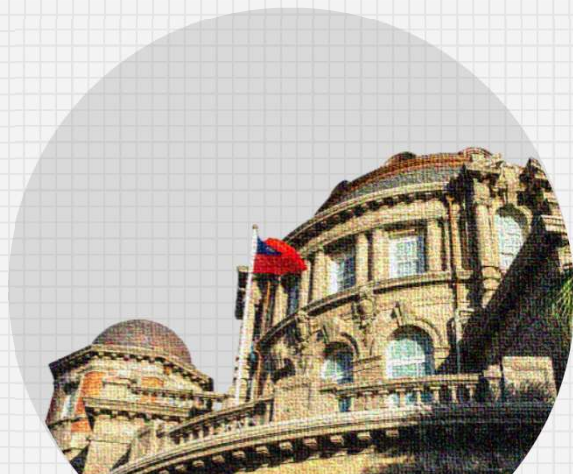


地熱發電推動進度嚴重落後案

調查委員：
田委員秋堃、趙委員永清

111年6月8日
財政與經濟委員會



簡報大綱

清水

仁澤

土場

金山

1. 地熱發電重要性
2. 我國地熱發電發展過程
3. 調查意見一至五
4. 處理辦法



地熱發電重要性

具基載特性，供電穩定

能源自主，地緣政治風險小

不受天候、季節、時間影響

對地表影響較小



發展過程

從50年代到現在

54年 ● 經濟部令礦業研究服務組實施北部地熱研究探勘計畫。

62年 ● 石油危機，經濟部展開地熱資源普查。

66年 ● 國科會主導，在宜蘭清水建造完成1.5MW之試驗電廠，運轉12年後因水源枯竭、管線結垢停止運轉。

83年 ● 經濟部依據工研院彙整資料，歸納地熱區為27處，總發電潛能約989MW。

108年 ● 「再生能源條例」修法，訂定地熱發電109年達150MW，110年達150MW，114年達200MW目標。

109年 ● 僅達成0.3MW併網發電。

03 111年 ● 114年目標由200MW下修至20MW。



調查意見一

地熱發電不受天候及時間限制，不但對淨零排放具有重要意義，尤適合做為基載電力；惟108年經濟部於「再生能源發展條例」第6條第1項附表，設定地熱發電110年達到160MW、114年達到200MW，然迄110年底卻僅完成4.51MW，目標達成率僅2.8%。嗣於本院啟動調查後，該部確認無法達成200MW目標，下修114年地熱發電目標至20MW，僅為原定規模十分之一，主管機關對目標管理失職之咎甚明，確有違失。

地熱推動目標

「再生能源條例」第六條附表

110年清水
地熱電廠商
轉裝置容量
4.2MW



年度	109	110	114
太陽光電	6500	8750	20000
風力發電	陸域	835	1200
	離岸	976	5738
地熱能	150 (1.3%)	160 (1.4%)	200(0.66%)
生質能	768	775	813
水力	2,100	2,100	2,150
燃料電池	22	25	60
累計	11330	15319	30161(100%)

能源局將原定114年達到200MW目標調整為20MW：

- 經務實檢討目前規劃及開發之案場進度，估算2025年可達成20MW設置量
- 將透過地熱發電躉購費率調整、地熱行政程序精進、「再生能源發展條例」修法、公部門投入資源探勘、國際鑽井團隊引進及成立地熱推動辦公室等加速

目標評估過程

工研院推估，總發電潛能約989MW



109年12月
本院履勘大屯山硫磺子
坪案場

推估
實際
可開
發量

地熱開發 限制條件	<ul style="list-style-type: none"> ● 國家公園：大屯山 ● > 30%坡度：大屯山、清水、土場、知本、金崙 ● >1000m高程：大屯山、廬山 ● 都市計畫區：廬山、知本 	
潛在可開 發範圍	9.47km ²	
發電潛能	150MW	大屯山之國家公園外100MW、清水21MW、土場仁澤8MW、金崙10MW、廬山3MW、瑞穗3MW、紅葉3MW、綠島2MW



