

**NAR Labs** 國家實驗研究院

# 台灣颱風洪水研究中心

## 系集颱風路徑預報(I)- 資料系統性校驗分析

<sup>1</sup>江宙君、<sup>1</sup>陳嫵竹、<sup>1</sup>蕭玲鳳、<sup>1</sup>謝銘恩、  
<sup>1</sup>劉嘉騏、<sup>1</sup>蔡金成、<sup>2</sup>呂國臣

<sup>1</sup>財團法人國家實驗研究院台灣颱風洪水研究中心

<sup>2</sup>中央氣象局

# 前言

- 1963年**Lorenz**提出**混沌理論**後，眾人理解到由於整個大氣系統先天上的限制、初始場不精確、計算存在誤差等因素，使得兩週以上之決定性預報不可能被實現
- **Epstein (1969)**提出一**隨機動力模式**(stochastic dynamic model)，此模式可提供大氣狀態的**平均及變異度**，它與蒙地卡羅(Monte Carlo)方法於文中幾個預報個案均顯示較決定性預報為佳的表現
- **Leith (1974)**則以理論推導及理想測試，說明蒙地卡羅法中之平均過程能夠過濾掉長時間預報後毫無精確度的小尺度結構，且能維持可預報度較高之大尺度擾動，相較於Epstein (1969)之隨機動力模式更具有預報能力
- 直到**1992年**世界各預報中心才開始著手進行系集預報之作業化，如今系集預報已成為全球作業單位廣泛使用之重要預報工具

# 研究目的

- 將應用現有之**颱風路徑**系集預報產品，研發具可操作性並適用於不同系集系統之預報指引。
  - **系統性分析與評估**颱風路徑系集預報產品。
  - 針對各種系集預報產品之**最佳應用方案**給予建議，以協助預報員能更有效地利用系集路徑預報產品。

# 全球系集模式設定

|        | NCEP                                                 | EC                                                       |
|--------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 水平解析度  | 0-8天 T254 (~52km) <sup>1</sup><br>9-16天 T190 (~70km) | 0-10天 T639 (~32 km) <sup>2</sup><br>11-15天 T319 (~64 km) |
| 垂直層數   | 42 <sup>1</sup>                                      | 91                                                       |
| 模式層頂高度 | 2.73 hPa                                             | 0.01 hPa                                                 |
| 每日預報次數 | 4<br>(0000, 0600, 1200, 1800 UTC)                    | 2<br>(0000, 1200 UTC)                                    |
| 系集成員數  | 21                                                   | 51                                                       |

1 目前已更新為0-8天為TL574 (~34 km)，9-16天為TL382 (~52 km)，垂直層數則提高至64層。

2 目前已更新成0-15天為O640 (~18 km)，15-46天為O320 (~36 km)。

# 缺值狀況

- EC 2015年系集路徑預報資料缺值統計（一個預報時間僅算一次）

預報期間之  
缺值次數

## 缺值概況(以2015EC為例):

- 在颱風季約三成五的預報結果會有缺值
- 缺值狀況在約1~3個預報時間，即為颱風中心位置缺值會在6小時~18小時的狀況
- 在2015EC系集單次預報中，最多會出現9次缺值(含1~3個缺值)

