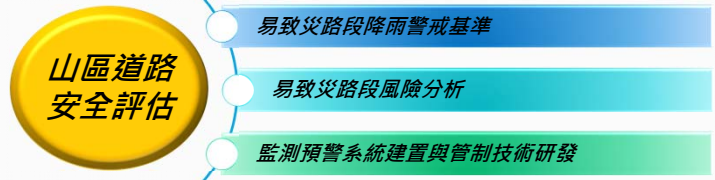


山區道路易致災路段調查評估、風險分析及監測預警管制技術之研發(4/4)

Developed a technique for mountain road to investigate risk assessment, risk analysis, landslide prewarning management(4/4)

- 主管單位：交通部運輸研究所港灣技術研究中心
- 計畫主持人：謝明志、張道光
- 合作單位：聚禾工程顧問有限公司
- 計畫主持人：黃敏郎



計畫主旨

研究成果

一、計畫緣起

民國98年莫拉克颱風帶來驚人的雨量，摧毀眾多重要山區道路，此突顯出山區道路安全與防災預警的重要性，惟目前仍缺乏有效的山區道路易致災路段系統分析、風險管理與監測預警方法

二、計畫目的

依據山區道路所處之地質、地形、災害特性，以系統性方法進行山區道路易致災路段劃分、道路邊坡崩塌潛勢評估模式與風險分析，並完成山區道路監測預警管制技術檢討與建議

三、計畫範圍

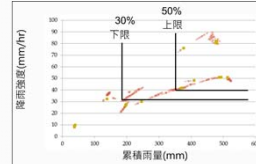
台9線南迴段、台11線、台9線蘇花段、台18線、台21線、台24線共計6條山區道路

道路名稱	區域位置		山區道路樁號		總長(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	霧台鄉阿禮	22K+600	48K+500	25
合計					548



四、易致災路段降兩警戒基準

分析道路災害在雨場中發生可能性為30%之累積雨量及降雨強度，計為警戒值下限；50%之累積雨量及降雨強度，為警戒值上限。



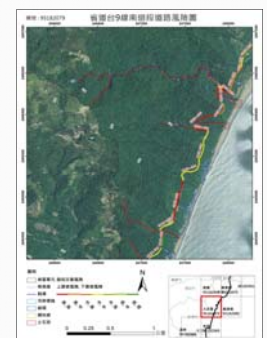
山區道路	公路總局行動值		本計畫分析之上限值	
	小時雨量(mm/hr)	24小時雨量(mm)	小時雨量(mm/hr)	有效累積雨量(mm)
台9蘇花線	60	290	65	450
台9南迴線	50	300	25	450
24線	60	300	35	450
18線	40	200	25	150
21線	56	400	20	350
11線	60	450	40	350

五、易致災路段風險分析

$$R(\text{災害風險}) = S(\text{災害潛勢}) \times P(\text{發生機率}) \times L(\text{損失程度})$$

路段編號	起點樁號	終點樁號	區段	坡度	坡向	坡外有屋	上覆地	下覆地	災害潛勢	
									高	中
台9南迴線	Y19K_44	412K+745	412K+620	275	1.0	1.0	0.8	1.0	0.800	0.800
台9蘇花線	Y19K_42	412K+320	412K+620	200	1.0	1.0	0.8	1.0	0.800	0.800
台9蘇花線	Y19K_46	407K+710	407K+600	200	1.0	1.0	0.8	1.0	0.800	0.800
台9蘇花線	Y19K_11	308K+480	308K+450	370	1.0	1.0	0.8	1.0	0.800	0.800
台9蘇花線	Y19K_265	405K+600	407K+320	445	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480
台9蘇花線	Y19K_100	107K+600	107K+420	420	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480
台9蘇花線	Y19S_235	102K+600	102K+400	400	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480
台9蘇花線	Y19S_238	102K+400	102K+200	400	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480
台9蘇花線	Y19S_269	102K+200	102K+100	200	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480
台9蘇花線	Y19S_302	178K+400	178K+400	500	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480
台18線	Y18_85	495K+500	495K+300	440	0.7	0.8	1.0	1.0	0.700	0.800
台18線	Y18_263	174K+400	188K+200	400	0.8	0.8	0.8	1.0	0.640	0.640
台18線	Y18_355	385K+800	385K+335	675	0.8	0.8	0.8	1.0	0.640	0.640
台18線	Y18_356	385K+335	385K+380	345	0.8	0.8	0.8	1.0	0.640	0.640
台21線	Y21_269	107K+670	107K+325	400	0.8	0.8	0.8	1.0	0.640	0.640
台21線	Y21_283	704K+500	714K+120	270	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480
台21線	Y21_269	885K+410	885K+710	340	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480
台21線	Y21_269	885K+320	885K+370	200	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480
台21線	Y21_437	508K+610	508K+620	410	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480
台24線	Y24_425	107K+870	102K+300	430	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480
台24線	Y24_1	202K+800	202K+800	0	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480
台24線	Y24_25	345K+000	345K+400	340	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480
台24線	Y24_87	388K+870	388K+500	830	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480
台24線	Y24_88	388K+400	388K+400	400	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480
台24線	Y21_157	352K+225	352K+330	405	0.8	0.8	0.8	1.0	0.480	0.480

各山區道路災害風險前5高路段



六、監測預警系統建置與管制技術研發

山區道路易致災路段資料庫展示

開放式地理資訊系統架構

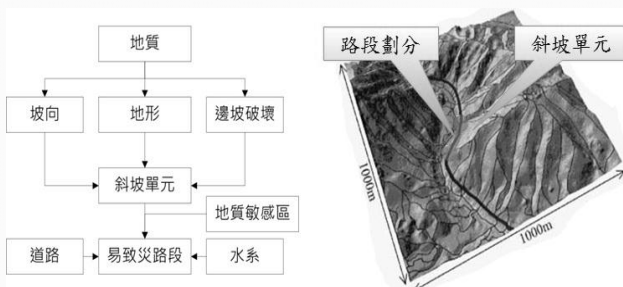
即時警戒研判簡訊與CAP發布

提供KML檔案下載與WMS服務連結



四、分析方法

結合坡面單元之山區道路劃分與邊坡災害潛感分析、易致災路段風險分析與道路邊坡破壞降雨警戒基準，進行山區道路警戒狀況研判，透過開放式架構，整合政府開放資料(open data)，進行成果展現與共通示警協定(Common Alerting Protocol : CAP) 即時訊息發布。



六、結論

- 本研究共將山區道路劃分為2308段；327起重大災害案例中，共計有201個路段發生過重大災害
- 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，劃設完成各路段之災害風險度之分級並完成山區道路多次記錄之路段進行降雨警戒基準值上下限之訂定
- 完成山區道路監測預警系統建置，結合自動警戒狀況研判服務，另以網路服務方式對外提供KML檔案下載與WMS服務連結