

低成本單頻 GPS 接收儀精度之研究

The Study of Accuracy of Low-Cost L1 GPS Receiver

陳鶴欽（成功大學地球科學系，內政部國土測繪中心）；饒瑞鈞（成功大學地球科學系）；林修國（聖約翰大學資訊管理系）；劉正倫（內政部國土測繪中心）
Chen, He-Chin (National Cheng Kung University; National Land Surveying and Mapping Center, MOI) ; Rau, Ruey-Juin (National Cheng Kung University) ; Lin Shiou-Gwo (St. John's University) ; Liu, Jeng-Lun (National Land Surveying and Mapping Center, MOI)

關鍵詞：全球定位系統、單頻 L1 GPS、載波相位、控制測量

Key words: Global Position System, Single-Frequency L1 GPS, Carrier Phase, Control Survey

全球定位系統（GPS）自 1980 年以來，已被發展來從事各項精密大地測量及導航定位等使用。早期部份測量儀器廠商曾出產單頻 GPS 接收儀，但因儀器發展追求快速定位及精度等因素，已多數停產此類產品，目前所使用於測量型接收儀均為雙頻接收儀，除可收 C1、P1、P2 電碼外，尚可接收 L1、L2 兩種載波相位觀測資料，價格較為昂貴。導航型接收儀通常應用於一般定位調查，觀測量僅 C1 電碼，價格相對便宜很多，市面上手持式裝置均屬此項儀器，惟部分導航用 GPS 晶片模組是可以輸出 L1 載波觀測量，藉以提升定位精度。一般高精度測量儀器廠商多數著墨在高單價雙頻儀器市場，甚少生產測量用單頻接收儀。澳洲 Volker 及 Craig 等人曾分別採用 Canadian Marconi (CM) 及 Novatel Superstar II 等單頻接收儀並結合雙頻接收儀來從事印尼 Papandayan 火山活動監測作業。

本文使用瑞士 Ublox 發展之 GPS 單系統晶片模組並重新設計製作低成本單頻接收儀，因該 GPS 模組具有高靈敏度 (-158dbm)、低耗電功率、外接天線盤、輸出 L1 觀測量及時間量測精度達 15ns 等優點，我們搭配測量型天線盤 (Trimble TRM41249.00)，藉以提升接收資料品質及穩定性。經由零基線測試證實單頻 L1 GPS 接收儀具有成果穩定性及實用性，實驗分析 3 天 72 小時資料，每小時計算一筆基線長，成果顯示基線長僅 7 筆大於 1mm (成功率達 90%)，最大值約 1.4mm。另外配合雙頻觀測資料，分別計算超短基線 (15m)、短基線 (3km 及 7km) 及中基線 (18km) 等不同距離測試，成果顯示超短基線成果均小於 1cm，3km 以內 97% 基線較差優於 3cm，7km 以內 72% 基線較差優於 3cm。後續此款儀器可應用於加密控制測量或敏感危險地區預警監測作業 (如火山、山坡地邊坡)，降低整體建置成本且具高精度成果。