8

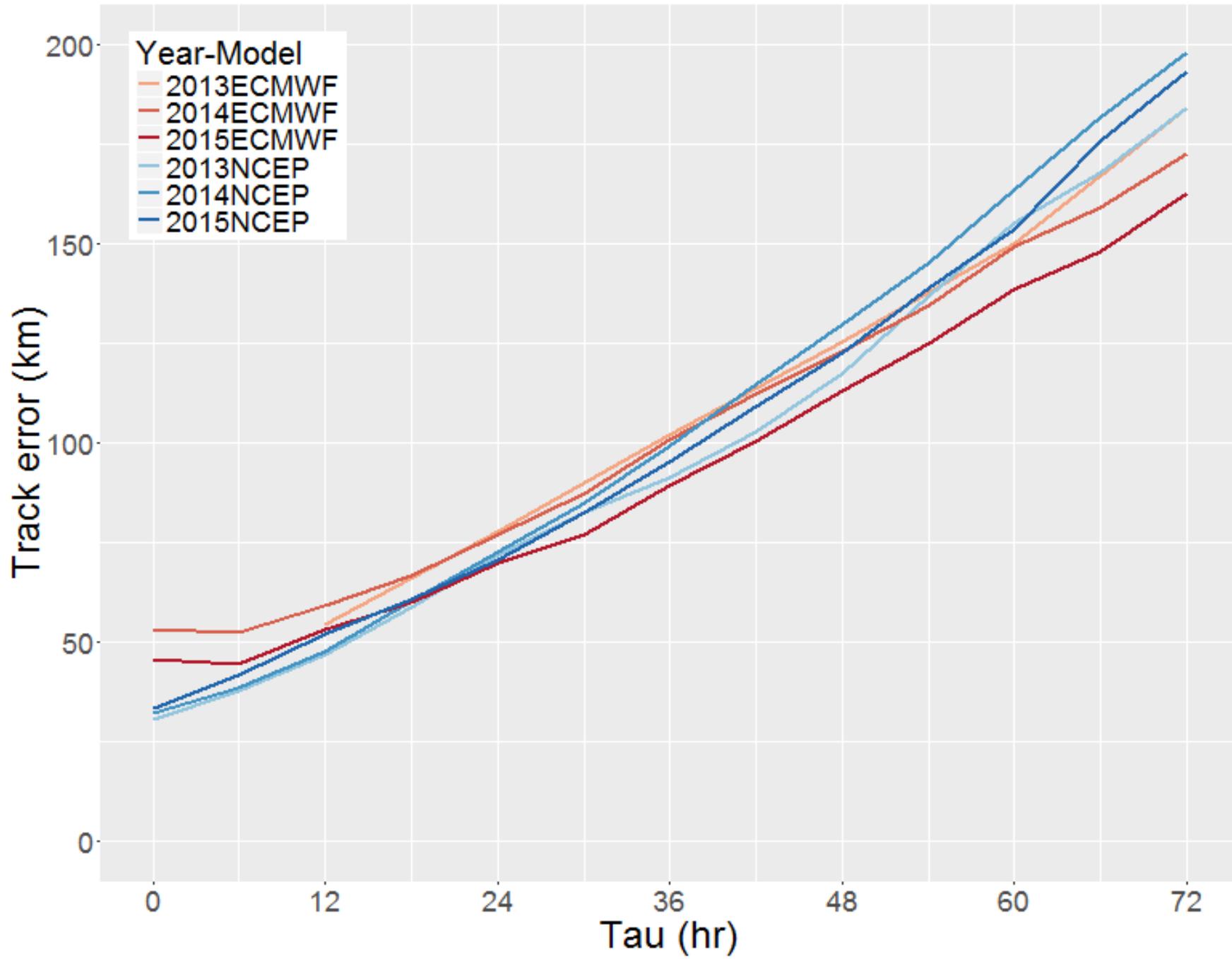
9

**NAR Labs** 國家實驗研究院

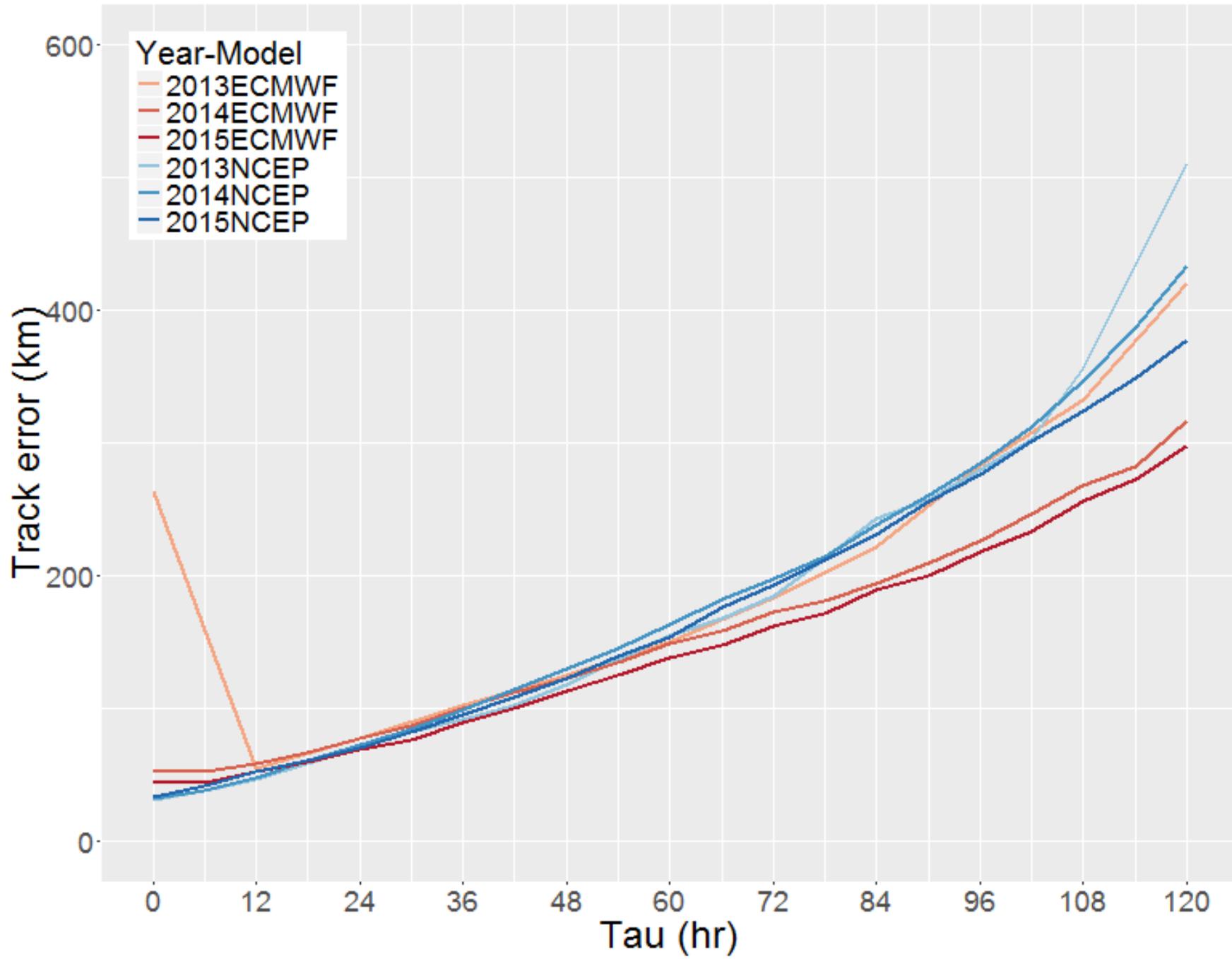
# 台灣颱風洪水研究中心

## 2013~2015全球系集校驗結果

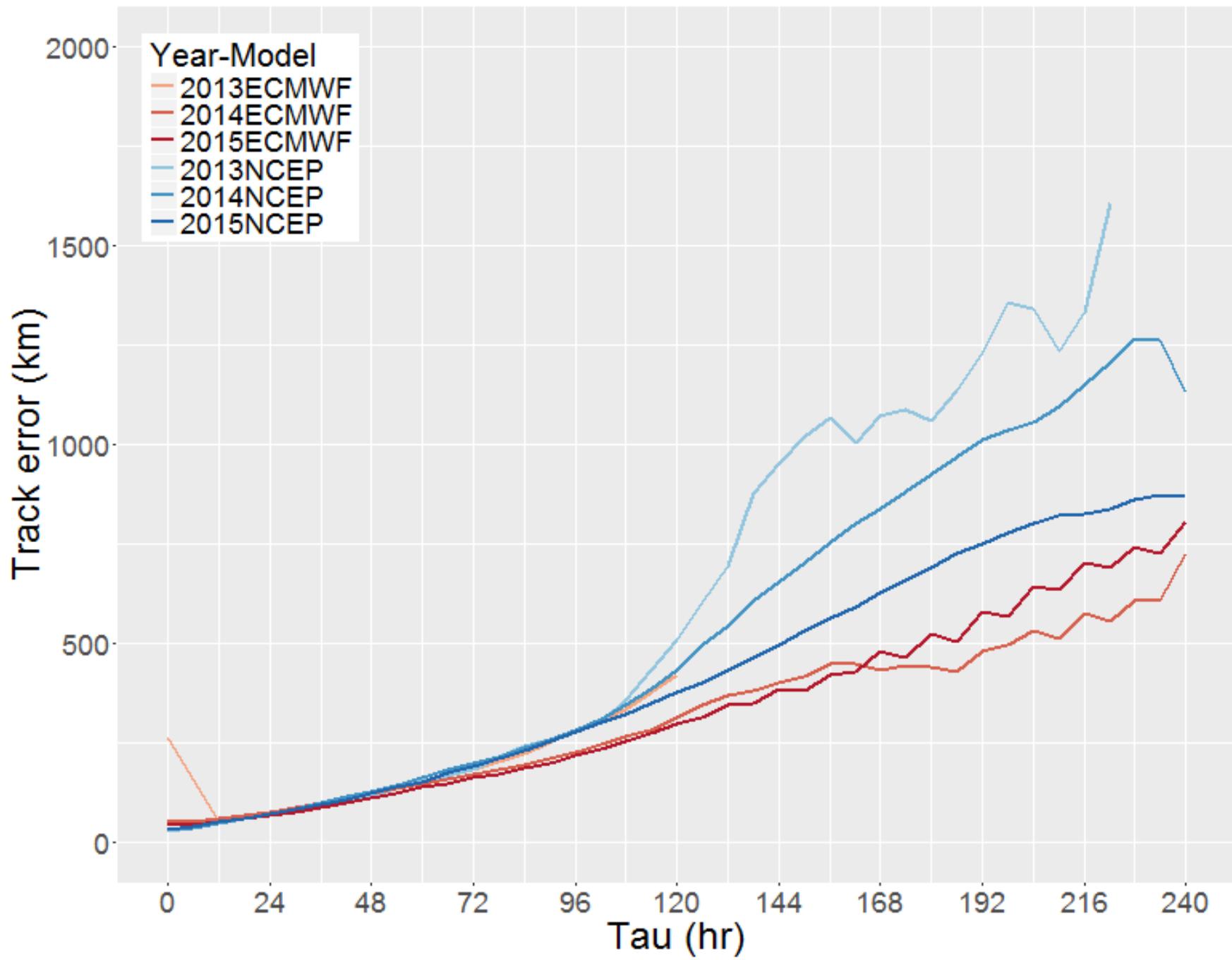
# Track Error for different Models in 2013-2015



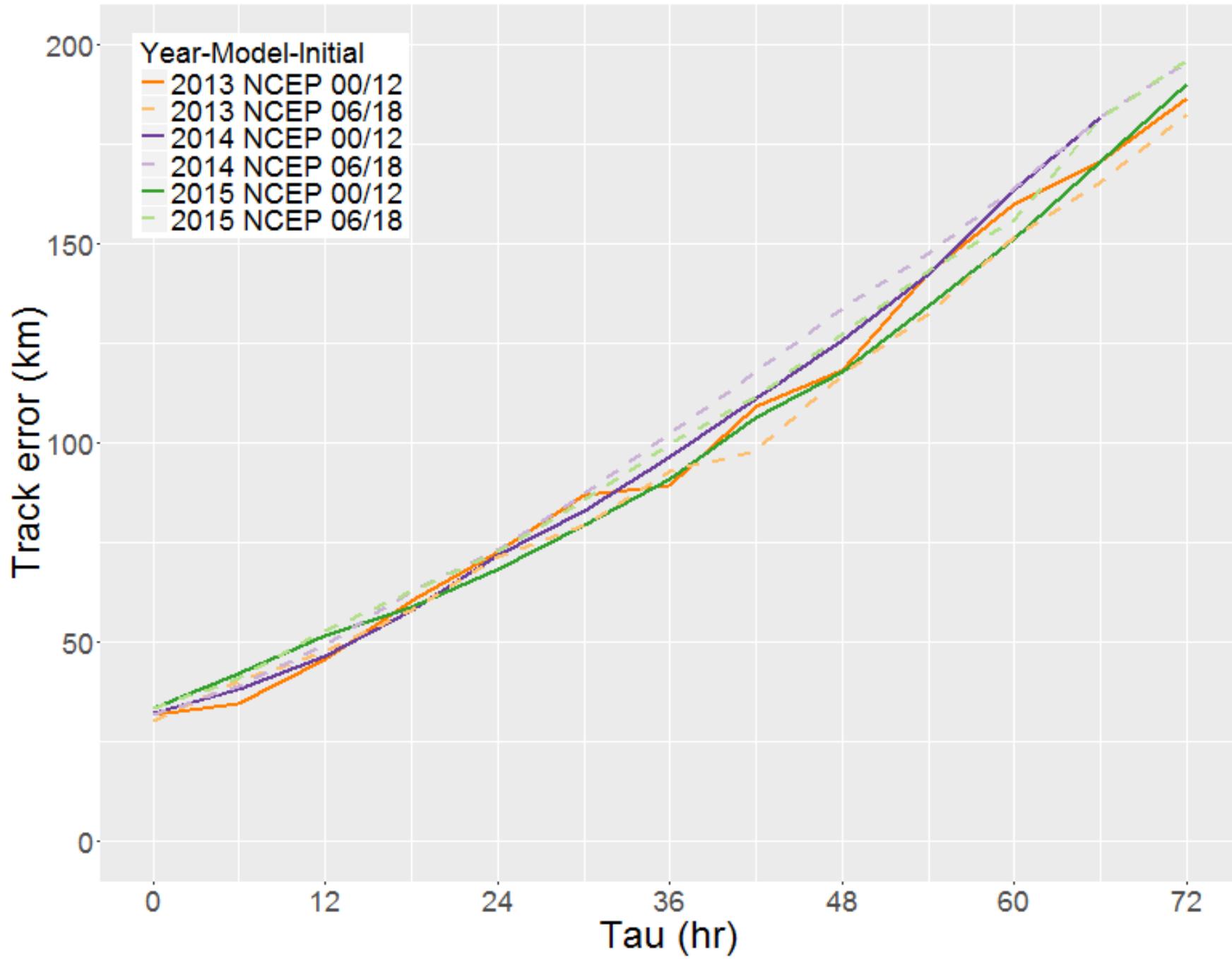
# Track Error for different Models in 2013-2015



