

綠色復甦機會：
聚焦東南亞、
日本、南韓和
臺灣

內容

01

摘要 (第3 頁)

02

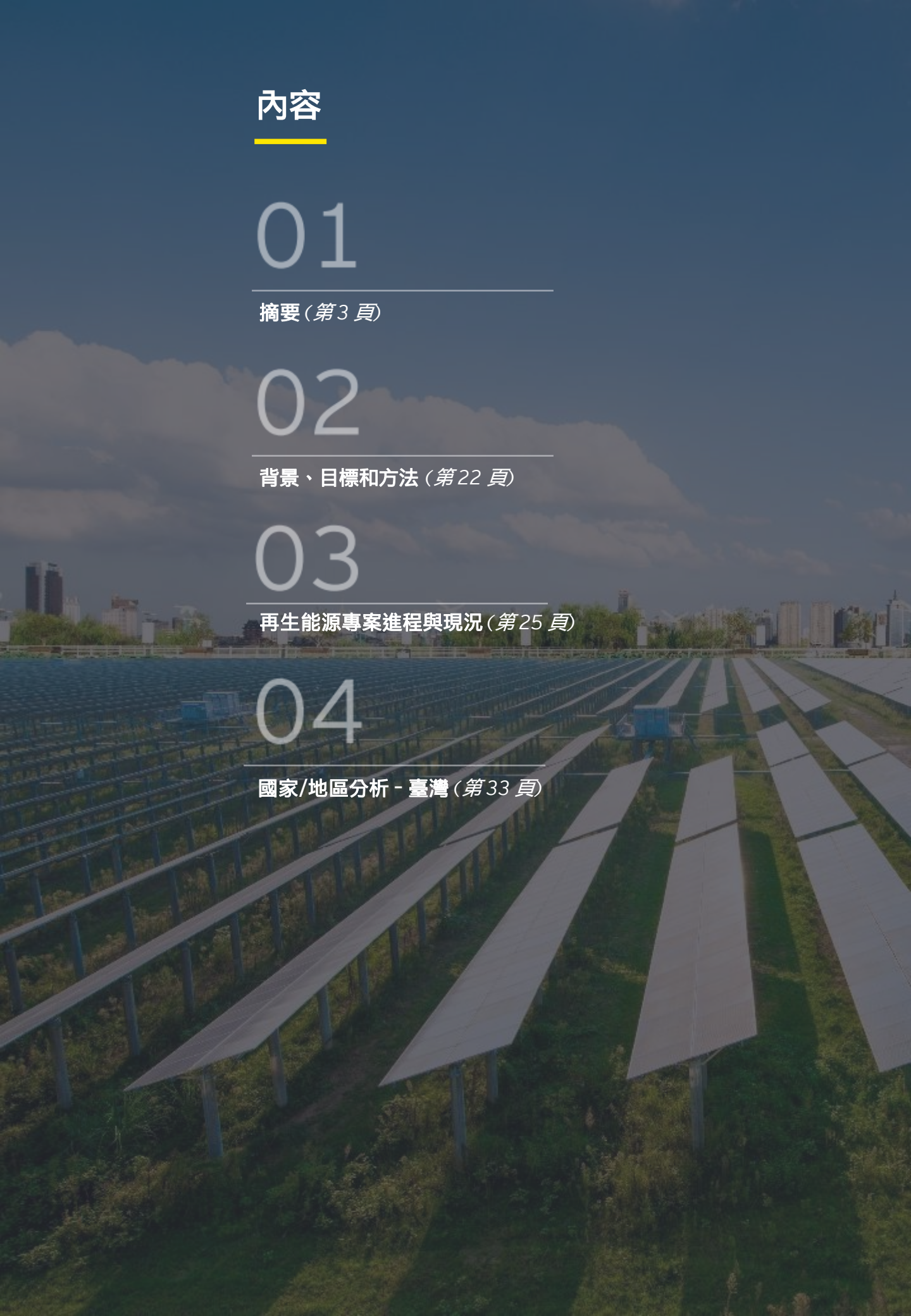
背景、目標和方法 (第22 頁)

03

再生能源專案進程與現況 (第25 頁)

04

國家/地區分析 - 臺灣 (第33 頁)



1

摘要



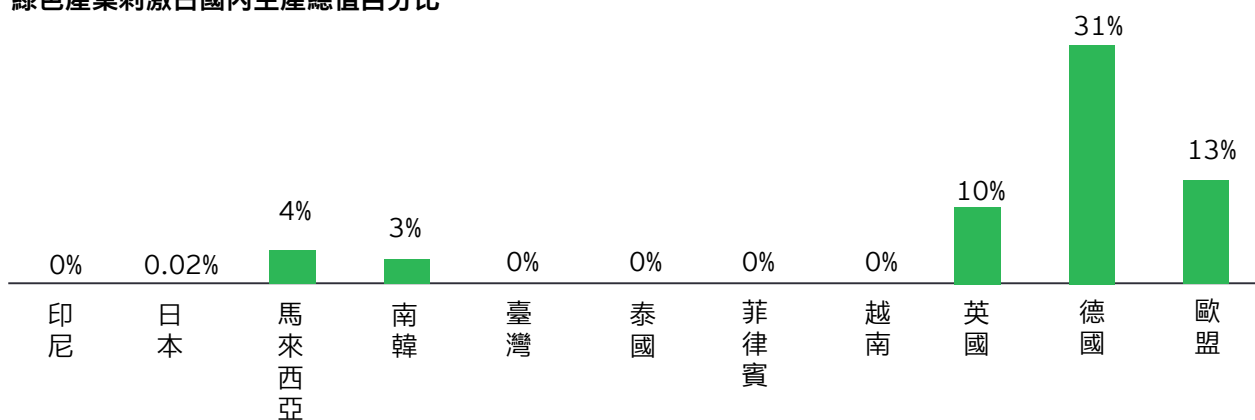
摘要

COVID-19 疫情已經嚴重影響到民眾生活和企業營運，亞洲各國政府正盡全力協助企業和個人來解決迫切的經濟需求。

由於政府提供經濟紓困與緊急應變服務，而稅收又因為經濟活動降低而減少，因此各地需籌措國家公帑。

導向低碳經濟不僅可以創造就業機會，還有助於各國家/地區達到巴黎協定所規定的國家自定減排貢獻（Nationally Determined Commitments, NDC），許多國家/地區都已經付諸行動。

綠色產業刺激占國內生產總值百分比



截至2020年9月所公布的數據

歐盟已經啟動「下一代歐盟」復甦基金以提供成員國 5,900 億美元紓困金和 2,950 億美元貸款，其中 25% 將會應用在對抗氣候變遷上。部分亞洲經濟體也已經宣布一些綠色刺激措施：

- ▶ 南韓已經公布規模 1,410 億美元的新政策「韓國版新政（Korea New Deal）」，其中約 650 億美元將用來投資綠色科技。這項韓國新政聚焦在三大領域上：基礎設施的綠色轉型、低碳和分散式能源供應以及綠色產業的創新。

- ▶ 馬來西亞的大規模太陽能行動計畫（LSS4）1GW 招標已經進展到第四期，同時也在 COVID-19 刺激計畫中部分提撥 130 億馬幣（約 29 億美元）用以安裝 LED 路燈、屋頂太陽能板和輸電線路。

- ▶ 印尼政府正在籌備 Surya Nusantara（太陽能群島）計畫，預計未來五年內為國內數百萬貧困家庭安裝屋頂太陽能板，每年總裝置容量為 1GW。

811

已確定的專案

安永針對東南亞、日本、南韓和臺灣等特定市場中綠色能源產業的投資進行研究。

單從公開資料統計就有 800 多項專案，總投資額達 3,160 億美元，其中約 3,060 億美元投資在再生能源產業，而離岸風電和太陽光電（PV）就占了其中的 85%。

3,160 億美元

投資潛力

這些專案可創造多達 870,000 個工作機會。低碳專案相較於多數傳統和化石基礎產業來說，前者的工作強度和中小企業參與潛力均較高，顯然有助於亞洲區域達成永續且綠色經濟復甦目標。

90 GW

籌劃中再生能源裝置容量

此外，每年估計能減少溫室氣體排放量約 229 百萬公噸二氧化碳當量（CO₂e）。經濟體得以藉由這樣的減排幅度來達到巴黎協定下所規定的 NDC。

229 百萬公噸CO₂e

減排潛力

這些特定專案亦可帶來本報告未提及的部分價值，例如改善空氣品質和提高能源獨立性等其他潛在益處。

870,000

可創造就業機會

綠色能源產業在COVID-19 疫情期間，為經濟永續且環境復甦提供一個雙贏的機會。

研究目的

- ▶ 找出即將啟動的專案，這些專案的資金在未來二到三年內能到位。
- ▶ 瞭解 COVID-19 疫情後綠色復甦所面臨的主要障礙和難題。
- ▶ 協助決策者籌劃經濟復甦的策略，然後發掘綠色復甦所帶來的潛力。

“

這是各國政府千載難逢的機會，不僅能重新振興經濟並帶來新一波就業機會，同時能加速轉型成更具韌性且清潔能源的未來。

Fatih Birol 博士

IEA 執行長¹

¹ 永續復甦：世界能源展望特別報告 (Sustainable Recovery: World Energy Outlook Special Report)，國際能源總署 (IEA)，2020年6月。

重要發現

概述

由於投資管道健全且市場興趣濃厚，再生能源產業為目前投資最活躍的領域。

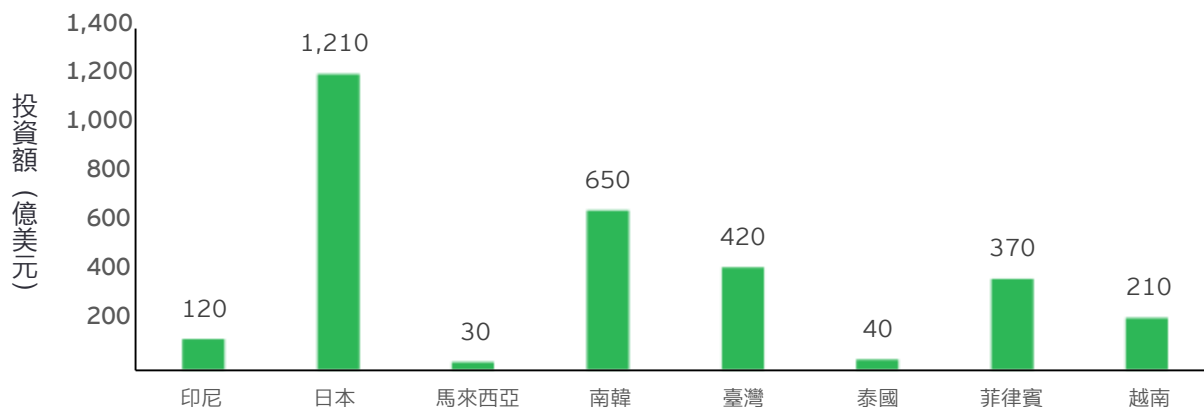
儘管本報告研究的市場其能源效率潛力龐大，卻因投資管道有限而使得動能不足，投資者意願低落。需要進一步瞭解能源效率專案的商業價值主張，還要更努力鼓勵此類專案發展。

