

健全我國地熱發電法制及推動建議

林瑞珠^{1*} 陳棋炫² 沈政雄³

摘要

綜觀我國地熱法制規範，主要係依溫泉法來納管，卻未有核發「溫泉礦業權」之事實，此或將導致先期探勘者無法取得排他優先權之保護，而成為業者裹足不前之隱憂。本文透過檢視地熱資源調查階段、探勘鑽井階段與開發利用階段之法制現況，發現多聚焦於開發許可或事業興辦之程序，並未就前期探勘設有促進或管理之規範。本文建議，得採行分階段納管，達到行政精省之目的。具體而言，應簡化申請流程及函備資料，除地熱探勘申請文件外，尚需檢附相鄰土地之探勘或開發狀況，以避免「搭便車」之疑慮；若探勘井鑽掘超過一定深度者，應有條件加會主管機關，以利登錄並公告探勘範圍。另，得於原審查程序中，納入地質法主管機關併審或聯審機制，以利地熱資源探勘資料之納管。本文高度肯定政府編列預算投入地熱探勘，建議選址應納入環社檢核、應協調地方政府成立單一窗口、簡化探勘申請程序、並研擬完善利害關係人溝通之方案，以作為推動地熱發電之典範。後續，待取得資源調查資料或確認資源蘊藏地點後，得導入空間治理觀念、參採離岸風力區塊開發經驗，評估劃設潛能區塊之可行性。此外，為持續推動並有效納管，得擬具地熱發電總體推動計畫，報請行政院核定後據以執行。

關鍵詞：地熱發電法制，地熱探勘保護，地熱探勘程序

1. 前言

長久以來，地熱開發和鑽探技術多是用來勘探已有地表徵兆的資源；對於地表看不到的地下地熱資源，因為現有勘探技術的侷限性常拉長了地熱開發的期程，並增加了投資的風險。

臺灣之地熱潛能區，可分為變質岩裂隙型地熱及火山型地熱兩類型。(1)變質岩裂隙型地熱地區，主要分布於臺灣東部地區，係位處於板塊隱沒環境，經歷高溫高壓作用形成的變質岩，受到地殼擠壓抬升作用，能快速將熱能傳

至地表，形成變質岩地熱區；此等地區具有地質構造複雜、地下水文不明確等之特點。(2)火山型地熱潛能區，分布於火山徵兆地帶，地底下岩漿庫可提供大量的熱源，先擠壓後張裂的地質環境，形成豐富的裂隙和斷層，天水滲入地下深處後加熱而形成高溫之溫泉或蒸氣；此等地區常具備較高的溫度有利於發電，惟該地熱流體大多為酸性，因此必須克服井管與管線材料酸蝕之挑戰(工業技術研究院，2018)。臺灣目前僅有少量的鑽探井錄與歷史探勘資料，既有電腦模型無法準確評估產能，加以國內鑽探工程技術較國際落後，導致本土地熱發電的

¹ 國立臺灣科技大學人文社會學科 特聘教授

² 經濟部中央地質調查所 科長

³ 沈政雄律師事務所 律師

*通訊作者，電話：02-27376968, E-mail: 1030@mail.ntust.edu.tw

收到日期: 2021年07月05日

修正日期: 2021年10月01日

接受日期: 2021年10月13日

實際開發具有期程不確定與發電量不確定之雙重風險(經濟部, 2020)。

有關地熱發電開發流程, 因各國法制不同而有差異。然而, 在地熱開發計畫中, 開發商首先必須面對的問題便在於, 投資者的資金機會成本與成功開發風險性之間如何取得平衡。尤其, 隨著時間的推移, 累計投資成本的增加, 開發商通常需面臨高風險和高資本支出之難題(Wall *et al.*, 2017)。面對我國地熱資源特性之風險, 是否應有相應的法律制度規劃, 殊值得吾等加以思考。

以我國之現況而言, 「地熱(蒸氣)」主要係依溫泉法來納管, 然而實務上卻無「溫泉礦業權」核發之事實, 此將導致地熱先期探勘者無法依礦業法中有關探礦權或採礦權之規定, 取得排他的優先權保障¹, 此或將成為探勘業者對投資地熱發電裹足不前之隱憂。

本文之撰寫, 首先考察國際間有關地熱定性之立法例, 以釐清其權利歸屬與納管方式; 再透過檢視我國地熱資源調查階段、探勘鑽井階段與開發利用階段所涉之法制問題, 並以前瞻計畫推動地熱資源探勘為例, 研提健全我國法制之關鍵與調適方案, 以利我國地熱發電之推動。

2. 各國地熱法制考察

面對我國地熱開發所應適用之相關法令問題, 首應加以辨明者在於「地熱」之定性究竟是礦? 是溫泉? 亦或是再生能源? 其權利歸屬與納管方式為何。對此, 我國法規並未明確界定, 本文特參考美國、德國、匈牙利、法國、波蘭、澳洲、紐西蘭、印尼、菲律賓、中國與日本等國之法制, 約可分為下列三種立法之方

式, 說明如下:

2.1 就地熱開發為特別立法

印尼、美國以及澳洲, 雖對地熱開發設有特別規範², 惟對地熱之定位則有所差異。印尼於Law No. 21 of 2014 on Geothermal直接明文規定地熱為一種存在於熱水、蒸氣與岩石中之熱能(heat energy)。

美國雖有聯邦規定The Federal Geothermal Steam Act of 1970 (30 U.S. Code Chapter 23), 但各州對地熱之定位仍有不同之解釋, 大致可分為礦、水與熱能三種。聯邦、加州、夏威夷、新墨西哥以及內華達州皆將地熱歸屬於礦產, 阿拉斯加、科羅拉多、南達科他、猶他及懷俄明等各州則以水權規範, 以熱能加以規範者, 則有北達科他州(Lund, 2012)。

美國西部許多州皆將地熱列為礦產而非水資源, 乃源自於其歷史背景; 美國西部各州就水資源分配係採用「先占水權」(prior appropriation)之制度。該制度秉持「先使用先取得權利」(first in time, first in right)之精神, 第一位取得水資源並做有利之使用者, 即對該資源具有優先權; 後使用者不得損害前使用者之權利。此一制度源自於美國西部乾旱之土地, 溯及1848年加州淘金熱所帶來的人潮, 對採礦、務農、畜牧及其他發展對水資源的需求, 以確保開發水資源之努力, 得以獲得保障而建立之制度。地下水亦受此制度之規範, 西部各州多規定需先取得許可後始得開發地下水。惟對地熱開發商而言, 水資源許可申請過程繁瑣, 且地熱所取得之水資源, 多半不可飲用或做為農業及畜牧用途使用等因素, 故法院多將地熱資源定位為礦產(Plaskov, 2011)。

