

# 坡地社區智慧防災系統研發驗證 - 推估社區整合型監測儀器安全管理值大尺寸試驗模型建置 Validation of Slope Community Intelligent Disaster Prevention System - Estimation of Community Integrated Monitoring Instrument Safety Management Value Large Size Test Model Construction

主管單位：內政部建築研究所

郭治平<sup>1</sup> 鄧福宸<sup>2</sup> 謝佑明<sup>2</sup> 吳晉維<sup>1</sup>

Kuo, Chihping<sup>1</sup> Teng, Fucheng<sup>2</sup> Hsieh, Yoming<sup>2</sup> Wu, Chinwei<sup>1</sup>

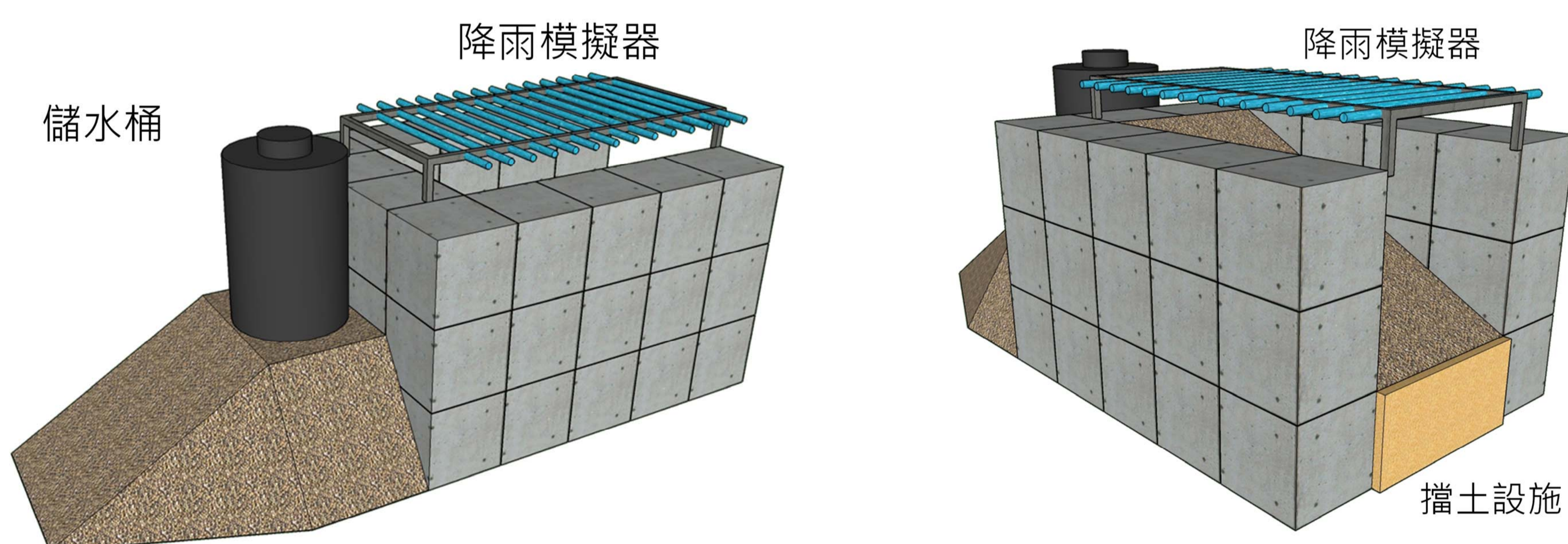
<sup>1</sup>明新科技大學防災技術產學研究中心

<sup>2</sup>國立臺灣科技大學營建工程學系

## 摘要

台灣地區因為地狹人稠，居住用地不斷往山坡地擴展。既有之坡地社區開發時間已久，當時之擋土工法與材料不見得能夠適應目前之極端氣候，其設計之服務生命週期恐怕比預期短很多；加上並無相關之檢測工作與監測設備，居民只能透過自主目視巡檢方式自保，然而隱藏在結構物或地層中之變化，實在無法透過人力觀測得到，因此進行週期性檢測與監測勢在必行。本所多年來不斷針對「山坡地社區智慧防災系統可行性研究」進行一系列研究，硬體開發之成果相當豐碩。然而實務操作上，受限於近年來因示範場址無遭受較大之降雨或地震等天災事件，且示範場址皆位於社區，無法進行大尺度之破壞型實驗，相關之破壞參數無法取得，成為本系列研究面臨之最大課題之一。另一方面由於市面既有之監測設備成本高，自行開發之監測設備耐候性亦須檢驗，因此進行用於推估社區監測儀器安全管理值之大尺寸試驗相當重要。結果顯示，於明新科大校園建置一座2M寬、4M長、3M高之土槽，於內回填現地夯實土壤，模擬自然邊坡與人工擋土邊坡，並進行降雨模擬與相關邊坡安全數據監測，包括降雨量、地下水水位、地層變位、擋土牆傾斜度、裂縫變化等。結果顯示，在模擬降雨過程中，地下水水位會不斷蓄積至一個程度後，邊坡才開始滑動，相當符合實際狀況，這個時間差可以做為未來應變預警的一個參考。另外本實驗採用相高紀錄頻率監測邊坡與擋土設施變化，皆可完整記錄，顯示儀器之穩定度相當高。

