

出國報告(出國類別：開會)

「瓦斯協會 2024 台日韓三國圓桌會議」出國報告

服務機關：台灣中油股份有限公司

姓名職稱：陳世宗 副執行長

李肇晃 副處長

派赴國家：日本

出國期間：113年5月28日至6月01日

報告日期：113年6月24日

摘要

台、日、韓三國為促進城市瓦斯同業之交流，定期(約每 2 年)舉辦三國圓桌論壇，並由三國輪流主辦，今年「2024 台、日、韓三國圓桌會議」於 113 年 5 月 28 日至 6 月 1 日由日方主辦，中華民國公用瓦斯事業協會為我方代表，組團訪日與會，中油公司為中華民國公用瓦斯事業協會會員遂派員隨同，經指派由天然氣事業部陳世宗副執行長及企研處李肇晃副處長代表公司隨團與會。另藉此訪日行程期間，李君另安排於 5/30 參訪日本 TOKYO GAS(東京瓦斯)公司位於東京豐州(Toyosu)加氫站，進行氫能業務交流。

台、日、韓三國城市瓦斯同業圓桌會議，旨在就各國瓦斯發展政策與技術議題進行分享，並就產業會面之機促進產業合作，本次會議規劃分 3 大部，由各國進行國家瓦斯能源發展主題報告、專題報告及三國合作備忘錄之簽署。另亦安排日本相關企業之參訪，進行民間企業實質交流，促進產業對談與合作商机。

日本 TOKYO GAS(東京瓦斯)公司於東京地區目前共擁有 4 座加氫站，其中東京豐州(Toyosu)加氫站為該公司綜合前 3 座經營經驗，最後完成的唯一一座現地產氫加氫站。本次參訪該站，主要係配合國內業者共同了解該公司於日本氫能運輸發展與推動現況，並作為本公司氫能發展之借鏡。

目 次

壹、目的.....	1
貳、過程.....	2
參、具體成效.....	3
一、日本天然氣產業與能源政策報告	3
二、東京瓦斯公司超越轉型的城市燃氣脫碳化	5
三、南韓天然氣產業現狀	7
四、南韓的碳中和政策	9
五、南韓的氫能源政策	10
六、東京瓦斯公司橫濱展示中心參訪(管制攝影照相).....	13
七、東京瓦斯豐洲加氫站參訪	16
八、愛知時計電機株式會社參訪	22
肆、心得及建議事項.....	25
一、加強國際合作與交流	25
二、借鏡韓國經驗掌握脈動	25
三、關注合成甲烷(e-甲烷)發展納入氫載體選項.....	26
四、整合鄰近資源創造價值	26
五、加氫站雙鏈供氫降低維修時供應衝擊	26

壹、目的

本次「2024 台、日、韓三國圓桌會議」探討主題多涉淨零碳排之相關議題，本公司為中華民國公用瓦斯事業協會會員暨所屬公司之供氣端上游，爰受邀代表我方報告有關能源之議題，並就淨零碳排、城市瓦斯產業合作及發展等議題進行研討，另安排拜訪日本當地商社進行交流與學習。藉此三國會談及訪日企業，與日、韓進行交流，以深化三邊關係，強化民間外交，並了解三國城市瓦斯產業發展現況及未來趨勢，爭取合作商機。

配合政府 2050 淨零碳排能源政策，藉此訪日團機會，增半日行程實地拜訪東京瓦斯公司位於東京豐州(Toyosu)的現地產氫加氫站，進行加氫站設置相關技術交流，以提供本公司未來氫能規劃設計，及作為擬定未來氫能發展策略之參考。

貳、過程

本次陪同中華民國公用瓦斯事業協會參加日方籌辦「2024 台、日、韓三國圓桌會議」及拜會日本東京瓦斯公司豐州(Toyosu)加氫站參訪行程如表 1 所示。

表 1 「台日訪日團」及拜會 ENEOS 公司參訪行程表

預定起迄日期	天數	到達地點	地區等級	詳細工作內容
113.5.28 星期二	1	台北↔東京	279	搭機前往日本東京。
113.5.29 星期三	1	東京	279	三國圓桌會議。
113.5.30 星期四	1	東京↔名古屋	201	1. 參訪東京瓦斯橫濱展示中心。 2. 參訪東京瓦斯東京豐州加氫站。
113.5.31 星期五	1	名古屋	201	1. 拜訪日本愛知時計電機株式會社。 2. 參訪日本愛知時計電機株式會社生產工廠。
113.6.01 星期六	1	名古屋↔台北	201	搭機返程抵台。
合計	5			