電動車（EV）產業在此地區仍處於起步階段，重點區域僅開始將電動車列為汽車產業策略的一部分而已。目前投資管道有限，

但若整合電動車和更多能源轉型策略，則可在未來幾年有所發展。

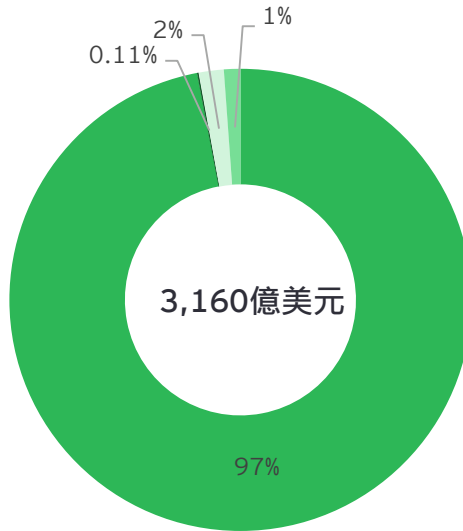
儘管電網基礎設施專案並非直接的綠色科技，卻是重要的支持基礎設施。輸配電基礎設施專案主要由國營公用事業公司在各自特定市場框架下進行開發。因此，即便這類專案在籌劃中的表現有限，並非意謂該產業的投資活力不足。

再生能源投資額



各產業投資占比

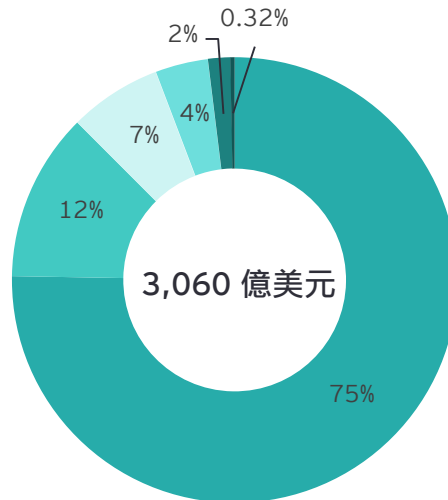
- 再生能源 (RE)
- 能源效率 (EE)
- 電動車和儲能系統 (EV和ESS)
- 輸配電 (TD)



註：占比數值因四捨五入關係，總和數值不為100%。

各再生能源子產業投資占比

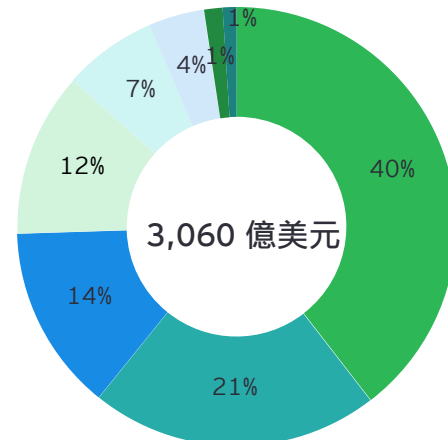
- 離岸風電
- 太陽光電
- 陸域風電
- 地熱
- 水力發電 (<30MW)
- 其他



註：占比數值因四捨五入關係，總和數值不為100%。

各國家/地區再生能源投資占比

- 日本
- 南韓
- 臺灣
- 菲律賓
- 越南
- 印尼
- 泰國
- 馬來西亞



多元管道

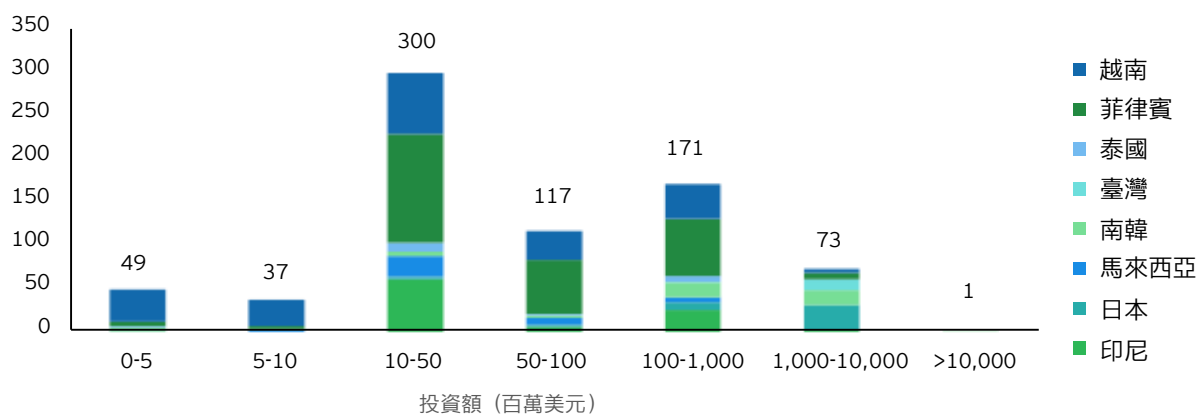
在再生能源子產業投資規模上，日本和南韓投資在離岸風電專案明顯高出許多。菲律賓和越南的專案數量最多。通常，太陽能為東南亞主要的投資領域。

本研究發現若能解決一些阻礙專案的固有難題、特別是規模較小的專案時，則可從私人企業取得大部分專案所需資金並快速部署。

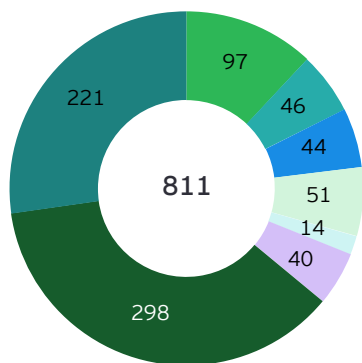
投資管道顯示投資規模的多元化。約有48%的投資專案是投資額低於5,000萬美元的小型專案。

專案開發商由本地開發商、區域企業集團、國際開發商和中小企業（SME）所構成。支援這些專案可幫助刺激各個投資族群間的經濟活動，有助於各國振興經濟活動。

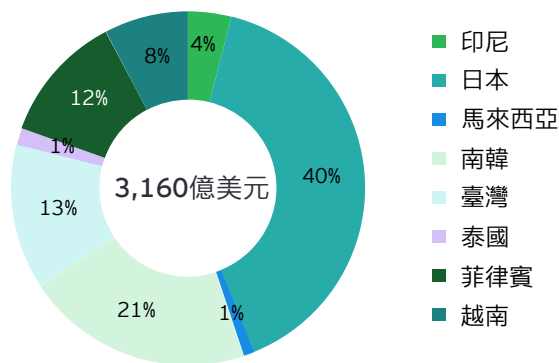
專案分類（依投資額度）



各地區的專案數量



各地區的投資額



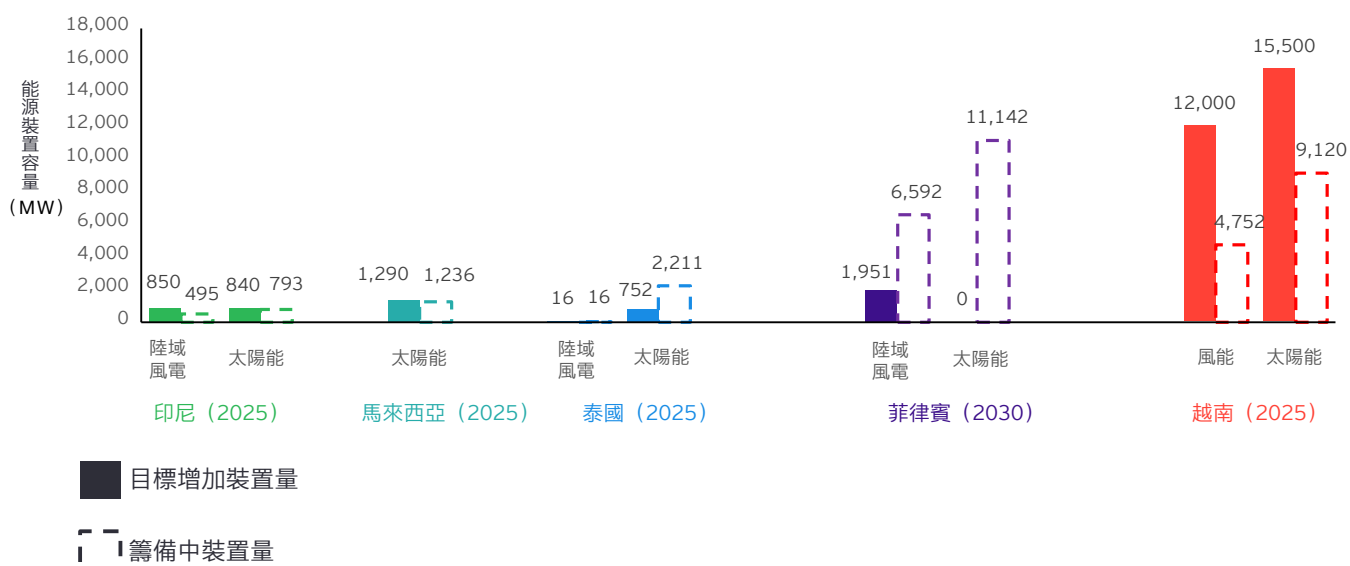
太陽能為東南亞的主要投資項目

一旦籌劃中專案付諸實施，各地區更容易達到再生能源目標。在東南亞，太陽能為主要投資項目：

- ▶ 在印尼，規劃中的太陽能專案可達到印尼國營電力公司 Perusahaan Listrik Negara (PLN) 設定的 2025 年目標。不過該目標跟潛能相比較為保守，意味可規劃更大的目標。
- ▶ 在馬來西亞，再生能源投資進程與大型太陽能發電廠 (Large Scale Solar Photovoltaic Plant, LSS) 計畫密切相關。
- ▶ 泰國陸域風電在 2025 年的目標並不高。由於太陽能產業受到高度關注，因此泰國在太陽能的投資有可能在 2025 年前大幅超過該國計畫的裝置容量。若能上修風電目標，

