

第二章 區域概況

2.1 人文概況

(一) 行政區域與交通概況

本區位於南投縣國姓鄉境內，位於大旗村及長流村兩村交界處，交通方面，可由省道台14線39公里處左轉，再接縣道133線後可進入國姓鄉大旗村，或由台21線轉縣道133線亦可到達，縣道133線及長旗農路為本區之主要聯外道路，區內亦有部分農路支線，為聚落間連結道路，茲將本區行政區域與交通分布整理如圖2-1-1所示。

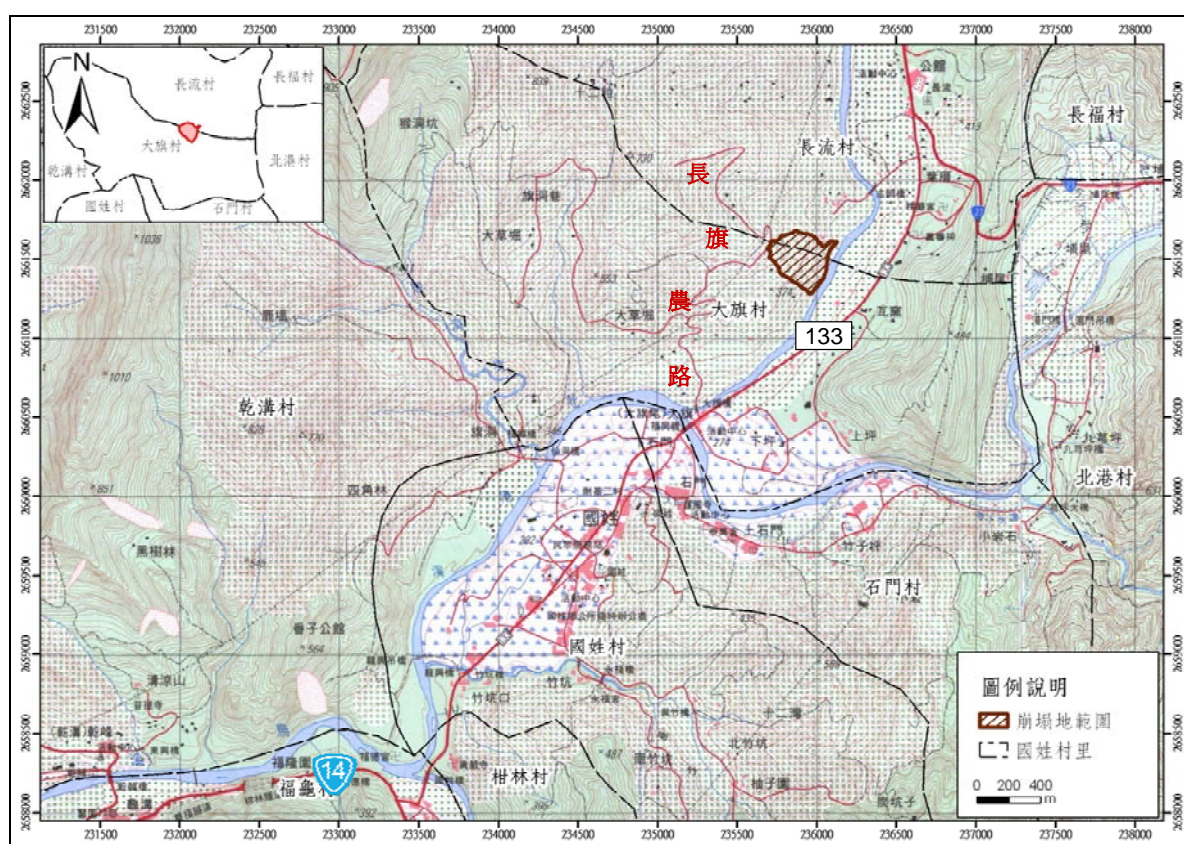


圖 2-1-1 行政區域與交通分布圖

(二) 人口概況

本區位於大旗村及長流村交界處，根據國姓鄉戶政事務所於民國99年5月份之資料顯示，大旗村共計有922人，長流村共計有1,777人，整理如表2-1-1所示。

表2-1-1 人口統計表

村 里	鄰數	戶數	男	女	合計
大旗村	10	315	514	408	922
長流村	11	588	965	812	1,777

資料來源：國姓鄉戶政事務所於民國99年5月份

(三) 產業概述

大旗村位於國姓鄉中央偏北部，南部及東南部與國姓村、石門村毗鄰，北部與長豐、長流村為界，東北部與北港村相接，西部與乾溝村為鄰；長流村位於國姓鄉偏北，北與長豐村接壤，東與長福、北港村為界，南部、西部皆與大旗村相鄰。居民多以從事農耕工作，農產品以稻米為主，另外收益較佳的作物有香蕉、楊桃、草莓、芭樂、枇杷、花卉等。本區目前已無農業行為。

2.2 氣象、水文概況

參照中央氣象局日月潭氣象站及長福雨量站資料，本區周邊地區近五年平均溫度最低之月份為一月，氣溫平均為攝氏13.9度，而平均之最高溫為七月之22.8度。

1.雨量

主要降雨期為每年的五月至八月，該時期之降雨量佔全年降雨量之73%。其次以降雨日觀之，平均年降雨日數為149天，佔全年總日數的41%。

2.風向

在春、夏季盛行北風、西北風，秋、冬季則盛行南風，每年風向的發生頻率則以南風較高；其次，在風速方面，每年各用的風速差異性不大，每年平均風速為0.75m/sec。

3.日照

日照率平均以十月至翌年二月較高，其中又以十一月時達最高日照率；反之，三月至九月的日照率偏低，其中又以五月份最低；在相對溼度方面，四月至十月為本區相對溼度較低之時期；總體而言，本區之年平均相對溼度值為75%。

本計畫並蒐集崩塌期間之雨量資料，整理如圖2-2-1所示。根據97年7月長福雨量站雨量統計資料顯示，最大單日降雨量發生在7月18號有386毫米，而於7月7日~7月11日之雨量資料，雨量累積高達120 mm，尤以7月7日當日內1小時降雨高達42 mm，持續性之降雨，可提供足量之雨水儲存在滑動體內，成為導致本區發生災害的誘因之一。

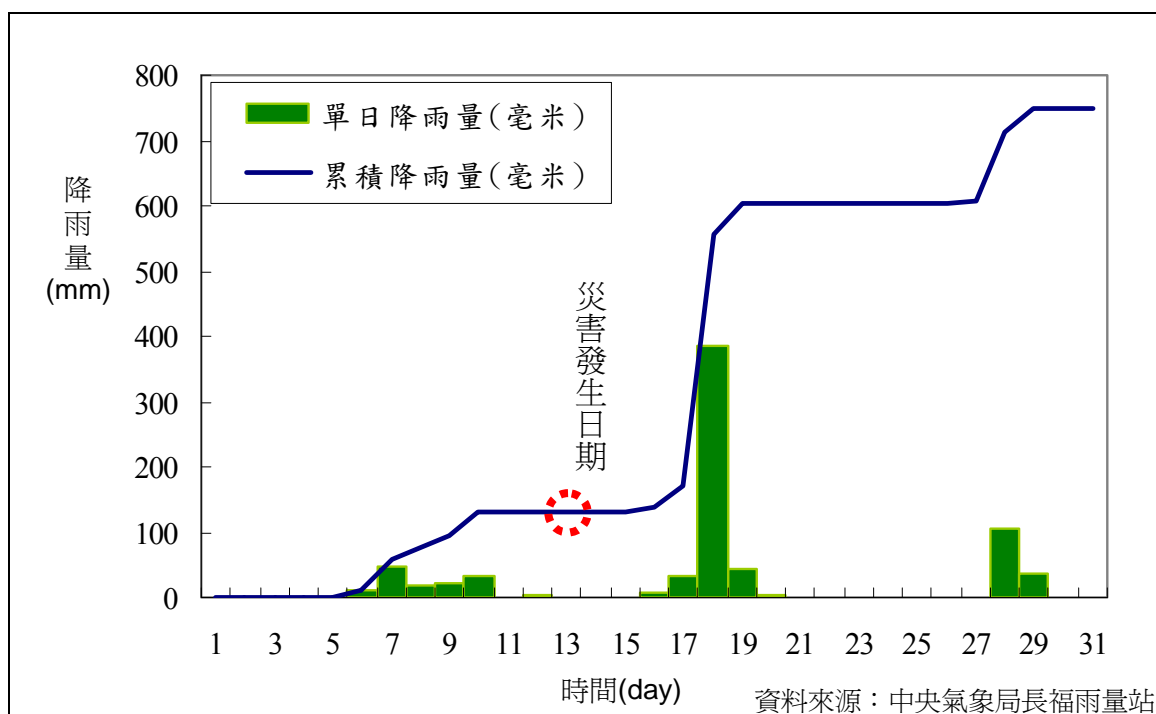


圖2-2-1 97年7月長福雨量站雨量統計圖

2.3 地形與水系概況

依照本計畫之測量成果，崩塌區位之高程介於279~430公尺，地勢由西向東遞減。坡度方面，本區滑動面坡度分布以五級坡為最多，佔本區面積之55%，其次為四級坡佔本區面積之30%。坡向則以東向及東南向為主，茲將本區之地形測量成果、坡度及坡向分布初步整理如圖2-3-1所示，詳細之地形測量及崩塌地地形調查、分析，將在第三章有更詳細之敘述。

