

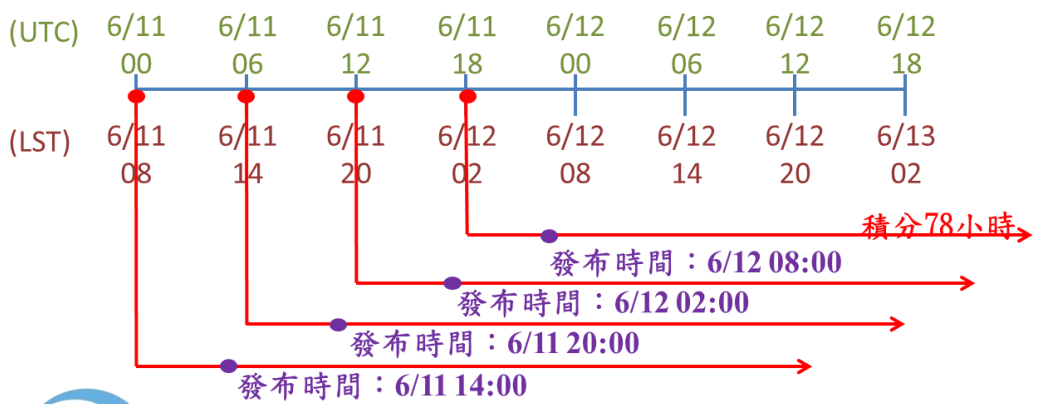
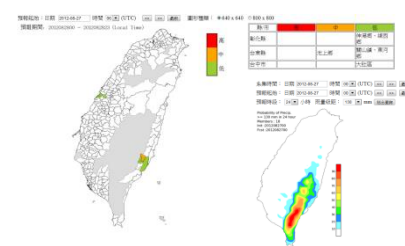
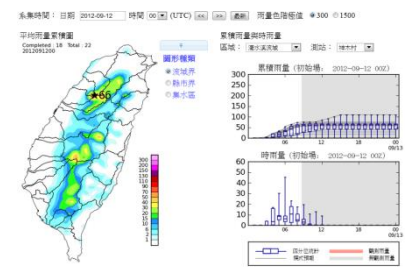
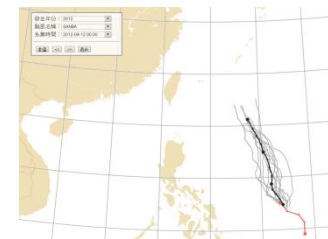
定量降雨系集預報加值分析 -最佳化雨量測試



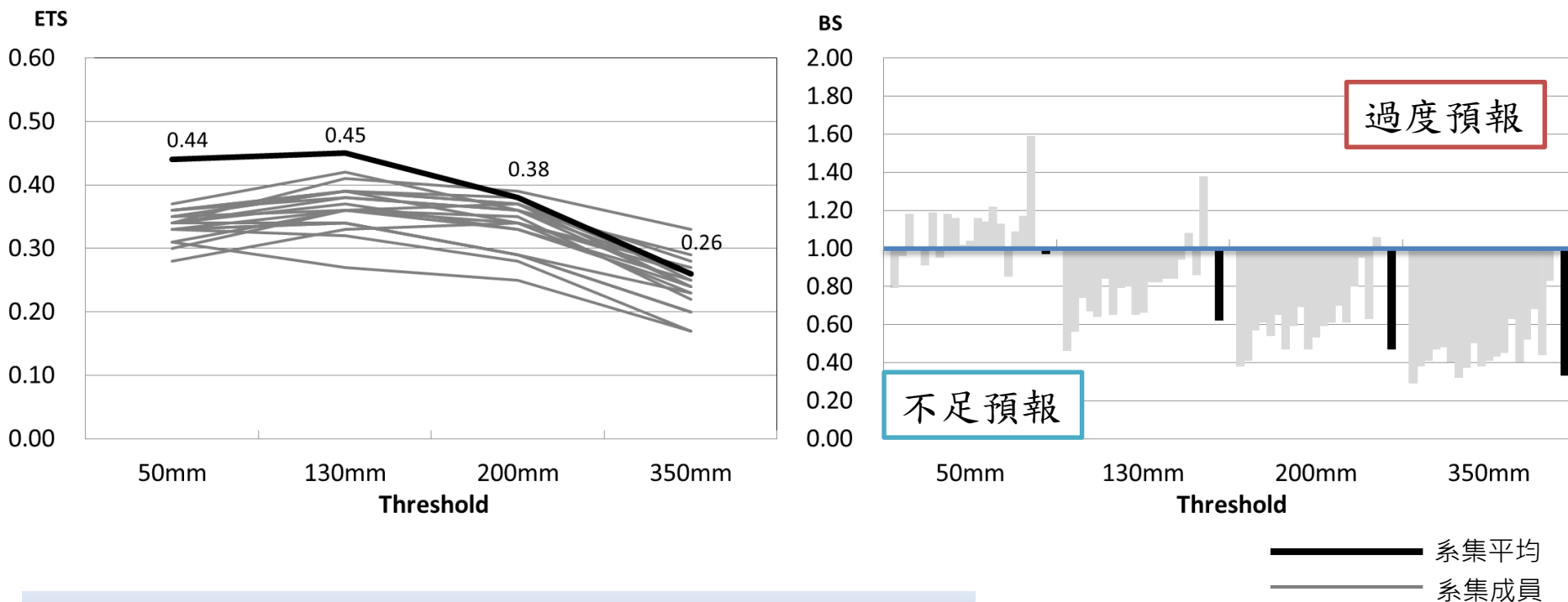
江宙君, 陳嬾竹, 吳明璋, 林忠義, 謝銘恩
國家實驗研究院 台灣颱風洪水研究中心

台灣定量降雨系集預報實驗(TAPEX)

- 2010年至今，於颱風時期進行「台灣定量降雨系集預報實驗」，2012年開始由梅雨季開始進行模擬。
 - MEMBER數:約22個 (WRF:16, MM5:2, CReSS:2, HWRF:2)
 - 系集策略:IC、BC、同化策略、積雲雲參數化、微物理參數化
- 每日4個run
 - 00Z 06Z 12Z 18Z

