



利用福衛三號GPSRO觀測偏折角 局地波譜寬改進同化RO觀測對 颱風路徑預報初步測試

陳御群、謝銘恩、蕭玲鳳、張龍耀、黃清勇



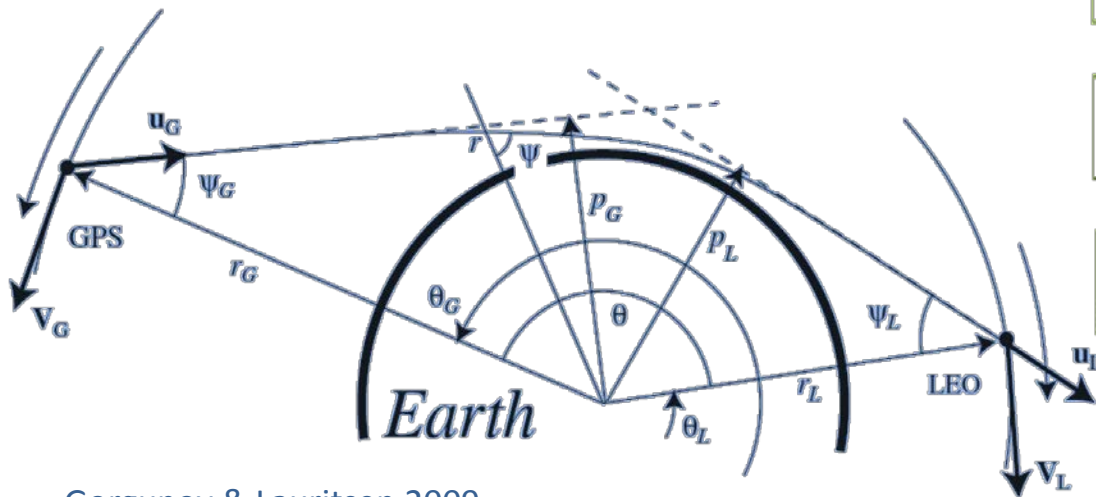
中央氣象局
106年天氣分析與預報研討會

www.narlabs.org.tw

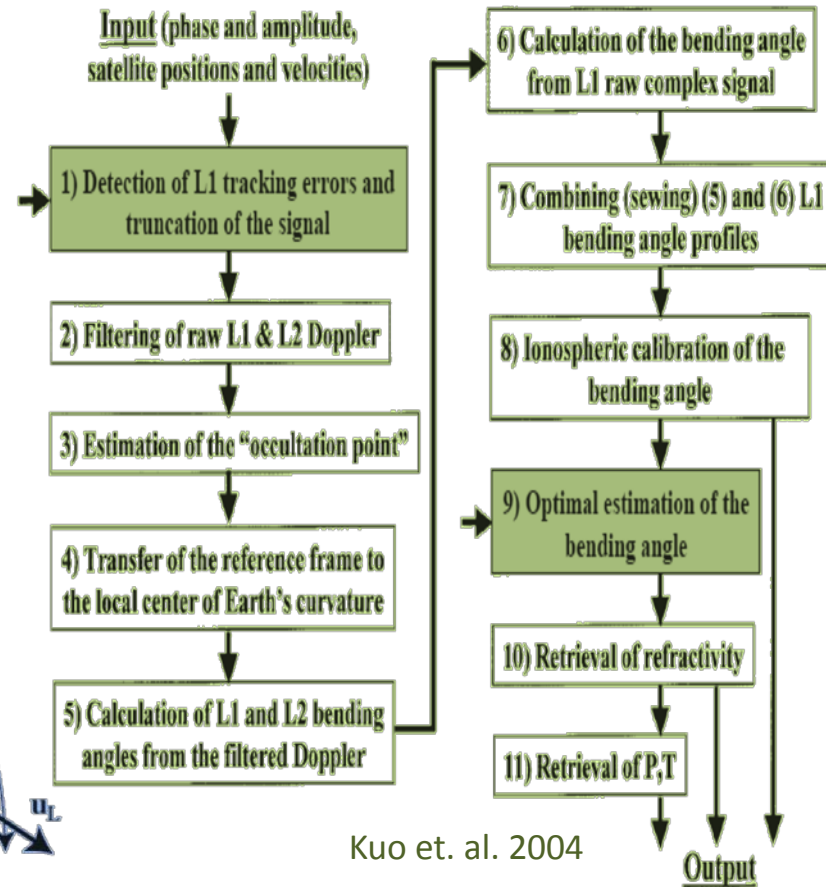
什麼是偏折角局地波譜寬

局地波譜寬 (Local spectral width, LSW)

