

臺北市與香港坡地管理策略比較

林裕益^[1] 李正利^[2*] 楊樹榮^[3*] 鄭錦桐^[4*] 冀樹勇^[5*]

摘 要 臺北市政府為統一山坡地事權及強化坡地防災處理效率，率全國之先於 2010 年 1 月 28 日成立大地工程處。相較於臺北市大地工程處，香港土力工程處自 1977 年成立至今已逾三十年，其山坡地管理水準執世界之牛耳，尤其香港土力工程處推動的防止山泥傾瀉計畫(1977-2010)，對於人工斜坡單元管理、山崩風險管理、及邊坡災害防治工法皆有長足之經驗，可做為臺北市大地工程處施政之參考。本文分別從組織架構、業務職掌、未來計畫推動方向、及山崩風險管理技術，探討臺北市與香港於坡地管理策略之異同，使臺北市大地處在推動坡地災害減災時，有更明確的依據與方針。

關鍵詞：坡地管理、斜坡單元、山崩風險。

關鍵詞：坡地防災、斜坡單元、山崩風險。

Comparison of Slopeland Management Tactic in Taipei and Hong Kong

Yu-i Lin^[1] Cheng-Li Lee^[2*] Shu-Rong Yang^[3*] Chin-Tung Cheng^[4*] Shu-Yung Chi^[5*]

ABSTRACT To unify the governing right and to strengthen the efficiency of slopeland management for hazard mitigation, Taipei City Government is the first Taiwan government organization having geotechnical engineering office which is established at January 28, 2010. Comparing with Taipei City Geotechnical Engineering Office (GEO), Hong Kong Government has established geotechnical engineering office over 30 years since 1977. It is acknowledged the world's leader in the slopeland management field, especially after advancing the Landslide Preventive Measures (LPM) from 1977 to 2010. Hong Kong Geotechnical Engineering Office has gained a great deal of experience for management of man made slopes, landslide risk management and preventive practices engineering. This text will be detailed to inquire the slopeland management tactics of Taipei City GEO and Hong Kong GEO from the viewpoints of their organization and duties, project aspects as well as techniques of landslide risk management, providing and making Taipei City GEO the reference for advancing hazard mitigation of slopeland.

[1] 臺北市大地工程處處長

Director, Taipei City Geotechnical Engineering Office, Taipei 11086, Taiwan

[2] 臺北市大地工程處企劃科科長 (E-mail: ge-10102@mail.taipei.gov.tw)

Section Chief, Planning Section, Taipei City Geotechnical Engineering Office, Taipei 11086, Taiwan

[3] 財團法人中興工程顧問社大地工程研究中心副研究員 (* 通訊作者 E-mail: srvang@sinotech.org.tw)

Associate Researcher, Geotechnical Engineering Research Center, Sinotech Engineering Consultants, INC., Taipei 11071, Taiwan

[4] 財團法人中興工程顧問社大地工程研究中心防災科技組組長

Group Chief, Geotechnical Engineering Research Center, Sinotech Engineering Consultants, INC., Taipei 11071, Taiwan

[5] 財團法人中興工程顧問社大地工程研究中心經理

Manager, Geotechnical Engineering Research Center, Sinotech Engineering Consultants, INC., Taipei 11071, Taiwan

一、前言

根據 Schuster (1996) 的研究指出, 坡地災害平均每年造成日本在經濟上的損失是 45 億美元、義大利 26 億美元、美國 20 億美元及印度 15 億美元。在許多開發中國家, 坡地災害所帶來之損失往往佔國民所得的 1% 至 2%。於 2006 年美國地質調查所 (USGS, 2006) 的報告中指出坡地災害造成美國每年死亡人數介於 25 到 50 人, 直接或非直接的經濟損失每年仍高達 3 億美元。

臺北市政府為統一山坡地事權, 強化坡地防災、減災之處理效率, 率全國之先於 2010 年 1 月 28 日由市長郝龍斌揭牌成立「大地工程處」, 首要之務是整合山坡地業務、建立制度、研擬具前瞻性中、長期計畫, 目前已辦理約 1 萬 1000 筆人工邊坡調查與安全檢查建檔, 及山坡地環境地質調查等工作。又香港土力工程處 (GEO) 自 1977 年成立後, 歷經 30 多年努力, 山坡地治理水準執世界牛耳, 其山坡地政策、地質、防災及人工邊坡等制度及經驗, 皆可做為台北市邊坡政策與計畫擬定、安全管理機制建置參考。

