

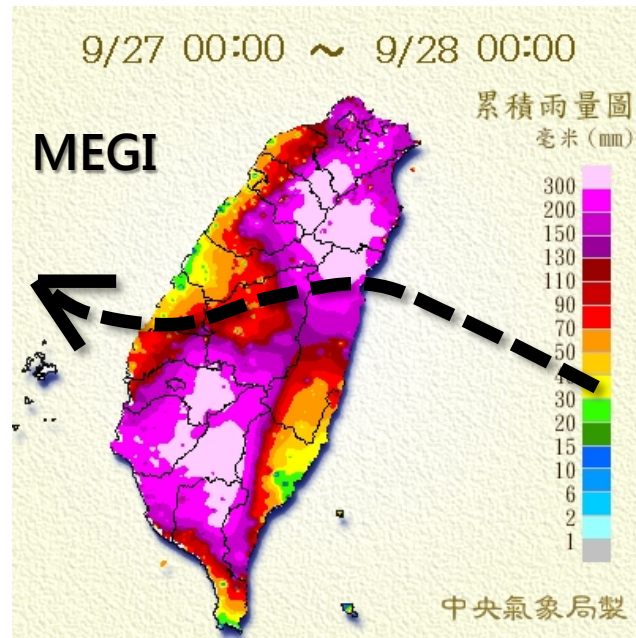
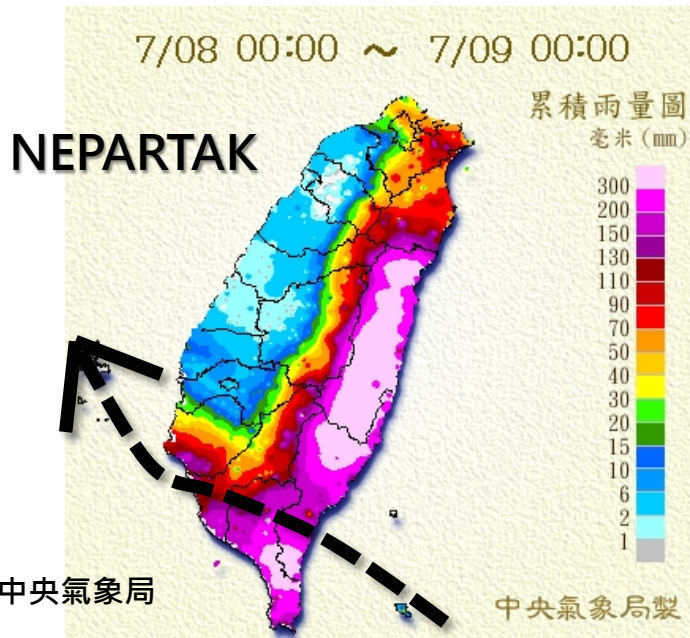
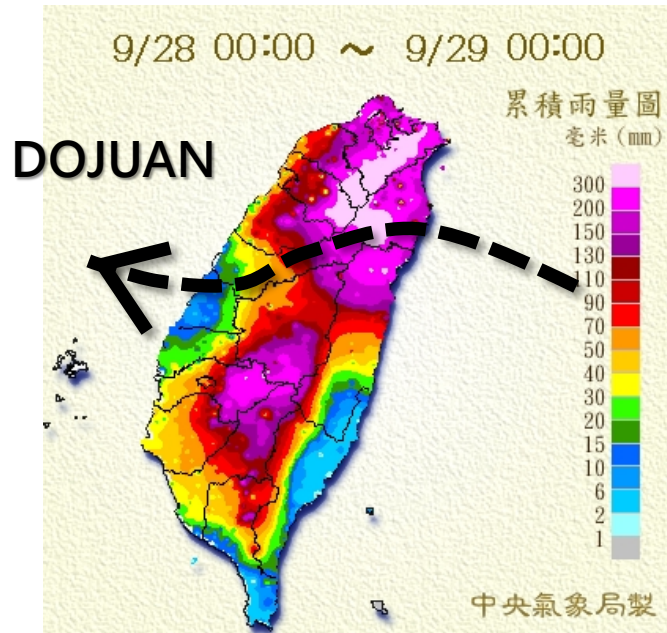
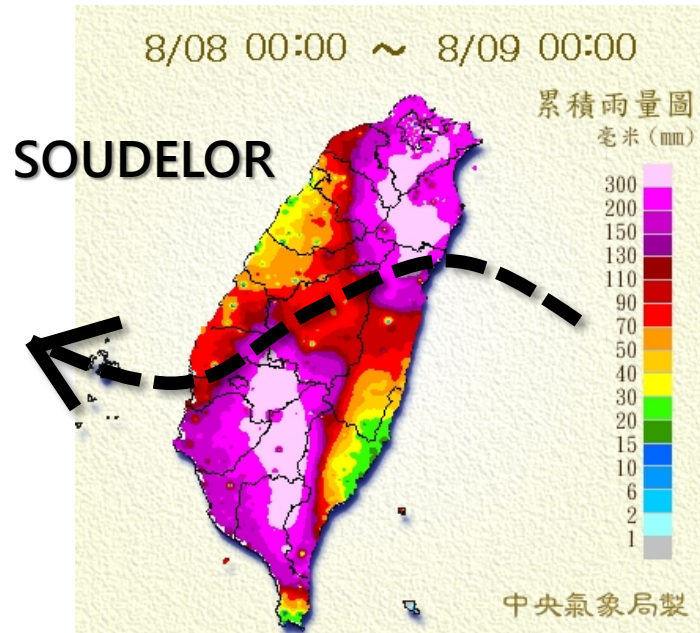
颱風壯度(Strength)及大小(Size)的差異對 台灣風雨之影響

吳聖宇 周昆炫

中國文化大學大氣科學系

106年09月21日

研究動機與目的



文獻回顧 - 強度、壯度及大小

Merrill and Gray (1984)提出，要描述一個颱風的變化可以由三個部分來表示：

A.強度(Intensity)：中心最大風速(V_{max})、中心最低海平面氣壓(MSLP)。

B.壯度(Strength)：距中心向外300公里半徑範圍內的平均切向風速。

C.大小(Size)：自中心向外到某一風速值的半徑(R34、R17等)。

Weatherford and Gray (1988)進一步定義

距中心0-1.0度範圍：**inner-core region**

距中心1.0-2.5度範圍：**outer-core region**

在outer-core region內之平均切向風速為**Outer-Core wind Strength (OCS)**。

TCs所造成的降雨量跟OCS的風速大小有較大的相關性，跟inner-core region的最大風速或最低海平面氣壓的相關性較小。

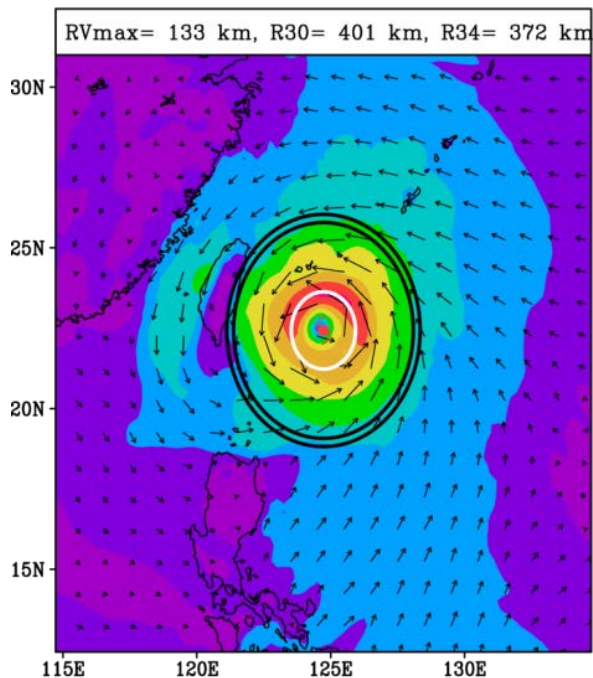
研究資料

- NCEP-GFS 0.25度X0.25度 模式初始場分析資料(2015~2016年)
- CFSR 0.5度X0.5度 再分析資料(1980~2016年)
- JTWC Best Track資料
- CWB 局屬測站觀測資料(27站)