將有助於吸引民營企業的投資意願。

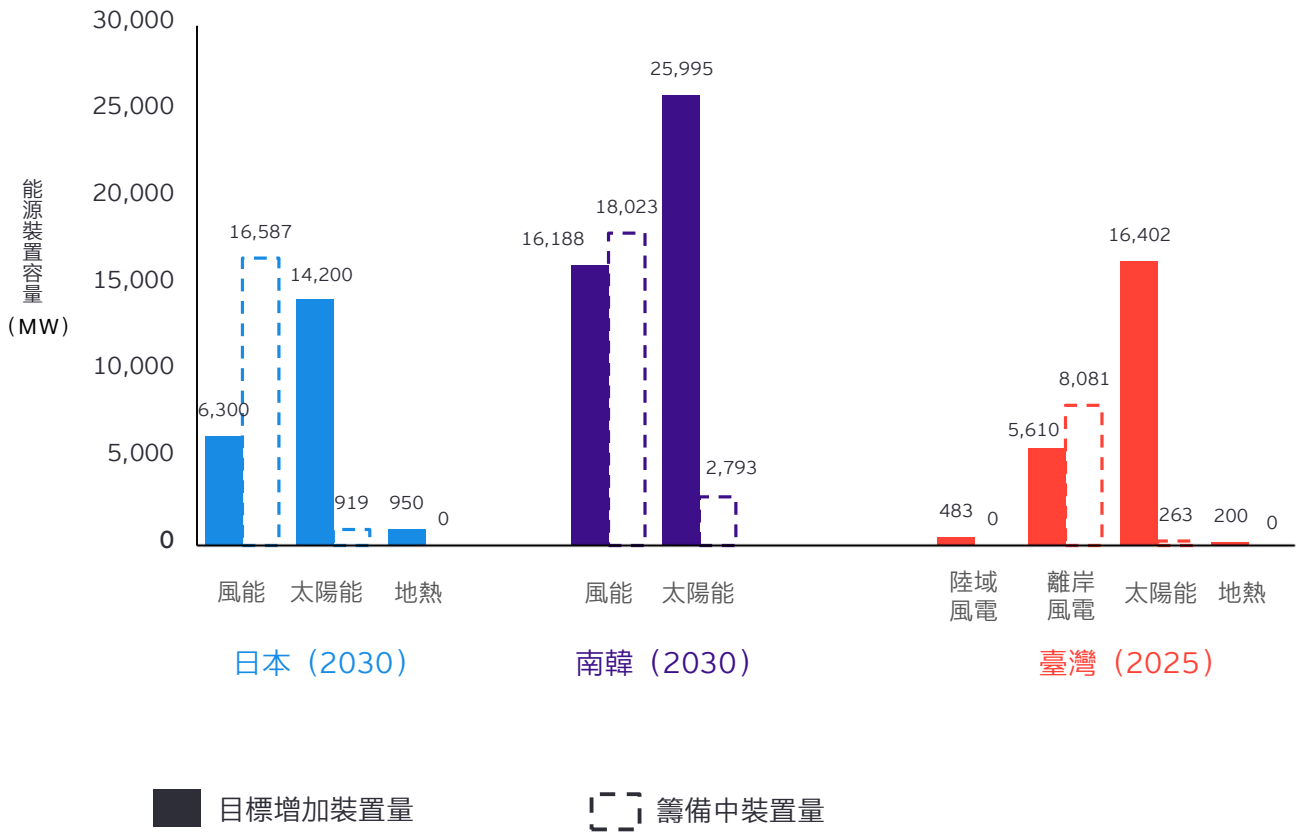
- ▶ 目前菲律賓太陽能裝置容量已經超過其 2030 年的國家目標，而籌劃中陸域風電的容量是達到目標所需的三倍。即將推出的國家再生能源計畫有望設定更大的太陽能和風電目標。
- ▶ 越南在未來二至三年內，籌劃中的專案有望達到再生能源修訂預測部分目標。越南工業貿易部僅收到一小部分投資申請，該投資可強調成長力和私人企業的意願。



離岸風電為東北亞區域主要再生能源投資項目

日本、南韓和臺灣正規劃中的規模可大幅超過國家的離岸風電目標，代表市場對離岸風電產業興趣濃厚。

然而在籌劃中的太陽能專案遠不及國家的目標。開發商和利害關係人都表示太陽能專案吸引力不及離岸風電的原因之一，很可能是因為土地取得不易。



再生能源和電網基礎設施

想要讓籌劃中專案順利執行得先解決幾項難題。通常併網型再生能源發電專案在取得資金上不是問題，但特別是在較小型的再生能源專案（例如生質能源、小水力發電和屋頂型太陽能）和能源效率專案，取得資金仍有難度。

在已確定的投資專案中約有一半（48%）專案的投資額低於 5,000 萬美元。由於金融機構對小型開發商的信用風險持較保守態度，因此造成較小規模的專案難以獲得當地資金。而這類開發商也缺乏挖掘國際融資資源的能力。具體融資難題因產業、開發商和專案類型而異。

融資問題不過是其中一項障礙中而已，多數專案和地區面臨的主要難題並不是資金問題，而是跟現有的法規、行政和商業相關問題有關。

舉例來說，要逐一釐清躉購費率（FiT）展延、提高購電協議（PPA）品質並標準化、電網容量不足、電網併接延遲和營運期間縮減等政策，都會影響成本和是否能取得資金。

這些專案若能漸進地進行改善則可更容易獲得融資並加快部署的腳步。

這些籌備中的專案突顯開發商和投資者對這些市場的濃厚興趣。同時，決策者可據此制定更遠大的目標，以因應市場熱烈反應。

因此，透過政策和法規措施及投資足夠的輸電基礎設施，為再生能源專案提供一個適用可行的框架，以實現潛在環境和社會價值。



推動再生能源發展

高知覺風險

- ▶ **支持性市場框架**
 - ▶ 多數亞洲市場都是單一買方市場。
 - ▶ 應該要發展企業購電協議（PPA）讓企業們展現他們對再生能源的支持。
 - ▶ 這樣一來有助於吸引越來越多想用綠電的公司（例如遵行 RE100 倡議承諾）的外國直接投資（FDI）。
- ▶ **再生能源政策**
 - ▶ 投資者需要政策具連續性。以馬來西亞年度招標為例，流程簡化可提供投資者確定性，因而使 LSS1 和 LSS3 間的能源均化發電成本（LCOE）降低一半。
 - ▶ 釐清再生能源的採購相關法規和定價，是加速再生能源發展的重要驅動力。

中知覺風險

- ▶ **充裕的輸電容量**
 - ▶ 投資電網容量和增加再生能源容量必須同時進行，以增強投資者信心並消除限制。
- ▶ **國家的雄心和目標**
 - ▶ 籌劃中的規模可能會大幅超越各國在不同再生能源項目所設定的目標。
 - ▶ 再生能源的價格競爭力讓重點地區有機會重新設定更大的目標。
- ▶ **可分配的土地**
 - ▶ 土地徵收過程冗長繁複，常常造成專案開發的限制。
- ▶ **全面資源評估**
 - ▶ 離岸風電潛力在菲律賓尚不明確，因而該產業發展受到阻礙。
 - ▶ 私人開發商得負擔地熱資源的評估成本，這屬於資本密集型產業，往往會造成專案投資破局。

低知覺風險

- ▶ **籌資和銀行融資可行性**
 - ▶ 除少數例外（例如越南的無追索權融資），通常都可以取得融資。
 - ▶ 決策者應致力為中小企業和小型專案提供融資方案，因為這些專案在重點地區取得銀行融資的可能性仍較小。
- ▶ **有利的供需關係**
 - ▶ 亞洲經濟體因為經濟發展日益繁榮，能源需求持續增加，支持再生能源開發。

要創造能源效率和電動車商機仍有許多工作要做

能源效率

東南亞的能源效率產業尚未被發掘，尤其是政府建築改造和公共路燈照明專案之類的節能機制都還尚待大力推動。

目前投資專案中相對缺乏能源效率專案，此意味該地區的能源效率工作動能較落後。產業專家將這種現象歸於多種因素，包括主政國家層級未能強制落實能源效率法、公部門因採購和預算編列程序有缺陷而無法推動大規模的能源效率專案。

在零售電價受到補貼的市場中，能源效率專案的商業衡量也偏弱勢。利害關係人評估後發現，對決策者來說，能源效率專案的吸引力較再生能源專案來得小。

像是馬來西亞和韓國等地在發覺到能源效率專案的好處和龐大社會經濟潛力後，正考慮將能源效率專案納入他們的綠色復甦計畫之中。不過，仍需結構性改革後才能擴大實施。

電動車

電動車產業在各國家/地區仍處於早期發展階段，在小客車銷售量中，電動車占比仍很小。

已有一些試行階段的計畫，像是印尼的車隊更新、菲律賓的吉普車促銷及泰國的電動車製造獎勵措施。市場需要結合「推」和「拉」的行銷激勵措施來促進產業發展。

儘管因為經濟前景不明、消費者意識不足又缺乏前瞻目標，讓這些市場的電動車使用率依然不高，不過未來前景仍舊樂觀。

需要有系統性的計畫來引導能源效率產業的商業活動

高知覺風險

▶ 獎勵措施與懲罰措施

- ▶ 儘管中小企業能透過諸如泰國 ESCO 基金此類計畫來支持能源效率方案，但融資問題仍是該產業從業人員在執行新專案時所面臨的一大難題。許多地區的能源效率專案資金獎勵措施仍十分有限。
- ▶ 針對不遵守或不執行行為沒有相關嚴厲的懲罰措施也是造成阻礙發展的因素。

▶ 消費者意識

- ▶ 對能源服務公司（ESCO）的商業模式還有對中小企業預期節能潛力的認知有限，都會造成很大的阻礙。

▶ 節能獎勵機制

- ▶ 政府部門若沒有制定能源效率專案的節能獎勵機制，則政府機構很難推廣新專案。

▶ 電費

- ▶ 補貼零售電價可能阻礙能源效率方案發展

中知覺風險

▶ 政府目標和相關計畫

- ▶ 多數國家/地區都有訂定目標，但卻缺乏詳細的實施計畫。進行中的專案主要聚焦在照明系統更新、最低能源效率標準（MEPS）及空調類產品標示等措施上。
- ▶ 需要有更大規模的能源效率專案，像是街道照明和政府大樓改造等。

▶ 技術知識

- ▶ 能取得所需的技能和服務供應商有限。
- ▶ 馬來西亞和泰國各地都已設有鼓勵技能發展的 ESCO 協會，不過需要更多人認識這些協會並給予更多支持。

電動車產業仍處於發展前期階段，且重點發展地區使用電動車的情況也是處於前期階段

推動電動車發展

高知覺風險

▶ 獎勵措施

- ▶ 獎勵措施集中在製造業上 - 泰國、印尼和馬來西亞均提供製造業多種獎勵措施。
- ▶ 稅收有限且免徵進口關稅。

中知覺風險

▶ 價格競爭力

- ▶ 在多數汽車市場中，內燃機（Internal Combustion Engine, ICE）車輛的價格仍比電動車有競爭力。未來有望透過技術進步再加上當地製造能力，藉此彌補價格上的差距。
- ▶ 電動車作為自用汽車之比例仍偏少，會阻礙對該產業的投資。
- ▶ 對於現有電動車作為公車車隊之商業衡量的可行性，有機會成為該地區電動車策略的重要切入點。