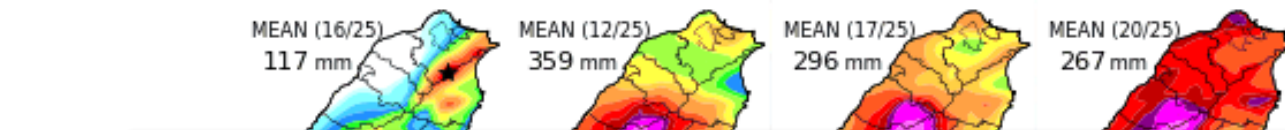
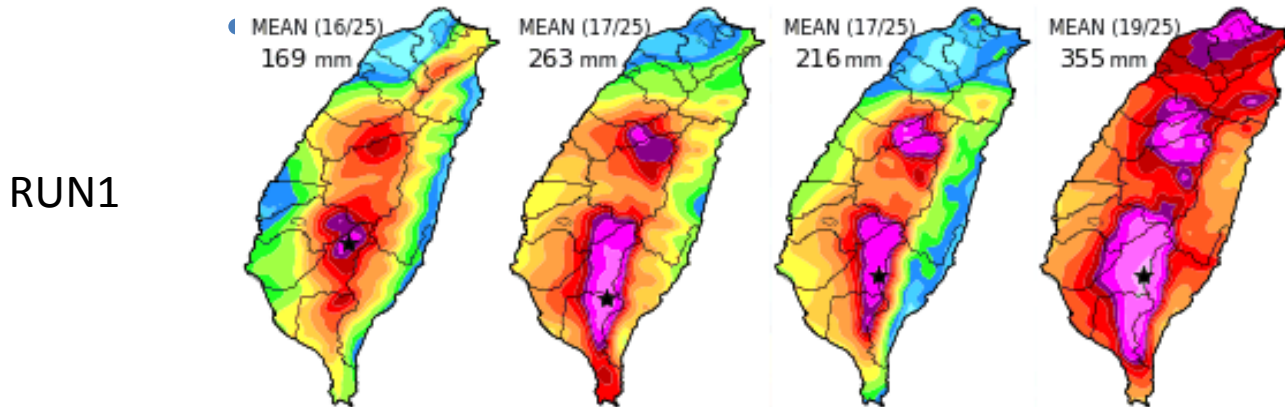
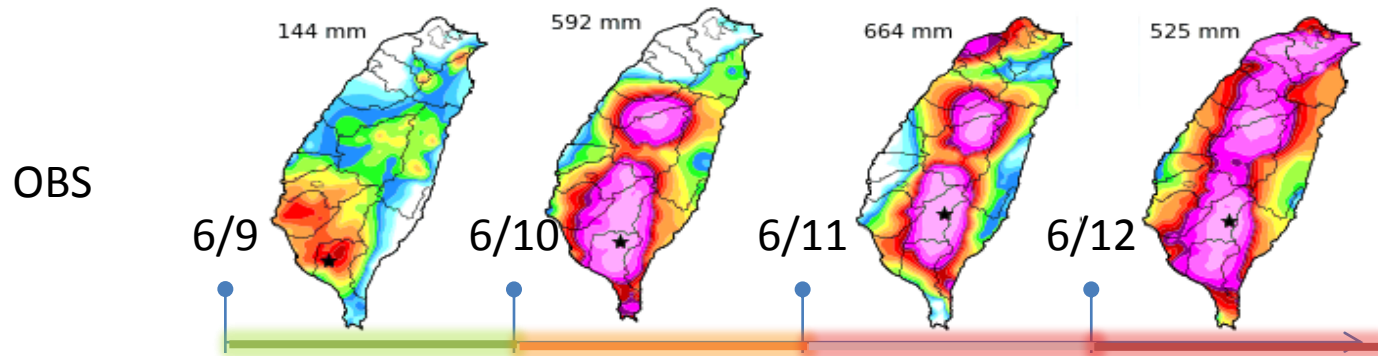


