

蘇迪勒颱風後新店溪上游國有林土砂災害治理策略及作為

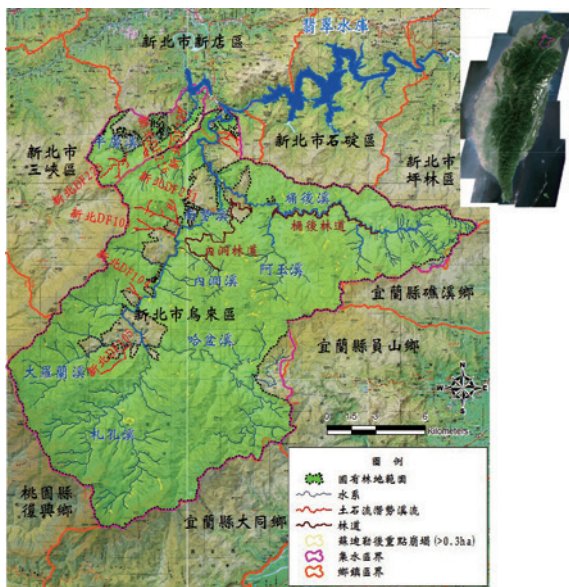
文／圖 ■林宜羣 ■林務局新竹林區管理處治山課課長

一、前言

104年8月蘇迪勒颱風短延時強降雨侵襲烏來地區，福山雨量站記錄6小時累積降雨量達442.5毫米，12小時655.5毫米，24小時776.5毫米皆遠超出歷史雨量紀錄，造成上游坡地發生嚴重土砂災害，且因原水濁度急遽

飆升，超出淨水場處理能力，影響大臺北地區供水穩定及用水品質。

為因應新店溪上游集水區之土砂災害問題，加強新店溪上游集水區之保育治理及管理等工作刻不容緩，以減少災害發生，茲就轄管國有林地部分，檢視階段性治理工作辦理情形，與透過各項資料整合、現場調查及相關科學分析，並配合中、下游整理治理綱要內容，研提對策及治理復育計畫據以執行，以達防災森林之目標。



▲圖1、地理位置。資料來源：「北島地圖」(上河文化，2004)

二、國有林土砂災害概述

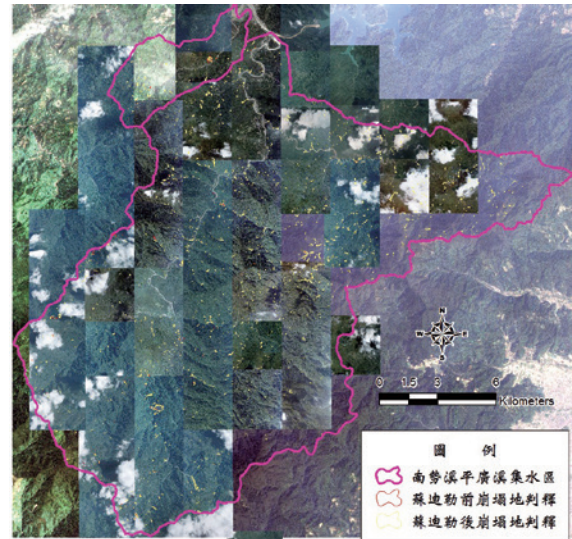
新店溪上游國有林地，以羅東林區管理處轄管文山事業區及新竹林區管理處轄管烏來事業區為主，依行政院農業委員會林務局於民國103年完成之「第4次全國森林調查」成果，烏來事業區面積為31,429公頃，森林覆蓋面積為30,898公頃，覆蓋率達97.9%，其中天然林23,622公頃，占76%，人工林6,774

公頃，占 21%，竹林及待成林地占 3%，森林總蓄積量為 920.1 萬立方公尺，平均每公頃蓄積量達 297 立方公尺。文山事業區面積為 18,424 公頃，森林覆蓋面積為 18,015 公頃，覆蓋率達 97.8%，其中天然林 14,351 公頃，占 80%，人工林 3,451 公頃，占 19%，竹林及待成林地占 1%。蘇迪勒颱風，以烏來事業區內之國有林受災較為嚴重，並以該事業區作為災害查勘與後續治理策略之主要區位：

(一) 崩塌地

蘇迪勒颱風後，依據農林航空測量所歷次航拍及衛星影像圖資，進行蘇迪勒颱風前後之崩塌地判釋結果，颱風後國有林地之崩塌地面積由 34.04 公頃增加為 171.86 公頃，崩塌率為 0.54%，崩塌區位主要分佈於桶後溪、札孔溪、哈盆溪及南勢溪主流，而蘇迪勒颱風

後新增崩塌面積最多者為桶後溪、哈盆溪及南勢溪主流。



▲圖2、104年蘇迪勒颱風前後崩塌地判釋成果

依蘇迪勒颱風後崩塌地判釋成果，將區內大於 0.3 公頃者列為重點崩塌地，針對有保全對象及道路可及之重點崩塌地調查如後：

表 1、104 年蘇迪勒颱風後崩塌地分布

集水區	集水分區	國有林面積(公頃)	筆數	崩塌面積(公頃)	崩塌率(%)	新增崩塌面積(公頃)	新增崩塌率(%)
南勢溪	桶後溪	8,116.25	641	58.56	0.72	55.94	0.69
	加九寮溪	1,197.11	77	8.47	0.71	8.41	0.70
	樟樹溪	401.27	31	2.94	0.73	2.74	0.68
	烏砂溪	254.51	33	3.48	1.37	3.46	1.36
	內洞溪	1,136.12	65	8.66	0.76	8.04	0.71
	五重溪	424.78	17	0.93	0.22	0.93	0.22
	斯其野溪	902.80	59	1.98	0.22	1.88	0.21
	札孔溪	6,095.52	226	32.33	0.53	14.48	0.24
	大羅蘭溪	2,552.37	86	6.91	0.27	5.74	0.22
	哈盆溪	6,428.15	316	22.74	0.35	21.56	0.34
	南勢溪主流	3,174.99	250	17.44	0.55	16.75	0.53
合計	30,683.86	1,801	164.45	0.54	139.94	0.46	
平廣溪	平廣溪	909.92	59	7.41	0.81	5.49	0.60

