

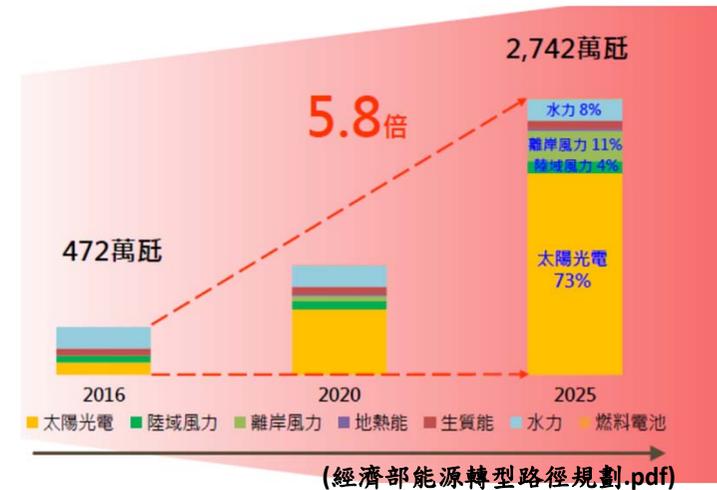
Decaying average方法 在短波輻射預報優化的應用

黃麗蓉¹ 林宜菽¹ 蕭玲鳳¹ 周儷芬² 張志榮²

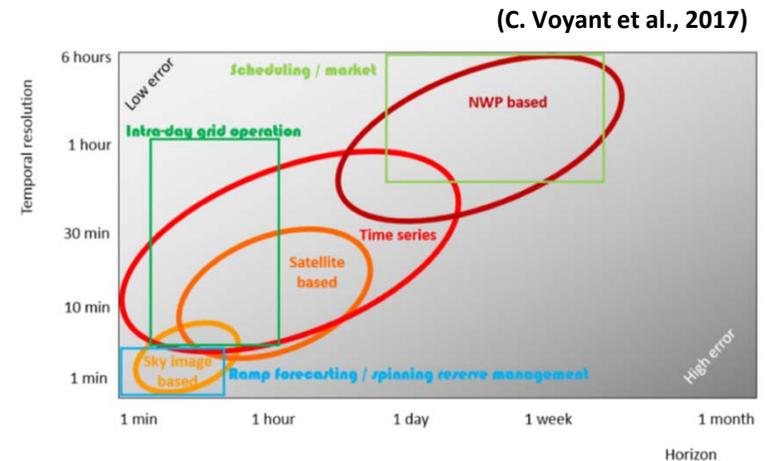
台灣颱風洪水研究中心¹

台灣電力公司綜合研究所²

- 「再生能源發展條例」修正草案
 - 2025年提升再生能源的比例至20%
 - 以**風力與太陽能發電**為推廣主力。
 - 太陽光電是增加幅度最高的再生能源 (6.2GW → 25GW)。



- 短波輻射預報
 - 地區感測影像判別法、衛星遙測法、迴歸計算法(線性、非線性)、類神經網路演算法、數值模式預報法...
 - **數值天氣預報模式**是最適合發展長期預報的方法。
 - 大氣對流具有隨機特性，數值模式之天氣預報存在著許多的**不確定性**，是最具挑戰性的方法。



