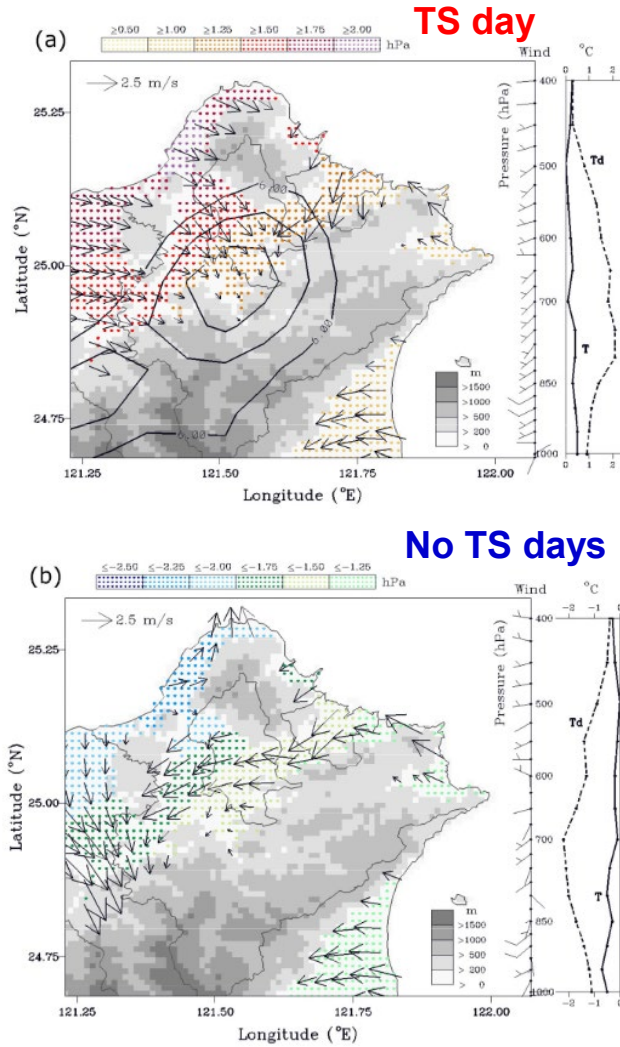


大臺北地區午後雷雨 之極短期預報

修榮光、吳宗霖、江祖恩、鍾吉俊、周仲島
國立臺灣大學天氣災害研究中心

113年9月4日
天氣分析與預報研討會

前言



根據Lin et al.(2011)研究統計出
北部山區有/無午後雷雨發生之
地面風場及濕度場

自2014年起作業用午後雷雨檢查表

STATION	Hour	8	9	10	11	12	13
淡水 (46990)	VPRB(kpa)	29	30.5	31	31.5	31	31
		∇	∇	∇	∇	∇	∇
	HUMD(%)	74	70.5	69	67.5	67	67.5
		∇	∇	∇	∇	∇	∇
	WDIR(degree)	160	250	240	270	280	280
		190	310	310	310	320	320
	FALSE	FALSE	∇	FALSE	FALSE	FALSE	
WSD(m/s)	1.5	2	2	3.5	4.5	4.5	
	∇	∇	∇	∇	∇	∇	
基隆 (46694)	VPRB(kpa)	28.5	28	28.5	28.5	28.5	28.5
		FALSE	FALSE	∇	∇	∇	∇
	HUMD(%)	68	61	61.5	59	62	60
		FALSE	∇	∇	∇	∇	∇
	WDIR(degree)	170	30	10	20	0	0
		240	50	50	50	50	50
	∇	FALSE	FALSE	FALSE	∇	∇	
WSD(m/s)	3	2.5	3.5	4	4.5	5	
	∇	∇	∇	FALSE	∇	∇	
台北 (46692)	VPRB(kpa)	28	29	29.5	28.5	28.5	29.5
		FALSE	FALSE	FALSE	∇	FALSE	∇
	HUMD(%)	70.5	65.5	59	56	54	57
		FALSE	FALSE	FALSE	∇	FALSE	∇
	WDIR(degree)	140	180	230	230	260	280
		200	210	280	330	350	360
	∇	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	
WSD(m/s)	1.5	1.5	2	2	2.5	3	
	∇	∇	∇	∇	∇	∇	
符合標準項目數 (總數 12項)		7	6	8	8	8	10
板橋探空	OBSLST	kpa	1000	925	850	700	500
	CAPE		>500				
			∇				
	T-Td		<4	<4	<6	<9.5	<11
			∇	∇	∇	∇	∇
	WDIR		210	230-280	220-280	200-270	200-250
		X	∇	∇	∇	∇	
WSD		<1.5	<4	<4.5	<6.5	<6.5	
		∇	∇	X	X	X	
		2	3	2	2	2	

研究動機

各年度執行結果(臺北市政府消防局計畫)：

	預報命中 Hit	漏報 Miss	過度預報 False alarm	正確否定 Correct rejection	偏倚得分	準確率	誤報率	預兆得分
	a	b	c	d	BS	POD	FAR	TS
2014年	45	0	28	16	1.622	1	0.384	0.616
2015年	42	3	23	15	1.444	0.933	0.354	0.618
2016年	41	2	28	18	1.605	0.953	0.406	0.577
2017年	40	2	30	37	1.667	0.952	0.429	0.556
2018年	42	2	22	31	1.455	0.955	0.344	0.636
2019年	37	4	16	43	1.293	0.902	0.302	0.649
2020年	43	15	9	54	0.896	0.741	0.173	0.641
2021年	51	2	35	23	1.623	0.962	0.4	0.58
2022年	43	3	27	17	1.522	0.935	0.386	0.589
2023年	38	0	28	16	1.737	1	0.424	0.576
總結	422	33	246	270	1.468	0.927	0.368	0.602

