

應用氣象局STMAS-WRF預報降雨於 洪水預報作業流程之評估

沈志全 陳柏愷 張哲豪 謝孟益 黃葳芃 王溫和

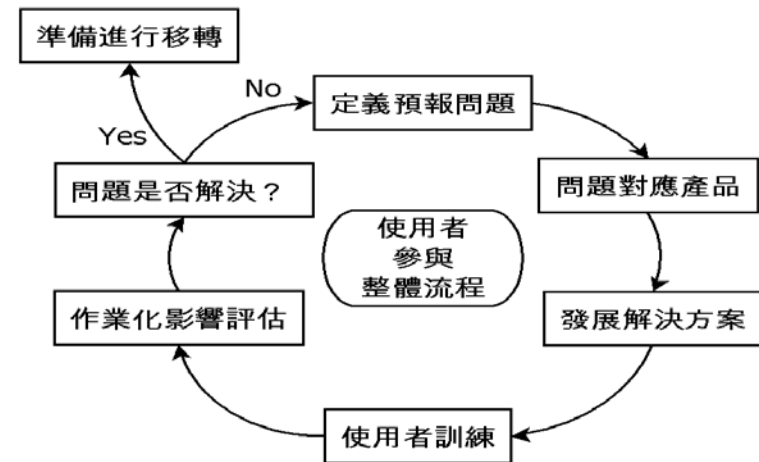
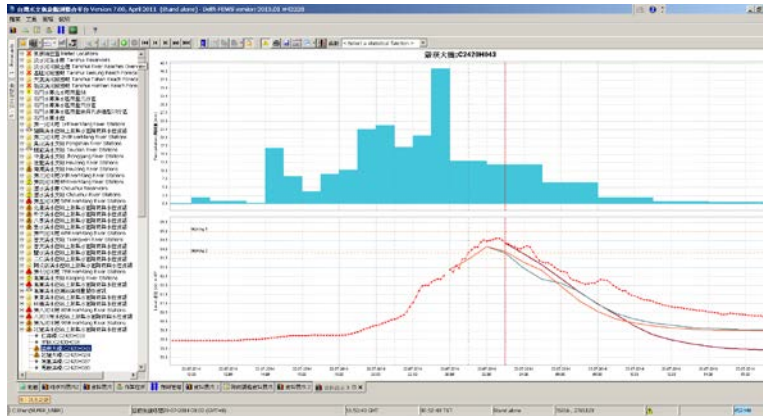
國立臺北科技大學

