

台灣中油公司台南前鋒路智慧綠能 加油站之燃料電池系統規劃

台南 前鋒加油站 社員寮



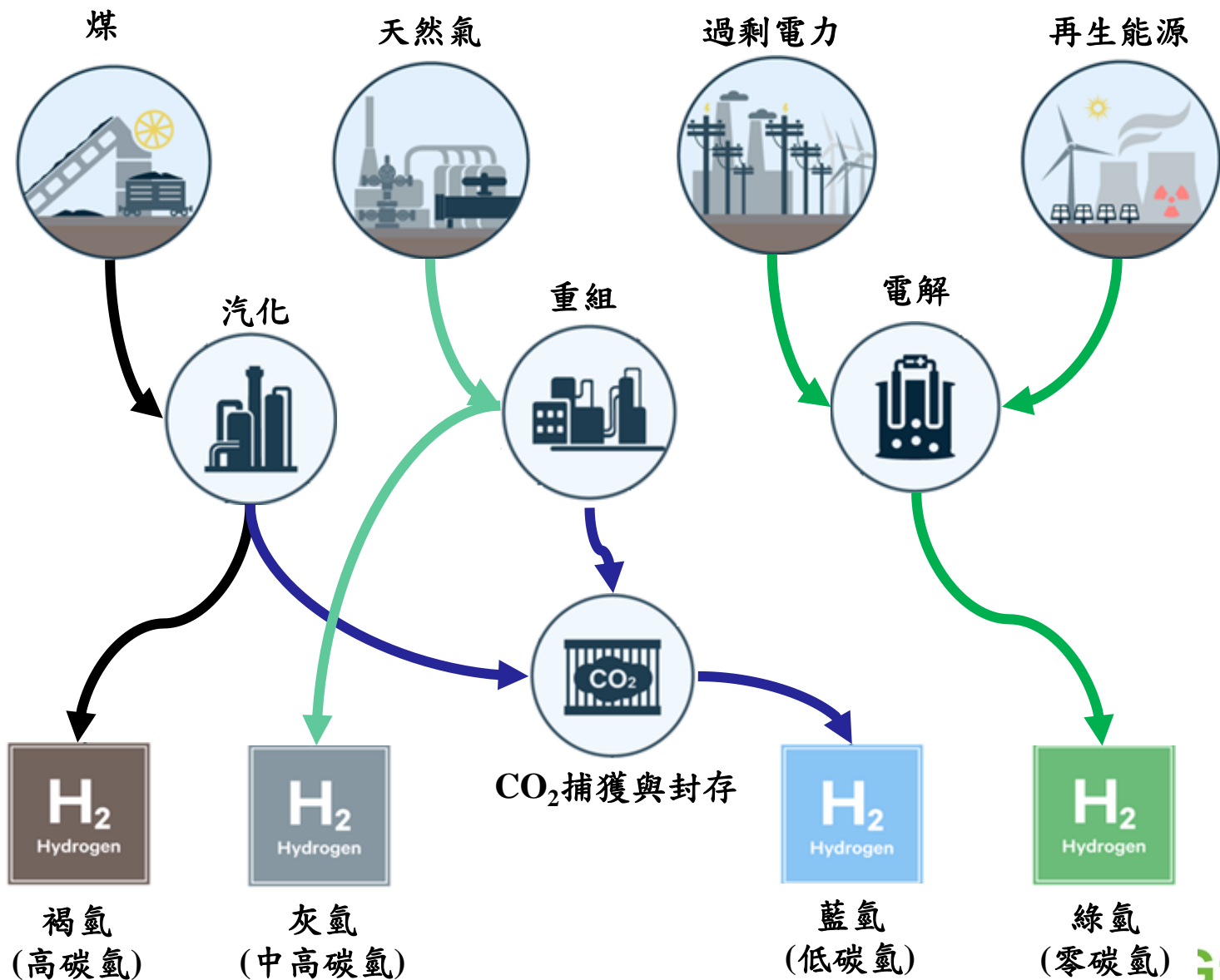
綠能所 再生能源組 顏子翔

110年04月24日

報告大綱

- 氫能國際發展趨勢
- 氫能交通載具應用
- 中油智慧綠能加油站
- 未來展望

氫氣來源成為重要分類

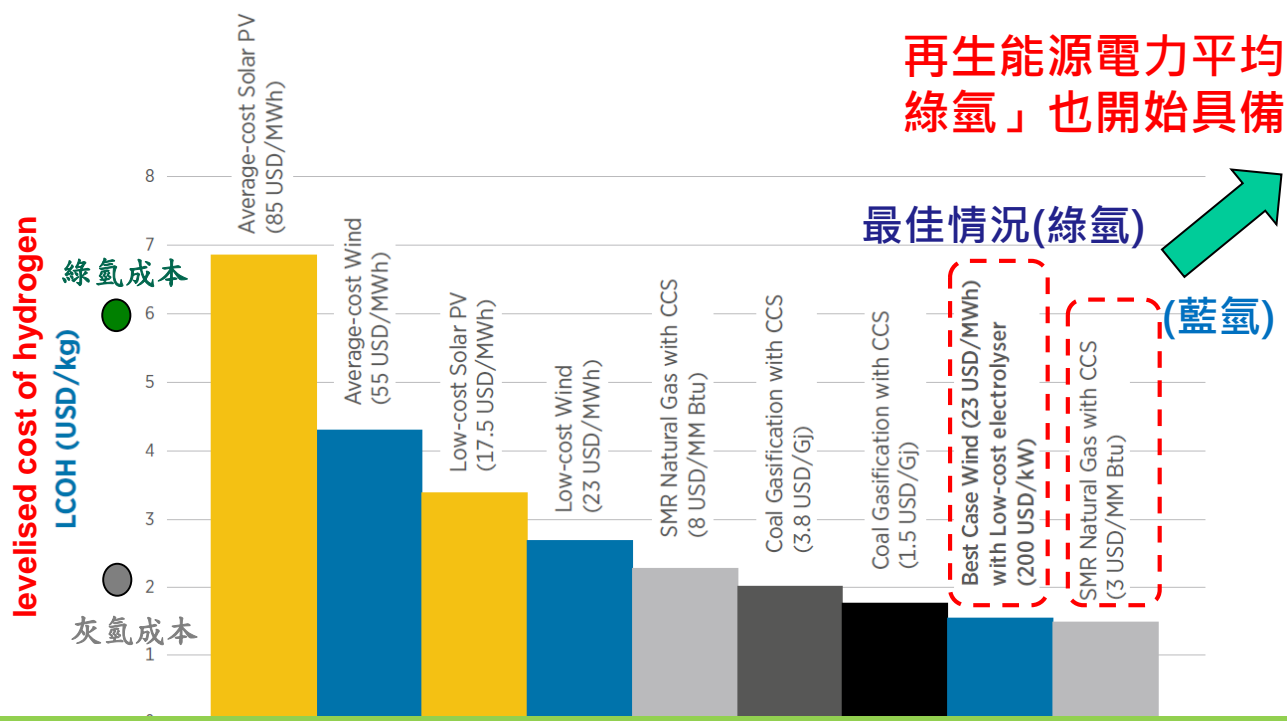


以氫能應用促進可再生能源發展



■ 與可再生能源的關係

- a) 氫能可推動可再生能源的加速部署
- b) 可通過制氫提高電力系統靈活性
