

臺灣地區WRF與WRF中尺度動力降尺度系統100米風速預報校驗分析

王惠民¹ 馮智勇² 陳文軒^{1 3} 任俊儒^{1 3}

中央氣象局科技中心¹ 多采科技有限公司² 資拓宏宇國際股份有限公司³

區域預報校驗：

2017年12月至2018年4月WRF及MDWRF 00 UTC 100米處風速之**分析場**資料為真值，
選取**北緯21.5-26.5度和東經118-123.5度**範圍，對WRF及MDWRF 00 UTC
100米處之12及24小時風速區域預報作校驗

觀測點預報校驗：

點觀測資料：**2017年11月至2018年1月中央大學、新屋及2018年1月至2018年4月大潭**
之100米處風速之**光達**(Light Detection And Ranging; LIDAR)資料及**2017年11-12**
月台中清水之測風塔(anemometer tower)100處風速資料

點預報資料：取WRF及MDWRF**最接近觀測站**之預報值

對**3~25公尺/秒(風機有效風速)**觀測風速之WRF及MDWRF預報作校驗

$$\text{MAPE}(\text{Mean Absolute Percentage Error ; 平均絕對百分誤差}) = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} |fcst_i - obs_i| / obs_i \times 100}{n}$$

風能密度預報準確度 = $100\% - NMAE$

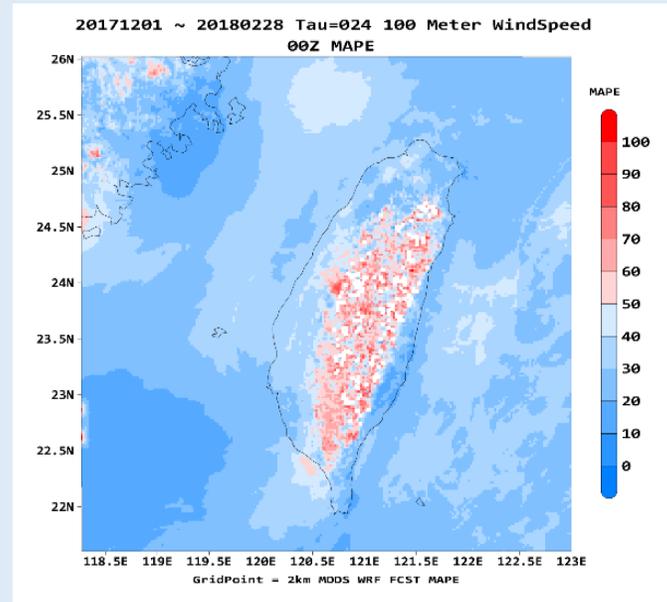
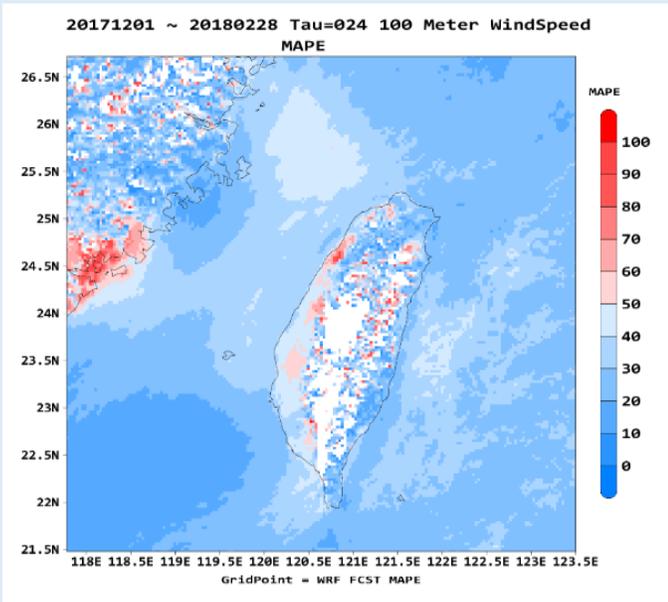
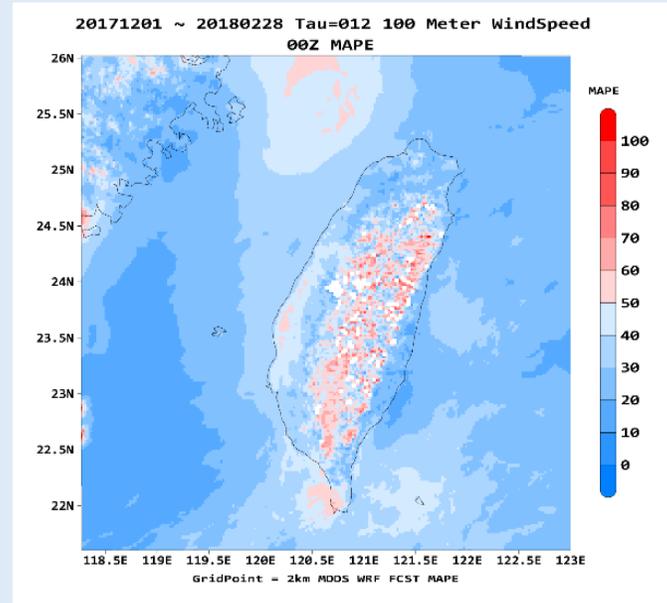
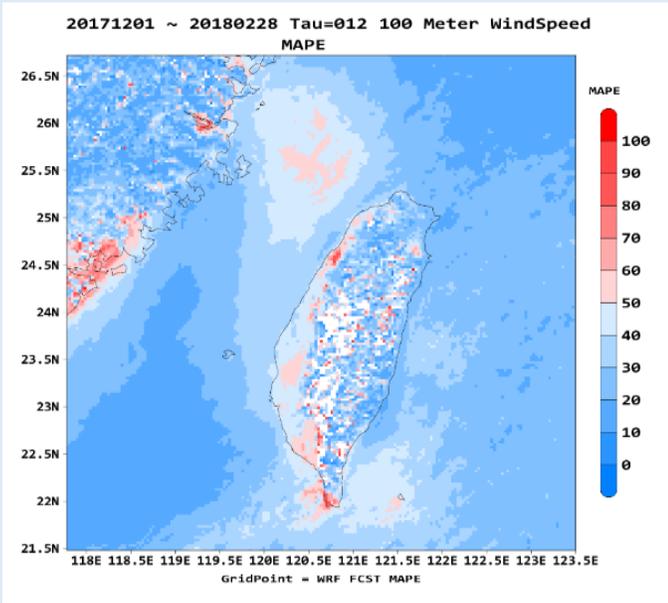
$$E = \frac{1}{2} \rho V^3 F$$