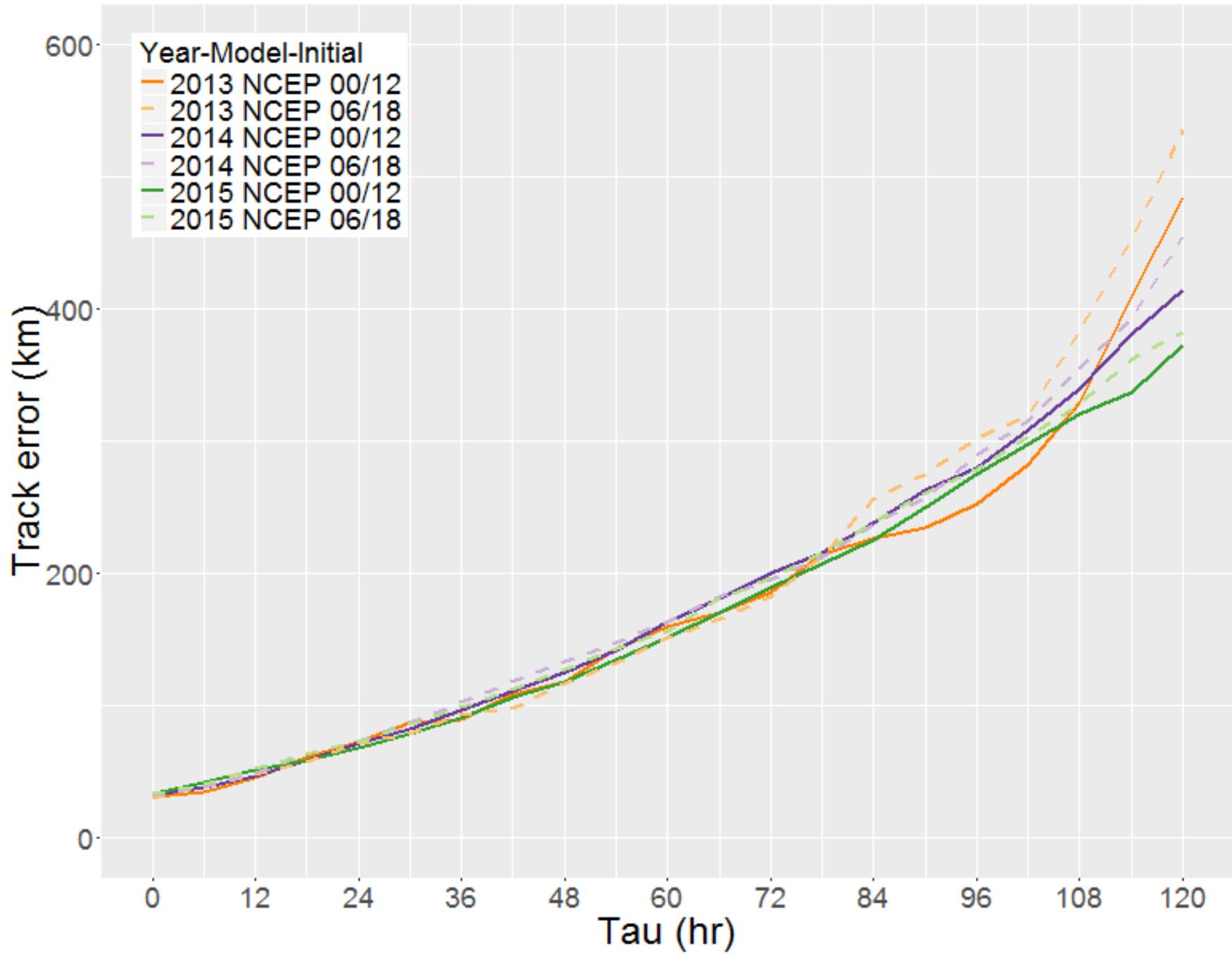
# Track Error for different Models in 2013-2015



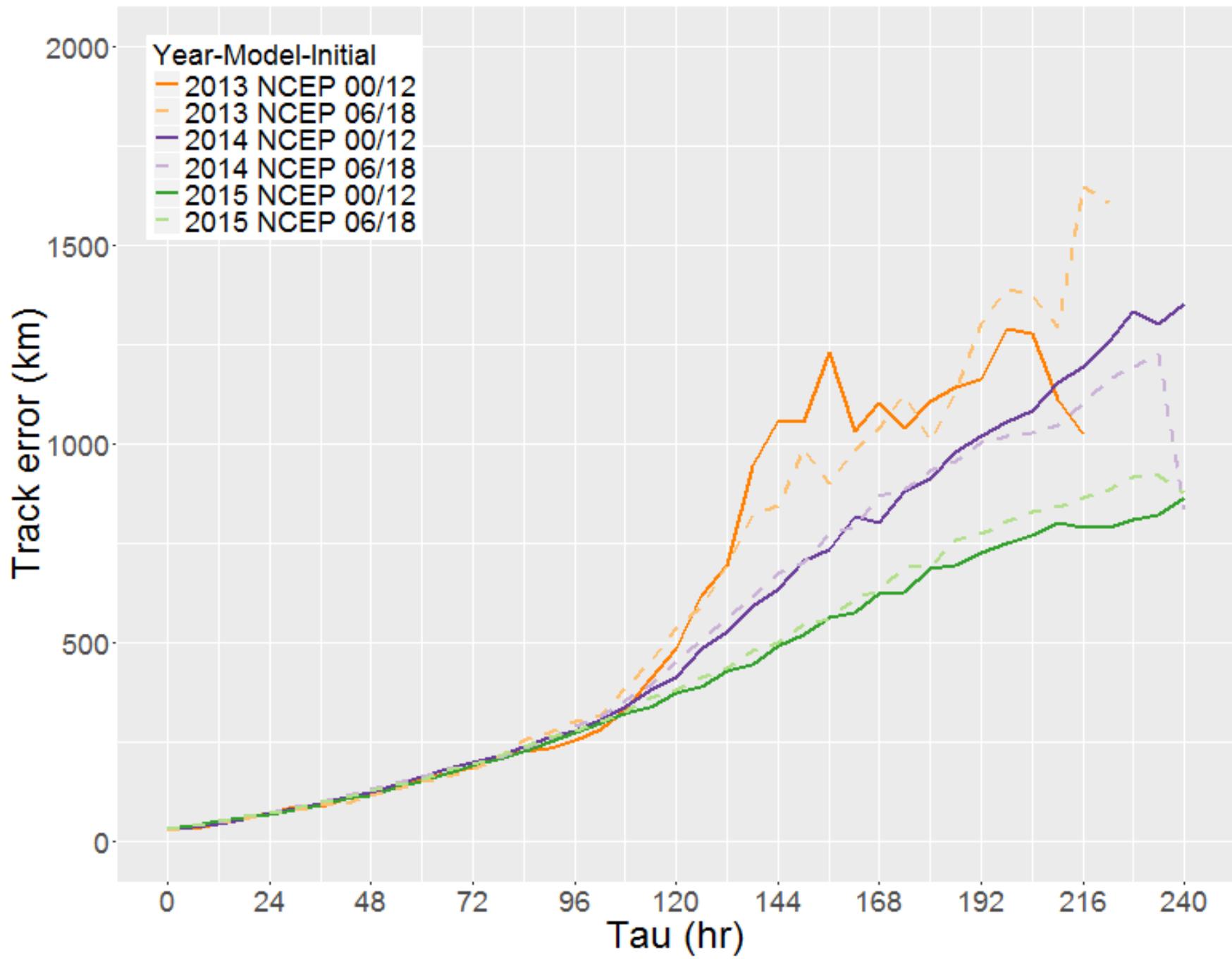
# Track Error for NCEP Models in 2013-2015