相較於美國, 澳洲對於地熱之保護則散於

¹礦業法第23條規定: 「礦業申請地與他人 礦區相重複, 如礦質為同種, 其重複之部分不得核准。」明白表示礦業權(指探礦權或採礦權)有排他效力; 若一地已有人申請、享有探礦權或採礦權者, 則他人就同一地、同一礦質之礦業權申請, 主管機關將不會予以核准。另, 礦業法第24條: 「探礦申請人之探礦申請地於申請案審查期間, 如有他人申請探礦且礦質為同種時, 他人申請探礦之重複部分, 準用第二十條規定。」第20條: 「主管機關對於探礦申請地認為適於採礦者, 得通知探礦申請人於一定期間內申請採礦; 屆期不申請者, 駁回其探礦申請案。」基於此, 先申請探礦權者將有優先之採礦權, 而享有礦業法對於探礦權及採礦權之保障。

²所謂設有專法, 指獨立以地熱開發為對象加以規範, 包括: 地熱開發之程序、地熱開發者之權利及義務等規定。

各省規定中。如塔斯馬尼亞之Mineral Resources Development Act 1995、西澳之The Petroleum and Geothermal Energy Resources Act 1967、南澳之The Petroleum and Geothermal Energy Act 2000、維多利亞之Geothermal Energy Resources Act 2005、昆士蘭之Geothermal Energy Act 2010 and the Geothermal Energy Regulations 2012與新南威爾斯之Mining Act 1992 & Mining Regulation 2010、北澳之Geothermal Energy Act 2009 and the Geothermal Energy Regulations 2009。澳洲就地熱之定位，則分為礦與熱能兩種，前者採用之省別為新南威爾斯、塔斯馬尼亞、南澳及西澳；相對地，昆士蘭、維多利亞及北澳，則將地熱視為熱能加以保護。

2.2 將地熱定位為礦產之立法

將地熱定位為礦產來保護的，主要者如：德國Federal Mining Act (Bundesberggesetz, or BBergG for short)第三條、法國Mining Law (Code Minier) Article 1.12及Article 1.13、匈牙利Mining Law (no. XLVIII,1993) Part 5 Section 49(1)、波蘭Geological and Mining Law Article 5 Section 1、菲律賓Renewable Energy Act of 2008 Article 4(s)、以及中國之中華人民共和國礦產資源法納為礦產之規定。

德國規定礦產可以固態、液態或氣態存在。法國的地熱，則係指該礦床存於地表下，且其能量得以熱能之方式取出者(Mining Law, 2011)。匈牙利的地熱，則指自地表或地底發現之受濃縮集中之天然固體、氣體或液體，且可直接或透過加工使用之礦物。菲律賓，除明文規定地熱資源屬礦產資源外，亦視為再生能源(Renewable Energy Act, 2008)。波蘭，雖規定水資源非礦產，但溫泉水及滷水，例外依礦產保護(Geological and Mining Law, 2011)。

2.3 將地熱定位為溫泉之立法

日本認為地熱資源與溫泉，皆是自地表下取用蒸氣與熱水，故有關溫泉之挖掘及利用等

行政管制，係以溫泉法規範之(Kubota, 2015)。

對此管制方式，曾於日本的國會報告中指出自然公園法(1957)和溫泉法(1948)所存在的問題，已成為擁有世界第三大地熱資源的日本，在發展地熱發電之重大阻礙。其主因在於溫泉法係以使用小規模的溫泉為前提，實無法因應地熱發電之需求，故有日本學者以為，根據溫泉法來規範地熱發電並不合宜，而有必要針對地熱發電之前提下，制定有關地熱資源開發的專門立法(高久佳菜，2017)。基此，日本在採取溫泉法之既有法制下，自原本嚴格管制至逐步鬆綁，並藉由環境省自然環境局公告行政指導指引，如《業務發展指南(地熱發電)，2020》、《溫泉資源保護指南(修訂本)，2020》、《溫泉監測手冊，2015》以及保護地熱發電發展中的溫泉鑽探用《溫泉資源保護指南(地熱發電關係)(修訂本)，2017》，以引導地方於政策執行方面，達成調和兼顧溫泉資源保全與促進地熱發電開發之目標。

2.4 小結

本文之撰寫，係透過鳥瞰各國地熱相關法制，有從礦的角度、從水資源的角度、從資源的角度來看待地熱資源的調查、開發與利用，以供對照比較相關法規的異同，於茲試將各國針對地熱之定性與相關的法規，彙整如表1所示。

依我國立法而言，並未就地熱加以定性，倘若定位為「地熱能」或得參考印尼制定專法；倘若定位為「礦產」，則應依「礦業法」加以納管；倘若定位為「溫泉水權」，則應依「溫泉法」加以納管之。惟就我國法制現狀而言，地熱已不屬於「礦業法」之適用範圍，地熱(蒸氣)及其開發利用，乃依溫泉法來納管，與日本法制相近。然而，若賦予礦業權之法律地位，相關規費或權利金設計，自應有配套作法，但應併予考量地熱開發具有高風險及高成本之特性，而有相應之誘因機制，以避免規費或權利金造成業者開發意願之阻礙。

