

臺灣地區測站之第二週日最高/最低溫 機率預報的發展與評估

陳昫靖¹ 陳孟詩² 張惠玲³ 羅存文³
預報中心¹ 第三組² 科技中心³

大綱

1. 研究方法
2. 機率預報表現
3. Yes/No預報表現 & 時間寬限校驗表現
4. 結論

研究方法

資料來源

預報資料：NCEP-GEFS MOS 日均溫 20個系集成員
+ control run 共 21個成員。

觀測資料：252(人工+自動)測站對應預報時段之觀測資料

MOS (Model Output Statistics)

MOS (Model Output Statistics) 模式使用特定的動力數值預報模式之各個預報時段模擬大氣環流場的歷史資料，利用多變數回歸，找出測站變數與網格點上預報資料之相關性。

多變數回歸

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + \dots + a_i X_i + \dots$$

Y → 預報值(ex. 台北測站8天後日均溫)

X_i → 模式預報之網格內插至測站點資料(ex. 模式預報8天後之500hPa高度場or T2M等)

降尺度以及誤差修正

不同預報時段有不同誤差特性，每個預報時段有各自的回歸方程式

NCEP MOS 台北測站 12月 預報192小時日均溫

850 - 1000百帕 高度場

700百帕 溫度平流

700百帕 風速

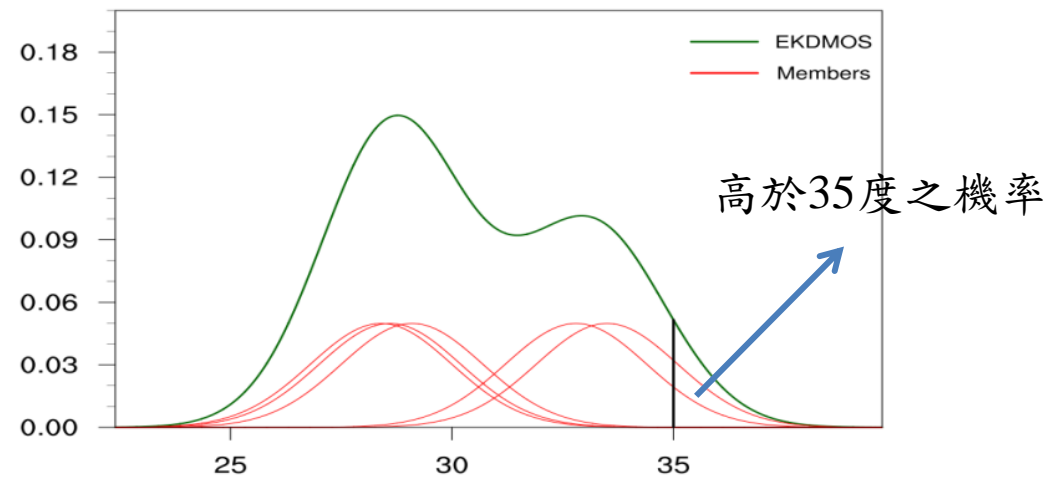
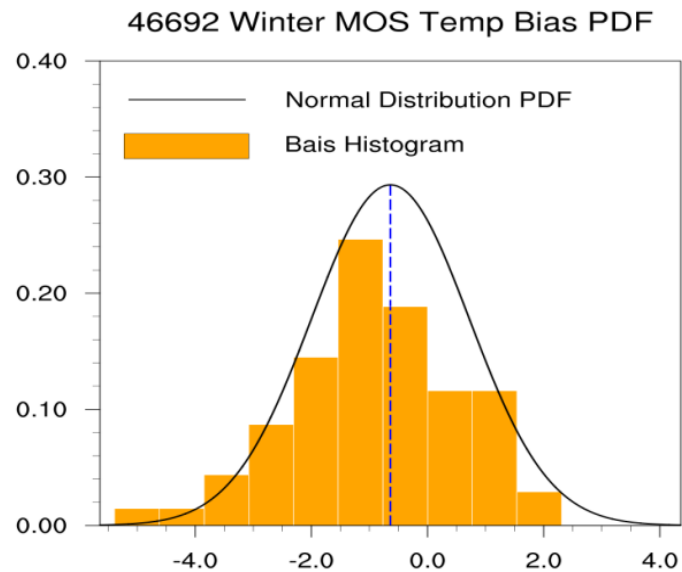
MOS 日均溫 → 日最高最低溫機率預報流程

流程：(建模 2012 - 2015)

1. 利用2012 – 2015 觀測日均溫與最高(5-10月)最低(12-4月)溫建立回歸方程式。
2. 利用2012 – 2015 CMOS(control run) 預報日均溫套入回歸方程式 → 預報最高最低溫。
3. 找出各測站預報最高最低溫的誤差分布(假定為常態分布)。

(校驗 2016 - 201803)