二、香港坡地災害管理介紹

香港有慘痛的山泥傾瀉歷史, 從 1947 年至今 60 年間, 山泥傾瀉造成的死亡人數就超過 470 人, 大部分都是由人造削土坡、填土坡及護土牆的崩塌所造成。1972 年 6 月 18 日更先後發生兩宗嚴重災難, 九龍秀茂坪高 40 米的路堤填土坡倒塌, 造成 71 人死亡; 數小時後, 香港半山區寶珊道亦發生山泥傾瀉, 導致一幢 12 層高的住宅大廈塌下, 釀成 67 人死亡。1976 年香港再次受到暴雨侵襲, 導致秀茂坪 3 處填土坡倒塌, 釀成 18 人死亡。九龍秀茂坪在短短四年內連續發生兩起重大山泥傾瀉事件, 而被質疑未成立專門監管山坡的部門。當時的港督麥理浩爵士立即委派由國際專家組成的獨立檢討委員會研究山泥傾瀉問題, 該獨立檢討委員會建議政府成立一個專責監管架構, 規管香港的山邊發展, 並管制斜坡的設計、建造及維修, 因此 1977 年成立了岩土管制組織—土力工程處, 主要職能是監管所有政府及私人岩土工程, 確保所有新建斜坡均符合最高安全標準。

香港政府為有效管理坡地災害, 於 1977 年開始推行長遠的「防止山泥傾瀉計畫」(Landslides Preventative Measures, LPM), 以求儘快減低香港的山崩風險。並使用「斜坡」(意即邊坡) 為單元管理香港境內大大小小的斜坡, 示意圖如圖 1 所示。並將斜坡區分為人造斜坡及天然斜坡。該計畫主要目的為防止山泥傾瀉之發生, 內容項目包括研究須優先處理的人造斜坡和擋土牆, 確定其潛在風險和所需的防護工程, 藉由鞏固及維修不合標準的斜坡, 來提高斜坡安全, 並減低其風險。

此外, 採用量化風險評估 (Quantitative Risk Assessment, QRA) 技術來計算和管理山崩風險, 其特點為利用大量歷史山泥傾瀉紀錄分析研究結果, 並推測未來發生山泥傾瀉的風險, 此法已逐漸獲得香港岩土工程業界的認同, 因而驅使相關技術在近年來蓬勃地發展和應用。截至 2000 年, 香港政府透過防止山泥傾瀉計畫, 已把不符合標準舊有人造斜坡所構成的整體山泥傾瀉風險, 從 1977 年的基準減至它的 50%。

在該計畫支持下, 目前香港政府已監控 57,000 個大型人造斜坡資料, 每個人造斜坡均予以編號登錄冊 (如圖 2 及圖 3 所示), 方便政府單位管理, 另有規劃建置 30,000 個天然斜坡編號, 長期觀察監測坡地的安全, 一般民眾亦可上網查詢住家附近斜坡風險等級。土力工程處並以地理資訊系統應用在空間分析和三維工程模擬上, 且採用多項新科技於防止山泥傾瀉計畫中, 包括數位攝影測量、衛星合成孔徑雷達干涉測量技術、三維遙感雷射掃描和影像處理, 以及空載遙感光達掃描等技術。

在降雨坡地災害預警方面, 香港土力工程處根據即時雨量數據及香港天文台預估雨量, 來預測山泥傾瀉危險於何時會處於高風險, 並於 2005 年成功研發全球首創的「滑坡指數」(Landslide Potential Index, LPI), 藉由輸入 24 小時最大雨量至分析的斜坡, 並根據香港山崩歷史資料所發展的降雨量與山泥傾瀉機率的關係模型, 計算可能發生意外的人造斜坡數目, 再與 1994 年 7 月發生的觀龍樓豪雨造成

的災況比較 (該場事件造成 5 死 3 傷, 是自 1984 年土力工程處開始全面收集雨量 and 山泥傾瀉資料至今最嚴重的山泥傾瀉事故, 其滑坡指數被定為 10), 以求得「滑坡指數」 (GEO, 2005)。

