

103-

MOTC-IOT-103-H1DB007b

# 山區道路易致災路段調查評估、風險分析及監測預警管制技術之研發 (4/4)



交通部運輸研究所

中華民國 104 年 2 月

103-

MOTC-IOT-103-H1DB007b

# 山區道路易致災路段調查評估、風險分析及監測預警管制技術之研發 (4/4)

著者：謝明志、張道光、黃敏郎  
劉峰榮、郭峯豪

交通部運輸研究所

中華民國 104 年 2 月

山區道路易致災路段調查評估、風險分析及監測預警管制技術之研發(4/4)

著 者：謝明志、張道光、黃敏郎、劉峰榮、郭峯豪

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：[www.ihmt.gov.tw](http://www.ihmt.gov.tw) (中文版> 中心出版品)

電 話：(04)26587176

出版年月：中華民國 104 年 2 月

印 刷 者：

版(刷)次冊數：初版一刷 90 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：全套 冊 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組•電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號 F1 • 電話：(02) 25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號•電話：(04)22260330

GPN： ISBN： (全套:平裝)

著作財產權人：中華民國(代表機關：交通部運輸研究所)

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部份內容者，

須徵求交通部運輸研究所書面授權。



## 交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：山區道路易致災路段調查評估、風險分析及監測預警管制技術之研發(4/4)			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN (平裝)	政府出版品統一編號	運輸研究所出版品編號	計畫編號 MOTC-IOT-103-H1DB007b
本所主辦單位：港研中心 主管：邱永芳 計畫主持人：張道光 聯絡電話：04-26587174 傳真號碼：04-26564418	合作研究單位：聚禾工程顧問有限公司 計畫主持人：黃敏郎 研究人員：劉峰榮, 郭峯豪 地址：臺南市永康區中華一路122號 聯絡電話：06-3125190		研究期間 自 103 年 02 月 至 103 年 12 月
關鍵詞：山區道路、崩塌、監測、易致災性			
<p>摘要：</p> <p>本研究主要為進行示範山區道路（臺9-南迴公路、臺9-蘇花公路、臺11、臺18、臺24線）之山崩等災害目錄建置、災害潛勢分析、潛在大規模滑動區位判釋與重大災害案例蒐集等工作，以坡面為單元，劃分山區道路易致災路段，並探究其致災因子、危害度與損失程度等，同時進行各易致災路段之災害風險分析，進而依據各種災害類型與風險等級，提出創新構思與監測管理措施，以提高國內山區道路整體安全的使用。本年度根據不同路段以往道路阻斷時間點之降雨資料進行分析，並對於紀錄筆數之多寡，分別提出多次記錄路段以及少次記錄路段降雨警戒基準值上下限之分析方法，並利用證據權法計算因子加總，進行各路段雨量上限值之修正，並完成各路段災害風險度分級，以提供未來在面對災害資訊上之參考。而本計畫完成之山區道路監測預警系統建置，當雨量到達警戒狀況時，會發出簡訊至所設定的手機號碼，提醒相關人員注意。</p> <p>本研究成果與效益有：1.採用坡面單元、地質概念與路段之細部排水、工程狀況進行易致災路段劃分，此方法可清楚界定各易致災路段的範圍、主要災害類型與災害特性、警戒基準與風險估算。2.已完成山區道路之災害風險評估模式，同時以開放式資料概念、氣象局QPESUMS之降水預報產品，結合港研中心於相關計畫之降水修正結果，自動進行各路段之降雨警戒值比對，將成果以開放及跨平台方式進行供應與展示，可提供路管單位於提前應變措施參考。3.本計畫之執行經驗及成果可做為本所後續相關研究之基礎。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
104年2月	450		凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
<p>機密等級：</p> <p><input type="checkbox"/>限閱 <input type="checkbox"/>機密 <input type="checkbox"/>極機密 <input type="checkbox"/>絕對機密          （解密【限】條件：<input type="checkbox"/>年 月 日解密，<input type="checkbox"/>公布後解密，<input type="checkbox"/>附錄抽存後解密，  <input type="checkbox"/>工作完成或會議終了時解密，<input type="checkbox"/>另行檢討後辦理解密）</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>普通</p>			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS  
INSTITUTE OF TRANSPORTATION  
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

<b>TITLE:</b> Developed a technique for mountain road to investigate risk assessment, risk analysis, landslide prewarning management(4/4)			
ISBN(OR ISSN) ISBN	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER	IOT SERIAL NUMBER	PROJECT NUMBER MOTC-IOT-103-H1DB007b
DIVISION: Harbor & Marine Technology Center DIVISION DIRECTOR: Chiu, Yung-Fang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chang, Tao-kuang PHONE: (04) 26587174 FAX: (04) 26564418			PROJECT PERIOD FROM : February 2014 TO : December 2014
RESEARCH AGENCY: GeoHarvester Engineering Consultants Co,Ltd. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Huang, Min-Lang PROJECT STAFF: Liu, Feng-Jung , Kuo, Feng-Hao ADDRESS: No.1, University Road., Taiwan, R. O. C. , PHONE: (06) -3125198			
<b>KEY WORDS:</b> : mountain road 、 landslide 、 monitor 、 vulnerability			
<b>ABSTRACT:</b>  <p style="margin: 0;">This project selected Provincial Highway Route 9,11,18,21,24 as study area in this year. The concept of slope unit combined with the environmental geology features were applied to conduct the hazard map of roads for analyzing the potential occurring disasters at different load sections, identifying the potential landslide area, and establishing the landslide inventory of mountainous road. Based on the hazard map of the studied area, we discussed the disaster pre-warning and monitoring frameworks of roads, and proposed the new concepts to monitoring, maintaining, and pre-warning the disaster of roads, for enhancing the safety of the mountainous road.</p> <p style="margin: 0;">Finally, the results and benefits of this project includes:1. the concept of slope unit has been proven an efficient way to quantitatively evaluate hazard potential for mountain roads.. 2. the method evaluating the hazard degree proposed in this project could provide as the reference to the road management agency for disaster preparedness. 3. The study results of this project could provide as the reference for the following related research.</p>			
DATE OF PUBLICATION February, 2015	NUMBER OF PAGES 450	PRICE	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

# 山區道路易致災路段調查評估、風險分析及監測 預警管制技術之研發(4/4)

## 目錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
目錄.....	III
圖目錄.....	IX
表目錄.....	XV
第一章 前言.....	1-1
1.1 研究計畫背景、目的與重要性.....	1-1
1.2 研究範圍與工作項目.....	1-1
1.2.1 研究範圍.....	1-2
1.2.2 工作項目.....	1-2
第二章 計畫執行方法.....	2-1
2.1 工作流程與執行方法.....	2-1
2.2 計畫前期作業.....	2-2
2.3 山區道路路段劃分.....	2-6
2.4 相關研究文獻之回顧與整理.....	2-8
2.5 山區道路易致災路段之調查評估.....	2-8
2.5.1 歷史山崩目錄建置.....	2-8
2.5.2 邊坡山崩潛感分析.....	2-8
2.5.3 重大災例成因、特性與復建措施分析.....	2-9

2.5.4	大規模滑動區位判釋與分析 .....	2-11
2.5.5	地質敏感地區資料蒐集與分析 .....	2-12
2.5.6	易致災路段分析 .....	2-13
2.5.7	易致災路段調查與評估 .....	2-13
2.6	山區道路邊坡破壞因子分析與修正 .....	2-15
2.6.1	山區道路邊坡致災因子、誘發因子分析與修正 .....	2-15
2.6.2	道路邊坡破壞分析模式修正 .....	2-24
2.7	山區道路監測預警系統建置與管制技術研發 .....	2-25
2.7.1	監測預警系統建置 .....	2-25
2.7.2	管制技術研發 .....	2-26
2.8	計畫成果提送 .....	2-26
2.8.1	成果圖製作 .....	2-26
2.8.2	相關成果提報及成果發表 .....	2-29
2.8.3	計畫各項分析成果標準作業流程手冊(SOP)製作 .....	2-29
第三章	文獻回顧 .....	3-1
3.1	山區道路災害類型 .....	3-1
3.2	易致災路段劃分方法 .....	3-2
3.3	山區道路邊坡整治工法 .....	3-3
3.4	降雨警戒基準相關分析研究 .....	3-4
3.5	山區道路災害潛感評估 .....	3-7
3.6	山區道路風險分析 .....	3-8
3.7	監測預警管制 .....	3-8
第四章	山區道路易致災路段調查評估 .....	4-1



4.1 山區道路基本特性分析.....	4-1
4.2 地質敏感地區資料蒐集與分析.....	4-4
4.3 歷史山崩目錄建置.....	4-11
4.4 邊坡崩塌潛感分析.....	4-11
4.5 重大災例蒐集.....	4-16
4.6 大規模滑動區位判釋、成因、特性分析.....	4-25
4.7 易致災路段分析.....	4-28
4.7.1 坡面單元劃分.....	4-28
4.7.2 易致災路段劃分.....	4-28
4.7.3 易致災路段災害類型分析.....	4-39
4.8 重大災例成因、特性與復建措施分析.....	4-40
4.8.1 重大災害案例成因、特性分析.....	4-40
4.8.2 重大災害案例復建措施分析.....	4-46
第五章 山區道路邊坡破壞因子分析與修正.....	5-1
5.1 山區道路邊坡致災因子、誘發因子分析.....	5-1
5.1.1 致災因子分析.....	5-2
5.1.2 誘發因子分析.....	5-2
5.1.3 路段阻斷資料蒐集及分析.....	5-6
5.1.4 降雨警戒基準值上、下限分析.....	5-32
5.2 降雨警戒基準上下限分析結果.....	5-35
5.3 山區道路降雨參數上限值調整.....	5-46
5.4 道路邊坡破壞分析模式修正.....	5-59
第六章 山區道路監測預警系統建置與管制技術研發.....	6-1

6.1 現有監測預警管制作為分析.....	6-1
6.2 本案研擬之山區道路監測預警管制技術.....	6-3
6.2.1 監測預警資訊展示方法.....	6-4
6.2.2 自動警戒狀況研判服務開發.....	6-5
6.3 山區道路監測預警系統建置成果.....	6-8
6.3.1 監控圖台.....	6-9
6.3.2 道路定位.....	6-10
6.3.3 事件記錄設定.....	6-11
6.3.4 資料查詢.....	6-11
6.3.5 預判評估功能.....	6-12
6.4 自動警戒狀況研判服務成果應用.....	6-13
6.5 山區道路監測預警管制作業研擬.....	6-15
6.5.1 山區道路監測預警管制路段劃分.....	6-15
6.5.2 山區道路監測預警管制作業.....	6-16
6.6 103 年警戒系統案例驗證.....	6-16
第七章 資料庫建置及成果展現.....	7-1
7.1 資料欄位設計.....	7-1
7.2 成果圖製作.....	7-2
7.3 相關成果提報及成果發表.....	7-6
第八章 結論與建議.....	8-1
8.1 結論.....	8-1
8.2 建議.....	8-3
8.3 研究成果與效益.....	8-3

參考文獻.....	參-1
附錄一 工作會議紀錄.....	附錄 1-1
附錄二 期中報告審查意見處理情形表.....	附錄 2-1
附錄三 期末報告審查意見處理情形表.....	附錄 3-1
附錄四 期末報告簡報資料.....	附錄 4-1
附錄五 本計畫易致災路段歷史災害彙整表.....	附錄 5-1
附錄六 山區道路路段發生重大災例時序表.....	附錄 6-1
附錄七 本計畫易致災路段降雨警戒值調整彙整表.....	附錄 7-1
附錄八 本計畫易致災路段災害風險彙整表.....	附錄 8-1
附錄九 山區道路路段劃分方法 SOP .....	附錄 9-1
附錄十 山區道路邊坡誘發因子分析 SOP .....	附錄 10-1
附錄十一 山區道路預警管制資料建置 SOP .....	附錄 11-1
附錄十二 山區道路系統安裝說明.....	附錄 12-1
附錄十三 山區道路系統操作手冊.....	附錄 13-1



## 圖目錄

圖 2.1	本計畫工作構想與執行方法流程圖.....	2-1
圖 2.2	本計畫山區道路調查範圍.....	2-4
圖 2.3	本計畫各路段調查範圍示意圖.....	2-5
圖 2.4	山崩潛感分析單元比較圖。(a)網格單元;(b)坡面單元.....	2-6
圖 2.5	本計畫易致災路段劃分流程.....	2-7
圖 2.6	山崩潛勢評估流程圖.....	2-9
圖 2.7	本研究採行之山區道路大規模滑動區位判釋流程圖.....	2-12
圖 2.8	山崩之致災因子與誘發因子.....	2-15
圖 2.9	雨場切割方法.....	2-17
圖 2.10	研究區域 7 場颱風事件之 I-R 關係分佈圖.....	2-18
圖 2.11	研究區域 7 場颱風事件之 I-T 關係分佈圖.....	2-18
圖 2.12	山區道路警戒分區示意圖.....	2-20
圖 2.13	各易致災路段降雨基準上下限與調整依據示意圖.....	2-22
圖 2.14	發生道路災害與因子關係圖.....	2-24
圖 2.15	出圖版面設計示意圖.....	2-27
圖 3.1	雷達-雨量站降雨整合技術之概念示意圖.....	3-5
圖 3.2	山區道路邊坡崩塌與雨量關係圖.....	3-5
圖 3.3	道路崩塌雨量門檻值與不同崩塌潛感機率.....	3-6
圖 3.4	降雨參數與臨界致災曲線圖.....	3-7
圖 4.1	台 9 線南迴段坡面範圍內地質敏感地區分布圖.....	4-5
圖 4.2	台 11 線坡面範圍內地質敏感地區分布圖.....	4-6

圖 4.3 台 9 線蘇花段坡面範圍內地質敏感地區分布圖.....	4-7
圖 4.4 台 18 線坡面範圍內地質敏感地區分布圖.....	4-7
圖 4.5 台 21 線坡面範圍內地質敏感地區分布圖.....	4-8
圖 4.6 台 24 線坡面範圍內地質敏感地區分布圖.....	4-9
圖 4.7 典型地質敏感地區災害發育特性示意(以蘇花公路為例).....	4-10
圖 4.8 各山區道路崩塌面積統計圖.....	4-11
圖 4.9 台 9 線南迴段邊坡崩塌潛感分析圖.....	4-12
圖 4.10 台 11 線邊坡崩塌潛感分析圖.....	4-13
圖 4.11 台 9 線蘇花段邊坡崩塌潛感分析圖.....	4-14
圖 4.12 台 18 線邊坡崩塌潛感分析圖.....	4-14
圖 4.13 台 21 線邊坡崩塌潛感分析圖.....	4-15
圖 4.14 台 24 線山崩潛勢圖.....	4-16
圖 4.15 台 9 線南迴段歷史災害點位分布圖(民國 98 年~103 年).....	4-18
圖 4.16 台 11 線歷史災害點位分布圖(民國 98 年~103 年).....	4-19
圖 4.17 台 9 線蘇花段歷史災害點位分布圖(民國 97 年~103 年).....	4-20
圖 4.18 台 21 線歷史災害點位分布圖(民國 97 年~103 年).....	4-21
圖 4.19 台 18 線及台 24 線歷史災害點位分布圖(民國 97 年~103 年) .....	4-22
圖 4.20 易致災路段歷史災害照片.....	4-25
圖 4.21 研究區域內之潛在大規模滑動區位空間分布圖.....	4-26
圖 4.22 潛在大規模滑動區位現地照片.....	4-27
圖 4.23 台 9 線南迴段坡面單元分布圖.....	4-35
圖 4.24 台 11 線坡面單元分布圖.....	4-36
圖 4.25 台 9 線蘇花段坡面單元分布圖.....	4-37

圖 4.26	台 18 線阿里山公路坡面單元分布圖.....	4-37
圖 4.27	台 21 線山區道路坡面單元分布圖.....	4-38
圖 4.28	台 24 線山區道路坡面單元分布圖.....	4-39
圖 4.29	台 9 線南迴段重大災害案例與易致災路段災害類型疊合分布圖 .....	4-42
圖 4.30	台 11 線重大災害案例與易致災路段災害類型疊合分布圖..	4-43
圖 4.31	台 9 線蘇花段重大災害案例與易致災路段災害類型疊合分布圖 .....	4-44
圖 4.32	台 18 線重大災害案例與易致災路段災害類型疊合分布圖 .	4-44
圖 4.33	台 21 線重大災害案例與易致災路段災害類型疊合分布圖 .	4-45
圖 4.34	台 24 線重大災害案例與易致災路段災害類型疊合分布圖 .	4-46
圖 4.35	台 9 線南迴公路樁號 469K+295 崩塌災害狀況與復建工程現況 圖.....	4-47
圖 4.36	台 11 線樁號 57K+000 土石流災害狀況與復建工程現況圖 ...	4-48
圖 4.37	台 9 線蘇花公路樁號 144K+750 土石流災害狀況與復建工程現 況圖.....	4-49
圖 4.38	台 18 線樁號 77K+200 崩塌災害狀況與復建工程現況圖 ...	4-50
圖 4.39	台 21 線樁號 116K+000 崩塌災害狀況與復建工程現況圖 ..	4-51
圖 4.40	台 24 線樁號 35K+400 崩塌災害狀況與復建工程現況圖 ...	4-52
圖 5.1	山崩之致災因子與誘發因子(資料來源: 奧園誠之, 1986).....	5-1
圖 5.2	雨場切割方法.....	5-3
圖 5.3	台 9 線蘇花段 7 場颱風事件之 I-R 關係分佈圖 .....	5-5
圖 5.4	台 9 線蘇花段 7 場颱風事件之 I-T 關係分佈圖 .....	5-6
圖 5.5	台 9 線蘇花段阻斷時降雨強度與前 24 小時最大降雨強度比較圖	

.....	5-8
圖 5.6 台 9 線蘇花段阻斷時有效累積雨量與前 24 小時雨量比較圖 ..	5-8
圖 5.7 山區道路警戒分區示意圖(修改自蔡明君，2008).....	5-35
圖 5.8 台 9 線蘇花段之降雨警戒基準值上下限.....	5-36
圖 5.9 台 9 線南迴段之降雨警戒基準值上下限.....	5-37
圖 5.10 台 24 線之降雨警戒基準值上下限.....	5-38
圖 5.11 台 18 線之降雨警戒基準值上下限.....	5-40
圖 5.12 台 21 線之降雨警戒基準值上下限.....	5-41
圖 5.13 台 11 線新增崩塌坡面及歷史災害發生位置分佈圖.....	5-43
圖 5.14 台 11 線歷年雨場降雨特性和降雨警戒上下限值比對圖.....	5-44
圖 5.15 台 9 線南迴易致災路段上、下邊坡風險圖.....	5-62
圖 5.16 台 11 線易致災路段上、下邊坡風險圖.....	5-63
圖 5.17 台 9 線蘇花段易致災路段上、下邊坡風險圖.....	5-64
圖 5.18 台 18 線易致災路段上、下邊坡風險圖.....	5-64
圖 5.19 台 21 線易致災路段上、下邊坡風險圖.....	5-65
圖 5.20 台 24 線易致災路段上、下邊坡風險圖.....	5-66
圖 6.1 重點監控路段三等級與雨量關係圖.....	6-1
圖 6.2 公路單位警管制應變作為三等級圖.....	6-2
圖 6.3 以 KML 檔展示災情資訊狀況圖(以水利署及水土保持局為例) ..	6-5
圖 6.4 監測預警管制方法與流程圖.....	6-5
圖 6.5 集水區雨量擷取服務概念圖.....	6-7
圖 6.6 集水區雨量擷取服務概念圖.....	6-7
圖 6.7 易致災路段 KML 檔案記錄狀況圖.....	6-8



圖 6.8 山區道路監測預警系統首頁畫面.....	6-8
圖 6.9 監控圖台展示政府開放資料(道路災害性封閉)畫面.....	6-9
圖 6.10 監控圖台展示政府開放資料(雨量站觀測)畫面.....	6-10
圖 6.11 道路定位功能畫面.....	6-10
圖 6.12 事件記錄設定功能畫面.....	6-11
圖 6.13 資料查詢功能畫面.....	6-11
圖 6.14 監測警戒研判作業畫面.....	6-12
圖 6.15 監測警戒研判簡訊接收畫面.....	6-12
圖 6.16 警戒狀況成果即時供應畫面圖.....	6-13
圖 6.17 警戒狀況成果疊合 Google Earth 圖.....	6-13
圖 6.18 以交通部公路總局 SafeTaiwan 平台展示監測預警管制成果圖 .....	6-14
圖 6.19 山區道路監測預警管制作為規劃圖.....	6-15
圖 6.20 麥德姆颱風路徑圖.....	6-17
圖 6.21 麥德姆颱風期間監測預警管制統截圖畫面.....	6-18
圖 6.22 鳳凰颱風路徑圖.....	6-19
圖 6.23 鳳凰颱風期間監測預警管制統截圖畫面.....	6-19
圖 6.24 台 9 線蘇花段於 115.9K 邊坡監測系統 101 年 5 月 12 日降雨監 測圖.....	6-21
圖 6.25 台 9 線蘇花段於 115.9K 災害 4 現況圖.....	6-21
圖 7.1 台 9 線南迴段道路山崩潛感圖範例.....	7-3
圖 7.2 台 9 線南迴段道路環境地質敏感區圖範例.....	7-4
圖 7.3 台 9 線南迴段道路風險圖範例.....	7-5

圖 7.4 102 年度行政院災害防救應用科技方案研討會系統展示 .....	7-6
圖 7.5 相關成果海報與獲獎榮譽.....	7-7

## 表目錄

表 2-1 本計畫山區道路調查範圍彙整表 .....	2-3
表 2-2 重大災害案例成因、特性分析項目一覽表 .....	2-9
表 2-3 易致災路段復建設施現況調查表(範例).....	2-10
表 2-4 本研究採行之山區道路大規模滑動類型分類表 .....	2-11
表 2-5 易致災路段調查評估表 .....	2-14
表 2-6 降雨警戒值模式類型的相關文獻 .....	2-19
表 2-7 計畫成果圖一覽表 .....	2-26
表 3-1 邊坡破害類型分類一覽表 .....	3-2
表 3-2 邊坡破害類型與環境地質敏感區對應表 .....	3-2
表 3-3 監測預警儀器類型及適用範圍彙整表 .....	3-11
表 4-1 本計畫各路段之所屬管理單位彙整表 .....	4-3
表 4-2 研究區域坡面範圍內之地質敏感地區數量統計一覽表 .....	4-4
表 4-3 研究區域內之潛在大規模滑動區發生成因與特性統計表 .....	4-25
表 4-4 台 9 線南迴段易致災路段調查評估表 .....	4-29
表 4-5 台 11 線易致災路段調查評估表.....	4-30
表 4-6 台 9 線蘇花段易致災路段調查評估表 .....	4-31
表 4-7 台 18 線易致災路段調查評估表 .....	4-32
表 4-8 台 21 線易致災路段調查評估表 .....	4-33
表 4-9 台 24 線易致災路段調查評估表 .....	4-34
表 4-10 易致災路段主要災害類型統計表 .....	4-40
表 4-11 易致災路段發生重大災害類型統計表 .....	4-41

表 5-1 降雨警戒值模式類型的相關文獻 .....	5-6
表 5-2 台 24 線道路阻斷時間以其相關雨量資料 .....	5-9
表 5-3 台 9 線南迴段道路阻斷時間以其相關雨量資料 .....	5-12
表 5-4 台 18 線道路阻斷時間以其相關雨量資料 .....	5-14
表 5-5 台 9 線蘇花段道路阻斷時間以其相關雨量資料 .....	5-19
表 5-6 台 21 線道路阻斷時間以其相關雨量資料 .....	5-24
表 5-7 台 11 線蘇花段道路阻斷時間以其相關雨量資料 .....	5-31
表 5-8 台 9 線蘇花段不同發生可能性之降雨參數值 .....	5-36
表 5-9 台 9 線南迴段不同發生可能性之降雨參數值 .....	5-37
表 5-10 台 24 線不同發生可能性之降雨參數值 .....	5-38
表 5-11 台 18 線不同發生可能性之降雨參數值 .....	5-39
表 5-12 台 21 線不同發生可能性之降雨參數值 .....	5-41
表 5-13 本計畫所分析 8 場重大颱風豪雨事件之新增崩塌坡面數 ...	5-43
表 5-14 本計畫所分析出台 11 線之降雨警戒上下限值 .....	5-43
表 5-15 公路總局行動值與本計畫分析結果比對 .....	5-46
表 5-16 台 9 線南迴段降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整表 .....	5-48
表 5-17 台 9 線蘇花段降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整表 .....	5-50
表 5-18 台 18 線降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整表 .....	5-52
表 5-19 台 21 線降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整表 .....	5-54
表 5-20 台 24 線降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整表 .....	5-56
表 5-21 台 9 線南迴段降雨參數上限值調整表 .....	5-58
表 5-22 台 9 線易致災路段中風險最高的前十個路段資料一覽表 ...	5-60

表 6-1 國內政府雲支援 KML 檔統計一覽表 .....	6-4
表 6-2 QPESUMS 系統降雨資料規格 .....	6-6
表 6-3 本系統預設介接之資料來源 .....	6-9
表 7-1 空間資料庫建置項目一覽表 .....	7-1
表 7-2 易致災路段圖層欄位規劃表 .....	7-2
表 7-3 相關成果提報及成果發表一覽表 .....	7-6



# 第一章 前言

## 1.1 研究計畫背景、目的與重要性

民國 97 年卡玫基颱風與辛樂克颱風襲台對山區道路重創，也造成相當多傷亡，民國 98 年莫拉克颱風帶來驚人的雨量，更摧毀南部眾多重要山區的連外道路，突顯出山區道路安全警戒的重要性。本研究希望透過前人的研究與現場調查結果，針對道路所處環境的自然環境基本資料與災害歷史資料，建立風險管理的評估架構，並且檢討現行道路監測預警系統，提出創新構思與監測管理與養護巡察措施，並研發新的預警措施，以提高國內道路整體安全的使用。

本研究擬針對示範研究區域之山區道路進行災害案例蒐集，依據地形、地質與災害特性，進行山區易致災路段劃分，並探究各路段之邊坡致災因子，規劃建置合理之整合性山區道路易致災路段邊坡災害潛勢評估流程與方法，進而建置災害潛勢模式，並探討山區道路邊坡致災因子、降雨及道路邊坡破壞與否間之關係，以期建立降雨引致之道路邊坡山崩之量化分析模式，同時針對所預測的災害潛勢高低，在不同等級的保護規模條件下進行監測、管理以及預警的規劃準備，以提高山區道路邊坡穩定工程最佳化選擇之依據，以減少災害的發生，降低災損的損失，並且提高整體治理之經濟效益，有效管理，使山區道路整體服務品質提高，讓民眾更安心的使用。

## 1.2 研究範圍與工作項目

本(103)年度為第四年。100 年度完成國內山區道路易致災路段之分類及調查表格製作、易致災路段之危害度及易致災性分析與易致災路段之監測系統規劃及應變計畫。101 年度完成研究區山區道路災害案例分析、特性與復建措施，同時運用影像判釋分類技術獲取相關致

災因子及災害資訊，建立研究區災害空間及屬性資料庫、建置山區道路邊坡崩塌潛勢評估模式、探討山區道路邊坡致災因子誘發因子分析模式與山區道路大規模滑動區位判釋方法建立。102 年度完成山區道路易致災路段劃分方法修正、山區道路邊坡崩塌潛勢評估模式方法修正，並完成現有山區道路監測預警管制技術檢討與建議。而本年度之研究範圍與工作項目說明如下：

### 1.2.1 研究範圍

103 年度之研究範圍為台 9(南迴公路)、台 11(海岸公路)、台 9(蘇花公路)、台 18、台 21、台 24 線山區道路，其中台 9(蘇花公路)、台 18、台 24 線山區道路為前三年計畫之研究範圍，主要進行資料之增補作業。台 9(南迴公路)、台 11(海岸公路)、台 18、台 21 則為本年度新增之研究範圍。

### 1.2.2 工作項目

本年度之工作項目包括：

1. 持續蒐集山區道路重大災例蒐集、成因、特性與復建措施分析。
2. 研究區山區道路進行邊坡歷史山崩目錄建置、災因分析與邊坡崩塌潛感分析並製作崩塌潛勢圖。
3. 持續修正山區道路邊坡致災因子、誘發因子(降雨)及道路邊坡破壞分析模式。
4. 研究區山區道路進行大規模滑動區位判釋、成因、特性分析。
5. 山區道路易致災路段進行監測預警系統建置與管制技術研發。



## 第二章 計畫執行方法

### 2.1 工作流程與執行方法

本計畫前期計畫完成山區易致災路段調查評估方法之建立，本年度計畫主要著重在調查評估方法修正、風險分析及監測預警管制技術之探討等工作，據此本計畫以五階段流程完成各項工作，分別為(1)計畫前期作業(2)山區道路易致災路段調查評估(3)山區道路邊坡破壞因子分析與修正(4)山區道路易致災路段進行監測預警系統建置與管制技術研發(5)計畫成果提送等五階段，如圖 2.1。

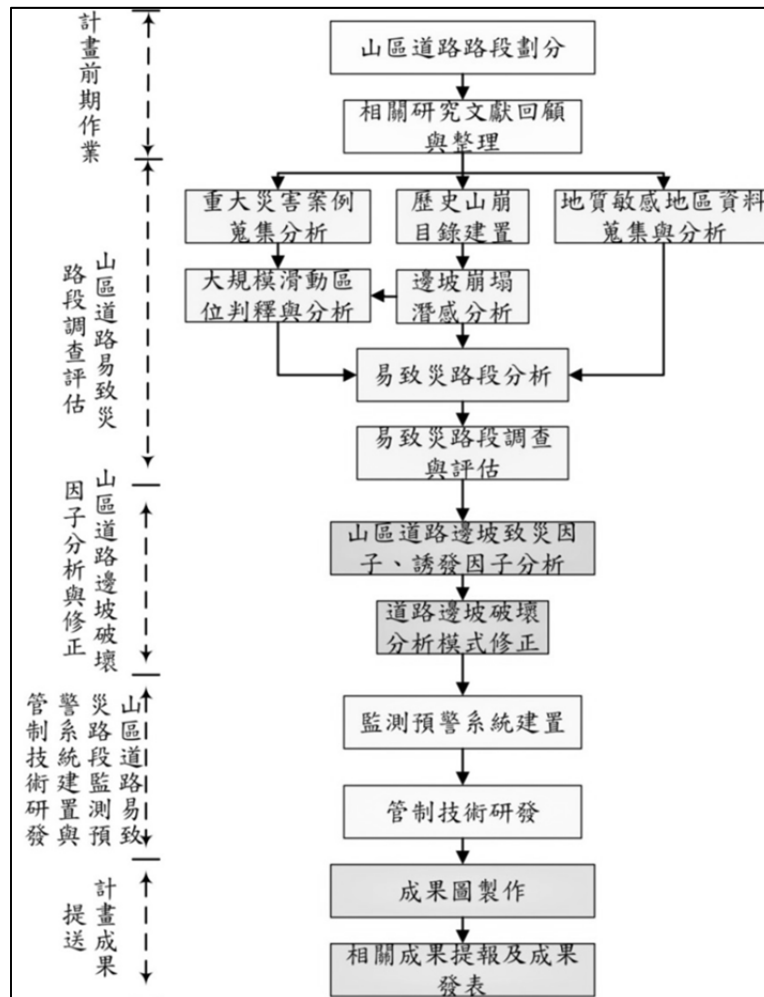


圖 2.1 執行方法流程圖

上述五階段中，計畫前期作業工作內容包括：(1)山區道路路段劃分；(2)相關研究文獻回顧與整理。山區道路易致災路段之調查評估工作內容包括：(1)歷史山崩目錄建置；(2)邊坡山崩潛感分析；(3)重大災害案例蒐集分析；(4)大規模滑動區位判釋與分析；(5)地質敏感地區資料蒐集與分析；(6)易致災路段分析；(7)易致災路段調查與評估。

山區道路邊坡破壞因子分析與修正之工作內容包括：(1)山區道路邊坡致災因子、誘發因子分析；(2)道路邊坡破壞分析模式修正。山區道路易致災路段監測預警系統建置與管制技術研發，則主要進行監測預警系統之建置工作與相對應之管制技術研發。計畫成果提送之工作內容包括：(1)成果圖製作；(2)相關成果提報及成果發表。而細部之工作方法分述如下：

## 2.2 計畫前期作業

本計畫之研究範圍為台 9(南迴公路)、台 11(海岸公路)、台 9(蘇花公路)、台 18、台 21 及台 24 線山區道路等 6 條省道路線，各路段山區道路之起迄位置、樁號及路段長度簡述如下，合計約 548 公里，各路段山區道路範圍如表 2-1，及圖 2.2、圖 2.3 所示：

1. 台 9 線(南迴公路)：全路段自台東縣台東市馬蘭路段(374K+000)至屏東縣枋山鄉楓港路段 (475K+500)，長約 102 公里；而本計畫於此路段規劃調查之山區道路區間自台東縣太麻里鄉三和路段(395K+500)至屏東縣枋山鄉大埔路段 (473K+500)，共約 78 公里。
2. 台 11 線：全路段自花蓮縣花蓮市(0K+000)至台東縣太麻里鄉美和路段 (178K+000)，長約 178 公里；而本計畫於此路段規劃調查之山區道路區間自花蓮縣壽豐鄉嶺頂路段 (5K+800)至台東縣卑南鄉加路蘭路段 (154K+000) ，共約 148 公里。
3. 台 9 線(蘇花公路)：全路段自宜蘭縣蘇澳鎮路段 (104K+500) 至花蓮縣花蓮市路段(205K+500)，長約 101 公里；而本計畫於此路段規劃調查之山區道路區間自宜蘭縣蘇澳鎮路段 (106K+000)至花蓮縣秀林鄉崇德路段(182K+000)，共約 76 公里。

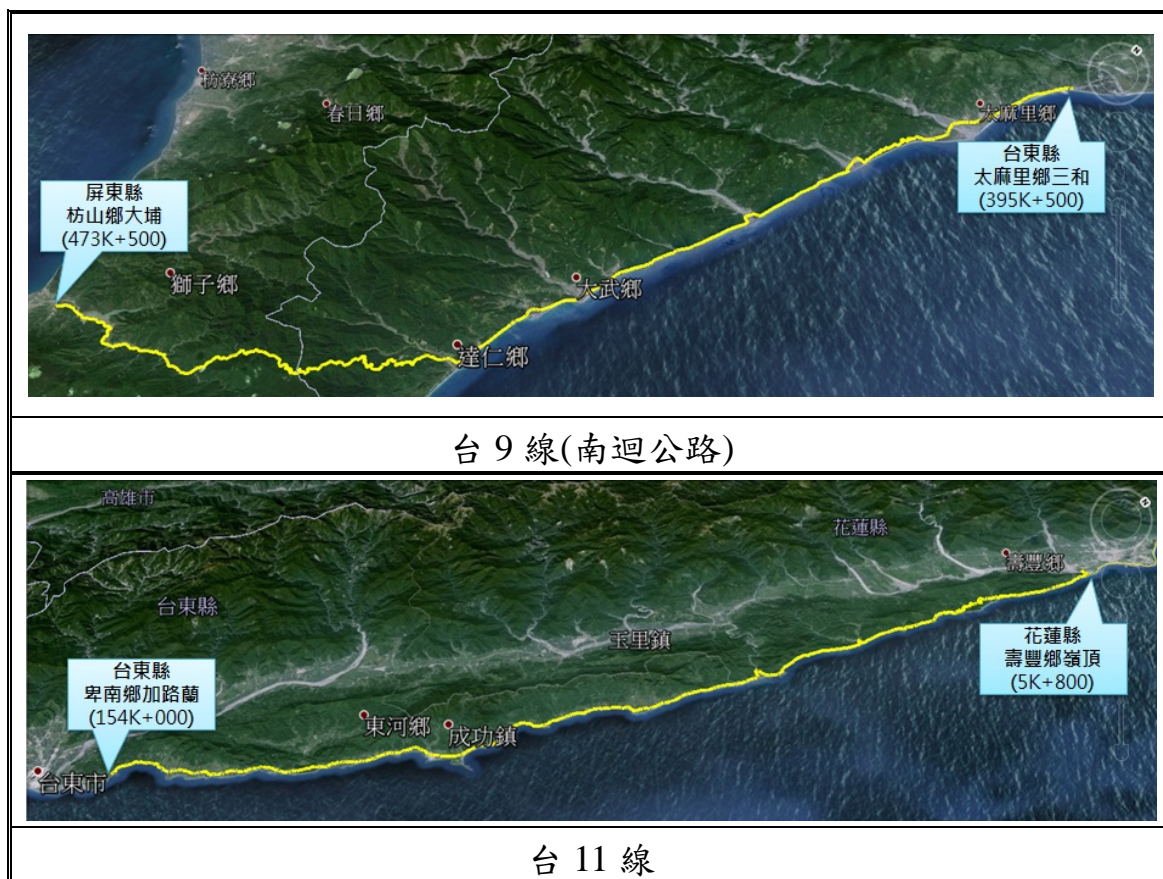
4. 台 18 線：全路段自嘉義縣太保市路段(0K+000)至南投縣信義鄉塔塔加路段(109K+500)，長約 101 公里；而本計畫於此路段規劃調查之山區道路區間自嘉義縣番路鄉觸口路段(34K+000)至南投縣信義鄉塔塔加路段(109K+500)，共約 76 公里。
5. 台 21 線：全路段自臺中市東勢區天冷，終點高雄市林園區汕尾，全長共 310 公里，其中南投縣信義鄉塔塔加至高雄市那瑪夏區達卡努瓦里段約有 53 公里，因地勢及環境生態問題至今仍未修築，此外其餘路段皆可全線通車；而本計畫於此路段規劃調查之山區道路區間自台中市東勢區天冷路段 0K+000)至南投縣信義鄉塔塔加路段(145K+000)，共約 145 公里。
6. 台 24 線：全路段自屏東縣屏東市路段(0K+000)至屏東縣霧台鄉阿禮路段(48K+500)，長約 49 公里，而本計畫於此路段規劃調查之山區道路區間自屏東縣三地門鄉路段(22K+600)至屏東縣霧台鄉阿禮路段(48K+500)，共約 25 公里。

表 2-1 本計畫山區道路調查範圍彙整表

道路名稱	區域位置		山區道路樁號		道路長度 統計(公里)
	起	迄	起	迄	
台 9 線 (南迴公路)	台東縣 太麻里鄉三和	屏東縣 枋山鄉大埔	395K+500	473K+500	78
台 11 線	花蓮縣 壽豐鄉嶺頂	台東縣 卑南鄉加路蘭	5K+800	154K+000	148
台 9 線 (蘇花公路)	宜蘭縣 蘇澳鎮	花蓮縣 秀林鄉崇德	106K+000	182K+000	76
台 18 線	嘉義縣 番路鄉觸口	南投縣 信義鄉塔塔加	34K+000	109K+500	76
台 21 線	台中市 東勢區天冷	南投縣 信義鄉塔塔加	000K+000	145K+000	145
台 24 線	屏東縣 三地門鄉	屏東縣 霧台鄉阿禮	22K+600	48K+500	25
合計					548

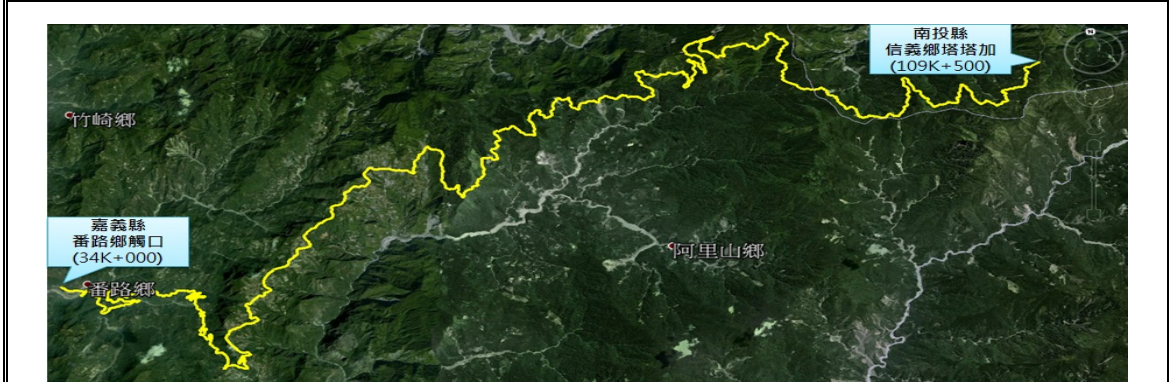


圖 2.2 本計畫山區道路調查範圍





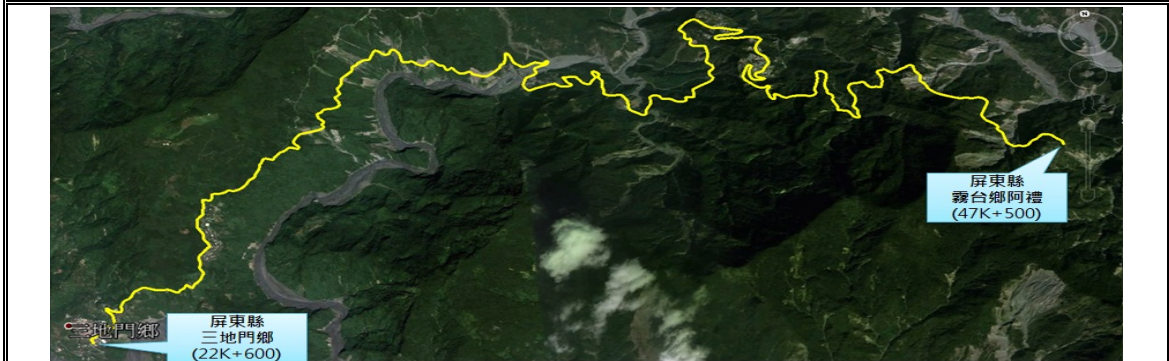
台 9 線(蘇花公路)



台 18 線



台 21 線



台 24 線

圖 2.3 本計畫各路段調查範圍示意圖

## 2.3 山區道路路段劃分

以往易致災路段大部分採固定里程進行劃分，此方式劃分結果有可能發生同一災害橫跨不同路段的現象，同時也會造成後續災害相關統計的困擾。因此本計畫納入坡面單元進行山區道路之分區。在坡面單元相關之研究方面，在過去的研究中，一般都採用網格式數值高程模型資料（圖 2.4,a）進行山崩潛勢分析，以國內為例最常用之尺寸為 40 米與 5 米。

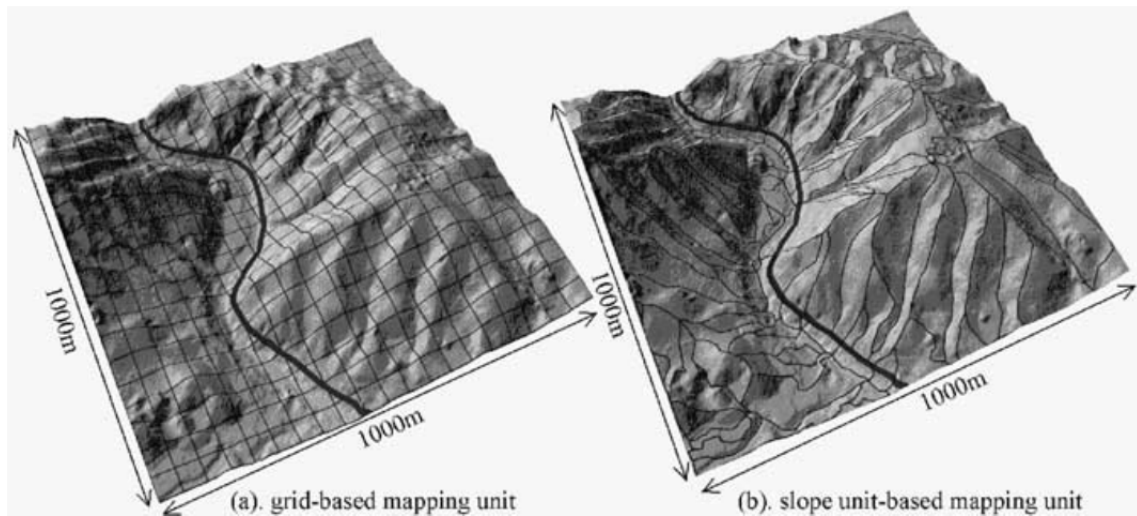


圖 2.4 山崩潛感分析單元比較圖(a)網格單元;(b)坡面單元

資料來源：XIE et al., 2004

因網格式的 GIS 資料單元小，且空間分布零碎，不易應用於坡地災害管理，因此國內中央地質調查所(以下簡稱地調所)引用義大利(Carrara et al., 1991)之山崩潛勢分析概念，以坡面單元(slope unit)（圖 2.4,b）作為山崩潛勢分析之基本單元，因其有較完整之地形分區邊界，在地形及地質上相較網格分析單元更具意義，且有利於主管機關進行坡地災害管理。另外，坡面單元可透過 GIS 軟體進行編輯與管理，並登錄圖層屬性，內容包括山崩目錄與地形地文潛勢因子等相關資訊，可供山崩潛勢分析之用。

坡面單元基本上有兩種不同的定義：一是指斜坡縱斷面上被變坡

點(slope break)分割的最小單元，另一是指侵蝕基準以上的整個斜坡系統。第一種定義較常被地理學者用來區分一個斜坡上的各個小單元，例如：崩崖、崖錐等。第二種定義則較常被運用在山崩災害研究上，一個小集水區的水系兩側斜坡各被視為一個坡面單元 (Guzzetti et al., 1999)。本計畫採用第二種定義，將示範區道路以坡向進行坡面單元劃分，在劃分方法上 (如圖 2.5)，因地質特性會反映在地形表徵上面，同時也會造成不同之坡向與坡度，同時亦會有不同之邊坡破壞特性，因此坡面單元劃分首先採用坡向進行劃分，若山區道路非位於坡面上，則依據其所處地形特徵 (如河階台地、沖積扇、崖錐堆積...等) 再進行坡面單元區分，如此同一坡面單元有相近之地質、地形特性。

在易致災路段劃分方法上，分為大尺度之初步劃分與小尺度細步劃分兩部分(圖 2.5)：

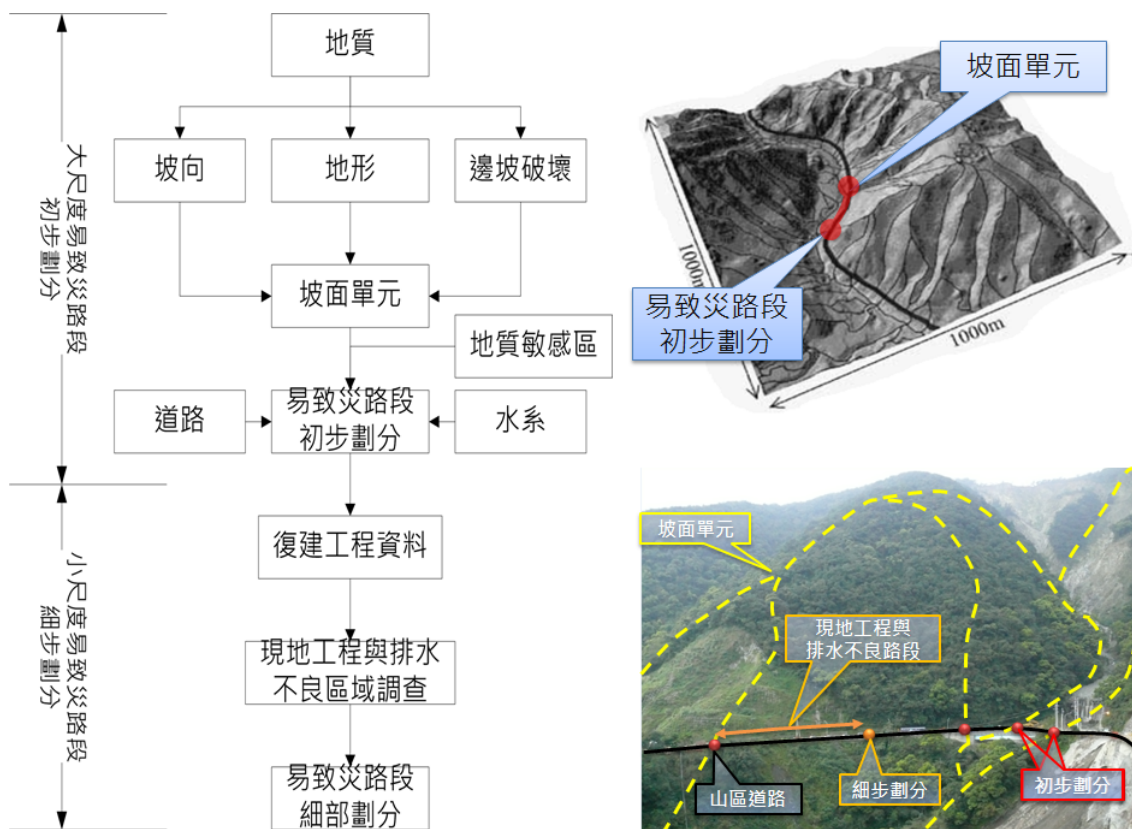


圖 2.5 本計畫易致災路段劃分流程

1. 大尺度易致災路段初步劃分：本計畫以山區道路所在坡面單元，進行路段大尺度劃分，首先套疊道路圖層，將山區道路依據坡面單元加以切割，再結合災害特性，針對流動型災害(如土石流或蝕溝)區位以水系資料與環境地質敏感區資料再進行劃分，如此可明確找出易致災路之主要災害類型，再透過水系分析將土石流、蝕溝等流動型災害進行細分，以與滑動型災害進行區隔。
2. 小尺度易致災路段細步劃分：大尺度易致災路段劃分完成後，再透過復建工程資料蒐集與現地勘查方式，找出小尺度之工程施作路段或排水不良路段，再進行細步易致災路段劃分。

## 2.4 相關研究文獻之回顧與整理

針對計畫工作需求，本研究蒐集國內外關於道路邊坡災害致災因子之相關文獻，包括人為或自然相關因素所造成災害類型特性之分類彙整與分析、風險評估模式、道路邊坡破壞預警機制與山區道路監測預警管制技術等，進行回顧與分析探討。

## 2.5 山區道路易致災路段之調查評估

### 2.5.1 歷史山崩目錄建置

本研究預計蒐集示範研究區道路災害案例，輔以影像判釋技術，建置示範區道路邊坡歷史山崩目錄。此外，將再針對示範區道路進行歷史災害特性分析及復建措施探討。

### 2.5.2 邊坡山崩潛感分析

針對山區道路易致災路段邊坡之山崩潛感分析，本計畫以上節產生大量山崩之颱風豪雨事件所建置之山崩目錄為材料，利用前期計畫使用之證據權重法，製作山崩潛感圖，藉以劃定山崩發生之高潛勢區，以進行山區道路易致災路段邊坡之山崩潛感分析。其流程主要包括因子權重值計算、因子檢定與成功率驗證與山崩潛勢評估結果(圖 2.6)。



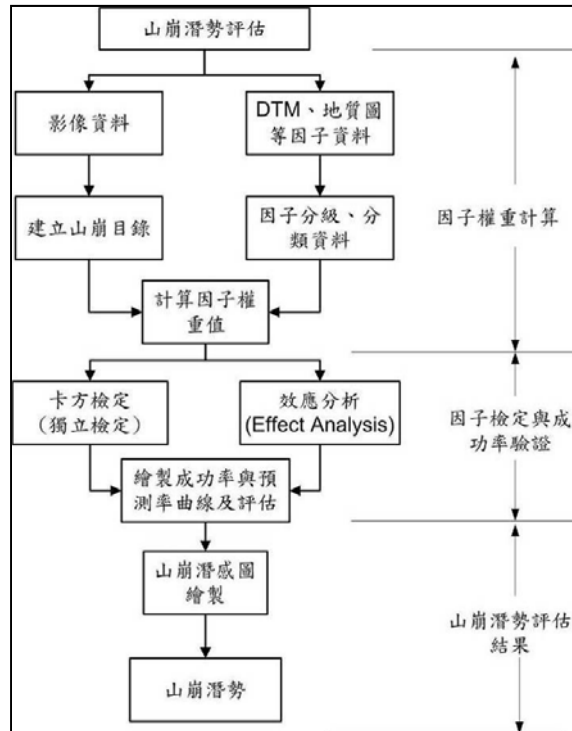


圖 2.6 山崩潛勢評估流程圖

### 2.5.3 重大災例成因、特性與復建措施分析


重大災害案例之定義，主要依據交通部公路防救災資訊系統 (<http://bobe.thb.gov.tw/index.aspx>)內之道路災害資訊為主，並以此案例資料與位置進行致災成因、特性與復建措施、降雨資料與之分析與空間資料庫之建置。將重大災害案例疊合本計畫之易致災路段，可將具有發生之重大災害案例進行災害類型、影響坡面、地形區位與工程現況進行分析(表 2-2)，以供後續易致災路段災害評估依據。

表 2-2 重大災害案例成因、特性分析項目一覽表

重大災害案例成因、特性分析項目	項目分類
災害類型	土石流、蝕溝、河岸侵蝕、岩體滑動、岩屑崩滑、落石
影響坡面	上邊坡、下邊坡、全坡面
地形區位	河階台地、順向坡、陡坡地形、緊鄰河岸、河灣攻擊測
工程現況	施作緊急工程、新工程施工中、運作良好、部分毀損、全部毀損

本研究透過現地勘查與填寫復建設施現況調查表(表 2-3)進行易致災路段工程復建措施分析。

表 2-3 易致災路段復建設施現況調查表(範例)

填表人： <u>黃敏郎</u> 填表日期： <u>2012/9/19</u> 編號： <u>031</u>	
一、基本資料	
地點： <u>台 24 線</u> 里程： <u>29 K+ 650</u> ~ <u>30 K+ 000</u>	
二、災害狀況	
發生時間：民國 <u>98</u> 年 <u>8</u> 月 <u>8</u> 日	
現場情形說明： <u>莫拉克颱風</u>	
工程狀況	<input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> 有(如果有請顯示後面內容)： (1)規模長 <u>350</u> m 寬 <u>1</u> m 高 <u>30</u> m (2)保護面積： <input type="checkbox"/> <30% <input type="checkbox"/> 30-50% <input checked="" type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> >75% (3)工程類別： <input type="checkbox"/> 掛網植生 <input type="checkbox"/> 打樁編柵 <input checked="" type="checkbox"/> 蛇籠或鉛絲網籠 <input checked="" type="checkbox"/> 擋土牆 <input checked="" type="checkbox"/> 錨釘工法 <input checked="" type="checkbox"/> 型框工法 <input type="checkbox"/> 防落石網 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <u>坡面噴漿</u>
	<input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有(如果有請顯示後面內容)： (1)規模長 _____ m 寬 _____ m 高 _____ m (2)保護面積： <input type="checkbox"/> <30% <input type="checkbox"/> 30-50% <input type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> >75% (3)工程類別： <input type="checkbox"/> 護岸工程 <input type="checkbox"/> 固床工 <input type="checkbox"/> 防砂壩或潛壩 <input type="checkbox"/> 箱籠
保全對象	建築物 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 公共建築 <input type="checkbox"/> 民宅
	<input checked="" type="checkbox"/> 公共設施 <input checked="" type="checkbox"/> 有- 說明 <u>道路</u> <input type="checkbox"/> 無
	<input type="checkbox"/> 保全戶 <input type="checkbox"/> 有- 戶數 _____ <input type="checkbox"/> 無
致災可能原因： <input checked="" type="checkbox"/> 自然因素 <input type="checkbox"/> 其他因素-說明 _____	
現況照片	
調查情形說明： <u>因位處順向坡地形，導致全坡面破壞，新工程施作尚未完成</u>	
三、災害類別(判定)	<input checked="" type="checkbox"/> 土石坍方 <input type="checkbox"/> 路基下陷或缺口 <input type="checkbox"/> 路基流失

#### 2.5.4 大規模滑動區位判釋與分析

為探究研究示範區山區道路疑似大規模滑動之區位，本計畫以潛在山崩面積大於 10 公頃者為潛在山區道路邊坡大規模滑動區位之必要條件，利用影像判釋分類之技術，結合有利山崩發生之各項自然環境或人為利用等因子分析方式，有系統地探究示範山區道路各類型之疑似大規模滑動區位。本研究基於遙測影像或航照判釋與相關自然環境區位特性分析之需求，首先預計將示範區山區道路疑似大規模滑動之區位，依據有無大規模山崩發生之歷史、是否為大規模山崩發生潛勢高之區位、山崩區域內裸露與植生復育之程度、或是否存在人為開發利用等因素，將山區道路疑似大規模滑動區分為各種不同類型(表 2-4)，並逐一探討發生原因與區位特性。

表 2-4 本研究採行之山區道路大規模滑動類型分類表

滑動類型 編號	大規模滑動 發生歷史	山崩發生潛勢	裸露與植生復 育之程度	人為開 發利用
I	早期	已發生	已植生復育	
II	近期	已發生	明顯裸露	
III	未發生	具滑動特徵之高潛勢但未 大規模崩壞		
IV	未發生	未具滑動特徵但具不佳之 自然環境條件		有
V	未發生	未具滑動特徵但具不佳之 自然環境條件		無

本研究預計針對各類型疑似山區道路大規模滑動區位(亦即潛在山崩面積大於 10 公頃者)之判釋流程如圖 2.7 所示。判釋流程中，首先進行衛星影像之判釋，主要判釋是否有早期或近期山崩歷史之裸露地發育，若有則代表該區域已有滑動歷史；接續則進行山崩地形特徵及植生復育判釋，如果該區域為具山崩滑動之地形特徵並有植生復育現象，則判定為早期發生之滑動(類型 I)；若該區域為具山崩滑動之地形特徵，且具明顯裸露現象，則可判定為近期發生之滑動(類型 II)。

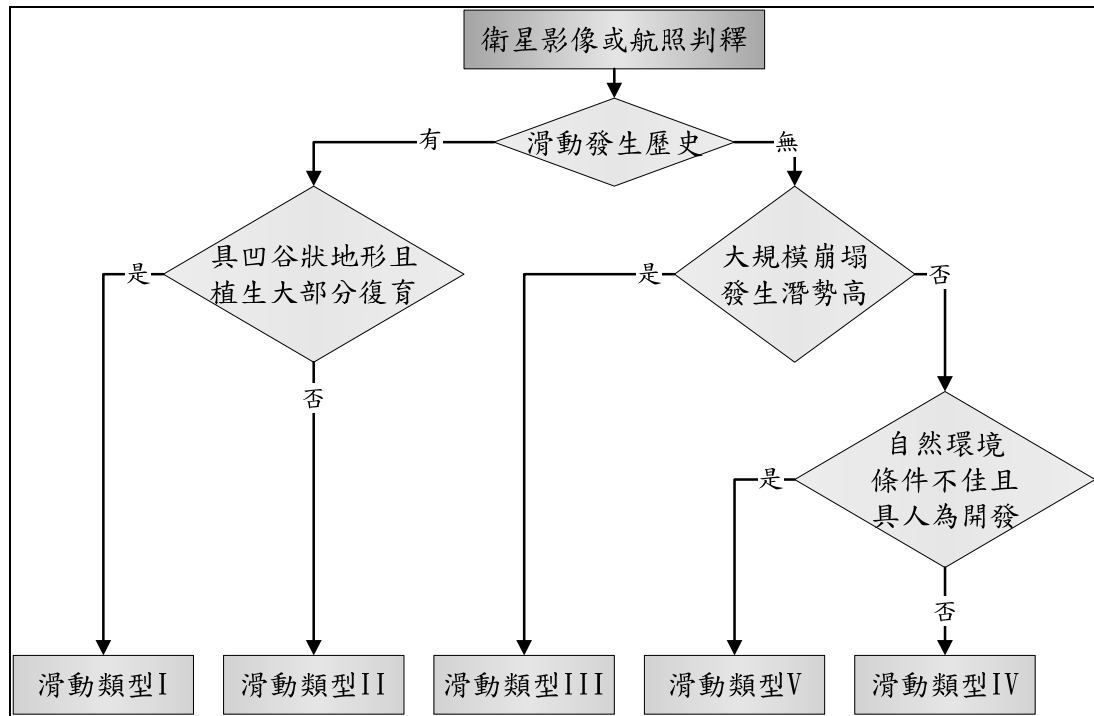


圖 2.7 本研究採行之山區道路大規模滑動區位判釋流程圖

若不易判釋已經滑動的地形特徵，則輔以數值地形產製日照陰影圖進行判釋，經判釋具有崩崖、側邊裂隙、橫向裂縫、坡趾隆起等高滑動潛勢徵兆，則該區域判定為具滑動地形特徵之潛在大規模滑動（類型 III）。此類型相對於其他類型之滑動，因已具有滑動徵兆，且坡面土方尚未完全崩落，因此可能具較高的山崩潛勢。

而經山崩微地形判釋無滑動徵兆者，則進行自然環境不利因子（如地質因子、坡腳破壞因子）分析或人為土地利用因子（如礦區、大規模作物），探究山崩高潛勢區（含以上）中具不佳自然環境因子且具人為開發情況之區域（類型 IV），以及高山崩潛勢區中具不佳自然環境因子，但未具人為開發情況之區域（類型 V）。此類型之山崩亦屬尚未滑動，因此不利之因子越多，則越容易造成大規模滑動。

### 2.5.5 地質敏感地區資料蒐集與分析

本研究認為山區道路災害與所在之地質敏感地區有關，而依據經濟部中央地質調查所之地質敏感地區之相關調查研究，共包括山崩、

土石流、順向坡、河岸侵蝕與向源侵蝕五大類，而上述區位皆會造成山區道路災害，因此本計畫增加地質敏感地區資料之蒐集與分析工作，以釐清山區道路所處之斜坡單元內各種災害類型與相互影響之關係。

### 2.5.6 易致災路段分析

易致災路段分析目的為從示範山區道路中，透過上述各節之山崩目錄、山崩潛感、重大案例、潛在大規模滑動與環境地質敏感區資料蒐集與分析，將易致災之山區道路單元與主要之災害種類篩選出並進行相對之分級，以進行後續調查評估、與風險分析之依據。初步之易致災路段分級構想以不同災害類型之災害歷史、災害規模與災損程度進行分級，災害歷史越多、災害規模越大災損程度越高代表該類災害等級越高。

### 2.5.7 易致災路段調查與評估

本年度之易致災路段調查與評估，整合前期計畫之崩塌潛感、易致災路段潛勢、山區道路邊坡破壞等因子，以現地查核方式確認易致災路段之災害狀況，透過各種查核評估項目之調查，進行易致災路段之評估，評估項目包括崩壞程度、距上次災害時間、施作防護工程現況、排水狀況、植生狀況、地質概況、距構造線距離(公尺)、距河道距離(公尺)、坡度概況(度)、危險概況、水文概況(表 2-5)等。

表 2-5 易致災路段調查評估表

路段編號		調查者	
路段起訖樁號			
評估項目	分級	評估項目	分級
崩壞程度	<input type="checkbox"/> 無崩壞	地質概況	<input type="checkbox"/> 依地調所岩性進行分類
	<input type="checkbox"/> 未達岩盤	距構造線距離(公尺)	<input type="checkbox"/> <50
	<input type="checkbox"/> 已達岩盤		<input type="checkbox"/> 50-100
距上次災害時間	<input type="checkbox"/> 大於 5 年	距河道距離(公尺)	<input type="checkbox"/> >100
	<input type="checkbox"/> 1 年~5 年		<input type="checkbox"/> <50
	<input type="checkbox"/> 1 年內		<input type="checkbox"/> 50-100
施作防護工程現況	<input type="checkbox"/> 防護工程運作良好	坡度概況(度)	<input type="checkbox"/> >100
	<input type="checkbox"/> 防護工程不正常		<input type="checkbox"/> <15
	<input type="checkbox"/> 未施工或施工中		<input type="checkbox"/> 15-30
排水狀況	<input type="checkbox"/> 有排水工程運作良好	危險概況	<input type="checkbox"/> 30-60
	<input type="checkbox"/> 無排水工程排水良好		<input type="checkbox"/> >60
	<input type="checkbox"/> 有積水疑慮		<input type="checkbox"/> 有切割坡腳、坡面現象
植生狀況	<input type="checkbox"/> 木本植物為主	水文概況	<input type="checkbox"/> 無切割坡腳、坡面現象
	<input type="checkbox"/> 草本植物為主		<input type="checkbox"/> 有地表水(常流水河道、蝕溝)
	<input type="checkbox"/> 裸露地為主		<input type="checkbox"/> 有地下水(湧水)
挖填方	<input type="checkbox"/> 挖方		
	<input type="checkbox"/> 填方		
路段照片			
調查日期			

## 2.6 山區道路邊坡破壞因子分析與修正

本案之前期計畫已完成建立山區道路邊坡破壞因子分析方法，本年度持續透過此方法進行示範道路之分析工作，同時進行方法之修正，茲將分析方法說明如下：

### 2.6.1 山區道路邊坡致災因子、誘發因子分析與修正

山區道路最常發生的問題就是道路邊坡破壞，美國交通研究委員會將其破壞型式區分為五大類：崩落(Falls)、傾倒(Tapples)、滑動(Slides)、移坍(Lateral spreads)及流動(Flows)；另亦有二種以上先後或同時發生的複合型。不同破壞型式之機制雖有所不同，然其主要之邊坡致災因子大致雷同。一般邊坡致災因子可區分為潛在因子和誘發因子，其中潛在致災因子包含有地質、地形、地下水位及其他因素；而其外在誘發因子則可區分為自然因素及人為因素。自然誘發因子一般考量有降雨、侵蝕、地震及其他因子；人為誘發因子則考量有不當開挖、不當荷重、水庫荷重及其他等。對於邊坡破壞之致災因子及誘發因子如圖 2.8 所示。本計畫所考量之因子分析說明如下：

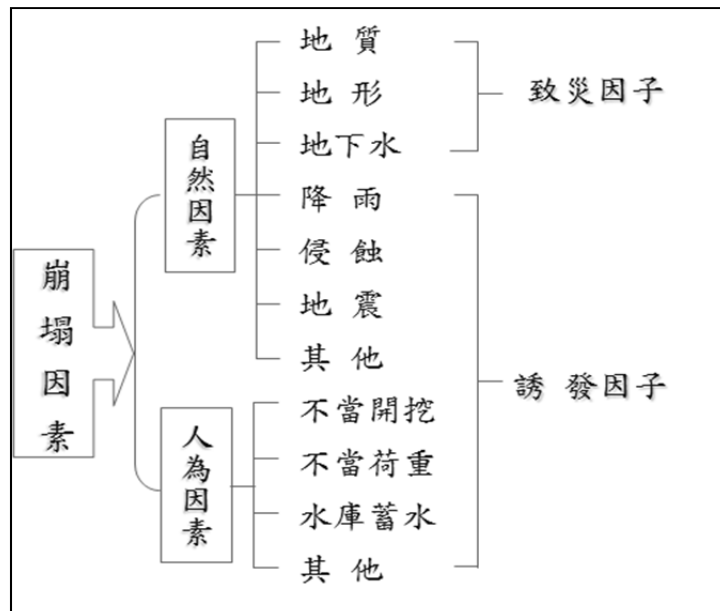


圖 2.8 山崩之致災因子與誘發因子

資料來源：奧園誠之，1986

## 1.致災因子分析

本計畫綜合考量道路坡面誘發因子以及公路工程現況，首先進行研究區域大尺度的坡面單元之劃分，進行坡面單元的外在誘發因子分析，而後透過小尺度之工程現況與公路排水狀況，了解各易致災路段之主要災害特性。其中考量有崩壞程度、距上次災害時間、施作防護工程現況、排水狀況、植生狀況、地質概況、距構造線距離(公尺)、距河道距離(公尺)、坡度概況(度)、危險概況、水文概況等。

## 2.誘發因子分析

邊坡破壞之誘發因子包括降雨、侵蝕、地震及人為因素，其中降雨為主要山區道路邊坡致災之誘因。因此在誘發因子分析方面，本計畫以降雨為最主要之致災因子進行之降雨警戒基準上下限分析。而在考量不同之降雨因子之前，首先需定義一場連續降雨事件。由於降雨事件是由大大小小的不連續降雨組合而成，因此不同的降雨事件定義所分析出之累積雨量、降雨延時，甚至於降雨強度都會有所差異，因此如何定義一場降雨事件，即對降雨事件進行雨場分割成為一極為重要的研究議題。黃婷惠(2003)曾比對不同雨場分割方式於台灣地區土石流發生降雨事件之適用性，分析後發現時雨量大於 4 mm 處為降雨開始時刻，以時雨量連續六小時均小於 4 mm 處為降雨結束時刻之雨場定義，較可反應台灣地區土石流災害發生之降雨特性。而國內農業委員會水土保持局於訂定全台土石流警戒基準值時，所使用之雨場切割方式也是採用相同方法。為此，本計畫擬採用相同之雨場切割方式定義一場降雨，其雨場切割方式說明如下：

雨場分割方式之定義為在一降雨時間序列中以時雨量大於 4 mm 處為本次降雨開始時刻，以時雨量連續六小時均小於 4 mm 處為該次降雨結束時刻，降雨開始時刻至降雨結束時刻為本次降雨延時，其累積雨量為本次降雨累積雨量。而本次降雨開始時刻之前的降雨稱為本次降雨事件的前期降雨；本次降雨結束時刻之後的降雨則稱為本次降雨事件的後期降雨，如圖 2.9 所示。



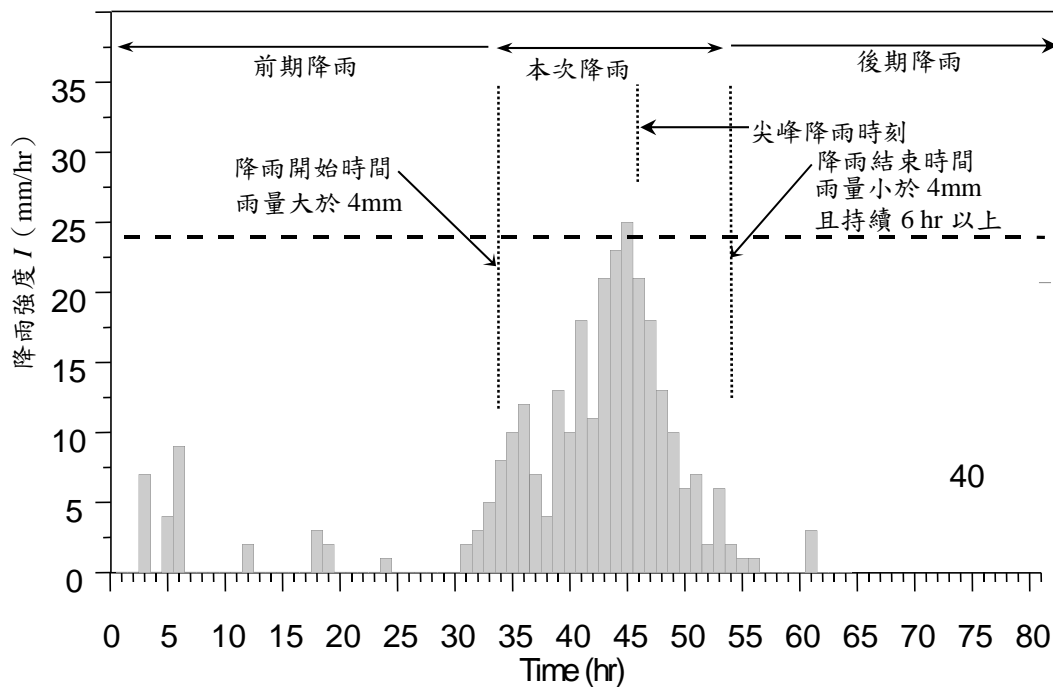


圖 2.9 雨場切割方法

定義一場連續雨場之後，本研究進一步考量不同可作為邊坡災害誘發因子之降雨參數。在誘發降雨因子之選定方面，以往有許多學者使用不同降雨因子進行分析，根據以往研究結果顯示，降雨強度  $I$ 、累積雨量  $R$ 、降雨延時  $T$  及前期降雨  $P$  為最常被使用之降雨因子。其中採用降雨強度  $I$  及累積雨量  $R$  之  $I-R$  模式為最多，而使用降雨強度  $I$  及降雨延時  $T$  之  $I-T$  模式次之；其降雨警戒值模式類型分類如表 2-6 所示。本計畫初步分析 7 場颱風事件於台 9 線坡面之平均降雨強度、平均累積雨量及降雨延時等資料，並進一步分析其  $I-R$  分佈圖及  $I-T$  分佈圖，其結果如圖 2.10 及圖 2.11 所示。由圖中可以看出來，以往颱風事件中，當降雨強度  $I$  愈強時，其累積雨量  $R$  亦有隨之增加的正相關情況；而在延時的分佈關係則較為無規則。顯示降雨強度與累積雨量於統計上有較明顯相關情況。此外，考量國內水土保持局及公路總局所訂定之相關降雨警戒指標亦為應用  $I-R$  模式所建立，因此綜合考量上述分析及學者研究成果，本計畫應用最大降雨強度  $I$  及累積雨量  $R$  做為山區道路誘發因子之降雨參數，進行後續警戒基準值之分析。

在累積雨量 R 之定義方面，以往有許多不同學者提出不同累積雨量之計算方法，國內水土保持局則採用詹錢登等人(2004)所提出有效累積雨量之計算方式，進行土石流警戒基準值之訂定，該定義除了考量本場降雨之累積雨量外，並考量前 7 天降雨對本次災害發生之可能影響，其有效累積雨量方程式如下：

$$Q = \sum_{i=0}^7 Q_i \times 0.8^i \dots\dots\dots (2-1)$$

其中 $Q_i$ 為前  $i$  個 24 小時之累積雨量；0.8 為遞減權重。上式表示 24 個小時前之累積雨量對於災害發生潛勢也有一定之可能影響，然而隨著時間愈遠，對災害發生潛勢之影響愈小。相較於現行公路總局所採用之 24 小時累積雨量計算方法，更多考量前期降雨可能影響，因而本研究計畫採用有效累積雨量之計算方法，進行後續雨量分析。

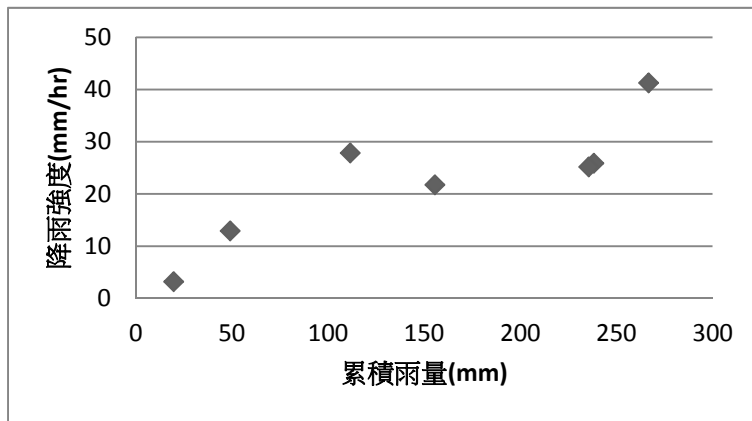


圖 2.10 研究區域 7 場颱風事件之 I-R 關係分佈圖

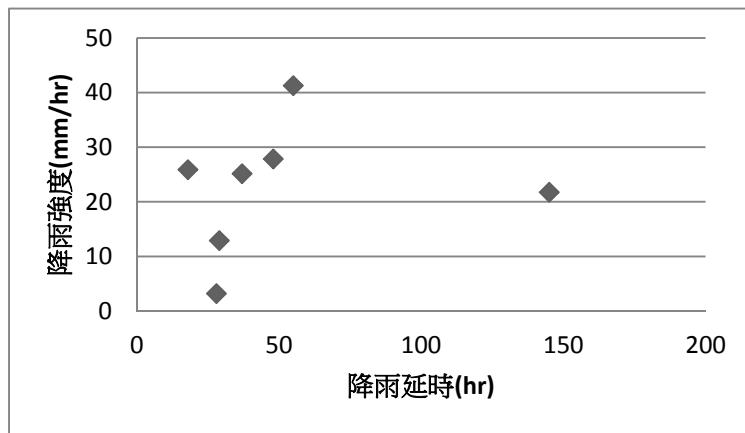


圖 2.11 研究區域 7 場颱風事件之 I-T 關係分佈圖

表 2-6 降雨警戒值模式類型的相關文獻

模式類型	相關文獻
I-R	謝正倫(1995, 2000)、江永哲與林啟源(1991)、范正成與姚正松(1997)、瀨尾克美與橫部幸裕(1978)、川上浩(1981)、譚萬沛(1991)、孟河清(1991)
I-T	陳晉琪(2000)、黃俊耀(2000)、姚善文(2001) Caine (1980)、Cannon-Ellen(1985)、Wieczorek(1987)、Keefer(1987)、Marchi(2000)
R-T	范正成(1999)及(2001)，青木佑久(1980)
I-P	網干(1972)、吳積善(1990)
其他	瀨尾克美與船崎昌繼(1973)、Wilson(1997)

此外，在降雨空間分佈分析方面，以往有許多學者研究以克利金法進行區域雨量內插之分析，如陳薇伊(2011)曾以克利金法進行大甲溪預估雨量的即時修正；呂冠德(2009)曾比較不同內插法與石門水庫上游集水區雨量站之資料比對，比對結果顯示克利金法最能準確推估集水區內之颱風降雨特性，為最適用於石門水庫上游集水區之雨量推估模式。此外，「應用克利金法建立高解析度網格點氣象數據之研究」(中央氣象局，2009)研究結果顯示克利金法可應用於地表溫度場之自動化作業中，而且應用於整合雷達遙測和地面測站降水，能獲得優於單一量測的結果。「河道水位與橋墩沖刷推估模式之建立研究」(2011，港研中心)亦曾應用克利金誤差修正雷達估計降雨誤差，以掌握雨量的空間變化特性。本計畫考量前人研究，並應用空間地理資訊系統GIS內之克利金內插計算模組，進行研究區域內之降雨分佈之推估，並進一步計算出每個坡面單元之平均降雨參數，以進一步進行相關統計分析。

### 3.降雨警戒基準值上、下限分析

本計畫考量最大降雨強度 I 及有效累積雨量 R 為誘發因子，並配合降雨事件之新增崩塌判釋成果，進行警戒值或行動值之分析。在降雨參數之上下限分析方面，現行公路總局之降雨指標主要區分為三階段，分別為預警(黃色注意)、警戒(橙色管制)以及行動(紅色封閉)等三階段。其中預警時機為氣象局之預報雨量值超過預警值；警

戒時機為實際降雨到達警戒值；行動時機為實際降雨到達行動值。根據公路總局現行於雨場中之觀測指標，本計畫將應用降雨參數統計結果，訂定出降雨參數上下限，將警戒區劃分為三個區塊，如圖 2.12 所示。

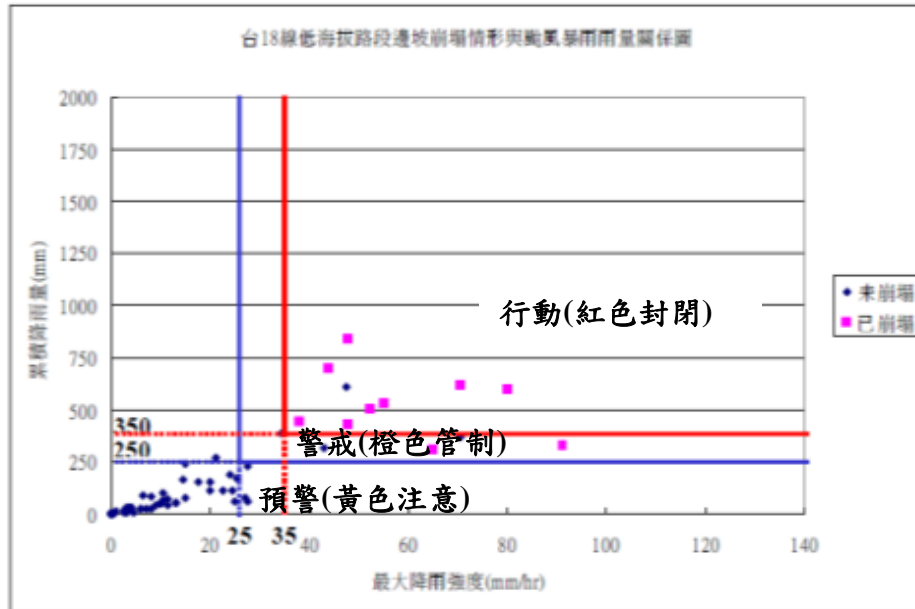


圖 2.12 山區道路警戒分區示意圖

(修改自蔡明君，2008)

而警戒區下邊界可作為公路總局於警戒階段之警戒值；降雨參數上邊界則進一步經由地文致災因子修正後，作為行動階段之行動值。其降雨參數上下限之訂定流程說明如下：

- (1) 選定研究區域鄰近之雨量站，輸入不同降雨事件之最大降雨強度  $I$  和有效累積雨量  $R$ 。
- (2) 應用克利金法推估出研究區域之最大降雨強度  $I$  及有效累積雨量  $R$  分佈圖，並計算出每個坡面單元的區域平均降雨強度及平均有效累積雨量。
- (3) 根據前後期的崩塌判釋成果，計算出不同降雨事件之新增崩塌，並分析出不同坡面單元是否於降雨事件中有新增崩塌產生。
- (4) 根據所有坡面單元(不論是否發生新增崩塌)於降雨事件之平均降雨強度和平均有效累積雨量，統計出可能性 30% 之降雨參數值，

訂定為下限值。

- (5) 根據有新增崩塌發生坡面單元之平均降雨強度和平均有效累積雨量，統計出可能性 50%之降雨參數值，訂定為上限值。

本計畫應用上述降雨參數及分析方法計算出研究區域內之降雨基準上下限，而後進行警戒值之修訂，以作為預警、警戒及行動值之參考指標。

#### 4.降雨警戒基準率定方法修正

上一年度之誘發因子分析主要是利用 QPESUMS 雨量進行易致災路段之流動型與滑動型災害進行降雨基準率定，並未考慮各路段之工程配置、排水情形等現地狀況對於基準變化之影響。

針對降雨警戒基準率定方法修正的相關研究部份，林聖琪等人(2009)應用坡地災害歷史資料迴歸統計歷史事件之累積雨量與縣市坡地災害發生機率關係，建議可機動調整作為坡地崩塌警戒雨量門檻。林聖琪等人(2010)指出災害發生受前一次事件影響極大，邊坡土體呈現飽和狀態，降雨量無須達到門檻值則會發生坡地災害。因此上一次災害發生時間越短，降雨門檻值越低，若直接訂定最大時雨量之門檻值則會有低估災害發生。另地震與降雨是觸發坡地發生崩塌的兩個主要原因，林慶偉(2010)進行台灣南部荖濃河流域之崩塌與土石流發生特性及觸發其發生之降雨基準，發現降雨基準受地震影響而變化，推測荖濃河流域受集集地震的地震效應所影響時間直到 2004 年敏督利颱風為止，時間約為 4~5 年。此顯示降雨基準會隨地震及時間效應而動態改變。

柯明淳(2011)則建議參考地文敏感度進一步調整累積雨量警戒值作為警戒發佈之用，因此以各縣市 50%災害發生機率雨量值為基準，地文敏感度越高者，應降低其雨量警戒值。因此為提升降雨基準之準確度，本研究以下列流程進行降雨警戒基準修正，以提升降雨警戒基準精度。參考上述研究，找出研究區域內山區道路合理降雨基準修正因子，本研究降雨基準修正方向如下：

(1)各災害類型降雨基準上、下限值率定：

蒐集本研究範圍內山區道路所在邊坡之事件產生崩塌與未產生崩塌之雨量資料，包含有效降雨強度、事件累積雨量。利用蔡明君(2008)之降雨基準上、下限值率定方法，依據易致災路段各災害類型分開統計，找出各災害類型降雨基準上、下限值。相關作法如上節所述。

(2)各易致災路段降雨基準調整：

依據前人研究結果顯示災害潛感、距上次災害時間、災害程度皆會影響降雨基準，而本研究認為工程狀況與植生狀況亦會影響降雨基準值。因此於各災害類型降雨基準上、下限值率定完成後，再利用易致災路段之崩壞程度、災害潛感、距上次災害時間、施作工程現況與植生狀況等因子進行調整(圖 2.13)。

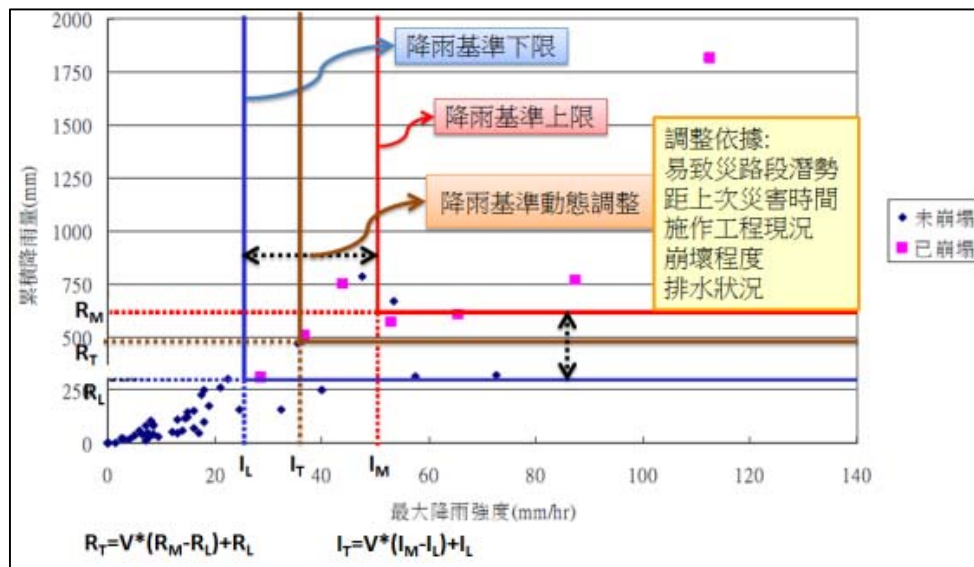


圖 2.13 各易致災路段降雨基準上下限與調整依據示意圖

如圖 2.13 所示各災害類型降雨基準上、下限值率定完成後再依據調整因子，包括：崩壞程度、距上次災害時間、施作防護工程現況、排水狀況、植生狀況、地質概況、距構造線距離(公尺)、距河道距離(公尺)、坡度概況(度)、危險概況、水文概況進行調整，如式 2-2~2-4 所示：

$$RT=V*(RM-RL)+RL \dots\dots\dots(2-2)$$

RT：調整後累積雨量值；  
 RM：累積雨量上限值；  
 RL：累積雨量下限值；  
 V：調整因子

$$IT=V*(IM-IL)+IL \dots\dots\dots(2-3)$$

IT：調整後最大降雨強度；  
 IM：最大降雨強度上限值；  
 IL：最大降雨強度下限值；  
 V：調整因子

$$V=\sum_{i=0}^n V_i \dots\dots\dots(2-4)$$

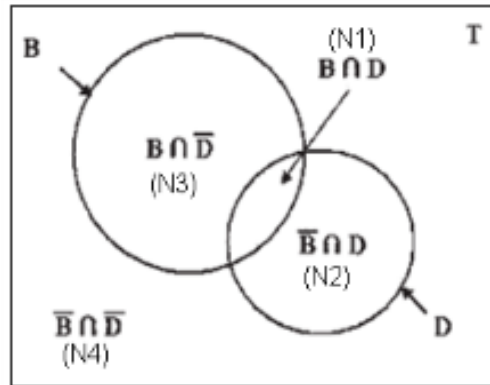
V：調整因子；  
 Vi：各別因子

本研究利用證據權重法定出各調整因子分級之權重值，證據權重法利用貝氏定理與勝算比對因子進行量化，其因子權重值計算公式如式(2-5)、(2-6)：

$$W^+ = \ln \frac{\frac{N_1}{N_1 + N_2}}{\frac{N_3}{N_3 + N_4}} = \ln \frac{N_1(N_3 + N_4)}{N_3(N_1 + N_2)} \dots\dots\dots(2-5)$$

$$W^- = \ln \frac{\frac{N_2}{N_1 + N_2}}{\frac{N_4}{N_3 + N_4}} = \ln \frac{N_2(N_3 + N_4)}{N_4(N_1 + N_2)} \dots\dots\dots(2-6)$$

W+表示當因子存在時，發生道路災害的權重值，W-表示當因子 B 不存在時發生道路災害的權重值，N1 為因子 B 存在且有發生道路災害的路段數量，N2 為因子 B 不存在但發生道路災害的路段數量，N3 為因子 B 存在但未發生發生道路災害的路段數量，N4 為因子 B 不存在也沒發生道路災害的路段數量(圖 2.14)。



註: B 為因子(如：崩壞程度已達岩盤)，  
D 為道路災害(修改自 Lee and Choi, 2004)

圖 2.14 發生道路災害與因子關係圖

計算完各因子  $W^+$  與  $W^-$  兩個權重值後，再將兩個值相減，可得到一對比值(contrast)  $C$ ，此值可作為調整因子與道路災害之間關聯性的指標式 2-7。

$$C = W^+ - W^- \dots\dots\dots (2-7)$$

當  $C$  大於 0 時，表示因子存在時發生道路災害的機率大於因子不存在時發生道路災害的機率，也就是道路災害與此因子相關；當  $C$  等於 0 時，表示因子存在與不存在時，發生道路災害的機率相等，反應道路災害與此因子無顯著關連性；當  $C$  小於 0 時，代表因子存在時發生道路災害的機率小於因子不存時發生道路災害的機率，也就是道路災害與此因子不相關。

(3)採用 QPESUMS 即時及預估雨量資料進行即時警戒研判：

選定交通部運輸研究所港灣技術研究中心委託台科大建置之 QPESUMS 資料網站為即時警戒研判預估雨量資料來源。

### 2.6.2 道路邊坡破壞分析模式修正

在道路邊坡破壞分析方面，主要有災害潛感 (Susceptibility)、危害度(Hazard)與風險(Risk)等分析方法，鄭明淵 (2007) 以台 18 線案例資料進行統計分析以「觀光損失評估模式」，結合「生命損失評估模



式」及「交通運輸損失評估模式」建立道路邊坡山崩潛感分析及災損風險評估模式，而蘇文瑞等人(2010)以災害潛感 (Susceptibility)、發生災害之機率(Probability) 與損失程度等三部分進行風險評估，本研究參考蘇文瑞等人(2010)之研究方法，將災害風險表示為下式 2-8、2-9：

$$R(\text{災害風險})= S(\text{災害潛感})\times P(\text{發生機率})\times L(\text{損失程度})\dots\dots\dots (2-8)$$

$$R(\text{災害風險})= H(\text{危害度})\times L(\text{損失程度})\dots\dots\dots (2-9)$$

式子(8)中 S 代表災害潛感，P 代表發生機率，而兩者相乘為危害度 H。

本研究以上述之各類災害風險概念建立降雨導致之道路邊坡破壞分析模式。以山崩風險計算為例，山崩風險計算分為兩個部分，分別是山崩災害的危害度，與災害發生時對道路所造成的損失程度，藉由此兩者的結合而得到山崩風險值，最後藉由 GIS 分級工具依據等數量間距進行分級。山崩災害的危害度為 S(災害潛感) $\times$ P(發生機率)，其中 S 為本研究之山崩潛感分析結果，其值域為 0 至 1，1 為損害程度最高 100%，並依等級分為 3 級。

而 P 為要達警戒雨量值之機率，主要係以降雨為考量基準，依據造成道路中斷之坡面單元災害類型(崩塌或土石流)，分別訂定災害致災雨量基準，再推估此雨量基準之重現期(發生機率)。依此路段的危害度以式 2-10 表示：

$$H_{\text{landslide}}=S_{\text{landslide}} \times \text{警戒雨量值之年超越機率} \dots\dots\dots (2-10)$$

## 2.7 山區道路監測預警系統建置與管制技術研發

### 2.7.1 監測預警系統建置

本研究以開放式資料(Open data)概念、結合氣象局 QPESUMS 之降水預報產品，並參考港研中心於 2011 年之計畫「河道水位與橋墩沖刷推估模式之建立研究」之降水修正結果，自動進行降雨量與各路段之降雨警戒值比對，最後則以開放及跨平台方式進行監測預警管制成果之供應與展示。並以 Google Earth KML 檔格式與 OGC(Open Geospatial

Consortium，開放式地理空間協會)的 WMS(Web Map Services，網路地圖服務)網路服務對外進行供應，將前期計畫之監測預警管制成果進行展示。

本年度新增監測預警系統的建置，採用跨平台網頁設計，提供公路管理單位相關業務人員，透過圖形與表單方式，進行山區道路即時警戒狀況監控與管理用。

## 2.7.2 管制技術研發

本研究綜合目前交通部公路總局之監測預警管制作為，與計畫成果進行山區道路監測預警管制方法之研擬。目前公路單位於重點監控路段依雨量及道路狀況劃分為預警（黃色注意）、警戒（橙色管制）、行動（紅色封閉）三種階段，針對不同的情境變化提出適切的處置，其管制與應變訊息主要透過警察廣播電台即時傳遞通知用路人。而本計畫依據三種階段狀況擬定各路段之降雨基準，則再依據本研究利用證據權重法分析之坡致災因子、誘發因子分析與修正方法進行降雨基準行動值之調整，以建立各段之預警、警戒、行動基準。

## 2.8 計畫成果提送

### 2.8.1 成果圖製作

本計畫將以 1:5,000 比例尺 A1 尺寸，製作山區易致災路段坡面單元成果圖電子檔，而成果圖圖電子檔共分為三部分，除委託工作項目要求之道路山崩潛感圖外，另進行道路環境地質敏感區圖與道路風險圖製作。各類成果圖詳細之內容規劃如表 2-7。

表 2-7 計畫成果圖一覽表

成果圖名稱	版面尺寸	出圖比例尺	主題圖層	基本圖層
道路山崩潛感圖	A1	1:5,000	山崩潛感圖	圖幅框、行政區界圖、交通路網圖、水系、地名、地標、正射航照、地形等高線、坡面單元
道路環境地質敏感區圖	A1	1:5,000	環境地質敏感區	
道路風險圖	A1	1:5,000	風險圖	

1. 道路山崩潛感圖：主題圖層為利用本計畫產出之山崩目錄。
2. 道路環境地質敏感區圖：主題圖層選用經局部重點區域現地調查修正後之地質敏感地區判釋成果（包括山崩、土石流、順向坡、向源侵蝕、河岸侵蝕等圖層），疊合基本圖層進行製作。
3. 道路風險圖：主題圖層選用以易致災路段之風險值呈現方式，疊合基本圖層進行製作。

出圖版面的內容如圖 2.15，包括主題圖名稱、圖幅名稱、圖號、主圖區、圖例、使用限制說明、比例尺與指北、位置索引圖等，詳細說明如下：

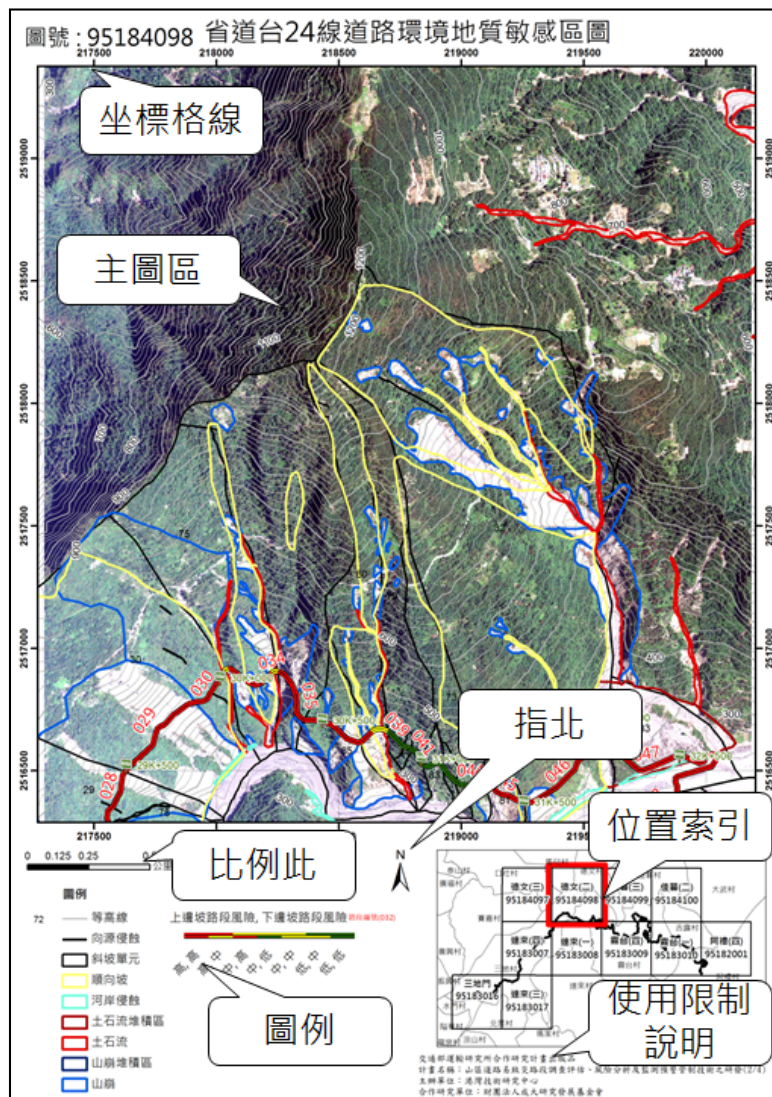


圖 2.15 出圖版面設計示意圖

1. 主題圖名稱：說明此圖之主題，例如地質敏感地區分布圖。
2. 圖幅名稱：為 1/5,000 圖幅之名稱。
3. 圖號：為 1/5,000 圖幅之圖號。
4. 主圖區：包含本計畫四大類成果圖之內容，依成果圖內容選定不同主題圖層與基本圖層，依出圖規格進行設計展現。
5. 圖例：為主圖區的內容說明，說明各主圖區之符號或圖形代表之意義，定義或其他圖示說明，視各主圖區之需求編排不同內容。
6. 使用限制說明：此部分說明各主題圖使用時需注意之事項與限制，受限於篇幅展示範圍，圖幅使用說明與限制係重點式的提示。
7. 比例尺與指北：依成果圖規格標註圖紙比例，以指北標註地圖方位。
8. 位置索引圖：包含該圖幅相對於流域集水區及縣市之位置，以及本圖幅周圍其他圖幅之圖號及圖名。

各成果圖以 ArcMap10 軟體進行製作，並儲存製作檔 mxd 供後續出圖與研究之用，而成果圖電子檔則依據表 2-7，將成果圖要求之版面尺寸與出圖比例尺製作檔輸出成具空間坐標之 JPG2000 格式，以利空間套疊與應用。為突顯本計畫之成果，易讀，並突顯資料的特性，出圖設計包含下列幾項原則：

1. 圖資內容採用最新之圖資資訊，以能符合現地實況。
2. 儘量以影像為底圖，以補足向量圖資之空間資訊不足。
3. 主題圖需可清楚判讀空間資訊。

在資料之展現上，則以不同符號或顏色區分圖層所包括之屬性特性 (如侵蝕、淤積)，並以文字標註方式展現分析成果之數值量體。

統一前述資料庫、展示以及成果圖幅之圖例、圖示，清楚表示簡圖以及所需資訊，以利於使用者查詢與閱讀。

### **2.8.2 相關成果提報及成果發表**

本計畫相關成果除依委託工作項目要求外，另將以參加研討會與投稿期刊方式發表計畫成果，以擴增計畫效益。在研討會部分，規劃投稿災害相關研討會，而在期刊部分則投稿相關期刊。

### **2.8.3 計畫各項分析成果標準作業流程手冊(SOP)製作**

本計畫相關成果製作為標準作業流程手冊以供公路管理單位後續之道路管理與防災使用。



## 第三章 文獻回顧

在山區道路相關之研究方面，主要依據山區道路災害類型、易致災路段劃分方法、山區道路邊坡整治工法、易致災路段調查評估、山區道路風險分析與監測預警管制等六部分進行歸納整理：

### 3.1 山區道路災害類型

邊坡破壞模式之分類方法甚多，國內公路系統習於參考歐美方法，認為道路邊坡破壞種類依據材料可分為岩坡與土坡；依據運動型態則可區分為墜落 (fall)、傾覆(topple)、滑動(slide)、側移(spread)、流動(flow)及複合型 (Varnes, 1984)。水土保持界則將邊坡破壞綜合名之為崩塌並概分為山崩、地滑、潛移、土石流與沖蝕等 (水土保持局、中華水土保持學會, 2005)。

依據臺灣地區山區道路規劃設計參考手冊(2006)，山區道路之邊坡破壞類型，主要依據上、下邊坡分別進行分類，上邊坡破壞類型主要為沖刷破壞與崩坍破壞，其中崩坍破壞依土砂之運動方式細分為墜落型、滑動型與流動型三類，而下邊坡破壞類型除無上述之墜落型外，其餘類型皆與上邊坡一致，如表 3-1 所示。

本研究為使用地調所之環境地質敏感區進行後續之分析，因此將臺灣地區山區道路規劃設計參考手冊中之邊坡破壞類型與地調所之環境地質敏感區進行對應，對應結果如表 3-2。其中，環境地質敏感區中之河岸侵蝕與順向坡並未出現在邊坡破壞類型中，而本研究亦將此兩種敏感區類型納入，以完整進行分析。

表 3-1 邊坡破壞類型分類一覽表

邊坡破壞類型		調查重點			
上邊坡	沖刷破壞	1.尖峰逕流量 2.降雨強度	3.集水區面積 4.土壤一般物理性質	5.土壤剪力強度參數 6.地層種類及其分佈	
	崩塌破壞	墜落型	1.坡度與坡形 2.岩層種類構造特性	3.節理面狀況 4.岩層弱面位態 5.岩石強度 6.落石尺寸與規模	
		滑動型	1.地層種類及其分佈 2.岩土材料一般物理性	3.岩土材料剪力強度參數 4.岩層弱面位態	5.滑動面位態與深度 6.地下水水位分佈與孔隙水壓
		流動型	1.地層種類及其分佈 2.岩土材料一般物理性	3.岩土材料剪力強度參數 4.尖峰逕流量	5.降雨強度 6.岩土耐沖蝕能力
下邊坡	沖刷破壞	1.岩土材料一般物理性質 2.岩土材料剪力強度參數	3.河川尖峰流量水位變化、水力特徵 4.集水區面積		
	崩塌破壞	滑動型	1.地層種類及其分佈 2.岩土材料一般物理性質	3.岩土材料剪力強度參數 4.滑動面位態與深度 5.地下水水位分佈與孔隙水壓	
		流動型	1.地層種類及其分佈 2.岩土材料一般物理性質	3.岩土材料剪力強度參數 4.尖峰逕流量	5.降雨強度 6.岩土耐沖蝕能力

資料來源：臺灣地區山區道路規劃設計參考手冊，2006

表 3-2 邊坡破壞類型與環境地質敏感區對應表

臺灣地區山區道路規劃設計參考手冊	地調所環境地質敏感區
邊坡壞類型	環境地質敏感區
沖刷破壞	蝕溝
墜落型	崩塌(落石)
滑動型	崩塌(岩屑崩滑、岩體滑動)
流動型	土石流
其他	河岸侵蝕
	順向坡

### 3.2 易致災路段劃分方法

國家災害防救科技中心 (2008、2009)的技術報告，曾針對十條易致災省道 (台 8、台 20、台 21、台 9、台 7、台 7 甲、台 18、台 14、台 24、台 27)，進行道路警戒分段與致災比率分析，其易致災路段之分段主要依據(a)災點分佈(b)縣市分界(c)村里分界(d)替代道路(e)影響人口數等五項劃分原則，同一道路劃分約以 6~7 段為限。

本研究之前期計畫「山區道路易致災路段調查評估、風險分析及監



測預警管制技術之研發 (1/4)」採用等距離方式將將臺 18 線與臺 21 線山區道路每 500 公尺分成一段，進行後續危害度及易致災性因子分析。

而本計畫易致災路段之劃分方法，將山區道路所在邊坡之地質、地形等致災因子，以坡面單元及地質敏感區特性進行大尺度劃分，再透過復建工程資料蒐集與現地勘查方式，找出小尺度之工程施作路段或排水不良路段，再進行細步易致災路段劃分，以確立個易致災路段之區位與災害類型，後續再進行降雨誘發因子分析，並建立各易致災路段之警戒基準。

### 3.3 山區道路邊坡整治工法

在山區道路邊坡整治工法相關研究方面，吳淵洵、周南山(2006)指出山區道路邊坡災害發生後，在確定整治方案之前，應即執行緊急搶修以維持當地基本交通與安全需求。對於一般邊坡災害，緊急處理工法包括執行現場踏勘與調查、施作簡易地表及地下排水、修整坡頂或坡趾、築造垛牆或排樁結構，以及鋪設坡面防護等。對於棄土與回填料之處理，文中亦建議以拌製控制性低強度材料之方式，解決棄土無處傾倒，回填土品質難以控制之困境。

邊坡災害防治措施一般可分為抑制工及抑止工兩大類，依據日本經驗，當邊坡滑動速度在 1mm/日以上時，先行以抑制工處理，若是滑動情形無法緩解時則以抑止工進行整治。其基本原則分為三方向，分別為避開、降低下滑力、提高抗滑力等 (何泰源等，2000)。

1. 避開：對規模較大、造成災害較嚴重者最好能避開。若無法避開，則可考慮移除不會向上及兩側發展之不穩定之小滑動體土方，但僅限於土方量不太大之情況。
2. 降低下滑力：滑動體之下滑力主要是以重力為主，理論上即減輕滑動體之重量；主要方法包括削坡減重、台階式邊坡、減少開挖深度、避免地表堆積載重、地表及地下排水與輕質材料充填等。例如 EPS 工法、地下排水工法等。

3. 提高抗滑力：穩定邊坡提高抗滑力是從外部給予助力設置擋土結構，或增強其內部抗剪強度；例如抗滑樁、土釘工法、鋼製格框式擋土牆工法等。

### 3.4 降雨警戒基準相關分析研究

在降雨警戒基準研究結果過去利用雨量站觀測經數值內插方法求取某未知點位雨量估計值，此取決於降雨資料的平滑度與雨量站密度，當降雨在空間上有不均勻分佈的情形發生時，會造成較大的估計誤差。中央氣象局於 2001 年完成臺灣全島雷達網的建立，並建置劇烈天氣監測系統 (Quantitative Precipitation Estimation and Segregation Using Multiple Sensor, QPESUMS)，能提供臺灣全島之降雨強度、移動性與劇烈降雨系統，時間解析度為 10 分鐘，空間解析度提為 1.25 公里\*1.25 公里。因降雨資料具備空間連續性，因此逐漸成為雨量警戒基準研究之主要資料來源。王安翔 (2009) 對於雷達估計降雨在山區的估計結果進行分析，結果顯示雷達估計降雨之估計誤差隨測站海拔高度增加而增大。因此後續許多研究則針對雷達估計降雨之提出不同之修正方法，林聖琪等人(2010)於研究坡地災害警戒模型之雨量來源，除傳統雨量站內插分析雨量分布之外，另利用雷達-雨量站整合方式之降雨量，進行災害雨量門檻值判定，如圖 3.1 所示。

而交通部運輸研究所港灣技術研究中心(以下簡稱港研中心)於 2011 年之計畫「河道水位與橋墩沖刷推估模式之建立研究」中以雷達降雨預報資料為基礎，採支撐向量機迴歸法與 Kriging 空間誤差修正法估算各地區雨量分布，利用地面雨量站與雷達估計降雨誤差值進行克利金的內插，產生一個空間誤差分布，使用原始雷達估計降雨加上此誤差值來修正雷達估計降雨量，如此可掌握雨量的空間變化特性。

前人研究主要透過前期降雨、最大降雨強度與有效累積雨量進行降雨警戒值律定，在山區道路之降雨基準研究方面，蔡明君(2008)蒐集 1996 年至 2007 年間公路邊坡坍方之雨量資料，訂出未發生崩塌與發生崩塌時降雨基準參數之上、下限值，如圖 3.2 所示。以尋求颱風暴雨及山區豪雨時觸發邊坡崩塌之預警管理值。研究結果顯示在不同降雨特

性下，邊坡崩塌時雨場的累積降雨量及降雨強度，以及崩塌前前期累積雨量，為影響邊坡崩壞預警值的重要參數。

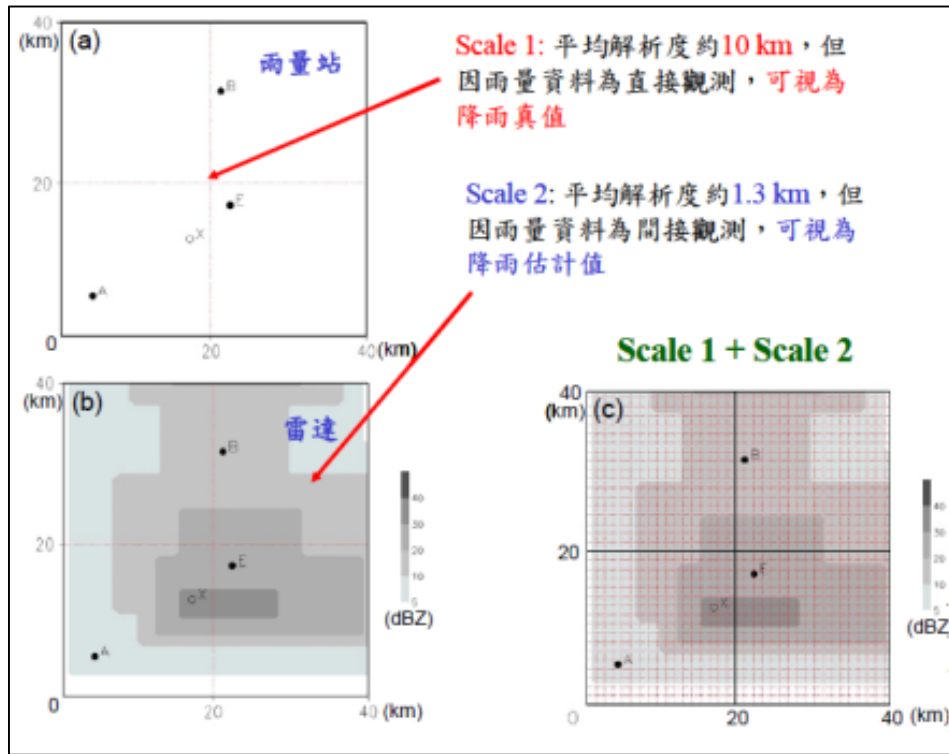
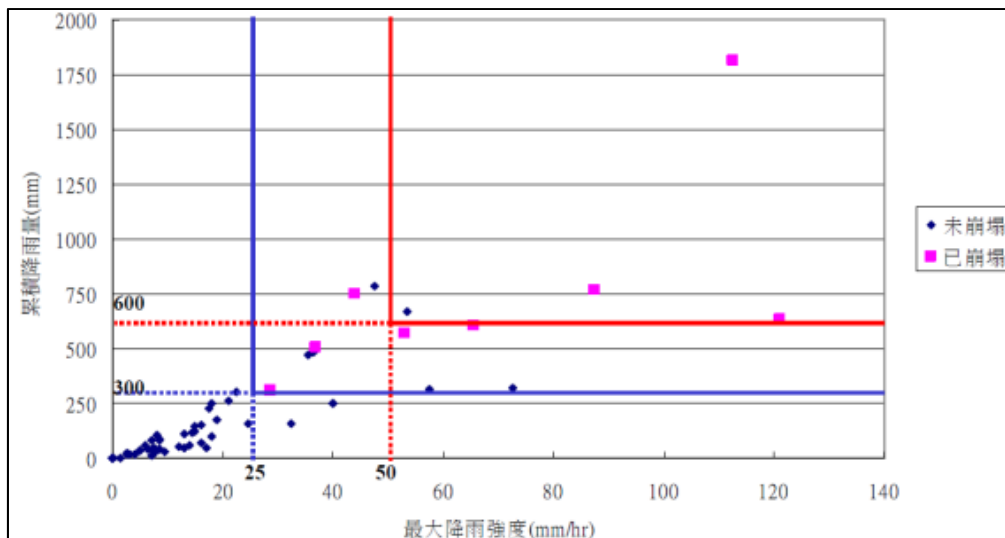


圖 3.1 雷達-雨量站降雨整合技術之概念示意圖

資料來源：林聖琪等人，2010



(紅色線為崩塌時降雨基準參數之上、藍色線為下限值)

圖 3.2 山區道路邊坡崩塌與雨量關係圖

資料來源：蔡明君，2008

陳韻如等人(2011)分析山區道路災害與總雨量以及最大時降雨量其相關性較高與有顯著相關，進而以此兩個因子進行邏輯式迴歸，建立道路崩塌潛感的機率模式。該研究利用 2001~2008 年期間的颱風事件造成全省道路災害的五十六場颱風事件進行分析(如圖 3.3，圖中的三條線則是分別表示 30%、50%及 80%道路崩塌發生的機率)。研究結果顯示以總雨量超過 300mm 為例，該道路發生崩塌的機率將高於 50%，但時雨量若高於 80mm/hr，總雨量大於 320mm，其道路發生崩塌的機率將提高到 80%。未來颱風應變時，針對易致災山區道路時，可藉由此雨量門檻值作為發佈警戒道路之參考。

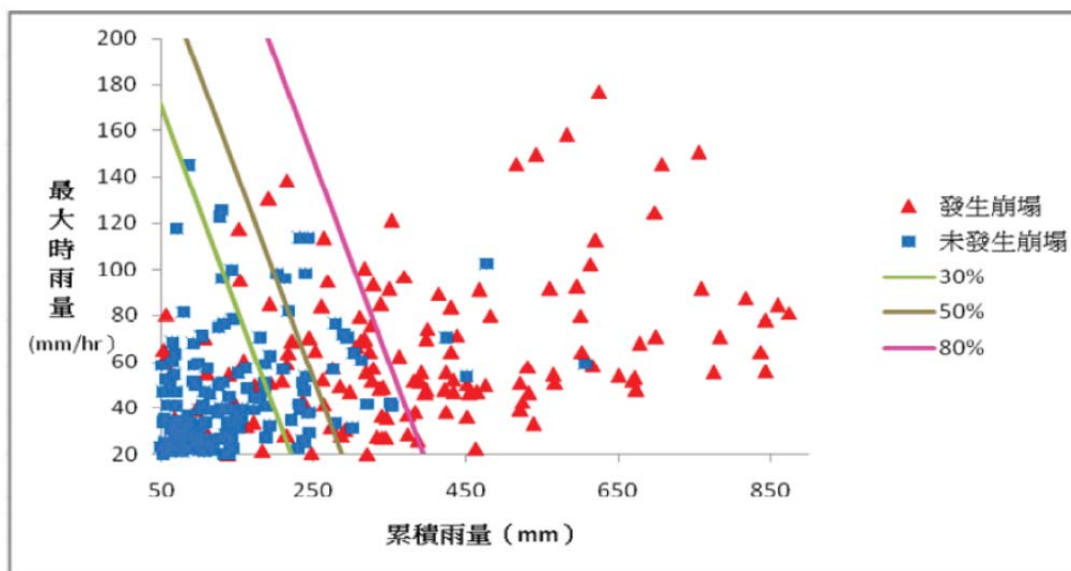
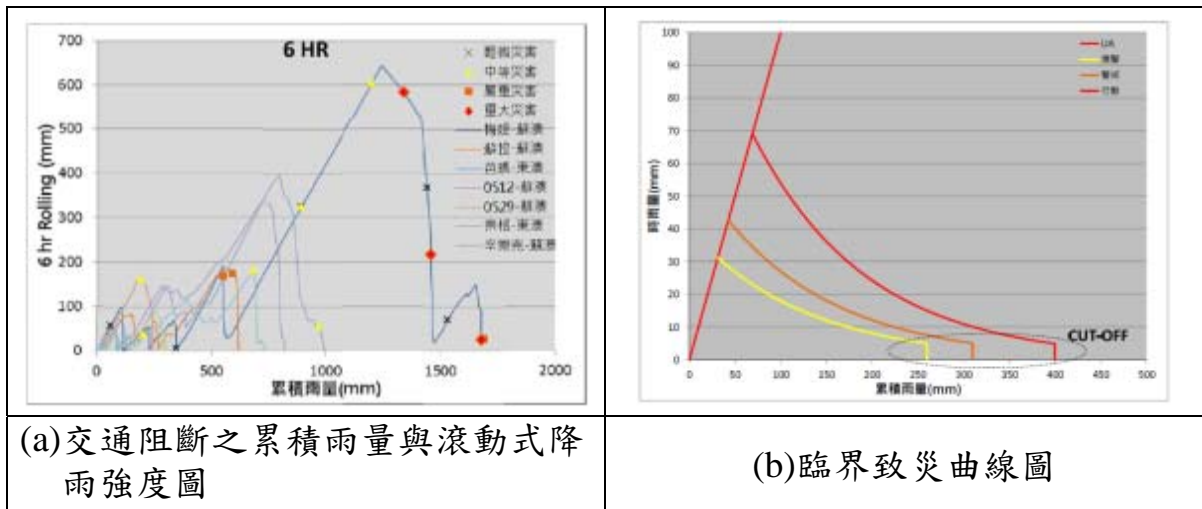


圖 3.3 道路崩塌雨量門檻值與不同崩塌潛感機率

資料來源：陳韻如等人，2011

交通部公路總局於 102 年初完成之「山區道路因降雨致災之風險管理研究」計畫中提出利用降雨歷線與雙指標軌跡曲線方法，作為災害管控機制研擬之參考。以台 7 線、台 9 線蘇花段、台 9 線南迴段及台 18 線，97~101 年事件公路總局交通阻斷資料進行氣象局雨量站雨量資料分析，並以徐昇法(Thiessen's)進行區域雨量推估，選定累積雨量、滾動式降雨強度(3R、6R、12R、24R)為降雨參數(圖 3.4.a)，進行降雨基準分析，並獲致各路段之臨界致災曲線(圖 3.4.b)。



(a)交通阻斷之累積雨量與滾動式降雨強度圖

(b)臨界致災曲線圖

圖 3.4 降雨參數與臨界致災曲線圖

資料來源：山區道路因降雨致災之風險管理研究，2013

### 3.5 山區道路災害潛感評估

山區道路災害潛感評估以往前人研究主要針對崩塌為對象進行評估。有關崩塌潛感(Landslide Hazard)之定義，Varnes (1984)及 Guzzettiet al.(1999)對於崩塌潛感之定義為「某地區於特定時間及規模之下，崩塌發生之可能性」。

美國地質調查所(USGS)在 2000 年所出版的 National Landslide Hazards Mitigation Strategy 中指出，崩塌潛感圖是建構機率式崩塌危害度圖及進行風險評估時不可或缺的基礎資料。Toshiyuki Kurahashi (2008) 分析日本 1990~2004 年期間 1,310 個公路崩塌災害點，發現約有 90%的崩塌災害是因為降雨造成的，且 80%是表層破壞造成的崩塌。吳從龍(2009)藉由問卷調查方式得知地震及颱風豪雨來襲時對山區道路邊坡破壞最大，其次則是道路開闢的影響。

過去國內許多研究針對特定區域土石流與邊坡崩塌，多是由崩壞資料與其對應的雨量資料建立臨界降雨模式，藉以獲得導致崩壞的降雨特性，進一步分析其與未發生崩壞的降雨之間的差異，分析的雨量因子分別有臨前降雨、降雨強度、降雨延時、24 小時雨量及累積雨量等。

蘇吉立等人(2008)分別對台 18、台 21、台 8、台 16 和台 9 線等山區道路研擬道路邊坡崩塌判定和預警基準值，並建立區域性之道路邊坡崩塌機率之評估模式，以及建立預估崩塌土方量和降雨引致邊坡崩塌時間之預測模式。

### 3.6 山區道路風險分析

在山區道路災害潛感評估的相關研究方面，陳韻如等人(2011)以 Kendall 等級相關性統計分析方法，評估降雨因子造成道路邊坡崩塌災害的相互間關係，得知山區道路災害與總雨量以及最大時降雨量其相關性較高與有顯著相關，進而以此兩個因子進行邏輯式迴歸，建立道路崩塌潛感的機率模式。

在山區道路的風險評估主要以崩塌的風險分析為主，李維峰等人(2010)，蒐集歷史崩塌資料結合現地調查，搭配山區道路沿線自然環境地文水文資訊，利用邏輯司法進行風險分析，並以台 14 線為例，建立可供公部門參考之簡易評估模式。

鄭明淵(2005~2006)進行道路邊坡崩塌潛感分析及災損風險評估研究，以(1)生命損失風險評估模式；(2)交通運輸損失風險評估模式，評估每年道路邊坡崩塌之生命損失風險及交通運輸損失風險值，並對各道路邊坡案例進行風險評等。

### 3.7 監測預警管制

在道路邊坡之監測預警部分，目前國內所採用之道路邊坡監測系統(儀器)種類繁多，依據逢甲大學執行山區道路邊坡監測系統自動化及緊急臨時通報系統研發計畫中，建議應針對邊坡之可能破壞模式及風險性之不同進行分級，對於風險性較低或較穩定之邊坡，可選擇簡易及較經濟之監測系統加以監測，對於風險性較高或較不穩定之邊坡，則需選擇較完整之監測系統，以期能充份掌握邊坡之整體行為，並將各種監測儀器作一經濟評析，使儀器效能及風險損失降至最低。各監

測儀器說明彙整如表 3-3 所示。

黃安斌等人(2002)認為道路邊坡之安全監測涉及三個環節：(1)確保安全監測所得之物理量為合宜之參考物理量；(2)妥善進行監測所得物理量之詮釋；與(3)訂定合宜之預警基準應用於管理層次。結合參考物理量、物理量之詮釋及預警基準，道路防災管理方能落實。邊坡之安全監測常包括變形與水壓等物理量之量測，傳統監測之方法，需人工定時施測並擷取資料，效率與經濟效益不彰。近年來自動化監測系統逐漸受到重視，但自動化監測系統之價格昂貴、且儀器設備容易故障。該研究認為光纖感測(Fiber Optic Sensor, FOS)和時域反射法(Time Domain Reflectometry, TDR)使用上孔(Up-hole)電子儀器，不容易故障且方便維修。因此該研究透過多點式的光纖光柵感測器配合應變管之原理進行自動化，長時間、連續性地層變形監測，其基本原理是將貼有光纖光柵之塑膠軟管放入地下傾斜管內或直接以灌漿的方式固定於地層內，做長期之監測而無須取出。而在 TDR 監測技術方面，該研究則研發完成包括地層錯動、水位監測、線性伸張以及雨量計等之 TDR 監測儀器系統。

在監測資料之傳輸部份，李秉乾(2004)透過現地實測的結果，為能降低系統複雜度，各項感測單元的傳輸方式以 TCP 為佳，盡量避免異質傳輸規格的整合，以減少系統不穩定性。而在相同的傳輸協定下，資訊傳輸介質可依地形需要進行不同的規劃，如 RS485、TCP 或是 802.11b 之方式。該研究亦指出山區道路邊坡監測系統在整體架構上，是以監測路段現地資料的接收及整合為主要目的，經由無線傳輸技術將監測資料傳回資料接收中心並儲存於資料庫。所有資料經過加值與整合成資訊，即可反應現地邊坡的狀況，若加上直覺式資訊呈現、簡易圖表瀏覽等方式進行監測現況了解，若監測數據達到警戒標準，應變小組人員如何進行防災準備處理，以及發生災害時要如何快速應變，因此緊急臨時通報系統的建置，是將預防災害及災害通報等作業進行整體性規劃，並運用網路技術及最新電腦語言技術能力，統合為具有即時應變能力的通報系統。

本研究之前期計畫研究認為，道路邊坡之監測系統可概分為人工記讀系統以及自動化系統，自動化系統其組成包括：(1)感測單元；(2)資料擷取單元；(3)資料傳輸單元；(4)資料儲存、展現或分析單元；以及(5)電源供應等五個單元。其中感測單元感測現地物理量(如位移)或環境條件(如雨量)之變化，由資料擷取系統收集、記錄、篩選、判讀並經由資料傳輸單元送達遠端之資料儲存單元儲存、展現或分析資料，必要時並可發送現地警報、簡訊通知守視人員或保全戶。而電源供應單元則負責供應現地或遠端設備所需之穩定電流。如何考量致災因子的重要程度，選擇合適的監測設備，是不可或缺的一環。

而在管制作為部分，陳進發(2011)指出公路單位為積極保全用路人，已納入風險管理概念，評估選出致災風險較大之山區公路及降雨因素作為重點監控路段及觀測指標，應用風險管理概念，降低人員罹災之機率。目前公路總局已律定山區公路汛期重點監控路段 64 處，重點監控橋梁 48 座。於防汛期間將依據「公路總局封橋封路標準業程序 (SOP)」相關規定，參照新設定特徵雨量預警值、警戒值及行動值，執行汛期封橋封路作業。



表 3-3 監測預警儀器類型及適用範圍彙整表

儀器類型	型式	適用範圍	儀器類型	型式	適用範圍
傾斜計	插入型	隧道或邊坡開挖變位觀測 大地工程變位觀測 邊坡監測	土壓計	振弦式	結構物總壓監測各向壓力分部監測
	定置型	結構物傾斜量測 橋樑傾斜量測 深開挖變位量測	鋼筋計	電阻式	量測擋土設施或結構體主鋼筋之應力
水位計	電阻式	觀測地下水、河川、取水井等水位觀測	地錨荷重計	電阻式	量測岩栓或預力鋼腱在隧道或擋土工開挖後因周圍岩石之鬆動所承受之總荷重 地錨系統 支撐系統
雨量計	打點式	降雨量測			
水壓計	電阻式	觀測地下水、河川、取水井等水位觀測	裂縫計	電位式	試樁變位量測 電子式伸縮儀變位裂縫量測 高精度要求之變位量測
	振弦式	可進行 24 小時全時監測，大地水位/水壓			
管式應變計	電阻式	深開挖邊坡穩定監測	擋土構造物內傾斜管	略	深開挖 邊坡穩定 大壩油槽試水 隧道基樁側向載重試驗
光纖管測 (FOS)	光纖	地表或地層錯動監測			
時域反射 (TDR)	電磁波	地表或地層錯動監測	結構物傾度盤	略	深開挖 橋樑傾斜 擋土設施 結構傾斜
地滑計	電阻式	地表水平變位監測 邊坡穩定監測			
沉陷計	電流感應式	基礎工程及堤岸監測 抽水或邊坡滑動所造成之沉陷監測 地層水平或垂直位移監測	振動計	略	適用於一般環境及固定性振動發生源之振動測量
全球定位系統 GPS	略	地殼變動橋樑大型構造物監測	地聲檢知器	略	量測發生災害時其所產生地表振動之訊號
土壓計	電阻式	一般裝設於不同深度土層以量測總土壓及有效土壓力，以作為地下室施工過程中分析安全性之參考依據	(資料來源：李秉乾、許盈松、許懷後，2004)		



## 第四章 山區道路易致災路段調查評估

### 4.1 山區道路基本特性分析

本計畫範圍內之山區道路路線概況如下：

1. 台 9 線南迴段：為省道台 9 線屏東與台東間的部分道路，始闢建於日治時代，1939 年通車，第二次世界大戰後改名南迴公路。其西起屏東縣枋山楓港，自台東縣達仁向北，北至台東市馬蘭，接續花東公路，全長約 112 公里，山區道路主要位於台 9 線 395K+500 ~ 473K+500 之間，其中楓港—達仁間為山地段，達仁—台東間為平地段，道路高程約位於 0 公尺至 478 公尺間，該公路養護單位為交通部公路總局第三區養護工程處大武工務段及楓港工務段。
2. 台 11 線：為一條縱貫臺灣東部花蓮到臺東的沿海省道，於 1930 年始完成海岸公路台東至靜浦段，俗稱花東海岸公路，當時也稱為東海道，為台灣東部重要的公路之一，爾後陸續完成靜浦至貓公（豐濱）、貓公至馬太鞍(今台 11 甲，光豐公路)等路段，並於第二次世界大戰後完成花蓮至豐濱約 50 公里的路段。該路段北起花蓮縣花蓮市，南端終點台東縣太麻里鄉美和，全長 178 公里，山區道路主要位於台 11 線 5+800K ~ 154+000K 之間，道路多依海岸線於山壁上修築出道路，沿途多經過沖積平原，地勢平緩且無緊鄰陡峭山壁，道路高程約位於 0 公尺至 260 公尺間，該公路養護單位為交通部公路總局第四區養護工程處花蓮工務段及第三區養護工程處台東工務段。
3. 台 9 線蘇花段：為省道台 9 線宜蘭與花蓮間的部分道路，於民國 21 年 5 月通車，第二次世界大戰後改名蘇花公路，爾後持續新建隧道及拓寬並鋪設柏油路面，民國 79 年 10 月 25 日改為雙向通車。北方起點是宜蘭縣蘇澳鎮白米橋，南方終點是花蓮縣花蓮市中山中正

路口(南埔 207+200K)，全長 118 公里 (近年因天災縮減至 102.4 公里)，山區道路主要位於台 9 線 106+000K ~ 182+000K 之間，道路多依海岸線於山壁上修築出道路，沿途經數個沖積平原，道路高程約位於 0 公尺至 360 公尺間，該公路養護單位為交通部公路總局第四區養護工程處南澳工務段及花蓮工務段。

4. 台 18 線：始於嘉義縣太保市臺灣高速鐵路嘉義車站，於南投縣信義鄉塔塔加台 21 線止，全長約 110 公里，其中太保至嘉義市路段名為高鐵大道，嘉義市至塔塔加路段則為新中橫公路嘉義玉山線，俗稱阿里山公路，本路線山區道路主要位於台 18 線 34+000K ~ 109+500K 之間，道路海拔約介於為 212 至 2650 公尺，該公路養護單位為交通部公路總局第五區養護工程處阿里山工務段及第二區養護工程處信義工務段。
5. 台 21 線：最早開發的路段為清領時期的埔里至水里段，其次為水里同富段，日治時期則陸續開發甲仙至旗山路段等。本路線起點為台中市東勢區天冷，終點高雄市林園區汕尾(高屏溪出海口附近)，全長共 310 公里，其中埔里日月潭段為中潭公路之一段、水里塔塔加段為玉山景觀公路水里玉山線，本路線山區道路主要位於台 21 線 0+000K ~ 145+000K 之間，道路海拔約介於為 320 至 2,650 公尺，該公路養護單位為交通部公路總局第二區養護工程處谷關工務段、埔里工務段及南投工務段。
6. 台 24 線：起點於屏東縣屏東市，預計終點在台東縣知本，行政院於 2011 年 3 月 28 日公告解編阿禮至知本路段。本路線自三地門(22.6K)，開始進入山區道路路段，目前僅通車到霧台鄉阿禮(48.5K)，全長約 24.9 公里，海拔自三地門標高約為 130 公尺自阿禮標高約為 1240 公尺，全段山區道路高差約為 1,210 公尺，台 24 線養護單位為交通部公路總局第三區養護工程處潮州工務段。

各路段之所屬管理單位彙整，如表 4-1 所示。

表 4-1 本計畫各路段之所屬管理單位彙整表

路段名稱	路段里程	管理單位(1)		路段里程	管理單位(2)		路段里程	管理單位(3)	
台 9 南迴	395K+500~460K+310	三工處	大武段	460K+310~473K+500	三工處	楓港段	—		
台 11	5K+800~72K+500	四工處	花蓮段	72K+500~154K+000	三工處	台東段	—		
台 9 蘇花	106K+000~181K+000	四工處	南澳段	181K+000~182K+000	四工處	花蓮段	—		
台 18	34K+000~96K+500	五工處	阿里山段	96K+500~109K+500	二工處	信義段	—		
台 21	0K+000~17K+000	二工處	谷關段	17K+000~68K+500	二工處	埔里段	68K+500~145K+000	二工處	南投段
台 24	22K+600~48K+500	三工處	潮州段	—					

## 4.2 地質敏感地區資料蒐集與分析

本研究蒐集各山區道路經過之坡面範圍內的地質敏感地區資料(99年)，根據統計資料顯示，於台9線南迴段路線坡面單元範圍內，屬崩塌災害者有273處、土石流者有29處、順向坡者有20處、海岸侵蝕有1處；於台11線路線坡面單元範圍內，屬崩塌災害者有1處、土石流者有3處；於台9線蘇花段路線坡面單元範圍內，屬崩塌災害者有545處、土石流者有48處、蝕溝者有104處、順向坡者有8處；於台18線路線坡面單元範圍內，屬崩塌災害者有391處、土石流者有27處、蝕溝者有31處、順向坡者有10處、河岸侵蝕有1處；於台21線路線坡面單元範圍內，屬崩塌災害者有384處、土石流者有55處、蝕溝者有18處、順向坡者有13處、河岸侵蝕有2處；於台24線路線坡面單元範圍內，屬崩塌災害者有598處、土石流者有20處、蝕溝者有109處、順向坡者有439處、河岸侵蝕有28處，總計崩塌災害共計有2,192處、土石流共有182處、蝕溝共有262處、順向坡共有90處、河岸侵蝕共有32處，顯示各山區道路路段較顯著的地質災害類型以崩塌為主，其次為蝕溝(圖4.1~圖4.6)。研究區域坡面範圍內之地質敏感地區數量統計如表4-2。

表 4-2 研究區域坡面範圍內之地質敏感地區數量統計一覽表

道路名稱	災害類型 (數量)				
	崩塌	土石流	蝕溝	順向坡	河(海)岸侵蝕
台9南迴	273	29	0	20	1
台11	1	3	0	0	0
台9蘇花	545	48	104	8	0
台18	391	27	31	10	1
台21	384	55	18	13	2
台24	598	20	109	39	28
災害統計	2,192	182	262	90	32