▶ 電動車採用的生態系統

- ▶ 為了鼓勵私人企業參與電動車產業，需透過支持充電基礎設施和相關商業模式開發的政策來建立電動車採用生態系統。
- ▶ 有些活躍的參與者像是 VinFast（越南）、Petronas Dagangan、TNB（馬來西亞）和 Energy Absolute（泰國），代表私人企業確有意願。政府的獎勵措施和政策可讓市場活動更加熱絡。

▶ 國家目標和法規框架

- ▶ 所有地區都有設定電動車發展目標，但是東南亞區域仍聚焦於強化製造能力上。
- ▶ 除了國家目標外，明確的監理框架和策略也能提升電動車普及。
- ▶ 越南和印尼電動車採用日益增多的類別是電動自行車。
- ▶ 主要推動國家/地區發起的試行階段計畫，例如：印尼的車隊更新、菲律賓的吉普車促銷及泰國的電動車獎勵措施，反映出市場上對該產業的興趣日益增加。

目前政府的措施有助於達成綠色復甦並解決一些普遍存在的難題

法規明確性和確定性

- ▶ 法規明確性、釐清適用的躉購費率 (FiT)、承購確定性並讓所有相關利害關係人協調得更好，有助於投入更多再生能源發展。
- ▶ 以馬來西亞的 LSS 招標計畫為例，即可證明健全的流程如何幫助加速投入再生能源。

清楚的專案投資管道

- ▶ 私人企業強烈要求新專案要有清晰的採購框架。在泰國，因為躉購費率 (FiT) 到期後並未訂定清晰的採購框架，致使新專案開發停滯不前。
- ▶ 建立投資管道並發展出採購框架不僅能增強投資信心，還可建立可靠的投資前景。

建立能源效率專案開發框架

- ▶ 開發能源效率專案時所面臨的主要挑戰是這些商業機會對投資者的商業吸引力不足，而客戶對相關利益的認識亦不足。
- ▶ 為了大規模投入能源效率方案，需透過獎勵措施和懲罰措施來促進能源效率專案。
- ▶ 特別是要讓商業和工業客戶更瞭解 ESCO 節能模式，並可使用政府大樓改造等計畫來啟動大型能源效率改造專案。

支持建立電動車生態系統

- ▶ 電動車仍處於發展前期。目前，多數主要發展國家/地區都聚焦於建立電動車製造基地，需要更多努力以獎勵和支持使用電動車。
- ▶ 儘管電動車訂價仍無法跟傳統車輛競爭，特別是對個人消費者而言，但在經濟情況許可下，即有機會立即更新公車等公共交通系統車隊。

主要發展國家/地區的進程顯示短期內能實現的龐大潛力

國家/ 地區	重點觀察	綠色復甦 潛力估計
印尼	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 再生能源是最具吸引力的投資產業，而在再生能源產業中，又以地熱產業的專案數量最多。 ▶ 公用事業規模專案獲得的市場關注最高，且取得資金最容易。國產化比例要求高可能會影響再生能源的平均成本。 ▶ 儘管大眾對能源管理的好處有深刻了解，但卻對能源效率專案開發意願有限。 ▶ 更新國家目標並釐清採購流程即可加快實施腳步。再生能源專案的開發與印尼國家電力公司（PLN）承購清潔能源的能力密切相關，國家願景與 PLN 計畫之間更協調，就能讓市場更明確。 	<p>97 個 已確定的專案</p> <p>120 億美元 投資潛力</p> <p>4 GW 籌劃中再生能源規模</p> <p>34,000 個 可創造就業機會</p> <p>19 百萬公噸 CO₂e 減排潛力</p>
日本	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 再生能源是最具吸引力的投資產業。在再生能源產業中又以離岸風電為最突出的產業，其規模約占籌劃專案中的94%，其次為太陽光電。 ▶ 就太陽能和陸域風電專案開發而言，主要障礙為缺乏合適的土地面積及市場飽和。 ▶ 最近的離岸風電招標程序有望成為日後發展的框架。 ▶ 強調環境影響評估（Environmental impact assessment, EIA）和除役要求是影響專案開發成本的複雜因素。 	<p>46 個 已確定的專案</p> <p>1,260 億美元 投資潛力</p> <p>18 GW 籌劃中再生能源規模</p> <p>219,000 個 可創造就業機會</p> <p>27 百萬公噸 CO₂e 減排潛力</p>

主要發展國家/地區的進程顯示短期內能實現的龐大潛力（續）

國家/ 地區	重點觀察	綠色復甦 潛力估計
馬來西亞	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 再生能源是最有吸引力的投資產業。而在再生能源產業中又以太陽能產業的專案數量最多，其次為小型水力發電（< 30 MW）。 ▶ 市場主要推動力來自於 LSS 招標程序，提供專案開發清楚透明的框架。 ▶ 通常對大型太陽能專案開發來說資金取得不是問題。不過對生質能源專案來說，原料可靠性、電網連結及開發商信譽，這些才是影響專案能否取得資金的因素。 ▶ 能源效率產業大有可為。在馬來西亞部分復甦計畫中，已經啟動 130 億馬幣的基礎設施專案來升級 LED 街道照明、屋頂太陽能板和輸電線路系統。 	<p>44 個 已確定的專案</p> <p>30 億美元 投資潛力</p> <p>1 GW 籌劃中再生能源規模</p> <p>6,000 個 可創造就業機會</p> <p>1 百萬公噸 CO₂e 減排潛力</p>
南韓	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 再生能源是最具吸引力的投資產業。在再生能源產業中又以離岸風電為最突出的產業，其專案規模約占籌劃中專案的86%，其次為太陽光電。 ▶ 土地取得、電網連結及再生能源專案收購價格不確定性，這些是私人企業所反映的一些難題。 ▶ 已經公布的綠色新政（Green New Deal）為永續復甦打先鋒。綠色新政策包括以三大領域為基礎的 8 個專案：（1）透過能源效率措施完成基礎設施綠色轉型；（2）透過智慧電網和再生能源開發完成低碳和分散式能源供應；（3）透過低碳和綠色工業園區開發完成綠色產業創新。 	<p>51 個 已確定的專案</p> <p>650 億美元 投資潛力</p> <p>21 GW 籌劃中再生能源規模</p> <p>245,000 個 可創造就業機會</p> <p>66 百萬公噸 CO₂e 減排潛力</p>

主要發展國家/地區的進程顯示短期內能實現的龐大潛力（續）

國家/ 地區	重點觀察	綠色復甦 潛力估計
臺灣	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 在 14 個專案中就有 12 個專案是離岸風電。 ▶ 開發商最關切的問題有修法風險和適用躉購費率 (FiT) 不確定性。其他障礙則還有工業局所規定的嚴格國產化比例要求。 ▶ 其他產業發展則是受到土地取得、公眾接受程度和環境問題影響。再生能源發電設施與農田共構等創新方案可解決其中一些問題。 	<p>14 個 已確定的專案</p> <p>420 億美元 投資潛力</p> <p>8 GW 籌劃中再生能 源規模</p> <p>105,000 個 可創造就業機會</p> <p>28 百萬公噸 TCO₂e 減排潛力</p>
泰國	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 在再生能源產業中以太陽光電為最突出的產業，該投資管道似乎比其他重點產業更多樣化。 ▶ 自從躉購費率 (FiT) 到期後，大型專案開發速度有趨緩現象。市場尚待釐清再生能源專案採購計畫，以實現 2037 年超過 18 GW 的目標。 ▶ 已經宣布在未來十年內要開發幾個浮動式太陽能專案計畫，並已在 2020 年完成第一次的採購。其他產業的採購計畫和框架仍在等待中。 ▶ 已有多項電動車和智慧電網等新能源方案開發相關的試行計畫。 	<p>40 個 已確定的專案</p> <p>50 億美元 投資潛力</p> <p>2 GW 籌劃中再生能 源規模</p> <p>11,000 個 可創造就業機會</p> <p>2 百萬公噸 CO₂e 減排潛力</p>

主要發展國家/地區的進程顯示短期內能實現的龐大潛力（續）

國家/ 地區	重點觀察	綠色復甦 潛力估計
菲律賓	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 再生能源產業是最突出的產業，進行中的專案共計有 265 個，規模共約 21 GW。這些專案多數都處於開發前期階段。 ▶ 需先釐清一些政策和計畫，例如國家再生能源計畫（National Renewable Energy Program, NREP 2020 2040）、綠色能源選擇計畫（Green Energy Option Program, GEOP）和再生能源投資組合標準（Renewable Portfolio Standards, RPS）。 ▶ 面臨到許可取得和土地徵收程序複雜難題，導致專案開發週期拉長且成本增加。 ▶ 儘管能源效率產業的潛力龐大但卻仍未進行開發。能源效率專案的經濟潛力高，歸功於它的零售費率是反映成本訂價，然而缺乏規模和信心卻讓投資者裹足不前，開發有力的商業案例和專案投資管道可促進產業發展。 	<p>298 個 已確定的專案</p> <p>370 億美元 投資潛力</p> <p>21 GW 籌劃中再生能源規模</p> <p>151,000 個 可創造就業機會</p> <p>54 百萬公噸 CO₂e 減排潛力</p>
越南	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 在再生能源產業中又以太陽能產業的專案數量最多。 ▶ 市場尚待「國家電力發展計畫（Power Development Plan 8, PDP8）」中要採用的修訂目標，以及支持性監理機制。 ▶ 過去專案曾受到初期電力縮減問題的影響。不過，越南電力集團（EVN）迅速採取行動，試圖解決電力縮減問題，正規劃大筆投資來提升電網容量。 ▶ 由於對節能潛力的認識不足、能源效率專案的最低投資額過高且未有路燈能源效率專案，這些都是其他會阻礙該產業受到關注的因素。 	<p>221 個 已確定的專案</p> <p>240 億美元 投資潛力</p> <p>14 GW 籌劃中再生能源規模</p> <p>99,000 個 可創造就業機會</p> <p>32 百萬公噸 CO₂e 減排潛力</p>

2

背景、目標和方法





研究概述

本研究旨在找出即將啟動的專案投資機會，並在短期 COVID-19 復甦流動性刺激與長期方向之間取得平衡，以支持推動具有競爭力的氣候中和經濟，其中也有參考該領域活躍投資者和開發商的回饋。一旦建立起有利的市場環境，資金即可投入與部署。

