



# 山崩與地滑地質敏感區變更計畫書

L0006高雄市

變更機關：經濟部

中華民國111年12月

# 山崩與地滑地質敏感區變更計畫書

L0006 高雄市

## 目 次

壹、原公告日期、文號 .....	1
貳、變更原因 .....	2
參、變更範圍說明 .....	4
一、變更內容 .....	4
二、劃定原則 .....	11
三、變更前後位置圖 .....	13
四、變更前後範圍圖 .....	13
五、變更範圍圖使用注意事項 .....	14
肆、地質環境 .....	20
一、地形 .....	20
二、地層 .....	23
三、地質構造 .....	25
伍、參考資料 .....	33
附件一：山崩與地滑地質敏感區變更索引圖	
附件二：山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖及變更後位置圖(6 幅)	
附件三：山崩與地滑地質敏感區變更前後範圍圖及變更後範圍圖(58 幅)	

## 圖 目 錄

圖 1-1、L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區訂定公告 .....	1
圖 3-1、L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區變更劃定流程圖 .....	6
圖 3-2、L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖(北幅)(坐標系統為 TWD97 二度分帶，十萬分之一比例尺)...	15
圖 3-3、L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖(中幅)(坐標系統為 TWD97 二度分帶，十萬分之一比例尺)...	16
圖 3-4、L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖(南幅)(坐標系統為 TWD97 二度分帶，十萬分之一比例尺)...	17
圖 3-5、L0006 高雄市涵蓋二萬五千分之一分幅地形圖之圖框索引	18
圖 3-6、L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區變更前後範圍圖 .....	19
圖 4-1、高雄市光達數值地形圖 .....	22
圖 4-2、高雄市區域地質圖 .....	32

## 表 目 錄

表 3-1、L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區參據資料之變更對照表 .....	7
表 3-2、L0006 高雄市歷史山崩目錄之變更對照表 .....	8
表 3-3、L0006 高雄市光達數值地形判釋之地表變形資料之變更對照 表.....	9
表 3-4、L0006 高雄市順向坡之變更對照表 .....	10
表 3-5、L0006 高雄市參據資料之面積變更前後對照表 .....	12
表 4-1 L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區與地形分區之面積關係表 .....	21
表 4-2 高雄市範圍內脊樑山脈分布之地層簡表 .....	27
表 4-3 高雄市範圍內雪山山脈分布之地層簡表 .....	27
表 4-4 高雄市範圍內平溪斷層沿線以東之地層簡表 .....	28
表 4-5 高雄市範圍內平溪斷層沿線以西之地層簡表 .....	29
表 4-6 高雄市範圍內旗山斷層沿線以南之地層簡表 .....	30
表 4-7 L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區與地質分區之面積關係表 .....	31

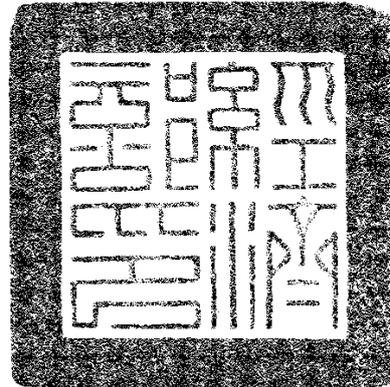
## 壹、原公告日期、文號

第 1 階段「L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區」於民國 103 年 12 月 26 日劃定公告(經地字第 10304606580 號，如圖 1-1)。

權 號：  
保存年限：

### 經濟部 公告

發文日期：中華民國103年12月26日  
發文字號：經地字第10304606580號  
附件：如文



主旨：訂定「山崩與地滑地質敏感區(L0004嘉義縣市)」、「山崩與地滑地質敏感區(L0006高雄市)」，並自即日生效。

依據：「地質法」第五條第一項、「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」第六條及第十三條第一項。

公告事項：訂定「山崩與地滑地質敏感區(L0004嘉義縣市)」範圍圖詳如附件1至附件15、「山崩與地滑地質敏感區(L0006高雄市)」範圍圖詳如附件16至附件44，劃定計畫書得向嘉義市政府、嘉義縣政府、高雄市政府、本部中央地質調查所閱覽，或逕自本部中央地質調查所全球資訊網站(網址：<http://www.moeacgs.gov.tw/main.jsp>)「地質法專區」下載電子檔。

部長鄧振中

第1頁 共1頁

圖 1-1 L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區訂定公告

## 貳、變更原因

第 1 階段(民國 103~105 年)本部已劃定公告全島 19 縣市之山崩與地滑地質敏感區，其中，本部依據「地質法」第 5 條第 1 項以及「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」第 2 條第 4 款與第 6 條規定進行地質敏感區劃定，於民國 103 年 12 月 26 日公告訂定 L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區，公告內容詳如該地質敏感區劃定計畫書(經濟部，2014)。

本次變更依據「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」第 9 條「地質敏感區因環境改變或新證據發現，致使地質敏感區範圍改變時，應辦理該地質敏感區之變更」，分述如下：(1)環境改變：在歷史山崩與地滑區，新增新生(民國 103 年~110 年)山崩；(2)新證據發現：本部中央地質調查所新近產製的高解析度空載光達數值地形，提供全島山區精細的微地形資料，新增近年(民國 105~110 年)光達數值地形判釋之地表變形資料，並利用前述新證據，重新檢核及編修歷史山崩目錄及順向坡範圍。因前述 2 項原因致使地質敏感區範圍改變時，為符合山崩與地滑地質敏感區的劃設標準，由主管機關研提計畫書，辦理山崩與地滑地質敏感區之變更。

本地質敏感區變更應載明之內容，依據「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」第 10 條之規定辦理，並依該辦法第 7 條研提計畫書，送地質敏感區審議會審查。前揭關於地質敏感區變更相關法規依據擇要節錄於後：

### 地質法

- 第五條 中央主管機關應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區。
- 地質敏感區之劃定、變更及廢止辦法，由中央主管機關定之。
- 中央主管機關應設地質敏感區審議會，審查地質敏感區之劃定、變更及廢止。

前項審議會之組成，專家學者不得少於審議會總人數二分之一；審議會之組織及運作辦法，由中央主管機關定之。

### 地質敏感區劃定變更及廢止辦法

第九條 地質敏感區因環境改變或新證據發現，致使地質敏感區範圍改變時，應辦理地質敏感區之變更。

第十條 地質敏感區變更計畫書應載明下列事項：

一、原公告日期、文號。

二、變更原因。

三、變更範圍說明：說明涵蓋範圍之邊界，並附下列圖說：

(一)、變更前後位置圖：標示地質敏感區變更前後位置與行政區之關係，其比例尺不得小於十萬分之一。

(二)、變更前後範圍圖：標示地質敏感區之邊界，其比例尺不得小於二萬五千分之一。

四、地質環境。

## 參、變更範圍說明

### 一、變更內容

山崩與地滑地質敏感區變更內容說明如下，其變更劃定流程及對照表詳圖 3-1 及表 3-1：

1. 歷史山崩目錄(合併航照及衛星影像判釋山崩目錄)變更內容，如表 3-2：

L0006 高雄市(變更前)曾經發生土石崩塌地區，分為「航照影像判釋目錄」與「衛星影像判釋目錄」，L0006 高雄市(變更後)整併年期型及事件型之歷史山崩目錄，以及行政院農業委員會林務局及水土保持局辦理衛星影像判釋之山崩目錄，並彙整納入民國 69 年歷史山崩及民國 103~110 年的新生山崩，若舊有崩塌地擴大者也一併新增其範圍。將各山崩目錄依遙測影像拍攝時間，整併建置為本階段分年期之「歷史山崩目錄」，其歷史山崩目錄時間跨距達 20 年以上，可由歷年判釋山崩確認其重複發生之特性。

藉由新近產製的高解析度空載光達數值地形，可增進歷史山崩目錄圈繪的合宜性，經加值處理後的坡度圖，可進行坡度分析計算山崩圈繪範圍之平均坡度，故可逐筆檢核位在極緩坡的山崩目錄，例如參考「水土保持技術規範」第 23 條之坡度分級定義，平均坡度 5% 以下(一級坡)若劃入歷史山崩目錄者，經檢核後予以刪除。

此外，為確認部分區域是否為自然崩塌，亦逐筆檢核坡度位在「30% 以下(一級坡~三級坡)」的山崩目錄，重新審視並輔以 Google Earth 歷年衛星影像及全島航照圖交叉比對。若環境已有改變或不符現況者(非自然崩塌)，將予以檢核刪除，且於屬性欄標示：農牧地或造林地、建物、草地或裸露荒地、河道或道路及墓地等。

## 2. 光達數值地形判釋之地表變形資料變更內容，如表 3-3：

新增近年(民國 105~110 年)利用光達地形判釋之地表變形資料：於民國 106 年「結合大規模崩塌地質防災資訊服務—潛在大規模崩塌精進判釋暨補充調查」計畫，新增判釋面積「10 公頃以上」的潛在大規模崩塌及「1~10 公頃」的潛在中等規模崩塌。其判釋方法藉由高精度數值地形判釋主崩崖、子崩崖、多重山脊、側邊裂縫及滑動體等崩塌地表特徵，依據判釋出之主崩崖與側邊崩崖或蝕溝的線性連續性以決定地表變形範圍。

同時，於民國 105 年「降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新」計畫、民國 107 年「山崩與地滑地質敏感區進階劃定資料增建」計畫及民國 109~110 年「降雨誘發山崩動態警戒模式與調查技術研發應用」計畫，皆利用高精度數值地形資料，濾除地表植生並顯現地形地貌特徵，新增判釋坡面上殘存的滑動體或崩塌堆積體，代表過去可能發生滑動、堆積巨厚材料或力學性質不佳之區域。藉由影像上地質線型如地層延伸，及地形地貌呈現反凸堆積形貌，受崩塌影響而造成不連續區域，進而圈繪出滑動體或鬆散堆積材料等古崩塌殘跡範圍。

