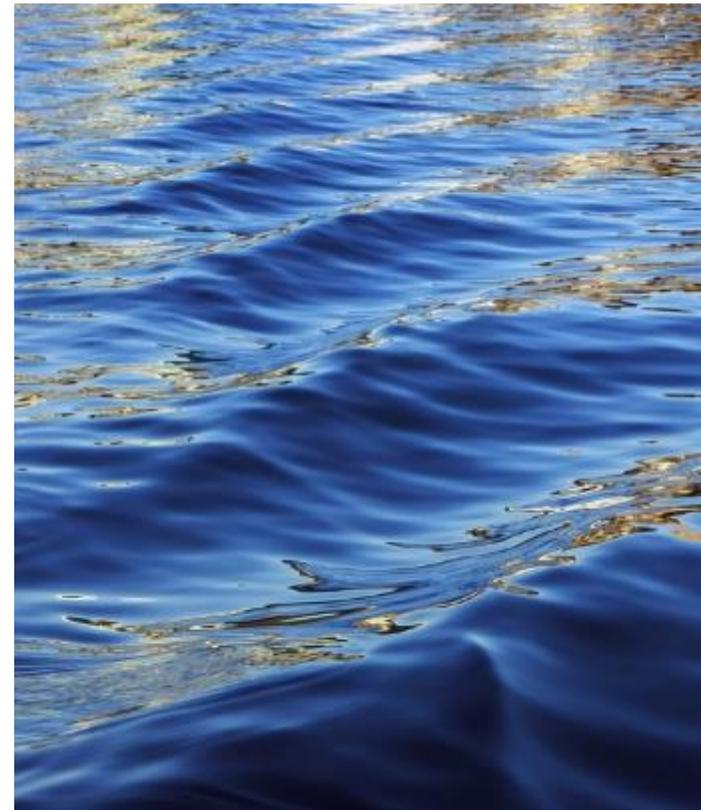




颱風壯度與大小對 台灣風雨之影響

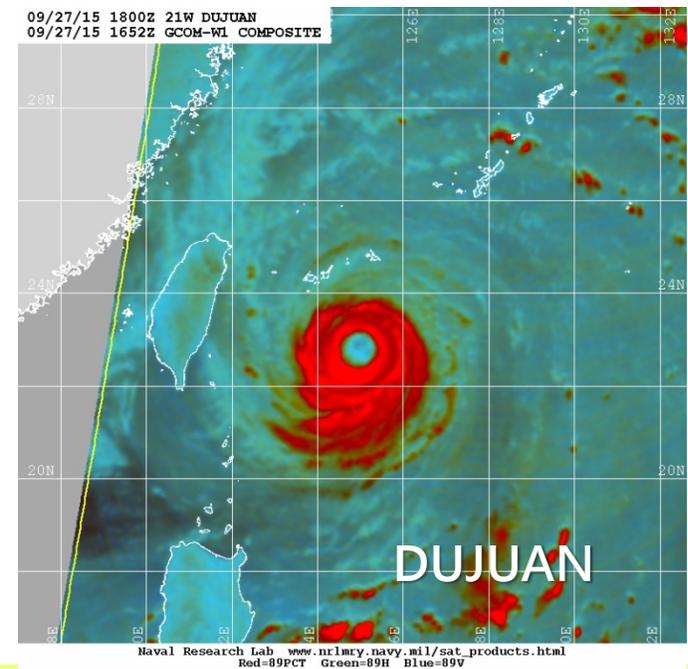
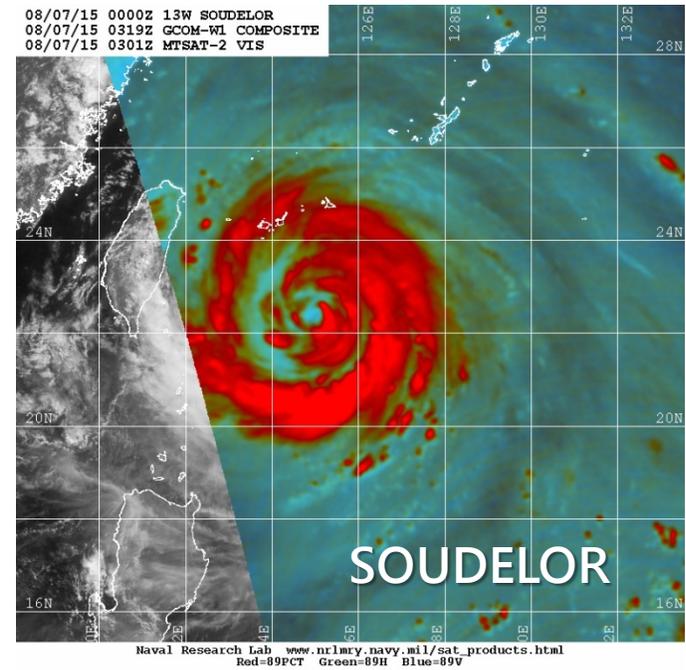
吳聖宇 周昆炫

108年05月15日

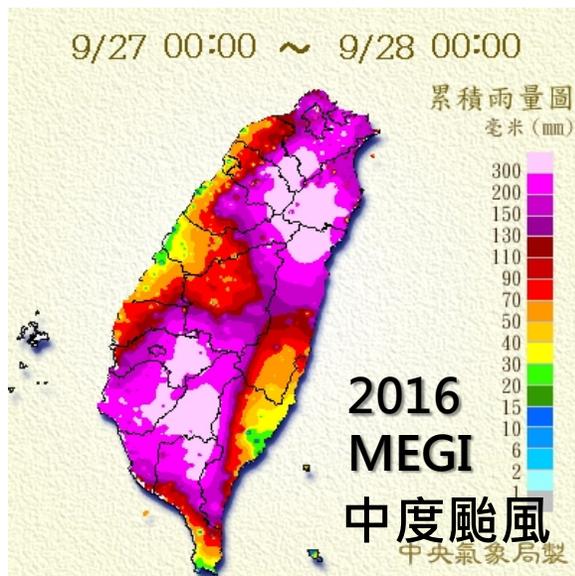
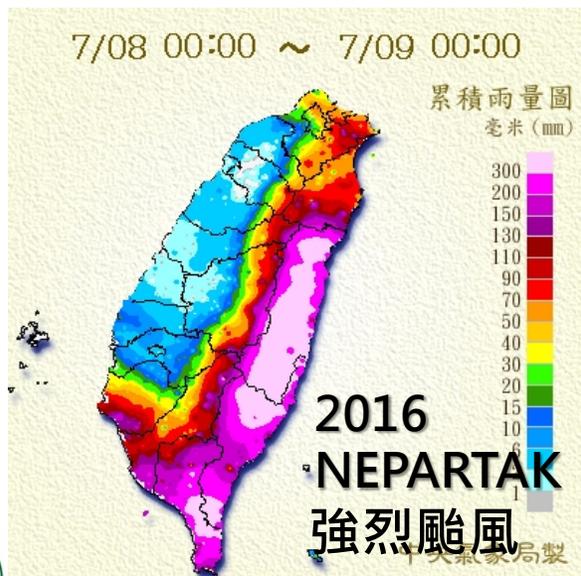
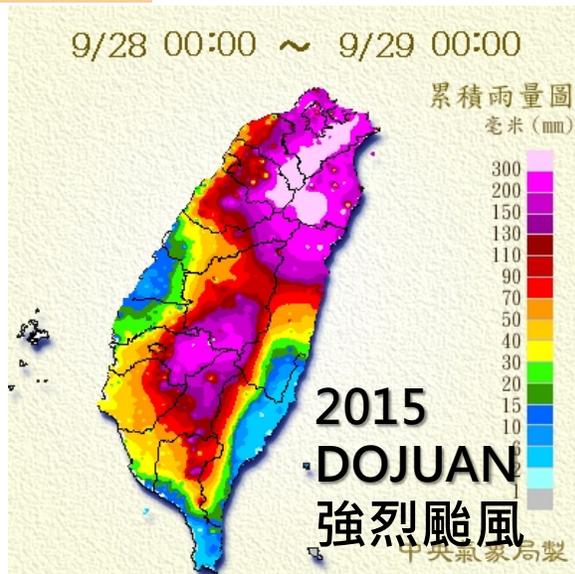
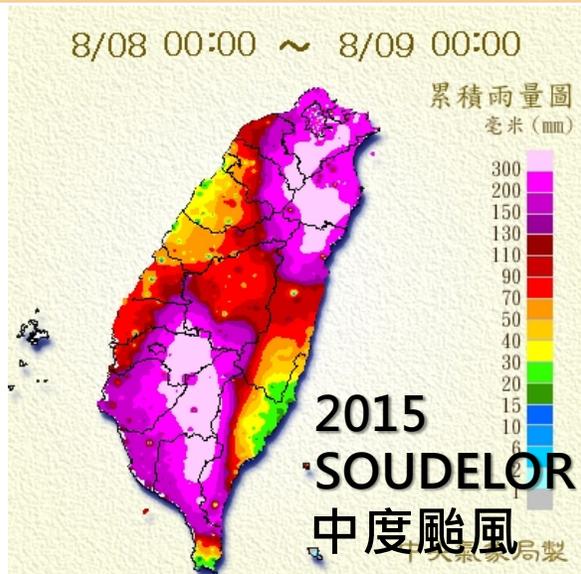