Assumption of single-path propagation and Geometric-optics approximation



Gorgunov & Lauritsen 2009



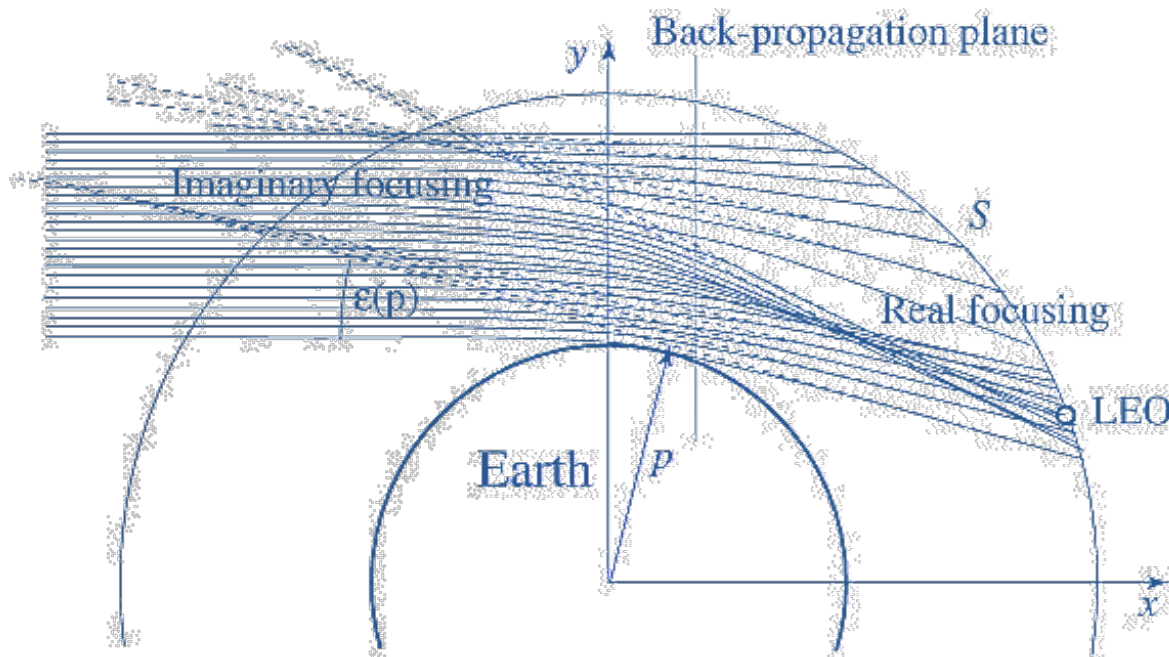
Kuo et. al. 2004

Output

什麼是偏折角局地波譜寬

局地波譜寬 (Local spectral width, LSW)

Multipath propagation



Gorbunov 2002

Canonical transformation
(Gorbunov, 2002)

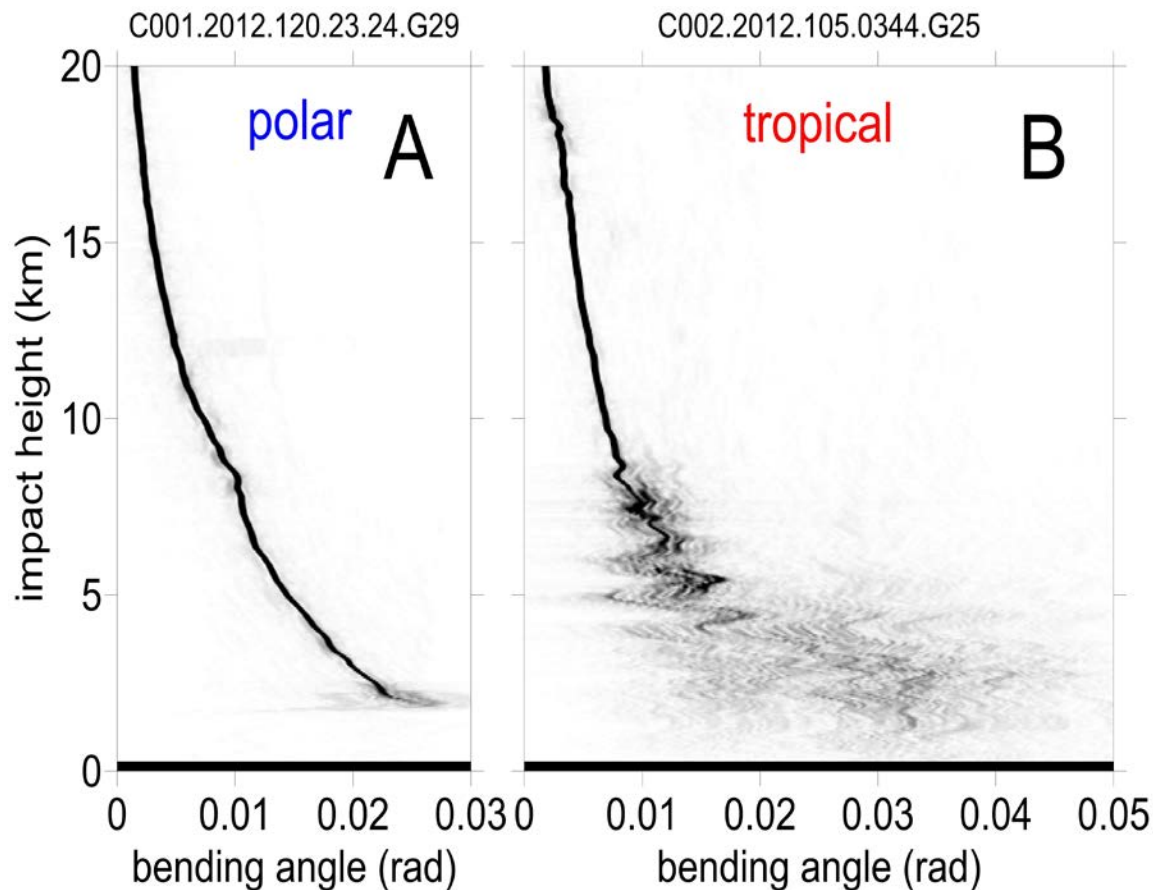
Full-Spectrum Inversion
(Jensen et al. 2003)

Phase matching
(Jensen et al. 2004)