## 3. 順向坡目錄變更內容，如表 3-4：

原劃定計畫書之順向坡資料，係以數值航照測製之 5 m 數值地形判釋而成。本次變更利用新證據全島空載光達 1 m 解析度之數值地形資料，重新分析原劃定計畫書所圈繪的順向坡，其「坡面坡向」與「岩層傾向」之關係，以界定其是否符合「水土保持技術規範」第 31 條順向坡之定義：「凡坡面與層面、坡面與劈理面之走向交角不超過 20 度，且傾向一致者。」故變更內容為刪除不符順向坡定義者。另藉由數值地形產製之坡度圖及陰影圖，可依其地勢起伏編修順向坡範圍，故另一變更內容為編修順向坡範圍。

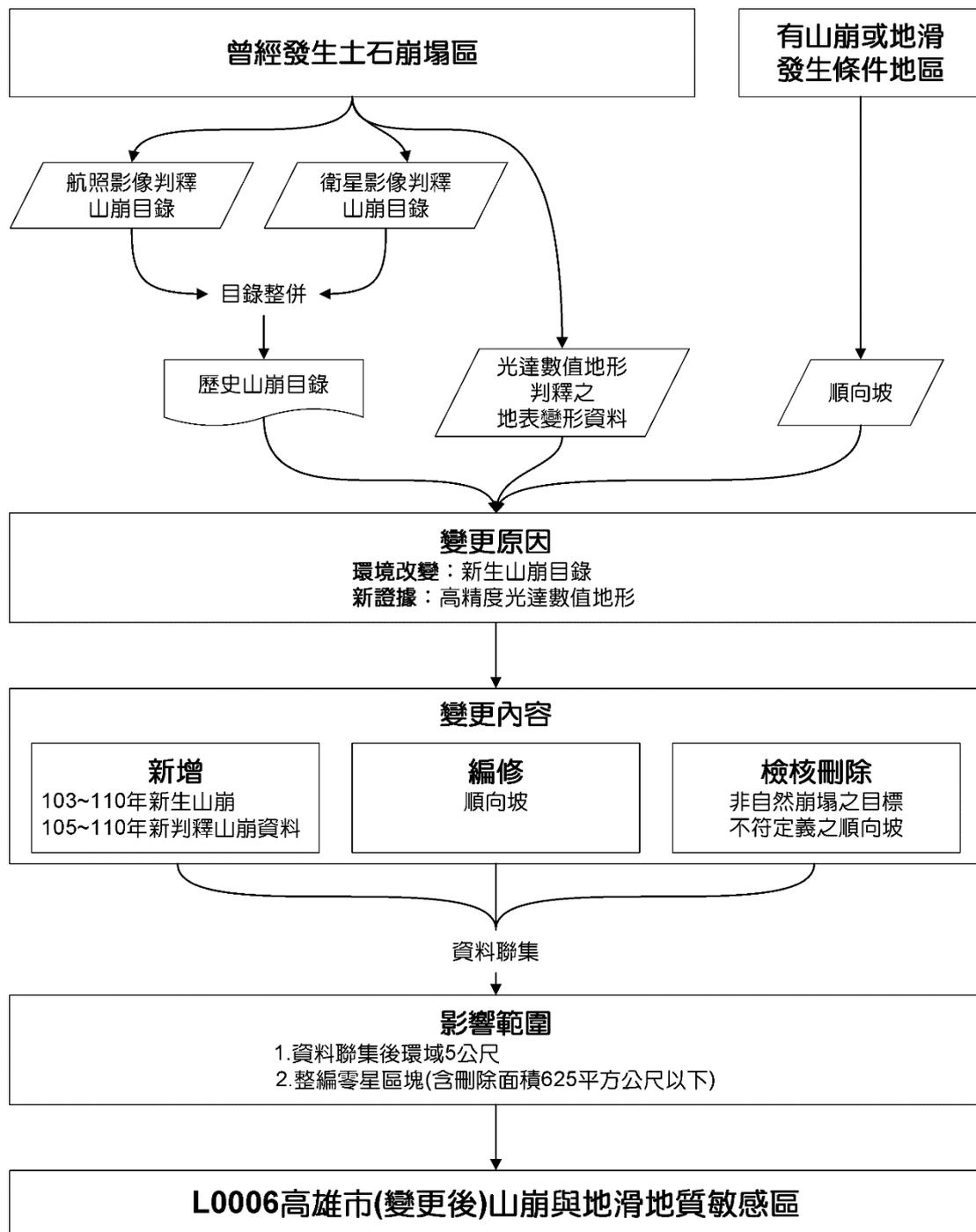


圖 3-1 L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區變更劃定流程圖

表 3-1 L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區參據資料之變更對照表

	曾經發生土石崩塌地區 (歷史山崩與地滑區)		有山崩與地滑發生條件地區 (潛在山崩與地滑區)
L0006 高雄市 (變更前)	航照影像 判釋山崩 目錄	衛星影像 判釋山崩 目錄	順向坡
L0006 高雄市 (變更後)	歷史山崩目錄 (合併航照及衛星判釋)		
變更原因	環境改變： 新生山崩 新證據： 利用光達數值地形資料 檢核刪除非自然崩塌		新證據： 利用光達數值地形資料檢核 刪除不符順向坡定義且依地 勢編修順向坡範圍
變更內容	新增 <sup>(註1)</sup> 近期山崩目錄 刪除 <sup>(註1)</sup> 非自然崩塌	新增 <sup>(註2)</sup> 光達數值地 形判釋之地 表變形資料	刪除 <sup>(註3)</sup> 不符定義之順向坡 編修 <sup>(註3)</sup> 順向坡範圍

註 1：新增近年(民國 101、103~108、110 年)的新生崩塌，並利用空載光達數值地形產製的坡度圖逐筆檢核坡度「(30%)以下(一級坡~三級坡)」的山崩目錄合宜性。

註 2：藉由空載光達數值地形判釋不同規模程度之地表變形資料，L0006 高雄市(變更前)主要判釋特定區域之地表變形資料(面積 10 公頃以上)，L0006 高雄市(變更後)新增近年(民國 105~110 年)判釋之地表變形資料(面積 1 公頃以上)。

註 3：L0006 高雄市(變更前)順向坡係以數值航照測製之 5 m 解析度數值地形判釋而成，L0006 高雄市(變更後)藉由空載光達 1 m 解析度數值地形資料，產製順向坡的坡度分析圖及坡向分析圖，並重新進行順向坡之檢核與範圍修正。

表 3-2 L0006 高雄市歷史山崩目錄之變更對照表

	L0006 高雄市 (變更前)	L0006 高雄市 (變更後)	變更內容
參據名稱 (曾經發生 土石崩塌)	航照影像判釋目錄 衛星影像判釋目錄	歷史山崩目錄	
參據資料 (計畫名稱 及範圍執 行年度)	民國 90 年以前判釋數化全臺山崩目錄(自行辦理) 都會區及周緣坡地整合性環境地質資料庫建置—坡地環境地質災害調查研究(民國 93~94 年) 地質敏感區災害潛勢評估與監測—高山聚落地區地質災害基本調查(民國 96、99 年) 莫拉克颱風災後重建計畫—國土保育之地質敏感地區調查分析計畫(民國 99~101 年) 易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置(民國 98、100 年)—集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估計畫	<b>新增：</b> 航空照片— 山崩與地滑地質敏感區劃定資料加值建置計畫(民國 105 年) 衛星影像— 山崩與地滑地質敏感區進階劃定資料增建(民國 108 年) 山崩與地滑地質敏感區變更資料更新暨準則執行檢討(民國 110 年) 運用衛星影像於全島崩塌地判釋與災害分析 <sup>(註 1)</sup> 災後衛星影像崩塌判釋報告 <sup>(註 2)</sup>	1. 航照影像判釋目錄及衛星影像判釋目錄統稱為「歷史山崩目錄」。 2. <b>新增</b> 像片基本圖—歷史山崩目錄(民國 69 年)。 衛星—新生山崩目錄(民國 103~110 年)。 3. <b>檢核刪除</b> 歷史山崩目錄資料，平均坡度「(5%)以下(一級坡)」之山崩目錄，經檢核後予以刪除，另逐筆檢核平均坡度「30%以下(一級坡~三級坡)」參據資料之合宜性。
圖資 年度別 (航照及衛 星影像)	民國 83~89 年(航照)、 民國 90~99 年(航照)、 民國 77 年(Landsat)、 民國 85~100 年(衛照)、 民國 102 年(福衛)	民國 69 年(像片基本圖)、 民國 83~89 年(航照)、 民國 90~99 年(航照)、 民國 77 年(Landsat)、 民國 85~94 年(SPOT)、 民國 102 年(福衛) 民國 95~104 年(福衛) 民國 105~108 年(SPOT) 民國 110 年(SPOT)	註 1：行政院農業委員會林務局資料，民國 93、105~108 年 SPOT 衛星影像及民國 95~104 年福衛二號衛星影像判釋年期型目錄。
解析度	0.5 m(數值航照)；2.5~30 m(衛星 SPOT1-5)； 8 m(衛星 Formosat2)		註 2：行政院農業委員會水土保持局資料，民國 108、110 年衛星影像判釋事件型前後山崩面積變化。
總面積	277.76 km <sup>2</sup>	327.95km <sup>2</sup>	
判釋目標	年期型及事件型之歷史山崩目錄		
判釋方式	人工判釋(航照立體像對、航照及衛星影像)，自動判釋(衛星影像)，部分輔以現地調查	同變更前判釋方式，但輔以航照、坡度圖及 Google earth 檢核編修	

