

應用數值預報模式增強氣溫觀測資料 偵錯研判分析

薛宏宇、呂致穎、陳翠玲

中央氣象局科技中心

大綱

- 資料種類
- 圖示說明
- 2015年研究回顧
- 資料與研究區域
- 特定測站研究
- 離群值分析
- 離群值分布
- 結論

資料種類

- UK, Universal Kriging方法
- MOS方法
- INI, Smart Init方法
- DA, decaying average方法

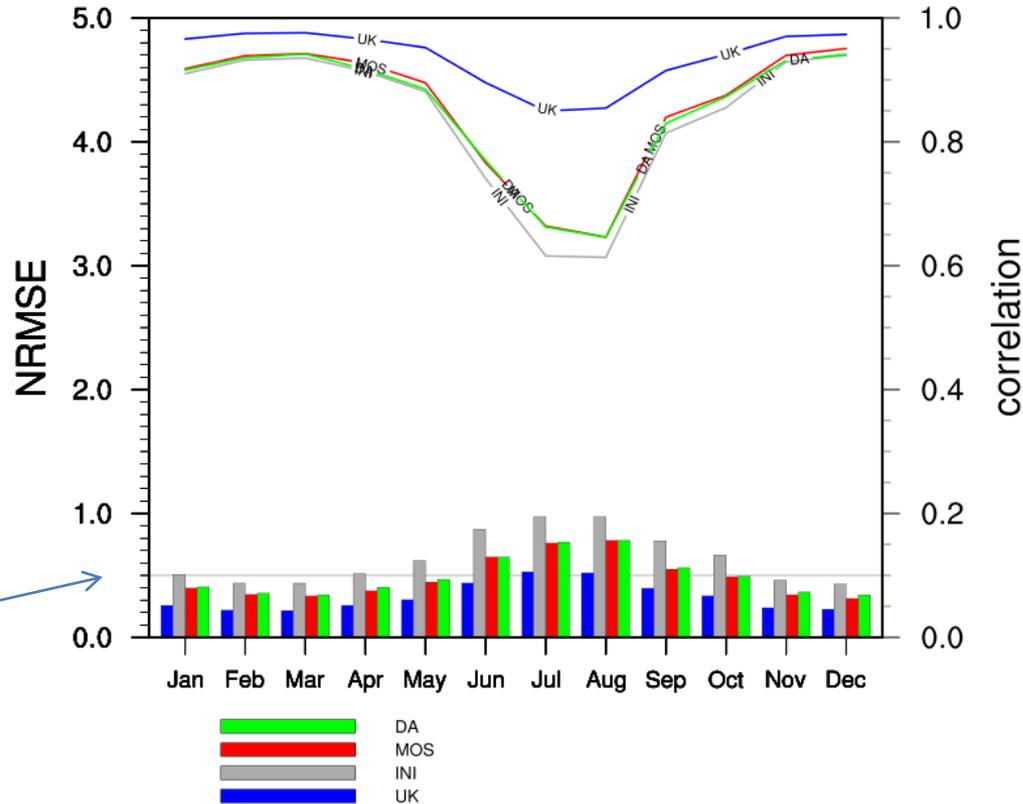
圖示說明

23hr -- NRMSE & correlation

均方根誤差值
長條圖

相關係數
折線圖

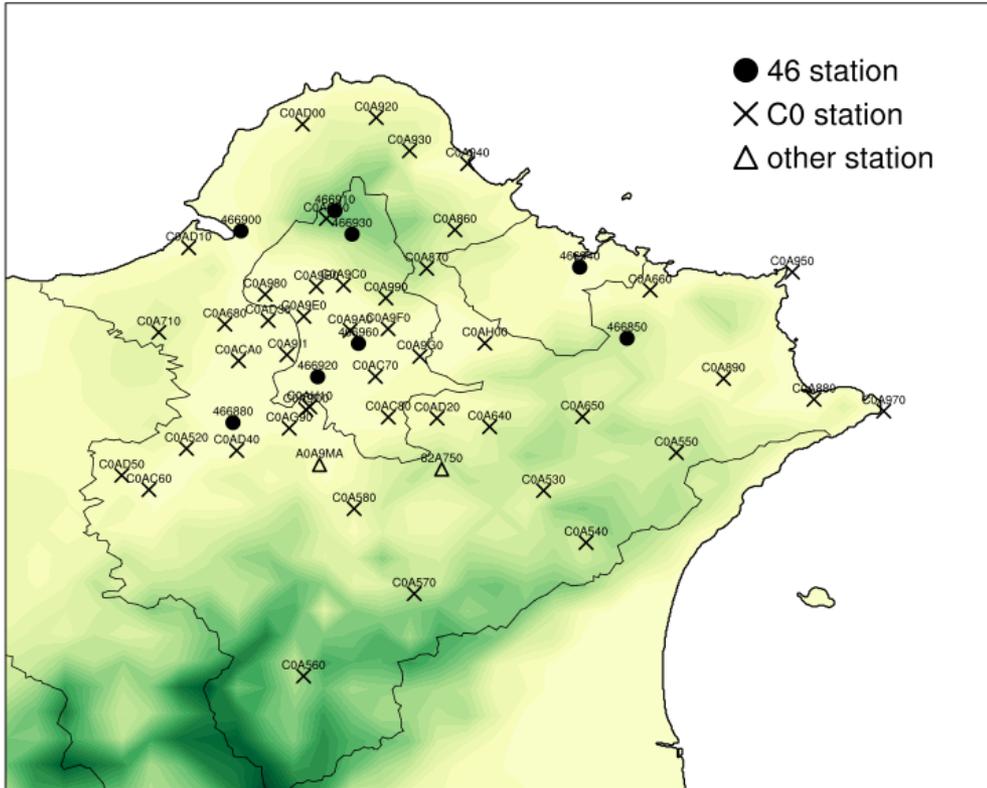
NRMSE=0.5



UK, Universal Kriging, (藍色)
INI, Smart Init (灰色)

MOS (紅色)
DA, decaying average(綠色)

2015年研究回顧



分析區域：大台北地區
測站(55站)

NWP資料：ECTW資料

2011~2014年

116~127°E

18~29°N

0.0125°

IH -- 00Z和12Z

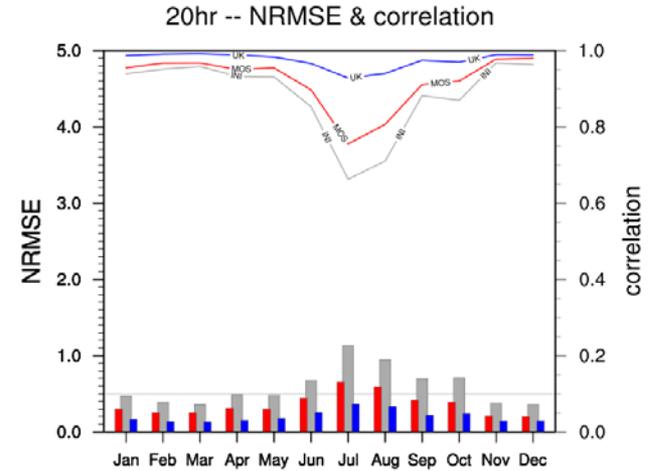
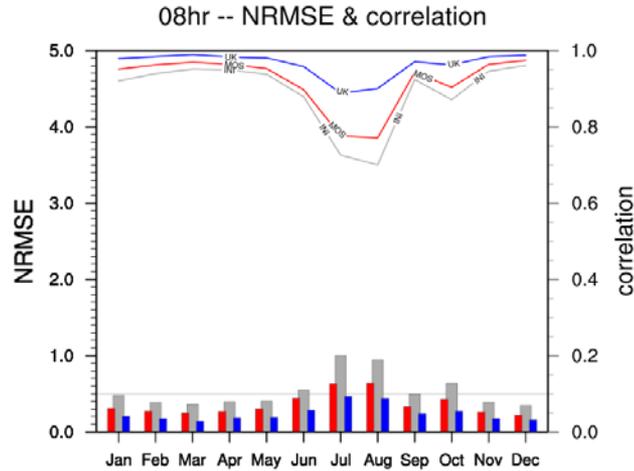
tau -- 000, 003, 006, 009

