

先修**核安**三法 再談應否延役

台灣蠻野心足生態協會
專職律師蔡雅滢

核安法治漏洞

- **核子事故緊急應變計畫區**涵蓋範圍不足
- 欠缺核電廠**選址**規範
- 發生核子事故時，對**受害者保障**不足

防災要嚴

修訂《核子事故緊急應變法》第13條明定緊急應變計畫區不得小於30公里

- 《核子事故緊急應變法》第13條，應明訂「**緊急應變計畫區**」不得小於**30公里**

- **確實盤點**：若發生嚴重核子事故，政府有無能力妥善**撤離**、**安置**所有緊急應變計畫區內居民？

8km 台灣政府制訂緊急應變區撤離範圍

核一：新北市金山、石門、三芝	3萬人
核二：新北市金山、萬里、石門、基隆市中山、安樂、七堵	8.6萬人
核三：屏東縣恆春、滿州	3.3萬人
核四：新北市貢寮、雙溪、宜蘭縣頭城	2.4萬人

20km 福島核災日本政府要求撤離範圍

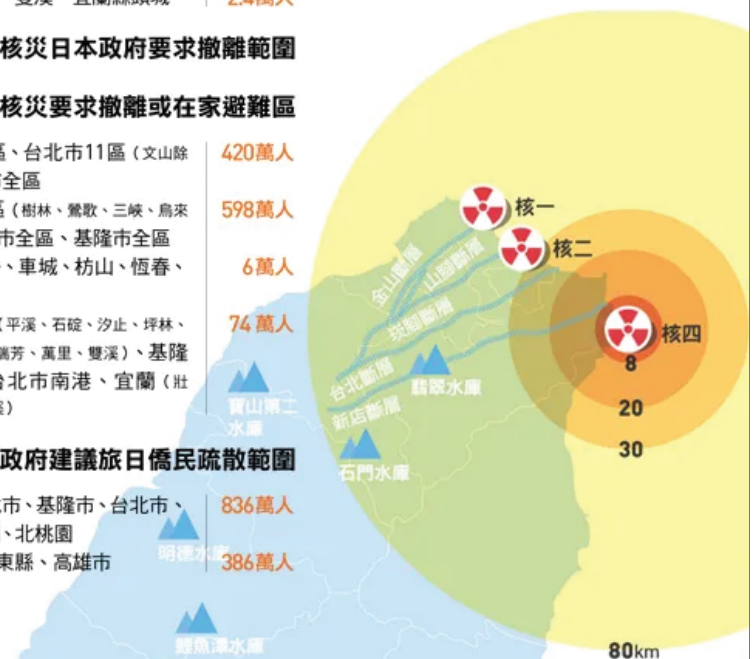
30km 福島核災要求撤離或在家避難區

核一：新北市18區、台北市11區（文山除外）、基隆市全區	420萬人
核二：新北市25區（樹林、鶯歌、三峽、烏來除外）、台北市全區、基隆市全區	598萬人
核三：屏東縣牡丹、車城、枋山、恆春、獅子、滿州	6萬人
核四：新北市9區（平溪、石碇、汐止、坪林、貢寮、深坑、瑞芳、萬里、雙溪）、基隆市全區、台北市南港、宜蘭（壯圍、頭城、礁溪）	74萬人

80km 美國政府建議旅日僑民疏散範圍

核一、二、四：新北市、基隆市、台北市、宜蘭、北桃園	836萬人
核三：屏東縣、台東縣、高雄市	386萬人

天下雜誌
CommonWealth
Magazine



安全不落人後

《核子反應器設施管制法》應增訂「選址」規範，並採「國際最高安全標準」

國際認證：我國核電廠曝災風險高

由於台灣獨特的板塊構造與氣候環境，台灣核能電廠曝露於天然危害例如地震、海嘯、水災、與颱風下的機會，遠高於 2011 至 2012 年間進行歐盟壓力測試的歐洲國家。這些危害嚴重性的可靠評估並採取適當的防備措施，對台灣的核能安全具有關鍵之重要性。針對此背景，同行審查專家小組建議應更新所有天然危害的設計基準事件，且所有核能電廠的超過機率不應高於每年 10^{-4} 。

