

# DMOS應用於臺灣地區之溫度預報 表現與分析

黃嘉美<sup>1</sup> 許乃寧<sup>1</sup> 陳雲蘭<sup>1</sup> 彭眾恩<sup>2</sup> 簡菀蓉<sup>2</sup>

中央氣象局預報中心<sup>1</sup>  
資拓科技<sup>2</sup>

# 主題

- DMOS為何?
- DMOS初期發展產品
  - DMOS\_s**/DMOS\_s2g
- **DMOS**表現分析-溫度
  - 冬季/迎風面/全台整體表現**
- 未來工作

# 發展緣起

- FIFOW子計畫-統計預報作業系統SFM
- 統計降尺度預報模式：99~103年 PP/MOS  
鄉鎮尺度統計降尺度預報成效評估 (許乃寧等)
- 動態統計預報法(Dynamic MOS, DMOS)：
  - 101年啟動
  - 只用近數月份的資料建模，減少受NWP模式更新的制約。同時亦大幅減少資料處理量。
  - 可處理近期新建測站。
  - 比較有機會給出符合目前氣候狀態的統計關係式

# DMOS現行發展概況

## 每日動態建模

- 以前90天NWP資料統計迴歸

## 產品

- 溫度、露點溫度、最高溫、最低溫

## 現行作業模式

- ECA1-每3hr/0-192hr
- WRF/NFS-每6hr/0-84hr

## 降尺度做法

- 測站點預報DMOS\_s/面化至網格點預報DMOS\_s2g

# DMOS預報成效分析

## 測站點預報DMOS\_s

- DMOS預報得好不好?
- 地域性差異
- 全臺整體預報成效表現
- 逐月誤差表現

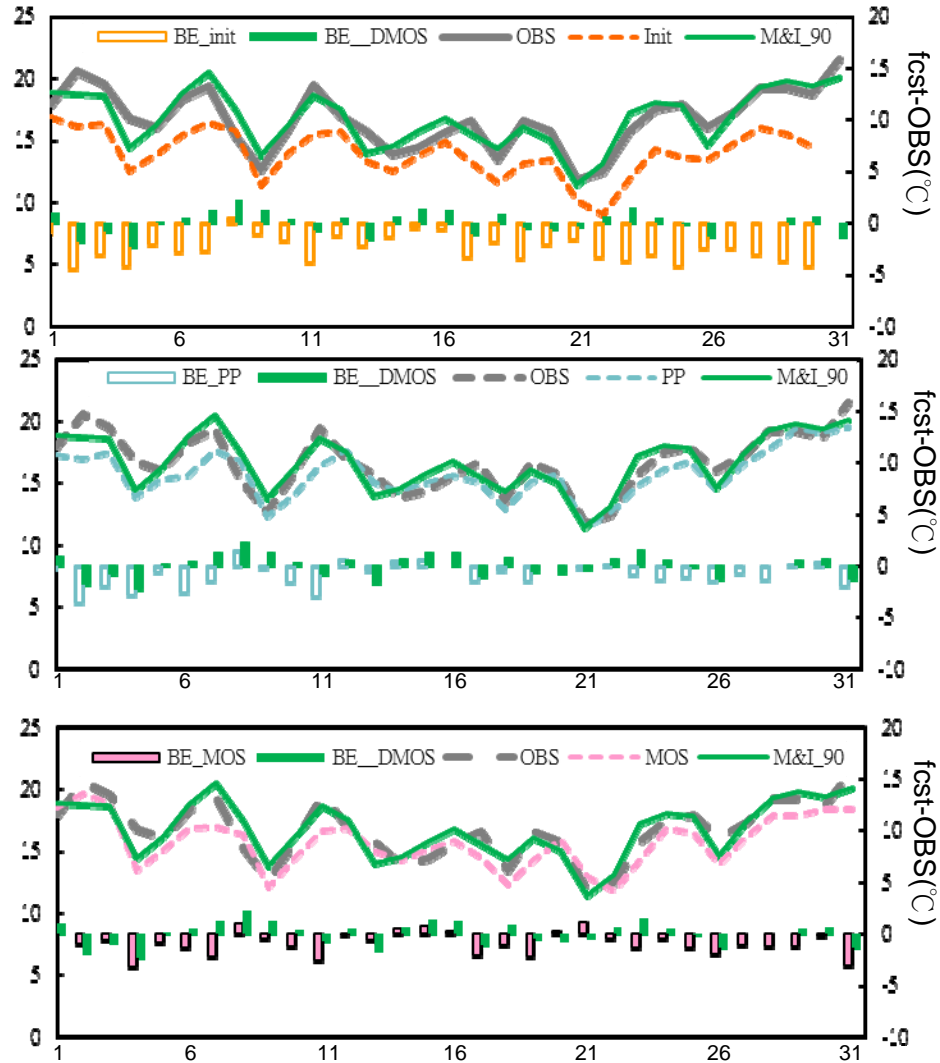
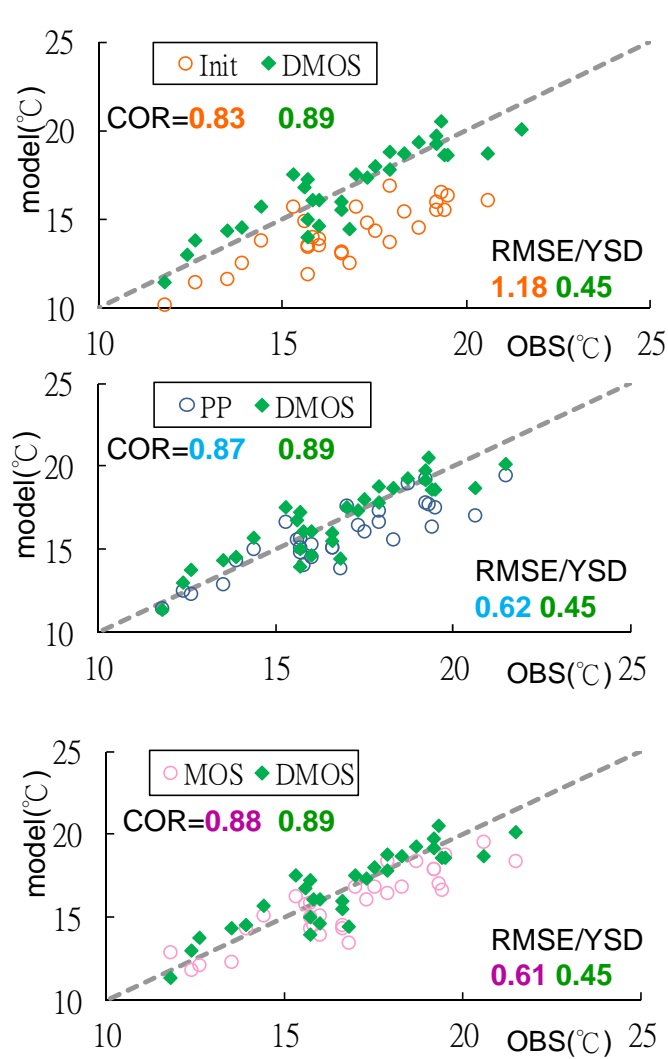
DMOS尋找統計關係式  
???

## 高解析網格產品 for 鄉鎮預報

- 測站點預報再經面化DMOS\_s2g

# DMOS的表現如何？

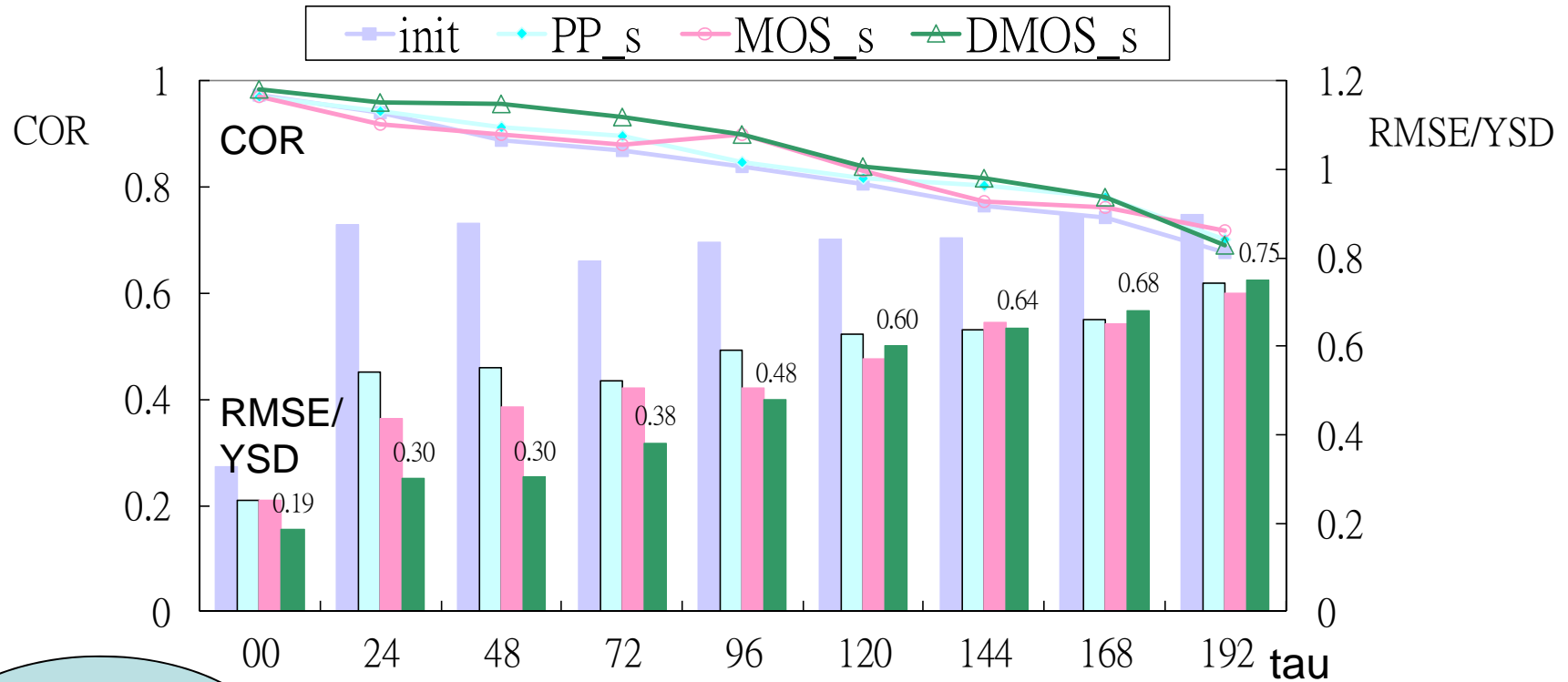
以台北站2014年1月  $\tau=72$  為例



➤ **DMOS**之誤差均較小，有相當的預報準確度

# DMOS的表現如何?

從台北測站整個冬季的表現來看



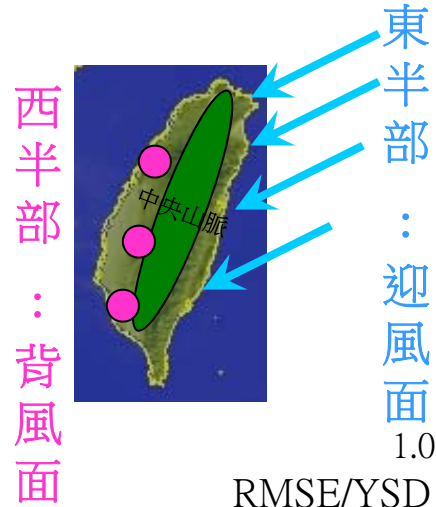
代表性!!