1. 烏來 2 林班妙心寺旁崩塌

本崩塌位於桶後溪右岸妙心寺旁，崩塌寬度約 35 公尺、高度約 90 公尺，崩塌深度約 2.0 公尺，崩塌類型屬岩屑崩滑，蘇迪勒颱風前即發生崩塌，新竹林管處進行「烏來區第 2 林班妙心寺旁崩塌地復育工程」以人工整坡、自由梁框護坡植生及坡面排水治理，工程進行中遇蘇迪勒及杜鵑颱風，使崩塌地擴大。



▲烏來2林班妙心寺旁崩塌

2. 烏來 2 林班桶後溪右岸崩塌 1

本崩塌位於桶後溪右岸，崩塌寬度約 30 公尺、高度約 55 公尺，崩塌深度約 2.5 公尺，崩塌類型屬岩屑崩滑，現況坡面裸露，河岸坡趾處已岩盤出露，對岸有多戶住戶，若崩塌持續擴大，土砂下移河道將間接影響保全對象安全。



▲烏來2林班桶後溪右岸崩塌1

3. 烏來 2 林班桶後溪右岸崩塌 2

本崩塌位於桶後溪右岸，崩塌寬度約 120 公尺、高度約 30 公尺，崩塌深度約 2.0 公尺，崩塌類型屬岩屑崩滑，現況坡面裸露且部分岩盤出露，對岸有多戶住戶，若崩塌持續擴大，土砂下移河道將間接影響保全對象安全。



▲烏來2林班桶後溪右岸崩塌2

4. 平廣路一段 140 號旁崩塌

本崩塌位於平廣溪左岸凹岸，101 年三巴颱風時發生崩塌，崩塌面積約 5.16 公頃，新竹處採抑制工法於坡面整坡平台階段，北特局於坡趾施設混砌石護岸，104 年蘇迪勒颱風後崩塌無擴大，現況崩塌寬度約 75 公尺、高度約 265 公尺，面積約 2.08 公頃，崩塌深度約 2.5 公尺，崩塌類型屬岩屑崩滑，上坡面岩盤出露，原平台階段區域已植生入侵，現況大抵良好。



▲平廣路一段140號旁崩塌



(二) 土石流潛勢溪流

蘇迪勒颱風，造成區內烏砂溪（新北 DF103）、樟樹溪（新北 DF231）、平廣溪上游（新北 DF225）、平廣路 273 號旁坑溝（新北 DF226）、平廣路 151 號旁坑溝（新北 DF227）等 5 處皆爆發大量土石下情形，導致河道沖刷、溪流改道等災害，使兩岸及下游民房受損，與北 107 線及平廣路一段中斷等情形，河道淤積嚴重。



▲烏砂溪上游大量土石堆積



▲樟樹溪主流土石嚴重堆積，無通水斷面。



▲樟樹溪支流土石下移造成構造物損壞



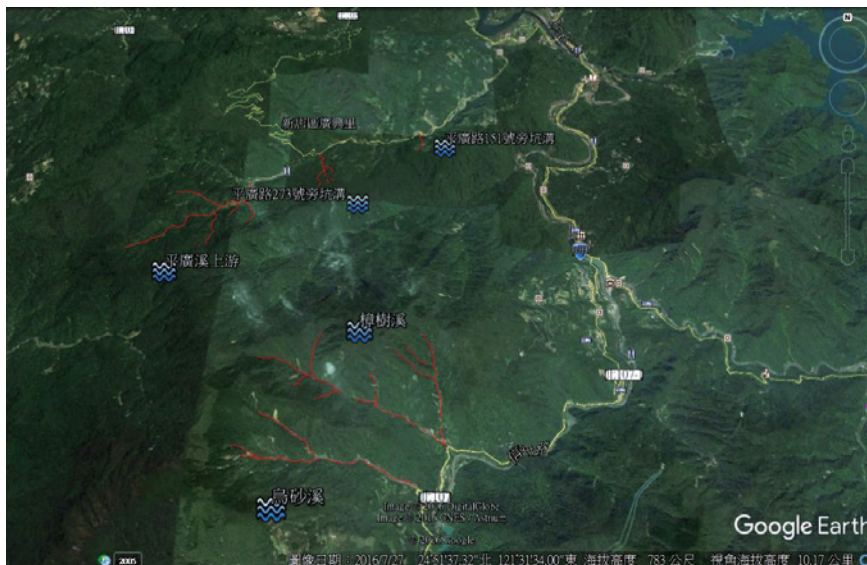
▲平廣溪上游大面積岸坡崩塌



▲平廣路273號旁坑溝大量土石下移淤滿河道



▲平廣路151號旁坑溝大量土石下移掩埋民宅



▲土石流潛勢溪流位置圖

(三) 集水區災害情形

1. 南勢溪

隱瀑橋河段於蘇迪勒颱風時兩岸擴槽約 5 公尺，下游左岸護岸損毀致後方道路路基流失損壞，而隱瀑橋上游右岸亦因河道擴槽致通往內洞森林遊樂區道路路基流失。



▲南勢溪隱瀑橋上游護岸損毀

2. 桶後溪

桶後溪蘇迪勒後新增多處岸坡崩塌，溪流凹岸多為掏刷，直線段多為粗顆粒堆積，而凸岸則多為細顆粒土壤堆積，右岸無道路可達且無保全對象，而聚落跟道路多位於左岸，其中桶後林道因溪流淘刷導致多處路基流失，主要有 2 處大凹岸淘刷嚴重，分別為桶後林道 9.7 公里及 10.3 公里河段，而因迴水影響有 3 處河道淤積嚴重，分別為烏來橋河段、阿玉壩河段及桶後林道 12.5 公里防砂壩河段，其中烏來橋及阿玉壩河段均已進行緊急河道整理，而桶後林道 12.5 公里防砂壩河段因河寬由 50 公尺突束縮至 20 公尺，河床坡度變化及迴水效應使 12.5 公里防砂壩至桶後吊橋河段河床