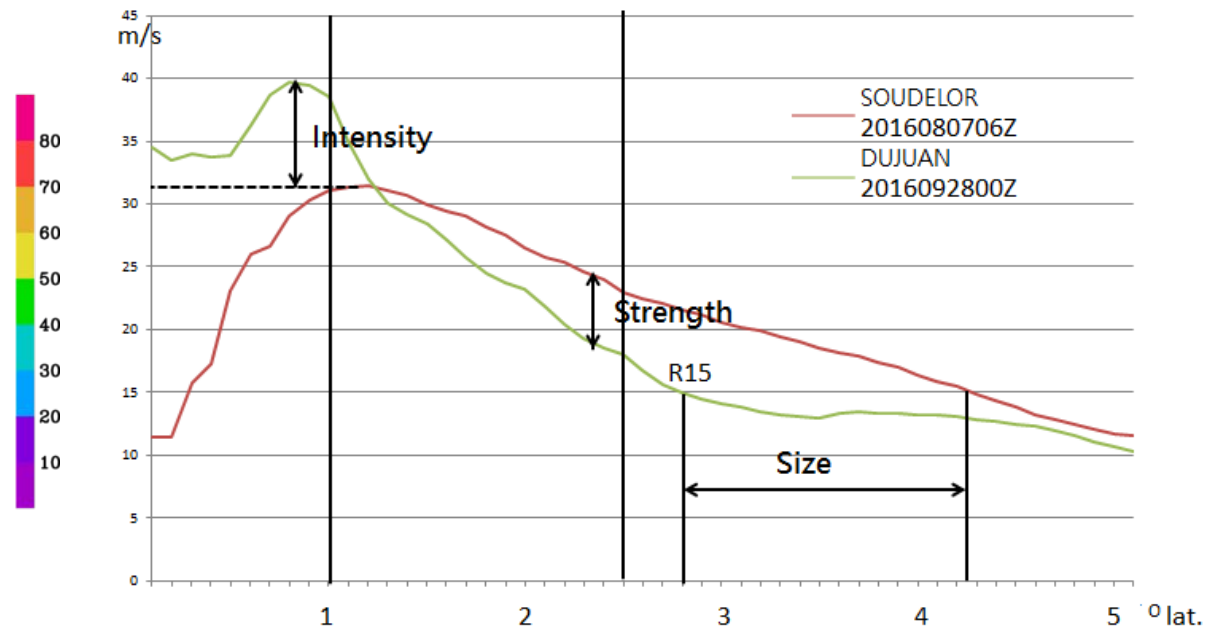
研究方法-壯度、大小計算

1. 利用NCEP-GFS 0.25度X0.25度模式初始場分析資料以及CFSR 0.5度X0.5度再分析資料畫出海平面10米風風場。每6小時一張。
2. 利用軸對稱方式計算半徑每0.1度之平均風速，自半徑0.1度-10.0度。同時也計算大小(R34)的數值。
3. 依據Weatherford and Gray (1988)的定義，計算半徑1.0度-2.5度範圍內的平均風速，作為該時間點的壯度。
4. 選用R34即將碰觸到陸地前一個時間點的壯度作為侵台颱風壯度值。

06Z07AUG2015-GFS20150807 10m Wind

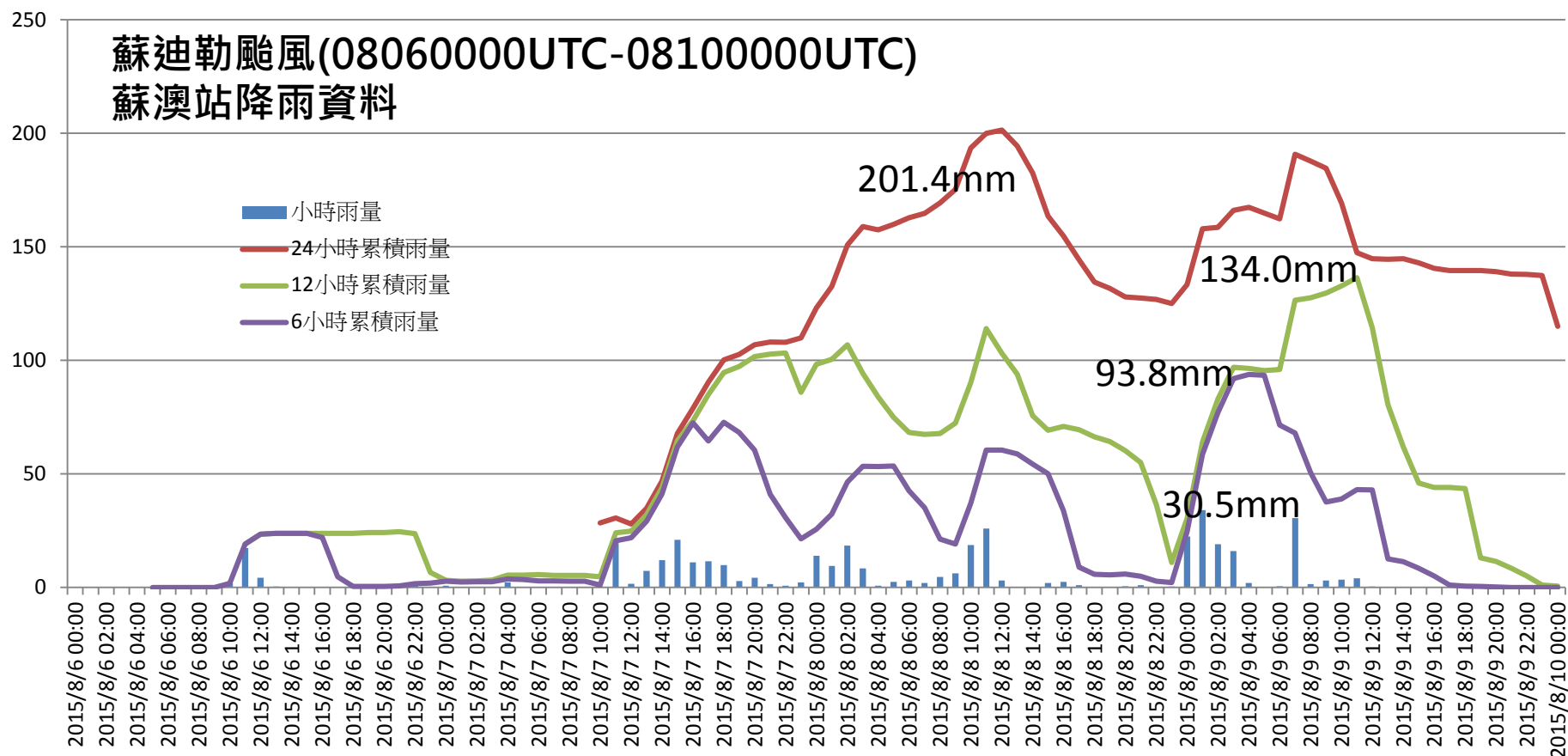


SOUDELOR vs DUJUAN



研究方法-雨量指標計算

- 根據周(2009)所提出的方式，收集個案颱風警報發布期間，CWB局屬測站(27站)觀測之每小時雨量值、最大平均風速及最大瞬間風速。
- 利用每小時雨量值計算每一測站在颱風警報發布期間的最大連續6、12、24小時累積雨量、最大時雨量以及時雨量 ≥ 10 毫米的時數、總累積雨量及過程平均時雨量(降雨強度)等共計7個雨量指標。



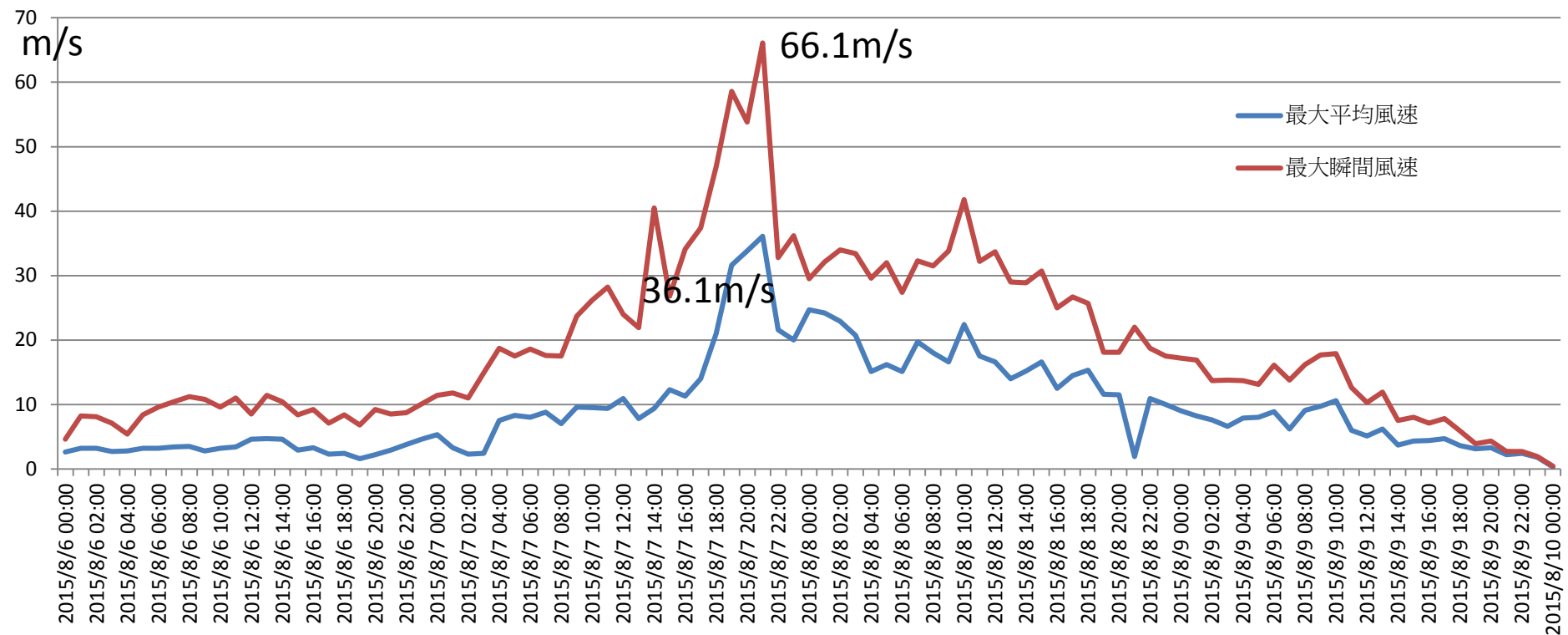
研究方法-風力指標計算

挑出颱風警報發布期間的每一測站的最大平均風速值及最大瞬間風速值，加上平均風速 $\geq 10\text{m/s}$ 的時數等，共計3個風力指標。

計算10項風雨指標的全台平均值及分站平均值，作為個案颱風之風雨大小判斷標準

蘇迪勒颱風(08060000UTC-08100000UTC)

