

2017年度 公益財団法人日本台湾交流協会フェロシップ事業成果報告書
(人文社会科学分野)

氫能經濟的政治經濟分析：以日本與台灣之間的跨國發展為例

劉家愷
財団法人新文化基金会
招聘期間 (2017年4月10日～6月8日)
2017年
公益財団法人日本台湾交流協会

目錄

第一章	研究背景與動機.....	1
第二章	台灣氫能發展現況.....	2
第三章	日本氫能發展現況.....	4
第四章	研究後續建議.....	6
參考文獻.....		7

第一章 研究背景與動機

日本以國家政策層級戰略性研究推展氫能超過 20 年，擁有氫能專利數量為全球第一，掌握氫在「製造」、「儲存」、「運輸」的關鍵技術。主要原因是使用氫能可節省能源、解決環境問題與增加能源安全性。2020 年奧運，日本東京將建置 35 個加氫站，6,000 輛氫燃料電動車，100 輛氫氣巴士上路，接送所有選手往返比賽場地。全球第一個氫社會已在日本成型，也展現日本推行氫能政策的決心。

2016 年 3 月 5 日，中華民國總統當選人蔡英文參加「氫能城市論壇」時表示，台灣氫能的發展已經起步，為建立永續的能源系統與建立非核家園的目標，氫能可以說是台灣能源轉型的一個戰略選項。對內，會打造綠能創新生態系，結合產官學，全力支持新能源產業的發展，也會協助氫能及燃料電池的研發工作進一步商業化，在市場上找到更多應用的空間；對外，要積極尋找國際交流的機會，特別是氫經濟的議題，希望能擴大並深化與日本的產業合作。可以預見發展綠能不只帶來經濟上的產值，更是人跟環境共生的新模式。

台灣與日本對進口能源依存度高，而現有之能源產生方式多造成環境負擔，氫能是台灣未來走向能源自主、減低碳排放的戰略選項，台灣學習氫能技術，不僅是跳躍式的突破，在東亞地區率先領先其他各國，創造 only one 之價值，更是與環境共生、永續發展的前瞻思考。台灣應積極參考日本發展氫能之目標，擴大合作，進一步成為日本的能源戰略夥伴，打造雙方不可逆轉之友好關係。

第二章 台灣氫能發展現況

近年政府推動方向

台灣經濟部能源局於 2016 年發表之「能源產業技術白皮書」中，將氫能源與燃料電池項目作為重點目標，要建立與國際接軌的檢驗標準，並就氫能源的生產、供應及儲存等技術列為發展技術目標。經濟部部長李世光也於 2016 年 9 月，在「我國新能源政策及展望」簡報中指出，2025 年使用氫氣燃料發電目標為 60MW(所有再生能源須達到總發電量的 20%)，2030 年將以 300MW 為目標；初期將以國內的工業剩餘氫氣純化作為主要來源，長期將以天然氣為主要料源擴大推廣。雖目前規模仍小，但將著力於技術研發與示範應用。「能源產業技術白皮書」指出，現階段台灣燃料電池裝置累計至 2015 年止為 0.755MW，並以電信業者基地台備用電力與兩輪機車應用為主，並涵蓋分散式發電系統、電動堆高機、城市觀光遊艇、移動式電源等應用，未來目標至 2020 年可望超過 2MW。

經濟部  三、積極多元創能，促進潔淨能源發展(14/14)

(四)佈局新興能源/氫能燃料電池

發展目的	▶燃料電池可作為穩定供電來源，在電力品質需求高的地區分散建置，紓解電網尖峰供電壓力	
發展目標	2025發展目標 60 MW	2030發展目標 300 MW
推動作法	▶ 初期以國內工業餘氫為主要氫氣來源，研擬示範驗證運轉之獎勵措施，吸引餘氫業者及國內用電大戶建置	▶ 未來配合天然氣第三接收站的建置期程，以天然氣為主要料源，進行大量推廣

以第一階段2025年60MW之推動成果為基礎，擴大建置目標為300MW

大型燃料電池商轉現況(Bloom Energy, BE公司)

- ✓ 自 2008 年推出商轉系統，總建置量已達 190 MW
--以 200-250kW 為系統模組規格，依據需求可擴充至 MW
- ✓ 國內業者已打入 BE 公司組件供應鏈
--保來得、高力、康軒、宏進為 BE 公司 SOFC 系統組件供應商，國內產值達新臺幣 30 億元。