淤高，既有防砂壩遭掩埋，溪流擴槽改道，現況淤積長約 450 公尺，寬約 40 公尺，高約 3 公尺。



▲桶后林道9.7公里處桶後溪凹岸淘刷嚴重



▲桶后林道10.3公里處桶後溪凹岸淘刷嚴重



▲桶后林道12.5公里處桶後溪河道淤積嚴重



3. 阿玉溪

蘇迪勒颱風時上游新增多處崩塌，大量土石下移及桶後溪阿玉壩蓄水範圍迴水影響，致使河床嚴重淤積。



▲桶後溪阿玉壩下游堆積大量細顆粒土砂



▲阿玉溪河道淤積情形

4. 內洞溪

蘇迪勒颱風時水流沖刷致下游兩岸護岸堤後土石流失，既有木橋及木棧道皆損毀，既有護岸磨損嚴重，現況溪床岩盤外露，河床少量礫石堆積。



▲內洞溪下游兩岸構造物損毀

(四) 林道災害

烏來事業區內計有桶后及內洞等 2 條林道，其中桶后林道部分，全長約 13.1 公里，開設年份為 60 ~ 62 年，屬乙種林道，全線由新竹林區管理處維護管理；另有內洞林道部分，全長約 15.8 公里，開設年份為 64 ~ 65 年，屬丙種林道，其中里程 0 公里至 3.4 公里由新北市烏來區公所維護管理，3.4 公里後由新竹林區管理處維護管理：

1. 桶后林道

林道路寬平均約 3 公尺，路面為混凝土路面，蘇迪勒風災後，經現地調查可知有路面損壞 1 處、路基流失下陷 27 處、上下邊坡崩塌 38 處、坑溝排水災害 17 處、野溪排水災害 7 處，其中災害規模較為嚴重部分，如 1.8 公里處路基全幅流失長達 30 公尺、3.5 公里及 13 公里等 2 處上邊坡崩塌災害、里程 5.4 公里、6.8 公里、11 公里、12.6 公里等處所跨越之野溪有大規模土石流出造成林道中斷災害等情形。



▲桶后林道1.8公里處路基流失



▲桶后林道3.5公里處大面積崩塌



▲桶后林道1.3公里處大面積崩塌



▲桶后林道5.4公里處大量土石下移



▲桶后林道6.8公里處大量土石下移



▲桶后林道1.1公里處大量土石下移

2. 內洞林道

林道路寬平均約 3 公尺，路面多為碎石路面，由現地調查可知 6.5 公里前有上下邊坡崩塌 6 處及坑溝排水災害 4 處，後以 6.5 公里崩塌最為嚴重，路基流失長達 40 公尺。



▲內洞林道5.7公里處崩塌



▲內洞林道6.1公里處因坑溝沖刷路基流失



▲內洞林道6.5公里處大面積崩塌

三、復建計畫與對策

(一) 崩場地處理

1. 治理原則

(1) 崩場地復育治理原則

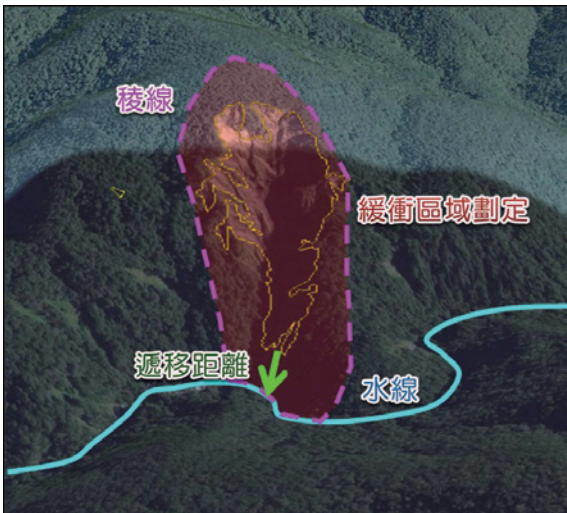
植生復育為主，工程為輔。

(2) 崩場地處理評估

- A. 重點崩場地（0.3 公頃以上）：依其保全對象及道路可及性等評估治理優先順序，配合現地調查，評估處理等級。
- B. 一般崩場地（小於 0.3 公頃）：有保全對象者進行工程治理，無保全對象則順應自然，以自然復育為原則。
- C. 防汛期前後，滾動式檢討與管理。

2. 重點崩塌地治理優先順序評估

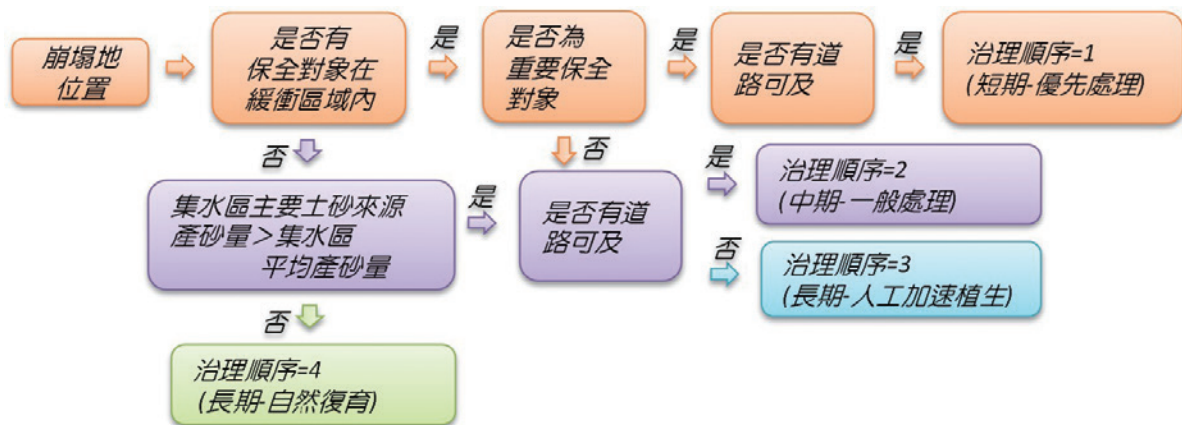
根據蘇迪勒颱風後農航所崩塌地判釋成果，將 0.3 公頃以上之 103 處崩塌地提列進行處理評估，利用崩塌地緩衝區域概念，劃分各崩塌地之緩衝區域，計算保全對象與緩衝區空間關係，再以崩塌地產砂量定義崩塌地治理優先順序，考量崩塌地可能影響的範圍來判定緩衝區域，包括各崩塌地之遞移距離與地形因子：(1) 崩塌地遞移距離、(2) 稜線與水線，詳圖 3 所示。



▲圖3、崩塌地緩衝區域劃定示意圖

崩塌地治理優先順序判定是利用各崩塌地之緩衝區域與產砂條件進行篩選，詳圖 4，緩衝區劃定方法根據各崩塌地之運移距離與其在之坡單元，依有保全對象、會持續崩塌擴大及道路可達等條件，評估以自然復育、人工加速復育及採行工程措施等方式辦理，考量集水區保育係屬長期維護管理工作，應以順應自然、尊重自然為出發點，重點崩塌地治理優先順序評估原則如後：