經濟部水利署

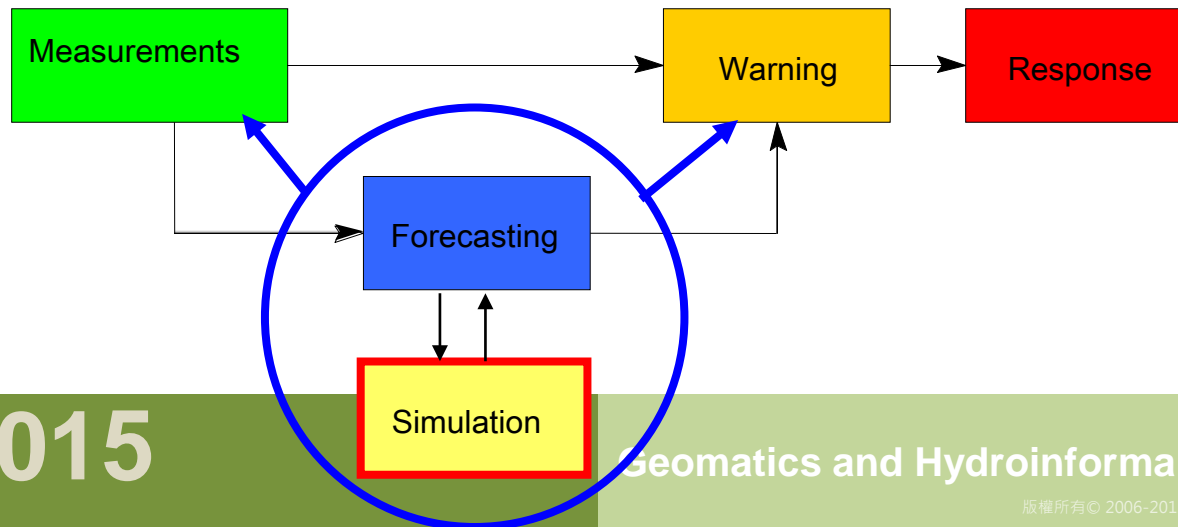
交通部中央氣象局

2015.09.16

- 前言
- 水利單位對於預報降雨模式的需求與應用
- 洪水預報作業流程
- 水文氣象資料來源
- 集水區降雨量比較
- 降雨預報產品銜接探討與建議
- 結語

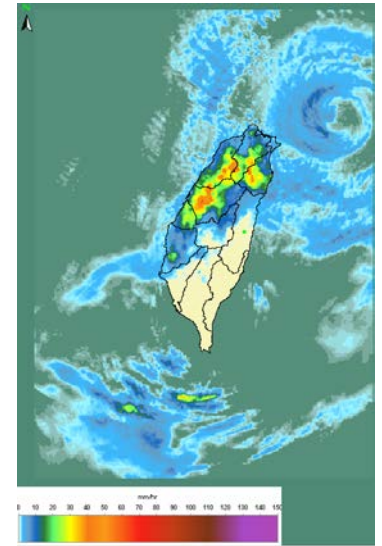


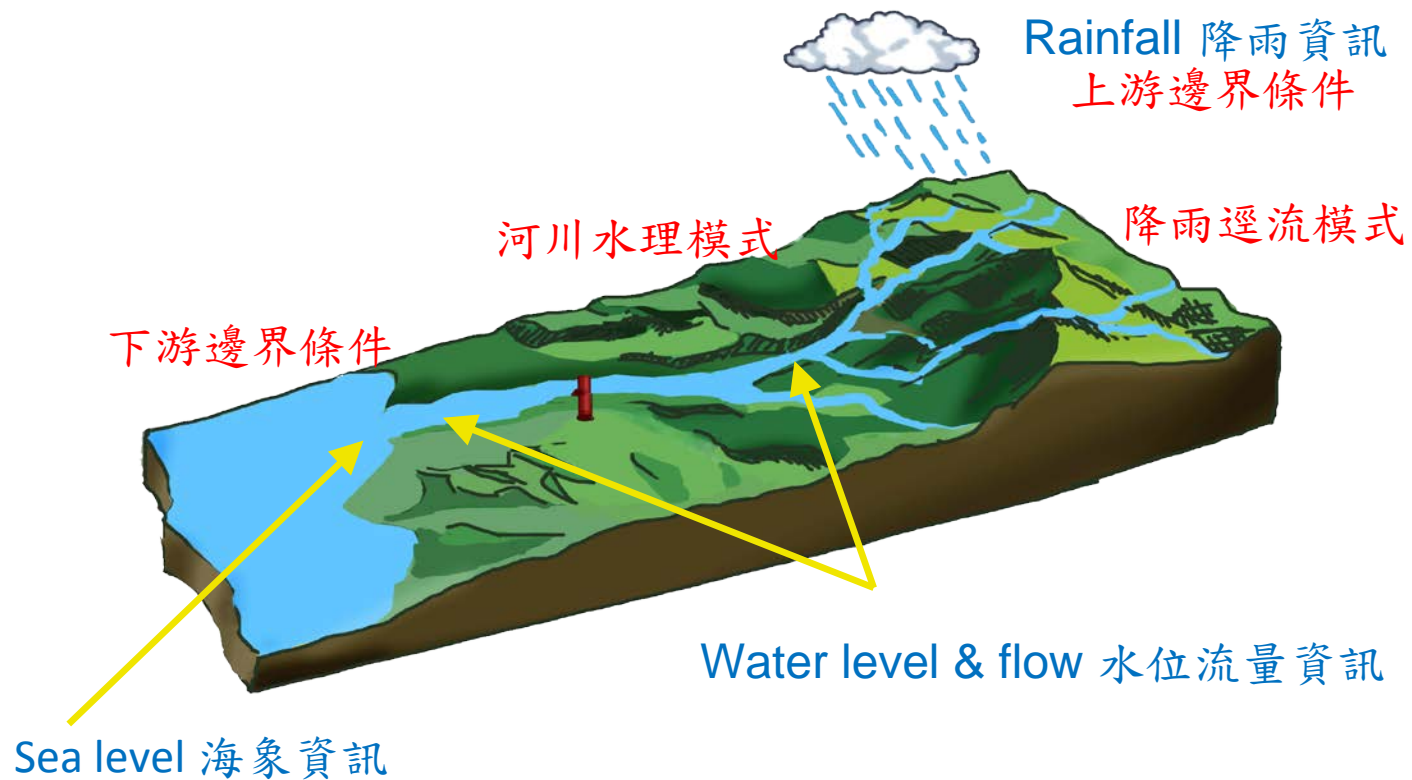
- 延續去年度氣象局ARPS預報產品之流程進行STMAS-WRF產品之銜接雨測試
- 洪水預報的目的在於提早獲得流域可能的水情資訊
 - 時間、地點、狀況（警戒水位、溢堤、淹水）
- 洪水預報主要輸入資料來源
 - 降雨量、水位（潮位）
- 洪水預警系統如何有效銜接不同資料來源與模式
 - 標準化、作業化、自動化



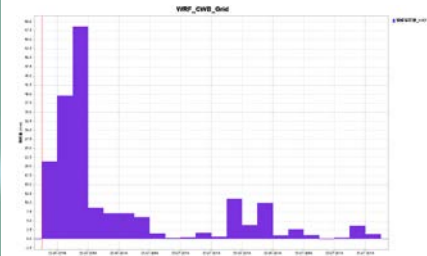
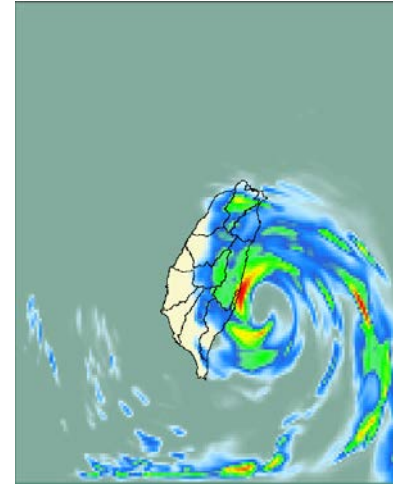
水利單位對於預報降雨模式的需求與應用

- 長期 (Long-range)
 - 30天 ~ 2年 (長期水資源規劃與調度)
- 中期(Medium-range)
 - 72天hr ~ 240 hr (災前整備)
- 短期(Short-range)
 - 12hr~72hr (災害整備、災後復原)
 - CWB-ETQPFS,CWB-WRF, WEPS
- 極短期 (Very short-range)
 - 0~12小時 (災害應變：救災、搶險)
 - QPESUMS_QPF, STMAS-WRF

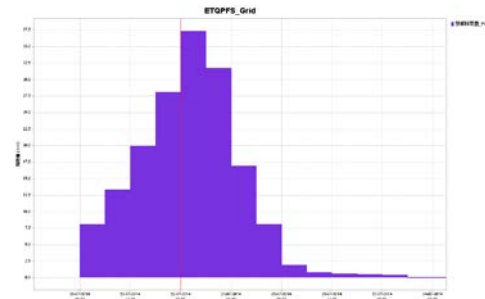
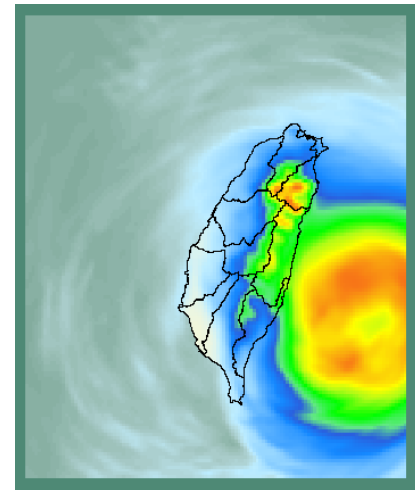




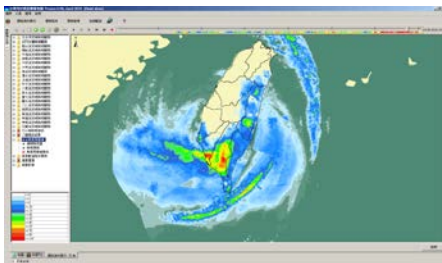
- 觀測
 - 雨量站
 - 水位站 (水位、潮位)
 - QPESUMS
- 預報
 - 降雨量-短期預報
 - 平時CWB_WRF 4~72hr
 - 平時 WEPS 4~72hr
 - 颱風時期ETQPFS 4~72hr
 - 天文潮、暴潮



CWB_WRF



ETQPFS



坐標系統：經緯度 (WGS84,GRS67)、二度分帶(TWD97 ,TWD67)