蘇澳站風速資料

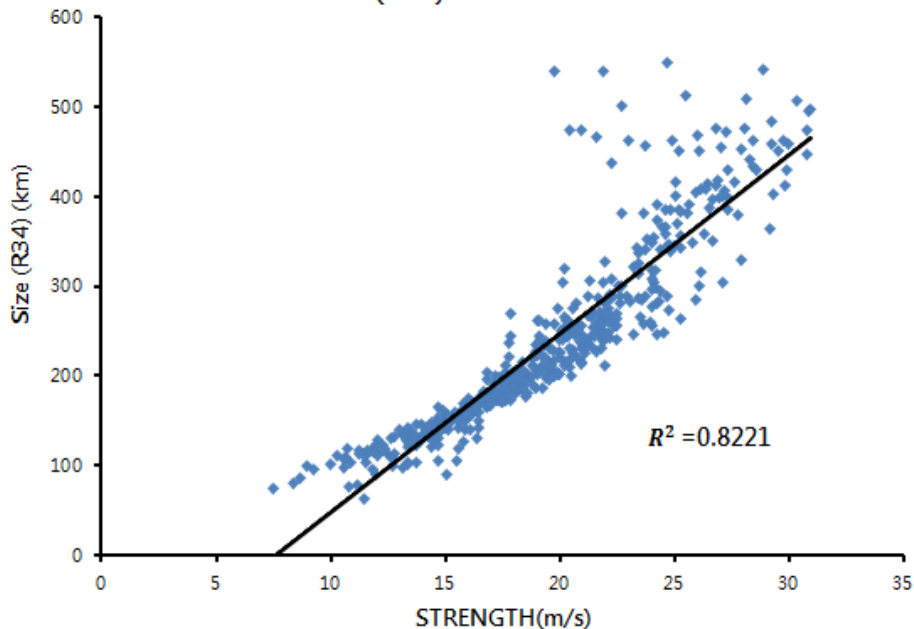


壯度、強度及大小變化之探討(1)

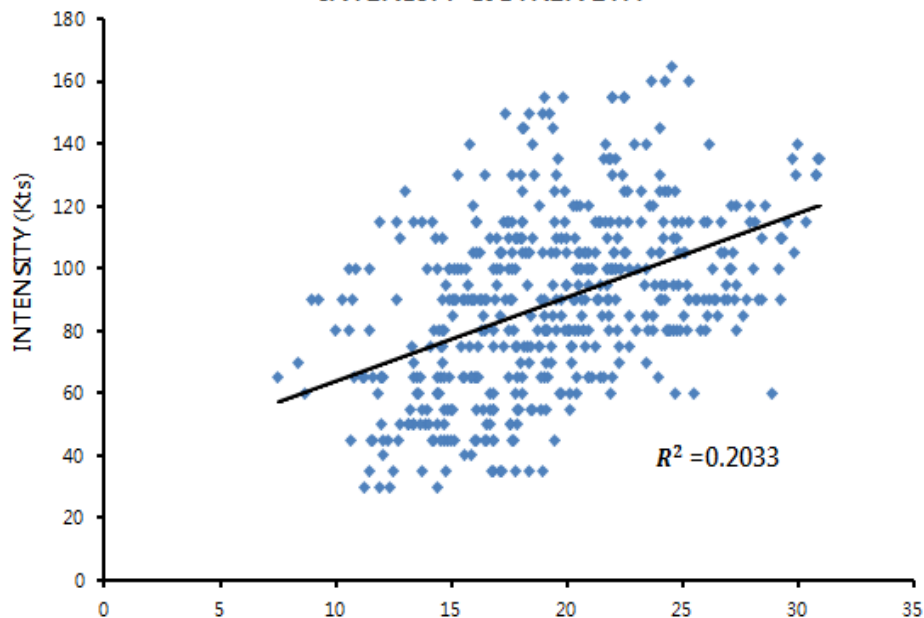
颱風名稱 (年份)	Strength(m/s)	Size(R34)(km)	Intensity(m/s)
閃電颱風 (2015)	30.89	496	70
蘇迪勒颱風 (2015)	29.83	412	77.5
昌鴻颱風 (2015)	29.25	409	60
天鵝颱風 (2015)	27.93	330	57.5
南卡颱風 (2015)	26.86	413	67.5
杜鵑颱風 (2015)	24.72	295	62.5
薔琵颱風 (2015)	23.09	282	65
巨爵颱風 (2015)	21.73	262	65
烟花颱風 (2015)	18.74	197	57.5
彩虹颱風 (2015)	18.21	196	57.5
科羅旺颱風 (2015)	18.19	192	52.5
茉莉颱風 (2015)	15.47	160	62.5
颱風名稱 (年份)	Strength(m/s)	Size(R34)(km)	Intensity(m/s)
梅姬颱風 (2016)	29.15	364	57.5
海馬颱風 (2016)	27.16	305	72.5
莫蘭蒂颱風 (2016)	25.27	264	82.5
獅子山颱風 (2016)	25.01	345	57.5
莎莉佳颱風 (2016)	22.21	242	57.5
芙蓉颱風 (2016)	21.86	230	72.5
桑達颱風 (2016)	20.54	200	65
馬勒卡颱風 (2016)	19.54	196	57.5
尼伯特颱風 (2016)	19.24	187	75
南修颱風 (2016)	11.48	110	50

壯度、強度及大小變化之探討(2)

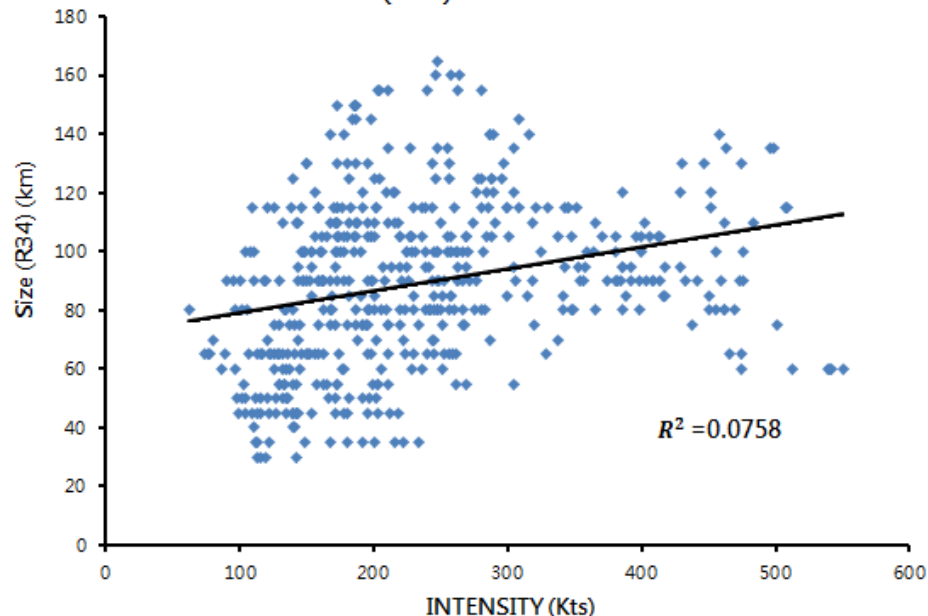
Size (R34) & STRENGTH



INTENSITY & STRENGTH



Size (R34) & INTENSITY

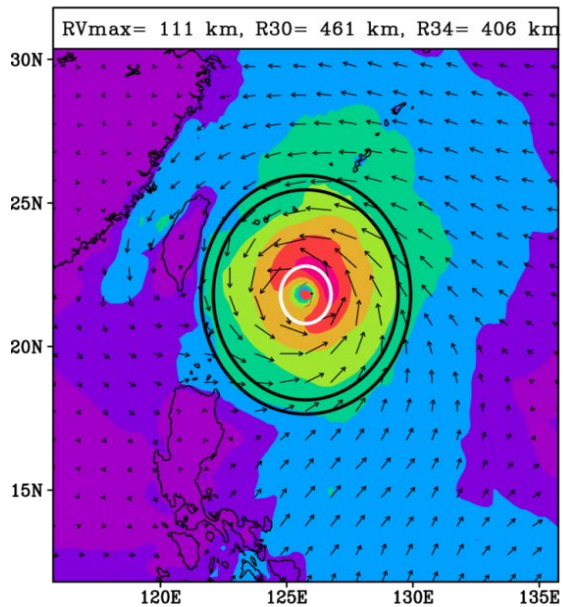


壯度跟大小的 $R^2 = 0.82$
壯度與強度、強度與大小的相關性低
與Chan and Chan (2012)的研究結果相同

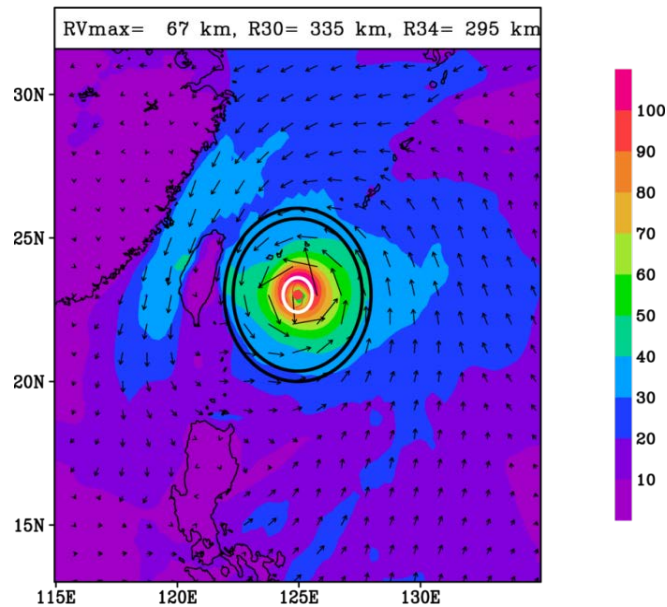
假設當無法得到颱風壯度時，可能可以使用颱風大小的資料來替代。

2015-2016年侵台颱風個案研究(1)