- (1) 優先處理（短期）：重要保全對象（聚落或重大建設）、崩塌持續擴大且道路可達者。
- (2) 一般處理（中期）：次要保全對象（林道）、主要泥砂來源、崩塌持續擴大且道路可達者。
- (3) 人工加速復育（長期）：主要泥砂來源、崩塌持續擴大，但無道路可及者。
- (4) 自然復育（長期）：無保全對象、崩塌無擴大沖蝕且無道路可及者。



▲圖4、重點崩塌地治理優先順序評估流程

3. 重點崩塌地復育方案

利用影像圖資判釋及針對道路可到達處崩塌進行現地調查，依前述流程評估重點崩塌地治理優先順序及復育方案：

- (1) 優先處理計 3 處：經評估應行治理者計有北 107 線下邊坡崩塌、平廣溪於平廣路一段 40 號左岸崩塌，及烏來國中小學對岸之烏來事業區第 2 林班地崩塌地（桶後溪右岸）等 3 處。其中北 107 線下邊坡崩塌屬道路上下治理不可分割之治理範圍，故由新北市政府進行處理；而平廣路一段 40 號平廣溪左岸崩塌，係於 101 年三巴颱風引發後，新竹林區管理處立即採抑制工法於坡面整坡平台階段，104 年蘇迪勒颱風後崩塌無擴大，上坡面岩盤出露，原平台階段區域已植生入侵，現況大抵良好，採人工撒播種子加速植生；故蘇迪勒颱風後優先處理為烏來事業區第 2 林班位於桶後溪左岸之崩塌地。
- (2) 一般處理計 6 處：多位於桶后及內洞林道上下邊坡崩塌。
- (3) 人工加速復育者計 5 處：主要為有保全對象，而土砂產量較大且道路無法到達之近岸崩塌。
- (4) 自然復育者計 89 處：多位於桶後溪、哈盆溪及札孔溪等無保全對象且無道路可達之上游集水區內，屬極端暴雨造成之天然崩塌，將逐年利用遙測影像持續監測其變遷情形。

4. 崩塌地處理工法

崩塌地崩塌形式以覆蓋層之淺層滑動破壞為主，故崩塌地處理可採源頭填補裂縫並施作截水分水工、崩塌坡面施作截水、排水工、植栽之自然工法加以整治，及採以生態為基礎、安全為導向的植生工及基礎工穩定坡面並搭配縱、橫向排水工程，以減少對自然環境造成傷害。故本區之崩塌地治理可配合現地石材及材料，採用石籠或重力式擋土牆穩定坡腳，坡面則配合鋪網植生、噴型框植生及打樁編柵等工法，以加速植生復育。

（二）土石流潛勢溪流治理

區內土石流潛勢溪流中屯鹿溪（新北 DF104）及山車廣溪（新北 DF105）大抵現況良好，採持續觀察方式處理，而烏砂溪（新北 DF103）、平廣溪上游（新北 DF225）、平廣路一段 273 號旁坑溝（新北 DF226）、平廣路一段 151 號旁坑溝（新北 DF227）及樟樹溪（新北 DF231）於蘇迪勒颱風時皆有沿岸新增多處岸坡崩塌後，大規模土石下移，致河道堆積大量土石並阻斷交通之情形，因此首要為河道施作防砂工程，並加強崩塌地植生導入、復育工作。

1. 治理原則

以有效降低土石撞擊、淤埋、堵塞…等有害行為，俾維護保全對象生命、財產、生活環境及自然生態環境等為目的，故在防治原則擬定上應就現場地文、水文及溪流等條件規劃適當的工程手段，採「粒徑篩離」、「土砂控制」、「通洪擴大」、「無害通過」等為治理方針。

2. 治理對策及工法選定

- (1)源頭處理：土石流之肇因為土石、水與坡度的適當組合，因此土石流的治本方案就是將以上三種造成土石流的基本因素儘量去除，或降低到最小的程度。
- (2)區內國有林地內共有7條土石流潛勢溪流，其中新北DF104（屯鹿溪）及新北DF105（山車廣溪）現況良好，而其餘土石流潛勢溪流上游及兩岸仍有大面積裸露崩塌地且河道堆積大量土石尚未下移，原有防砂壩大部分已被掩埋，遇到豪雨即有可能形成土石流，對兩岸住戶帶來威脅，故施設梳子壩及防砂壩進行間接治理，並設置護岸及固床工進行整體性之防治。

（三）野溪治理

1. 處理原則

蘇迪勒颱風主要溪流災害為沿岸道路基礎沖刷及溪岸沖刷等，針對有保全對象河段設施護岸，另考量本區多以自然景觀遊憩為主，且生態系統豐富，溪流治理上需顧全保全對象之保護及生態環境之影響。在結合生態復育及封溪護魚政策下，溪流治理工程之規劃設計需加入生態環境思維，在以安全為導向之原則下，充分考量治理工程對生態環境之影響，整治完成後應使其對環境及生態棲地衝擊減少至最低程度。

蘇迪勒颱風後多處溪流淤積嚴重且有河道擴槽情形，主要係土砂下移使溪床抬升、既有

壩堰及橋梁迴水效應及箱涵或涵管斷面不足所造成，應針對桶後溪及阿玉溪於施工可行之河段區域，加速辦理清疏及復建工程，而清疏土方處理：(1)擴槽處回填保護、(2)就地回填兩岸保護，卵塊石做為工程材料，而南勢溪隱瀑橋河段擴槽處危及道路，施設護岸保護；內洞溪下游兩岸既有木橋及木棧道皆損毀，配合內洞森林遊樂區設施復建一併改善。

2. 溪流整治設計理念（含生態環境思維）

- (1)設計工法－在選用及施作前應事先調查工址之現況及水文水理計算，根據計算成果選擇合適斷面，盡可能採用柔性、多孔、低矮之工程設計，惟對於高流速、陡峭、易滑動、土壓大之不穩定河岸，則必須採用剛性、實心、大規模之防災構造物，並配合相關綠化、景觀及生態棲地復育工程加以改善。
- (2)重視工程周邊環境改善－於工程周邊可利用土地或浮覆地，適度配置緩衝綠帶加強植生綠化，使其達到過濾泥砂、穩定溪岸、景觀美化、棲地改善、攔截雨滴與促進地表逕流入滲之功效。
- (3)既有構造物於基礎深度不足或基礎外露之部份採基礎保護工保護，可延伸護岸基腳深度與增加其強度；而既有橫向構造物影響水域生物溯游者，則於土砂獲得控制後以緩坡式或增設魚道改善。
- (4)改善潛壩及防砂壩等橫向構造物，藉高壩低矮化、壩面粗糙化（如採巨石造型模版）及緩斜坡化、施設生態化魚道等改善工程，增加迴游性溪魚之適生環境

