



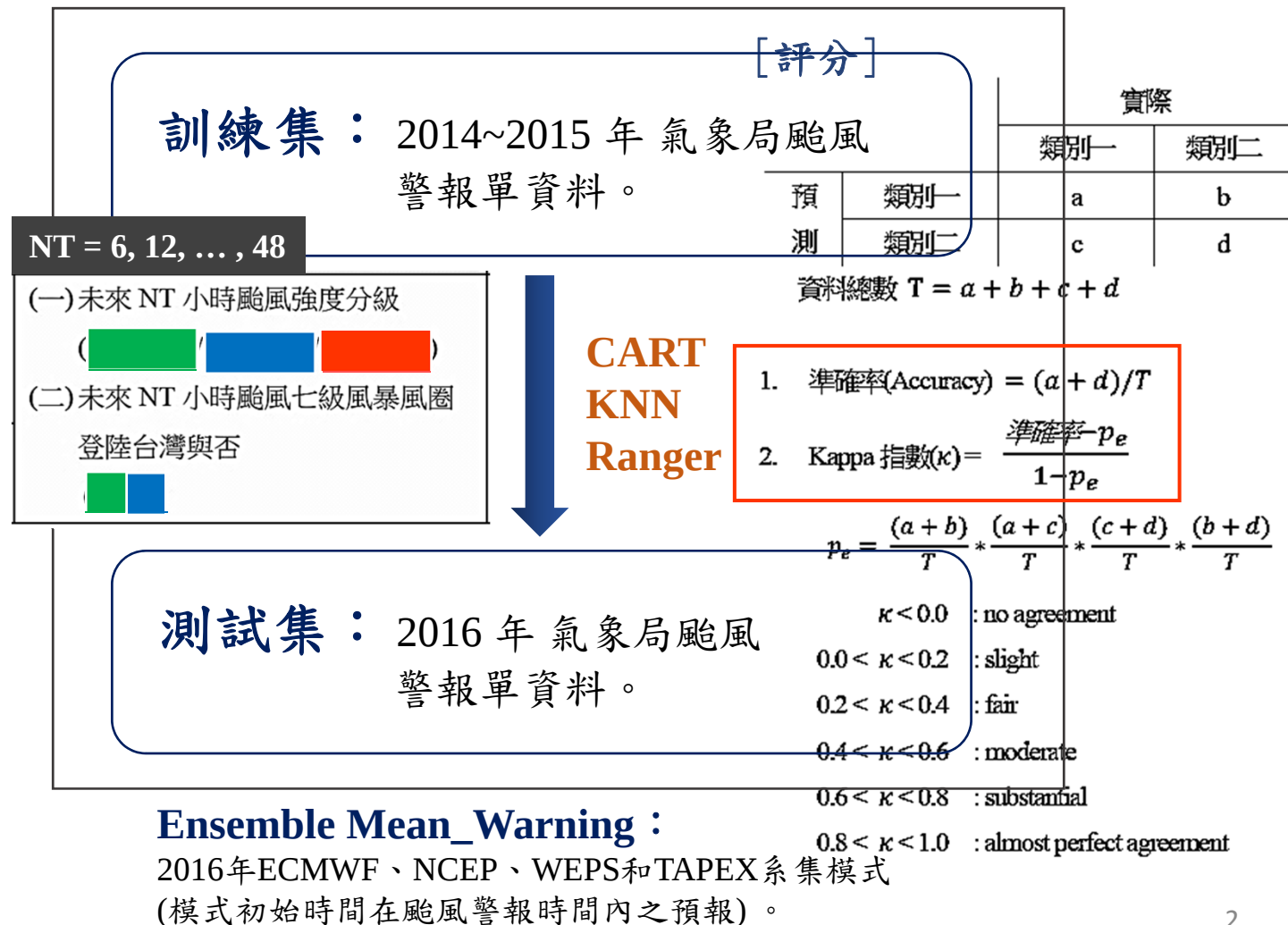
颱風結構資料之預報模型測試

林宜霖 陳熾竹 江宙君

 台灣颱風洪水研究中心



建模方法說明



機器學習方法介紹-KNN



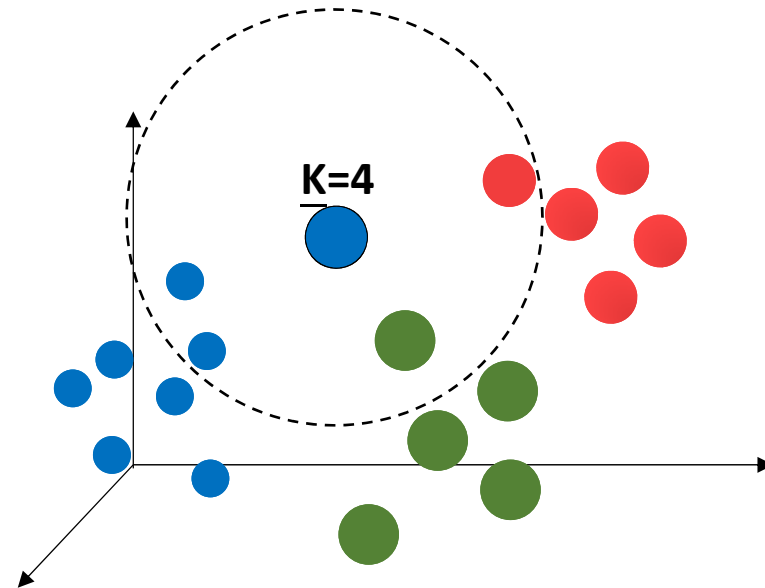
K-Nearest Neighbors



Fix and Hodge(1951)



多數決

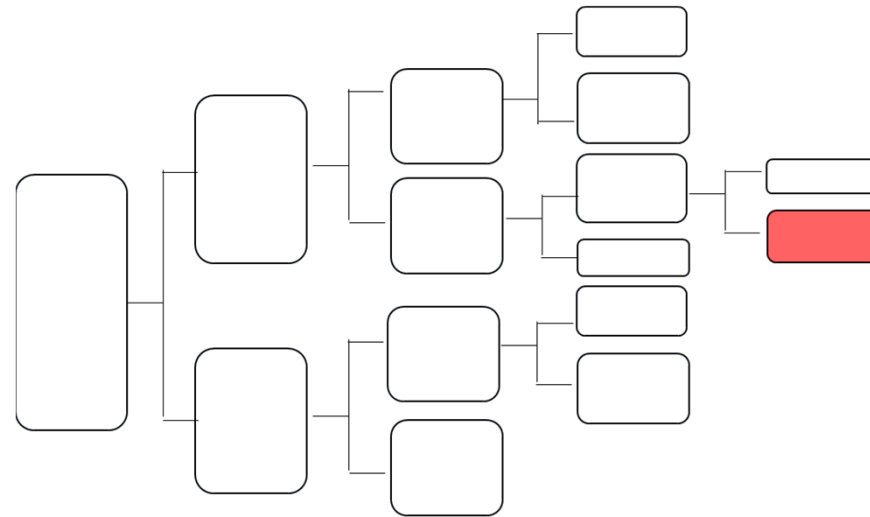


機器學習方法介紹-Cart

🌀 Classification And Regression Tree

🌀 Breiman(1984)

🌀 遞迴式Gini Impurity



機器學習方法介紹-Ranger



RANdom- forest GEneRator



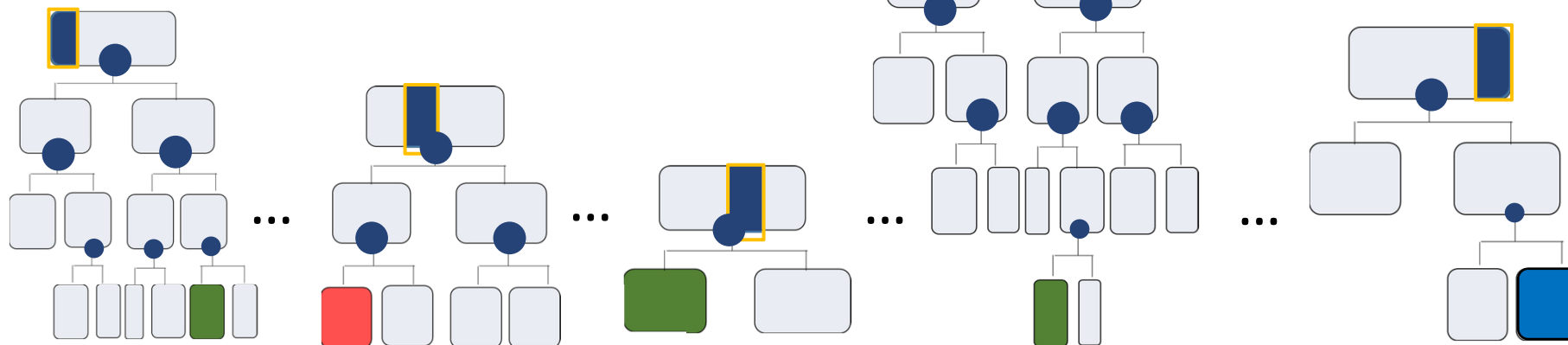
Wright et al.(2017)