觀測資料：測站小時溫度資料

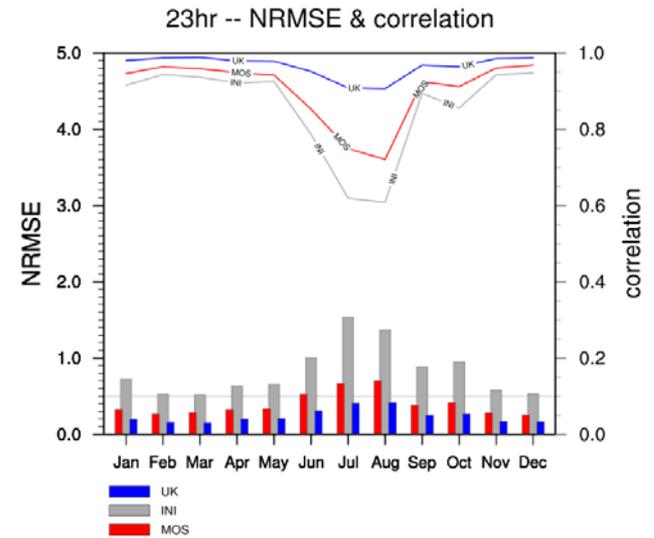
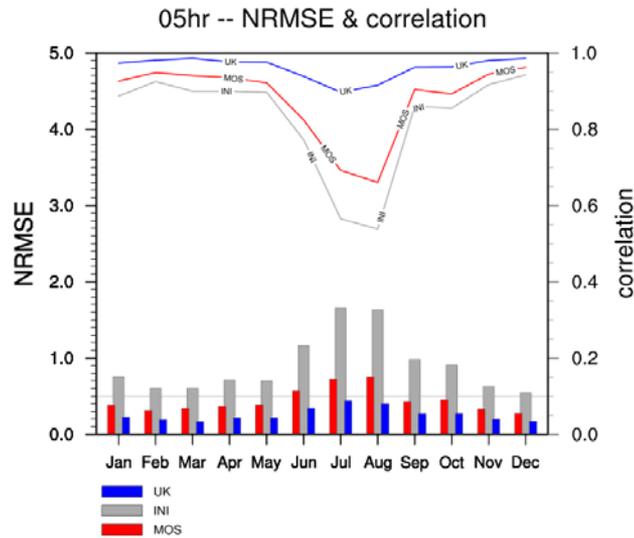
2011~2014年