建構，達到治理與生態維護兩者兼顧之整體效果。

- (5)為降低河水流速、防止河床淘刷及穩定流心，使河道保持穩定不至偏移，可採用深基礎之橫向構造物來控制流心，減少兩岸沖刷，並取代護岸，達到避免溪流渠道化，如固床工、階梯固床工。

(四) 林道治理

區內地形陡峭、地質條件頗差，颱風豪雨後天然穩定之坡面遭受破壞，開挖坡面或填方坡面土方崩落，且道路邊坡部分崩塌加速地表沖蝕，桶後林道及內洞林道皆因蘇迪勒颱風極端降雨造成多處路基流失、土石崩落及坑溝土石流出等災害。

考量兩林道主要用途為森林經營管理業務，非一般民眾必要通行之主要道路，現階段於林道入口處之烏玉檢查哨採管制手段可

有效防止颱風時人員傷亡之情事發生，且經初步規劃整體林道復建所需經費不貲，故林道復建策略以順應自然觀點，緊急處理以小規模道路通行規格供森林護管員或森林防災業務利用，再由年度之林道治理預算針對災害編列分年分期工程，逐年從林道起點往終點執行以達整體災害復建。

道路災害之控制方法必須因地制宜、妥善配合，才能處理成功，蘇迪勒颱風後桶後及內洞林道災害情形依工程方法及非工程措施如後：

1. 工程方法

林道災害及其控制方法，如表 2 所示。

2. 非工程措施

桶後及內洞林道已於烏玉檢查哨進行人車管制，避免災害或危害用路人安全之情況發生。

表 2、林道災害及控制方法表

位置	災害類型	控制方法
上坡	逕流自挖方上端集中，發生蝕溝	截洩溝、排水溝、集水井、消能工
	逕流沖刷坡面造成崩塌	噴漿溝、鋪網植生、自由型框護坡植生、防落石網、擋土牆、石籠
	坡腳因底土滲流，發生崩塌	擋土牆、格籠、蛇籠、自由型框客土植生法
下坡	道路排水系統不良，沖蝕下坡	改良排水措施、排水出口消能工
	逕流沖刷坡面造成崩塌或路基淘空流失	噴漿溝、鋪網植生、自由型框護坡植生、擋土牆、打樁工法、收尾工、護欄
	溪流沖刷坡腳造成邊坡崩塌	護岸、基礎保護工、噴漿溝、鋪網植生、自由型框護坡植生
路面及側溝	路面坡降過大，發生沖蝕	橫向排水溝、排水出口消能工、透水鋪面或鋪設混凝土
	路溝溝底過陡，發生沖蝕	跌水、堆石及植生保護

四、蘇迪勒颱風災後復建作為

(一) 工程治理

根據現地調查及復建計畫與對策擬定，據以擬定溪流、崩場地、土石流潛勢溪流、林道等各項災害問題之整治或防治工程，考量「保全對象」、「水土流失程度」及「道路可及性」等辦理「優先治理」之災害區位，以現階段辦理 17 件治理工程，治理工程費約 1.3 億元，包括溪流治理 3 件，主要工程為南勢溪隱瀑橋上游右岸護岸工程及桶後溪流阿玉溪之土石清除治理；土石流治理 6 件，主要為新北 DF231 等 5 處土石流潛勢溪流之

防砂工程；崩場地處理 2 件，主要為重要崩場地評估為「優先處理」區位，位於桶後溪烏來橋上游右岸，保全對象為烏來老街；而林道處理 6 件，現階段針對桶后林道 1.8 公里、3.5 公里、6.8 公里及內洞林道 6.5 公里等較大災害區位進行治理，蘇迪勒颱風後治理工程詳表 3 及圖 5，進一步參照林務局執行中之「流域綜合治理計畫（第 1 期）－國有林班地治理執行成效評估」，採用連惠邦等（2011）經驗公式針對已完工或施工中之工程進行防砂量估算計得現階段工程防砂量為 38.1 萬立方公尺。

表 3、蘇迪勒颱風後災害復建工程

項次	工程名稱	類別	工程位置	工程內容	金額(仟元)	防砂量 (立方公尺)
1	內洞森林遊樂區蘇迪勒颱風災後復建工程(第1期)	溪流	南勢溪隱瀑橋上游	護岸	8,000	37,549
2	烏來事業區21林班樟樹野溪第1期整治工程	土石流	樟樹溪樟樹溪橋上游段(新北DF231)	護岸、固床工、梳子壩、護岸基礎補強等	14,000	66,281
3	新店區平廣路151號旁坑溝整治1期工程	土石流	新店區平廣路151號旁坑溝(新北DF227)	梳子壩、節制工、沉砂池、護岸、階梯式排水溝、乾砌石擋土牆、苗木植栽等	8,072	58,241
4	烏來區2林班崩場地處理1期工程	崩塌	重要崩塌列管4	人工整坡、坡頂截流水泥噴漿溝、縱橫向截流水泥噴漿溝、匯流井、自由樑型框護坡植生等	9,353	16,428
5	內洞林道6.5k下方坑溝與崩塌治理工程	林道	內洞林道6.5K	護岸、固床工、箱涵、靜水池、懸臂式擋土牆、跌水井、截水溝、鋪網客土噴植、鋪網噴漿溝、基礎保護工等	8,500	70,186
6	桶后林道0~3k蘇迪勒颱風災害復建工程	林道	桶后林道1.8K	護岸及路基重建貨櫃堆疊、塊狀護欄、截水溝、側溝、PC路面修復等	6,263	20,308
7	烏來區第11林班阿玉溪河道整理1期工程	溪流	阿玉溪阿玉橋河段	河道整理、現地拌合基礎、土方堆置區播撒草種覆蓋稻草蓆、石籠等	4,050	6,770
8	桶后、內洞林道蘇迪勒颱風沿線坍方清除及道路維修工程	林道	桶後、內洞林道	蘇迪勒颱風災後林道沿線坍方清除、道路維修等	2,230	-