Out line

- 研究動機與目的
- 研究資料及方法
- 壯度、強度及大小變化探討
- 侵台颱風個案研究結果
- 結論



研究動機與目的



越強的颱風對台灣風雨的影響越大嗎？

颱風的強度、大小、速度對於台灣風雨的影響各是如何？

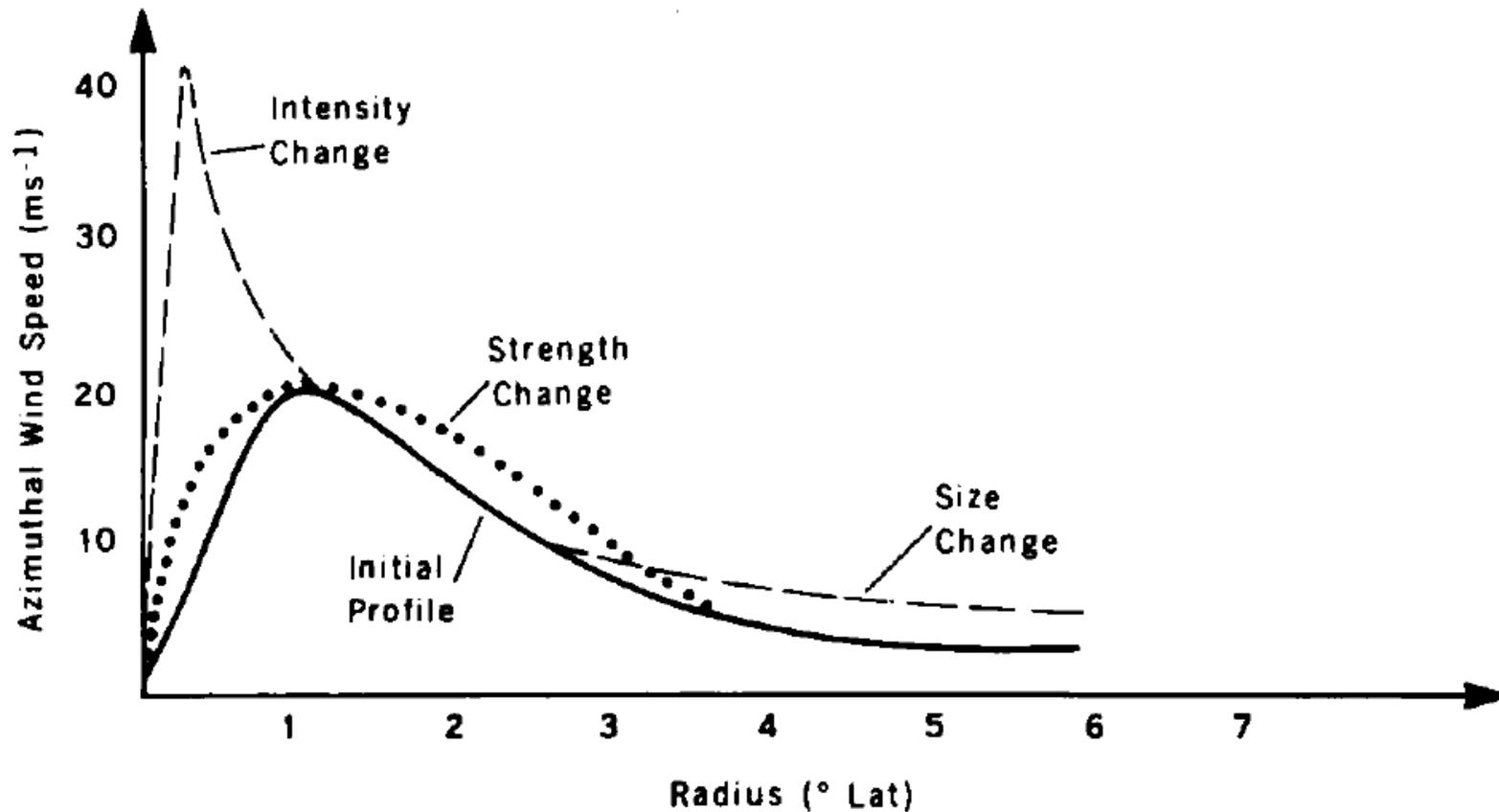
哪一個因素的影響最大？

Merrill and Gray (1983)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)。

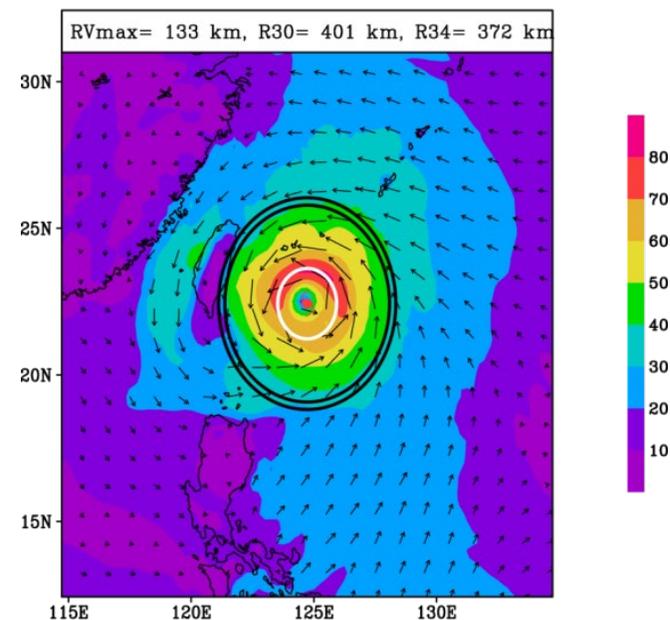


研究資料與方法

- 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)