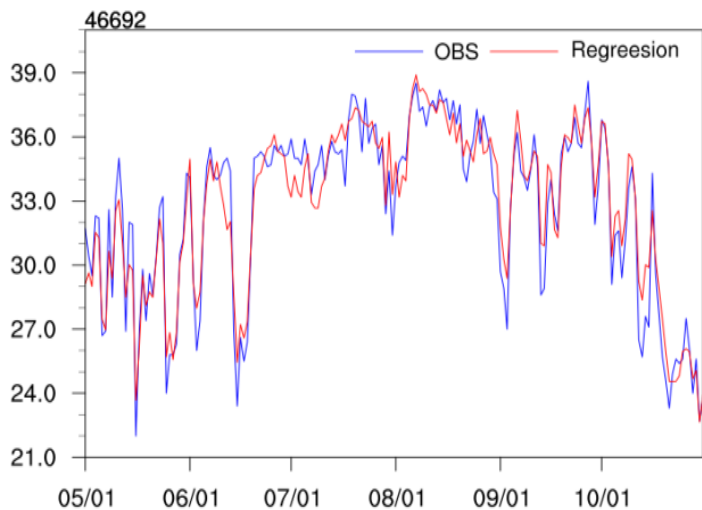
4. 各成員套入誤差PDF後等權合成，計算超過門檻的面積。



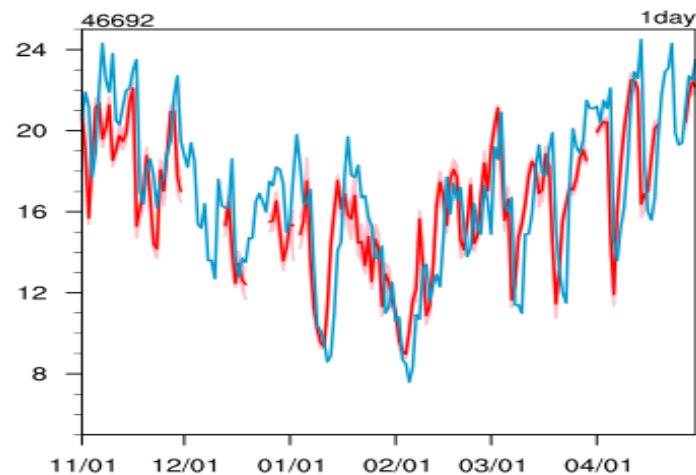
觀測日均溫 → 日最高最低溫表現

MOS預報日均溫 → MOS預報日最低溫

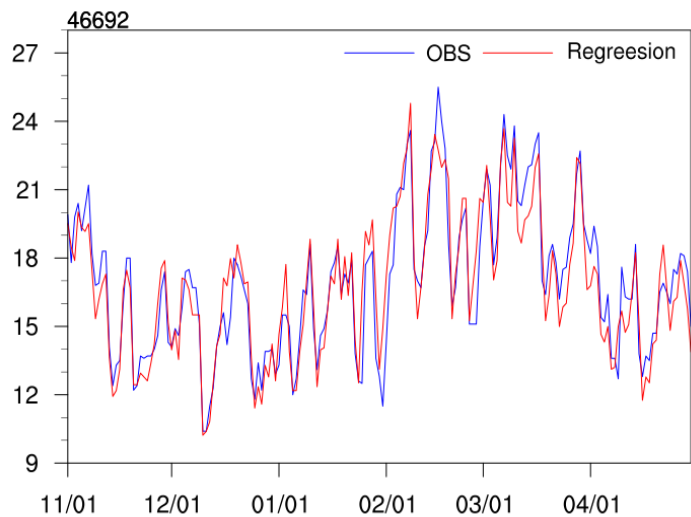
20170501 - 20171031 Tmax



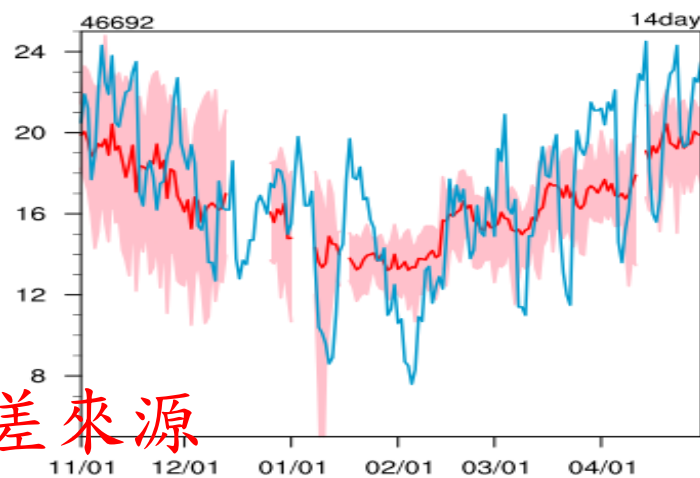
Lead time = 1 day Tmin



20171101 - 20180430 Tmin



Lead time = 14 day Tmin

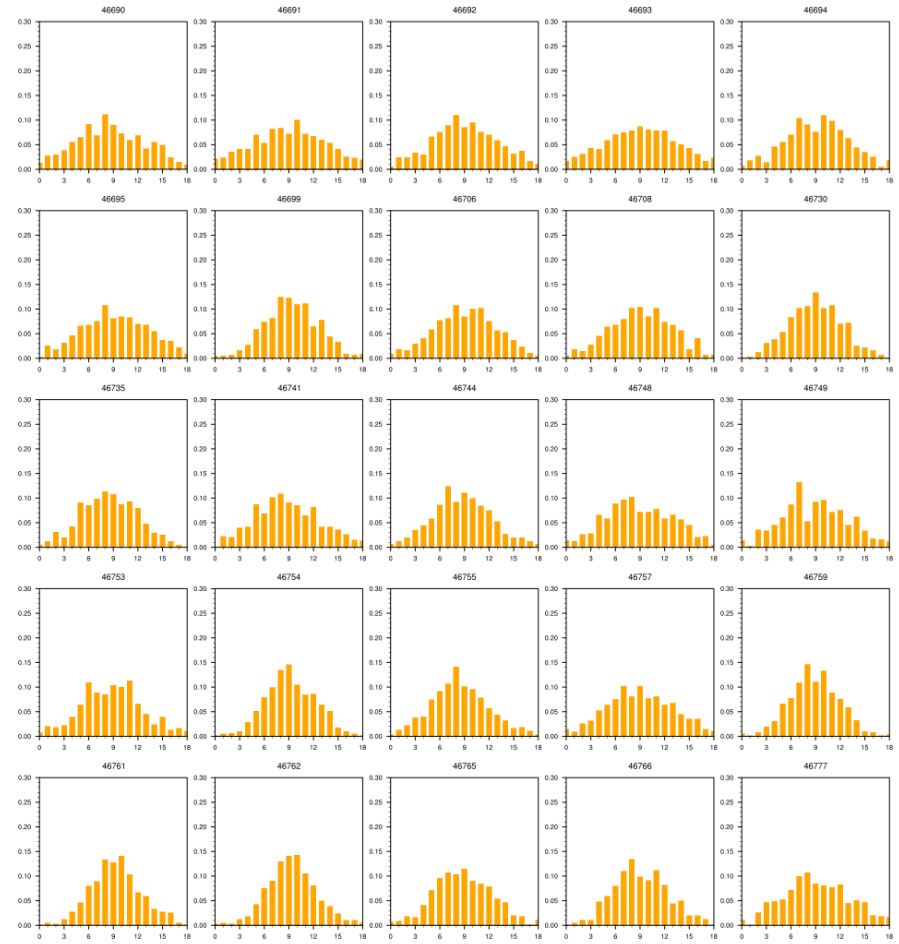
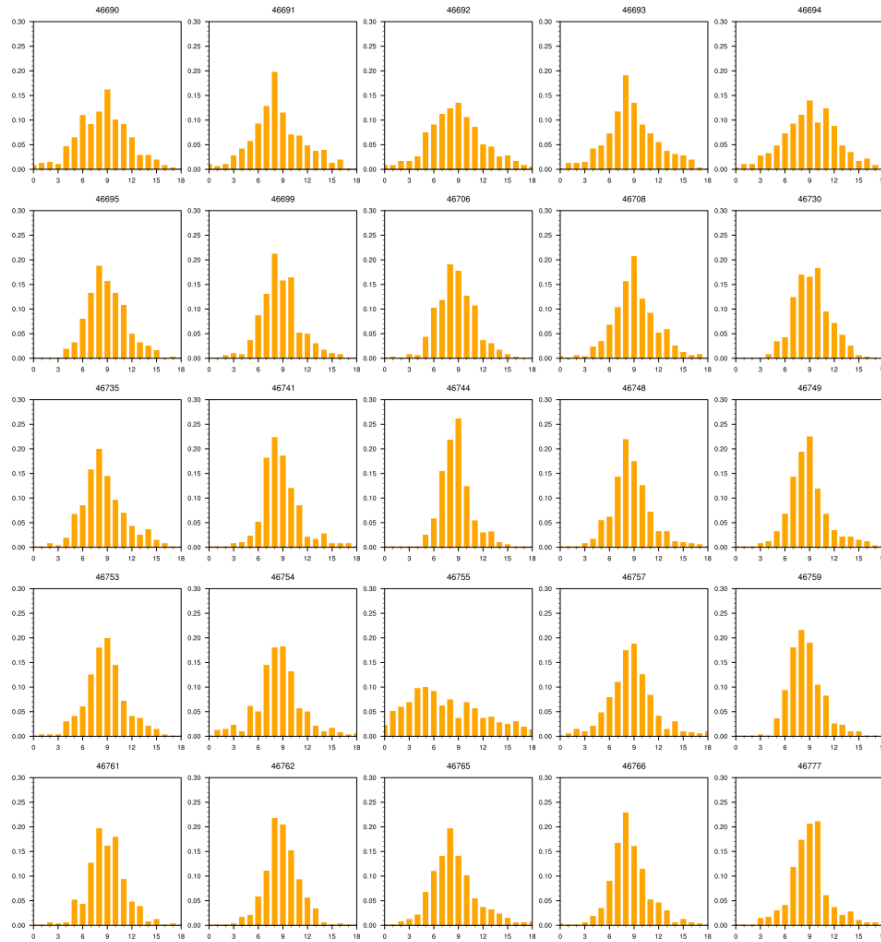


