



活動斷層地質敏感區劃定計畫書

F0004 新城斷層

劃定機關：經濟部

中華民國 104 年 9 月

活動斷層地質敏感區劃定計畫書

F0004 新城斷層

目 次

壹、劃定依據	1
一、法規依據.....	1
二、條件依據.....	2
貳、劃定目的	3
參、範圍說明	5
一、劃定原則.....	5
二、位置圖.....	10
三、範圍圖.....	12
肆、地質環境	13
一、地形.....	13
二、地層	15
三、斷層性質.....	18
伍、參考資料	22
附件一：新城斷層活動斷層地質敏感區位置圖	
附件二：新城斷層活動斷層地質敏感區範圍圖 3 幅	

圖 目

圖 3-1 活動斷層地質敏感區劃定流程圖.....	6
圖 3-2 活動斷層地質敏感區位置圖-新城斷層.....	11
圖 4-1 新城斷層活動斷層地質敏感區沿線之地形.....	15
圖 4-2 新城斷層區域地層年代對比.....	16
圖 4-3 新城斷層條帶地質圖，本地質敏感區位於紅框區.....	17
圖 4-4 新城斷層篤行營區的開挖露頭.....	21

表 目

表 3-1、新城斷層範圍與特徵.....	8
表 3-2、本地質敏感區套繪之 1/25000 地形圖一覽表。.....	12

壹、劃定依據

一、法規依據

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

第二條 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、其他經中央主管機關認定之地質敏感區。

第五條 活動斷層指過去十萬年內有活動證據之斷層。

活動斷層及其兩側易受活動斷層錯動或地表破裂影響範圍，並經中央主管機關劃定者為活動斷層地質敏感區。

二、條件依據

新城斷層為以逆移為主兼具橫移分量之斜滑移斷層，位於臺灣北部的竹苗地區。新城斷層東起於新竹縣芎林鄉、竹北市與竹東鎮交界之頭前溪北岸，西迄苗栗縣頭份鎮湳湖一帶，截切全新世階地堆積層。同時，新城斷層截切頭前溪南岸紅土化階地與低位河階，該地形特徵顯示愈老的階面斷層兩側的高差愈大，學理上代表新城斷層曾多次活動，本部地調所將此斷層列為第一類活動斷層。

本斷層之活動斷層地質敏感區係依據地質法第 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。」及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、其他經中央主管機關認定之地質敏感區。」，其中第 3 類為「活動斷層地質敏感區」。另依據地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 5 條「活動斷層指過去十萬年內有活動證據之斷層。活動斷層及其兩側易受活動斷層錯動或地表破裂影響範圍，並經中央主管機關劃定者為活動斷層地質敏感區。」，由於新城斷層的古地震研究結果，顯示該斷層曾於近 300 年以來發生過 1 次地震事件造成地層錯移，符合前述條文規定，故針對新城斷層進行活動斷層地質敏感區之劃定工作，並依據「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」第 5 條第 2 項進行劃定地質敏感區。

本地質敏感區之載明內容及格式，依據「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」第 8 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。

貳、劃定目的

臺灣位處環太平洋地震帶，地震頻仍，自西元 1900 年以來年臺灣地區共發生過近百次災害性地震，總計造成近 8 千人死亡，而臺灣陸地上斷層的再度活動是災害性地震的主因，因此必須積極面對活動斷層議題。

世界上面臨活動斷層威脅的國家，對於斷層沿線不得興建學校、醫院、機場、車站、發電廠、水庫等重要設施的共識度相當高，但對於一般的土地開發與建築物興建是否應受到限制，則依據每個國家的客觀條件及法令限制而有所不同。現行國內有關活動斷層帶附近之土地利用管制係分散在不同的法規中，土地開發行為之審查亦分別由各項不同的審查機制把關，不同的法規間對於活動斷層議題缺乏整體相同的判斷標準與作業流程，難免會衍生審查標準不一致之疑慮；同時，現行法令大多未公告活動斷層相關圖件，審查時只能參考現有的調查成果或出版文獻為準，但由於上述資料會隨著調查資料的累積而不時變更，卻不需要經由嚴謹的法制作業程序公告周知，容易衍生適法性的質疑與審查過程的爭議。

考量臺灣地狹人稠的土地利用情況，全面禁止開發具有活動斷層災害風險的土地可行性不高，但是對於風險較高區域的土地開發行為採取適當管理，應可大幅降低斷層活動所帶來的災害，有效控制地震災害的衝擊。因此藉由地質法制定統一的標準進行活動斷層地質敏感區的劃定與公告，以及辦理基地地質調查與地質安全評估，整體考量活動斷層對於土地開發行為的影響，可大幅減低現行法令的缺失與疑義，也可提升國土開發的安全性。

活動斷層地質敏感區劃定的目標區域，包含活動斷層地表位置本身在學理上可接受的變動範圍，再外加斷層錯動可能產生嚴重影響的區域，亦即公告的活動斷層地質敏感區內必定有活動斷層存在，且未來發生災害的潛勢較高，土地開發行為所需要承擔的風險也較高。因此，土地開發行為基地位於活動斷層地質敏感區者，應依地質法第 8 條「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，進行基地地質調查及地質安全評估。但緊急救災者不在此限。」，故除緊急救災者外，位於活動斷層地質敏感區內之土地開

發行為應依「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」第 4 章之第 12 條至第 15 條「活動斷層地質敏感區之調查及評估」規定，進行基地地質調查及地質安全評估，並依地質法第 11 條「依第八條第一項規定應進行基地地質調查及地質安全評估者，應於相關法令規定須送審之書圖文件中，納入調查及評估結果。」因此，位於活動斷層地質敏感區內的土地並非完全被禁止使用，但需要藉由基地地質調查與地質安全評估來確定土地開發行為的適當性，遠離災害風險較高區域或因應風險大小調整土地利用強度與密度，以提升土地利用的合理性與安全性，避免未來斷層活動時造成重大災害與損失。

參、範圍說明

一、劃定原則

本活動斷層地質敏感區之劃定方式主要參考自美國環境部加州地質調查局，該局 1972 年通過的地震斷層區劃分法案 (Alquist-Priolo Earthquake Fault Zoning Act)，依據該法將下次斷層活動時，較易發生錯動區域劃定地震斷層區 (Earthquake Fault Zones) 之方式以減少因地表斷層錯動而造成的傷亡 (California Department of Conservation, 2015)。其劃定原理在為依劃定當時之基礎資料為劃定依據，在斷層跡位置明確或小規模斷層之兩側，劃定約 200~300 英尺 (約 60-90 公尺) 之地震斷層區；在斷層位置較不明確之斷層兩側各劃定約 500 英尺 (約 150 公尺) 之地震斷層區，實際上地震斷層區的寬度沒有一定的規定，平均約為四分之一英里寬 (約 400 公尺)，再透過轉折點標示地震斷層區之範圍，並公告相關圖件。

由於我國土地使用的密度以及斷層特性與美國加州有所不同，依據車籠埔斷層於 921 地震時產生的地表變形帶的特性，以及古地震研究，發現逆斷層錯動時在主要變形側 (上盤) 影響範圍較大，而在非主要變形側 (下盤) 影響範圍則較小，因此本活動斷層地質敏感區之劃定方式為參考過去活動斷層敏感區劃定原則 (經濟部, 2014)，於標的斷層之主要變形側約 200 公尺 (新城斷層上盤側)，而非主要變形側 (新城斷層下盤側) 約 100 公尺圈繪易受斷層影響之範圍，此範圍經參考國土測繪中心提供參考之地籍資料並經必要編修後，決定活動斷層地質敏感區之範圍。本地質敏感區劃定之流程如下列 (圖 3-1)。

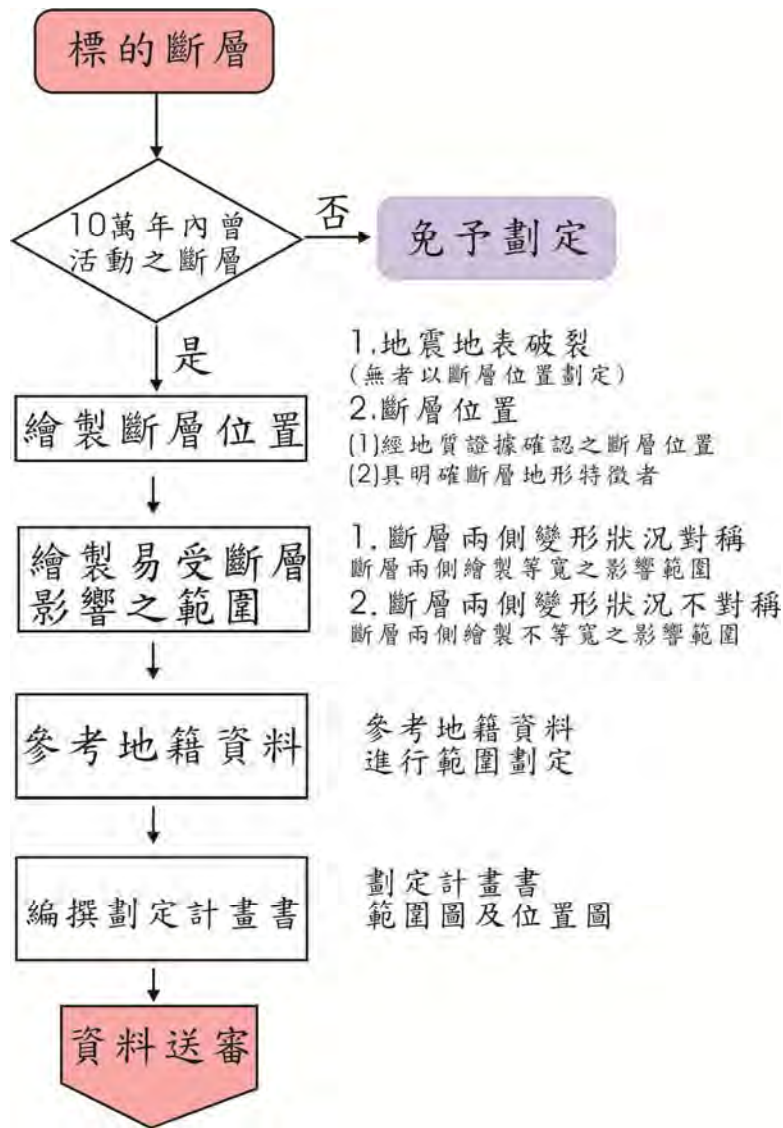


圖 3-1 活動斷層地質敏感區劃定流程圖

(一) 標的斷層之選定

新城斷層位於臺灣西北部的竹苗地區，該斷層之地質資料顯示該斷層曾於近 300 年以來發生滑動，為我國除已發生歷史紀錄之地震斷層外，最近期曾發生活動的活動斷層之一。同時，新城斷層截切頭前溪南岸紅土化階地與低位河階，造成老的階面斷層兩側的高差愈大。在斷層沿線的槽溝調查也發現，該斷層具有 2 組逆衝斷層型式的斷層剪切帶。因此，新城斷層具有多次活動及重複活動的現象。再者，新城斷層位置鄰近新竹一帶的科技工業園區與高鐵、國道等重要交通設施，如若，該斷層再次活動恐造成巨大的經濟損失，因此，在綜合考量下將新城斷層列為地質敏感區劃定的標的斷層。