Based on RF(Breiman 2001)



多數決, 平均, 或分位數等



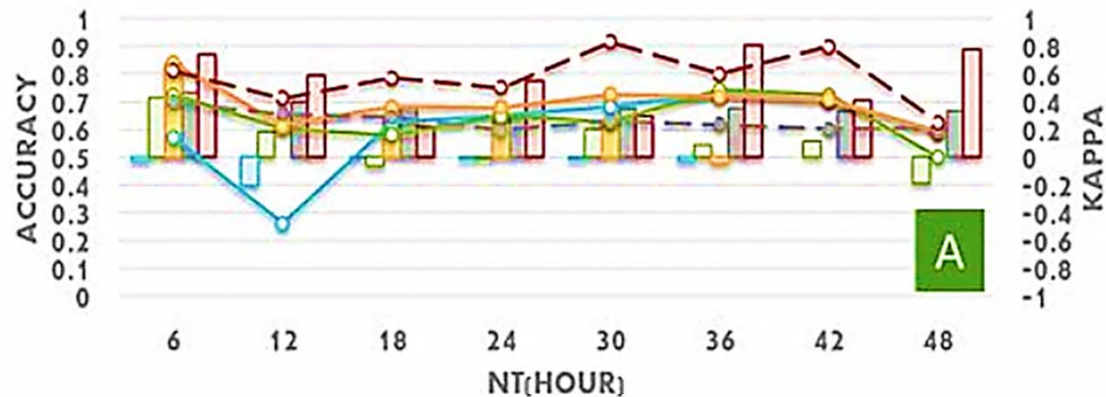
實驗設計

預報因子	說明	預報因子	說明
MSLP	颱風中心氣壓(hPa)	X7Dir	七級風暴風半徑(km)
VMAX	颱風最大風速(m/s)	X10Dir	十級風暴風半徑(km)
LON	颱風中心經度(deg)	u-6Dir	前 6 小時中心移動速度-經向(deg)
LAT	颱風中心緯度(deg)	v-6Dir	前 6 小時中心移動速度-緯向(deg)
GUST	最大陣風(m/s)	Tracktype	氣象局路徑分類(type 9+1)
MM	月份		

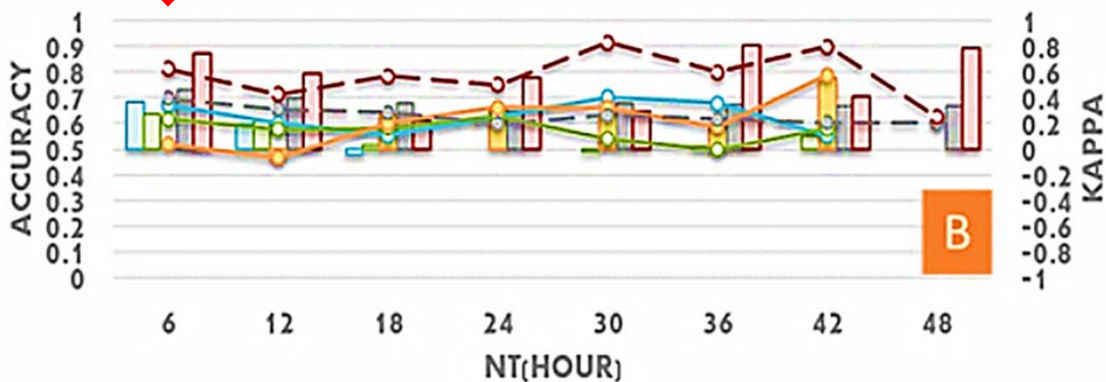
實驗	預報因子(Predictors)	預報量(Predictand)	機器學習方法
A 基礎預報因子	MSLP、VMAX、LON、 LAT、GUST、MM、 X7Dir 和 X10Dir	(一)未來 NT 小時颱風強度分級 (輕度颱風/中度颱風/強烈颱風) (二)未來 NT 小時颱風七級風暴風圈 登陸台灣與否 (是/否)	CART KNN Ranger
B 加入移速路徑等預報因子	同上，增加 u-6Dir、 v-6Dir 和 Tracktype		

初步成果-颱風強度分級預報

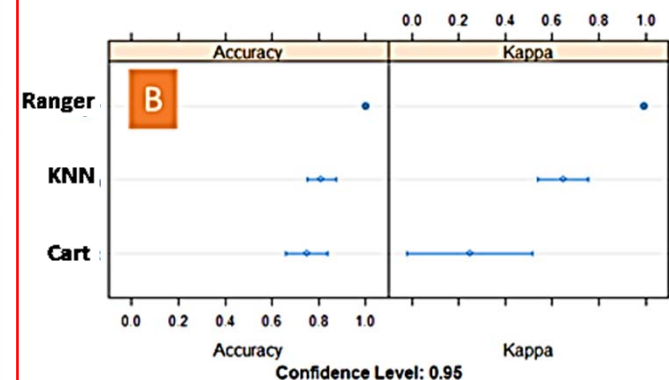
(a)未來 NT 小時颱風強度分級



(b)未來 NT 小時颱風強度分級



NT = 6 小時颱風強度分級

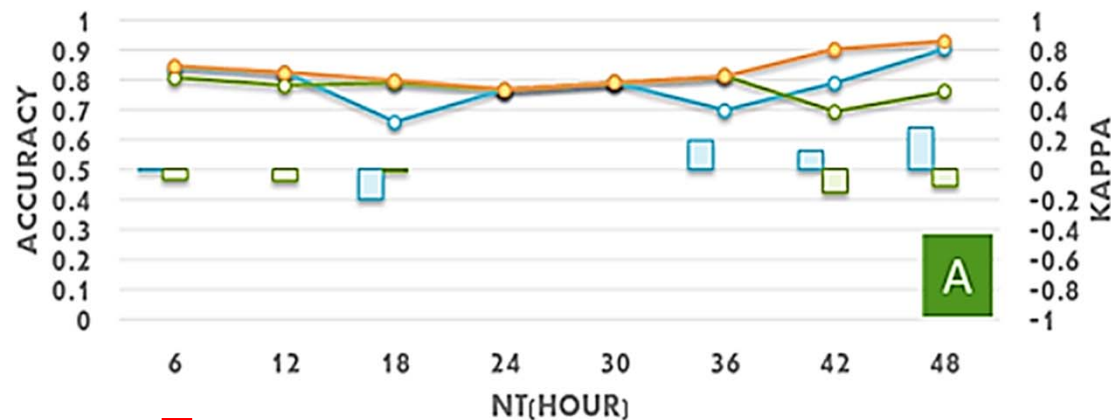


準確率：—○— Cart —○— KNN —○— Ranger —○— Ensemble Mean —○— Ensemble Mean_Warning

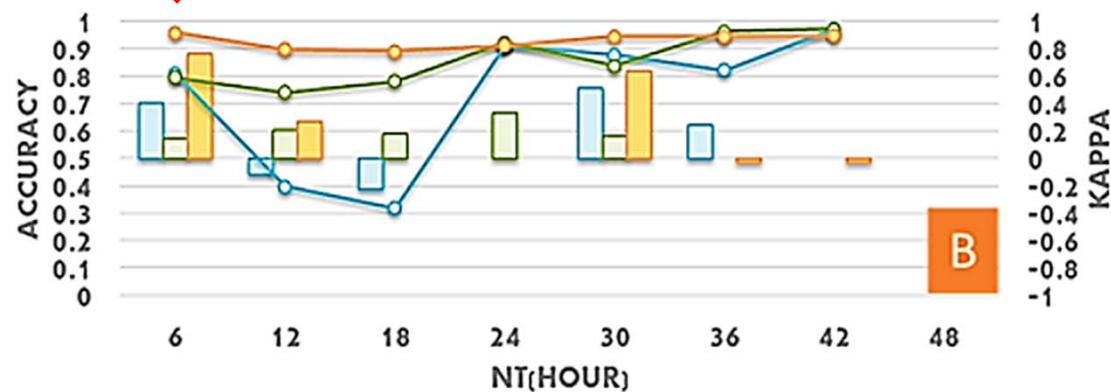
Kappa 值：□ kCart □ kKNN □ kRanger □ kEnsemble Mean □ kEnsemble Mean_Warning

