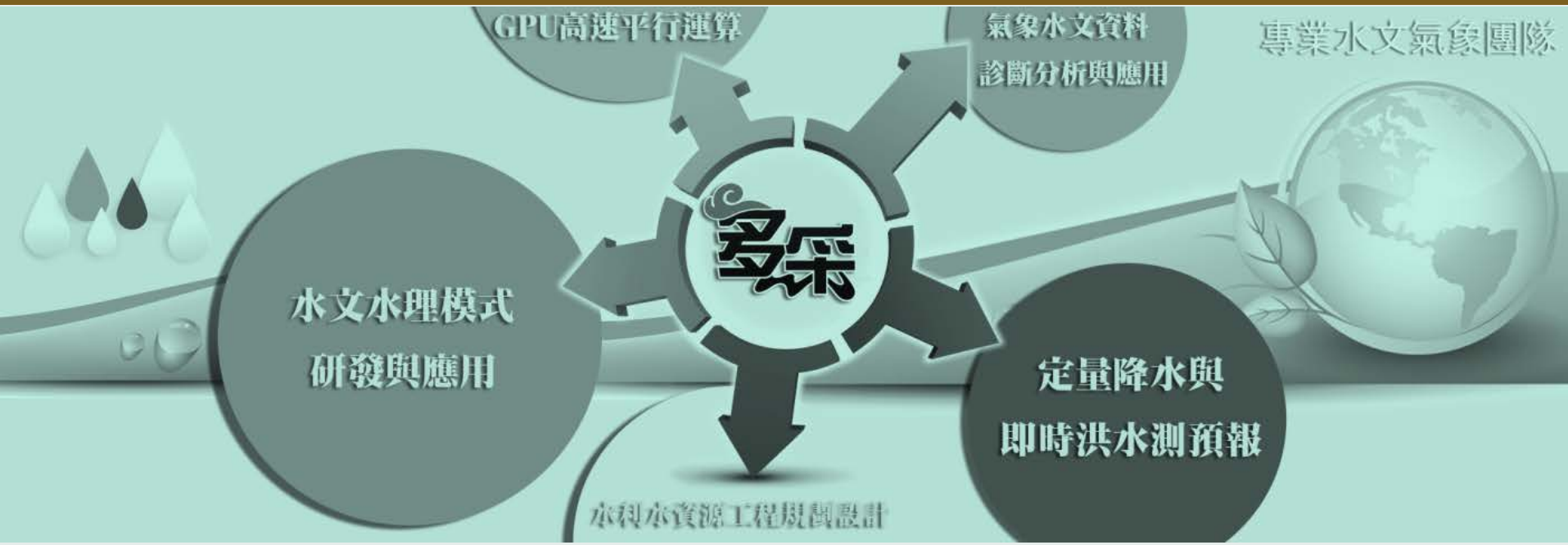


以ABLER法發展 臺灣地區極短期QPE外延估計

洪國展¹ 馮智勇¹ 劉承昕¹ 鄭育昆¹ 黃椿喜²
多采科技有限公司¹ 中央氣象局氣象預報中心²

多采科技有限公司 Manysplendid Infotech, Ltd.



Outline

- ▶ 前言
- ▶ **ABLER**演算法介紹
- ▶ 演算流程說明
- ▶ 資料與測試結果
- ▶ 結論與建議

前言

方法相關研究：

- ▶ 洪等(2014、2015)以改良式ABLER法應用於台灣地區降雨系統移速場外延估計
 - 全域移速場合併多數主觀劃分次區域，獲得組合全域移速場。
 - 能獲得系統整體移動趨勢及局部系統追蹤
 - 主觀區域設定不恰當時，可能產生不合理的區域移速

颱風上研究：

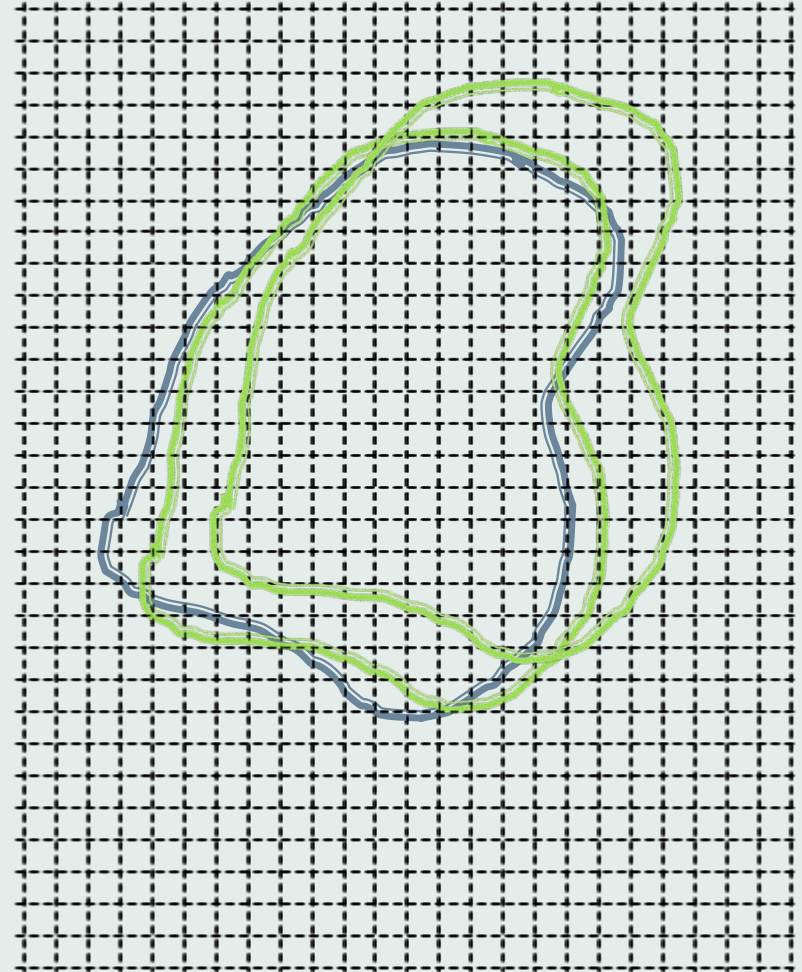
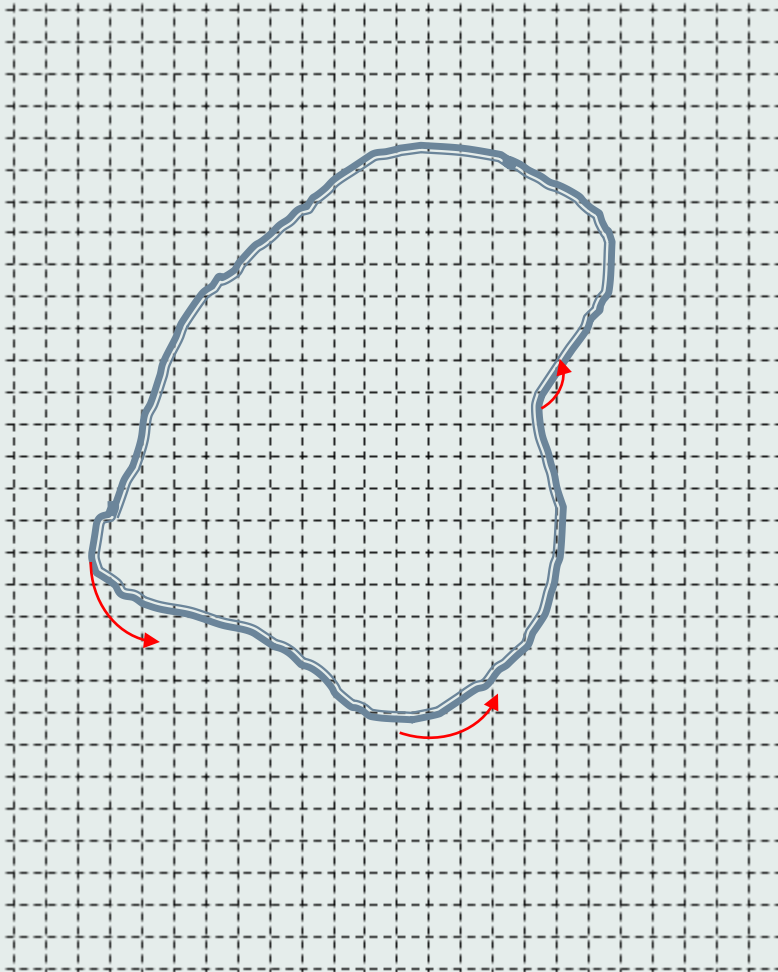
- ▶ 劉等(2014)以ABLER法應用於2013年蘇力颱風，結果分析可得，此法在解析度高的資料下表現良好，方法明顯受資料品質影響。