推動進度

地熱區	案數	開發商	進度	裝置容量 (MW)
宜蘭清水	2	A廠商	自107/11/30起商轉。	0.3
		BOT案	自110/11/23起商轉。	4.2
臺東知本	1	B廠商	自108/12/18起運轉自用。	0.01
新北市大屯山	6	示範招商案	110/9/17核定開發計畫書，正式進入開發期	1
		C廠商	鑽井作業籌備中	0.5
		D廠商	110/11/2取得簡易水保核准	1
		E廠商	110/11/11生產井導孔開鑽	0.5
		F廠商	電廠設計規劃中	0.5
宜蘭土場 (含仁澤)	1	中油、台電	仁澤(0.85MW)：辦理電廠設計工作 土場(4MW)：規劃EPC工程招標。	4.85
臺東紅葉	3	G廠商	110/10/5取得電業籌設許可	1
		H廠商	109/10/13取得鑽探取可	0.499
				0.499
臺東金峰	1	I廠商	110/10/27核定興辦電業(土地變更核定)	9.981
臺東金崙	3	J廠商	114年目標200MW 111年規劃中僅29MW，完成4.5MW	0.5
		K廠商		1
		L廠商		1
臺東綠島	1	台電	目前兩口試驗井產測結果，尚待進一步分析電效益	0.2
花蓮瑞穗	1	M廠商	進行第二口井鑽鑿規劃。	1
9處	19			29.038

進度落後原因

機關說明

經濟部

- 曾文生次長：經濟部在能源轉型這部分，確實面對了很多過去不用面對的問題。
- 地熱資源之不確定性
- 技術面之不確定性
- 涉及多項法規及權責機關

行政院 能源辦

- 地質構造複雜，產能評估難度高
- 鑽鑿探勘井成本高
- 討論目標時，沒有把可能碰到的困難考慮進去

能源局

- 花了很多精神在風能及太陽能光電上，地熱誠實報告是投入比較少的
- 地熱與風力及光電資源不同，鑽探過程不確定性較高
- 地點都在偏遠地區，涉及法令相當多



學者專家看法



宋聖榮教授：能源局應積極投入，設立單一窗口，輔導和幫助有意願的廠商解決相關開發的問題



國家災防中心陳宏宇主任：最重要的是**政府的決心**。



林瑞珠教授：

- 地熱開發所涉**法令共計25部**，**涉及多達10個部會及地方政府**。
- 世界各國都會先由政府探勘



清水地熱電廠業者：我們跟政府簽約四年，有三年都在跑行政流程



調查意見二

地熱開發涉及法令及權責機關甚多，已成為推動緩慢的原因之一；行政院能源辦雖曾於107年召會研商，然而相關決議如「跨局處協商平台」及「地熱發電行政管理規範」既未落實辦理，地熱「專區」、「專法」或「專章」等關鍵議題也議而未決，難稱已善盡管考之責，亦不利吸引民間投資；行政院能源辦及主管機關經濟部雖然將該等問題列為中長期目標，仍允宜逐步推動，並參酌國外成功經驗，例如冰島及紐西蘭制定專法並由政府主導前期探勘等作法，以澈底解決結構性問題。