表1 各國地熱法制考察

立法方式	國家	法源依據	地熱定義
就地熱開發為特別立法	美國	The Federal Geothermal Steam Act of 1970	「地熱資源」是指(i)地熱作用過程的所有產物，包括原生蒸汽，熱水和熱滷水；(ii)經由人工引入地熱地層中的水，氣體或其他流體而產生的水蒸氣和其他氣體、熱水和熱滷水；(iii)在地熱地層中發現的熱能或其他相關連的能量；(iv)衍生自前述地熱資源的任何副產物。
	印尼	Law No. 21 of 2014 on Geothermal	地熱是指一種熱能，蘊藏於熱水、蒸汽和岩石以及其他伴生的礦物與氣體所組成的地熱系統中。
	澳洲	塔斯馬尼亞：Mineral Resources Development Act 1995	地熱能是指包含在地下岩石或其他地下物質中的熱能。
		西澳：The Petroleum and Geothermal Resources Act 1967	地熱能是指來自天然地質作用過程產生的熱能，存在於地熱資源中。
		南澳：The Petroleum and Geothermal Energy Act 2000	地熱能是指地下岩石或其他地下物質中所蘊含的熱能，可藉由類似生產地下富集物質的方式來擷取或釋出地熱能。
		新南威爾斯：Mining Act 1992 & Mining Regulation 2010	地熱能是指包含或儲存在岩石，地熱水或地球內部天然存在之任何其他材質中的熱能。
		昆士蘭：Geothermal Energy Act 2010 and the Geothermal Energy Regulations 2012	地熱能是指來自地球天然(地下)的熱能。
		維多利亞：Geothermal Energy Resources Act 2005	地熱能是指包含或儲存在岩石，地熱水或地球內部天然存在之任何其他材質中的熱能。
		北澳：Geothermal Energy Act 2009 & Geothermal Energy Regulations 2009	地熱能是指來自於天然之地質作用過程產生的熱能，儲存在地熱資源中。
	紐西蘭	Resource Management Act 1991 Geothermal Energy Regulations 1961 Resource Management (Energy and Climate Change) Amendment Act 2004	可再生能源是指從太陽、風、水、地熱、生物質，潮汐，海浪和洋流產生的能源。 地熱水是指由於自然現象而在地球內部加熱到攝氏30度或以上的熱水；包括所有蒸汽、水和水氣、以及所有或任何因自然現象加熱的混合組成。
定位為礦產	德國	Federal Mining Act (Bundesberggesetz)	地熱能定義為以熱能形式儲存在固體地球表面之下的能量。
	匈牙利	Mining Law (No. XLVIII, 1993)	「地熱能」是地殼的內在能量，可以通過利用熱水或其他技術來產生能量。
	法國	Mining Law (Code Minier)	「地熱礦藏」是指封存在地球內部的含熱礦藏，可以以熱能形式從中提取能量，特別是通過使用其中的熱水和蒸汽。
	波蘭	Geological and Mining Law	除具療效的礦泉水和溫泉水和滷水外，水不定義為礦物。
	菲律賓	Renewable Energy Act of 2008	「地熱資源」是指歸類為可再生能源的礦產資源，其形式為：(i)地熱作用過程的所有產物，包括原生蒸汽，熱水和熱滷水；(ii)經由人工引入地熱地層中的水，氣體或其他流體而產生的水蒸氣和其他氣體、熱水和熱滷水；(iii)在地熱地層中發現的熱能或其他相關連的能量；(iv)衍生自前述地熱資源的任何副產物
	中國	中華人民共和國礦產資源法實施細則	礦產資源是指由地質作用形成的，具有利用價值的，呈固態、液態、氣態的自然資源。 附件：礦產資源分類細目。 (一)能源礦產：煤、煤成氣、石煤、油頁岩、石油、天然氣、油砂、天然瀝青、鈾、鈷、地熱。
定位為溫泉	日本	Hot Spring Law溫泉法	沒有制定任何規定地熱能開發具體程序的地熱法。由於從地下獲取蒸汽和熱水方面而言，地熱資源與溫泉相似，因此，要鑽探地熱井(探勘井或生產井)，必須根據溫泉法的規定獲得許可。

3. 我國地熱發電法制研析

以我國現行法制而言，於溫泉法及相關法規之架構適用下，因權責機關眾多，各地方政府辦理程序不一，開發商須事先釐清各項法規流程，再逐步摸索提出申請與進行開發，造成開發案期程延宕。倘若，欲開發之區域位於原住民保留地、國家公園風景區或野生動物棲息地，尚須符合管制規定，面臨土地使用許可不易取得等風險。於茲試分就資源調查階段、探勘鑽井階段以及開發利用階段所涉法制問題，說明如下：

3.1 資源調查階段

就前期評估及資源調查階段，屬於地熱資源書面資料之調查、收集、判讀及評估，地熱開發業者可自既存之地熱資源資料庫取得。惟地熱潛藏資源之調查及資料庫建立涉及全國性，我國地質法第4條規定中央主管機關應辦理全國性地質調查，第17條規定地質調查結果資料之提供義務及資料管理，第18條規定中央主管機關應從事地質及相關研究、地方主管機關得進行或委託進行研究。惟其中第17條第2項規定所指土地開發計畫，是否包括申請地熱開發利用之相關資料，並非明確。

另，此係就通盤性地質資料調查所為通則性規定，並未專以地熱潛藏資源為規範對象，欠缺就地熱潛藏資源相關調查及資料庫建立之專責規定，使我國地熱潛藏資源調查及資料庫建立及公開或提供應用，未能有相應適切之專責機構或組織編制從事調查及相關技術研發業務，並給予相關預算經費依據加以推展，以提供開發業者於前期評估所需。

3.2 探勘鑽井階段

經開發者評估及資源調查後，選定可能蘊藏地熱資源之區位加以探勘，其探勘方法可能

以採取水樣、岩石標本或取得鑽井岩心分析鑑定，或以地球物理探勘、地球化學分析等儀器方法，但所選定區位實際是否確實蘊藏可開發之地熱潛能？為提高準確性，仍有必要藉由實地鑽鑿探勘井，以供選定生產井區位之依據。此一階段，如僅止於探勘目的，尚未意圖以其所挖掘之溫泉出水加以利用之挖掘行為，應否先依水利法第46條規定取得水利建造物之核准³？參照經濟部水利署108年4月8日經水政字第10853079560號函，略以：依經濟部83年2月14日經水字第002811號函釋說明，水利法第46條所指之各種水利建造物，係以人為之方法建造或利用天然形式加以人為建造，以達其水利目的之建造物而言。地熱探勘井除探勘目的外，「後續如擬引取溫泉水源使用或收益者」，依水利法第46條規定，建造水利建造物應經主管機關核准，如無則免。依此解釋函令，何謂「後續如擬引取溫泉水源使用或收益」，因探勘之初，未能確定是否有溫泉出水，亦未能確定該井是否可出水而為溫泉開發利用時，是否指「若依其計畫，該探勘井若確認可出水，即續以之作為生產井使用，則應申請核准，若未續以之作為生產井使用而可能改於其附近開鑿生產井，則免申請」，有待釐清。

再者，究應單獨申請，亦或逕依溫泉法第5條申請開發許可，各地方政府實務作法不一致，例如：宜蘭縣以納入溫泉開發及使用計畫直接辦理溫泉開發許可；但新北市、花蓮縣及臺東縣則接受探勘期先申請水利建造物後，待確定開發後，再申請溫泉開發許可。惟此不同作法，與前述經濟部水利署函釋以其「後續如擬引取溫泉水源使用或收益」判斷應申請水利建造物之核准，如何界分，亦不明確。

承上，就地熱探勘階段之開鑿行為甚至後續回注井，我國法並未如日本法般，將探勘井、回注井等於開挖之初，明定未以溫泉水出水目的之挖掘行為，認為無須先經許可即可挖

³依水利建造物建造改造或拆除審核作業要點第3點第5款，抽汲地下水之建造物，如抽水井、水位觀測井，為需行送審之水利建造物。

掘之規範不同；若從簡省行政程序之觀點，此與開鑿以出水為目的之生產井，行政程序是否應加明確區別，似可檢討。再者，應否單獨申請或併入申請溫泉開發許可程序，似宜由中央建立行政指引予以統一明確，以避免業者無所適從。