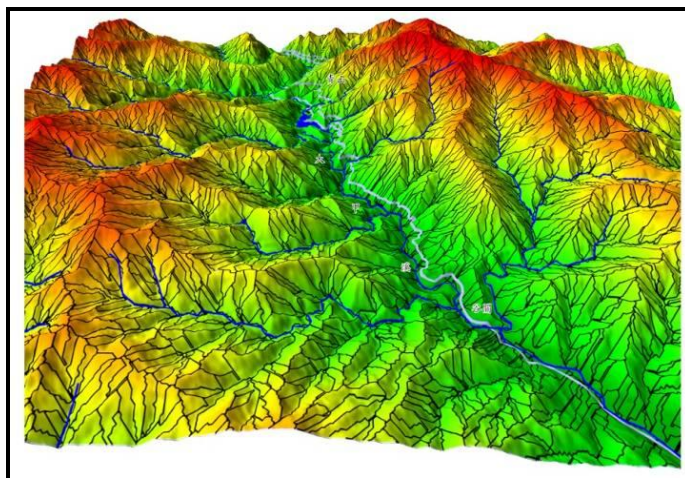


圖 1 斜坡單元示意圖 (修改自經濟部中央地質調查所, 2009)
Fig.1 A diagram of slope unit (modified from CGS, MOEA, 2009)



圖 2 人工斜坡登記編號
Fig.2 A serial number of man-made slope unit



圖 3 斜坡登記的詳細資訊

Fig.3 The registered information of slope unit

三、組織架構與業務比較

1. 組織架構比較

香港土力工程處自處長以下，由 4 名副處長分別掌管港島科、九龍及新界科、規劃及標準科及防止山泥傾瀉科等 4 科及 11 分部，各分部由 1 名總土力工程師掌管，每個分部一般由四個分組組成，各有 1 名高級土力工程師、3 名或以上的土力工程師及支援的技術和文書人員。港島科下有土力工程項目部、港島部、與斜坡安全部等三部；九龍及新界科下有九龍及新界東部、九龍及新界西部、與礦務部等三部；規劃及標準科下有規劃部與標準及測試部等二部；防止山泥傾瀉科下有防止山泥傾瀉部 1、防止山泥傾瀉部 2、與防止山泥傾瀉部 3 等三部。員工約 800 名，其中專業工程師、地質工程師及技術人員約 500 人，其餘 300 人為輔助人員。

臺北市大地工程處自處長以下，設有副處長 1 人、總工程司 1 人、主任秘書 1 人、副總工程司 2 人、及專門委員 1 人等。下設七科及 14 股，各有科長與股長，分別為企劃科(發包股、企劃股)、道路步道科(登山步道股、山區道路股)、森林遊憩科(休閒遊憩股、森林保育股)、土石流防治科(溪溝治理股、土石流治理股)、坡地整治科(農地治理股、治山防災股)、坡地住宅科(邊坡管理股、住宅管理股)、審查管理科(農地治理股、治山防災股)。編制職員 140 人，職工 35 人，實際可管用預算員額 153 人。

2. 業務比較

香港因屢次遭受暴雨侵襲，導致山泥傾洩發生，累計釀成數百人死亡，故 1977 年成立了土力工程處，該處結合管理機制與專業技術，其屬全面性統籌管理之專責坡地災害防治單位，其所訂定之防止山泥傾瀉計劃（1976~2010）及長遠防治山泥傾瀉計劃（2011~），監管所有政府及私人岩土工程，確保所有新建斜坡均符合最高的安全標準。與香港土力工程處相較，臺北市大地工程處成立時間較短，於 2010 年成立至今僅 2 年，主要為整合山坡地業務，統一事權，推動前瞻、預防、整合性的山坡地保育防災及開發利用政策，以因應極端氣候，減免坡地災害，雖係仿效香港土力工程處，但所執掌業務仍有差異，茲分析如表 1。