表 3-3 L0006 高雄市光達數值地形判釋之地表變形資料之變更對照表

	L0006 高雄市 (變更前)		L0006 高雄市 (變更後)		變更內容
參據名稱 (曾經發生 土石崩塌)	光達判釋之地表變形目錄				<p><b>新增</b>新判釋面積 10 公頃以上及 1~10 公頃之地表變形資料。</p> <p>光達判釋資料須符合下列篩選條件納入(任一)：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 經現場調查確認有地表變形者。</li> <li>2. 趾部有較高級序之河流，易受河流侵蝕者。</li> <li>3. 有聚落、重要道路及公共建設者。</li> </ol>
參據資料 (計畫名稱 及範圍執 行年度)	莫拉克颱風災後重建計畫—國土保育之地質敏感地區調查分析計畫(民國 99~101 年)		<p><b>新增：</b></p> <p>降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新(民國 105 年)</p> <p>結合大規模崩塌地質防災資訊服務—潛在大規模崩塌精進判釋暨補充調查(民國 106 年)</p> <p>山崩與地滑地質敏感區進階劃定資料增建(民國 107 年)</p> <p>降雨誘發山崩動態警戒模式與調查技術研發應用(民國 109~110 年)</p> <p>山崩與地滑地質敏感區變更資料更新暨準則執行檢討(民國 110 年)</p>		
圖資 年度別	民國 99~101 年空載光達數值地形資料				
總面積	10 公頃以上 (含)	41.90 km <sup>2</sup>	10 公頃以上 (含)	77.01 km <sup>2</sup>	
			1~10 公頃	8.71 km <sup>2</sup>	
範圍 判釋	人工判釋曾經發生之地表變形特徵，如主崩崖、子崩崖、多重山脊、側邊裂縫及滑動體，以及崩塌堆積體，部分輔以現地調查。				

表 3-4 L0006 高雄市順向坡之變更對照表

	L0006 高雄市 (變更前)	L0006 高雄市 (變更後)	變更內容
參據名稱 (有山崩或地滑發生條件)	順向坡		
參據資料 (計畫名稱及範圍執行年度)	易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置(民國 98、100 年)－集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估計畫	<b>刪除及編修：</b> 山崩與地滑地質敏感區劃定資料加值建置計畫(1/2)(民國 105 年) 山崩與地滑地質敏感區變更資料更新暨準則執行檢討(1/2)(民國 110 年)	<p>1. <b>刪除</b> 不符「層面與劈理面位態傾向與順向坡坡向夾角在 20 度之內」定義之順向坡。</p> <p>2. <b>編修</b> 地形精度差異造成範圍誤差或地質構造通過之順向坡。</p>
圖資年度別	民國 95~99 年航照	民國 95~99 年航照、民國 99~101 年空載光達數值地形	
總面積	73.79 km <sup>2</sup>	68.67 km <sup>2</sup>	
圖資解析度	5 m 航測數值地形資料	1 m 空載光達數值地形資料	
判釋目標	獨立平行坡面、豚背脊或單斜脊地形等特徵或由水系密度、排列狀況、地形坡面平整程度等綜合研判順向坡	順向坡鄰近位態檢核刪減，以及誤差過大之順向坡範圍修訂	
範圍判釋	篩選適合的位態資料輔以人工航照判釋，並利用地理資訊系統套疊既有地質圖層、數值地形等資料進行綜合研判	採用全島空載光達高解析度數值地形資料進行順向坡地形圖資升級，產製陰影圖、坡度圖、坡向圖及曲率圖綜合研判	

## 二、劃定原則

### 1. 資料聯集環域 5 公尺

各項變更後之參據資料(歷史山崩目錄、光達數值地形判釋之地表變形資料及順向坡目錄)，均為獨立圈繪範圍，然因各參據資料屬性或劃定條件範圍可能重疊，為使後續變更劃定之地質敏感區範圍能夠清楚呈現以利管理，本變更計畫書維持以資料聯集方式呈現整體範圍，並以此範圍外擴 5 公尺作為環域緩衝範圍，屬法規劃設之影響範圍。

### 2. 整編零星區塊

由於參據資料來源為各式山崩目錄，面積大小不一，若依歷史山崩目錄、光達數值地形判釋之地表變形資料及順向坡全部套繪至底圖後，成圖會出現畸零區塊。本計畫書在納入各項參考資料時，根據「最小面積門檻原則」，先排除面積在 625 平方公尺以下零星分布的歷史山崩目錄，以避免地質敏感區範圍過於細小零碎且數量過多。為兼顧山崩或地滑現象的學理、劃定作業之合理性，考量異常降雨之強度與頻率有異於以往，故本變更計畫書進一步將鄰近具有相同地形與地質條件的畸零區塊，考量其與鄰近之地質敏感區地形及地質條件相近似，而且易受其周圍山崩或地滑之影響，故將其整編併入本次變更之山崩與地滑地質敏感區範圍內。

### 3. 劃定面積對照成果

經前述之劃定原則，統計 L0006 高雄市(變更後)之參據資料面積對照表，如表 3-5，順向坡面積減少，主因藉由高解析度空載光達數值地形資料重新進行檢核與編修；歷史山崩目錄於民國 103 年後多次颱風事件，造成集水區流域新生山崩目錄，光達數值地形判釋之地表變形資料，因新增判釋 10 公頃以上及 1~10 公頃之地表變形區，而面積大幅上升；綜整，L0006 高雄市(變更後)山崩與地滑地質敏感區其總面積增加 91.85 平方公里。

表 3-5 L0006 高雄市參據資料之面積變更前後對照表

變更劃定項目	劃定參據類型	L0006 高雄市 (變更前)(km <sup>2</sup> )	變更內容 (km <sup>2</sup> )		L0006 高雄市 (變更後)(km <sup>2</sup> )
曾經發生土石崩塌 (歷史山崩與地滑區)	歷史山崩目錄	277.76	新生山崩	+80.77	327.95
			檢核刪除	-30.58	
	光達數值地形判釋之地 表變形資料	41.90	新增判釋	+43.82	85.72
具有山崩或地滑發 生條件 (潛在山崩與地滑區)	順向坡	73.79	編修 刪除	-5.12	68.67
影響範圍	資料聯集後環域 5 公尺	53.18		+4.44	57.62
	整編零星區塊	1.18		+3.69	4.87
變更成果	山崩與地滑地質敏感區	(註 1)414.09		+91.85	(註 1、註 2)505.94

註 1：山崩與地滑地質敏感區為三項劃定參據類型之面積聯集，變更成果面積不等同於劃定參據類型之面積總和。

註 2：L0006 高雄市(變更後)山崩與地滑地質敏感區共計 505.94 km<sup>2</sup>：435.57 km<sup>2</sup>(約 86%)山崩與地滑地質敏感區位於原住民保留地及國有林，僅 70.37 km<sup>2</sup>(約 14%)山崩與地滑地質敏感區位於高雄市山區。

### 三、變更前後位置圖

高雄市南北長約 110 公里，東西寬約 90 公里，土地總面積約 2,946 平方公里，共劃分 38 行政區，西與嘉義、臺南相鄰，北接南投，東與花蓮、臺東相鄰，南接屏東，全市西部平原區為嘉南平原之延伸、東部屬於高山至丘陵地區。

高雄市山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖，共以 3 幅十萬分之一比例尺之位置圖展現，為增揚地形陡緩與坡向的視覺感受，底圖套疊地形陰影圖，並標示相鄰行政區界及地名，以利了解相對位置。L0006 高雄市(變更前)山崩與地滑地質敏感區劃定範圍係以深綠色外框圈繪，L0006 高雄市(變更後)山崩與地滑地質敏感區劃定範圍係以淡黃色實心圈繪，二者重疊部分(即綠框搭配淡黃色實心)則代表未變更區域，如圖 3-2~圖 3-4，以供變更前後對照參考。

### 四、變更前後範圍圖

L0006 高雄市(變更後)山崩與地滑地質敏感區面積約為 505.94 平方公里，大部分集中於東北部之山坡地。其中茄萣區、湖內區、路竹區、永安區、彌陀區、梓官區、橋頭區、三民區、苓雅區、新興區、前金區、鹽埕區、鳳山區、前鎮區、旗津區、大寮區、小港區及林園區等，由於沒有山地地形，所以此 18 個行政區內沒有山崩與地滑地質敏感區的分布。其中範圍圖框(圖 3-5)：赤崁、關廟、岡山、高雄市(北部)、北寮、旗山、里港、屏東市、密枝、甲仙、美濃、高樹、新美、民族、荖濃、六龜、口社、特富野、梅山、桃源、卑南主山、出雲山、遙拜山、玉山、埡口、向陽、尖石山、大水窟山及三叉山等，共 29 個圖框範圍經變更後仍有山崩與地滑地質敏感區的分布。

山崩與地滑地質敏感區變更前後範圍圖之成圖比例尺採二萬五千分之一，以內政部出版的二萬五千分之一地形圖第三版做為底圖進行套繪，相關變更前後範圍圖之圖例說明，如同前小節變更前後位置圖所述。L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區變更前後範圍圖總共涵蓋 29 幅二萬五千分之一分幅地形圖之範圍(圖 3-5)，因平原區及沿海

地區無山崩與地滑地質敏感區，故含有山崩與地滑地質敏感區範圍圖共有 29 幅予以出圖，如圖 3-6 旗山二萬五千分之一變更前後範圍圖。

#### 五、變更範圍圖使用注意事項

山崩與地滑現象常因降雨或地震事件，造成舊有崩塌範圍擴大或發生新生崩塌，以致「山崩與地滑地質敏感區」隨時間或汛期過後產生範圍變異，重大降雨、地震事件或特定期程後，中央主管機關得視情況進行「山崩與地滑地質敏感區」範圍檢討與變更。劃設 5 公尺環域範圍，則可視為未來山崩範圍增大或深度加深時需要警戒的緩衝區，以及對於緊鄰順向坡的土地使用行為，強調減災、防災與避災的意義。土地開發行為基地有全部或一部位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，依法進行基地地質調查及地質安全評估(地質法第 8 條至第 11 條)加以釐清。