本研究嘗試利用相鄰時間雷達觀測回波，研發改進現有的同質資料的系統移速辨識技術，再配合QPE進行外延估計，期能建立適合臺灣環境的降水外延估計算式。

ABLER演算法¹ – Introduction

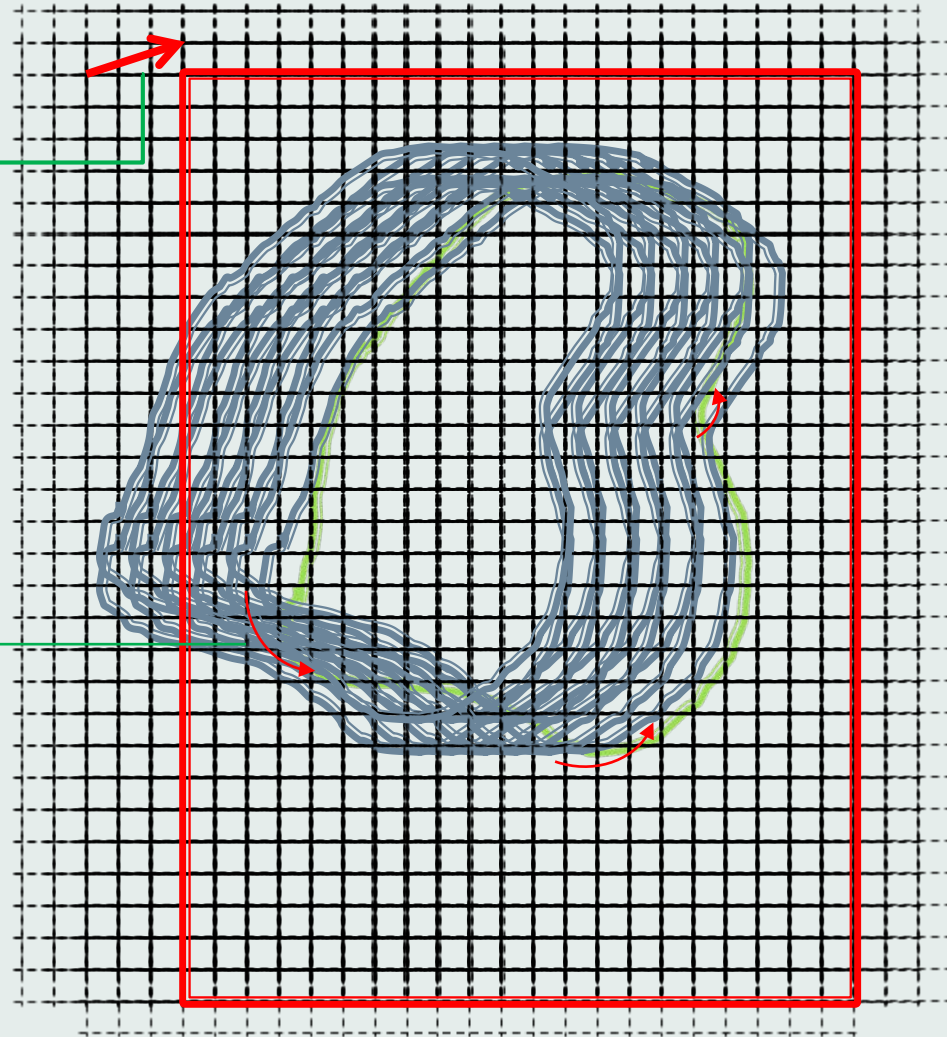
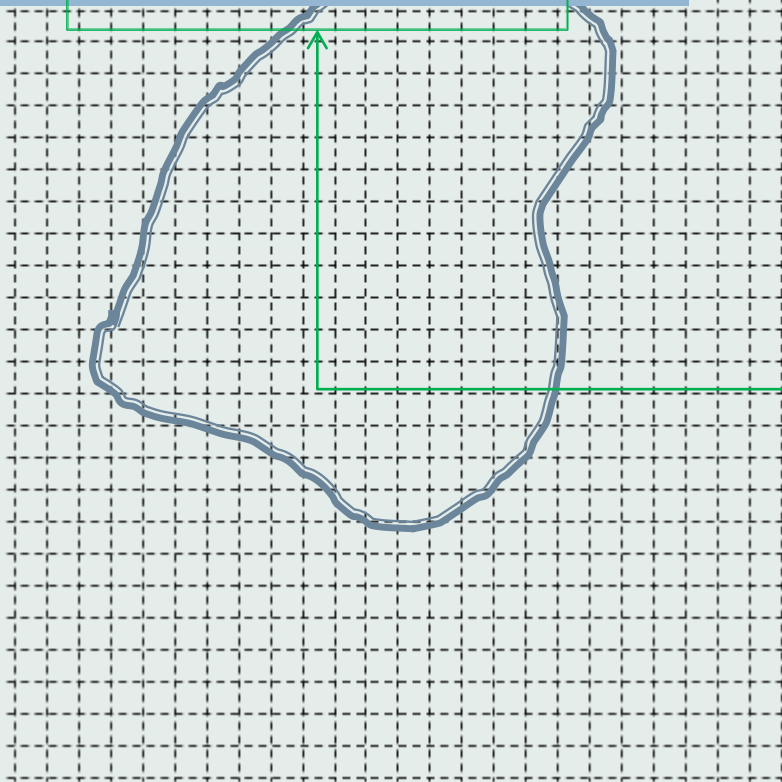
- ▶ **Advection–Based Lagrangian Eulerian Regression**
- ▶ 利用回歸方式，取得連續兩張影像之間的最佳空間關係
- ▶ **Shiiba**算則搭配**Lagrangian**平移處理，使原本方法能延伸至一個網格點外的位置，解決天氣系統移動可能超過單位網格範圍的問題