主要誤差來源
來自模式

MOS預報日均溫 → 預報日最高最低溫 誤差分布

夏半年

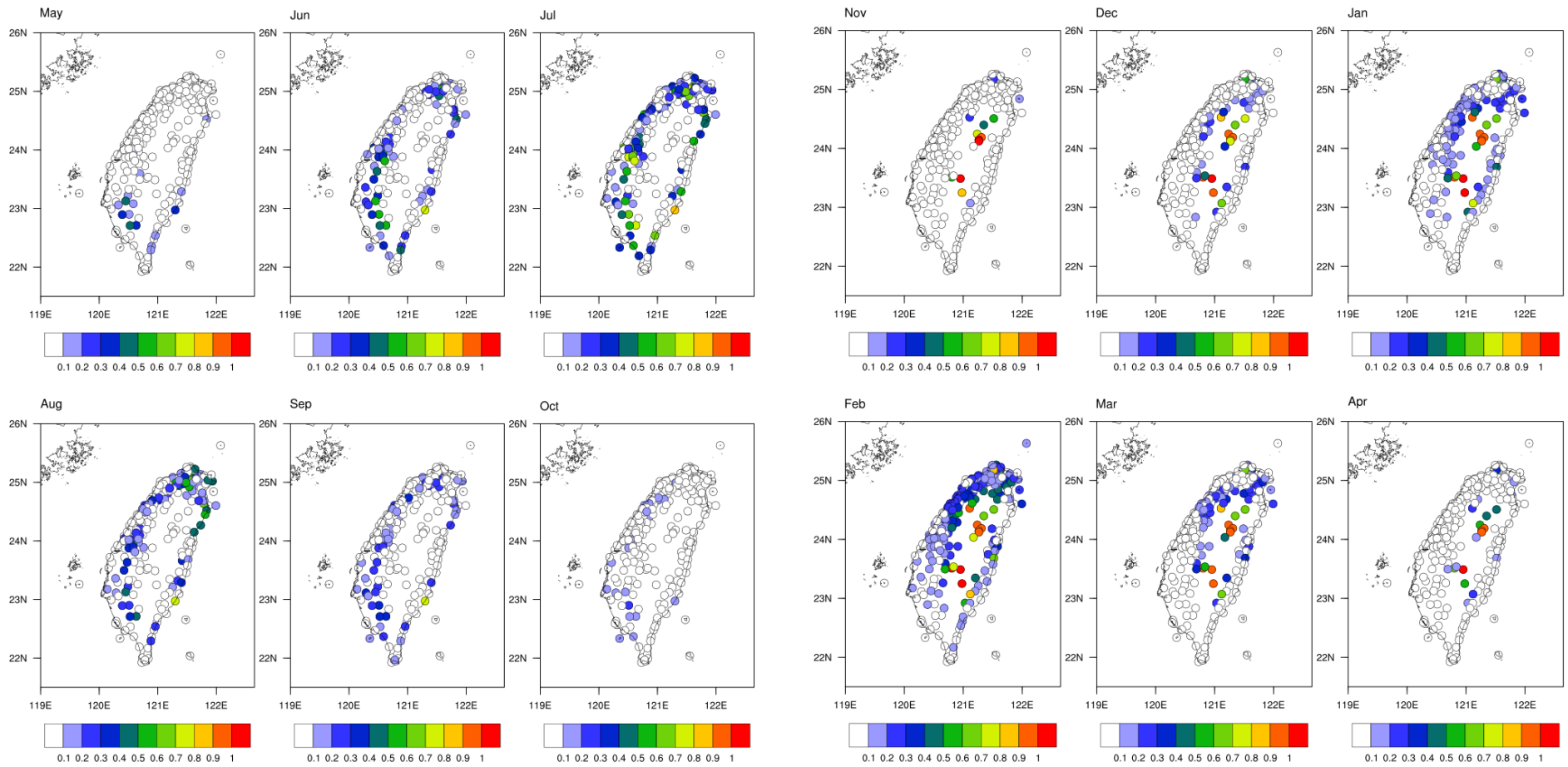
冬半年



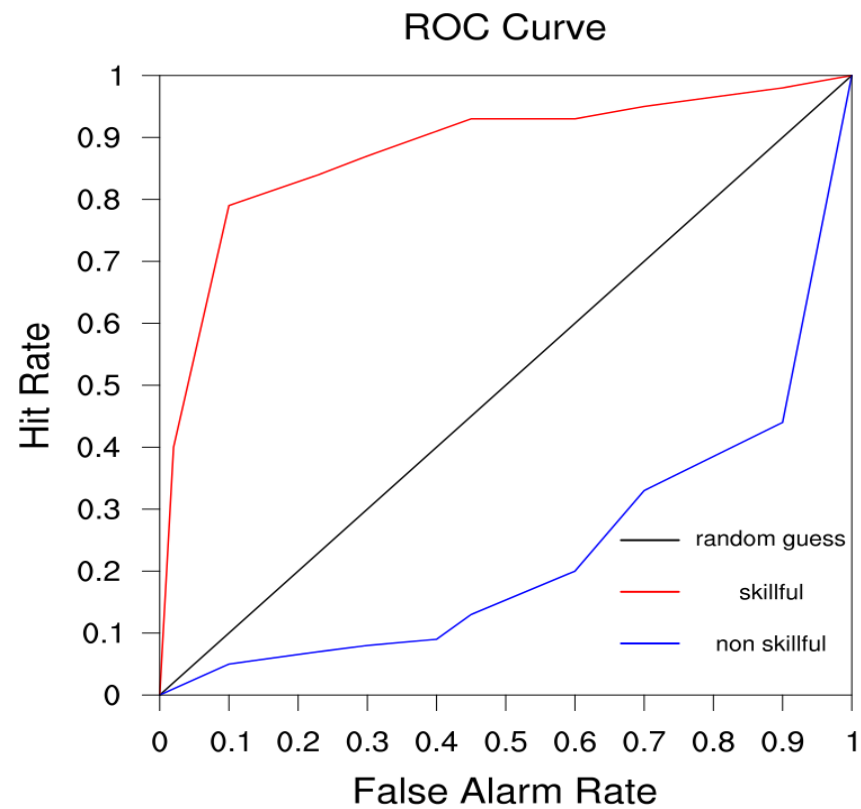
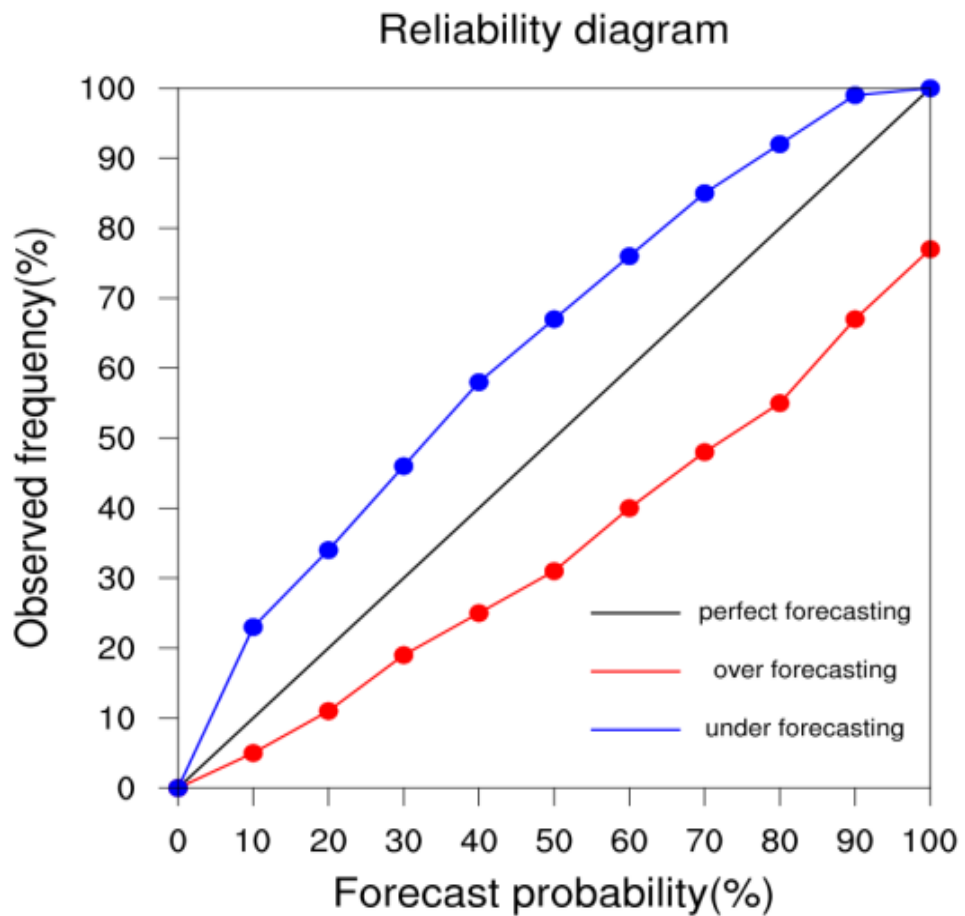
20160101 - 20180331 最高最低溫發生頻率