本區坡趾溪流屬於水長流溪，水長流溪為烏溪水系北港溪之支流，為北港溪中游最重要的支流，其水系範圍涵蓋台中縣和平鄉、新社鄉及南投縣國姓鄉，屬中央山脈系統之丘陵地帶。本區周圍有兩條野溪注入水長流溪，本區屬於一般邊坡型之集水區。目前崩塌面歷經幾次颱風豪雨，區內已沖出兩條主要坑溝，為本區主要排水出口，茲將本區附近之水系分布整理如圖2-3-2所示。

圖 2-3-1 區域地形圖

圖 2-3-2 水系分布圖

2.4 區域地質概況

依據經濟部中央地質調查所之國姓圖幅(1999)，本區西側屬於大坑層炭寮地段 (Tnt)，以厚層頁岩夾粉砂岩為主；東側屬於大坑層十四股段 (Tns)，岩性主要為砂岩夾粉砂岩與頁岩互層。地質構造主要有西側之大旗尾向斜與東側之水長流斷層。茲將本區周遭之地層與地質構造如圖2-4-1及圖2-4-2所示，相關說明如下。

1.地層：本區附近由老至新依序為中新世早期之大坑層十四股段與炭寮地段、石門村層等。

(1) 大坑層：本層厚度約285公尺，以黑色或暗灰色頁岩為主，其下部含厚層灰色砂岩，砂岩表面因受風化作用而呈粉紅色；本層上部則偶含薄層砂岩。

本層分為下段之十四股段與上段之炭寮地段。十四股段厚度為150~300公尺，以黑色或暗灰色頁岩為主，但其間卻含有數層厚2至8公尺之青灰色細粒至中粒石英砂岩為其主要特徵，砂岩的表面因受含鐵之地下水浸染而呈粉紅色。在厚層砂岩與厚層頁岩間亦有3至30公分之細砂岩與頁岩之互層與粉砂岩層。最下部及上部砂岩的底部，常可發現很薄 (0.5至2公分)側向延伸不良之煤線，偶而亦可見漂木、泥塊、砂質礫石及海相化石碎片。部分砂岩內有明顯的交錯層及形成球枕構造與崩移構造。頁岩內含雲母片及炭質物，部分層位含許多紅色黏土質鐵石結核，偶而於結核內亦可發現海膽化石。

十四股段在時代上大致相當於台灣北部麓山帶的木山層或是雪山山脈的澳底層。炭寮地段厚度約135~500公尺，以黑色或暗灰色頁岩為主，其最下部20公尺內夾數層3至10公分的細粒混濁砂岩；中部是以厚層頁岩為主，間夾數層厚約30至50公分的粉砂岩，部份層位的頁岩及粉砂岩內富含海綠石。本段岩的上部則漸變成5至45公分的細粒混濁砂岩與頁岩互層，層位愈上，砂岩比例愈高，

部份砂岩呈現崩移構造。本岩段的頁岩內含雲母碎片及炭質物，部份層位含許多紅色黏土質鐵石結核，偶而於頁岩內或結核內可發現海相化石。炭寮地段在時代上大致相當於台灣北部麓山帶汐止群的公館凝灰岩及大寮層，與臺灣中部的碧靈頁岩。

(2) 石門村層

石門村層在北港溪附近厚度約為190公尺，向北逐漸增厚；至和平一帶推估其厚度約在350至400公尺之間。本層的岩石主要由暗灰色頁岩及灰色至淺灰色厚層砂岩所組成，砂岩中有三層厚約5至25公尺之細粒至中粒砂岩，質地堅硬分布廣，且經常造成瀑布及急湍，可做為本層野外製圖之指準層。此外，在本層最上部砂岩厚約25公尺的頂部，含有一層厚約60公分之礫質粉砂岩，粉砂岩內含海綠石及鈣質砂岩的礫石與海相化石之密集帶。與台灣北部地層相對比，石門村層相當於石底層的下部及湊合層的上部。若與苗栗地區的地層相對比，本層應相當於出磺坑層上部及北寮砂岩下部。

2.地質構造：地質構造主要有西側之大旗尾向斜與東側之水長流斷層。

(1) 大旗尾向斜(國姓斷層)

此向斜構造在北方軸部出露猴洞坑層岩層，但往南則變為國姓斷層。國姓圖幅說明書認為此斷層之層位落差約為100公尺。

(2) 水長流斷層

一般認為此斷層為屈尺斷層南延部份，是臺灣全島之一主要的構造線，代表臺灣雪山山脈古第三紀地層與西部麓山帶新第三紀地層之構造接觸的分界。此斷層走向約為北15至25度東。此斷層線以西為降側(下盤)，由大坑層組成，岩層傾角甚陡。斷層線東側為昇側(上盤)，地層為水長流層與白冷層。在本區水長流層與白冷層的變動較大，走向及傾斜變化頗多，部份地區斷層並未出露。

本計畫並至現場做進一步之地表地質調查，將崩塌區內地表地質構造特徵做更詳細之彙整，整理如圖2-4-2所示。由現場地表地質調查，本區內有多處裂隙，分別在(236444,2661427)長度7.6M、(236487, 2661456)長度12.9M、(236526,2661416)長度40M及(236534,2661387)長度21.8M，冠部則有0.09ha裂隙區，目前用帆布覆蓋；於(236555,2661393)、(236774,2661379)有兩處窪蓄面積有0.02ha；於(236847,2661150)(236861,2661173)現場打樁施工現場邊坡，發現有兩處滲水，出水量不大，並無持續性流出情形；現場露頭調查地層位態，在水長流溪右岸之計畫範圍，走向約為東北-西走向 $N15^{\circ}E/60^{\circ}W$ 、傾角向西傾，相對於本區地形坡向來看，顯示本區滑動並非沿地層順向往水長流溪滑動，為逆向坡地形，水長流溪左岸傾角向西傾。

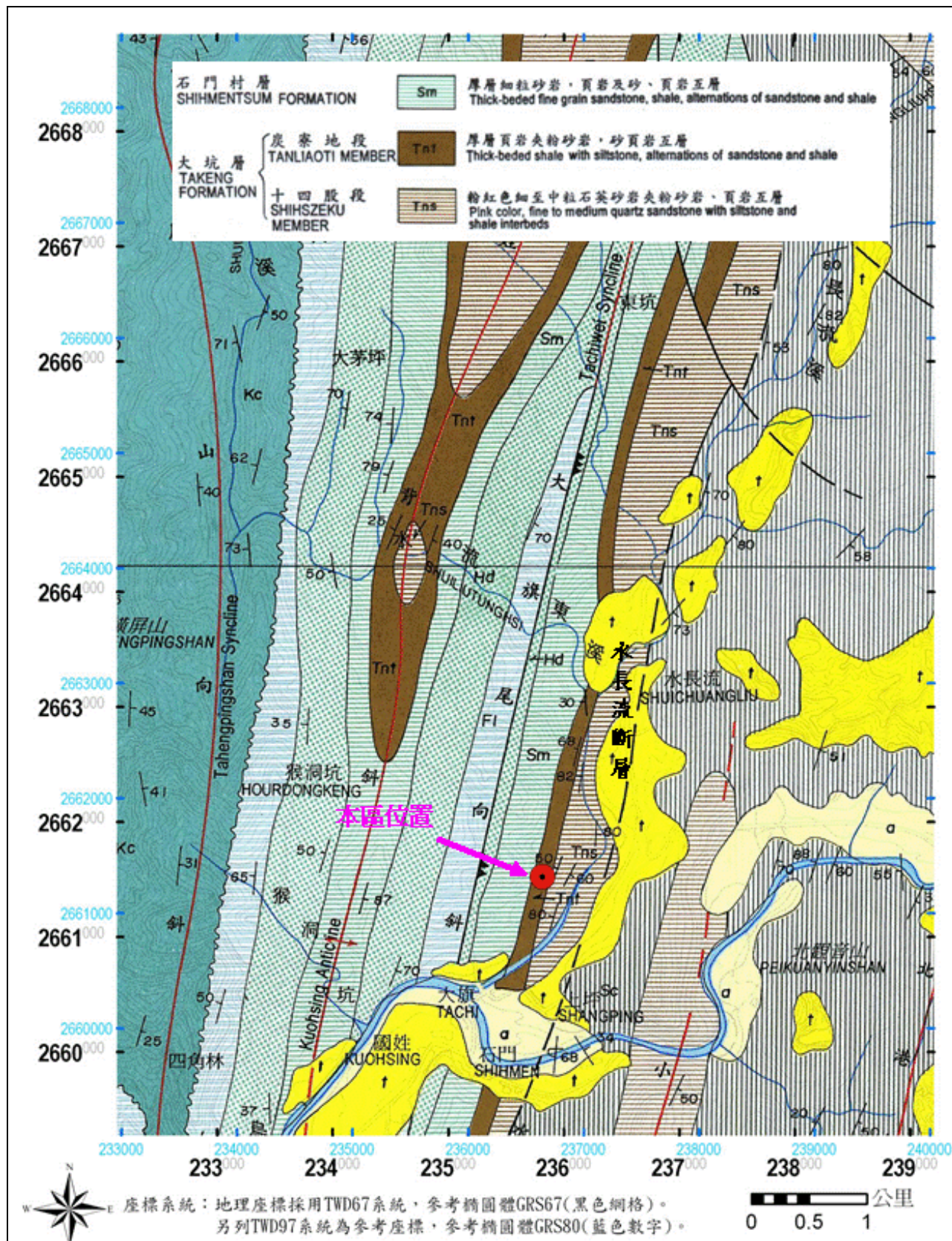


圖2-4-1 區域地質圖

圖2-4-2 環境地質圖(2)