初步成果-颱風七級風暴風半徑登陸與否預報

(c)未來 NT 小時颱風七級風暴風圈登陸台灣與否

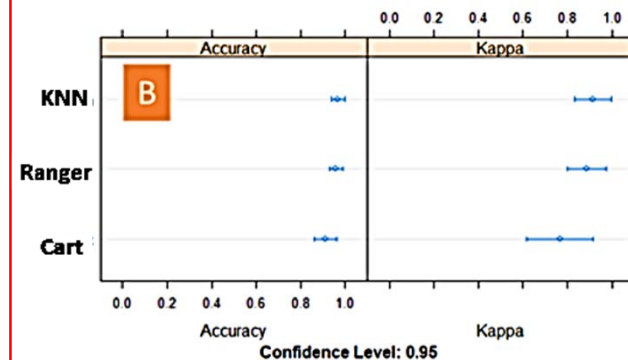


(d)未來 NT 小時颱風七級風暴風圈登陸台灣與否

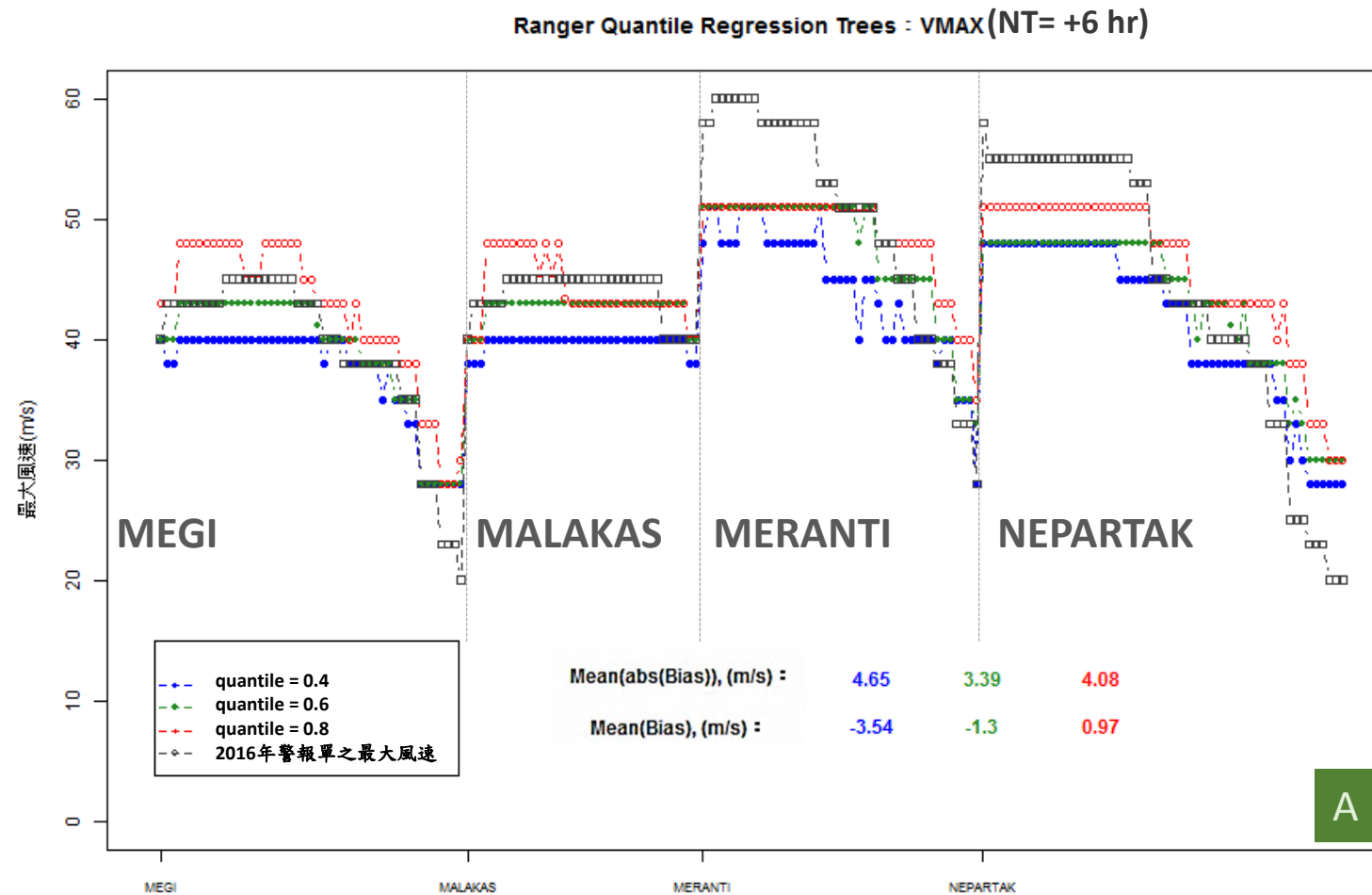


準確率：—●— Cart —●— KNN —●— Ranger
Kappa 值：□ kCart □ kKNN □ kRanger

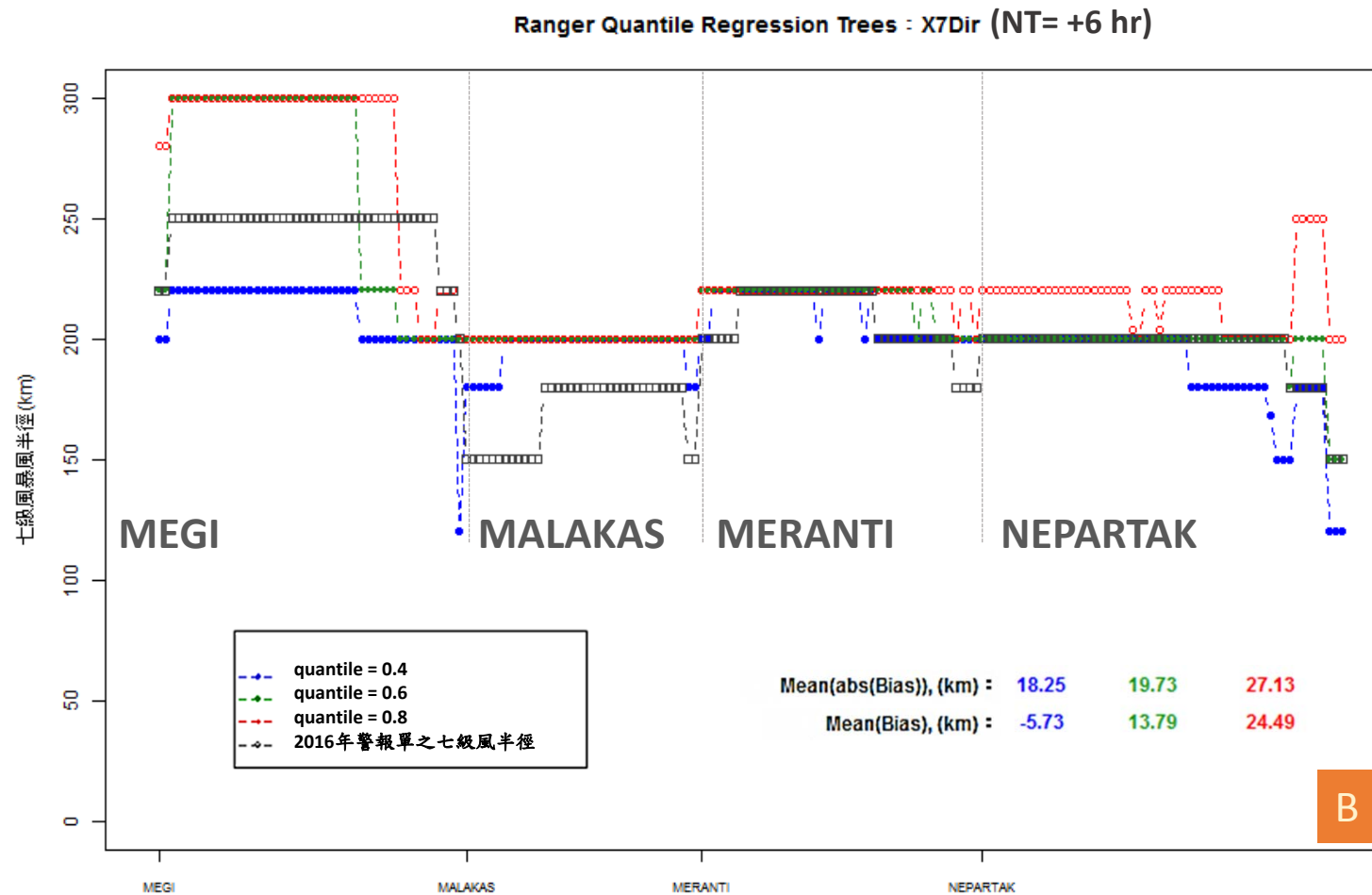
NT = 6 小時颱風七級風暴風圈登陸台灣與否



初步成果-颱風強度迴歸預報



初步成果-颱風七級風暴風半徑迴歸預報



120 km $\leq$ 訓練集 $\leq$ 300 km

結論



以2014~2015年氣象局颱風警報單資料建模，預報2016年颱風強度、七級風暴風半徑分類與迴歸預報模型。

	分類模型	迴歸模型
颱風強度	 Ranger 6小時預報	 Ranger 6小時預報 MAE = 3.39m/s
颱風七級風 暴風圈	 Ranger 6 (和30)小時預報	 Ranger 6小時預報 MAE = 19.73 km



