

公務出國或赴大陸地區報告（活動類別：招商）

113 年度
「赴日本招商氫能設施廠商」
出國報告

服務機關：臺南市政府經濟發展局

姓名職稱：郭律呈科長、王漢昌約僱人員

派赴國家或大陸地區：日本

活動期間：113 年 7 月 2 日至 113 年 7 月 5 日

報告日期：113 年 9 月 20 日

目錄

一、摘要	1
二、活動人員名單	2
三、緣由或目的	3
四、過程	7
五、心得	22
六、建議	26
七、效益	34
八、附錄 - 現場名片	36

一、摘要：

我國能源政策將推動的「淨零轉型五大策略」，加速開發地熱、氫能、生質能和海洋能等再生能源，並且再透過碳捕獲和儲存、天然碳吸收的方式，加速減碳，用以建立低碳、安全、智慧、共享的能源新結構。

我國氫能發展在 2050 淨零轉型「氫能」關鍵戰略行動計畫中，透過中央部會分工，地方及公私協力，以三大面向加速國內氫能發展，包括氫能應用、氫氣供給、氫氣輸儲基礎設施，而藉由本次赴日本招商氫能設施廠商行程，包括ENEOS 加氫站、JR 東日本的氫能巴士站、新能源產業綜合開發機構(NEDO) 政策交流、松下草津工廠 RE100 示範案場與伊藤忠商事株式會社，其中氫燃料電池、加氫站與松下草津與台灣松下中和廠的 RE100 光儲氫發電示範案場，皆可應用於發展本市氫能產業供應鏈及氫能發電。

在本市建立推動氫能發展聯盟，並結合本市氫能供應鏈的相關企業，如氫豐、聯華林德、三福氣體、亞東工業氣體、大亞、錫力科技、博研燃料電池、亞氫動力，力求讓本市成為我國氫能發展先行區。

經由落實建議事項，如擴大氫氣使用量，強化氫氣建設規劃，方能有預期效益，包括擴大使用再生能源之前瞻思維、基載電力多元化，以利本市企業躍升國際綠能大廠，並達到達到減碳與淨零碳排的能源轉型目標。

二、活動人員名單

(一) 本局人員名單：

編號	姓名	單位職稱	工作項目
1	郭律呈	臺南市政府經濟發展局 科長	招商氫能設施廠商帶隊官
2	王漢昌	臺南市政府經濟發展局 能源科約僱人員	招商氫能設施廠商之紀錄 與協助機動事項

三、緣由或目的

(一)中央將推動的「淨零轉型五大策略」

鑑於自工業化時代開始，人為引起的氣候變化，主要是燃燒化石燃料，向大氣中釋放二氧化碳，因此而導致極端氣候及氣候變遷，已經對環境、人類生存和國家安全的造成威脅，全球已逐漸重視減碳，藉此保護地球資源，降低對地球的傷害，除此之外，全球也提出「2050 淨零排放」的宣示與行動。而臺灣為呼應此一全球趨勢，將 2050 淨零轉型納入臺灣的永續發展的目標。

在 2024 年 4 月 22 日「世界地球日」後，我國能源政策將推動的「淨零轉型五大策略」，加速開發地熱、氫能、生質能和海洋能等再生能源，並且再透過碳捕獲和儲存、天然碳吸收的方式，加速減碳，用以建立低碳、安全、智慧、共享的能源新結構。

我國氫能發展目前正處初期階段，在臺灣 2050 淨零轉型「氫能」關鍵戰略行動計畫中，若要以氫氣作為再生能源發電，必須考量氫氣供應、氫氣應用與基礎建設，目前受限於氫氣的產量能，另外若要以進口氫氣也需考量國際合作與最需面對的價格問題，須以導入氫能發電的技術及建構氫能供應鏈，才能提升能源自主率和環境的保護。

(二)日本先進能源之討論

為了穩定各地工業、商業、住宅、運輸的用電需求，除了以化石燃料為發電料源，同時為了減少發電時的碳排放，減少發電的化石燃料使用，如今已是不可避免的趨勢，目前以太陽光電及風力為再生能源發電量的主要發電料源，然而為了更加穩定供電及提升能源自主率，必須加強開發再生能源的種類，其中以發電過程中，不會排碳的氨能與氫能發電為主軸，如表 1 簡介氨氣與氫氣相關內容：

表 1 氨氣與氫氣

項目	氫氣	氨氣
化學式	H ₂	NH ₃
生產	電解水、天然氣重組、碳捕集及封存、煤氣化等	哈伯法合成（氫氣和氮氣產生氨）
儲存方式	高壓氣體、低溫液態 (-253°C)、金屬氫化物	液態儲存 (-33°C)，常溫高壓儲存
運輸方式	管道、液氫罐車、高壓氣罐	液氨罐車、管道運輸
燃燒產物	水和熱能	水和氮氧化物 (NO _x)
安全性	高易燃性，需搭配氮氣(惰性氣	氮氧化物 (NO _x) 毒性較

項目	氫氣	氨氣
	體)，與嚴格防護措施	高，需防洩漏和中毒防護
使用效率	燃料電池效率高（40%-60%）	燃燒效率較低，但儲能和運輸方便
排碳	無	無

由於目前氨氣發電只能做到氨氣混合煤炭或天然氣的「混燒」，尚未能做到 100%純燃燒氨氣（日文稱「專燒」），而且也須留意燃燒氨氣會產生對人體或環境有害的氮氧化物（NO_x），目前日本已逐漸轉向以氫氣作為再生能源發電多元料源之一。

氫（Hydrogen），化學符號為 H，化學元素表的原子序數為 1，較常以氫氣（雙原子氫氣分子，H₂）的形式存在，呈現出無色、無臭、無味的非金屬氣體，由於氫氣不存在自然界中，但可透過電解水、天然氣重組、碳捕集封存或煤氣化等方式產生氫氣，更重要的是氫氣的分子結構中不含碳，因此在減碳及淨零碳排之永續願景中，扮演新興能源的重要角色。參照國立成功大學能源教育資源總中心資料，如圖 1 所示，氫氣本身是沒有顏色的氣體，但可以依照料源與製程的不同，分成綠氫、藍氫、灰氫、褐氫。

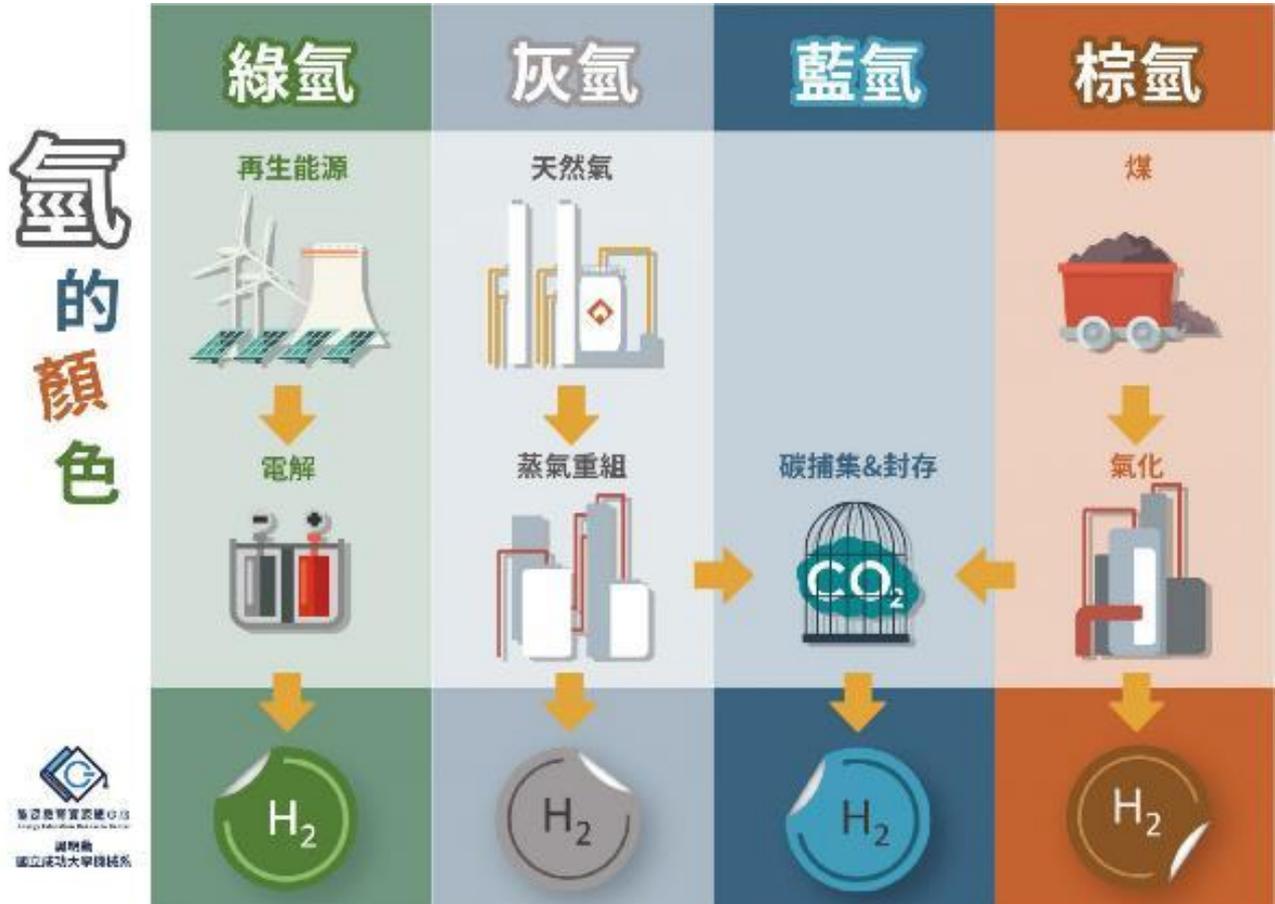


圖 1 氫氣的顏色(引用於國立成功大學能源教育資源總中心
<https://learnenergy.tw/index.php?inter=knowledge&caid=5&id=666>)