2.5 土地權屬與土地利用概況

(一) 土地權屬及土地可利用限度

本區之崩塌坡面屬於山坡地範圍，治理權責屬於水土保持局，坡趾之水長流溪屬於河川地，治理權責屬於水利署，本計畫蒐集崩塌區內之地籍等土地權屬與土地可利用限度資料，整理如圖2-5-1及表2-5-1，作為後續規劃治理之參考。

表2-5-1 本區土地所有權人統計表

地段	地號	地目	所有權人	住址	面積(m ²)
國姓鄉水長流段	4458-0000	旱	陳黃秀美	台中市北區明新里 11 鄰太原北路 220 號	8,684.56
國姓鄉水長流段	4458-0001	道	陳黃秀美	台中市北區明新里 11 鄰太原北路 220 號	24.30
國姓鄉水長流段	4459-0000	林	陳黃秀美	台中市北區明新里 11 鄰太原北路 220 號	1,512.30
國姓鄉水長流段	3914-0000	道	陳黃秀美	台中市北區明新里 11 鄰太原北路 220 號	3,225.94
國姓鄉水長流段	3914-0001	道	陳黃秀美	台中市北區明新里 11 鄰太原北路 220 號	553.37
國姓鄉水長流段	3915-0000	旱	吳盛興	南投縣國姓鄉長流村 2 鄰大長路 513 號	23,263.54
國姓鄉水長流段	3915-0001	道	吳盛興	南投縣國姓鄉長流村 2 鄰大長路 514 號	1,007.45
國姓鄉水長流段	3915-0002	旱	吳盛興	南投縣國姓鄉長流村 2 鄰大長路 515 號	3,538.26
國姓鄉水長流段	3916-0000	旱	古富貴	南投縣國姓鄉長流村 4 鄰大長路 558 號	16,507.98
國姓鄉水長流段	3917-0000	旱	黃相榮	南投縣國姓鄉長流村 5 鄰大長路 312 之 3 號	3,513.85
國姓鄉水長流段	3918-0000	旱	吳相寶	南投縣國姓鄉長流村 5 鄰大長路 312 之 2 號	3,829.24
國姓鄉水長流段	3919-0000	旱	黃相春	南投縣國姓鄉長流村 5 鄰大長路 312 之 1 號	6,850.89
國姓鄉水長流段	3909-0000	林	梁金山	南投縣國姓鄉長流村 6 鄰大長路 596 號	9,140.93
國姓鄉水長流段	4464-0000	旱	范旭東	高雄縣鳳山市協和里 4 鄰平等路 65 號 8 樓	10,729.47
國姓鄉水長流段	3921-0000	旱	黃子暉	台中縣梧棲鎮福德里 17 鄰中央路二段 32 號	11,874.93
國姓鄉水長流段	0057-0001	旱	黃子暉	台中縣梧棲鎮福德里 17 鄰中央路二段 32 號	3,547.83
國姓鄉水長流段	3907-0000	林	中華民國	台北市中正區杭州南路一段 2 號	864.97
國姓鄉水長流段	3908-0000	林	中華民國	台北市中正區杭州南路一段 2 號	3,558.44
國姓鄉水長流段	3878-0001	道	中華民國	南投市三和里中興路 660 號	949.61
國姓鄉水長流段	3878-0002	旱	中華民國	南投市三和里中興路 660 號	1,433.86
國姓鄉水長流段	3910-0000	旱	夏春貴	南投縣國姓鄉大旗村 4 鄰福旗巷 1 號	11,798.15
國姓鄉水長流段	3905-0000	旱	夏源富	南投縣國姓鄉大旗村 4 鄰福旗巷 13 號	4003.13
國姓鄉水長流段	3901-0000	旱	鄧肇銓	南投縣國姓鄉大旗村 5 鄰福旗巷 10 號	8,482.35

(二) 土地利用與演變概況

本計畫蒐集本區歷年圖資以探討土地利用變遷情形，至本階段為止蒐集之歷年影像圖資包含1/5000像片基本圖、彩色正射影像和小飛機空拍影像之資料。1/5000像片基本圖蒐集時程方面，已蒐集民國66年和民國87年兩期影像；彩色正射影像資料已蒐集民國95年和民國96年兩期彩色正射影像及於民國97年7月地層滑動發生後小飛機空拍影像，經由歷年影像圖資分析，本區自66年～96年同時經歷88年9月21日九二一大地震和93年7月2日敏督利颱風兩次重大災害事件後並無崩塌之歷史，茲將歷年圖資整理如圖2-5-2及圖2-5-3所示。

根據本計畫之工作項目，本計畫規劃在98年度汛期後進行空中小飛機空拍，以瞭解本區於汛期後是否有進一步之滑動情形，並可藉此瞭解目前各單位之規劃工程，是否足以穩定本區之滑動，作為後續規劃之參考。

根據歷年圖資調查，本區於崩塌發生前，主要土地利用為農地，主要農作為檳榔，區域有兩座豬舍，並有部份農路通過。於崩塌發生後，農地、道路與豬舍已無法使用。

另外，根據本區坡度、土壤深度、母岩性質及沖蝕程度判斷，本區於崩塌發生前，因坡度多屬五級坡以下，故大部分為宜農牧地；而崩塌發生後，目前坡面坡度變化大，且土壤、地層條件、沖蝕程度皆已改變，故後續應再重新進行可利用限度之評估。