ABLER演算法²-Shiiba+Lagrangian



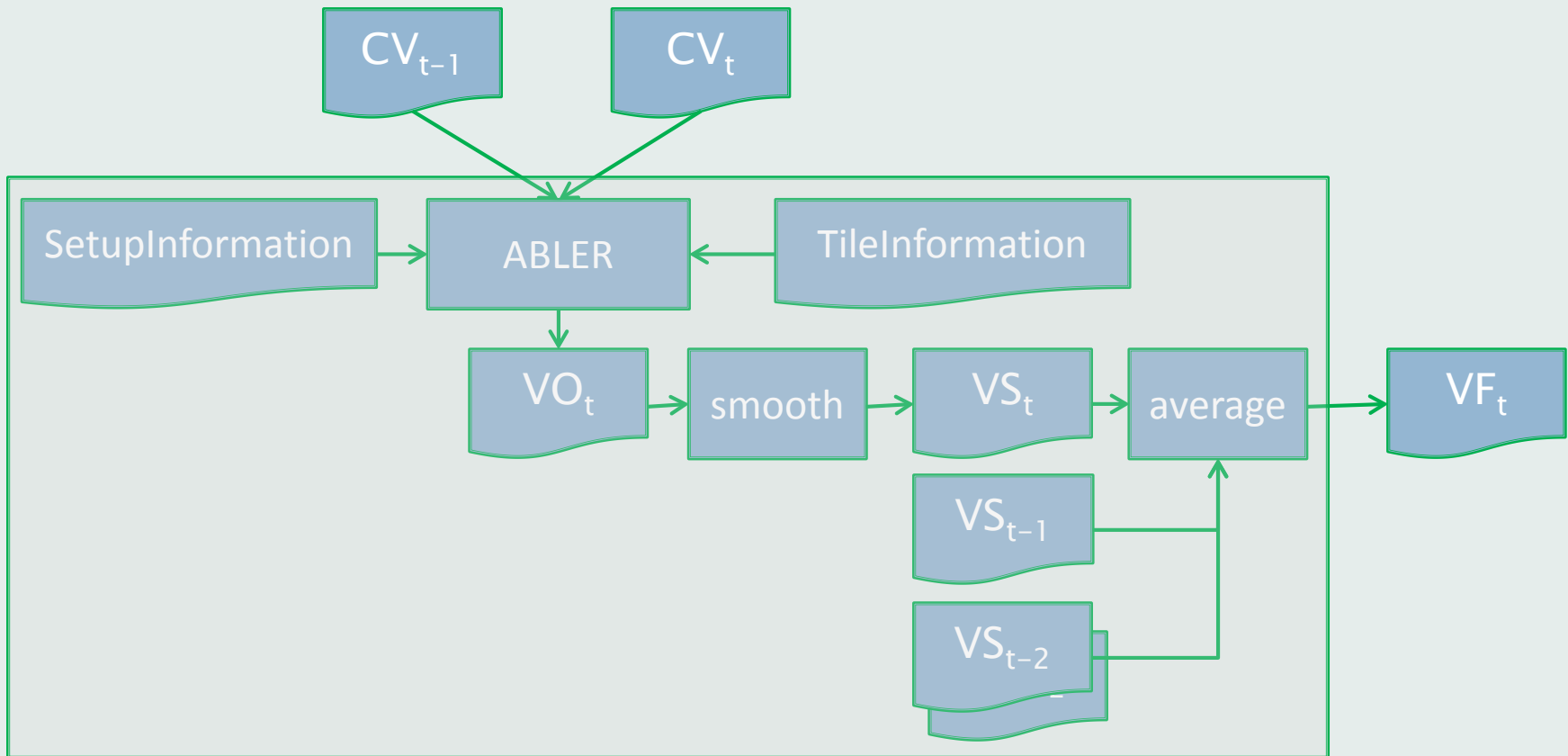
ABLER演算法³-原理

$$u_{t-1 \rightarrow t} = c_1 x + c_2 y + c_3 \equiv u_t^E + u_t^L$$
$$v_{t-1 \rightarrow t} = c_4 x + c_5 y + c_6 \equiv v_t^E + v_t^L$$