- ◆利用模式初始場分析資料畫出每6小時一張的**海平面10米風風場**。
- ◆利用軸對稱方式計算半徑**每0.1度之平均風速**，自半徑0.1-10.0度，並計算出**R34(大小)**之值。
- ◆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**壯度**。
- ◆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**。**強度**取用Best Track資料。
- ◆**速度**則是由警報發布期間移動距離及時間計算，至m/s。

06Z07AUG2015-GFS20150807 10m Wind



SOUDELOR vs DUJUAN



研究資料與方法

雨量指標(7項)

最大時雨量

最大連續6小時雨量

最大連續12小時雨量

最大連續24小時雨量

時雨量 ≥ 10 毫米的時數

總累積雨量

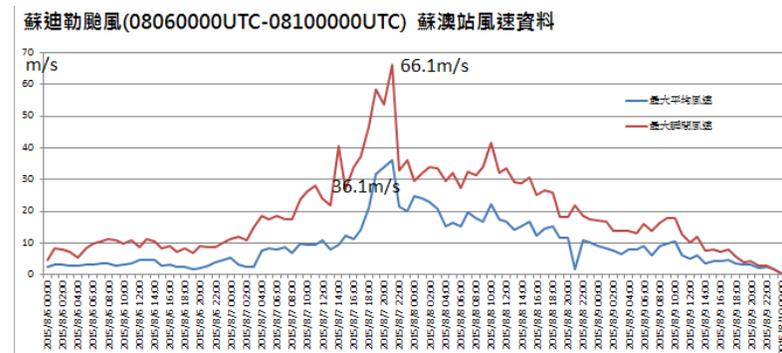
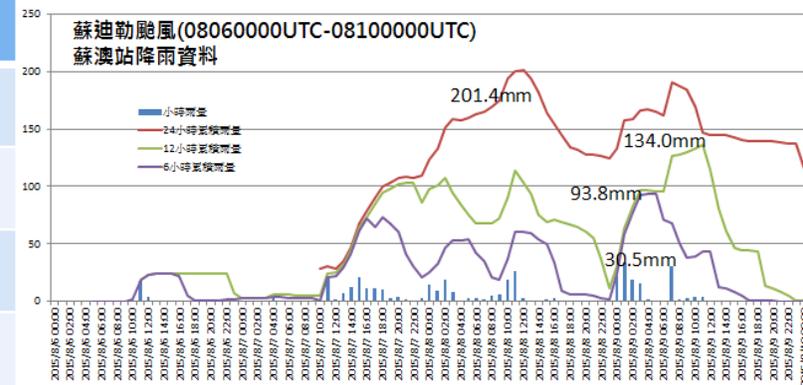
過程平均雨量(降雨強度)

風力指標(3項)

最大平均風速

最大瞬間風速

平均風速 ≥ 10 m/s的時數



選取時間為颱風警報發布期間。

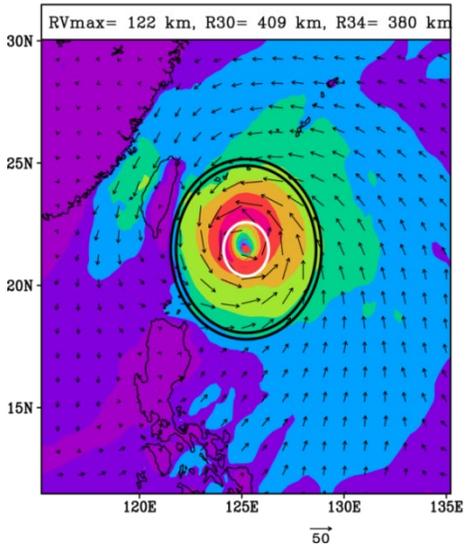
以10項風雨指標之全台平均值、分站平均值作為風雨大小之判斷。

颱風個案之選取為中心有登陸台灣之西進路徑颱風(第二、三、四類)

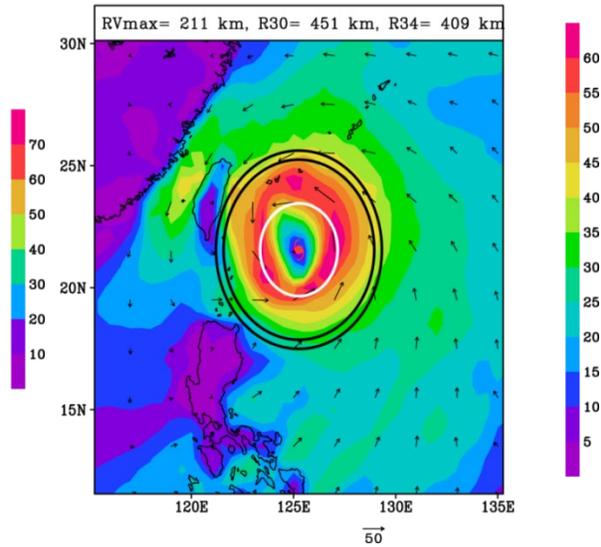


壯度、強度及大小變化探討

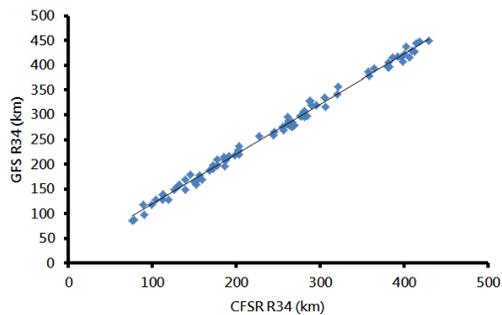
12Z26SEP2016-GFS20160926 10m Wind



12Z26SEP2016-CFSR2016092612 10m Wind

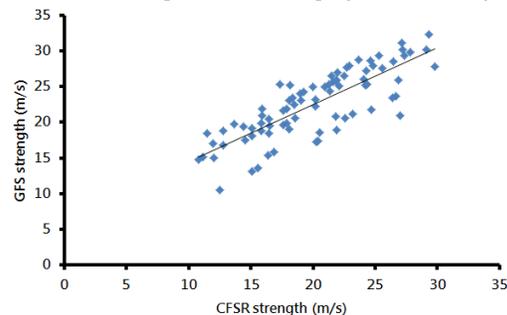


GFS R34 vs CFSR R34 (2015-2016 4TCs)