行政院能源辦及經濟部 107~108年召會決議事項

5月7日

由綠能科技產業推動中心負責跨局處協商平台。

7月9日

為確保地熱發電資源探勘與探採權益，宜有法律依據；惟於立法前，應先建立行政管理標準程序

8月20日

請能源局於1個月內，.....提具地熱發電行政管理規範

9月18日

請能源局加速研議地熱發電行政管理規範，並於下次會議討論。



李昭興教授：各種現行法令似乎有關連，但實際又相互抵觸

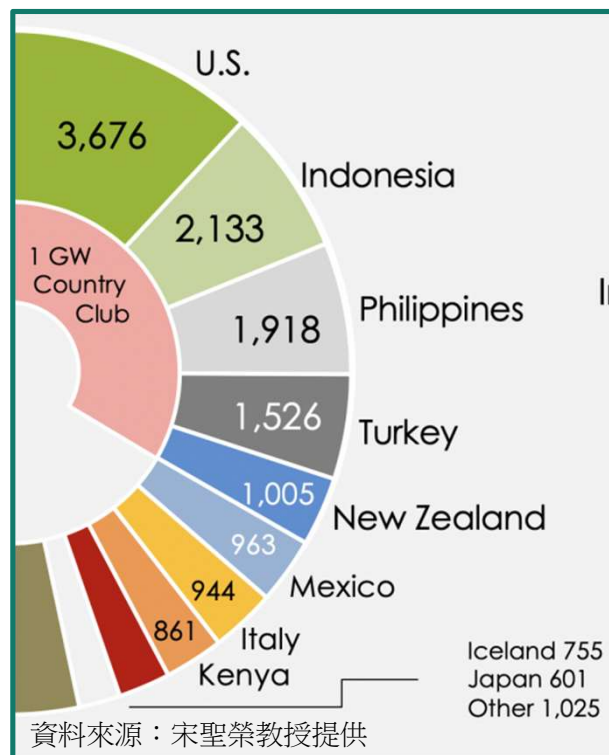


經濟部111年4月查復本院，規劃將「再生能源發展條例」修法(地熱專章)納入本會期優先審議項目。



其他國家

(承蒙外交部協助蒐集資料)



國別	法令面	獎勵、探勘權責及躉購(FIT)機制
我國	分散(多達25部法令)	政府補貼民間探勘失敗，有FIT機制
美國	地熱能源機會法案、地熱蒸氣法等8部法令	投資稅額減免及生產稅額減免，查無FIT機制。
印尼	<ul style="list-style-type: none"> ● 地熱開發不定義為礦產開發 ● 法令集中於2014年第17號條例 	有FIT機制，地熱電價優惠，降低地熱風險計畫(GRED)，另有財政補貼、貸款及免稅措施。
菲律賓	審核程序繁複且缺乏透明度	核准外資100%持股公司進行大型地熱開發，無FIT機制
冰島	集中，由「地面資源調查和利用法」統籌	政府主導探勘再交由民間籌建
紐西蘭	集中，由「資源管理法」統籌	政府主導探勘再交由民間籌建
日本	分散(多達22部法令)	稅制優惠及探勘(含資源調查)補貼，有FIT機制