夏半年Tmax > 35度

冬半年Tmin < 10度



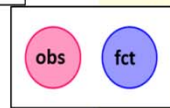
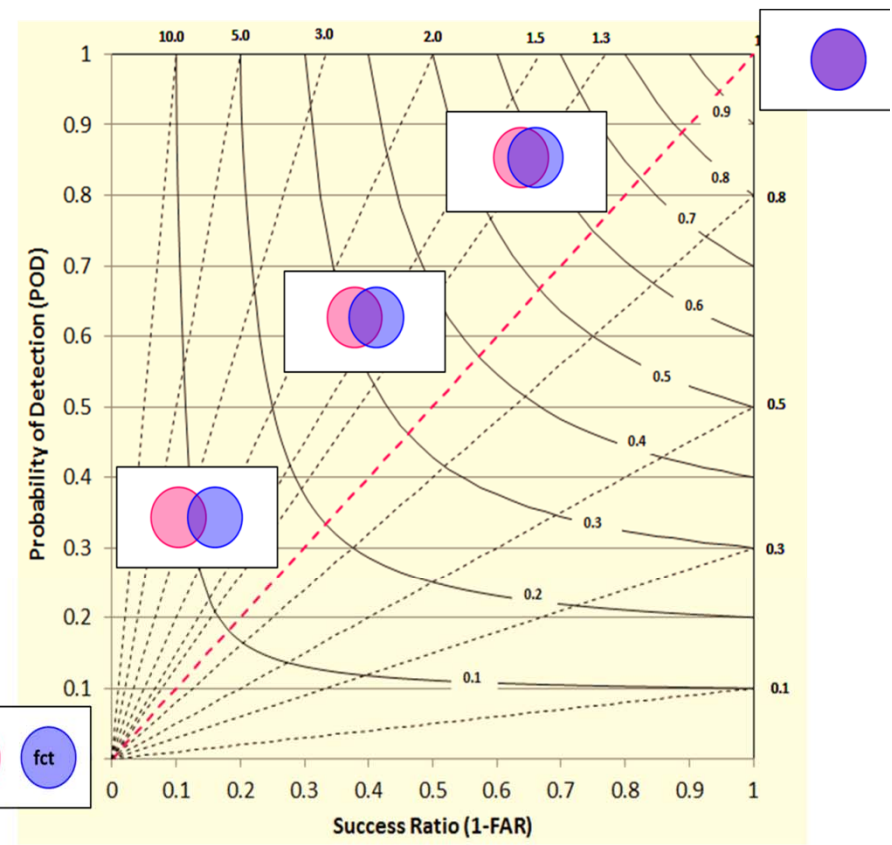
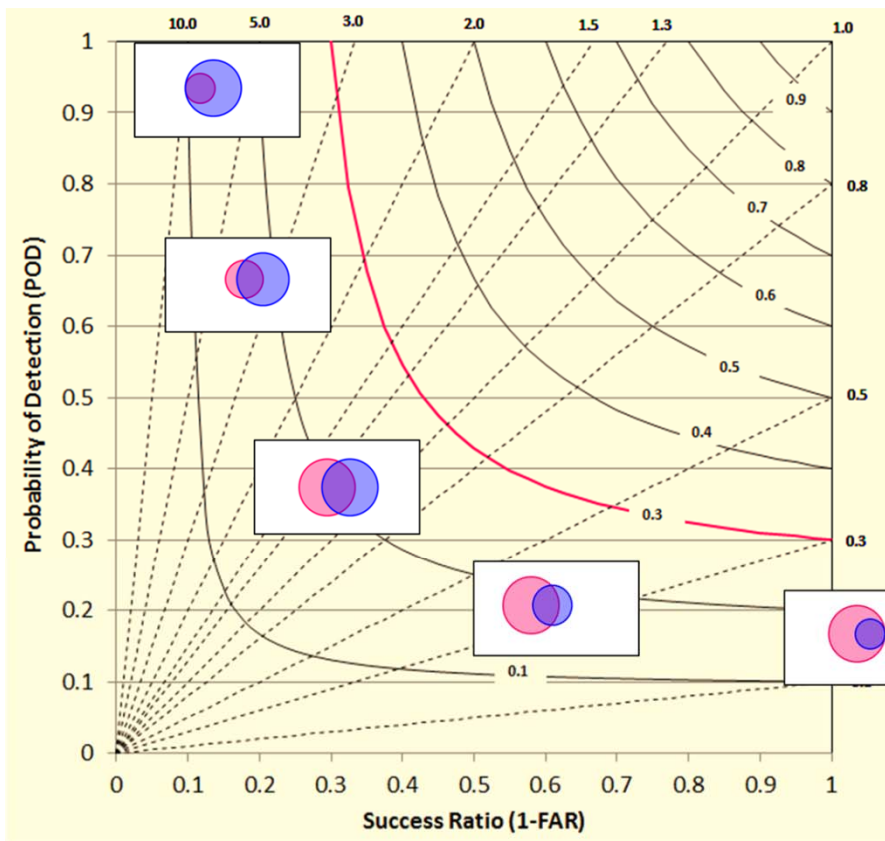
校驗方法



AUC = 1 完美預報
AUC > 0.7 有區辨能力
(Buizza et al. 1999)

