

以測站平均風與陣風透過迴歸關係 校正數值模式風力初步評估

多采科技有限公司 Manysplendid Infotech,Ltd.

劉高源、劉承昕、馮智勇、葉世瑄、黃椿喜



以測站平均風與陣風透過迴歸關係校正數值模式風力初步評估

動機

- 現今對於陣風風速預報，多為觀測站平均風速預報增加二至三級
- 數值模式預報風，與測站所觀測的小時平均風或陣風不同
- 無法有效掌握強風部分的預報

目標

- 測站平均風與陣風迴歸關係
 - 建立各測站平均風與陣風迴歸模型
- 透過觀測站與最鄰近模式網格點
 - 模式風與測站平均風、陣風迴歸關係
 - ▶ 建立WRF模式風場 對測站平均風 / 陣風之迴歸校正模型
- 提供預報員風速參考

使用資料

測站資料

- 資料長度：**2014 / 01 / 01 – 2019 / 12 / 31**
- 使用變數：**陣風：小時瞬間最大陣風風速**
平均風：整點10分鐘平均風風速

模式資料 (Weather Research and Forecast , WRF)

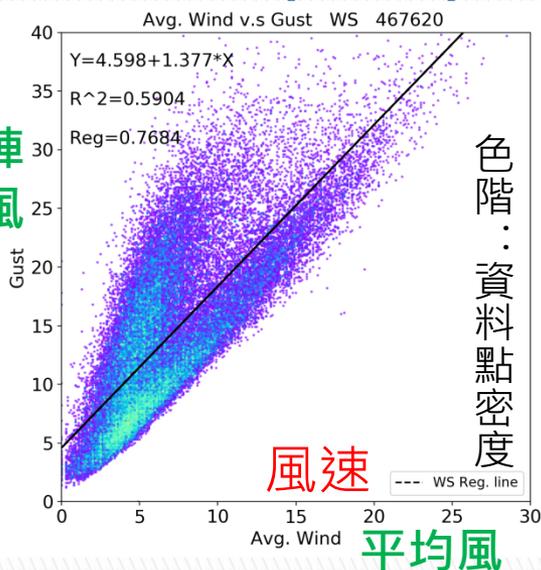
- 資料時間：**2018 / 01 / 01 00Z – 2019 / 12 / 31 18Z , 6 hourly**
- 預報時間：**12 – 48 tau**
- 使用變數：**u10：10公尺 U分量風**
v10：10公尺 V分量風

測站平均風與陣風迴歸關係

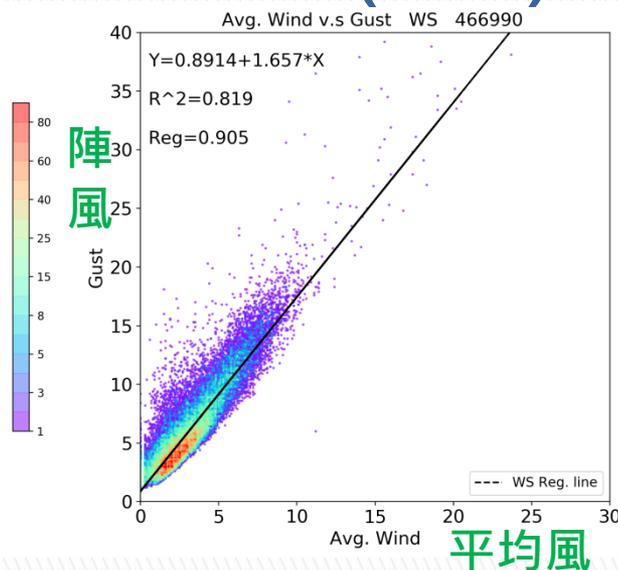
- 測站風速有 Bimodal 現象
- 沿海、離島、海角、平原等開闊地形測站，測站平均風與陣風，較有相同的線性趨勢
- 高山測站陣風變化較大

(-) 色階：資料點密度 (+)

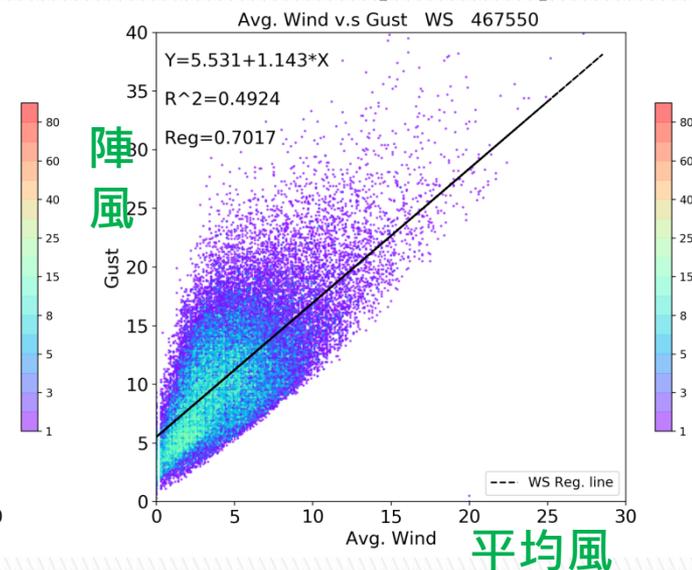
蘭嶼(離島)



花蓮(沿海)



玉山(高山)



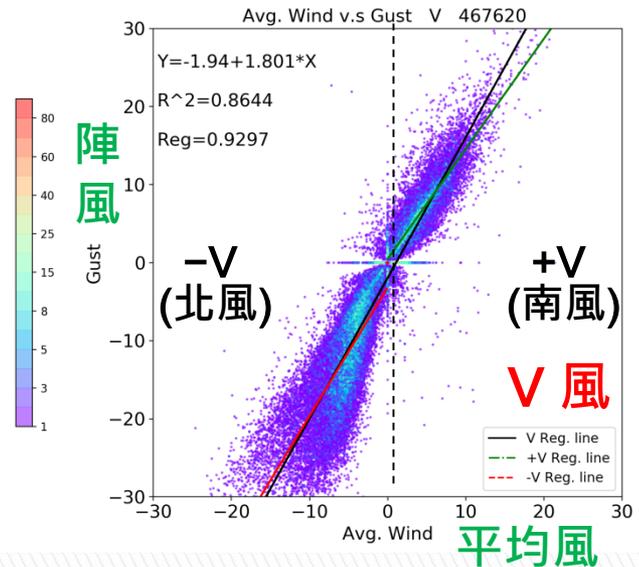
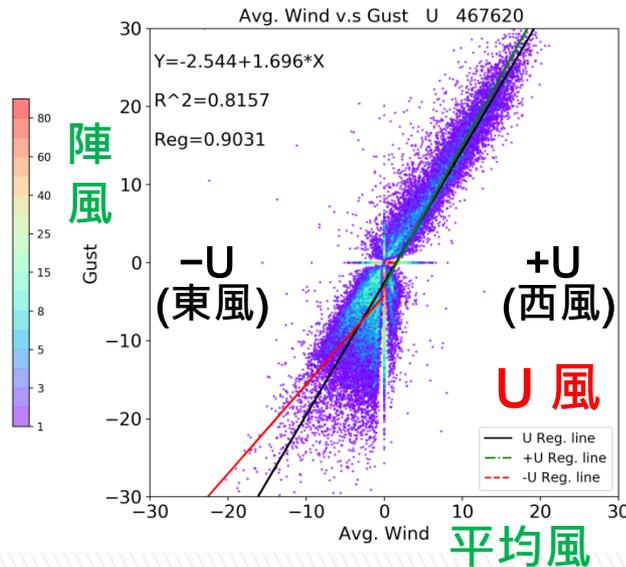
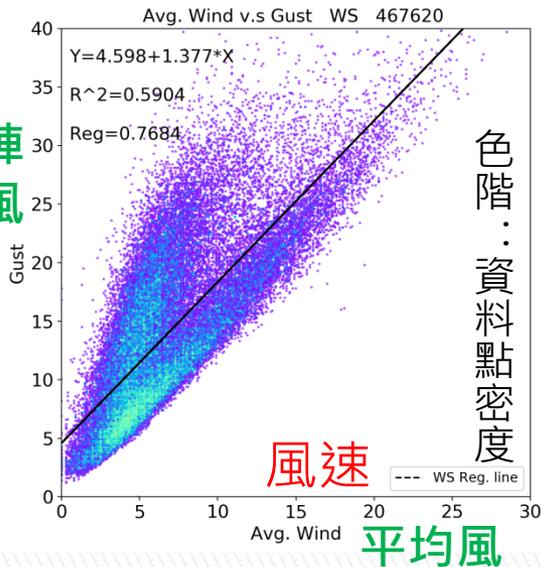
分群機制