小時分析結果

tau=000

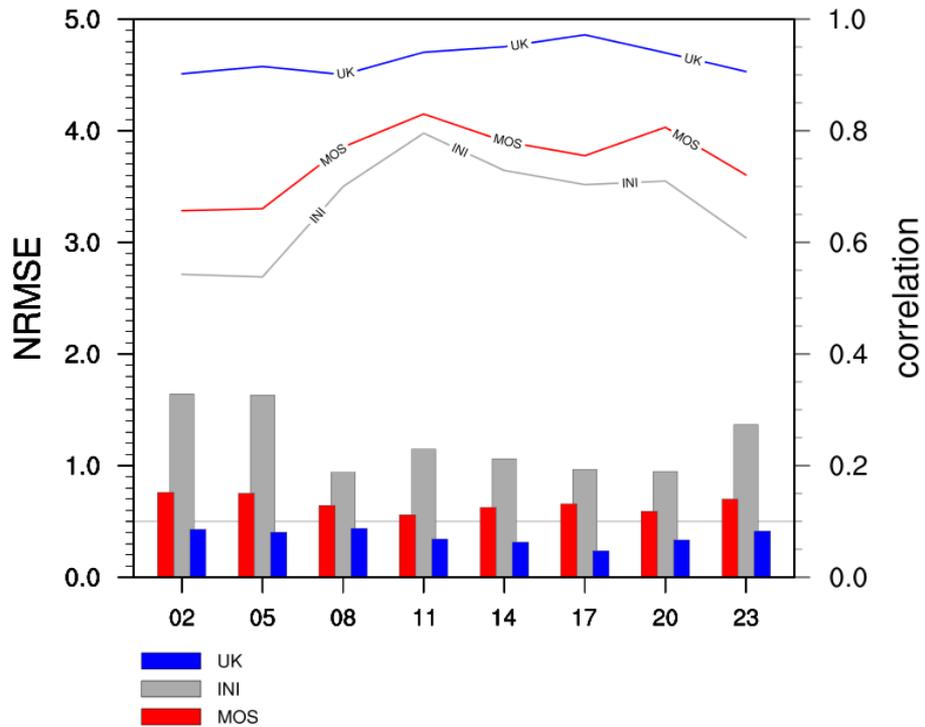


tau=009

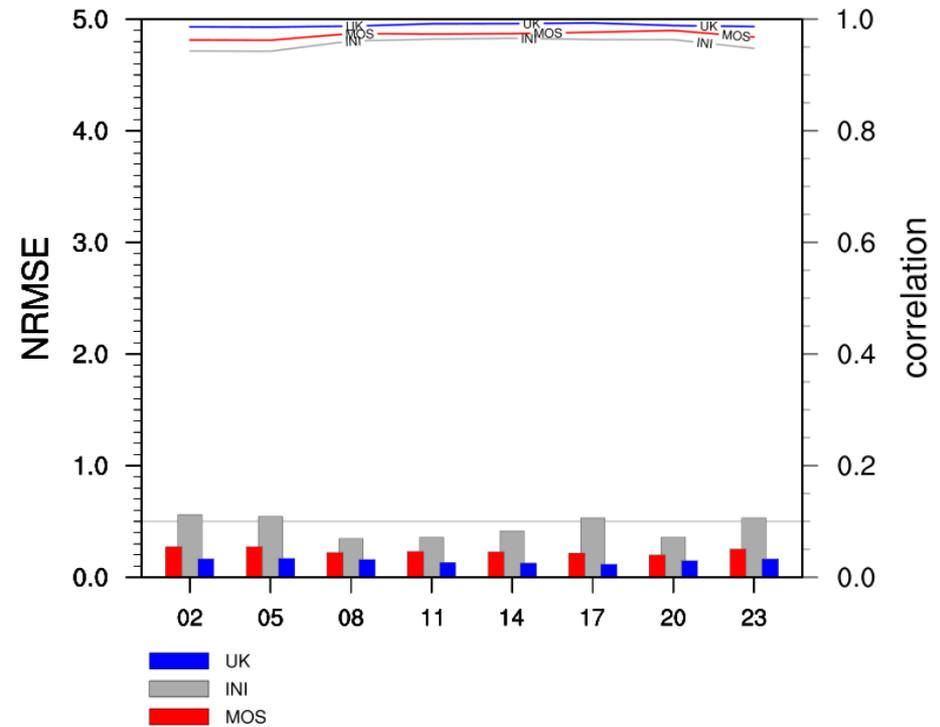


月份分析結果 8月 & 12月

08mm -- NRMSE & correlation



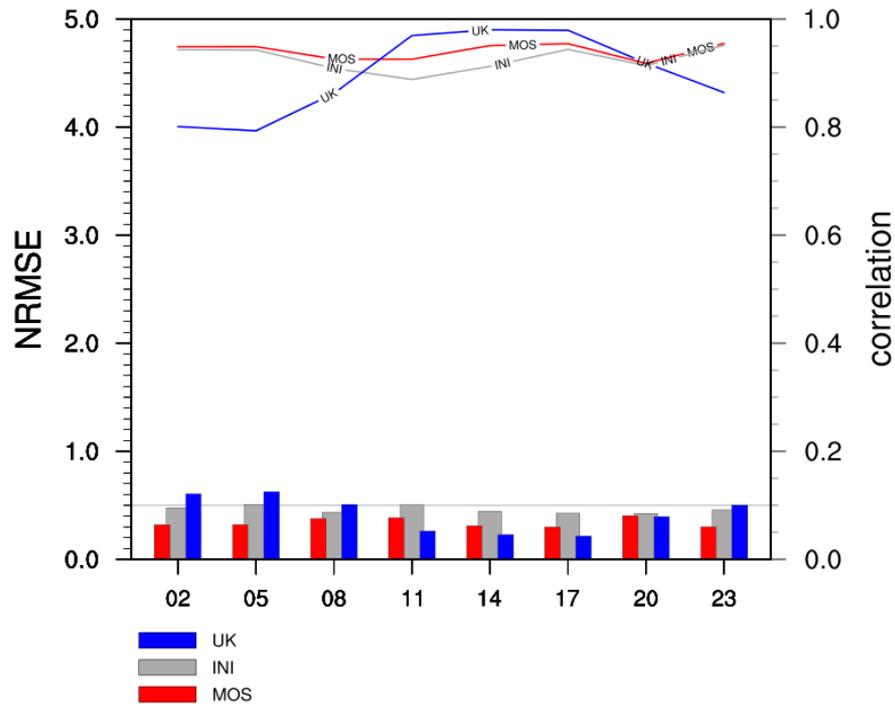
12mm -- NRMSE & correlation



單一測站結果

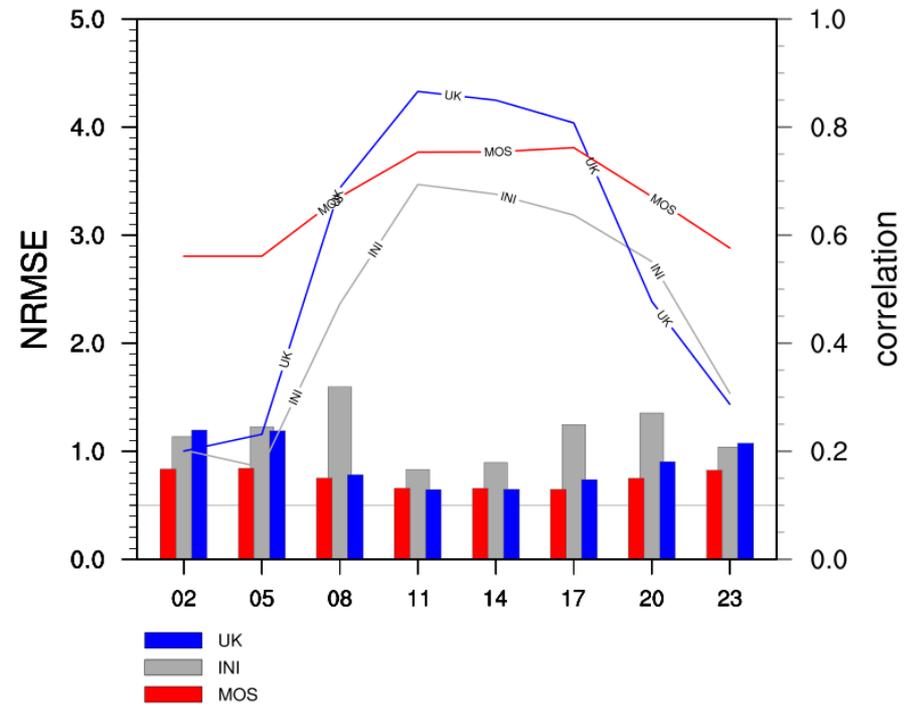
三貂角

C0A970_01mm -- NRMSE & correlation

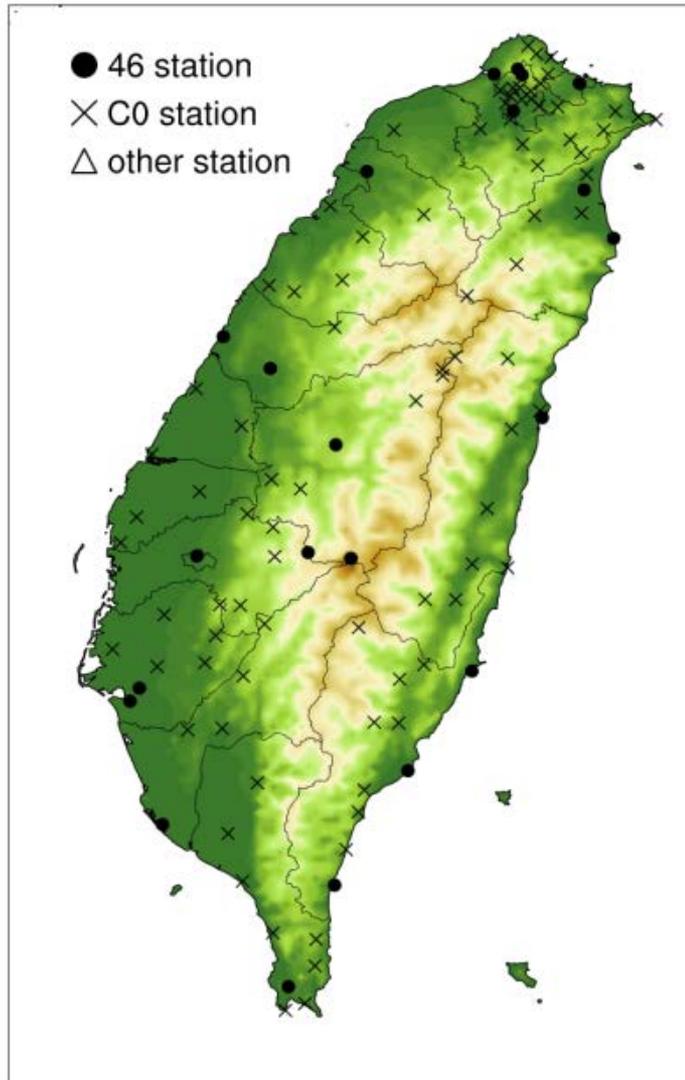


五分山雷達站

466850_08mm -- NRMSE & correlation



資料與研究區域



分析區域：台灣地區
測站(資料完整110站)

NWP資料：ECTW資料

2011~2014年

116~127°E

18~29°N

0.0125°

IH -- 00Z和12Z

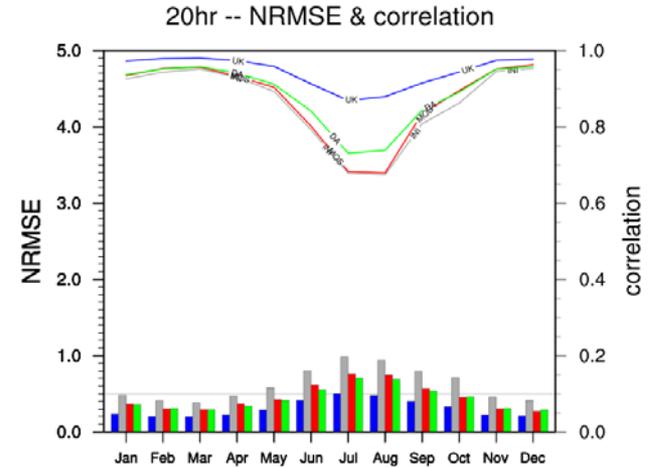
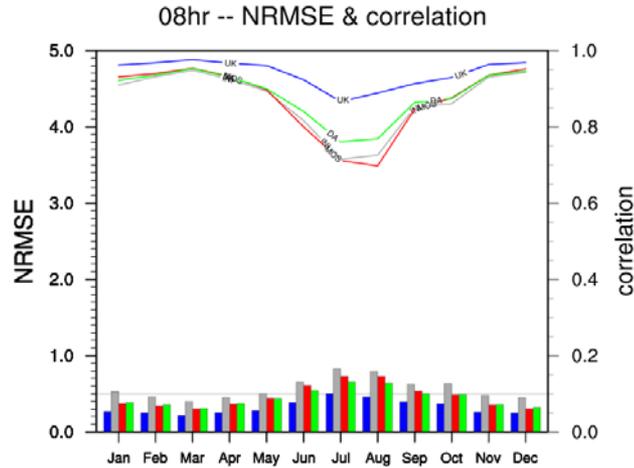
tau -- 000, 003, 006, 009

