

數值氣象預報應用在水庫水位 預測系統建置

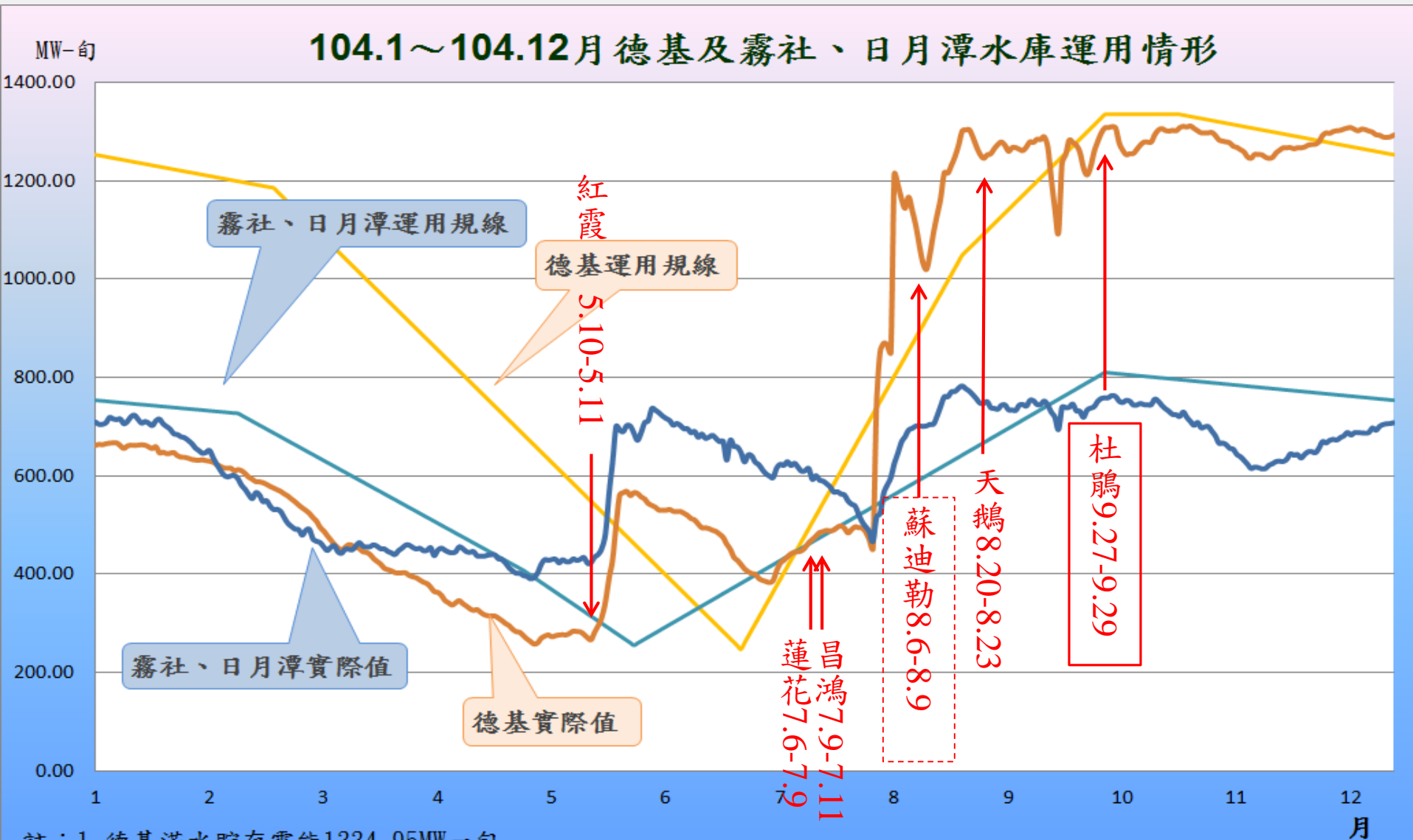
台灣電力公司
綜合研究所-能源研究室
張志榮



系統建置緣起：

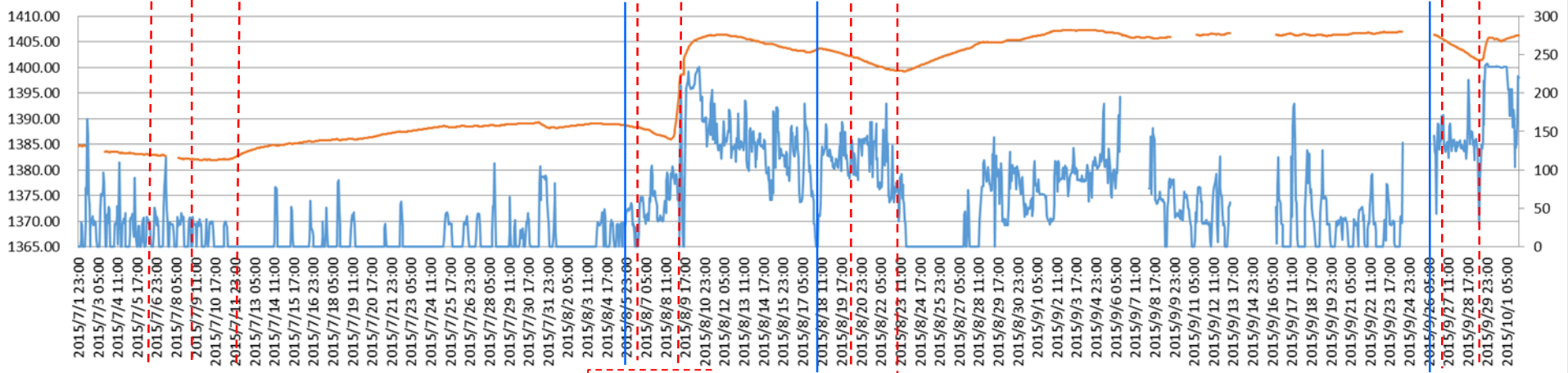
- 大甲溪水力發電廠為全台裝置容量最大之水力電廠，其中德基分廠位於大甲溪上游，其運轉操作攸關整個大甲溪流域各電廠發電以及下游供水，其重要性不可言喻。
- 水力電廠具有快速起停特性，除了以調頻機組的角色接受調度處調度操作之外，運轉人員主要依賴水庫水位變化並輔以經驗判斷進行操作。
- 經驗因人而異且極端暴雨現象亦愈來愈頻繁，往往在確保下游灌溉、工業以及民生用水的考量下，運轉自由度受到限制。

