

# 應用Decaying Average發展國際都市高低溫預報技術

陳昱璉<sup>1</sup> 馮智勇<sup>1</sup> 黃嘉美<sup>2</sup> 賈愛玫<sup>2</sup>  
多采科技有限公司<sup>1</sup> 中央氣象局預報中心<sup>2</sup>

多采公司 Manysplendid Infotech, Ltd.



# 發展目的與特色

## ▶ 目的

- 產製未來多日之國際都市每日高低溫預報
- 模式原始預報在地表附近會因為邊界層、格點與都市高度差異等等原因存在著系統性偏差
- 發展輕便易維護的預報校正系統
- 測試衰變平均法在國際都市高低溫預報之成效

## ▶ 特色

- 使用的層場數量少，僅使用地表兩公尺之溫度預報
- 衰變平均的計算單純，預報占用時間少，速度快
- 系統誤差隨著每次預報更新，自行追蹤誤差

# 應用與流程架構

NCEP地表兩公尺溫度預報

SYNOPT逐時溫度轉換每日高低溫

衰變平均修正系統

選擇代表高低溫的延時

選擇代表高低溫的格點

觀測資料QC

Decaying Average修正

修正後預報資料

# Decaying Average

## 誤差修正方法介紹

# Decaying Average 誤差修正方法介紹

單次的誤差值

$$b_{i,j}^{\tau}(t) = f_{i,j}^{\tau}(t) - a_{i,j}(t)$$

估計的系統誤差值

$$B_{i,j}^{\tau}(t) = (1 - w) \cdot B_{i,j}^{\tau}(t - 1) + w \cdot b_{i,j}^{\tau}(t)$$

使用估計的系統性偏差進行預報校正

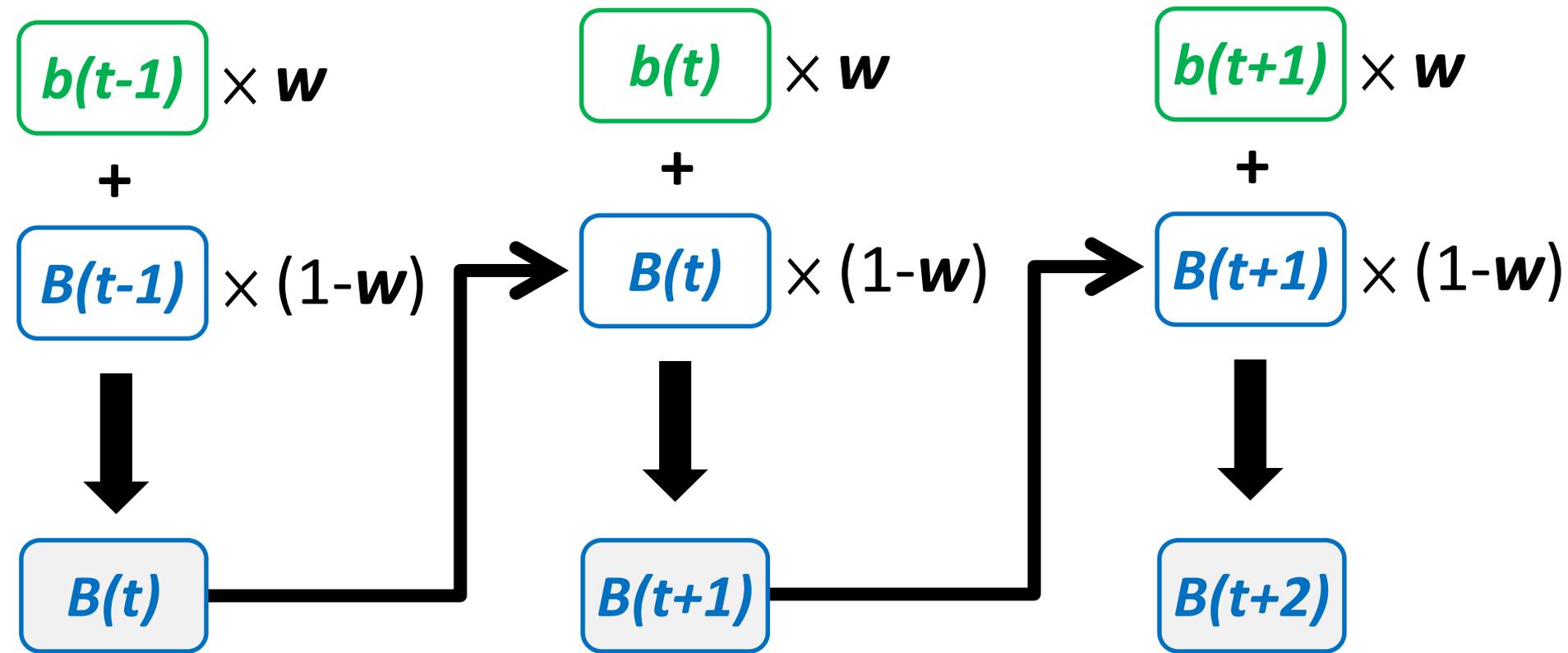
$$F_{i,j}^{\tau}(t) = f_{i,j}^{\tau}(t) - B_{i,j}^{\tau}(t)$$