投影系統：橫麥卡托

時區：GMT+0, GMT+8

單位：mm , mm/hr

時間解析度：10min,1hr, 3hr, 6hr, 1day

預報長度：3hr, 6hr, 12hr, 72hr

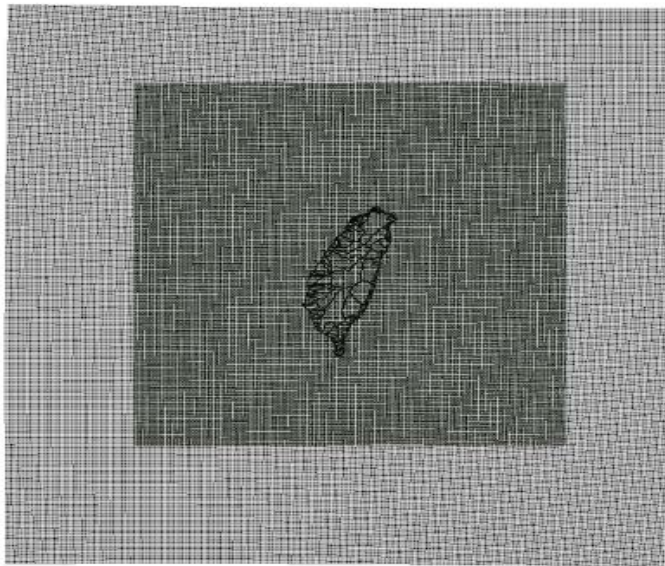
預報供應頻率：1hr, 3hr, 6hr

計算所需時間：30min, 1hr, 6hr

檔案格式：GRIB, netCDF, CSV, xml, Esri Ascii Grid

資料供應方式：DataBase, Webservice, OPeNDAP, FTP

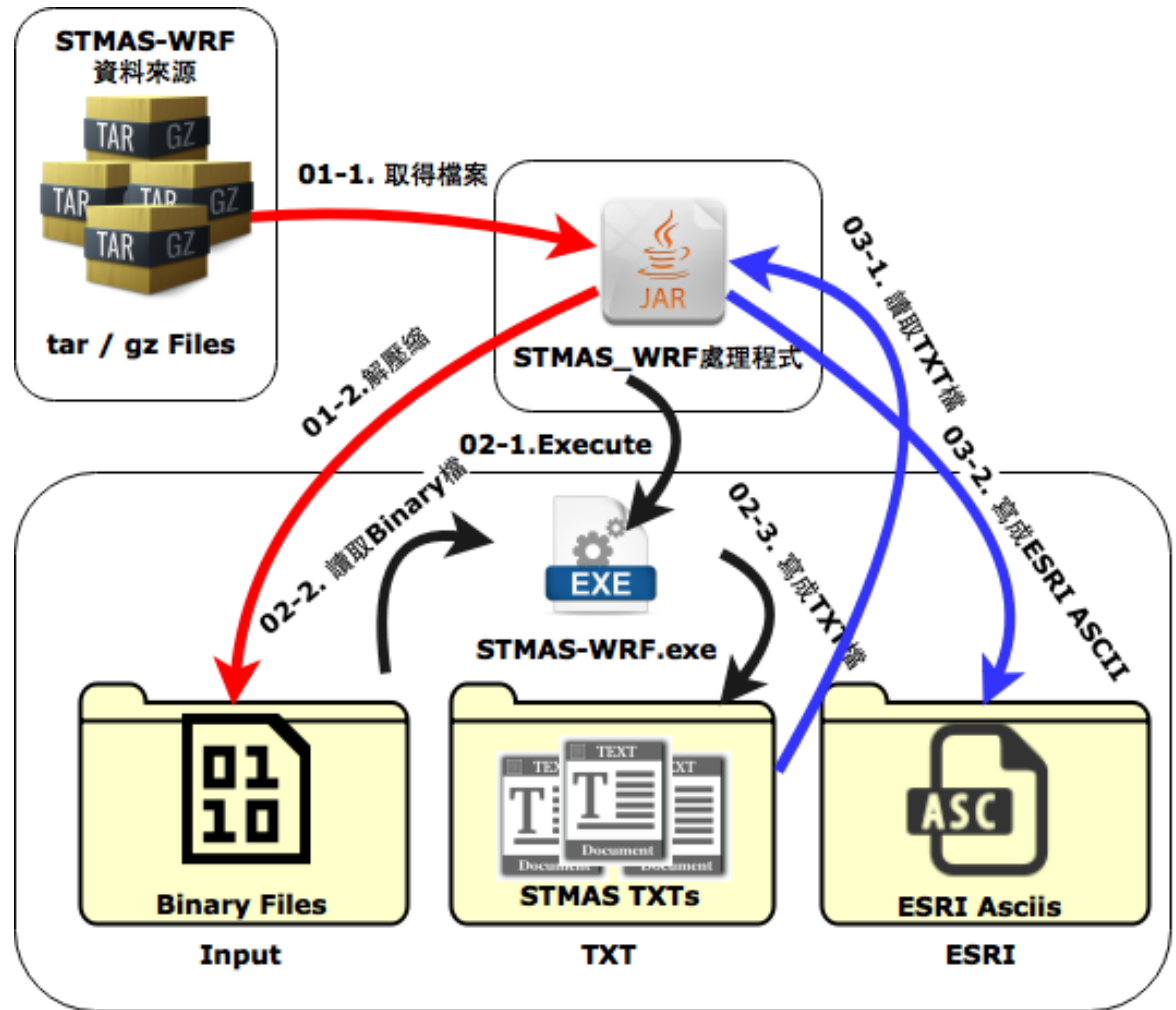
- 中央氣象局與美國海洋暨大氣總署（NOAA）合作，所發展之台灣本土時間與空間多尺度分析系統（Space and Time Multiscale Analysis System；STMAS），搭配氣象局WRF模式產生之預報模式。
- 整合各項觀測資料，使模式初期運算即有降雨系統資訊存在，提高模式在極短期降水推估的合理性



模式名稱	STMAS-WRF	ARPS
空間解析度	3km	2.5km
維度	448 × 448	363x363
預報頻率	3小時	3小時
預報長度	12小時	4小時
檔案格式	Binary	Binary