(二) 判斷是否符合十萬年內曾經活動之斷層：

新城斷層於頭前溪南岸的斷層露頭中，斷層錯移全新世之沖積層，定年結果顯示該斷層曾於近 300 年以來發生活動，符合法規之劃定條件，因此研提新城斷層活動斷層地質敏感區劃定計畫書。

(三) 繪製斷層位置：

新城斷層之斷層帶位置過去曾經有許多調查，近 10 年來本部中央地質調查所透過多次委託研究進行新城斷層之野外調查、地質槽溝挖掘、鑽井調查、地球物理調查與地形判釋等多種調查，調查斷層位置與性質，本地質敏感區之參考線即依現階段研究調查成果（沈淑敏等，2006；林啟文等，2007；陳文山等，2006，2011，2012，2014；張國楨等，2011，2014a，2014b）進行測繪，將具地質證據可判別斷層位置及具明確斷層地形特徵之參考點，再透過明確之構造地形證據或相同地形特徵之變化，以及其它合於學理之推論事證相連接為斷層線段。

新城斷層地質敏感區斷層位置東起新竹縣芎林鄉、竹北市與竹東鎮交界之頭前溪北岸，西至苗栗縣頭份鎮（表 3-1）。本地質敏感區斷層位置與本部中央地質調查所新城斷層條帶地質圖範圍（林啟文等，2007）相比有兩處主要的差異，其一是頭前溪以東至新竹縣關西鎮一帶之範圍。本部地調所（林啟文等，2007）所出版之新城斷層條帶狀地質圖中，新城斷層延伸至此區域，但是，沖積平原上多闢為農地，地形崖亦受人為活動或洪水作用而改變，本斷層於學理應向北東方向延伸，但推測斷層位置經鑽井調查後（陳文山等 2011，2012），並未發現斷層跡象，仍無法確定斷層的位置，因此在現階段並未劃入本地質敏感區之中，未來若地質調查資料足以指示該斷層位置，再行補充劃入新城斷層活動斷層敏感區範圍。另一差異處為新城斷層最西南端的中港溪北岸區段，本部地調所（林啟文等，2007）所出版之新城斷層條帶狀地質圖中，新城斷層之延伸方向較呈西南走向，延伸進入竹南鎮境內；本地質敏感區之斷層位置參考線在該區段之延伸方向則較呈南南西至南北走向，延伸進入頭份鎮之中。同時，新城斷層亦有可能更往南延伸至與斗煥坪斷層交會處，但是該區域缺乏現有地質

資料以及構造地形，未來若地質調查資料足以指示該斷層位置，再行補充劃入新城斷層活動斷層敏感區範圍。

表 3-1、新城斷層範圍與特徵

範圍(由東北至西南)	地質與地形特徵
芎林一帶之頭前溪北岸向西 南延伸至工研院一帶。	由頭前溪兩岸之斷層露頭，與斷層沿線之 工程及地質鑽井均發現斷層事證，且構造 地形特徵明確。
由工研院一帶向西南延伸至 金山面西南方約 1 公里處。	多處槽溝剖面、地球物理與地質鑽井發現 斷層位置，且構造地形特徵明確。
金山面西南方約 1 公里處向 西南延伸至寶山鄉與頭份鎮 交會處之下坪一帶。	經多處野外斷層露頭與岩層露頭發現斷 層位置，或由上下盤岩層評估斷層位置。
苗栗頭份下坪一帶向南延伸 至湳湖一帶。	經地球物理與地質鑽井發現斷層位置，且 構造地形特徵明確。

(四) 繪製易受斷層影響範圍：

新城斷層為以逆斷層為主，兼具橫移分量之斜滑移斷層，依據地質調查資料，該斷層之變形狀況不對稱，上盤為主要變形側，下盤為非主要變形側。因此，本案於斷層線段位置處在斷層的上、下盤圈繪易受斷層影響的範圍，其繪製方式為利用地理資訊系統，將前述已知的斷層位置採用環域 (BUFFER) 方式劃定，環域的範圍為斷層主要變形側 200 公尺及非主要變形側 100 公尺之區域。此外，於活動斷層地質敏感區內所夾非屬地質敏感區之土地，其寬度如小於 100 公尺者，檢討併入地質敏感區範圍內。

本計畫書劃定之地質敏感區以外地區，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，對於活動斷層地質敏感區鄰近地區，未來亦具有受到斷層活動影響之可能。這些地區若有土地之開發行為，仍應依相關法令規定由專業技師辦理地質調查與地質安全評估。

(五) 參考地籍資料進行編修：

考量國土管理與實務操作之需求，本項流程為將前述之易受斷層影響範圍與內政部國土測繪中心提供之地籍資料進行套疊，並參考該資料編修活動斷層地質敏感區邊界。其編修方式為在易受斷層影響範圍與地籍資料之數值檔套疊後，以主要變形側 200 公尺及非主要變形側 100 公尺為劃出區之參考線，考量地籍資料的完整性與圈繪範圍的合理性後，進行活動斷層地質敏感區範圍之編修，劃定成果內容如本章第三節範圍圖。

(六) 編撰劃定計畫書：

本地質敏感區經 1.判斷是否符合十萬年內曾經活動之斷層，2.繪製斷層位置，3.繪製易受斷層影響的範圍，4.參考地籍資料進行編修等步驟後，完成新城斷層活動斷層地質敏感區範圍圖、位置圖及劃定計畫書。

本地質敏感區之劃定計畫書除劃定計畫書本文外，尚包括新城斷層活動斷層地質敏感區範圍圖、新城斷層活動斷層地質敏感區位置圖等附件資料。

二、位置圖

新城斷層活動斷層地質敏感區位於臺灣西北部，由新竹縣芎林鄉、竹北市與竹東鎮交界一帶，向西南西延伸經頭前溪階地與竹東丘陵，而後於苗栗縣頭份鎮上坪一帶進入中港溪階地後為斗煥坪斷層所截，新城斷層活動斷層地質敏感區亦終止於此，全長約 17.4 公里。過去地質資料曾指出新城斷層延伸至頭前溪以北，飛鳳山丘陵一帶，但是，頭前溪以北之沖積平原上多闢為農地，地形崖亦受人為活動或洪水作用而改變，本斷層於學理應向北東方向延伸，但推測斷層位置經鑽井調查後（陳文山等 2011，2012），並未發現斷層跡象，仍無法確定斷層的位置，因此在現階段並未劃入本地質敏感區之中，未來若地質調查資料足以指示該斷層位置，再行補充劃入新城斷層活動斷層敏感區範圍。

新城斷層活動斷層地質敏感區，通過之主要河流為頭前溪，西南端亦有中港溪通過。新城斷層活動斷層地質敏感區之位置分布於新竹縣芎林鄉、竹北市、竹東鎮，新竹市東區、新竹縣寶山鄉，苗栗縣頭份鎮等 3 縣市 6 個行政區。（圖 3-2，附件一：新城斷層活動斷層地質敏感區位置圖）。

