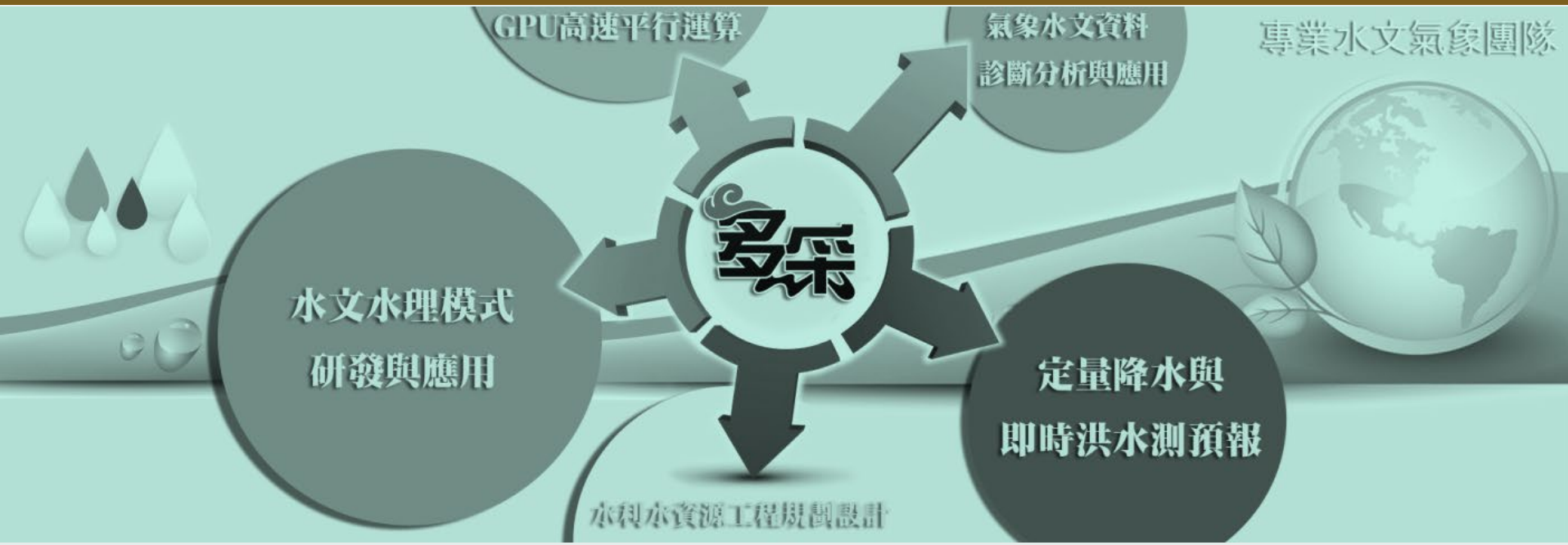


地面輻射測站觀測之基本檢覈 與地面輻射分析場建立

洪國展¹ 鄭安孺¹ 黃椿喜² 林秉煜² 黃于盈² 于芄¹ 黃俊翰² 林重光² 馮欽賜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.



簡報大綱

- ▶ 前言
- ▶ 測站資料說明
- ▶ 即時檢覈流程分析
- ▶ 地面輻射分析場建立流程
- ▶ 實例說明
- ▶ 結論與建議

前言

- ▶ 測站點到網格點的全天空輻射估計
- ▶ 全值內插
 - ▶ 由測站觀測值直接推估
- ▶ 差值內插
 - ▶ 先給定一個面域的猜測值，再由其與測站觀測的差值(或比值)去修訂前述猜測值
 - ▶ 猜測值可以是：數值模式輸出、衛星觀測推估、晴空地面輻射推估...
- ▶ 測站觀測的品質需要被檢覈

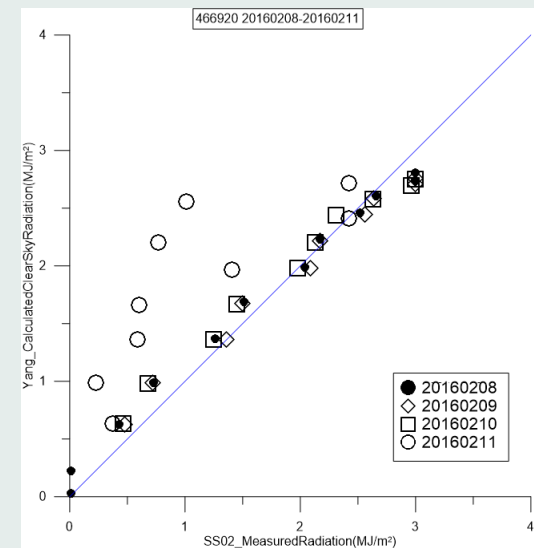
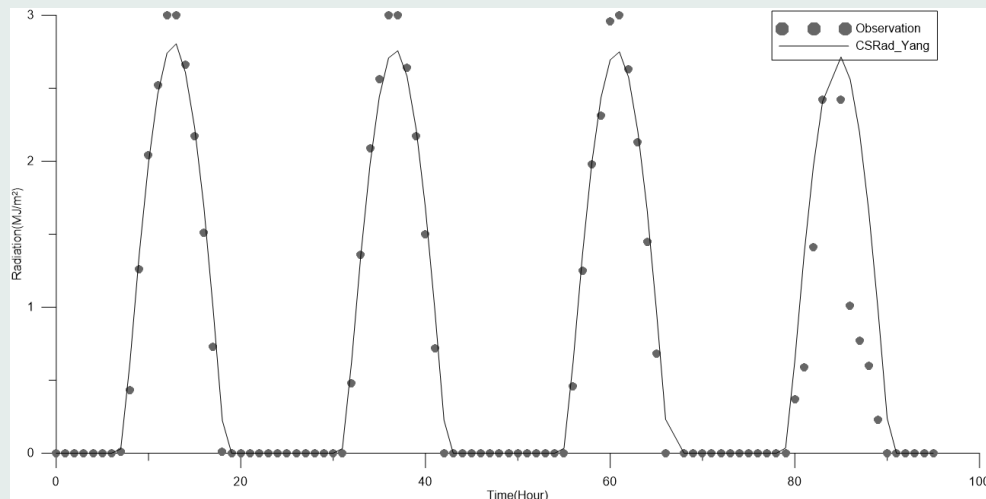
晴空觀測值·晴空模型值