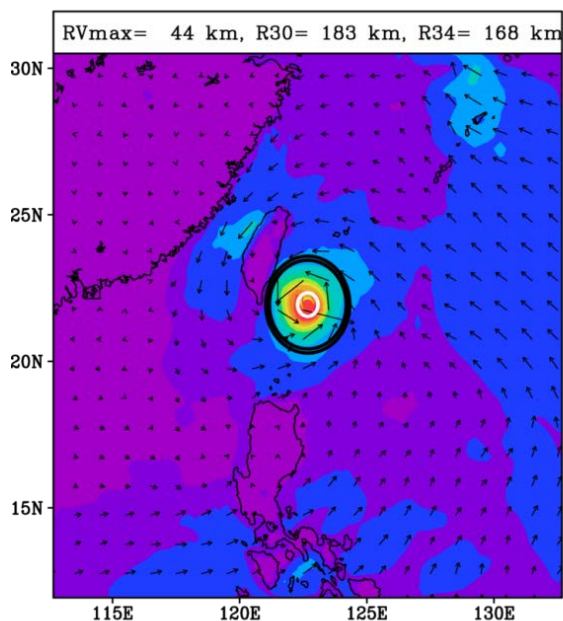
00Z07AUG2015-GFS20150807 10m Wind



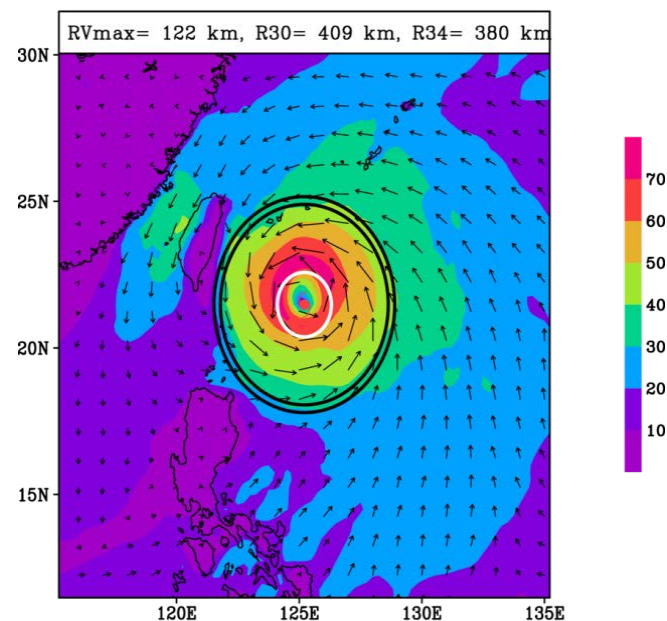
18Z27SEP2015-GFS20150927 10m Wind



12Z07JUL2016-GFS20160707 10m Wind



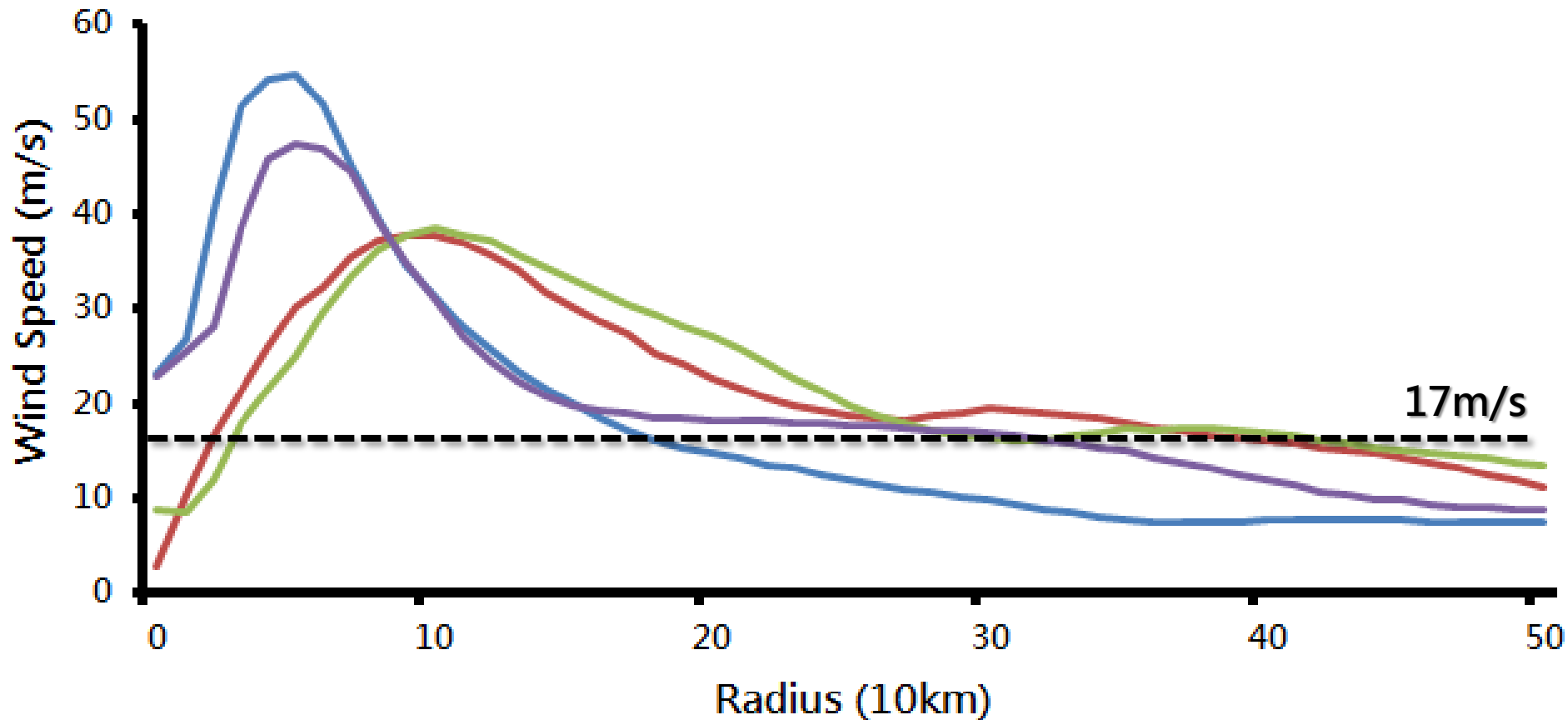
12Z26SEP2016-GFS20160926 10m Wind



2015-2016年侵台颱風個案研究(2)

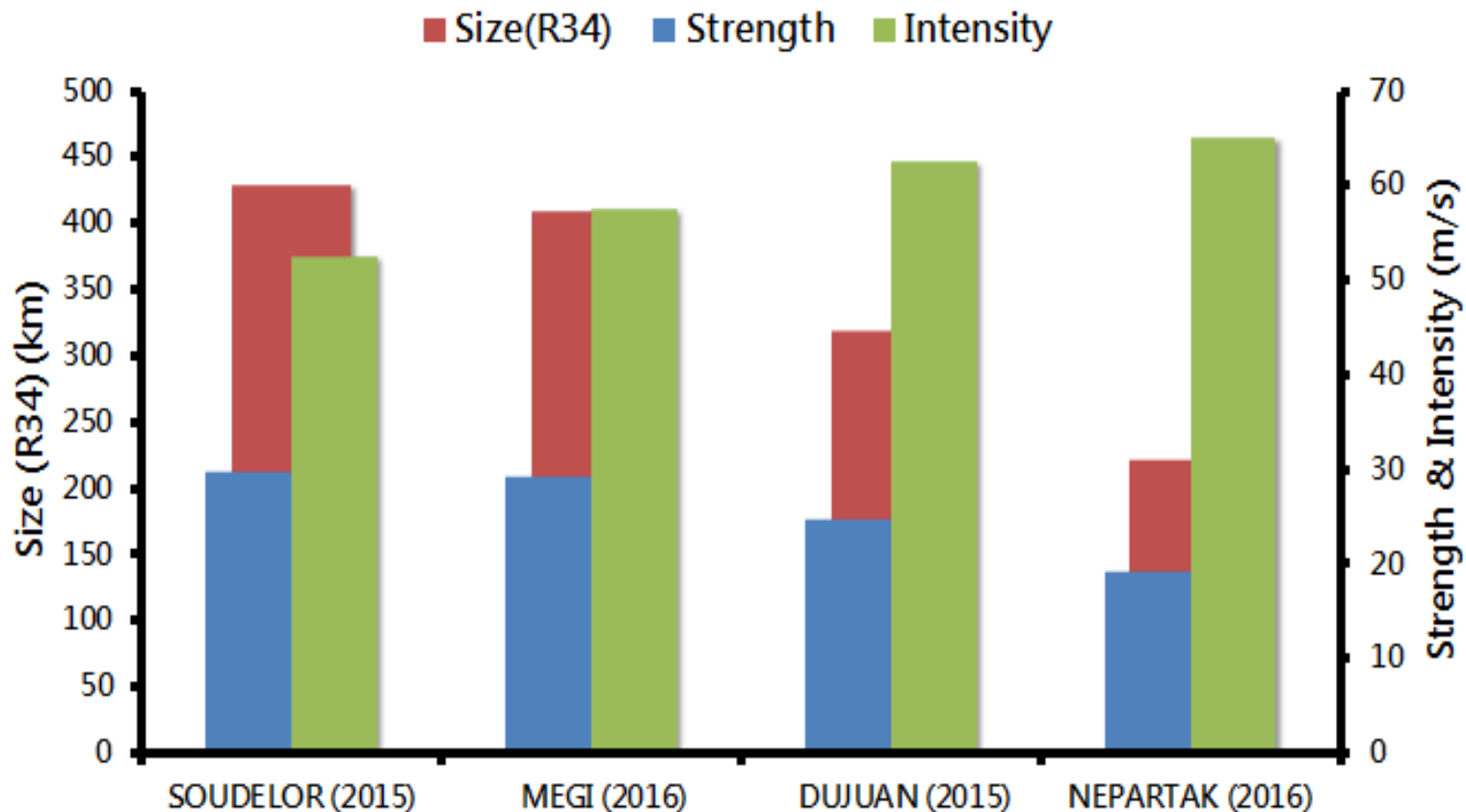
2015-2016 4TCs Wind Profiles

— NEPARTAK — MEGI — SOUDELOR — DUJUAN



2015-2016年侵台颱風個案研究(3)

