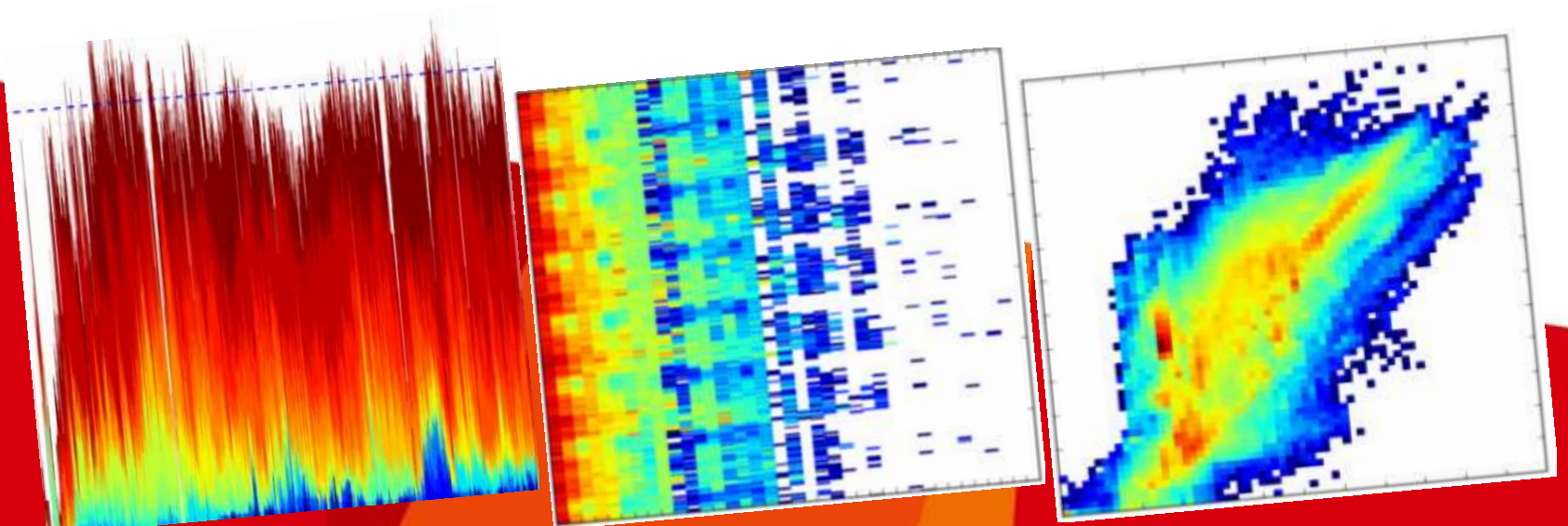


# ALPS 排程工作紀錄分析

林俊鈺 / NCHC

[lincy@nchc.org.tw](mailto:lincy@nchc.org.tw)



# 為何分析工作紀錄

- 用戶行為與程式運作行為的準確描述
- 配合系統監控歷史，偵錯異常、低效率工作
- 針對領域別使用狀況，提供程式調校評估
- 做為新主機建置與維運參考



# 御風者 WINDRIDER



- 25,600 核心
- 74 TB 記憶體
- 1 PB 儲存
- 177 TFLOPS (400MF/W)



- May 2011 起開放服務 (~4.5 yrs)
- 服務 55 個單位
- 每年提供 ~ 2.24 億核心小時
- **累積工作紀錄 > 400 萬筆**