2012年24小時累積雨量

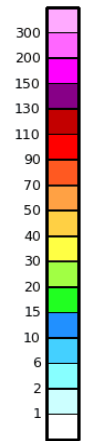


系集平均雨量掌握度好，
但130mm以上的門檻值明顯不足預報

日雨量圖



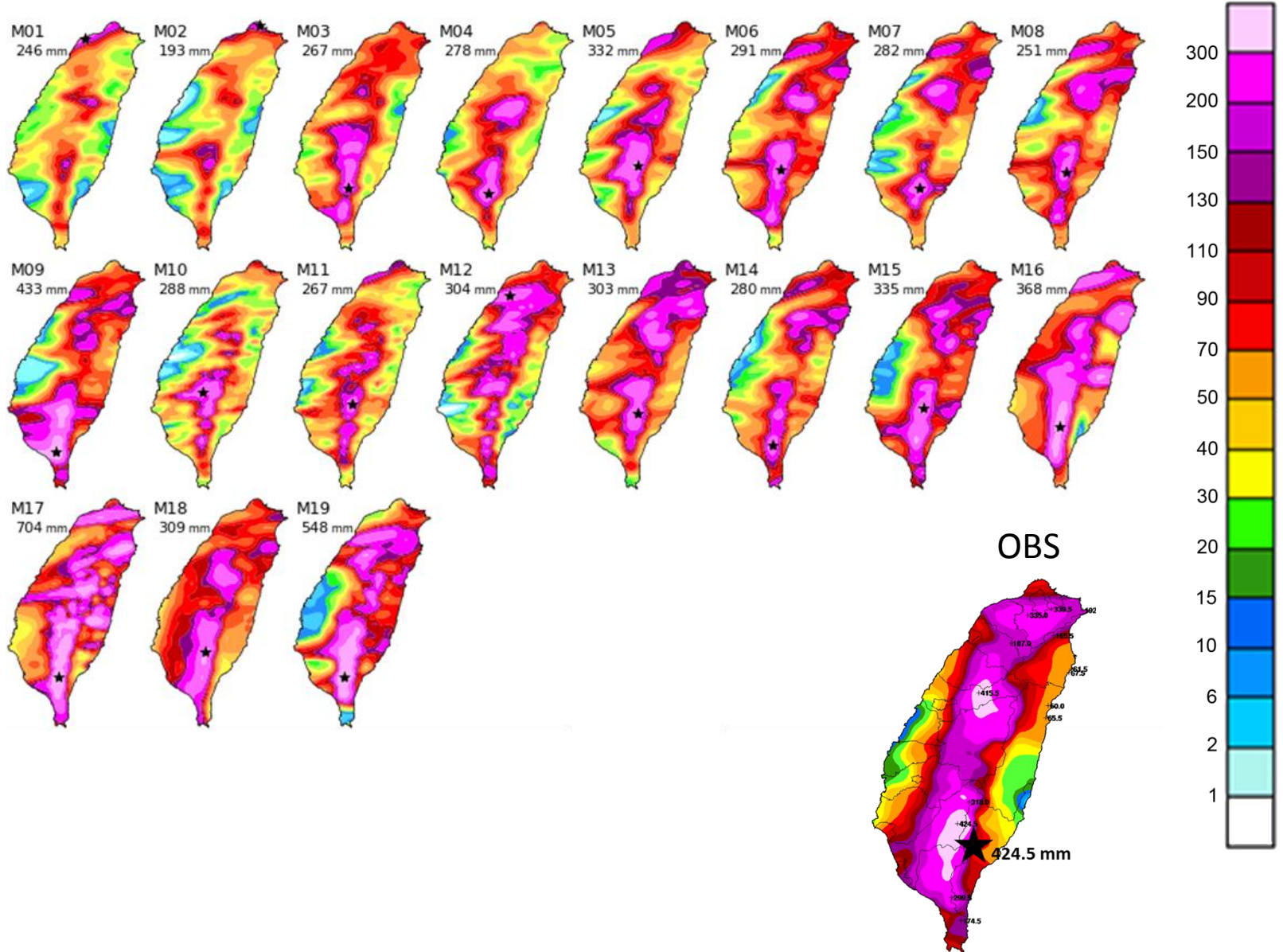
系集平均掌握降雨分布，但極值能力較差



系集雨量

- 所有成員
 - 優點:可看到所有成員的分布情況
 - 缺點:較難快速了解整體狀況
- 平均(MEAN)
 - 優點:可掌握整體系集分布趨勢
 - 缺點:極值常低估
- 機率撮合Probability-matched(PM)
 - 適用於數組分布特性不同的資料
- 類神經網路(Artificial Neural Networks, ANNs)
 - 吳明璋博士”應用類神經網路於整合定量降雨系集預報實驗產品之初步研究”@4/15 (三)16:10 – 16:25天氣模擬與預報(VIII) 會議室211

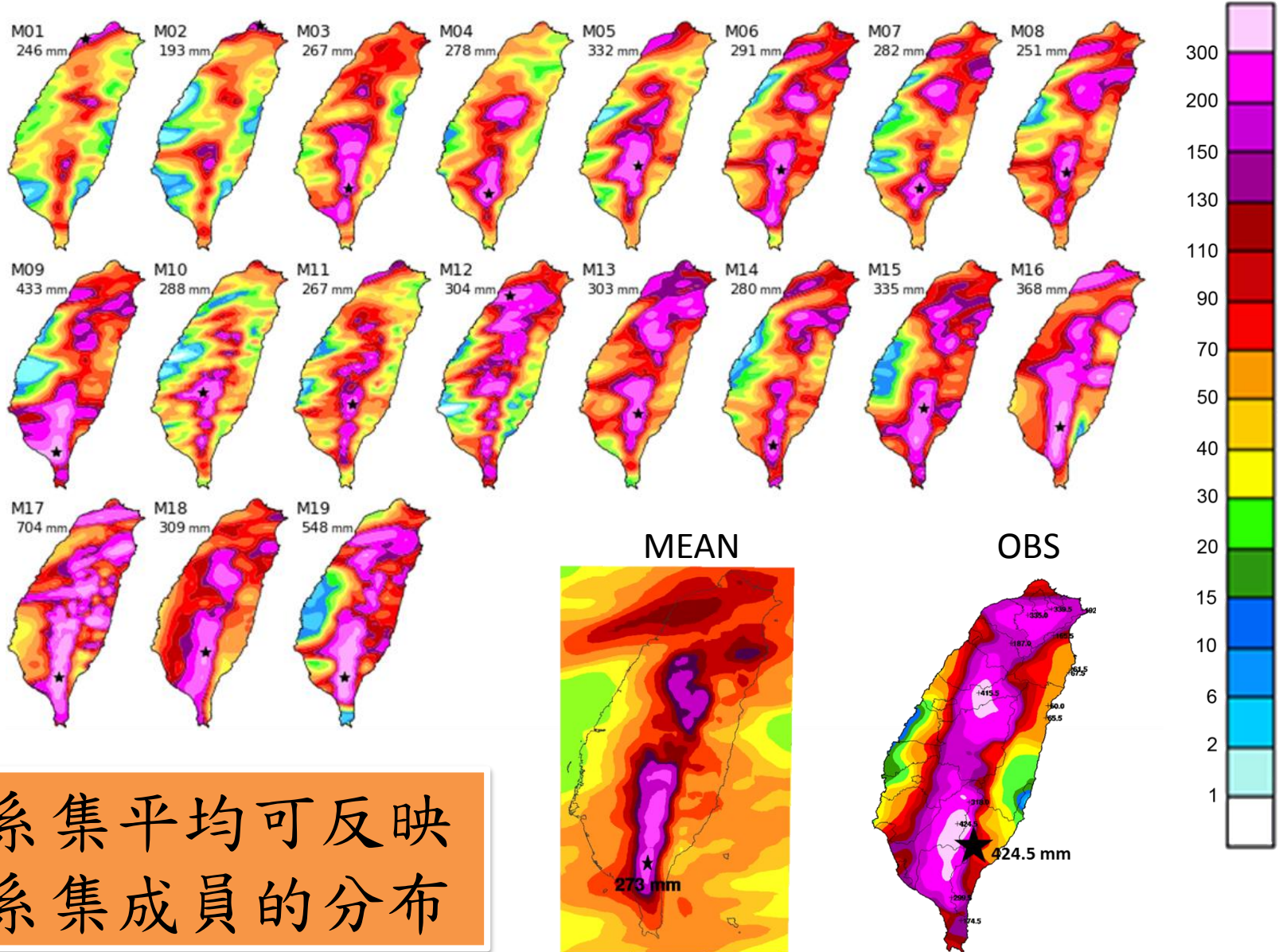
2012061118-2012061218 Accumulated Precipitation



系集雨量

- 所有成員
 - 優點:可看到所有成員的分布情況
 - 缺點:較難快速了解整體狀況
- 平均(MEAN)
 - 優點:可掌握整體系集分布趨勢
 - 缺點:極值常低估
- 機率撮合Probability-matched(PM)
 - 適用於數組分布特性不同的資料
- 類神經網路(Artificial Neural Networks, ANNs)
 - 吳明璋博士”應用類神經網路於整合定量降雨系集預報實驗產品之初步研究”@4/15 (三)16:10 – 16:25天氣模擬與預報(VIII) 會議室211

