

測量技術大躍進 GEOID實時定位

LSCM與理大共研新系統 擴大基建物流發揮空間

以往經常在街道上遇到測量人員，一步一步地逐個位置測量的情況，可能在不久的將來便毋須了！由創新及科技基金資助的項目「基於GPS、北斗與地面增強系統的香港定位基礎設施研發」，是由香港物流及供應鏈管理應用技術研發中心(LSCM研發中心)、香港理工大學及地政總署測繪處合作開發的系統，旨在開發一個建基於現行香港衛星定位參考站網絡(SatRef)的基礎定位設施，提供多種位基服務。此系統大大縮短由人手測量所需的時間外，其精準度更全面提升，不但有助香港基建項目的發展，亦對測量、物流操作、地理信息系統(GIS)應用及位基服務等方面，進一步提升技術水準。

傳統測量耗時費力 GEOID 快捷精準

過去數十年，香港的測量人員均依賴傳統方法進行「高程測量」，意即測定地面兩點間的垂直高差，利用水準儀(Level)直接測定水準尺上之讀數，進而求得該二水準尺地面高程差，並由已知高程點位推算未知點位之高程值。雖然這種傳統測量方法直接可靠，但進行測量之人員必須耗費大量時間，逐步逐點地以人手操作量度，繁複程度可想而知。負責GEOID系統開發的香港理工大學土地測量及地理資訊學系教授兼副系主任陳武教授解釋道：「以往如要對大嶼山進行測量，則必須靠測量人員親身由海邊逐步走到大嶼山頂，沿路難行之餘，亦很費時。但現時使用GEOID系統的話，則只需數分鐘的時間，已經

完成測量，因此能大大縮減各項基建或建築工程在測量時所需的時間。」

是次研發的GEOID系統之目標除了把網絡集成GPS和北斗(中國衛星導航系統)，令SatRef系統表現進一步提高，以實現更可靠的實時動態(RTK)達至精準度1厘米作測量和工程應用外，亦可實施GNSS高度以改善工程測量效率。地政總署測繪處高級土地測量師蘇永揚先生表示：「改善SatRef系統後，衛星參考站系統可24小時接收衛星訊號，並發放修正定位的實時定位數據，準確度較傳統方法為高，應用在測量或其他需要精準定位的資料收集上，具有極大意義。」現時LSCM與理大基於SatRef的數據共同開發移動定位的差分修正計算系統，以DGNS技術提供一個可靠的平台，為移動運營商在香港及周邊地區，支援個人和車輛導航，達至一米準確度。

重新收集整理數據 優化舊有系統不足

以往在基建項目、建築工程上使用GNSS技術測量高程時，均依賴以前所收集的舊有大地水準面起伏數據去計算，當時的數據收集以本港百多個點作為基礎及沒有參考重力數據，不過GEOID系統則加入全港千多個重力點整合計算，令精準度大大提高，地政總署測繪處助理署長梁建華先生透露整個計劃的過程：「我們在全港六百多個新據點收集重

力場的數據，加上舊有數據，大約每一公里作為一點，然後計算出大地水準面起伏的數據，不過香港地區正高比橢球高平均約低1.8至4.2米，數字會因應不同地區而異。而GEOID可提供一個香港地區適用的精準大地水準面模型，以計算大地水準面起伏數據並製作成資料庫，公開予公眾使用，有助改善高程測量精度。」梁建華先生更認為，此系統不單有助業界提升測量效率，亦可運用在地殼變動監測、物流車隊管理、航空攝影測量及移動測繪系統、機載激光雷達測量、甚至乎小至寵物追蹤上都可應用得到。

至於今次研發過程的難度，陳武教授認為必定是收集重力測量數據方面：「我們以平均2公里便以人手去進行測量，每天測約20個據點，其中包括大帽山、八仙嶺及邊境等禁區地方，整個計劃持續了兩年半之久，重新分佈本港六百多個新測量點，對原來的重力分佈點重新計算，精準度較舊有數據來說更有保證。而香港最重要的經濟來自基建與建築業，現時有此系統輔助，只須以GPS便能取得精準高程數據，能大大提高效率，亦可對氣象研究、氣候變化及海流等方面作出貢獻。」