就業務範圍而言，香港土力工程處除掌管坡地範圍內管轄之斜坡安全外，並負責廣泛的土力工程，而這些工程都是基於安全和按照經濟原則使用和發展土地有關，例如為香港政府工程提供岩土工程的支援、場地勘探/地球物理測量/化學及生物化驗、負責管制香港所有的建築及土木工程、礦物開採及管制、並提供有關地質及其他地球科學方面的服務，以利進行地質相關研究及發展工作。

臺北市大地處業務僅針對坡地範圍，涵蓋山區道路、登山步道、森林保育、溪溝治理、治山防洪、農地治理、人工邊坡管理、水保計畫審查及坡地巡查管理等多面向，較雜且廣泛，但是透過綜合治水、公共工程中程計畫、5 年施政計畫及山坡地災害防救業務計畫等坡地政策，提升行政效能、推動整體性治山防災、建構安全永續坡地環境、營造優質山林休憩空間、輔導坡地產業永續發展，以達到「安全的生活環境」、「健康的山林環境」及「永續發展的產業環境」。

四、未來計畫推動方向與坡地管理技術比較

1. 未來計畫推動方向比較

香港土力工程處推行的「防止山泥傾瀉計畫」已於 2010 年全數執行完畢，所有影響主要道路和現有發展的高風險人造斜坡大致處理完成，山泥傾瀉的整體風險將會大幅減低。香港土力工程處於今年(2011 年)推行另一項「長遠防治山泥傾瀉計畫」(Landslides Prevention and Mitigation Program, LPMP)，用來銜接「防止山泥傾瀉計畫」，以處理餘下的山泥傾瀉風險，包含 15,000 個中度風險的人造斜坡及 2,700 個接近建築物及主要交通走廊的天然山坡，預訂每年目標是：1.鞏固 150 個政府人造斜坡；2.為 100 個私人人造斜坡進行安全篩選研究；3.為 30 個天然斜坡進行風險緩減工程。總言之，香港已建立一套完整「斜坡安全系統，大幅減低山泥傾瀉的風險，由「防止山泥傾瀉計畫」，提升至

表 1 臺北市與香港山坡地管理業務比較表

Table 1 Comparison of the affair in slopland management between Taipei and Hong Kong GEO

項目	香港土力工程處	臺北市大地工程處	差異性
基本資料	1.約有 700 多萬人口。 2.行政區總面積為 109,663 公頃，由香港島、九龍和新界(包括 235 個離島)組成，其中山坡地面積約 66,000 公頃，佔 60%。 3.全年平均總雨量 2,214mm	1.約有 264 萬人口 2.行政區總面積約 27,180 公頃，其中山坡地面積約 15004.45 公頃，佔 55%。 3.全年平均總雨量 2,409 mm	1.人口約為臺北市 2.65 倍。 2.行政區總面積約臺北市 4 倍；山坡地面積約為臺北市 4.5 倍。 3.全年平均總雨量約比臺北市略少 194.9mm
編制人員	員工約 800 名，其中專業工程師、地質工程師及技術人員約 500 人，其餘 300 人為輔助人員	編制職員 140 人，職工 35 人。	土力工程處員工為臺北市 5.7 倍，其中專業人員約為臺北市 4 倍
業務範圍	以斜坡(坡地)為主，含人造斜坡，新斜坡工程及天然斜坡等。 1.岩土工程管制和土地規劃 2.推行防止山泥傾瀉(坡地滑動)計畫(已完成 3964 處斜坡鞏固) 3.天然山坡山泥傾瀉(坡地滑動)風險管理 4.山泥傾瀉(坡地滑動)測勘 5.標準(專業工程手冊與指南)及測試(材料試驗) 6.緊急服務 7.山泥傾瀉(坡地滑動)警報系統 8.公眾教育與社區諮詢服務 9.斜坡(坡地)資訊系統 10.香港地質調查 11.顧問和場地勘探服務 12.管制使用爆炸品和管理石礦場	臺北市山坡地範圍，水土保持法、森林法及地質法適用範圍 1.山坡地安全管理政策 2.山區道路及登山步道改善維護及災害復舊 3.森林保育 4.溪溝治理 5.治山防洪 6.農地治理 7.人工邊坡管理 8.水保計畫審查及坡地巡查管理	土力工程處負責對斜坡進行審查、管制、規劃與維護鞏固外，尚包括： 1.對岩土工程研究、制定。 2.訂專業工程手冊與指南 3.提供香港斜坡與地質資訊 4.訊等專業技術支援 5.配合香港天文臺共同操作「山泥傾瀉警報系統」 6.香港土力處結合管理機制與專業技術，屬全面性統籌管理之專責單位。
主要推行政策	1.防止山泥傾瀉計劃(1976~2010) (1)斜坡(坡地)登記制度 (2)有系統勘探全港斜坡(坡地)計畫(SIFT)	1.臺北市二階段加強山坡地安全管理方案：第一階段(88.9 至 94.6)、第二階段(92.1 至 95.12)	香港土力處主要推行政策均集中於「防止山泥傾瀉計畫」之推行、加速與延續，並制定 2010 年後的「長遠防治山泥傾瀉計畫」