104年德基.霧社日月潭水庫運用情形



註：1. 德基滿水貯存電能1334.95MW旬
 2. 霧社、日月潭滿水位貯存電能810.47MW旬

德基水庫104年7-9月水位、發電量、雨量圖

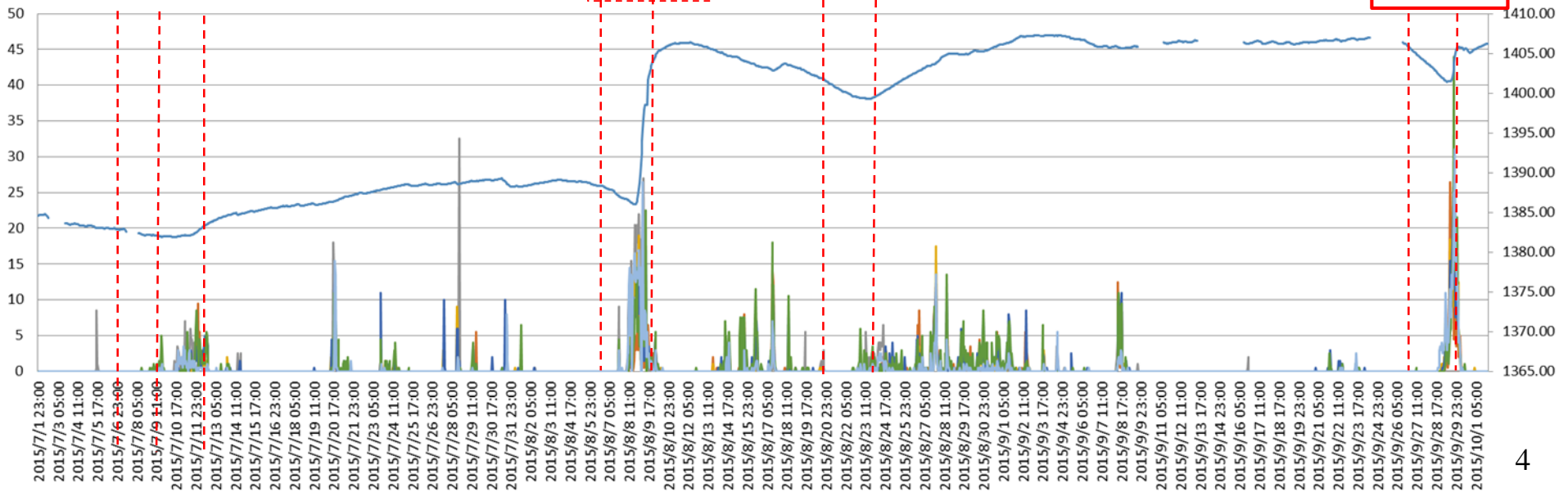


蓮花 昌鴻
7.6-7.9, 7.9-7.11

蘇迪勒
8.6-8.9

天鵝
8.20-8.23

杜鵑
9.27-9.29



水庫水位運轉操作

- 水力電廠運轉人員如何有效率地發電，同時兼顧防洪及供水任務是一大挑戰。
- 水位調整時機—當**颱風/豪雨**即將來臨前

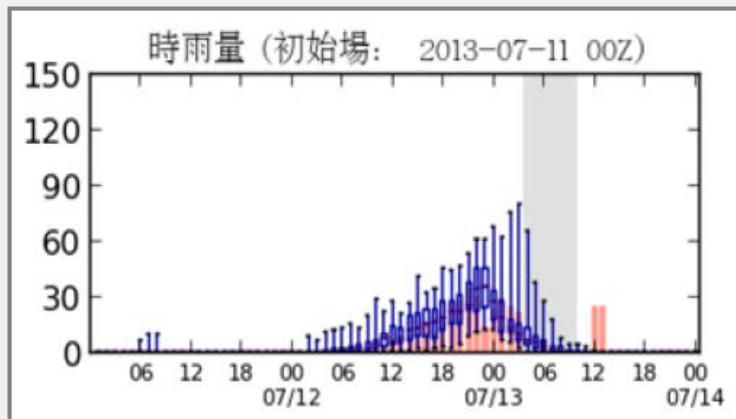


減少排洪，
增加發電量