預報有雷雨：午後雷雨檢查表地面部分達8項後，並進行人為修正

實際有降雨：臺北盆地內(臺北市及鄰近之新北行政區)有降雨

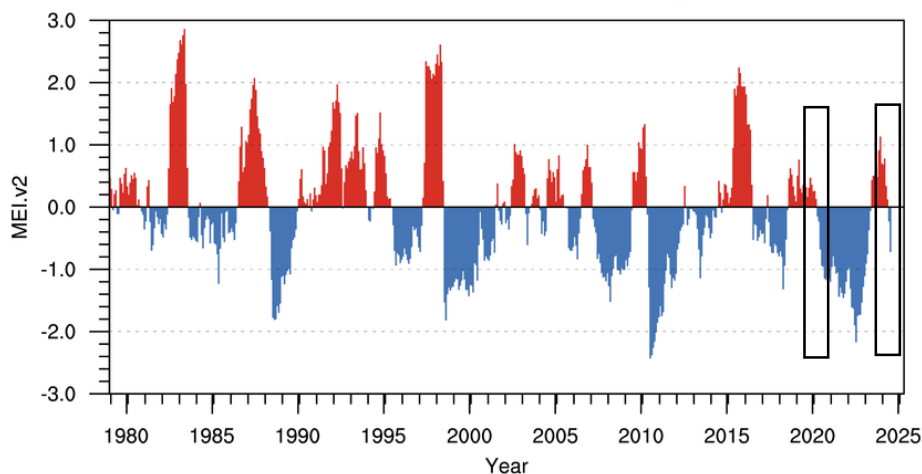
相較其他年過度預報較多，
2020年漏報情況明顯，較特殊

2020年背景

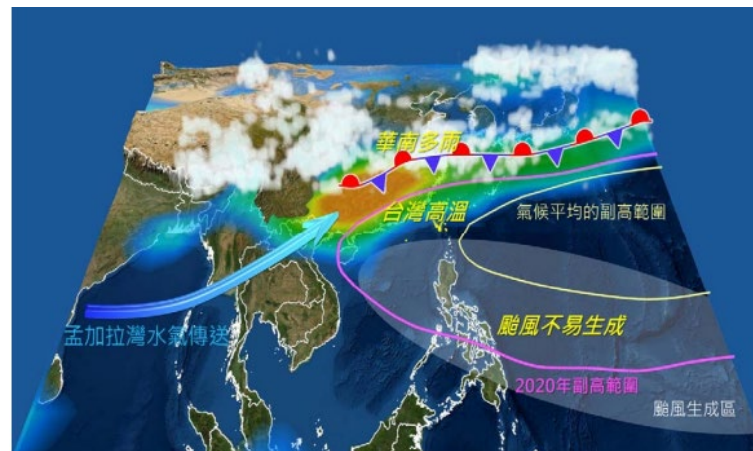
2020年為聖嬰轉反聖嬰年
太平洋高壓較強，2024年亦為類似環境
另挑選對照組正常年2017年

ENSO index

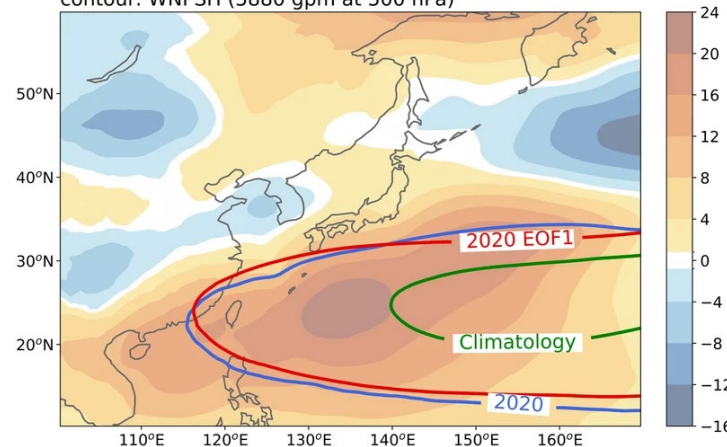
Multivariate ENSO Index Version 2 using JRA3Q



圖片來源：psl.noaa.gov



(a) z (gpm)
shading: 850 hPa anomaly in 2020 JJA
contour: WNPSH (5880 gpm at 500 hPa)



圖片來源：
吳宜昭、于宜強、吳佳純：
2020年夏季西太平洋副熱
帶高壓偏強與東亞極端氣候
事件初步分析。國家災害防
救科技中心災害防救電子報
第182期(2020)

Tseng, KC., Ho, YH. The subseasonal predictability of the western North Pacific subtropical high and the 2020 record-breaking event. npj Clim Atmos Sci 7, 53 (2024)