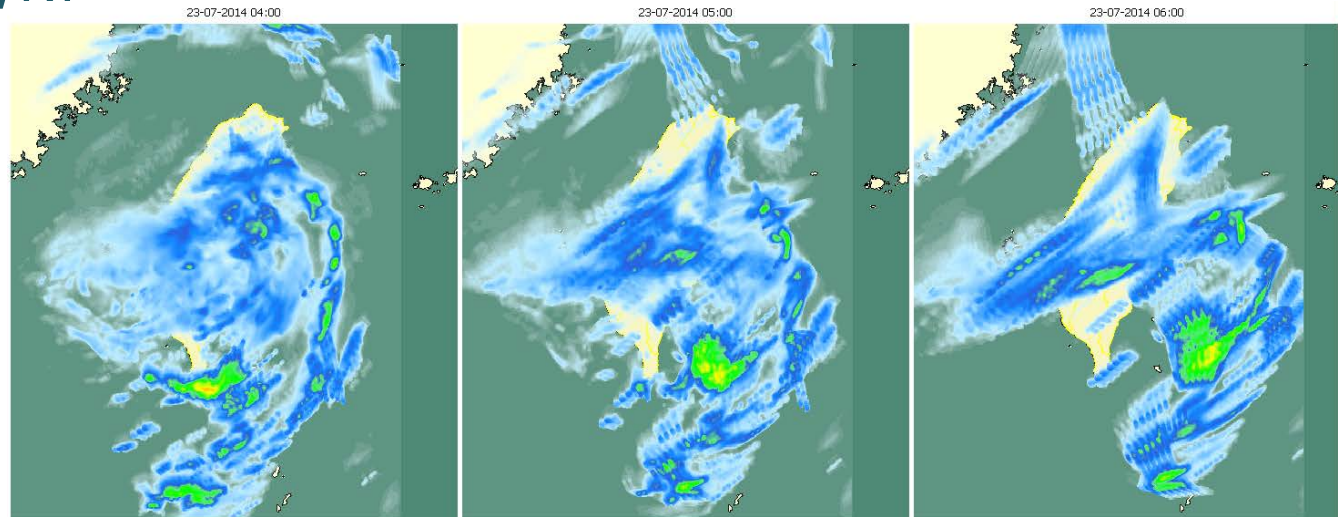
STMAS-WRF模式轉換流程

檔名	副檔名
2015-02-07_00Z.0100.wrf	gz
2015-02-07_00Z.0200.wrf	gz
2015-02-07_00Z.0300.wrf	gz
2015-02-07_00Z.0400.wrf	gz
2015-02-07_00Z.0500.wrf	gz
2015-02-07_00Z.0600.wrf	gz
2015-02-07_00Z.0700.wrf	gz
2015-02-07_00Z.0800.wrf	gz
2015-02-07_00Z.0900.wrf	gz
2015-02-07_00Z.1000.wrf	gz
2015-02-07_00Z.1100.wrf	gz
2015-02-07_00Z.1200.wrf	gz
2015-02-07_03Z.0100.wrf	gz
2015-02-07_03Z.0200.wrf	gz
2015-02-07_03Z.0300.wrf	gz
2015-02-07_03Z.0400.wrf	gz
2015-02-07_03Z.0500.wrf	gz
2015-02-07_03Z.0600.wrf	gz
2015-02-07_03Z.0700.wrf	gz
2015-02-07_03Z.0800.wrf	gz
2015-02-07_03Z.0900.wrf	gz
2015-02-07_03Z.1000.wrf	gz
2015-02-07_03Z.1100.wrf	gz
2015-02-07_03Z.1200.wrf	gz

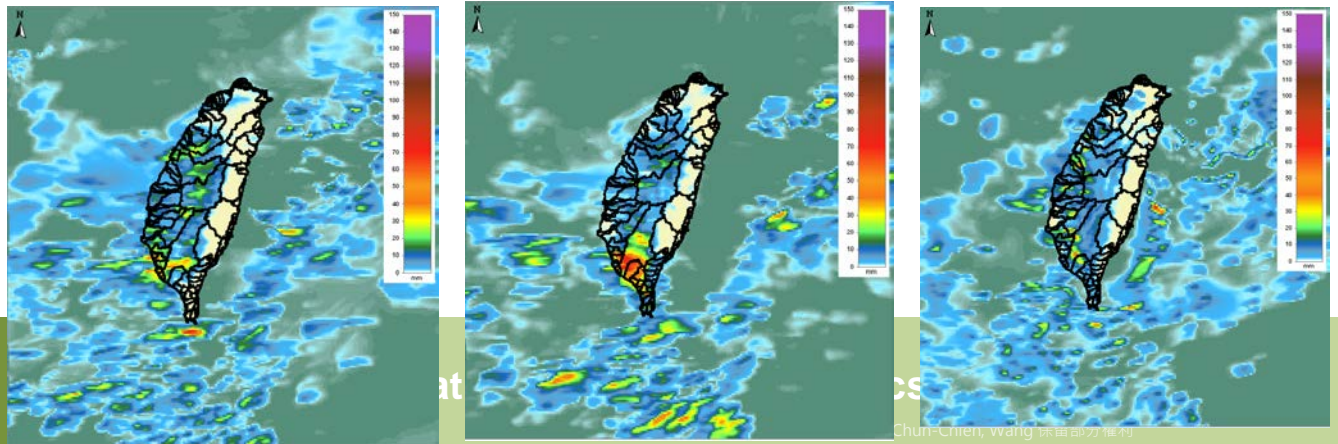


- 預報降雨量-極短期預報
 - QPESUMS-QPF
 - STMAS-WRF

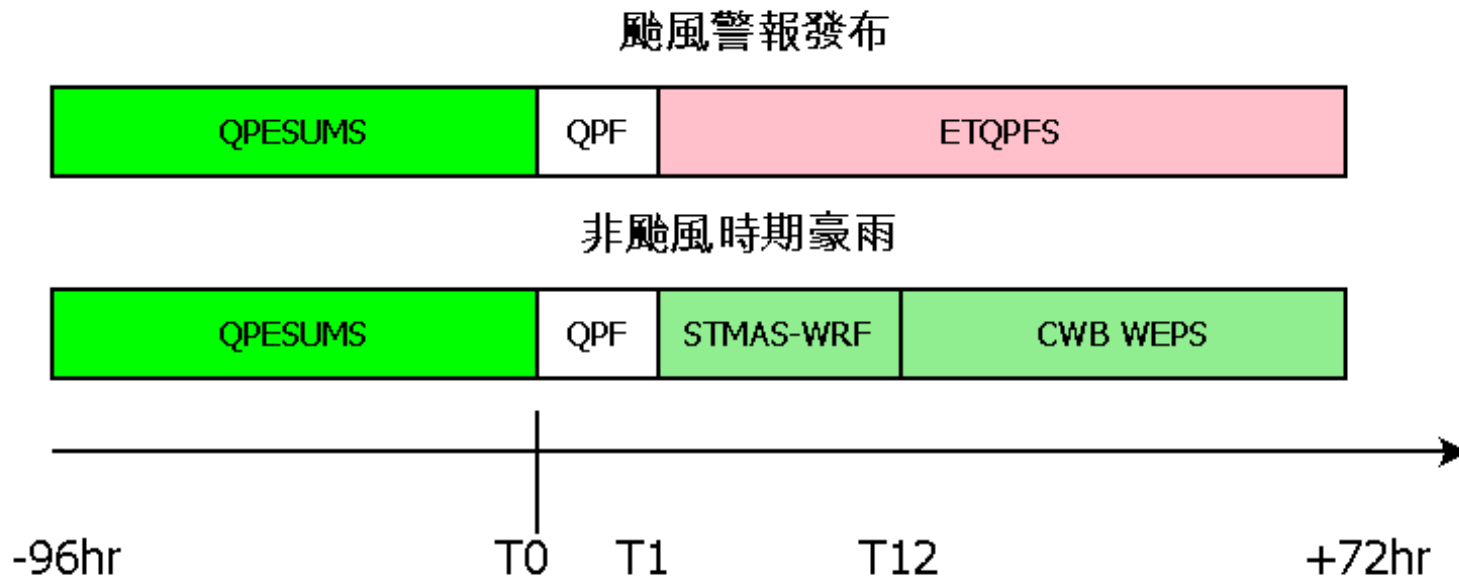
解析度	0.125度
維度	441 * 561
預報頻率	每10分鐘
預報長度	3小時