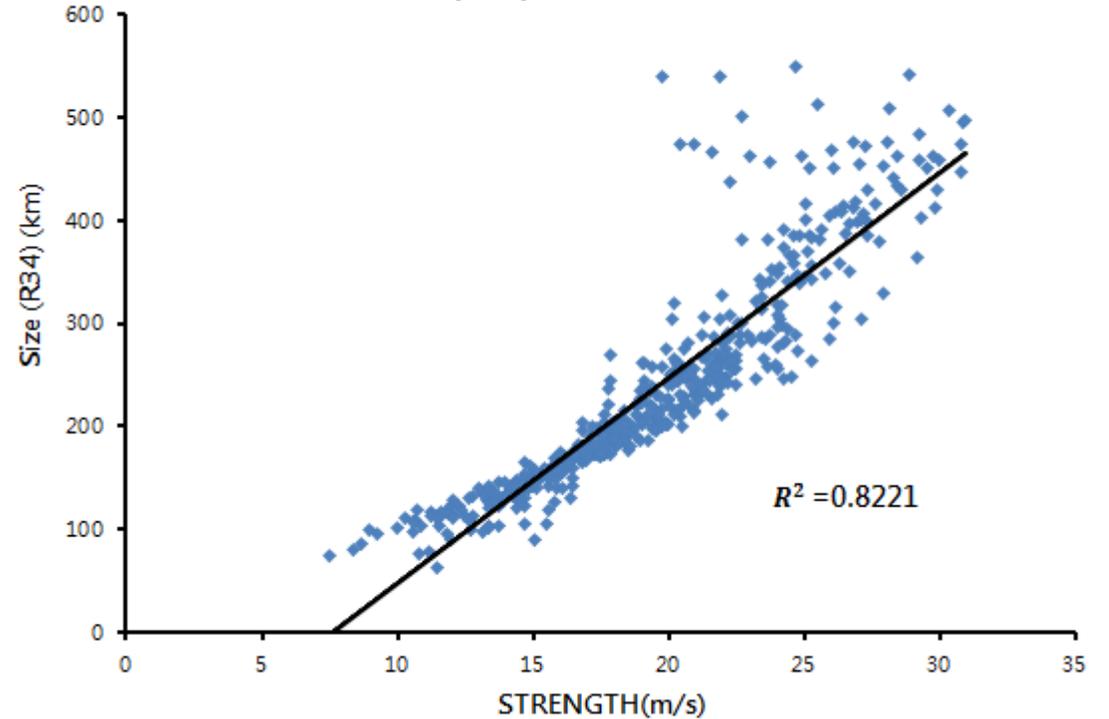
$$R^2 = 0.904$$

GFS strength vs CFSR strength (2015-2016 4TCs)



$$R^2 = 0.661$$

2015-2016 22TCs
Size (R34) & STRENGTH

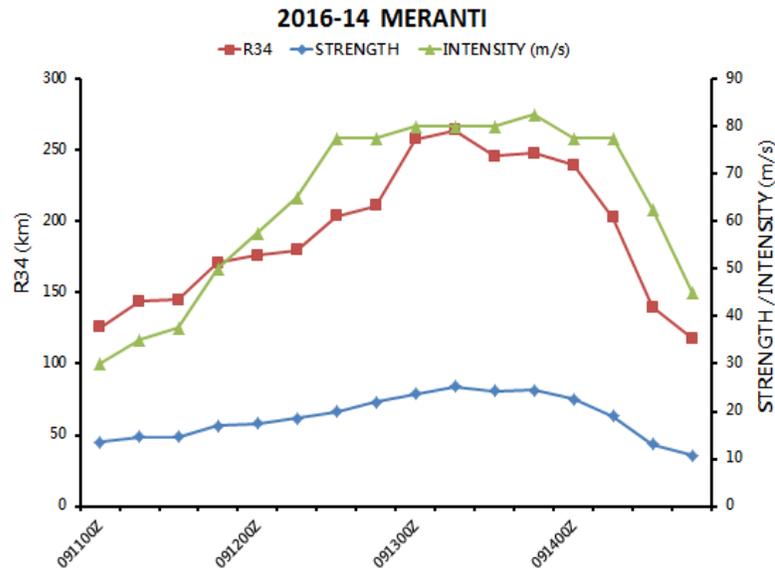


壯度跟大小的 $R^2 = 0.82$
 壯度與強度、強度與大小的相關性低
 與Chan and Chan (2012)的研究結果相同
當無法得到颱風壯度時，可以使用颱風大小替代。

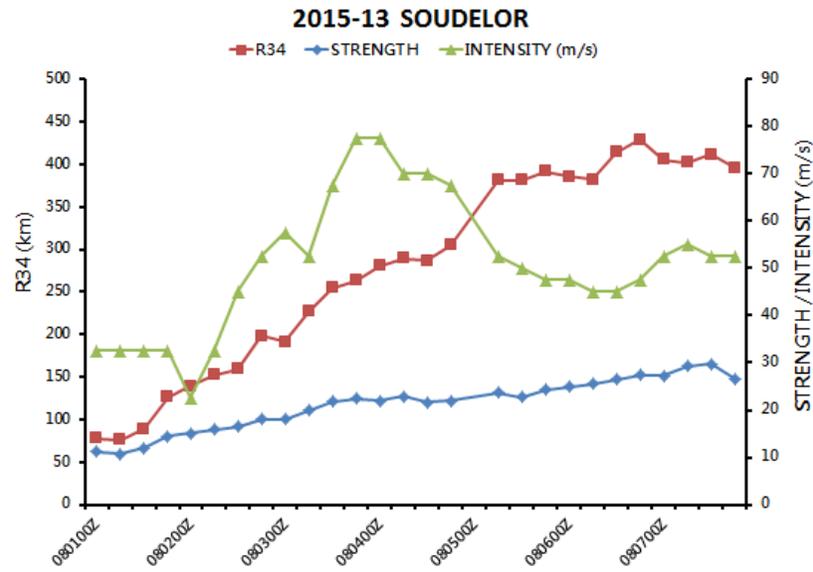


壯度、強度及大小變化探討

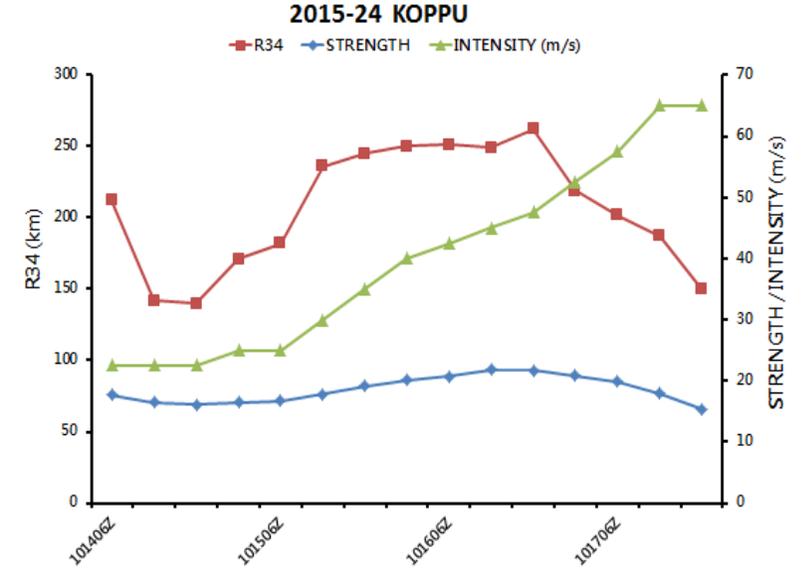
TYPE-1



TYPE-2

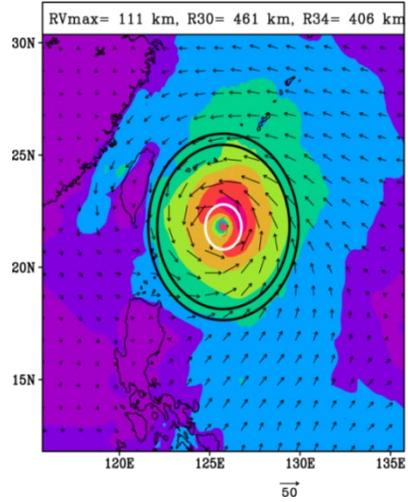


TYPE-3

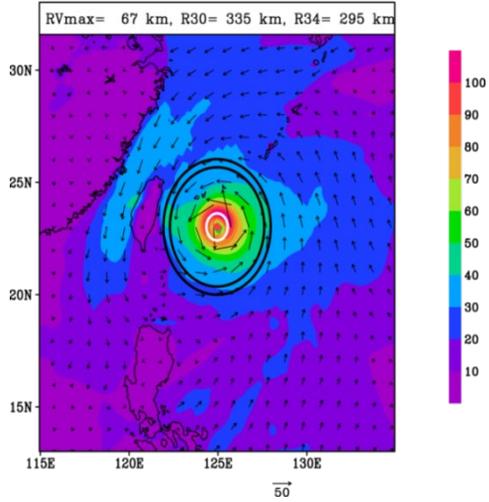


侵台颱風個案研究結果(2015-2016 4TCs)