- ▶ 晴空觀測值：
 - ▶ 在天氣條件極為晴朗下，該時間該位置可能達到的觀測值
 - ▶ 當多年同時間皆為晴空觀測值時，其觀測值特性可視為該時間可能達到的觀測極值
 - ▶ 採用測站針對雲量(CD11，主要在08、11、14、17時觀測)、日照時數(SS01)的觀測數據
 - ▶ 晴空資料定義：CD11=0或1之前後1小時內，SS01=1.0的記錄。

晴空觀測值·晴空模型值

▶ 晴空模型值：

- ▶ 使用理論式或經驗式，計算在晴朗(無雲)條件下，地外輻射量穿透大氣層後，抵達地面所接收的輻射量
- ▶ 考慮時間、坐標、高程、氣溫、氣壓、相對濕度、臭氧等等，本研究採用Yang(2005)的晴空模型計算式



測站資料說明

- ▶ 以2014~2019年間測站記錄，分析本島平地人工站共22站之晴空觀測值
 - ▶ 用以建置分季分時，不分測站的合理值門檻
 - ▶ 2~4月為春季、5~7月為夏季、8~10月為秋季、11~1月為冬季
 - ▶ 不分季節10時比例最高約佔12%

	07	08	09	10	11	12
SPR	104	1,028	1,385	1,576	1,293	1,229
SUM	534	897	755	822	578	542
AUT	528	1,606	1,467	1,533	1,123	1,102
WIN	4	824	1,609	1,885	1,669	1,708