鑑於台灣係位於馬尼拉海溝與琉球海溝兩處活動隱沒帶之上，同行審查專家小組認為在天然危害之中尤以地震與海嘯最為重要。

就地震而言，核能電廠的廠址緊臨活動斷層例如山腳斷層與恆春斷層對電廠的安全構成嚴重挑戰。因此地震危害的適當評估須使用最進步的地質、古地震與地震技術以更新地震動設計基準事件，並判定其他地震相關的危害例如斷層危害性與地震誘發山崩。同行審查專家

(資料來源：《壓力測試歐盟同行審查報告》中譯版第119頁)

- 《核子反應器設施管制法》應增訂「**選址**」規範，並明定採「**國際最高安全標準**」
- 其他國家不會蓋核電廠的危險場址，不得興建、擴建、延役核電廠，亦不得裝填核燃料



建議增訂：《核子反應器設施管制法》第4條之1(選址)

下列地區不得興建、擴建或延役核子反應器設施：

- 一、**活動斷層**附近或其他**地質條件**有影響安全之虞之地區。
- 二、**水文條件**有影響安全之虞之地區。
- 三、於核子事故發生時，難以安全撤離、**安置**之**高人口密度**地區。
- 四、其他有安全疑慮或依法不得開發之地區。

已興建尚未運轉之核子反應器設施，位於第一項地區者，不得裝填核子燃料，並應盡速拆除。

已運轉尚未屆運轉執照允許運轉期限之核子反應器設施，位於第一項地區者，應提前除役。

第4條之2 (國際最高安全標準)

前條地區範圍及選址標準，應採國際最高安全標準。

主管機關應蒐集、彙整、分析所有國際核子反應器設施選址相關規範及我國地質、水文、人口及其他選址條件資訊，提出本法第4條之1地區範圍及選址標準草案及其符合國際最高安全標準之說明，發交各有關地方政府及鄉、鎮（市）公所公開展示，並於網際網路公開展示九十日。

公告展示期滿後，應於九十日內將個人、機關或團體所提書面意見彙整，依行政程序法舉行聽證後，會商有關機關定之後公告施行。

若因國際核子反應器設施選址相關規範加嚴，或斷層、水文、人口及其他影響安全之事項，有新事證，致前項主管機關公告之地區範圍或選址標準，低於國際最高安全標準，主管機關除應及時依本條修正地區範圍及選址標準外，就核子反應器設施之興建、擴建、延役及核子燃料裝填之審查，仍應符合國際最高安全標準並將新事證納入考量。

第一項地區範圍及認定標準公告前，不得申請核子反應器設施之興建、擴建、延役及裝填核子燃料；其已申請者，應暫停審查。

美國：核電廠半徑8公里內不可有活動斷層
我國：核一.二.三廠距活動斷層均不到8公里

108.11.6	108 財調 0071 (108 財正 0026)	美國核能管制委員會頒布之核能電廠地震與地質選址準則，規定廠址半徑 8 公里內不可有活動斷層，惟距核四發電機廠房 1 公里有枋寮斷層、距 1.5 公里有屈尺斷層、距約 2 公里有貢寮斷層、澳底斷層。又核四廠兩反應
----------	-------------------------------------	---