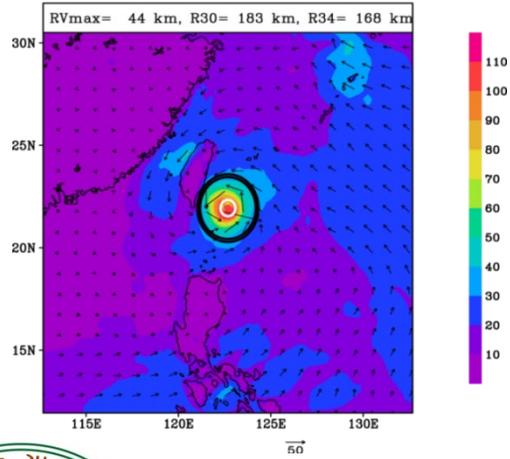
00Z07AUG2015-GFS20150807 10m Wind



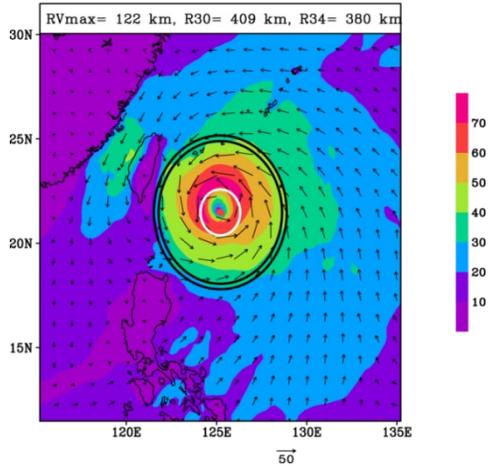
18Z27SEP2015-GFS20150927 10m Wind



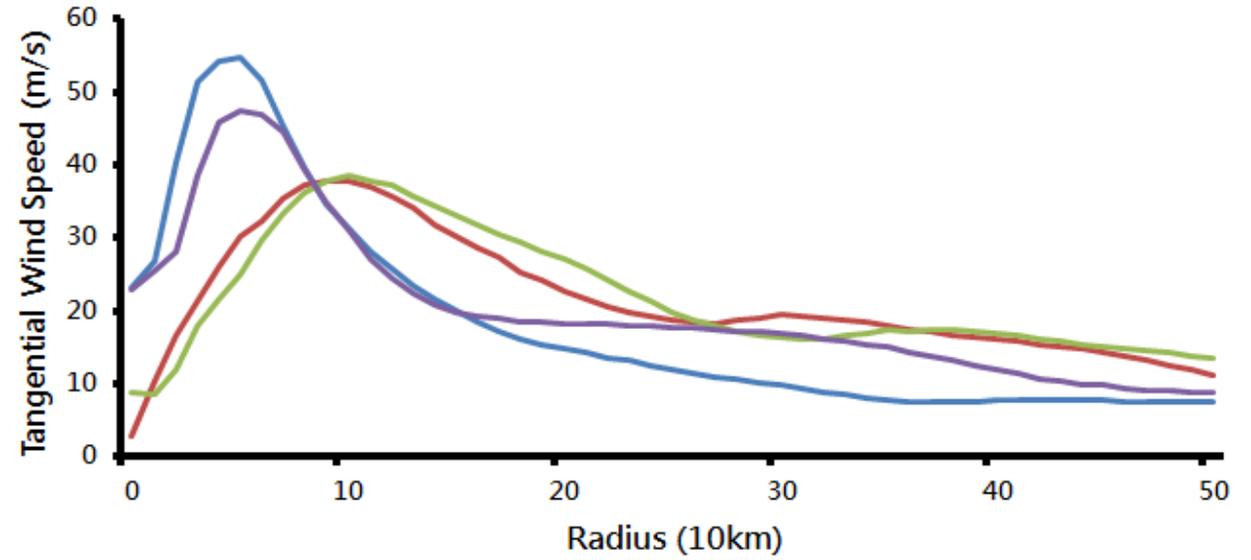
12Z07JUL2016-GFS20160707 10m Wind



12Z26SEP2016-GFS20160926 10m Wind

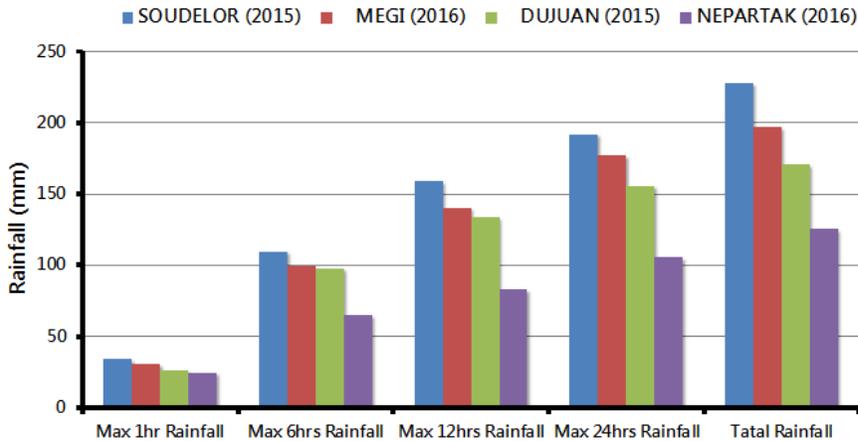


2015-2016 4TCs Wind Profiles
 — NEPARTAK — MEGI — SOUDELOR — DUJUAN

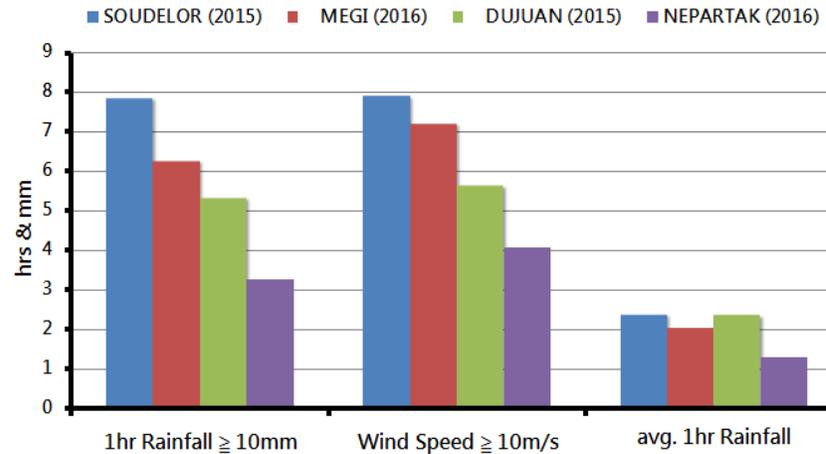


侵台颱風個案研究結果(2015-2016 4TCs)