- c) 氫氣可用於季節性存儲波動性可再生能源電力



再生能源電力平均成本為基準的制氫成本「綠氫」也開始具備與「藍氫」的競爭力

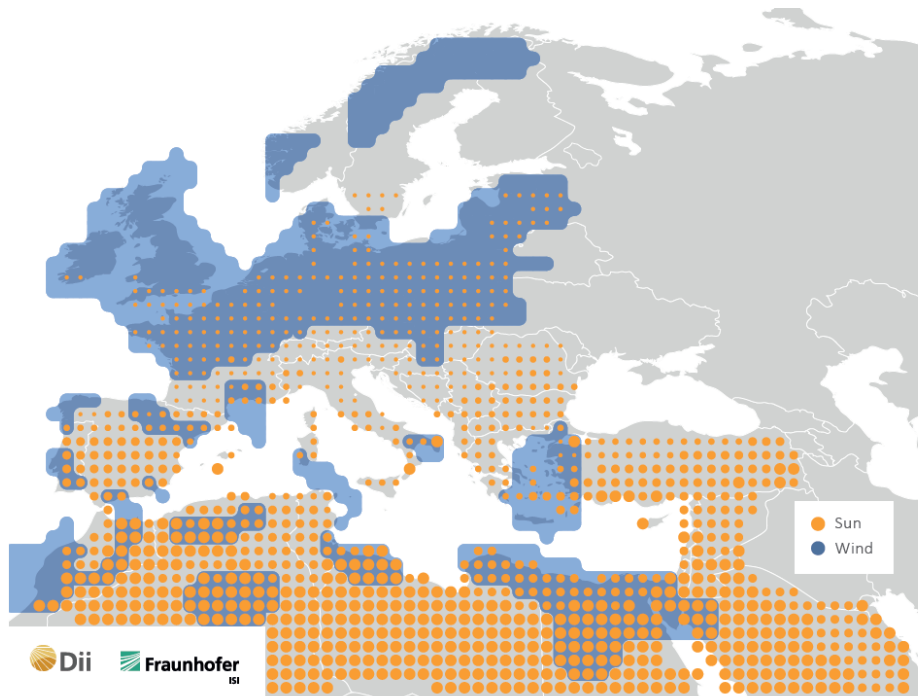
2050年19 EJ氫氣由可再生能源電力制取，占終端能源消耗的5%和發電量的16%

日本加氫站氫氣成本：2020年100日元/Nm³、2030年30日元/Nm³、未來20日元/Nm³。

資料來源：Hydrogen: A renewable Energy Perspective (IRENA 2019國際再生能源總署)