Solve the ray structure of wave f

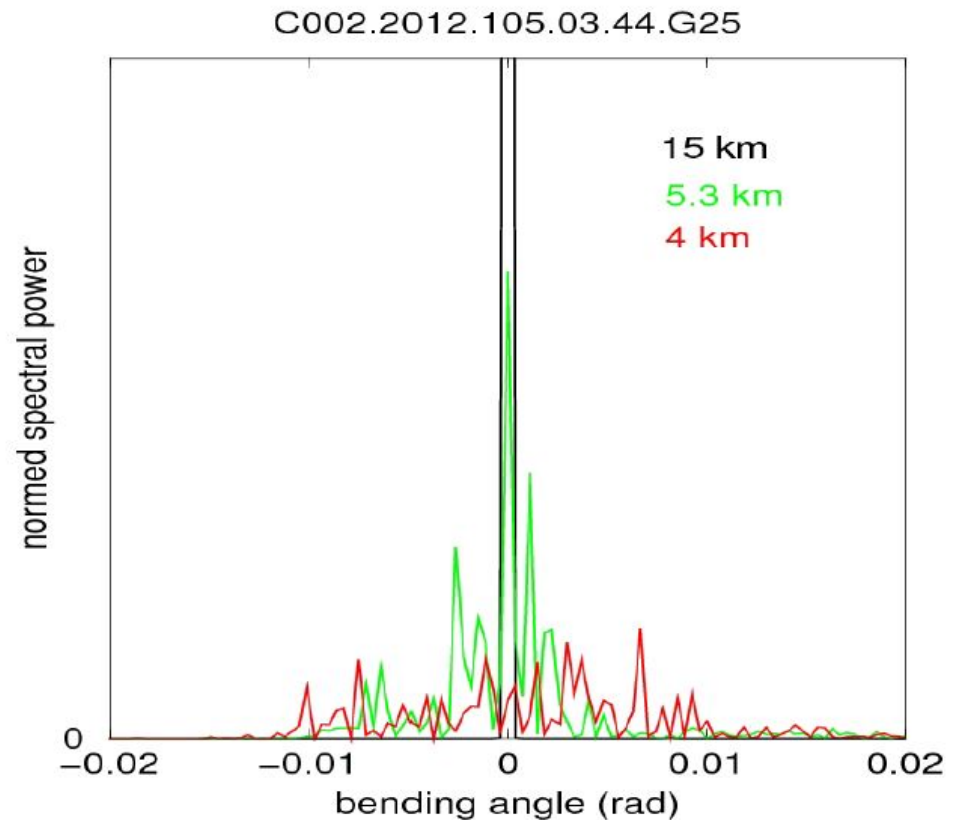
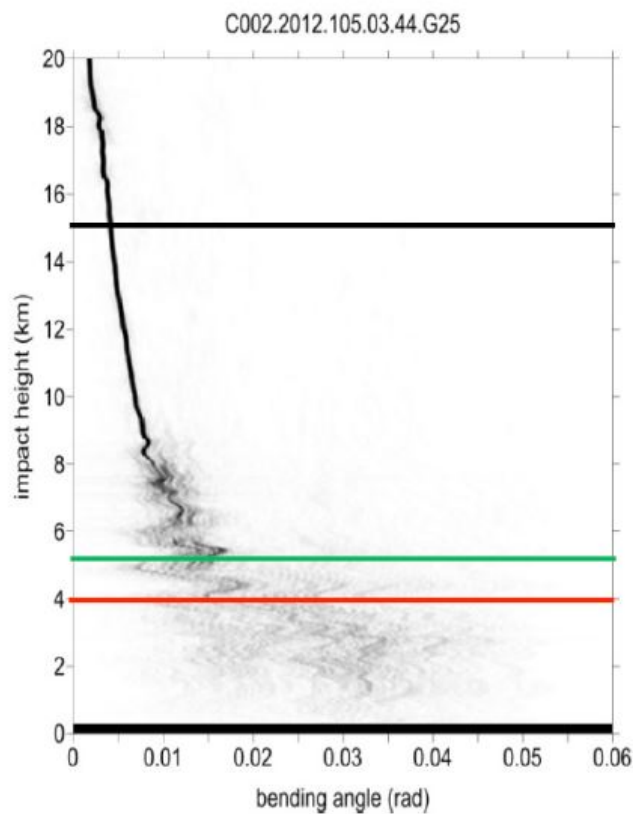
什麼是偏折角局地波譜寬

局地波譜寬 (Local spectral width, LSW)