本研究根據數據資料分析綠色復甦潛力，並呼應市場參與者和決策者觀點，而不是僅提供獨立觀點而已。

研究分析著重在以下幾項能源轉型的主要產業：

- ▶ 再生能源*
- ▶ 電動車
- ▶ 儲能系統
- ▶ 能源效率
- ▶ 電網基礎設施

* 排除水力發電 (> 30MW)、核能專案和廢棄物轉化為能源的產業

本研究分析包括以下地區：

- ▶ 印尼
- ▶ 日本
- ▶ 馬來西亞
- ▶ 南韓
- ▶ 臺灣
- ▶ 泰國
- ▶ 菲律賓
- ▶ 越南

分三個階段實施：

第一階段：範圍界定
現有政策和目標的審查

第二階段：投資管道機會
專案清單的整理

第三階段：洞察和建議
挑戰和建議

本研究於2020年8月11日開始，並於2020年9月25日完成。因此，此內容未考慮到2020年9月25日之後發生之情境。

目前政府的措施有助於達成綠色復甦並解決一些普遍存在的難題

本研究透過線上資料蒐集研究，總共整理出包括800多個專案的資料庫。

由於本研究旨在發掘即將啟動的專案投資機會，因此團隊都聚焦在預計短期內資金能到位的專案上。由於顧及機密性，所以無法透過公開資料來取得各個專案的詳細資料。安永團隊僅花短短四週就把發掘出的這份專案清單彙整完畢，從中可以看出研究的國家/地區中存在著龐大的專案投資機會，具備振興 COVID-19 經濟危機的潛力。

有鑑於研究期間只有四週，以及可取得公開資訊和該研究所及範圍有限，故選出的專案清單僅代表該地區開發中的一小部分專案而已。

隨著亞洲各地情況不一，這些專案情況也反映出這些重點市場中的優先發展順序，各地聚焦的產業隨之不同。想讓籌劃中專案得以執行得先解決各國家/地區特有的難題。

第一階段

針對重點地區和產業進行市場分析，以便瞭解目前形勢、法規框架和政策。

第二階段

透過大量線上資料蒐集、線上調查回覆及與產業專家進行訪談，共整理出一份包括2,000多個專案的詳盡清單。

這份清單再篩減到800多個準備好可以啟動的專案以符合研究目標。

第三階段

訪談利害關係人，找出重點市場和產業所面臨的阻礙，並從已確認的專案投資進程中獲得發現。

採用「增強經驗法則」方法找出該投資專案對創造就業機會及二氧化碳減排上的經濟影響。

研究參與者：

8
位

產業專家

26
位

開發商和投資者

3

再生能源專案 進程與現況



大量的投資機會

研究顯示 8 個地區共有 811 個專案，總投資額達 3,160 億美元，專案數量龐大。

本研究最初彙整出一份超過 2,000 多個專案的清單，再根據以下特定的標準進行篩選：

- ▶ 最低資本投資額超過 1,000 至 1,500 萬美元
- ▶ 開發階段的專案 - 尚未完成融資協議的專案
- ▶ 未來幾年內能資金到位的專案

本研究排除資料不足的專案，還有不屬於重點產業的專案，例如特定國家/地區認定大型水力發電為再生能源。

專案清單以公開資料為主、輔以其他次級研究資料彙整得出。

不過，本研究並未包括對這些專案和相關細節進行獨立驗證。

本報告透過分析這些專案的資料及訪談利害關係人取得發現和結果。

值得注意的是，各國家/地區正處於不同發展階段。市場變化很快，會看到不斷演化的投資機會。因此，能取得的資料涵蓋範圍和深度可能也就有所不同。

811

專案

籌畫中清潔能源專案

229

百萬公噸二氧化碳當量

預估每年再生能源產業的溫室氣體減排潛力

8 個國家/地區

90

GW

籌劃中再生能源規模。離岸風電和太陽光電分別占 52% 和 32%

870,000

可創造就業機會

菲律賓和越南的專案數量就占總專案數量的64%，其中菲律賓占比37%，顯示投資者對未來新的躉購費率（FiT）或招標興趣濃厚。

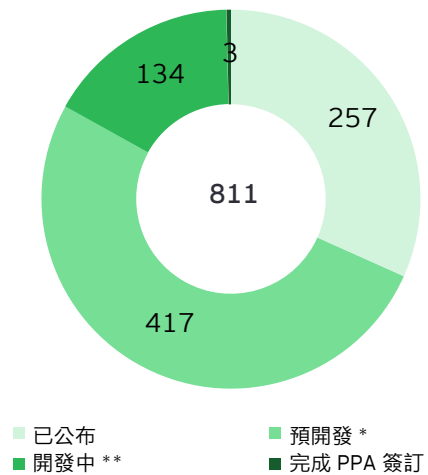
儘管東北亞市場的投資專案僅有111個，但其預估投資潛力卻占了74%。

本研究顯示有51%的專案處於預開發階段，可快速投入資金，僅17%專案處於開發中階段。

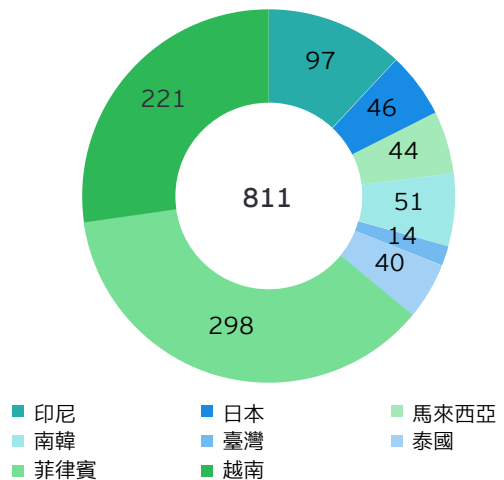
根據本研究結果得知，75%的專案屬於再生能源產業，占比最大，其次19%專案為輸配電產業。

能源效率和電動車專案缺乏代表性，分別占1.2%和5.4%，吻合這些產業缺乏動能的情況。屬於能源效率產業的專案有區域空調系統、需量反應、智慧路燈和建築改造等。電動車的專案則有車隊更新和電池儲能製造專案。

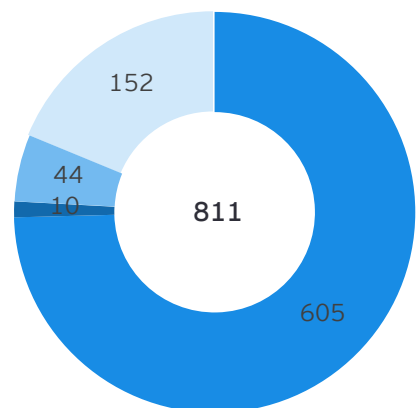
各開發階段的專案數量



各國家/地區的專案數量



各產業類別的專案數量



* 預開發階段是指處於「啟動可行性」、「預開發」、「核准」或「許可」階段的專案。

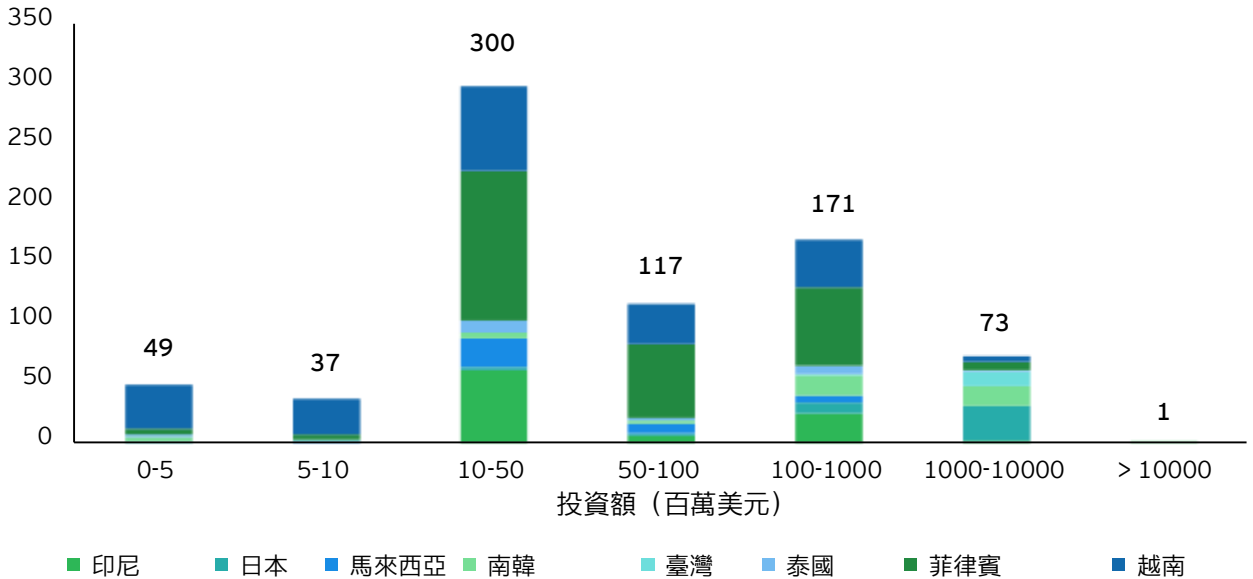
** 開發階段是指處於「採購中」或「開發融資」階段的專案。



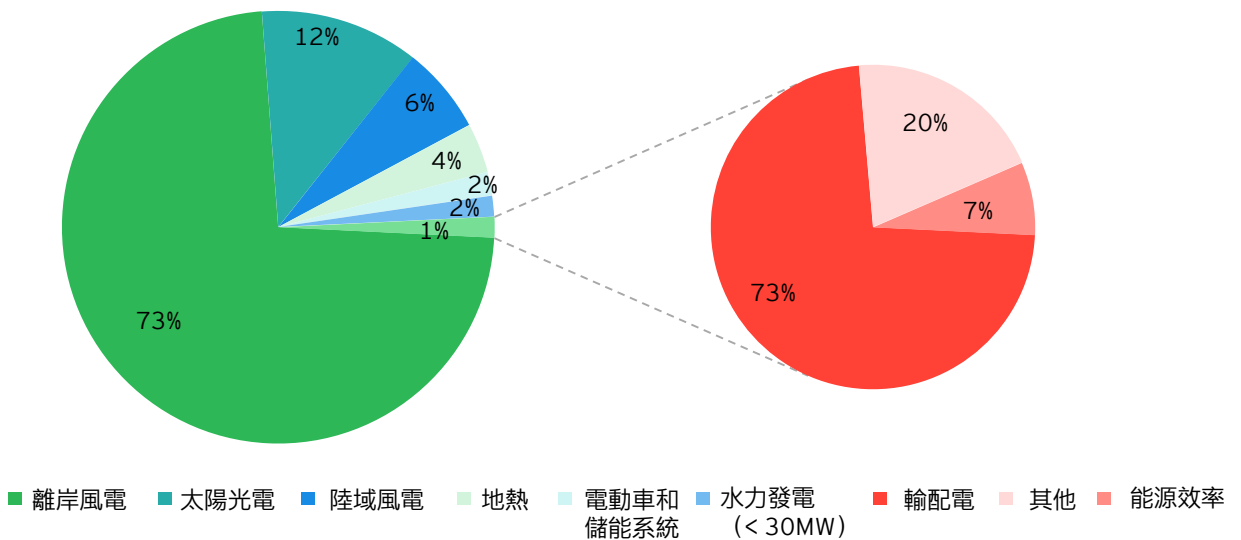
其中有 48% 的專案其投資額不到 5,000 萬美元，突顯小型專案的潛力。這類專案大多數屬於小型水力發電 (< 30MW) (40%)、太陽能 (22%) 和輸配電產業 (30%)。