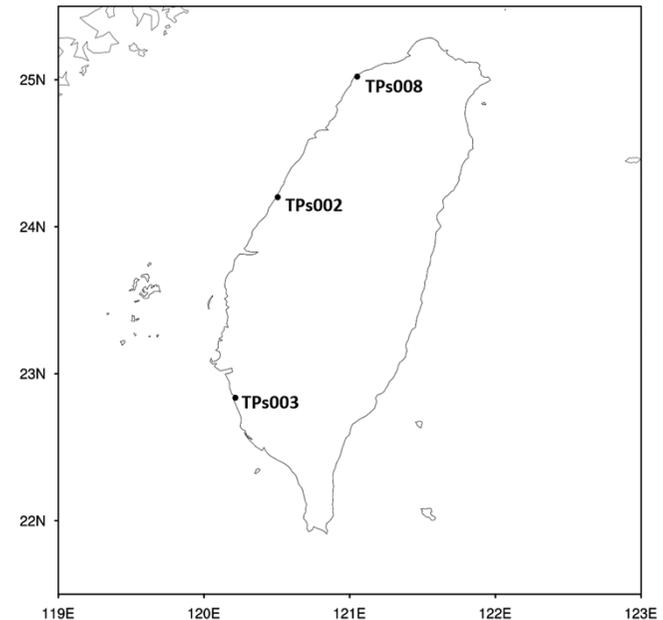
TAPEX系集短波輻射預報校驗

- **觀測資料:**

- 台電公司提供2016年11月至2017年10月，光電測站整點之日射量觀測資料。
- 選用觀測日射量大於0之時段進行校驗。

- **模式資料:**

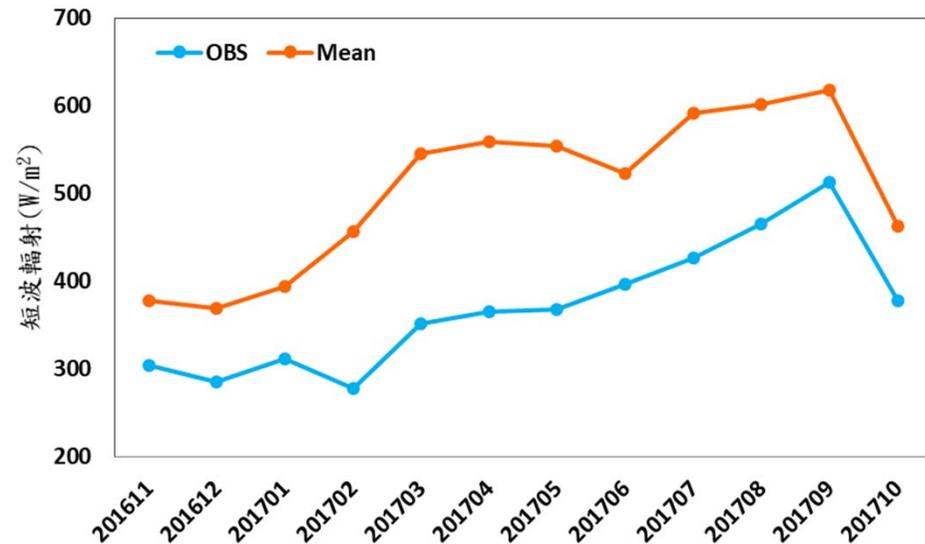
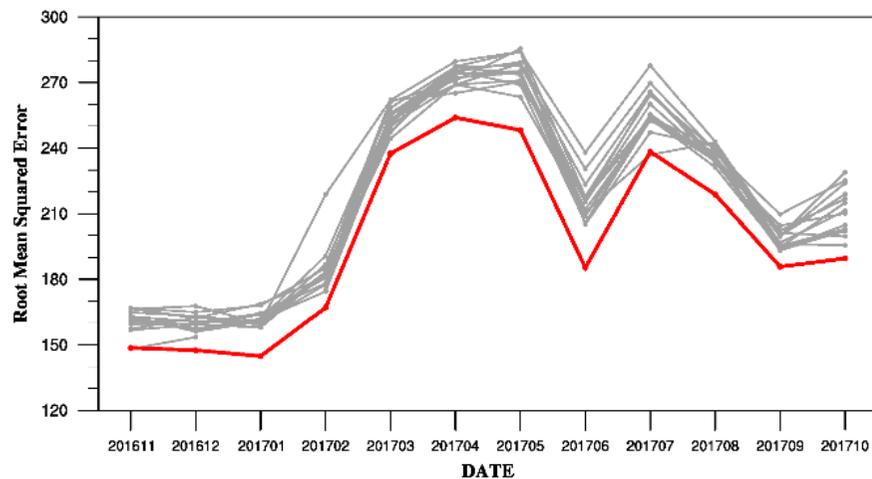
- TAPEX系集實驗中15個**WRF**成員。
- 利用克利金法將5公里網格資料轉換至觀測站。
- 扣除前6小時之預報資料，進行**6~78小時**預報能力校驗。
- 均質化(homogeneous)校驗。



代號	地點	緯度	經度
TPs002	台中電廠生水池	24.2087	120.4955
TPs003	永安鹽灘地	22.8382	120.2072
TPs008	大潭發電廠生水池	25.0322	121.0528