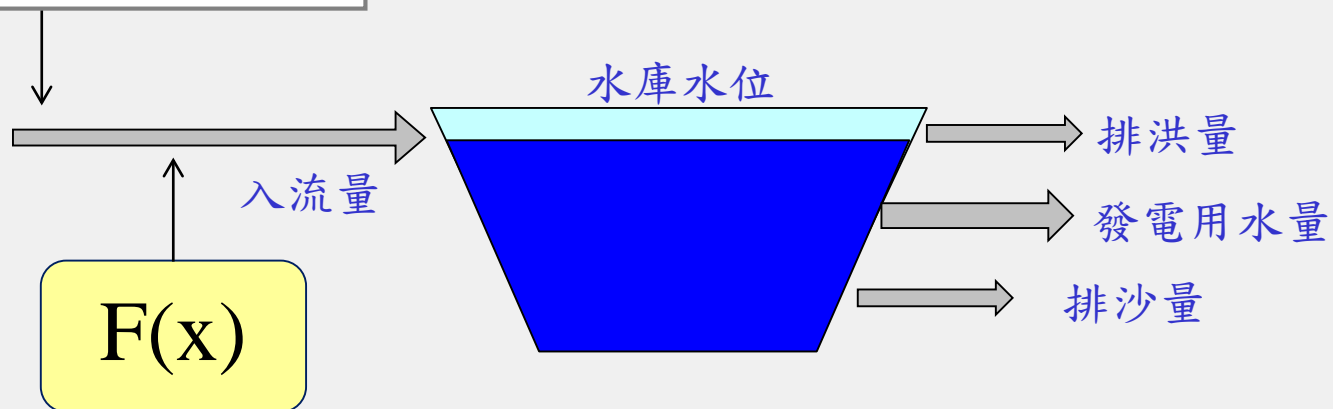
水庫入流量及水庫水位預報系統

對於水庫操作將有很大的幫助，
除可保留庫容供蓄納洪水，減低洪峰，
穩定供應下游各標的用水，
並可藉由調節水庫水位增加可發電量。

水庫水位變化

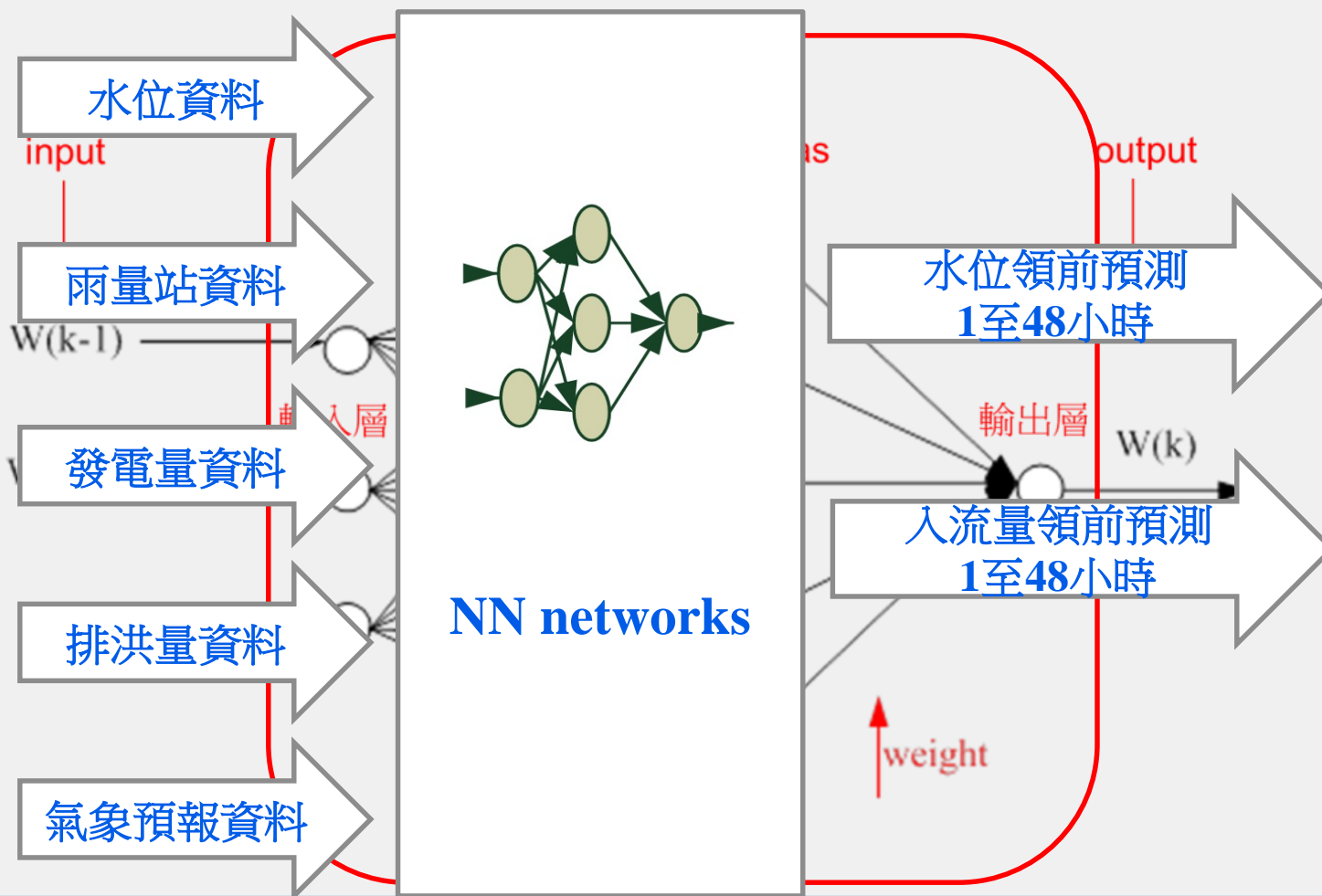


集水區即時雨量監測:
7雨量站、2水位站



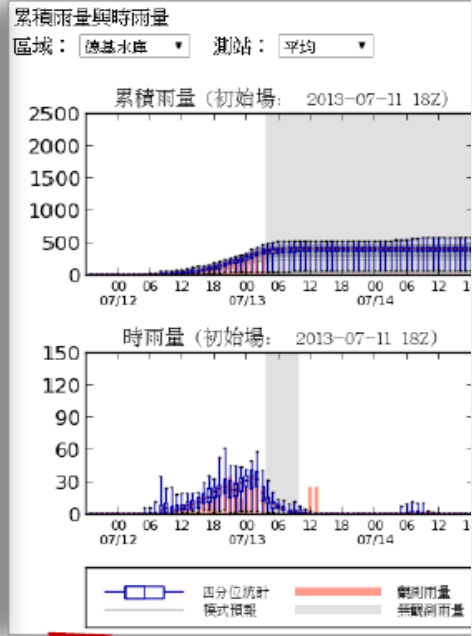
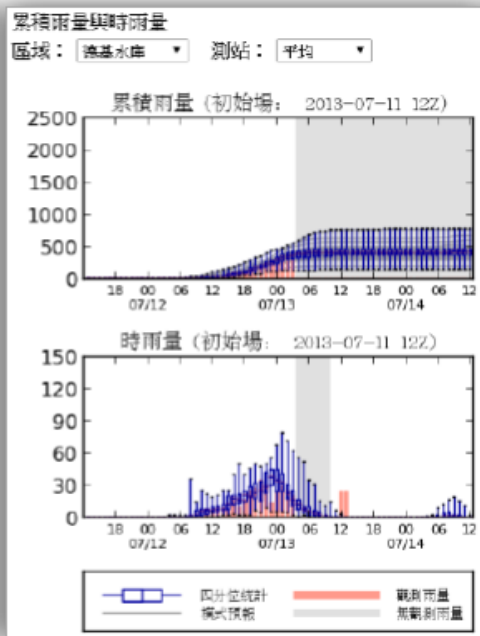
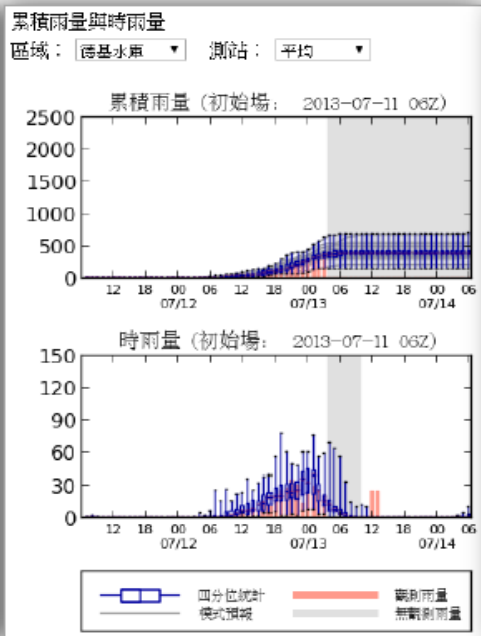
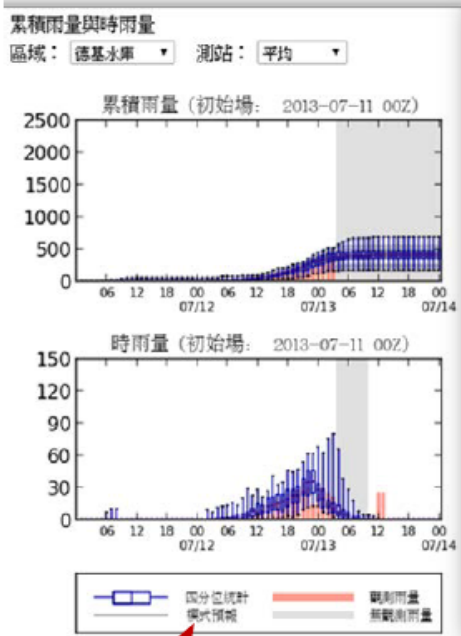
水庫水位預測機制