參、具體成效

一、日本天然氣產業與能源政策報告

根據日本天然氣協會提供的最新報告，日本的天然氣產業和能源政策有著顯著的變化和發展。以下將從能源供需趨勢、基本能源政策、液化天然氣（LNG）進口現狀、都市燃氣業務現狀以及日本天然氣協會的最新舉措五個方面進行探討。

(一) 能源供需趨勢：

自 2005 財年以來，日本的最終能源消費量呈現下降趨勢。2022 年相較於 2013 年，總能源消費量減少了 15.8%，其中天然氣和都市燃氣的消費量減少了 6.2%。2022 年的各類能源消費比例分別為：石油 46.8%、電力 27.4%、煤炭 9.5%、天然氣/都市燃氣 9.0%、熱能 6.9%、未利用能源 0.3%以及可再生能源 0.1%。

在能源供應方面，自 2007 年達到頂峰後，日本的能源供應量亦逐年下降。與 2013 年相比，2022 年化石燃料的比例下降了 20.5%，其中天然氣和都市燃氣的比例下降了 19.6%。同時，包含水力在內的可再生能源供應已連續 10 年增加，較 2013 財年增長了 67%。

(二) 基本能源政策：

2020 年 10 月，日本政府宣佈在 2050 年前實現碳中和的目標。隨後在 2021 年 4 月，設定了 2030 年的溫室氣體減排目標，即在 2013 年的基礎上減少 46%的排放量，並努力達成 50%的更高目標。這一政策的核心戰略是使用所有可用技術，不排除任何可能性，以實現低碳和去碳化的能源供應。

日本政府在 2021 年 10 月批准了第六次能源戰略計畫，該計畫旨在同時實現安全（Safety）、環境（Environment）、經濟效率（Economic Efficiency）和能源安全（Energy Security）。

(三) 液化天然氣（LNG）進口現狀

2023 年，日本的 LNG 進口總量為 66,150,779 噸，其中 60%用於發電，40%用於都市燃氣。澳大利亞和馬來西亞是主要供應國，分別佔進口總量的 42%和 16%，其次是俄羅斯（9%）和美國（8%）。

(四) 都市燃氣業務現狀

日本的都市燃氣供應面積僅佔全國土地面積的 6%以下，但擁有約 2800 萬用戶，涵蓋 190 家都市燃氣公司。在銷售量方面，都市燃氣的銷售量近年來基本保持穩定，但 2020 年受 COVID-19 疫情影響，商業和工業用氣量顯著下降，儘管 2021 年和 2022 年有所回升，但 2023 年民生和工業用氣量再次大幅下降。

(五) 日本天然氣協會的最新舉措

為確保穩定供應，日本天然氣協會與燃氣公司合作進行模擬演練，研究在 LNG 供應中斷情況下的應對措施。此外，協會還積極參與國內外政策和制度討論，推動實現碳中和的各項行動計畫。例如，為推動 e-甲烷技術的應用，協會參與了多次公私合作會議，制定了相關支持和系統設計方案。

協會還計劃在 2024 年進一步推進碳中和挑戰 2050 行動計畫，確保安全和穩定的城市燃氣供應，並加強對地方去碳化和區域振興的支持。具體措施包括推動燃料轉換、促進零排放建築（ZEB）和零排放住宅（ZEH）的普及，以及與地方政府和企業的合作等。

總體而言，日本的天然氣產業在能源政策的引導下，正朝著低碳化和去碳化的方向穩步前進。通過技術創新和政策支持，日本有望在未來實現高效、可持續的能源供應體系。

二、東京瓦斯公司超越轉型的城市燃氣脫碳化

另一會議的主題是日本東京瓦斯公司“超越轉型的城市燃氣脫碳化”，涵蓋以下幾個主要議題：

- 什麼是“e-甲烷”？
- 挑戰與努力
- 具體項目的進展
- 全球“e-甲烷”相關趨勢
- 關鍵點總結

(一) 什麼是“e-甲烷”？

“e-甲烷”是由氫氣和捕獲的二氧化碳合成的甲烷，其燃燒不會增加大氣中的總二氧化碳量。這種燃料的開發利用現有的 LNG 液化廠、油輪、接收終端和天然氣管道等基礎設施，具有社會成本優勢、明確的需求前景和安全的運營條件。

(二) 挑戰與努力

在“e-甲烷”推廣過程中，主要面臨兩大挑戰：

1. 成本降低：雖然可以利用現有基礎設施降低成本，但運營成本仍然較高，需要將供應成本降至與現有能源相當的水平。

2. 規則制定：由於“e-甲烷”本質上是甲烷，其使用時再釋放捕獲的二氧化碳，因此需要制定相關規則，讓使用者能夠享受其環保價值。

(三) 具體項目的進展

日本企業和國際企業在“e-甲烷”項目上均有顯著進展。例如，東京瓦斯、大阪瓦斯、東邦瓦斯與三菱商事正在美國德州或路易斯安那州進行詳細的可行性研究，計劃在 2030 年開始每年生產 13 萬噸“e-甲烷”。國際上，許多公司也正在開展相關項目，實際供應接近。