- ▶ 以2015年~2019年測站氣象因子時觀測資料計算各站晴空模型值
 - ▶ 用以建置分月分時，各測站的合理值門檻

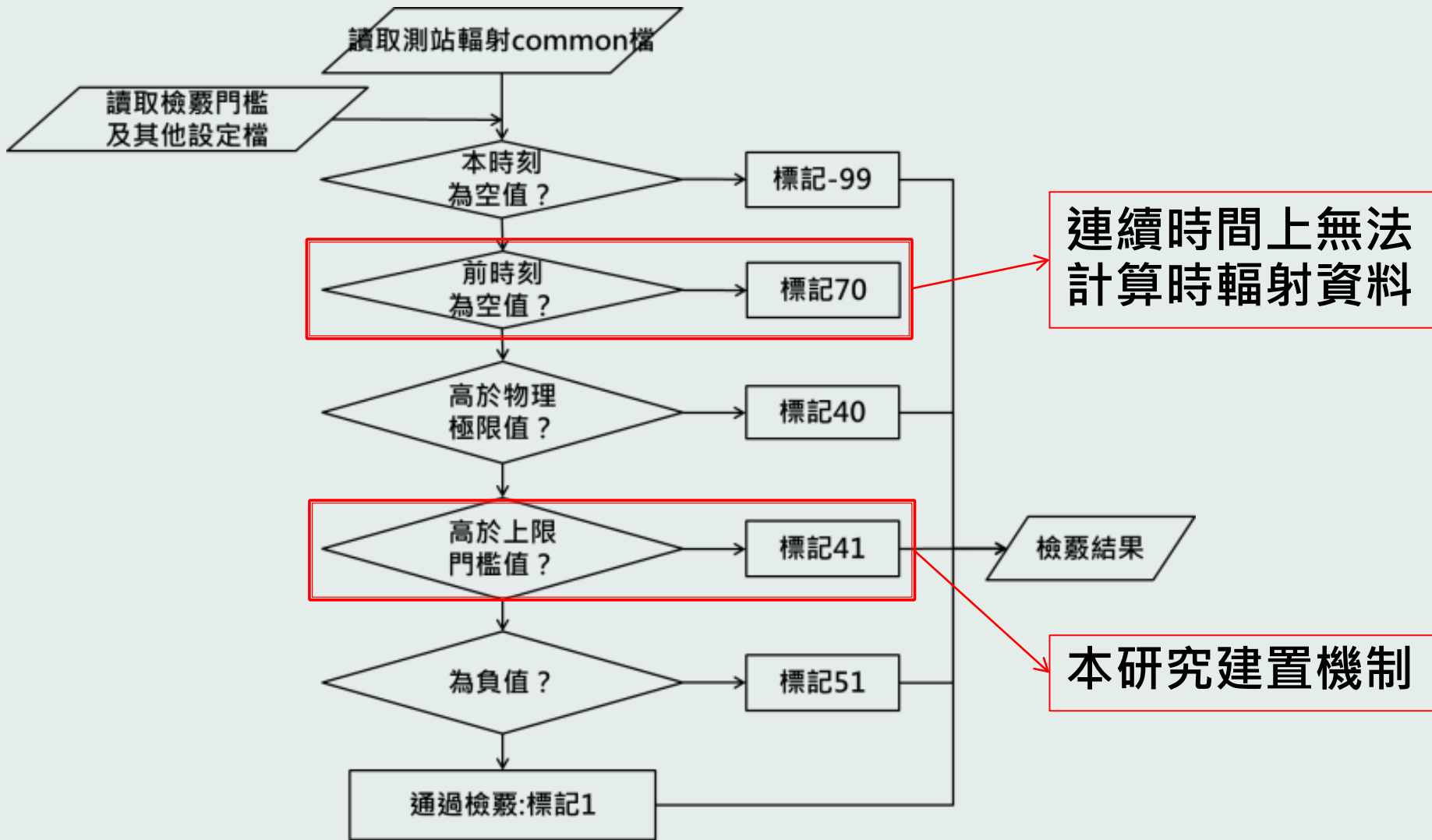
即時檢覈流程設計

- ▶ 檢覈資料來源(預報中心common檔)
 - ▶ 輻射值為每日自00時起的累積值
- ▶ 即時資料的問題
 - ▶ 每次的檔案測站可能不一致
 - ▶ null、space

common_2020-07-20_12_00_SOLRAD.txt

```
1 #v.201104a:RESERVED,DATA_SOURCE,DATA_RECORD_TIME,UNIFIED_STATION_ID,DATA_TYPE,DATA_VALUE,STATION_LAT ^
2 ,4D_MSO_MINUTE,2020-07-20 12:00:00,11Q340,SolRad,13.47,22.081478,120.7064,16.0,, , ,
3 ,4D_MSO_MINUTE,2020-07-20 12:00:00,120570,SolRad,7.68,23.234983,120.162695,4.2,, , ,
4 ,4D_MSO_MINUTE,2020-07-20 12:00:00,12Q970,SolRad,13.98,22.48,120.4661,16.0,, , ,
5 ,4D_MSO_MINUTE,2020-07-20 12:00:00,41H240,SolRad,13.65,23.980611,121.13149,1000.0,, , ,
6 ,4D_MSO_MINUTE,2020-07-20 12:00:00,466860,SolRad, ,25.0803,121.2322,32.9,, ,-99,
7 ,4D_MSO_MINUTE,2020-07-20 12:00:00,466880,SolRad,10.84,24.9976,121.442,11.0,, , ,
8 ,4D_MSO_MINUTE,2020-07-20 12:00:00,466900,SolRad,12.36,25.1649,121.4489,19.0,, , ,
9 ,4D_MSO_MINUTE,2020-07-20 12:00:00,466910,SolRad,9.73,25.1826,121.5297,832.6,, , ,
10 ,4D_MSO_MINUTE,2020-07-20 12:00:00,466920,SolRad,12.34,25.0377,121.5149,6.3,, , ,
11 ,4D_MSO_MINUTE,2020-07-20 12:00:00,466930,SolRad,14.19,25.1621,121.5445,607.1,, , ,
12 ,4D_MSO_MINUTE,2020-07-20 12:00:00,466940,SolRad,11.6,25.1333,121.7405,26.7,, , ,
13 ,4D_MSO_MINUTE,2020-07-20 12:00:00,466950,SolRad,14.75,25.628,122.0797,99.0,, , ,
14 ,4D_MSO_MINUTE,2020-07-20 12:00:00,466990,SolRad,11.16,23.9751,121.6133,16.1,, , ,
15 ,4D_MSO_MINUTE,2020-07-20 12:00:00,467050,SolRad,13.72,25.0067,121.0475,20.6,, , ,
16 ,4D_MSO_MINUTE,2020-07-20 12:00:00,467060,SolRad,13.78,24.5967,121.8574,24.9,, , ,
```

即時檢覈流程設計



各測站分月分時上限門檻值建立

- ▶ 以平地測站**晴空觀測值**建置**分季分時通用門檻**
- ▶ 以測站**晴空模型值**建置**分月分時門檻**
- ▶ 篩取所需資料，如
 - ▶ 平地測站春季上午**10時**之晴空觀測值
 - ▶ 台北站三月上午**10時**之晴空模擬值
- ▶ 計算兩資料集的平均值、標準偏差
 - ▶ 分別以 $\mu + 2 \cdot \sigma$ 為上限門檻
 - ▶ 以兩資料集上限門檻的大值做為該測站該月份該時間的檢覈上限門檻值