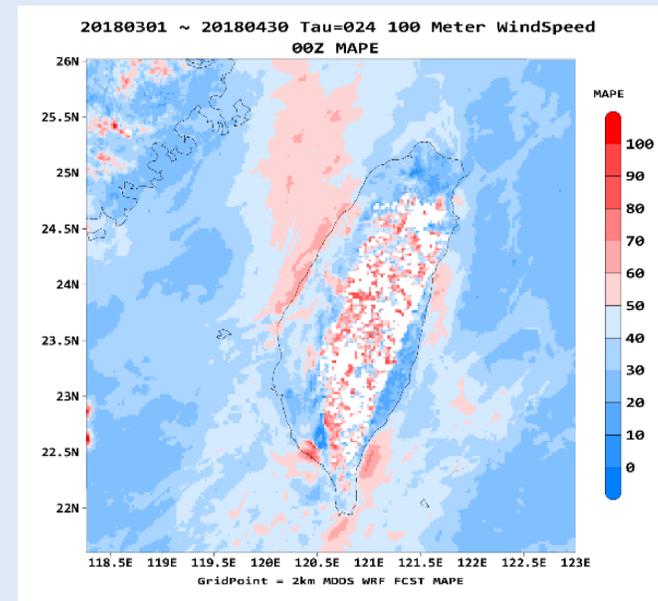
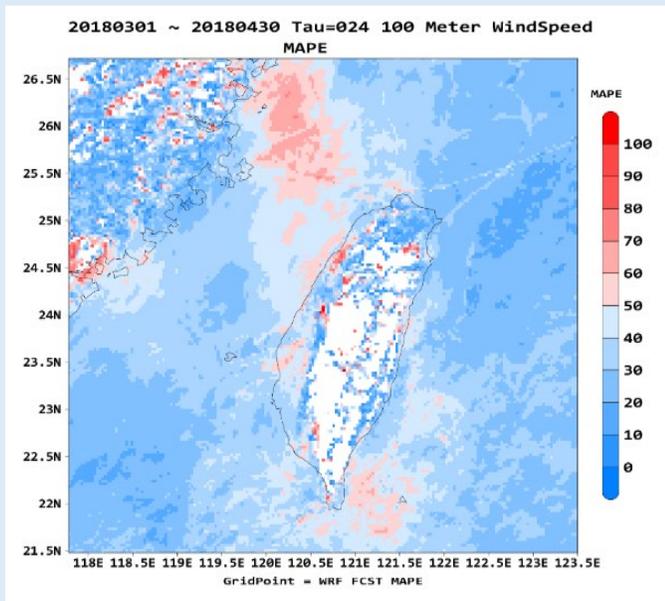
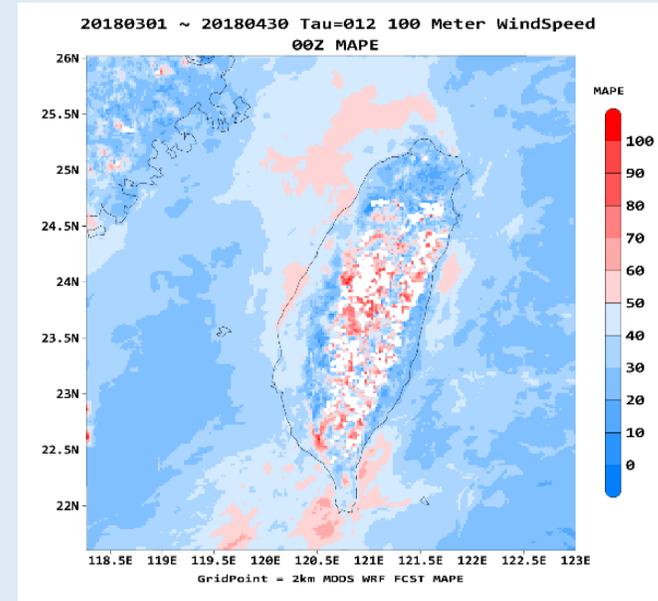
