

利用網路資源查詢坡地住宅安全性之探討

陳怡秀⁽¹⁾ 洪勝雄⁽²⁾ 王浩中⁽²⁾ 陳文福⁽³⁾

摘要

由於近年山坡地大量的不當開發利用，加上地震、颱風、豪雨等造成坡地災害的誘因，往往造成坡地災害頻傳，且這些地方多屬較敏感地區，可能潛伏許多危險，由於坡地地質災害具有重覆發生之特性，故各級政府機關調查且評估災害危險度後，建置出一套環境地質資料庫。另於 99 年 11 月地質法通過後，中央地質調所將定期公布全台「敏感地質區」。

隨著網路資源普及，加上敏感地質圖等資訊公開化，民眾可從網路上查詢自己的居住地或未來擬利用之土地查詢是否位在敏感地質區。本研究以台北市金石山莊社區為例，可線上查詢網站為：台北市政府產業發展局之「坡地環境地質資訊系統」、中央地質調查所「地質資料整合及坡地環境地質資料庫查詢系統」、內政部營建署「地理資訊系統」網站，以地址及坐標方式定位查詢，上述網站查詢結果，台北市金石山莊社區有順向坡之疑慮。

「危地不居」是坡地住宅最重要的觀念，故買屋購地之前應先查詢鄰近土地是否為地質敏感區，現場看屋時也應注意現場環境地質及工程設施。善加利用政府提供的網路資源、擁有正確的坡地使用觀念、平時注意環境徵兆，應可遠離地質災害，享有安全美麗的家園。

(**關鍵詞**：敏感地質圖、坡地環境地質資訊系統、地質敏感區)

Investigation of Slope land Residential Security Query with Network Resources

Yi-Siou Chen⁽¹⁾ *Sheng-Hsiung Hung*⁽²⁾ *Hao-Chung Wang*⁽²⁾ *Wen-Fu Chen*⁽³⁾

Graduate Student⁽¹⁾, Doctoral Student⁽²⁾, Professor⁽³⁾, Department of Soil and Water Conservation,
National Chung-Hsing University, Taiwan

ABSTRACT

(1)國立中興大學水土保持學系碩士班研究生(通訊作者 e-mail：zsgirlzsgirl@yahoo.com.tw)

(2)國立中興大學水土保持學系博士班研究生

(3)國立中興大學水土保持學系教授

In recent years, the improper development of hillside a large number in use, coupled with earthquakes, typhoons, heavy rains caused by the incentive of slope land disaster. Slope land disasters often result in frequent, and these places are mostly the more sensitive areas those many dangers may lurk due to the repeat characteristics the slope of geological disasters. Therefore, all levels of government agencies in the investigation and assessment of disaster risk, build a set of environmental and geological database. Also, after the geological law was passed in November 2010, Central Geological Survey of MOEA will regularly publish the whole "sensitive geological area" in Taiwan.

With the network resource popularity, coupled with sensitive geological map information is public, people can get from the internet to check whether the proposed use of land in their place of residence or in the future queries are in the sensitive geological area or not. In this study, the Golden Stone Villa Community in Taipei, for example, we can get into the online query website such as: Taipei City Government Department of Economic Development "slope geological GIS information system", Central Geological Survey of MOEA "Geological data integration and the slope of the environmental and geological database query system", Construction and planning agency ministry of the interior "GIS system". To query in address and coordinate the way location, above-mentioned website search results, to doubt of dip-slope in the Golden Stone Villa Community in Taipei.

The most important concept of the slope land residential is "dangerous place can not live". To buy a house or slope land should be preceded by query to know whether the neighboring land is geologically unstable area or not, on-site we should also pay attention to the field of environmental geology and engineering facilities. Take advantage of network resources provided by the Government, with the correct use of the slope land concept, Usually pay attention to environmental signs, should be able to stay away from geological hazards, safe and beautiful place to live.

(Keywords : Sensitive geological map, Slope land environment geographic information system, Geological sensitivity area)

前言

臺灣因位於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊擠壓之處，造成臺灣的中央山脈與海岸山脈，並形成高聳、複雜的地質與地形。臺灣地區山多平地少，在總面積三萬六千 km² 之中，平地約佔 26.4%，山坡地及高山面積佔 73.6%。

臺灣地區早期僅極少數人口居住於山坡地，所以坡地災害的影響性小容易被忽略；

但近數十年來社會型態變遷，工商業發展迅速，及臺灣人口逐年增加，土地之需求相對成長，既有的平地資源已不敷使用，故往山坡地開發已成一種趨勢，而該類區域的地質構造與岩體原本就比平地複雜、破碎，且臺灣地區的梅雨季及夏季颱風，常帶來強度大且豐沛的雨量。集中的坡地環境，如果土地使用過度或開發不當，豪雨過後常會引發坡地地質災害。尤其是 2010 年發生福爾摩沙高速公路山崩事件(國道三號 3.1 公里崩塌事件)喚醒民眾對地質敏感區的重視。為此，同年

陳怡秀、洪勝雄、王浩中、陳文福：
利用網路資源查詢坡地住宅安全性之探討

立法院即三讀通過地質法，經濟部將依法進行全國地質調查，並公布地質敏感區。

由於坡地地質災害具有重覆發生之特性，且在豪雨過後，山崩、地滑、土石流等地質災害的發生是可以預測的。各級政府機關為能充份了解坡地災害發生之可能性及評估災害之危險度，已建立了一套地質災害潛勢評估系統，並建置其環境地質資料庫。尤其在地質法通過後，中央地質調查所將定期公布全台「敏感地質區」。目前國內建置之環境地質相關資料有二大系統，(一)經濟部中央地質調查所建置之「都會區及周緣坡地環境地質資料庫」，(二)為內政部營建署與其他縣市政府建置之「環境地質資料庫」(內容如表1)；另外，台北市政府也建置了一套相當完整之「山坡地環境地質資訊系統」。

