

# 以人工智慧方法進行系集溫度預報增加 預報延時預報場研究

簡報者：羅世軒 [kevin\\_lo@leadtek.com.tw](mailto:kevin_lo@leadtek.com.tw)

麗臺科技股份有限公司 羅世軒 薛宏宇 劉家豪

中央氣象局氣象科技研究中心 張庭槐

# 大綱

- 緒論
- 資料來源
- 人工智慧方法
- 分析結果
- 結論

# 緒論

# 研究動機

- 近年來人工智慧研究與應用活躍發展，在各領域中也有相當不錯的應用實例，尤其是**大量且高維度複雜的資料有著優越的分析性能**，例如：**自駕車、人臉識別**．．．等等。
- 特別在**影像處理**和**超慢動作畫面**分析與應用，有著卓越的效果。
- **全球數值預報模式**受限於計算硬體資源，無法在有限的時間內滿足高時間和空間解析度的預報。
- 部分細微的天氣預報需要透過**統計方法**或**經驗方法**來補足。

# 研究目的

- 藉由**人工智慧方法**對**低時間解析度**的全球數值預報模式進行**時間內插**，將**低時間解析度**補成**高時間解析度**資料。
- 透過初始分析場**UTC 00** 和預報場 **UTC 24**作**時間內插**，推估出缺少的預報場**UTC 01 ~ 23**逐時時間點資料。

# 資料來源

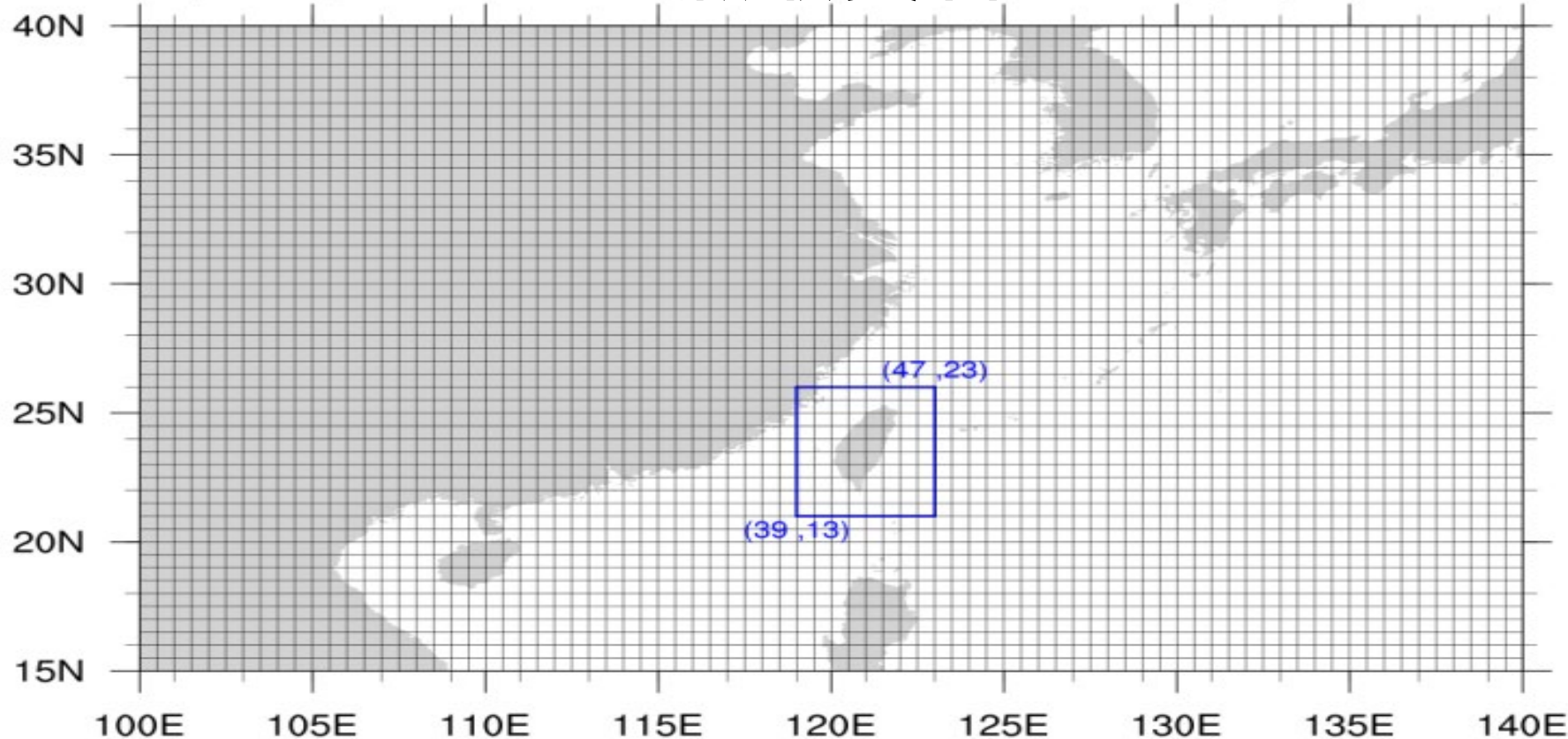
# 資料來源

- 由中央氣象局提供全球數值預報模式資料，2019年10月1日至2020年1月31日東亞地區(東經100°至140°，北緯15°至40°)，0.5°解析度，網格點81 × 51，逐24小時，21系集成員。
- 此次分析分成秋季(10~11月)、冬季(12~01月)兩批資料，各個系集成員分別建立模型。