$f_{i,j}^{\tau}(t)$  為t時刻格點i, j的 $\tau$ 延時場預報值

$a_{i,j}(t)$  為t時刻格點i, j的分析值/觀測值

$w$  為更新誤差時的權重比例

$F_{i,j}^{\tau}(t)$  為t時刻格點i, j的 $\tau$ 延時場預報校正值



系統性誤差估計值  $B$  隨著時間  $t$  不斷的演進，  
而每個單次誤差  $b$  對於  $B$  的影響則隨著時間減少

# 流程概述 – 高低溫時間選取

$$\delta = -23.45 * \cos\left(\frac{2\pi}{365} * (doy + 10)\right)$$

$$\omega_0 = \cos^{-1}\left(\frac{\sin(-0.83) - \sin(\phi) * \sin(\delta)}{\cos(\phi) * \cos(\delta)}\right)$$

$$SunriseTime(LoCAT\ Time) = 12 - \frac{24}{2\pi} \omega_0$$

$$UT = SunriseTime - \frac{lon}{15^\circ}$$

$\phi$ :地球上觀測者的緯度(都市所在緯度)  
 $\delta$ :太陽的赤緯(太陽光直射到地球的緯度)

- 高溫選取當日最接近下午一點的TAU
- 低溫選取當日最接近日出的TAU

參照WIKI: 日出方程式

[https://en.wikipedia.org/wiki/Sunrise\\_equation](https://en.wikipedia.org/wiki/Sunrise_equation)