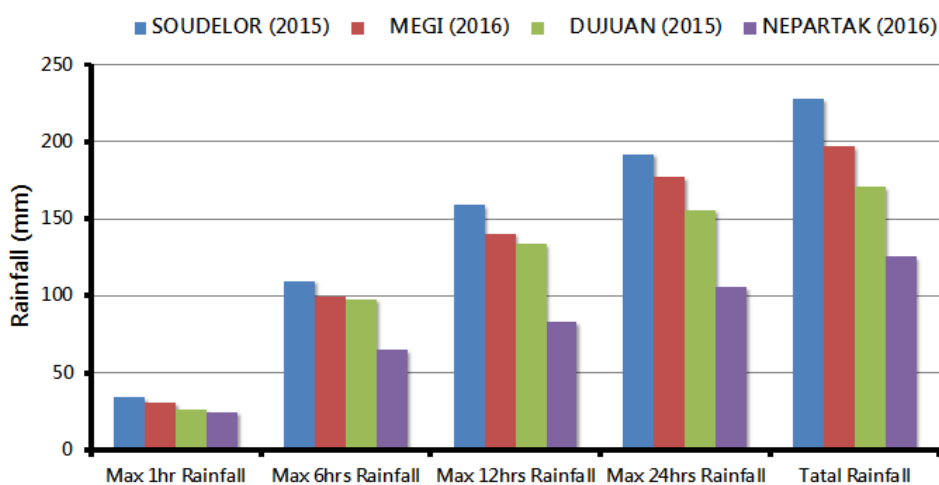
2015-2016 4TCs Data



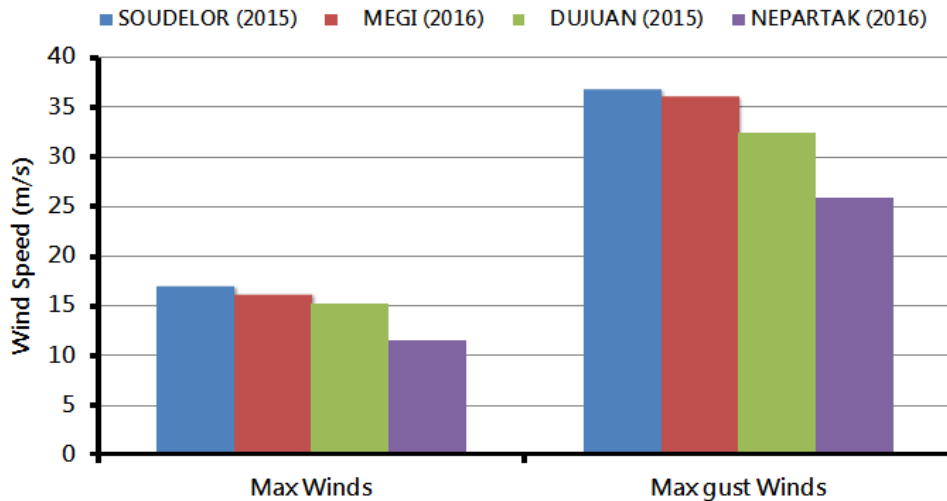
颱風名稱 (年份)	路徑分類	Strength(m/s)	Intensity(m/s)	Size(R34)(km)
蘇迪勒颱風 (2015)	3	29.83	52.5	429
梅姬颱風 (2016)	3	29.15	57.5	409
杜鵑颱風 (2015)	2	24.72	62.5	318
尼伯特颱風 (2016)	4	19.24	65	222

2015-2016年侵台颱風個案研究(6)

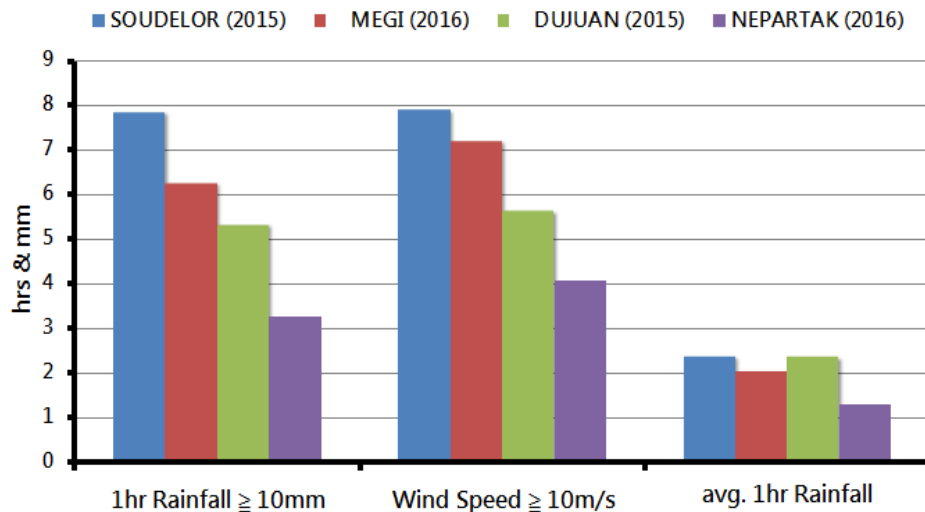
2015-2016 4TCs Data



2015-2016 4TCs Data



2015-2016 4TCs Data



TC Intensity (X)

TC Strength (O)

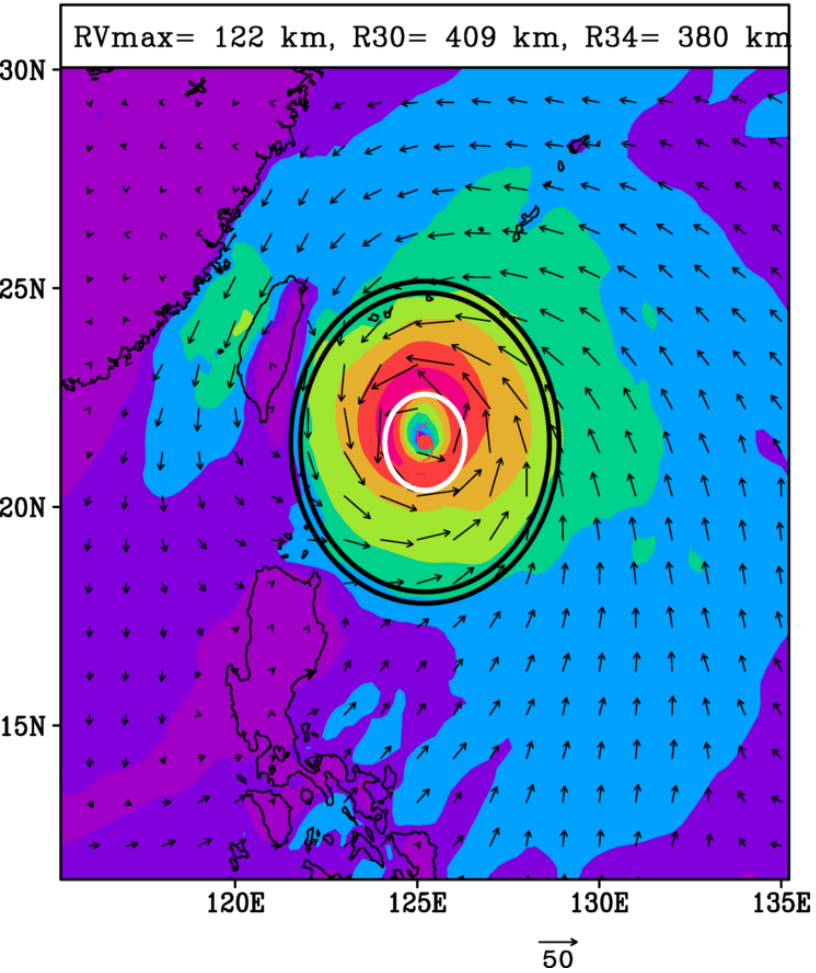
TC Size (O)

1980-2016年侵台颱風個案研究(1)