解析度	3公里
維度	448 x 448
預報頻率	每3小時
預報長度	12小時

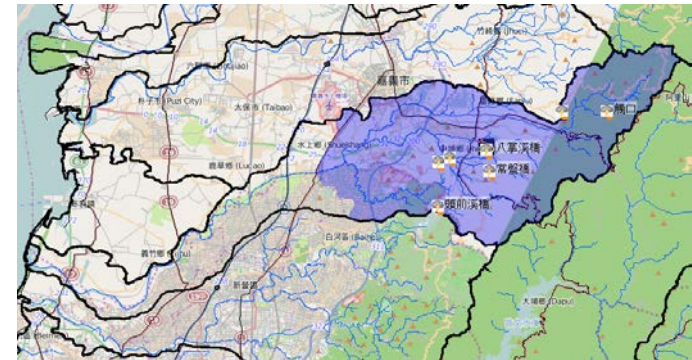
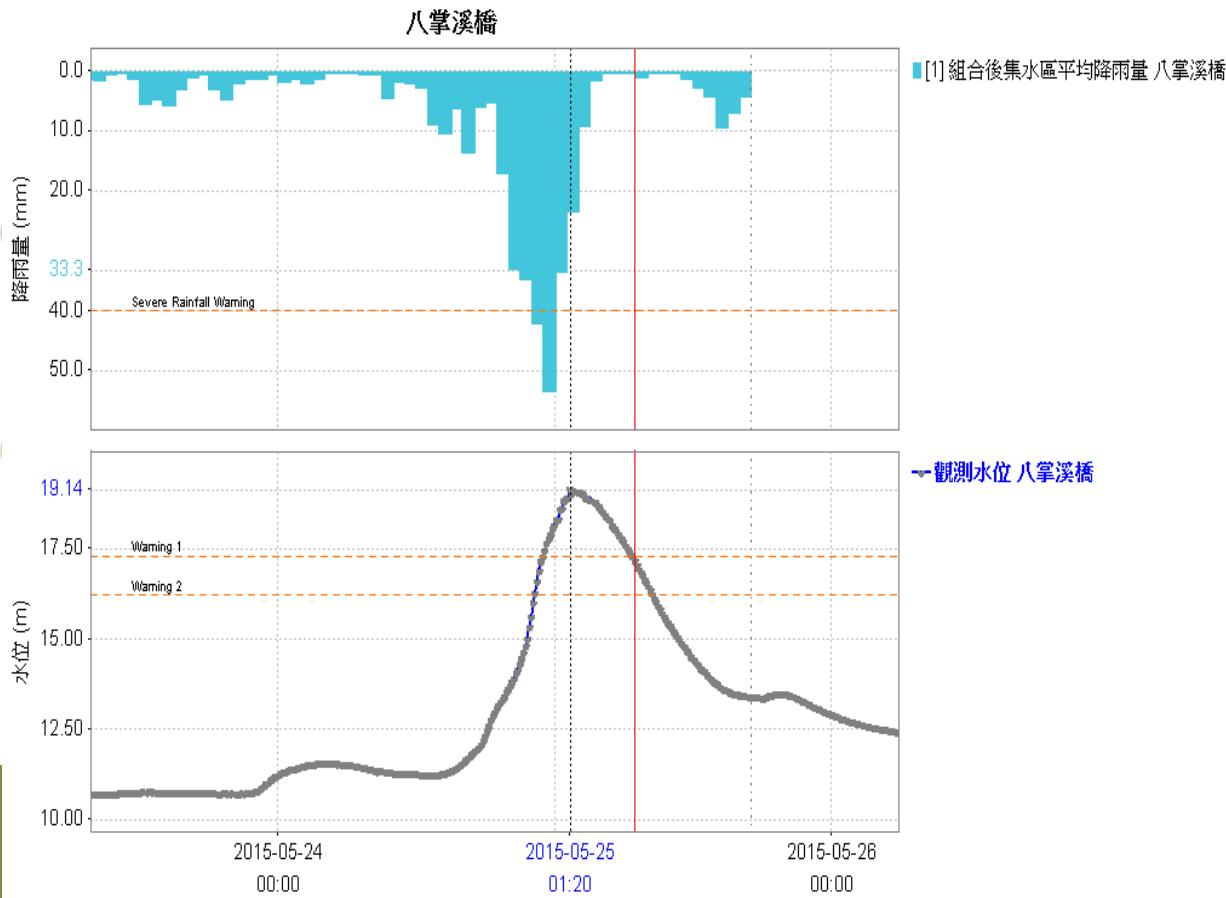