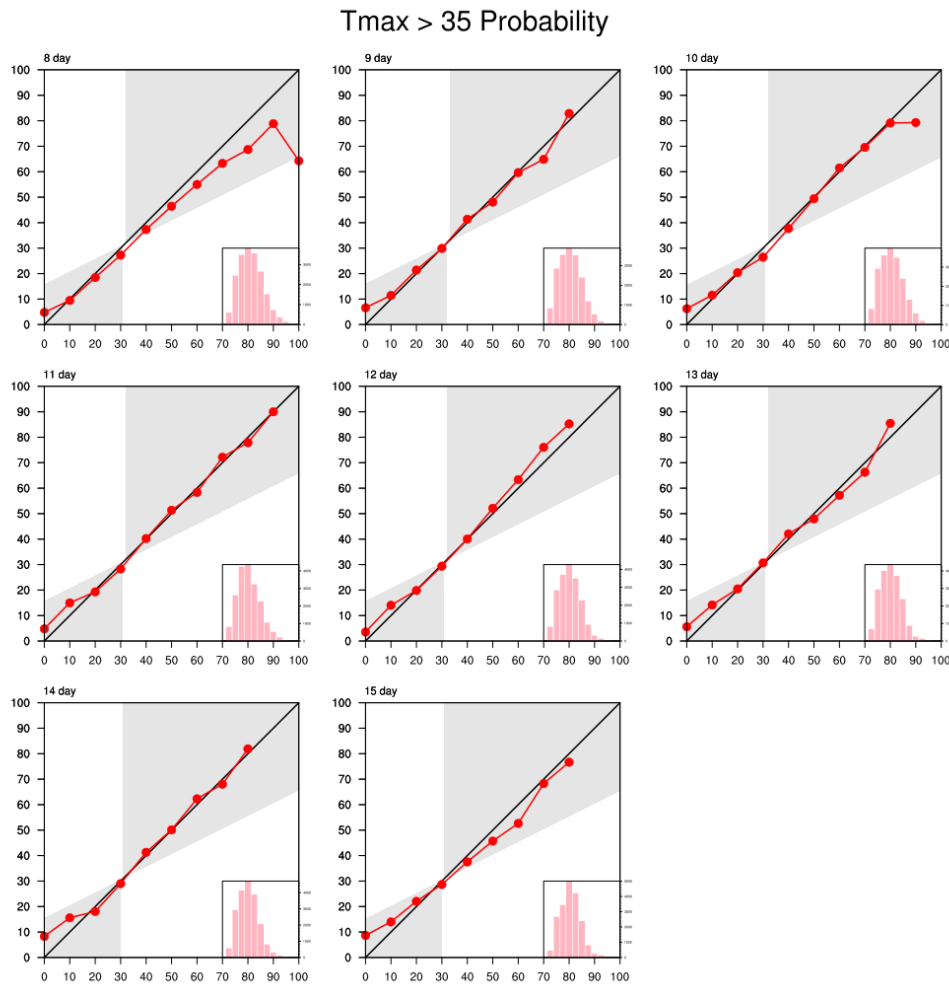
校驗方法

Performance diagram

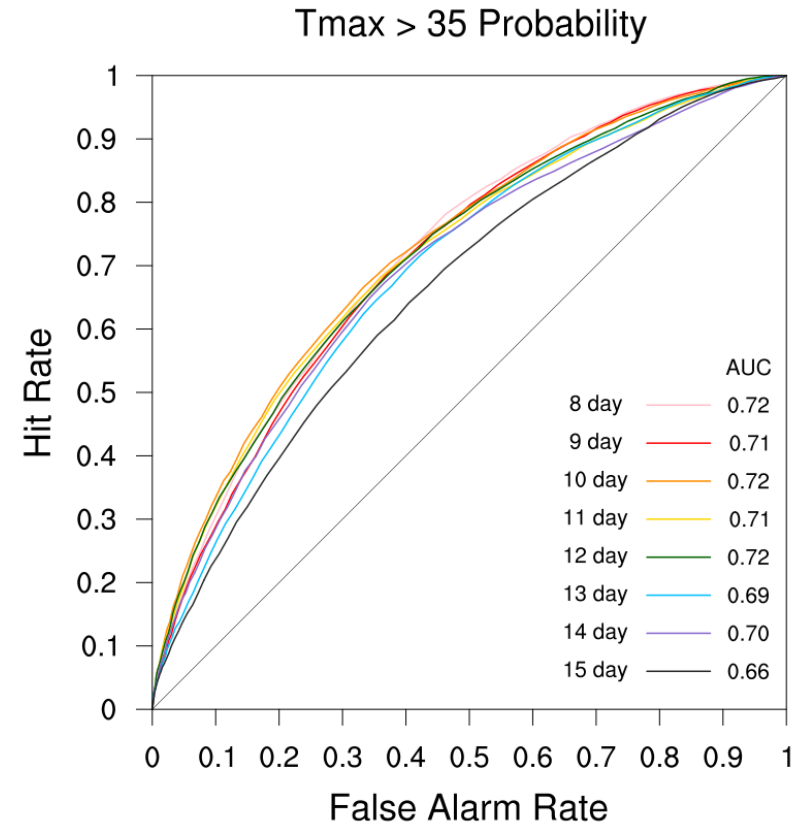


機率預報表現

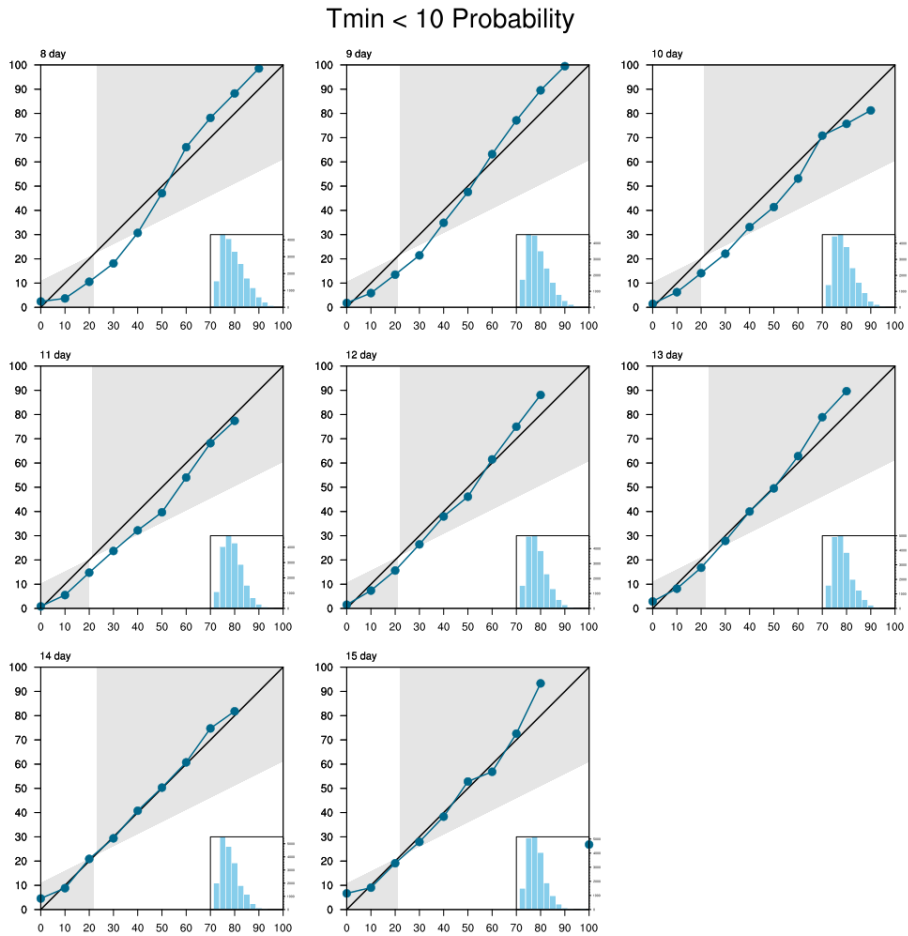
TMAX > 35度 Reliability diagram



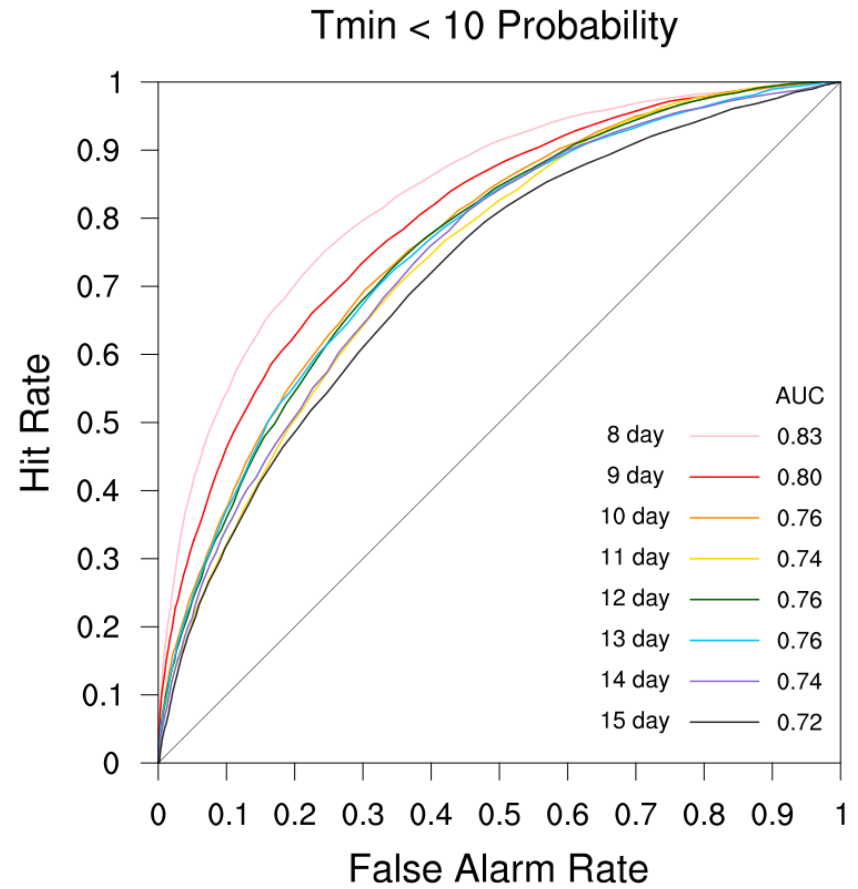