歐洲2x40GW綠氫行動計畫



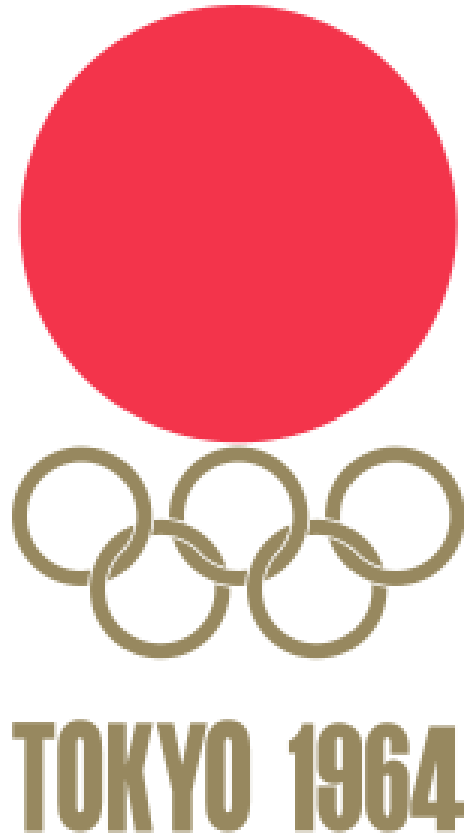
歐洲與北非的可再生資源潛力



能源密集型行業(化工、鋼鐵、物流和航空業等)，以氫為基礎的長期脫碳戰略將在行業特定的形式中制定

- 氫可以使可再生能源的運輸和儲存成本更低，以及所有部門的能源使用脫碳。2030年佈署2個40GW電解槽(德國5GW)。
- GW級風、光制氫成本將在2025年達到1.5-2.0歐元/千克，可與藍氫競爭，2030年達到1.0-1.5歐元/千克，可與灰氫競爭。

日本佈局「氫氣城市」



採用丙烷作為聖火燃料，賽後在日本掀起「廚房革命」，燃氣爐具走進千家萬戶！



奧運氫火炬的點燃是否能給東京奧運會帶來希望？日本能否掀起「氫能革命」？

氫能出口國漸為趨勢

目的

能源穩定供應
環境友好能源
提供工業競爭力

參與
國家 日本 韓國
德國 新加坡



The first liquefied hydrogen carrier launched (2020)

北領土

以大規模的太陽光電為基礎發展綠色氫氣出口工業，發展計畫為：
1.本土工業發展；2.資源管理；3.促進需求；4.鼓勵創新5.制定相關法規。

西澳大利亞

定位自己為全球可再生氫工業的領跑者，供1千萬美元作為氫能基金，並設定了四個重點領域：
1.氫氣出口；
2.遠程工業應用；
3.天然氣網絡中的氫混合
4.燃料電池載具。

南澳大利亞

投資已超過1千700萬美元，目前實績有：

- 氫能研發中心(與太陽光電、風力發電以及儲能系統整合)
- 氫能園區
- 建造澳洲最大的電解槽
- 大學的示範計畫(770萬美元)