其他國家 機關約詢及出國報告

約詢

能源局：很多國家都是政府做到一定程度再交給業者，由政府承擔前期風險

✈

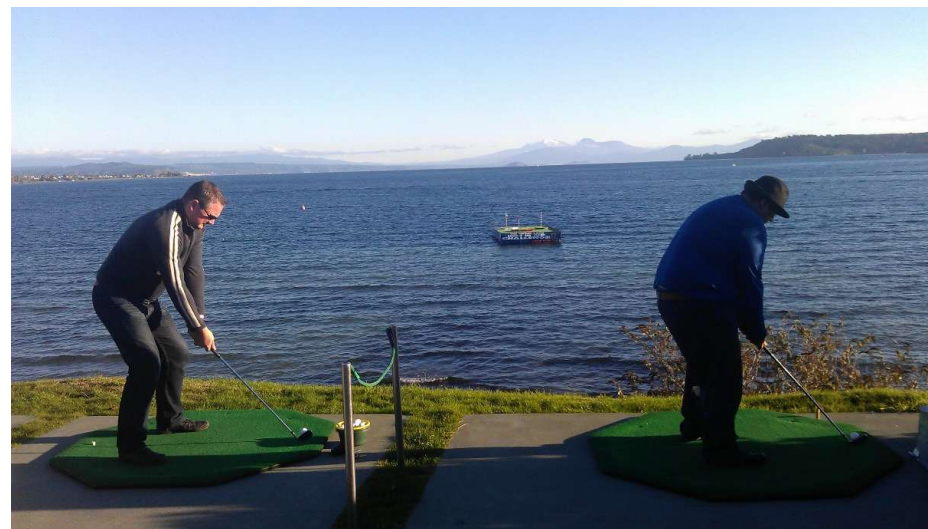
107年能源局赴紐西蘭出國報告：

- 1991年通過的資源管理法，對所有天然資源有更高的規範與管理。
- 整合資源的管理，大都授權給區域當局負責。

🏗

108年間能源局赴紐西蘭出國報告：

- 紐國現行開發生產的地熱田，均由政府進行先期挹資鑽探勘井。
- 紐西蘭由政府投資.....，再將調查結果交由市場開發。



紐西蘭陶波湖(火山口形成)地熱電廠
陳宏宇主任提供



調查意見三

107年中油公司及台電公司成立「**地熱國家隊**」，並合作於宜蘭仁澤及土場進行開發，對推動地熱發電深具指標及示範意義；然經查不僅**推動進度嚴重落後**（年累計執行進度僅達12.76%），採購屢次流廢標，並遭工程會列案督導，預估產能更由1.4MW下修至0.7MW，僅達該案場地熱潛能(2.2MW)之31.8%，顯有效能過低情事，**經濟部國營會、中油公司及台電公司難辭其咎，應予檢討改進。**



地熱國家隊 推動過程

- 107年1月 ● 經濟部指示成立地熱國家隊。
- 107年3月 ● 中油及台電簽訂MOU。
- 108年6月 ● 中油完成仁澤3、4號井鑽探。
- 109年1月 ● 台電啟動「宜蘭仁澤 - 土場地熱第一期計畫」(3年期)。
- 109年9月 ● 中油完成土場14、15號井鑽探。
- 109年11月 ● 台電在仁澤取得部落會議同意。
- 110年12月 ● 中油在土場取得部落會議同意。
- 110年12月 ● 台電「宜蘭仁澤 - 土場地熱第一期計畫」
執行進度僅12.76%，展延至112年9月

資料來源：國發會公共政策網路參與平台



110年度 第4季 執行進度(紅色區塊)

計畫名稱	資料更新	年累計 實際進度(%)
尖端地層下陷防治技術之研發(1/4)	已完成	36.59
宜蘭仁澤-土場地熱發電第一期計畫	未完成	12.76
新竹竹科循環住宅投資計畫	未完成	3.10
全台小水力發電第二期計畫	未完成	0.00
台中發電廠第2階段煤灰填海工程計畫	未完成	0.00