圖2-5-1 區域地籍圖

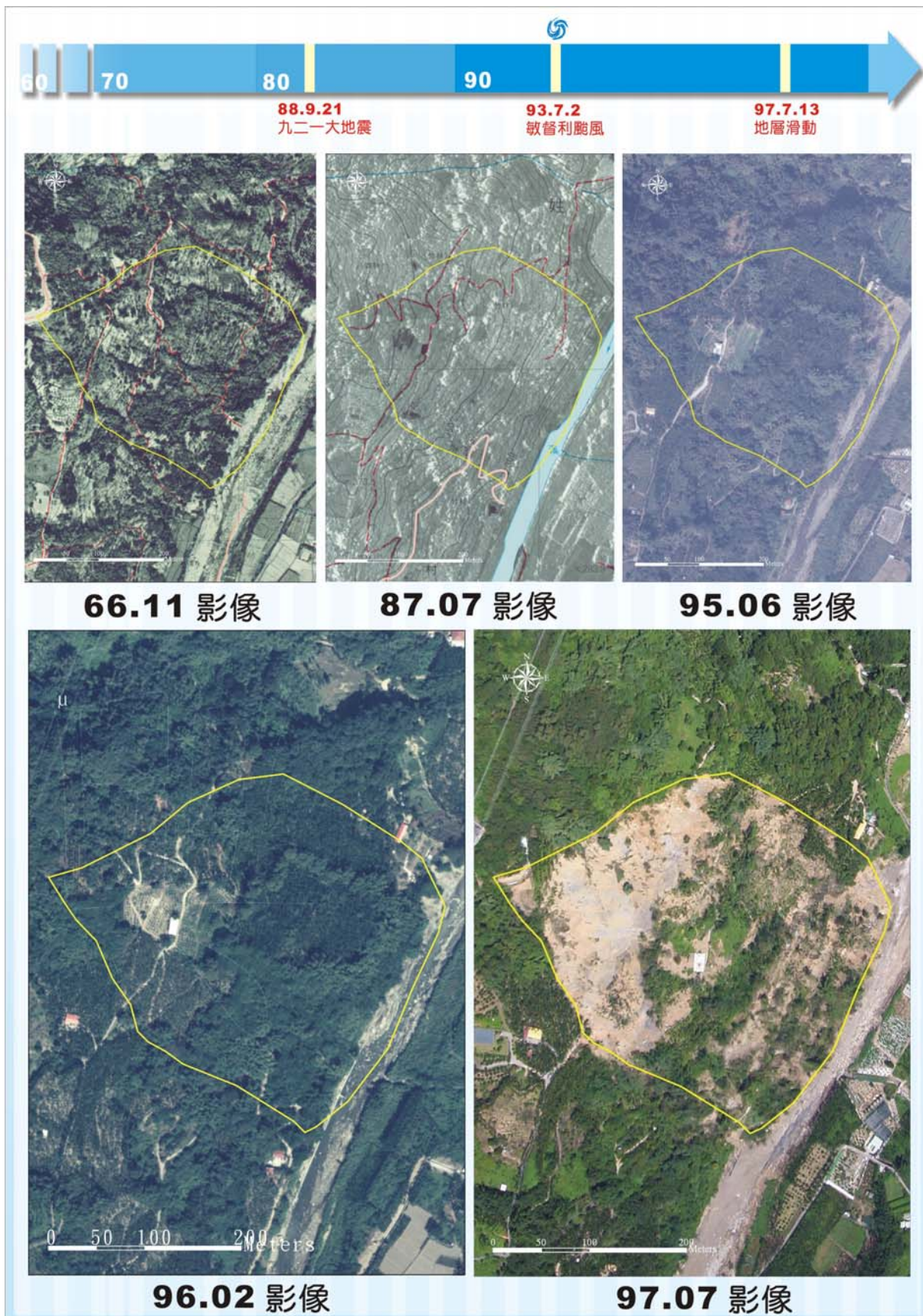


圖2-5-2 本區歷年影像圖資圖



圖2-5-3 本區98年6月29日小飛機空拍圖

2.6 保護對象

本計畫由現場實地調查及當地居民訪談之結果，保護對象為4戶12人、大旗橋和道路3,000公尺，災害發生後水土保持局於已有系統性進行土石流災害應變系統，國姓鄉公所並於97年7月18日卡玫基颱風期間啓動疏散避難計畫，即時疏散影響區域住戶4戶12人。水土保持局並曾模擬大旗村崩場地如形成堰塞湖，或形成堰塞湖潰決，將可能影響範圍詳如圖2-6-1所示，範圍內計有51戶169人為保全對象，其中3戶6人主要位於南投A047土石流潛勢溪流影響範圍，4戶12人主要為受地滑地直接影響，13戶40人為如形成堰塞湖後上游淹沒區範圍，31戶117人為如堰塞湖潰決時淹沒區範圍。

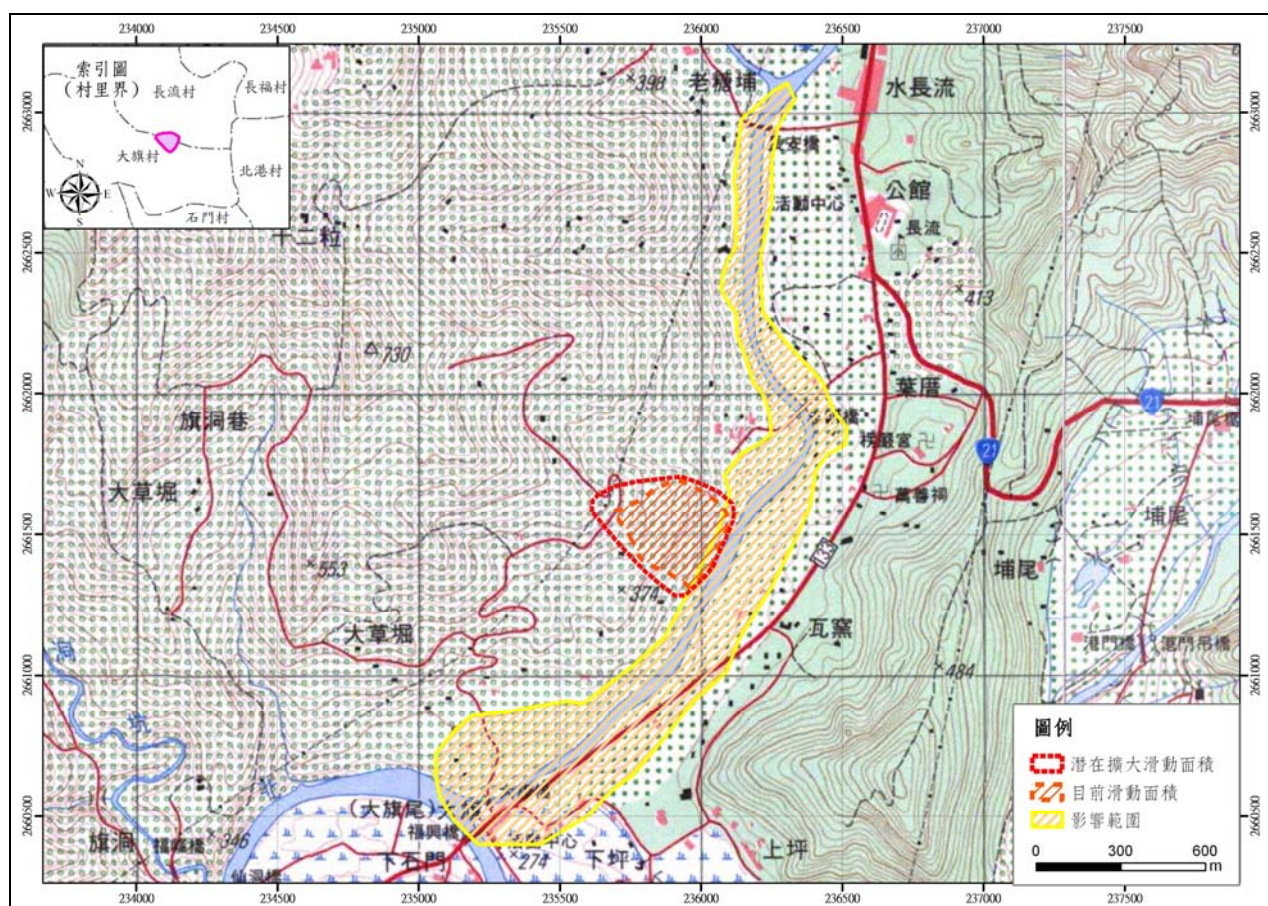


圖 2-6-1 本區可能影響範圍分布圖

2.7 生態概況

由於本區屬大規模地層滑動，生態情況有大幅改變，因此生態資料僅做參考，本計畫以特有生物中心資料為主，將本區及周邊之陸域及水域生態概況整理如下：

1. 哺乳類：共計12科16種，分別為台灣獼猴、台灣葉鼻蝠、台灣野兔、鼬獾、穿山甲、大赤鼯鼠、台灣鼯鼠、小黃腹鼠、田鼯鼠、刺鼠、巢鼠、台灣小蹄鼻蝠、白鼻心、台灣灰鼯鼠、赤腹松鼠及台灣灰鼯鼠。
2. 鳥類：共計38科110種，分別為三趾鶉科、山雀科、山椒鳥科、文鳥科、王鶉科、百靈科、伯勞科、杜鵑科、卷尾科、長尾山雀科、雨燕科、秧雞科、隼科、啄木鳥科、梅花雀科、畫眉科、雁鴨科、椋鳥科、雉科、鳩鴿科、翠鳥科、鴉科、燕科、鷓鴣科、繡眼科、攀雀科、鶉科、鶉科、椋鳥科、鶉科、鶯科、鵲鴿科、鬚鴿科、鵲科、鷲鷹科、鷲科、鸚鵡科、鴿科、鸚科等38科。
3. 魚類：共計8科16種，分別為平鱗鰍科、慈鯛科、鮭科、鮑科、鯉科、鯰科、鰱科、鰻虎科等8科。
4. 兩棲類：共計5科23種，分別為赤蛙科拉都希氏赤蛙、梭德氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、腹斑蛙、古氏赤蛙、虎皮蛙、貢德氏赤蛙、豎琴蛙、澤蛙、金線蛙、長腳赤蛙、狹口蛙科黑蒙西氏小雨蛙、小雨蛙，日本樹蛙、艾氏樹蛙、面天樹蛙、莫氏樹蛙、褐樹蛙、台北樹蛙、白領樹蛙、樹蟾科中國樹蟾、蟾蜍科盤古蟾蜍、黑眶蟾蜍等。
5. 原生植物：共計有15科22種原生樹種，將本區之優勢樹種彙整如下表2-7-1。