一般民眾或坡地社區管理委員會目前已可透過網站查詢得知，居處是否位處於地質敏感區，而擬購買土地或房屋時亦可先查詢以瞭解當地之環境地質，預測可能會面臨的災害危險，其流程圖示如圖 1。土地利用者若能瞭解並依其地質地理特性進行合理的開發利用及配置適當的水土保持措施，自可減輕甚至遠離地質災害，以擁有安全美麗的家園。

何謂環境地質

簡言之，「環境地質」係指一個地區未來可能因人類活動影響而發生地質災害的可能性（即其潛感性或敏感性）。換言之，環境地質所討論的是會對人類生活環境造成影響之各種地質災害現象、其敏感區分布及其未來發生災害之可能性。

一般環境地質資料庫產製之成果分為二部份：一為環境地質圖，由影像判釋及現地調查進行各種坡地環境地質因子之圈繪；另一為地質災害潛勢圖，為環境地質圖中各種可能致災之環境地質因子，加上現有的地質與數值地形資料，利用專家評分法或統計方法產製而成。

歷年來發生的坡地地質災害種類很多，常見的地質敏感區為：順向坡、山崩、土石流、侵蝕、軟弱地盤、活動斷層等。

坡地環境地質因子之種類

依據地質、地形地貌、山崩、侵蝕與堆積等自然作用與人為作用等條件所界定之坡地環境地質因子種類包含下列各項：

- (A) 地質災害種類：(1)落石 (2)岩屑崩滑 (3)岩體滑動 (4)土石流。
 - (B) 地質因子種類：(5)順向坡 (6)河岸侵蝕 (7)向源侵蝕 (8)棄填土區 (9)惡地 (10)崩崖 (11)崩積層 (12)扇狀地層。
1. 落石：為發生在陡峻岩石峭壁之鬆動岩塊、岩體，其自岩壁上分離後，以自由落體、滾動或彈跳等方式快速向下運動，運動過程中甚少與坡面接觸。
 2. 岩屑崩滑：為發生於坡面之風化土層、岩屑、崩積層或鬆軟、破碎地層等材料之崩落、滑動現象。
 3. 岩體滑動：係指岩層或岩體發生平滑或旋滑的現象，滑動面通常切入岩層以下數公尺，常形成較大規模之山崩。

4. 土石流：主要發生於陡峻的溪谷或斜坡面上，崩塌之土石或風化礫石岩屑等鬆散土層，受豪雨形成的地表逕流或地下水位上升的作用，而失去原有之安定狀態，高濃度的土砂石伴隨“水”在重力作用下沿著自然坡面的流動現象。
5. 順向坡：係指坡面地形單元之傾向與岩層層面或劈理面之傾向約為一致，或兩者傾向之交角在 20 度以內且地層傾角大於 10 度之坡面地形單元。
6. 河岸侵蝕：發生於河流轉彎處外側河岸攻擊坡之侵蝕作用。
7. 向源侵蝕：地表逕流於地表的侵蝕作用，因河流下切致侵蝕基準面下降，使河流向上游源頭延伸以取得平衡的作用。
8. 棄填土區：由人為一般棄土、填土、採礦廢棄土石、垃圾掩埋等材料未經夯實處理或不易壓實的堆積地區。
9. 惡地：由巨厚泥岩組成的地區，因地表侵蝕與崩塌作用盛行且緊密集中發育，及地表植生稀疏至完全裸露，與周緣之地形地貌呈現不同景觀，成一獨立範圍的區域。
10. 崩崖：指坡面物質因發生落石、崩塌、滑動後所殘留之新鮮崖面地形。
11. 崩積層：凡因落石、崩塌、滑動運移所堆積之鬆散破碎材料均屬之。
12. 扇狀地：土石流注入主河道或流出谷口處所堆積之扇型區域。

表 1 環境地質資料庫比較表
Table 1 Comparison of tow environmental geological database

| | 經濟部中央地質調查所 | 營建署及其他縣市政府 |
|----------|---|--|
| 資料庫名稱 | 都會區及周緣坡地環境地質資料庫 | 環境地質資料庫 |
| 資料蒐集方式 | 航照判釋及野外調查 | |
| 比例尺 | 1/25,000 | 1/5,000 |
| 圖幅 | 岩性組合圖、岩體強度分級圖、環境地質基本圖、地質災害潛勢圖 | 環境地質圖、山崩潛感圖、土地利用潛勢圖、坡度圖等 |
| 環境地質套繪因子 | 山崩、土石流、順向坡、惡地、崩積層、扇狀地、河岸侵蝕、向源侵蝕、棄填土區等 | 崩塌、順向坡、向源侵蝕、指溝侵蝕、土石流、斷層破碎帶、土石堆積、煤渣堆積、人為棄填土、地下坑道、活動斷層 |
| 山崩潛勢評估依據 | 坡度、岩體性質、地貌特徵、近期發生、歷史災害記錄、侵蝕與開挖、順向坡、棄填土或崩積層、惡地 | 坡度、基岩性質、其他。 |