什麼是偏折角局地波譜寬

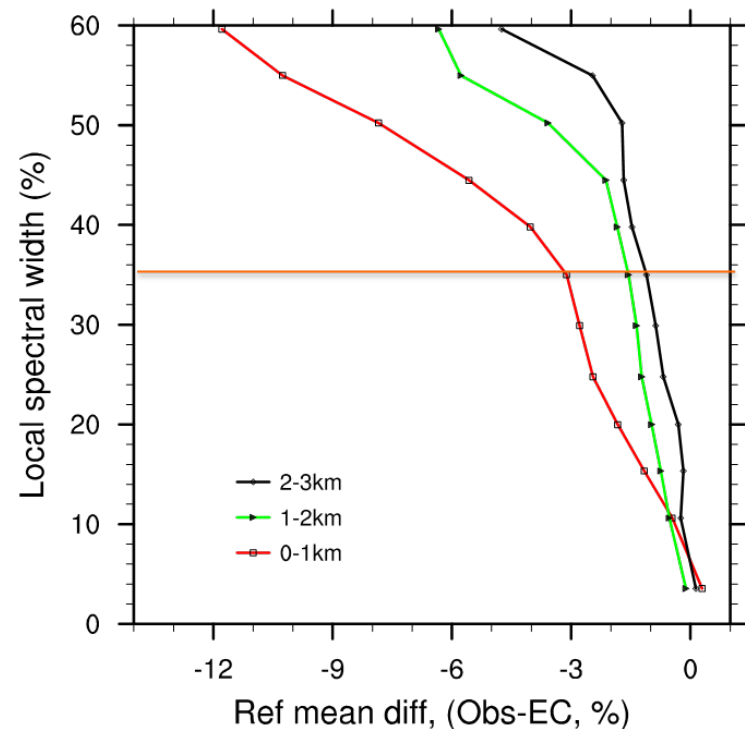
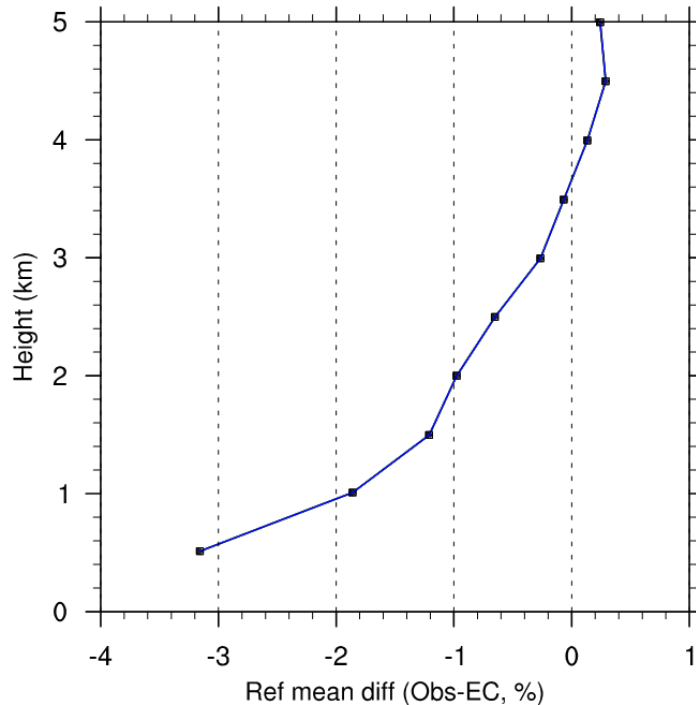
局地波譜寬 (Local spectral width, LSW)



(Dr. Hui Liu 提供)

局地波譜寬的運用

掩星觀測 LSW QC



統計2012年4月熱帶地區探空附近福衛三號GPSRO與ECMWF模式12小時預報折射率差異

(Dr. Hui Liu 提供)

局地波譜寬的運用

掩星觀測動態觀測誤差

定義RO動態觀測誤差

$$\text{RO N error} = \text{coef1} \times \text{LSW}/2 + \text{coef2}$$

| Height (km) | Coef1 | Coef2 |
|-------------|-------|-------|
| 1 | 0.15 | 0.53 |
| 2 | 0.12 | 0.58 |
| 3 | 0.14 | 0.50 |
| 4 | 0.17 | 0.38 |
| 5 | 0.20 | 0.38 |
| 6 | 0.25 | 0.37 |

實驗設定

實驗颱風個案：2008年辛樂克、哈格比、薈蜜颱風

實驗期間：2008/09/08 18:00Z ~ 2008/09/28 00:00Z

CTRL：

TWRF系統解析度水平45km、垂直45層，每6小時進行一次12小時 partial cycle。

同化GTS、atmPrf RO 折射率。

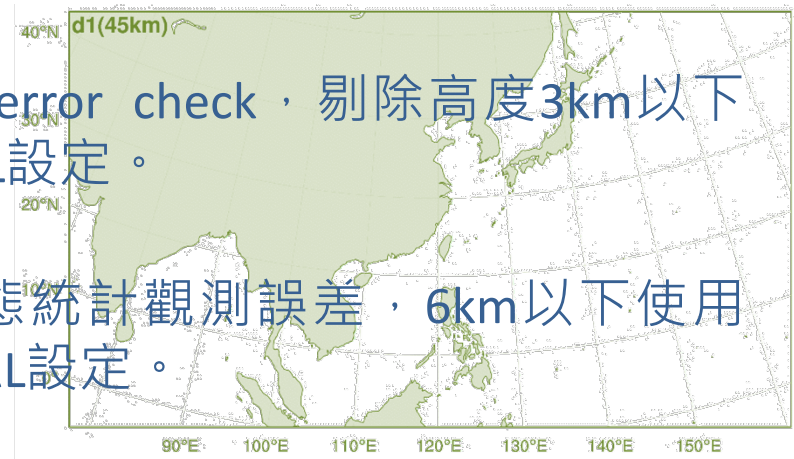
Goddard microphysics、Kain–Fritsch cumulus parameterization、YSU PBL、Noah land surface、RRTM longwave、Goddard shortwave。