2012061118-2012061218 Accumulated Precipitation

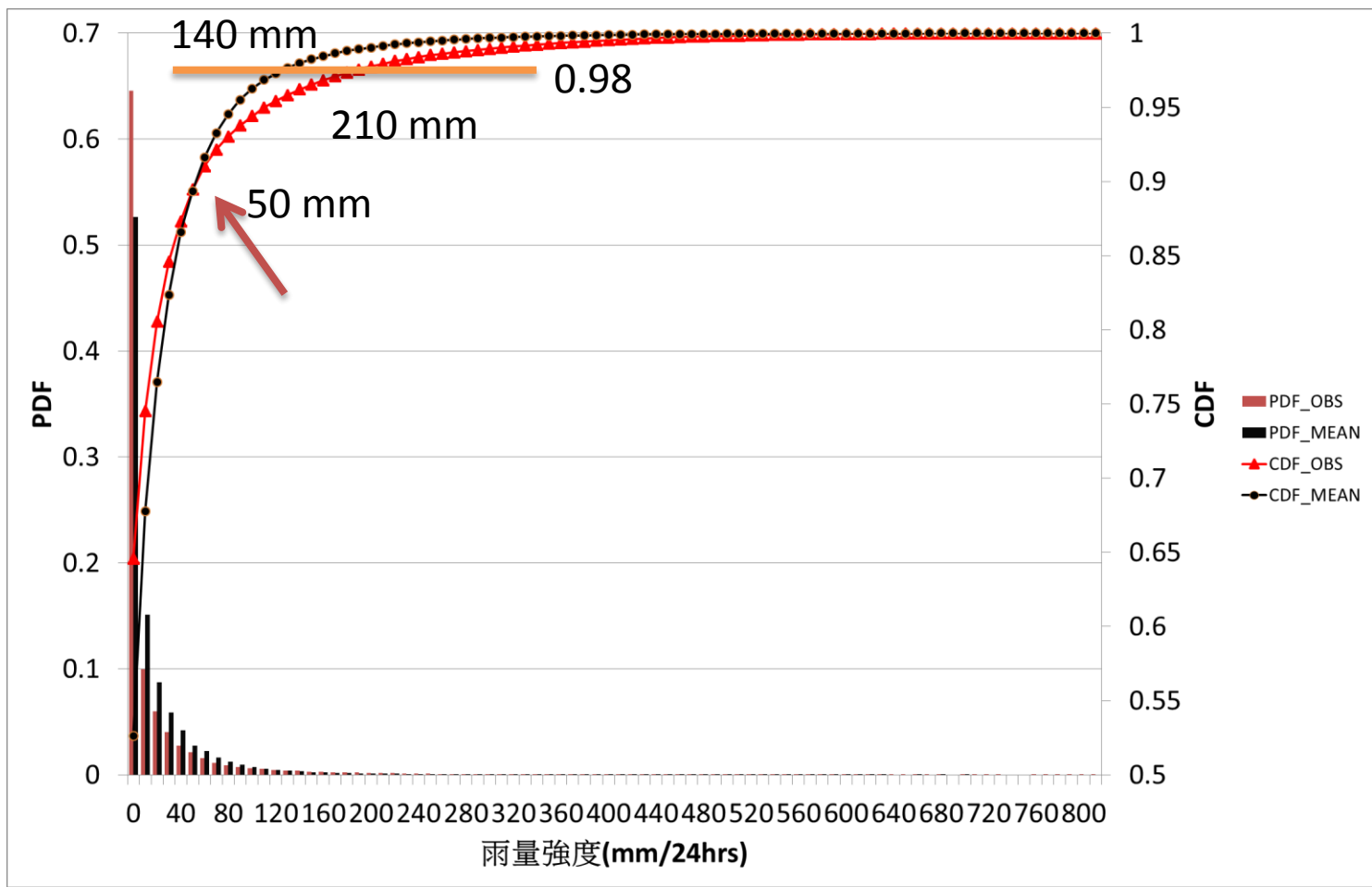


系集平均可反映
系集成員的分布

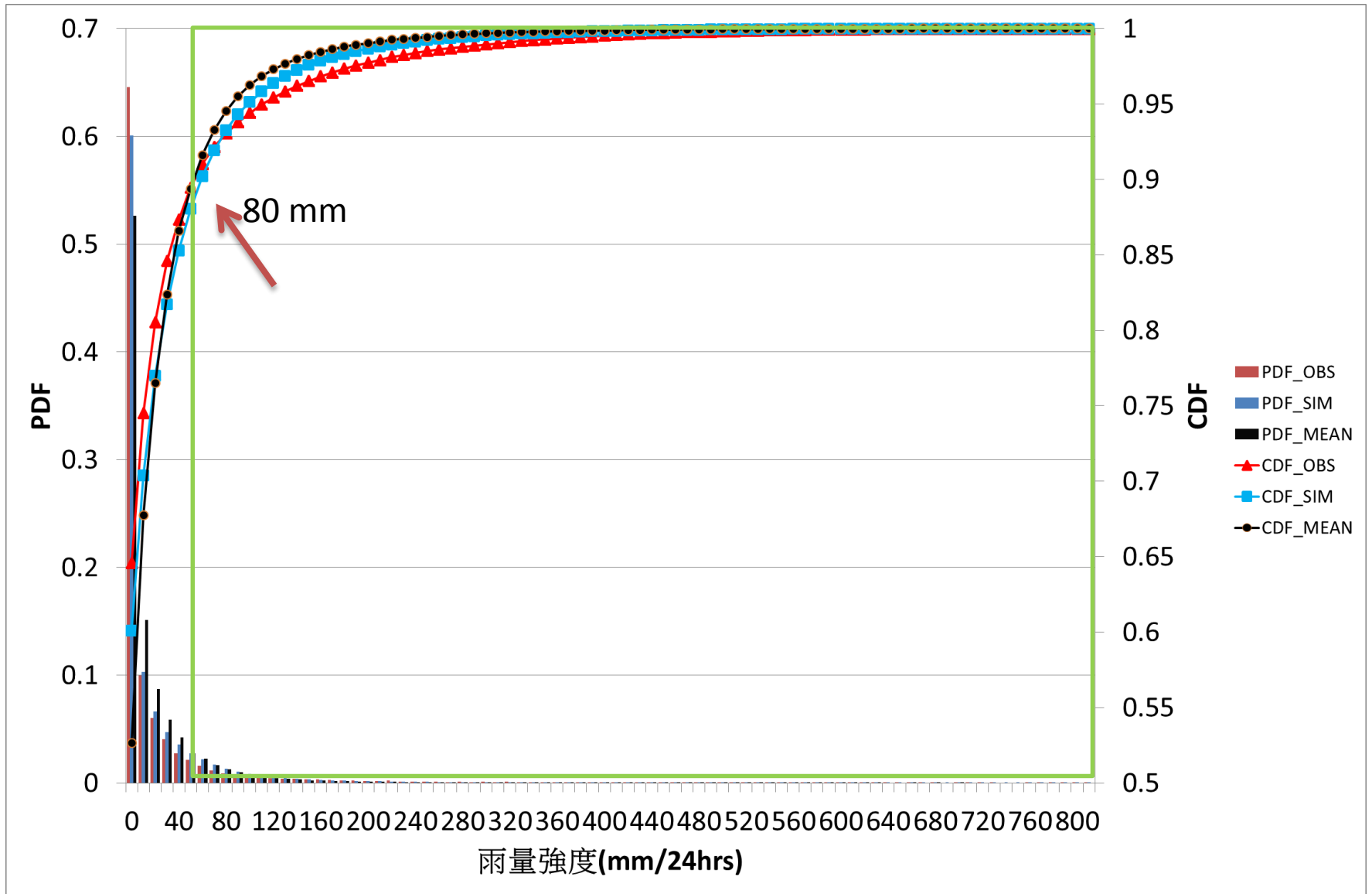
系集雨量

- 所有成員
 - 優點:可看到所有成員的分布情況
 - 缺點:較難快速了解整體狀況
- 平均(MEAN)
 - 優點:可掌握整體系集分布趨勢
 - 缺點:極值常低估
- 機率撮合Probability-matched(PM)
 - 適用於數組分布特性不同的資料
- 類神經網路(Artificial Neural Networks, ANNs)
 - 吳明璋博士”應用類神經網路於整合定量降雨系集預報實驗產品之初步研究”@4/15 (三)16:10 – 16:25天氣模擬與預報(VIII) 會議室211