續表 3、蘇迪勒颱風後災害復建工程

項次	工程名稱	類別	工程位置	工程內容	金額(仟元)	防砂量(立方公尺)
10	新店區平廣路一段273號旁坑溝整治工程	土石流	平廣路一段273號旁坑溝(新北DF226)	開口壩、階梯式跌水工、漿砌排塊石護岸、木格框、木排樁、土袋溝、土石方布設區、苗木栽植、撒播草種、稻草蓆敷蓋等	5,200	59,760
11	烏來事業區21林班樟樹野溪第2期整治工程	土石流	樟樹溪樟樹溪橋上下游段(新北DF231)	護岸、固床工等	13,000	(設計中)
12	烏來區第21林班烏砂溪土砂災害第1期復建工程	土石流	烏砂溪烏砂溪橋上游段(新北DF103)	潛壩、固床工、砌石護岸等	14,000	(設計中)
13	新店區平廣溪國有林地第1期防砂工程	土石流	平廣溪上游(新北DF225)	潛壩、護岸、崩場地植生復育等	9,000	(設計中)
14	烏來區第11林班阿玉溪河道整理2期工程	溪流	阿玉溪阿玉橋河段	護岸、土砂整理等	4,500	(設計中)
15	烏來區2林班崩場地處理2期工程	崩塌	桶後溪烏來橋上游右岸崩塌	自由梁框植生、坡頂截流溝、縱橫向噴漿溝、匯流井等	8,500	(設計中)
16	桶后林道蘇迪勒颱風災害復建第三期工程	林道	桶后林道	路基淘空修補、橫向排水溝與末端消能、集水井、截水牆、擋土牆、塊狀護欄...等	6,500	(設計中)
17	烏來事業區各林道緊急搶修及維護工程	林道	桶后、內洞林道	路肩邊坡除草、排水溝集水井清理及坍方清除、災害維修搶修、零星維修搶修、路面修補等	1,000	(設計中)
合計					130,728	380,864

註：工程位置中重要崩塌列管編號之崩場地資料詳附表 1

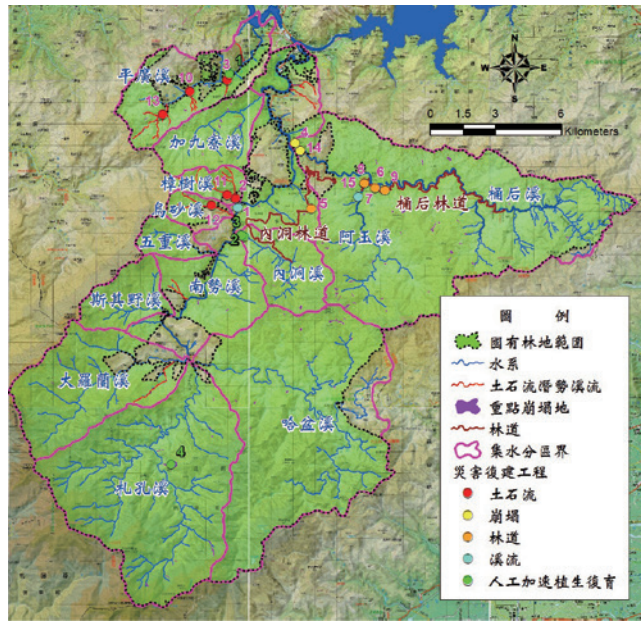
(二) 崩場地人工加速植生作業

依重點崩場地評估成果第一階段針對內洞森林遊樂區上游之重點崩塌列管 47 及 49 兩處崩塌進行人工加速植生作業，另重點崩塌列管 103（平廣路一段 140 號旁崩塌）以往已進行治理，蘇迪勒颱風後崩塌並無擴大，考量其對岸有直接保全對象，故以人工撒播

草種加速植生復育。另，重點崩塌列管 93（東札孔溪崩場地）為區內面積最大之老崩場地，自 102 年起即逐年辦理人工種子撒播，故本項作業仍持續辦理，期能加速其植生復育。綜上，現階段辦理人工加速植生作業 4 處，崩場地植生撒播面積 9.76 公頃，蘇迪勒颱風後人工加速植生作業詳表 4 及圖 5。

表 4、蘇迪勒颱風後崩場地人工加速植生作業

項次	工程名稱	地點	面積(公頃)	方法	經費(元)	備註
1	104年國1號崩場地復育工作	新店區平廣段6-343地號	4.30	撒播	249,000	重要崩塌列管103
2	104年國追13號崩場地復育工作	烏來區波露段	1.79	撒播	140,000	重要崩塌列管49
3	內洞崩場地復育工作	烏來區波露段	0.67	撒播	72,688	重要崩塌列管47
4	東札孔溪崩場地復育工作	烏來區第60林班	3.00	撒播	85,680	重要崩塌列管93



▲圖5、蘇迪勒颱風災後復建區位



▲內洞森林遊樂區蘇迪勒颱風災後復建工程（第1期）



▲新店區平廣路151號旁坑溝整治1期工程



▲烏來事業區21林班樟樹野溪第1期整治工程



▲104年國1號崩塌地復育工作



▲烏來區2林班崩塌地處理1期工程



▲桶后林道0~3公里蘇迪勒颱風災害復建工程



▲東札孔溪崩塌地復育工作



▲104年國追13號崩塌地復育工作



▲烏來區第11林班阿玉溪河道整理1期工程



▲新店區平廣路一段273號旁坑溝整治工程



▲內洞崩塌地復育工作

五、未來工作

（一）崩塌地變遷分析與重點崩塌地列管

利用本局農林航空測量所進行本區的持續性（1年2次）及機動性（重大颱風時）之航攝作業，俾提供航遙測圖資及災情資訊之分析研判，以為決策應變之參考，並進行各年度汛期前後或重大颱風豪雨前後之崩塌地判釋變遷分析，以瞭解本區崩塌地之變化及分布，並進一步針對蘇迪勒颱風後列管之103處重點崩塌地持續監測，滾動式檢討處理對策。

（二）分年分期保育治理

現階段已辦理13件治山防災工程及完成9.76公頃崩塌地植生撒播工作，後續將於各年度汛期後滾動式調整復建計畫及重點崩塌地治理評估成果，加速辦理優先處理、一般處理及人工加速復育區位，持續依「新店溪上游流域保育治理及區域穩定供水綱要計畫」辦理國有林治山防災及植樹保林工作，於104～110年間完成辦理國有林崩塌復育10.2公頃，治山防災至少20件以上，調節土砂68萬立方公尺之目標。