(四) 全球趨勢

在全球範圍內，對於氫氣和再生碳燃料的政策支持正在增加。歐洲逐漸將重心從純氫氣轉向包括“e-甲烷”在內的低碳技術。COP28 的成果文件中也提到了低碳氫氣和“e-甲烷”。

(五) 建議與行動計劃

1. 加強國內政策支持：建議政府參考國際經驗，制定相關政策和規則，促進“e-甲烷”的發展和應用。
2. 推動成本降低技術研發：加強對 Sabatier 反應等技術的研發，提高效率，實現規模化生產。
3. 選擇合適的生產地點：優先在可再生電力成本低且有現有 LNG 接收站之地區進行項目開發。
4. 推動國際合作：積極參與國際合作項目，學習借鏡先進經驗，推動技術交流與合作。

三、南韓天然氣產業現狀

此次參加台、日、韓天然氣三國圓桌會議，會中各方就各自國家的天然氣產業及能源政策進行了深入的探討。根據韓方提供的文件，對南韓的天然氣產業現狀及其能源政策進行分析，並提出相關建議。

南韓的天然氣產業在過去數十年中取得了顯著的發展，已成為該國能源結構中的重要組成部分。南韓的天然氣主要依賴進口，主要來源包括卡塔爾、澳大利亞和美國等國家。進口的液化天然氣（LNG）通過海運運至韓國後，再經由國內的再氣化設施處理，供應給全國各地。

根據韓方提供的數據，南韓的天然氣消費量逐年增加。2009 年至 2023 年間，南韓的天然氣消費量從 370 億立方米增加到 579 億立方米，顯示出穩定的需求增長趨勢。

（一）能源政策及其目標

南韓的能源政策旨在實現能源多元化、確保能源安全及推動低碳經濟發展。為此，南韓政府採取了一系列措施，以提升天然氣在國家能源結構中的比重，並加強可再生能源的發展。

1. 能源多元化：南韓政府致力於降低對單一能源來源的依賴，透過增加 LNG 進口來源的多樣性來提升能源安全。例如，南韓與多個國家簽署了長期 LNG 供應協議，確保穩定的能源供應。
2. 推動低碳經濟：南韓政府積極推動天然氣替代煤炭和石油，以減少碳排放。天然氣被視為過渡性能源，能夠在減少碳排放的同時，保障能源供應的穩定性。

3. 加強基礎設施建設：為了確保天然氣的穩定供應，南韓政府大力投資於天然氣基礎設施建設，包括 LNG 接收站、再氣化設施及天然氣輸送管道的建設和升級。

(二) 挑戰與機遇

南韓在推動天然氣產業發展和實施能源政策的過程中，面臨諸多挑戰，但也有許多機遇。

1. 挑戰：

- 供應安全性：由於南韓天然氣嚴重依賴進口，國際市場的價格波動及地緣政治風險對其供應安全構成威脅。
- 基礎設施投資成本高：大規模的基礎設施建設需要巨額投資，這對南韓政府和企業都是一項重大的財務挑戰。

2. 機遇：

- 技術創新：隨著天然氣技術的進步，LNG 的生產、運輸和儲存技術不斷提升，這將進一步降低成本，提升供應效率。
- 區域合作：通過加強與鄰國的能源合作，南韓可以在天然氣供應、技術共享及市場開拓方面取得更多的優勢。

(三) 建議

1. 多元化供應來源：建議南韓繼續擴大 LNG 供應來源，避免過度依賴某一國家的供應，提升能源供應的安全性。
2. 提升基礎設施：加大對天然氣基礎設施的投資，確保 LNG 接收和再氣化設施的穩定運行，並加強國內天然氣管道網絡的建設。

3. 促進技術創新：鼓勵天然氣相關技術的研發和應用，推動天然氣產業的升級轉型，提高能源利用效率。
4. 強化國際合作：積極參與區域及國際能源合作，建立穩定的能源供應鏈，並在技術和經驗方面進行交流和合作。

四、南韓的碳中和政策

隨著全球氣候變遷問題日益嚴重，各國紛紛致力於推動碳中和政策。南韓作為亞太地區的重要經濟體，也在積極推動相關政策，以達成2050碳中和目標。在本次台日韓天然氣會議中，南韓方面提供了一些資料，詳細說明其碳中和和氫能源政策的現況與未來規劃。本文將根據這些資料進行分析，以供參考。