LSW_QC：

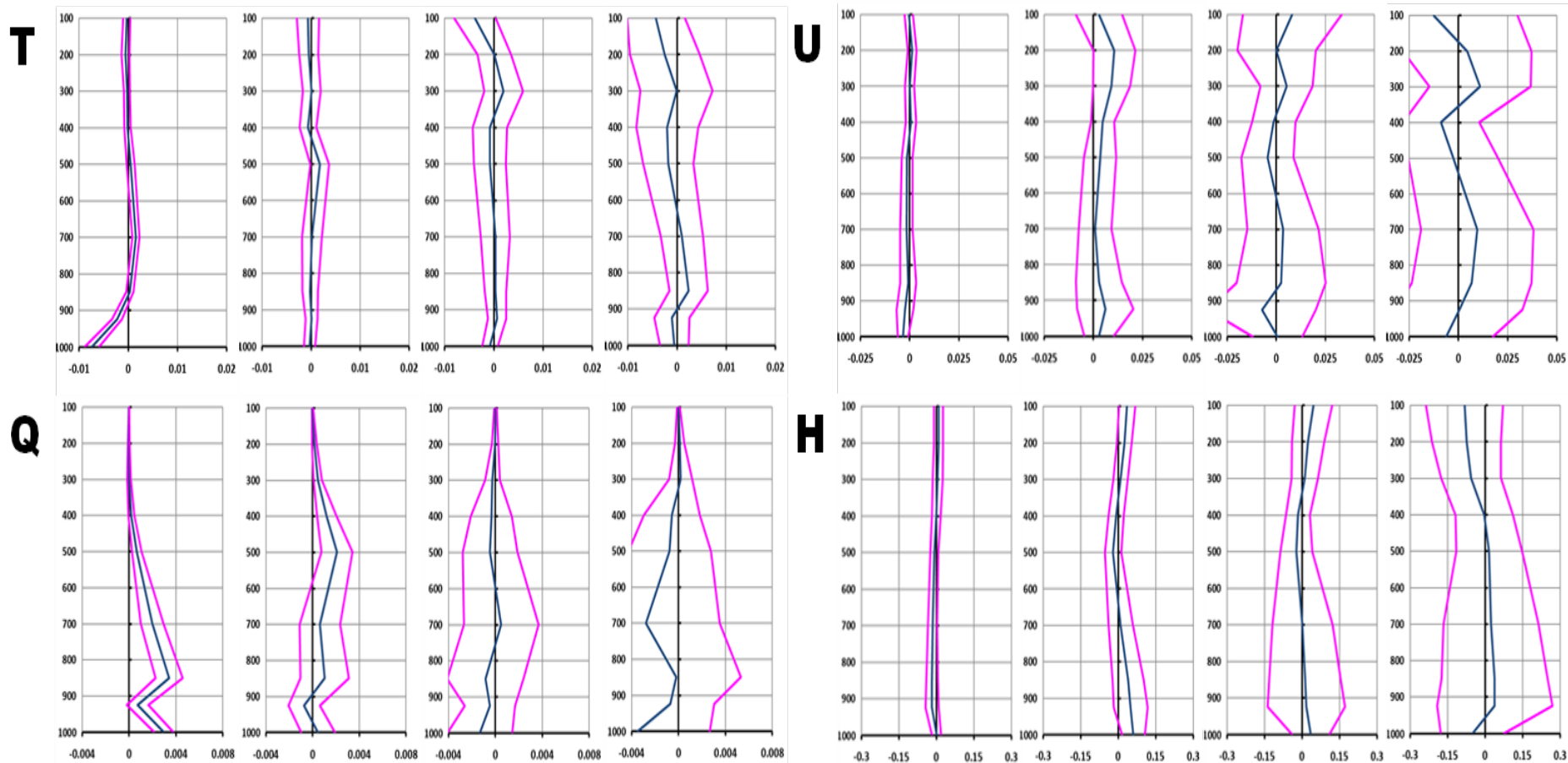
RO QC僅保留時間空間檢查、gross error check，剔除高度3km以下 LSW/2大於35%者，其餘設定均同CTRL設定。