72小時各模式的  
預報誤差值分布

Tau=72	Init	PP_s	MOS_s	DMOS_s
<b>COR</b>	0.87	0.89	0.88	0.93
<b>RMSE /YSD</b>	0.79	0.52	0.50	0.38
<b>ME</b>	-1.93	-0.82	-0.54	0.35

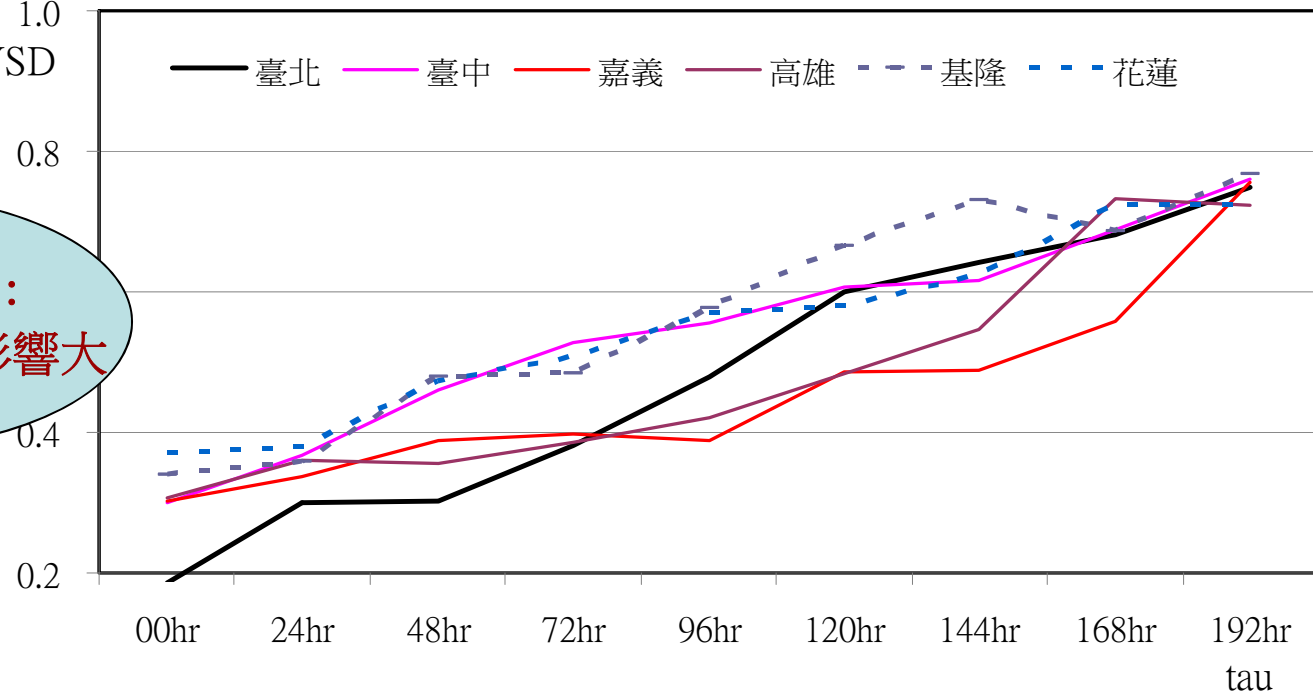
# 每個測站的點預報都表現很好？

## 地域性差異???



- 前1-5天之預報誤差 $<0.6$
- 迎風面 誤差較大·背風面 誤差較小
- 台中站表現與迎風面相近

RMSE/YSD



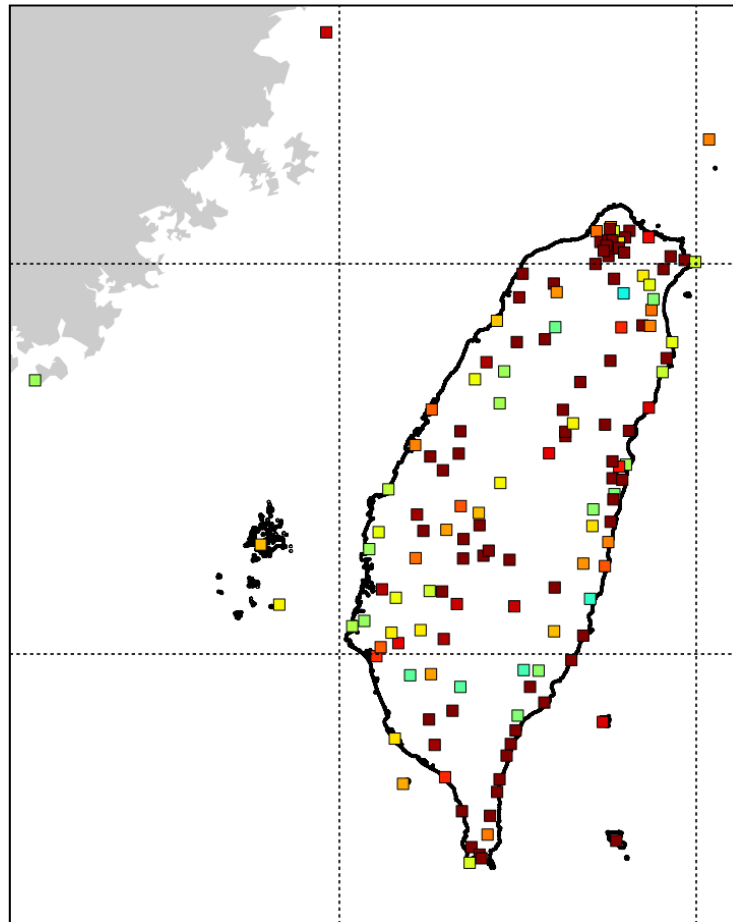
冬季區域特性：  
受鋒面南下程度影響大



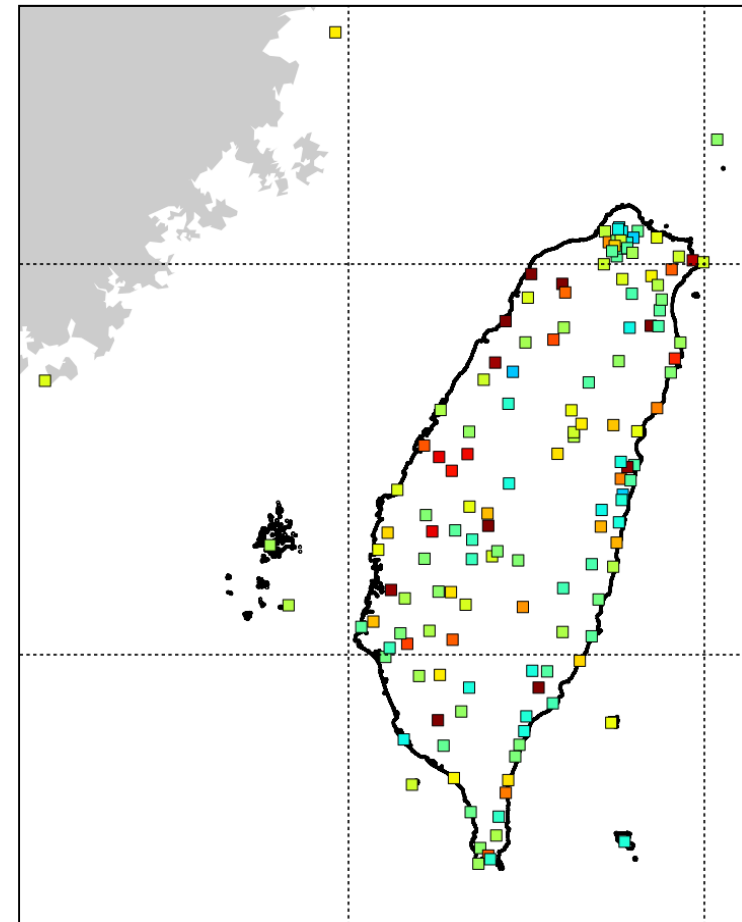
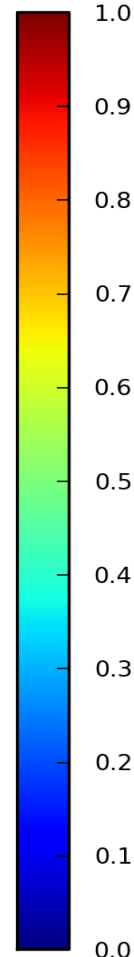
# 每個測站的點預報都表現很好？

RMSE/YSD

原始NWP



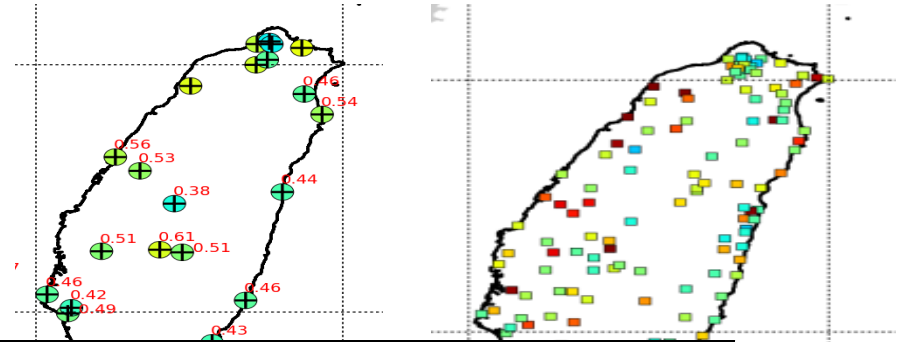
DMOS



- **NWP:** 大於**0.7**以上者佔多數，甚至有很多為**1.0**以上
- **DMOS:** **0.4~0.7**之間 大幅改善了原始**NWP**預報誤差

# 每個測站的點預報都表現很好?

整體來看DMOS



月份	30站RMSE/YSR		147站RMSE/YSR		147站>0.7站數(%)	
	Init	DMOS	Init	DMOS	Init	DMOS
2013/12	0.83	0.44	0.86	0.65	51	18
2014/01	1.47	0.51	1.06	0.61	72	23
2014/02	0.76	0.43	0.7	0.46	31	3