南韓政府在2020年10月宣布了“2050碳中和”願景，並且提出了一系列具體的措施和目標。南韓的碳中和政策主要包括以下幾個方面：

(一) 減少溫室氣體排放：

南韓政府計畫通過提高能源效率、擴大可再生能源使用、推動電動車和氫燃料車等措施，來減少溫室氣體排放。具體目標是到2030年，將溫室氣體排放量減少至2017年水平的50%。

(二) 產業轉型：

南韓致力於推動高碳排產業轉型，尤其是鋼鐵、化工和製造業。政府計畫通過技術創新和政策支持，幫助企業實現低碳轉型，減少碳排放。

(三) 綠色金融和投資：

南韓政府計劃增加對綠色項目的投資，並推動綠色金融發展。這包括設立綠色基金、提供低息貸款和稅收優惠等措施，鼓勵企業和個人參與綠色經濟建設。

(四) 國際合作：

南韓積極參與國際氣候合作，與其他國家和國際組織合作，共同應對氣候變遷挑戰。南韓也計劃通過技術轉讓和資金支持，幫助發展中國家推動低碳發展。

五、南韓的氫能源政策

氫能源被視為實現碳中和的重要手段之一。南韓政府在氫能源領域投入了大量資源，並制定了詳細的發展規劃。南韓的氫能源政策主要包括以下幾個方面：

(一) 氫氣生產：

南韓計劃通過增加氫氣的綠色生產來減少對化石燃料的依賴。這包括發展可再生能源製氫技術，如利用太陽能和風能電解水製氫。同時，南韓也在研究碳捕集與封存（CCS）技術，將化石燃料製氫過程中的碳排放最小化。

(二) 氫氣儲存和運輸：

氫氣的儲存和運輸是氫能源發展中的一大挑戰。南韓政府正在推動高效、安全的氫氣儲運技術研發，包括壓縮氫氣、液化氫氣以及金屬氫化物儲氫等技術，以保障氫氣供應的穩定性和安全性。

(三) 氫能應用：

南韓積極推動氫能在交通、工業和家庭中的應用。特別是在交通領域，南韓計劃大力發展氫燃料電池汽車（FCEV），並建設氫燃料加注站網絡。此外，南韓也在推動氫燃料電池在工業和家庭中的應用，以提高能源使用效率，減少碳排放。

(四) 研發與創新：

南韓政府高度重視氫能源技術的研發與創新。政府計劃增加科研資金投入，支持氫能相關技術的研發，並與企業、高校和科研機構合作，推動技術成果轉化和應用。



圖 5-1 圓桌論壇現況相片
資料來源：協會提供現場相片



圖 5-2 三國合作備忘錄簽署現況
資料來源：協會提供現場相片



圖 5-3 圓桌論壇記者會現況相片
資料來源：協會提供現場相片

六、東京瓦斯公司橫濱展示中心參訪(管制攝影照相)

(一) 公司概況

液化天然氣(LNG)進口量約 1300 萬噸/年，約占日本全國總供應量的 1/6，擁有 4 個主要基地、6 萬多公里的瓦斯管線、10 艘 LNG 船，提供 300 多萬戶顧客使用。

(二) 公司減碳目標

以基準年至 2030 年減少 2 成碳排，至 2040 年減少 6 成碳排，於 2050 年達零碳排為目標。預計 2030 年起提供合成甲烷，以協助目標達成。

(三) 研發展示中心發展重點

1. 合成甲烷(e-甲烷)：目前由政府綠色基金 GI 補助推動相關計畫，現階段已由研發中心投入先期試驗計畫(Pilot)，推動小型商規試驗計畫中，並規劃由國外生產合成甲烷運回日本使用。

(1) 試驗中心先期試驗計畫：該公司於 2022 年起與橫濱市合作示範驗證計畫，由該市垃圾場焚化爐回收二氧化碳，結合光電或無碳能源（棄電或無碳石化燃料）以電解水產氫，提供低碳料源。合成甲烷先期試驗裝置產能 12.5Nm³/h(5 萬立方公尺/年)，產出合成甲烷熱值 39.3MJ(一般瓦斯含部分乙烷，熱值約 45MJ)，製程分 2 階段反應，一次反應溫度 500 度，利用煤油冷卻，產出 80%純度之甲烷，二次反應再純化至 98%濃度。目前已投產(惟綠氫設備尚未建置完成，先以其他氫氣供應)，整體測試預計 2026 年完成。



圖 6-1 合成甲烷反應設備及參訪團合照
資料來源：協會提供現場相片/公司網頁

(2) 商規試驗計畫：預計 2026 年開始建置商用規模，期於 2030 年商轉。

(3) 全球發展規劃：目前日、美、澳、歐、新加坡等國皆有投入合成甲烷之開發與研究，其中以美國最補助積極，有 5 個大型計畫推動中，故該公司結合日本其他主要城市瓦斯業者投入與美國合作開發，3 家公司(東京、大阪、東邦)合作預計於 2030 年由美國引進一億八千萬立方公尺/年（各家占比-東京/大阪/東邦：8000/6000/4000）之合成甲烷，約占該國天然氣市場供應量 1%，以替代傳統天然氣燃料，降低碳排放。惟此發展仍有 3 問題須待克服：