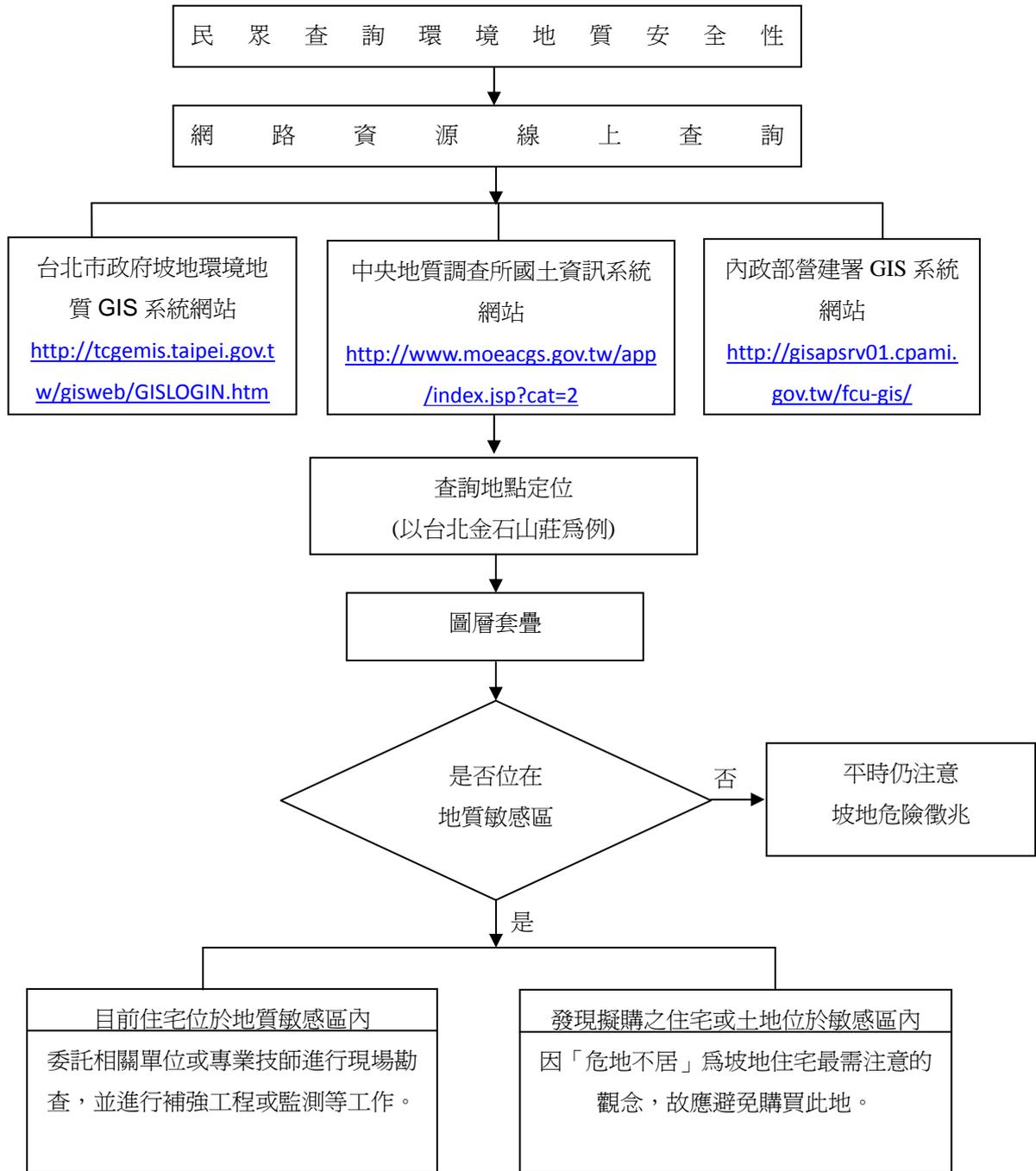


圖 1 坡地住宅安全性網路資源查詢流程圖。

Figure 1 Hillside community safety internet resources queries flowchart

環境地質資訊系統之三大網站 查詢例釋

1. 臺北市政府產業發展局山坡地環境地質資訊系統

為有效管理山坡地開發利用及防治坡地災害的發生，自 2000 年起，臺北市政府產業發展局（前身為台北市建設局）委託工業技術研究院，利用遙測影像及地質災害敏感區的現地調查，進行全台北市共 52 幅環境地質之調查。於 2006 年時因山坡地之地形地貌已多有改變，為維持環境地質資料庫內資料之正確性，分 2 期(2006 年第一期、2007 年第二期)辦理山坡地環境地質資料庫更新工作，於 97 年完成環境地質資料庫。臺北市政府大地工程處建立之山坡地環境地質資訊系統及網際網路 GIS 查詢系統，提供全台北市

山坡範圍內之環境地質圖、地質災害敏感區分布圖、坡地分級圖、山崩潛感圖及土地利用潛力圖等資料，並將所調查之文字、圖面資料全面公開，提供全國民眾查詢(詢查介面如圖二所示)。

山坡地環境地質資訊系統(網址 <http://tcgemis.taipei.gov.tw/gisweb/WEBGIS.aspx>)位置定位方式可分為：1.地籍定位(以地段地號方式查詢)；2.門牌定位(路、街、巷、弄、號)；3.坐標定位(輸入 X,Y 坐標)。當定位完成後，再選擇圖層控制，如可勾選環境地質圖、地質敏感區分布圖(地下礦坑、疑存性活動斷層、順向坡、河岸侵蝕、向源侵蝕、崩塌、斷層破碎帶、煤渣堆積、人為挖填區、土石流潛勢溪流)、坡度分析圖、山崩潛感圖、土地利用潛力圖等。