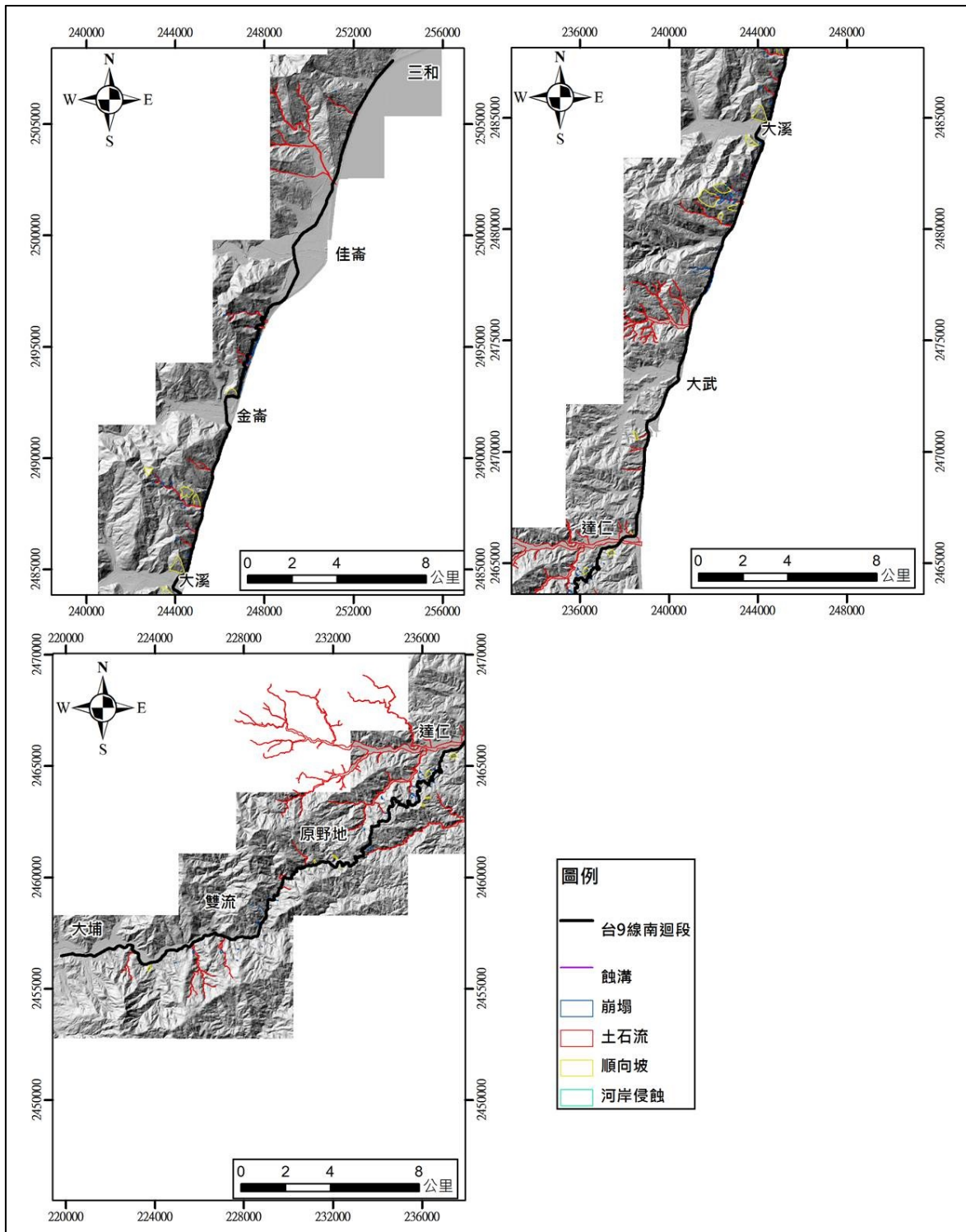


圖 4.1 台 9 線南迴段坡面範圍內地質敏感地區分布圖

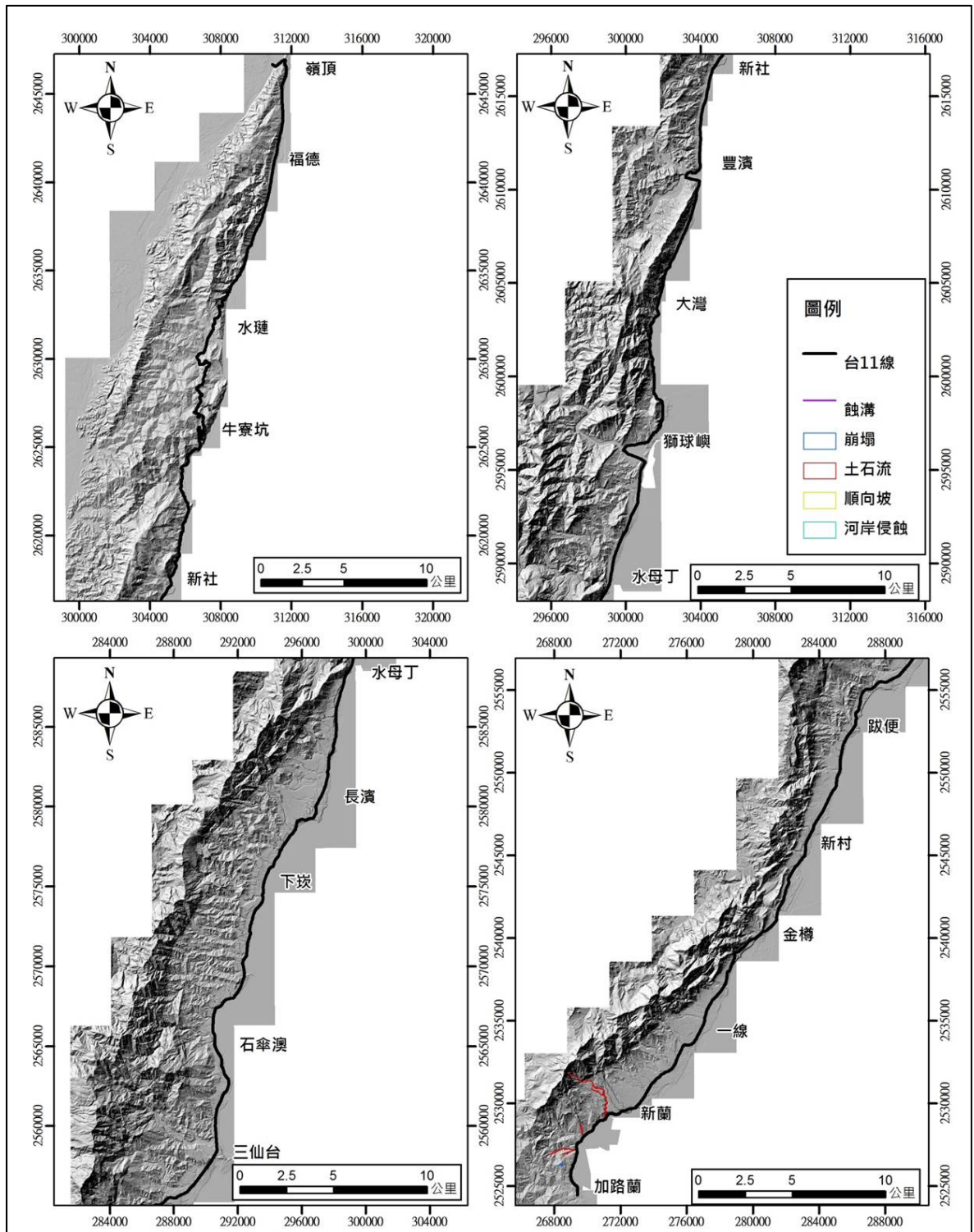


圖 4.2 台 11 線坡面範圍內地質敏感地區分布圖



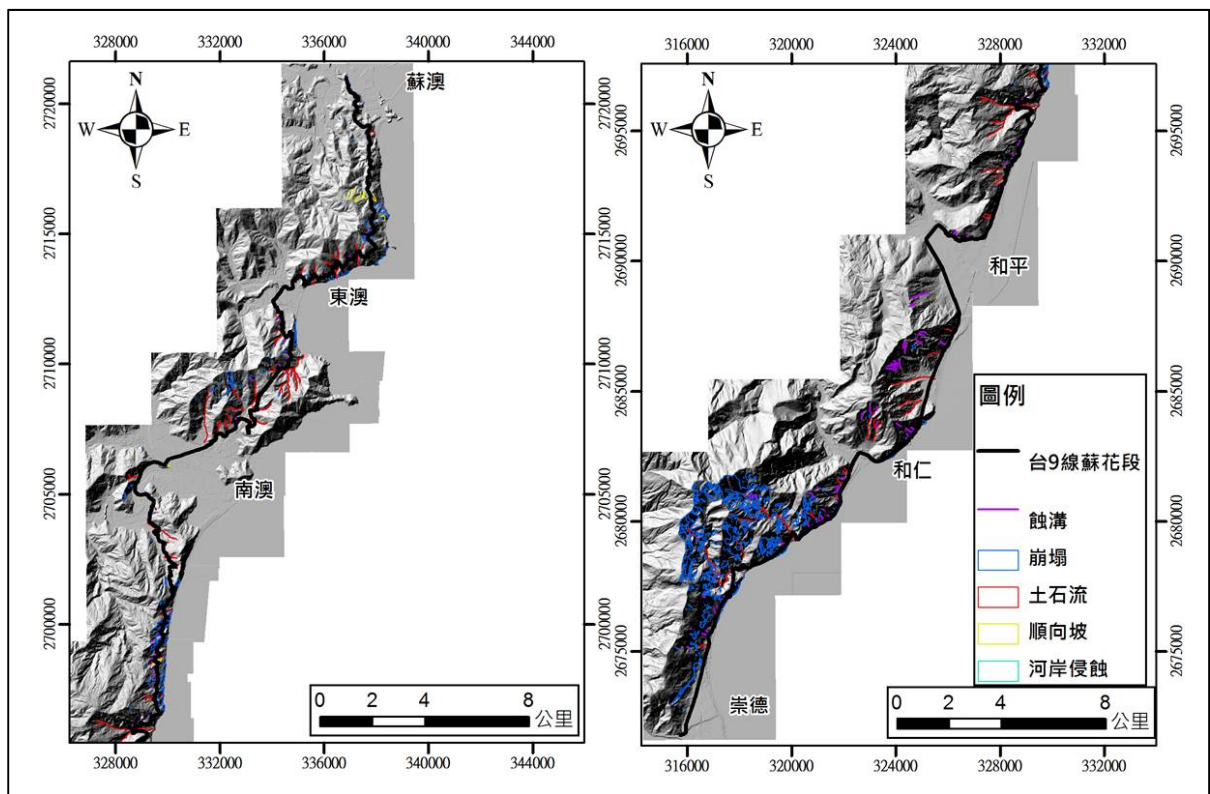


圖 4.3 台 9 線蘇花段坡面範圍內地質敏感地區分布圖

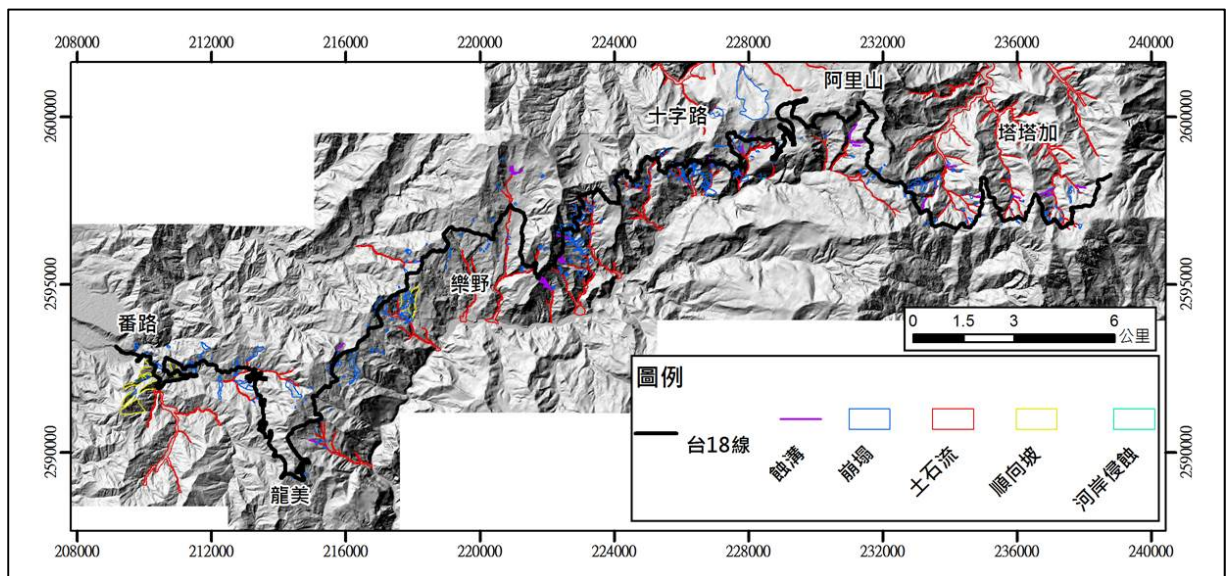


圖 4.4 台 18 線坡面範圍內地質敏感地區分布圖

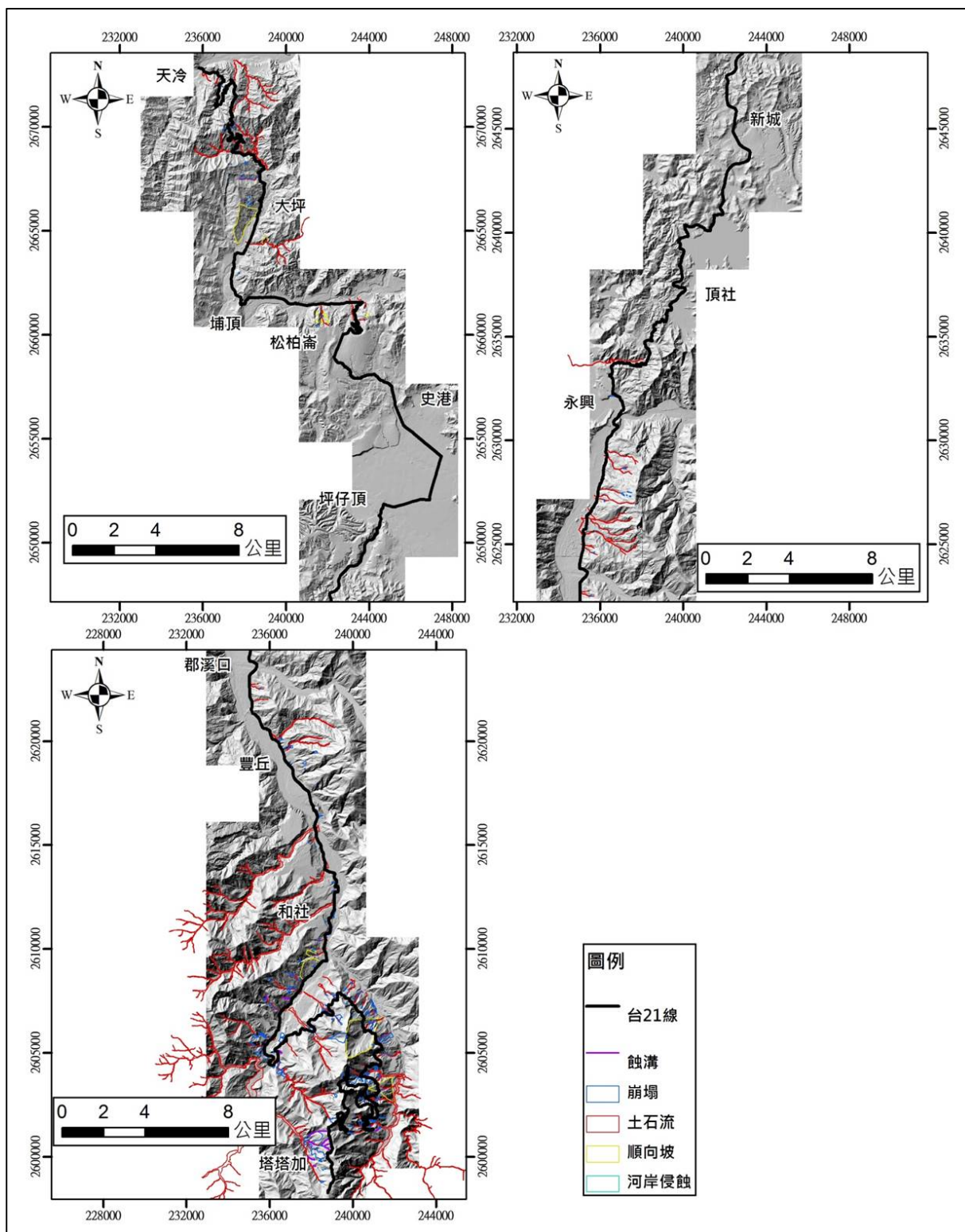


圖 4.5 台 21 線坡面範圍內地質敏感地區分布圖

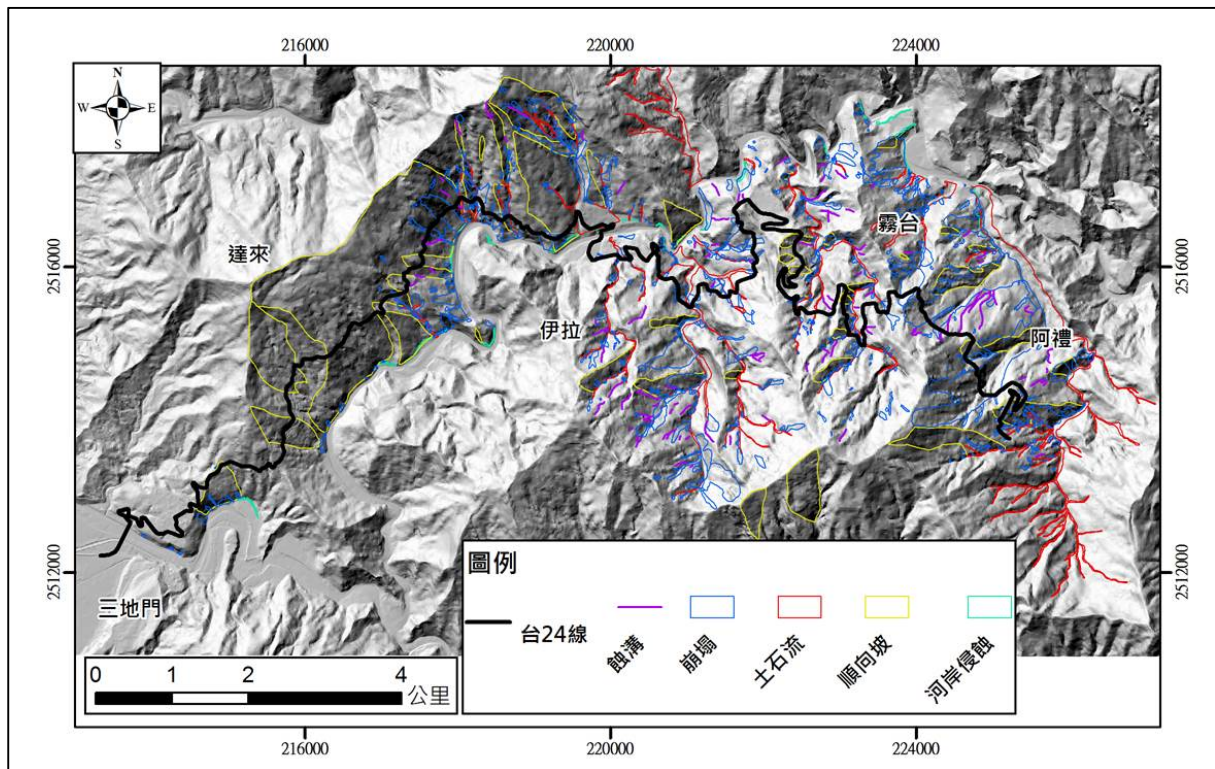


圖 4.6 台 24 線坡面範圍內地質敏感地區分布圖

典型地質敏感地區為蝕溝引起之土石流及崩塌災害，常見蝕溝持續發育，若上方可提供大量土石，強大的側蝕與下蝕易將鄰近坡面刮蝕，增加崩塌面積繼續供應土石，最後發育成坡面型土石流(圖 4.7a)；另於豪雨時期，鄰近坡面大量降水集中於蝕溝，造成蝕溝短時間內下蝕力增強，將下邊坡地基掏空，進而引起崩塌災害(圖 4.7b)。而土石流則因強大的側蝕與下蝕力，易將溪流兩側河岸基礎淘刷，造成邊坡崩塌(圖 4.7c)；亦因夾帶大量土石於地形突然開闊處溢流，危及村莊或道路，造成人員傷亡或阻斷交通(圖 4.7d)。崩塌則常見於道路旁陡坡以落石或岩屑崩滑方式形成(圖 4.7e)；若位於大型溪流或土石流旁，或因本身即有潛在大規模崩塌潛感，則易造成大規模崩塌(圖 4.7f)。

	
<p>a. 樁號 145K+000 處 2012/05/12 豪雨引發蝕溝發育成坡面型土石流。</p>	<p>b. 樁號 144K+550 處 2012/05/12 豪雨因蝕溝下蝕掏空路基，引起路面崩塌。</p>
	
<p>c. 樁號 147K+0000 處 2012/07/30 蘇拉颱風，因土石流側蝕造成邊坡崩塌。</p>	<p>d. 樁號 168K+0000 處 2009/10/03 芭瑪颱風，因土石流溢流造成交通中斷。</p>
	
<p>e. 樁號 116K+800 處 2010/12/16 豪雨造成邊坡岩屑崩滑。</p>	<p>f. 樁號 116K+800 處 2010/12/22 豪雨造成邊坡大規模崩塌。</p>

圖 4.7 典型地質敏感地區災害發育特性示意(以蘇花公路為例)

### 4.3 歷史山崩目錄建置

本研究蒐集各山區道路之坡面範圍內的地質敏感地區資料 (99 年)，針對崩塌災害進行統計，其中於台 9 線南迴段路線 273 處崩塌災害中，共計其面積為 51.48 公頃；台 11 線 1 處崩塌災害中，共計其面積為 1.83 公頃；台 9 線蘇花段 545 處崩塌災害中，共計其面積為 520.43 公頃；台 18 線 391 處崩塌災害中，共計其面積為 311.08 公頃；台 21 線 384 處崩塌災害中，共計其面積為 241.40 公頃；台 24 線有 598 處崩塌災害中，共計其面積為 467.46 公頃，總計本研究山區道路崩塌面積達 1,126.22 公頃，各山區道路崩塌面積統計如圖 4.8 所示。

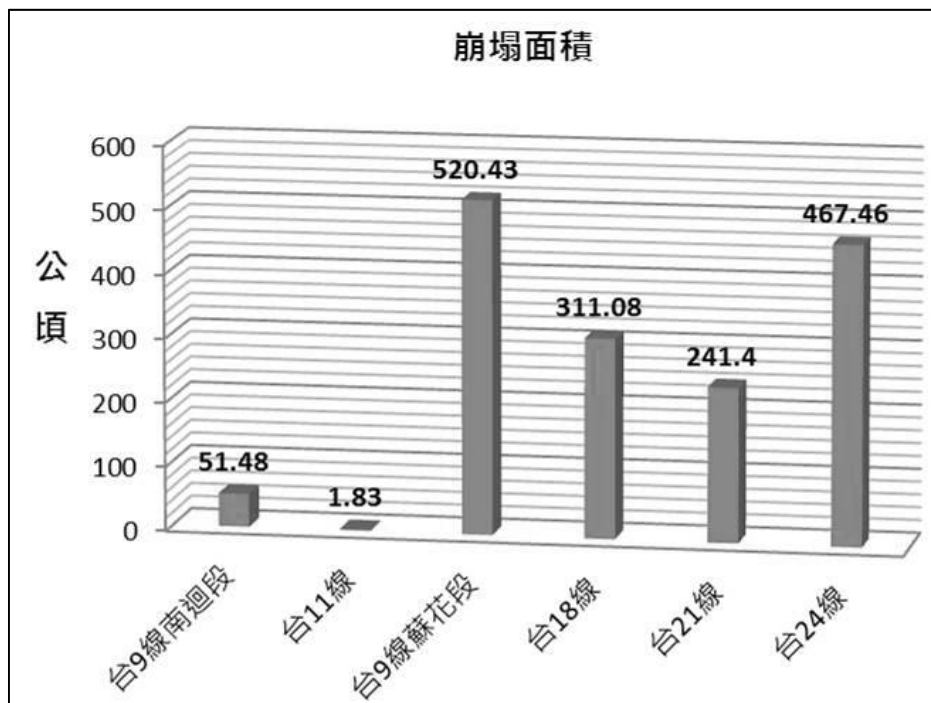


圖 4.8 各山區道路崩塌面積統計圖

### 4.4 邊坡崩塌潛感分析

本研究採用證據權重法進行山崩潛感分析，在分析過程中選用的因子包含坡度、坡向、高程、岩性、距構造線距離、距河道距離與正規化值生指標等因子，各路段邊坡崩塌潛感分析結果如圖 4.9~圖 4.14 所示。

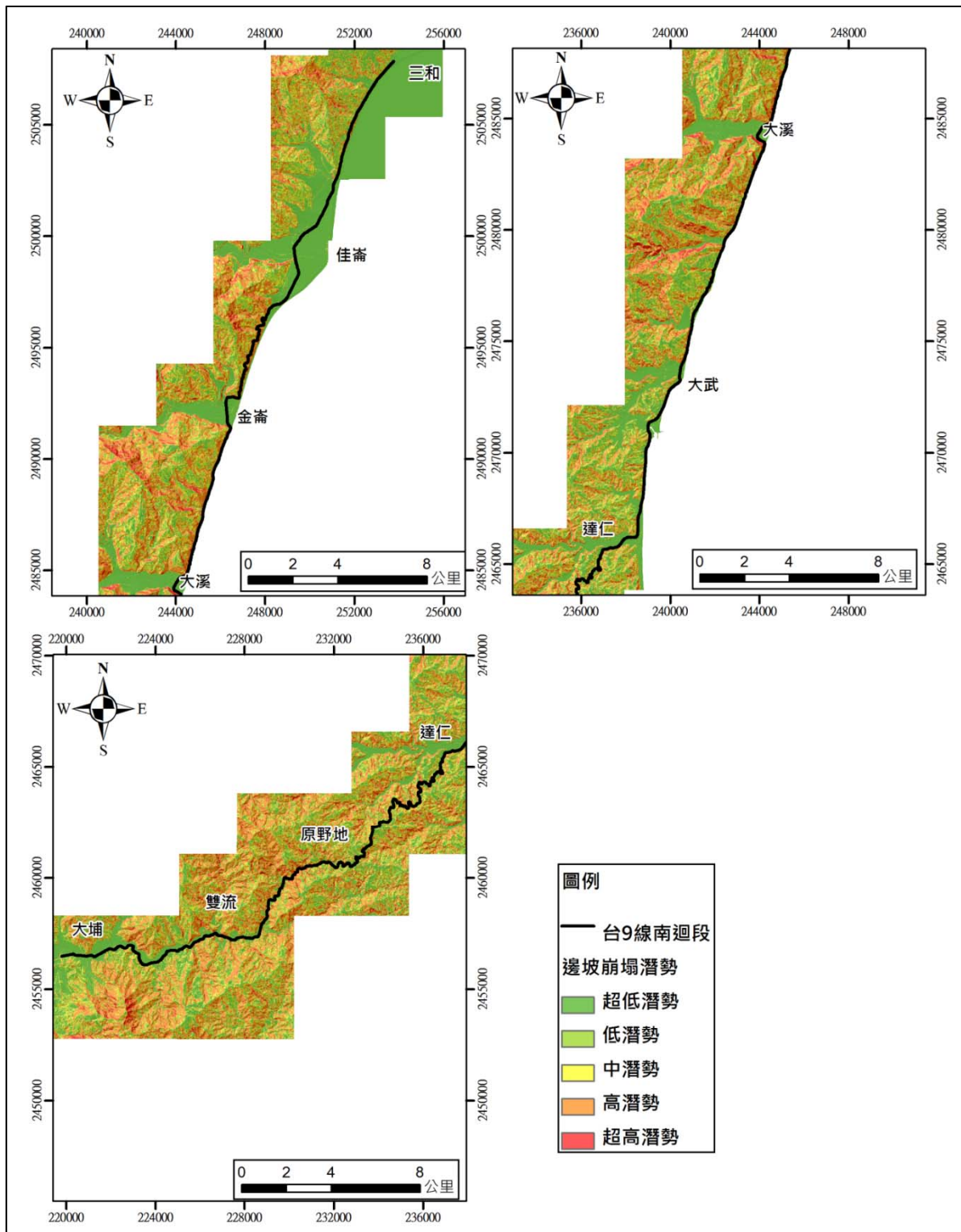


圖 4.9 台 9 線南迴段邊坡崩塌潛感分析圖

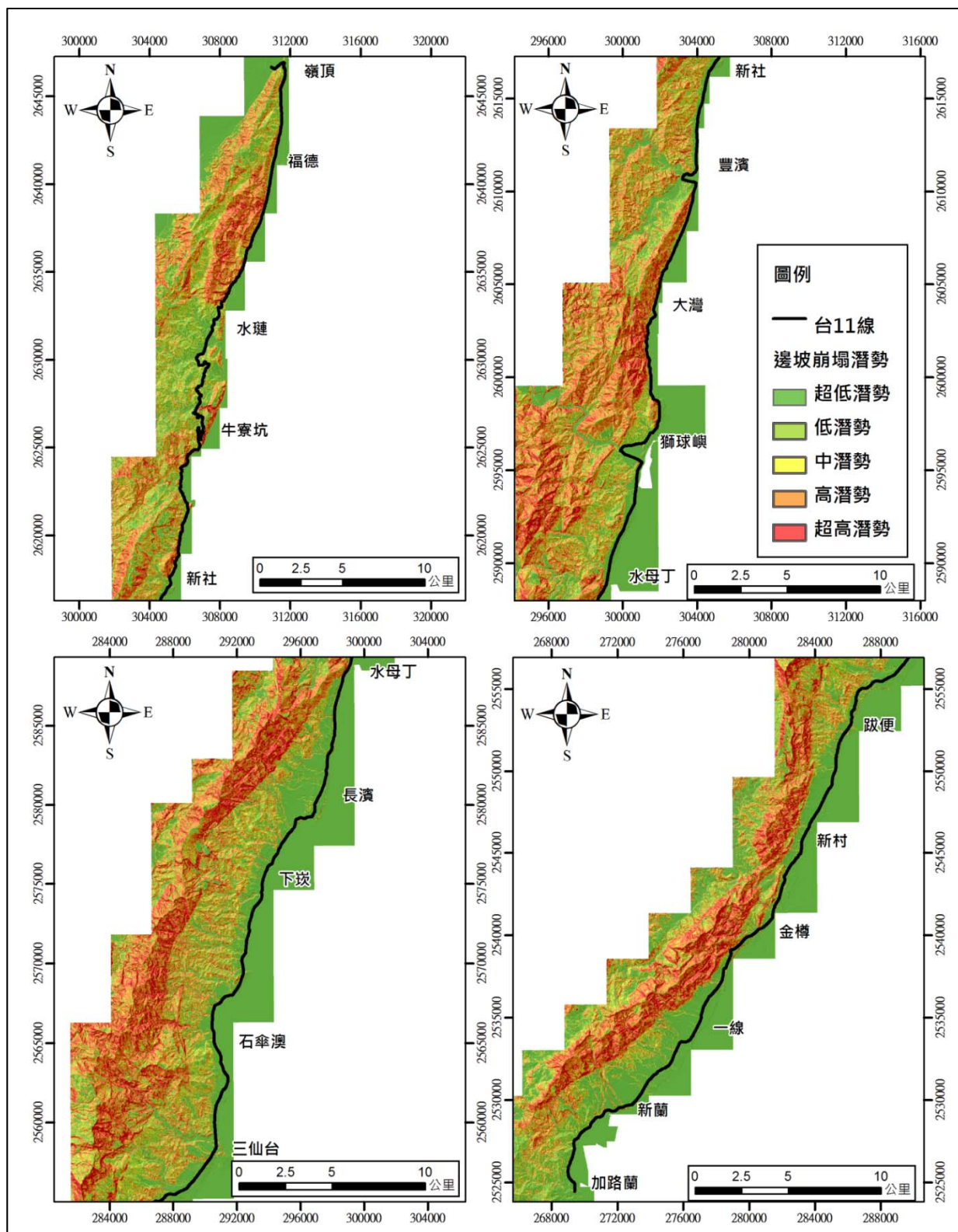


圖 4.10 台 11 線邊坡崩塌潛感分析圖

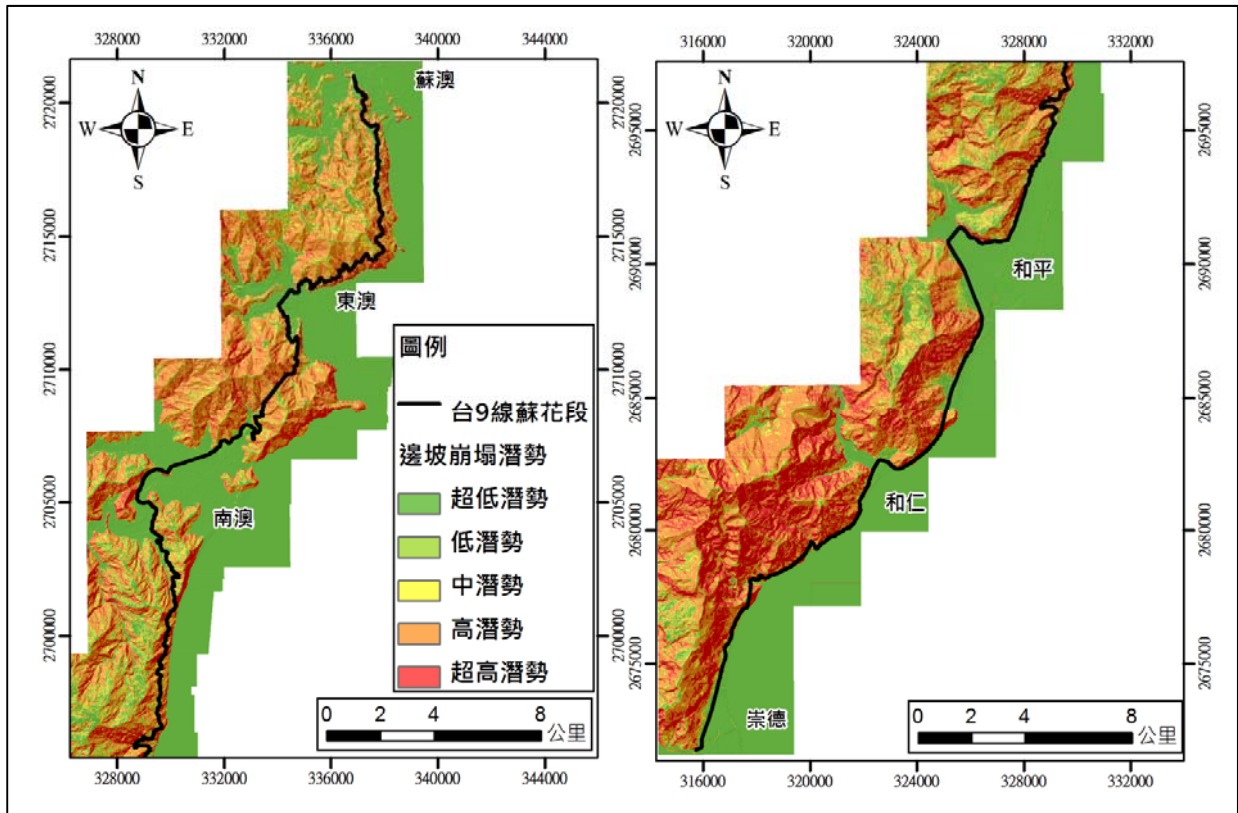


圖 4.11 台 9 線蘇花段邊坡崩塌潛感分析圖

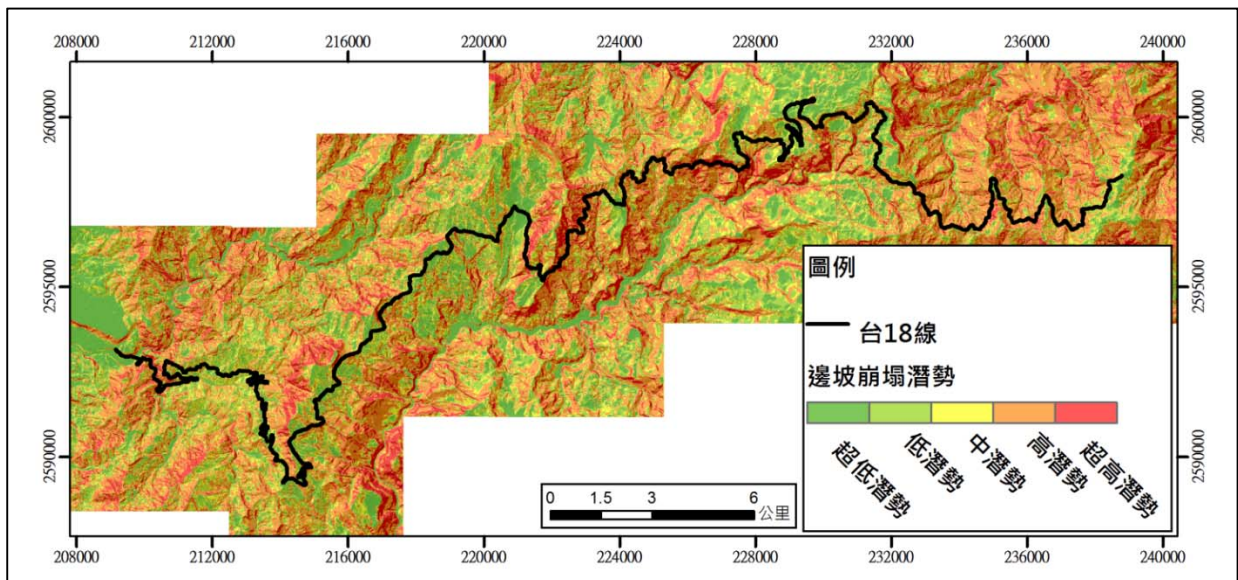


圖 4.12 台 18 線邊坡崩塌潛感分析圖



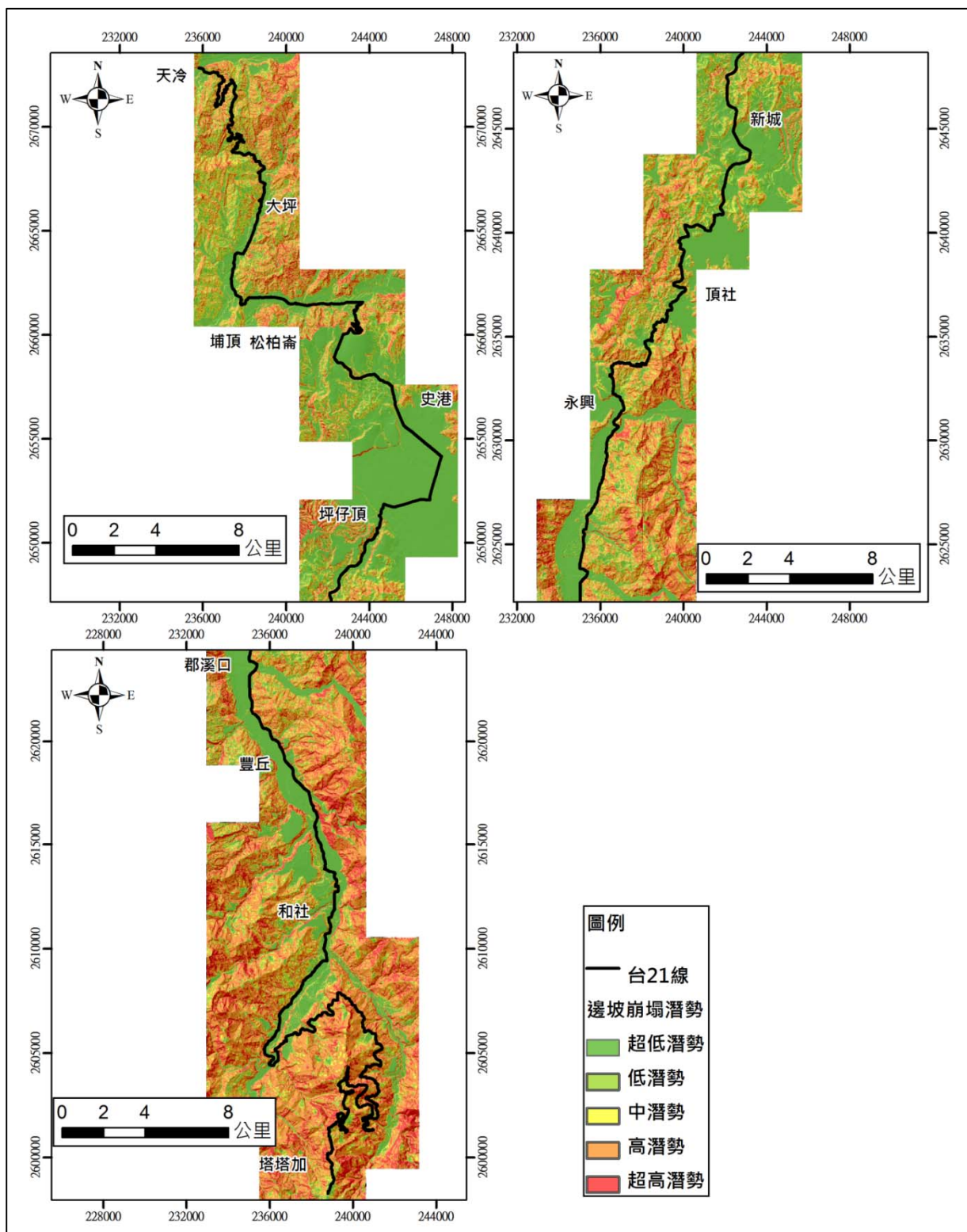


圖 4.13 台 21 線邊坡崩塌潛感分析圖

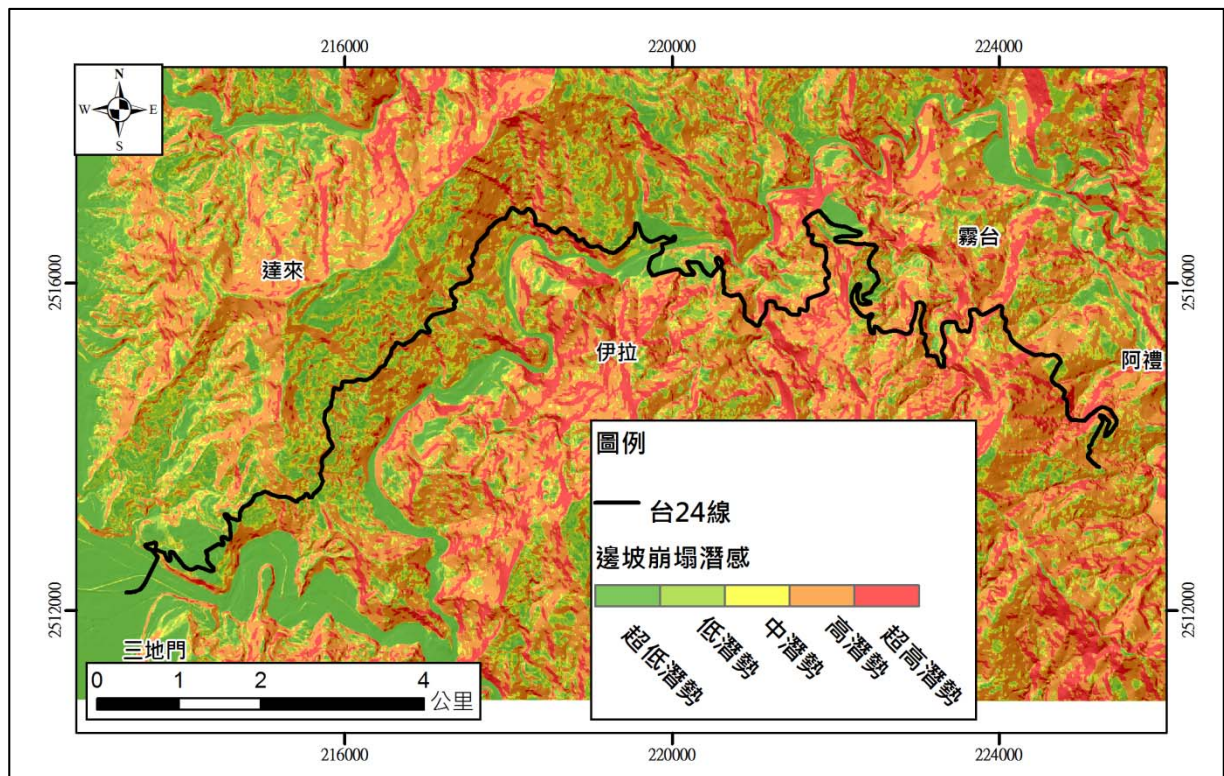


圖 4.14 台 24 線山崩潛勢圖

#### 4.5 重大災例蒐集

本研究之重大災例蒐集自交通部公路防救災資訊系統 (<http://bobe168.tw/index.aspx>) 之災情資料，並以各案例資料與位置進行致災成因、特性與復建措施、降雨資料與之分析與空間資料庫之建置，由資訊系統災情資料顯示，自民國 97 年至 103 年 11 月間的災害統計資料 (圖 4.15~圖 4.19) 依各路段分別描述如下：

1. 台 9 線南迴段山區路段自民國 98 年至今因各種氣候事件導致道路受災或預警性封閉的有 16 起，其中因災害而造成道路封閉的有 14 起。而災害事件肇因為邊坡崩坍者為 3 起，土石流者為 10 起，路基流失者則為 1 起。
2. 台 11 線山區路段自民國 98 年至今因各種氣候事件導致道路受災或預警性封閉的有 6 起，其中因災害而造成道路封閉的有 4 起，而災害事件肇因為邊坡崩坍者為 1 起，土石流者為 3 起。

3. 台 9 線蘇花段山區路段自民國 97 年至今因各種氣候事件導致道路受災或預警性封閉的有 55 起，其中因災害而造成道路封閉的有 46 起，而災害事件肇因為邊坡崩坍者為 23 起，土石流者為 15 起，路基流失者則為 8 起。
4. 台 18 線山區路段自民國 97 年至今因各種氣候事件導致道路受災或預警性封閉的有 86 起，其中因災害而造成道路封閉的有 79 起，而災害事件肇因為邊坡崩坍者為 40 起，土石流者為 39 起。
5. 台 21 線山區路段自民國 97 年至今因各種氣候事件導致道路受災或預警性封閉的有 181 起，其中因災害而造成道路封閉的有 151 起，而災害事件肇因為邊坡崩坍者為 80 起，土石流者為 60 起，路基流失者則為 11 起。
6. 台 24 線山區路段自民國 97 年至今因各種氣候事件導致道路受災或預警性封閉的有 38 起，其中因災害而造成道路封閉的有 33 起，而災害事件肇因為邊坡崩坍者為 11 起，土石流者為 11 起，路基流失者則為 11 起。

本計畫統計調查路線因災害發生共計有 327 起道路封閉事件，其中 158 起為崩坍事件，135 起為土石流事件，31 起為路基流失事件，歷年災害列表範例如附錄五，歷史災害照片擇要如圖 4.20 所示。

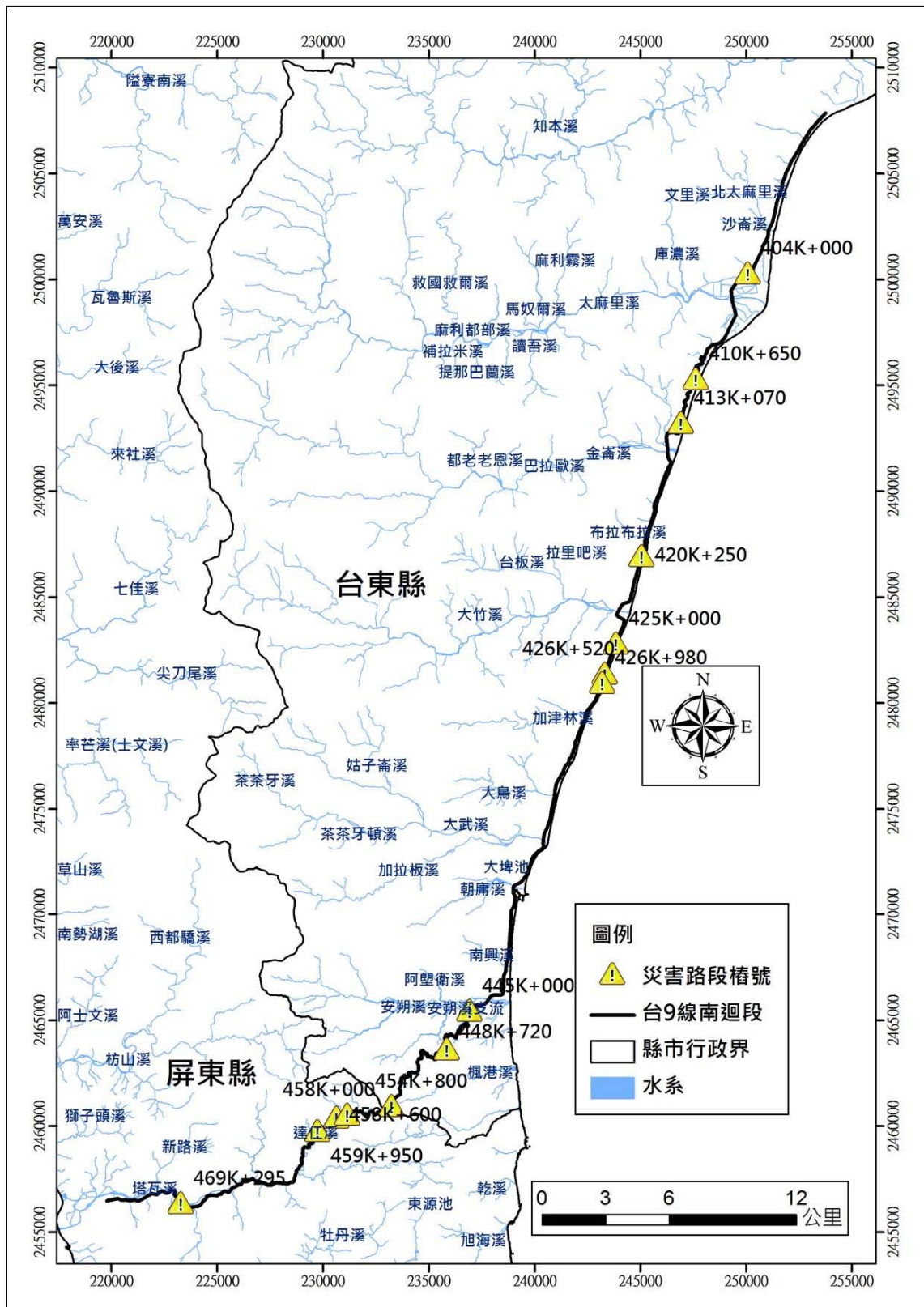


圖 4.15 台 9 線南迴段歷史災害點位分布圖 (民國 98 年~103 年)

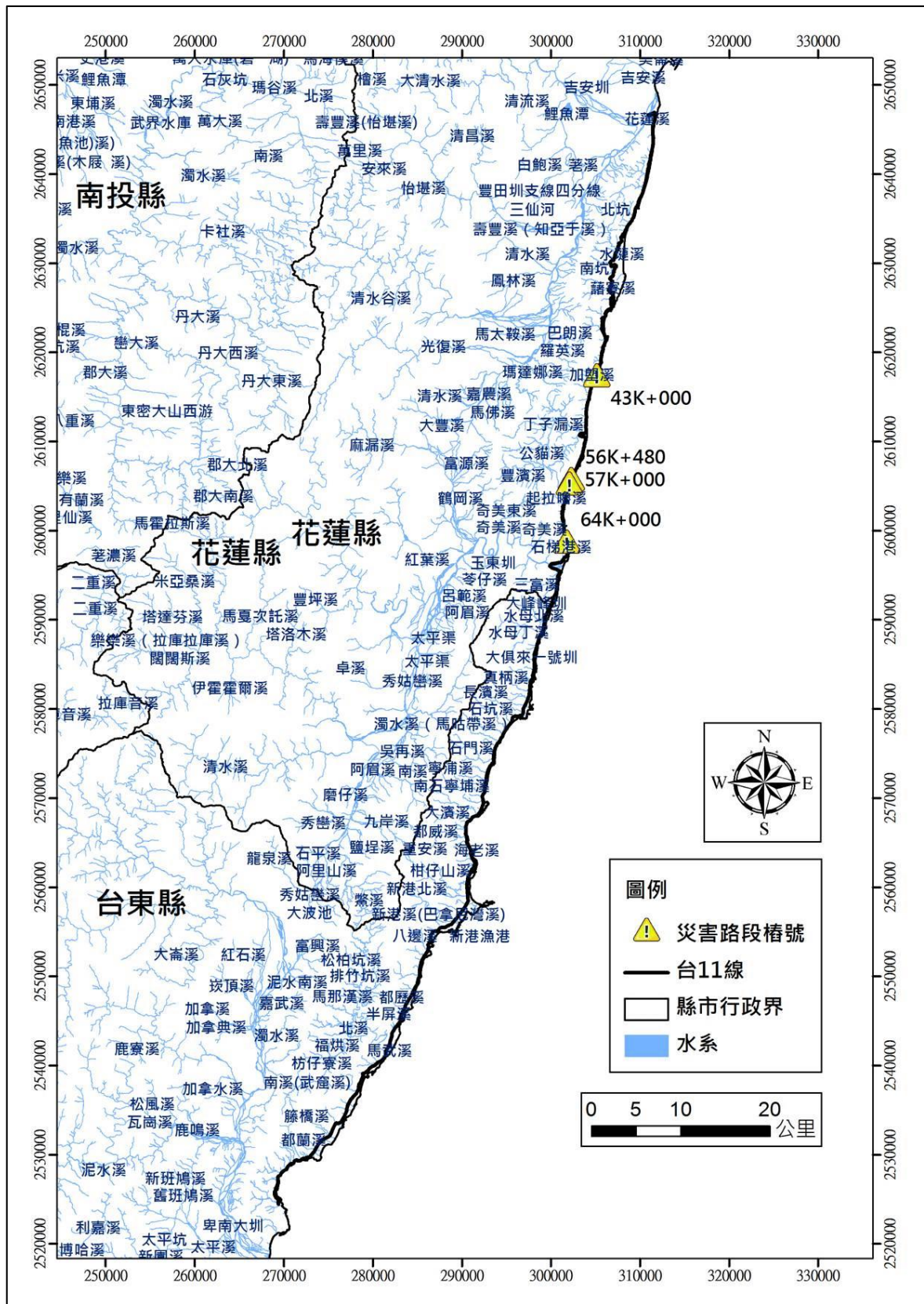


圖 4.16 台 11 線歷史災害點位分布圖 (民國 98 年~103 年)

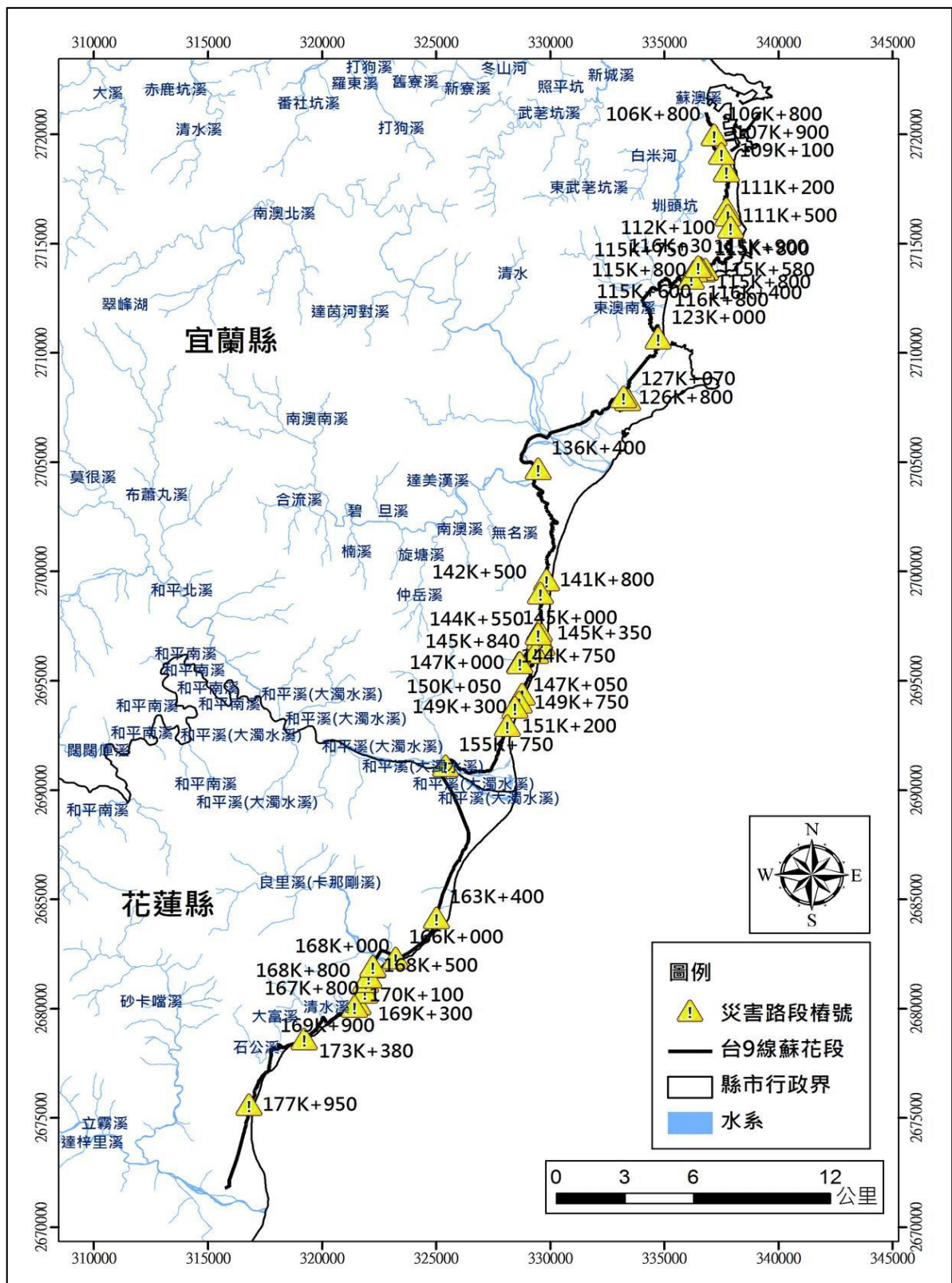


圖 4.17 台 9 線蘇花段歷史災害點位分布圖 (民國 97 年~103 年)

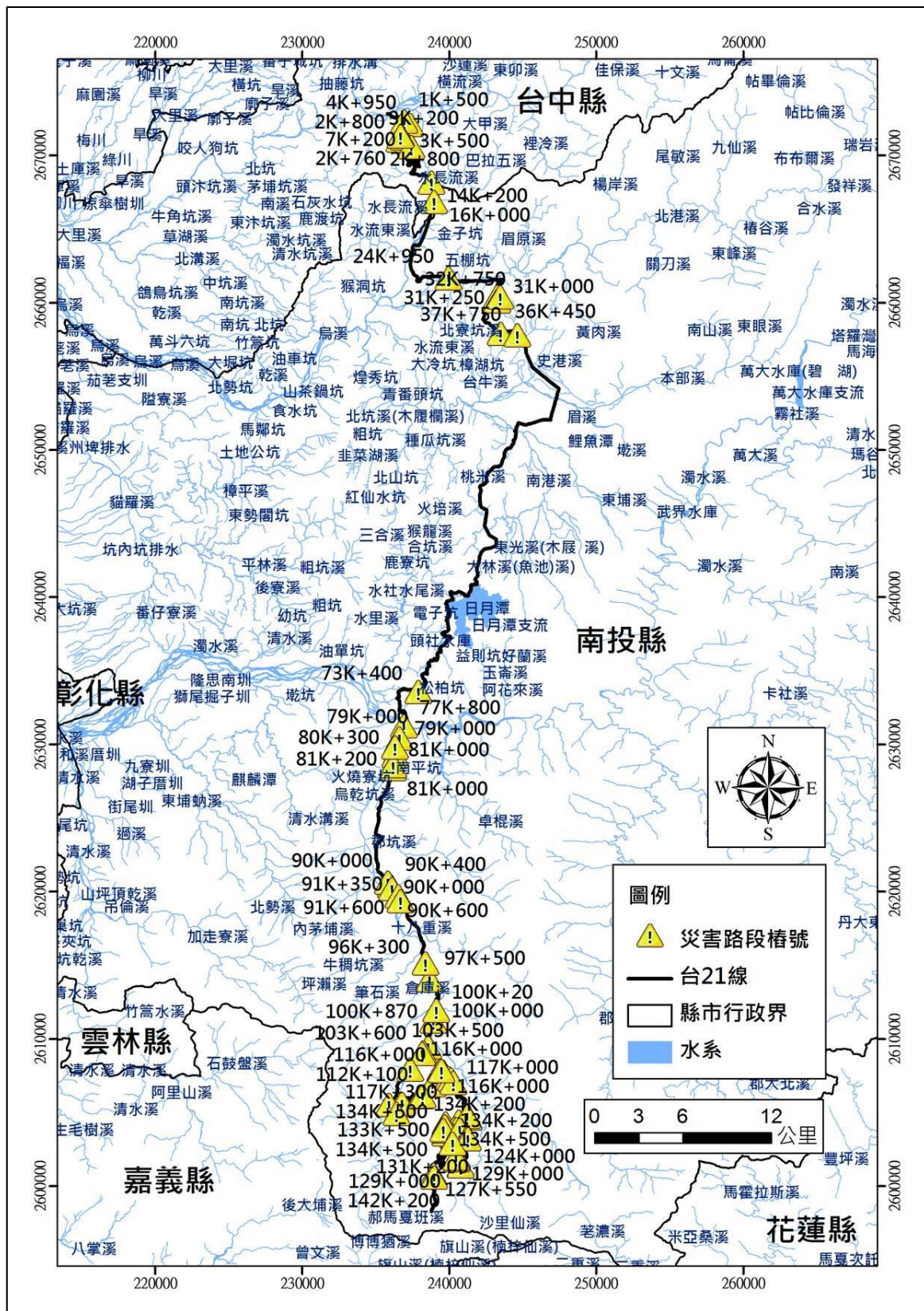
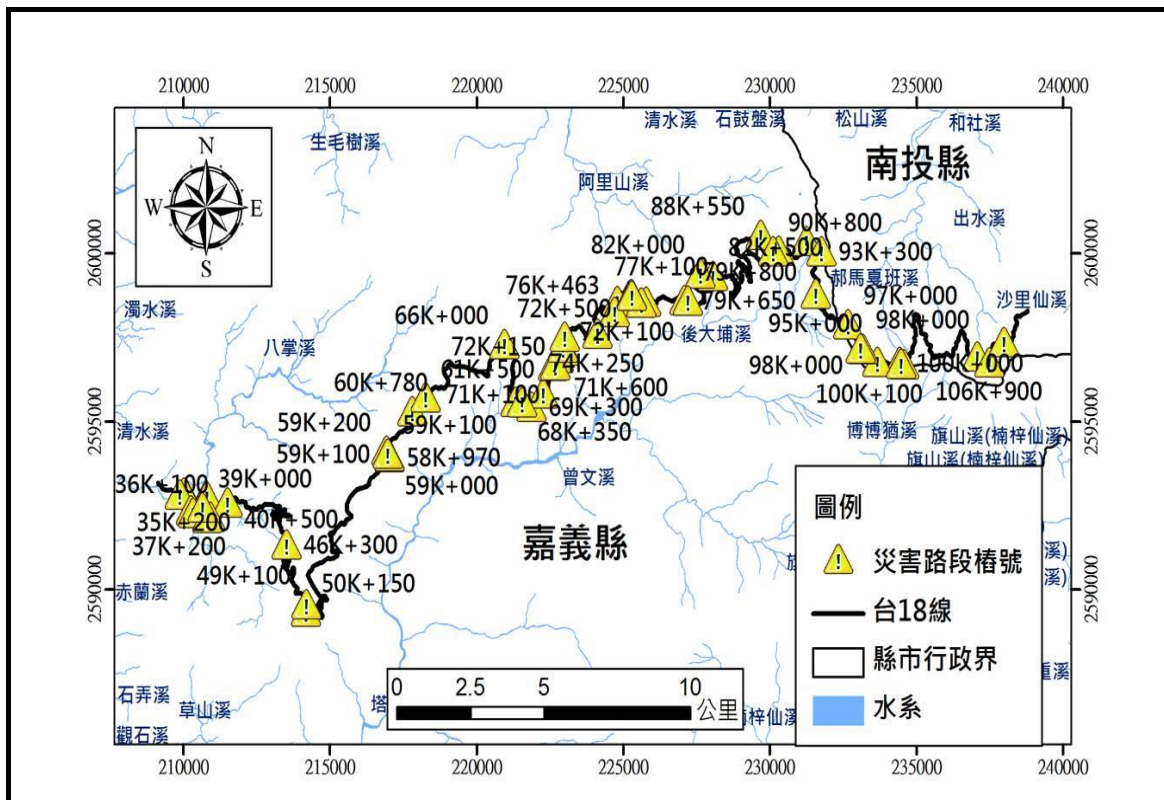
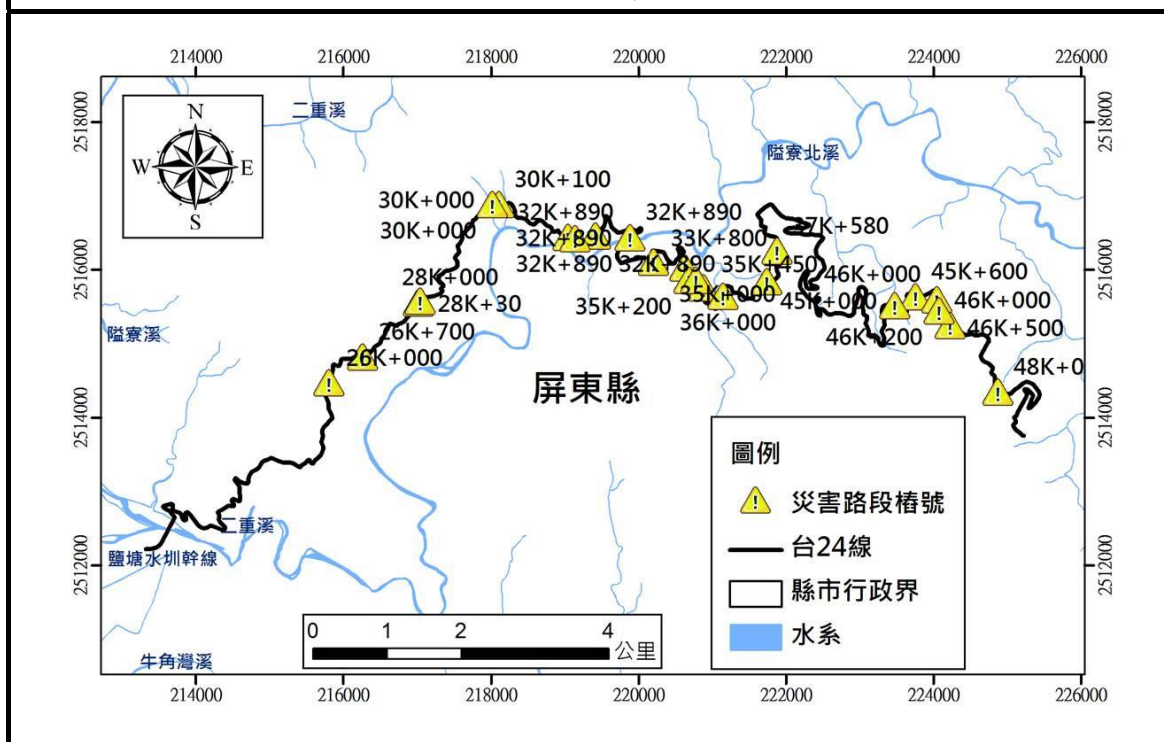


圖 4.18 台 21 線歷史災害點位分布圖 (民國 97 年~103 年)



台 18 線



台 24 線

圖 4.19 台 18 線及台 24 線歷史災害點位分布圖 (民國 97 年~103 年)



	
<p>102 年潭美颱風，台 9 線 469K+295</p>	<p>103 年 7 月，麥德姆颱風，台 11 線 64K+000</p>
	
<p>98 年莫拉克颱風，台 9 線 445K+000</p>	<p>98 年芭瑪颱風，台 11 線 57K+000</p>
	
<p>98 年 08 月，台 9 線 426K+980。</p>	<p>103 年 7 月，麥德姆颱風，台 9 線 177K+950</p>
	
<p>101 年 12 月，台 9 線 115K+800</p>	<p>103 年 08 月，台 18 線 79K+800</p>

	
<p>101 年蘇拉颱風，台 9 線 147K+000</p>	<p>103 年 05 月，台 18 線 77K+200</p>
	
<p>101 年 05 月，台 9 線 144K+750</p>	<p>102 年 08 月，台 18 線 68K+100</p>
	
<p>1030808 豪雨，台 21 線 124K+000</p>	<p>102 年康芮颱風，台 24 線 31K+800</p>
	
<p>103 年 05 月，台 21 線 123K+000</p>	<p>101 年 06 月，台 24 線 32K+890</p>

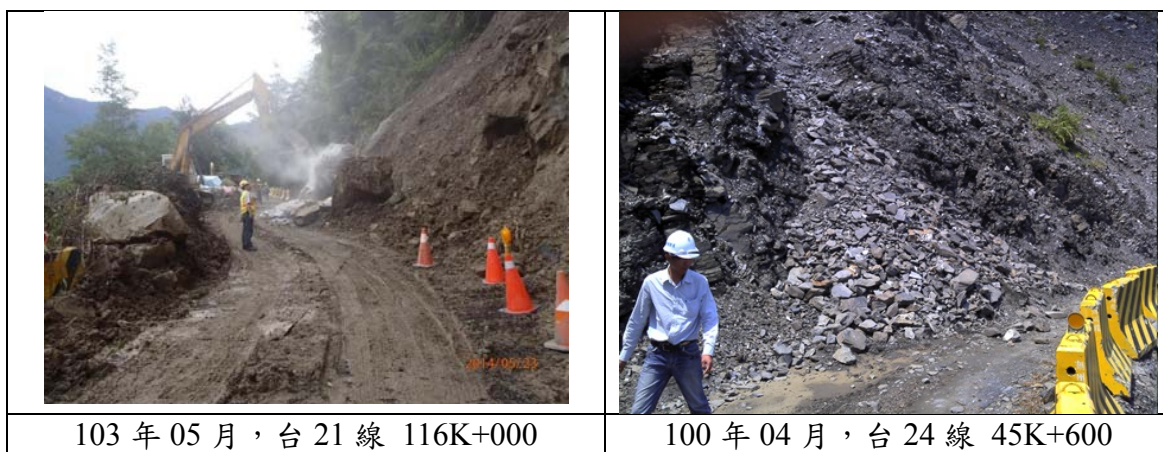


圖 4.20 易致災路段歷史災害照片

資料來源：交通部公路防救災資訊系統

#### 4.6 大規模滑動區位判釋、成因、特性分析

本計畫之大規模滑動區位判釋參考經濟部中央地質調查所民國 99 年~101 年之光達判釋資料加以整理分析，顯示研究區域內之潛在大規模滑動區位共計有 6 處(圖 4.21，編號 LS01~LS06)，細部之統計資料如表 4-3。依據本研究潛在大規模滑動區之類型分類，皆屬於類型 II 者共計 9 處(LS01~LS09)(圖 4.22)，其中台 18 線共有 4 處，台 21 線共有 5 處。在發生的特性與成因分析部分，除 LS04 具河岸侵蝕特性外，其餘崩塌位置皆有斷層或褶皺經過。在崩塌面統計部分以 LS04 的面積為最大，約 85.9 公頃。在坡度之統計部分，以 LS05 的坡度最陡，約 91.7%左右。

表 4-3 研究區域內之潛在大規模滑動區發生成因與特性統計表

路線	編號	地質分區	X 坐標 (97 坐標)	Y 坐標 (97 坐標)	面積 (公頃)	平均坡度 (%)	高程 (公尺)	平均坡向 (方位角)	地質不利因素	滑動 類型
台 18 線	LS01	鹽水坑頁岩	211304	2592467	22.9	37.0	588	179	地質構造	II
	LS02	長枝坑層 (砂頁互層)	213023	2592019	11.4	42.8	738	262	地質構造	II
	LS03	南莊層 (砂頁互層)	226201	2598347	10.6	86.0	1616	163	地質構造	II
	LS04	南莊層 (砂頁互層)	228088	2600579	85.9	48.4	2216	253	河岸侵蝕 岩性	II

路線	編號	地質分區	X 坐標 (97 坐標)	Y 坐標 (97 坐標)	面積 (公頃)	平均坡度 (%)	高程 (公尺)	平均坡向 (方位角)	地質不利因素	滑動 類型
台 21 線	LS05	南莊層 (砂頁互層)	238323	2600159	18.9	91.7	2459	291	地質構造	II
	LS06	南莊層 (砂頁互層)	238159	2600951	27.1	65.8	2285	257	地質構造	II
	LS07	南莊層 (砂頁互層)	239825	2603957	40.5	70.1	2184	103	地質構造	II
	LS08	南莊層 (砂頁互層)	239371	2605742	20.8	66.4	2009	257	地質構造	II
	LS09	南莊層 (砂頁互層)	241600	2605736	10.8	59.2	1433	58	地質構造	II

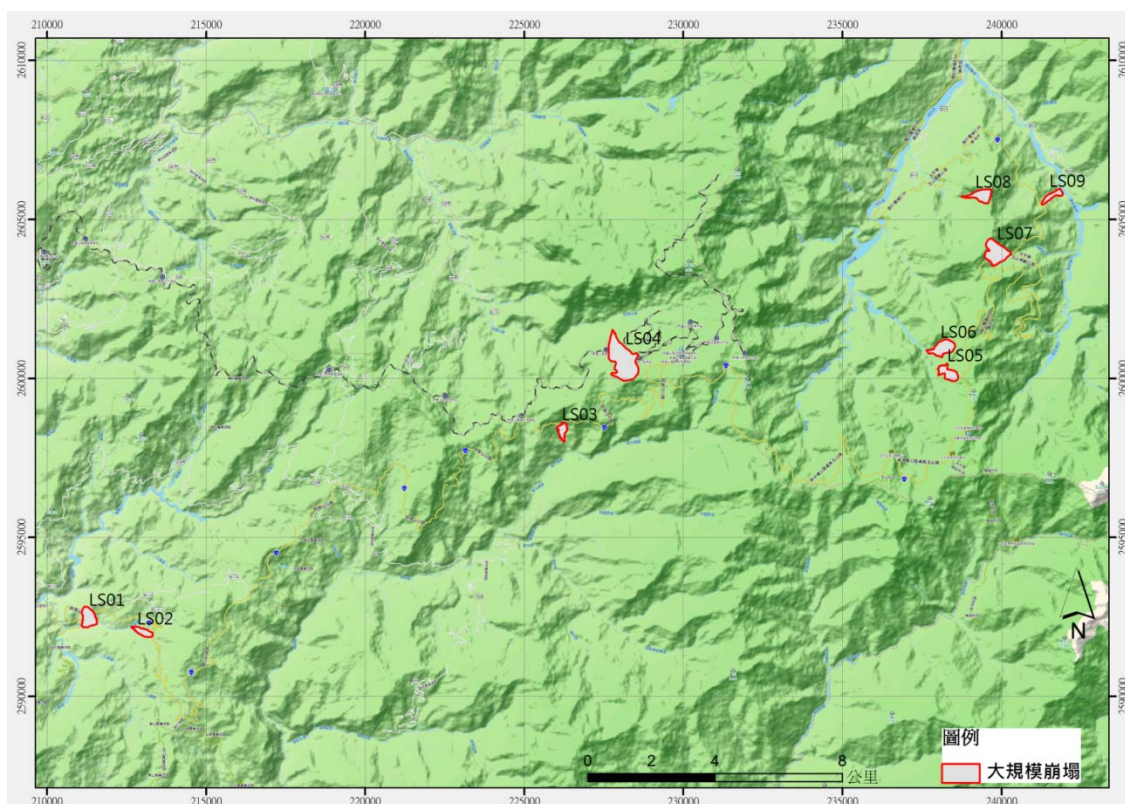


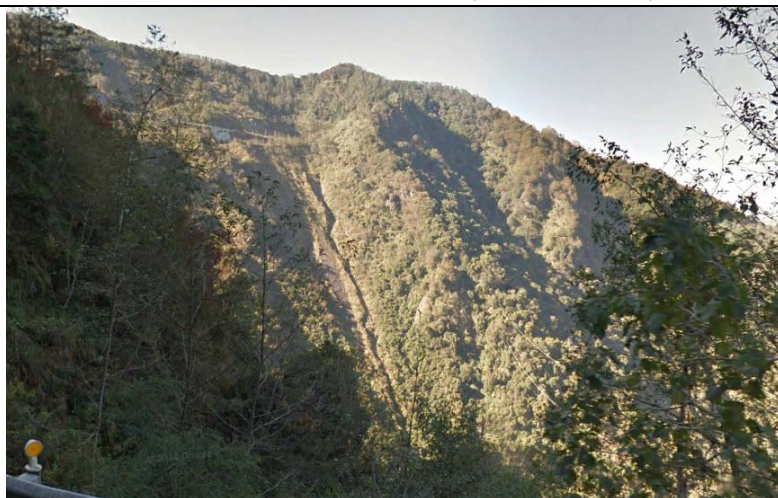
圖 4.21 研究區域內之潛在大規模滑動區位空間分布圖



潛在大規模滑動區位編號 LS01 (五彎仔)現地照片



潛在大規模滑動區位編號 LS04 (阿里山鐵路)現地照片



潛在大規模滑動區位編號 LS07 現地照片

圖 4.22 潛在大規模滑動區位現地照片

## 4.7 易致災路段分析

### 4.7.1 坡面單元劃分

本研究以內政部資訊中心之 5 公尺網格解析度數值地形為分析材料，依據坡向與地形分析結果，進行坡面單元劃分。綜合坡向、地形分析結果，台 9 線南迴段山區道路，共劃分出 483 個坡面單元；台 11 線山區道路劃分出 410 個坡面單元；台 9 線蘇花段山區道路劃分出 618 個坡面單元；台 18 線山區道路劃分出 497 個坡面單元；台 21 線山區道路劃分出 726 個坡面單元；而台 24 線山區道路則劃分出 230 個坡面單元。

### 4.7.2 易致災路段劃分

易致災路段劃分方法主要以坡面單元劃分結果為基礎，結合環境地質敏區特性與水系分析結果，再將明顯產生土石流與蝕溝災害區位這兩類較易限縮災害於水系內之影響範圍進行細分，最後進行現地查核確認及風險評估。

根據本研究劃分結果，共將台 9 線南迴段山區道路劃分為 394 段；台 11 線山區道路劃分為 299 段；台 9 線蘇花段山區道路劃分為 306 段；台 18 線山區道路，劃分為 467 段；台 21 線山區道路，劃分為 704 段；台 24 線山區道路劃分為 138 段，本調查區易致災路段評估表示意如表 4-4~表 4-9，坡面單元及路段劃分結果如圖 4.23~4.28 所示。

表 4-4 台 9 線南迴段易致災路段調查評估表

路段編號	T9N_334	調查者	劉峰榮
路段起訖樁號	469K+255 - 469K+335		
評估項目	分級	評估項目	分級
崩壞程度	<input type="checkbox"/> 無崩壞	地質概況	<input checked="" type="checkbox"/> 恆春半島
	<input checked="" type="checkbox"/> 未達岩盤	距構造線距離(公尺)	<input type="checkbox"/> <50
	<input type="checkbox"/> 已達岩盤		<input type="checkbox"/> 50-100
距上次災害時間	<input type="checkbox"/> 大於 5 年	距河道距離(公尺)	<input checked="" type="checkbox"/> >100
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 年~5 年		<input type="checkbox"/> <50
	<input type="checkbox"/> 1 年內		<input type="checkbox"/> 50-100
施作防護工程現況	<input checked="" type="checkbox"/> 防護工程運作良好	坡度概況(度)	<input checked="" type="checkbox"/> >100
	<input type="checkbox"/> 防護工程不正常		<input type="checkbox"/> <15
	<input type="checkbox"/> 未施工或施工中		<input type="checkbox"/> 15-30
排水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有排水工程運作良好	危險概況	<input checked="" type="checkbox"/> 30-60
	<input type="checkbox"/> 無排水工程排水良好		<input type="checkbox"/> >60
	<input type="checkbox"/> 有積水疑慮		<input checked="" type="checkbox"/> 有切割坡腳、坡面現象
植生狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 木本植物為主	水文概況	<input type="checkbox"/> 無切割坡腳、坡面現象
	<input type="checkbox"/> 草本植物為主		<input type="checkbox"/> 有地表水(常流水河道、蝕溝)
	<input type="checkbox"/> 裸露地為主		<input type="checkbox"/> 有地下水(湧水)
挖填方	<input type="checkbox"/> 挖方		
	<input checked="" type="checkbox"/> 填方		
路段照片			
調查日期	103 年 9 月 30 日		

表 4-5 台 11 線易致災路段調查評估表

路段編號	T11_42	調查者	
路段起訖樁號	63K+800 - 64K+080		
評估項目	分級	評估項目	分級
崩壞程度	<input type="checkbox"/> 無崩壞	地質概況	<input checked="" type="checkbox"/> 海岸山脈
	<input type="checkbox"/> 未達岩盤	距構造線距離(公尺)	<input type="checkbox"/> $<50$
	<input checked="" type="checkbox"/> 已達岩盤		<input type="checkbox"/> 50-100
距上次災害時間	<input type="checkbox"/> 大於 5 年	距河道距離(公尺)	<input checked="" type="checkbox"/> $>100$
	<input type="checkbox"/> 1 年~5 年		<input type="checkbox"/> $<50$
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 年內		<input type="checkbox"/> 50-100
施作防護工程現況	<input checked="" type="checkbox"/> 防護工程運作良好	坡度概況(度)	<input checked="" type="checkbox"/> $>100$
	<input type="checkbox"/> 防護工程不正常		<input type="checkbox"/> $<15$
	<input type="checkbox"/> 未施工或施工中		<input type="checkbox"/> 15-30
排水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有排水工程運作良好	危險概況	<input checked="" type="checkbox"/> 30-60
	<input type="checkbox"/> 無排水工程排水良好		<input type="checkbox"/> $>60$
	<input type="checkbox"/> 有積水疑慮		<input checked="" type="checkbox"/> 有切割坡腳、坡面現象
植生狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 木本植物為主	水文概況	<input type="checkbox"/> 無切割坡腳、坡面現象
	<input type="checkbox"/> 草本植物為主		<input type="checkbox"/> 有地表水(常流水河道、蝕溝)
	<input type="checkbox"/> 裸露地為主		<input type="checkbox"/> 有地下水(湧水)
挖填方	<input type="checkbox"/> 挖方		
	<input checked="" type="checkbox"/> 填方		
路段照片			
調查日期	103 年 10 月 3 日		



表 4-6 台 9 線蘇花段易致災路段調查評估表

路段編號	T9S_186	調查者	
路段起訖樁號	177+850 - 178K+100		
評估項目	分級	評估項目	分級
崩壞程度	<input checked="" type="checkbox"/> 無崩壞	地質概況	<input checked="" type="checkbox"/> 變質岩區
	<input type="checkbox"/> 未達岩盤	距構造線距離(公尺)	<input type="checkbox"/> <50
	<input type="checkbox"/> 已達岩盤		<input type="checkbox"/> 50-100
距上次災害時間	<input type="checkbox"/> 大於 5 年	距河道距離(公尺)	<input checked="" type="checkbox"/> >100
	<input type="checkbox"/> 1 年~5 年		<input checked="" type="checkbox"/> <50
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 年內		<input type="checkbox"/> 50-100
施作防護工程現況	<input type="checkbox"/> 防護工程運作良好	坡度概況(度)	<input type="checkbox"/> >100
	<input checked="" type="checkbox"/> 防護工程不正常		<input type="checkbox"/> <15
	<input type="checkbox"/> 未施工或施工中		<input type="checkbox"/> 15-30
排水狀況	<input type="checkbox"/> 有排水工程運作良好	危險概況	<input type="checkbox"/> 30-60
	<input type="checkbox"/> 無排水工程排水良好		<input checked="" type="checkbox"/> >60
	<input checked="" type="checkbox"/> 有積水疑慮		<input checked="" type="checkbox"/> 有切割坡腳、坡面現象
植生狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 木本植物為主	水文概況	<input type="checkbox"/> 無切割坡腳、坡面現象
	<input type="checkbox"/> 草本植物為主		<input checked="" type="checkbox"/> 有地表水(常流水河道、蝕溝)
	<input type="checkbox"/> 裸露地為主		<input type="checkbox"/> 有地下水(湧水)
挖填方	<input checked="" type="checkbox"/> 挖方		
	<input type="checkbox"/> 填方		
路段照片			
調查日期	103 年 10 月 8 日		

表 4-7 台 18 線易致災路段調查評估表


路段編號	T18_224	調查者	劉峰榮
路段起訖樁號	79K+710 - 79K+910		
評估項目	分級	評估項目	分級
崩壞程度	<input type="checkbox"/> 無崩壞	地質概況	<input checked="" type="checkbox"/> 阿里山塊
	<input type="checkbox"/> 未達岩盤	距構造線距離(公尺)	<input type="checkbox"/> <50
	<input checked="" type="checkbox"/> 已達岩盤		<input type="checkbox"/> 50-100
距上次災害時間	<input type="checkbox"/> 大於 5 年	距河道距離(公尺)	<input checked="" type="checkbox"/> >100
	<input type="checkbox"/> 1 年~5 年		<input type="checkbox"/> <50
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 年內		<input type="checkbox"/> 50-100
施作防護工程現況	<input type="checkbox"/> 防護工程運作良好	坡度概況(度)	<input checked="" type="checkbox"/> >100
	<input checked="" type="checkbox"/> 防護工程不正常		<input type="checkbox"/> <15
	<input type="checkbox"/> 未施工或施工中		<input type="checkbox"/> 15-30
排水狀況	<input type="checkbox"/> 有排水工程運作良好	危險概況	<input type="checkbox"/> 30-60
	<input type="checkbox"/> 無排水工程排水良好		<input checked="" type="checkbox"/> >60
	<input checked="" type="checkbox"/> 有積水疑慮		<input checked="" type="checkbox"/> 有切割坡腳、坡面現象
植生狀況	<input type="checkbox"/> 木本植物為主	水文概況	<input type="checkbox"/> 無切割坡腳、坡面現象
	<input type="checkbox"/> 草本植物為主		<input type="checkbox"/> 有地表水(常流水河道、蝕溝)
	<input checked="" type="checkbox"/> 裸露地為主		<input type="checkbox"/> 有地下水(湧水)
挖填方	<input type="checkbox"/> 挖方		
	<input checked="" type="checkbox"/> 填方		
路段照片			
調查日期	103 年 10 月 14 日		

表 4-8 台 21 線易致災路段調查評估表



路段編號	T21_564	調查者	劉峰榮
路段起訖樁號	123K+800 - 124K+030		
評估項目	分級	評估項目	分級
崩壞程度	<input type="checkbox"/> 無崩壞	地質概況	<input checked="" type="checkbox"/> 阿里山塊
	<input checked="" type="checkbox"/> 未達岩盤	距構造線距離(公尺)	<input type="checkbox"/> <50
	<input type="checkbox"/> 已達岩盤		<input type="checkbox"/> 50-100
距上次災害時間	<input type="checkbox"/> 大於 5 年	距河道距離(公尺)	<input checked="" type="checkbox"/> >100
	<input type="checkbox"/> 1 年~5 年		<input checked="" type="checkbox"/> <50
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 年內		<input type="checkbox"/> 50-100
施作防護工程現況	<input checked="" type="checkbox"/> 防護工程運作良好	坡度概況(度)	<input type="checkbox"/> >100
	<input type="checkbox"/> 防護工程不正常		<input type="checkbox"/> <15
	<input type="checkbox"/> 未施工或施工中		<input type="checkbox"/> 15-30
排水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有排水工程運作良好	危險概況	<input checked="" type="checkbox"/> 30-60
	<input type="checkbox"/> 無排水工程排水良好		<input type="checkbox"/> >60
	<input type="checkbox"/> 有積水疑慮		<input checked="" type="checkbox"/> 有切割坡腳、坡面現象
植生狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 木本植物為主	水文概況	<input type="checkbox"/> 無切割坡腳、坡面現象
	<input type="checkbox"/> 草本植物為主		<input checked="" type="checkbox"/> 有地表水(常流水河道、蝕溝)
	<input type="checkbox"/> 裸露地為主		<input type="checkbox"/> 有地下水(湧水)
挖填方	<input type="checkbox"/> 挖方		
	<input checked="" type="checkbox"/> 填方		
路段照片			
調查日期	103 年 10 月 17 日		

表 4-9 台 24 線易致災路段調查評估表

路段編號	T24_46	調查者	劉峰榮
路段起訖樁號	31K+500 - 31K+900		
評估項目	分級	評估項目	分級
崩壞程度	<input type="checkbox"/> 無崩壞	地質概況	<input checked="" type="checkbox"/> 板岩區
	<input checked="" type="checkbox"/> 未達岩盤	距構造線距離(公尺)	<input type="checkbox"/> <50
	<input type="checkbox"/> 已達岩盤		<input type="checkbox"/> 50-100
距上次災害時間	<input type="checkbox"/> 大於 5 年	距河道距離(公尺)	<input checked="" type="checkbox"/> >100
	<input type="checkbox"/> 1 年~5 年		<input type="checkbox"/> <50
	<input type="checkbox"/> 1 年內		<input type="checkbox"/> 50-100
施作防護工程現況	<input type="checkbox"/> 防護工程運作良好	坡度概況(度)	<input checked="" type="checkbox"/> >100
	<input checked="" type="checkbox"/> 防護工程不正常		<input type="checkbox"/> <15
	<input type="checkbox"/> 未施工或施工中		<input type="checkbox"/> 15-30
排水狀況	<input type="checkbox"/> 有排水工程運作良好	危險概況	<input checked="" type="checkbox"/> 30-60
	<input type="checkbox"/> 無排水工程排水良好		<input type="checkbox"/> >60
	<input checked="" type="checkbox"/> 有積水疑慮		<input checked="" type="checkbox"/> 有切割坡腳、坡面現象
植生狀況	<input type="checkbox"/> 木本植物為主	水文概況	<input type="checkbox"/> 無切割坡腳、坡面現象
	<input type="checkbox"/> 草本植物為主		<input type="checkbox"/> 有地表水(常流水河道、蝕溝)
	<input checked="" type="checkbox"/> 裸露地為主		<input type="checkbox"/> 有地下水(湧水)
挖填方	<input type="checkbox"/> 挖方		
	<input checked="" type="checkbox"/> 填方		
路段照片			
調查日期	103 年 9 月 23 日		

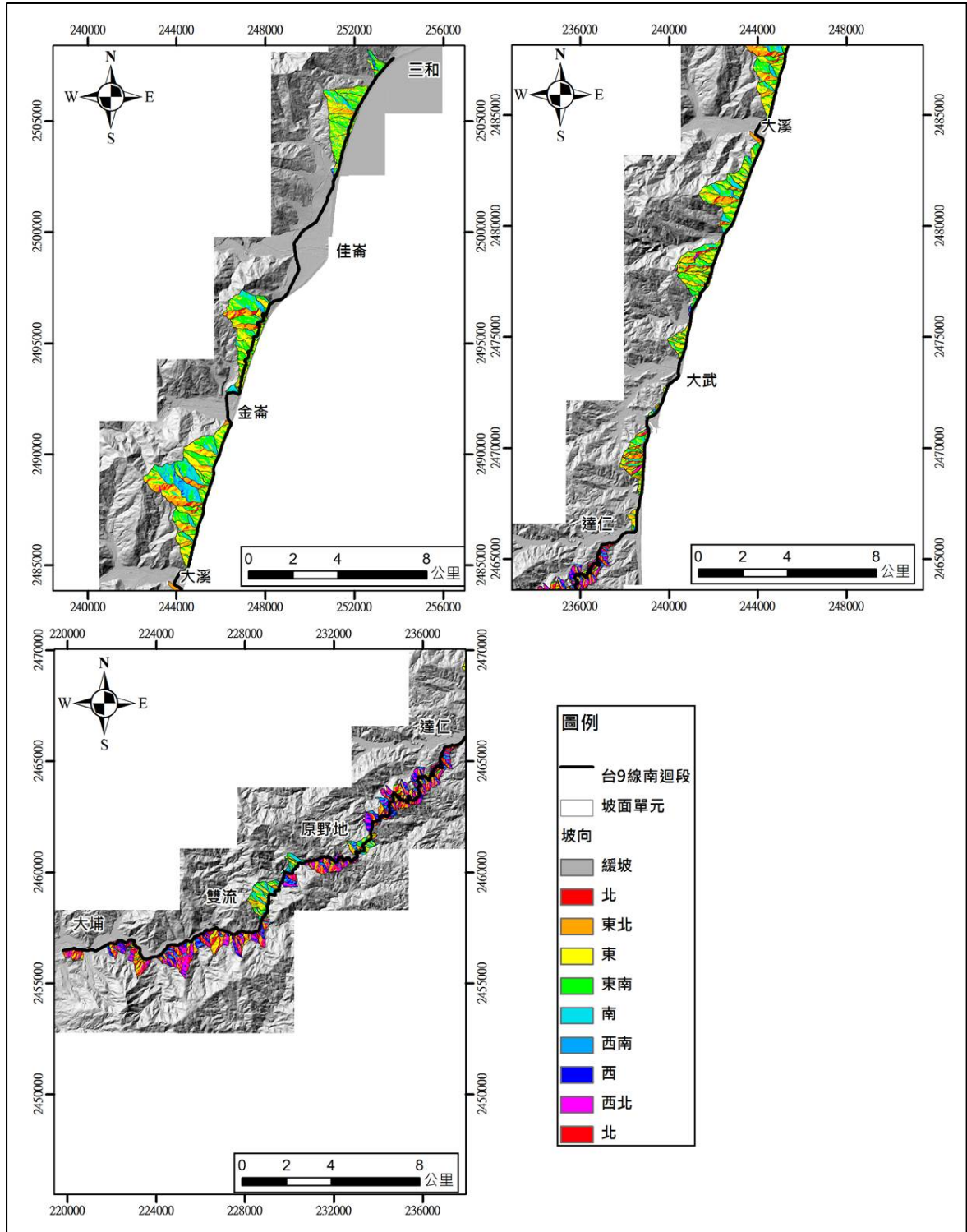


圖 4.23 台 9 線南迴段坡面單元分布圖

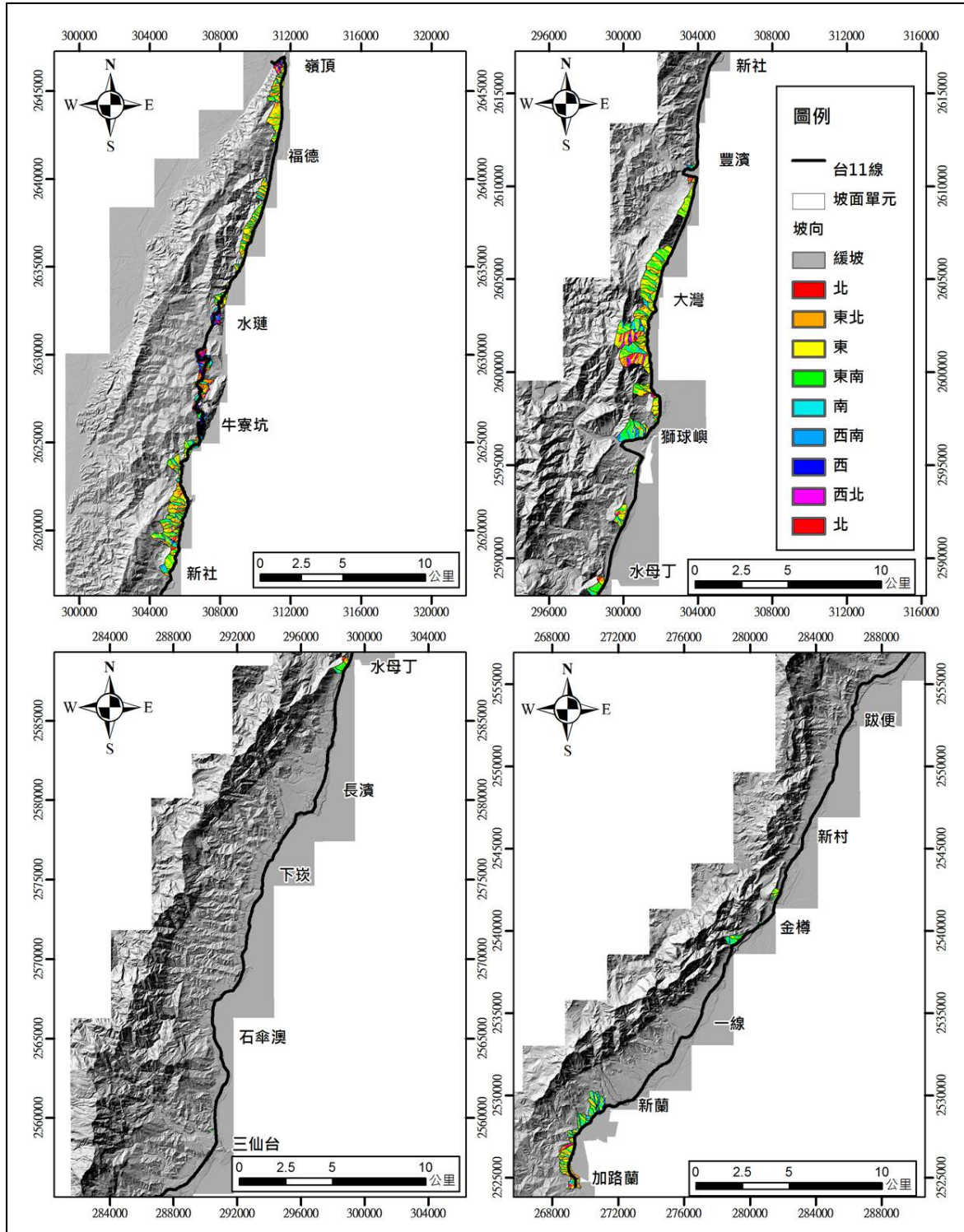


圖 4.24 台 11 線坡面單元分布圖

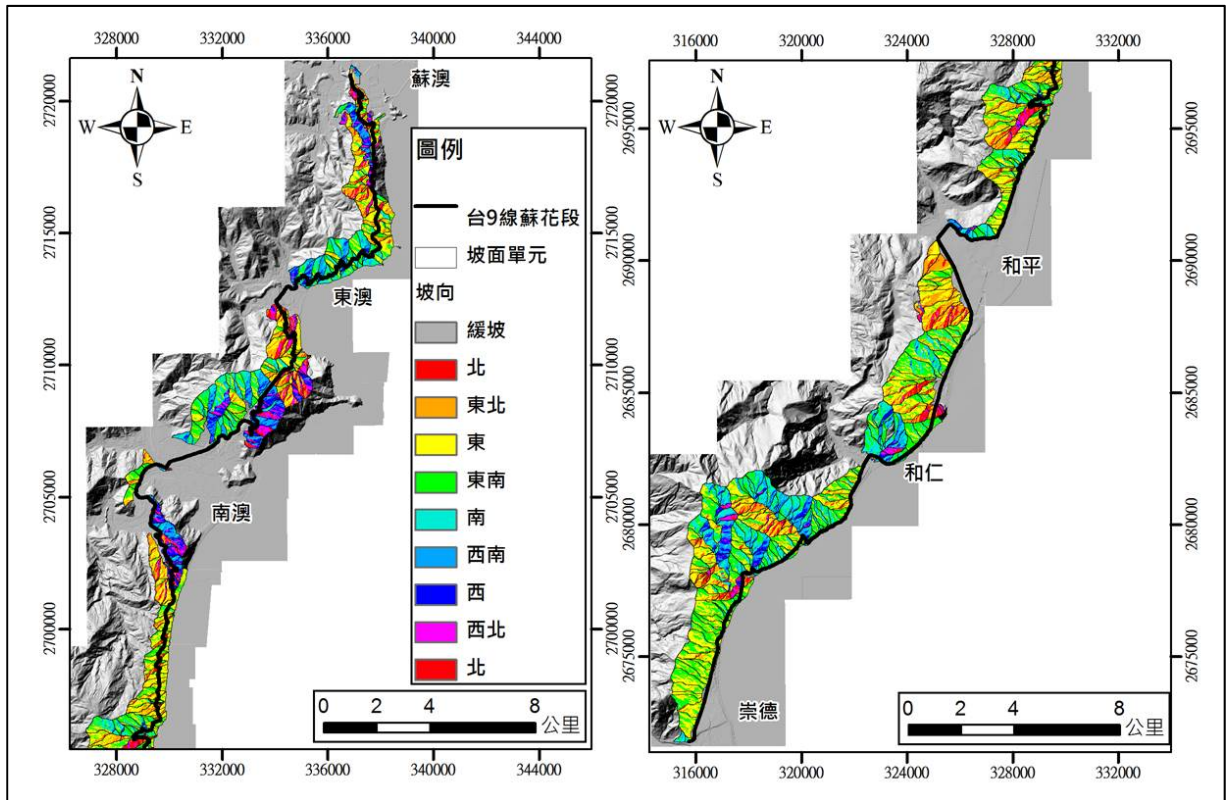


圖 4.25 台 9 線蘇花段坡面單元分布圖

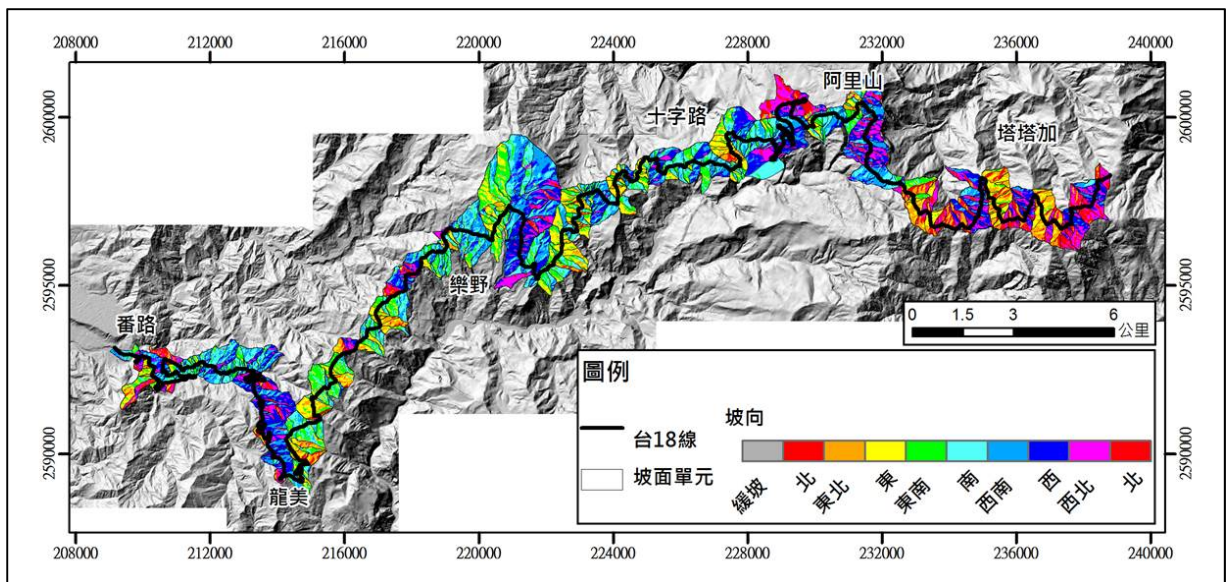


圖 4.26 台 18 線阿里山公路坡面單元分布圖

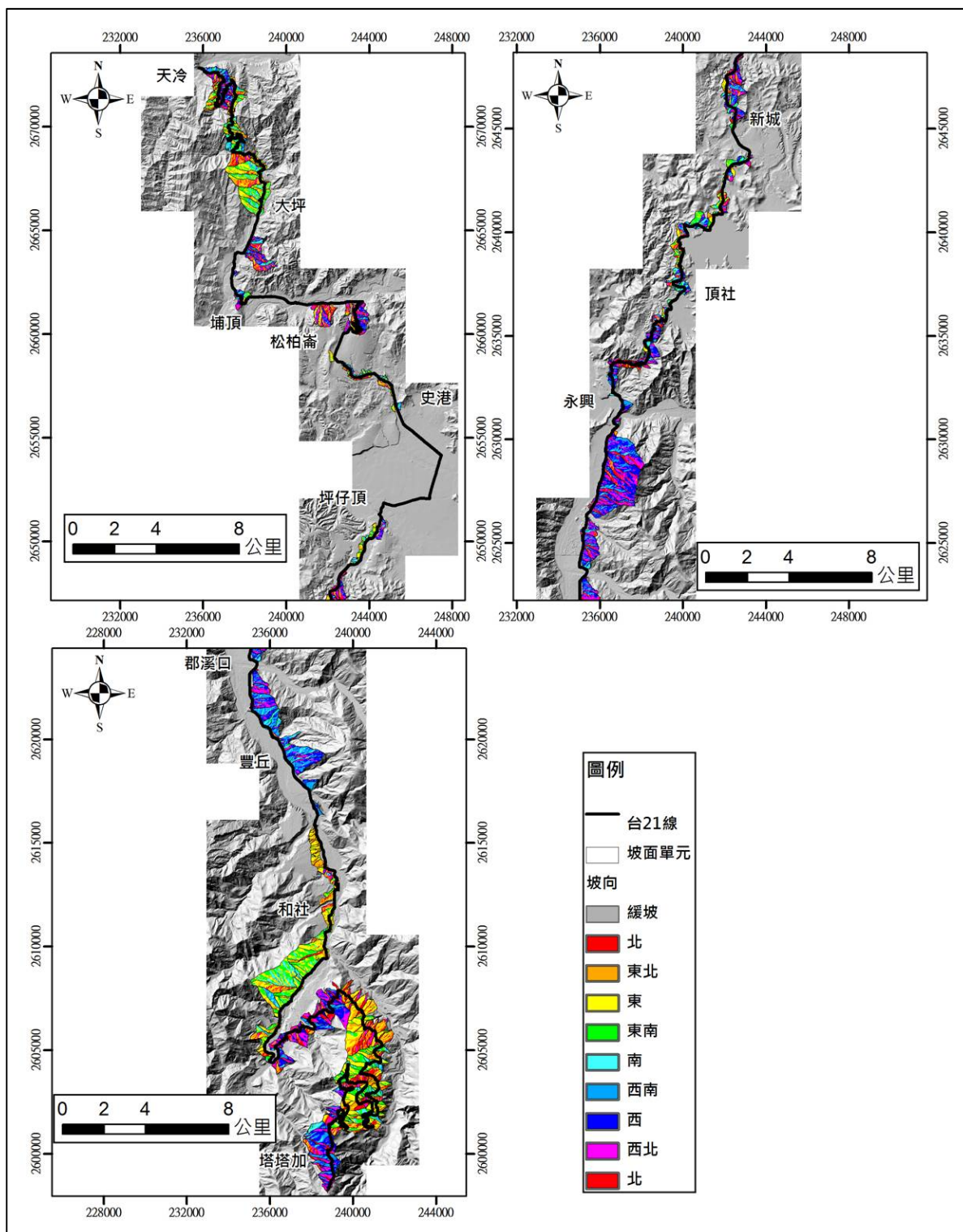


圖 4.27 台 21 線山區道路坡面單元分布圖



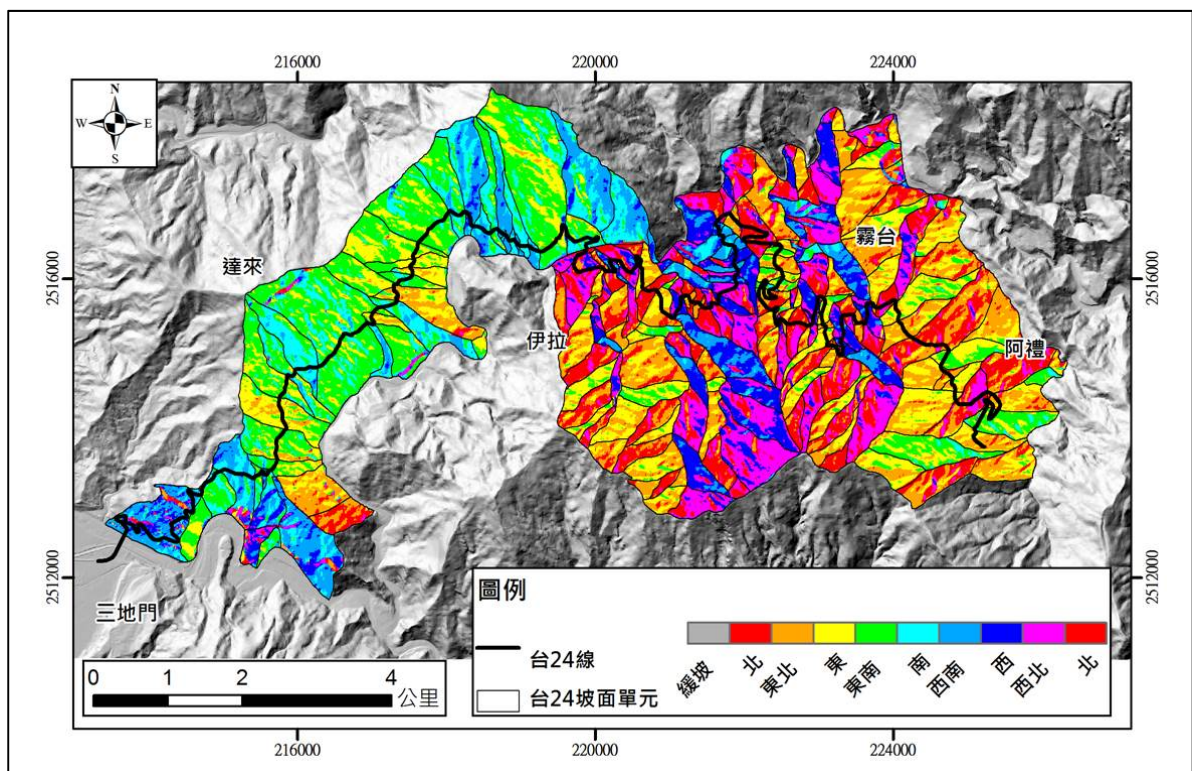


圖 4.28 台 24 線山區道路坡面單元分布圖

#### 4.7.3 易致災路段災害類型分析

若將上述之易致災路段綜合上述之基本特性歸納、地質敏感地區資料分析、歷史山崩目錄建置、坡面單元劃分、山崩潛感分析、重大災害案例蒐集分析、潛在大規模滑動區位判釋、成因、特性分析結果，進行易致災路段災害特性分析，分析結果如圖 4.29~圖 4.34 所示。

各易致災路段之災害類型統計結果顯示，台 9 線南迴段山區道路 394 路段中，有 124 個路段以崩塌災害為主、80 個路段以土石流為主、7 個路段以順向坡為主、183 個路段則無顯著災害(大型橋樑、隧道路段或地勢平緩)；台 11 線山區道路 299 路段中，有 1 個路段以崩塌災害為主、13 個路段以土石流為主、285 個路段則無顯著災害；台 9 線蘇花段山區道路 306 路段中，有 134 個路段以崩塌為主、24 個路段以土石流為主、23 個路段以蝕溝為主、1 個路段以順向坡為主、124 個路段則無顯著災害；台 18 線山區道路 467 路段中，有 184 個路段以崩塌為主、33 個路段以土石流為主、12 個路段以蝕溝為主、11 個路段以順向坡為

主、227 個路段則無顯著災害；台 21 線山區道路 704 路段中，有 183 個路段以崩塌為主、73 個路段以土石流為主、3 個路段以蝕溝為主、7 個路段以順向坡為主、438 個路段則無顯著災害；台 24 線山區道路 138 路段中，有 76 個路段以崩塌為主、15 個路段以土石流為主、13 個路段以蝕溝為主、13 個路段以順向坡為主、21 個路段則無顯著災害，總計崩塌災害共計有 701 處、土石流共有 229 處、蝕溝共有 51 處、順向坡共有 39 處，顯示各山區道路路段較顯著的地質災害類型以崩塌為主，其次為土石流，易致災路段上主要地質敏感災害類型數量統計如表 4-10。

表 4-10 易致災路段主要災害類型統計表

道路名稱	主要災害類型 (路段數量)			
	崩塌	土石流	蝕溝	順向坡
台 9 南迴	124	80	0	7
台 11	1	13	0	0
台 9 蘇花	134	24	23	1
台 18	184	33	12	11
台 21	183	73	3	7
台 24	76	15	13	13
災害統計	702	229	51	39

其中各路線無顯著災害路段，相對於其他路段而言，屬於安全路段，主要為大型跨河橋樑與隧道或地勢平緩，此代表依據目前之資料現況、分析方法與災害歷史，並無明顯之災害特徵，因此這些路段就災害防救作為而言，可考量建構臨時駐車與避難空間，供用路人於災害來時避難使用。

## 4.8 重大災例成因、特性與復建措施分析

### 4.8.1 重大災害案例成因、特性分析

若將本研究蒐集重大災害案例疊合本研究之易致災路段，可將具有發生之重大災害案例進行分析，以提供後續易致災路段災害評估之依據。目前分析結果顯示，台 9 線南迴段山區道路共計 14 起道路受阻

案例，其中於 14 個路段發生過重大災害；台 11 線山區道路共計 4 起道路受阻案例，其中發生重大災害者計有 4 個路段；台 9 線蘇花段山區道路共計 46 起道路受阻案例，其中發生重大災害者計有 40 個路段；台 18 線山區道路共計 79 起道路受阻案例，其中發生重大災害者計有 54 個路段；台 21 線山區道路共計 151 起道路受阻案例，其中發生重大災害者計有 68 個路段；台 24 線山區道路共計 33 起道路受阻案例，其中發生重大災害者計有 21 個路段。

上述重大災害案例中，以崩塌災害為最多共計 132 處，其次為土石流共計 61 處、順向坡共計 2 處、其餘則為蝕溝共計 6 處，易致災路段上發生重大災害類型數量統計如表 4-11，各路段重大災害發生時序如附錄六，重大災害案例與易致災路段災害類型疊合如圖 4.29~圖 4.34 所示。

**表 4-11 易致災路段發生重大災害類型統計表**

道路名稱	重大災害類型 (路段數量)				
	崩塌	土石流	順向坡	蝕溝	合計
台 9 南迴	6	8	0	0	14
台 11	1	3	0	0	4
台 9 蘇花	28	8	0	4	40
台 18	34	16	2	2	54
台 21	45	23	0	0	68
台 24	18	3	0	0	21
災害統計	132	61	2	6	201

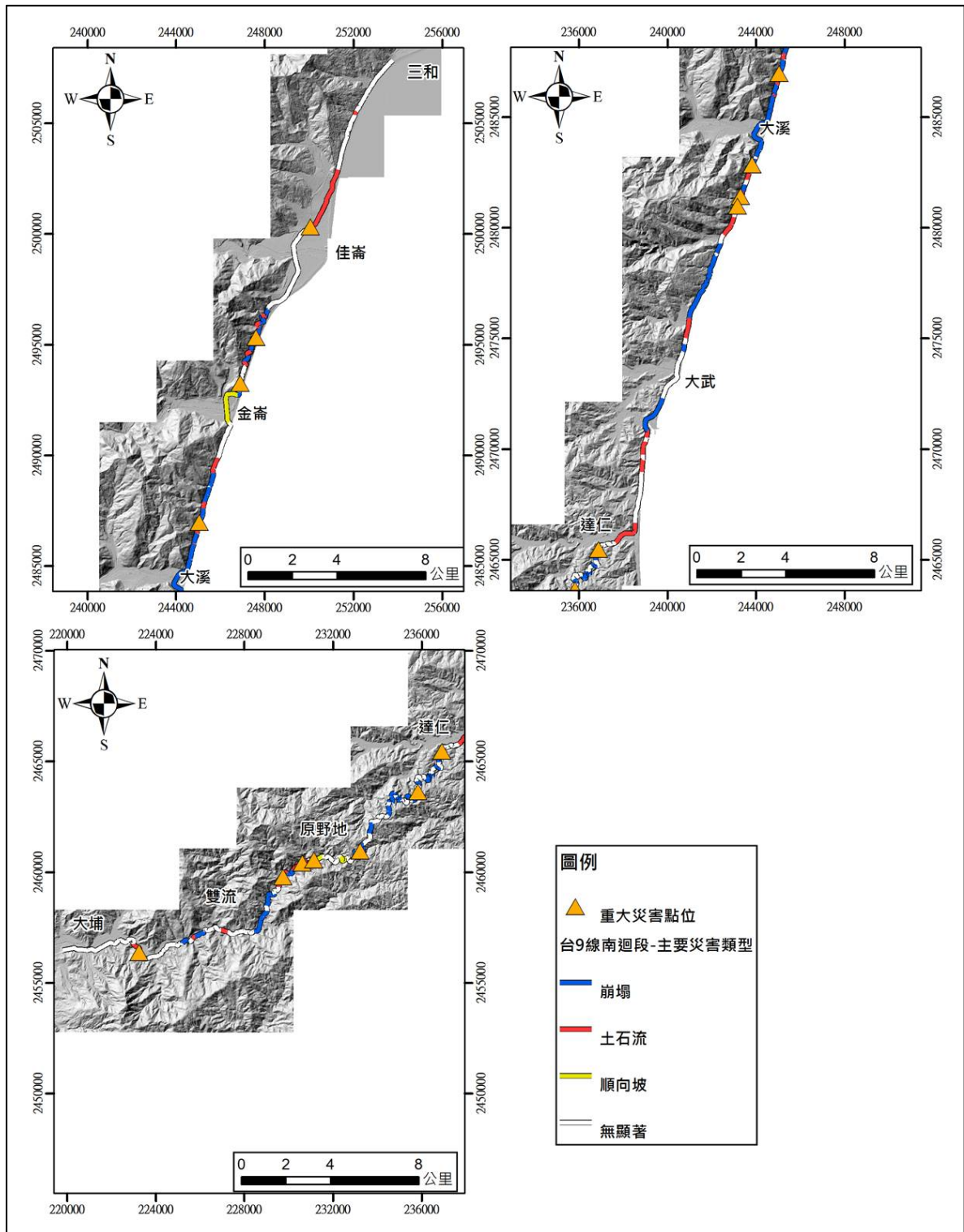


圖 4.29 台 9 線南迴段重大災害案例與易致災路段災害類型疊合分布圖

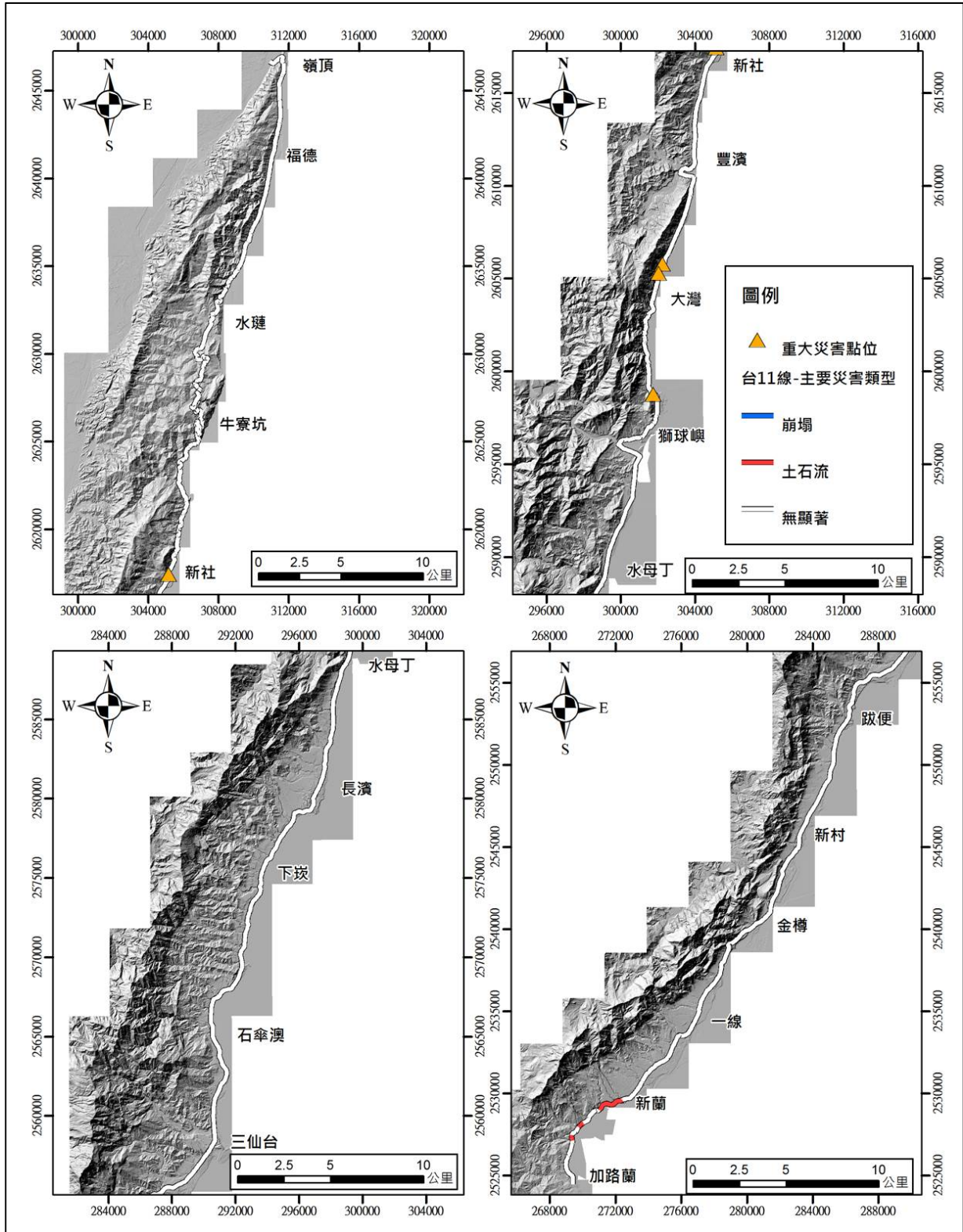


圖 4.30 台 11 線重大災害案例與易致災路段災害類型疊合分布圖

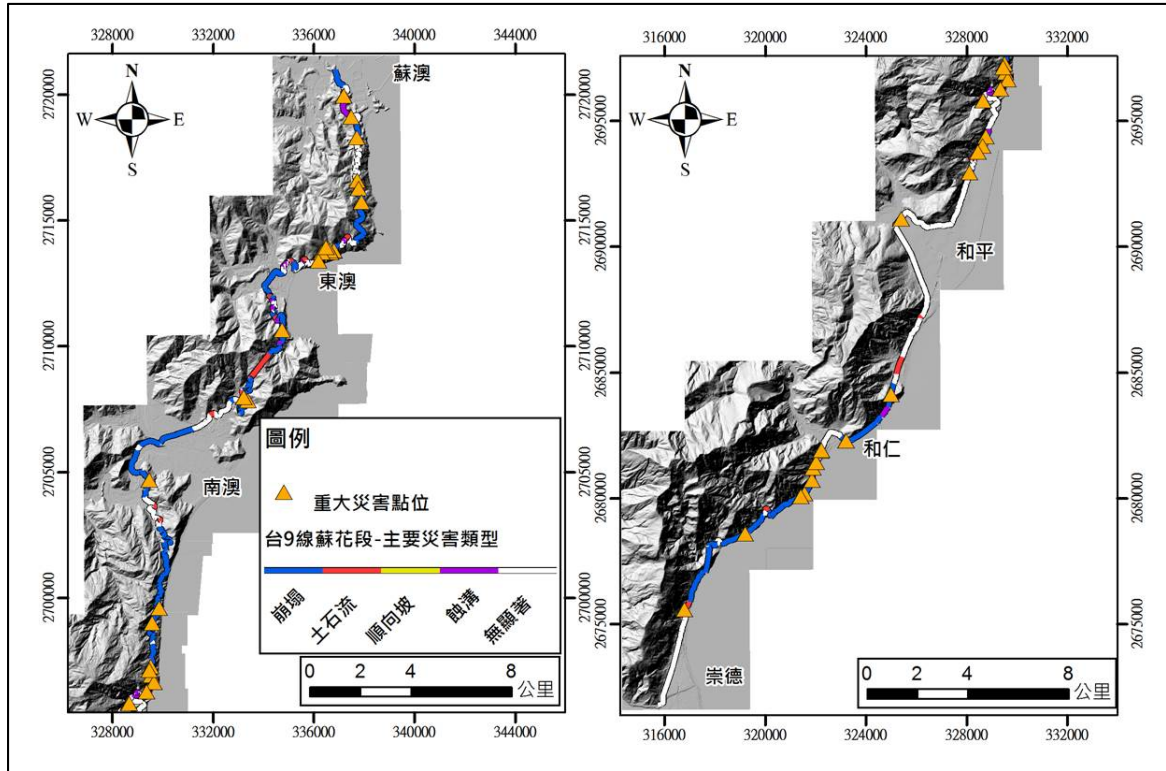


圖 4.31 台 9 線蘇花段重大災害案例與易致災路段災害類型疊合分布圖

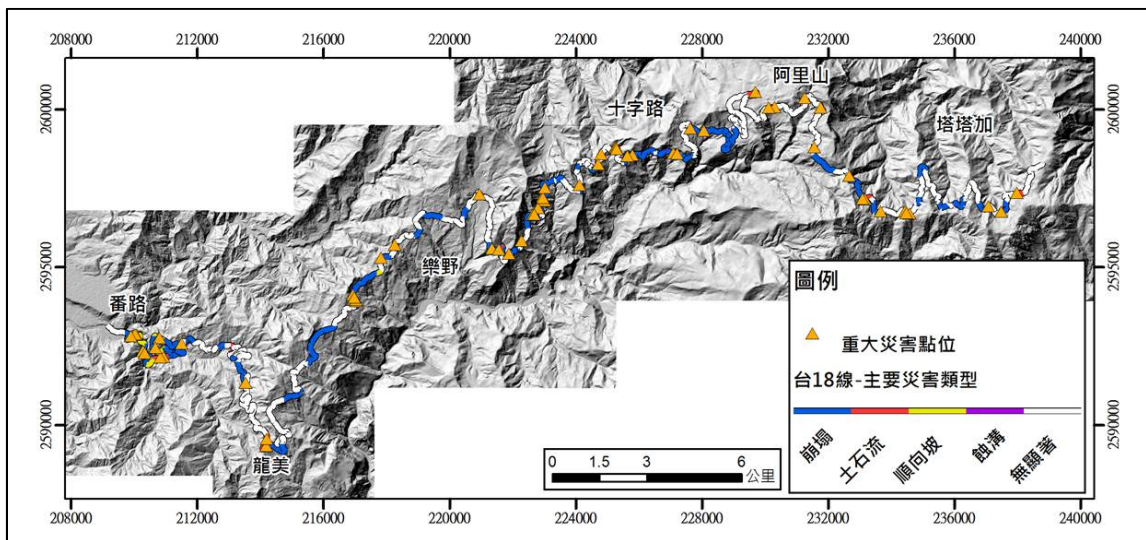


圖 4.32 台 18 線重大災害案例與易致災路段災害類型疊合分布圖

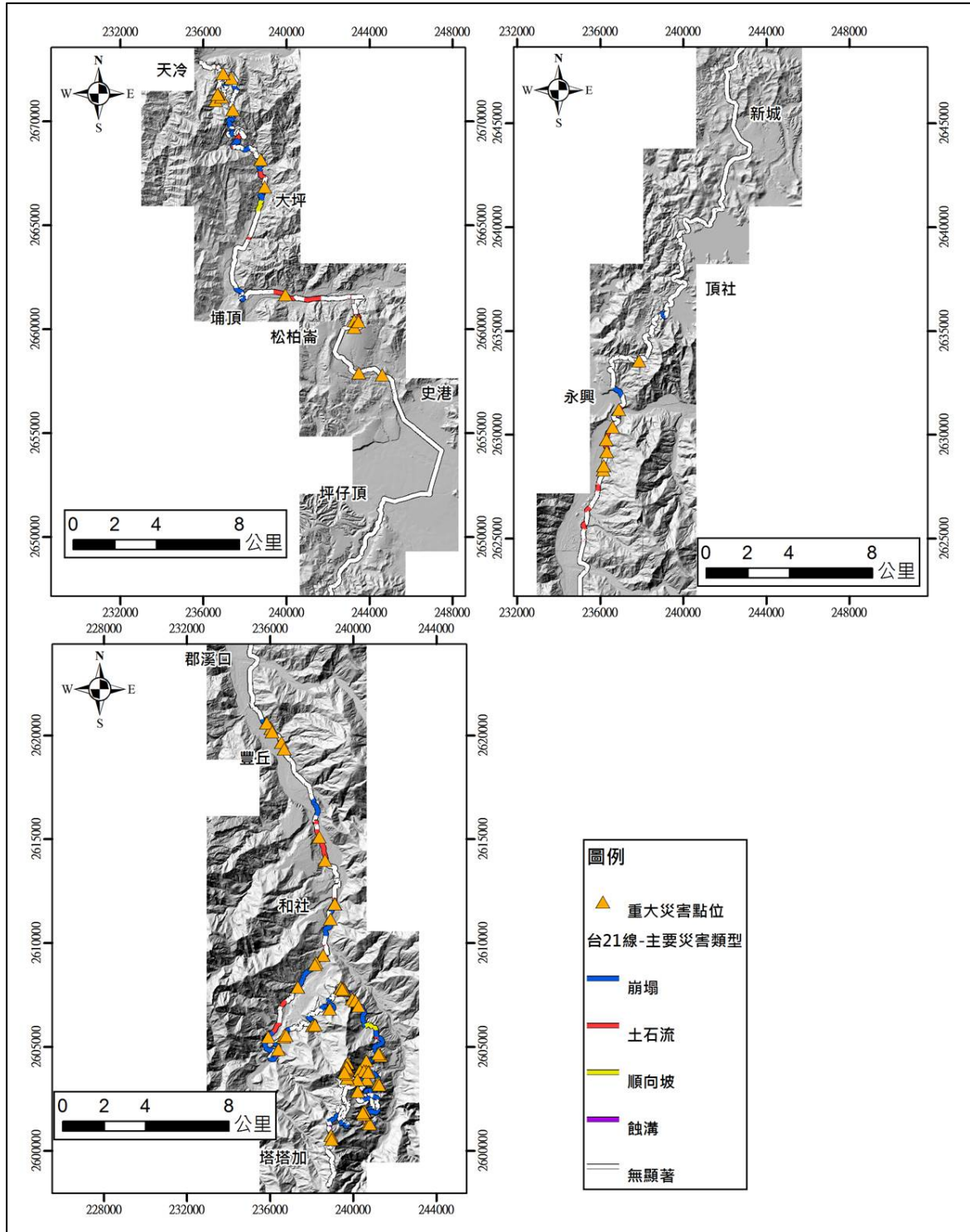


圖 4.33 台 21 線重大災害案例與易致災路段災害類型疊合分布圖

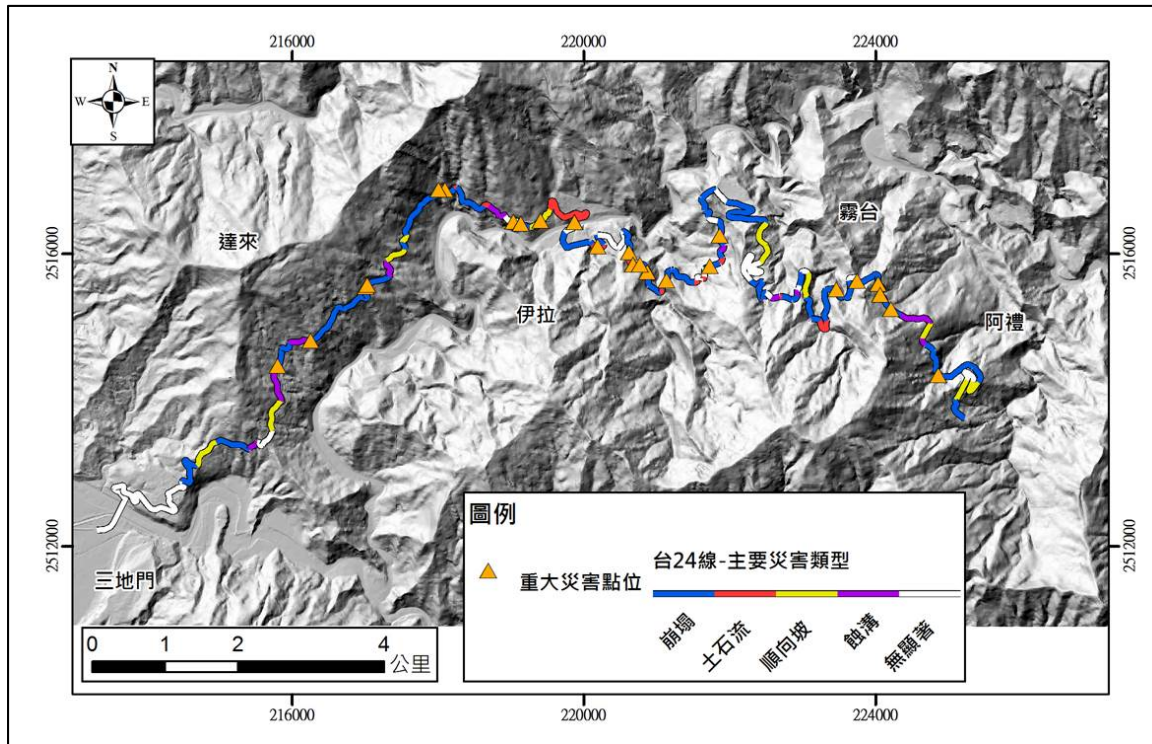


圖 4.34 台 24 線重大災害案例與易致災路段災害類型疊合分布圖

#### 4.8.2 重大災害案例復建措施分析

本研究蒐集公路總局之歷史災害案例及相關附件工程報告資料，以進行本研究路段之工程復建措施分析，以下就各山區道路之工程案例進行檢討分析：

##### 1. 台 9 線南迴段：469K+295 崩塌災害

樁號 469K+295 處之崩塌災害位於大埔與雙流之間(圖 4.35)，因位處陡坡地形，曾於 102 年潭美颱風事件於造成邊坡岩屑崩滑，道路被崩落的岩塊堵塞，造成一半以上崩毀而阻斷交通。其致災原因為豪雨期間大量雨水造成土石鬆動，進而導致崩塌災害，除了需加強排水外，道路上游要加強邊坡防護，防止土崩塌災害再次發生,圖 4.35 所示。

目前復建工程措施現況良好，近來已無類似災害發生，建議可加強上邊坡排水與防護工程以避免災害再次發生。



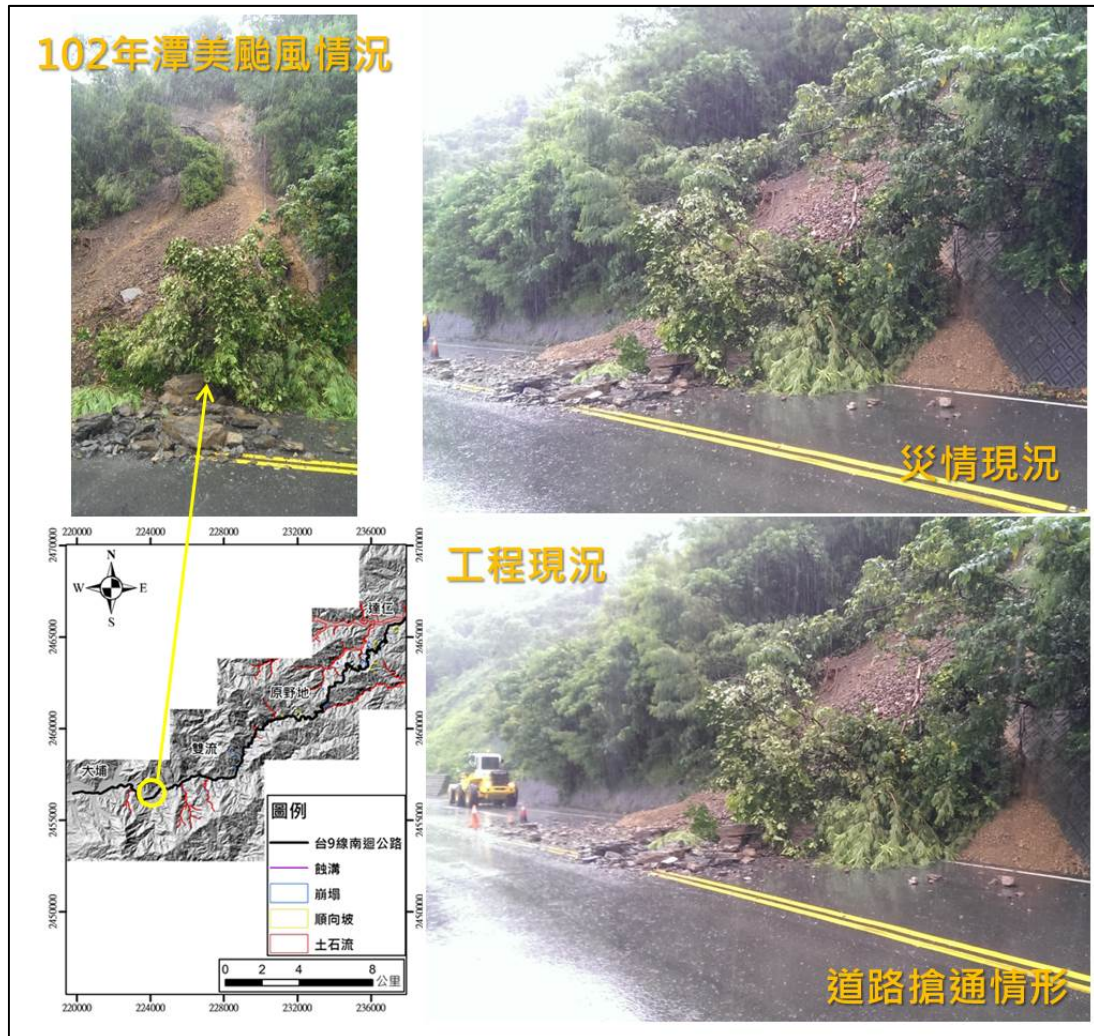


圖 4.35 台 9 線南迴公路樁號 469K+295 崩塌災害狀況與復建工程現況圖

## 2. 台 11 線：57K+000 崩塌災害

樁號 57K+000 處之崩塌災害位於大灣與豐濱之間(圖 4.36)，位處陡坡以及緊鄰河岸地形，曾於 981003 芭瑪颱風事件於溪溝爆發土石流，因土石流之侵蝕夾帶土砂溢流至路面外及大量雨水造成邊坡崩塌造成交通阻斷。其致災原因為溪溝於豪雨期間集中大量雨水，進而爆發土石流災害及邊坡崩塌，除了需進行邊坡維護工程及加強排水外，道路上游要朝溪溝整治與土石攔阻方面著手，防止土石流再次發生。