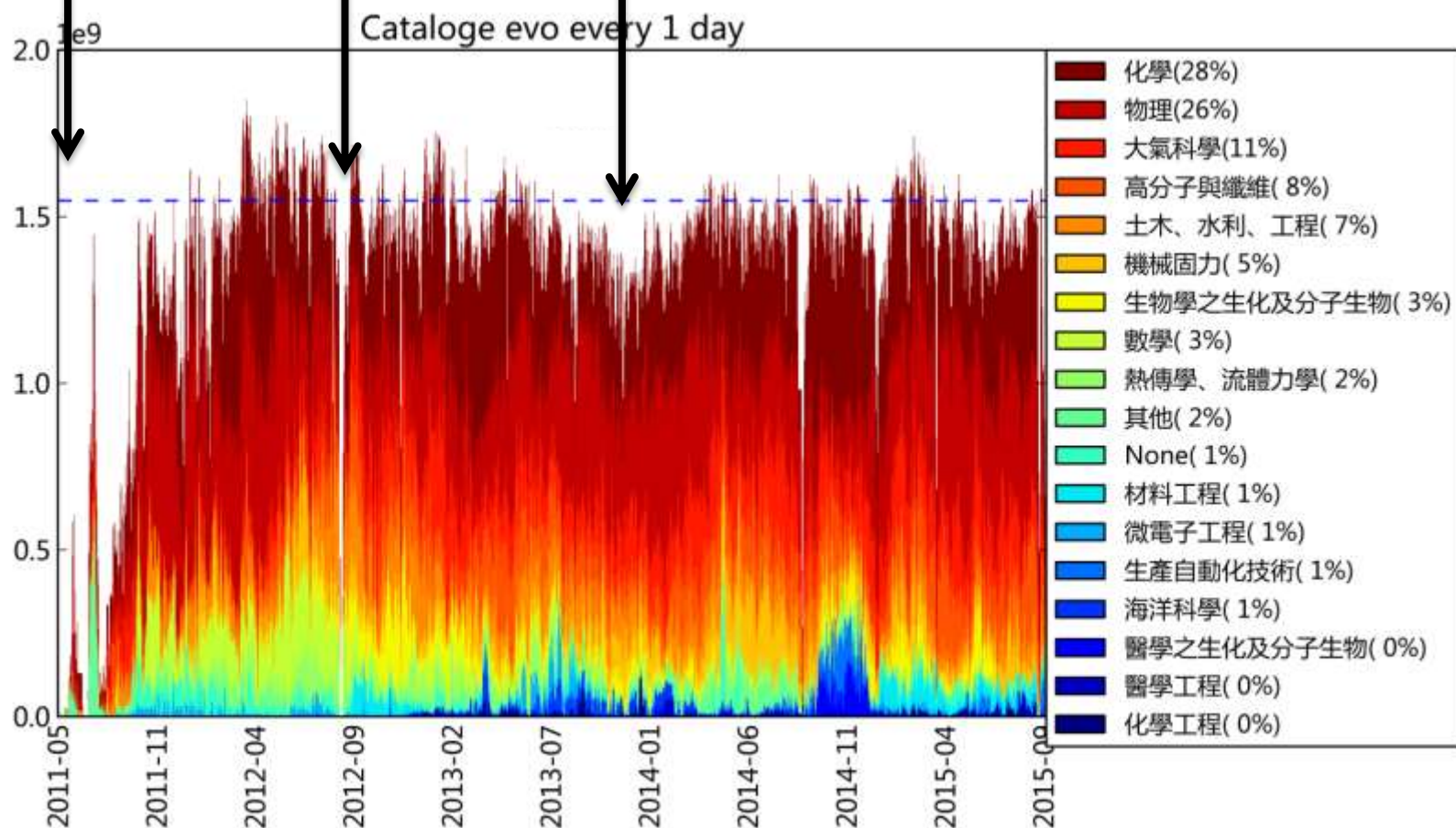
# ALPS 迄今的總使用率演化

約半年內，達到飽和使用量

2012、2014年夏季歲修

2013 Q3 的系統異常

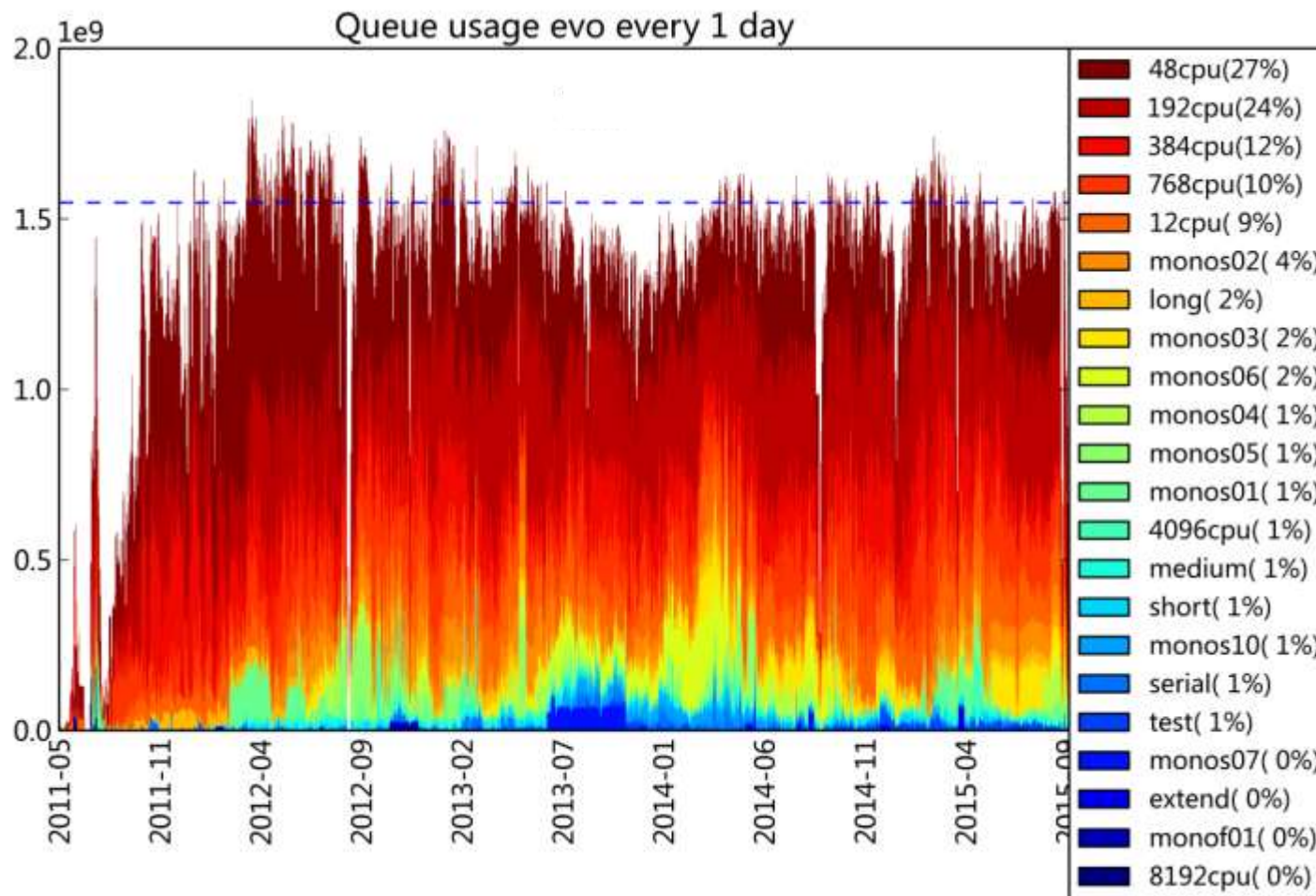
化學、物理為大宗領域



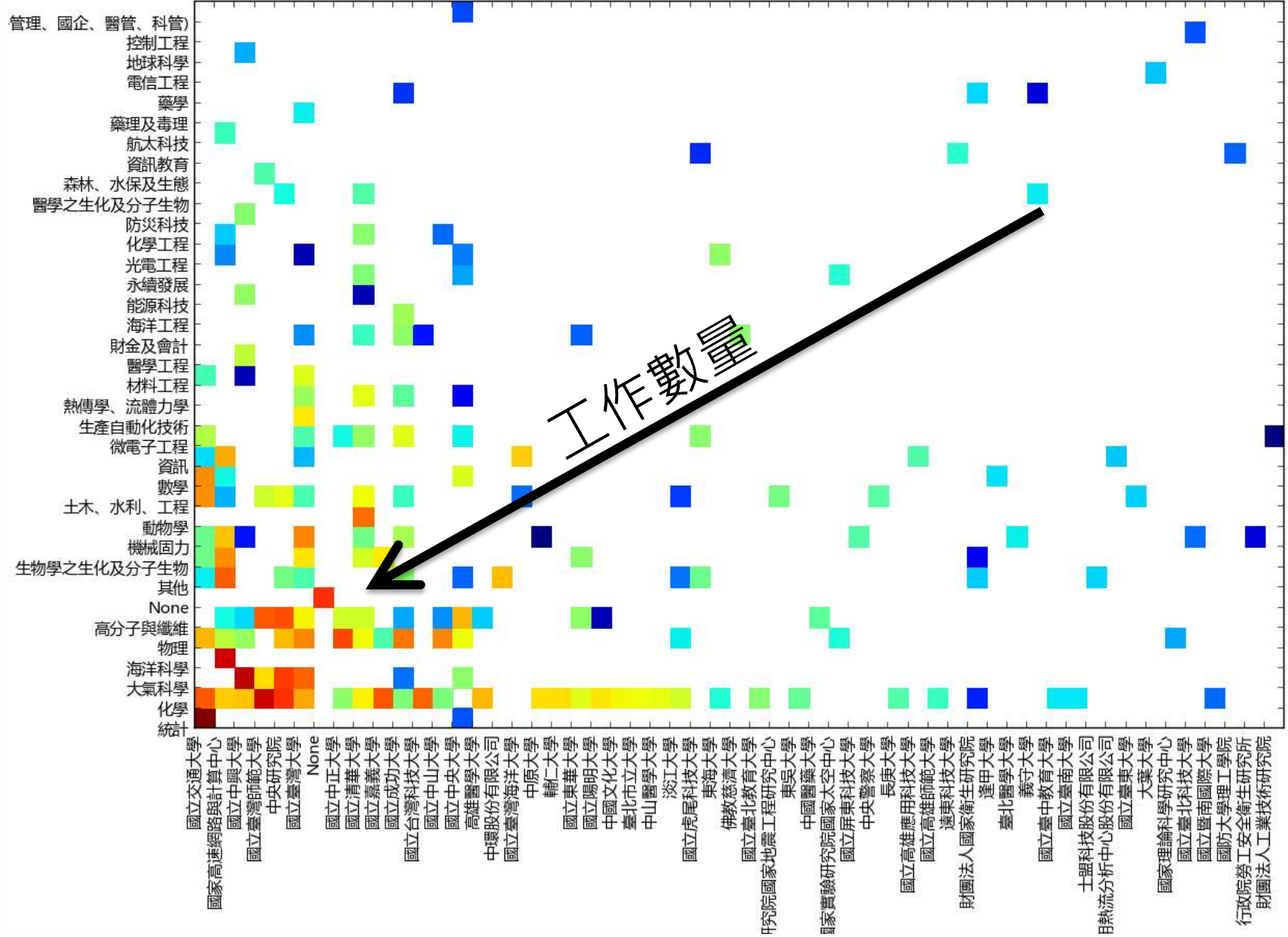


# 總使用率演化 (cont.)

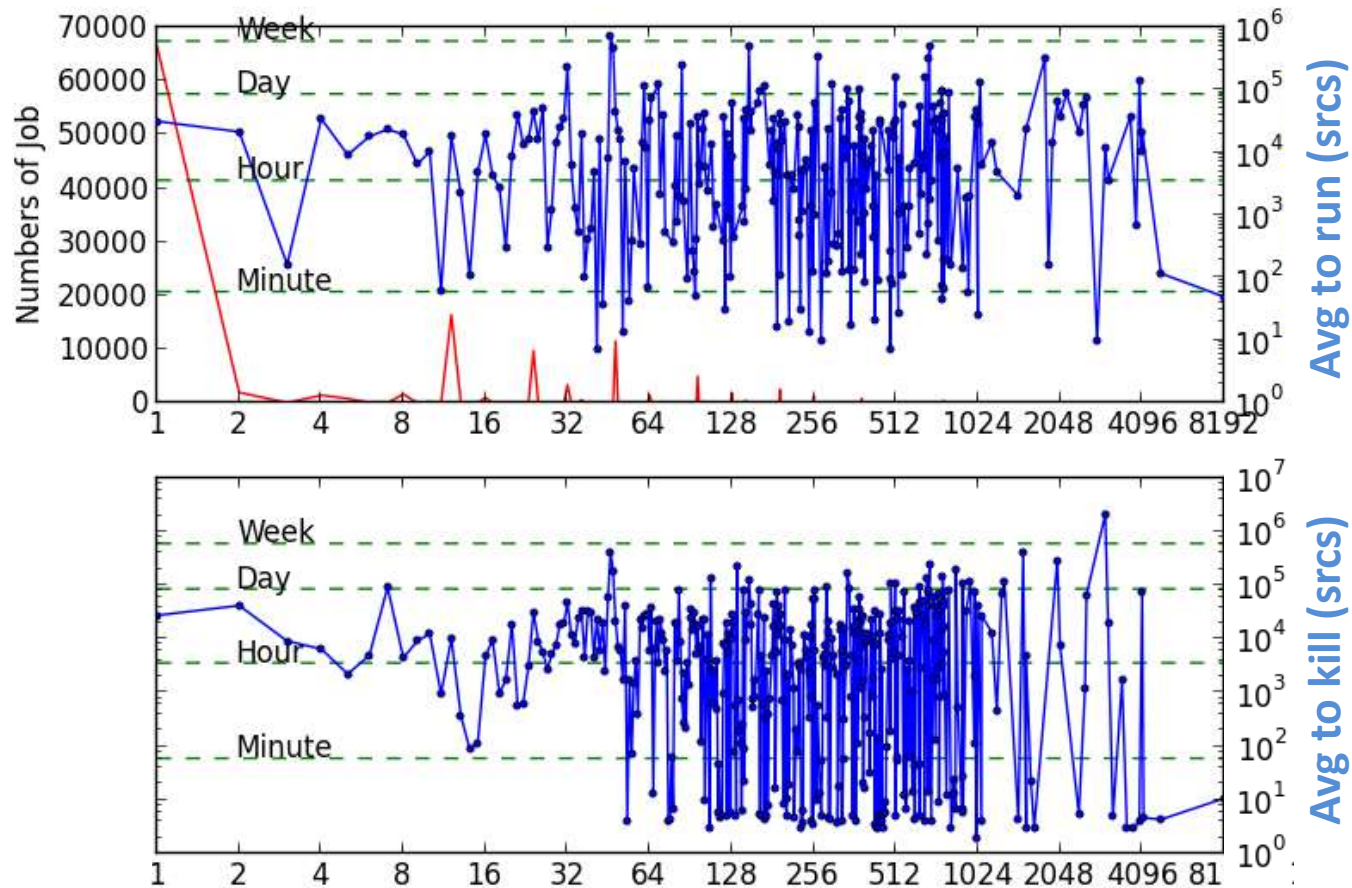
- 單核心工作累計用量 < 1%
- 平行工作為大宗