利用再生能源，如太陽光電或風力發電進行電解水，取得氫氣稱為綠氫，以天然氣蒸氣重組方式，取得氫氣為灰氫，如果是將氣化或蒸氣重組過程中之碳排，經由碳捕集及封存，以免排放到大氣層，這種方式氫氣稱之為藍氫，最後是透過煤氣化獲得的氫氣，稱之為棕氫。

以日本而言，日本屬於島國，需要仰賴進口化石燃料，同時也跟臺灣面臨相同的能源危機，而為了追求能源轉型及能源自主率，日本政府便提出了「氫能社會」的規劃，在氫能基本戰略中，為了實現氫能社會，在日本國內逐步實現降低氫能成本、發展氫燃料電池汽車(FCV)、巴士、列車、增設加氫站、研發氫燃料電池以及建構國際氫能供應鏈，以下分別介紹日本氫能技術及其應用之內容：

1. 制氫技術

東京瓦斯採用天然氣為料源，以灰氫的方式，透過將天然氣以蒸汽甲烷重組(SMR)製氫，並儲存壓縮氫氣，作為日本國內 ENEOS 設立加氫站的料源，優點運用於優先滿足市場使用需求，包括交通運量與企業用電，然而最終的目標仍是以綠氫的方式，利用再生能源進行電解水製，取得氫氣並將碳排降至最低。

2. 儲氫技術

除了有加氫站以高壓儲氫的方式，能夠安全地存儲高壓氫氣，在日本松下的草津工廠更是以液氫儲存槽的方式，儲存大量的液態氫氣，並在零下 253 度 C 低溫下，輸送液態氫氣，藉此可以安全與長期輸送管路的使用年限。

3. 氫氣應用

在氫氣的生產、儲存、輸送過程後，則是須結合燃料電池，才能將氫氣運用於日常生活，讓民眾有感於氫氣的重要性，而在日本國內以氫燃料電池，結合汽車、巴士、列車，最常見的就是豐田汽車公司 (Toyota) 研發燃料電池汽車 (FCV)，以及松下公司(Panasonic)開發家用燃料電池「ENE-FARM」進行發電，以氫能供應照明、冷氣、熱水等日常住宅用電。

(三)以本次招商行程為例，建構氫能產業供應鏈

氫能產業供應鏈是指從生產、儲存、運輸到應用的整個過程，涉及到氫氣作為能源的各個環節。氫能產業供應鏈的發展和完善，方能有助於推動氫能經濟的發展。

依據 2023 年公布「臺灣 2050 淨零轉型氫能關鍵戰略行動計畫」內容，透過中央部會分工，地方及公私協力，以三大面向加速國內氫能發展，包括氫能應用、氫氣供給、氫氣輸儲基礎設施，因此需要產官學研相關單位，如圖 2 所示，共同推動臺灣氫能產業。



圖 2 氫能發展產官學研相關單位(引用於臺南氫能水素社會簡報)

四、過程

(一)行程規畫與安排

天	日期	行程
1	07月2日 (二) 東京都	高雄→東京 華航 C I102 08:00 高雄→ 12:30 成田 13:15~14:30ENEOS 交流商談氢能 東京都中央区晴海 5 5 12 15:30~16:30 三菱化學集團株式會社 交流商談 Mitsubishi ChemicalGroup Corporation 1 Chome 1 1 Marunouchi, ChiyodaCity, Tokyo 100 0005 日本 廠商 15:00~18:00 到 會場場佈 16:30~17:00 回東京灣有明相鐵飯店
2	07月3日 (三) 東京都	08:45 09:00 有明相鐵飯店 Lobby 集合，09:00 出發 09:30~11:00 LIFESTYLE Week TOKYO 展館 開幕 11:30 12:30 訪問 JR 東日本的氢能巴士站 〒 108 0075 東 京都港区港南2丁目1 高輪 GATEWAY 站 13:00~14:30 午餐 15:00~16:30 新能源產業綜合開發機構 交流商談 (車程約 30 分 日本〒 212 0014 Kanagawa, Kawasaki, Saiwai Ward,Omiyacho, 1310 16:30~17:00 回東京灣有明相鐵飯店 18:30~20:00 交流餐會 局長、工研院 副執行長 宴請廠商及 駐日代表處がぜん有明店 TEL 03 3529 5588 http://www.gazen.net/
3	07月4日 (四) 東京都	06:05~06:20 有明相鐵飯店 Lobby 集合，06:20 出發 07:15~09:30 新幹線 品川站 ⇒京都站 10:00~12:00 京都 經濟建設考查 13:30~15:30 松下草津工廠 交流商談 日本〒 525 0058 Shiga, Kusatsu,Nojihigashi, 2 Chome 3 1 2 20:00~22:07 新幹線 京都站 ⇒品川站 22:30 有明相鐵飯店
4	07月5日 (五) 返台	09:00~10:30 伊藤忠商事株式会社 東京總公司 交流商談 日 本〒 107 8077 Tokyo, Minato City, Kita Aoyama, 2 Chome 5 1 10:30~11:30 前往成田機場 13:30~16:30 中華航空 C I103 : 成田 13:30→高雄 16:30

(二)ENEOS 加氫站交流商談

1. 企業簡介與特色

日本 ENEOS (全国石油株式会社) 公司，作為日本的主要能源公司之一，除了提供原有的加油服務，更是積極參與氫能技術的推廣和發展，最主要是響應全球推動淨零碳排社會，減少使用傳統石油能源，並且也是實現日本著力於可再生能源和低碳技術領域的一部分戰略。

ENEOS 加氫站是設立氫能加氫站，配備先進的氫氣製造和加氫設備，能夠安全、高效率的為燃料電池車輛提供氫氣，目前日本共有 163 個加氫站，通常位於日本各地大城市或重要的交通樞紐附近，以便服務使用氫能源的車輛。

2. 商談過程與照片

為了讓民眾能夠方便找到 ENEOS 加氫站，所以分佈於日本重要城市，也才能夠高效率的提供氫氣，本次商談的 ENEOS 加氫站位置就是位於「HARUMI FLAG 晴海」住宅區，前身為東京奧運會的選手村，而後為達資源永續使用，日本將選手村改造為成為日本第一處氫能源示範社區，由下圖 3 可知，加氫站鄰近高樓大廈林立，又位於晴海住宅社區，方便氫能巴士或氫能小客車短時間完成補充氫氣。



圖 3 ENEOS 加氫站位於晴海住宅區

此外，如下圖 4 所示，ENEOS 加氫站的加氫方式，與大眾所認知的加油方式如出一轍，同時也可以看出價格透明化，讓民眾安心補充氫氣。

而在整個晴海氫能源示範社區中，以東京瓦斯提供的天然氣提取出氫經由地下管線輸送氫，另再與 Toshiba、Panasonic 氫燃料電池結合後進行發電後，以氫能供應照明、冷氣、熱水等日常住宅用電。



圖 4 ENEOS 加氫站加氫方式

(三)JR 東日本的氫能巴士站應用商談

1.企業簡介與特色

東日本旅客鐵道，通稱 JR 東日本，是日本 7 間鐵路公司之一，在 2022 年公開了以氫能命名的「HYBARI」列車，共有兩節車廂，有別於一般鐵路列車的動力，來自於外部能源，「HYBARI」列車是氫氣為燃料的電池與蓄電池並用，透過氫氣和空氣中的氧氣產生化學作用，從而生產電力為電車提供動能，發電期間產生的只是水，沒有二氧化碳，「HYBARI」列車最高時速 100 公里，補充一次氫氣可走約 140 公里，目前為行走橫濱至川崎的 JR 鶴見線，預定目標是 2030 年度開始正式載客。

2.商談過程與照片：

氫能巴士是一種使用氫燃料電池驅動的零碳排放交通工具，可以有效減少城市空氣污染和溫室氣體排放，本次到 JR 東日本的氫能巴士站，商談過程中如下圖 5、6 所示，由日方接待人員先行以模型解說 JR 東日本主導，並與品川開發共同打造 TAKANAWA GATEWAY CITY 都市更新計劃，規劃運用風力發電、地熱、太陽光電與氫燃料電池發電，供應 TAKANAWA GATEWAY CITY 的用電需求。