以台北站為例

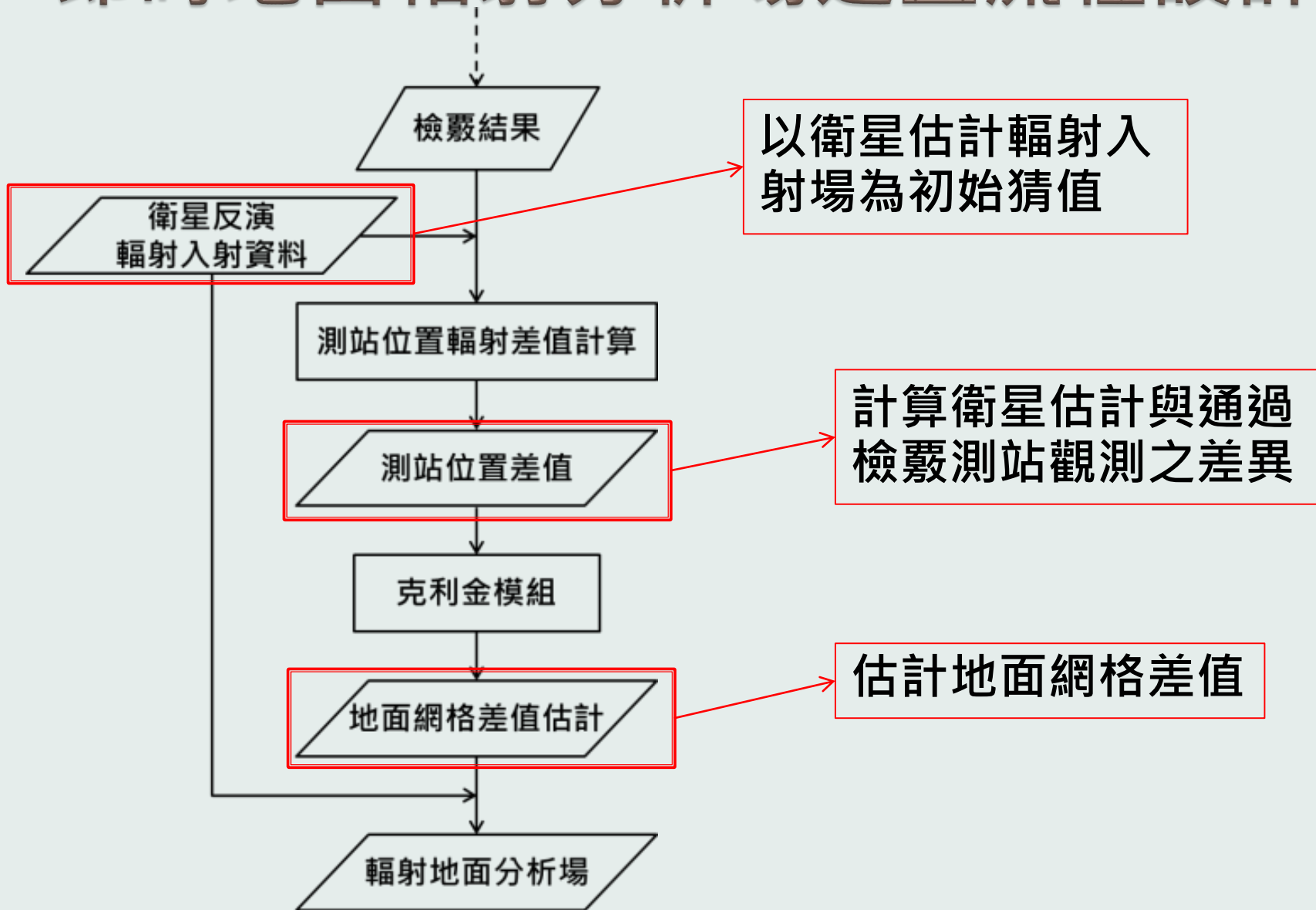
▶ 通用門檻

季\時	07	08	09	10	11	12
SPR	0.665	1.440	2.285	3.035	3.627	3.844
SUM	0.979	1.884	2.675	3.323	3.825	4.042
AUT	0.688	1.526	2.352	3.133	3.698	3.916
WIN	0.19	0.965	1.652	2.338	2.957	3.059

▶ 測站門檻

月\時	07	08	09	10	11	12
Jan	0.021	0.571	1.301	1.930	2.376	2.636
Feb	0.137	0.916	1.683	2.325	2.798	3.069
Mar	0.545	1.406	2.148	2.759	3.198	3.431
Apr	0.944	1.707	2.394	2.953	3.337	3.533

即時地面輻射分析場建置流程設計



實例說明－檢覈結果(作業機)

- ▶ 2019年8月1日00時~8月8日15時為例進行說明
 - ▶ 聯集此時段資料，作業機環境包含37站，主要為人工站及部分合作站
 - ▶ -99：本時刻缺值
 - ▶ 70：無前時刻資料
 - ▶ 40：高於物理極限值
 - ▶ 41：高於上限門檻值
 - ▶ 51：負值

8月1日00時~8月8日15時，共183筆逐時資料						
測站	未通過檢覈碼之資料筆數					比例(%)
	-99	70	40	41	51	
466880				1		0.55%
466900		3				1.64%
466910				6		3.28%
466940				4		2.19%
467060		1				0.55%
467080				4		2.19%
467350		1				0.55%
467570				1		0.55%
467650				1	1	1.09%
A0A9M0	178					97.27%
A0C540	180					98.36%
A0G720			16	93		59.56%