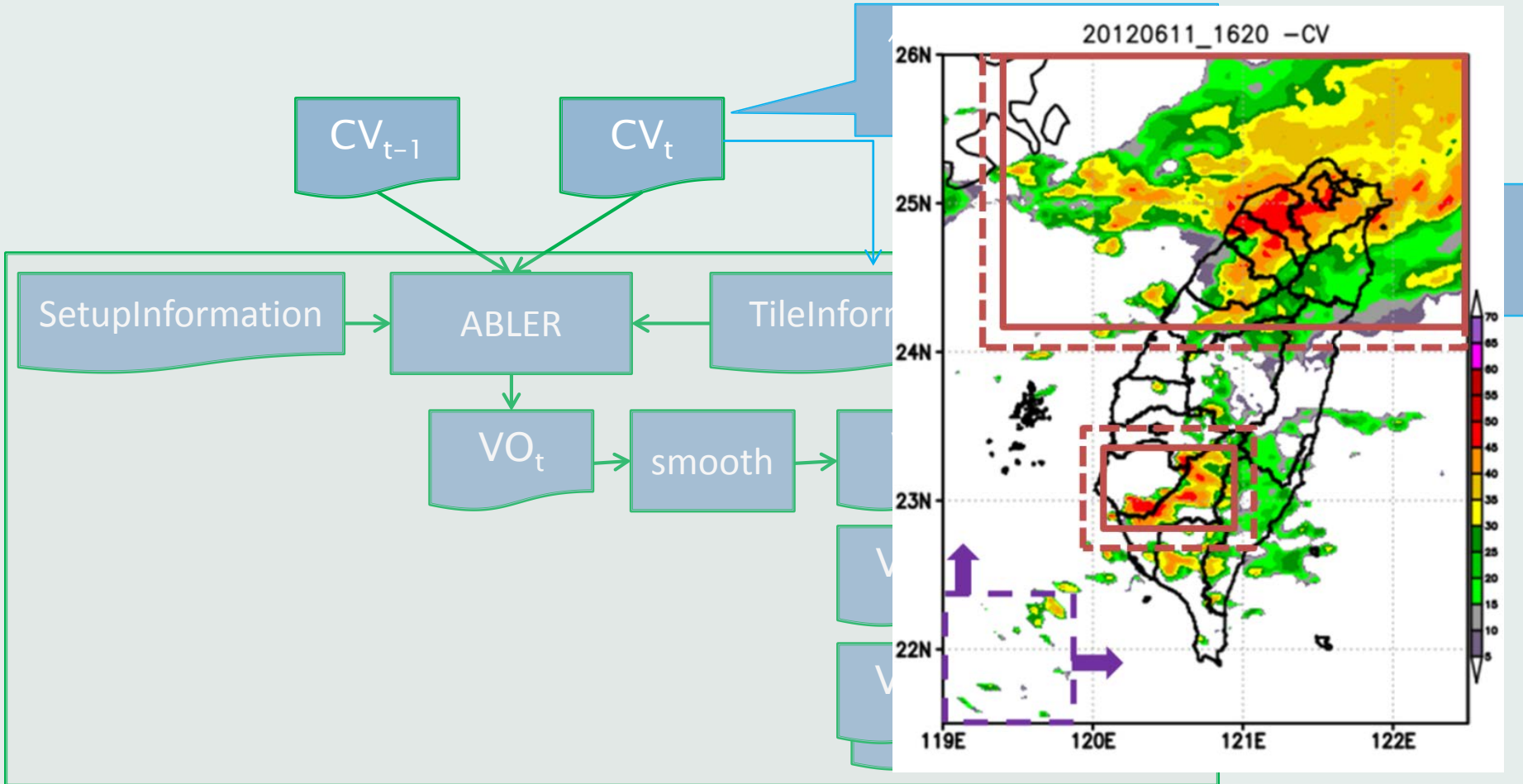
ABLER雷達外延預報作業化流程

- 以ABLER及CV推求系統移速

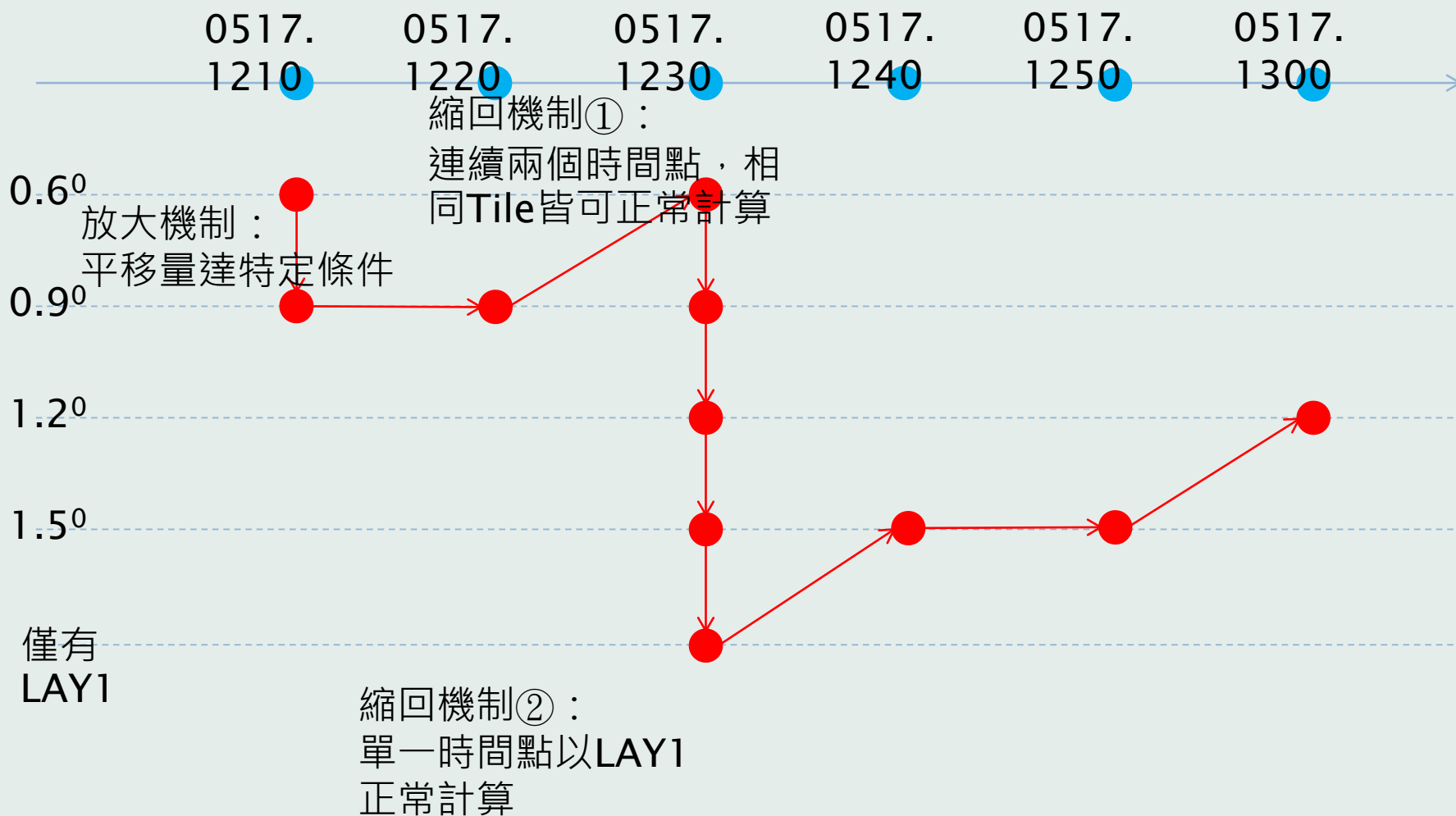


ABLER雷達外延預報作業化流程

- 以ABLER及CV推求系統移速



LAY2縮放機制及控制實例



LAY3 Tile分析流程

1. 篩選達閾值以上網格點，並進行標記及排序

2. 以最大dBz標記點為起始位置，搜尋緩衝設定區內其他標記點

3. 是否納入新標記點

N

5. 記錄此雷雨胞分區大小，並於標記清單中刪除已被分區之標記點

6. 是否存在其他標記點

Y

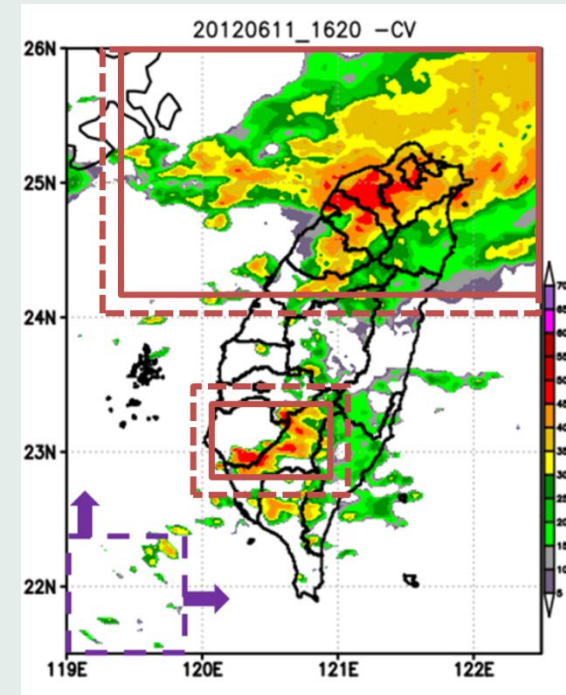
7. 依據Tile相鄰性，合併相鄰Tile

8. 結束

Y

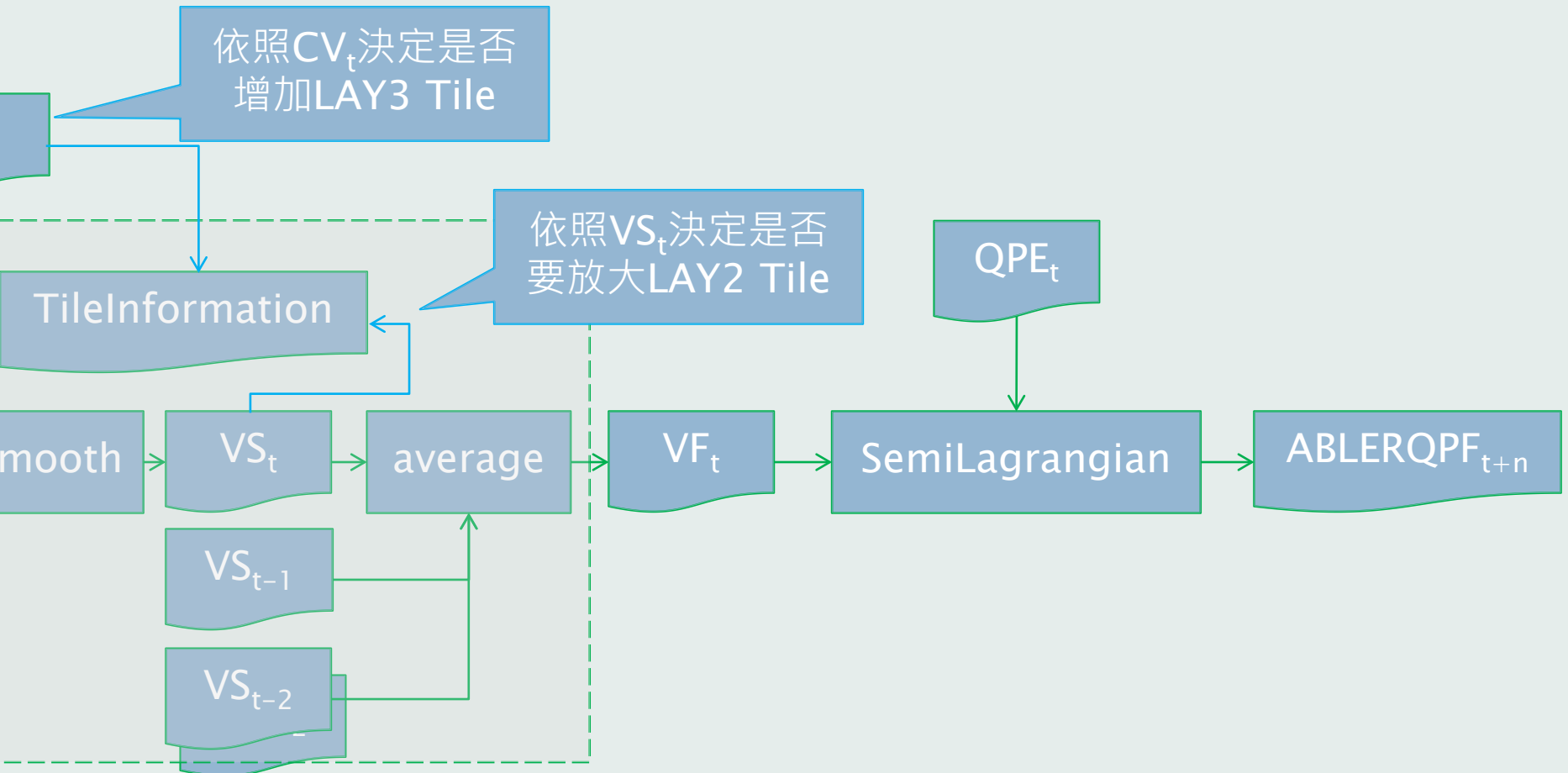
4. 納入新標記點，擴大雷雨胞分區

N



ABLER-QPF作業流程

- 以SemiLagrangian法與QPE進行ABLER-QPF



