



山崩與地滑地質敏感區劃定計畫書

L0012新竹縣市

劃定機關：經濟部

中華民國 104 年 12 月

山崩與地滑地質敏感區劃定計畫書

L0012新竹縣市

目 次

壹、劃定依據	1
貳、劃定目的	2
參、範圍說明	3
一、劃定原則	3
二、位置圖	10
三、範圍圖	10
四、範圍圖使用注意事項	10
肆、地質環境	16
一、地形	16
二、地層	17
三、地質構造	21
伍、參考資料	24

附件一：山崩與地滑地質敏感區位置圖 2 幅

附件二：山崩與地滑地質敏感區範圍圖 17 幅

圖 目

圖 1 山崩與地滑地質敏感區劃定流程圖	3
圖 2 山崩與地滑地質敏感區位置圖 L0012 新竹縣市(北幅).....	12
圖 3 山崩與地滑地質敏感區位置圖 L0012 新竹縣市(南幅).....	13
圖 4 新竹縣市涵蓋二萬五千分之一分幅地形圖之圖框索引	14
圖 5 山崩與地滑地質敏感區範圍圖 L0012 新竹縣市範例(以 96223NW 竹東圖幅為例)	15
圖 6 新竹縣市區域地質圖	23

表 目

表 1 新竹縣市範圍內航照判釋之山崩目錄	7
表 2 新竹縣市範圍內衛星影像判釋之山崩目錄	7
表 3 新竹縣市範圍內光達(LiDAR)數值地形判釋之地表變形資料	8
表 4 新竹縣市範圍內之順向坡目錄	9
表 5 新竹縣市範圍內第四紀地層地層簡表	18
表 6 新竹縣市範圍內西部麓山帶地層簡表	19
表 7 新竹縣市範圍內雪山山脈地層簡表	20

壹、劃定依據

依據民國 100 年 12 月 1 日施行之地質法第 5 條第 1 項「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」。

依據民國 102 年 11 月 4 日修正之地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 2 條「具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地質敏感區，包括以下各類：一、地質遺跡地質敏感區。二、地下水補注地質敏感區。三、活動斷層地質敏感區。四、山崩與地滑地質敏感區。五、其它經中央主管機關認定之地質敏感區。」，其中第 4 類為「山崩與地滑地質敏感區」。

依據地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 6 條「曾經發生土石崩塌或有山崩或地滑發生條件之地區，及其周圍受山崩或地滑影響範圍，並經中央主管機關劃定者為山崩與地滑地質敏感區」之規定，進行「山崩與地滑地質敏感區」之劃定工作。

依據地質敏感區審議會民國 103 年 3 月 27 日第 9 次會議決議(經地字第 10302604810 號)，山崩與地滑地質敏感區目前階段之劃定原則略以：...為避免公告後之爭議，經委員討論同意，劃定範圍修正為「曾發生山崩位置」、「順向坡」及其影響範圍等...。並指示有關山崩與地滑地質敏感區劃定之通案原則部分，請地調所辦理下列事項：a. 持續更新過去已發生及未來發生之山崩位置相關調查資料。b. 與專家學者及地方政府持續溝通，以確定山崩高潛勢與高潛感值範圍之劃定原則與範圍。c. 與地方政府研議後續審查之相關配套措施及辦理民眾宣導作業。

貳、劃定目的

新竹縣市位於臺灣島西北部，山坡地佔其總面積約 83.42%，颱風或豪雨事件偶造成坡地災害。為考量國土保育及坡地安全，本計畫書將曾發生山崩與地滑區、順向坡及影響範圍綜整劃定為山崩與地滑地質敏感區，以規範未來此地區之土地開發行為，應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估，注意可能發生之山崩與地滑災害，評估因山崩或地滑現象對土地開發行為基地之影響或開發行為對坡地穩定性之影響，規劃適當防治措施，降低災害風險，以達國土永續利用之目的。

地質法第 6 條規定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、土地開發審查、災害防治、環境保育及資源開發之參據。地質法第 8 條至第 11 條規定各類土地開發行為若位於地質敏感區內，須依地質法子法「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」，進行基地地質調查及地質安全評估，並落實地質調查制度、地質簽證制度及地質審查制度。第 13 條規定應實施基地地質調查及地質安全評估者，該土地之開發人、經營人、使用人或所有人，於施工或使用階段，應防範地質災害之發生。

參、範圍說明

本劃定計畫書編號為 L0012 新竹縣市，由山崩與地滑地質敏感區代號(L)、版本(0；首版)、劃定批號(012)、縣市名所組成。

一、劃定原則

依地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 6 條，本劃定計畫書以「近期山崩與地滑區」代表曾經發生土石崩塌的區域；以「順向坡」代表有山崩或地滑發生條件的區域。至於周圍受山崩或地滑影響範圍，則以前述兩類區域外擴 5 公尺環域範圍，做為現階段(劃設機關規劃之民國 103 年至 105 年進度)通則性的統一作業標準(依據第 9 次地質敏感區審議會決議)，並整編易受周圍發生山崩或地滑影響之零星區域(圖 1)。

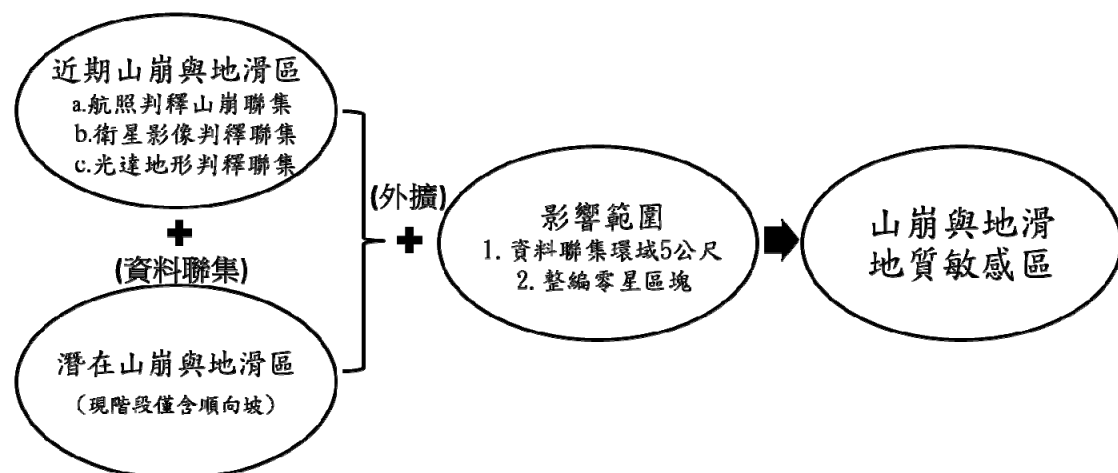


圖 1 山崩與地滑地質敏感區劃定流程圖。

山崩與地滑地質敏感區係依法劃定有發生山崩或地滑災害之虞之地區，山崩與地滑均為地質法所定義之地質災害類型，其中山崩與地滑地質災害泛指組成坡地的物質，受到重力作用產生土石下滑移動的現象。

