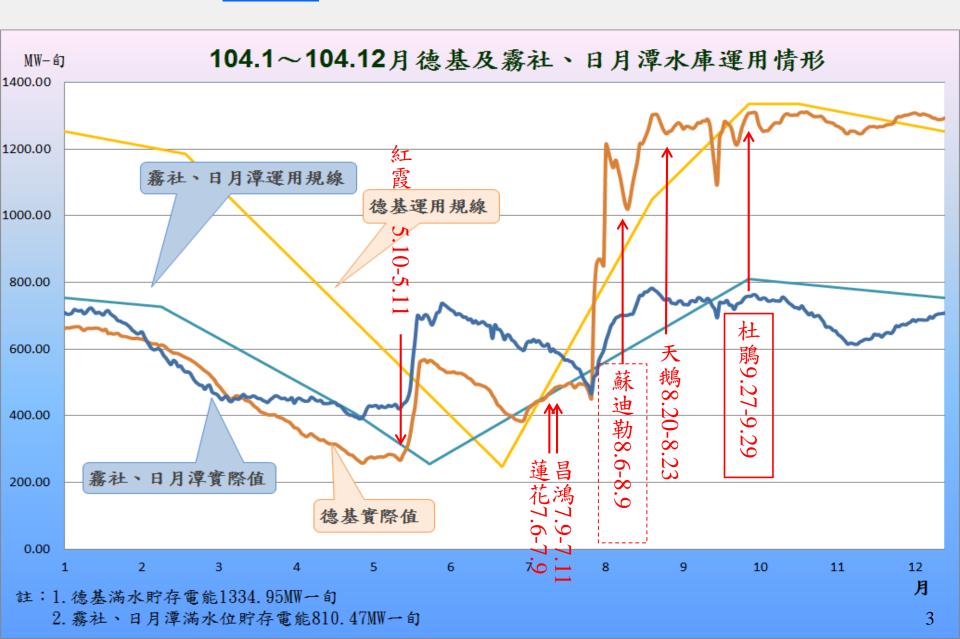
數值氣象預報應用在水庫水位預測系統建置

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



德基水庫104年7-9月水位、發電量、雨量圖



水庫水位運轉操作

水力電廠運轉人員如何<u>有效率地發電</u>, 同時兼顧防洪及供水任務是一大挑戰。

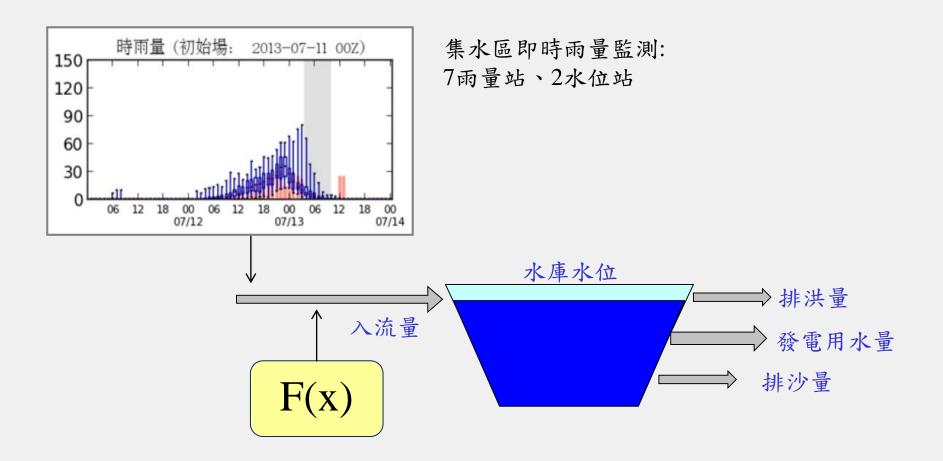
水位調整時機一當颱風/豪雨即將來臨前

減少排洪,增加發電量