逐月校驗結果

201611 - 201710



- 系集平均的預報結果優於單一成員。
- 系集平均的月平均預報值與觀測值有一定的差距，顯示模式應存在著系統性誤差。

Decaying Average Bias Correction

1. 計算預報誤差

$$b_{i,j}(t) = f_{i,j}(t) - a_{i,j}(t)$$

2. 以decaying average方法計算系統性偏差

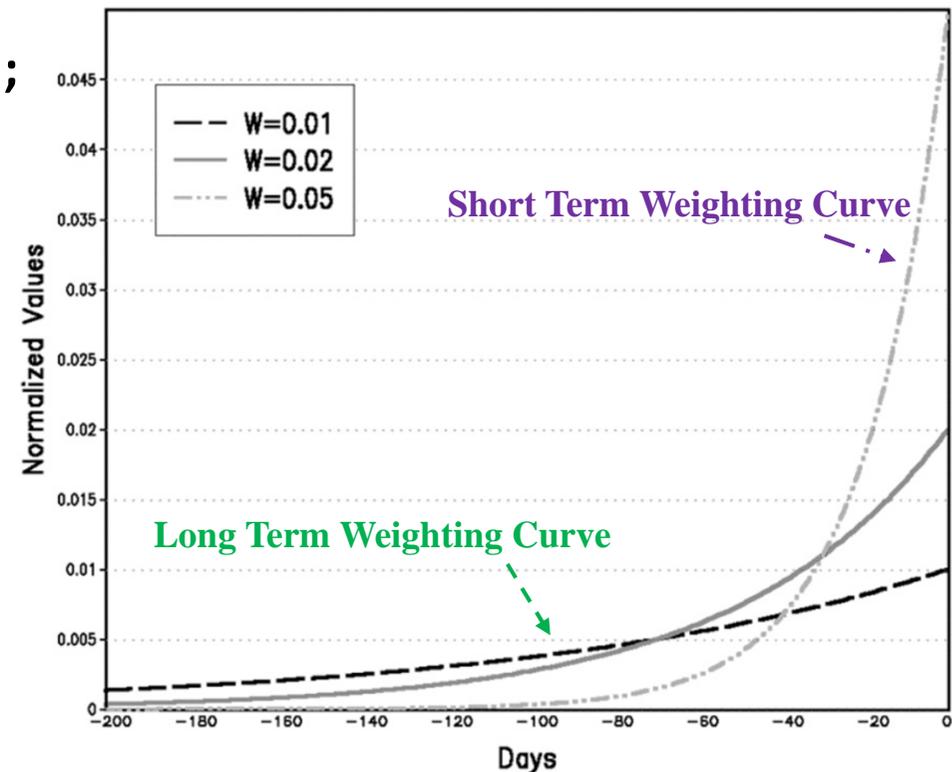
(Cui et al., 2012)