由現地復建工程措施現況進行觀察，目前道路復建工程措施現況良好，近年來已無類似災害發生。

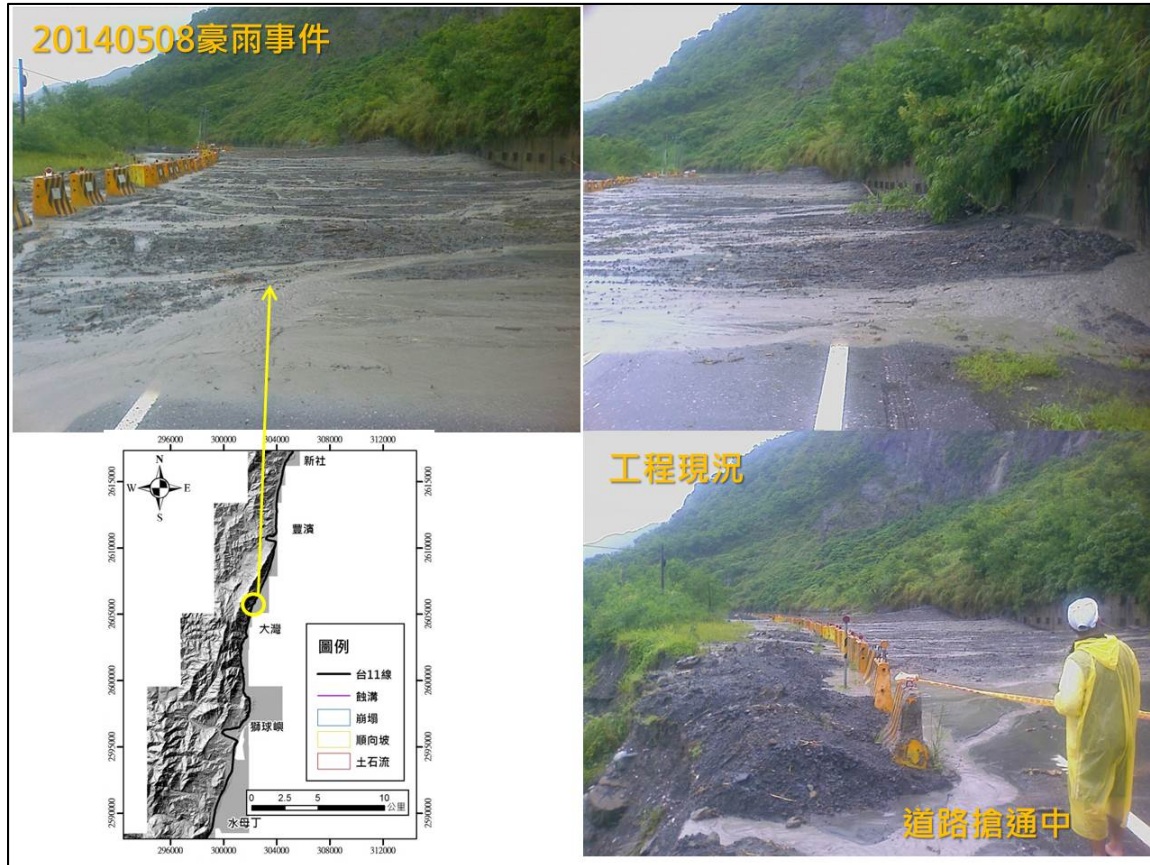


圖 4.36 台 11 線樁號 57K+000 土石流災害狀況與復建工程現況圖

### 3. 台 9 線蘇花段：144K+750 土石流災害

樁號 144K+750 處之土石流災害位於南澳與和平之間(圖 4.37)，位處陡坡以及緊鄰河岸地形，曾於 101 年 5 月 12 日豪雨事件於溪溝爆發土石流，因土石流之侵蝕導致下邊坡路基流失，除土石溢流至路面外，道路亦有一半以上崩毀而阻斷交通。其致災原因為溪溝於豪雨期間集中大量雨水，進而爆發土石流災害，除了需加強排水外，道路上游要朝溪溝整治與土石攔阻方面著手，防止土石流再次發生；道路下游要加強邊坡防護，防止路基再次遭侵蝕而流失。

由現地復建工程措施現況進行觀察，目前道路下方復建工程措施現況良好，而道路上游整治較少，因此建議可加強上邊坡排水與防護工程以避免災害再次發生，道路下方則仍需持續評估其工程效益。



圖 4.37 台 9 線蘇花公路樁號 144K+750 土石流災害狀況與復建工程現況圖

#### 4. 台 18 線：77K+200 崩塌災害

樁號 77K+200 處之崩塌災害位於嘉義縣阿里山鄉十字路附近(圖 4.38)，位處陡坡地形，曾於 103 年 5 月 8 日豪雨事件於造成邊坡岩屑崩滑，道路被崩落的岩塊堵塞而阻斷交通人車無法通行。其致災原因為豪雨期間大量雨水造成土石鬆動，進而爆發崩塌災害，除了需加強排水外，道路上游要加強邊坡防護，防止土崩塌災害再次發生。

目前道路狀態良好，建議可加強上邊坡排水與防護工程以避免災害再次發生。

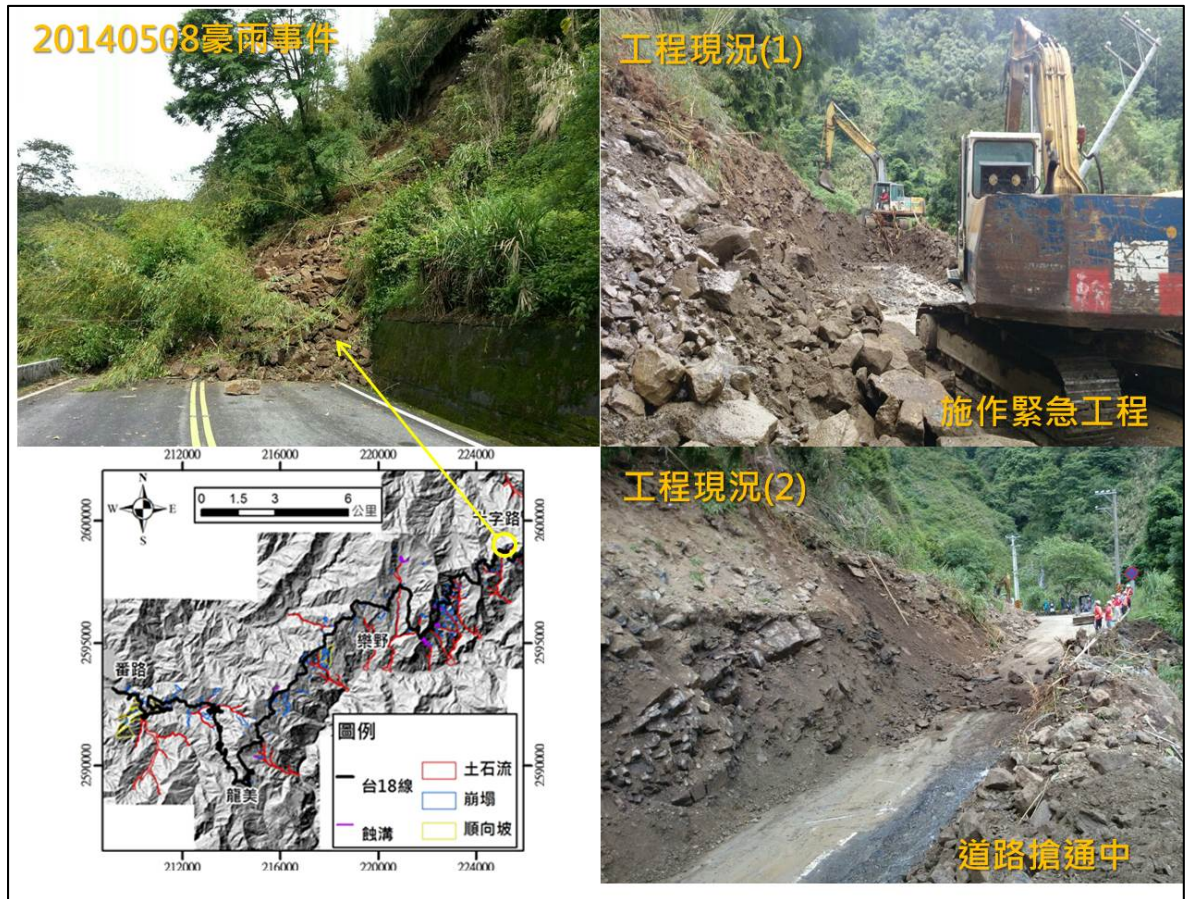


圖 4.38 台 18 線樁號 77K+200 崩塌災害狀況與復建工程現況圖

### 5. 台 21 線：116K+000 崩塌災害

樁號 116K+000 處之崩塌災害位於東埔與香蕉園之間(圖 4.39)，位處陡坡以及緊鄰河岸地形，曾於 102 年 9 月 26 日豪雨事件於造成邊坡岩屑崩滑，道路被崩落的岩塊堵塞而阻斷交通人車無法通行。其致災原因為豪雨期間大量雨水造成土石鬆動，且位處河岸侵蝕側，導致整座牆破壞而流失進而產生崩塌災害，除了需加強排水外，道路上游要朝加強排水及邊坡防護方面著手，防止災害再次發生；道路下游要加強溪溝整治，防止路基再次遭侵蝕而流失。

目前道路狀態良好，建議可加強上邊坡排水與防護工程以避免災害再次發生。

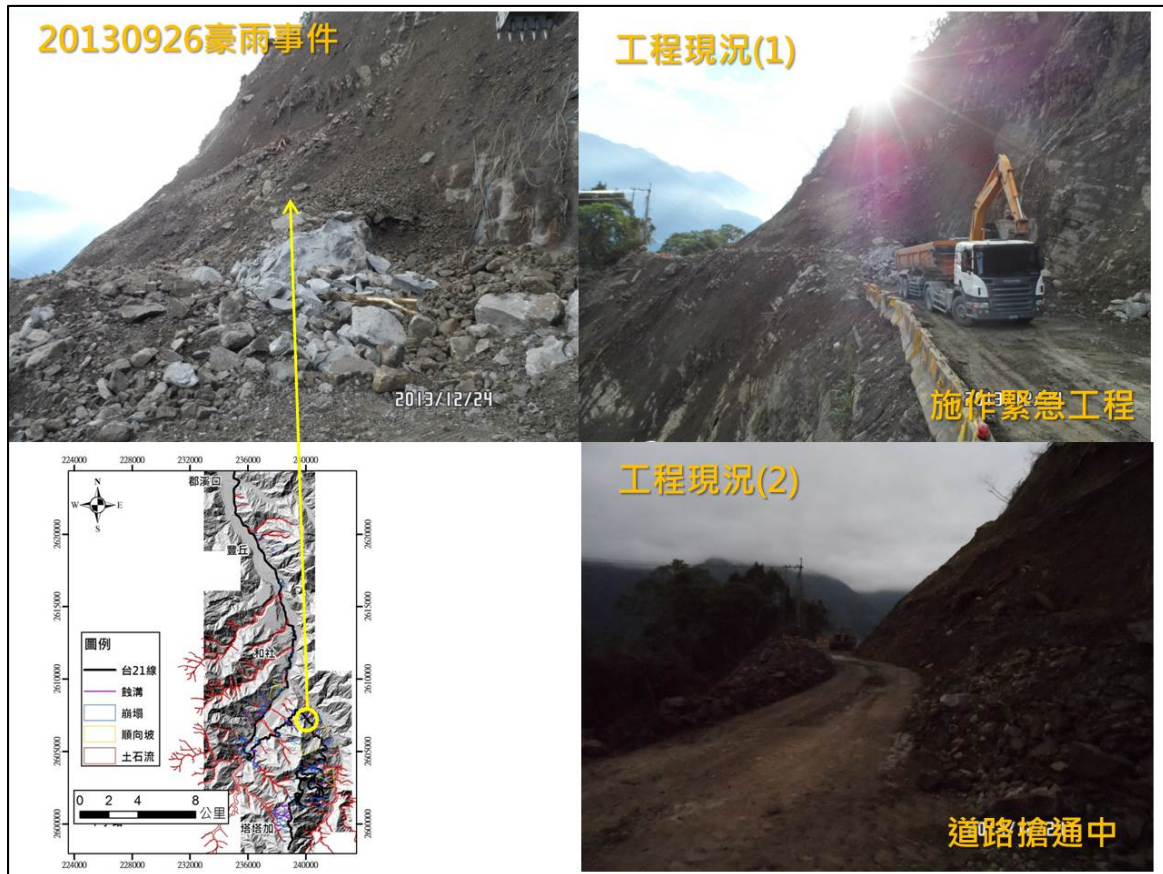


圖 4.39 台 21 線樁號 116K+000 崩塌災害狀況與復建工程現況圖

## 6. 台 24 線：35K+400 崩塌災害

樁號 35K+400 處之崩塌災害位於伊拉與霧台之間(圖 4.40)，位處陡坡地形，曾於 99 年 12 月 16 日豪雨事件造成全坡面崩塌破壞情形，導致 35K+450~+700 處崩塌地間歇性落石。其致災原因為位處順向坡地形，同時為陡坡地形，雨水入滲後，增加順向坡及弱面之孔隙水壓，而導致全坡面破壞。目前道路邊坡正在施作擋土牆、型框工法、掛網植生、坡面噴漿等工程，工程總長約 100 公尺，高度約 20 公尺，坡面保護面積達 75%以上。

由現地復建工程措施現況進行觀察，目前工程現況運作良好，後續仍需持續評估其工程效益。

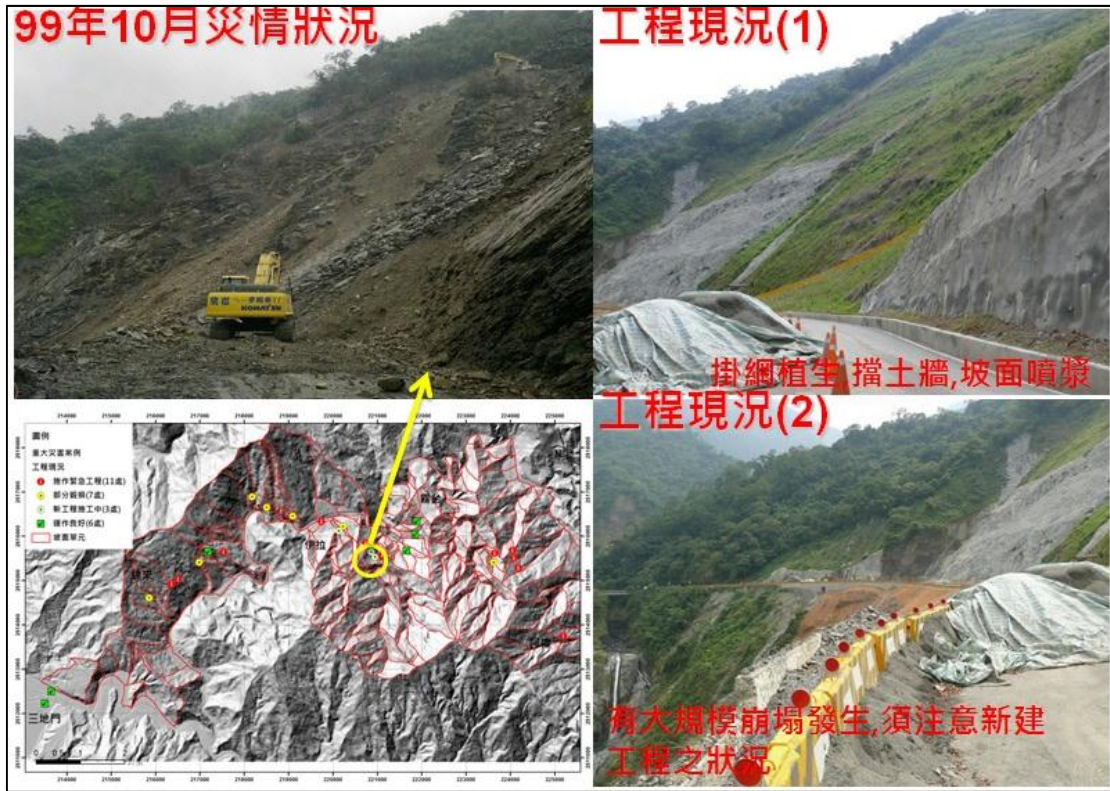


圖 4.40 台 24 線樁號 35K+400 崩塌災害狀況與復建工程現況圖

## 第五章 山區道路邊坡破壞因子分析與修正

本案之前期計畫已完成山區道路邊坡破壞因子分析，本年度持續透過此方法進行示範道路之分析工作，同時進行方法之修正，茲說明如下：

### 5.1 山區道路邊坡致災因子、誘發因子分析

山區道路最常發生的問題就是道路邊坡破壞，美國交通研究委員會將其破壞型式區分為五大類：崩落(Falls)、傾倒(Topples)、滑動(Slides)、移坍(Lateral spreads)及流動(Flows)；另亦有二種以上先後或同時發生的複合型。不同破壞型式之機制雖有所不同，然其主要之邊坡致災因子大致雷同。一般邊坡致災因子可區分為潛在因子和誘發因子，其中潛在在致災因子包含有地質、地形、地下水位及其他因素；而其外在誘發因子則可區分為自然因素及人為因素。自然誘發因子一般考量有降雨、侵蝕、地震及其他因子；人為誘發因子則考量有不當開挖、不當荷重、水庫荷重及其他等。對於邊坡破壞之致災因子及誘發因子如圖 5.1 所示。本計畫所考量之因子分析說明如下：

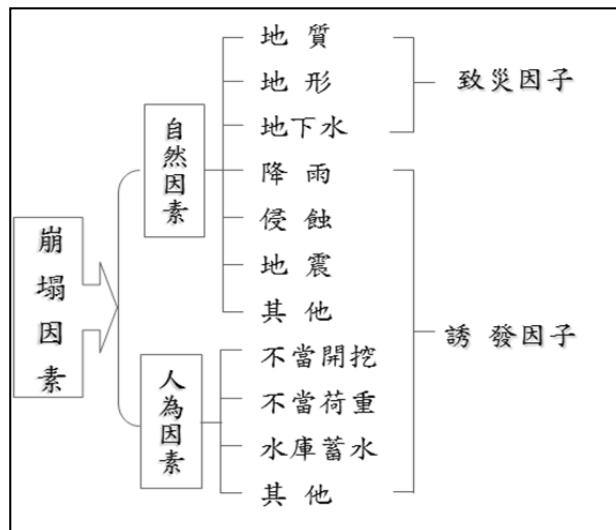


圖 5.1 山崩之致災因子與誘發因子

資料來源：奧園誠之, 1986

### 5.1.1 致災因子分析

本計畫綜合考量道路坡面誘發因子以及公路工程現況，首先進行研究區域大尺度的坡面單元之劃分，進行坡面單元的外在誘發因子分析，而後透過小尺度之工程現況與公路排水狀況，了解各易致災路段之主要災害特性。其中考量有崩塌程度、易致災路段潛勢、距上次災害時間、施作防護工程現況、排水狀況及植生狀況等因子；詳細因子說明如 2.6.2 節。

### 5.1.2 誘發因子分析

邊坡破壞之誘發因子包括降雨、侵蝕、地震及人為因素，其中降雨為主要山區道路邊坡致災之誘因。因此在誘發因子分析方面，本計畫以降雨為最主要之致災因子進行之降雨警戒基準上下限分析。而在考量不同之降雨因子之前，首先需定義一場連續降雨事件。降雨事件是由大大小小的不連續降雨組合而成，因此不同的降雨事件定義所分析出之累積雨量、降雨延時，甚至於降雨強度都會有所差異，因此如何定義一場降雨事件，即對降雨事件進行雨場分割成為一極為重要的研究議題。

黃婷惠(2003)曾比對不同雨場分割方式於台灣地區土石流發生降雨事件之適用性，分析後發現時雨量大於 4 mm 處為降雨開始時刻，以時雨量連續六小時均小於 4 mm 處為降雨結束時刻之雨場定義，較可反應台灣地區土石流災害發生之降雨特性。而國內農業委員會水土保持局於訂定全台土石流警戒基準值時，所使用之雨場切割方式也是採用相同方法。為此，本計畫採用相同之雨場切割方式定義一場降雨，其雨場切割方式說明如下：

雨場分割方式之定義為在一降雨時間序列中以時雨量大於 4 mm 處為本次降雨開始時刻，以時雨量連續六小時均小於 4 mm 處為該次降雨結束時刻，降雨開始時刻至降雨結束時刻為本次降雨延時，其累積雨量為本次降雨累積雨量。而本次降雨開始時刻之前的降雨稱為本次



降雨事件的前期降雨；本次降雨結束時刻之後的降雨則稱為本次降雨事件的後期降雨，如圖 5.2 所示。

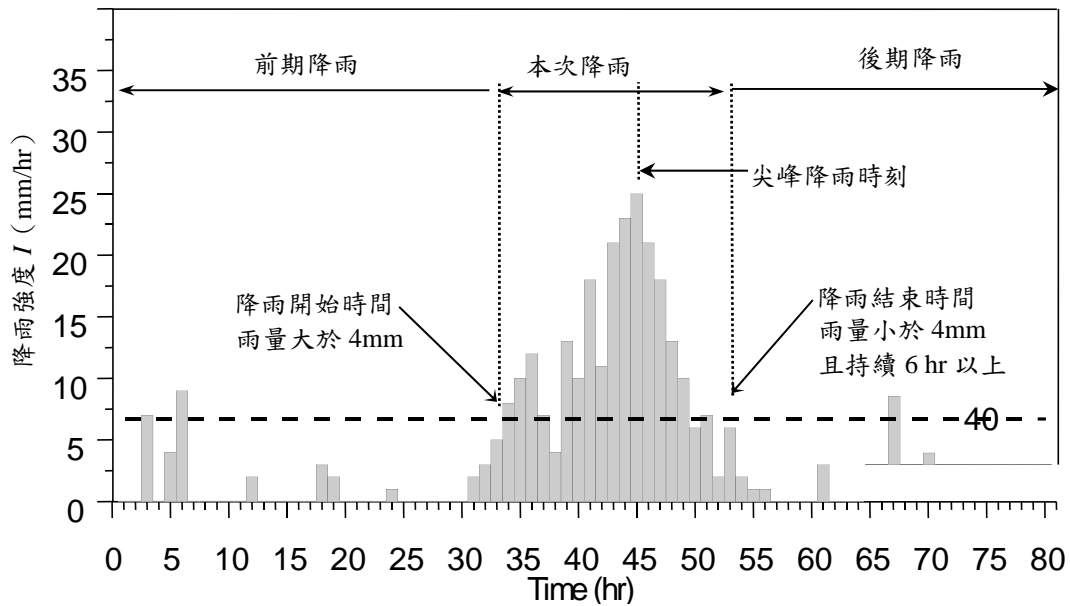


圖 5.2 雨場切割方法

在定義一場連續雨場之後，本研究進一步考量不同可作為邊坡災害誘發因子之降雨參數。一般而言，根據以往激發土砂災害發生的降雨資料顯示，一場連續降雨過程中，土砂災害發生在降雨過程中的某一時刻，在這一時刻以前的降雨，對該次土砂災害發生與否具有決定性的作用。因此在選定警戒降雨參數時，必須考量土砂災害發生當時的降雨量(直接激發雨量)及其之前的降雨量(雨場分割中之前期降雨及前段降雨量)。

在誘發降雨因子之選定方面，以往有許多學者使用不同降雨因子進行分析，根據以往研究結果顯示，降雨強度  $I$ 、累積雨量  $R$ 、降雨延時  $T$  及前期降雨  $P$  為最常被使用之降雨因子。其中採用降雨強度  $I$  及累積雨量  $R$  之  $I-R$  模式為最多，而使用降雨強度  $I$  及降雨延時  $T$  之  $I-T$  模式次之；其降雨警戒值模式類型分類如表 5-1 所示。

降雨強度  $I$  和降雨延時  $T$  模式之研究方面，主要是以降雨延時長短代表其前期降雨和前段降雨之影響。以往有許多學者提出不同之模式，如 Caine (1980) 蒐集了全球共 74 個崩塌發生資料，以降雨強度和

降雨延時作為其參考指標，建立崩塌發生的最小降雨臨界線，在此之後，便有許多學者依據該方法在其他不同的研究區域建立崩塌發生的降雨臨界線(Keef er et al., 1987; Yin and Yan, 1988; Larsen and Simon, 1993 ; Baum et al., 2005; Guzzetti et al., 2007; Guzzetti et al., 2008; Rossi et al., 2009)。此外，Keef er et al.(1987)曾根據坡面土壤飽和和土砂災害發生臨界值之概念，利用降雨量大於土層內蓄積臨界水量的觀念，推得土石流發生之臨界條件關係式為：

$$(I - I_L)t = Q_c \dots\dots\dots (5.1)$$

式中， $I_L$  為水量損失或流失強度； $Q_c$  為土層內蓄積之臨界水量。此外，國內亦有許多學者專家提出降雨延時和降雨強度之臨界警戒值，如陳晉琪(2000)、黃俊耀(2000)、姚善文(2001)和蔡明君(2008)，如表 5-1 所示。

此外在 I-R 模式方面，則是以累積雨量代表其前期降雨和前段降雨之影響。如 Glade et al. (2000) 則利用日降雨量和臨前降水指數 (Crozier and Eyles, 1980) 建立了紐西蘭地區的崩塌警戒線，在該警戒模式中的臨前降水指數主要是由區域日雨量和土層儲水參數所組成，並認為臨前降水的有效天數為 10 天。Hufschmidt and Crozier (2008) 也曾利用過該臨前降水指數來探討紐西蘭威靈頓地區的崩塌發生以及其災害風險在時間上之變化。此外，國內學者謝正倫(1995, 2000)、江永哲與林啟源(1991)、范正成與姚正松(1997)亦應用 I-R 模式提出不同的警戒基準。

本計畫以台 9 線為例，初步分析 7 場颱風事件於台 9 線坡面之平均降雨強度、平均累積雨量及降雨延時等資料，並進一步分析其 I-R 分佈圖及 I-T 分佈圖，其結果如圖 5.3 及圖 5.4 所示。由圖中可以看出來，以往颱風事件中，當降雨強度 I 愈強時，其累積雨量 R 亦有隨之增加的正相關情況；而在延時的分佈關係則較為無規則。顯示降雨強度與累積雨量於統計上有較明顯相關情況。此外，考量國內水土保持局自 94 年至今所應用於全台之土石流警戒基準值亦為應用 I-R 模式所

建立，因此綜合考量上述分析及學者研究成果，本計畫應用最大降雨強度 I 及累積雨量 R 做為山區道路誘發因子之參數，進行後續警戒基準值之分析。

在累積雨量 R 之定義方面，以往有許多不同學者提出不同累積雨量之計算方法，國內水土保持局則採用詹錢發等人(2004)所提出有效累積雨量之計算方式，進行土石流警戒基準值之訂定，該定義除了考量本場降雨之累積雨量外，並考量前 7 天降雨對本次災害發生之可能影響，其有效累積雨量方程式如下：

$$Q = \sum_{i=0}^7 Q_i \times 0.8^i \dots\dots\dots (5.2)$$

其中 $Q_i$ 為前 i 個 24 小時之累積雨量；0.8 為遞減權重。上式表示 24 個小時前之累積雨量對於災害發生潛勢也有一定之可能影響，然而隨著時間愈遠，對災害發生潛勢之影響愈小。相較於現行公路總局所採用之 24 小時累積雨量計算方法，更多考量前期降雨可能影響，因而本研究計畫採用有效累積雨量之計算方法，進行後續雨量資料分析。

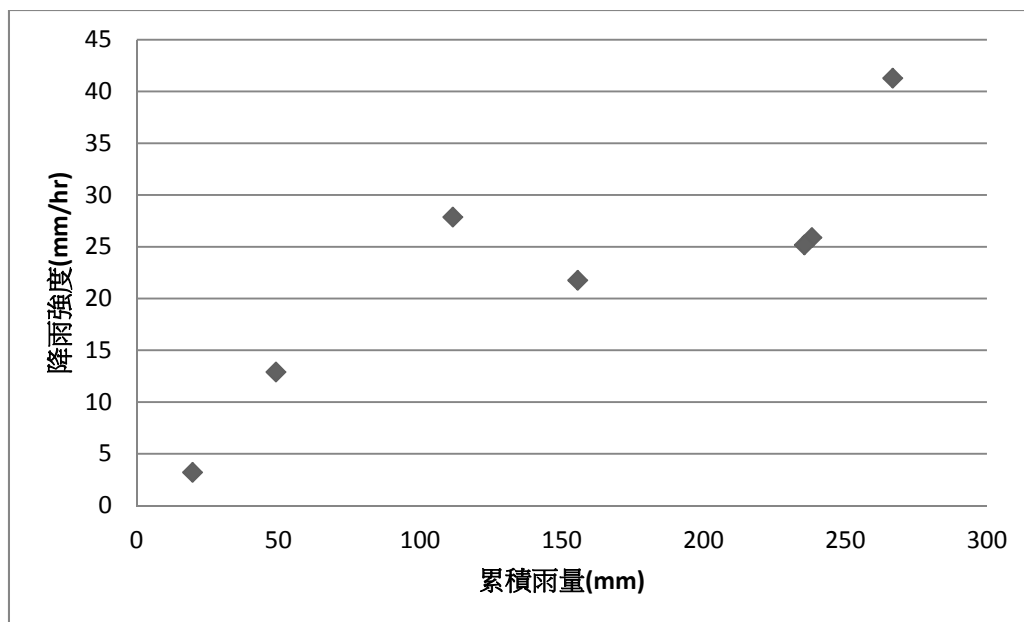


圖 5.3 台 9 線蘇花段 7 場颱風事件之 I-R 關係分佈圖

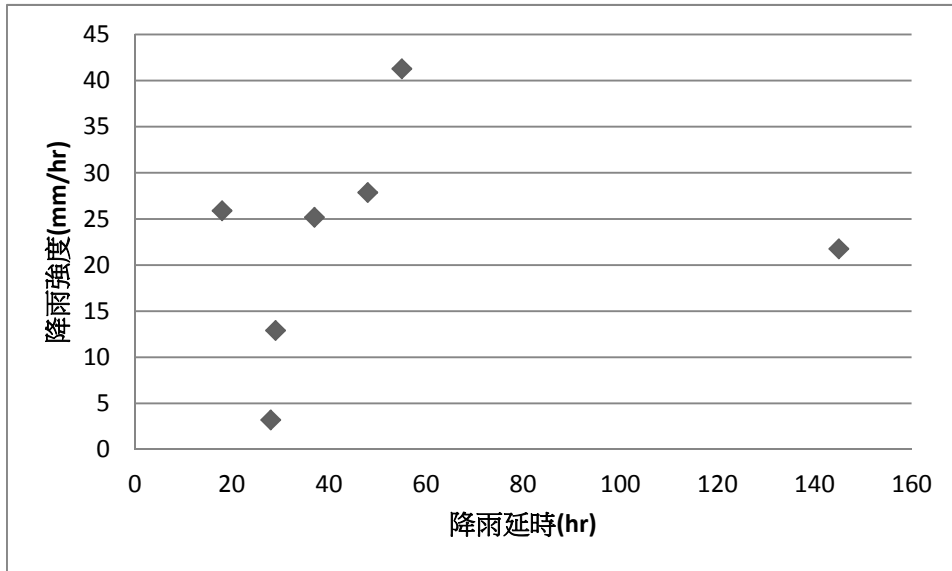


圖 5.4 台 9 線蘇花段 7 場颱風事件之 I-T 關係分佈圖

表 5-1 降雨警戒值模式類型的相關文獻

模式類型	相關文獻
<i>I-R</i>	謝正倫(1995, 2000)、江永哲與林啟源(1991)、范正成與姚正松(1997)、瀨尾克美與橫部幸裕(1978)、川上浩(1981)、譚萬沛(1991)、孟河清(1991) Glade et al. (2000)、Hufschmidt and Crozier (2008)
<i>I-T</i>	陳晉琪(2000)、黃俊耀(2000)、姚善文(2001) Caine (1980)、Cannon-Ellen(1985)、Wieczorek(1987)、Keefer(1987)、Marchi(2000) 蔡明君(2008)
<i>R-T</i>	范正成(1999)及(2001)，青木佑久(1980)
<i>I-P</i>	網干(1972)、吳積善(1990)
其他	瀨尾克美與船崎昌繼(1973)、Wilson(1997)

### 5.1.3 路段阻斷資料蒐集及分析

山區道路坡面的降雨因子為建立降雨警戒模式之主要參數。一般而言，一場連續降雨過程中，土砂災害發生在降雨過程中的某一時刻，在這一時刻以前的降雨，對該次土石流發生與否具有決定性的作用，土砂災害發生後至土砂災害結束之間的降雨，只能影響土砂災害之規

模，而土砂災害結束時刻以後的降雨對本次災害的形成及規模則沒有影響。因而實際之災害發生時間點決定了致災可能需要之雨量，而致災資料之數量則決定了資料統計以及模式結果之準確度。

以往在土砂災害發生之時間點確定方面，大多由當地居民根據記憶所提供，在山區道路方面，往往發生災害時較無法有當地居民實際看到而記錄其時間，因而無法提供準確之災害發生時間。因而本計畫根據交通總局於以往之路段封路紀錄做為時間之參考點，蒐集距離封路路段最近之中央氣象局雨量資料。首先根據以往歷史資料，將其災害類別為落石、預警戒封閉或是因便橋中斷，與道路邊坡災害較無關之事件排除，而後其中蒐集道路阻段臨近雨量站於道路阻段時之小時雨量、有效累積雨量、前 24 小時之累積雨量以及前 24 小時內之最大降雨強度等雨量資料，以進行後續相關分析。

本計畫已完成蒐集本計畫區域之 6 條路線之雨量資料，如表 5-2~表 5-7 所示。由蒐集到之雨量資料可看出，許多道路於阻斷時之降雨強度偏小，然而在阻斷前 24 小時有下過較強之降雨，顯示有可能於阻斷前之降雨已造成土石之滑動，而後才造成災情。以台 9 線蘇花段為例(如圖 5.5 所示)，許多事件阻斷時之降雨強度小於 20 mm/hr；然而這些事件中多數前 24 小時最大降雨強度大於 40 mm/hr，表示前 24 小時之最大降雨強度與災害發生之相關性較強，因而本計畫將採用前 24 小時最大降雨強度進行相關統計分析。此外，在有效累積雨量和前 24 小時累積雨量比較方面，以台 9 線蘇花段為例(如圖 5.6 所示)，可知有效累積雨量和前 24 小時累積雨量大致呈現一線性關係，然而有效累積雨量大多大於前 24 小時累積雨量，表示有效累積雨量可以較有效將不同警戒潛勢程度拉大，在進行降雨警戒時較為保守，因此本計畫將採用有效累積雨量進行後續之統計分析，以評估不同路段之降雨警戒值上下限。

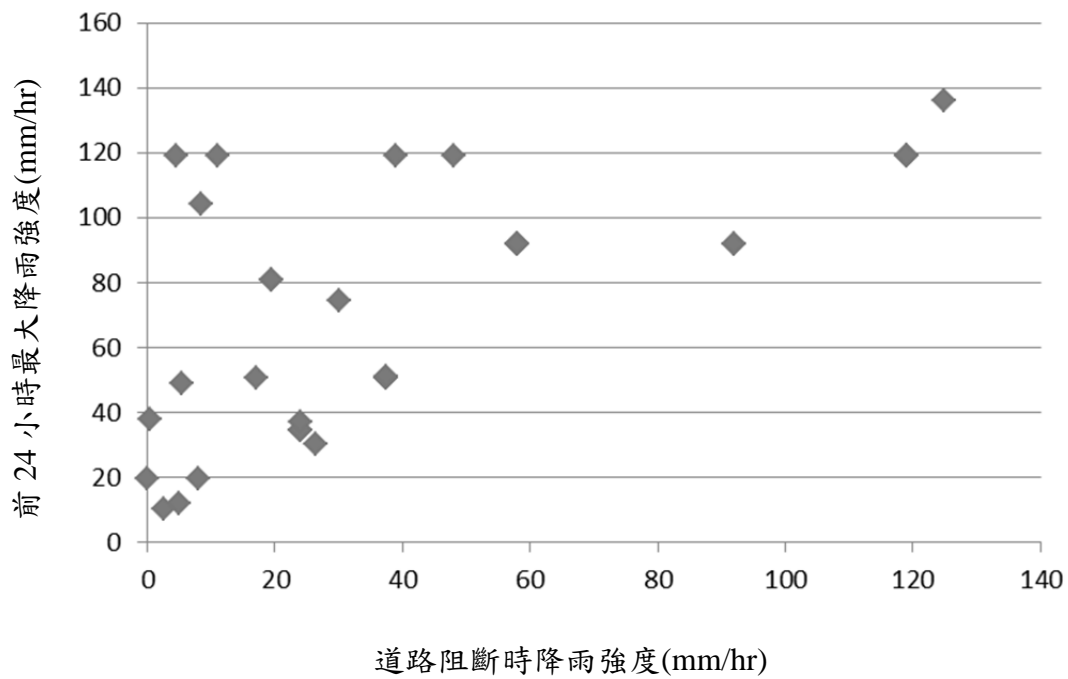


圖 5.5 台 9 線蘇花段阻斷時降雨強度與前 24 小時最大降雨強度比較圖

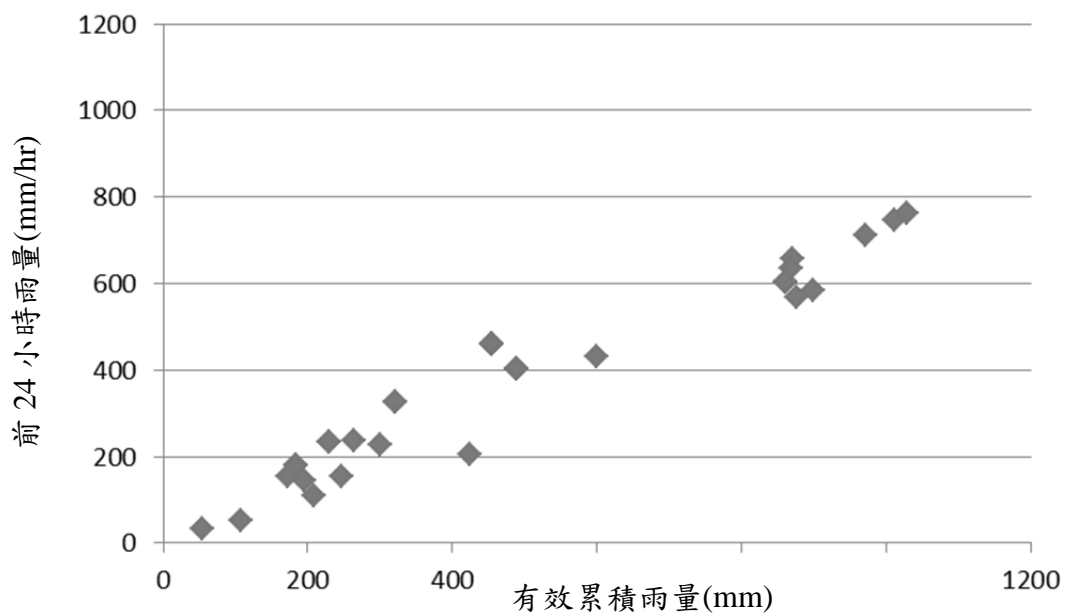


圖 5.6 台 9 線蘇花段阻斷時有效累積雨量與前 24 小時雨量比較圖

表 5-2 台 24 線道路阻斷時間以其相關雨量資料

災害名稱	路線 樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近 雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積 雨量(mm)	前 24 小時 累積雨量 (mm)	前 24 小時最 大降雨強度 (mm/hr)
101 年泰利 颱風	台 24 線 35K+200	屏東縣 霧台鄉	道路，路基流失。路基缺口 長 40 公尺	2012/6/20 17:00	阿禮	30.5	396	244	30.5
1010609 豪 雨水情監看	台 24 線 36K+0	屏東縣 霧台鄉	道路，路基流失。道路，路 基下陷道路阻斷。	2012/6/11 16:30	阿禮	4.5	763.2	372	36.5
1010609 豪 雨水情監看	台 24 線 35K+200	屏東縣 霧台鄉	道路，路基流失。路基缺口 長 40 公尺	2012/6/10 18:00	阿禮	24.5	431.2	356.5	42
1010609 豪 雨水情監看	台 24 線 31K+400	屏東縣 三地門鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 1000 立方公尺道路阻斷	2012/6/11 09:00	上德文	14	760	584	62.5
1010609 豪 雨水情監看	台 24 線 30K+100	屏東縣 三地門鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 300 立方公尺道路阻斷	2012/6/10 16:00	上德文	46.5	513.6	471	53.5
99 年 10 月 災情	台 24 線 35K+300	屏東縣 霧台鄉	道路，路基流失。路基缺口 100M，已於 11101000 搶通	2010/9/23 14:30	阿禮	0	462.8	0	0
0726 豪雨	台 24 線 48K+0	屏東縣 霧台鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 已搶通	2010/6/10 15:30	阿禮	12.5	64.6	59	30

災害名稱	路線 樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近 雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積 雨量(mm)	前 24 小時 累積雨量 (mm)	前 24 小時最 大降雨強度 (mm/hr)
0528 豪雨	台 24 線 32K+890	屏東縣三地 門鄉	道路，土石流阻斷。台 24 線伊拉橋溪底便道因河水暴漲，溪底便道 05290600 沖毀，因水勢未退機具無法進場修護乃持續封閉，預計 06031800 搶通。	2010/5/28 18:00	上德文	19.5	110.5	27.5	20
0528 豪雨	台 24 線 28K+0	屏東縣 三地門鄉	道路，土石流阻斷。台 24 線 28k.0、35K.5、46K.7、48K.0 等 4 處 05290600 因落石坍方交通阻斷且山區濃霧影響搶災進度，預計 06021800 搶通。	2010/5/29 06:00	上德文	6	317	234.5	45.5
0523 豪雨	台 24 線 37K+0	屏東縣 霧台鄉	道路，邊坡坍方。37k-48k 多處坍方，現已搶通	2010/5/23 15:00	阿禮	19	41.5	41.5	19
981003 芭瑪 颱風	台 24 線 26K+700	屏東縣 三地門鄉	道路，土石流阻斷。26.7k 三德檢查哨解除封閉管制	2009/10/4 06:00	三地門	0.5	80.5	0.5	0.5
980805 莫拉 克颱風	台 24 線 28K+30	屏東縣 三地門鄉	道路，路基流失。 28k+030-110、 28k+170-230、 30k+150-200、31k+300-330 等 4 處路基滑落共計長 220 公尺寬 9 公尺已先行搶通	2009/8/9 17:40	上德文	18	2192.8	308.5	28.5
980805 莫拉 克颱風	台 24 線 31K+500	屏東縣 三地門鄉	道路，土石流阻斷。土石已清除雙向通行	2009/8/8 18:00	上德文	36.5	1708	1125	91.5



災害名稱	路線 樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近 雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積 雨量(mm)	前 24 小時 累積雨量 (mm)	前 24 小時最 大降雨強度 (mm/hr)
980805 莫拉克颱風	台 24 線 26K+0	屏東縣 三地門鄉	道路，土石流阻斷。多處土石流	2009/8/8 13:20	三地門	69	662	599	75.5
980805 莫拉克颱風	台 24 線 46K+0	屏東縣 霧台鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方 100 立方公尺	2009/8/7 07:20	阿禮	11.5	68	69.5	17
980805 莫拉克颱風	台 24 線 31K+500	屏東縣 霧台鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 100 立方公尺交通阻斷	2009/8/7 07:00	上德文	39	267	266	58
98 年 06 月 災情	台 24 線 46K+500	屏東縣 霧台鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方落石造成電桿折斷橫躺路面	2009/6/19 11:30	阿禮	0	81.5	39	17
97 年 10 月 災情	台 24 線 30K+0	屏東縣 霧台鄉	道路，土石流阻斷。坍坊 200 立方公尺	2008/10/3 17:30	上德文	2.5	223	16	13.5
薔蜜颱風 (97.9.27)	台 24 線 45K+0	屏東縣 霧台鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方.道路阻斷	2008/9/29 07:00	阿禮	31.5	196	195.5	31.5
薔蜜颱風 (97.9.27)	台 24 線 30K+0	屏東縣 霧台鄉	道路，土石流阻斷。道路邊坡坍方.交通阻斷	2008/9/29 07:00	上德文	36	584	600	52.5
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 24 線 46K+0	屏東縣 霧台鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 50 立方公尺道路阻斷	2008/9/14 16:00	阿禮	18	244	238.5	31
鳳凰颱風	台 24 線 46K+200	屏東縣 霧台鄉	道路，土石流阻斷。邊坡落石坍方.路基下陷缺口,造成交通中斷	2008/7/27 15:00	阿禮	0	14.5	8.5	5.5

表 5-3 台 9 線南迴段道路阻斷時間以其相關雨量資料

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量 (mm)	前 24 小時最大降雨強度 (mm/hr)
1010609 豪雨水情監看	台 9 線 459K+950	屏東縣 獅子鄉	道路，邊坡坍方。上邊坡坍方長約 100M、寬約 3M，單線雙向通行	2012/6/11 01:15	壽卡	0.5	88	54	10
991021 梅姬颱風	台 9 線 458K+600	屏東縣 獅子鄉	道路，邊坡坍方。台 9 線 458K+600 於 991022_0100 坍方土石流導致交通阻斷	2010/10/2 1 23:00	壽卡	5	215	162	38
98 年 08 月 災情	台 9 線 425K+0	臺東縣 大武鄉	道路，土石流阻斷。土石坍方（約長 500m*高 2m）	2009/8/9 15:00	大溪山	4	767	340.5	38.5
98 年 08 月 災情	台 9 線 420K+250	臺東縣 太麻里鄉	道路，土石流阻斷。土石坍方（約長 200m*高 3m）	2009/8/9 16:00	大溪山	4	770	331	38.5
98 年 08 月 災情	台 9 線 413K+70	臺東縣 太麻里鄉	道路，土石流阻斷。路面下陷（約長 130m）	2009/8/9 15:00	金崙	1	573	269	37.5
98 年 08 月 災情	台 9 線 410K+650	臺東縣 太麻里鄉	道路，土石流阻斷。路基下陷（約長 100m*深 0.9m）	2009/8/9 15:00	金崙	1	573	269	37.5
980805 莫拉克颱風	台 9 線 404K+0	臺東縣 太麻里鄉	道路，土石流阻斷。臺東縣政府轄管南太麻里溪潰堤，造成道路嚴重淹水。	2009/8/8 10:00	太麻里	8.5	129	113	26
98 年 08 月 災情	台 9 線 426K+520	臺東縣 大武鄉	道路，土石流阻斷。無	2009/8/9 15:00	大溪山	4	767	340.5	38.5

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量 (mm)	前 24 小時最大降雨強度 (mm/hr)
980805 莫拉克颱風	台 9 線 448K+720	臺東縣 達仁鄉	道路，土石流阻斷。路基流失 長 80 公尺	2009/8/8 12:00	南田	50	757	748.5	72
980805 莫拉克颱風	台 9 線 445K+0	臺東縣達 仁鄉	道路，土石流阻斷。	2009/8/8 02:00	南田	18	825	284	40
98 年 08 月 災情	台 9 線 426K+980	臺東縣大 武鄉	道路，土石流阻斷。土石坍方 (約長 40m*高 1.5m)	2009/8/9 15:00	大溪山	4	767	331	38.5
980805 莫拉克颱風	台 9 線 454K+800	臺東縣達 仁鄉	道路，路基流失。南下車道路 基下陷 30M	2009/8/8 16:00	壽卡	0	77.5	0	0
980805 莫拉克颱風	台 9 線 458K+0	屏東縣獅 子鄉	道路，土石流阻斷。	2009/8/8 05:00	壽卡	0	77.5	0	0

表 5-4 台 18 線道路阻斷時間以其相關雨量資料

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量 (mm)	前 24 小時最大降雨強度 (mm/hr)
101 年 08 月 災情	台 18 線 100K+100	南投縣 信義鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方，交通中斷	2012/8/11 07:58	新高口	1	12.6	13	5
101 年 08 月 災情	台 18 線 100K+100	南投縣 信義鄉	道路，邊坡坍方。交通阻斷	2012/8/4 16:50	新高口	0	115.5	0	0
1010730 蘇拉颱風	台 18 線 35K+0	嘉義縣 番路鄉	道路，邊坡坍方。上邊坡坍方長 40m 寬 9m 約 360m <sup>3</sup>	2012/8/2 20:30	瀨頭	12	504.8	481	45
101 年 泰利 颱風	台 18 線 106K+900	南投縣 信義鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方落石	2012/6/21 10:30	新高口	1	391	275	29
101 年 泰利 颱風	台 18 線 82K+500	嘉義縣 阿里山鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 200 立方公尺道路阻斷	2012/6/20 15:00	奮起湖	10.5	236.6	133.5	23.5
1010609 豪雨水情監看	台 18 線 71K+600	嘉義縣 阿里山鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方阻斷長約 35m 寬 8.5m	2012/6/12 07:00	奮起湖	4.5	710.1	243.5	35
100 年 南瑪都 颱風	台 18 線 97K+0	南投縣 信義鄉	道路，邊坡坍方。	2011/8/30 08:30	新高口	0	103.6	7.5	3.5
0718 豪雨	台 18 線 74K+250	嘉義縣 阿里山鄉	道路，邊坡坍方。上邊坡坍方，雙向無法通行	2011/7/22 07:30	奮起湖	0	114.2	0.5	0.5
0718 豪雨	台 18 線 71K+100	嘉義縣 阿里山鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 200 立方公尺道路阻斷	2011/7/19 02:30	奮起湖	4.5	50.7	34	7
0718 豪雨	台 18 線 72K+150	嘉義縣 阿里山鄉	道路，邊坡坍方。坍方 3,000m <sup>3</sup>	2011/7/19 06:00	奮起湖	12.5	71.2	51.5	12.5

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量 (mm)	前 24 小時最大降雨強度 (mm/hr)
100 年 06 月 災情	台 18 線 79K+650	嘉義縣 阿里山鄉	道路，邊坡坍方。道路坍方 1,600m <sup>3</sup> 致交通阻斷	2011/6/1 06:30	奮起湖	0	19.6	12	4.5
99 年凡那比 颱風	台 18 線 77K+150	嘉義縣 阿里山鄉	道路，預警性封閉。邊坡坍 方約 1,000m <sup>3</sup> 道路阻斷	2010/9/19 09:08	奮起湖	28.5	264.5	253.5	50.5
0726 豪雨	台 18 線 71K+100	嘉義縣 阿里山鄉	道路，預警性封閉。山區豪 雨致邊坡坍方道路阻斷	2010/7/26 20:00	奮起湖	1	94.8	52.5	12.5
99 年 06 月 災情	台 18 線 71K+0	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。道路上 邊坡坍方約 3,000m <sup>3</sup>	2010/6/11 09:00	奮起湖	0.5	119.8	137.5	26
99 年 06 月 災情	台 18 線 70K+0	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。山區豪 雨坍方落石交通中斷	2010/6/10 22:00	奮起湖	1.5	101.5	93.5	26
0523 豪雨	台 18 線 71K+100	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。恐夜間 危及行車安全暫時封閉	2010/5/23 18:00	奮起湖	0.5	111.3	120	22.5
99 年 02 月 災情	台 18 線 77K+100	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。道路坍 方阻斷	2010/2/17 22:15	奮起湖	0	31.9	20	6
99 年 02 月 災情	台 18 線 77K+100	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍 方,道路中斷	2010/2/16 21:35	奮起湖	0	20.1	16.5	4.5
99 年 02 月 災情	台 18 線 77K+200	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。道路坍 方交通阻斷	2010/2/15 21:50	奮起湖	0	9.5	3.5	3
981003 芭瑪 颱風	台 18 線 59K+200	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。便道路 基下陷道路阻斷	2009/10/4 21:00	奮起湖	0	74.2	0.5	0.5
98 年 08 月 災情	台 18 線 71K+100	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。路基流 失 200m	2009/8/9 20:00	奮起湖	0.5	2688	1101	110

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量 (mm)	前 24 小時最大降雨強度 (mm/hr)
98 年 08 月 災情	台 18 線 92K+500	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。坍方阻斷約 500m <sup>3</sup>	2009/8/9 20:00	神木村	14	1844.9	1026	93
98 年 08 月 災情	台 18 線 91K+0	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。坍方阻斷約 500m <sup>3</sup>	2009/8/9 20:00	神木村	14	1844.9	1026	93
980805 莫拉 克颱風	台 18 線 88K+550	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。坍方約 200m <sup>3</sup>	2009/8/10 22:00	神木村	1	1995.9	141	16
98 年 08 月 災情	台 18 線 82K+0	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。路基下陷 30m*8m*0.45m	2009/8/9 20:00	奮起湖	0.5	2688	1101	110
98 年 08 月 災情	台 18 線 93K+300	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。坍方阻斷約 400m <sup>3</sup>	2009/8/9 20:00	神木村	14	1844.9	1026	93
98 年 08 月 災情	台 18 線 76K+453	嘉義縣 水上鄉	道路，土石流阻斷。路基下陷 30m*8m*0.45m	2009/8/9 20:00	奮起湖	0.5	2688	1101	110
98 年 08 月 災情	台 18 線 95K+0	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。坍方阻斷約 200m <sup>3</sup>	2009/8/9 20:00	神木村	14	1844.9	1026	93
98 年 08 月 災情	台 18 線 60K+780	嘉義縣 竹崎鄉	道路，土石流阻斷。路基流失約 120 公尺	2009/8/11 22:00	奮起湖	0	1558.9	31	12
980805 莫拉 克颱風	台 18 線 61K+500	嘉義縣 番路鄉	道路，土石流阻斷。坍方約 500m <sup>3</sup>	2009/8/10 06:00	奮起湖	3	2802.5	509.5	61.5
980805 莫拉 克颱風	台 18 線 58K+970	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。明隧道約 20 公尺流失	2009/8/10 05:00	奮起湖	6	2799.5	533.5	61.5
980805 莫拉 克颱風	台 18 線 59K+0	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。坍方約 1,000m <sup>3</sup>	2009/8/10 11:00	奮起湖	3.5	2814.5	265.5	38

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量 (mm)	前 24 小時最大降雨強度 (mm/hr)
980805 莫拉克颱風	台 18 線 59K+100	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。道路流失約 250m	2009/8/10 23:00	奮起湖	0	1722	155.5	18.5
980805 莫拉克颱風	台 18 線 98K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。路基流失,交通阻斷	2009/8/10 20:00	新高口	2.5	2098.2	187.5	16.5
980805 莫拉克颱風	台 18 線 108K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。交通阻斷	2009/8/10 20:00	新高口	2.5	2098.2	187.5	16.5
980805 莫拉克颱風	台 18 線 50K+150	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。坍方約 4,900m <sup>3</sup>	2009/8/10 11:00	瀨頭	6	2335.9	253	31.5
980805 莫拉克颱風	台 18 線 49K+600	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。坍方約 2,000 立方公尺	2009/8/10 05:00	瀨頭	9.5	2320.4	474	64.5
980805 莫拉克颱風	台 18 線 46K+300	嘉義縣 番路鄉	道路，土石流阻斷。坍方約 200 立方公尺	2009/8/8 18:30	瀨頭	55.5	1283.9	835	64.5
980805 莫拉克颱風	台 18 線 40K+500	嘉義縣 番路鄉	道路，土石流阻斷。坍方長約 50m 寬 7m 約 3000m <sup>3</sup>	2009/8/8 15:15	瀨頭	45.5	1065.9	708.5	64.5
980805 莫拉克颱風	台 18 線 37K+200	嘉義縣 番路鄉	道路，土石流阻斷。坍方長度約 800 公尺約 3,000 立方公尺	2009/8/10 10:00	瀨頭	4	2329.9	274	31.5
980805 莫拉克颱風	台 18 線 36K+0	嘉義縣 番路鄉	道路，土石流阻斷。坍方阻斷約 1,400 立方公尺	2009/8/8 21:30	瀨頭	61.5	1398.4	909.5	64.5
98 年 04 月 災情	台 18 線 90K+800	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。道路坍方約 200M <sup>3</sup> ，交通阻斷	2009/4/28 17:30	神木村	0.5	57.9	1	0.5
蕃蜜颱風 (97.9.27)	台 18 線 76K+100	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。坍方約 2,000m <sup>3</sup> 交通阻斷	2008/9/29 10:00	奮起湖	12.5	836.6	761	75

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量 (mm)	前 24 小時最大降雨強度 (mm/hr)
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 18 線 98K+100	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻斷約 90M,交通阻斷	2008/9/15 14:00	新高口	14	893.8	318.5	25.5
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 18 線 68K+350	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。辛樂克颱風山區豪雨坍方落石交通中斷	2008/9/14 09:30	奮起湖	40.5	831.3	646	40.5
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 18 線 72K+150	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。辛樂克颱風山區豪雨落石坍方交通中斷。	2008/9/14 10:00	奮起湖	40.5	831.3	646	40.5
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 18 線 39K+0	嘉義縣 番路鄉	道路，土石流阻斷。辛樂克颱風山區豪雨坍方落石,交通中斷 40m.	2008/9/14 09:30	瀨頭	19	619.7	494.5	37.5
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 18 線 37K+100	嘉義縣 番路鄉	道路，土石流阻斷。辛樂克颱風山區豪雨坍方落石交通中斷	2008/9/14 10:00	瀨頭	19	619.7	494.5	37.5
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 18 線 36K+100	嘉義縣 番路鄉	道路，土石流阻斷。辛樂克颱風山區豪雨坍方落石交通中斷 40m.	2008/9/14 09:30	瀨頭	19	619.7	494.5	37.5
卡玫基颱風災情 (97.07.16)	台 18 線 98K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方長 100M 寬 10M	2008/7/18 08:00	新高口	24.5	489.7	484.5	60.5
卡玫基颱風災情 (97.07.16)	台 18 線 78K+0	嘉義縣 阿里山鄉	道路，土石流阻斷。	2008/7/18 07:50	奮起湖	35	726.7	712.5	122.5



表 5-5 台 9 線蘇花段道路阻斷時間以其相關雨量資料

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量 (mm)	前 24 小時最大降雨強度 (mm/hr)
101 年 12 月災情	台 9 線 115K+800	宜蘭縣 蘇澳鎮	道路，邊坡坍方。下邊坡掏空長 45 公尺，寬 8 公尺，高 100 公尺。	2012/12/14 07:00	東澳	0	207.7	109	19.5
101 年 12 月災情	台 9 線 111K+200	宜蘭縣 蘇澳鎮	道路，邊坡坍方。上邊坡坍方長 10 公尺，寬 6 公尺，高 4 公尺，約 240 立方米。	2012/12/13 16:40	東澳	8	195.7	145	19.5
1010730 蘇拉颱風	台 9 線 147K+0	宜蘭縣 南澳鄉	道路，路基流失。 147K+000~+100 (觀音) 路基缺口 100m*20m*20m 深已無路基	2012/8/2 05:00	南澳	30	875.9	569	74.5
1010730 蘇拉颱風	台 9 線 173K+380	花蓮縣 秀林鄉	道路，邊坡坍方。1.173K+380 (清水) 坍方阻斷 10m*8m*1.5m 約=120 立方米 2.173K+830 (清水) 坍方阻斷 10m*3m*1.5m 約=45 立方米 3.173K+897 (清水) 坍方阻斷 3m*2m*1m 約=6 立方米 4.174K+040 (清水) 坍方阻斷 15m*5m*2m 約=150 立方米 5.174K+090 (清水) 坍方 4m*2m*1m 約=8 立方米	2012/8/2 05:00	和中	125	870	658	136
0529 豪 雨水情監 控	台 9 線 115K+800	宜蘭縣 南澳鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 12*8*3=288m <sup>3</sup>	2012/5/30 01:00	東澳	0.5	246.4	153.5	38

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度(mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量(mm)	前 24 小時最大降雨強度(mm/hr)
0512 豪雨	台 9 線 144K+750	宜蘭縣 南澳鄉	道路，路基流失。路基流失長 50M，寬 10M，深度 10M。路基寬約 1M。	2012/5/12 19:00	南澳	19.5	229.8	234.5	81
0512 豪雨	台 9 線 147K+50	宜蘭縣 南澳鄉	道路，路基流失。路基流失長 40M，寬 10M，深 8M，有效路寬約 2M。	2012/5/12 19:00	南澳	19.5	229.8	234.5	81
0512 豪雨	台 9 線 145K+0	宜蘭縣 南澳鄉	道路，土石流阻斷。 145K+000~+050 坍方 50m*9m*4m=1,800 立方 145K+130~250 路面積水 0.8m 高淤泥 120m*10m*0.3=360 立方	2012/5/12 22:00	南澳	58	454.7	459.5	92
0512 豪雨	台 9 線 144K+550	宜蘭縣 南澳鄉	道路，土石流阻斷。路基缺口 10M*3M*6M 深，坍方 100M*5M*0.5M=250 立方	2012/5/12 20:00	南澳	92	321.7	326.5	92
101 年 05 月災情	台 9 線 145K+350	宜蘭縣 南澳鄉	道路，邊坡坍方。坍方 25M*8M*7M=1,400 立方	2012/5/12 22:00	南澳	58	454.7	459.5	92
0512 豪雨	台 9 線 145K+840	宜蘭縣 南澳鄉	道路，邊坡坍方。坍方 40M*10M*3M=1,200 立方	2012/5/12 22:00	南澳	58	454.7	459.5	92
0512 豪雨	台 9 線 149K+300	宜蘭縣 南澳鄉	道路，邊坡坍方。坍方 80*10*1.5+70*10*6=5400 立方	2012/5/12 22:00	南澳	58	454.7	459.5	92
0512 豪雨	台 9 線 149K+750	宜蘭縣 南澳鄉	道路，邊坡坍方。坍方 20M*8M*3M=480 立方	2012/5/12 22:00	南澳	58	454.7	459.5	92
0512 豪雨	台 9 線 150K+50	宜蘭縣 南澳鄉	道路，邊坡坍方。坍方 60M*10*0.5+100*10*1.5+100* 10*1.5=3,300m	2012/5/12 22:00	和中	24	183.1	179	34.5

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度(mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量(mm)	前 24 小時最大降雨強度(mm/hr)
0512 豪雨	台 9 線 151K+200	宜蘭縣 南澳鄉	道路，邊坡坍方。沿途零星坍方影響車道	2012/5/12 22:00	和中	24	183.1	179	34.5
0512 豪雨	台 9 線 155K+750	花蓮縣 秀林鄉	道路，邊坡坍方。沿途零星坍方影響車道	2012/5/12 22:00	和中	24	183.1	179	34.5
0512 豪雨	台 9 線 142K+500	宜蘭縣 南澳鄉	道路，土石流阻斷。50m 長*10 寬*10 高=5000 立方	2012/5/12 20:00	南澳	92	321.7	326.5	92
100 年 10 月災情	台 9 線 115K+800	宜蘭縣 蘇澳鎮	道路，路基流失。路基缺口 80m 長、寬 3~3.5M，深度達 100M，路基下滑持續擴大延伸至中央雙黃線	2011/10/9 09:00	東澳	26.5	424.8	206	30.5
100 年奈格颱風	台 9 線 127K+70	宜蘭縣 蘇澳鎮	道路，邊坡坍方。坍方面積 20*15*4.5/2	2011/10/2 01:30	南澳	2.5	107.1	53	10.5
991021 梅姬颱風	台 9 線 116K+30	宜蘭縣 蘇澳鎮	道路，預警性封閉。上、下邊坡坍方及路基流失缺口長 70 公尺，寬 20 公尺，高 20 公尺。	2010/10/21 18:00	東澳	11	1010.6	746	119
991021 梅姬颱風	台 9 線 106K+800	宜蘭縣 蘇澳鎮	道路，預警性封閉。下邊坡路基流失缺口長 80M 寬 12M。	2010/10/22 07:30	東澳	48	868.9	634.5	119
991021 梅姬颱風	台 9 線 116K+400	宜蘭縣 蘇澳鎮	道路，預警性封閉。路基流失長約 30 公尺，寬約 10 公尺。	2010/10/21 15:30	東澳	39	971.6	712	119

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度(mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量(mm)	前 24 小時最大降雨強度(mm/hr)
991021 梅姬颱風	台 9 線 112K+100	宜蘭縣 蘇澳鎮	道路，預警性封閉。上邊坡坍方長 100 公尺，寬 12 公尺，高 8 公尺*1/2，坍方數量約 4800 立方公尺。	2010/10/21 13:00	東澳	119	860.6	603.5	119
991021 梅姬颱風	台 9 線 106K+800	宜蘭縣 蘇澳鎮	道路，預警性封閉。道路路基流失長 80M，寬度 10M。	2010/10/21 20:00	東澳	4.5	1029.5	763.5	119
991021 梅姬颱風	台 9 線 109K+100	宜蘭縣蘇 澳鎮	道路，預警性封閉。路基缺口長 30 公尺，寬 9 公尺。	2010/10/21 13:00	東澳	119	860.6	603.5	119
991021 梅姬颱風	台 9 線 107K+900	宜蘭縣 蘇澳鎮	道路，預警性封閉。上邊坡坍方長 50 公尺，寬 9 公尺，高 5 公尺*1/2，坍方數量約 1,125 立方公尺。	2010/10/21 13:00	東澳	119	860.6	603.5	119
981003 芭瑪颱風	台 9 線 168K+500	花蓮縣 秀林鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方 100m*11m*(6m+1m)	2009/10/5 14:30	和中	37.5	488	401	50.5
981003 芭瑪颱風	台 9 線 168K+800	花蓮縣 秀林鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方約 660m <sup>3</sup> 。	2009/10/5 14:30	和中	37.5	488	401	50.5
981003 芭瑪颱風	台 9 線 168K+0	花蓮縣 秀林鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方 200m*11m <sup>3</sup> m	2009/10/5 14:30	和中	37.5	488	401	50.5
981003 芭瑪颱風	台 9 線 166K+0	花蓮縣 秀林鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方約長 30 公尺寬 10 公尺高 16*1/2 公尺約 2400 立方米	2009/10/4 21:00	和中	5	54.9	34.5	12

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度(mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量(mm)	前 24 小時最大降雨強度(mm/hr)
981003 芭瑪颱風	台 9 線 126K+800	宜蘭縣 南澳鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方長 80 公尺，寬 9 公尺，高 30 公尺*1/2，坍方數量約 10,800 立方公尺。	2009/10/5 19:00	南澳	24	301	228	37
981003 芭瑪颱風	台 9 線 115K+900	宜蘭縣 蘇澳鎮	道路，土石流阻斷。上邊坡坍方長 60 公尺，寬 9 公尺，高 15 公尺*1/2，坍方數量約 4,050 立方公尺	2009/10/6 12:00	東澳	8.5	899	583	104
981003 芭瑪颱風	台 9 線 170K+100	花蓮縣 秀林鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方約 3,000m <sup>3</sup>	2009/10/5 14:00	和中	17	173	153.5	50.5
981003 芭瑪颱風	台 9 線 163K+400	花蓮縣 秀林鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方長 10 公尺，寬 8 公尺，高 1 公尺，坍方數量約 80 立方公尺	2009/10/5 15:00	和中	37.5	488	401	50.5
蕃蜜颱風 (97.9.27)	台 9 線 167K+800	花蓮縣 秀林鄉	道路，土石流阻斷。道路積水淤泥，交通阻斷。	2008/9/28 18:00	和中	5.5	264.5	237.5	49
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 9 線 111K+500	宜蘭縣 蘇澳鎮	道路，土石流阻斷。坍方交通阻斷，邊坡坍方長 80 公尺，寬 10 公尺，高 16 公尺，坍方數量約 6400 立方公尺，路基缺口 40 公尺深 10 公尺。	2008/9/14 07:30	東澳	37.5	600	430.5	51

表 5-6 台 21 線道路阻斷時間以其相關雨量資料

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量 (mm)	前 24 小時最大降雨強度 (mm/hr)
1010730 蘇拉颱風	台 21 線 122K+0	南投縣信義鄉	道路，邊坡坍方。多處邊坡坍方	2012/8/2 16:00	東埔	11.5	360.5	324.5	30.5
101 年泰利颱風	台 21 線 133K+0	南投縣信義鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方,交通中斷俟下雨漸歇,進行搶修	2012/6/19 09:00	新高口	4	109	49	8.5
101 年泰利颱風	台 21 線 100K+0	南投縣信義鄉	道路，其他。坡腳防洪牆基樁裸露	2012/6/21 16:30	和社	0	96.9	48.5	9
1010609 豪雨水情監看	台 21 線 133K+0	南投縣信義鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方，道路阻斷，單線通車。	2012/6/11 14:16	新高口	19	417.5	329.5	32.5
1010609 豪雨水情監看	台 21 線 134K+0	南投縣信義鄉	道路，其他。台 21 線 133k~134k 坍方阻斷，已單線通車。	2012/6/11 19:00	新高口	15.5	561.5	390	41
1010609 豪雨水情監看	台 21 線 116K+100	南投縣信義鄉	道路，邊坡坍方。一堆落石。(詳照片)	2012/6/14 11:00	東埔	6	321.4	24	10.5
1010609 豪雨水情監看	台 21 線 14K+200	臺中市新社區	道路，路基流失。因受 0611 豪雨影響，台 21 線 14k+200 下邊坡路基流失，長約 15 公尺，寬約 2 公尺	2012/6/11 08:00	長福	6	278.7	258	48
101 年 05 月災情	台 21 線 134K+500	南投縣信義鄉	道路，邊坡坍方。恢復通車	2012/5/28 21:00	新高口	0.5	29.3	21	7

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量 (mm)	前 24 小時最大降雨強度 (mm/hr)
101 年 05 月災情	台 21 線 134K+300	南投縣 信義鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方交通阻斷	2012/5/21 07:00	新高口	5	98.4	62	14.5
101 年 05 月災情	台 21 線 134K+500	南投縣 信義鄉	道路，邊坡坍方。恢復通車	2012/5/6 07:00	新高口	0	124.2	3	2
99 年凡那比颱風	台 21 線 123K+0	南投縣 信義鄉	道路，預警性封閉。邊坡坍方阻斷	2010/9/20 06:45	東埔	0	136	128	22
99 年 08 月災情	台 21 線 122K+900	南投縣 信義鄉	道路，預警性封閉。邊坡坍方阻斷約 50M,交通阻斷	2010/8/28 17:55	東埔	3.5	25.1	21.5	12.5
99 年 08 月災情	台 21 線 122K+900	南投縣 信義鄉	道路，預警性封閉。邊坡坍方	2010/8/15 06:10	東埔	0	23.3	15.5	11
99 年 08 月災情	台 21 線 122K+900	南投縣 信義鄉	道路，預警性封閉。邊坡坍方阻斷	2010/8/14 23:40	東埔	0	23.3	15.5	11
0726 豪雨	台 21 線 123K+0	南投縣 信義鄉	道路，預警性封閉。落石坍方，道路中斷。(封閉台 21 線 122k-145k)	2010/7/25 16:55	東埔	0	19.5	15	5.5
99 年 06 月災情	台 21 線 134K+500	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻斷	2010/6/27 14:50	新高口	14.5	58.5	14.5	14.5
99 年 06 月災情	台 21 線 112K+100	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。土石溢流便道，交通阻斷	2010/6/27 15:10	新興橋	7	29.8	7	7
99 年 06 月災情	台 21 線 116K+800	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。巨石崩落道路交通阻斷	2010/6/16 10:00	東埔	0	54.5	1	1
99 年 06 月災情	台 21 線 133K+500	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。上邊坡坍方 50 公尺長、高 2 米，道路中斷。	2010/6/10 16:00	新高口	7.5	15.2	13.5	7.5

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量 (mm)	前 24 小時最大降雨強度 (mm/hr)
99 年 06 月 災情	台 21 線 112K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。便道流失，交通阻斷	2010/6/13 23:55	新興橋	0.5	69.1	41.5	7
99 年 06 月 災情	台 21 線 112K+100	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。土石溢流便道，交通阻斷	2010/6/12 16:25	新興橋	3.5	46.2	11.5	4
99 年 06 月 災情	台 21 線 134K+200	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻斷約 30M,交通阻斷	2010/6/5 11:15	新高口	0	39.7	8	2.5
99 年 06 月 災情	台 21 線 134K+500	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻斷約 50M,交通阻斷	2010/6/4 16:30	新高口	0.5	48	12.5	2.5
0528 豪雨	台 21 線 134K+500	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。坍方土石流,交通中斷	2010/5/30 17:00	新高口	2.5	71.9	27	9
0528 豪雨	台 21 線 112K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。便道涵管沖毀	2010/5/31 01:30	新興橋	4	96.1	45.5	10.5
0528 豪雨	台 21 線 103K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。路基流失	2010/5/31 00:08	和社	7	63	36	10
0528 豪雨	台 21 線 112K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。涵管阻塞,溪水溢流	2010/5/30 17:00	新興橋	1	73.7	33	8
0528 豪雨	台 21 線 133K+500	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。土石流阻斷,道路封閉	2010/5/29 12:00	新高口	0.5	134	86.5	14.5
0528 豪雨	台 21 線 121K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。台 21 線 133.5k~144.5K 土石流阻斷,封閉道路	2010/5/29 06:45	東埔	3	40	26	5
0528 豪雨	台 21 線 129K+20	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻斷約 40M,交通阻斷	2010/5/29 06:45	東埔	3	40	26	5



災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積 雨量(mm)	前 24 小時 累積雨量 (mm)	前 24 小時最 大降雨強度 (mm/hr)
0528 豪雨	台 21 線 103K+600	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻斷	2010/5/29 13:20	和社	9	50.2	34.5	9
99 年 05 月 災情	台 21 線 129K+20	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻斷 約 50M,交通阻斷	2010/5/26 16:45	東埔	0	41.76	0	0
0523 豪雨	台 21 線 122K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。時雨量達 40MM 進行道路封閉	2010/5/23 12:15	東埔	8	10.3	10	8
0523 豪雨	台 21 線 133K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。土石流,交通 中斷	2010/5/23 14:50	新高口	12.5	106.5	107	36
0523 豪雨	台 21 線 103K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。坍方土石,交 通中斷	2010/5/24 01:48	和社	1	90.5	84	13
99 年 04 月 災情	台 21 線 112K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。土石流,交通 中斷	2010/4/30 06:40	新興橋	8.5	50.8	31.5	9.5
99 年 02 月 災情	台 21 線 122K+600	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。路基掏空	2010/2/23 18:00	東埔	0	25	0.5	0.5
99 年 02 月 災情	台 21 線 133K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。恢復通車	2010/2/20 11:00	新高口	0	108	27	3.5
99 年 02 月 災情	台 21 線 133K+500	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方	2010/2/17 07:45	新高口	0	55	40.5	6
98 年 09 月 災情	台 21 線 133K+210	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。單線通車	2009/9/30 20:00	新高口	0	14.5	1	1
98 年 09 月 災情	台 21 線 134K+200	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。單線通車	2009/9/30 20:00	新高口	0	14.5	1	1

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度(mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量(mm)	前 24 小時最大降雨強度(mm/hr)
98 年 09 月 災情	台 21 線 129K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。交通阻斷	2009/9/30 20:00	東埔	0	24.5	1.5	1
98 年 09 月 災情	台 21 線 129K+100	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。	2009/9/30 20:00	東埔	0	24.5	1.5	1
980805 莫 拉克颱風	台 21 線 122K+770	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。台 21 線 122k+500 坍方約 20000m <sup>3</sup> (長 80m 寬 10m 高外側 2m 內側 10m),台 21 線 122k+600 路基流失(長約 100m 深 100m),台 21 線 122k750 坍方約 5,000m <sup>3</sup> (長 100m 寬 8m 高外側 2m 內側 15m),道路阻斷	2009/8/10 20:00	東埔	0.5	715.6	34.5	5.5
98 年 08 月 災情	台 21 線 112K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。	2009/8/14 16:00	新興橋	0	134.7	1	0.5
98 年 08 月 災情	台 21 線 120K+850	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。路基流失長 25m.寬 7m.高 50m,交通阻斷	2009/8/10 20:00	東埔	0.5	715.6	34.5	5.5
98 年 08 月 災情	台 21 線 114K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。地層滑動	2009/8/11 23:00	新興橋	0	1007	9.5	3.5
98 年 08 月 災情	台 21 線 105K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。路基流失，道 路阻斷	2009/8/11 23:00	和社	0	705.8	26	9.5
98 年 08 月 災情	台 21 線 103K+500	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。	2009/8/11 11:00	和社	0	705.8	26	9.5
98 年 08 月 災情	台 21 線 100K+20	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。路基流失約 100 公尺,目前借民道小型車通行.	2009/8/10 08:00	望鄉	0	1019.7	240.5	34.5

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量 (mm)	前 24 小時最大降雨強度 (mm/hr)
98 年 08 月 災情	台 21 線 97K+500	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。交通阻斷	2009/8/10 08:00	望鄉	0	1019.7	240.5	34.5
980805 莫 拉克颱風	台 21 線 96K+300	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。土石流長 100 公尺寬 7.5 公尺	2009/8/9 09:00	豐丘	24.5	772	481.5	62
980805 莫 拉克颱風	台 21 線 123K+50	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。土石流巨石阻 斷交通	2009/8/8 10:30	東埔	10	454	323	26
980805 莫 拉克颱風	台 21 線 117K+300	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。單線通車	2009/8/7 19:00	東埔	24.5	259.2	228	24.5
98 年 05 月 災情	台 21 線 116K+100	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。	2009/5/2 17:52	東埔	0	13.5	0	0
薔蜜颱風 (97.9.27)	台 21 線 16K+0	臺中市 和平區	道路，土石流阻斷。邊坡坍方交通 阻斷	2008/9/29 18:00	長福	10	266.4	264	30.5
薔蜜颱風 (97.9.27)	台 21 線 2K+760	臺中市 和平區	道路，土石流阻斷。路基流失交通 阻斷	2008/9/29 19:00	白毛台	9	348.5	300.5	41
薔蜜颱風 (97.9.27)	台 21 線 90K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。上邊坡坍塌滑 動面有再次土石坍塌及走山之慮	2008/9/28 18:00	信義	32.5	76	75	32.5
薔蜜颱風 (97.9.27)	台 21 線 117K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。山區持續豪雨， 易坍方路段道路封閉	2008/9/28 21:00	東埔	22.5	193	189.5	24.5
辛樂克颱 風(97.9.11)	台 21 線 91K+600	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。上邊坡坍塌坡 面範圍高約 100M,寬約 80M,坍塌 滑動覆蓋範圍長約 100M,寬約 130M,高約 3 至 5M,概估土方約 52,000 立方公尺,坍塌土石將行駛 於台 21 線豐丘明隧道段改建橋樑 工程施工便道之車輛淹沒覆蓋。	2008/9/15 17:00	豐丘	1.5	491.1	99.5	13.5

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量 (mm)	前 24 小時最大降雨強度 (mm/hr)
辛樂克颱風(97.9.11)	台 21 線 2K+800	臺中市 東勢區	道路，土石流阻斷。路基流失長約 50m	2008/9/15 11:00	白毛台	44.5	769	585.5	67.5
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 21 線 132K+500	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻斷 約 40M,交通阻斷	2008/9/15 14:00	東埔	1	331	131	16
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 21 線 90K+600	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。路基掏空約 50M,交通中斷	2008/9/14 16:00	信義	10.5	519.9	471	43
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 21 線 117K+300	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻斷 約 80M,交通阻斷	2008/9/15 14:00	東埔	1	331	131	16
卡玫基颱風 災情 (97.07.16)	台 21 線 2K+800	臺中市 東勢區	道路，土石流阻斷。山區持續豪大 雨造成路基流失	2008/7/18 18:00	白毛台	0	526.9	518	106.5
卡玫基颱風 災情 (97.07.16)	台 21 線 122K+0	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。沿線邊坡坍方 落石,交通阻斷	2008/7/18 17:00	東埔	0	434.3	421.5	63
卡玫基颱風 災情 (97.07.16)	台 21 線 91K+350	南投縣 信義鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方 M 長 200M 寬 30M	2008/7/18 08:00	信義	12.5	353.9	353.5	73.5
卡玫基颱風 災情 (97.07.16)	台 21 線 1K+500	臺中市 東勢區	道路，土石流阻斷。	2008/7/18 10:30	白毛台	22	499.43	473.5	106.5
卡玫基颱風 災情 (97.07.16)	台 21 線 31K+250	南投縣 埔里鎮	道路，土石流阻斷。邊坡坍方數量 H=2.5M×W=7M×L=25M； H=2.5M×W=7M×L=15M 233M <sup>3</sup>	2008/7/18 10:00	水長流	12.5	394.15	390.5	69

表 5-7 台 11 線蘇花段道路阻斷時間以其相關雨量資料

災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量(mm)	前 24 小時累積雨量(mm)	前 24 小時最大降雨強度 (mm/hr)
100 年奈格颱風	台 11 線 56K+480	花蓮縣 豐濱鄉	道路，土石流阻斷。	2011/10/3 10:00	豐濱	15.5	644.5	395.5	51
100 年奈格颱風	台 11 線 43K+0	花蓮縣 豐濱鄉	道路，土石流阻斷。	2011/10/3 09:29	加路南山	2.5	300	167	
981003 芭瑪颱風	台 11 線 57K+0	花蓮縣 豐濱鄉	道路，土石流阻斷。邊坡坍方約 2,500m <sup>3</sup>	2009/10/6 09:30	豐濱	13.5	418	237	32.5

#### 5.1.4 降雨警戒基準值上、下限分析

本計畫根據上述資料，考量前 24 小時最大降雨強度及有效累積雨量為誘發因子，進行相關統計分析。然而根據所獲得之道路阻斷資料顯示，部份路段(如台 11 線)之道路阻斷紀錄較少，因而其統計結果缺乏代表性，因此本計畫初步根據道路阻斷紀錄多寡，將路段區分為多次道路阻斷記錄路段及少次道路阻斷記錄路段。在多次及少次阻斷紀錄之區分方面，水土保持局(2007)曾以 5 次土石流發生紀錄為多次及少次土石流發生區域之區分，本計畫初步根據水土保持局之區分方法，以 5 次以上作為多次及少次紀錄路段之區分。此外在警戒基準值上下限之訂定方面，一般而言，需綜合考慮受災區之災害耐受度、風險程度以及實際操作考量，進行警戒基準值之訂定。水土保持局曾於 2005 年及 2006 年期間採用發生可能性 50% 作為全台土石流降雨警戒值之訂定基準，而後根據實際操作使用結果，調整為發生可能性 70% 為土石流警戒基準值訂定基準。本計畫初步參酌水土保持局之訂定基準，保守考量山區道路不同土砂災害類型發生之可能性，以實際致災事件降雨參數之統計結果發生可能性 50% 為警戒基準值之上限，並且根據地文因子進行調整後作為操作時之行動值；而以發生可能性 30% 為警戒基準值之下限，作為操作時之警戒值。也就是說，根據以往之致災記錄，有 50% 以上大型土砂災害將在警戒發佈後才發生，而且警戒值之適用度會隨著致災記錄之增加而提昇，因而若能持續累積致災記錄並予以更新，便能使得警戒值之準確度增加。

此外，為減少統計時之誤差，本計畫將與降雨量較無關之致災資料刪除，如落石、預警戒封閉或是因便橋中斷等等，其中落石事件之雨量分析結果顯示雨量值均偏小，顯示落石事件發生與雨量關係不大，因而亦將其刪除。其降雨警戒基準值上下限分析方法說明如下：

##### 1. 多次記錄路段分析方法

本研究選取道路阻斷紀錄達 5 次上之路段為多次記錄路段，並根據多次道路阻斷時間之降雨參數統計結果進行降雨警戒基準值上下限之分析。在發生可能性分析方面，根據表 5-2~表 5-7 可看出，道路

阻斷紀錄中，許多路段之最小降雨資料偏小，甚至有前 24 小時最大降雨強度 $< 2 \text{ mm/hr}$  以及有效累積雨量 $< 5 \text{ mm}$  之情況，顯示有可能在極小之降雨條件下亦發生坡面土砂災害，然而其發生機率較小；因而若應用最小之降雨條件為警戒值下限將過於保守。因此，本計畫初步參酌水土保持局於 2005 年及 2006 年之基準，以分析出之 30% 以及 50% 為警戒基準值之上下限，多次記錄路段分析方法說明如下：

- (1) 首先分析出不同事件道路阻斷前 24 小時最大降雨強度以及有效累積雨量，
- (2) 根據相關記錄說明，刪除落石、便橋中斷或預防性封閉等事件
- (3) 將前 24 小時最大降雨強度及有效累積雨量依其大小排序，並根據統計方式分析其發生可能性。
- (4) 根據統計分析結果，以發生可能性 80% 以上為高可能發生區，而以 80% 之降雨參數值，以線性關係反推出發生可能性為 30% 以及 50% 降雨參數值
- (5) 以發生可能性 30% 為降雨警戒基準值之下限，發生可能性 50% 為降雨警戒基準值之上限。為保守起見，分析出之有效累積雨量以 600 mm 為上限值。
- (6) 為方便應用，將降雨強度每 5 mm/hr 定為一區間；有效累積雨量每 50 mm 定為一區間，訂定出警戒基準值上下限。

本計畫已根據上述方式，完成台 24 線、台 9 線蘇花段、台 9 線南迴段、台 18 線以及台 21 線等 5 條道路之警戒基準值上下限分析，分析結果如 5.2 節所示。

## 2. 少次記錄路段分析方法

少次道路阻斷記錄因較缺乏實際道路封閉時間，因而無法僅根據道路阻斷時之降雨資料進行統計。去年度計劃中，已提出應用道路之坡面單元、降雨事件前後之新增崩塌分佈情況以及雨量站之空間雨量內插值進行降雨警戒基準值之分析方法。其中，在雨量空間分佈上之推估值方面，以往有許多學者研究以克利金法進行區域雨

量內插之分析，如陳薇伊(2011)曾以克利金法進行大甲溪預估雨量的即時修正；呂冠德(2009)曾比較不同內插法與石門水庫上游集水區雨量站之資料比對，比對結果顯示 克利金法最能準確推估集水區內之颱風降雨特性，為最適用於石門水庫上游集水區之雨量推估模式。此外，「應用克利金法建立高解析度網格點氣象數據之研究」(中央氣象局，2009)研究結果顯示克利金法可應用於地表溫度場之自動化作業中，而且應用於整合雷達遙測和地面測站降水，能獲得優於單一量測的結果。「河道水位與橋墩沖刷推估模式之建立研究」(2011，港研中心)亦曾應用克利金誤差修正雷達估計降雨誤差，以掌掃雨量的空間變化特性。本計畫將根據去年度計畫中所提出之分析方法，考量應用空間地理資訊系統 GIS 內之克利金內插計算模組，進行研究區域內之降雨分佈之推估，並進一步計算出每個坡面單元之平均降雨參數，以進一步進行相關統計分析。其降雨參數上下限之訂定流程說明如下：

- (1) 選定研究區域鄰近之雨量站，輸入不同降雨事件之最大降雨強度  $I$  和有效累積雨量  $R$ 。
- (2) 應用克利金法或距離平方反比法推估出研究區域之最大降雨強度  $I$  及有效累積雨量  $R$  分佈圖，並計算出每個坡面單元的區域平均降雨強度及平均有效累積雨量。
- (3) 根據前後期的崩塌判釋成果，計算出不同降雨事件之新增崩塌，並分析出不同坡面單元是否於降雨事件中有新增崩塌產生。
- (4) 根據所有坡面單元(不論是否發生新增崩塌)於降雨事件之平均降雨強度和平均有效累積雨量，統計出可能性 30%之降雨參數值，訂定為下限值。
- (5) 根據有新增崩塌發生坡面單元之平均降雨強度和平均有效累積雨量，統計出可能性 50%之降雨參數值，訂定為上限值。

### 3. 警戒階段區分

本計畫根據上述分析，考量降雨強度及有效累積雨量為誘發因



子，並配合降雨事件之新增崩塌判釋成果，進行警戒值或行動值之分析。在降雨警戒程度劃分方面，以往有許多學者專家應用不同的劃分方法，一般可區分為單線法、雙線法及三線法。不同劃分方法主要依實際應用於警戒時之程序為主。現行公路總局之降雨指標主要區分為三階段，分別為預警(黃色注意)、警戒(橙色管制)以及行動(紅色封閉)等三階段。其中預警時機為氣象局之預報雨量值超過預警值；警戒時機為實際降雨到達警戒值；行動時機為實際降雨到達行動值。根據公路總局現行於雨場中之觀測指標，本計畫採用雙線法，也就是應用累積雨新量和降雨強度，當累積雨量和降雨強度超過行動值時，便採取預警性封閉。因而在警戒圖上，由雙直線將警戒區劃分為三個區塊，如圖 5.7 所示。而警戒區下邊界可作為公路總局於警戒階段之警戒值；降雨參數上邊界則進一步經由地文致災因子修正後，作為行動階段之行動值。

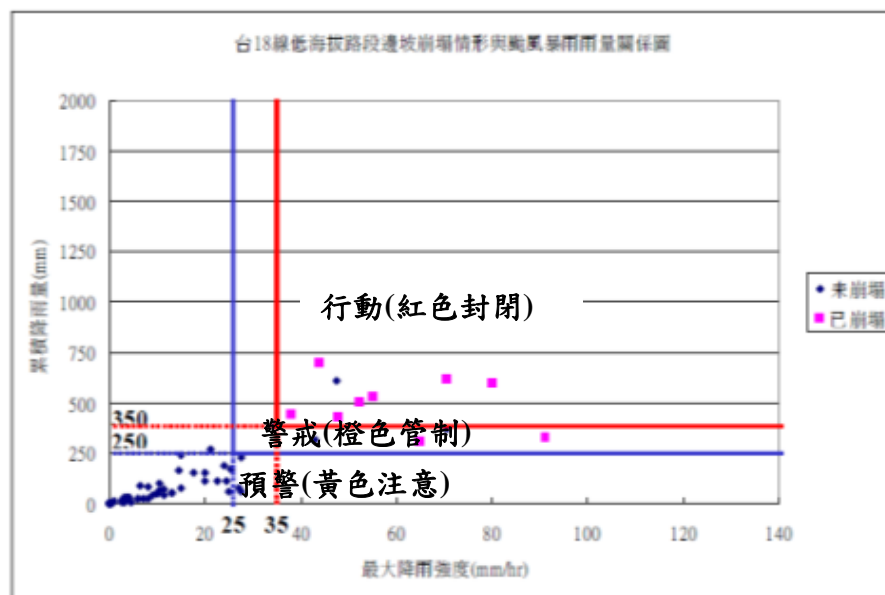


圖 5.7 山區道路警戒分區示意圖(修改自蔡明君，2008)

## 5.2 降雨警戒基準上下限分析結果

本年度計劃已完成台 9 線蘇花段、台 9 線南迴段、台 24 線、台 18 線、台 11 線以及台 24 線等 6 條道路之降雨警戒基準值上下限之訂定。根據已蒐集資料顯示僅台 11 線之道路阻斷記錄較少，其他路段均為多

次記錄之路段。本報告書中除了提出多次記錄路段以及少次記錄路段之分析方法外，並已根據相關資料，完成台 9 線蘇花段、台 9 線南迴段、台 24 線、台 18 線和台 21 線等 5 條多次記錄路段以及台 11 線少次記錄路段之降雨警戒基準上下限之分析，其分析結果說明如下：

### 1. 台 9 線蘇花段

本計畫根據上述所蒐集到之雨量資料以及分析方式，進行台 9 線蘇花段之降雨警戒基準值上下限分析。分析結果顯示發生可能性為 30% 時，其前 24 小時最大降雨強度為 40 mm/hr；有效累積雨量為 300 mm。發生可能性為 50% 時，其前 24 小時最大降雨強度為 65 mm/hr；有效累積雨量為 450 mm。不同發生可能性之降雨參數值如表 5-8 所示；其降雨警戒基準值上下限如圖 5.8 所示。

表 5-8 台 9 線蘇花段不同發生可能性之降雨參數值

降雨參數	發生可能性		
	10%	30%	50%
最大降雨強度(mm/hr)	15	40	65
有效累積雨量(mm)	100	300	450

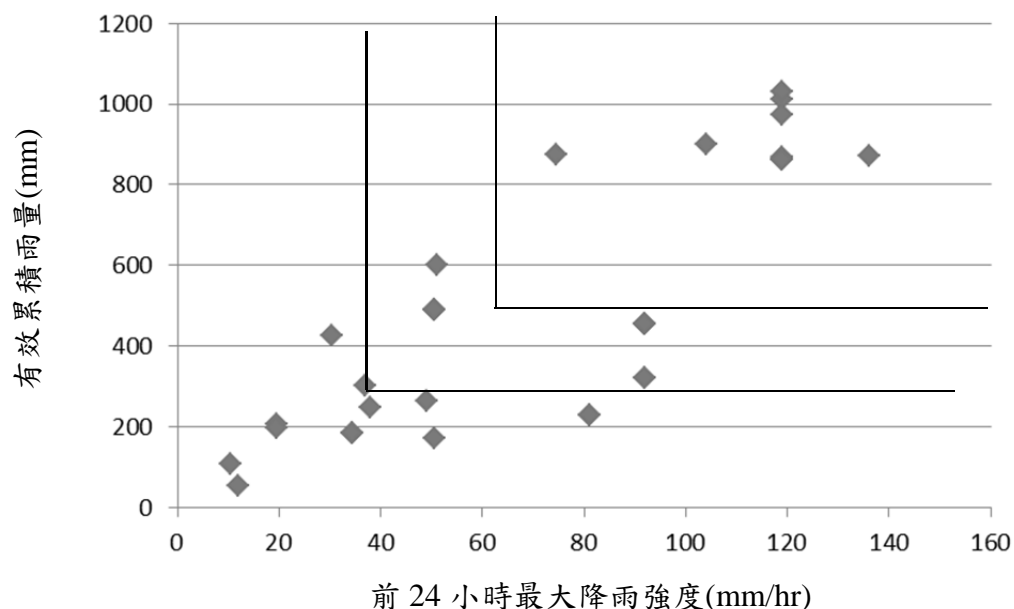


圖 5.8 台 9 線蘇花段之降雨警戒基準值上下限

## 2. 台 9 線南迴段

本計畫根據上述所蒐集到之雨量資料以及分析方式，進行台 9 線南迴段之降雨警戒基準值上下限分析。分析結果顯示發生可能性為 30% 時，其前 24 小時最大降雨強度為 15 mm/hr；有效累積雨量為 250 mm。發生可能性為 50% 時，其前 24 小時最大降雨強度為 25 mm/hr；有效累積雨量為 450 mm。不同發生可能性之降雨參數值如表 5-9 所示；其降雨警戒基準值上下限如圖 5.9 所示。相較於蘇花段之降雨參數值，可看出南迴段的降雨強度值較小，顯示出不同路段之致災降雨特性有所不同。值得注意的是，台 9 線南迴段之資料筆數較蘇花段少，未來可根據道路阻斷之降雨資料，逐年進行更新。

表 5-9 台 9 線南迴段不同發生可能性之降雨參數值

降雨參數	發生可能性		
	10%	30%	50%
最大降雨強度(mm/hr)	5	15	25
有效累積雨量(mm)	100	250	450

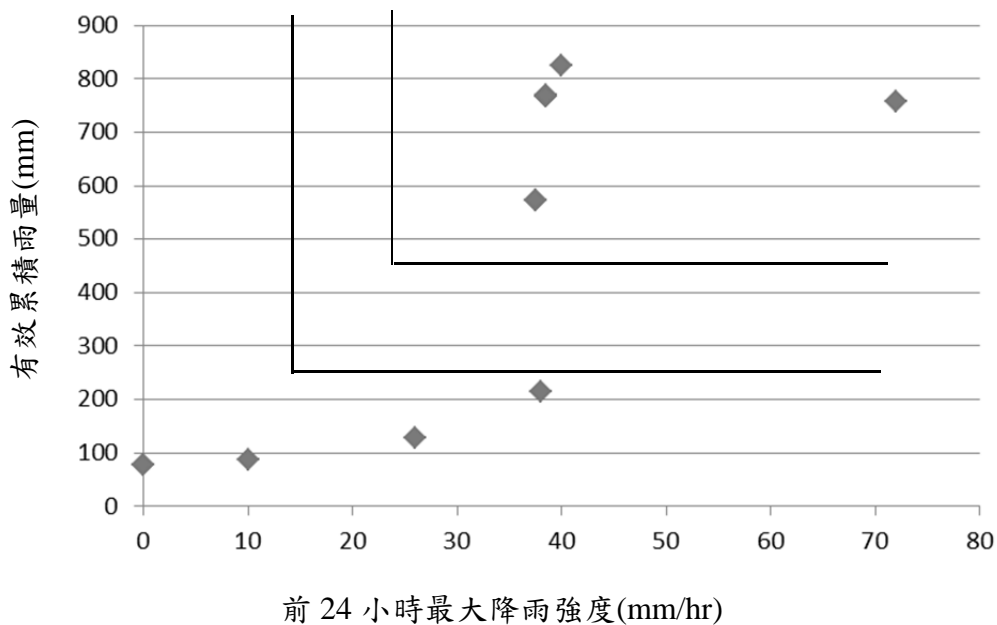


圖 5.9 台 9 線南迴段之降雨警戒基準值上下限

### 3. 台 24 線

本計畫根據上述所蒐集到之雨量資料以及分析方式，進行台 24 線之降雨警戒基準值上下限分析。分析結果顯示發生可能性為 30% 時，其前 24 小時最大降雨強度為 20 mm/hr；有效累積雨量為 250 mm。發生可能性為 50% 時，其前 24 小時最大降雨強度為 35 mm/hr；有效累積雨量為 450 mm。不同發生可能性之降雨參數值如表 5-10 所示；其降雨警戒基準值上下限如圖 5.10 所示。分析結果顯示其降雨參數值與南迴段之降雨參數值相近。未來可進步根據道路阻斷之降雨資料，逐年進行更新。

表 5-10 台 24 線不同發生可能性之降雨參數值

降雨參數	發生可能性		
	10%	30%	50%
最大降雨強度(mm/hr)	10	20	35
有效累積雨量(mm)	100	250	450

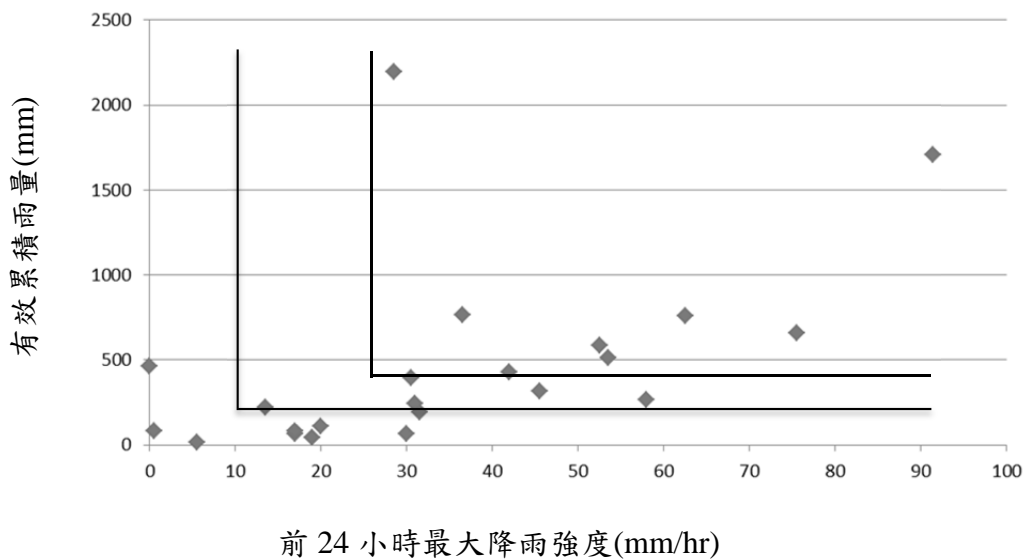


圖 5.10 台 24 線之降雨警戒基準值上下限

### 4. 台 18 線

台 18 線於莫拉克風災期間發生重大災害，由表 5-4 可看出，道路阻斷時有效累積雨量較大之雨場事件均發生於莫拉克風災之前，

而在莫拉克風災後道路阻斷事件之有效累積雨量有整體變小的情況。其可能原因為莫拉克風災期間所造成大量土砂仍殘留於坡面上，因此在莫拉克颱風後，只要一下小雨就易造成土砂災害。為避免莫拉克風災前後之降雨資料差異造成統計上之誤差，本計畫分別以莫拉克風災前和莫拉克風災後之雨量資料進行統計，共計莫拉克風災前有 31 筆資料；莫拉克風災後有 24 筆資料。統計結果顯示莫拉克風災前之降雨警戒基準值遠高於災後之降雨警戒基準值，災前後之降雨強度參數值差異可達 2.4 倍(60 mm/hr 及 25 mm/hr)；而有效累積雨量參數值差異可達 6 倍(100 mm 及 600 mm)，顯示莫拉克風災前後道路阻斷事件之雨量差異極大。莫拉克風災前後不同發生可能性之降雨參數值如表 5-11 所示。

為針對於災後現行情況進行降雨警戒基準值探討，本計畫採用莫拉克風災後之統計結果作為降雨警戒基準值之上下限。即其發生可能性為 30% 時，其前 24 小時最大降雨強度為 15 mm/hr；有效累積雨量為 100 mm。發生可能性為 50% 時，其前 24 小時最大降雨強度為 25 mm/hr；有效累積雨量為 150 mm。其降雨警戒基準值上下限如圖 5.11 所示。相較於其他路段，台 18 線之降雨警戒基準值偏小，其主要原因仍為受莫拉克風災之影響。初步訂定之降雨警戒基準值上下限可根據未來相關土砂災害發生之降雨資料，逐年加以調整更新，以持續提昇降雨警戒基準上下限之適用性。

表 5-11 台 18 線不同發生可能性之降雨參數值

降雨參數	時間點	發生可能性		
		10%	30%	50%
最大降雨強度(mm/hr)	莫拉克後	5	15	25
	莫拉克前	15	35	60
有效累積雨量(mm)	莫拉克後	35	100	150
	莫拉克前	350	600	600

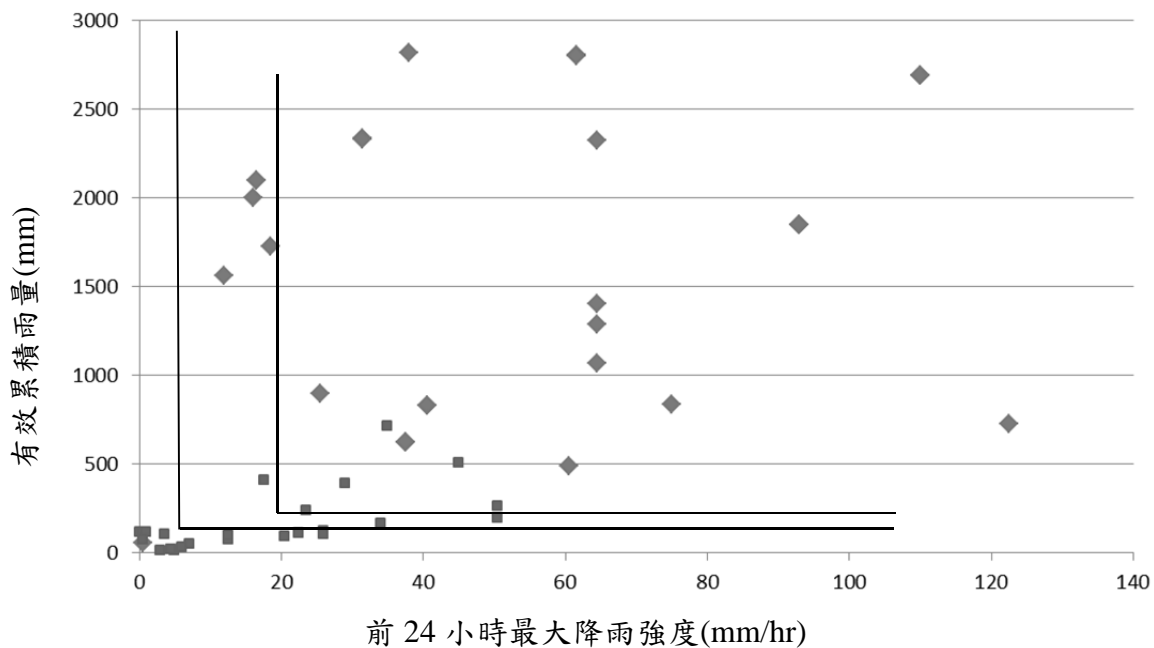


圖 5.11 台 18 線之降雨警戒基準值上下限

## 5. 台 21 線

台 21 線於莫拉克風災期間曾發生多起重大土砂災害，其道路阻斷紀錄亦為本計畫區域內，記錄最多的山區道路。其中由表 5-6 可看出，台 21 線於莫拉克風災前道路阻斷之有效累積雨量或降雨強度明顯大，而莫拉克風災後之有效累積雨量或降雨強度有整體變小的情況。因而本計畫將莫拉克風災前和莫拉克風災後之資料分別點於圖上，如圖 5.12 所示，由圖可看出莫拉克風災後之有效累積雨量和降雨強度平均明顯偏小，特別是莫拉克風災後道路阻斷的降雨強度大多小於 40 mm/hr；其情況和台 18 線類似。可能原因為莫拉克風災所造成大量土砂殘留於坡面上，因而於風災後一下小雨就易造成土砂災害之情況。

為避免莫拉克風災前後之降雨資料差異造成統計上之誤差，本計畫分別以莫拉克風災前和莫拉克風災後之雨量資料進行統計，共計莫拉克風災前有 17 筆資料；莫拉克風災後有 41 筆資料。統計結果顯示莫拉克風災前之降雨警戒基準值遠高於災後之降雨警戒基準值，災前後之降雨強度參數值差異可達 2.6 倍(60 mm/hr 及 20 mm/hr)；而有效累積雨量參數值差異可達 1.28 倍(450 mm 及 350 mm)，顯示

莫拉克風災前後道路阻斷事件之雨量差異極大。莫拉克風災前後不同發生可能性之降雨參數值如表 5-12 所示。

為針對於災後情況進行降雨警戒基準值探討，本計畫採用莫拉克風災後之統計結果作為降雨警戒基準值之上下限。即其發生可能性為 30% 時，其前 24 小時最大降雨強度為 10 mm/hr；有效累積雨量為 200 mm。發生可能性為 50% 時，其前 24 小時最大降雨強度為 20 mm/hr；有效累積雨量為 350 mm。其降雨警戒基準值上下限如圖 5.12 所示。相較於其他路段，台 21 線之降雨警戒基準值偏小，其主要原因仍為受莫拉克風災之影響。初步訂定之降雨警戒基準值上下限可根據未來相關土砂災害發生之降雨資料，逐年加以調整更新，以持續提昇降雨警戒基準上下限之適用性。

表 5-12 台 21 線不同發生可能性之降雨參數值

降雨參數	時間點	發生可能性		
		10%	30%	50%
最大降雨強度(mm/hr)	莫拉克後	2	10	20
	莫拉克前	15	40	60
有效累積雨量(mm)	莫拉克後	25	200	350
	莫拉克前	100	250	450

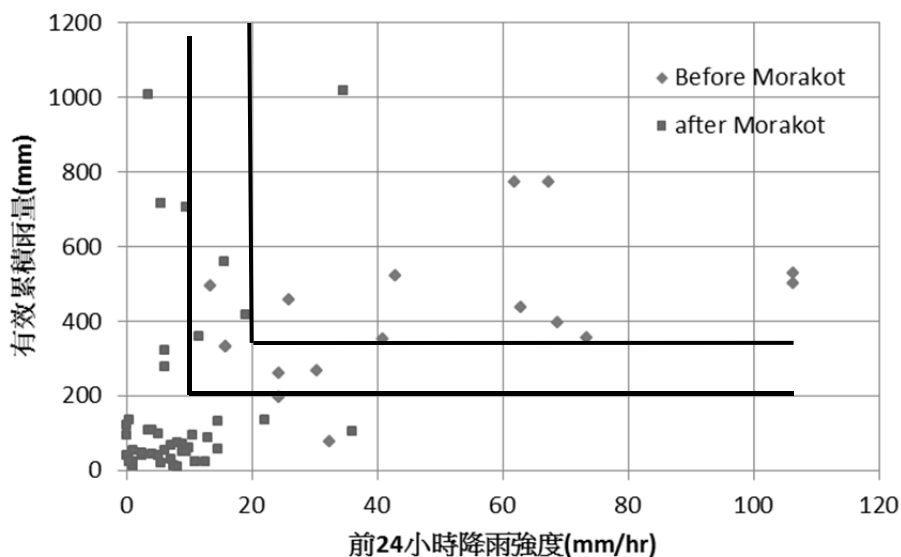


圖 5.12 台 21 線之降雨警戒基準值上下限

## 6. 台 11 線

台 11 線為本計畫區域內唯一少次道路封閉紀錄之山區道路，本計畫根據前述所建立起之分析方式以及歷年重大颱風豪雨之新增崩塌判釋結果進行分析。本計畫已完成分析 8 場颱風豪雨事件後之新增崩塌判釋，分析結果顯示，台 11 線於 8 場重大颱風豪雨事件後之新增崩塌較少，共計僅有 25 個坡面單元曾有新增崩塌發生，各個颱風豪雨事件之新增崩塌坡面數如表 5-13 所示；台 11 線於 8 場重大颱風豪雨事件中有發生新增崩塌之坡面分佈情況如圖 5.13 所示。由圖 5.13 中可以看出，台 11 線於颱風豪雨事件中之新增崩塌坡面均位於北部路段，而中南部路段均未有任何土砂災害發生記錄；而且近年三起道路阻斷記錄亦均發生於北部路段，顯示出台 11 線之重點防災區位應位於北部路段。

因此本計畫針對台 11 線北部路段之雨量站於 8 次重大颱風豪雨期間之有效累積雨量及最大降雨強度進行分析，分析結果顯示 8 次重大颱風豪雨期間之有效累積雨量和最大降雨強度均較為偏小。根據本計畫前述之分析方法進行坡面平均降雨之分析，所分析出之降雨警戒基準值偏低(如表 5-14 所示)。其發生可能性 30% 之降雨強度為 25 mm/hr，有效累積雨量為 250 mm；發生可能性 50% 之降雨強度為 40 mm/hr，有效累積雨量為 350 mm。為進一步瞭解台 11 線降雨警戒基準值對當地降雨情況之區別情況，本計畫首先將台 11 線北部路段雨量站歷年之有效累積雨量以及降雨強度點繪於圖上，再進一步以所訂定出之降雨警戒基準值進行比對，比對結果如圖 5.14 所示。比對結果顯示，台 11 線歷年之降雨特性均較小，大多數雨場之降雨強度及有效累積雨量均小於本計畫所訂定之降雨警戒基準上下限，計 88% 雨場的降雨強度小於降雨警戒基準下限；95% 雨場的有效累積雨量小於降雨警戒基準下限，顯示訂定之降雨警戒基準值可有效區別台 11 線之降雨程度，本計畫所提出之降雨警戒基準值訂定方法仍可適用於台 11 線。未來若有更多道路阻斷記錄時，可進一步根據道路阻斷之降雨情況進行分析，以得到更適用之降雨警戒值上下限。



表 5-13 本計畫所分析 8 場重大颱風豪雨事件之新增崩塌坡面數

項目	颱風豪雨事件	新增崩塌坡面數
1	艾利颱風(20040826)	25
2	0612 豪雨((20050612)	3
3	泰利颱風(20050901)	12
4	米塔颱風(20071128)	0
5	卡玫基颱風(20080719)	0
6	辛樂克颱風(20080916)	0
7	莫拉克颱風(20090810)	3
8	凡那比颱風(20100917)	1

表 5-14 本計畫所分析出台 11 線之降雨警戒上下限值

降雨參數	發生可能性		
	10%	30%	50%
最大降雨強度(mm/hr)	17	25	40
有效累積雨量(mm)	100	250	350

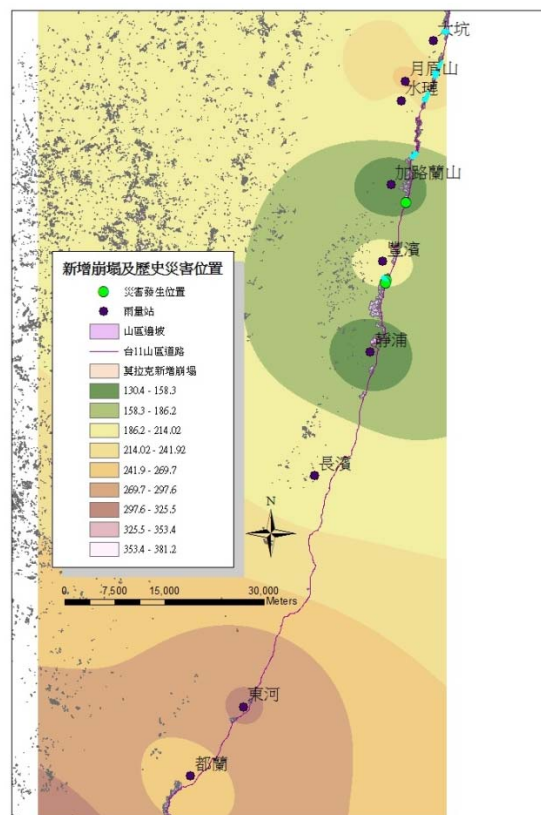


圖 5.13 台 11 線新增崩塌坡面及歷史災害發生位置分佈圖

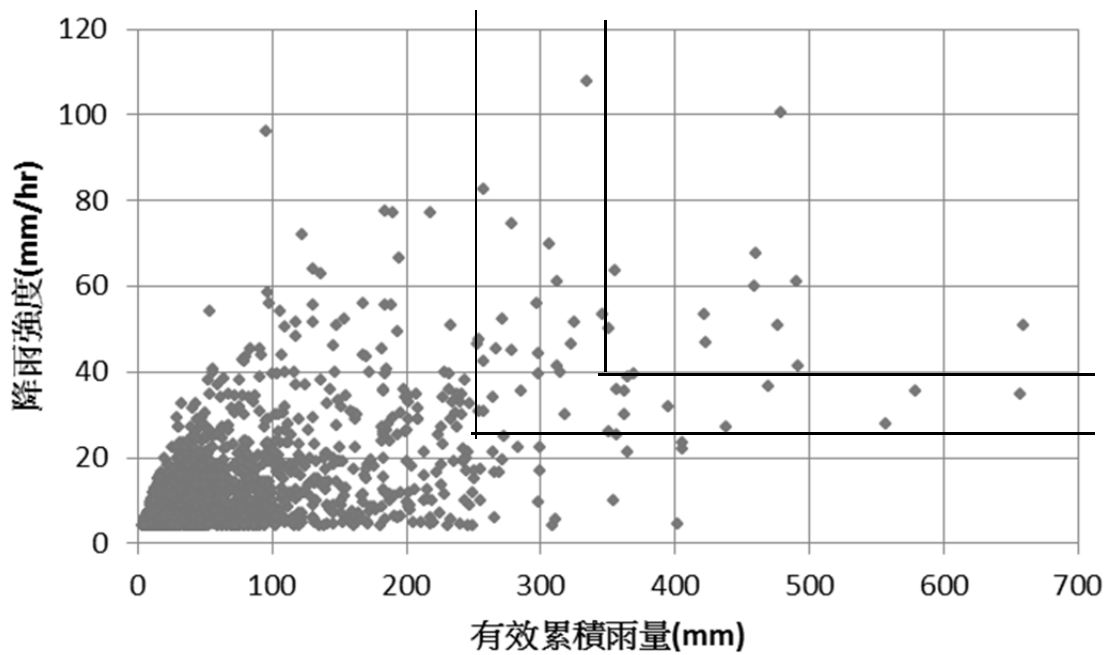


圖 5.14 台 11 線歷年雨場降雨特性和降雨警戒上下限值比對圖

本年度計畫根據不同路段以往道路阻斷時間點之降雨資料進行分析，並對於紀錄筆數之多寡，分別提出多次記錄路段以及少次記錄路段降雨警戒基準值上下限之分析方法。其中多次記錄路段主要根據道路阻斷時間雨量資料之統計結果，訂定降雨警戒基準值上下限；少次記錄路段則是根據歷史降雨事件中坡面單元之新增崩塌和降雨分佈情況，進行相關統計以訂定降雨警戒基準值上下限。本計畫已完成台 9 線蘇花段、台 9 線南迴段、台 18 線、台 24 線、台 21 線及台 11 線等 6 路段進行降雨警戒基準值上下限之訂定。其中台 18 線和台 21 線於莫拉克前後之道路阻斷雨量差異甚大，其可能原因為莫拉克風災後，大量土砂仍殘留於坡面，因而災後之有效累積雨量和降雨強度均較小情況下就會發生土砂災害。為對於災後現行情況進行降雨警戒基準值探討，本計畫採用莫拉克風災後之統計結果作為降雨警戒基準值之上下限。

此外，本計畫蒐集到公路總局於計劃區域內部份路段之行動值，與本計畫所分析之上限值進行比對；本計畫所分析之上限值將應用地文因子再進行修正，所本計畫評估出之上限值可視為該路段行動值之

上限，比對結果如表 5-15 所示。。比對結果顯示，公路總局所訂定行動值之小時雨量大多較本計劃分析之上限值大。若進一步與致災發生事件之小時雨量相較(如圖 5.8~圖 5.12 所示)，可看出公路總局所訂定之小時雨量行動值偏大，因而大多致災事件發生時均未達到公路總局之小時雨量行動值。以台 9 線南迴段為例，由圖 5.9 可看出，致災案例發生時僅有一場事件之小時雨量 $>50$  mm/hr；台 24 線歷年致災案例中，亦僅有三場事件之小時雨量 $>60$  mm/hr(圖 5.10)；台 21 線在莫拉克風災後之致災案例更是無致災案例之小時雨量 $>56$  mm/hr。因而可知，現行公路總局所訂定之小時雨量行動值偏大。此外，在累積雨量方面，因本計劃所採用之有效累積雨量除了前 24 小時之累積雨量外，並包含了前 7 天之前期降雨，因而在累積雨量值之比對上應較公路總局之行動值略大。比較結果顯示台 18 線、台 21 線及台 11 線略公路總局之行動值較小，其中台 18 線和台 21 線之上限值與行動值差異不大(略僅差 50 mm)；台 11 線之上限值和行動值相差 100mm，其可能原因原因為台 11 線歷年新增崩塌少而且歷年降雨量均偏小，因而統計結果相對偏小。整體而言，本計劃所分析出之上限值略趨保守。

上述可知道，本計劃應用歷年致災案例之降雨參數進行統計。因此若能根據每年新增之土砂致災案例降雨分析，增加統計個數，則可使得所推估警戒上下限之適用性及準確性提昇。在警戒值更新機制方面，應包含有二種更新機制：緊急性更新以及例行性更新。其中緊急性更新為重大土砂災害事件發生後(如大地震或莫拉克風災後)或相關人為開發，因應山區坡面以及道路實際情況，緊急進行調整；例行性更新為根據每年新增致災案例、降雨情況或其他可能因素，逐年進行警戒值之更新，以維持警戒基準值之適用性。緊急性更新及例行性更新之更新考量機制以及時機均有所不同，建議未來可根據警戒基準值實際應用情況進行更新調整。

表 5-15 公路總局行動值與本計畫分析結果比對

路段	公路總局行動值		本計畫分析之上限值	
	小時雨量 (mm/hr)	24 小時雨量 (mm)	小時雨量 (mm/hr)	有效累積雨量 (mm)
台 9 蘇花線 (120k~130k)	60	290	65	450
台 9 南迴線 (445k+300~448k+318) (455k+500~465k+831)	50	300	25	450
24 線 (29k+0~48k+250)	60	300	35	450
18 線 (97k+900~98k+100)	40	200	25	150
21 線 (99k+900~100k+200) (113k+900~114k+400)	56	400	20	350
11 線 (147k+500~149k+0)	60	450	40	350

### 5.3 山區道路降雨參數上限值調整

本研究考量調整降雨參數上限的控制因子有崩壞程度、距上次災害時間、施作防護工程現況、排水狀況、植生狀況、挖填方、地質概況、距構造線距離、距河道距離、坡度概況、危險概況及水文概況等，並利用證據權法計算山區道路各因子發生崩塌之權重值，加總後即求得各路段之山崩潛感指標，最後則依據此指標進行各路段累積雨量及降雨強度參數之調整，求得各路段之降雨參數上限值，其中因台 11 線歷年來發生崩塌的次數僅有 1 處，統計上並無太大意義，故本章節僅就有發生崩塌紀錄之台 9 線南迴段、台 9 線蘇花段、台 18 線、台 21 線、台 24 線等 5 條山區道路進行降雨參數之調整分析，以及後續章節的道路邊坡破壞分析模式修正。

山區道路降雨參數上限調整依該路段之災害類型分別代入所屬流動或滑動災害之累積雨量及降雨強度之降雨參數上限值進行調整，亦即將山崩潛感指標之最大值代入該路段之降雨參數之下限值，而權重加總之最小值則代入該路段之降雨參數之上限值，如同區段之權重加

總越高，表示該路段越不安全，可承受累積雨量及降雨強度的程度較小，因此所調整之降雨參數將越接近下限值；反之如區段之權重加總越低，表示該路段越安全，可承受較大的累積雨量及降雨強度，因此所調整之降雨參數值將越接近上限值。各山區道路 降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整如表 5-16~表 5-20，降雨參數上限值彙整如附錄七，其中舉例台 9 線南迴段降雨參數上限值調整示意如表 5-21 所示。

表 5-16 台 9 線南迴段降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整表(1)

台 9 線南迴段	崩壞程度			距上次災害時間			施作防護工程現況			排水狀況			植生狀況			挖填方	
	無崩壞	未達岩盤	已達岩盤	大於 5 年	1~5 年	1 年內	防護良好	防護不正常	未施工、施工中	有排水工程	無排水工程	積水疑慮	木本植物	草本植物	裸露地	挖方	填方
發生山崩路段數	70	15	7	89	3	0	92	0	0	68	0	24	56	28	8	77	15
未發生山崩路段數	300	1	1	301	1	0	302	0	0	299	0	3	296	5	1	301	1
N1 (有因子,有崩塌)	70	15	7	89	3	0	92	0	0	68	0	24	56	28	8	77	15
N2 (無因子,有崩塌)	22	77	85	3	89	92	0	92	92	24	92	68	36	64	84	15	77
N3 (有因子,無崩塌)	300	1	1	301	1	0	302	0	0	299	0	3	296	5	1	301	1
N4 (無因子,無崩塌)	2	301	301	1	301	302	0	302	302	3	302	299	6	297	301	1	301
W+ (有因子權重值)	8.8	12.9	12.2	9.0	11.3	0.0	9.0	0.0	0.0	8.8	0.0	12.3	8.6	12.0	12.3	8.9	12.9
W- (無因子權重值)	12.6	8.9	9.0	0.0	9.0	9.0	0.0	9.0	9.0	12.3	9.0	8.8	12.0	8.7	9.0	12.9	8.9
C = W - W (因子與山崩關聯)	-3.9	4.1	3.2	9.0	2.3	-9.0	9.0	-9.0	-9.0	-3.6	-9.0	3.6	-3.5	3.3	3.4	-4.1	4.1

表 5-16 台 9 線南迴段降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整表(2)

台 9 線南迴段	地質概況		距構造線距離			距河道距離			坡度概況				危險概況		水文概況	
	板岩區	恆春半島	50m 內	50~100m	大於 100m	50m 內	50~100m	大於 100m	小於 15 度	15~30 度	30~60 度	大於 60 度	有切割坡腳	無切割坡腳	有地表水	無地表水
降雨參數調整因子																
發生山崩路段數	87	5	3	0	89	25	11	56	0	1	86	5	7	85	4	88
未發生山崩路段數	252	50	5	2	295	126	25	151	31	25	237	9	6	296	53	249
N1 (有因子,有崩塌)	87	5	3	0	89	25	11	56	0	1	86	5	7	85	4	88
N2 (無因子,有崩塌)	5	87	89	92	3	67	81	36	92	91	6	87	85	7	88	4
N3 (有因子,無崩塌)	252	50	5	2	295	126	25	151	31	25	237	9	6	296	53	249
N4 (無因子,無崩塌)	50	252	297	300	7	176	277	151	271	277	65	293	296	6	249	53
W+ (有因子權重值)	9.2	7.9	9.7	0.0	9.0	8.6	9.4	9.2	0.0	7.0	9.2	9.6	10.4	9.0	7.6	9.2
W- (無因子權重值)	7.9	9.2	9.0	9.1	9.4	9.3	9.0	8.8	9.2	9.1	7.8	9.0	9.0	10.4	9.2	7.6
C = W <sup>+</sup> - W <sup>-</sup> (因子與山崩關聯)	1.2	-1.2	0.7	-9.1	-0.4	-0.7	0.4	0.4	-9.2	-2.1	1.4	0.6	1.4	-1.4	-1.5	1.5

表 5-17 台 9 線蘇花段降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整表(1)

台 9 線蘇花段	崩壞程度			距上次災害時間			施作防護工程現況			排水狀況			植生狀況			挖填方	
	無崩壞	未達岩盤	已達岩盤	大於 5 年	1~5 年	1 年內	防護良好	防護不正常	未施工、施工中	有排水工程	無排水工程	積水疑慮	木本植物	草本植物	裸露地	挖方	填方
降雨參數調整因子																	
發生山崩路段數	49	57	11	97	20	0	117	0	0	86	0	31	82	29	6	74	43
未發生山崩路段數	182	6	1	181	6	2	187	2	0	175	0	14	176	8	5	187	2
N1 (有因子, 有崩塌)	49	57	11	97	20	0	117	0	0	86	0	31	82	29	6	74	43
N2 (無因子, 有崩塌)	68	60	106	20	97	117	0	117	117	31	117	86	35	88	111	43	74
N3 (有因子, 無崩塌)	182	6	1	181	6	2	187	2	0	175	0	14	176	8	5	187	2
N4 (無因子, 無崩塌)	7	183	188	8	183	187	2	187	189	14	189	175	13	181	184	2	187
W+ (有因子權重值)	8.7	12.3	12.4	9.4	11.2	0.0	9.5	0.0	0.0	9.3	0.0	10.8	9.2	11.3	10.2	9.1	13.1
W- (無因子權重值)	12.3	8.9	9.4	10.9	9.4	9.5	0.0	9.5	9.5	10.8	9.5	9.3	11.0	9.3	9.5	13.1	9.1
C = W - W (因子與山崩關聯)	-3.6	3.4	3.0	-1.5	1.8	-9.5	9.5	-9.5	-9.5	-1.5	-9.5	1.5	-1.8	2.0	0.7	-4.0	4.0



表 5-17 台 9 線蘇花段降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整表(2)

台 9 線蘇花段	地質概況			距構造線距離			距河道距離			坡度概況				危險概況		水文概況	
	板岩區	海岸山脈及縱谷	變質岩區	50m 內	50~100m	大於 100m	50m 內	50~100m	大於 100m	小於 15 度	15~30 度	30~60 度	大於 60 度	有切割坡腳	無切割坡腳	有地表水	無地表水
降雨參數調整因子																	
發生山崩路段數	3	0	114	13	5	99	33	10	74	0	0	53	64	26	91	19	98
未發生山崩路段數	10	3	176	13	3	173	78	15	96	15	7	106	61	9	180	62	137
N1 (有因子, 有崩塌)	3	0	114	13	5	99	33	10	74	0	0	53	64	26	91	19	98
N2 (無因子, 有崩塌)	114	117	3	104	112	18	84	107	43	117	117	64	53	91	26	98	19
N3 (有因子, 無崩塌)	10	3	176	13	3	173	78	15	96	15	7	106	61	9	180	62	137
N4 (無因子, 無崩塌)	179	186	13	176	186	16	111	174	93	174	182	83	128	180	9	137	62
W+ (有因子權重值)	8.8	0.0	9.6	10.0	10.5	9.4	9.1	9.6	9.7	0.0	0.0	9.3	10.1	11.1	9.3	8.9	9.7
W- (無因子權重值)	9.6	9.5	8.5	9.5	9.5	10.1	9.7	9.5	9.2	9.6	9.6	9.7	9.1	9.3	11.1	9.7	8.9
C = W <sup>+</sup> - W <sup>-</sup> (因子與山崩關聯)	-0.8	-9.5	1.0	0.5	1.0	-0.7	-0.6	0.1	0.5	-9.6	-9.6	-0.4	0.9	1.7	-1.7	-0.8	0.8

表 5-18 台 18 線降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整表(1)

台 18 線	崩壞程度			距上次災害時間			施作防護工程現況			排水狀況			植生狀況			挖填方	
	無崩壞	未達岩盤	已達岩盤	大於 5 年	1~5 年	1 年內	防護良好	防護不正常	未施工、施工中	有排水工程	無排水工程	積水疑慮	木本植物	草本植物	裸露地	挖方	填方
降雨參數調整因子																	
發生山崩路段數	89	48	46	163	17	3	180	2	1	130	0	53	95	67	21	110	73
未發生山崩路段數	280	2	2	280	3	1	282	1	1	279	0	5	262	20	2	281	3
N1 (有因子,有崩塌)	89	48	46	163	17	3	180	2	1	130	0	53	95	67	21	110	73
N2 (無因子,有崩塌)	94	135	137	20	166	180	3	181	182	53	183	130	88	116	162	73	110
N3 (有因子,無崩塌)	280	2	2	280	3	1	282	1	1	279	0	5	262	20	2	281	3
N4 (無因子,無崩塌)	4	282	282	4	281	283	2	283	283	5	284	279	22	264	282	3	281
W+ (有因子權重值)	9.7	14.0	14.0	10.3	12.6	12.0	10.4	11.6	10.9	10.1	0.0	13.2	9.8	12.1	13.2	9.9	14.1
W- (無因子權重值)	14.0	10.1	10.1	12.5	10.3	10.4	11.3	10.4	10.4	13.2	10.4	10.1	12.2	10.0	10.3	14.1	9.9
C = W <sup>+</sup> - W <sup>-</sup> (因子與山崩關聯)	-4.3	3.9	3.9	-2.2	2.3	1.6	-0.9	1.1	0.4	-3.1	-10.4	3.1	-2.4	2.0	2.9	-4.1	4.1

表 5-18 台 18 線降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整表(2)

台 18 線	地質概況	距構造線距離			距河道距離			坡度概況				危險概況		水文概況	
		50m 內	50~100m	大於 100m	50m 內	50~100m	大於 100m	小於 15 度	15~30 度	30~60 度	大於 60 度	有切割坡腳	無切割坡腳	有地表水	無地表水
降雨參數調整因子	阿里山塊														
發生山崩路段數	183	28	17	138	14	2	167	0	7	120	56	34	149	8	175
未發生山崩路段數	284	49	27	208	34	3	247	0	26	223	35	20	264	23	261
N1 (有因子, 有崩塌)	183	28	17	138	14	2	167	0	7	120	56	34	149	8	175
N2 (無因子, 有崩塌)	7	155	166	45	169	181	16	183	176	63	127	149	34	175	8
N3 (有因子, 無崩塌)	284	49	27	208	34	3	247	0	26	223	35	20	264	23	261
N4 (無因子, 無崩塌)	26	235	257	76	250	281	37	284	258	61	249	264	20	261	23
W+ (有因子權重值)	10.5	10.3	10.4	10.4	10.0	10.5	10.5	0.0	9.5	10.2	11.3	11.4	10.3	9.8	10.5
W- (無因子權重值)	0.0	10.4	10.4	10.3	10.5	10.4	10.0	10.4	10.5	10.9	10.2	10.3	11.4	10.5	9.8
C = W <sup>+</sup> - W <sup>-</sup> (因子與山崩關聯)	10.5	-0.1	0.0	0.1	-0.5	0.0	0.4	-10.4	-0.9	-0.7	1.1	1.1	-1.1	-0.7	0.7

表 5-19 台 21 線降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整表(1)

台 21 線 降雨參數調整因子	崩壞程度			距上次災害時間			施作防護工程現況			排水狀況			植生狀況			挖填方	
	無崩壞	未達岩盤	已達岩盤	大於 5 年	1~5 年	1 年內	防護良好	防護不正常	未施工、施工中	有排水工程	無排水工程	積水疑慮	木本植物	草本植物	裸露地	挖方	填方
發生山崩路段數	73	47	32	113	32	7	145	4	3	123	0	29	108	38	6	92	60
未發生山崩路段數	539	12	1	542	9	1	550	1	1	548	0	4	538	12	2	542	10
N1 (有因子,有崩塌)	73	47	32	113	32	7	145	4	3	123	0	29	108	38	6	92	60
N2 (無因子,有崩塌)	79	105	120	39	120	145	7	148	149	29	152	123	44	114	146	60	92
N3 (有因子,無崩塌)	539	12	1	542	9	1	550	1	1	548	0	4	538	12	2	542	10
N4 (無因子,無崩塌)	13	540	551	10	543	551	2	551	551	4	552	548	14	540	550	10	542
W+ (有因子權重值)	9.3	12.7	14.8	9.8	12.6	13.3	10.0	12.7	12.4	9.8	0.0	13.3	9.7	12.5	12.4	9.6	13.1
W- (無因子權重值)	13.1	9.7	9.8	12.7	9.8	10.0	12.6	10.0	10.0	13.3	10.0	9.8	12.5	9.8	10.0	13.1	9.6
$C = W^+ - W^-$ (因子與山崩關聯)	-3.8	3.0	5.0	-2.9	2.8	3.3	-2.6	2.7	2.4	-3.5	-10.0	3.5	-2.8	2.7	2.4	-3.6	3.6

表 5-19 台 21 線降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整表(2)

台 21 線 降雨參數調整因子	地質概況			距構造線距離			距河道距離			坡度概況				危險概況		水文概況	
	板岩區	阿里山塊	高山區	50m 內	50~100m	大於 100m	50m 內	50~100m	大於 100m	小於 15 度	15~30 度	30~60 度	大於 60 度	有切割坡腳	無切割坡腳	有地表水	無地表水
發生山崩 路段數	26	113	13	28	14	110	55	13	84	0	2	113	37	51	101	48	104
未發生山崩 路段數	315	175	62	52	44	456	204	61	287	48	43	407	54	24	528	128	424
N1 (有因子, 有崩塌)	26	113	13	28	14	110	55	13	84	0	2	113	37	51	101	48	104
N2 (無因子, 有崩塌)	126	39	139	124	138	42	97	139	68	152	150	39	115	101	51	104	48
N3 (有因子, 無崩塌)	315	175	62	52	44	456	204	61	287	48	43	407	54	24	528	128	424
N4 (無因子, 無崩塌)	237	377	490	500	508	96	348	491	265	504	509	145	498	528	24	424	128
W+ (有因子權重值)	8.8	10.9	9.8	10.7	10.2	9.9	10.0	9.8	10.1	0.0	8.3	10.1	11.0	12.1	9.7	10.4	9.9
W- (無因子權重值)	10.7	9.1	10.1	9.9	10.0	10.5	10.1	10.1	10.0	10.1	10.1	10.0	9.9	9.7	12.1	9.9	10.4
C = W <sup>+</sup> - W <sup>-</sup> (因子與山崩關聯)	-1.9	1.8	-0.3	0.8	0.2	-0.6	0.0	-0.3	0.1	-10.1	-1.8	0.0	1.1	2.4	-2.4	0.4	-0.4

表 5-20 台 24 線降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整表(1)

台 24 線	崩壞程度			距上次災害時間			施作防護工程現況			排水狀況			植生狀況			挖填方	
	無崩壞	未達岩盤	已達岩盤	大於 5 年	1~5 年	1 年內	防護良好	防護不正常	未施工、施工中	有排水工程	無排水工程	積水疑慮	木本植物	草本植物	裸露地	挖方	填方
降雨參數調整因子																	
發生山崩路段數	47	47	0	81	13	0	94	0	0	60	0	34	64	10	20	59	35
未發生山崩路段數	7	37	0	42	2	0	44	0	0	33	0	11	32	3	9	40	4
N1 (有因子,有崩塌)	47	47	0	81	13	0	94	0	0	60	0	34	64	10	20	59	35
N2 (無因子,有崩塌)	47	47	94	13	81	94	0	94	94	34	94	60	30	84	74	35	59
N3 (有因子,無崩塌)	7	37	0	42	2	0	44	0	0	33	0	11	32	3	9	40	4
N4 (無因子,無崩塌)	37	7	44	2	42	44	0	44	44	11	44	33	12	41	35	4	40
W+ (有因子權重值)	10.2	8.6	0.0	9.0	10.2	0.0	9.1	0.0	0.0	8.9	0.0	9.5	9.0	9.5	9.1	8.7	10.5
W- (無因子權重值)	8.6	10.2	9.1	10.2	9.0	9.1	0.0	9.1	9.1	9.5	9.1	8.9	9.2	9.0	9.1	10.5	8.7
C = W - W (因子與山崩關聯)	1.7	-1.7	-9.1	-1.2	1.2	-9.1	9.1	-9.1	-9.1	-0.5	-9.1	0.5	-0.2	0.5	0.0	-1.8	1.8

表 5-20 台 24 線降雨警戒調整因子統計與權重計算彙整表(2)

台 24 線	地質概況	距構造線距離			距河道距離			坡度概況				危險概況		水文概況	
		50m 內	50~100m	大於 100m	50m 內	50~100m	大於 100m	小於 15 度	15~30 度	30~60 度	大於 60 度	有切割坡腳	無切割坡腳	有地表水	無地表水
降雨參數調整因子	板岩區														
發生山崩路段數	94	7	2	85	17	8	69	0	0	64	30	20	74	9	93
未發生山崩路段數	44	4	2	38	19	3	22	1	0	26	17	3	41	17	27
N1 (有因子, 有崩塌)	94	7	2	85	17	8	69	0	0	64	30	20	74	9	93
N2 (無因子, 有崩塌)	0	87	92	9	77	86	25	94	94	30	64	74	20	93	9
N3 (有因子, 無崩塌)	44	4	2	38	19	3	22	1	0	26	17	3	41	17	27
N4 (無因子, 無崩塌)	0	40	42	6	25	41	22	43	44	18	27	41	3	27	17
W+ (有因子權重值)	9.1	8.9	8.3	9.1	8.2	9.3	9.5	0.0	0.0	9.2	8.9	10.2	8.9	7.8	9.6
W- (無因子權重值)	0.0	9.1	9.1	8.7	9.5	9.1	8.5	9.1	9.1	8.8	9.2	8.9	10.2	9.6	7.8
C = W+ - W- (因子與山崩關聯)	9.1	-0.2	-0.8	0.4	-1.2	0.2	1.0	-9.1	-9.1	0.4	-0.3	1.3	-1.3	-1.9	1.9