	(3)有系統鑑定及登記全港斜坡(坡地)計畫 (SIRST) (4)斜坡(坡地)初步及詳細研究與維修責任鑑定 (5)斜坡(坡地)安全公眾教育計畫 (6)寮屋(危險山坡地聚落)清拆計畫 2. 長遠防治山泥傾瀉計劃 (2011~)	2. 總合治水 3. 公共工程中程計畫 4. 大地處 5 年施政計畫 5. 山坡地災害防救業務計畫	瀉計畫」 近年則因斜坡鞏固成效逐漸顯現,以及環保意識抬頭進而轉向以綠化斜坡、美化環境為主要政策。
執行經費	1. 自 1977 年至 2008 年共動支 123 億港幣(平均每年 3.96 億港幣,約合新臺幣 15.8 億元),用以鞏固 3964 處斜坡(坡地),並包含政府搶修斜坡(坡地)及其他特別研究費用。 2. 於 2000 年起至今(加速及延續防治山泥傾瀉(坡地滑動)計畫期間),每年動支費用更高達約 10 億港幣(新臺幣 40 億元)。 3. 長遠防治山泥傾瀉計劃:每年最少 6 億元港幣(新臺幣 24 億元)。	1. 1999 年至 2005 年執行「臺北市加強山坡地安全管理方案」第一階段經費約 11 億(平均每年近 2.6 億元) 2. 2003 年至 2006 年執行「臺北市加強山坡地安全管理方案」第二階段經費約 14 億 7 仟餘萬元(平均每年近 3.6 億元) 3. 臺北市大地工程處成立:每年約 4.5 億元。	1. 臺北市自 1999 年至 2006 年共動支 25.7 億元,平均每年/每公頃坡地約支出 2.44 萬元新臺幣。 2. 香港自 1977 年至 2008 年共動支 123 億港幣,平均每年/每公頃坡地約支出 1.69 萬元港幣,約合新臺幣 6.76 萬元。
依據法規	香港建築物條例	水土保持法、都市計畫法、建築法	香港以單一母法為主要依據,避免不同法規間之衝突、疏漏或重疊

「長遠防治山泥傾瀉計畫」(香港立法會參考資料摘要,2007)。

臺北市大地工程處依據臺北市政府制定之臺北市長期發展綱領及市政白皮書政策,擬定 5 年施政白皮書及 4 年滾輪式公共工程中程計畫(102~105)執行,未來坡地安全管理施政重點在於強化山坡地雨量站與土石流觀測站等防災監測設備,提升防災能力;加強 50 條土石流潛勢溪流與 119 條溪溝之治理;全面調查管理全市坡地 25,000 多處人工邊坡;24 處坡地老舊聚落與 135 處坡地集合住宅社區巡勘、安全檢查及減災改善;坡地管理以服務為導向,增加輔導及法規宣導,減免違規事件;坡地違規查報多元化,引進衛星影像技術,提升坡地管理效能。

2. 坡地管理技術比較

(1) 斜坡維修責任的釐清

為釐清個別斜坡的維修責任,香港地政總署於 1996 年至 1999 年進行一項「有系統鑑定全港斜坡維修責任」(SIMAR)的計畫,委聘產業測量公司,設立有關邊坡登錄冊內所有人造斜坡維修責任之登記冊,釐定所有人造斜坡的維修責任歸屬,特別在各土地地契內載明斜坡維修責任持有分屬,並將其計畫成果登載於「斜坡維修責任信息系統」網路上供查詢,以幫助所有權人、物業管理公司、社區管理委員會、從事斜坡安全工作之營造廠及負責維修斜坡之政府部門方便迅速取得所需之斜坡資料。另外,對有安全疑慮之私人斜坡發出「危險斜坡修葺令」,並以嚴謹的建築相關法令與專業工程考量為依據,可確實要求私人斜坡之維護責任,已無權責不清之情事,故可順利執行斜坡維護工作。

