

知識物件上傳表

計畫名稱：再生能源發展策略、躉購及基金費率研析計畫

上傳主題：國際主要國家地熱發電探勘及鑽井政策之案例

提報機構：財團法人台灣經濟研究院

提報時間：106 年 3 月 13 日

與計畫相關	<input checked="" type="checkbox"/> 1.是 <input type="checkbox"/> 2. 否
國別	<input type="checkbox"/> 1.國內 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 國外
能源業務	<input checked="" type="checkbox"/> 1.總體能源 <input type="checkbox"/> 2.化石能源 <input type="checkbox"/> 3.電力 <input type="checkbox"/> 4.核能 <input checked="" type="checkbox"/> 5.新及再生能源 <input type="checkbox"/> 6.節約能源
能源領域	<input type="checkbox"/> 1.政策與法規 <input type="checkbox"/> 2.環境衝擊與調適 <input type="checkbox"/> 3.經濟與產業 <input type="checkbox"/> 4.科技 <input type="checkbox"/> 5.統計資訊
決策知識類別	<input type="checkbox"/> 1.建言（策略、政策、措施、法規） <input checked="" type="checkbox"/> 2.評析(先進技術或方法、策略、政策、措施、法規) <input type="checkbox"/> 3.標竿及統計數據：技術或方法、產業、市場等趨勢分析 <input type="checkbox"/> 4.其他：
重點摘述	地質風險是地熱發展重要的課題，初期的探勘和資源取得成本相當高，且未必一定可以獲取可利用的資源，為有效降低初期風險與進入障礙，各國遂提出許多不同配套措施予以協助，本文茲將分別就各國協助地熱發電期前探勘與鑽井之作法進行分享。
詳細說明	<p style="text-align: center;">1. 法國</p> <p>法國能源與環境管理署(ADEME)負責管理撥款計畫用以補貼地熱可行性研究，這種機制之獨特性在於它沒有提供鑽井資金，而是由開發商(含公共或私人)申請撥款深層地熱可行性研究，申請額度約為總研究成本的 50%，但不得超過 30 萬歐元。</p> <p>法國於 80 年代實施地熱保證基金(Zoom sur le fonds de garantie géothermie)是在 SAF-Environment (CDC 旗下子公司)和法國能源與環境管理署達成協議的基礎上共同管理，最初是由公共基金大量注入，現在是透過繳交會費的方式提供投資者做地質風險保險，專用來解決地探勘鑽井風險。</p> <p style="text-align: center;">2. 德國</p> <p>德國與德國復興銀行(KfW)、國家開發銀行支持地熱產熱與發電市場獎勵機制。2009 年德國推出深層地熱資源風險計畫(Risk of Non-Discovery of Deep Geothermal Energy)，成功結合減緩探勘風險與</p>

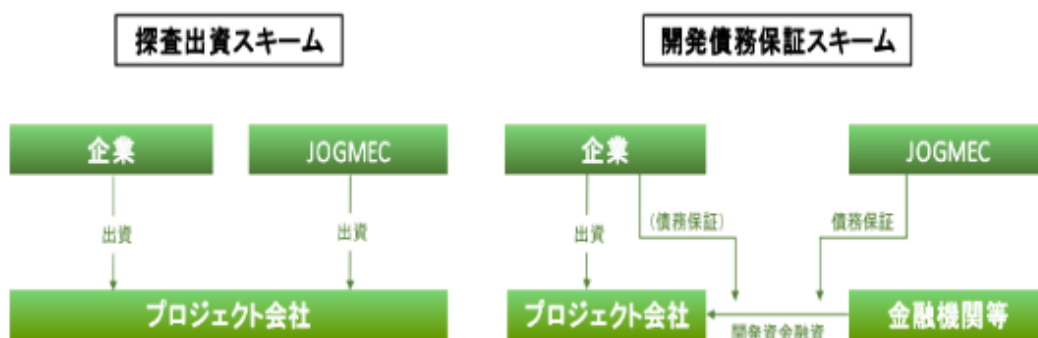
融資。德國復興銀行提供地熱探勘風險計劃，包括鑽井活動及相關研究。在不同利率與探勘風險投資成本組合下，貸款額度最大值為 80%，且該計畫至少有兩口的地熱井才能獲得支持，一般情況每口井最多可過得 160 萬歐元的補助、貸款期限可長達 10 年，其中有 2 年是免息還款的草創時期。在鑽井期間，德國復興銀行要求風險附加較高的利率，通常在 10~20% 之間。

當開發商提出申請時必須支付 6.5 萬歐元的探勘與鑽井的審查費，支付評估申請費用。如果申請被拒絕，申請人 6 個月內提交一份修改申請表，且第二次審查無需支付費用。如果申請通過，4.5 萬歐元則是作為已經事先支付的檢查與監督成本。此外，自核准日起每月收取 0.25% 的費用。

3. 日本

日本工業技術院(AIST)與新能源產業技術綜合開發機構(NEDO)，提供經費資助研究計畫(包括探勘、鑽井)，輔以降低探勘風險，或委由民營公司承擔鑽井的工作，當確定資源分布後再轉移給民營公司建造電廠。日本除研究計畫外也提供成本分攤計畫，以補貼探勘鑽井。雖然近年來沒有充足的基金，但成本分攤計畫仍涵蓋了 50% 的探勘鑽井成本，但若鑽井成功則須百分之百的返還之前政府提供的經費。