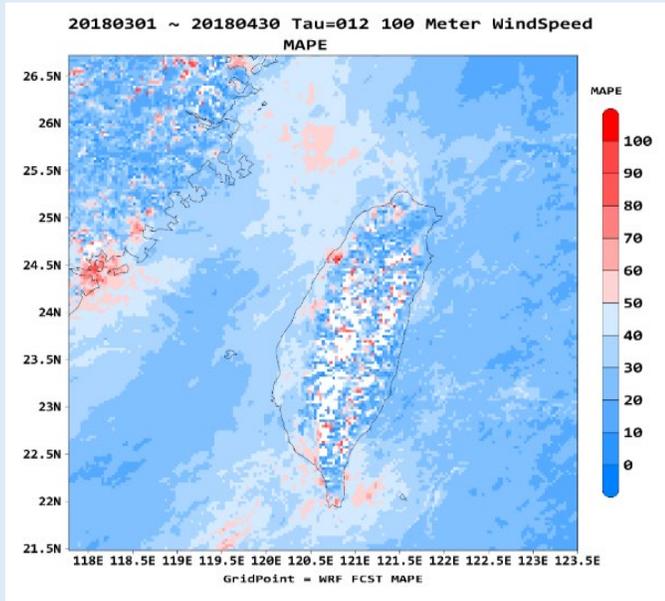
E為風能 (W) ， ρ 為空氣密度 (kg/m^3) ，V為風速 (m/s) ，F為垂直於風速的截面積 (m^2) 。