圖 5 JR 東日本接待人員解說 TAKANAWA GATEWAY CITY



圖 6 未來 TAKANAWA GATEWAY CITY 都市更新模型

JR 東日本的氫能巴士站由圖 7 至 10 所示，設置位置仍是位於交通便利且住宅林立的都會區，用以滿足交通工具的氫氣需求量，其中透過

JR 東日本接待人員的解說，在此地的加氫站是運用東京瓦斯的管線，以灰氫的方式將天然氣以蒸汽甲烷重組 SMR 製氫並儲存壓縮氫氣，可讓氫能燃料電池車輛短時間完成補充氫氣，依日圓匯率 0.2045 為準，目前每公斤價格為約新臺幣 409 元，以家用小客車為例，大約 3 至 5 分鐘可加滿 5 公斤的氫氣可行駛約 700 公里，另以巴士為例，加滿 20 公斤的氫氣可行駛約 200 公里。



圖 7 JR 東日本加氫站鄰近住宅區

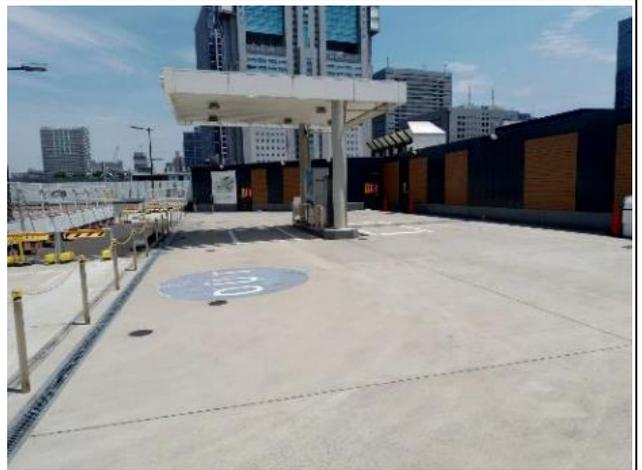


圖 8 JR 東日本氫能巴士加氫站



圖 9 JR 東日本氫能巴士加氫站



圖 10 JR 東日本與會人員合影

(四) 新能源產業綜合開發機構(NEDO)

1. 機構簡介與特色：

新能源產業技術綜合開發機構（New Energy and Industrial Technology Development Organization, NEDO）是日本的一個獨立行政法人，由經濟產業省所管轄。本部位於神奈川縣川崎市，主要業務為環境保護政策與科學技術開發。

NEDO 是一個國家研究和開發機構，推動新能源的開發和促進能源事業之發展以及產業技術之革新，透過促進實現永續社會所需的研究和開發來創造創新。

在氫能領域，NEDO 正在推動氫從生產到運輸、儲存和使用的技術開發，包括燃料電池、加氫站、氫發電、大規模氫供應鏈和電轉氣技術，從而增加氫氣的利用率。

2. 商談過程與照片：

實現低碳社會、增加能源自主率以及增強能源安全性，都需要由政府機構的帶動下，透過制定良善的政策，以利結合產、官、學、民各界人士的專業知能與技術，共同達到政策的目標，本次到 NEDO 的商談過程中，如圖 11、12 所示，由日方的接待人員解說目前日本能源政策的發展趨勢，由於日本的土地 70%屬於山地丘陵地帶，可以做為都市計畫區的良好有限，因此在都會區限制太陽光電的設置發展，目前太陽光電大多數設置於郊外地區，如圖 13 所示，以及日本的海域屬於淺海，也不易設置離岸風力發電。



圖 11 NEDO 接待人員解說日本能源政策



圖 12 NEDO 與會人員合影



圖 13 日本郊區設置太陽光電

日本國內雖有上述發展太陽光電與風力發電等再生能源之困境，透過 NEDO 加強解決能源環境與技術能力，並且也為了達到 RE100 與淨零碳排的永續目標，日本透過政策導向，以能源基金補貼企業，著力於發展氫能政策，並且結合日本在地企業如豐田汽車公司（Toyota）、本田汽車公司（Honda）、三菱重工（Mitsubishi Heavy Industries）、松下（Panasonic），研發燃料電池的技術，發表了燃料電池汽車（FCV），並且也設置了 163 個加氫站，滿足民眾加氫的需求，以及固定式燃料電池，如 Panasonic 的“Ene-Farm”，運用於家庭需求，純氫燃料電池，運用於企業用電。

(五)松下草津工廠：氫能發電示範案場及技術交流

1. 企業特色：

日本松下草津工廠 RE100 示範案場，如圖 14 所示，鄰近往返京都和名古屋的東海道新幹線，以太陽光電(創能)、氫燃料電池(創能)及蓄電池(儲能)，透過 EMS 系統自動控制供電，搭配市電電力線路和自營線的方式，提供其中一個燃料電池工廠的電力需求。發電的來源是 80%氫能發電與 20%太陽光電發電，並運用儲能電池作為備載電力，在 RE100 示範案場設置 495KW 的氫能發電(99 組 5KW 的氫燃料電池)，另外設置 570KW 的太陽光電發電(1,820 片光電模組)，另外一般來說太陽能發電不適合工廠供電，因為容易受天氣的影響，無法產生穩定的供電力，充分利用 1.1MW 的鋰離子蓄電池來儲存多餘的電力，使用太陽能、氫氣和蓄電池來提供工廠使用的電力。



圖 14 日本松下草津工廠 RE100 示範案場(引用於日本松下公司簡報)

2. 商談過程與照片

本次到松下草津工廠 RE100 示範案場，擁有光儲氫三合一發電特色，包括了太陽光電發電設備、蓄電池儲能設備、液態氫儲槽、氫燃料電池以及 EMS 系統，如下圖 15 所示，相關詳細內容如下：

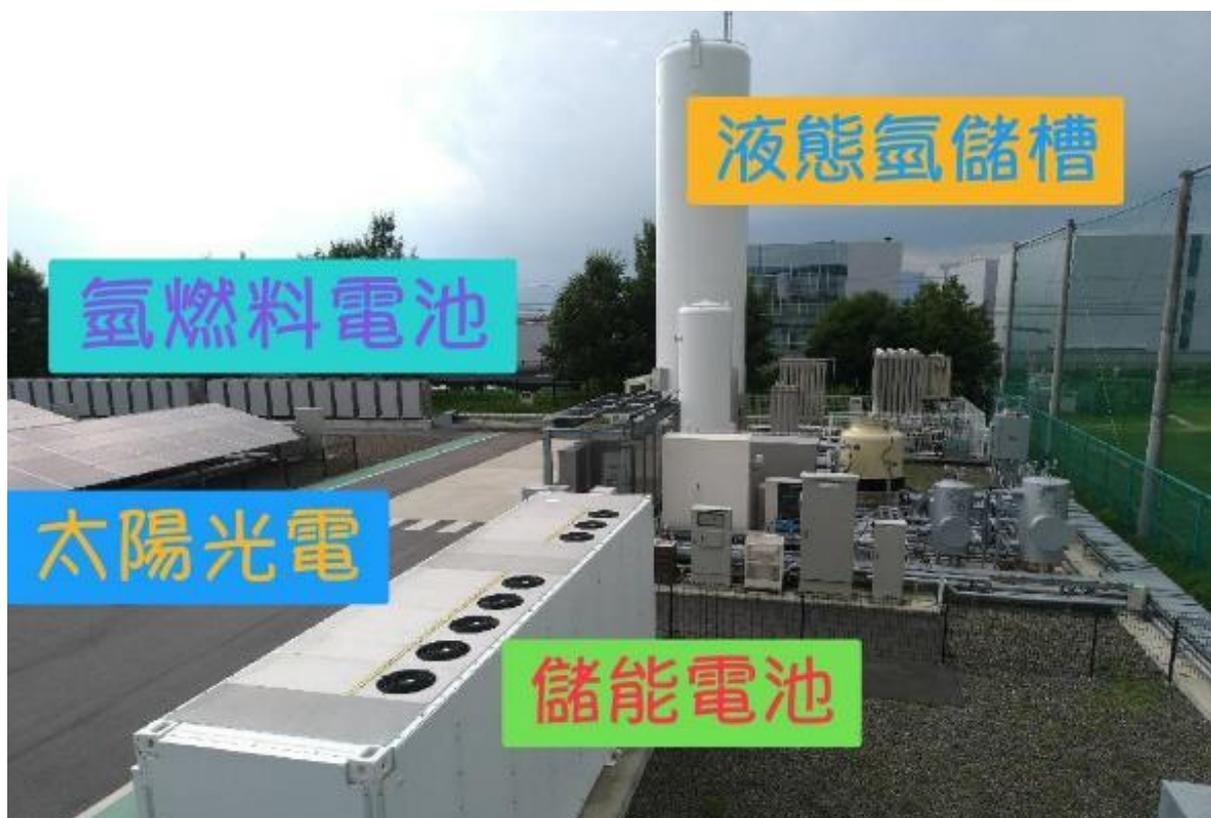


圖 15 RE100 示範案場光儲氫三合一發電特色

(1) 太陽光電發電設備

如圖 16 所示，總共設置 570KW 太陽光電發電設備，而光電模組鋪設的面積是比照其中一座燃料電池工廠的屋頂面積，設置於 RE100 示範案場的地面。



圖 16 RE100 示範案場太陽光電發電設備

(2)蓄電池儲能設備

如圖 17 所示，總共設置 1.1MW 的鋰離子蓄電池，來儲存多餘電力的蓄電池儲能設備。



圖 17 RE100 示範案場蓄電池儲能設備

(3)液態氫儲槽

如圖 18 紅框 所示，液態氫儲槽直徑 3.4 公尺，高約 14 公尺，總儲存容量有 78,000 公升，一般加氫站是以灰氫的方式，將天然氣以蒸汽甲烷重組 SMR 製氫並儲存壓縮氫氣，供應氫氣，而 RE100 示範案場中，為了能穩定提供燃料電池發電的料源，特設置大容量液態氫儲槽，並且可以提供約 1 週的液態氫使用量。