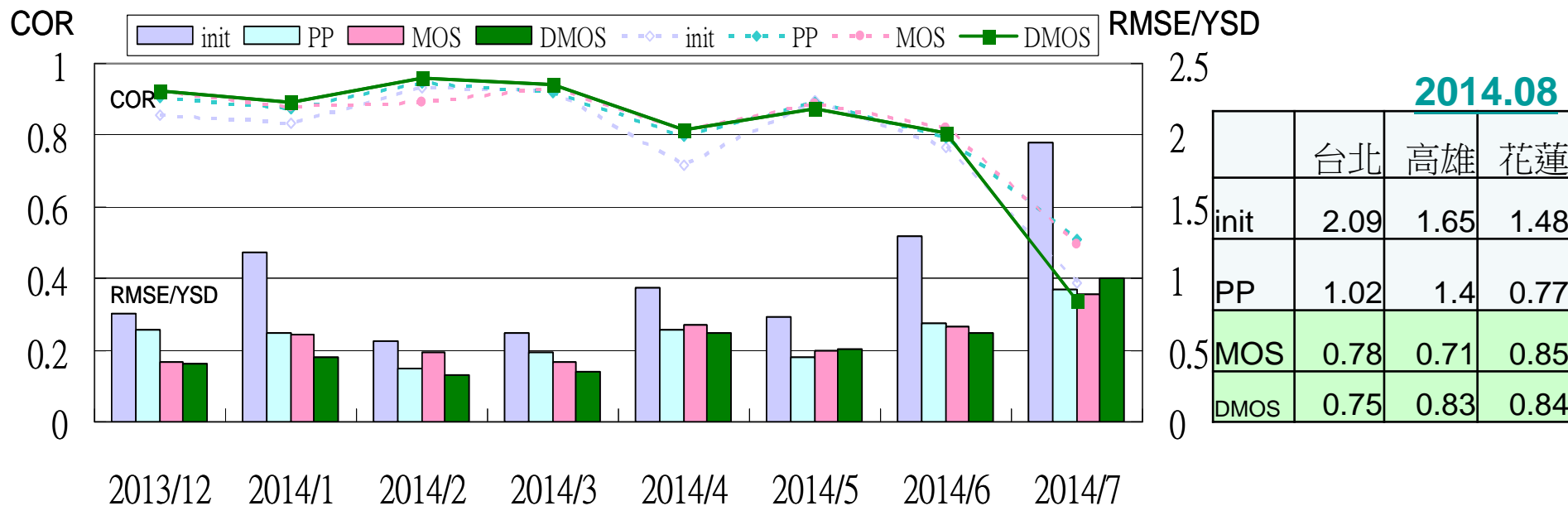
春夏秋冬??

**DMOS**統計方法：

- 大幅改善原始**NWP**預報誤差
- 可靠度證實**DMOS**之未來發展價值

# 只有冬季的表現較優?

台北站/2013.12~2014.07

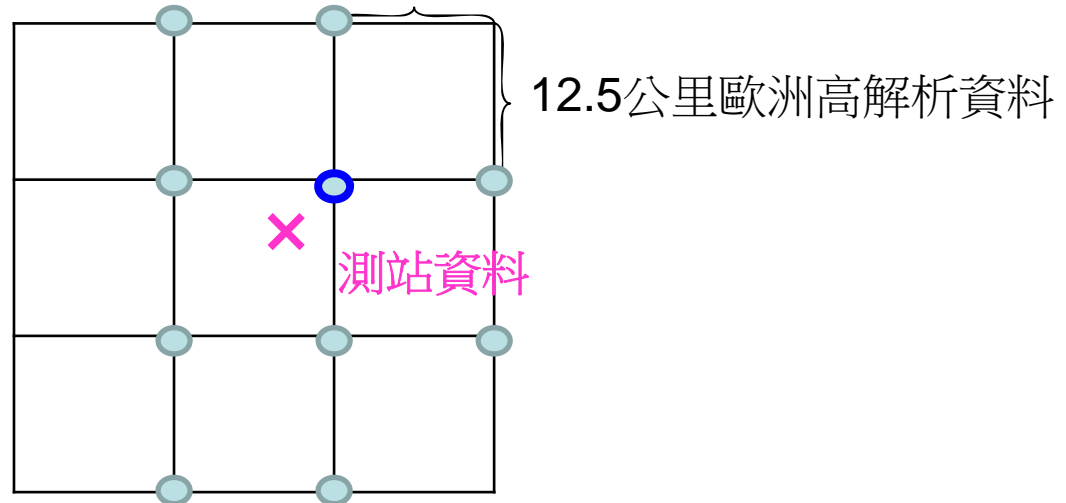


Cor_init	Cor_PP	Cor_MOS	Cor_DMOS
0.85	0.90	0.92	0.92
0.83	0.87	0.88	0.89
0.93	0.95	0.89	0.96
0.92	0.92	0.93	0.94
0.71	0.80	0.82	0.81
0.90	0.89	0.89	0.87
0.77	0.79	0.82	0.80
0.39	0.51	0.50	0.34

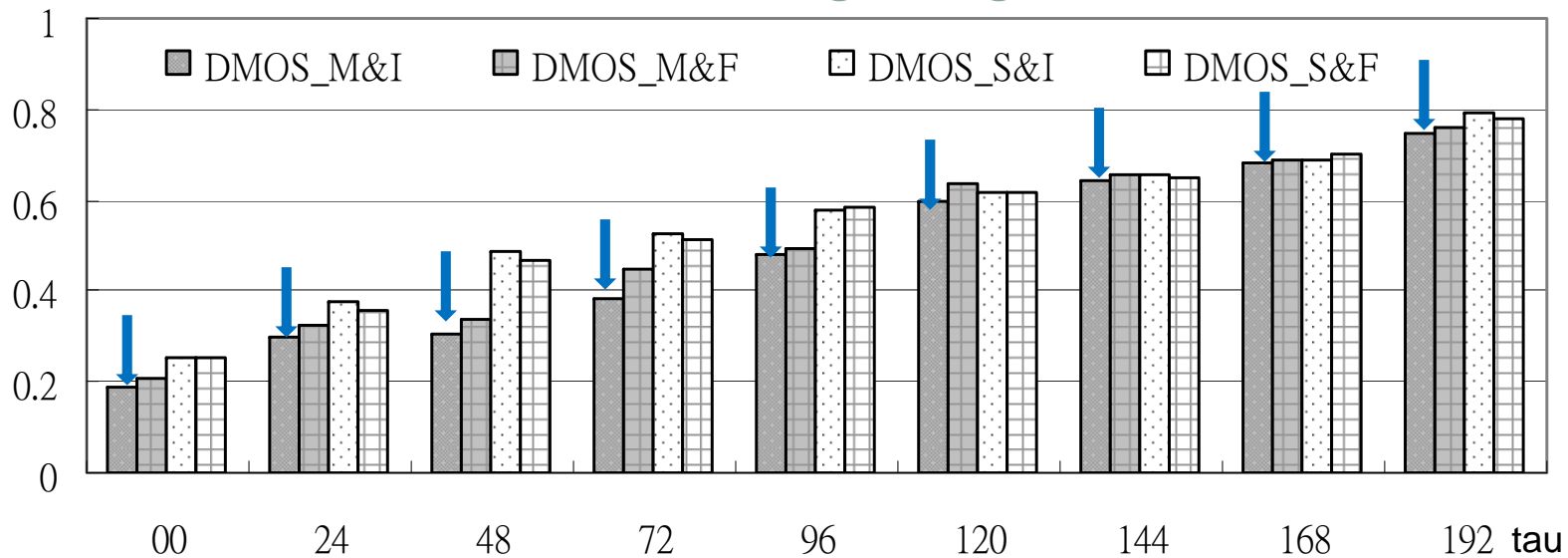
	init	PP	MOS	DMOS
12月	0.75	0.64	0.41	0.41
1月	1.18	0.62	0.61	0.45
2月	0.57	0.37	0.49	0.32
3月	0.61	0.49	0.41	0.35
4月	0.94	0.65	0.68	0.62
5月	0.73	0.45	0.50	0.51
6月	1.30	0.69	0.67	0.62
7月	1.95	0.92	0.89	1.01

# DMOS的迴歸做法有哪些？

- 4點平均 VS 內插至鄰近點
- 單變數回歸 VS 多變數回歸



RMSE/YSD

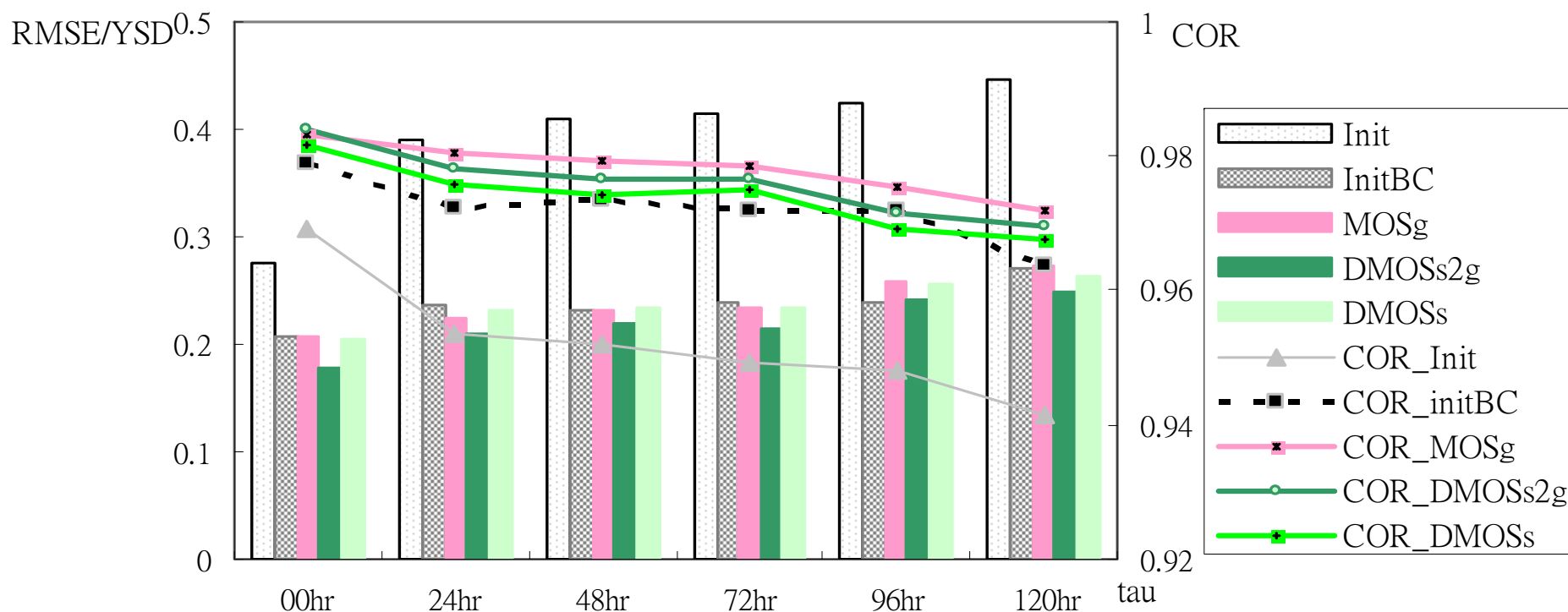


台北站

- **DMOS**統計法在尋找統計關係時採用多元線性迴歸方法的重要性
- 此統計關係之可靠度較高，預報度較高

# DMOS於高解析網格之表現

- 測站預報再經內插至**2.5km** → 鄉鎮尺度
- 取站碼**46**開頭站點於高解析網格之預報成效
- 比較基準：**GT (Ground truth)**



