

105年度中央氣象局天氣分析與預報研討會

中央氣象局全球資料同化系統 之混成權重係數垂直分布

趙子瑩¹ 陳登舜¹ 曾建翰¹ 陳雯美¹
陳建河¹ 黃清勇² 楊舒芝²

¹Central Weather Bureau, Taipei, Taiwan

²National Central University, Chung-Li, Taiwan

中央氣象局全球預報系統 CWB GFS

- 中央氣象局全球預報系統於2010年引進美國國家環境預報中心(NCEP)所開發的網格統計內差系統(GSI)後，持續對系統進行改善及更新維護；現行作業GSI資料同化系統為三維變分資料同化系統(3DVAR)。
- 作業現況：

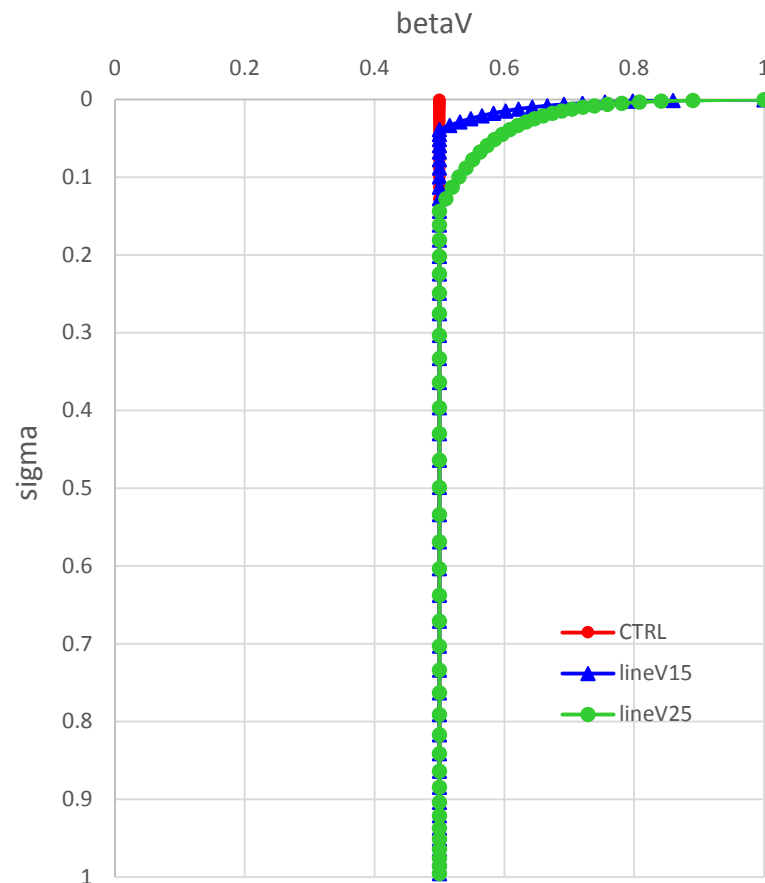
Resolution	Deterministic model	T511L60(~40km)
	Ensemble	T319L60(~25km)
Forcast length	120hr	

研究動機

- 然而使用3DVAR存在著背景場誤差(background error)無法隨時間變化的最基本弱點。使用兼具動態背景場誤差及傳統變分系統穩定性的系集變分混合資料同化系統(Hybrid)為目前CWB GFS發展的方向。
 - CWB GFS之GSI-Hybrid，使用NCEP所開發的EnKF系統提供所需之系集預報資料。
- 根據過去測試研究發現，模式邊界層的系集誤差估計較為不可靠，為避免不佳的系集背景誤差估計污染整個資料同化系統，因而傾向把模式邊界之系集權重降低。

實驗設計

- **ctrlV**
- **lineV15**
- **lineV25**

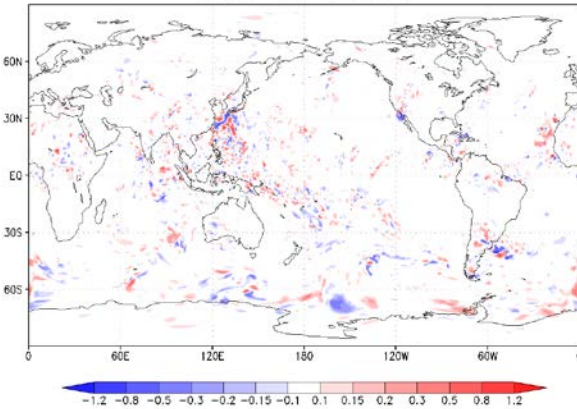


實驗代稱	Main Reso.	Member Reso.	系集組員	beta函數
ctrlV	T511L60	T319L60	36組enkf	60 levs vbeta=0.5
lineV15	T511L60	T319L60	36組enkf	above 15 levs increase with height (取log)
lineV25	T511L60	T319L60	36組enkf	above 25 levs increase with height (取log)

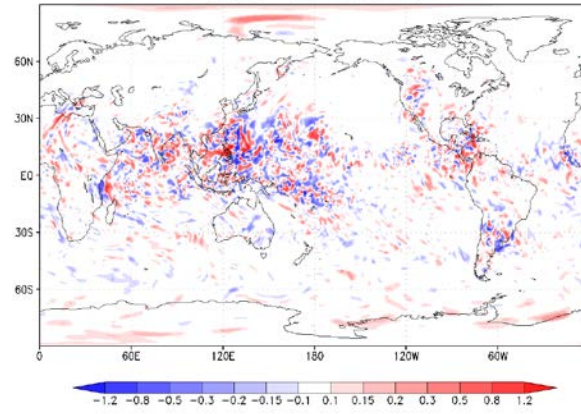
個案測試(2013071100)