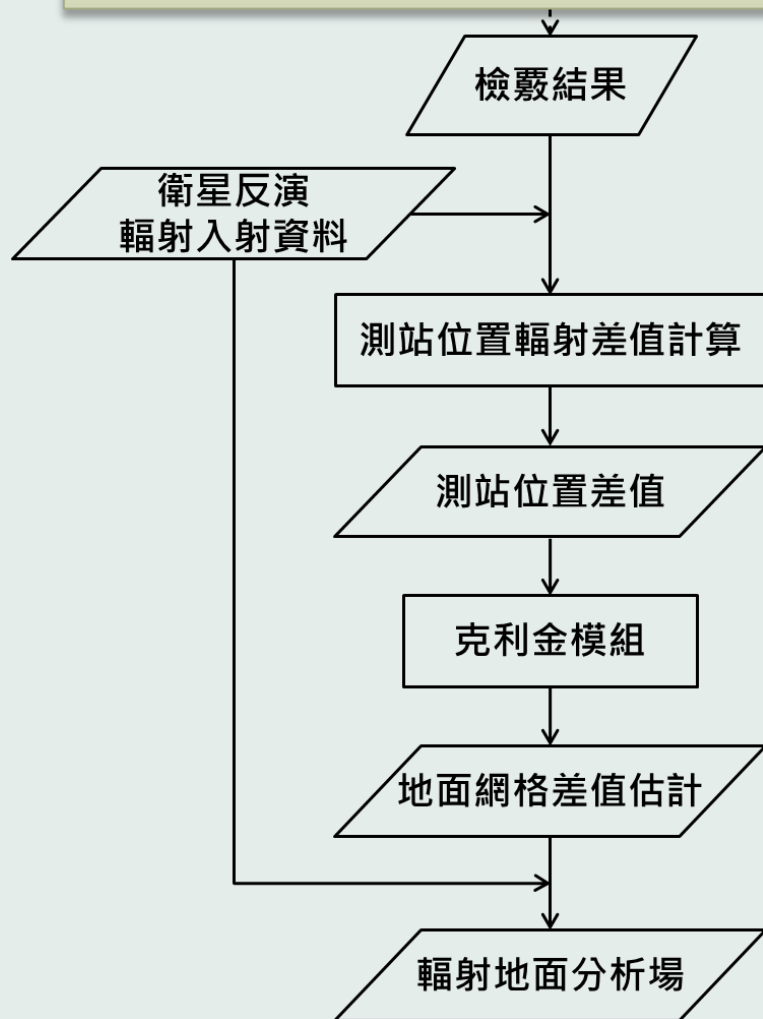
實例說明-檢覈結果(Docker環境)

- ▶ 2019年8月1日00時~8月8日15時為例進行說明
 - ▶ 聯集此時段資料，docker環境共88站，包含更多合作站
 - ▶ 存在無有效資料測站
 - ▶ 合作站未通過檢覈比例大多3%以上

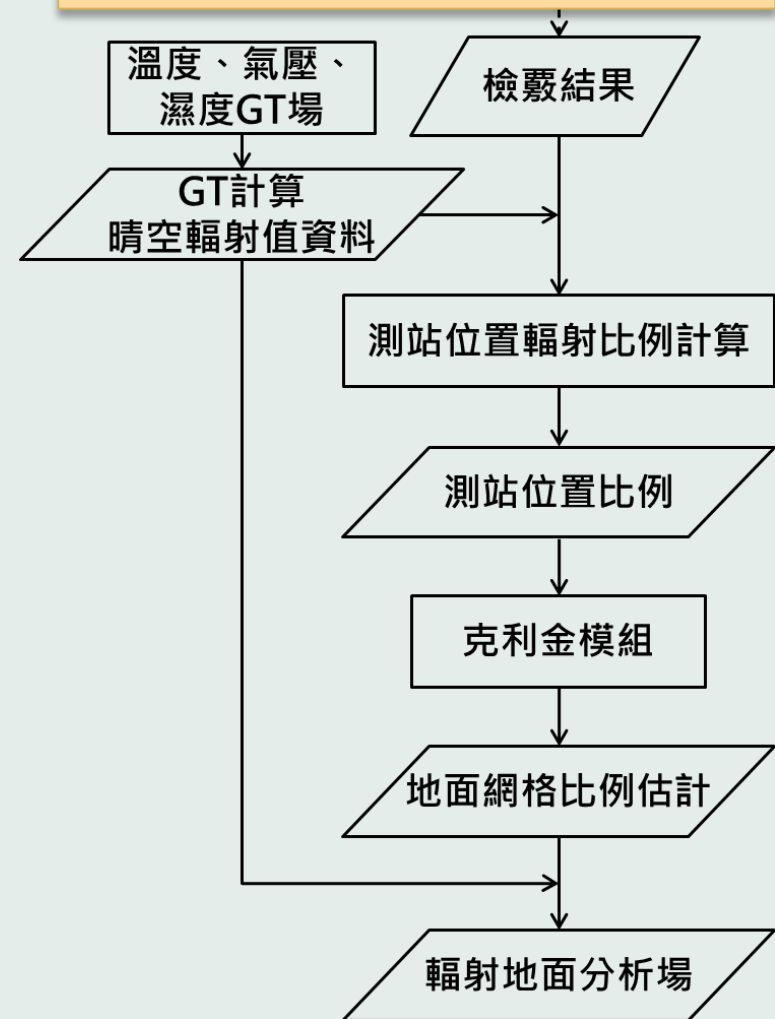
8月1日00時~8月8日15時，共183筆逐時資料						
測站	未通過檢覈碼之資料筆數					比例(%)
	-99	70	40	41	51	
A0W100	182					99.45%
CAHA00	164					89.62%
CAAH60		2		36		20.77%
11J560		26				14.21%
72S590		6		15		11.48%
82H840		7		12		10.38%
U2H140		7		12		10.38%
120570		8			4	6.56%
11Q340		4				2.19%
11Q730		6				3.28%
41H240		5				2.73%
72C440		7				3.83%