- 降雨量組合概念
 - 作業化洪水預報過程中持續供應降雨量資訊
 - 提供較佳的預報降雨量與報成果



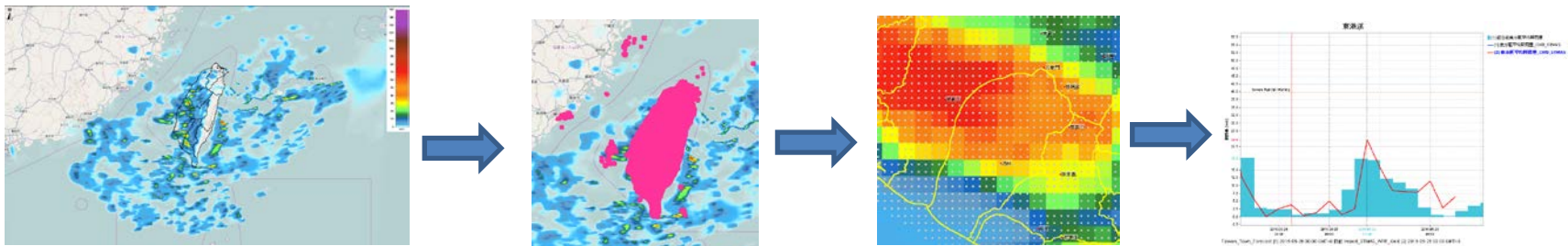
流域集水區預報降雨比較

- 集水區為水利單位常用的計算單元
 - 水位站上游集水區降雨量與水位站水位
 - 高度關聯性



流域集水區預報降雨比較-處理流程

- 將原始檔轉換成為asc檔案格式後
- 匯入FEWS_Taiwan平台
- 進行空間內插
- 計算集水區平均預報降雨量

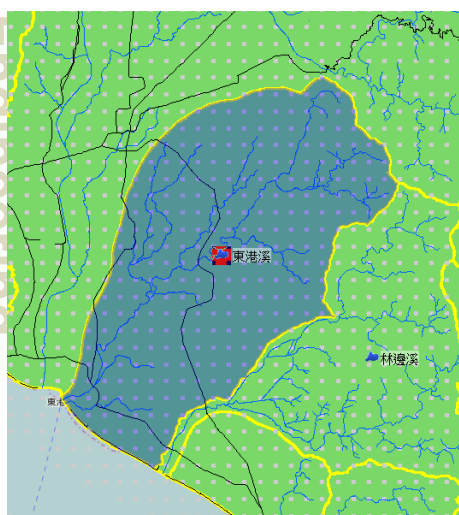


流域集水區預報降雨比較-處理流程

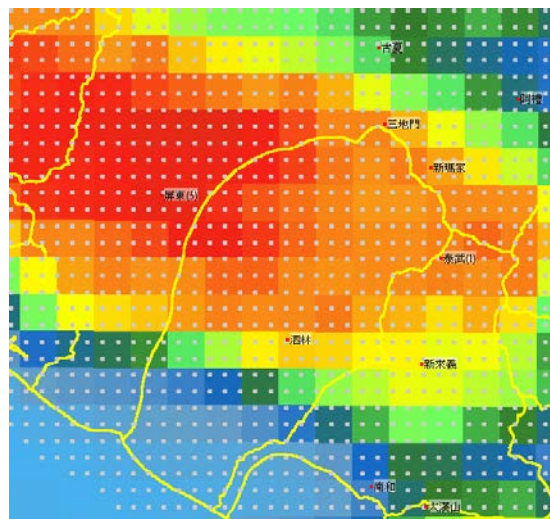
- 水庫集水區預報降雨量
- 水位站上游集水區預報降雨量
- 流域預報降雨量
- 25條流域降雨逕流模式集水區預報降雨量(大小不一)



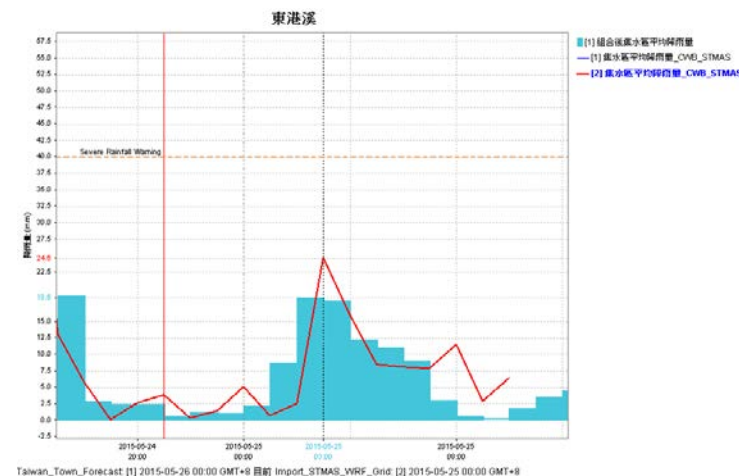
模式使用之子集水區



QPESUMS網格



STMAS與QPESUMS網格



STMAS與QPESUMS平均降雨量比對

案例時間：

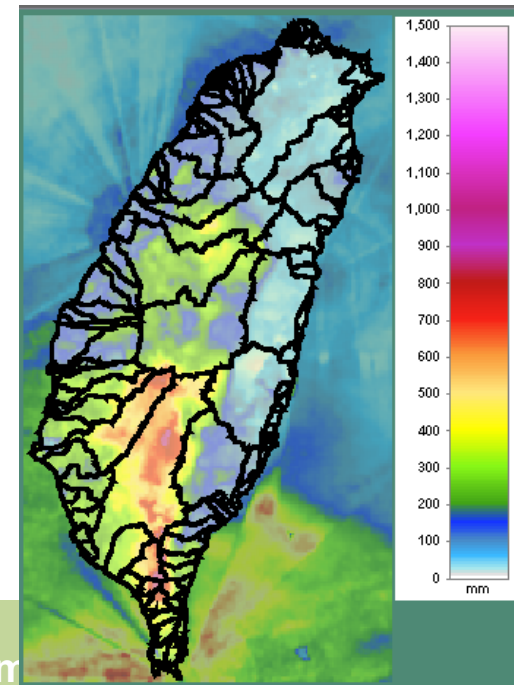
2015-05-23 07:00~2015-05-25 17:00 (共17場預報降雨量)