利用類神經網路技術開發並建置德基水庫入流量與水位預測系統
考量水位、雨量站、發電量、排洪量、氣象預報資料



氣象資料：颱風中心-台灣定量降雨系集預報

預估資訊每6小時更新一次

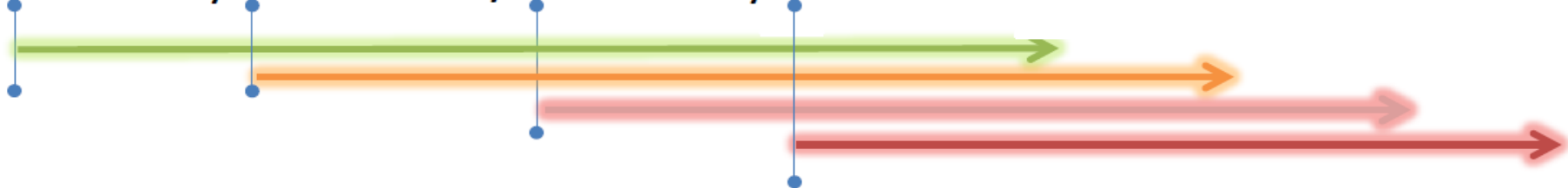


7/11 00

7/11 06

7/11 12

7/11 18



德基水庫水位預測網頁：

德基水庫1至48小時水位預測網站

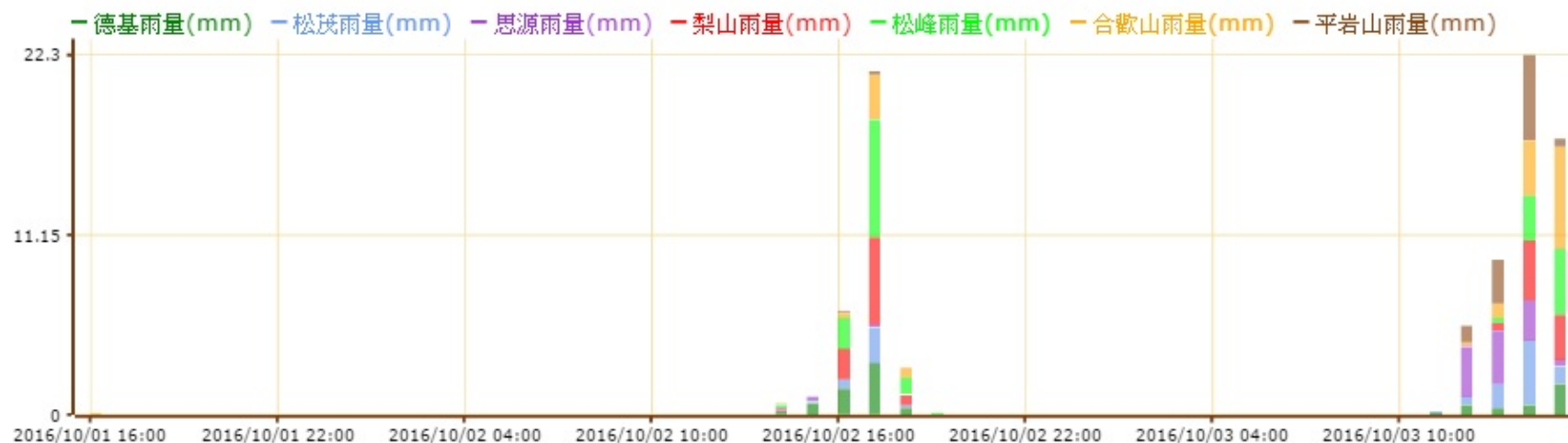
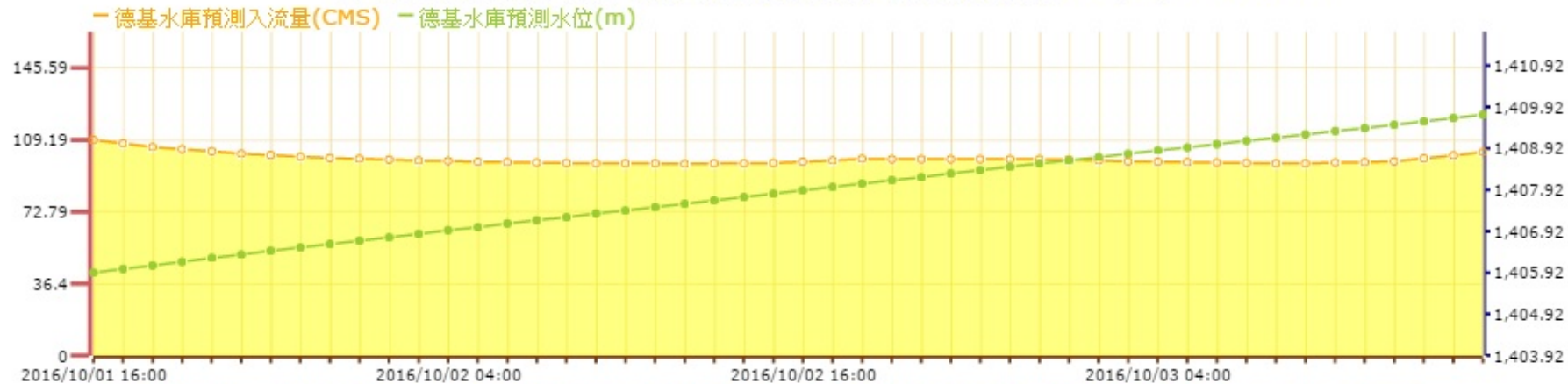
操作頁面 水位預測 ▾ 德基水庫模擬水位變化 預測與觀測的入流量(CMS ▾) 預測的日期 2016 ▾ 10 ▾ 1 ▾ 時間 15 ▾ 點

未來48小時水位模擬 :A:每小時發電量設定(MW) 0 執行查詢與模擬

B:排洪隧道開度設定(m)#3 0 #2 0 #4 0 #1 0 #5 0 C:壩身放水道閘門 #1 #2

D:壩頂溢洪門開度設定(m)#1 0 #2 0 #3 0 #4 0 #5 0 E:壩身排砂門開度設定(m)#1 0 #2 0

德基水庫預測水位與入流量&集水區雨量站預測資訊 目前預測時間點:2016/10/01 15:00:00



德基水庫水位預測網頁：

德基水庫1至48小時水位預測網站

操作頁面 水位預測 ▾ 德基水庫模擬水位變化 預測與觀測的入流量(CMS) ▾ 預測的日期 2016 ▾ 10 ▾ 1 ▾ 時間 15 ▾ 點

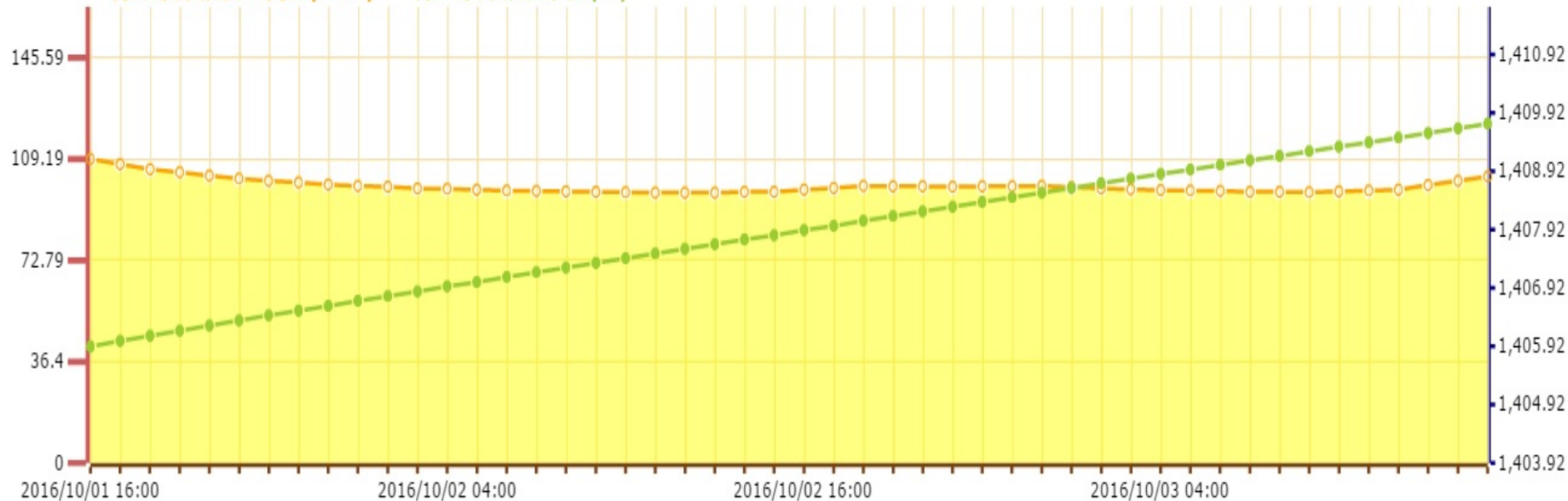
未來48小時水位模擬 : A: 每小時發電量設定 (MW) 模擬的發電量(MW) 模擬的發電用水量(CMS) 預測與觀測的入流量(CMS) 模擬的排水量(CMS)