# 擷取資料範圍

start (100E, 15N)  
end (140E, 40N)

grid points = 81x51





# 人工智慧方法

# 分析流程

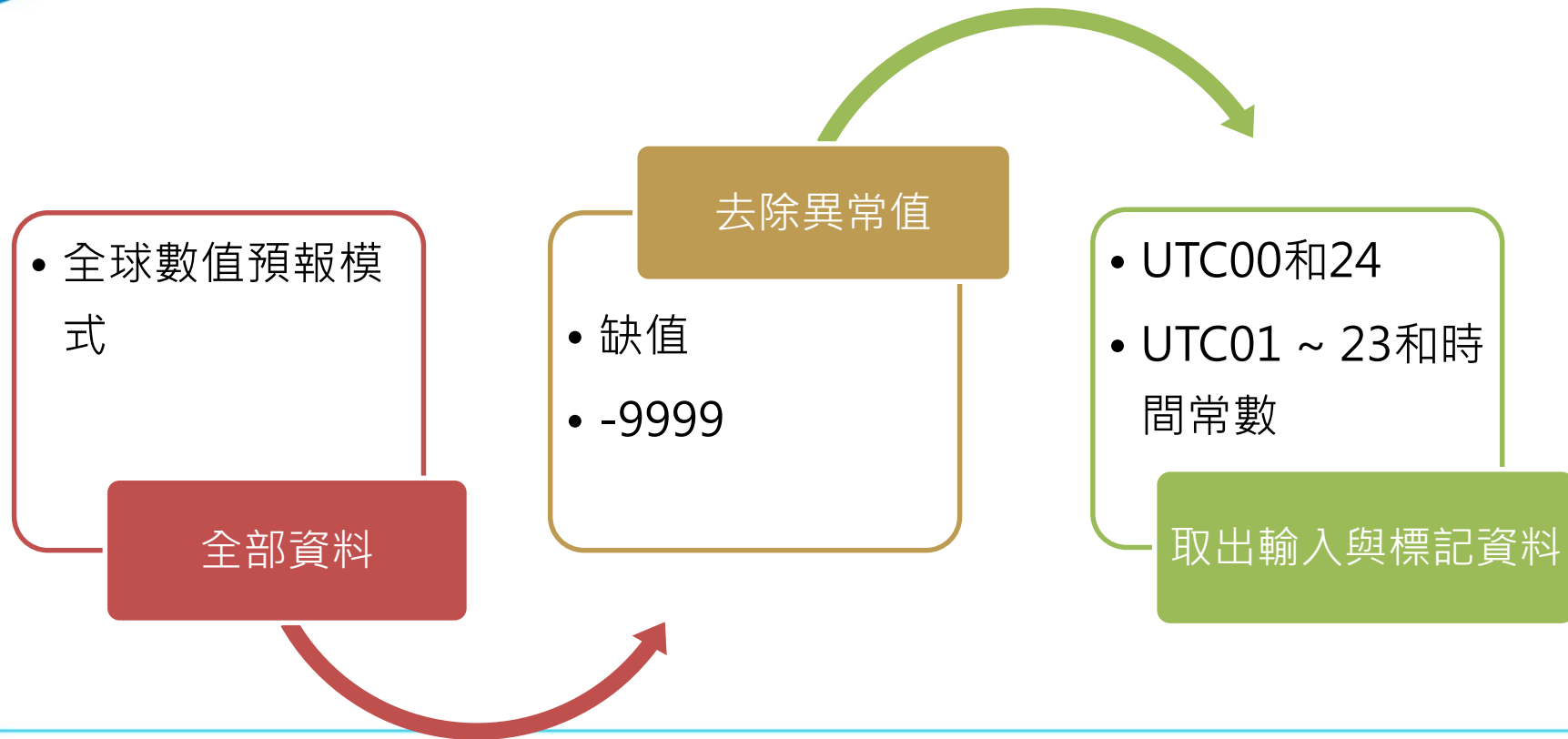
資料前處  
理

分訓練與  
測試集

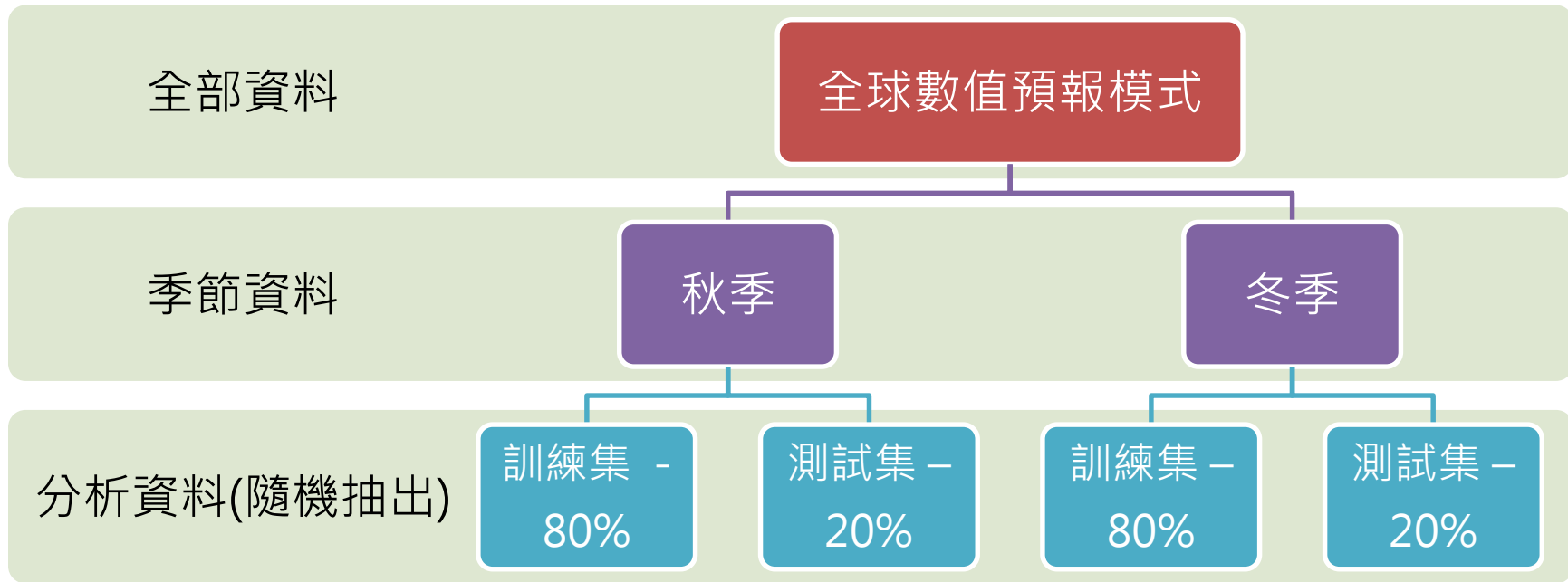
AI模型分  
析

結果驗證