因此，本計畫書變更範圍之地質敏感區以外地區或變更後非屬地質敏感區之地區，不代表其安全無虞，僅是其未符合本計畫書地質敏感區之劃定原則，對於山崩與地滑地質敏感區鄰近之地形地質條件相同地區，亦具有於未來發生山崩與地滑之可能性。這些地區若有土地開發行為，仍應依相關法令規定辦理地質調查(地質法第 8 條第 2 項); 或各目的事業主管機關應將地質敏感區相關資料，納入土地利用計畫、土地開發審議、災害防治、環境保育及資源開發之參據(地質法第 6 條第 1 項)。

山崩與地滑地質敏感區變更前後範圍圖，係以縣市為單位進行大範圍之變更劃定，綜整各項現地調查及遙測影像圖資判釋後，將變更劃定結果成圖於二萬五千分之一之比例尺。範圍圖若經放大後再套圖，則易產生邊界之誤差，使用上請特別留意。

# 山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖 L0006高雄市

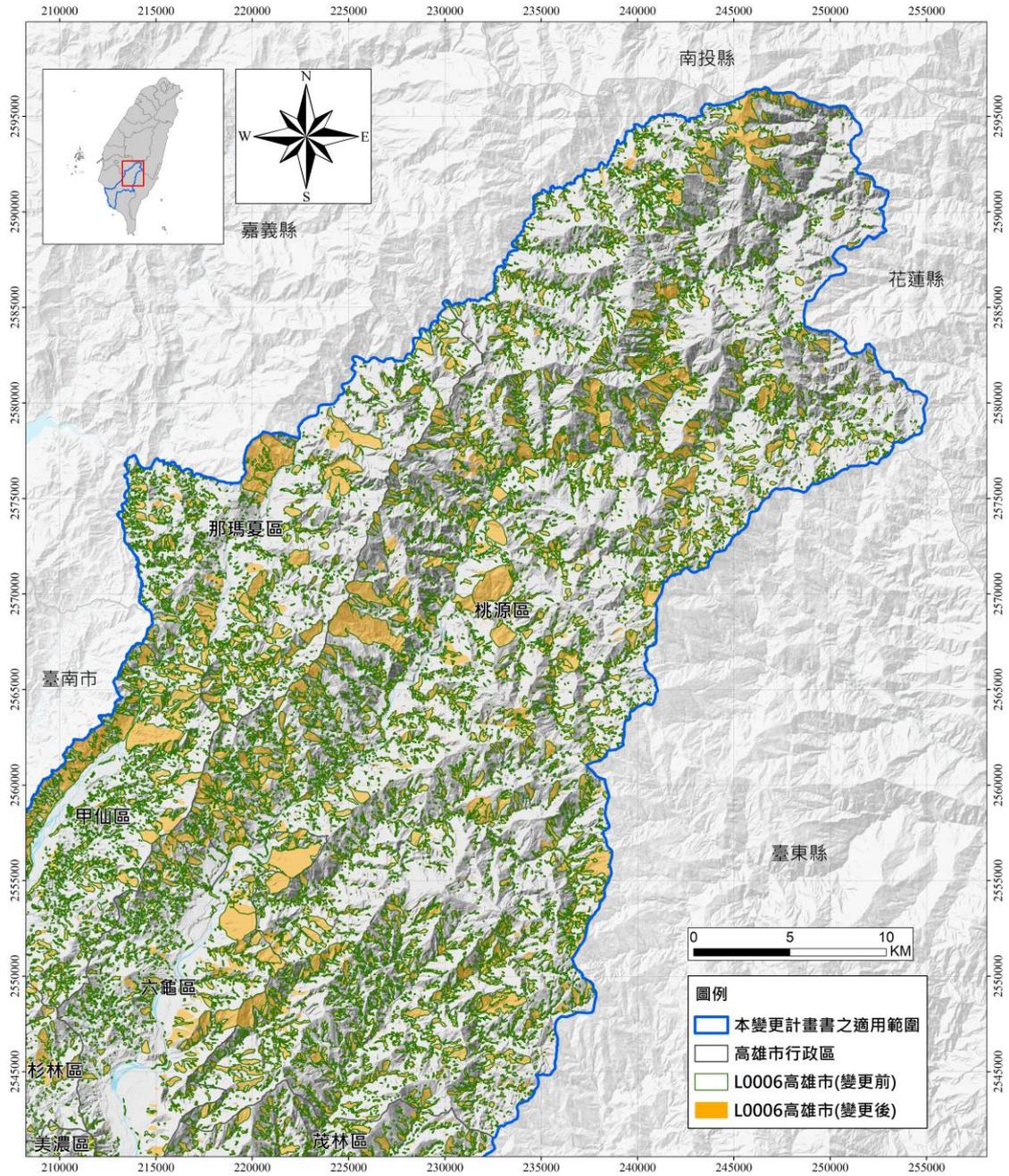


圖 3-2 L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖(北幅)(坐標系統為 TWD97 二度分帶，十萬分之一比例尺)

### 山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖 L0006高雄市

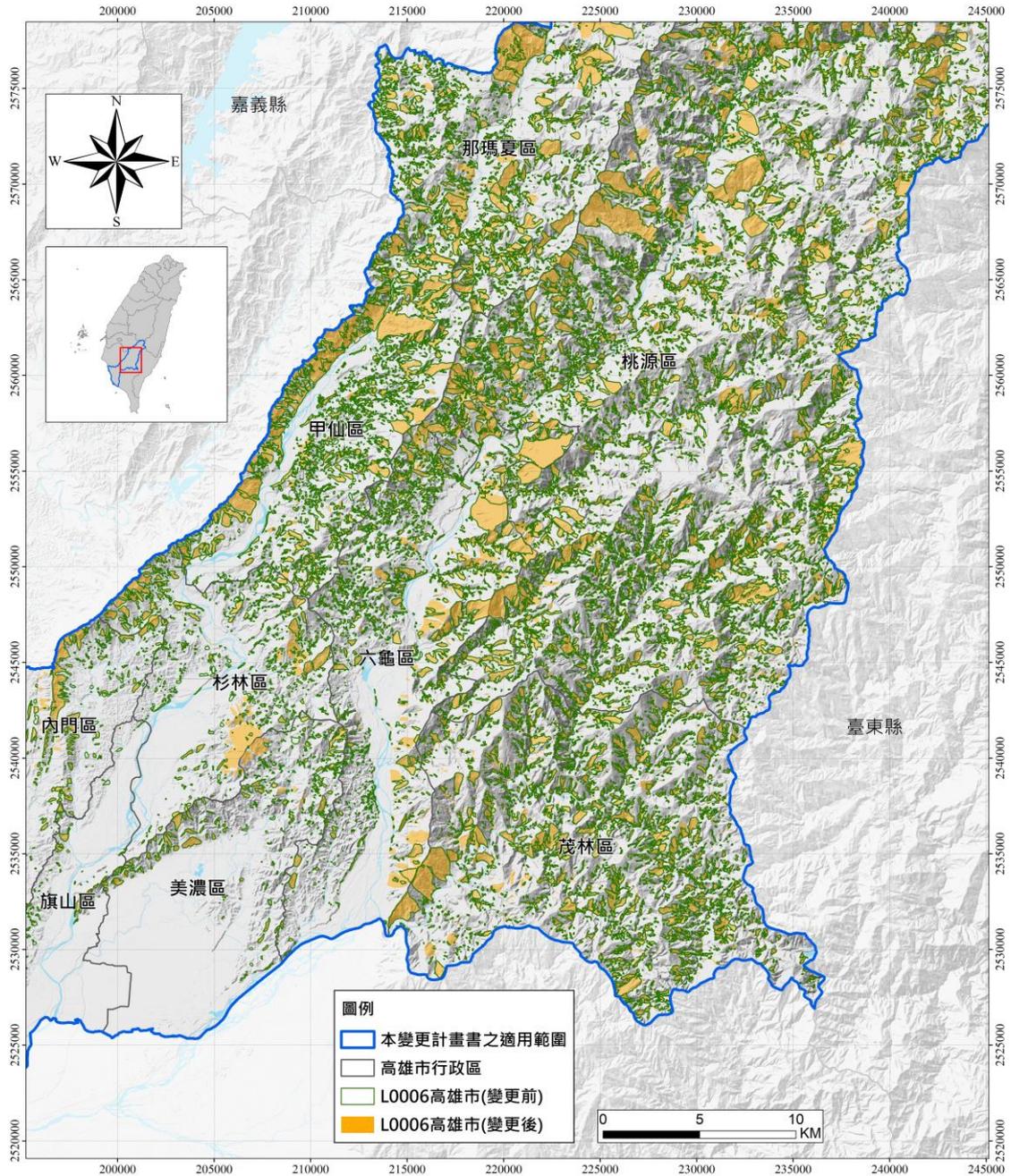


圖 3-3 L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖(中幅)(坐標系統為 TWD97 二度分帶，十萬分之一比例尺)