每個預報時間被視為獨立的。



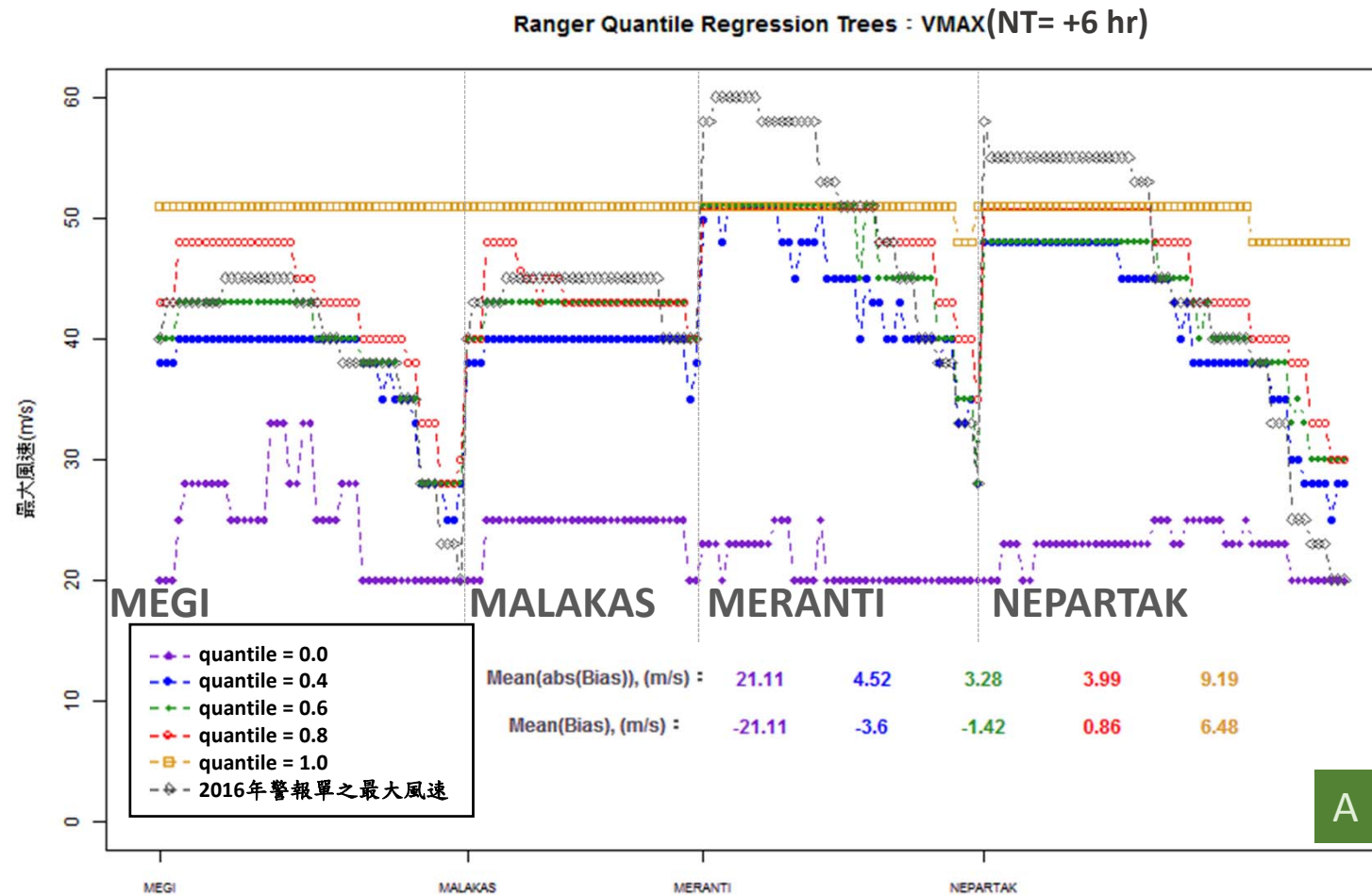
擬加入更多訓練集資料。



Thanks for your attention!