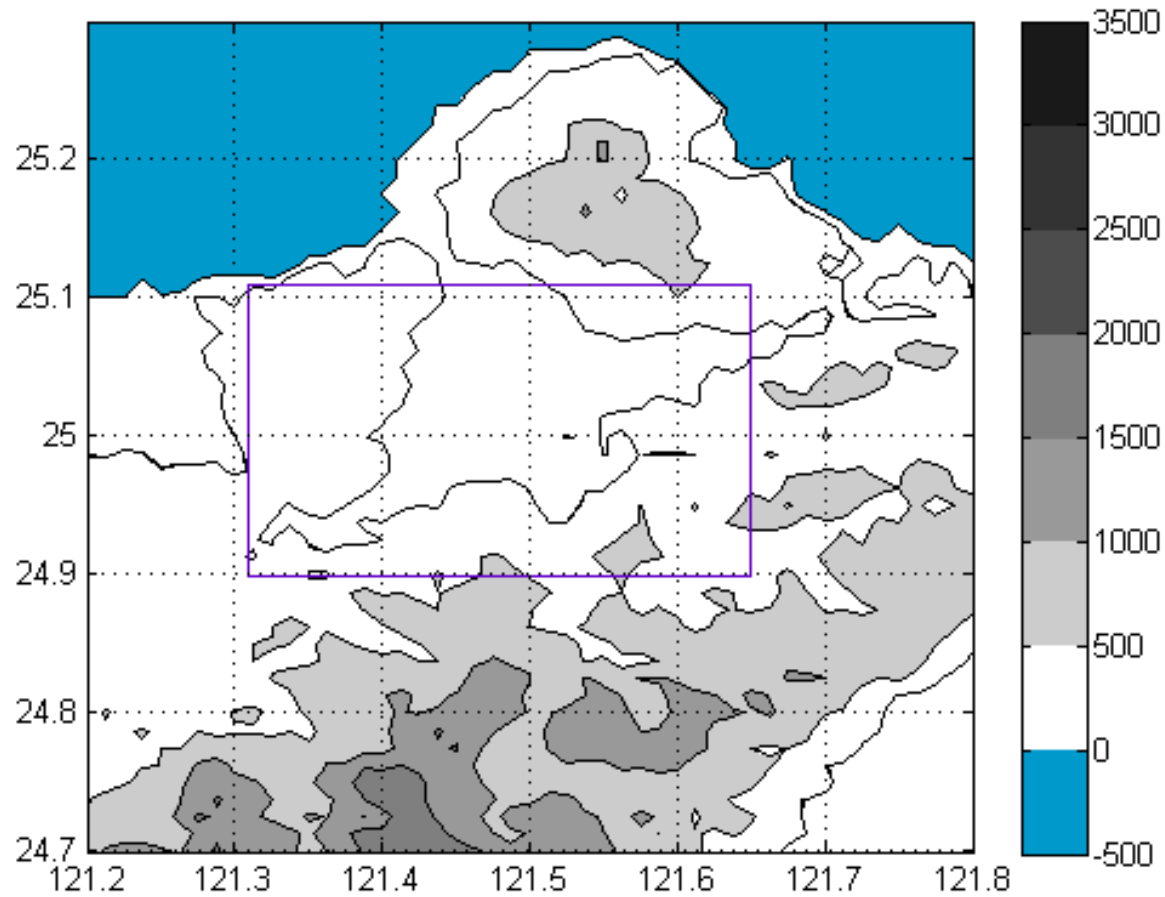
研究方法

剔除強綜觀影響天氣後，
比對每日午後雷雨檢查表地面測站項數
使用QPESUMS雷達回波資料及降雨資料比對，
篩選2017及2020年5月至9月之弱綜觀午後降雨分列為下面四種情形：

	預報\實際	選取範圍內有 40dBZ 以上回波且雨量出現 0.5mm 以上	未達左側標準
		有發生(yes)	沒發生(no)
當日午後雷雨檢查表 9時後地面測站部分(共12項)最高時達8項以上	會發生(yes)	命中(Hit)	過度預報(False Alarm)
當日午後雷雨檢查表 9時後地面測站部分最高時未達8項	不會發生(no)	漏報(Miss)	正確否定(Correct Rejection)

降雨預報校驗列聯表

定義之降雨與回波範圍



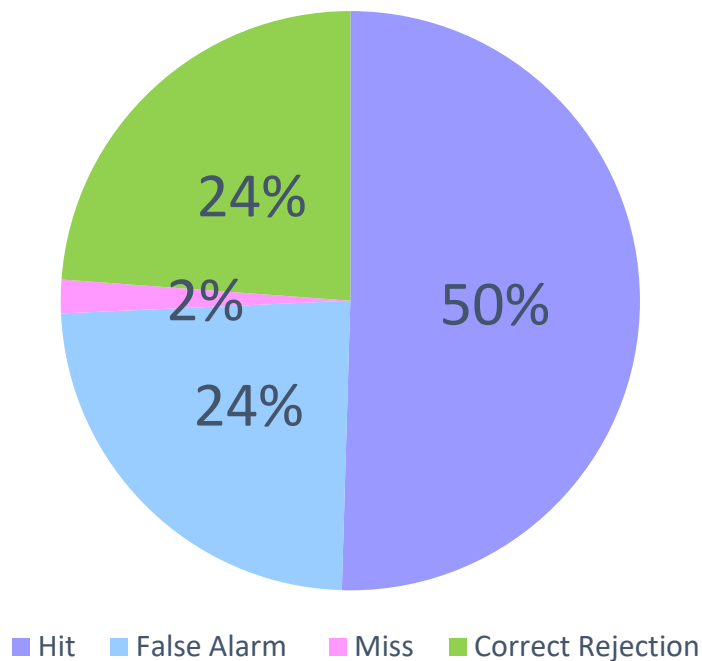
經度範圍121.31~121.65
三峽西側~南港東側
緯度範圍24.9~25.11
社子~新店與烏來交界

實線：100公尺等高線

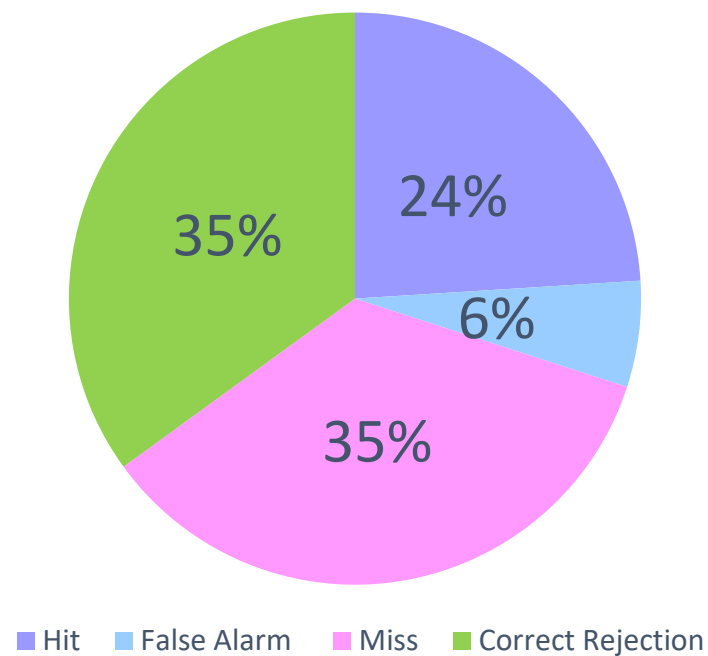
午後雷雨檢查表成效



2017年午後雷雨檢查表成效(N=106)



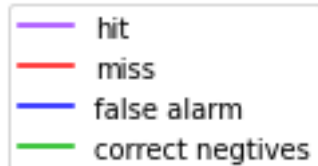
2020年午後雷雨檢查表成效(N=100)



測站特徵：臺北站水氣壓



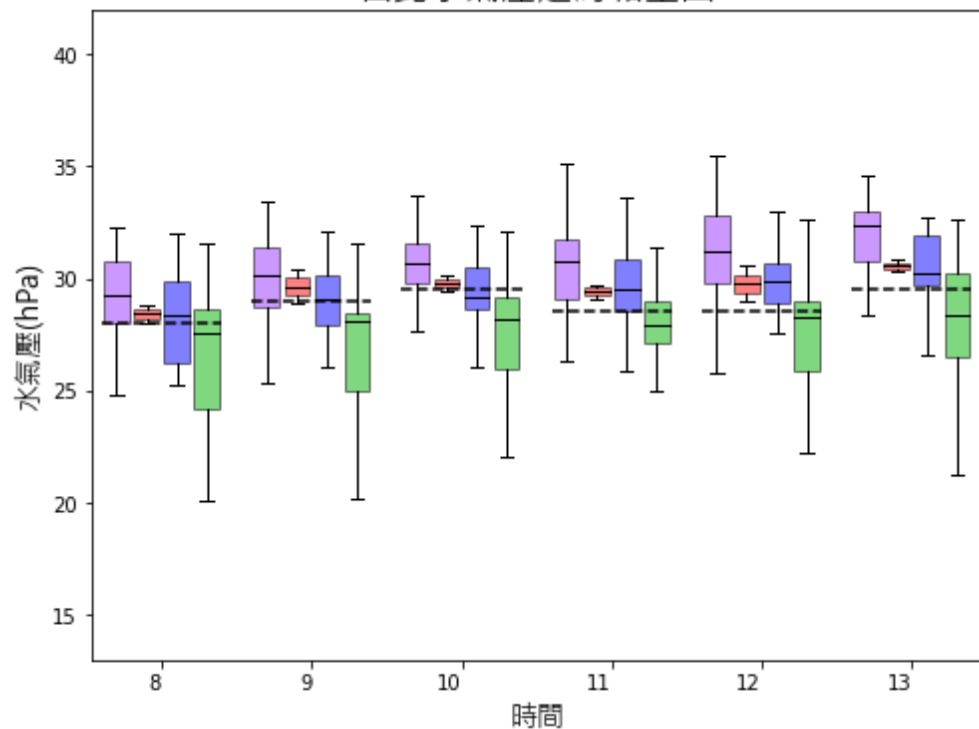
2017年(正常年)