QUEENSLAND HYDROGEN
INDUSTRY STRATEGY
2019-2024
May 2019

昆士蘭

投資1千900萬美元協助氫能產業的推動，其戰略重點為：
1.支持創新；
2.促進私人投資；
3.有效的政策框架；
4.建立社區意識；
5. 促進技能發展。

新南威爾斯

只有產業活動為主

- 電力公司Jemena向Hydrogenics購買電解槽，並與ANT Energy Solutions共同合作五年期的電解製氫搭配天然氣混和管路。

維多利亞

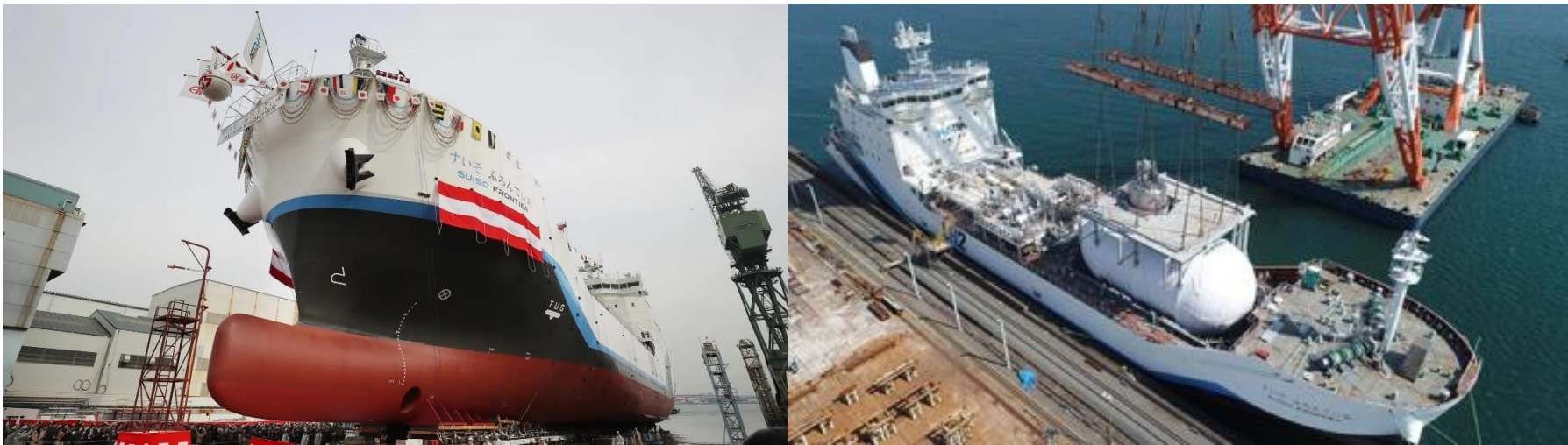
只有產業活動為主

- 日本川崎重工主導的褐煤製氫示範工廠正式啟動。



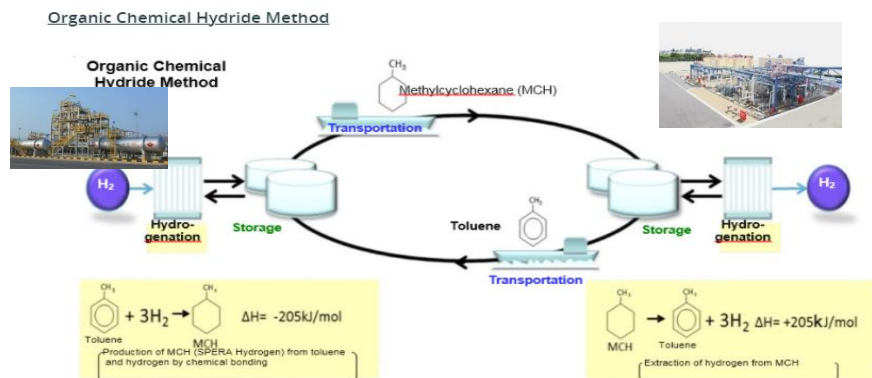
(1) 液態氫(Liquid H2)

- 2019年12月11日，日本川崎重工首次推出全球首艘運輸液化氫氣的海上運輸船，其技術將大幅擴大綠色能源的貨運能力。2020年3月9日，川崎完成世界首艘液化氫氣海上運輸液化氫儲罐的安裝。2020年12月14日全球液態氫聯盟成立，以發展澳大利亞和日本之間的供應鏈為主要目標。Fortescue金屬集團已與川崎重工和岩手株式會社簽署了諒解備忘錄，將開發向日本供應液態氫的商業模式。



(2) 甲基環己烷(MCH)

- 日本郵船株式會社(NYK)參與的氫能鏈技術開發協會 (AHEAD) 發起了世界上第一個氫氣運輸國際示範行動。該專案由新能源和工業技術開發組織 (NEDO) 資助，將為建設國際氫氣供應鏈進行示範性運作。2019年12月汶萊達魯薩蘭邦(Darussalam)透過天然氣生產的甲基環己烷 (MCH) 已通過船舶運往日本，在川崎市海濱的脫氫廠分離成氫氣和甲苯，2020年5月氫氣已供應給東亞石油公司擁有的瑞穗發電站的燃氣輪機。2020年6月將脫氫分離的甲苯運回汶萊達魯薩蘭，2020年12月再將甲苯與氫結合。



(3) 氨 (Ammonia)

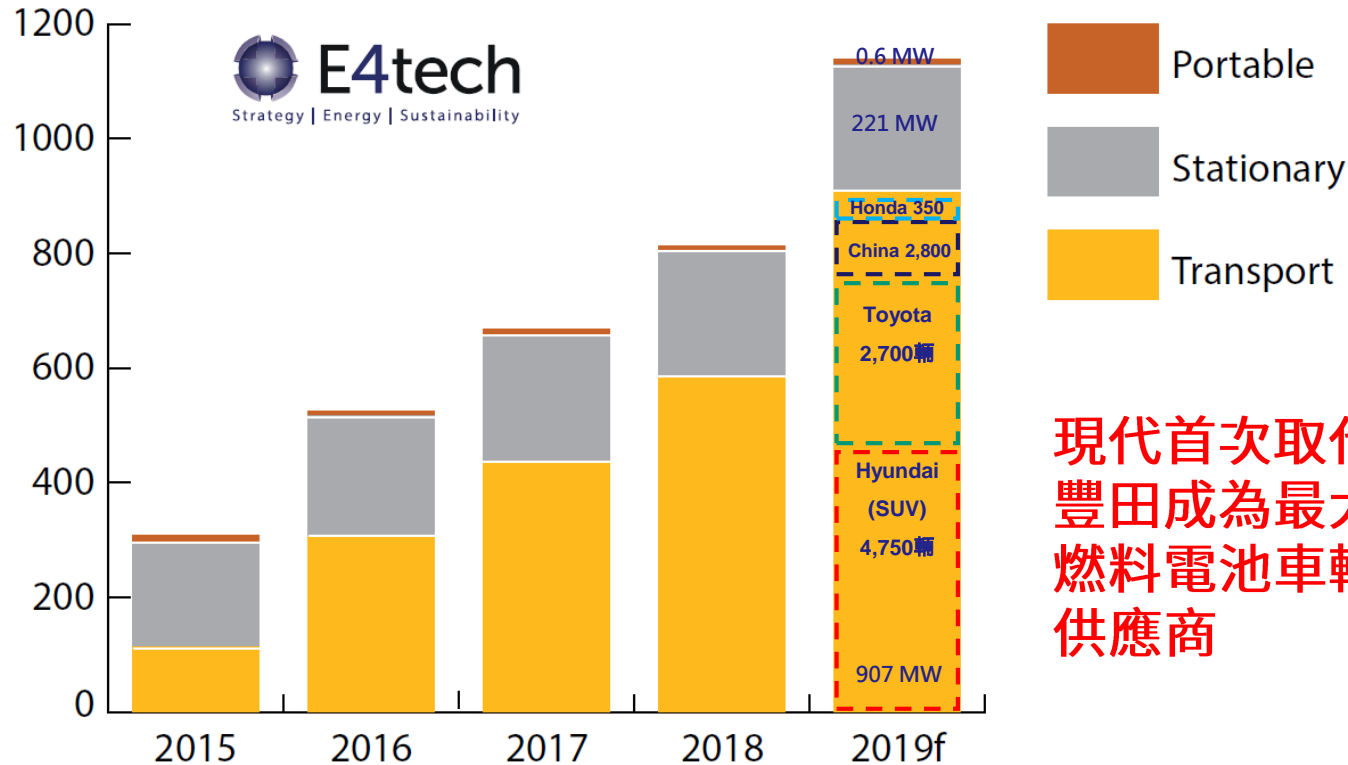
- 2020年8月6日，日本船運公司NYK Line、造船商日本海洋聯合株式會社（JMU）和船級社日本開基京凱（ClassNK）簽署了一項聯合研發協定。2020年9月28日，沙烏地阿拉伯向日本輸送藍色氨(40噸)，用於發電站生產無碳排放的電力。