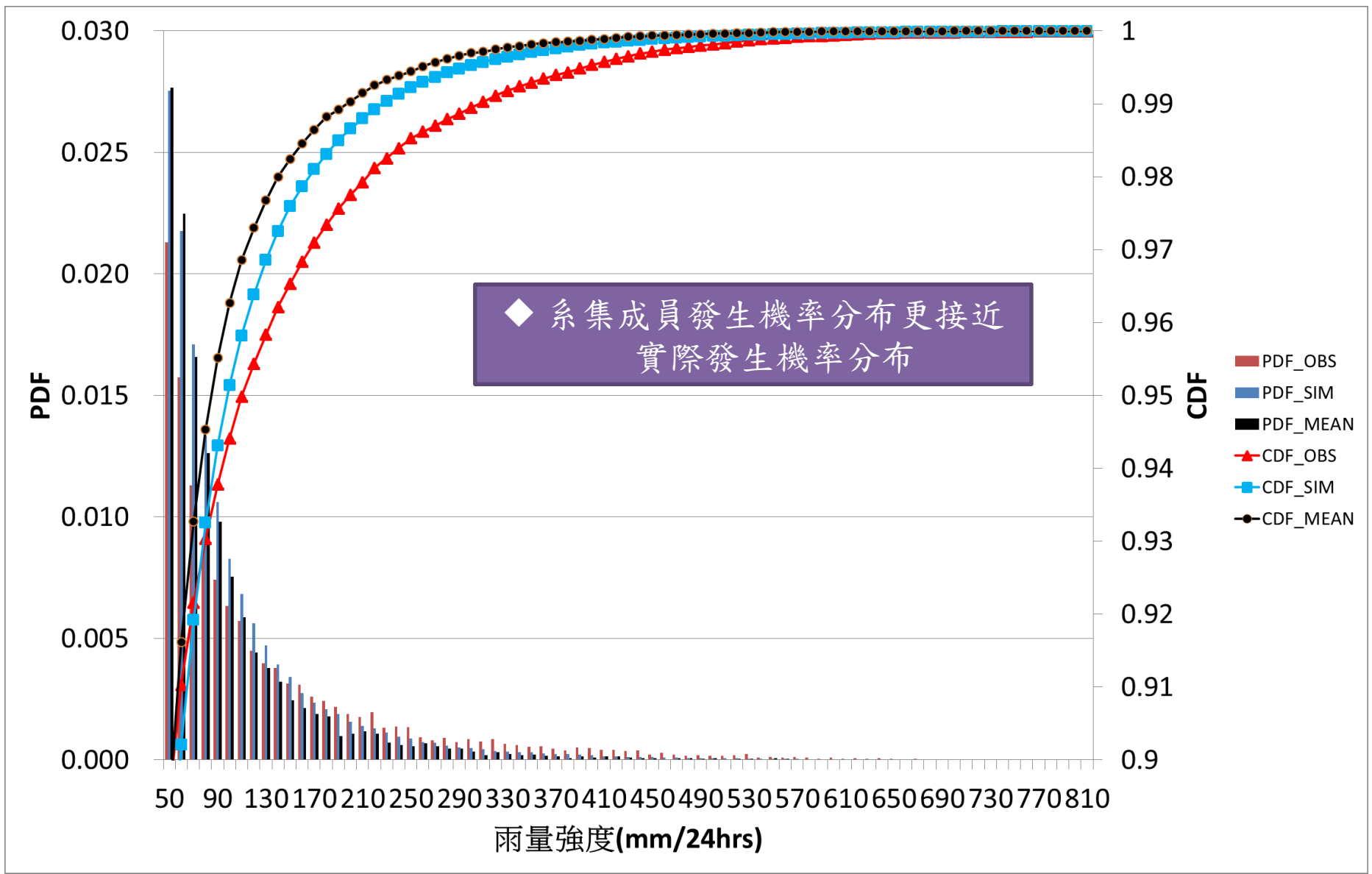
2012年機率密度函數(PDF)&累積機率密度函數(CDF)分析



在相同的超越機率情況下，預報值明顯小於觀測值



系集成員對於系集平均更有機會反映出大值



Probability-matched(PM)