（三）開口契約 土砂調查處理維護

利用災害無人載具(UAV)空勘，運用定翼及螺旋翼載具進行細部各角度的空拍工作，調查災害範圍及分析致災原因，可於颱風豪雨災害發生後即時調查與分析研判。

六、結語

104年8月蘇迪勒颱風之高強度、短延時的極端降雨，造成本區嚴重的災害。針對災後集水區復建策略的規劃，納入「新店溪上游流域保育治理及區域穩定供水綱要計畫」，據以提出本區蘇迪勒颱風後整體復建規劃及作為，以復建工程之分年分期規劃，進行新店溪上游國有林地之復建工作，期能抑制國有林地二次沖蝕崩塌，調節土砂下移避免淤高河道，減緩洪峰流量及土石災害，有效減少泥砂生產量及淤積量，同時於崩塌地復育後發揮森林區水源涵養功能，回復災前完整之森林態樣，達到防災森林的目標。▲



（圖片／高遠文化）

附表 1、重點崩塌地復育方案評估成果

列管	X	Y	面積(ha)	林班	區位	崩塌類型	集水區	道路	保全對象	處理方式
1	309625	2750040	0.68	2	右岸坑溝岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	人工加速復育
2	308164	2749660	0.47	2	右岸岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
3	306951	2751160	0.58	2	右岸坑溝岸坡崩塌	岩屑崩滑 順向坡	桶后溪	無	無	自然復育
4	305922	2750920	0.35	2	右岸岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	台9甲	烏來老街	優先處理
5	312964	2750150	1.92	3	桶後溪右岸坑溝岸坡崩塌	岩屑崩滑 順向坡	桶后溪	無	無	人工加速復育
6	311737	2750000	0.97	3	右岸坑溝岸坡崩塌	岩屑崩滑 順向坡	桶后溪	無	無	自然復育
7	316142	2748400	0.33	4	右岸坑溝源頭崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
8	315722	2748100	0.31	4	右岸坑溝岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	登山道	無	人工加速復育
9	315021	2748480	0.43	4	右岸邊坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
10	318353	2746560	0.49	5	左岸支流岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
11	317426	2747270	0.31	5	左岸支流岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
12	314972	2747750	0.41	5	桶后林道上邊坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	桶后林道	桶后林道	一般處理
13	314084	2745380	0.65	6	桶后林道11K坑溝上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
14	313724	2746710	0.56	6	桶后林道11K坑溝上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
15	313452	2746290	0.36	6	桶后林道11K坑溝上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
16	313371	2747310	0.33	6	桶后林道11K坑溝上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
17	313058	2745890	0.90	6	桶后林道11K坑溝上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
18	312952	2745530	0.85	6	桶后林道11K坑溝上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
19	312487	2747240	0.69	7	桶后林道6.8K坑溝上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
20	312220	2746980	1.87	7	桶后林道6.8K坑溝上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
21	310880	2747760	1.45	7	桶后林道2.75K瀑布上游源頭崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
22	310602	2749010	1.20	7	桶后林道3.5K崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	桶后林道	桶后林道	一般處理
23	310373	2747750	0.33	7	桶后林道2.75K瀑布上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
24	310751	2746780	0.33	8	阿玉溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
25	312029	2744090	0.32	9	阿玉溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
26	310017	2745380	0.49	9	阿玉溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育

列管	X	Y	面積(ha)	林班	區位	崩塌類型	集水區	道路	保全對象	處理方式
27	310085	2743220	0.36	10	阿玉溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
28	309881	2743750	0.55	10	阿玉溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
29	309470	2745480	0.51	10	阿玉溪岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
30	308619	2743570	0.37	10	阿玉溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
31	308543	2743930	0.36	10	阿玉溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
32	308504	2744560	0.88	10	阿玉溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
33	308282	2743410	1.81	10	阿玉溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
34	307943	2743800	0.42	10	阿玉溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
35	307834	2744010	0.47	10	阿玉溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
36	307801	2744210	1.22	10	阿玉溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
37	307777	2743870	0.48	10	阿玉溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
38	308020	2746310	1.50	11	阿玉溪支流岸坡崩塌	岩屑崩滑 落石	桶后溪	無	無	自然復育
39	307375	2746070	0.49	11	阿玉溪支流岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
40	307161	2746310	0.42	11	阿玉溪支流岸坡崩塌	岩屑崩滑	桶后溪	無	無	自然復育
41	306329	2747640	0.30	12	內洞林道上邊坡崩塌	岩屑崩滑	南勢溪 主流	內洞林道	內洞林道	一般處理
42	305093	2747670	0.33	12	內洞林道邊坡崩塌	岩屑崩滑	南勢溪 主流	內洞林道	內洞林道	一般處理
43	304238	2748000	0.45	12	南勢溪右岸崩塌	岩屑崩滑	南勢溪 主流	信賢步道	信賢步道	一般處理
44	306137	2745230	0.78	13	上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	內洞溪	無	無	自然復育
45	304645	2746180	0.58	13	上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	內洞溪	內洞林道	內洞林道	一般處理
46	306173	2743380	1.06	14	上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	內洞溪	無	無	自然復育
47	303464	2746680	0.63	14	左岸岸坡崩塌	岩屑崩滑 落石	內洞溪	無	內洞森林 遊樂區	人工加速復 育
48	305580	2744480	0.38	14	上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	內洞溪	無	無	自然復育
49	303599	2746610	1.56	14	左岸岸坡崩塌	岩屑崩滑	內洞溪	無	內洞森林 遊樂區	人工加速復 育
50	304970	2744350	0.42	14	上游岸坡崩塌	岩屑崩滑 順向坡	內洞溪	無	無	自然復育
51	308503	2741930	0.41	15	上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	哈盆溪	無	無	自然復育
52	308179	2742860	0.36	15	上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	哈盆溪	無	無	自然復育
53	307719	2739730	0.74	15	上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	哈盆溪	無	無	自然復育
54	307768	2742730	2.44	15	上游岸坡崩塌	岩屑崩滑 落石	哈盆溪	無	無	自然復育