活動斷層地質敏感區位置圖

新城斷層
地質敏感區編號：F0004

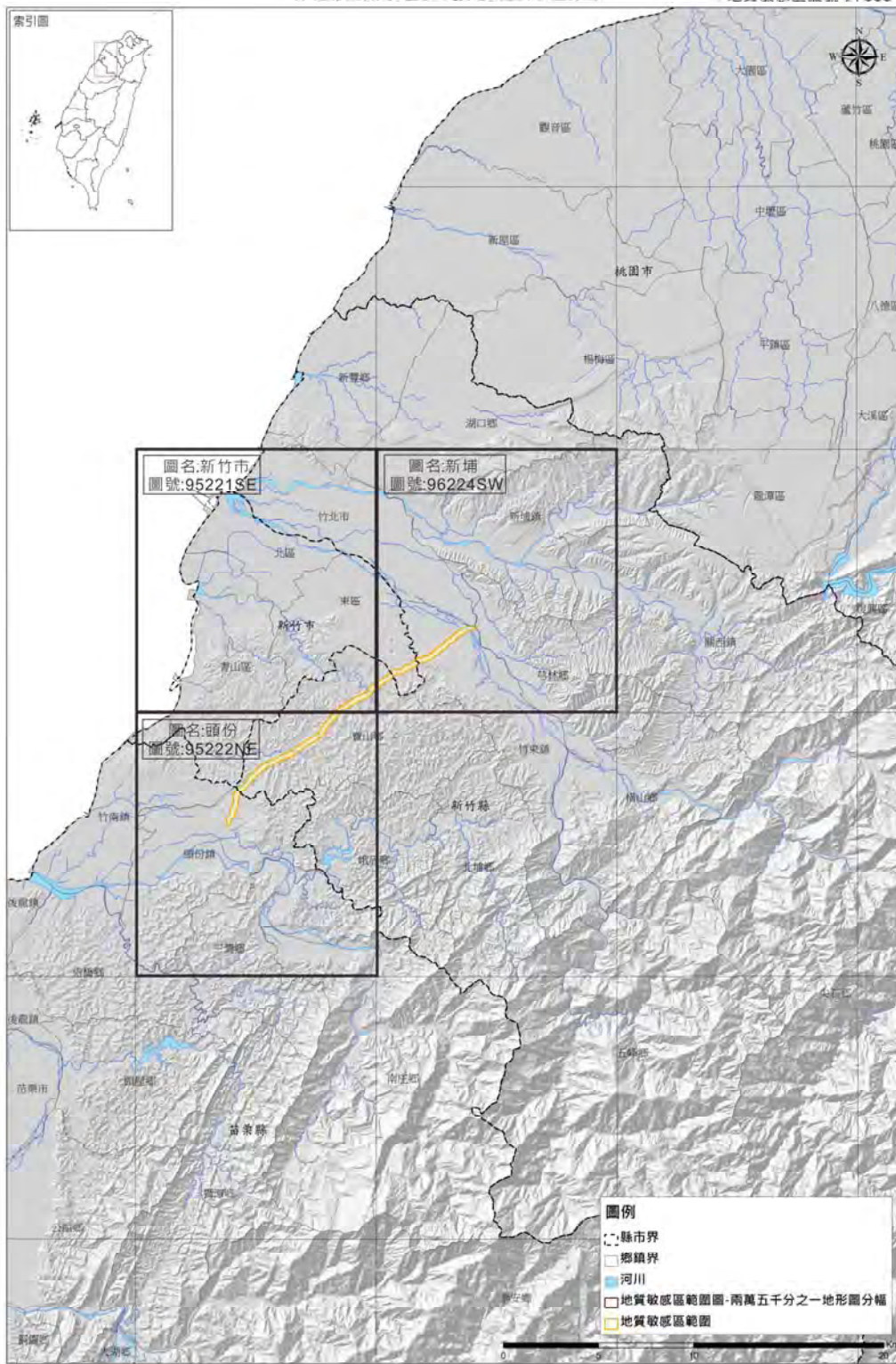


圖 3-2 活動斷層地質敏感區位置圖-新城斷層（詳附件一，原圖比例尺為 10 萬分之一）

三、範圍圖

新城斷層活動斷層地質敏感區位於新竹縣、新竹市、苗栗縣等縣市，由東起於新竹縣芎林鄉、竹北市與竹東鎮交界一帶，向西南則迄至苗栗縣的頭份鎮，總長約 17.4 公里，總面積約 4.5 平方公里，採比例尺二萬五千分之一經建版地形圖為底圖，繪製新城斷層活動斷層地質敏感區範圍圖，共 3 分幅（圖 3-2，表 3-2）。範圍圖標示內容包括地質敏感區之邊界與地形圖基本資訊，請參照附件二。

本地質敏感區之地形底圖為灰階化的原始之地形圖，本地質敏感區採半透明淺黃底色、橘色為邊界之圖徵繪於地形底圖之上。地質敏感區範圍圖之圖版左下方標示本範圍圖之圖例、製圖年份等基本資訊，圖版右上方標示地形圖之圖號與圖名，下方標示原始地形圖版本資訊，圖版右下角則標示範圍圖之位置索引圖，左幅索引圖為地質敏感區所在縣、市行政區之相對位置圖；中幅為本範圍圖分幅內之行政區界線；右幅則為本範圍圖分幅與鄰幅之相對位置關係。

表 3-2、本地質敏感區套繪之 1/25000 地形圖一覽表。

圖號	圖名
95221SE	新竹市
95222NE	頭份
96224SW	新埔

肆、地質環境

臺灣位處菲律賓海板塊與歐亞板塊的碰撞地帶，使得臺灣島成為相當活躍造山地帶，故使臺灣本島上具有許多現今仍活躍的活動斷層存在。本部中央地質調查所經調查後，列出臺灣本島現有 33 條活動斷層，其中位於臺灣北部或西北部者為山腳斷層、湖口斷層、新竹斷層與新城斷層等 4 條活動斷層，又僅有新城斷層具有在 1 萬年來曾活動之證據，被列為第一類之活動斷層（林啟文等，2005，2007）。

新城斷層最早由鳥居與吉田（1931）命名，為逆移斷層，出露於頭份至關西之間，整體呈北東走向，斷層長約 30 公里（Tang, 1968；塗明寬與陳文政，1990；張徽正等，1998；林啟文等，2005，2007；陳文山等，2014）。新城斷層為斷面向東、南傾斜的逆移斷層，新城斷層可以頭前溪南、北分為兩個主要區段，在頭前溪以北，新城斷層之上盤為楊梅層照鏡段（下段）、斷層下盤為楊梅層之照門段（上段），在頭前溪以南，新城斷層之上盤則為卓蘭層與楊梅層、斷層下盤則為楊梅層、紅土礫石層與階地堆積層。但是，新城斷層在頭前溪以北至飛鳳山丘陵區域地質證據較少，斷層精準程度控制較差，過去的調查資料無法準確評估斷層的位置，因此在本地質敏感區中暫不予劃定，未來若地質調查資料足以指示該斷層位置，再行補充劃入新城斷層活動斷層敏感區範圍。在斷層的活動性方面，新城斷層截切全新世之階地礫石層，同時具有 2 次以上之活動證據，顯示新城斷層在全新世以來仍活動過。以下分述其地形、地層、斷層性質。

一、地形

本地質敏感區位於頭前溪與中港溪之間，主要經過頭前溪、客雅溪與鹽港溪等河流。本地質敏感區中主要的地形以丘陵與位於頭前溪與中港溪兩岸之階地為主。其中本地質敏感區中之丘陵稱為竹東丘陵（又稱竹東臺地），在本區域竹東丘陵最高處則不高於 200 公尺，整體相當低緩（圖 4-1）。在階地方面，頭前溪、中港溪兩側有許多階地發育，位於頭前溪流域者統稱為頭前溪階地群，位於中港溪流域者則統稱為中港溪階地群。

構造地形方面，古兆楨（Ku, 1963）由航照判釋與石再添等（1985）

地形分析，認為斷層通過頭前溪南岸的紅土階地，愈老紅土階面崖坡高差愈大，研判受新城斷層多次活動造成。頭前溪南側形成一系列紅土河階與未紅土化河階。新城斷層截切頭前溪南岸河階，並於不同的階地形成高度不等的斷層崖（Huang, 1984；盧詩丁等，2000）。這些階地都與頭前溪平行排列，最老的紅土階地位於最南側，依序由南向北形成河階，最年輕的階地位於頭前溪南岸，從階地分布推測可能因新城與新竹斷層活動，造成上盤的頭前溪南側河道抬升形成階地，且河道逐漸向北遷移。詹瑜璋等（2003）由高精度、高密度數位高程資料，辨認新城斷層錯移 3 個河階面與 1 條曲流。劉力豪（2004）由頭份鎮三板橋至中肚一帶的中港溪河道呈現直角急彎現象，研判是沿著斷層帶發育的河谷，新城斷層可能跨越下坪至上埔之間河階地；在上坪與頂大埔間的中港溪階地斷層跡兩側高差約 20 公尺，推測是階地堆積後斷層造成的錯移量。本部地調所 2014 年（張國楨等，2014a）利用高精度之光達資料進行新城段層沿線之構造地形判釋，判釋結果指出新城斷層於頭前溪以東，其線形特徵並不明顯。於頭前溪畔及南岸附近，數階河階似受構造影響而撓曲，惟本區可能受人為開發整地，而影響判釋結果，再往西南，線形判釋和前人差異不大。

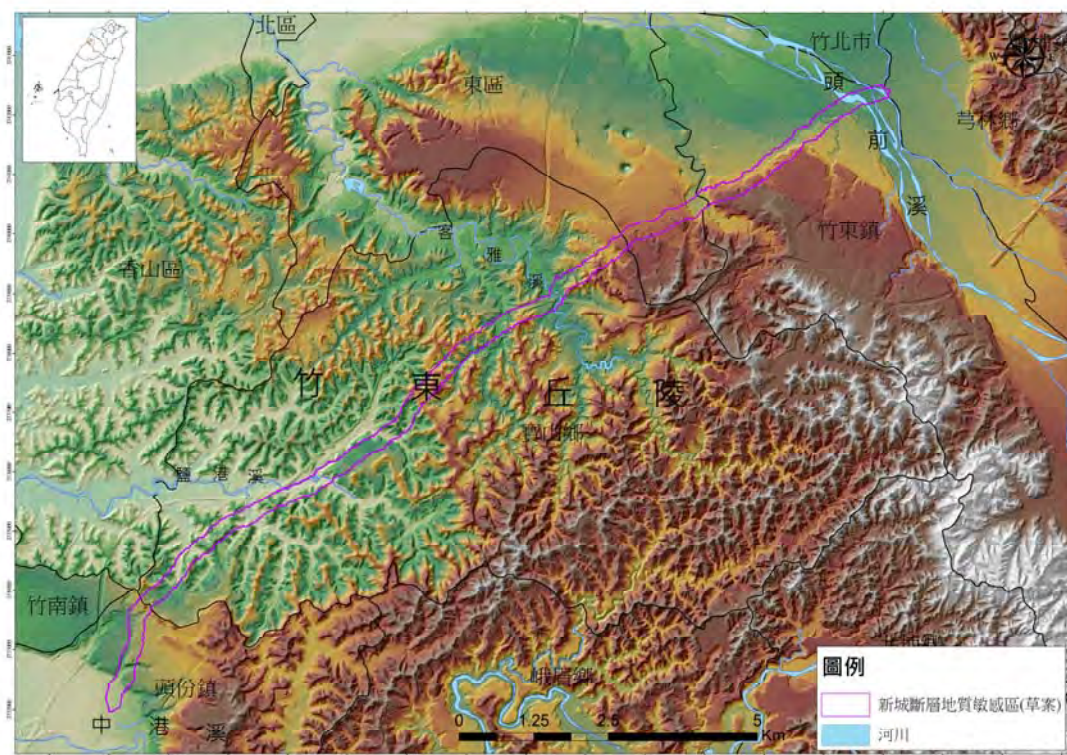


圖 4-1 新城斷層活動斷層地質敏感區沿線之地形

二、地層

新城斷層活動斷層地質敏感區出露的地層包括卓蘭層、楊梅層及大茅埔礫岩（相當於頭嵙山層）、紅土臺地堆積層、階地堆積層及沖積層。卓蘭層以砂岩、粉砂岩、泥岩和頁岩互層為主。楊梅層由礫岩、砂岩及泥岩之互層組成，其中以砂岩成份較多，又可依岩性分為下段的照鏡段與上段的照門段，照鏡段主要由厚層至極厚層砂岩和砂岩、泥岩互層所組合而成，照門段則為礫石砂岩及泥岩之互層組成。紅土臺地堆積層由紅土、礫石、砂及粉砂所組成。階地堆積層主要由礫石、砂及粉砂所組成。沖積層由礫石、泥砂所組成（圖 4-2、圖 4-3）。

湖口台地				飛鳳山丘陵、竹東丘陵		竹東丘陵	
中壢圖幅 牧山鶴彥 (1934a)		Tang (1963)		中壢、竹東圖幅 塗與陳 (1990,1991)		桃園、苗栗幅 中油公司 (1978, 1994)	
大茅埔礫岩				大茅埔礫岩		新竹圖幅 牧山鶴彥 (1934b)	
						竹東油田 鳥居與吉田 (1930)	
楊梅層		楊梅層		楊梅層		香山層	
上部		照門段		照門段		香山相	
		汶子坑段		照鏡段		香山層	
下部		照鏡段				寶山層	
				卓蘭層		卓蘭層	
				卓蘭層		卓蘭層	
				錦水頁岩		錦水頁岩	
				錦水頁岩		錦水頁岩	