日本政府考量地熱資源探勘至發電相較於其他再生能源所需時間較長，且地熱資源儲藏量不一定能夠用來發電，因此地熱發電有其特定風險，遂於 2012 提出地熱資源探勘基金與地熱資源開發基金債務保證業務要點，協助地熱資源開發與發電。探勘期間為分攤企業承受之風險，日本石油天然氣金屬礦產資源機構(JOGEMC)提供約 50% 的資金，協助地熱資源探勘；在鑽井與電廠環境影響評估階段，考量民營金融機構無法評估地熱發電風險，因此由 JOGEMC 為申請公司承作債務擔保，其中承保上限 80%，而資金保證費率為 0.4%/年。



資料來源：平成 27 年，「地熱探査資金出資・地熱資源開発資金債務保証事業」

圖 1 投資與債務擔保示意圖

4. 印尼

傳統上地熱開發活動是由國營企業和市府機構主導，現在已有國營和民營企業相互合作或民營企業進入。2011 年印尼成立 Geothermal Fund Facility (GFF)幫助減緩探勘鑽井風險。GFF 為公私立部門共同合作，包括地方政府和企業(含國營/民營)，擁有地熱開採許可證或地熱發電特許權便可進行探勘活動。

當獲得 GFF 提供的資金後，便由承包的公司著手進行探勘、鑽井，因此，一旦確定資源足以用來發電後，地方政府就可以進行招標，而得標者必須提供探勘數據，換取開採許可證。得標者建造地熱發電廠後，再向政府公用事業簽訂購電協議出售電力。換句話說，印尼地熱資源無論是由政府(市政府/國營企業)或民營開發商開發，以國家政策的角度而言，都可歸類為一種混合的貸款機制和政府主導。

5. 菲律賓

1970 年代中期，菲國成立能源開發公司承擔所有地熱開發計畫，包括探勘、開發與營運，地熱開發活動經費主要來自世界銀行和日本國際合作銀行贊助。自 2007 年後開始民營化，除 Tiwi 和 Mak-Ban 地熱田經營權為 Chevron 公司所有，其他都屬於政府資產。由於能源開發公司屬於政府所有，因此菲國政府一肩承擔鑽探風險。

2008 年菲國公布再生能源法，使得地熱產業取得長遠的發展，該法規定財政與非財政獎勵措施，促進再生能源發展，包括地熱探勘、開發與使用。同年菲國政府建立地熱探勘階段的競標機制，希望民營業者一同參與。另外法規也提供地熱服務合約(Geothermal Service Contract, GSC)，讓有意願進入菲律賓地熱市場的外國廠商也能一同加入，不過法規中強調不論是在探勘、開發與營運階段，菲國政府仍保有完整的控制、監督權。

6. 肯亞

肯亞 2006 年能源法中成立 100% 國營的地熱開發有限公司(Geothermal Development Company Limited, GDC)，每年定期提供經費作為地熱開發初期鑽探、技術研發與推廣之費用。當 GDC 探勘成功後，便將開發權移轉給 IPP 業者或肯亞發電有限公司(Kenya Electricity Generating Company Limited, KenGen)進行後續相關事宜，有效改善地熱開發前期的不確定性，並鼓勵業者投入。

7. 綜上，近年來各國政府皆積極推動地熱相關法規與配套措施之訂定，彙整如下表：

表 1 各國地熱發電推動政策制度/配套措施彙整表

國家	政策制度/配套措施		內容說明
法國	撥款/補助	可行性研究	可行性研究計畫申請額度為總研究成本的 50%，但不得超過 30 萬歐元。
	鑽井保險	地熱保證基金	由法國能領域相關企業與能源與環境管理署和 AF-Environment 聯合推動，專責於解決地探勘鑽井風險。
德國	貸款保證/貸款機制	深層地熱資源風險計畫	貸款額度為探勘鑽井成本的 80%，且該計畫至少有兩口的地熱井才能獲得支持，一般情況每口井最多可過得 160 萬歐元的補助。
日本	撥款/補助	成本分攤補助	成本分攤，包括探勘井所需成本 50%、開發和回注井所需成本 20%。
	政府主導探勘		日本工業技術院與新能源產業技術綜合開發機構資助研究計畫，降低探勘風險，待確定資源分布，再轉移給民營公司建造電廠。
	貸款保證/撥款/補助	探勘投資基金、開發基金債務保證業務	JOGEMC 提供資金協助地熱資源開發，若資金來自於民營金融機構 JOGMEC 願為該申請公司承保上限 80%，而資金保證費率為 0.4%/年。
印尼	貸款機制	GFF	政府貸款計畫提供給民營開發商、國營企業以及市政府開發商，用於探勘和資源鑑識。
菲律賓	政府主導探勘		<ul style="list-style-type: none"> 由能源開發公司承擔所有地熱開發計畫，包括探勘、開發與營運。 2008 年建立探勘階段競標機制，鼓勵民營業者參與，另提供地熱服務合約，鼓勵外國廠商加入，但菲國仍保有完整的控制、監督權。
肯亞	政府主導探勘		成立地熱開發公司，負責前期探勘、鑽井、技術研發與推廣，且每年提供預算支撐地熱開發公司運作。

資料來源：台經院研究團隊繪製