實例說明-地面分析場建置

以衛星為底
整合測站檢覈結果進行內插流程

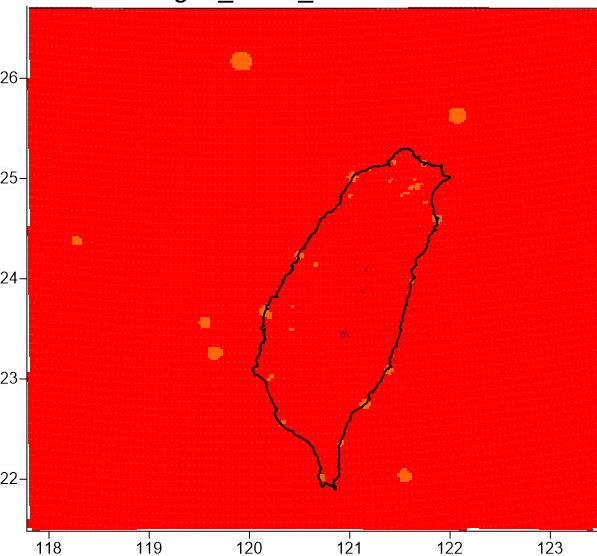


以晴空模型值為底
整合測站檢覈結果進行內插流程

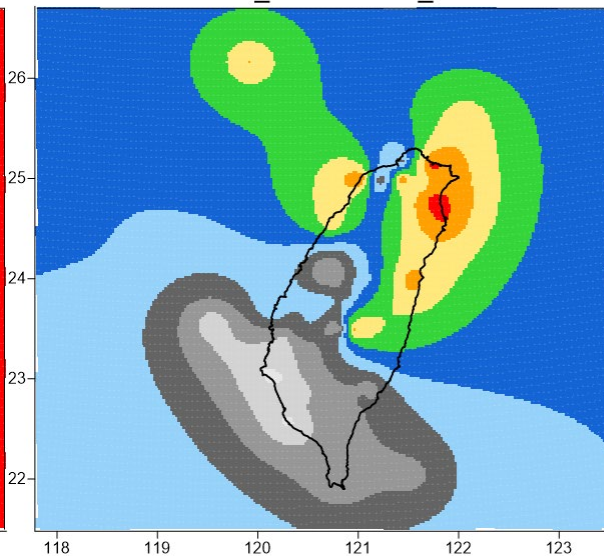


輻射地面分析場-0801 12:00地面分析場建置情形

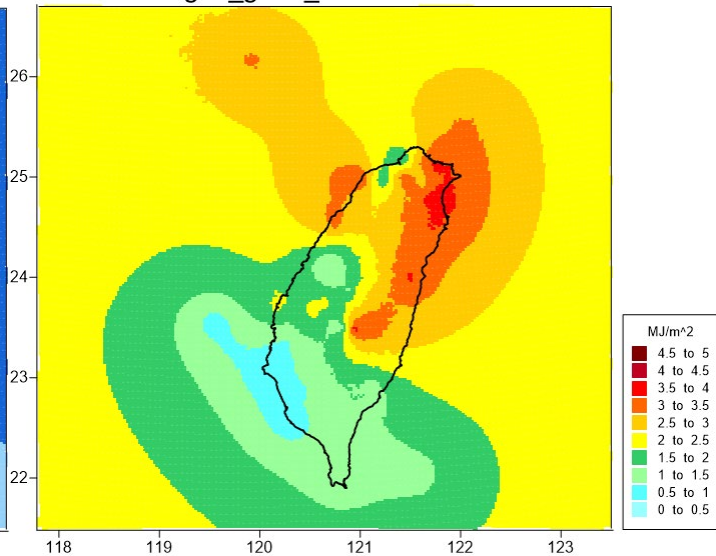
grid_csrad_2019080112



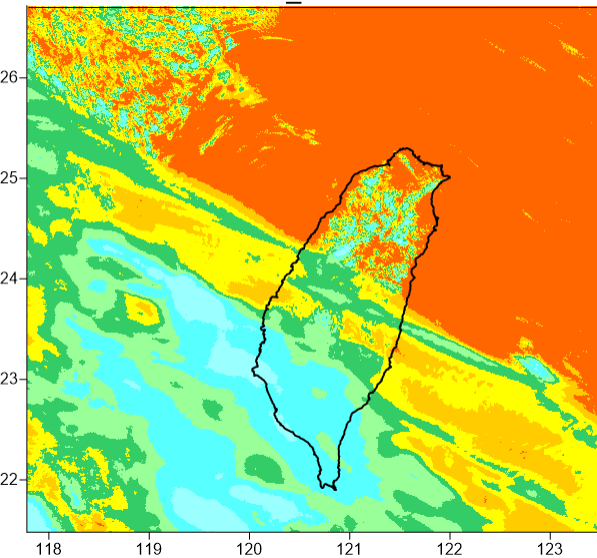
2.5km_2019080112_radratio



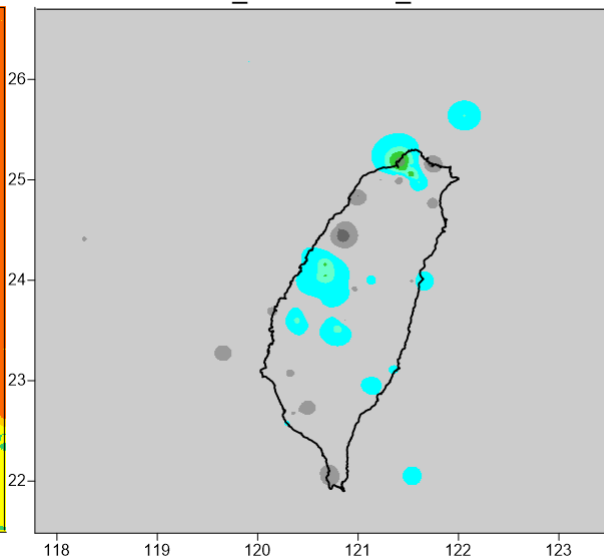
grid_gtrad_2019080112