$$B_{i,j}(t) = (1 - w)B_{i,j}(t - 1) + wb_{i,j}(t);$$

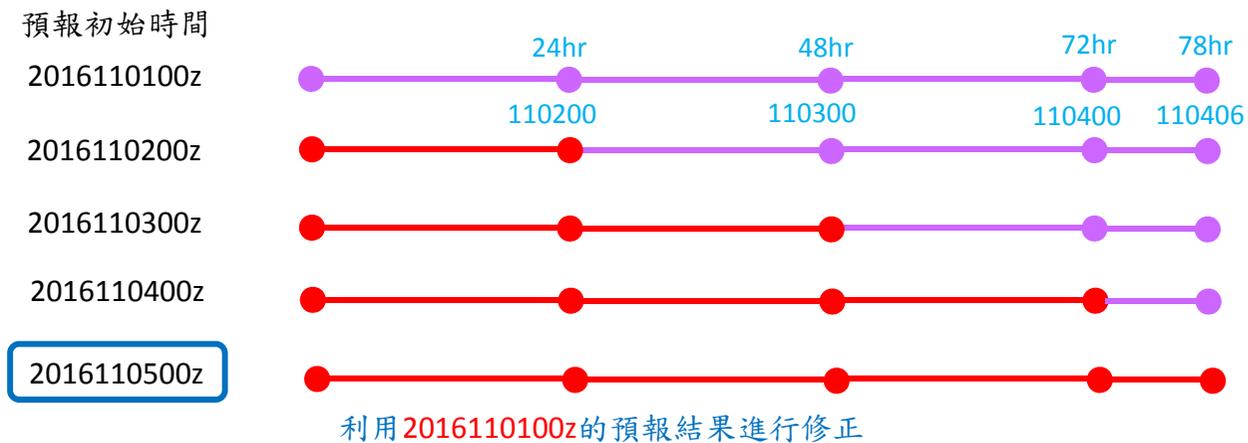
w : 權重係數

3. 修正偏差

$$F_{i,j}(t) = f_{i,j}(t) - B_{i,j}(t)$$



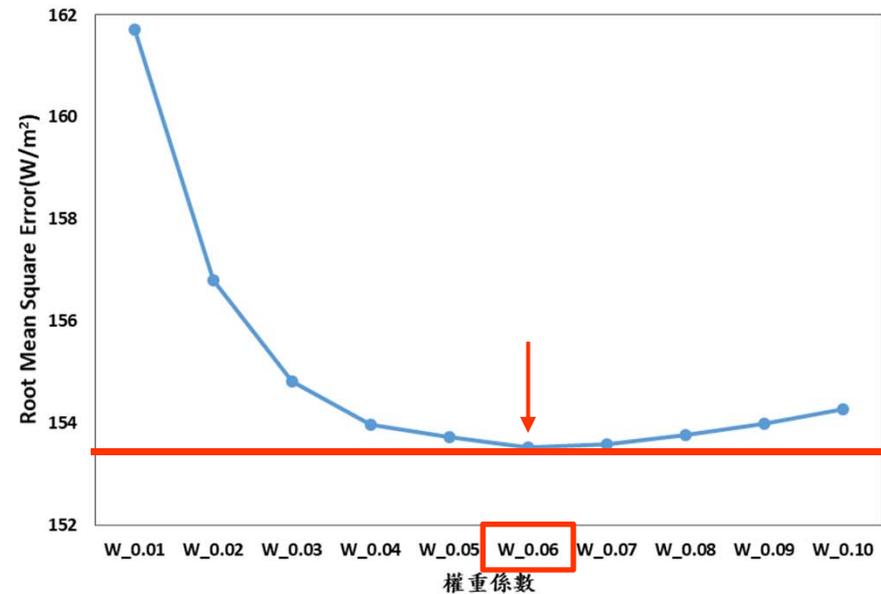
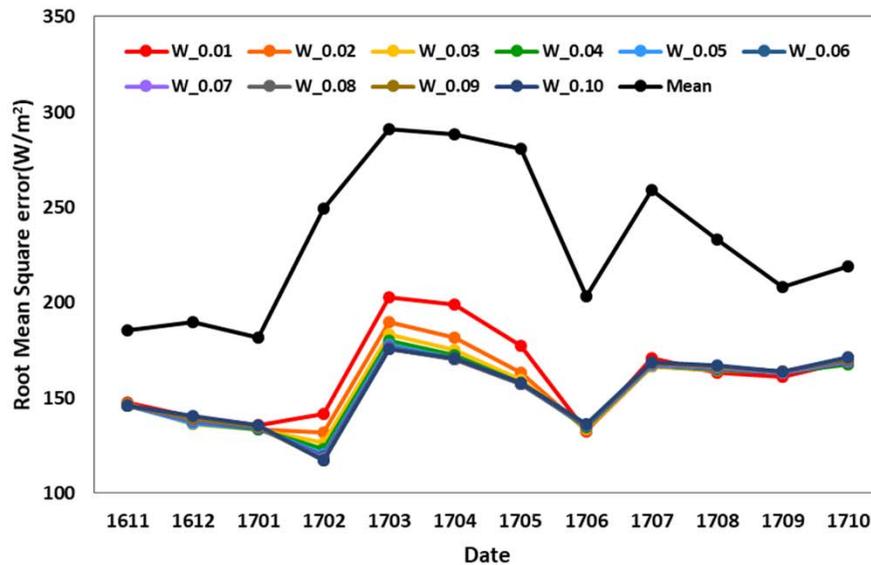
- 考慮短波輻射日夜變化的特性，將不同初始預報時間(00z、06z、12z、18z)的誤差修正分開計算。
- 預報誤差的來源為前四天的預報誤差。