- 風速 Bimodal 現象
- 分為 $\pm U$ 、 $\pm V$ 等4方向建立迴歸式，成功分離Bimodal 之分量

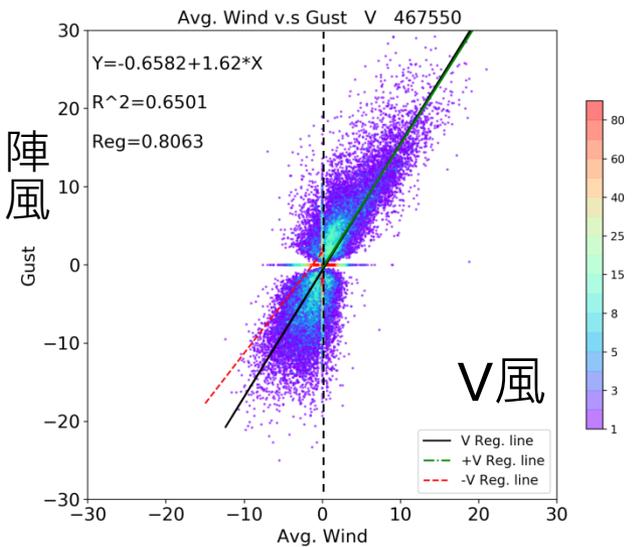
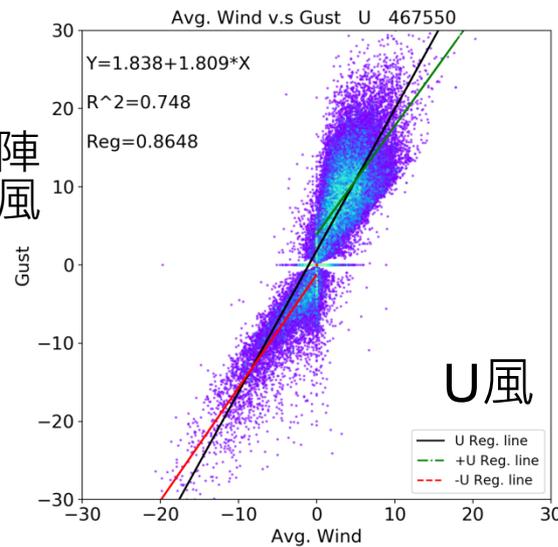
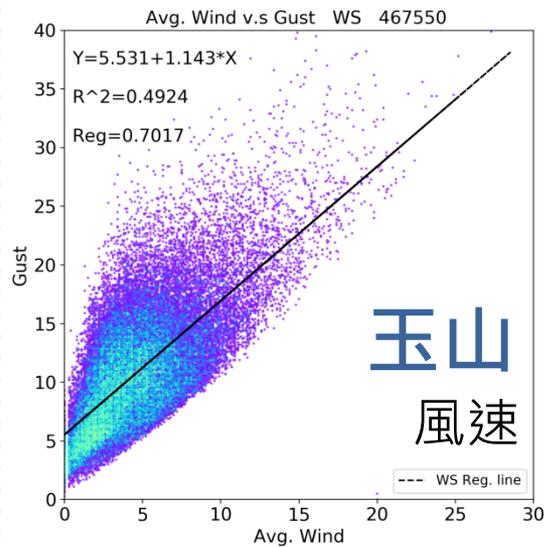
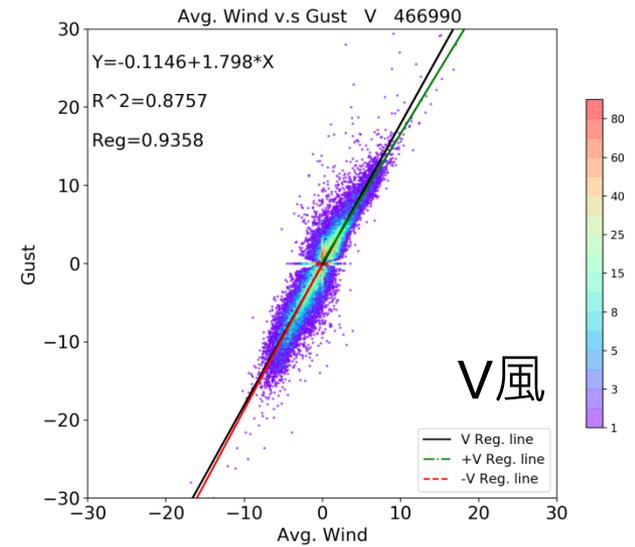
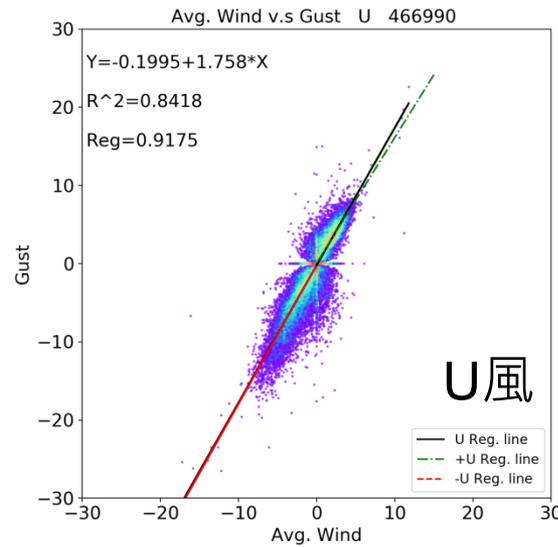
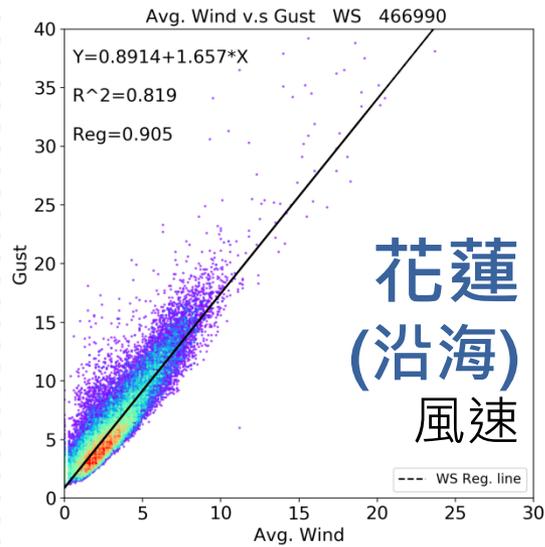
黑線：全部資料迴歸
 紅線：取-方向資料迴歸
 綠線：取+方向資料迴歸

蘭嶼(離島)

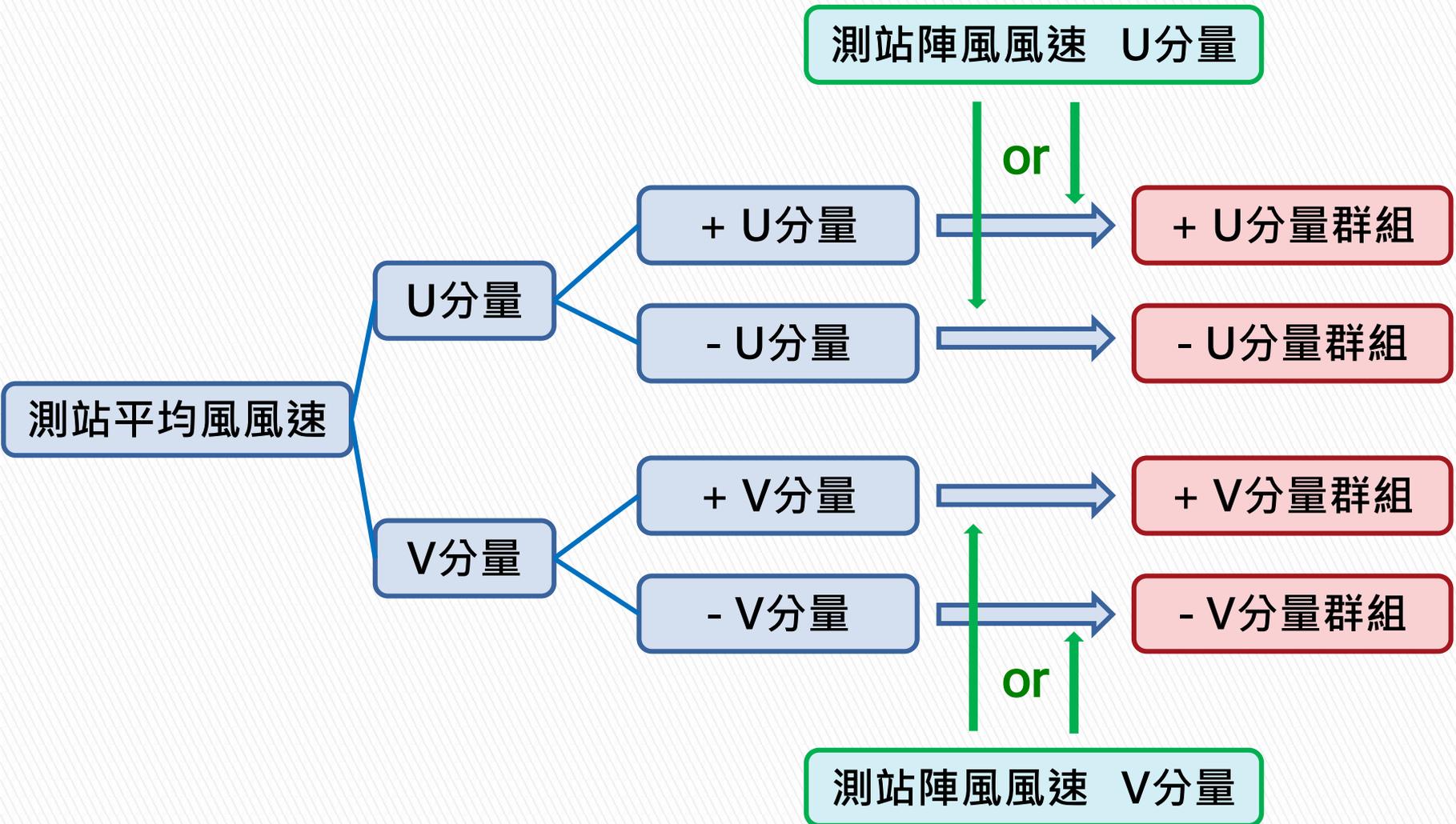
(-) 色階：資料點密度 (+)