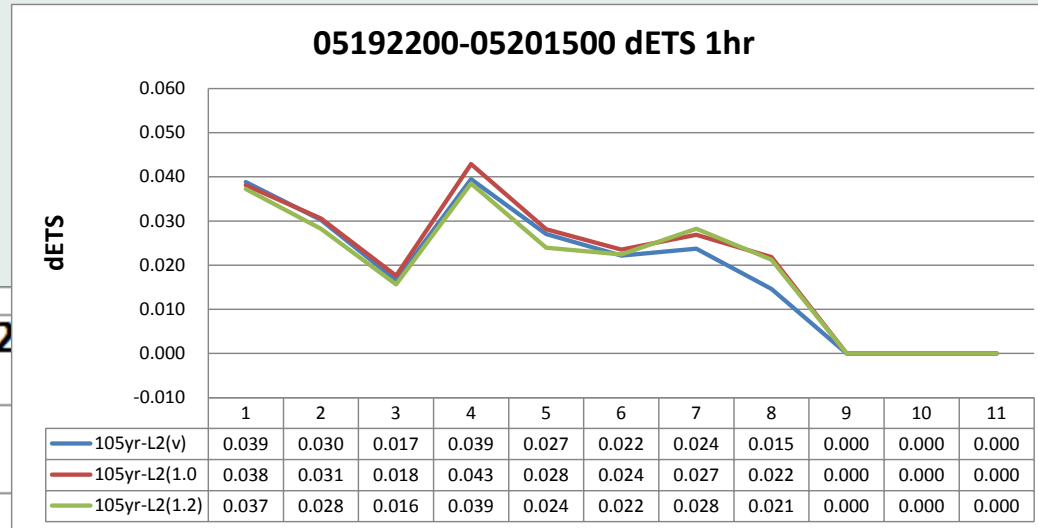
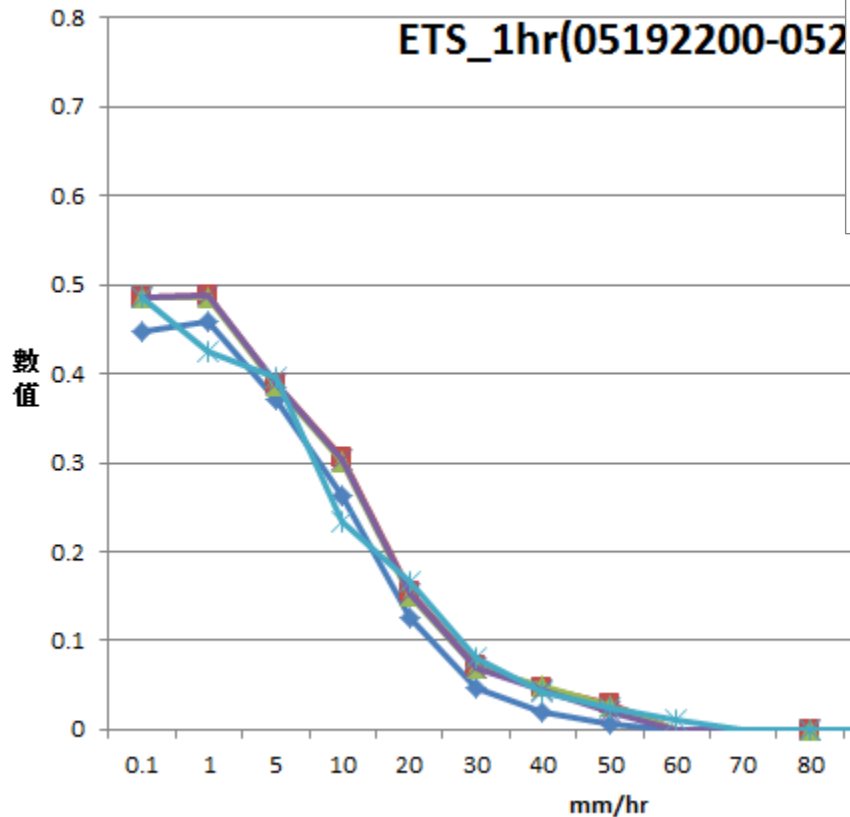
資料

- ▶ CV值用於推求系統移速 V_f
- ▶ QPE值用於外延估計ABLER-QPF
- ▶ 2015年5月19日22時00分至2015年5月24日21時50分10分鐘一筆
- ▶ 118°E 至 123.5°E 與 20°N 至 27°N 之間的 0.0125° 資料

ETS比較

- ▶ L1 + L2(固定1.0°)去年度成果
- ▶ L1 + L2(動態縮放)+L3
- ▶ L1 + L2(固定1.0°)+L3
- ▶ L1 + L2(固定1.2°)+L3
- ▶ CWB-QPF

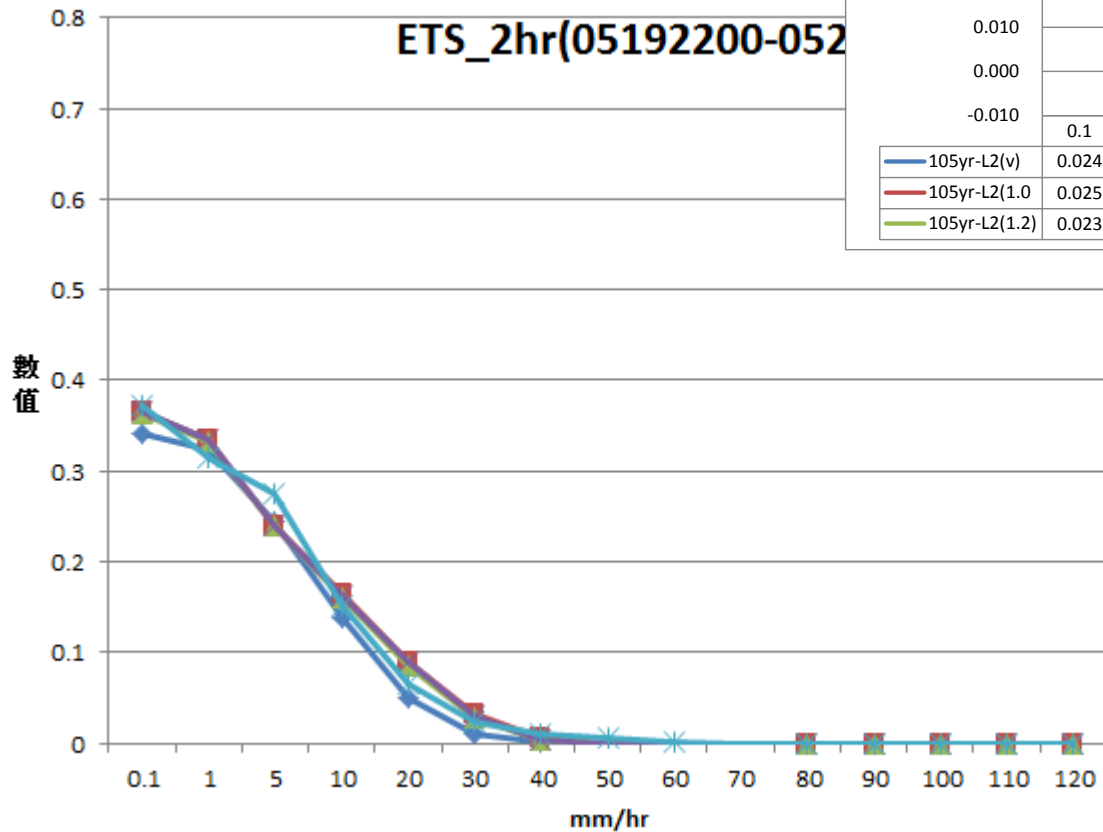
ETS分析



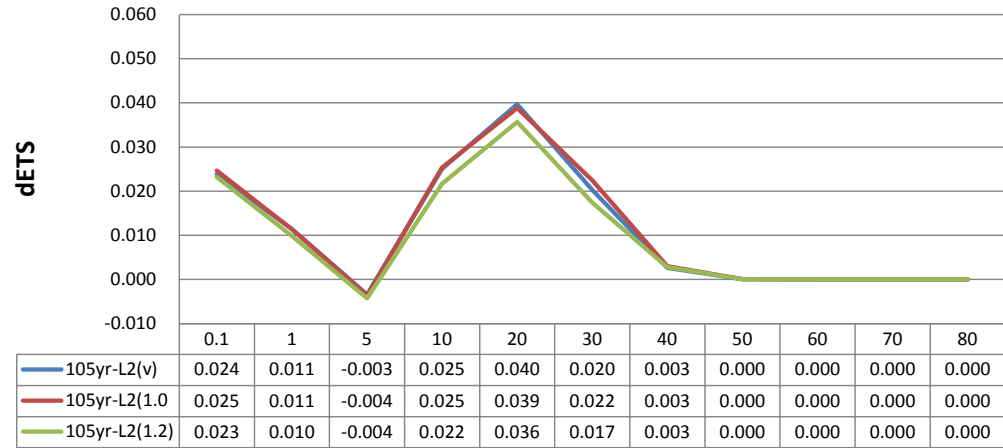
- ◆ 104y
- 105y_3600_f1.0
- ▲ 105y_3600_f1.2
- ✕ 105y_3600
- * CWB