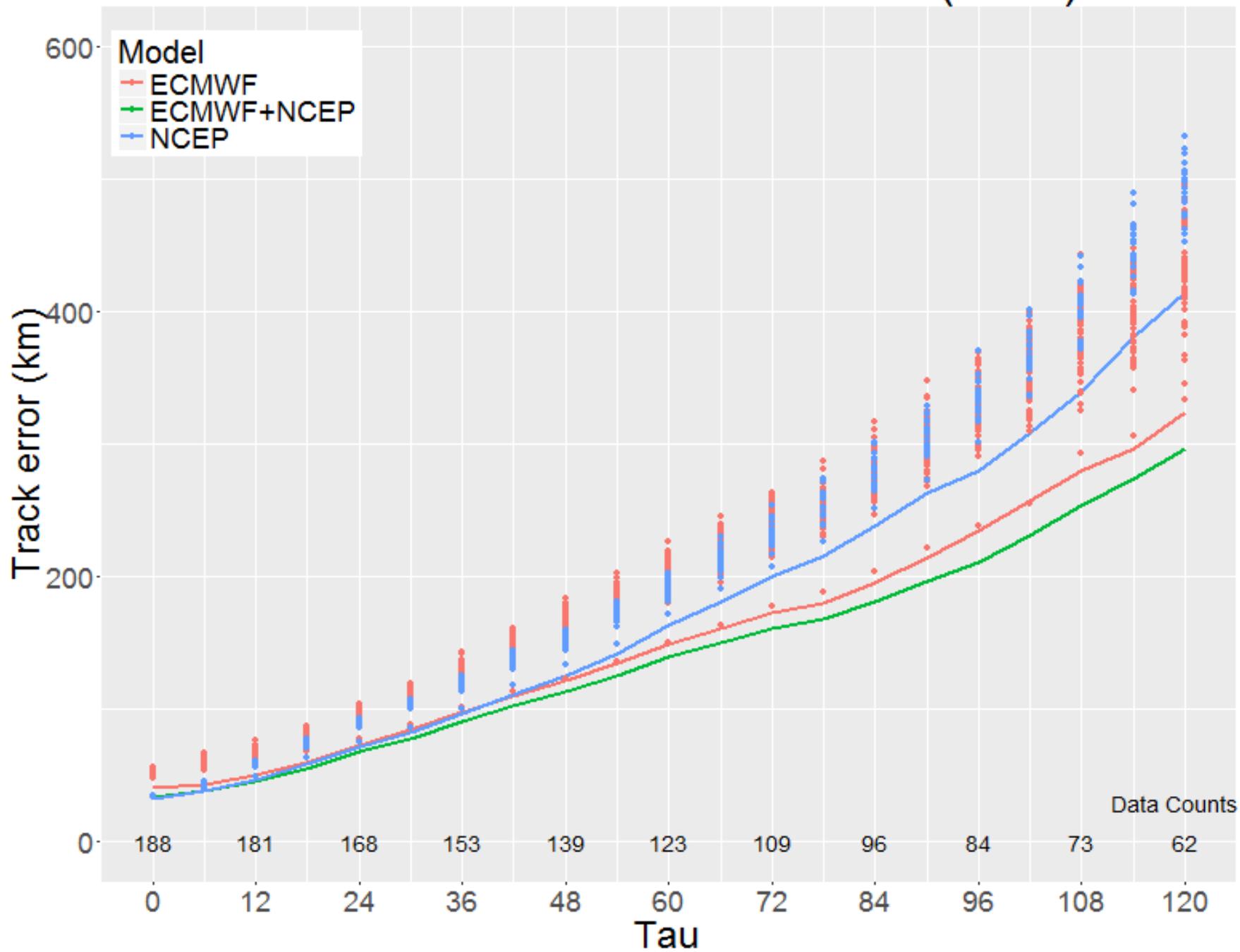
# Track Error for NCEP Models in 2013-2015



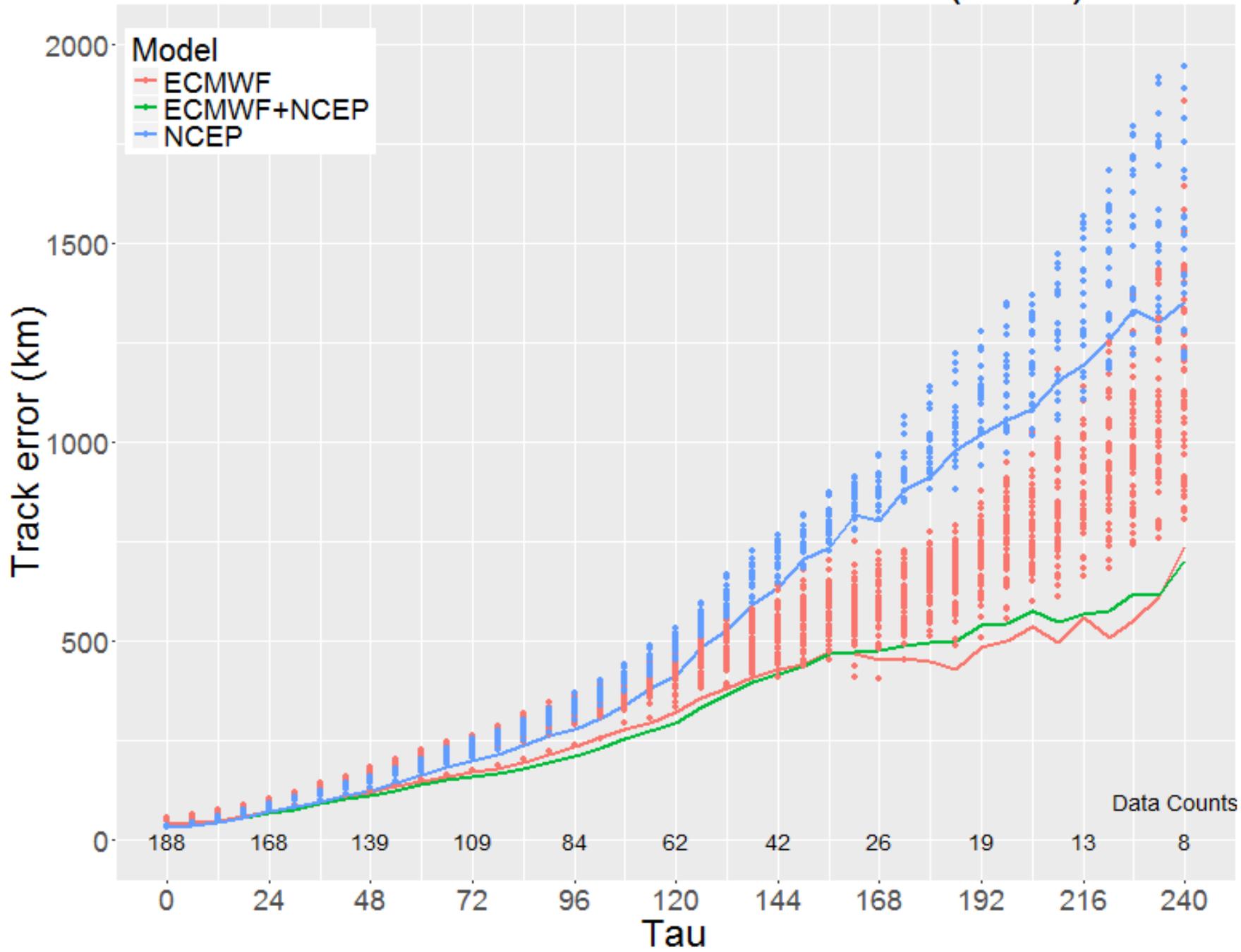
# Track Error for NCEP Models in 2013-2015



