

氣候變遷的工程省思

林昭嘉技師

地球氣候變遷造成極端氣候的現象越來越頻繁，也使得我們成長過程的生活體驗也變得跟現在的生活不太一樣了。感覺以前夏天的天氣也沒那麼熱，太陽雖大但躲在樹蔭底下，會有陣陣的風吹過來，感覺不會像現在那麼悶熱。尤其今年長時間不下雨已經造成了台灣少見的乾旱現象，而這樣的極端氣候的出現很可能成為新的常態。人類甚至連動物與植物要如何適應新的氣候環境，也許都還需要思考透過工程或科技的方法來輔助適應新的環境條件。

今年遇到乾旱的時候，台灣各地的水庫都降到歷來少見的低水位，雖然對於供水與發電產生很大的困難，嚴重影響到民生與經濟，但也剛好可以利用這段時間來加速進行水庫清淤工程，這對於水庫延長壽命也有不小的助益。同時乾旱也讓我們思考要水土保持的問題、水資源的保護與利用等等的問題。這些因為氣候變遷所引發的工程思考，似乎也值得工程師們深思。

相反的，想想就在幾年前，2015年的強烈颱風蘇迪勒，強降雨造成新北市新店溪上游南勢溪流域多處崩塌，使南勢溪原水濁度一度飆至 39,300NTU 歷史新高，超越下游直潭淨水廠設備處理能力（濁度 6,000NTU）6 倍以上，濁度超過 1 萬 NTU 以上的時間亦長達 12 小時，直潭淨水場難以負荷，造成出水水質不佳，致轄區用戶用水遭受影響。因此，為了要穩定台北市與新北市部分地區的供水而催生了翡翠原水管工程計畫。

翡翠原水管工程計畫就是為降低原水取水風險，提高直潭淨水場原水取水穩定性，經相關考量條件檢核後，擇定於翡翠水庫下游北勢溪翡翠二號橋上游約 400m 河道轉彎處增設階梯式攔河堰及取水口（設計取水量 31.25cms），銜接長約 2.8km 導水隧道至粗坑堰下游之出水口，出水口共用台電粗坑電廠頭水路，於南勢溪高濁度時，直接取用較乾淨之水源，以確保大臺北地區供水穩定及安全。



翡翠原水管工程計畫配置圖

由台灣本身的例子不管是乾旱或強降雨來看，全球氣候變遷已是進行式，各國未來都會面臨到不同程度的氣候變遷衝擊危害。世界各主要先進國家已將適應氣候變遷衝擊，列為國家未來百年之安全防衛課題。近十餘年來，台灣的公共工程歷經了 921 地震、331 地震和莫拉克颱風等數場風災與豪雨的考驗，受損的道路、橋樑與建築均顯示了公共工程在面對重大天然災害時的脆弱，也凸顯了規劃設計階段考量減災、避災的重要性。

往後人類更應在食、衣、住、行方面做到節能減碳，來照顧愛護地球。隨著時間的推進，過去傳統人定勝天的工程概念逐漸被推翻，順應自然、與整體環境共存、調適等逐漸成為國際間之主流思維，氣候變遷與災害頻繁是全世界共同面臨之問題，節能減碳工程亦成為主流。