# 領域與單位 工作次數分布



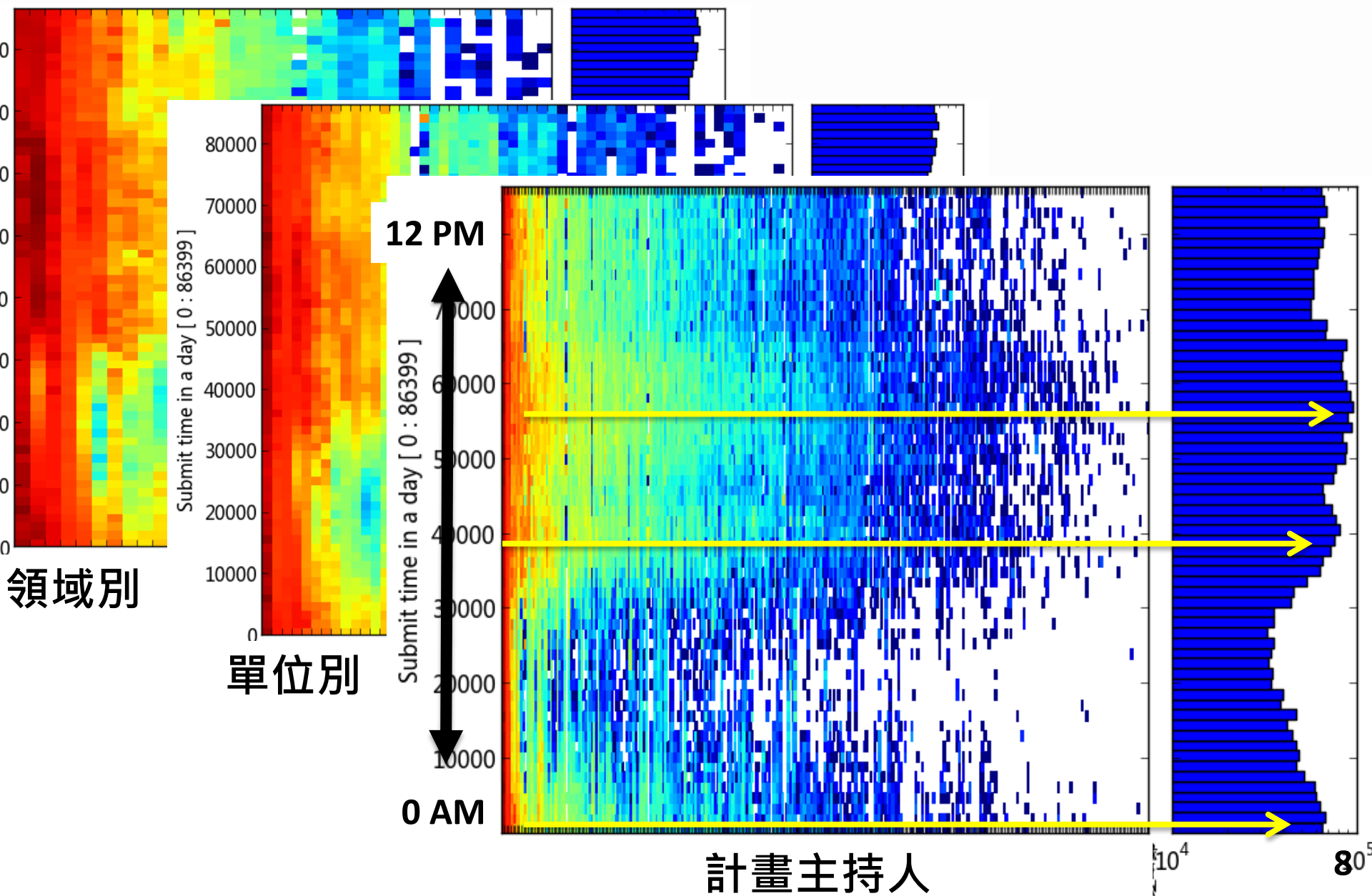
# 平均等待時間 / 放棄時間



- 平均等待時間 : 1-minute to 1-day
- 平均放棄時間 (< 3.5% jobs) : 1-minute to 1-day

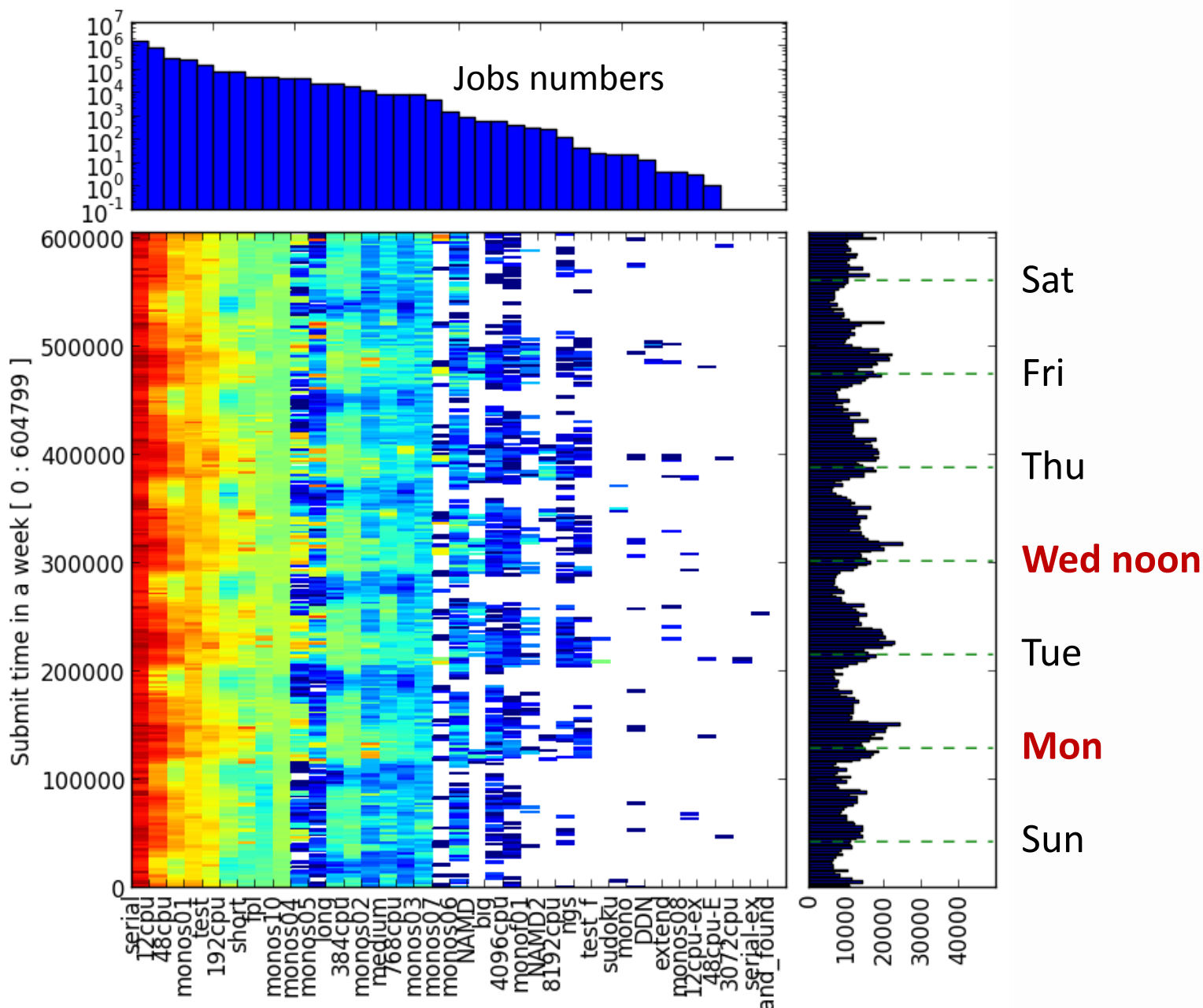
# 每日使用者行為

NAR Labs





# 周間的使用者行為



# 工作紀錄 Log “特徵”

- 工作描述：

- 開始與結束時間
- 等待時間
- 擁有者、計畫主持人
- 研究領域