表 5-21 台 9 線南迴段降雨參數上限值調整表

台 9 南迴 起始樁號	台 9 南迴 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 9 南迴 起始樁號	台 9 南迴 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
395K+500	395K+890	-8.75	260	250	16	15	411K+560	411K+680	5.96	325	250	19	15
395K+890	396K+360	5.96	325	250	19	15	411K+680	411K+780	5.96	325	250	19	15
396K+360	396K+620	5.96	325	250	19	15	411K+780	412K+000	5.96	325	250	19	15
396K+620	397K+410	-8.75	260	250	16	15	412K+000	412K+030	1.78	305	250	18	15
397K+410	397K+575	5.96	325	250	19	15	412K+030	412K+040	1.78	305	250	18	15
397K+575	398K+050	5.96	325	250	19	15	412K+040	412K+230	1.78	305	250	18	15
398K+050	398K+270	5.92	325	250	19	15	412K+230	412K+330	5.96	325	250	19	15
398K+270	398K+380	1.78	305	250	18	15	412K+330	412K+630	5.96	325	250	19	15
398K+380	398K+400	1.78	305	250	18	15	412K+630	412K+745	5.96	325	250	19	15
398K+400	398K+480	4.86	320	250	18	15	412K+745	413K+020	5.96	325	250	19	15
398K+480	398K+850	5.96	325	250	19	15	413K+020	413K+230	8.76	335	250	19	15
398K+850	399K+220	4.86	320	250	18	15	413K+230	413K+350	5.96	325	250	19	15
399K+220	399K+470	1.78	305	250	18	15	413K+350	413K+490	5.96	325	250	19	15
399K+470	401K+070	1.78	305	250	18	15	413K+490	413K+650	5.96	325	250	19	15
401K+070	401K+620	4.86	320	250	18	15	413K+650	414K+120	5.96	325	250	19	15
401K+620	408K+380	-8.75	260	250	16	15	414K+120	415K+435	-8.75	260	250	16	15
408K+380	408K+560	2.48	310	250	18	15	415K+435	415K+565	5.96	325	250	19	15
408K+560	408K+685	5.96	325	250	19	15	415K+565	417K+140	5.96	325	250	19	15
408K+685	409K+020	13.85	355	250	20	15	417K+140	417K+180	5.96	325	250	19	15
409K+020	409K+140	4.86	320	250	18	15	417K+180	417K+680	4.86	320	250	18	15
409K+140	409K+200	1.78	305	250	18	15	417K+680	417K+690	1.78	305	250	18	15
409K+200	409K+350	1.78	305	250	18	15	417K+690	417K+900	1.78	305	250	18	15
409K+350	409K+400	5.92	325	250	19	15	417K+900	418K+390	5.96	325	250	19	15
409K+400	409K+480	12.64	350	250	20	15	418K+390	418K+510	11.58	345	250	20	15
409K+480	409K+680	5.92	325	250	19	15	418K+510	418K+570	1.78	305	250	18	15
409K+680	409K+925	4.86	320	250	18	15	418K+570	418K+930	4.86	320	250	18	15
409K+925	409K+935	1.78	305	250	18	15	418K+930	419K+270	1.78	305	250	18	15
409K+935	410K+090	1.78	305	250	18	15	419K+270	419K+345	1.78	305	250	18	15
410K+090	410K+625	9.77	340	250	19	15	419K+345	419K+390	1.78	305	250	18	15
410K+625	410K+780	7.00	325	250	19	15	419K+390	419K+580	4.86	320	250	18	15
410K+780	410K+860	5.96	325	250	19	15	419K+580	419K+920	19.79	380	250	22	15
410K+860	411K+350	5.96	325	250	19	15	419K+920	420K+530	8.76	335	250	19	15
411K+350	411K+550	19.79	380	250	22	15	420K+530	420K+625	1.78	305	250	18	15
411K+550	411K+560	1.78	305	250	18	15	420K+625	420K+750	5.96	325	250	19	15



## 5.4 道路邊坡破壞分析模式修正

本研究根據前述 2.6.2 節之作法進行分析模式修正，並求得山區道路各分析路段之災害風險。

### 1. 災害潛感分析

在易致災路段的災害潛感部分，本研究求得各路段易致災路段之災害潛感分析結果，分別將各路段之全坡面以及上、下邊坡之災害潛感值進行正規化，以為該路段災害潛感之依據。

### 2. 發生機率分析

在易致災路段的災害發生機率部分，根據前節所求得各路段降雨參數上限值調整結果後，以累積雨量上限修正值與降雨強度上限修正值兩相乘積之倒數視為發生機率，並將各路段之發生機率進行正規化，以為該路段災害發生機率之依據。

### 3. 損失程度分析

在易致災路段的損失程度部分，本研究蒐集歷年各山區道路之災害路段與其復建經費，並依據本研究易致災路段進行單位長度之復建經費乘以該路段長度進行估算，再予以正規化以為該路段災害損失程度之依據。單位長度之復建經費計算原則，若路段中有重複部分，則以經費最高者為該路段之單位損失程度，若路段中無復建經費資料，則以所蒐集資料中復建經費最低者為該路段之單位損失程度，待後有新設工程時再進行復建經費之蒐集。

### 4. 災害風險分析

結合上述分析結果，將風險值由小至大進行排序後，依據累計數量分為三等份，前三分之一列為風險低，中間三分之一列為中，後三分之一列為風險高。各山區道路易致災路段中風險最高的各前 10 個路段如表 5-22 所示。各山區道路易致災路段之風險值詳細彙整如附錄八，其結果繪圖示意如圖 5.15~圖 5.20 所示。

表 5-22 台 9 線易致災路段中風險最高的前十個路段資料一覽表

路段區間	編號	起始樁號	結束樁號	路段長度(m)	上邊坡潛感	下邊坡潛感	發生機率	損失程度	上邊坡災害風險	下邊坡災害風險
台 9 線南迴段	T9N_44	412K+745	413K+020	275	1.0	1.0	0.6	1.0	0.600	0.600
	T9N_42	412K+330	412K+630	300	1.0	1.0	0.6	1.0	0.600	0.600
	T9N_96	427K+170	427K+500	330	1.0	1.0	0.6	1.0	0.600	0.600
	T9N_11	398K+480	398K+850	370	1.0	1.0	0.6	1.0	0.600	0.600
	T9N_265	456K+890	457K+335	445	0.6	0.6	0.8	1.0	0.480	0.480
	T9N_157	444K+570	444K+820	250	0.6	0.6	0.8	1.0	0.480	0.480
	T9N_154	444K+110	444K+370	260	0.6	0.6	0.8	1.0	0.480	0.480
	T9N_26	409K+680	409K+925	245	0.6	0.6	0.8	1.0	0.480	0.480
	T9N_338	465K+910	466K+190	280	0.6	0.6	0.8	1.0	0.480	0.480
	T9N_305	461K+800	462K+040	240	0.6	0.6	0.8	1.0	0.480	0.480
台 9 線蘇花段	T9S_130	137K+000	137K+420	420	0.6	0.6	0.8	1.0	0.480	0.480
	T9S_226	152K+900	153K+350	450	0.6	0.6	0.8	1.0	0.480	0.480
	T9S_238	159K+050	159K+500	450	0.6	0.6	0.8	1.0	0.480	0.480
	T9S_259	167K+750	168K+100	350	0.8	0.8	0.6	1.0	0.480	0.480
	T9S_302	178K+400	178K+900	500	0.8	0.8	0.6	1.0	0.480	0.480
	T9S_303	178K+900	179K+570	670	0.8	0.8	0.6	1.0	0.480	0.480
	T9S_285	172K+100	172K+650	550	1.0	1.0	0.4	1.0	0.400	0.400
	T9S_288	173K+800	174K+200	400	0.4	0.4	1.0	1.0	0.400	0.400
	T9S_294	176K+450	176K+800	350	1.0	1.0	0.4	1.0	0.400	0.400
	T9S_252	164K+600	166K+000	1400	1.0	1.0	0.4	1.0	0.400	0.400
台 18 線	T18_69	45K+550	45K+990	440	0.7	0.8	1.0	1.0	0.700	0.800
	T18_353	87K+600	88K+250	650	0.8	0.8	0.8	1.0	0.640	0.640
	T18_355	88K+960	89K+635	675	0.8	0.8	0.8	1.0	0.640	0.640
	T18_356	89K+635	89K+980	345	0.8	0.8	0.8	1.0	0.640	0.640
	T18_368	91K+670	92K+120	450	0.8	0.8	0.8	1.0	0.640	0.640
	T18_383	93K+590	93K+960	370	0.8	0.8	0.8	1.0	0.640	0.640
	T18_425	102K+030	102K+420	390	0.8	0.8	0.8	1.0	0.640	0.640
	T18_462	108K+190	108K+510	320	0.8	0.8	0.8	1.0	0.640	0.640
	T18_4	35K+430	35K+590	160	0.7	0.8	1.0	0.8	0.560	0.640
	T18_332	84K+550	84K+680	130	0.9	1.0	1.0	0.6	0.540	0.600

路段區間	編號	起始樁號	結束樁號	路段長度(m)	上邊坡潛感	下邊坡潛感	發生機率	損失程度	上邊坡災害風險	下邊坡災害風險
台21線	T21_283	70K+850	71K+120	270	0.6	0.6	0.8	1.0	0.480	0.480
	T21_269	68K+410	68K+750	340	0.6	0.6	0.8	1.0	0.480	0.480
	T21_205	58K+520	58K+870	350	0.6	0.6	0.8	1.0	0.480	0.480
	T21_437	104K+510	104K+920	410	0.8	0.8	0.6	1.0	0.480	0.480
	T21_425	101K+870	102K+300	430	0.8	0.8	0.6	1.0	0.480	0.480
	T21_418	100K+500	100K+780	280	0.8	0.8	0.6	1.0	0.480	0.480
	T21_71	8K+790	9K+350	560	0.8	0.8	0.6	1.0	0.480	0.480
	T21_65	7K+750	8K+075	325	0.8	0.8	0.6	1.0	0.480	0.480
	T21_46	5K+170	5K+640	470	0.8	0.8	0.6	1.0	0.480	0.480
	T21_104	15K+145	15K+540	395	0.8	0.8	0.6	1.0	0.480	0.480
台24線	T24_3	20K+950	23K+085	2135	0.6	0.6	0.8	1.0	0.480	0.480
	T24_55	34K+060	34K+400	340	0.8	0.8	0.6	1.0	0.480	0.480
	T24_87	38K+670	39K+500	830	0.8	0.8	0.6	1.0	0.480	0.480
	T24_88	39K+500	39K+950	450	0.6	0.6	0.8	1.0	0.480	0.480
	T21_157	35K+225	35K+630	405	0.6	0.6	0.8	1.0	0.480	0.480
	T24_4	23K+085	23K+600	515	0.7	0.8	0.6	1.0	0.420	0.480
	T24_6	24K+010	24K+500	490	0.7	0.8	0.6	1.0	0.420	0.480
	T24_11	24K+980	25K+500	520	0.7	0.8	0.6	1.0	0.420	0.480
	T24_12	25K+500	25K+900	400	0.7	0.8	0.6	1.0	0.420	0.480
	T24_25	28K+510	28K+950	440	0.7	0.8	0.6	1.0	0.420	0.480

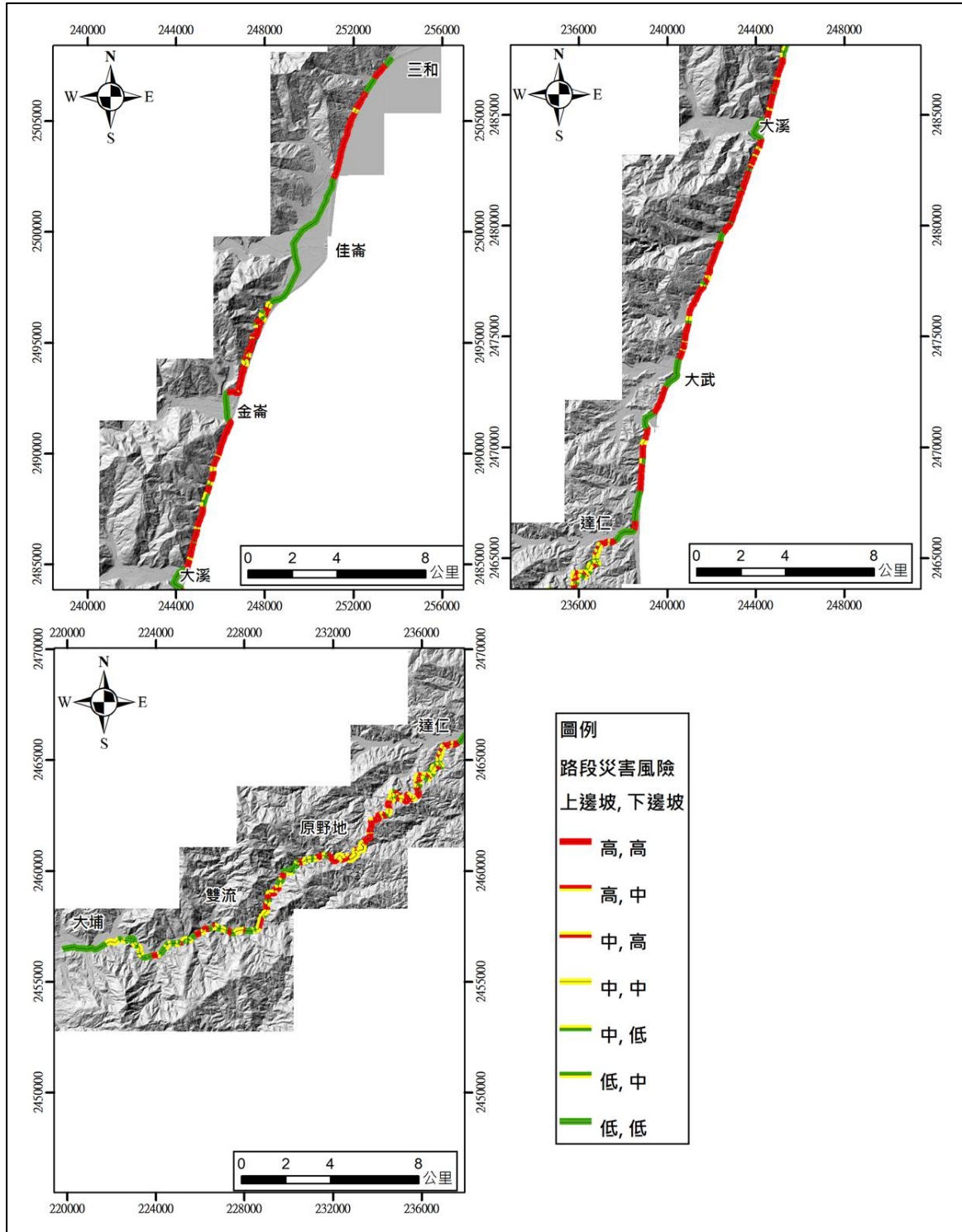


圖 5.15 台 9 線南迴易致災路段上、下邊坡風險圖

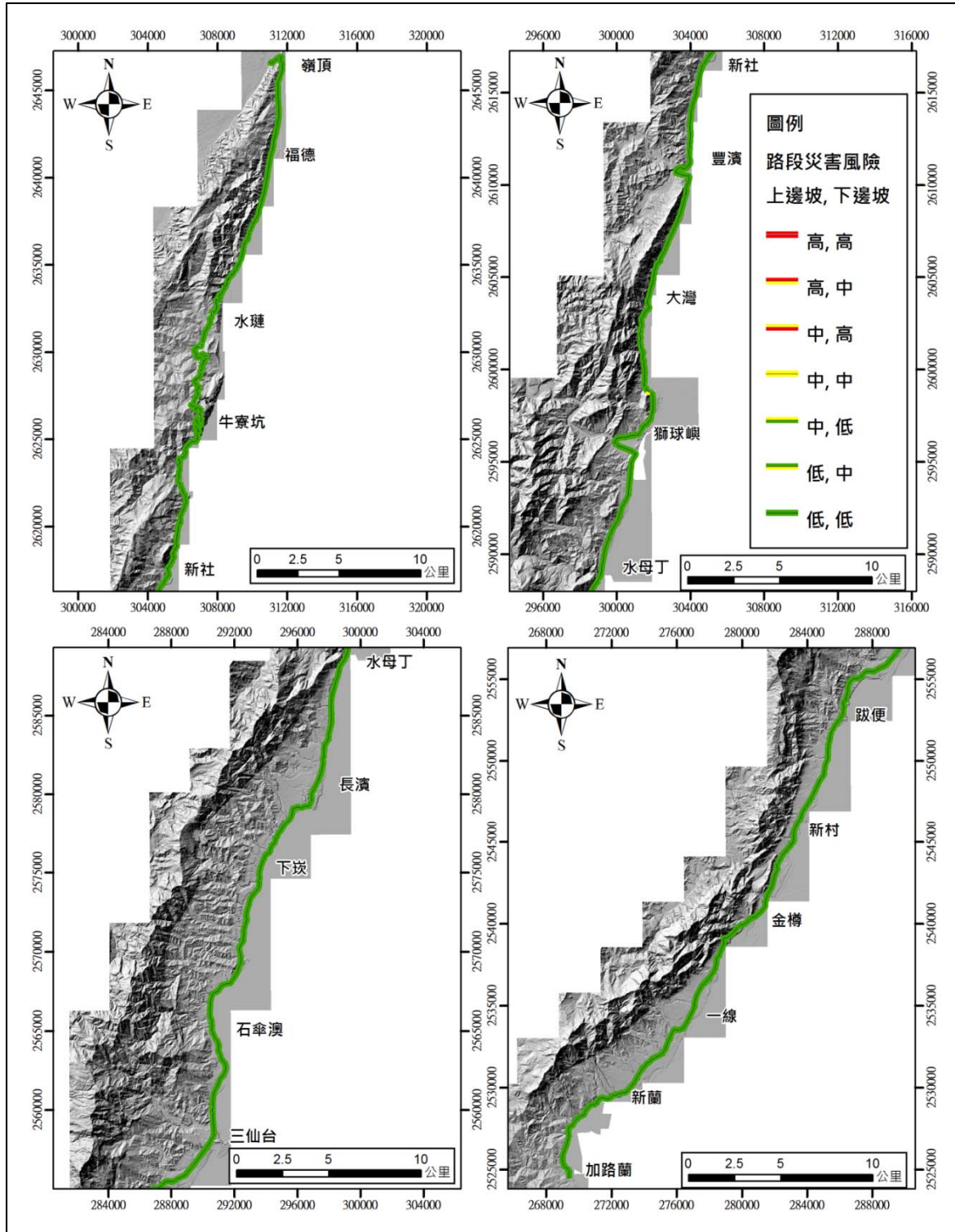


圖 5.16 台 11 線易致災路段上、下邊坡風險圖

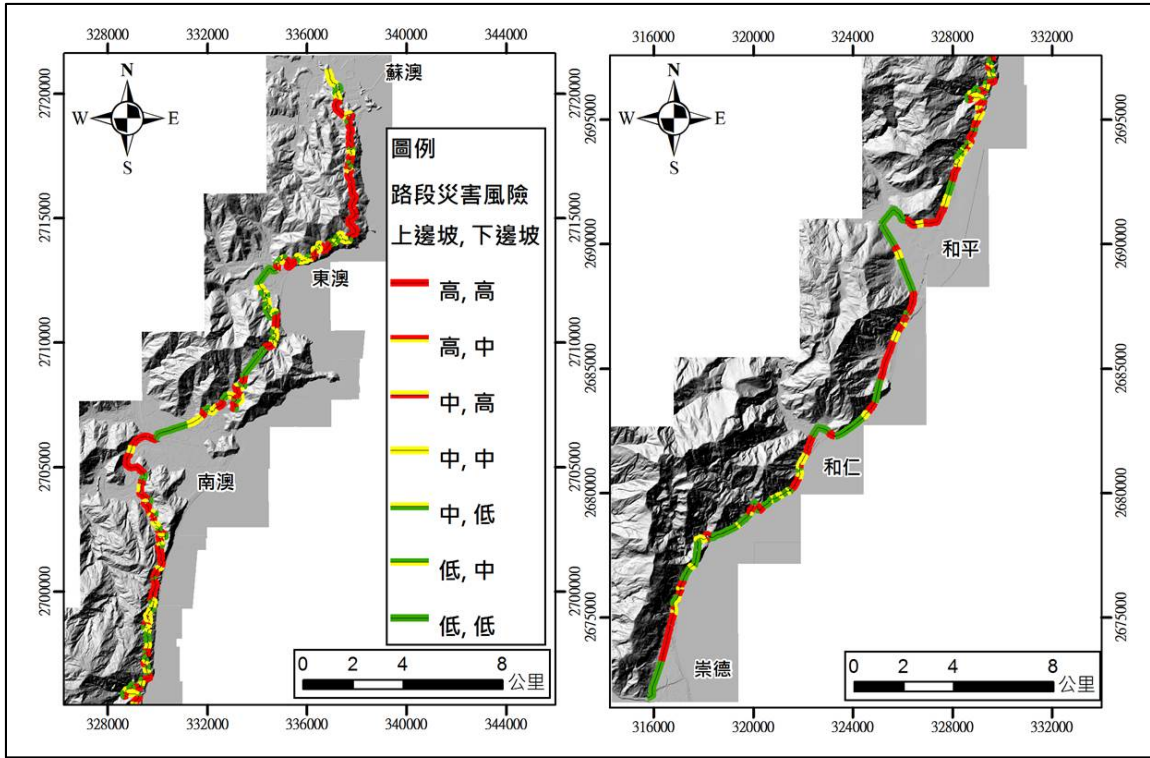


圖 5.17 台 9 線蘇花段易致災路段上、下邊坡風險圖

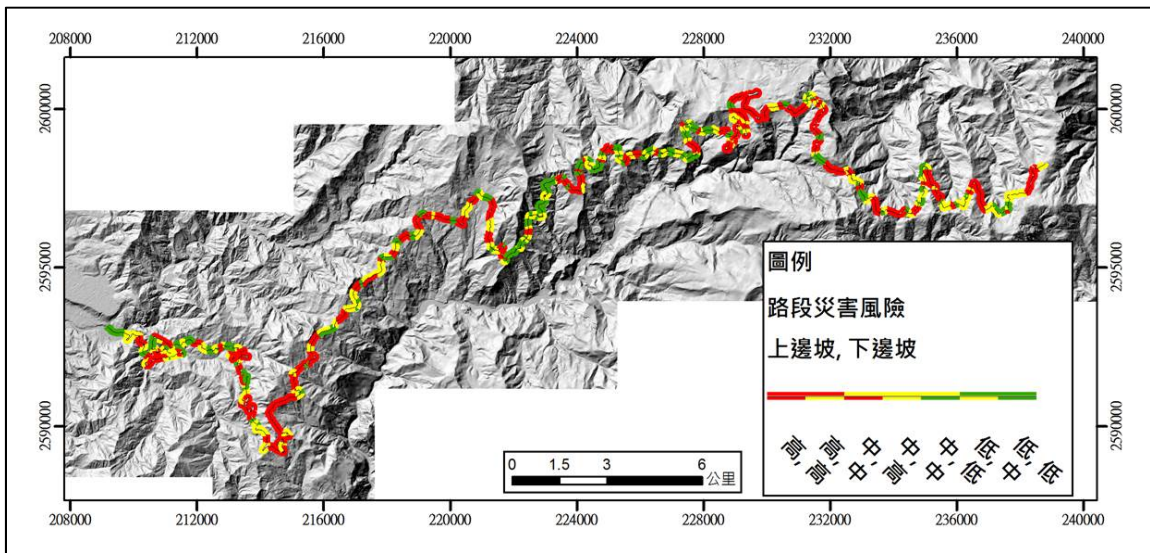


圖 5.18 台 18 線易致災路段上、下邊坡風險圖

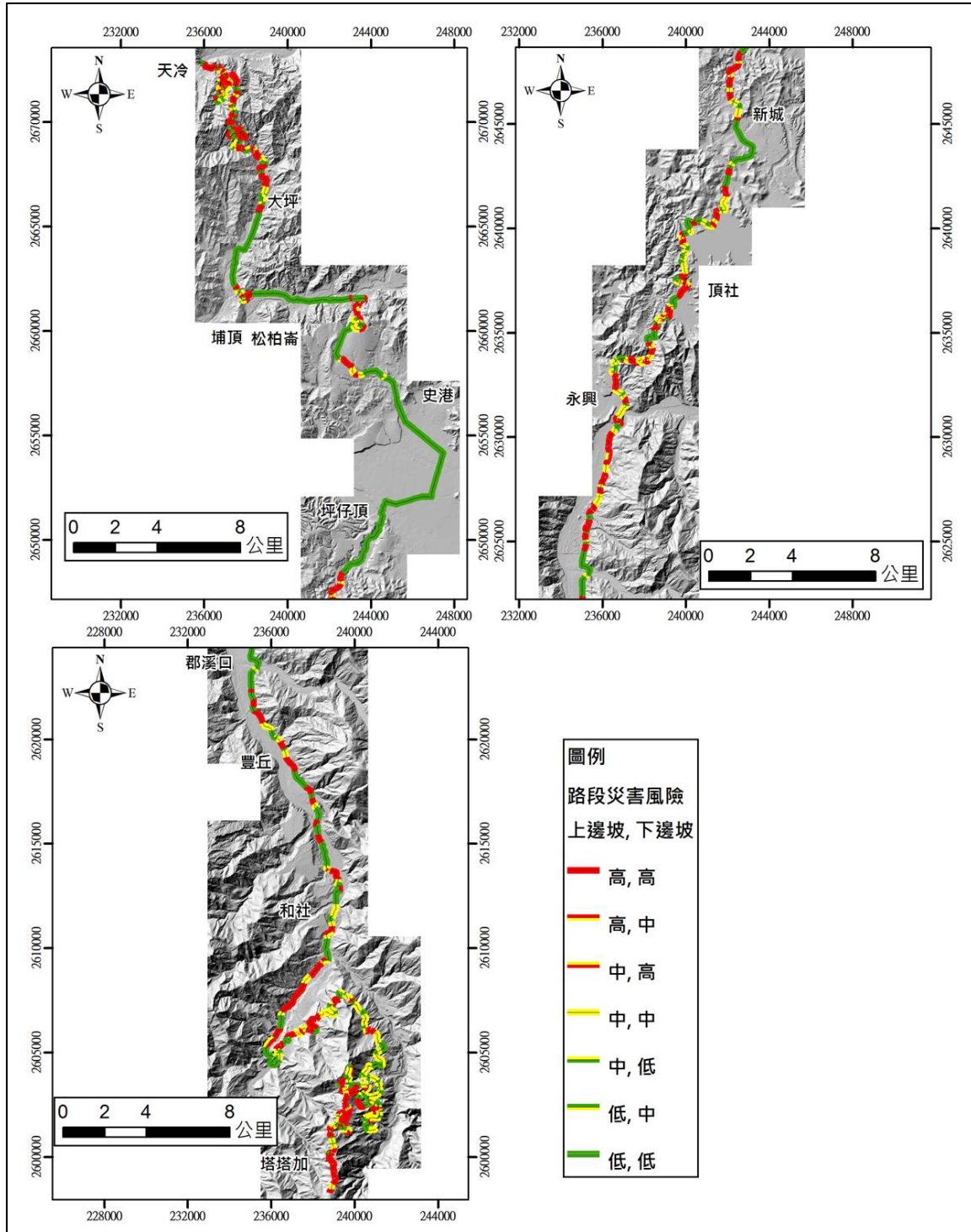


圖 5.19 台 21 線易致災路段上、下邊坡風險圖

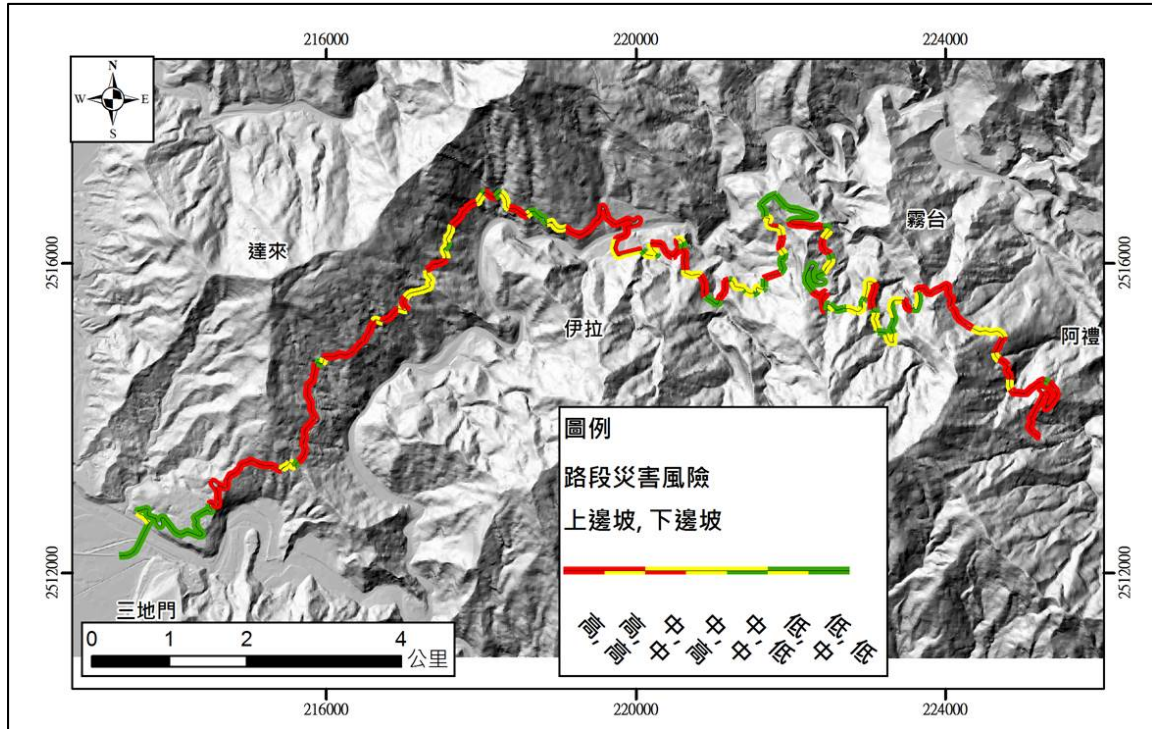


圖 5.20 台 24 線易致災路段上、下邊坡風險圖



## 第六章 山區道路監測預警系統建置與管制技術研發

本研究綜合目前交通部公路總局之監測預警管制作為，與計畫成果進行山區道路監測預警管制方法之研擬。以下就交通部公路總局現有監測預警管制作為分析、本研究研擬之山區道路監測預警管制技術與山區道路監測預警管制作業三部分進行檢討。

### 6.1 現有監測預警管制作為分析

目前公路單位於重點監控路段依雨量及道路狀況劃分為預警（黃色注意）、警戒（橙色管制）、行動（紅色封閉）三種階段(如圖 6.1、圖 6.2)，針對不同的情境變化提出適切的處置，其管制與應變訊息主要透過警察廣播電台即時傳遞通知用路人。

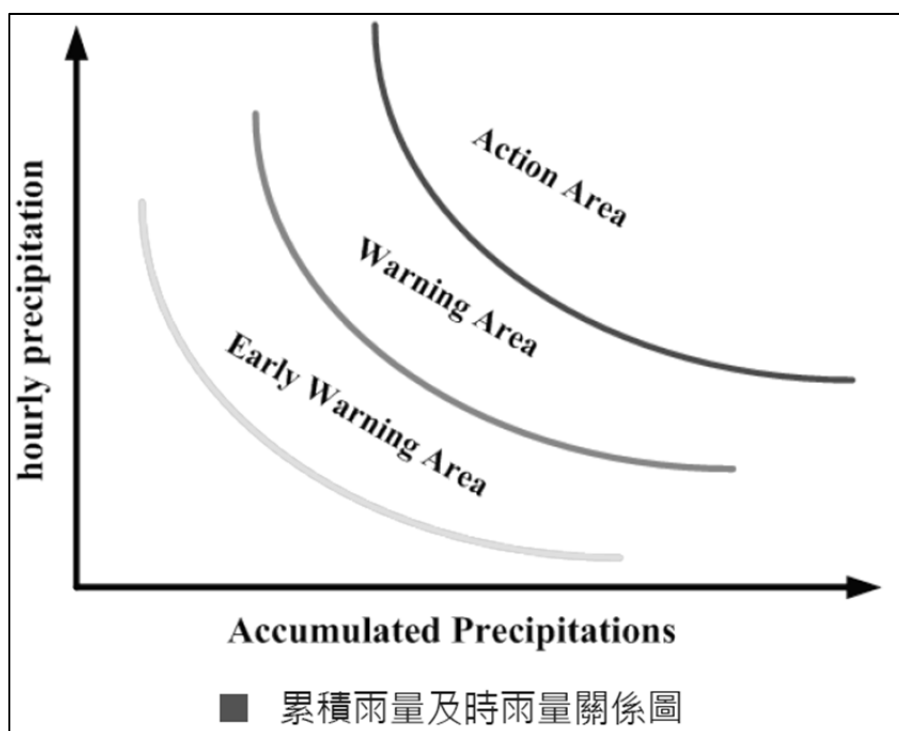


圖 6.1 重點監控路段三等級與雨量關係圖

資料來源：交通部公路總局 101 年公路防災年報)

一級監控路段燈號等級應變作為說明		
預警等級 (黃色注意)	警戒等級 (橙色管制)	行動等級 (紅色封閉)
<p>定義：氣象局發布劇烈天氣特報時預測降雨量達到降雨觀測指標行動值或實測降雨量累積達降雨觀測指標預警值時，可介定為此等級。</p> <p>交通管制方式：路段維持通行，並通報地方政府、當地派出所及管制站人員對現場進行警戒。</p> <p>用路人資訊：為因應可能因降雨規模而提升道路應變等級，用路人請收聽警廣特別注意該路段管制應變訊息。</p>	<p>定義：視各路段不同情形，當實測降雨量累積達降雨觀測指標警戒值以上，可劃分為此類等級。</p> <p>交通管制方式：路段維持通行，惟可能出現零星落石及小規模土石坍流，並採隨坍隨清，管制點人員勸導遊客避免進入該區域。</p> <p>用路人資訊：勸導近端用路人提早撤離，遠端用路人避免行經該路段。</p>	<p>定義：視各路段不同情形，當實測降雨量累積達降雨觀測指標行動值以上，可劃分為此類等級。</p> <p>交通管制方式：經研判後續仍有持續降雨趨勢，路段得封閉。</p> <p>用路人資訊：發佈道路封閉訊息，請用路人前往安全停車空間或緊急暫停空間或行走路況良好的替代道路。</p>

圖 6.2 公路單位警管制應變作為三等級圖

資料來源：交通部公路總局

而交通部公路總局在有限的歷史資料及經驗條件下，統計歷次豪雨期間中山區公路致災風險值較高的路段，採保全方式進行山區道路之預警管理，其啟動及管理機制係統計該路段於歷次致災之降雨事件中各降雨延時累積雨量(10 分鐘、1 小時…24 小時)之特徵值，律定為行動值參考，而考量各路段不同之交通量特性及動員所需時間，往前律定警戒值與預警值。

依據交通部公路總局 101 年封橋封路標準作業程序〈SOP〉，其警介與封路時機如下：

### 1. 警戒時機

列為重點監控橋梁之警戒時機：中央氣象局發布陸上颱風警報，或河川上游特徵雨量站之觀測雨量達設定值，或橋梁現場觀測水位達設定值。而列為重點監控之道路路段之警戒時機：中央氣象局發布陸上颱風警報，或達養護單位擬定之水情（水位或雨量），或特徵雨量站之觀測雨量達設定值。

## 2. 封橋時機

列為重點監控橋梁之封橋時機為：(1)河川上游特徵雨量站之觀測雨量達設定值，經現場或其他方式確認後(優先考量)。(2)橋梁現場觀測水位達(封橋水位)設定值。

## 3. 封路時機

封路之時機，經巡查或通報有下列狀況之一者執行。

- (1)公路因災害或無預警發生路基缺口或路基下陷且有擴大之虞時。
- (2)公路邊坡發生落石坍方且有擴大之虞時。
- (3)發生強烈地震且產生災情阻斷交通時。
- (4)預警性封路：重點監控路段觀測雨量值達到降雨觀測指標設定之累積降雨量行動值，並經現地或其他方式確認時。
- (5)預警性封路：重點監控路段連續數日之觀測累積雨量達警戒值，若考慮前期降雨因素影響，得於未達行動值前進行封路。
- (6)預警性封路：若中央氣象局發布預測雨量達重點監控路段設定之行動值且於夜間路況不明時。
- (7)中央氣象局發佈海嘯警報，為維護警報區域路段行車安全時。
- (8)其他經公路養護單位評估有危害用路人安全之虞時。

## 6.2 本案研擬之山區道路監測預警管制技術

本案研擬之山區道路監測預警管制技術以開放式資料(Open data)概念、結合氣象局 QPESUMS 之降水預報產品，並參考港研中心於 2011 年之計畫「河道水位與橋墩沖刷推估模式之建立研究」之降雨修正結果，自動進行降雨量與各路段之降雨警戒值比對，最後則以開放及跨平台方式進行監測預警管制成果之供應與展示。

### 6.2.1 監測預警資訊展示方法

依據「行政院及所屬各級機關政府資料開放作業原則」之第二條規定-政府資料開放之範圍，為各機關於職權範圍內取得或做成，且依法得公開之各類電子資料，包含文字、數據、圖片、影像、聲音、詮釋資料(metadata)等。因此本研究以 Google Earth KML 檔格式與 OGC(Open Geospatial Consortium，開放式地理空間協會)的 WMS(Web Map Services，網路地圖服務)網路服務對外進行供應，將前期計畫之監測預警管制成果進行展示。

Google Earth KML 與 WMS 皆為開放格式，且為 OGC 公布之空間資料標準之一，目前國內政府雲中大部分皆有支援讀取 KML 與 WMS 格式的能力(表 6-1)，因此在目前大部分政府的雲端系統中皆可透過國際網路鏈結，取得本研究以 SOA 網路服務架構提供之 KML 或 WMS 檔案，並進行即時之資料結合展示。

同時包括交通部公路總局、經濟部水利署、行政院農委會水土保持局等單位皆以 KML 檔對外供應業務範圍內之災情資訊(圖 6.3)，而一般民眾可自行在個人裝置上開啟與其他資訊疊合展示。

表 6-1 國內政府雲支援 KML 檔統計一覽表

政府雲名稱	支援格式	建置單位	網址
SafeTaiwan	KML	交通部公路總局	www.safetaiwan.tw
政府開放資料平台	KML	行政院研究發展考核委員會	data.gov.tw
災害防救業務雲端服務	KML/WMS/WFS	內政部消防署	尚未建置完成
TGOS 國土資訊圖資服務平台	WMS	內政部資訊中心	tgos.nat.gov.tw
災防管理與決策雲端資訊服務計畫	KML/WMS	國家災害防救科技中心	該單位內部系統

註：KML(Keyhole Markup Language)、WMS (Web Map Services)、WFS(Web Feature Services)

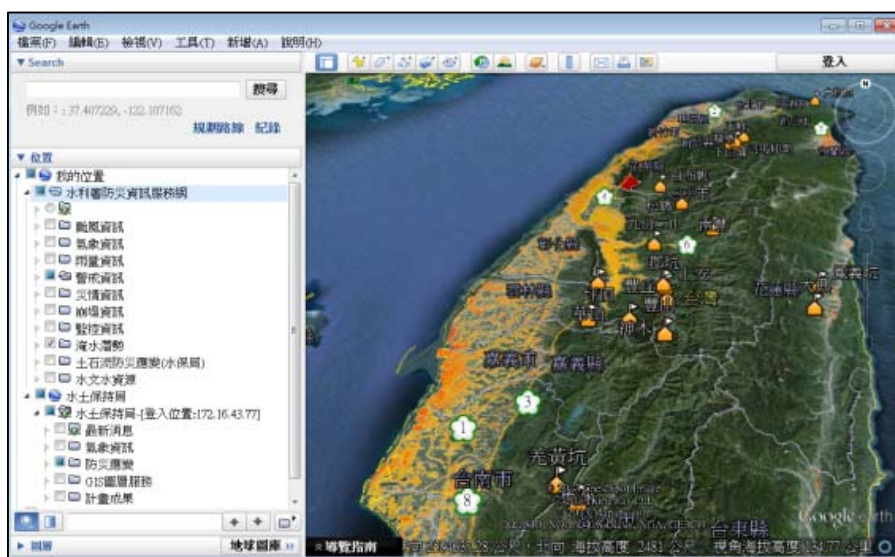


圖 6.3 以 KML 檔展示災情資訊狀況圖(以水利署及水土保持局為例)

### 6.2.2 自動警戒狀況研判服務開發

針對監測預警管制成果展示流程，本研究採氣象局 QPESUMS 之降水預報產品結合港研中心相關計畫之降雨修正結果為監測預警管制之研判依據，此方式具備低成本及廣域監控之能力。而主要之方法流程(圖 6.4)包括氣象局 QPESUMS 雨量介接、自動警戒狀況研判與更新以及警戒狀況與成果即時供應三部分，而整個監測預警管制系統則建議放置於港灣技術研究中心雲端主機中，茲將規劃之監測預警管制方法與流程說明如下：

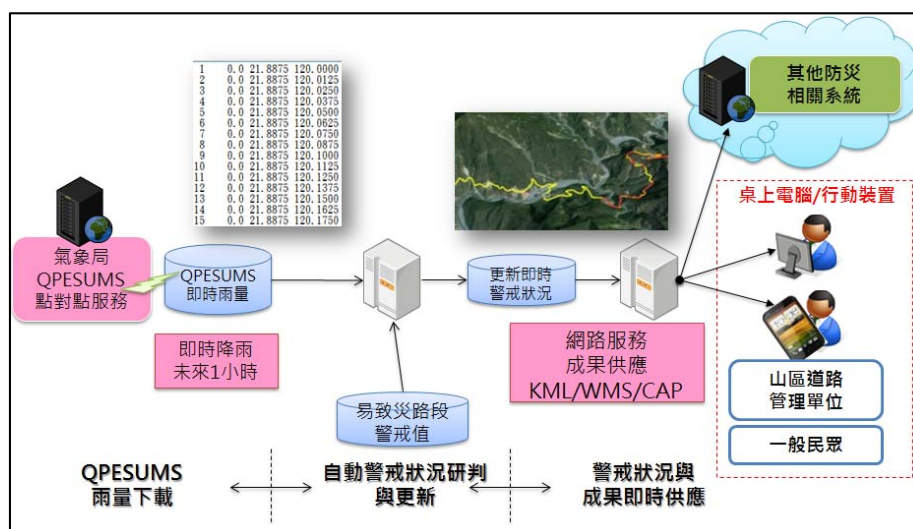


圖 6.4 監測預警管制方法與流程圖

## 1. QPESUMS 雨量下載

本研究採氣象局 QPESUMS 降水預報產品(表 6-2)進行監測預警管制之研判之依據，QPESUMS 雨量為中央氣象局點對點與劇烈天氣監測系統之雨量資料，為規則網格式資料，空間解析度約為 1.25 公里，時間解析度為 10 分鐘，可涵蓋臺灣本島區域。目前港灣技術研究中心已委託台灣科技大學接收 QPESUMS 雨量資料，無須再向中央氣象局申請，可立即進行資料連線使用，而本研究直接連線至台灣科技大學 FTP 網站，取得 1 小時雨量資料與未來 1 小時之預報雨量資料進行後續之基準自動比對判釋。自台灣科技大學取得之 QPESUMS 雨量為 X、Y、Z 文字檔格式，此格式資料可立即透過程式進行解讀，無須再經格式轉換。

表 6-2 QPESUMS 系統降雨資料規格

QPESUMS 降雨資料資料規格	說明
資料格式	二進位(Binary)資料
座標系統	WGS84(大地座標系統)
時間解析度	10 分鐘
空間解析度	1.25 平方公里
資料儲存方式	檔案形式

## 2. 自動警戒狀況研判與更新

集水區雨量擷取服務之概念係透過由易致災路段所在上方集水區與由 WCS 發布之 QPESUMS 雨量網格進行集水區內降雨資料之區域統計 (Zonal Statistics) (圖 6.5)，以取得各集水區內雨量之平均、最大、最小與標準差之數值。取得集水區之平均雨量後，再透過程式與降雨警戒值進行自動比對，而各路段之預警、警戒、行動基準等降雨警戒值如表 5-7~表 5-10 所示。若易致災路段上游集水區之雨量狀況超過預警值，則易致災路段將列為”黃色注意”，若超過警戒值則易致災路段列為”橘色警戒”，若超過行動值則易致災路段列為”紅色行動”(圖 6.6)。

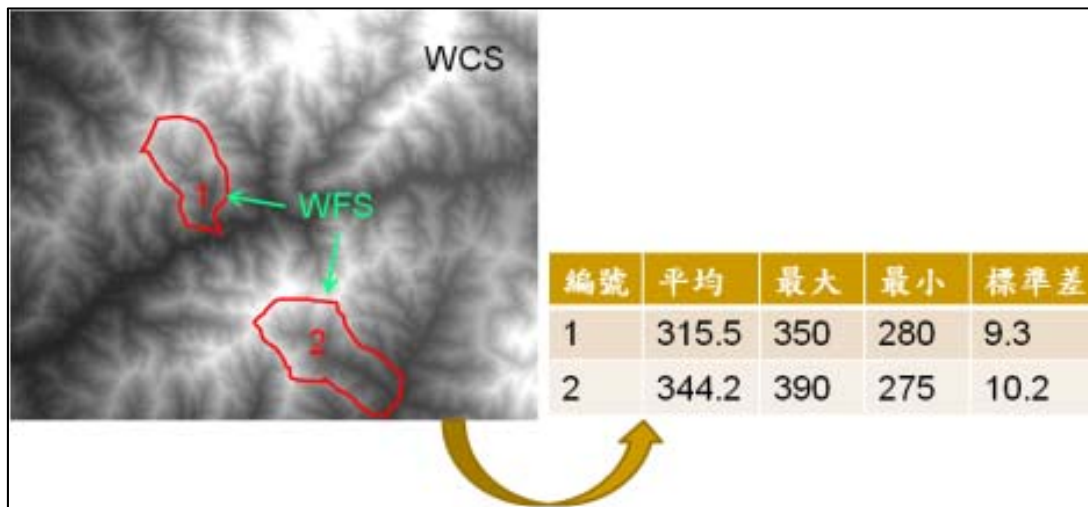


圖 6.5 集水區雨量擷取服務概念圖

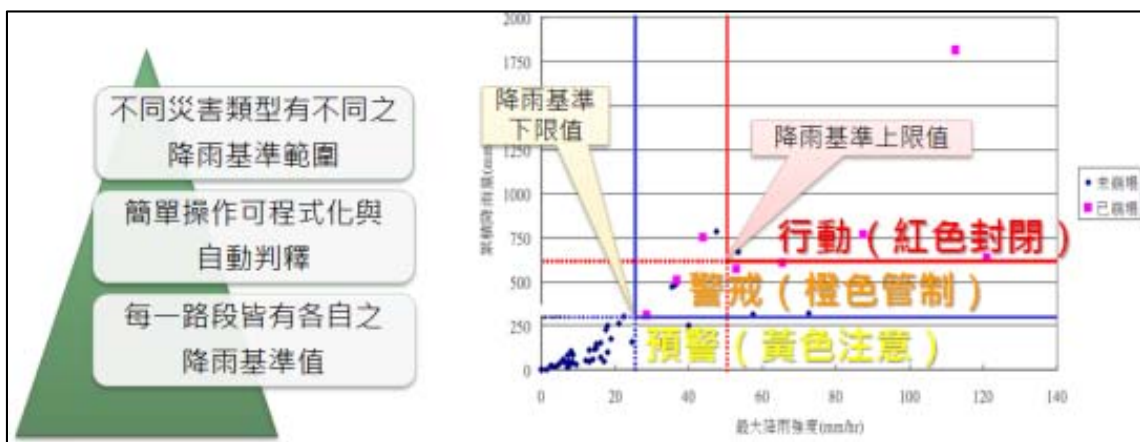


圖 6.6 集水區雨量擷取服務概念圖

### 3.警戒狀況與即時成果供應

比對完成後，將比對結果寫入對外供應之 KMZ 檔案中(圖 6.7)，而使用者可以透過網址(如下所示)下載之 KMZ 檔在 Google Earth 開啟套疊瀏覽。

([http://studio.serveblog.net:50000/geoserver/rain\\_alarm/wms/kml?layers=rain\\_alarm:roads](http://studio.serveblog.net:50000/geoserver/rain_alarm/wms/kml?layers=rain_alarm:roads))。

```

<table style="font-family:Arial,Verdana,Times;font-size:12px;">
<tr><td>ROADNAME</td><td>台 24</td></tr>
<tr bgcolor="#D4E4F3"><td>主要災害類型</td><td>岩屑崩滑</td></tr>
<tr><td>起點里程數</td><td>36K+210</td></tr>
<tr bgcolor="#D4E4F3"><td>終點里程數</td><td>36K+320</td></tr>
<tr><td>累積雨量基準</td><td>300</td></tr>
<tr bgcolor="#D4E4F3"><td>時雨量基準</td><td>30</td></tr>
<tr><td>警戒狀態</td><td>紅色行動</td></tr>
<tr bgcolor="#D4E4F3"><td>目前時雨量</td><td>40</td></tr>
<tr><td>目前累積雨量</td><td>500</td></tr>
</table>

```

圖 6.7 易致災路段 KML 檔案記錄狀況圖

### 6.3 山區道路監測預警系統建置成果

本計畫已完成山區道路監測預警系統建置。本系統結合後端之自動警戒狀況研判服務、網路地理資訊系統及即時警戒研判簡訊服務建構而成，主要之功能包括：監控圖台、道路定位、事件記錄設定、資料查詢、預判評估等功能。系統畫面如圖 6.8，於系統地圖區的各路段即會以不同顏色來顯示黃色注意”、“橘色警戒”、“紅色行動”等三種警戒狀態。同時點選各路段，則會展示該路段即時之雨量狀況與警戒值。

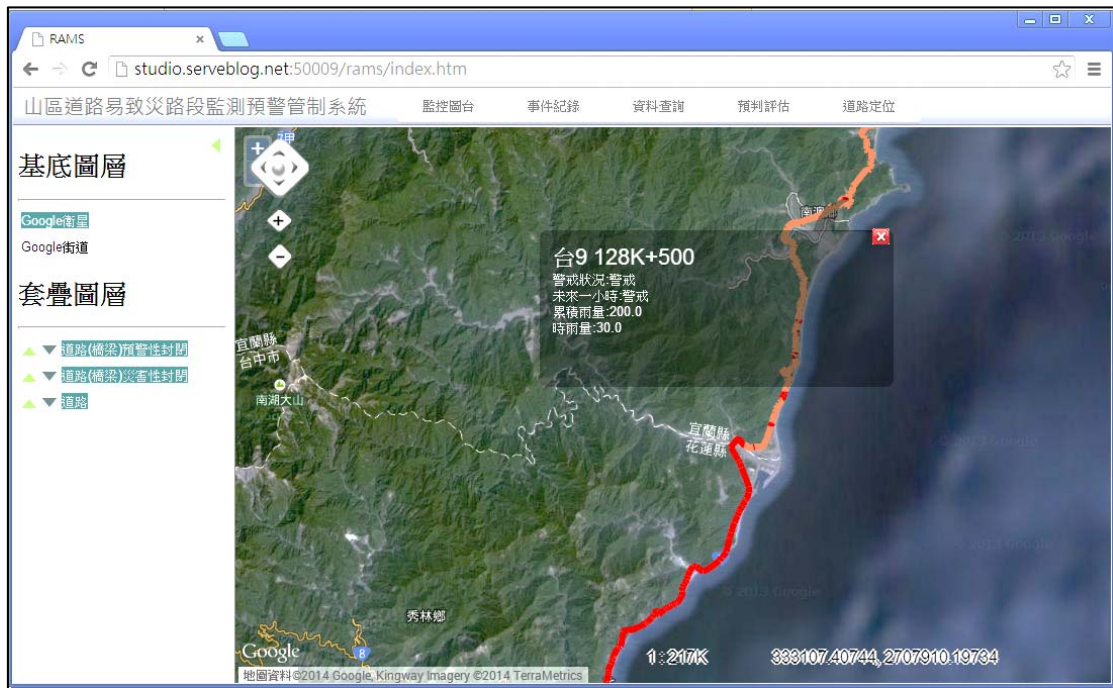


圖 6.8 山區道路監測預警系統首頁畫面



### 6.3.1 監控圖台

為主要之地圖視窗底圖採用 Google 圖資、具備圖層圖層開關設計同時可介接 KML/KMZ 資料，而本系統之預設介接之資料主要為氣象局雨量站觀測(.kml)與公路總局道路災害性封閉(.kmz)(如表 6-3)，此兩類資料皆為即時更新之資料，因此可於本系統中顯示最新之道路通阻與降雨狀況資訊(圖 6.9 與圖 6.10)。

表 6-3 本系統預設介接之資料來源

供應單位	資料名稱	KML 網址
氣象局	雨量站觀測(.kml)	https://alerts.ncdr.nat.gov.tw/DownLoadNewAssistData.ashx/5
公路總局	道路災害性封閉(.kmz)	https://alerts.ncdr.nat.gov.tw/DownLoadNewAssistData.ashx/75

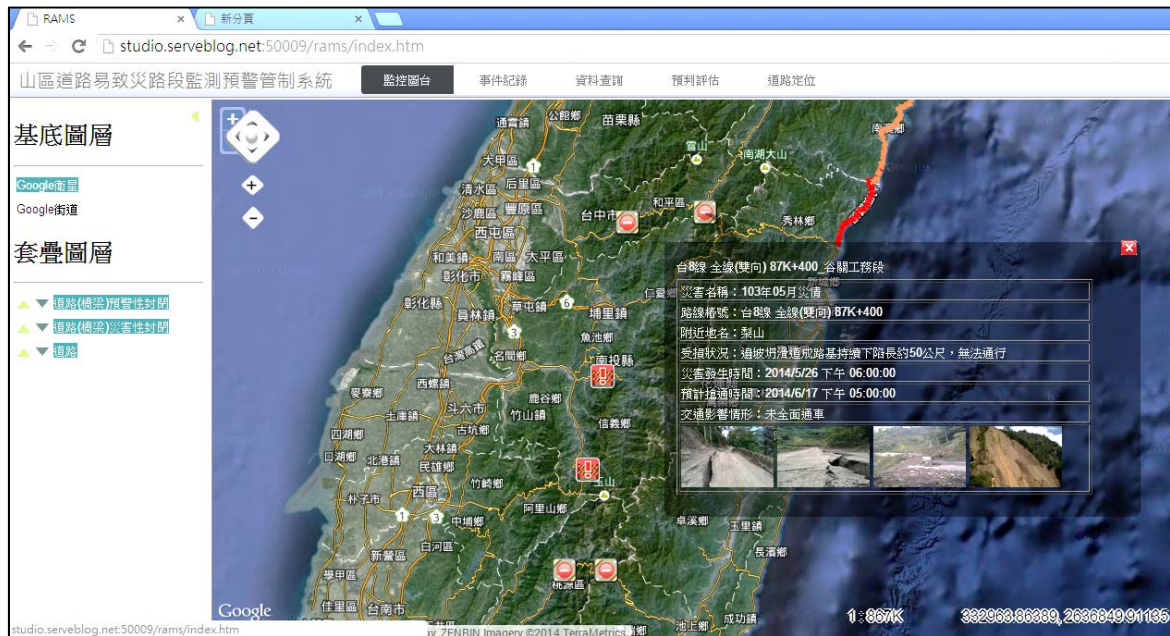


圖 6.9 監控圖台展示政府開放資料(道路災害性封閉)畫面

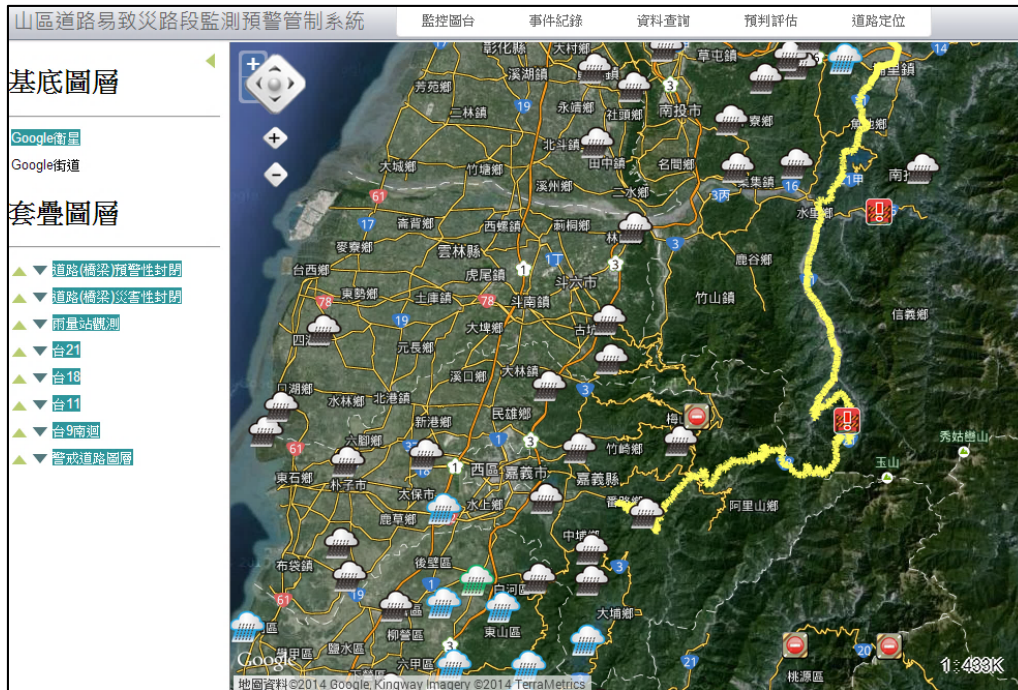


圖 6.10 監控圖台展示政府開放資料(雨量站觀測)畫面

### 6.3.2 道路定位

本功能可進行計畫區內所有路段之空間定位，路段包括台 9(南迴公路)、台 11(海岸公路)、台 9(蘇花公路)、台 18、台 21、台 24 線。只要進行下拉選單選取路段即可進行空間定位，方便使用者進行查詢(圖 6.11)。



圖 6.11 道路定位功能畫面

### 6.3.3 事件記錄設定

本功能可進行「颱風事件起迄時間」設定、與「警戒研判結果簡訊接收門號」設定。按下「新增」按鈕後，輸入事件名稱並按下「開始」即可供系統管理人員或監控人員設定颱風或豪雨事件的起始時間，設定完成後便啟動後端之自動警戒狀況研判服務，當雨量到達警戒狀況時，會發送簡訊至所設定的手機號碼，提醒相關人員注意。而當按下「結束」按鈕後則停止事件的雨量計算。而「簡訊」按鈕則可輸入接收該事件降雨警戒狀況簡訊的手機號碼，方便進行訊息接收作業(圖 6.12)。

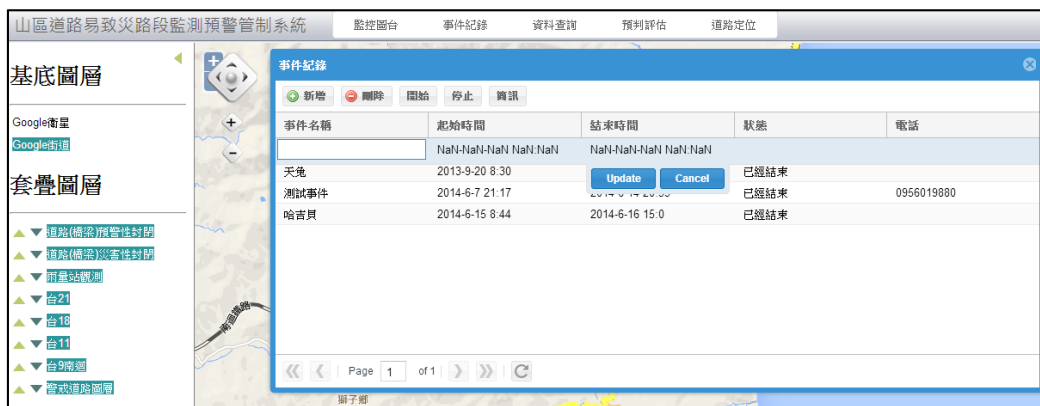


圖 6.12 事件記錄設定功能畫面

而本功能可記錄所有事件的起迄時間，方便後續之瀏覽與查詢。

### 6.3.4 資料查詢

資料查詢功能，可提供各路段特定時間之雨量即警戒狀況，除此之外另可以查詢各路段之基本資料，使用者只要選定要查詢路段的時間即可進行查詢與瀏覽(圖 6.13)。

日期	時間	設定	道路名	Shape	MainH	起始時	結束時	Up Lev	Down	H1ID	PH1ID	事件累	時雨量	1小時	警戒狀	未來12	事件累	時雨量	事件累	時雨量	
09-21-2013	12:20		430	台9	26...	岩...	10...	11...	中	中	93...	85...	23.6	3.3	0.8	預警	預警	160	30	200	50
			375	台9	11...	岩...	12...	12...	中	低	95...	87...	23.8	4.5	1.3	預警	預警	160	30	200	50
			344	台9	11...	岩...	12...	12...	高	高	96...	88...	19.5	3	2.3	預警	預警	160	30	200	50
			250	台9	66...	落石	14...	14...	中	低	10...	92...	29.6	0	6.8	預警	預警	140	23	165	24
			157	台9	39...	落石	17...	17...	中	中	10...	97...	99.1	2	3	預警	預警	125	18	170	23
			123	台24	97...	飽滿	37...	37...	中	高	16...	14...	65	9	6	預警	預警	150	30	325	30
			2	台24	20...	河...	20...	20...	低	低	16...	15...	57	7	3.8	預警	預警	150	30	380	30
			115	台24	29...	岩...	34...	35...	中	中	16...	14...	58.9	5.8	7.5	預警	預警	150	30	380	30

圖 6.13 資料查詢功能畫面

### 6.3.5 預判評估功能

預判評估功能可讓使用者輸入累積雨量與時雨量資料後，進行各路段警戒狀況預判，以進行災害之預估功能，同時亦可輸入手機號碼，告知特定使用者相關注意之訊息。而各路段之圖式，亦會依據目前的警戒狀況，進行即時異動及調整(圖 6.14)。

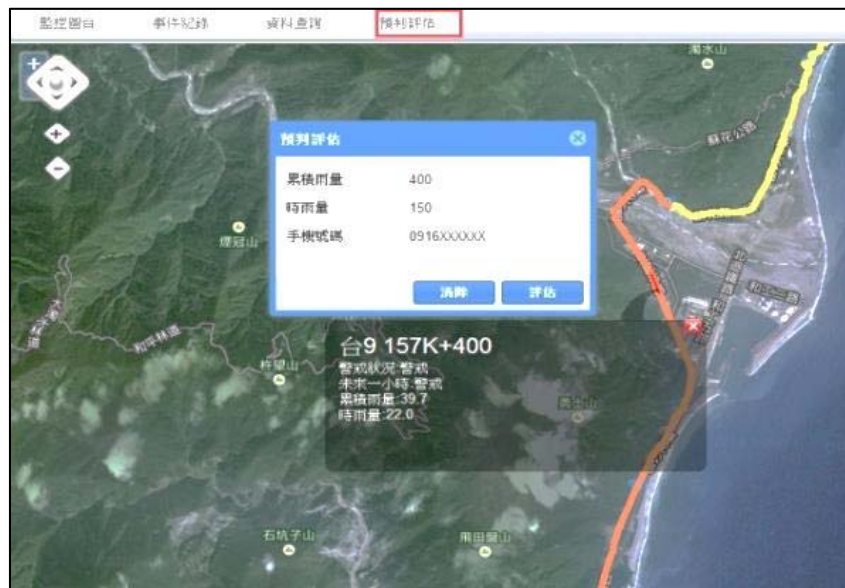


圖 6.14 監測警戒研判作業畫面

而目前之簡訊目前設計以摘要式內容進行說明:「台 24 線霧台-阿禮: 到達行動狀態; 台 9 線南澳-東澳: 到達行動狀態, 崇德-和平: 到達警戒狀態」, 如圖 6.15。

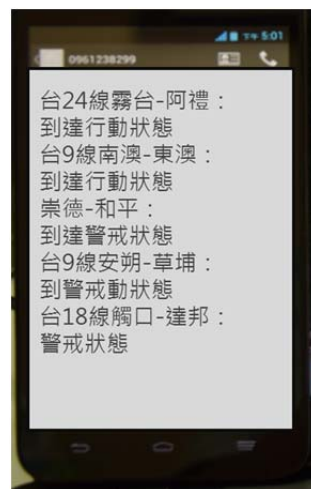


圖 6.15 監測警戒研判簡訊接收畫面

## 6.4 自動警戒狀況研判服務成果應用

本研究之警戒狀況成果，以開放源碼(open source)之網際網路地理資訊系統軟體 GeoServer(<http://geoserver.org/>)發布，對外提供 KML 檔案下載與 WMS 服務連結。如圖 6.16 為本研究之警戒狀況結果於 Google Earth 開啟的結果，畫面左上角可顯示警戒狀況圖例，地圖區可顯示各易致災路段之警戒情形，而點選易致災路段後可展示出該路段之警戒值與目前之雨量狀況。而透過 Google Earth(圖 6.17)亦可疊合其他單位之防災資訊，以進行綜合災情分析研判。

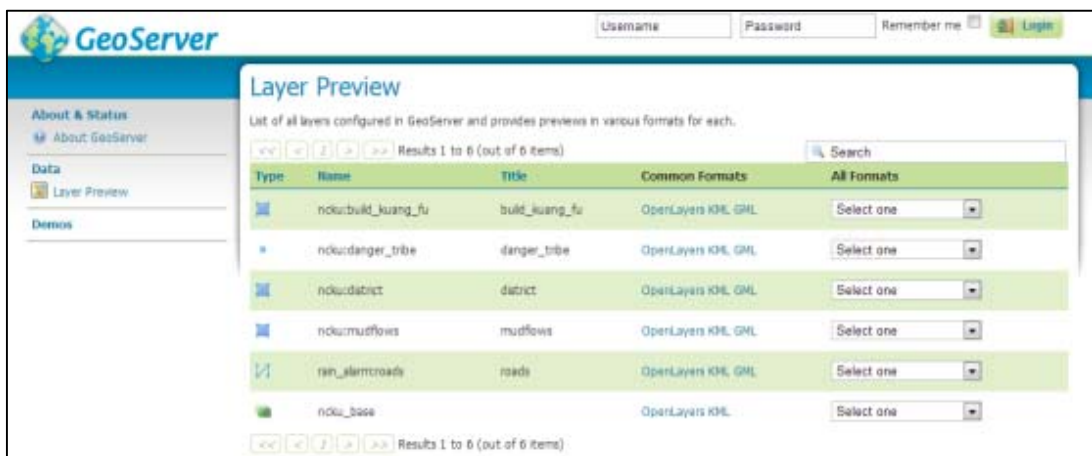


圖 6.16 警戒狀況成果即時供應畫面圖

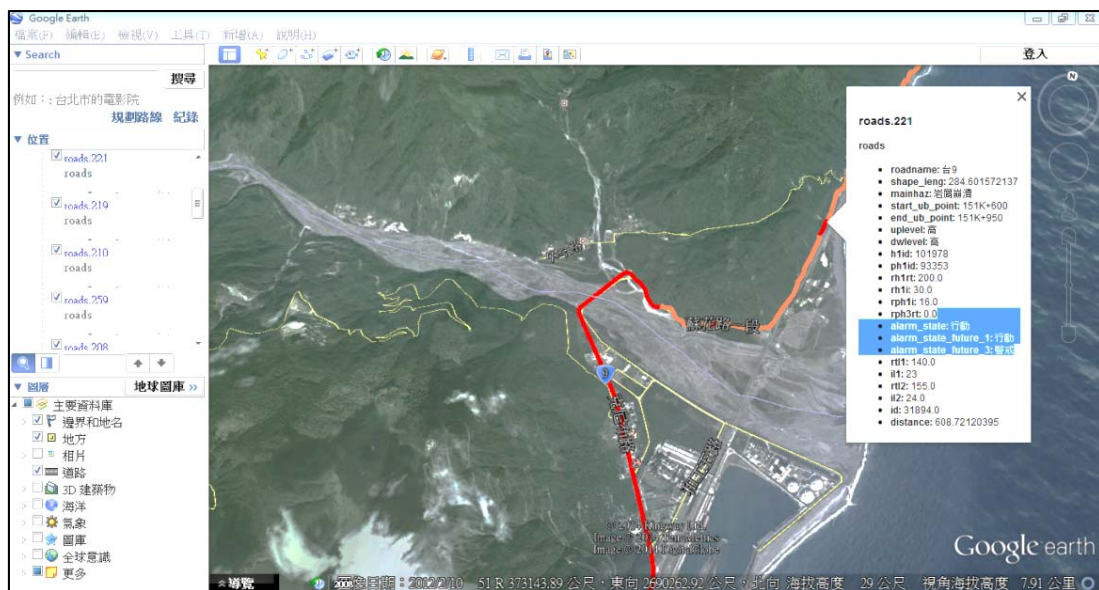


圖 6.17 警戒狀況成果疊合 Google Earth 圖

此方式可提供包括其他政府單位之雲端系統介接或供交通部下轄單位與一般民眾透過手持裝置與桌上型電腦連線下載觀看，此一架構可提供跨平台機制，以達開放與資料共享之目標。

本研究之監測預警管制成果除透過委託單位之通報機制，提送符合通報機制規劃之通報成果外，另以網路服務方式對外提供 KML 檔案下載與 WMS 服務連結，因此在成果展示部分可將本研究之成果連結送交防災相關單位使用，各單位可自行加入本成果，進行山區道路基本資料查詢與即時警戒狀況瀏覽，並疊合各單位自有圖資進行輔助決策研判，以達防災開放資料與成果共享的目標。

以交通部公路總局之 SafeTaiwan 平台為例，如圖 6.18，透過該平台可匯入本研究提供之監測預警管制成果 KML 檔案，同時可疊合農航所、公路總局、水保局、國土資訊系統等圖資，進行整合展示，於此開放資料供應之架構下，除無須面臨圖資轉檔與系統介接整合問題，同時更可擴大本研究之成果效益。

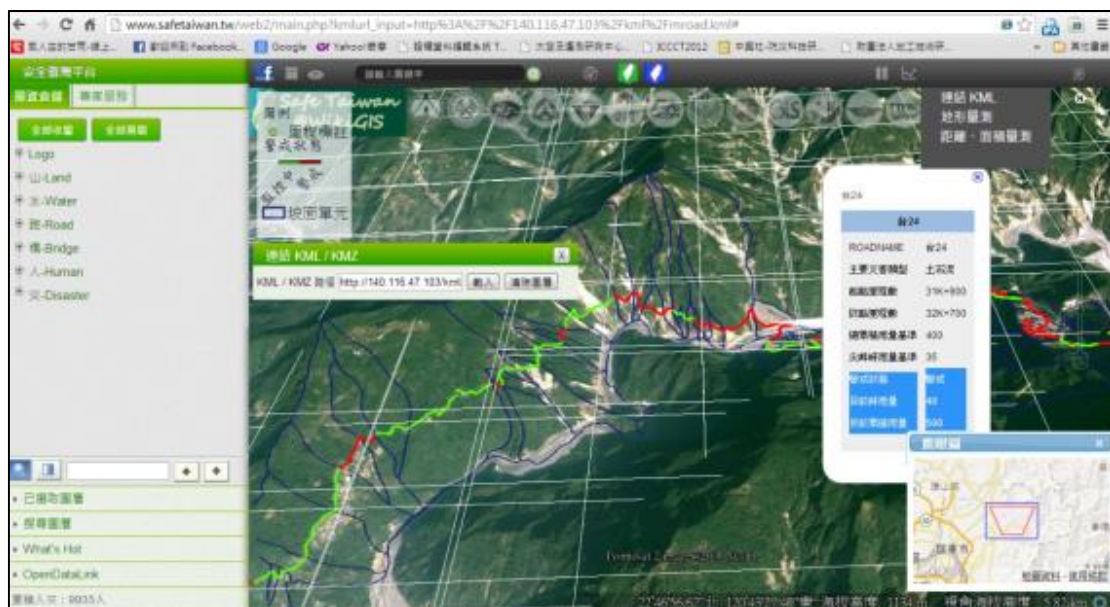


圖 6.18 以交通部公路總局 SafeTaiwan 平台展示監測預警管制成果圖

## 6.5 山區道路監測預警管制作業研擬

由本研究自動警戒分析研判後，可得到各路段之即時警戒狀況圖。時同時本研究針對易致災路段調查結果，可依路段之安全等級，擬定適當之管制作為。以下就山區道路監測預警管制路段劃分與管制作業進行說明：

### 6.5.1 山區道路監測預警管制路段劃分

山區道路監測預警管制路段共劃分為臨時避難路段與警戒管制及封路路段兩類，其劃分原則如下：

1. 以安全路段且有收容所路段為臨時避難路段
2. 以最鄰臨時避難路段之前後路段為警戒及封路路段

本研究調查出相對安全路段同時選定具備收容所路段，作為臨時避難路段。當臨時避難路段間之任一路段雨量到達警戒值或行動值時，臨時避難路段間之各路段皆視為警戒或行動狀態，即應進行警戒管制與封路行動等作為，管制人車往臨時避難路段撤離與安置(圖 6.19)。

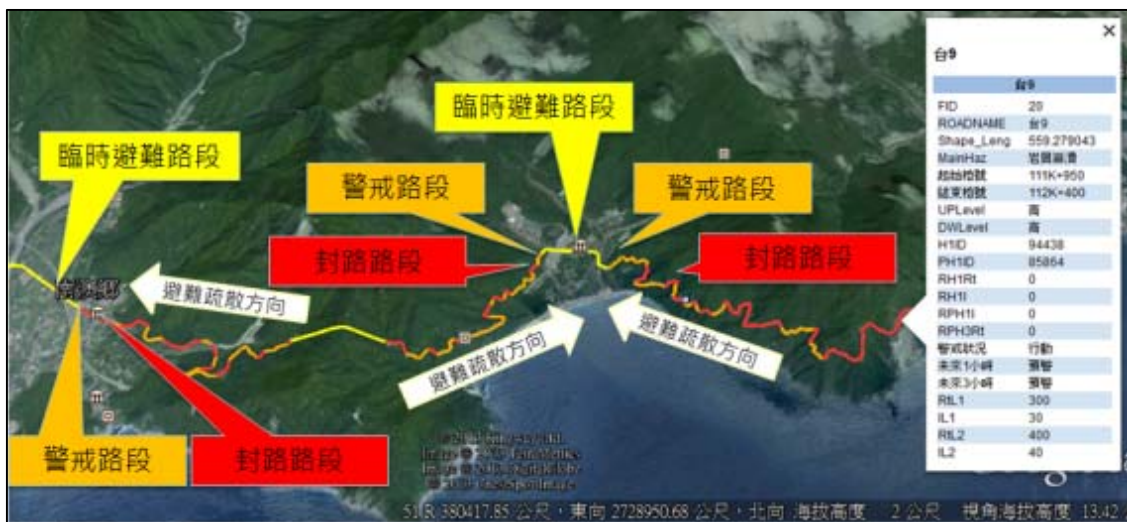


圖 6.19 山區道路監測預警管制作為規劃圖

## 6.5.2 山區道路監測預警管制作業

依據上述預警管制路段劃分結果，本研究建議山區道路監測預警管制作業，共分為預警（黃色注意）管制作業、警戒（橙色管制）管制作業與行動（紅色封閉）管制作業三部分，其管制作為分述如下：

### 1. 預警（黃色注意）管制作業

當氣象局之預報雨量值超過本研究之預警值時，工務段現場人員將立即取得系統提供之相關資訊，路段維持通行，並通報地方政府、當地派出所及管制站人員對現場進行警戒。並依「交通部公路總局公路重大災害緊急應變作業要點」辦理行政通報。

### 2. 警戒（橙色管制）管制作業

當氣象局之雨量值超過臨時避難路段間任一路段之警戒值時，工務段現場人員將立即取得系統提供之相關資訊，現場人員則選定最近之臨時避難路段，勸導用路人至該路段進行臨時避難，減少路段車輛行駛，同時布設阻絕及警示設施，防止用路人誤闖。並通報地方政府、當地派出所及管制站人員對現場進行管制。並依「交通部公路總局公路重大災害緊急應變作業要點」辦理行政通報。

### 3. 行動（紅色封閉）管制作業

當降雨持續，導致臨時避難路段間任一路段達行動值時，現場人員接收系統提供訊息後，選定最近之安全路段為封閉路段實施封路管制，禁止人車進入封閉路段，並引導人車視狀況至臨時避難路進行緊急避難或行走路況良好的替代道路。並依照「交通部公路總局公路重大災害緊急應變作業要點」規定辦理行政通報。

## 6.6 103年警戒系統案例驗證

### 1. 麥德姆颱風

中度颱風麥德姆（Typhoon Matmo）為2014年太平洋颱風季第十個被命名的風暴。麥德姆颱風於2014年7月18日上午2時形成為輕



度颱風。上午 3 時 30 分，日本氣象廳將其升格為熱帶風暴，並命名為麥德姆。形成後逐漸往西北方前進，7 月 19 日下午 2 時，中央氣象局將其升格為中度颱風。於 7 月 23 日午夜 12 時 10 分，麥德姆於台灣台東縣長濱鄉沿海登陸。而後於清晨 4 時 20 分，麥德姆於台灣彰化縣芳苑鄉一帶出海(颱風路徑圖如圖 6.20 所示)。麥德姆颱風期間造成全台逾 30 萬戶一度停電，台澎金馬 23 日 22 縣市停班課，然而所幸並未造成嚴重人員死亡災情。麥德姆在凌晨零時 10 在臺東長濱登陸，台東縣出現 15 級陣風，造成廣告知名的金城武樹連根拔起。花蓮則一夜風強雨驟，大量路樹倒塌，壓毀車輛和阻礙交通，低窪地區淹水成災，全縣疏散近兩萬人。颱風帶來的降雨則大多集中在東部，以花蓮秀林鄉的慈恩測站最多，達到 595 毫米。

根據公路總局資料顯示，7 月 23 日上午 9:00 於台九線蘇花段 177k+950 處發生坍方災情，其坍方堆積土堆長約 50 m、高約 2.5 m、寬約 8 m；推估土方量約 1,000 m<sup>3</sup>。推估當時累積雨量約為 200 mm ~ 250 mm，降雨強度達 30 mm/hr。根據本系統之分析，該路段於上午 9:00 同時達到該路段之行動值(累積雨量 250 mm，降雨強度達 30 mm/hr)。因已達本計畫之行動值，因而系統發出相關警戒(系統相關作業畫面如圖 6.21 所示)。因而可知，本系統所發展之警戒系統可有效預警，可作為相關用路單位之參考。

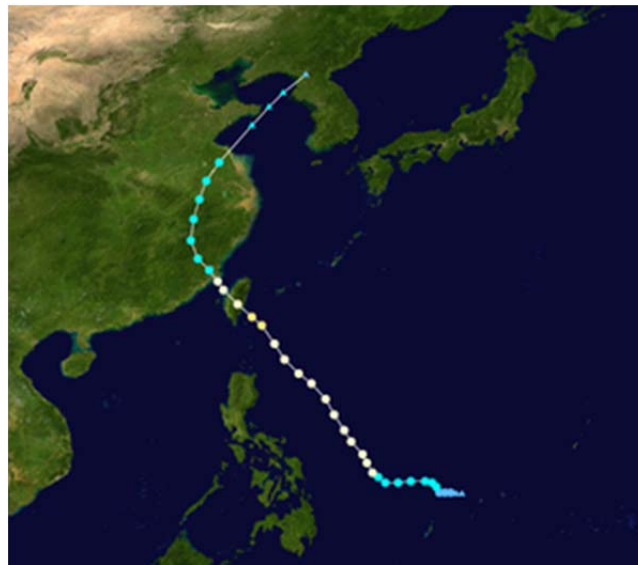


圖 6.20 麥德姆颱風路徑圖



圖 6.21 麥德姆颱風期間監測預警管制系統截圖畫面

## 2. 鳳凰颱風

輕度颱風鳳凰 (Tropical Storm Fung-wong) 為 2014 年太平洋颱風季第十六個被命名的熱帶氣旋。鳳凰颱風於 9 月 18 日上午 2 時形成，形成後颱風持續往西北西方向前進，9 月 21 日上午 10 時 12 分，鳳凰掠過台灣屏東縣恆春鎮鵝鑾鼻。而後延著台灣東側持續北上；下午 5 時，其副中心於桃園縣新屋鄉近海形成。晚上 10 時 20 分，鳳凰亦再掠過台灣新北市貢寮區三貂角，而後出海(颱風路徑圖如圖 6.22 所示)。鳳凰颱風於 19 日 0 時至 22 日 8 時之累積總雨量，屏東泰武 1,003.0mm、屏東春日 673.5mm、台東金峰 671.0mm。

依據交通部公路總局之省道交通阻斷與搶修資料顯示，鳳凰颱風期間共有 4 處阻斷及 13 處預警性封閉與 1 處橋梁封閉。其中位於本計畫研究區域內僅有台 9 線 104K+700~179K+200 預警性封閉(圖 6.23)與台 24 線 27K+800~32K+000 霧台谷川大橋預警性封閉。於鳳凰颱風期間，研究區內道路並未有實際因災害而造成交通阻斷情形。

本系統根據去年度於台 24 線所建立之警戒值和行動值進行鳳凰颱風之警戒監控。監控結果顯示鳳凰颱風期間，於 9 月 21 日上午 10 點時，系統研判當時台 24 線霧台至阿禮間有路段(46K+0~46K+700)已超

過行動值。此路段之行動值基準為累積雨量 150mm，降雨強度為 30mm，9 月 21 日上午 10 點時之累積雨量已達 144.7 mm，降雨強度為 19mm。而後因雨量已達行動值，因此發佈相關警戒訊息。然若根據本年度以多次發生記錄所統計出之警戒值上下限，可看出台 24 線之有效累積雨警戒行動值應在 450 mm ~250 mm 之間，因此其降雨量不會有超過行動值之情況。顯示本年度應用多次道路封閉時降雨資料之統計結果可更具適用性；因此未來若能蒐集更完整的道路封閉資料，可用於修訂各路線之警戒值，對於警戒值之適用情況可更加提昇。

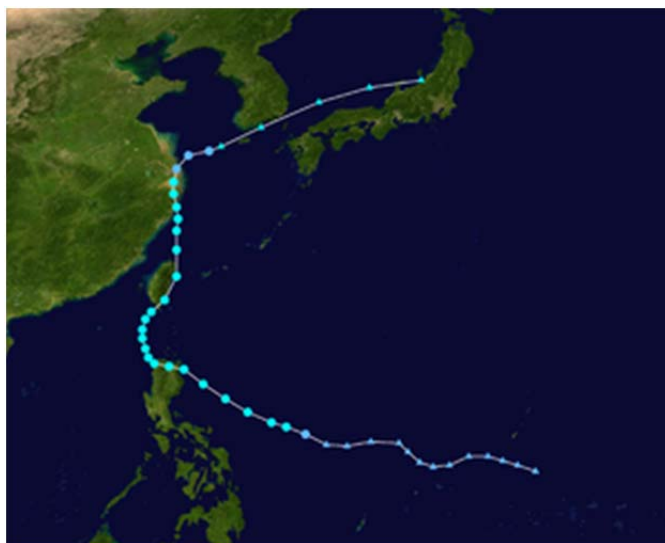


圖 6.22 鳳凰颱風路徑圖



圖 6.23 鳳凰颱風期間監測預警管制系統截圖畫面

### 3.台 9 線蘇花段 100 年及 101 年致災案例

台 9 線蘇花段前於 99 年 10 月在梅姬颱風高強度之降雨情況下，造成嚴重之土砂災情。而後在 100 年 10 月 3 日以及 101 年 5 月 12 日因局部性豪大雨，在 115k+900 處造成二起土砂災害。根據新設雨量計之量測結果顯示，100 年 10 月 3 日之最大降雨強度高達 99 mm/hr，單日累積雨量達 450 mm。此外，根據烏石鼻雨量站之雨量資料 101 年 5 月 12 日之單日累積雨量為 544.5 mm，而根據新設雨量計之量測結果顯示，101 年 5 月 12 日之最大降雨強度高達 62 mm/hr，單日累積雨量為 422 mm。由於無法得知二場降雨事件當日前 7 天之降雨情況，無法計算有效累積雨量，因而本計畫初步以單日累積雨量為有效累積雨量進行案例之驗證。

根據本計畫所推估出台 9 線蘇花段於 115K 之有效累積雨量行動值為 434 mm，降雨強度行動值為 62 mm/hr。相較於 100 年 10 月 3 日之降雨情況，可看出本計畫所提出之行動值較降雨情況小；此外，在 101 年 5 月 12 日之案例中(圖 6.24、圖 6.25)，可看出本計畫所提出之行動值與降雨情況相當接近，其中在累積雨量行動值方面略大於單日累積雨量，降雨強度行動值最大降雨強度相同；但若和烏石鼻雨量站之雨量相較，可知本計畫之行動值亦小於雨量值。分析結果顯示本計畫所提出之行動值可以反應出台 9 線路段致災潛能，可有效作為防災警戒之用。

整體而言，台 9 線蘇花段前於梅姬颱風期間發生嚴重之土砂災害，其大量鬆散土砂仍堆積於坡面上，和台 18 線及台 21 線在莫拉克風災後之情況類似，因而使得土砂災害發生所需要之雨量及強度均變小。本計畫目前所採用之行動值仍是根據多年致災後降雨特性之統計結果，因而較無法突顯出此種在重大土砂災害後之警戒基準值變動情況，使得所推估出之行動值顯得較不保守。因此，除了建立起警戒基準值之外，應更訂定出警戒基準值之更新機制，其中應訂定出重大土砂災害後之緊急更新機制，以符合實際操作上之需求並提昇警戒基準值之適用情況。

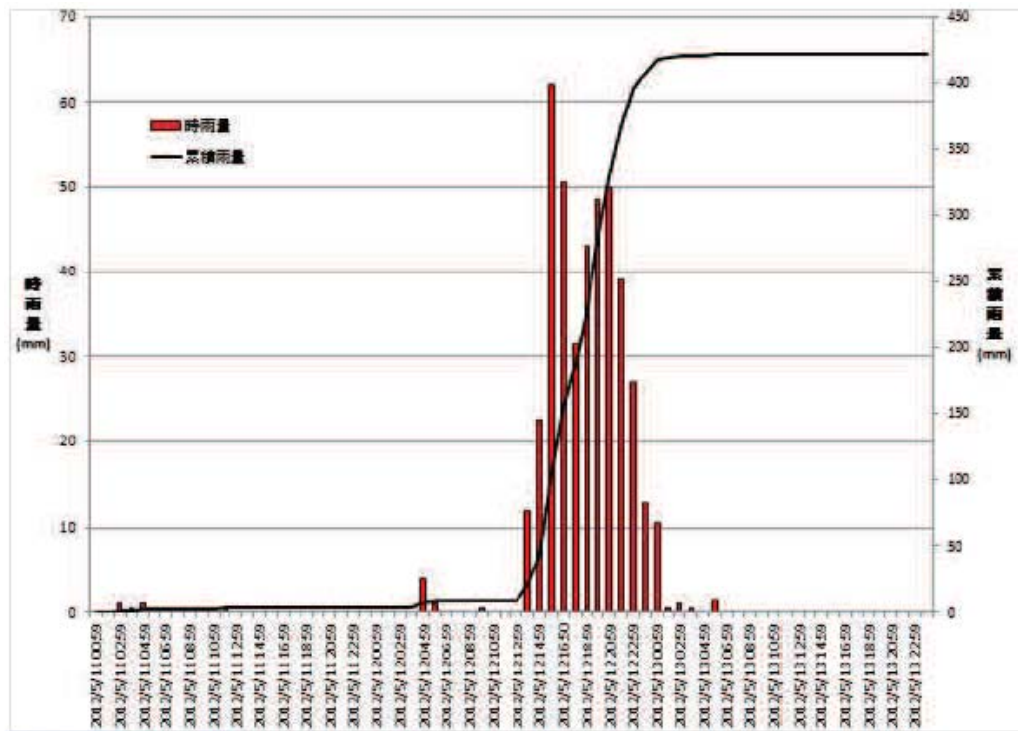


圖 6.24 台 9 線蘇花段於 115.9K 邊坡監測系統 101 年 5 月 12 日降雨監測圖



圖 6.25 台 9 線蘇花段於 115.9K 災害 4 現況圖



## 第七章 資料庫建置及成果展現

### 7.1 資料欄位設計

本案之研究主要為山區道路易致災路段調查評估、風險分析之成果，為使計畫成果能提供後續系統建置之使用並進行成果展現，因此本研究將具空間資訊之成果建置成空間資料庫，以供後續計畫與相關單位之使用。而空間資料庫建置項目(如表 7-1)主要為基本資料、地質資料與災害資料。基本資料包括水系、道路、子集水區與坡面單元，地質資料則包括地層與構造，而災害資料則包括山崩潛感、環境地質敏感區、山崩目錄、易致災路段、重大災害案例與大規模崩等。而上述之 shapefile 格式本研究另轉存成 KML 格式以供後續資料之整合應用所需。

表 7-1 空間資料庫建置項目一覽表

資料類型	資料名稱	資料格式	資料類型
基本資料	水系	shapefile	多邊形
	道路	shapefile	線段
	子集水區	shapefile	面
	坡面單元	shapefile	面
地質資料	地層	shapefile	面
	構造	shapefile	線段
災害資料	山崩潛感	raster	網格
	環境地質敏感區	shapefile	面
	山崩目錄	shapefile	面
	易致災路段	shapefile	線段
	重大災害案例	shapefile	點
	大規模崩塌	shapefile	面

其中易致災路段為本研究主要之成果圖資，於屬性資料中(表 7-2)紀錄本研究各項分析成果包括基本欄位:路線起迄樁號、主要災害類型、山崩潛感值、所在地形區位、災害發生區位、重大災害案例簡述、易致災路段危險度評估、降雨警戒基準與災害風險評估值等，與警戒研判紀錄欄位：事件累積雨量、時雨量、警戒狀況、雨量基準等資訊。

表 7-2 易致災路段圖層欄位規劃表

基本欄位			
欄位代號	欄位名稱	格式	說明
ID	路線編號	C(10)	例: T24_001
FNode	路線起始樁號	C(10)	例:30K+500
TNode	路線終止樁號	C(10)	例:31K+300
HazType	主要災害類型	C(10)	岩屑崩滑、順向坡、岩體滑動 落石、土石流、河岸侵蝕 蝕溝、安全路段
SP	山崩潛感值	C(10)	高、中、低
TLoc	所在地形區位	C(20)	陡坡地形、鄰河階陡坡、緊鄰河 岸、舊山崩凹谷狀地形、順向坡扇 狀地、河階台地
HLoc	災害發生區位	C(10)	上邊坡、下邊坡、全坡面
HazDesb	重大災害案例簡述	C(255)	
DownLevel	上邊坡危險度評估	Date	高、中、低
UpLevel	下邊坡危險度評估	Date	高、中、低
S	災害潛感	N(6.3)	0~1
L	災害損失程度	N(6.3)	0~1
P	災害發生機率	N(6.3)	0~1
R	災害風險值	N(6.3)	0~1
DDate	資料建置日期	Date	符合西元年 yyyyymmdd 格式
警戒研判紀錄欄位			
欄位代號	欄位名稱	格式	說明
RH1Rt	事件累積雨量	N(6.3)	讀取 QPESUMS 寫入
RH1I	0 分鐘雨量(時雨量)	N(6.3)	讀取 QPESUMS 寫入
RPH1I	1 小時預報雨量	N(6.3)	讀取 QPESUMS 寫入
RPH3Rt	3 小時預報雨量	N(6.3)	讀取 QPESUMS 寫入
Wrm	未來 1 小時警戒狀況	C(10)	自動研判寫入預警、警戒、行動
Wrm1H	警戒狀況	C(10)	自動研判寫入預警、警戒、行動
RtL1	累積雨量基準	N(6.3)	計畫分析成果，例: 400mm
RtL2	10 分鐘雨量(時雨量)基準	N(6.3)	計畫分析成果，例: 50mm

## 7.2 成果圖製作

本研究之成果圖包括道路山崩潛感圖、道路環境地質敏感區圖與道路風險圖，以 1:5000 比例尺 A1 尺寸製作，成果範例如圖 7.1~7.3。





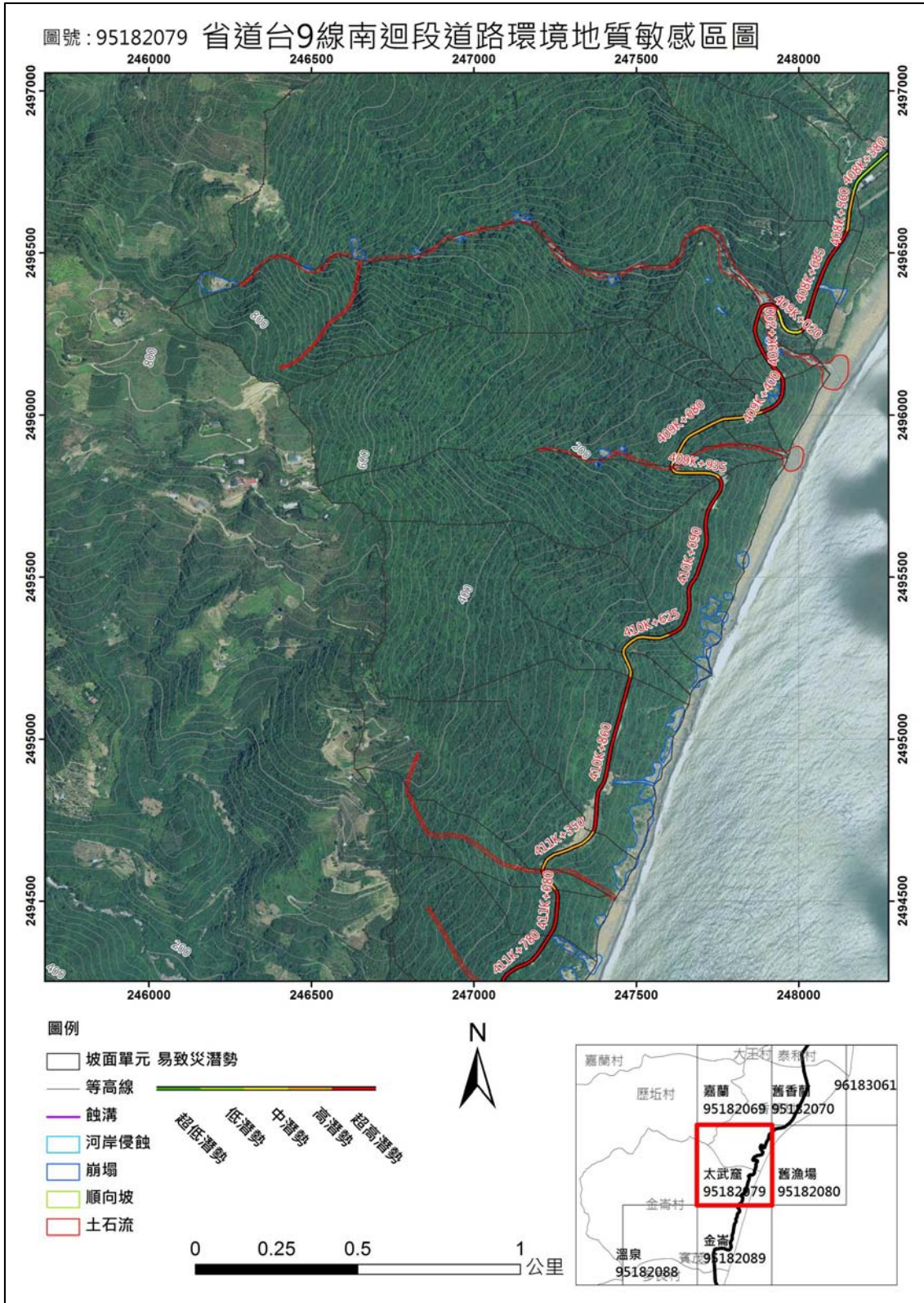


圖 7.2 台 9 線南迴段道路環境地質敏感區圖範例

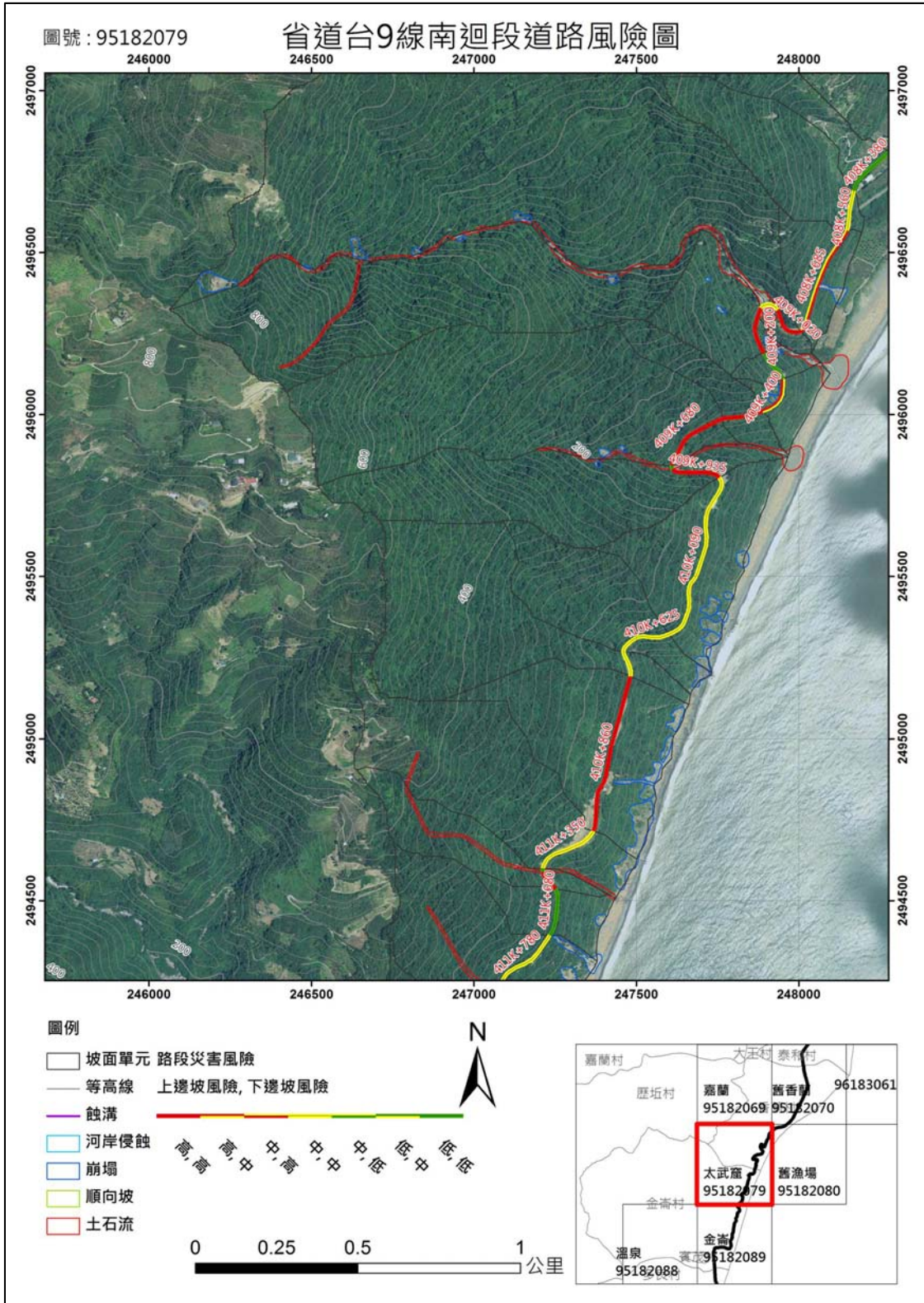


圖 7.3 台 9 線南迴段道路風險圖範例

### 7.3 相關成果提報及成果發表

本研究之相關成果已於今年完成兩場次之成果發表(7-3)，分別為103年5月13日舉行之「102年度行政院災害防救應用科技方案研討會」(圖7.4)與103年6月26至27日舉行之「2014台灣地理資訊學會年會暨學術研討會」。其中「102年度行政院災害防救應用科技方案研討會」中展示之海報獲海報展覽優選殊榮(圖7.5)。

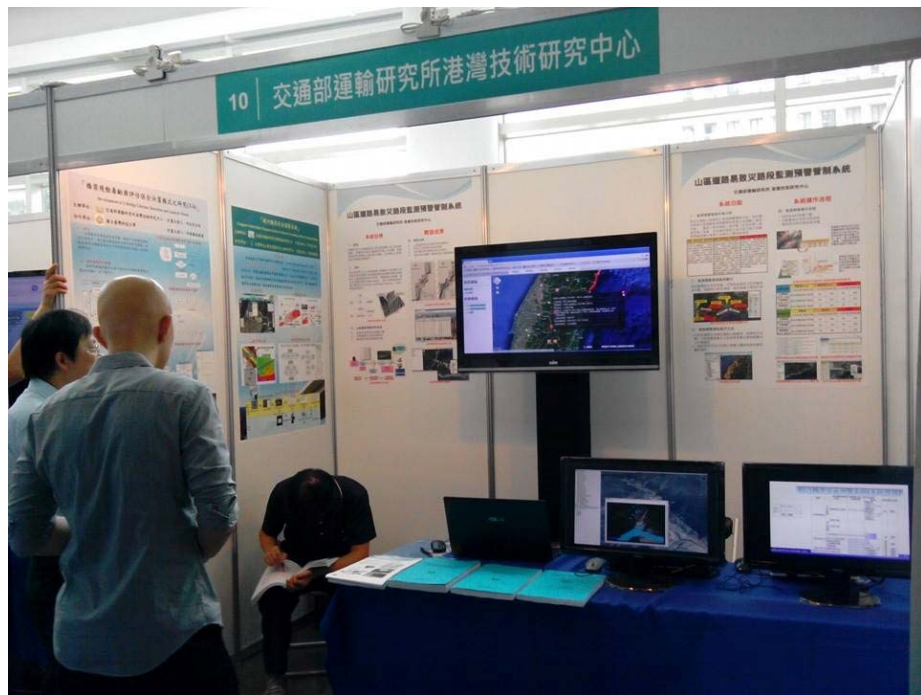


圖 7.4 102 年度行政院災害防救應用科技方案研討會系統展示

表 7-3 相關成果提報及成果發表一覽表

項次	研討會名稱	舉行日期
1	102 年度行政院災害防救應用科技方案研討會	103 年 5 月 13 日
2	2014 臺灣地理資訊學會年會暨學術研討會	103 年 6 月 26~27 日

## 山區道路易致災路段監測預警管制系統

交通部運輸研究所 港灣技術研究中心

### 系統目標

**一、前言**  
民國97年卡拉基颱風與今年中南部區域性對山區道路威脅，從98年開始位於颱風帶交匯人的西岸，更趨致南部眾多重要山區的連外道路。此次顯出山區道路安全警戒的重要性。

**二、目的**  
結合按區單元之山區道路斷分與連統災害潛感分析，易致災路段風險分析與道路建設破壞程度警戒標準，進行山區道路警戒現況研判。透過開放式架構，警戒現況開放資料(open data)：進行成果展現與共感示警協定(Common Alerting Protocol - CAP)即時訊息發布。



易致災路段警戒流程

**三、山區道路預警研判流程**

- 氣象局QPESUMS檔案下載
- 自動警戒現況研判與更新
- 警戒現況與成果即時供應



山區道路預警研判流程

### 開發成果

**四、開發成果**

- 山區道路易致災路段資料展示
- 開放式地理資訊系統架構
- 即時警戒研判與CAP發布
- 提供KML檔案下載與WMS服務連結



山區道路易致災路段基本資料



易致災路段警戒系統管理介面



易致災路段警戒系統查詢



# 102年度行政院災害防救 應用科技方案成果研討會

## 海報展覽 優選

海報名稱：山區道路易致災路段調查評估、風險分析及監測預警管制技術之研發(3/4)

主管單位：交通部運輸研究所  
港灣技術研究中心

執行單位：聚禾工程顧問有限公司

科技部  
災害防救應用科技方案辦公室

中華民國 103 年 5 月 13 日



圖 7.5 相關成果海報與獲獎榮譽



## 第八章 結論與建議

本(103)年度之研究範圍為台 9(南迴公路)、台 11(海岸公路)、台 9(蘇花公路)、台 18、台 21、台 24 線山區道路。針對研究區域之山區道路進行災害案例蒐集，進行山區易致災路段劃分，並探究各路段之邊坡致災因子，規劃邊坡災害潛勢評估流程與方法，進而建置災害潛勢模式，探討山區道路邊坡致災因子，建立降雨引致之道路邊坡山崩之量化分析模式，以減少災害的發生，降低災損的損失，並且提高整體治理之經濟效益，有效管理。

### 8.1 結論

1. 本研究共將台 9 線南迴公路山區道路劃分為 394 段；台 11 線山區道路劃分為 299 段；台 9 線蘇花公路山區道路劃分為 306 段；台 18 線山區道路，劃分為 467 段；台 21 線山區道路，劃分為 704 段；台 24 線山區道路劃分為 138 段。
2. 重大災害案例分析結果顯示，台 9 線南迴公路山區道路共計有 14 個路段發生過重大災害；台 11 線山區道路共計有 4 個路段；台 9 線蘇花公路山區道路共計有 46 個路段；台 18 線山區道路共計有 79 個路段；台 21 線山區道路共計有 151 個路段；台 24 線山區道路共計有 33 個路段。
3. 依據本研究潛在大規模滑動區之類型分類，皆屬於類型 II 者共計 9 處(LS01~LS09)，其中台 18 線共有 4 處，台 21 線共有 5 處。在發生的特性與成因分析部分，除 LS04 具河岸侵蝕特性外，其餘崩塌位置皆有斷層或褶皺經過。
4. 本年度計畫根據不同路段以往道路阻斷時間點之降雨資料進行分析，並對於紀錄筆數之多寡，分別提出多次記錄路段以及少次記錄路段降雨警戒基準值上下限之分析方法。其中多次記錄路段主要根據道路阻斷時間雨量資料之統計結果，訂定降雨警戒基準值上下限；少次記錄路段則是根據歷史降雨事件中坡面單元之新增崩塌和降

雨分佈情況，進行相關統計以訂定降雨警戒基準值上下限。

5. 本計畫已完成台 9 線南迴段、台 11 線、台 9 線蘇花段、台 18 線以及台 24 線等多次記錄之路段進行降雨警戒基準值上下限之訂定。其中台 18 線因受莫拉克風災後，大量土砂殘留於坡面之影響，因而災後道路阻斷時之有效累積雨量和降雨強度均偏小。為針對於災後現行情況進行降雨警戒基準值探討，本計畫採用莫拉克風災後統計結果作為降雨警戒基準值上下限。
6. 各路段利用證據權法計算各項影響崩塌發生之調整因子求得權重加總，進而完成各路段之降雨警戒值調整，並根據該權重分配結果進行正規化，劃設完成各路段之災害風險度之分級。
7. 以往易致災路段大部分採固定里程進行劃分，此方式劃分結果有可能發生同一災害橫跨不同路段的現象，同時也會造成後續災害相關統計的困擾。因此本計畫納入坡面單元進行山區道路之分區。此方法有較完整之地形分區邊界，在地形及地質上相較網格分析單元更具意義，且有利於主管機關進行坡地災害管理。
8. 本計畫根據不同路段以往道路阻斷時間點之降雨資料進行分析，並對於紀錄筆數之多寡，分別提出多次記錄路段以及少次記錄路段降雨警戒基準值上下限之分析方法。其中多次記錄路段主要根據道路阻斷時間雨量資料之統計結果，訂定降雨警戒基準值上下限；少次記錄路段則是根據歷史降雨事件中坡面單元之新增崩塌和降雨分佈情況，進行相關統計以訂定降雨警戒基準值上下限。
9. 本計畫已完成山區道路監測預警系統建置，本系統結合後端之自動警戒狀況研判服務、網路地理資訊系統及即時警戒研判簡訊服務建構而成，後端之自動警戒狀況研判服務，當雨量到達警戒狀況時，會發用簡訊至所設定的手機號碼，提醒相關人員注意。
10. 本研究採氣象局 QPESUMS 之降水預報產品結合港研中心相關計畫之降水修正結果為監測預警管制研判依據，此方式具備低成本及廣域監控之能力。計畫之監測預警管制成果除透過委託單位之通報機制，提送符合通報機制規劃之通報成果外，另以網路服務方式對外



提供 KML 檔案下載與 WMS 服務連結，各單位可自行加入本成果，進行山區道路即時警戒狀況瀏覽，並疊合各單位自有圖資進行輔助決策研判，以達防災開放資料與成果共享的目標。

## 8.2 建議

1. 採用坡面單元結合地質敏感區與現地工程及排水狀況進行易致災路段劃分，各路段具相近物理特性與災害發生機制，有利於掌握災害特性、進行預警、管制等對策研擬。後續建議選定其他省道之山區道路路段，持續利用本方法進行劃分並逐步進行方法修正，以提升劃分方法之適用範圍。
2. 山區道路災害發生之降雨基準會隨的潛在因子的改變而變化，尤其是距離前期災害發生時間，攸關道路再次發生災害的機會，因此建議各山區路段完成降雨基準律定後，應逐年修正及更新，以符合路段現況，同時提升降雨警戒基準之精度。
3. 為有效進行道路防災管理，本研究建議透過即時比對警戒基準後，可透過簡訊或電子郵件即時傳送研判結果與警戒作為給公路管理單位及用路人，立即了解山區道路之警戒路段與警戒狀況，以儘早掌握訊息。
4. 本計畫完成之山區道路監測預警系統以網路服務方式對外提供 KML 檔案下載與 WMS 服務連結進行各路段之基本資料與災害警戒研判之功能，建議相關之防災單位可以使用本系統對外之警戒研判服務功能，以擴大計畫之成果效益。

## 8.3 研究成果與效益

1. 本計畫結合災害潛勢、發生機率與災損成本等因子，完成山區道路之災害風險評估模式，可提供公路總局等路管單位於提前應變措施參考。
2. 本計畫之易致災路段劃分方法採坡面單元結合地質敏感區與路段之

細部排水、工程狀況進行易致災路段劃分，此方法可清楚界定各易致災路段的範圍、主要災害類型與災害特性，藉此可較準確評估降雨警戒基準與各路段之風險估算。

3. 在降雨警戒基準評估方法上結合平均降雨強度及累積雨量進行全區之降雨警界與行動值律定，再利用證據權重法調整各路段之降雨基準律，本方法屬創新之作法除納入災害誘因外，另考量災害潛因，已獲致良好結果，可應用於災害監測及預防工作。

## 參考文獻

1. Keefer, D. K., 1984, "Landslides caused by earthquakes," Geol Soc Am Bull, Vol.95, pp. 406-421.
2. Koukis, G. and Ziourkas, C., 1991, "Slope instability phenomena in Greece : A Statistical analysis," Bulletin of the International Association of Engineering Geology, Vol. 43, pp. 47-60.
3. Mora, S. and Vahrson, W. 1993 "Macrozonation methodology for landslide hazard Determination," Bulletin of the International Association of Engineering Geology.
4. Fernandez, C. I., Castillo, T. F., Hamdouni, R. E. and Momtero, J. C., 1999 "Verification of Landslide Susceptibility Mapping:A Case Study," Earth Surface Processes and Landforms 24, pp. 537-544.
5. Popescu, M. E., 2002, "Landslide causal factors and landslide remedial options," Keynote Lecture, Proceedings 3rd International Conference on Landslides, Slope Stability and Safety of Infra-Structures, Singapore, pp. 61-81.
6. Bernhardsen, T., 1999, Geographic Information System : An Introduction, 2nd.ed., John Wily & Sons.
7. Drummond, J. E., 1991, "Determining and Processing Quality Parameters in GISs," University of Newcastle upon Tyne, Ph.D. Thesis.
8. WFPB(Washington Forest Practice Board),1993, Standard Methology for Conducting Watershed Analysis, Version2-0, WFPB, p. 85.
9. Wu, W. and Sidle, R. C., 1995, "A Distributed Slope Stability Model for Steep Forested Basins," Wat. Resour. Res.31, pp. 2097-2110.
10. Miller, D. J. and Sias, J., 1998, "Deciphering Large Landslides:Linking Hydrological,Groundwater and Slope Stability Models Through GIS," Hydrological Processes 12, pp. 923-941.
11. Lin, W. T, Chou, W. C., Lin, C.Y., Huang, P.H. and Shyan, T.J., 2005, "Vegetation recovery monitoring and assessment at landslides caused

by earthquake in Central Taiwan”.

12. Nikolakopoulos, K. G., Vaiopoulos, D. A., Skianis, G. A., Sarantinos, P. and Tsitsikas, A., 2005, “Combined use of remote sensing, GIS and GPS data for landslide mapping,” Geoscience and Remote Sensing Symposium, IGARSS '05 Proceedings, IEEE international, pp. 5196-5199.
13. Lin, C. W., Liu, S. H., Lee, S. Y. and Liu, C. C., 2006, “Impacts of Chi-Chi earthquake on subsequent rainfall-induced landslides in central Taiwan,” Engineering Geology 86, pp. 87-101.
14. Liu, H. Y., Gao, J. X. and Li, Z. G., 2001, “The advances in the application of remote sensing technology to the study of land covering and land utilization,” Remote Sensing for Land and Resources, Vol. 4, pp. 7-12.
15. Coppin, N. J. and Richards, I. G., 1990, Use of Vegetation in Civil Engineering, pp.23-36.
16. Carrara, A., et al. ,1991, "GIS techniques and statistical models in evaluating landslide hazard." Earth surface processes and landforms 16.5: 427-445
17. Goh, A. T. C., 1994, “Seismic Liquefaction Potential Assessed by Neural Networks,” Journal of geotechnical engineering, ASCE, 120(9), pp.1467-1480.
18. Lee, S., Ryu, J.H., Lee, M.J., and Won, J.S., 2003, “Use of an artificial neural network for analysis of the susceptibility to landslides at Boun, Korea,” Environmental Geology 44, pp. 820-833.
19. Lee, S., Ryu, J. H., Won, J. S. and Park, H. J., “Determination and application of the weights for landslide susceptibility mapping using an artificial neural network,” Engineering Geology 71, 2004, pp. 289-302.
20. Kanungo, D. P., Arora, M. K., Sarkar, S. and Gupta, R. P., 2006, “A comparative study of conventional, ANN black box, fuzzy and combined neural and fuzzy weighting procedures for landslide susceptibility zonation in Darjeeling Himalayas,” Engineering

Geology 85, pp. 347-366.

21. Bishof et al., 1992, "Multispectral Classification of Landsat Images Using Neural Network," IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, pp. 482-490.
22. Jarvis, C. H. and Stuart, N., 1996, "The Sensitivity of a Neural Network for Classifying Remotely Sensed Imagery," Computers and Geosciences, 22(9), pp. 959-967.
23. Yoshida, T. and Omatu, S., "Neural Networks Approach to Land Cover Mapping," IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 32(5), pp. 1103-1109.
24. Holland, J. H., 1975, Adaptation in Natural and Artificial Systems, Ann Arbor: The University of Michigan Press.
25. Goldberg, D. E., 2007, Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, Addison- Wesley, Reading.
26. Sexton, R. S. and Dorsey, R. E., 1998, "Toward global optimization of neural network: A comparison of the genetic algorithm and backpropagation," Decision support system, Vol.22, pp. 171-185.
27. Sexton, R. S. and Gupta J. N., 2000, "Comparative evaluation of genetic algorithm and backpropagation for training neural networks," Information Sciences, Vol.129, pp. 45-59.
28. Blanco, A., Delgado, M. and Pagalajar, M. C., 2001, "A real-coded genetic algorithm for training recurrent neural network," Neural Network, Vol.14, pp. 93-105.
29. Chen, Y. R., Hsieh, S. C. and Liu, C. H., 2010, "Simulation of Stress-Strain Behavior of Saturated Sand in Undrained Triaxial Tests Based on Genetic Adaptive Neural Networks," Electronic Journal of Geotechnical Engineering, EJGE, Vol. 15, Bund. Q, pp.1815-1834.
30. Haralick, R.M., Shanmugam, K. and Dinstein I., 1973, "Textural Features for Image Classification", IEEE Trans. On Syst., Man, and Cybern., 3(3):610-620.
31. ESRI, ArcGIS 9-Using ArcGIS Desktop 2006, Environmental Systems Res. Inst.

32. ERDAS Worldwide Headquarters, 2001, ERDAS IMAGINE Tour Guide, ERDAS.
33. MATLAB, User Guide 2008, The Mathworks.
34. Miller, D. J. and Sias, J., 1998, "Deciphering Large Landslides: Linking Hydrological, Groundwater and Slope Stability Models Through GIS," Hydrological Processes 12, pp. 923-941.
35. Chen, Y. R., Chen, J. W., Shih, S. C. and Ni, P. N., 2009, "The Application of Remote Sensing Technology to the Interpretation of Land Use for Rainfall-induced Landslides Based on Genetic Algorithms and Artificial Neural Networks," IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing (JSTARS), Vol. 2, No. 2, pp. 87-95.
36. Varnes, D.J., 1984, "Landslide Hazard Zonation: A Review of Principles and Practice". UNESCO Press, Paris, p. 63.
37. 陳繼藩、徐守道、陳世旺, 1997, 「應用非監督性類神經網路於 SPOT 衛星影像, 分類之研究」, 航測及遙測學刊。
38. 陳信雄, 1995, 山崩地調查與分析, 渤海堂。
39. 李錦育, 1996, 集水區經營, 睿煜。
40. 陳信雄、李錦育, 1986 「山坡地災害調查及其相關因子之研究」, 中華林學季刊, 18(4), 頁.37~43。
41. 張石角, 1987, 「山坡地潛在危險之預測及其在環境影響評估之應用」, 中華水土保持學報 18(2), 頁 41~62。
42. 謝正倫, 2000, 「台灣地區土石流資料庫之建置與應用」, 集水區土石災害防治與資料庫技術應用推廣研討會論文集, 頁 77-92。
43. 周天穎、簡甫任、雷祖強, 2003, 「知識庫輔助都市地區土地利用變遷偵測之應用」, 航測及遙測學刊, 第八卷, 第一期, 頁 67-90。
44. 邵泰璋、史天元, 2000, 「類神經網路於多光譜影像分類之應用」, 航測及遙測學刊, 卷 5: 1, 頁 1-15。
45. 葉怡成, 2000, 類神經網路模式應用與實作, 儒林, 台北。
46. 蘇木村、張孝德, 2001, 機器學習: 類神經網路、模糊系統以及基

因演算法則，二版，台北市，全華。

47. 行政院農業委員會水土保持局，2003，遙測技術在山崩地、土石流及坡地管理應用計畫，頁 3-5。
48. 瀨尾克美、船崎昌繼，1973，「土砂害(主に土石流的被害)と降雨量について」,砂防学会誌(新砂防)，26(2) (通卷 89 号): pp.22-28.
49. 奥園誠之，1986，「補強土工法の種類と設計の考え方 (補強土工法< 特集>).」 土木技術 41.10 p25-31.
50. 陳怡睿，陳景文，謝舜傑，倪柏寧，2008，「類神經網路與基因演算法應用於土地開發因子與坡地土砂災害之評估模式建置」，第六屆海峽兩岸山地災害暨環境保育學術研討會論文光碟，逢甲大學，台中。
51. 陳怡睿、陳景文、謝舜傑、倪柏寧、陳盈秀，2009，「基因演算法自動演化類神經網路技術應用於坡地土砂災害評估模式之建置」，2009 臺灣地理資訊學會暨學術研討會論文集光碟。
52. 陳怡睿，謝舜傑，陳景文，倪柏寧，2010，「基因演算法自動演化類神經網路應用於山崩災害之評估」，Journal of Chinese Soil and Water Conservation，中華水土保持學報，第 41 卷，第 1 期，pp. 61-72。
53. 鄭明淵，2007，「臺灣山區道路邊坡災害防治最佳化之研究---子計畫: 道路邊坡山崩潛勢分析及災損風險評估(III)」，行政院國家科學委員會補助專題研究計畫，計畫編號：NSC 96— 2625—Z—011—002。
54. 蘇文瑞、蔡元芳、林立偉、陳怡臻，2010，「國民小學天然災害風險評估之研究—以土石流、洪水、地震為例」，華岡地理學報，第 25 期，pp. 21-35。
55. 國家災害防救科技中心，2008，『精進颱風災害應變預警技術技術報告』。
56. 國家災害防救科技中心，2009，『颱風災害風險評估方法之建立技術報告』。

57. 陳韻如、林聖琪、王俞婷、李宗融，2011，「山區道路崩塌災害潛勢評估」，臺灣公路工程，第 37 卷」第 1 期，pp.5-24。
58. 李維峰、林秉賢、李漢鑑、連惠邦，2010，「山區道路崩塌風險前世評估-以台 14 線為例」，港灣報導。
59. 國道新建工程局，2000，「邊坡坍塌案例回饋設計之研究」，臺北。
60. 水土保持局、中華水土保持學會，2005，「水土保持手冊-工程篇」。
61. 交通部公路總局第三區養護工程處，2010，「台 24 線 24K~48K (三地門鄉達來村至霧臺鄉阿禮村) 簡報」。
62. 陳進發，2010，「從橋梁之流域管理與山區公路之風險管理談公路總局之百年防汛」，臺灣公路工程第 37 卷第 6 期。
63. 吳淵洵、周南山，2000，「臺灣山區道路邊坡災害及搶修處理工法之探討」，臺灣公路工程第 32 卷第 12 期。
64. 何泰源，2006，「臺灣山區公路建設與環境保護之工程技術」，臺灣公路工程期刊，第 32 卷第 15 期。
65. 黃安斌、林志平、董家鈞、廖志中、潘以文，2002，「道路邊坡高效能監測系統研發與崩塌預警基準制訂」，交通部研究計畫。
66. 李秉乾、許盈松、許懷後，2004，「山區道路邊坡監測系統自動化及緊急臨時通報系統研發」，交通部。
67. 黃敏郎、洪榮宏，2009，「開放式土石流防災空間網路服務研究」，九十八年電子計算機於土木水利工程應用研討會。
68. 蔡孟原，許銘熙，et al.，2011，「雷達定量降水估計在河川洪水預報模式之應用」，農業工程學報 57(4): 51-70.
69. 王安翔、林李耀、鳳雷及張智昌，2009，「2008 年颱風個案在嘉義縣市之雷達定量降雨」，天氣分析與預報研討會，臺北，202-207。
70. 林聖琪、王安翔、柯明淳、張智昌，2010，「雷達降雨估計資料應用坡地災害警戒模型」，2010 年中央氣象局天氣分析與預報研討會暨美華海洋大氣學會第五屆國際海洋大氣研討會。臺北市：交通部中央氣象局。



71. 邱永芳等人，2011，「河道水位與橋墩沖刷推估模式之建立研究」，交通部運輸研究所。
72. 林聖琪、柯明淳、陳韻如、陳聯光、周憲德，2009，「崩塌及土石流預警精進研究」，國家災害防救科技中心編號 NCDR 97-T18 技術報告。
73. 柯明淳、林聖琪，2011，「由崩塌地文敏感分級探討山區道路災害警戒應用」，臺灣公路工程，37:9。
74. 林慶偉，2010，「臺灣南部荖濃河流域崩塌與土石流發生特性與觸發基準之研究 (II)」，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
75. 蔡明君，2008，「以降雨特性研究阿里山公路邊坡崩塌預警管理」，成功大學土木工程學系專班學位論文(2008年): 1-94。
76. 經濟部中央地質調查所，1996，「都會區及周緣坡地整合性環境地質資料庫建置計畫-環境地質與地質災害敏感區測繪作業準則」。



附錄一

工作會議紀錄



## 工作會議紀錄

編號：001

採購案編號：MOTC-IOT-103-H1DB007b

採購案名稱：山區道路易致災路段調查評估、風險分析及監測預警管制技術之研發(4/4)

時間：103年3月26日上午10:00

地點：港研中心5F會議室

出席者：港研中心：謝明志、張道光

聚禾工程顧問有限公司：黃敏郎、劉峰榮

記錄：張道光

---

### 討論議題：

1. 本計畫系統網站納入台灣公路早期防救災決策支援系統討論。
2. 應建立本計畫路段各工務段之聯絡窗口，以便資料建置蒐集及後續問題請教。
3. 本計畫所用之山區道路易致災劃分方法為一創新作方法，具有一定的技術價值，建議可提出專利申請。
4. 依目前計畫執行仍缺少部分圖號之航照資料，懇請協助相關資料申請，以致成果圖更臻完善。

### 主要結論：

1. 臺灣公路早期防救災決策支援系統環境分析資料，目前以存於台灣科技大學者為最新，建議可直接與該校相關業務人員接洽，以進行系統與資料整合。
2. 請承攬廠商先整理本計畫路段各工務段之所屬管理單位並提供相關名單，再經本中心行文相關單位，取得各工務段主要窗口聯繫人資料，建立聯絡窗口。
3. 本中心同意可將歷年計畫成果提出專利申請之構想，後續將評估申請專利所需經費及相關行政流程。
4. 農航所已有部分航照資料釋出可供本中心連結，待後續釐清使用權限及請承攬廠商彙整所缺航照圖號後，再逕行申請。
5. 本計畫目標期望可將歷年或目前計畫成果於汛期期間作驗證，相關

- 前置工作及分析進行請盡量於汛期前準備完成。
6. 鑑於本年度為本計畫最後一年度，期望可將相關分析作法及流程作整理並歸納，以利後續持續操作。故請再針對工作計畫書中的施作方法詳加說明，並於期中報告中呈現。

## 工作會議紀錄

編號：002

採購案編號：MOTC-IOT-103-H1DB007b

採購案名稱：山區道路易致災路段調查評估、風險分析及監測預警管制技術之研發(4/4)

時間：103年6月10日上午10:00

地點：港研中心5F會議室

出席者：港研中心：謝明志、張道光

聚禾工程顧問有限公司：黃敏郎

記錄：張道光

---

討論議題：

1. 山區道路劃分與災害統計分析。
2. 山區道路邊坡致災因子、誘發因子(降雨)及道路邊坡破壞分析模式之降雨警戒基準討論。
3. 山區道路易致災路段進行監測預警系統建置與管制技術研發，雛型系統說明、展示與功能討論。
4. 成果效益說明與總報告內容規劃討論。

主要結論：

1. 請承攬廠商針對報告內使用之專有名詞定義(如是降雨事件起算、道路通阻時間、有效累積雨量、有降雨強度)清楚以避免誤解。
2. 多次記錄降雨警戒值上、下限分析與少次封路資料路段分析方法初步可行，建議10%、30%、50%、等上下界訂定原則須清楚說明與引用依據。
3. 監測預警系統功能目前已依計畫要求進行開發，為後續須針對委員及使用者需求進行調整。
4. 目前監測預警系統警戒資訊之簡訊內容過於複雜須再進行修正，建議以主要避難地點之地名間之預警、警戒與行動狀況，整體進行路段之訊息撰寫，同時不同路段建議分別進行傳送，必要時進行多封簡訊發送，以利使用者閱讀。

5. 後續之颱風豪雨需加強監控，以驗證與修正降雨警戒基準值。



## 工作會議紀錄

編號：003

採購案編號：MOTC-IOT-103-H1DB007b

採購案名稱：山區道路易致災路段調查評估、風險分析及監測預警管制技術之研發(4/4)

時間：103年10月6日上午10:00

地點：港研中心5樓會議室

出席者：港研中心一科：謝明志、張道光  
聚禾工程顧問有限公司：黃敏郎

記錄：張道光

---

討論議題：

1. 上月份工作進度報告
2. 後續工作重點
3. 問題與討論

主要結論：

1. 請研究團隊定義「有效累積雨量」、「有效降雨強度」等名詞。
2. 請研究團隊評估系統移植所需之軟、硬體環境及條件，以利後續系統移轉作業。
3. 請加強說明以30%及50%為警戒值與行動值的原因，或參考引用之來源依據。  
系統發布簡訊之內容建議依危險程度(行動階段、警戒階段)，省道編號及路段之順序列出，以利簡訊讀取。
4. 計畫成果報告應加強各項工作之流程與步驟說明，同時針對系統之雨量警戒監控、資訊及簡訊展示內容與公路總局現行之作業方式進行比較，期釐清異同，以提升計畫之成果效益。



## 附錄二

### 期中報告審查意見處理情形表



## 交通部運輸研究所合作研究計畫

### 期中報告審查意見處理情形表

計畫名稱：山區道路易致災路段調查評估、風險分析及監測預警管制技術之研發(4/4)

合作研究單位：聚禾工程顧問有限公司

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
中興大學土木工程學系 林炳森 教授(共九項)		
1. P2-30, 如何利用 QPESUMS 應說明。	感謝委員意見, QPESUMS 雨量資料用於道路災害即時預警研判用, 將雨量資料與道路之降雨警戒基準進行即時比對即可得知該路段為預警、警戒或行動的狀態, 如 P.6-6 所示。	同意辦理
2. P2-32, 山區道路即時警戒狀況監測與管理, 係採用多次封路之雨量記錄, 應定義多次是幾次。	感謝委員意見, 本計畫初步以 5 次以上作為多次和少次紀錄路段之區分, 已補充說明如 P.5-38 所示。	同意辦理
3. P3-7, 文獻回顧應加降雨延時之影響之文獻。	感謝委員意見, 已補充降雨延時影響之相關文獻, 如 P.5-2 所示。	同意辦理
4. P4-3, 表 4-2, 應定義崩塌, 並與順向坡區分。	感謝委員意見, 崩塌與順向坡之定義與區分主要依據經濟部中央地質調查所「都會區及周緣坡地整合性環境地質資料庫建置計畫-環境地質與地質災害敏感區測繪作業準則」分類方法, 已補充至參考文獻, 如 P.參-5 所示。	同意辦理
5. P5-25, 為何採 30%、50% 為上限與下限應說明。	感謝委員意見, 本計畫考量風險概念, 並參酌水土保持局於 2005 年~2006 年土石流警戒基準值所採用之發生可能性 50%, 保守採用 50% 為上限, 而以 30% 為下限值。其相關說明已補充如 P.5-38 所示。	同意辦理
6. P6-1, 在預警系統中, 如何建立預警值、警戒值與行動值應說明。可用移動速率(參考日本文獻)。	感謝委員意見, 目前預警值、警戒值及行動值之建立方法均有相關說明, 如 P.5-38 所示。	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
7. P6-4，監測儀器除雨量外，是否有其他儀器？	感謝委員意見，本計畫因採廣域即時監測，因此含括範圍較大，所以採用含蓋全國範圍之中央氣象局雨量資料進行研判，並未納入其他儀器進行監測。	同意辦理
8. 驗證如利用颱風外，亦可利用豪大雨。(如 103 年 5 月)	感謝委員意見，本計畫已針對今年度形成之麥德姆颱風及鳳凰颱風進行案例驗證工作，其結果說明如 P.6-18 所示。	同意辦理
9. 參考文獻應依運研所規定，部分未列入①如 P2-11，義大利 Carrara et al., 1991，② P2-21，圖 2.8 奧園誠之，1986。	感謝委員意見，相關參考文獻已依運研所規定進行補充，如參考文獻參-1 所示。	同意辦理
臺北科技大學土木工程系 施邦築 教授 (共 2 項)		
1. 建議深入了解公路總局現已使用中的防救災決策系統，並在路段之坡面單元的警戒、行動值的精準提升及地點數量的增加上努力，至於雨量的即時取得，可直接採用公路總局的系統，如果可以增加公路總局系統的坡面單元的數量，即有相當價值。	感謝委員肯定，本計畫坡面單元基本資料與分析成果採開放式架構進行記錄，已可供公路總局現已使用中的防救災決策系統直接介接使用。	同意辦理
2. 簡訊的預警通知方式及內容，請參考公路總局使用中的系統，再考慮是否可能因應資通訊的進步(例如 4G)而有所改善。	感謝委員意見，目前本計畫系統之簡訊通知功能主應用於系測試，後續系統移交後，將整合於港研所之簡訊服務，並以電訊公司提供之服務項目為主。	同意辦理
交通部公路總局養路組 何鴻文 副組長(共 5 項)		
1.4.1 節研究範圍之山區道路建議如下： (1) 台 9 南迴公路養護單位請增列大武工務段。 (2) 台 9 蘇花公路養護、工務段為南澳工務段。 (3) 台 24 線並未稱為「新南橫公路」，請修正。 (4) 台 11 線列屬山區道路恐有疑義，請再研議。	感謝委員意見，相關錯誤已重新檢視並進行修改。台 11 線為本計畫契約規定之調查路線之一，部分路段亦有道路邊坡問題，因此建議仍應維持納入討論為宜，如 P.4-2 所示。	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
2.本研究採用之坡面單元與前期研究是否相同，請補充說明。	感謝委員意見，本年度所採用之坡面單元與前期研究之方法與使用情形相同。	同意辦理
3.4.7.2 節各案例復健措施分析有關復健工程之建議部分是否合宜，請再研議；台 11 線災害是否為土石流抑或僅為泥石流，請再斟酌。	感謝委員意見，復健工程之建議部分將再予以修正及補充，另台 11 線災害應為崩塌災害，已進行修正如 P.4-49 所示。	同意辦理
4.5.2 節分析方法刪除落石記錄是否適合，請再考量。	感謝委員意見，本研究已分析落石致災事件之雨量，分析結果顯示落石事件之降雨量均偏小，顯示落石事件與降雨量之關係較小，已補充說明如 P.5-38 所示。	同意辦理
5.各山區道路之封路警戒、行動值會依颱風、豪雨、地震等天災事件影響及養護單位之維修補強作為而調整，建議就報告擬採用之 30%、50% 部份再予清楚說明。	感謝委員意見。本計畫所提出應用地文因子進行修正警戒值上限之作法，對於未來重大地文環境改變或工程養護後之行動值調整，提供了一個參考作法。本計畫所採用之 30% 及 50%，乃是以一風險之概念，參酌水土保持局之基準值做法，已補充說明如 P.5-38 所示。	同意辦理
交通部運輸研究所港灣技術研究中心 謝明志 科長(共 4 項)		
1.本案所提推估方法其成功率有多少，應加以驗證，目前已進入颱風季節，請研究團隊把握機會多加驗證精修推估模式。	感謝委員意見，本計畫已應用研究成果進行驗證，以了解模式應用結果。已完成 7 月 21 日之麥德姆颱風及 9 月 18 日鳳凰颱風之驗證相關結果，如 6-6 節，P.6-18 所示。	同意辦理
2.道路封閉非真正有災情發生，應以有災情發生時之各項因子來建立模式。	感謝委員意見，本計畫彙整之重大災害，均如土石流、崩塌等有實際災情發生時才予以計算，其他如預警性封閉或交通事故等，則不列入考量。	同意辦理
3.台 11 濱海路段，海岸侵蝕為其道路破壞的重要因子，降雨可能是次要影響因子，該路段之評估模式可能有異於其他路段，請研究團隊多加考慮。	感謝委員意見，台 11 濱海路段之海岸侵蝕部分已列入危險概況有切割坡腳、坡面現象，此部分已納入考量，並以此因子之證據權重調整降雨基準。	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
4.通報簡訊宜將路段與達到狀況之描述順序對調，且確認是否每封簡訊有文字限制，若字數太多應分件發送。	感謝委員意見，已針對簡訊內容進行調整。每封簡訊有 70 個字文字限制，目前簡訊提供業者會自動將字數太多的簡訊分件發送。	同意辦理
交通部運輸研究所港灣技術研究中心 賴瑞應 研究員(共 7 項)		
1.最大降雨強度 I 及有效累積雨量 R 為誘發因子，但第五章 5.1 之誘發因子分析結果為前 24 小時最大降雨強度及有效累積雨量為誘發因子，是否應修正為前 24 小時最大降雨強度。另外，本計畫以 30%之降雨參數值，訂定為下限值，50%之降雨參數值，訂定為上限值，能否說明訂定的依據或緣由。	感謝委員意見，5.1 節所提到之最大降雨強度，主要是引發土砂災害之降雨特性概念說明。而後來使用前 24 小時之最大降雨強度，是因為不確定真實的致災時間，因而以前 24 小時最大降雨強度做為代表降雨參數。此外，本計畫考量風險概念，並參酌水土保持局於 2005 年~2006 年土石流警戒基準值所採用之發生可能性 50%，保守採用 50%為上限，而以 30%為下限值。其相關說明已補充如 P.5-38 所示。	同意辦理
2.第 4-3 頁提到本研究蒐集的地質敏感地區資料到 99 年，是否能更新到最新的年份，如 102 年或 103 年。	感謝委員意見，本研究所採用地質敏感地區等相關資料已屬目前最新者，如後續有更新資料，將進行重新檢視及分析討論。	同意辦理
3.第 4-42 頁提到潛在大規模滑動區之類型分類，屬於類型 II 者共計 9 處如圖 4.16 所示，但圖 4.16 只有 3 處，尚缺 6 處。	感謝委員意見，潛在大規模滑動區，圖 4.16 僅擇要列出三個區位，並未全部列出，示意說明如 P.4-26 所示。	同意辦理
4.第 4-47 頁缺圖 4.19。	感謝委員意見，相關錯誤已進行修正，P.4-38。	同意辦理
5.第 8-2 頁後續工作部分，建議後續應驗證本系統的可靠度，及如何推廣應用至公路總局防災決策上。	感謝委員意見，已於本報告中之進行系統驗證與推廣應用內容之補充如 P.6-6 所示。	同意辦理
6.本計畫所建立的模式或系統，是否適用於所有邊坡的破壞類型，還是只適用於崩坍型，請說明。	本計畫於統計資料時並未區分崩坍型或土石流型，而是根據以往崩塌或致災資料進行雨量資料統計。因而只要資料正確而且數量足夠，可適用於與降雨相關之土砂災害警戒上。	同意辦理
7.報告許多章節編號及圖號表號有誤請加強校訂。	感謝委員意見，後續將重新檢視本文內容及修正。	同意辦理



