

# 投83線道路大坍方災修復建工程 之案例探討

---



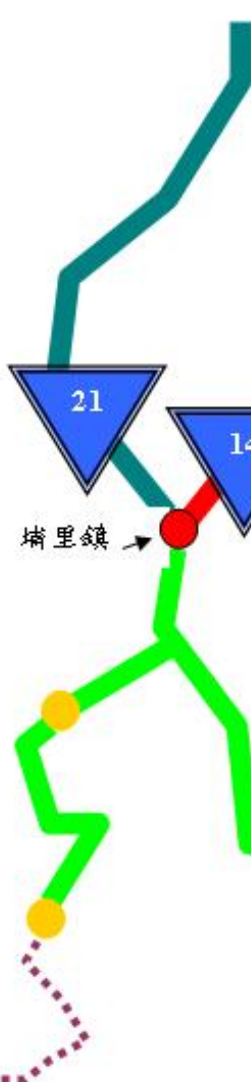
# Outline

大地工程事故之鑑定與整治

- 一. 前言
- 二. 地質調查及邊坡破壞概況
- 三. 破壞原因之探討
- 四. 工程規劃設計
- 五. 工程成效之檢討
- 六. 結論與建議
- 七. 參考文獻

力行產業道路

花蓮



瑞里鎮



投83

萬大發電廠



抗日紀念碑



奧萬大



投71

法治村

萬豐村

曲冰遺址

觀愛村

松寮部落

工程地點：

仁愛鄉投83線14k+100~14k+550處



# 一. 前言

大地工程事故之鑑定與整治

- 投83線道路係為南投仁愛鄉萬豐、法治等村落之主要聯外道路，歷年來每遇颱風豪雨，地滑災情頻傳，對當地交通及民生影響甚鉅。
- 民國93年敏督利颱風侵襲，造成14k+100~14k+550路段總長約100公尺，滑動深度約20公尺之大規模邊坡崩塌。
- 崩塌邊坡採用柔性加勁結構物工法復建，完成至今歷經多次強颱之考驗，仍舊表現良好，為此予以探討，以期提供業界工程規劃設計之參考。