- Batch queue



- 資源使用情況：

- 記憶體用量 Memory (ram, swap)
- 執行緒切換次數 Context switches #
- 分頁狀況 Page fault, page reclaim #
- I/O 次數 Disk operations #
- 程式大小 Shared text size
- 執行時間 User time, System time, etc...

- Job 動作：

- 暫停或重啟 be suspended / resumed

- 全文分析：

- 執行腳本全文分析 Content of submission script

WallTime  
[1:1e+07]

Max Core  
[1:1e+03]

# “Jobs特徵” 關聯性分析

NAR Labs

13 個特徵值，  
78 組相關係數

[2e+03:1e+09]

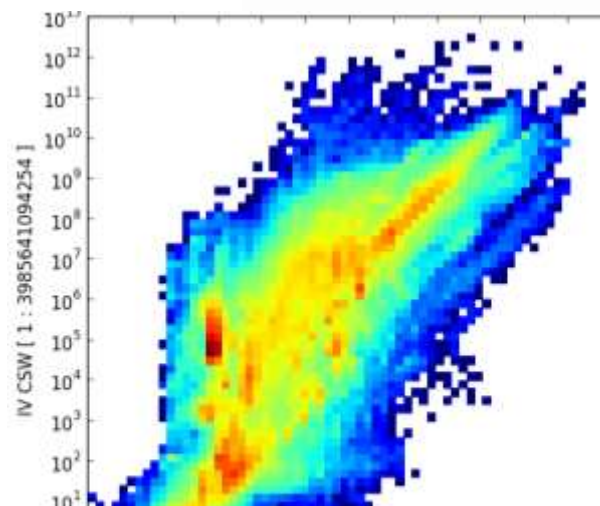
preclaim  
[7e+01:3e+12]

pfault  
[1:1e+07]

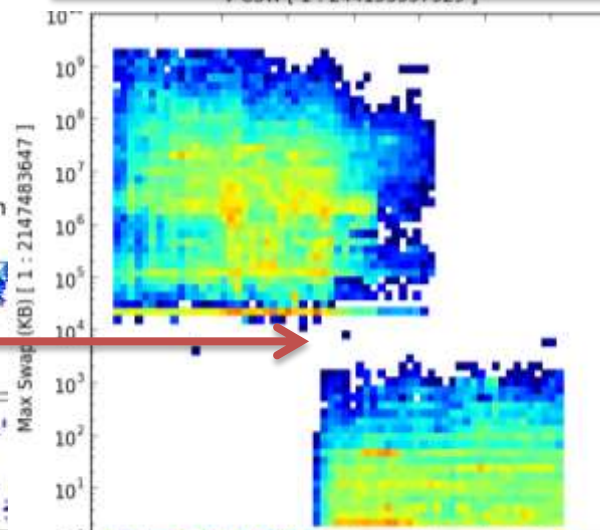
nvcsW  
[1:2e+11]

nivcsW  
[1:2e+11]

maxRMem  
[1:1e+09]