氫氣於工業應用的過程中，因為氫氣它是易燃氣體，只需達到一定濃度並接觸火源就可能引發火災或爆炸，也因為氫氣的特性為無色、無味、無臭，若發生外洩時，恐難以察覺，因此為了降低潛在風險，在液態氫儲槽旁設置氮氣，使得可以安全使用及輸送氫氣。

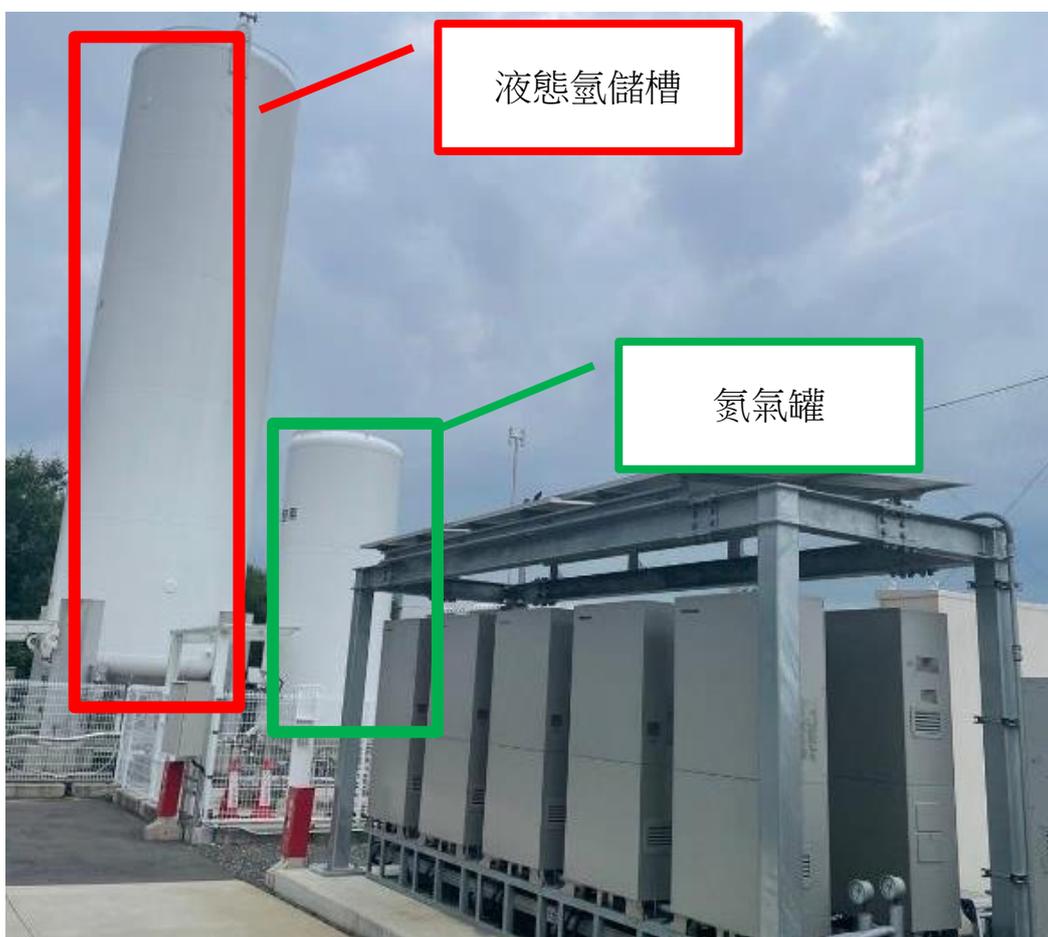


圖 18 RE100 示範案場液態氫儲槽

在輸送液態氫的方式，如圖 19 所示，氫氣儲槽搭配管線並且零下 253 度的溫度下輸送液態氫，進行輸送的管線會產生結冰的現象，而且是在管線內輸送液態氫，可以延長輸送管線的使用年限。



圖 19 RE100 示範案場液態氫輸送管線

氫氣於工業應用的過程中，因為氫氣它是易燃氣體，只需達到一定濃度並接觸火源就可能引發火災或爆炸，也因為氫氣的特性為無色、無味、無臭，若發生外洩時，恐難以察覺，因此為了降低潛在風險，使得可以安全使用及輸送氫氣，除了在液態氫儲槽旁設置氫氣，也設置圍籬作為安全告示外，如圖 20 所示，使得更加安全地輸送液態氫。



圖 20 RE100 示範案場液態氫儲槽安全圍籬

(4) 氫燃料電池

日本松下公司自行研發生產的燃料電池，如圖 21 所示，分別有家用燃料電池「ENE-FARM」和純氫燃料電池，「ENE-FARM」是以天然氣中提取的灰氫為料源，優先在住宅區使用，例如晴海氫能示範社區，目前最新的「ENE-FARM」發電效率為 200-700W，日本目前約 40 萬台「ENE-FARM」，松下占比約 25 萬台，顯見有其一定的市占率，主要是用來家戶中照明、冷氣、熱水等日常住宅用電。

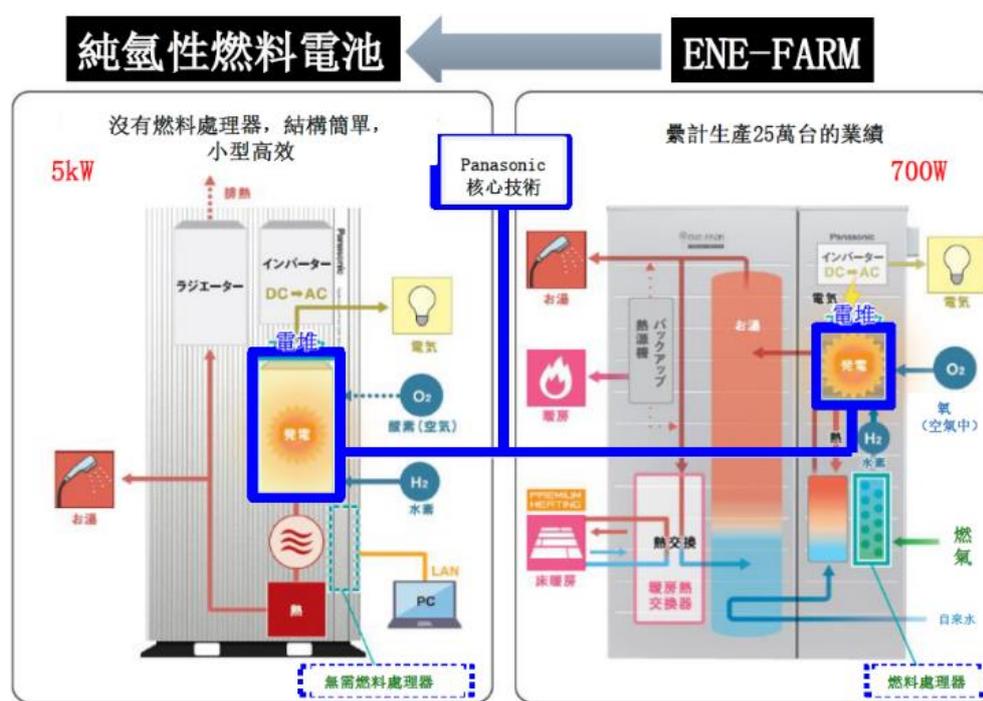


圖 21 日本松下研發「ENE-FARM」和純氫燃料電池

(引用於日本松下公司簡報)

在 RE100 示範案場使用的燃料電池，使用「H2 KIBOU」純氫燃料電池，如圖 22 所示，共計 99 台，發電效率為「ENE-FARM」(700W)的 7 倍以上，達到 5kW，提高氫燃料電池的發電效率。在發電過程中，產生電、熱及水，其中的熱能，即可利用發熱時的熱能將水加熱，包含熱回收效率在內的能源利用效率可達到 95%，目前在 RE100 示範案場中，另外將 10 台燃料電池產生的熱氣，透過熱交換的過程，運用於 EMS 系統辦公室的空調。