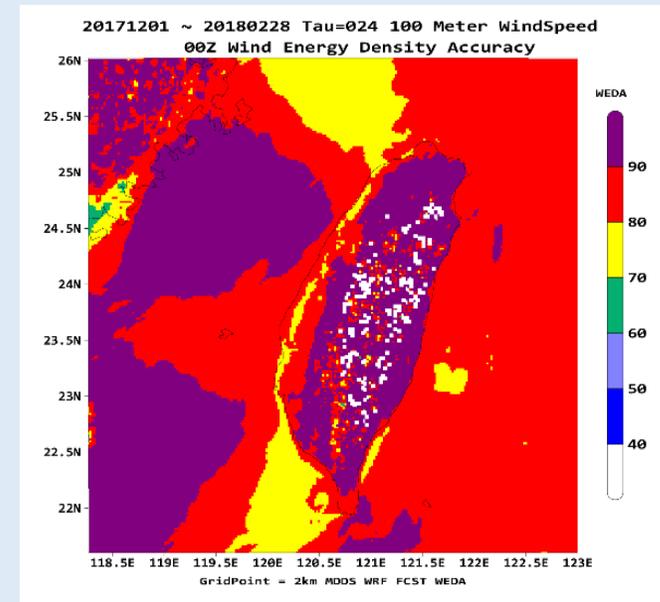
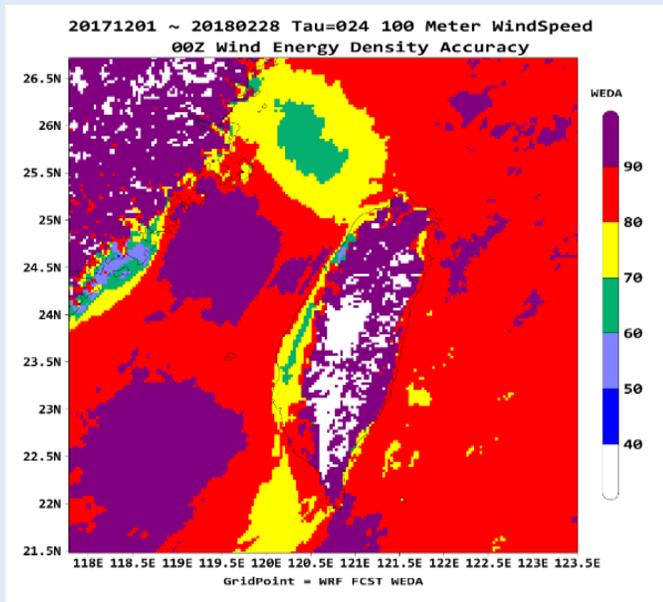
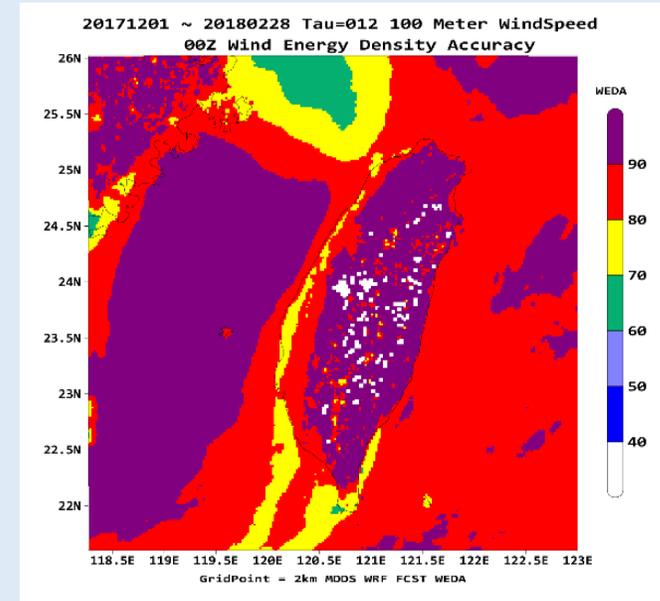
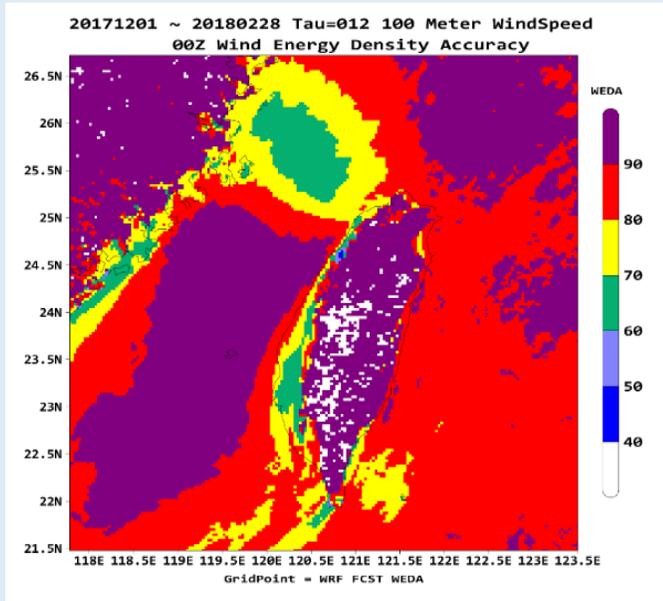
$$NMAE(\text{Normalized Mean Absolute Error}) = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} |E_{fcst_i} - E_{obs_i}| / C \times 100}{n}$$