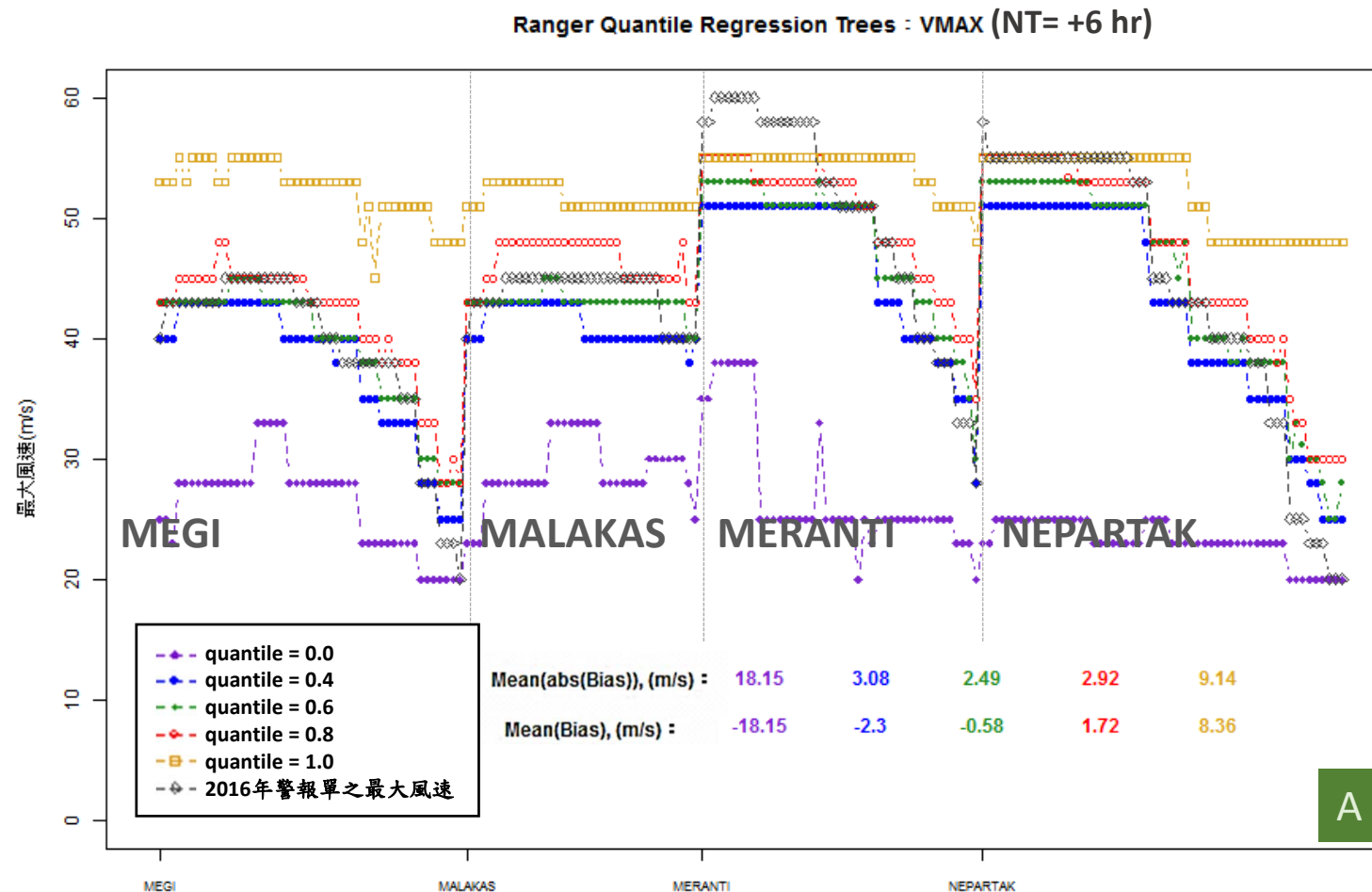


初步成果-颱風強度迴歸預報



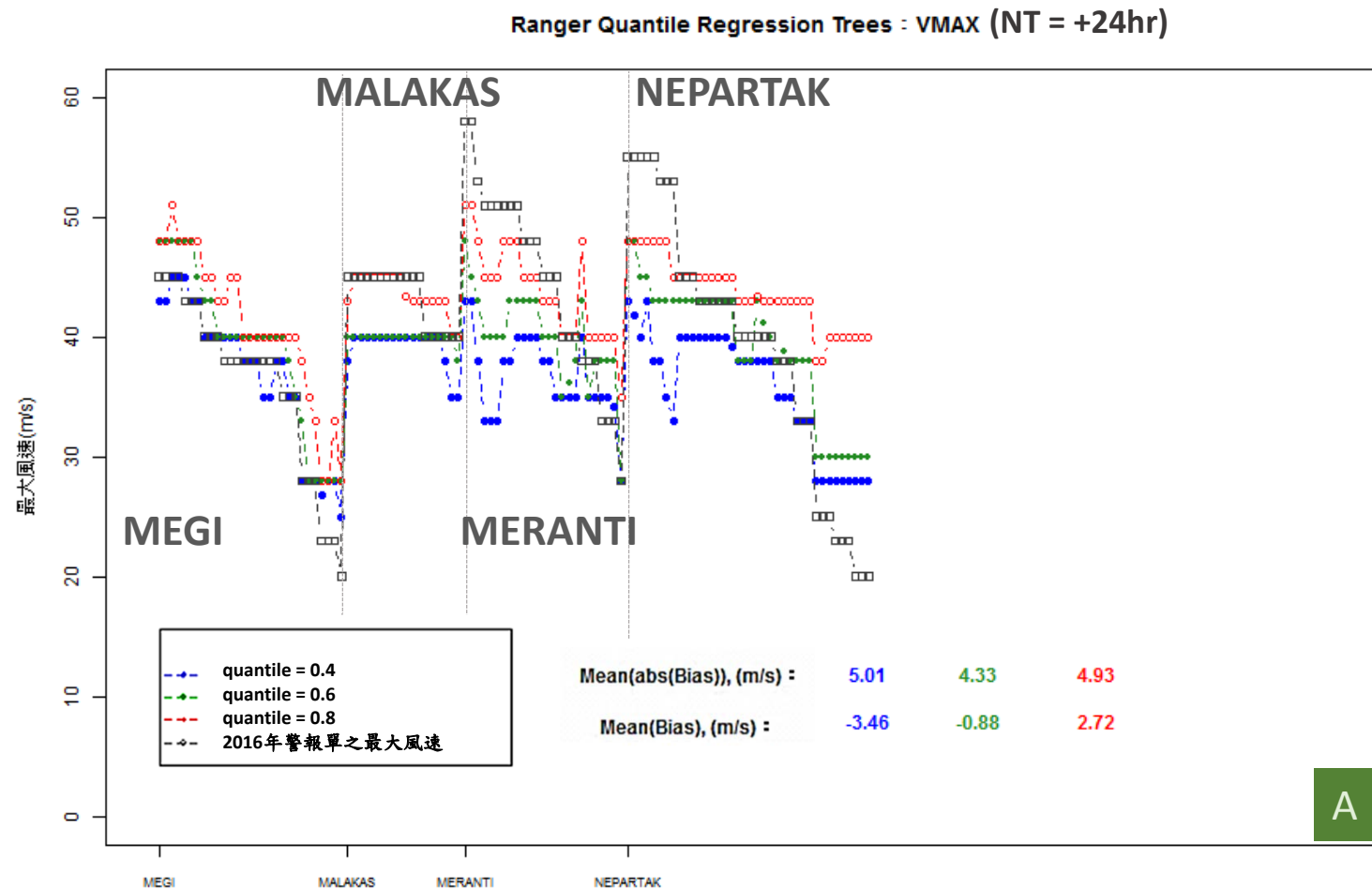
23 m/s $\leq$ 訓練集 $\leq$ 51 m/s

初步成果-颱風強度迴歸預報-增加訓練集資料(10年)