圖 22 RE100 示範案場「H2 KIBOU」純氫燃料電池

(5) EMS 能源管理系統

在 RE100 示範案場中，為了能夠即時控制發電及供電，松下自行研發 EMS 能源管理系統，成為整個光儲氫三合一創能及儲能的關鍵角色。

在 EMS 能源管理系統辦公室中，松下公司接待人員於現場解說，如圖 23 所示，在晴天時優先以使用太陽光電發電，其次才是以氫燃料電池發電，並且將發電後多餘的電力，儲存於蓄電池，用以提供陰天時的用電，另外在夜間時則是利用燃料電池向蓄電池充電，



圖 23 解說 EMS 能源管理系統(引用於日本松下公司簡報)

(六)伊藤忠商事株式会社

1. 企業特色

伊藤忠商事於 1949 年創立，以買方好、賣方好、社會好「三好」為經營理念持續至今。

而居安思危的態度則是伊藤忠商事面對日常經營的不變原則。與日常生活相關的非資源型事業較不容易受到各國經濟及政策影響，這也是伊藤忠商事主要的經營重點。除此之外，伊藤忠商事也著力於蓄電池、再生能源事業及塑膠回收等與 SDG 永續發展有關的事業，顯示伊藤忠商事即使已晉身商社之冠，仍在持續進化中。

2. 招商過程與照片

本次到伊藤忠商事商談過程中，如圖 24 所示，主要是伊藤忠商事及智邦科技，共同合作參與本市沙崙科學園區中，建置多處智慧杆，透過 AI 的分析，完善空品偵測、車流監測、電子看板呈現在地交通資訊、公共 WIFI 等功能。

在沙崙科學園區中，獲得中央與地方政策的支持，未來會打造 AI 生態園區，將投入百億國發基金與公共建設預算，中央攜手地方合作推動 AI 產業，而且在伊藤忠商事已有執行本局沙崙案子的前提下，希望透過本次的招商過程中，請伊藤忠商事協助評估設置加氫站的期程，更加歡迎伊藤忠商事來臺南投資，共同進行開發氫能發電，為沙崙智慧綠能科學城開創能源轉型的契機，同時也可推動臺南氫能產業鏈。



圖 24 伊藤忠商事與會人員合影

五、心得

本次赴日本招商氫能設施廠商，商談的企業及機構包括 ENEOS 加氫站、JR 東日本的氫能巴士站、新能源產業綜合開發機構(NEDO)政策交流、松下草津工廠 RE100 示範案場與伊藤忠商事株式会社，皆可得知日本從政府機構與民間企業一致響應 2050 年淨零碳排的永續社會，同時也著力於開發氫能新能源的配套措施，包括研發燃料電池的技術與燃料電池車輛，並且也透過在交通便利的都會區，設置加氫站，讓民眾可以便利補充車輛所需的氫氣，用以滿足氫能的交通需求，此外，松下草津 RE100 光儲氫發電示範案場，除了減少在發電過程產生如二氧化碳的溫室氣體，也提供燃料電池工廠的用電需求，也足以作為日後發展氫能供電於企業的最佳案例，下面就日本政策與技術發展，分別敘述本次赴日本招商氫能設施廠商行程之心得：

(一) 氫能政策推廣

由於日本的土地 70%屬於山地丘陵地帶，可以做為都市計畫區的良地有限，而設置太陽光電發電設備須有一定面積，方可設置較多模組，也才能達到發電的經濟效益，因此而限制太陽光電的設置發展，目前在日本大多數的太陽光電發電設備設置於郊外地區，以及日本的海域屬於淺海，也不易設置離岸風力發電。除此之外，本次與 NEDO 進行能源政策的交流過程中，NEDO 人員也提到日本政府採取鼓勵的方式，也重視民眾權益及人權，尊重民眾的選擇，並無強制再既有屋頂設置太陽光電發電設備。

在上述的情況下，日本政府為了開發新興能源及推行能源政策，初以 2017 年公布「氫能基本戰略」，預計在 2030 年前建置氫能技術的應用，包括應用於家庭用燃料電池「ENE-FARM」、燃料電池車(ECV)、設置加氫站的基礎設施建設，也以補貼日本企業的方式，加速研發氫能技術及其應用。而目前日本取得氫氣的方式，包括海外運氫或以灰氫的方式將天然氣以蒸汽甲烷重組(SMR)製氫，需要降低氫氣成本，才能擴大氫能使用率，目前預計於 2030 年提供每立方公尺 30 日元合宜的氫氣價格。

另外為了因應 2050 淨零排放的目標，再以 2019 年通過「氫能戰略

路線圖」，擴大氫氣發電、氫氣供應鏈與電解水技術取得綠氫，首重於降低氫氣生產成本，以日本政府目標，預計在 2050 年，提供每立方公尺 20 日元的氫氣價格。

臺灣自 2009 年以「再生能源發展條例」，優化推動法制環境，從 2016 年已啟動能源轉型，以「減煤、增氣、非核、展綠」為發展方向，完整規劃出我國再生能源發展策略，而為了加速可在臺灣發展的再生能源，最主要是發展太陽光電和風力發電為推動主軸，其次還包括地熱發電、生質能發電和水力發電，以確保增加綠電發電量，兼顧降低空污及減碳，加速淨零轉型的願景。

而臺灣歷年來以推動太陽光電與風力發電為推動主軸，以將綠電加入用電需求，也提升能源效率，但在臺灣仍須仰賴進口化石燃料，並且火力發電為我國的能源依賴主力，除了推動既有的再生能源，更須開發新興能源，因此先於 2023 年公布「臺灣 2050 淨零轉型氫能關鍵戰略行動計畫」，透過中央部會分工，地方及公私協力，以三大面向加速國內氫能發展，包括氫能應用、氫氣供給、氫氣輸儲基礎設施。並於 2024 年推動「淨零轉型五大策略」，加速開發地熱、氫能、生質能和海洋能等再生能源，並且再透過碳捕獲和儲存、天然碳吸收的方式，加速減碳，用以建立低碳、安全、智慧、共享的能源新結構。

(二) 氫能發電技術發展

日本松下草津工廠 RE100 氫能發電示範案場，如圖 25 所示，以太陽光電(創能)、氫燃料電池(創能)及蓄電池(儲能)，透過 EMS 系統自動控制供電，提供其中一個燃料電池工廠的電力需求。發電的來源是 80% 氫能發電與 20% 太陽光電發電，並運用儲能電池作為備載電力，在 RE100 示範案場設置 495KW 的氫能發電(99 組 5KW 的氫燃料電池)，另外設置 570KW 的太陽光電發電(1,820 片光電模組)，另外充分利用 1.1MW 的鋰離子蓄電池來儲存多餘的電力，使用太陽能、氫氣和蓄電池來提供工廠使用的電力。



圖 25 日本松下草津工廠 RE100 氫能發電示範案場

在台灣松下中和廠延續日本松下草津工廠的設置理念，仍以光儲氫三合一發電發電特色，如圖 26 所示，包括了 74.7KW 太陽光電發電設備、192KW 蓄電池儲能設備、10KW 氫能發電(2 組 5KW 的氫燃料電池)以及 EMS 系統，而與松下草津工廠是以液態氫儲槽，提供燃料電池的氫氣來源，台灣松下中和廠改以聯華林德的氫氣鋼瓶集束，進行燃料電池發電，並且透過 EMS 系統調控發電及供電，目前可供行政辦公室 1 周用電需求。



圖 26 台灣松下中和廠 RE100 氫能發電示範案場

在本市也有燃料電池實證地點，由台灣中油引進日本松下與台灣高力公司共同合作，在台南前鋒加油站設置「ENE-FARM」，如圖 27 所示，集合屋頂型太陽能及以天然氣為進料之燃料電池兩種發電系統，再輔以台電電網，達到多元及穩定供電，實現日本藤澤綠能城市微電網之概念。



圖 27 臺南前鋒路加油站「ENE-FARM」

(引用於臺南氫能水素社會簡報)

六、建議

經由本次赴日本招商氫能設施廠商行程，日本依據國土的地形與地質，並且考慮可利用土地的珍貴性，將能源政策著重於優先開發氫能，減少碳排，並於未來造鎮計劃中規劃設置太陽光電與風力發電等再生能源，逐步邁向 RE100 與 2050 年淨零碳排放的永續目標。

以臺灣推動能源政策而言，如圖 28 所示，經濟部能源署 2023 年公告之主要能源裝置容量中，主要能源裝置容量包括燃煤、燃氣、核能與再生能源，而在燃煤、燃氣、核能裝置容量有下降的趨勢下，再生能源裝置容量自 2016 年 4.7GW 攀升至 2023 年 18GW，已顯示我國為了達到 RE100 的永續目標，並共同響應國際能源政策，正不遺餘力地推動再生能源。