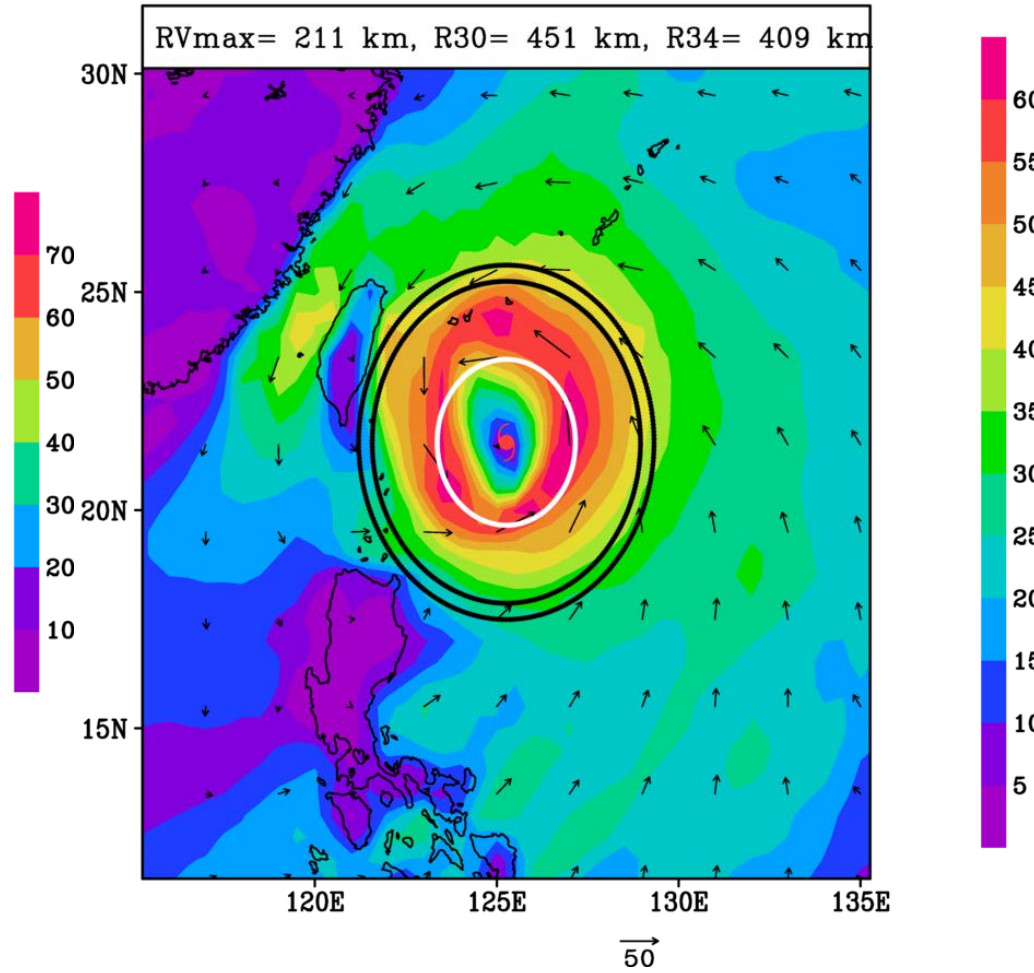
颱風名稱 (年份)	路徑分類	Intensity(m/s)	Size(R34)(km)
諾瑞斯颱風 (1980)	2	45	218
楊希颱風 (1990)	2	45	315
賀伯颱風 (1996)	2	65	426
碧利斯颱風 (2006)	2	22.5	432
柯羅莎颱風 (2007)	2	62.5	422
辛樂克颱風 (2008)	2	50	265
蕾蜜颱風 (2008)	2	57.5	247
蘇拉颱風 (2012)	2	42.5	326
蘇力颱風 (2013)	2	42.5	243
杜鵑颱風 (2015)	2	62.5	318
艾貝颱風 (1986)	3	47.5	335
黛特颱風 (1990)	3	35	359
歐馬颱風 (1992)	3	30	245
提姆颱風 (1994)	3	62.5	272
安珀颱風 (1997)	3	47.5	281
碧利斯颱風 (2000)	3	70	278
海棠颱風 (2005)	3	62.5	402
泰利颱風 (2005)	3	57.5	301
龍王颱風 (2005)	3	60	221
聖帕颱風 (2007)	3	57.5	253
鳳凰颱風 (2008)	3	47.5	308
莫拉克颱風 (2009)	3	40	427
凡那比颱風 (2010)	3	52.5	246
麥德姆颱風 (2014)	3	42.5	267
蘇迪勒颱風 (2015)	3	52.5	429
梅姬颱風 (2016)	3	57.5	409
安迪颱風 (1982)	4	60	438
黛特颱風 (1982)	4	30	154
尼伯特颱風 (2016)	4	65	222
道格颱風 (1994)	6	62.5	327
納坦颱風 (2004)	6	45	200
葛樂體颱風 (1996)	7	45	208

1980-2016年侵台颱風個案研究(2)

12Z26SEP2016-GFS20160926 10m Wind

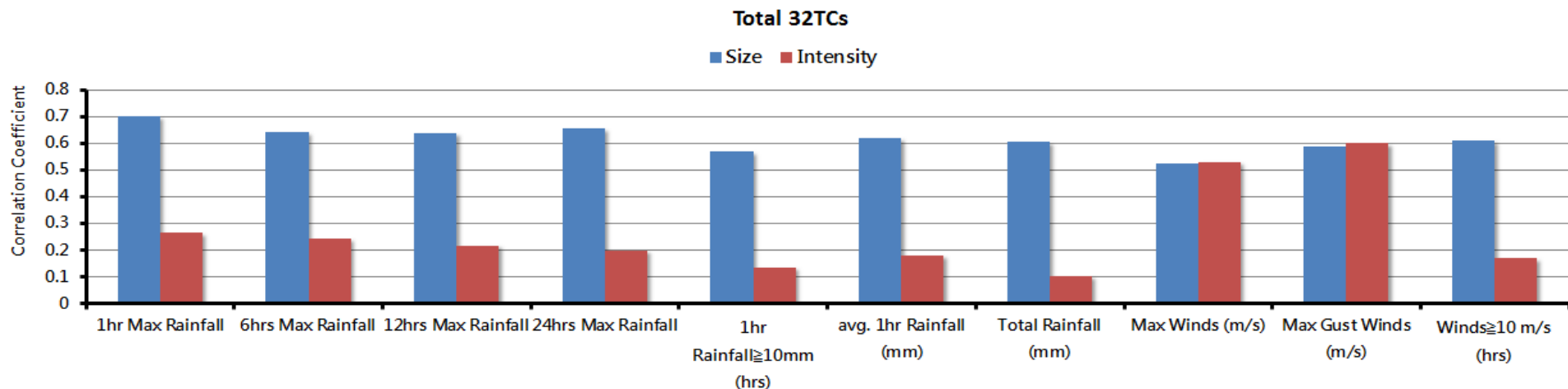


12Z26SEP2016-CFSR2016092612 10m Wind



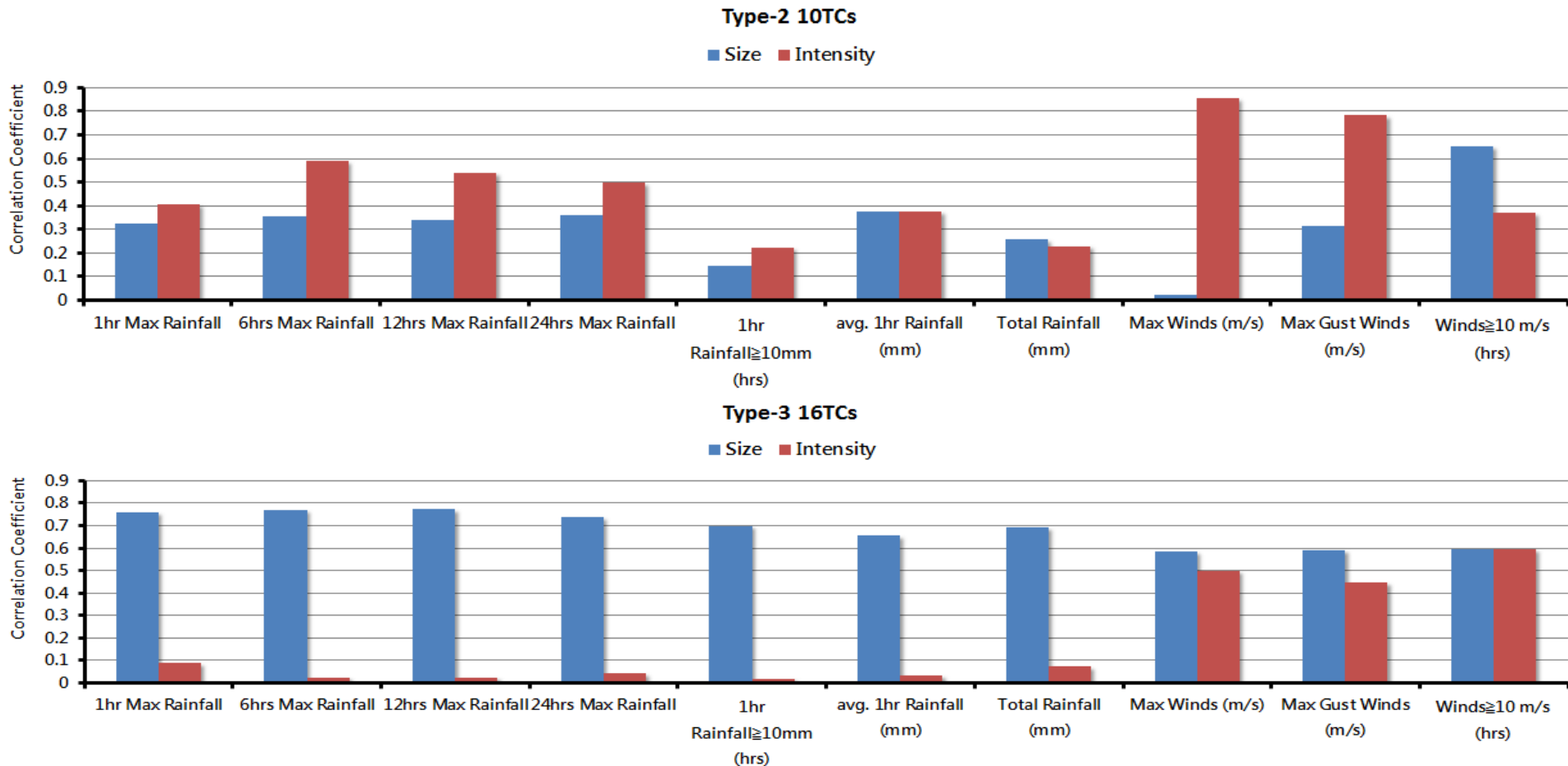
1980-2016年侵台颱風個案研究(3)