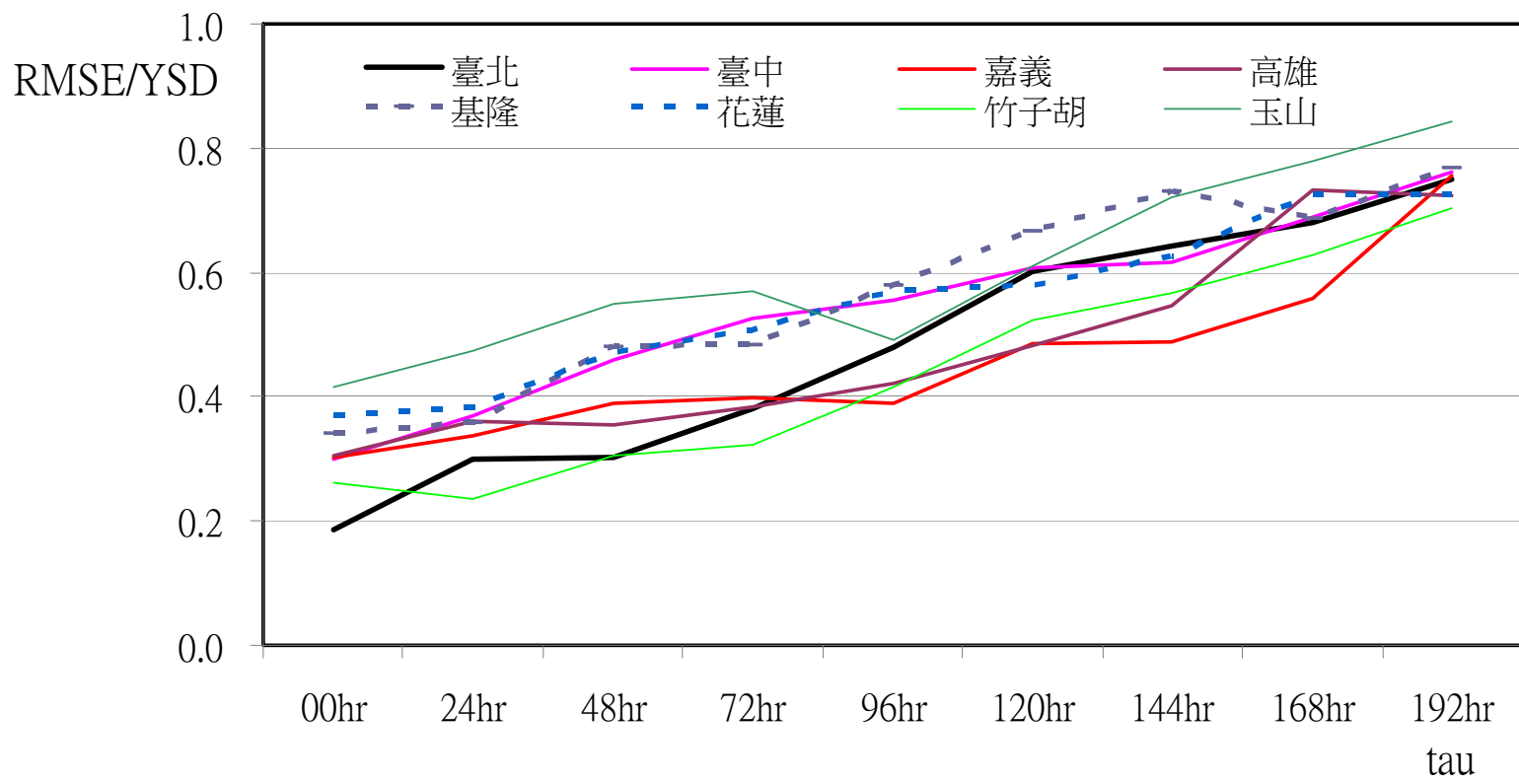
- 相關性均頗高 誤差**<0.5**
- **DMOSs2g**與**MOSg**表現均頗優，頗具預報價值
- 在資源有限情況下，證實**DMOS**統計法之可靠度與發展價值

# 結論與未來工作

- 測站點預報：氣溫類→表現不錯
  - 未來發展其他參數
- 101年發展至今加站情形：  
147站→山區加78站→育樂景點100站
  - 持續擴點以提升面化產品預報度
- 套用於其他動力模式
- DMOS\_grid如MOS\_grid
  - DMOS網格預報，減少大量資料處理，避免耗費資源
  - 使鄉鎮預報的應用更輕盈且實用