順向坡之定義為「在沈積岩與變質岩區，凡坡面與層面、坡面與葉理面之走向，兩者交角不超過 20 度，且傾向一致者」。另外考量階地堆積層、紅土礫石層、紅土臺地堆積層等，因地層膠結程度較差，若發生岩體破壞，多非屬順向坡類型，因此上述地層不劃定順向坡。本計畫書參考上述各項山崩類別之調查資料，綜整劃定山崩與地滑地

質敏感區。其他屬於山崩或地滑發生條件的區域，例如專家經驗法，依地形地質評估山崩潛勢或統計法之山崩潛感分析結果，現階段暫不列入。

山崩與地滑地質敏感區劃定方式說明如下：

- 1.蒐集近期環境地質資料：本地質敏感區參考之各項地質資料，係以經濟部中央地質調查所(以下簡稱地調所)過去所累積建置的環境地質資料庫為基礎。另考量山崩資料隨時間之變異性，並配合地方管理及全臺資料之完整性，此類地質敏感區於劃定前，函文洽詢各地方政府，要求協助提供相關資料及劃定區位建議。(新竹縣市政府並無相關劃定意見與提供相關環境地質資料)。表 1~表 4 完整列出本計畫書參考之原始資料及其產製年代，各項資料均可至地調所查詢相關報告書。
- 2.各項資料檢核：以各項計畫或來自地方政府之資料，套疊衛星或航照影像，檢核是否有落於人工建物、墾殖地、平原區、臺地區、河道等可能誤判區位，並考量原始資料產製之解析度，去除規模較小(625 平方公尺)可能造成誤判之資料，最後彙整成劃定資料。
- 3.劃定資料聯集增加 5 公尺環域範圍：各項原始環境地質資料，均為獨立圈繪範圍，然因各期崩塌目錄或各類劃定條件之範圍可能重疊，為使地質敏感區範圍能夠清楚呈現以利於管理，本計畫書以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，屬於依法劃設之影響範圍。
- 4.劃定範圍整編成圖：對於地質敏感區內間夾之零星區塊，考量其與前述已劃設地質敏感區範圍之地形及地質條件相近似，而且易受其周圍發生山崩或地滑之影響，故將其整編納入地質敏感區。最後再將此以地理資訊系統作業完成之範圍，套疊目前內政部出版之二萬五千分之一地形圖，分幅呈現山崩與地滑地質敏感區範圍圖；各縣市若有未涉及山崩與地滑地質敏感區之圖幅，則不予以套疊出圖。

(一) 近期山崩與地滑區

山崩及地滑多具有原地重複發生之特性，因此曾經出現過山崩或地滑之地區，即具有再度發生之高潛勢，本劃定區內屬於近期山崩與地滑之範圍(即近 30 年內之山崩與地滑資料或紀錄)，亦即「曾經發生土石崩塌之地區」，符合地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 6 條之劃定依據。本計畫書參考資料或紀錄，包含民國 90 年以前，地調所利用航空照片判釋數化之全臺山崩目錄、91~95 年「坡地環境地質災害調查研究」、95~102 年「集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估」、96~99 年「高山聚落地區地質災害基本調查」及 99~101 年「莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析」及 102~104 年「非莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析」等計畫成果，其主要係利用航遙測影像所判釋、圈繪及野外查證之山崩資料庫(表 1)。此資料來源具有影像高解析之特性，且判釋過程皆經過各項標準作業流程加以複核。然而考量航照於時間序列上的不足，因此會以不同時期衛星影像判釋的山崩與地滑目錄加以補充。衛星影像來源包含有特定流域或特定航帶在颱風或豪雨事件前後之 SPOT 衛星影像，以及近期福衛二號全臺影像(表 2)。

此外，民國 99~101 年，地調所「莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析」及 102~104 年「非莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析」計畫資料，係利用空載光達(LiDAR)數值地形判釋之地表變形區資料(表 3)，現階段地調所完成判釋與現地查核的區域，以高山聚落為優先選定原則，水庫、電廠及重要公共建築次之，再者為重要連結橋梁與道路等，但是目前執行之判釋面積僅佔全臺的 11%。此資料具有地形高程高解析度的特點，能直接從地形觀察到較大範圍之山崩與地滑發生緩慢重力變形之地表現象(即崩滑的微地形證據)，若潛移轉為整體較大範圍的快速滑動，則可能產生較大規模崩塌之影響，因此本計畫書參考經由地形判釋出之具有崩滑微地形之坡面區位，再經下述幾項條件之篩選：(1)經現場調查確認有地表變形者，(2)趾部有較高級序之河流，易受河流侵蝕者，(3)有聚落、重要道路及公共建設者，符合其中任一條件者始納入劃定範圍。

綜上所述，表 1~表 3 為本劃定計畫書利用各種航遙測技術判釋並配合現地調查之山崩與地滑資料，設定其為曾經發生土石崩塌的地區。表列各項資料經過誤判及漏判檢核以及最小面積篩選(刪除小於 625 平方公尺之資料；即最小門檻面積原則)後，再將其納入山崩與地滑地質敏感區之劃定。然因各期山崩可能重複發生，故為避免重複劃定且重複計算面積，本計畫書以資料聯集之方式，計算近期山崩與地滑區範圍，總計面積為 88.64 平方公里。

表 1 新竹縣市範圍內航照判釋之山崩目錄

參據資料 (本劃定計畫書範圍 之執行年度)(民國)	90年以前判釋數化全臺山崩目錄 坡地環境地質災害調查研究(91、94、95年) 高山聚落地區地質災害基本調查(98年) 集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估 (95-97、99年) 莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析計畫(100年) 非莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析計畫 (103年)
航照年度(民國)	79-82、86-87、90-99、102-103 年航照
總面積	40.17 平方公里
判釋標的	非特定期間影像判釋之崩塌裸露區以及明顯植生差異之 舊崩塌地
判釋方式	人工判釋立體像對，輔以現地調查

表 2 新竹縣市範圍內衛星影像判釋之山崩目錄

參據資料 (本劃定計畫書範圍 之執行年度)(民國)	集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估 (95-97、99 年)
衛星影像年代(民國) 及衛星影像種類	77-98年特定事件(SPOT分年分區影像) 102年(福衛2號影像)
總面積	20.43平方公里
判釋標的	特定事件(颱風、豪雨或地震)前後影像判釋之 崩塌裸露地區
判釋方式	電腦程式判釋，輔以人工判釋

表 3 新竹縣市範圍內光達(LiDAR)數值地形判釋之地表變形資料

參據資料 (本劃定計畫書範圍 之執行年度)(民國)	莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析計畫(100年) 非莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析計畫 (102-103 年)
光達數值地形測製 年度(民國)	100、102-103 年
總面積	47.36 平方公里
判釋標的	已產生山崩與地滑特徵之地表變形區
判釋方式	人工判釋，輔以現地調查

(二) 潛在山崩與地滑區

「潛在山崩與地滑區」可包含順向坡，以及其他利用各種科學方法，推估出具有發生山崩或地滑潛勢之區位，均符合地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 6 條「有山崩或地滑發生條件之地區」，惟現階段僅將順向坡納入劃定資料(詳劃定原則)。

暫時處於穩定狀態的順向坡，可能由於地震及豪大雨事件，造成岩體或岩屑向下移動之驅動力增加或地質弱面的抵抗力降低，或因坡趾受到河岸侵蝕或人為作用的影響，以致弱面出露，形成自由端，造成順向坡不穩定。考量順向坡之地形特性，為提醒未來加諸於上之各種外力行為可能影響順向坡之穩定性，因此將其視為具有山崩或地滑發生條件之地區。參考資料採地調所民國 95-97、99 年「集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估」計畫其中有關新竹縣市之順向坡成果 (表 4)。本項資料面積約為 60.12 平方公里。