1. 颱風大小(R34)跟風雨指標之間的相關係數較高，即颱風大小跟風雨指標之間的相關性較好。相關係數在0.5-0.7之間。
2. 雨量指標的正相關性明顯，風力指標跟颱風強度、大小的相關性大致相同。
3. 推測大小較大的颱風，環流影響台灣的過程時間較長，降雨量較大，雨量指標跟颱風大小之間的相關係數較高。
4. 強度較強的颱風在中心登陸點周圍可能造成極端值風速的發生，使得颱風強度跟風速的有正相關。大小越大的颱風出現強風的範圍區域可能較廣，使得颱風大小跟風速有正相關，兩者的重要性相當。

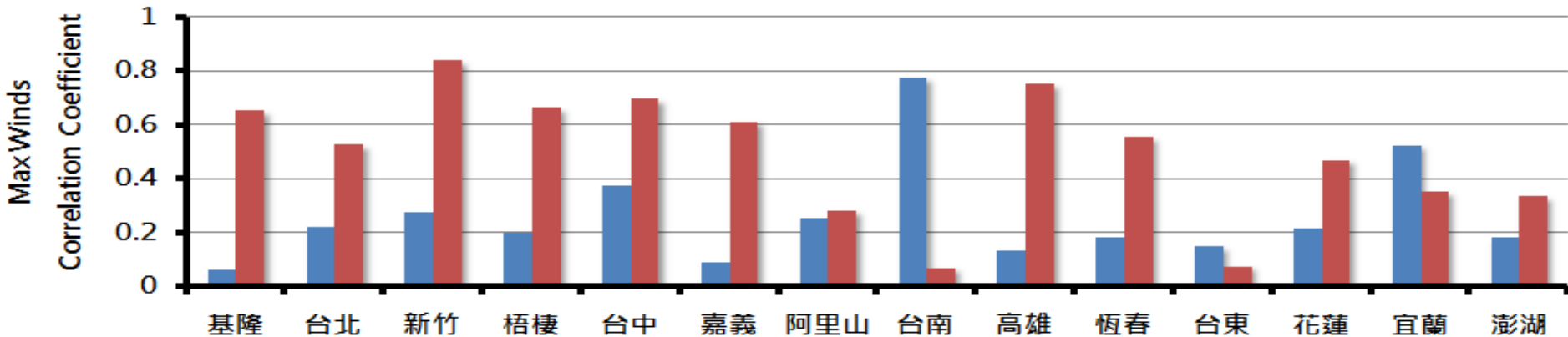
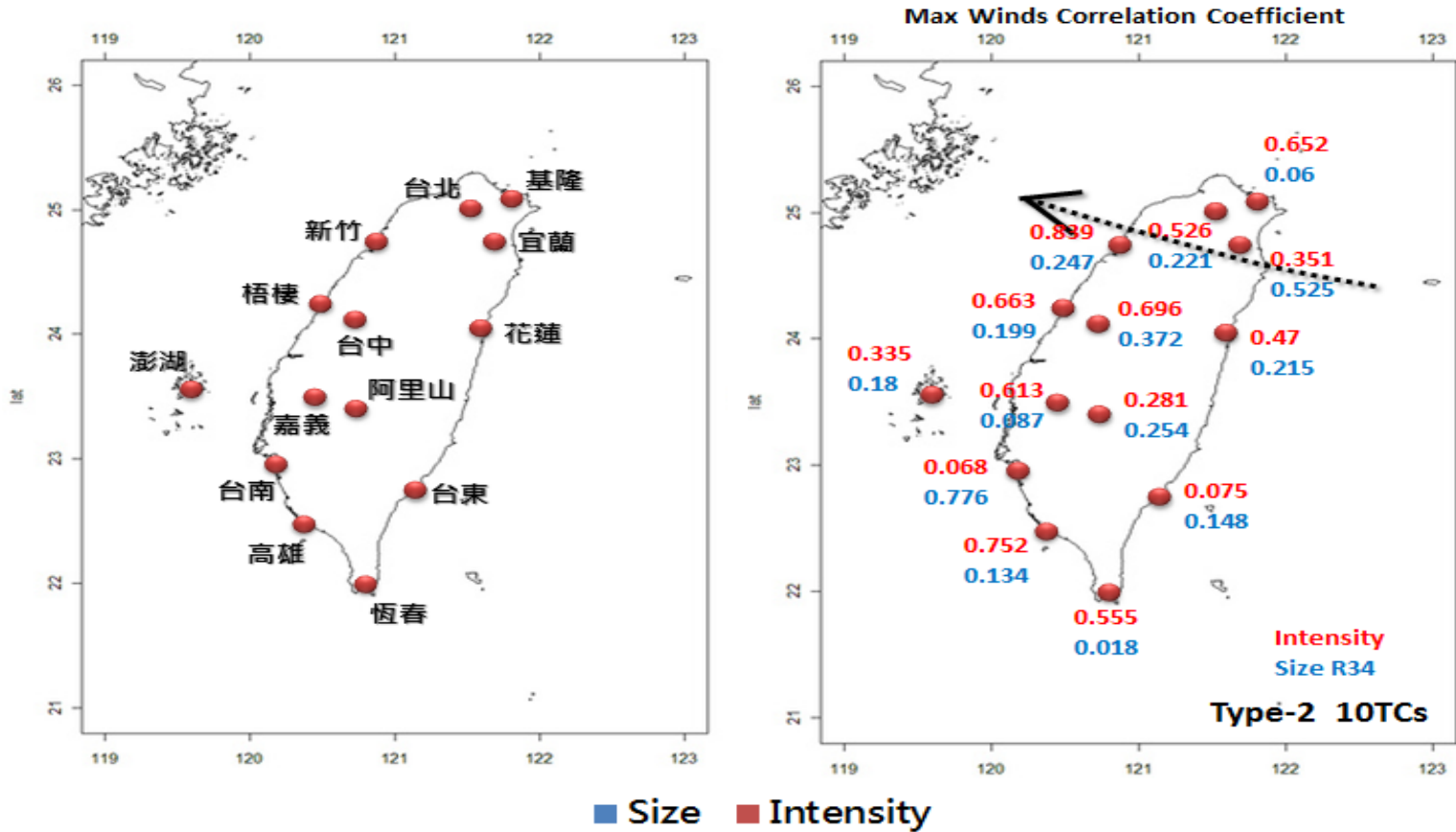


1980-2016年侵台颱風個案研究(4)

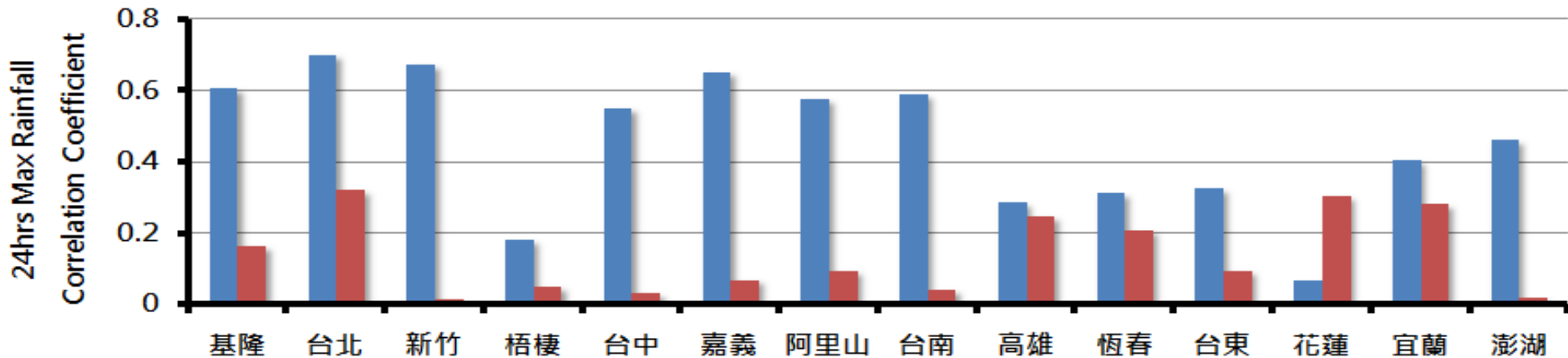
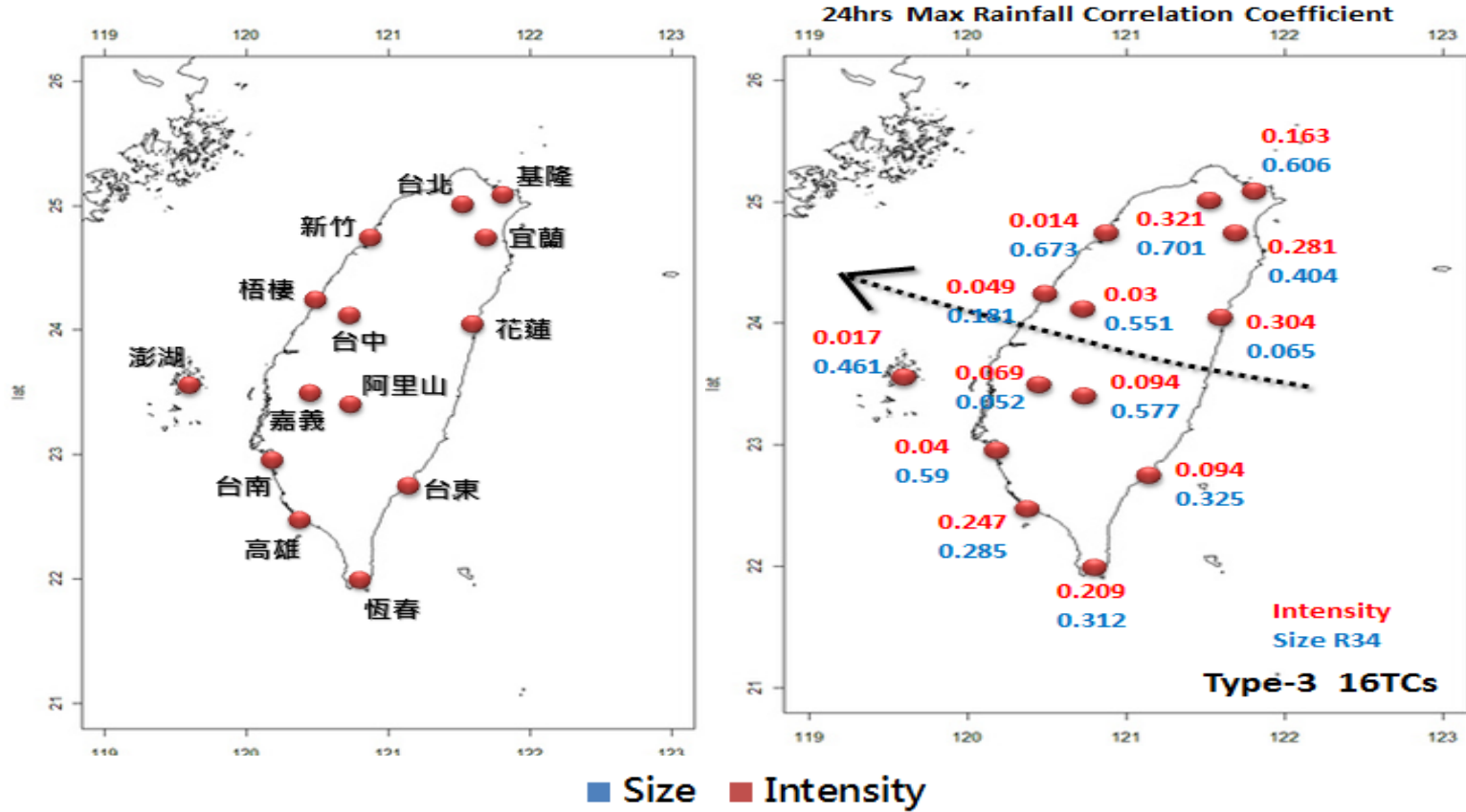
- 1.第2類路徑個案，颱風強度跟風雨指標的相關性較高，風力指標較為明確。
- 2.第3類路徑個案，颱風大小跟風雨指標相關性較好，風力指標的部分，颱風強度仍有較高的相關性。