水庫入流量及水庫水位預報系統

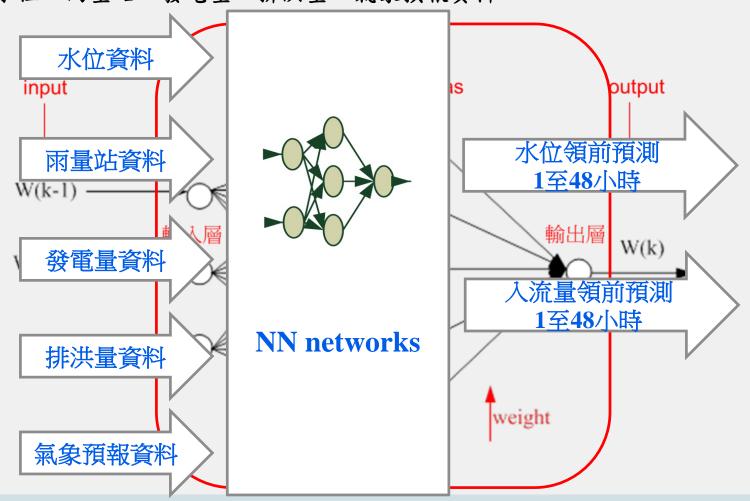
對於水庫操作將有很大的幫助, 除可保留庫容供蓄納洪水,減低洪峰, 穩定供應下游各標的用水, 並可藉由調節水庫水位增加可發電量。

水庫水位變化



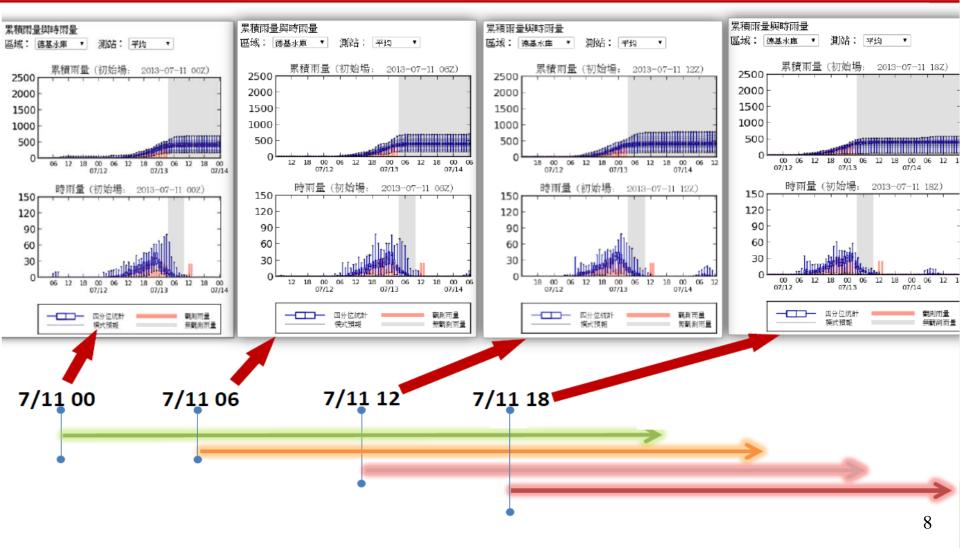
水庫水位預測機制

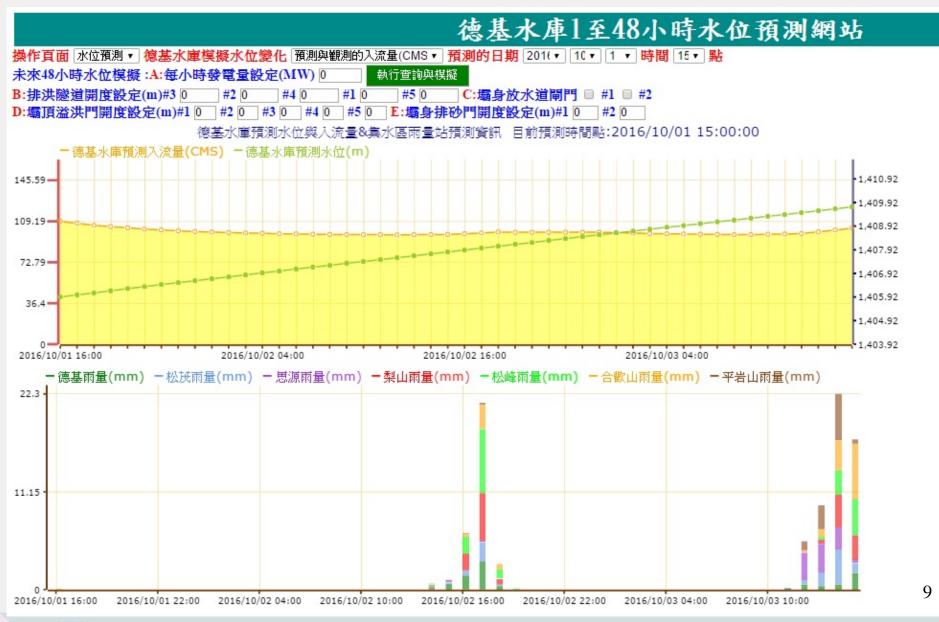
利用類神經網路技術開發並建置德基水庫入流量與水位預測系統考量水位、雨量站、發電量、排洪量、氣象預報資料