僅發現少數專案是屬於部分新興再生能源產業，例如潮汐和儲能產業。隨著市場成熟，未來幾年這些產業可能有更多機會。

專案規模概況 (依投資額分類)



各類別投資潛力



再生能源

再生能源籌劃中專案總裝置容量約為 90GW，主要位於南韓、日本和菲律賓。

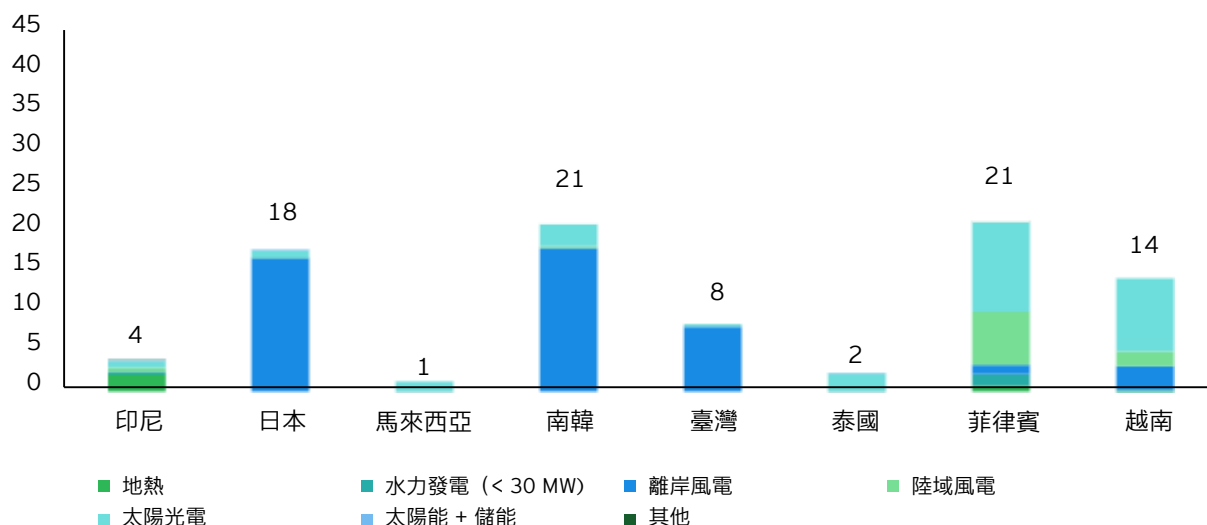
籌劃中專案裝置容量最大的是離岸風電，規模估計達 46GW，其次是太陽光電（29GW）和陸域風電（9GW）。

從裝置容量規模和投資額來看，專案投資聚焦於離岸風電上。

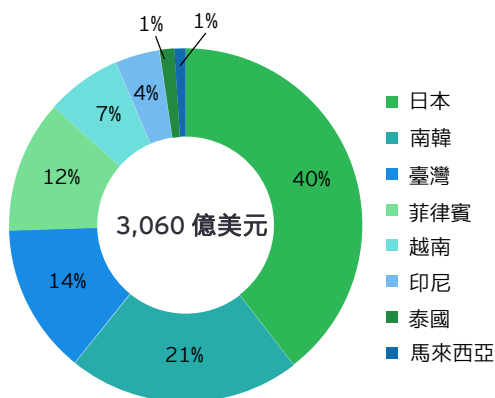
離岸風電潛力龐大，占籌劃中專案總投資額的 73%，其次是太陽光電（12%）和陸域風電（7%）。

臺灣 14 個已確定專案中就有 13 個是離岸風電專案。由於這屬於資本密集性技術，而臺灣是籌劃中投資潛力第二高的地區。

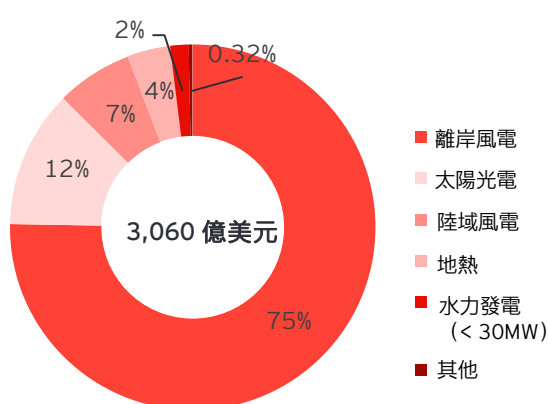
再生能源裝置容量規模：90GW



各國家/地區投資額占比



再生能源子產業投資占比



若無法得知投資額的情況，則使用投資基準來評估資金成本

創造就業機會潛力預估

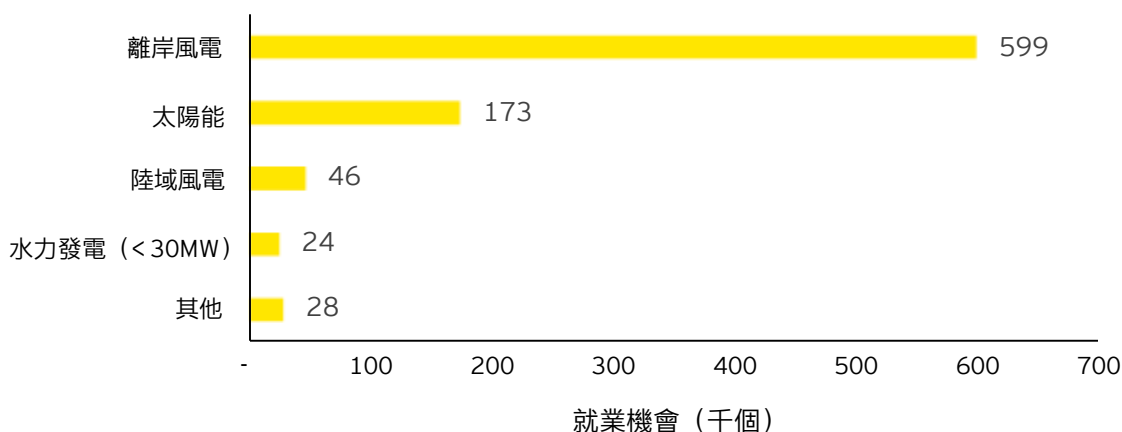
本研究蒐集整理的投資專案估計可創造多達 870,000 個就業機會。這些就業機會多數來自離岸風電產業、太陽光電產業次之。

日本和韓國的專案以離岸風電為主導，就業機會增加最多。菲律賓籌劃中的專案數量眾多，也有可能創造出很多就業機會。

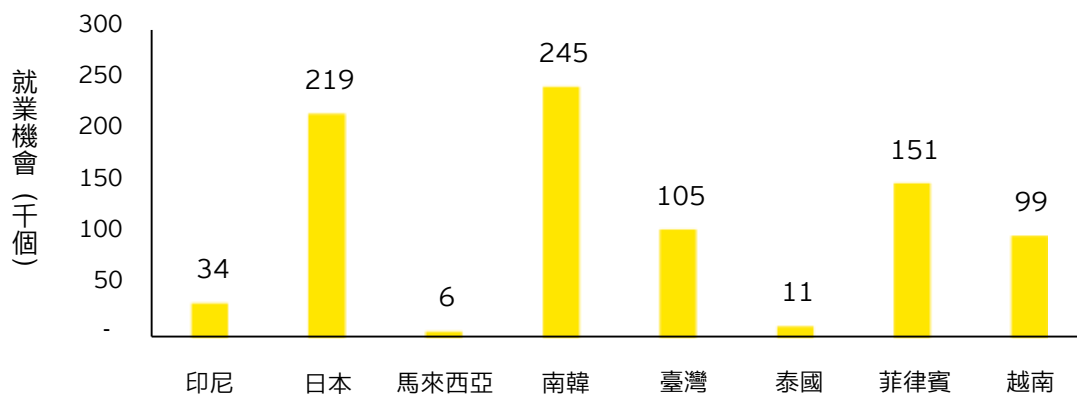
不過，實際創造出的就業機會還是要依專案實際投資和執行的轉換性而定。

籌劃中專案可創造出的就業機會，僅是就再生能源產業所計算的數字而已，同時也針對再生能源產業的所有子產業進行分析，以便確定專案投資創造出的就業機會有多少。再生能源下的「其他」產業是指地熱和潮汐。