lineV15

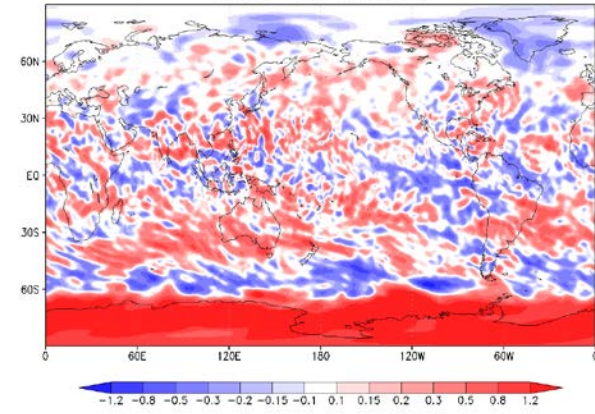
linev15-ctrlV 35lev s=t



linev15-ctrlV 45lev s=t

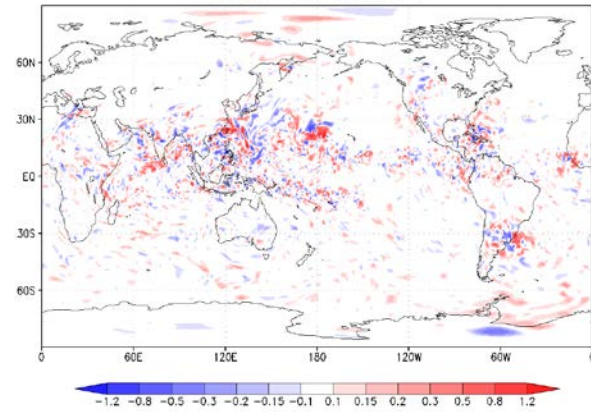


linev15-ctrlV 55lev s=t

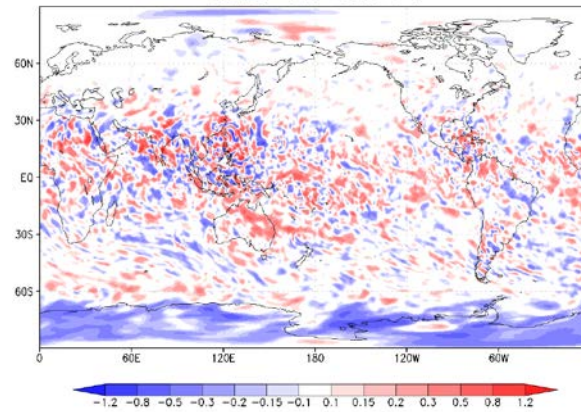


lineV25

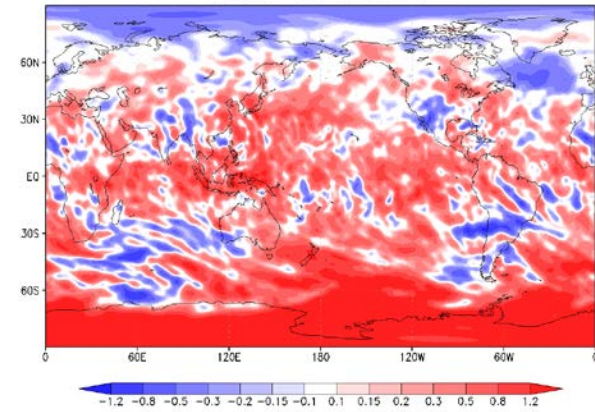
linev25-ctrlV 35lev s=t



linev25-ctrlV 45lev s=t

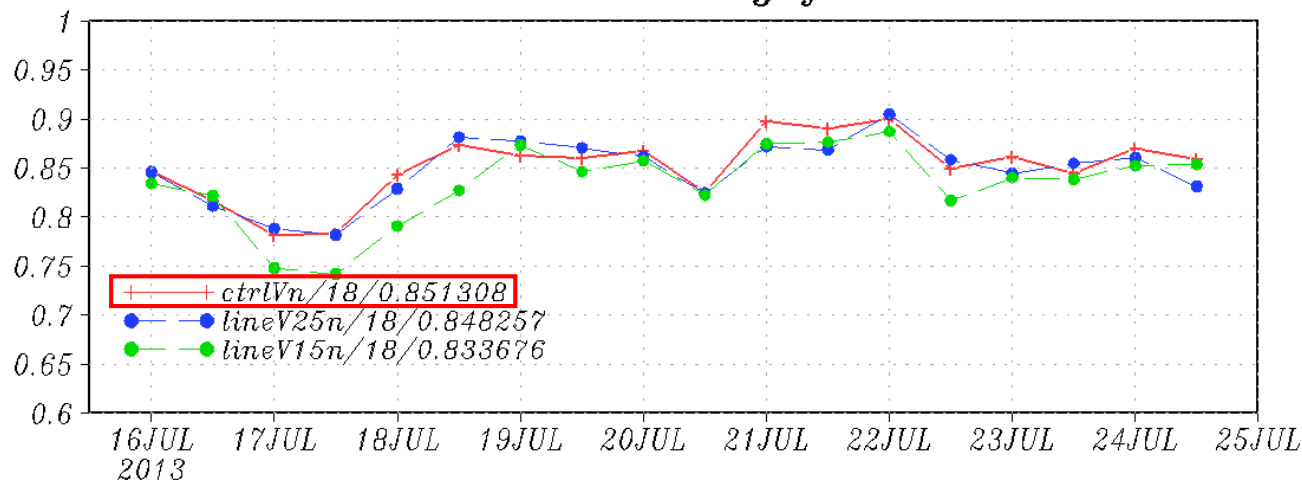


linev25-ctrlV 55lev s=t

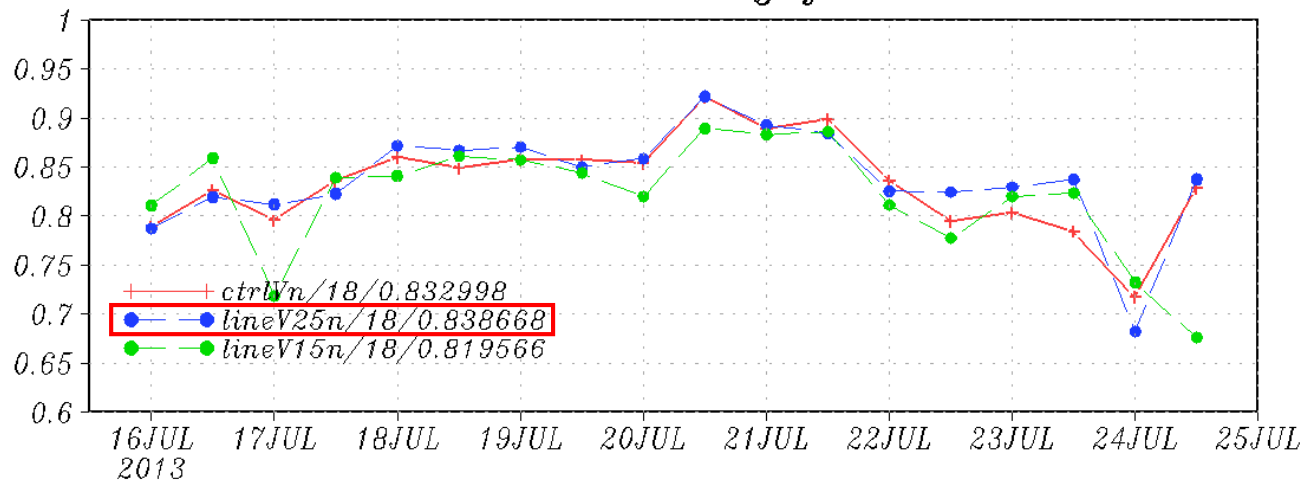


- 全球真實個案溫度場分析增量。由左至右分別為35, 45,55層SIGMA分層的系集散度水平分布情形，時間是2013年07月11日00Z。
- 隨垂直權重變化愈大，溫度增量有愈大的差異。