## 山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖 L0006高雄市

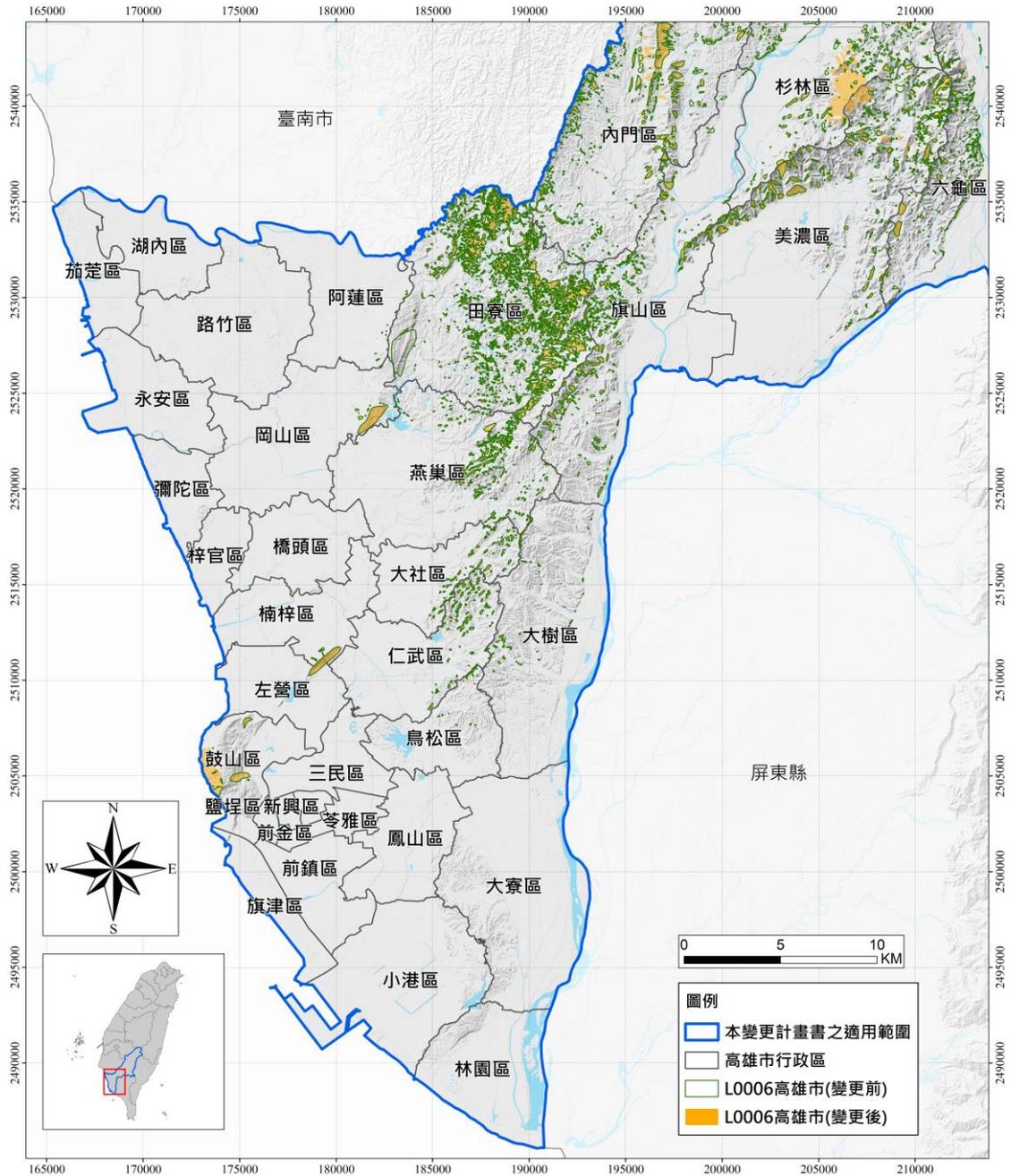


圖 3-4 L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區變更前後位置圖(南幅)(坐標系統為 TWD97 二度分帶，十萬分之一比例尺)

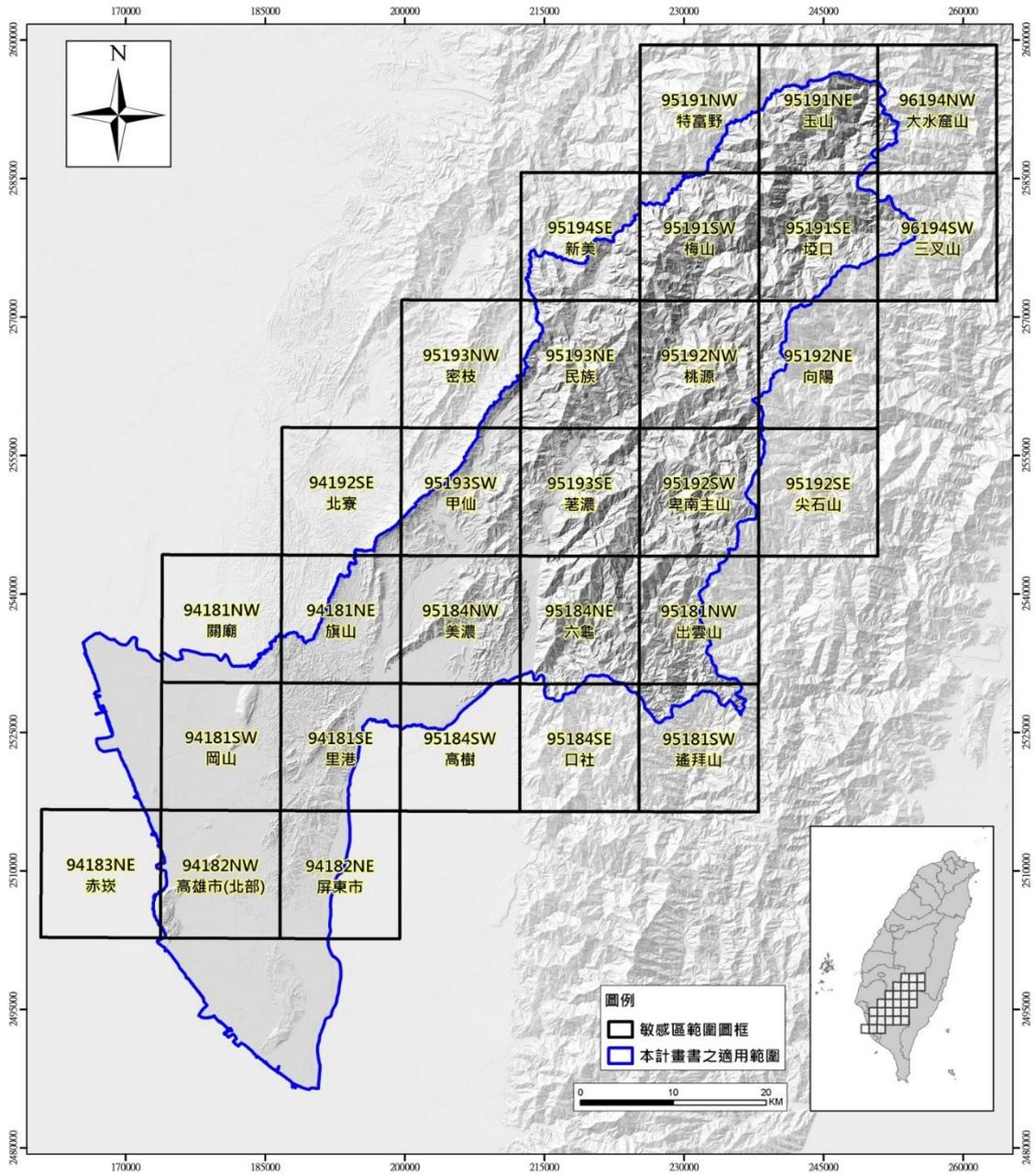


圖 3-5 L0006 高雄市涵蓋二萬五千分之一分幅地形圖之圖框索引



## 肆、地質環境

### 一、地形

高雄市位處臺灣西南部，全境地勢大致自東北向西南降低，東北邊臨中央山脈，西邊為臺灣海峽，南邊鄰屏東平原。全區域以臺灣八大地形區(I山地、II火山、III丘陵、IV臺地、V盆地、VI平原、VII海岸及VIII離島)進行劃分，參考林朝榮(1957)、石再添等(1996)及楊貴三、沈淑敏(2010)之分類，將高雄市全區劃分為I山地、III丘陵及VI平原3大區域，以光達數值地形圖標示，如圖4-1。

#### (一) 山地

山地定義為高度1,000公尺以上之明顯起伏山區，坡度約為30度以上。高雄市在美濃-杉林一線以東地區屬於山地地形區，由東側至西側有中央山脈、玉山山脈、及阿里山山脈的南段；玉山山脈東側以中央線形，與中央山脈相鄰，西與阿里山山脈間以旗山溪為界。境內山地主要稜線均呈北北東—南南西方向延展。西側則與1,000公尺以下丘陵區相接。

#### (二) 丘陵

高雄市丘陵區主要分布在內門-旗山-大樹-大寮一線以西地區，由年輕的砂岩與頁岩之軟弱地層形成，丘陵被數條順向河谷橫斷切割，呈現發達的掘鑿曲流，河流大致近於平衡狀態，河床已被拓寬，受嘉南平原埋積，山麓線蜿蜒曲折。丘陵區之砂頁岩互層分布區域，形成一系列之順向坡，而泥岩最厚之地區則形成標準之惡地地形。

#### (三) 平原

一般指面積廣大而高度在100公尺以下的平坦地面，高雄市境內田寮-燕巢-大社一線以西地區，為地勢平坦範圍廣大的沖積平原，屬於嘉南平原南端之延伸，為隆起海岸平原，濱海地區尚有濕地、沼澤分布，平原面受數條新成河與延長河切割，且有數個隆起之珊瑚礁形成的小丘，地形變化較大。