ETS分析

ETS_2hr(05192200-052



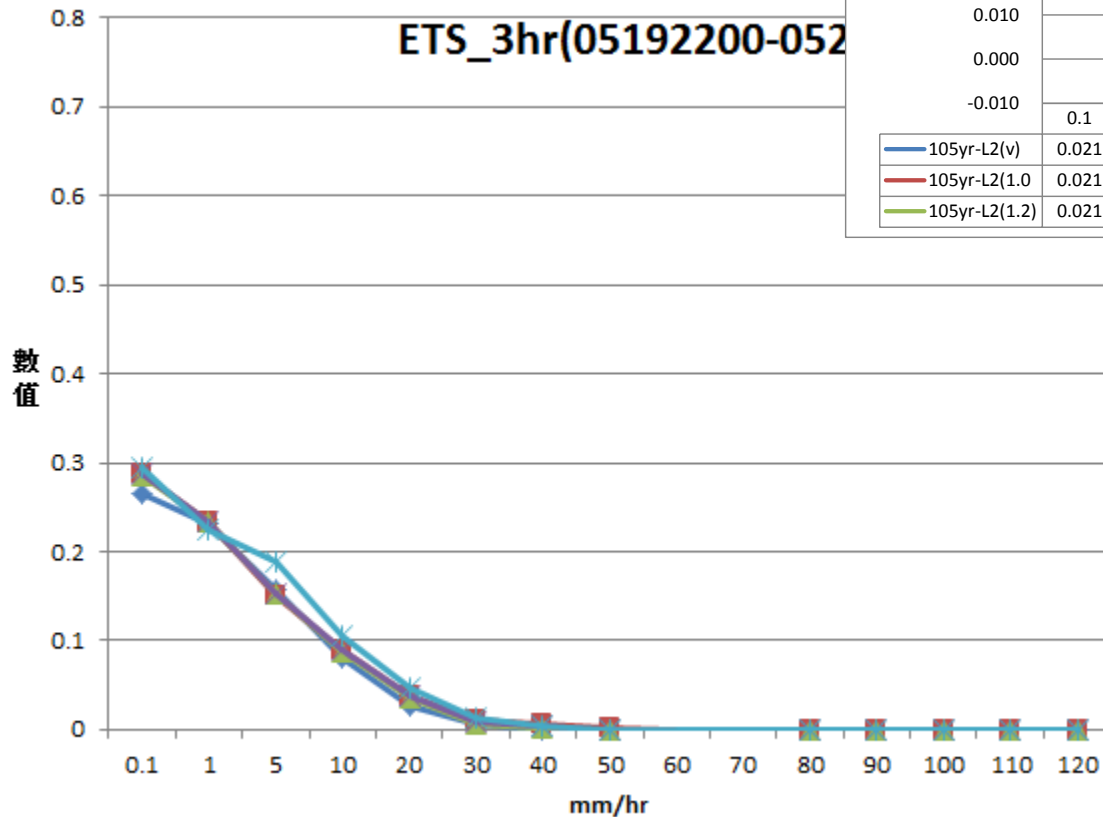
05192200-05201500 dETS 2hr



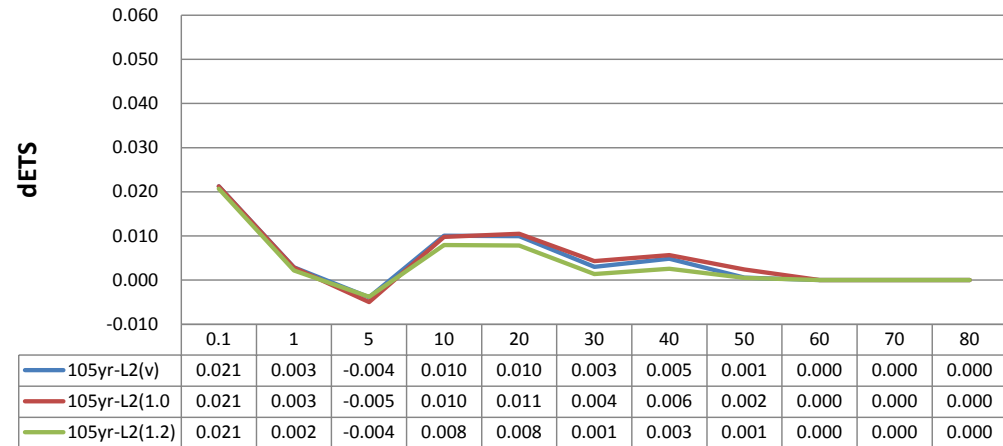
- ◆ 104y
- 105y_3600_f1.0
- ▲ 105y_3600_f1.2
- ✕ 105y_3600
- ✱ CWB

ETS分析

ETS_3hr(05192200-05201500)