31個集水區累積降雨量達到300mm

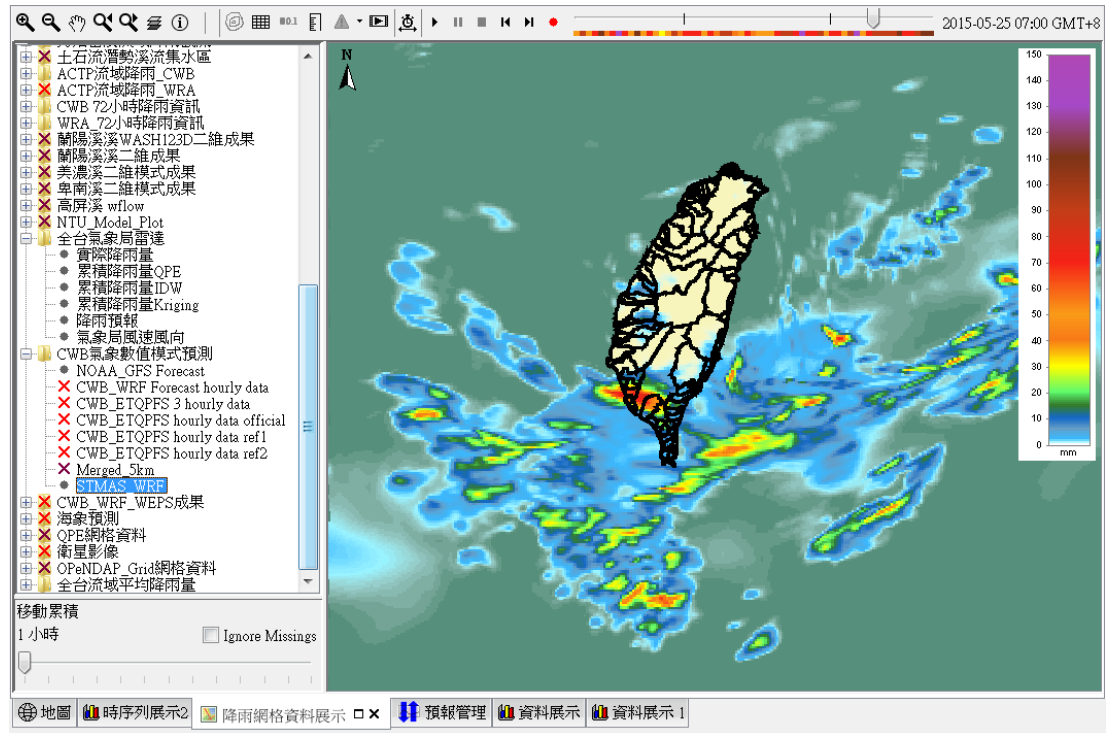
19個集水區累積降雨量達到400mm

3個集水區累積降雨量達到500mm (八掌溪 觸口 曾文溪玉豐大橋、二溪大橋)

測站名稱	測站編號	累積降雨量 (mm)	最大降雨量 (mm)
軍輝橋	1580H007	468.4	52.5
常盤橋	1580H008	364.8	61.5
八掌溪橋	1580H013	379.2	53.2
頭前溪橋	1580H015	302.5	57.4
青葉橋	1590H013	330	51.4
萬大大橋	1730H045	422.6	27.3

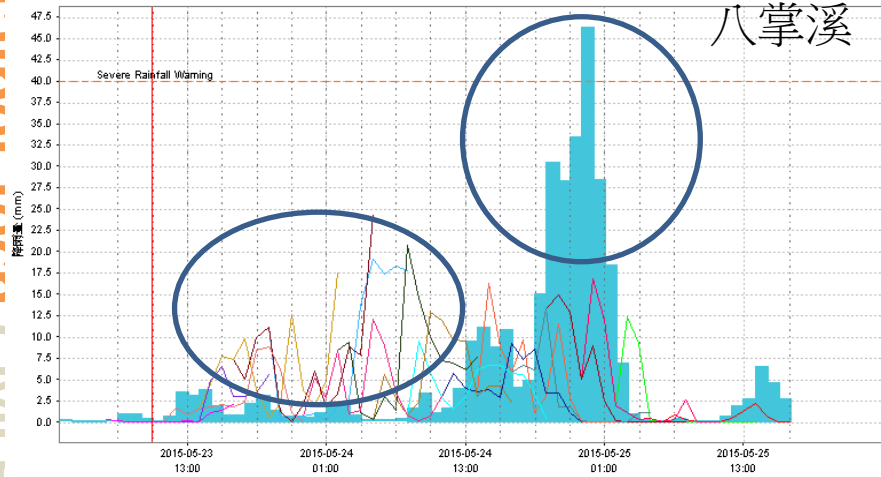


- 2015-05-25 07:00
- 2015-05-25 04:00
- 2015-05-25 01:00
- 2015-05-24 22:00
- 2015-05-24 19:00
- 2015-05-24 16:00
- 2015-05-24 13:00
- 2015-05-24 10:00
- 2015-05-24 07:00
- 2015-05-24 04:00
- 2015-05-24 01:00
- 2015-05-23 22:00
- 2015-05-23 19:00
- 2015-05-23 16:00
- 2015-05-23 13:00
- 2015-05-23 10:00
- 2015-05-23 07:00

