**國立中央大學大氣物理研究所書報討論**

時間：2017/05/19

地點：S1-713

講員：吳炫慶

指導教授：林沛練 老師

**Assess the power generation performance of wind turbines using Lidar observation and WRF simulations**

**摘要 ABSTRACT**

風力發電是一個十分乾淨的綠色能源，台灣目前也在正在推行風力發電，不過很少從氣象的角度來討論。從觀測上我們可以利用光達(Lidar)等儀器來測得風力發電機所在之風場環境條件，同時也可以根據IEC(2005)的規範去評估風機運轉性能，不過觀測所設置的點有限，對於風機與大氣的交互作用可藉由模式了解更多。

本研究主要利用中尺度氣象模式(WRF)來進行模擬，使用大尺度渦流模型(LES)、MYNN邊界層參數化以及風電場參數化(Wind farm parameterization)方法來討論風機產生之尾流與大氣邊界層的交互作用，並將Lidar的資料作為風速的驗證。模擬總共使用六層巢狀網格，在第五以及第六巢狀網格的初始與邊界條件使用one-way nesting down製作，同時只在第六層巢狀網格100公尺解析度使用風電場參數化方法，總共植入8支風機。觀測及模擬的時間為2015/12/17～2015/12/30，期間共有四道鋒面通過，風速較高的時間點均出現在鋒面過後，主要風向以東北風為主。本次目標風機為Vestas V80，其高度為78公尺，葉片直徑為80公尺，Lidar設置的地點位於其西北方約160公尺。

風電場參數化的概念為因風機拖曳力使得大氣動能的損失，轉為電能以及亂流動能(TKE)。比較使用風電場參數化(WF)與未使用(CTRL)的結果，顯示尾流風速在風機後方風速約減少2m/s，同時風機尾流會具有較大的TKE，TKE收支主要是來自於垂直傳送、風切作用以及消散速率。邊界層高度在尾流處則略有提高，因MYNN邊界層參數化使用hybrid方法，分別找出虛位溫以及TKE所訂之高度，作出權重後定義出邊界層高度，TKE在垂直方向上的增加使得高度略微提高。在風速模擬的部分，雖然三個實驗組結果相關性都高於0.8，但是LES有較大的正偏差，在80公尺的風速分布亦可見到，整體來說，WF的風速分布在大於10m/s是較為接近觀測的。在風能評估方面利用風電場參數化所估算出來的風機功率曲線較接近原廠，與觀測差別最大在於中高風速區，主要是因為風機老化所造成的差異。

**關鍵字 Keywords**

MYNN (Mellor-Yamada-Nakanishi-Niino) 邊界層參數化

Wind Farm Parameterization 風電場參數化