# 二. 地質調查及邊坡破壞概況

大地工程事故之鑑定與整治

第一工區  
14k+280~14k+326  
，總長為46m

原有箱涵及集水井土方清除  
 $=1.5 \times 1.5 \times (11+1.5) = 28M^3$

AC路面(含碎石基層)  
14k+142~+176, L=34M

半重力式擋土牆(詳另圖)  
+143~+156, L=13M

路面施工起點

護坡及溝(詳另圖)  
+329~+387, L=60M

20M高重力式牆, +280~+281, L=10M

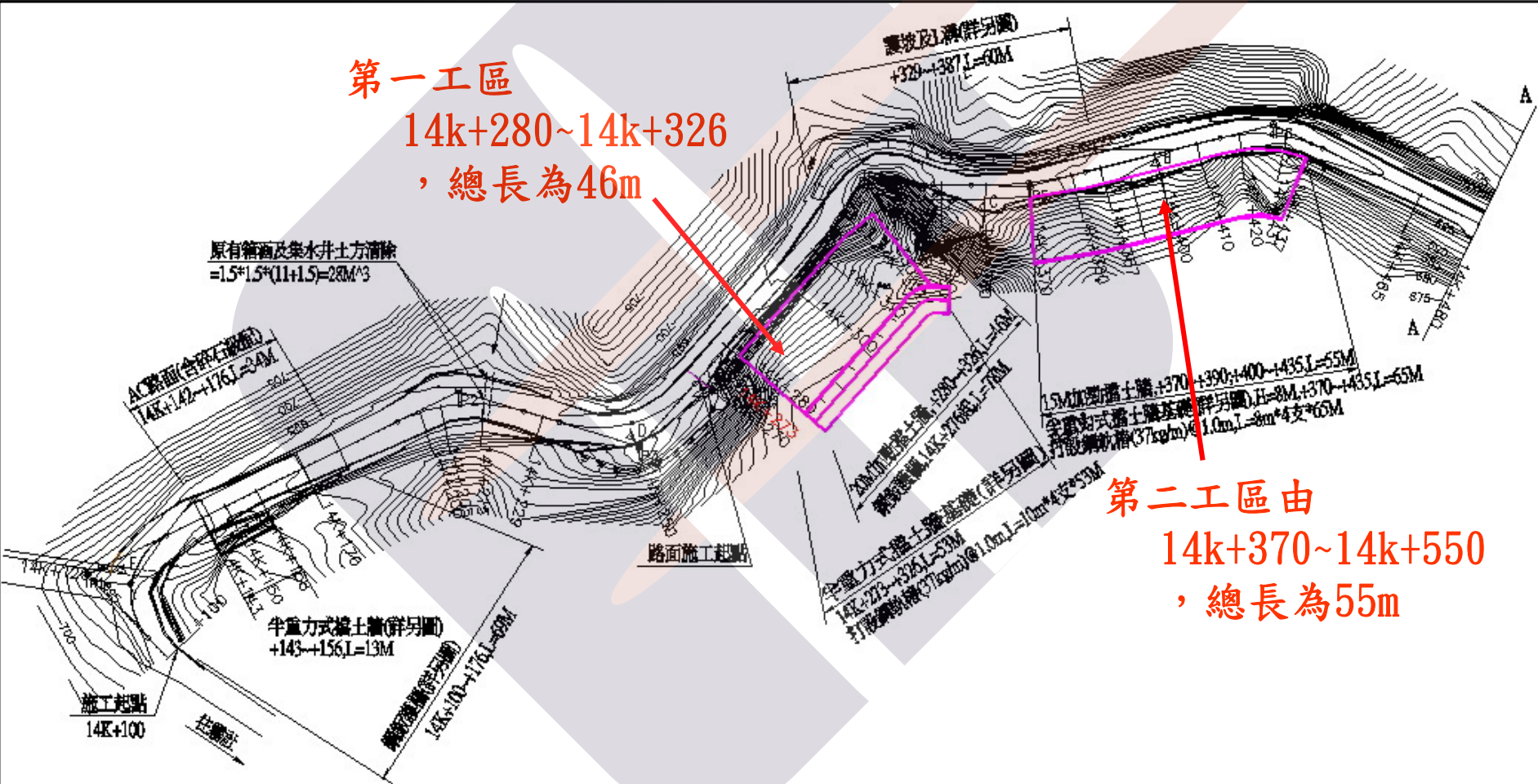
重力式牆, 14k+276&L=78M

半重力式擋土牆基礎(詳另圖)  
14k+223~+326, L=53M

打設鋼筋樁(37x37m) @ 1.0m, L=10m \* 4支 \* 53M

1.5M高重力式牆, +370~+390~+400~+435, L=55M  
半重力式擋土牆基礎(詳另圖), H=8M, +370~+435, L=55M  
打設鋼筋樁(37x37m) @ 1.0m, L=8m \* 4支 \* 65M