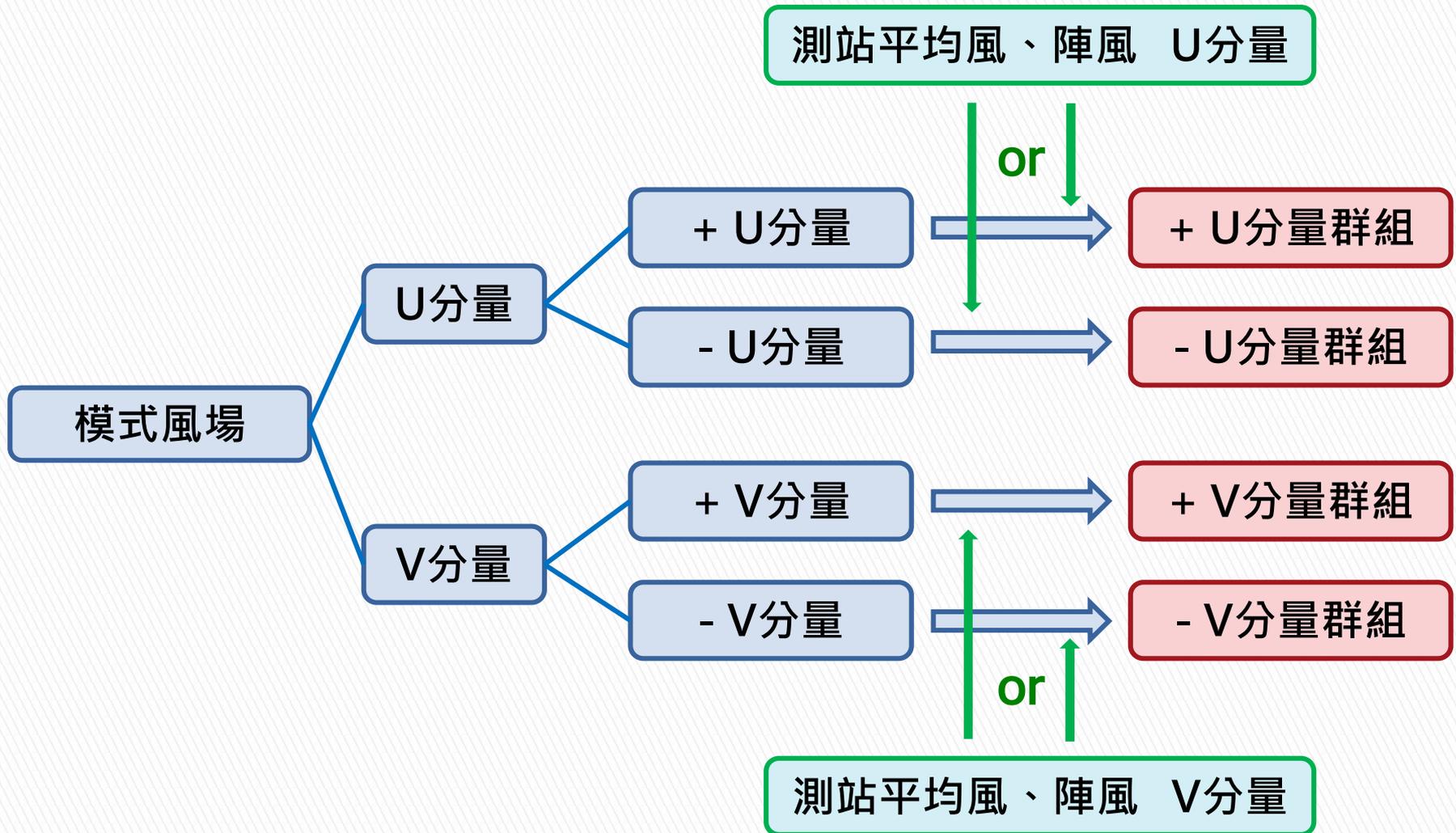
測站平均風與陣風迴歸關係



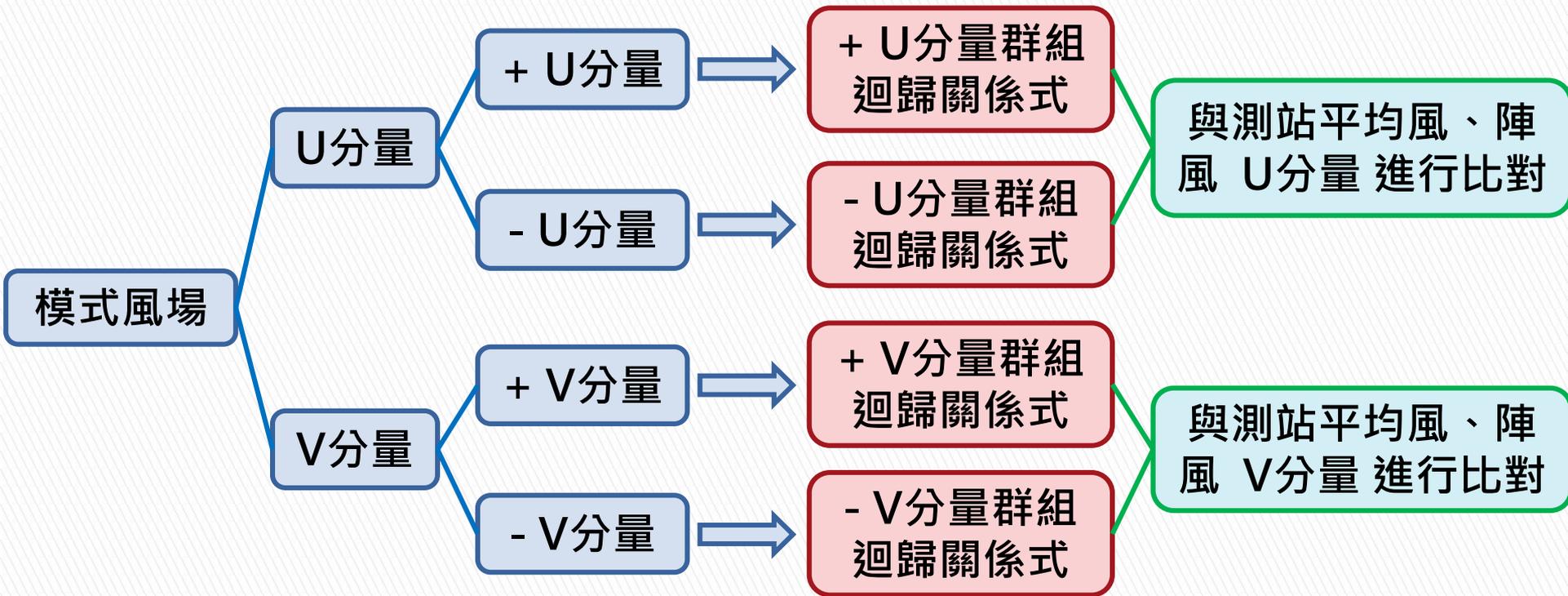
風速分群建立迴歸關係



風速分群建立迴歸關係



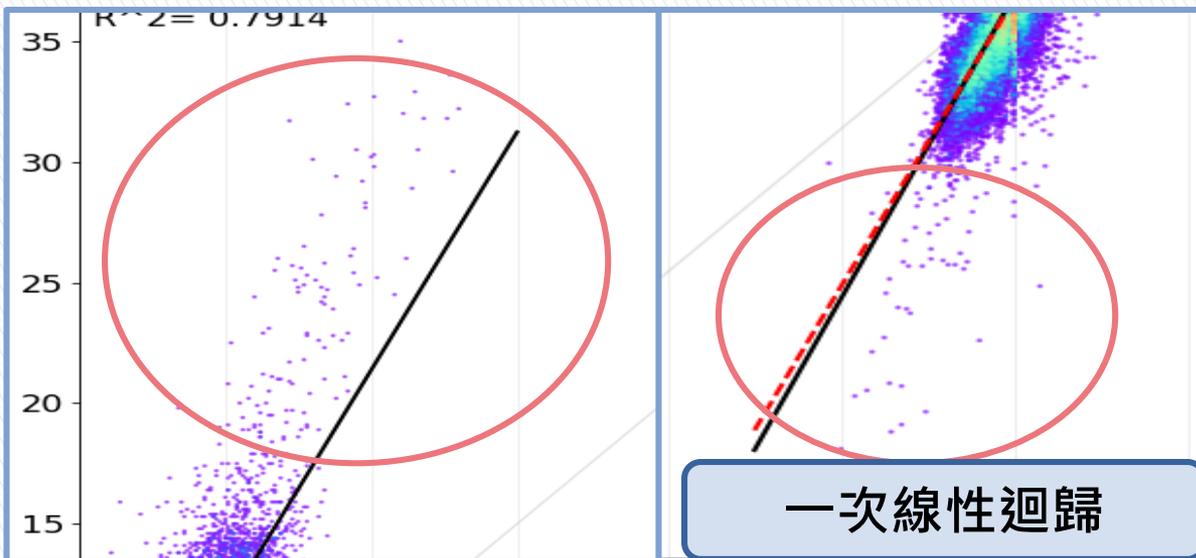
模式風場透過迴歸關係式進行校驗



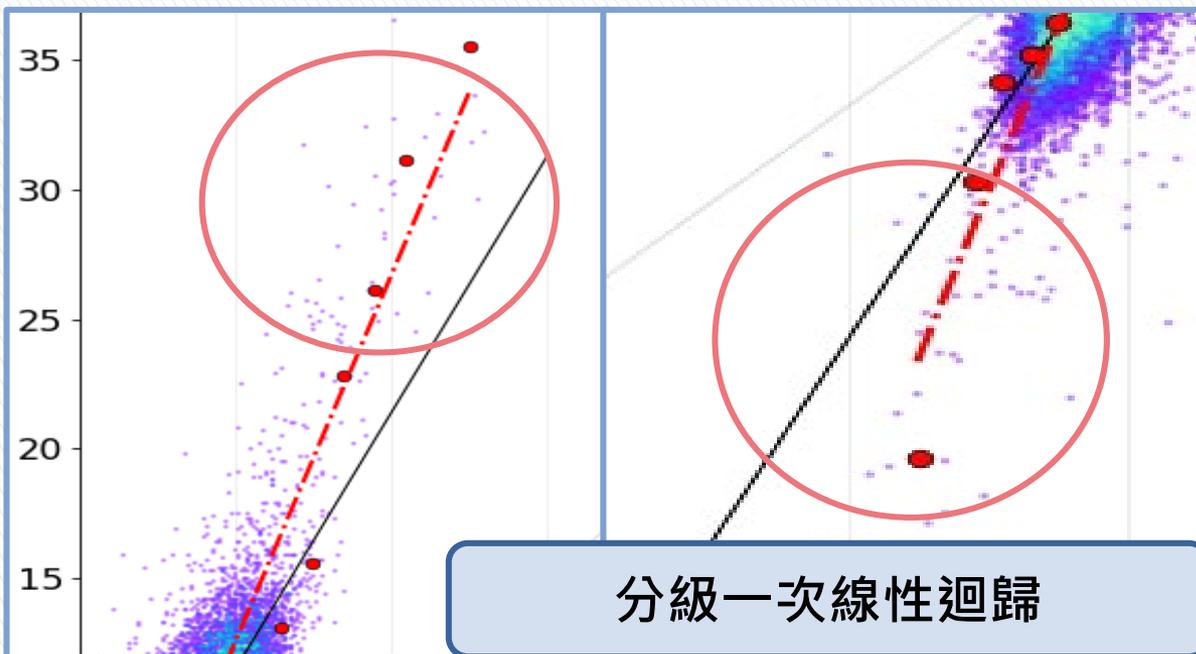
風力分級校正技術