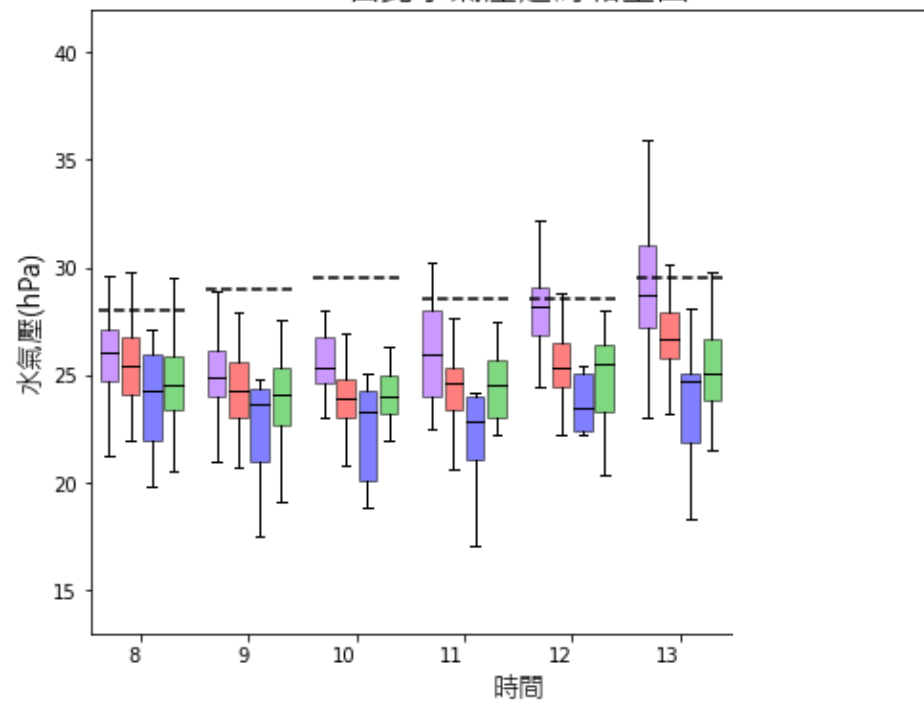
2020年(聖嬰轉反聖嬰)

2020年Hit及Miss個案台北水氣壓於14、15時有顯著上升情形!!

台北水氣壓逐時箱型圖



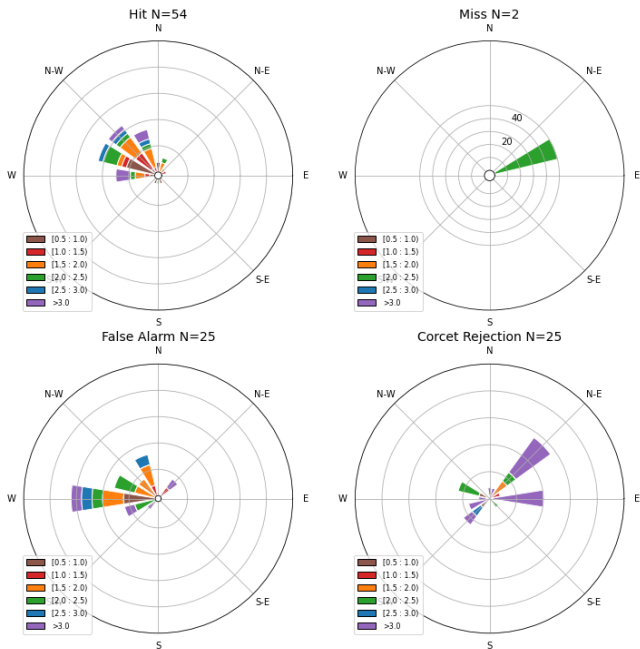
台北水氣壓逐時箱型圖



測站特徵：臺北站風花圖

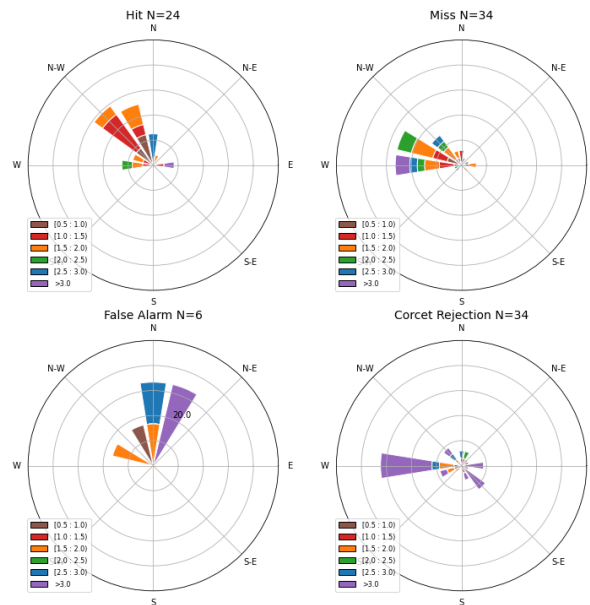
2017年(正常年)