第二工區由  
14k+370~14k+550  
，總長為55m



## 2.1 現地概述

- 滑動深度約20公尺，類似圓弧滑動坍塌界面
- 滑動體頂部殘留RC結構物
- 排水系統欠佳，大雨時地表水四處竄流





## 2.2 地質

大地工程事故之鑑定與整治

- 由出露之地層肉眼判斷為**破碎板岩**、**頁岩**



岩性緊密，片間膠結力甚弱，易沿片理方向產生剪力破壞。

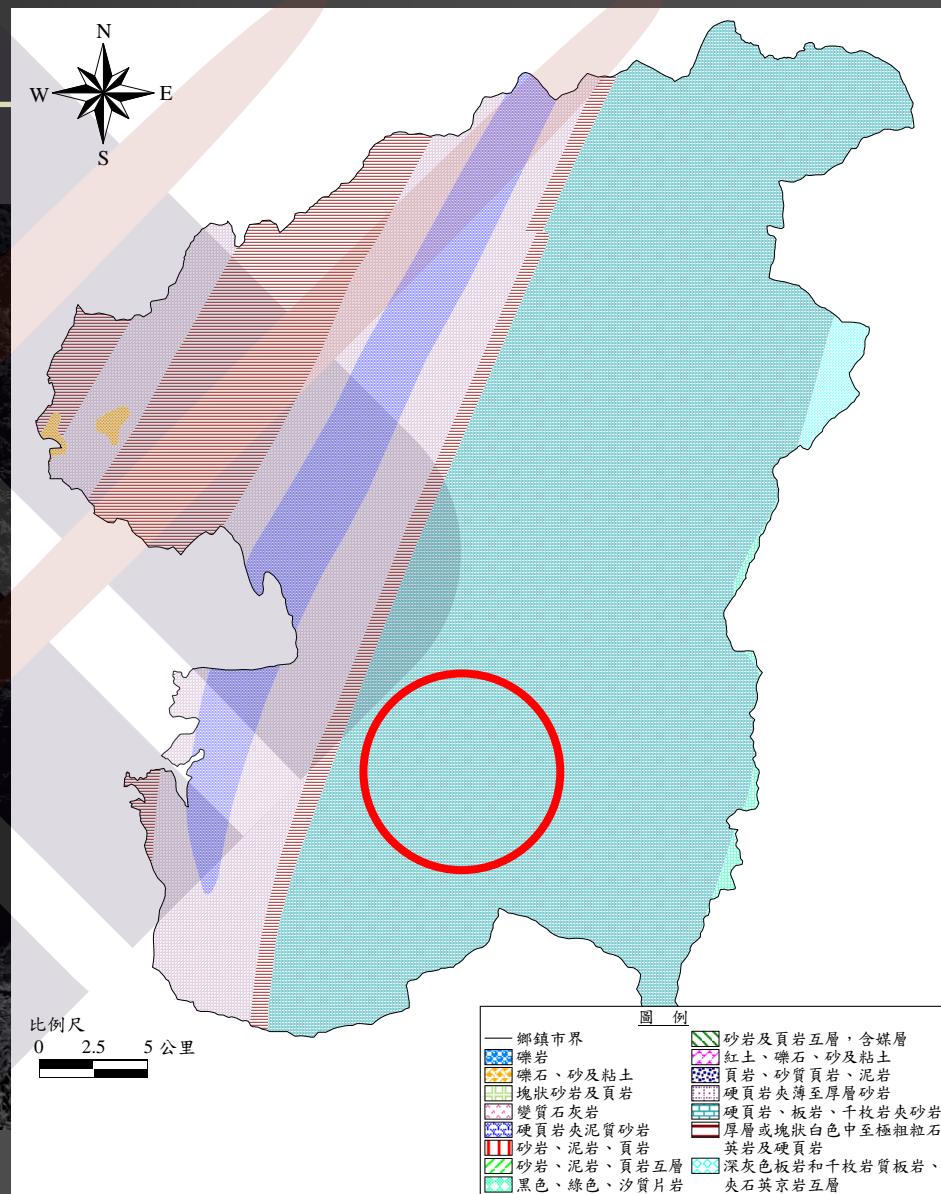


弱岩，抗風化能力小且易因水入滲作用使抗減強度減至更低。

徐鐵良(2000)