## 目前著手目標

以近期之SYNOP逐時溫度作為依據，決定高溫低溫發生時間，缺乏資料者再以日出與正午時間為參考。

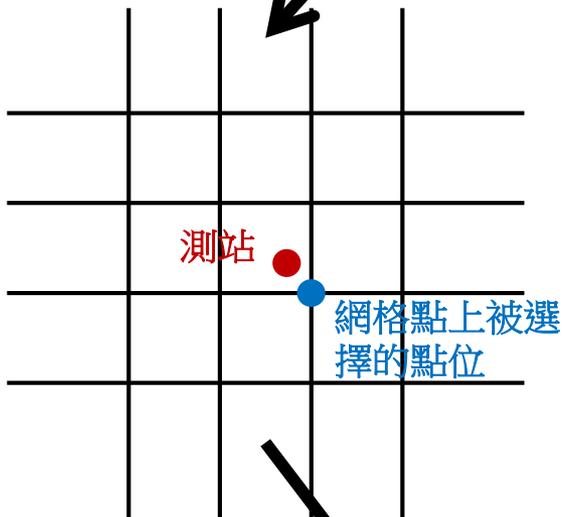
# 流程概述 – 格點選擇

可選擇之策略A

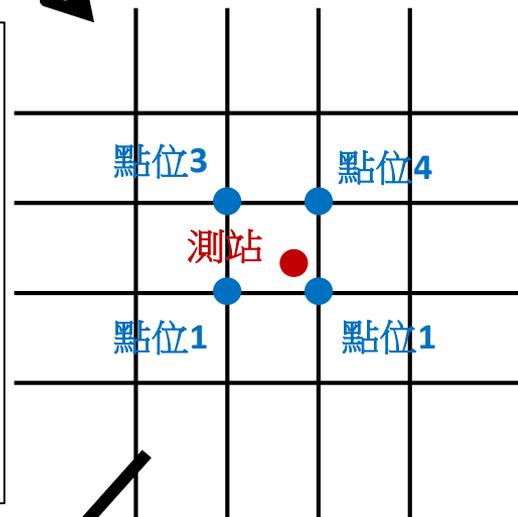