臺北市山坡地之相關維修責任義務,於公部門之邊坡維修已釐定相關分工處理原則,目前已較無責任不清之問題,然對於私人邊坡部分,目前採用水土保持法第 4 條規定,由土地之經營、使用或所有人為水土保持義務人,亦即邊坡維護義務人,惟於實際工作之執行上常有滯礙難行之處,包含民眾對於其所應承擔之責任與義務不甚瞭解,且在山坡地早年常有越界於他人土地施作擋土牆之情事,故維護義務人往往較難以認定,同時影響邊坡之維修工作。

因此,在臺北市邊坡維修責任釐定分屬部分,應效法香港「有系統鑑定全港斜坡維修責任」經驗,由地政及法律單位,依土地之經營使用與持有人狀況,逐筆釐清邊坡之維修責任,並應將維護責任之相關規定納入土地權狀中,於土地買賣之過程中,讓買方瞭解其所應同時負擔之責任,以明確責任並減少爭議。此外,辦理民眾教育宣導不僅可提升民眾之安全觀念,且所需的費用遠低於工程開支,但

能對減低山泥傾瀉風險有很大的幫助，香港經過多次的大型山泥傾瀉災害之教訓後，民眾已能瞭解對山坡地多一分認知與警戒，可多一分損失，亦為大地工程處可借鏡之處。

(2) 山崩風險評估

香港對斜坡的風險評估方式，從最早期以「邊坡篩選評分級表」採用三級分類制度，發展到目前採用的量化風險評估方式，經由以往坍塌事件的統計數據、各種山泥傾瀉的過程、後果及專家判斷的經驗及知識，以取得量化風險評估的資料。惟設立適當的風險標準不單是一項科學工作，事實上此也涉及社會和政治因素。然而香港土力工程處率先利用量化風險評估技術，管理山泥傾瀉風險及評估政府在減低該風險的表現，造就其於斜坡防治工作為全世界之先趨。

臺北市大地工程處目前辦理之「臺北市山坡地人工邊坡調查建檔計畫」，亦委請專業技師現場勘查對每筆人工邊坡以權重量化之分式進行評分，惟評分方式係參考內政部「山坡地社區擋土設施安全診斷基準」訂定，仍有進一步發展之空間，此外，大地工程處對人工邊坡目前採五類之分類，係搭配保全對象之等級採用矩陣風險評估方式，尚未達完全屬量化風險評估之範疇，未來亦可在大地工程處為期四年之調查建檔工作完成，取得足夠之邊坡資訊後，進一步研擬屬於本市的量化風險評估模式。

(3) 山坡地防災系統

香港土力工程處設有一個覆蓋範圍廣闊的自動雨量計網絡，為山泥傾瀉警報系統的運作而收集即時雨量數據，該網絡於 1984 年設立，自動雨量計的數目於 1999 年增加至 86 處，以改善它的覆蓋範圍，自 2005 年起，其中 71 處雨量計採用了通用分組無線電訊服務(GPRS)技術，以提供一個更可靠、靈活及低成本的系統。山泥傾瀉警報系統亦接收及處理另外 24 處由香港天文台運作的自動雨量計數據，整個自動雨量計網絡採用了現代化和先進的數據記錄及處理設備。

臺北市大地工程處為因應山坡地防災，2002 年起陸續續建置雨量站及土石流觀測站，至 2010 年已達 26 處坡地雨量站及 11 處土石流觀測站，透過無線電為主，GPRS 為輔方式傳輸數值資料，提供可靠的防災資訊。另臺北市加計中央氣象局建置 16 處雨量站及工務局水利工程處 33 處雨量站，累計已達 75 處，就雨量站密度而言，比香港更為稠密，其相關防災系統比較如表 2。因此，在山坡地防災部分，香港土力工程處與大地工程處皆是透過雨量預警方式處理，提供良好運作模式。惟山坡地崩塌與雨量關係之研究，應適時進行探討與分析，以回饋雨量預警模式。