表 4 新竹縣市範圍內之順向坡目錄

參考資料 (本劃定計畫書範圍 之執行年度)(民國)	集水區地質調查及山崩土石流調查與發生潛勢評估計畫 (95-97、99 年)
航照時間(民國)	90、94-98年
總面積	60.12 平方公里
判釋標的	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
判釋方式	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、DTM等資料進行綜合研判

(三) 影響範圍

本計畫書為大範圍區域性劃定，無法針對山崩或地滑事件的個案推估可能受其影響的範圍，爰依地質敏感區審議會第 9 次會議審議通過之統一作業方式，將近期山崩與地滑區(88.64 平方公里)及順向坡(60.12 平方公里)經資料範圍聯集後，以環域外擴 5 公尺方式，做為「其周圍受山崩或地滑影響範圍」，其面積約為 15.45 平方公里。對於地質敏感區內間夾之零星區塊，依據地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 6 條，考量其與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發生影響，將其整編納入地質敏感區中，整編面積總計約為增加 0.10 平方公里。

各項地質敏感區劃定參據資料包含：近期山崩與地滑區約 88.64(新竹縣約 88.37；新竹市約 0.27)平方公里，具順向坡條件的區域約 60.12(新竹縣約 60.07；新竹市約 0.05)平方公里，前述兩者資料因有重疊發生，資料範圍採聯集呈現後之面積為 137.95(新竹縣約 137.62；新竹市約 0.33)平方公里，聯集後再增加 5 公尺之環域外擴範圍約 15.45(新竹縣約 15.31；新竹市約 0.14)平方公里，以及劃定範圍整編新竹縣約增加 0.10 平方公里。合計劃定面積共約為 153.50(新竹縣約 153.03；新竹市約 0.47)平方公里(如位置圖所示之範圍)，佔新竹縣市土地面積的 10.02%，山坡地範圍的 12.01%。

二、位置圖

新竹縣市位於臺灣西北部，北以湖口臺地與桃園市為鄰，南以獅頭山與苗栗縣為界，東部屬雪山山脈，西鄰臺灣海峽，土地總面積約 1,531 平方公里，新竹縣劃分成 13 行政區，新竹市劃分成 3 行政區。

新竹縣市山崩與地滑地質敏感區位置圖，成圖比例採十萬分之一，共有 2 幅，為增揚地形陡緩與坡向，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(圖 2、3)。

三、範圍圖

新竹縣市山崩與地滑地質敏感區面積約為 153.50 平方公里，占全縣市面積之 10.02%，在新竹縣市境內之山地區域大約都有山崩與地滑地質敏感區之分布，包含新竹縣：湖口鄉、竹北市、新埔鎮、關西鎮、芎林鄉、竹東鎮、寶山鄉、峨眉鄉、北埔鄉、橫山鄉、五峰鄉、尖石鄉；新竹市：北區、東區、香山區共 15 個行政區；唯獨新竹縣新豐鄉沒有山崩與地滑地質敏感區。

山崩與地滑地質敏感區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作為底圖進行套繪，新竹縣市全區土地範圍共涵蓋 19 幅二萬五千分之一地形圖(圖 4)，其中含有山崩與地滑地質敏感區範圍圖(圖 5)，共有 17 幅。不含山崩與地滑地質敏感區之地形圖共 2 幅，則不予出圖。

四、範圍圖使用注意事項

從山崩與地滑發生現象的研究可知，各種類型或規模的山崩或地滑作用的發生機制，部分是由降雨主控，例如發生岩屑崩滑與落石之區位，常可對應到強降雨區；而滑動面較深或範圍較大的地滑或岩體滑動，或利用空載光達數值地形判釋的崩塌微地形區，則可能受地質與地形條件或地震與強降雨所影響。然而，各類型山崩與地滑作用所引致之土石下坡運動，除與地質條件有關外，亦受制於邊坡的坡度與縱向長度以及滑動面的空間型態(如平面型、圓弧型或楔型)之不同，其周圍受山崩或地滑影響範圍亦有所不同。現階段影響範圍的圈繪，

尚無廣域性可一體適用的科學方法，因此現階段暫以 5 公尺環域範圍當做影響範圍的劃設標準。俟國內外案例或研究所完成之理論基礎或分析方法更完善後，再依法於每 5 年之調查內容應通盤檢討一次的時機，進行必要的劃設方式調整。

山崩與地滑現象常因降雨或地震事件，造成舊有崩塌復發、範圍擴大或發生新生崩塌，以致山崩與地滑範圍會隨時間或各類災害事件過後產生變動。現階段劃設 5 公尺環域範圍，可視為未來山崩與地滑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，強調防災、減災與避災的意義。未來除了中央主管機關依地質法定期進行「山崩與地滑地質敏感區」之範圍更新劃定與變更以因應環境變異外，土地開發行為基地有全部或一部分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)；若為已合法開發之土地或建築位於地質敏感區者，依法雖無規定需補辦調查及評估工作，但仍建議規劃定期或於豪雨與地震事件後，辦理自主地質安全巡檢作業。山坡地的穩定性常受人為、流水、振動，以及風化作用而降低，因此，本計畫書劃定之地質敏感區以外地區，不代表其地質安全無虞，僅是其未符合現階段本計畫書地質敏感區之劃定原則，故對於山崩與地滑地質敏感區鄰近之類似地形地質條件地區，在受到極端氣候及臺灣地殼變動劇烈的環境影響下，亦具有於未來發生山崩與地滑之可能性。這些地區若有土地之開發行為，仍應依相關法令規定辦理地質調查(地質法第 8 條第 2 項)。若地方政府資料有等同或高於劃定計畫書參考資料之精度，其相關土地管理可依循地方政府的規定辦理，或是經由中央與地方地質法主管機關協商辦理。

山崩與地滑地質敏感區範圍圖，係以縣市為單元進行大範圍之劃定，綜整各項現地調查及遙測影像圖資判釋後，將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位置圖