B: 排洪隧道開度設定(m) #3 0 #2 0 #1 0 C: 壩身放水道閘門 #1 #2

D: 壩頂溢洪門開度設定(m) #1 0 #2 0 #3 0 閘門開度設定(m) #1 0 #2 0

德基水庫預測水位與入流量及果水區雨量站預測資訊, 目前預測時間點: 2016/10/01 15:00:00

— 德基水庫預測入流量(CMS) — 德基水庫預測水位(m)



德基水庫1至48小時水位預測網站

操作頁面 水位預測 ▾ 德基水庫模擬水位變化 預測與觀測的入流量(CMS ▾ 預測的日期 2016 ▾ 10 ▾ 1 ▾ 時間 15 ▾ 點

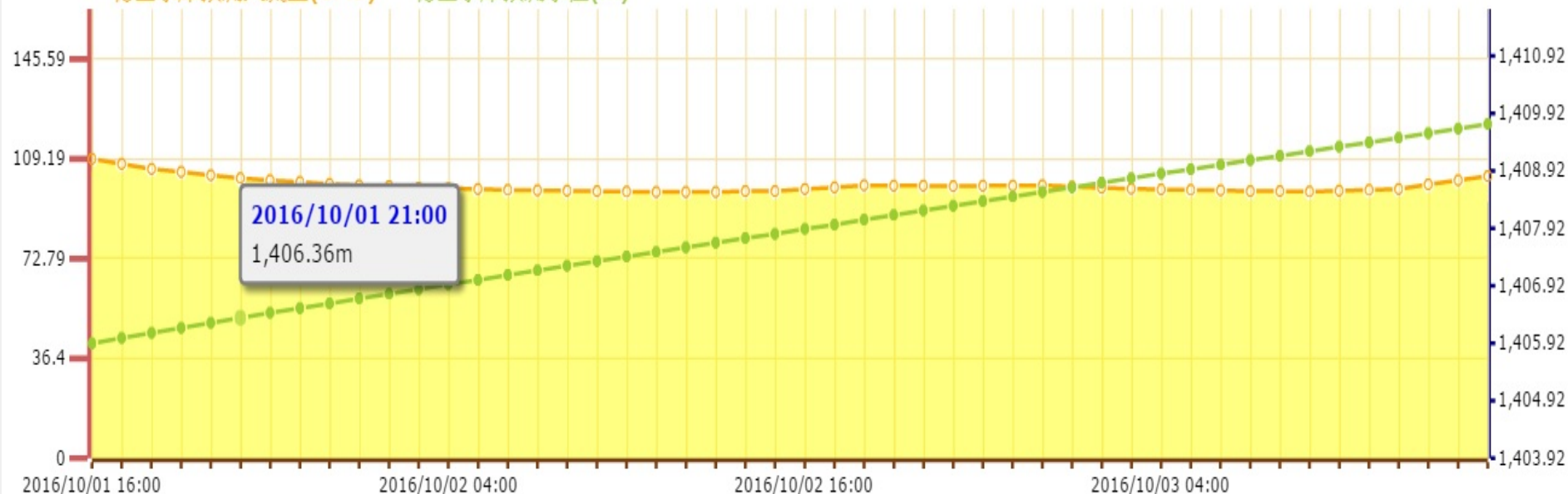
未來48小時水位模擬 :A:每小時發電量設定(MW) 0 執行查詢與模擬

B:排洪隧道開度設定(m)#3 0 #2 0 #4 0 #1 0 #5 0 C:壩身放水道閘門 #1 #2

D:壩頂溢洪門開度設定(m)#1 0 #2 0 #3 0 #4 0 #5 0 E:壩身排砂門開度設定(m)#1 0 #2 0

德基水庫預測水位與入流量&集水區雨量站預測資訊 目前預測時間點:2016/10/01 15:00:00

— 德基水庫預測入流量(CMS) — 德基水庫預測水位(m)

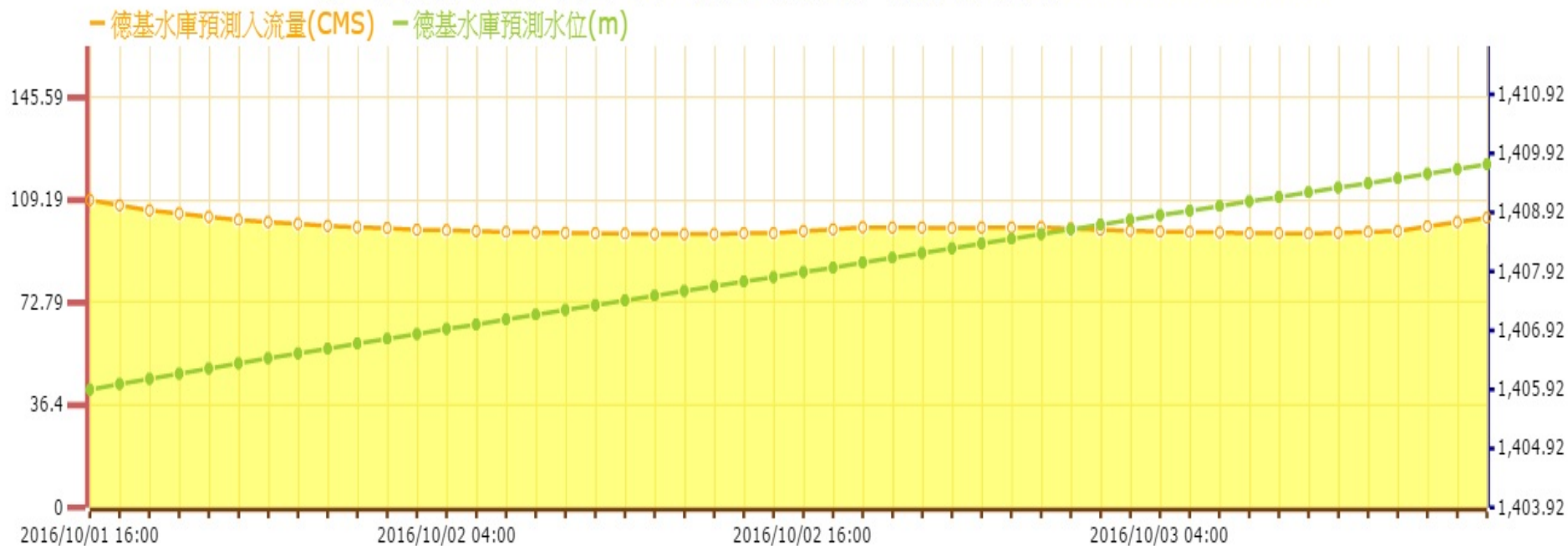


德基水庫1至48小時水位預測網站

操作頁面 水位預測 ▾ 德基水庫模擬水位變化 預測與觀測的入流量(CMS) ▾ 預測的日期 2016 ▾ 10 ▾ 1 ▾ 時間 15 ▾ 點

未來48小時水位模擬:A:每小時發電量設定(MW) 0 執行查詢與模擬
B:排洪隧道開度設定(m)#3 0 #2 0 #4 0 #1 0 #5 0 C:壩身放水道閘門 #1 #2
D:壩頂溢洪門開度設定(m)#1 0 #2 0 #3 0 #4 0 #5 0 E:壩身排砂門開度設定(m)#1 0 #2 0