觀測資料：測站小時溫度資料

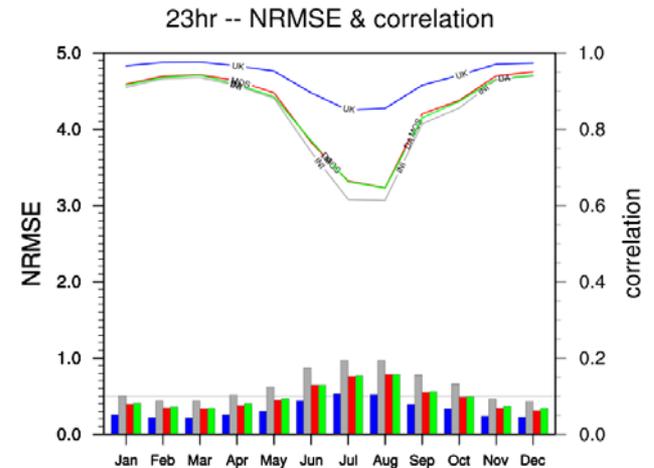
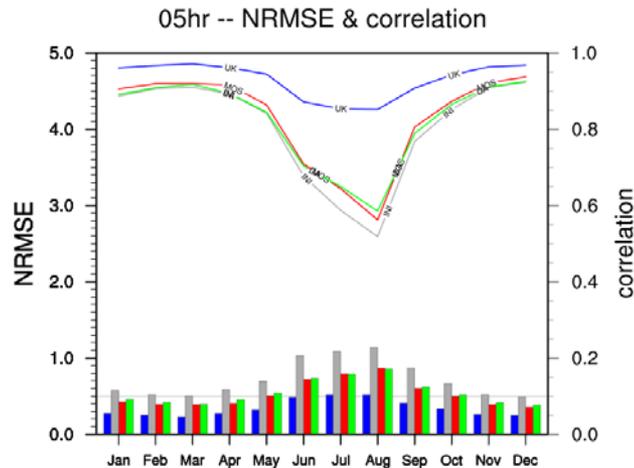
2011~2016年4月