依照日出方程式算出的TAU開啟前次預報與本次預報，高溫/低溫所在的層場檔案

可選擇之策略B

再找出網格上距離測站最近的點，作為預報點



找出特定時段中相關係數最高的點，作為預報點

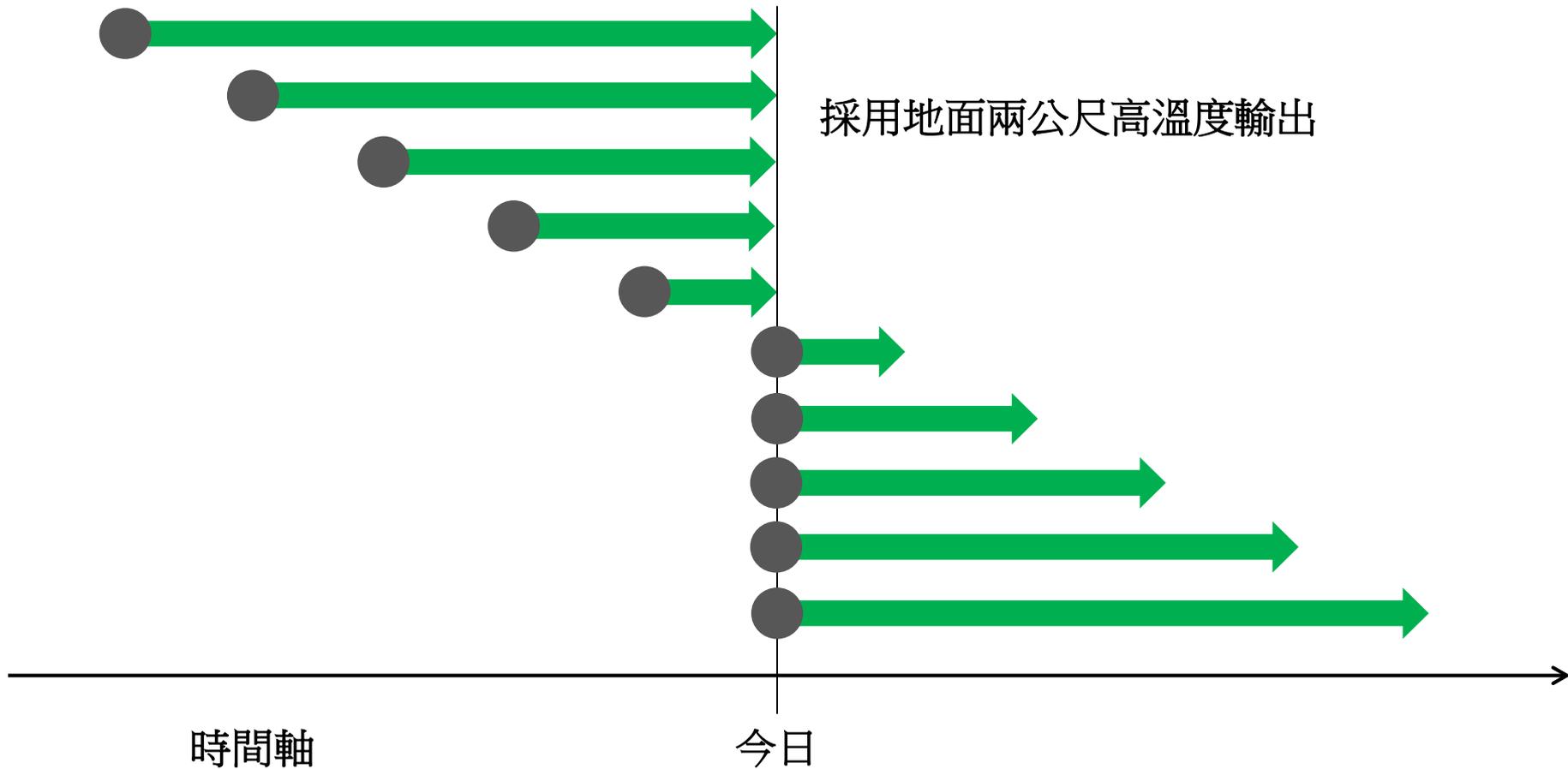