美商 BE 公司 SOFC 發電系統

36

近年產業推動方向

「能源產業技術白皮書」指出，目前三大類燃料電池應用類別依序為定置型、運輸動力及可攜式燃料三種，應以定置型而向後順序發展，並將電信基地台備用電力作為產業首要發展；其次發展交通載具可以堆高機、輕型機車等，開發具有市場潛力之產品；可攜式應用電池則須凸顯產品性能，發揮供電時數長之優勢，並與量產產品完成整合。但除上述之方向外，建立標準檢驗與使用規範，使用上便利安全及性能突出，才能獲得消費者信任。現階段，台灣氫能與燃料電池產業發展已經形成上、中、下游供應體系，上游為氫氣的供應、生產。中游則包含電池組組、系統周邊零組件。下游則是系統應用廠商。目前台灣為中、下游廠商居多，如何擴大應用範圍、降低成本才具有競爭力，目前政府政策未有針對產品補助有積極推動，應參考美、日大國等推動之獎勵措施，鼓勵廠商投入。

應用種類	台數/kW數	應用方式/台數	
定置發電	72/423	備用電源	34
		通訊機房備用發電	38
運輸動力	152/265	機車	118
		四輪車	13
		堆高車/拖板車	11
		船舶	10
移動式設備	4/21	輔助電源	
總計	228台(0.709 MW)		

註1：定置發電：備用電力(電信機房，取代柴油發電機)、住宅。

2：運輸動力：機車、堆高機、四輪電動車(代步車)。

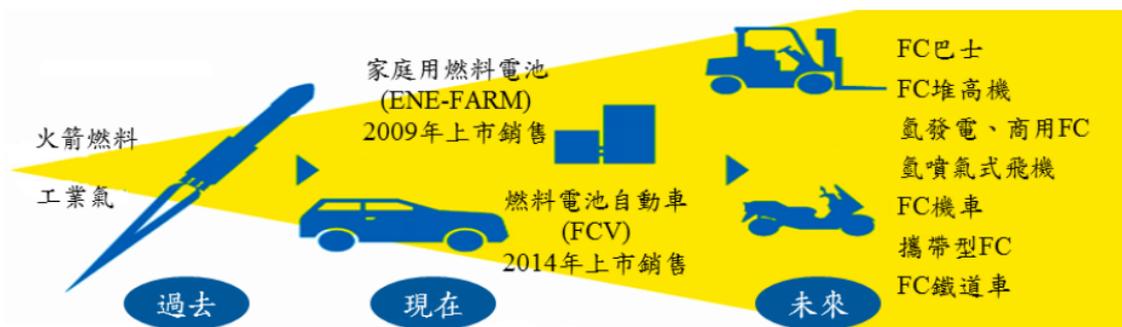
3：移動設備：附掛在車上(如：空污檢驗車、冷凍宅配車)非車子動力來源。

資料來源：燃料電池示範運轉與推動辦公室，2014年6月

第二章 日本氫能發展現況

近年政府推動方向

近年來，日本是目前國際上對氫能源開發最積極的國家，日本與台灣在能源進口上處境類似，幾乎百分之百仰賴能源進口，而自 311 大地震後，能源安全一直都是日本政府最關心的政策議題之一，氫能被認為是符合未來期待的替代能源方案，如發展順利並將氫能技術普及至國際，日本將可能由能源輸入國逆轉為能源輸出國。根據日本經濟產業省發布的氫能社會地圖，氫能源的市場規模將再 2050 年達到 8 兆日圓，並於 2030 年擴大氫燃料的需求，在 2040 年建立二氧化碳零排放的氫能供應體系。



資料來源：日本經產省網站

http://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/energy_policy/energy2014/torikumi/index.html。