L0012新竹縣市

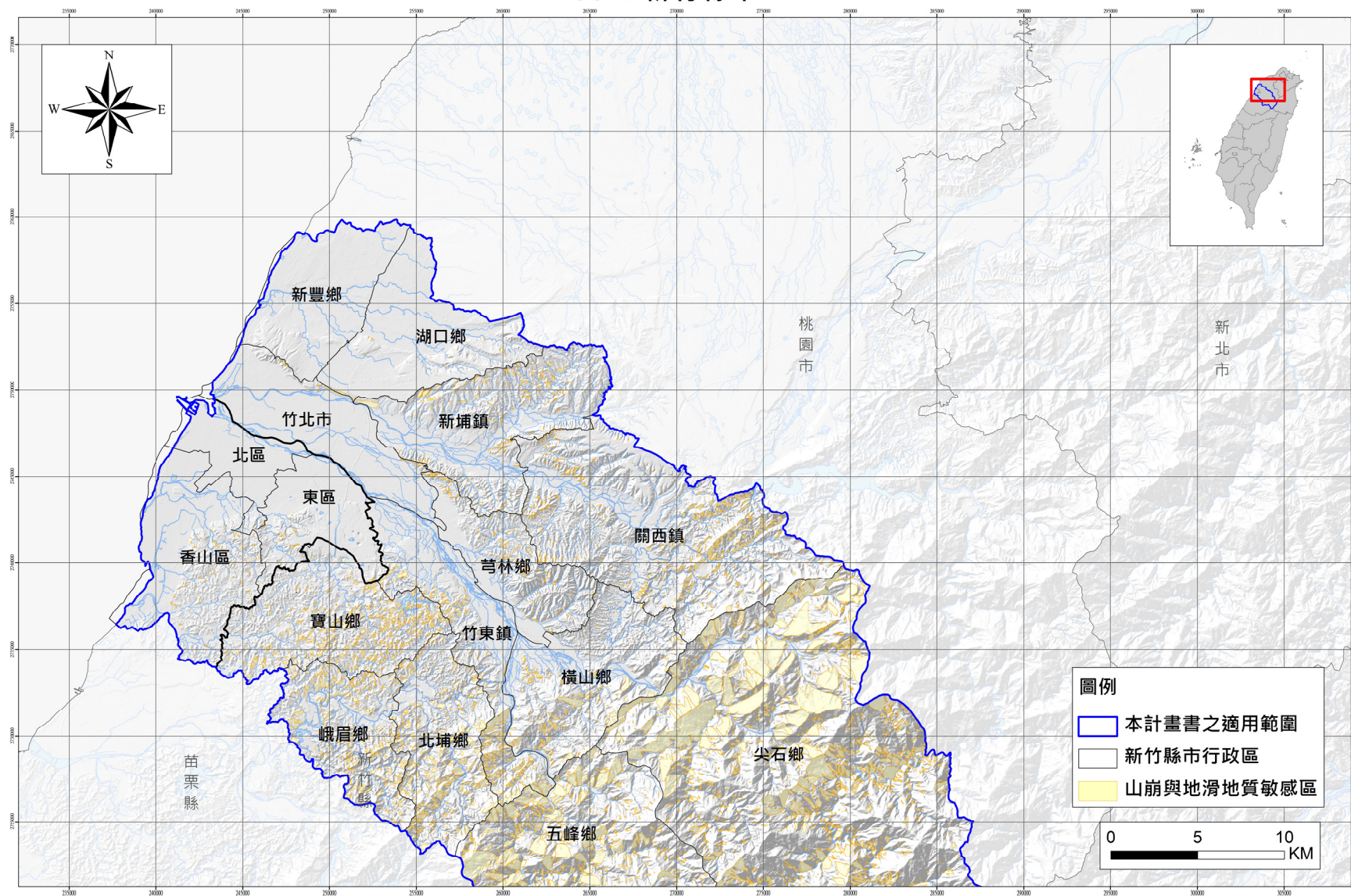


圖 2 山崩與地滑地質敏感區位置圖 L0012 新竹縣市(北幅)。

山崩與地滑地質敏感區位置圖

L0012新竹縣市

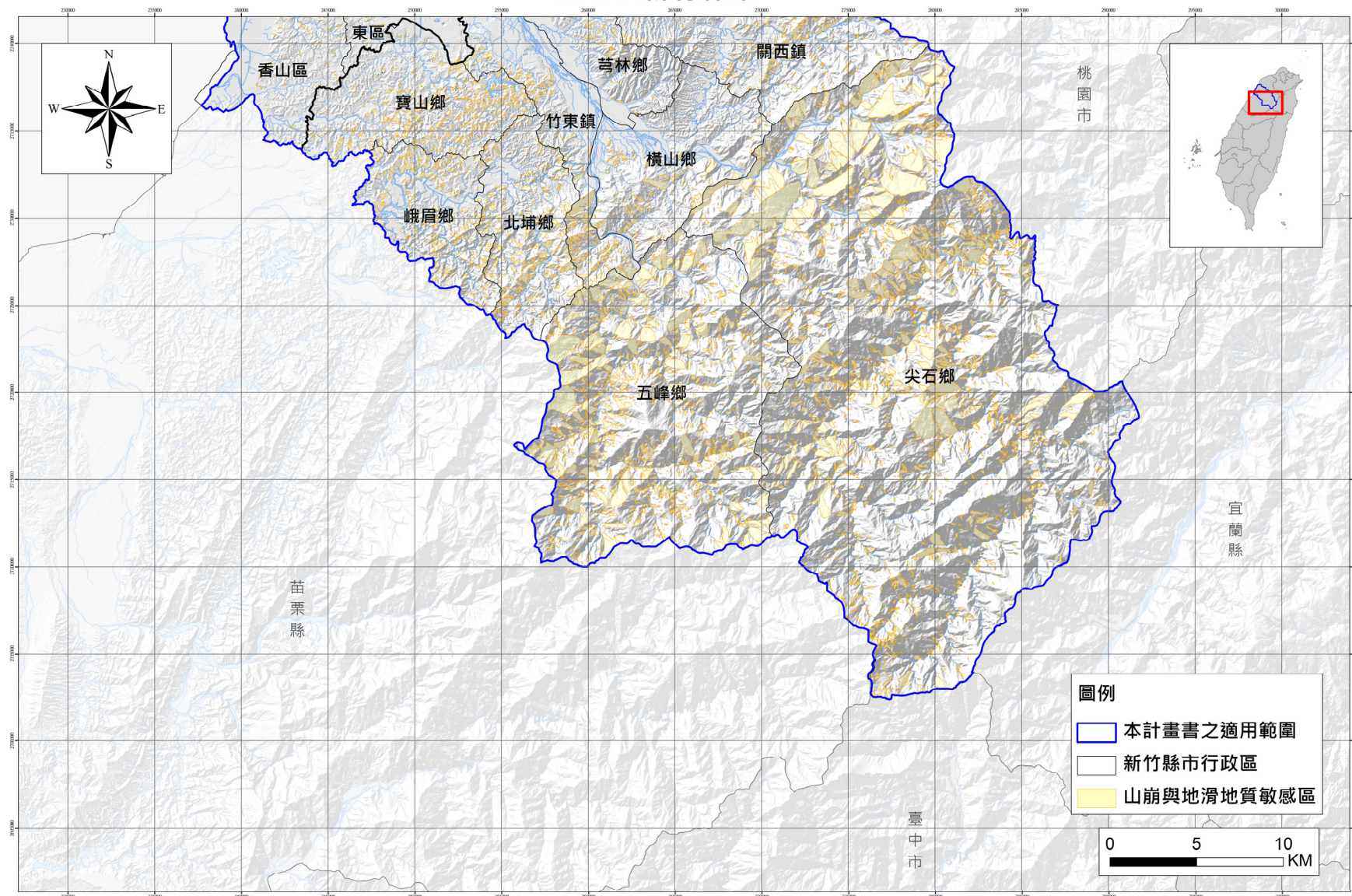