ROC Curve



TMIN < 10度 Reliability diagram



ROC Curve

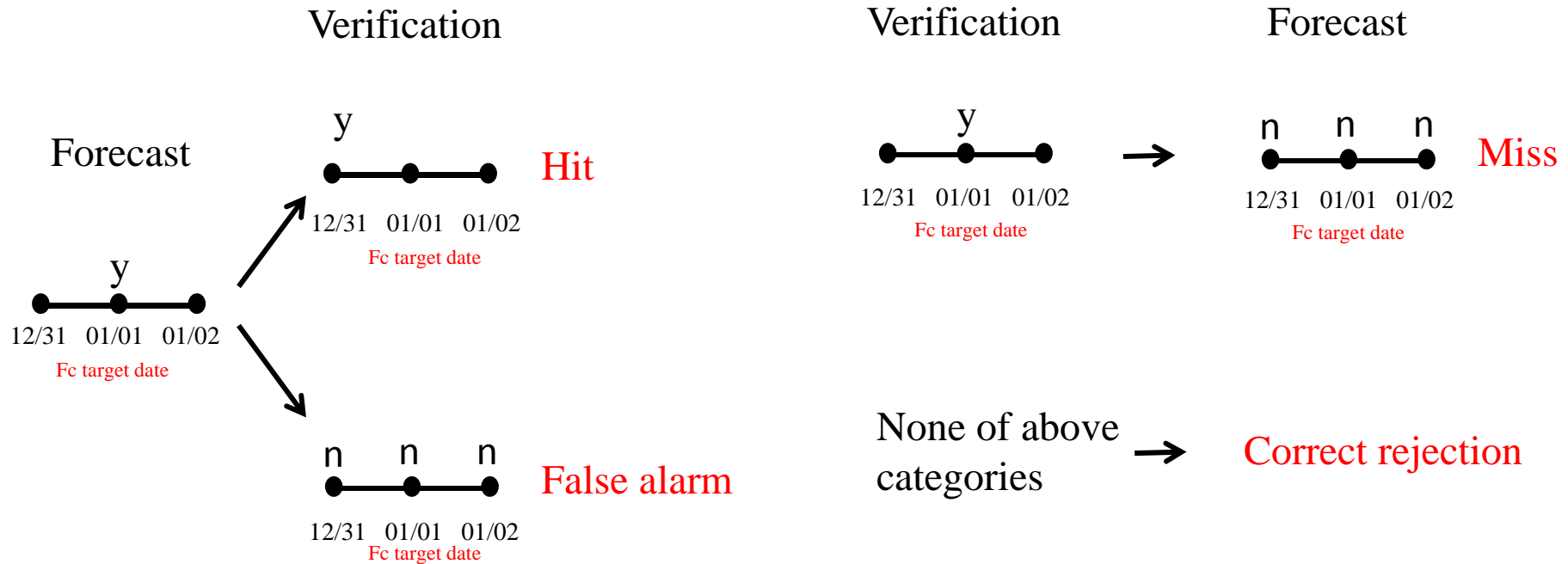


機率預報轉yes/no預報 & Temporal Relaxation

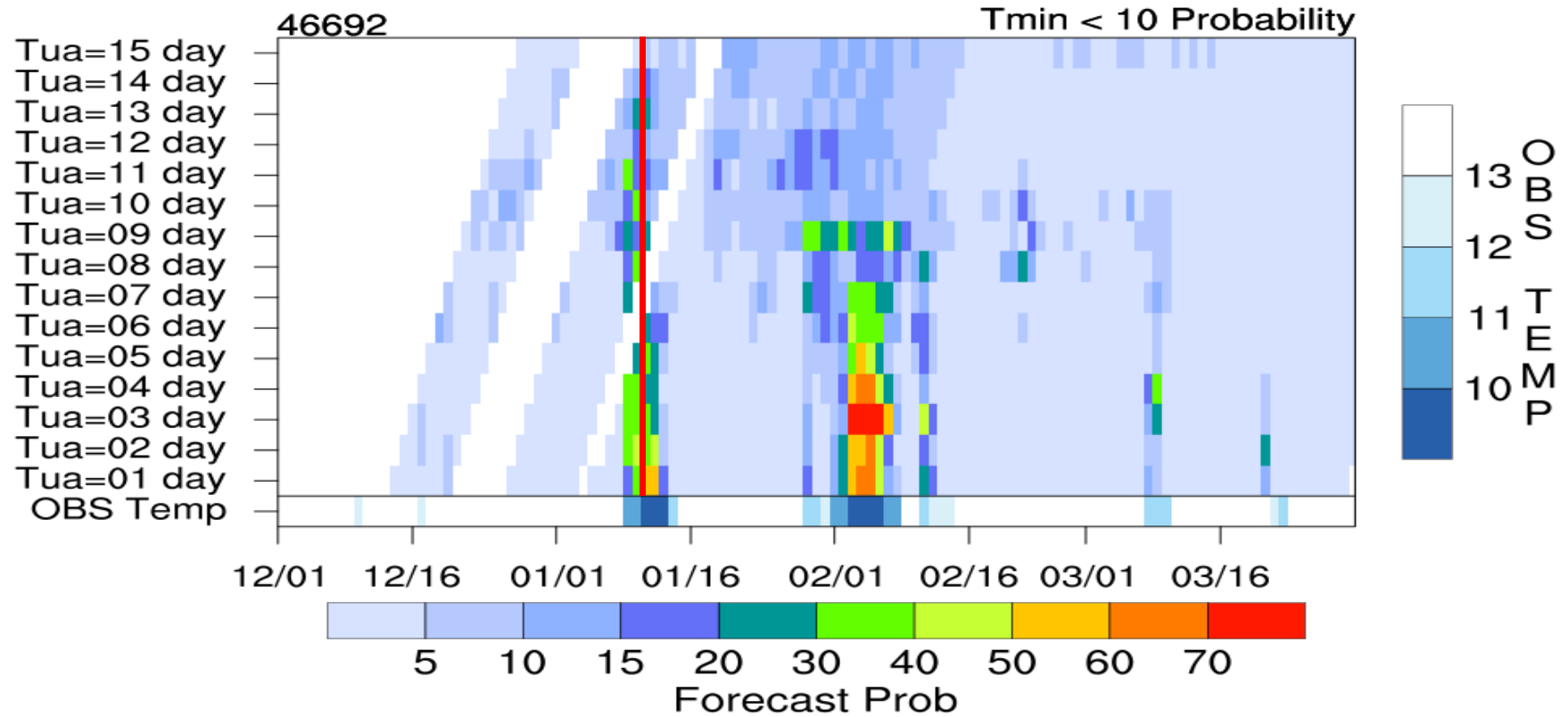
機率預報轉yes/no預報 : (2016 - 20180331)