500mb ach 5 day fcst - NH

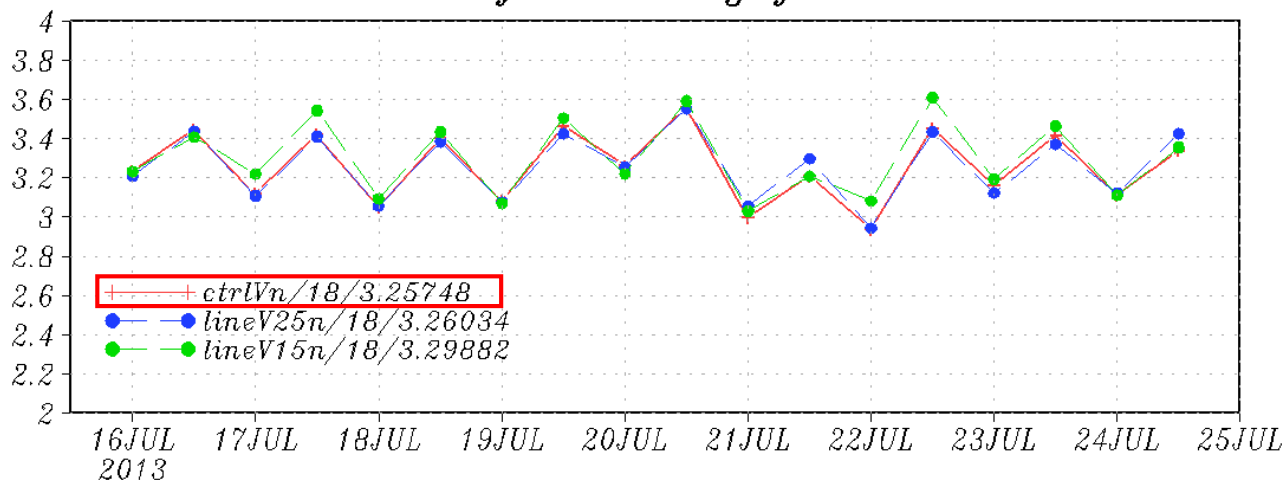


500mb ach 5 day fcst - SH

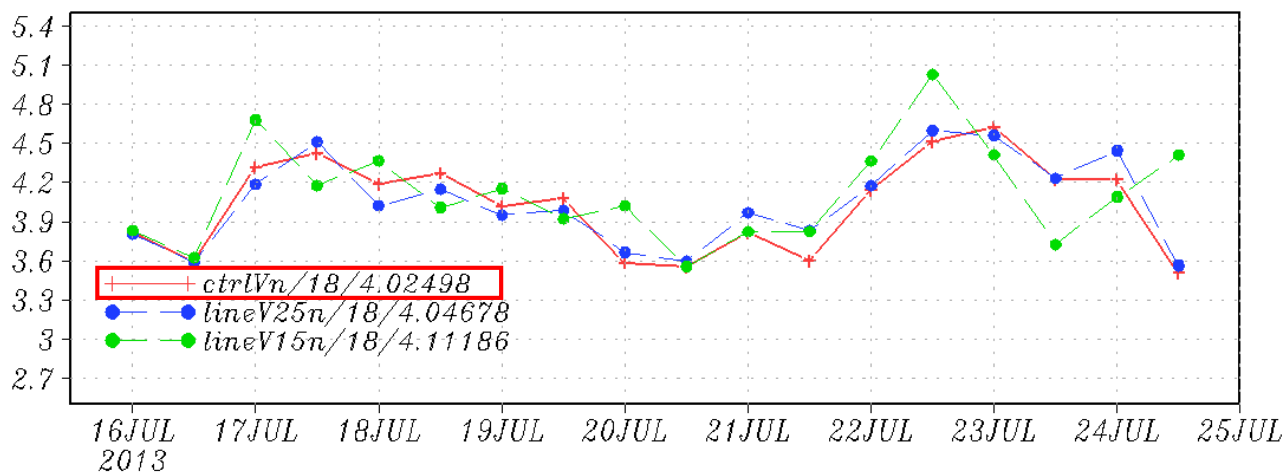


- 在北半球五天預報的500mb高度場距平相關，ctrlV的預報結果較好；南半球則是lineV25的表現較ctrlV有些許提升，整體平均提升0.006。

850mb frt 5 day fcst - NH

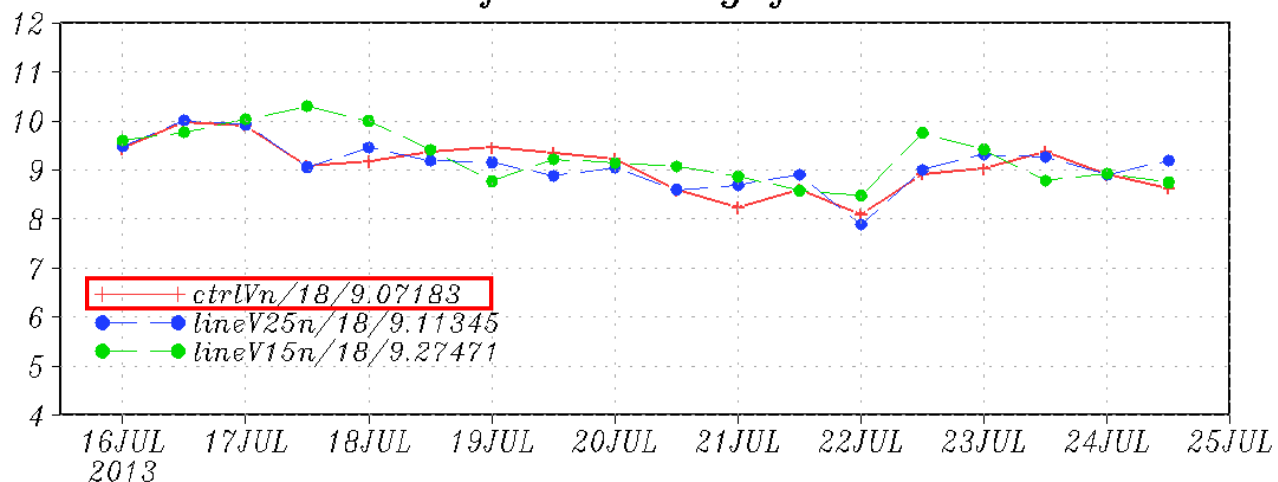


850mb frt 5 day fcst - SH