## 2.2 地質 (續)

- 依據地調所圖資所示，本段地表地層屬新世廬山層，大部分為板岩、千枚岩、硬頁岩及深灰色硬砂岩互層組成。



## 2.3 水文

大地工程事故之鑑定與整治

- 崩塌邊坡緊鄰河道，屬濁水溪水系中下游
- 坡址位於河道凹岸溪流易沖刷處

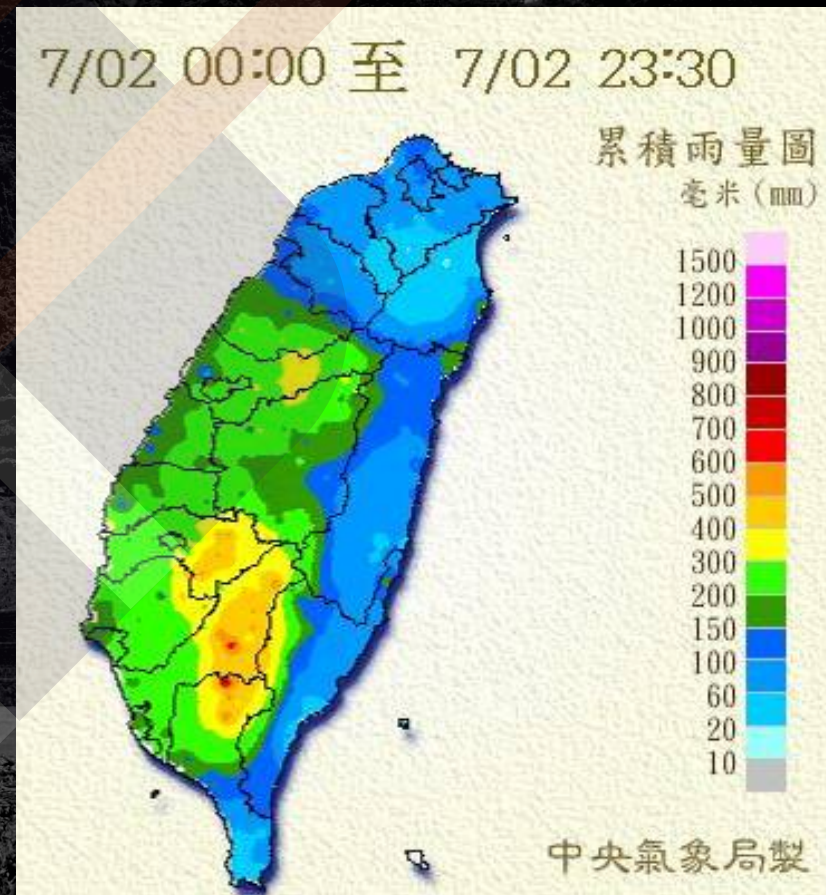


# 三. 破壞原因之探討

大地工程事故之鑑定與整治

## 3.1 自然因素—降雨過量

- 根據中央氣象局日雨量紀錄，敏督利颱風帶來之西南氣流降下大量豪雨
- 暴雨以及地質不良誘發因素



# 三. 破壞原因之探討 (續)

大地工程事故之鑑定與整治

## 3.2 人為因素—規劃設計未盡週延

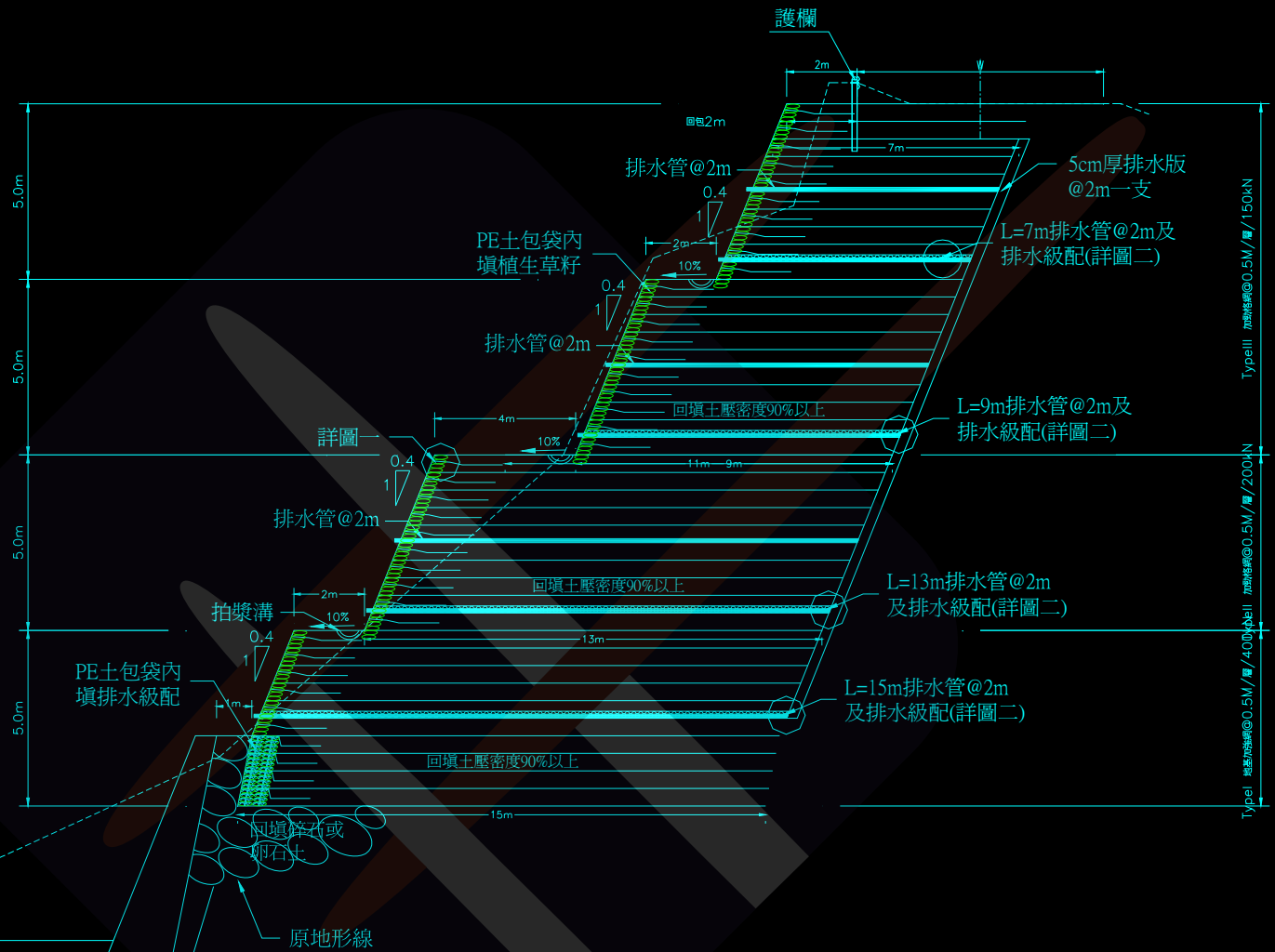
- 排水系統欠佳，地表逕流入滲匯集於原擋土牆後方，背填土因飽和而降低強度。
- 坡趾因受水流直接沖刷，造成土層解壓，而上方土層亦因雨水入滲，自重增加，導致邊坡下滑驅動力提高，產生滑動。