表 2-7-1 國姓鄉本土優勢樹種彙整表

種類	科名	屬名	學名	中文名	生長習性	屬性
雙子葉植物	菊科	艾納香屬	<i>Blumea lanceolaria (Roxb.) Druce</i>	走馬胎	多年生直立草本或亞灌木	原生
雙子葉植物	蕁麻科	長梗紫麻屬	<i>Oreocnide pedunculata (Shirai) Masamune</i>	長梗紫麻	常綠灌木或小喬木	原生
雙子葉植物	蕁麻科	苧麻屬	<i>Boehmeria densiflora Hook. & Arn.</i>	密花苧麻	灌木至小喬木	原生
雙子葉植物	蕁麻科	樓梯草屬	<i>Elatostema lineolatum Forst. var. major Thwait.</i>	冷清草	亞灌木	原生
雙子葉植物	蕁麻科	長梗紫麻屬	<i>Oreocnide pedunculata (Shirai) Masamune</i>	長梗紫麻	常綠灌木或小喬木	原生
雙子葉植物	旌節花科	通條樹屬	<i>Stachyurus himalaicus Hook. f. & Thomson ex Benth.</i>	通條木	灌木或小喬木	原生
雙子葉植物	爵床科	馬藍屬	<i>Baphicacanthus cusia (Nees) Bremek.</i>	馬藍	半灌木	原生
雙子葉植物	爵床科	曲蕊馬藍屬	<i>Goldfussia formosanus (Moore) Hsieh & Huang</i>	臺灣馬藍	半灌木	臺灣特有種
雙子葉植物	馬鞭草科	海州常山屬	<i>Clerodendrum cyrtophyllum Turcz.</i>	大青	灌木	原生
雙子葉植物	馬鞭草科	紫珠屬	<i>Callicarpa randaiensis Hayata</i>	大葉紫珠	落葉灌木	臺灣特有種
雙子葉植物	桑科	榕屬	<i>Ficus formosana Maxim.</i>	天仙果	小灌木	原生
雙子葉植物	紫金牛科	紫金牛屬	<i>Ardisia quinqueгона Blume</i>	小葉樹杞	灌木或小喬木	原生
雙子葉植物	紫金牛科	山桂花屬	<i>Maesa perlaria (Lour.) Merr. var. formosana (Mez) Yuen P. Yang</i>	臺灣山桂花	灌木	臺灣特有種
雙子葉植物	紫金牛科	紫金牛屬	<i>Ardisia sieboldii Miq.</i>	樹杞	灌木或喬木	原生
雙子葉植物	薔薇科	梅屬	<i>Prunus phaeosticta (Hance) Maxim.</i>	黑星櫻	常綠喬木	原生
雙子葉植物	茜草科	玉葉金花屬	<i>Mussaenda pubescens Ait. f.</i>	毛玉葉金花	蔓性灌木	原生
雙子葉植物	衛矛科	核子木屬	<i>Perrottetia arisanensis Hayata</i>	佩羅特木	小喬木或灌木	原生
雙子葉植物	野牡丹科	金石榴屬	<i>Bredia hirsuta Blume var. scandens Ito & Matsumura</i>	布勒德藤	小灌木	臺灣特有種
雙子葉植物	山龍眼科	山龍眼屬	<i>Helicia formosana Hemsl.</i>	山龍眼	喬木	原生
雙子葉植物	安息香科	假赤楊屬	<i>Alniphyllum pterospermum Matsum.</i>	假赤楊	灌木或喬木	原生
雙子葉植物	海桐科	海桐屬	<i>Pittosporum illicoides Makino</i>	疏果海桐	常綠灌木	原生
雙子葉植物	木犀科	梣屬	<i>Fraxinus formosana Hayata</i>	光臘樹	喬木	原生

資料來源：本計畫彙整自台灣樹木資料庫、台灣野生植物資料庫、台灣本土植物資料庫

2.8 災害歷史

根據本計畫蒐集之歷年圖資顯示，本區於民國66年至97年地滑發生前並無明顯邊坡裸露之情形。

97年3月時，南投縣政府規劃本區內農路之修復工程時，發現本區內之產業道路已發生道路邊坡滑動情形，該時情況如右圖所示。



97年7月上旬連日午後豪雨，7月7日~7月11日之雨量累積達120 mm，尤以7月7日當日內1小時降雨高達42 mm，持續性之降雨，提供足量之雨水儲存在滑動體內，7月13日16時前後發生大面積地層滑動，地滑崩場面積約為20.52公頃，崩塌之土石滑落至坡趾處之水長流溪，並造成長旗產業道路路基毀損，連絡兩村之產業道路被迫中斷，其滑動區內樹木傾倒、地面出現裂縫，農路毀損250公尺，農舍毀損，農田毀損2.5公頃。茲將災害發生空拍圖如圖2-8-1所示。

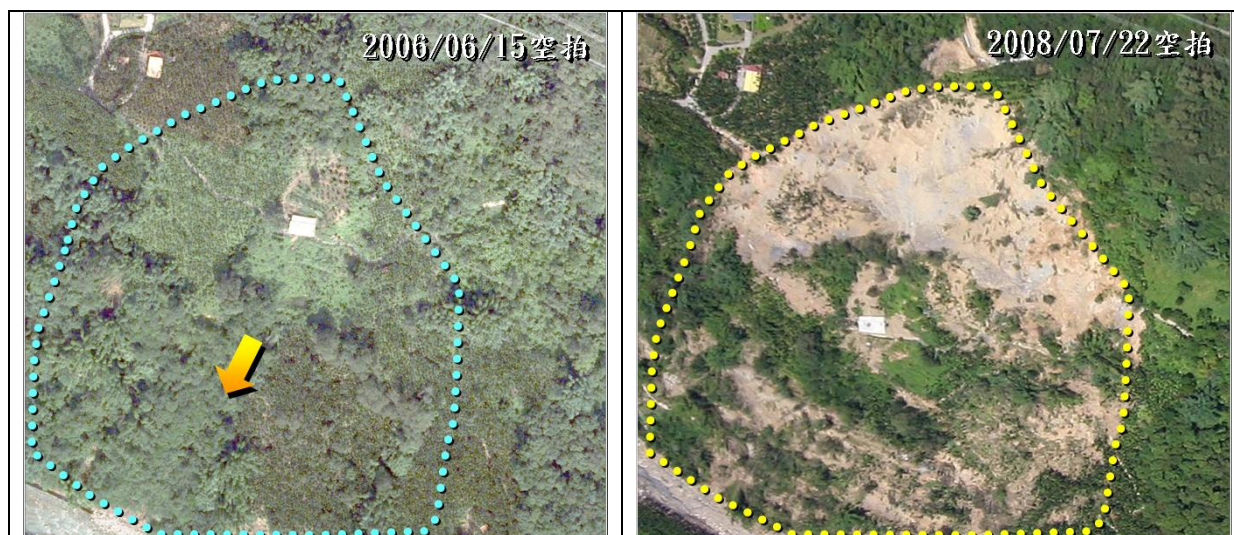


圖2-8-1 本區災害發生前後空拍圖

98年8月9日莫拉克颱風，坡趾處於0k+080~0k+205受水長流溪水沖刷，造成坡趾約0.76公頃之崩塌及約125m之坡趾穩定設施損毀。0k+000~0k+080處已施設護岸基礎有淘空情形，其中0k+205~0k+382部份已施作之護岸受到水流沖刷毀損，破損情形如圖2-8-2所示。



圖2-8-2 莫拉克颱風後破損情形

2.9 相關單位治理情形

本區於 97 年 7 月 13 日下午發生大面積地層滑動後，各權責單位立即進行緊急工程治理，之後為有效辦理緊急處理及後續整體治理工作，辦理整體治理規劃，並彙整各權責單位規劃內容建議，提出具體整體治理規劃。

為順利推動計畫，使中央與地方能充分合作及各權責單位橫向間能充分連繫、協調與溝通，將說明各權責單位分別負責事項，其中於地滑地權責方面包括高壓電塔權責單位為台灣電力公司，地滑地整體規劃權責單位為水土保持局，水長流溪權責單位為經濟部水利署第三河川局，其他配合單位有國有財產局、南投縣政府及國姓鄉公所等。相關機關辦理事項敘述如後：

1. 水土保持局南投分局：水長流溪緊急清淤及頭冠部安全排水、整體治理規劃。
2. 經濟部水利署第三河川局：水長流溪緊急處理、河川治理及管理。
3. 台灣電力公司：高壓電塔維護及管理。
4. 國有財產局：公有土地管理等。
5. 南投縣政府：農路復建及維護、土地利用管理、工程移交後養護等。
6. 國姓鄉公所：緊急處理工程執行及維護、用地取得、緊急疏散避難等。

茲將各單位緊急與各期處理措施整理如下。

一、緊急處理：

(一) 水土保持局南投分局

本區已完成之緊急處理措施，包含有坡頂處理（經費 280 仟元，包含裂縫填補 400 公尺及坡頂客土袋截水 300 公尺等，已完工）、河道清淤（經費 250 仟元，清除土石方 4,000 立方公尺，已完工）、坡面處理（經費 930 仟元，包含帆







布覆蓋、坡面截水處理 200 公尺、坡面裂縫填補 250 公尺及危木砍除 5,000 平方公尺等，已完工)，茲將緊急處理措施工程內容整理如表 2-9-1 所示。

表 2-9-1 緊急處理措施工程內容一覽表

工程名稱	E	N	工程內容	工程經費 (仟元)	執行單位
河道清淤	236051	2661404	清除土石方 4,000 立方公尺	250	水土保持局 南投分局
長旗邊坡滑動區 緊急處理工程	235665	2661592	裂縫填補 400 公尺 坡頂客土袋截水 300 公尺	280	水土保持局 南投分局
大旗村六鄰地層 滑動緊急處理 工程	235816	2661522	帆布覆蓋、坡面截水 處理 200 公尺、坡面 裂縫填補 250 公尺 及危木砍除 5,000 平 方公尺等	930	水土保持局 南投分局
合計				1,460	