利用 Bias \rightarrow 1 的方式找出最佳機率門檻。

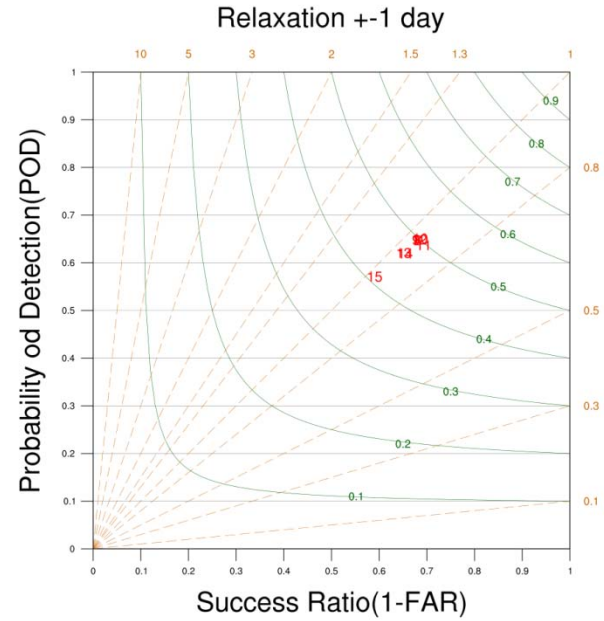
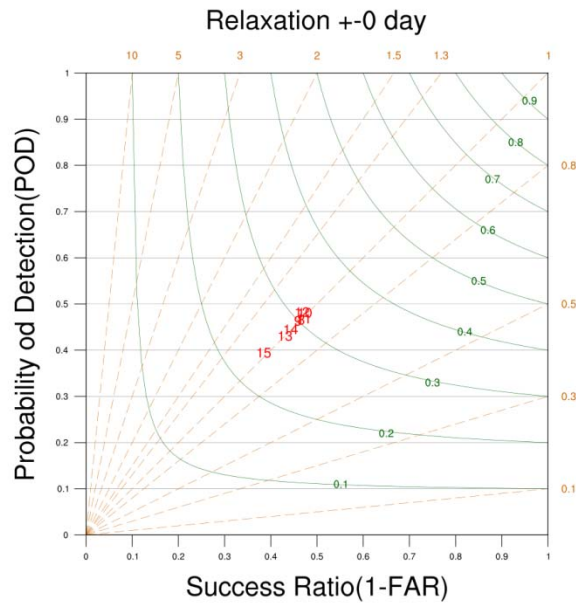
Temporal Relaxation :



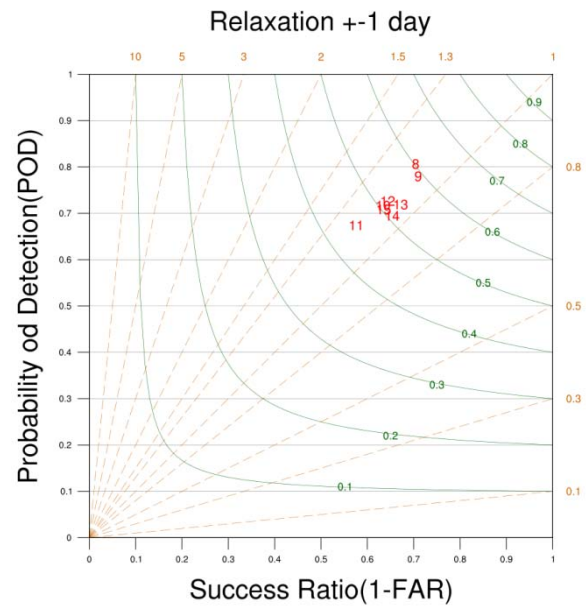
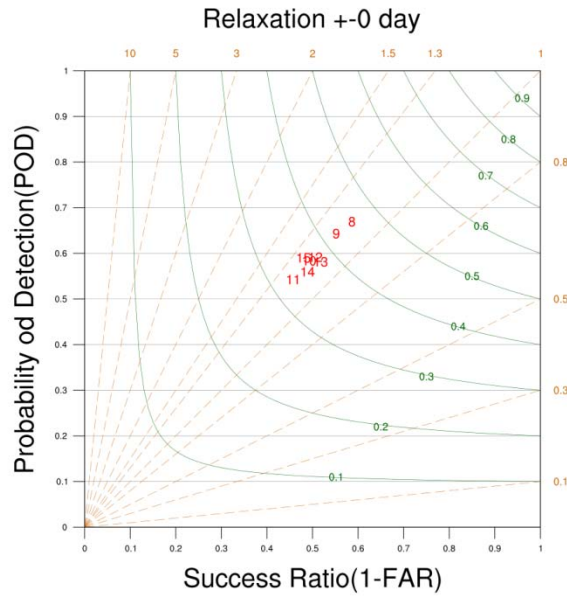
NCEP_CMOS_MIN10(20171201-20180331)



$T_{max} > 35$ 度



$T_{min} < 10$ 度



結論

1. 不論冬夏季，預報到第15天皆還能提供可信且具有區辨能力的機率預報。
2. 冬季日最低溫預報表現較夏季最高溫預報佳。
3. 經由時間寬限校驗後，可以提升預報參考價值。

Thanks !

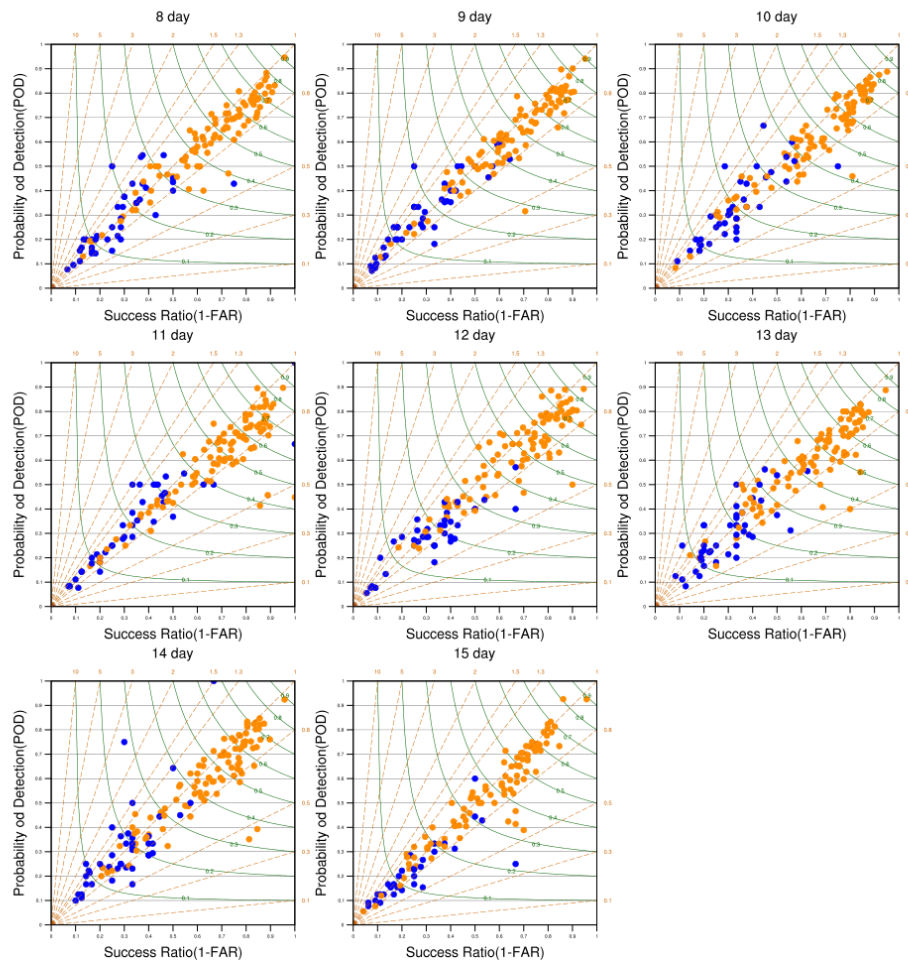
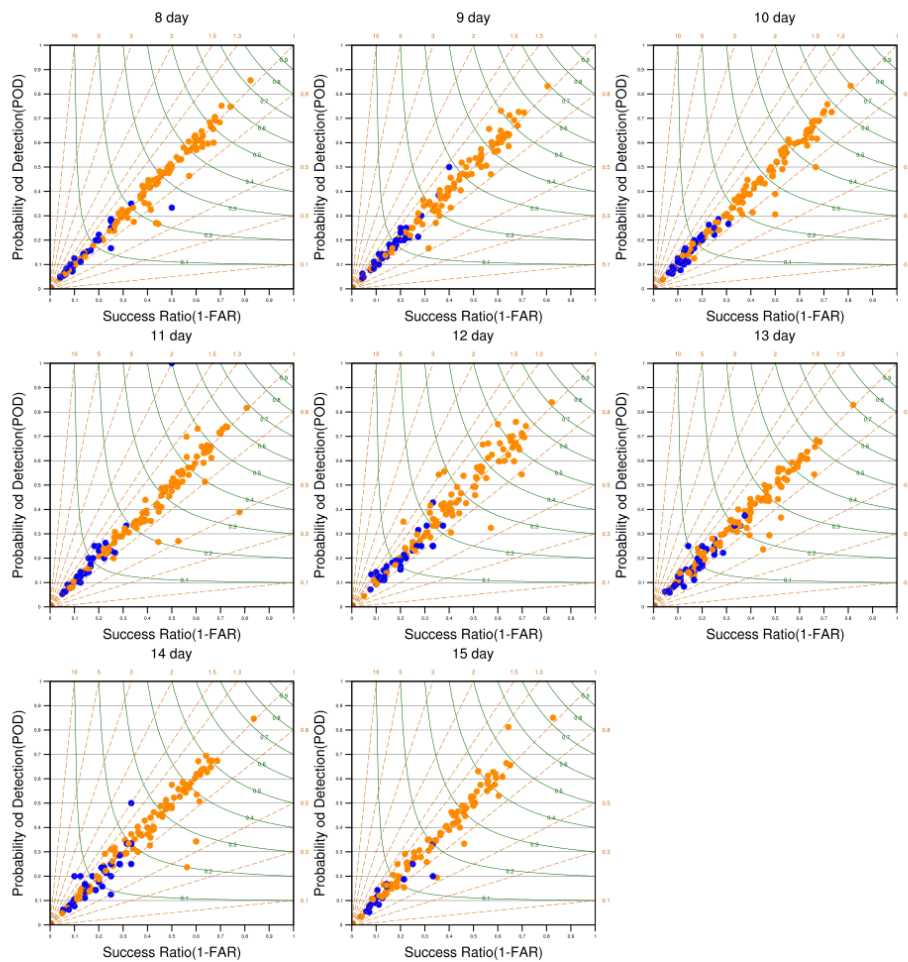
Tmax > 35度 各測站表現