此外，由於水利建造物之核准與否，主要考量其建造物設計結構及其安全性，若探勘鑽井結果，確認可進一步鑿井出水之生產井區位，至進行溫泉開發以致產出符合溫泉標準之地熱(蒸氣)或可開發之出水量，進而申請水權登記；於此過渡階段，在溫泉法及水利法之架構下，應採取什麼樣的機制以避免其他競爭業者於附近區位重複申請開發許可？避免其他業者「搭便車」之疑慮，以保障先期開發者權益，將於後續開發利用階段論述之。

3.3 開發利用階段

試分就土地使用與開發權益保障兩大面向，說明如下：

3.3.1 土地使用問題

經探勘鑽井後確認可供溫泉開發之區位，依溫泉法第5條規定，溫泉取供事業開發溫泉，應附土地同意使用證明，並擬具溫泉開發及使用計畫書，向直轄市、縣(市)主管機關申請開發許可。因而，關於土地同意使用證明，涉及開發者能否取得土地使用權。

倘若，地熱發電開發之區位為國有或公有土地，依再生能源發展條例第14條第3項規定，不受國有財產法第43條、森林法、土地法第25條及地方政府公產管理法令相關規定有關承租期間及程序之限制；依同條例第15條規定，亦可準用都市計畫法及區域計畫法相關法令中有關公用事業或公共設施之規定，或準用森林法第8條規定有關公用事業或或公共設施之規定。

但如為私人土地，若私人不願出售或出租，能否以徵收方式辦理？此於區域計畫法並無相關之規定。(依都市計畫法第48條規定，經指定為公共設施保留地供公用事業設施之用者，得由各該事業機構依法予以徵收或購買，其餘由該管政府或鄉、鎮、縣轄市公所依徵收、區段徵收及市地重劃方式取得之。)

惟實務上應如何準用，上開規定如指國家興辦再生能源事業而言，固無疑問；但是否容許民間再生能源開發之私人業者得為需用土地人而為申請徵收主體，則應回歸土地徵收條例規定。依土地徵收條例第3條規定，僅限於國家興辦同條規定所列事業得徵收私有土地；即各該事業之主管機關或機構(含國營公用事業)，除非法有明文，否則不包含私人。據此，再生能源發展條例第15條第1項規定，是否賦予民間再生能源開發之私人業者，得為土地徵收之需用土地人，並未明示。因此，如民間有意願從事開發地熱事業，遇有私人土地不同意提供利用時，並無強制取得土地利用之法律依據。此為再生能源發電事業開發於土地利用之共同課題，有待再生能源發展條例上開規定配合土地徵收條例加以檢討。

3.3.2 開發權益保障

(1) 競爭者申請之處理

開發完成鑿出溫泉後，依溫泉法第17條第2項及水利法第28條申請溫泉水權登記(按：礦業法已無適用，無申請溫泉礦業權之情形，如前所述)，最後再依溫泉法第17條第2項申請溫泉取供事業經營許可。由於溫泉開發以溫泉取供設施之區位為中心，溫泉開發許可或水權登記所賦予權利效力範圍，傾向於「點」式保護，與礦業法賦予探礦權及採礦權，係採取礦區(一定面積之礦業用地核定)而為「面」式保護不同⁴。此一保障程度之差異，或許與地熱本

⁴依礦業法第23條：「礦業申請地與他人礦區相重複，如礦質為同種，其重複之部分不得核准。」、第24條：「探礦申請人之探礦申請地於申請案審查期間，如有他人申請探礦且礦質為同種時，他人申請探礦之重複部分，準用第二十條規定。」第20條：「主管機關對於探礦申請地認為適於採礦者，得通知探礦申請人於一定期間內申請探礦；屆期不申請者，駁回其探礦申請案。」由此可知，礦業權(探礦權及採礦權)有排他效力。

身資源之性質，究竟偏向「水」或「礦」而有其法律定位取捨之困難，連帶使賦予其開發權利保障設計，亦會有差異。

我國將地熱(蒸氣)定位為溫泉，而以溫泉法及水利法保障其權利之架構下，雖未能採取如礦業法般「面」式之保護，但如何避免競爭者於溫泉取供設施附近區位申請溫泉開發許可，可能藉由以下途徑，以完善先期開發者權益之保護：

①溫泉開發許可之審查程序，透過行政指導要求申請人，應取得前一申請人之同意書，或由後一申請人出具切結書

實務上，若有業者先於某區位申請溫泉開發許可，而後又有另一業者欲於鄰近地點申請溫泉開發許可，主管機關有權以行政指導方式要求後一業者應取得前一溫泉開發許可同意書，始核發溫泉開發許可申請案之作法。亦有要求後一申請人須出具切結書，未來若影響前一申請人溫泉產出，同意主管機關介入解決爭議，得變更或撤銷後一申請人之水權登記，始核發溫泉開發許可(經濟部水利署&嘉南藥理科技大學，2011)。

②溫泉開發許可之審查基準，納入距離限制因素

實務上，亦有地方政府於其審查是否核給溫泉開發許可時，規定於半徑1,000公尺內，不核發其他申請人溫泉開發許可，但於半徑500公尺以上未達1,000公尺者，要求後申請者須出具切結書，若影響前一申請人水權量，同意變更或消滅水權登記(桃園縣政府，2009)。透過間接方式，發揮類似礦業權之排他效力。

上述要求出具同意書或切結書之程序，若無法源依據，恐滋生爭議；對此，建議參考日本地方政府作法，將申請人與利害關係人之合意或協議情形，納入申請溫泉開發許可之應提出文件中，以資明確(長崎縣自然環保課公告，2018)。實際上，溫泉開發許可之制度目的在於確保溫泉總量管制、避免環境破壞、維護公共安全。故其制度所賦予審查應考慮之因素，包

括：(1)是否影響溫泉湧出量、(2)成分或其他有損公共利益之虞、(3)是否位於地質敏感區域而有損水文地質或岩體之虞等項目。因此，如遇有附近區位有其他競爭申請人之個案，本應審酌後一申請案是否有影響前一申請案溫泉湧出量為考慮因素而決定是否准許，似無必須採取前述行政指導之方式。此外，為避免其他申請人不知其所擬申請區位已有先前申請人取得溫泉開發許可而重複申請，有必要將限制申請區域予以公告明示化，以令開發者周知各自之權利範圍。