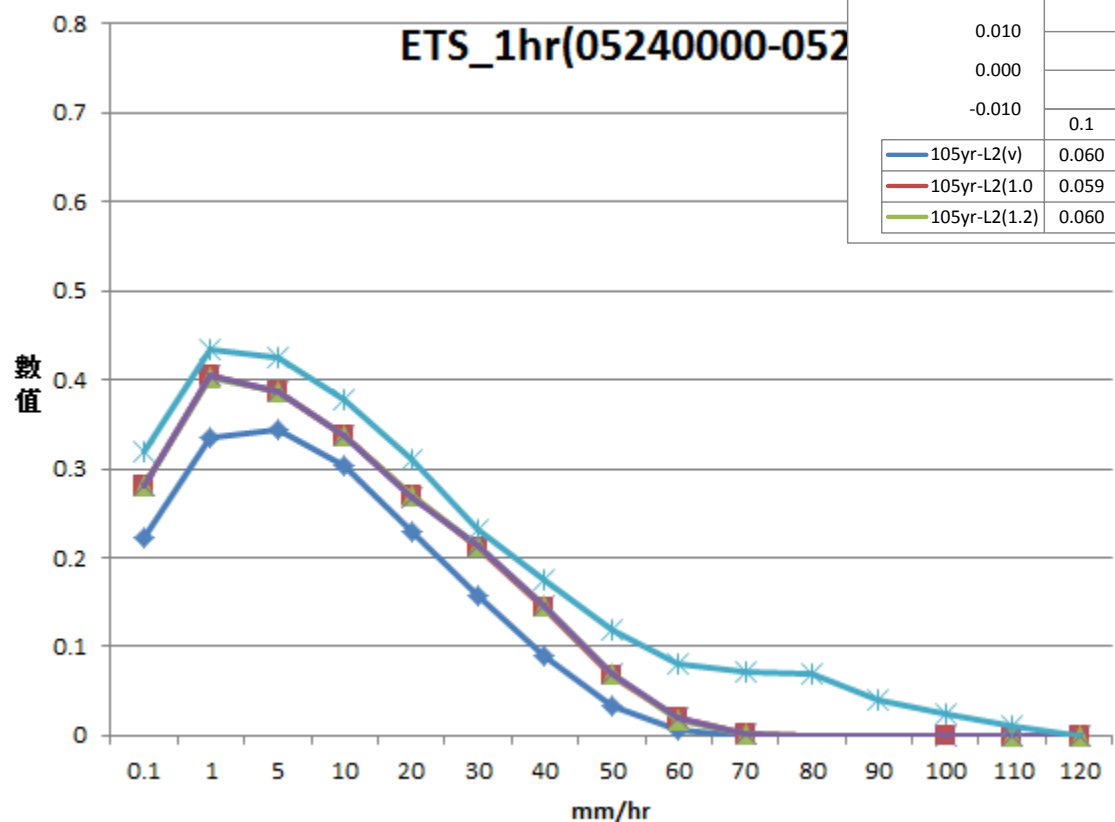


05192200-05201500 dETS 3hr

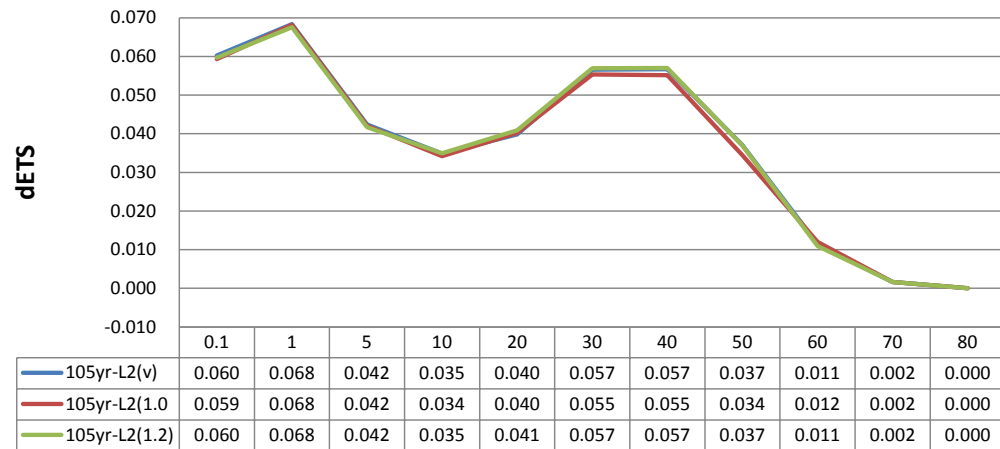


ETS分析

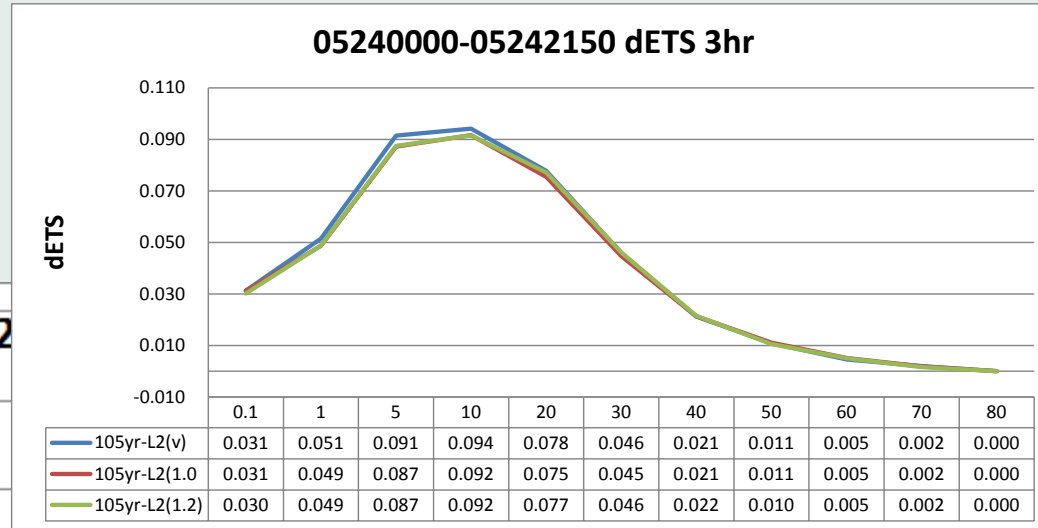
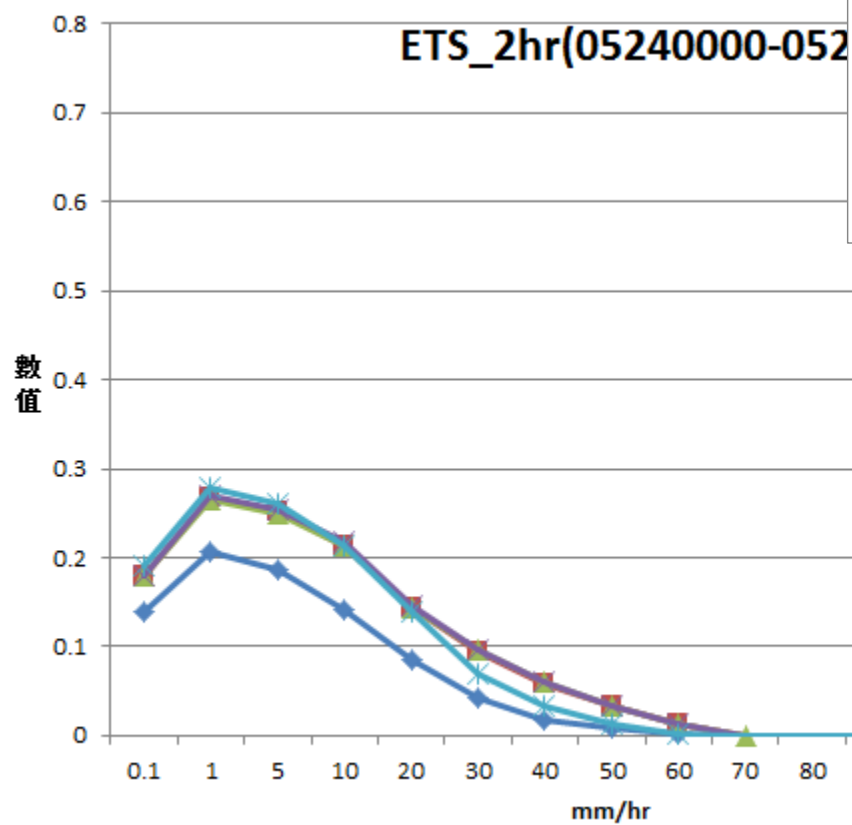
ETS_1hr(05240000-05242150)