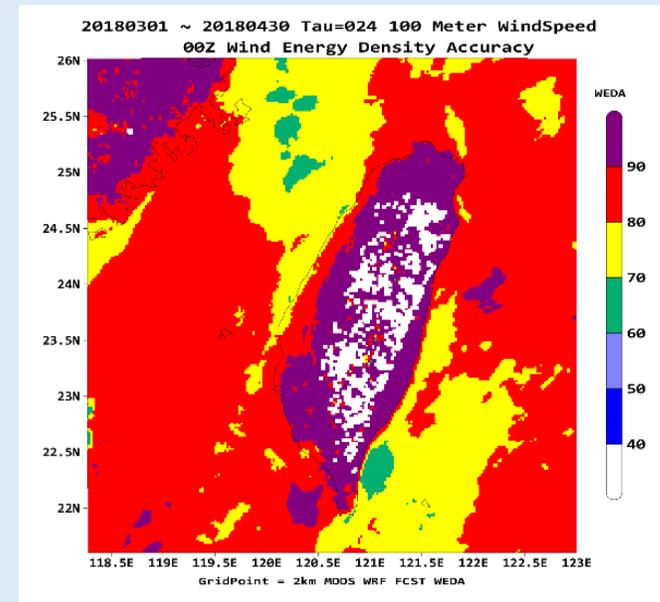
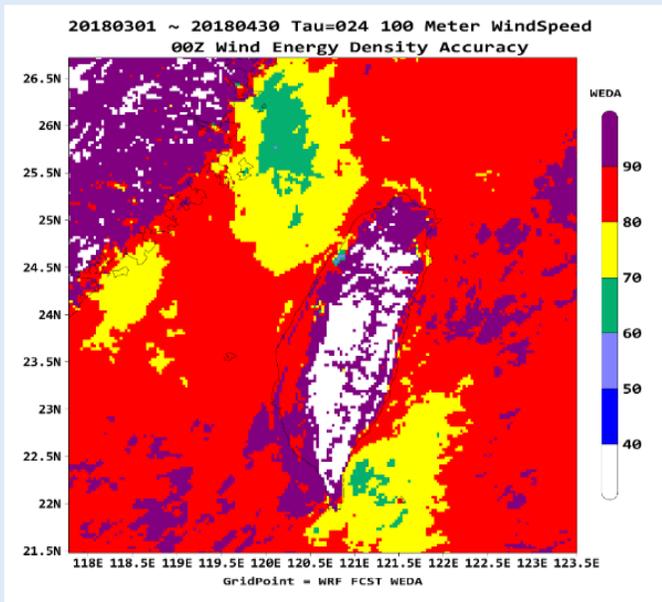
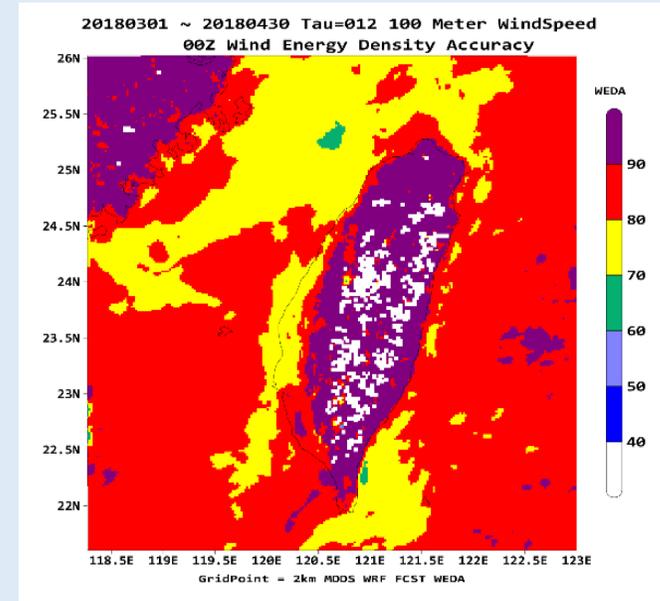
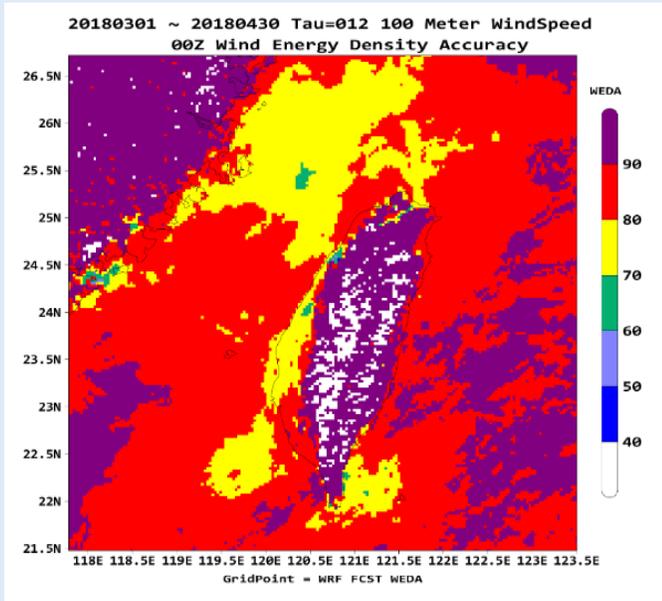
n為取樣數， E_{fcst_i} 為風能預測值， E_{obs_i} 為風能觀測值，C為風場裝置容量 (installed capacity)