過去無知承受風險
現在已知不應延長風險



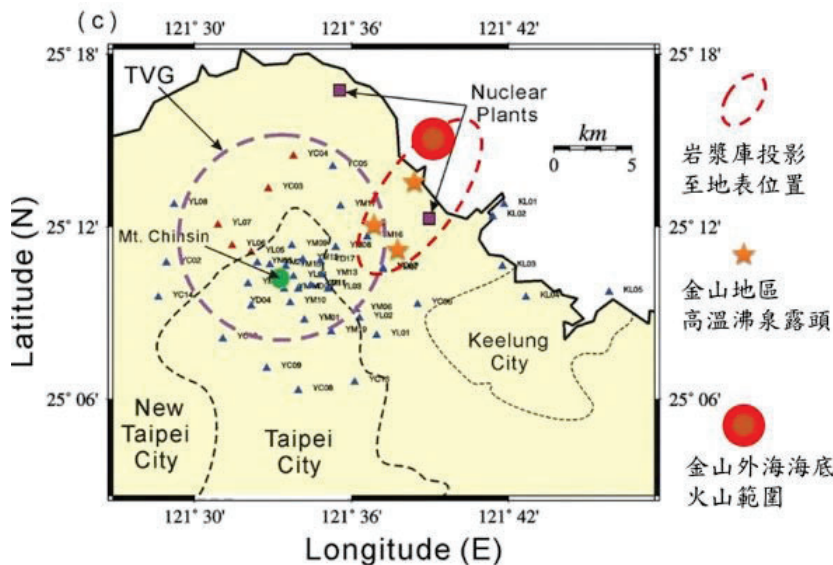
緊鄰斷層的核電廠 Nuclear Power Plants Built On Faults

台灣位於海陸板塊交界處，斷層帶密集同時又位處環太平洋地震帶上，因此地震頻繁，岩體破碎。台灣目前正在使用的三座核電廠，均蓋在斷層帶附近，核一廠距離山腳斷層7公里、核二廠距離山腳斷層5公里，核三廠甚至只離恆春斷層700公尺，均不符合國際要求核電廠應距離活動斷層8公里以上的規定。其中核二廠與核三廠更位在斷層孕震帶正上方，國際研究機構也已指出，台灣的核電廠為全球少數建在活動斷層上，導致高地震風險之例子，若發生強烈地震，後果不堪設想。



核電的地獄；可能是地熱的天堂

先釐清廠址條件，再選擇適當的發電方式



王守誠，核電廠就在岩漿庫上方，為何金山萬里不發展為地熱發電專區？(該文作者修改自 Lin, C.-H., 2016，橢圓型紅色虛線為岩漿庫投影位置，紫色方塊為核能電廠位置，岩漿庫投影位置內的核能電廠為萬里核二廠。另紅色星星為金山地區高溫沸泉的位置；紅色圓形為金山外海海底火山位置。)

全民可當能源富豪！台灣地底下藏著老天爺給的第3個黃金

林仕祥 2023-11-17

遠見

(摘錄)台灣能源轉型7字訣「風、光、熱、海、氫、儲、匯」，但很少人知道，排在第3位的熱（地熱），其實發電潛能一點也不輸前兩名的風電與光電。專家推估，藏在台灣地底下的地熱發電潛力，至少可達40GW（十億瓦），約等於現在台灣的總發電量，代表台灣只要將地熱潛能完全發掘出來，儘管全台其他電廠都關掉，光靠地熱也足供台灣現有所需，「地熱，是老天爺給台灣的第3個黃金。」

地熱發電可分為：淺層地熱（深度3000公尺內、利用地底下原有的熱水和蒸氣進行發電）以及深層地熱（深度超過3000公尺、從地表向地底注入冷水，利用地底高溫將之變為蒸氣進行發電），2000年以前的估計資料顯示，台灣的淺層地熱發電潛力至少在1GW以上、深層地熱的潛力則在40GW以上，開發潛力巨大。