③水權登記之權利調整

依水利法第32條規定，水權登記與第三人有利害關係時，申請人應提供申請書外，檢具第三人承諾書或其他證明文件；水利法第36條規定，主管機關為水權登記公告後，利害關係人得於15日內，附具理由及證據，向主管機關提出異議。因此，水權登記之權利調整機制，為有申請水權人欲申請水權之範圍與原先已申請水權之人，有所重複時，申請人依水利法第32條應先取得該利害關係人(原水權人)之承諾書，若無主管機關核准登記其水權者，原水權人得依水利法第36條，於水權登記公告後15日內向主管機關提出異議。若異議成立者，依水利法第37條之反面解釋，主管機關將駁回其水權登記申請。另，依水利法第20條規定，准予水權登記後，登記之水權，因水源之水量不足，發生爭執時，用水標的順序在先者有優先權；順序相同者，先取得水權者有優先權，順序相同而同時取得水權者，按水權狀內額定用水量比例分配之或輪流使用，以為既成開鑿事實發生後之處理。

此外，實務上欲售電予台灣電力股份有限公司，即電業法架構下之第三型再生能源發電設備設置者，須依「再生能源發電設備設置管理辦法」規定申請設備登記，該辦法已於109年12月31日增訂設置地熱能發電設備者，應另檢附於有效期間內之溫泉水權登記證明文件，以作為保護地熱開發權益之措施，若未取得溫泉

水權將無法併聯售電。

(2) 土地利用管制

申請取得溫泉開發許可後，可開鑿溫泉井並取供溫泉，惟該區位應符合土地使用分區管制規定。又，同法第5條第4項雖規定，於國家公園、風景特定區、國有林區、森林遊樂區、水質水量保護區或原住民保留地，各該管機關亦得辦理溫泉取供事業；此係考量各特殊景觀區，受相關法令限制，一般業者於該區域內辦理溫泉取供事業較為困難。針對目的事業法規限制開發能否整合？宜檢視目的事業法規，茲分述如下：

① 非都市土地

依區域計畫法第15條之1第1項第2款規定，區域計畫公告實施後不屬於第11條規定之非都市土地，符合非都市土地使用分區計畫，為辦理開發利用，得辦理分區變更。依此，內政部訂有「非都市土地使用管制規則」，依第11條第1項第7款，開發之土地面積達2公頃以上，應變更為特定專用區，並依第13條規定申請開發許可，再依第15條規定申請使用分區變更及使用地變更編定計畫之許可，並依第27條規定，在原使用分區範圍內申請變更編定。又，依第6條規定，經劃定使用分區並編定使用類別，應依其容許使用之項目及許可使用細目使用；據此，內政部於109年3月30日修正發布「使用地容許使用項目及許可使用細目表」。依該細目表規定，容許於甲、乙、丙種建築用地、農牧用地、林業用地、水利用地、遊憩用地，設置溫泉井及溫泉儲槽，以及容許於農牧用地(不包括特定農業區)、林業用地、礦業用地、水利用地、遊憩用地，設置地熱發電之發電設施，但應適用各該使用類別之附帶條件管制。就地熱發電設施之開發而言，實際上包括設置溫泉井及發電設施設備，究應分別依前開規定而適用其管制條件，或一體視為再生能源發電設施而僅適用該許可使用細目之管制條件，容或滋生疑義。

其次，綜觀我國具有可開發地熱潛在資源

之地熱區，依102年12月間台電公司再生能源處完成之「臺灣地熱發電潛能廠址研究計畫」報告(台電公司再生能源處等，2013)，其可開發範圍內之土地使用分區狀況為：①大屯山位於國家公園內之山坡地保育區，②宜蘭清水位於森林區林班地，③宜蘭土場位於森林區林班地，④南投廬山位於山坡地保育區、都市計畫區，⑤花蓮瑞穗位於特定農業區，⑥臺東知本位於都市計畫區，⑦臺東金崙位於山坡地保育區，⑧綠島位於都市計畫區。大部分位於山坡地保育區、森林區，依非都市土地使用管制規則第7條規定，未編定使用地類別前適用林業用地之管制。而上開林業用地細目表中，林業用地有關設置地熱發電設施部分，準用農牧用地之管制，地熱發電設施限於點狀使用，點狀使用面積不得超過660平方公尺，發電設施裝置容量不得超過500萬瓦，且不得位於特定農業區，是否適合於地熱發電開發規模，亦有疑問。

再者，若進一步辦理土地使用分區變更以申請開發許可，有關開發計畫書圖之審議，目前為「非都市土地開發審議作業規範」，分成總編及專編兩部分。其中，專編部分已就太陽光電設施明定相關適用原則，但針對地熱發電開發申請案，並無相應可供業者實務操作以及根據地熱發電設施特性可彈性適用之規定，致使一體適用總編規定，未能符合開發實務需求。

② 國家公園區域

依國家公園法第12條規定，國家公園得按區域內現有土地利用型態及資源特性，劃分為：「一般管制區」、「遊憩區」、「史蹟保存區」、「特別景觀區」、「生態保護區」等5區管理之(國家公園法第12條規定)。其中，從事與地熱開發有關之行為者，僅於一般管制區或遊憩區內，得經國家公園管理處之許可，為礦物或土石之勘探、土地之開墾或變更使用、「溫泉水源之利用」等(第14條第1項第3、4、7款規定)；惟如其屬範圍廣大或性質特別重要者，國家公園管理處應報請內政部核准，並經

內政部會同各該事業主管機關審議辦理之(第14條第2項規定)。至於，在史蹟保存區、特別景觀區或生態保護區內，從事上述行為，均應予禁止(第16條規定)。例如：位於陽明山國家公園之大屯山山群，具有可開發地熱發電之資源；倘若，擬以大規模開發，即應依上規定另經國家公園管理處之許可或報請內政部核准。以內政部102年7月4日公告「陽明山國家公園保護利用管制原則」而言，並未專就地熱開發及設置發電廠加以考量，致使其許可審查標準不明，且應採取如何措施，以求與國家公園景觀保全有所調和，亦付諸闕如。另，110年2月20日公告國家公園法修正草案第17條第1項第6款規定，得於一般管制區及遊憩區之開發行為，已明定溫泉或水資源之利用含地熱能及再生能源發電；但於第18條規定文史保存區、特別景觀區或生態保護區，仍禁止開發。對此，是否有全面禁止之必要，得否仿照日本自然公園法之實務作法(國立國會圖書館，2015)，考量不同區位及其開鑿方式，或參酌開發事業計畫能否提出調和自然環境保全或公園利用之作法為考量，視具體個案以判斷是否准予開發，容有檢討餘地⁵。

③原住民族土地

依原住民族基本法第21條第1項規定：「於原住民族土地或部落及其周邊一定範圍內之公有土地從事土地開發，應諮商並取得原住民族或部落同意或參與，原住民得分享相關利益」。對此，部落會議召開之時點為何？該如何利益分享？將成為溝通與互信基礎的重要關鍵。然而，此規定是否適用於探勘鑿井階段？通常於開鑿完成前，尚未能確定生產井區位，甚至能否順利出水供發電及未來發電效益如何，仍待分析評量，若要求於探勘階段即先召開部落會議協商如何「分享相關利益」，恐易生糾紛。