其中坡頂處理可避免水流進入邊坡；河道清淤避免崩塌土砂堆積於河道危及鄰近住戶；坡面處理部分，滑落崖用帆布覆蓋可避免水流入滲坡面，造成土體含水重量增大而崩落。上述之緊急處理措施已於 97 年 8 月 15 日全部完工，茲將緊急處理措施照片彙整如表 2-9-2 所示。

表 2-9-2 本區之緊急處理措施照片彙整表

	
<p>照片 1 坡頂處理 I</p>	<p>照片 2 坡頂處理 II</p>
	
<p>照片 3 河道清淤 I</p>	<p>照片 4 河道清淤 II</p>
	
<p>照片 5 坡面處理 I</p>	<p>照片 6 坡面處理 II</p>

(二) 經濟部水利署第三河川局

辦理河道清淤，並會同國姓鄉公所，針對地滑河段左岸砌石保護及鄰近土地簡易保護等緊急處置，已完工。

(三) 台灣電力公司

1. 電塔旁裂縫處理：

防止雨水滲入裂縫，全面清查#194 塔基旁邊坡並完成填縫止滲工作及塔基道路側排水溝帆布鋪底向上延展至崩塌範圍外，已完工。

2. 覆蓋防水帆布：

塔基周圍土石裸露部分覆蓋防水帆布定期派員處理，已完工。

(四) 國姓鄉公所

97 年 9 月 28 日薔蜜颱風後，部分帆布和土壤袋有破損情形，已完成坡頂帆布及排水路土壤袋修復。

二、短期措施

(一) 水土保持局南投分局

目前本地滑地已規劃有災修工程進行處理，即「長流溪邊坡災害復建工程」，97 年 8 月 29 日發包，9 月時已標示樁號位置，但因 97 年 9 月 13 日辛樂克颱風和 9 月 28 日薔蜜颱風來襲時，造成本區地形地貌上之改變，已於 10 月 9 日重新地形測量，預計施作工程內容包含坡趾施設鋼軌樁 127 支(L=8 公尺)、微型樁 254 支(L=8 公尺)及頭冠部安全排水 2 處等，工程經費約 9,968 仟元。其工程可歸類為抑止工程，包含有微型樁及基樁加固防止滑動，如圖 2-9-1～圖 2-9-2 所示，本工程目前已完成。

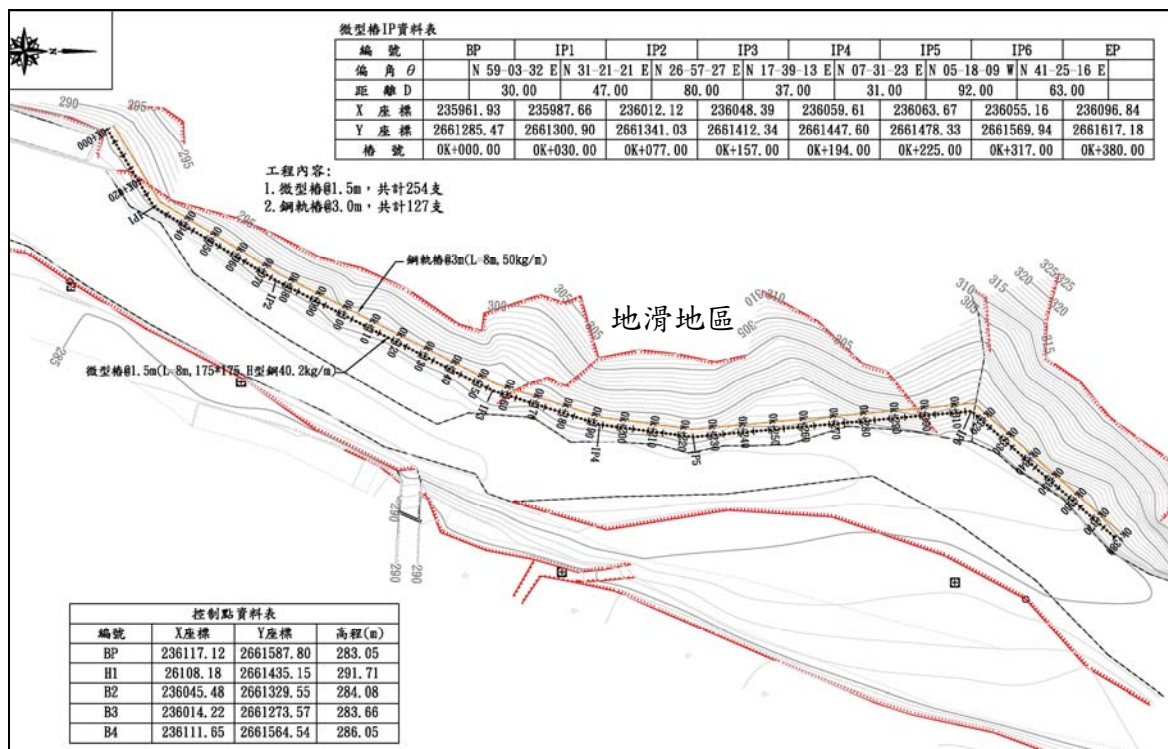


圖2-9-1 長流溪邊坡災害復建工程配置圖

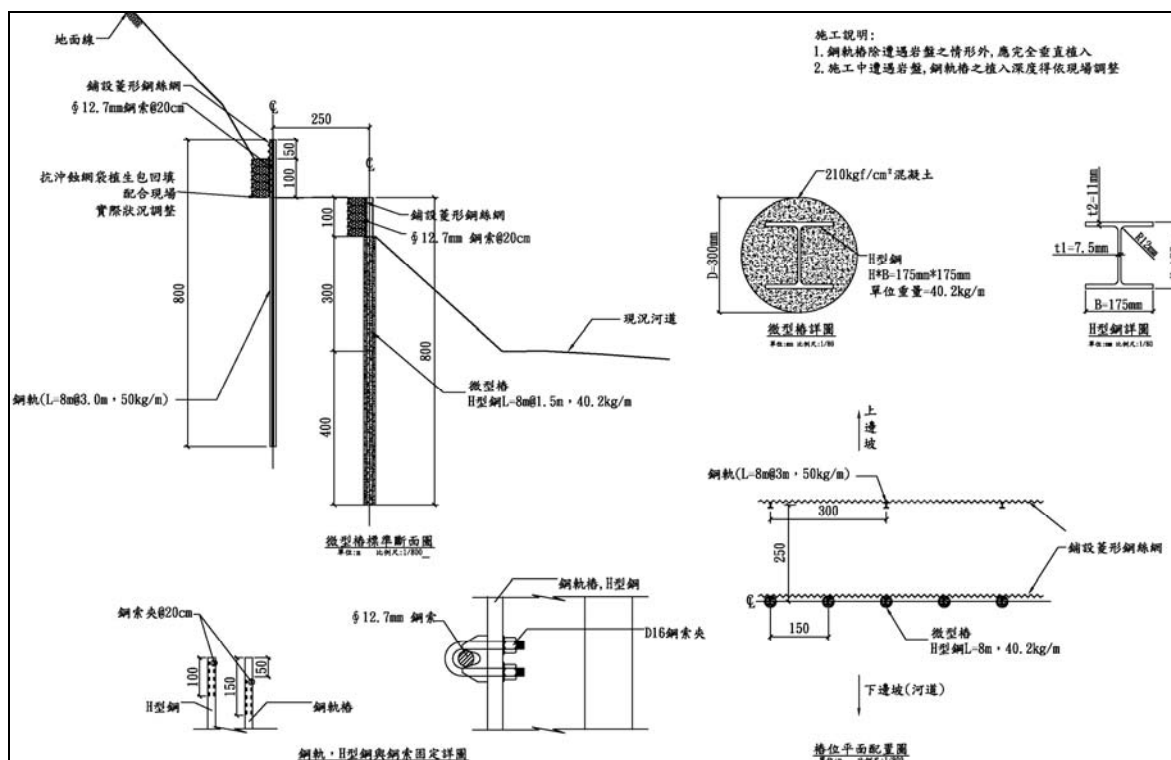
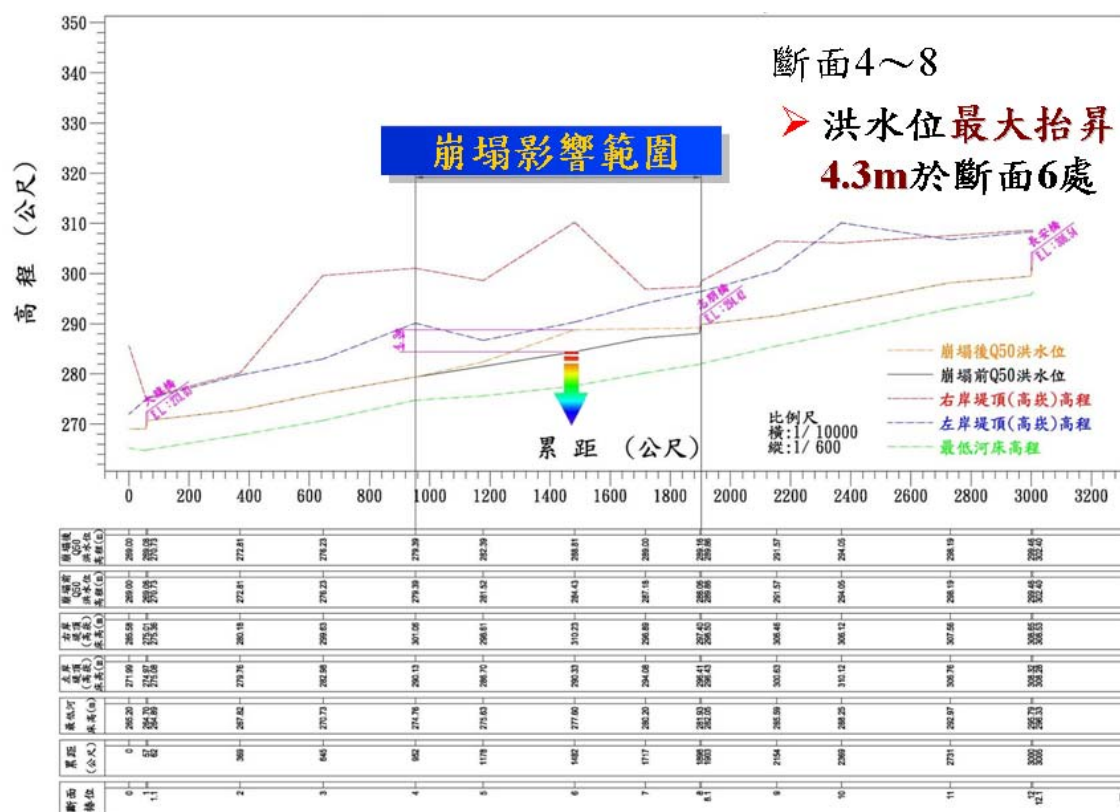