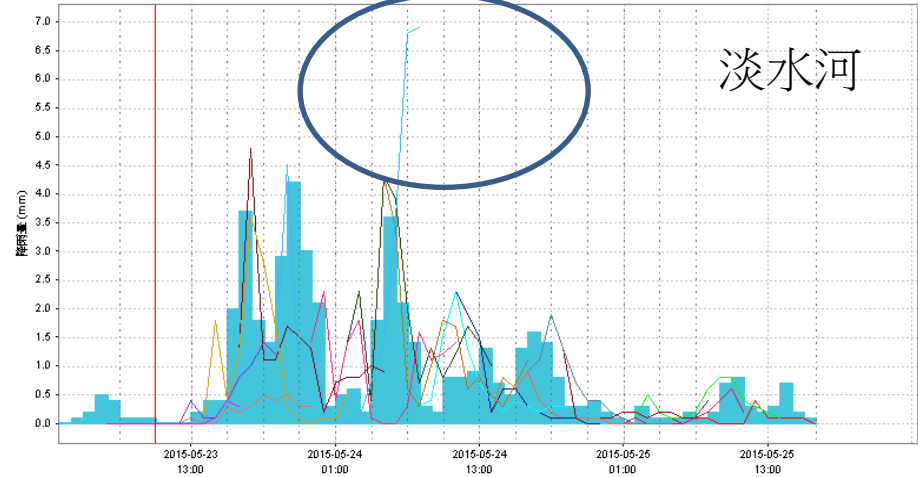


共17場預報降雨量

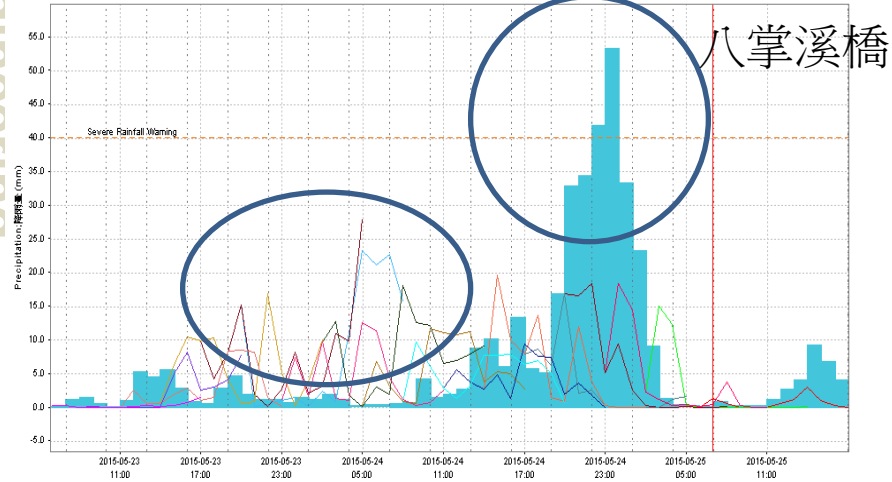
八掌溪



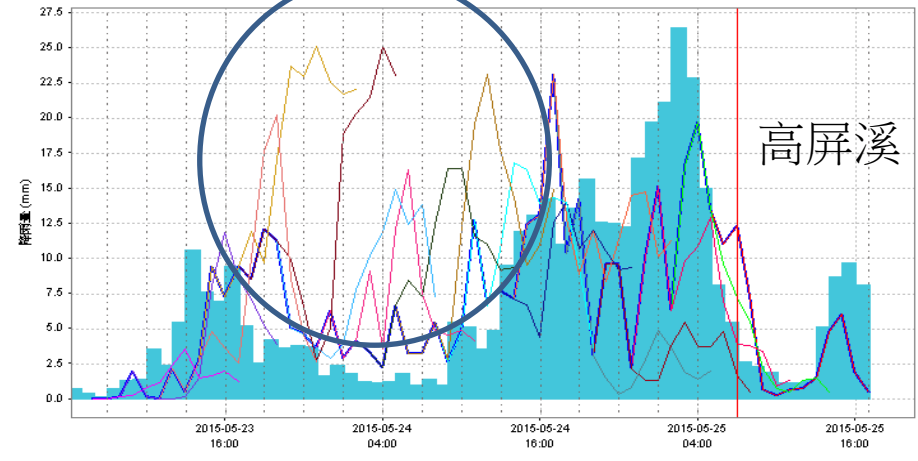
淡水河



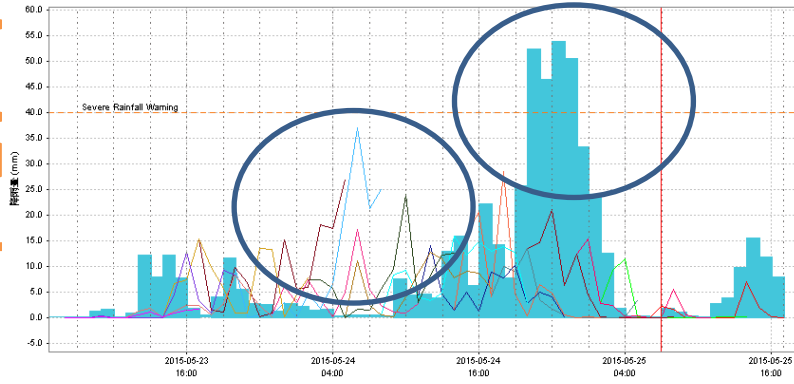
八掌溪橋



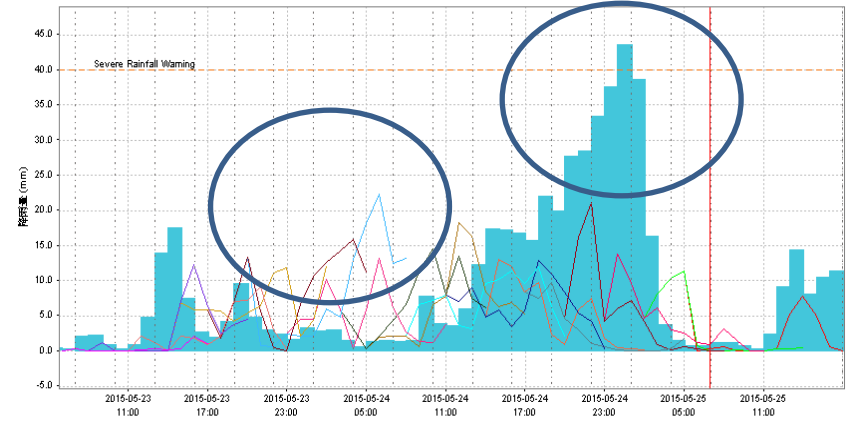
高屏溪



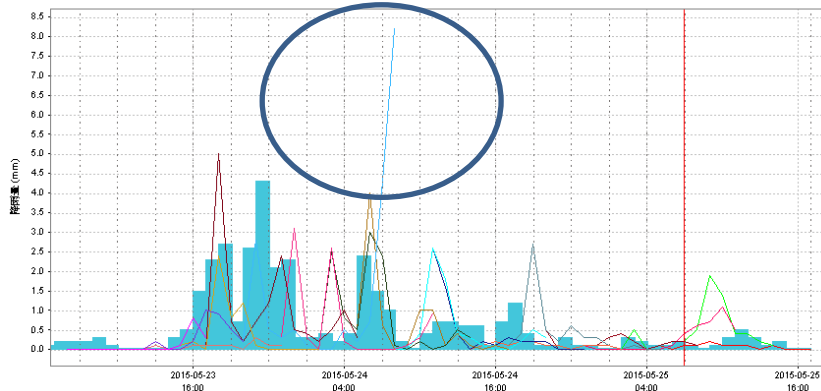
觸口



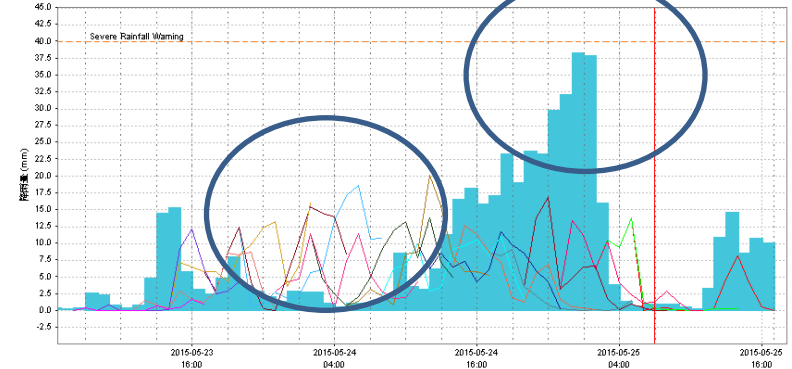
玉豐大橋



翡翠水庫



二溪大橋



- 預報降雨產品將有助於颱風豪雨時期，提早了解流域可能發生之情況
- 水利單位所需之降雨量資訊主要以流域集水區範圍為主
- 本文完成氣象局STMAS-WRF 模式成果匯入工作
- 在2015-05-23~05-25案例南部流域集水區出現觀測降雨量較少預報降雨量高估之現象，觀測降雨量大時預報降雨量低估。北部流域降雨量預報成果較佳
- 氣象局與水利署間預報產品供應標準化流程之建立可縮短整合之作業時間，同時有助於產品之推廣與應用
- 持續進行STMAS-WRF 模式豪雨案例測試，並且將成果回饋給氣象局

敬請指教

感謝中央氣象局衛星中心於資料與技術支援

本文為 經濟部水利署計畫『雷達觀測資料及多水文模式於水文氣象觀測整合平台之增值應用(2/2)』研究成果

FEWS_Taiwan GOOGLE+ 網址 <http://goo.gl/IZgvig>