圖 4-2 新城斷層區域地層對比（林啟文等，2005）。

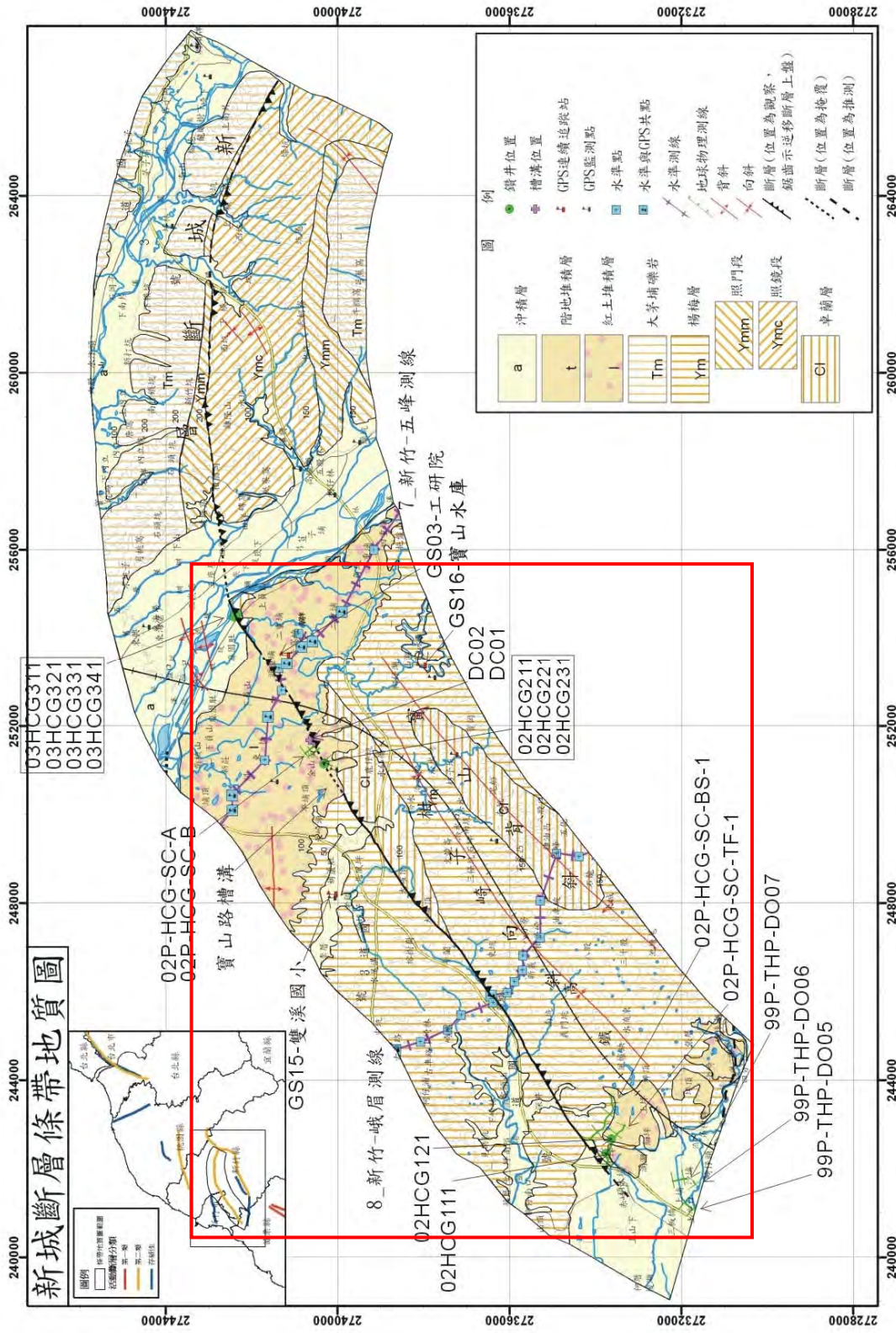


圖 4-3 新城斷層條帶地質圖，本地質敏感區位於紅框區（林啟文等，2007）

三、斷層性質

新城斷層位於我國西北部竹東丘陵的西北緣地帶，在區域性構造上，新城斷層為我國西北部的逆衝系統的前緣斷層之一，過去本部地調所及許多學者（黃鑑水，1984；盧詩丁等，2000；李元希等，2002；石同生等，2003；林啟文等，2005，2007，2012；陳文山等，2006，2011，2012，2014）在野外、槽溝調查或鑽井岩心中，發現許多新城斷層的露頭，據此能對於新城斷層之性質有所了解。整體而言，新城斷層在頭前溪以北與以南之性質不同，以下分述新城斷層在頭前溪以北與以南之性質：

新城斷層在頭前溪以北之斷層上盤為楊梅層下段（照鏡段）以砂岩層為主，下盤則為楊梅層上段（照門段）以礫石層為主，斷層上、下盤地層具有岩性差異。頭前溪以北之區段，對於新城斷層本體的資料甚少，僅在飛鳳山丘陵的新力里一帶發現一處斷層露頭。本部地調所於 2011 年與 2012 年陸續於本區域進行鑽井調查（陳文山等，2011，2012），其中芎林剖面位於過去曾報導具有構造線形的下田洋附近，但芎林剖面中僅能判別井下岩層為新城斷層上盤岩層，並未發現新城斷層存在本處之證據。同時，新城斷層於飛鳳山丘陵區域斷層上、下盤具岩性差異，使得新城斷層上、下盤之地形特徵有所不同，可以透過岩層分布與地形的判釋，推斷新城斷層在飛鳳山丘陵的大略位置，但其精度誤差達到斷層兩側各 200 公尺之範圍（陳文山等，2011），精準程度不足。因此，本區段之新城斷層現階段並未劃入本地質敏感區之中，未來若地質調查資料足以指示該斷層位置，再行補充劃入新城斷層活動斷層敏感區範圍。頭前溪以南，新城斷層在頭前溪南岸的階地面上有相當多的調查結果，本區域新城斷層之上盤為卓蘭層，斷層下盤則為紅土礫石層，在上、下盤地層的岩性上具有差異。更往西南處，新城斷層進入竹東丘陵，於此區段新城斷層過去曾多次報導斷層露頭，並有詳實的位置與斷層性質的描述，因此對於頭前溪以南之新城斷層特性了解程度較高。

新城斷層在頭前溪距中正大橋西側約 400 公尺河床北側斷層帶與上盤拖曳褶皺相當明顯，斷層面走向為 $N44^{\circ}E/34^{\circ}E$ ，斷層面擦痕顯示滑移方向為 $NW40^{\circ}-60^{\circ}$ ，為兼具左移的逆移斷層；頭前溪南岸，

新城斷層截切近代的階地堆積層，沿斷層兩側河相礫石層受斷層拖曳作用，造成礫石長軸方向與斷層面平行，前述階地堆積層中曾進行碳十四定年，顯示新城斷層在距今 300 年之內曾經活動。本部地調所在新竹篤行營區共進行 3 次槽溝開挖，1 號槽溝中斷層面位態為 $N88^{\circ}E/29^{\circ}E$ ，上盤為卓蘭層，上覆階地礫石層（圖 4-3、圖 4-4）；由鑽井資料得知卓蘭層在深度 18 公尺出現，因此斷層兩側的基盤移距為 15 公尺；上盤礫石層被拖曳至斷層帶之中，另有 1 條移距較小的斷層，該斷層截切覆蓋在上盤的礫石層。2 號槽溝的開挖結果，剖面中有 2 組逆衝斷層的剪切帶，其中 1 條截切青灰色泥岩，斷層面延伸至礫石層與砂層的不整合面；槽溝底部斷層截切卓蘭層，移距約 6 公分，斷層面傾斜 15 度；另 1 條斷層截切紅土層及下伏黏土層，斷層面位態 $N55^{\circ}E/25^{\circ}E$ ，斷層截切剖面中最上部地層，延伸至地表為回填土覆蓋，由岩層比對結果計算其移距約 3 公尺，上下盤岩層垂直移距約 1.3 公尺，研判是近期的斷層作用所造成。3 號槽溝中斷層出露於接近斷層崖下側（西側），新城斷層位態為 $N44^{\circ}E/29^{\circ}S$ ，接近地表處傾角遞減至 10° 。紅土層受到斷層作用造成弧狀撓曲面。從斷層兩側紅土層層面對比，顯示逆衝斷層兩側地層具有 1.85 公尺垂直位移，沿斷層滑移量約 5.4 公尺。槽溝剖面中除了主斷層之外，下盤亦出露十數條小型剪切構造，剪切面傾向與新城斷層面相反，形成背衝剪切面。背衝剪切構造都被新城斷層所截切。由於主斷層不僅切穿紅土層，屬於較近期的地震事件所造成。

本部地調所於 2011 年亦進行新城斷層位置之評估（陳文山等，2011，2014），評估斷層跡共有數處明確的位置，分別為頭前溪南岸之斷層露頭，柯湖路紅土階地崖的鑽探剖面及其對應之地形崖；依據柯湖路的鑽探結果，斷層跡應同樣位於坡腳處的小階地崖坡腳；柯湖溪（路）的紅土階地南側剖面（黃鑑水，1984），篤行營區中的 1 號與 2 號槽溝。新竹科學園區南側四面佛的 3 號槽溝。同時新城斷層於頭前溪以南區段，具有多處地球物理調查，為新城斷層沿線斷層位置精度最好的區域。

竹東丘陵一帶，新城斷層之調查資料主要以過去野外調查之斷層位置為主要資訊，共計報導過 10 處以上之斷層露頭，但現已多無法

重複觀察，僅能就斷層上下盤岩層加以確認。整體而言，在竹東丘陵區域新城斷層之斷層走向 $N33^{\circ}-86^{\circ}E$ ，朝東南傾斜 $32^{\circ}-54^{\circ}$ ，斷層帶寬度約 1-50 公尺；不同階地被錯移高度有 15 公尺與 50 公尺；其餘的斷層跡都未見出露的露頭，僅依據斷層兩側的岩性與岩層位態差異，以及地形特徵研判斷層跡位置，僅數個地點在斷層帶的鄰近岩層具有局部的剪切構造，以及岩性與岩層位態的變異。