各類別的潛在就業機會



各國家/地區增加的就業機會潛能



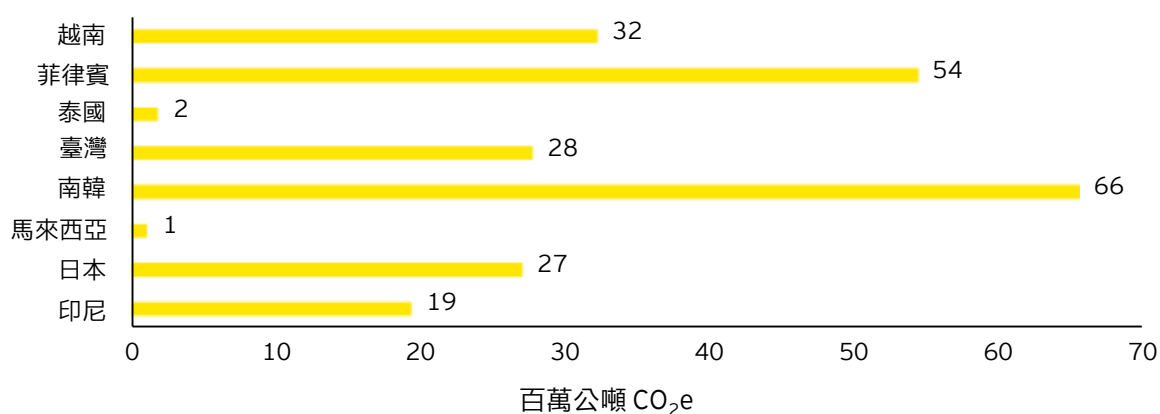
二氧化碳減排潛力

本研究根據再生能源替代傳統能源後的排放量為基礎估算減排量。

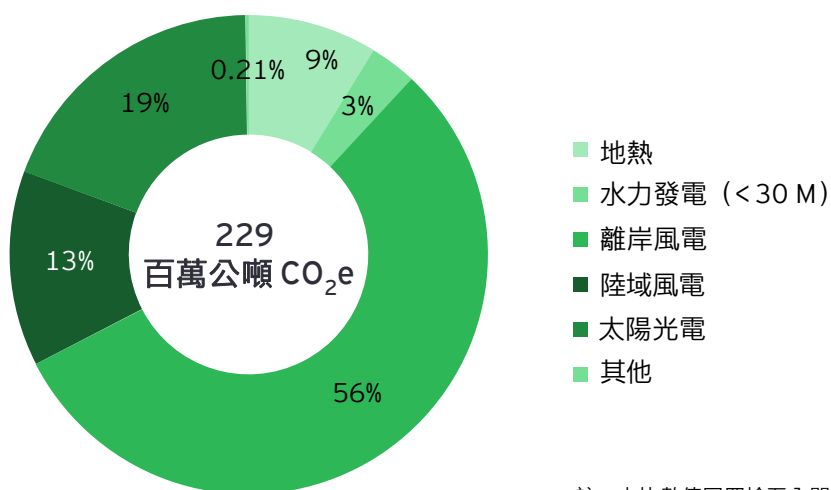
假設所有籌劃中專案都實現後，再生能源產業所帶來的減排潛力估計超過 229 百萬公噸二氧化碳當量。

由於專案的分散性質且獎勵措施都是大型新建試行專案（而非替代專案），因此目前尚未估算其他重點類別的減排量。

二氧化碳減排預估（依國家/地區分類）



二氧化碳減排預估（依產業類別分類）



註：占比數值因四捨五入關係，總和數值不為100%。

各國家/地區的轉型專案

馬來西亞

太陽能產業受惠於經過設計且透明的反向招標機制而得以蓬勃發展，其中 LSS3 每一輪競標都有降價，來到每度電 0.17 馬幣的最低電價。

日本

電動車電力導入電網試行計畫 (Vehicle-to-Grid, V2G)，由日本中部電力公司 (Chubu Electric Power)、豐田通商 (Toyota Tsusho) 和 Nuvve 聯合發起並獲得 METI 和 ANRE 資助，這項計畫能讓電動車充放電成為供需調整用的發電資產。

臺灣

離岸風電歸因於法規框架結構完善、有吸引力的躉購費率 (FIT) 和有利的商業環境而成為鄰近區域內第二大市場。農地種電之太陽能電廠策略讓小農們從事農業活動同時還能發電。

泰國

泰國第一個 P2P 再生能源交易專案，由 BCPG 和 Power Ledger 採用區塊鏈技術聯合開發。同時，Sirindhorn 大壩水面型浮動式太陽能專案結合浮動式太陽光電和水力發電，有望成為世界上最大的浮動式太陽光電系統。泰國還計畫在未來十年內設立數座浮動式太陽能獨立發電廠 (IPP)。

越南

因躉購費率 (FIT) 具吸引力且購電協議 (PPA) 標準化，2019 年太陽能裝置容量即達 4.5GW，已超過 2025 年的國家目標 4GW。工業貿易部 (MoIT) 正在評估適用在再生能源和民間消費者之間直接購電協議機制。

4

國家/地區分析 - 臺灣



臺灣



* 摘錄臺灣市場概況，其餘國家/地區之分析請見：Green recovery opportunities in Southeast Asia, Japan, South Korea and Taiwan，EY。（https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_sg/topics/power-and-utilities/ey-green-recovery-opportunities-report.pdf?download）

14個籌畫中且已確定專案估計投資額為420億美元。再生能源產業為最突出的產業，共有13個專案規模共8GW。離岸風電專案占比最大，14個已確定專案中就有12個為離岸風電專案，其他兩個專案分別來自太陽光電、輸配電產業。

在本研究分析的這幾個國家/地區中，臺灣所需的投資額相當大（排名第三），但專案數量最少，這歸因於離岸風電比其他技術需要更高的投資額。

420億美元投資潛力能否付諸實施，得看能否先解決一些固有難題。

關於臺灣的研究未涵蓋能源效率和電動車部分。此外，本研究的專案是以公開資料可取得為主，並根據最低資本投資額限制條件進行，所以本研究僅發現正在發展中綠色專案其中一部分。

14

已確定專案

420億美元

投資潛力

8GW

籌劃中再生能源裝置容量

105,000

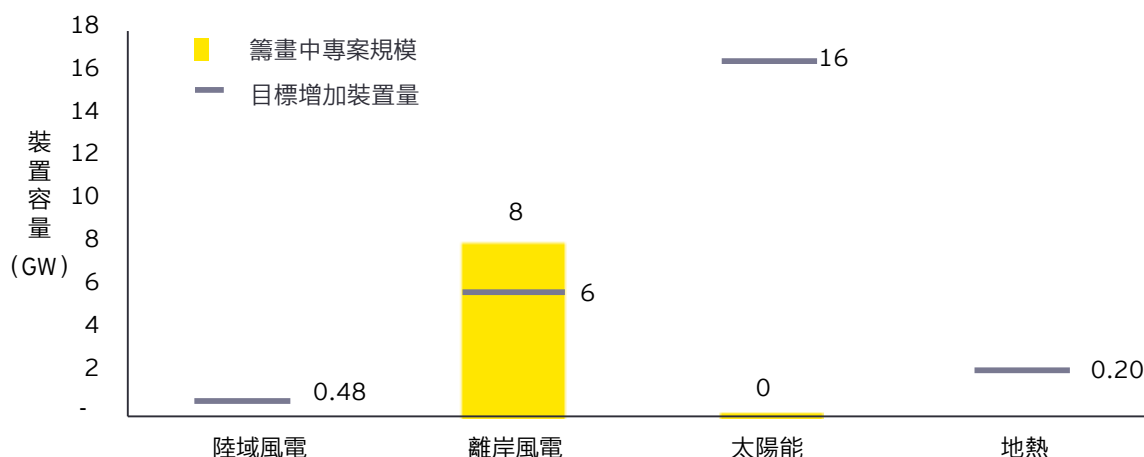
可創造就業機會

28

百萬公噸 CO₂e

減排量

籌劃中專案的裝置容量和所需目標增加量比較



*為達到2025年目標的目標增加裝置量
資料來源：能源局

再生能源

修法風險和適用離岸風電躉購費率 (FiT) 的不確定性影響專案的發展。在臺灣，離岸風電的潛力龐大，占籌劃中專案的 97%，專案要能實際執行就需確定法規框架，且讓開發商預見躉購費率 (FiT) 機制，以更加妥善地進行專案經濟規劃。

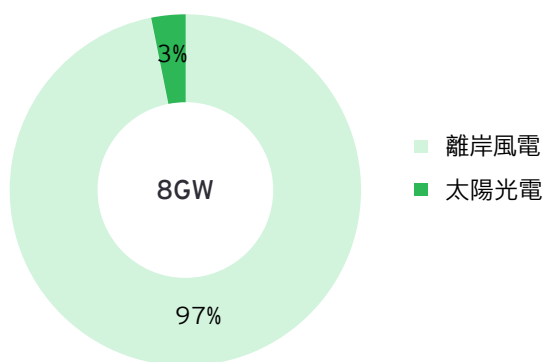
2020年強制實施的幾項新法規即造成既有專案額外的法遵負擔，專案可能因為要符合這類要求而延宕專案時程。

一級海岸保護區以外特定區位因為管理辦法(海岸管理法)的規範，衝擊大部分公用事業規模的專案，其中這些專案規劃落腳於彰化、雲林、嘉義、臺南、高雄和屏東，而受影響專案開發預期需延長 6 個月。

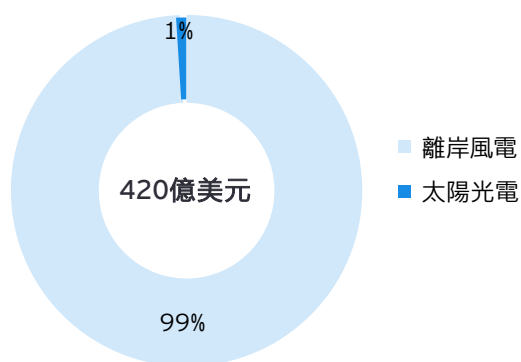
離岸風場工址調查、報告和部分實施成本，都尚未列入今年躉購費率 (FiT) 訂價的成本公式中，進而影響專案的經濟效益。對臺灣而言，土地取得、公眾接受程度和環境問題都可能會阻礙未來的專案發展。

太陽能僅占籌劃中專案規模的 3%，在 2016 年至 2018 年之間，政府宣布有 38 個區域享有相關許可和核准的快速審核服務。專家指出這些地區大部分的可用土地到 2019 年就已經無法使用 - 可能是因私人地主不願意將其土地出租給再生能源使用，或者因電網連接不足。依據最新法規，低於 2 公頃以下的農地禁止變更用地，而 2 到 30 公頃的土地則需獲得地方政府和農委會 (COA) 審查核准。

再生能源裝置容量



投資潛力



此外，太陽能發電廠的發展也因為少許爭議專案受阻，例如苗栗山坡地興建太陽能光電場的專案就遭環保團體反對。曾經是庇護物種棲息地的土地，現在都已經開發成太陽能發電廠。

國際上再生能源開發商傾向提供受影響的當事者一次性金錢賠償，但政府認為這並非最適合的解決方案，政府敦促開發商要深耕當地、促進長期的產業發展。

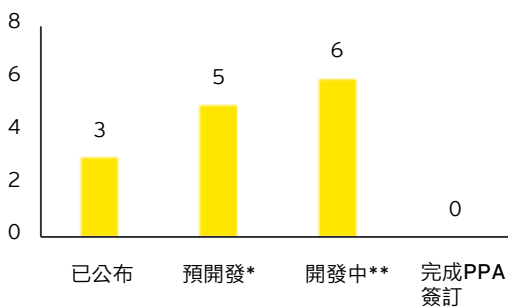
同時，對供應鏈國產化比率要求可能難以取得具有競爭力的價格進而影響融資。目前，14個專案中就有6個處於開發階段。國產化比例要