# 四. 工程規劃設計

大地工程事故之鑑定與整治

## 4.1 規劃設計重點

- 基礎為重力式擋土牆，防止溪流掏刷。
- 加設鋼軌止滑樁，增加結構體之抗滑能力。
- 依據現地地形，擋土牆結構採階段式回包式加勁擋土牆構築，並加強排水系統之效能。
- 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。



Typell 加勁層@0.5M/層/150kN  
 Typell 加勁層@0.5M/層/200kN  
 Typell 加勁層@0.5M/層/400kN  
 Typell 加勁層@0.5M/層/150kN

H=20M加勁擋土牆標準圖

## 4.2 安全檢核

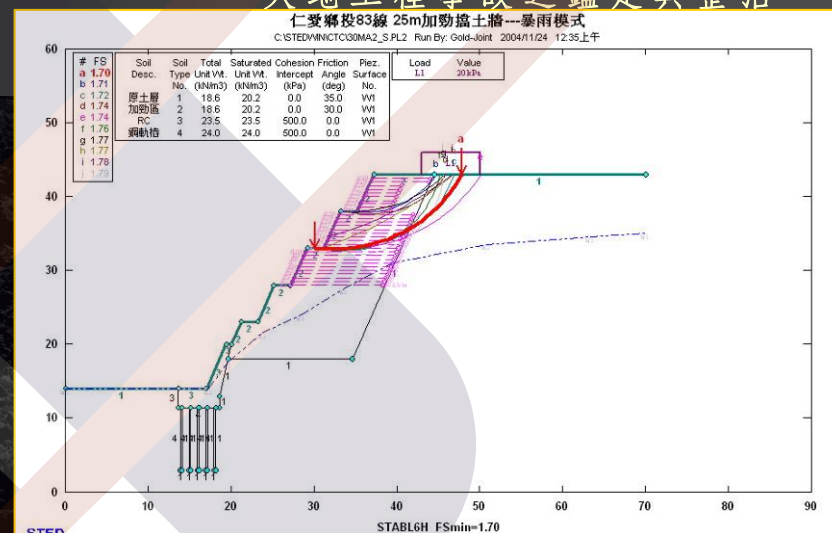
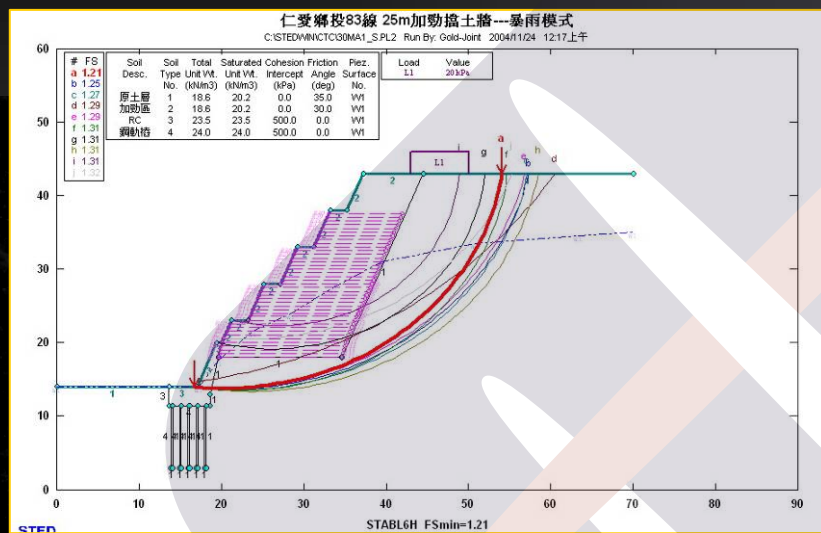
- 利用電腦軟體**STEDwin**程式檢核結構穩定性，分別針對一般模式、地震模式及暴雨模式進行分析。