# 資料前處理

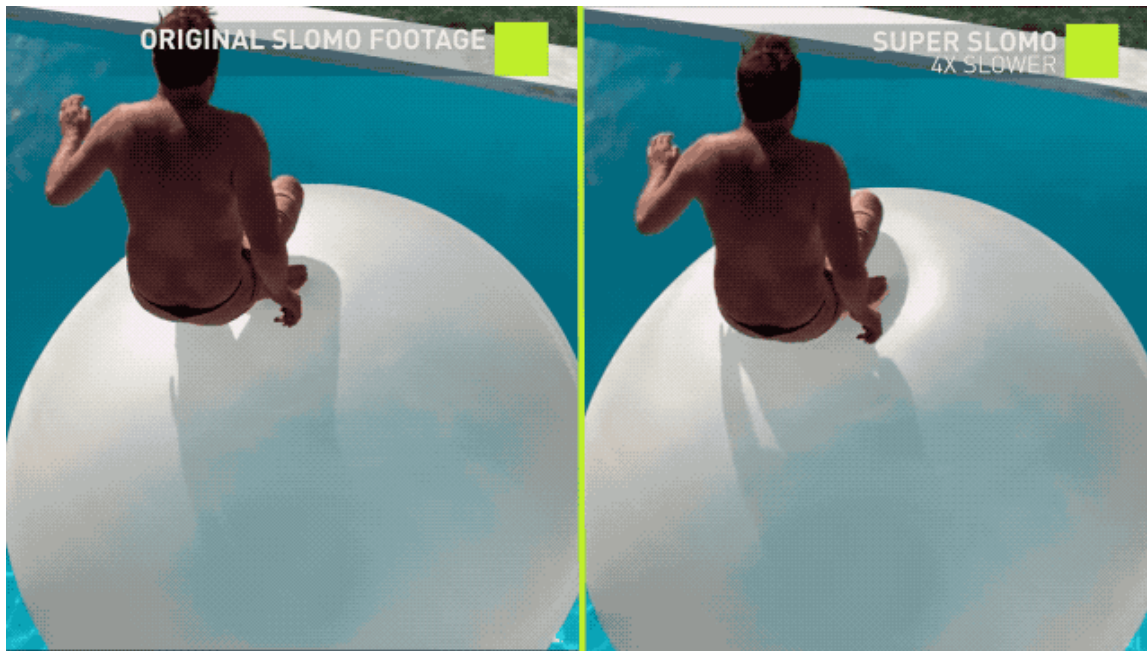


# 分訓練與測試集



# 模型設計概念

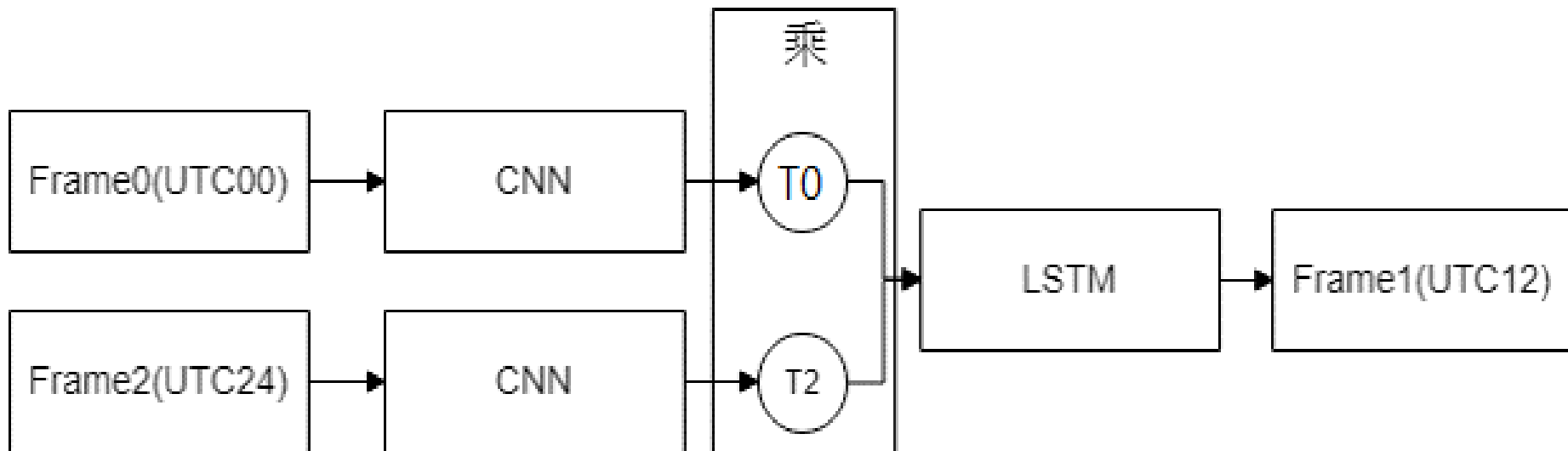
- 運用動態補幀概念，將兩幀之間補出更多的時間資料。



# 模型設計

- 透過**卷積神經網路(CNN)**分別從兩個時間點，提取出抽象特徵，並且分別對提取出的特徵乘上**時間常數**，再藉由**長短期記憶網路(LSTM)**整合兩個特徵資料並且推估出最後的結果。