## 附錄三

### 期末報告審查意見處理情形表



## 交通部運輸研究所合作研究計畫

### 期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：山區道路易致災路段調查評估、風險分析及監測預警管制  
技術之研發(4/4)

合作研究單位：聚禾工程顧問有限公司

參與審查人員及其 所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
成功大學土木工程學系 陳景文 教授 (共 3 項)		
1. 降雨警戒基準值上下限以 2005 年及 2006 年水保局以土石流降雨警戒值之標準，但本研究並非全台，其引用基準是否有異，請補充說明。	感謝委員意見，水保局 2005 年及 2006 年保守考量 50% 為警戒值訂定基準，而後考量實際操作之情況，提昇至 70% 為警戒值訂定基準。本計畫初步訂定山區道路之警戒值，保守考量以 30% 為警戒基準值下限值；50% 為警戒基準值上限值。在警戒基準上非僅引用水保局基準，而且已保守考量予以調降，如 P.5-38 頁所述。可視未來實際操作情況，予以調整基準	同意辦理
2. 發生重大災例各路段之統計應補登時序。	感謝委員意見，已彙整山區道路路段發生重大災例之時序，如附錄三所示。	同意辦理
3. 地震前後之降雨基準中，未列入地震因素。	感謝委員意見。簡報資料內為文字誤植，已修正。本年度計畫並未對於地震因素進行探討，建議於未來計畫中進行相關議題之研究。	同意辦理
臺北科技大學土木工程學系 施邦築 教授 (共 4 項)		
1. 以 30% 及 50% 之降雨參數值為降雨警戒值之上下限，係參考水保局土石流的作法，但本計畫係山區道路崩塌的問題，是否可以修正，若數據不足以修正，應提供修正方法。	本計畫應用以往致災時間點之降雨特性進行分析，在致災事件中並無區分為土石流或是崩塌災害，因而是綜合所有土砂災害類型發生時間之統計結果訂定警戒值。未來若致災案例更多而且致災類別可進一步區分開，則可根據土石流或崩塌災害類別分別進行統計，以進行崩塌警戒值之訂定。	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
2. 以雙直線來定出降雨警戒值，建議改用曲線較為合理，或說明採取直線的原因。	感謝委員意見，本計畫主要根據公路總局現行警戒值之區分方法，訂定累積雨量及降雨強度警戒值，而以圖型呈現時則形成雙直線之警戒線。建議未來研究上可考量曲線型式進行警戒值之訂定。	同意辦理
3. 地震前後之降雨基準比較，卻以莫拉克颱風而非地震事件來分析，建議可採台 21 線在 921 地震前後各 15 年的數據來分析。	感謝委員意見，簡報中地震為文字誤植，已修正。本計畫目前所蒐集之致災事件均介於 97 年至 102 年期間，並未包含至 921 地震之前之封路事件，因而無法進行分析。未來若可蒐集到更完整之資料，建議可進一步進行地震前後之致災降雨特性分析。	同意辦理
4. 蘇花公路(台 9 線)在梅姬颱風時，大陸旅遊團的遊覽車翻落太平洋的位置上，公路總局裝有雨量監測設備，並發有封路作業，建議取得相關資料，並以此為驗證。	感謝委員意見，已蒐集並補充二場土砂致災降雨事件之探討及分析，作為相關驗證案例。案例分析探討如 6.6 節，P.6-22~ P.6-23。	同意辦理
中興大學土木工程學系 林炳森 教授 (共 3 項)		
1. 本計畫在山區易致災路段調查評估成果豐碩，但风险分析與監測預警可再加強說明。	感謝委員意見，已針對各路段风险分析及監測預警加強說明。	同意辦理
2. 上下限採用 30%、50% 應與驗證案例 P.6-18 麥德姆颱風結果加以比對。	感謝委員意見，本計畫 6.6 節麥德姆颱風案例驗證所應用之降雨警戒值為本計畫之分析結果，案例驗證結果顯示本計畫之警戒值可以有效達到預警效果，如 P.6-18 頁所述。	同意辦理
3. 參考文獻應依運研所格式。	感謝委員意見，遵照辦理。	同意辦理
交通部公路總局養路組 何鴻文 副組長 (共 4 項)		
1. 表 5-8~表 5-12 各研究路段之降雨參數值請再檢視其合理性(如台九蘇花路段高於南迴路段)，並請與公路總局現行之預警	感謝委員意見，本計畫以歷史致災降雨記錄資料之統計結果進行分析，分析所使用之資料筆數多，則所統計出之結果適用性更佳。已加強說明於 5.2 節中。本計畫並已蒐集公路總局	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
值、行動值做一比較說明。	部份路段之行動值與本計畫所分析之上限值進行比對，分析結果顯示本計畫之上限值略趨保守，其比對表如表 5-15 所示，P.5-56。	
2. 6.6 節以 103 年兩次颱風為案例，驗證研究成果部份，請再補充其他相關研究路段之驗證結果。	感謝委員意見，已補充兩次颱風之驗證結果資料，已加強說明於 6-6 節中，P.6-18。	同意辦理
3. 建議第 3 點降雨基準應「逐年修正及更新」部分請再研議修正。	感謝委員意見，在降雨警戒基準值更新機制上，應包含有即時性更新以及例行性更新，其更新時機和機制亦有所不同。已加強說明於 5.2 節中，P.5-41。	同意辦理
4. 4.8.2 節重大災害案例中，台 18 線 77K+200 及台 21 線 116K+000 敘述“目前道路已完成疏通”之說明請修正。	感謝委員意見，已重新檢視並修正相關內容，P4-50、4-51。	同意辦理
交通部運輸研究所港灣技術研究中心 謝明志 科長 (共 3 項)		
1. 本研究延續前 2 年所建置的台 9 蘇花段、台 24 霧台段之資料成果，今年新增台 9 南迴段、台 11、台 18、台 21 等路段，資料增大仍如期完成分析報告，值得肯定。	感謝委員意見。	同意辦理
2. 研究所用 2 項重要資料：封路時之有效累積雨量及封路 24 小時之最大降雨強度，易使人有該次封路有無災害發生之虞慮，考慮在此二名詞之前加上「致災」2 字，以確定是致災封路之降雨資料與預警封路資料有所區隔。	感謝委員意見，將於成果報告書中加入「致災」2 字，已確定是致災封路之降雨資料與預警封路資料有所區隔。	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
3. 系統之操作方法及程序，以及年度資料如何補充更新，請在操作程序上予以說明，利日後維護及更新需用。	感謝委員意見，系統操作手冊及資料上架方式已補充於成果報告書附錄十。	同意辦理
交通部運輸研究所港灣技術研究中心 賴瑞應 研究員 (共 4 項)		
1. 報告中同樣警戒顏色表示有橙色及橘色，是否指的是相同顏色，建議統一。	感謝委員意見，橙色及橘色為同一顏色，將於成果報告中統一。	同意辦理
2. 部分易致災路段累積雨量上限值調整後，上限值與下限值很接近，甚至有些路段上限值與下限值相同，未來應如何應用，請補充說明。	感謝委員意見，各路段均依據致災因子證據權加總結果，求得其致災潛勢值，此數值越高表路段致災風險越高，因此合理堆估其降雨警戒值將越接近下限值，因此在進行雨量參數上限值調整時，才會有上限值與下限值接近或是相同的情形發生。	同意辦理
3. 建議後續研究可進一步規劃公路逃生路網及避難庇護路段或區域，以供實際用路人防災避難之用。	感謝委員意見，後續將建議相關調查工作，可按實際用路人之觀點規劃相關災害逃生路網及避難方式。	同意辦理
4. 報告排版及公式編號請依本所格式編排。	感謝委員意見，已重新檢視報告排版及公式編號並進行相關修正。	同意辦理

附錄四  
期末報告簡報資料





# 「山區道路易致災路段調查評估、風險分析及監測預警管制技術之研發(4/4)」 期末簡報

計畫主持人：黃敏郎 技師

委託機關：交通部運輸研究所港灣技術研究中心  
執行單位：聚禾工程顧問有限公司

2014-11-27



## 簡報大綱

- 壹、計畫緣起與目的
- 貳、委託工作項目
- 參、工作成果報告
- 肆、結論與建議

## 壹、計畫緣起與目的

### • 計畫緣起

- 民國98年莫拉克颱風帶來驚人的雨量，摧毀眾多重要山區的連外道路，此突顯出山區道路安全警戒的重要性
- 國內目前仍缺乏有效的易致災路段系統分析、風險管理與監測預警方法
- 本年度為四年期之第四年計畫，本團隊執行前期計畫已完成山區道路易致災路段劃分方法修正與山區道路邊坡崩塌潛勢評估模式方法修正，並完成現有山區道路監測預警管制技術檢討與建議

### • 計畫目的

- 易致災路段管制技術研發
- 監測預警系統建置

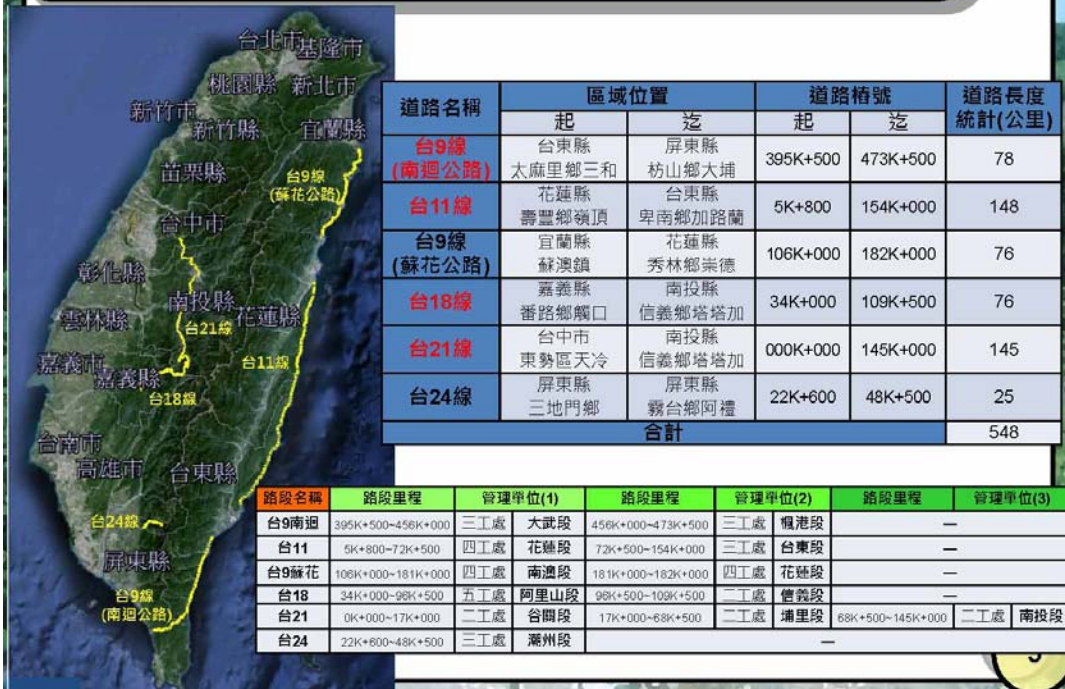
3

## 貳、委託工作項目

1. 持續蒐集山區道路重大災例蒐集、成因、特性與復建措施分析
2. 研究區山區道路進行邊坡歷史山崩目錄建置、災因分析與邊坡崩塌潛感分析並製作崩塌潛勢圖
3. 持續修正山區道路邊坡致災因子、誘發因子(降雨)及道路邊坡破壞分析模式
4. 研究區山區道路進行大規模滑動區位判釋、成因、特性分析
5. 山區道路易致災路段進行監測預警系統建置與管制技術研發
6. 參考國科會格式，就本計畫成果特性，選填合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要研究成果及重大突破

4

## 研究範圍



## 參、工作成果報告

- 一、山區道路易致災路段之調查評估
- 二、山區道路邊坡破壞因子分析與修正
- 三、山區道路監測預警系統建置與管制技術研發
- 四、資料庫建置及成果展現
- 五、結論與建議

## 一、山區道路易致災路段之調查評估

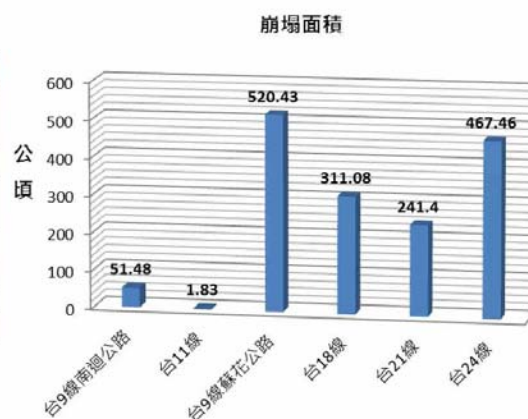
- 1. 歷史山崩目錄建置
- 2. 邊坡崩塌潛感分析
- 3. 重大災例蒐集及復健措施
- 4. 大規模滑動區
- 5. 易致災路段分析

7

## 1. 歷史山崩目錄建置

- 各路線之崩塌災害進行統計：

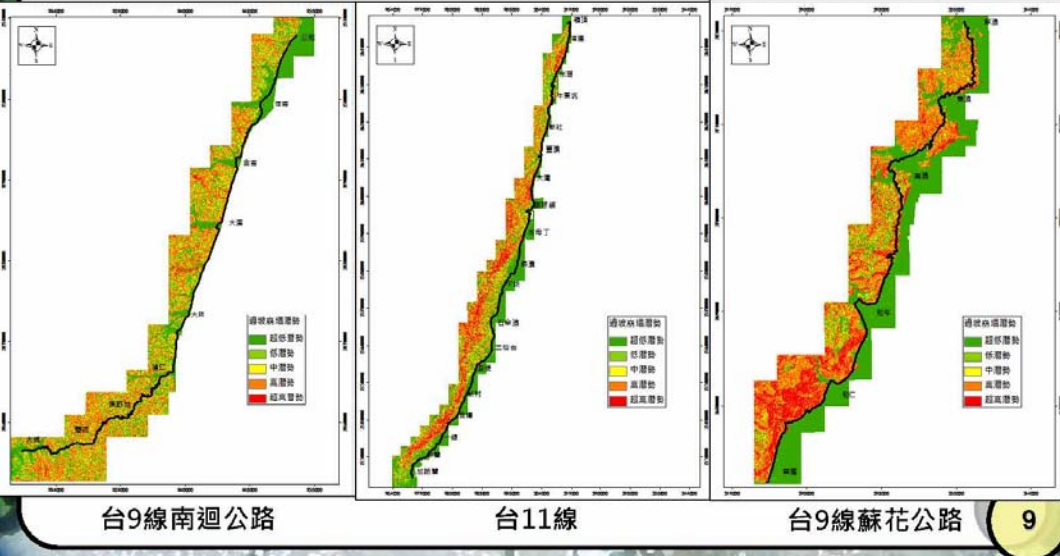
道路名稱	崩塌數量	崩塌面積(公頃)
台9線 (南迴公路)	273	51.48
台11線	1	1.83
台9線 (蘇花公路)	545	520.43
台18線	391	311.08
台21線	384	241.40
台24線	598	467.46
合計	2192	1126.22



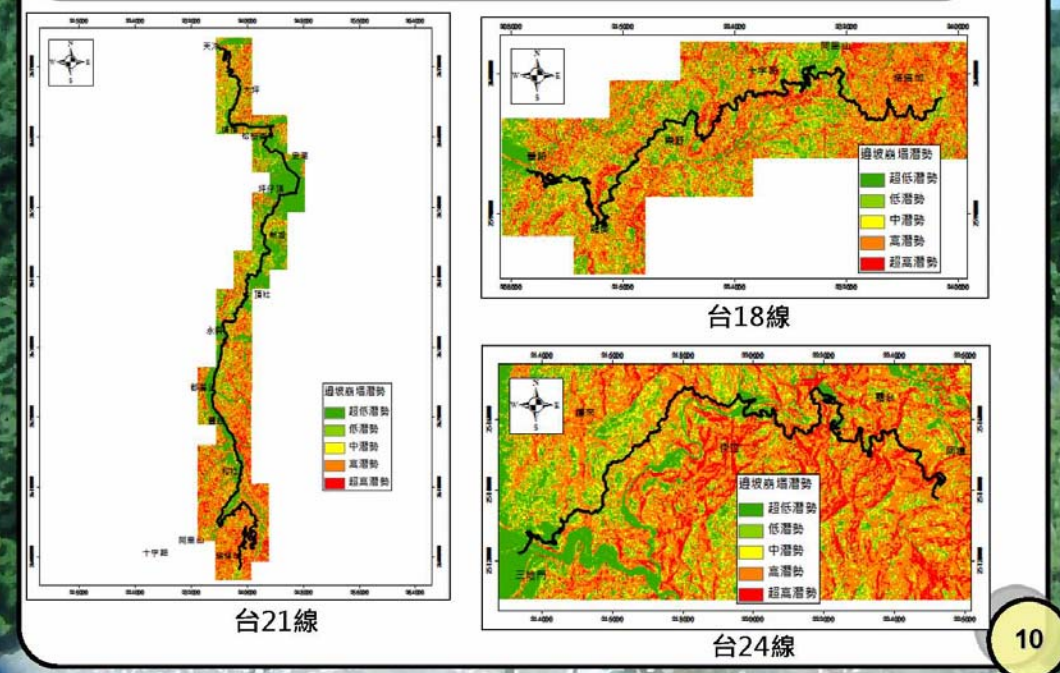
8

## 2. 邊坡崩塌潛感分析(1)

本研究採用證據權重法進行山崩潛感分析，在分析過程中選用的因子包含坡度、坡向、高程、岩性、距構造線距離、距河道距離與正規化值生指標等因子，詳細作業方法請參照附錄六相關說明，各路段邊坡崩塌潛感分析結果

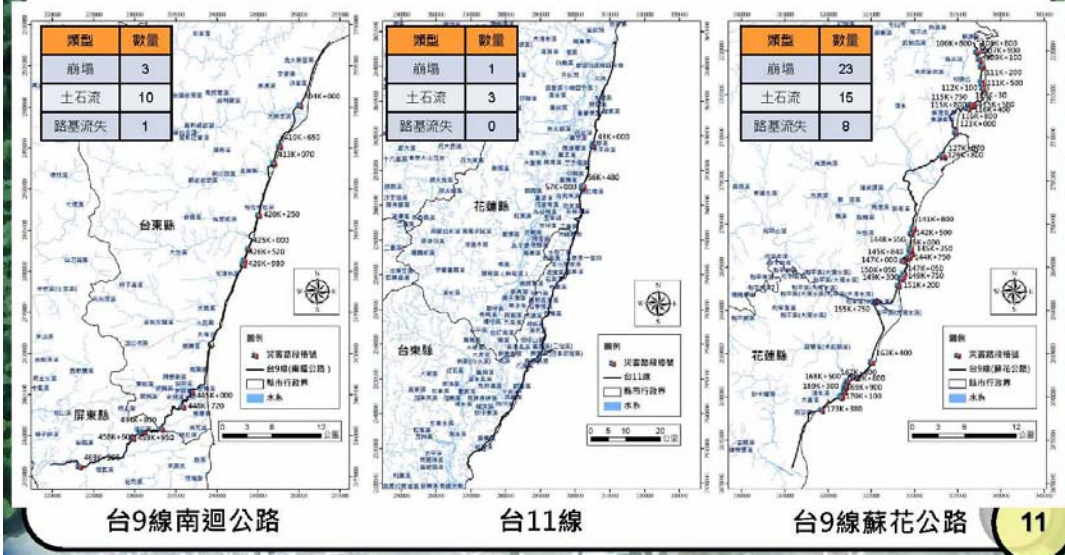


## 2. 邊坡崩塌潛感分析(2)

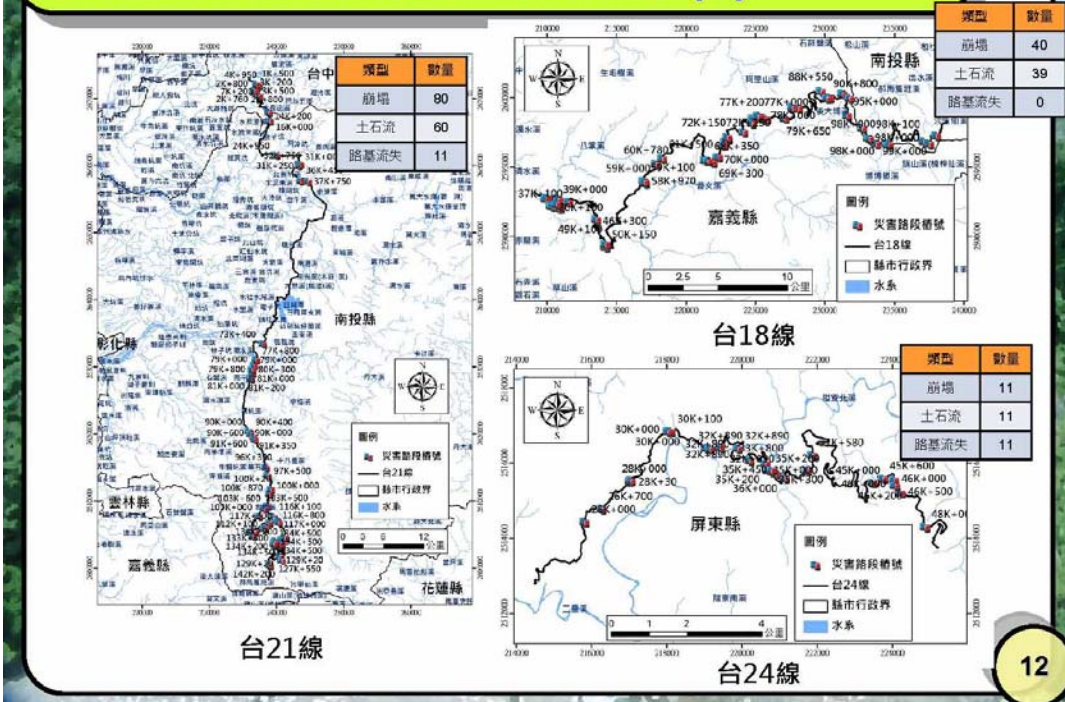


### 3.重大災例蒐集及復健措施(1)

- 蒐集交通部公路防救災系統民國98年至今的災害統計資料
- 因災害發生共計有327起道路封閉事件，其中158起為崩塌事件，135起為土石流事件，31起為路基流失事件。



### 3.重大災例蒐集及復健措施(2)



### 3.重大災例蒐集及復健措施(3)

102年潭美颱風



台9南迴公路  
147K+000

103年7月麥德姆颱風



台11線 64K+000

101年蘇拉颱風



台9蘇花公路 147K+000

102年康芮颱風



台24線 31K+800

103年8月



台18線 79K+000

1030808豪雨



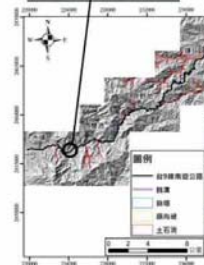
台21線 124K+000

13

### 3.重大災例蒐集及復健措施(4)

- 台9線南迴公路  
469K+295崩塌災害復建措施
  - 災害位於大埔與雙流之間
  - 102年潭美颱風事件於造成邊坡岩屑崩滑
  - 目前復建工程措施現況良好

102年潭美颱風情況



工程現況

道路搶通中

14

## 4.大規模滑動區(1)

- 參考地調所99年~101年資料加以分析
- 潛在大規模滑動區位共計有9處
  - 台18線共有4處，台21線共有5處



## 4.大規模滑動區(2)

- LS04具河岸侵蝕特性外，其餘崩塌位置皆有斷層或褶皺經過
- 在崩塌面統計部分以LS04的面積為最大，約85.9公頃。在坡度之統計部分，以LS05的坡度最陡，約91.7%左右。

路線	編號	地質分區	X坐標	Y坐標	面積 (公頃)	平均坡 度(%)	高程 (公尺)	平均坡向 (方位角)	地質不利 因素
台 18 線	LS01	鹽水坑頁岩	211304	2592467	22.9	37.0	588	179	地質構造
	LS02	長枝坑層 (砂頁互層)	213023	2592019	11.4	42.8	738	262	地質構造
	LS03	南莊層 (砂頁互層)	226201	2598347	10.6	86.0	1616	163	地質構造
	LS04	南莊層 (砂頁互層)	228088	2600579	<b>85.9</b>	48.4	2216	253	河岸侵蝕 岩性
台 21 線	LS05	南莊層 (砂頁互層)	238323	2600159	18.9	<b>91.7</b>	2459	291	地質構造
	LS06	南莊層 (砂頁互層)	238159	2600951	27.1	65.8	2285	257	地質構造
	LS07	南莊層 (砂頁互層)	239825	2603957	40.5	70.1	2184	103	地質構造
	LS08	南莊層 (砂頁互層)	239371	2605742	20.8	66.4	2009	257	地質構造
	LS09	南莊層 (砂頁互層)	241600	2605736	10.8	59.2	1433	58	地質構造

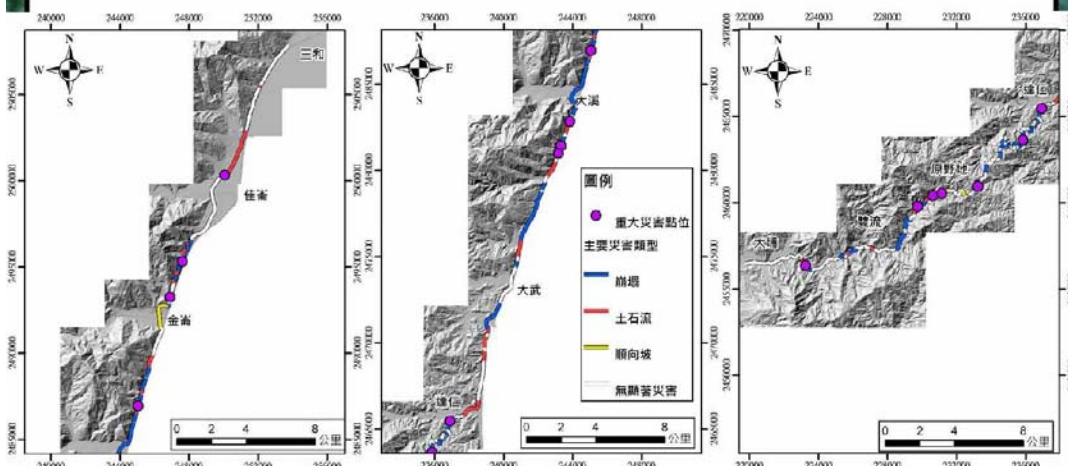


## 5. 易致災路段分析

道路名稱	區域位置		山區道路樁號		長度統計(公里)	分段數	路段災害統計				
	起	迄	起	迄			崩塌	土石流	蝕溝	順向坡	無顯著災害
台9線(南迴)	台東縣 太麻里鄉三和	屏東縣 枋山鄉大埔	395K+500	473K+500	78	394	124	80	0	7	183
台11線	花蓮縣 壽豐鄉嶺頂	台東縣 卑南鄉加路蘭	5K+800	154K+000	148	299	1	13	0	0	285
台9線(蘇花)	宜蘭縣 蘇澳鎮	花蓮縣 秀林鄉崇德	106K+000	182K+000	76	306	134	24	23	1	124
台18線	嘉義縣 番路鄉觸口	南投縣 信義鄉塔塔加	34K+000	109K+500	76	467	184	33	12	11	227
台21線	台中市 東勢區天冷	南投縣 信義鄉塔塔加	000K+000	144K+900	145	704	183	73	3	7	438
台24線	屏東縣 三地門鄉	屏東縣 霧台鄉阿禮	22K+600	48K+500	25	138	76	15	13	13	21
合計					548	2308	701	229	51	39	1278

17

## 5. 易致災路段災害類型分析-台9南迴

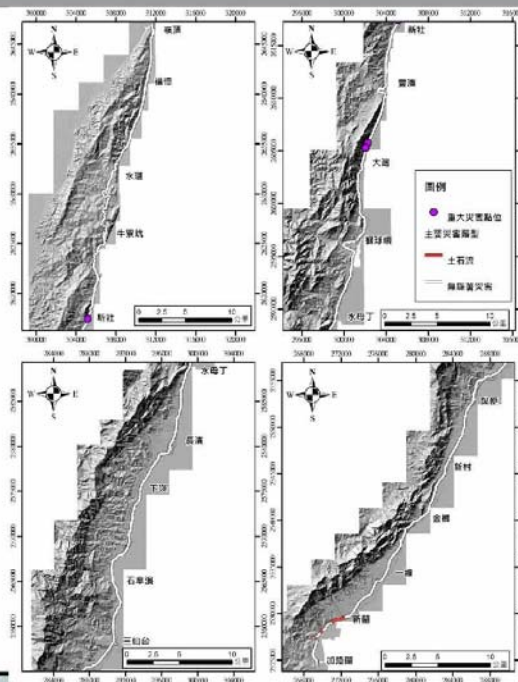


14起重大災害路段統計

類型	數量	類型	數量
崩塌	6	蝕溝	0
土石流	7	順向坡	1

18

## 5.易致災路段災害類型分析-台11線



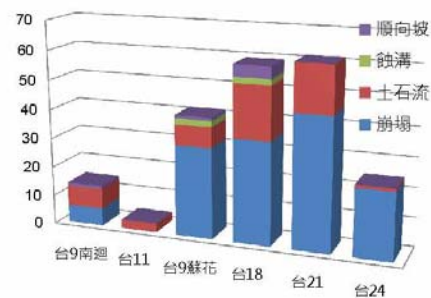
類型	數量	類型	數量
崩塌	1	蝕溝	0
土石流	3	順向坡	0

19

## 5.易致災路段發生重大災例統計

- 發生重大災例之路段蒐集統計

道路名稱	崩塌	土石流	蝕溝	順向坡	小計
台9南迴	6	7	0	1	14
台11	1	3	0	0	4
台9蘇花	31	9	2	1	43
台18	31	17	2	4	54
台21	60	16	0	0	76
台24	19	2	1	1	23
災害統計	148	54	5	7	214



20

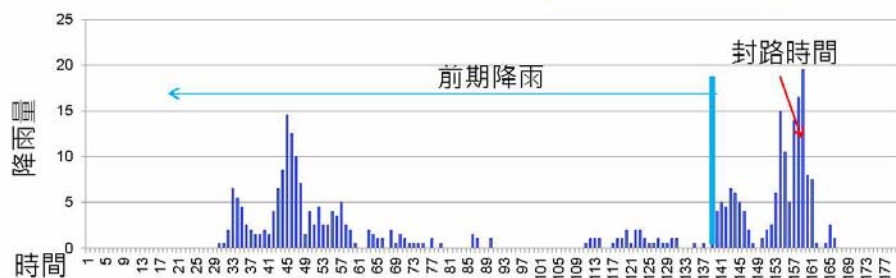
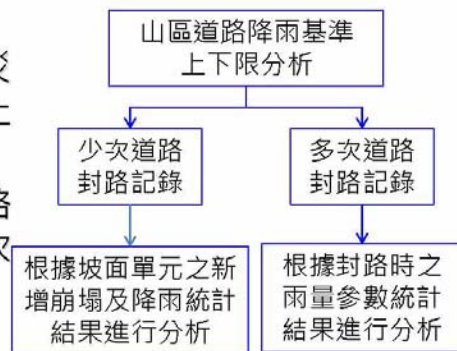
## 二、山區道路邊坡破壞因子分析與修正

- 1.山區道路降雨基準分析
- 2.多次封路資料路段分析方法
- 3.少次封路資料路段分析方法
- 4.歷史封路記錄當時雨量蒐集
- 5.降雨強度分析探討
- 6.累積雨量分析探討
- 7.多次記錄路段降雨基準分析
- 8.各路段降雨基準上下限值
- 9.山區道路降雨參數上限值調整
- 10.道路邊坡破壞分析模式修正
- 11.地震前後之降雨基準比較

21

## 1.山區道路降雨基準分析

- 本計畫以降雨為最主要之道路致災因子進行山區道路降雨警戒基準上下限分析。
- 本年度已根據公路總局於以往之路段封路紀錄多寡，提出多次及少次封路資料路段之分析方法。

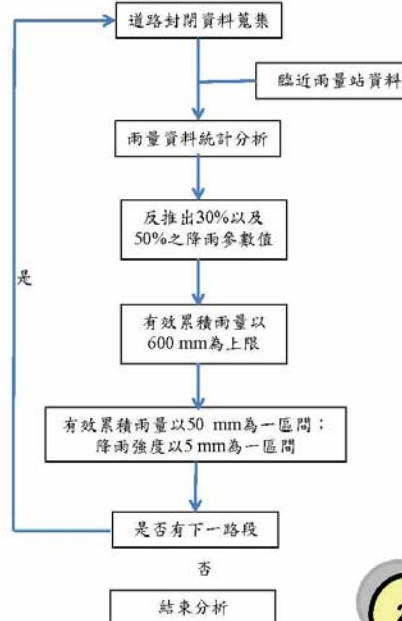


22

## 2. 多次封路資料路段分析方法

多次封路資料路段之分析方法：

- 根據相關歷史紀錄，區分其主要封閉原因為路基流失、邊坡坍方、土石堆積、落石、淹水、預警性封閉或其他等。
- 將與降雨較無關之封閉原因刪除，如落石或預警性封閉。
- 選取離受災路段最近之雨量站，分析災害發生時之雨量資料。
- 根據雨量參數分析結果，分別將發生可能性30%和50%之降雨值訂定為降雨基準值上下限。

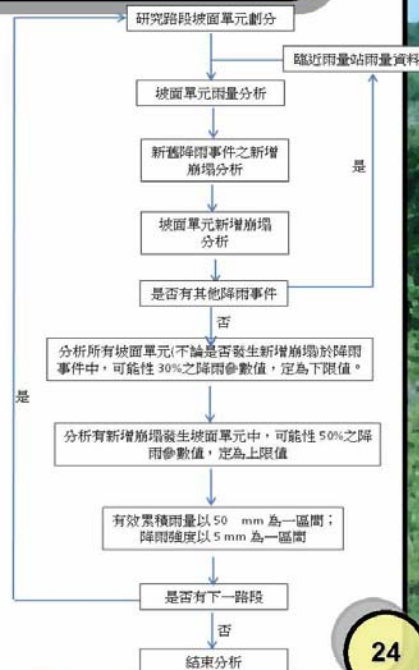


23

## 3. 少次封路資料路段分析方法

少次封路資料路段較缺乏實測災害發生時間點，因而以歷史新增崩塌發生雨場之雨量資料進行分析：

- 根據前後期崩塌判釋成果，進行新增崩塌判釋；並將不同降雨事件中新增崩塌之坡面單元劃出。
- 根據數值方法內插出不同事件中每個坡面單元之降雨參數。
- 依據降雨參數統計結果，分析出所有坡面發生可能性為30%之有效累積雨量及最大降雨強度，計為警戒值下限。
- 分析有發生新增崩塌坡面發生可能性為50%之有效累積雨量及最大降雨強度，為警戒值上限。



24

## 4. 歷史封路記錄當時雨量蒐集

本年度計劃已蒐集研究區域6條山區道路之歷史封路資料，計台24線22筆、台9線蘇花段36筆、台9線南迴段13筆、台18線51筆、台21線129筆及台11線3筆記錄。

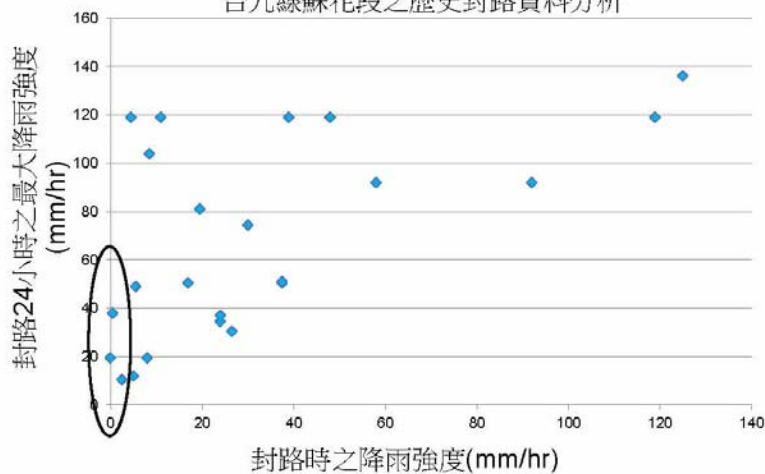
災害名稱	路線樁號	縣市鄉鎮	災害類別及受損情形	阻斷時間	鄰近雨量站	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量 (mm)	前24小時累積雨量 (mm)	前24小時最大降雨強度 (mm/hr)
101年泰利颱風	台24線 35K+200	屏東縣霧台鄉	道路，路基流失。路基缺口長40公尺	2012/6/20 17:00	阿禮	30.5	396	244	30.5
1010609豪雨水情監看	台24線 36K+0	屏東縣霧台鄉	道路，路基流失。道路，路基下陷道路阻斷。	2012/6/11 16:30	阿禮	4.5	763.2	372	36.5
1010609豪雨水情監看	台24線 35K+200	屏東縣霧台鄉	道路，路基流失。路基缺口長40公尺	2012/6/10 18:00	阿禮	24.5	431.2	356.5	42
1010609豪雨水情監看	台24線 31K+400	屏東縣三地門鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方1000立方公尺道路阻斷	2012/6/11 09:00	上德文	14	760	584	62.5
1010609豪雨水情監看	台24線 30K+100	屏東縣三地門鄉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方300立方公尺道路阻斷	2012/6/10 16:00	上德文	46.5	513.6	471	53.5
99年10月災情	台24線 35K+300	屏東縣霧台鄉	道路，路基流失。路基缺口100M，已於11101000搶通	2010/9/23 14:30	阿禮	0	462.8	0	0

25

## 5. 降雨強度分析探討

- 資料分析結果發現，部份事件於封路時之降雨強度偏小(僅1 mm或0 mm)，然其封路前24小時內有明顯之降雨。
- 建議以封路前24小時內之最大降雨強度進行降雨參數分析。

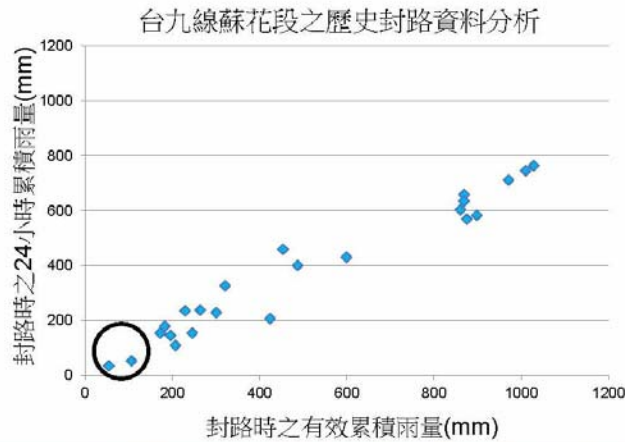
台九線蘇花段之歷史封路資料分析



26

## 6. 累積雨量分析探討

- 分析結果顯示，封路前之24小時累積雨量大多小於其有效累積雨量。而且部份事件封路時之累積雨量仍然較為偏小。
- 考慮前期降雨影響，建議以封路時之有效累積雨量進行降雨參數分析。

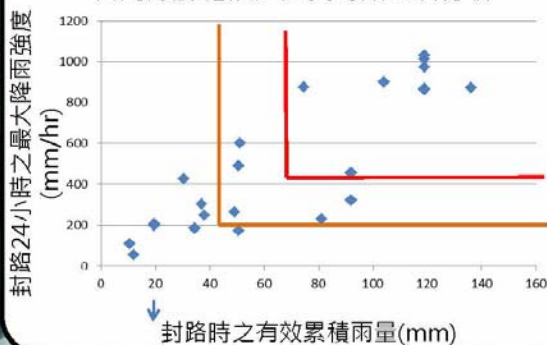


27

## 7. 多次記錄路段降雨基準分析

- 本計劃目前已完成台24線、台18線、台21線、台9蘇花段及台9南迴段等5條多次記錄路段之降雨基準分析。
- 以發生可能性為30%及50%之降雨參數值為降雨警戒值之上下限。

台九線蘇花段之歷史封路資料分析



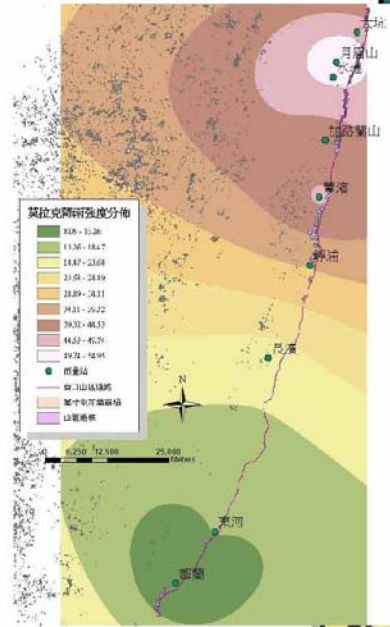
台九線蘇花段災害發生封路歷史資料

災害名稱	路線橋號	縣市鄉鎮	災害類受損情形	阻斷時間	封閉原因	鄰近雨量站
101年12月災情	台9線115K+800	宜蘭縣蘇澳鎮	道路，邊坡坍方，下邊坡掏空長45公尺，寬8公尺，高100公尺。	2012/12/1 4 07:00	路基流失	東澳
101年12月災情	台9線111K+200	宜蘭縣蘇澳鎮	道路，邊坡坍方，上邊坡坍方長10公尺，寬6公尺，高4公尺，約240立方米。	2012/12/1 3 16:40	邊坡坍方	東澳
1010730蘇拉颶風	台9線147K+0	宜蘭縣南澳鄉	道路，路基流失，147K+000~+100(觀音)路基缺口100m*20m*20m深已無路基	2012/8/2 05:00	路基流失	南澳
1010730蘇拉颶風	台9線173K+380	花蓮縣秀林鄉	道路，邊坡坍方，1.173K+380(清水)坍方阻斷10m*8m*1.5m約=120立方米2.173K+830(清水)坍方阻斷10m*3m*1.5m約=45立方米3.173K+897(清水)坍方阻斷3m*2m*1m約=6立方米4.174K+040(清水)	2012/8/2 05:00	邊坡坍方	和中
0529慶雨水情監控	台9線115K+800	宜蘭縣南澳鄉	道路，邊坡坍方，邊坡坍方12*8*3=288M3	2012/5/30 01:00	邊坡坍方	東澳
0512慶雨	台9線144K+750	宜蘭縣南澳鄉	道路，路基流失，路基流失長50M，寬10M，深度10M，路基寬約1M。	2012/5/12 19:00	路基流失	南澳
0512慶雨	台9線147K+50	宜蘭縣南澳鄉	道路，路基流失，路基流失長40M，寬10M，深8M，有效路寬約2M	2012/5/12 19:00	路基流失	南澳

## 8. 少次記錄路段降雨基準分析

- 本年度計劃區域僅有台11線為少次記錄路段。
- 根據8場颱風之新增崩塌分析成果顯示台11線早年(艾利颱風~泰利颱風)有較多起之新增崩塌量，然近年(米塔颱風後)新增崩塌量不多，顯示台11線之土砂相關災情較少。

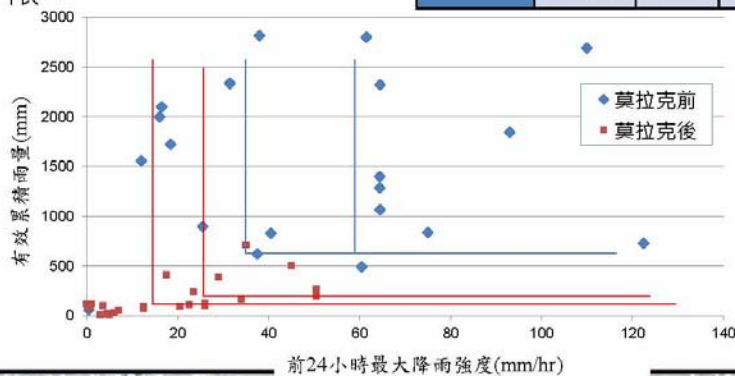
項目	颱風豪雨事件	新增崩塌坡面數
1	艾利颱風(20040826)	25
2	0612豪雨((20050612)	3
3	泰利颱風(20050901)	12
4	米塔颱風(20071128)	0
5	卡玫基颱風(20080719)	0
6	辛樂克颱風(20080916)	0
7	莫拉克颱風(20090810)	3
8	凡那比颱風(20100917)	1



## 9. 地震前後之降雨基準比較

- 本計劃發現台18線和台21線於莫拉克風災前後封路時之降雨值差異極大，因而將其區分開進行統計。
- 統計結果顯示莫拉克前後統計值差異極大，本計劃選擇莫拉克風災後之統計值作為建議之基準值上下限。

降雨參數	時間點	發生可能性		
		10%	30% (下限)	50% (上限)
最大降雨強度 (mm/hr)	莫拉克後	5	15	25
	莫拉克前	15	35	60
有效累積雨量 (mm)	莫拉克後	35	100	150
	莫拉克前	350	600	600



## 10. 各路段降雨基準上下限值

路段名稱	降雨參數	發生可能性		
		10%	30%(下限)	50%(上限)
台9線蘇花段	最大降雨強度(mm/hr)	15	40	65
	有效累積雨量(mm)	100	300	500
台9線南迴段	最大降雨強度(mm/hr)	5	15	25
	有效累積雨量(mm)	100	250	450
台24線	最大降雨強度(mm/hr)	10	20	35
	有效累積雨量(mm)	100	250	450
台18線	最大降雨強度(mm/hr)	5	15	25
	有效累積雨量(mm)	35	100	150
台21線	最大降雨強度(mm/hr)	2	10	20
	有效累積雨量(mm)	25	200	350
台11線	最大降雨強度(mm/hr)	17	25	40
	有效累積雨量(mm)	100	250	350

31

## 11. 山區道路降雨參數上限值調整(1)

- 考量調整降雨參數上限的控制因子，並利用證據權法計算山區道路各因子發生崩塌之權重值，加總後即求得各路段之山崩潛感指標。
- 山崩潛感指標越高表示致災的可能性越高。

台9線南迴段	崩塌程度			距上次災害時間			施作防護工程現況			排水狀況			植生狀況			挖填方	
	無崩塌	未達岩盤	已達岩盤	大於5年	1~5年	1年內	防護良好	防護不正常	未施工、施工中	有排水工程	無排水工程	積水疑慮	木本植物	草本植物	裸露地	挖方	填方
發生山崩路段數	70	15	7	89	3	0	92	0	0	68	0	24	56	28	8	77	15
未發生山崩路段數	300	1	1	301	1	0	302	0	0	299	0	3	296	5	1	301	1
N1 (有因子，有崩塌)	70	15	7	89	3	0	92	0	0	68	0	24	56	28	8	77	15
N2 (無因子，有崩塌)	22	77	85	3	89	92	0	92	92	24	92	68	36	64	84	15	77
N3 (有因子，無崩塌)	300	1	1	301	1	0	302	0	0	299	0	3	296	5	1	301	1
N4 (無因子，無崩塌)	2	301	301	1	301	302	0	302	302	3	302	299	6	297	301	1	301
W+ (有因子權重值)	8.8	12.9	12.2	9.0	11.3	0.0	9.0	0.0	0.0	8.8	0.0	12.3	8.6	12.0	12.3	8.9	12.9
W- (無因子權重值)	12.6	8.9	9.0	0.0	9.0	9.0	0.0	9.0	9.0	12.3	9.0	8.8	12.0	8.7	9.0	12.9	8.9
C = W+ - W- (因子與山崩關聯)	-3.9	4.1	3.2	9.0	2.3	-9.0	9.0	-9.0	-9.0	-3.6	-9.0	3.6	-3.5	3.3	3.4	-4.1	4.1

32



## 11.山區道路降雨參數上限值調整(2)

台9線南迴段 降雨參數調整因子	地質概況		距構造線距離			距河道距離			坡度概況				危險概況		水文概況	
	板岩區	恆春半島	50m內	50~100m	大於100m	50m內	50~100m	大於100m	小於15度	15~30度	30~60度	大於60度	有切割坡腳	無切割坡腳	有地表水	無地表水
發生山崩路段數	87	5	3	0	89	25	11	56	0	1	86	5	7	85	4	88
未發生山崩路段數	252	50	5	2	295	126	25	151	31	25	237	9	6	296	53	249
N1 (有因子·有崩塌)	87	5	3	0	89	25	11	56	0	1	86	5	7	85	4	88
N2 (無因子·有崩塌)	5	87	89	92	3	67	81	36	92	91	6	87	85	7	88	4
N3 (有因子·無崩塌)	252	50	5	2	295	126	25	151	31	25	237	9	6	296	53	249
N4 (無因子·無崩塌)	50	252	297	300	7	176	277	151	271	277	65	293	296	6	249	53
W+ (有因子極正面)	9.2	7.9	9.7	0.0	9.0	8.6	9.4	9.2	0.0	7.0	9.2	9.6	10.4	9.0	7.6	9.2
W- (無因子極正面)	7.9	9.2	9.0	9.1	9.4	9.3	9.0	8.8	9.2	9.1	7.8	9.0	9.0	10.4	9.2	7.6
C = W+ - W- (因子與山崩關聯)	1.2	-1.2	0.7	-9.1	-0.4	-0.7	0.4	0.4	-9.2	-2.1	1.4	0.6	1.4	-1.4	-1.5	1.5

33

## 11.山區道路降雨參數上限值調整(3)

台9南迴 起始植號	台9南迴 終點植號	權重加總	累積雨量		降雨強度	
			上限修正	下限值	上限修正	下限值
395K+500	395K+890	-8.75	260	250	16	15
395K+890	396K+360	5.96	325	250	19	15
396K+360	396K+620	5.96	325	250	19	15
396K+620	397K+410	-8.75	260	250	16	15
397K+410	397K+575	5.96	325	250	19	15
397K+575	398K+050	5.96	325	250	19	15
398K+050	398K+270	5.92	325	250	19	15
398K+270	398K+380	1.78	305	250	18	15
398K+380	398K+400	1.78	305	250	18	15
398K+400	398K+480	4.86	320	250	18	15
398K+480	398K+850	5.96	325	250	19	15
398K+850	399K+220	4.86	320	250	18	15
399K+220	399K+470	1.78	305	250	18	15
399K+470	401K+070	1.78	305	250	18	15
401K+070	401K+620	4.86	320	250	18	15
401K+620	408K+380	-8.75	260	250	16	15
408K+380	408K+560	2.48	310	250	18	15
408K+560	408K+685	5.96	325	250	19	15
408K+685	409K+020	13.85	355	250	20	15
409K+020	409K+140	4.86	320	250	18	15
409K+140	409K+200	1.78	305	250	18	15
409K+200	409K+350	1.78	305	250	18	15
409K+350	409K+400	5.92	325	250	19	15
409K+400	409K+480	12.64	350	250	20	15
409K+480	409K+680	5.92	325	250	19	15
409K+680	409K+925	4.86	320	250	18	15
409K+925	409K+935	1.78	305	250	18	15
409K+935	410K+090	1.78	305	250	18	15

- 取得各路段之山崩潛感指標後，依據此指標進行各路段**累積雨量**及**降雨強度**上限值參數調整。
- 山崩潛感指標最大值(最可能致災)代入路段降雨參數之下限值，最小值(相對最為穩定)代入該路段之降雨參數之上限值。
- 本計畫完成台9線南迴段、台9線蘇花段、台18線、台21線、台24線等5條山區道路進行降雨參數之調整分析。
- 其中因台11線歷年來發生崩塌的次數僅有1處，統計上並無太大意義，故未納入修正分析。

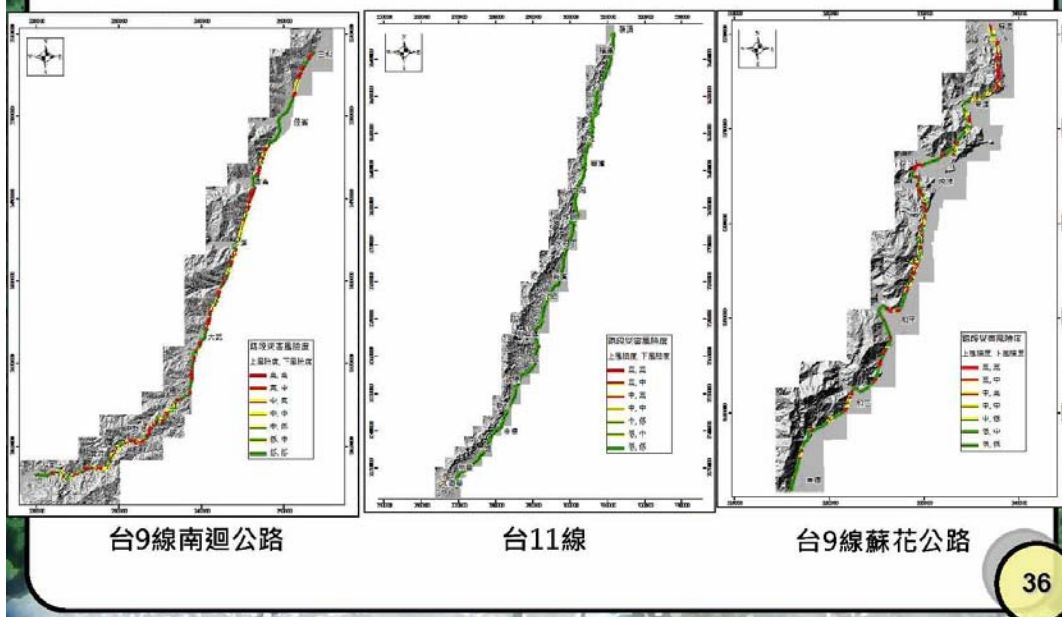
34

## 12.道路邊坡破壞分析模式修正(1)

- 災害風險分析
- 分別將各路段之**災害潛感**、**發生機率**及**損失程度**正規化結果加總，作為該路段之風險值。
- 將風險值由小至大進行排序後，依據累計數量分為三等份，依次分別為低、中、高風險度。
- **災害潛感分析**  
利用各路段易致災路段之災害潛感分析結果，分別將各路段之**全坡面**以及**上、下邊坡**之災害潛感值進行正規化，作為該路段之災害潛感。
- **發生機率分析**  
根據各路段降雨參數上限值調整結果，以**累積雨量**與**降雨強度**之上限修正值兩相乘積之倒數進行正規化，作為該路段之發生機率。
- **損失程度分析**  
蒐集歷年各山區道路之災害路段與其復建經費，並依據本研究易致災路段進行**單位長度之復建經費**乘以該**路段長度**進行估算，再予以正規化作為該路段之災害損失程度。

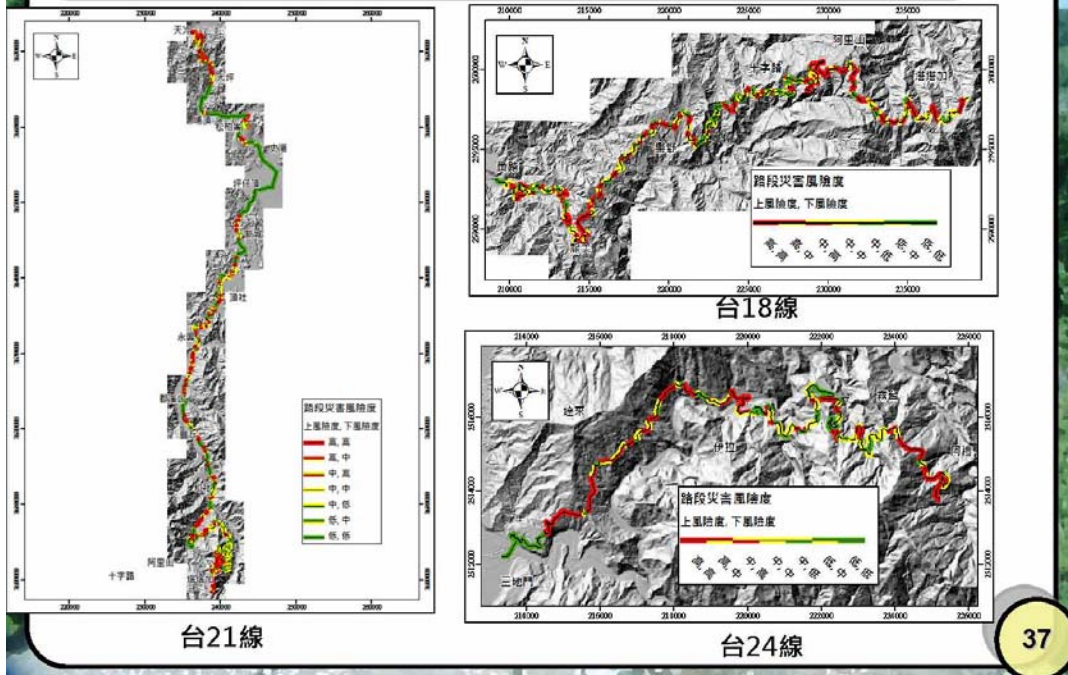
35

## 12.道路邊坡破壞分析模式修正(2)



36

## 12.道路邊坡破壞分析模式修正(3)



37

## 三、山區道路監測預警系統建置與管制技術研發

### (一)警戒研判服務維護

- 1.雨量資料庫化.
- 2.具降雨事件記錄功能,可設定事件起迄時間.

### (二)監測預警系統建置

- 1.Web GIS 設計(google 底圖)
- 2.可展現路段警戒狀況圖(KML or 其他格式).
- 3.具備紅黃警戒列表功能. 點選列表,可展現雨量歷程並進行空間縮放.

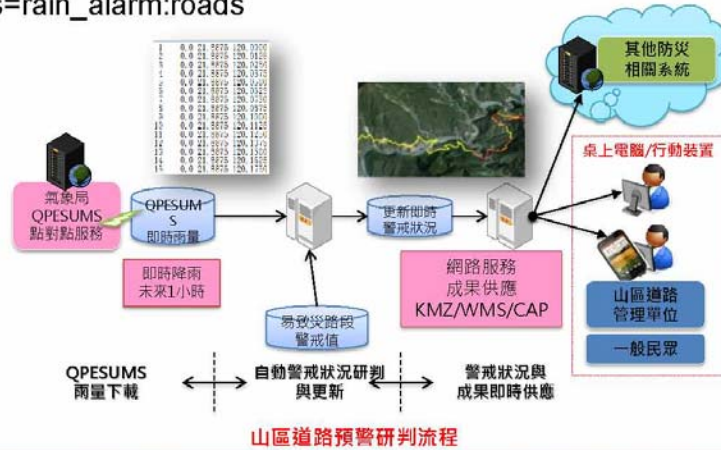
已完成雛型  
系統開發



38

## (一)警戒研判服務維護

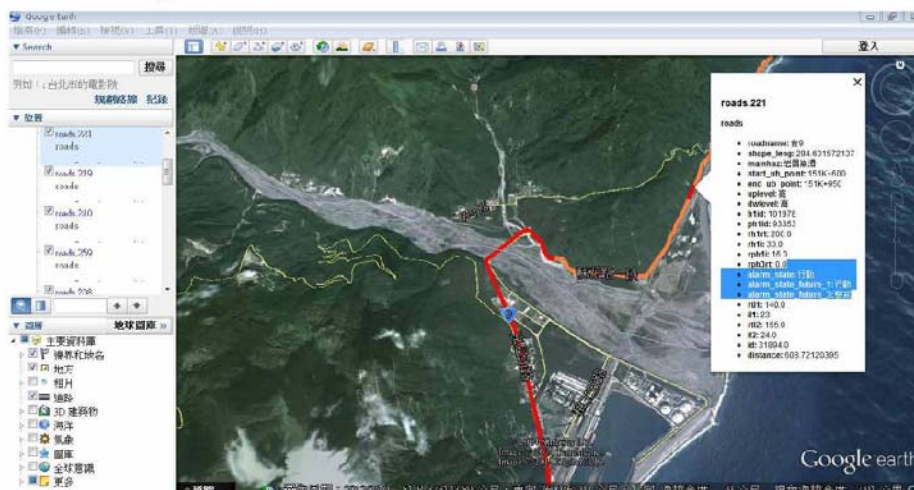
- 氣象局QPESUMS雨量下載
- 自動警戒狀況研判與更新
- 警戒狀況與成果即時供應(Google KMZ)
  - [http://studio.serveblog.net:50000/geoserver/rain\\_alarm/wms/kml?layers=rain\\_alarm:roads](http://studio.serveblog.net:50000/geoserver/rain_alarm/wms/kml?layers=rain_alarm:roads)



39

## 警戒狀況與成果即時供應

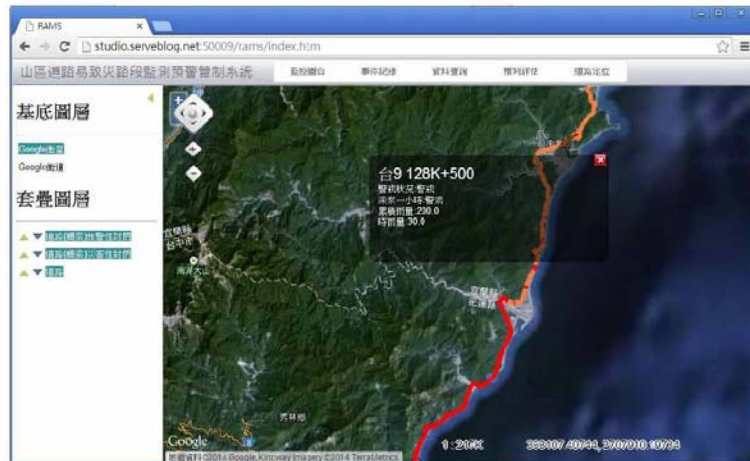
- 警戒狀況與成果即時供應(Google KMZ)
  - Google介接結果



40

## (二) 監測預警系統建置-功能架構

- 監控圖台
- 事件記錄
- 資料查詢
- 預判評估
- 道路定位



41

## (二) 監測預警系統建置-監控圖台

- 系統視窗重整
- 介接公路總局即時道路通阻情形
- 採用Google底圖
- 圖層開關設計



42

## (二) 監測預警系統建置-事件記錄

- 設定颱風事件起迄時間
- 設定警戒研判結果簡訊接收門號

事件名稱	起始時間	結束時間	狀態	電話
天兔	2013-09-20 08:09	2013-09-22 08:09	已經結束	
測試事件	2014-06-07 21:06		已經開始	0956019880

43

## (二) 監測預警系統建置-資料查詢

- 查詢路段基本資訊及警戒狀況
- 以表格方式呈現路段資料
- 可進行欄位值排序

日期	時間	狀態	道路名稱	Shape L	MainHaj	起點標位	結束標位	Up Level	Down L	HHID	PHID	事件累積	降雨量	1小時預	警戒狀況	未來1小時	事件累積	降雨量	事件累積	降雨量
09-21-2013	12:20	完成	台24	310	普通	35K	36K	高	高	162280	149717	200	30	6.8	警戒	警戒	150	30	245	30
			台24	325	無	49K	49K	低	低	162727	150161	200	30	6.3	警戒	警戒	150	30	500	30
			台24	523	普通	47K	48K	高	高	162727	150161	200	30	6.3	警戒	警戒	150	30	300	30
			台24	119	普通	47K	47K	高	高	162727	150161	200	30	4.5	警戒	警戒	150	30	215	30
			台24	346	普通	26K	26K	高	高	162720	149713	200	30	6.5	行跡	行跡	150	30	200	30
			台24	182	普通	27K	28K	低	中	162721	149714	200	30	6.5	警戒	警戒	150	30	435	30
			台24	119	普通	27K	27K	高	高	162720	149713	200	30	6.5	警戒	警戒	150	30	265	30
			台24	148	普通	24K	24K	低	低	163163	150153	200	30	4.5	警戒	警戒	150	30	380	30
			台24	442	普通	25K	25K	高	高	163164	150154	200	30	4.5	警戒	警戒	150	30	325	30
			台24	70.8	無	24K	24K	低	低	163163	150154	200	30	4.5	警戒	警戒	150	30	445	30
			台24	489	普通	24K	24K	中	中	163163	150153	200	30	4.5	警戒	警戒	150	30	380	30
			台24	93.4	無	24K	24K	低	低	163163	150153	200	30	4.5	警戒	警戒	150	30	445	30

44

## (二) 監測預警系統建置-預判評估

- 使用者輸入累積雨量、降雨強度與手機號碼進行即時警戒研判
- 預判結果展現
  - 圖形顯示
  - 簡訊進行通報(依地名區間設計簡訊內容)



監測警戒研判作業介面

交通部運輸研究所研究中心 山區道路易致災路段監測預警管制系統警戒研判測試

台9 南澳-東澳：目前達到警戒狀況

台9 和平-南澳、和仁-和平、崇德-和仁、東澳-蘇澳：目前達到行動狀況

台9 南澳-東澳、和平-南澳、和仁-和平、崇德-和仁、東澳-蘇澳：未來一小時達到警戒狀況

台24 伊拉-霧台、三地門-達來、達來-伊拉、霧台-阿禮：目前達到行動狀況

台24 伊拉-霧台、三地門-達來、達來-伊拉、霧台-阿禮：未來一小時達到警戒狀況



系統簡訊發布畫面

45

## (二) 監測預警系統建置-警戒分析成果驗證(1)

- 2014.05.13，連日大雨，阿里山公路77.2公里落石



46

## (二) 監測預警系統建置-警戒分析成果驗證(2)

- 2014.07.21，麥德姆颱風，台9蘇花公路177K+950公里坍方



## 四、資料庫建置及成果展現-資料庫建置

- 本研究將具空間資訊之成果建置成空間資料庫，而空間資料庫建置項目主要可分為基本資料、地質資料與災害資料。
- shapefile格式本研究另轉存成KML格式以供資料之整合應用所需。

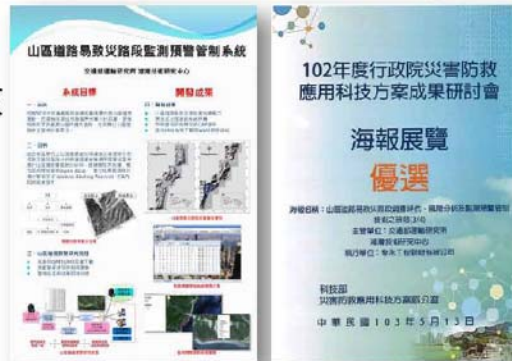
資料類型	資料名稱	資料格式	資料類型
基本資料	水系	shapefile	多邊形
	道路	shapefile	線段
	子集水區	shapefile	面
	坡面單元	shapefile	面
地質資料	地層	shapefile	面
	構造	shapefile	線段
災害資料	山崩潛感	raster	網格
	環境地質敏感區	shapefile	面
	山崩目錄	shapefile	面
	易致災路段	shapefile	線段
	重大災害案例	shapefile	點
	大規模崩塌	shapefile	面

基本欄位			
欄位代號	欄位名稱	格式	說明
ID	路線編號	C(10)	例: T24_001
FNode	路線起始樁號	C(10)	例: 30K+500
TNode	路線終止樁號	C(10)	例: 31K+300
HazType	主要災害類型	C(10)	岩屑崩落、順向坡、岩體滑動、土石流、河岸侵蝕、蝕溝、安全路段
SP	山崩潛感值	C(10)	高、中、低
TLoc	所在地形區位	C(20)	陡坡地形、鄰河階陡坡、緊鄰河岸、山前凹谷狀地形、順向坡扇狀地、河階台地
HLoc	災害發生區位	C(10)	上邊坡、下邊坡、全坡面
HazDesb	重大災害案例簡述	C(255)	
DownLevel	上邊坡危險度評估	Date	高、中、低
UpLevel	下邊坡危險度評估	Date	高、中、低
S	災害潛感	N(6.3)	0~1
L	災害損失程度	N(6.3)	0~1
P	災害發生機率	N(6.3)	0~1
R	災害風險值	N(6.3)	0~1
DDate	資料建置日期	Date	符合西元年yyyymmdd格式
警戒研判紀錄欄位			
欄位代號	欄位名稱	格式	說明
RH1Rt	事件累積雨量	N(6.3)	讀取QPESUMS寫入
RH1l	0分鐘雨量(時雨量)	N(6.3)	讀取QPESUMS寫入
RPH1l	1小時預報雨量	N(6.3)	讀取QPESUMS寫入
RPH3Rt	3小時預報雨量	N(6.3)	讀取QPESUMS寫入
Wm	未來1小時警戒狀況	C(10)	自動研判寫入預警、警戒、行動
Wm1H	警戒狀況	C(10)	自動研判寫入預警、警戒、行動
RL1	累積雨量基準	N(6.3)	計畫分析成果，例: 400mm
RL2	10分鐘雨量(時雨量)基準	N(6.3)	計畫分析成果，例: 50mm



## 四、資料庫建置及成果展現-績效指標項目

- 計畫成果展示
  - 102 年度行政院災害防救應用科技方案研討會
- 研討會投稿
  - 2014台灣地理資訊學會年會暨學術研討會(6/26~6/27)
- 專利申請
  - 山區道路劃分方法



49

## 肆、結論

- 本研究已完成路段劃分、山崩目錄建置、重大災害案例分析、邊坡崩塌潛勢分析、路段災害特性分析、潛在大規模滑動區分析等工作。
- 本研究提出多次記錄路段以及少次記錄路段降雨警戒基準值上下限之分析方法。
  - 多次記錄路段根據道路阻斷時間之降雨情況
  - 少次記錄路段根據事件坡面單元新增崩塌之降雨情況
- 已完成台9線南迴段、台11線、台9線蘇花段、台18線以及台24線等多次記錄之路段進行降雨警戒基準值上下限之訂定。
- 各路段利用證據權法計算各項影響崩塌發生之調整因子完成各路段之降雨警戒值調整，以及劃設完成各路段之災害風險度之分級。
- 已完成山區道路監測預警系統建置後端之自動警戒狀況研判服務，當雨量到達警戒狀況時，可進行簡訊發送作業

50

## 肆、建議

- 可選定其他省道之山區道路路段，持續利用本方法進行劃分並逐步進行方法修正，以提升劃分方法之適用範圍。
- 山區道路災害發生之降雨基準會隨的潛在因子的改變而變化，建議各山區路段完成降雨基準律定後，應逐年修正及更新，以符合路段現況。
- 為有效進行道路防災管理，可透過簡訊或電子郵件即時傳送研判結果與警戒作為給公路管理單位及用路人，立即了解山區道路之警戒路段與警戒狀況。
- 山區道路監測預警系統係以網路服務方式對外提供**KML**檔案下載與**WMS**服務，建議相關之防災單位可以使用本系統對外之警戒研判服務功能。

## 附錄五

### 本計畫易致災路段歷史災害彙整表



易致災路段歷史災害彙整表

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
102年潭美颱風	台9線 469K+295	屏東縣 獅子鄉	丹路	道路，邊坡坍方。上邊坡坍方長約10M、寬約3M，單線雙向通行		2013/8/23 08:00	2013/8/23 09:30
1010609豪雨水情監看	台9線 459K+950	屏東縣 獅子鄉	草埔	道路，邊坡坍方。上邊坡坍方長約100M、寬約3M，單線雙向通行	單線雙向通行	2012/6/11 01:15	2012/6/11 12:00
991021梅姬颱風	台9線 458K+600	屏東縣 獅子鄉	草埔	道路，邊坡坍方。台9線458K+600於991022_0100坍方土石流導致交通阻斷	道路封閉管制交通，引導用路人走替代道路	2010/10/21 23:00	2010/10/22 10:00
98年08月災情	台9線 425K+0	臺東縣 大武鄉	大溪	道路，土石流阻斷。土石坍方(約長500m*高2m)	98.08.22AM0800 通行大型車。	2009/8/9 15:00	2009/8/22 18:00
98年08月災情	台9線 420K+250	臺東縣 太麻里鄉	金崙村	道路，土石流阻斷。土石坍方(約長200m*高3m)	98.08.22AM0800 通行大型車。	2009/8/9 16:00	2009/8/22 18:00
98年08月災情	台9線 413K+70	臺東縣 太麻里鄉	金崙村	道路，土石流阻斷。路面下陷(約長130m)	98.08.22AM0800 通行大型車。	2009/8/9 15:00	2009/8/22 18:00
98年08月災情	台9線 410K+650	臺東縣 太麻里鄉	金崙村	道路，土石流阻斷。路基下陷(約長100m*深0.9m)	98.08.22AM0800 通行大型車。	2009/8/9 15:00	2009/8/22 18:00
980805莫拉克颱風	台9線 404K+0	臺東縣 太麻里鄉	太麻里	道路，土石流阻斷。臺東縣政府轄管南太麻里溪潰堤，造成道路嚴重淹水。	雙向恢復通車	2009/8/8 10:00	2009/8/22 08:00
98年08月災情	台9線 426K+520	臺東縣 大武鄉	大溪	道路，土石流阻斷。無	恢復雙向通車	2009/8/9 15:00	2009/8/15 17:00
980805莫拉克颱風	台9線 448K+720	臺東縣 達仁鄉	南迴公路 森永華納 山莊附近	道路，土石流阻斷。路基流失長80公尺	單線雙向通行，大武~楓港路段暢通，限制大型車輛通行。	2009/8/8 12:00	2009/8/14 17:00
980805莫拉克颱風	台9線 445K+0	臺東縣 達仁鄉	達仁鄉	道路，土石流阻斷。	開放通車	2009/8/8 02:00	2009/8/14 17:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
98年08月災情	台9線 426K+980	臺東縣 大武鄉	大溪	道路，土石流阻斷。土石坍方(約長40m*高1.5m)	雙向交通恢復通行	2009/8/9 15:00	2009/8/13 17:00
980805 莫拉克颱風	台9線 454K+800	臺東縣 達仁鄉	壽卡	道路，路基流失。南下車道路基下陷30M		2009/8/8 16:00	2009/8/12 17:00
980805 莫拉克颱風	台9線 458K+0	屏東縣 獅子鄉		道路，土石流阻斷。		2009/8/8 05:00	2009/8/8 12:00
1030721 麥德姆颱風	台11線 64K+0	花蓮縣 豐濱鄉	石梯港	道路，邊坡坍方。邊坡坍方阻斷	已單線通車	2014/7/23 08:00	2014/7/23 12:00
100年奈格颱風	台11線 56K+480	花蓮縣 豐濱鄉		道路，土石流阻斷。		2011/10/3 10:00	2011/10/3 14:00
100年奈格颱風	台11線 43K+0	花蓮縣 豐濱鄉		道路，土石流阻斷。		2011/10/3 09:29	2011/10/3 12:00
981003 芭瑪颱風	台11線 57K+0	花蓮縣 豐濱鄉	立德	道路，土石流阻斷。邊坡坍方約2,500m <sup>3</sup>	目前交通雙向阻斷,封閉交通。	2009/10/6 09:30	2009/10/6 17:00
1030721 麥德姆颱風	台9線 136K+400	花蓮縣 秀林鄉	和仁及崇德	道路，土石流阻斷。1. 和平167k+400~167k+550泥流淹路面長150mX寬20m 2. 崇德177k+950~178k+000上邊坡土石坍方長50mX高2.5mX寬8m土石方約1千立方公尺 3. 土石泥流及邊坡坍方 4. 136K+400(武塔)至159K+000(和平)路段12:00開放通行	和平至崇德道路阻斷實施交通管制	2014/7/23 09:00	2014/7/24 17:00
1030721 麥德姆颱風	台9線 177K+950	花蓮縣 秀林鄉	崇德	道路，土石流阻斷。上邊坡土石坍方(長50mX高2.5mX寬8m,土石方約1000m <sup>3</sup> )	道路阻斷實施交通管制	2014/7/23 09:00	2014/7/24 17:00
102年12月災情	台9線 141K+800	宜蘭縣 南澳鄉	咪咪樂	道路，邊坡坍方。上邊坡坍方長120公尺，寬10公尺，高5.5公		2013/12/18 21:11	2013/12/19 12:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
				尺*1/2, 坍方數量約 3300 立方公尺。			
1021111 豪雨	台 9 線 123K+0	宜蘭縣 南澳鄉	東澳	道路, 邊坡坍方。1.搶修方式: 調度開口契約廠商及工務段機具搶修, 2.管制措施: 雙向交通阻斷, 3.目前動員機具及人力: 裝載機 1 部、挖掘機 1 部、卡車 2 部及人員 10 名, 4.開口契約廠商: 崧峰營造股份有限公司, 5.預計 3 小時		2013/11/13 11:50	2013/11/13 14:50
101 年 12 月 災情	台 9 線 115K+800	宜蘭縣 蘇澳鎮	九宮里	道路, 邊坡坍方。下邊坡掏空長 45 公尺, 寬 8 公尺, 高 100 公尺。		2012/12/14 07:00	2012/12/31 17:00
102 年 05 月 災情	台 9 線 169K+900	花蓮縣 秀林鄉	清水	道路, 道路落石。仁清隧道南口明隧道橫樑因豪雨落石造成斷裂, 全線阻斷, 上午 10 時封閉蘇花公路和中至崇德間(註: 目前受損狀況嚴重, 評估後預訂 5/9 下午 5 時可搶通開放唯將視天候狀況及搶修進度隨時發布)	道路阻斷實施交通管制	2013/5/6 08:30	2013/5/9 17:00
101 年 12 月 災情	台 9 線 111K+200	宜蘭縣 蘇澳鎮	猴猴坑	道路, 邊坡坍方。上邊坡坍方長 10 公尺, 寬 6 公尺, 高 4 公尺, 約 240 立方米。	道路交通管制單線 雙向通行小心駕駛	2012/12/13 16:40	2012/12/13 19:00
1010730 蘇拉 颱風	台 9 線 147K+0	宜蘭縣 南澳鄉	南澳觀音	道路, 路基流失。147K+000~+100 (觀音) 路基缺口 100m*20m*20m 深已無路基	道路阻斷實施交通管制	2012/8/2 05:00	2012/8/10 17:00
1010730 蘇拉 颱風	台 9 線 173K+380	花蓮縣 秀林鄉	清水	道路, 邊坡坍方。1.173K+380 (清水) 坍方阻斷 10m*8m*1.5m 約=120 立方米 2.173K+830 (清水) 坍方阻斷 10m*3m*1.5m 約=45 立方米 3.173K+897 (清水) 坍方阻斷 3m*2m*1m 約=6 立方米 4.174K+040 (清水) 坍方阻斷	道路阻斷實施交通管制	2012/8/2 05:00	2012/8/10 17:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
				15m*5m*2m 約=150 立方米 5.174K+090 (清水) 坍方 4m*2m*1m 約=8 立方米			
0529 豪雨水 情監控	台 9 線 115K+800	宜蘭縣 南澳鄉	東澳	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 12*8*3=288M <sup>3</sup>		2012/5/30 01:00	2012/5/30 04:00
0512 豪雨	台 9 線 144K+750	宜蘭縣 南澳鄉	武塔	道路，路基流失。路基流失長 50M，寬 10M，深度 10M。路基 寬約 1M。	全線通行	2012/5/12 19:00	2012/5/23 20:00
0512 豪雨	台 9 線 147K+50	宜蘭縣 南澳鄉	觀音	道路，路基流失。路基流失長 40M，寬 10M，深 8M，有效路 寬約 2M。	全線通行	2012/5/12 19:00	2012/5/23 20:00
0512 豪雨	台 9 線 145K+0	宜蘭縣 南澳鄉	觀音附近	道路，土石流阻斷。 145K+000~+050 坍 方 50m*9m*4m=1800 立 方 145K+130~250 路面積水 0.8m 高 淤泥 120m*10m*0.3=360 立方	道路實施交通封閉 管制	2012/5/12 22:00	2012/5/14 12:00
0512 豪雨	台 9 線 144K+550	宜蘭縣 南澳鄉	觀音	道路，土石流阻斷。路基缺口 10M*3M*6M 深，坍方 100M*5M*0.5M=250 立方	道路實施交通封閉 管制	2012/5/12 20:00	2012/5/13 17:00
101 年 05 月 災情	台 9 線 145K+350	宜蘭縣	觀音附近	道路，邊坡坍方。坍方 25M*8M*7M=1400 立方	道路實施交通封閉 管制	2012/5/12 22:00	2012/5/15 17:00
0512 豪雨	台 9 線 145K+840	宜蘭縣 南澳鄉	觀音	道路，邊坡坍方。坍方 40M*10M*3M=1200 立方	道路實施交通封閉 管制	2012/5/12 22:00	2012/5/15 17:00
0512 豪雨	台 9 線 149K+300	宜蘭縣 南澳鄉	觀音附近	道路，邊坡坍方。坍方 80*10*1.5+70*10*6=5400 立方	道路實施交通封閉 管制	2012/5/12 22:00	2012/5/15 17:00
0512 豪雨	台 9 線 149K+750	宜蘭縣 南澳鄉	漢本附近	道路，邊坡坍方。坍方 20M*8M*3M=480 立方	道路阻斷實施交通 管制	2012/5/12 22:00	2012/5/14 17:00
0512 豪雨	台 9 線 150K+50	宜蘭縣 南澳鄉	漢本	道路，邊坡坍方。坍方 60M*10*0.5+100*10*1.5+100*1 0*1.5=3,300M <sup>3</sup>	道路實施交通封閉 管制	2012/5/12 22:00	2012/5/14 17:00
0512 豪雨	台 9 線 151K+200	宜蘭縣 南澳鄉	漢本-和平	道路，邊坡坍方。沿途零星坍方 影響車道		2012/5/12 22:00	2012/5/13 16:00



災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
0512 豪雨	台 9 線 155K+750	花蓮縣 秀林鄉	和平-崇德	道路，邊坡坍方。沿途零星坍方影響車道		2012/5/12 22:00	2012/5/13 16:00
0512 豪雨	台 9 線 142K+500	宜蘭縣 南澳鄉	武塔	道路，土石流阻斷。50m 長*10 寬*10 高=5,000 立方	道路實施交通封閉管制	2012/5/12 20:00	2012/5/13 12:00
101 年 02 月 災情	台 9 線 169K+300	花蓮縣 秀林鄉	和清隧道 口	道路，邊坡坍方。上邊坡坍方長 20 公尺，寬 10 公尺，高 15 公尺 *1/2，坍方數量約 2250 立方公尺。	道路交通管制單線 通行小心駕駛	2012/2/29 06:05	2012/2/29 17:00
101 年 01 月 災情	台 9 線 115K+600	宜蘭縣 蘇澳鎮	東澳	道路，邊坡坍方。上邊坡坍方擴大持續坍方落石。		2012/1/9 10:30	2012/1/9 18:00
101 年 01 月 災情	台 9 線 115K+580	宜蘭縣 蘇澳鎮	東澳	道路，邊坡坍方。邊坡坍方長約 40M*寬約 8M*高約 15*1*2 約 2000 立方公尺 現場災情擴大且 間歇落石搶修困難	道路單線通行	2012/1/8 11:30	2012/1/8 23:00
100 年 12 月 災情	台 9 線 115K+750	宜蘭縣 蘇澳鎮	大坑橋附 近	道路，道路落石。道路連續落石，無人員車輛損害，進行臨時性管制措施	現場進行號誌燈配 合人員管制，俟邊 坡落石緩和後再放 行，並持續監看邊 坡落石狀況	2011/12/15 20:30	2011/12/16 02:30
100 年 10 月 災情	台 9 線 115K+800	宜蘭縣 蘇澳鎮	石牌宮	道路，路基流失。路基缺口 80m 長、寬 3~3.5M，深度達 100M，路基下滑持續擴大延伸至中央雙黃線	現場設置交通安全 設施，派員現場持 續監看並行交通管 制，限制 21t 以上 之車輛通行	2011/10/9 09:00	2011/10/31 10:00
100 年奈格颶 風	台 9 線 127K+70	宜蘭縣 蘇澳鎮	新澳橋南 口附近	道路，邊坡坍方。坍方面積 20*15*4.5/2	解除東澳及南澳道 路封閉措施	2011/10/2 01:30	2011/10/2 04:00
99 年 12 月災 情	台 9 線 116K+800	宜蘭縣 蘇澳鎮	石牌宮	道路，預警性封閉。上邊坡坍方長 30 公尺，寬 20 公尺，高 10 公尺 *1/2，坍方數量約 2500~3000 立方公尺。	單線雙向	2010/12/15 21:30	2010/12/16 14:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
991021 梅姬 颱風	台 9 線 116K+30	宜蘭縣 蘇澳鎮		道路，預警性封閉。上、下邊坡 坍方及路基流失缺口長 70 公 尺，寬 20 公尺，高 20 公尺。		2010/10/21 18:00	2010/11/15 17:00
991021 梅姬 颱風	台 9 線 106K+800	宜蘭縣 蘇澳鎮	黑白馬地 標	道路，預警性封閉。下邊坡路基 流失缺口長 80M 寬 12M。		2010/10/22 07:30	2010/10/22 12:00
991021 梅姬 颱風	台 9 線 116K+400	宜蘭縣 蘇澳鎮	東澳石牌 公	道路，預警性封閉。路基流失長 約 30 公尺，寬約 10 公尺。		2010/10/21 15:30	2010/10/28 17:00
991021 梅姬 颱風	台 9 線 112K+100	宜蘭縣 蘇澳鎮	九宮里	道路，預警性封閉。上邊坡坍方 長 100 公尺，寬 12 公尺，高 8 公尺*1/2，坍方數量約 4,800 立 方公尺。		2010/10/21 13:00	2010/10/22 08:00
991021 梅姬 颱風	台 9 線 106K+800	宜蘭縣 蘇澳鎮	黑白馬地 標	道路，預警性封閉。道路路基流 失長 80M，寬度 10M。		2010/10/21 20:00	2010/10/28 17:00
991021 梅姬 颱風	台 9 線 109K+100	宜蘭縣 蘇澳鎮	蘇南里	道路，預警性封閉。路基缺口長 30 公尺，寬 9 公尺。		2010/10/21 13:00	2010/10/22 17:00
991021 梅姬 颱風	台 9 線 107K+900	宜蘭縣 蘇澳鎮		道路，預警性封閉。上邊坡坍方 長 50 公尺，寬 9 公尺，高 5 公 尺*1/2，坍方數量約 1,125 立方 公尺。		2010/10/21 13:00	2010/10/22 08:00
981003 芭瑪 颱風	台 9 線 168K+500	花蓮縣 秀林鄉	和仁	道路，土石流阻斷。邊坡坍方 100m*11m*(6m+1m)	目前交通雙向阻 斷,封閉交通。	2009/10/5 14:30	2009/10/7 19:00
981003 芭瑪 颱風	台 9 線 168K+800	花蓮縣 秀林鄉	和仁	道路，土石流阻斷。邊坡坍方約 660m <sup>3</sup> 。	目前交通雙向阻 斷,封閉交通。	2009/10/5 14:30	2009/10/7 19:00
981003 芭瑪 颱風	台 9 線 168K+0	花蓮縣 秀林鄉	和仁	道路，土石流阻斷。邊坡坍方 200m*11m*3m	目前交通雙向阻 斷,封閉交通。	2009/10/5 14:30	2009/10/7 19:00
981003 芭瑪 颱風	台 9 線 166K+0	花蓮縣 秀林鄉	花蓮縣秀 林鄉和仁 村(和仁隧 道南口)	道路，土石流阻斷。邊坡坍方約 長 30 公尺寬 10 公尺高 16*1/2 公尺約 2,400 立方公尺	道路封閉，警力協 助維護、CMS 資訊 可變系統公告。	2009/10/4 21:00	2009/10/7 17:00
981003 芭瑪 颱風	台 9 線 126K+800	宜蘭縣 南澳鄉	南澳	道路，土石流阻斷。邊坡坍方長 80 公尺，寬 9 公尺，高 30 公尺		2009/10/5 19:00	2009/10/7 19:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
				*1/2, 坍方數量約 10,800 立方公尺。			
981003 芭瑪 颱風	台 9 線 115K+900	宜蘭縣 蘇澳鎮	東澳	道路, 土石流阻斷。上邊坡坍方長 60 公尺, 寬 9 公尺, 高 15 公尺*1/2, 坍方數量約 4050 立方公尺	雙向交通阻斷	2009/10/6 12:00	2009/10/7 12:00
981003 芭瑪 颱風	台 9 線 170K+100	花蓮縣 秀林鄉	清水	道路, 土石流阻斷。邊坡坍方約 3000m <sup>3</sup>	目前交通雙向阻斷, 封閉交通。	2009/10/5 14:00	2009/10/6 17:00
981003 芭瑪 颱風	台 9 線 163K+400	花蓮縣 秀林鄉	和平隧道 南口	道路, 土石流阻斷。邊坡坍方長 10 公尺, 寬 8 公尺, 高 1 公尺, 坍方數量約 80 立方公尺		2009/10/5 15:00	2009/10/6 17:00
蕃蜜颱風 (97.9.27)	台 9 線 167K+800	花蓮縣 秀林鄉		道路, 土石流阻斷。道路積水淤泥, 交通阻斷。		2008/9/28 18:00	2008/9/29 20:00
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 9 線 111K+500	宜蘭縣 蘇澳鎮	九宮里	道路, 土石流阻斷。坍方交通阻斷, 邊坡坍方長 80 公尺, 寬 10 公尺, 高 16 公尺, 坍方數量約 6400 立方公尺, 路基缺口 40 公尺深 10 公尺。		2008/9/14 07:30	2008/9/15 12:00
103 年 08 月 災情	台 18 線 77K+200	嘉義縣 阿里山鄉	十字村	道路, 邊坡坍方。上邊坡坍方, 雙向無法通行	目前道路雙向封閉	2014/8/31 07:00	2014/9/1 15:00
103 年 08 月 災情	台 18 線 79K+800	嘉義縣 阿里山鄉	十字村	道路, 邊坡坍方。邊坡坍方土石流交通全線阻斷	目前道路雙向封閉	2014/8/25 06:20	2014/8/25 09:30
103 年 06 月 災情	台 18 線 72K+500	嘉義縣 阿里山鄉	十字村	道路, 邊坡坍方。上邊坡坍方, 雙向無法通行	目前道路單線雙向 通行	2014/6/13 21:30	2014/6/14 08:00
103 年 06 月 災情	台 18 線 100K+0	南投縣 信義鄉	自忠	道路, 邊坡坍方。		2014/6/8 04:40	2014/6/8 10:00
103 年 05 月 災情	台 18 線 77K+200	嘉義縣 阿里山鄉	十字村	道路, 邊坡坍方。邊坡坍方阻斷 通行	目前道路雙向封閉	2014/5/31 01:00	2014/5/31 07:00
103 年 05 月 災情	台 18 線 77K+200	嘉義縣 阿里山鄉	十字村	道路, 邊坡坍方。邊坡坍方 1500 立方公尺道路阻斷	目前道路雙向封閉	2014/5/8 08:00	2014/5/8 14:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
20130831 豪 雨	台 18 線 78K+150	嘉義縣 阿里山鄉	十字村	道路，邊坡坍方。邊坡坍方約 100 立方公尺道路阻斷	目前道路雙向封閉	2013/8/31 07:00	2013/8/31 09:00
1020827 康芮 颱風	台 18 線 69K+300	嘉義縣 阿里山鄉	福山	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 100 立方公尺道路阻斷	目前道路雙向封閉	2013/8/29 08:30	2013/8/30 17:00
1020827 康芮 颱風	台 18 線 68K+100	嘉義縣 阿里山鄉	樂野村	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 100 立方公尺道路阻斷	目前道路雙向封閉	2013/8/29 12:00	2013/8/29 17:00
102 年 08 月 災情	台 18 線 99K+900	南投縣 信義鄉	自忠	道路，邊坡坍方。交通阻斷	道路封閉	2013/8/26 06:55	2013/8/26 12:00
20130823 豪 雨	台 18 線 99K+0	南投縣 信義鄉	南投縣自 忠	道路，邊坡坍方。邊坡坍方,交通 中斷	單線通車	2013/8/25 07:10	2013/8/26 12:00
102 年潭美颶 風	台 18 線 71K+950	嘉義縣 阿里山鄉	十字村	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 800 立方公尺道路阻斷	目前道路雙向封閉	2013/8/22 07:50	2013/8/23 17:00
102 年潭美颶 風	台 18 線 39K+630	嘉義縣 番路鄉	觸口村	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 100 立方公尺道路阻斷	目前道路雙向封閉	2013/8/21 20:00	2013/8/22 17:00
102 年潭美颶 風	台 18 線 35K+250	嘉義縣 番路鄉	觸口村	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 500 立方公尺道路阻斷	目前道路雙向封閉	2013/8/22 07:10	2013/8/22 17:00
102 年 07 月 災情	台 18 線 106K+400	南投縣 信義鄉	塔塔加遊 客中心	道路，邊坡坍方。道路阻斷	管制通行	2013/7/20 15:00	2013/7/21 12:00
1020711 蘇力 颱風	台 18 線 106K+900	南投縣 信義鄉	塔塔加	道路，邊坡坍方。恢復通車	恢復通車	2013/7/15 07:00	2013/7/15 15:00
1020711 蘇力 颱風	台 18 線 39K+650	嘉義縣 番路鄉	公田村	道路，邊坡坍方。道路坍方 1,500m <sup>3</sup>	道路封閉管制	2013/7/13 16:30	2013/7/14 17:00
1020711 蘇力 颱風	台 18 線 106K+900	南投縣 信義鄉	塔塔加	道路，邊坡坍方。道路中斷	管制通行	2013/7/14 06:40	2013/7/14 16:00
1020711 蘇力 颱風	台 18 線 35K+200	嘉義縣 番路鄉	觸口村	道路，邊坡坍方。道路坍方 600m <sup>3</sup>	目前道路雙向封閉	2013/7/13 12:30	2013/7/13 18:00
102 年 04 月 災情	台 18 線 98K+0	南投縣 信義鄉	自忠	道路，邊坡坍方。邊坡落石	雙向通行	2013/4/9 17:00	2013/4/10 11:30
101 年 08 月 災情	台 18 線 100K+100	南投縣信 義鄉	自忠	道路，邊坡坍方。邊坡坍方,交通 中斷	開放通行	2012/8/11 07:58	2012/8/11 17:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
101年08月 災情	台18線 100K+100	南投縣 信義鄉	自忠	道路，邊坡坍方。交通阻斷	單線通車	2012/8/4 16:50	2012/8/5 12:00
1010730 蘇拉 颱風	台18線 35K+0	嘉義縣 番路鄉	觸口村	道路，邊坡坍方。上邊坡坍方長 40m 寬 9m 約 360m <sup>3</sup>	目前道路雙向封閉	2012/8/2 20:30	2012/8/3 11:00
101年泰利颱風	台18線 106K+900	南投縣 信義鄉	塔塔加	道路，邊坡坍方。邊坡坍方落石	單線通車	2012/6/21 10:30	2012/6/22 12:00
101年泰利颱風	台18線 82K+500	嘉義縣 阿里山鄉	中山村	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 200 立方公尺道路阻斷	道路封閉	2012/6/20 15:00	2012/6/21 12:00
1010609 豪雨 水情監看	台18線 71K+600	嘉義縣 阿里山鄉	十字路	道路，邊坡坍方。邊坡坍方阻斷 長約 35m 寬 8.5m	目前道路雙向封閉	2012/6/12 07:00	2012/6/13 13:00
100年南瑪都 颱風	台18線 97K+0	南投縣 信義鄉	信義鄉同 富村	道路，邊坡坍方。	開放單線通車	2011/8/30 08:30	2011/8/31 07:00
0718 豪雨	台18線 74K+250	嘉義縣 阿里山鄉	十字路	道路，邊坡坍方。上邊坡坍方， 雙向無法通行	目前道路雙向封閉	2011/7/22 07:30	2011/7/22 09:30
0718 豪雨	台18線 71K+100	嘉義縣 阿里山鄉		道路，邊坡坍方。邊坡坍方 200 立方公尺道路阻斷	道路封閉	2011/7/19 02:30	2011/7/19 17:00
0718 豪雨	台18線 72K+150	嘉義縣 阿里山鄉		道路，邊坡坍方。坍方 3,000m <sup>3</sup>	目前道路雙向封閉	2011/7/19 06:00	2011/7/19 15:00
100年米雷颱風	台18線 66K+0	嘉義縣 阿里山鄉	阿里山鄉	道路，預警性封閉。山區下雨致 落石不斷恐危及行車安全	道路封閉	2011/6/24 21:30	2011/6/25 08:00
100年06月 災情	台18線 79K+650	嘉義縣 阿里山鄉	十字路	道路，邊坡坍方。道路坍方 1600m <sup>3</sup> 致交通阻斷	道路阻斷實施交通 管制	2011/6/1 06:30	2011/6/1 15:00
100年05月 災情	台18線 71K+100	嘉義縣 阿里山鄉	十字路	道路，預警性封閉。台18線 71.1k 因豪雨致上邊坡落石不斷	道路封閉管制	2011/5/17 18:00	2011/5/18 08:00
99年09月災 情	台18線 72K+100	嘉義縣 阿里山鄉	十字	道路，預警性封閉。邊坡坍方 1,000M <sup>3</sup>	目前道路雙向封閉	2010/9/28 19:00	2010/9/29 08:00
99年凡那比 颱風	台18線 98K+0	南投縣 信義鄉	自忠	道路，預警性封閉。邊坡坍方阻 斷	恢復通車	2010/9/19 12:00	2010/9/20 19:00
99年凡那比 颱風	台18線 71K+100	嘉義縣 阿里山鄉	嘉義縣阿 里山鄉十 字村	道路，預警性封閉。坍方落石阻 斷		2010/9/19 07:00	2010/9/20 17:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
99年凡那比 颱風	台18線 77K+150	嘉義縣 阿里山鄉	阿里山鄉 十字村	道路，預警性封閉。邊坡坍方約 1,000m <sup>3</sup> 道路阻斷		2010/9/19 09:08	2010/9/20 17:00
99年09月災 情	台18線 71K+0	嘉義縣 阿里山鄉	十字村	道路，預警性封閉。坍方落石交 通阻斷	目前道路雙向封閉	2010/9/12 19:30	2010/9/13 08:00
0726 豪雨	台18線 59K+100	嘉義縣 阿里山鄉	樂野村	道路，預警性封閉。便道路基遭 巨石撞擊崩塌長約 40m 交通中 斷	道路封閉	2010/7/28 19:15	2010/8/6 12:00
0726 豪雨	台18線 71K+100	嘉義縣 阿里山鄉	十字村	道路，預警性封閉。山區豪雨致 邊坡坍方道路阻斷	道路封閉	2010/7/26 20:00	2010/7/29 09:00
99年06月災 情	台18線 71K+0	嘉義縣 阿里山鄉	十字村	道路，土石流阻斷。道路上邊坡 坍方約 3000M <sup>3</sup>	目前單線通車，開 口契約廠商正清除 中	2010/6/11 09:00	2010/6/11 15:00
99年06月災 情	台18線 70K+0	嘉義縣 阿里山鄉	十字村	道路，土石流阻斷。山區豪雨坍 方落石交通中斷	阻斷	2010/6/10 22:00	2010/6/11 10:00
0523 豪雨	台18線 71K+100	嘉義縣 阿里山鄉		道路，土石流阻斷。恐夜間危及 行車安全暫時封閉	交通封閉	2010/5/23 18:00	2010/5/24 08:00
99年02月災 情	台18線 77K+100	嘉義縣 阿里山鄉	十字路	道路，土石流阻斷。道路坍方阻 斷	交通阻斷	2010/2/17 22:15	2010/2/18 09:00
99年02月災 情	台18線 77K+100	嘉義縣 阿里山鄉		道路，土石流阻斷。邊坡坍方， 道路中斷	已搶通	2010/2/16 21:35	2010/2/17 08:00
99年02月災 情	台18線 77K+200	嘉義縣 阿里山鄉		道路，土石流阻斷。道路坍方交 通阻斷	道路封閉	2010/2/15 21:50	2010/2/16 09:30
99年02月災 情	台18線 77K+100	嘉義縣 阿里山鄉	十字路	道路，土石流阻斷。邊坡坍方落 石阻斷交通	道路封閉	2010/2/13 21:30	2010/2/14 10:00
981003 芭瑪 颱風	台18線 59K+200	嘉義縣 阿里山鄉		道路，土石流阻斷。便道路基下 陷道路阻斷	該段道路因莫拉克 風災路基流失約 500公尺，目前便道 尚未穩定，請用路 人注意坍方落石小 心通行	2009/10/4 21:00	2009/10/5 08:30
98年08月災 情	台18線 71K+100	嘉義縣 阿里山鄉	十字村	道路，土石流阻斷。路基流失 200m	僅限小客車及搶救 災機具車輛通行	2009/8/9 20:00	2009/9/20 18:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
98年08月災情	台18線 92K+500	嘉義縣 阿里山鄉		道路，土石流阻斷。坍方阻斷約 500m <sup>3</sup>	僅限小客車及搶救 災施工機具通行	2009/8/9 20:00	2009/9/20 18:00
98年08月災情	台18線 91K+0	嘉義縣 阿里山鄉		道路，土石流阻斷。坍方阻斷約 500m <sup>3</sup>	僅限小客車及搶救 災施工機具通行	2009/8/9 20:00	2009/9/20 18:00
980805 莫拉克 颱風	台18線 88K+550	嘉義縣 阿里山鄉	阿里山	道路，土石流阻斷。坍方約 200m <sup>3</sup>	僅限小客車及搶救 災施工機具通行	2009/8/10 22:00	2009/9/20 17:00
98年08月災情	台18線 82K+0	嘉義縣 阿里山鄉		道路，土石流阻斷。路基下陷 30m*8m*0.45m	僅限小客車及搶救 災施工機具通行	2009/8/9 20:00	2009/9/20 18:00
98年08月災情	台18線 93K+300	嘉義縣 阿里山鄉	自忠	道路，土石流阻斷。坍方阻斷約 400m <sup>3</sup>	僅限小客車及搶救 災施工機具通行	2009/8/9 20:00	2009/9/20 18:00
98年08月災情	台18線 76K+453	嘉義縣 水上鄉	十字村	道路，土石流阻斷。路基下陷 30m*8m*0.45m	僅限小客車及搶救 災施工機具通行	2009/8/9 20:00	2009/9/20 18:00
98年08月災情	台18線 95K+0	嘉義縣 阿里山鄉		道路，土石流阻斷。坍方阻斷約 200m <sup>3</sup>	僅限小客車及搶救 災施工機具通行	2009/8/9 20:00	2009/9/20 18:00
98年08月災情	台18線 60K+780	嘉義縣 竹崎鄉	石桌	道路，土石流阻斷。路基流失約 120公尺	僅限小客車及搶救 災施工機具通行	2009/8/11 22:00	2009/8/31 18:00
980805 莫拉克 颱風	台18線 61K+500	嘉義縣 番路鄉	龍頭	道路，土石流阻斷。坍方約 500m <sup>3</sup>	僅限小客車及搶救 災施工機具通行	2009/8/10 06:00	2009/8/31 18:23
980805 莫拉克 颱風	台18線 58K+970	嘉義縣 阿里山鄉	龍頭	道路，土石流阻斷。明隧道約 20 公尺流失	臨時便道路面顛 簸，僅限小客車及 搶救災施工機具通 行	2009/8/10 05:00	2009/8/31 18:00
980805 莫拉克 颱風	台18線 59K+0	嘉義縣 阿里山鄉		道路，土石流阻斷。坍方約 1,000m <sup>3</sup>	臨時便道路面顛 簸，僅限小客車(98 年10月20日起) 及搶救災施工機具 通行	2009/8/10 11:00	2009/9/15 18:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
980805 莫拉克颱風	台 18 線 59K+100	嘉義縣 阿里山鄉	龍頭	道路，土石流阻斷。道路流失約 250m	臨時便道路面顛簸，僅限小客車及搶救災施工機具通行	2009/8/10 23:00	2009/9/20 18:00
980805 莫拉克颱風	台 18 線 98K+0	南投縣 信義鄉	同富	道路，土石流阻斷。路基流失，交通阻斷		2009/8/10 20:00	2009/8/31 18:00
980805 莫拉克颱風	台 18 線 108K+0	南投縣 信義鄉	神木村	道路，土石流阻斷。交通阻斷		2009/8/10 20:00	2009/8/27 18:00
980805 莫拉克颱風	台 18 線 50K+150	嘉義縣 阿里山鄉	隙頂	道路，土石流阻斷。坍方約 4,900m <sup>3</sup>	僅限小客車及搶救災施工機具通行	2009/8/10 11:00	2009/9/20 18:00
980805 莫拉克颱風	台 18 線 49K+600	嘉義縣 阿里山鄉	龍美	道路，土石流阻斷。坍方約 2,000 立方公尺	臨時便道路面顛簸，僅限小客車及搶救災施工機具通行	2009/8/10 05:00	2009/8/31 18:00
980805 莫拉克颱風	台 18 線 46K+300	嘉義縣 番路鄉	五彎仔	道路，土石流阻斷。坍方約 200 立方公尺	僅限小客車及搶救災施工機具通行	2009/8/8 18:30	2009/8/31 18:00
980805 莫拉克颱風	台 18 線 40K+500	嘉義縣 番路鄉	公田村	道路，土石流阻斷。坍方長約 50m 寬 7m 約 3,000m <sup>3</sup>	臨時便道路面顛簸，僅限小客車及搶救災施工機具通行	2009/8/8 15:15	2009/8/31 18:00
980805 莫拉克颱風	台 18 線 37K+200	嘉義縣 番路鄉		道路，土石流阻斷。坍方長度約 800 公尺約 3,000 立方公尺	臨時便道路面顛簸，僅限小客車及搶救災施工機具通行	2009/8/10 10:00	2009/8/31 18:00
980805 莫拉克颱風	台 18 線 36K+0	嘉義縣 番路鄉	番路鄉公田村	道路，土石流阻斷。坍方阻斷約 1400 立方公尺	僅限小客車及搶救災施工機具通行	2009/8/8 21:30	2009/8/31 18:00
98 年 04 月災情	台 18 線 90K+800	嘉義縣 阿里山鄉	阿里山	道路，土石流阻斷。道路坍方約 200m <sup>3</sup> ，交通阻斷	目前道路雙向封閉	2009/4/28 17:30	2009/4/28 23:00
薔蜜颱風 (97.9.27)	台 18 線 76K+100	嘉義縣 阿里山鄉	十字路	道路，土石流阻斷。坍方約 2,000m <sup>3</sup> 交通阻斷	交通阻斷	2008/9/29 10:00	2008/9/29 18:00



災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 18 線 98K+100	南投縣 信義鄉	南投縣信 義鄉神木 村自忠段	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻 斷約 90M,交通阻斷	單線通車	2008/9/15 14:00	2008/9/16 12:00
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 18 線 68K+350	嘉義縣 阿里山鄉	福山村	道路，土石流阻斷。辛樂克颱風 山區豪雨坍方落石交通中斷		2008/9/14 09:30	2008/9/15 18:00
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 18 線 72K+150	嘉義縣 阿里山鄉		道路，土石流阻斷。辛樂克颱風 山區豪雨落石坍方交通中斷.		2008/9/14 10:00	2008/9/15 18:00
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 18 線 39K+0	嘉義縣 番路鄉	觸口村	道路，土石流阻斷。辛樂克颱風 山區豪雨坍方落石,交通中斷 40m.		2008/9/14 09:30	2008/9/15 18:00
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 18 線 37K+100	嘉義縣 番路鄉	觸口村	道路，土石流阻斷。辛樂克颱風 山區豪雨坍方落石交通中斷		2008/9/14 10:00	2008/9/15 18:00
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 18 線 36K+100	嘉義縣 番路鄉	觸口村	道路，土石流阻斷。辛樂克颱風 山區豪雨坍方落石交通中斷 40m.		2008/9/14 09:30	2008/9/15 18:00
卡玫基颱風 災情 (97.07.16)	台 18 線 98K+0	南投縣 信義鄉	自忠	道路，土石流阻斷。邊坡坍方長 100M 寬 10M	單線通車	2008/7/18 08:00	2008/7/19 12:00
卡玫基颱風 災情 (97.07.16)	台 18 線 78K+0	嘉義縣 阿里山鄉	十字村	道路，土石流阻斷。		2008/7/18 07:50	2008/7/18 18:00
1030808 豪雨	台 21 線 129K+0	南投縣 信義鄉	同富隧道	道路，邊坡坍方。邊坡坍方交通 阻斷	搶通	2014/8/12 07:00	2014/8/12 12:00
1030808 豪雨	台 21 線 124K+0	南投縣 信義鄉	烏乾溪	道路，邊坡坍方。單線通車	單線通車	2014/8/11 07:10	2014/8/11 17:30
1030721 麥德 姆颱風	台 21 線 123K+900	南投縣 信義鄉	烏乾溪段	道路，邊坡坍方。信義台 21 線 123.9K 及 139.6K 因坍方落石,樹 木傾倒道路中斷		2014/7/24 07:00	2014/7/24 17:30

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
103年07月 災情	台21線 131K+200	南投縣 信義鄉	觀山	道路，邊坡坍方。巨石掉落，開口 廠商清理，目前單線	巨石掉落，開口廠 商清理，目前單線	2014/7/12 07:30	2014/7/12 11:00
103年07月 災情	台21線 116K+0	南投縣 信義鄉	望高	道路，邊坡坍方。恢復通車	恢復通車	2014/7/8 09:15	2014/7/8 15:00
103年06月 災情	台21線 116K+0	南投縣 信義鄉	望高-塔塔 加	道路，邊坡坍方。恢復通車	恢復通車	2014/6/30 08:20	2014/6/30 12:00
1030613 南海 熱帶氣旋	台21線 128K+900	南投縣 信義鄉	烏干溪段	道路，邊坡坍方。邊坡坍方	單線通車	2014/6/14 07:00	2014/6/14 11:00
103年06月 災情	台21線 129K+0	南投縣 信義鄉	烏乾溪	道路，邊坡坍方。		2014/6/8 07:00	2014/6/8 10:00
103年06月 災情	台21線 128K+900	南投縣 信義鄉	烏干溪段	道路，邊坡坍方。邊坡坍方阻斷	單線通車	2014/6/7 07:00	2014/6/7 10:00
103年05月 災情	台21線 123K+0	南投縣 信義鄉	烏乾溪	道路，邊坡坍方。邊坡坍方道路 封閉已清單線限小型車通行	道路封閉已清通單 線限小型車通行	2014/5/21 07:00	2014/5/23 12:00
103年05月 災情	台21線 116K+0	南投縣 信義鄉	望高	道路，邊坡坍方。單線通車，限行 小型車輛	單線通車，限行小 型車輛，由廠商進 行搶修	2014/5/6 07:00	2014/5/9 17:00
103年05月 災情	台21線 116K+0	南投縣 信義鄉	望高	道路，邊坡坍方。持續下雨，坍方 落石，交通中斷	單線通車	2014/5/5 07:00	2014/5/5 13:00
103年04月 災情	台21線 116K+0	南投縣 信義鄉	望高路段	道路，邊坡坍方。道路阻斷，持續 下雨及落石	單線通車	2014/4/3 12:00	2014/4/5 12:00
103年03月 災情	台21線 116K+0	南投縣 信義鄉	望高段	道路，邊坡坍方。恢復通車	保全管制中	2014/3/14 10:20	2014/3/14 17:00
103年03月 災情	台21線 116K+0	南投縣 信義鄉	望高-塔塔 加	道路，邊坡坍方。機動管制	機動管制	2014/3/13 08:00	2014/3/13 12:00
103年01月 災情	台21線 115K+900	南投縣 信義鄉	望高	道路，邊坡坍方。道路中斷	管制通行	2014/1/2 08:00	2014/1/25 18:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
102年12月 災情	台21線 116K+0	南投縣 信義鄉	望高	道路，邊坡坍方。單線通車	由保全看守	2013/12/28 10:30	2013/12/28 17:30
102年12月 災情	台21線 116K+0	南投縣 信義鄉	望高	道路，邊坡坍方。	由看守保全，進行 管制	2013/12/26 10:00	2013/12/27 17:00
102年12月 災情	台21線 116K+0	南投縣 信義鄉	南投縣信 義鄉同富 村草坪頭	道路，邊坡坍方。邊坡坍方道路 阻斷	道路封閉	2013/12/17 17:30	2013/12/24 17:00
102年12月 災情	台21線 116K+0	南投縣 信義鄉	望高	道路，邊坡坍方。邊坡坍方，道路 中斷	邊坡坍方，道路中 斷，由開口契約進 行搶修	2013/12/14 15:30	2013/12/15 17:00
102年11月 災情	台21線 115K+900	南投縣 信義鄉	望高	道路，邊坡坍方。道路中斷	禁止通行	2013/11/25 06:30	2013/11/25 18:00
102年10月 災情	台21線 116K+150	南投縣 信義鄉	信義鄉望 高	道路，邊坡坍方。單線通車	單線通車	2013/10/1 06:30	2013/10/1 17:30
102年09月 災情	台21線 116K+0	南投縣 信義鄉	信義鄉望 高	道路，邊坡坍方。	恢復通車	2013/9/26 07:20	2013/9/28 19:00
102年09月 災情	台21線 116K+150	南投縣 水里鄉	望高	道路，邊坡坍方。恢復通車	恢復通車	2013/9/28 09:00	2013/9/28 17:30
1020827 康芮 颱風	台21線 77K+800	南投縣 集集鎮	頂崁	道路，土石流阻斷。		2013/8/29 13:00	2013/8/29 16:33
102年潭美颱 風	台21線 3K+200	臺中市 新社區	福興	道路，路基流失。道路阻斷	保全人員進駐管制	2013/8/22 09:00	2013/8/23 21:00
102年潭美颱 風	台21線 122K+0	南投縣 信義鄉	觀峰~塔塔 加	道路，邊坡坍方。雨量達行動 值，且沿線零星落石。	開放通行。	2013/8/22 08:10	2013/8/22 18:00
102年潭美颱 風	台21線 105K+0	南投縣 信義鄉	隆華~望 高茶園	道路，邊坡坍方。沿線零星落石	開放通行	2013/8/22 08:10	2013/8/22 18:00
102年07月 災情	台21線 116K+0	南投縣 信義鄉	望高	道路，邊坡坍方。單線通車	單線通車	2013/7/26 03:00	2013/7/26 10:00
102年07月 災情	台21線 24K+950	南投縣 埔里鎮	南投縣國 姓鄉北港	道路，土石流阻斷。長 50M×平 均高 0.5M×寬 5.5M	現場交管及人員維 持交通管制	2013/7/13 08:00	2013/7/13 10:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
			村糯米橋 附近				
102年07月 災情	台21線 36K+450	南投縣 埔里鎮	南投線埔 里鎮合成 里冷水坑 橋附近	道路，其他。路基基礎輕圍掏空 長約45M×刷深H=1.5M		2013/7/13 12:00	2013/7/13 15:00
102年07月 災情	台21線 31K+0	南投縣 埔里鎮	國姓鄉二 十粒	道路，邊坡坍方。上邊坡坍方長 15M×高1.2M×寬6M	交管及人員維持交 通管制	2013/7/13 08:00	2013/7/13 14:00
1020711 蘇力 颱風	台21線 4K+950	臺中市 新社區	頭櫃	道路，土石流阻斷。		2013/7/13 10:30	2013/7/15 12:00
1020711 蘇力 颱風	台21線 3K+500	臺中市 新社區	福興	道路，路基流失。		2013/7/13 16:00	2013/7/14 18:00
1020711 蘇力 颱風	台21線 81K+200	南投縣 水里鄉	新山活動 中心	道路，邊坡坍方。邊坡坍滑	管制通行	2013/7/14 05:00	2013/7/14 19:00
1020711 蘇力 颱風	台21線 116K+50	南投縣 信義鄉	南投信義 望高	道路，邊坡坍方。邊坡坍方阻斷 約20M,	道路封閉	2013/7/13 18:00	2013/7/14 17:00
1020711 蘇力 颱風	台21線 134K+0	南投縣 信義鄉	同富隧道	道路，邊坡坍方。道路中斷	開放通行	2013/7/14 06:40	2013/7/14 16:00
1020711 蘇力 颱風	台21線 37K+750	南投縣 埔里鎮	南投線埔 里鎮廣成 里	道路，邊坡坍方。上邊坡坍方長 15M×高1.2M×寬4M	現場交管及人員維 持交通管制	2013/7/13 08:00	2013/7/13 15:00
1020711 蘇力 颱風	台21線 32K+750	南投縣 埔里鎮	南投縣埔 里鎮大坪 頂	道路，邊坡坍方。上邊坡坍方長 25m×高3.5m×寬6.5m	現場交維及人員管 制	2013/7/13 08:25	2013/7/13 15:00
1020711 蘇力 颱風	台21線 80K+300	南投縣 水里鄉	南投縣水 里新山	道路，邊坡坍方。道路封閉	開放通行	2013/7/13 15:30	2013/7/13 19:00
1020711 蘇力 颱風	台21線 81K+0	南投縣 水里鄉	新山	道路，邊坡坍方。道路中斷	單線通行	2013/7/13 07:00	2013/7/13 11:00
102年06月 災情	台21線 109K+900	南投縣 信義鄉	草坪頭	道路，邊坡坍方。台21線 109k+900 坍方全線交通阻斷長 20公尺*寬8公尺*高2公尺	單線雙向通行	2013/6/15 18:05	2013/6/16 12:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
102年06月 災情	台21線 81K+0	南投縣 水里鄉	新山段	道路，邊坡坍方。單線通車，由看守保全進行看守	單線通車，由看守保全進行看守	2013/6/10 15:30	2013/6/10 20:00
102年602地 震	台21線 79K+0	南投縣 信義鄉	新山路段	道路，邊坡坍方。全線通車	南投縣信義鄉台21線79k-86k因地震，目前已搶修全線通車，信義工務段段長陳俊彰0934-457817	2013/6/2 13:34	2013/6/2 21:00
102年05月 災情	台21線 142K+0	南投縣 信義鄉	塔塔加	道路，邊坡坍方。上邊坡坍方落石道路交通暫時受阻	已開放通車	2013/5/30 17:00	2013/5/30 20:40
102年05月 災情	台21線 116K+0	南投縣 信義鄉	望高寮路 段	道路，邊坡坍方。坍方落石道路暫時無法通行。信義分局勤務中心人員。工務段車輛接駁下山	清除完成，已開方通車。	2013/5/25 20:40	2013/5/26 12:00
20130519 豪 雨	台21線 110K+0	南投縣 信義鄉	草坪頭	道路，邊坡坍方。邊坡坍方阻斷	開放通行	2013/5/21 06:40	2013/5/21 12:00
20130519 豪 雨	台21線 116K+0	南投縣 信義鄉	望高路段	道路，邊坡坍方。邊坡坍方阻斷	開放通行	2013/5/21 06:55	2013/5/21 12:00
20130519 豪 雨	台21線 122K+0	南投縣 信義鄉	烏乾溪-塔 塔加	道路，邊坡坍方。已開放通車	請監工站同仁加強重點路段巡視作業	2013/5/19 09:00	2013/5/20 12:00
20130519 豪 雨	台21線 116K+100	南投縣 信義鄉	望高路段	道路，邊坡坍方。邊坡坍方，單線通車	邊坡坍方，單線通車	2013/5/19 11:27	2013/5/20 12:00
1010730 蘇拉 颱風	台21線 122K+0	南投縣 信義鄉	烏乾溪至 塔塔加	道路，邊坡坍方。多處邊坡坍方	開放通行	2012/8/2 16:00	2012/8/4 07:00
101年泰利颱 風	台21線 133K+0	南投縣 信義鄉	同富村烏 乾溪	道路，邊坡坍方。邊坡坍方，交通中斷俟下雨漸歇，進行搶修	單線通車（限四輪傳動）	2012/6/19 09:00	2012/6/22 12:00
101年泰利颱 風	台21線 90K+400	南投縣 信義鄉	信義鄉農 會	道路，路基流失。坡腳沖刷恐路基流失	設置安全警告設施	2012/6/21 16:30	2012/6/21 18:00
1010609 豪雨 水情監看	台21線 133K+0	南投縣 信義鄉	烏乾溪至 塔塔加路 段	道路，邊坡坍方。邊坡坍方，道路阻斷，單線通車。	單線通車	2012/6/11 14:16	2012/6/19 12:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
1010609 豪雨 水情監看	台 21 線 134K+0	南投縣 信義鄉	東埔山~塔 塔加	道路,其他。台 21 線 133k~134k 坍方阻斷,已單線通車。	台 21 線 133k~134k 坍方阻斷,已單線 通車。	2012/6/11 19:00	2012/6/18 12:00
1010609 豪雨 水情監看	台 21 線 116K+100	南投縣 信義鄉	望高茶園	道路,邊坡坍方。一堆落石。(詳 照片)	單線通車	2012/6/14 11:00	2012/6/16 17:00
1010609 豪雨 水情監看	台 21 線 110K+100	南投縣 信義鄉	草坪頭	道路,邊坡坍方。因山區持續豪 雨,邊坡坍方,泥水溢流路面	單線通車	2012/6/10 17:35	2012/6/15 17:00
1010609 豪雨 水情監看	台 21 線 122K+600	南投縣 信義鄉	烏乾溪段	道路,邊坡坍方。因山區持續豪 雨,邊坡坍方,水溢流路面	單線通車	2012/6/10 13:30	2012/6/15 17:00
1010609 豪雨 水情監看	台 21 線 14K+200	臺中市 新社區	南投縣大 坪	道路,路基流失。因受 0611 豪 雨影響,台 21 線 14k+200 下邊 坡路基流失,長約 15 公尺,寬 約 2 公尺	單線道封閉	2012/6/11 08:00	2012/6/11 12:00
101 年 05 月 災情	台 21 線 134K+500	南投縣 信義鄉	同富村	道路,邊坡坍方。恢復通車	恢復通車	2012/5/28 21:00	2012/5/29 10:00
101 年 05 月 災情	台 21 線 134K+300	南投縣 信義鄉	同富隧道	道路,邊坡坍方。邊坡坍方交通 阻斷	道路封閉	2012/5/21 07:00	2012/5/21 12:00
101 年 05 月 災情	台 21 線 134K+500	南投縣 信義鄉	信義鄉	道路,邊坡坍方。恢復通車	恢復通車,經常性 封閉台 21 線 122k-145k,隔日 7 時開放	2012/5/6 07:00	2012/5/7 07:00
101 年 01 月 災情	台 21 線 7K+200	臺中市 和平區	新社坪頂	道路,路基流失。台 21 線 7k+700~7k+800 路段(坪頂),因 道路上邊坡及路基滑動,影響車 輛通行安全。為確保用路人安全 進行夜間預警性封路	雙向道路管制,禁 止通行	2012/1/8 18:00	2012/1/12 12:00
100 年 11 月 災情	台 21 線 122K+900	南投縣 信義鄉	烏乾溪	道路,邊坡坍方。邊坡坍方,交通 中斷	單線通車	2011/11/11 08:25	2011/11/11 17:00
100 年 11 月 災情	台 21 線 142K+0	南投縣 信義鄉	塔塔加	道路,路基流失。道路下陷,單線 通車	道路下陷,單線通 車	2011/11/11 09:25	2011/11/11 09:30
100 年 11 月 災情	台 21 線 114K+0	南投縣 信義鄉	同富	道路,邊坡坍方。邊坡裸露坍方, 單線通車	邊坡裸露坍方,單 線通車	2011/11/11 09:00	2011/11/11 09:30

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
100年奈格颱風	台21線 122K+900	南投縣 信義鄉	烏乾溪段	道路，邊坡坍方。	無	2011/10/3 06:40	2011/10/3 10:00
100年南瑪都颱風	台21線 132K+0	南投縣 信義鄉	東埔山	道路，邊坡坍方。邊坡坍方阻斷約50M,交通阻斷,恢復單線通車	恢復單線通車	2011/8/31 06:45	2011/8/31 10:00
100年南瑪都颱風	台21線 134K+0	南投縣 信義鄉	信義鄉同富村	道路，邊坡坍方。	開放單線通車	2011/8/30 08:30	2011/8/31 07:00
100年08月災情	台21線 127K+550	南投縣 信義鄉	沙里仙	道路，路基流失。便道路基下陷	管制通行	2011/8/1 06:00	2011/8/4 12:00
0718豪雨	台21線 134K+0	南投縣 信義鄉		道路，邊坡坍方。邊坡坍方	無	2011/7/19 08:00	2011/7/20 17:00
0718豪雨	台21線 123K+0	南投縣 信義鄉		道路，邊坡坍方。邊坡坍方	無	2011/7/19 08:00	2011/7/20 17:00
0718豪雨	台21線 122K+0	南投縣 信義鄉		道路，邊坡坍方。邊坡坍方	無	2011/7/19 09:00	2011/7/20 17:30
0718豪雨	台21線 121K+0	南投縣 信義鄉		道路，邊坡坍方。邊坡土石坍方，尚有台21線122K、123K、134K待搶修。	無	2011/7/19 08:00	2011/7/20 17:00
0718豪雨	台21線 108K+0	南投縣 信義鄉		道路，其他。災害性封閉道路，受災路段有台21線109K、112K、114K、116K、122K、123K、134K等多處土石坍方。	無	2011/7/19 08:00	2011/7/20 17:00
0718豪雨	台21線 116K+800	南投縣 信義鄉		道路，土石流阻斷。土石方約2000米立方	無	2011/7/19 09:00	2011/7/20 17:00
0718豪雨	台21線 109K+0	南投縣 信義鄉		道路，邊坡坍方。土石坍方阻斷		2011/7/19 08:00	2011/7/20 17:00
0718豪雨	台21線 114K+0	南投縣 信義鄉		道路，邊坡坍方。		2011/7/19 09:00	2011/7/20 17:30
0718豪雨	台21線 100K+870	南投縣 信義鄉		道路，邊坡坍方。邊坡坍滑、蛇籠破損。	無	2011/7/19 14:00	2011/7/19 17:00
0718豪雨	台21線 73K+400	南投縣 魚池鄉		道路，其他。邊坡落石	無	2011/7/19 14:00	2011/7/19 17:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
0718 豪雨	台 21 線 90K+0	南投縣 信義鄉	梅子夢工 廠	道路，其他。零星落石	無	2011/7/19 06:15	2011/7/19 08:00
0718 豪雨	台 21 線 100K+0	南投縣 信義鄉	同富村	道路，其他。零星落石	無	2011/7/19 04:30	2011/7/19 08:00
100 年米雷颶 風	台 21 線 122K+0	南投縣 信義鄉	烏乾溪至 塔塔加	道路，邊坡坍方。沿線坍方落石 封閉道路	開放通車	2011/6/25 07:30	2011/6/26 08:00
100 年 05 月 災情	台 21 線 103K+600	南投縣 信義鄉	同富	道路，邊坡坍方。無	完成搶修開放通行	2011/5/24 22:40	2011/5/25 12:00
100 年 05 月 災情	台 21 線 127K+500	南投縣 信義鄉	同富隧道	道路，路基流失。道路封閉	單線通行	2011/5/18 12:00	2011/5/20 17:00
100 年 05 月 災情	台 21 線 105K+0	南投縣 信義鄉	龍華-塔塔 加	道路，預警性封閉。台 21 線 127K+500 段路基下陷		2011/5/17 14:30	2011/5/18 12:00
100 年 05 月 災情	台 21 線 142K+200	南投縣 信義鄉	夫妻樹	道路，邊坡坍方。邊坡落石坍 方，以清除完成。	已開放通行	2011/5/13 22:00	2011/5/14 12:00
100 年 03 月 災情	台 21 線 127K+550	南投縣 信義鄉		道路，預警性封閉。路基流失道 路阻斷	單線通行	2011/3/18 10:45	2011/3/20 18:00
99 年 12 月災 情	台 21 線 134K+500	南投縣 信義鄉	東埔山	道路，預警性封閉。邊坡坍方	開放通行	2010/12/23 20:00	2010/12/23 23:00
99 年凡那比 颱風	台 21 線 123K+0	南投縣 信義鄉	烏干溪段	道路，預警性封閉。邊坡坍方阻 斷	道路封閉	2010/9/20 06:45	2010/9/20 17:00
99 年 08 月災 情	台 21 線 122K+900	南投縣 信義鄉	烏乾溪段	道路，預警性封閉。邊坡坍方阻 斷約 50M,交通阻斷	單線通行	2010/8/28 17:55	2010/8/29 10:00
99 年 08 月災 情	台 21 線 122K+900	南投縣 信義鄉	烏乾溪段	道路，預警性封閉。邊坡坍方阻 斷(持續落石中無法搶修，封閉 台 21 線 122k~145k 段)	恢復通車	2010/8/15 17:15	2010/8/16 12:00
99 年 08 月災 情	台 21 線 122K+900	南投縣 信義鄉	烏乾溪段	道路，預警性封閉。邊坡坍方	開放通行	2010/8/15 06:10	2010/8/15 12:00
99 年 08 月災 情	台 21 線 122K+900	南投縣 信義鄉	烏乾溪段	道路，預警性封閉。邊坡坍方阻 斷	開放通行	2010/8/14 23:40	2010/8/15 12:00