由網路線上查詢台北市金石山莊社區(台北市文山區秀明路一段 185 巷 35 號)，經

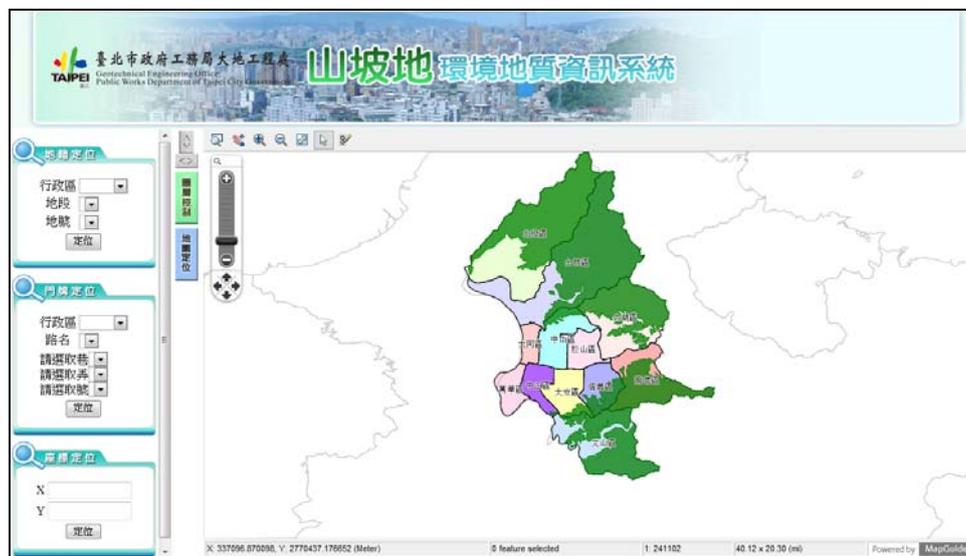


圖 2 臺北市山坡地環境地質資訊系統查詢界面。

Figure 2 Taipei City hillside environmental geological information system inquiry interface

地址定位及圖層套疊後，金石山莊社區顯示位在地質敏感區之位置(潛在順向坡範圍內)。

山坡地環境地質資訊系統內可下載 1/5000 環境地質圖(僅顯示台北市部份)如圖 3 及圖 4 所示，環境地質圖內容為斷層、背斜、向斜、層理走向、順向坡、崩塌區、土石堆積、煤渣堆積、地下礦坑等。

臺北市山坡地災害資料庫(網址 <http://tcgemis.taipei.gov.tw/GEORANK/index.htm>)主要目的在蒐集山坡地災害資料並建立災害紀錄，故除了歷史災害彙集建立外，台北市民眾發生坡地災害(如：坡面沖蝕、崩

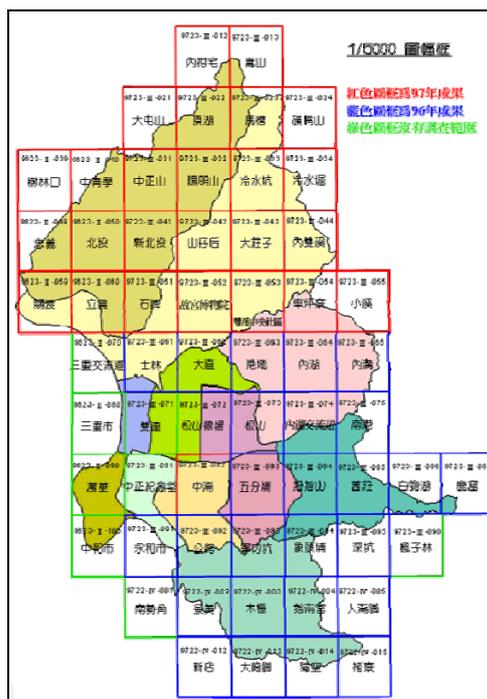


圖 3 臺北市政府已完成環境地質調查並出版之區域。

Figure 3 Environmental geological survey and published region completed of Taipei City Government

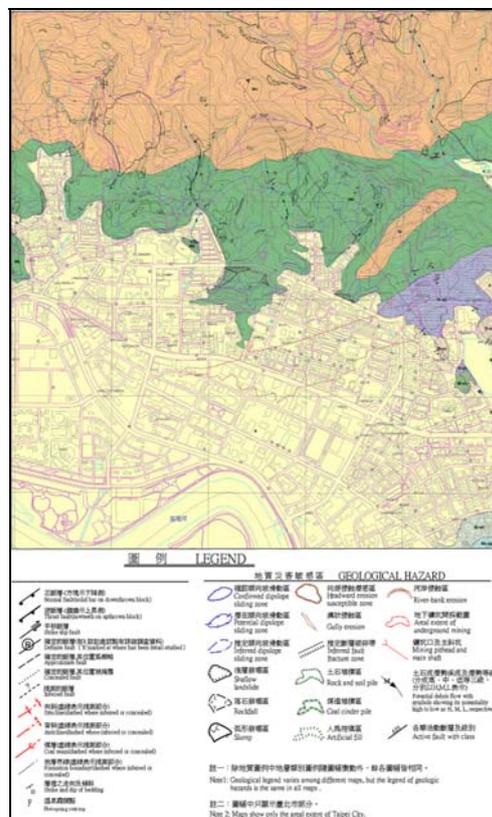


圖 4 臺北市 1/5,000 環境地質圖。

Figure 4 Environmental geological map of Taipei City 1:5,000

塌、地滑、土石流，致人民生命、財產、設施損失的情事) 時，可線上通報，台北市政府大地工程處會派專業人員或技師調查災害原因，並施作適當工法以防止災害之再次發生。

2. 內政部營建署地理資訊系統

內政部營建署表示，自民國 88 年延續接辦前臺灣省政府建設廳於民國 74 年推動之「臺灣省重要都會區環境地質資料庫建立計畫」，陸續完成 19 縣市(澎湖縣、臺南市除外)