新城斷層在通過竹東丘陵以南，斷層跡延伸至中港溪北岸，於上坪階地上具有一明顯的線形崖，本部地調所於 2002~2003 年曾於本區域進行地球物理調查、2011 年則於此進行鑽井，確定此線形崖為斷層崖，同時確認本區段新城斷層之走向接近為南北向，斷層向東低角度傾斜。因此在頭前溪以南，新城斷層整體而言均呈現東北至南北走向，向東南低角度傾斜之趨勢。

因此綜整現有資料可得知，新城斷層在頭前溪以南至中港溪一帶具有較好較多的地質證據，而在飛鳳山丘陵一帶之地質證據則較不明確。在斷層活動特性方面，由前人研究資料（李元希等，2002；石同生等，2003；林啟文等，2007；陳文山等，2006，2011）得知，新城斷層切穿紅土層、曾多次活動、斷層上盤平均抬升速率約 1.0 公厘/年，並曾於 300 年前以來發生活動。

A



B



圖 4-4 新城斷層篤行營區的開挖露頭。A：槽溝全景，遠方灰色部分為卓蘭層。B：卓蘭層逆衝至厚層砂岩與紅土礫石層之上，礫石層捲入斷層帶內（陳文山等，2002）。

伍、參考資料

本地質敏感區之標的斷層新城斷層調查資料已多有專書及報告記載，詳請參考本部中央地質調查所地震地質調查及活動斷層資料庫建置—活動構造地形判釋及資料建置分析（沈淑敏等，2006）；新期構造、古地震與槽溝開挖研究計畫（陳文山等，2002，2006）、活動斷層網頁資料（石同生等，2003）、活動斷層特性分析與評估計畫（陳文山等，2011，2012，2014）；斷層帶地下構造調查研究總報告（石瑞銓，2011）、斷層長期滑移速率與再現周期研究總報告（陳文山等，2010）；地球物理探勘計畫總報告（董倫道等，2007）、臺灣北部的活動斷層-二萬五千分之一活動斷層條帶地質圖說明書-新城斷層（林啟文等，2007，2012）及近斷層高精度地形資料之判釋與分析計畫（張國楨等，2014a，2014b）等相關資料。

（一）數值及網頁參考資料

California Department of Conservation (2015) The Alquist-Priolo Earthquake Fault Zoning Act.

<http://www.conservation.ca.gov/cgs/rghm/ap/Pages/index.aspx>

石同生、林偉雄、李元希、盧詩丁、林燕慧、劉彥求、黃存慧、林啟文（2003a），活動斷層-新城斷層調查。活動斷層精查報告，取自中央地質調查所全球資訊網：

http://fault.moeacgs.gov.tw/TaiwanFaults_2009/PageContent.aspx?type=C&id=36

（二）英文參考文獻

Ku, C.C. (1963) Photogeologic study of terraces in northwestern Taiwan: Mem. Geol. Soc. China, no.6, 89-92.

Tang, C.H. (1968) Photogeological observations on the low hilly terrain and coastal plain area of Hsinchu, Taiwan: Petrol. Geol. Taiwan, no.4, 35-52.

(三) 中、日文參考資料

- 石再添、鄧國雄、張瑞津、楊貴三 (1985) 竹東臺地的活斷層與地形面。國立臺灣師範大學地理研究所研究報告，第 12 期，1-44 頁。
- 石同生、盧詩丁、林偉雄、李元希 (2003b) 新城斷層定位與斷層活動性研究。經濟部中央地質調查所特刊，第 14 號，第 37-52 頁。
- 石瑞銓、王維豪、李元希 (2011) 斷層帶地下構造調查研究(總報告)。經濟部中央地質調查所報告，共 183 頁。
- 李元希、石同生、盧詩丁、林燕慧、林偉雄 (2002) 新城斷層與新竹斷層活動性研究。第 9 屆「臺灣之第四紀」研討會論文集，第 12-15 頁。
- 沈淑敏、張瑞津、楊貴三、古念偉、蘇惠貞 (2006) 活動構造地形判釋及資料建置分析(總報告)。經濟部中央地質調查所報告，共 105 頁。
- 林啟文、盧詩丁、石同生、陳致言、林燕慧 (2007) 臺灣北部的活動斷層-二萬五千分之一活動斷層條帶地質圖說明書-新城斷層。經濟部中央地質調查所特刊，第 19 號，第 89-104 頁。
- 林啟文、盧詩丁、陳文山 (2012) 臺灣活動斷層分布圖 2012 年版說明書。經濟部中央地質調查所特刊，第 26 號，1-30 頁。
- 林啟文、鍾瑋、侯進雄 (2005) 臺灣北部新城斷層與新竹斷層的一些構造特性。經濟部中央地質調查所特刊，第 16 號，41-54 頁。
- 牧山鶴彥 (1934) 新竹圖幅及說明書，五萬分之一地質圖。臺灣總督府殖產局，出版第 693 號。
- 張國楨、徐濤德、詹瑜璋、陳柔妃、葉恩肇、賴光胤 (2011) 近斷層高精度地形資料之判釋與分析 (1/4)。經濟部中央地質調查所報告第 100-10 號，300 頁。
- 張國楨、徐濤德、詹瑜璋、陳柔妃、葉恩肇、賴光胤 (2014a) 近斷層高精度地形資料之判釋與分析(總報告)。經濟部中央地質調查所報告，共 329 頁。
- 張國楨、徐濤德、詹瑜璋、陳柔妃、葉恩肇、賴光胤 (2014b) 近斷層高精度地形資料之判釋與分析 (4/4)，經濟部中央地質調查所報告第 103-5 號，共 260 頁。

- 張徽正、林啟文、陳勉銘、盧詩丁 (1998) 臺灣活動斷層概論—五十萬分之一臺灣活動斷層分布圖說明書。經濟部中央地質調查所特刊，第 10 號，共 103 頁。
- 陳文山、李錫堤、陳于高 (2002) 地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫—槽溝開挖與古地震研究計畫 (1/5)。經濟部中央地質調查所報告第 91-7 號，共 96 頁。
- 陳文山、劉力豪、顏一勤、楊小青、李龍昇、游能悌、張徽正、石瑞銓、陳于高、李元希、林偉雄、石同生、盧詩丁 (2003) 新城斷層的古地震研究。經濟部中央地質調查所特刊，第 14 號，第 11-23 頁。
- 陳文山、陳于高、楊小青 (2006) 地震地質調查及活動斷層資料庫建置—槽溝開挖與古地震研究計畫 (總報告)。經濟部中央地質調查所報告，共 133 頁。
- 陳文山、游能悌、楊小青 (2010) 斷層長期滑移速率與再現周期研究 (總報告)。經濟部中央地質調查所報告，共 141 頁。
- 陳文山、游能悌、楊小青 (2011) 斷層活動特性分析與評估 (1/4)。經濟部中央地質調查所報告第 100-1 號，共 118 頁。
- 陳文山、游能悌、楊小青 (2012) 斷層活動特性分析與評估 (2/4)。經濟部中央地質調查所報告第 101-9 號，共 130 頁。
- 陳文山、陳于高、楊小青 (2014) 斷層活動特性分析與評估 (總報告)。經濟部中央地質調查所報告，共 189 頁。
- 烏居敬造、吉田要 (1931) 新竹州苗栗及竹東油田調查報告。臺總督府殖產局，第 585 號，共 81 頁。
- 黃鑑水 (1984) 新竹-竹南地區斷層之研究。經濟部中央地質調查所特刊，第 3 號，103-126 頁。
- 塗明寬、陳文政 (1990) 中壢圖幅及說明書，五萬分之一臺灣地質圖。經濟部中央地質調查所，共 53 頁。
- 塗明寬、陳文政 (1991) 竹東圖幅及說明書，五萬分之一臺灣地質圖。經濟部中央地質調查所，共 87 頁。
- 經濟部 (2014) 活動斷層地質敏感區劃定計畫書-F0001 車籠埔斷層，共 31 頁。

董倫道、陳文山、李奕亨（2007）地震地質調查及活動斷層資料庫建置：淺層地球物理探勘（總報告）。經濟部中央地質調查所報告，共 221 頁。

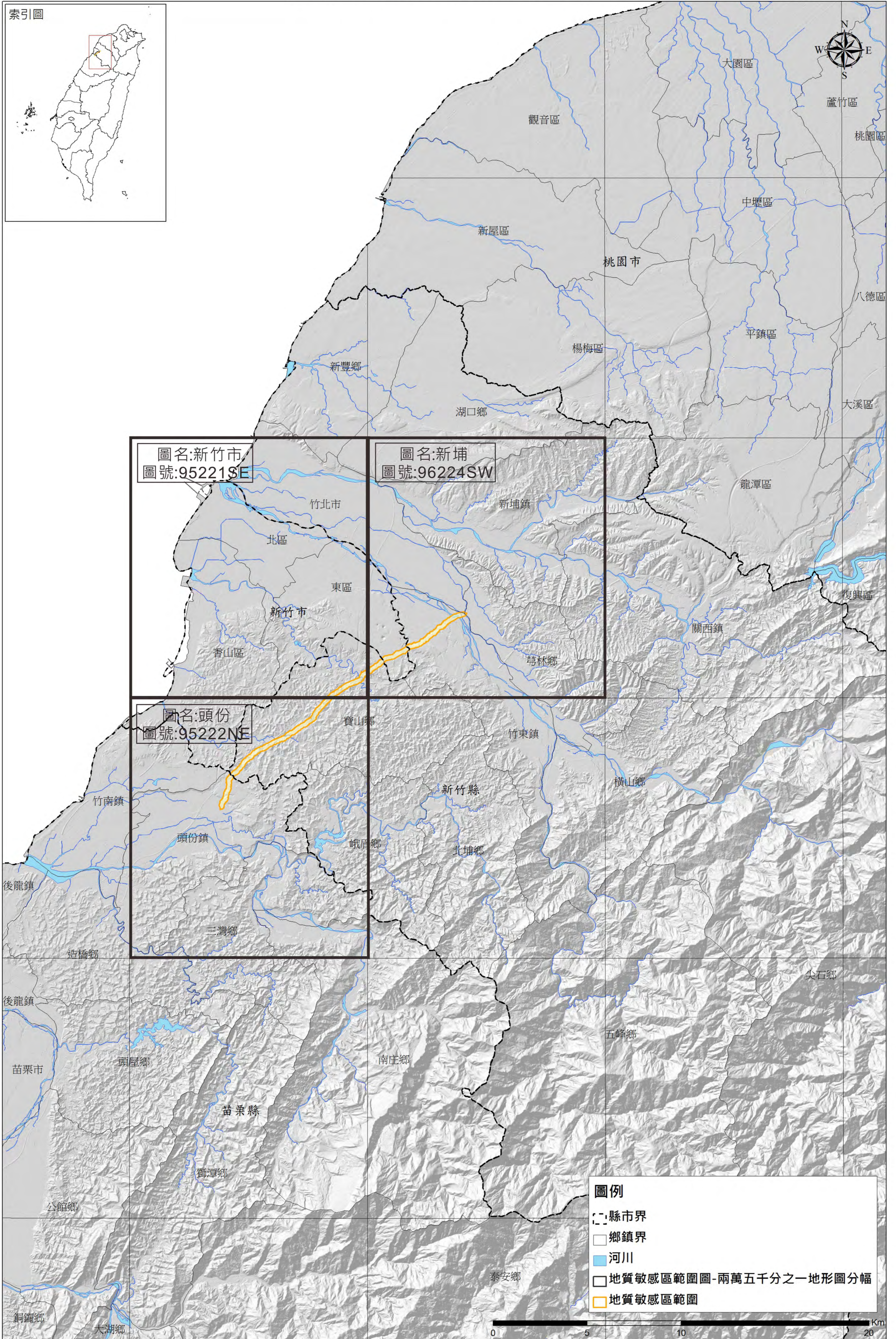
詹瑜璋、陳于高、史天元（2003）利用空載雷射掃描資料分析新城斷層系統：清晰之地形與其代表之構造作用。中國地質學會 92 年年會暨學術研討會論文集，第 133 頁。