讀取該格點之資料作為該站之高溫/低溫預報資料

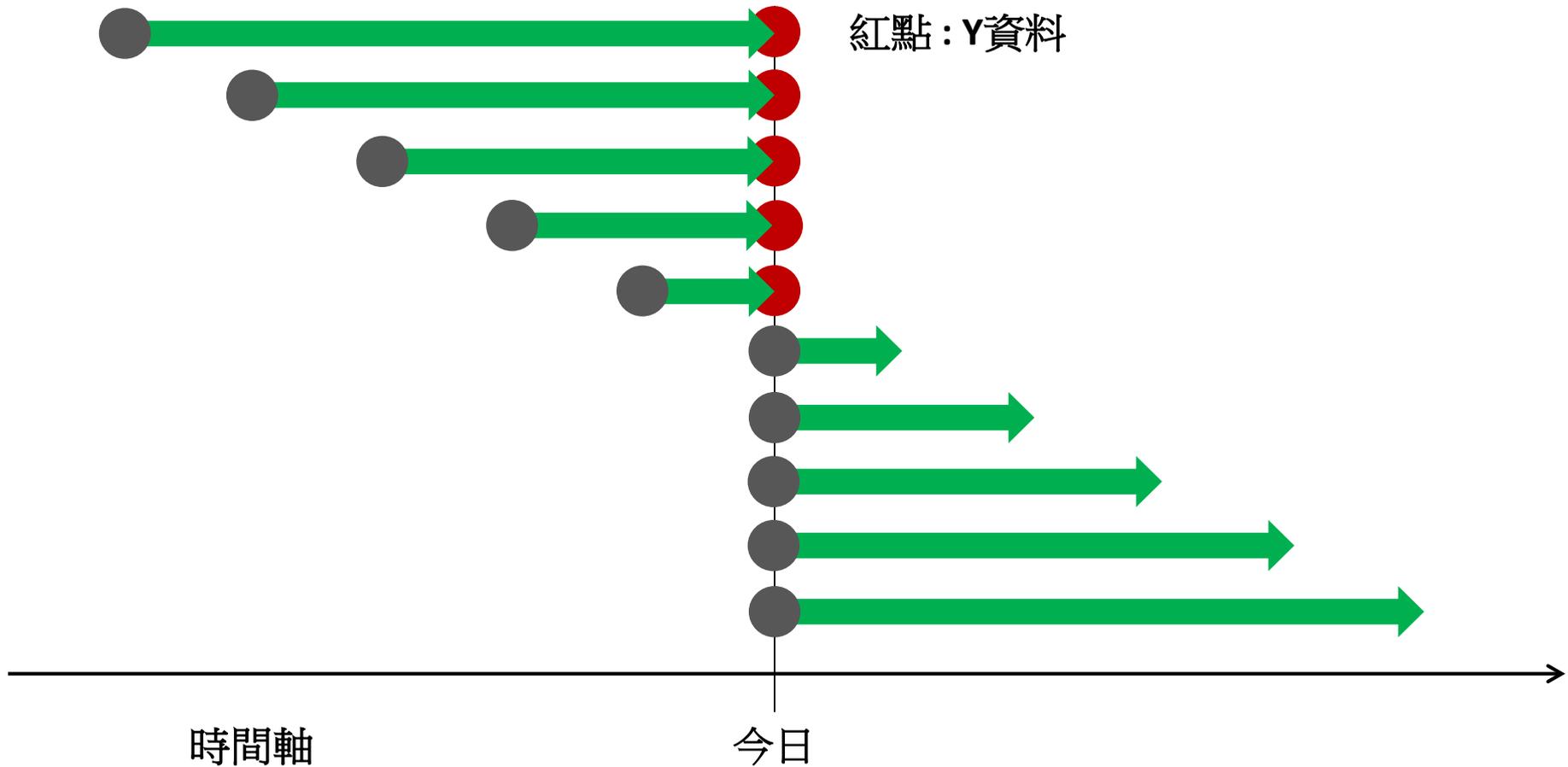
# 流程概述 – XX資料讀取

灰點：XX資料

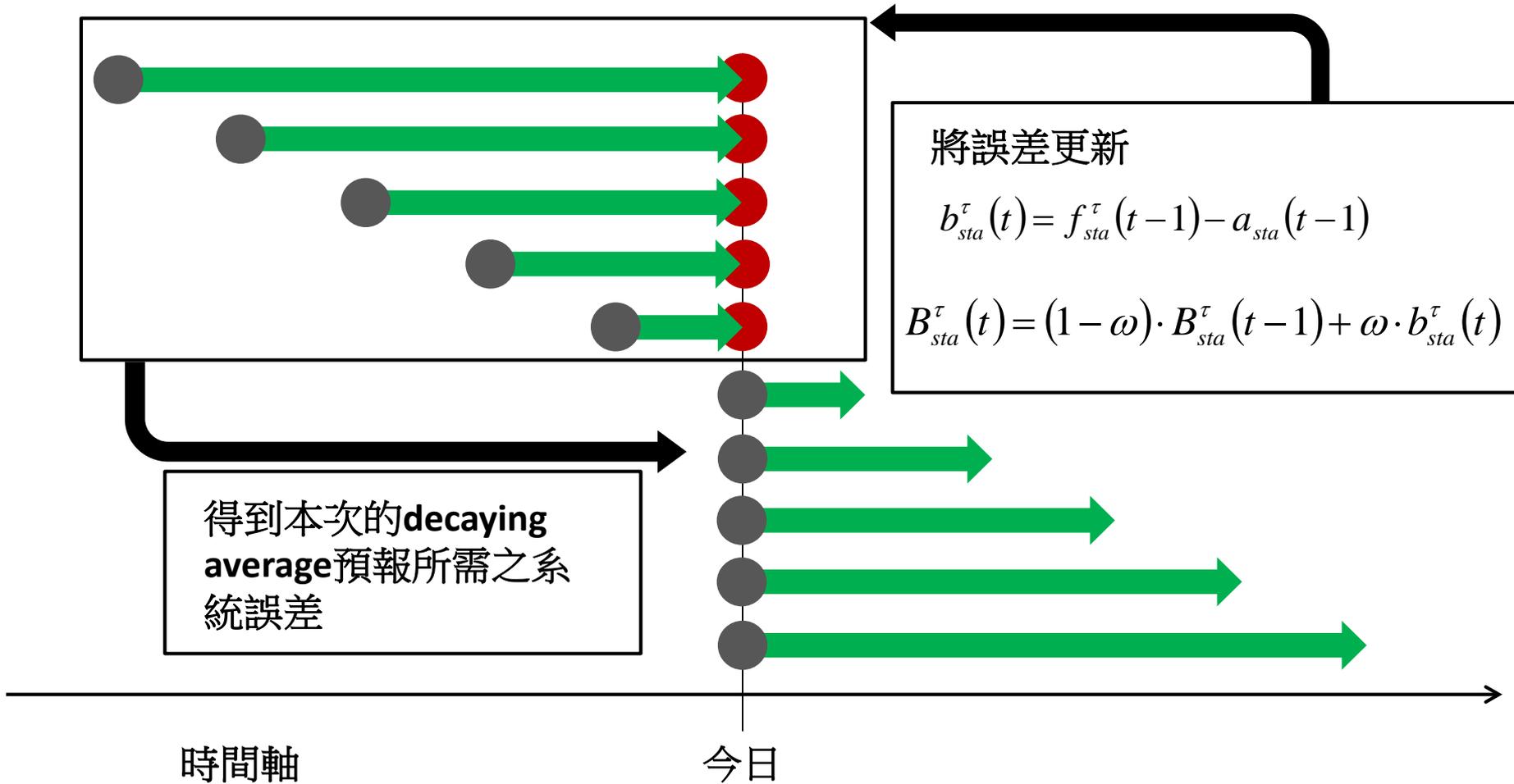
綠箭頭：灰點所預報之時間點