求增加，可能讓已經先投入離岸風電專案中的國外出口信貸機構（ECA）提供融資保證出現問題。

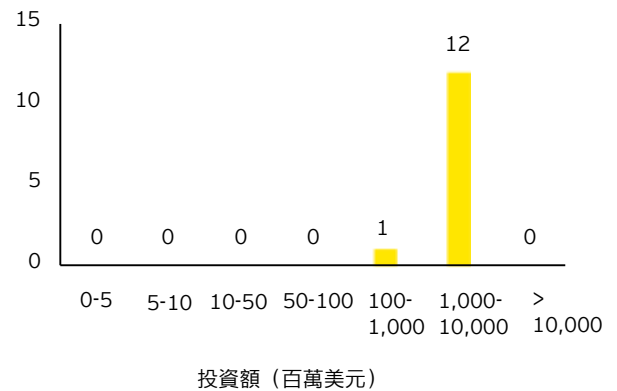
在經濟部工業局規定的國產化要求中，也有針對次級供應鏈如風力機葉片、塔架和鼻錐罩的本土化要求。

此外，因 COVID-19 疫情影響預期時程將會嚴重延誤，並增加開發週期的成本。COVID-19 疫情已經威脅到離岸風電專案開發，因為離岸風電專案的機組人員是外國人而非臺灣人。若疫情持續則專家預測開發成本可能會增加 20-30%。

專案發展階段



專案投資額



* 預開發階段是指處於「啟動可行性」、「預開發」、「核准」或「許可」階段的專案。

** 開發階段是指處於「採購中」或「開發融資」階段的專案。

訪談結果顯示臺灣需要更遠大的再生能源目標，並明確土地所有權以加速其能源轉型

高知覺風險

- ▶ **支持性市場框架**
 - ▶ 市場結構隨著 2017 年臺灣電業法修訂後開放，進而讓再生能源可直接出售給終端用戶。RE100 倡議獲得企業支持與承諾，企業購電協議（PPA）市場已經有所成長，最近的交易就有沃旭能源（Orsted）與台灣積體電路公司間簽訂的再生能源購售電契約（CPPA）（920MW）。
- ▶ **可分配的土地**
 - ▶ 特別是在太陽能專案開發時，需要先釐清土地所有權。
 - ▶ 農地種電無法有效地解決農民/利害關係人對再生能源發展的反對聲浪。

中知覺風險

- ▶ **充裕的輸電容量**
 - ▶ 配電系統不足已經阻礙太陽能發電系統的發展，對偏遠地區而言挑戰尤甚。

低知覺風險

- ▶ **國家的雄心和目標**
 - ▶ 離岸風電市場因投資進程強大且目標遠大而且前景看好。
- ▶ **全面資源評估**
 - ▶ 目前的離岸風電規模僅達估計可行潛力的 5%
- ▶ **再生能源政策**
 - ▶ 臺灣降低離岸風電的躉購費率（FIT），但國產化比例要求仍高。開發商提及這樣的要求可能會影響新的專案。
- ▶ **有利的供需關係**
- ▶ **籌資和銀行融資可行性**

建議

有助於臺灣綠色復甦的建議事項包括：

釐清 COVID-19 疫情後政策方向，利於開發商規劃投資。

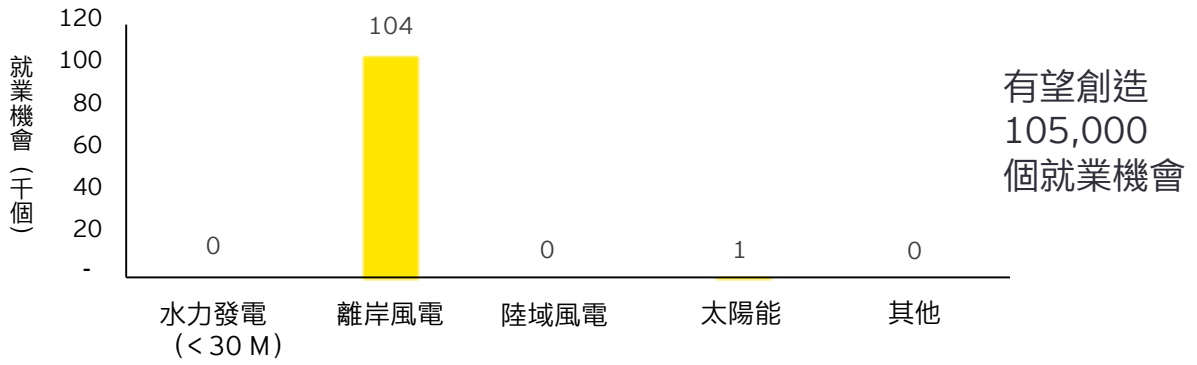
舉例來說，就 2020 年躉購費率 (FiT) 展延問題，因配合新實施的出流管制計畫和海岸管理法，提供符合躉購費率 (FiT) 資格者再展延 6 個月，協助受影響專案進一步解決供應鏈上的難題。同樣的，政府為達成再生能源目標而許可漁電共生專案，讓這些發電廠可與既有水產養殖設施並置，這類專案可提高土地生產力。不過鑒於這類專案的建置成本較高，有必要給予適當訂價的躉購費率 (FiT)。目前費率並未針對漁電共生專案提供單獨的躉購費率 (FiT)。

新專案開發時，**優先要解決土地徵用的相關難題**。中央主管機關持續協助地方政府規劃數個縣市的再生能源園區，流程簡化可加速開發。

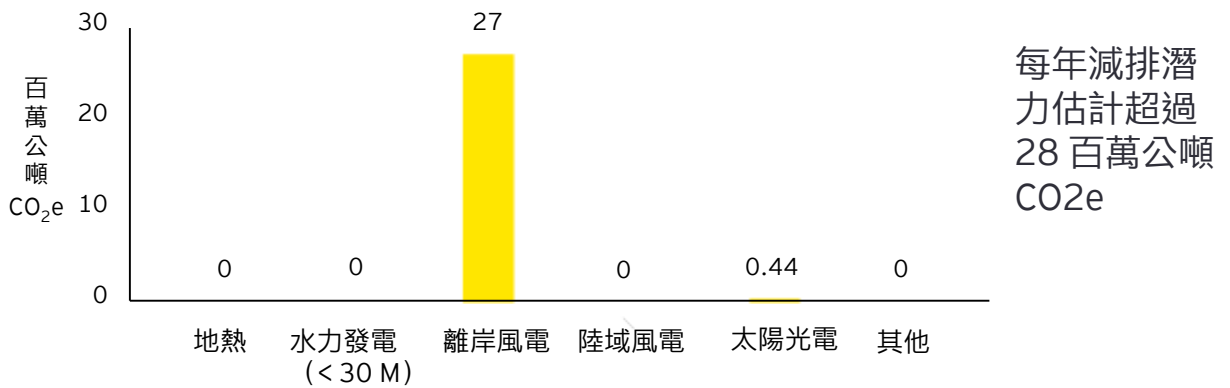
藉著有助於活化專案投資的實質措施，結合當地利害關係人，**積極支持創新的再生能源方案開發**。政府已經宣布部分目標，但仍需要可以展開實際行動的管道。COA 承諾到 2025 年會開發 8GW 的地面型太陽能發電廠，藉此達到政府 14GW 的總目標。為了這項目標，COA 宣布水域型太陽能發電場的推動計畫，並列出約 7,000 公頃潛在場所。

建議

各類別的就業機會



二氧化碳減排預估 (依類別分類)



結論

綠色能源開發為環境和經濟所帶來的益處已不再受到忽視，世界各國政府已經承認在 COVID-19 疫情後，綠色能源產業有益於經濟復甦。投資者意願大及私募資金隨時都可投入清潔能源產業，不過，唯有主管機關解決特定難題、提高該產業對私人投資的吸引力後，才能加速擴大清潔能源轉型。

在 COVID-19 疫情後的復甦，仰賴各個利害關係人偕手前行。藉著公部門和私部門更緊密合作，各國家/地區可利用清潔能源專案所帶來的龐大潛力推動更好的經濟、環境和社會成果。今日的選擇，決定明日的經濟。

“

疫情為亞洲各國政府帶來契機，決策核心著重在清潔能源轉型上，以推動經濟復甦和未來成長

Gilles Pascual

安永亞太區電力與公用事業主管

聯繫安永

涂嘉玲
審計服務部營運長
安永聯合會計師事務所
+886 2 2757 8888 ext. 88810
Lin.Tu@tw.ey.com

何淑芬
總經理
安永財務管理諮詢服務股份有限公司
+886 2 2757 8888 ext. 88898
Audry.Ho@tw.ey.com

劉惠雯
稅務服務部營運長
安永聯合會計師事務所
+886 2 2757 8888 ext. 88858
Heidi.Liu@tw.ey.com

張騰龍
總經理
安永諮詢服務股份有限公司
+886 2 2757 8888 ext. 88863
Tony.Chang@tw.ey.com

安永 | 建設更美好的商業世界

安永的宗旨是致力建設更美好的商業世界。我們以創造客戶、利害關係人及社會各界的永續性成長為目標，並協助全球各地資本市場和經濟體建立信任和信心。

以數據及科技為核心技術，安永全球的優質團隊涵蓋150多個國家的業務，透過審計服務建立客戶的信任，支持企業成長、轉型並達到營運目標。

透過專業領域的服務 - 審計、諮詢、法律、稅務和策略與交易諮詢，安永的專業團隊提出更具啟發性的問題，為當前最迫切的挑戰，提出質疑，並推出嶄新的解決方案。

加入安永LINE@好友

掃描二維碼，獲取最新資訊。



安永是指 Ernst & Young Global Limited 的全球組織，加盟該全球組織的各成員機構都是獨立的法律實體，各成員機構可單獨簡稱為「安永」。Ernst & Young Global Limited 是註冊於英國的一家保證（責任）有限公司，不對外提供任何服務，不擁有其成員機構的任何股權或控制權，亦不作為任何成員機構的總部。請登錄 ey.com/privacy，了解安永如何收集及使用個人資料，以及個人資料法律保護下個人所擁有權利的描述。安永成員機構不從事當地法律禁止的法律業務。如欲進一步了解安永，請瀏覽 ey.com。

安永台灣是指按中華民國法律登記成立的機構，包括：安永聯合會計師事務所、安永管理顧問股份有限公司、安永諮詢服務股份有限公司、安永企業管理諮詢服務股份有限公司、安永財務管理諮詢服務股份有限公司、安永圓方國際法律事務所及財團法人台北市安永文教基金會。如要進一步了解，請參考安永台灣網站 ey.com/zh_tw。

© 2021 安永台灣。
版權所有。

APAC No. 14005891
ED None

本材料是為提供一般信息的用途編製，並非旨在成為可依賴的會計、稅務、法律或其他專業意見。請向您的顧問獲取具體意見。

ey.com/zh_tw