災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
0726 豪雨	台 21 線 123K+0	南投縣 信義鄉	烏乾溪段	道路，預警性封閉。落石坍方， 道路中斷。(封閉台 21 線 122k-145k)	(封閉台 21 線 122k-145k)	2010/7/25 16:55	2010/8/3 22:00
99 年 07 月災 情	台 21 線 79K+800	南投縣 水里鄉	壽山橋	道路，土石流阻斷。	交通中斷	2010/7/8 14:00	2010/7/8 16:00
99 年 07 月災 情	台 21 線 79K+0	南投縣 水里鄉	新山	道路，土石流阻斷。	交通中斷	2010/7/8 14:00	2010/7/8 16:00
99 年 06 月災 情	台 21 線 134K+500	南投縣 信義鄉	和社二號 隧道	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻 斷	開放通行	2010/6/27 14:50	2010/6/28 12:00
99 年 06 月災 情	台 21 線 112K+100	南投縣 信義鄉	頭坑溪	道路，土石流阻斷。土石溢流便 道，交通阻斷	開放通行	2010/6/27 15:10	2010/6/28 12:00
99 年 06 月災 情	台 21 線 116K+800	南投縣 信義鄉	觀高	道路，土石流阻斷。巨石崩落道 路交通阻斷	台 21 線 116.8k 南 投 信 義 6.16AM10:00 巨石 崩落交通阻斷，於 6.16PM17:00 開放 單線通車	2010/6/16 10:00	2010/6/16 17:00
99 年 06 月災 情	台 21 線 133K+500	南投縣 信義鄉	和社二號 隧道	道路，土石流阻斷。上邊坡坍方 50 公尺長、高 2 米，道路中斷。	恢復通車	2010/6/10 16:00	2010/6/15 17:00
99 年 06 月災 情	台 21 線 112K+0	南投縣 信義鄉	頭坑溪	道路，土石流阻斷。便道流失， 交通阻斷	恢復通車	2010/6/13 23:55	2010/6/14 20:00
99 年 06 月災 情	台 21 線 112K+100	南投縣 信義鄉	草坪頭	道路，土石流阻斷。土石溢流便 道，交通阻斷	開放通行	2010/6/12 16:25	2010/6/12 20:00
99 年 06 月災 情	台 21 線 134K+200	南投縣 信義鄉	和社二號 隧道	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻 斷約 30M,交通阻斷	開放通行	2010/6/5 11:15	2010/6/6 18:00
99 年 06 月災 情	台 21 線 134K+500	南投縣 信義鄉	和社二號 隧道	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻 斷約 50M,交通阻斷	開放通行	2010/6/4 16:30	2010/6/5 00:00
0528 豪雨	台 21 線 134K+500	南投縣 信義鄉	信義	道路，土石流阻斷。坍方土石流， 交通中斷	交通中斷	2010/5/30 17:00	2010/6/1 12:00
0528 豪雨	台 21 線 112K+0	南投縣 信義鄉		道路，土石流阻斷。便道涵管沖 毀		2010/5/31 01:30	2010/6/1 17:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
0528 豪雨	台 21 線 103K+0	南投縣 信義鄉	和社	道路，土石流阻斷。路基流失	道路封閉，派員管制。	2010/5/31 00:08	2010/6/2 12:00
0528 豪雨	台 21 線 112K+0	南投縣 信義鄉	頭坑溪	道路，土石流阻斷。涵管阻塞，溪水溢流	開放通行	2010/5/30 17:00	2010/5/30 21:00
0528 豪雨	台 21 線 133K+500	南投縣 信義鄉	和社二號 明隧道	道路，土石流阻斷。土石流阻斷，道路封閉	開放通行	2010/5/29 12:00	2010/5/30 12:00
0528 豪雨	台 21 線 121K+0	南投縣 信義鄉	烏乾溪~塔 塔加	道路，土石流阻斷。台 21 線 133.5k~144.5K 土石流阻斷，封閉 道路	開放通行	2010/5/29 06:45	2010/5/30 12:00
0528 豪雨	台 21 線 129K+20	南投縣 信義鄉	東埔隧道	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻 斷約 40M,交通阻斷	開放通行	2010/5/29 06:45	2010/5/29 18:00
0528 豪雨	台 21 線 103K+600	南投縣 信義鄉	同富	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻 斷	開放通行	2010/5/29 13:20	2010/5/29 20:00
99 年 05 月災 情	台 21 線 129K+20	南投縣 信義鄉	同富隧道	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻 斷約 50M,交通阻斷	單線通行	2010/5/26 16:45	2010/5/26 20:00
0523 豪雨	台 21 線 122K+0	南投縣 信義鄉	烏乾溪至 塔塔加	道路，土石流阻斷。時雨量達 40MM 進行道路封閉	開放通行	2010/5/23 12:15	2010/5/24 18:00
0523 豪雨	台 21 線 133K+0	南投縣 信義鄉	信義鄉	道路，土石流阻斷。土石流,交通 中斷	開放通行	2010/5/23 14:50	2010/5/24 18:00
0523 豪雨	台 21 線 103K+0	南投縣 信義鄉	同富	道路，土石流阻斷。坍方土石, 交通中斷	開放通行	2010/5/24 01:48	2010/5/24 12:00
99 年 04 月災 情	台 21 線 112K+0	南投縣 信義鄉	信義鄉	道路，土石流阻斷。土石流,交通 中斷	單線通車	2010/4/30 06:40	2010/4/30 17:00
99 年 02 月災 情	台 21 線 122K+600	南投縣 信義鄉	烏乾溪段	道路，土石流阻斷。路基掏空	全面通車	2010/2/23 18:00	2010/2/24 12:00
99 年 02 月災 情	台 21 線 133K+0	南投縣 信義鄉	夫妻樹	道路，土石流阻斷。恢復通車	交通中斷	2010/2/20 11:00	2010/2/21 00:00
99 年 02 月災 情	台 21 線 133K+500	南投縣 信義鄉		道路，土石流阻斷。邊坡坍方	無	2010/2/17 07:45	2010/2/17 20:00
98 年 09 月災 情	台 21 線 133K+210	南投縣 信義鄉	觀山	道路，土石流阻斷。單線通車	道路封閉	2009/9/30 20:00	2009/10/11 00:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
98年09月災 情	台21線 134K+200	南投縣 信義鄉	關山	道路，土石流阻斷。單線通車	道路封閉	2009/9/30 20:00	2009/10/11 00:00
98年09月災 情	台21線 129K+0	南投縣 信義鄉	東埔山	道路，土石流阻斷。交通阻斷		2009/9/30 20:00	2009/10/2 00:00
98年09月災 情	台21線 129K+100	南投縣 信義鄉	東埔山	道路，土石流阻斷。	單線通車	2009/9/30 20:00	2009/10/3 00:00
980805 莫拉 克颱風	台21線 122K+770	南投縣 信義鄉	望高	道路，土石流阻斷。台21線 122k+500 坍方約 20000m <sup>3</sup> (長 80m 寬 10m 高外側 2m 內側 10m),台21線 122k+600 路基流 失(長約 100m 深 100m),台21線 122k750 坍方約 5,000m <sup>3</sup> (長 100m 寬 8m 高外側 2m 內側 15m),道路阻斷		2009/8/10 20:00	2009/9/25 18:00
98年08月災 情	台21線 112K+0	南投縣 信義鄉	草坪頭	道路，土石流阻斷。	已可通行 4WD 車 輛	2009/8/14 16:00	2009/8/19 18:00
98年08月災 情	台21線 120K+850	南投縣 信義鄉	望高	道路，土石流阻斷。路基流失長 25m.寬 7m.高 50m,交通阻斷	單線通車	2009/8/10 20:00	2009/8/23 17:00
98年08月災 情	台21線 114K+0	南投縣 信義鄉	桐子林	道路，土石流阻斷。地層滑動	可通行 4WD 車輛	2009/8/11 23:00	2009/8/24 17:00
98年08月災 情	台21線 105K+0	南投縣 信義鄉	桐子林	道路，土石流阻斷。路基流失，道 路阻斷		2009/8/11 23:00	2009/8/18 17:00
98年08月災 情	台21線 103K+500	南投縣 信義鄉	同富	道路，土石流阻斷。	單線通車	2009/8/11 11:00	2009/8/14 17:00
98年08月災 情	台21線 100K+20	南投縣 信義鄉		道路，土石流阻斷。路基流失約 100 公尺,目前借民道小型車通 行.	行駛蘭花園便道	2009/8/10 08:00	2009/8/12 14:00
98年08月災 情	台21線 97K+500	南投縣 信義鄉		道路，土石流阻斷。交通阻斷		2009/8/10 08:00	2009/8/12 12:00
980805 莫拉 克颱風	台21線 96K+300	南投縣 信義鄉	南投縣信 義鄉筆石 段	道路，土石流阻斷。土石流長 100 公尺寬 7.5 公尺		2009/8/9 09:00	2009/8/10 10:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
980805 莫拉克颱風	台 21 線 123K+50	南投縣 信義鄉	烏干溪段	道路，土石流阻斷。土石流巨石阻斷交通	土石流巨石阻斷交通	2009/8/8 10:30	2009/8/8 17:00
980805 莫拉克颱風	台 21 線 117K+300	南投縣 信義鄉	南投信義鄉望高段	道路，土石流阻斷。單線通車	單線通車	2009/8/7 19:00	2009/8/8 12:00
98 年 05 月災情	台 21 線 116K+100	南投縣 信義鄉	草坪頭	道路，土石流阻斷。		2009/5/2 17:52	2009/5/2 17:52
薔蜜颱風 (97.9.27)	台 21 線 16K+0	臺中市 和平區	水長流	道路，土石流阻斷。邊坡坍方交通阻斷	雙向管制,封閉道路(3 道防護措施;1-黃色警示帶,交通錐;2-拒馬;3-活動塊狀護欄)	2008/9/29 18:00	2008/9/30 17:00
薔蜜颱風 (97.9.27)	台 21 線 2K+760	臺中市 和平區	福興村	道路，土石流阻斷。路基流失交通阻斷	雙向管制,封閉道路(3 道防護措施;1-黃色警示帶,交通錐;2-拒馬;3-活動塊狀護欄)	2008/9/29 19:00	2008/9/30 17:00
薔蜜颱風 (97.9.27)	台 21 線 90K+0	南投縣 信義鄉	南投縣信義鄉豐丘明隧道段	道路，土石流阻斷。上邊坡坍塌滑動面有再次土石坍塌及走山之慮	開放通行便道	2008/9/28 18:00	2008/9/30 08:00
薔蜜颱風 (97.9.27)	台 21 線 117K+0	南投縣 信義鄉	南投縣信義鄉神木-塔塔加	道路，土石流阻斷。山區持續豪雨,易坍方路段道路封閉	開放通車	2008/9/28 21:00	2008/9/29 18:00
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 21 線 91K+600	南投縣 信義鄉	豐丘明隧道後 200M	道路，土石流阻斷。上邊坡坍塌坡面範圍高約 100M,寬約 80M,坍塌滑動覆蓋範圍長約 100M,寬約 130M,高約 3 至 5M,概估土方約 52,000 立方公尺,坍塌土石將行駛於台 21 線豐丘明隧道段改建橋樑工程施工便道之車輛淹沒覆蓋。	便道單線通車	2008/9/15 17:00	2008/9/17 12:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 21 線 2K+800	臺中市 東勢區	天冷	道路，土石流阻斷。路基流失長約 50m	設置交維設施	2008/9/15 11:00	2008/9/16 20:00
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 21 線 132K+500	南投縣 信義鄉	南投縣信 義鄉神木 村烏干溪 段	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻斷約 40M,交通阻斷	單線通車	2008/9/15 14:00	2008/9/16 12:00
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 21 線 90K+600	南投縣 信義鄉	信義鄉豐 丘明隧道 前	道路，土石流阻斷。路基掏空約 50M,交通中斷	便道單線通車	2008/9/14 16:00	2008/9/16 12:00
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 21 線 117K+300	南投縣 信義鄉	南投縣信 義鄉神木 村草坪頭 後	道路，土石流阻斷。邊坡坍方阻斷約 80M,交通阻斷	便道單線通車	2008/9/15 14:00	2008/9/15 20:00
卡玫基颱風 災情 (97.07.16)	台 21 線 2K+800	臺中市 東勢區		道路，土石流阻斷。山區持續豪大雨造成路基流失	道路暫時封閉	2008/7/18 18:00	2008/7/19 17:00
卡玫基颱風 災情 (97.07.16)	台 21 線 122K+0	南投縣 信義鄉	烏乾溪	道路，土石流阻斷。沿線邊坡坍方落石,交通阻斷	坍方路段單線通車	2008/7/18 17:00	2008/7/19 18:00
卡玫基颱風 災情 (97.07.16)	台 21 線 91K+350	南投縣 信義鄉	豐丘	道路，土石流阻斷。邊坡坍方 M 長 200M 寬 30M		2008/7/18 08:00	2008/7/18 23:00
卡玫基颱風 災情 (97.07.16)	台 21 線 1K+500	臺中市 東勢區		道路，土石流阻斷。		2008/7/18 10:30	2008/7/18 16:31
卡玫基颱風 災情 (97.07.16)	台 21 線 31K+250	南投縣 埔里鎮	埔里鎮大 坪頂	道路，土石流阻斷。邊坡坍方數量 H=2.5M×W=7M×L=25M； H=2.5M×W=7M×L=15M 233M3	交通設施佈設聯絡 廠商	2008/7/18 10:00	2008/7/18 14:00
1020827 康芮 颱風	台 24 線 31K+800	屏東縣 三地門鄉	伊拉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 100 立方公尺道路阻斷	已先預警性封閉	2013/8/29 09:00	2013/8/29 18:00
102 年 04 月 災情	台 24 線 37K+580	屏東縣 霧台鄉	霧台	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 50 立方公尺道路阻斷	道路雙向封閉管制	2013/4/6 21:00	2013/4/7 18:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
101 年泰利颱風	台 24 線 35K+200	屏東縣 霧台鄉	伊拉部落 (第二號橋)	道路，路基流失。路基缺口長 40 公尺	限小型車通行	2012/6/20 17:00	2012/6/22 18:00
1010609 豪雨水情監看	台 24 線 36K+0	屏東縣 霧台鄉	霧台	道路，路基流失。道路，路基下陷道路阻斷。	道路雙向通行。	2012/6/11 16:30	2012/6/18 07:00
1010609 豪雨水情監看	台 24 線 35K+200	屏東縣 霧台鄉	霧台	道路，路基流失。路基缺口長 40 公尺	道路雙向通行	2012/6/10 18:00	2012/6/18 07:00
1010609 豪雨水情監看	台 24 線 31K+400	屏東縣 三地門鄉	伊拉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 1000 立方公尺道路阻斷	全線雙向封閉	2012/6/11 09:00	2012/6/17 18:00
1010609 豪雨水情監看	台 24 線 30K+100	屏東縣 三地門鄉	伊拉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 300 立方公尺道路阻斷	道路雙向封閉管制	2012/6/10 16:00	2012/6/17 18:00
100 年 04 月 災情	台 24 線 45K+600	屏東縣 霧台鄉	吉露村	道路，邊坡坍方。坍方 500 立方公尺	雙向通行	2011/4/20 11:00	2011/4/20 18:00
99 年 12 月災 情	台 24 線 35K+450	屏東縣 霧台鄉	伊拉部落 (第二號橋)	道路，預警性封閉。冬雨造成台 24 線 35K+450~+700 處崩塌地間歇性落石，影響通行安全，自 12 月 16 日 16 時暫時封閉，改行伊拉(谷川)~佳暮~神山便道；雨勢已停歇解除管制恢復通行	設置交通安全設施封閉道路；已解除管制恢復通行	2010/12/16 15:00	2010/12/18 17:00
991021 梅姬 颱風	台 24 線 35K+0	屏東縣 霧台鄉	神山	道路，預警性封閉。谷佳聯絡道替代道路因雨坍毀	道路雙向通行	2010/10/22 15:00	2010/10/26 18:00
991021 梅姬 颱風	台 24 線 32K+890	屏東縣 三地門鄉	伊拉	道路，預警性封閉。沖毀 50 公尺，已搶通	便道雙向通行	2010/10/22 15:00	2010/10/25 18:00
99 年 10 月災 情	台 24 線 35K+300	屏東縣 霧台鄉	霧台	道路，路基流失。路基缺口 100M，已於 11101000 搶通	道路每日 7-9 時、12-14 時、16-18 時開放通行，其餘時間仍管制	2010/9/23 14:30	2010/10/10 18:00
99 年 09 月災 情	台 24 線 33K+800	屏東縣 霧台鄉	伊拉	道路，預警性封閉。路基缺口 20M 已搶通	道路單線通行	2010/9/23 14:00	2010/9/30 18:00
99 年凡那比 颱風	台 24 線 32K+890	屏東縣 霧台鄉	伊拉	道路，預警性封閉。便道遭沖毀 50 公尺已搶修完成	雙向通行	2010/9/19 08:00	2010/9/27 18:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
99 年莫蘭蒂 颱風	台 24 線 32K+890	屏東縣 霧台鄉	伊拉	道路，預警性封閉。孤島 水位 達滿水位封閉 09091800 沖毀	道路雙向管制	2010/9/9 18:00	2010/9/12 18:00
99 年萊羅克 颱風	台 24 線 32K+890	屏東縣 霧台鄉		道路，預警性封閉。台 24 線 32+890 伊拉橋溪底便道於 09011000 遭沖毀，預計 09051800 恢復通行	雙向管制	2010/9/1 08:00	2010/9/5 18:00
0726 豪雨	台 24 線 32K+890	屏東縣 霧台鄉	伊拉	道路，預警性封閉。溪底便道已 被沖毀	為行車安全每日下 午 1800 至隔日 0700 仍封閉通行	2010/7/26 15:20	2010/8/1 17:00
0726 豪雨	台 24 線 48K+0	屏東縣 霧台鄉	阿禮村	道路，邊坡坍方。邊坡坍方已搶 通	道路雙向通車	2010/6/10 15:30	2010/6/25 18:00
0528 豪雨	台 24 線 32K+890	屏東縣 三地門鄉		道路，土石流阻斷。台 24 線伊 拉橋溪底便道因河水暴漲，溪底 便道 05290600 沖毀，因水勢未 退機具無法進場修護乃持續封 閉，預計 06031800 搶通。	全線(雙向) 車道 封閉	2010/5/28 18:00	2010/6/3 18:00
0528 豪雨	台 24 線 28K+0	屏東縣 三地門鄉		道路，土石流阻斷。台 24 線 28k.0、35K.5、46K.7、48K.0 等 4 處 05290600 因落石坍方交通 阻斷且山區濃霧影響搶災進 度，預計 06021800 搶通。	雙向管制封閉	2010/5/29 06:00	2010/6/2 18:00
0523 豪雨	台 24 線 37K+0	屏東縣 霧台鄉	霧台	道路，邊坡坍方。37k-48k 多處 坍方，現已搶通	道路全線開放通行	2010/5/23 15:00	2010/5/27 18:00
981003 芭瑪 颱風	台 24 線 26K+700	屏東縣 三地門鄉	三德檢查 哨	道路，土石流阻斷。26.7k 三德 檢查哨解除封閉管制		2009/10/4 06:00	2009/10/10 15:00
980805 莫拉 克颱風	台 24 線 28K+30	屏東縣 三地門鄉	伊拉	道路，路基流失。28k+030-110、 28k+170-230、30k+150-200、 31k+300-330 等 4 處路基滑落共 計長 220 公尺寬 9 公尺已先行搶 通	道路雙向通行	2009/8/9 17:40	2009/8/20 18:00

災害名稱	路線 樁號	縣市 鄉鎮	附近 地名	災害類別及受損情形	管制措施	阻斷時間	搶通時間
980805 莫拉克颱風	台 24 線 31K+500	屏東縣 三地門鄉	伊拉	道路，土石流阻斷。土石已清除 雙向通行	道路封閉	2009/8/8 18:00	2009/8/20 18:00
980805 莫拉克颱風	台 24 線 26K+0	屏東縣 三地門鄉	三地門鄉	道路，土石流阻斷。多處土石流	道路封閉	2009/8/8 13:20	2009/8/9 18:00
980805 莫拉克颱風	台 24 線 46K+0	屏東縣 霧台鄉	吉露	道路，土石流阻斷。邊坡坍方 100 立方公尺	道路單線封閉管制	2009/8/7 07:20	2009/8/7 18:00
980805 莫拉克颱風	台 24 線 31K+500	屏東縣 霧台鄉	伊拉	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 100 立方公尺交通阻斷	單線封閉管制	2009/8/7 07:00	2009/8/7 18:00
98 年 06 月災 情	台 24 線 46K+500	屏東縣 霧台鄉		道路，土石流阻斷。邊坡坍方落 石造成電桿折斷橫躺路面	無	2009/6/19 11:30	2009/6/19 18:00
97 年 10 月災 情	台 24 線 30K+0	屏東縣 霧台鄉	德文	道路，土石流阻斷。坍坊 200 立 方公尺	以交通安全設施封 閉管制	2008/10/3 17:30	2008/10/4 12:00
蕃蜜颱風 (97.9.27)	台 24 線 45K+0	屏東縣 霧台鄉		道路，土石流阻斷。邊坡坍方。 道路阻斷	無	2008/9/29 07:00	2008/9/29 17:00
蕃蜜颱風 (97.9.27)	台 24 線 30K+0	屏東縣 霧台鄉	德文	道路，土石流阻斷。道路邊坡坍 方.交通阻斷	無	2008/9/29 07:00	2008/9/29 17:00
辛樂克颱風 (97.9.11)	台 24 線 46K+0	屏東縣 霧台鄉	吉露村	道路，邊坡坍方。邊坡坍方 50 立方公尺道路阻斷	無	2008/9/14 16:00	2008/9/15 17:00
鳳凰颱風	台 24 線 46K+200	屏東縣 霧台鄉	吉露	道路，土石流阻斷。邊坡落石坍 方.路基下陷缺口,造成交通中斷	單線通車	2008/7/27 15:00	2008/8/2 17:00

資料來源：交通部公路防救災資訊系統



## 附錄六

### 山區道路路段發生重大災例時序表



山區道路路段發生重大災例時序表

山區道路	路段序號	路段編號	起始路段	結束路段	災害類型	災例序號	致災樁號	致災事件
台9線南迴段	1	T9N_45	413K+020	413K+230	土石流	1	413K+70	2009/8/9 豪雨
	2	T9N_95	426K+765	427K+170	土石流	2	426K+980	2009/8/9 豪雨
	3	T9N_279	458K+480	458K+610	崩塌	3	458K+600	2010/10/21 梅姬颱風
	4	T9N_244	454K+700	454K+840	崩塌	4	454K+800	2009/8/8 莫拉克颱風
	5	T9N_198	448K+700	448K+750	土石流	5	448K+720	2009/8/8 莫拉克颱風
	6	T9N_159	444K+950	445K+110	土石流	6	445K+0	2009/8/8 莫拉克颱風
	7	T9N_93	426K+335	426K+745	土石流	7	426K+520	2009/8/9 豪雨
	8	T9N_79	424K+680	425K+080	崩塌	8	425K+0	2009/8/9 豪雨
	9	T9N_66	419K+920	420K+530	崩塌	9	420K+250	2009/8/9 豪雨
	10	T9N_30	410K+625	410K+780	土石流	10	410K+650	2009/8/9 豪雨
	11	T9N_272	457K+930	458K+015	土石流	11	458K+0	2009/8/8 莫拉克颱風
	12	T9N_16	401K+620	408K+380	土石流	12	404K+0	2009/8/8 莫拉克颱風
	13	T9N_371	469K+255	469K+335	崩塌	13	469K+295	2013/8/23 潭美颱風
	14	T9N_292	459K+840	460K+110	崩塌	14	459K+950	2012/6/11 豪雨
台11線	1	T11_209	56K+850	57K+870	土石流	1	57K+0	2009/10/6 芭瑪颱風
	2	T11_236	63K+880	64K+080	崩塌	2	64K+0	2014/7/23 麥德姆颱風
	3	T11_197	42K+865	43K+185	土石流	3	43K+0	2011/10/3 奈格颱風
	4	T11_206	56K+395	56K+595	土石流	4	56K+480	2011/10/3 奈格颱風
台9線蘇花段	1	T9S_4	106K+800	106K+850	蝕溝	1	106K+800	2010/10/22 梅姬颱風
						2	106K+800	2010/10/21 梅姬颱風
	2	T9S_7	106K+950	107K+900	蝕溝	3	107K+900	2010/10/21 梅姬颱風
	3	T9S_10	108K+550	109K+400	崩塌	4	109K+100	2010/10/21 梅姬颱風
	4	T9S_19	110K+950	111K+400	崩塌	5	111K+200	2012/12/13 豪雨
	5	T9S_20	111K+400	111K+950	崩塌	6	111K+500	2008/9/14 辛樂克颱風
	6	T9S_21	111K+950	112K+400	崩塌	7	112K+100	2010/10/21 梅姬颱風
	7	T9S_36	115K+330	115K+680	崩塌	8	115K+580	2012/1/8 豪雨
						9	115K+600	2012/1/9 豪雨
	8	T9S_37	115K+680	116K+000	崩塌	10	115K+750	2011/12/15 豪雨
						11	115K+800	2012/12/14 豪雨
						12	115K+800	2011/10/9 豪雨
13						115K+900	2009/10/6 芭瑪颱風	
14	115K+800	2012/5/30 豪雨						
9	T9S_38	116K+000	116K+080	土石流	15	116K+30	2010/10/21 梅姬颱風	
10	T9S_42	116K+390	116K+480	土石流	16	116K+400	2010/10/21 梅姬颱風	
11	T9S_44	116K+650	116K+850	崩塌	17	116K+800	2010/12/15 豪雨	
12	T9S_80	122K+500	123K+050	崩塌	18	123K+0	2013/11/13 豪雨	

山區 道路	路段 序號	路段 編號	起始 路段	結束 路段	災害 類型	災例 序號	致災樁號	致災事件
	13	T9S_96	126K+550	126K+850	崩塌	19	126K+800	2009/10/5 芭瑪颱風
	14	T9S_98	127K+050	127K+200	崩塌	20	127K+70	2011/10/2 奈格颱風
	15	T9S_123	135K+400	135K+500	土石流	21	136K+400	2014/7/23 麥德姆颱風
	16	T9S_152	141K+730	141K+830	崩塌	22	141K+800	2013/12/18 豪雨
台 9 線 蘇 花 段	17	T9S_157	142K+360	142K+570	蝕溝	23	142K+500	2012/5/12 豪雨
	18	T9S_171	144K+220	144K+570	土石流	24	144K+550	2012/5/12 豪雨
	19	T9S_172	144K+570	144K+600	崩塌	25	144K+750	2012/5/12 豪雨
	20	T9S_176	145K+000	145K+030	崩塌	26	145K+0	2012/5/12 豪雨
	21	T9S_179	145K+220	145K+400	崩塌	27	145K+350	2012/5/12 豪雨
	22	T9S_183	145K+770	145K+870	崩塌	28	145K+840	2012/5/12 豪雨
	23	T9S_194	146K+990	147K+030	土石流	29	147K+0	2012/8/2 蘇拉颱風
	24	T9S_195	147K+030	147K+230	崩塌	30	147K+50	2012/5/12 豪雨
	25	T9S_206	149K+050	149K+300	崩塌	31	149K+300	2012/5/12 豪雨
	26	T9S_209	149K+720	149K+770	崩塌	32	149K+750	2012/5/12 豪雨
	27	T9S_212	150K+000	150K+150	崩塌	33	150K+50	2012/5/12 豪雨
	28	T9S_221	151K+000	151K+450	崩塌	34	151K+200	2012/5/12 豪雨
	29	T9S_233	154K+750	156K+150	崩塌	35	155K+750	2012/5/12 豪雨
	30	T9S_249	163K+050	163K+950	崩塌	36	163K+400	2009/10/5 芭瑪颱風
	31	T9S_253	166K+000	166K+350	崩塌	37	166K+0	2009/10/4 芭瑪颱風
	32	T9S_259	167K+750	168K+100	土石流	38	167K+800	2008/9/28 蕃蜜颱風
	33	T9S_260	168K+100	168K+200	崩塌	39	168K+0	2009/10/5 芭瑪颱風
	34	T9S_262	168K+350	168K+650	蝕溝	40	168K+500	2009/10/5 芭瑪颱風
	35	T9S_265	168K+750	168K+900	崩塌	41	168K+800	2009/10/5 芭瑪颱風
	36	T9S_266	168K+900	169K+500	崩塌	42	169K+300	2012/2/29 豪雨
37	T9S_270	169K+850	170K+050	崩塌	43	169K+900	2013/5/6 豪雨	
38	T9S_271	170K+050	170K+150	土石流	44	170K+100	2009/10/5 芭瑪颱風	
39	T9S_287	172K+750	173K+800	崩塌	45	173K+380	2012/8/2 蘇拉颱風	
40	T9S_299	177K+850	178K+100	土石流	46	177K+950	2014/7/23 麥德姆颱風	
台 18 線	1	T18_2	34K+500	35K+110	崩塌	1	35K+0	2012/8/2 蘇拉颱風
	2	T18_3	35K+110	35K+430	崩塌	2	35K+200	2013/7/13 蘇力颱風
						3	35K+250	2013/8/22 潭美颱風
	3	T18_7	36K+000	36K+070	順向坡	4	36K+0	2009/8/8 莫拉克颱風
	4	T18_8	36K+070	36K+110	順向坡	5	36K+100	2008/9/14 辛樂克颱風
	5	T18_13	36K+870	37K+200	土石流	6	37K+100	2008/9/14 辛樂克颱風
	6	T18_14	37K+200	37K+460	土石流	7	37K+200	2009/8/10 莫拉克颱風
	7	T18_25	38K+900	39K+100	土石流	8	39K+0	2008/9/14 辛樂克颱風
8	T18_27	39K+480	39K+830	崩塌	9	39K+630	2013/8/21 潭美颱風	

山區 道路	路段 序號	路段 編號	起始 路段	結束 路段	災害 類型	災例 序號	致災樁號	致災事件
						10	39K+650	2013/7/13 蘇力颱風
	9	T18_32	40K+480	40K+570	崩塌	11	40K+500	2009/8/8 莫拉克颱風
	10	T18_73	46K+290	46K+420	崩塌	12	46K+300	2009/8/8 莫拉克颱風
	11	T18_89	49K+460	49K+690	土石流	13	49K+600	2009/8/10 莫拉克颱風
	12	T18_90	49K+690	50K+200	土石流	14	50K+150	2009/8/10 莫拉克颱風
	13	T18_126	58K+875	59K+000	崩塌	15	58K+970	2009/8/10 莫拉克颱風
台 18 線	14	T18_127	59K+000	59K+180	崩塌	16	59K+0	2009/8/10 莫拉克颱風
						17	59K+100	2010/7/28 豪雨
						18	59K+100	2009/8/10 莫拉克颱風
	15	T18_128	59K+180	59K+350	崩塌	19	59K+200	2009/10/4 芭瑪颱風
	16	T18_136	60K+740	60K+850	崩塌	20	60K+780	2009/8/11 豪雨
	17	T18_139	61K+320	61K+550	崩塌	21	61K+500	2009/8/10 莫拉克颱風
	18	T18_163	65K+920	66K+100	崩塌	22	66K+0	2011/6/24 米雷颱風
	19	T18_175	68K+000	68K+140	崩塌	23	68K+100	2013/8/29 康芮颱風
	20	T18_177	68K+320	68K+490	崩塌	24	68K+350	2008/9/14 辛樂克颱風
	21	T18_185	69K+110	69K+430	崩塌	25	69K+300	2013/8/29 康芮颱風
	22	T18_195	69K+935	70K+010	蝕溝	26	70K+0	2010/6/10 豪雨
	23	T18_212	70K+940	71K+020	崩塌	27	71K+0	2010/9/12 豪雨
						28	71K+0	2010/6/11 豪雨
	24	T18_213	71K+020	71K+170	崩塌	29	71K+100	2011/7/19 豪雨
						30	71K+100	2011/5/17 豪雨
						31	71K+100	2010/9/19 凡那比颱風
						32	71K+100	2010/7/26 豪雨
						33	71K+100	2010/5/23 豪雨
						34	71K+100	2009/8/9 豪雨
	25	T18_218	71K+580	71K+720	崩塌	35	71K+600	2012/6/12 豪雨
	26	T18_223	71K+870	72K+000	崩塌	36	71K+950	2013/8/22 潭美颱風
	27	T18_224	72K+000	72K+140	崩塌	37	72K+100	2010/9/28 豪雨
	28	T18_225	72K+140	72K+315	崩塌	38	72K+150	2011/7/19 豪雨
						39	72K+150	2008/9/14 辛樂克颱風
	29	T18_227	72K+500	72K+560	崩塌	40	72K+500	2014/6/13 豪雨
	30	T18_241	74K+085	74K+340	崩塌	41	74K+250	2011/7/22 豪雨
	31	T18_258	76K+050	76K+160	土石流	42	76K+100	2008/9/29 薔蜜颱風
	32	T18_261	76K+390	76K+530	土石流	43	76K+453	2009/8/9 豪雨
	33	T18_266	77K+090	77K+140	崩塌	44	77K+100	2010/2/17 豪雨
						45	77K+100	2010/2/16 豪雨
						46	77K+100	2010/2/13 豪雨

山區 道路	路段 序號	路段 編號	起始 路段	結束 路段	災害 類型	災例 序號	致災樁號	致災事件
	34	T18_267	77K+140	77K+170	土石流	47	77K+150	2010/9/19 凡那比颱風
	35	T18_268	77K+170	77K+200	土石流	48	77K+200	2014/8/31 豪雨
						49	77K+200	2014/5/31 豪雨
						50	77K+200	2014/5/8 豪雨
						51	77K+200	2010/2/15 豪雨
	36	T18_277	77K+960	78K+165	崩塌	52	78K+0	2008/7/18 卡玫基颱風
						53	78K+150	2013/8/31 豪雨
	37	T18_291	79K+650	79K+710	崩塌	54	79K+650	2011/6/1 豪雨
						55	79K+800	2014/8/25 豪雨
	台 18 線	38	T18_313	81K+980	82K+070	崩塌	56	82K+0
39		T18_317	82K+470	82K+560	崩塌	57	82K+500	2012/6/20 泰利颱風
40		T18_354	88K+250	88K+960	土石流	58	88K+550	2009/8/10 莫拉克颱風
41		T18_361	90K+685	90K+890	土石流	59	90K+800	2009/4/28 豪雨
42		T18_362	90K+890	91K+050	崩塌	60	91K+0	2009/8/9 豪雨
43		T18_372	92K+440	92K+550	土石流	61	92K+500	2009/8/9 豪雨
44		T18_380	93K+170	93K+310	土石流	62	93K+300	2009/8/9 豪雨
45		T18_389	94K+890	95K+150	土石流	63	95K+0	2009/8/9 豪雨
46		T18_396	96K+950	97K+125	崩塌	64	97K+0	2011/8/30 南瑪都颱風
						65	98K+0	2013/4/9 豪雨
						66	98K+0	2010/9/19 凡那比颱風
						67	98K+0	2009/8/10 莫拉克颱風
47		T18_400	97K+620	98K+040	崩塌	68	98K+0	2008/7/18 卡玫基颱風
						69	98K+100	2008/9/15 辛樂克颱風
48		T18_401	98K+040	98K+300	蝕溝	70	99K+0	2013/8/25 豪雨
49		T18_405	98K+900	99K+040	崩塌	71	99K+900	2013/8/26 豪雨
50		T18_409	99K+820	99K+970	崩塌	72	100K+0	2014/6/8 豪雨
						73	100K+100	2012/8/11 豪雨
						74	100K+100	2012/8/4 豪雨
						75	106K+400	2013/7/20 豪雨
51	T18_410	99K+970	100K+120	崩塌	76	106K+900	2013/7/15 蘇力颱風	
					77	106K+900	2013/7/14 蘇力颱風	
					78	106K+900	2012/6/21 泰利颱風	
52	T18_449	106K+200	106K+430	崩塌	79	108K+0	2009/8/10 莫拉克颱風	
53	T18_454	106K+890	107K+000	土石流	79	108K+0	2009/8/10 莫拉克颱風	
					79	108K+0	2009/8/10 莫拉克颱風	
54	T18_461	107K+810	108K+190	土石流	79	108K+0	2009/8/10 莫拉克颱風	
台 21 線	1	T21_9	1K+490	1K+570	土石流	1	1K+500	2008/7/18 卡玫基颱風
	2	T21_19	2K+750	2K+820	土石流	2	2K+760	2008/9/29 辛樂克颱風
						3	2K+800	2008/9/15 辛樂克颱風
						4	2K+800	2008/7/18 卡玫基颱風

山區 道路	路段 序號	路段 編號	起始 路段	結束 路段	災害 類型	災例 序號	致災樁號	致災事件	
	3	T21_25	3K+190	3K+225	崩塌	5	3K+200	2013/8/22 潭美颱風	
	4	T21_30	3K+490	3K+510	崩塌	6	3K+500	2013/7/13 蘇力颱風	
	5	T21_44	4K+680	5K+020	土石流	7	4K+950	2013/7/13 蘇力颱風	
	6	T21_61	7K+170	7K+300	崩塌	8	7K+200	2012/1/8 豪雨	
	7	T21_97	14K+190	14K+360	崩塌	9	14K+200	2012/6/11 豪雨	
	8	T21_106	15K+920	16K+280	土石流	10	16K+0	2008/9/29 薔蜜颱風	
	9	T21_126	23K+220	26K+750	土石流	11	24K+950	2013/7/13 豪雨	
	10	T21_147	30K+920	31K+040	崩塌	12	31K+0	2013/7/13 豪雨	
	11	T21_148	31K+040	31K+640	土石流	13	31K+250	2008/7/18 卡玫基颱風	
	12	T21_152	32K+640	33K+020	崩塌	14	32K+750	2013/7/13 蘇力颱風	
	13	T21_162	36K+330	36K+615	崩塌	15	36K+450	2013/7/13 豪雨	
	14	T21_169	37K+650	37K+830	崩塌	16	37K+750	2013/7/13 蘇力颱風	
	台 21 線	15	T21_296	73K+330	73K+590	崩塌	17	73K+400	2011/7/19 豪雨
		16	T21_320	77K+590	77K+930	土石流	18	77K+800	2013/8/29 康芮颱風
17		T21_325	78K+940	79K+200	土石流	19	79K+0	2013/6/2 602 地震	
						20	79K+0	2010/7/8 豪雨	
18		T21_326	79K+200	79K+960	土石流	21	79K+800	2010/7/8 豪雨	
19		T21_329	80K+265	80K+650	崩塌	22	80K+300	2013/7/13 蘇力颱風	
20		T21_332	80K+910	81K+230	崩塌	23	81K+0	2013/7/13 蘇力颱風	
						24	81K+0	2013/6/10 豪雨	
						25	81K+200	2013/7/14 蘇力颱風	
21		T21_372	89K+720	90K+030	土石流	26	90K+0	2011/7/19 豪雨	
						27	90K+0	2008/9/28 薔蜜颱風	
22		T21_375	90K+360	90K+580	土石流	28	90K+400	2012/6/21 泰利颱風	
23		T21_376	90K+580	90K+720	土石流	29	90K+600	2008/9/14 辛樂克颱風	
24		T21_380	91K+160	91K+400	土石流	30	91K+350	2008/7/18 卡玫基颱風	
25		T21_382	91K+500	91K+880	崩塌	31	91K+600	2008/9/15 辛樂克颱風	
26		T21_399	96K+000	96K+370	土石流	32	96K+300	2009/8/9 莫拉克颱風	
27		T21_402	97K+500	97K+550	土石流	33	97K+500	2009/8/10 豪雨	
28	T21_417	99K+810	100K+500	崩塌	34	100K+0	2011/7/19 豪雨		
					35	100K+20	2009/8/10 豪雨		
29	T21_419	100K+780	101K+000	崩塌	36	100K+870	2011/7/19 豪雨		
30	T21_429	102K+820	103K+120	崩塌	37	103K+0	2010/5/31 豪雨		
					38	103K+0	2010/5/24 豪雨		
31	T21_431	103K+390	103K+750	崩塌	39	103K+500	2009/8/11 豪雨		
					40	103K+600	2011/5/24 豪雨		
					41	103K+600	2010/5/29 豪雨		

山區 道路	路段 序號	路段 編號	起始 路段	結束 路段	災害 類型	災例 序號	致災樁號	致災事件	
	32	T21_439	104K+945	105K+385	崩塌	42	105K+0	2013/8/22 潭美颱風	
						43	105K+0	2011/5/17 豪雨	
						44	105K+0	2009/8/11 豪雨	
	33	T21_450	107K+680	108K+280	崩塌	45	108K+0	2011/7/19 豪雨	
	34	T21_462	108K+900	109K+080	崩塌	46	109K+0	2011/7/19 豪雨	
	35	T21_472	109K+900	110K+000	崩塌	47	109K+900	2013/6/15 豪雨	
	36	T21_473	110K+000	110K+100	崩塌	48	110K+0	2013/5/21 豪雨	
	37	T21_474	110K+100	110K+130	土石流	49	110K+100	2012/6/10 豪雨	
	38	T21_487	111K+960	112K+060	土石流	50	112K+0	2010/6/13 豪雨	
						51	112K+0	2010/5/31 豪雨	
						52	112K+0	2010/5/30 豪雨	
						53	112K+0	2010/4/30 豪雨	
						54	112K+0	2009/8/14 豪雨	
	39	T21_488	112K+060	112K+175	崩塌	55	112K+100	2010/6/27 豪雨	
						56	112K+100	2010/6/12 豪雨	
	台 21 線	40	T21_497	113K+960	114K+125	崩塌	57	114K+0	2011/11/11 豪雨
							58	114K+0	2011/7/19 豪雨
							59	114K+0	2009/8/11 豪雨
		41	T21_508	115K+850	116K+010	崩塌	60	115K+900	2014/1/2 豪雨
61							115K+900	2013/11/25 豪雨	
62							116K+0	2014/7/8 豪雨	
63							116K+0	2014/6/30 豪雨	
64							116K+0	2014/5/6 豪雨	
65							116K+0	2014/5/5 豪雨	
66							116K+0	2014/4/3 豪雨	
67							116K+0	2014/3/14 豪雨	
68							116K+0	2014/3/13 豪雨	
69							116K+0	2013/12/28 豪雨	
70							116K+0	2013/12/26 豪雨	
71							116K+0	2013/12/17 豪雨	
72							116K+0	2013/12/14 豪雨	
73							116K+0	2013/9/26 豪雨	
74	116K+0	2013/7/26 豪雨							
75	116K+0	2013/5/25 豪雨							
76	116K+0	2013/5/21 豪雨							
42	T21_509	116K+010	116K+070	崩塌	77	116K+50	2013/7/13 蘇力颱風		
43	T21_510	116K+070	116K+290	崩塌	78	116K+100	2013/5/19 豪雨		



山區 道路	路段 序號	路段 編號	起始 路段	結束 路段	災害 類型	災例 序號	致災樁號	致災事件	
						79	116K+100	2012/6/14 豪雨	
						80	116K+100	2009/5/2 豪雨	
						81	116K+150	2013/10/1 豪雨	
						82	116K+150	2013/9/28 豪雨	
	44	T21_514	116K+780	116K+960	崩塌	83	116K+800	2011/7/19 豪雨	
						84	116K+800	2010/6/16 豪雨	
	45	T21_515	116K+960	117K+320	土石流	85	117K+0	2008/9/28 薈蜜颱風	
						86	117K+300	2009/8/7 莫拉克颱風	
						87	117K+300	2008/9/15 辛樂克颱風	
	46	T21_539	120K+660	120K+890	崩塌	88	120K+850	2009/8/10 豪雨	
	47	T21_541	120K+960	121K+210	土石流	89	121K+0	2011/7/19 豪雨	
						90	121K+0	2010/5/29 豪雨	
	台 21 線	48	T21_548	121K+990	122K+230	土石流	91	122K+0	2013/8/22 潭美颱風
							92	122K+0	2013/5/19 豪雨
							93	122K+0	2012/8/2 蘇拉颱風
94							122K+0	2011/7/19 豪雨	
95							122K+0	2011/6/25 米雷颱風	
96							122K+0	2010/5/23 豪雨	
97							122K+0	2008/7/18 卡玫基颱風	
49		T21_552	122K+600	122K+740	崩塌	98	122K+600	2012/6/10 豪雨	
						99	122K+600	2010/2/23 豪雨	
50		T21_553	122K+740	122K+870	崩塌	100	122K+770	2009/8/10 莫拉克颱風	
51		T21_554	122K+870	122K+940	崩塌	101	122K+900	2011/11/11 豪雨	
						102	122K+900	2011/10/3 奈格颱風	
						103	122K+900	2010/8/28 豪雨	
						104	122K+900	2010/8/15 豪雨	
						105	122K+900	2010/8/15 豪雨	
						106	122K+900	2010/8/14 豪雨	
52		T21_557	123K+000	123K+200	崩塌	107	123K+0	2014/5/21 豪雨	
						108	123K+0	2011/7/19 豪雨	
						109	123K+0	2010/9/20 凡那比颱風	
	110					123K+0	2010/7/25 豪雨		
	111					123K+50	2009/8/8 莫拉克颱風		
53	T21_564	123K+800	124K+030	崩塌	112	123K+900	2014/7/24 麥德姆颱風		
					113	124K+0	2014/8/11 豪雨		
54	T21_595	127K+410	127K+630	崩塌	114	127K+500	2011/5/18 豪雨		
					115	127K+550	2011/8/1 豪雨		

山區 道路	路段 序號	路段 編號	起始 路段	結束 路段	災害 類型	災例 序號	致災樁號	致災事件
	55	T21_607	128K+830	128K+920	崩塌	116	127K+550	2011/3/18 豪雨
						117	128K+900	2014/6/14 豪雨
						118	128K+900	2014/6/7 豪雨
	56	T21_608	128K+920	129K+000	崩塌	119	129K+0	2014/8/12 豪雨
						120	129K+0	2014/6/8 豪雨
	57	T21_609	129K+000	129K+020	土石流	121	129K+0	2009/9/30 豪雨
	58	T21_610	129K+020	129K+520	土石流	122	129K+20	2010/5/29 豪雨
						123	129K+20	2010/5/26 豪雨
						124	129K+100	2009/9/30 豪雨
59	T21_618	131K+120	131K+210	崩塌	125	131K+200	2014/7/12 豪雨	
60	T21_625	132K+000	132K+030	崩塌	126	132K+0	2011/8/31 南瑪都颱風	
61	T21_627	132K+420	132K+520	土石流	127	132K+500	2008/9/15 辛樂克颱風	
台 21 線	62	T21_634	133K+000	133K+020	崩塌	128	133K+0	2012/6/19 泰利颱風
						129	133K+0	2012/6/11 豪雨
						130	133K+0	2010/5/23 豪雨
						131	133K+0	2010/2/20 豪雨
	63	T21_637	133K+210	133K+355	崩塌	132	133K+210	2009/9/30 豪雨
	64	T21_638	133K+355	134K+100	崩塌	133	133K+500	2010/6/10 豪雨
						134	133K+500	2010/5/29 豪雨
						135	133K+500	2010/2/17 豪雨
						136	134K+0	2013/7/14 蘇力颱風
						137	134K+0	2012/6/11 豪雨
						138	134K+0	2011/8/30 南瑪都颱風
						139	134K+0	2011/7/19 豪雨
	65	T21_640	134K+135	134K+375	崩塌	140	134K+200	2010/6/5 豪雨
						141	134K+200	2009/9/30 豪雨
						142	134K+300	2012/5/21 豪雨
	66	T21_642	134K+485	134K+570	崩塌	143	134K+500	2012/5/28 豪雨
						144	134K+500	2012/5/6 豪雨
						145	134K+500	2010/12/23 豪雨
146						134K+500	2010/6/27 豪雨	
147						134K+500	2010/6/4 豪雨	
148						134K+500	2010/5/30 豪雨	
67	T21_688	141K+840	142K+090	崩塌	149	142K+0	2013/5/30 豪雨	
					150	142K+0	2011/11/11 豪雨	
68	T21_690	142K+130	142K+270	崩塌	151	142K+200	2011/5/13 豪雨	

山區 道路	路段 序號	路段 編號	起始 路段	結束 路段	災害 類型	災例 序號	致災樁號	致災事件
台 24 線	1	T24_13	25K+900	26K+230	崩塌	1	26K+0	2009/8/8 莫拉克颱風
	2	T24_16	26K+400	26K+740	土石流	2	26K+700	2009/10/4 芭瑪颱風
	3	T24_22	28K+000	28K+120	崩塌	3	28K+0	2010/5/29 豪雨
						4	28K+30	2009/8/9 莫拉克颱風
	4	T24_31	30K+000	30K+050	土石流	5	30K+0	2008/10/3 豪雨
						6	30K+0	2008/9/29 蕃蜜颱風
	5	T24_32	30K+050	30K+200	崩塌	7	30K+100	2012/6/10 豪雨
	6	T24_45	31K+295	31K+500	崩塌	8	31K+400	2012/6/11 豪雨
						9	31K+500	2009/8/8 莫拉克颱風
						10	31K+500	2009/8/7 莫拉克颱風
	7	T24_46	31K+500	31K+900	崩塌	11	31K+800	2013/8/29 康芮颱風
	8	T24_48	32K+700	33K+100	崩塌	12	32K+890	2010/10/22 梅姬颱風
						13	32K+890	2010/9/19 凡那比颱風
						14	32K+890	2010/9/9 莫蘭蒂颱風
						15	32K+890	2010/9/1 萊羅克颱風
						16	32K+890	2010/7/26 豪雨
						17	32K+890	2010/5/28 豪雨
	9	T24_52	33K+800	33K+900	崩塌	18	33K+800	2010/9/23 豪雨
	10	T24_59	34K+820	35K+110	崩塌	19	35K+0	2010/10/22 梅姬颱風
	11	T24_60	35K+110	35K+235	土石流	20	35K+200	2012/6/20 泰利颱風
						21	35K+200	2012/6/10 豪雨
12	T24_61	35K+235	35K+350	崩塌	22	35K+300	2010/9/23 豪雨	
13	T24_62	35K+350	35K+640	崩塌	23	35K+450	2010/12/16 豪雨	
14	T24_65	35K+870	36K+180	崩塌	24	36K+0	2012/6/11 豪雨	
15	T24_75	36K+950	37K+170	崩塌	25	37K+0	2010/5/23 豪雨	
16	T24_80	37K+500	37K+680	崩塌	26	37K+580	2013/4/6 豪雨	
17	T24_119	45K+000	45K+200	崩塌	27	45K+0	2008/9/29 蕃蜜颱風	
18	T24_122	45K+550	45K+750	崩塌	28	45K+600	2011/4/20 豪雨	
19	T24_124	46K+000	46K+300	崩塌	29	46K+0	2009/8/7 莫拉克颱風	
					30	46K+0	2008/9/14 辛樂克颱風	
					31	46K+200	2008/7/27 鳳凰颱風	
20	T24_125	46K+300	46K+700	崩塌	32	46K+500	2009/6/19 豪雨	
21	T24_132	47K+965	48K+490	崩塌	33	48K+0	2010/6/10 豪雨	



## 附錄七

本計畫易致災路段降雨警戒值調整彙整表



易致災路段降雨警戒值調整彙整表

台9南迴 起始樁號	台9南迴 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台9南迴 起始樁號	台9南迴 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
395K+500	395K+890	-8.75	260	250	16	15	411K+560	411K+680	5.96	325	250	19	15
395K+890	396K+360	5.96	325	250	19	15	411K+680	411K+780	5.96	325	250	19	15
396K+360	396K+620	5.96	325	250	19	15	411K+780	412K+000	5.96	325	250	19	15
396K+620	397K+410	-8.75	260	250	16	15	412K+000	412K+030	1.78	305	250	18	15
397K+410	397K+575	5.96	325	250	19	15	412K+030	412K+040	1.78	305	250	18	15
397K+575	398K+050	5.96	325	250	19	15	412K+040	412K+230	1.78	305	250	18	15
398K+050	398K+270	5.92	325	250	19	15	412K+230	412K+330	5.96	325	250	19	15
398K+270	398K+380	1.78	305	250	18	15	412K+330	412K+630	5.96	325	250	19	15
398K+380	398K+400	1.78	305	250	18	15	412K+630	412K+745	5.96	325	250	19	15
398K+400	398K+480	4.86	320	250	18	15	412K+745	413K+020	5.96	325	250	19	15
398K+480	398K+850	5.96	325	250	19	15	413K+020	413K+230	8.76	335	250	19	15
398K+850	399K+220	4.86	320	250	18	15	413K+230	413K+350	5.96	325	250	19	15
399K+220	399K+470	1.78	305	250	18	15	413K+350	413K+490	5.96	325	250	19	15
399K+470	401K+070	1.78	305	250	18	15	413K+490	413K+650	5.96	325	250	19	15
401K+070	401K+620	4.86	320	250	18	15	413K+650	414K+120	5.96	325	250	19	15
401K+620	408K+380	-8.75	260	250	16	15	414K+120	415K+435	-8.75	260	250	16	15
408K+380	408K+560	2.48	310	250	18	15	415K+435	415K+565	5.96	325	250	19	15
408K+560	408K+685	5.96	325	250	19	15	415K+565	417K+140	5.96	325	250	19	15
408K+685	409K+020	13.85	355	250	20	15	417K+140	417K+180	5.96	325	250	19	15
409K+020	409K+140	4.86	320	250	18	15	417K+180	417K+680	4.86	320	250	18	15
409K+140	409K+200	1.78	305	250	18	15	417K+680	417K+690	1.78	305	250	18	15
409K+200	409K+350	1.78	305	250	18	15	417K+690	417K+900	1.78	305	250	18	15
409K+350	409K+400	5.92	325	250	19	15	417K+900	418K+390	5.96	325	250	19	15
409K+400	409K+480	12.64	350	250	20	15	418K+390	418K+510	11.58	345	250	20	15
409K+480	409K+680	5.92	325	250	19	15	418K+510	418K+570	1.78	305	250	18	15
409K+680	409K+925	4.86	320	250	18	15	418K+570	418K+930	4.86	320	250	18	15
409K+925	409K+935	1.78	305	250	18	15	418K+930	419K+270	1.78	305	250	18	15
409K+935	410K+090	1.78	305	250	18	15	419K+270	419K+345	1.78	305	250	18	15
410K+090	410K+625	9.77	340	250	19	15	419K+345	419K+390	1.78	305	250	18	15
410K+625	410K+780	7.00	325	250	19	15	419K+390	419K+580	4.86	320	250	18	15
410K+780	410K+860	5.96	325	250	19	15	419K+580	419K+920	19.79	380	250	22	15
410K+860	411K+350	5.96	325	250	19	15	419K+920	420K+530	8.76	335	250	19	15
411K+350	411K+550	19.79	380	250	22	15	420K+530	420K+625	1.78	305	250	18	15
411K+550	411K+560	1.78	305	250	18	15	420K+625	420K+750	5.96	325	250	19	15

台 9 南迴 起始樁號	台 9 南迴 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 9 南迴 起始樁號	台 9 南迴 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
420K+750	421K+230	5.96	325	250	19	15	429K+320	429K+500	5.96	325	250	19	15
421K+230	421K+255	1.78	305	250	18	15	429K+500	429K+800	5.96	325	250	19	15
421K+255	421K+970	35.00	445	250	25	15	429K+800	430K+070	13.88	355	250	20	15
421K+970	422K+045	19.79	380	250	22	15	430K+070	430K+080	15.55	365	250	21	15
422K+045	422K+520	5.96	325	250	19	15	430K+080	430K+350	27.72	415	250	23	15
422K+520	423K+850	-8.75	260	250	16	15	430K+350	430K+540	35.10	445	250	25	15
423K+850	424K+220	34.26	445	250	25	15	430K+540	430K+630	19.79	380	250	22	15
424K+220	424K+340	35.12	445	250	25	15	430K+630	430K+705	26.86	410	250	23	15
424K+340	424K+580	35.86	450	250	25	15	430K+705	430K+940	13.88	355	250	20	15
424K+580	424K+680	12.67	350	250	20	15	430K+940	431K+020	5.96	325	250	19	15
424K+680	425K+080	21.85	390	250	22	15	431K+020	431K+120	12.67	350	250	20	15
425K+080	425K+130	5.96	325	250	19	15	431K+120	431K+440	26.86	410	250	23	15
425K+130	425K+260	5.96	325	250	19	15	431K+440	431K+640	19.79	380	250	22	15
425K+260	425K+305	1.78	305	250	18	15	431K+640	432K+000	12.67	350	250	20	15
425K+305	425K+345	1.78	305	250	18	15	432K+000	432K+640	35.00	445	250	25	15
425K+345	425K+380	5.96	325	250	19	15	432K+640	432K+850	-5.66	275	250	16	15
425K+380	425K+590	5.96	325	250	19	15	432K+850	432K+970	-8.75	260	250	16	15
425K+590	425K+620	5.96	325	250	19	15	432K+970	433K+560	2.45	310	250	18	15
425K+620	425K+720	5.96	325	250	19	15	433K+560	433K+780	5.96	325	250	19	15
425K+720	425K+940	5.96	325	250	19	15	433K+780	433K+830	5.96	325	250	19	15
425K+940	426K+270	5.96	325	250	19	15	433K+830	433K+940	5.96	325	250	19	15
426K+245	426K+265	1.78	305	250	18	15	433K+940	434K+175	12.67	350	250	20	15
426K+265	427K+170	8.76	335	250	19	15	434K+175	434K+215	5.96	325	250	19	15
426K+270	426K+290	1.78	305	250	18	15	434K+215	434K+630	5.96	325	250	19	15
426K+290	426K+295	1.78	305	250	18	15	434K+630	436K+150	-8.75	260	250	16	15
426K+295	426K+335	5.96	325	250	19	15	436K+150	436K+340	5.96	325	250	19	15
426K+335	426K+245	8.76	335	250	19	15	436K+340	436K+600	5.96	325	250	19	15
427K+170	427K+500	5.96	325	250	19	15	436K+600	436K+960	5.96	325	250	19	15
427K+500	427K+840	5.96	325	250	19	15	436K+960	437K+455	19.79	380	250	22	15
427K+840	427K+910	1.78	305	250	18	15	438K+380	438K+720	5.96	325	250	19	15
427K+910	428K+450	5.96	325	250	19	15	438K+455	438K+380	-8.75	260	250	16	15
428K+450	428K+870	-8.75	260	250	16	15	438K+720	438K+915	5.96	325	250	19	15
428K+870	429K+180	19.79	380	250	22	15	438K+915	439K+160	-4.56	280	250	16	15
429K+180	429K+320	19.79	380	250	22	15	439K+160	439K+165	-8.75	260	250	16	15



台9南迴 起始樁號	台9南迴 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台9南迴 起始樁號	台9南迴 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
439K+165	439K+540	-8.75	260	250	16	15	446K+200	446K+300	5.92	325	250	19	15
439K+540	439K+780	5.96	325	250	19	15	446K+300	446K+320	5.96	325	250	19	15
439K+780	440K+020	-4.56	280	250	16	15	446K+320	446K+420	5.96	325	250	19	15
440K+020	440K+320	5.96	325	250	19	15	446K+420	446K+500	5.92	325	250	19	15
440K+320	440K+430	5.96	325	250	19	15	446K+500	446K+560	4.86	320	250	18	15
440K+430	440K+580	5.96	325	250	19	15	446K+560	446K+720	5.92	325	250	19	15
440K+580	440K+700	5.96	325	250	19	15	446K+720	446K+760	35.96	450	250	25	15
440K+700	440K+915	5.96	325	250	19	15	446K+760	446K+840	35.86	450	250	25	15
440K+915	441K+110	5.96	325	250	19	15	446K+840	446K+920	5.92	325	250	19	15
441K+110	441K+240	5.96	325	250	19	15	446K+920	447K+060	20.19	385	250	22	15
441K+240	442K+650	-8.75	260	250	16	15	447K+060	447K+170	30.94	430	250	24	15
442K+650	443K+045	5.96	325	250	19	15	447K+170	447K+340	4.86	320	250	18	15
443K+045	443K+090	-4.56	280	250	16	15	447K+340	447K+380	2.45	310	250	18	15
443K+090	443K+095	-8.75	260	250	16	15	447K+380	447K+450	5.96	325	250	19	15
443K+095	443K+800	-8.75	260	250	16	15	447K+450	447K+560	2.48	310	250	18	15
443K+800	443K+880	-8.75	260	250	16	15	447K+560	447K+670	5.96	325	250	19	15
443K+880	444K+110	-8.75	260	250	16	15	447K+670	447K+810	5.96	325	250	19	15
444K+110	444K+370	4.86	320	250	18	15	447K+810	447K+910	5.96	325	250	19	15
444K+370	444K+450	5.96	325	250	19	15	447K+910	448K+000	5.96	325	250	19	15
444K+450	444K+570	5.96	325	250	19	15	448K+000	448K+060	5.96	325	250	19	15
444K+570	444K+820	4.86	320	250	18	15	448K+060	448K+260	5.92	325	250	19	15
444K+820	444K+950	4.86	320	250	18	15	448K+260	448K+320	11.68	345	250	20	15
444K+950	445K+110	7.67	330	250	19	15	448K+320	448K+360	4.86	320	250	18	15
445K+110	445K+210	4.86	320	250	18	15	448K+360	448K+420	4.86	320	250	18	15
445K+210	445K+360	4.86	320	250	18	15	448K+420	448K+550	5.92	325	250	19	15
445K+360	445K+540	4.86	320	250	18	15	448K+550	448K+575	2.48	310	250	18	15
445K+540	445K+590	5.92	325	250	19	15	448K+575	448K+700	5.96	325	250	19	15
445K+590	445K+700	5.96	325	250	19	15	448K+700	448K+750	8.76	335	250	19	15
445K+700	445K+745	5.96	325	250	19	15	448K+750	448K+900	5.96	325	250	19	15
445K+745	445K+830	5.96	325	250	19	15	448K+900	449K+060	19.89	380	250	22	15
445K+830	445K+860	5.96	325	250	19	15	449K+060	449K+175	5.96	325	250	19	15
445K+860	446K+030	5.96	325	250	19	15	449K+175	449K+260	19.89	380	250	22	15
446K+030	446K+080	5.92	325	250	19	15	449K+260	449K+400	12.77	350	250	20	15
446K+080	446K+200	5.92	325	250	19	15	449K+400	449K+580	5.96	325	250	19	15

台 9 南迴 起始樁號	台 9 南迴 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 9 南迴 起始樁號	台 9 南迴 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正 值	下限 值	上限 修正 值	下限 值				上限 修正 值	下限 值		
449K+580	449K+800	5.96	325	250	19	15	453K+870	454K+050	5.96	325	250	19	15
449K+800	449K+920	5.96	325	250	19	15	454K+050	454K+230	5.96	325	250	19	15
449K+920	450K+080	5.96	325	250	19	15	454K+230	454K+320	5.96	325	250	19	15
450K+000	450K+120	5.96	325	250	19	15	454K+320	454K+535	5.96	325	250	19	15
450K+080	450K+170	5.96	325	250	19	15	454K+535	454K+700	5.96	325	250	19	15
450K+120	450K+150	5.96	325	250	19	15	454K+700	454K+840	16.68	370	250	21	15
450K+150	450K+210	5.96	325	250	19	15	454K+840	454K+910	5.96	325	250	19	15
450K+170	450K+220	5.96	325	250	19	15	454K+910	454K+980	5.96	325	250	19	15
450K+210	450K+830	5.96	325	250	19	15	454K+980	455K+100	5.96	325	250	19	15
450K+220	450K+830	5.96	325	250	19	15	455K+100	455K+160	5.96	325	250	19	15
450K+830	450K+880	5.96	325	250	19	15	455K+160	455K+310	35.86	450	250	25	15
450K+830	450K+000	19.79	380	250	22	15	455K+310	455K+380	5.96	325	250	19	15
450K+880	451K+020	5.96	325	250	19	15	455K+380	455K+420	5.96	325	250	19	15
451K+020	451K+110	12.67	350	250	20	15	455K+420	455K+490	5.96	325	250	19	15
451K+110	451K+160	5.96	325	250	19	15	455K+490	455K+550	5.96	325	250	19	15
451K+160	451K+200	5.96	325	250	19	15	455K+550	455K+650	5.96	325	250	19	15
451K+200	451K+300	12.67	350	250	20	15	455K+650	455K+710	5.96	325	250	19	15
451K+300	451K+440	5.96	325	250	19	15	455K+710	455K+780	5.96	325	250	19	15
451K+440	451K+600	5.96	325	250	19	15	455K+780	455K+940	5.96	325	250	19	15
451K+600	451K+820	5.96	325	250	19	15	455K+940	456K+030	5.96	325	250	19	15
451K+820	451K+875	5.96	325	250	19	15	456K+030	456K+270	5.21	320	250	18	15
451K+875	451K+930	5.96	325	250	19	15	456K+270	456K+970	5.96	325	250	19	15
451K+930	452K+060	5.96	325	250	19	15	456K+585	456K+685	5.96	325	250	19	15
452K+060	452K+130	5.96	325	250	19	15	456K+685	456K+765	5.96	325	250	19	15
452K+130	452K+170	2.48	310	250	18	15	456K+765	456K+890	5.96	325	250	19	15
452K+170	452K+370	5.96	325	250	19	15	456K+890	457K+335	4.86	320	250	18	15
452K+370	452K+450	5.96	325	250	19	15	456K+970	456K+585	5.96	325	250	19	15
452K+450	452K+590	5.96	325	250	19	15	457K+335	457K+385	4.86	320	250	18	15
452K+590	452K+710	5.96	325	250	19	15	457K+385	457K+450	5.92	325	250	19	15
452K+710	453K+000	5.96	325	250	19	15	457K+450	457K+500	4.86	320	250	18	15
453K+000	453K+080	5.96	325	250	19	15	457K+500	457K+620	4.86	320	250	18	15
453K+080	453K+630	5.96	325	250	19	15	457K+620	457K+850	4.86	320	250	18	15
453K+630	453K+700	5.96	325	250	19	15	457K+850	457K+930	4.86	320	250	18	15
453K+700	453K+870	5.96	325	250	19	15	457K+930	458K+015	6.92	325	250	19	15

台 9 南迴 起始樁號	台 9 南迴 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 9 南迴 起始樁號	台 9 南迴 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值
458K+015	458K+155	4.86	320	250	18	15	462K+330	462K+360	5.92	325	250	19	15
458K+155	458K+230	4.86	320	250	18	15	462K+360	462K+460	34.00	440	250	25	15
458K+230	458K+300	4.86	320	250	18	15	462K+460	462K+950	2.82	310	250	18	15
458K+300	458K+370	1.78	305	250	18	15	462K+950	463K+100	5.91	325	250	19	15
458K+370	458K+380	4.86	320	250	18	15	463K+100	463K+210	4.86	320	250	18	15
458K+380	458K+480	4.86	320	250	18	15	463K+210	463K+290	4.86	320	250	18	15
458K+480	458K+610	17.04	370	250	21	15	463K+290	463K+400	1.39	305	250	18	15
458K+610	458K+760	10.83	345	250	20	15	463K+400	463K+425	-1.70	290	250	17	15
458K+760	458K+830	4.86	320	250	18	15	463K+425	463K+450	1.39	305	250	18	15
458K+830	458K+900	4.86	320	250	18	15	463K+450	463K+615	1.39	305	250	18	15
458K+900	458K+970	4.86	320	250	18	15	463K+615	463K+820	4.86	320	250	18	15
458K+970	459K+035	4.86	320	250	18	15	463K+820	463K+945	4.86	320	250	18	15
459K+035	459K+150	4.86	320	250	18	15	463K+945	464K+085	4.86	320	250	18	15
459K+150	459K+210	4.86	320	250	18	15	464K+085	464K+150	4.86	320	250	18	15
459K+210	459K+380	4.12	315	250	18	15	464K+150	464K+230	4.12	315	250	18	15
459K+380	459K+605	2.08	305	250	18	15	464K+230	464K+290	4.86	320	250	18	15
459K+605	459K+620	2.82	310	250	18	15	464K+290	464K+500	4.86	320	250	18	15
459K+620	459K+740	5.91	325	250	19	15	464K+500	464K+575	-1.70	290	250	17	15
459K+740	459K+840	-3.84	280	250	17	15	464K+575	464K+595	-8.75	260	250	16	15
459K+840	460K+110	17.04	370	250	21	15	464K+595	464K+820	-5.66	275	250	16	15
460K+110	460K+270	-1.70	290	250	17	15	464K+820	464K+880	4.86	320	250	18	15
460K+270	460K+500	1.39	305	250	18	15	464K+880	464K+990	-5.66	275	250	16	15
460K+500	460K+580	4.86	320	250	18	15	464K+990	465K+125	4.12	315	250	18	15
460K+580	460K+840	4.12	315	250	18	15	465K+125	465K+280	5.92	325	250	19	15
460K+840	460K+960	4.12	315	250	18	15	465K+280	465K+320	4.86	320	250	18	15
460K+960	461K+140	8.10	330	250	19	15	465K+320	465K+420	-3.84	280	250	17	15
461K+140	461K+210	4.86	320	250	18	15	465K+420	465K+590	5.91	325	250	19	15
461K+210	461K+300	4.86	320	250	18	15	465K+590	465K+740	4.86	320	250	18	15
461K+300	461K+530	4.86	320	250	18	15	465K+740	465K+870	5.92	325	250	19	15
461K+530	461K+575	5.92	325	250	19	15	465K+870	465K+885	5.92	325	250	19	15
461K+575	461K+635	5.92	325	250	19	15	465K+885	465K+910	4.86	320	250	18	15
461K+635	461K+800	34.77	445	250	25	15	465K+910	466K+190	4.86	320	250	18	15
461K+800	462K+040	4.86	320	250	18	15	466K+190	466K+250	1.78	305	250	18	15
462K+040	462K+330	-5.66	275	250	16	15	466K+250	466K+280	-0.70	295	250	17	15

台 9 南迴 起始樁號	台 9 南迴 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 9 南迴 起始樁號	台 9 南迴 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
466K+280	466K+370	-1.09	295	250	17	15	469K+660	469K+670	-0.70	295	250	17	15
466K+370	466K+410	3.45	310	250	18	15	469K+670	469K+820	-11.22	250	250	15	15
466K+410	466K+525	3.48	310	250	18	15	469K+820	469K+900	3.48	310	250	18	15
466K+525	466K+555	9.20	335	250	19	15	469K+900	469K+930	3.45	310	250	18	15
466K+555	466K+625	9.20	335	250	19	15	469K+930	470K+000	2.38	310	250	18	15
466K+625	466K+940	2.38	310	250	18	15	470K+000	470K+070	2.38	310	250	18	15
466K+940	467K+710	3.48	310	250	18	15	470K+070	470K+120	3.45	310	250	18	15
467K+010	467K+150	0.00	300	250	17	15	470K+120	470K+230	-0.03	295	250	17	15
467K+150	467K+260	3.48	310	250	18	15	470K+230	470K+290	3.45	310	250	18	15
467K+260	467K+310	3.48	310	250	18	15	470K+290	470K+350	3.45	310	250	18	15
467K+310	467K+475	-0.03	295	250	17	15	470K+350	470K+410	0.00	300	250	17	15
467K+475	467K+620	2.38	310	250	18	15	470K+410	470K+460	0.00	300	250	17	15
467K+620	467K+700	-1.09	295	250	17	15	470K+460	470K+600	3.45	310	250	18	15
467K+700	467K+855	3.48	310	250	18	15	470K+600	470K+640	3.45	310	250	18	15
467K+855	467K+935	3.48	310	250	18	15	470K+640	470K+710	3.45	310	250	18	15
467K+935	468K+000	0.00	300	250	17	15	470K+710	470K+780	-7.08	270	250	16	15
468K+000	468K+070	-7.04	270	250	16	15	470K+780	470K+930	-7.04	270	250	16	15
468K+070	468K+150	3.48	310	250	18	15	470K+930	471K+215	0.00	300	250	17	15
468K+150	468K+210	0.00	300	250	17	15	471K+215	471K+420	3.48	310	250	18	15
468K+210	468K+310	3.48	310	250	18	15	471K+420	473K+500	-11.22	250	250	15	15
468K+310	468K+600	-11.22	250	250	15	15							
468K+600	468K+680	-8.14	265	250	16	15							
468K+680	468K+800	-0.03	295	250	17	15							
468K+800	468K+860	0.00	300	250	17	15							
468K+860	468K+880	3.48	310	250	18	15							
468K+880	468K+900	3.48	310	250	18	15							
468K+900	468K+980	3.48	310	250	18	15							
468K+980	469K+070	3.48	310	250	18	15							
469K+070	469K+185	3.48	310	250	18	15							
469K+185	469K+255	3.48	310	250	18	15							
469K+255	469K+335	15.65	365	250	21	15							
469K+335	469K+490	2.38	310	250	18	15							
469K+490	469K+580	2.38	310	250	18	15							
469K+580	469K+660	2.38	310	250	18	15							

台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
106K+000	106K+500	-5.09	361	300	50	40	115K+260	115K+330	-6.09	358	300	50	40
106K+500	106K+700	-5.09	361	300	50	40	115K+330	115K+680	19.86	429	300	62	40
106K+700	106K+800	-5.09	361	300	50	40	115K+680	116K+000	21.94	435	300	62	40
106K+800	106K+850	-7.88	353	300	49	40	116K+000	116K+080	22.53	437	300	63	40
106K+850	106K+950	8.73	399	300	56	40	116K+080	116K+200	-1.94	370	300	52	40
106K+950	107K+900	15.29	417	300	59	40	116K+200	116K+300	-3.31	366	300	51	40
107K+900	108K+150	-3.73	365	300	51	40	116K+300	116K+390	-3.31	366	300	51	40
108K+150	108K+450	-5.09	361	300	50	40	116K+390	116K+480	10.73	404	300	57	40
108K+450	108K+550	-6.52	357	300	49	40	116K+480	116K+650	-2.10	369	300	52	40
108K+550	109K+400	10.89	405	300	57	40	116K+650	116K+850	21.56	434	300	62	40
109K+400	109K+700	-3.89	364	300	51	40	116K+850	116K+930	-3.31	366	300	51	40
109K+700	109K+800	-3.73	365	300	51	40	116K+930	117K+000	0.68	377	300	53	40
109K+800	110K+050	-3.73	365	300	51	40	117K+000	117K+080	-3.31	366	300	51	40
110K+050	110K+400	-1.94	370	300	52	40	117K+080	117K+250	-3.31	366	300	51	40
110K+400	110K+470	-3.31	366	300	51	40	117K+250	117K+400	-3.31	366	300	51	40
110K+470	110K+700	-2.10	369	300	52	40	117K+400	117K+550	-3.08	366	300	51	40
110K+700	110K+800	-2.10	369	300	52	40	117K+550	117K+650	-4.73	362	300	50	40
110K+800	110K+950	-2.10	369	300	52	40	117K+650	118K+050	-1.94	370	300	52	40
110K+950	111K+400	20.19	430	300	62	40	118K+050	118K+490	11.64	407	300	58	40
111K+400	111K+950	1.60	379	300	53	40	118K+490	118K+550	-6.09	358	300	50	40
111K+950	112K+400	22.09	435	300	63	40	118K+550	118K+690	-1.94	370	300	52	40
112K+400	112K+750	3.51	384	300	54	40	118K+690	118K+750	-1.94	370	300	52	40
112K+750	113K+050	0.68	377	300	53	40	118K+750	118K+790	-4.73	362	300	50	40
113K+050	113K+600	19.34	428	300	61	40	118K+790	118K+850	-1.94	370	300	52	40
113K+600	114K+100	0.46	376	300	53	40	118K+850	118K+920	-1.94	370	300	52	40
114K+100	114K+200	-3.31	366	300	51	40	118K+920	119K+000	-4.73	362	300	50	40
114K+200	114K+480	-3.74	365	300	51	40	119K+000	119K+200	-2.37	368	300	51	40
114K+480	114K+600	-4.40	363	300	50	40	119K+200	120K+450	-15.27	333	300	46	40
114K+600	114K+750	-3.08	366	300	51	40	120K+450	120K+650	-4.40	363	300	50	40
114K+750	114K+880	-4.40	363	300	50	40	120K+650	120K+750	14.97	416	300	59	40
114K+880	114K+940	-6.09	358	300	50	40	120K+750	120K+820	11.21	406	300	58	40
114K+940	115K+000	-3.31	366	300	51	40	120K+820	120K+880	-6.09	358	300	50	40
115K+000	115K+150	-3.31	366	300	51	40	120K+880	121K+000	11.64	407	300	58	40
115K+150	115K+260	-3.31	366	300	51	40	121K+000	121K+100	-3.31	366	300	51	40

台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正 值	下限 值	上限 修正 值	下限 值				上限 修正 值	下限 值		
121K+100	121K+200	-6.09	358	300	50	40	128K+250	128K+300	12.41	409	300	58	40
121K+200	121K+460	-3.31	366	300	51	40	128K+300	128K+500	-2.04	369	300	52	40
121K+460	121K+560	-3.08	366	300	51	40	128K+500	128K+800	-15.22	333	300	46	40
121K+560	121K+650	-3.31	366	300	51	40	128K+800	128K+900	-12.33	341	300	47	40
121K+650	121K+750	-3.31	366	300	51	40	128K+900	129K+000	-11.66	343	300	47	40
121K+750	121K+800	8.85	399	300	57	40	129K+000	129K+500	-13.53	338	300	46	40
121K+800	121K+900	-3.31	366	300	51	40	129K+500	129K+750	-3.74	365	300	51	40
121K+900	122K+100	-6.09	358	300	50	40	129K+750	130K+000	-3.31	366	300	51	40
122K+100	122K+180	-3.08	366	300	51	40	130K+000	130K+110	-6.09	358	300	50	40
122K+180	122K+400	-3.31	366	300	51	40	130K+110	130K+400	-3.31	366	300	51	40
122K+400	122K+500	-3.31	366	300	51	40	130K+400	130K+600	-12.48	341	300	47	40
122K+500	123K+050	18.50	426	300	61	40	130K+600	131K+000	-15.27	333	300	46	40
123K+050	123K+200	-3.31	366	300	51	40	131K+000	132K+600	-14.07	336	300	46	40
123K+200	123K+300	-6.09	358	300	50	40	132K+600	133K+000	0.57	376	300	53	40
123K+300	123K+400	-3.31	366	300	51	40	133K+000	133K+450	-0.74	373	300	52	40
123K+400	123K+580	11.64	407	300	58	40	133K+450	133K+700	-0.25	374	300	52	40
123K+580	123K+700	-6.09	358	300	50	40	133K+700	133K+950	-4.40	363	300	50	40
123K+700	123K+850	-1.94	370	300	52	40	133K+950	134K+200	-3.04	367	300	51	40
123K+850	124K+080	11.64	407	300	58	40	134K+200	134K+950	-15.27	333	300	46	40
124K+080	124K+300	11.64	407	300	58	40	134K+950	135K+400	-3.04	367	300	51	40
124K+300	124K+400	-6.09	358	300	50	40	135K+400	135K+500	-27.32	300	300	40	40
124K+400	125K+700	-6.09	358	300	50	40	135K+500	135K+580	-6.09	358	300	50	40
125K+700	125K+800	-6.09	358	300	50	40	135K+580	135K+850	10.21	403	300	57	40
125K+800	126K+200	-3.74	365	300	51	40	135K+850	136K+150	-4.40	363	300	50	40
126K+200	126K+250	10.54	404	300	57	40	136K+150	136K+680	-3.74	365	300	51	40
126K+250	126K+300	14.30	414	300	59	40	136K+680	136K+750	-6.09	358	300	50	40
126K+300	126K+550	-3.04	367	300	51	40	136K+750	137K+000	-3.31	366	300	51	40
126K+550	126K+850	-0.25	374	300	52	40	137K+000	137K+420	-3.31	366	300	51	40
126K+850	127K+050	13.00	410	300	58	40	137K+420	137K+600	-3.31	366	300	51	40
127K+050	127K+200	20.84	432	300	62	40	137K+600	137K+680	-6.09	358	300	50	40
127K+200	127K+500	-2.10	369	300	52	40	137K+680	137K+920	-3.31	366	300	51	40
127K+500	127K+750	13.33	411	300	59	40	137K+920	138K+150	-3.31	366	300	51	40
127K+750	127K+800	-3.31	366	300	51	40	138K+150	138K+270	-3.31	366	300	51	40
127K+800	128K+250	13.33	411	300	59	40	138K+270	138K+350	-4.73	362	300	50	40

台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
138K+350	138K+620	-1.94	370	300	52	40	144K+220	144K+570	-2.10	369	300	52	40
138K+620	138K+680	-6.09	358	300	50	40	144K+570	144K+600	12.03	408	300	58	40
138K+680	138K+880	-3.31	366	300	51	40	144K+600	144K+700	-3.31	366	300	51	40
138K+880	139K+120	3.65	385	300	54	40	144K+700	144K+850	9.77	402	300	57	40
139K+120	139K+250	3.65	385	300	54	40	144K+850	145K+000	-0.30	374	300	52	40
139K+250	139K+320	-3.31	366	300	51	40	145K+000	145K+030	6.57	393	300	55	40
139K+320	139K+900	5.01	389	300	55	40	145K+030	145K+180	-3.31	366	300	51	40
139K+900	140K+170	-1.94	370	300	52	40	145K+180	145K+220	-3.31	366	300	51	40
140K+170	140K+270	13.00	410	300	58	40	145K+220	145K+400	19.86	429	300	62	40
140K+270	140K+700	13.00	410	300	58	40	145K+400	145K+600	-1.94	370	300	52	40
140K+700	140K+800	-3.31	366	300	51	40	145K+600	145K+650	-6.09	358	300	50	40
140K+800	141K+000	2.06	380	300	53	40	145K+650	145K+770	-3.31	366	300	51	40
141K+000	141K+250	18.19	425	300	61	40	145K+770	145K+870	18.50	426	300	61	40
141K+250	141K+670	-1.94	370	300	52	40	145K+870	145K+900	-3.31	366	300	51	40
141K+670	141K+730	-2.29	369	300	51	40	145K+900	146K+100	-1.94	370	300	52	40
141K+730	141K+830	19.86	429	300	62	40	146K+100	146K+300	-1.94	370	300	52	40
141K+830	141K+950	4.83	388	300	55	40	146K+300	146K+350	-4.73	362	300	50	40
141K+950	142K+040	19.77	429	300	61	40	146K+350	146K+400	-1.94	370	300	52	40
142K+040	142K+100	19.77	429	300	61	40	146K+400	146K+700	-4.73	362	300	50	40
142K+100	142K+360	-4.73	362	300	50	40	146K+700	146K+800	-2.37	368	300	51	40
142K+360	142K+570	0.77	377	300	53	40	146K+800	146K+900	-3.04	367	300	51	40
142K+570	142K+660	-2.33	368	300	51	40	146K+900	146K+940	-4.73	362	300	50	40
142K+660	142K+800	-3.31	366	300	51	40	146K+940	146K+990	-3.04	367	300	51	40
142K+800	143K+080	8.99	399	300	57	40	146K+990	147K+030	9.09	400	300	57	40
143K+080	143K+120	-6.09	358	300	50	40	147K+030	147K+230	9.42	401	300	57	40
143K+120	143K+280	-3.31	366	300	51	40	147K+230	147K+450	-3.74	365	300	51	40
143K+280	143K+450	-3.31	366	300	51	40	147K+450	147K+600	-3.74	365	300	51	40
143K+450	143K+550	-6.09	358	300	50	40	147K+600	147K+650	-3.31	366	300	51	40
143K+550	143K+620	-3.31	366	300	51	40	147K+650	148K+000	-1.94	370	300	52	40
143K+620	143K+700	-3.31	366	300	51	40	148K+000	148K+100	-3.31	366	300	51	40
143K+700	143K+900	-3.31	366	300	51	40	148K+100	148K+350	-3.31	366	300	51	40
143K+900	144K+000	3.47	384	300	54	40	148K+350	148K+500	1.82	380	300	53	40
144K+000	144K+180	3.47	384	300	54	40	148K+500	148K+600	-1.94	370	300	52	40
144K+180	144K+220	-6.09	358	300	50	40	148K+600	148K+950	1.82	380	300	53	40

台 9 蘇花 起始樁號	台 9 蘇花 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 9 蘇花 起始樁號	台 9 蘇花 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
148K+950	149K+050	-4.73	362	300	50	40	159K+500	160K+100	-1.94	370	300	52	40
149K+050	149K+300	23.63	440	300	63	40	160K+100	160K+150	-4.73	362	300	50	40
149K+300	149K+650	1.82	380	300	53	40	160K+150	160K+300	-1.94	370	300	52	40
149K+650	149K+720	-1.94	370	300	52	40	160K+300	160K+400	-1.94	370	300	52	40
149K+720	149K+770	13.97	413	300	59	40	160K+400	160K+800	-1.94	370	300	52	40
149K+770	149K+950	1.82	380	300	53	40	160K+800	160K+900	-1.94	370	300	52	40
149K+950	150K+000	-1.94	370	300	52	40	160K+900	161K+350	-12.44	341	300	47	40
150K+000	150K+150	23.20	438	300	63	40	161K+350	161K+900	-12.44	341	300	47	40
150K+150	150K+220	-4.40	363	300	50	40	161K+900	162K+550	-12.26	341	300	47	40
150K+220	150K+270	-6.09	358	300	50	40	162K+550	163K+050	-12.26	341	300	47	40
150K+270	150K+400	-4.40	363	300	50	40	163K+050	163K+950	-3.04	367	300	51	40
150K+400	150K+470	-4.40	363	300	50	40	163K+950	164K+500	2.04	380	300	53	40
150K+470	150K+530	-6.09	358	300	50	40	164K+500	164K+600	18.06	424	300	61	40
150K+530	150K+650	-4.40	363	300	50	40	164K+600	166K+000	4.61	387	300	55	40
150K+650	150K+900	-4.40	363	300	50	40	166K+000	166K+350	7.90	396	300	56	40
150K+900	151K+000	-3.08	366	300	51	40	166K+350	166K+500	-6.09	358	300	50	40
151K+000	151K+450	19.43	428	300	61	40	166K+500	166K+650	-12.44	341	300	47	40
151K+450	151K+600	-1.94	370	300	52	40	166K+650	167K+150	-15.27	333	300	46	40
151K+600	151K+950	-10.04	347	300	48	40	167K+150	167K+450	-4.40	363	300	50	40
151K+950	152K+400	-12.48	341	300	47	40	167K+450	167K+750	1.38	379	300	53	40
152K+400	152K+900	-8.72	351	300	48	40	167K+750	168K+100	-2.10	369	300	52	40
152K+900	153K+350	-3.31	366	300	51	40	168K+100	168K+200	5.14	389	300	55	40
153K+350	153K+750	-3.74	365	300	51	40	168K+200	168K+350	1.38	379	300	53	40
153K+750	153K+950	-0.30	374	300	52	40	168K+350	168K+650	-4.40	363	300	50	40
153K+950	154K+050	-1.94	370	300	52	40	168K+650	168K+700	2.15	381	300	53	40
154K+050	154K+200	-2.37	368	300	51	40	168K+700	168K+750	-6.09	358	300	50	40
154K+200	154K+500	-3.04	367	300	51	40	168K+750	168K+900	25.32	444	300	64	40
154K+500	154K+750	-2.37	368	300	51	40	168K+900	169K+500	27.44	450	300	65	40
154K+750	156K+150	11.41	406	300	58	40	169K+500	169K+550	7.19	395	300	56	40
156K+150	157K+100	-12.48	341	300	47	40	169K+550	169K+650	9.70	401	300	57	40
157K+100	157K+400	-3.31	366	300	51	40	169K+650	169K+850	3.92	386	300	54	40
157K+400	157K+600	-12.48	341	300	47	40	169K+850	170K+050	8.99	399	300	57	40
157K+600	159K+050	-12.48	341	300	47	40	170K+050	170K+150	2.04	380	300	53	40
159K+050	159K+500	-3.31	366	300	51	40	170K+150	170K+250	2.22	381	300	53	40



台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限修正	下限值	上限修正	下限值
170K+250	170K+300	-1.94	370	300	52	40
170K+300	170K+400	10.29	403	300	57	40
170K+400	170K+450	15.66	418	300	60	40
170K+450	170K+500	18.68	426	300	61	40
170K+500	170K+800	4.58	387	300	55	40
170K+800	171K+100	11.39	406	300	58	40
171K+100	171K+150	12.57	409	300	58	40
171K+150	171K+350	-3.04	367	300	51	40
171K+350	171K+500	-6.09	358	300	50	40
171K+500	171K+800	-2.37	368	300	51	40
171K+800	172K+050	5.01	389	300	55	40
172K+050	172K+100	5.01	389	300	55	40
172K+100	172K+650	5.01	389	300	55	40
172K+650	172K+750	12.60	409	300	58	40
172K+750	173K+800	7.29	395	300	56	40
173K+800	174K+200	-4.73	362	300	50	40
174K+200	174K+700	-3.04	367	300	51	40
174K+700	174K+800	-3.04	367	300	51	40
174K+800	176K+250	2.22	381	300	53	40
176K+250	176K+350	11.39	406	300	58	40
176K+350	176K+450	11.39	406	300	58	40
176K+450	176K+800	4.61	387	300	55	40
176K+800	177K+080	-1.94	370	300	52	40
177K+080	177K+300	8.77	399	300	56	40
177K+300	177K+400	1.07	378	300	53	40
177K+400	177K+850	1.07	378	300	53	40
177K+850	178K+100	-25.30	306	300	41	40
178K+100	178K+250	-0.30	374	300	52	40
178K+250	178K+400	-3.31	366	300	51	40
178K+400	178K+900	-1.94	370	300	52	40
178K+900	179K+570	-1.94	370	300	52	40
179K+570	180K+400	-12.52	341	300	47	40
180K+400	181K+850	-23.05	312	300	42	40
181K+850	182K+000	-13.88	337	300	46	40

台 18 線 起始樁號	台 18 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 18 線 起始樁號	台 18 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正 值	下限 值	上限 修正 值	下限 值				上限 修正 值	下限 值		
34K+000	34K+500	-9.48	100	100	15	15	40K+740	40K+800	3.46	115	100	18	15
34K+500	35K+110	15.30	130	100	21	15	40K+800	40K+890	3.46	115	100	18	15
35K+110	35K+430	16.86	135	100	22	15	40K+890	41K+030	-7.08	105	100	16	15
35K+430	35K+590	-8.02	100	100	15	15	41K+030	41K+310	-8.16	100	100	15	15
35K+590	35K+790	-6.23	105	100	16	15	41K+310	41K+465	-9.59	100	100	15	15
35K+790	36K+000	-8.02	100	100	15	15	41K+465	41K+640	-7.34	105	100	16	15
36K+000	36K+070	-4.02	105	100	16	15	41K+640	41K+740	-7.34	105	100	16	15
36K+070	36K+110	-7.13	105	100	16	15	41K+740	41K+830	-7.34	105	100	16	15
36K+110	36K+160	-7.54	105	100	16	15	41K+830	41K+890	-7.34	105	100	16	15
36K+160	36K+300	5.07	120	100	19	15	41K+890	42K+000	-7.34	105	100	16	15
36K+300	36K+590	-3.85	105	100	16	15	42K+000	42K+060	-7.34	105	100	16	15
36K+590	36K+870	-9.48	100	100	15	15	42K+060	42K+210	3.34	115	100	18	15
36K+870	37K+200	-5.96	105	100	16	15	42K+210	42K+300	3.60	115	100	18	15
37K+200	37K+460	-6.08	105	100	16	15	42K+300	42K+380	-7.08	105	100	16	15
37K+460	37K+560	1.96	115	100	18	15	42K+380	42K+510	-8.02	100	100	15	15
37K+560	37K+720	19.75	135	100	22	15	42K+510	42K+525	-9.34	100	100	15	15
37K+720	37K+850	4.63	120	100	19	15	42K+525	42K+550	-9.48	100	100	15	15
37K+850	37K+940	-3.59	105	100	16	15	42K+550	42K+665	-3.85	105	100	16	15
37K+940	38K+100	-3.20	110	100	17	15	42K+665	42K+800	-3.85	105	100	16	15
38K+100	38K+300	20.28	135	100	22	15	42K+800	42K+810	-4.90	105	100	16	15
38K+300	38K+420	20.69	140	100	23	15	42K+810	43K+110	-9.59	100	100	15	15
38K+420	38K+570	-7.34	105	100	16	15	43K+110	43K+210	-7.34	105	100	16	15
38K+570	38K+710	-7.34	105	100	16	15	43K+210	43K+550	-7.75	100	100	15	15
38K+710	38K+900	-2.91	110	100	17	15	43K+550	43K+810	-8.02	100	100	15	15
38K+900	39K+100	-0.58	110	100	17	15	43K+810	44K+110	-7.22	105	100	16	15
39K+100	39K+480	13.61	130	100	21	15	44K+110	44K+240	-7.22	105	100	16	15
39K+480	39K+830	16.01	130	100	21	15	44K+240	44K+500	-7.08	105	100	16	15
39K+830	40K+170	19.82	135	100	22	15	44K+500	44K+870	-7.34	105	100	16	15
40K+170	40K+320	20.81	140	100	23	15	44K+870	45K+010	-7.08	105	100	16	15
40K+320	40K+400	20.81	140	100	23	15	45K+010	45K+120	-7.08	105	100	16	15
40K+400	40K+480	20.69	140	100	23	15	45K+120	45K+200	11.82	125	100	20	15
40K+480	40K+570	-5.13	105	100	16	15	45K+200	45K+450	11.56	125	100	20	15
40K+570	40K+660	-2.91	110	100	17	15	45K+450	45K+500	-3.18	110	100	17	15
40K+660	40K+740	3.46	115	100	18	15	45K+500	45K+550	-7.50	105	100	16	15

台 18 線 起始樁號	台 18 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 18 線 起始樁號	台 18 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
45K+550	45K+990	-7.36	105	100	16	15	54K+080	54K+260	-2.65	110	100	17	15
45K+990	46K+050	-7.08	105	100	16	15	54K+260	54K+430	20.02	135	100	22	15
46K+050	46K+210	-7.50	105	100	16	15	54K+430	54K+520	-7.08	105	100	16	15
46K+210	46K+290	-7.34	105	100	16	15	54K+520	54K+680	-7.08	105	100	16	15
46K+290	46K+420	-5.13	105	100	16	15	54K+680	55K+245	-7.34	105	100	16	15
46K+420	46K+455	-7.34	105	100	16	15	55K+245	55K+345	-7.34	105	100	16	15
46K+455	46K+500	-7.22	105	100	16	15	55K+345	55K+790	-7.62	100	100	15	15
46K+500	46K+610	-7.22	105	100	16	15	55K+790	55K+870	-7.62	100	100	15	15
46K+610	46K+830	-7.62	100	100	15	15	55K+870	56K+320	-7.22	105	100	16	15
46K+830	46K+920	-7.22	105	100	16	15	56K+320	56K+520	-7.22	105	100	16	15
46K+920	47K+360	-7.62	100	100	15	15	56K+520	56K+720	9.14	125	100	20	15
47K+360	47K+900	-7.22	105	100	16	15	56K+720	57K+100	11.50	125	100	20	15
47K+900	48K+290	-7.34	105	100	16	15	57K+100	57K+220	-7.22	105	100	16	15
48K+290	48K+560	-7.34	105	100	16	15	57K+220	57K+550	-7.08	105	100	16	15
48K+560	48K+610	-7.22	105	100	16	15	57K+550	57K+690	-7.08	105	100	16	15
48K+610	48K+800	-7.34	105	100	16	15	57K+690	57K+930	-7.08	105	100	16	15
48K+800	48K+860	-7.62	100	100	15	15	57K+930	58K+190	-7.36	105	100	16	15
48K+860	49K+090	-7.62	100	100	15	15	58K+190	58K+385	-7.08	105	100	16	15
49K+090	49K+230	-7.34	105	100	16	15	58K+385	58K+480	-7.08	105	100	16	15
49K+230	49K+460	-7.08	105	100	16	15	58K+480	58K+620	-7.08	105	100	16	15
49K+460	49K+690	-4.88	105	100	16	15	58K+620	58K+720	-7.08	105	100	16	15
49K+690	50K+200	-5.02	105	100	16	15	58K+720	58K+780	-7.08	105	100	16	15
50K+200	50K+800	20.02	135	100	22	15	58K+780	58K+875	-7.08	105	100	16	15
50K+800	51K+050	-7.08	105	100	16	15	58K+875	59K+000	11.60	125	100	20	15
51K+050	51K+170	-2.65	110	100	17	15	59K+000	59K+180	13.40	130	100	21	15
51K+170	51K+330	-2.65	110	100	17	15	59K+180	59K+350	24.02	140	100	23	15
51K+330	51K+880	-7.08	105	100	16	15	59K+350	59K+660	20.89	140	100	23	15
51K+880	52K+120	-7.08	105	100	16	15	59K+660	59K+720	13.77	130	100	21	15
52K+120	52K+260	-7.08	105	100	16	15	59K+720	60K+160	-7.08	105	100	16	15
52K+260	52K+400	-7.08	105	100	16	15	60K+160	60K+320	-7.08	105	100	16	15
52K+400	52K+780	-7.08	105	100	16	15	60K+320	60K+535	-7.08	105	100	16	15
52K+780	53K+320	-7.36	105	100	16	15	60K+535	60K+620	-7.08	105	100	16	15
53K+320	53K+840	-7.36	105	100	16	15	60K+620	60K+740	-7.08	105	100	16	15
53K+840	54K+080	-2.65	110	100	17	15	60K+740	60K+850	14.90	130	100	21	15

台 18 線 起始樁號	台 18 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 18 線 起始樁號	台 18 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
60K+850	61K+100	-7.08	105	100	16	15	67K+460	67K+500	-5.29	105	100	16	15
61K+100	61K+320	-7.08	105	100	16	15	67K+500	67K+660	-5.29	105	100	16	15
61K+320	61K+550	-4.88	105	100	16	15	67K+660	67K+840	-5.29	105	100	16	15
61K+550	61K+730	-7.36	105	100	16	15	67K+840	68K+000	-5.29	105	100	16	15
61K+730	61K+980	-7.08	105	100	16	15	68K+000	68K+140	22.24	140	100	23	15
61K+980	62K+150	-7.22	105	100	16	15	68K+140	68K+320	-7.34	105	100	16	15
62K+150	62K+240	-7.34	105	100	16	15	68K+320	68K+490	-0.70	110	100	17	15
62K+240	62K+320	-7.34	105	100	16	15	68K+490	68K+515	-9.59	100	100	15	15
62K+320	62K+450	3.46	115	100	18	15	68K+515	68K+780	-7.34	105	100	16	15
62K+450	62K+600	-3.07	110	100	17	15	68K+780	68K+910	-7.08	105	100	16	15
62K+600	62K+870	-7.34	105	100	16	15	68K+910	69K+010	-7.08	105	100	16	15
62K+870	63K+070	-7.08	105	100	16	15	69K+010	69K+050	-5.29	105	100	16	15
63K+070	63K+340	-7.50	105	100	16	15	69K+050	69K+080	-5.29	105	100	16	15
63K+340	63K+570	5.31	120	100	19	15	69K+080	69K+110	-5.29	105	100	16	15
63K+570	63K+670	-7.08	105	100	16	15	69K+110	69K+430	20.39	135	100	22	15
63K+670	63K+940	-2.65	110	100	17	15	69K+430	69K+530	-2.65	110	100	17	15
63K+940	64K+150	-7.08	105	100	16	15	69K+530	69K+570	15.57	130	100	21	15
64K+150	64K+410	-7.08	105	100	16	15	69K+570	69K+600	21.81	140	100	23	15
64K+410	64K+640	-7.08	105	100	16	15	69K+600	69K+620	21.81	140	100	23	15
64K+640	64K+950	-7.08	105	100	16	15	69K+620	69K+770	21.81	140	100	23	15
64K+950	65K+130	13.83	130	100	21	15	69K+770	69K+790	-5.29	105	100	16	15
65K+130	65K+250	-7.08	105	100	16	15	69K+790	69K+850	-5.29	105	100	16	15
65K+250	65K+415	-7.08	105	100	16	15	69K+850	69K+920	5.39	120	100	19	15
65K+415	65K+690	-7.22	105	100	16	15	69K+920	69K+935	-0.85	110	100	17	15
65K+690	65K+915	-7.62	100	100	15	15	69K+935	70K+010	5.76	120	100	19	15
65K+915	65K+920	-9.59	100	100	15	15	70K+010	70K+030	-7.08	105	100	16	15
65K+920	66K+100	17.65	135	100	22	15	70K+030	70K+070	-7.08	105	100	16	15
66K+100	66K+370	-7.36	105	100	16	15	70K+070	70K+140	-7.08	105	100	16	15
66K+370	66K+560	-7.08	105	100	16	15	70K+140	70K+180	-2.65	110	100	17	15
66K+560	67K+150	-5.29	105	100	16	15	70K+180	70K+280	4.47	120	100	19	15
67K+150	67K+210	-7.08	105	100	16	15	70K+280	70K+500	-7.08	105	100	16	15
67K+210	67K+300	-5.29	105	100	16	15	70K+500	70K+590	-7.08	105	100	16	15
67K+300	67K+390	-5.29	105	100	16	15	70K+590	70K+610	11.13	125	100	20	15
67K+390	67K+460	-5.29	105	100	16	15	70K+610	70K+640	11.13	125	100	20	15

台 18 線 起始樁號	台 18 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 18 線 起始樁號	台 18 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
70K+640	70K+670	11.13	125	100	20	15	73K+700	73K+830	-7.08	105	100	16	15
70K+670	70K+685	11.13	125	100	20	15	73K+830	74K+085	-7.22	105	100	16	15
70K+685	70K+725	-5.29	105	100	16	15	74K+085	74K+340	17.49	135	100	22	15
70K+725	70K+740	-7.54	105	100	16	15	74K+340	74K+620	-7.34	105	100	16	15
70K+740	70K+775	11.13	125	100	20	15	74K+620	74K+700	-7.08	105	100	16	15
70K+775	70K+800	11.13	125	100	20	15	74K+700	74K+850	-7.08	105	100	16	15
70K+800	70K+940	16.44	130	100	21	15	74K+850	74K+950	-7.08	105	100	16	15
70K+940	71K+020	21.81	140	100	23	15	74K+950	75K+020	-7.22	105	100	16	15
71K+020	71K+170	24.02	140	100	23	15	75K+020	75K+070	-7.22	105	100	16	15
71K+170	71K+270	9.34	125	100	20	15	75K+070	75K+140	-7.34	105	100	16	15
71K+270	71K+400	-0.85	110	100	17	15	75K+140	75K+240	-7.34	105	100	16	15
71K+315	72K+500	22.79	140	100	23	15	75K+240	75K+310	-7.22	105	100	16	15
71K+400	71K+490	-2.65	110	100	17	15	75K+310	75K+410	-7.08	105	100	16	15
71K+490	71K+580	-7.08	105	100	16	15	75K+410	75K+470	-7.08	105	100	16	15
71K+580	71K+720	22.18	140	100	23	15	75K+470	75K+560	-2.65	110	100	17	15
71K+720	71K+770	20.02	135	100	22	15	75K+560	75K+650	-2.65	110	100	17	15
71K+770	71K+790	2.22	115	100	18	15	75K+650	75K+785	-7.08	105	100	16	15
71K+790	71K+810	4.47	120	100	19	15	75K+785	75K+960	-2.65	110	100	17	15
71K+810	71K+870	9.34	125	100	20	15	75K+960	76K+050	-7.08	105	100	16	15
71K+870	72K+000	22.18	140	100	23	15	76K+050	76K+160	-4.88	105	100	16	15
72K+000	72K+140	17.75	135	100	22	15	76K+160	76K+285	-7.08	105	100	16	15
72K+140	71K+315	13.40	130	100	21	15	76K+285	76K+390	-7.08	105	100	16	15
72K+500	72K+560	-5.29	105	100	16	15	76K+390	76K+530	-4.88	105	100	16	15
72K+560	72K+620	-7.08	105	100	16	15	76K+530	76K+800	-7.08	105	100	16	15
72K+620	72K+740	7.31	120	100	19	15	76K+800	76K+960	-5.29	105	100	16	15
72K+740	72K+780	-7.08	105	100	16	15	76K+960	77K+000	-7.08	105	100	16	15
72K+780	72K+880	-7.08	105	100	16	15	77K+000	77K+090	-2.65	110	100	17	15
72K+880	72K+950	9.40	125	100	20	15	77K+090	77K+140	3.97	115	100	18	15
72K+950	73K+030	9.34	125	100	20	15	77K+140	77K+310	20.39	135	100	22	15
73K+030	73K+130	-7.08	105	100	16	15	77K+260	77K+400	1.14	115	100	18	15
73K+130	73K+300	1.08	115	100	18	15	77K+310	77K+350	24.97	145	100	24	15
73K+300	73K+390	9.34	125	100	20	15	77K+350	77K+260	11.82	125	100	20	15
73K+390	73K+600	-7.08	105	100	16	15	77K+400	77K+490	-7.08	105	100	16	15
73K+600	73K+700	-7.08	105	100	16	15	77K+490	77K+565	-7.08	105	100	16	15

台 18 線 起始樁號	台 18 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 18 線 起始樁號	台 18 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
77K+565	77K+640	-7.08	105	100	16	15	81K+360	81K+460	-7.36	105	100	16	15
77K+640	77K+710	-7.08	105	100	16	15	81K+460	81K+640	-7.08	105	100	16	15
77K+710	77K+770	-7.08	105	100	16	15	81K+640	81K+720	-7.08	105	100	16	15
77K+770	77K+960	3.60	115	100	18	15	81K+720	81K+780	-7.08	105	100	16	15
77K+960	78K+165	24.89	145	100	24	15	81K+780	81K+810	-7.08	105	100	16	15
78K+165	78K+415	29.31	150	100	25	15	81K+810	81K+980	-7.08	105	100	16	15
78K+415	78K+500	-0.85	110	100	17	15	81K+980	82K+070	11.54	125	100	20	15
78K+500	78K+560	5.39	120	100	19	15	82K+070	82K+170	9.34	125	100	20	15
78K+560	78K+680	-2.65	110	100	17	15	82K+170	82K+350	-2.65	110	100	17	15
78K+680	78K+920	6.27	120	100	19	15	82K+350	82K+470	-2.65	110	100	17	15
78K+920	79K+000	-5.29	105	100	16	15	82K+470	82K+560	26.64	145	100	24	15
79K+000	79K+120	-0.85	110	100	17	15	82K+560	82K+710	-7.08	105	100	16	15
79K+120	79K+230	-0.85	110	100	17	15	82K+710	82K+760	1.14	115	100	18	15
79K+230	79K+440	22.69	140	100	23	15	82K+760	82K+780	11.82	125	100	20	15
79K+440	79K+460	3.14	115	100	18	15	82K+780	83K+000	20.08	135	100	22	15
79K+460	79K+570	6.27	120	100	19	15	83K+000	83K+255	11.82	125	100	20	15
79K+570	79K+590	5.39	120	100	19	15	83K+255	83K+400	1.14	115	100	18	15
79K+590	79K+650	5.39	120	100	19	15	83K+400	83K+480	9.40	125	100	20	15
79K+650	79K+710	22.69	140	100	23	15	83K+480	83K+515	20.08	135	100	22	15
79K+710	79K+910	30.59	150	100	25	15	83K+515	83K+600	9.40	125	100	20	15
79K+910	80K+020	13.56	130	100	21	15	83K+600	83K+720	9.40	125	100	20	15
80K+020	80K+145	-2.65	110	100	17	15	83K+720	84K+030	-7.08	105	100	16	15
80K+145	80K+210	-2.65	110	100	17	15	84K+030	84K+190	-7.08	105	100	16	15
80K+210	80K+260	-2.65	110	100	17	15	84K+190	84K+430	9.40	125	100	20	15
80K+260	80K+355	-0.85	110	100	17	15	84K+430	84K+550	1.14	115	100	18	15
80K+355	80K+415	-2.65	110	100	17	15	84K+550	84K+680	-7.36	105	100	16	15
80K+415	80K+985	-5.29	105	100	16	15	84K+680	84K+760	-7.36	105	100	16	15
80K+510	80K+590	-5.29	105	100	16	15	84K+760	84K+860	-7.36	105	100	16	15
80K+590	80K+730	-5.29	105	100	16	15	84K+860	84K+960	-7.08	105	100	16	15
80K+730	81K+130	-5.29	105	100	16	15	84K+960	85K+100	-7.08	105	100	16	15
80K+985	80K+510	-5.29	105	100	16	15	85K+100	85K+230	-7.08	105	100	16	15
81K+130	81K+240	-7.36	105	100	16	15	85K+230	85K+330	-7.08	105	100	16	15
81K+240	81K+310	-7.36	105	100	16	15	85K+330	85K+370	-7.08	105	100	16	15
81K+310	81K+360	-7.36	105	100	16	15	85K+370	85K+490	-7.36	105	100	16	15

台 18 線 起始樁號	台 18 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 18 線 起始樁號	台 18 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
85K+490	85K+650	-7.36	105	100	16	15	92K+680	92K+800	-7.08	105	100	16	15
85K+650	85K+760	-7.08	105	100	16	15	92K+800	92K+845	-7.08	105	100	16	15
85K+760	85K+950	-7.36	105	100	16	15	92K+845	92K+960	-7.08	105	100	16	15
85K+950	86K+055	-7.36	105	100	16	15	92K+960	93K+050	-7.08	105	100	16	15
86K+055	86K+340	-7.36	105	100	16	15	93K+050	93K+170	-7.08	105	100	16	15
86K+340	86K+450	-7.36	105	100	16	15	93K+170	93K+310	-7.13	105	100	16	15
86K+450	86K+570	-7.08	105	100	16	15	93K+310	93K+430	-7.08	105	100	16	15
86K+570	86K+640	-7.08	105	100	16	15	93K+430	93K+590	-7.08	105	100	16	15
86K+640	87K+090	-7.08	105	100	16	15	93K+590	93K+960	-7.08	105	100	16	15
87K+090	87K+250	-7.08	105	100	16	15	93K+960	94K+115	-7.08	105	100	16	15
87K+250	87K+400	-7.08	105	100	16	15	94K+115	94K+240	-7.08	105	100	16	15
87K+400	87K+600	-7.36	105	100	16	15	94K+240	94K+500	-7.08	105	100	16	15
87K+600	88K+250	-7.08	105	100	16	15	94K+500	94K+680	-7.34	105	100	16	15
88K+250	88K+960	-4.88	105	100	16	15	94K+680	94K+890	-7.34	105	100	16	15
88K+960	89K+635	-7.08	105	100	16	15	94K+890	95K+150	-5.13	105	100	16	15
89K+635	89K+980	-7.08	105	100	16	15	95K+150	95K+270	-7.34	105	100	16	15
89K+980	90K+120	-7.08	105	100	16	15	95K+270	95K+700	0.88	115	100	18	15
90K+120	90K+300	-7.08	105	100	16	15	95K+700	96K+180	12.63	130	100	21	15
90K+300	90K+420	-7.08	105	100	16	15	96K+180	96K+460	-7.22	105	100	16	15
90K+420	90K+685	-7.08	105	100	16	15	96K+460	96K+550	-7.34	105	100	16	15
90K+685	90K+890	-4.88	105	100	16	15	96K+550	96K+950	-7.34	105	100	16	15
90K+890	91K+050	-4.88	105	100	16	15	96K+950	97K+125	20.13	135	100	22	15
91K+050	91K+210	-7.08	105	100	16	15	97K+125	97K+390	9.08	125	100	20	15
91K+210	91K+310	-7.08	105	100	16	15	97K+390	97K+510	-7.22	105	100	16	15
91K+310	91K+440	-7.08	105	100	16	15	97K+510	97K+620	-7.22	105	100	16	15
91K+440	91K+590	-7.08	105	100	16	15	97K+620	98K+040	9.21	125	100	20	15
91K+590	91K+670	-7.08	105	100	16	15	98K+040	98K+300	-7.27	105	100	16	15
91K+670	92K+120	-7.08	105	100	16	15	98K+300	98K+430	-7.08	105	100	16	15
92K+120	92K+240	-7.08	105	100	16	15	98K+430	98K+790	22.43	140	100	23	15
92K+240	92K+360	-7.49	105	100	16	15	98K+790	98K+900	-5.43	105	100	16	15
92K+360	92K+440	-7.49	105	100	16	15	98K+900	99K+040	15.55	130	100	21	15
92K+440	92K+550	-4.88	105	100	16	15	99K+040	99K+140	-5.29	105	100	16	15
92K+550	92K+600	-7.08	105	100	16	15	99K+140	99K+645	-5.29	105	100	16	15
92K+600	92K+680	-7.08	105	100	16	15	99K+645	99K+820	-7.08	105	100	16	15

台 18 線 起始樁號	台 18 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 18 線 起始樁號	台 18 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
99K+820	99K+970	13.76	130	100	21	15	104K+780	104K+900	-7.08	105	100	16	15
99K+970	100K+120	17.30	135	100	22	15	104K+900	105K+000	-7.08	105	100	16	15
100K+120	100K+415	-5.29	105	100	16	15	105K+000	105K+190	-7.08	105	100	16	15
100K+415	100K+530	-5.29	105	100	16	15	105K+190	105K+560	-7.08	105	100	16	15
100K+530	100K+620	-5.29	105	100	16	15	105K+560	105K+940	-7.08	105	100	16	15
100K+620	100K+640	-7.54	105	100	16	15	105K+940	106K+200	-7.08	105	100	16	15
100K+640	100K+790	-7.54	105	100	16	15	106K+200	106K+430	17.81	135	100	22	15
100K+790	101K+000	-7.08	105	100	16	15	106K+430	106K+800	-7.08	105	100	16	15
101K+000	101K+070	-7.08	105	100	16	15	106K+800	106K+870	-7.08	105	100	16	15
101K+070	101K+175	-7.08	105	100	16	15	106K+870	106K+880	-9.34	100	100	15	15
101K+175	101K+215	-7.08	105	100	16	15	106K+880	106K+890	-9.34	100	100	15	15
101K+215	101K+340	-5.29	105	100	16	15	106K+890	107K+000	13.76	130	100	21	15
101K+340	101K+515	-7.08	105	100	16	15	107K+000	107K+110	-7.08	105	100	16	15
101K+515	101K+815	-7.08	105	100	16	15	107K+110	107K+135	-1.12	110	100	17	15
101K+815	101K+890	20.08	135	100	22	15	107K+135	107K+385	1.08	115	100	18	15
101K+890	102K+030	9.40	125	100	20	15	107K+385	107K+485	-7.08	105	100	16	15
102K+030	102K+420	-7.08	105	100	16	15	107K+485	107K+660	-7.08	105	100	16	15
102K+420	102K+570	-7.08	105	100	16	15	107K+660	107K+810	-7.08	105	100	16	15
102K+570	102K+770	-7.22	105	100	16	15	107K+810	108K+190	-4.88	105	100	16	15
102K+770	102K+850	-7.22	105	100	16	15	108K+190	108K+510	-7.08	105	100	16	15
102K+850	103K+050	-7.34	105	100	16	15	108K+510	108K+620	-7.08	105	100	16	15
103K+050	103K+150	-7.08	105	100	16	15	108K+620	108K+880	-7.08	105	100	16	15
103K+150	103K+345	-7.22	105	100	16	15	108K+880	109K+130	-7.08	105	100	16	15
103K+345	103K+410	-7.34	105	100	16	15	109K+130	109K+260	-7.22	105	100	16	15
103K+410	103K+600	2.67	115	100	18	15	109K+260	109K+500	-7.34	105	100	16	15
103K+600	103K+820	11.19	125	100	20	15							
103K+820	103K+990	-5.29	105	100	16	15							
103K+990	104K+000	-7.54	105	100	16	15							
104K+000	104K+070	-7.54	105	100	16	15							
104K+070	104K+330	11.19	125	100	20	15							
104K+330	104K+540	-5.29	105	100	16	15							
104K+540	104K+600	-7.08	105	100	16	15							
104K+600	104K+725	-7.08	105	100	16	15							
104K+725	104K+780	-7.08	105	100	16	15							



台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
0K+000	0K+170	-21.99	235	200	12	10	3K+840	3K+920	-22.68	230	200	12	10
0K+170	0K+740	-24.72	225	200	12	10	3K+920	4K+000	-22.68	230	200	12	10
0K+740	0K+925	-21.99	235	200	12	10	4K+000	4K+030	-22.68	230	200	12	10
0K+925	1K+030	-21.99	235	200	12	10	4K+030	4K+110	-22.68	230	200	12	10
1K+030	1K+160	-22.84	230	200	12	10	4K+110	4K+160	-22.68	230	200	12	10
1K+160	1K+255	-22.84	230	200	12	10	4K+160	4K+240	-21.62	235	200	12	10
1K+255	1K+400	-22.84	230	200	12	10	4K+240	4K+380	-22.68	230	200	12	10
1K+400	1K+490	-21.99	235	200	12	10	4K+460	4K+530	-22.68	230	200	12	10
1K+490	1K+570	-18.03	245	200	13	10	4K+530	4K+680	-22.68	230	200	12	10
1K+570	1K+710	-21.99	235	200	12	10	4K+680	5K+020	-9.73	265	200	14	10
1K+710	1K+960	-22.84	230	200	12	10	5K+020	5K+170	-21.31	235	200	12	10
1K+960	2K+040	-23.09	230	200	12	10	5K+170	5K+640	-21.31	235	200	12	10
2K+040	2K+100	-22.84	230	200	12	10	5K+640	5K+825	-21.31	235	200	12	10
2K+100	2K+320	-22.84	230	200	12	10	5K+825	6K+090	-21.31	235	200	12	10
2K+320	2K+415	-22.84	230	200	12	10	6K+090	6K+240	-21.31	235	200	12	10
2K+415	2K+500	-22.84	230	200	12	10	6K+240	6K+380	-20.25	240	200	13	10
2K+500	2K+630	-22.84	230	200	12	10	6K+380	6K+500	-22.68	230	200	12	10
2K+630	2K+750	-22.84	230	200	12	10	6K+500	6K+690	-22.68	230	200	12	10
2K+750	2K+820	-18.28	245	200	13	10	6K+690	6K+750	-22.68	230	200	12	10
2K+820	2K+885	-23.09	230	200	12	10	6K+750	6K+840	-22.68	230	200	12	10
2K+885	2K+925	-23.09	230	200	12	10	6K+840	6K+870	-22.68	230	200	12	10
2K+925	3K+020	-22.84	230	200	12	10	6K+870	6K+980	-22.68	230	200	12	10
3K+020	3K+155	-22.84	230	200	12	10	6K+980	7K+000	-22.68	230	200	12	10
3K+155	3K+190	-5.76	275	200	15	10	7K+000	7K+065	-22.68	230	200	12	10
3K+190	3K+225	-5.76	275	200	15	10	7K+065	7K+140	-22.68	230	200	12	10
3K+225	3K+280	-22.84	230	200	12	10	7K+140	7K+170	-22.68	230	200	12	10
3K+280	3K+320	-32.16	205	200	10	10	7K+170	7K+300	-5.35	280	200	15	10
3K+320	3K+390	-24.72	225	200	12	10	7K+300	7K+460	-22.68	230	200	12	10
3K+390	3K+490	-23.09	230	200	12	10	7K+460	7K+640	-21.92	235	200	12	10
3K+490	3K+510	-23.09	230	200	12	10	7K+640	7K+750	-21.92	235	200	12	10
3K+510	3K+610	-5.76	275	200	15	10	7K+750	8K+075	-20.87	235	200	12	10
3K+610	3K+670	-23.09	230	200	12	10	8K+075	8K+240	-21.92	235	200	12	10
3K+670	3K+760	-22.68	230	200	12	10	8K+240	8K+340	-21.31	235	200	12	10
3K+760	3K+840	-22.68	230	200	12	10	8K+340	8K+530	-21.31	235	200	12	10

台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正 值	下限 值	上限 修正 值	下限 值				上限 修正 值	下限 值		
8K+530	8K+665	-22.68	230	200	12	10	15K+140	15K+145	-22.18	235	200	12	10
8K+665	8K+790	-21.31	235	200	12	10	15K+145	15K+540	-21.13	235	200	12	10
8K+790	9K+350	-21.31	235	200	12	10	15K+540	15K+920	-23.03	230	200	12	10
9K+350	9K+525	-21.99	235	200	12	10	15K+920	16K+280	-18.74	245	200	13	10
9K+525	9K+535	-21.99	235	200	12	10	16K+280	16K+500	-23.03	230	200	12	10
9K+535	9K+720	-21.99	235	200	12	10	16K+500	16K+840	-22.18	235	200	12	10
9K+720	9K+970	-22.68	230	200	12	10	16K+840	16K+990	-26.28	225	200	12	10
9K+970	10K+340	-24.24	230	200	12	10	16K+990	17K+420	-33.72	205	200	10	10
10K+340	10K+410	-26.11	225	200	12	10	17K+420	18K+760	-32.35	205	200	10	10
10K+410	10K+730	-26.11	225	200	12	10	18K+760	18K+770	-33.72	205	200	10	10
10K+730	11K+260	-24.24	230	200	12	10	18K+770	18K+860	-33.72	205	200	10	10
11K+260	11K+545	-23.55	230	200	12	10	18K+860	18K+935	-24.65	225	200	12	10
11K+545	11K+555	-23.55	230	200	12	10	18K+935	21K+570	-32.35	205	200	10	10
11K+555	11K+655	-23.55	230	200	12	10	21K+570	21K+780	-23.48	230	200	12	10
11K+655	12K+300	-23.55	230	200	12	10	21K+780	21K+890	-24.24	230	200	12	10
12K+300	12K+345	-23.55	230	200	12	10	21K+890	22K+000	-12.18	260	200	14	10
12K+345	12K+420	-24.40	230	200	12	10	22K+000	22K+120	-24.24	230	200	12	10
12K+420	12K+530	-23.65	230	200	12	10	22K+120	22K+410	-24.24	230	200	12	10
12K+530	12K+700	-23.65	230	200	12	10	22K+410	22K+475	-24.24	230	200	12	10
12K+700	12K+870	-24.40	230	200	12	10	22K+475	22K+530	-24.24	230	200	12	10
12K+870	12K+950	-24.65	225	200	12	10	22K+530	22K+745	-24.24	230	200	12	10
12K+950	13K+170	-24.40	230	200	12	10	22K+745	22K+975	-24.24	230	200	12	10
13K+170	13K+370	-22.23	235	200	12	10	22K+975	23K+220	-24.24	230	200	12	10
13K+370	13K+460	-23.28	230	200	12	10	23K+220	26K+750	-26.65	220	200	11	10
13K+460	13K+630	-23.90	230	200	12	10	26K+750	26K+760	-33.72	205	200	10	10
13K+630	13K+800	-23.48	230	200	12	10	26K+760	28K+080	-33.72	205	200	10	10
13K+800	14K+000	-23.90	230	200	12	10	28K+080	28K+210	-24.40	230	200	12	10
14K+000	14K+190	-4.85	280	200	15	10	28K+210	28K+245	-33.72	205	200	10	10
14K+190	14K+360	-4.85	280	200	15	10	28K+245	28K+260	-33.72	205	200	10	10
14K+360	14K+420	-24.65	225	200	12	10	28K+260	28K+800	-33.72	205	200	10	10
14K+420	14K+820	-23.03	230	200	12	10	28K+800	29K+080	-23.55	230	200	12	10
14K+820	14K+970	-22.18	235	200	12	10	29K+080	29K+615	-24.40	230	200	12	10
14K+970	15K+110	-23.03	230	200	12	10	29K+615	29K+900	-24.65	225	200	12	10
15K+110	15K+140	-22.18	235	200	12	10	29K+900	30K+120	-24.40	230	200	12	10

台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
30K+120	30K+210	-23.55	230	200	12	10	38K+720	38K+760	-26.53	220	200	11	10
30K+210	30K+235	-23.55	230	200	12	10	38K+760	38K+870	-34.82	200	200	10	10
30K+235	30K+350	-23.55	230	200	12	10	38K+870	38K+900	-34.57	200	200	10	10
30K+350	30K+360	-23.55	230	200	12	10	38K+900	50K+140	-33.72	205	200	10	10
30K+360	30K+500	-23.55	230	200	12	10	50K+140	50K+190	-24.65	225	200	12	10
30K+500	30K+510	-23.55	230	200	12	10	50K+190	51K+090	-33.72	205	200	10	10
30K+510	30K+630	-24.40	230	200	12	10	51K+090	51K+390	-26.53	220	200	11	10
30K+630	30K+690	-26.11	225	200	12	10	51K+390	51K+590	-24.24	230	200	12	10
30K+690	30K+810	-24.24	230	200	12	10	51K+590	51K+850	-24.24	230	200	12	10
30K+810	30K+920	-24.24	230	200	12	10	51K+850	51K+970	-24.24	230	200	12	10
30K+920	31K+040	-0.97	290	200	16	10	51K+970	52K+310	-24.24	230	200	12	10
31K+040	31K+640	-18.74	245	200	13	10	52K+310	52K+570	-24.24	230	200	12	10
31K+640	31K+690	-24.65	225	200	12	10	52K+570	52K+750	-24.24	230	200	12	10
31K+690	31K+740	-26.53	220	200	11	10	52K+750	52K+880	-26.11	225	200	12	10
31K+740	32K+640	-24.65	225	200	12	10	52K+880	53K+120	-24.24	230	200	12	10
32K+640	33K+020	0.22	295	200	16	10	53K+120	53K+360	-24.24	230	200	12	10
33K+020	33K+540	-26.11	225	200	12	10	53K+360	53K+420	-24.24	230	200	12	10
33K+540	35K+000	-34.57	200	200	10	10	53K+420	53K+500	-24.24	230	200	12	10
35K+000	35K+090	-23.55	230	200	12	10	53K+500	53K+610	-24.24	230	200	12	10
35K+090	35K+225	-23.55	230	200	12	10	53K+610	53K+975	-24.65	225	200	12	10
35K+225	35K+630	-23.55	230	200	12	10	53K+975	54K+100	-24.24	230	200	12	10
35K+630	35K+780	-24.40	230	200	12	10	54K+100	54K+170	-26.11	225	200	12	10
35K+780	36K+060	-24.40	230	200	12	10	54K+170	54K+400	-25.43	225	200	12	10
36K+060	36K+140	-24.40	230	200	12	10	54K+400	54K+610	-25.43	225	200	12	10
36K+140	36K+330	-24.40	230	200	12	10	54K+610	54K+750	-24.24	230	200	12	10
36K+330	36K+615	-7.07	275	200	15	10	54K+750	54K+910	-24.24	230	200	12	10
36K+615	36K+770	-23.55	230	200	12	10	54K+910	55K+040	-24.24	230	200	12	10
36K+770	36K+870	-23.55	230	200	12	10	55K+040	55K+210	-24.24	230	200	12	10
36K+870	37K+040	-26.28	225	200	12	10	55K+210	57K+000	-33.72	205	200	10	10
37K+040	37K+500	-34.57	200	200	10	10	57K+000	57K+500	-26.11	225	200	12	10
37K+500	37K+620	-26.28	225	200	12	10	57K+500	57K+800	-34.41	200	200	10	10
37K+620	37K+650	-24.40	230	200	12	10	57K+800	58K+220	-34.41	200	200	10	10
37K+650	37K+830	0.91	295	200	16	10	58K+220	58K+380	-26.53	220	200	11	10
37K+830	38K+720	-33.72	205	200	10	10	58K+380	58K+520	-34.57	200	200	10	10

台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
58K+520	58K+870	-23.55	230	200	12	10	64K+970	65K+030	-24.40	230	200	12	10
58K+870	59K+190	-34.82	200	200	10	10	65K+030	65K+160	-24.40	230	200	12	10
59K+190	59K+420	-26.11	225	200	12	10	65K+160	65K+220	-24.24	230	200	12	10
59K+420	59K+650	-24.24	230	200	12	10	65K+220	65K+310	-24.24	230	200	12	10
59K+650	59K+930	-24.24	230	200	12	10	65K+310	65K+380	-24.24	230	200	12	10
59K+930	60K+300	-24.40	230	200	12	10	65K+380	65K+430	-24.24	230	200	12	10
60K+300	60K+480	-26.11	225	200	12	10	65K+430	65K+520	-24.24	230	200	12	10
60K+480	60K+640	-26.53	220	200	11	10	65K+520	65K+570	-24.24	230	200	12	10
60K+640	60K+800	-26.28	225	200	12	10	65K+570	65K+640	-24.24	230	200	12	10
60K+800	60K+880	-26.28	225	200	12	10	65K+640	65K+700	-24.24	230	200	12	10
60K+880	60K+980	-24.40	230	200	12	10	65K+700	65K+790	-24.24	230	200	12	10
60K+980	61K+120	-23.55	230	200	12	10	65K+790	65K+840	-24.24	230	200	12	10
61K+120	61K+140	-24.40	230	200	12	10	65K+840	65K+870	-24.24	230	200	12	10
61K+140	61K+500	-24.40	230	200	12	10	65K+870	65K+930	-24.24	230	200	12	10
61K+500	61K+680	-24.65	225	200	12	10	65K+930	66K+000	-24.24	230	200	12	10
61K+680	61K+870	-24.40	230	200	12	10	66K+000	66K+140	-24.24	230	200	12	10
61K+870	61K+940	-24.40	230	200	12	10	66K+140	66K+330	-24.40	230	200	12	10
61K+940	62K+160	-24.40	230	200	12	10	66K+330	66K+740	-24.65	225	200	12	10
62K+160	62K+210	-24.65	225	200	12	10	66K+740	66K+790	-24.65	225	200	12	10
62K+210	62K+300	-24.65	225	200	12	10	66K+790	66K+860	-24.65	225	200	12	10
62K+300	62K+410	-24.65	225	200	12	10	66K+860	66K+920	-24.65	225	200	12	10
62K+410	62K+540	-24.24	230	200	12	10	66K+920	66K+970	-24.65	225	200	12	10
62K+540	62K+840	-26.28	225	200	12	10	66K+970	67K+080	-24.24	230	200	12	10
62K+840	63K+070	-24.24	230	200	12	10	67K+080	67K+170	-24.24	230	200	12	10
63K+070	63K+125	-24.24	230	200	12	10	67K+170	67K+210	-24.24	230	200	12	10
63K+125	63K+710	-26.11	225	200	12	10	67K+210	67K+300	-24.24	230	200	12	10
63K+710	63K+860	-24.65	225	200	12	10	67K+300	67K+500	-24.24	230	200	12	10
63K+860	64K+000	-26.28	225	200	12	10	67K+500	67K+610	-24.24	230	200	12	10
64K+000	64K+260	-26.28	225	200	12	10	67K+610	67K+920	-24.24	230	200	12	10
64K+260	64K+380	-24.40	230	200	12	10	67K+920	68K+410	-24.65	225	200	12	10
64K+380	64K+465	-24.40	230	200	12	10	68K+410	68K+750	-23.55	230	200	12	10
64K+465	64K+570	-24.24	230	200	12	10	68K+750	69K+030	-24.40	230	200	12	10
64K+570	64K+810	-24.24	230	200	12	10	69K+030	69K+190	-24.24	230	200	12	10
64K+810	64K+970	-24.65	225	200	12	10	69K+190	69K+590	-24.24	230	200	12	10

台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
69K+590	69K+790	-24.24	230	200	12	10	74K+920	75K+020	-24.65	225	200	12	10
69K+790	69K+890	-24.24	230	200	12	10	75K+020	75K+110	-24.24	230	200	12	10
69K+890	70K+035	-24.24	230	200	12	10	75K+110	75K+250	-24.24	230	200	12	10
70K+035	70K+260	-24.24	230	200	12	10	75K+250	75K+500	-24.24	230	200	12	10
70K+260	70K+390	-24.24	230	200	12	10	75K+500	75K+750	-24.65	225	200	12	10
70K+390	70K+470	-24.24	230	200	12	10	75K+750	75K+970	-24.24	230	200	12	10
70K+470	70K+600	-24.24	230	200	12	10	75K+970	76K+420	-24.24	230	200	12	10
70K+600	70K+690	-26.53	220	200	11	10	76K+420	76K+800	-16.72	250	200	13	10
70K+690	70K+800	-23.55	230	200	12	10	76K+800	76K+900	-24.65	225	200	12	10
70K+800	70K+850	-24.40	230	200	12	10	76K+900	77K+030	-19.19	240	200	13	10
70K+850	71K+120	-23.55	230	200	12	10	77K+030	77K+340	-24.65	225	200	12	10
71K+120	71K+260	-24.24	230	200	12	10	77K+340	77K+430	-26.11	225	200	12	10
71K+260	71K+320	-24.24	230	200	12	10	77K+430	77K+590	-24.24	230	200	12	10
71K+320	71K+910	-33.04	205	200	10	10	77K+590	77K+930	-13.71	255	200	14	10
71K+910	72K+110	-22.87	230	200	12	10	77K+930	78K+160	-24.65	225	200	12	10
72K+110	72K+270	-24.24	230	200	12	10	78K+160	78K+330	-24.40	230	200	12	10
72K+270	72K+600	-24.24	230	200	12	10	78K+330	78K+670	-24.40	230	200	12	10
72K+600	72K+720	-24.24	230	200	12	10	78K+670	78K+940	-33.72	205	200	10	10
72K+720	72K+830	-24.24	230	200	12	10	78K+940	79K+200	0.06	295	200	16	10
72K+830	72K+920	-24.24	230	200	12	10	79K+200	79K+960	-13.03	260	200	14	10
72K+920	73K+130	-24.24	230	200	12	10	79K+960	80K+250	-23.55	230	200	12	10
73K+130	73K+200	-23.48	230	200	12	10	80K+250	80K+265	-23.55	230	200	12	10
73K+200	73K+330	-23.48	230	200	12	10	80K+265	80K+650	0.91	295	200	16	10
73K+330	73K+590	2.28	300	200	17	10	80K+650	80K+830	-24.40	230	200	12	10
73K+590	73K+690	-22.87	230	200	12	10	80K+830	80K+910	-23.55	230	200	12	10
73K+690	73K+970	-22.87	230	200	12	10	80K+910	81K+230	0.81	295	200	16	10
73K+970	74K+120	-23.18	230	200	12	10	81K+230	81K+470	-21.98	235	200	12	10
74K+120	74K+310	-24.24	230	200	12	10	81K+470	81K+870	-24.40	230	200	12	10
74K+310	74K+390	-24.24	230	200	12	10	81K+870	81K+950	-24.40	230	200	12	10
74K+390	74K+500	-24.65	225	200	12	10	81K+950	81K+960	-23.55	230	200	12	10
74K+500	74K+600	-24.65	225	200	12	10	81K+960	81K+980	-23.55	230	200	12	10
74K+600	74K+760	-23.18	230	200	12	10	81K+980	82K+280	-23.55	230	200	12	10
74K+760	74K+820	-24.65	225	200	12	10	82K+280	82K+285	-23.55	230	200	12	10
74K+820	74K+920	-23.60	230	200	12	10	82K+285	82K+420	-24.65	225	200	12	10

台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
82K+420	82K+430	-23.55	230	200	12	10	90K+360	90K+580	-11.93	260	200	14	10
82K+430	82K+590	-24.65	225	200	12	10	90K+580	90K+720	-18.74	245	200	13	10
82K+590	82K+820	-24.65	225	200	12	10	90K+720	90K+820	-24.65	225	200	12	10
82K+820	82K+900	-23.48	230	200	12	10	90K+820	91K+050	-24.65	225	200	12	10
82K+900	83K+190	-22.80	230	200	12	10	91K+050	91K+160	-24.40	230	200	12	10
83K+190	83K+200	-22.80	230	200	12	10	91K+160	91K+400	-19.59	240	200	13	10
83K+200	83K+500	-24.06	230	200	12	10	91K+400	91K+500	-23.55	230	200	12	10
83K+500	83K+510	-24.06	230	200	12	10	91K+500	91K+880	-4.59	280	200	15	10
83K+510	83K+720	-25.16	225	200	12	10	91K+880	92K+180	-23.35	230	200	12	10
83K+720	84K+070	-23.48	230	200	12	10	92K+180	92K+350	-23.18	230	200	12	10
84K+070	84K+390	-24.06	230	200	12	10	92K+350	92K+720	-23.18	230	200	12	10
84K+390	84K+400	-23.55	230	200	12	10	92K+720	93K+500	-33.04	205	200	10	10
84K+400	84K+460	-23.65	230	200	12	10	93K+500	93K+930	-23.28	230	200	12	10
84K+460	84K+790	-23.90	230	200	12	10	93K+930	94K+200	-33.72	205	200	10	10
84K+790	84K+890	-24.24	230	200	12	10	94K+200	94K+460	-23.18	230	200	12	10
84K+890	84K+910	-23.55	230	200	12	10	94K+460	94K+730	-24.65	225	200	12	10
84K+910	84K+960	-24.24	230	200	12	10	94K+730	95K+250	-33.72	205	200	10	10
84K+960	84K+990	-24.24	230	200	12	10	95K+250	95K+570	-25.78	225	200	12	10
84K+990	85K+000	-23.55	230	200	12	10	95K+570	95K+670	-32.97	205	200	10	10
85K+000	85K+340	-24.24	230	200	12	10	95K+670	95K+740	-32.97	205	200	10	10
85K+340	86K+790	-32.35	205	200	10	10	95K+740	95K+810	-32.97	205	200	10	10
86K+790	86K+900	-24.24	230	200	12	10	95K+810	95K+910	-32.97	205	200	10	10
86K+900	87K+880	-33.65	205	200	10	10	95K+910	95K+950	-33.65	205	200	10	10
87K+880	88K+040	-23.48	230	200	12	10	95K+950	96K+000	-32.97	205	200	10	10
88K+040	88K+340	-33.65	205	200	10	10	96K+000	96K+370	-27.54	220	200	11	10
88K+340	88K+380	-24.24	230	200	12	10	96K+370	96K+420	-24.40	230	200	12	10
88K+380	88K+385	-24.24	230	200	12	10	96K+420	97K+500	-33.20	205	200	10	10
88K+385	88K+770	-23.48	230	200	12	10	97K+500	97K+550	-17.98	245	200	13	10
88K+770	89K+000	-33.65	205	200	10	10	97K+550	97K+620	-23.65	230	200	12	10
89K+000	89K+310	-23.48	230	200	12	10	97K+620	97K+650	-23.55	230	200	12	10
89K+310	89K+720	-24.65	225	200	12	10	97K+650	97K+830	-23.03	230	200	12	10
89K+720	90K+030	-5.90	275	200	15	10	97K+830	97K+900	-22.87	230	200	12	10
90K+030	90K+310	-4.80	280	200	15	10	97K+900	98K+580	-23.03	230	200	12	10
90K+310	90K+360	-23.55	230	200	12	10	98K+580	98K+660	-24.24	230	200	12	10

台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
98K+660	98K+750	-22.87	230	200	12	10	105K+750	105K+940	-19.79	240	200	13	10
98K+750	98K+900	-24.74	225	200	12	10	105K+940	106K+280	-18.49	245	200	13	10
98K+900	99K+160	-22.87	230	200	12	10	106K+280	106K+295	-18.49	245	200	13	10
99K+160	99K+330	-33.04	205	200	10	10	106K+295	106K+480	-18.49	245	200	13	10
99K+330	99K+430	-24.24	230	200	12	10	106K+480	107K+110	-28.66	215	200	11	10
99K+430	99K+730	-33.72	205	200	10	10	107K+110	107K+660	-19.11	240	200	13	10
99K+730	99K+780	-33.72	205	200	10	10	107K+660	107K+680	-19.11	240	200	13	10
99K+780	99K+810	-34.57	200	200	10	10	107K+680	108K+280	21.42	350	200	20	10
99K+810	100K+500	11.30	325	200	18	10	108K+280	108K+290	-6.68	275	200	15	10
100K+500	100K+780	-22.42	235	200	12	10	108K+290	108K+380	9.32	320	200	18	10
100K+780	101K+000	4.60	305	200	17	10	108K+380	108K+480	8.46	315	200	18	10
101K+000	101K+270	-20.54	240	200	13	10	108K+480	108K+550	9.80	320	200	18	10
101K+270	101K+570	-6.61	275	200	15	10	108K+550	108K+620	-20.20	240	200	13	10
101K+570	101K+750	-20.54	240	200	13	10	108K+620	108K+690	-8.58	270	200	15	10
101K+750	101K+755	-19.86	240	200	13	10	108K+690	108K+750	-8.30	270	200	15	10
101K+755	101K+870	-19.86	240	200	13	10	108K+750	108K+790	-30.03	215	200	11	10
101K+870	102K+300	-22.42	235	200	12	10	108K+790	108K+840	-20.96	235	200	12	10
102K+300	102K+305	-21.74	235	200	12	10	108K+840	108K+880	-21.74	235	200	12	10
102K+305	102K+330	-21.74	235	200	12	10	108K+880	108K+900	-30.03	215	200	11	10
102K+330	102K+820	-22.84	230	200	12	10	108K+900	109K+080	4.60	305	200	17	10
102K+820	103K+120	4.60	305	200	17	10	109K+080	109K+085	-20.54	240	200	13	10
103K+120	103K+390	-20.54	240	200	13	10	109K+085	109K+100	-15.08	255	200	14	10
103K+390	103K+750	11.30	325	200	18	10	109K+100	109K+105	-15.08	255	200	14	10
103K+750	103K+755	-19.86	240	200	13	10	109K+105	109K+130	-15.08	255	200	14	10
103K+755	104K+030	-19.86	240	200	13	10	109K+130	109K+135	-8.13	270	200	15	10
104K+030	104K+370	-8.55	270	200	15	10	109K+135	109K+350	-6.32	275	200	15	10
104K+370	104K+500	-8.55	270	200	15	10	109K+350	109K+630	-19.79	240	200	13	10
104K+500	104K+510	-19.86	240	200	13	10	109K+630	109K+800	-20.54	240	200	13	10
104K+510	104K+920	-21.74	235	200	12	10	109K+800	109K+900	5.66	310	200	17	10
104K+920	104K+945	-19.86	240	200	13	10	109K+900	110K+000	4.60	305	200	17	10
104K+945	105K+385	11.30	325	200	18	10	110K+000	110K+100	5.66	310	200	17	10
105K+385	105K+400	-20.96	235	200	12	10	110K+100	110K+130	5.66	310	200	17	10
105K+400	105K+590	-19.34	240	200	13	10	110K+130	110K+165	-19.49	240	200	13	10
105K+590	105K+750	-19.59	240	200	13	10	110K+165	110K+260	-19.49	240	200	13	10

台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值
110K+260	110K+520	-20.54	240	200	13	10	116K+290	116K+460	-20.54	240	200	13	10
110K+520	110K+710	-20.54	240	200	13	10	116K+460	116K+660	-20.54	240	200	13	10
110K+710	110K+860	-20.54	240	200	13	10	116K+660	116K+780	-10.02	265	200	14	10
110K+860	111K+000	-20.54	240	200	13	10	116K+780	116K+960	-8.96	270	200	15	10
111K+000	111K+110	-20.54	240	200	13	10	116K+960	117K+320	-14.67	255	200	14	10
111K+110	111K+340	-20.54	240	200	13	10	117K+320	117K+450	-20.54	240	200	13	10
111K+340	111K+450	-20.54	240	200	13	10	117K+450	117K+550	-4.62	280	200	15	10
111K+450	111K+580	-20.54	240	200	13	10	117K+550	117K+780	-20.54	240	200	13	10
111K+580	111K+710	-19.49	240	200	13	10	117K+780	117K+970	-20.54	240	200	13	10
111K+710	111K+960	-19.49	240	200	13	10	117K+970	118K+180	-20.54	240	200	13	10
111K+960	112K+060	-13.05	260	200	14	10	118K+180	118K+260	-20.54	240	200	13	10
112K+060	112K+175	-8.24	270	200	15	10	118K+260	118K+500	-3.93	280	200	15	10
112K+175	112K+640	-20.54	240	200	13	10	118K+500	118K+700	-20.54	240	200	13	10
112K+640	112K+830	-20.54	240	200	13	10	118K+700	118K+930	-20.54	240	200	13	10
112K+830	113K+040	-21.67	235	200	12	10	118K+930	119K+040	-20.54	240	200	13	10
113K+040	113K+350	-19.17	240	200	13	10	119K+040	119K+180	-20.54	240	200	13	10
113K+350	113K+460	-20.54	240	200	13	10	119K+180	119K+535	-18.49	245	200	13	10
113K+460	113K+600	-20.54	240	200	13	10	119K+535	119K+600	-19.11	240	200	13	10
113K+600	113K+800	-19.49	240	200	13	10	119K+600	119K+800	-20.54	240	200	13	10
113K+800	113K+960	5.80	310	200	17	10	119K+800	119K+955	-20.54	240	200	13	10
113K+960	114K+125	-0.05	295	200	16	10	119K+955	120K+010	7.79	315	200	18	10
114K+125	114K+210	-18.80	245	200	13	10	120K+010	120K+130	-8.13	270	200	15	10
114K+210	114K+330	-20.54	240	200	13	10	120K+130	120K+270	-20.54	240	200	13	10
114K+330	114K+650	-14.03	255	200	14	10	120K+270	120K+350	-20.54	240	200	13	10
114K+650	114K+790	-19.49	240	200	13	10	120K+350	120K+380	-19.49	240	200	13	10
114K+790	114K+890	-20.54	240	200	13	10	120K+380	120K+440	-20.54	240	200	13	10
114K+890	115K+170	-19.49	240	200	13	10	120K+440	120K+520	-20.54	240	200	13	10
115K+170	115K+390	-19.49	240	200	13	10	120K+520	120K+660	-6.61	275	200	15	10
115K+390	115K+440	-19.49	240	200	13	10	120K+660	120K+890	-7.18	275	200	15	10
115K+440	115K+710	-14.03	255	200	14	10	120K+890	120K+960	-20.54	240	200	13	10
115K+710	115K+850	-18.12	245	200	13	10	120K+960	121K+210	4.60	305	200	17	10
115K+850	116K+010	21.46	350	200	20	10	121K+210	121K+290	-15.08	255	200	14	10
116K+010	116K+070	0.95	295	200	16	10	121K+290	121K+390	-15.08	255	200	14	10
116K+070	116K+290	0.20	295	200	16	10	121K+390	121K+560	-15.08	255	200	14	10