敏感度測試分析

- 敏感度測試

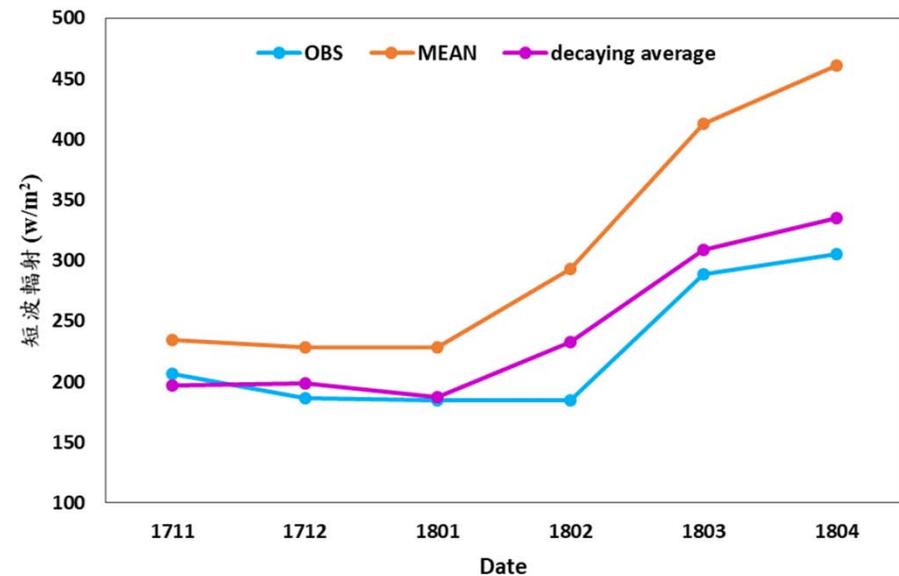
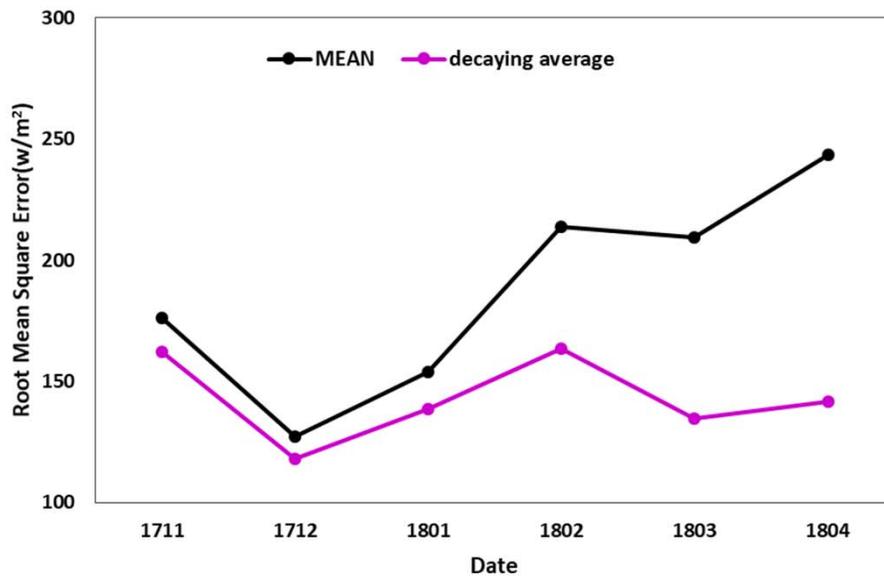
- 權重係數可決定過去一段時間的系統性偏差和目前預報誤差所佔的比例。
- 將權重係數由0.01、0.02、0.03...逐漸增加至0.1，並以均方根誤差評估成效。



- 不論權重係數為多少，進行decaying average偏差修正後的均方根誤差小於系集平均的均方根誤差。
- 當權重係數為0.06時，可得到最佳的短波輻射預報結果。

Decaying average 偏差修正測試

201711 - 201804



- 利用 decaying average 偏差修正之短波輻射之均方根誤差，小於系集平均的均方根誤差。
- decaying average 偏差修正方法可修正系集平均高估短波輻射的情形，使短波輻射預報值更接近實際觀測值。

總 結

- 系集模式短波輻射預報校驗

- 利用TAPEX中15組WRF成員，針對台電提供的3個光電站進行72小時短波輻射預報校驗。
- 系集平均的預報結果優於單一成員。
- 系集平均的月平均預報值高於觀測值，顯示模式存在系統性誤差。

- Decaying average 偏差修正優化方法

- 利用decaying average 偏差修正方法進行短波輻射預報的結果優於系集平均的預報結果，且當權重係數為0.06時，可得到最佳的短波輻射預報結果。
- 評估2017年11月至2018年4月的短波輻射優化結果顯示，decaying average 偏差修正方法可修正系集平均高估的短波輻射。
- Decaying average 偏差修正法，對於提供後續建置太陽光電出力預測系統所需之短波輻射預報資料有實質的幫助。

NAR Labs
國家實驗研究院

END

感謝聆聽
敬請指教

www.narlabs.org.tw