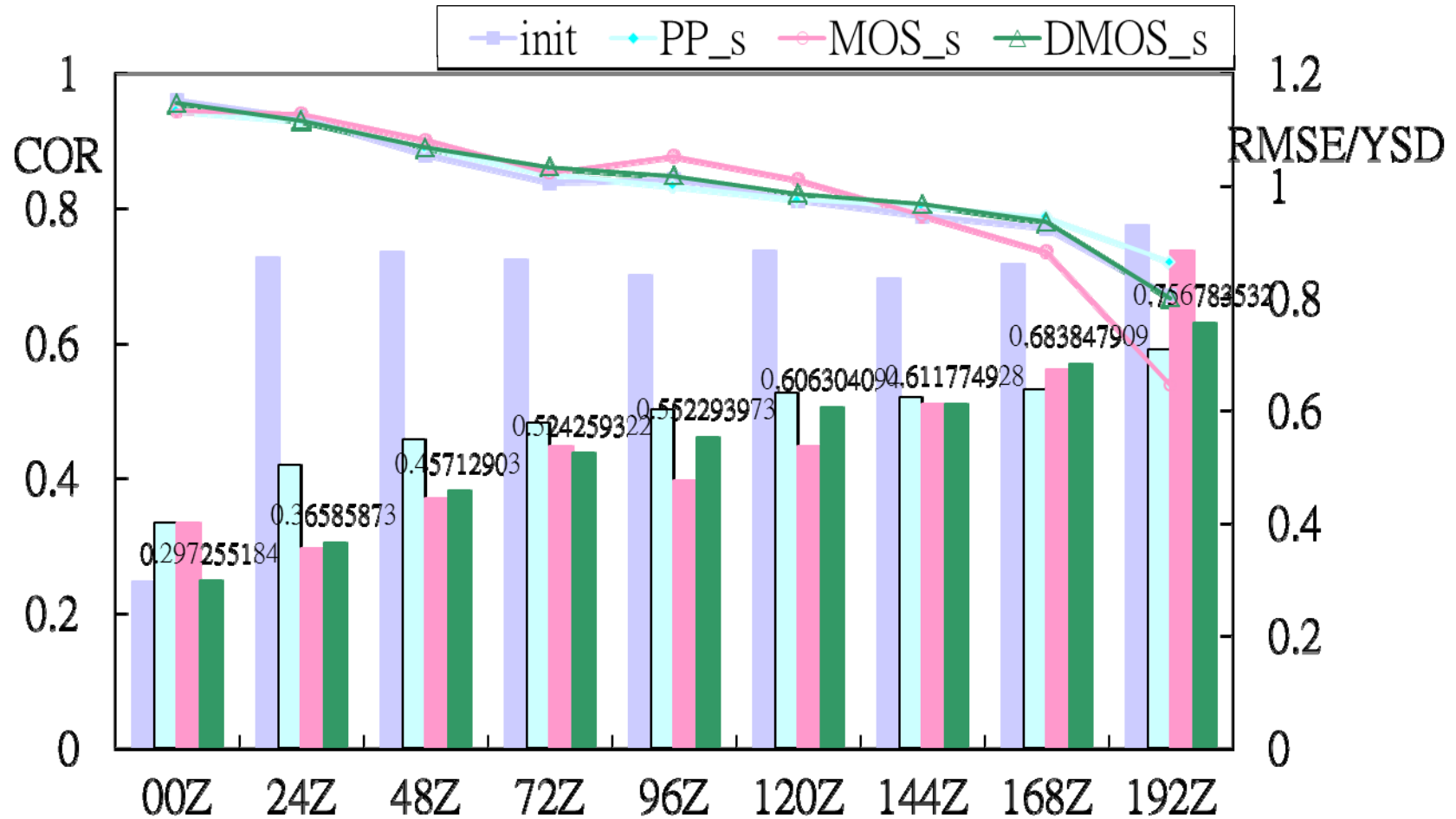
謝謝聆聽

~~ 請 多 多 指 教 ~~

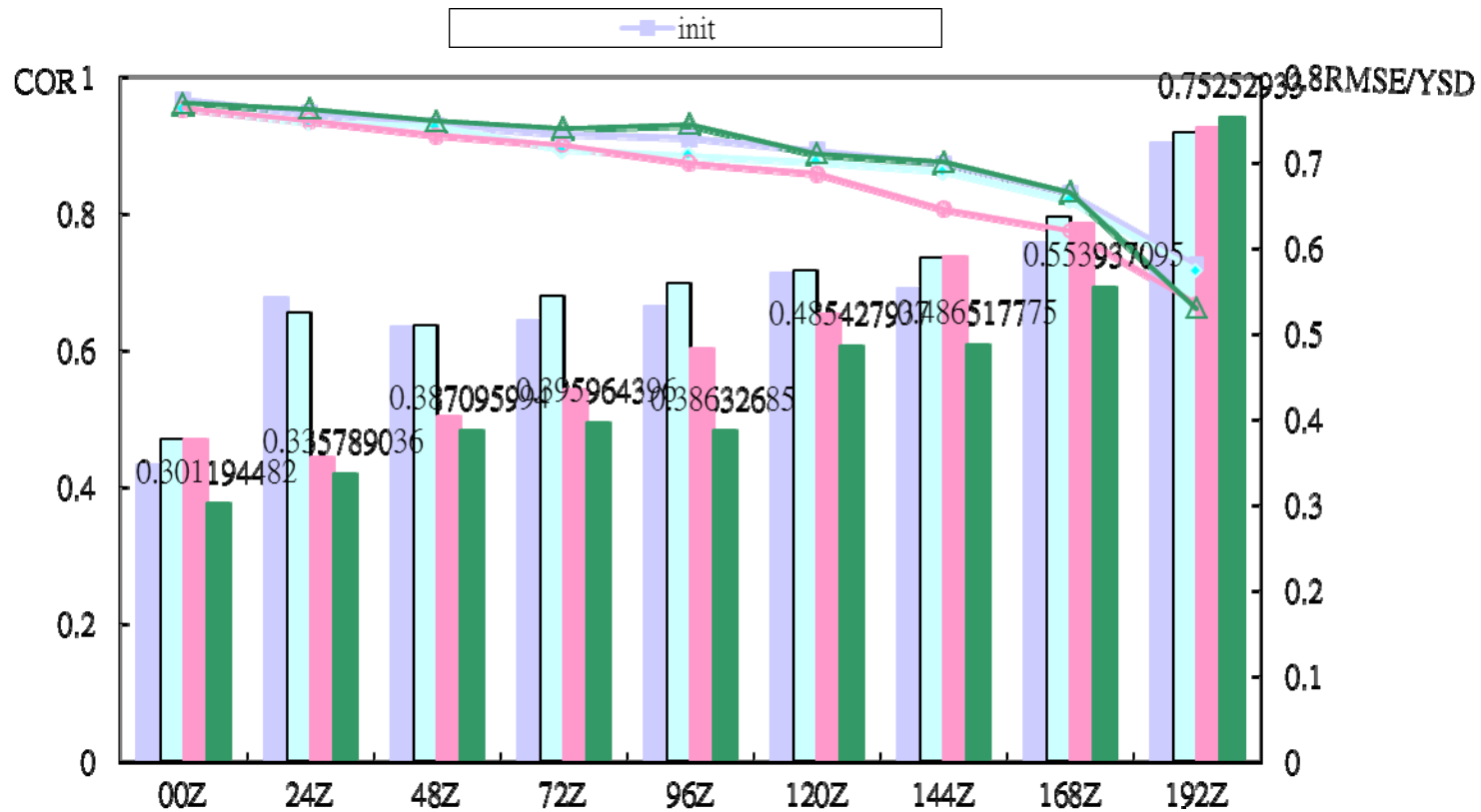




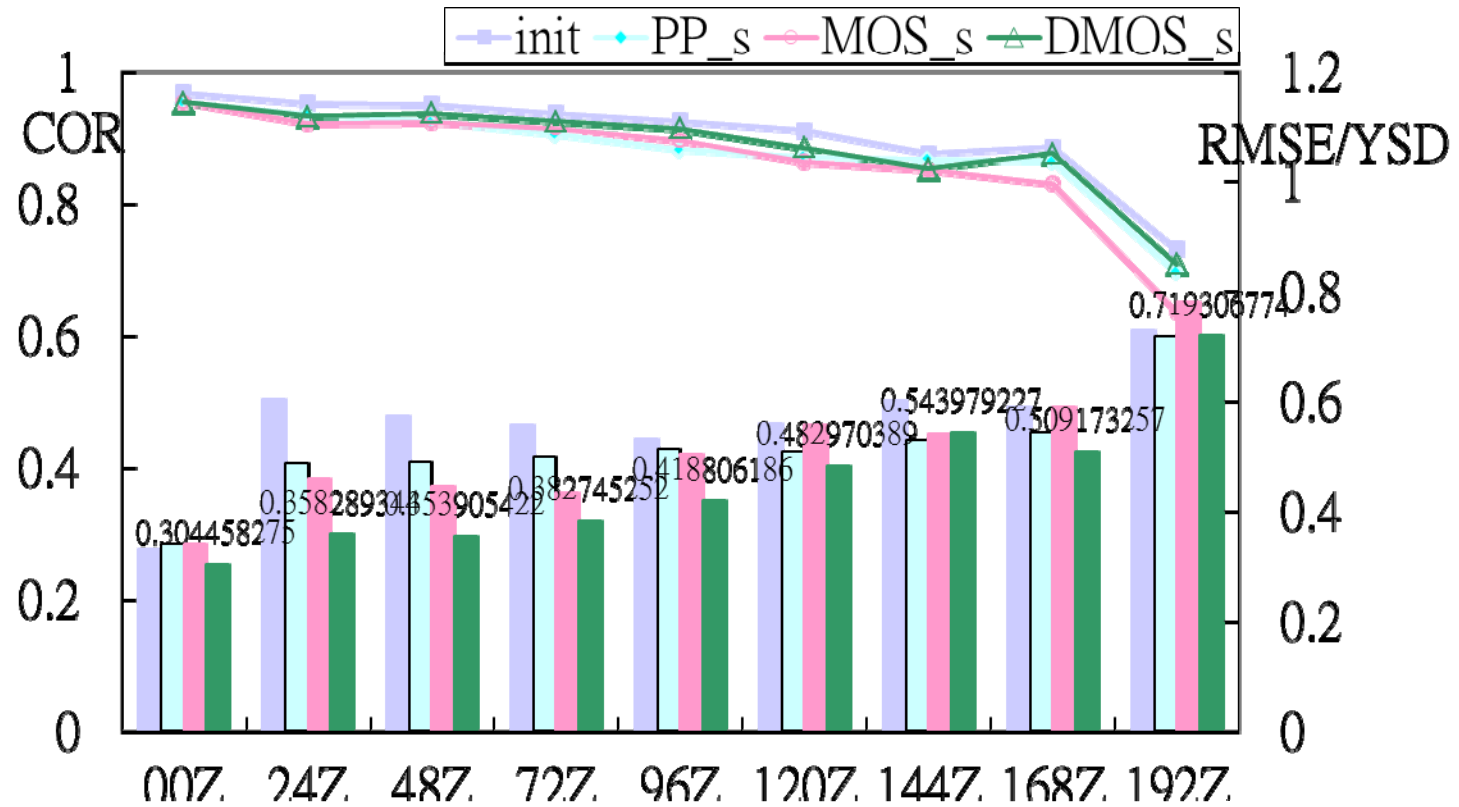
# 各模式的站點預報表現\_台中



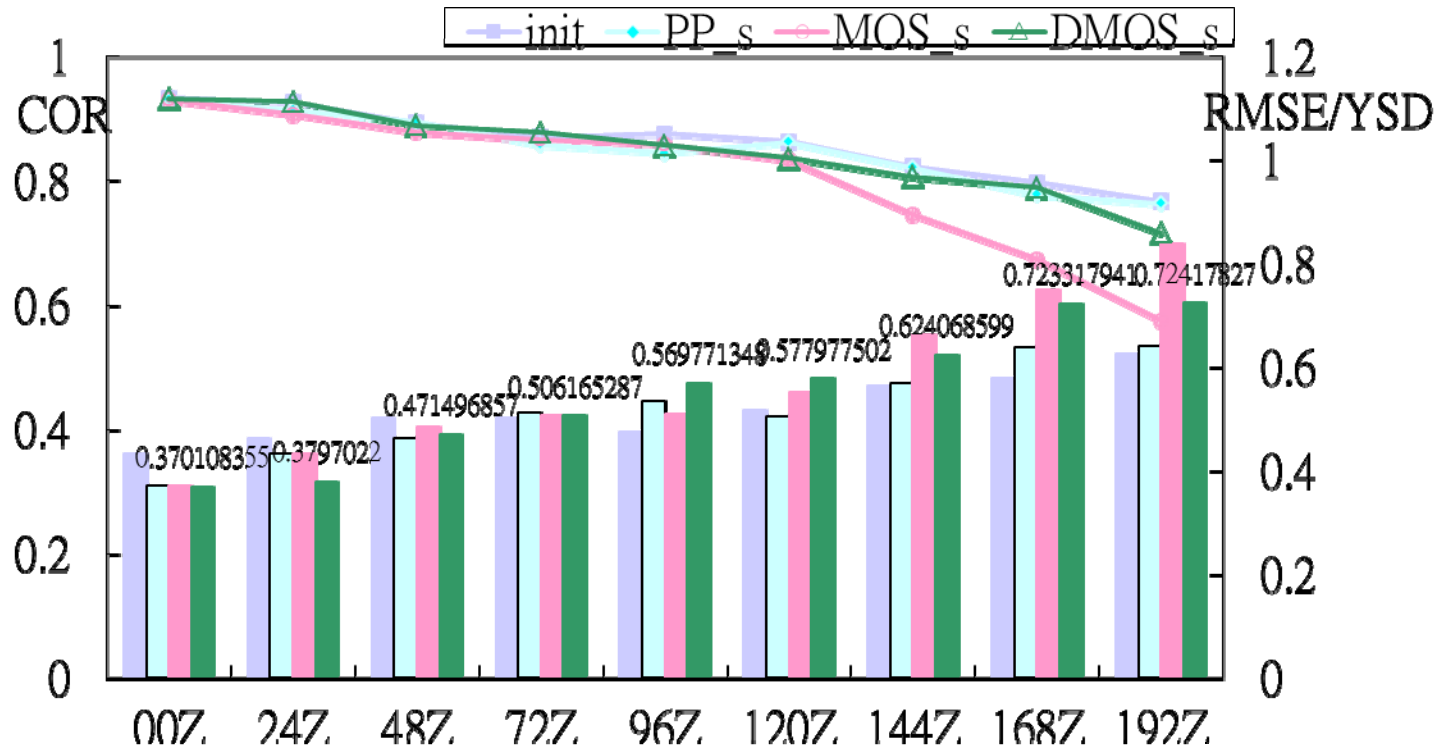
# 各模式的站點預報表現\_嘉義



# 各模式的站點預報表現\_高雄

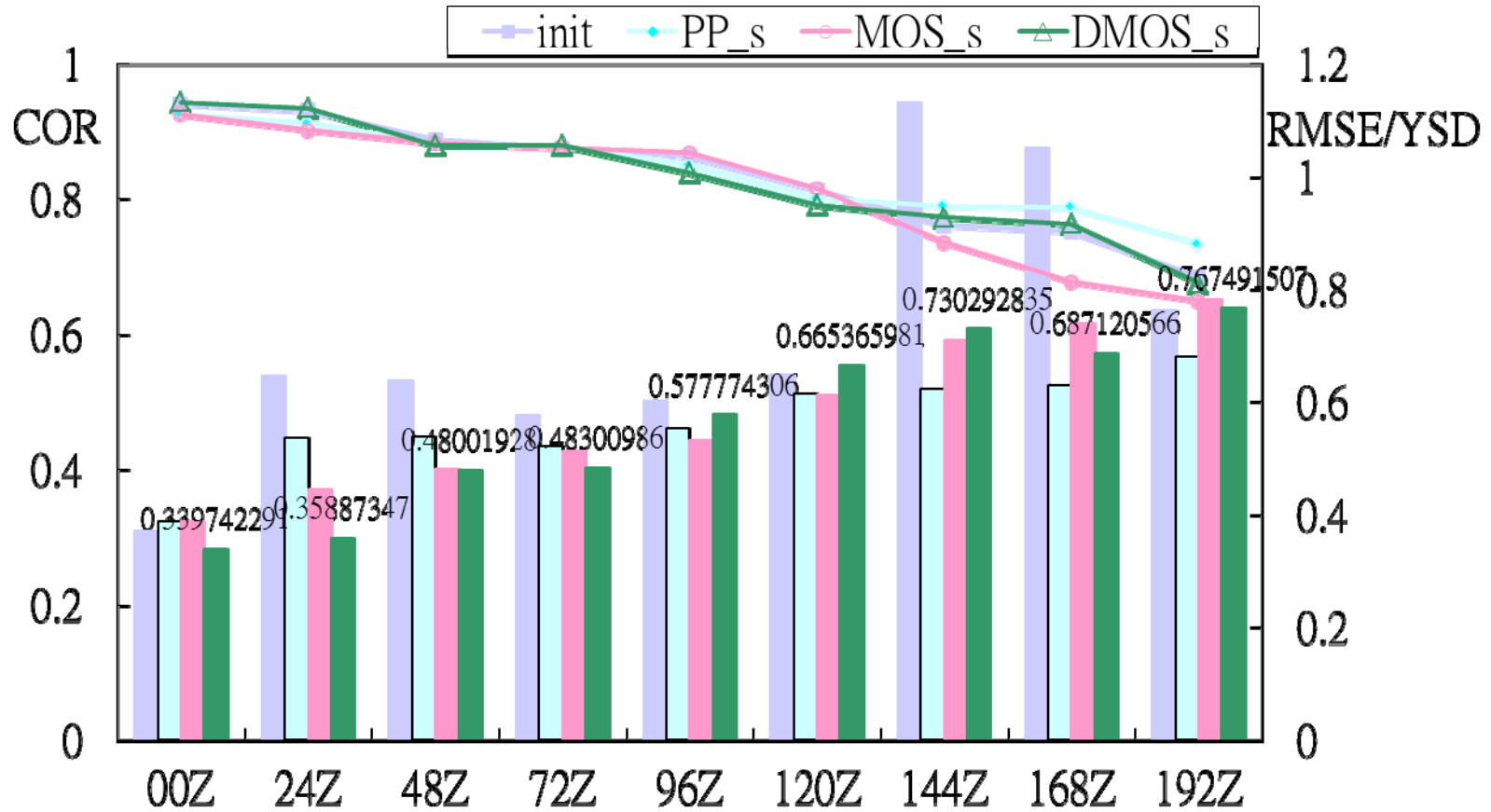


# 各模式的站點預報表現\_花蓮ok

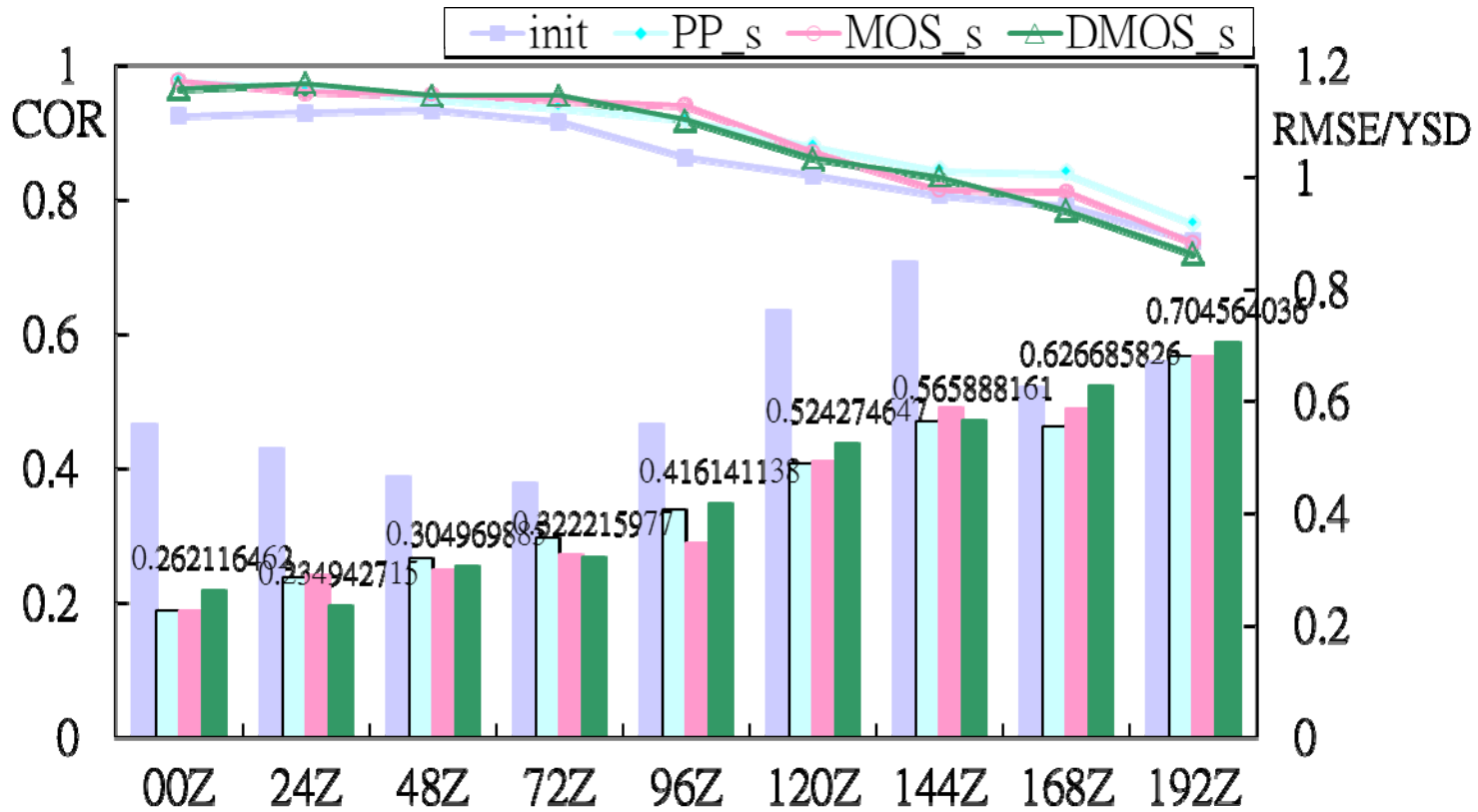


Tau=72	Init	PP_s	MOS_s	DMOS_s