台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
121K+560	121K+760	-15.08	255	200	14	10	125K+610	125K+750	-20.54	240	200	13	10
121K+760	121K+980	-13.34	255	200	14	10	125K+750	125K+860	-20.54	240	200	13	10
121K+980	121K+990	-1.11	290	200	16	10	125K+860	125K+960	-20.54	240	200	13	10
121K+990	122K+230	-1.11	290	200	16	10	125K+960	126K+040	-20.54	240	200	13	10
122K+230	122K+450	-8.55	270	200	15	10	126K+040	126K+165	-8.42	270	200	15	10
122K+450	122K+540	8.47	315	200	18	10	126K+165	126K+770	-0.27	290	200	16	10
122K+540	122K+600	19.00	345	200	20	10	126K+770	126K+790	-13.05	260	200	14	10
122K+600	122K+740	20.81	350	200	20	10	126K+790	127K+000	-18.80	245	200	13	10
122K+740	122K+870	12.67	325	200	18	10	127K+000	127K+070	-15.08	255	200	14	10
122K+870	122K+940	11.43	325	200	18	10	127K+070	127K+190	-15.08	255	200	14	10
122K+940	122K+970	-11.97	260	200	14	10	127K+190	127K+250	-15.08	255	200	14	10
122K+970	123K+000	18.86	345	200	20	10	127K+250	127K+275	-18.80	245	200	13	10
123K+000	123K+200	17.80	340	200	19	10	127K+275	127K+310	-18.80	245	200	13	10
123K+200	123K+430	-5.24	280	200	15	10	127K+310	127K+330	-20.54	240	200	13	10
123K+430	123K+500	-19.17	240	200	13	10	127K+330	127K+360	-19.86	240	200	13	10
123K+500	123K+675	-5.24	280	200	15	10	127K+360	127K+410	-19.86	240	200	13	10
123K+675	123K+780	-20.54	240	200	13	10	127K+410	127K+630	-2.53	285	200	16	10
123K+780	123K+790	-19.86	240	200	13	10	127K+630	127K+750	-20.54	240	200	13	10
123K+790	123K+800	-19.86	240	200	13	10	127K+750	128K+130	-20.54	240	200	13	10
123K+800	124K+030	10.39	320	200	18	10	128K+130	128K+260	-18.80	245	200	13	10
124K+030	124K+110	-6.61	275	200	15	10	128K+260	128K+290	-18.80	245	200	13	10
124K+110	124K+330	-8.28	270	200	15	10	128K+290	128K+330	-18.80	245	200	13	10
124K+330	124K+480	7.51	315	200	18	10	128K+330	128K+380	-19.49	240	200	13	10
124K+480	124K+600	7.51	315	200	18	10	128K+380	128K+410	-18.80	245	200	13	10
124K+600	124K+750	8.88	315	200	18	10	128K+410	128K+500	-15.08	255	200	14	10
124K+750	124K+840	-11.97	260	200	14	10	128K+500	128K+620	-15.08	255	200	14	10
124K+840	124K+885	-13.03	260	200	14	10	128K+620	128K+650	-20.54	240	200	13	10
124K+885	124K+890	-19.79	240	200	13	10	128K+650	128K+830	-19.49	240	200	13	10
124K+890	125K+035	-19.79	240	200	13	10	128K+830	128K+920	10.39	320	200	18	10
125K+035	125K+110	-20.54	240	200	13	10	128K+920	129K+000	10.39	320	200	18	10
125K+110	125K+220	-19.49	240	200	13	10	129K+000	129K+020	4.60	305	200	17	10
125K+220	125K+350	-19.49	240	200	13	10	129K+020	129K+520	-9.58	265	200	14	10
125K+350	125K+500	-19.49	240	200	13	10	129K+520	130K+000	-20.54	240	200	13	10
125K+500	125K+610	-20.54	240	200	13	10	130K+000	130K+140	-20.54	240	200	13	10

台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
130K+140	130K+390	-20.54	240	200	13	10	135K+400	135K+485	-20.54	240	200	13	10
130K+390	130K+500	-4.80	280	200	15	10	135K+485	135K+640	-20.54	240	200	13	10
130K+500	130K+700	-19.17	240	200	13	10	135K+640	135K+850	-20.54	240	200	13	10
130K+700	130K+870	-19.79	240	200	13	10	135K+850	136K+070	-20.54	240	200	13	10
130K+870	131K+120	-20.54	240	200	13	10	136K+070	136K+360	-20.54	240	200	13	10
131K+120	131K+210	10.39	320	200	18	10	136K+360	136K+440	-20.54	240	200	13	10
131K+210	131K+270	-1.15	290	200	16	10	136K+440	136K+820	-20.54	240	200	13	10
131K+270	131K+420	-14.03	255	200	14	10	136K+820	137K+110	-20.54	240	200	13	10
131K+420	131K+480	-20.54	240	200	13	10	137K+110	137K+220	-20.54	240	200	13	10
131K+480	131K+520	-19.49	240	200	13	10	137K+220	137K+300	-20.54	240	200	13	10
131K+520	131K+600	-19.49	240	200	13	10	137K+300	137K+435	-20.54	240	200	13	10
131K+600	132K+000	6.59	310	200	17	10	137K+435	137K+720	-20.54	240	200	13	10
132K+000	132K+030	4.60	305	200	17	10	137K+720	137K+885	-20.54	240	200	13	10
132K+030	132K+420	-12.68	260	200	14	10	137K+885	138K+000	-20.54	240	200	13	10
132K+420	132K+520	-13.99	255	200	14	10	138K+000	138K+110	-20.54	240	200	13	10
132K+520	132K+710	-20.54	240	200	13	10	138K+110	138K+315	-20.54	240	200	13	10
132K+710	132K+770	-20.54	240	200	13	10	138K+315	138K+350	-20.54	240	200	13	10
132K+770	132K+810	-20.54	240	200	13	10	138K+350	138K+550	-18.12	245	200	13	10
132K+810	132K+870	-20.54	240	200	13	10	138K+550	138K+850	-9.32	270	200	15	10
132K+870	132K+930	-20.54	240	200	13	10	138K+850	139K+110	-3.87	285	200	16	10
132K+930	133K+000	-20.54	240	200	13	10	139K+110	139K+250	-11.75	260	200	14	10
133K+000	133K+020	6.66	310	200	17	10	139K+250	139K+430	-20.54	240	200	13	10
133K+020	133K+090	-10.38	265	200	14	10	139K+430	139K+490	-20.54	240	200	13	10
133K+090	133K+210	9.16	315	200	18	10	139K+490	139K+720	-20.54	240	200	13	10
133K+210	133K+355	6.41	310	200	17	10	139K+720	139K+990	-20.54	240	200	13	10
133K+355	134K+100	18.31	340	200	19	10	139K+990	140K+120	-20.54	240	200	13	10
134K+100	134K+135	-15.08	255	200	14	10	140K+120	140K+320	-19.49	240	200	13	10
134K+135	134K+375	12.61	325	200	18	10	140K+320	140K+400	-19.49	240	200	13	10
134K+375	134K+485	0.84	295	200	16	10	140K+400	140K+440	-19.49	240	200	13	10
134K+485	134K+570	5.90	310	200	17	10	140K+440	140K+520	-19.49	240	200	13	10
134K+570	134K+920	-19.17	240	200	13	10	140K+520	140K+650	-19.49	240	200	13	10
134K+920	134K+960	-19.17	240	200	13	10	140K+650	140K+830	-10.69	265	200	14	10
134K+960	135K+120	-19.79	240	200	13	10	140K+830	140K+870	-10.69	265	200	14	10
135K+120	135K+400	-20.54	240	200	13	10							

台 21 線 起始樁號	台 21 線 終點樁號	權重加總	累積雨量		降雨強度	
			上限修正	下限值	上限修正	下限值
140K+870	140K+970	-10.69	265	200	14	10
140K+970	141K+300	-19.49	240	200	13	10
141K+300	141K+500	-20.54	240	200	13	10
141K+500	141K+550	-19.86	240	200	13	10
141K+550	141K+780	-19.49	240	200	13	10
141K+780	141K+820	-19.49	240	200	13	10
141K+820	141K+840	-18.80	245	200	13	10
141K+840	142K+090	6.96	310	200	17	10
142K+090	142K+130	-18.80	245	200	13	10
142K+130	142K+270	6.96	310	200	17	10
142K+270	142K+360	-19.49	240	200	13	10
142K+360	142K+560	-19.49	240	200	13	10
142K+575	142K+760	-19.49	240	200	13	10
142K+760	142K+770	-19.49	240	200	13	10
142K+770	142K+970	-19.49	240	200	13	10
142K+970	143K+380	-18.12	245	200	13	10
143K+380	143K+560	-19.79	240	200	13	10
143K+560	143K+730	-18.73	245	200	13	10
143K+730	143K+920	-20.54	240	200	13	10
143K+920	144K+100	-20.54	240	200	13	10
144K+100	144K+460	-20.54	240	200	13	10
144K+460	144K+550	-20.54	240	200	13	10
144K+550	144K+700	-20.54	240	200	13	10
144K+700	144K+900	-19.79	240	200	13	10
140K+870	140K+970	-10.69	265	200	14	10

台 24 線 起始樁號	台 24 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 24 線 起始樁號	台 24 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正 值	下限 值	上限 修正 值	下限 值				上限 修正 值	下限 值		
20K+000	20K+800	2.96	250	250	20	20	30K+290	30K+430	17.09	380	250	30	20
20K+800	20K+950	16.21	370	250	29	20	30K+430	30K+690	19.34	400	250	31	20
20K+950	23K+085	17.68	385	250	30	20	30K+690	30K+750	20.02	405	250	32	20
23K+085	23K+600	18.46	390	250	31	20	30K+750	30K+830	13.80	350	250	27	20
23K+600	24K+010	18.46	390	250	31	20	30K+830	30K+900	17.77	385	250	30	20
24K+010	24K+500	18.46	390	250	31	20	30K+900	30K+940	17.77	385	250	30	20
24K+500	24K+640	18.46	390	250	31	20	30K+940	31K+000	17.77	385	250	30	20
24K+640	24K+730	18.46	390	250	31	20	31K+000	31K+085	19.52	400	250	31	20
24K+730	24K+800	18.46	390	250	31	20	31K+085	31K+175	17.77	385	250	30	20
24K+800	24K+980	18.46	390	250	31	20	31K+175	31K+295	23.73	440	250	34	20
24K+980	25K+500	18.46	390	250	31	20	31K+295	31K+500	22.64	430	250	33	20
25K+500	25K+900	18.46	390	250	31	20	31K+500	31K+900	25.07	450	250	35	20
25K+900	26K+230	19.51	400	250	31	20	31K+900	32K+700	15.51	365	250	29	20
26K+230	26K+310	18.46	390	250	31	20	32K+700	33K+100	13.80	350	250	27	20
26K+310	26K+400	18.46	390	250	31	20	33K+100	33K+650	14.35	355	250	28	20
26K+400	26K+740	21.07	415	250	32	20	33K+650	33K+700	18.46	390	250	31	20
26K+740	27K+340	19.52	400	250	31	20	33K+700	33K+800	14.46	355	250	28	20
27K+340	27K+460	20.23	405	250	32	20	33K+800	33K+900	19.49	400	250	31	20
27K+460	27K+730	18.46	390	250	31	20	33K+900	33K+950	11.78	330	250	26	20
27K+730	27K+830	18.46	390	250	31	20	33K+950	34K+060	19.55	400	250	31	20
27K+830	28K+000	23.50	435	250	34	20	34K+060	34K+400	18.46	390	250	31	20
28K+000	28K+120	19.51	400	250	31	20	34K+400	34K+650	18.46	390	250	31	20
28K+120	28K+350	16.46	370	250	29	20	34K+650	34K+735	18.46	390	250	31	20
28K+350	28K+510	18.46	390	250	31	20	34K+735	34K+820	17.77	385	250	30	20
28K+510	28K+950	18.46	390	250	31	20	34K+820	35K+110	23.73	440	250	34	20
28K+950	29K+060	18.46	390	250	31	20	35K+110	35K+235	15.33	360	250	28	20
29K+060	29K+180	18.46	390	250	31	20	35K+235	35K+350	19.56	400	250	31	20
29K+180	29K+430	12.69	340	250	27	20	35K+350	35K+640	23.88	440	250	34	20
29K+430	29K+880	19.25	395	250	31	20	35K+640	35K+810	14.65	355	250	28	20
29K+880	30K+000	15.08	360	250	28	20	35K+810	35K+870	11.78	330	250	26	20
30K+000	30K+050	11.78	330	250	26	20	35K+870	36K+180	21.86	420	250	33	20
30K+050	30K+200	22.13	425	250	33	20	36K+180	36K+210	17.77	385	250	30	20
30K+200	30K+260	13.34	345	250	27	20	36K+210	36K+320	18.46	390	250	31	20
30K+260	30K+290	13.34	345	250	27	20	36K+320	36K+500	15.13	360	250	28	20

台 24 線 起始樁號	台 24 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度		台 24 線 起始樁號	台 24 線 終點樁號	權重 加總	累積雨量		降雨強度	
			上限 修正	下限 值	上限 修正	下限 值				上限 修正	下限 值		
36K+500	36K+585	18.46	390	250	31	20	42K+875	42K+950	17.77	385	250	30	20
36K+585	36K+680	18.46	390	250	31	20	42K+950	43K+000	17.77	385	250	30	20
36K+680	36K+740	14.03	350	250	28	20	43K+000	43K+190	16.59	375	250	29	20
36K+740	36K+865	17.77	385	250	30	20	43K+190	43K+285	17.28	380	250	30	20
36K+865	36K+900	11.78	330	250	26	20	43K+285	43K+640	18.46	390	250	31	20
36K+900	36K+950	17.77	385	250	30	20	43K+640	43K+710	18.46	390	250	31	20
36K+950	37K+170	22.27	425	250	33	20	43K+710	44K+000	13.76	350	250	27	20
37K+170	37K+250	8.72	300	250	24	20	44K+000	44K+010	13.80	350	250	27	20
37K+250	37K+350	15.13	360	250	28	20	44K+010	44K+070	14.35	355	250	28	20
37K+350	37K+440	18.01	385	250	30	20	44K+070	44K+135	12.88	340	250	27	20
37K+440	37K+500	18.69	390	250	31	20	44K+135	44K+415	13.34	345	250	27	20
37K+500	37K+680	24.38	445	250	35	20	44K+415	44K+515	16.21	370	250	29	20
37K+680	37K+800	20.02	405	250	32	20	44K+515	44K+625	17.00	375	250	30	20
37K+800	37K+940	18.46	390	250	31	20	44K+625	44K+855	17.00	375	250	30	20
37K+940	38K+085	17.77	385	250	30	20	44K+855	45K+000	17.77	385	250	30	20
38K+085	38K+275	17.16	380	250	30	20	45K+000	45K+200	19.61	400	250	31	20
38K+275	38K+450	17.16	380	250	30	20	45K+200	45K+275	13.34	345	250	27	20
38K+450	38K+670	17.84	385	250	30	20	45K+275	45K+550	13.96	350	250	27	20
38K+670	39K+500	18.46	390	250	31	20	45K+550	45K+750	22.27	425	250	33	20
39K+500	39K+950	17.77	385	250	30	20	45K+750	46K+000	19.34	400	250	31	20
39K+950	40K+050	17.77	385	250	30	20	46K+000	46K+300	22.64	430	250	33	20
40K+050	40K+200	18.46	390	250	31	20	46K+300	46K+700	14.77	355	250	28	20
40K+200	40K+500	18.46	390	250	31	20	46K+700	47K+050	11.16	325	250	26	20
40K+500	40K+570	18.46	390	250	31	20	47K+050	47K+400	18.46	390	250	31	20
40K+570	40K+760	18.46	390	250	31	20	47K+400	47K+500	20.02	405	250	32	20
40K+760	40K+820	18.46	390	250	31	20	47K+500	47K+645	19.75	400	250	31	20
40K+820	42K+000	17.92	385	250	30	20	47K+645	47K+845	19.34	400	250	31	20
42K+000	42K+265	17.16	380	250	30	20	47K+845	47K+965	19.34	400	250	31	20
42K+265	42K+280	13.18	340	250	27	20	47K+965	48K+490	24.11	440	250	34	20
42K+280	42K+375	11.16	325	250	26	20	48K+490	48K+550	18.46	390	250	31	20
42K+375	42K+475	15.59	365	250	29	20	48K+550	48K+810	20.46	410	250	32	20
42K+475	42K+600	17.07	380	250	30	20	48K+810	49K+115	20.46	410	250	32	20
42K+600	42K+630	12.46	335	250	26	20	49K+115	49K+440	19.17	395	250	31	20
42K+630	42K+770	18.46	390	250	31	20	49K+440	49K+755	19.17	395	250	31	20
42K+770	42K+875	18.69	390	250	31	20	49K+755	50K+100	14.46	355	250	28	20



## 附錄八

### 本計畫易致災路段災害風險彙整表





易致災路段災害風險彙整表

編號	台9南迴 起始樁號	台9南迴 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9N_1	395K+500	395K+890	390	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9N_2	395K+890	396K+360	470	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.4	0.240	0.240
T9N_3	396K+360	396K+620	260	無顯著災害	1.0	1.0	1.0	0.4	0.400	0.400
T9N_4	396K+620	397K+410	790	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9N_5	397K+410	397K+575	165	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.6	0.480	0.480
T9N_6	397K+575	398K+050	475	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.4	0.240	0.240
T9N_7	398K+050	398K+270	220	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T9N_8	398K+270	398K+380	110	土石流	0.4	0.4	0.6	1.0	0.240	0.240
T9N_9	398K+380	398K+400	20	土石流	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T9N_10	398K+400	398K+480	80	土石流	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9N_11	398K+480	398K+850	370	無顯著災害	1.0	1.0	1.0	0.6	0.600	0.600
T9N_12	398K+850	399K+220	370	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T9N_13	399K+220	399K+470	250	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	1.0	0.400	0.400
T9N_14	399K+470	401K+070	1600	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	0.8	0.160	0.160
T9N_15	401K+070	401K+620	550	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T9N_16	401K+620	408K+380	6760	無顯著災害	0.2	0.1	1.0	1.0	0.200	0.100
T9N_17	408K+380	408K+560	180	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9N_18	408K+560	408K+685	125	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.4	0.144	0.144
T9N_19	408K+685	409K+020	335	崩塌	0.9	1.0	1.0	0.2	0.180	0.200
T9N_20	409K+020	409K+140	120	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T9N_21	409K+140	409K+200	60	土石流	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T9N_22	409K+200	409K+350	150	崩塌	0.4	0.4	0.8	1.0	0.320	0.320
T9N_23	409K+350	409K+400	50	崩塌	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T9N_24	409K+400	409K+480	80	崩塌	0.8	0.7	0.4	0.2	0.064	0.056
T9N_25	409K+480	409K+680	200	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T9N_26	409K+680	409K+925	245	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T9N_27	409K+925	409K+935	10	土石流	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T9N_28	409K+935	410K+090	155	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	1.0	0.320	0.320
T9N_29	410K+090	410K+625	535	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.2	0.140	0.160
T9N_30	410K+625	410K+780	155	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T9N_31	410K+780	410K+860	80	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.4	0.160	0.160
T9N_32	410K+860	411K+350	490	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.4	0.280	0.320
T9N_33	411K+350	411K+550	200	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T9N_34	411K+550	411K+560	10	土石流	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T9N_35	411K+560	411K+680	120	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.6	0.360	0.360

編號	台9南迴 起始樁號	台9南迴 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9N_36	411K+680	411K+780	100	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.2	0.060	0.072
T9N_37	411K+780	412K+000	220	崩塌	0.5	0.6	0.8	0.4	0.160	0.192
T9N_38	412K+000	412K+030	30	土石流	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T9N_39	412K+030	412K+040	10	土石流	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T9N_40	412K+040	412K+230	190	土石流	0.2	0.2	0.8	0.8	0.128	0.128
T9N_41	412K+230	412K+330	100	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_42	412K+330	412K+630	300	無顯著災害	1.0	1.0	1.0	0.6	0.600	0.600
T9N_43	412K+630	412K+745	115	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.6	0.360	0.360
T9N_44	412K+745	413K+020	275	無顯著災害	1.0	1.0	1.0	0.6	0.600	0.600
T9N_45	413K+020	413K+230	210	土石流	0.6	0.5	0.8	0.2	0.096	0.080
T9N_46	413K+230	413K+350	120	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.6	0.360	0.360
T9N_47	413K+350	413K+490	140	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.6	0.360	0.360
T9N_48	413K+490	413K+650	160	崩塌	0.5	0.6	0.8	0.2	0.080	0.096
T9N_49	413K+650	414K+120	470	順向坡	0.4	0.3	1.0	0.2	0.080	0.060
T9N_50	414K+120	415K+435	1315	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9N_51	415K+435	415K+565	130	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_52	415K+565	417K+140	1575	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T9N_53	417K+140	417K+180	40	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T9N_54	417K+180	417K+680	500	土石流	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T9N_55	417K+680	417K+690	10	土石流	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T9N_56	417K+690	417K+900	210	土石流	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T9N_57	417K+900	418K+390	490	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T9N_58	418K+390	418K+510	120	崩塌	0.8	0.7	0.6	0.2	0.096	0.084
T9N_59	418K+510	418K+570	60	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9N_60	418K+570	418K+930	360	崩塌	0.4	0.3	1.0	0.6	0.240	0.180
T9N_61	418K+930	419K+270	340	崩塌	0.2	0.1	1.0	0.8	0.160	0.080
T9N_62	419K+270	419K+345	75	土石流	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T9N_63	419K+345	419K+390	45	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9N_64	419K+390	419K+580	190	崩塌	0.2	0.1	0.8	0.6	0.096	0.048
T9N_65	419K+580	419K+920	340	崩塌	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T9N_66	419K+920	420K+530	610	崩塌	0.6	0.5	1.0	0.2	0.120	0.100
T9N_67	420K+530	420K+625	95	土石流	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T9N_68	420K+625	420K+750	125	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_69	420K+750	421K+230	480	崩塌	0.6	0.5	1.0	0.2	0.120	0.100
T9N_70	421K+230	421K+255	25	土石流	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080

編號	台9南迴 起始樁號	台9南迴 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9N_71	421K+255	421K+970	715	崩塌	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T9N_72	421K+970	422K+045	75	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T9N_73	422K+045	422K+520	475	崩塌	0.6	0.5	1.0	0.2	0.120	0.100
T9N_74	422K+520	423K+850	1330	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9N_75	423K+850	424K+220	370	崩塌	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T9N_76	424K+220	424K+340	120	崩塌	1.0	0.9	0.6	0.2	0.120	0.108
T9N_77	424K+340	424K+580	240	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T9N_78	424K+580	424K+680	100	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T9N_79	424K+680	425K+080	400	崩塌	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T9N_80	425K+080	425K+130	50	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T9N_81	425K+130	425K+260	130	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_82	425K+260	425K+305	45	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T9N_83	425K+305	425K+345	40	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9N_84	425K+345	425K+380	35	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.6	0.120	0.120
T9N_85	425K+380	425K+590	210	土石流	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T9N_86	425K+590	425K+620	30	土石流	0.4	0.3	0.2	0.2	0.016	0.012
T9N_87	425K+620	425K+720	100	土石流	1.0	1.0	0.6	0.6	0.360	0.360
T9N_88	425K+720	425K+940	220	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.6	0.480	0.480
T9N_89	425K+940	426K+270	330	崩塌	0.4	0.3	1.0	0.2	0.080	0.060
T9N_90	426K+270	426K+290	20	土石流	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T9N_91	426K+290	426K+295	5	土石流	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T9N_92	426K+295	426K+335	40	土石流	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T9N_93	426K+335	426K+745	410	土石流	0.6	0.5	1.0	0.2	0.120	0.100
T9N_94	426K+745	426K+765	20	土石流	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T9N_95	426K+765	427K+170	405	土石流	0.6	0.5	1.0	0.2	0.120	0.100
T9N_96	427K+170	427K+500	330	無顯著災害	1.0	1.0	1.0	0.6	0.600	0.600
T9N_97	427K+500	427K+840	340	崩塌	0.4	0.3	1.0	0.2	0.080	0.060
T9N_98	427K+840	427K+910	70	土石流	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T9N_99	427K+910	428K+450	540	土石流	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T9N_100	428K+450	428K+870	420	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9N_101	428K+870	429K+180	310	崩塌	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T9N_102	429K+180	429K+320	140	崩塌	1.0	0.9	0.6	0.2	0.120	0.108
T9N_103	429K+320	429K+500	180	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T9N_104	429K+500	429K+800	300	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.4	0.280	0.320
T9N_105	429K+800	430K+070	270	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200

編號	台9南迴 起始樁號	台9南迴 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9N_106	430K+070	430K+080	10	土石流	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T9N_107	430K+080	430K+350	270	崩塌	0.9	1.0	1.0	0.2	0.180	0.200
T9N_108	430K+350	430K+540	190	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T9N_109	430K+540	430K+630	90	崩塌	0.9	1.0	0.4	0.2	0.072	0.080
T9N_110	430K+630	430K+705	75	崩塌	0.9	1.0	0.4	0.2	0.072	0.080
T9N_111	430K+705	430K+940	235	崩塌	0.9	1.0	0.8	0.2	0.144	0.160
T9N_112	430K+940	431K+020	80	崩塌	0.3	0.4	0.4	0.2	0.024	0.032
T9N_113	431K+020	431K+120	100	崩塌	0.7	0.8	0.6	0.2	0.084	0.096
T9N_114	431K+120	431K+440	320	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T9N_115	431K+440	431K+640	200	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T9N_116	431K+640	432K+000	360	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.2	0.140	0.160
T9N_117	432K+000	432K+640	640	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T9N_118	432K+640	432K+850	210	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T9N_119	432K+850	432K+970	120	土石流	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T9N_120	432K+970	433K+560	590	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T9N_121	433K+560	433K+780	220	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T9N_122	433K+780	433K+830	50	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T9N_123	433K+830	433K+940	110	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.4	0.240	0.240
T9N_124	433K+940	434K+175	235	崩塌	0.8	0.7	0.8	0.2	0.128	0.112
T9N_125	434K+175	434K+215	40	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T9N_126	434K+215	434K+630	415	無顯著災害	1.0	1.0	1.0	0.4	0.400	0.400
T9N_127	434K+630	436K+150	1520	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9N_128	436K+150	436K+340	190	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T9N_129	436K+340	436K+600	260	無顯著災害	1.0	1.0	1.0	0.4	0.400	0.400
T9N_130	436K+600	436K+960	360	崩塌	0.4	0.3	1.0	0.2	0.080	0.060
T9N_131	436K+960	437K+455	495	崩塌	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T9N_132	437K+455	438K+380	925	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9N_133	438K+380	438K+720	340	無顯著災害	1.0	1.0	1.0	0.4	0.400	0.400
T9N_134	438K+720	438K+915	195	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.6	0.480	0.480
T9N_135	438K+915	439K+160	245	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9N_136	439K+160	439K+165	5	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9N_137	439K+165	439K+540	375	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9N_138	439K+540	439K+780	240	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T9N_139	439K+780	440K+020	240	土石流	0.2	0.1	1.0	1.0	0.200	0.100
T9N_140	440K+020	440K+320	300	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320

編號	台9南迴 起始樁號	台9南迴 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9N_141	440K+320	440K+430	110	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.6	0.360	0.360
T9N_142	440K+430	440K+580	150	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T9N_143	440K+580	440K+700	120	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.6	0.360	0.360
T9N_144	440K+700	440K+915	215	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T9N_145	440K+915	441K+110	195	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.6	0.480	0.480
T9N_146	441K+110	441K+240	130	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.6	0.360	0.360
T9N_147	441K+240	442K+650	1410	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9N_148	442K+650	443K+045	395	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T9N_149	443K+045	443K+090	45	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9N_150	443K+090	443K+095	5	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9N_151	443K+095	443K+800	705	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9N_152	443K+800	443K+880	80	土石流	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T9N_153	443K+880	444K+110	230	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T9N_154	444K+110	444K+370	260	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T9N_155	444K+370	444K+450	80	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.6	0.240	0.240
T9N_156	444K+450	444K+570	120	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.6	0.360	0.360
T9N_157	444K+570	444K+820	250	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T9N_158	444K+820	444K+950	130	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T9N_159	444K+950	445K+110	160	土石流	0.6	0.5	0.8	0.2	0.096	0.080
T9N_160	445K+110	445K+210	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T9N_161	445K+210	445K+360	150	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T9N_162	445K+360	445K+540	180	崩塌	0.3	0.4	0.8	0.6	0.144	0.192
T9N_163	445K+540	445K+590	50	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T9N_164	445K+590	445K+700	110	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_165	445K+700	445K+745	45	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T9N_166	445K+745	445K+830	85	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T9N_167	445K+830	445K+860	30	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T9N_168	445K+860	446K+030	170	崩塌	0.5	0.6	0.8	0.2	0.080	0.096
T9N_169	446K+030	446K+080	50	崩塌	0.3	0.4	0.2	0.6	0.036	0.048
T9N_170	446K+080	446K+200	120	崩塌	0.3	0.4	0.6	0.6	0.108	0.144
T9N_171	446K+200	446K+300	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T9N_172	446K+300	446K+320	20	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T9N_173	446K+320	446K+420	100	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_174	446K+420	446K+500	80	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T9N_175	446K+500	446K+560	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096

編號	台9南迴 起始樁號	台9南迴 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9N_176	446K+560	446K+720	160	崩塌	0.3	0.4	0.8	0.6	0.144	0.192
T9N_177	446K+720	446K+760	40	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T9N_178	446K+760	446K+840	80	崩塌	0.9	1.0	0.4	0.2	0.072	0.080
T9N_179	446K+840	446K+920	80	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T9N_180	446K+920	447K+060	140	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T9N_181	447K+060	447K+170	110	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T9N_182	447K+170	447K+340	170	崩塌	0.1	0.2	0.8	0.6	0.048	0.096
T9N_183	447K+340	447K+380	40	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T9N_184	447K+380	447K+450	70	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T9N_185	447K+450	447K+560	110	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T9N_186	447K+560	447K+670	110	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_187	447K+670	447K+810	140	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_188	447K+810	447K+910	100	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_189	447K+910	448K+000	90	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T9N_190	448K+000	448K+060	60	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.6	0.240	0.240
T9N_191	448K+060	448K+260	200	崩塌	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T9N_192	448K+260	448K+320	60	崩塌	0.7	0.8	0.2	0.2	0.028	0.032
T9N_193	448K+320	448K+360	40	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T9N_194	448K+360	448K+420	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T9N_195	448K+420	448K+550	130	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T9N_196	448K+550	448K+575	25	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T9N_197	448K+575	448K+700	125	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.6	0.360	0.360
T9N_198	448K+700	448K+750	50	土石流	0.6	0.5	0.2	0.2	0.024	0.020
T9N_199	448K+750	448K+900	150	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T9N_200	448K+900	449K+060	160	崩塌	0.9	1.0	0.8	0.2	0.144	0.160
T9N_201	449K+060	449K+175	115	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.2	0.060	0.072
T9N_202	449K+175	449K+260	85	崩塌	0.9	1.0	0.4	0.2	0.072	0.080
T9N_203	449K+260	449K+400	140	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T9N_204	449K+400	449K+580	180	崩塌	0.5	0.6	0.8	0.2	0.080	0.096
T9N_205	449K+580	449K+800	220	崩塌	0.7	0.8	0.8	0.4	0.224	0.256
T9N_206	449K+800	449K+920	120	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.6	0.360	0.360
T9N_207	449K+920	450K+080	160	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T9N_208	450K+080	450K+170	90	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T9N_209	450K+170	450K+220	50	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T9N_210	450K+220	450K+330	110	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192

編號	台9南迴 起始樁號	台9南迴 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9N_211	450K+330	450K+500	170	崩塌	0.9	1.0	0.8	0.2	0.144	0.160
T9N_212	450K+500	450K+620	120	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_213	450K+620	450K+650	30	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T9N_214	450K+650	450K+710	60	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T9N_215	450K+710	450K+830	120	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_216	450K+830	450K+880	50	崩塌	0.3	0.4	0.2	0.2	0.012	0.016
T9N_217	450K+880	451K+020	140	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.2	0.060	0.072
T9N_218	451K+020	451K+110	90	崩塌	0.8	0.7	0.4	0.2	0.064	0.056
T9N_219	451K+110	451K+160	50	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T9N_220	451K+160	451K+200	40	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T9N_221	451K+200	451K+300	100	崩塌	0.8	0.7	0.6	0.2	0.096	0.084
T9N_222	451K+300	451K+440	140	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.2	0.060	0.072
T9N_223	451K+440	451K+600	160	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T9N_224	451K+600	451K+820	220	崩塌	0.7	0.8	0.8	0.4	0.224	0.256
T9N_225	451K+820	451K+875	55	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T9N_226	451K+875	451K+930	55	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T9N_227	451K+930	452K+060	130	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.2	0.060	0.072
T9N_228	452K+060	452K+130	70	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T9N_229	452K+130	452K+170	40	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T9N_230	452K+170	452K+370	200	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T9N_231	452K+370	452K+450	80	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.6	0.240	0.240
T9N_232	452K+450	452K+590	140	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_233	452K+590	452K+710	120	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_234	452K+710	453K+000	290	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T9N_235	453K+000	453K+080	80	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T9N_236	453K+080	453K+630	550	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.4	0.280	0.320
T9N_237	453K+630	453K+700	70	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T9N_238	453K+700	453K+870	170	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.6	0.480	0.480
T9N_239	453K+870	454K+050	180	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T9N_240	454K+050	454K+230	180	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.6	0.480	0.480
T9N_241	454K+230	454K+320	90	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.2	0.040	0.048
T9N_242	454K+320	454K+535	215	崩塌	0.4	0.3	0.8	0.2	0.064	0.048
T9N_243	454K+535	454K+700	165	崩塌	0.4	0.3	0.8	0.2	0.064	0.048
T9N_244	454K+700	454K+840	140	崩塌	0.8	0.7	0.6	0.2	0.096	0.084
T9N_245	454K+840	454K+910	70	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128

編號	台 9 南迴 起始樁號	台 9 南迴 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9N_246	454K+910	454K+980	70	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T9N_247	454K+980	455K+100	120	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_248	455K+100	455K+160	60	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T9N_249	455K+160	455K+310	150	崩塌	1.0	0.9	0.8	0.2	0.160	0.144
T9N_250	455K+310	455K+380	70	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.6	0.240	0.240
T9N_251	455K+380	455K+420	40	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.6	0.120	0.120
T9N_252	455K+420	455K+490	70	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.6	0.240	0.240
T9N_253	455K+490	455K+550	60	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.6	0.240	0.240
T9N_254	455K+550	455K+650	100	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_255	455K+650	455K+710	60	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.6	0.240	0.240
T9N_256	455K+710	455K+780	70	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T9N_257	455K+780	455K+940	160	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T9N_258	455K+940	456K+030	90	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T9N_259	456K+030	456K+270	240	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T9N_260	456K+270	456K+470	200	順向坡	0.4	0.3	0.8	0.6	0.192	0.144
T9N_261	456K+470	456K+585	115	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9N_262	456K+585	456K+685	100	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T9N_263	456K+685	456K+765	80	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.6	0.240	0.240
T9N_264	456K+765	456K+890	125	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.6	0.360	0.360
T9N_265	456K+890	457K+335	445	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T9N_266	457K+335	457K+385	50	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T9N_267	457K+385	457K+450	65	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T9N_268	457K+450	457K+500	50	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T9N_269	457K+500	457K+620	120	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T9N_270	457K+620	457K+850	230	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T9N_271	457K+850	457K+930	80	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9N_272	457K+930	458K+015	85	土石流	0.6	0.5	0.4	0.2	0.048	0.040
T9N_273	458K+015	458K+155	140	崩塌	0.2	0.1	0.6	0.6	0.072	0.036
T9N_274	458K+155	458K+230	75	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9N_275	458K+230	458K+300	70	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9N_276	458K+300	458K+370	70	土石流	0.2	0.1	0.4	0.8	0.064	0.032
T9N_277	458K+370	458K+380	10	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T9N_278	458K+380	458K+480	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T9N_279	458K+480	458K+610	130	崩塌	0.8	0.7	0.6	0.2	0.096	0.084
T9N_280	458K+610	458K+760	150	崩塌	0.8	0.7	0.8	0.2	0.128	0.112



編號	台9南迴 起始樁號	台9南迴 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9N_281	458K+760	458K+830	70	崩塌	0.2	0.1	0.4	0.6	0.048	0.024
T9N_282	458K+830	458K+900	70	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T9N_283	458K+900	458K+970	70	土石流	0.1	0.2	0.4	0.6	0.024	0.048
T9N_284	458K+970	459K+035	65	土石流	0.1	0.2	0.4	0.6	0.024	0.048
T9N_285	459K+035	459K+150	115	土石流	0.1	0.2	0.6	0.6	0.036	0.072
T9N_286	459K+150	459K+210	60	土石流	0.1	0.2	0.4	0.6	0.024	0.048
T9N_287	459K+210	459K+380	170	土石流	0.1	0.2	0.8	0.8	0.064	0.128
T9N_288	459K+380	459K+605	225	土石流	0.1	0.2	0.8	0.8	0.064	0.128
T9N_289	459K+605	459K+620	15	土石流	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T9N_290	459K+620	459K+740	120	土石流	0.3	0.4	0.6	0.6	0.108	0.144
T9N_291	459K+740	459K+840	100	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T9N_292	459K+840	460K+110	270	崩塌	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T9N_293	460K+110	460K+270	160	土石流	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T9N_294	460K+270	460K+500	230	土石流	0.1	0.2	0.8	1.0	0.080	0.160
T9N_295	460K+500	460K+580	80	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9N_296	460K+580	460K+840	260	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T9N_297	460K+840	460K+960	120	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T9N_298	460K+960	461K+140	180	崩塌	0.7	0.8	0.8	0.2	0.112	0.128
T9N_299	461K+140	461K+210	70	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T9N_300	461K+210	461K+300	90	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9N_301	461K+300	461K+530	230	崩塌	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T9N_302	461K+530	461K+575	45	崩塌	0.3	0.4	0.2	0.6	0.036	0.048
T9N_303	461K+575	461K+635	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T9N_304	461K+635	461K+800	165	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T9N_305	461K+800	462K+040	240	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T9N_306	462K+040	462K+330	290	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9N_307	462K+330	462K+360	30	崩塌	0.3	0.4	0.2	0.6	0.036	0.048
T9N_308	462K+360	462K+460	100	崩塌	0.9	1.0	0.6	0.2	0.108	0.120
T9N_309	462K+460	462K+950	490	崩塌	0.1	0.2	1.0	0.8	0.080	0.160
T9N_310	462K+950	463K+100	150	崩塌	0.3	0.4	0.8	0.6	0.144	0.192
T9N_311	463K+100	463K+210	110	崩塌	0.1	0.2	0.6	0.6	0.036	0.072
T9N_312	463K+210	463K+290	80	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T9N_313	463K+290	463K+400	110	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T9N_314	463K+400	463K+425	25	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9N_315	463K+425	463K+450	25	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040

編號	台9南迴 起始樁號	台9南迴 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9N_316	463K+450	463K+615	165	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T9N_317	463K+615	463K+820	205	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T9N_318	463K+820	463K+945	125	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T9N_319	463K+945	464K+085	140	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T9N_320	464K+085	464K+150	65	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9N_321	464K+150	464K+230	80	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9N_322	464K+230	464K+290	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9N_323	464K+290	464K+500	210	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T9N_324	464K+500	464K+575	75	土石流	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T9N_325	464K+575	464K+595	20	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9N_326	464K+595	464K+820	225	土石流	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T9N_327	464K+820	464K+880	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9N_328	464K+880	464K+990	110	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T9N_329	464K+990	465K+125	135	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T9N_330	465K+125	465K+280	155	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T9N_331	465K+280	465K+320	40	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T9N_332	465K+320	465K+420	100	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T9N_333	465K+420	465K+590	170	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T9N_334	465K+590	465K+740	150	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T9N_335	465K+740	465K+870	130	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T9N_336	465K+870	465K+885	15	崩塌	0.4	0.3	0.2	0.6	0.048	0.036
T9N_337	465K+885	465K+910	25	崩塌	0.2	0.1	0.2	0.6	0.024	0.012
T9N_338	465K+910	466K+190	280	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T9N_339	466K+190	466K+250	60	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T9N_340	466K+250	466K+280	30	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9N_341	466K+280	466K+370	90	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T9N_342	466K+370	466K+410	40	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T9N_343	466K+410	466K+525	115	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T9N_344	466K+525	466K+555	30	崩塌	0.6	0.5	0.2	0.2	0.024	0.020
T9N_345	466K+555	466K+625	70	崩塌	0.8	0.7	0.4	0.2	0.064	0.056
T9N_346	466K+625	466K+940	315	崩塌	0.2	0.1	1.0	0.8	0.160	0.080
T9N_347	466K+940	467K+710	770	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T9N_348	467K+010	467K+150	140	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T9N_349	467K+150	467K+260	110	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T9N_350	467K+260	467K+310	50	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064

編號	台 9 南迴 起始樁號	台 9 南迴 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9N_351	467K+310	467K+475	165	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T9N_352	467K+475	467K+620	145	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9N_353	467K+620	467K+700	80	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T9N_354	467K+700	467K+855	155	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9N_355	467K+855	467K+935	80	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9N_356	467K+935	468K+000	65	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T9N_357	468K+000	468K+070	70	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T9N_358	468K+070	468K+150	80	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9N_359	468K+150	468K+210	60	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9N_360	468K+210	468K+310	100	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9N_361	468K+310	468K+600	290	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9N_362	468K+600	468K+680	80	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T9N_363	468K+680	468K+800	120	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T9N_364	468K+800	468K+860	60	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9N_365	468K+860	468K+880	20	崩塌	0.2	0.1	0.2	0.8	0.032	0.016
T9N_366	468K+880	468K+900	20	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T9N_367	468K+900	468K+980	80	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9N_368	468K+980	469K+070	90	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9N_369	469K+070	469K+185	115	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T9N_370	469K+185	469K+255	70	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9N_371	469K+255	469K+335	80	崩塌	0.8	0.7	0.4	0.2	0.064	0.056
T9N_372	469K+335	469K+490	155	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9N_373	469K+490	469K+580	90	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9N_374	469K+580	469K+660	80	土石流	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9N_375	469K+660	469K+670	10	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9N_376	469K+670	469K+820	150	土石流	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T9N_377	469K+820	469K+900	80	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9N_378	469K+900	469K+930	30	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T9N_379	469K+930	470K+000	70	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9N_380	470K+000	470K+070	70	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9N_381	470K+070	470K+120	50	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T9N_382	470K+120	470K+230	110	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T9N_383	470K+230	470K+290	60	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T9N_384	470K+290	470K+350	60	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T9N_385	470K+350	470K+410	60	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040

編號	台9南迴 起始樁號	台9南迴 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9N_386	470K+410	470K+460	50	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9N_387	470K+460	470K+600	140	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T9N_388	470K+600	470K+640	40	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T9N_389	470K+640	470K+710	70	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9N_390	470K+710	470K+780	70	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T9N_391	470K+780	470K+930	150	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T9N_392	470K+930	471K+215	285	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9N_393	471K+215	471K+420	205	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9N_394	471K+420	473K+500	2080	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200

編號	台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9S_1	106K+000	106K+500	500	崩塌	0.1	0.2	1.0	1.0	0.100	0.200
T9S_2	106K+500	106K+700	200	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T9S_3	106K+700	106K+800	100	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T9S_4	106K+800	106K+850	50	蝕溝	0.2	0.1	0.2	1.0	0.040	0.020
T9S_5	106K+850	106K+950	100	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T9S_6	106K+950	107K+900	950	蝕溝	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T9S_7	107K+900	108K+150	250	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9S_8	108K+150	108K+450	300	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	1.0	0.320	0.320
T9S_9	108K+450	108K+550	100	土石流	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T9S_10	108K+550	109K+400	850	崩塌	0.8	0.7	1.0	0.2	0.160	0.140
T9S_11	109K+400	109K+700	300	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9S_12	109K+700	109K+800	100	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9S_13	109K+800	110K+050	250	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9S_14	110K+050	110K+400	350	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T9S_15	110K+400	110K+470	70	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T9S_16	110K+470	110K+700	230	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T9S_17	110K+700	110K+800	100	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.6	0.192	0.192
T9S_18	110K+800	110K+950	150	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T9S_19	110K+950	111K+400	450	崩塌	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T9S_20	111K+400	111K+950	550	崩塌	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T9S_21	111K+950	112K+400	450	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T9S_22	112K+400	112K+750	350	崩塌	0.8	0.7	0.8	0.4	0.256	0.224
T9S_23	112K+750	113K+050	300	蝕溝	0.6	0.5	0.8	0.4	0.192	0.160
T9S_24	113K+050	113K+600	550	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T9S_25	113K+600	114K+100	500	崩塌	0.6	0.5	1.0	0.4	0.240	0.200
T9S_26	114K+100	114K+200	100	崩塌	0.1	0.2	0.4	0.6	0.024	0.048
T9S_27	114K+200	114K+480	280	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9S_28	114K+480	114K+600	120	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9S_29	114K+600	114K+750	150	土石流	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T9S_30	114K+750	114K+880	130	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T9S_31	114K+880	114K+940	60	蝕溝	0.2	0.1	0.2	1.0	0.040	0.020
T9S_32	114K+940	115K+000	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T9S_33	115K+000	115K+150	150	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T9S_34	115K+150	115K+260	110	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.6	0.096	0.096
T9S_35	115K+260	115K+330	70	蝕溝	0.2	0.1	0.2	1.0	0.040	0.020

編號	台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9S_36	115K+330	115K+680	350	崩塌	0.9	1.0	0.8	0.2	0.144	0.160
T9S_37	115K+680	116K+000	320	崩塌	1.0	0.9	0.8	0.2	0.160	0.144
T9S_38	116K+000	116K+080	80	土石流	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T9S_39	116K+080	116K+200	120	崩塌	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T9S_40	116K+200	116K+300	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9S_41	116K+300	116K+390	90	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.6	0.096	0.096
T9S_42	116K+390	116K+480	90	土石流	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T9S_43	116K+480	116K+650	170	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T9S_44	116K+650	116K+850	200	崩塌	0.9	1.0	0.6	0.2	0.108	0.120
T9S_45	116K+850	116K+930	80	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T9S_46	116K+930	117K+000	70	蝕溝	0.6	0.5	0.2	0.4	0.048	0.040
T9S_47	117K+000	117K+080	80	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T9S_48	117K+080	117K+250	170	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.6	0.144	0.144
T9S_49	117K+250	117K+400	150	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.6	0.144	0.144
T9S_50	117K+400	117K+550	150	土石流	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T9S_51	117K+550	117K+650	100	蝕溝	0.2	0.1	0.4	0.8	0.064	0.032
T9S_52	117K+650	118K+050	400	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T9S_53	118K+050	118K+490	440	崩塌	0.8	0.7	1.0	0.2	0.160	0.140
T9S_54	118K+490	118K+550	60	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9S_55	118K+550	118K+690	140	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9S_56	118K+690	118K+750	60	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T9S_57	118K+750	118K+790	40	蝕溝	0.4	0.3	0.2	1.0	0.080	0.060
T9S_58	118K+790	118K+850	60	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T9S_59	118K+850	118K+920	70	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T9S_60	118K+920	119K+000	80	蝕溝	0.4	0.3	0.2	0.8	0.064	0.048
T9S_61	119K+000	119K+200	200	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T9S_62	119K+200	120K+450	1250	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_63	120K+450	120K+650	200	崩塌	0.4	0.3	0.6	0.8	0.192	0.144
T9S_64	120K+650	120K+750	100	崩塌	1.0	0.9	0.4	0.2	0.080	0.072
T9S_65	120K+750	120K+820	70	崩塌	0.8	0.7	0.2	0.2	0.032	0.028
T9S_66	120K+820	120K+880	60	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9S_67	120K+880	121K+000	120	崩塌	1.0	0.9	0.6	0.2	0.120	0.108
T9S_68	121K+000	121K+100	100	崩塌	0.4	0.3	0.4	0.6	0.096	0.072
T9S_69	121K+100	121K+200	100	蝕溝	0.2	0.1	0.4	1.0	0.080	0.040
T9S_70	121K+200	121K+460	260	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.6	0.192	0.192

編號	台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9S_71	121K+460	121K+560	100	蝕溝	0.4	0.3	0.4	0.6	0.096	0.072
T9S_72	121K+560	121K+650	90	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9S_73	121K+650	121K+750	100	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.6	0.096	0.096
T9S_74	121K+750	121K+800	50	崩塌	0.8	0.7	0.2	0.2	0.032	0.028
T9S_75	121K+800	121K+900	100	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T9S_76	121K+900	122K+100	200	土石流	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T9S_77	122K+100	122K+180	80	蝕溝	0.4	0.3	0.2	0.6	0.048	0.036
T9S_78	122K+180	122K+400	220	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9S_79	122K+400	122K+500	100	崩塌	0.4	0.4	0.4	0.6	0.096	0.096
T9S_80	122K+500	123K+050	550	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T9S_81	123K+050	123K+200	150	崩塌	0.4	0.3	0.6	0.6	0.144	0.108
T9S_82	123K+200	123K+300	100	蝕溝	0.2	0.1	0.4	1.0	0.080	0.040
T9S_83	123K+300	123K+400	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9S_84	123K+400	123K+580	180	崩塌	0.8	0.7	0.6	0.2	0.096	0.084
T9S_85	123K+580	123K+700	120	蝕溝	0.2	0.1	0.6	1.0	0.120	0.060
T9S_86	123K+700	123K+850	150	崩塌	0.6	0.5	0.6	0.4	0.144	0.120
T9S_87	123K+850	124K+080	230	崩塌	1.0	0.9	0.8	0.2	0.160	0.144
T9S_88	124K+080	124K+300	220	崩塌	1.0	0.9	0.8	0.2	0.160	0.144
T9S_89	124K+300	124K+400	100	崩塌	0.2	0.1	0.4	1.0	0.080	0.040
T9S_90	124K+400	125K+700	1300	土石流	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_91	125K+700	125K+800	100	蝕溝	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T9S_92	125K+800	126K+200	400	崩塌	0.4	0.3	1.0	0.8	0.320	0.240
T9S_93	126K+200	126K+250	50	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T9S_94	126K+250	126K+300	50	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T9S_95	126K+300	126K+550	250	崩塌	0.4	0.3	0.8	0.6	0.192	0.144
T9S_96	126K+550	126K+850	300	土石流	0.6	0.5	0.8	0.4	0.192	0.160
T9S_97	126K+850	127K+050	200	崩塌	1.0	0.9	0.6	0.2	0.120	0.108
T9S_98	127K+050	127K+200	150	崩塌	1.0	0.9	0.6	0.2	0.120	0.108
T9S_99	127K+200	127K+500	300	崩塌	0.3	0.4	0.8	0.6	0.144	0.192
T9S_100	127K+500	127K+750	250	崩塌	0.7	0.8	0.8	0.2	0.112	0.128
T9S_101	127K+750	127K+800	50	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T9S_102	127K+800	128K+250	450	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T9S_103	128K+250	128K+300	50	崩塌	0.7	0.8	0.2	0.2	0.028	0.032
T9S_104	128K+300	128K+500	200	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T9S_105	128K+500	128K+800	300	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160

編號	台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9S_106	128K+800	128K+900	100	土石流	0.2	0.1	0.4	1.0	0.080	0.040
T9S_107	128K+900	129K+000	100	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T9S_108	129K+000	129K+500	500	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_109	129K+500	129K+750	250	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9S_110	129K+750	130K+000	250	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9S_111	130K+000	130K+110	110	土石流	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T9S_112	130K+110	130K+400	290	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9S_113	130K+400	130K+600	200	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T9S_114	130K+600	131K+000	400	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_115	131K+000	132K+600	1600	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_116	132K+600	133K+000	400	崩塌	0.6	0.5	1.0	0.4	0.240	0.200
T9S_117	133K+000	133K+450	450	崩塌	0.6	0.5	1.0	0.4	0.240	0.200
T9S_118	133K+450	133K+700	250	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T9S_119	133K+700	133K+950	250	土石流	0.4	0.3	0.8	0.8	0.256	0.192
T9S_120	133K+950	134K+200	250	崩塌	0.6	0.5	0.8	0.6	0.288	0.240
T9S_121	134K+200	134K+950	750	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_122	134K+950	135K+400	450	崩塌	0.6	0.5	1.0	0.6	0.360	0.300
T9S_123	135K+400	135K+500	100	土石流	0.2	0.1	0.4	1.0	0.080	0.040
T9S_124	135K+500	135K+580	80	崩塌	0.2	0.1	0.2	1.0	0.040	0.020
T9S_125	135K+580	135K+850	270	崩塌	0.8	0.7	0.8	0.2	0.128	0.112
T9S_126	135K+850	136K+150	300	崩塌	0.4	0.3	0.8	0.8	0.256	0.192
T9S_127	136K+150	136K+680	530	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T9S_128	136K+680	136K+750	70	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9S_129	136K+750	137K+000	250	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9S_130	137K+000	137K+420	420	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T9S_131	137K+420	137K+600	180	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T9S_132	137K+600	137K+680	80	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9S_133	137K+680	137K+920	240	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T9S_134	137K+920	138K+150	230	崩塌	0.4	0.3	0.8	0.6	0.192	0.144
T9S_135	138K+150	138K+270	120	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9S_136	138K+270	138K+350	80	崩塌	0.4	0.3	0.2	0.8	0.064	0.048
T9S_137	138K+350	138K+620	270	崩塌	0.6	0.5	0.8	0.4	0.192	0.160
T9S_138	138K+620	138K+680	60	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9S_139	138K+680	138K+880	200	崩塌	0.4	0.3	0.6	0.6	0.144	0.108
T9S_140	138K+880	139K+120	240	崩塌	0.8	0.7	0.8	0.4	0.256	0.224



編號	台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9S_141	139K+120	139K+250	130	崩塌	0.8	0.7	0.6	0.4	0.192	0.168
T9S_142	139K+250	139K+320	70	崩塌	0.4	0.3	0.2	0.6	0.048	0.036
T9S_143	139K+320	139K+900	580	崩塌	0.8	0.7	1.0	0.4	0.320	0.280
T9S_144	139K+900	140K+170	270	崩塌	0.6	0.5	0.8	0.4	0.192	0.160
T9S_145	140K+170	140K+270	100	崩塌	1.0	0.9	0.4	0.2	0.080	0.072
T9S_146	140K+270	140K+700	430	崩塌	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T9S_147	140K+700	140K+800	100	崩塌	0.4	0.3	0.4	0.6	0.096	0.072
T9S_148	140K+800	141K+000	200	崩塌	0.8	0.7	0.6	0.4	0.192	0.168
T9S_149	141K+000	141K+250	250	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T9S_150	141K+250	141K+670	420	崩塌	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T9S_151	141K+670	141K+730	60	蝕溝	0.1	0.2	0.2	0.6	0.012	0.024
T9S_152	141K+730	141K+830	100	崩塌	1.0	0.9	0.4	0.2	0.080	0.072
T9S_153	141K+830	141K+950	120	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.4	0.160	0.160
T9S_154	141K+950	142K+040	90	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T9S_155	142K+040	142K+100	60	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T9S_156	142K+100	142K+360	260	崩塌	0.4	0.4	0.8	1.0	0.320	0.320
T9S_157	142K+360	142K+570	210	蝕溝	0.6	0.5	0.8	0.4	0.192	0.160
T9S_158	142K+570	142K+660	90	蝕溝	0.6	0.5	0.4	0.6	0.144	0.120
T9S_159	142K+660	142K+800	140	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T9S_160	142K+800	143K+080	280	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T9S_161	143K+080	143K+120	40	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9S_162	143K+120	143K+280	160	崩塌	0.4	0.4	0.6	0.6	0.144	0.144
T9S_163	143K+280	143K+450	170	崩塌	0.4	0.4	0.6	0.6	0.144	0.144
T9S_164	143K+450	143K+550	100	崩塌	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T9S_165	143K+550	143K+620	70	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T9S_166	143K+620	143K+700	80	崩塌	0.4	0.4	0.2	0.6	0.048	0.048
T9S_167	143K+700	143K+900	200	崩塌	0.4	0.4	0.6	0.6	0.144	0.144
T9S_168	143K+900	144K+000	100	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.4	0.160	0.160
T9S_169	144K+000	144K+180	180	崩塌	0.8	0.7	0.6	0.4	0.192	0.168
T9S_170	144K+180	144K+220	40	蝕溝	0.2	0.1	0.2	1.0	0.040	0.020
T9S_171	144K+220	144K+570	350	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T9S_172	144K+570	144K+600	30	崩塌	0.7	0.8	0.2	0.2	0.028	0.032
T9S_173	144K+600	144K+700	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9S_174	144K+700	144K+850	150	土石流	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T9S_175	144K+850	145K+000	150	崩塌	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192

編號	台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9S_176	145K+000	145K+030	30	崩塌	0.8	0.7	0.2	0.4	0.064	0.056
T9S_177	145K+030	145K+180	150	崩塌	0.4	0.3	0.6	0.6	0.144	0.108
T9S_178	145K+180	145K+220	40	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T9S_179	145K+220	145K+400	180	崩塌	0.9	1.0	0.6	0.2	0.108	0.120
T9S_180	145K+400	145K+600	200	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9S_181	145K+600	145K+650	50	蝕溝	0.2	0.1	0.2	1.0	0.040	0.020
T9S_182	145K+650	145K+770	120	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9S_183	145K+770	145K+870	100	崩塌	1.0	0.9	0.4	0.2	0.080	0.072
T9S_184	145K+870	145K+900	30	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T9S_185	145K+900	146K+100	200	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9S_186	146K+100	146K+300	200	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9S_187	146K+300	146K+350	50	蝕溝	0.4	0.3	0.2	0.8	0.064	0.048
T9S_188	146K+350	146K+400	50	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T9S_189	146K+400	146K+700	300	蝕溝	0.2	0.1	0.8	0.8	0.128	0.064
T9S_190	146K+700	146K+800	100	蝕溝	0.6	0.5	0.4	0.6	0.144	0.120
T9S_191	146K+800	146K+900	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T9S_192	146K+900	146K+940	40	土石流	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T9S_193	146K+940	146K+990	50	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T9S_194	146K+990	147K+030	40	土石流	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T9S_195	147K+030	147K+230	200	崩塌	0.8	0.7	0.6	0.2	0.096	0.084
T9S_196	147K+230	147K+450	220	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9S_197	147K+450	147K+600	150	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T9S_198	147K+600	147K+650	50	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T9S_199	147K+650	148K+000	350	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T9S_200	148K+000	148K+100	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T9S_201	148K+100	148K+350	250	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T9S_202	148K+350	148K+500	150	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9S_203	148K+500	148K+600	100	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.6	0.192	0.192
T9S_204	148K+600	148K+950	350	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T9S_205	148K+950	149K+050	100	蝕溝	0.2	0.1	0.4	0.8	0.064	0.032
T9S_206	149K+050	149K+300	250	崩塌	1.0	0.9	0.8	0.2	0.160	0.144
T9S_207	149K+300	149K+650	350	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T9S_208	149K+650	149K+720	70	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T9S_209	149K+720	149K+770	50	蝕溝	1.0	0.9	0.2	0.2	0.040	0.036
T9S_210	149K+770	149K+950	180	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.4	0.240	0.240

編號	台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9S_211	149K+950	150K+000	50	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T9S_212	150K+000	150K+150	150	崩塌	1.0	0.9	0.6	0.2	0.120	0.108
T9S_213	150K+150	150K+220	70	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T9S_214	150K+220	150K+270	50	蝕溝	0.2	0.1	0.2	1.0	0.040	0.020
T9S_215	150K+270	150K+400	130	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T9S_216	150K+400	150K+470	70	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T9S_217	150K+470	150K+530	60	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T9S_218	150K+530	150K+650	120	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T9S_219	150K+650	150K+900	250	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9S_220	150K+900	151K+000	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T9S_221	151K+000	151K+450	450	崩塌	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T9S_222	151K+450	151K+600	150	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9S_223	151K+600	151K+950	350	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_224	151K+950	152K+400	450	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_225	152K+400	152K+900	500	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_226	152K+900	153K+350	450	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T9S_227	153K+350	153K+750	400	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T9S_228	153K+750	153K+950	200	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9S_229	153K+950	154K+050	100	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.6	0.192	0.192
T9S_230	154K+050	154K+200	150	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T9S_231	154K+200	154K+500	300	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T9S_232	154K+500	154K+750	250	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T9S_233	154K+750	156K+150	1400	無顯著災害	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T9S_234	156K+150	157K+100	950	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_235	157K+100	157K+400	300	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T9S_236	157K+400	157K+600	200	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T9S_237	157K+600	159K+050	1450	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_238	159K+050	159K+500	450	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T9S_239	159K+500	160K+100	600	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T9S_240	160K+100	160K+150	50	土石流	0.2	0.1	0.2	0.8	0.032	0.016
T9S_241	160K+150	160K+300	150	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9S_242	160K+300	160K+400	100	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.6	0.192	0.192
T9S_243	160K+400	160K+800	400	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T9S_244	160K+800	160K+900	100	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.6	0.192	0.192
T9S_245	160K+900	161K+350	450	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200

編號	台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9S_246	161K+350	161K+900	550	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_247	161K+900	162K+550	650	土石流	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_248	162K+550	163K+050	500	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_249	163K+050	163K+950	900	崩塌	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T9S_250	163K+950	164K+500	550	蝕溝	0.8	0.7	1.0	0.4	0.320	0.280
T9S_251	164K+500	164K+600	100	崩塌	1.0	0.9	0.4	0.2	0.080	0.072
T9S_252	164K+600	166K+000	1400	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.4	0.400	0.400
T9S_253	166K+000	166K+350	350	崩塌	0.5	0.6	1.0	0.2	0.100	0.120
T9S_254	166K+350	166K+500	150	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T9S_255	166K+500	166K+650	150	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T9S_256	166K+650	167K+150	500	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_257	167K+150	167K+450	300	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T9S_258	167K+450	167K+750	300	土石流	0.6	0.5	0.8	0.4	0.192	0.160
T9S_259	167K+750	168K+100	350	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T9S_260	168K+100	168K+200	100	崩塌	0.8	0.7	0.4	0.4	0.128	0.112
T9S_261	168K+200	168K+350	150	土石流	0.6	0.5	0.6	0.4	0.144	0.120
T9S_262	168K+350	168K+650	300	蝕溝	0.4	0.3	0.8	0.8	0.256	0.192
T9S_263	168K+650	168K+700	50	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T9S_264	168K+700	168K+750	50	蝕溝	0.2	0.1	0.2	1.0	0.040	0.020
T9S_265	168K+750	168K+900	150	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T9S_266	168K+900	169K+500	600	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T9S_267	169K+500	169K+550	50	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T9S_268	169K+550	169K+650	100	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T9S_269	169K+650	169K+850	200	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.4	0.240	0.240
T9S_270	169K+850	170K+050	200	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.2	0.060	0.072
T9S_271	170K+050	170K+150	100	土石流	1.0	1.0	0.4	0.4	0.160	0.160
T9S_272	170K+150	170K+250	100	崩塌	0.3	0.4	0.4	0.4	0.048	0.064
T9S_273	170K+250	170K+300	50	崩塌	0.3	0.4	0.2	0.4	0.024	0.032
T9S_274	170K+300	170K+400	100	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T9S_275	170K+400	170K+450	50	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T9S_276	170K+450	170K+500	50	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T9S_277	170K+500	170K+800	300	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T9S_278	170K+800	171K+100	300	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T9S_279	171K+100	171K+150	50	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T9S_280	171K+150	171K+350	200	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216

編號	台9蘇花 起始樁號	台9蘇花 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T9S_281	171K+350	171K+500	150	土石流	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T9S_282	171K+500	171K+800	300	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T9S_283	171K+800	172K+050	250	崩塌	0.5	0.6	0.8	0.4	0.160	0.192
T9S_284	172K+050	172K+100	50	崩塌	0.5	0.6	0.2	0.4	0.040	0.048
T9S_285	172K+100	172K+650	550	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.4	0.400	0.400
T9S_286	172K+650	172K+750	100	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T9S_287	172K+750	173K+800	1050	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T9S_288	173K+800	174K+200	400	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	1.0	0.400	0.400
T9S_289	174K+200	174K+700	500	崩塌	0.1	0.2	1.0	0.6	0.060	0.120
T9S_290	174K+700	174K+800	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T9S_291	174K+800	176K+250	1450	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.4	0.400	0.400
T9S_292	176K+250	176K+350	100	崩塌	0.8	0.7	0.4	0.2	0.064	0.056
T9S_293	176K+350	176K+450	100	崩塌	0.8	0.7	0.4	0.2	0.064	0.056
T9S_294	176K+450	176K+800	350	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.4	0.400	0.400
T9S_295	176K+800	177K+080	280	崩塌	0.6	0.5	0.8	0.4	0.192	0.160
T9S_296	177K+080	177K+300	220	崩塌	0.8	0.7	0.8	0.2	0.128	0.112
T9S_297	177K+300	177K+400	100	崩塌	0.6	0.5	0.4	0.4	0.096	0.080
T9S_298	177K+400	177K+850	450	崩塌	0.6	0.5	1.0	0.4	0.240	0.200
T9S_299	177K+850	178K+100	250	土石流	0.2	0.1	0.8	1.0	0.160	0.080
T9S_300	178K+100	178K+250	150	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T9S_301	178K+250	178K+400	150	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T9S_302	178K+400	178K+900	500	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T9S_303	178K+900	179K+570	670	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T9S_304	179K+570	180K+400	830	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_305	180K+400	181K+850	1450	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T9S_306	181K+850	182K+000	150	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120

編號	台 18 線 起始樁號	台 18 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T18_1	34K+000	34K+500	500	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T18_2	34K+500	35K+110	610	崩塌	0.8	0.7	1.0	0.2	0.160	0.140
T18_3	35K+110	35K+430	320	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.2	0.140	0.160
T18_4	35K+430	35K+590	160	順向坡	0.7	0.8	0.8	1.0	0.560	0.640
T18_5	35K+590	35K+790	200	順向坡	0.7	0.8	0.8	0.6	0.336	0.384
T18_6	35K+790	36K+000	210	順向坡	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T18_7	36K+000	36K+070	70	順向坡	0.7	0.8	0.2	0.4	0.056	0.064
T18_8	36K+070	36K+110	40	順向坡	0.3	0.4	0.2	0.8	0.048	0.064
T18_9	36K+110	36K+160	50	順向坡	0.3	0.4	0.2	1.0	0.060	0.080
T18_10	36K+160	36K+300	140	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.4	0.240	0.240
T18_11	36K+300	36K+590	290	崩塌	0.3	0.4	1.0	0.4	0.120	0.160
T18_12	36K+590	36K+870	280	土石流	0.3	0.4	1.0	1.0	0.300	0.400
T18_13	36K+870	37K+200	330	土石流	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T18_14	37K+200	37K+460	260	土石流	0.4	0.3	1.0	0.6	0.240	0.180
T18_15	37K+460	37K+560	100	崩塌	0.6	0.5	0.4	0.4	0.096	0.080
T18_16	37K+560	37K+720	160	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T18_17	37K+720	37K+850	130	崩塌	0.6	0.5	0.6	0.4	0.144	0.120
T18_18	37K+850	37K+940	90	崩塌	0.4	0.3	0.4	0.4	0.064	0.048
T18_19	37K+940	38K+100	160	崩塌	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T18_20	38K+100	38K+300	200	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T18_21	38K+300	38K+420	120	崩塌	1.0	0.9	0.6	0.2	0.120	0.108
T18_22	38K+420	38K+570	150	崩塌	0.2	0.1	0.8	1.0	0.160	0.080
T18_23	38K+570	38K+710	140	順向坡	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T18_24	38K+710	38K+900	190	順向坡	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T18_25	38K+900	39K+100	200	土石流	0.3	0.4	0.8	0.4	0.096	0.128
T18_26	39K+100	39K+480	380	崩塌	0.3	0.4	1.0	0.2	0.060	0.080
T18_27	39K+480	39K+830	350	崩塌	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T18_28	39K+830	40K+170	340	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T18_29	40K+170	40K+320	150	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T18_30	40K+320	40K+400	80	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T18_31	40K+400	40K+480	80	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T18_32	40K+480	40K+570	90	崩塌	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T18_33	40K+570	40K+660	90	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T18_34	40K+660	40K+740	80	崩塌	0.6	0.5	0.4	0.4	0.096	0.080
T18_35	40K+740	40K+800	60	崩塌	0.6	0.5	0.2	0.4	0.048	0.040

編號	台 18 線 起始樁號	台 18 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T18_36	40K+800	40K+890	90	崩塌	0.6	0.5	0.4	0.4	0.096	0.080
T18_37	40K+890	41K+030	140	崩塌	0.2	0.1	0.6	0.6	0.072	0.036
T18_38	41K+030	41K+310	280	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T18_39	41K+310	41K+465	155	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T18_40	41K+465	41K+640	175	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T18_41	41K+640	41K+740	100	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T18_42	41K+740	41K+830	90	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T18_43	41K+830	41K+890	60	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T18_44	41K+890	42K+000	110	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T18_45	42K+000	42K+060	60	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T18_46	42K+060	42K+210	150	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.4	0.240	0.240
T18_47	42K+210	42K+300	90	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.4	0.160	0.160
T18_48	42K+300	42K+380	80	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.6	0.096	0.096
T18_49	42K+380	42K+510	130	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T18_50	42K+510	42K+525	15	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T18_51	42K+525	42K+550	25	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T18_52	42K+550	42K+665	115	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T18_53	42K+665	42K+800	135	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T18_54	42K+800	42K+810	10	土石流	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T18_55	42K+810	43K+110	300	土石流	0.3	0.4	1.0	1.0	0.300	0.400
T18_56	43K+110	43K+210	100	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T18_57	43K+210	43K+550	340	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T18_58	43K+550	43K+810	260	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T18_59	43K+810	44K+110	300	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T18_60	44K+110	44K+240	130	崩塌	0.7	0.8	0.6	0.8	0.336	0.384
T18_61	44K+240	44K+500	260	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T18_62	44K+500	44K+870	370	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	1.0	0.400	0.400
T18_63	44K+870	45K+010	140	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T18_64	45K+010	45K+120	110	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.6	0.144	0.144
T18_65	45K+120	45K+200	80	崩塌	0.7	0.8	0.4	0.2	0.056	0.064
T18_66	45K+200	45K+450	250	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T18_67	45K+450	45K+500	50	崩塌	0.7	0.8	0.2	0.4	0.056	0.064
T18_68	45K+500	45K+550	50	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T18_69	45K+550	45K+990	440	崩塌	0.7	0.8	1.0	1.0	0.700	0.800
T18_70	45K+990	46K+050	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096

編號	台 18 線 起始樁號	台 18 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T18_71	46K+050	46K+210	160	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T18_72	46K+210	46K+290	80	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T18_73	46K+290	46K+420	130	崩塌	0.3	0.4	0.6	0.4	0.072	0.096
T18_74	46K+420	46K+455	35	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T18_75	46K+455	46K+500	45	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T18_76	46K+500	46K+610	110	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T18_77	46K+610	46K+830	220	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T18_78	46K+830	46K+920	90	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T18_79	46K+920	47K+360	440	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T18_80	47K+360	47K+900	540	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T18_81	47K+900	48K+290	390	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	1.0	0.400	0.400
T18_82	48K+290	48K+560	270	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	1.0	0.400	0.400
T18_83	48K+560	48K+610	50	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T18_84	48K+610	48K+800	190	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T18_85	48K+800	48K+860	60	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T18_86	48K+860	49K+090	230	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T18_87	49K+090	49K+230	140	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T18_88	49K+230	49K+460	230	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.6	0.192	0.192
T18_89	49K+460	49K+690	230	土石流	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T18_90	49K+690	50K+200	510	土石流	0.4	0.3	1.0	0.4	0.160	0.120
T18_91	50K+200	50K+800	600	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T18_92	50K+800	51K+050	250	崩塌	0.3	0.4	1.0	0.6	0.180	0.240
T18_93	51K+050	51K+170	120	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T18_94	51K+170	51K+330	160	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T18_95	51K+330	51K+880	550	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.6	0.240	0.240
T18_96	51K+880	52K+120	240	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.6	0.240	0.240
T18_97	52K+120	52K+260	140	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.6	0.144	0.144
T18_98	52K+260	52K+400	140	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.6	0.144	0.144
T18_99	52K+400	52K+780	380	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T18_100	52K+780	53K+320	540	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T18_101	53K+320	53K+840	520	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T18_102	53K+840	54K+080	240	崩塌	0.7	0.8	0.8	0.4	0.224	0.256
T18_103	54K+080	54K+260	180	崩塌	0.7	0.8	0.8	0.4	0.224	0.256
T18_104	54K+260	54K+430	170	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T18_105	54K+430	54K+520	90	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.6	0.096	0.096



編號	台 18 線 起始樁號	台 18 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T18_106	54K+520	54K+680	160	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.6	0.192	0.192
T18_107	54K+680	55K+245	565	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T18_108	55K+245	55K+345	100	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T18_109	55K+345	55K+790	445	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T18_110	55K+790	55K+870	80	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T18_111	55K+870	56K+320	450	崩塌	0.3	0.4	1.0	0.8	0.240	0.320
T18_112	56K+320	56K+520	200	崩塌	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T18_113	56K+520	56K+720	200	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T18_114	56K+720	57K+100	380	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T18_115	57K+100	57K+220	120	崩塌	0.2	0.1	0.6	0.8	0.096	0.048
T18_116	57K+220	57K+550	330	崩塌	0.2	0.1	1.0	0.6	0.120	0.060
T18_117	57K+550	57K+690	140	崩塌	0.2	0.1	0.6	0.6	0.072	0.036
T18_118	57K+690	57K+930	240	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.6	0.192	0.192
T18_119	57K+930	58K+190	260	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T18_120	58K+190	58K+385	195	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T18_121	58K+385	58K+480	95	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T18_122	58K+480	58K+620	140	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.6	0.144	0.144
T18_123	58K+620	58K+720	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T18_124	58K+720	58K+780	60	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.6	0.048	0.048
T18_125	58K+780	58K+875	95	崩塌	0.7	0.8	0.4	0.6	0.168	0.192
T18_126	58K+875	59K+000	125	崩塌	0.8	0.7	0.6	0.2	0.096	0.084
T18_127	59K+000	59K+180	180	崩塌	0.8	0.7	0.8	0.2	0.128	0.112
T18_128	59K+180	59K+350	170	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T18_129	59K+350	59K+660	310	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T18_130	59K+660	59K+720	60	崩塌	0.3	0.4	0.2	0.2	0.012	0.016
T18_131	59K+720	60K+160	440	崩塌	0.3	0.4	1.0	0.6	0.180	0.240
T18_132	60K+160	60K+320	160	崩塌	0.3	0.4	0.8	0.6	0.144	0.192
T18_133	60K+320	60K+535	215	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.6	0.192	0.192
T18_134	60K+535	60K+620	85	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T18_135	60K+620	60K+740	120	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T18_136	60K+740	60K+850	110	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T18_137	60K+850	61K+100	250	崩塌	0.2	0.1	1.0	0.6	0.120	0.060
T18_138	61K+100	61K+320	220	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T18_139	61K+320	61K+550	230	崩塌	0.3	0.4	0.8	0.4	0.096	0.128
T18_140	61K+550	61K+730	180	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160

編號	台 18 線 起始樁號	台 18 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T18_141	61K+730	61K+980	250	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.6	0.240	0.240
T18_142	61K+980	62K+150	170	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T18_143	62K+150	62K+240	90	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T18_144	62K+240	62K+320	80	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T18_145	62K+320	62K+450	130	崩塌	0.6	0.5	0.6	0.4	0.144	0.120
T18_146	62K+450	62K+600	150	崩塌	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T18_147	62K+600	62K+870	270	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T18_148	62K+870	63K+070	200	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T18_149	63K+070	63K+340	270	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T18_150	63K+340	63K+570	230	崩塌	0.7	0.8	0.8	0.4	0.224	0.256
T18_151	63K+570	63K+670	100	崩塌	0.7	0.8	0.4	0.6	0.168	0.192
T18_152	63K+670	63K+940	270	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.4	0.280	0.320
T18_153	63K+940	64K+150	210	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T18_154	64K+150	64K+410	260	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T18_155	64K+410	64K+640	230	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T18_156	64K+640	64K+950	310	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.6	0.240	0.240
T18_157	64K+950	65K+130	180	崩塌	0.8	0.7	0.8	0.2	0.128	0.112
T18_158	65K+130	65K+250	120	崩塌	0.4	0.3	0.6	0.6	0.144	0.108
T18_159	65K+250	65K+415	165	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.6	0.192	0.192
T18_160	65K+415	65K+690	275	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T18_161	65K+690	65K+915	225	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T18_162	65K+915	65K+920	5	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T18_163	65K+920	66K+100	180	崩塌	1.0	0.9	0.8	0.2	0.160	0.144
T18_164	66K+100	66K+370	270	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T18_165	66K+370	66K+560	190	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T18_166	66K+560	67K+150	590	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T18_167	67K+150	67K+210	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T18_168	67K+210	67K+300	90	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.6	0.192	0.192
T18_169	67K+300	67K+390	90	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.6	0.192	0.192
T18_170	67K+390	67K+460	70	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T18_171	67K+460	67K+500	40	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T18_172	67K+500	67K+660	160	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T18_173	67K+660	67K+840	180	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T18_174	67K+840	68K+000	160	崩塌	0.4	0.3	0.8	0.4	0.128	0.096
T18_175	68K+000	68K+140	140	崩塌	0.3	0.4	0.6	0.2	0.036	0.048

編號	台 18 線 起始樁號	台 18 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T18_176	68K+140	68K+320	180	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T18_177	68K+320	68K+490	170	崩塌	0.7	0.8	0.8	0.4	0.224	0.256
T18_178	68K+490	68K+515	25	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T18_179	68K+515	68K+780	265	崩塌	0.3	0.4	1.0	1.0	0.300	0.400
T18_180	68K+780	68K+910	130	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T18_181	68K+910	69K+010	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T18_182	69K+010	69K+050	40	蝕溝	0.9	1.0	0.2	0.4	0.072	0.080
T18_183	69K+050	69K+080	30	蝕溝	0.9	1.0	0.2	0.4	0.072	0.080
T18_184	69K+080	69K+110	30	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T18_185	69K+110	69K+430	320	崩塌	0.3	0.4	1.0	0.2	0.060	0.080
T18_186	69K+430	69K+530	100	崩塌	0.6	0.5	0.4	0.4	0.096	0.080
T18_187	69K+530	69K+570	40	崩塌	0.8	0.7	0.2	0.2	0.032	0.028
T18_188	69K+570	69K+600	30	崩塌	1.0	0.9	0.2	0.2	0.040	0.036
T18_189	69K+600	69K+620	20	崩塌	1.0	0.9	0.2	0.2	0.040	0.036
T18_190	69K+620	69K+770	150	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T18_191	69K+770	69K+790	20	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T18_192	69K+790	69K+850	60	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T18_193	69K+850	69K+920	70	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T18_194	69K+920	69K+935	15	蝕溝	0.9	1.0	0.2	0.4	0.072	0.080
T18_195	69K+935	70K+010	75	蝕溝	0.3	0.4	0.4	0.2	0.024	0.032
T18_196	70K+010	70K+030	20	蝕溝	0.9	1.0	0.2	0.6	0.108	0.120
T18_197	70K+030	70K+070	40	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T18_198	70K+070	70K+140	70	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T18_199	70K+140	70K+180	40	蝕溝	0.9	1.0	0.2	0.4	0.072	0.080
T18_200	70K+180	70K+280	100	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.4	0.160	0.160
T18_201	70K+280	70K+500	220	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T18_202	70K+500	70K+590	90	崩塌	0.7	0.8	0.4	0.6	0.168	0.192
T18_203	70K+590	70K+610	20	崩塌	0.9	1.0	0.2	0.2	0.036	0.040
T18_204	70K+610	70K+640	30	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T18_205	70K+640	70K+670	30	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T18_206	70K+670	70K+685	15	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T18_207	70K+685	70K+725	40	崩塌	0.4	0.3	0.2	0.4	0.032	0.024
T18_208	70K+725	70K+740	15	蝕溝	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T18_209	70K+740	70K+775	35	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T18_210	70K+775	70K+800	25	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040

編號	台 18 線 起始樁號	台 18 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T18_211	70K+800	70K+940	140	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T18_212	70K+940	71K+020	80	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T18_213	71K+020	71K+170	150	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T18_214	71K+170	71K+270	100	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T18_215	71K+270	71K+400	130	崩塌	0.3	0.4	0.6	0.4	0.072	0.096
T18_216	71K+400	71K+490	90	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T18_217	71K+490	71K+580	90	崩塌	0.2	0.1	0.4	0.6	0.048	0.024
T18_218	71K+580	71K+720	140	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.2	0.060	0.072
T18_219	71K+720	71K+770	50	崩塌	1.0	0.9	0.2	0.2	0.040	0.036
T18_220	71K+770	71K+790	20	土石流	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T18_221	71K+790	71K+810	20	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T18_222	71K+810	71K+870	60	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T18_223	71K+870	72K+000	130	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.2	0.060	0.072
T18_224	72K+000	72K+140	140	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T18_225	72K+140	72K+315	175	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T18_226	72K+315	72K+500	185	崩塌	0.1	0.2	0.8	0.2	0.016	0.032
T18_227	72K+500	72K+560	60	崩塌	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T18_228	72K+560	72K+620	60	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.6	0.048	0.048
T18_229	72K+620	72K+740	120	崩塌	0.1	0.2	0.6	0.2	0.012	0.024
T18_230	72K+740	72K+780	40	崩塌	0.5	0.6	0.2	0.6	0.060	0.072
T18_231	72K+780	72K+880	100	崩塌	0.1	0.2	0.4	0.6	0.024	0.048
T18_232	72K+880	72K+950	70	崩塌	0.8	0.7	0.2	0.2	0.032	0.028
T18_233	72K+950	73K+030	80	崩塌	0.6	0.5	0.4	0.2	0.048	0.040
T18_234	73K+030	73K+130	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T18_235	73K+130	73K+300	170	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T18_236	73K+300	73K+390	90	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T18_237	73K+390	73K+600	210	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T18_238	73K+600	73K+700	100	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.6	0.096	0.096
T18_239	73K+700	73K+830	130	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T18_240	73K+830	74K+085	255	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T18_241	74K+085	74K+340	255	崩塌	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T18_242	74K+340	74K+620	280	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T18_243	74K+620	74K+700	80	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.6	0.096	0.096
T18_244	74K+700	74K+850	150	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T18_245	74K+850	74K+950	100	崩塌	0.2	0.1	0.4	0.6	0.048	0.024

編號	台 18 線 起始樁號	台 18 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T18_246	74K+950	75K+020	70	崩塌	0.5	0.6	0.2	0.8	0.080	0.096
T18_247	75K+020	75K+070	50	土石流	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T18_248	75K+070	75K+140	70	土石流	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T18_249	75K+140	75K+240	100	崩塌	0.5	0.6	0.4	1.0	0.200	0.240
T18_250	75K+240	75K+310	70	土石流	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T18_251	75K+310	75K+410	100	土石流	0.4	0.4	0.4	0.6	0.096	0.096
T18_252	75K+410	75K+470	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T18_253	75K+470	75K+560	90	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T18_254	75K+560	75K+650	90	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.4	0.160	0.160
T18_255	75K+650	75K+785	135	崩塌	0.1	0.2	0.6	0.6	0.036	0.072
T18_256	75K+785	75K+960	175	崩塌	0.1	0.2	0.8	0.4	0.032	0.064
T18_257	75K+960	76K+050	90	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.6	0.096	0.096
T18_258	76K+050	76K+160	110	土石流	0.5	0.6	0.4	0.4	0.080	0.096
T18_259	76K+160	76K+285	125	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T18_260	76K+285	76K+390	105	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T18_261	76K+390	76K+530	140	土石流	0.1	0.2	0.6	0.4	0.024	0.048
T18_262	76K+530	76K+800	270	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T18_263	76K+800	76K+960	160	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T18_264	76K+960	77K+000	40	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T18_265	77K+000	77K+090	90	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.4	0.080	0.096
T18_266	77K+090	77K+140	50	崩塌	0.6	0.5	0.2	0.4	0.048	0.040
T18_267	77K+140	77K+170	30	土石流	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T18_268	77K+170	77K+200	30	土石流	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T18_269	77K+200	77K+260	60	崩塌	0.5	0.6	0.2	0.2	0.020	0.024
T18_270	77K+260	77K+400	140	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.4	0.120	0.144
T18_271	77K+400	77K+490	90	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T18_272	77K+490	77K+565	75	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T18_273	77K+565	77K+640	75	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T18_274	77K+640	77K+710	70	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T18_275	77K+710	77K+770	60	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.6	0.048	0.048
T18_276	77K+770	77K+960	190	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T18_277	77K+960	78K+165	205	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T18_278	78K+165	78K+415	250	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T18_279	78K+415	78K+500	85	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.4	0.080	0.096
T18_280	78K+500	78K+560	60	崩塌	0.1	0.2	0.2	0.2	0.004	0.008

編號	台 18 線 起始樁號	台 18 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T18_281	78K+560	78K+680	120	崩塌	0.7	0.8	0.6	0.4	0.168	0.192
T18_282	78K+680	78K+920	240	崩塌	0.1	0.2	0.8	0.2	0.016	0.032
T18_283	78K+920	79K+000	80	崩塌	0.9	1.0	0.4	0.4	0.144	0.160
T18_284	79K+000	79K+120	120	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.4	0.240	0.240
T18_285	79K+120	79K+230	110	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.4	0.080	0.096
T18_286	79K+230	79K+440	210	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T18_287	79K+440	79K+460	20	蝕溝	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T18_288	79K+460	79K+570	110	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.2	0.040	0.048
T18_289	79K+570	79K+590	20	崩塌	0.9	1.0	0.2	0.2	0.036	0.040
T18_290	79K+590	79K+650	60	崩塌	0.9	1.0	0.2	0.2	0.036	0.040
T18_291	79K+650	79K+710	60	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T18_292	79K+710	79K+910	200	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T18_293	79K+910	80K+020	110	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.2	0.040	0.048
T18_294	80K+020	80K+145	125	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T18_295	80K+145	80K+210	65	崩塌	0.1	0.2	0.2	0.4	0.008	0.016
T18_296	80K+210	80K+260	50	崩塌	0.5	0.6	0.2	0.4	0.040	0.048
T18_297	80K+260	80K+355	95	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.4	0.080	0.096
T18_298	80K+355	80K+415	60	崩塌	0.5	0.6	0.2	0.4	0.040	0.048
T18_299	80K+415	80K+485	70	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T18_300	80K+485	80K+510	25	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T18_301	80K+510	80K+590	80	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T18_302	80K+590	80K+730	140	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T18_303	80K+730	81K+130	400	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T18_304	81K+130	81K+240	110	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T18_305	81K+240	81K+310	70	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T18_306	81K+310	81K+360	50	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T18_307	81K+360	81K+460	100	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T18_308	81K+460	81K+640	180	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.6	0.192	0.192
T18_309	81K+640	81K+720	80	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.8	0.256	0.256
T18_310	81K+720	81K+780	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T18_311	81K+780	81K+810	30	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.8	0.128	0.128
T18_312	81K+810	81K+980	170	崩塌	0.1	0.2	0.8	0.6	0.048	0.096
T18_313	81K+980	82K+070	90	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T18_314	82K+070	82K+170	100	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T18_315	82K+170	82K+350	180	崩塌	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256

編號	台 18 線 起始樁號	台 18 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T18_316	82K+350	82K+470	120	崩塌	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T18_317	82K+470	82K+560	90	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T18_318	82K+560	82K+710	150	蝕溝	0.2	0.1	0.6	0.6	0.072	0.036
T18_319	82K+710	82K+760	50	崩塌	0.1	0.2	0.2	0.4	0.008	0.016
T18_320	82K+760	82K+780	20	崩塌	0.8	0.7	0.2	0.2	0.032	0.028
T18_321	82K+780	83K+000	220	崩塌	1.0	0.9	0.8	0.2	0.160	0.144
T18_322	83K+000	83K+255	255	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T18_323	83K+255	83K+400	145	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.4	0.240	0.240
T18_324	83K+400	83K+480	80	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T18_325	83K+480	83K+515	35	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T18_326	83K+515	83K+600	85	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T18_327	83K+600	83K+720	120	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T18_328	83K+720	84K+030	310	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.6	0.420	0.480
T18_329	84K+030	84K+190	160	崩塌	0.9	1.0	0.8	0.6	0.432	0.480
T18_330	84K+190	84K+430	240	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T18_331	84K+430	84K+550	120	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.4	0.240	0.240
T18_332	84K+550	84K+680	130	崩塌	0.9	1.0	0.6	1.0	0.540	0.600
T18_333	84K+680	84K+760	80	崩塌	0.9	1.0	0.4	1.0	0.360	0.400
T18_334	84K+760	84K+860	100	崩塌	0.7	0.8	0.4	1.0	0.280	0.320
T18_335	84K+860	84K+960	100	崩塌	0.9	1.0	0.4	0.6	0.216	0.240
T18_336	84K+960	85K+100	140	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T18_337	85K+100	85K+230	130	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T18_338	85K+230	85K+330	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T18_339	85K+330	85K+370	40	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T18_340	85K+370	85K+490	120	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T18_341	85K+490	85K+650	160	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T18_342	85K+650	85K+760	110	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T18_343	85K+760	85K+950	190	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T18_344	85K+950	86K+055	105	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T18_345	86K+055	86K+340	285	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T18_346	86K+340	86K+450	110	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T18_347	86K+450	86K+570	120	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.8	0.384	0.384
T18_348	86K+570	86K+640	70	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T18_349	86K+640	87K+090	450	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T18_350	87K+090	87K+250	160	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384

編號	台 18 線 起始樁號	台 18 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T18_351	87K+250	87K+400	150	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T18_352	87K+400	87K+600	200	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T18_353	87K+600	88K+250	650	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.8	0.640	0.640
T18_354	88K+250	88K+960	710	土石流	0.5	0.6	1.0	0.4	0.200	0.240
T18_355	88K+960	89K+635	675	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.8	0.640	0.640
T18_356	89K+635	89K+980	345	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.8	0.640	0.640
T18_357	89K+980	90K+120	140	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T18_358	90K+120	90K+300	180	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.8	0.512	0.512
T18_359	90K+300	90K+420	120	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.8	0.384	0.384
T18_360	90K+420	90K+685	265	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.6	0.240	0.240
T18_361	90K+685	90K+890	205	土石流	0.4	0.3	0.8	0.4	0.128	0.096
T18_362	90K+890	91K+050	160	崩塌	0.4	0.3	0.8	0.4	0.128	0.096
T18_363	91K+050	91K+210	160	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.8	0.512	0.512
T18_364	91K+210	91K+310	100	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.6	0.096	0.096
T18_365	91K+310	91K+440	130	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.8	0.384	0.384
T18_366	91K+440	91K+590	150	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.8	0.384	0.384
T18_367	91K+590	91K+670	80	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.8	0.256	0.256
T18_368	91K+670	92K+120	450	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.8	0.640	0.640
T18_369	92K+120	92K+240	120	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T18_370	92K+240	92K+360	120	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T18_371	92K+360	92K+440	80	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T18_372	92K+440	92K+550	110	土石流	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T18_373	92K+550	92K+600	50	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T18_374	92K+600	92K+680	80	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T18_375	92K+680	92K+800	120	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.6	0.144	0.144
T18_376	92K+800	92K+845	45	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T18_377	92K+845	92K+960	115	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T18_378	92K+960	93K+050	90	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T18_379	93K+050	93K+170	120	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T18_380	93K+170	93K+310	140	土石流	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T18_381	93K+310	93K+430	120	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.8	0.384	0.384
T18_382	93K+430	93K+590	160	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.8	0.512	0.512
T18_383	93K+590	93K+960	370	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.8	0.640	0.640
T18_384	93K+960	94K+115	155	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.8	0.512	0.512
T18_385	94K+115	94K+240	125	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.8	0.384	0.384



編號	台 18 線 起始樁號	台 18 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T18_386	94K+240	94K+500	260	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T18_387	94K+500	94K+680	180	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T18_388	94K+680	94K+890	210	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	1.0	0.320	0.320
T18_389	94K+890	95K+150	260	土石流	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T18_390	95K+150	95K+270	120	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T18_391	95K+270	95K+700	430	崩塌	0.1	0.2	1.0	0.4	0.040	0.080
T18_392	95K+700	96K+180	480	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T18_393	96K+180	96K+460	280	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T18_394	96K+460	96K+550	90	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T18_395	96K+550	96K+950	400	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	1.0	0.400	0.400
T18_396	96K+950	97K+125	175	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T18_397	97K+125	97K+390	265	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T18_398	97K+390	97K+510	120	崩塌	0.2	0.1	0.6	0.8	0.096	0.048
T18_399	97K+510	97K+620	110	崩塌	0.9	1.0	0.6	0.8	0.432	0.480
T18_400	97K+620	98K+040	420	崩塌	0.1	0.2	1.0	0.2	0.020	0.040
T18_401	98K+040	98K+300	260	蝕溝	0.1	0.2	1.0	1.0	0.100	0.200
T18_402	98K+300	98K+430	130	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T18_403	98K+430	98K+790	360	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T18_404	98K+790	98K+900	110	崩塌	0.9	1.0	0.6	0.6	0.324	0.360
T18_405	98K+900	99K+040	140	崩塌	0.1	0.2	0.6	0.2	0.012	0.024
T18_406	99K+040	99K+140	100	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.6	0.192	0.192
T18_407	99K+140	99K+645	505	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T18_408	99K+645	99K+820	175	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T18_409	99K+820	99K+970	150	崩塌	0.1	0.2	0.6	0.2	0.012	0.024
T18_410	99K+970	100K+120	150	崩塌	1.0	0.9	0.6	0.2	0.120	0.108
T18_411	100K+120	100K+415	295	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T18_412	100K+415	100K+530	115	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T18_413	100K+530	100K+620	90	崩塌	0.4	0.3	0.4	0.4	0.064	0.048
T18_414	100K+620	100K+640	20	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T18_415	100K+640	100K+790	150	崩塌	0.2	0.1	0.8	1.0	0.160	0.080
T18_416	100K+790	101K+000	210	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.6	0.192	0.192
T18_417	101K+000	101K+070	70	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T18_418	101K+070	101K+175	105	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.6	0.096	0.096
T18_419	101K+175	101K+215	40	蝕溝	0.9	1.0	0.2	0.6	0.108	0.120
T18_420	101K+215	101K+340	125	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288

編號	台 18 線 起始樁號	台 18 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T18_421	101K+340	101K+515	175	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.6	0.192	0.192
T18_422	101K+515	101K+815	300	崩塌	0.1	0.2	1.0	0.6	0.060	0.120
T18_423	101K+815	101K+890	75	崩塌	1.0	0.9	0.4	0.2	0.080	0.072
T18_424	101K+890	102K+030	140	崩塌	0.8	0.7	0.6	0.2	0.096	0.084
T18_425	102K+030	102K+420	390	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.8	0.640	0.640
T18_426	102K+420	102K+570	150	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.8	0.384	0.384
T18_427	102K+570	102K+770	200	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	1.0	0.320	0.320
T18_428	102K+770	102K+850	80	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T18_429	102K+850	103K+050	200	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	1.0	0.320	0.320
T18_430	103K+050	103K+150	100	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.8	0.256	0.256
T18_431	103K+150	103K+345	195	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	1.0	0.320	0.320
T18_432	103K+345	103K+410	65	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T18_433	103K+410	103K+600	190	崩塌	0.6	0.5	0.8	0.4	0.192	0.160
T18_434	103K+600	103K+820	220	崩塌	0.8	0.7	0.8	0.2	0.128	0.112
T18_435	103K+820	103K+990	170	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T18_436	103K+990	104K+000	10	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T18_437	104K+000	104K+070	70	崩塌	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T18_438	104K+070	104K+330	260	崩塌	0.8	0.7	1.0	0.2	0.160	0.140
T18_439	104K+330	104K+540	210	崩塌	0.5	0.6	0.8	0.4	0.160	0.192
T18_440	104K+540	104K+600	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T18_441	104K+600	104K+725	125	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.6	0.144	0.144
T18_442	104K+725	104K+780	55	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T18_443	104K+780	104K+900	120	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T18_444	104K+900	105K+000	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T18_445	105K+000	105K+190	190	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T18_446	105K+190	105K+560	370	蝕溝	0.9	1.0	1.0	0.6	0.540	0.600
T18_447	105K+560	105K+940	380	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.6	0.240	0.240
T18_448	105K+940	106K+200	260	崩塌	0.9	1.0	1.0	0.6	0.540	0.600
T18_449	106K+200	106K+430	230	崩塌	0.9	1.0	0.8	0.2	0.144	0.160
T18_450	106K+430	106K+800	370	崩塌	0.1	0.2	1.0	0.6	0.060	0.120
T18_451	106K+800	106K+870	70	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T18_452	106K+870	106K+880	10	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T18_453	106K+880	106K+890	10	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T18_454	106K+890	107K+000	110	土石流	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T18_455	107K+000	107K+110	110	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.6	0.180	0.216

編號	台 18 線 起始樁號	台 18 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T18_456	107K+110	107K+135	25	土石流	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T18_457	107K+135	107K+385	250	崩塌	0.1	0.2	1.0	0.4	0.040	0.080
T18_458	107K+385	107K+485	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T18_459	107K+485	107K+660	175	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.6	0.192	0.192
T18_460	107K+660	107K+810	150	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.6	0.144	0.144
T18_461	107K+810	108K+190	380	土石流	0.4	0.3	1.0	0.4	0.160	0.120
T18_462	108K+190	108K+510	320	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.8	0.640	0.640
T18_463	108K+510	108K+620	110	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T18_464	108K+620	108K+880	260	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.6	0.240	0.240
T18_465	108K+880	109K+130	250	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.6	0.240	0.240
T18_466	109K+130	109K+260	130	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	1.0	0.240	0.240
T18_467	109K+260	109K+500	240	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_1	0K+000	0K+170	170	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T21_2	0K+170	0K+740	570	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_3	0K+740	0K+925	185	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T21_4	0K+925	1K+030	105	土石流	0.1	0.2	0.4	0.6	0.024	0.048
T21_5	1K+030	1K+160	130	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T21_6	1K+160	1K+255	95	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_7	1K+255	1K+400	145	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T21_8	1K+400	1K+490	90	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.6	0.192	0.192
T21_9	1K+490	1K+570	80	土石流	0.6	0.5	0.4	0.2	0.048	0.040
T21_10	1K+570	1K+710	140	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T21_11	1K+710	1K+960	250	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T21_12	1K+960	2K+040	80	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_13	2K+040	2K+100	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T21_14	2K+100	2K+320	220	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T21_15	2K+320	2K+415	95	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_16	2K+415	2K+500	85	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_17	2K+500	2K+630	130	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T21_18	2K+630	2K+750	120	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T21_19	2K+750	2K+820	70	土石流	0.4	0.3	0.4	0.2	0.032	0.024
T21_20	2K+820	2K+885	65	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_21	2K+885	2K+925	40	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T21_22	2K+925	3K+020	95	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_23	3K+020	3K+155	135	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T21_24	3K+155	3K+190	35	崩塌	0.8	0.7	0.2	0.2	0.032	0.028
T21_25	3K+190	3K+225	35	崩塌	0.8	0.7	0.2	0.2	0.032	0.028
T21_26	3K+225	3K+280	55	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T21_27	3K+280	3K+320	40	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_28	3K+320	3K+390	70	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_29	3K+390	3K+490	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_30	3K+490	3K+510	20	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T21_31	3K+510	3K+610	100	崩塌	0.8	0.7	0.4	0.2	0.064	0.056
T21_32	3K+610	3K+670	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T21_33	3K+670	3K+760	90	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_34	3K+760	3K+840	80	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_35	3K+840	3K+920	80	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_36	3K+920	4K+000	80	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_37	4K+000	4K+030	30	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T21_38	4K+030	4K+110	80	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_39	4K+110	4K+160	50	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T21_40	4K+160	4K+240	80	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.6	0.192	0.192
T21_41	4K+240	4K+380	140	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T21_42	4K+460	4K+530	70	崩塌	0.1	0.2	0.4	0.6	0.024	0.048
T21_43	4K+530	4K+680	150	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T21_44	4K+680	5K+020	340	土石流	0.6	0.5	1.0	0.2	0.120	0.100
T21_45	5K+020	5K+170	150	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T21_46	5K+170	5K+640	470	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T21_47	5K+640	5K+825	185	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T21_48	5K+825	6K+090	265	崩塌	0.2	0.1	0.8	0.6	0.096	0.048
T21_49	6K+090	6K+240	150	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T21_50	6K+240	6K+380	140	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T21_51	6K+380	6K+500	120	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T21_52	6K+500	6K+690	190	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T21_53	6K+690	6K+750	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T21_54	6K+750	6K+840	90	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_55	6K+840	6K+870	30	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T21_56	6K+870	6K+980	110	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T21_57	6K+980	7K+000	20	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T21_58	7K+000	7K+065	65	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_59	7K+065	7K+140	75	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_60	7K+140	7K+170	30	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T21_61	7K+170	7K+300	130	崩塌	0.8	0.7	0.6	0.2	0.096	0.084
T21_62	7K+300	7K+460	160	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T21_63	7K+460	7K+640	180	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T21_64	7K+640	7K+750	110	崩塌	0.1	0.2	0.6	0.6	0.036	0.072
T21_65	7K+750	8K+075	325	崩塌	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T21_66	8K+075	8K+240	165	崩塌	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T21_67	8K+240	8K+340	100	崩塌	0.2	0.1	0.4	0.6	0.048	0.024
T21_68	8K+340	8K+530	190	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T21_69	8K+530	8K+665	135	崩塌	0.1	0.2	0.6	0.6	0.036	0.072
T21_70	8K+665	8K+790	125	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_71	8K+790	9K+350	560	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T21_72	9K+350	9K+525	175	崩塌	0.2	0.1	0.8	0.6	0.096	0.048
T21_73	9K+525	9K+535	10	土石流	0.2	0.1	0.2	0.6	0.024	0.012
T21_74	9K+535	9K+720	185	崩塌	0.1	0.2	0.8	0.6	0.048	0.096
T21_75	9K+720	9K+970	250	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T21_76	9K+970	10K+340	370	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T21_77	10K+340	10K+410	70	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_78	10K+410	10K+730	320	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_79	10K+730	11K+260	530	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T21_80	11K+260	11K+545	285	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T21_81	11K+545	11K+555	10	土石流	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T21_82	11K+555	11K+655	100	土石流	0.2	0.1	0.4	0.6	0.048	0.024
T21_83	11K+655	12K+300	645	崩塌	0.1	0.2	1.0	0.6	0.060	0.120
T21_84	12K+300	12K+345	45	土石流	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T21_85	12K+345	12K+420	75	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T21_86	12K+420	12K+530	110	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T21_87	12K+530	12K+700	170	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T21_88	12K+700	12K+870	170	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	1.0	0.320	0.320
T21_89	12K+870	12K+950	80	崩塌	0.2	0.1	0.4	1.0	0.080	0.040
T21_90	12K+950	13K+170	220	崩塌	0.2	0.1	0.8	0.8	0.128	0.064
T21_91	13K+170	13K+370	200	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T21_92	13K+370	13K+460	90	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_93	13K+460	13K+630	170	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T21_94	13K+630	13K+800	170	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T21_95	13K+800	14K+000	200	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T21_96	14K+000	14K+190	190	崩塌	0.8	0.7	0.8	0.2	0.128	0.112
T21_97	14K+190	14K+360	170	崩塌	0.8	0.7	0.6	0.2	0.096	0.084
T21_98	14K+360	14K+420	60	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_99	14K+420	14K+820	400	崩塌	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T21_100	14K+820	14K+970	150	崩塌	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T21_101	14K+970	15K+110	140	崩塌	0.2	0.1	0.6	0.6	0.072	0.036
T21_102	15K+110	15K+140	30	崩塌	0.2	0.1	0.2	0.6	0.024	0.012
T21_103	15K+140	15K+145	5	土石流	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T21_104	15K+145	15K+540	395	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T21_105	15K+540	15K+920	380	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_106	15K+920	16K+280	360	土石流	0.4	0.3	1.0	0.4	0.160	0.120
T21_107	16K+280	16K+500	220	崩塌	0.2	0.1	0.8	0.6	0.096	0.048
T21_108	16K+500	16K+840	340	崩塌	0.2	0.1	1.0	0.6	0.120	0.060
T21_109	16K+840	16K+990	150	順向坡	0.1	0.2	0.6	1.0	0.060	0.120
T21_110	16K+990	17K+420	430	順向坡	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_111	17K+420	18K+760	1340	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_112	18K+760	18K+770	10	土石流	0.2	0.1	0.2	1.0	0.040	0.020
T21_113	18K+770	18K+860	90	土石流	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_114	18K+860	18K+935	75	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_115	18K+935	21K+570	2635	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_116	21K+570	21K+780	210	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T21_117	21K+780	21K+890	110	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_118	21K+890	22K+000	110	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T21_119	22K+000	22K+120	120	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_120	22K+120	22K+410	290	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T21_121	22K+410	22K+475	65	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_122	22K+475	22K+530	55	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_123	22K+530	22K+745	215	崩塌	0.1	0.2	0.8	0.8	0.064	0.128
T21_124	22K+745	22K+975	230	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_125	22K+975	23K+220	245	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_126	23K+220	26K+750	3530	土石流	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_127	26K+750	26K+760	10	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_128	26K+760	28K+080	1320	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_129	28K+080	28K+210	130	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	1.0	0.240	0.240
T21_130	28K+210	28K+245	35	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_131	28K+245	28K+260	15	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_132	28K+260	28K+800	540	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_133	28K+800	29K+080	280	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T21_134	29K+080	29K+615	535	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	1.0	0.400	0.400
T21_135	29K+615	29K+900	285	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_136	29K+900	30K+120	220	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	1.0	0.320	0.320
T21_137	30K+120	30K+210	90	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T21_138	30K+210	30K+235	25	土石流	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T21_139	30K+235	30K+350	115	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T21_140	30K+350	30K+360	10	土石流	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_141	30K+360	30K+500	140	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T21_142	30K+500	30K+510	10	土石流	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T21_143	30K+510	30K+630	120	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	1.0	0.240	0.240
T21_144	30K+630	30K+690	60	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_145	30K+690	30K+810	120	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_146	30K+810	30K+920	110	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_147	30K+920	31K+040	120	崩塌	0.8	0.7	0.6	0.2	0.096	0.084
T21_148	31K+040	31K+640	600	土石流	0.4	0.3	1.0	0.4	0.160	0.120
T21_149	31K+640	31K+690	50	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_150	31K+690	31K+740	50	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_151	31K+740	32K+640	900	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_152	32K+640	33K+020	380	崩塌	0.8	0.7	1.0	0.2	0.160	0.140
T21_153	33K+020	33K+540	520	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_154	33K+540	35K+000	1460	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_155	35K+000	35K+090	90	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T21_156	35K+090	35K+225	135	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T21_157	35K+225	35K+630	405	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T21_158	35K+630	35K+780	150	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	1.0	0.240	0.240
T21_159	35K+780	36K+060	280	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	0.8	0.160	0.160
T21_160	36K+060	36K+140	80	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T21_161	36K+140	36K+330	190	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	1.0	0.320	0.320
T21_162	36K+330	36K+615	285	崩塌	0.6	0.5	1.0	0.2	0.120	0.100
T21_163	36K+615	36K+770	155	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T21_164	36K+770	36K+870	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T21_165	36K+870	37K+040	170	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T21_166	37K+040	37K+500	460	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_167	37K+500	37K+620	120	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T21_168	37K+620	37K+650	30	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T21_169	37K+650	37K+830	180	崩塌	1.0	0.9	0.8	0.2	0.160	0.144
T21_170	37K+830	38K+720	890	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_171	38K+720	38K+760	40	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_172	38K+760	38K+870	110	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T21_173	38K+870	38K+900	30	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_174	38K+900	50K+140	11240	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_175	50K+140	50K+190	50	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040



編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_176	50K+190	51K+090	900	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_177	51K+090	51K+390	300	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_178	51K+390	51K+590	200	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_179	51K+590	51K+850	260	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_180	51K+850	51K+970	120	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_181	51K+970	52K+310	340	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T21_182	52K+310	52K+570	260	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_183	52K+570	52K+750	180	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_184	52K+750	52K+880	130	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T21_185	52K+880	53K+120	240	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_186	53K+120	53K+360	240	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_187	53K+360	53K+420	60	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_188	53K+420	53K+500	80	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_189	53K+500	53K+610	110	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_190	53K+610	53K+975	365	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_191	53K+975	54K+100	125	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_192	54K+100	54K+170	70	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_193	54K+170	54K+400	230	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T21_194	54K+400	54K+610	210	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T21_195	54K+610	54K+750	140	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_196	54K+750	54K+910	160	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_197	54K+910	55K+040	130	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_198	55K+040	55K+210	170	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_199	55K+210	57K+000	1790	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_200	57K+000	57K+500	500	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_201	57K+500	57K+800	300	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_202	57K+800	58K+220	420	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_203	58K+220	58K+380	160	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T21_204	58K+380	58K+520	140	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T21_205	58K+520	58K+870	350	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T21_206	58K+870	59K+190	320	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_207	59K+190	59K+420	230	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T21_208	59K+420	59K+650	230	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_209	59K+650	59K+930	280	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T21_210	59K+930	60K+300	370	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	0.8	0.160	0.160

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_211	60K+300	60K+480	180	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T21_212	60K+480	60K+640	160	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T21_213	60K+640	60K+800	160	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T21_214	60K+800	60K+880	80	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_215	60K+880	60K+980	100	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T21_216	60K+980	61K+120	140	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T21_217	61K+120	61K+140	20	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T21_218	61K+140	61K+500	360	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	1.0	0.400	0.400
T21_219	61K+500	61K+680	180	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T21_220	61K+680	61K+870	190	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	1.0	0.320	0.320
T21_221	61K+870	61K+940	70	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T21_222	61K+940	62K+160	220	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	0.8	0.128	0.128
T21_223	62K+160	62K+210	50	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_224	62K+210	62K+300	90	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_225	62K+300	62K+410	110	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T21_226	62K+410	62K+540	130	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_227	62K+540	62K+840	300	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_228	62K+840	63K+070	230	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_229	63K+070	63K+125	55	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_230	63K+125	63K+710	585	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_231	63K+710	63K+860	150	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T21_232	63K+860	64K+000	140	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T21_233	64K+000	64K+260	260	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T21_234	64K+260	64K+380	120	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	1.0	0.240	0.240
T21_235	64K+380	64K+465	85	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_236	64K+465	64K+570	105	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_237	64K+570	64K+810	240	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_238	64K+810	64K+970	160	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T21_239	64K+970	65K+030	60	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T21_240	65K+030	65K+160	130	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	0.8	0.096	0.096
T21_241	65K+160	65K+220	60	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_242	65K+220	65K+310	90	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_243	65K+310	65K+380	70	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_244	65K+380	65K+430	50	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_245	65K+430	65K+520	90	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_246	65K+520	65K+570	50	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_247	65K+570	65K+640	70	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_248	65K+640	65K+700	60	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_249	65K+700	65K+790	90	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_250	65K+790	65K+840	50	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_251	65K+840	65K+870	30	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_252	65K+870	65K+930	60	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_253	65K+930	66K+000	70	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_254	66K+000	66K+140	140	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_255	66K+140	66K+330	190	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	0.8	0.128	0.128
T21_256	66K+330	66K+740	410	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_257	66K+740	66K+790	50	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_258	66K+790	66K+860	70	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_259	66K+860	66K+920	60	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_260	66K+920	66K+970	50	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_261	66K+970	67K+080	110	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_262	67K+080	67K+170	90	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_263	67K+170	67K+210	40	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_264	67K+210	67K+300	90	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_265	67K+300	67K+500	200	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_266	67K+500	67K+610	110	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_267	67K+610	67K+920	310	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T21_268	67K+920	68K+410	490	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_269	68K+410	68K+750	340	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T21_270	68K+750	69K+030	280	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T21_271	69K+030	69K+190	160	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_272	69K+190	69K+590	400	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T21_273	69K+590	69K+790	200	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_274	69K+790	69K+890	100	崩塌	0.2	0.1	0.4	0.8	0.064	0.032
T21_275	69K+890	70K+035	145	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_276	70K+035	70K+260	225	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_277	70K+260	70K+390	130	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_278	70K+390	70K+470	80	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_279	70K+470	70K+600	130	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_280	70K+600	70K+690	90	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_281	70K+690	70K+800	110	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T21_282	70K+800	70K+850	50	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T21_283	70K+850	71K+120	270	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T21_284	71K+120	71K+260	140	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_285	71K+260	71K+320	60	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_286	71K+320	71K+910	590	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_287	71K+910	72K+110	200	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T21_288	72K+110	72K+270	160	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_289	72K+270	72K+600	330	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T21_290	72K+600	72K+720	120	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_291	72K+720	72K+830	110	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_292	72K+830	72K+920	90	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_293	72K+920	73K+130	210	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_294	73K+130	73K+200	70	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_295	73K+200	73K+330	130	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T21_296	73K+330	73K+590	260	崩塌	1.0	0.9	0.8	0.2	0.160	0.144
T21_297	73K+590	73K+690	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_298	73K+690	73K+970	280	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T21_299	73K+970	74K+120	150	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T21_300	74K+120	74K+310	190	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_301	74K+310	74K+390	80	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_302	74K+390	74K+500	110	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T21_303	74K+500	74K+600	100	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_304	74K+600	74K+760	160	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T21_305	74K+760	74K+820	60	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_306	74K+820	74K+920	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T21_307	74K+920	75K+020	100	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_308	75K+020	75K+110	90	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_309	75K+110	75K+250	140	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_310	75K+250	75K+500	250	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_311	75K+500	75K+750	250	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T21_312	75K+750	75K+970	220	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T21_313	75K+970	76K+420	450	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T21_314	76K+420	76K+800	380	崩塌	0.5	0.6	1.0	0.2	0.100	0.120
T21_315	76K+800	76K+900	100	崩塌	0.1	0.2	0.4	1.0	0.040	0.080

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_316	76K+900	77K+030	130	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.4	0.120	0.144
T21_317	77K+030	77K+340	310	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_318	77K+340	77K+430	90	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_319	77K+430	77K+590	160	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_320	77K+590	77K+930	340	土石流	0.6	0.5	1.0	0.2	0.120	0.100
T21_321	77K+930	78K+160	230	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T21_322	78K+160	78K+330	170	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	1.0	0.320	0.320
T21_323	78K+330	78K+670	340	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	1.0	0.400	0.400
T21_324	78K+670	78K+940	270	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_325	78K+940	79K+200	260	土石流	0.8	0.7	0.8	0.2	0.128	0.112
T21_326	79K+200	79K+960	760	土石流	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T21_327	79K+960	80K+250	290	土石流	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T21_328	80K+250	80K+265	15	土石流	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T21_329	80K+265	80K+650	385	崩塌	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T21_330	80K+650	80K+830	180	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	1.0	0.320	0.320
T21_331	80K+830	80K+910	80	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T21_332	80K+910	81K+230	320	崩塌	0.8	0.7	1.0	0.2	0.160	0.140
T21_333	81K+230	81K+470	240	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T21_334	81K+470	81K+870	400	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	1.0	0.400	0.400
T21_335	81K+870	81K+950	80	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T21_336	81K+950	81K+960	10	土石流	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T21_337	81K+960	81K+980	20	土石流	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T21_338	81K+980	82K+280	300	土石流	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T21_339	82K+280	82K+285	5	土石流	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T21_340	82K+285	82K+420	135	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T21_341	82K+420	82K+430	10	土石流	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T21_342	82K+430	82K+590	160	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T21_343	82K+590	82K+820	230	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T21_344	82K+820	82K+900	80	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_345	82K+900	83K+190	290	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T21_346	83K+190	83K+200	10	土石流	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T21_347	83K+200	83K+500	300	土石流	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T21_348	83K+500	83K+510	10	土石流	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T21_349	83K+510	83K+720	210	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T21_350	83K+720	84K+070	350	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_351	84K+070	84K+390	320	土石流	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T21_352	84K+390	84K+400	10	土石流	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T21_353	84K+400	84K+460	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T21_354	84K+460	84K+790	330	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T21_355	84K+790	84K+890	100	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_356	84K+890	84K+910	20	土石流	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T21_357	84K+910	84K+960	50	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_358	84K+960	84K+990	30	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_359	84K+990	85K+000	10	土石流	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T21_360	85K+000	85K+340	340	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T21_361	85K+340	86K+790	1450	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_362	86K+790	86K+900	110	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T21_363	86K+900	87K+880	980	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_364	87K+880	88K+040	160	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.6	0.216	0.216
T21_365	88K+040	88K+340	300	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_366	88K+340	88K+380	40	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_367	88K+380	88K+385	5	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	0.8	0.064	0.064
T21_368	88K+385	88K+770	385	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T21_369	88K+770	89K+000	230	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T21_370	89K+000	89K+310	310	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T21_371	89K+310	89K+720	410	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_372	89K+720	90K+030	310	土石流	0.8	0.7	1.0	0.2	0.160	0.140
T21_373	90K+030	90K+310	280	土石流	0.8	0.7	1.0	0.2	0.160	0.140
T21_374	90K+310	90K+360	50	土石流	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T21_375	90K+360	90K+580	220	土石流	0.6	0.5	0.8	0.2	0.096	0.080
T21_376	90K+580	90K+720	140	土石流	0.4	0.3	0.6	0.4	0.096	0.072
T21_377	90K+720	90K+820	100	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_378	90K+820	91K+050	230	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T21_379	91K+050	91K+160	110	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	1.0	0.240	0.240
T21_380	91K+160	91K+400	240	土石流	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T21_381	91K+400	91K+500	100	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T21_382	91K+500	91K+880	380	崩塌	0.8	0.7	1.0	0.2	0.160	0.140
T21_383	91K+880	92K+180	300	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T21_384	92K+180	92K+350	170	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T21_385	92K+350	92K+720	370	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_386	92K+720	93K+500	780	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_387	93K+500	93K+930	430	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T21_388	93K+930	94K+200	270	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_389	94K+200	94K+460	260	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T21_390	94K+460	94K+730	270	崩塌	0.2	0.1	1.0	1.0	0.200	0.100
T21_391	94K+730	95K+250	520	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_392	95K+250	95K+570	320	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_393	95K+570	95K+670	100	土石流	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_394	95K+670	95K+740	70	土石流	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_395	95K+740	95K+810	70	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_396	95K+810	95K+910	100	無顯著災害	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T21_397	95K+910	95K+950	40	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_398	95K+950	96K+000	50	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_399	96K+000	96K+370	370	土石流	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_400	96K+370	96K+420	50	無顯著災害	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T21_401	96K+420	97K+500	1080	土石流	0.2	0.1	1.0	1.0	0.200	0.100
T21_402	97K+500	97K+550	50	土石流	0.6	0.5	0.2	0.2	0.024	0.020
T21_403	97K+550	97K+620	70	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T21_404	97K+620	97K+650	30	土石流	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T21_405	97K+650	97K+830	180	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T21_406	97K+830	97K+900	70	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_407	97K+900	98K+580	680	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T21_408	98K+580	98K+660	80	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_409	98K+660	98K+750	90	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T21_410	98K+750	98K+900	150	無顯著災害	0.2	0.2	0.6	1.0	0.120	0.120
T21_411	98K+900	99K+160	260	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T21_412	99K+160	99K+330	170	無顯著災害	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T21_413	99K+330	99K+430	100	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T21_414	99K+430	99K+730	300	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_415	99K+730	99K+780	50	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_416	99K+780	99K+810	30	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_417	99K+810	100K+500	690	崩塌	0.9	1.0	1.0	0.2	0.180	0.200
T21_418	100K+500	100K+780	280	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T21_419	100K+780	101K+000	220	崩塌	1.0	0.9	0.8	0.2	0.160	0.144
T21_420	101K+000	101K+270	270	崩塌	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_421	101K+270	101K+570	300	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T21_422	101K+570	101K+750	180	崩塌	0.3	0.4	0.8	0.4	0.096	0.128
T21_423	101K+750	101K+755	5	土石流	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_424	101K+755	101K+870	115	崩塌	0.4	0.3	0.6	0.4	0.096	0.072
T21_425	101K+870	102K+300	430	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T21_426	102K+300	102K+305	5	土石流	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T21_427	102K+305	102K+330	25	土石流	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T21_428	102K+330	102K+820	490	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T21_429	102K+820	103K+120	300	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T21_430	103K+120	103K+390	270	崩塌	0.4	0.3	0.8	0.4	0.128	0.096
T21_431	103K+390	103K+750	360	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T21_432	103K+750	103K+755	5	土石流	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T21_433	103K+755	104K+030	275	順向坡	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T21_434	104K+030	104K+370	340	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.2	0.140	0.160
T21_435	104K+370	104K+500	130	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T21_436	104K+500	104K+510	10	土石流	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T21_437	104K+510	104K+920	410	土石流	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T21_438	104K+920	104K+945	25	土石流	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T21_439	104K+945	105K+385	440	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T21_440	105K+385	105K+400	15	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T21_441	105K+400	105K+590	190	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T21_442	105K+590	105K+750	160	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.4	0.240	0.240
T21_443	105K+750	105K+940	190	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T21_444	105K+940	106K+280	340	土石流	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T21_445	106K+280	106K+295	15	土石流	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T21_446	106K+295	106K+480	185	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T21_447	106K+480	107K+110	630	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T21_448	107K+110	107K+660	550	土石流	1.0	1.0	1.0	0.4	0.400	0.400
T21_449	107K+660	107K+680	20	土石流	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_450	107K+680	108K+280	600	崩塌	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T21_451	108K+280	108K+290	10	土石流	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T21_452	108K+290	108K+380	90	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T21_453	108K+380	108K+480	100	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T21_454	108K+480	108K+550	70	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T21_455	108K+550	108K+620	70	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128



編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_456	108K+620	108K+690	70	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T21_457	108K+690	108K+750	60	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T21_458	108K+750	108K+790	40	無顯著災害	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_459	108K+790	108K+840	50	崩塌	0.2	0.1	0.2	0.6	0.024	0.012
T21_460	108K+840	108K+880	40	土石流	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T21_461	108K+880	108K+900	20	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T21_462	108K+900	109K+080	180	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T21_463	109K+080	109K+085	5	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T21_464	109K+085	109K+100	15	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T21_465	109K+100	109K+105	5	蝕溝	0.6	0.5	0.2	0.2	0.024	0.020
T21_466	109K+105	109K+130	25	崩塌	0.6	0.5	0.2	0.2	0.024	0.020
T21_467	109K+130	109K+135	5	崩塌	0.6	0.5	0.2	0.2	0.024	0.020
T21_468	109K+135	109K+350	215	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T21_469	109K+350	109K+630	280	無顯著災害	1.0	1.0	1.0	0.4	0.400	0.400
T21_470	109K+630	109K+800	170	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T21_471	109K+800	109K+900	100	崩塌	0.9	1.0	0.4	0.2	0.072	0.080
T21_472	109K+900	110K+000	100	崩塌	0.9	1.0	0.4	0.2	0.072	0.080
T21_473	110K+000	110K+100	100	崩塌	0.9	1.0	0.4	0.2	0.072	0.080
T21_474	110K+100	110K+130	30	土石流	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T21_475	110K+130	110K+165	35	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_476	110K+165	110K+260	95	崩塌	0.3	0.4	0.4	0.4	0.048	0.064
T21_477	110K+260	110K+520	260	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T21_478	110K+520	110K+710	190	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T21_479	110K+710	110K+860	150	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T21_480	110K+860	111K+000	140	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T21_481	111K+000	111K+110	110	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T21_482	111K+110	111K+340	230	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T21_483	111K+340	111K+450	110	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T21_484	111K+450	111K+580	130	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T21_485	111K+580	111K+710	130	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.4	0.240	0.240
T21_486	111K+710	111K+960	250	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T21_487	111K+960	112K+060	100	土石流	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T21_488	112K+060	112K+175	115	崩塌	0.7	0.8	0.6	0.2	0.084	0.096
T21_489	112K+175	112K+640	465	崩塌	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T21_490	112K+640	112K+830	190	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_491	112K+830	113K+040	210	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T21_492	113K+040	113K+350	310	無顯著災害	1.0	1.0	1.0	0.4	0.400	0.400
T21_493	113K+350	113K+460	110	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T21_494	113K+460	113K+600	140	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T21_495	113K+600	113K+800	200	崩塌	0.3	0.4	0.8	0.4	0.096	0.128
T21_496	113K+800	113K+960	160	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T21_497	113K+960	114K+125	165	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T21_498	114K+125	114K+210	85	土石流	1.0	1.0	0.4	0.4	0.160	0.160
T21_499	114K+210	114K+330	120	崩塌	0.4	0.3	0.6	0.4	0.096	0.072
T21_500	114K+330	114K+650	320	崩塌	0.6	0.5	1.0	0.2	0.120	0.100
T21_501	114K+650	114K+790	140	崩塌	0.3	0.4	0.6	0.4	0.072	0.096
T21_502	114K+790	114K+890	100	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T21_503	114K+890	115K+170	280	無顯著災害	1.0	1.0	1.0	0.4	0.400	0.400
T21_504	115K+170	115K+390	220	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T21_505	115K+390	115K+440	50	土石流	0.3	0.4	0.2	0.4	0.024	0.032
T21_506	115K+440	115K+710	270	崩塌	0.5	0.6	0.8	0.2	0.080	0.096
T21_507	115K+710	115K+850	140	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T21_508	115K+850	116K+010	160	崩塌	0.9	1.0	0.6	0.2	0.108	0.120
T21_509	116K+010	116K+070	60	崩塌	0.9	1.0	0.2	0.2	0.036	0.040
T21_510	116K+070	116K+290	220	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T21_511	116K+290	116K+460	170	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T21_512	116K+460	116K+660	200	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T21_513	116K+660	116K+780	120	崩塌	0.7	0.8	0.6	0.2	0.084	0.096
T21_514	116K+780	116K+960	180	崩塌	0.7	0.8	0.8	0.2	0.112	0.128
T21_515	116K+960	117K+320	360	土石流	0.6	0.5	1.0	0.2	0.120	0.100
T21_516	117K+320	117K+450	130	崩塌	0.4	0.3	0.6	0.4	0.096	0.072
T21_517	117K+450	117K+550	100	崩塌	0.7	0.8	0.4	0.2	0.056	0.064
T21_518	117K+550	117K+780	230	崩塌	0.3	0.4	0.8	0.4	0.096	0.128
T21_519	117K+780	117K+970	190	崩塌	0.3	0.4	0.8	0.4	0.096	0.128
T21_520	117K+970	118K+180	210	崩塌	0.4	0.3	0.8	0.4	0.128	0.096
T21_521	118K+180	118K+260	80	崩塌	0.3	0.4	0.4	0.4	0.048	0.064
T21_522	118K+260	118K+500	240	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T21_523	118K+500	118K+700	200	順向坡	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T21_524	118K+700	118K+930	230	順向坡	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T21_525	118K+930	119K+040	110	順向坡	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_526	119K+040	119K+180	140	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T21_527	119K+180	119K+535	355	崩塌	0.5	0.6	1.0	0.2	0.100	0.120
T21_528	119K+535	119K+600	65	土石流	1.0	1.0	0.4	0.4	0.160	0.160
T21_529	119K+600	119K+800	200	崩塌	0.1	0.2	0.8	0.4	0.032	0.064
T21_530	119K+800	119K+955	155	崩塌	0.1	0.2	0.6	0.4	0.024	0.048
T21_531	119K+955	120K+010	55	崩塌	1.0	0.9	0.2	0.2	0.040	0.036
T21_532	120K+010	120K+130	120	崩塌	0.6	0.5	0.6	0.2	0.072	0.060
T21_533	120K+130	120K+270	140	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T21_534	120K+270	120K+350	80	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T21_535	120K+350	120K+380	30	崩塌	0.4	0.3	0.2	0.4	0.032	0.024
T21_536	120K+380	120K+440	60	崩塌	0.4	0.3	0.2	0.4	0.032	0.024
T21_537	120K+440	120K+520	80	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T21_538	120K+520	120K+660	140	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T21_539	120K+660	120K+890	230	崩塌	0.7	0.8	0.8	0.2	0.112	0.128
T21_540	120K+890	120K+960	70	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T21_541	120K+960	121K+210	250	土石流	1.0	0.9	0.8	0.2	0.160	0.144
T21_542	121K+210	121K+290	80	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T21_543	121K+290	121K+390	100	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T21_544	121K+390	121K+560	170	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.2	0.060	0.072
T21_545	121K+560	121K+760	200	崩塌	0.5	0.6	0.8	0.2	0.080	0.096
T21_546	121K+760	121K+980	220	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T21_547	121K+980	121K+990	10	土石流	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T21_548	121K+990	122K+230	240	土石流	0.8	0.7	0.8	0.2	0.128	0.112
T21_549	122K+230	122K+450	220	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T21_550	122K+450	122K+540	90	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T21_551	122K+540	122K+600	60	土石流	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T21_552	122K+600	122K+740	140	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T21_553	122K+740	122K+870	130	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T21_554	122K+870	122K+940	70	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T21_555	122K+940	122K+970	30	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T21_556	122K+970	123K+000	30	崩塌	1.0	0.9	0.2	0.2	0.040	0.036
T21_557	123K+000	123K+200	200	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T21_558	123K+200	123K+430	230	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T21_559	123K+430	123K+500	70	崩塌	0.4	0.3	0.4	0.4	0.064	0.048
T21_560	123K+500	123K+675	175	崩塌	0.8	0.7	0.8	0.2	0.128	0.112

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_561	123K+675	123K+780	105	順向坡	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T21_562	123K+780	123K+790	10	崩塌	0.4	0.3	0.2	0.4	0.032	0.024
T21_563	123K+790	123K+800	10	土石流	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T21_564	123K+800	124K+030	230	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T21_565	124K+030	124K+110	80	崩塌	0.7	0.8	0.4	0.2	0.056	0.064
T21_566	124K+110	124K+330	220	崩塌	0.7	0.8	0.8	0.2	0.112	0.128
T21_567	124K+330	124K+480	150	崩塌	1.0	0.9	0.6	0.2	0.120	0.108
T21_568	124K+480	124K+600	120	崩塌	1.0	0.9	0.6	0.2	0.120	0.108
T21_569	124K+600	124K+750	150	崩塌	1.0	0.9	0.6	0.2	0.120	0.108
T21_570	124K+750	124K+840	90	崩塌	0.6	0.5	0.4	0.2	0.048	0.040
T21_571	124K+840	124K+885	45	土石流	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T21_572	124K+885	124K+890	5	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_573	124K+890	125K+035	145	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.4	0.240	0.240
T21_574	125K+035	125K+110	75	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T21_575	125K+110	125K+220	110	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.4	0.160	0.160
T21_576	125K+220	125K+350	130	崩塌	0.3	0.4	0.6	0.4	0.072	0.096
T21_577	125K+350	125K+500	150	崩塌	0.3	0.4	0.6	0.4	0.072	0.096
T21_578	125K+500	125K+610	110	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T21_579	125K+610	125K+750	140	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T21_580	125K+750	125K+860	110	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T21_581	125K+860	125K+960	100	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.6	0.192	0.192
T21_582	125K+960	126K+040	80	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T21_583	126K+040	126K+165	125	崩塌	0.7	0.8	0.6	0.2	0.084	0.096
T21_584	126K+165	126K+770	605	崩塌	0.9	1.0	1.0	0.2	0.180	0.200
T21_585	126K+770	126K+790	20	土石流	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T21_586	126K+790	127K+000	210	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T21_587	127K+000	127K+070	70	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.2	0.040	0.048
T21_588	127K+070	127K+190	120	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.2	0.060	0.072
T21_589	127K+190	127K+250	60	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T21_590	127K+250	127K+275	25	土石流	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_591	127K+275	127K+310	35	土石流	0.5	0.6	0.2	0.4	0.040	0.048
T21_592	127K+310	127K+330	20	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T21_593	127K+330	127K+360	30	土石流	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T21_594	127K+360	127K+410	50	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_595	127K+410	127K+630	220	崩塌	0.9	1.0	0.8	0.2	0.144	0.160

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_596	127K+630	127K+750	120	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T21_597	127K+750	128K+130	380	崩塌	0.4	0.3	1.0	0.4	0.160	0.120
T21_598	128K+130	128K+260	130	土石流	0.4	0.3	0.6	0.4	0.096	0.072
T21_599	128K+260	128K+290	30	土石流	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_600	128K+290	128K+330	40	土石流	0.4	0.3	0.2	0.4	0.032	0.024
T21_601	128K+330	128K+380	50	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_602	128K+380	128K+410	30	土石流	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_603	128K+410	128K+500	90	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.2	0.040	0.048
T21_604	128K+500	128K+620	120	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T21_605	128K+620	128K+650	30	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T21_606	128K+650	128K+830	180	崩塌	0.3	0.4	0.8	0.4	0.096	0.128
T21_607	128K+830	128K+920	90	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T21_608	128K+920	129K+000	80	崩塌	0.9	1.0	0.4	0.2	0.072	0.080
T21_609	129K+000	129K+020	20	土石流	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T21_610	129K+020	129K+520	500	土石流	0.6	0.5	1.0	0.2	0.120	0.100
T21_611	129K+520	130K+000	480	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T21_612	130K+000	130K+140	140	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T21_613	130K+140	130K+390	250	土石流	0.1	0.2	0.8	0.4	0.032	0.064
T21_614	130K+390	130K+500	110	崩塌	0.7	0.8	0.4	0.2	0.056	0.064
T21_615	130K+500	130K+700	200	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T21_616	130K+700	130K+870	170	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.4	0.240	0.240
T21_617	130K+870	131K+120	250	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T21_618	131K+120	131K+210	90	崩塌	1.0	0.9	0.4	0.2	0.080	0.072
T21_619	131K+210	131K+270	60	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T21_620	131K+270	131K+420	150	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T21_621	131K+420	131K+480	60	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T21_622	131K+480	131K+520	40	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_623	131K+520	131K+600	80	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.4	0.160	0.160
T21_624	131K+600	132K+000	400	崩塌	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T21_625	132K+000	132K+030	30	崩塌	0.9	1.0	0.2	0.2	0.036	0.040
T21_626	132K+030	132K+420	390	崩塌	0.6	0.5	1.0	0.2	0.120	0.100
T21_627	132K+420	132K+520	100	土石流	0.6	0.5	0.4	0.2	0.048	0.040
T21_628	132K+520	132K+710	190	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T21_629	132K+710	132K+770	60	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T21_630	132K+770	132K+810	40	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_631	132K+810	132K+870	60	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T21_632	132K+870	132K+930	60	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T21_633	132K+930	133K+000	70	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T21_634	133K+000	133K+020	20	崩塌	0.9	1.0	0.2	0.2	0.036	0.040
T21_635	133K+020	133K+090	70	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T21_636	133K+090	133K+210	120	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T21_637	133K+210	133K+355	145	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T21_638	133K+355	134K+100	745	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T21_639	134K+100	134K+135	35	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T21_640	134K+135	134K+375	240	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T21_641	134K+375	134K+485	110	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T21_642	134K+485	134K+570	85	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T21_643	134K+570	134K+920	350	土石流	1.0	1.0	1.0	0.4	0.400	0.400
T21_644	134K+920	134K+960	40	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_645	134K+960	135K+120	160	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.4	0.240	0.240
T21_646	135K+120	135K+400	280	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T21_647	135K+400	135K+485	85	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T21_648	135K+485	135K+640	155	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T21_649	135K+640	135K+850	210	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T21_650	135K+850	136K+070	220	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T21_651	136K+070	136K+360	290	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T21_652	136K+360	136K+440	80	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.6	0.192	0.192
T21_653	136K+440	136K+820	380	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T21_654	136K+820	137K+110	290	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T21_655	137K+110	137K+220	110	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T21_656	137K+220	137K+300	80	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T21_657	137K+300	137K+435	135	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T21_658	137K+435	137K+720	285	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T21_659	137K+720	137K+885	165	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T21_660	137K+885	138K+000	115	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T21_661	138K+000	138K+110	110	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T21_662	138K+110	138K+315	205	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T21_663	138K+315	138K+350	35	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T21_664	138K+350	138K+550	200	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T21_665	138K+550	138K+850	300	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200

編號	台 21 線 起始樁號	台 21 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T21_666	138K+850	139K+110	260	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T21_667	139K+110	139K+250	140	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.2	0.060	0.072
T21_668	139K+250	139K+430	180	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T21_669	139K+430	139K+490	60	無顯著災害	0.8	0.8	0.2	0.6	0.096	0.096
T21_670	139K+490	139K+720	230	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T21_671	139K+720	139K+990	270	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T21_672	139K+990	140K+120	130	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T21_673	140K+120	140K+320	200	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T21_674	140K+320	140K+400	80	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.4	0.160	0.160
T21_675	140K+400	140K+440	40	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_676	140K+440	140K+520	80	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.4	0.160	0.160
T21_677	140K+520	140K+650	130	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.4	0.240	0.240
T21_678	140K+560	140K+575	15	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_679	140K+650	140K+830	180	崩塌	0.7	0.8	0.8	0.2	0.112	0.128
T21_680	140K+830	140K+870	40	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T21_681	140K+870	140K+970	100	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T21_682	140K+970	141K+300	330	崩塌	0.3	0.4	1.0	0.4	0.120	0.160
T21_683	141K+300	141K+500	200	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T21_684	141K+500	141K+550	50	蝕溝	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T21_685	141K+550	141K+780	230	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T21_686	141K+780	141K+820	40	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_687	141K+820	141K+840	20	蝕溝	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_688	141K+840	142K+090	250	崩塌	1.0	0.9	0.8	0.2	0.160	0.144
T21_689	142K+090	142K+130	40	蝕溝	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_690	142K+130	142K+270	140	崩塌	1.0	0.9	0.6	0.2	0.120	0.108
T21_691	142K+270	142K+360	90	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.4	0.160	0.160
T21_692	142K+360	142K+560	200	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T21_693	142K+575	142K+760	185	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T21_694	142K+760	142K+770	10	無顯著災害	1.0	1.0	0.2	0.4	0.080	0.080
T21_695	142K+770	142K+970	200	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T21_696	142K+970	143K+380	410	無顯著災害	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T21_697	143K+380	143K+560	180	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320
T21_698	143K+560	143K+730	170	無顯著災害	1.0	1.0	0.6	0.4	0.240	0.240
T21_699	143K+730	143K+920	190	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T21_700	143K+920	144K+100	180	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T21_701	144K+100	144K+460	360	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T21_702	144K+460	144K+550	90	無顯著災害	0.8	0.8	0.4	0.4	0.128	0.128
T21_703	144K+550	144K+700	150	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T21_704	144K+700	144K+900	200	無顯著災害	1.0	1.0	0.8	0.4	0.320	0.320