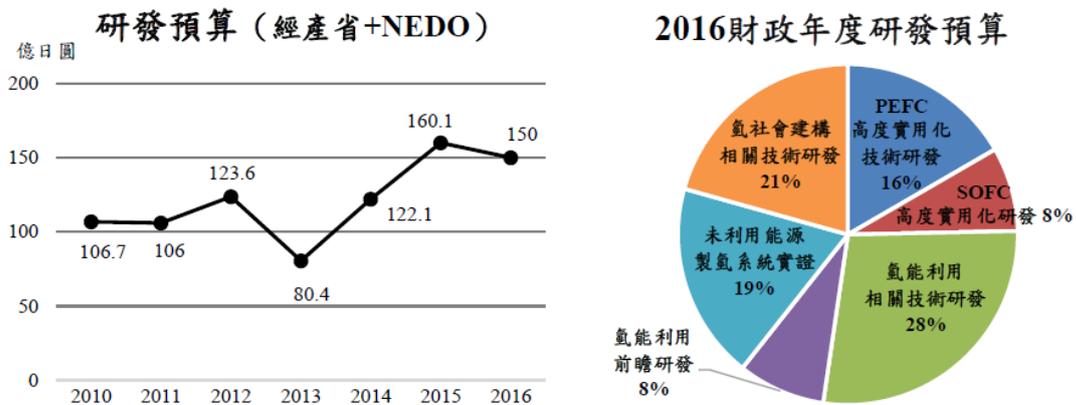
以氫氣做為能源載體，可延長再生能源之效率，待需使用時發電，根據「日本在興戰略」中表示，為了實現氫能社會之目標，將加速氫氣站的設置，使燃料電池車商用化普及，並設定 2030 年家用定置型燃料電池〈ENE-FARM〉的量化目標，從氫能的製造、儲存、運輸及應用及產品準檢驗等全面發展。

發展氫能之推動做法

圖表 水素利活用技術の適用可能性



雖然目前已有家用定置型燃料電池〈ENE-FARM〉以及燃料電池車の商品化銷售，日本政府則持續投入大量資源及經費約在 100 億日圓，有關研發預算請參照下表（參考財團法人中技社之製表）



資料來源：日本經產省(2010~2016)，資源・エネルギー関連予算案の概要；NEDO (2015) 水素エネルギー白書；NEDO (2010~2016) 各實施行計畫歷年實施方針；本研究彙整繪製。

日本推動氫能運用的未來規劃

根據「氫、燃料電池戰略路線圖」中，第一階段將擴大氫能利用，在家用定置型燃料電池方面，在 2020 年前持續提供市場導入支援，透過量產及維護工程的持續降低成本，拓展國內市場；在燃料電池與加氫站方面，由政府及企業推展到巴士

等，並調整法規及標準，及完善加氫站建置環境，在 2025 年後朝市場化發展。第二、三階段則透過氫混合發電效率提升，降低碳排放，完善自用或電力部門發電市場，達到再生能源製氫系統的目標。日本政府將持續提供家用電池導入支援，並結合民間企業設置降低成本，擴大銷售管道及對象，以達成 2020 年東京奧運全面氫能運用與 2030 〈ENE-FARM〉 530 萬台的設置目標。

第三章 研究後續建議

經參考日本發展氫能經驗後，對台灣發展方向做出以下幾點建議：

1. 氫能的生產、運輸及儲存存在成本過高之問題，如尋找技術突破可取得市場先機。
2. 台灣中、下游燃料電池廠商居多，可專心投入研究並尋求國際整合，降低成本運用。
3. 善用台灣在電子產業、機車方面的優勢，並導入氫能運用，擴大產業利基。
4. 善用日本政府及企業提供之專利技術，並由政府導入合適管道，媒合台灣廠商計入國際供應鏈。
5. 政府應主動完備相關法規、電池檢驗標準或產品補助計畫，鼓勵廠商投入。
6. 氫能產品目前價格高昂，初期須仰賴政府扶植潛力廠商，甚至與日本等友好國家商談交涉，共組台日氫能公司或基金，建立雙邊長期合作關係。
7. 政府增加研發預算並培養技術人才。
8. 擴大國內應用市場並配合國家發展目標，吸引國際投資，帶動本土產業發展。

參考文獻

1. 未來的氫社會-賴志遠 <https://portal.stpi.narl.org.tw/index/article/10082>
2. 國際財團法人 NEDO 產業技術綜合開發機構 <http://www.nedo.go.jp/>
3. 經濟產業省 - 水素、燃料電池戰略協議會
http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy_environment.html#co2free
4. 氫氣革命，改變能源結構 - 氫能源應用之路 - 橘川武郎
<http://www.nippon.com/hk/currents/d00167/?pnum=2>
5. 東京都-水素情報館 <http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/energy/hydrogen/>
6. 日本再興戰略 2016 白皮書-第四次產業革命
7. 國際與我國氫能運用發展與推動政策研析-財團法人中技社
8. 2016 能源產業技術白皮書-中華民國經濟部
9. 2016 我國新能源政策及展望-中華民國經濟部部長李世光