# 模型流程架構



T0、T2均為時間常數

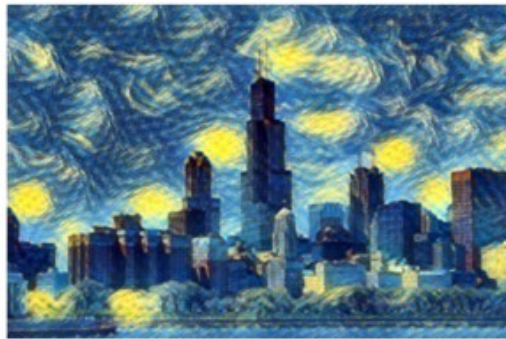
# 卷積神經網路

- 採用**超**Neural
- FSRCNN 擴展與

content



style



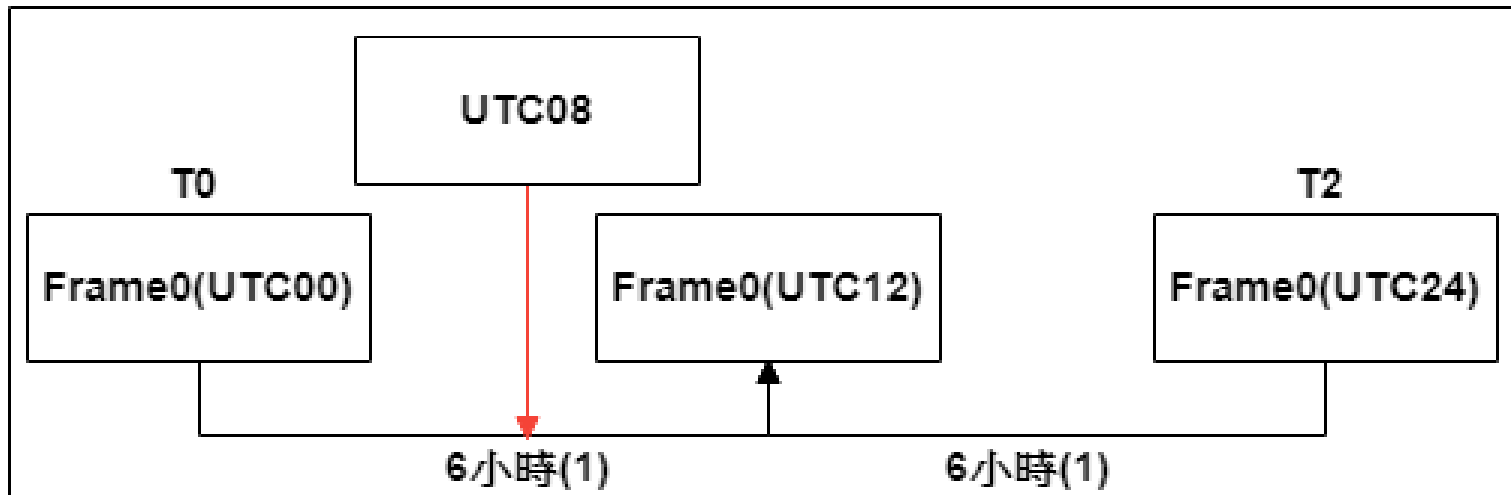
result

itional  
**特徵**的技術。  
映射關係、



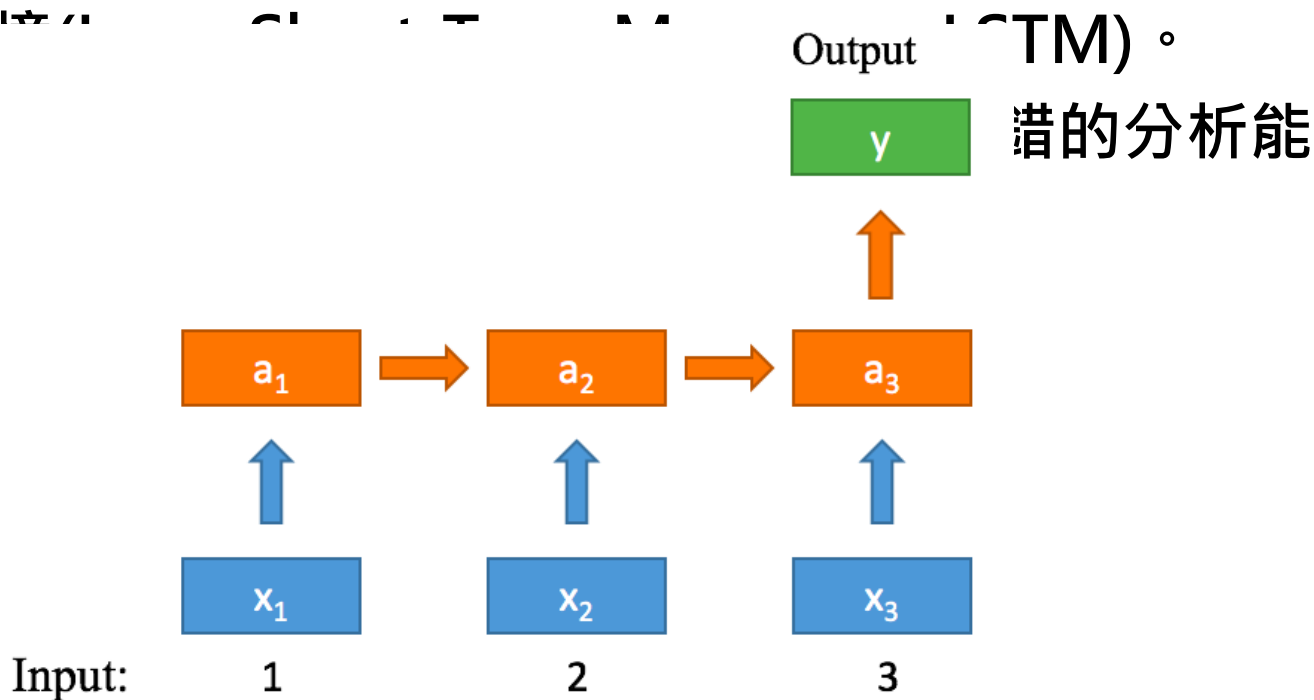