圖 3 山崩與地滑地質敏感區位置圖 L0012 新竹縣市(南幅)。

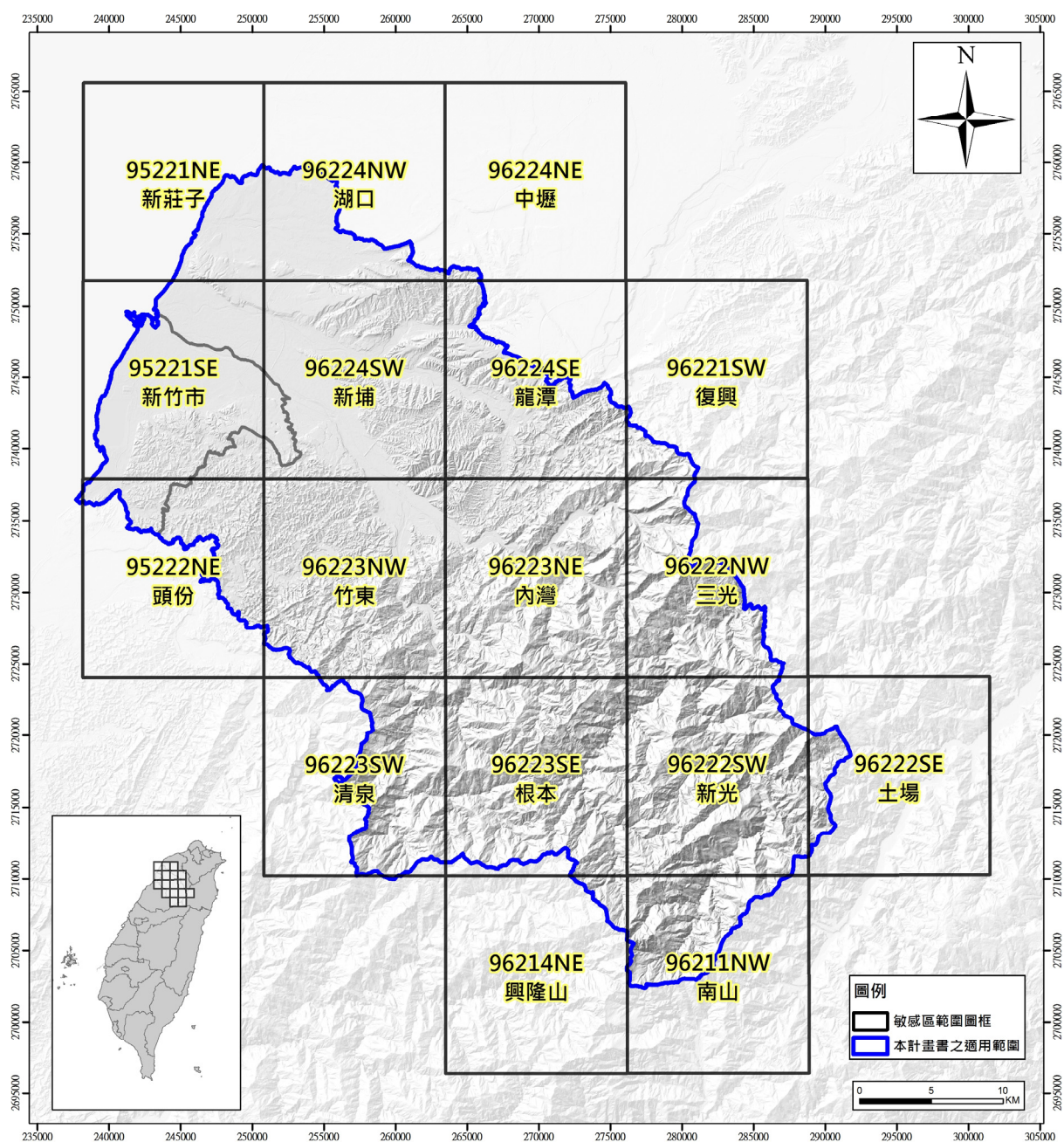
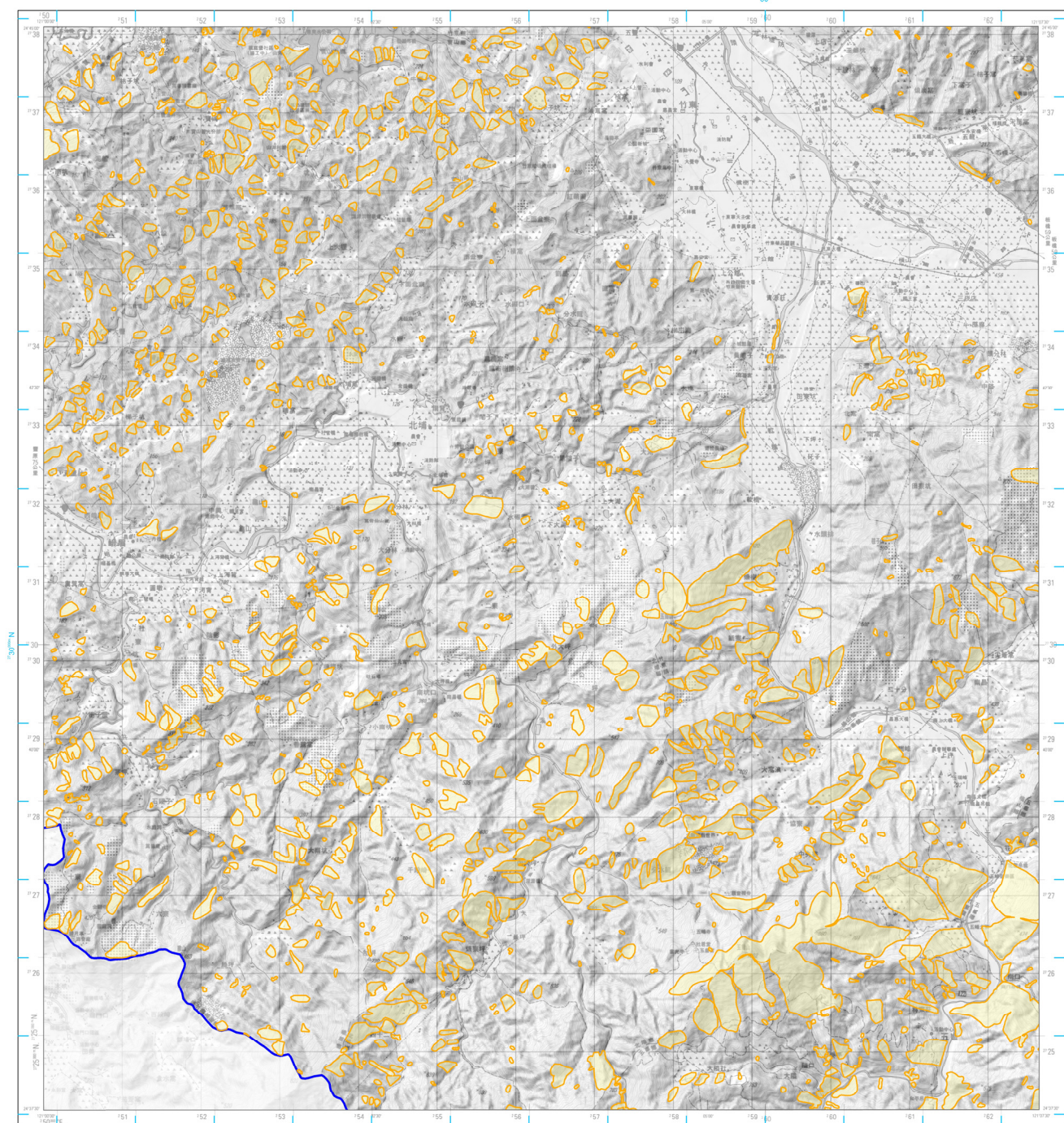