德基水庫預測水位與入流量&集水區雨量站預測資訊 目前預測時間點:2016/10/01 15:00:00



德基水庫1至48小時水位預測網站

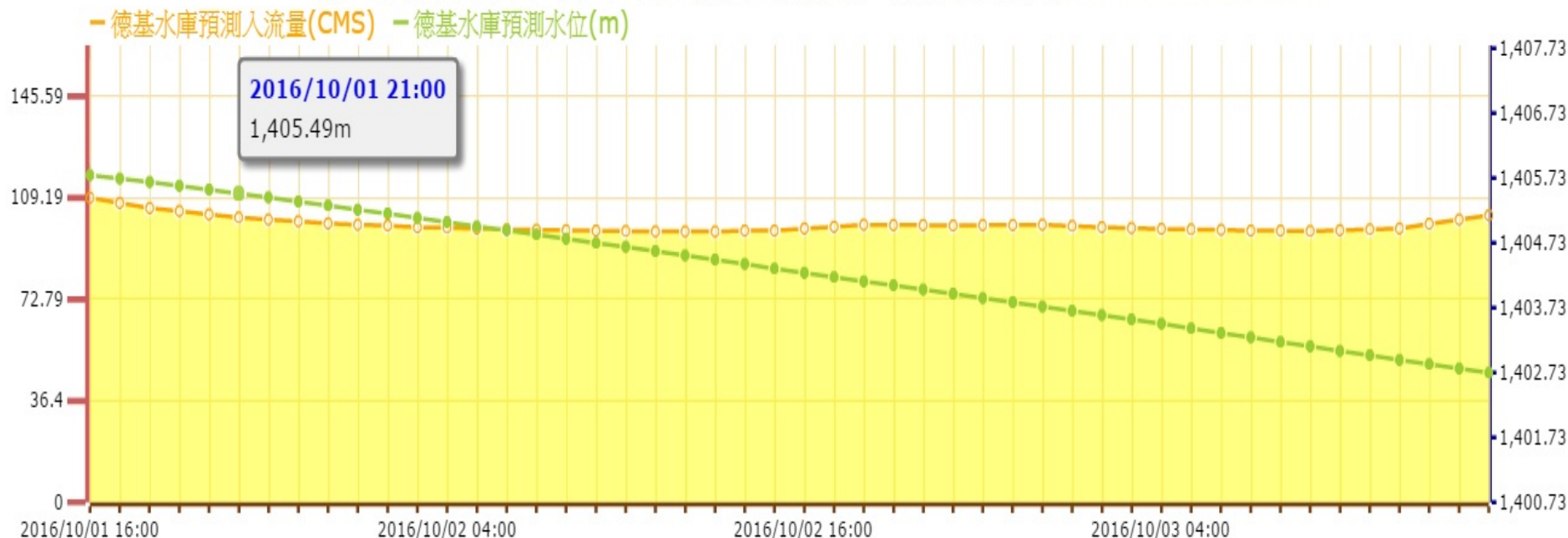
操作頁面 水位預測 ▾ 德基水庫模擬水位變化 預測與觀測的入流量(CMS) ▾ 預測的日期 2016 ▾ 10 ▾ 1 ▾ 時間 15 ▾ 點

未來48小時水位模擬 A:每小時發電量設定(MW) 234 執行查詢與模擬

B:排洪隧道開度設定(m)#3 0 #2 0 #4 0 #1 0 #5 0 C:壩身放水道閘門 #1 #2

D:壩頂溢洪門開度設定(m)#1 0 #2 0 #3 0 #4 0 #5 0 E:壩身排砂門開度設定(m)#1 0 #2 0

德基水庫預測水位與入流量&集水區雨量站預測資訊 目前預測時間點:2016/10/01 15:00:00



德基水庫1至48小時水位預測網站

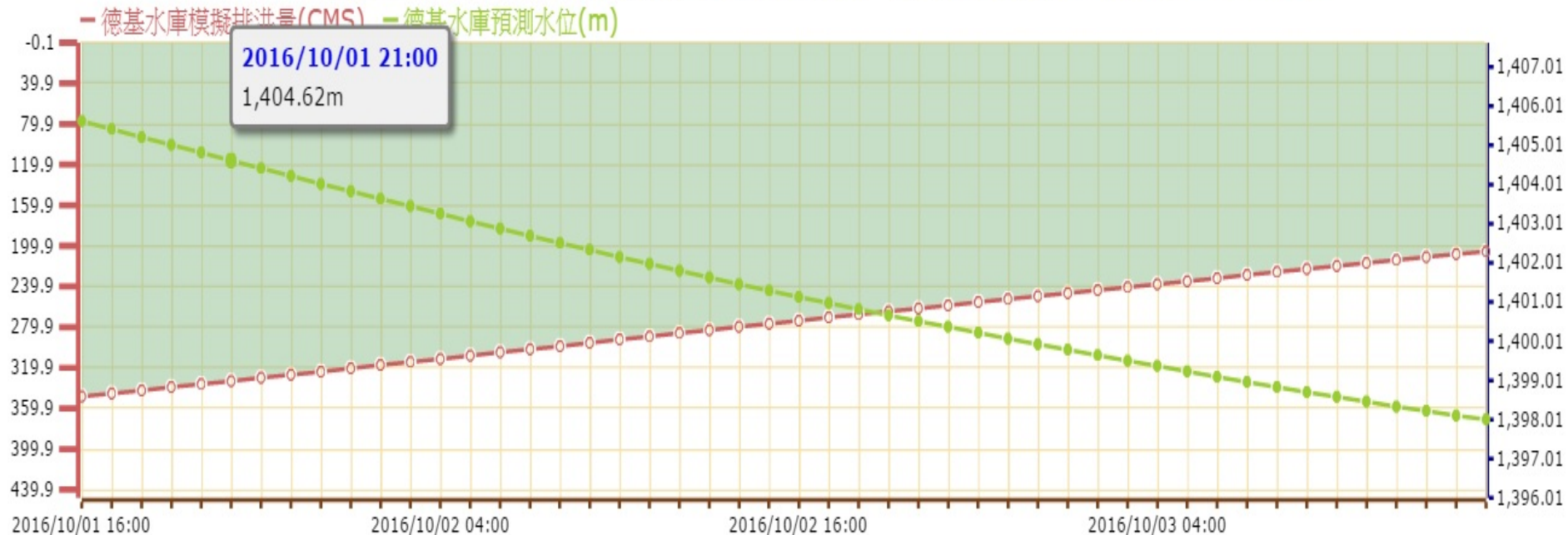
操作頁面 水位預測 ▾ 德基水庫模擬水位變化 模擬的排洪量(CMS) ▾ 預測的日期 2016 ▾ 10 ▾ 1 ▾ 時間 15 ▾ 點