- 生產國與使用端對二氧化碳量之計算分配。
- 推廣高價燃料接受度，及低碳認證。
- 高額成本需政策補助與協助。

2. 電解水技術

該中心電解水技術開發以核心技術觸媒為主，目前已開發 5000 平方公分之觸媒膜，預計 2025 年完成進行商轉佈建。

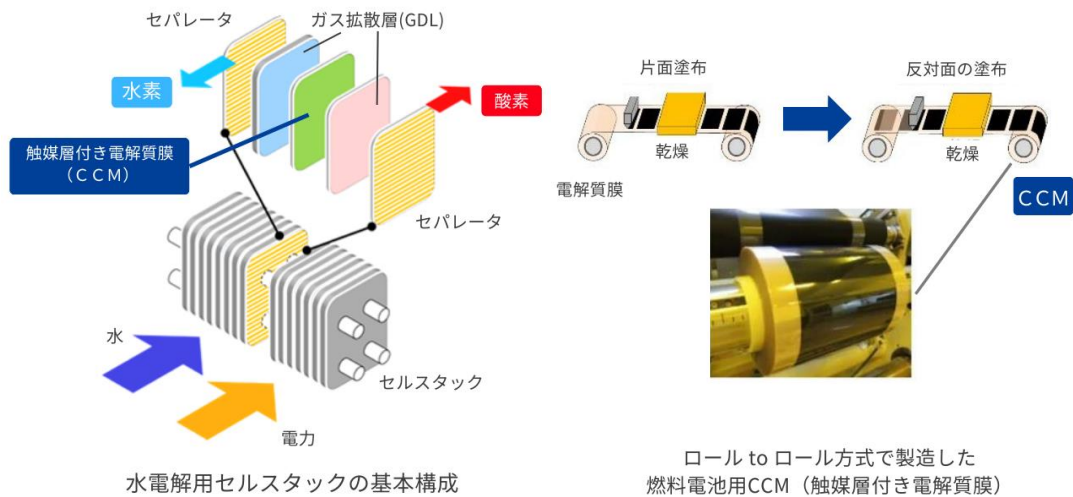


圖 6-2 開發電堆/觸媒膜示意圖

資料來源：公司網頁

3. 風力電廠模擬：

該中心亦致力於風力發電開發之研究，主要投入風場模擬軟體開發與研究，以評估實際地理條件對風機發電效果，藉此獲得更有效的風機布置，獲取穩定的綠色電力。

4. 碳捕捉封存(CCS)技術開發

有關 CCS 技術開發，該中心除一般性技術探討，主要研發成果，係採微氣泡注入以提高封存量，存儲率可達 80%（一般 63%），並已取得相關專利。

七、東京瓦斯豐洲加氫站參訪

(一) 概況

1. 豐洲加氫站位於東京都江東區豐洲(6丁目5番27号)，為 On-site 式加氫站，站內即設有製氫、儲氫和加氫設施。
2. 總佔地面積約 2000 平方公尺，其中製氫設備佔 600 平方公尺（約 1/3）。（口述記錄）