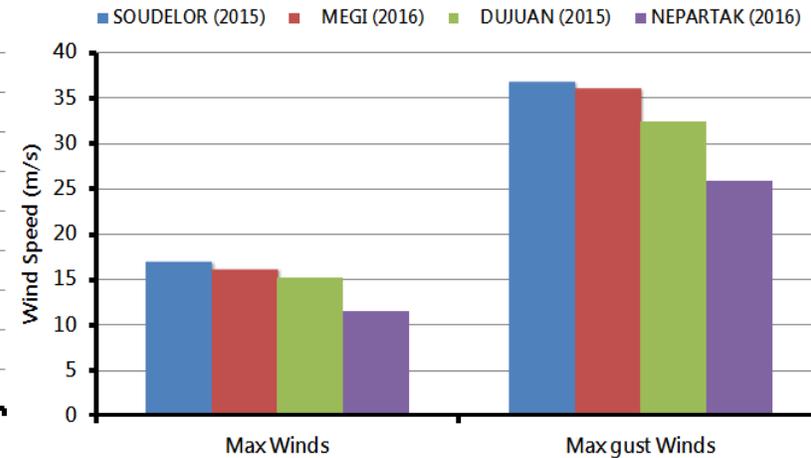
2015-2016 4TCs Data



2015-2016 4TCs Data



2015-2016 4TCs Data



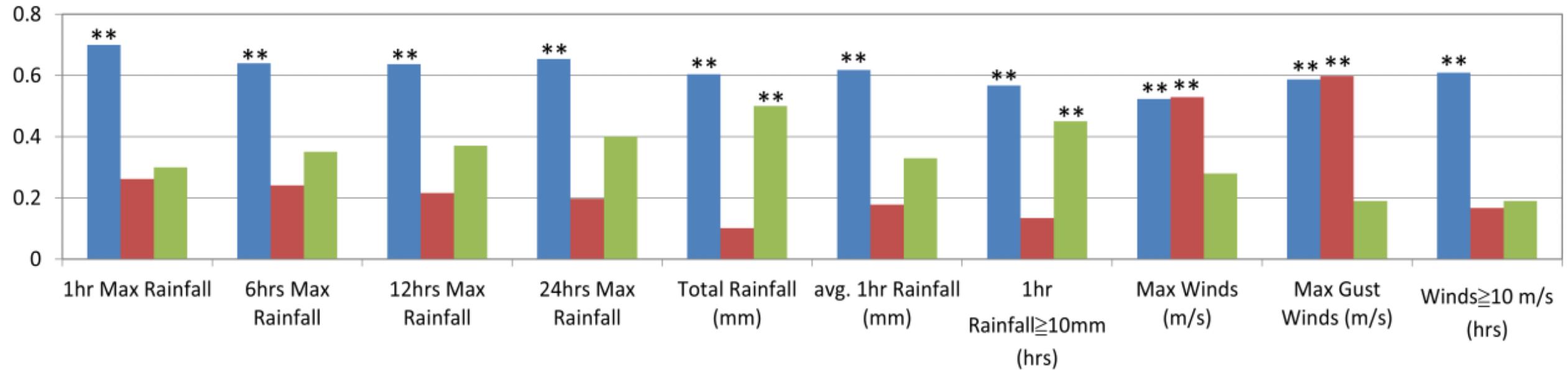
颱風名稱(年份)	路徑	壯度(m/s)	強度(m/s)	大小(km)	速度(m/s)
蘇迪勒 (2015)	3	29.8	52.5	429	5.8
杜鵬 (2015)	2	24.7	62.5	318	5.6
尼伯特 (2016)	4	19.2	65.0	222	5.0
梅姬 (2016)	3	29.2	57.5	409	5.8



侵台颱風個案研究結果(1980-2016 32TCs)

All 32TCs

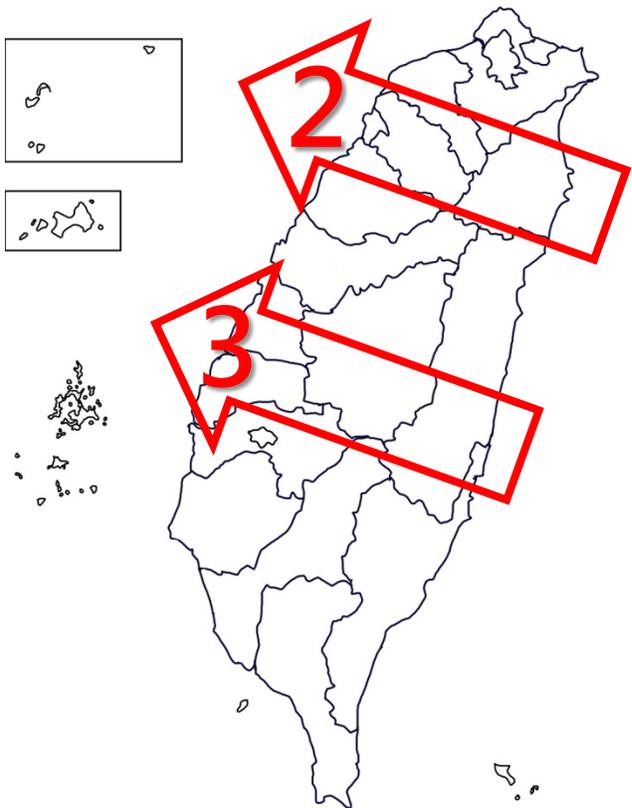
■ Size ■ Intensity ■ Speed



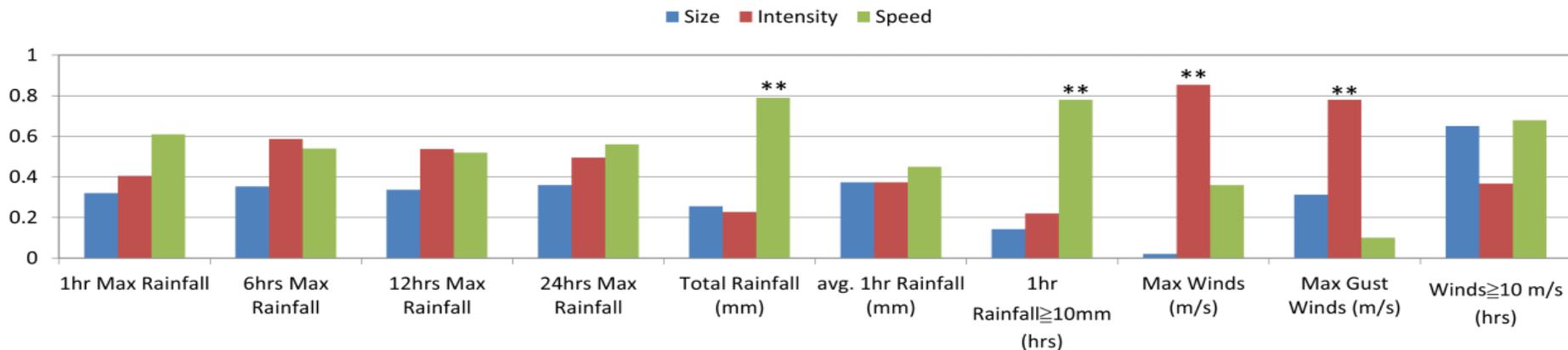
雨量指標跟**颱風大小**有較佳的相關性，其次為颱風速度，跟颱風強度相關性低。
風力指標跟**颱風大小**、**強度**都有較佳的相關性，跟颱風速度相關性低。
整體而言，**颱風大小**對於颱風的雨、風影響性最大。