圖 4 新竹縣市涵蓋二萬五千分之一分幅地形圖之圖框索引。

山崩與地滑地質敏感區範圍圖

L0012新竹縣市

【96223NW 竹東】



圖例

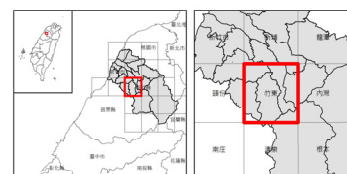
- 本計畫書之適用範圍
- 山崩與地滑地質敏感區

比例尺：二萬五千分之一



等高線間隔：實線10公尺，間曲線5公尺
 高 程：以臺灣高程平均海水面為零公尺計算
 平面控制：採用聯測地籍測量局94年測三點成果，以梅拉姆德線虎子山三角點為起點
 地理坐標：虎子山三角點座標120° 58' 25.9750" 北緯 23° 58' 32.3400"
 投 影：橫麥卡托投影，經度二度分帶，中央經線東經121°
 方 格：黃色數字之線為標準中經度影射坐標系統1,000公尺方格
 藍色短線為TWD97系統1,000公尺方格
 主 管 機 關：內政部
 協 辦 機 關：國防部
 主 辦 機 關：國防部測量局
 編 制 時 間：中華民國95年4月聯測測量局地籍課
 印 刷 時 間：中華民國95年12月聯測測量局地籍課
 方 格 碼：藍色短線為TWD97系統1,000公尺方格

偏角圖



底圖：臺灣地區二萬五千分之一地形圖(第三版)

地質敏感區劃定：經濟部

製圖年度：中華民國104年

圖 5 山崩與地滑地質敏感區範圍圖 L0012 新竹縣市範例(以 96223NW 竹東圖幅為例)。

肆、地質環境

一、地形

新竹縣市行政區呈西北-東南之狹長形，地勢由西北向東南漸次升高，地形上除鳳山溪、頭前溪河口一帶沖積平原以及部分河川谷地外，其餘大多為丘陵及山地。新竹縣市的丘陵被鳳山溪及頭前溪切成幾個區塊。東南側之山地區主要由沉積岩所組成，為加裡山脈之延伸，部分則屬於雪山山脈範圍變質岩。因此整體而言地形上可分為山地區、丘陵區及平原區(石再添，1996)。

(一) 山地區

東南側山地屬加裡山脈及雪山山脈。加裡山脈在新竹縣市區域，北由石門水庫南側開始，往南延伸至桃山村，走向為東北西南向，此山地有數條逆衝斷層及褶皺構造，地層屬西部麓山帶地層，地質岩性的差異，使得部分山區呈現一連串單斜構造。而新竹縣在羅山斷層以東的地區屬雪山山脈的範圍，抬耀山為雪山山脈在新竹縣市範圍之最北端，向西南延伸至大霸尖山，新竹縣與苗栗縣以此山為界，此外喀拉業山、桃山、池有山、品田山等也都是超過3,000公尺的高山。

(二) 丘陵區

竹東丘陵位於頭前溪與中港溪之間，東以竹東斷層為界，西鄰臺灣海峽。丘陵呈標準的樹枝狀水系，東半部受中港溪支流峨眉溪及流東溪切割，西半部由客雅溪及鹽港溪切割。飛鳳山丘陵乃關西西南方之等腰三角形狀丘陵，原始地形被鹿寮坑、王爺坑等數條溪切割，殘留丘陵地形。丘陵頂部尚留有原始之臺地地層，蓋覆高度在300公尺以下，基盤為更新世早期之火炎山礫石層。

(三) 平原區

新竹沖積平原由鳳山溪與頭前溪所沖積而成，鳳山溪匯流於飛鳳山丘陵北緣，頭前溪匯流於其西南緣，各形成擴大之沖積平原，呈網狀流路。兩側之沖積平原，於犁頭山附近會合，其下游形成更擴大之新竹沖積平原，沖積平原北緣有桃園市之湖口臺地與飛鳳山丘陵，南緣則為竹東丘陵。

二、地層

依照何春蓀(1975、1986)所劃分之臺灣地質分區，新竹縣市境內屬於西部麓山帶，在其東南部山區則進入了雪山山脈地層系統。區域地質說明主要參考經濟部中央地質調查所出版之新竹(江婉綺與劉桓吉，2011)、中壢(塗明寬與邵屏華，2001)、桃園(林啟文與張育仁，2014)、苗栗(何信昌，1994)、竹東(塗明寬與陳文政，1991)、梨山(劉桓吉與高銘健，2010)等五萬分之一地質圖幅及說明書，以及地調所102年度「集水區地質調查及資料庫建置計畫」之流域地質圖。

本區出露地層受到地質構造控制，大致呈現東北—西南方向的條狀分布，且因新竹縣市範圍甚廣，故出露地層年代涵蓋範圍較大，包含始新世地層至現代沖積層。本區出露雪山山脈地層由老到新為四稜砂岩(Sl)、水長流層(Sc)/大桶山層(Tt)(表7)。西部麓山帶地層由老到新依序為汶水層(Ws)、碧靈頁岩(Pi)、石底層(St)、南港層(Nk)/[北寮層(Pe)、打鹿頁岩(Td)、觀音山砂岩(Ky)]、南莊層(Nc)、大埔層(Tp)/桂竹林層關刀山砂岩段(Kck)、二鬮層(Ec)/[桂竹林層十六份頁岩段(Kcs)、桂竹林層魚藤坪砂岩段(Kcy)]、錦水頁岩(Cs)、卓蘭層(Cl)(表6)。第四紀地層由老到新依序為楊梅層照鏡段(Ymc)、楊梅層照門段(Ymm)、大茅埔礫岩(Tm)、店子湖層(Tz)、中壢層(Ch)、紅土臺地堆積層(It)(表5)。河道、溪流、出海口以及地勢平坦的沖積平原，則容納了大量由未固結礫石、砂及泥組成的現代沖積層(a)，以及零星小範圍的階地堆積層(t)與砂丘(s)。本區地質圖如圖6所示。各地層岩性分別簡述如下：

表 5 新竹縣市範圍內第四紀地層地層簡表

地質年代	地層	岩性
全新世	砂丘(s)	由細至中粒的砂所組成，局部地區亦見礫石堆積。
全新世	沖積層(a)	現代沖積層廣布於河道或低地，大部分為青灰色黏土及細砂。
更新世晚期 -全新世早期	紅土臺地 堆積層(lt)	紅土為受長時間風化作用形成，主要分布於臺地、階地等地形上。
更新世晚期 -全新世早期	階地堆積層(t)	由更新世或全新世河流所夾帶砂、泥、礫石堆積而成，現尚未固結。
更新世晚期	中壢層(Ch)	主要以礫石層以及紅土層組成，紅土層覆蓋於礫石層上，紅土層部分為砂質，成深紅色至黃棕色，局部風化程度高。礫石主要為砂質砂岩，膠結物為泥砂。
更新世晚期	店子湖層(Tz)	由下部礫石層和上部紅土層組成。礫石主要為白色石英岩、暗灰色砂質砂岩、淺灰色砂岩等。
更新世早 -中期	大茅埔礫岩 (Ym)	由礫岩組成，偶含砂岩透鏡體，礫岩中的礫石以石英岩和堅硬的砂岩佔大部分，少數為基性火成岩或砂質頁岩。
更新世早期	楊梅層照門段 (Ymm)	由礫岩、砂岩及泥岩之互層組成，砂岩淘選度良好，具有交錯層、泥球之沉積構造；礫石淘選度差，其直徑大小自數公分至 20 公分。
更新世早期	楊梅層照鏡段 (Ymc)	厚層至極厚層砂岩和砂岩、泥岩互層所組合而成，自下而上砂岩比例漸次減少，砂岩膠結度差，主要為細粒，淘選良好，沈積構造發達。