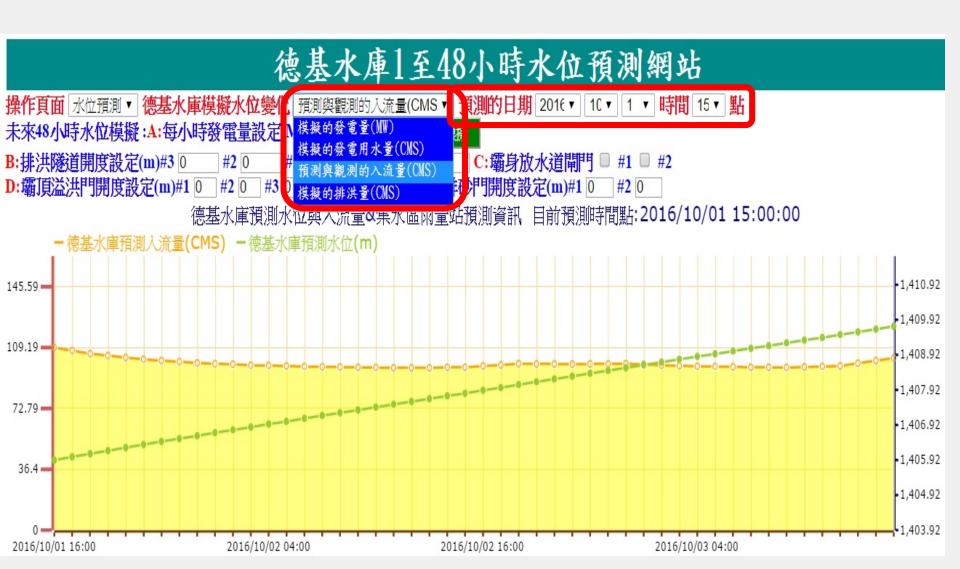
氣象資料: 颱洪中心-台灣定量降雨系集預報

預估資訊每6小時更新一次











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 ▼ 11 ▼ 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 C: 壩身放水道閘門 □ #1 □ #2 #2 0 **#4** 0 **#5** 0 **#1** 0 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&集水區兩量站預測資訊 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) 1.410.92 145.59 1,409.92 109.19 1,408.92 2016/10/01 21:00 1,407.92 1,406.36m 72.79 1.406.92 1,405.92 36.4 1.404.92 1.403.92 2016/10/02 04:00 2016/10/02 16:00 2016/10/03 04:00 2016/10/01 16:00

德基水庫1至48小時水位預測網站

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 ▼ 11 ▼ 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 C:壩身放水道閘門 □ #1 □ #2 D:壩頂溢洪門開度設定(m)#1 0 E:壩身排砂門開度設定(m)#1 0 目前預測時間點:2016/10/01 15:00:00 德基水庫預測入流量(CMS) 1.410.92 145.59 1.409.92 109.19 1,408.92 1,407.92 72.79 1,406.92 1.405.92 36.4 1,404.92 1.403.92 2016/10/01 16:00 2016/10/02 04:00 2016/10/02 16:00 2016/10/03 04:00