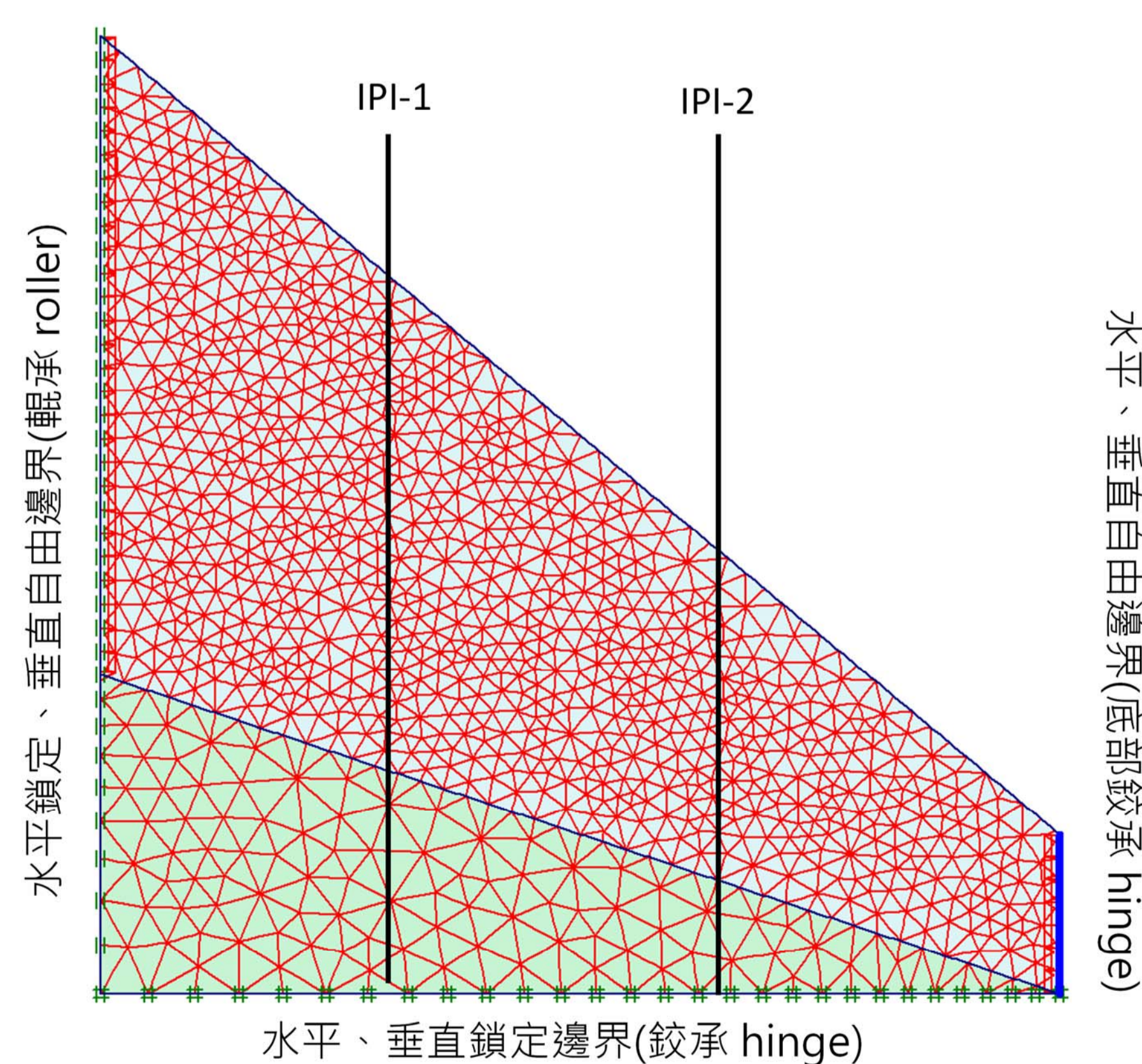
**關鍵詞：**坡地社區、邊坡安全監測、大尺寸模型試驗、坡地安全管理



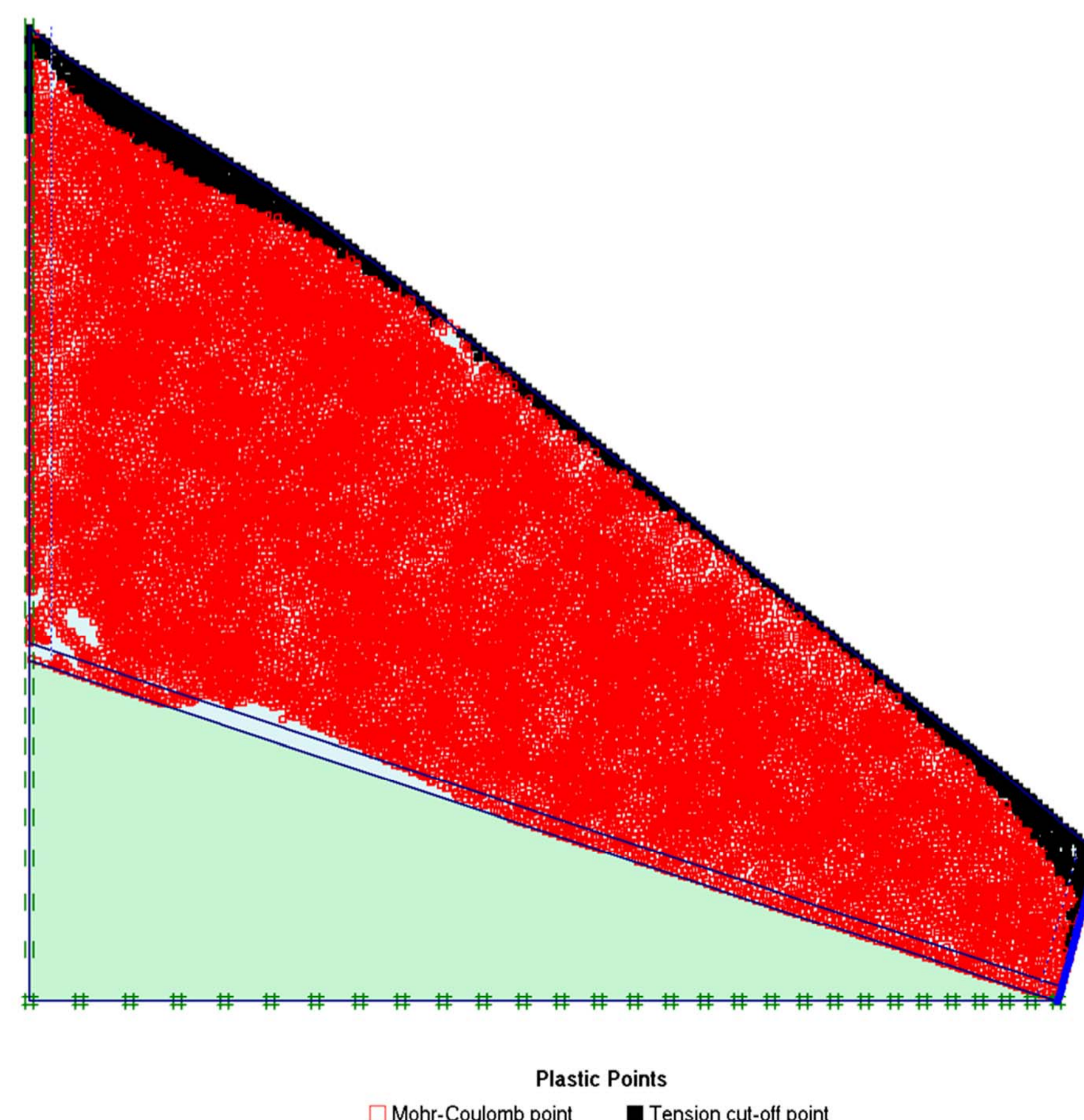
大尺寸邊坡模型示意圖