未來48小時水位模擬 A:每小時發電量設定(MW) 0 執行查詢與模擬

B:排洪隧道開度設定(m)#3 4 #2 0 #4 0 #1 0 #5 0 C:壩身放水道閘門 #1 #2

D:壩頂溢洪門開度設定(m)#1 0 #2 0 #3 0 #4 0 #5 0 E:壩身排砂門開度設定(m)#1 0 #2 0

德基水庫預測水位與入流量&集水區雨量站預測資訊 目前預測時間點:2016/10/01 15:00:00



德基水庫1至48小時水位預測網站

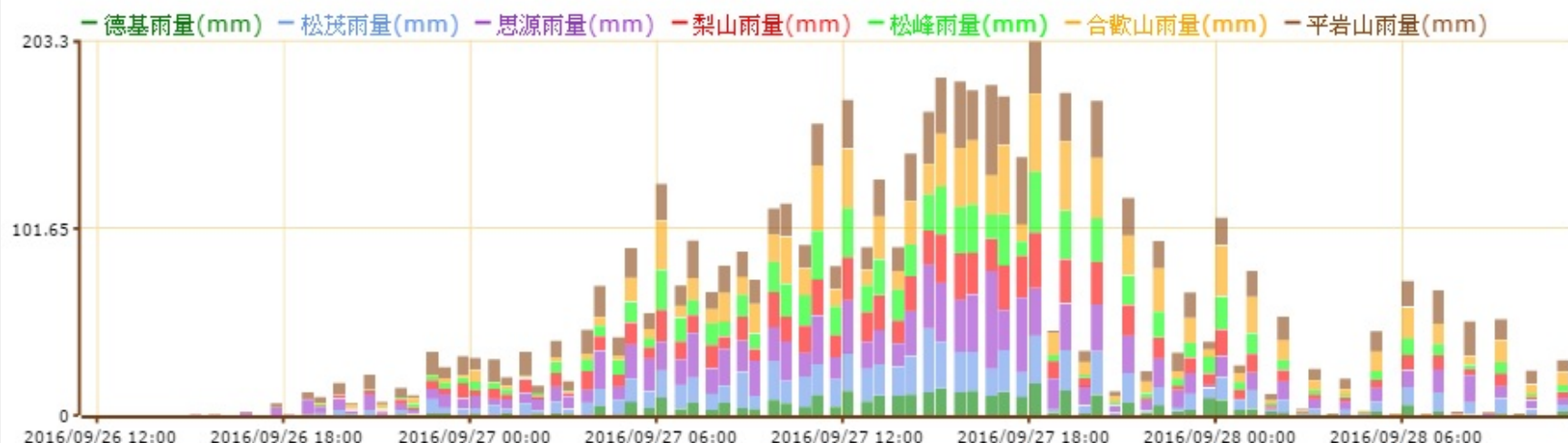
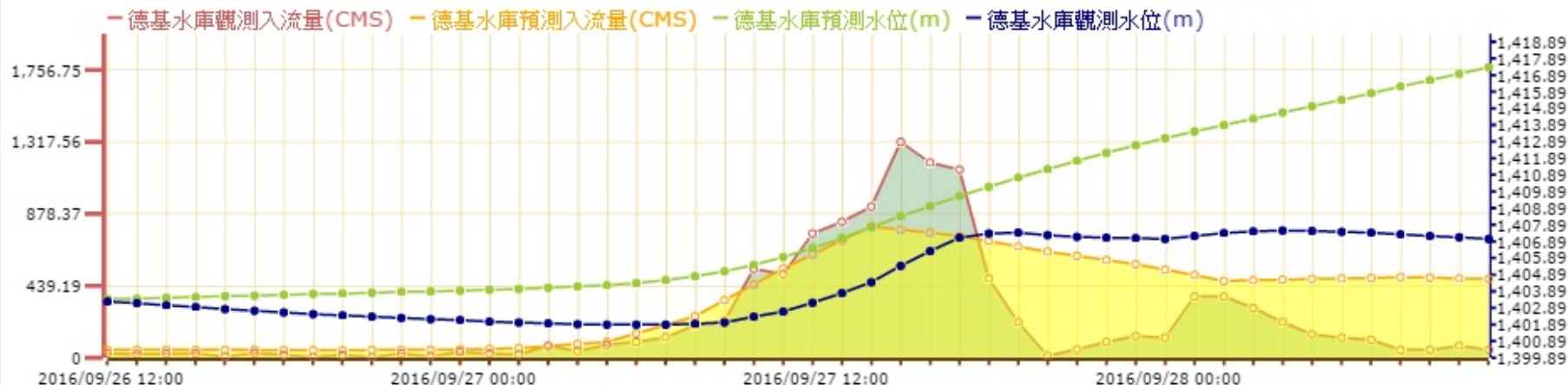
操作頁面 水位預測 ▾ 德基水庫模擬水位變化 預測與觀測的入流量(CMS ▾) 預測的日期 201(▾) 9 ▾ 26 ▾ 時間 11 ▾ 點

未來48小時水位模擬 :A:每小時發電量設定(MW) 0 執行查詢與模擬

B:排洪隧道開度設定(m)#3 0 #2 0 #4 0 #1 0 #5 0 C:壩身放水道閘門 #1 #2

D:壩頂溢洪門開度設定(m)#1 0 #2 0 #3 0 #4 0 #5 0 E:壩身排砂門開度設定(m)#1 0 #2 0

德基水庫預測水位與入流量&集水區雨量站預測資訊 目前預測時間點:2016/09/26 11:00:00



德基水庫1至48小時水位預測網站

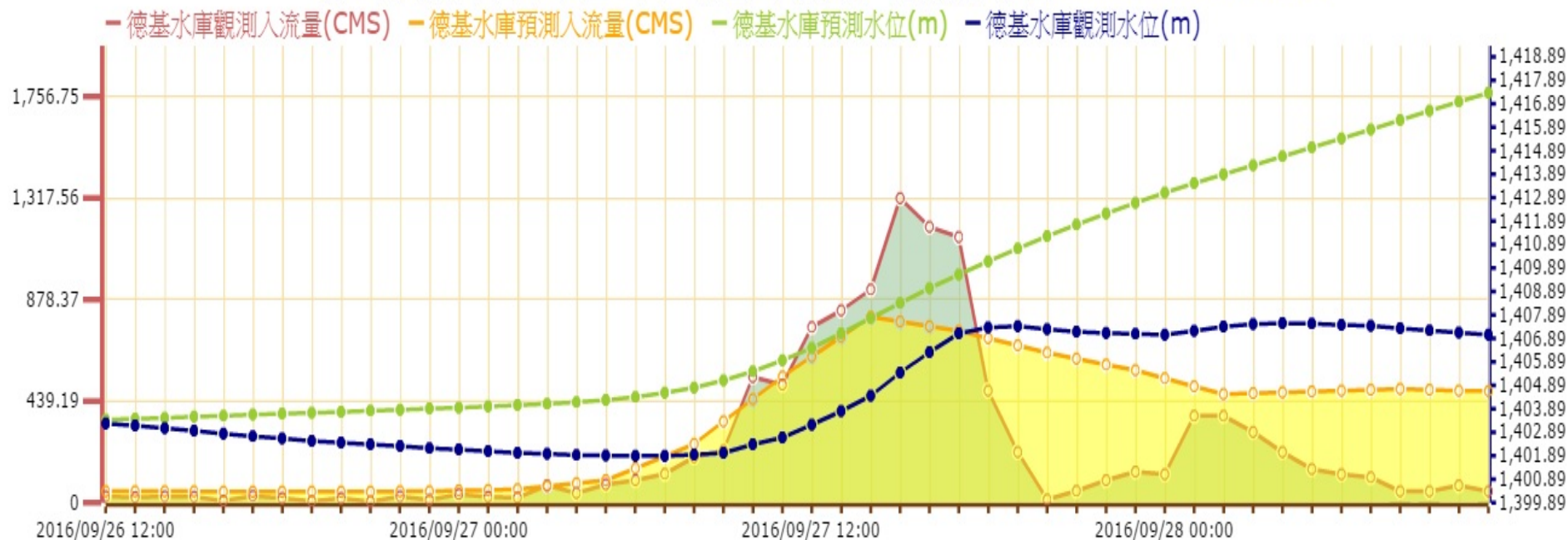
操作頁面 水位預測 ▾ 德基水庫模擬水位變化 預測與觀測的入流量(CMS ▾ 預測的日期 2016 ▾ 9 ▾ 26 ▾ 時間 11 ▾ 點