都市計畫範圍內及鄰近地區之山坡地 648 個圖幅(調查面積約 43 萬公頃)及更新 8 個圖幅(更新面積約 5,600 公頃)。由於早期地理資訊尚未發展，資料庫之格式無法在目前之資訊環境中使用，只能以紙本圖資方式呈現，影響使用之流通、便捷及效率，2010 年度繼續進行數化更新 1998 年度以前之成果資料予以數化更新調查及環境地質調查成果資料資訊化。如圖 5 所示。

調查成果含環境地質圖、山崩潛感圖及土地利用潛力圖，目的在瞭解調查範圍之地質背景及評估各調查區在目前自然狀態之下發生山崩之可能性及從環境地質觀點評估其土地利用潛力之高低，並可了解其災害發生之原因，進而預測未來可能發生之災情，以供民眾及政府機關作為都市計畫規劃、山坡地開發利用之參考。

內政部營建署地理資訊系統(網址 <http://gisapsrv01.cpami.gov.tw/fcu-gis/default.asp>)，首次申請必需加入會員，登入帳號為身份證字號。搜尋模式分為四種。

1. 以縣市區域為單位顯示圖層：先選擇您欲訂圖的縣市，再選擇需要的鄉鎮及圖層。
2. 以 1/25,000 圖幅框為單位顯示圖層：選擇單一圖幅框，再選擇需要的圖層。
3. 以圖層為單位顯示 1/25,000 圖幅框：先選擇您要的圖層，再選擇需要的圖幅框。
4. 以離島區域為單位顯示圖層：選擇離島的圖幅框，再選離島的圖層。

圖層為下載模式，圖層內容為：沿海保護區圖、國家公園管制區圖、非都市土地使用分區圖、限制發展區圖、公有土地圖、海岸管

理範圍圖、海岸防護區圖、海岸保護區圖、生態敏感地圖、自然景觀敏感地圖、文化景觀敏感地圖、優良農田敏感地圖、地下水補注區圖、地表水源敏感地圖、地質災害敏感地圖等，下載資料僅供(ArcView 格式)展開，下載時建議不宜一次下載太多資料。

本網站查詢台北市金石山莊社區為例，先選擇台北市文山區，再勾選地質災害敏感圖層，並將文山區圖層下載，以 Arc View 軟體開啓，以 TWD67 坐標系統方式定位，查詢結果顯示「潛在災害不嚴重」。

內政部營建署地理資訊系統除了提供圖幅查詢外，並說明環境敏感地劃設原則、限制發展區劃設原則、限制發展區管理原則，以供民眾了解劃設準則。

3.中央地質調查「國土地質資訊系統」

經濟部中央地質調查所為因應資訊科技快速變化及政府角色職能調整，提升政府資訊服務效率，於 2000~2002 年間配合「國土資訊系統基礎環境建置計畫」推動，已完成數值地質圖管理供應系統之基礎建設。自 2003~2007 年間接續配合「國土資訊系統」推動，目的在提供國土地質資料管理供應之整合式資訊作業平臺、作業環境與資料倉儲服務等，並與國土資訊系統之相關上層系統接軌；預期成果為健全資料流通機制，便利民眾查詢利用，促進資料加值運用，帶動國土地質資料流通共享，以奠定國土地質資料永續經營之根基與品質，達到資料分散建置、集中管理之資料流通與共享整合 e 化綜效。

國土地質資訊系統分為四大項：地質資

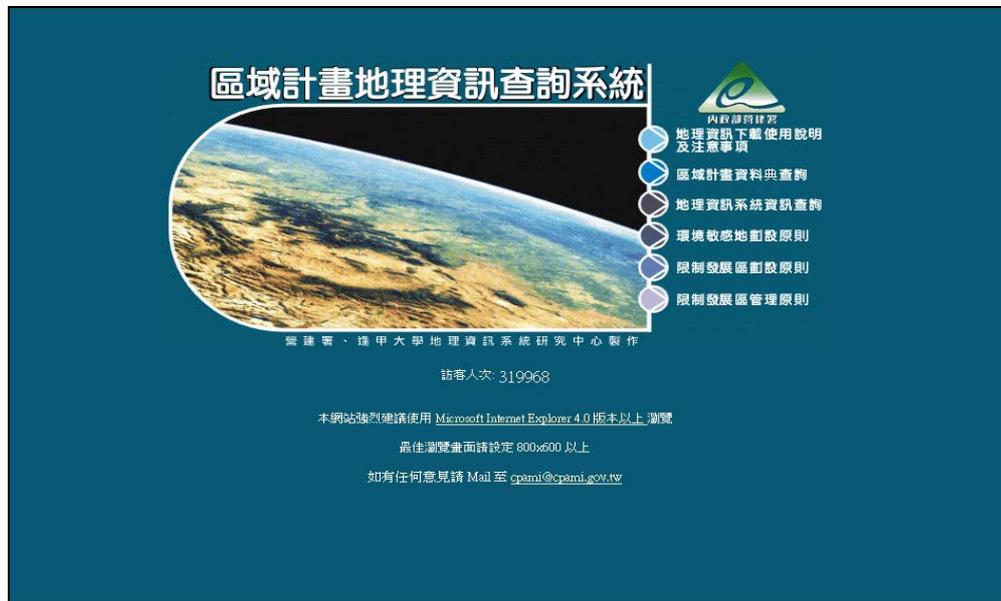


圖 5 內政部營建署地理資訊系統查詢界面。

Figure 5 Construction and Planning Agency, MOI geographic information system inquiry interface