05240000-05242150 dETS 1hr

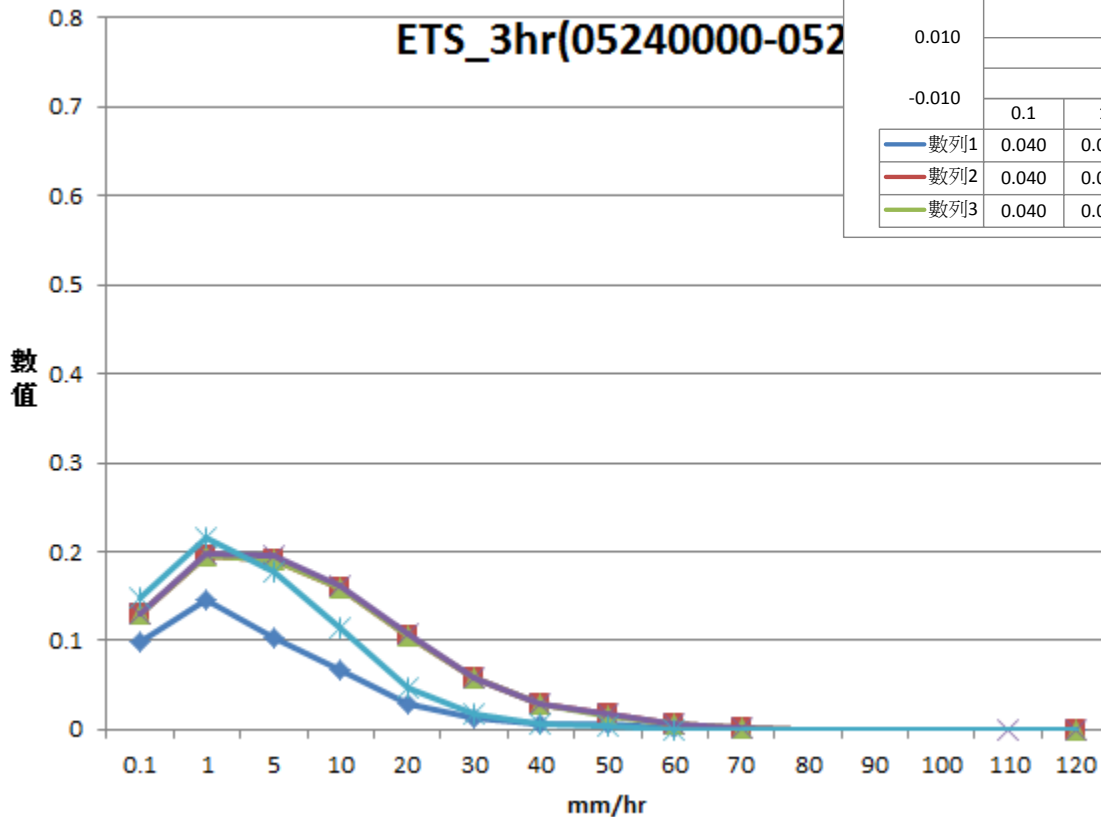


ETS分析

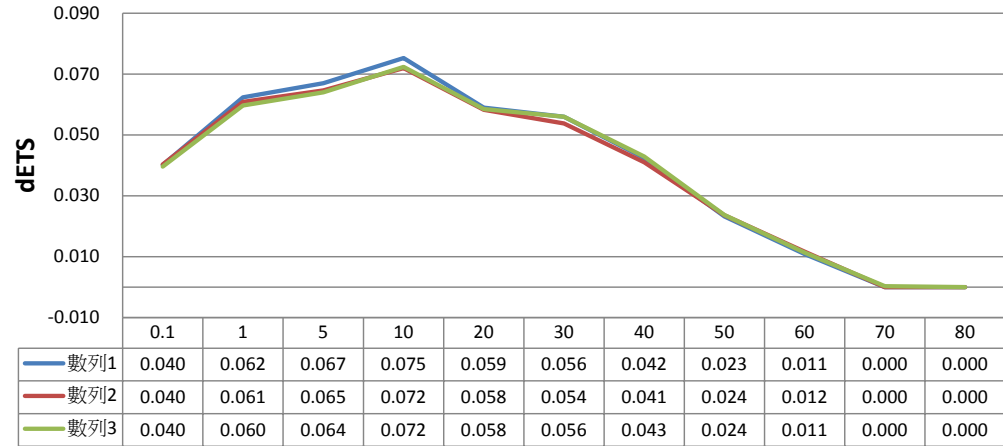


ETS分析

ETS_3hr(05240000-05242150)

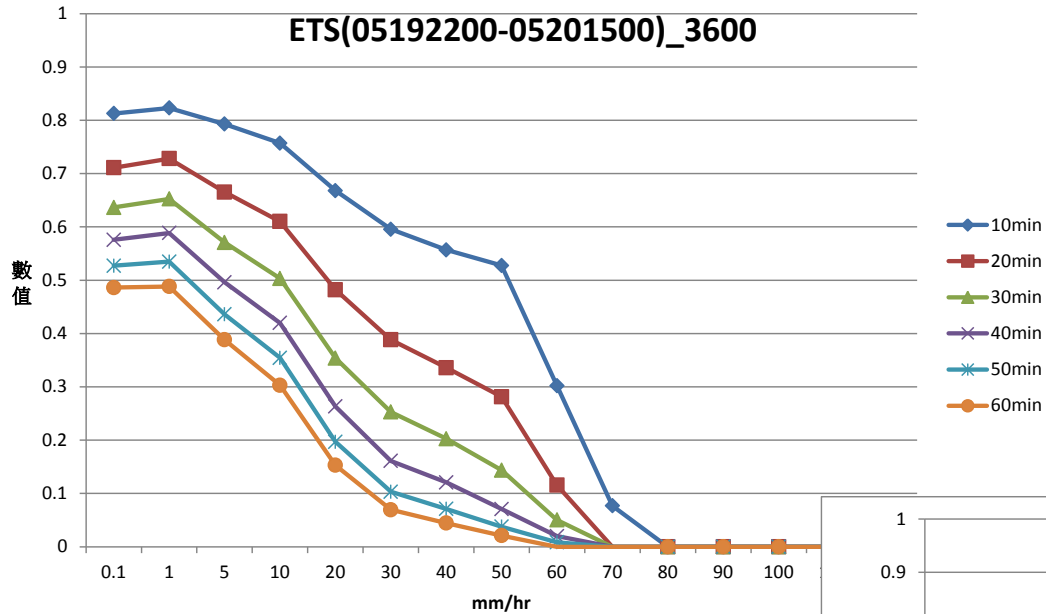


05240000-05242150 dETS 2hr

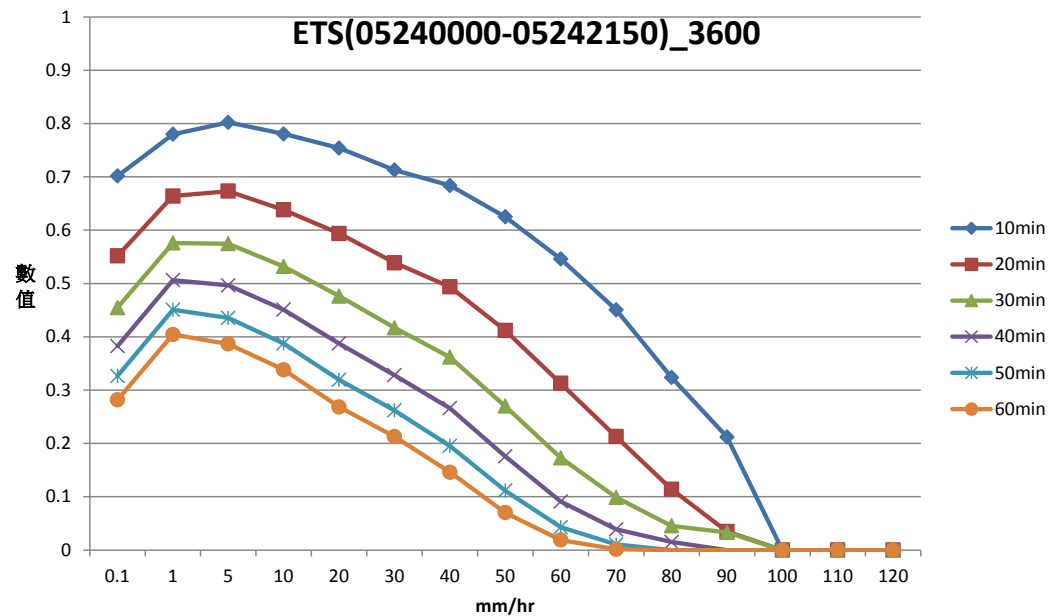


極短期ETS

ETS(05192200-05201500)_3600



ETS(05240000-05242150)_3600



結論

- ▶ 本研究中採用L1+L2(動態縮放)+L3、L1+L2(固定 1.0°)+L3及L1+L2(固定 1.2°)+L3等三種配置方式，其表現差異不大
- ▶ 在北部事件中，本研究方法於 $10\sim 50\text{mm/hr}$ 範圍的降雨門檻值設定下，於1小時引領時間的外延預報中，TS及ETS皆約有 $0.02\sim 0.04$ 的進步。而在南部事件中甚者可達約 0.1 的進步幅度
- ▶ 相較於L1+L2(固定 1.0°)ROI設定，本年度加入強回波範圍追蹤的L3 ROI層，具有明顯的改進效益
- ▶ 對於本研究中三種L2 ROI設定+L3而言，進步幅度相近

建議

- ▶ L2層ROI在適宜的大小下，是否自動縮放對於TS/ETS的影響不大，在考慮計算效益下可選一適宜固定的ROI，配合L3層設定進行計算
- ▶ ABLER-QPF法並無法推估回波/雷雨胞的生成或消滅，未來建議可配合數值模式的特性，將模式預測的回波/雷雨胞生成消滅，融入至ABLER-QPF中
- ▶ Semi-Lagrangian法推估ABLER-QPF係以網格空間內插為基礎，在內插過程中，勢必造成與原始資料來源相比之下數值的降低，就此而言，未來可引進例如FMM(Frequency Matching Method)的技術，將內插造成的數值降低進行補償

敬請指教

多采科技有限公司 Manysplendid Infotech, Ltd.