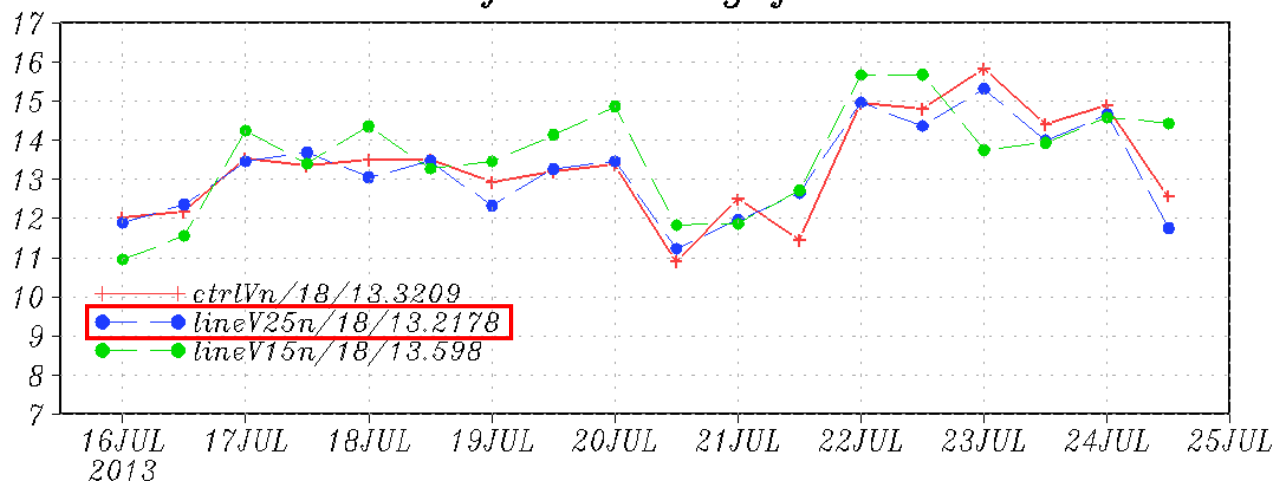


➤ 在850mb溫度場均方根誤差，從時序變化的情形可看到，不同的時間個案表現互有優劣，整體仍以ctrlV的預報結果較好。

300mb fru 5 day fcast - NH

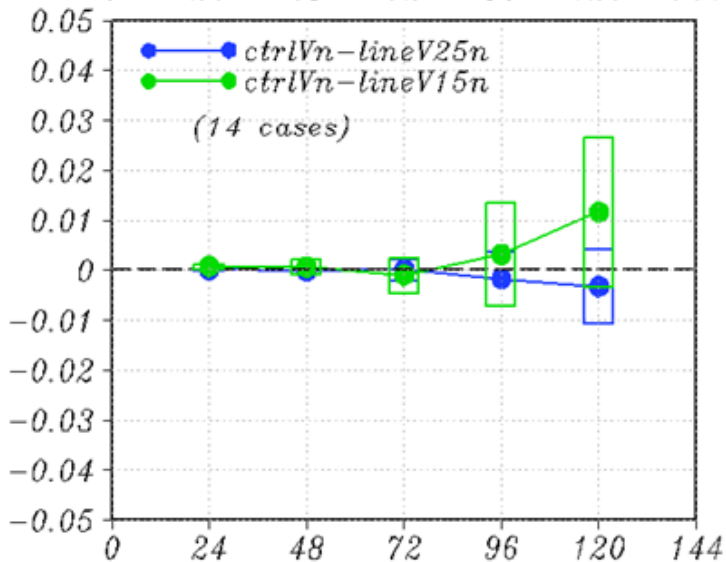
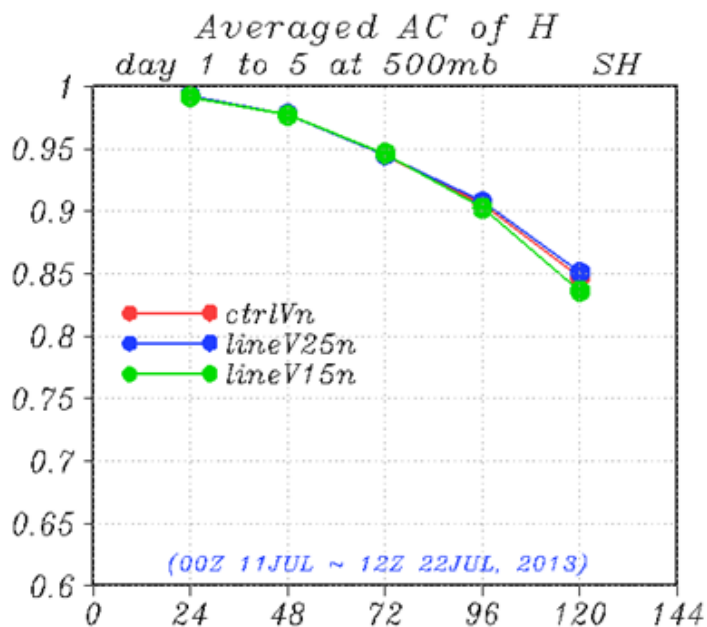
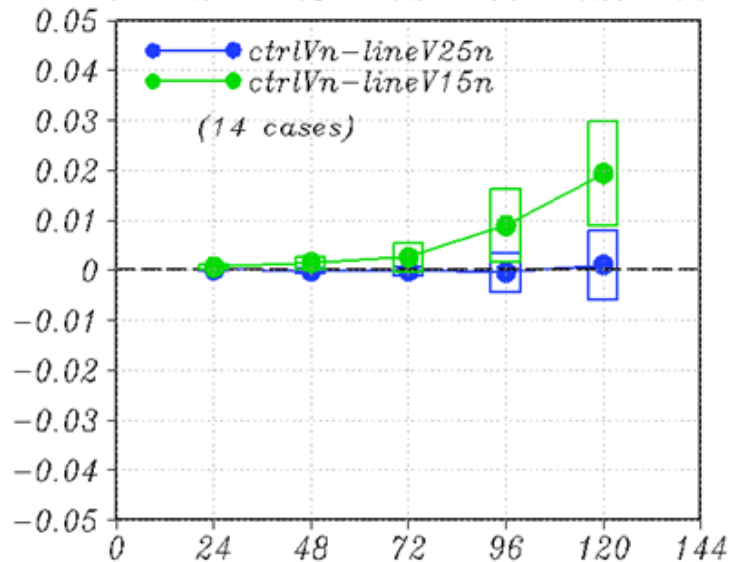
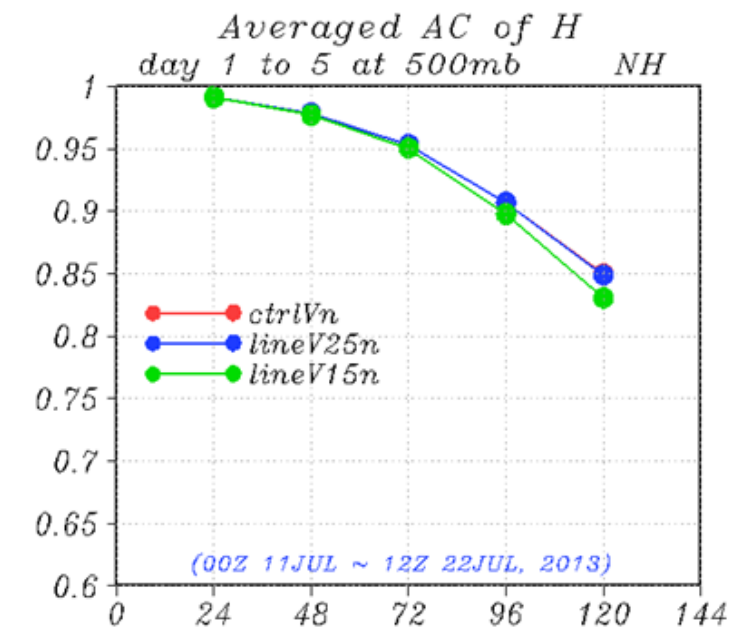