COR	0.87	0.86	0.87	0.88
RMSE/YSD	0.50	0.51	0.51	0.50
ME	-0.26	-0.04	0.13	0.39

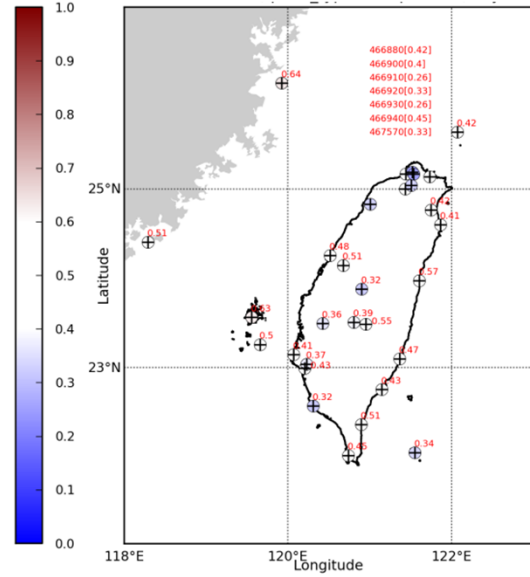
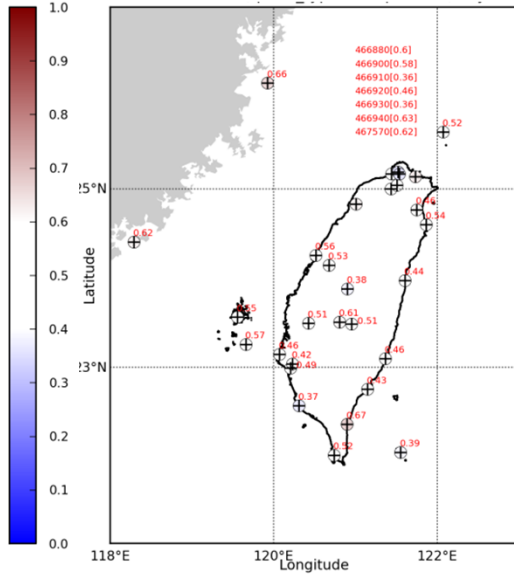
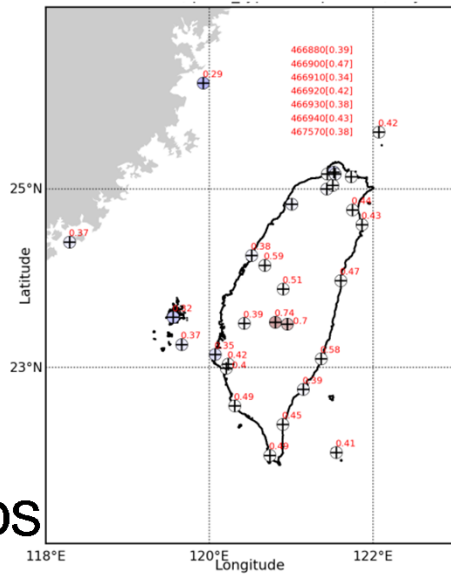
# 各模式的站點預報表現\_基隆ok



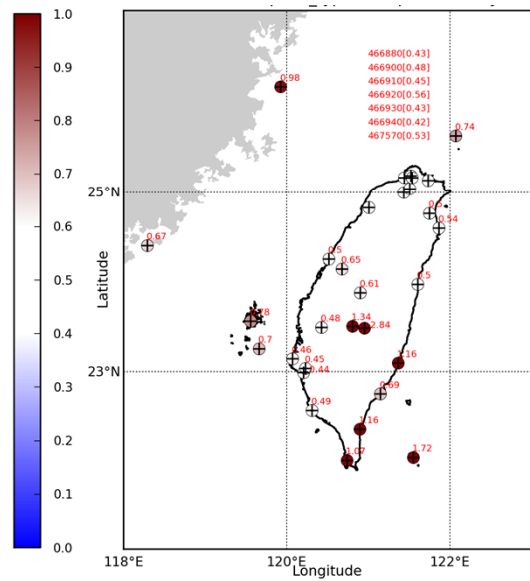
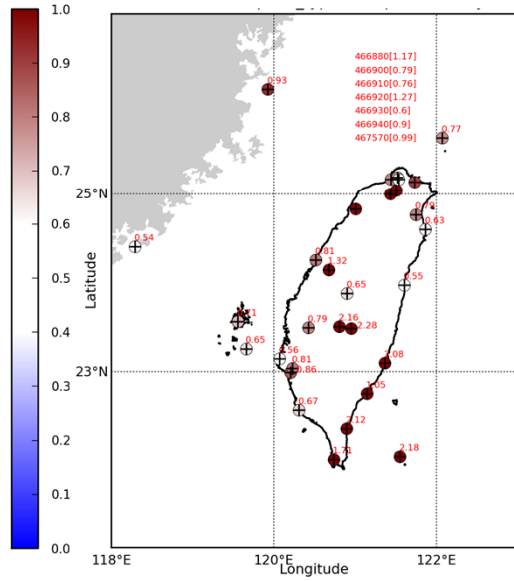
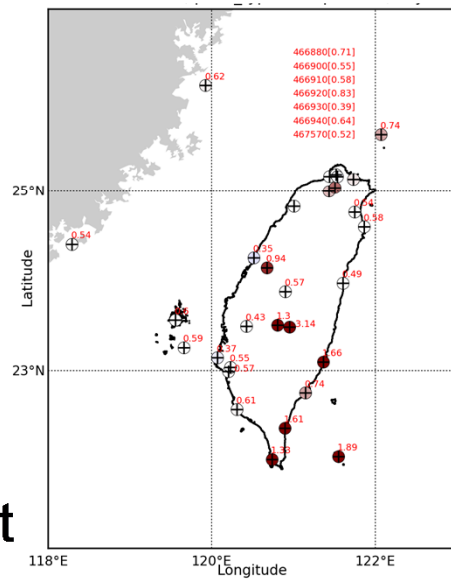
# 各模式於山區的表现\_竹仔湖ok



