

FV3 全球預報模式用於中央氣象局作業之評估研究

陳郁涵¹² 徐理寰³ 杜佳穎⁴ 連國淵⁵ 陳延安¹⁶ 陳建河¹ 郭鴻基² 黃清勇⁷ 鄧君豪⁶

¹中央氣象局氣象資訊中心 ²國立臺灣大學大氣科學系 ³國家災害防救科技中心

⁴中央研究院環境變遷研究中心 ⁵中央氣象局氣象科技研究中心

⁶國立中興大學應用數學系 ⁷國立中央大學大氣科學系

摘 要

中央氣象局計畫引進美國GFDL與NCEP合作開發之Finite Volume Cubed-Sphere Dynamical Core (FV3) 全球模式進行作業數值天氣預報。本研究在中央氣象局高速電腦環境下運行FV3全球模式，以作業化上線為目標進行評估，為將來的作業做準備。首先，以美國Next Generation Global Prediction System (NGGPS) 評估的FV3版本為主，使用NCEP分析資料作為模式初始場，以C768水平解析度（約全球13公里）、垂直63層、積分步長225秒為基準，分別在氣象局FUJITSU FX10及FX100上針對模式運行效能進行測試。在FX10上計算核心數目增加兩倍大致可增加1.8-1.9倍的計算速率，使用1536顆核心積分五天約需要6.87小時，而在FX100上使用相同核心數目及積分天數，共需要約2.44小時，FX100比FX10具有約快三倍的計算速率，但若在FX100上使用超過768顆核心後，每增加兩倍計算核心數目，計算速率僅增加約1.64倍。

模式預報表現評估方面，本研究探討不同立方體網格配置對預報結果的影響，選用三種網格配置進行預報實驗，分別為FV3U、FV3E及FV3T。FV3U使用FV3預設網格設定，台灣不在tile中心；FV3E是將預設網格往東移動，使台灣在經向位於tile中心（緯向不變）；FV3T則是將網格移動致使台灣位在tile正中心。校驗時段為2017年8月15日至9月30日每天00Z起始的10天預報，水平解析度皆為C768，校驗基準皆為NCEP分析場。FV3三組實驗在500和700 hPa高度場的anomaly correlation (AC)相近，唯在第八天預報有些微差異且變動幅度較大，全球區域以FV3T預報的AC最高，亞洲區域則以FV3U預報的AC最高，又整體以亞洲區域預報表現較佳。此外，NGGPS版本之FV3模式在850 hPa溫度場普遍有約-1°C的偏差值，改使用NCEP近期公開的新版FV3可改善此現象。

颱風路徑預報表現方面，本研究分析2017年七個西北太平洋颱風個案，即：尼莎、諾盧、海棠、天鴿、谷超、杜蘇芮、泰利颱風。FV3三組颱風路徑在36小時預報內皆與NCEP結果相當，36小時後FV3預報路徑誤差高於NCEP，以FV3E路徑誤差較大。FV3T和FV3U結果非常相近，90小時預報內以FV3T路徑誤差最小（268公里），96小時預報內則以FV3U具有最小的路徑誤差（536公里），此外，FV3T和FV3U在72（120）小時預報的路徑誤差分別為247（552）公里以及267（536）公里。考量未來中央氣象局進行FV3巢狀網格預報工作之可能，此巢狀網格設計為不可跨越tile，於是在總結上述實驗分析後，決定以FV3T作為預報網格設定。