LSW_DE：

RO 折射率觀測誤差6km以上保留靜態統計觀測誤差，6km以下使用 LSW動態觀測誤差，其餘設定均同CTRL設定。

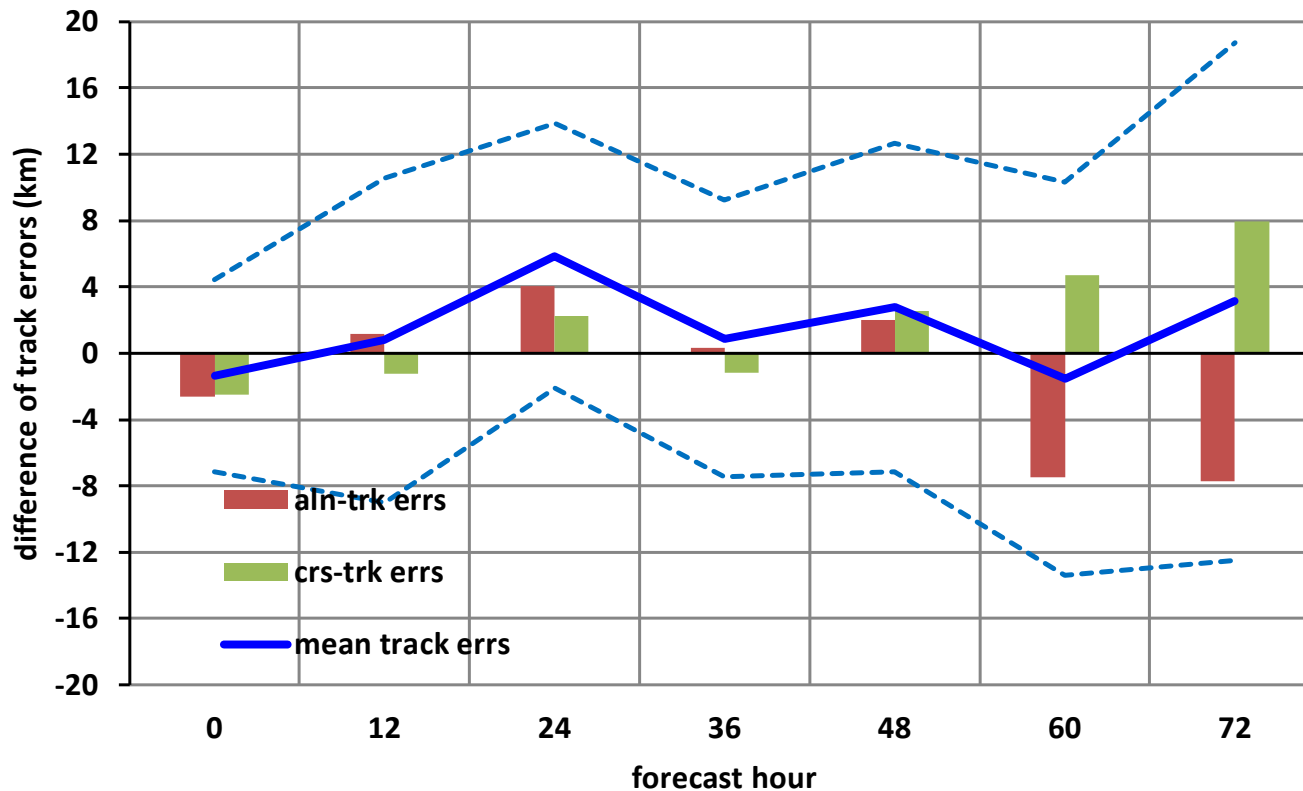


掩星觀測 LSW QC RMSE (CTRL - LSW_QC)



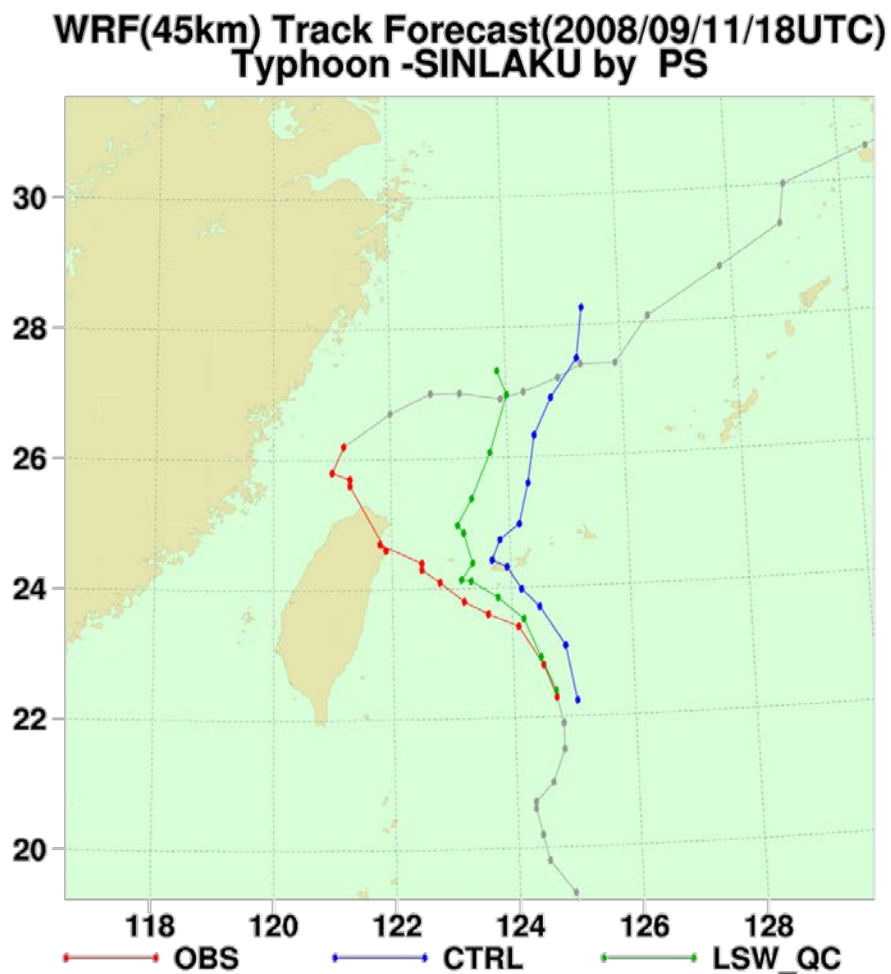
掩星觀測 LSW QC

Difference of track errors (CTRL-LSW_QC)