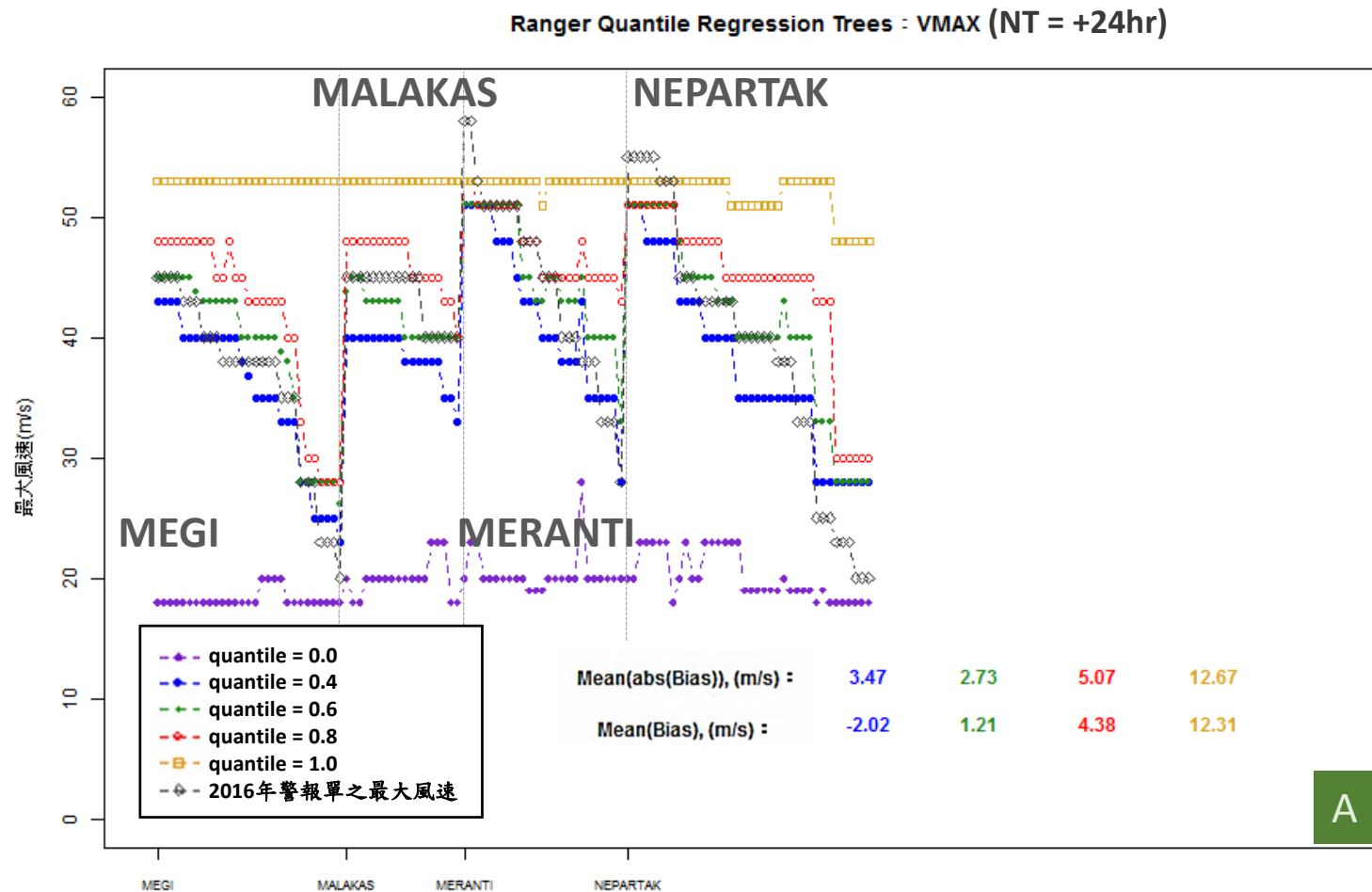


20 m/s $\leq$ 訓練集 $\leq$ 55 m/s

初步成果-颱風強度迴歸診斷



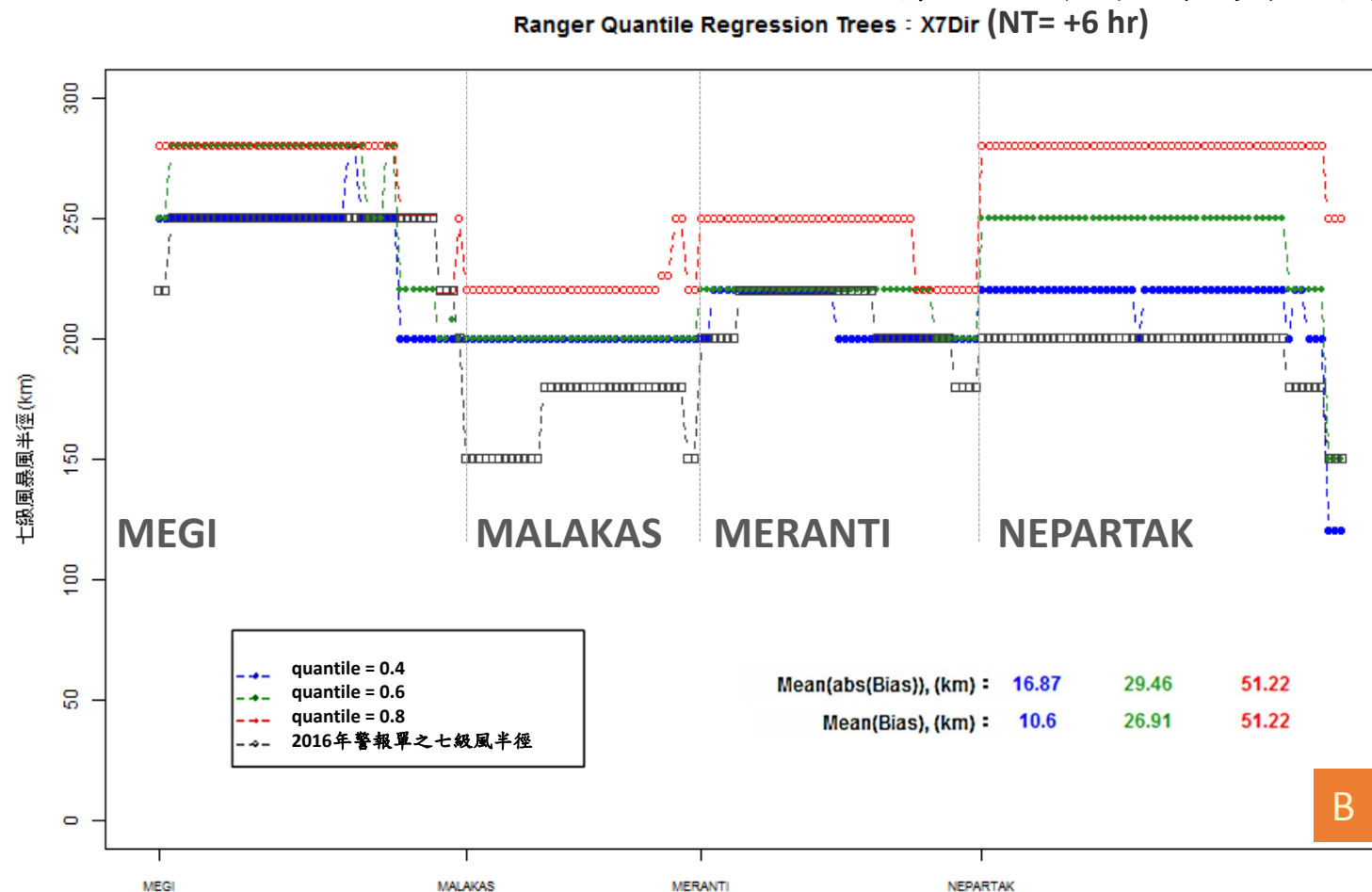
初步成果-颱風強度迴歸診斷-增加訓練集資料(10年)



18 m/s $\leq$ 訓練集 $\leq$ 53 m/s

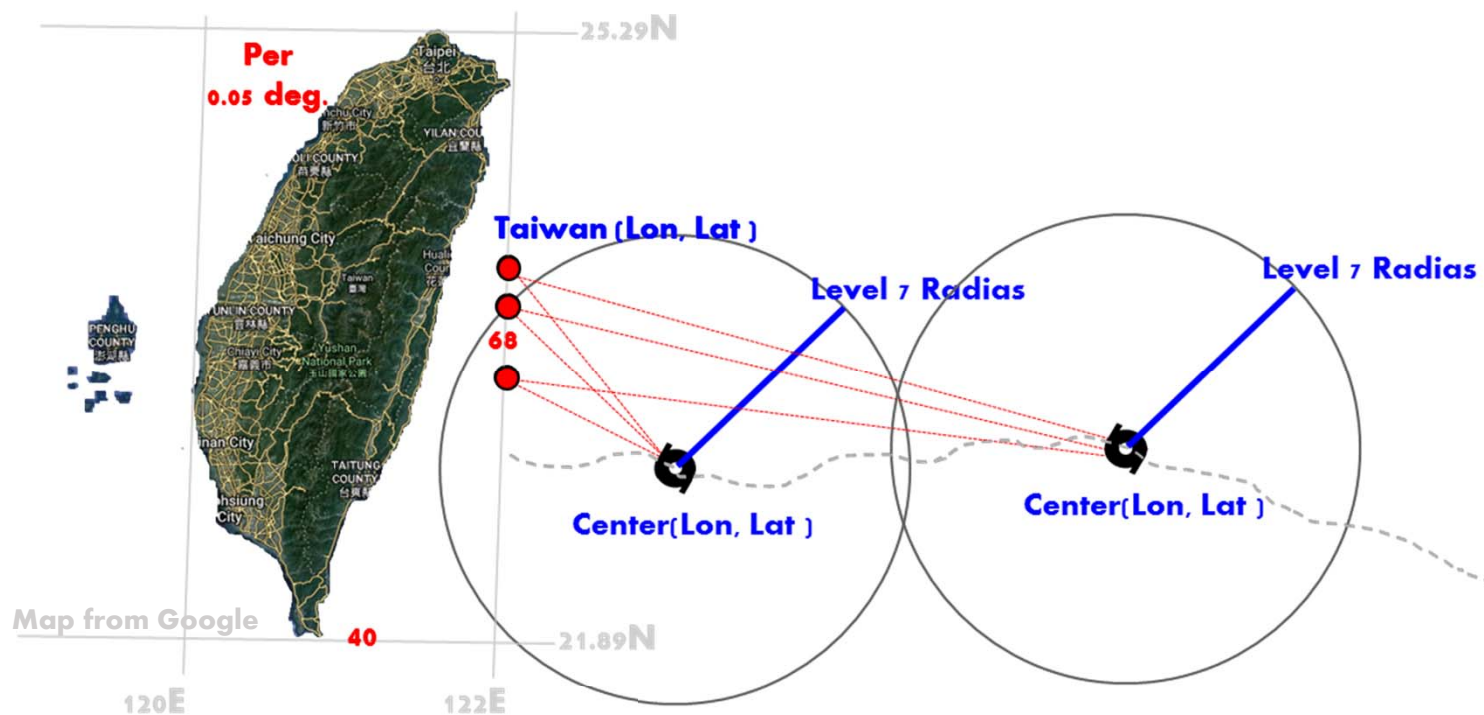
初步成果-颱風七級風暴風半徑迴歸預報

-增加訓練集資料(10年)



100 km $\leq$ 訓練集 $\leq$ 300 km

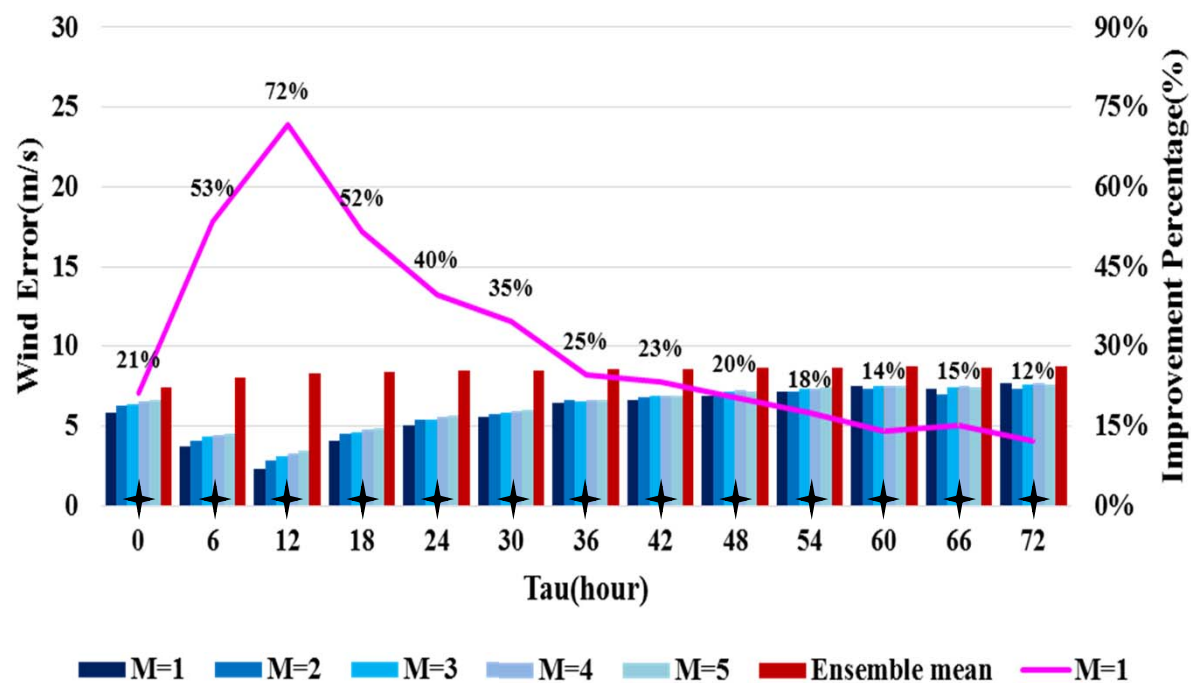
七級風暴風半徑NT小時內是否登陸?