台北13時風花圖

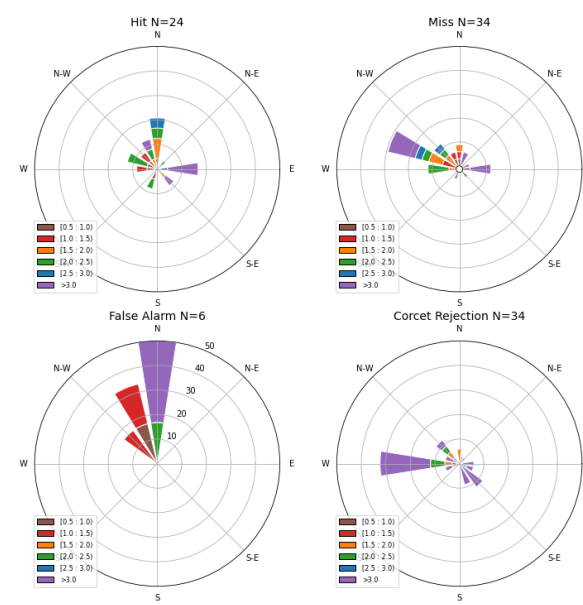


2020年(聖嬰轉反聖嬰)

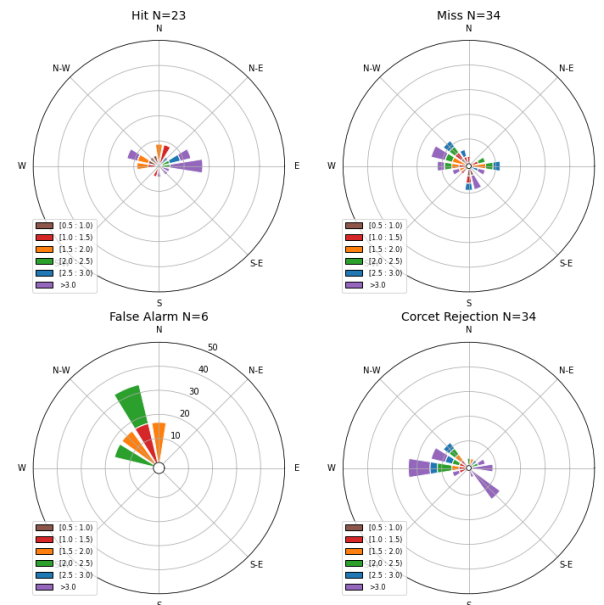
台北13時風花圖



台北14時風花圖



台北15時風花圖



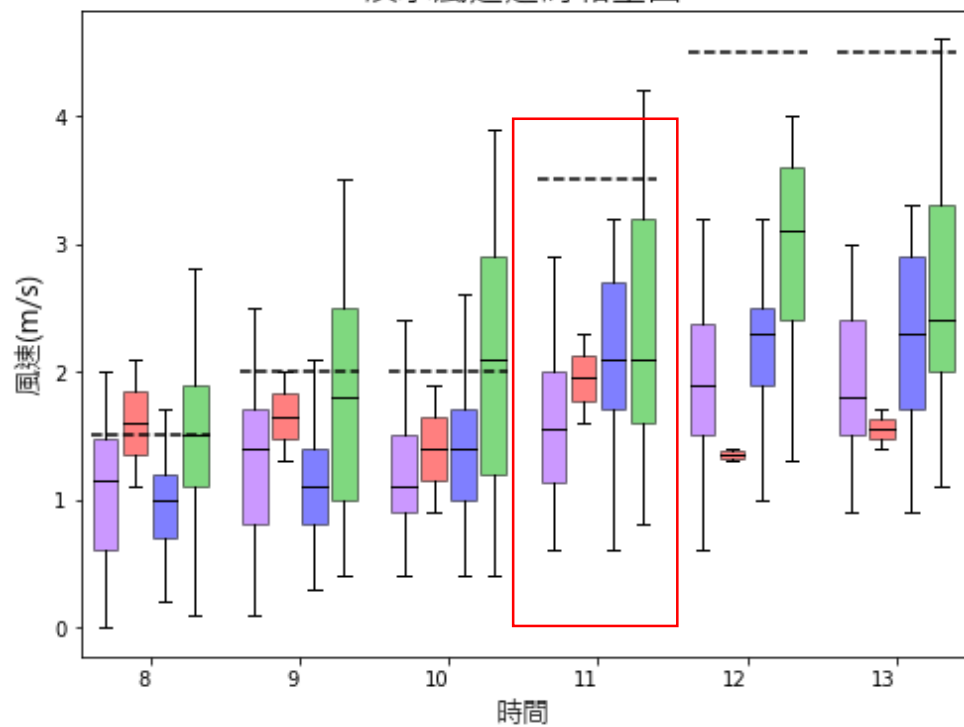
測站特徵：淡水站風速

2017年(正常年)

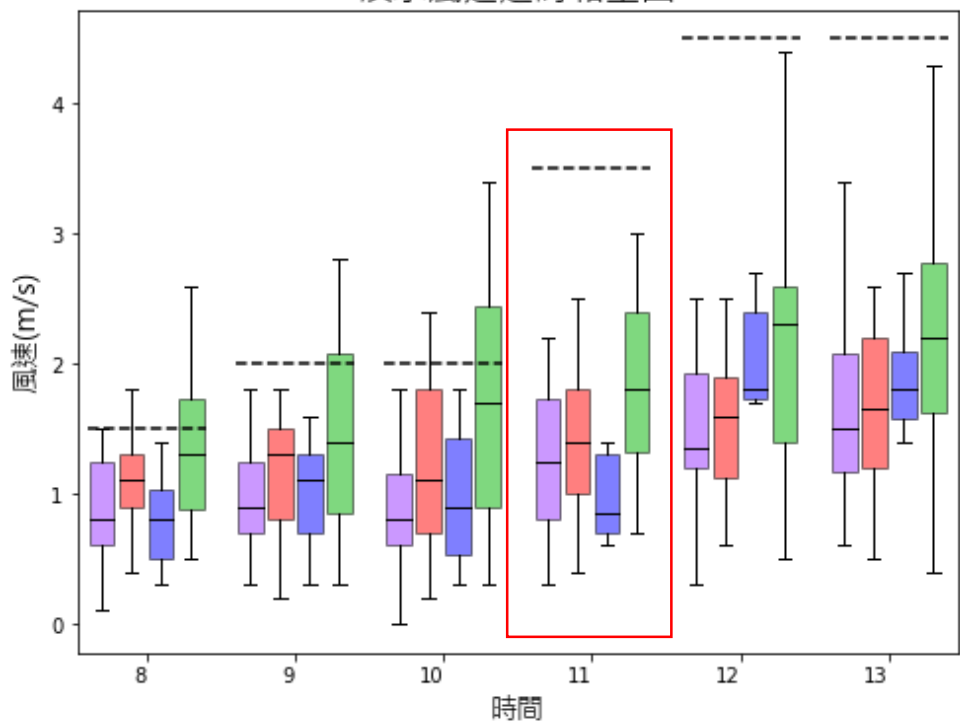
2020年(聖嬰轉反聖嬰)