- 透過分級方法，提高迴歸模型校正強風能力

分級前



分級後



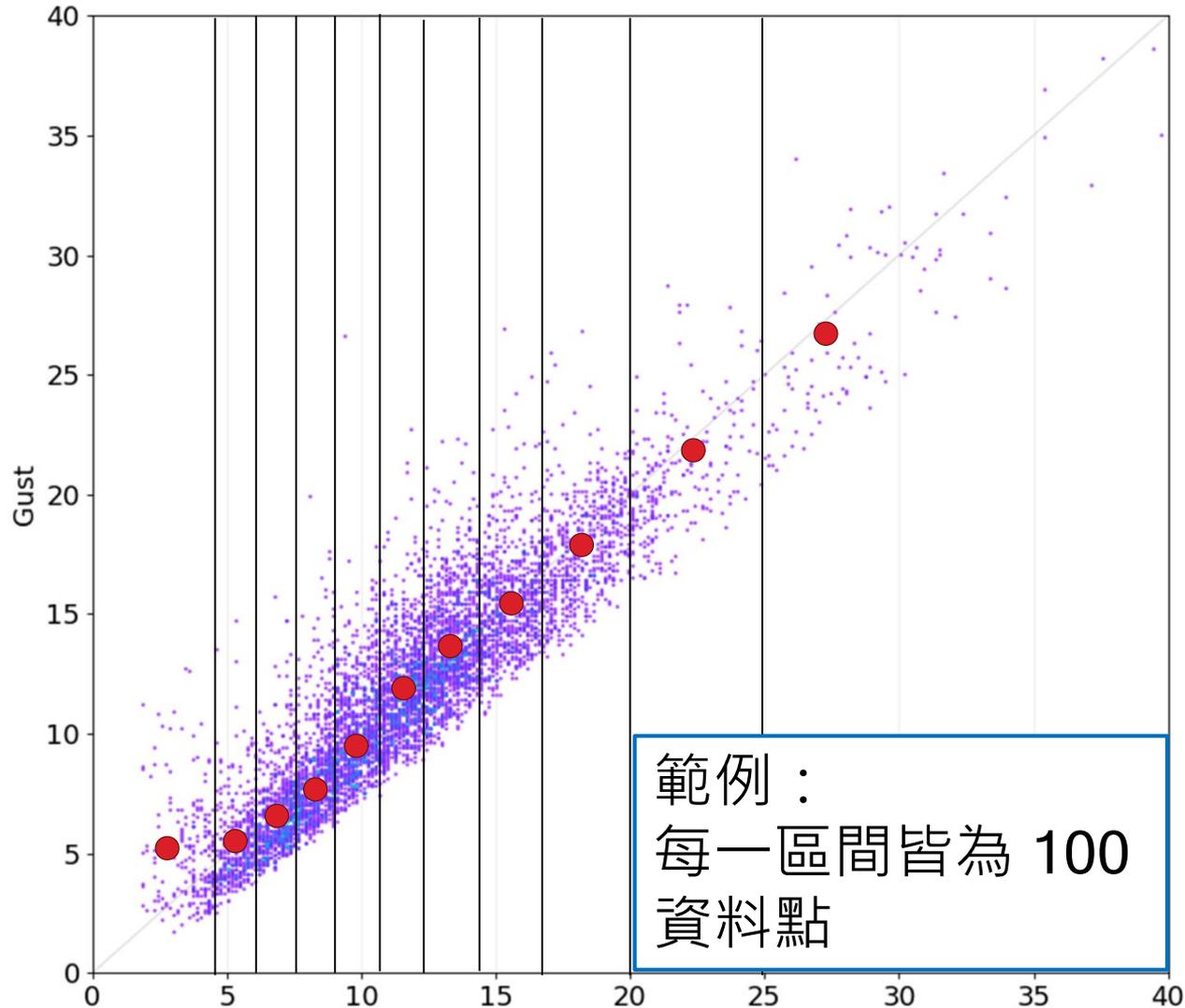
風力分級校正技術

- 透過經驗式：

$$2^K \geq N$$

分析一個區間
應為多少樣本數

- 將風力分級，
取其代表值
(平均/中位數)
- 用代表值點
建立迴歸式
- 讓頻率較少的
強風樣本擁有一
樣的權重

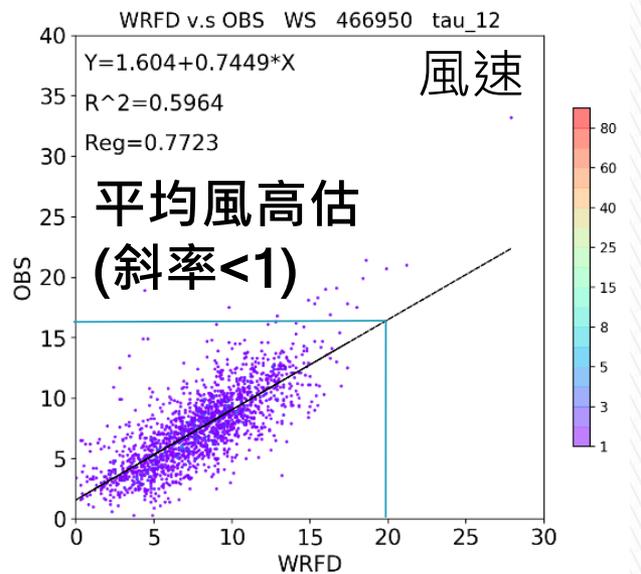


範例：
每一區間皆為 100