● 事件發生頻率 < 0.1 之測站

● 事件發生頻率 > 0.1 之測站

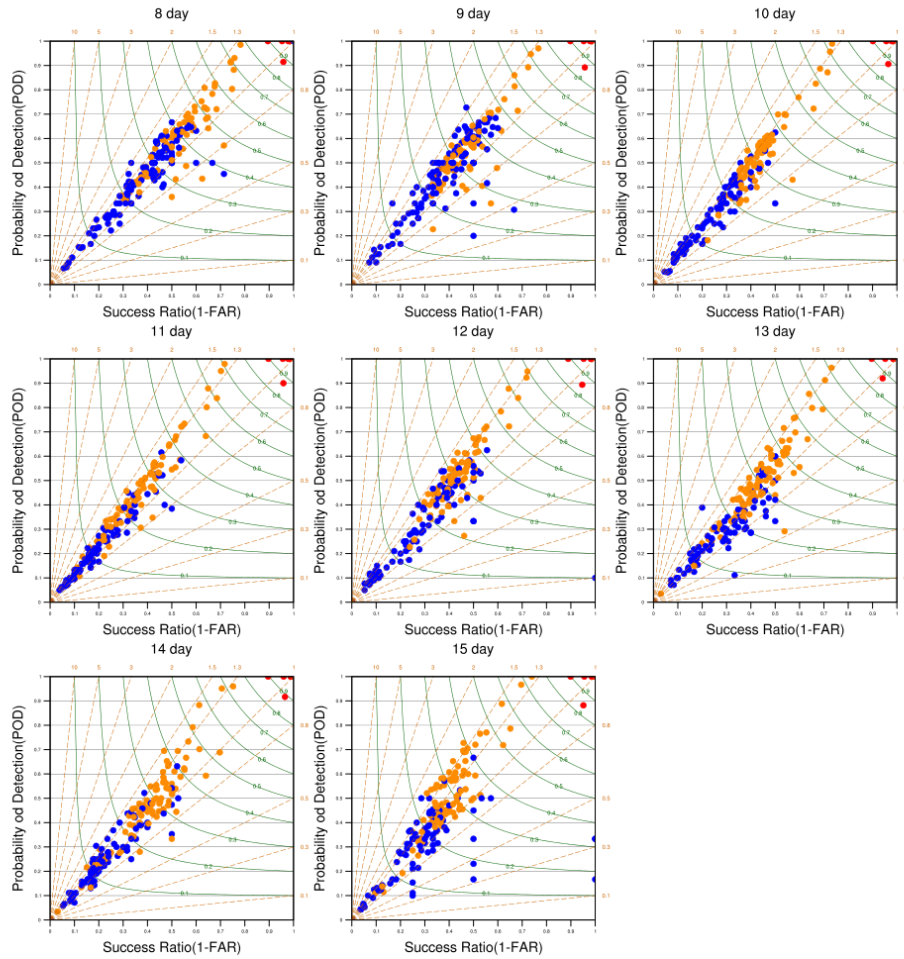
Temporal relaxation +- 0 day

Temporal relaxation +- 1 day

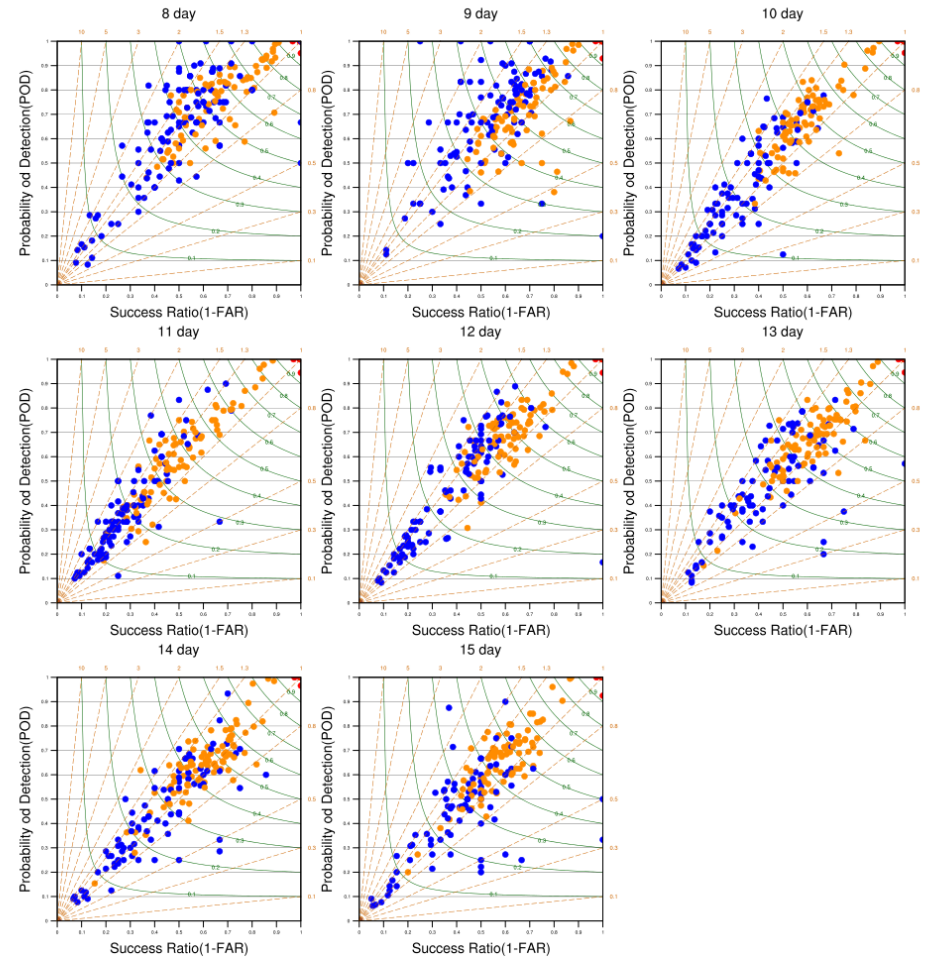


Tmin < 10度 各測站表現

Temporal relaxation +- 0 day



Temporal relaxation +- 1 day



觀測日均溫 → 日最高最低溫表現

201705 – 201710

201711 – 201804