Blue Ammonia Carrier at Jubail terminal in Saudi Arabia

Megawatts by Application

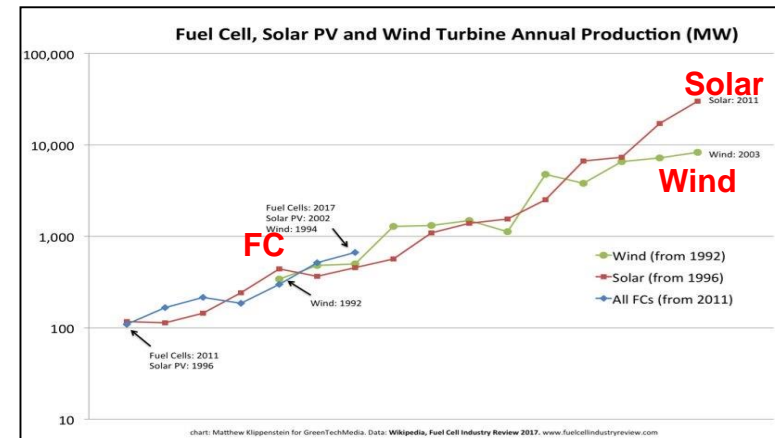
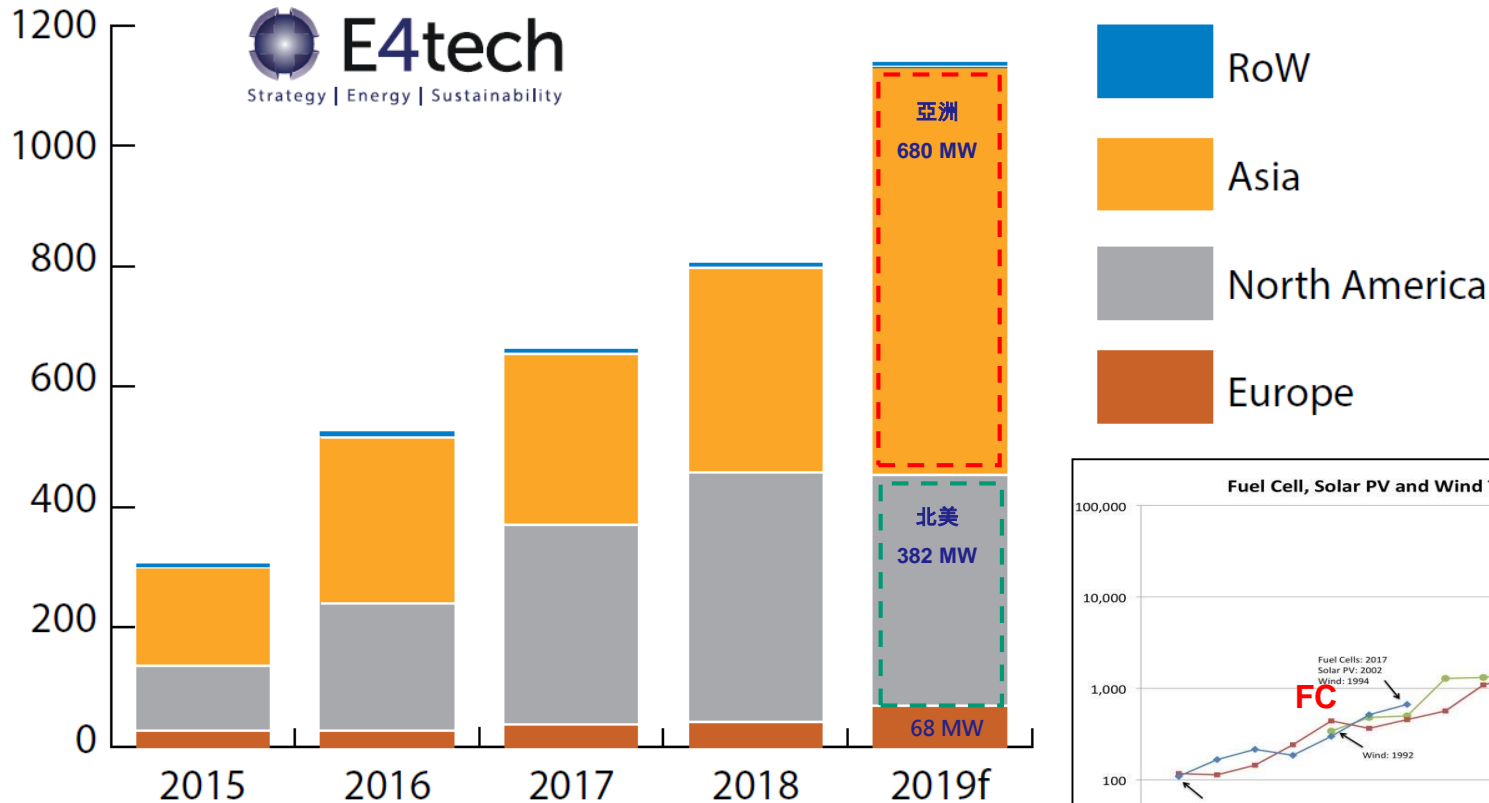
Megawatts by application 2015 - 2019