資料點

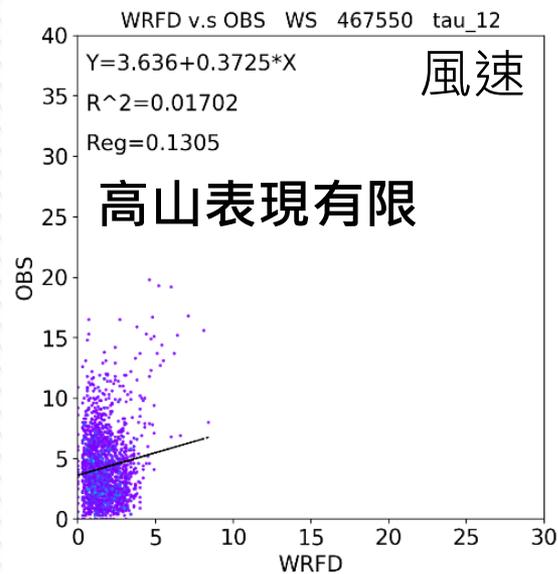
模式風與測站平均風迴歸關係

- 取預報 12 - 48 hr 資料迴歸
- 模式風多高估風速(平均風)
- 模式風在複雜地形(高山、縱谷)處能力有限

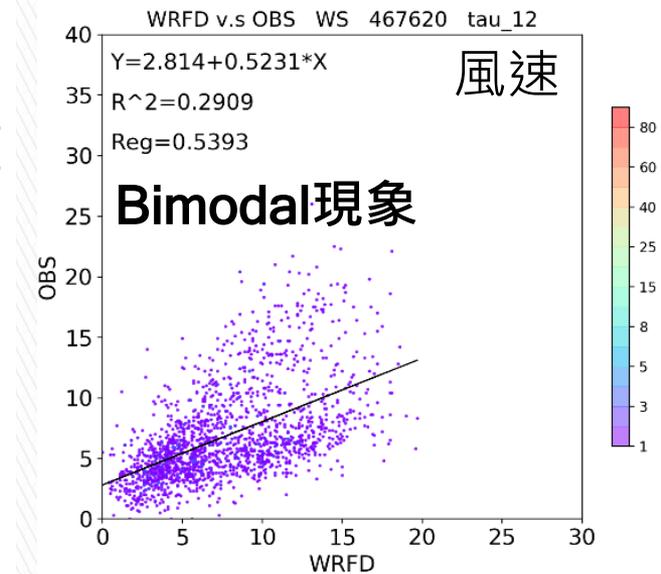
鼻頭角(海角)



玉山(高山)

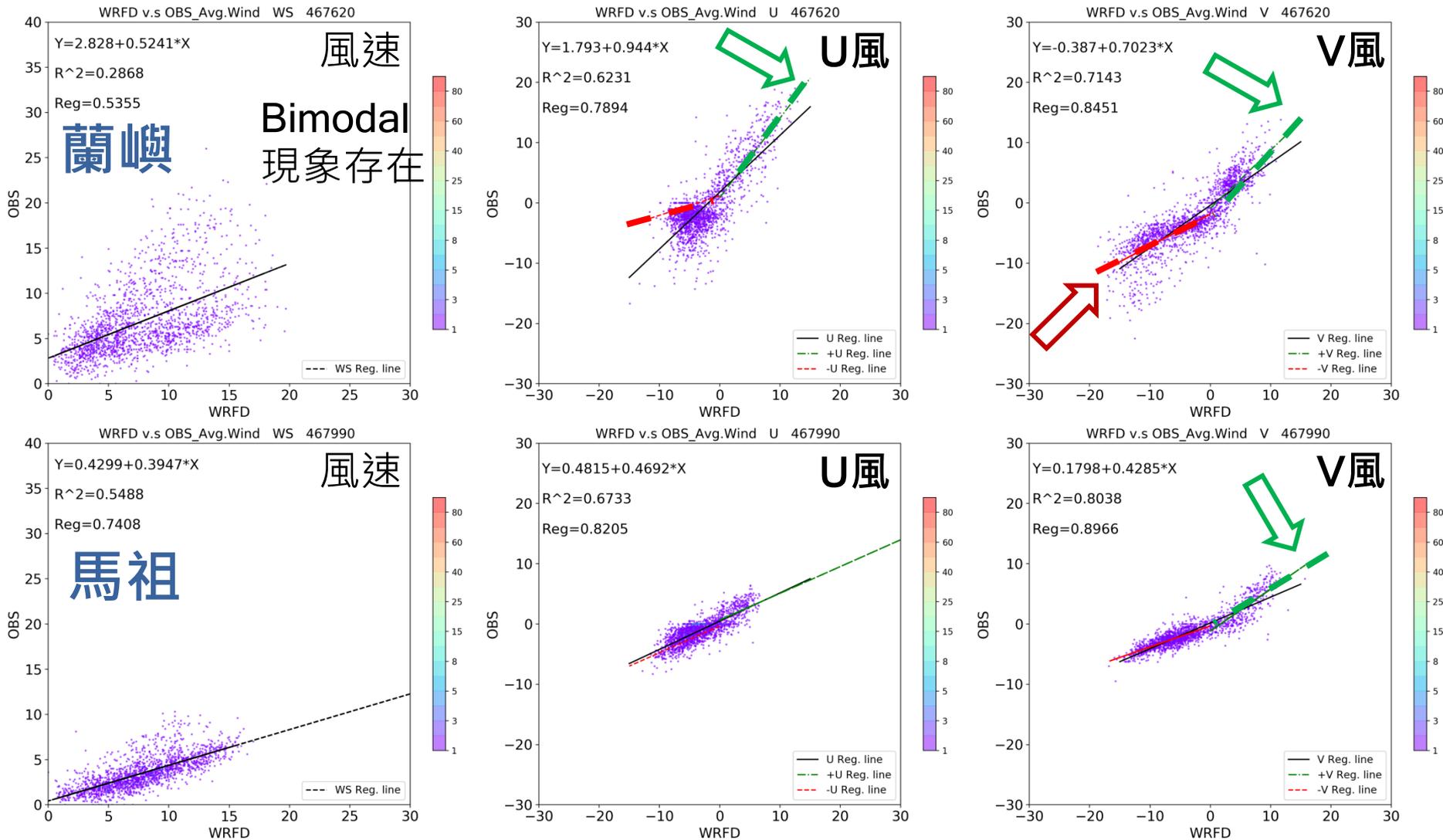


蘭嶼(離島)