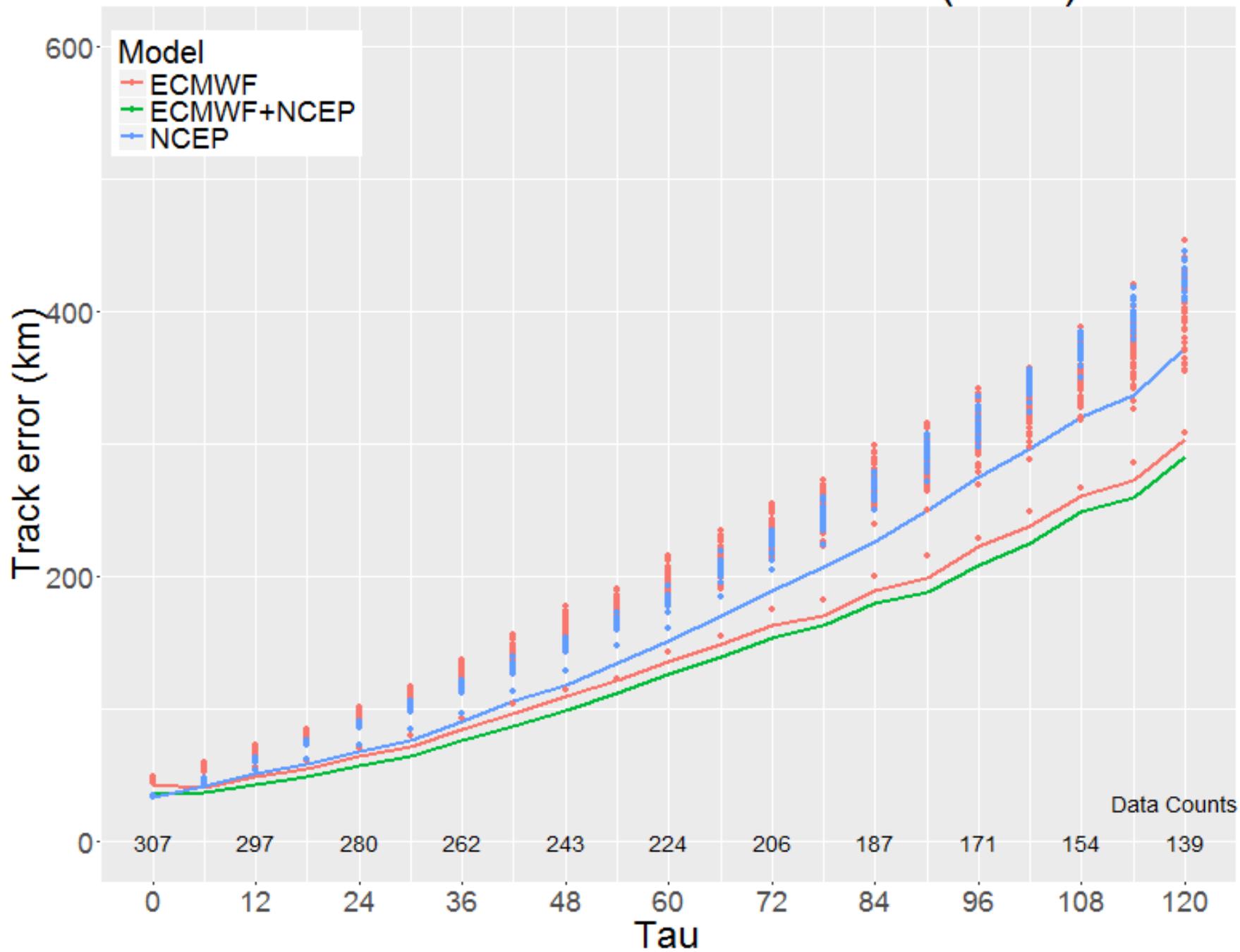
# Track Error for different Models (2014)



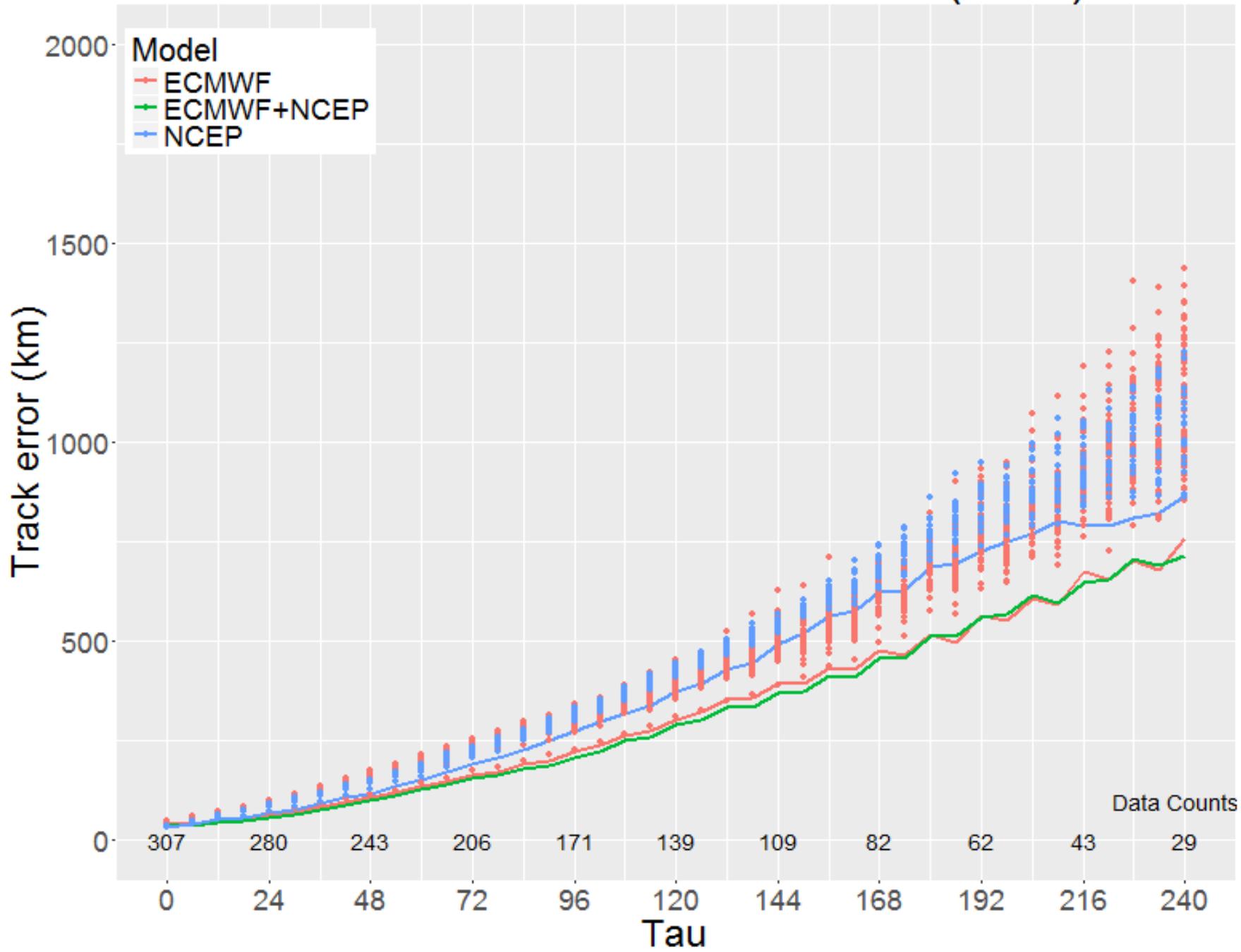
# Track Error for different Models (2014)