4. 結論與建議

地熱開發整體進程，包含初期的計畫路線擬定與評估、地表調查展開、探勘井試鑽、整合資料建立地熱概念模型，到初步之可行性評估，平均耗時二到三年；在完成可行性研究及開發計畫後，又要再耗費三到五年進行地熱生產井、回注井的鑽掘，並建置電廠(Subir *et al.*, 2016)。在探勘初期中，對地熱之特性如溫度、壓力、化學成分、儲集層範圍等有高度的不確定性，後續是否可以順利開發或進行商轉，或是否能持續於特定時間內提供一定的產量，皆是未知數。因此，地熱電廠之設置，其初期投資比例遠較其他發電廠(如燃煤電廠)大，而其中大部分的投資，多花費在地熱資源的探勘與井體鑽掘上(Bratley, 2017)，而每個地熱發電案，從開發到實現，必須要逐步消除資源不確定性的風險；然若鑽探過程未如預期，所增加的計畫融資和開發成本之財務風險，將成為地熱開發過程中之重大障礙(DOE GeoVision, 2019)。基此，如何保障地熱開發者自探勘階段起之各項投資與權益，實為鼓勵地熱發展不可忽視之重點。

綜觀各國法制考察，除日本未明確區分地熱與其他溫泉利用差異而有不同管制，均一體適用溫泉法外，其餘各國大致針對地熱資源之特性，設計其獨特制度規範。但係單獨以地熱為對象立法，或將地熱併同其他型態資源立法則不一，此與該國對於地熱定位，發展歷史以及立法目的係偏於環境保護或產業發展有關。

依我國地熱相關之立法歷程而言，民國92年修正公布前之舊礦業法第2條第2項：「地熱(蒸氣)視為本法所稱之礦。」。另，依民國92年7月2日制定的溫泉法，其第3條第1項第1款則定義：「溫泉：符合溫泉基準⁶之溫水、冷水、氣體或地熱(蒸氣)。」；民國92年12月9日修正

⁵例如，立法院委員蘇治芬等人即曾擬具「國家公園法」第14、16條條文修正草案，放寬在史蹟保存區、特別景觀區或生態保護區內亦可從事地熱探勘及設置地熱電廠之規定，足見民意上確有放寬於國家公園區域內開發地熱限制之意見存在，參照立法院第10屆第1會期第9次會議議案關係文書(立法院公報)。

⁶可參「溫泉標準」(按溫泉法第3條第2項訂定之子法)。

公布至今之礦業法第3條關於礦之定義，便將地熱(蒸氣)予以刪除。是以，就立法現狀而言，地熱已不屬於「礦業法」之適用範圍；地熱(蒸氣)及其開發利用於目前我國法制下，乃應依溫泉法來納管。基此，或可推知，當時參與溫泉法的立法者係有意將地熱排除於礦業法之適用範圍外；惟，溫泉法第三條第三款卻又出現「溫泉礦業權」之用語。故有論者以為，係立法疏漏；亦有論者以為，係考量溫泉或是地熱(蒸氣)的開發利用，尤其是規模大或擬採分年分階段開發模式的案件，可透過申請「溫泉礦業權」的方式，來保障投資開發者的權益。然而，由於礦業法將地熱視為礦之規定刪除，而使「溫泉礦業權」有名無實，無從適用礦業法中有關礦業權之保障規定；亦即對於礦產的開發得申請探礦權，於探礦期間內可享有特別權且日後還有優先申請採礦權的機會。另，溫泉法中又未明文類似上述礦業法中保障先期探勘之規定，且該法對溫泉之水設有「溫泉水權」，故雖得以迂迴適用水利法有關水權保障之規定(例如水利法第26條)，但此並未及於開鑿階段，而水利開發於性質上與地熱開發亦有差異，縱然適用水利法，仍有未能完全涵蓋之處。

現行法制規範未臻完備，造成探勘業者及廠商對於投資開發地熱發電裹足不前，本文為有效推動地熱潛能開發及發電利用，提出幾點建議如下：

首先，因地熱資源調查必須投入相當技術、人力及物力，各國均由國家主導，並由專責機構辦理，同時建置地熱資源相關資訊資料庫，以供流通應用。舉例而言，美國係由聯邦政府內政部下轄之地質調查所主導，並由聯邦政府及各州政府設置地熱資源資料庫、地圖等予以公開應用(Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, 2014)。印尼，係由國家或國營事業從事地熱開發區域之事前調查；由國家建置地熱資源資料庫，包括全國性地熱開發相關資訊及個別可開發地區資訊，並加以

管理(GeothermEX, 2010)。菲律賓，則由國營地熱開發企業實施調查，由政府建置資料庫(Butiu, 2005)。冰島，由國營電力公司實施探勘及調查；透過政府建置資料庫以公開應用(Orkustofnun, n.d)。紐西蘭，早期由中央主導；90年代後，除國家建置地熱資源資料庫外，地方廣域自治體亦自行建置當地地熱資源資料庫，以供公開應用(Mizuno, 2013)。日本，則由獨立行政法人從事探勘及調查，除建置資料庫公開應用外，其研究成果亦可技轉私部門利用(JOGMEC, n.d.)。

我國除經濟部中央地質調查所建有全國地質資訊網站外，能源局建置的地熱發電資訊網，亦列有相關地熱資訊連結及地熱徵兆之公開資料。依我國地質法第17條規定，中央主管機關應建立地質調查結果資料庫，並授權經濟部訂定地質資料蒐集及管理辦法；依據該辦法第8條及第9條規定應公開資料庫，且人民可查詢及申請。然而，就政府應主動公開事項中，並未特別規定地熱地質資料；是以，為使國家地熱資源之探勘及開發成果能累積永續，應就政府單位建置之地熱資料庫、政府獎勵補助案、民間業者探勘或開發申請案之成果，研擬地熱資源探勘資料之納管、納編程序、開放應用及供應作業原則，以利遵循。

易言之，累積學習成功率，為資源探勘必經歷程，探勘經驗及資料的累加，有助於提高成功率及降低風險。探勘資料的累積需要全面性的，目前經濟部採雙軌並行，一方面由國家投入探勘(地調所)並進行資料庫建置，另一方面也預計針對接受政府獎勵補助的地熱案，要求提交探勘資料以利匯入地熱資料庫。由政府預算執行的探勘資料，本於政府資訊公開法，利用網頁平臺公開成果資料，如有進一步加值利用的需求，則依規費法付費洽購，此為資料平臺快速彙整建置的初期做法。