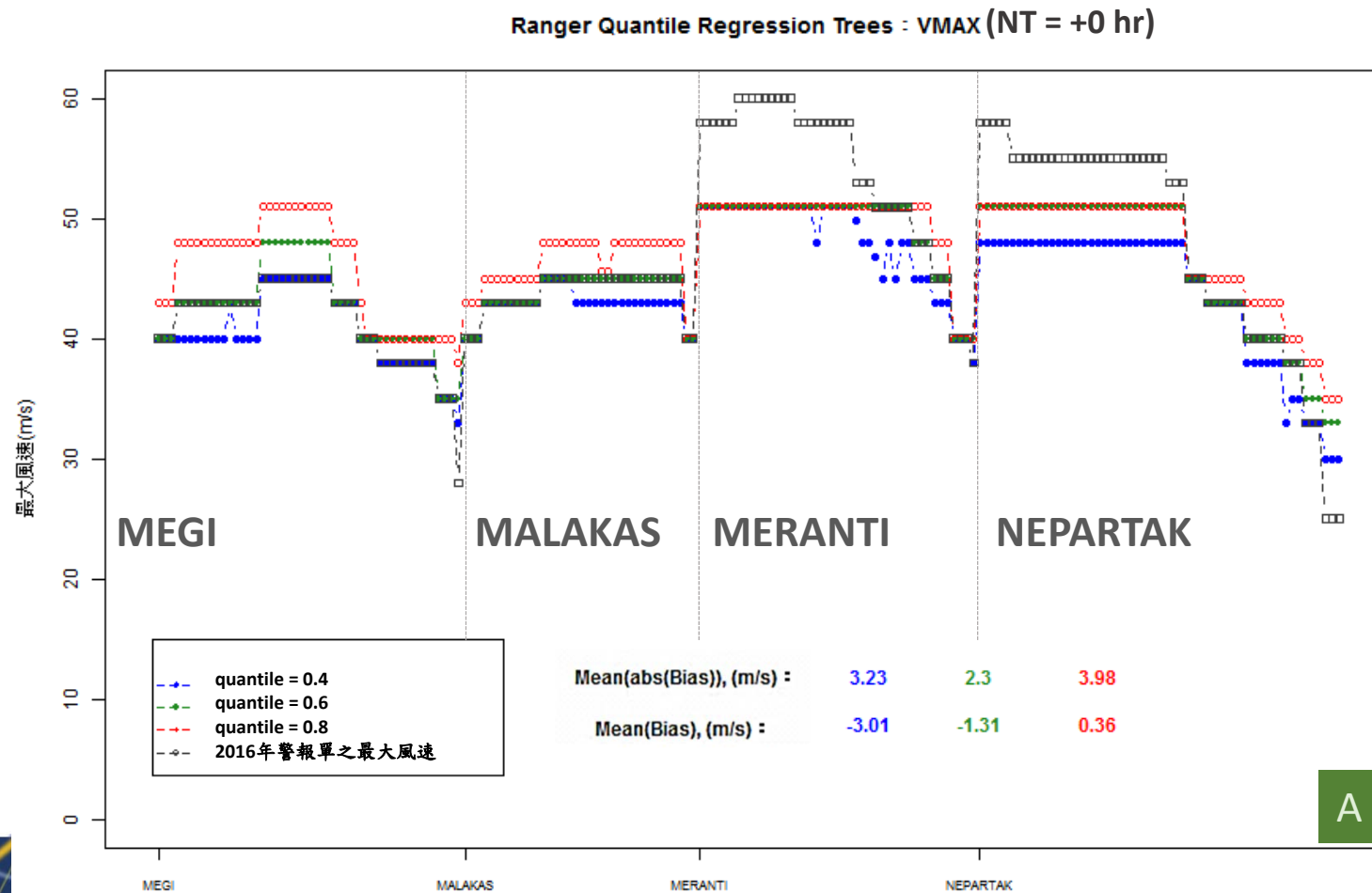
[補充]-系集模式預報



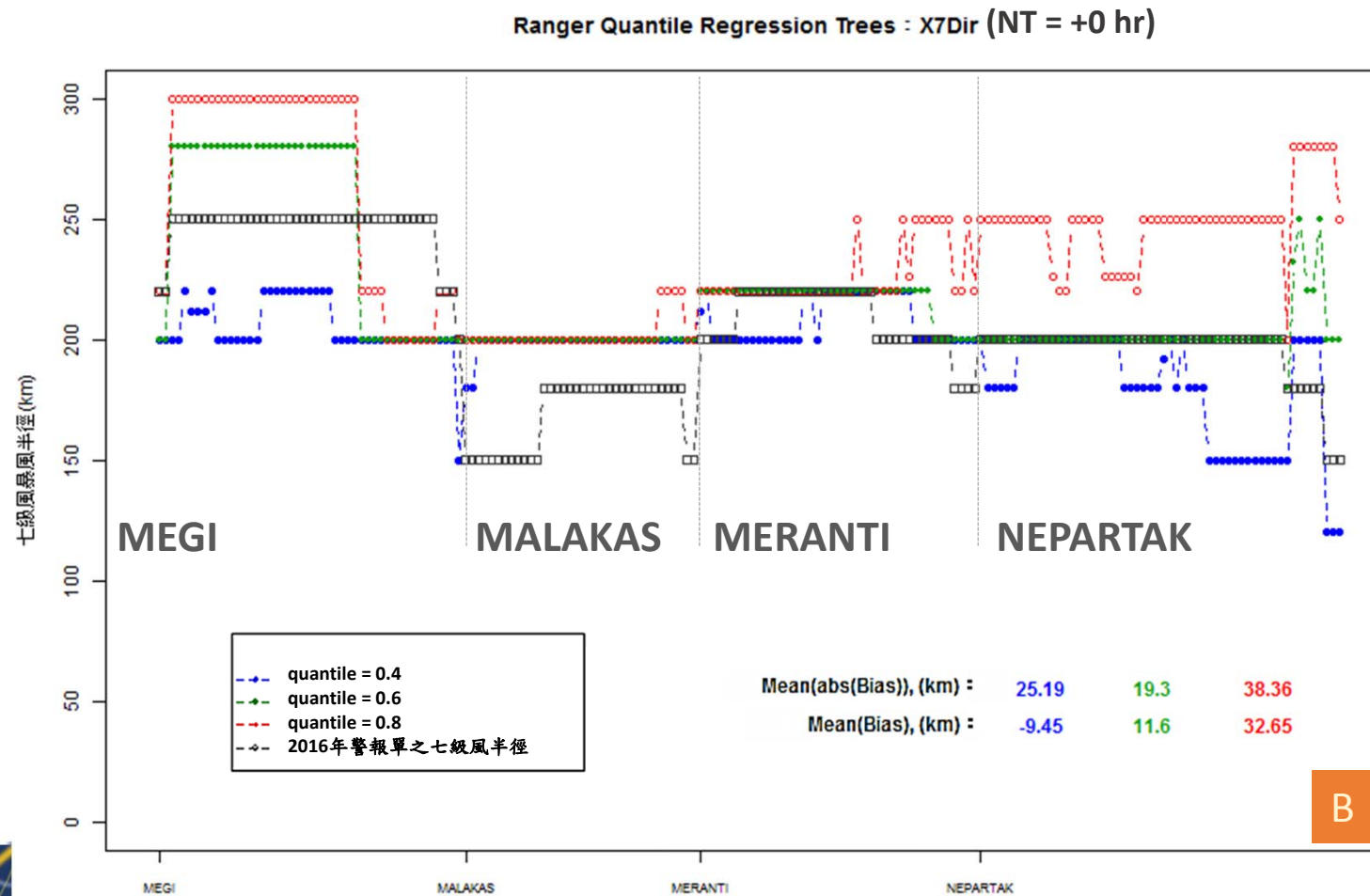
2014~2016年 ECMEF、NCEP、WEPS和TAPEX均質化個案之最大風速誤差(m/s)



