

## 第五章 結論與建議

本研究係以台灣地區 GPS 觀測資料，採用林老生提出之相位水準技術估算全電子含量 (TEC) 估值、修正的單站演算法估算各 GPS 衛星及接收儀之 L1/L2 差分延遲，以及 UNSW 網格式演算法模擬構建即時的區域電離層模型，此外本研究為配合網格大小的改變而修改 POSTEC 軟體之相關程式。

本研究主要目的，在決定台灣地區即時的電離層模型之較佳網格大小及探討使用那些內政部衛星追蹤站的觀測資料，便可有效建立台灣地區的電離層模型。根據實驗結果，可得下列結論與建議：

### 一、結論

(一)以 91 年 4 月 5 日至 14 日計 10 日，台南縣白河鎮 S804、R096、PH19 測站，及內政部衛星追蹤站陽明山 (YMSM)、北港 (PKGM)、墾丁 (KDNM)、太麻里 (TMAM)、鳳林 (FLNM)、金門 (KMNM)、馬祖 (MZUM) 之 GPS 觀測資料，以修正的單站演算法計算出各測站 GPS 接收儀 L1/L2 差分延遲。由實驗結果可知，每一測站之接收儀差分延遲皆不同，因此，欲以 GPS 觀測量求得無偏差之電離層 TEC 估值，必須事先估算測站接收儀差分延遲，再加上美國 JPL 機構估算之各 GPS 衛星差分延遲。

(二)以方程式(3-1)改正 TEC 估值系統誤差，其改正前後 VTEC 的差異量，與衛星的垂直角大小成正比(即垂直角越大，差異量越大)。另一方面，改正後的 VTEC 值大小與 IPP 處的地方時有高度相關，且通常在晚上時間 VTEC 較小，而在午後的 VTEC 較大。

(三)以 91 年 4 月 5 日~14 日計 10 天，台南縣白河鎮 S804、R096、PH19 測站觀測資料作測試，實驗結果顯示 UNSW 網格式演算法在構建台灣地區的電離層模型，其效能較傳統的網格式演算法為佳。

- (四)以 91 年 4 月 5 日~14 日計 10 天，台南縣白河鎮 S804、R096、PH19 測站觀測資料作實驗，考量區域電離層模型的精度增加率及電離層模型檔案大小增加率，求得適合台灣地區即時的區域電離層模型之較佳網格大小為  $4^{\circ}\times 4^{\circ}$  或  $3^{\circ}\times 3^{\circ}$ 。
- (五)以 91 年 4 月 5 日至 14 日計 10 日，台南縣白河鎮 S804、R096、PH19 測站，及內政部衛星追蹤站 YMSM、PKGM、KDNM、TMAM、FLNM、KMNM、MZUM 之 GPS 觀測資料。實驗結果，內政部衛星追蹤站中，以 TMAM、FLNM 追蹤站所能遙測電離層的範圍較大。因此，在實際執行時，可參考內政部衛星追蹤站之 IPP 最大地理經緯度範圍，選擇與測區距離較近之測站(或追蹤站)及 IPP 涵蓋率較高之測站(或追蹤站)當作參考站，以提昇區域電離層模型的精度。。

## 二、建議

- (一)本研究以台南縣白河鎮 S804、R096、PH19 三個測站所構建之電離層模型僅為台灣南部地區之區域電離層模型。然而，目前國內除內政部維護的八個 GPS 衛星追蹤站外，尚有中央研究院地球科學研究所、中央氣象局地震測報中心、成功大學、中央大學、中正理工學院、政治大學等皆設有 GPS 衛星追蹤站。如果能夠將這些追蹤站的資料加以運用處理，再配合即時資訊傳輸科技，將可以更有效地構建即時的台灣地區之電離層模型，以提高 GPS 定位及導航精度。
- (二)民國九十一年七月至九月台灣的 WAAS (廣域增強系統) 測試，因台灣並無提供地面參考站資料，以致無法計算電離層在台灣的適當修正量，差分修正結果並無法改善精度效果(何慶雄等，民國九十一年)。因此，未來可將本研究成果應用於 WAAS，以提高飛行導航精度。
- (三)RTK 測量已達公分級之定位精度，但長距離(10 公里以上)之應用時，

因電離層及對流層之延遲誤差而降低其定位精度。所以，未來可探討構建台灣地區即時的電離層模型，以有效精確地計算出電離層延遲誤差之改正數傳輸至移動站，以提昇長距離 RTK 之定位精度。

(四)近年來 e-GPS 定位系統之測量技術蓬勃發展，e-GPS 係由多個 GPS 參考站全天候連續的接收 GPS 衛星資料，再由控制計算中心彙整所有參考站接收之資料，產生區域改正參數（各項參數如電離層誤差、對流層誤差、星曆誤差等）之資料庫，藉以計算出任一移動站附近之虛擬參考站的相關資料，以提供 GPS 使用者高精度的即時動態測量服務。因此，未來可探討將本研究成果應用於 e-GPS 定位系統，以有效精確地計算出電離層延遲誤差之區域改正參數，以提昇 e-GPS 定位精度。