編號	台 24 線 起始樁號	台 24 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T24_1	20K+000	20K+800	800	無顯著災害	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T24_2	20K+800	20K+950	150	無顯著災害	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T24_3	20K+950	23K+085	2135	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T24_4	23K+085	23K+600	515	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.6	0.420	0.480
T24_5	23K+600	24K+010	410	崩塌	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T24_6	24K+010	24K+500	490	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.6	0.420	0.480
T24_7	24K+500	24K+640	140	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T24_8	24K+640	24K+730	90	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.6	0.144	0.144
T24_9	24K+730	24K+800	70	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T24_10	24K+800	24K+980	180	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T24_11	24K+980	25K+500	520	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.6	0.420	0.480
T24_12	25K+500	25K+900	400	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.6	0.420	0.480
T24_13	25K+900	26K+230	330	崩塌	0.9	1.0	1.0	0.2	0.180	0.200
T24_14	26K+230	26K+310	80	崩塌	0.3	0.4	0.4	0.4	0.048	0.064
T24_15	26K+310	26K+400	90	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.4	0.080	0.096
T24_16	26K+400	26K+740	340	土石流	1.0	0.9	1.0	0.2	0.200	0.180
T24_17	26K+740	27K+340	600	崩塌	0.9	1.0	1.0	0.2	0.180	0.200
T24_18	27K+340	27K+460	120	崩塌	0.9	1.0	0.6	0.2	0.108	0.120
T24_19	27K+460	27K+730	270	崩塌	0.7	0.8	0.8	0.4	0.224	0.256
T24_20	27K+730	27K+830	100	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.4	0.080	0.096
T24_21	27K+830	28K+000	170	崩塌	0.9	1.0	0.6	0.2	0.108	0.120
T24_22	28K+000	28K+120	120	崩塌	0.8	0.8	0.6	0.2	0.096	0.096
T24_23	28K+120	28K+350	230	崩塌	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T24_24	28K+350	28K+510	160	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.4	0.120	0.144
T24_25	28K+510	28K+950	440	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.6	0.420	0.480
T24_26	28K+950	29K+060	110	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.4	0.080	0.096
T24_27	29K+060	29K+180	120	崩塌	0.4	0.3	0.6	0.4	0.096	0.072
T24_28	29K+180	29K+430	250	崩塌	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T24_29	29K+430	29K+880	450	崩塌	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T24_30	29K+880	30K+000	120	崩塌	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T24_31	30K+000	30K+050	50	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T24_32	30K+050	30K+200	150	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T24_33	30K+200	30K+260	60	崩塌	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T24_34	30K+260	30K+290	30	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T24_35	30K+290	30K+430	140	崩塌	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192



編號	台 24 線 起始樁號	台 24 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T24_36	30K+430	30K+690	260	崩塌	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T24_37	30K+690	30K+750	60	崩塌	1.0	1.0	0.2	0.2	0.040	0.040
T24_38	30K+750	30K+830	80	土石流	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T24_39	30K+830	30K+900	70	崩塌	0.4	0.3	0.2	0.6	0.048	0.036
T24_40	30K+900	30K+940	40	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T24_41	30K+940	31K+000	60	崩塌	0.3	0.4	0.2	0.6	0.036	0.048
T24_42	31K+000	31K+085	85	無顯著災害	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T24_43	31K+085	31K+175	90	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T24_44	31K+175	31K+295	120	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T24_45	31K+295	31K+500	205	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T24_46	31K+500	31K+900	400	崩塌	0.9	1.0	1.0	0.2	0.180	0.200
T24_47	31K+900	32K+700	800	土石流	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T24_48	32K+700	33K+100	400	無顯著災害	0.4	0.4	1.0	1.0	0.400	0.400
T24_49	33K+100	33K+650	550	崩塌	0.1	0.2	1.0	1.0	0.100	0.200
T24_50	33K+650	33K+700	50	崩塌	0.3	0.4	0.2	0.4	0.024	0.032
T24_51	33K+700	33K+800	100	土石流	0.4	0.4	0.4	1.0	0.160	0.160
T24_52	33K+800	33K+900	100	崩塌	0.8	0.7	0.4	0.4	0.128	0.112
T24_53	33K+900	33K+950	50	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T24_54	33K+950	34K+060	110	崩塌	0.9	1.0	0.4	0.2	0.072	0.080
T24_55	34K+060	34K+400	340	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T24_56	34K+400	34K+650	250	無顯著災害	0.8	0.8	0.8	0.6	0.384	0.384
T24_57	34K+650	34K+735	85	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.4	0.080	0.096
T24_58	34K+735	34K+820	85	崩塌	0.3	0.4	0.4	0.6	0.072	0.096
T24_59	34K+820	35K+110	290	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T24_60	35K+110	35K+235	125	土石流	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T24_61	35K+235	35K+350	115	崩塌	0.8	0.7	0.4	0.2	0.064	0.056
T24_62	35K+350	35K+640	290	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T24_63	35K+640	35K+810	170	崩塌	0.1	0.2	0.6	1.0	0.060	0.120
T24_64	35K+810	35K+870	60	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T24_65	35K+870	36K+180	310	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T24_66	36K+180	36K+210	30	崩塌	0.1	0.2	0.2	0.6	0.012	0.024
T24_67	36K+210	36K+320	110	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.4	0.080	0.096
T24_68	36K+320	36K+500	180	崩塌	0.4	0.4	0.6	0.8	0.192	0.192
T24_69	36K+500	36K+585	85	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.4	0.080	0.096
T24_70	36K+585	36K+680	95	崩塌	0.5	0.6	0.4	0.4	0.080	0.096

編號	台 24 線 起始樁號	台 24 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T24_71	36K+680	36K+740	60	土石流	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T24_72	36K+740	36K+865	125	無顯著災害	0.6	0.6	0.6	0.8	0.288	0.288
T24_73	36K+865	36K+900	35	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T24_74	36K+900	36K+950	50	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T24_75	36K+950	37K+170	220	崩塌	0.9	1.0	0.8	0.2	0.144	0.160
T24_76	37K+170	37K+250	80	土石流	0.2	0.2	0.4	1.0	0.080	0.080
T24_77	37K+250	37K+350	100	崩塌	0.1	0.2	0.4	0.8	0.032	0.064
T24_78	37K+350	37K+440	90	崩塌	0.3	0.4	0.4	0.6	0.072	0.096
T24_79	37K+440	37K+500	60	崩塌	0.8	0.8	0.2	0.4	0.064	0.064
T24_80	37K+500	37K+680	180	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T24_81	37K+680	37K+800	120	崩塌	1.0	1.0	0.6	0.2	0.120	0.120
T24_82	37K+800	37K+940	140	無顯著災害	0.8	0.8	0.6	0.6	0.288	0.288
T24_83	37K+940	38K+085	145	崩塌	0.3	0.4	0.6	0.6	0.108	0.144
T24_84	38K+085	38K+275	190	崩塌	0.1	0.2	0.8	0.8	0.064	0.128
T24_85	38K+275	38K+450	175	崩塌	0.1	0.2	0.6	0.8	0.048	0.096
T24_86	38K+450	38K+670	220	無顯著災害	0.6	0.6	0.8	0.6	0.288	0.288
T24_87	38K+670	39K+500	830	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.6	0.480	0.480
T24_88	39K+500	39K+950	450	無顯著災害	0.6	0.6	1.0	0.8	0.480	0.480
T24_89	39K+950	40K+050	100	崩塌	0.3	0.4	0.4	0.6	0.072	0.096
T24_90	40K+050	40K+200	150	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.4	0.120	0.144
T24_91	40K+200	40K+500	300	崩塌	0.7	0.8	0.8	0.6	0.336	0.384
T24_92	40K+500	40K+570	70	崩塌	0.3	0.4	0.2	0.4	0.024	0.032
T24_93	40K+570	40K+760	190	崩塌	0.5	0.6	0.6	0.4	0.120	0.144
T24_94	40K+760	40K+820	60	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.6	0.072	0.072
T24_95	40K+820	42K+000	1180	崩塌	0.6	0.6	1.0	0.6	0.360	0.360
T24_96	42K+000	42K+265	265	崩塌	0.6	0.6	0.8	0.8	0.384	0.384
T24_97	42K+265	42K+280	15	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T24_98	42K+280	42K+375	95	崩塌	0.2	0.1	0.4	1.0	0.080	0.040
T24_99	42K+375	42K+475	100	無顯著災害	0.4	0.4	0.4	0.8	0.128	0.128
T24_100	42K+475	42K+600	125	崩塌	0.2	0.1	0.6	0.8	0.096	0.048
T24_101	42K+600	42K+630	30	土石流	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T24_102	42K+630	42K+770	140	崩塌	0.6	0.5	0.6	0.4	0.144	0.120
T24_103	42K+770	42K+875	105	崩塌	0.6	0.5	0.4	0.4	0.096	0.080
T24_104	42K+875	42K+950	75	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096
T24_105	42K+950	43K+000	50	無顯著災害	0.6	0.6	0.2	0.8	0.096	0.096

編號	台 24 線 起始樁號	台 24 線 結束樁號	路段 長度 (m)	主要 災害類型	上邊坡 潛感	下邊坡 潛感	發生 機率	損失 程度	上邊坡 災害風險	下邊坡 災害風險
T24_106	43K+000	43K+190	190	無顯著災害	0.4	0.4	0.8	0.8	0.256	0.256
T24_107	43K+190	43K+285	95	無顯著災害	0.6	0.6	0.4	0.8	0.192	0.192
T24_108	43K+285	43K+640	355	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.6	0.420	0.480
T24_109	43K+640	43K+710	70	崩塌	0.4	0.3	0.2	0.4	0.032	0.024
T24_110	43K+710	44K+000	290	崩塌	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T24_111	44K+000	44K+010	10	土石流	0.4	0.4	0.2	1.0	0.080	0.080
T24_112	44K+010	44K+070	60	崩塌	0.1	0.2	0.2	1.0	0.020	0.040
T24_113	44K+070	44K+135	65	崩塌	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T24_114	44K+135	44K+415	280	土石流	0.2	0.2	0.8	1.0	0.160	0.160
T24_115	44K+415	44K+515	100	崩塌	0.1	0.2	0.4	0.8	0.032	0.064
T24_116	44K+515	44K+625	110	蝕溝	0.2	0.1	0.4	0.8	0.064	0.032
T24_117	44K+625	44K+855	230	蝕溝	0.1	0.2	0.8	0.8	0.064	0.128
T24_118	44K+855	45K+000	145	崩塌	0.3	0.4	0.6	0.6	0.108	0.144
T24_119	45K+000	45K+200	200	崩塌	0.9	1.0	0.8	0.2	0.144	0.160
T24_120	45K+200	45K+275	75	崩塌	0.2	0.2	0.2	1.0	0.040	0.040
T24_121	45K+275	45K+550	275	崩塌	0.1	0.2	0.8	1.0	0.080	0.160
T24_122	45K+550	45K+750	200	崩塌	0.9	1.0	0.8	0.2	0.144	0.160
T24_123	45K+750	46K+000	250	崩塌	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T24_124	46K+000	46K+300	300	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T24_125	46K+300	46K+700	400	崩塌	0.4	0.4	1.0	0.8	0.320	0.320
T24_126	46K+700	47K+050	350	崩塌	0.2	0.2	1.0	1.0	0.200	0.200
T24_127	47K+050	47K+400	350	崩塌	0.7	0.8	1.0	0.6	0.420	0.480
T24_128	47K+400	47K+500	100	崩塌	1.0	1.0	0.4	0.2	0.080	0.080
T24_129	47K+500	47K+645	145	崩塌	1.0	0.9	0.6	0.2	0.120	0.108
T24_130	47K+645	47K+845	200	崩塌	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T24_131	47K+845	47K+965	120	崩塌	0.8	0.8	0.6	0.4	0.192	0.192
T24_132	47K+965	48K+490	525	崩塌	1.0	1.0	1.0	0.2	0.200	0.200
T24_133	48K+490	48K+550	60	崩塌	0.3	0.4	0.2	0.4	0.024	0.032
T24_134	48K+550	48K+810	260	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T24_135	48K+810	49K+115	305	崩塌	1.0	1.0	0.8	0.2	0.160	0.160
T24_136	49K+115	49K+440	325	無顯著災害	0.8	0.8	1.0	0.4	0.320	0.320
T24_137	49K+440	49K+755	315	崩塌	0.8	0.8	0.8	0.4	0.256	0.256
T24_138	49K+755	50K+100	345	崩塌	0.4	0.4	1.0	1.0	0.400	0.400



## 附錄九

# 山區道路路段劃分方法 SOP



## 山區道路路段劃分方法 SOP

以往易致災路段大部分採固定里程進行劃分，此方式劃分結果有可能發生同一災害橫跨不同路段的現象，同時也會造成後續災害相關統計的困擾。因此本山區道路路段劃分方法納入坡面單元進行山區道路之分區，利用地理資訊系統的空間分析模組進行集水區與坡面單元劃分。坡面單元基本上有兩種不同的定義：一是指斜坡縱斷面上被變坡點(slope break)分割的最小單元，另一是指侵蝕基準以上的整個斜坡系統。第一種定義較常被地理學者用來區分一個斜坡上的各個小單元，例如：崩崖、崖錐等。第二種定義則較常被運用在山崩災害研究上，一個小集水區的水系兩側斜坡各被視為一個坡面單元(Guzzetti et al., 1999)。本程序採用第二種定義，將示範區道路以坡向進行坡面單元劃分。

在劃分方法上，因地質特性會反映在地形表徵上面，同時也會造成不同之坡向與坡度，同時亦會有不同之邊坡壞特性，因此坡面單元劃分首先採用坡向進行劃分，若山區道路非位於坡面上，則依據其所處地形特徵再進行坡面單元區分，如此同一坡面單元有相近之地質、地形特性。在易致災路段劃分方法上，分為大尺度之初步劃分與小尺度細步劃分兩部分（如圖 1）：

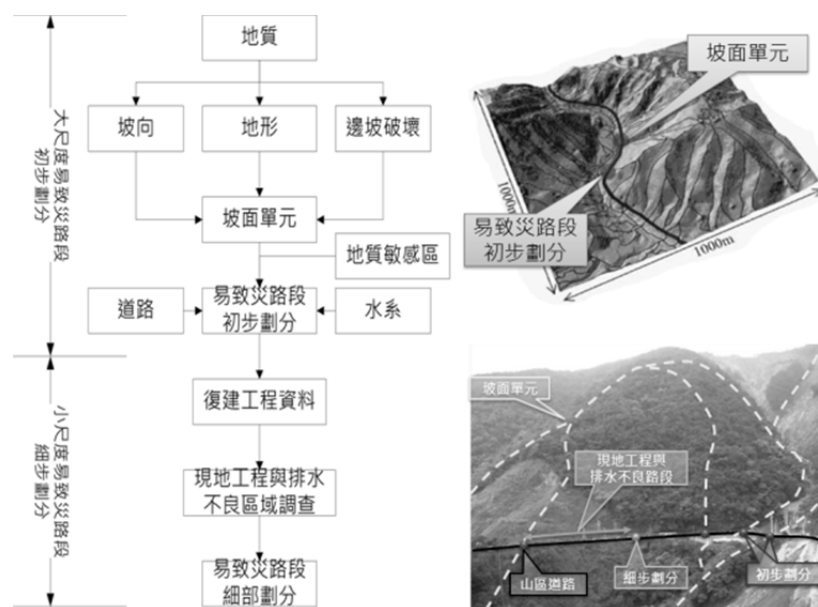


圖 1 山區道路路段劃分步驟流程

大尺度易致災路段初步竹劃分如下：

### 1.山區道路路段劃分所需圖資蒐集

本作業所使用之山區道路路段劃分材料包括山崩目錄、環境地質圖、正射航照等，相關資料內容、精度需求與參考來源如表 1。

表 1 本作業所用資料內容、精度需求與參考來源一覽表

資料項目	說明	精度需求	參考資料來源
山崩目錄	山崩範圍與空間分布資料	1:5000	經濟部中央地質調查所 行政院農委會水土保持局
環境地質圖	包括順向坡、崩塌等環境地質資料	1:25000	經濟部中央地質調查所
地質圖	包括岩性、地層位態、構造等資料	1:50000	經濟部中央地質調查所
山崩潛感圖	主要利用山崩的地形因子、地質因子、區位因子及水文因子等，建立潛感模型及計算潛感值，並繪製山崩潛感圖，以供深層滑動區位判釋參考	1:5000	經濟部中央地質調查所 經濟部水利署 行政院農委會水土保持局 自行產製
數值高程模型	數值高程模型資料，可轉換為等高線與日照陰影資料進行深層滑動區位判釋	5 米	行政院農委會航空測量所 內政部資訊中心
正射航照	彩色正射影像數值資料檔 (1:5000 分幅)	1:5000	行政院農委會航空測量所
衛星影像	以衛星酬載光學鏡頭進行高空取像之資料，主要資料包括 SPOT、福衛二號、QuickBird 與 IKONOS 等影像	8 米	中央大學太遙中心 福衛二號影像各分送中心 商業衛星民間供應單位
水系圖	水系分布，河灣攻擊側位置	1:5000	經濟部水利署
山區省道圖	省道路線	1:5000	交通部運輸研究所
山區省道里程圖	省道里程點位	1:5000	交通部公路總局

#### (1)山崩目錄

山崩目錄資料主要是利用衛星影像與航空照片，利用航照判釋與衛星影像判釋技術，進行山崩判釋並圈繪後，以數位化方式進行紀錄，目前經濟部中央地質調查所與行政院農委會水土保持



局皆有產出相關山崩目錄資料，因此本項資料建議向相關單位索取，而不進行判釋與山崩目錄建置，本作業所需山崩目錄之精度最低需求為 1:5,000。

## (2)環境地質圖

環境地質圖包括山崩、土石流、順向坡等資料，其中順向坡資料為本作業判釋類型 D：不具滑動地形特徵之潛在深層滑動重要之參考資料，其主要權責單位與資料來源為經濟部中央地質調查所，其精度需求為 1:25,000。

## (3)地質圖

地質圖資料包括岩性、地層位態、構造等，此為潛在深層滑動重要之參考資料，其主要權責單位與資料來源為經濟部中央地質調查所，而本作業之精度需求為 1:50,000。

## (4)山崩潛感圖

山崩潛感分析方法相當多元，包括定值法、機率法、羅吉斯迴歸法、證據權法等。由於經濟部中央地質調查所已建立台灣山崩潛感分級標準作業程序，因此本作業建議可取得既有權責單位公告之山崩潛感圖，或利用上述方法自行產製山崩潛感圖，以為深層滑動區位判釋參考，本作業之精度需求為 1:5,000。

## (5)數值高程模型

數值高程模型為水系分析、集水區劃分、坡面單元劃分之重要參考資料，可結合正射航照資料判釋坡面地形特徵。而數值高程模型資料，可利用地理資訊系統軟體之空間分析模組轉換為等高線與日照陰影資料，進行潛在深層滑動區位判釋。本項資料來源為行政院農委會航空測量所與內政部資訊中心，其精度需求為 5 米。

## (6)正射航照

正射航照可記錄崩塌、植生與人為活動等地貌特徵，輔以地

形資料有利於坡面單元範圍主要之資料來源為行政院農委會航空測量所，以 1:5000 分幅方式對外供應。

#### (7) 衛星影像

當正射航照無法取得時則可參考衛星影像資料輔以數值地形進行判釋，衛星影像資料主要包括 SPOT、福衛二號、QuickBird 與 IKONOS 等，而影像之供應單位主要為中央大學太遙中心、福衛二號影像個分送中心與商業衛星民間供應單位。

#### (8) 水系圖

水系圖為判定可能滑動型與流動型災害主要之依據，國內許多單位都有產製水系圖，經濟部水利署以流域別進行建置，而行政院農委會航空測量所與內政部國土測繪中心則以 1:25000 或 1:5000 進行分幅建置，而使用者可對需求向各單位申請取得，本作業針對水系圖之精度要求為 1:5000 以上。

#### (9) 山區省道圖

山區省道圖為路段劃分之主要依據，主要資料供應單位包括交通部運輸研究所、公路總局，本作業針對道路圖精度要求為 1:5,000。

#### (10) 山區省道里程圖

山區省道里程圖為路段劃分後起訖里程紀錄之主要依據，主要資料供應單位包括交通部運輸研究所、公路總局，本作業針對道路圖精度要求為 1:5000。

## 2. 山區道路大尺度劃分步驟

### (1) 坡面單元製作

本作業利用地理資訊系統之空間分析與水文分析功能(本作業採用 ESRI ArcGIS 10.0 Spatial Analyst 空間分析模組、ArcHydro 水文分析模組)，輸入數值高程模型後產製坡度圖、坡向圖與集水區

圖後，再利用圖徵編輯功能，進行坡面單元之編修工作。而細部之軟體操作流程詳如各軟體之操作手冊即上求助功能(例：<http://www.esri.com>)。

## (2)山區道路路段劃分

本作業以山區道路所在坡面單元，進行路段大尺度劃分，首先套疊道路圖層，將山區道路依據坡面單元加以切割。切割方式則利用地理資訊系統的圖徵切割功能(Clip)輸入坡面單元與道路即可進行切割作業。

## (3)山區道路災害型劃分

再結合災害特性，針對流動型災害(如土石流或蝕溝)區位以水系資料與環境地質敏感區資料再進行劃分，如此可明確找出易致災路之主要災害類型，再透過水系分析將土石流、蝕溝等流動型災害進行細分，以與滑動型災害進行區隔。劃分利用地理資訊系統的圖層疊合功能，並利用編輯(editing)工具進切割。

## 3.山區道路小尺度劃分步驟

大尺度易致災路段劃分完成後，再透過復建工程資料蒐集與現地勘查方式，找出小尺度之工程施作路段或排水不良路段，再進行細步易致災路段劃分。



## 附錄十

# 山區道路邊坡誘發因子分析 SOP



## 山區道路邊坡誘發因子分析 SOP

本計畫根據道路封閉記錄之多寡，將道路區分為多次記錄道路及少次記錄道路，並分別提出降雨警戒基準值上下限之分析方法，其計算作業說明如下：

### 1. 多次記錄道路降雨警戒基準值上下限分析方法

多次記錄路段主要根據道路阻斷時間雨量資料之統計結果，訂定出降雨警戒基準值上下限，其作業流程圖如圖 1 所示。說明如下：

- (1) 道路封閉記錄以及臨近雨量站雨量資料蒐集
- (2) 首先分析出不同事件道路阻斷前 24 小時最大降雨強度以及有效累積雨量，
- (3) 根據相關記錄說明，刪除落石、便橋中斷或預防性封閉等事件
- (4) 將前 24 小時最大降雨強度及有效累積雨量依其大小排序，並根據統計方式分析其發生可能性。
- (5) 根據統計分析結果，以發生可能性 80% 以上為高可能發生區，而以 80% 之降雨參數值，以線性關係反推出發生可能性為 30% 以及 50% 降雨參數值
- (6) 以發生可能性 30% 為降雨警戒基準值之下限，發生可能性 50% 為降雨警戒基準值之上限。為保守起見，分析出之有效累積雨量以 600 mm 為上限值。
- (7) 為方便應用，將降雨強度每 5 mm/hr 定為一區間；有效累積雨量每 50 mm 定為一區間，訂定出警戒基準值上下限。

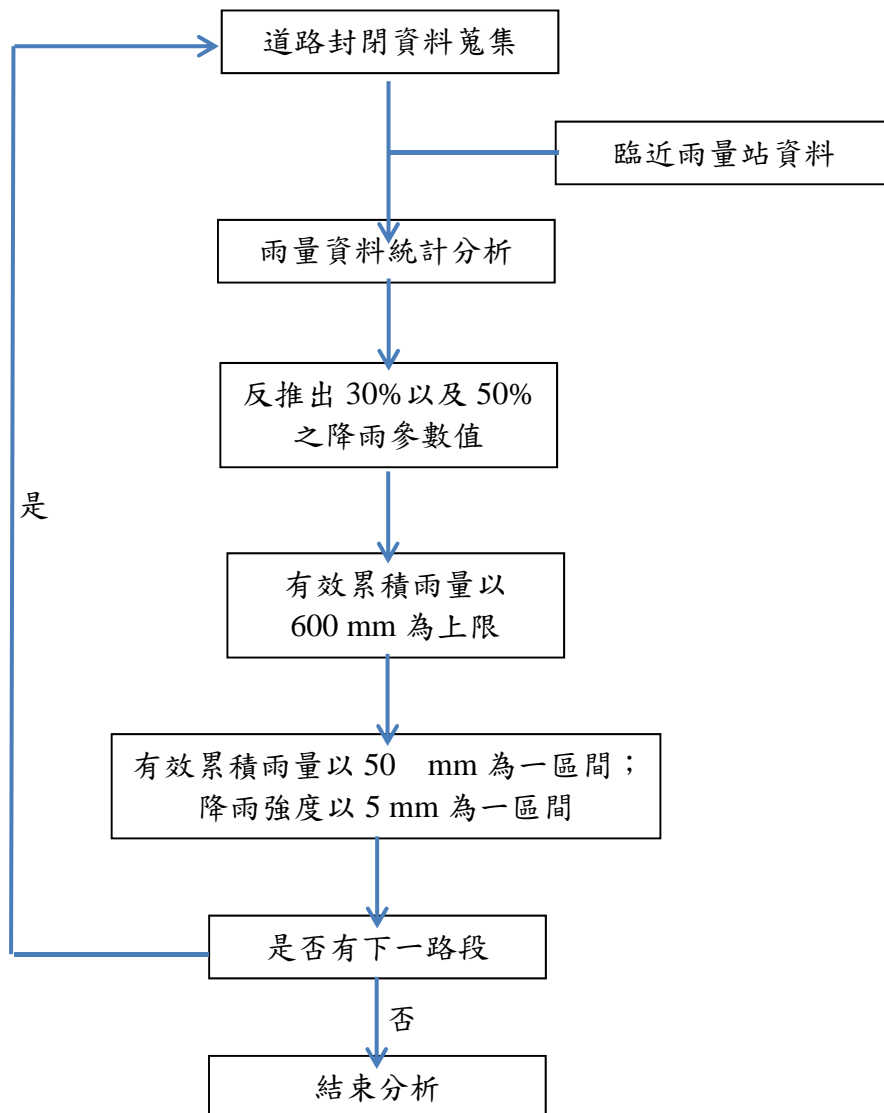


圖 1 多次記錄道路降雨警戒基準值上下限分析流程圖



## 2. 少次記錄道路降雨警戒基準值上下限分析方法

少次記錄路段是根據歷史降雨事件中坡面單元之新增崩塌和降雨分佈情況，進行相關統計以訂定降雨警戒基準值上下限。其作業流程圖如圖 2 所示；降雨參數上下限之訂定流程說明如下：

- (1) 選定研究區域鄰近之雨量站，輸入不同降雨事件之最大降雨強度  $I$  和有效累積雨量  $R$ 。
- (2) 應用克利金法推估出研究區域之最大降雨強度  $I$  及有效累積雨量  $R$  分佈圖，並計算出每個坡面單元的區域平均降雨強度及平均有效累積雨量。
- (3) 根據前後期的崩塌判釋成果，計算出不同降雨事件之新增崩塌，並分析出不同坡面單元是否於降雨事件中有新增崩塌產生。
- (4) 根據所有坡面單元(不論是否發生新增崩塌)於降雨事件之平均降雨強度和平均有效累積雨量，統計出可能性 30% 之降雨參數值，訂定為下限值。
- (5) 根據有新增崩塌發生坡面單元之平均降雨強度和平均有效累積雨量，統計出可能性 50% 之降雨參數值，訂定為上限值。
- (6) 為保守起見，分析出之有效累積雨量上限值以 600 mm 為上限值。
- (7) 為方便應用，將降雨強度每 5 mm/hr 定為一區間；有效累積雨量每 50 mm 定為一區間，訂定出警戒基準值上下限。

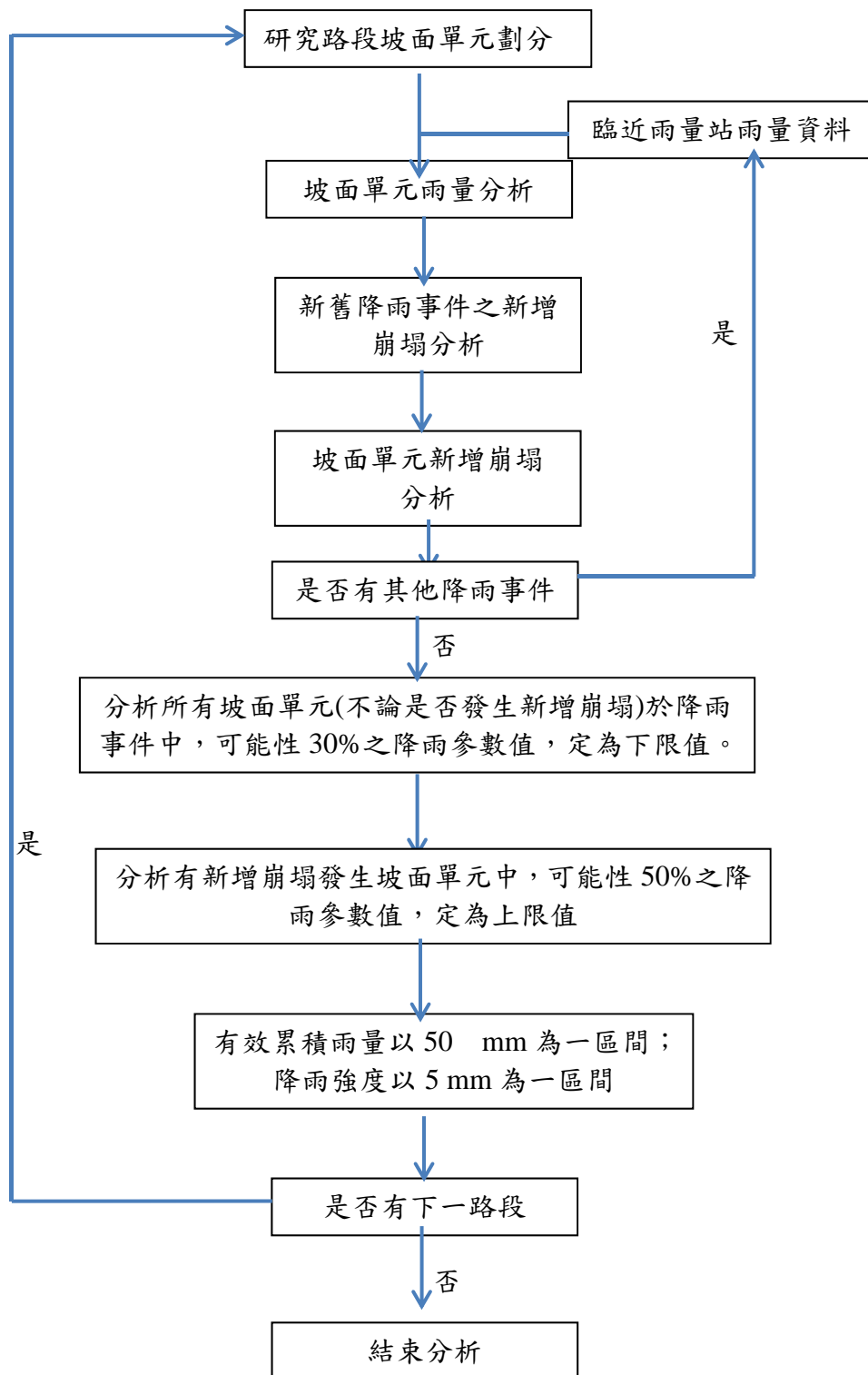


圖 2 少次記錄道路降雨警戒基準值上下限分析流程圖

## 附錄十一

# 山區道路預警管制資料建置 SOP



# 山區道路預警管制資料建置 SOP

山區道路預警管制資料建置，主要目的為建置符合山區道路預警管制系統所需之圖資資料，本作業方式提供公路總局關單位人員於建置山區道路資料之參考，而本作業主要依據地理資訊系統之圖徵編輯功能，依據所設計之資料欄位進行資料之建置作業，山區道路預警管制資料規格說明如下：

## 1. 資料格式

山區道路預警管制資料格式採用 地理資訊 ESRI Shape 檔資料格式，以線段(polyline)方式進行記錄。

## 2. 資料欄位設計

山區道路預警管制資料包括基本欄位:路線起迄樁號、主要災害類型、山崩潛感值、所在地形區位、災害發生區位、重大災害案例簡述、易致災路段危險度評估、降雨警戒基準與災害風險評估值等，與警戒研判紀錄欄位：事件累積雨量、時雨量、警戒狀況、雨量基準等資訊。

表 1 易致災路段圖層欄位規劃表

基本欄位			
欄位代號	欄位名稱	格式	說明
ID	路線編號	C(10)	例: T24_001
FNode	路線起始樁號	C(10)	例:30K+500
TNode	路線終止樁號	C(10)	例:31K+300
HazType	主要災害類型	C(10)	岩屑崩滑、順向坡、岩體滑動 落石、土石流、河岸侵蝕 蝕溝、安全路段
SP	山崩潛感值	C(10)	高、中、低
TLoc	所在地形區位	C(20)	陡坡地形、鄰河階陡坡、緊鄰河 岸、舊山崩凹谷狀地形、順向坡扇 狀地、河階台地
HLoc	災害發生區位	C(10)	上邊坡、下邊坡、全坡面
HazDesb	重大災害案例簡述	C(255)	
DownLevel	上邊坡危險度評估	Date	高、中、低
UpLevel	下邊坡危險度評估	Date	高、中、低

基本欄位			
S	災害潛感	N(6.3)	0~1
L	災害損失程度	N(6.3)	0~1
P	災害發生機率	N(6.3)	0~1
R	災害風險值	N(6.3)	0~1
DDate	資料建置日期	Date	符合西元年 yyyyymmdd 格式
警戒研判紀錄欄位			
欄位代號	欄位名稱	格式	說明
RH1Rt	事件累積雨量	N(6.3)	讀取 QPESUMS 寫入
RH1I	0 分鐘雨量(時雨量)	N(6.3)	讀取 QPESUMS 寫入
RPH1I	1 小時預報雨量	N(6.3)	讀取 QPESUMS 寫入
RPH3Rt	3 小時預報雨量	N(6.3)	讀取 QPESUMS 寫入
Wrm	未來 1 小時警戒狀況	C(10)	自動研判寫入預警、警戒、行動
Wrm1H	警戒狀況	C(10)	自動研判寫入預警、警戒、行動
RtL1	累積雨量基準	N(6.3)	計畫分析成果，例: 400mm
RtL2	10 分鐘雨量(時雨量)基準	N(6.3)	計畫分析成果，例: 50mm

### 3. 資料上架

本山區道路預警管制資料，以開放源碼(open source)之網際網路地理資訊系統軟體 GeoServer(<http://geoserver.org/>)上架及發布，對外提供 KML 檔案下載與 WMS 服務連結。而完成資料後交由系統管理者，透過 GeoServer 的操作即可完成上架作業。

附錄十二  
山區道路系統安裝說明





# 山區道路系統安裝說明

## 一、系統安裝說明

### 1. Tomcat 伺服器安裝

#### (1) 下載 JDK

a. 於網址列上輸入以下網址，進入下載頁面。選擇 Java SE 7 的版本並點選 JDK 下的「DOWNLOAD」導入下載頁面。

「<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>」



圖 1 JDK 版本選擇頁面

b. 進入下載頁面後，點選「Accept License Agreement」，接著依據電腦位元數選擇 Windows x86 或 Windows x64，按右方連結下載安裝檔。

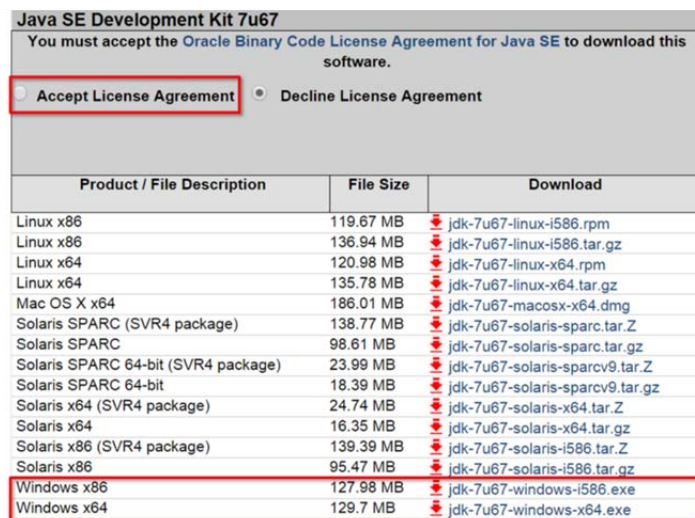


圖 2 JDK 下載頁面

## (2) 安裝 JDK

- a. 以系統管理員身分執行 JDK 安裝檔，並點選「Next」。



圖 3 JDK 安裝畫面-1

- b. 選擇 Development Tools 後按「Next」。

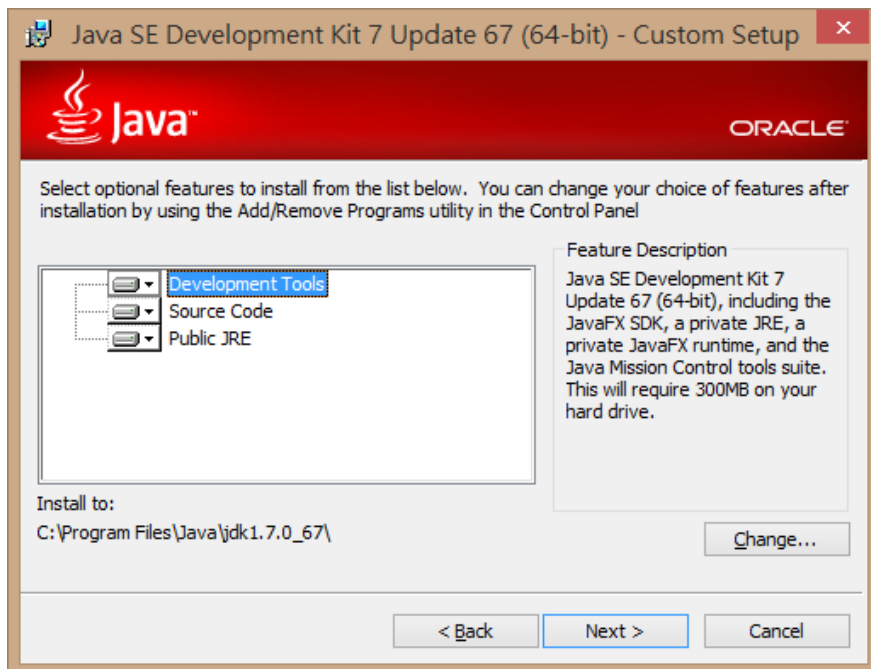


圖 4 JDK 安裝畫面-2

c. 選擇安裝路徑後按「Next」，即開始安裝。

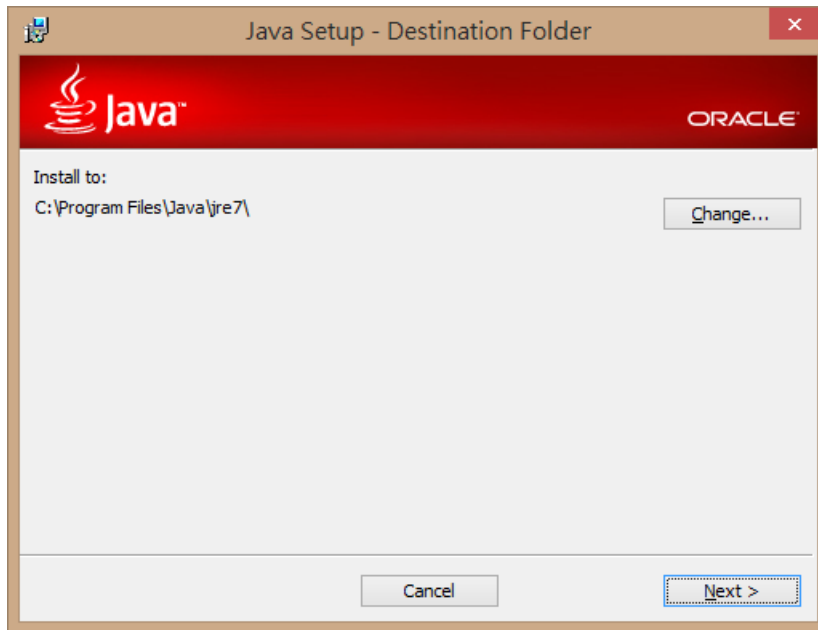


圖 5 JDK 安裝畫面-3

(3) 設定 JAVA\_HOME、CLASSPATH 和 Path

a. 於「我的電腦」或「本機」按右鍵選擇「內容」，再依序點選「進階系統設定」、「環境變數」如以下畫面。



圖 6 進階系統設定畫面

- b. 於系統變數下面點選「新增」按鈕，變數名稱輸入「JAVA\_HOME」，變數值輸入 JDK 之安裝路徑(例如：C:\Program Files\Java\jdk1.7.0\_55)，新增完成後按「確定」。

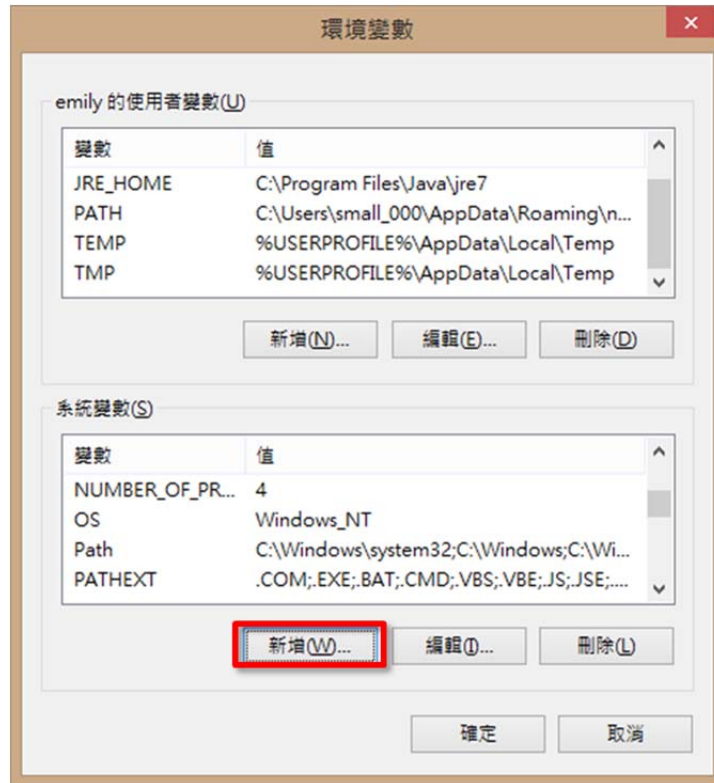


圖 7 環境變數設定畫面

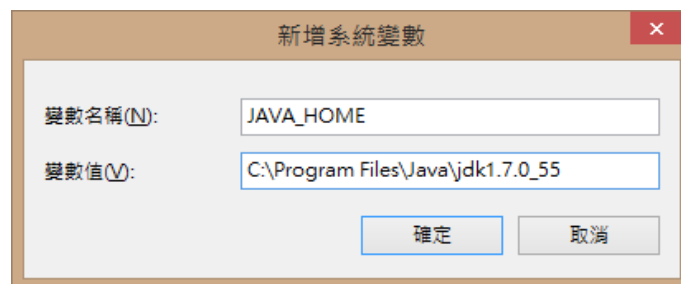


圖 8 新增 JAVA\_HOME 畫面

- c. 於系統變數下面點選「新增」按鈕，變數名稱輸入「CLASSPATH」，變數值輸入 JDK 之安裝路徑下 lib 資料夾之 tools.jar(例如：C:\Program Files\Java\jdk1.7.0\_55\lib\tools.jar)，新增完成後按「確定」。

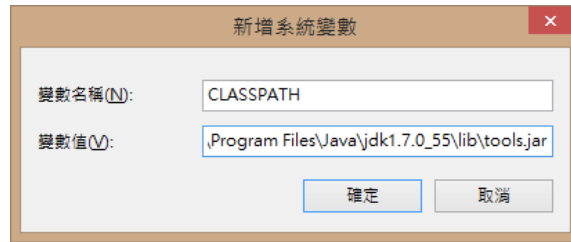


圖 9 新增 CLASSPATH 畫面

- d. 於系統變數視窗中點選「Path」變數，再點選編輯，於變數值最後加上分號及 JDK 安裝路徑下之 bin 資料夾(例如：  
C:\Program Files\Java\jdk1.7.0\_55\bin)，新增完成後按「確定」。

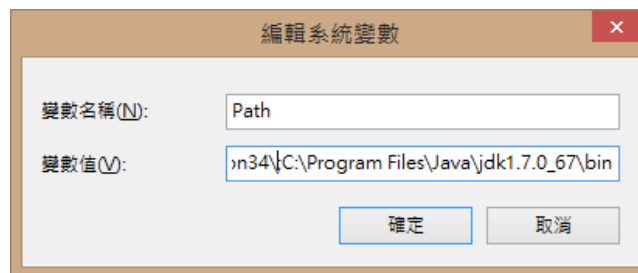


圖 10 新增系統變數畫面

#### (4) 下載 Apache Tomcat

- a. 於網址列上鍵入「<http://tomcat.apache.org/index.html>」進入 Apache Tomcat 首頁，再點選於 Tomcat 7.0.56 Released 標題內之 Download 連結後導入下載頁面。

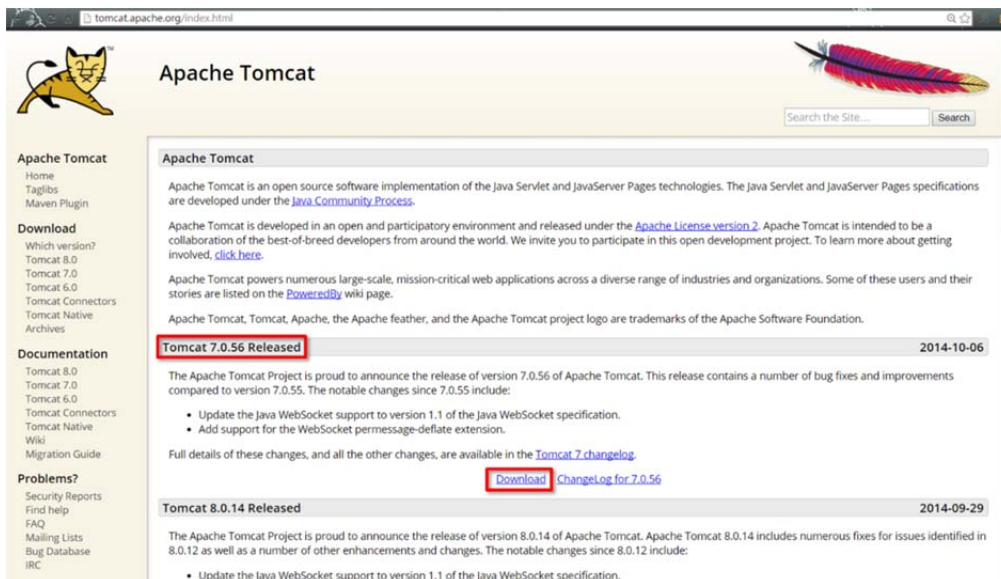


圖 11 Tomcat 下載頁面

b.於下載頁面中選擇欲下載的類型(例如：32-bit/64-bit Windows Service Installer)，點選後下載安裝檔至本機端。

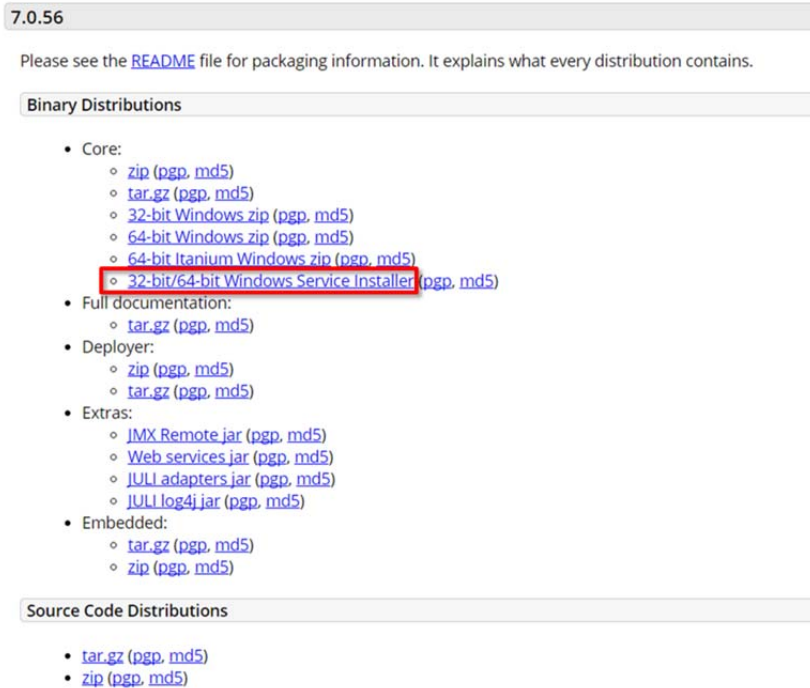


圖 12 Tomcat 選擇下載檔案

(5)執行 Tomcat 安裝程式

a.以系統管理員身分執行 Tomcat 安裝程式後，點擊「Next」按鈕。

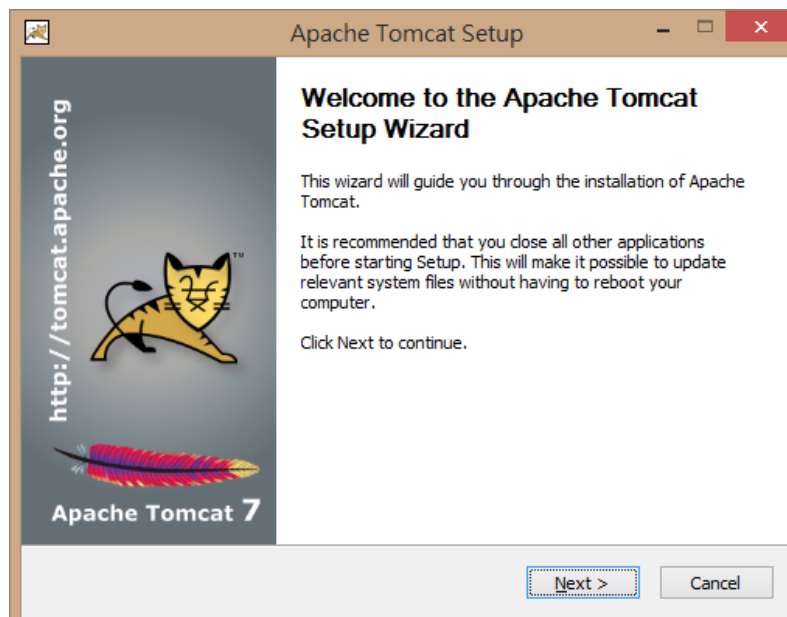


圖 13 Tomcat 安裝畫面

b.於許可協議條款視窗中點選「I Agree」。

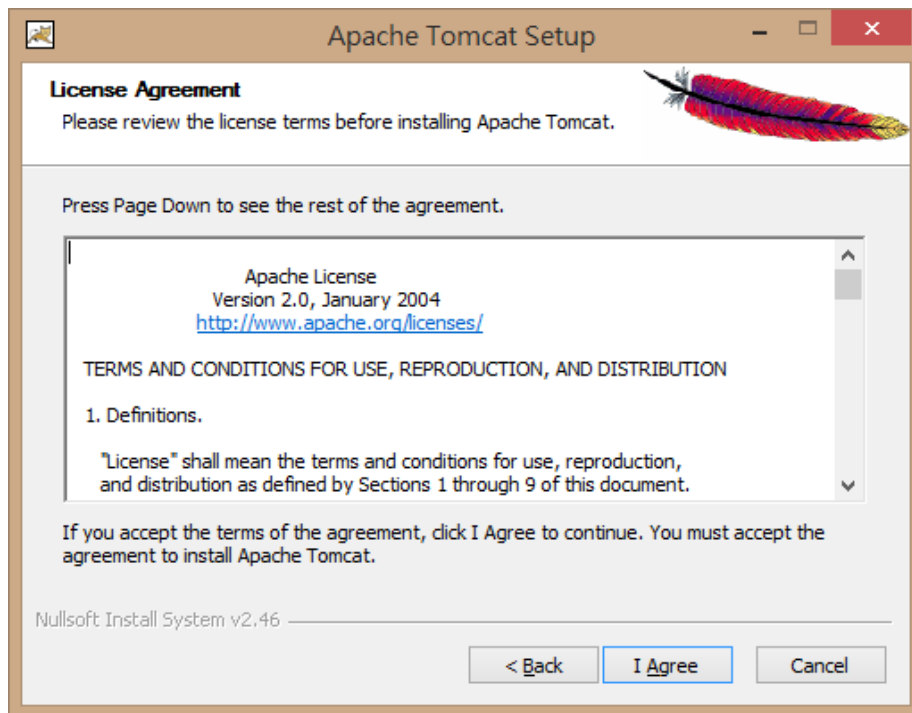


圖 14 Tomcat 安裝畫面-1

c.依據下圖勾選後，按「Next」。

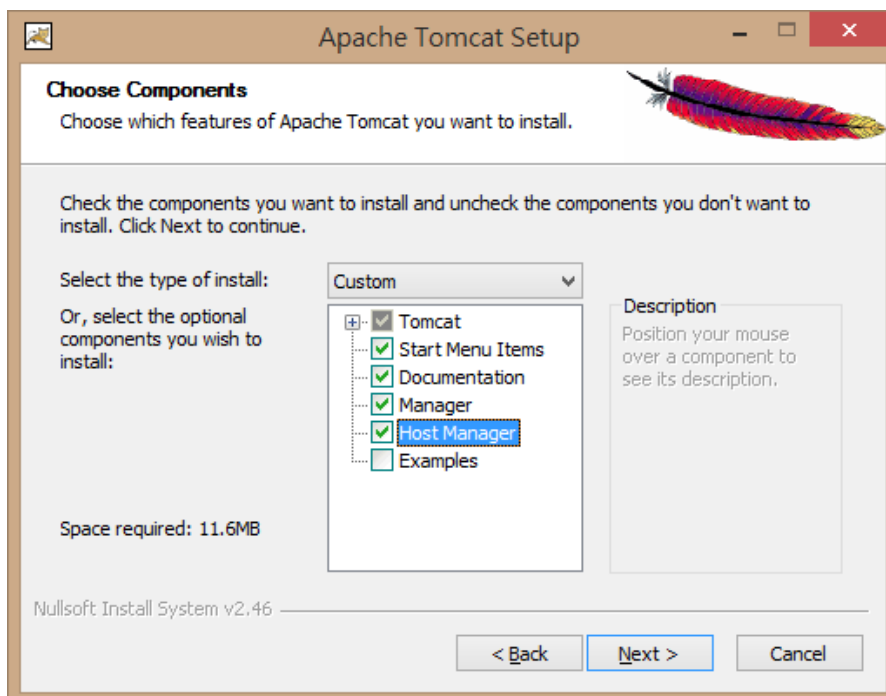


圖 15 Tomcat 安裝畫面-2

#### d. Tomcat 相關設定

Tomcat 預設啟動的 Port 為 8080，關閉的 port 則為 8005。  
另外，必須設定帳號和密碼，設定完成後點擊「Next」。

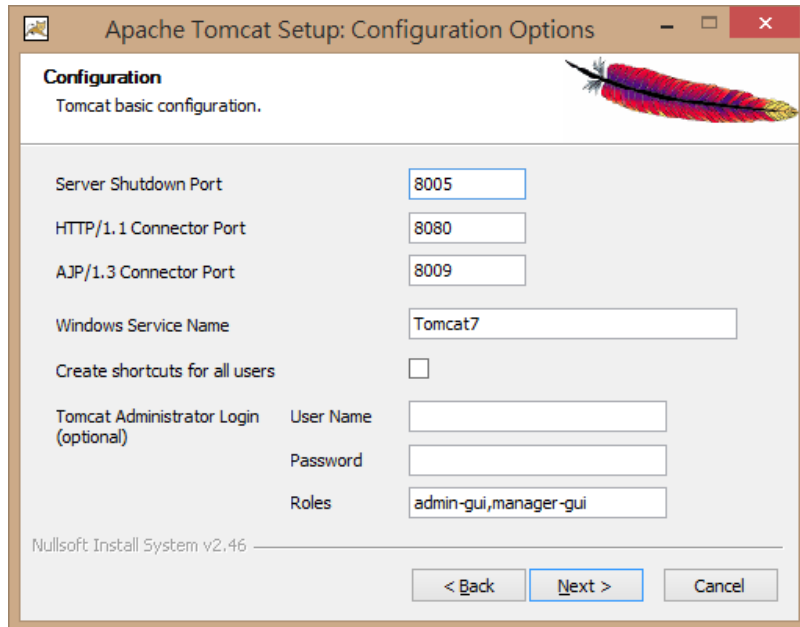


圖 16 Tomcat 設定畫面

e. 選擇 JRE 安裝路徑後，按「Next」。

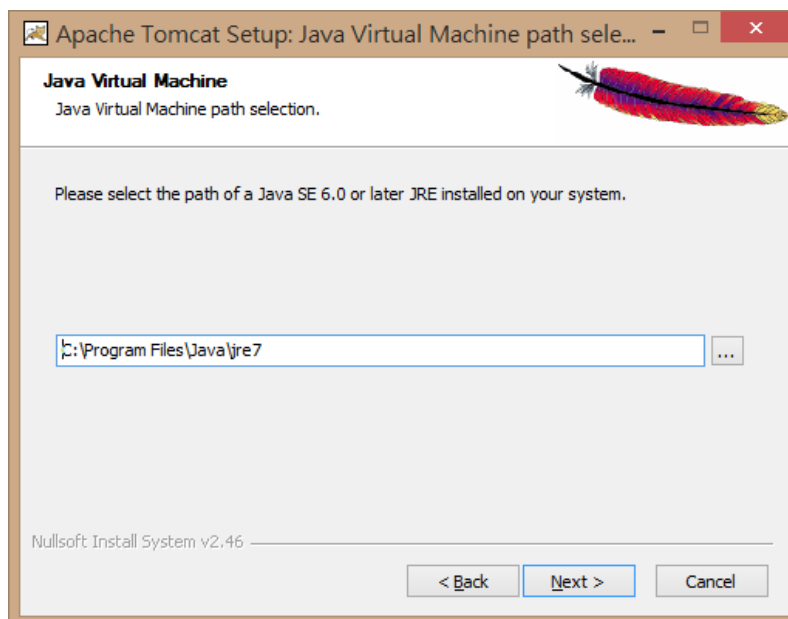


圖 17 JVM 路徑設定畫面



f. 選擇安裝路徑後，點擊「Install」即開始安裝 Tomcat 服務。

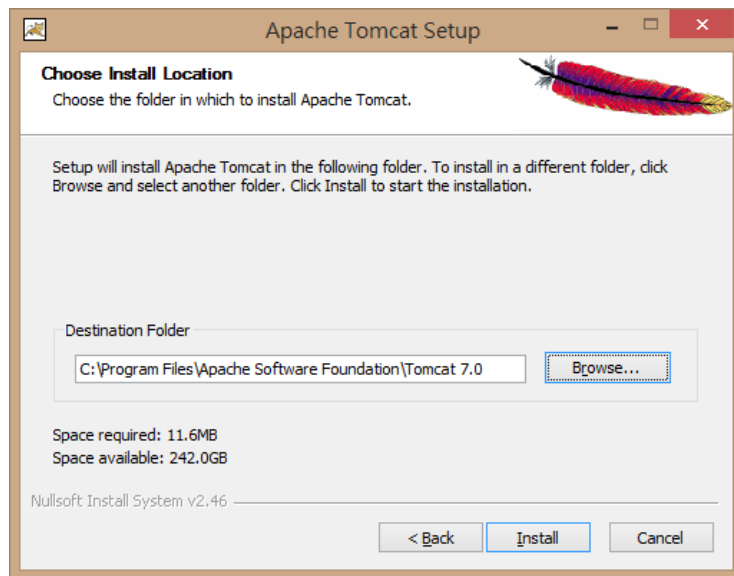


圖 18 安裝路徑設定畫面

g. 安裝完成後，點擊「開始」，再點選「Configure Tomcat」進行設定。Startup type 選擇 Automatic，於系統啟動時自動執行 Tomcat 服務。點擊「Start」/「Stop」按鈕可控制啟動/關閉 Tomcat 服務。

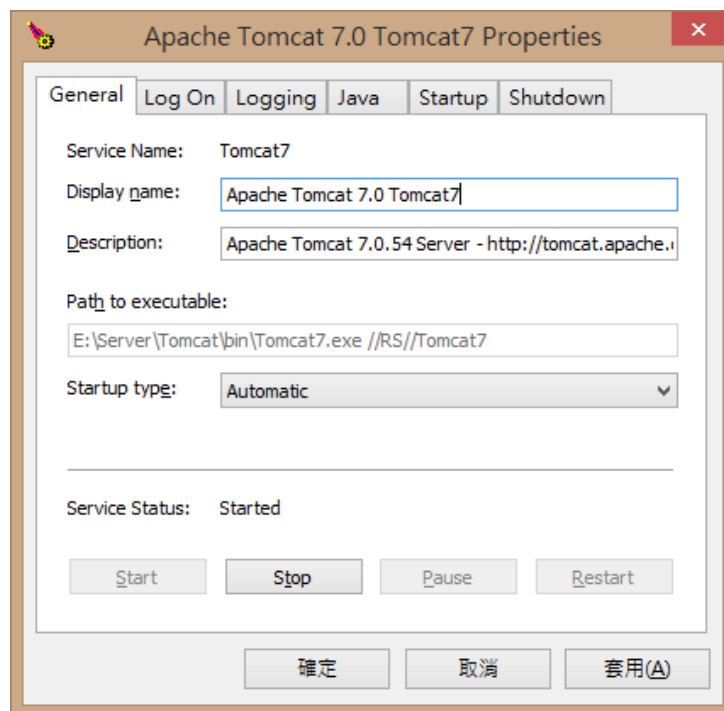


圖 19 Configure Tomcat 設定畫面

## h. 確認 Tomcat 是否啟動成功

開啟瀏覽器，於網址列輸入「<http://localhost:8080>」，若出現以下畫面，代表 Tomcat 啟動成功。可點選「Manager App」後輸入帳號密碼登入可進入後台。若帳號密碼遺忘可開啟「...\Tomcat\conf\tomcat-users.xml」檢視設定之帳號密碼。

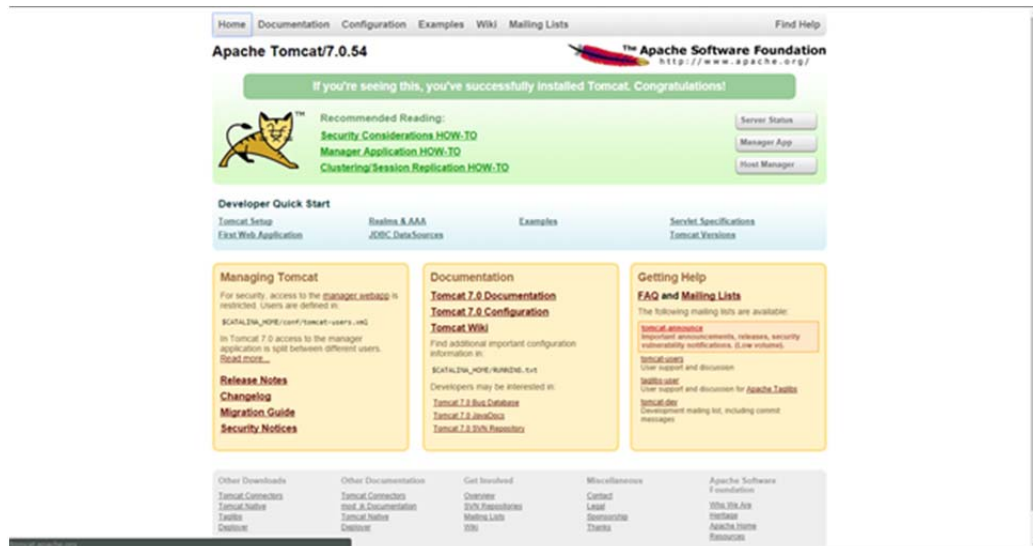


圖 20 Tomcat 啟動成功畫面

## 2. Geoserver 圖資伺服器布署

### (1) 下載 Geoserver 2.5.1 版 WAR 檔

於網址列上輸入以下連結下載 Geoserver 2.5.1 版之 WAR 檔。  
「<http://sourceforge.net/projects/geoserver/files/GeoServer/2.5.1/geoserver-2.5.1-war.zip/download>」

### (2) 布署 Geoserver

解壓縮後，將 geoserver.war 檔複製到 Tomcat 的 webapps 目錄中，geoserver.war 會自動解壓縮並完成布署的動作。

### (3) 檢視布署內容

布署完成後，執行 Tomcat 命令窗口會顯示 Geoserver 布署之相關內容。

```

E:\Server\Tomcat\bin\Tomcat7.exe
14 十月 11:41:52 INFO [org.geoserver] - Loaded service 'wcs', enabled
14 十月 11:41:52 INFO [org.geoserver] - Loaded service 'wfs', enabled
14 十月 11:41:52 INFO [org.geoserver] - Loaded service 'wms', enabled
14 十月 11:41:52 INFO [gwc.config] - Initializing GeoServer specific GWC configuration from gwc-gs.xml
14 十月 11:41:52 INFO [ows.OWSHandlerMapping] - Mapped URL path [/gwc/service/*] onto handler 'dispatcher'
14 十月 11:41:52 INFO [geowebcache.GeoWebCacheDispatcher] - Invoked setServletPrefix(gwc)
14 十月 11:41:52 INFO [georss.GeoRSSPoller] - Initializing GeoRSS poller in a background job...
14 十月 11:41:53 INFO [rest.RESTDispatcher] - Created RESTDispatcher with 14 paths
14 十月 11:41:53 INFO [georss.GeoRSSPoller] - No enabled GeoRSS feeds found, poller will not run.
14 十月 11:41:53 INFO [wms.WMSService] - Will NOT recombine tiles for non-tiling clients.
14 十月 11:41:53 INFO [wms.WMSService] - Will proxy requests to backend that are not getmap or getcapabilities.
14 十月 11:41:53 INFO [ows.OWSHandlerMapping] - Mapped URL path [/kml] onto handler 'dispatcher'
14 十月 11:41:53 INFO [ows.OWSHandlerMapping] - Mapped URL path [/kml/*] onto handler 'dispatcher'
14 十月 11:41:53 INFO [ows.OWSHandlerMapping] - Mapped URL path [/kml/icon/**/*]
微軟注音 半：

```

圖 21 Tomcat 命令窗口畫面

(4) 確認布署成功

於瀏覽器網址列中輸入「<http://localhost:8080/geoserver/web>」，顯示 Geoserver 主頁即為布署成功。

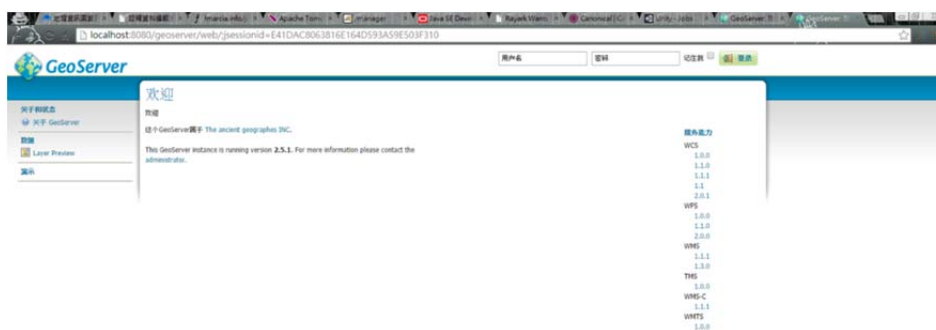


圖 22 Tomcat 命令窗口畫面

(5) Geoserver 登入

利用 GeoServer 預設之用戶名及密碼：admin/geoserver 登入。

### 3.PostgreSQL 資料庫安裝

#### (1)下載 PostgreSQL 安裝檔

於瀏覽器網址列輸入以下網址，依據系統位元數下載對應的版本。

「<http://www.enterprisedb.com/products-services-training/pgdownload#windows>」



圖 23 PostgreSQL 下載頁面

#### (2)安裝 PostgreSQL

a.以系統管理員身分執行安裝檔後，點選「Next」。

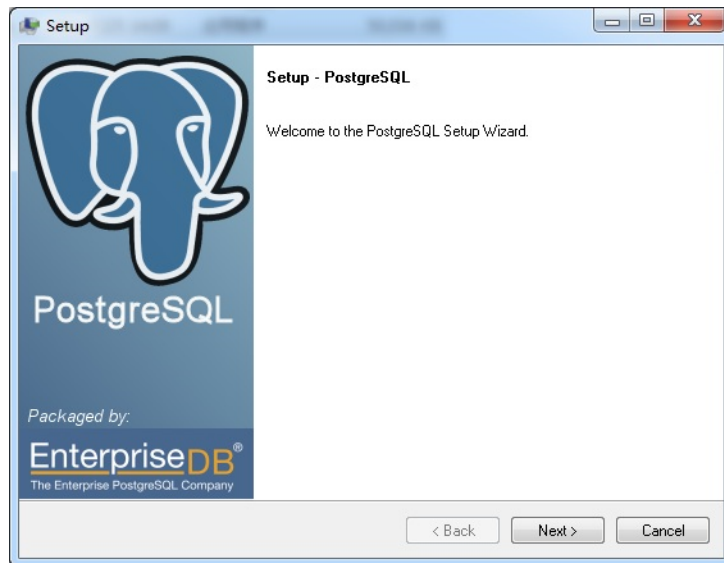
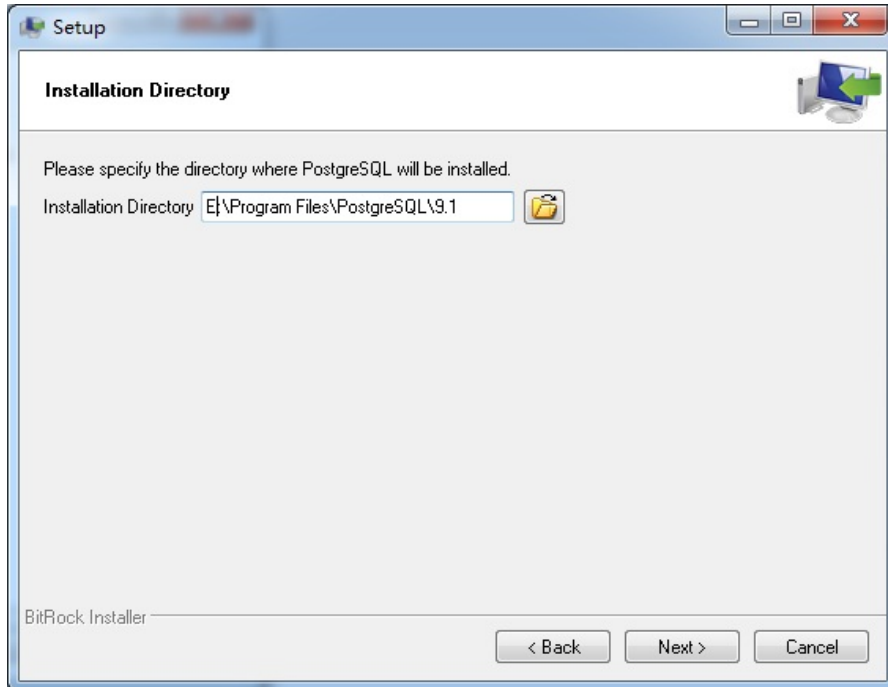


圖 24 PostgreSQL 安裝畫面-1

b. 選擇安裝路徑後按「Next」。

圖 25 PostgreSQL 安裝畫面-2



c. 選擇存放資料之路徑後按「Next」。

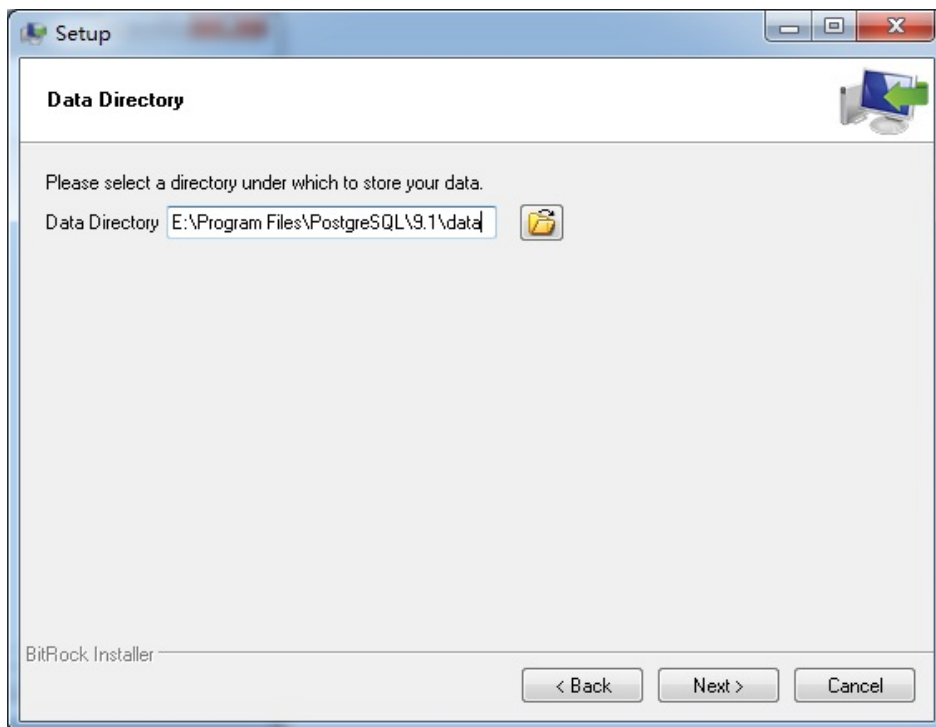
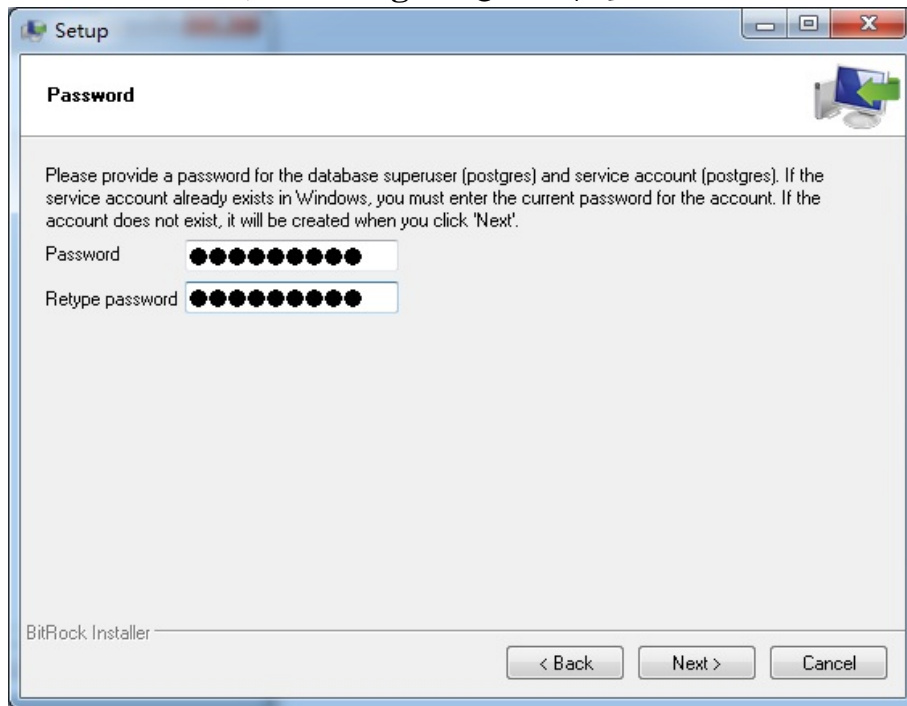


圖 26 PostgreSQL 安裝畫面-3

d. 設定密碼後點選「Next」。

圖 27 PostgreSQL 安裝畫面-4



e. Port 依照預設設定，不用變更，直接點選「Next」。

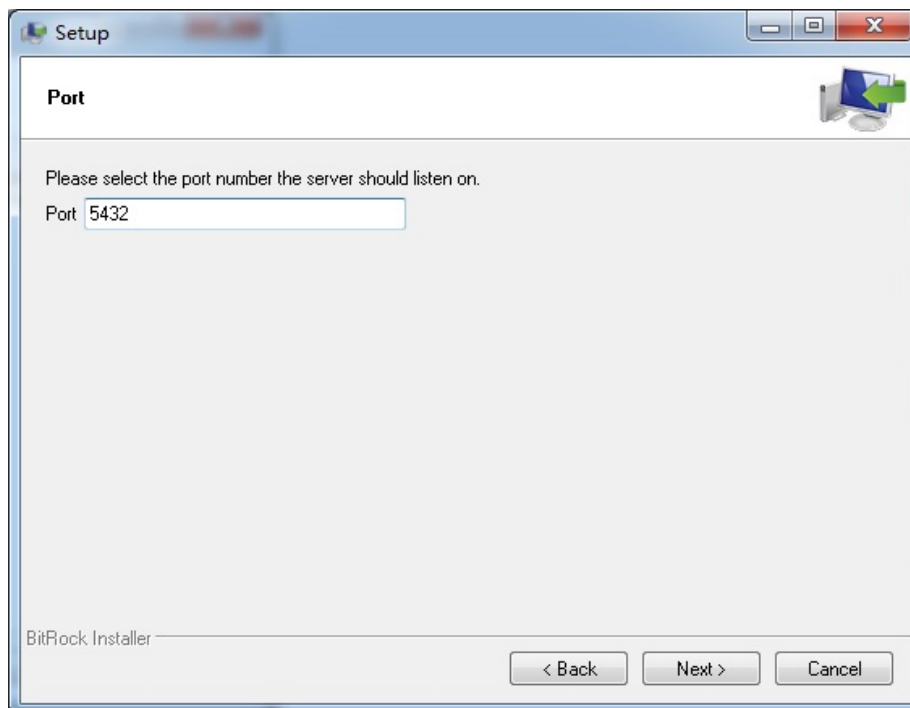


圖 28 PostgreSQL 安裝畫面-5

f.Cluster 依照預設設定，不用變更，直接點選「Next」。

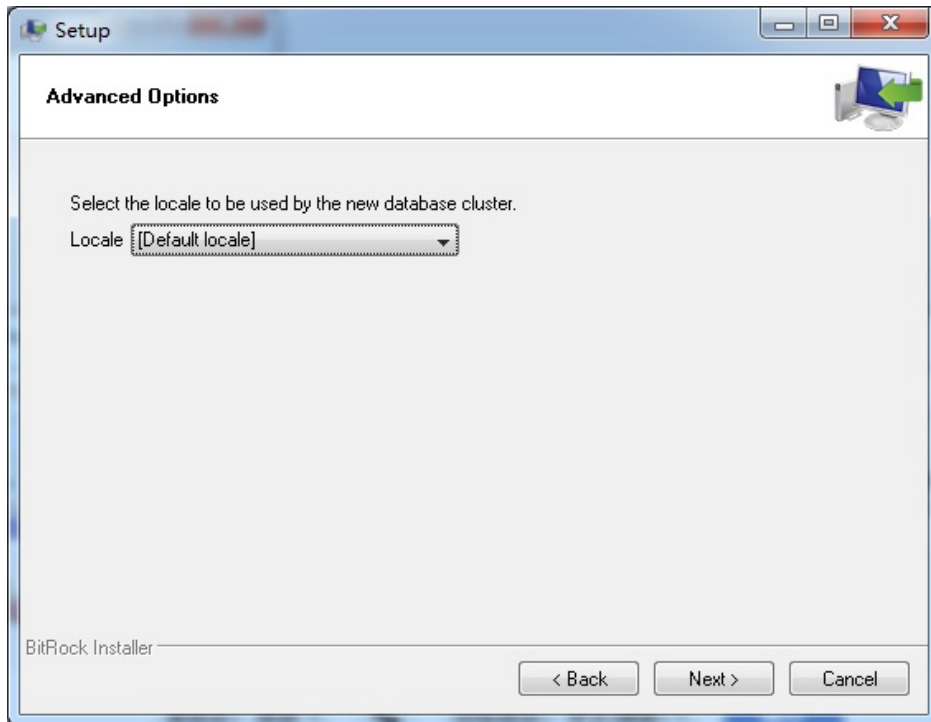


圖 29 PostgreSQL 安裝畫面-6

g.確認安裝畫面點選「Next」，即開始安裝程序。

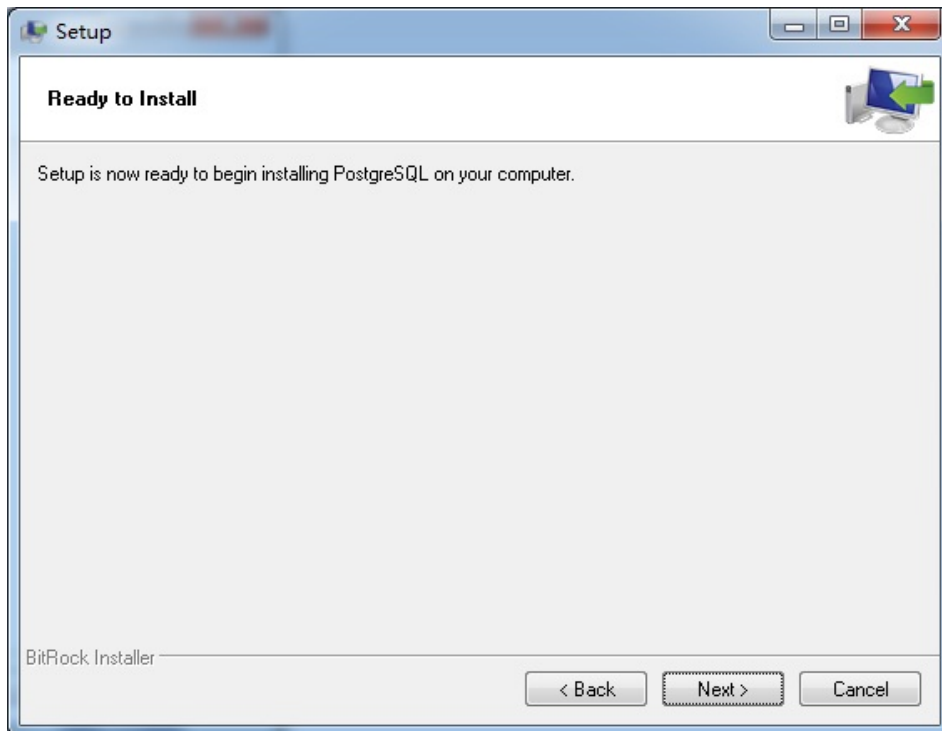


圖 30 PostgreSQL 安裝畫面-7

h. 安裝完成後按「Finish」即可。

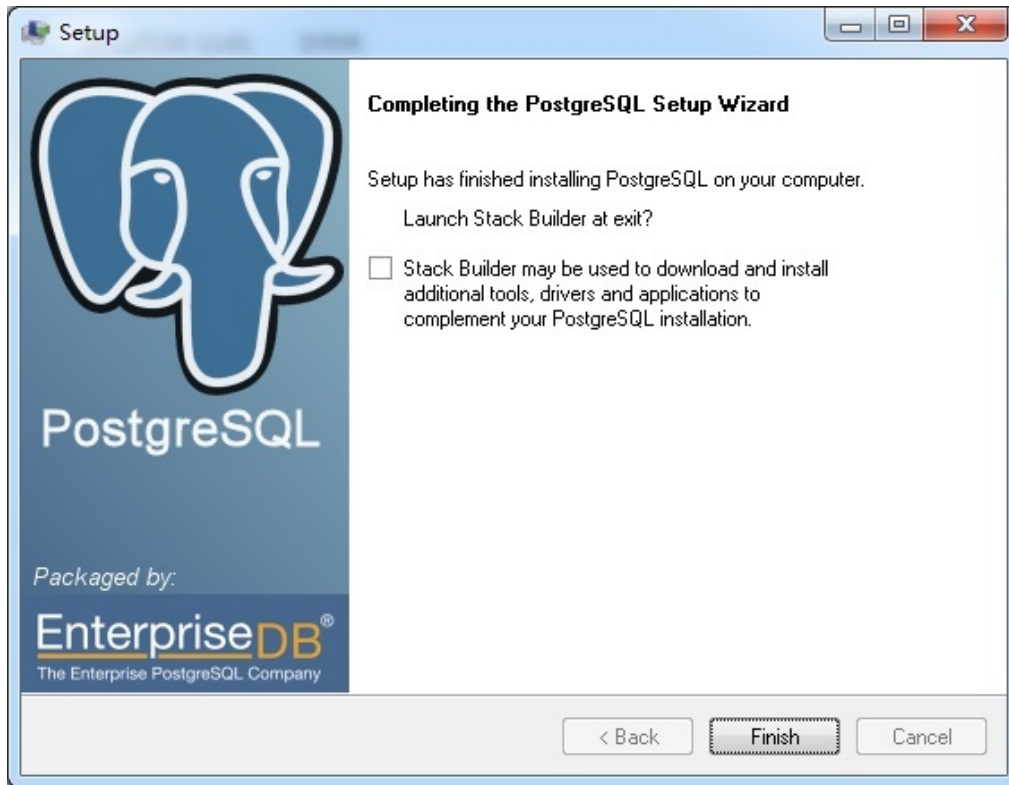


圖 31 PostgreSQL 安裝畫面-8

## 二、系統管理手冊

### 1. Tomcat 管理

#### (1) Tomcat 管理介面

- a. 於瀏覽器網址列中輸入「<http://localhost:8080>」，進入 Tomcat 伺服器畫面。右上角顯示三個主控台，分別為：
  - (a) Server Status：用於監控伺服器狀態。
  - (b) Manager App：用於布署及監控 Web 應用程式。
  - (c) Host Manager



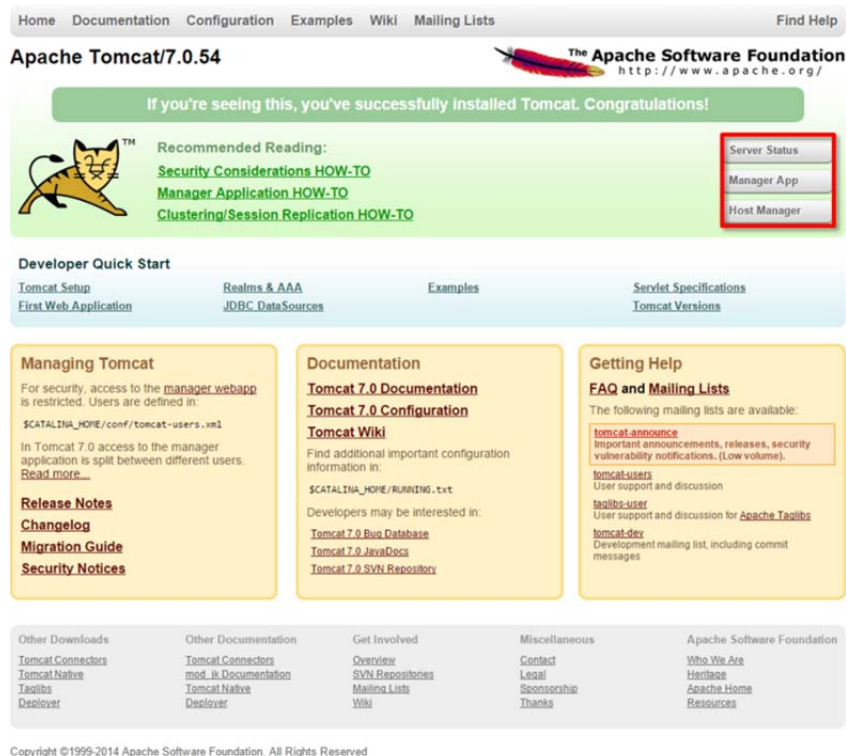


圖 32 Tomcat 伺服器頁面

b.點選「Manager App」，輸入使用者名稱及密碼進入 Web 應用程式管理介面。

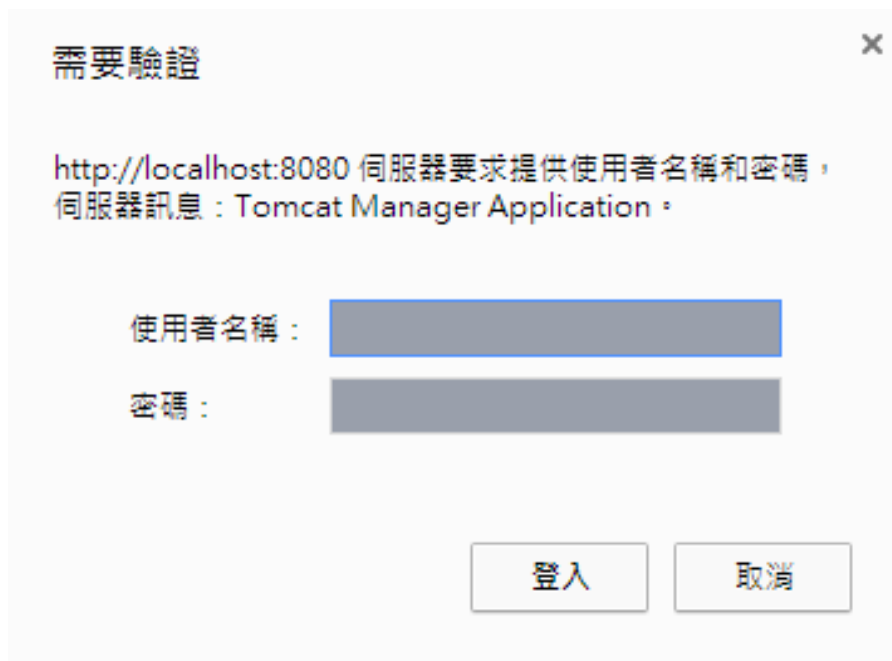


圖 33 Tomcat 管理後台驗證

### c. 應用程式管理後台

於管理後台介面中可瀏覽已布署至 Tomcat 伺服器的應用程式列表。每個應用程式右側顯示相應的命令列，可控制應用程式的啟動(Start)、關閉(Stop)、重新載入(Reload)、取消布署(Undeploy)及過期時間(Expire sessions)，亦即設定閒置多久時間後系統自動登出。

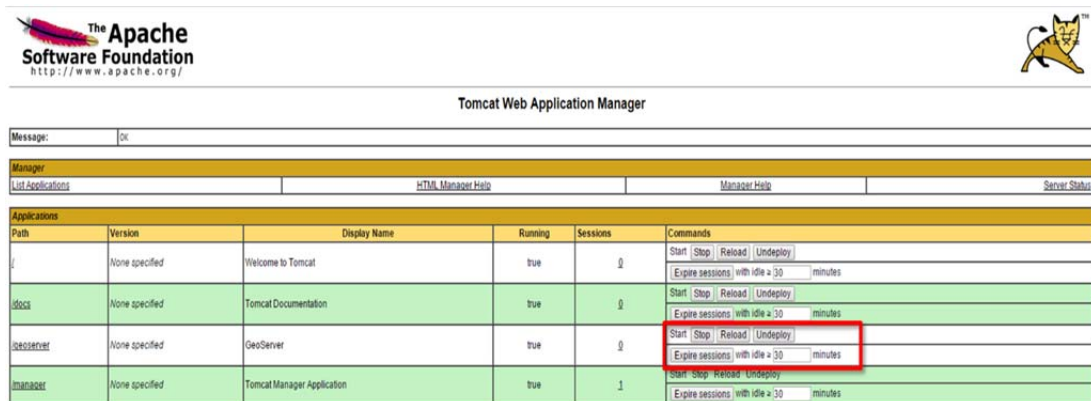


圖 34 Tomcat 管理後台

### (2) Web 應用程式布署

a. 將 Web 應用程式資料夾放置於 Tomcat 的 webapps 目錄內，如下圖所示。

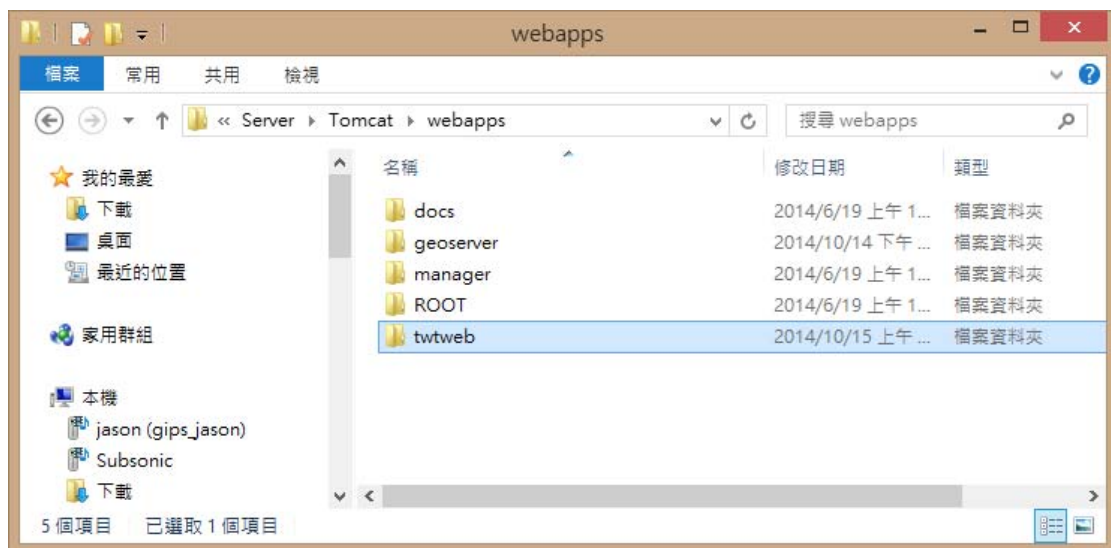


圖 35 放置應用程式至 Tomcat 的 webapps 目錄

b.調整 Tomcat 記憶體配置

- (a)從「開始」、「應用程式」，搜尋並點選「Configure Tomcat」  
進入 Tomcat 伺服器的基本設定。

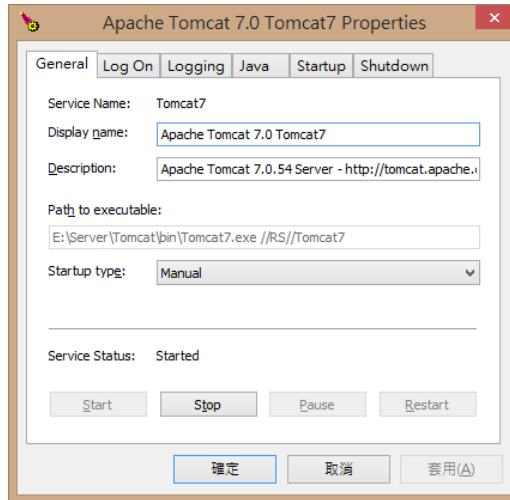


圖 36 Configure Tomcat 視窗-1

- (b)切換至「Java」頁籤，於 Java Options 表格內新增以下兩行字：

「-XX:PermSize=64m  
-XX:MaxPermSize=256m」

以及將初始化記憶體池(Initial memory pool)設定為 128MB，最大記憶體池(Maximum memory pool)設定為 1024MB，設定完成後按「確定」。

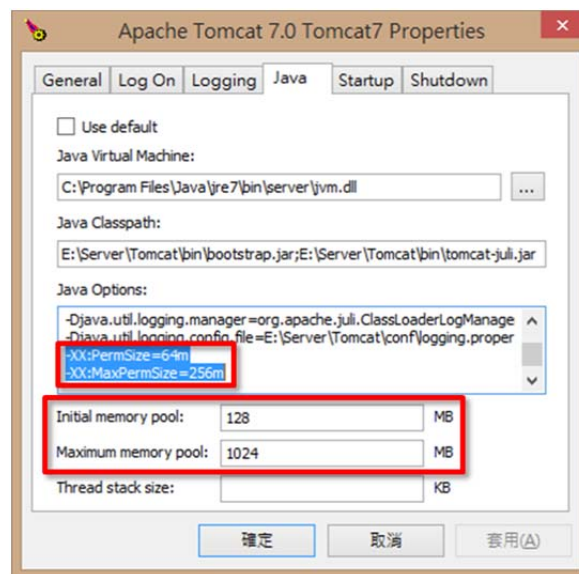


圖 37 Configure Tomcat 視窗-2

c.連線至 Tomcat 管理介面的「Manager App」控制台，可以看到 Web 應用程式列表。

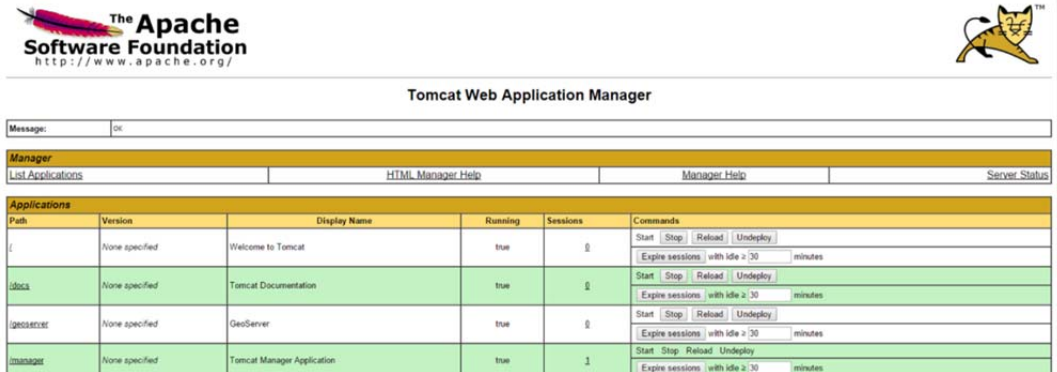


圖 38 Tomcat Web Application Manager

## 2. Geoserver 管理

於瀏覽器網址列中輸入「<http://localhost:8080/twtweb/geoserver/web>」，連結到 Geoserver 首頁，輸入帳號密碼以登入系統。最主要會用到左欄的工具列。

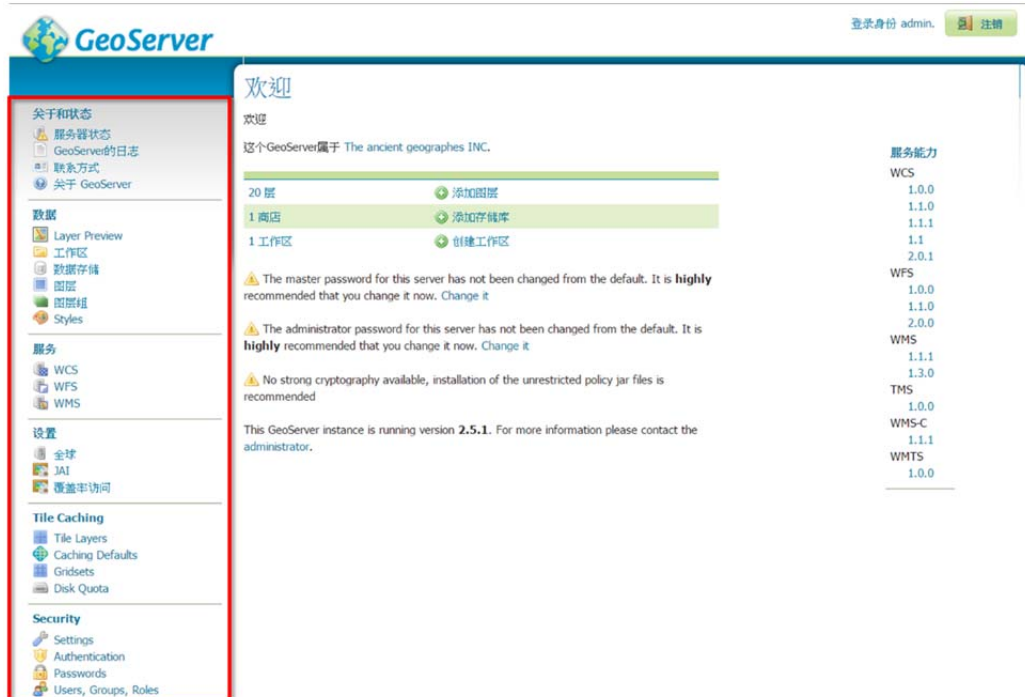
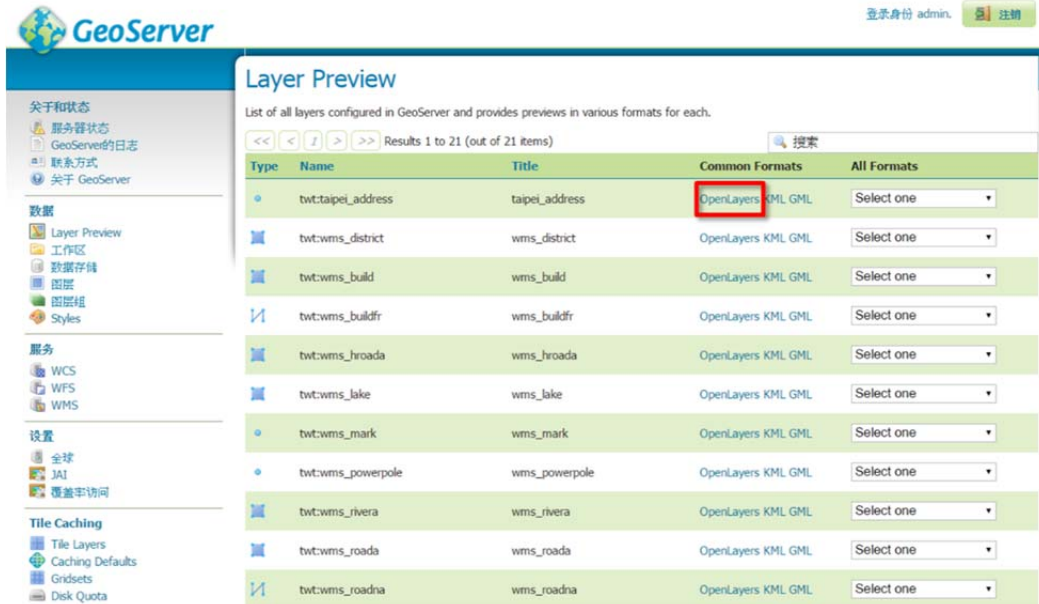


圖 39 Geoserver 首頁

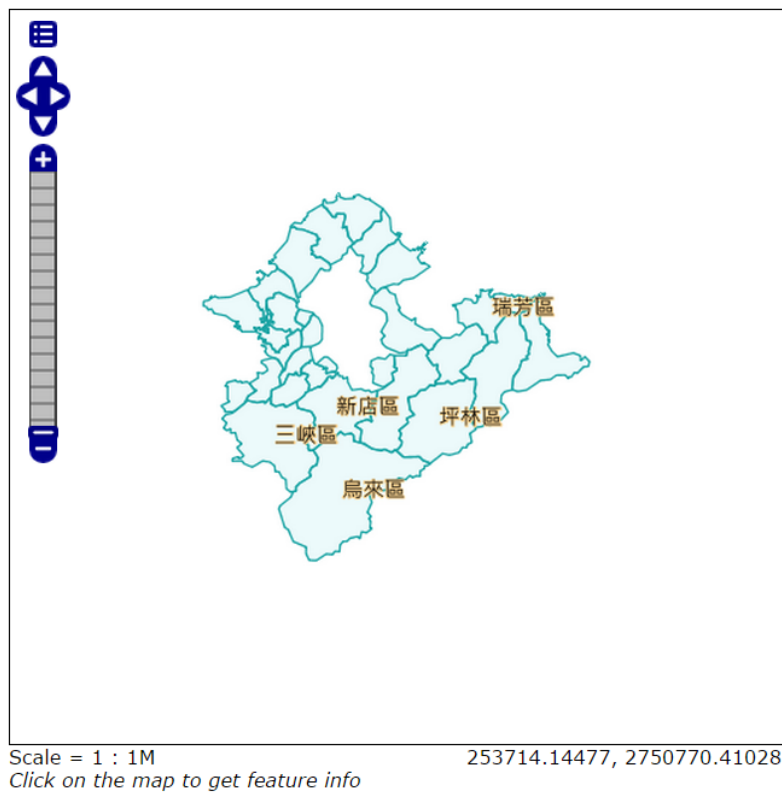
## (1)預覽圖資

點選「數據」中的「Layer Preview」可檢視已發布圖資列表。  
於圖資右方點選 OpenLayers 可預覽圖資。



Type	Name	Title	Common Formats	All Formats
○	tw:taipei_address	taipei_address	OpenLayers KML GML	Select one
■	tw:wms_district	wms_district	OpenLayers KML GML	Select one
■	tw:wms_build	wms_build	OpenLayers KML GML	Select one
■	tw:wms_buildfr	wms_buildfr	OpenLayers KML GML	Select one
■	tw:wms_hroada	wms_hroada	OpenLayers KML GML	Select one
■	tw:wms_lake	wms_lake	OpenLayers KML GML	Select one
○	tw:wms_mark	wms_mark	OpenLayers KML GML	Select one
○	tw:wms_powerpole	wms_powerpole	OpenLayers KML GML	Select one
■	tw:wms_rivera	wms_rivera	OpenLayers KML GML	Select one
■	tw:wms_roadna	wms_roadna	OpenLayers KML GML	Select one
■	tw:wms_roadna	wms_roadna	OpenLayers KML GML	Select one

圖 40 Layer Preview 頁面



Scale = 1 : 1M 253714.14477, 2750770.41028  
Click on the map to get feature info

圖 41 圖資預覽

## (2)編輯樣式

點選「數據」中的 Styles，可新增或編輯 SLD(Styled Layer Descriptor)。詳細的 SLD 語法介紹，請參考官方網站說明文件：

「<http://docs.geoserver.org/2.5.x/en/user/styling/sld-introduction.html>」

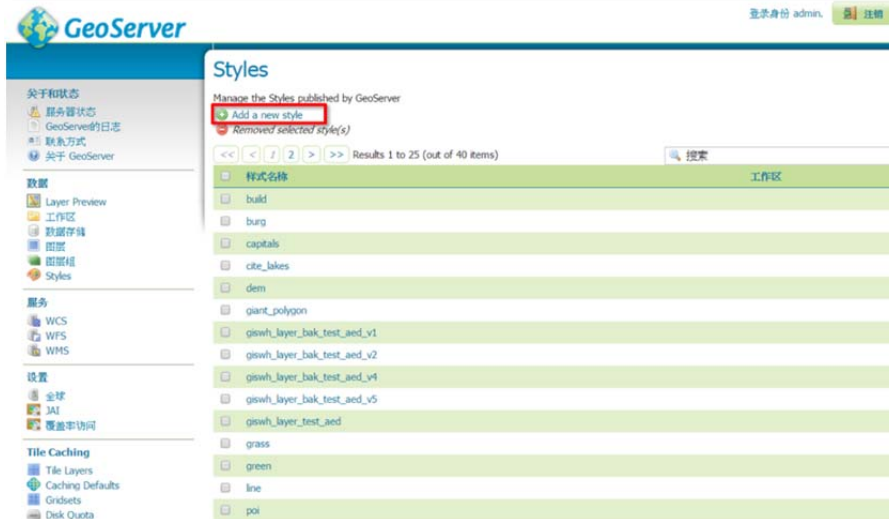


圖 42 Styles 頁面

### a.新增 SLD

給定新增的 Style 名稱、工作區，並可選擇從已存在的 SLD 複製、手動輸入 SLD 或從本機端選擇 SLD 上傳，三種方法來新增 SLD。驗證(Validate)後即可提交。

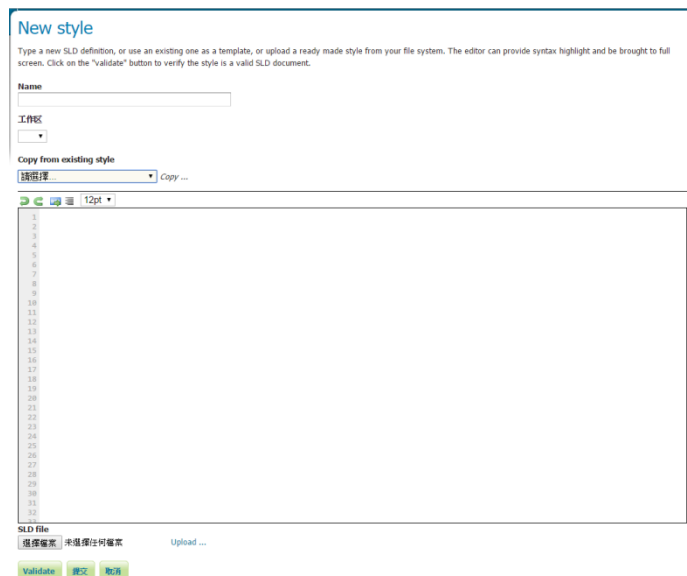


圖 43 新增 SLD

## b.編輯 SLD

點選 Style 中一筆圖資，進入 SLD 編輯，編輯完成後點選驗證並提交。

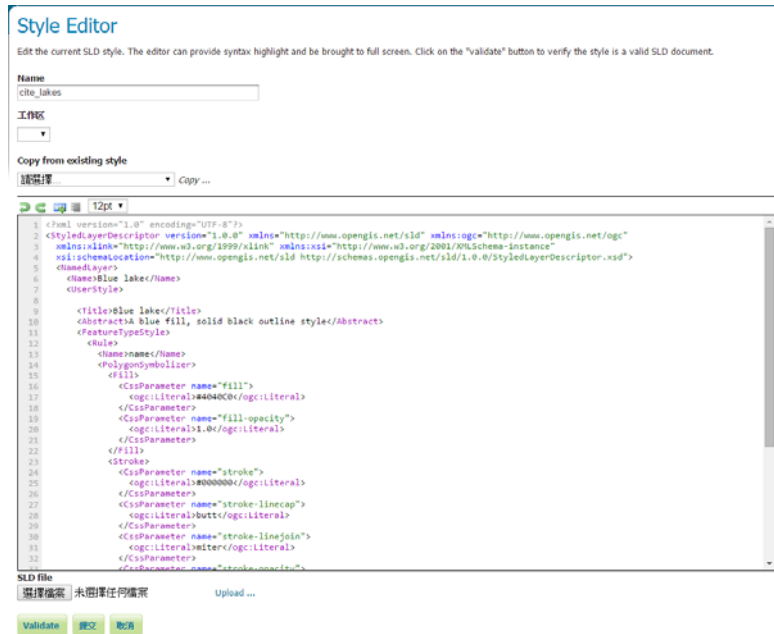


圖 44 編輯 SLD

## 3.PostgreSQL 管理

### (1)pgAdmin 管理介面

點選「開始」、「pgAdmin III」，進入 PostgreSQL 的管理介面。

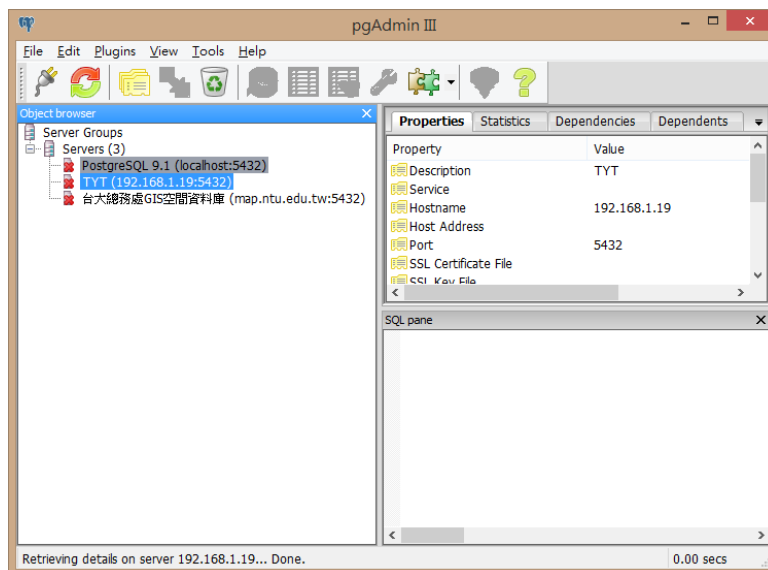


圖 45 pgAdmin 介面

## (2) 連接資料庫

輸入資料庫名稱(Name)、資料庫 IP(Host)、資料庫名稱、使用者名稱、密碼後點選「OK」，即新增資料庫連線。

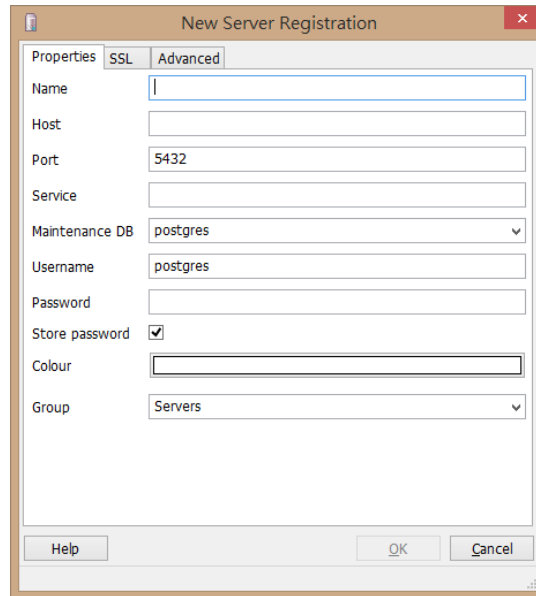


圖 46 pgAdmin 介面

## (3) 資料庫操作

將資料庫依序展開至資料表階層，點選其中之一 Table，可進行資料庫操作。

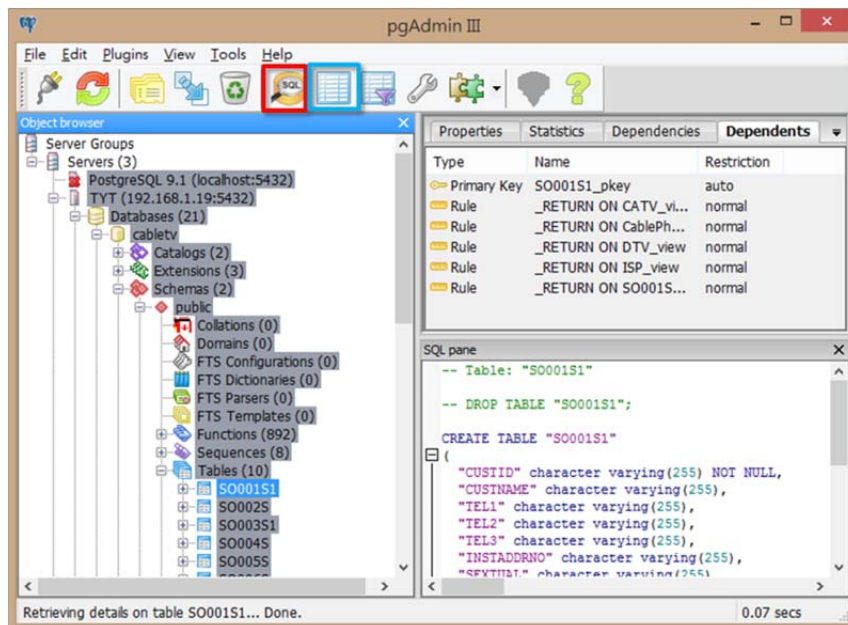


圖 47 資料庫操作



- a. 紅色框內之按鈕為「執行 SQL 查詢」，對資料表進行查詢、新增、修改、刪除等操作。
- b. 藍色框內之按鈕為「瀏覽資料表內容」，可檢視資料表內欄位及每一筆資料列。



附錄十三  
山區道路系統操作手冊



# 山區道路系統操作手冊

## 一、監控圖台簡介

1.圖台上方為功能表，左側為圖層列表，右側為地圖平台；點選左側圖層列表後可以顯示與隱藏圖層。



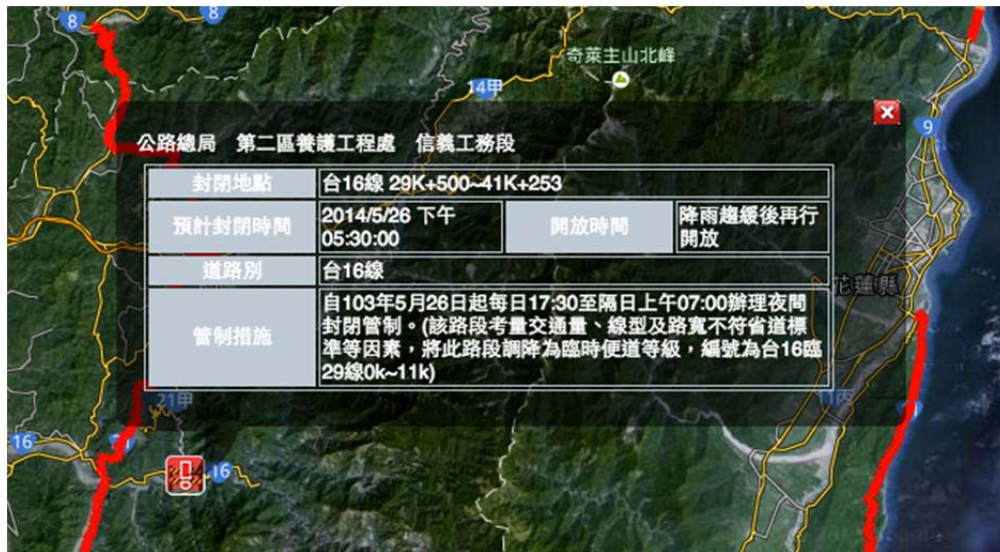
2.介接道路(橋梁)災害性封閉

<http://thb-gis.thb.gov.tw/NonOpenEventList.aspx?U=thb>



### 3. 介接道路(橋梁)預警性封閉：

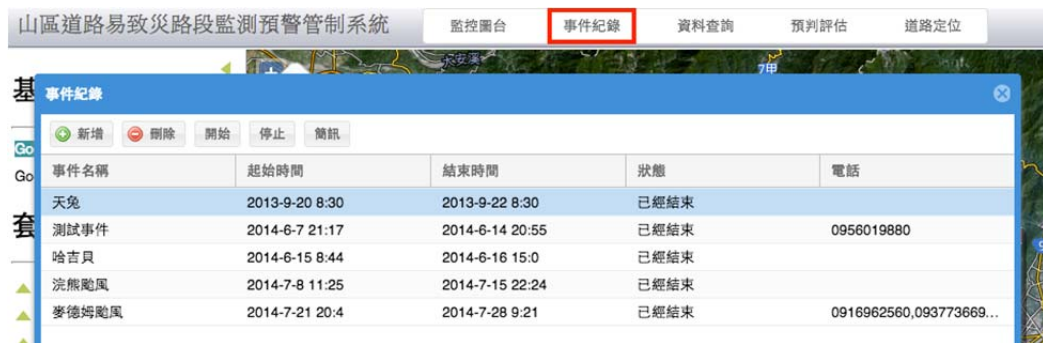
<http://thb-gis.thb.gov.tw/Normaltemp.aspx?U=thb>



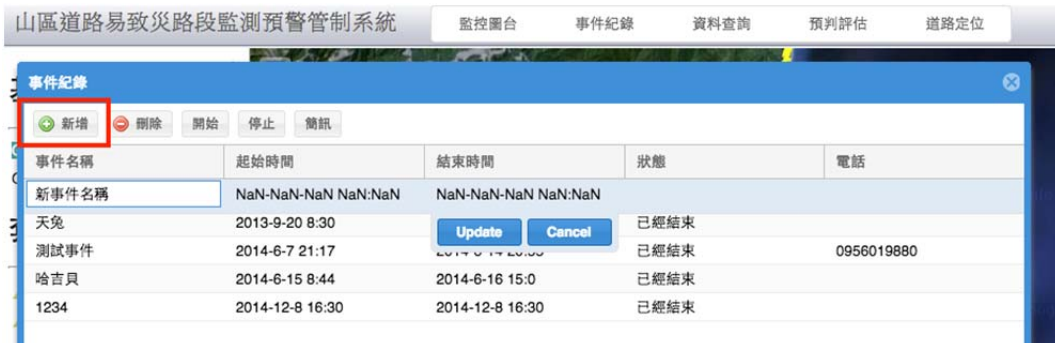
## 二、 事件紀錄功能

### 1. 新增事件

#### (1) 點選功能表上面的事件紀錄



#### (2) 從事件紀錄視窗上的功能表點選新增



(3)列表中顯示剛剛新增的事件

山區道路易致災路段監測預警管制系統

監控圖台 事件紀錄 資料查詢 預判評估 道路定位

事件紀錄

新增 刪除 開始 停止 簡訊

事件名稱	起始時間	結束時間	狀態	電話
天兔	2013-9-20 8:30	2013-9-22 8:30	已經結束	
測試事件	2014-6-7 21:17	2014-6-14 20:55	已經結束	0956019880
哈吉貝	2014-6-15 8:44	2014-6-16 15:0	已經結束	
新增事件				

## 2.開始事件

(1)點選功能表上的開始

事件紀錄

新增 刪除 開始 停止 簡訊

事件名稱	起始時間	結束時間	狀態	電話
天兔	2013-9-20 8:30	2013-9-22 8:30	已經結束	
測試事件	2014-6-7 21:17	2014-6-14 20:55	已經結束	0956019880
哈吉貝	2014-6-15 8:44	2014-6-16 15:0	已經結束	
新增事件				

(2)跳出事件開始訊息，點選 OK

提示

事件開始

OK

(3)列表中自動帶入事件開始時間，並更改事件狀態為已經開始

山區道路易致災路段監測預警管制系統

監控圖台 事件紀錄 資料查詢 預判評估 道路定位

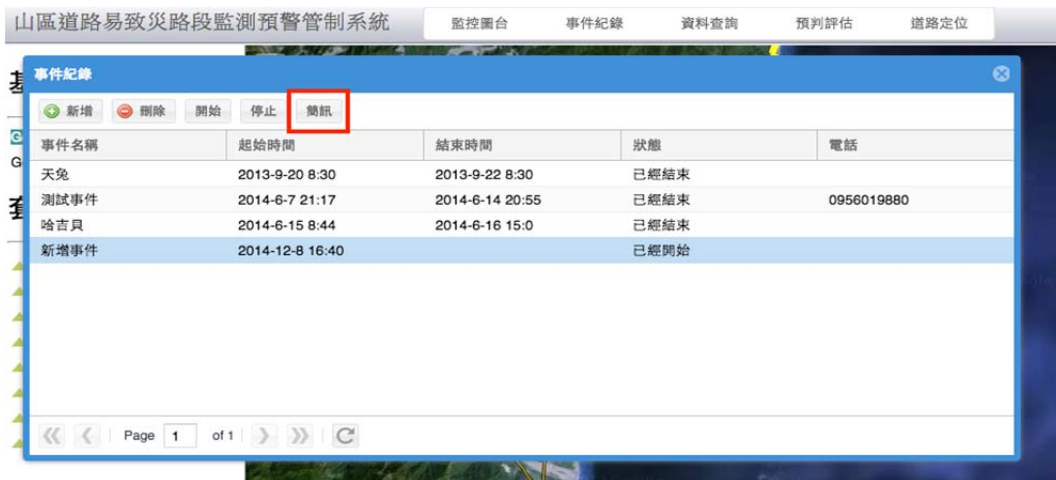
事件紀錄

新增 刪除 開始 停止 簡訊

事件名稱	起始時間	結束時間	狀態	電話
天兔	2013-9-20 8:30	2013-9-22 8:30	已經結束	
測試事件	2014-6-7 21:17	2014-6-14 20:55	已經結束	0956019880
哈吉貝	2014-6-15 8:44	2014-6-16 15:0	已經結束	
新增事件	2014-12-8 16:40		已經開始	

### 3.簡訊設定

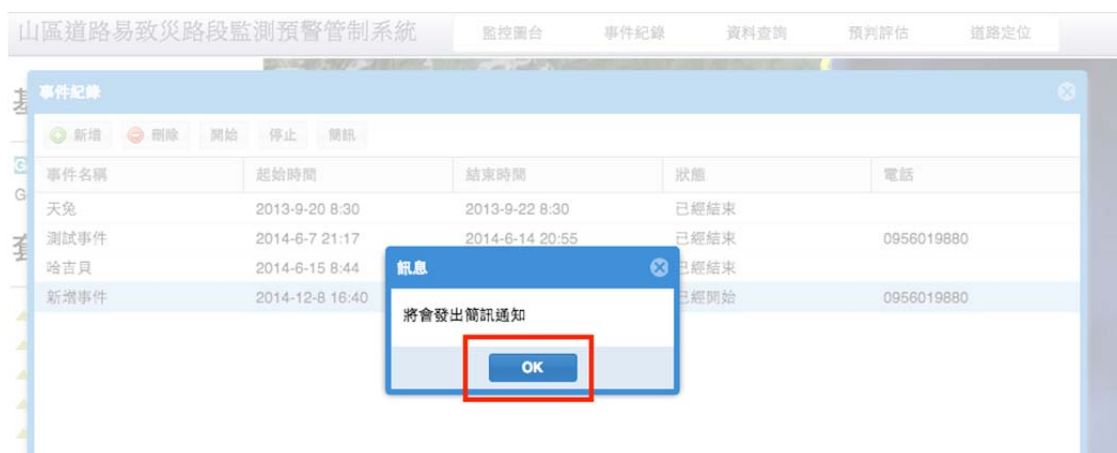
(1)點選功能表上面的簡訊



(2)輸入電話號碼後點選設定，多個電話號碼以逗號分開



(3)事件列表中自動帶入電話號碼



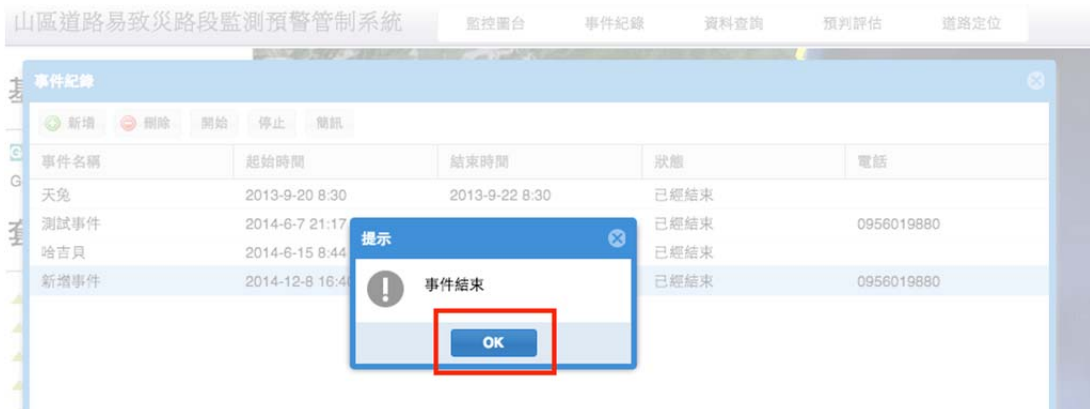


## 4. 結束事件

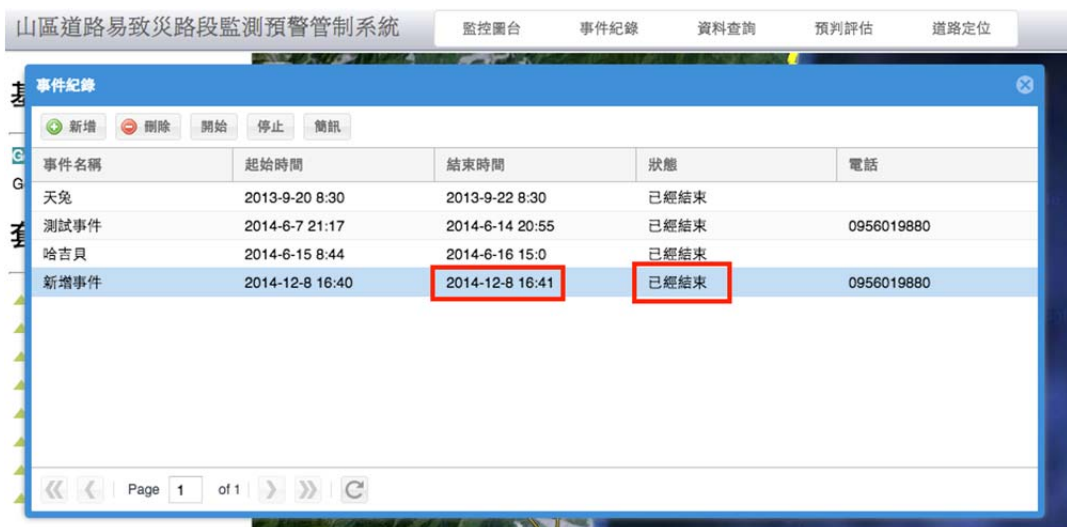
### (1) 點選功能表上的停止



### (2) 系統提示事件結束，點選 OK



### (3) 事件列表中自動帶入結束時間與設定事件狀態為已經結束

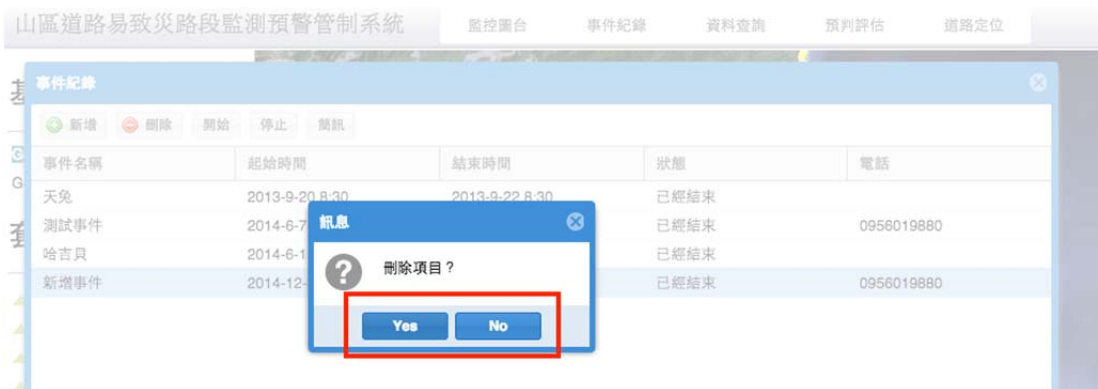


## 5. 刪除事件

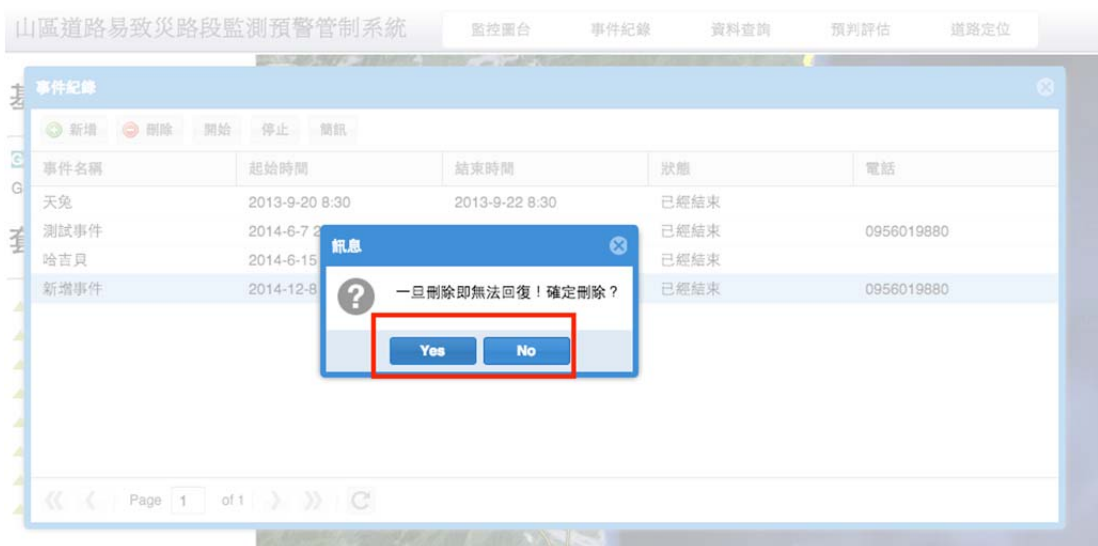
### (1) 點選功能表上的刪除



### (2) 提示是否刪除項目



### (3) 再次提示刪除



### 三、資料查詢功能

#### 1. 設定顯示欄位



#### 2. 設定篩選時間

##### (1) 選擇日期



##### (2) 選擇時間



(3)點選設定後，自動載入雨量資料

山區道路易致災路段監測預警管制系統

監控圖台 事件紀錄 資料查詢 預判評估 道路定位

資料查詢

日期: 12-08-2014 時間: 12:20 設定

道路名稱	MainHaz	起始樁位點	結束樁位點	事件累積雨量	時雨量	1小時預報雨量	警戒狀況	未來1小時
台11	無顯著災害	20K+945	21K+035	0	0	0	預警	預警
台21	崩塌	130K+390	130K+500	1.4	0	0	預警	預警
台21	崩塌	108K+790	108K+840	1.3	0	0	預警	預警
台21	無顯著災害	64K+970	65K+030	0.0	0	0	預警	預警
台18	無顯著災害	42K+300	42K+380	0.5	0	0	預警	預警
台21	崩塌	119K+800	119K+955	0.6	0	0	預警	預警
台18	無顯著災害	92K+240	92K+360	1.4	0.3	7.5	預警	預警
台21	無顯著災害	53K+610	53K+975	125	5	5	預警	預警
台11	無顯著災害	61K+695	62K+130	1250	50	50	行動	警戒
台9南迴	無顯著災害	470K+930	471K+215	0.8	0	0	預警	預警
台9南迴	崩塌	424K+340	424K+580	0	0	0	預警	預警
台11	無顯著災害	27K+810	27K+890	0	0	0	預警	預警

Page 19 of 193

(4)地圖上顯警戒分布



#### 四、預判評估功能

設定預判評估用的累積雨量、時雨量、手機簡訊，點選評估後會更改資料查詢的內容。圖台進行縮放後就能觀察預判評估後的警戒情形分布。

(1) 點選預判評估後，跳出設定視窗

路段監測預警管制系統

監控圖台 事件紀錄 資料查詢 預判評估

時間: 12:20 設定

	起始槽位點	結束槽位點	事件累積雨量	時雨量	1小時預報雨量	警戒狀況
害	8K+855	9K+000	40	20	0	預警
害	9K+540	10K+				預警
害	10K+010	10K+				預警
害	17K+190	17K+				預警
害	17K+410	17K+				預警
害	19K+445	19K+				預警
害	20K+060	20K+				預警
害	20K+230	20K+				預警
害	21K+035	21K+				預警
害	21K+625	22K+30	40	20	0	預警
害	22K+560	22K+750	40	20	0	預警
害	24K+600	24K+785	40	20	0	預警

**預判評估**

累積雨量:

時雨量:

手機號碼:

193 | > >> ↺

(2) 資料查詢中的資料變為預判資料

山區道路易致災路段監測預警管制系統

監控圖台 事件紀錄 資料查詢 預判評估 道路定位

資料查詢

日期: 09-21-2013 時間: 12:20 設定

道路名稱	MainHaz	起始槽位點	結束槽位點	事件累積雨量	時雨量	1小時預報雨量	警戒狀況	未來1小時
台11	無顯著災害	9K+540	10K+010	100	30	0	警戒	警戒
台11	無顯著災害	10K+010	10K+360	100	30	0	警戒	警戒
台11	無顯著災害	17K+190	17K+330	100	30	0	警戒	警戒
台11	無顯著災害	17K+410	17K+720	100	30	0	警戒	警戒
台11	無顯著災害	19K+445	19K+595	100	30	0	警戒	警戒
台11	無顯著災害	20K+060	20K+230	100	30	0	警戒	警戒
台11	無顯著災害	20K+230	20K+370	100	30	0	警戒	警戒
台11	無顯著災害	21K+035	21K+115	100	30	0	警戒	警戒
台11	無顯著災害	21K+625	22K+30	100	30	0	警戒	警戒
台11	無顯著災害	22K+560	22K+750	100	30	0	警戒	警戒
台11	無顯著災害	24K+600	24K+785	40	20	0	預警	預警
台11	無顯著災害	24K+785	24K+965	40	20	0	預警	預警

Page 1 of 193

### (5)圖台根據預判資料顯示警戒分布



## 五、道路定位功能

功能表點選道路，圖台自動定位到該道路

### 1. 功能表上點選道路名



### 2. 地圖平移至道路範圍