300mb fru 5 day fcast - SH



➤ 300mb風場均方根誤差的表現與500mb重力位高度場類似，在南半球line25實驗也減少了0.1。

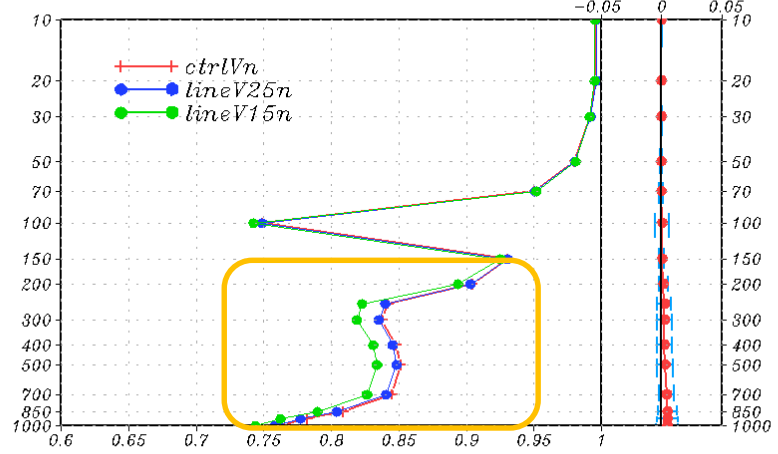
2013071100-2013072412



➤ 北半球區域ctrlV的一至五天的預報表現仍較好；但在南半球區域可以看到lineV25比ctrlV有更好的預報表現，且通過95%的信心區間，代表有足夠的信心提供正面效益。

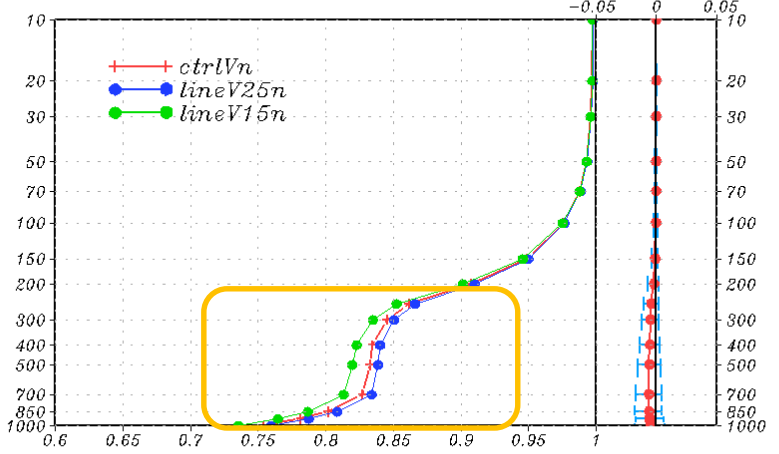
ACH (NH)

201307 ach 5 day fcst - NH
(ctrlVn-lineV25n) & 95% confidence interval



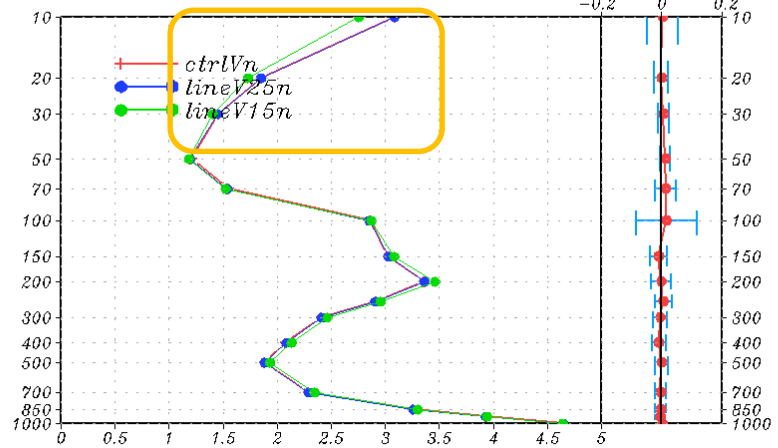
ACH (SH)

201307 ach 5 day fcst - SH
(ctrlVn-lineV25n) & 95% confidence interval



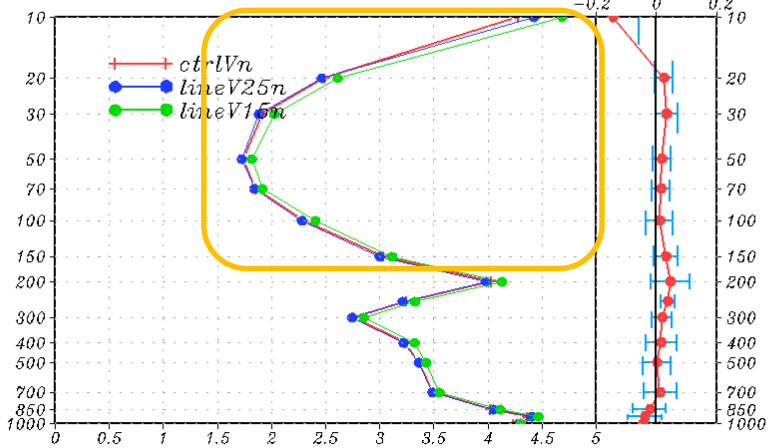
RMSE T (NH)

201307 frt 5 day fcst - NH
(ctrlVn-lineV25n) & 95% confidence interval



RMSE T (SH)

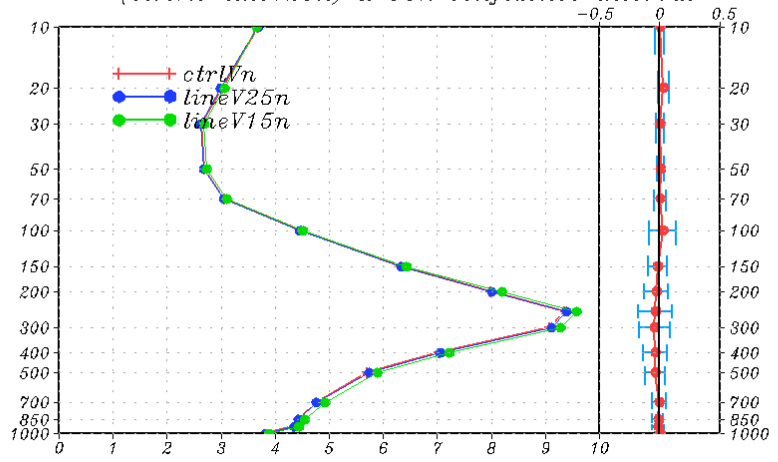
201307 frt 5 day fcst - SH
(ctrlVn-lineV25n) & 95% confidence interval



➤ RMSE 北半球的部分個實驗結果接近兩實驗差異本明顯lineV15的誤差/15顯比ctrl南半球在0.25以下而南半球25區域顯較直變保，同時25實驗應20直接區間內掩蔽ctrl的溫度及風場的5箱較好的表現。

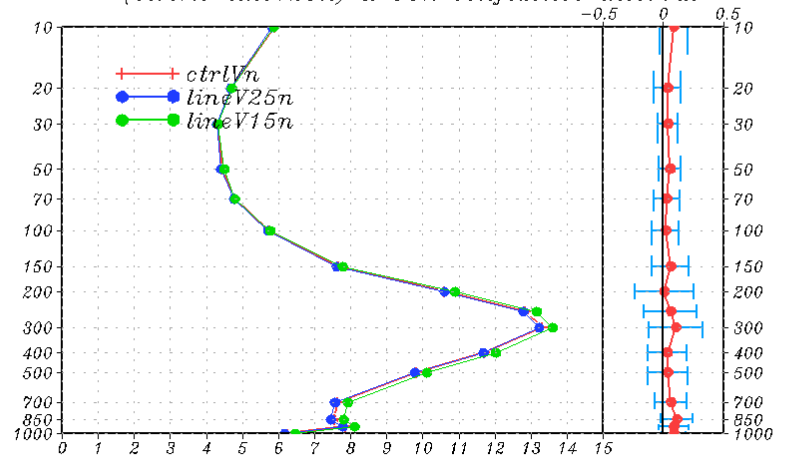
RMSE U (NH)