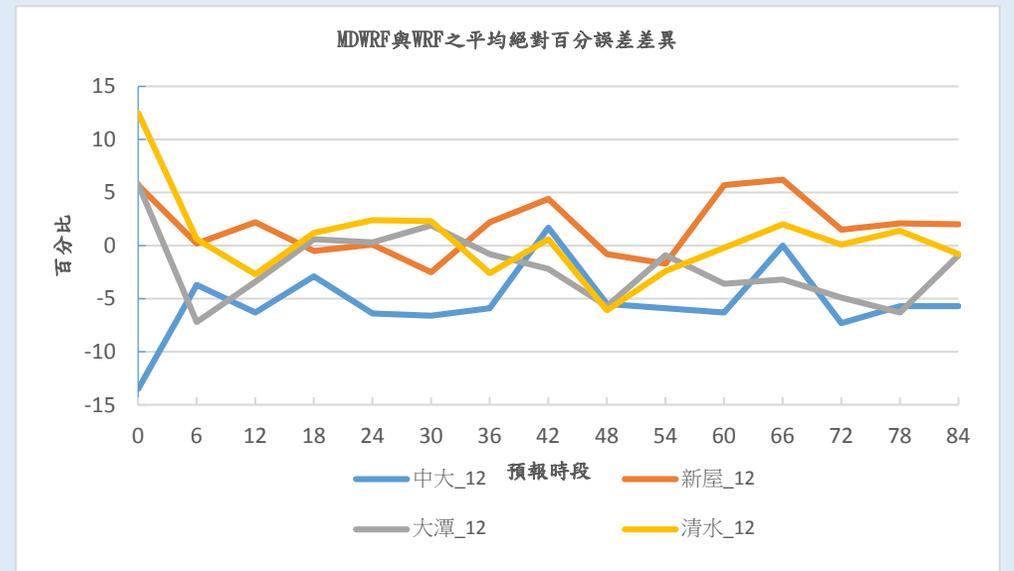
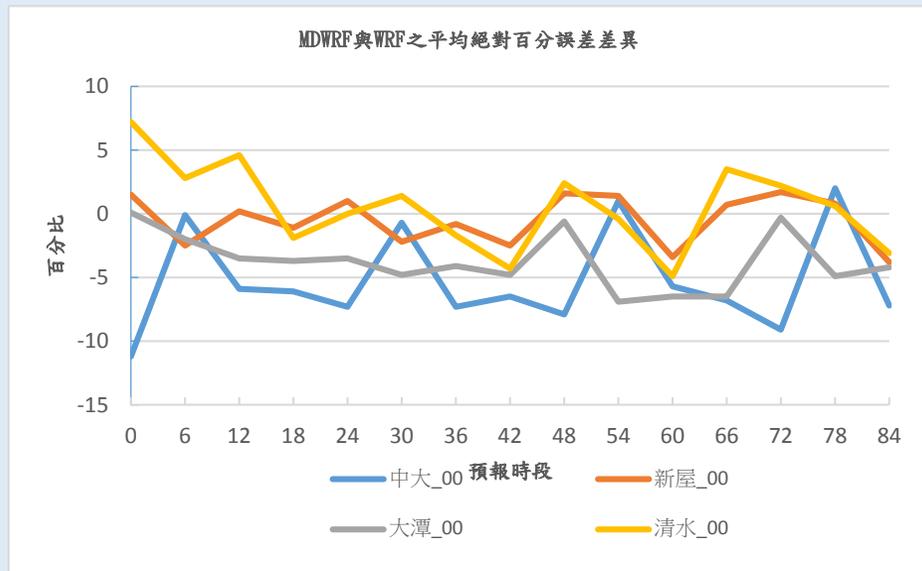
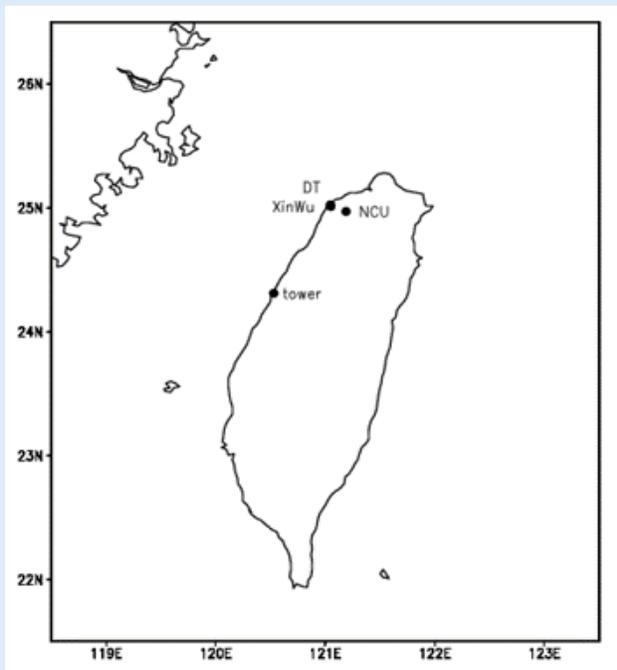
額定風速 (rated velocity) = 12公尺/秒。