圖2-9-2 微型樁及基樁標準圖

(二) 經濟部水利署第三河川局

依據坡趾對岸護岸保護：地滑區坡趾河段經水理演算尚能通過重現期距 50 年之洪峰流量，將進行地滑地對岸農地之簡易保護工程，惟涉及私有土地之使用，將俟其地主同意後，優先辦理約 200 公尺簡易護岸保護工程，經費約 5,000 仟元，列入應急工程辦理，目前已完成箱籠護岸之施作。

斷面 4~8 在保護標準 (Q50) 下，通洪能力無虞應針對護岸基礎保護。縱斷面和水理分析如圖 2-9-3 和表 2-9-3 所示。



資料來源：水利署第三河川局，「水長流溪河川治理規劃」

圖 2-9-3 水長流溪縱斷面圖

表 2-9-3 水長流溪水理分析表

編號	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(6)-(5)	(8)=(3)-(6)
斷面	河心距 (m)	斷面最低點 (m)	左岸堤岸高 (m)	右岸堤岸高 (m)	崩塌前水位 (m)	崩塌後水位 (m)	水位差 (m)	左岸餘溢高 (m)
4	952	274.76	290.13	301.06	279.39	279.39	0.00	10.74
5	1178	275.63	286.70	298.61	281.52	282.38	0.86	4.32
6	1482	277.60	290.33	310.23	284.43	288.80	4.37	1.53
7	1717	280.20	294.08	292.89	287.18	288.98	1.80	5.10
8	1898	281.93	296.41	296.40	288.06	289.15	1.09	7.26
8.1	1903	282.05	296.43	296.40	289.86	289.86	0.00	6.57
9	2154	285.59	300.63	306.46	291.57	291.57	0.00	9.06

資料來源：水利署第三河川局，「水長流溪河川治理規劃」



(三) 台灣電力公司

1. 電塔基礎地盤改良：

基礎灌漿目前已完工。

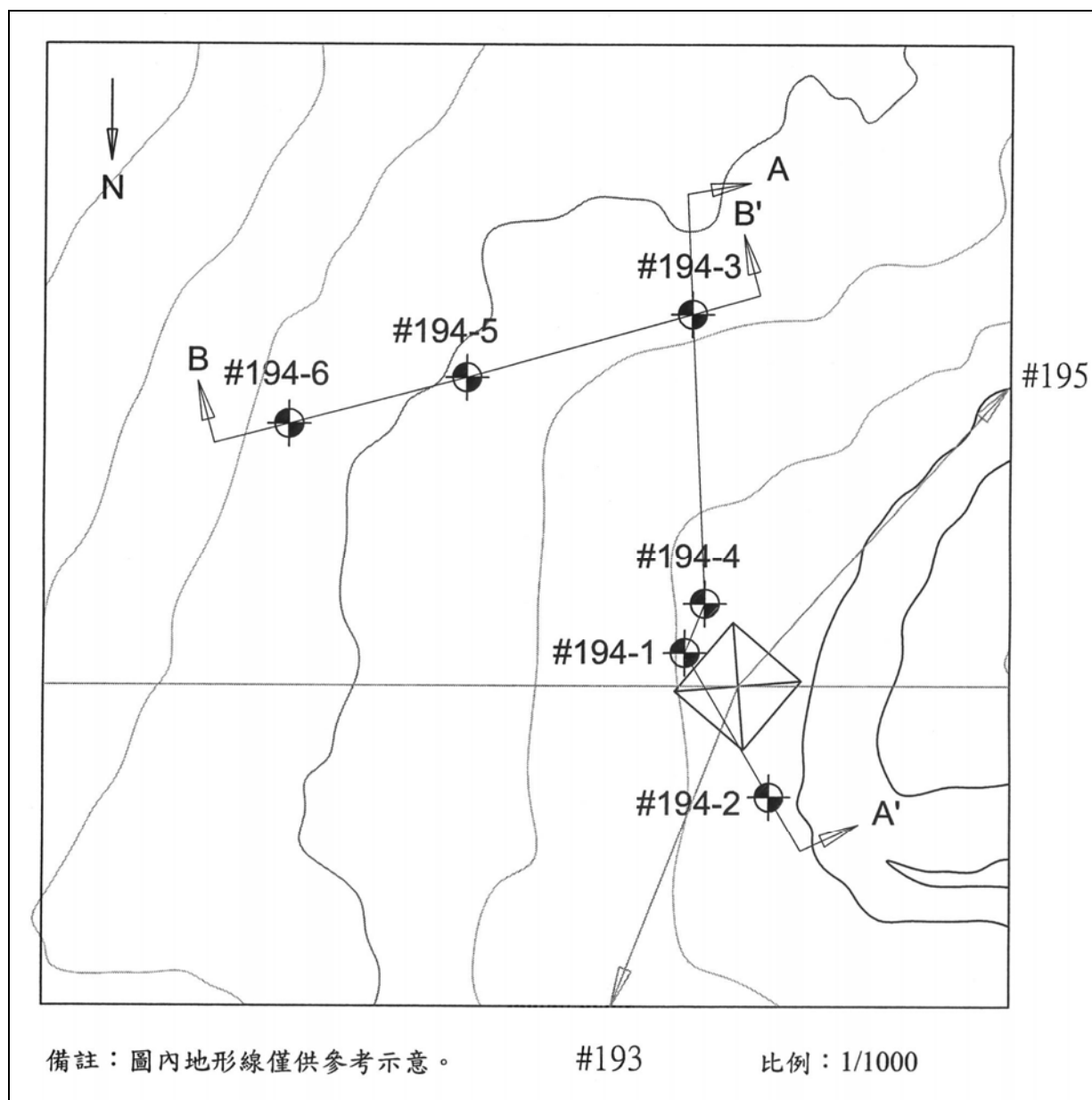
2. 裝設傾斜管監測：

傾斜管 6 孔監測地滑情形，現正持續監測中，監測期程為 97 年 7 月 22 日～98 年 4 月 30 日。同時台電針對電塔附近地質進行鑽探和地下水位觀測，鑽探點位分布如圖 2-9-4 所示，根據本次現場鑽探調查結果，塔基地層分布自地表以下（鑽探深度 30 公尺以內）大致可分為二個主要層次，分別為覆蓋土層，主要由黃棕色粉土、粘土及頁岩塊與砂岩塊混雜而成，分布深度在 5.9 公尺以內，次單位重 γ_t 約為 1.88 t/m³，含水量 w_n 約為 16%；岩層主要由灰色頁岩偶夾薄至厚層砂岩所組成，甚弱至弱，新鮮至輕度風化，局部膠結不佳，分布深度在 5.9 公尺以下。茲將現場鑽探取樣及試驗與試驗室試驗完成數量統計表如表 2-9-4 所示。