附表 1、重點崩塌地復育方案評估成果

列管	X	Y	面積(ha)	林班	區位	崩塌類型	集水區	道路	保全對象	處理方式
55	306488	2740730	0.40	15	露門溪中游岸坡崩塌	岩屑崩滑 落石	哈盆溪	無	無	自然復育
56	306179	2742370	0.51	15	露門溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	哈盆溪	無	無	自然復育
57	305436	2743040	0.33	16	波露溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	哈盆溪	無	無	自然復育
58	301503	2743620	1.19	17	右岸岸坡崩塌	岩屑崩滑 落石	南勢溪 主流	無	無	自然復育
59	302817	2743250	0.56	17	右岸坑溝岸坡崩塌	岩屑崩滑	南勢溪 主流	無	無	自然復育
60	297031	2743250	0.35	18	上游右岸邊坡崩塌	岩屑崩滑	斯其野 溪	無	無	自然復育
61	301965	2744820	0.34	20	左岸岸坡崩塌	岩屑崩滑 順向坡	南勢溪 主流	北107	北107	優先處理
62	300564	2747890	0.86	21	上游右支流源頭崩塌	岩屑崩滑	烏砂溪	無	無	自然復育
63	300748	2747980	0.32	21	上游右支流岸坡崩塌	岩屑崩滑	烏砂溪	無	無	自然復育
64	300764	2748640	0.34	21	上游左支流源頭崩塌	岩屑崩滑	烏砂溪	無	無	自然復育
65	301028	2748460	0.56	21	上游左支流岸坡崩塌	岩屑崩滑	烏砂溪	無	無	自然復育
66	301193	2749040	0.45	21	上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	樟樹溪	無	無	自然復育
67	301829	2749290	0.31	21	上游邊坡崩塌	岩屑崩滑 落石	樟樹溪	無	無	自然復育
68	301689	2750390	0.33	22	上游岸坡崩塌	岩屑崩滑 順向坡	加九寮 溪	無	無	自然復育
69	302066	2751200	0.34	22	上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	加九寮 溪	無	無	自然復育
70	302461	2751690	0.69	22	上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	加九寮 溪	無	無	自然復育
71	302531	2751920	0.88	22	支流岸坡崩塌	岩屑崩滑	加九寮 溪	無	無	自然復育
72	303197	2750300	0.35	22	支流岸坡崩塌	岩屑崩滑	加九寮 溪	無	無	自然復育
73	303392	2751710	0.79	22	中游岸坡崩塌	岩屑崩滑	加九寮 溪	無	無	自然復育
74	302875	2752400	0.38	23	中游岸坡崩塌	岩屑崩滑	加九寮 溪	無	無	自然復育
75	302995	2752670	0.34	23	中游邊坡崩塌	岩屑崩滑	加九寮 溪	無	無	自然復育
76	305137	2754910	0.32	23	邊坡崩塌	岩屑崩滑 落石	南勢溪 主流	無	無	自然復育
77	302789	2752320	0.41	23	中游岸坡崩塌	岩屑崩滑 順向坡	加九寮 溪	無	無	自然復育
78	299111	2752020	0.34	24	上游支流源頭崩塌	岩屑崩滑	平廣溪	無	無	自然復育
79	299163	2752820	0.33	24	上游支流邊坡崩塌	岩屑崩滑	平廣溪	無	無	自然復育
80	300900	2752400	0.56	24	右岸坑溝岸坡崩塌	岩屑崩滑	平廣溪	無	無	自然復育

列管	X	Y	面積(ha)	林班	區位	崩塌類型	集水區	道路	保全對象	處理方式
81	295170	2740920	1.24	42	左岸支流岸坡崩塌	岩屑崩滑 落石	大羅蘭溪	無	無	自然復育
82	294811	2739900	0.31	43	上游支流左岸邊坡崩塌	岩屑崩滑	大羅蘭溪	無	無	自然復育
83	297954	2739980	0.31	46	右岸坑溝岸坡崩塌	岩屑崩滑	大羅蘭溪	無	無	自然復育
84	299323	2737850	0.64	49	支流岸坡崩塌	岩屑崩滑	札孔溪	無	無	自然復育
85	299716	2737860	0.34	49	支流岸坡崩塌	岩屑崩滑 落石	札孔溪	無	無	自然復育
86	296989	2733810	0.37	52	西札孔溪支流岸坡崩塌	岩屑崩滑	札孔溪	無	無	自然復育
87	298298	2731060	0.39	56	東札孔溪上游源頭崩塌	岩屑崩滑 落石	札孔溪	無	無	自然復育
88	299128	2730670	1.26	56	東札孔溪上游源頭崩塌	岩屑崩滑 落石	札孔溪	無	無	自然復育
89	300071	2731060	0.72	56	東札孔溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	札孔溪	無	無	自然復育
90	300324	2731600	0.32	56	東札孔溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	札孔溪	無	無	自然復育
91	300461	2731770	0.33	56	東札孔溪上游岸坡崩塌	岩屑崩滑	札孔溪	無	無	自然復育
92	302125	2732350	2.58	58	東札孔溪上游源頭崩塌	岩屑崩滑	札孔溪	無	無	自然復育
93	300258	2736190	10.99	60	東札孔溪右岸岸坡崩塌	岩屑崩滑 落石	札孔溪	無	無	自然復育
94	299805	2736850	0.92	60	東札孔溪右岸岸坡崩塌	岩屑崩滑	札孔溪	無	無	自然復育
95	302022	2737870	0.33	61	支流岸坡崩塌	岩屑崩滑	札孔溪	無	無	自然復育
96	302128	2737470	0.47	61	支流岸坡崩塌	岩屑崩滑	札孔溪	無	無	自然復育
97	302181	2739170	0.30	61	支流岸坡崩塌	岩屑崩滑	札孔溪	無	無	自然復育
98	303222	2739100	0.57	62	支流岸坡崩塌	岩屑崩滑	哈盆溪	無	無	自然復育
99	303857	2737850	0.35	63	支流岸坡崩塌	岩屑崩滑	哈盆溪	無	無	自然復育
100	304074	2739010	0.39	63	支流岸坡崩塌	岩屑崩滑 落石	哈盆溪	無	無	自然復育
101	305550	2739520	0.53	64	邊坡崩塌	岩屑崩滑	哈盆溪	無	無	自然復育
102	302713	2753080	0.58	保安林 1065	平廣路一段151號旁坑 溝源頭崩塌	岩屑崩滑	平廣溪	無	無	自然復育
103	302920	2754070	1.65	保安林 1065	平廣路一段140號旁崩 塌	岩屑崩滑 順向坡	平廣溪	平廣路	民宅、 平廣路	優先處理