料整合查詢、工程地質探勘資料、環境地質查詢系統、臺灣活動斷層。

(一)地質資料整合查詢：(網址 <http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys8/index.cfm>)為便利民眾瞭解周遭環境的地質狀況，經濟部中央地質調查所「地質資料整合查詢系統」建置完成上線。屬於即時性的網際 GIS 查詢系統，並以使用者做為資料選用的展現主軸；除了查詢各類主題性地質資料外，尚有三維擬真平台做為直覺式三維資料展示之後盾(示如圖 6)。

本系統是第一個政府機關完成實作將 Google Earth 整合進政府的資訊系統，並做為資料展示的三維擬真平台，令民眾對政府部門所產製的官方資料，有了進一步的體認，縮短了官民之間的隔核與距離。「地質資

料整合查詢系統」查詢內容除地質資料外，可套疊其他一般性地理資料。由於政府產製許多地理相關的資料，諸如地籍圖、門牌號碼、行政區界、水源管制點等等，都可透過地調所查詢系統的網際地圖服務機制，可同時在地質圖、道路路網、活動斷層位置、山崩土石流敏感區等查詢圖層下直接套疊，尤其對購屋選址有需要的民眾，帶來極大的便利性。

(二)工程地質探勘資料：(網址 <http://210.69.81.70/geo/frame/gsb88.cfm>)想瞭解地下地層分布最直接的資料應為地質鑽探成果資料莫屬。因此現場鑽探成果仍是工程建設、地質災害防治、土地利用等方面不可或缺的基本資料(示如圖 7)。

近年來隨著經濟的發展，國內的公共工程建設顯著增加(如高速公路、聯外快速道路、高

鐵、捷運等)，施做工程單位也生產了相當多的地質鑽探資料，單位彼此間也會流通與共享鑽探成果，以了解地層分為長期發展與專業主導考量，地調所自 2003 年起承接「工程地質探勘資料庫」建置計畫，主要內容為擴大推廣工程地質探勘資料庫資料建檔作業之既有成效，繼續辦理鑽探資料之蒐集、提供系統版本更新服務及教育推廣與輔導上線等工作，以擴大參與層面，進而建立資料彙整與供應機制，達到資料「分散建置、集中管理」之目標。

本系統計畫之目標是提供國土工程地質探勘資料整合建檔之標準、流程與工具，藉此可有效保存地質鑽探資料，以提供民眾或各單位查詢基地鄰近之地層分布及水位高程等資料。

(三) 環境地質查詢系統：(網址 <http://envgeo.moeacgs.gov.tw/geoenv/default.asp>)不論是颱風引起的土石流、林肯大郡的順向坡滑動或是國道三號的山崩等，坡地災害歷年來不斷的發生，造成民眾生命財產與國家經濟重大損失。因此，1999 年行政院推動「臺灣坡地防災地質資料庫建置計畫」，2001 年由經濟部中央地質調查所負責辦理坡地環境地質調查與地質災害潛勢分析等工作。以因應政府及民間在土地開發、環境規劃、各類保護區劃設之參考依據，避免地質災害的發生(示如圖 8)。

目前已完成資料庫建置之地區，集中在都會區周緣山坡地，面積達 11,000 km² 以上。調查完成的工程地質資料較以往更為精細，包括：地層岩性、岩體強度特性及斷層、



圖 6 中央地質調查所地質資料整合系統查詢界面。

Figure 6 Central Geological Survey geological data integration inquiry systems interface

陳怡秀、洪勝雄、王浩中、陳文福：
利用網路資源查詢坡地住宅安全性之探討

褶皺等構造線位置；環境地質種類則包括：山崩、土石流、順向坡、棄填土、惡地、河岸侵蝕、廢棄坑道及礦渣堆等，共 80,000 多筆，以及容易發生災害的潛勢地區約 40 萬公頃。

為因應各界對環境地質基本資料之需求，特將 5 年來所完成之資料庫成果，共計有 101 幅圖。每一地質圖包括岩性組合圖、岩體強度分級圖、環境地質基本圖與地質災害潛勢圖共 4 種圖幅。

(四) 臺灣活動斷層：(網址 <http://fault.moeacgs.gov.tw/TaiwanFaults>) 臺灣位處在歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊聚合邊

界，地質構造複雜且地震活動頻繁。目前臺灣地區的活動斷層定義為更新世晚期(距今約十萬年)以來曾經活動過，未來可能再度活動的斷層。再依據活動斷層的活動時代與斷層活動度，活動斷層可分為三類：第一類活動斷層(過去 1 萬年內曾發生錯移之斷層)、第二類活動斷層(過去 10 萬年內曾經發生錯移之斷層)及存疑性活動斷層(具有活動斷層地形特徵，但缺乏地質資料佐證)(示如圖 9)。

以往對於活動斷層缺乏系統性的調查及相關資料的整合工作，地質調查所自 1997 年開始推動一系列的活動斷層調查工作，1998 年編繪並出版臺灣第一張臺灣 51 條活動斷層分布圖；自 1999 年發生 921 集集地震後，



圖 7 中央地質調查所工程地質探勘資料庫查詢系統界面。

Figure 7 Central Geological Survey engineering geological exploration database systems inquiry interface