12

德基水庫1至48小時水位預測網站 操作頁面 | 水位預測 ▼ | <u>德基水 庫模擬水位緣化 | 預測與觀測的入流量(CMS ▼ | 預測的日期</u> | 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 C:壩身放水道閘門 □ #1 □ #2 **#4** 0 **#5** 0 E:壩身排砂門開度設定(m)#1 0 D:壩頂溢洪門開度設定(m)#1 0 #2 0 #3 0 #4 0 **#5** 0 德基水庫預測水位與入流量&集水區兩量站預測資訊 目前預測時間點:2016/10/01 15:00:00 懷基水庫預測入流量(CMS) - 德基水庫預測水位(m) r1,407.73 2016/10/01 21:00 145.59 1,406.73 1,405.49m 1,405.73 109.19 1,404.73 72.79 1,403.73 1,402.73 36.4 -1,401.73 1.400.73 2016/10/01 16:00 2016/10/02 04:00 2016/10/02 16:00 2016/10/03 04:00

德基水庫1至48小時水位預測網站

▼ | 預測的日期 | 2016 ▼ || 10 ▼ || 1 ▼ | 時間 | 15 ▼ | 點 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) 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 #4 0 **#5** 0 C:壩身放水道閘門 □ #1 □ #2 E:壩身排砂門開度設定(m)#1 0 D:壩頂溢洪門開度設定(m)#1 0 #2 0 #3 0 #4 0 **#5** 0 德基水庫預測水位與入流量&集水區兩量站預測資訊 目前預測時間點:2016/10/01 15:00:00 -0.1 = 2016/10/01 21:00 1,407.01 39.9 1,404.62m 1,406.01 79.9 1,405.01 119.9 = 1,404.01 159.9 1.403.01 199.9 = 1,402.01 239.9 1,401.01 279.9 -1,400.01 319.9 1,399.01 359.9 1,398.01 399.9 1,397.01 439.9 1.396.01 2016/10/02 04:00 2016/10/02 16:00 2016/10/03 04:00 2016/10/01 16:00

陸上颱風警報: 2016-09-26 11:30

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 C:壩身放水消閘門 □ #1 □ #2 #4 0 #1 0 #5 0 D:壩頂溢洪門開度設定(m)#1 0 #2 0 #3 0 #4 0 #5 0 1,756.75 1.317.56 878.37 = -1,405.89 1,404.89 439.19 1,403.89 1,402.89 1,401.89 1,400.89 1,399.89 2016/09/26 12:00 2016/09/27 00:00 2016/09/27 12:00 2016/09/28 00:00 - 松茂雨量(mm) - 思源雨量(mm) - 梨山雨量(mm) - 松峰雨量(mm) - 合歡山雨量(mm) - 平岩山雨量(mm) 101.65 2016/09/26 12:00 2016/09/26 18:00 2016/09/27 00:00 2016/09/27 06:00 2016/09/27 12:00 2016/09/27 18:00 2016/09/28 00:00 2016/09/28 06:00



陸上颱風警報: 2016-09-26 11:30

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 **#4** 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 德基水庫預測水位與入流量&集水區兩量站預測資訊 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) 1,417.89 1,756.75 1,416.89 1,415.89 1,414.89 1,413.89 1,412.89 1,317.56 1,411.89 1,410.89 1,409.89 1,408.89 878.37 = 1,407.89 1,406.89 1,405.89 1,404.89 439.19 1,403.89 1,402.89 1,401.89 1,400.89 1,399.89

2016/09/27 12:00

2016/09/27 00:00

2016/09/26 12:00

2016/09/28 00:00

陸上颱風警報: 2016-09-26 11:30

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 執行查詢與模擬 B:排洪隧道開度設定(m)#3 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&集水區兩量站預測資訊 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) 1,412,39 1,411.39 1,756.75 1,410.39 1.409.39 1.408.39 1,317.56 -1.407.39 1,406.39 1.405.39 878.37 = 1,404.39 1.403.39 439.19 1,402,39 1,401.39 1,400.39 1.399.39 2016/09/27 12:00 2016/09/28 00:00 2016/09/26 12:00 2016/09/27 00:00

17

陸上颱風警報: 2016-09-26 11:30

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 1 **#4** 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 德基水庫預測水位與入流量&集水區兩量站預測資訊 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) 1,409.09 1,756.75 -1,408.09 1,407.09 1,406.09 1,317.56 1,405.09 1,404.09 878.37 = 1,403.09 1,402.09 1.401.09 439.19 1,400.09 1.399.09 1,398.09 2016/09/27 00:00 2016/09/27 12:00 2016/09/28 00:00 2016/09/26 12:00