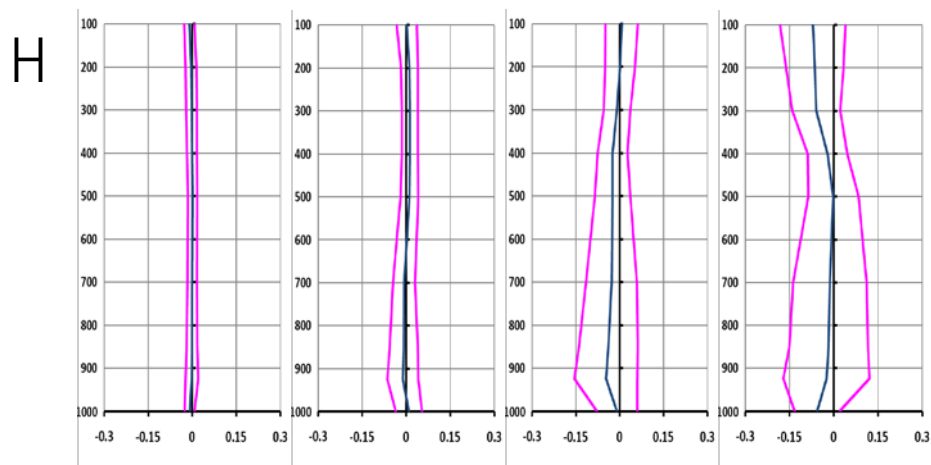
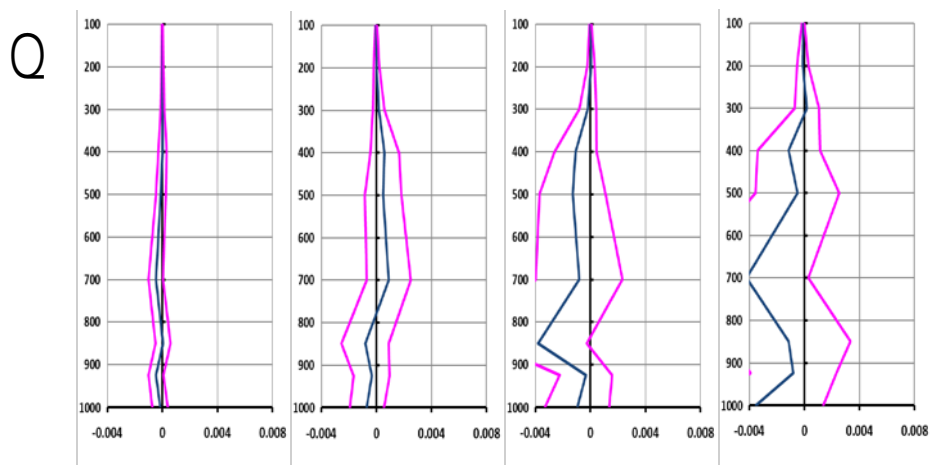
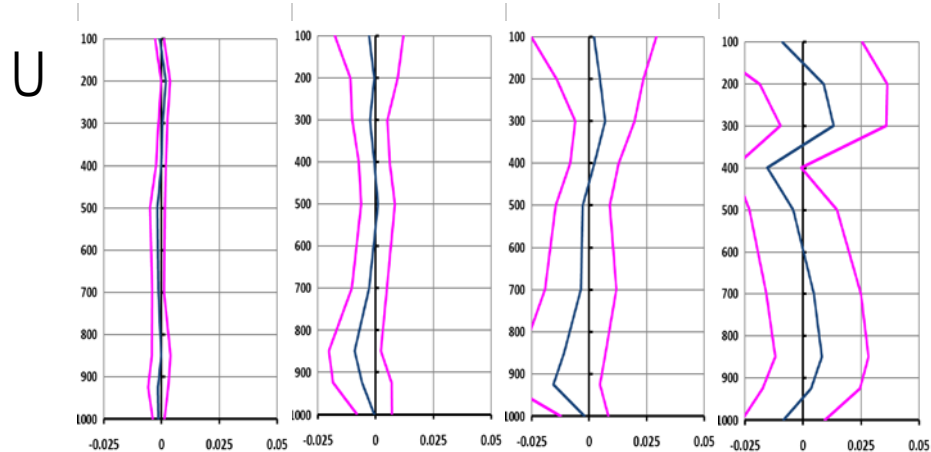
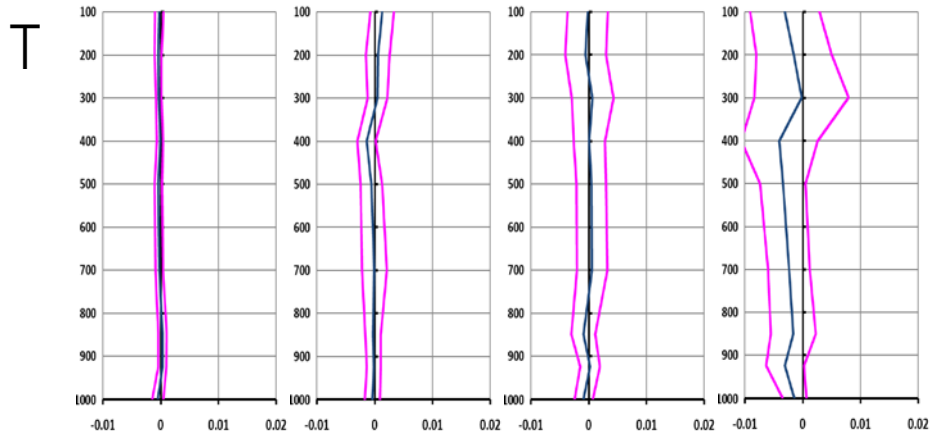
掩星觀測 LSW QC