201307 fru 5 day fcst - NH
(ctrlVn-lineV25n) & 95% confidence interval



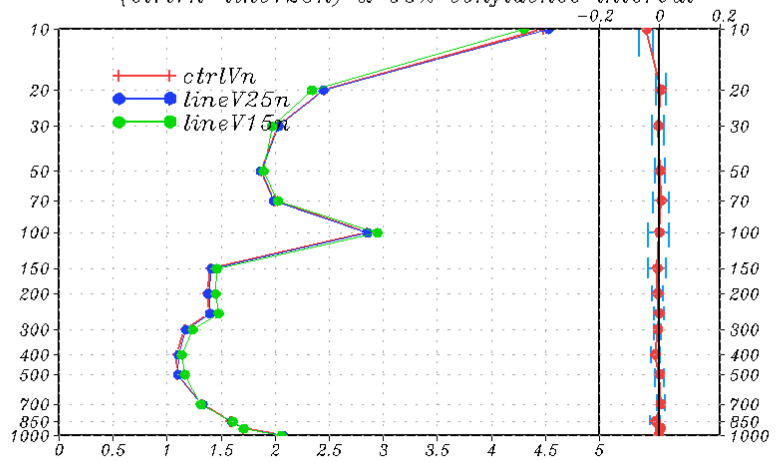
RMSE U (SH)

201307 fru 5 day fcst - SH
(ctrlVn-lineV25n) & 95% confidence interval



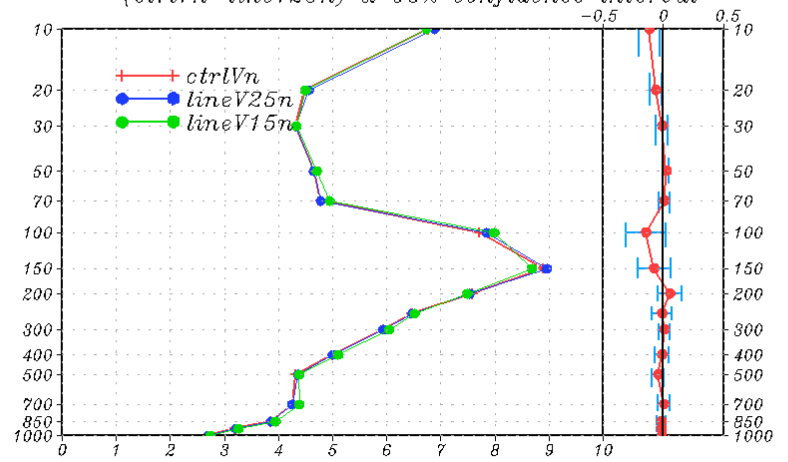
RMSE T (TP)

201307 frt 5 day fcst - TP
(ctrlVn-lineV25n) & 95% confidence interval

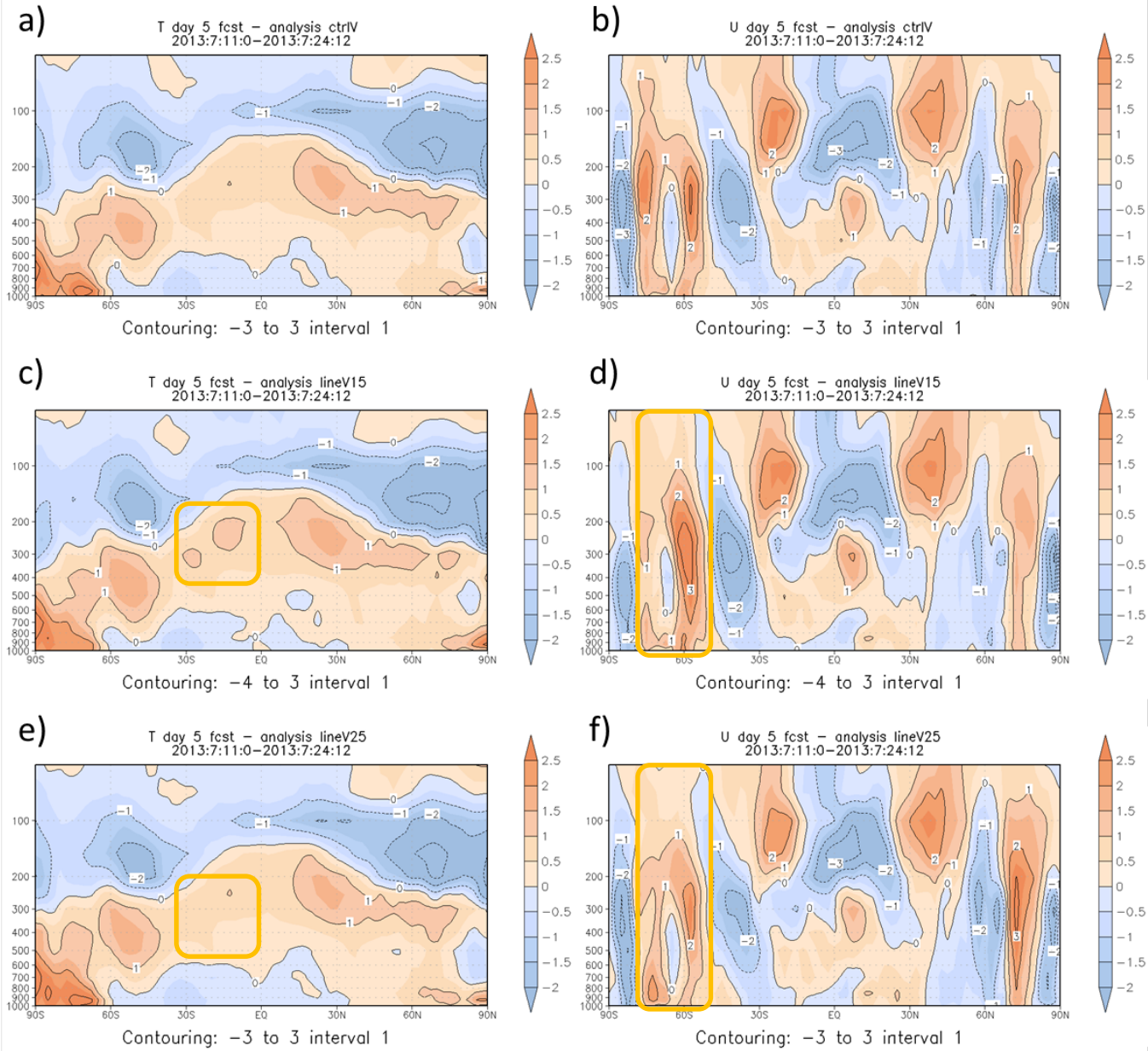


RMSE U (TP)