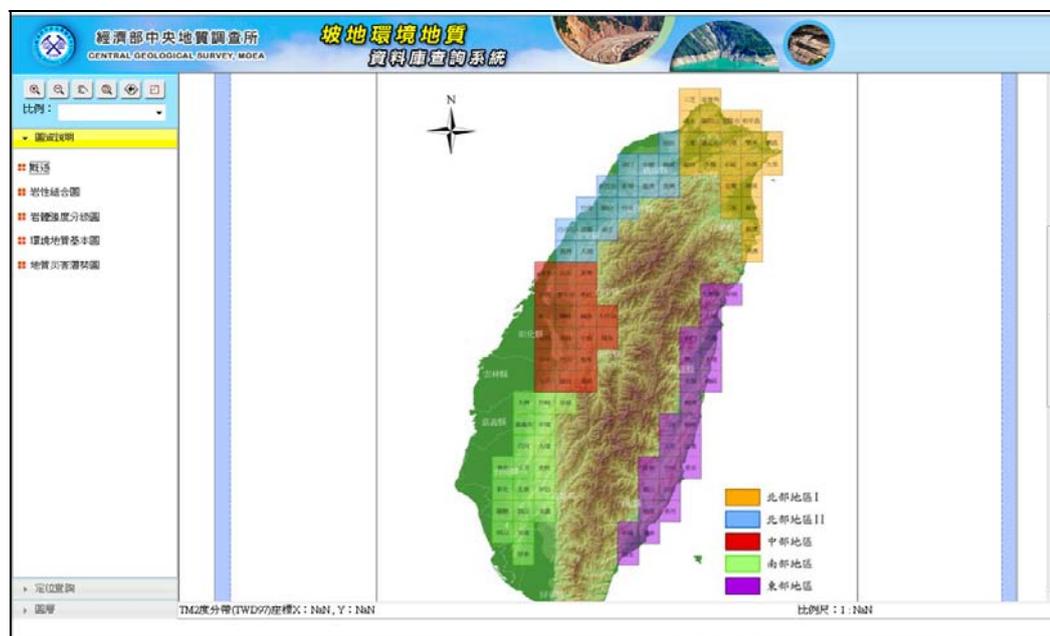


圖 8 中央地質調查所坡地環境地質查詢系統界面。

Figure 8 Central Geological Survey hillside environmental geological systems integration inquiry interface

民眾對活動斷層資訊需求大增，故 2000 年地質調查所完成第二版臺灣 42 條活動斷層分布圖；現今 2010 年活動斷層已更新為 33 條。

建築技術規則建築設計施工篇第 13 章山坡地建築第 262 條第 3 款規定活動斷層距基地 100 公尺範圍內不得開發建築。不論是民眾的土地利用或是公部門的國土規劃，活動斷層的距離可至中央地質調查所活動斷層網站查詢，如土地位置座落於活動斷層災害較高的風險區，則應提昇建築物之耐震設計，才能有效控制地震災害的衝擊。

查詢中央地質調查所國土地質資訊系統，台北市金石山莊社區範圍內無任何敏感因子，但社區東側約 100 公尺左右為順向坡地形。

應參考之山坡地危險徵兆

臺灣本島有超過三分之二的面積屬於山坡地，由於人為之坡地社區開發，遇暴雨、大地震等天象之考驗時，可能發生地質災害。任何地質災害發生之前，無論整體環境、大地現象或建築構造物均有相當多可能被發現的徵兆。一般民眾除了上地質調查所查詢居住環境是否位於敏感區附近外，也應自行觀察山坡地是否有以下的危險徵兆和警訊。

(一)環境現況

1. 房子位在順向坡上、坡腳因開發而有出露現象。

陳怡秀、洪勝雄、王浩中、陳文福：
利用網路資源查詢坡地住宅安全性之探討

- 2.坡地地層為填方之山谷，或為邊坡下緣之回填土平台。
- 3.社區邊坡位在山谷邊緣凸崖之上。
- 4.開發坡地屬於陡峭坡地。
- 5.坡面電線桿、樹木、擋土牆或圍牆等為傾斜現象。
- 6.坡面出現裂縫或局部陷落現象。
- 7.小溪流之水位暴漲或變濁，或急遽消失。

(二)大地徵兆

- 1.擋土結構物出水口有無正常出水。
- 2.擋土結構物有新的龜裂或外凸變形等現象。
- 3.錨頭裂開、銹蝕、脫落等。
- 4.道路邊線、圍籬、排水溝之錯位。
- 5.相鄰建築物不對稱之移動，如距離拉大、縮小或傾斜等。



圖 9 中央地質調查所臺灣活動斷層查詢界面。

Figure 9 Central Geological Survey, Taiwan active fault search inquiry interface

- 6.地下管線有不明原因之破裂。

(三)建築徵兆

- 1.水泥地板或基礎之龜裂或傾斜。
- 2.靠山側牆或地下室與牆壁有裂縫或滲水發霉現象。
- 3.建築樑柱有裂紋或產生歪斜現象。
- 4.屋內門窗變形卡住或出現明顯隙縫等。

- 5.水費異常暴漲現象。

- 6.建築結構四周樓梯或附屬結構產生開裂或落差現象。

坡地社區的居民若能對於山坡地危險徵兆保持相當的敏感度與警覺性及了解居住或鄰近環境的潛在敏感因子，提早採取適當的維修補強或施做適當的防治措施，便可降低或避免地質災害的發生。

查詢結果之處理

民眾若經由圖面或網路查詢發現住家或住家附近為地質災害敏感區時，不必過度擔心，由於各類環境地質資料庫之比例尺較小且僅調查圈繪地質敏感因子，對於已進行處理整治之坡地，在圖面上並無呈現。建議可依個別需要委託技師公會或技術顧問公司來進行社區精查、規劃防災補強或監測工作，並信任及配合政府單位之防災措施，以避免未來發生災害。