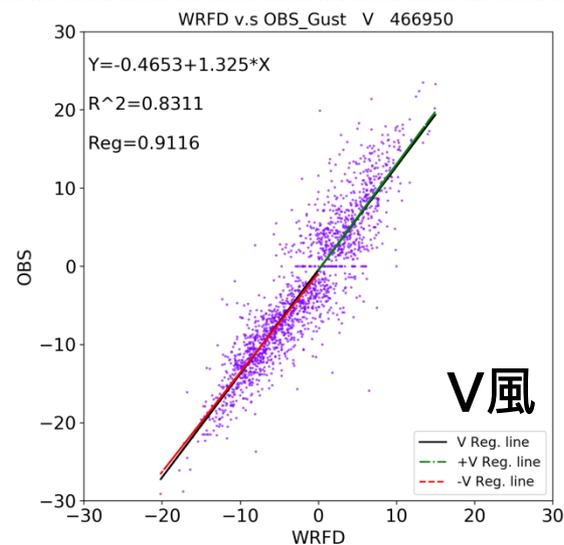
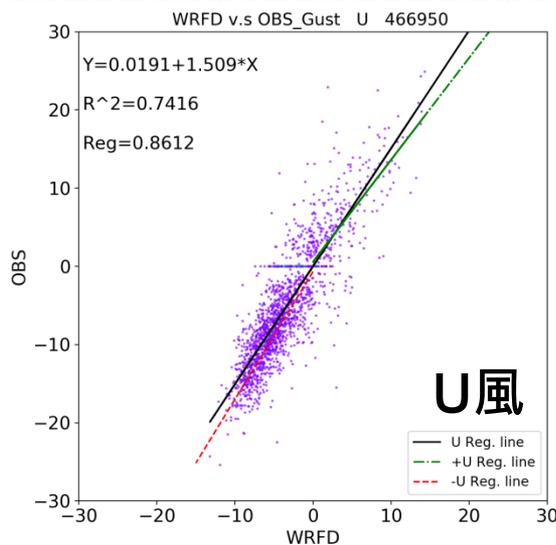
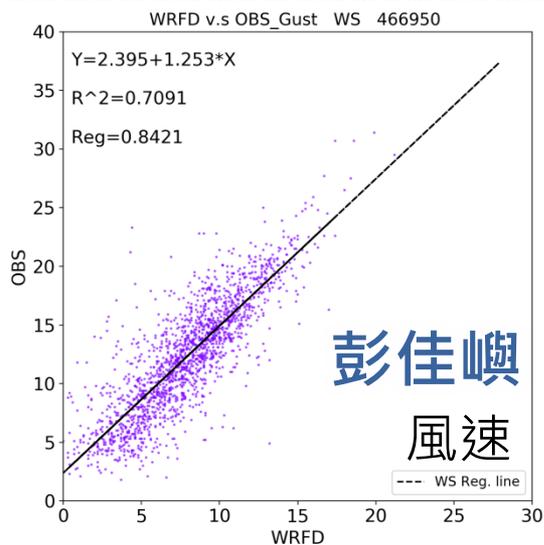
模式風與測站平均風迴歸關係

分量隨著分離4風向被成功分離 (箭頭所指趨勢線)

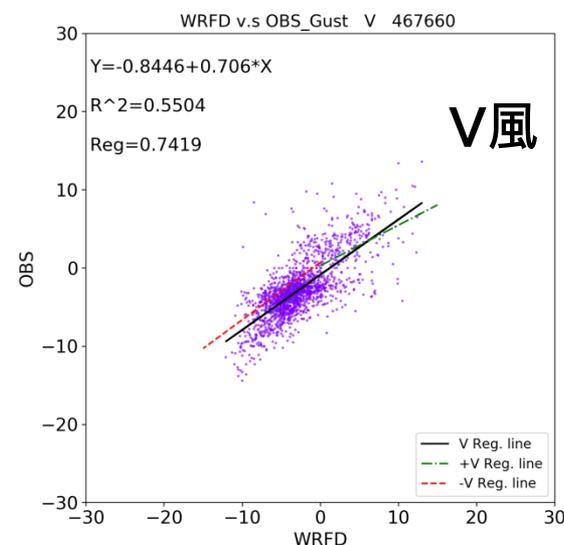
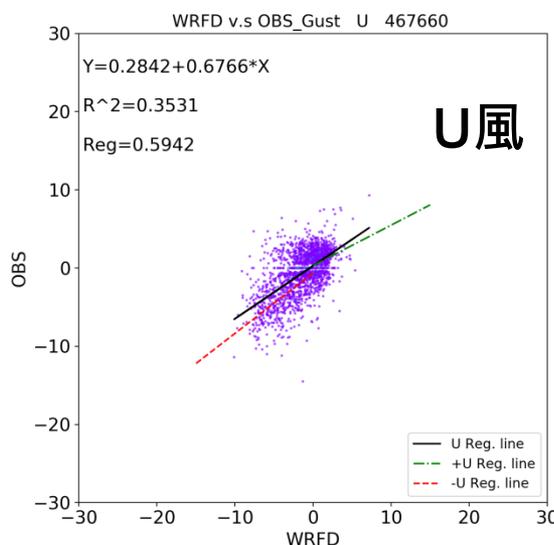
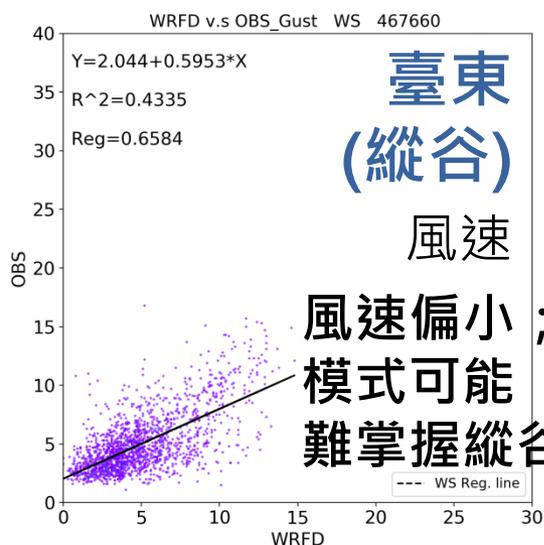
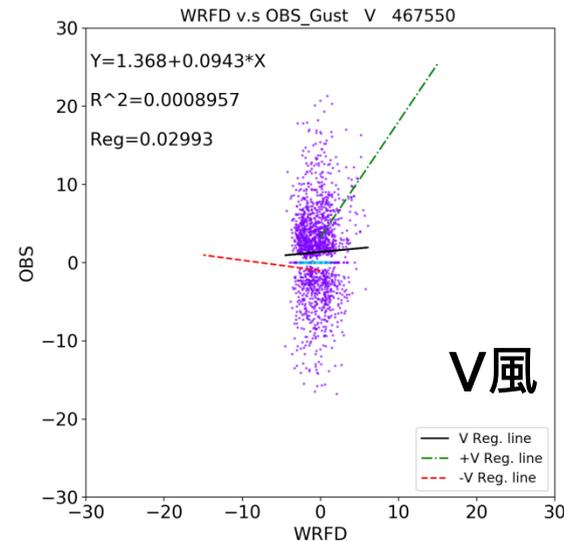
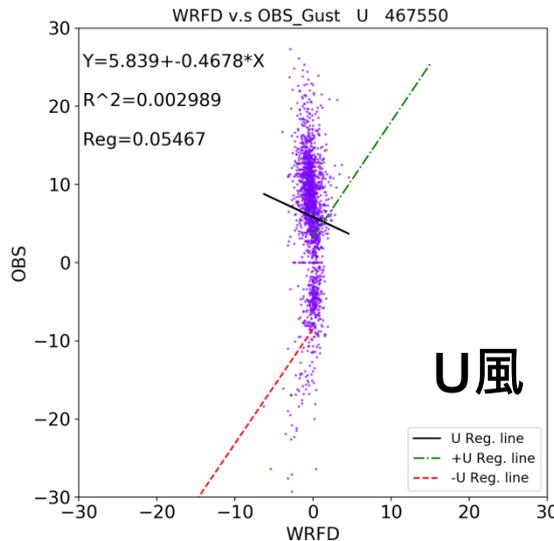
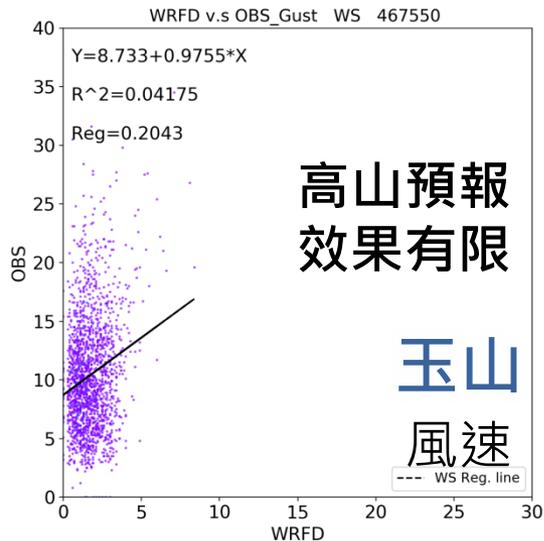


模式風與測站陣風迴歸關係

- 取預報 12 - 48 hr 資料迴歸
- 模式迴歸陣風，在開放地形表現良好(如：海角、離島)