然而，參考美國地熱資料庫在發展一段時間後改由公民組織經營，並增加資料管理節點、制定資料交換格式、以採收費模式營運，

以此永續經營(Allison *et al.*, 2013)。因此資料庫開放資料之相關作法，在不同階段可視需求逐步滾動修正。

承前所述，推動我國地熱產業當務之急在於加速推動前期探勘之工作。然而現有地熱法令多關注於後期開發許可或發電事業興辦等繁雜程序，尚無單純在前期探勘環節設有促進或管理之措施。本文以為，若能將探勘與開發分階段納管，實有助於達成行政精省之目的。易言之，探勘階段之調查工作，包含未確定地熱資源之探勘試驗井，應簡化相關申請流程及函備資料；建議地方政府應設置單一窗口⁷，就所需之地熱探勘申請文件提供簡易檢核表，檢核內容包括如探勘井所在地籍圖、使用同意書外，尚需檢附相鄰土地之探勘或開發狀況，以避免地熱資源之競用。若探勘井鑽掘超過一定深度者，應有條件加會地質法主管機關，以利登錄相關申請範圍，供初步檢視、登錄並公告相關探勘範圍。前述資料，經單一窗口或會辦機關檢視無明顯與環境檢核及探勘權利衝突後，應即同意備查，並給予一定期限內，啟動探勘工程。倘若經過探勘程序確認開發資源種類時，欲進行溫泉業或地熱發電事業者，可接續進行相關審查作業程序中，納入地質法主管機關併審或聯審，以利協助地下地質安全及地下水體之保護及檢視，就有關國家資源的探勘資料納編，亦可併予規劃辦理。

此外，申請開發許可主要依循「非都市土地開發審議作業規範」，地熱開發申請時，除需進行環境敏感區調查外，用地之取得若涉及土地變更編定，亦應有明確的開發審議作業規範。再者，蘊藏地熱資源區域其土地利用大多受有法規之特殊保護，包括：國有或公有林地、國家公園保護區、原住民土地或部落周邊

公有土地等，如何妥善調和地熱開發與各該法規於土地利用之限制，亦為須進一步釐清的課題。

綜上，以我國前瞻計畫為例，政府編列預算投入地熱前期探勘，殊值得肯定。此計畫推動除有助於了解當地地熱潛能外，或得以其為健全我國地熱發電法制之示範計畫。具體而言，該案之選址建議納入環社檢核考量、協調地方政府成立單一窗口、簡化探勘申請程序、並以地方鄉公所為媒介，研擬完善利害關係人溝通之方案，應可在法規檢討修訂未臻完善之前，踏出關鍵第一步。待取得地熱資源調查資料或確認地熱資源蘊藏地點後，或得參採離岸風力區塊開發經驗，評估劃設地熱潛能區塊之可行性，更值得吾等期待⁸。此外，為持續推動並有效納管，亦應擬具地熱發電總體推動計畫，報請行政院核定後據以執行。

誌 謝

感謝科技部「綠能政策規劃與推動策略」(110-2221-E-011-092-)與「完善利害關係方之溝通，以促進我國再生能源之布建」(110-2627-M-007-001-)計畫支援本研究，特此表達謝忱。

參考文獻

- 工業技術研究院，2018。全球地熱發展歷史，地熱發電資訊網，最後參訪日期：2021/07/01，<https://www.geothermal-taiwan.org.tw/Intro>。
- 中華人民共和國礦產資源法實施細則第二條(公布日期：1994年3月26日)。
- 立法院公報第92卷第57期院會記錄154頁。

⁷本文所建議單一窗口係指專責單一窗口，地熱探勘開發涉及之鑽井工作，可能涉及相關法令如水保法、水利法或溫泉法、地質法、非都市土地開發審議作業規範、原基法、公有土地經營處理原則等，若各項法規均需逐項取得核可或證明，則整體程序走完可預期將耗時甚久。因此建議除設置單一窗口統一收件辦理各項程序，並應簡化探勘作業的審查；是以，提出簡化申請流程及函備資料的具體作法。

⁸此處，本文以為應先進行必要的探勘程序，包含經鑿井確認地下有地熱資源。若經先期評估為具有地熱發電潛力區域，且範圍夠大，則建議朝區塊開發進行。國際間已有針對地熱能源比照化石能源與礦產儲量，評估是否能達經濟規模的分類準則(UNECE, 2016)，評估項目取決於是否確認地熱能儲量。

- 台電公司再生能源處，財團法人環境與發展基金會與財團法人工業技術研究院，2013。
- 『臺灣地熱發電潛能廠址研究計畫』期末報告：231頁。
- 自然公園法，1957。昭和三十二年法律第百六十一號，最後參訪日期：2021/07/01，<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=332AC0000000161>。
- 長崎縣自然環境課公告，2018。關於地熱發電為目的的溫泉開挖或擴建許可申請相關附件，最後參訪日期：2021/07/01，https://www.pref.nagasaki.jp/bunrui/kurashi-kankyo/shizenkankyo-doshokubutsu/hotspring_/334082.html。
- 桃園縣政府，2009字第09802252761號公告「桃園縣溫泉開發管理措施」。
- 高久佳菜，2017。日本地熱發電為何不普及-應該怎麼做才能普及？會津短期大學產業信息學部經營信息學科，最後參訪日期：2021/07/01，<https://www.jc.u-aizu.ac.jp/department/management/youshi/2017/17.pdf>。
- 國立國會圖書館，2015。地熱發電現狀與問題調查信息 ISSUE BRIEF NUMBER 837：第7頁，最後參訪日期：2021/07/01，https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_8842539_po_0837.pdf?contentNo=1。
- 溫泉法，1948。昭和三十二年法律第二百五號，最後參訪日期：2021/07/01，[https://elaws.e-gov.go.jp/document?law_unique_id=323AC0000000125_20150801_0000000000000000](https://elaws.e-gov.go.jp/document?law_unique_id=323AC0000000125_20150801_000000000000000)。
- 經濟部，2020。前瞻基礎建設計畫-綠能建設，經濟部：3, 30頁。
- 經濟部水利署、嘉南藥理科技大學，2011。溫泉泉質成分特性分析及深井管理措施：127-139頁。
- 業務發展指南(地熱發電)，2020。自然資源和能源署2020年4月改訂。最後參訪日期：2021/07/01，https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/fit_2017/legal/guideline_geothermal.pdf。
- 溫泉監測手冊，2015。環境省自然環境局，最後參訪日期：2021/07/01，<https://www.env.go.jp/nature/onsen/docs/monitor.pdf>。
- 溫泉資源保護指南(修訂本)，2020。環境省自然環境局2020年3月改訂，最後參訪日期：2021/07/01，https://www.env.go.jp/nature/onsen/pdf/2-5_p_3.pdf。
- 溫泉資源保護指南(地熱發電關係)(修訂本)，2017。環境省自然環境局2017改訂案，最後參訪日期：2021/07/01，<https://www.env.go.jp/press/files/jp/105542.pdf>。
- Allison, M. Lee, Cathy Chickering, Kim Patten, Arlene Anderson and Stephen M. Richard, 2013. Sustaining the National Geothermal Data System: Considerations for a System Wide Approach and Node Maintenance. GRC Transactions, Vol. 37, 531-538.
- Bratley J., 2017. Advantages and Disadvantages of Geothermal Energy, Clean Energy Ideas, accessed on: 2021/07/01, available at: <https://www.clean-energy-ideas.com/geothermal/geothermal-energy/advantages-and-disadvantages-of-geothermal-energy>.
- Butiu, E., 2005. A New Law for the Geothermal Industry in the Philippines. Proceedings, World Geothermal Congress.
- DOE GeoVision, 2019. Harnessing the heat beneath our feet, Department of Energy, USA.
- Geological and Mining Law of 2011, Article 5, Section 1.
- Geothermal Energy Act 2009 & Geothermal Energy Regulations 2009: Part 1, 4 Definitions.
- Geothermal Energy Act 2010: Part 3, Division 1, Article 11.
- Geothermal Energy Resources Act 2005: Part 1,