# Track Error for different Models (2015)



# Track Error for different Models (2015)



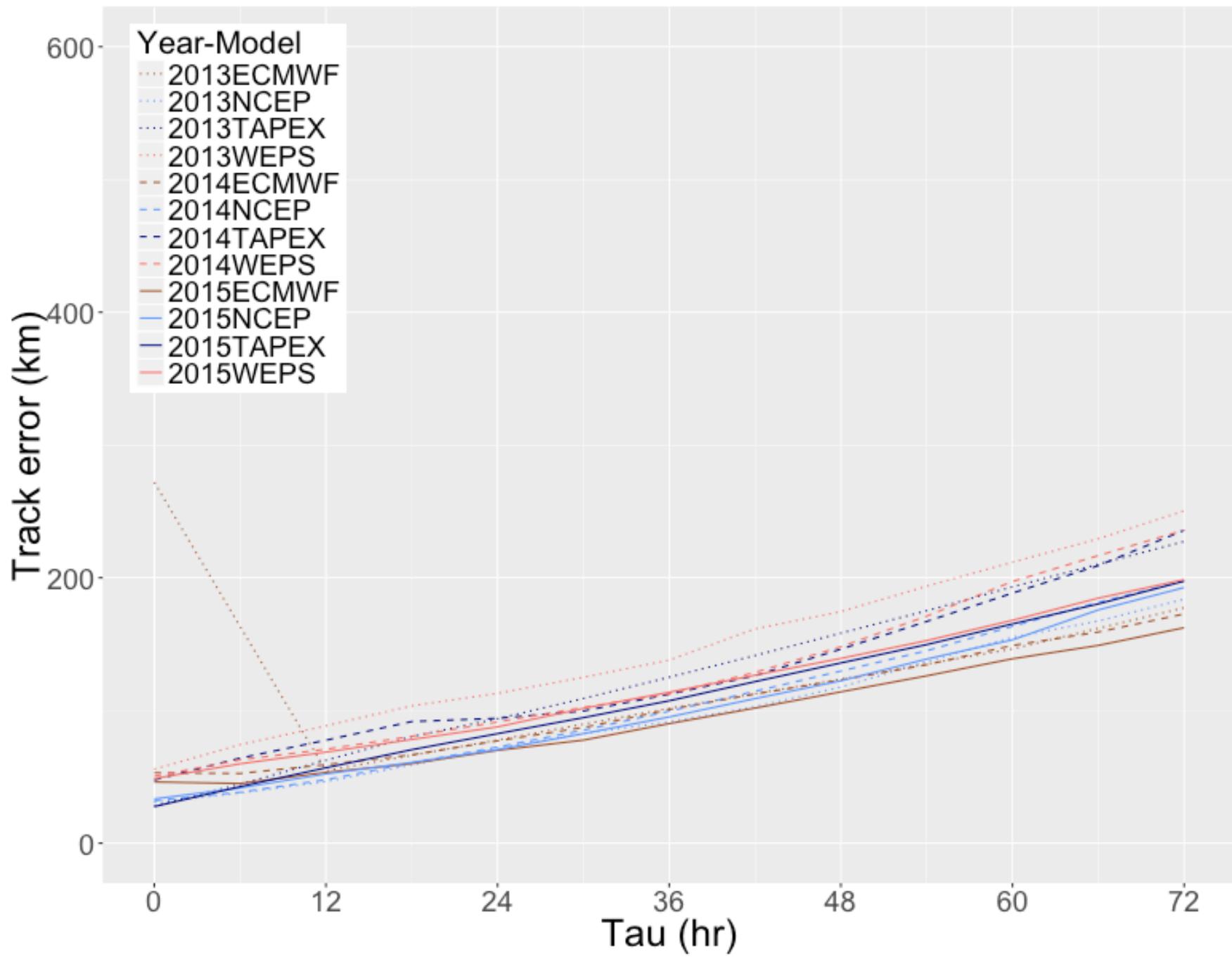
# 全球模式系集系統性評估小結

- 在颱風預報前期NCEP系集表現較好，而在後期EC系集表現較好
- 以NCEP系集為例，00Z/12Z的表現較16Z/18Z來得好
- EC與NCEP之MEAN比單一系集MEAN表現來得優

# 區域系集模式設定

|        | WEPS                              | TAPEX                             |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 水平解析度  | 45/15/5 km                        | 45/15/5 km                        |
| 垂直層數   | 45                                | 45                                |
| 模式層頂高度 | 30 hPa                            | 30 hPa                            |
| 每日預報次數 | 4<br>(0000, 0600, 1200, 1800 UTC) | 4<br>(0000, 0600, 1200, 1800 UTC) |
| 系集成員數  | 20                                | 23                                |