機關說明



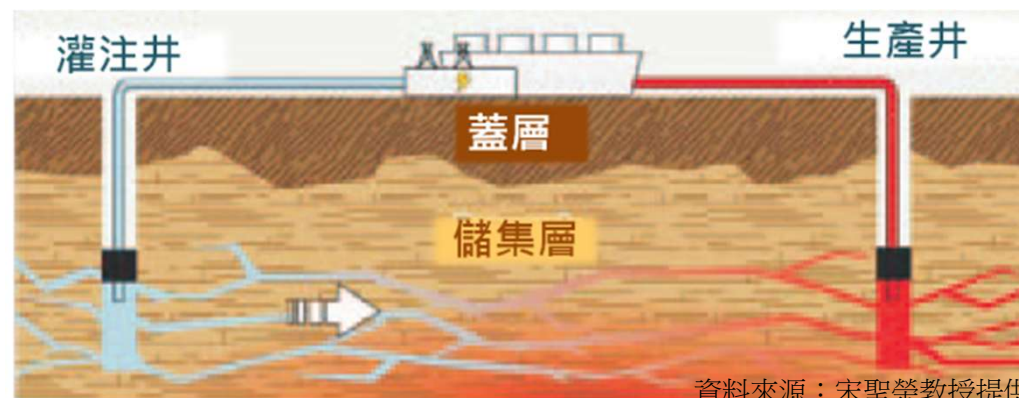
經濟部國營會：

- 因熱能不足、興辦事業計畫及水保計畫亦未取得，**不確定因素高，致使廠商投標意願不高。**
- 已提報工程會列管，每月召開會議檢討計畫執行情形。



林務局：

- 舊的2號井是「井王」
- 若地熱發電的尾水足以供應溫泉經營，我們對於如何生產回注並無意見



資料來源：宋聖榮教授提供

地熱發電之生產/回注模式示意圖，改善過去地下水枯竭問題



調查意見四

充分的探勘調查及資料有助於降低地熱開發過程的不確定性，並克服較高的前期開發風險；過去由於探勘不足，對地下地質調查的精確度不夠，以致難以判斷儲集層的位置與大小，導致地熱發展面臨目前困境。加以我國相關資料長期欠缺有效整合，以工研院接受政府全額補助某調查案為例，不僅原始探勘資料所有權皆屬工研院，又欠缺對外提供機制，即使外界有意付費取得資料，協調工作亦曠日廢時，有待改善。經濟部雖已責成中央地調所辦理相關地質資料整合提供事宜，惟後續相關地質調查計畫或補助，應本於國家能源政策高度，並確保其資料近用性。

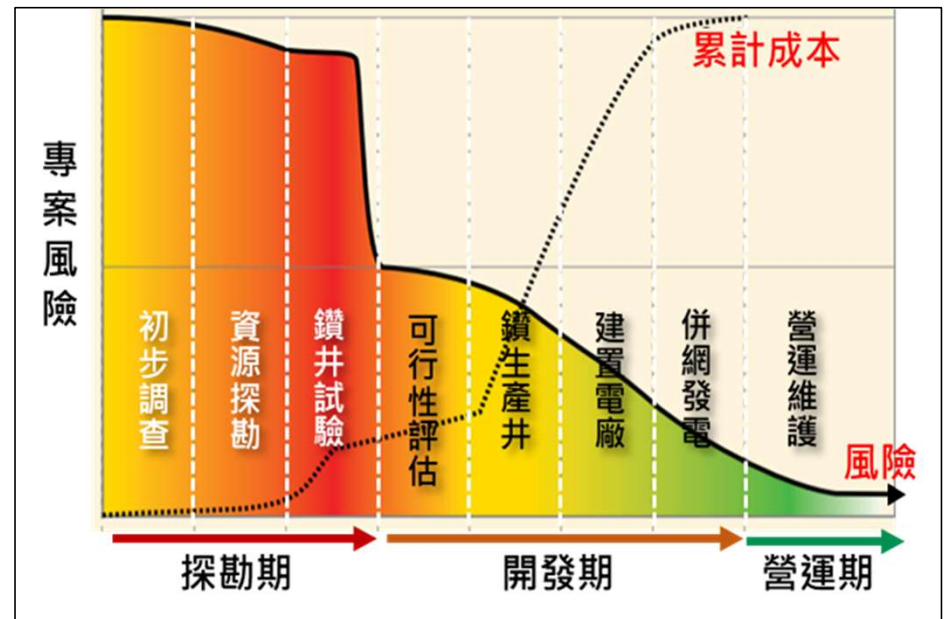
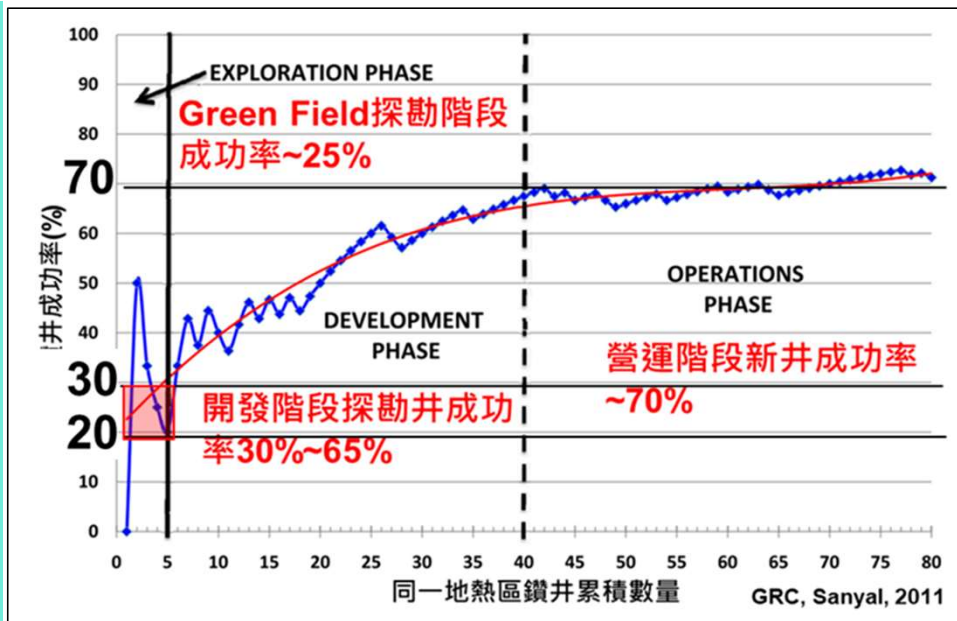