小時分析結果

tau=000



tau=009

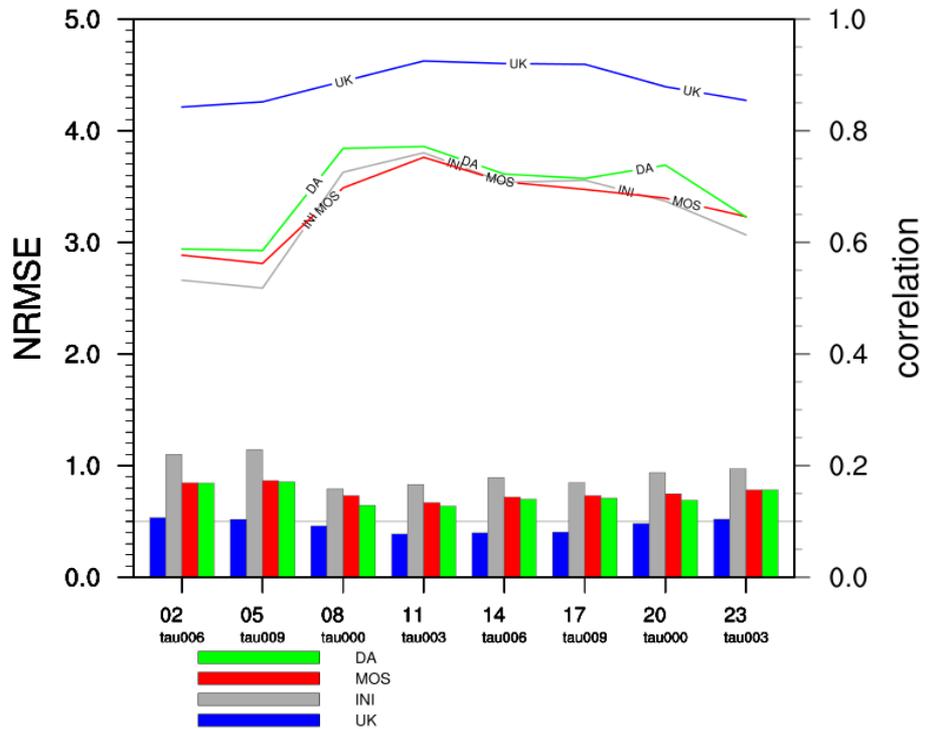


DA
MOS
INI
UK

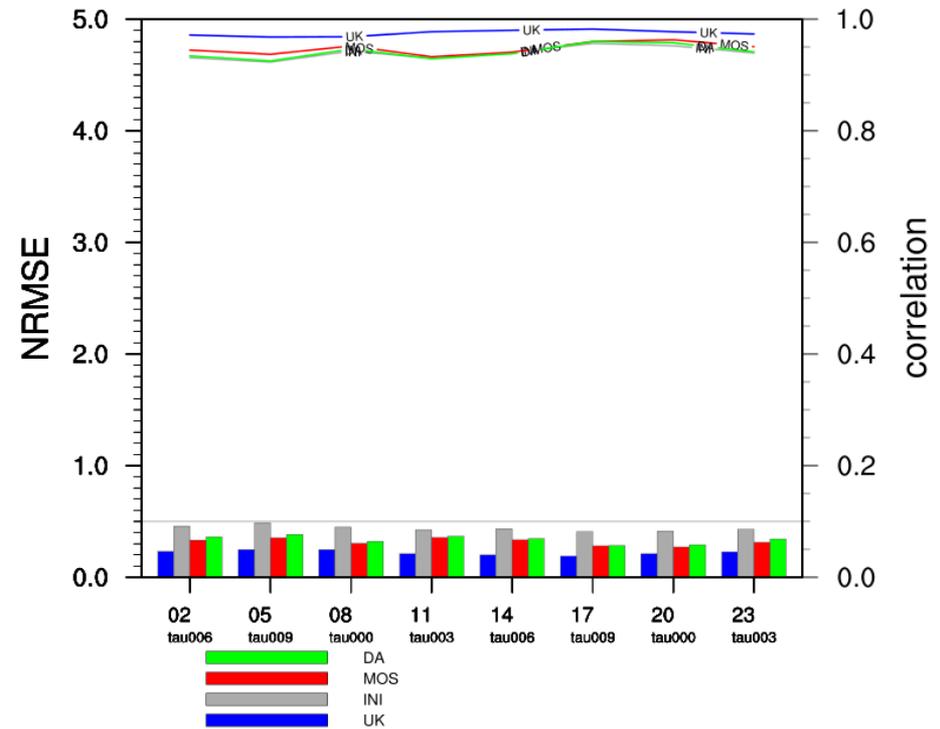
DA
MOS
INI
UK

月份分析結果 8月 & 12月

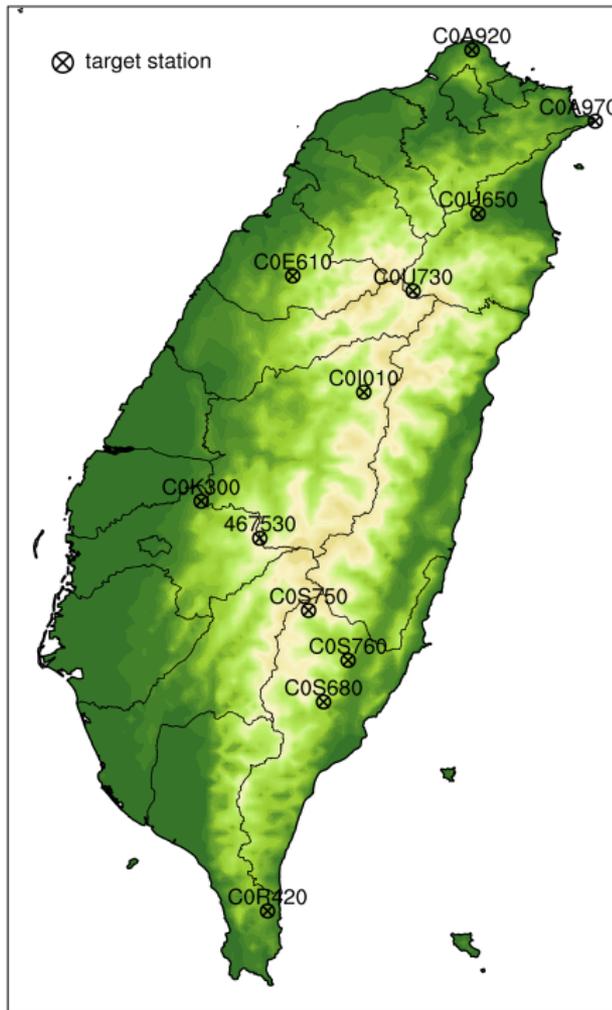
08mm -- NRMSE & correlation



12mm -- NRMSE & correlation



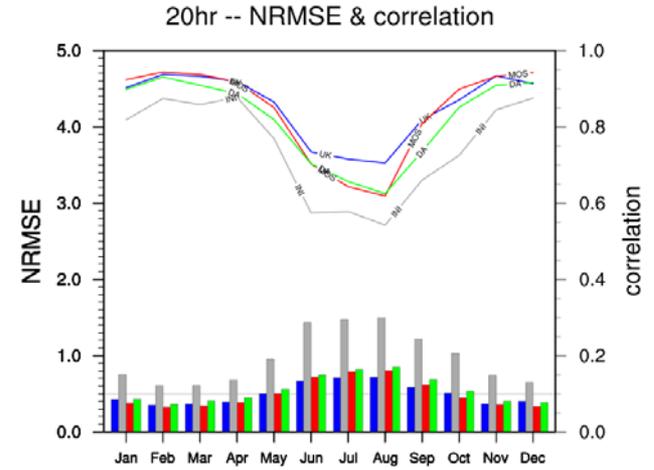
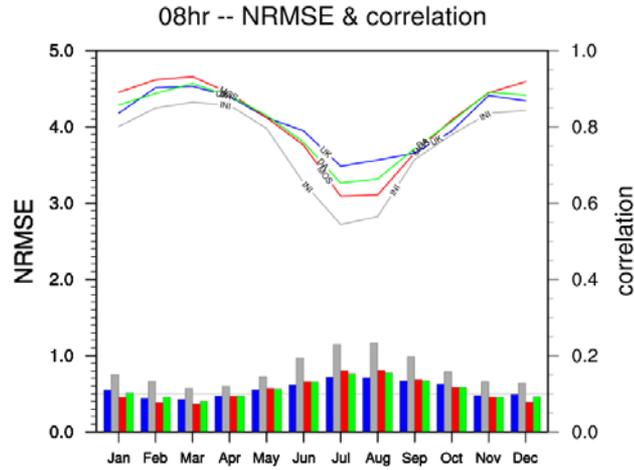
特定測站研究



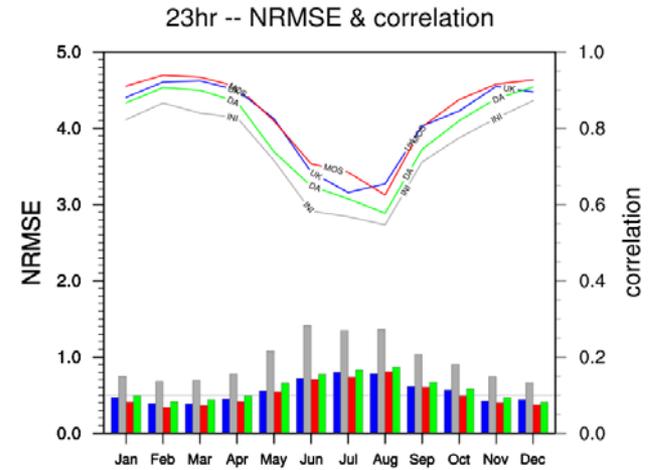
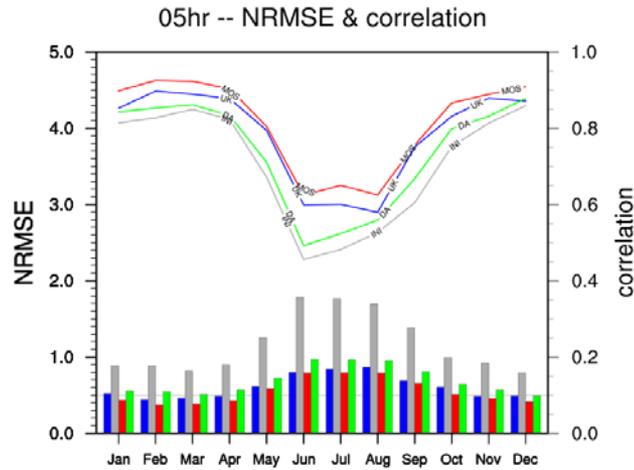
- 467530 阿里山
- COA920 富貴角
- COA970 三貂角
- COE610 馬都安
- COI010 廬山
- COK300 大埔
- COR420 牡丹池山
- COS680 紅葉山
- COS750 向陽
- COS760 紅石
- COU650 玉蘭
- COU730 思源