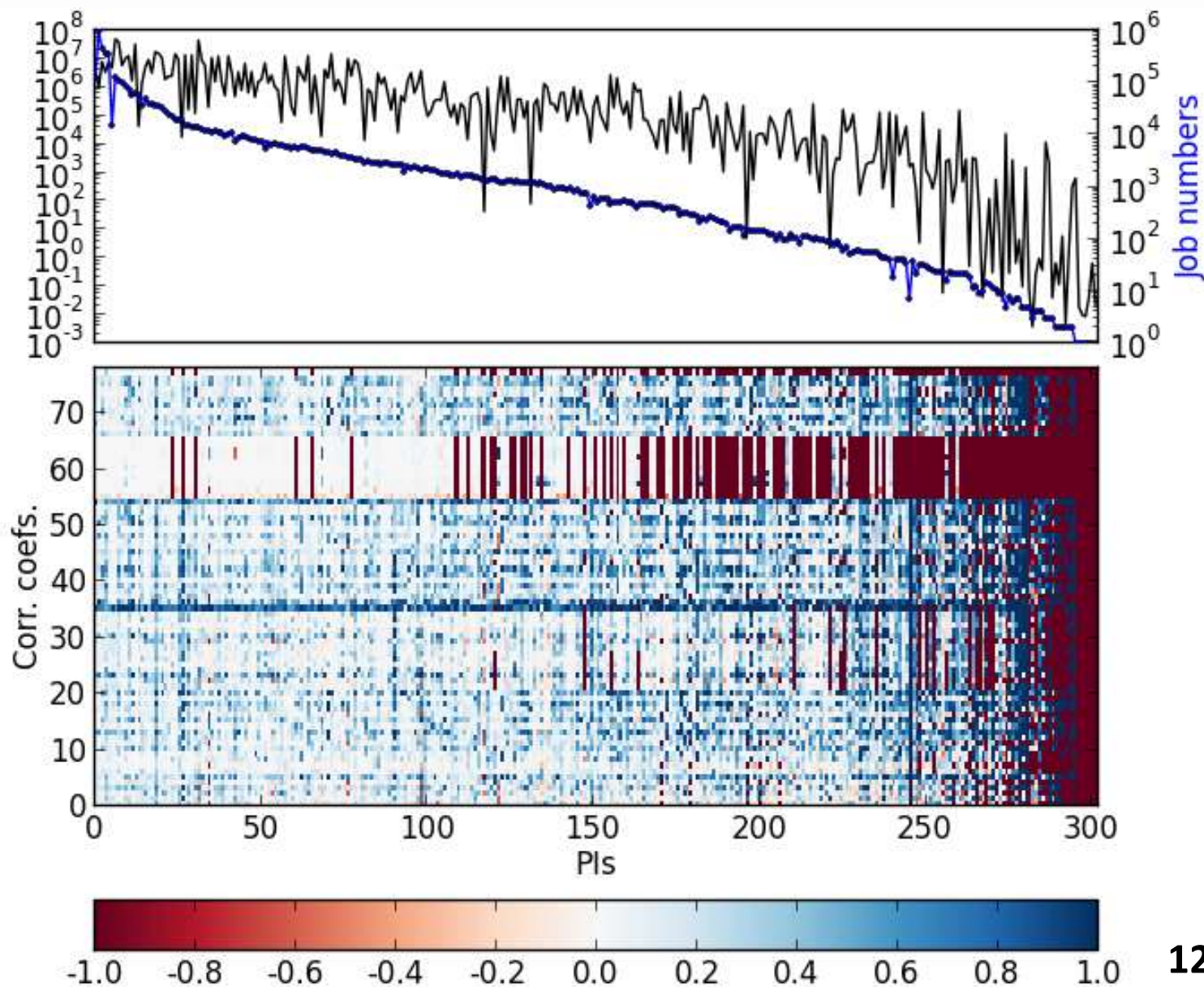
系統執行緒主動/被動切換次數



Swap記憶體用量 演化歷程



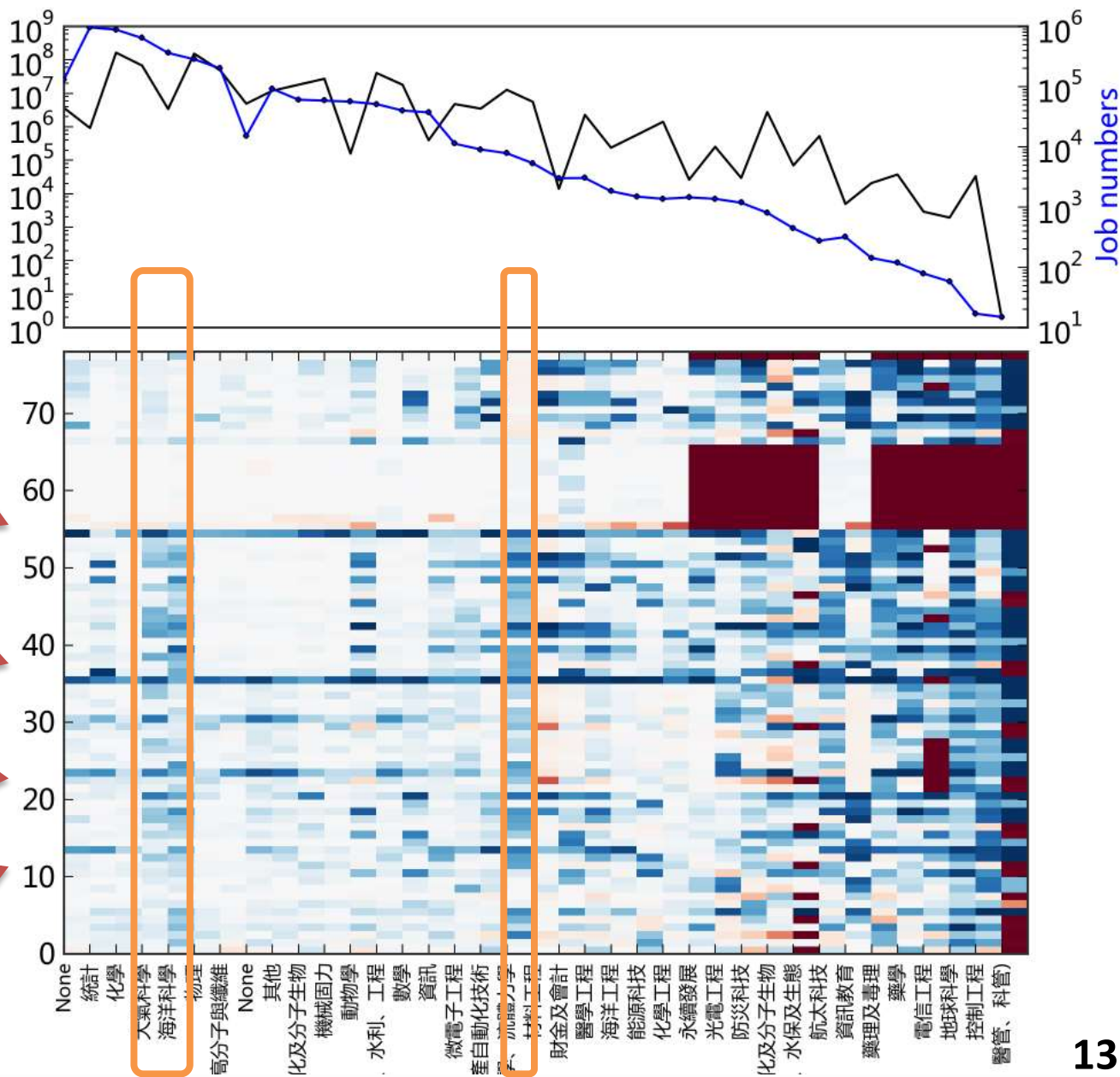
# 各研究群工作的特徵關聯



78 組相關度



# 各領域工作的特徵關聯



## 用戶工作紀錄 ~ Job 行為



- 主機狀態歷程
- 使用者行為
- 工作特徵的相關性

系統紀錄  
~ 機器行為

用戶工作紀錄  
~ Job 行為



- 準確的**使用者行為與工作模型**
- 低效率程式或惡意使用 的 **監測與排除**
- 資源配置與管理的**最佳化** (排程設計、資源搭配調整)