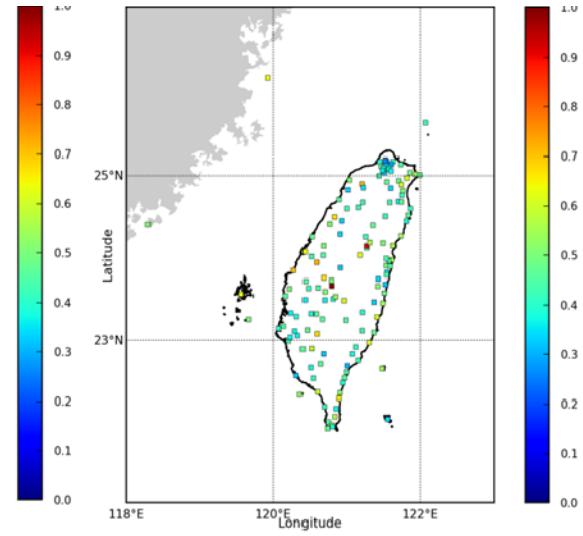
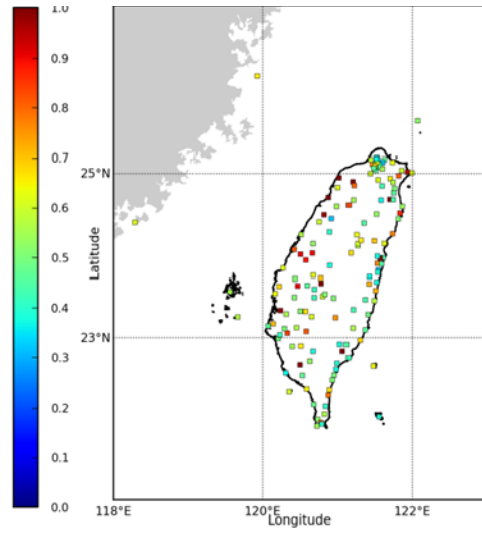
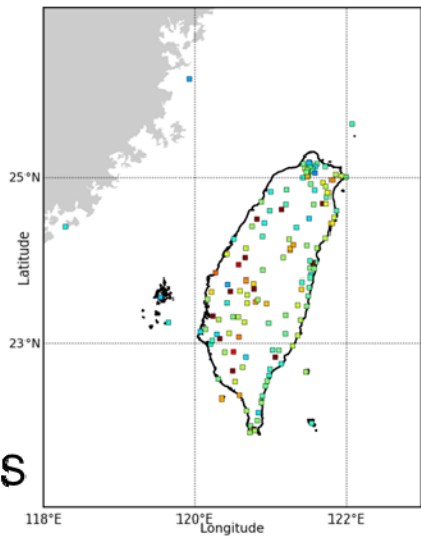
DMOS



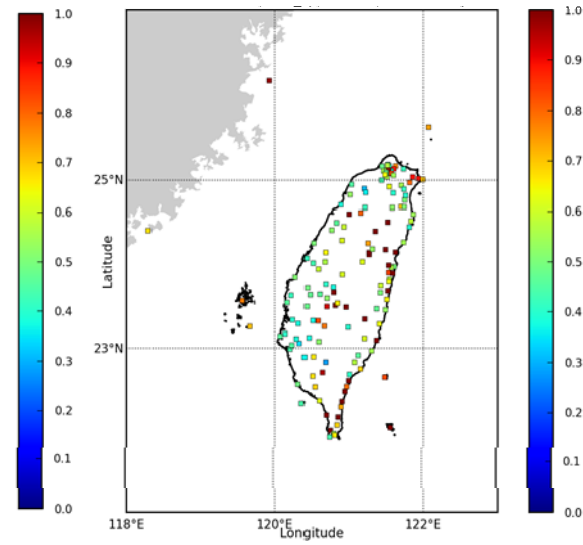
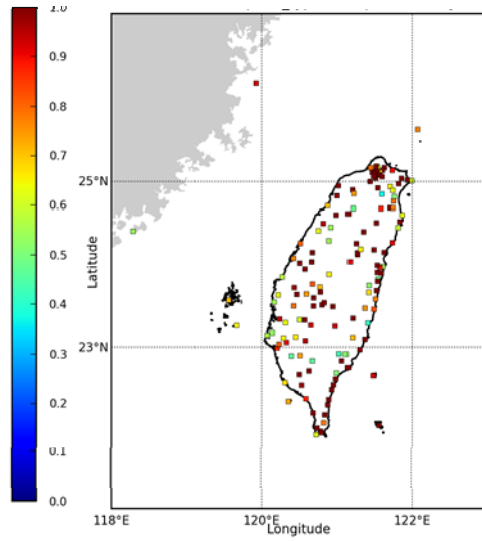
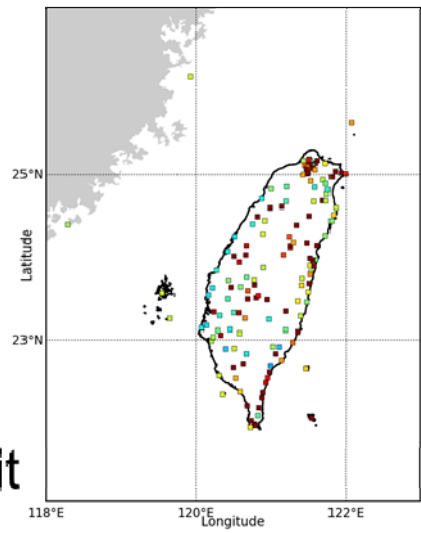
Init