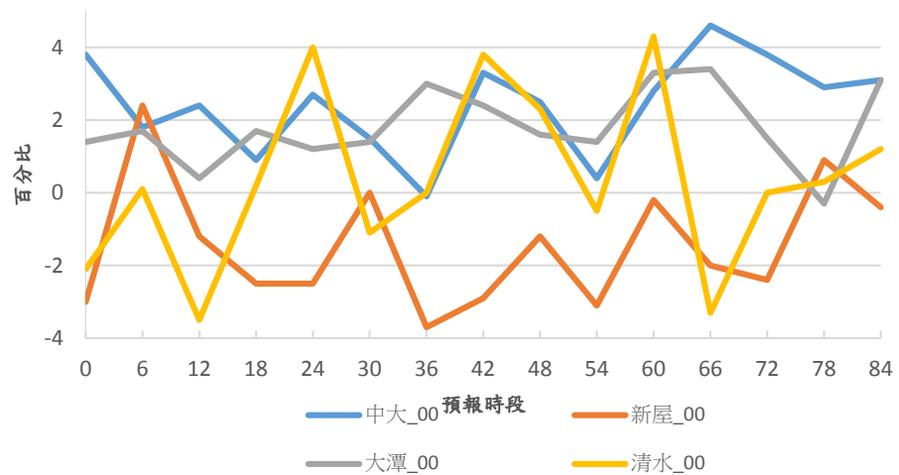




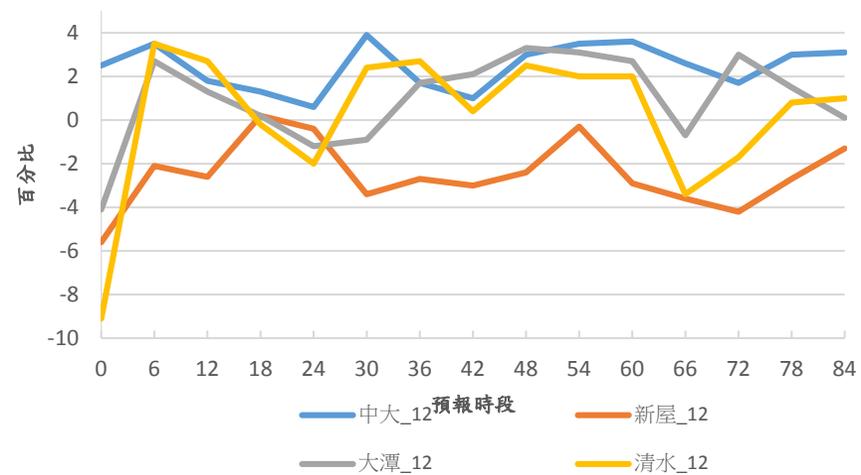




MDWRF與WRF風能密度預報準確度差異



MDWRF與WRF風能密度預報準確度差異



結論：

1. 在**區域預報**之平均絕對百分誤差方面，2017年12-2018年2月WRF及MDWRF 00 UTC **12和24小時**預報之主要差異在**沿岸地區**，以**MDWRF略優於WRF**。2018年3-4月00 UTC之**12小時**預報，**MDWRF在沿岸表現略優於WRF**；而**WRF在近海表現略優於MDWRF**。2018年3-4月00 UTC之**24小時**預報在**西部沿岸WRF及MDWRF**兩者差異在**新竹至嘉義一帶**，**MDWRF的預報誤差略大於WRF**，**WRF略優於MDWRF**。在**近海部分**，兩者差異主要在**臺中至嘉義一帶**，以**WRF略優於MDWRF**。
2. 在**區域預報**之風能密度預報準確度方面，2017年12-2018年2月WRF 及MDWRF 00 UTC 之12之預報準確度在臺灣**西部近海及沿岸無明顯差異**，24小時之預報準確度在臺灣**西部沿岸**，以**MDWRF略優於WRF**。2018年3-4月WRF 及MDWRF 00 UTC之12小時預報準確度**兩者差異在近海部份WRF略優於MDWRF**；**沿岸臺中以北MDWRF略優於WRF**。24小時預報準確度，**兩者差異在西部近海及沿岸**，**WRF略優於MDWRF**。
3. 在**觀測點**之平均絕對百分誤差及風能密度預報準確度之比較，**MDWRF預報略優於WRF**。

謝謝聆聽