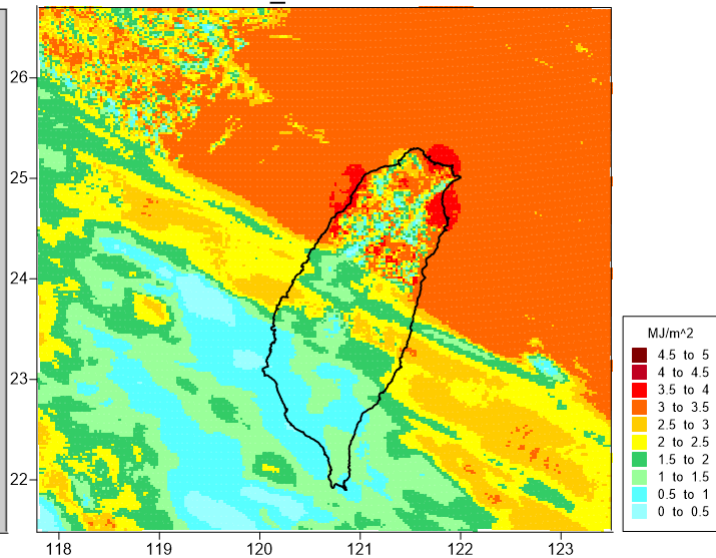
insotwf1h_2019080112



1km_2019080112_raddiff



GTRad_2019080112

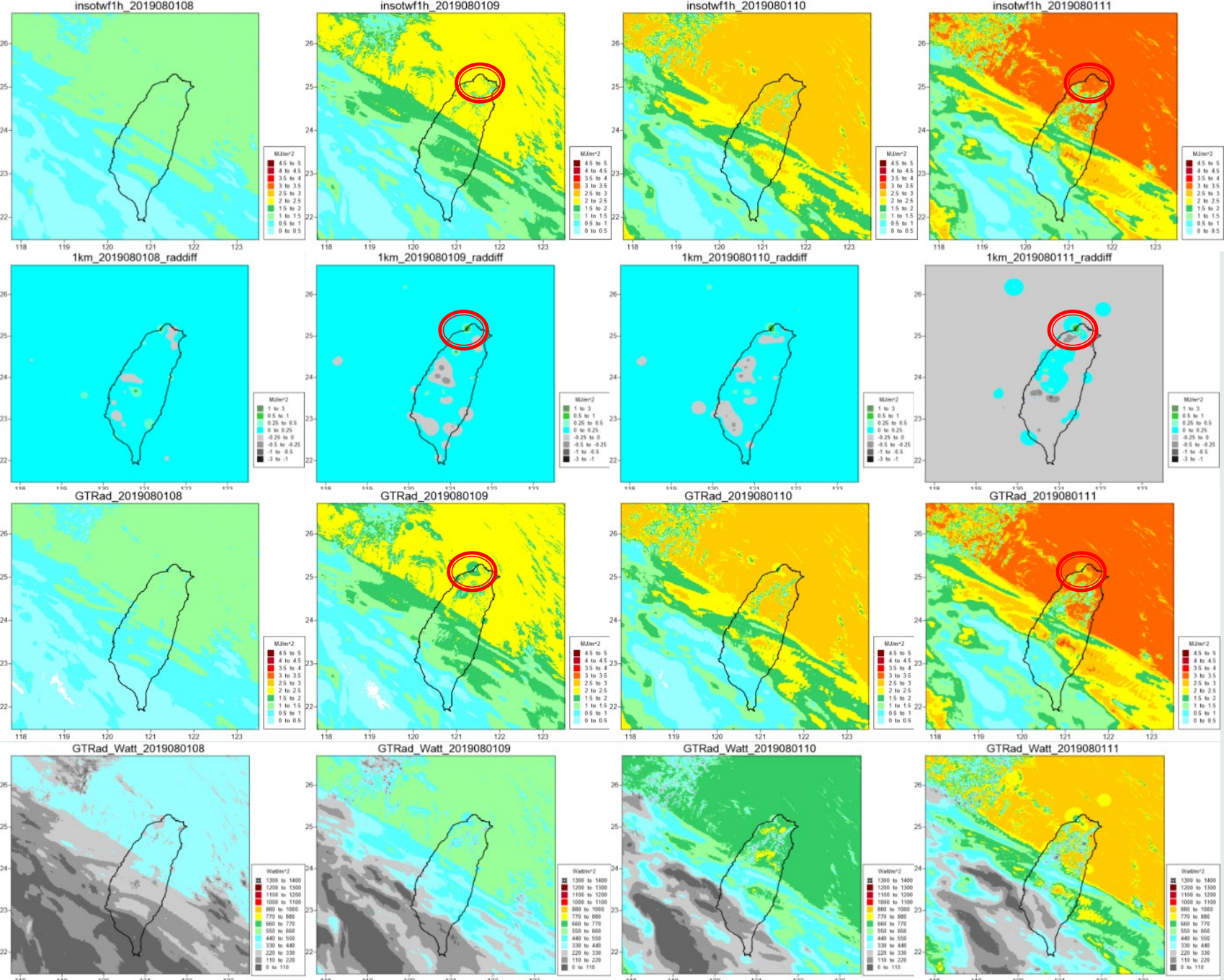


衛星
推估

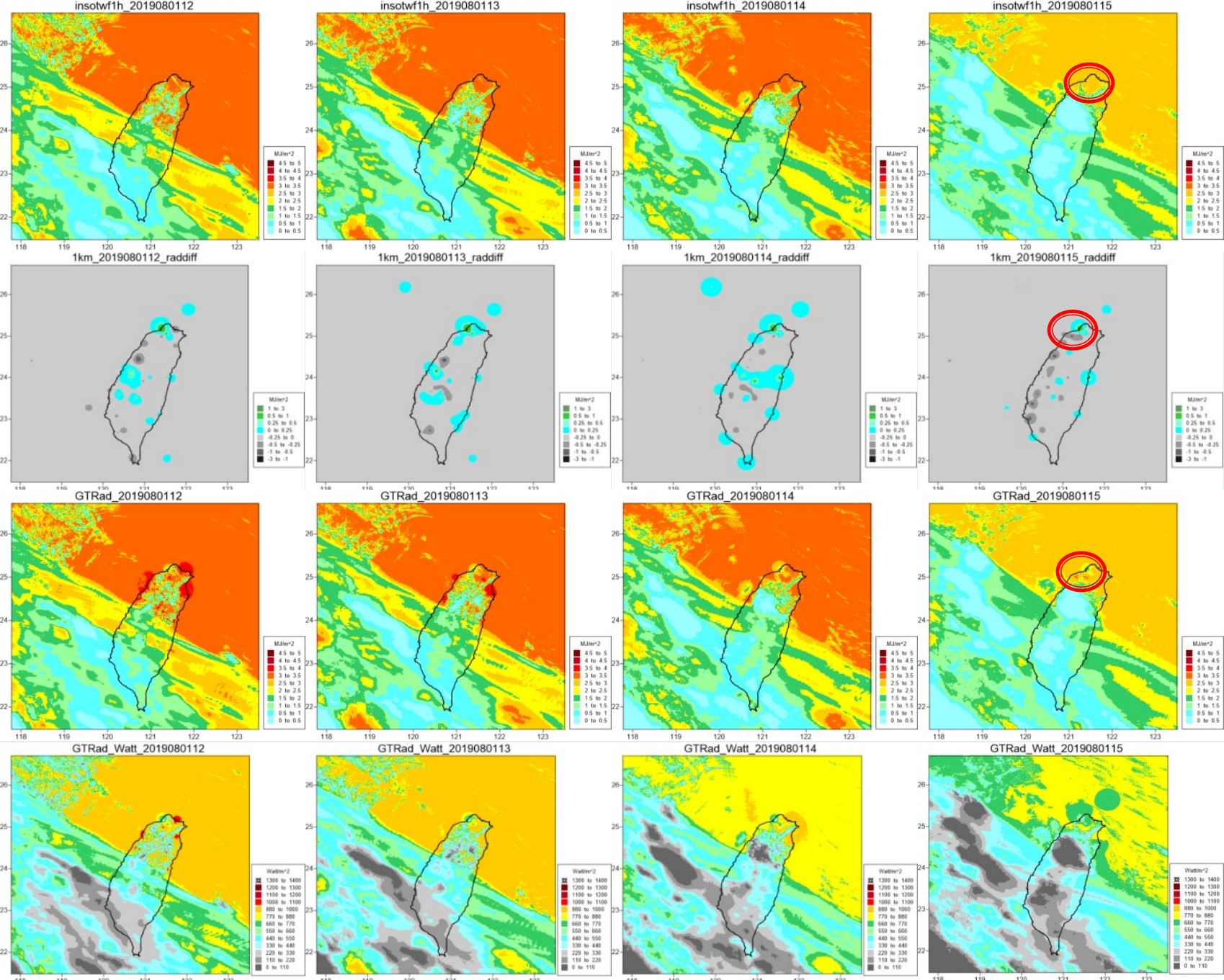
差值
分佈

經整合
之地面
分析場

下游產
品
(W/m²)



2019年8月1日08時~11時



衛星
推估

差值
分佈

經整合
之地面
分析場

下游產
品
(W/m²)

2019年8月1日12時~15時

結論

- ▶ 本研究中，利用測站觀測資料與模型，建置測站輻射檢覈上限門檻值，並以衛星估計輻射場為初始猜值，進行與測站觀測值的整合
- ▶ 在所測試的檢覈時段中，以合作站未通過檢覈比例較高，除了數站完全無資料外，在連續時間記錄上也出現中斷情況
- ▶ 整體而言，人工站未通過檢覈情況零星，合作站未通過比例約3%，甚至以上

建議

- ▶ 輻射測站數量不多，穩定觀測品質之測站亦少，未來建議可納入更多測站(如合作站、工研院測站等)之資料並進行資料檢視
- ▶ 檢覈機制仍需逐步擴充，例如相鄰測站空間檢覈，或是自身測站多因子的檢覈機制
- ▶ 本研究以衛星反演地面入射場為底建置地面分析場，其分佈較為細緻，為較佳之初始猜值及建置流程，然而在考量衛星設備維護、調整等停機時間時，為使供應下游之流程不致中斷，可考慮以晴空模型值為底的產製方式做為備援產品。

敬請指教

多采科技有限公司 Manysplendid Infotech,Ltd.