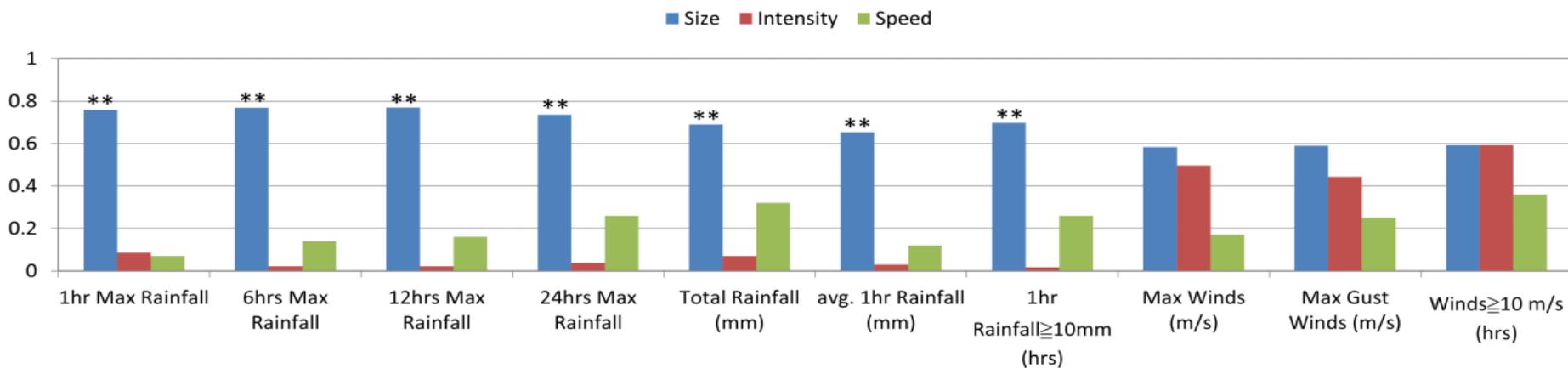
侵台颱風個案研究結果(1980-2016)



TYPE-2 10TCs



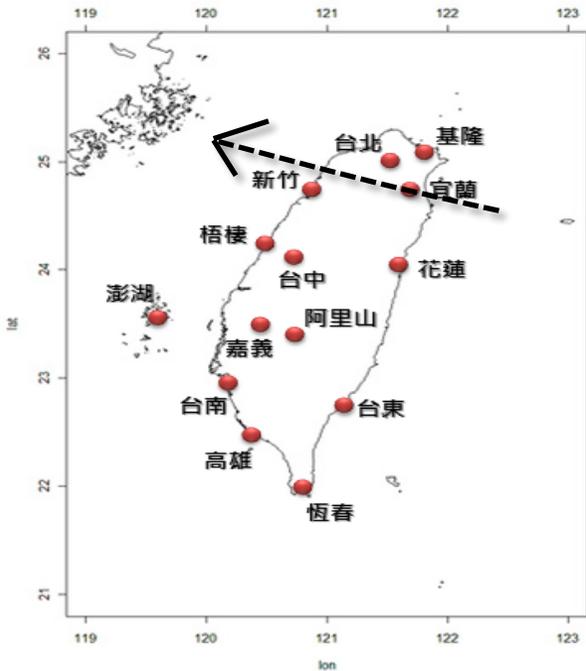
TYPE-3 16TCs



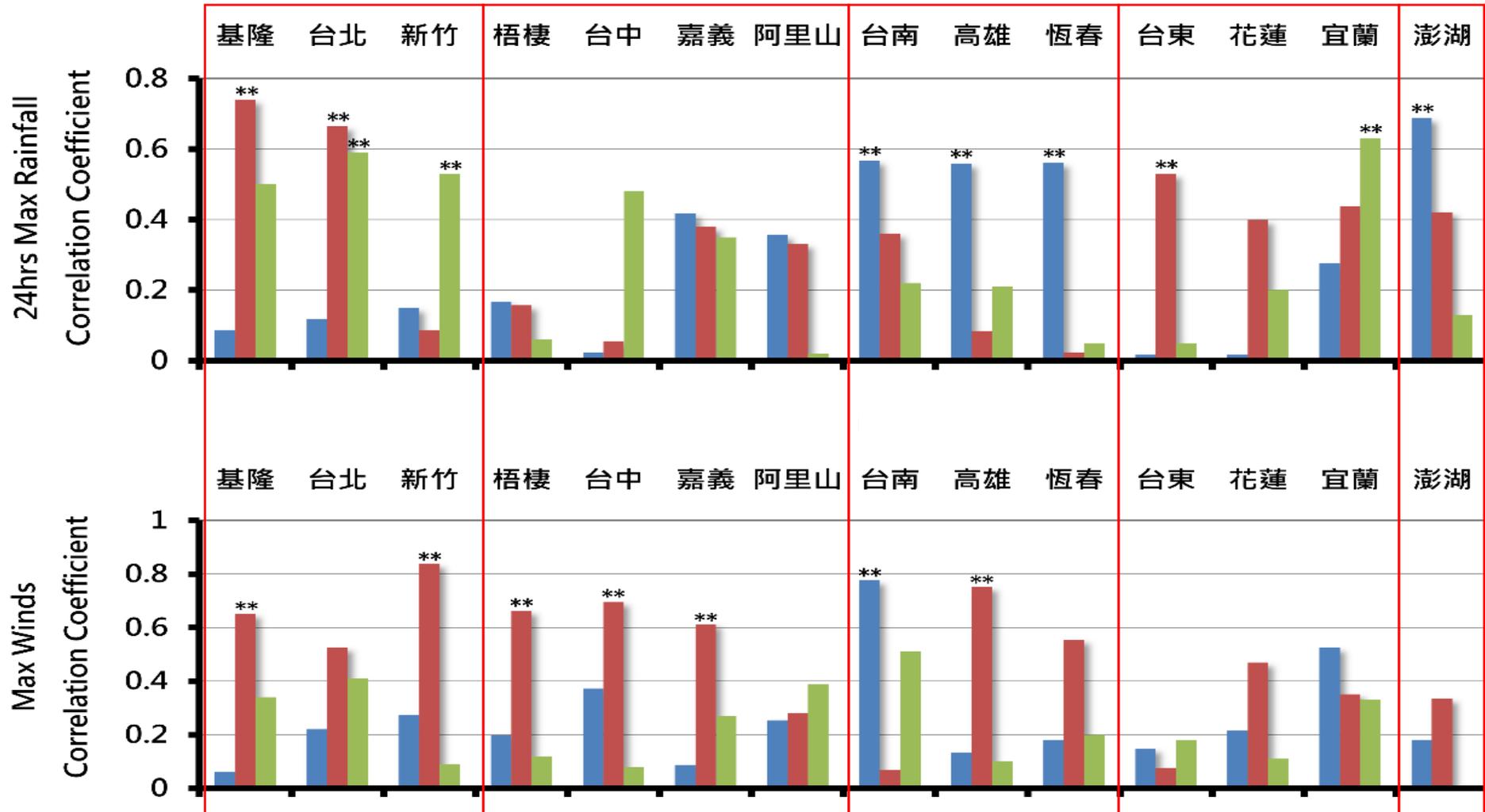
第二類路徑颱風，颱風強度、速度對風雨的影響較大。
 第三類路徑颱風，颱風大小對風雨的影響最明顯。