50	40
29	20

MEM01

22	36
10	0

MEM02

36	53
66	40

MEM03

排序

平均

排序

66	40	36	20
50	40	29	10
53	36	22	0
56	39	29	10

平均

36	43
35	20

MEAN

數值填入

39	56
29	10

PM

得到MEAN的排序

✓ 測試設計

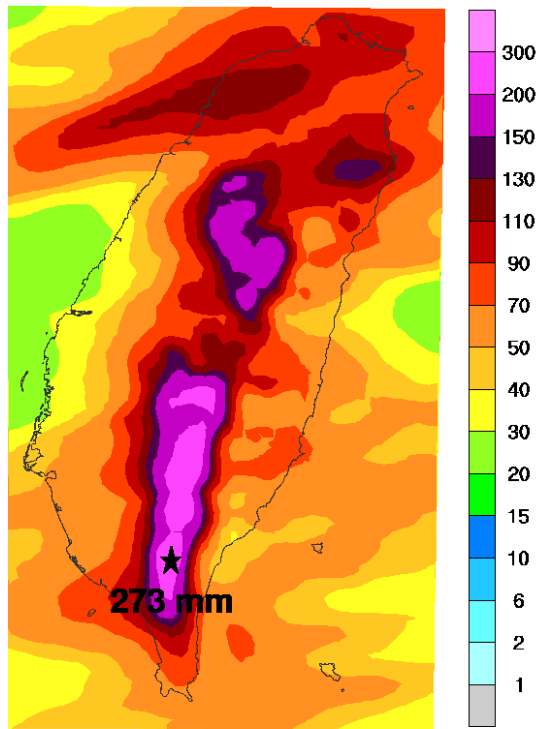
✓ M01~M19

✓ 0~24hr 累積雨量

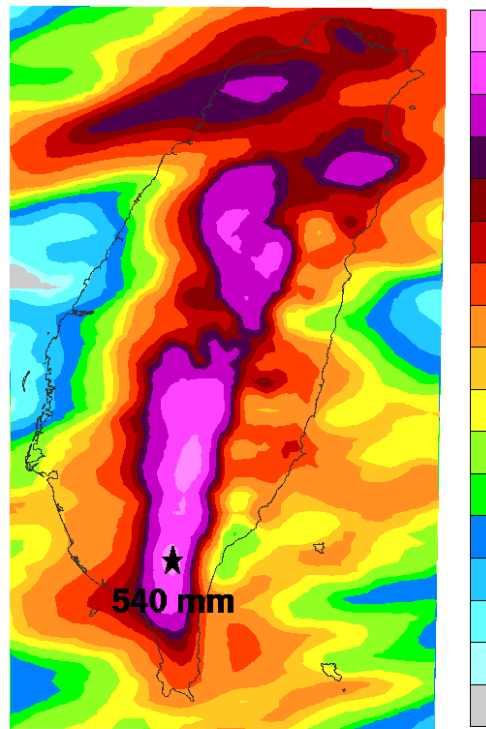
✓ 194dtg

PM測試

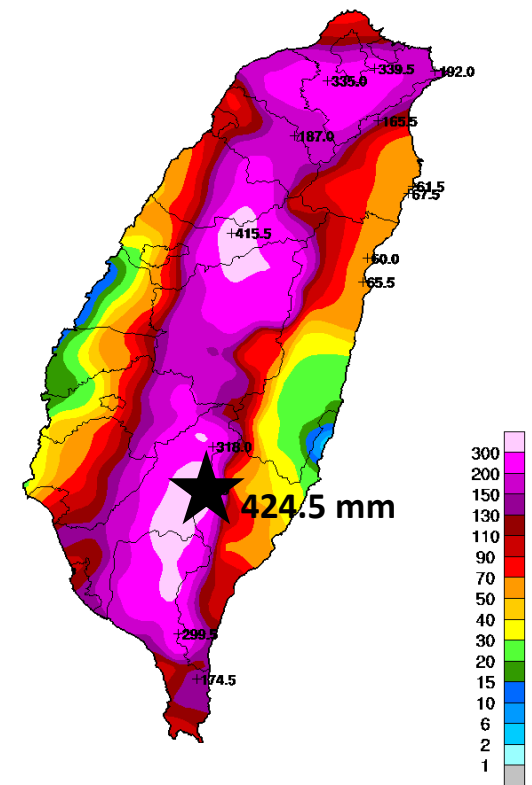
系集平均



PM



實際觀測

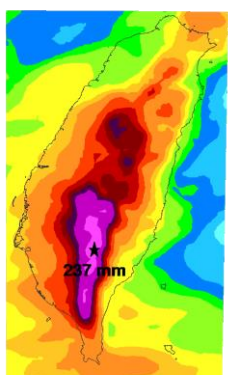


有效將高極值拉高，及低值降低

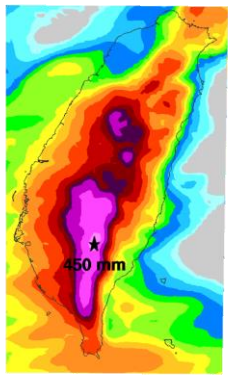
2012年梅雨事件24小時累積雨量

初始:6月9日 06Z

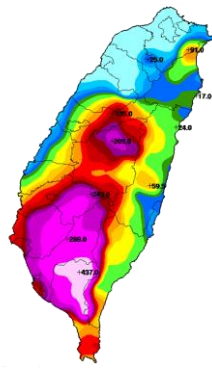
系集平均
最大值:237mm



PM
最大值:450mm

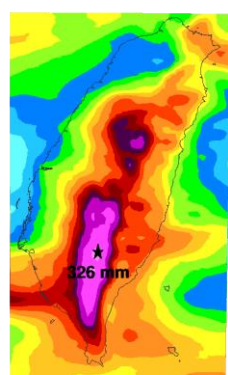


觀測
最大值:437mm

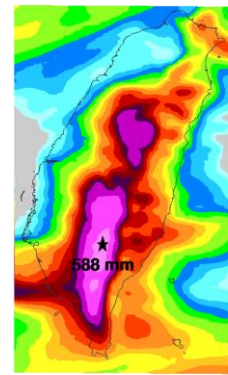


初始:6月10日 00Z

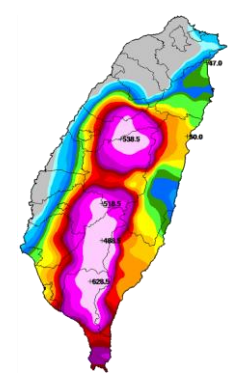
系集平均
最大值:326mm



PM
最大值:588mm

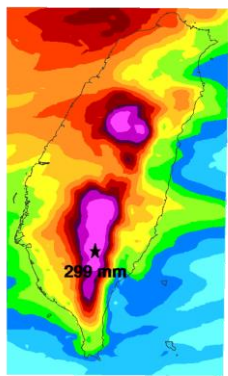


觀測
最大值:629mm

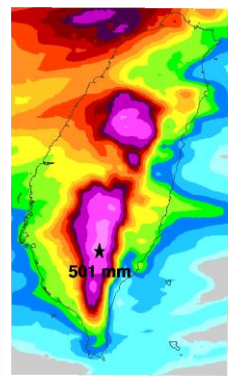


初始:6月11日 00Z