#### (四) 小結

高雄市山崩與地滑地質敏感區與地形分區之面積關係，如表 4-1。山地及丘陵分布廣闊，佔高雄市總面積約 77%，L0006 高雄市劃定參據類型約 99% 以上位於山地區與丘陵區，符合山崩與地滑地質敏感區主要劃定標的，而少數約 0.6% 位於平原區，其劃定標的為鼓山區的萬壽山及左營區的半屏山，為珊瑚礁形成的小丘，經查部分區域符合劃定原則，而劃入山崩與地滑地質敏感區。

表 4-1 L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區與地形分區之面積關係表

L0006 高雄市 劃定參據類型	面積(km <sup>2</sup> )	地形分區		
		山地 (58.6%)	丘陵 (18.8%)	平原 (22.6%)
歷史山崩目錄	327.95	293.25 (89.42%)	34.10 (10.40%)	0.60 (0.18%)
光達數值地形判釋之地 表變形資料	85.72	72.49 (84.57%)	11.57 (13.50%)	1.66 (1.94%)
順向坡	68.67	44.07 (64.18%)	23.86 (34.75%)	0.74 (1.07%)
山崩與地滑地質敏感區	505.94	430.97 (85.18%)	71.94 (14.22%)	3.03 (0.60%)

註：山崩與地滑地質敏感區為三項劃定參據類型之面積聯集，變更成果面積不同於劃定參據類型之面積總和。

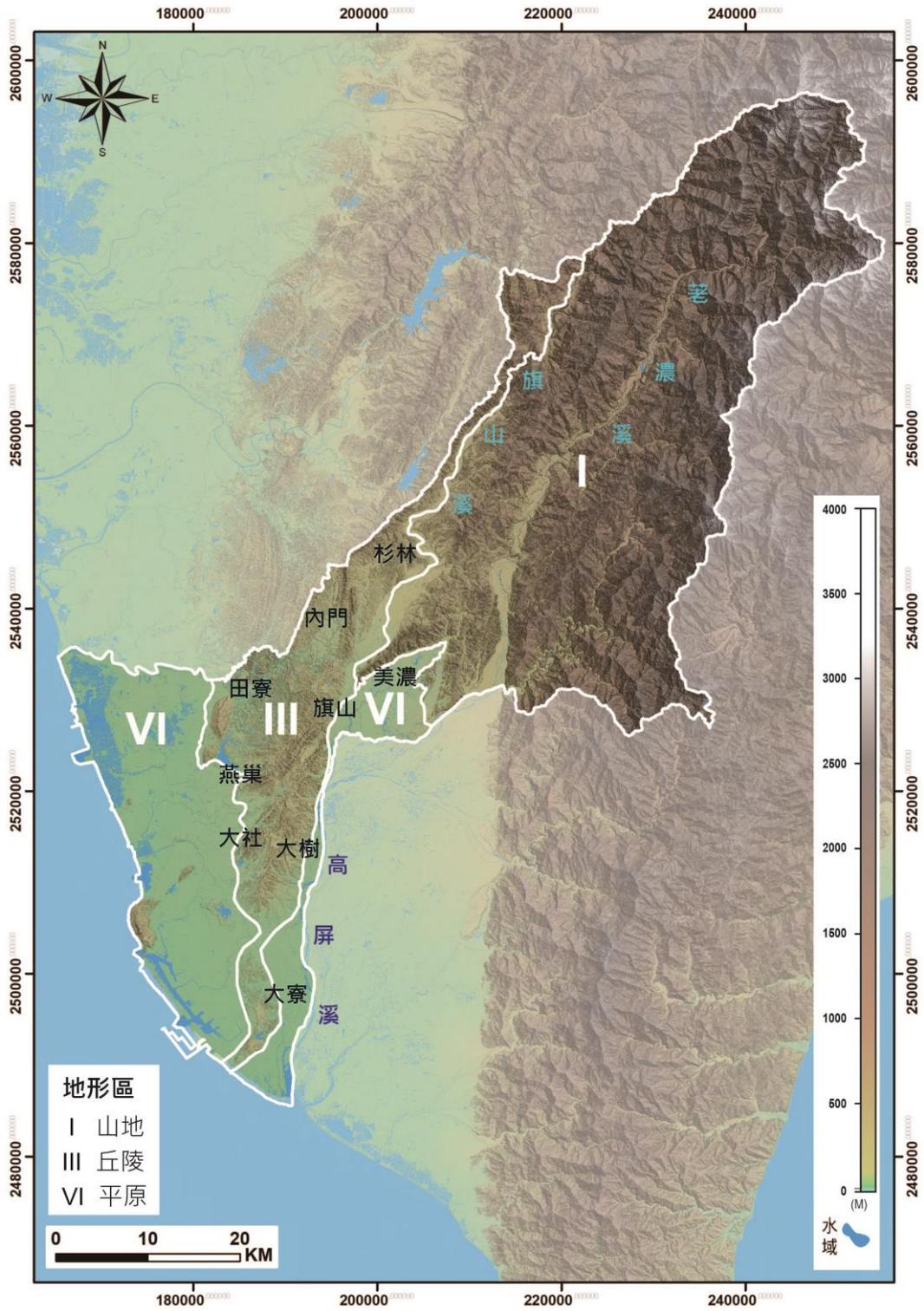


圖 4-1 高雄市光達數值地形圖

## 二、地層

本區地質圖如圖 4-2 所示。依照何春蓀(1975, 1986)所劃分之臺灣地質分區, 高雄市的地質概況, 自東而西分屬脊樑山脈、雪山山脈、西部麓山帶及西部平原。區域地質說明主要參考經濟部中央地質調查所出版, 包含中埔(邵屏華及高銘健, 2009)、甲仙(宋國城等, 2000)、臺南(朴子、佳里及臺南)(吳樂群等, 2011)、旗山(林啟文, 2013)、美濃(林啟文及洪國騰, 2012)、高雄(陳華玟等, 2001)、琉球嶼(黃鑑水及劉桓吉, 1990)等 9 幅五萬分之一地質圖幅及說明書。

本區出露地層受到地質構造控制, 大致呈現北北東—南南西的條狀分布, 因流域範圍甚廣, 故出露地層年代涵蓋範圍大, 包含始新世地層至現代沖積層, 地層形成年代大致由東向西逐漸年輕。由於本區範圍遼闊, 不同地區但可相對比的岩層, 常有地層名稱因地而異的情況, 以脊樑山脈、雪山山脈、西部麓山帶及西部海岸平原劃分, 分別簡述各區域地層及地質年代如表 4-2~表 4-6。

高雄市山崩與地滑地質敏感區與地質分區之面積關係, 如表 4-7: 脊樑山脈, 岩性主要以硬頁岩或板岩及變質砂岩為主, 岩層受到複雜褶曲及剪裂, 劈理較為發達且坡度陡峭、有強烈的向源侵蝕作用, 佔歷史山崩目錄(約 63%)最多分布, 潮州層的板岩亦有重力變形的微地形特徵, 代表坡面有潛移發生, 故光達判釋之地表變形資料多分布於此處(約 56%)。雪山山脈, 地質年代為始新世中期, 岩性以變質砂岩為主, 質地較堅硬, 且佔高雄市境內面積比例較小, 故山崩與地滑地質敏感區的分布比例次少。

西部麓山帶及西部海岸平原, 以平溪斷層及旗山斷層將山地及平原區分為三區域: 平溪斷層以東, 以旗山溪及荖濃河流域, 地質年代為中新世, 主要為沉積岩分布區域, 岩性以頁岩、砂岩及粉砂岩為主, 因沉積岩區不連續面位態較明確, 順向坡此處判釋最多(約 59%), 於民國 98 年莫拉克風災後形成多處大範圍的邊坡崩塌, 故大量山崩目錄(約 28%)及光達判釋之地表變形資料(約 41%)位於此區。平溪斷層

以西，地質年代為更新世，岩性多以泥岩為主，少部分泥質砂岩及石灰岩，古亭坑層的泥岩構成的坡地岩石強度弱，膠結差且地表沖蝕嚴重，蝕溝發達常呈惡地地形，坡面易崩塌而判入山崩目錄(約 5%)。旗山斷層以南，地質年代由北(更新世)往南(上新世)越年輕，岩性分布為砂岩、泥岩及礫石，因地勢趨緩且接近平原，僅少部分歷史山崩目錄(約 0.3%)及順向坡(約 3%)。

### 三、地質構造

本區地質圖如圖 4-2 所示，高雄市之地層與區域性地質構造大致呈北北東—南南西走向延伸，斷層線由東向西包括茂林斷層、關山斷層、檜谷斷層、唯金溪斷層、眉溪斷層、沙里仙溪斷層、土墘灣斷層、高中斷層、潮州斷層、六龜斷層、小林斷層、內英斷層、甲仙斷層、旗山斷層、平溪斷層與鳳山斷層；其中多數為由東向西逆衝之逆斷層。由本部中央地質調查所之臺灣活動斷層分布圖(2021)顯示，高雄市範圍內包含數條活動斷層構造，目前被歸類為第一類活動斷層者有旗山斷層及車瓜林斷層，被歸類為第二類活動斷層者則有潮州斷層及小崗山斷層。

旗山斷層為逆移斷層，呈北東走向，由高雄市旗山區附近向南延伸至高雄市仁武區附近，長約 30 公里。斷層是由一個主斷層以及多個分支斷層組成的斷層變形帶，變形帶寬度約 40-400 公尺之間，主斷層的變形帶寬度為 9-30 公尺。旗山斷層主斷面擦痕及斷層帶中破裂面上的擦痕，均反應斷層的運動形式為逆滑兼具左滑性質。深水溪剖面旗山斷層帶露頭顯示，全新世砂礫石層(7,189±160BP)被剪動錯移，因此旗山斷層屬第一類活動斷層。測量結果顯示現今的旗山斷層兩側斷盤約每年有 10 毫米以上的壓縮量，以及 10 毫米的右移分量。