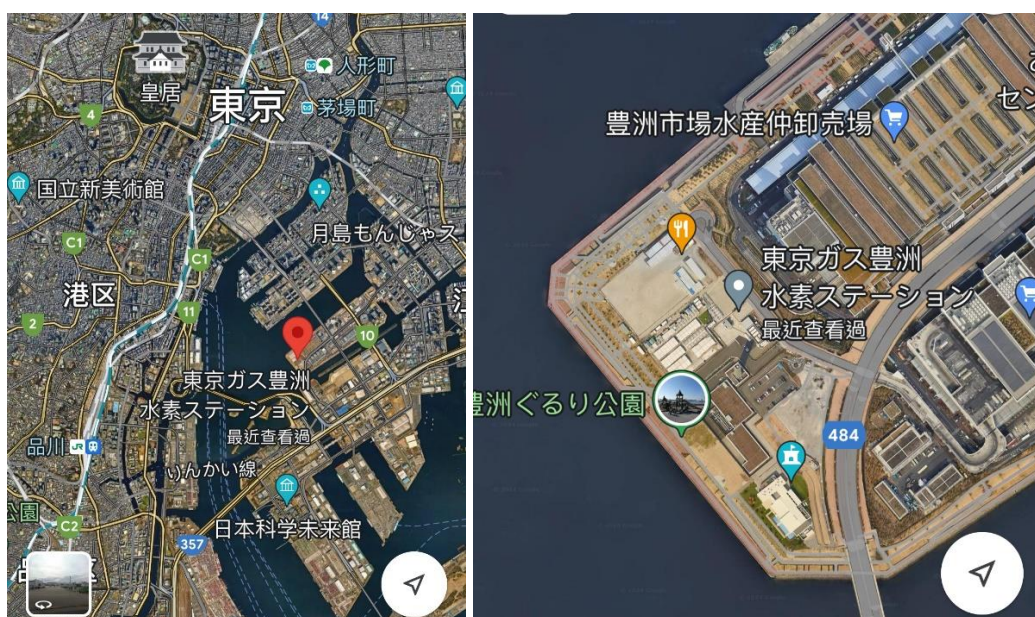


圖 7-1 東京瓦斯豐洲加氫站地理位置圖

資料來源：Google 地圖

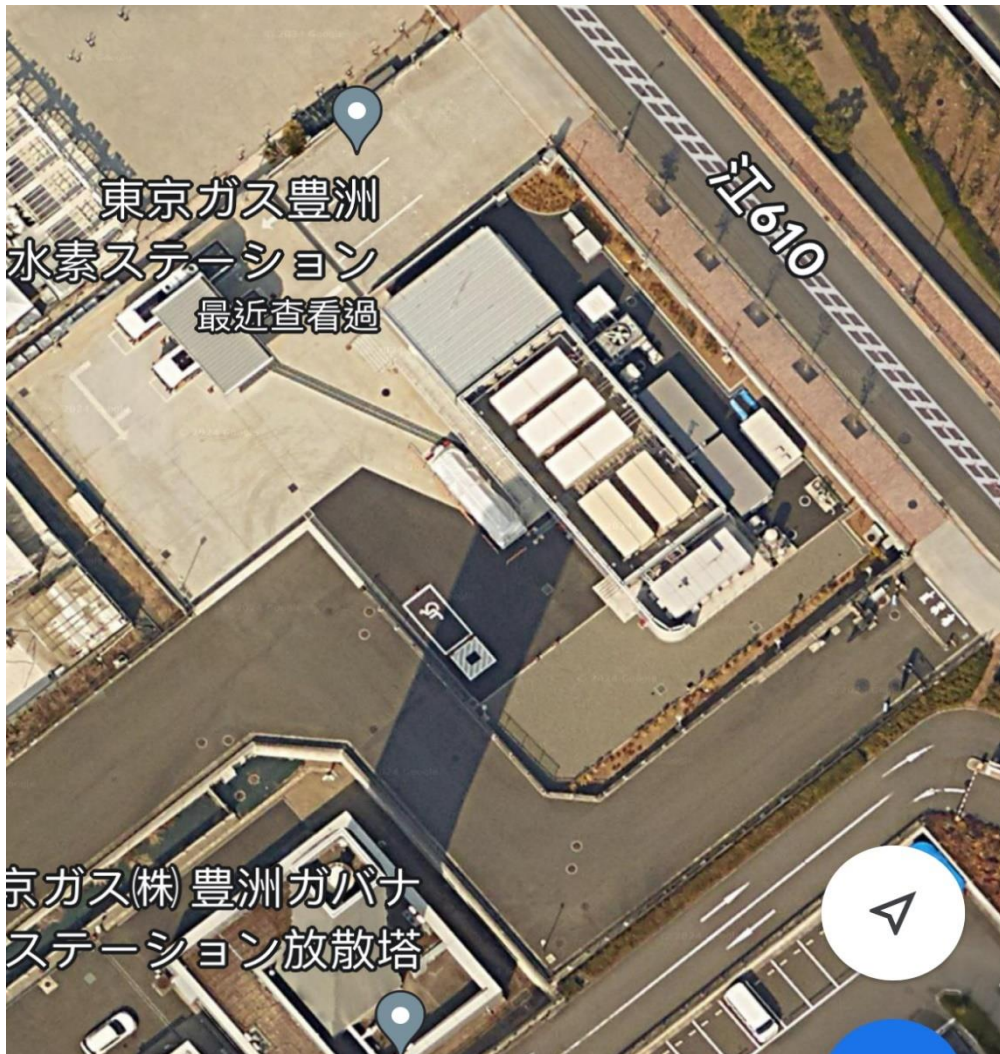


圖 7-2 東京瓦斯豐洲加氫站平面圖

資料來源：Google 地圖

Layout

機器配置図

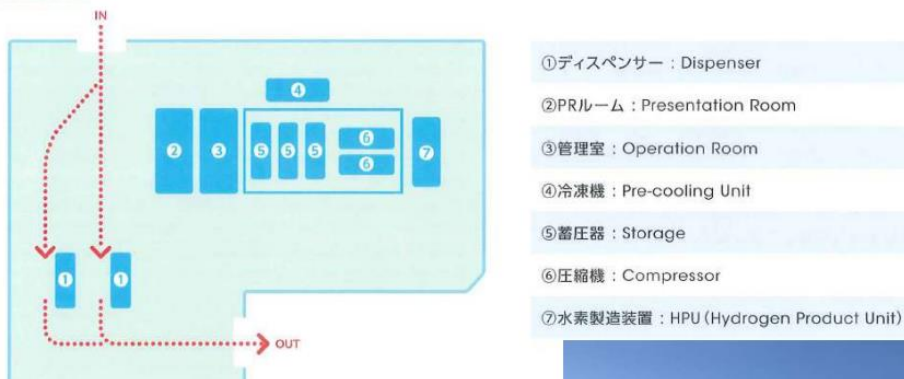


圖 7-3 東京瓦斯豐洲加氫站平面示意圖

資料來源：東京瓦斯簡報

(二) 氫氣製造與儲存

1. 製氫設備：利用站旁天然氣(NG)整壓站拉管作為產氫進料，使用**碳中和天然氣**，通過重組器將天然氣和水反應生成氫氣，每座機組設計產能 300Nm³/Hr(27kg/ Hr)。



圖 7-4 東京瓦斯豐洲加氫站製氫設備
資料來源：現場相片

2. 壓縮機：將氫氣分 4 個階段壓縮至 82MPa。



圖 7-5 東京瓦斯豐洲加氫站壓縮機設備
資料來源：現場相片

3. 蓄壓鋼瓶：儲存壓縮後的氫氣，上層 4 個鋼瓶儲存 40MPa 氫氣，下層 3 個儲存 82MPa 氫氣，82MPa 氫氣通過管線輸送至加氫機。戶外另設有移動式儲氫拖車作為備用與緊急供氣儲槽。



圖 7-6 東京瓦斯豐洲加氫站儲氫設備
資料來源：現場相片



圖 7-7 東京瓦斯豐洲加氫站備用儲氫設備
資料來源：現場相片

4. 冷凍機：將氫氣通過冷媒降溫至國際基準氫能車燃料槽適合的溫度-40°C。

(三) 加氫設施

1. 加氫機：通過專用管線以氫氣槍為氫能車加氫。
2. 氫氣價格：1760 日幣/ 公斤。(去年售價 1600 日幣/公斤)



圖 7-8 東京瓦斯豐洲加氫站加氫設備&價目

資料來源：現場相片