表 6 新竹縣市範圍內西部麓山帶地層簡表

地質年代	地層	岩性
上新世晚期-更新世早期	卓蘭層(CI)	由淡青灰色或淡灰色砂岩、粉砂岩、泥岩及暗灰色頁岩的互層組成。砂岩呈細粒，膠結疏鬆，富含煤碎片。
上新世晚期	錦水頁岩(Cs)	主要由暗灰色頁岩及粉砂岩組成，常形成洋蔥狀結核，間夾混濁砂岩薄層，富含蟹、單體珊瑚、有孔蟲及軟體動物化石。
上新世早期	桂竹林層魚藤坪砂岩段(Kcy)	以砂岩為主的地層，但含有較多的頁岩夾層，砂岩多為厚層或塊狀，與關刀山砂岩段之砂岩比較，則其所含之泥質成份較多。
上新世早期	桂竹林層十六份頁岩段(Kcs)	以灰色頁岩為主，富含貝類及有孔蟲化石。由於岩性較軟弱，常呈凹陷地形。
上新世早期	二鬮層(Ec)	淡青色疏鬆厚層砂質泥岩、灰色或淡灰色粉砂岩、灰色頁岩以及互層所組成。全層富含孔蟲及貝類化石，為海相沉積物。
中新世晚期	桂竹林層關刀山砂岩段(Kck)	以細粒到中粒的淡青色泥質砂岩為主，間夾少許頁岩，常在地形上形成突出之嶺線。
中新世晚期	大埔層(Tp)	岩性以淺灰色泥質砂岩、灰色頁岩及互層為主。此層中夾有凸鏡狀之粗粒白砂岩。
中新世中-晚期	南莊層(Nc)	以白色塊狀砂岩至中粒砂岩為主，夾有深灰色頁岩互層，是中新世最上段的含煤層，分布也最廣，偶夾有玄武岩質凝灰碎屑岩或熔岩流。
中新世中期	觀音山砂岩(Ky)	灰色或淡青色，細至緻密的砂岩為主。砂岩多為塊狀或厚層，局部為石灰質，常形成突出之嶺線。本層含多量有孔蟲化石。
中新世中期	打鹿頁岩(Td)	灰色到深灰色頁岩為主，並夾有少許凸鏡狀的鈣質細粒砂岩或粉砂岩，頁

		岩中富含孔蟲和其它海相化石。
中新世早期	北寮層(Pe)	淺綠灰色極細至細粒混濁砂岩及混濁砂岩與灰色頁岩之互層，沉積環境屬於內淺海。
中新世早-中期	南港層(Nk)	灰色塊狀厚層至薄層細粒泥質砂岩或粉砂岩構成，層中夾有厚層塊狀砂岩，主要為石屑質混濁砂，本層中部夾厚層頁岩。
中新世早期	石底層(St)	主要岩性以中粒砂岩、灰色砂岩及砂頁岩互層為主，具交錯層、波痕等淺水沉積構造，含有煤層。
中新世早期	碧靈頁岩(Pi)	黑色緻密頁岩為主，間夾薄層灰色砂岩與頁岩互層，互層中有交錯層、波痕、生痕化石等沉積構造。
中新世早期	汶水層(Ws)	淺灰色至暗灰色薄層堅緻細砂岩與薄層灰色頁岩組成，夾有中粒至粗粒白色砂岩。

表 7 新竹縣市範圍內雪山山脈地層簡表

地質年代	地層	岩性
漸新世	大桶山層(Tt)	下段由暗灰色到黑色硬頁岩和灰色細粒砂岩和砂頁岩薄互層構成，上段由暗灰色堅緻的硬頁岩和砂質頁岩夾雜著少量砂岩或泥質粉砂岩的互層。地層內還堆積了凝灰碎屑岩和少量的安山岩質熔岩流。
漸新世	水長流層(Sc)	暗灰色或黑灰色頁岩或硬頁岩及板岩為主，偶夾灰色細粒泥質砂岩或粉砂岩，上部夾有安山岩質熔岩流或凝灰岩。
始新世晚期-漸新世早期	四稜砂岩(Sl)	以厚層淺灰色到灰白色石英岩質砂岩或石英岩為主，夾有暗灰色硬頁岩或板岩，砂岩混有炭質頁岩時常呈現暗灰的色調。

三、地質構造

本區之地質構造相當複雜，包括為數不少且規模大小不等的褶皺及斷層。褶皺多作北東東或北東方向延展，軸面向東或東南傾斜並分別向西南、東北端傾沒，但大部分褶皺皆為斷層所截切而不完整。斷層主要為走向東北東或北東逆斷層。在這些逆斷層之間，尚有褶皺構造及平移斷層。

斷層與褶皺等構造主要由上新-更新世以來的蓬萊造山運動所造成。其中斷層的斷面多向東南傾斜，而東南側之上升斷塊向西北逆衝形成覆瓦狀。斷距最大可達數公里以上。主要斷層構造包括新竹縣市西北緣的湖口斷層，其沿著湖口臺地北緣延伸進入桃園臺地；新竹斷層完全落於新竹縣市境內；新城斷層在頭前溪由北東轉東西向延伸。進入麓山帶之後主要斷層為東北向延伸，包括竹東斷層、斗煥坪斷層、大平地斷層、石門斷層、軟橋斷層、大南坑斷層、內大坪斷層、馬武督斷層、上坪斷層、內灣斷層、和平斷層，其中軟橋斷層為臺灣北部重要斷裂線之一，為西部麓山帶內、外帶的分界線。再往東之主要斷層為嘉樂斷層、羅山斷層、錦屏斷層、霞山斷層，其中羅山斷層在臺灣北部及東北部地區稱為屈尺斷層，為臺灣西部麓山帶地質區及雪山山脈的分界線。

岩層受到來自東南方的板塊擠壓應力推擠，於運動初期形成走向東北東的褶皺及隨後之縱向逆斷層，繼而發生東西走向的橫向斜移或平移斷層並截切原已形成之褶皺造成傾沒或半穹隆狀。本區主要褶皺構造，約略平行分布於各主要斷層間，較主要的有湖口背斜、青草湖背斜、新埔向斜、柑子崎向斜、寶山背斜、鹿廚坑背斜、赤柯山向斜、清泉背斜、竹林向斜、尖石向斜、油羅山背斜、插天山背斜、萱原向斜、光明橋背斜、中嶺背斜等，其他詳細之地質構造請參考區域地質圖(圖4)。