土壤參數				地震參數		填方區加勁材		道路外 加載重
土層	單位重 (kN/m <sup>3</sup> )	凝聚力 (kPa)	摩擦角 (°)	地震加速度		階 數	加勁材設計 強度(kN/m)	
原土層	18.6	0	35	尖峰 加速度	0.33	1	133	20 kPa
加勁區	18.6	0	30	水平 加速度	0.17	2~3	66	
				垂直 加速度	0.11	4~5	50	

表4.2.1 穩定分析程式之相關參數表



# 4.2 安全檢核(續)



穩定分析安全係數 (F.S)

分析項目 \ 分析模式	一般模式	地震模式	暴雨模式
A1(下部)	1.39	1.13	1.21
A2(上部)	1.70	1.20	1.70
檢核	$1.39 \geq 1.30$	$1.13 \geq 1.10$	$1.21 \geq 1.15$

表4.2.2 穩定分析安全係數成果表



施工中





完工後（2006.01.21）



現況

# 95年六九水災過後

加勁擋土牆

RC擋土牆



96年9月護坦工

混凝土丁壩

消坡塊



# 六. 結論與建議

大地工程事故之鑑定與整治

- 河岸構造物之設計，須考量河川水位暴漲及水流快速沖刷之問題。為防止護岸基礎被刷深，致護岸崩壞，應先分析淘刷深度以加深基礎並設置基礎保護工。
- 對於受蝕河岸可依水流特性，構築具有消能功效之結構物，如丁壩、拋石、石籠或消波塊等方式處理。

## 六. 結論與建議 (續)

大地工程事故之鑑定與整治

- 道路崩塌災害於台灣此特殊之地理條件及氣候環境影響下屢見不鮮，而**大部分之災害常伴隨豪雨而發生**。
- 加勁結構常因土方平衡之考量而**就地取材**，唯近年來因氣候變異，常有超大豪雨發生，**填築土料之飽和剪力強度**乃成為重要的設計指標，值得特別注意(中華地工材料協會，2001)。



## 六. 結論與建議 (續)

大地工程事故之鑑定與整治

- 加勁擋土結構之安全除與其工程實踐水準有關外，亦可能因完工後長期使用及維護不當而導致災害之發生。
- 本案加勁擋土結構位於**破碎岩坡**之下邊坡，**上方土石極易崩落堆積於坡面**，增加結構之荷重，若未積極有效處理，將影響加勁結構之安全。避免崩塌範圍擴大，建議應從上邊坡做根本整治。

# 六. 結論與建議 (續)

大地工程事故之鑑定與整治

- 加勁工法因具有施工快速、經濟、耐震、土方平衡及環境綠美化等優點外，由本工程案例亦充分展現加勁材料之特性，特此予以探討，以期提供業界工程規劃設計之參考。

# 七. 參考文獻

大地工程事故之鑑定與整治

1. 徐鐵良(2000) , 「地質與工程」, 中國工程師學會, 台北。
2. 盟鑫工業股份有限公司工程實績資料庫。
3. 中央地質調查所全球資訊網  
<http://www.moeacgs.gov.tw/main.jsp>
4. 中央氣象局全球資訊網 <http://www.cwb.gov.tw/>
5. 中華地工材料協會(2001) , 「地工合成材料加勁擋土結構設計與施工手冊」, 台北。

簡報結束

---

敬請指教