表 2 地質安全諮詢服務機構和團體

Table 2 Geological safety advisory service organizations and groups

| 單位 | 電話 |
|-------------|-------------|
| 臺灣省應用地質技師公會 | 02-87124975 |
| 臺灣省大地工程技師公會 | 02-27820022 |
| 臺灣省土木工程技師公會 | 02-89613968 |
| 臺灣省水土保持技師公會 | 02-82581918 |
| 臺灣省水利技師公會 | 02-26980980 |
| 臺灣省建築師公會 | 04-23160922 |
| 臺灣省結構工程技師公會 | 02-22547419 |

結論與建議

人都有身處自然的渴望，山坡地住宅的吸引力在於環境舒適、安靜清幽，但許多年來，坡地災害卻不斷發生。由於坡地地質災害具有重覆發生之特性，且災害的發生是可以預測的，應依地質環境做好護坡整治等工程，以趨吉避災，進而能有安全適當的土地利用，以確保坡地住宅安全。

本研究利用時下已成熟且完整之三大環境地質資料庫網站的網路資源查詢坡地住宅之安全性，獲得結論與建議如下：

(一) 了解所居住的坡地住宅環境地質是否安全，已是民眾必備的知識，但民眾並非專業技師很難看出來哪裡是順向坡、斷層帶等環境地質問題，故建議民眾最好可以利用簡單又準確的環境地質資料庫網站，如台北市政府產業發展區「坡地環境地質 GIS 資訊系統」、中央地質調查所「地質資料整合及坡地環境地質資料庫查詢系統」、內政部營建署「地理資訊系統」網站等網站上查詢地質敏感地區，看自己居住的地方是否位處順向坡、河岸侵蝕地等高潛勢區。

(二) 查詢地點位於地質敏感區範圍時，並不代表此地點未來一定會有坡地災害發生，民眾不必過度緊張，可依三種查詢目的地予以建議。

- (1) 現今坡地居住位置：可由社區管理委員會委託技師公會或技術顧問公司來進行確認、精查、評估、規劃防災補強改善工程或監測工作。
- (2) 未來土地利用位置：土地利用者應依其地質特性進行合理的開發利用，構建良好的防災與減災之基礎環境，且應遵守政府單位加強地質災害敏感區之土地利用管制(如陡崖上下方、河道及谷口等地之限制使用等)。
- (3) 欲購買坡地住宅位置：「危地不居」是坡地住宅最重要的觀念，因購買的房屋是要住一輩子的，如果未來居住得不安心或要花大筆費用來施作補強防災工程，寧可一開始即能選購無安全疑慮的坡地住宅。

(三) 任何地質災害發生之前，均有相當多的徵兆可被發現，無論是否居住在敏感區範

陳怡秀、洪勝雄、王浩中、陳文福：
利用網路資源查詢坡地住宅安全性之探討

圍內，坡地社區的居民均應熟悉山坡地之危險徵兆，並保持相當的敏感度。另買屋購地之前應先查詢鄰近土地是否為地質敏感區，現場看屋時也應注意現場環境地質及工程設施，並選擇有口碑的建商。

各級政府機關已建置出完整環境地質資料庫，並提供所有民眾查詢使用。若民眾能善加利用政府提供的網路資源、擁有正確的坡地使用觀念、平時注意環境徵兆，如此即可遠離地質災害，享有安全美麗的家園。

參考文獻

1. 內政部營建署，「坡地社區安全居住手冊」，
http://www.cpami.gov.tw/chinese/index.php?option=com_content&view=article&id=1092&Itemid=123。
2. 內政部營建署營建自動化專案計畫報告坡地社區開發安全監測手冊。
3. 行政院全球資訊網，「地質法」。
<http://www.moeacgs.gov.tw/upload/law/ATT26530.pdf>。
4. 李錫堤(2009)，「居住的智慧：坡地災害的趨吉避兇」，地質，第二十八卷，第四期，第36-39頁。
5. 陳宏仁(2009)，「我國現有的環境地質資料庫」，地質，第二十八卷，第一期，第23-26頁。
6. 陳敏祥等(2009)，「臺北市環境地質資料庫簡介」，地質，第二十八卷，第一期，第27-35頁。
7. 費立沅(2009)，「臺灣坡地災害與地質敏感區的關係」，地質，第二十八卷，第一期，第16-22頁。
8. 經濟部中央地質調查所(1998)，臺灣活動斷層概論。
9. 經濟部中央地質調查所(2000)，九二一地震地質調查報告。
10. 經濟部中央地質調查所(2001)，坡地環境地質災害敏感區判定準則及作業技術規範。
11. 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說明書。
12. 經濟部中央地質調查所全球資訊網，
<http://www.moeacgs.gov.tw/main.jsp>。
13. 臺北市政府產業發展局，「山坡地環境地質 GIS 資訊系統」，
<http://gisweb.ed.taipei.gov.tw/gisweb/map/index.htm>。
14. 劉桓吉、巒宗吉(2003)，「坡地住家安全檢查DIY」，地質，第二十二卷，第一期，第62-39頁。
15. 賴典章(2009)，「地質敏感與土地開發災害」，地質，第二十八卷，第一期，第5-9頁。
16. 盧詩丁(2008)，「臺灣的活動斷層調查史。地質」，第二十七卷，第一期，第20-25頁。

水土保持學報 44(3) : 201 – 216 (2012)

Journal of Soil and Water Conservation , 44 (3) : 201 - 216 (2012)

101 年 05 月 07 日收稿

101 年 05 月 15 日修改

101 年 05 月 21 日接受