目前地調所公布新竹縣市地區之活動斷層，包括湖口斷層、新竹斷層、新城斷層(地調所，2010)。湖口斷層為一低角度之逆移盲斷層，起自新竹縣湖口，迄於桃園縣龍岡，約呈東北東走向，長約22公里，地形特徵為一系列向北傾斜的線形崖。湖口斷層以往又稱為楊梅南斷

層，與楊梅北斷層形成楊梅、湖口間之地溝狀縱谷，與桃園臺地群發育的河流走向直交，顯示其線形與構造作用息息相關。最近一次活動時間，可能距今約6萬年以前，依據地調所2012年新期構造研究專輯(三)，過去10萬年至1萬年內曾活動者，列為第二類活動斷層。

新竹斷層是由震測解釋所得一條切過第四紀地層的斷層。在竹東丘陵的北緣有一明顯呈東北東走向的線形，線形位於平原和丘陵的接壤處，竹東丘陵西端為直線狀呈北北東向之陡崖，長度約4.5公里，為一明顯之線形。目前將其列為第二類活動斷層的主要依據，則主要來自地形上的證據。

新城斷層可分南北兩段，北段由關西南方至頭前溪呈東北東走向，長約12公里；南段由頭前溪延伸至頭份東北方的頂埔里，呈東北走向，長約16公里，在階地上，斷層展現線形，再往南延(高度不一)並未有良好的線形可言，此點反映斷層於近地表應具低緩之傾角，故於地形上之表現並非全然為一直線形；由野外斷層露頭及地形面對比，得知本斷層活動過多次。因其切入階地，依據地調所2012年新期構造研究專輯(三)，過去1萬年內曾活動者，地調所目前將其列為第一類活動斷層(地調所，2012)。

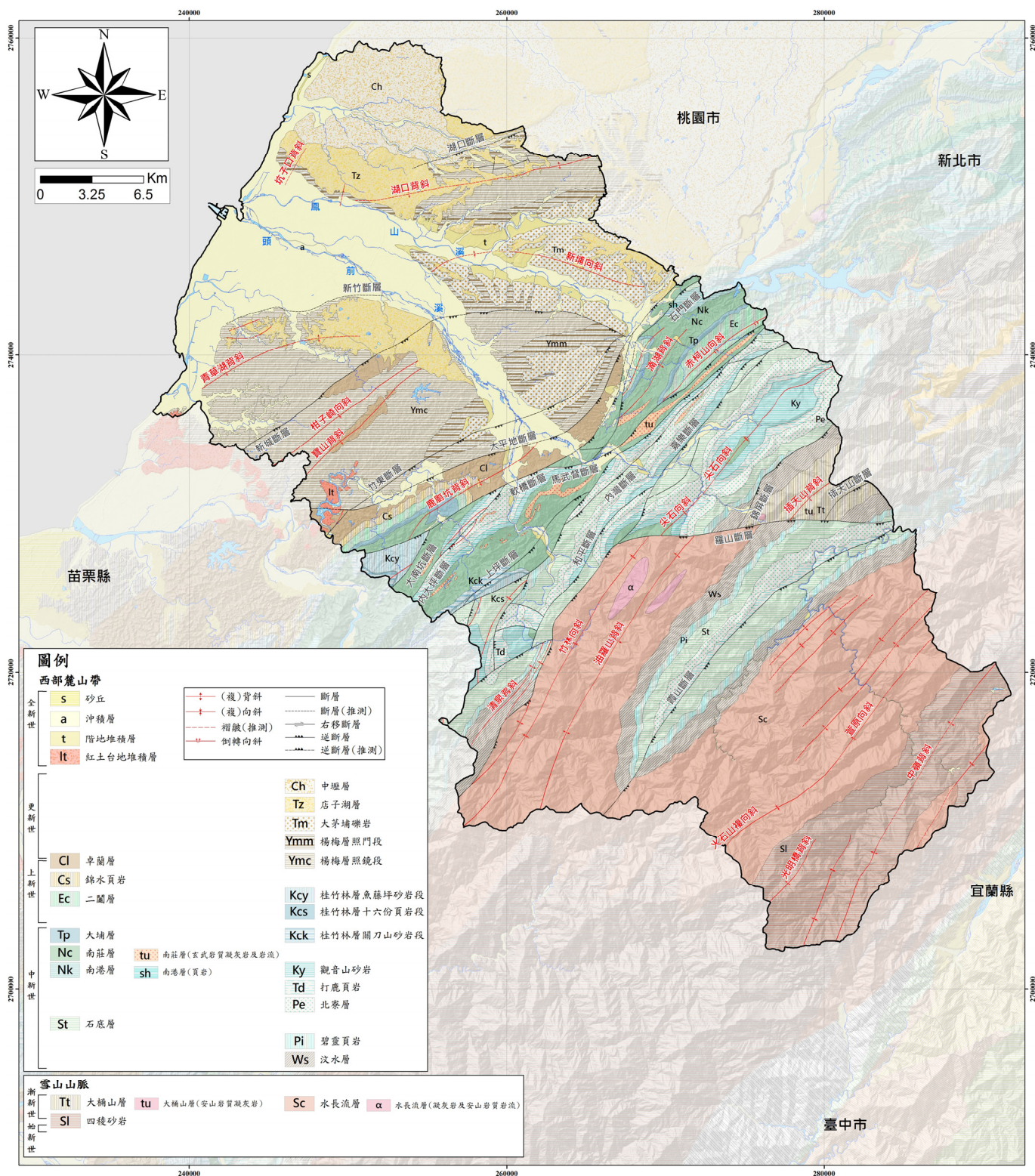


圖 6 新竹縣市區域地質圖。

伍、參考資料

- 石再添(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。
- 江婉綺、劉桓吉(2011)五萬分之一新竹地質圖幅。經濟部中央地質調查所。
- 何信昌(1994)五萬分之一苗栗地質圖幅。經濟部中央地質調查所。
- 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，第二版。經濟部中央地質調查所，共 164 頁。
- 林啟文、張育仁(2014)五萬分之一桃園地質圖幅。經濟部中央地質調查所。
- 塗明寬、邵屏華(2001)五萬分之一中壢地質圖幅。經濟部中央地質調查所。
- 塗明寬、陳文政(1991)五萬分之一竹東地質圖幅。經濟部中央地質調查所。
- 劉桓吉、高銘健(2010)五萬分之一梨山地質圖幅。經濟部中央地質調查所。
- 經濟部中央地質調查所(2003)坡地環境地質災害調查研究(I)—北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(IV)—桃苗宜地區研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2008)「易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置(第 1 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」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2008)「易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置(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(1/3)」研究計畫報告書。
- 經濟部中央地質調查所(2008)都會區及周緣坡地環境地質資料庫圖集暨說明書。
- 經濟部中央地質調查所(2009)「高山聚落地區地質災害基本調查(3/4)」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2010)「易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置(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(3/3)」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2010)二萬五千分之一臺灣活動斷層分布圖。

經濟部中央地質調查所(2011)「莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析計畫」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2012)特刊第 26 號－新期構造研究專輯(三)，共 336 頁。

經濟部中央地質調查所(2013)易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置計畫。

經濟部中央地質調查所(2013)「非莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析計畫」研究計畫報告書。

經濟部中央地質調查所(2014)「非莫拉克災區之國土保育地質敏感區調查分析計畫」研究計畫報告書。