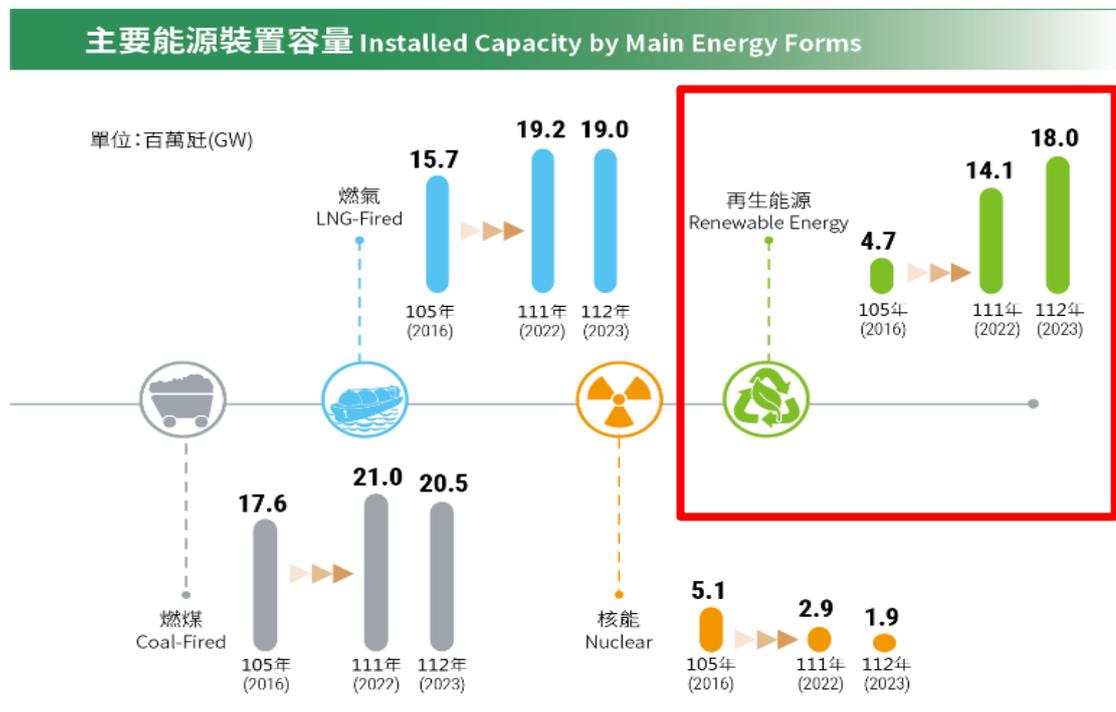


圖 28 經濟部能源署 2023 年公告之主要能源裝置容量

接續而言，依據「再生能源發展條例」，我國推廣再生能源利用，增進能源多元化，進行能源轉型，降低溫室氣體排放，改善環境品質，藉以帶動相關產業及增進能源永續發展，而推動再生能源更具其前瞻性思維，包括提高能源自主率、與國際能源情勢接軌、創造循環再利用的能源。

(一)提高能源自主率

目前我國使用於發電的料源，化石燃料多需仰賴國外進口，極

易受到燃料價格，因此而增加供電成本。然而發展再生能源，提高能源自主率，不僅可以穩定供電成本，也可穩定經濟發展，讓我們的企業可以符合國際能源趨勢，提升企業競爭力，躍升國際大廠。

(二)與國際能源情勢接軌

如何減緩氣候變遷？如何達到淨零？國際間的能源情勢直指發展再生能源。最明顯的現象就是有了綠能的加持，才能減少碳排，因此更有鼓勵以 RE100 為終極目標，使用百分百綠電與開發能源管理系統，才能提升企業競爭力，創造更多與國際企業的合作機會。

(三)創造循環再利用的能源

依據「再生能源發展條例」之內容，再生能源是直接利用或經處理所產生之能源，或可永續利用之能源，具有循環再利用的特色，相較於燃煤或燃氣單次性使用，發展再生能源更能降低對環境的衝擊，也才能有效落實淨零碳排的永續目標。

我國在推動再生能源的主軸，如圖 29 所示，經濟部能源署 2023 年公告之再生能源裝置容量中，目前再生能源發電種類包括慣常水力、生質能及廢棄物、地熱、風力與太陽光電，而在考量我國地形及海域，自 2016 年起再生能源以太陽光電、風力為主軸，其次是推動慣常水力、生質能及廢棄物與地熱，正刻不容緩地增加綠電，除了可因應國際減碳趨勢，達到 2050 年淨零碳排放的目標，也可以落實能源轉型，提升能源自主率，確保供電穩定，穩定經濟發展，鞏固國家安全。

再生能源裝置容量 Renewable Installed Capacity

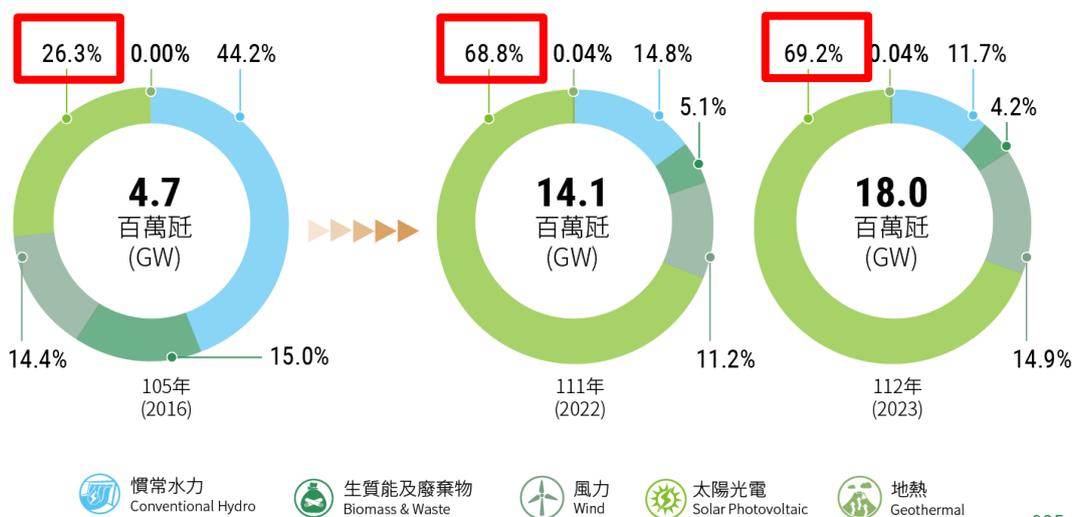


圖 29 經濟部能源署 2023 年公告之再生能源裝置容量

而我國歷年來雖以推動太陽能與風力為綠電主軸，再以圖 30 可知，經濟部能源署 2023 年公告之各種能源發電概況中，但仍須仰賴進口化石燃料，並且火力發電為我國的能源依賴主力，除了推動既有的再生能源，更須開發新興能源，兼顧減碳效益與 RE100 的永續目標。

總發電 Total Electricity Generation

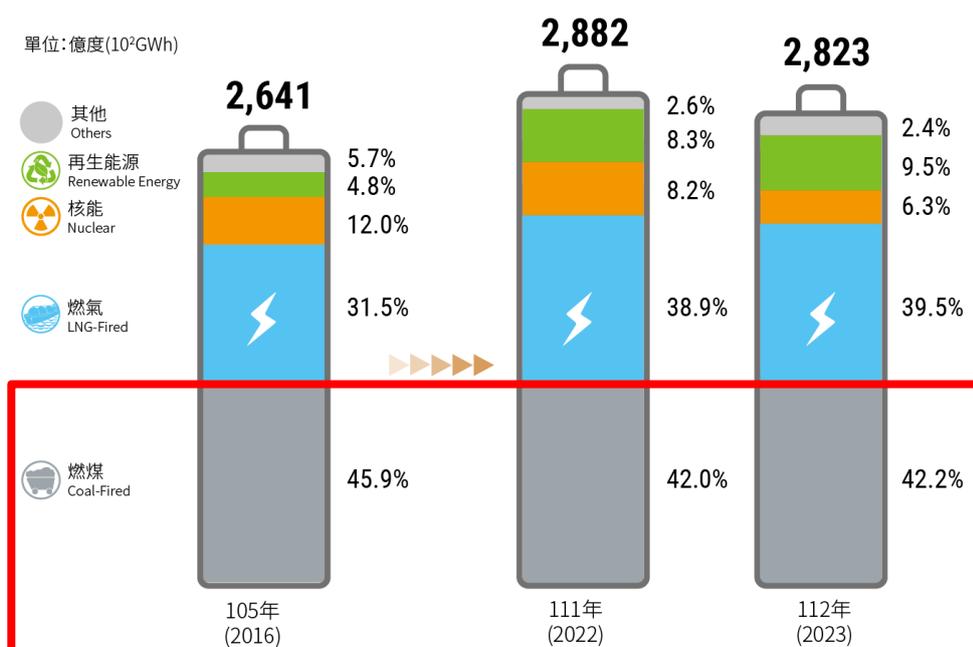


圖 30 經濟部能源署 2023 年公告之各種能源發電概況

近年來國際能源情勢為減碳與淨零碳排，以減少溫室氣體對於環境的衝擊，誠如氫氣的分子結構中不含碳，透過燃料電池，讓氫氣及氧氣產生電化學反應後，燃燒後產物為電、熱與水，因此可免除碳排放的疑慮，而日本跟我國同樣是島國，也需要仰賴進口化石燃料，面臨共同的能源危機，再透過本次赴日本招商氫能設施廠商行程，日本已由政策引導氫能源的應用與開發氫能源的新技術，因此可作為我國開發氫能源的借鏡。