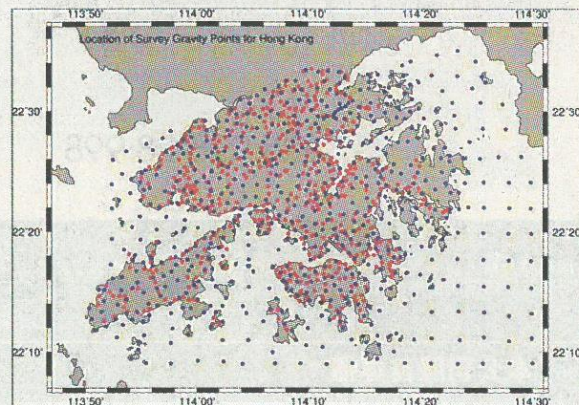
除研究以外，LSCM繼續發揮其本位，將這精準的GNSS技術帶進工商業的應用範圍，創新物流運輸、車流人流的管理，擴大智慧城市的發揮空間，加強香港工商業的競爭力。



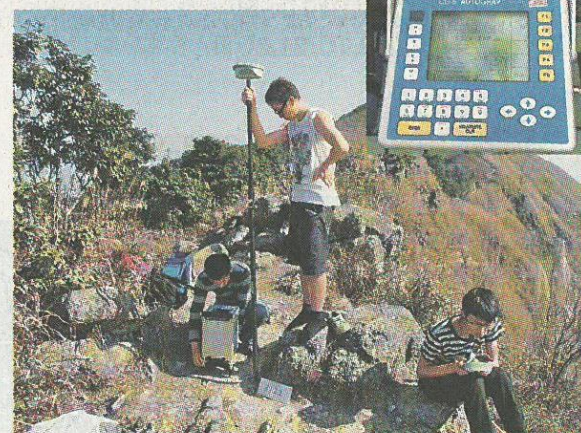
地政總署助理署長梁建華先生(右)及高級土地測量師蘇永揚先生(左)均認為，是次項目對測量界意義重大，而且香港位處同一地殼板塊，重力場變化不大，今次分析所得出之數據可運用多年。



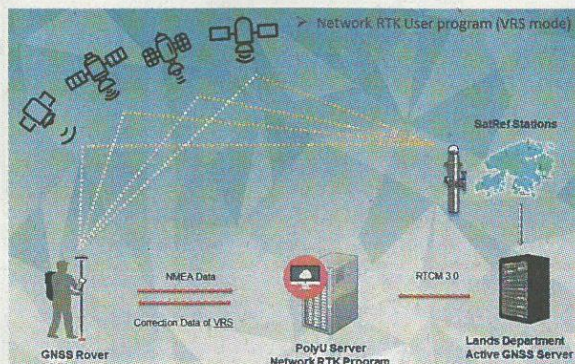
香港理工大學土地測量及地理資訊學系教授兼副系主任陳武教授指出，是次研發之GEOID系統水準達世界級水平，並解決了以往需要到偏遠地區收集測量數據的問題，只須以GPS便能解決。



GEOID系統開放予公眾使用，用家只需輸入測量點的坐標，即可計算出該點的大地水準面起伏數值，並可直接將GNSS測量所得的WGS84(世界大地坐標系)坐標轉換成香港1980方格網坐標及基於香港主水平基準的高程值。



測量人員在是次計劃中擔當了重要的角色，每次出動均要小心翼翼地背負着由中國科學院所借出之測量重力場的儀器，並走入深山野嶺內進行測量。



透過GEOID，無須再以人手逐步進行測量，可使用GNSS高程測量方法，滿足一般工程定位及施工精度的要求。

- 註解：
- 高程測量：測量某一點高度
 - 水準尺：用於測量兩點之間相對高度的設備
 - 重力點：在該點量地球重力加速度值
 - 大地水準面：是與全球平均海面符合最好的地球重力等位面，可用於高度測量的基準。海拔高度就是以水準面作為基準面(水準面上高度為0)
 - 正高/橢球高：正高是以水準面為基準的高度，橢球高是以橢球面為基準的高度

(資料由客戶提供)