DMOS

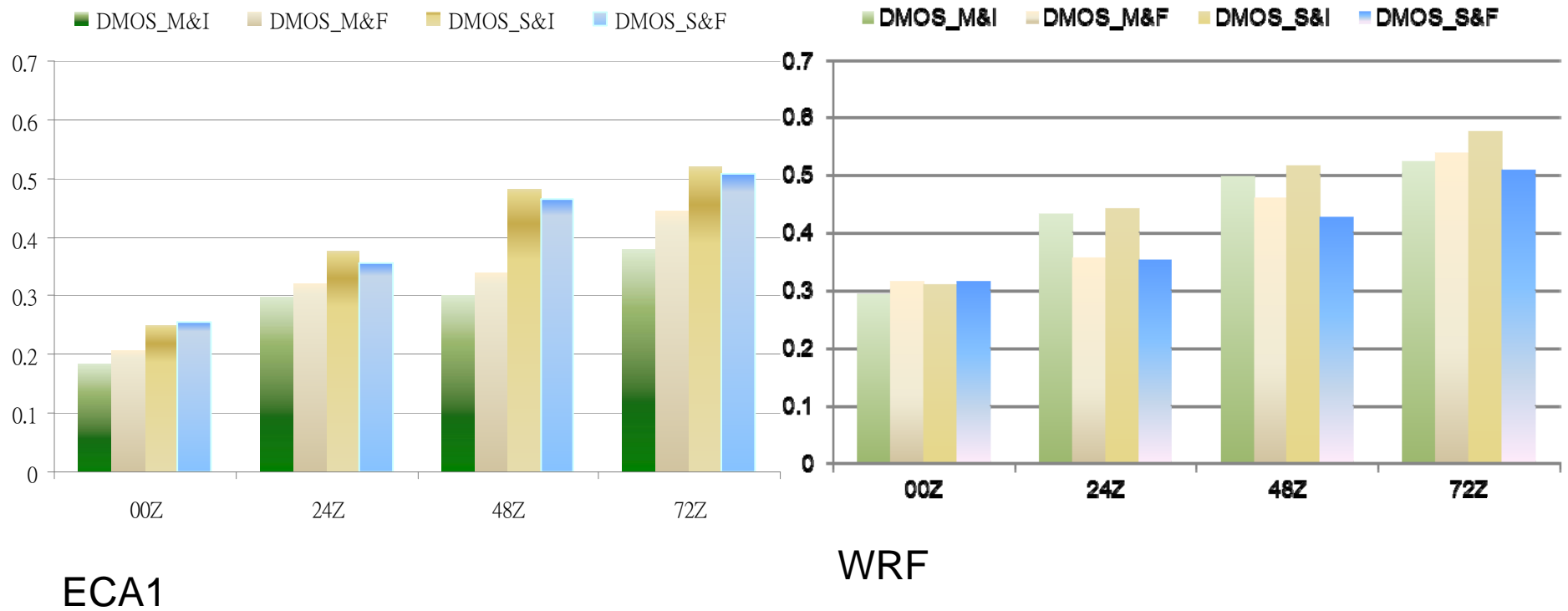


Init

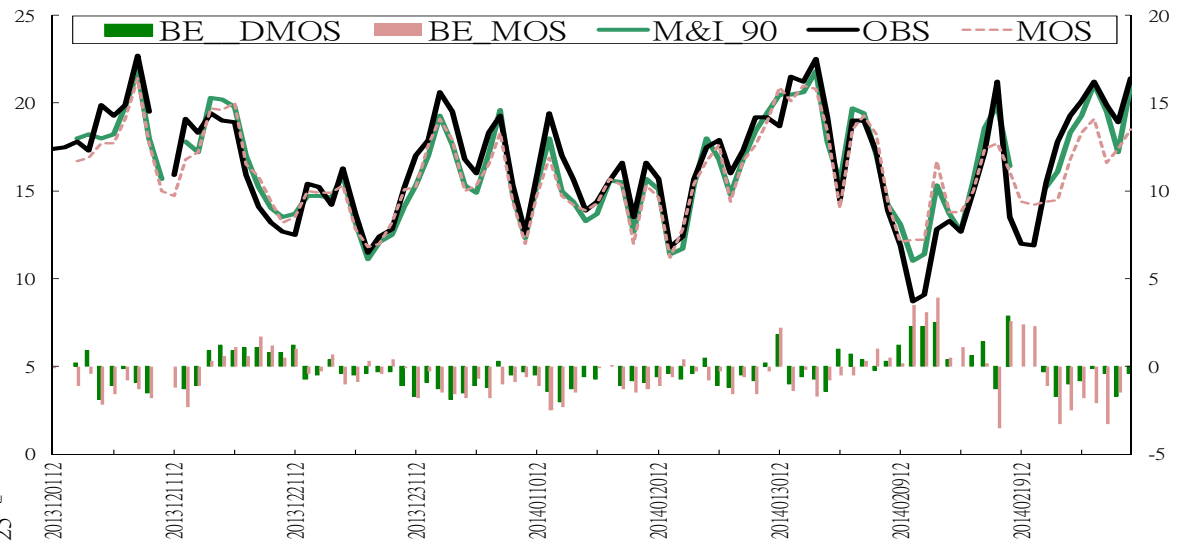
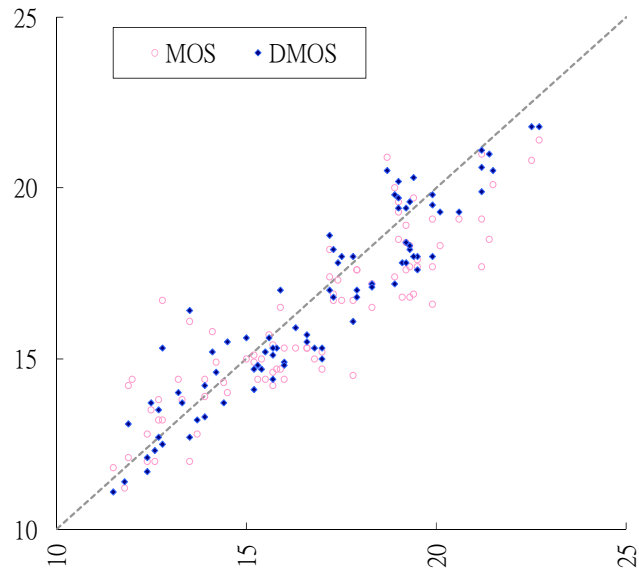
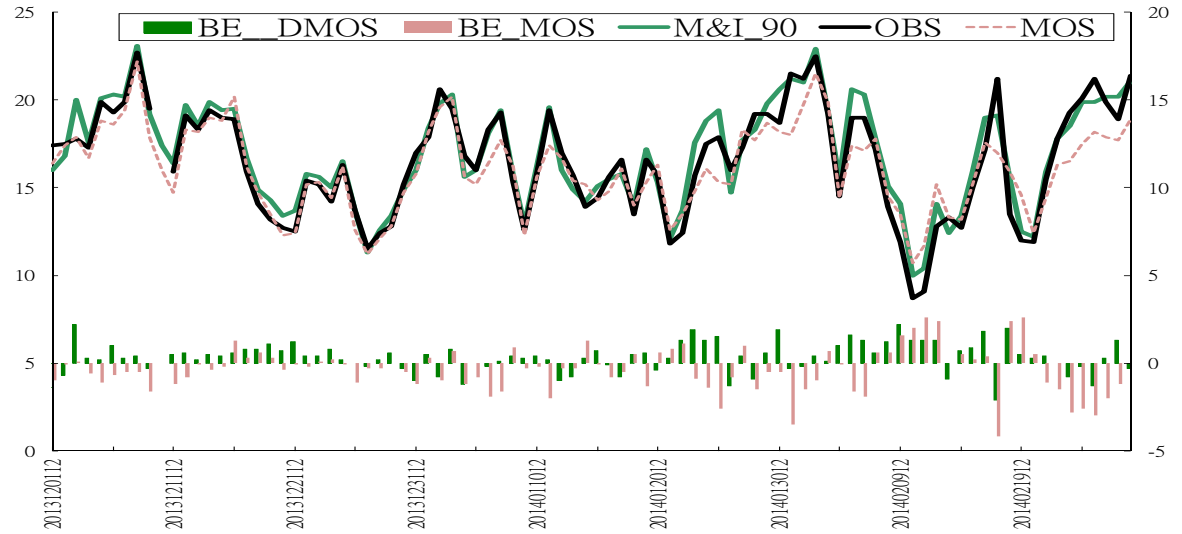
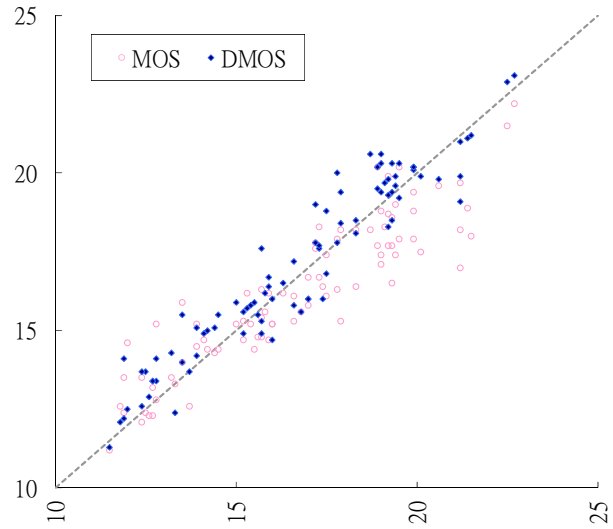




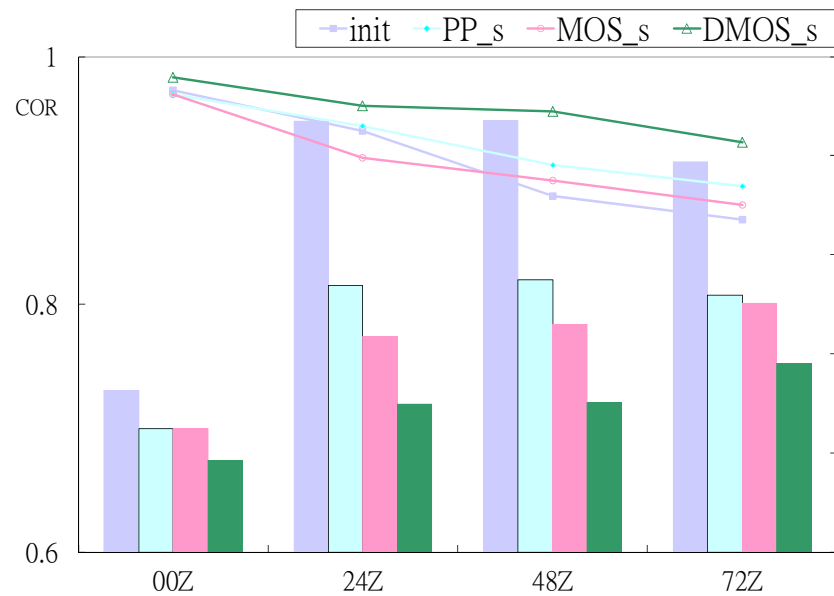
# 四種DMOS於ECA1與WRF



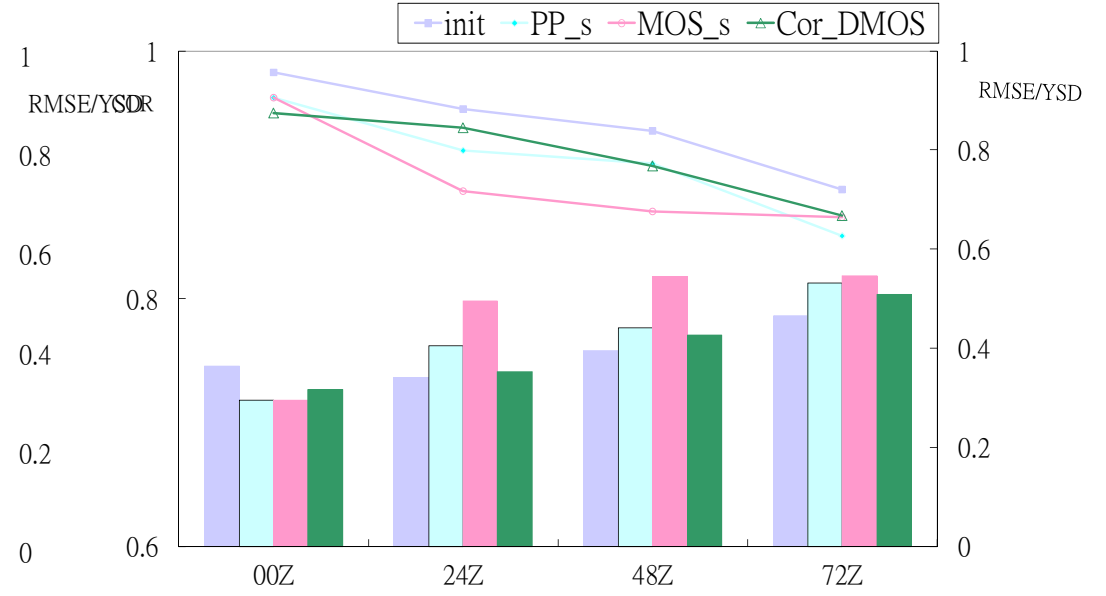
# ECA1 vs WRF at 46692 tau=24



# ECA1 vs WRF at 46692 tau=24



ECA1



WRF

## D-MOS

### 優點：

- 只用近數月份的資料建模，減少受NWP模式更新的制約。同時亦大幅減少資料處理量。
- 可處理近期新建測站。
- 比較有機會給出符合目前氣候狀態的統計關係式

### 缺點：

- 較短的統計樣本長度可能影響預報成效，對缺失值數量的敏感度可能較高。
- 對極端值的掌握可能較差。
- 對季節氣候轉變期間的預報能力可能較差。

## MOS

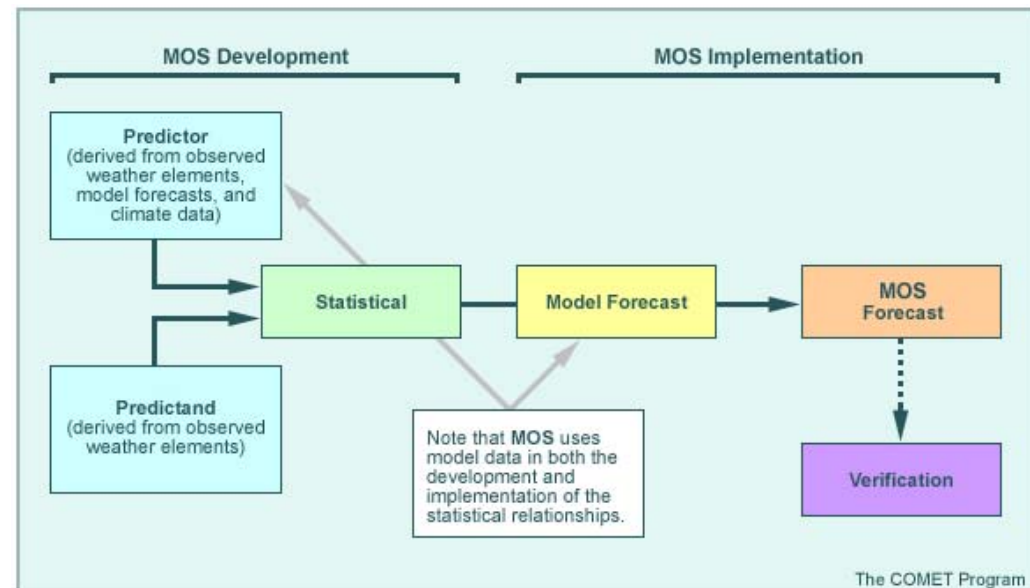
### 優點：

- 有機會校正NWP模式的系統性誤差。
- 可針對NWP模式選擇出較具預報能力的預報因子來建模。

### 缺點：

- 隨NWP的更新，需重建方程(但實務上又受限於資料長度而窒礙難行)。
- 逐預報時距各別建置，方程數量較多而增加維運資源。

# 發展緣起



# DMOS近期預報

8月9日-8月14日晚  
--西南氣流影響  
--南部地區：豪雨

高雄於降雨期間  
的DMOS溫度預報於高溫均有較  
低  
15日高溫有呈現  
明顯回溫

→降尺度的結果  
能反映出近期  
天氣變化趨勢

