

地熱發電可否協助 天然氣第三接收站的改址

圖、文／林子淵〈自然名：白鯨〉

現在，正值大潭藻礁開發案公投聯署過門檻，正反雙方已經在網路上對戰了好一陣子，而雙方許多人都是以前在能源轉型同一陣線的曾經相互扶持的戰友。

而自己也在這正反雙方的資料和論述中搖擺許久，因為雙方的論述都有一定的道理，以及正義的立場。而正反雙方所探討的推論影響，也都是很重要的點，實在難以有方法兩全。爭點在於突堤效應影響下藻礁生態存續與否，若改址造成時程延宕是否會缺電，以及影響到核四是否重啟的疑慮，和減燃煤火力的時程等因素。老實說，是否影響核四重啟的政治介入，的確已經是有政黨的影響參入。而三接工程對藻礁生態的影響，目前是雙方論點不同，中油談的是現在工程沒有影響，但是環團關心的是，除了工程進行的現在，更關心到在未來工程完成後突堤效應所產生的嚴重影響。至於改址造成時程延宕是否會缺電，則是在德國留學的專家 Tony Yen 的文章“三接在桃園興建與否對能源轉型的影響”中指出，三接改址會對減燃煤火力的時程造成影響，但是不至於造成缺電。以上的問題都已經有許多的專家和網

友論述，可以上網爬文即可有充足資訊。

以我的觀點想由另一角度切入探討，是由為何需要天然氣第三接收站這件事切入。眾所周知，之所以需要天然氣第三接收站，是因為為了因應再生能源政策，在大量變動型再生能源併網後，為了維持電網供應的穩定性，需要發電彈性極佳的天然氣燃氣渦輪發電來進行搭配調度，以快速升降載來平衡供應和負載變動。由於原先的兩處天然氣接收站所能接收的量不敷供應陸續成長的天然氣燃氣渦輪裝置容量，因而必須興建天然氣第三接收站。因為歷史與政策的緣故，桃園大潭環評被強行通過，當時的備案台北港三接因為時程趕不及的因素被否決。

大潭天然氣第三接收站，是要供應大潭電廠的既有 7 部天然氣機組 4984MW 與將於 2022 年新增 3 部機組，合計 7000MW 以上的裝置容量。這將影響備轉容量約 2.4~6%，折約 600~1500MW 容量，（有稱 2.4%，但行政院稱 6%）。

而大潭天然氣第三接收站主要工程包括建港填站工程，站區輸儲設備及輸、配氣工程三部份，總工程費用約新臺幣 660 億元。



▲ 冰島的地熱不止發電，發電過後的溫水供民眾使用，成為世界有名的溫泉池景觀

如果，這工程費用能用在國內地熱發電上，那將會有什麼不同呢？

地熱發電的特性，其發電模式眾所周知是唯一能作為基載型的再生能源，容量因子高達92%，但多數人不知道的是，地熱發電從冷機啟動到併網速度快，升降載速率高、範圍大，最小併網容量低，有如同天然氣發電般的彈性調度能力。是搭配各種再生能源的絕佳夥伴，它的碳排放也比天然氣低得許多，幾乎是風力發電等級的碳排放。那如此棒的再生能源，如果用這天然氣第三接收站所需的工程費用能到何種規模呢？