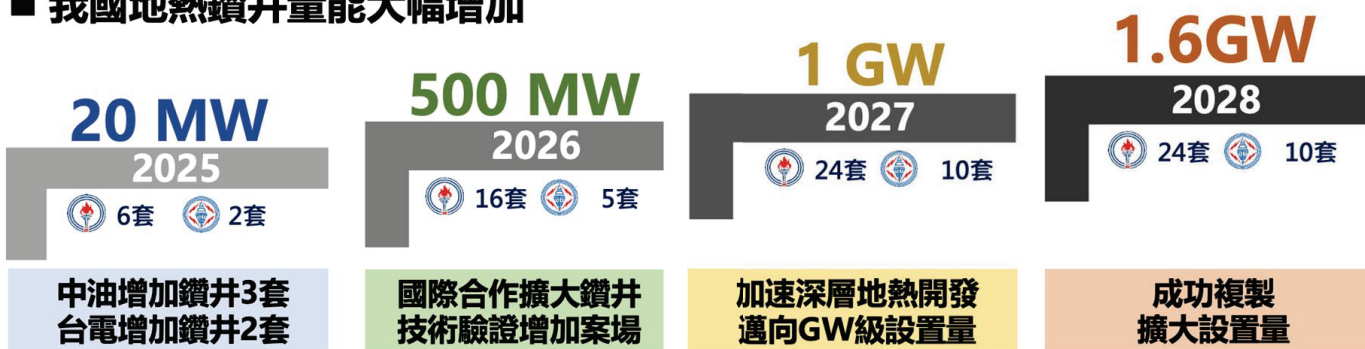
就在上個月底，行政院長陳建仁遠赴宜蘭出席仁澤地熱電廠的啟用儀式，正式對外宣告政府已將再生能源的發展重心，逐步移向地熱發電領域，過去這塊較少被觸及的40GW發電大餅，有望逐年落實成真。

至於40GW有多大？台大地質系教授宋聖榮用一個淺顯易懂的例子說明：若台灣的地熱發電潛能完全開發，光靠地熱就足供台灣現在用電所需。他指出，地熱大致可分為火山、灰火山兩種類型，台灣兩種地熱都有，大屯火山、龜山島以及綠島，屬於火山型地熱，蘊藏發電潛能約6至7GW；而包括中央山脈、雪山山脈在內的灰火山地區，蘊藏發電量則在30幾個GW以上。

台電發言人蔡志孟也幫《遠見》換算分析說，一般來說，地熱發電的容量因數（產能利用率）都能在50%以上，遠高於光電（13%至14%之間）、風電（陸域28%、離岸45%）。以40GW的總量來說，一年至少可產生逾1752億度電，而台電2022年的總用電也不過2368億度電，已達到73%的發電占比；仁澤電廠啟用後，運轉至今，容量因數均可達70%，若每座地熱電廠都能維持在這樣的狀態，那一年就可產生逾2452億度電，超過2022年的全台總用電量。因此，光靠地熱就足供台灣現在所需的推估，並非過度樂觀。

壹.推動目標

■ 我國地熱鑽井量能大幅增加



	2025	2026	2027	2028	2029	2030
累積目標量	20MW	500MW	1GW	1.6GW	2.4GW	3.4GW
中油(MW)	5.40	405.4	805.4	1,205.4	1,705.4	2,305.4
台電(MW)	0.84	100.0	200.0	300.0	500.0	800.0
民間案場(MW)	13.85	20.0	50.0	100.0	200.0	300.0
小計(MW)	20.09	525.4	1,055.4	1,605.4	2,405.4	3,405.4

核二廠變身地熱電廠？原能會：年底前提出鑽探規劃

2017/11/06 12:41

〔記者楊綿傑／台北報導〕台灣面臨能源轉型階段，積極尋找替代能源，地熱也是選項之一，立委吳思瑤今在立院教育委員會質詢時提出，有學者認為核二廠位於大屯火山群區域，發電量可以達到GW等級，要求原能會進行核二廠轉型成地熱電廠的研究，原能會主委謝曉星也當場承諾，年底前將提出鑽探規劃。

吳思瑤舉科技部能源計畫表示，台灣有4大地熱潛力區，包括宜蘭平原、大屯火山群、花東地熱區、廬山地熱區等，量能估計可以達到15萬9600MW，而美國量能大約只是55萬6900MW，台灣面積不到美國百分之一，地熱發電潛力卻可以達到美國28.6%，應該是可利用方向。