# 時間常數

- 時間常數則為： $1 - \frac{|12 - \text{預測UTC}|}{12}$ 。



# 長短記憶體網路

- 長短期記憶體網路 (LSTM)。
- LSTM模型具有強大的分析能力。



# 結果計算方法

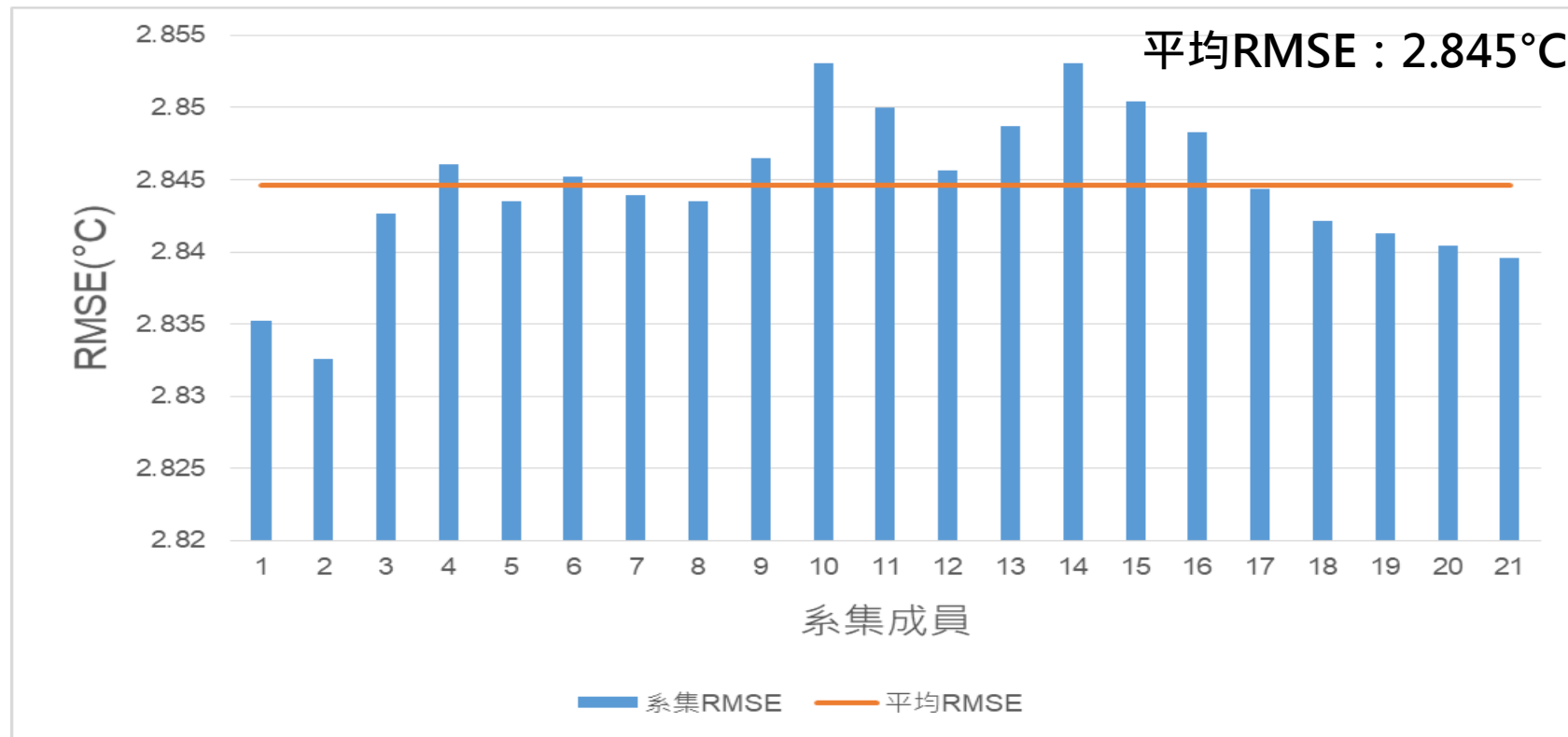
- 推估地區**每個點各自獨立計算**均方根誤差(root-mean-square error, RMSE)。