而我國亦於 2023 年公布「臺灣 2050 淨零轉型氫能關鍵戰略行動計畫」，透過中央部會分工，地方及公私協力，以三大面向加速國內氫能發展，包括氫能應用、氫氣供給、氫氣輸儲基礎設施。並於 2024 年推動「淨零轉型五大策略」，加速開發地熱、氫能、生質能和海洋能等再生能源，並且再透過碳捕獲和儲存、天然碳吸收的方式，加速減碳，用以建立低碳、安全、智慧、共享的能源新結構。

開發氫能的新興能源，建議須透過中央擬定氫能補助激勵政策，地方及公私協力成立氫能發展聯盟，藉以擴大氫氣使用量與強化氫氣建設規劃，以及其他氫能發展建議，分別論述各建議事項如下：

(一)中央擬定氫能補助激勵政策

氫氣供應包括國內自製或是海外進口，目前本市可參照晴海氫能示範社區與加氫站，採用天然氣為料源，以灰氫的方式，透過將天然氣以蒸汽甲烷重組(SMR)製氫，並儲存壓縮氫氣，其次在本市企業中，包括聯華林德、三福氣體、亞東工業氣體，可以為氫能發電廠與加氫站提供氫氣料源，都需政策優先支持國內氫能供應鏈，如圖 31 參照臺南氫能水素社會簡報，氫能供應鏈涉及製、儲、運法規的配套措施，另外如同日本所面臨的氫氣料源困境，本市也需由海外進口液態氫，進而延伸氫氣進口成本，皆需由政府擬定相關的補助激勵政策。

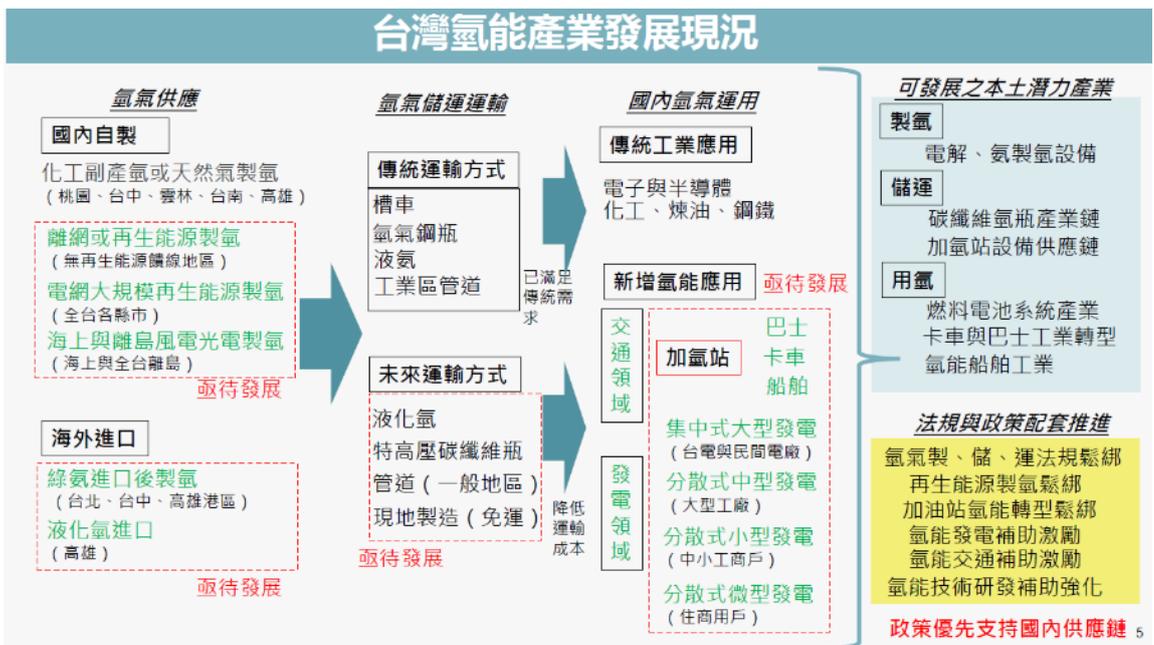


圖 31 國內氫能供應鏈(引用於臺南氫能水素社會簡報)

針對氫能發電，建議可參照目前已建立之再生能源發電設備認定程序，研擬氫能(綠氫)發電之認定為再生能源發電設備，並適用「再生能源發展條例」中，有關併網、躉購之規定，建立專屬電能躉購費率及其計算公式。

1.短期

因應高價格氫氣，目前可由天然氣灰氫，進行氫能發電。建議比照燃氣發電收購，鼓勵燃料電池設置(燃氣每度為 4.19 元)，以利後續綠氫發電轉換。

2.長期

建議中央將氫能(綠氫)發電，依再生能源發展條例，納入再生能源發電設備認定程序，並適用有關併網、躉購之規定，方能比照現行再生能源躉購機制，由台電公司保證收購其電能。

(二)地方及公私協力成立氫能發展聯盟

參考台灣氫能與燃料電池夥伴聯盟(<https://www.thfcp.org.tw/>)，截至 2022 年氫能與燃料電池實際運轉已有 60 座實例，應用於常用電源、備用電源、緊急電源、一般照明用電、機車用動力與微電網電力系統等多項用途，參照日本松下草津工廠及台灣松下中和廠，建置氫能發電廠的

模式，另本市因有氫能供應鏈的相關企業，如氫豐、聯華林德、三福氣體、亞東工業氣體、大亞、錫力科技、博研燃料電池、亞氫動力，有助於建立推動氫能發展聯盟，本府近日已經與亞太 ESG 行動聯盟，共同商討氫能產業發展目標，藉以建立推動氫能發展聯盟。

(三)擴大氫氣使用量

1. 氫能電廠(光儲氫)

根據本次赴日本招商氫能設施廠商行程，目前灰氫的零售價格為每公斤約新臺幣 409 元，顯示氫能發電尚受限於氫氣成本因素，市場估計真正綠氫的價格每度絕對超過 10 元以上而無市場競爭力。

基於全球減碳趨勢及綠色供應鏈需求，產業減碳已是目前趨勢，因此透過循序漸進方式以灰氫為發展基礎，同時搭配「經濟部定置型燃料電池發電系統設置補助要點」，向經濟部申請補助(每 1kW 補助 5 萬至 7 萬元)，或許較能符合市場與成本規劃。

目前載板大廠欣興與美國最大燃料電池製造商 Bloom Energy 共同合作，在其中壢工業區合江正式啟用全臺首座「定置式氫能燃料發電系統」，欣興的氫能電廠是以天然氣製造氫，將天然氣與水蒸氣與碳氫化合物反應轉換出氫氣，雖然會排出二氧化碳，但可減少 30% 碳排。欣興公司粗估氫燃料電池的成本是一度電 4.6 元，高於台電工業用電價格 3.38 元，但可滿足過渡階段企業參與氫能發電。

雖然灰氫仍有排碳，無法符合取得綠電資格，但由於氫能屬於常態性發電，若遇到台電常停電或電壓突然下降，當電壓降幅過大，就會導致工廠產線停擺，因此導入灰氫能發電，將可取代工廠燃油發電，對於用電敏感度較高產業，將是滿足減碳與提升產業用電品質的評估方式。

另外除了氫能燃料電池外，搭配內建置太陽能、儲能將更能發揮能源調度，以更有彈性方式創造能源與成本之規劃。

2. 公共運輸優先

氫能車輛或稱為氫燃料電池車 (Fuel Cell Vehicle, FCV)，利用氫

氣與氧氣反應產生電力，並驅動電動馬達的車輛，容易受到加氫站的數量、氫燃料電池技術與氫氣價格，限制 FCV 的普及性和使用便利性，大大降低了規模經濟，目前國內尚無氫能車使用市場，但交通部和相關企業，如氫豐，已經開始測試和投入氫能巴士，亦公布「交通部氫燃料電池大客車試辦運行計畫申請者資格及補助審查作業要點」，針對購車的補助，可向交通部申請每輛氫能巴士最高補助 1,000 萬元，藉以降低期初投資成本。

考量綠氫成本高昂，建議可參考本次赴日本招商氫能設施廠商行程，ENEOS 加氫站、JR 東日本的氫能巴士站，透過將天然氣以蒸汽甲烷重組(SMR)製灰氫並儲存壓縮氫氣，提供氫能車所需的氫能，擴大氫能使用需求。

(四)強化氫氣建設規劃

1.工業區規劃導入氫能

(1)優先措施：

優先於本市自有五大工業園區，包括柳營科技工業區、永康科技工業區、樹谷園區、新吉工業區、七股工業區(建置中)，建議變更新增產業別，陸續增加電力及燃氣供應業，並針對目前新開發的七股工業區，建議預留管線孔位(氫氣、熱氣)，以利未來連結使用。