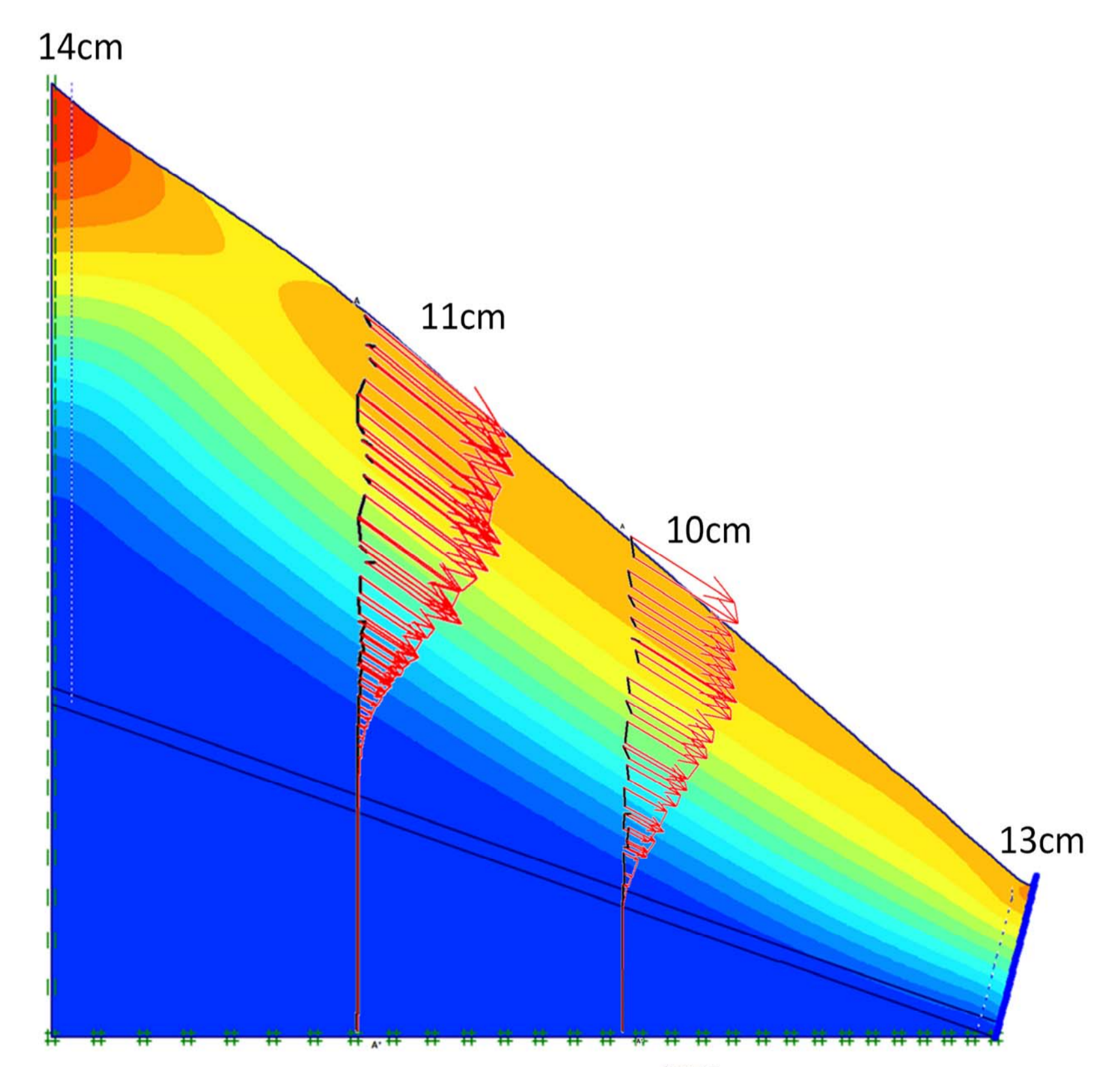
邊坡整體配置完成結果



數值模擬模型剖面圖



有限元素法破壞點分佈圖



有限元素法土層位移分佈

前期計劃案成功整合各感測器至一個箱體內，除可節省現場建置成本外，也可降低維護與巡檢成本。而耐候性與擴充性在本年度獲得驗證。本計畫中建置了大尺寸之邊坡模型，以及人工降雨裝置，將同一監測裝置架設於邊坡模型外，並額外增加IPI等監測儀器，接著模擬重大颱風豪雨事件後，經現場破壞情形與量測結果來看，趨勢上有符合預期結果，符合監測需求順利作動，精度與耐候性可維持一定水準，並可進一步於各社區取得一定量之監測值後，客製並修正適合各社區之儀器安全管理值。