小時分析結果

tau=000



tau=009

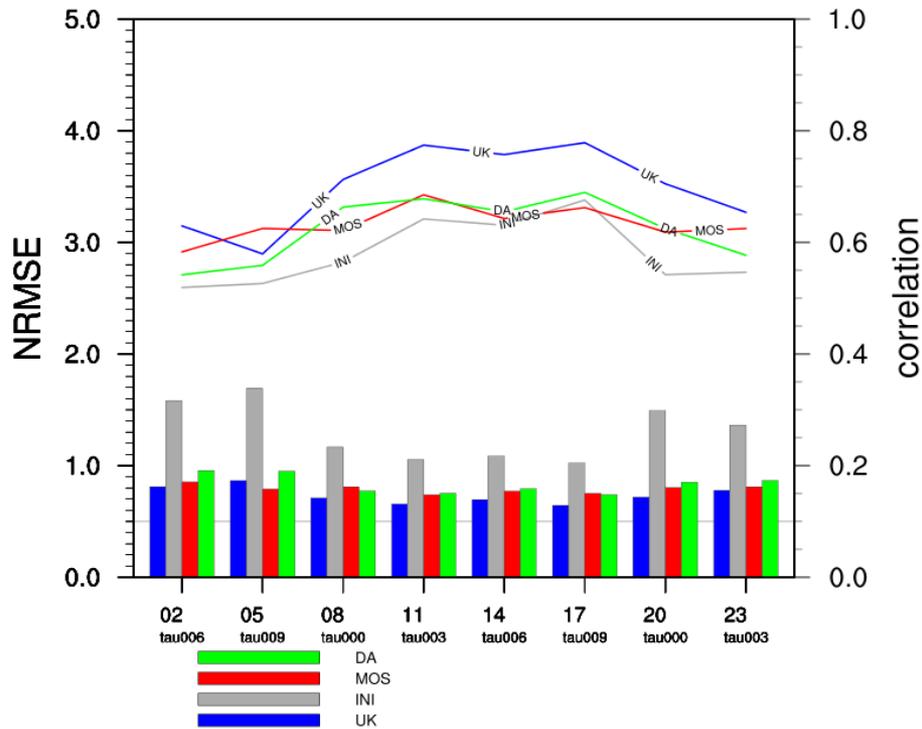


DA
MOS
INI
UK

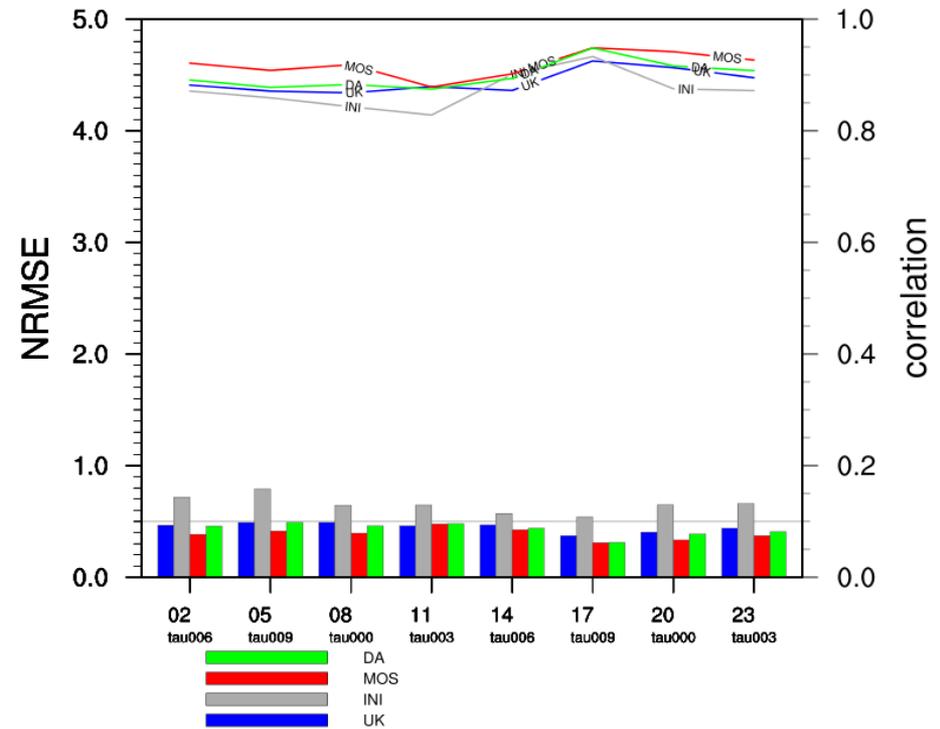
DA
MOS
INI
UK

月份分析結果 8月 & 12月

08mm -- NRMSE & correlation



12mm -- NRMSE & correlation



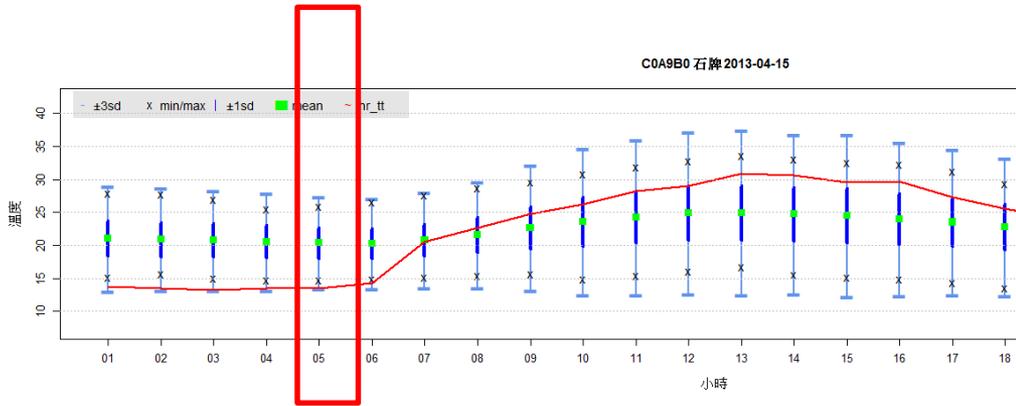
離群值分析

氣溫迴歸離群值(Regression Outlier, RO)方法
(陳等, 2015)

選取UK和MOS
 $|RO| > 10$ 的結果

種類	時間 站碼	觀測值	估計值	離群值	相關係數
UK	2013041505 COA9B0	13.5	17.4	-11.494	0.991
UK	2014032820 COU650	10.6	20.0	-11.698	0.968
UK	2014032823 COU650	9.2	19.8	-11.006	0.952
UK	2014101220 466930	20.6	17.3	10.035	0.986
MOS	2014032820 COU650	10.6	20.9	-13.756	0.960
MOS	2014032823 COU650	9.2	20.5	-12.587	0.944
MOS	2014032902 COU650	10.2	19.2	-10.891	0.957
MOS	2014032905 COU650	8.4	19.4	12.735	0.943
MOS	2015092820 COS710	32.4	22.9	10.391	0.664

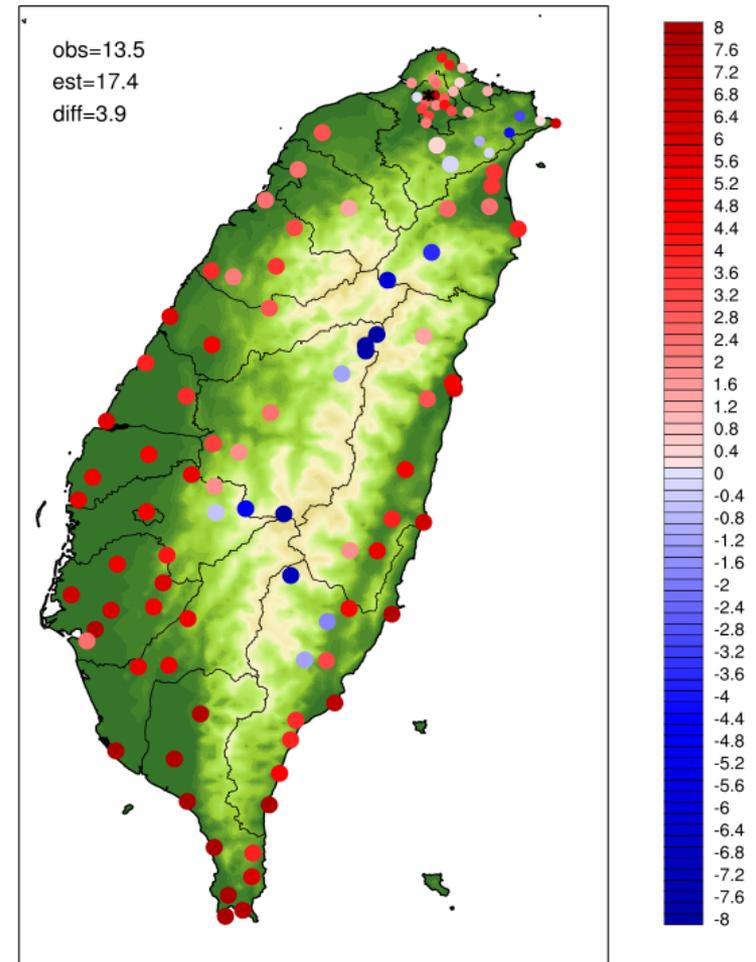
COA90 石牌站



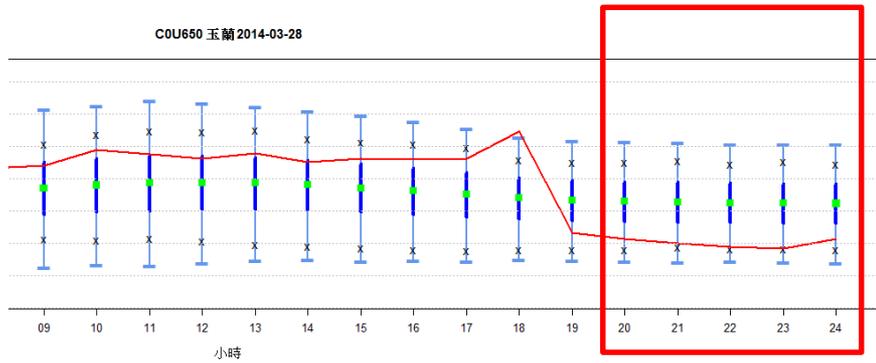
種類	時間 站碼	觀測值	估計值	離群值	相關係數
UK	2013041505 COA9B0	13.5	17.4	-11.494	0.991