備註：基隆站風速無顯著差異

淡水風速逐時箱型圖



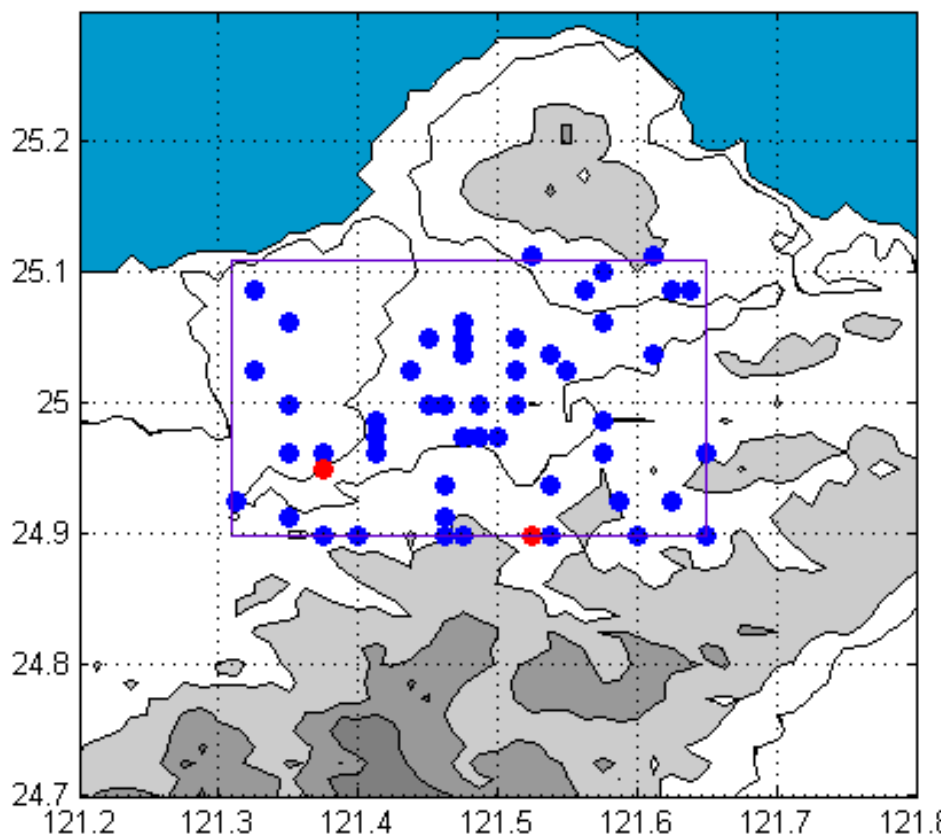
淡水風速逐時箱型圖



對流激發(第一個40dBZ)位置

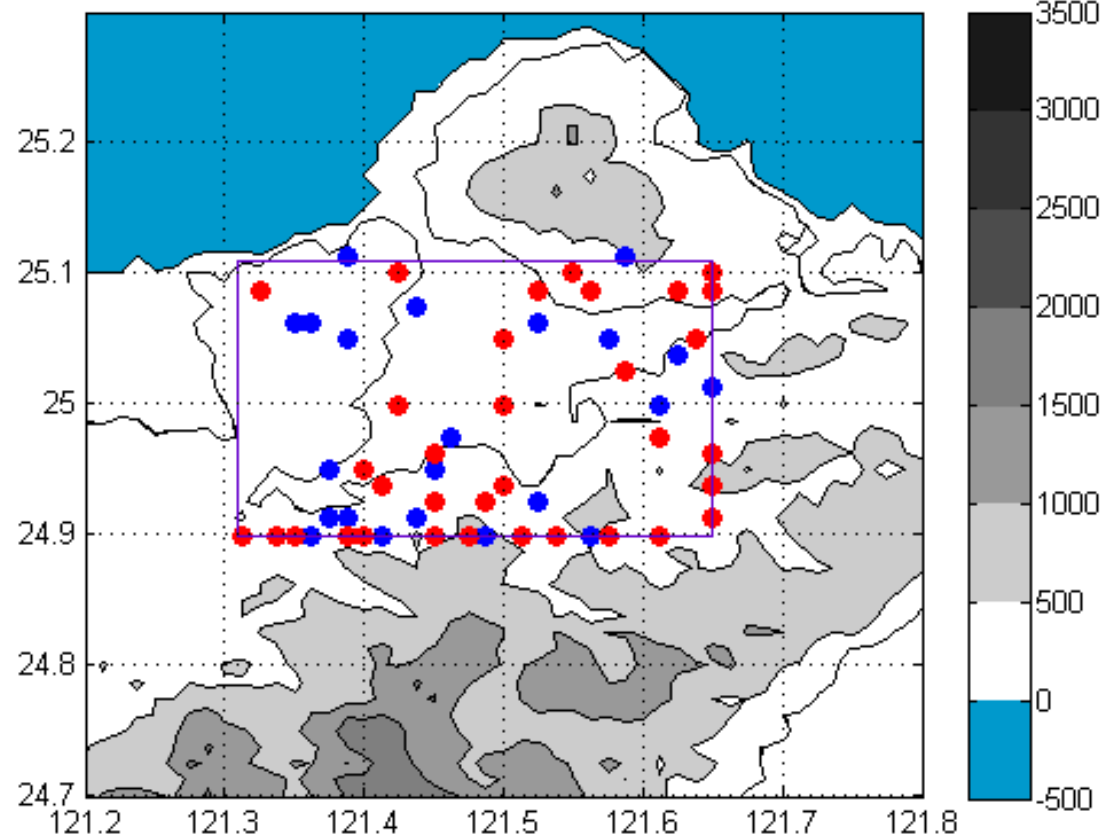
2017年(正常年)

Location of Storm Initiation(40DBZ) during May-Sep. 2017

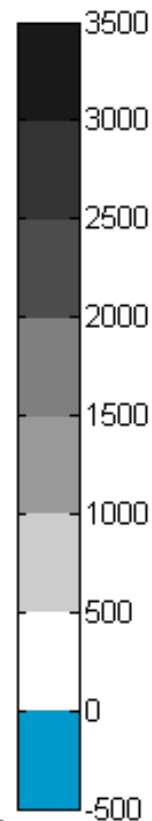


2020年(聖嬰轉反聖嬰)