地熱發電的「風險曲線」前高後低

所以探勘資料很重要！

探勘階段鑽井成功率約25%，後續營運階段新井成功率達70%

鑽井試驗階段成功後，開發風險即大幅度減低，投融資意願增加



資料來源：宋聖榮教授提供



學者專家看法



宋聖榮教授：

- 初期的探勘和開發風險極高
- 地熱資源資料的精確度不足



工研院董倫道經理：風險最高的先期可行性評估是政府需要協助的



陳文山教授：其他綠能的潛力都是已知的，但地熱還在前面釐清地質風險的階段



國家災防中心陳宏宇主任：從核能廠斜向鄰近大屯火山群鑽探，效率應該會很好。而且核能廠的輸電設備是現成的。



探勘資料取得困難

政府全額補助探勘計畫，要用的時候卻困難重重，合理？



- 大屯山硫磺子坪地熱推動廠商於**107年10月**與能源局簽訂四年期合約後，擬向工研院**申請過去探勘所獲原始資料(raw data)**，且**願意付費**。
- 工研院起初表示，僅能提供研究成果，無法提供原始資料。
- 經協調，工研院**109年8月份**始開始訂定規範，此時業者4年合約已走完一半。
- 工研院於**110年6月**完成資料交付，據業者提出資料需求已超過**2年半**。



曾文生次長於約詢時承諾：

- 我們現在讓地調所進來(成立整合平台)，就不會有資料提供的問題。
- 我會責成能源局介入推動業者和地調所之間的資料提供工作。



調查意見五

根據經濟部能源局所提供之地熱潛能區，若座落於國家公園、原住民族區域或環境敏感地區範圍，其可能涉及之法令及爭議如何預先協調溝通，相關單位宜多加關心協助，以避免進入執行階段後遭遇阻礙，影響國家能源轉型政策之進度。

大屯山 T1~T5地熱潛勢區，均毗鄰陽明山國家公園



當地熱發電碰上國家公園及原民領域

經濟部應事先溝通協調，不要等真的碰到問題再想辦法解決

國家公園

陽管處：

- 許多國家依照保育的重要程度不同將國家公園土地分級。
地表影響可以降到最小，盡可能在有限的土地使用斜井達到目標區。
- 依照國家公園保育目的，因地制宜做環境影響評估。
- 國家公園內開發受社會矚目，必須很審慎。

肯亞全國47%供電來自「地獄之門」國家公園地熱電廠

原民領域

經濟部：

- 曾文生次長：地熱會確實朝與原民共榮的方式去推動。
- 地熱潛能區多位於原住民地區，新增原住民地區利益分享機制，提供躉購費率加成1%
- 臺東紅葉、宜蘭仁澤、臺東金崙、花蓮瑞穗、南投廬山、臺東金峰、臺東卑南等均曾依「原住民基本法」辦理部落會議。

地熱發電在原民地區仍迭有爭議



處理辦法

- 調查意見一，提案糾正經濟部。
- 調查意見二，函請行政院能源辦督同經濟部及所屬能源局確實檢討改進見復。
- 調查意見三至五，請經濟部督同所屬能源局確實檢討改進見復。

日本九州八丁原地熱電廠，是311大地震後仍能穩定供電的電廠(110MW)，該廠地熱井是由中油探採事業部在70年代陸續鑽探的，技術深受日本人肯定，反觀臺灣地熱發電，到了111年還在原地踏步。



Thank you!

感謝聆聽 歡迎指教



監察院

THE CONTROL YUAN

REPUBLIC OF CHINA (TAIWAN)