- 2019年全球氫燃料電池乘用車銷量創下歷史新高，超過7500輛，同比增長約90%
- 2019年中國燃料電池商用車銷量為2737輛，同比增長79%
- 氫能車/加氫站：美國與韓國 130、日本 30、德國 10

Megawatts by region

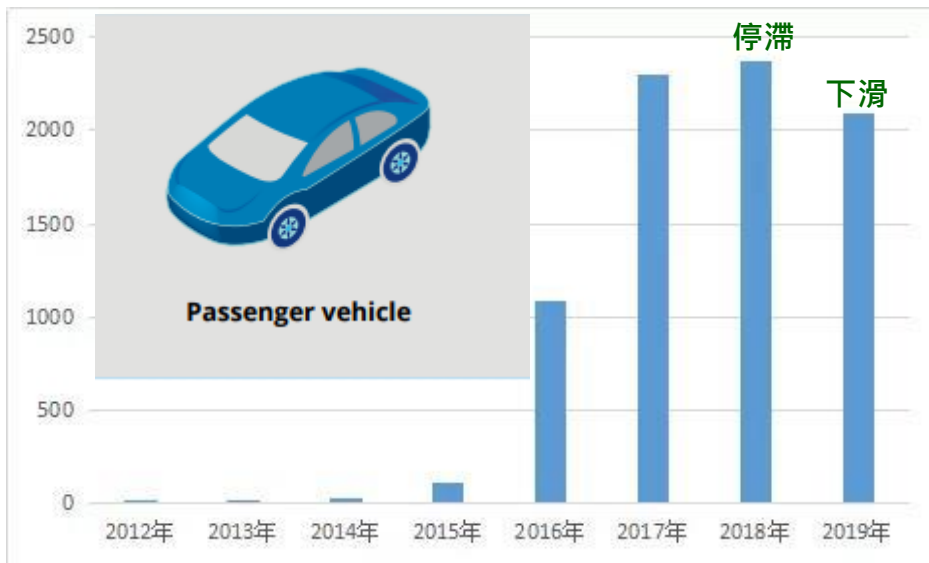
Megawatts by region of adoption 2015 - 2019