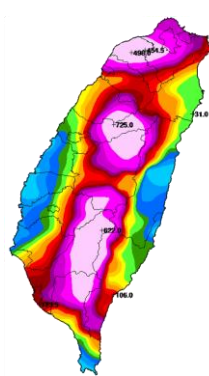
系集平均
最大值:299mm



PM
最大值:501mm

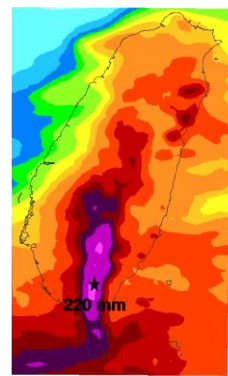


觀測
最大值:725mm

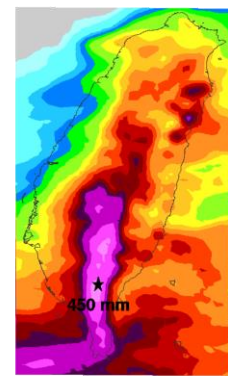


初始:6月12日 00Z

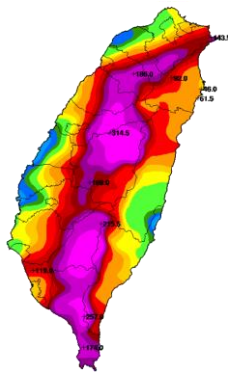
系集平均
最大值:220mm



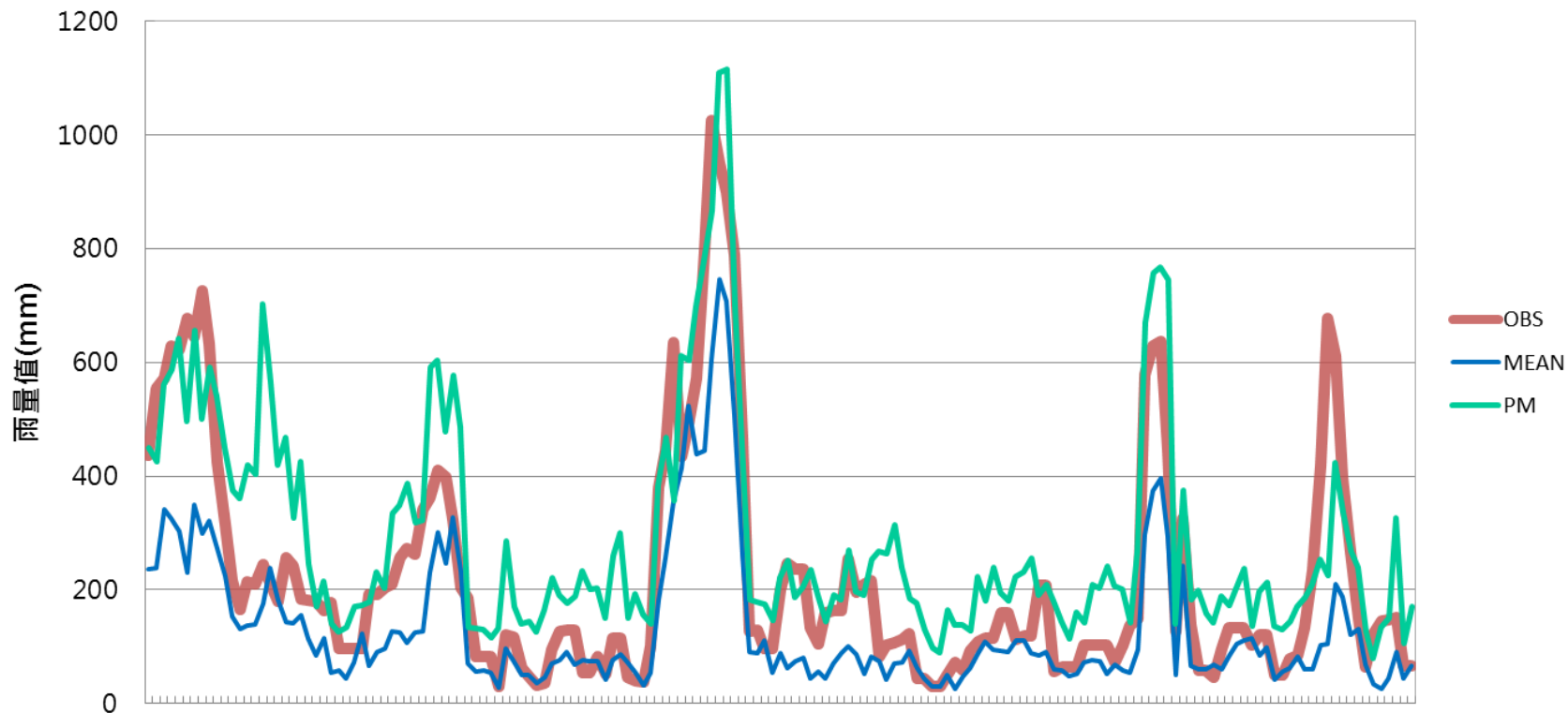
PM
最大值:450mm

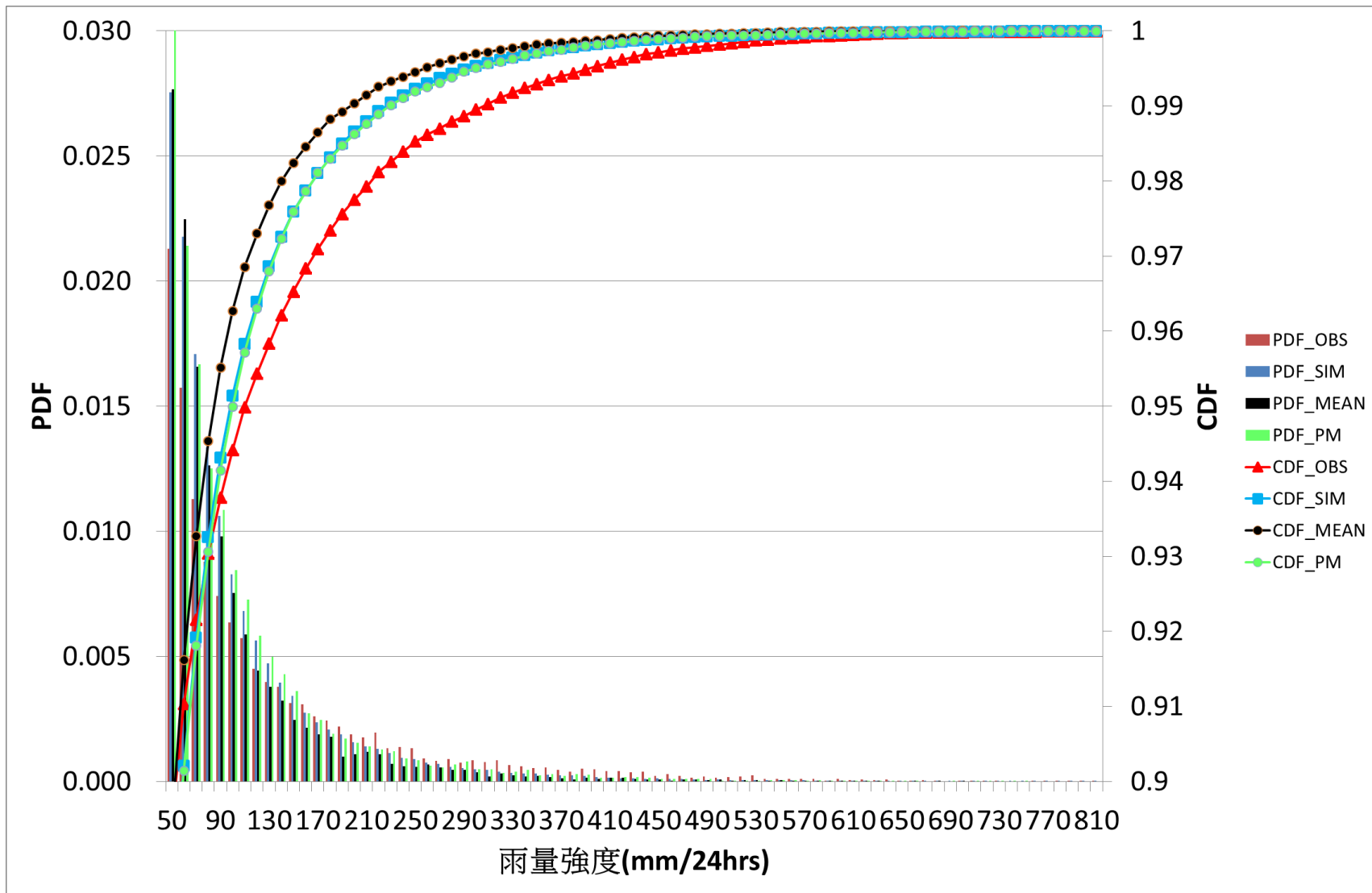


觀測
最大值:315mm



2012年全台雨量最大值





利用PM可以在不損失成員資訊情形下，呈現所有系集成員雨量發生機率分布

結論

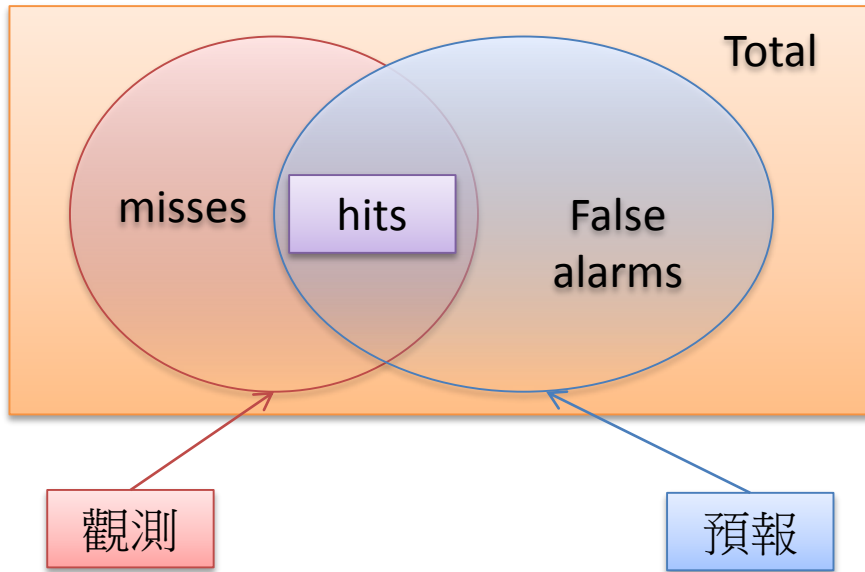
- 小結
 - 利用PM可以在不損失成員資訊情形下，保有系集平均之雨量分布
 - 有效將高值提升及低值降低
 - 利用PM方法後，發生機率分布可更接近實際發生機率分布
- 未來發展
 - 可利用不同PM方式進行測試
 - 未來可將PM結合類神經分類，提供不同雨量分布情況下的雨量圖



財團法人國家實驗研究院
台灣颱風洪水研究中心
Taiwan Typhoon and Flood Research Institute

END

雨量校驗方法



(Observed) 觀測	Yes ≥ 門檻值	No < 門檻值	Total
預報 (Forecast)	Hits (命中)	False Alarms (錯誤預報)	Forecast Yes
Yes ≥ 門檻值	Misses (失誤)	Correct Negatives	Forecast No
No < 門檻值			
Total	Observed Yes	Observed No	Total