初步成果-颱風強度迴歸診斷

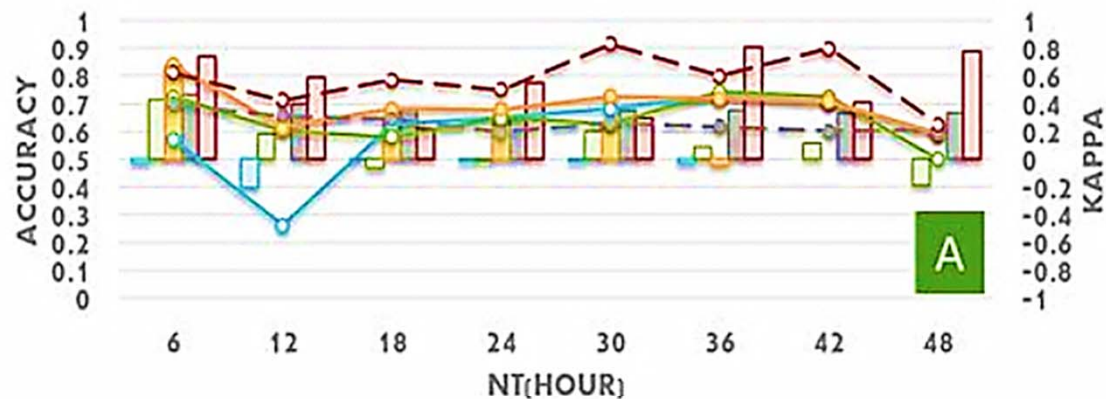


初步成果-颱風七級風暴風半徑迴歸診斷

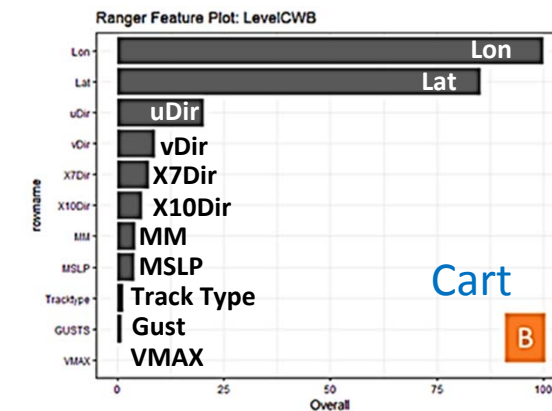


初步成果-颱風強度分級預報

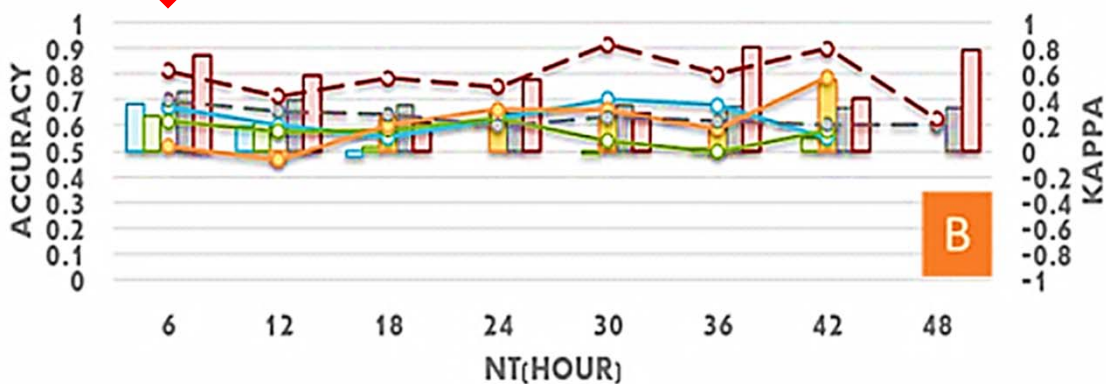
(a)未來 NT 小時颱風強度分級



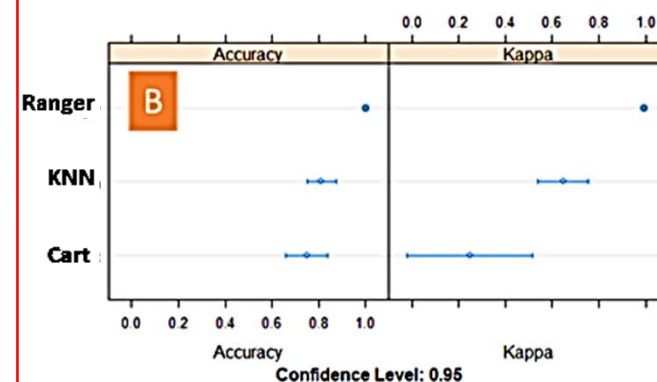
(a)未來 NT 小時颱風強度分級



(b)未來 NT 小時颱風強度分級



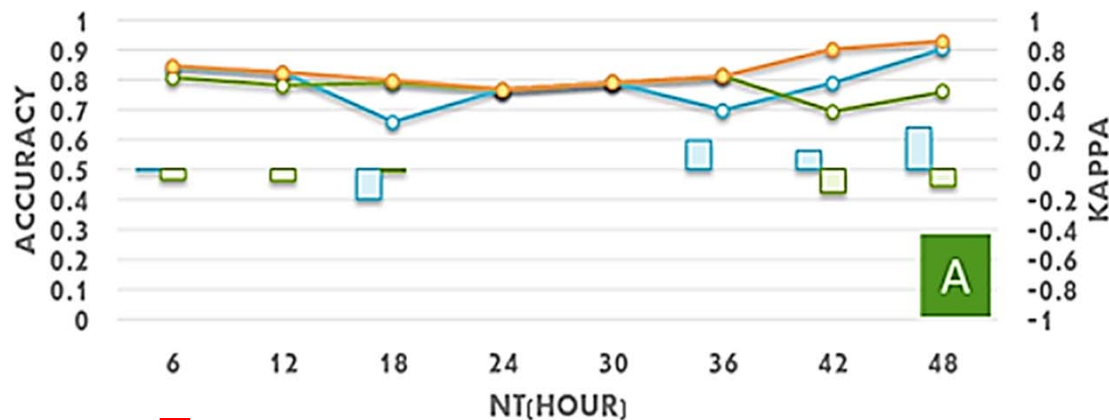
NT = 6 小時颱風強度分級



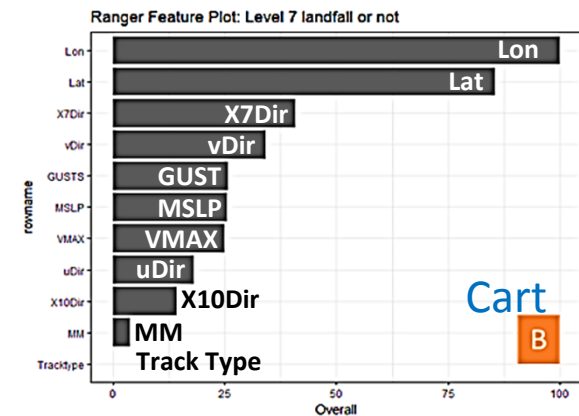
準確率：—○— Cart —○— KNN —○— Ranger —○— Ensemble Mean —○— Ensemble Mean_Warning
 Kappa 值：□ kCart □ kKNN □ kRanger □ kEnsemble Mean □ kEnsemble Mean_Warning

初步成果-颱風七級風暴風半徑登陸與否預報

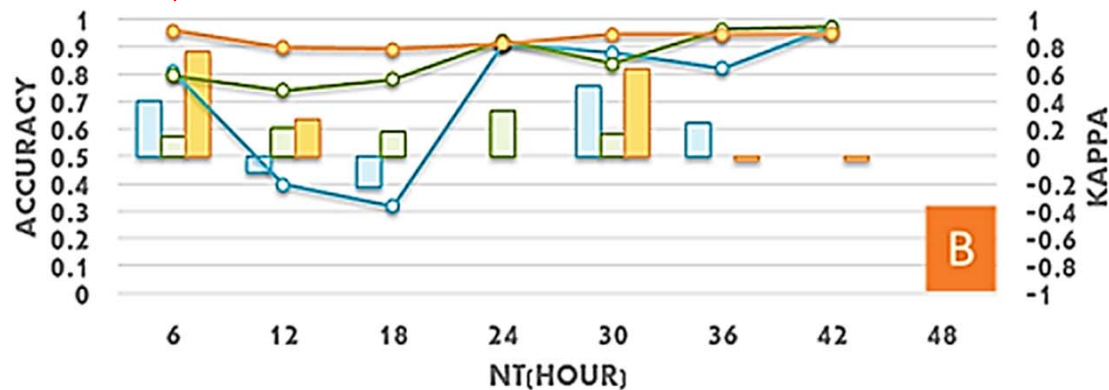
(c)未來 NT 小時颱風七級風暴風圈登陸台灣與否



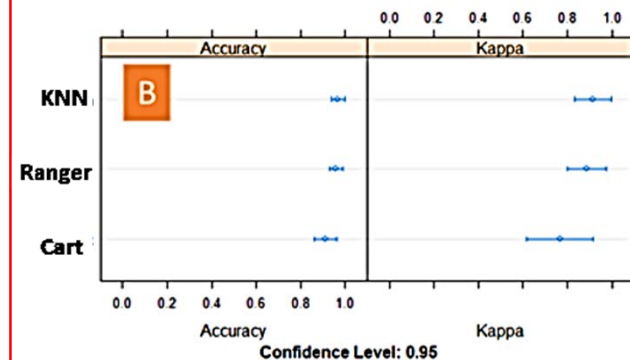
(b)未來 NT 小時颱風七級風暴風半徑登陸台灣與否



(d)未來 NT 小時颱風七級風暴風圈登陸台灣與否



NT = 6 小時颱風七級風暴風圈登陸台灣與否



準確率：—○— Cart —○— KNN —○— Ranger
Kappa 值：□ kCart □ kKNN □ kRanger