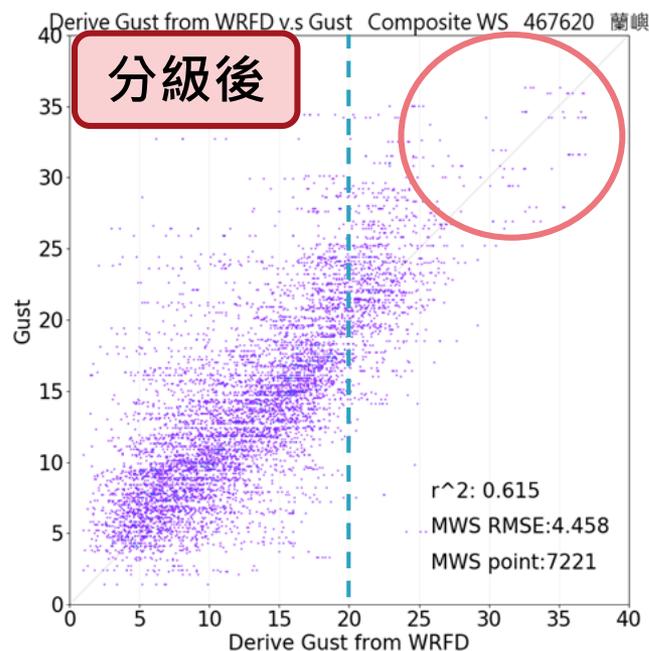
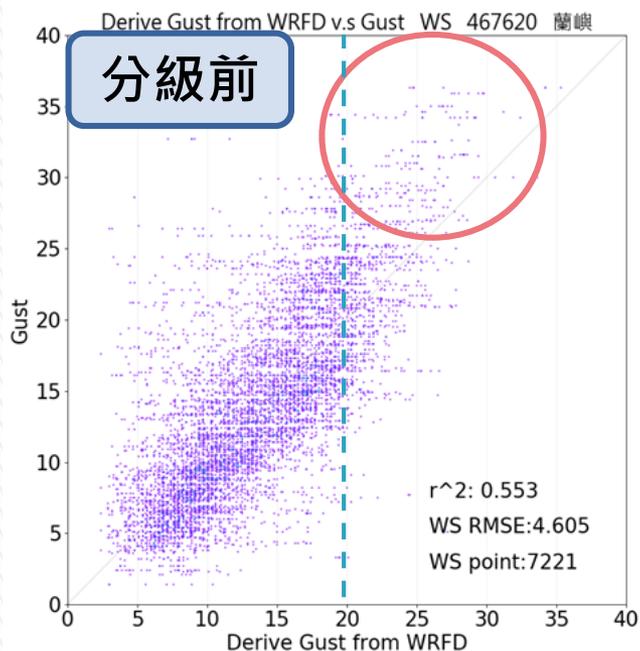
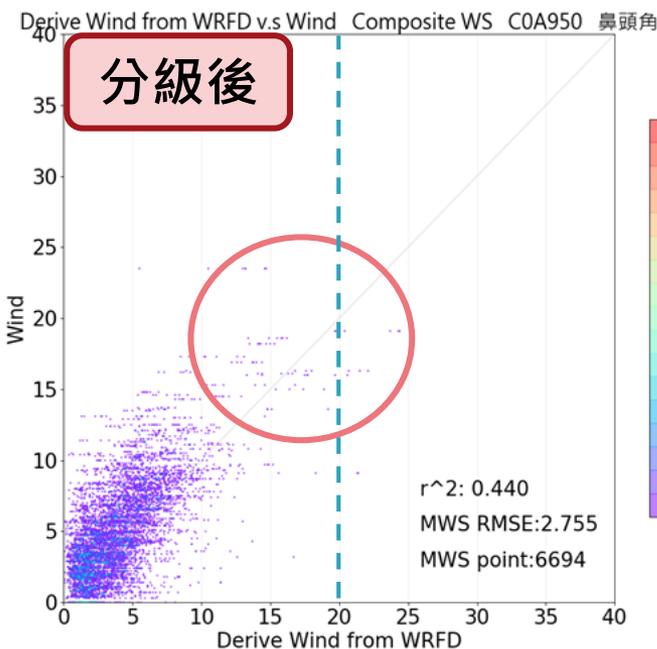
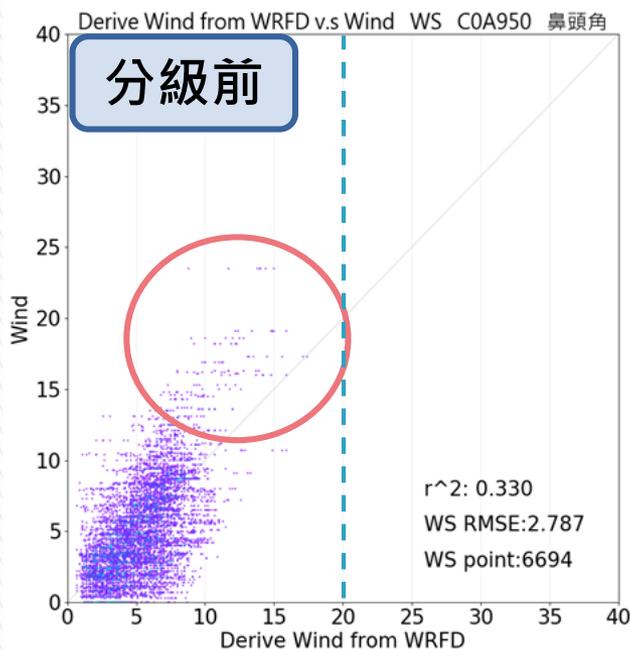