# Track Error for different Models in 2013-2015

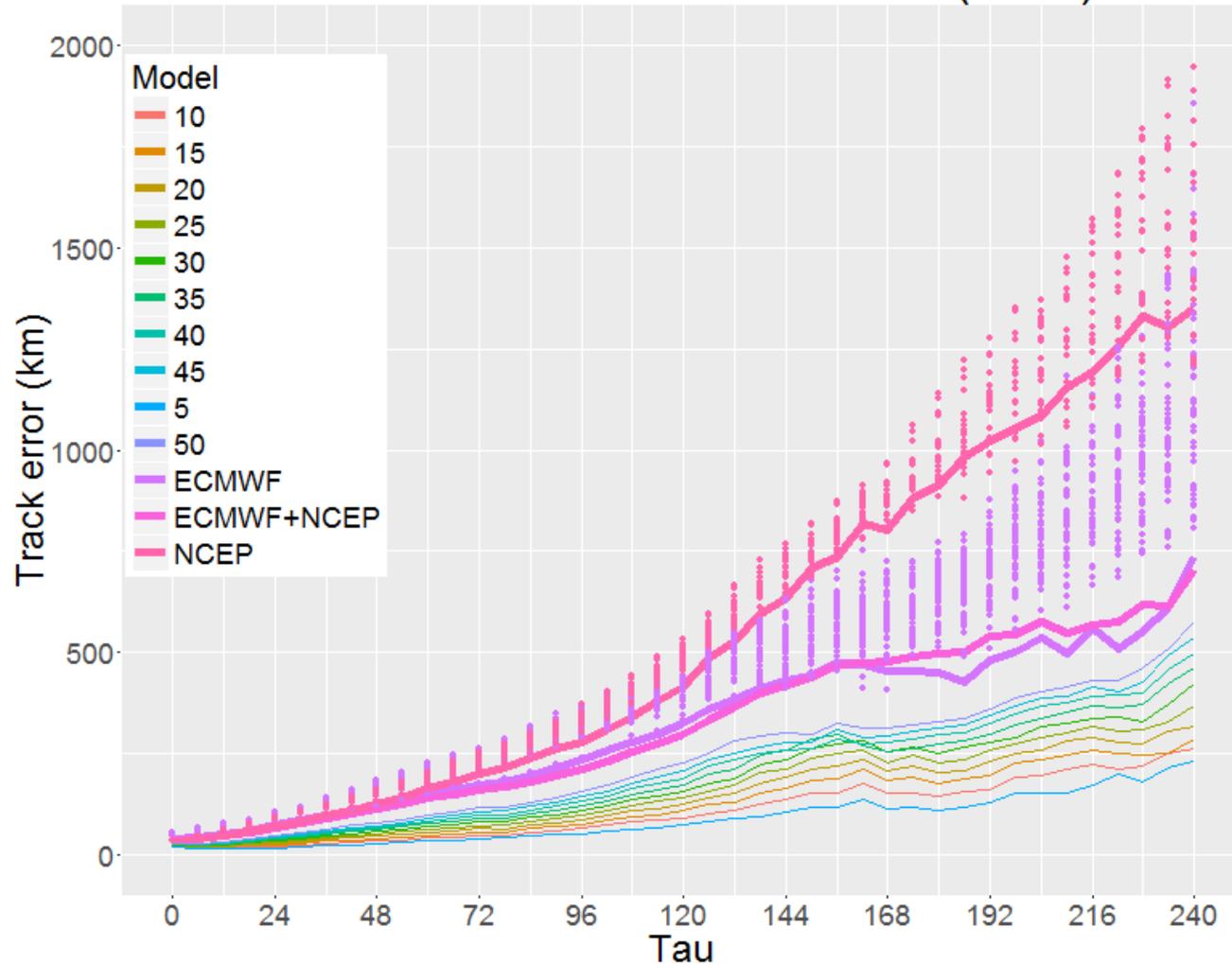






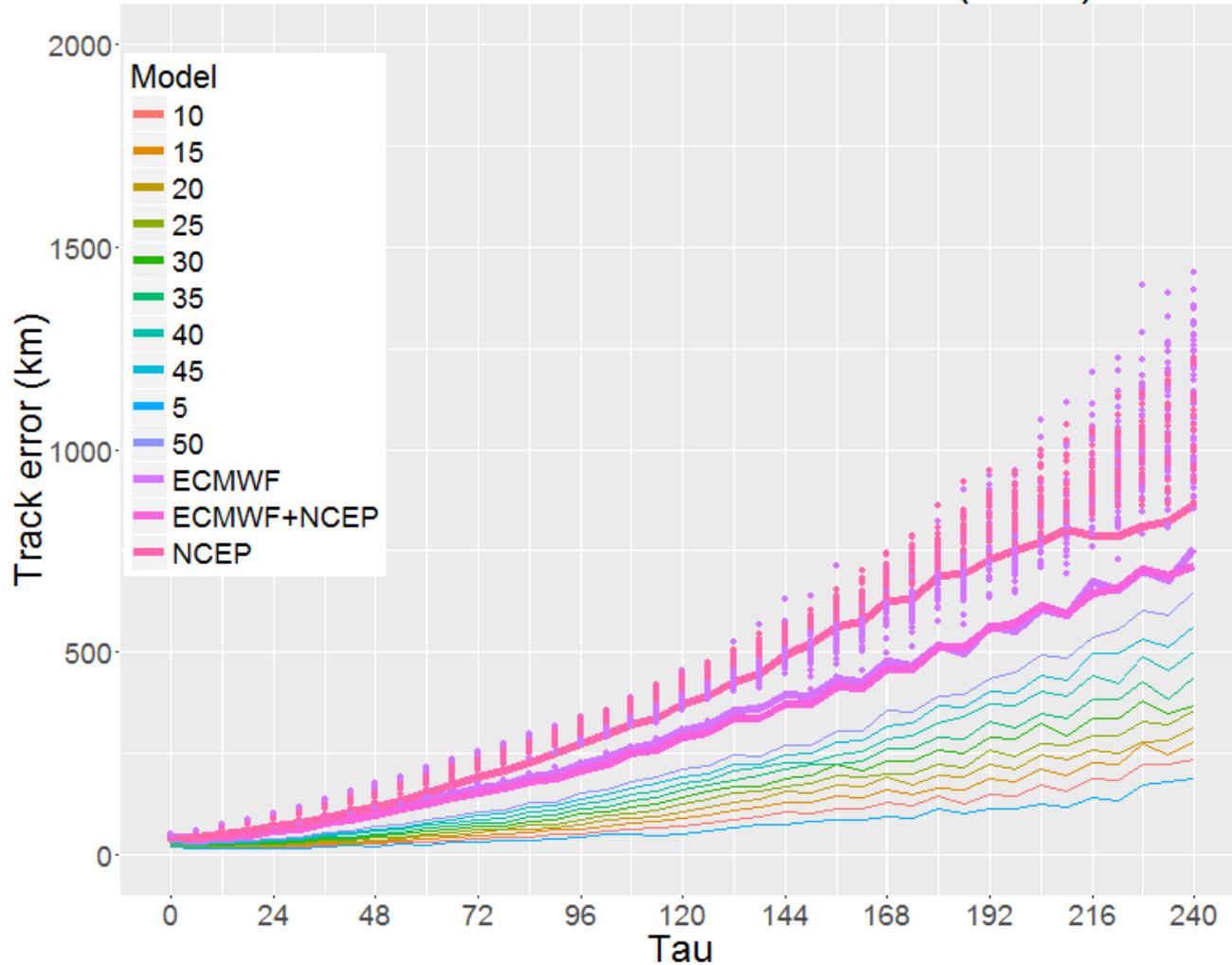
# 未來可以?

Track Error for different Models (2014)



# 未來可以?

Track Error for different Models (2015)