(2)長期規劃：

建議可比照新開發的七股工業區，預留管線孔位(氫氣、熱氣)的建置方式，積極向中央爭取預算，並搭配本市自籌款，將導入氫能的技術，移植於本市其餘四個自有工業園區。

2.多元化自用或兼營加氫站

目前經濟部已完成「加氫站銷售氫燃料經營許可管理辦法」，同時公告修正「加油站設置管理規則」，讓加油站業者投資加油站兼營加氫站，但有鑑於目前國內僅開始測試和投入氫能巴士，尚大量設置加氫站之市場需求，但考量氫能巴士仍有氫能使用需求，為滿足綠色交通

發展，建議優先於本市巴士總站或調度站，設置自用加氫站(無對外營業)，即不受「加氫站銷售氫燃料經營管理許可辦法」規定(但須符合公共危險物品消防規定)，藉以因應上述在氫能車輛中，以公共運輸優先之目標。

長期規劃部分，考量加氫站建置包括儲存槽、管線等硬體設備等，加氫站的建置成本，目前單座大約在 1 億元左右，後續配合氫能車數量之提升，屆時將必須增加加氫站數量，因此建議可由國營事業中油公司優先盤點建置，等到技術更進步、應用更廣泛，形成經濟規模後，自然就會如同電動車充電樁一樣「遍地開花」。

七、效益

開發氫能的新興能源，須透過中央地方及公私協力共同組成策略聯盟，若經由落實前述之建議事項，則有下列之預期效益：

(一)擴大使用再生能源之前瞻思維

本市為配合國家永續發展目標，達到 2050 淨零碳排及能源轉型，自 2011 年起啟動陽光電城計畫，積極推動再生能源發展，並搭配豐厚日照條件、光電完整產業鏈，產業創新方案，全力推動屋頂型及地面型太陽光電，除建置太陽光電發電若涉及土地開發，容易衍生衝擊國土規劃之疑慮，太陽光電發電亦受氣候影響，依賴於陽光，在陰天、雨天或夜間不能發電，造成間歇性發電，容亦對電力系統的穩定性構成挑戰。

而本市擴大使用氫能，在企業自有腹地或工業區內土地，優先以灰氫進行氫能發電，並設訂於以綠氫為發電料源的終極目標，藉以擴大使用再生能源之前瞻思維，除了可消弭上述之土地使用疑慮與間歇性供電，亦可增進能源多元化，提高能源自主率、與國際能源情勢接軌、創造循環再利用的能源，讓本市企業可以符合國際能源趨勢，提升企業競爭力，躍升國際大廠。

(二)基載電力多元化

電力的供應包括有基載、中載、交尖載等 3 種類型，其中的基載電力是指不受氣候影響，24 小時不間斷地，提供穩定且連續電力，使得任何時候都有足夠的電力供應，通常是家戶用電和工廠日常運行所需的基本電力，目前我國主要以火力發電(燃煤(氣))、核能發電和大型水力發電，作為基載電力，然而火力發電容易排放嚴重過量的二氧化碳，大部分民眾對於核能發電仍存有疑慮，水力發電也容易受到全球暖化的影響，因此而改變降水模式，從而增加乾旱風險，以致影響發電量。

此外，由於太陽能發電因為氣候不穩定，大大降低應用價值，而氫能發電加上儲能電池，則可以儲存多餘的氫能電力和再生能源電力(風力發電及太陽能發電)，並將太陽能的不穩定的電力供應，轉變

成穩定的基載電力來源，並讓基載電力的來源更加多元化，因此長期而言，氫能將可成為基載電力之評估選項，不僅可減少碳排放，且亦可安全穩定的供電，落實能源轉型及淨零碳排的永續發展目標。

八、 附録：現場名片



東日本旅客鉄道株式会社
 グループ経営戦略本部
 品川・大規模プロジェクト推進部門
 都市計画・エネルギー・企画ユニット (エネルギー・設備・ICT)
 マネージャー
野田 幸久



〒151-8578 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号
 MOBILE (080) 4180-2777 JR (080) 3703
 E-mail: yu-noda@jreast.co.jp



東日本旅客鉄道株式会社
 グループ経営戦略本部
 品川・大規模プロジェクト推進部門
 都市計画・エネルギー・企画ユニット (エネルギー・設備・ICT)
 副長
松本 将卓



〒151-8578 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号
 MOBILE (080) 9432-6406 JR (080) 3706
 E-mail: masataka-matsumoto@jreast.co.jp

三木 崇利

海外展開部
 実証事業ユニット ユニット長



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
 〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310
 ミューザ川崎セントラルタワー18F
 Tel 044-520-5190 Fax 044-520-5193
 Tel 080-7505-3683 (個人直通)
 E-mail: mikitkt@nedo.go.jp
 https://www.nedo.go.jp







工業技術研究院
 Industrial Technology
 Research Institute

施 虹宇 Jason, Shi

部長代理

工業技術研究院 日本事務所
 〒108-0073
 東京都港区三田1-2-18 TTD Bldg 3F
 Tel 03-5419-3836
 Fax 03-3455-5079
 Email jason.shih@itri.org.tw

www.itri.org.tw

寺西 康

国際部
 専門調査員



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
 〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310
 ミューザ川崎セントラルタワー18F
 Tel 044-520-5190 Fax 044-520-5193
 Tel 080-4103-9480 (個人直通)
 E-mail: teranishy@nedo.go.jp
 https://www.nedo.go.jp






孫田 明忠

海外展開部
 主任



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
 〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310
 ミューザ川崎セントラルタワー18F
 Tel 044-520-5190 Fax 044-520-5193
 Tel 080-4103-9614 (個人直通)
 E-mail: magotaakn@nedo.go.jp
 https://www.nedo.go.jp






Panasonic

永松 光寿

主務

パナソニック株式会社 エレクトリックワークス社
電材&くらしエネルギー事業部 環境エネルギーBU

燃料電池・水素SBU 海外営業課

〒569-1193 大阪府高槻市幸町1番1号

／MP 070-7828-4165

nagamatsu.mitushisa@jp.panasonic.com

Panasonic

主幹

大村 晃義

パナソニック株式会社

CEO室 渉外部 渉外課

〒105-8301 東京都港区東新橋1丁目5番1号 パナソニック東京汐留ビル

TEL 080-9591-9525

omura.teruyoshi@jp.panasonic.com

Panasonic



燃料電池・水素事業担当

清水 俊克

IEC国際電気標準会議 TC105燃料電池 国際主査 / 台湾 崑山科技大学 名誉博士

パナソニック株式会社 エレクトリックワークス社

電材&くらしエネルギー事業部 環境エネルギービジネスユニット

〒569-1193 大阪府高槻市幸町1番1号

〒525-8520 滋賀県草津市野路東2丁目3番1-1号

TEL 090-7754-6132 (携帯)

shimizu.toshiki@kk.jp.panasonic.com

Panasonic

丸 貴史

燃料電池・水素SBU

海外営業担当

パナソニック株式会社 エレクトリックワークス社

電材&くらしエネルギー事業部 環境エネルギーBU

〒105-8301 東京都港区東新橋1-5-1 パナソニック汐留ビル10階

Tel 080-8946-8406

maru.takafumi@jp.panasonic.com

Panasonic

燃料電池事業横断推進室
水素事業企画課

所 村 桃

パナソニック株式会社 エレクトリックワークス社

電材&くらしエネルギー事業部

環境エネルギーBU 燃料電池・水素SBU

〒525-8520 滋賀県草津市野路東2丁目3番1-1号

TEL070-7826-0827 / FAX 077-567-8689

syomura.momo@kk.jp.panasonic.com

エネルギー・化学品カンパニー
水素・アンモニア事業室長補佐



酒井 洋樹

ひとりの商人、無数の使命

伊藤忠商事株式会社

107-8077 東京都港区北青山2-5-1

Tel : 03-3497-8492 Fax : 03-3497-6022

携帯 : 080-9971-7422

E-mail : sakai-h@itochu.co.jp

tokhy@itochu.co.jp (Group)

情報・金融カンパニー
情報・通信部門
企画統轄課
シニアマネジャー



山本 和俊

ひとりの商人、無数の使命

伊藤忠商事株式会社

107-8077 東京都港区北青山2-5-1

Tel : 03-3497-7668 Fax : 03-3497-4181

E-mail : yamamoto-ka@itochu.co.jp



ENEOS株式会社

水素事業推進部
水素S T事業グループ
担当マネージャー

有田 拓人

〒100-8162 東京都千代田区大手町一丁目1番2号

TEL 050-1736-9122 (直通) TEL 03-6257-7265 (代表)

FAX 03-6213-3438

arita.hiroto@eneos.com

<https://www.eneos.co.jp>



NICOLE CHEN

ICT & Financial Business Section

ICT & Financial Business Department

ITOCHU Taiwan Corporation

16F, No. 4, Sec. 1, Zhong Siao W. Rd.

Taipei 100405 Taiwan R.O.C.

Tel : (02) 2312-8975

Fax: (02) 2312-0178

Mobile phone: 0905-269-756

E-mail: nicole.chen@itochu.com.tw

<https://www.itochu.com/tw/zh/>