201307 fru 5 day fcst - TP
(ctrlVn-lineV25n) & 95% confidence interval



➤ 從風場的均方根誤差，我們可以發現lineV25在南半球皆有較小的誤差結果。另外，在熱帶地區垂直各層的預報表現，溫度場和風場的均方根誤差各有好壞。



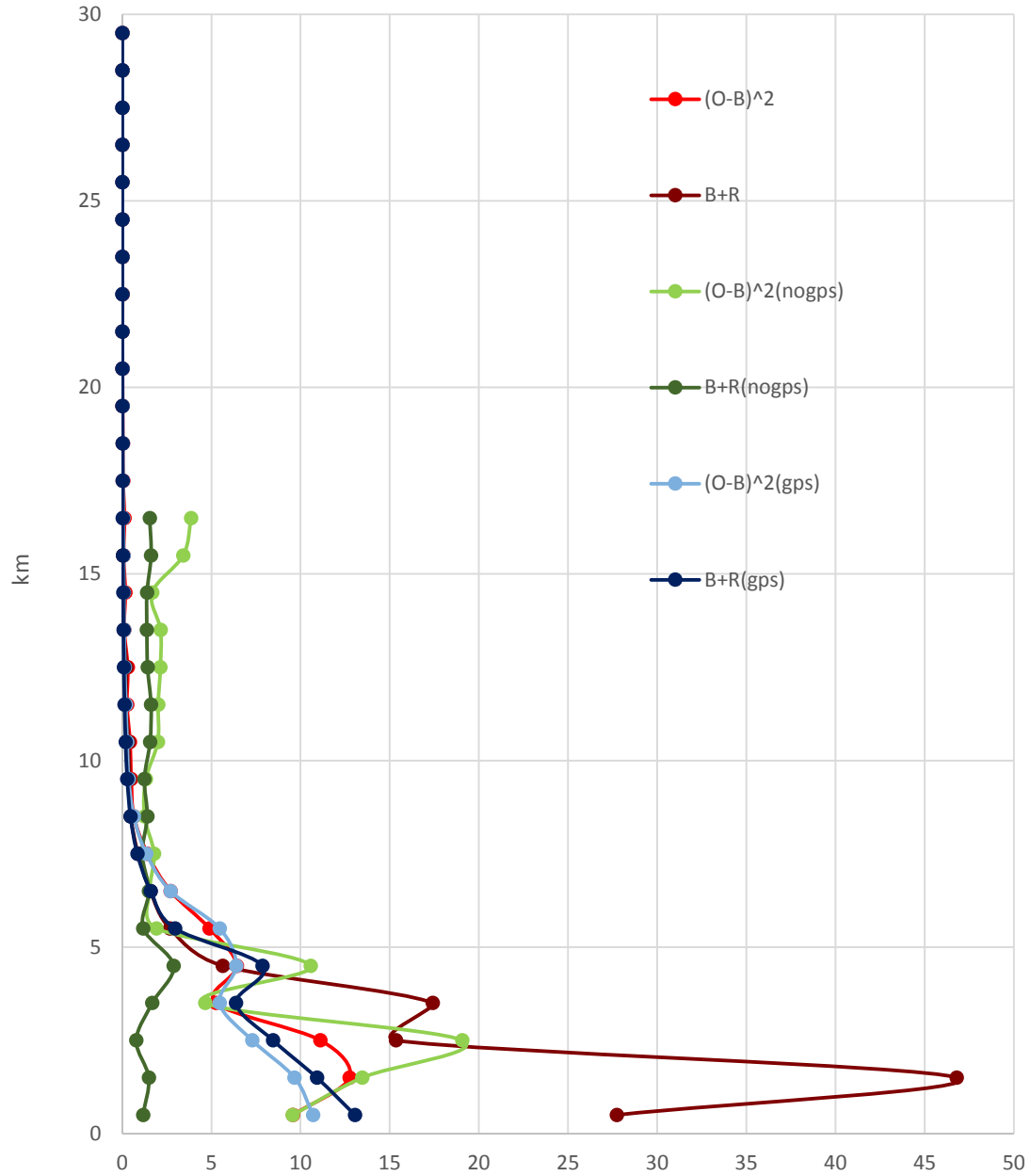
➤ 磁場的均量各層溫度場發現異量分布看致指向上層偏冷V25實驗偏暖的緯帶90至90度有較大的差
 錢量在此緯帶V25實驗處300mb風場0mb擾動差較小的擾動偏差區。

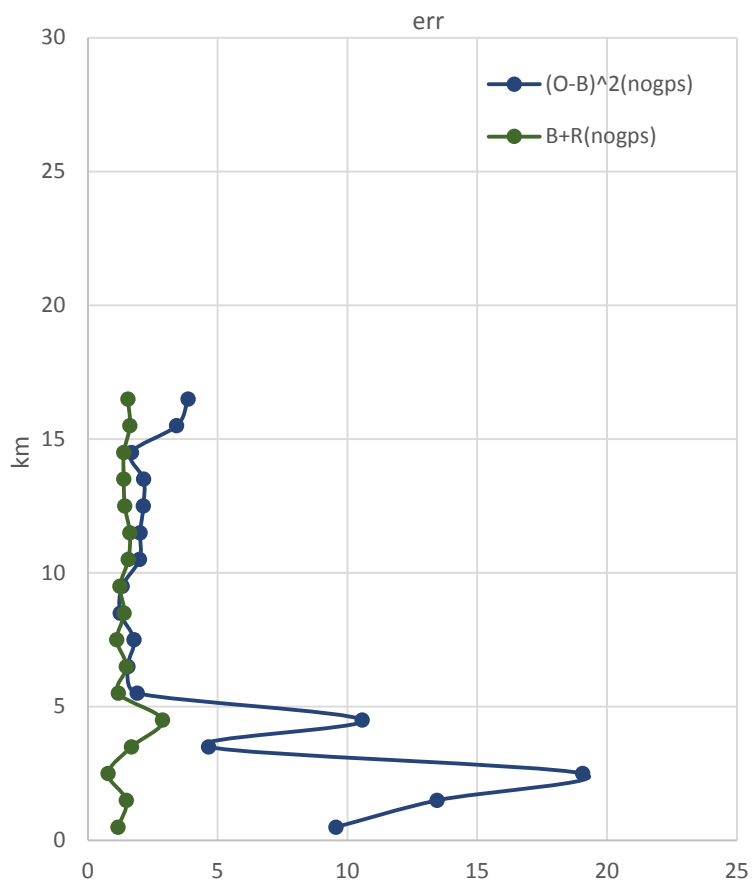
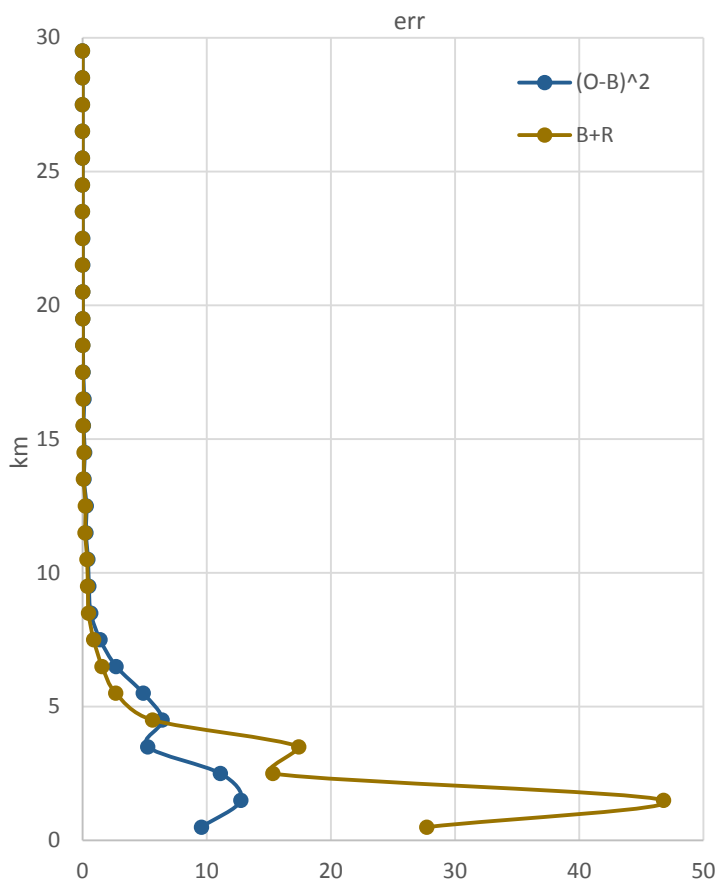
Summary