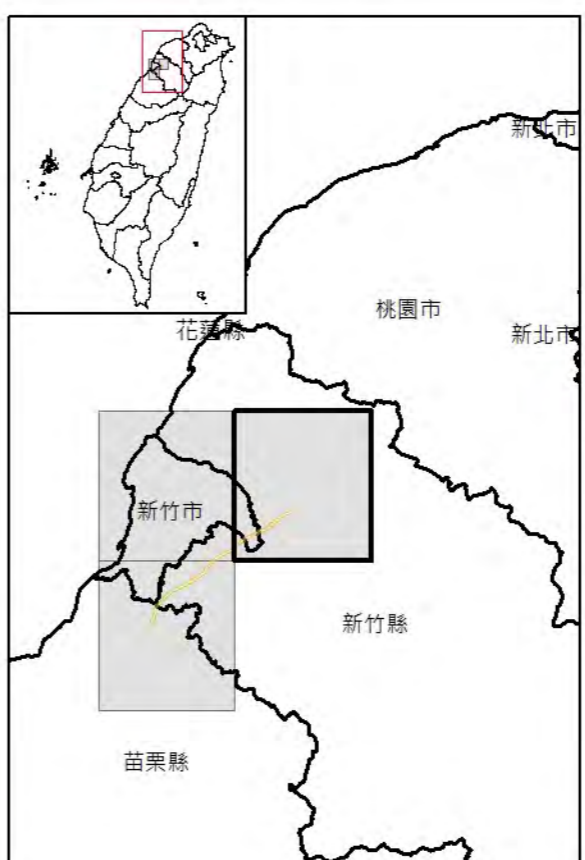
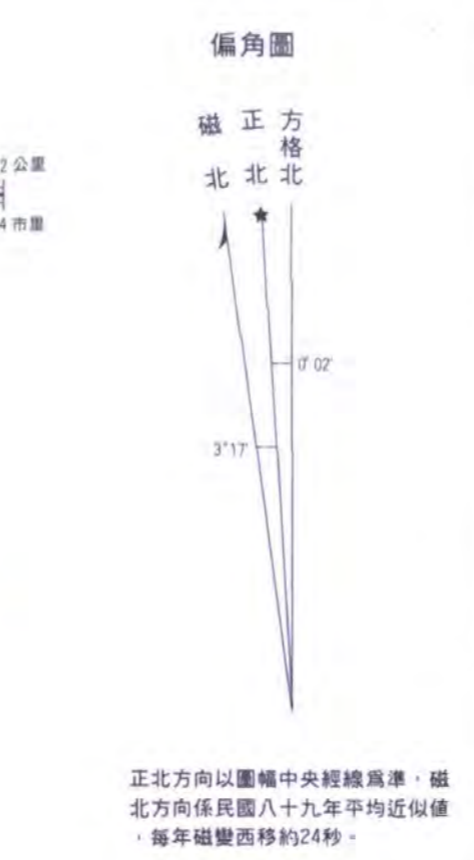
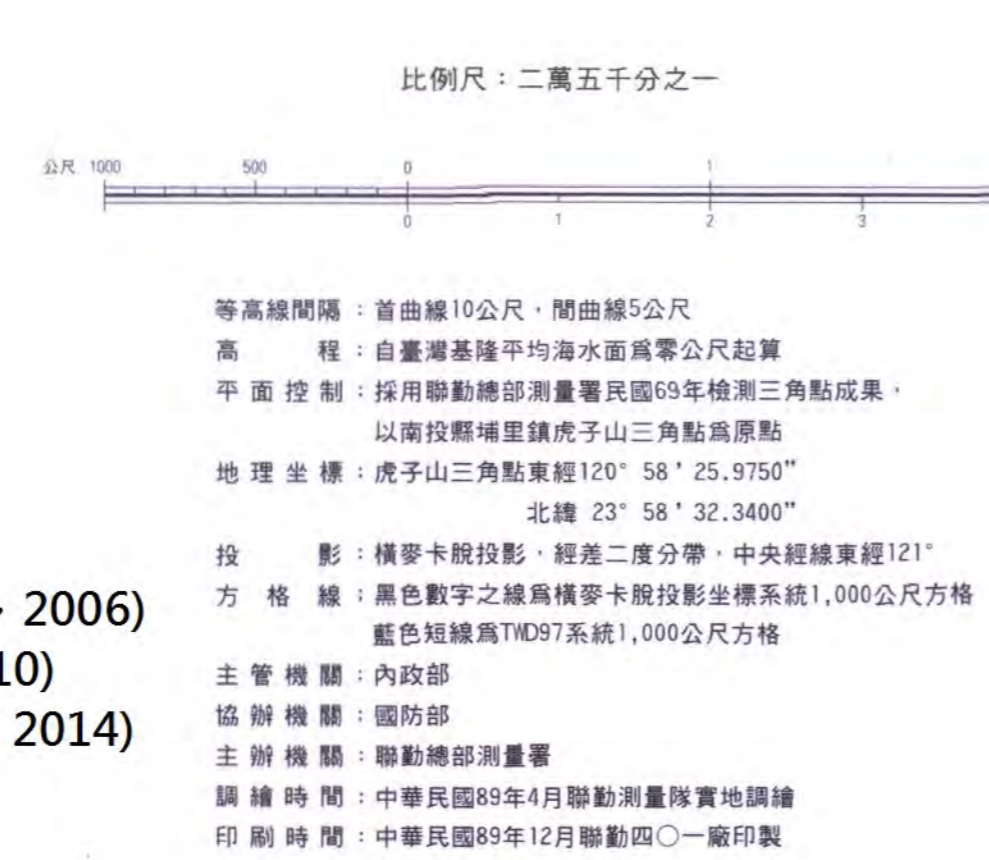
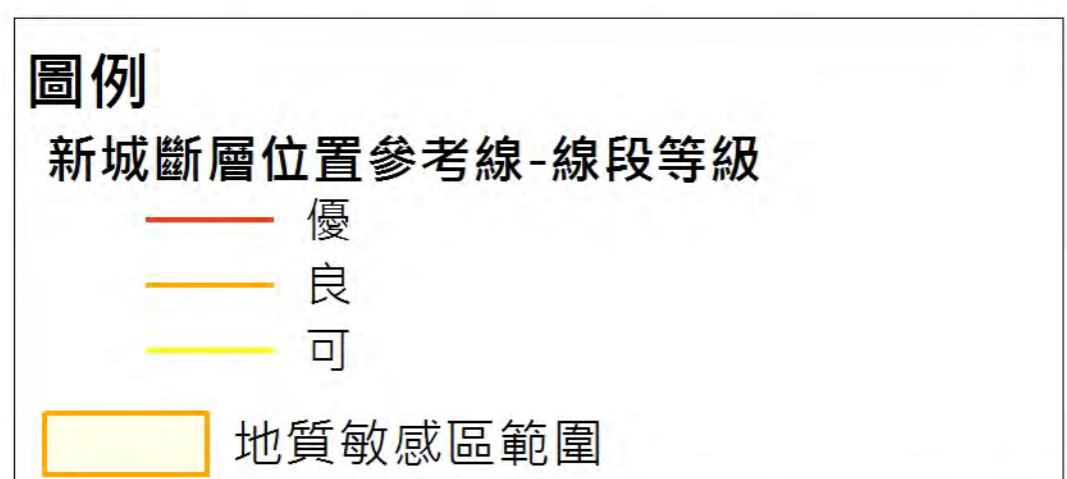
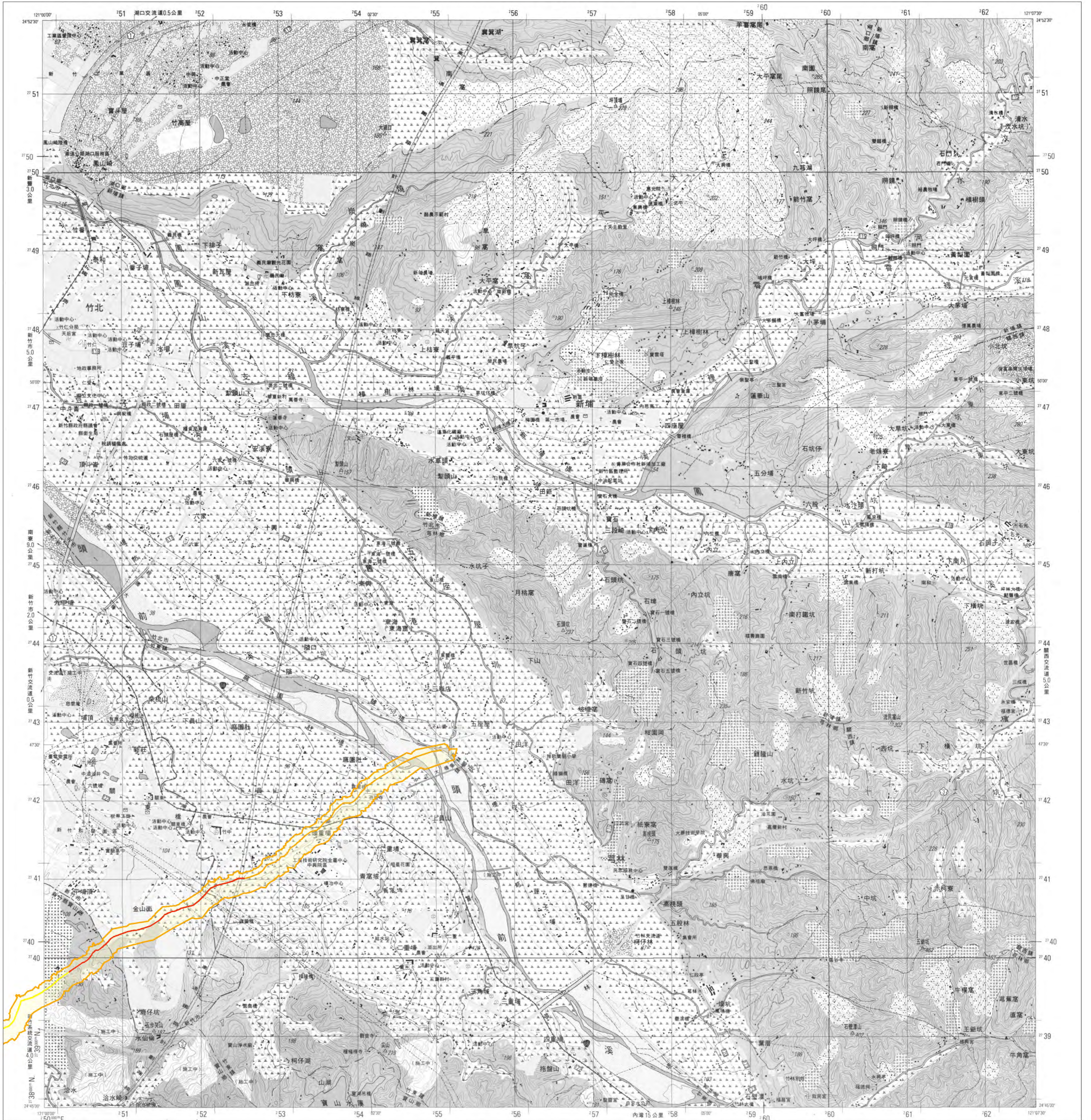
劉力豪（2004）竹東丘陵的活動斷層古地震及相關活動性研究，國立台灣大學地質科學研究所碩士論文，共 90 頁。