原因在於當時日夜溫差大的天氣導致估計值高估

2013041505 COA9B0 OBS-UK

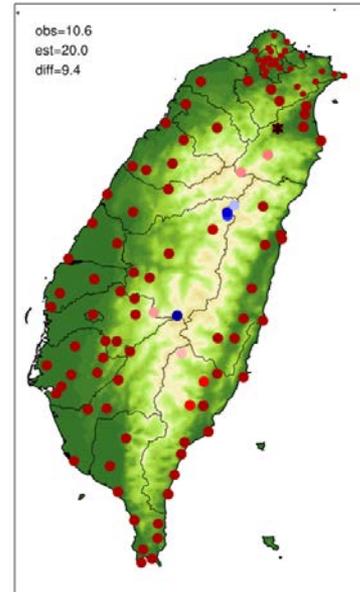


COU650 玉蘭站

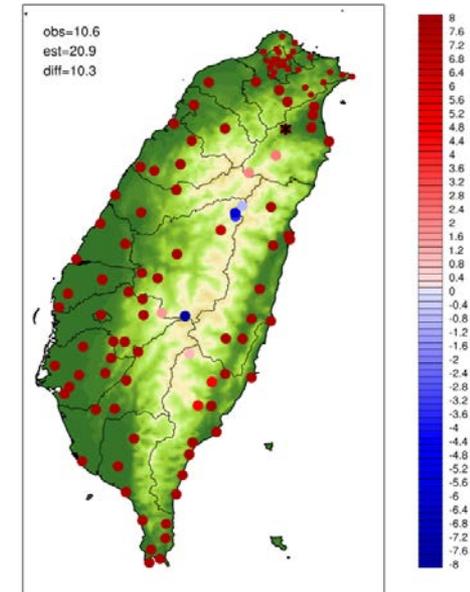


種類	時間 站碼	觀測值	估計值	離群值	相關係數
UK	2014032820 COU650	10.6	20.0	-11.698	0.968
UK	2014032823 COU650	9.2	19.8	-11.006	0.952
MOS	2014032820 COU650	10.6	20.9	-13.756	0.960
MOS	2014032823 COU650	9.2	20.5	-12.587	0.944

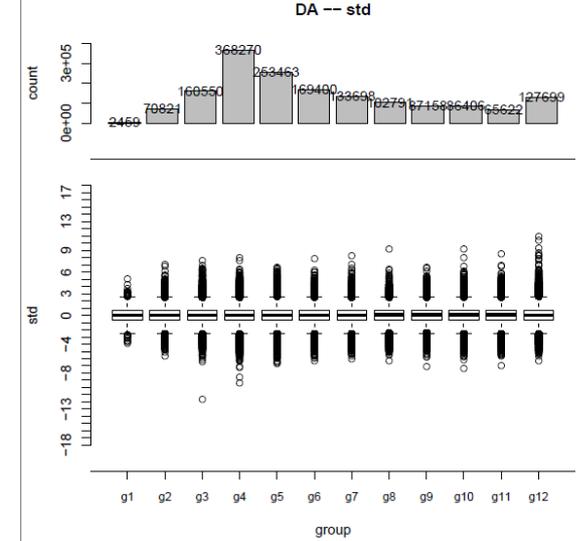
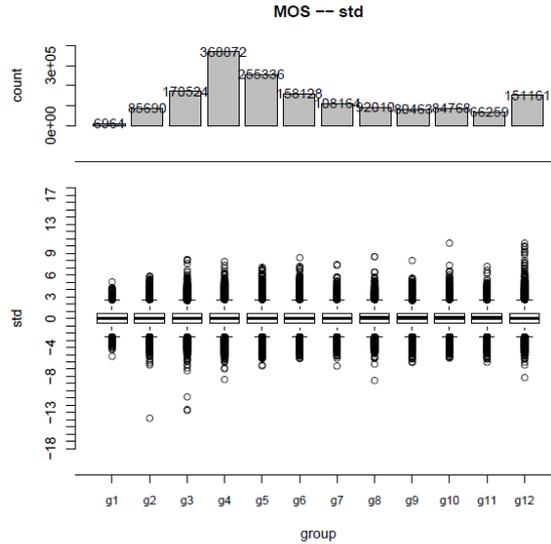
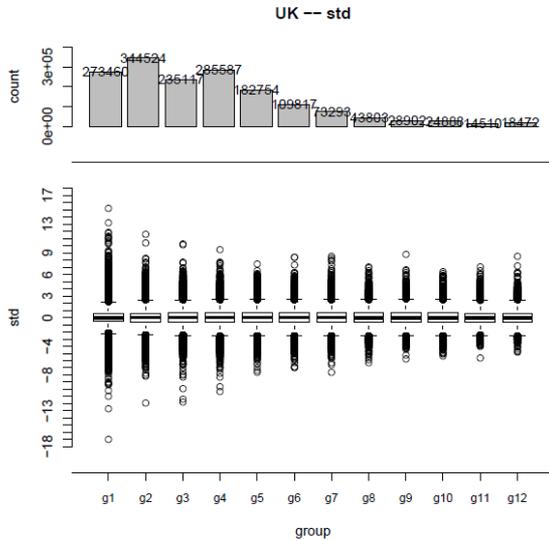
2014032820 COU650 OBS-UK



2014032820 COU650 OBS-MOS



離群值分布



UK方法估計值較接近觀測值
使得在高相關的資料下，一
點點的高低估會造成高離群
值

UK方法的高離群值和數量都分布在
較高相關的資料群組上；NWP後處
理方法的高離群值和數量分布在高
相關的資料群組上

G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
1-0.98	0.98-0.96	0.96-0.94	0.94-0.9	0.9-0.86	0.86-0.82	0.82-0.78	0.78-0.74	0.74-0.7	0.7-0.65	0.65-0.6	0.6-0

結論

- 各種方法的估計值在白天表現比晚上好，冬季表現較好，夏季表現上較為不理想
- 透過UK方法的溫度估計值在大多數測站可以作為參考使用，但是一些位於山區或是偏遠的測站上表現較為不好
- NWP後處理的估計資料在一些特定測站表現上比UK方法較佳，可以彌補UK估計值的不足，作為參考使用
- NWP後處理資料以MOS和DA的方法較佳
- 現階段使用的離群值方法發現會受到估計資料品質的影響，分析上受日夜變化與時間影響導致分析結果不同
- 局部的天氣系統變化會影響估計值的結果，造成明顯的高估或低估，同時也可能造成高離群值發生

謝謝指教

MOS和DA方法的比較

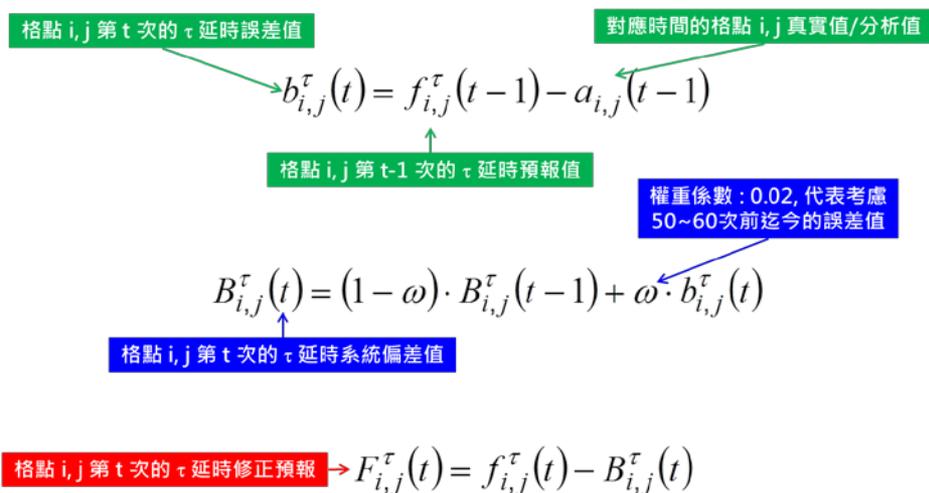
- MOS方法
 - 建立多變數迴歸統計模型
 - 需要使用較多的歷史觀測資料和NWP資料
 - 利用多變數建立估計值，不足變數則無法估計
- DA (decaying average)方法
 - 需要一段時間作為資料訓練
 - 只需要單一變數觀測資料和NWP資料
 - 利用時間序列平均的概念建立估計值，缺資料則無法估計