辛樂克颱風 2008/09/11 18Z 個案

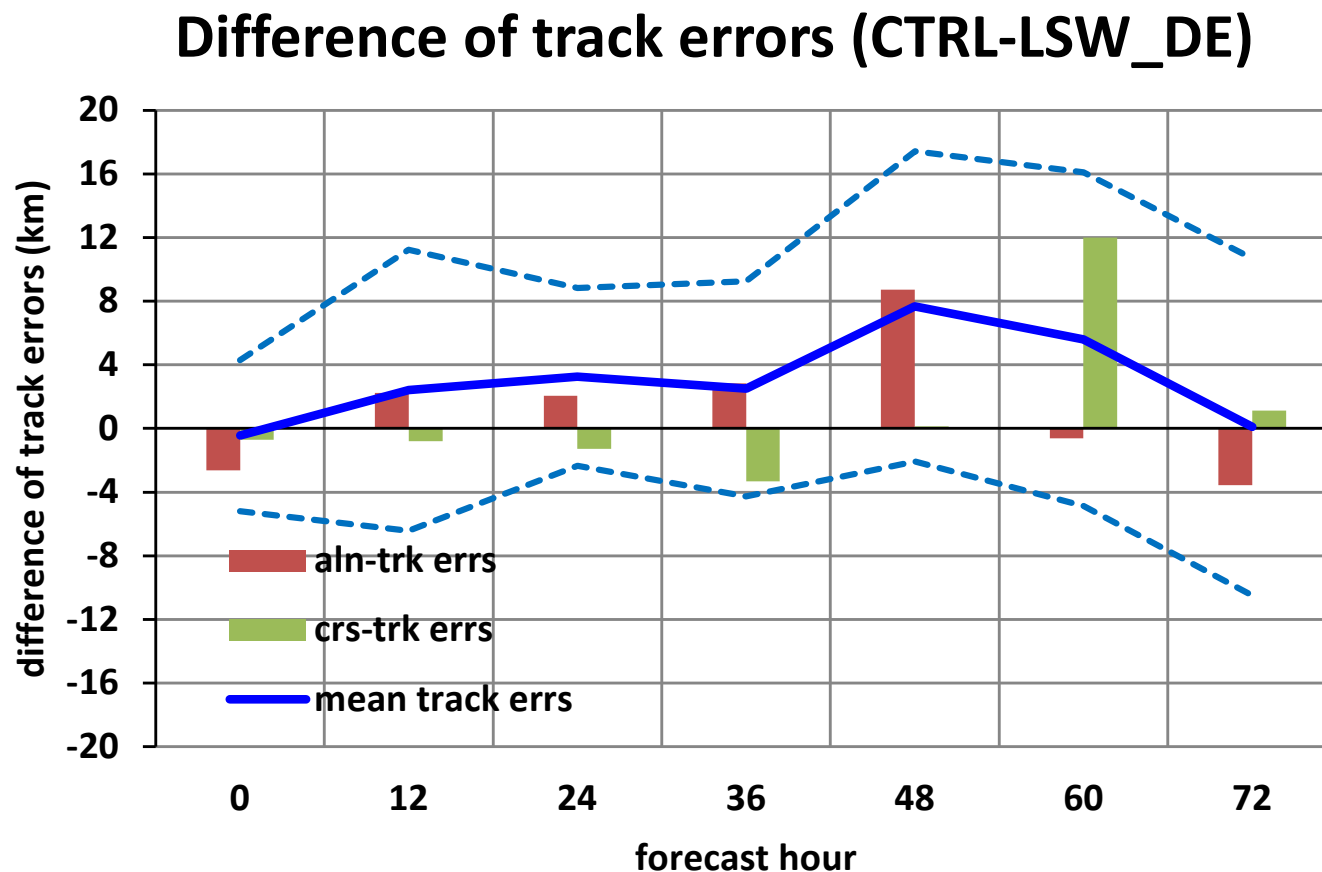


掩星觀測動態觀測誤差

RMSE (CTRL - LSW_DE)



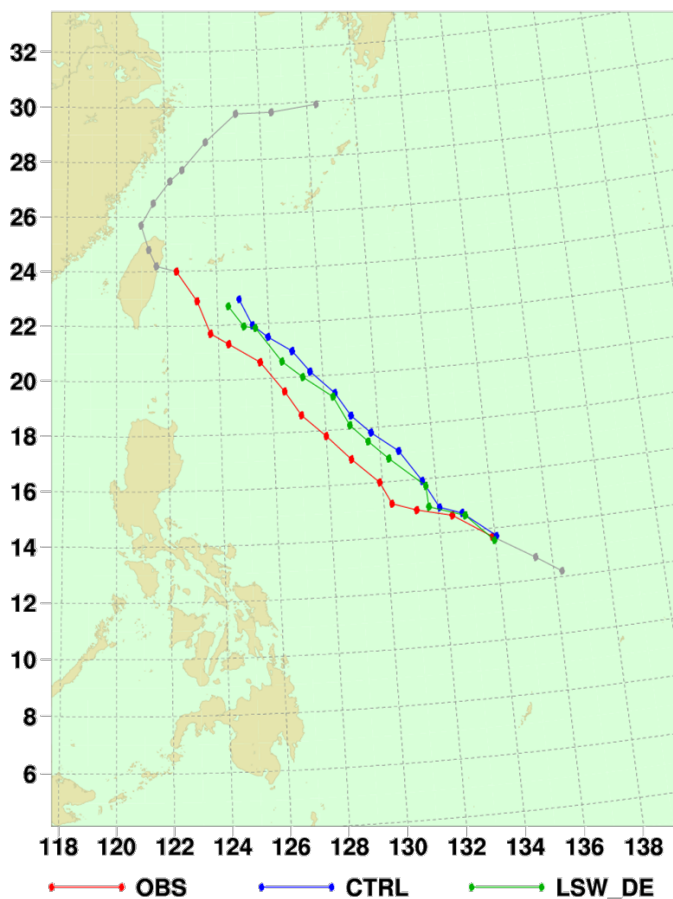
掩星觀測動態觀測誤差



掩星觀測動態觀測誤差

薈蜜颱風 2008/09/25 00Z 個案

WRF(45km) Track Forecast(2008/09/25/00UTC)
Typhoon -JANGMI by PS



- 以光學轉換技術決定RO偏折角時可估算出偏折角波場之LSW。
- 大氣條件不穩定、水氣分布不均，RO易發生多重路徑傳播與繞射現象時，LSW較寬。LSW可表示RO不確定性。
- 本研究運用LSW於RO QC及動態觀測誤差。
- LSW QC對水氣分析有顯著正面影響，隨預報時間加長，影響越趨中性。
- LSW QC與LSW動態觀測誤差對颱風路徑預報均有中性偏正面影響。
- 個案顯示LSW QC與動態觀測誤差均能顯著改善颱風路徑預報，表示LSW運用技術有其發展的潛力。