

利用透地雷達探測基隆和平島聖薩爾瓦多城諸聖修道院殘跡

GPR Assisted Investigation for the Buried Archaeological Site in Todos los Santos in Hoping Island, Keelung of Taiwan

蔡逸凡 (Yi-Fan Tsai)¹、張竝瑜 (Ping-Yu Chang)¹、鮑曉鷗 (José Borao)²

¹國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所

²國立臺灣大學外國語文學系暨研究所

緒論

自17世紀以來，臺灣在歷史上幾經統治者更迭。1626年，西班牙人從臺灣北部的雞籠港登陸，占領了現今的基隆和平島，在島嶼西南側興建聖薩爾瓦多城，與城內的許多醫院、教堂和修道院。後經荷蘭統治、鄭氏父子與日治時期及戰後台船公司建設，聖薩爾瓦多城已不復見於今日。由於聖薩爾瓦多城地竣工年代為1626年，更早於現存最早的古蹟——於1634完工的安平古堡，若能找到尚存的殘跡，勢將改寫大眾對臺灣古蹟的認知，因此本研究團隊與臺灣大學、台北科技大學、中央研究院等單位合作，於2011年10月起，在西班牙考古學家團隊的指導下，於與當時西班牙人所建之諸聖修道院 (Todos los Santos) 圍牆部分區域相符的平一路停車場兩個部分進行試掘。試掘之前，先行於挖掘位置及考古現場周圍分區以透地雷達進行淺地表先導探測，找出可能存在之殘跡位置與深度，以提供即時挖掘資訊。

結果

於挖掘區域進行探測時並未發現明顯反射訊號，但在由北方測線所疊合之三維圖形 (圖2a)，可看出A、B兩個具空間連續性之異常構造，深度範圍大約介於1.0公尺深至1.3公尺深。而南方測線 (圖2b) 之資料剖面，可看出C、D、E三個具空間連續性之異常構造，深度範圍介於0.9公尺深至1.3公尺深。由於在測線旁挖掘區發現約0.7公尺深處有一石牆，其位態與走勢相當於構造C，研判可能為該石牆延伸，並有連結至西北方的可能性；而構造D、E因深度較深，研判可能為年代更早期之構造，或是同一時期地基較深的結構。

而於空地進行的長測線中各可見清楚反射訊號，經速度剖面推算深度約在1公尺上下，其中亦不乏成線性之連續構造，為可能的磚石或夯土相關結構。

結論

將透地雷達探測結果與開挖發現作比對，主要的發現為在B區開挖地所挖掘到的石牆，由其走勢與位置來看，與圖2(a)的構造A與圖2(b)之構造C相仿，因此判斷兩者可能為相同構造，且很有可能為考古發現之石牆延伸。而其他零星訊號位置於探測場址的分佈，與文獻中修道院外牆和教堂所在位置，以及挖掘活動發現的夯土結構 (tapial) 似有所關聯，尚待進一步的分析與探討予以確定。

在未來，除了於南方開挖區域周遭進行探測，與實際開挖發現比較其與透地雷達探測的有效性，我們更計畫將就所發現之可能構造物進行正演模型與速度反演模型建置，與發現之不尋常訊號相比較，用以進一步確認潛在掩埋構造的位置及形狀，並藉以瞭解可能之構造與方法之解析度為何，作為未來挖掘活動的指引及參考。

研究方法

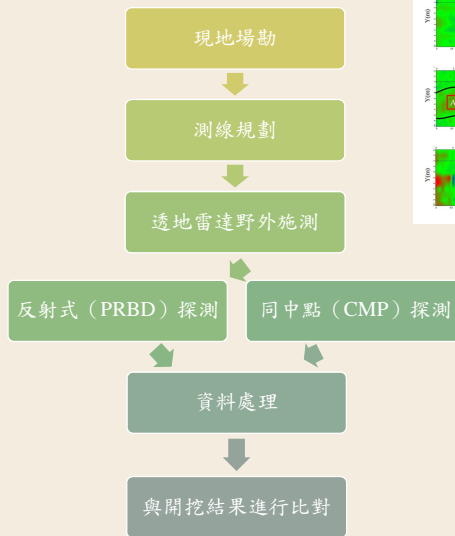


圖1、研究流程

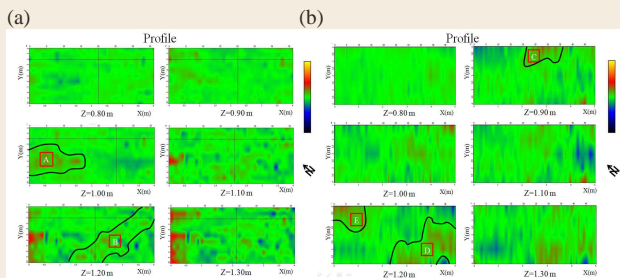


圖2、反射式測線三維立體圖像XY方向剖面圖

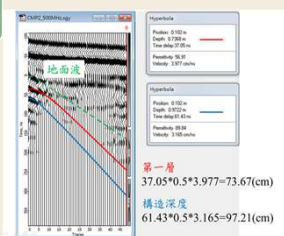


圖3、CMP (Common Mid-Point) 速度剖面



參考文獻

- Davis, J. L. and Annan A. P. (1989) Ground-Penetrating Radar for high-resolution mapping of soil and rock stratigraphy: *Geophysical Prospecting*, 37, 531-551.
- Leucci, G. and Negri, S. (2006) Use of ground penetrating radar to map subsurface archaeological features in an urban area: *Journal of Archaeological Science*, 33, 502-512.
- Conyers, L. B. (2011) Discovery, mapping and interpretation of buried cultural resources non-invasively with ground-penetrating radar: *J. Geophys. Eng.* 8, S13-S22.
- Brown, J., Nichols, J., Steinbronn, L. and Bradford, J. (2009) Improved GPR interpretation through resolution of lateral velocity heterogeneity: Example from an archaeological site investigation: *Journal of Applied Geophysics*, 68, 3-8.
- Bini, M., Fornaciari, A., Ribolini, A., Bianchi, A., Sartini, S., and Coschino, F. (2010) Medieval phases of settlement at Benabbio castle, Apennine mountains, Italy: evidence from Ground Penetrating Radar survey: *Journal of Archaeological Science*, 37, 3059-3067.
- Seren, A., Gelisli, K. and Catakli, A. (2008) A geophysical investigation of the Late Roman underground settlement at Aydıntepe, Northeast Turkey: *Geoarchaeology: An International Journal*, 23, No. 6, 842-860
- 張君仰 (2004) 透地雷達於古蹟探測之應用。
- 林宏泰 (2003) 透地雷達應用於遺址探測及堤防掏空之研究。