盧詩丁、石同生、林啟文、黃文正、陳華玟、李元希、陳致言、張徽正（2000）臺灣北部新竹地區活動斷層調查。中國地質學會 89 年年會論文集，308-310 頁。

活動斷層地質敏感區位置圖

新城斷層
地質敏感區編號：F0004

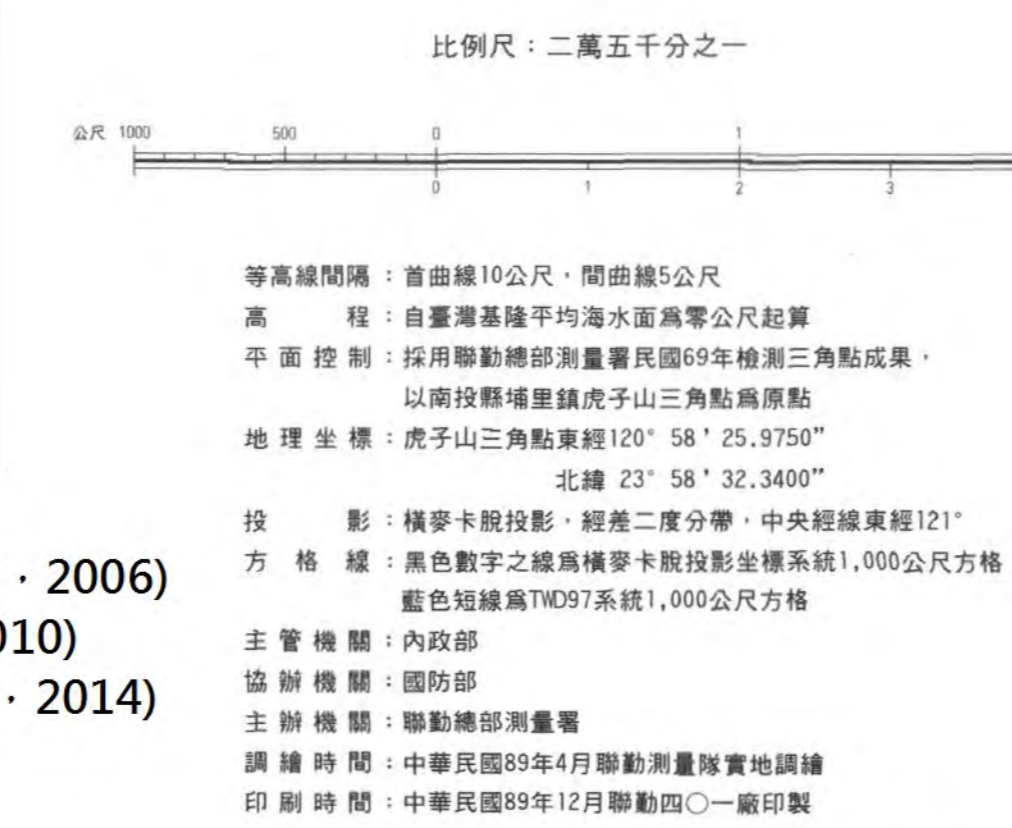
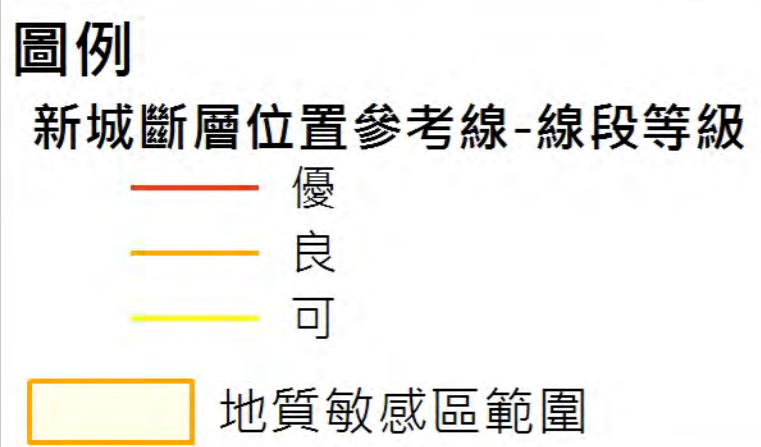
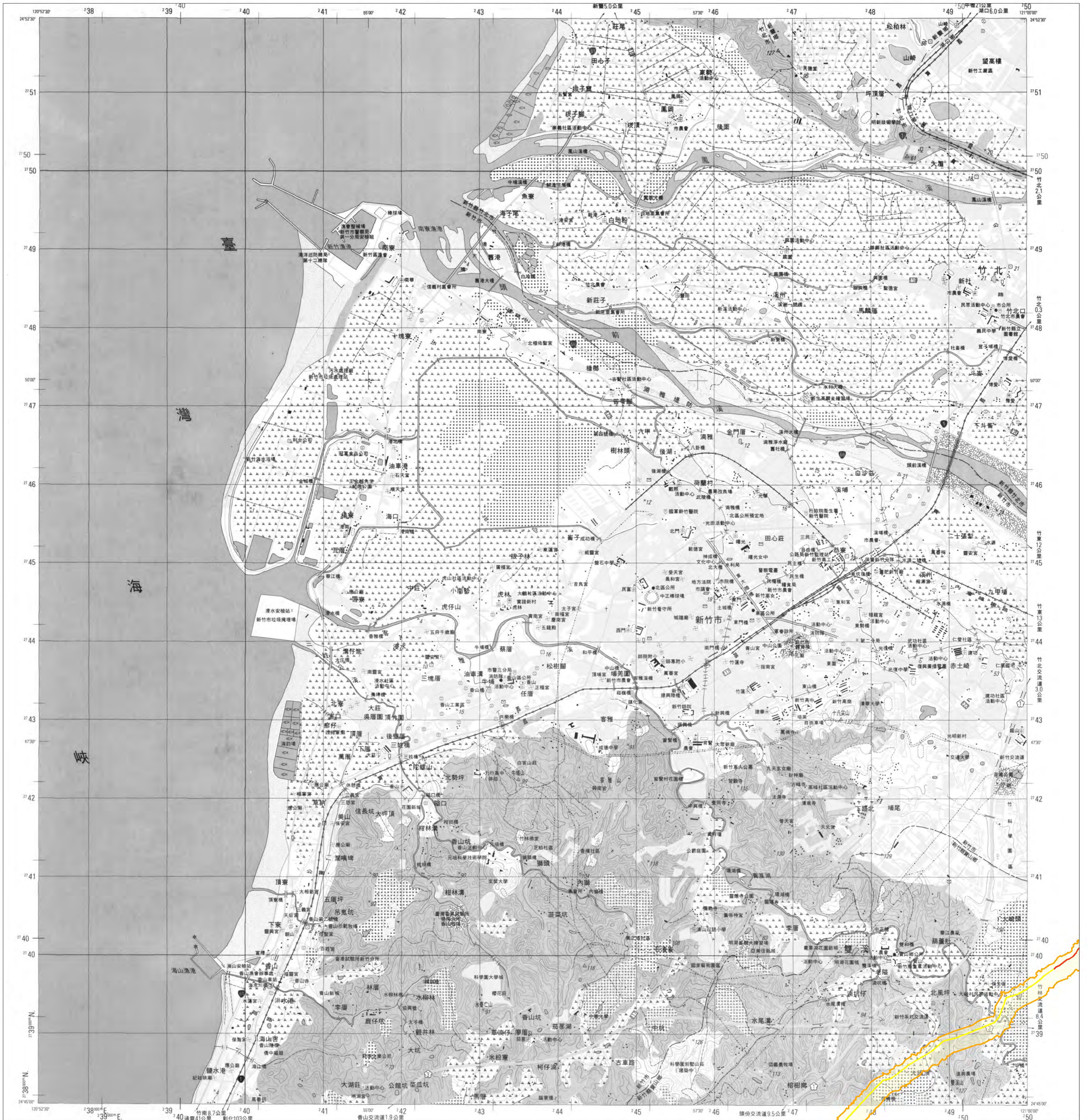




新莊子 95221NE	湖口 96224NW	中壢 96224NE
新竹市 95221SE	新埔 96224SW	龍潭 96224SE
頭份 95222NE	竹東 96223NW	內灣 96223NE