Location of Storm Initiation(40DBZ) during May-Sep. 2020



- Hit
- Miss



結論



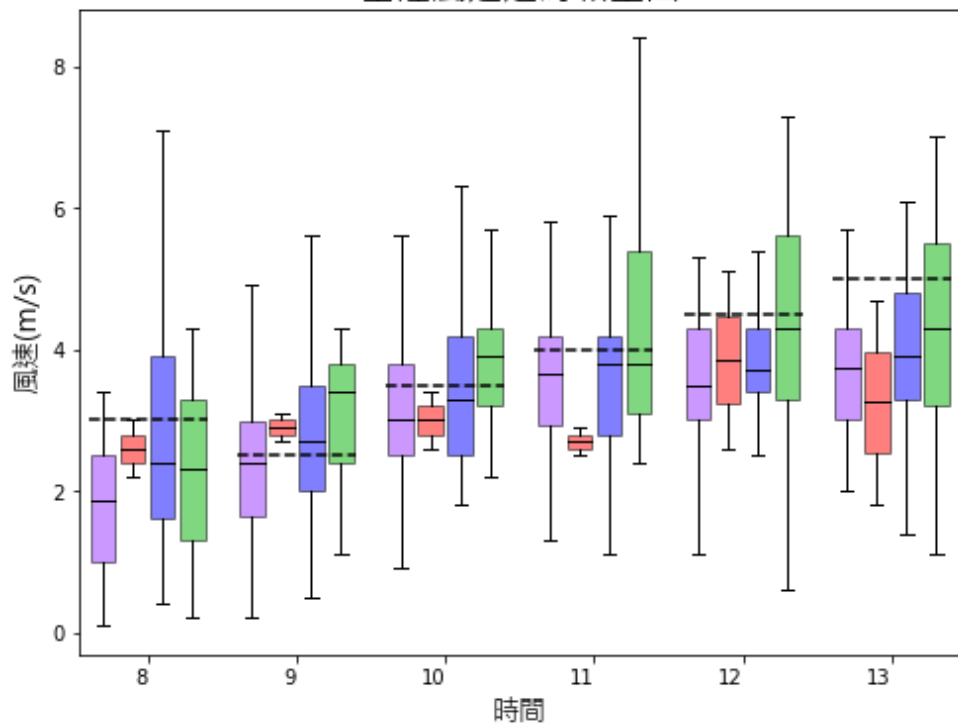
- 在2017年正常年情況下，可以看到測站特徵符合Lin et al(2011)的研究。
- 2017年Hit, false alarm, miss水氣壓都達標較難區分，校驗結果為Hit-50%, False alarm-24%, Miss-2%, Correct rejection-24%
- 在2020年夏季西太平洋副熱帶高壓偏強情形下，以大臺北午後雷雨檢查表地面測站達8項進行預測，校驗結果為Hit-24%, False alarm-6%, Miss-35%, Correct rejection-35%
- 發現2020年淡水站風速有延後一小時上升，且臺北測站水氣壓顯著較2017年低。臺北測站水氣壓於Hit及Miss個案於14及15時有持續上升情況，推測海風較晚進入盆地內，使得本來午後雷雨檢查表最後時間為13時表現較差。
- 建議如2020年之情形，水氣壓、相對濕度之閾值應降低，且延續填表至15時。
- 2017年盆地內對流激發數量較2020年為多。



測站特徵：基隆站風速

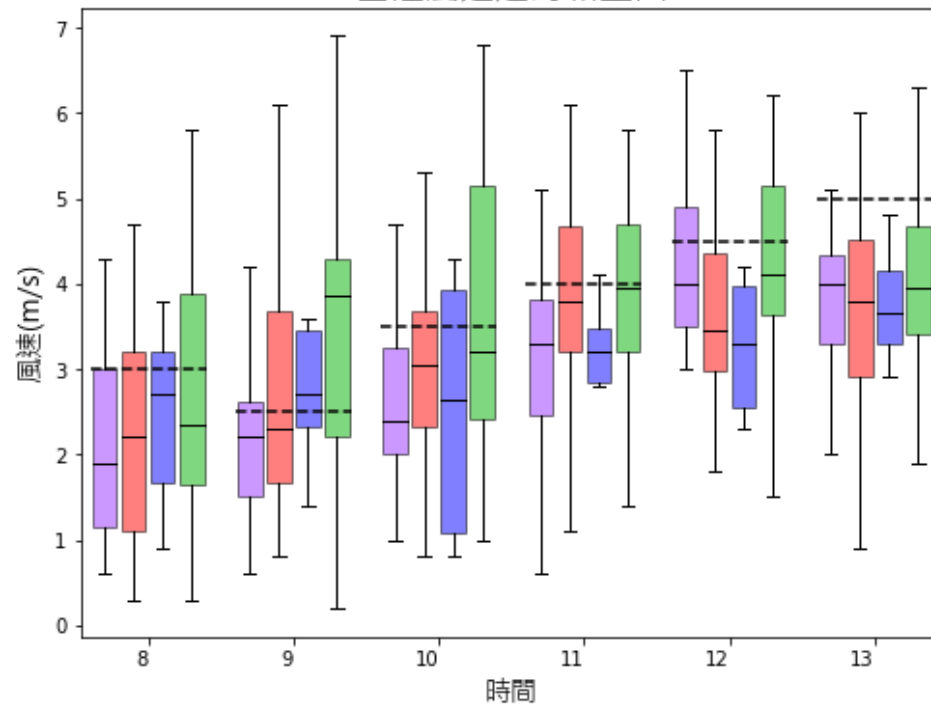
2017年(正常年)

基隆風速逐時箱型圖



2020年(聖嬰轉反聖嬰)

基隆風速逐時箱型圖



測站特徵：淡水站風向

2017年(正常年)

2020年(聖嬰轉反聖嬰)