(四) 成本與補助(口述記錄)

1. 製氫設備成本：約 5 億日幣。
2. 氫能小型車：豐田小型車 Mirai 約 800 萬日幣/台，政府補助約 50%。
3. 氫能巴士：約 1 億日幣/台，政府補助約 50%。

4. 豐洲加氫站（雙線供給加氫站）：約 10 億日幣。日本中央及地方共補助約 60%。
5. 單線供給加氫站：約 5 億日幣（政府補助 2 億多）。

(五) 豐洲加氫站運作(口述記錄)

- 氫能小型車：

1. 充飽 5 公斤需 3 分鐘，續航 600 公里。
2. 每公斤氫氣可行駛 100-120 公里。
3. 最高運轉時一天可加氫 60 台車。

- 氫能巴士/中型卡車：

1. 充飽需 20/10 公斤，需 10-15 分鐘，續航約 260 公里。
2. 每公斤氫氣可行駛約 15~20 公里。
3. 最高運轉時一天可加氫 20~40 台巴士/中型卡車。

(六) 雙套設備系統優勢

1. 一般單線供給的加氫站歲修時需停運 3-4 週 (東京瓦斯公司其他站經驗值)。
2. 豐洲加氫站與東京瓦斯公司其他另外 3 所加氫站設計不同，採雙線供給，有兩套設備（加壓器、蓄壓鋼瓶、加氫機），故大修僅需停運 2-3 天，減少定期維修的停運天數，提高服務品質。

(七) 加氫站設置居民接受性議題

加氫站設置難免有反對意見，但政府協助溝通及政策持續宣導與推動，可減少反對聲浪，讓民眾較易接受，設置地點如溝通仍真的難

讓地方接受，也只能選擇他處再評估建置，該站即位於東京灣區內，遠離民眾居住及活動區域。

八、愛知時計電機株式會社參訪

(一) 公司簡介

該公司為一歷史悠久的在地企業，原以製造時鐘及傳動設備為主，後經轉型為瓦斯、水及其他工業用之流量計生產製造商，並拓展至海外市場，現為亞洲重要的都市瓦斯流量計供應商。