未來48小時水位模擬:A:每小時發電量設定(MW) 0 執行查詢與模擬

B:排洪隧道開度設定(m)#3 0 #2 0 #4 0 #1 0 #5 0 C:壩身放水道閘門 #1 #2

D:壩頂溢洪門開度設定(m)#1 0 #2 0 #3 0 #4 0 #5 0 E:壩身排砂門開度設定(m)#1 0 #2 0

德基水庫預測水位與入流量&集水區雨量站預測資訊 目前預測時間點:2016/09/26 11:00:00



德基水庫1至48小時水位預測網站

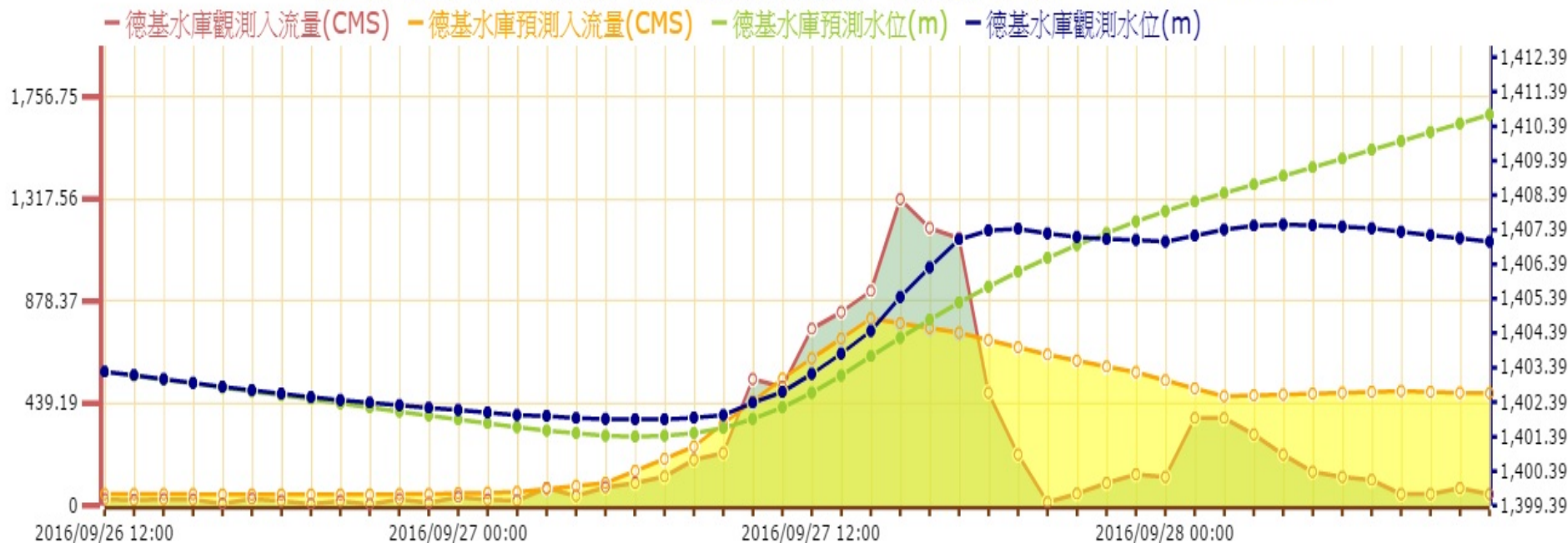
操作頁面 水位預測 ▾ 德基水庫模擬水位變化 預測與觀測的入流量(CMS) ▾ 預測的日期 2016 ▾ 9 ▾ 26 ▾ 時間 11 ▾ 點

未來48小時水位模擬:A:每小時發電量設定(MW) 234

B:排洪隧道開度設定(m)#3 #2 #4 #1 #5 C:壩身放水道閘門 #1 #2

D:壩頂溢洪門開度設定(m)#1 #2 #3 #4 #5 E:壩身排砂門開度設定(m)#1 #2

德基水庫預測水位與入流量&集水區雨量站預測資訊 目前預測時間點:2016/09/26 11:00:00



德基水庫1至48小時水位預測網站

操作頁面 預測與觀測的入流量(CMS) 2016 時間

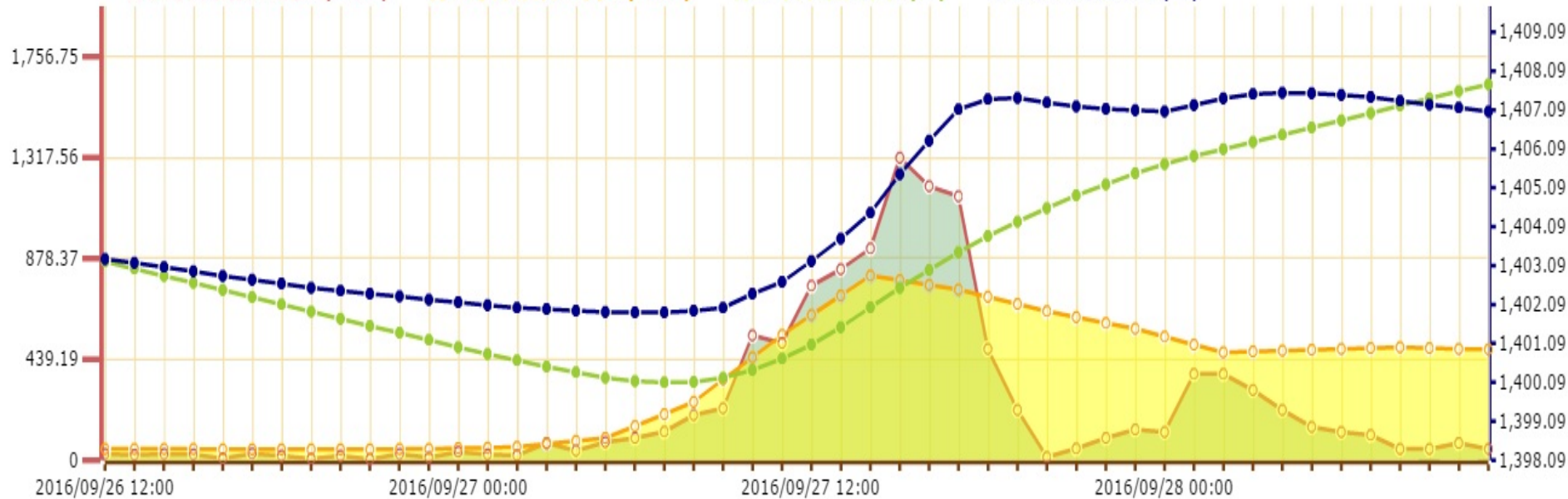
未來48小時水位模擬:A:每小時發電量設定(MW)

B:排洪隧道開度設定(m)#3 #2 #4 #1 #5 C:壩身放水道閘門 #1 #2

D:壩頂溢洪門開度設定(m)#1 #2 #3 #4 #5 E:壩身排砂門開度設定(m)#1 #2

德基水庫預測水位與入流量&集水區雨量站預測資訊 目前預測時間點:2016/09/26 11:00:00

— 德基水庫觀測入流量(CMS) — 德基水庫預測入流量(CMS) — 德基水庫預測水位(m) — 德基水庫觀測水位(m)





報告完畢

敬請指教



台灣電力公司

TPRI 綜合研究所