表 2 臺北市與香港山坡地防災系統比較表

項目	香港	臺北市
雨量站	1.土力工程處 84 處 2.香港天文台 24 處	1.大地工程處：26 處 2.水利工程處：33 處 3.氣象局：16 處
土石流觀測站	無	大地工程處：11 處
雨量站密度	997 公頃/1 處	362 公頃/1 處
資料傳輸方式	通用分組無線電訊服務 (GPRS)技術	無線電為主，GORS 為輔
預警依據	24 小時累積雨量	24 小時累積雨量
預警準則	基於受暴雨影響的範圍、雨勢的強弱及受影響斜坡的數目	1.土石流及地質敏感區：黃色警戒（預報 24 小時累積雨量）及紅色警戒（實際 24 小時累積雨量） 2.老舊聚落：黃色警戒（實際 24 小時累積雨量 300mm）及紅色警戒（實際 24 小時累積雨量 400mm）

五、結 論

因業務屬性及民情風俗差異，且香港制度較完善，香港土力工程處在執行面上較臺北市大地工程處更具影響力及專業力。大地工程處可效法香港「有系統鑑定全港斜坡維修責任」經驗，由地政及法

律單位依土地之經營使用與持有人狀況，逐筆釐清邊坡之維修責任，並應將維護責任之相關規定納入土地權狀中，於土地買賣之過程中，讓買方瞭解其所應同時負擔之責任，以明確責任並減少爭議。

此外，土工工程處已發展一套完整的斜坡風險評估方式，找出風險最高的斜坡分年度進行治理。大地工程處目前辦理「臺北市山坡地人工邊坡調查建檔計畫」，亦委請專業技師採權重量化分式評分，該評分方式係參考內政部「山坡地社區擋土設施安全診斷基準」訂定，仍有進一步發展空間，且大地工程處對人工邊坡目前為五種分類，採用矩陣風險評估方式，尚未達完全屬量化風險評估之範疇，未來為期四年調查建檔工作完成，取得足夠之邊坡資訊後，可進一步研擬屬於本市的量化風險評估模式。

在山坡地防災系統方面，土工工程處及大地工程處皆依坡地特性建立其適用的山坡地防災系統，提供雨量預警機制，惟山坡地崩坍與雨量關係之研究，應適時進行探討與分析，以回饋雨量預警模式。

參考文獻

1. 香港立法會參考資料摘要 (2007) 2010 年後的長遠防治山泥傾瀉計劃，檔號：DEVB(CR)(W) 1-150/7。
2. Geotechnical Engineering Office (2005) Landslide Potential Index (GEO Information Note 3/2005), Geotechnical Engineering Office, Civil Engineering and Development Department, Hong Kong SAR Government, 4
3. Schuster, R. L. (1996) Socioeconomic Significance of Landslides, In Landslides: Investigation and Mitigation, Special Report 247, pp.12-35, Washington, Transportation Research Board.
4. USGS (2006) The U.S. Geological Survey Landslide Hazards Program 5-Year Plan 2006-2010, U.S. Department of the Interior.

註：

1. 請暫先選擇發表方式： ■口頭宣讀(Oral) □海報張貼(Poster)

作者請暫先選擇其論文以「口頭宣讀」或「海報張貼」方式發表，本會編審委員會將視論文發表方式之數量與全文內容，決定每篇論文最後的發表方式，敬祈見諒。

2. 中華水土保持學報編輯部將初評每篇論文之全文稿，依其“創新程度”或“實務應用價值”或“深入的學術性討論”或“新發現”之情況，編輯部將邀請作者同意進行補充與修正後，傳送給論文審查委員審查，於接受後收錄刊載於「中華水土保持學報」。

3. 請於 100 年 10 月 15 日前將論文摘要內容傳送至中華水土保持學報編輯部馮正一教授收(jcswc@nchu.edu.tw)。

4. 請於 100 年 11 月 25 日前將論文全文內容傳送至中華水土保持學報編輯部馮正一教授收(jcswc@nchu.edu.tw)。