# PetaFLOPS 系統紀錄的容量預估

Consider a 1000-node PFLOPS machine:

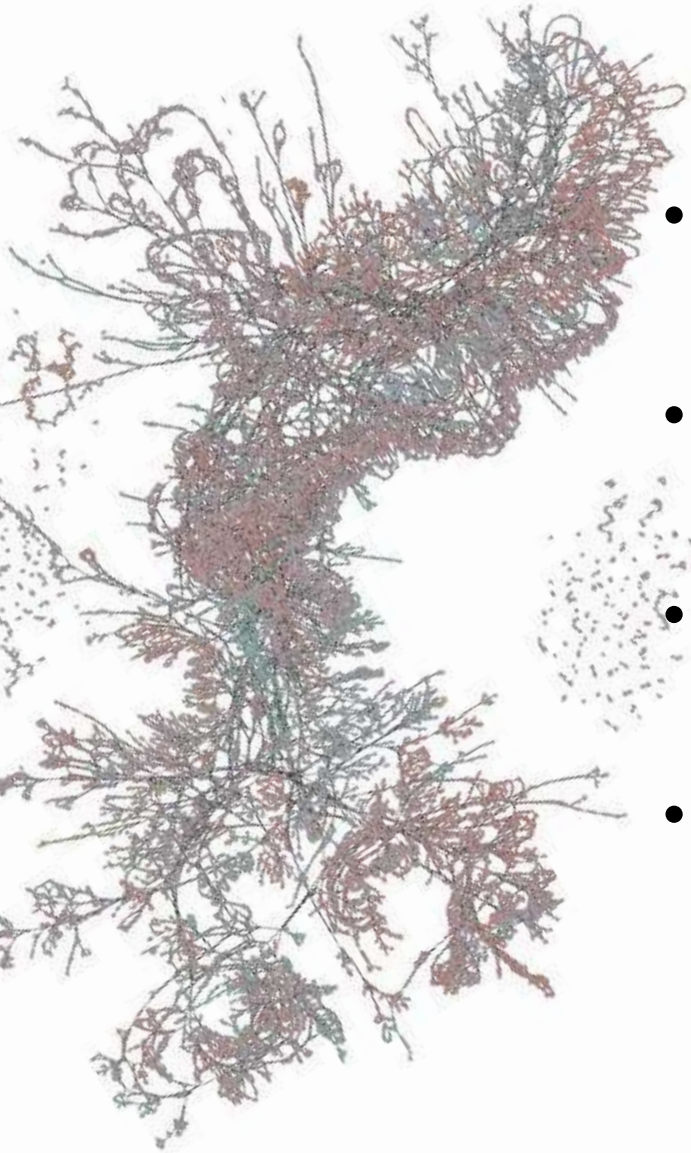
100 variables (sensors)  
x 1000 nodes  
x 365 days x 86400 secs/day  
x 1 record /secs  
~ **200 GB / year**



eg. SuperUMC@Germany LSC (2015)