車瓜林斷層，為逆移斷層，由高雄市内門區向南延伸至高雄市橋頭區，北段呈北東走向，南段轉為東北東走向，長約 25 公里。在南勢湖剖面以北約呈 N20° E 走向延伸至内門市區南側，由一個主斷層以及多個分支斷層組成的斷層帶，寬度約 30-130 公尺；燕巢以南，線形崖逐漸轉至 S60° W 走向延伸至橋頭東側。由線狀崖排鑽取樣定年，車瓜林斷層距今 7,500 年以來曾經活動過，屬於第一類活動斷層。

小崗山斷層，可能為逆移斷層，呈北北東走向，由高雄市阿蓮區南蓮村向南延伸至燕巢區瓊林村，長約 8 公里。雖然有地形崖特徵，但經由野外地質調查、地質鑽探以及地球物理探勘結果，均未發現地表有斷層存在證據，而由地表下的構造形態可能是由多組與層面略平行的斷層因為差異滑移而造成地表淺部全新世地層的撓曲，因此構造

型態仍屬於盲斷層，由於寬廣的斷層帶中，很難確切將巨視的斷層位置訂定在特定的滑動面上，地表的可能斷層跡也很難確認或繪出，但是由岩層截切年代分析，小崗山斷層仍具有活動的潛勢。小崗山斷層可能截切晚期更新世地層，暫列第二類活動斷層。

潮州斷層位於高雄市寶來區以南至屏東縣枋寮鄉，是臺灣南部劃分中央山脈與西部麓山帶地質構造區的主要構造線，其南北延伸約 85 公里。此斷層在北段區域名為土壟灣斷層，南段區域則為潮州斷層。土壟灣斷層上盤為輕度變質岩層，稱為廬山層(或樟山層)，下盤為中新統沉積岩，但並未出露地表，所以斷層位置以地形作為依據，推測在中央山脈與屏東平原或晚更新世的扇階交界處。

圖 4-2 區域地質圖標示之地質構造，可指示地質環境的分布與山崩之間的關係，例如褶皺作用使岩層的層面或片理傾斜，易形成滑動面，而背斜軸附近的岩體受拉張產生開口裂隙，地表水與地下水可沿裂隙入滲，岩體易被風化、侵蝕而生成崩塌。斷層錯動使鄰近斷層帶的岩體較為破碎，力學強度低，而地表地形上形成的陡坡或陡崖，因地勢陡峭也易生崩塌，若第一類或第二類活動斷層的活動，使鄰近區域伴隨著地震活動，也是誘發山崩的主要原因之一。

(一) 脊樑山脈：

表 4-2 高雄市範圍內脊樑山脈分布之地層簡表(經濟部，2009、2011)

地質年代	地層	岩性
中新世早期至中期	潮州層(Co)	岩性為硬頁岩或板狀頁岩，間夾透鏡狀砂岩體。
中新世早期	大禹嶺層(Ty)	厚層變質砂岩、厚層板岩偶夾泥灰岩或變質砂岩與板岩之薄互層為主。
始新世中期至晚期	畢祿山層(Ep)	以板岩和千枚岩為主要岩性，但是在變質的泥質岩層中夾有較厚的變質砂岩層，有石灰質，也有長石質砂岩。
始新世晚期	畢祿山層變質火成岩(gr)	板岩中夾有安山岩質或玄武岩質之火山岩透鏡體，部份分布甚廣，呈綠色至暗紅色。

(二) 雪山山脈：

表 4-3 高雄市範圍內雪山山脈分布之地層簡表(經濟部，2009、2011)

地質年代	地層	岩性
始新世中期至晚期	佳陽層(Cy)	黑灰色厚層板岩為主，夾少量薄層灰色細粒變質砂岩或粉砂岩。
始新世中期	玉山主山層(Ya)	淡灰色至白灰色，細至中粒變質砂岩、板岩及其互層為主，偶見厚層變質砂岩。
始新世中期	達見砂岩(Tc)	白色或淺灰色中至粗粒甚或礫狀之厚層或塊狀變質砂岩為主，偶夾薄至厚層板岩或炭質板岩。
始新世中期	十八重溪層(Sp)	黑灰色的板岩，間夾薄層白灰色石英質變質砂岩，有時薄層變質砂岩與板岩呈薄互層出現。

(三) 西部麓山帶及西部海岸平原：

表 4-4 高雄市範圍內平溪斷層沿線以東之地層簡表(經濟部，2009、2011)

地質年代	地層	岩性
更新世中期	六龜層(Le)	礫岩、粗粒砂岩、砂質頁岩及泥岩組成。礫石是圓至次圓礫。礫石的種類有砂岩、石英岩、板岩及少量之玄武岩和集塊岩。
上新世早期	茅埔頁岩(Mp)	暗灰色頁岩為主，夾 3~5 公分之細粒砂岩和泥質頁岩之薄層。膠結差，生物擾動程度較弱，頁岩中富含孔蟲化石及貝類化石。
上新世早期	隘寮腳層(AI)	灰色或黃灰色細粒砂岩或泥質砂岩與暗灰色頁岩所組成之厚薄不一之互層，頁岩多含砂質呈帶狀構造，砂岩岩性不若糖恩山砂岩堅密，有時砂質部份與泥質部份成不規則交雜或呈帶狀構造，常含炭質碎片、砂棒、與漣痕等。
上新世早期	鹽水坑頁岩(Ys)	以深灰色頁岩或砂質頁岩為主，偶夾薄層至厚層粉砂岩凸鏡體。本層向南岩石粒度漸細，成為以灰黑色頁岩為主的地層，常呈現洋蔥狀風化現象。
中新世晚期	糖恩山砂岩(Tn)	岩性以厚層細粒砂岩、粉砂岩為主，質緻密堅實，偶具泥質，偶夾有薄層至厚層的頁岩。
中新世晚期	長枝坑層(Cc)	青色或青灰色細粒砂岩或泥質砂岩與黑色頁岩所形成之帶狀互層為主，細粒砂岩厚約 10~80 公分，較厚者常具有圓丘狀之交錯層理，呈巨波外形之透鏡體，砂岩體側向之連續性不佳。
中新世晚期	紅花子層(Hh)	本層主要以厚層灰色細粒至中粒緻密砂岩及粉砂岩為主，含灰色頁岩與泥質砂岩(生物擾動砂岩)，部分含灰至暗灰色砂質頁岩夾層。
中新世晚期	三民頁岩(Si)	深灰色緻密頁岩為主，間夾灰色鈣質薄層粉砂岩，下部則夾有薄透鏡狀炭質頁岩或煤層。

表 4-5 高雄市範圍內平溪斷層沿線以西之地層簡表(經濟部，2009、2011)

地質年代	地層	岩性
更新世中期	崎頂層過嶺段 (Ciu)	以棕黃色厚層至塊狀砂岩與厚層暗灰色砂質泥岩交替為其特徵，其底部和中段之棕黃色塊狀砂岩延展連續，砂岩膠結疏鬆，含平行層理、交錯層理、水道沉積構造和碳化漂木等。
更新世中期	崎頂層岡子林段 (Cik)	以砂質泥岩、厚層泥質砂岩及粉砂岩所組成，貝類化石在本層明顯增多，其中上部夾有一層厚約 25 公尺棕黃色砂岩，其頂部含有約 30 至 50 公分扇貝化石密集帶。
更新世中期	崎頂層岡子林段 石灰岩體(Is)	位於崎頂層的底部，為扇貝密集層。
中新世晚期 至更新世早期	古亭坑層(Gt)	灰黑色至灰色泥岩為主，其間夾有些條帶狀厚層砂岩，形成明顯之地形高區，而以泥岩為主之地區，多見惡地形。
更新世早期	古亭坑層半屏山 石灰岩(Gtp)	紅藻球或珊瑚泥礫岩或礫泥岩、生物粒泥岩及礁灰岩體為主，生物化石包含有珊瑚、石灰藻、有孔蟲、貝類、海膽、苔蘚蟲及蠕蟲管等。
更新世早期	古亭坑層高雄石 灰岩(Gtk)	以生物泥粒岩、粒泥岩及礁灰岩體為主，生物化石包括有珊瑚、石灰藻、有孔蟲、貝類、海膽、苔蘚蟲等。
更新世早期	古亭坑層壽山石 灰岩(Ss)	岩性是以含珊瑚的石灰岩岩塊為主。

表 4-6 高雄市範圍內旗山斷層沿線以南之地層簡表(經濟部，2009、2011)

地質年代	地層	岩性
全新世	沖積層(a)	以未固結之礫石、砂、及泥土所組成。由於階地之堆積物均來自上游地區岩層，故所含材料與其上游地區出露地層相同
全新世	階地堆積層(t)	以淘選度差之礫石、砂及泥所組成，材料均來自流域內出露之岩層。
更新世中期	嶺口礫岩(Lo)	以厚 3—15 公尺的礫岩與泥岩互層為主，偶而亦有厚 1—10 公尺細至粗粒砂岩或呈席狀，或呈透鏡狀夾在礫岩層內。
更新世早期	大社層(Ts)	厚層泥岩為主，間夾有 50 公分至 3 公尺厚的細粒至粗粒的砂岩、10 公分至 1 公尺厚的礫岩層與砂、頁岩互層，部份砂岩內可見化石碎屑，常見的有貝類化石、單體珊瑚及鯊魚牙齒。
更新世早期	大社層鳳山石灰岩(Tsf)	岩性以生物泥粒岩或粒泥岩及生物泥礫岩或礫泥岩為主，主要由泥晶及生物化石碎屑組成，化石碎屑包括大型有孔蟲、鈣質紅藻、珊瑚及貝類等。
上新世早期	南勢崙砂岩(NI)	厚層細粒至中粒砂岩、泥質砂岩為主，間夾有厚層的薄砂、頁岩互層；上部則以厚層的碳質頁岩為主，局部有厚層的中粒至細粒砂岩。
上新世早期	蓋仔寮頁岩(Kz)	岩性以深灰色厚層頁岩為主，間夾有薄層的細粒砂岩，少數砂岩含底棲性有孔蟲。
中新世晚期	烏山層(Wa)	薄層至厚層之細粒砂岩為主，砂岩呈灰色至黃褐色，局部可見砂岩與灰黑色頁岩或砂質頁岩的互層。