模式風與測站陣風迴歸關係



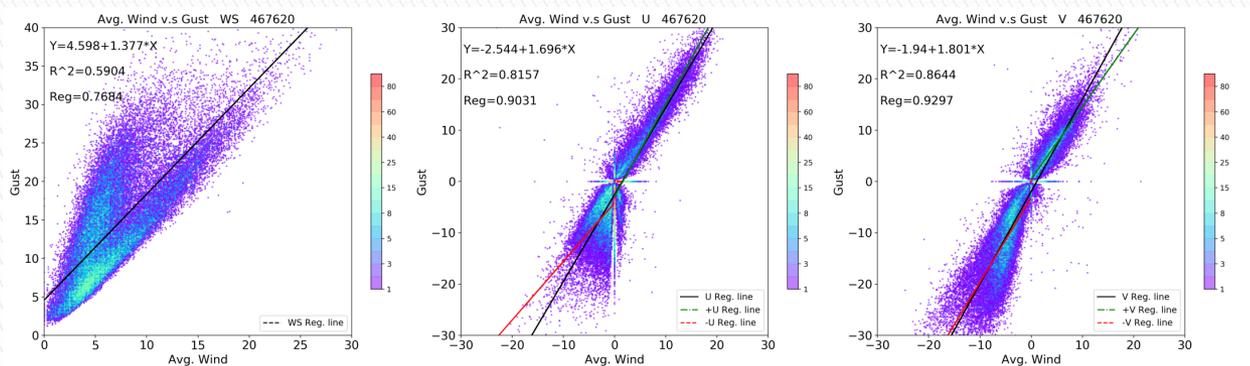
校驗結果

透過風速分級的方法，能夠改善強風部分的風速

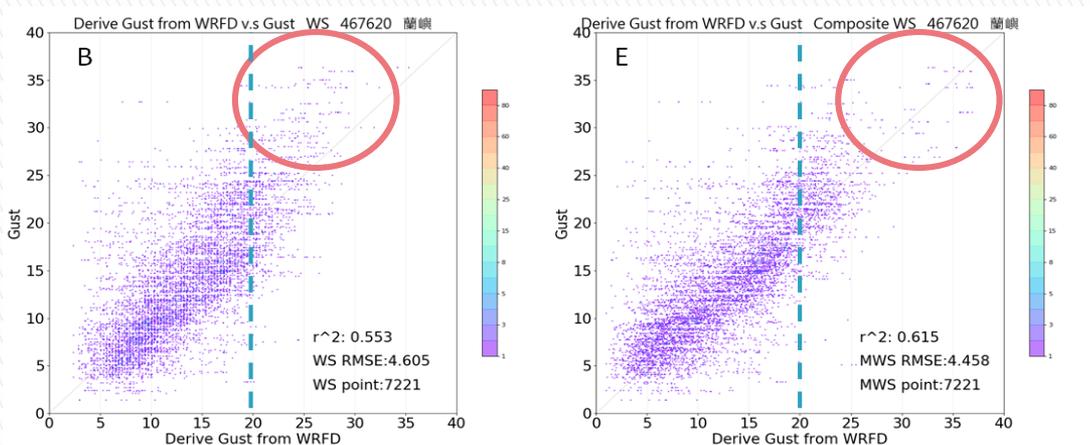


結論

- 成功建置 448 站 觀測站 迴歸關係模型：
 - 測站平均風與測站陣風
 - 模式風與測站平均風、測站陣風
- 改善 觀測站風速 Bimodal 現象



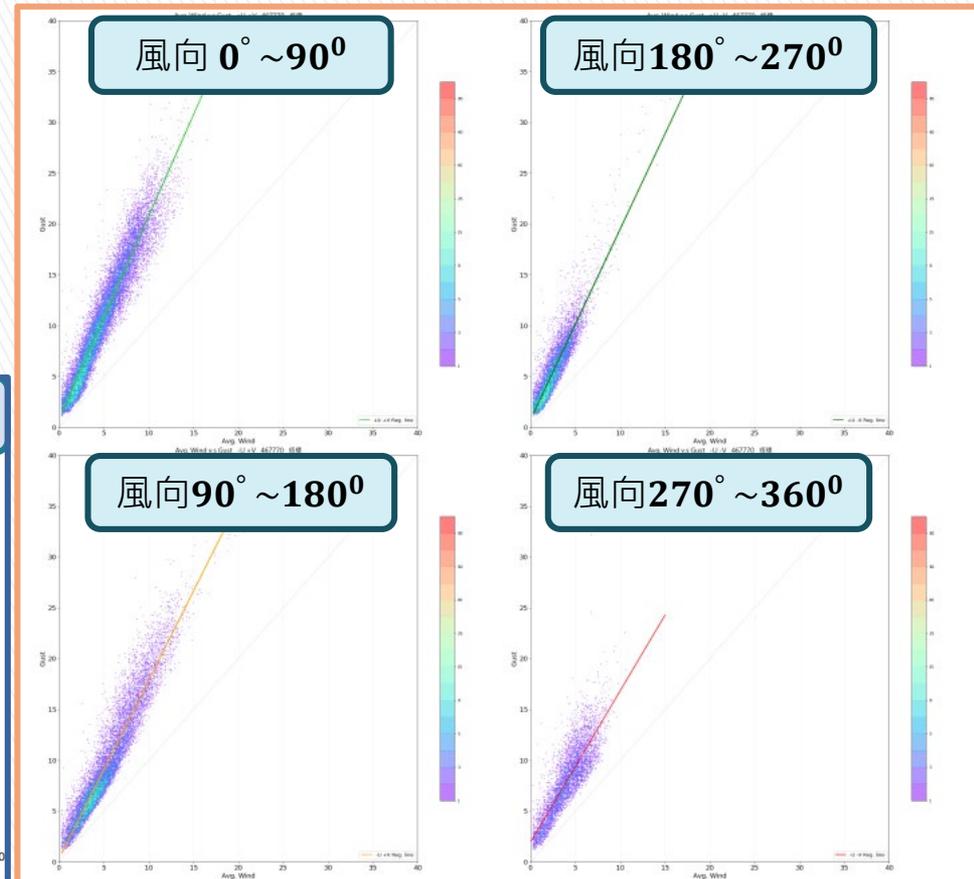
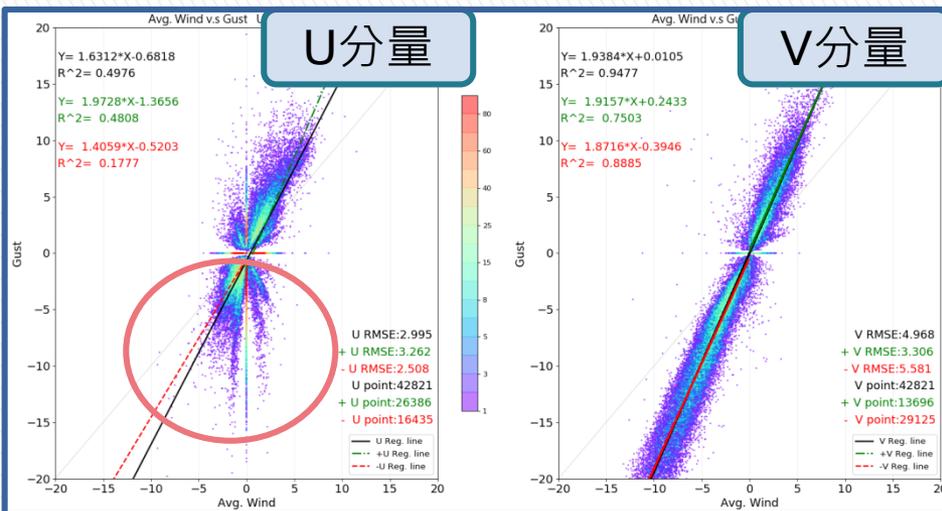
- 改善 數值模式預報強風速部分結果



改變分群方式

梧棲站

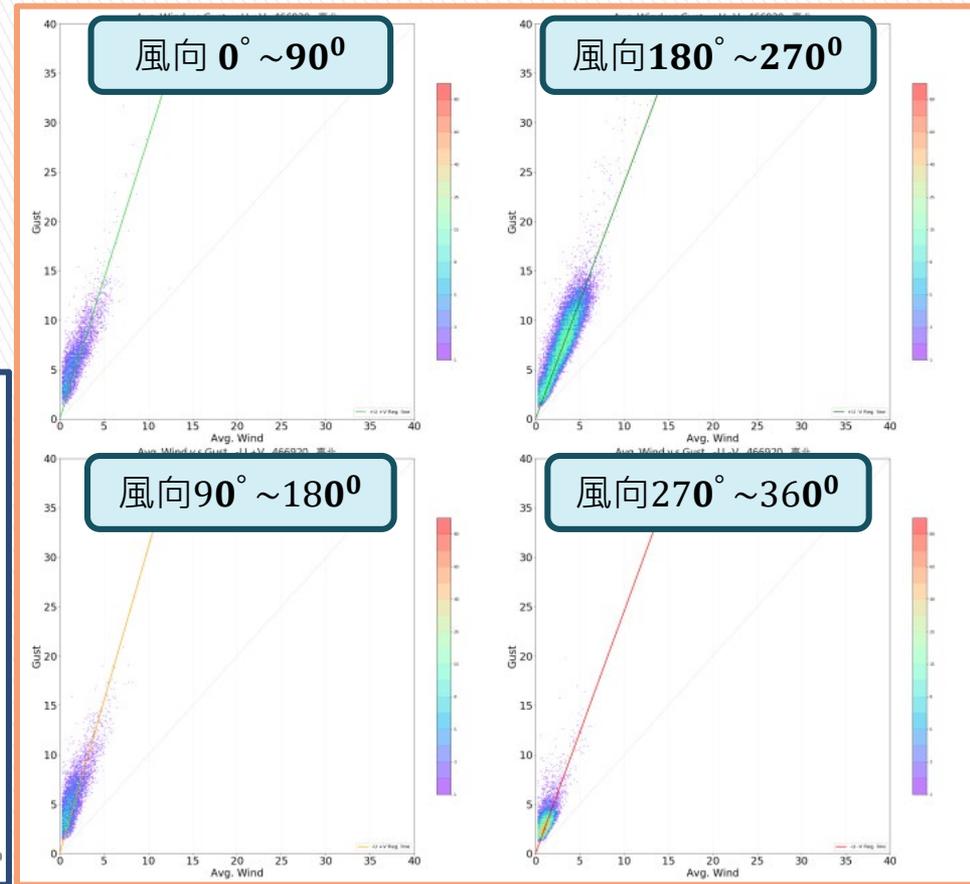
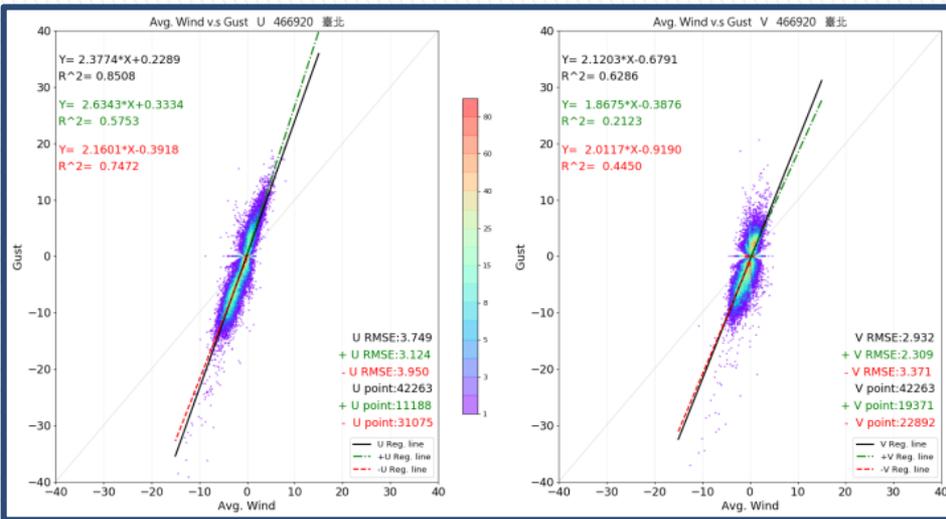
- U、V分量迴歸，部分區域迴歸線於法掌握 (如：U分量)(紅圈處)
- 未來依風向進行分類，直接建立平均風與陣風迴歸模型



改變分群方式

臺北站

- U、V分量迴歸效果不錯的站別，未來依風向進行分類，也不影響迴歸效果



感謝聆聽