圖 8-1 愛知時計電機株式會社發展歷史展館
資料來源：協會提供現場相片

(二) 智慧瓦斯錶之發展

日本三大瓦斯公司已從 2014 年開始汰換智慧瓦斯錶，並規劃於 2024 年全部更新完成，預計該國其他 200 餘家都市瓦斯公司將會陸續跟進。

日本瓦斯錶成本由瓦斯公司負責，台灣智慧瓦斯錶則需洽消費者收取基本費，主要為台灣瓦斯價格受政府嚴格管控，業者無法負擔或轉嫁高額置錶費用。



圖 8-2 愛知時計電機株式會社參訪合影
資料來源：協會提供現場相片



圖 8-2 愛知時計電機株式會社生產之智慧瓦斯表
資料來源：協會提供現場相片



圖 8-3&8-4 愛知時計電機株式會社生產線參訪
資料來源：協會提供現場相片

肆、心得及建議事項

一、加強國際合作與交流

本次會議提供了寶貴的經驗和洞察，為我們在推動天然氣行業的脫碳轉型方面提供了新的思路。未來，台灣中油公司應加強與國際社會的合作，推動“e-甲烷”等新技術的應用，為實現碳中和目標做出貢獻。

目前各國相關單位皆投入多項氫能發展技術研發與經濟試行評估等工作，相關發展技術多元，然能作為各國或應用場域最終選擇項目，仍有待時間驗證，建議公司各單位仍應與外部多聯繫交流，並將資訊與內部單位進行交流研討，以掌握最新能源發展現況。

二、借鏡韓國經驗掌握脈動

南韓的天然氣產業在政府政策的支持下，取得了顯著的發展，未來在實現能源多元化和低碳經濟目標方面仍有很大的潛力。然而，為了應對挑戰並抓住機遇，南韓需要進一步加強天然氣供應來源的多元化，提升基礎設施建設，促進技術創新，並強化國際合作。這樣才能在確保能源安全的同時，實現可持續的經濟發展。持續掌握新技術發展狀況

南韓在推動碳中和和氫能源政策方面展現了強大的決心和行動力。其政策措施涵蓋了減少溫室氣體排放、產業轉型、綠色金融、國際合作等多個領域，並且在氫能源的生產、儲存、運輸和應用方面也有詳細的規劃。這些措施將有助於南韓實現 2050 碳中和目標，並為全球氣候變遷應對作出貢獻。

台灣作為鄰近國家，可以參考南韓的成功經驗，結合自身實際情況，制定適合本國的碳中和和氫能源政策。相信通過共同努力，亞太地區乃至全球都能更好地應對氣候變遷挑戰，實現可持續發展的目標。

三、關注合成甲烷(e-甲烷)發展納入氫載體選項

本次論壇可發現，日本天然氣瓦斯公司針對未來綠色能源載體之選擇，以發展合成甲烷為主要選項，主要因為可持續利用現有的基礎設施，無須再投入相關高額基礎建設的資本與新建設的溝通成本，此亦可作為本公司未來綠色能源布局的選項之一。然而此方向之發展，日本目前亦處發展階段，仍有許多技術層面與跨國協議問題須待解決與突破，本公司可持續關注其發展進展，及時做為發展決策之參考。

四、整合鄰近資源創造價值

參訪東京瓦斯公司研發(橫濱展示)中心了解，該公司結合外部(橫濱市政府)力量或善用自身再生能源(如風力、太陽光電)生產綠能(氫氣、合成甲烷)，進行相關驗證計畫，皆值得作為本公司推動綠色轉型之參考。

本公司土場地熱計畫今年即將投產併聯發電，然卻因台電饋線不足恐無法滿載發電，近期本公司研究單位恰好針對電解產氫(SOEC)與直接空氣碳捕捉(DAC)進行相關研究，建議多餘綠電可考慮應用至此研究項目，甚或將大林 CO₂ 產甲醇設備一併納入整合，驗證綠色產業鏈(提供無碳 CO₂、綠氫或綠甲醇)，惟此尚須檢視土場場域空間與相關基礎設施得否配合。

五、加氫站雙鏈供氫降低維修時供應衝擊

觀察日本加氫站維運經驗，為避免設備維修期間造成無發供氫之窘境，後期建置之現地產氫加氫站皆採雙鏈氫氣供應為主，降低斷供風險，以提高服務品質。此部分設計概念或可作為本公司未來規劃現地產氫加氫站之參考。

參考資料：

- 一、Country Report by The Japan Gas Association
- 二、Korea city gas industry Status and energy policy(韓國城市瓦斯協會)
- 三、The City Gas Industry's Decarbohinatuon Initiatives in Transitions(日本瓦斯協會)
- 四、Korea's carbon neutrality / Hydrogen economy policy(韓國城市瓦斯協會)