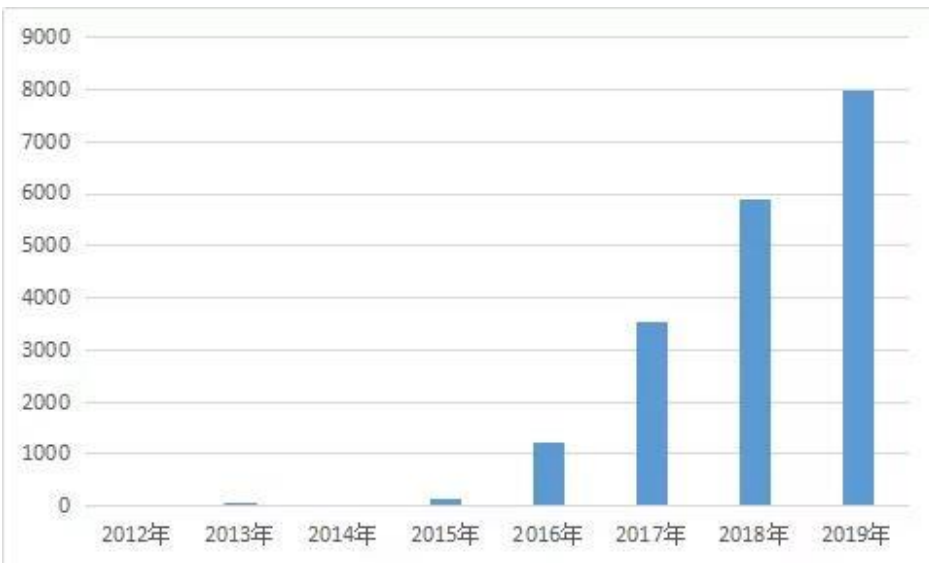
依循相同成長曲線

- 2019年亞洲佔總出貨量74%，裝置容量則佔60%
- 2019年北美出貨量較2018年少7%，裝置容量也下跌近10%
- 2019年歐洲出貨量較2018年成長25%，裝置容量成長率66%

美國燃料電池汽車年銷量分析(2012-2019)



美國燃料電池汽車2012-2019年銷量



美國燃料電池汽車2012-2019年累計銷量

2019年銷量數據

豐田Mirai銷售了1502輛(下降11.6%)
現代NEXO銷售了267輛(2018年為8輛)
其他型號銷售了314輛(包括本田Clarity
燃料電池汽車)
合計約2089輛(2018年為2368輛)

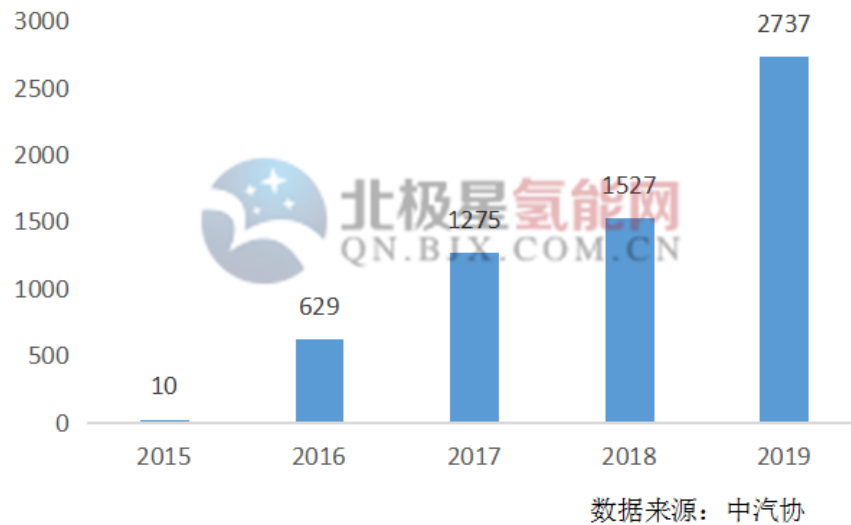
2012-2019年美國銷售了約8000輛氫燃料電池汽車，是目前燃料電池汽車保有量最高的國家，這些汽車大多集中在加州

加州的加氫站數量達到了到44個，但這僅僅比2018年的數量增加了四個。從加氫站的建設數量上看，也顯示了燃料電池汽車在美國的發展速度放緩

(資料來源：加州燃料電池合作夥伴組織)

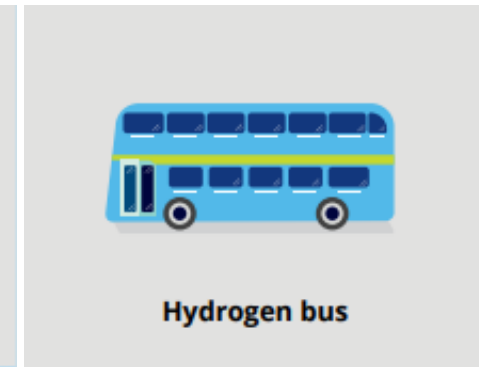
中國燃料電池商用車年銷量分析(2015-2019)

2015-2019年燃料電池汽車銷量 (單位: 輛)