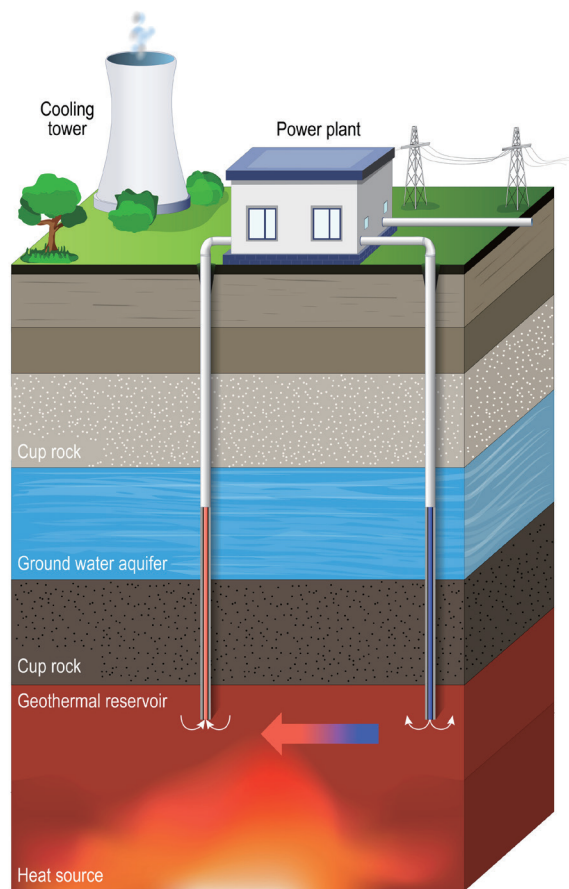
首先，能有這規模的經費，國內的地熱發展就不必只是1,500~2,500m的鑽井，而是可以引進國際先進鑽井以6,000m等級起跳的深鑽井。6,000m的深井，在國際上的標準每口井約1800萬美金，合台幣為5.4億台幣(Chad A. et al., 2008)。而在台灣東部，6,000m深處都將近有380°C的高溫，加上台灣豐沛岩盤底水量，可能會使得每口地熱井發電產能超過7MW以上。如果能有660億元新台幣，搭配7MW發電機組約需7億台幣，每口6,000m深井所形成的井口型電廠，再每5口井合一口回注井，每座電廠約需13億台幣，那能夠做出50座7MW等級的地熱電廠，合約350MW的裝置容量。

等等，這不是連2.4%影響備轉容量都達不到嗎！?

的確，單單就這經費來開發地熱，比起天然氣卻實是無法到達等量的電力供應。但是，地熱發電不同於天然氣，這是踏踏實實的本國自產能源。不必等船期，不用看天象，不必再花大錢向國外一直買消耗品，對地熱發電花費的每分錢都是對自己的投資，這世上沒有比投資自己更好的投資了。更重要的是，不必擔心被軍事封鎖，這其實已經是國家安全所必須投資的項目了。

而且，引進國外鑽井技術，6,000m深井半年內可以鑽好，國際上地熱發電機組訂貨後也約半年可到貨，國內自產機組甚至時間更短。這在供電時程上，完全來得及趕上，比天然氣接收站還要快，更不用提2030後才可能運轉的核四廠。而且地熱發電一旦開始開發，建設成本會一直下

GEOHERMAL ENERGY



▲地熱是最低碳排的綠能、幾乎沒有任何污染的能源，取（抽熱水）於自然，回（注冷水）於自然，成為一個循環。台灣富含地熱潛力。

降，加上台灣地熱潛能是多達33.64 GWe，可能發電裝置容量達7,150MW，是足以支撐台灣非核減煤能源轉型的能量。

只是一直以來，國內政府預算對於地熱發電的規劃，一直是0元，全都丟給民間團隊，以及所謂國家隊（中油、台電、工研院）自行出資。在法規上甚至與推展地熱發電自相矛盾與不利開發（如遊憩用地不得開發地熱發電）。這裡只是提出地熱發電在台灣能輔助或替代天然氣的可能性，在拯救藻礁與能源安全的議題上提供另一種想法。

如果，現在將天然氣第三接收站停工，對準備移往台北港做準備，並且同時開始對深層地熱鑽井和地熱電廠開發做法規鬆綁與投資，引進國際先進鑽井技術和電廠開發。不但現在救藻礁有望，長期的能源投資能回到國內自身，達成減碳抗暖化去空汙的願景，更對未來國家能源安全有著長遠的影響。這個微薄的願望與發聲，希望有人能聽到。☺