- 目前測試的垂直權重分佈，只能在南半球預報可以得到改善，但是北半球卻有負面的影響，未來應該進一步探討其原因為何？因為所給定的垂直權重函數並沒有南、北半球的差異，然而在目前的測試結果，權重垂直不分層的這樣調整方式在本實驗組中有較好的預報表現。
- 由於電腦資源與作業時間的限制，系集成員個數大小與解析度就必須做一定的妥協，然而系集預報品質同樣會因為系集數成員個數、模式解析度和模式誤差的差異而受到影響。故此下半年規劃將增加系集成員至80個，預期能提升系集誤差估計。

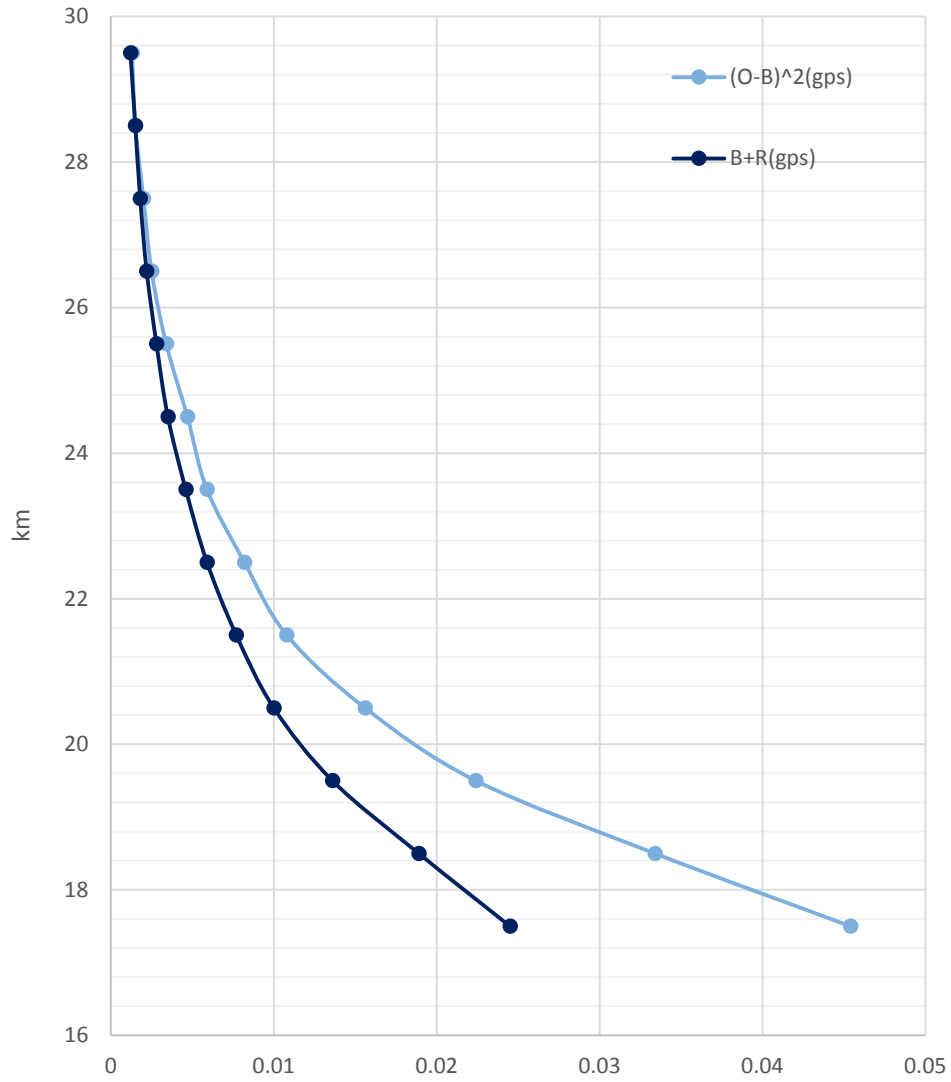
THE END

err

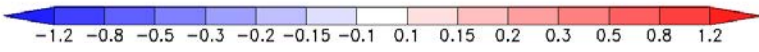
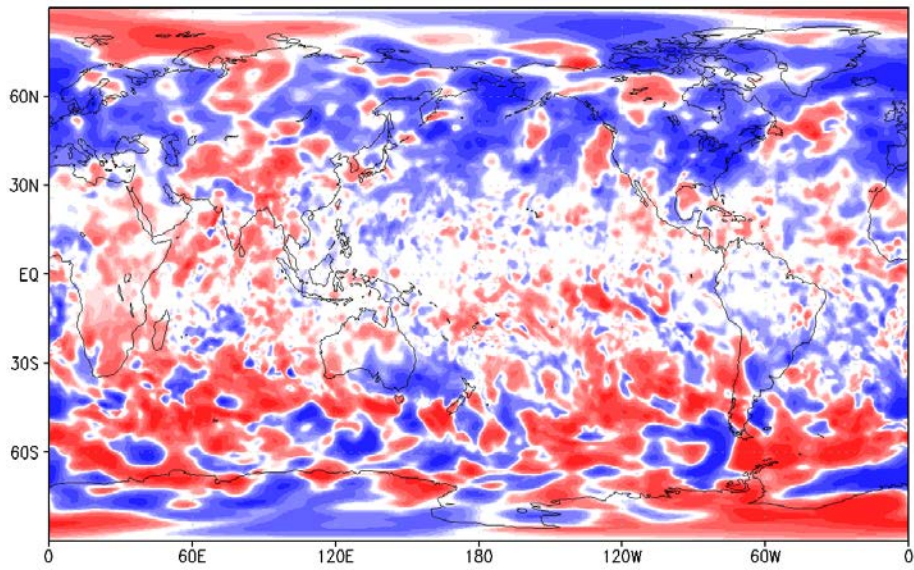




err



850mb ctrr s=t



850mb mem80 s=t