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - x_i)^2}{n}}$$

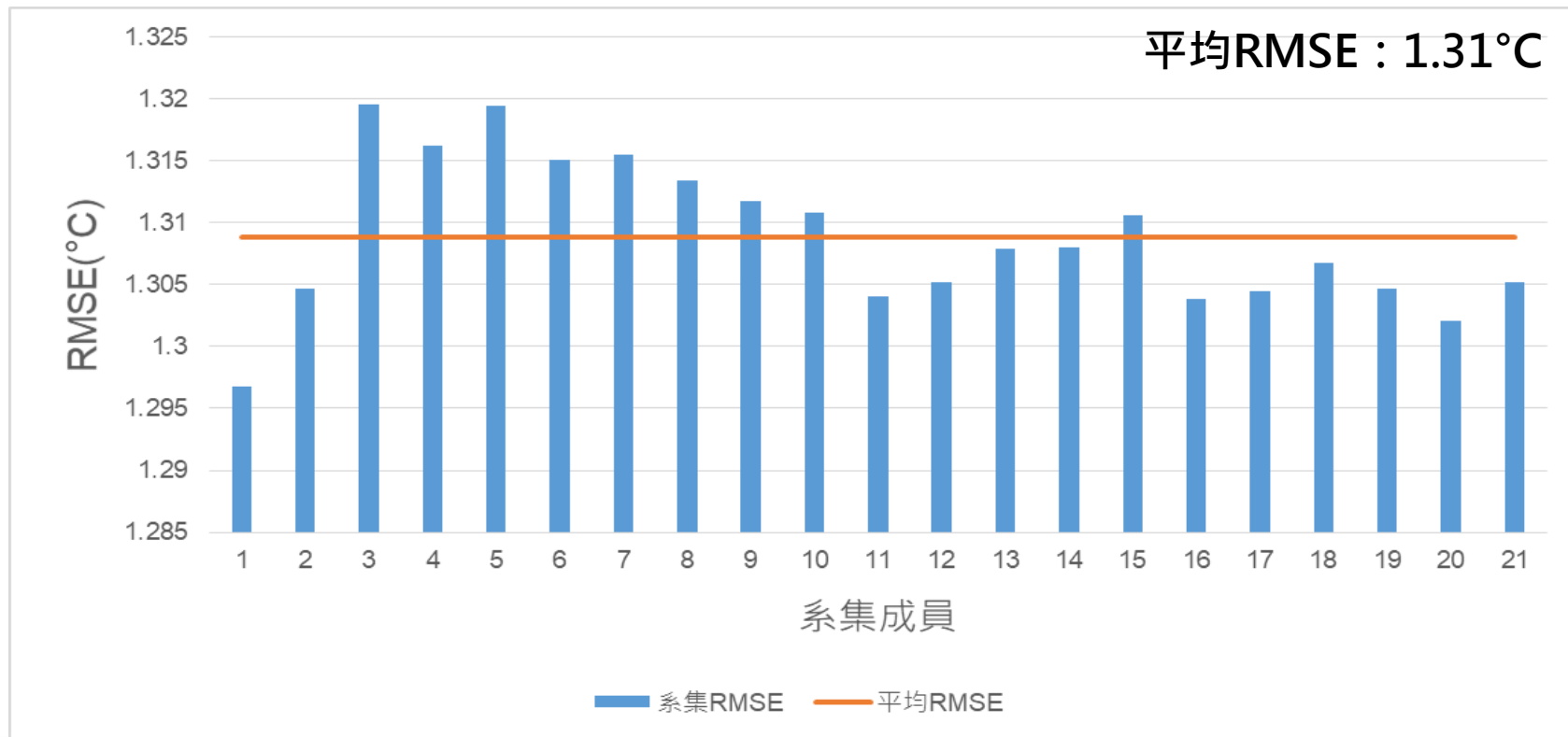
# 分析結果

秋季 10 ~ 11月

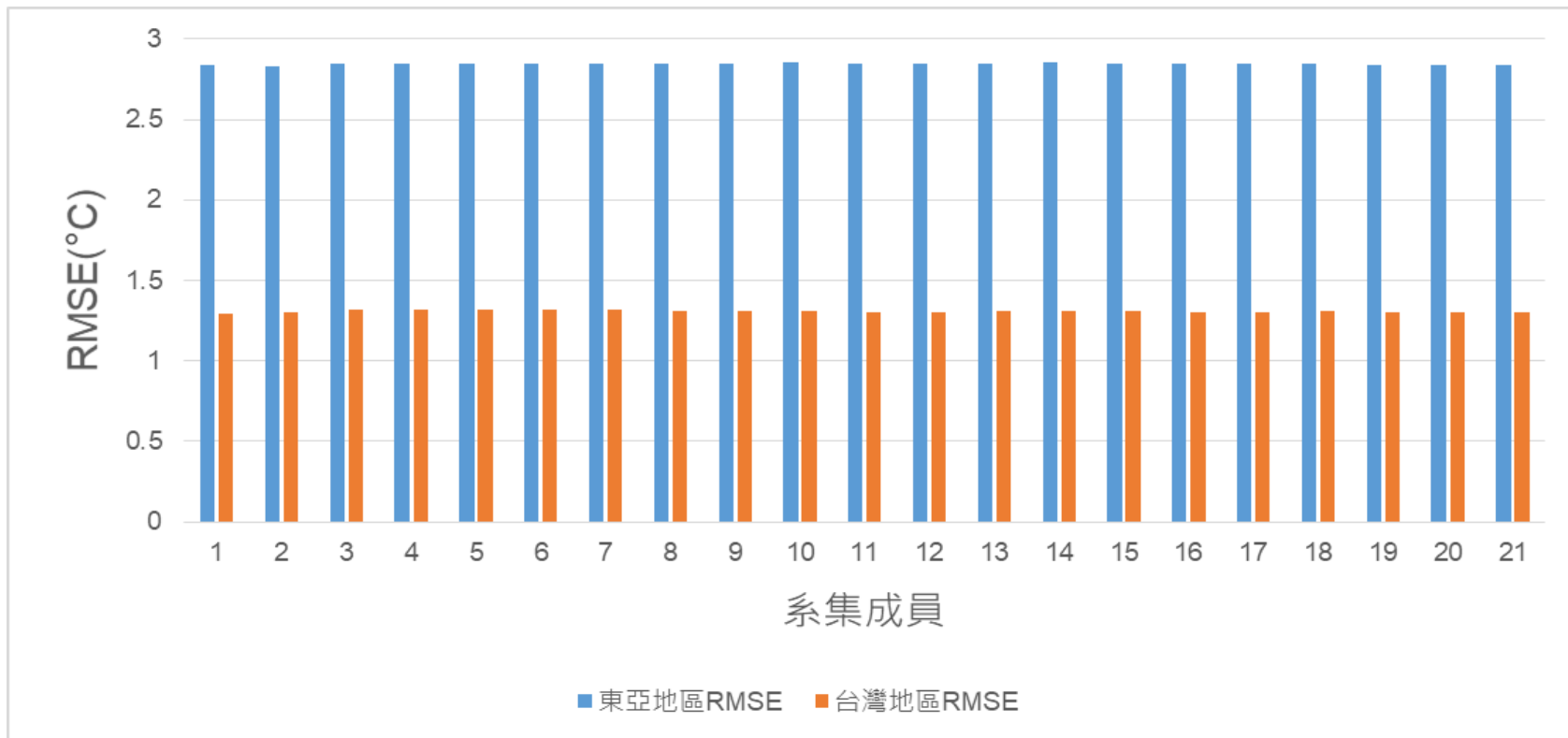
## 東亞地區



## 台灣地區



# 整合比較

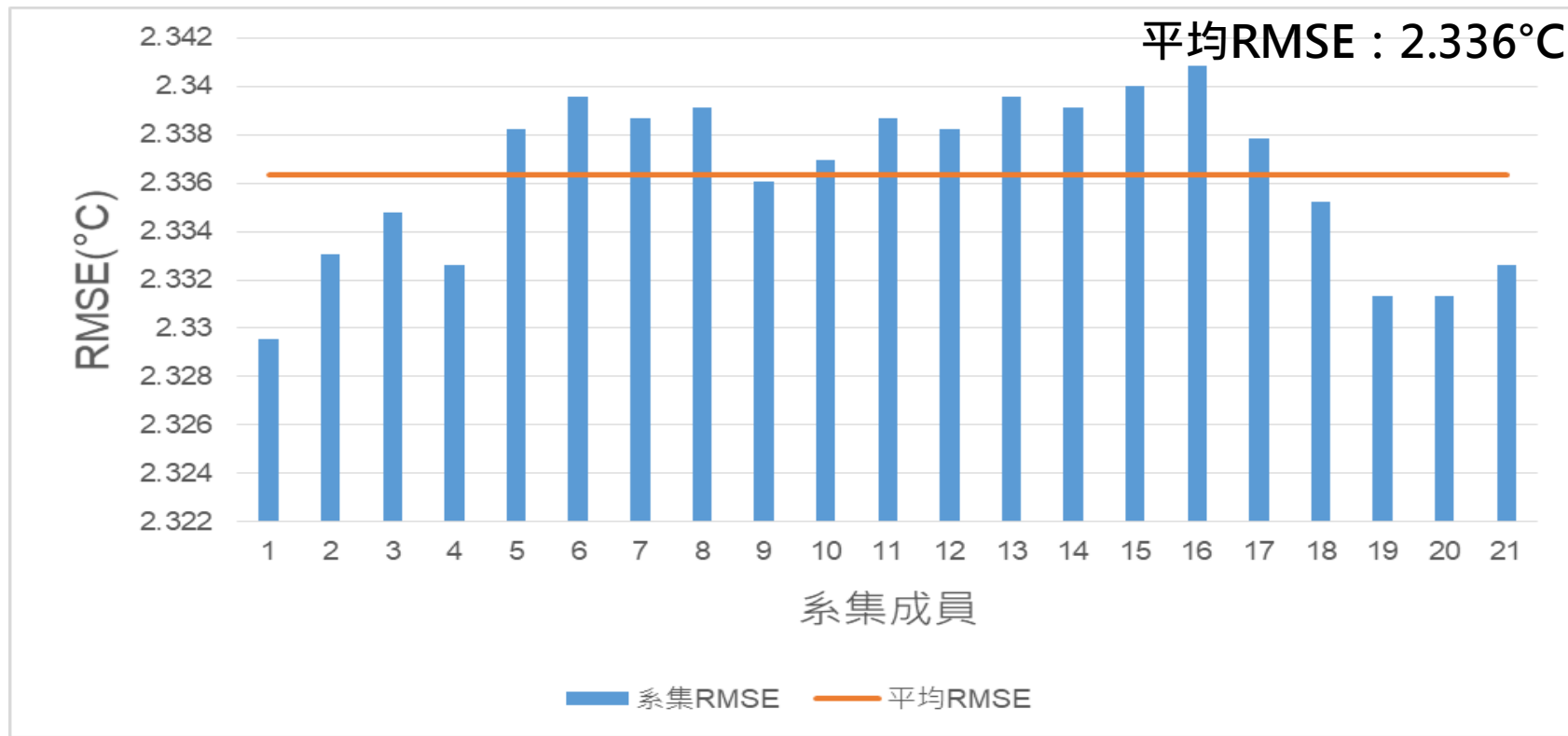