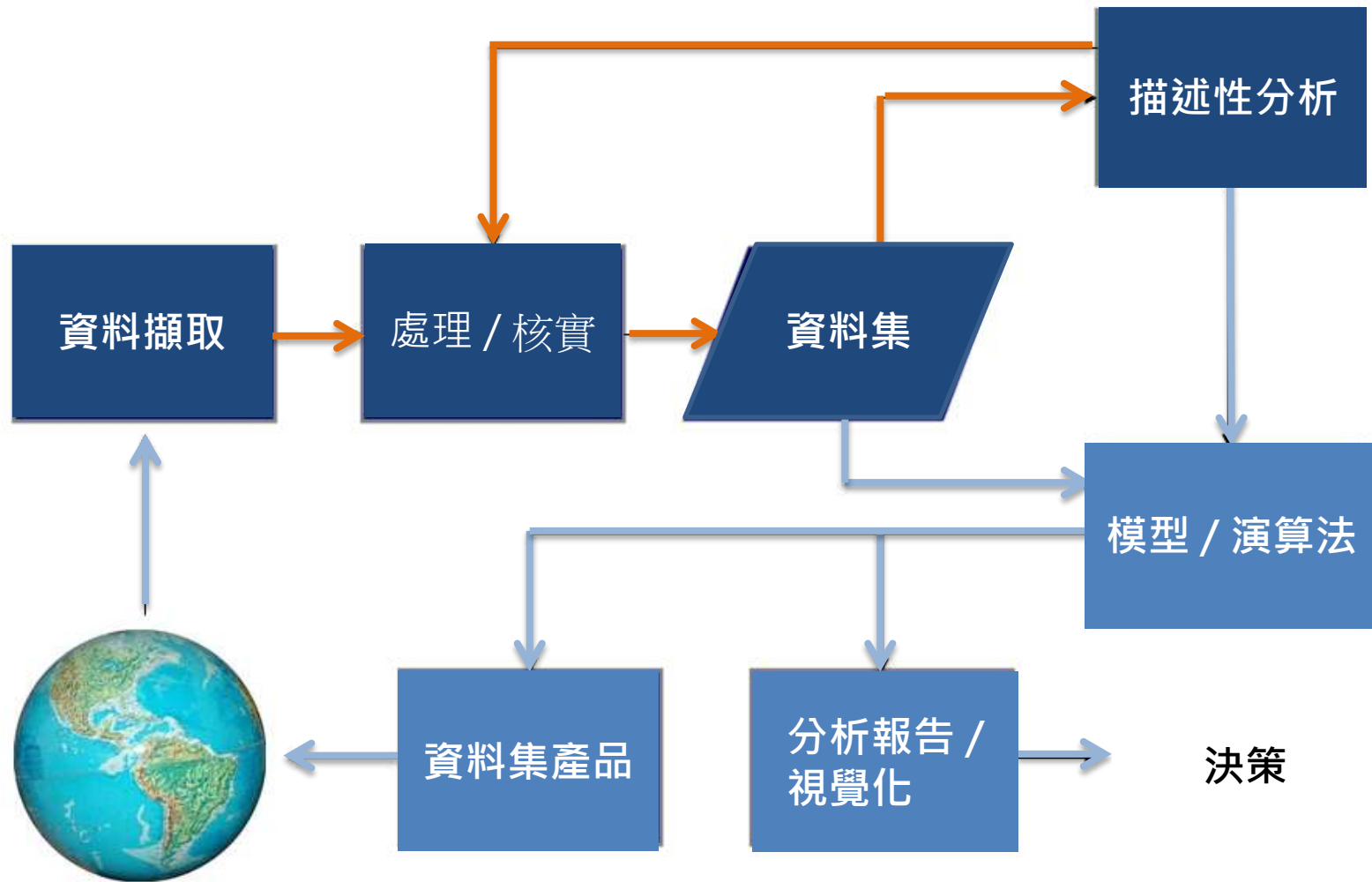


# 未來可能方向

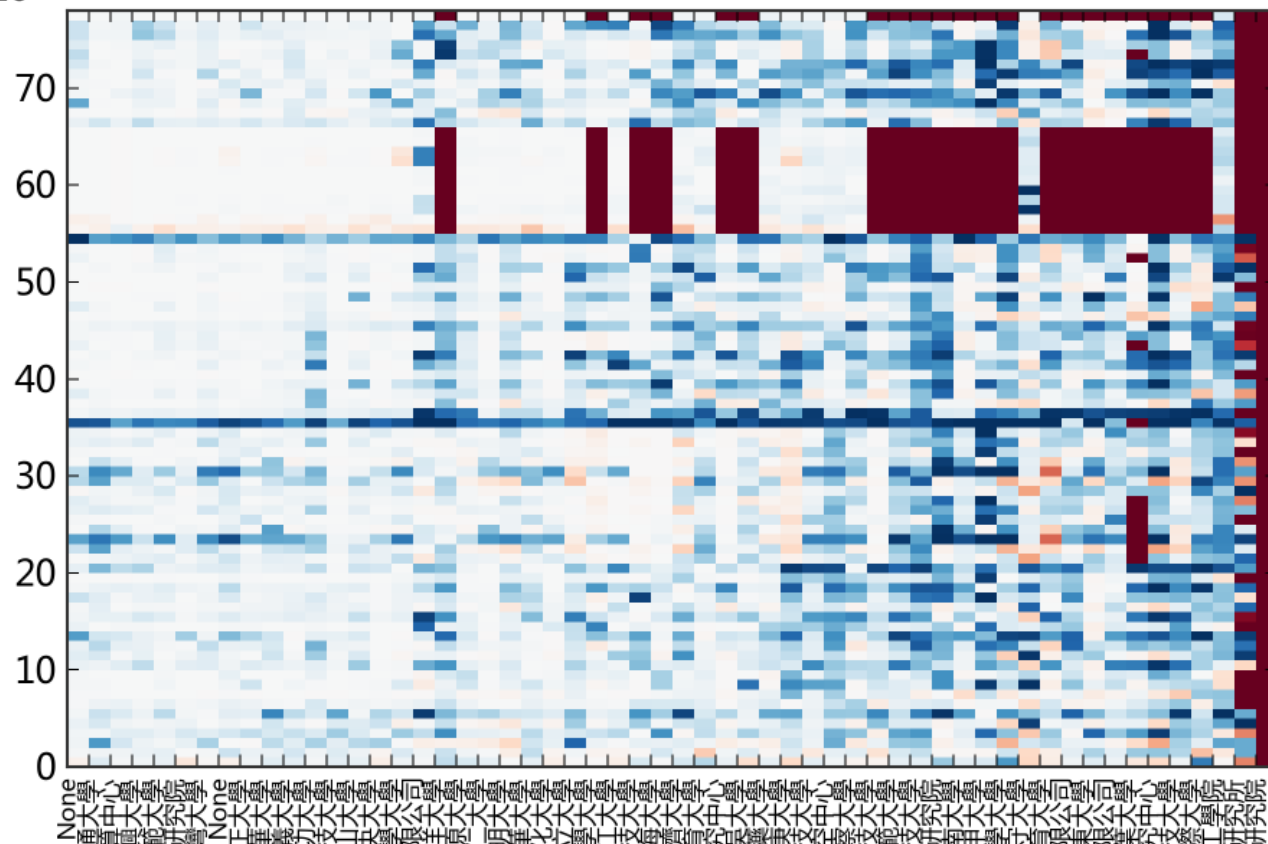
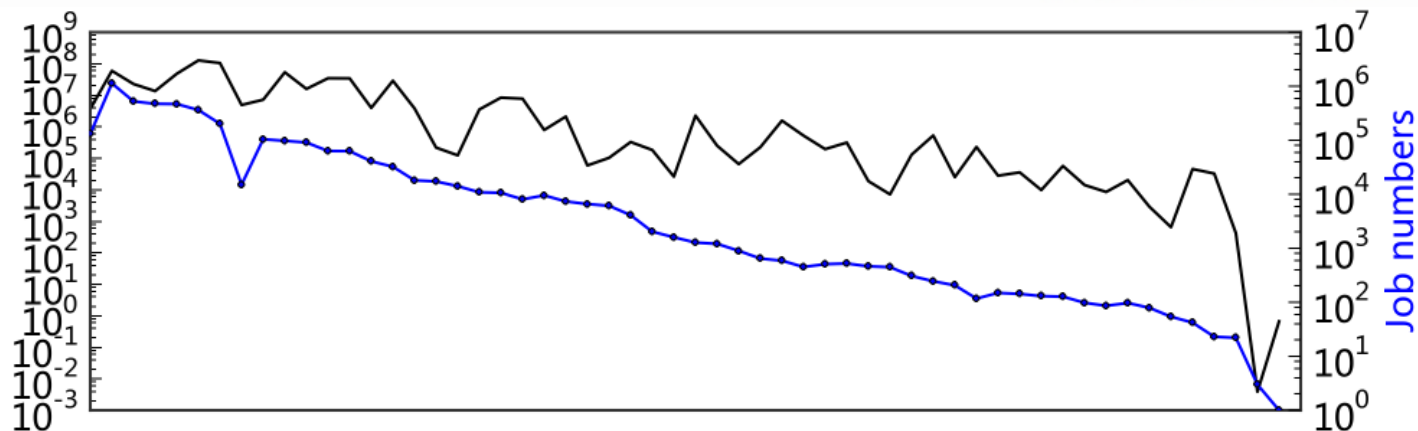
- 
- 即時分析流程，提供精確計算群間的資源使用模式
  - 跨型態 Log 歷程分析及系統效率與異常監測
  - 分析結果回饋於系統調整、資源分配、程式校條、用戶教育訓練
  - etc...

**Thank you**

# Data Science Process



**NAR Labs**



# 總使用率演化 (cont.)