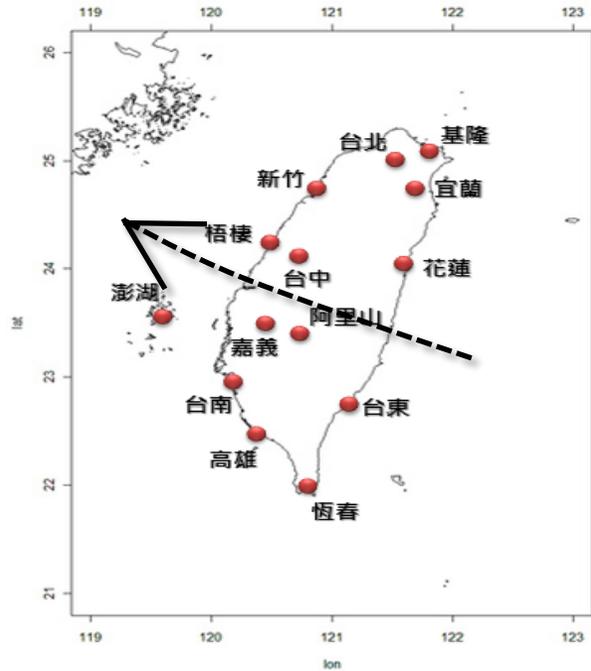
侵台颱風個案研究結果(1980-2016)



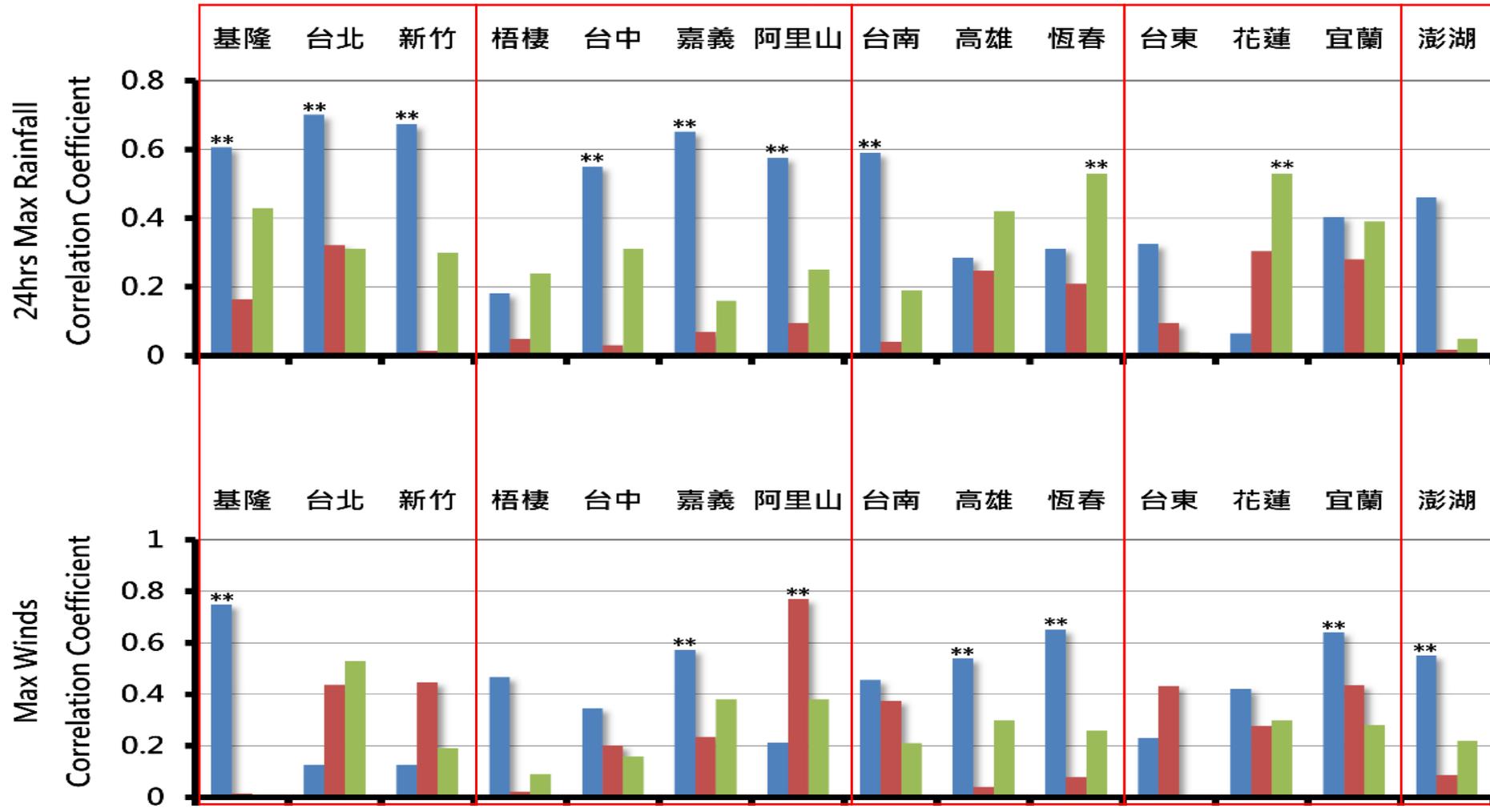
■ Size ■ Intensity ■ Speed TYPE-2 10TCs



侵台颱風個案研究結果(1980-2016)



■ Size ■ Intensity ■ Speed TYPE-3 16TCs



結論

- NCEP-GFS水平解析度0.25度資料，可用於計算颱風之壯度及大小。
CFSR水平解析度0.5度資料計算僅適合颱風的大小。
- 2015年到2016年間，西北太平洋22個颱風個案的壯度、大小、強度三者之間的相關性比較，
壯度跟大小相關性高，壯度跟強度及大小跟強度的相關性低。
- 強度、壯度及大小三者之間的變化情況分成三類
第一類為強度、壯度、大小三者變化呈現正相關。
第二類為颱風強度過巔峰後，**颱風的壯度及大小繼續增加**，可能為侵襲區域帶來大範圍風雨。
第三類為颱風大小在強度達巔峰前達到最大，之後逐漸減小，風雨集中，對於登陸點週邊威脅大。



結論

- 2015年跟2016年4個侵台颱風之分析結果顯示，
壯度、大小越大的颱風，風雨風雨指標越大，相關性高。
風雨指標跟颱風強度之間的相關性較低。
- 1980年到2016年共32個侵台颱風之整體分析結果顯示，
雨量指標跟颱風大小有較好的相關性，其次為颱風速度，跟颱風強度相關性低。
風力指標跟颱風大小、強度都有較好的相關性，跟颱風速度相關性低。
整體而言，颱風大小越大，風雨指標越大。即大小越大的颱風，風雨影響越明顯。
- 將侵台颱風依路徑分為兩類，對不同路徑的颱風而言，
第2類路徑颱風，風雨指標跟颱風速度、強度的相關性較佳。
第3類路徑颱風，風雨指標跟颱風大小的相關性較佳。



結論

- 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，多數測站的風力指標跟颱風強度的相關性高，北部、西半部測站較明顯。
雨量指標差異性大，北部測站跟颱風強度、速度相關性高，中南部測站跟颱風大小相關性高。
第3類路徑個案，多數測站的雨量指標跟颱風大小、速度的相關性高，台南以北測站較明顯。
風力指標差異較大，大致仍跟颱風大小的相關性較佳。
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。
颱風強度對風力的影響大，尤其是登陸地點附近。
颱風大小、速度對雨量的影響大，並且影響降雨發生的廣泛程度。
- 颱風防災作業上除了颱風強度外，颱風壯度及大小、速度也應該一起注意，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。