- 預兆得分 (Threat Score)

$$TS = \frac{\text{hits}}{\text{hits} + \text{misses} + \text{false alarms}}$$

- 公正預兆得分 (Equitable Threat Score)

$$ETS = \frac{\text{hits} - \text{hits}_{\text{random}}}{\text{hits} + \text{misses} + \text{false alarms} - \text{hits}_{\text{random}}}$$

$$\text{hits}_{\text{random}} = \frac{(\text{hits} + \text{misses})(\text{hits} + \text{false alarms})}{\text{total}}$$

- 偏倚得分 (Bias Score)

$$BS = \frac{\text{hits} + \text{false alarms}}{\text{hits} + \text{misses}}$$

- 可偵測機率 (Probability of Detection)

$$POD = \frac{\text{hits}}{\text{hits} + \text{misses}}$$

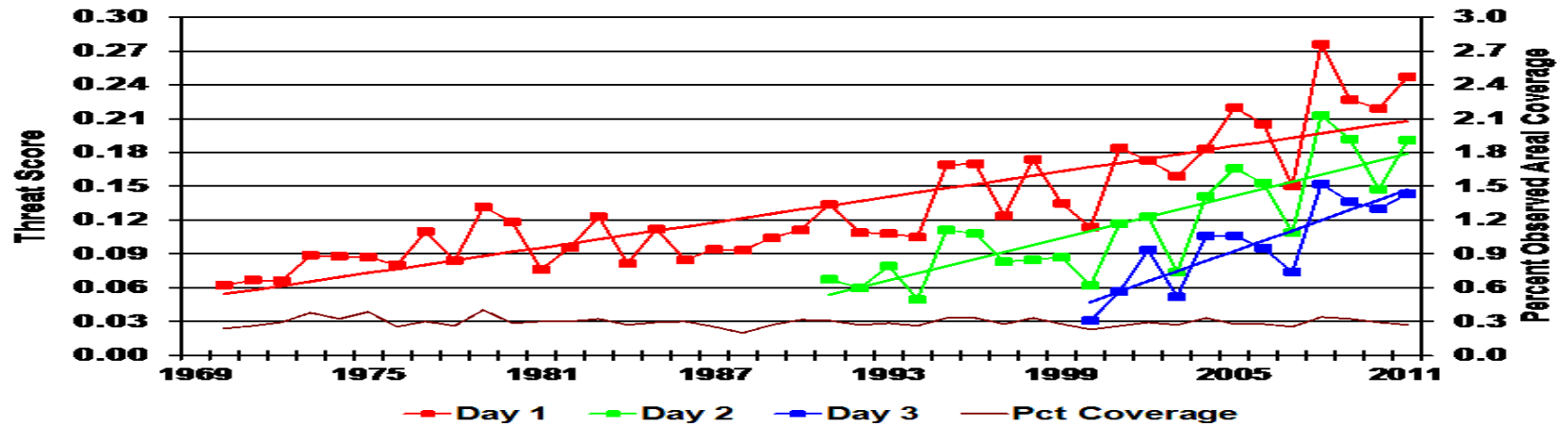
- 誤報率 (False Alarm Ratio)

$$FAR = \frac{\text{false alarms}}{\text{hits} + \text{false alarms}}$$

2.0 Inches \approx 50 mm

TS

Annual HPC Threat Scores: 2.00 Inches Day 1 / Day 2 / Day 3



BS

Annual HPC Bias: 2.00 Inch Day 1 / Day 2 / Day 3