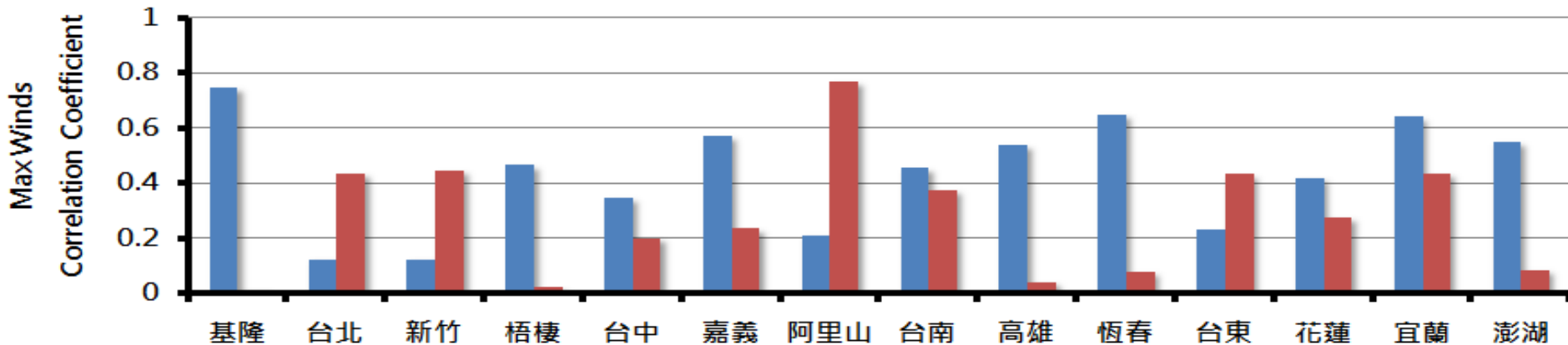
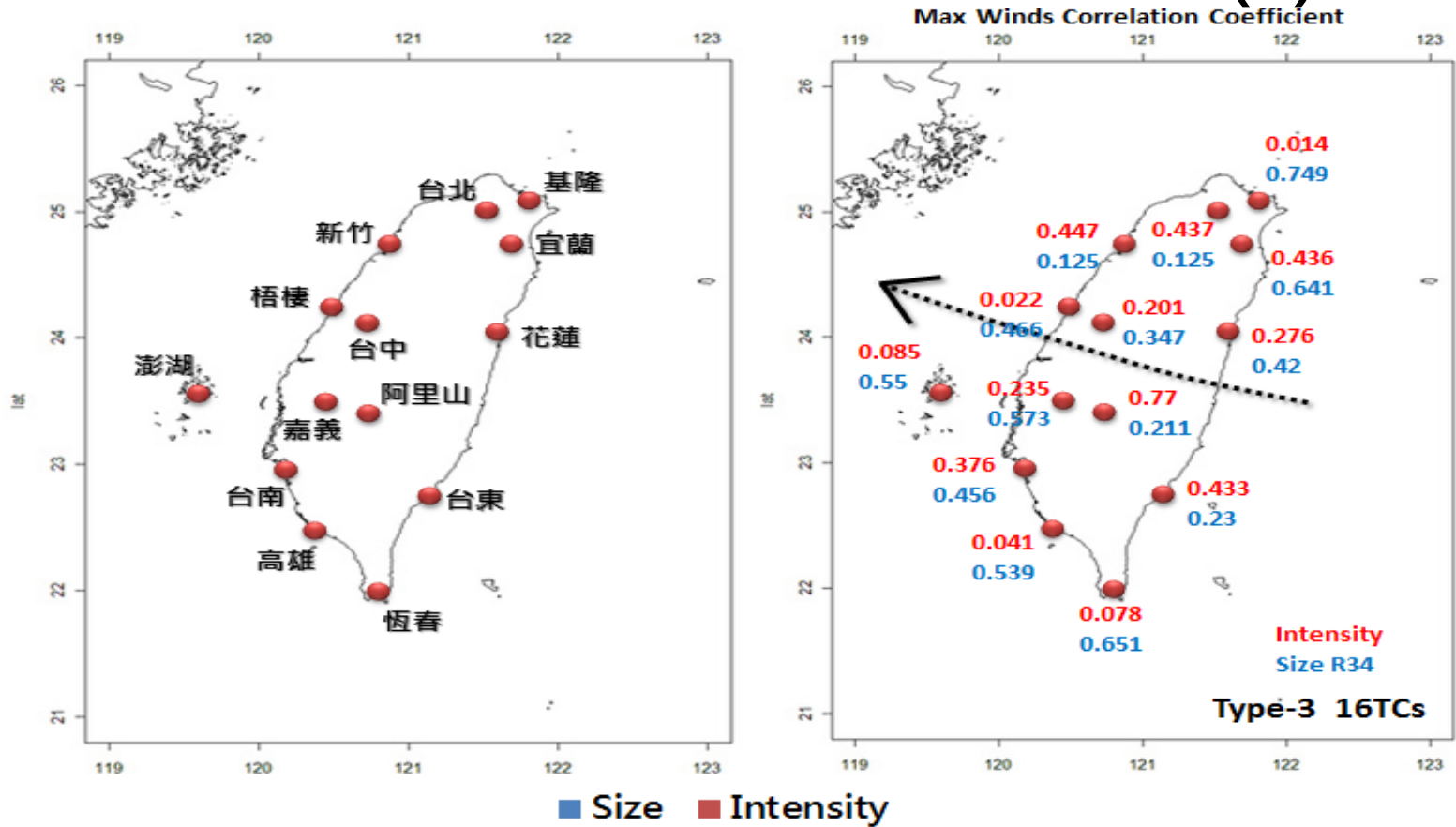
1980-2016年侵台颱風個案研究(5)



1980-2016年侵台颱風個案研究(6)



1980-2016年侵台颱風個案研究(7)



小結

- 2015年到2016年間，西北太平洋上之22個颱風個案的壯度、大小、強度三者之間的相關性比較，壯度跟大小之間有很好的相關性， R^2 達到0.82，壯度跟強度以及大小跟強度之間的相關性都較低。
- 2015年跟2016年4個侵台颱風之統計分析結果顯示，壯度、大小越大的颱風其風雨風雨指標數字越大，風雨影響台灣的情況越明顯且範圍越廣，有良好的相關性，風雨指標跟颱風強度之間的相關性相對較低。
- 1980年到2016年共計32個侵台颱風之統計分析結果顯示，全台灣的風雨指標平均跟颱風大小有良好的相關性，尤其是雨量指標的部分。風力指標的部分跟颱風大小及颱風強度都有相等程度的相關性。整體而言，颱風大小越大，風雨指標越大。
- 以不同路徑的颱風來看，第2類路徑個案風雨指標跟颱風強度的相關性較佳，第3類路徑個案風雨指標跟颱風大小的相關性較佳。
- 若再將不同路徑、個別測站的風雨指標分別比較其相關性，第2類路徑個案，多數測站的風雨指標跟颱風強度的相關性較高，尤其是近颱風中心的北台灣測站，風力指標尤其明顯。第3類路徑個案，多數測站的風雨指標跟颱風大小的相關性較高，雨量指標尤其明顯。即颱風強度跟登陸地點周圍的區域的風雨相關性高，颱風大小跟外圍區域的風雨大小相關性高。
- 颱風防災作業上除了颱風強度外，颱風壯度及大小也應該一起注意，即使颱風強度較弱，也可能因為颱風壯度、大小較大而帶來大範圍、明顯的風雨。