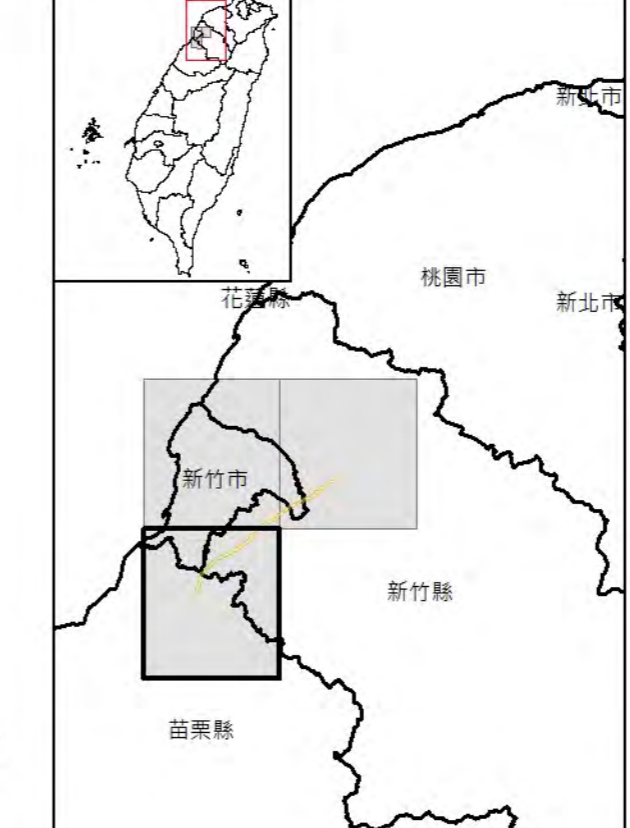
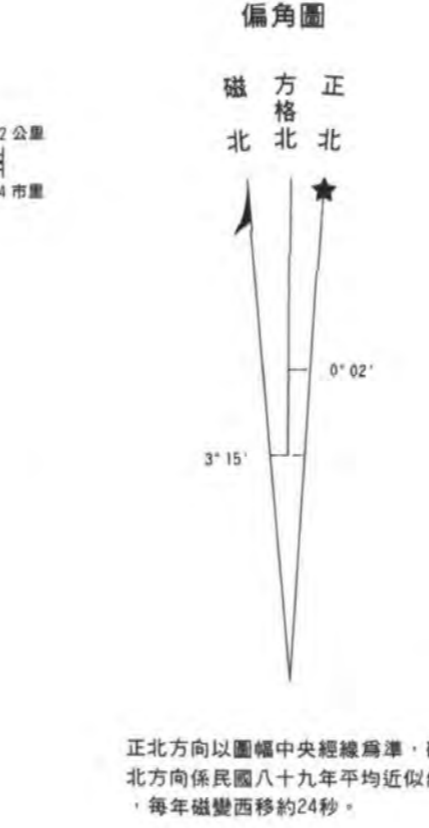
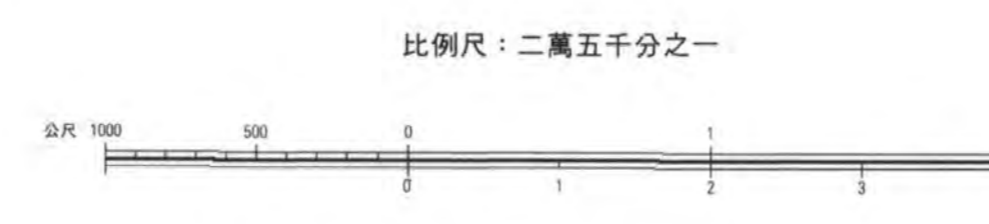
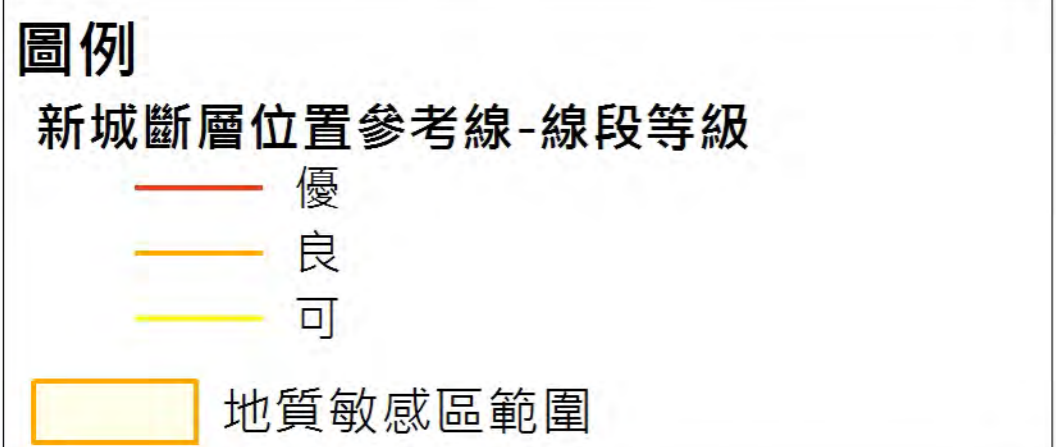
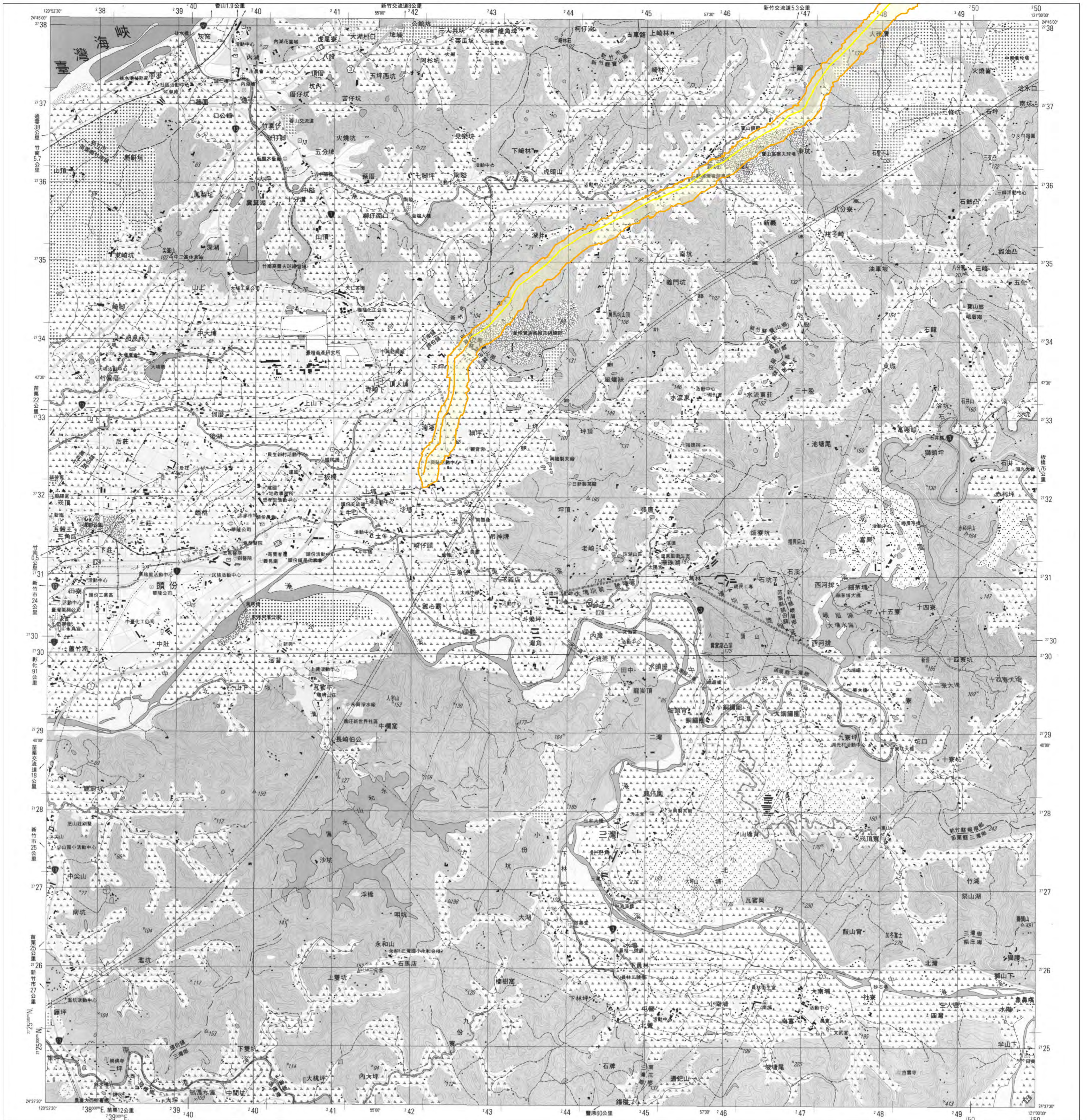
資料來源：
 新期構造、古地震與槽溝開挖研究計畫總報告(陳文山等，2006)
 斷層長期滑移速率與再現周期研究總報告(陳文山等，2010)
 活動斷層特性分析與評估計畫(陳文山等，2011、2012、2014)
 臺灣北部的活動斷層(林啟文等，2007)
 斷層帶地下構造調查研究總報告(石瑞銓等，2011)
 近斷層高精度地形資料之判釋與分析(張國楨，2014)

製圖年度：中華民國104年



資料來源：
 新期構造、古地震與槽溝開挖研究計畫總報告(陳文山等，2006)
 斷層長期滑移速率與再現周期研究總報告(陳文山等，2010)
 活動斷層特性分析與評估計畫(陳文山等，2011、2012、2014)
 臺灣北部的活動斷層(林啟文等，2007)
 斷層帶地下構造調查研究總報告(石瑞銓等，2011)
 近斷層高精度地形資料之判釋與分析(張國楨，2014)

製圖年度：中華民國104年



	新竹市 95221SE	新埔 96224SW
竹南 95222NW	頭份 95222NE	竹東 96223NW
苗栗 95222SW	南庄 95222SE	清泉 96223SW

資料來源：
 新期構造、古地震與槽溝開挖研究計畫總報告(陳文山等，2006)
 斷層長期滑移速率與再現周期研究總報告(陳文山等，2010)
 活動斷層特性分析與評估計畫(陳文山等，2011、2012、2014)
 臺灣北部的活動斷層(林啟文等，2007)
 斷層帶地下構造調查研究總報告(石瑞銓等，2011)
 近斷層高精度地形資料之判釋與分析(張國楨，2014)

製圖年度：中華民國104年