- Article 4.
- GeothermEX, 2010. An Assessment of Geothermal Resource Risks in Indonesia: pp. 3.1-3, accessed on: 2021/07/01, available at: <https://replit.files.wordpress.com/2013/11/an-assessment-of-indonesia-geothermal-resource-risks-2010.pdf>.
- JOGMEC, n.d, accessed on: 2021/07/01, available at: <http://www.jogmec.go.jp/geothermal/index.html>.
- Kubota, H., 2015. Social Acceptance of Geothermal Power Generation in Japan, Proceedings World Geothermal Congress.
- Law No. 21 of 2014 on Geothermal Article 53-54.
- Lung, John W., 2012. Geothermal Energy Utilization, Encyclopedia of Sustainability Science and Technology (Editors: Robert A. Meyers): pp. 4162-4179.
- Mineral Resources Development Act 1995: Part 1, 3 Interpretation.
- Mining Act 1992 & Mining Regulation 2010: Part 1, 3 Definitions.
- Mining Law (Code Minier) of 2011, Article 1.12-1.13.
- Mizuno, Emi, 2013. Geothermal Power Development in New Zealand- Lessons for Japan. Japan Renewable Energy Foundation, 74p.
- Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, 2014. “National Geothermal Data System Deployed”, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, accessed on: 2021/07/01, available at: <https://www.energy.gov/eere/articles/energy-department-announces-national-geothermal-data-system-accelerate-geothermal>.
- Orkustofnun, n.d. Energy Data, Orkustofnun (National Energy Authority).
- Plaskov, J., 2011. Geothermal’s Prior Appropriation Problem, University of Colorado Law Review, Vol. 83, Issue 1, 257-306, Mark D. Gibson, Editor-in-chief.
- Renewable Energy Act of 2008, Article 4(s).
- Resource Management Act 1991: Part 1, 2 Interpretation.
- Resource Management (Energy and Climate Change) Amendment Act 2004: Part 1, 4 Interpretation.
- Subir, K. Sanyal, Ann Robertson-Tait, Migara S. Jayawardena, Gerry Hutterer and Laura Berman, 2016. Comparative Analysis of Approaches to Geothermal Resource Risk Mitigation – A Global Survey, ESMAP knowledge seriesb024/16, the World Bank, 46p.
- The Federal Geothermal Steam Act of 1970 (30 U.S. Code Chapter 23).
- The Federal Mining Act of 1980, Section 3.
- The Geothermal Energy Regulations 2012: Part 1, 3 Dictionary.
- The Petroleum and Geothermal Energy Resources Act 1967: Part 1-5.
- The Petroleum and Geothermal Energy Act 2000: Part 1, 4 Interpretation.
- UNECE, 2016. Specifications for the application of the United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources 2009 (UNFC-2009) to Geothermal Energy Resources, accessed on: 2021/07/01, available at: https://unece.org/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFC_GEOTH/UNFC_Geothermal.Specs.pdf.
- Wall, Anna M., Patrick F. Dobson and Holly Thomas, 2017. Geothermal costs of capital: Relating market valuation to project risk and technology. GRC Transactions, 41, 17.

Complementing the Legal Framework to Facilitate the Geothermal Power Development in Taiwan

Jui-Chu Lin^{1*} Chi-Hsuan Chen² Chen-Hsiung Shen³

ABSTRACT

Reviewing the current status of Taiwan's geothermal legal system showed that the geothermal energy development is mainly administered and managed, based on the Hot Spring Act. Up to date, no "hot spring mining rights" as indicated in the Act, have ever been issued. The circumstances likely cause uncertainty for early prospectors in obtaining exclusive priority right for later development, and thus become an obstacle for the industry to move forward. This article, by examining the legal issues in the geothermal resource survey, exploration and drilling, and development and utilization stages, found that the existing laws and regulations focus mostly on development permits or business establishment specifications, and lack of regulations for the promotion and management of early geothermal exploration to follow. This article proposes to adopt phased management for achieving the purpose of administrative efficiency refinement. Specifically, the relevant application process and paper preparation should be simplified. For the required geothermal exploration application documents, the relevant exploration or development activities in the vicinity should be included for reviewing to avoid free-riding doubts; if an exploration well is planned to drill beyond a certain depth, the comparative authority should join to facilitate the registration and announcement of the geothermal exploration scope. In addition, the prior review procedure may be incorporated with the combined or joint review mechanism, aided by the implementing authority of the Geology Act, for appropriate management and compilation of geothermal exploration data. Taking the forward-looking plan for promoting the geothermal resources exploration as an example, this article affirms the governmental budgeting for such events. For serving as a model for promoting geothermal power generation, it is recommended that the exploration site selection should take the environmental and social viewpoints into consideration; the local government should be coordinated to establish a designated work window; simplify the exploration application procedures; and develop and improve the stakeholder communication plan. In the future, after obtaining adequate resource survey data and confirming the geothermal resource locations, it may be desirable to follow the experience from offshore wind block development scheme to plot the potential areas for geothermal development. In addition, for the long run, it is of necessity to formulate an overall promotion plan, approved by the Executive Yuan and implemented accordingly, for development of geothermal power generation in Taiwan.

Keywords: Geothermal Power Regulations, The Entitlement to Geothermal Exploration, Geothermal Exploration Process.

¹Distinguished Professor, Department of Humanities and Social Sciences, National Taiwan University of Science and Technology.

²Section Chief, Central Geological Survey, Ministry of Economic Affairs.

³Attorney at Law, CC&W Attorneys-At-Law.

* Corresponding Author, Phone: +886-2-27376968, E-mail: 1030@mail.ntust.edu.tw

Received Date: July 5, 2021

Revised Date: October 1, 2021

Accepted Date: October 13, 2021