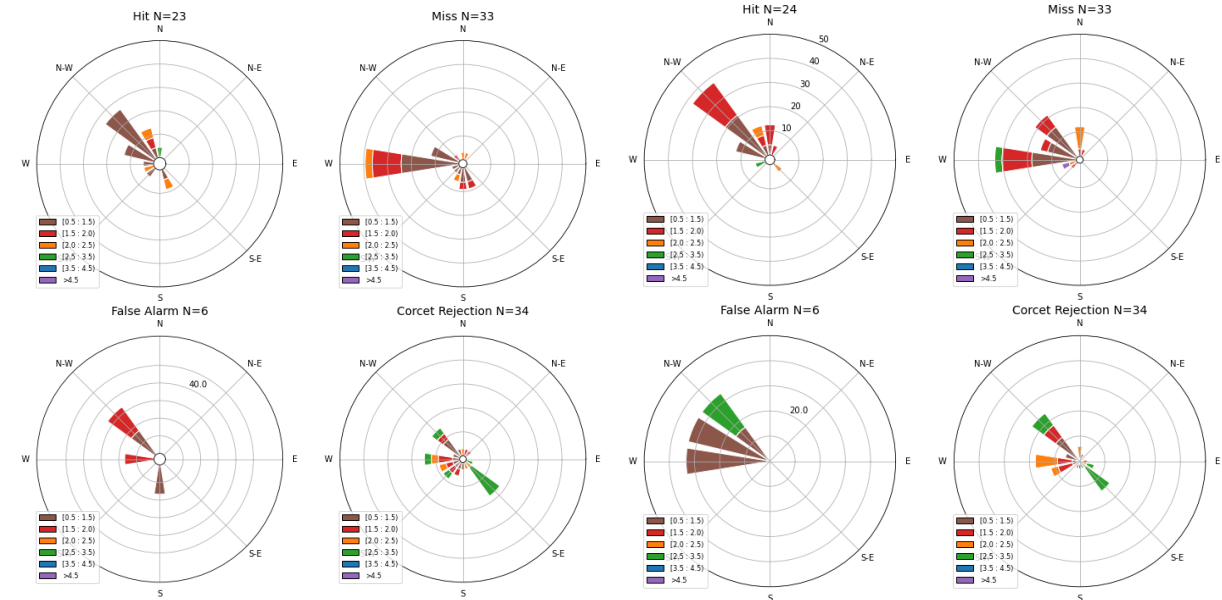
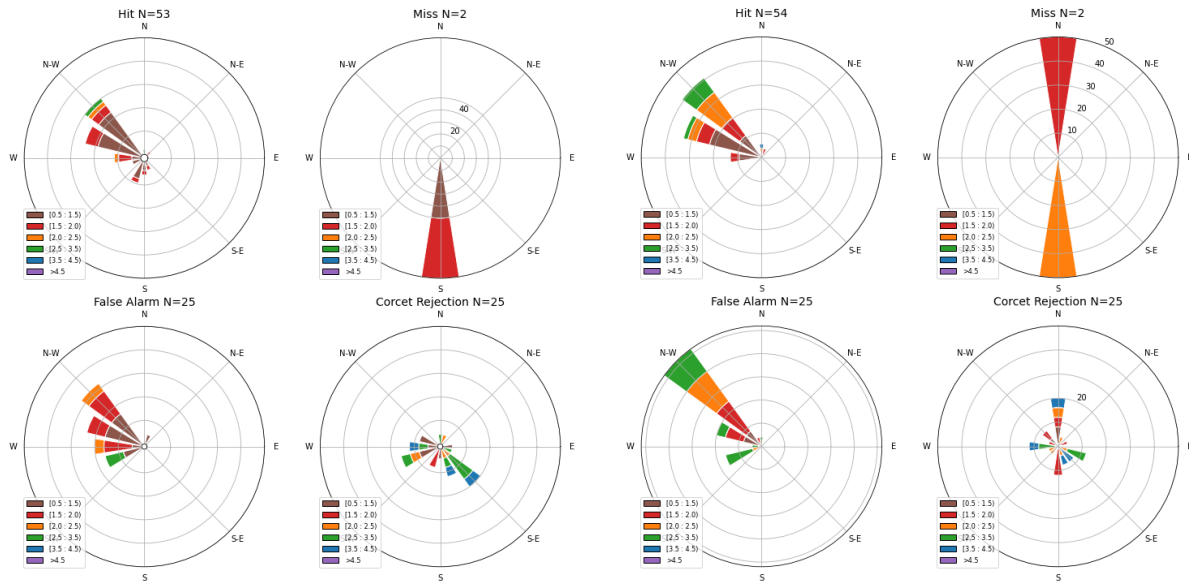


淡水10時風花圖

淡水11時風花圖

淡水10時風花圖

淡水11時風花圖



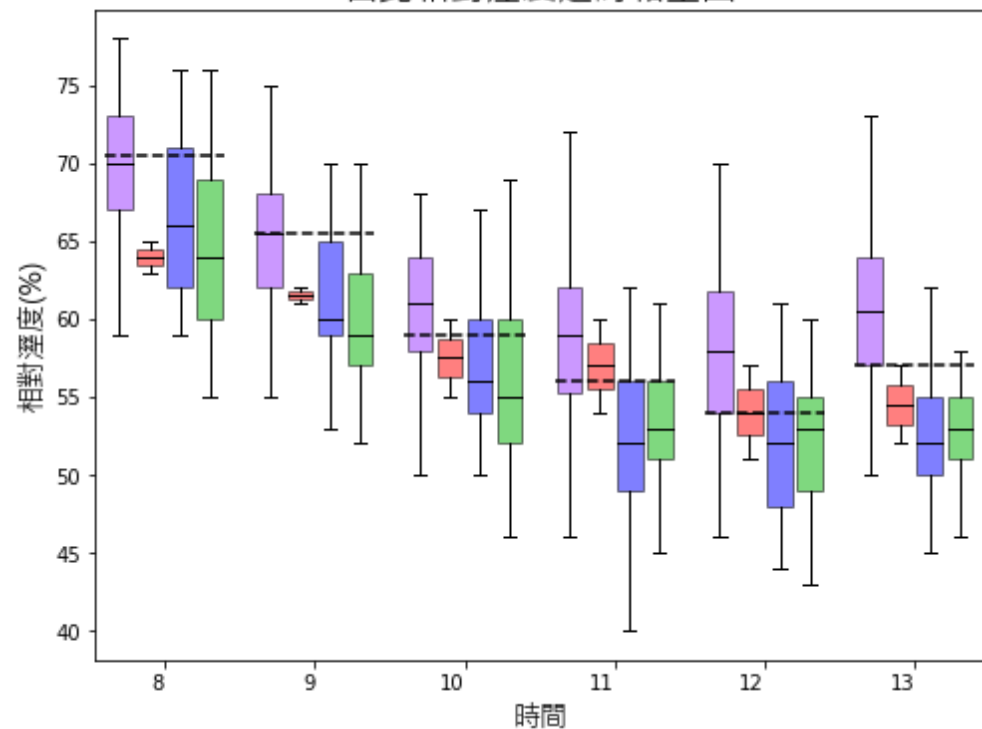
測站特徵：臺北站相對濕度

2017年(正常年)

hit
miss
false alarm
correct negatives

2020年(聖嬰轉反聖嬰)

台北相對溼度逐時箱型圖



台北相對溼度逐時箱型圖