# 分析結果

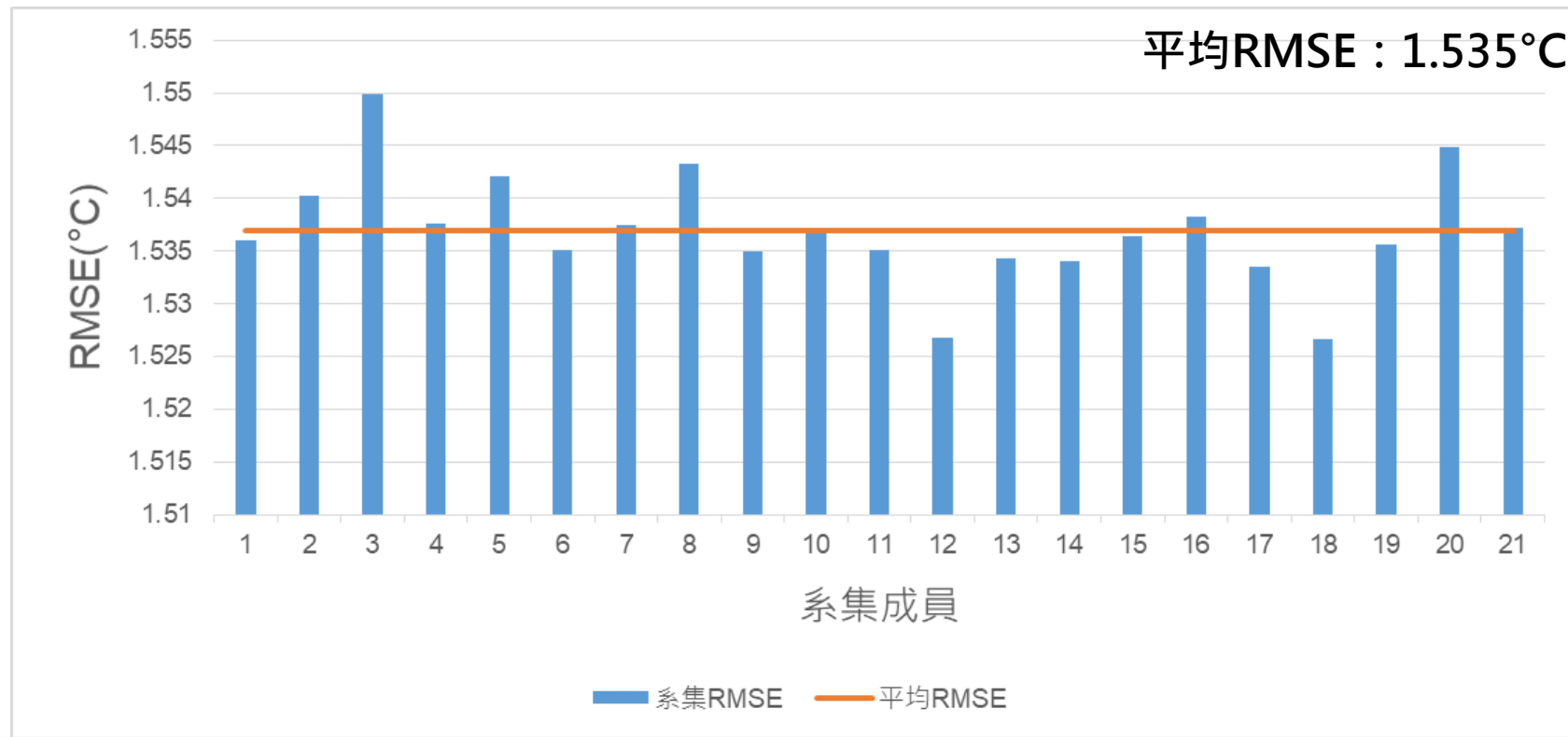
冬季 12 ~ 01月



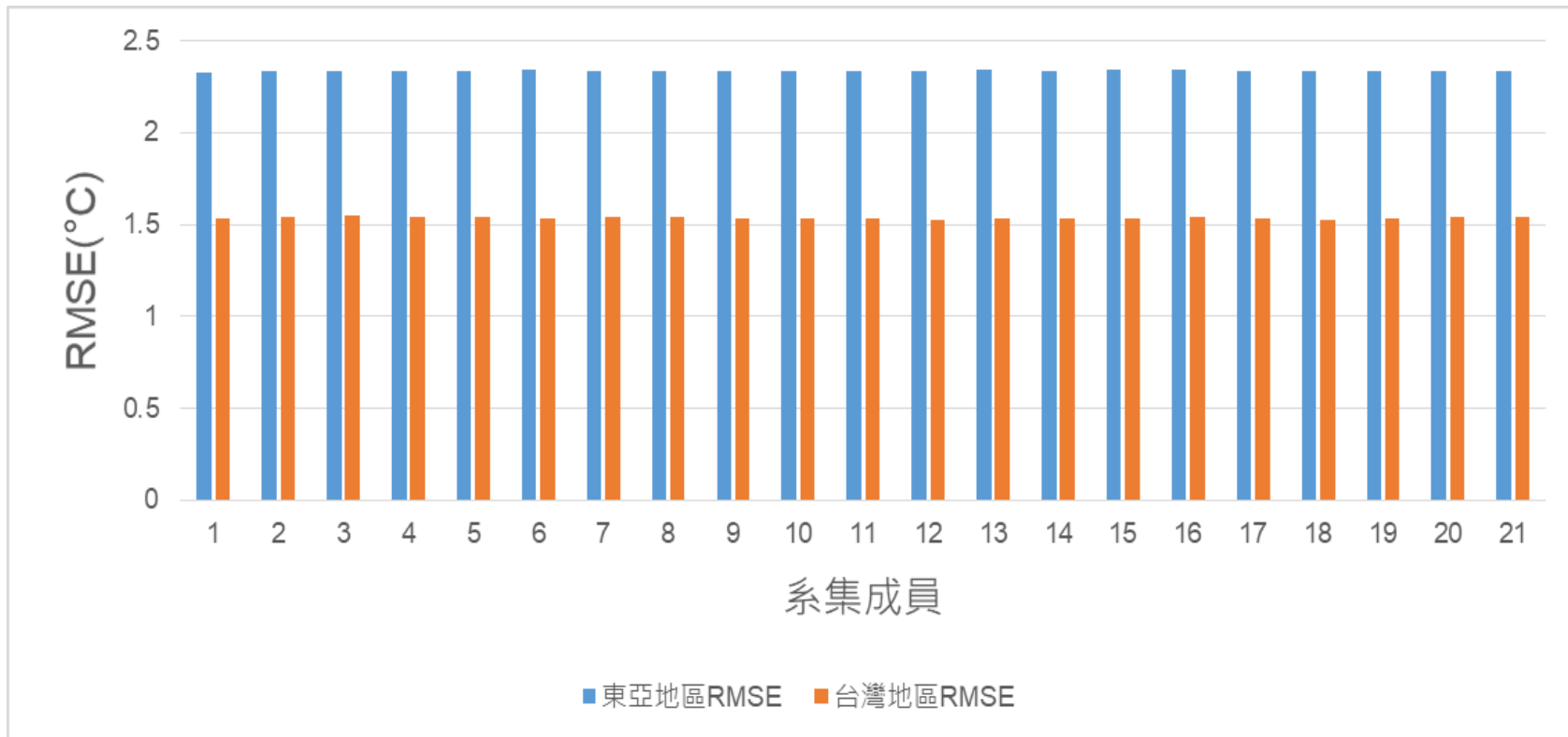
## 東亞地區



## 台灣地區



# 整合比較



# 結論

# 綜合分析結果

- 依據分析結果所得誤差：

平均RMSE	東亞地區	台灣地區
10 ~ 11月	2.84 °C	1.30 °C
12 ~ 01月	2.33 °C	1.53 °C

- 依據秋冬兩季「整合比較」結果，可以發現人工智慧方法在各個系集成員的**推估誤差相當穩定，沒有出現極差的現象。**

# 全系列工作站显卡推荐



WS1030



Quadro RTX 6000

Quadro RTX 4000

Quadro RTX 5000

Quadro RTX 8000

# YOU NEED AI

# WE Are HERE

[kevin\\_lo@leadtek.com.tw](mailto:kevin_lo@leadtek.com.tw)