表 2-9-4 現場鑽探取樣及試驗與試驗室試驗完成數量統計表

孔號	鑽探深度(公尺)				現場標準貫入試驗 (次)	現場取樣 劈管 取樣 (組)	土壤試驗室試驗(組)		岩石試驗室試驗(組)		傾斜儀觀 測管 (m)	
	土壤層 (含砂土、粘 土、細礫石)	卵石層 (覆蓋塊 石層)	岩石層	合計			一般物性 試驗(含土壤 類別、單位重、 摩擦角等值)	一般物性 試驗(含自然含 水量、液性、塑 性、稠度、擊性指 數、當量密度、比 重、孔隙比)	單軸壓縮 試驗	消化 試驗		
345KV峨眉～中寮 線	#194-1	3.00	0.00	27.00	30.00	0	0					30.0
	#194-2	5.90	0.00	24.10	30.00	5	3					30.0
	#194-3	1.00	0.00	29.00	30.00	2	0					30.0
	#194-4	5.85	0.00	24.15	30.00	5	4	4	4	1	1	30.0
	#194-5	0.50	0.00	29.50	30.00	2	0					30.0
	#194-6	5.00	0.00	25.00	30.00	5	2					30.0
總計	21.25	0.00	158.75	180.00	19	9	4	4	1	1	180	

資料來源：345KV 峨眉～中寮線 # 194 塔基地質鑽探及傾斜管觀測緊急工程鑽探試驗報告書，台灣電力公司台中供電區營業處，民國 97 年 8 月



資料來源：345KV 峨眉～中寮線 #194 塔基地質鑽探及傾斜管觀測緊急工程鑽探試驗報告書，台灣電力公司台中供電區營業處，民國 97 年 8 月

圖 2-9-4 鑽探點位分布圖

三、中長期計畫

考量本區之位置鄰近村落，已危及保全對象之安全，故進行上述之緊急及短期處理措施，立即保護保全對象安全，防止二次災害發生。後續之工作重點將以各權責單位之中長期整體治理規劃為原則，對於本區之治理進行整體性考量。各權責單位協調分工如下。

(一) 水土保持局南投分局：

水土保持局南投分局負責『大旗村地層滑動整體規劃治理』，規劃內容除地滑地整體調查、監測及細部設計外，並針對本區坡頂進行「大旗崩場地截水工程」，工程內容包含有拍漿溝計 360 公尺、鋪設客土袋計 360 公尺、裂縫填補計 500 公尺、擋土牆計 308 公尺、矩型溝計 386 公尺等工程；於坡面進行「大旗崩場地坡面穩定工程」，工程內容包含有 A1 縱向排水溝 143 公尺、A2 縱向排水溝 157 公尺、跌水 8 座、橫向排水溝 758 公尺、掛網植生面積 2.5 公頃、掛網植生延伸區面積 0.5ha 及鋪稻草蓆 4.84 公頃等工程，上述坡頂與坡面工程目前已完成。而坡趾處進行「大旗崩場地坡趾保護工程」與「大旗崩場地災害復建工程」，目前仍於施工階段，此外如「大旗崩場地災害復建第二期工程」等工程，則已於設計階段。

此外，本計畫將一併參考經濟部水利署第三河川局、南投縣政府、國姓鄉公所與台灣電力公司有關部份及疏散避難計畫等，納入整體治理調查規劃中。

(二) 經濟部水利署第三河川局

經濟部水利署第三河川局負責『烏溪水系北港溪支流水長流溪治理規劃及治理基本計畫』，內容包括流域基本資料蒐集調查、洪水量分析檢討、流域災害潛勢評析、現況方案水理演算、河性分析檢討及治理規劃報告編撰等將優先針對地滑河段配合水保局地滑治理儘速完成該河段水理演算及檢討規劃適當河寬優先治理規劃中，目前已完成治理規劃初稿。

根據其治理規劃初稿，水長流溪全河段除大旗村地滑處之右岸可滿足重現期距 50 年之保護標準外，其餘河段皆可通過重現期距 100 年之保護標準，故現況尚無洪氾之虞，而大旗村地滑處之右岸高崁位置是以水土保持局南投分局鋼軌樁埋設後之高程為基準。

該報告預計於本區水長流溪左岸施做「大旗二號護岸整建工程」350 公尺，經費為 17,250,000 元，其位置分布如圖 2-9-5 所示。

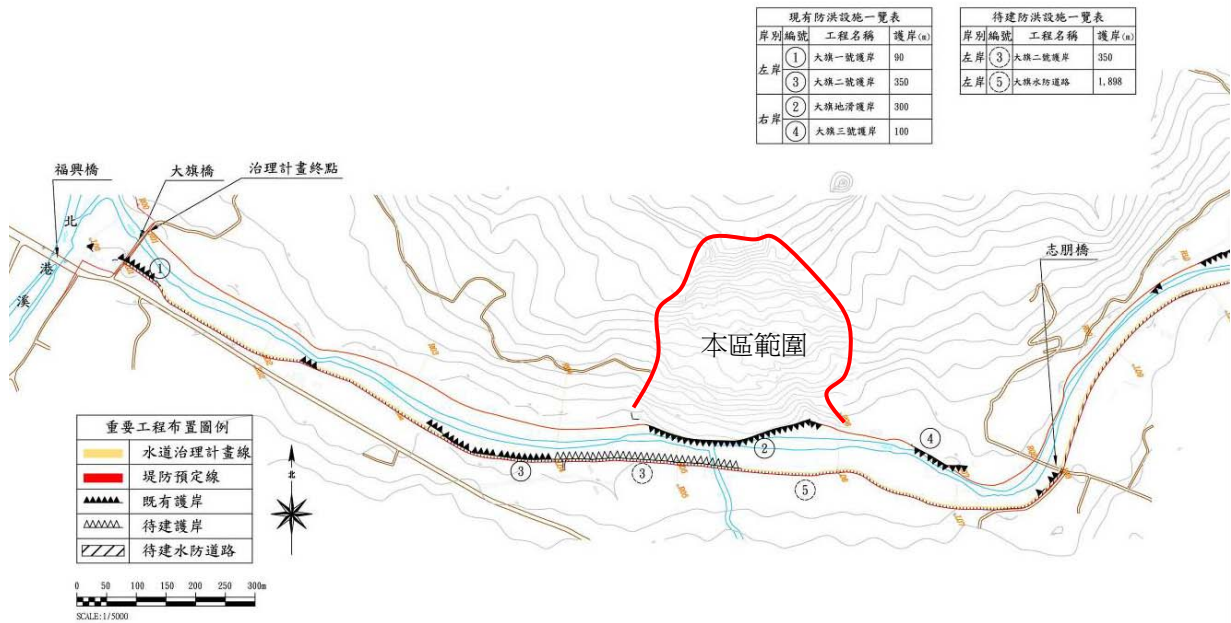


圖 2-9-5 水利署第三河川局預定辦理工程分布圖

(三) 台灣電力公司

台灣電力公司負責鐵塔改建#193、#195 鐵塔為永久安全鐵塔，並拆除既設 #194 鐵塔，# 193 鐵塔簡易水土保持計畫已於民國 97 年 9 月下旬審查完畢，# 193、# 195 鐵塔分別於民國 97 年 9 月 24 日和 9 月 10 日進行施工，並於 98 年 5 月 31 日前完工。#194 鐵塔業已於 5 月底前拆除，#194 及#195 電塔現況如圖 2-9-6 所示。

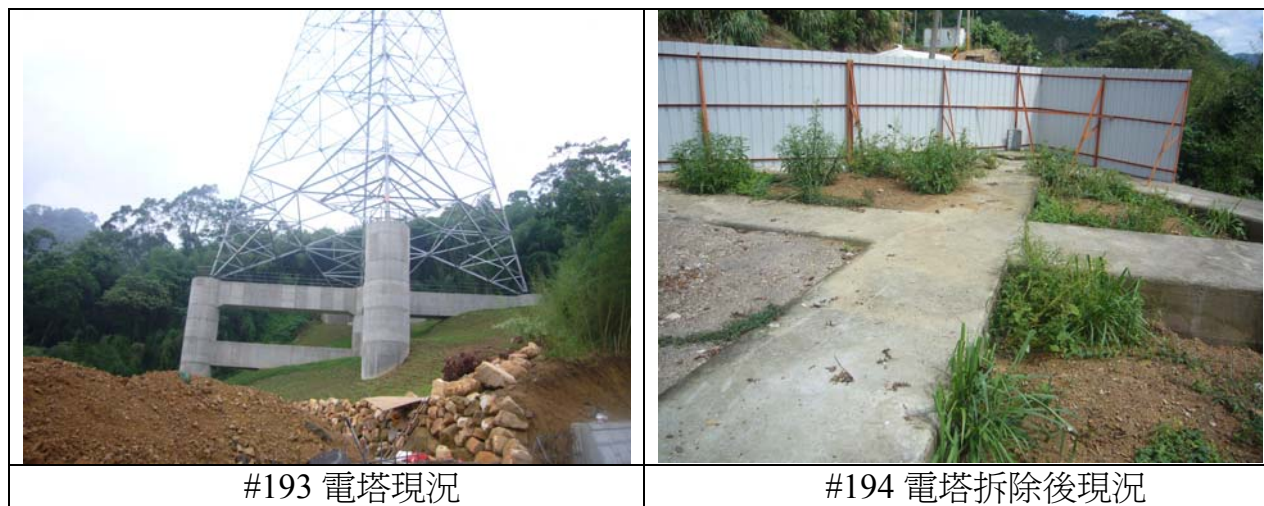


圖 2-9-6 坡頂台電電塔現況照片