表 4-7 L0006 高雄市山崩與地滑地質敏感區與地質分區之面積關係表

L0006 高雄市 劃定參據類型	面積 (km <sup>2</sup> )	地質分區				
		脊樑山脈 (37.78%)	雪山山脈 (2.03%)	西部麓山帶及西部海岸平原		
				平溪斷層 以東 (27.14%)	平溪斷層 以西 (18.22%)	旗山斷層 以南 (14.83%)
歷史山崩目錄	327.95	205.71 (62.73%)	12.85 (3.92%)	90.66 (27.64%)	17.73 (5.41%)	1.00 (0.30%)
光達數值地形 判釋之地表變 形資料	85.72	48.14 (56.16%)	0.62 (0.72%)	35.27 (41.15%)	1.69 (1.97%)	0.0 (0.0%)
順向坡	68.67	20.61 (30.01%)	2.17 (3.16%)	40.84 (59.47%)	3.23 (4.71%)	1.82 (2.65%)
山崩與地滑 地質敏感區	505.94	291.83 (57.68%)	16.73 (3.31%)	168.63 (33.33%)	25.24 (4.99%)	3.51 (0.69%)

註：山崩與地滑地質敏感區為三項劃定參據類型之面積聯集，變更成果面積不等  
同於劃定參據類型之面積總和。

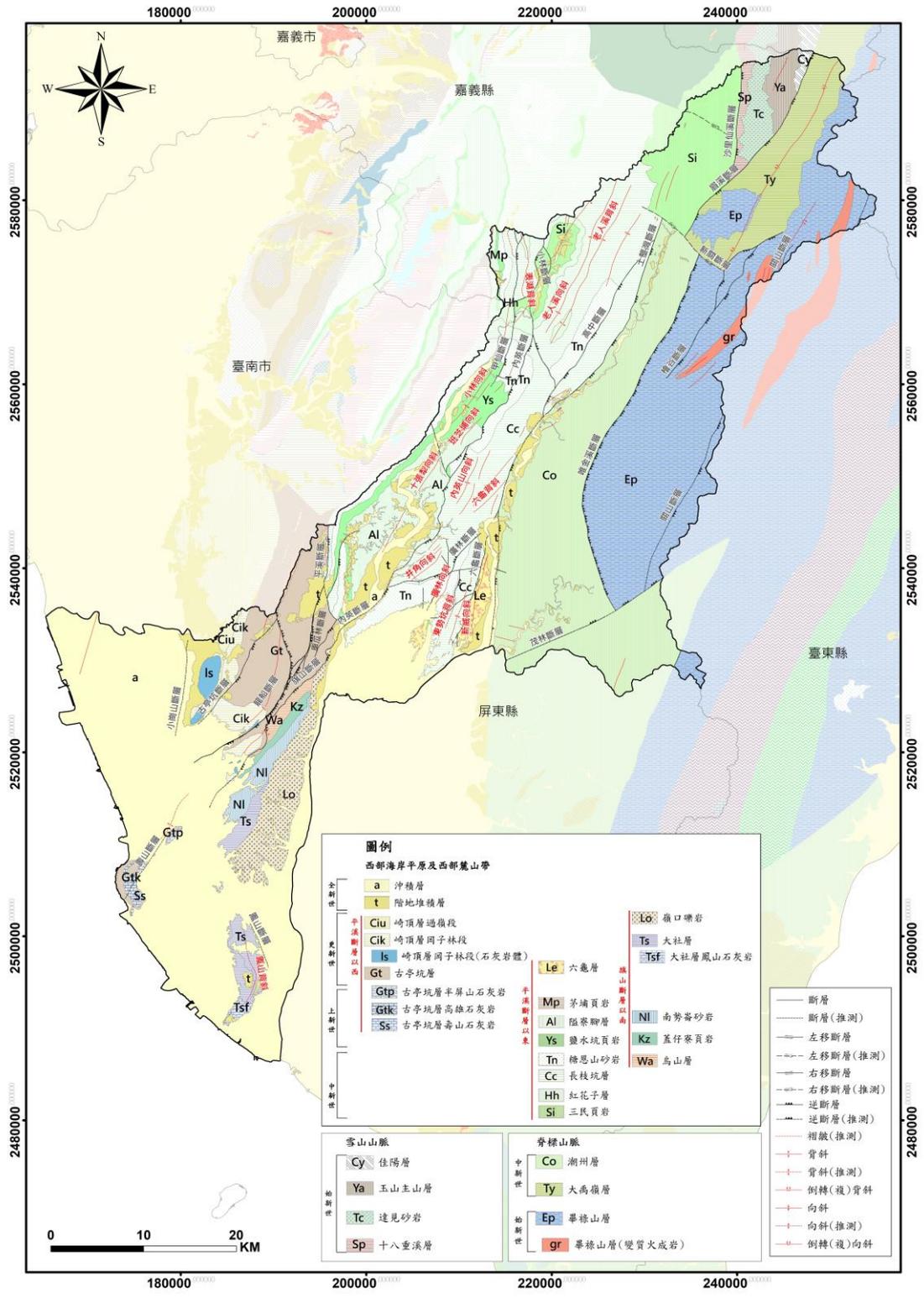


圖 4-2 高雄市區域地質圖

## 伍、參考資料

- 石再添等(1996)重修臺灣省通志卷二土地志·地形篇。臺灣省文獻委員會，共 958 頁。
- 行政院農業委員會林務局(2004、2006~2019)「運用衛星影像於全島崩塌地判釋與災害分析」計畫報告書。
- 何春蓀(1975)臺灣地質概論。中華民國經濟部，共 118 頁。
- 何春蓀(1986)臺灣地質概論、臺灣地質圖說明書，第 2 版。經濟部中央地質調查所，共 164 頁。
- 吳樂群、陳華玟、顏一勤(2011)臺灣地質圖說明書—朴子(圖幅 43 號)、佳里(圖幅 49 號)及臺南(圖幅 55 號)。經濟部中央地質調查所，共 117 頁。
- 宋國城、林慶偉、林偉雄、林文正(2000)五萬分之一臺灣地質圖說明書圖幅—甲仙圖幅(圖幅 51 號)。經濟部中央地質調查所，共 57 頁。
- 林啟文、洪國騰(2012)五萬分之一臺灣地質圖幅說明書—美濃圖幅(圖幅 57 號)。經濟部中央地質調查所出版，共 73 頁。
- 林啟文(2013)五萬分之一臺灣地質圖說明書—旗山圖幅(圖幅 56 號)。經濟部中央地質調查所，共 93 頁。
- 林朝榮(1957)臺灣地形臺灣省通志稿卷一土地志，地理篇。臺灣省文獻委員會，共 424 頁。
- 邵屏華、高銘健(2009)五萬分之一臺灣地質圖說明書—中埔圖幅(圖幅 45 號)。經濟部中央地質調查所，共 87 頁。
- 陳華玟、吳樂群、謝凱旋、何信昌(2001)五萬分之一臺灣地質圖說明書—高雄圖幅(圖幅 61 號)，第 2 版。經濟部中央地質調查所出版，共 57 頁。
- 黃鑑水、劉桓吉(1990)五萬分之一臺灣地質圖說明書—琉球嶼圖幅(圖幅 66 號)。經濟部中央地質調查所出版，共 15 頁。
- 楊貴三、沈淑敏(2010)，臺灣全志卷二土地志，地形篇。國史館臺灣文獻館，共 628 頁。
- 經濟部中央地質調查所(2004)「坡地環境地質災害調查研究(3/5)—

- 南部地區」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2005)「坡地環境地質災害調查研究(4/5)—桃苗宜地區」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2007)「高山聚落地區地質災害基本調查(1/4)」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2009)「易淹水地區上游集水區地質調查與資料庫建置(第2階段)—集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估計畫(2/3)」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2010)「高山聚落地區地質災害基本調查(4/4)」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2010)莫拉克颱風災後重建計畫—「國土保育之地質敏感區調查分析計畫(1/3)」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2011)「易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置(第3階段)—集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估計畫(1/3)」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2011)莫拉克颱風災後重建計畫—「國土保育之地質敏感區調查分析計畫(2/3)」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2012)莫拉克颱風災後重建計畫—「國土保育之地質敏感區調查分析計畫(3/3)」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2014)「山崩與地滑地質敏感區劃定計畫書 L0006 高雄市」，共 26 頁。
- 經濟部中央地質調查所(2016)「山崩與地滑地質敏感區劃定資料加值建置計畫(1/2)」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2016)「降雨引致山崩潛勢評估模式精進與圖資更新(2/4)」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2017)「結合大規模崩塌地質防災資訊服務—潛在大規模崩塌精進判釋暨補充調查(1/5)」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2018)「結合大規模崩塌地質防災資訊服務—潛在大規模崩塌精進判釋暨補充調查(2/5)」研究計畫報告書。

書。

經濟部中央地質調查所(2018)「山崩與地滑地質敏感區進階劃定資料增建(1/2)」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2020)「降雨誘發山崩動態警戒模式與調查技術研發應用(2/4)」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2021)「山崩與地滑地質敏感區變更資料更新暨準則執行檢討(1/2)」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2021)「降雨誘發山崩動態警戒模式與調查技術研發應用(3/4)」研究計畫報告書。