MOS和DA估計值離群值比較

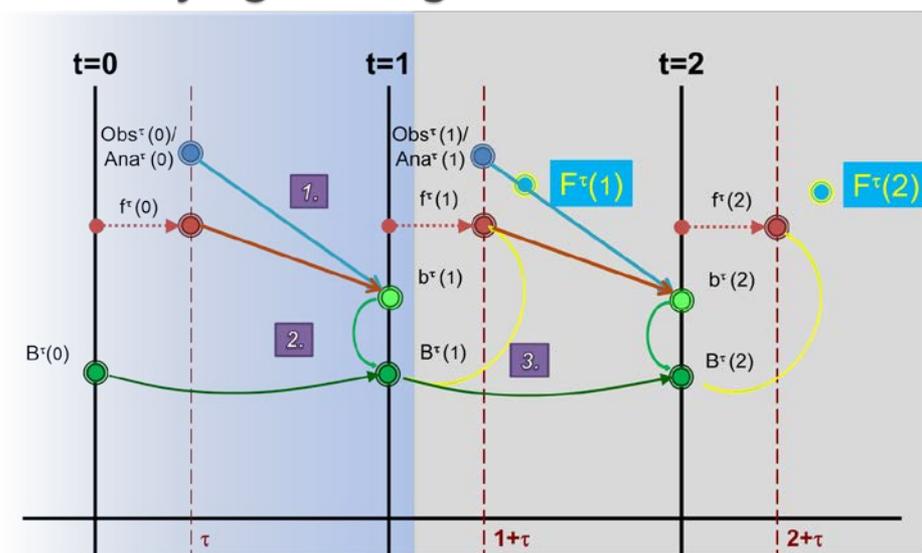
種類	時間 站碼	觀測值	估計值	離群值	相關係數
UK	2014032820 COU650	10.6	20.0	-11.698	0.968
UK	2014032823 COU650	9.2	19.8	-11.006	0.952
MOS	2014032820 COU650	10.6	20.9	-13.756	0.960
MOS	2014032823 COU650	9.2	20.5	-12.587	0.944
DA	2014032820 COU650	10.6	21.4	-11.608	0.953
DA	2014032823 COU650	9.2	20.2	-8.614	0.919

Decaying Average 方法介紹

Kernel of Decaying Average



Decaying Average 運作方式



模式資料 f

觀測資料 a

預報誤差 b

系統誤差 B

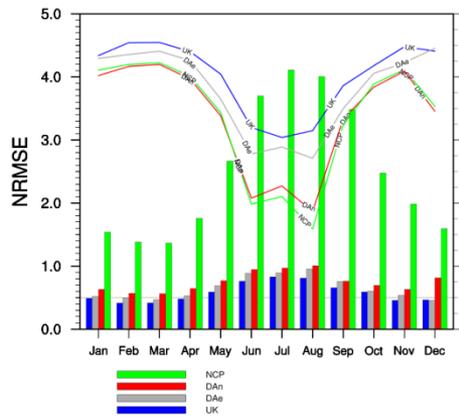
修正預報 F

GEFS reforecast v2

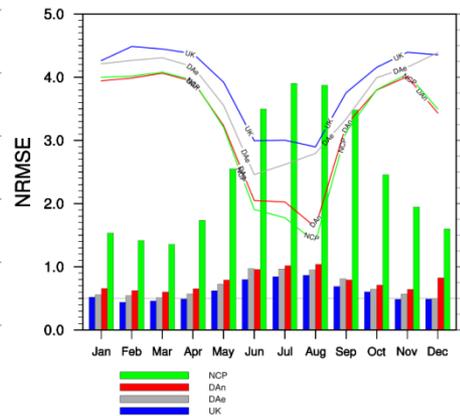
- GEFS reforecast v2資料
2011~2016年資料，全球等經緯度資料，解析度1度
只有00Z初始場資料，
使用的tau=000, 003, 006, 009, 012, 018, 021
- 使用的資料
UK--克利金分析客觀分析資料
DAe--ECTW經過decaying average處理資料
DAn--NCP經過decaying average處理資料
NCP--GFES reforecast v2原始資料

目標測站比較 hr

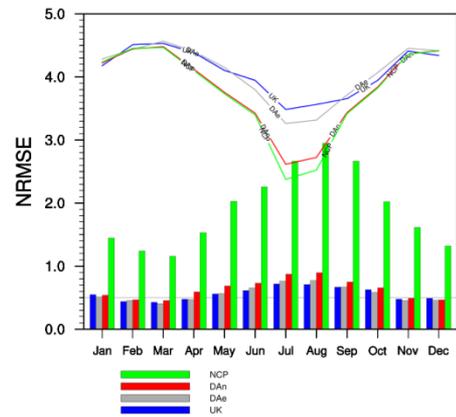
02hr -- NRMSE & correlation



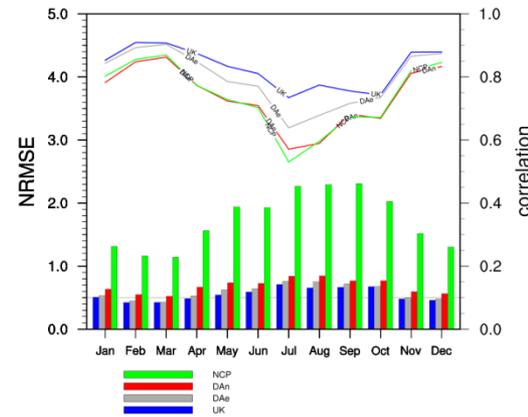
05hr -- NRMSE & correlation



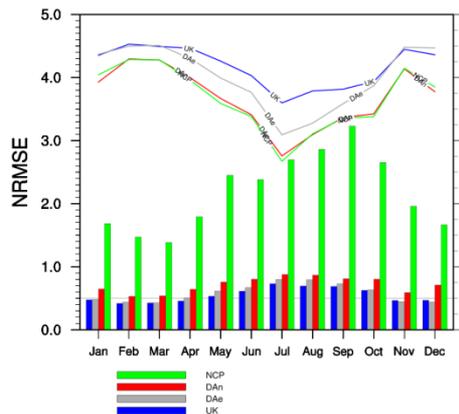
08hr -- NRMSE & correlation



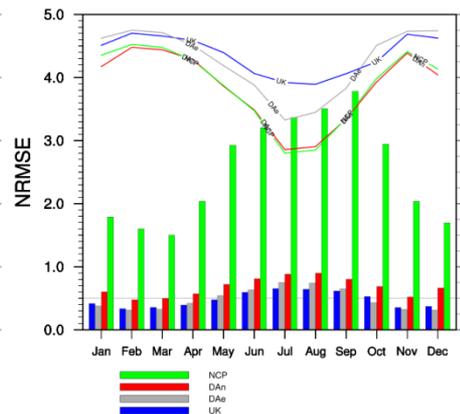
11hr -- NRMSE & correlation



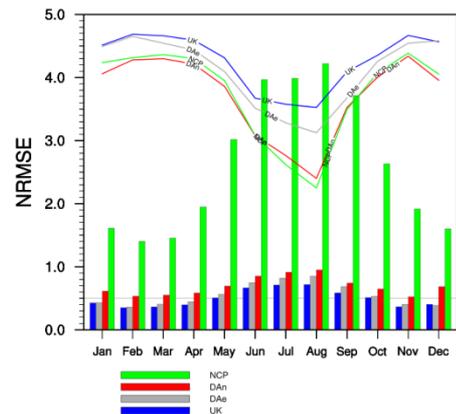
14hr -- NRMSE & correlation



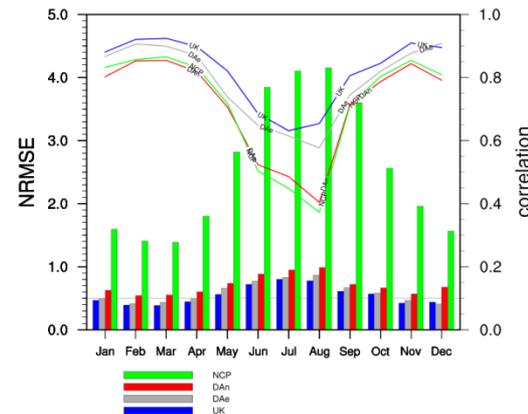
17hr -- NRMSE & correlation



20hr -- NRMSE & correlation



23hr -- NRMSE & correlation



ECMWF

- ECMWF資料

2011~2016年資料，全球等經緯度資料，解析度0.5度
有00Z, 12Z初始場資料，
使用的tau=000, 006

- 使用的資料

UK--克利金分析客觀分析資料

DAe--ECTW經過decaying average處理資料

DAec--NCP經過decaying average處理資料

ECMW--ECMW原始資料

目標測站比較 hr