# 流程概述 – YY資料讀取

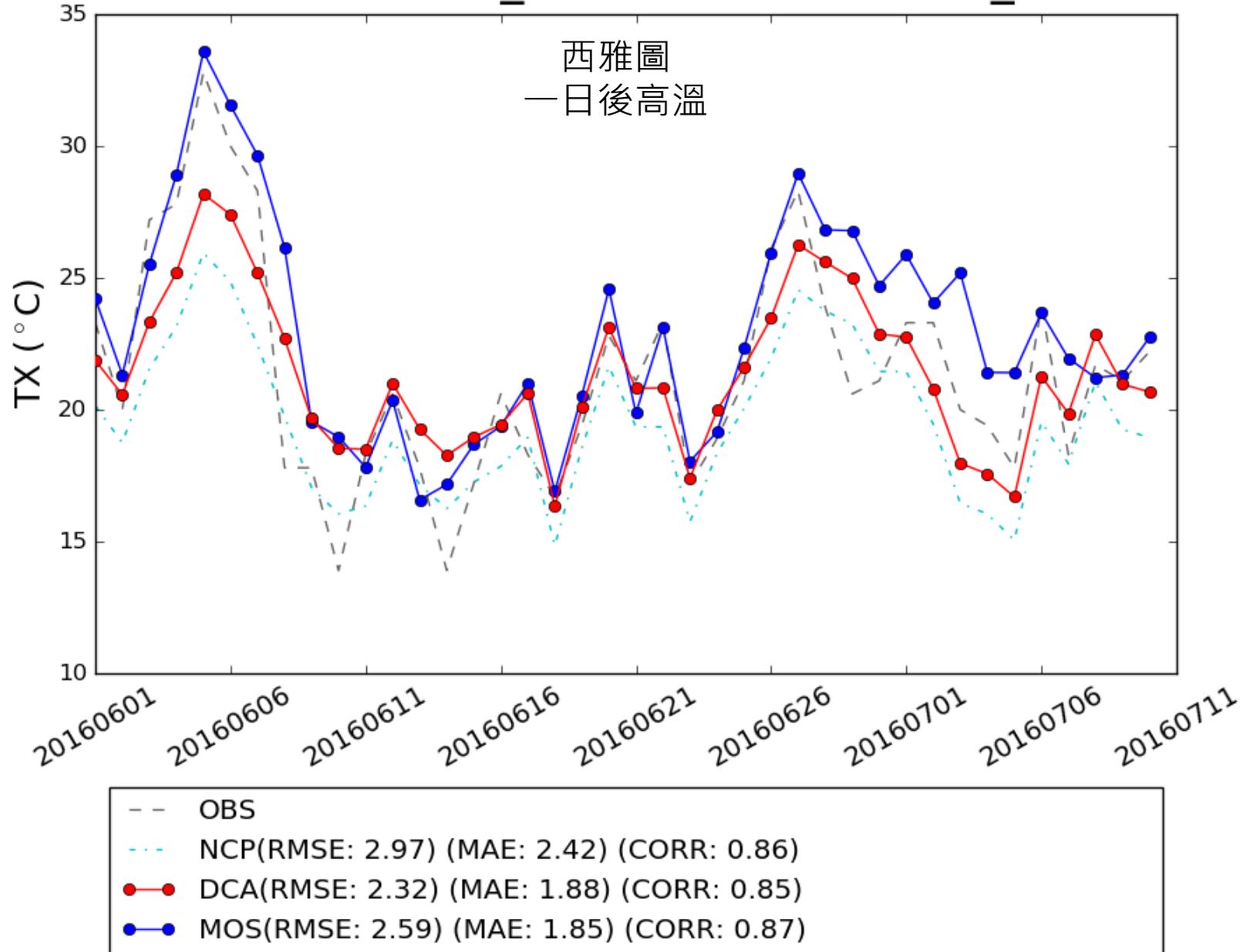


# 流程概述 – 誤差更新

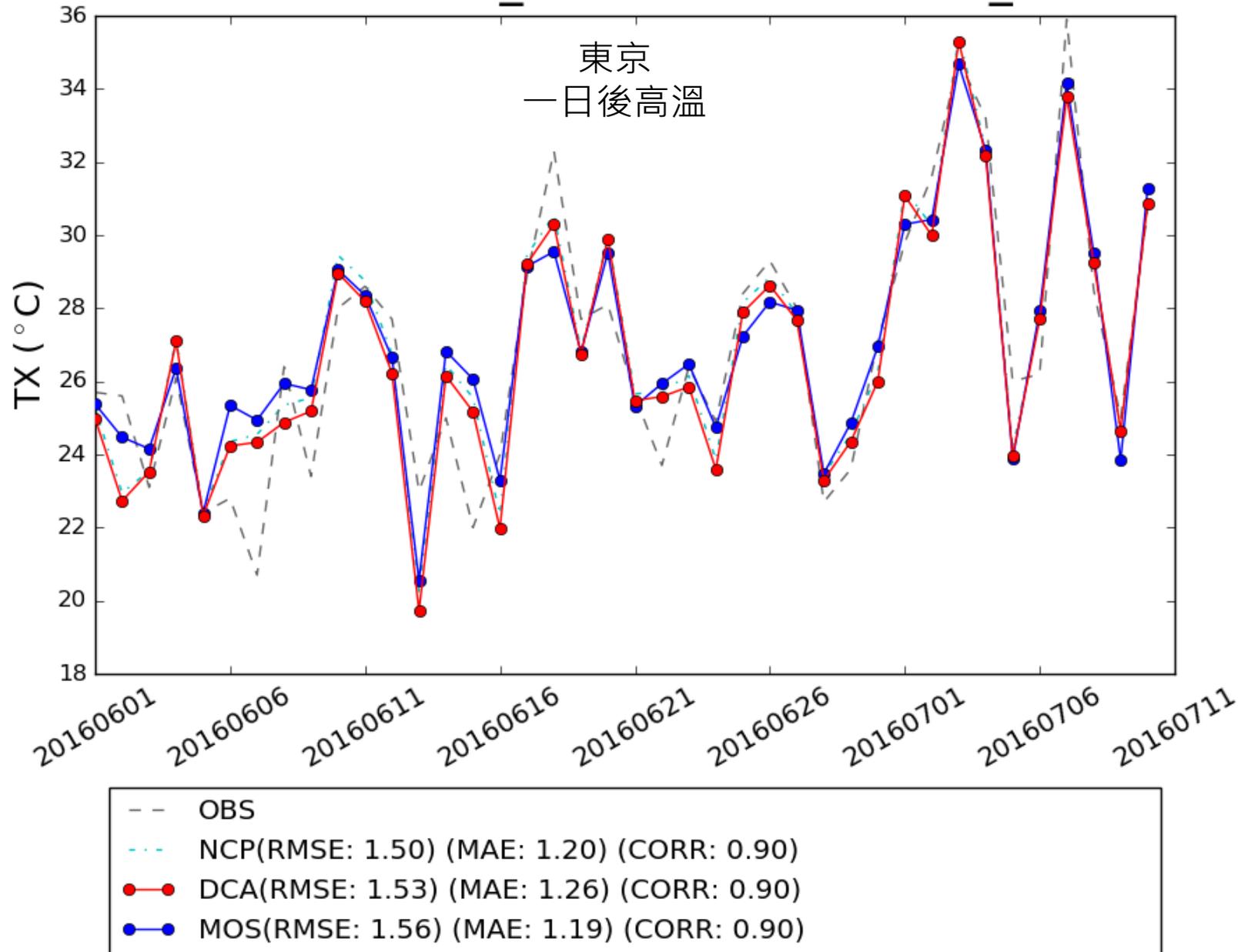


# 結果 & 討論

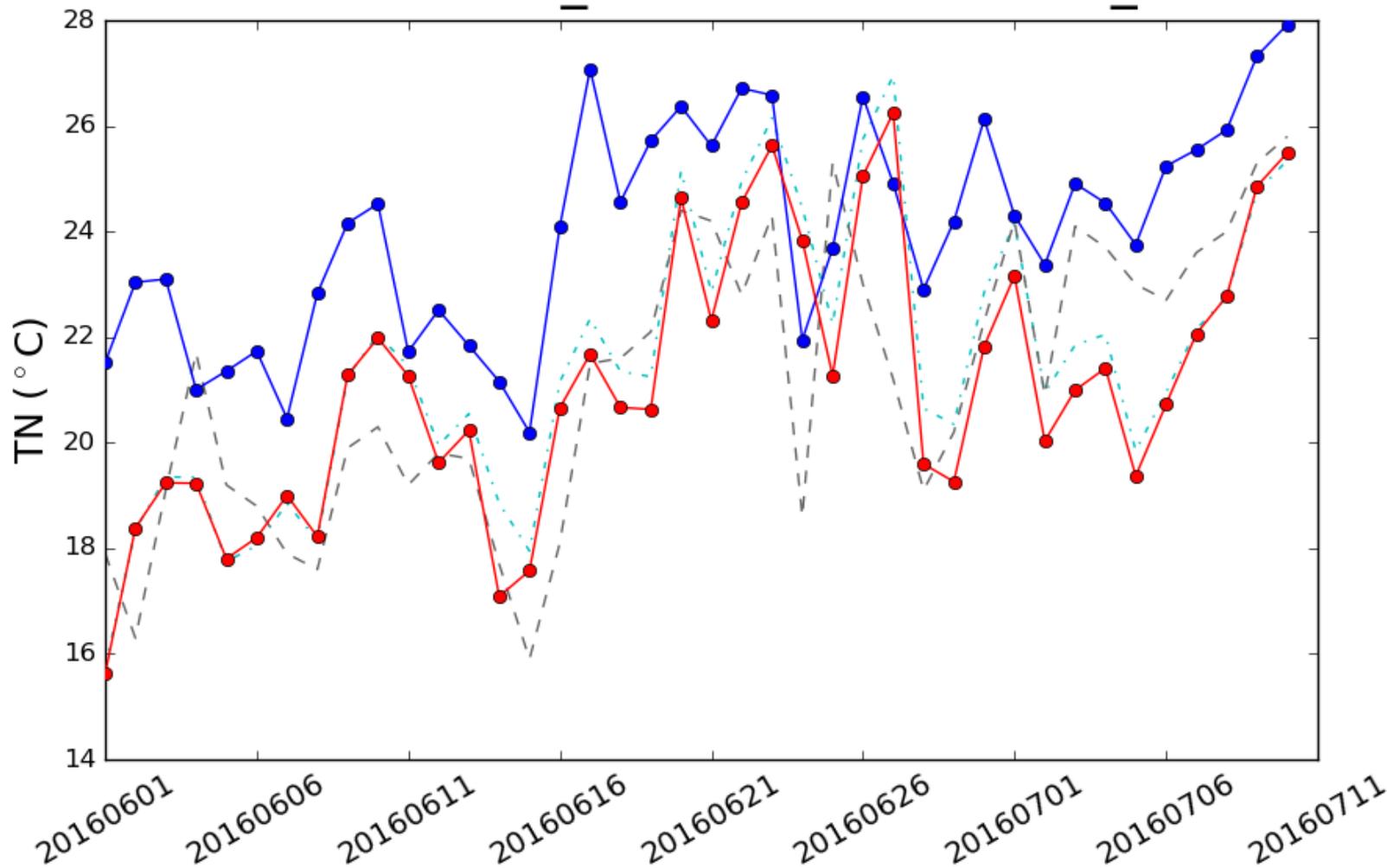
# NCPTX20160601\_20160710IH00FD01\_72793



# NCPTX20160601\_20160710IH00FD01\_47662



# NCPTN20160601\_20160710IH00FD01\_54511



# 結論 & 未來目標

# 結論 & 未來目標

- 結論
  - 衰變平均法能有效的降低國際都市模式預報誤差
  - 此方法對相關係數不具修正能力
  - 相關性依賴模式原始預報的準確度
  - 此系統具備輕便性以及低運算需求，同時較易維護
- 未來目標
  - 以SYNOP觀測資料決定高低溫發生時間
  - 隨著模式預報延時密度增加，則改用同個延時對應觀測時間修正

謝謝聆聽