

## 生態案例說明-投 83 線 14k+100~14k+550 處大坍方災修復建工程

Author：余燕妮，鄭恆志

Reference：生態工程國際研討會論文集, p. 371~375(2006)

### 1. 前言

九二一集集大地震誘發南投地區崩塌災害之發生，每遇颱風挾帶豪雨，各地山崩地滑災情頻傳，而投83線道路為地勢險峻、地質不良之路段，亦為崩塌災害頻傳災區之一。民國93年敏督利颱風造成總長約100公尺，滑動深度約20公尺之大規模邊坡崩塌，RC結構物破壞。為有效整治此崩塌邊坡，本案例採具有結構安全、縮短工期、經濟、耐震、達成土方平衡及環境綠美化優點之柔性加勁結構物，以復建崩塌邊坡。完成至今遭逢數個強颱侵襲，並未造成再次崩塌，加勁擋土結構表現良好，為此予以探討，以下為工程設計案例詳述。

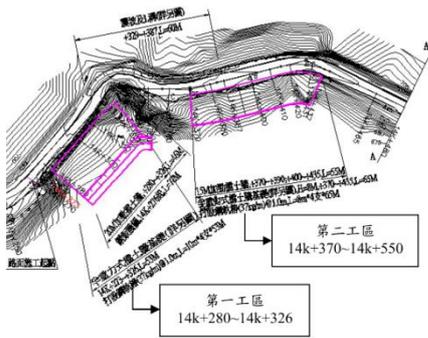


### 2. 原因探討

民國93年敏督利颱風，根據中央氣象局日月潭氣象站紀錄，其帶來單日324mm之豪大雨，造成南投縣仁愛鄉境內，投83線道路邊坡崩塌。依據中央地質調查所之區域地質圖，本區域屬新世紀廬山層，大部分為板岩、千枚岩、硬頁岩及深灰色硬砂岩互層組成，其構造極易破碎，組織鬆散，加上此處山壁裸露，無植生覆蓋，豪大雨侵襲下，造成大量土石崩落掩埋道路，地表逕流匯集於原RC擋土牆後方，背填土因飽含水分而強度降低，導致擋土結構承载力不足，故發生大規模邊坡滑動破壞。

### 3. 工程規劃設計

本工程規劃修復範圍主要分為二工區，第一工區之位置由14k+280~14k+326，總長為46m；第二工區由14k+370~14k+550，總長為55m，兩處崩滑深度皆約20m，並且緊鄰河谷處。



1. 本工程案例因緊鄰河谷，故以第一工區為 7m 高，第二工區為 8m 高之半重力式擋土牆為基礎，為增加填方區結構體之抗滑能力，於基礎底座，每間隔 1m 打設 10m 長(第二工區為 8m 長)之鋼軌止滑樁。
2. 牆體主體結構以回包式加勁擋土牆構築，依據現地地形，採階段式設計，每垂距 5m 即退階設置 2~4m 寬之平台，並配橫向排水溝。為加強結構物之排水效能，於牆體結構背面與原層土交界處，每間隔 2m 鋪設排水版。基礎上各分階距底部 0.5m 處配置水管，並全面鋪設透水材料，上下鋪設不織布，以供隔離及濾水之功用，除外各分階距底部 2.5 m 處，再增設排水管，以加強排水。
3. 考量地表逕流及結構體內部水分由排水設施匯集於半重力式擋土牆基礎與加勁擋土牆之交界處，故其間相距 1m 寬，回填碎石或卵石之排水級配，並於半重力式擋土牆後配置碎石排水袋，以有效將上方匯積之水分排除。
4. 加勁格網每鋪設間距為 0.5m，埋置深度為 7m~15m 之間，回包 2m，考量下方加勁邊坡土體需較大之承载力，依據結構計算結果於下方第一階加勁格網強度為 400kN\*200kN，第二階採 200kN\*40kN 之格網，其上兩階採 150kN\*30kN 之格網。加勁擋土牆之坡面，堆置 PE 土包袋內填植生草籽，以達景觀綠化之功效。

#### 4. 結論

本案例利用加勁擋土結構整治修復邊坡，完工後經逢海棠颱風、泰利颱風及龍王颱風等強颱侵襲，整治修復之邊坡皆未再次崩塌，加勁結構表現良好。惟於民國 95 年 0609 豪雨，其所帶來之雨量，於日月潭雨量資料站之記錄(依據中央氣象局調查資料)，以超過上述強颱之雨量紀錄，因此造成溪水暴漲，淹沒半重力式擋土牆基礎。由於第二工區之整治邊坡位處河岸之攻擊坡，河川水流快速且強勁衝擊此處，造成下方基礎遭受淘刷，而導致加勁擋土結構局部土壤被淘空。

雖造成結構體局部之破壞，但加勁材料多層水平之鋪設，充分發揮其「跨橋效應」(bridge over)之特性，將此不均勻沉陷對加勁擋土結構之影響大量減緩，故加勁擋土結構依舊保持穩定狀態。惟工程設計應考量河川水位暴漲及河川水流快速衝擊之問題，應於河岸攻擊坡處構築具有消能功效之結構物，並配合拋石保護基礎坡腳，防止加勁結構體遭受淘刷。而此局部破壞為使其不持續擴張，應針對受淘空之位置，從基礎底部澆鑄混鑄混凝土，以穩固基礎，另擋土牆凹陷處，回填大型土包袋並噴灑草籽，待其植生後與週遭自然景觀融合。