***NARLabs***

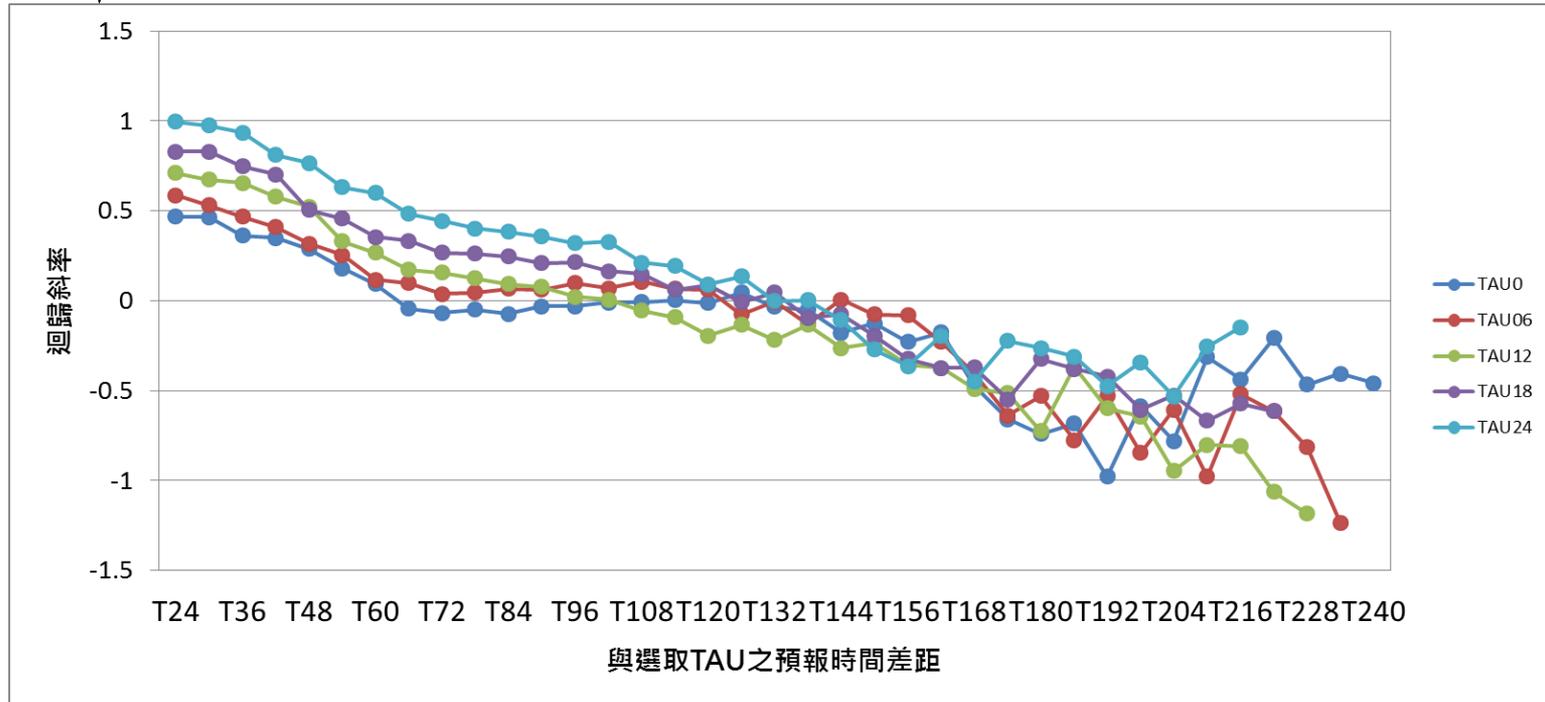
**THANK YOU FOR YOUR ATTENTION**



# 後續相關工作

## 線性迴歸

以選取之時間差距之預報時間(TAU)為基準

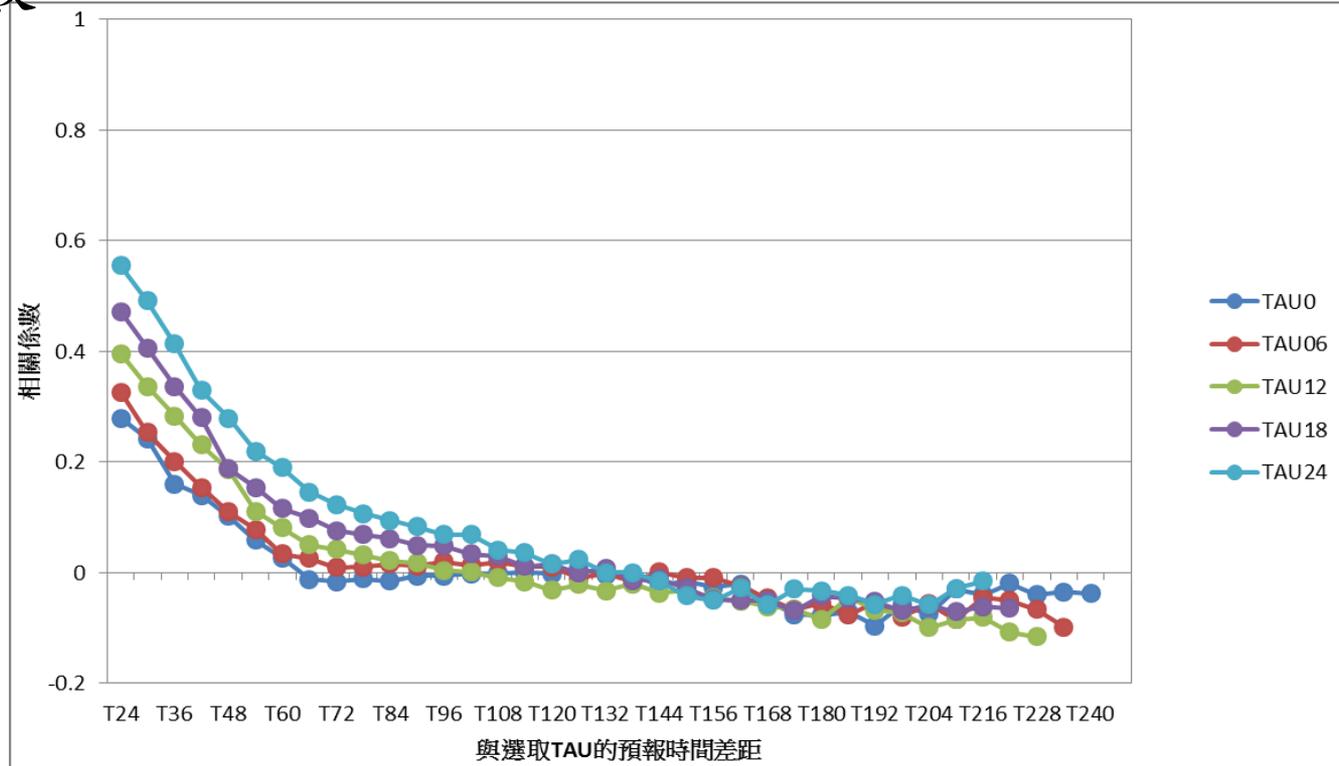


- 方法：分別計算TAU00、06、12、18之路徑誤差與其後各預報誤差之迴歸直線
- 其斜率越大，代表預報誤差對選取排名基準時刻之敏感度越大。

# 後續相關工作

## 相關係數

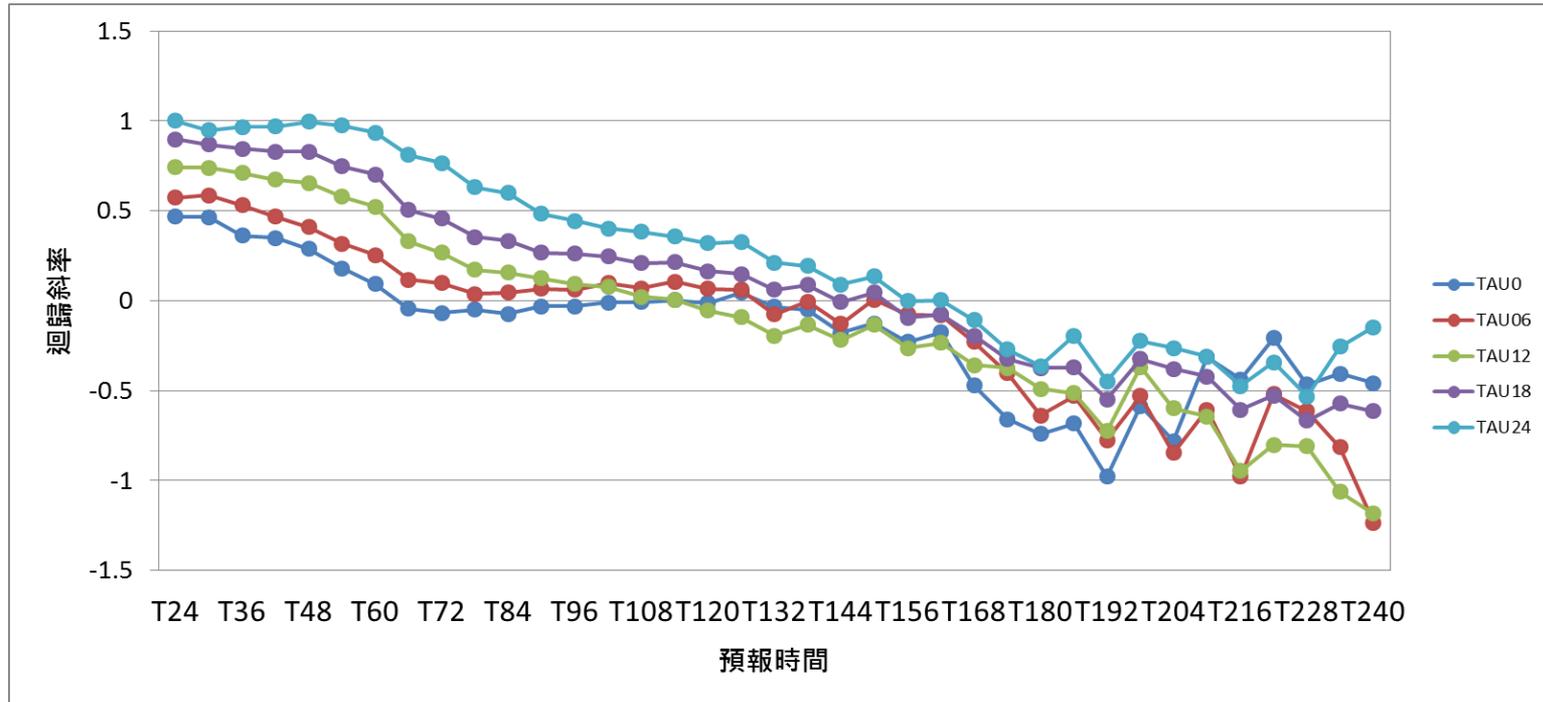
以選取之時間差距之預報時間(TAU)為基準



- 方法：分別計算TAU00、06、12、18之路徑誤差與其後各預報誤差之迴歸直線
- 其相關係數越大，代表選取用以排名時刻之誤差與特定預報時刻誤差相關性越高，前述之斜率推論適用度更高。

# 線性迴歸

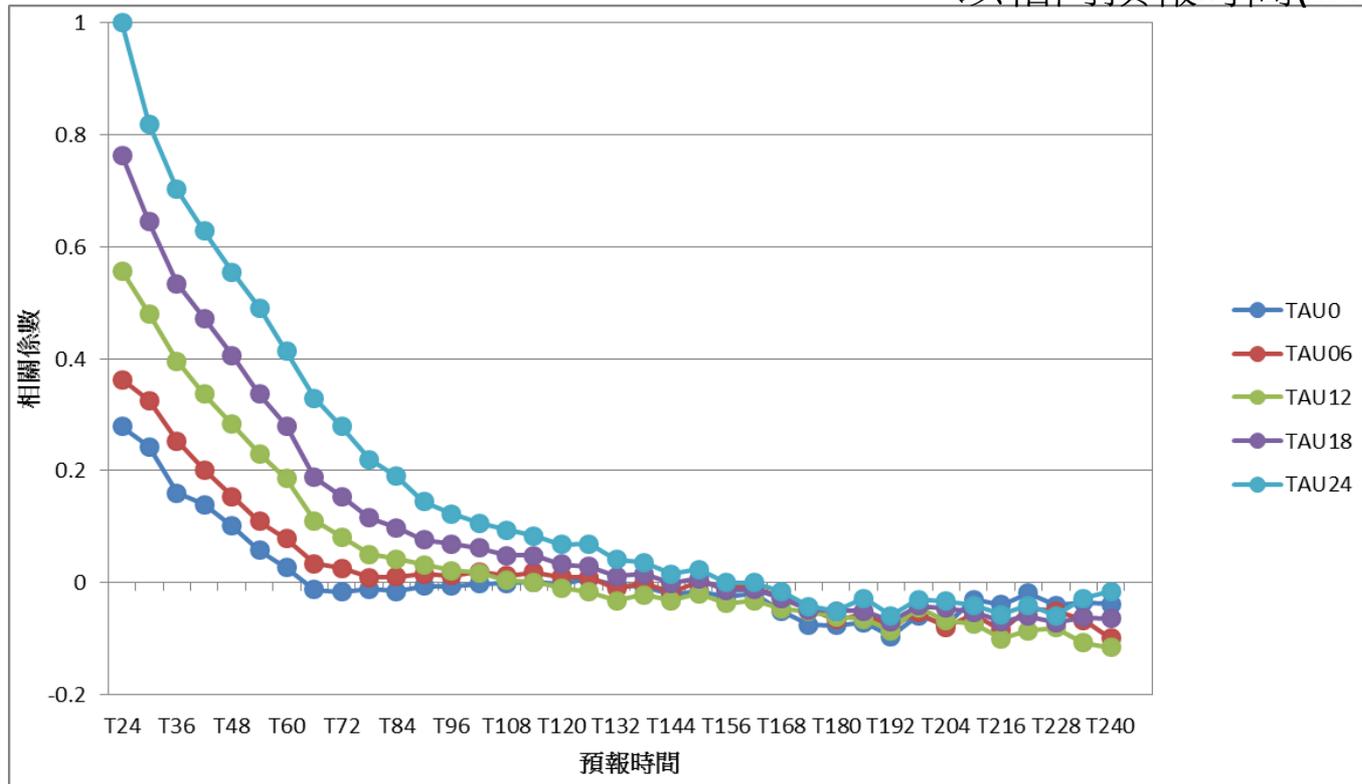
以相同預報時間(TAU)為基準



- 方法：分別計算TAU00、06、12、18之路徑誤差與其後各預報誤差之迴歸直線
- 其斜率越大，代表預報誤差對選取排名基準時刻之敏感度越大。

# 相關係數

以相同預報時間(TAU)為基準



- 方法：分別計算TAU00、06、12、18之路徑誤差與其後各預報誤差之迴歸直線
- 其相關係數越大，代表選取用以排名時刻之誤差與特定預報時刻誤差相關性越高，前述之斜率推論適用度更高。