

利用全球衛星導航系統訊號進行定位偏差與電離層狀態分析

李奕德¹ 黃俊穎¹
中央氣象署數值資訊組¹

摘要

中央氣象署近年來提供國人大眾有關太空環境的即時觀測數據與監測資訊，並且建置多種模式來產生太空環境的預報產品推估未來變化。台灣因為地理位置正好位在電離層赤道異常區的下方，容易受到電離層電漿密度的變化或是電離層不規則體/電漿泡的現象改變電波訊號的傳播。進而可能會對於全球衛星導航(global navigation satellite system, GNSS)訊號造成影響，進一步影響到訊號的強度或是定位服務的準確度。目前中央氣象署數值資訊組已有串接本署地震測報中心、內政部國土測繪中心、農業部農試所等單位所建置地面GNSS接收站，可以針對全台近200個測站資料進行處理，並從訊號接收時的變化量進一步估算電離層雙頻閃爍指數(scintillation index, S4)、全電子含量(total electron content, TEC)以及全電子含量變化率(ROTI)等數據，最終產製區域產品後由太空天氣網站提供給社會大眾以作為台灣上空電離層狀態的近即時監測資訊。為能瞭解電離層電漿濃度對於衛星定位的影響，透過繫GNSS接收機內建的電離層修正關閉來建立實驗對照組，透過定位結果可以發現到接收機所提供的定位座標所出現的偏差量值和偏差方向都會與電離層電漿濃度的日變化有關。除此之外，氣象署也利用軟體(BKG Ntrip Client, BNC)進行精準單點定位(precise point positioning, PPP)的解算，解算後的資訊包括衛星接收數量、經度座標值、緯度座標值以及水平定位精度信心值(HDOP)的監控。再進一步選定北、中、南、東四個區域的地面GNSS站進行分析，進行全台各區衛星定位狀態的即時監測，並於太空天氣事件發生時分析定位狀態是否有受到影響。同時，搭配前述電離層監測產品，也可以發現在春季和秋季的傍晚時段，由於台灣上空好發電離層不規則體，因此也會造成接收的定位座標出現較為明顯的偏差。本次報告將透過氣象署區域電離層監測產品與軟體解算之精準單點定位進行分析，說明衛星定位狀態監測結果以及電離層擾動對於衛星定位的影響。

Keywords: ionospheric irregularity, global navigation satellite system, precise point positioning

中文關鍵字：電離層不規則體、全球導航衛星系統、精準單點定位