吳思瑤也說，目前國內有許多單位包括能源局、工研院都做過地熱方面研究，不過核研所在研究綠色能源時卻缺乏地熱研究，台灣擁有這麼豐富地熱資源，期望原能會也能在這方面做些試驗，而位於大屯火山群的核二廠就是最進行好鑽探的地方。

謝曉星答詢時說，對於綠能發展，只要是可行的就應該去做，預計年底前會向立院提出核二廠地熱鑽探的初步規畫研究方向，後續只要可行就會爭取經費在核二廠試驗地熱發電。

折舊結束，地熱發電成本僅有0.7～1.5元，低於核電的1.42~2.5元

(摘錄)地熱發電取代核電—台灣最適合的選擇**台灣位於環太平洋火山帶，擁有豐富的地熱資源**，理論上地熱發電應該是台灣最具發展潛力的基載電力。**相較於核能發電，地熱不僅具備穩定性、低運維成本、環境友善等優勢，還能夠減少高昂的核廢料處理與核電廠除役成本。**因此，地熱發電取代核電，可能是最適合台灣的能源轉型策略。台灣擁有溫泉資源、活躍的板塊運動與破碎帶，為地熱發電提供了絕佳條件。台灣若積極開發地熱，完全取代核電（約4.9GW）絕對可行。

地熱發電的優勢

☑ 1. 地熱是穩定的基載電力

核能發電的最大優勢是提供穩定的基載電力，但地熱同樣能夠全天候發電，不像太陽能與風電受天候影響。台灣現有的地熱電廠已經穩定運行，並有更多計畫正在推動。

☑ 2. 低運營成本

無燃料價格波動**地熱發電的運營成本低（0.7~1.5元/kWh），相比核能的1.5~2.5元/kWh更具競爭力。**不像核能發電需要進口鈾燃料，地熱是完全**本土化的能源，不受國際政治與市場價格影響。**

☑ 3. 極低除役成本，環境風險低

核電的除役成本高昂，德國、英國、美國的案例顯示，除役費用往往遠超原始估算，甚至需**100~300年持續支出。**地熱發電不需要長期儲存核廢料，**不會對未來世代造成財務負擔。**

☑ 4. 台灣地熱技術已經成熟

中油、台電、民間企業已開始投資地熱，開發案例逐步增加。

先進型地熱系統（AGS）技術能夠突破過去的開發限制，大幅提升地熱發電潛力，AGS地熱發電將會到處都是(AGS Everywhere)。

☑ 5. 地熱與溫泉產業可共存

帶動地方經濟地熱電廠可以與溫泉觀光、農業供熱結合，創造地方經濟收益。

日本、冰島、義大利等國已成功結合地熱發電與溫泉產業，台灣也可以效法。

(Maxwell 陳世芳發佈於Maxwell 陳世芳的麥斯創業服務 <https://vocus.cc/article/67b98a12fd89780001c775ad>)

核災要賠

《核子損害賠償法》

《核子損害賠償法》建議修法方向

1. 擴大核子損害賠償範圍 (增加**健康損害、所失經濟利益、環境損害或預防損害所必要之費用支出**) 。
2. 刪除國際武裝衝突、敵對行為內亂或重大天災免責 。
3. 刪除核子設施經營者以外之人免責之規定，明定**設備製造人及董事或其他有代表權之人**之賠償義務。
4. 刪除每一核子事故，賠償責任最高限額42億元(如以福島核災受災戶認定範圍，估算受害人數，核一、二、三廠半徑30公里，分別有400萬、580萬及6萬人居住，平均每人僅能獲償**1,050元、724元及7萬元**)，回歸有損害即應賠償。
5. 責任**保險**或財務保證增列「放射性污染物清除」，並明訂數額應考量發生重大核子事故時，可能影響範圍之**人口數、產業發展情形、放射性污染清除成本**。
6. 延長短期時效至20年，並明定不適用民法**長期時效**之規定。