氫能市場轉涼(國補細則遲遲未出臺)、地方規劃虛實、國產化期程漫長、補貼懸疑、聚焦批量化

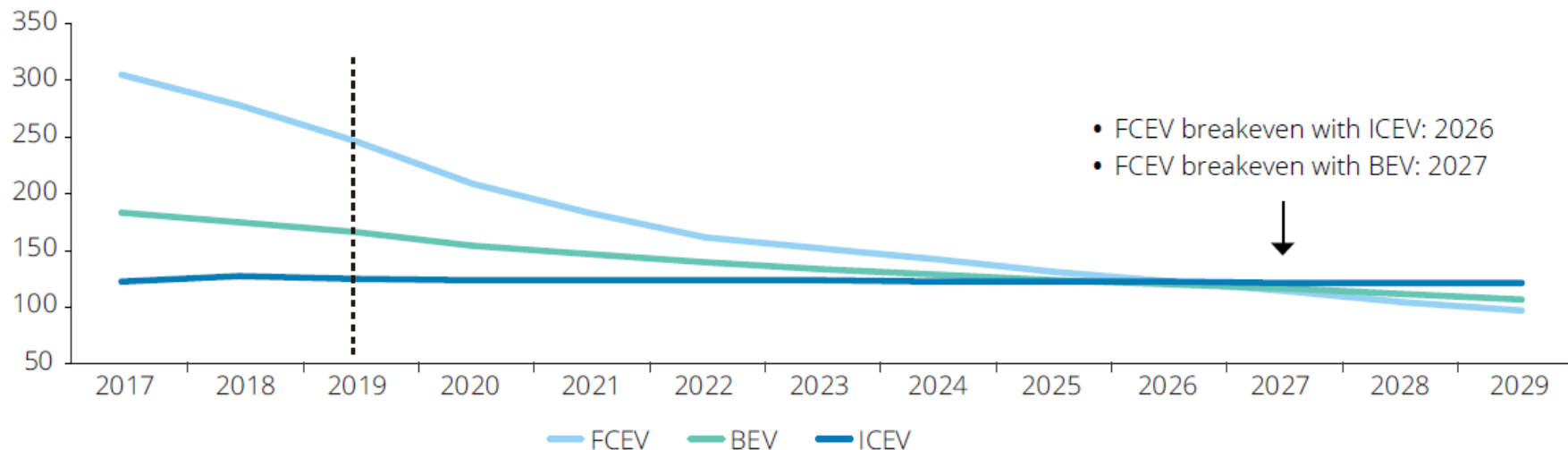
2019年各季度燃料電池汽車累計產(銷)量 (單位: 輛)



原預估2019年銷量5000輛，但實際累計銷量只超過6000輛

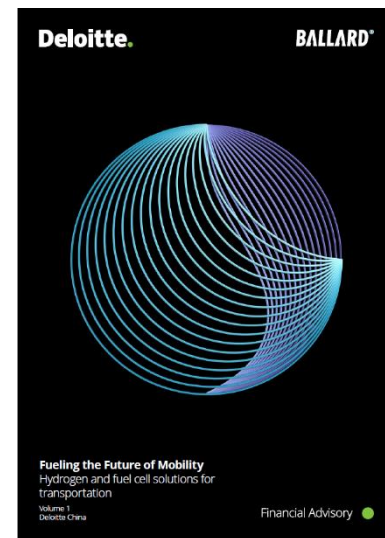
Transportation of the future is hydrogen

Figure 27: US TCO for a bus outlook (unit: USD/per 100 km)



在2020年國際消費電子展(CES)上，巴拉德動力系統公司(Ballard Power Systems)和德勤中國(Deloitte China)發布了聯合白皮書，該白皮書預計燃料電池電動汽車在10年內的運行成本將低於電池電動汽車和內燃機汽車

Many commercial operators remain skeptic about fuel cell EVs gaining traction in 10 years



加油站營運模式轉型

台灣中油智慧綠能加油站轉型啟動

- 2013-2017年全球平均溫度為最高的五年均值
- 2016年全球平均溫度**史上最高**，高於工業化前時期約**1.1°C**
- 2016-2017年全球海面溫度為**史上最高**，颶/颱風造成嚴重損失
- 過去25年，大氣CO₂濃度增加超過**11%**，2017年約為400ppm



傳統加油服務

傳統加油服務 電動車輛充電服務



台灣中油智慧綠能加油站

台灣中油智慧綠能示範站

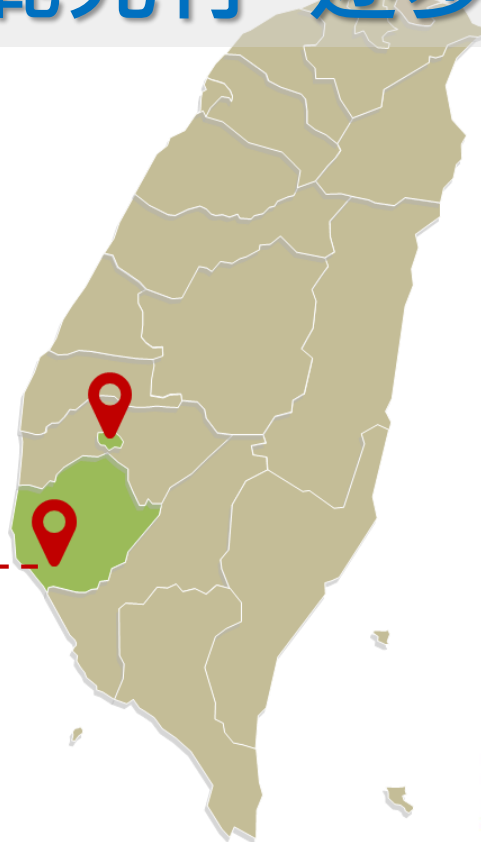
台灣中油規劃在嘉義信義路車站和台南前鋒路車站兩加油站，分別由煉製研究所和綠能科技研究所就其自有研發技術建置台灣中油智慧綠能示範站，規劃未來智慧城鎮的發展途徑和共生模式。

台南前鋒路示範站



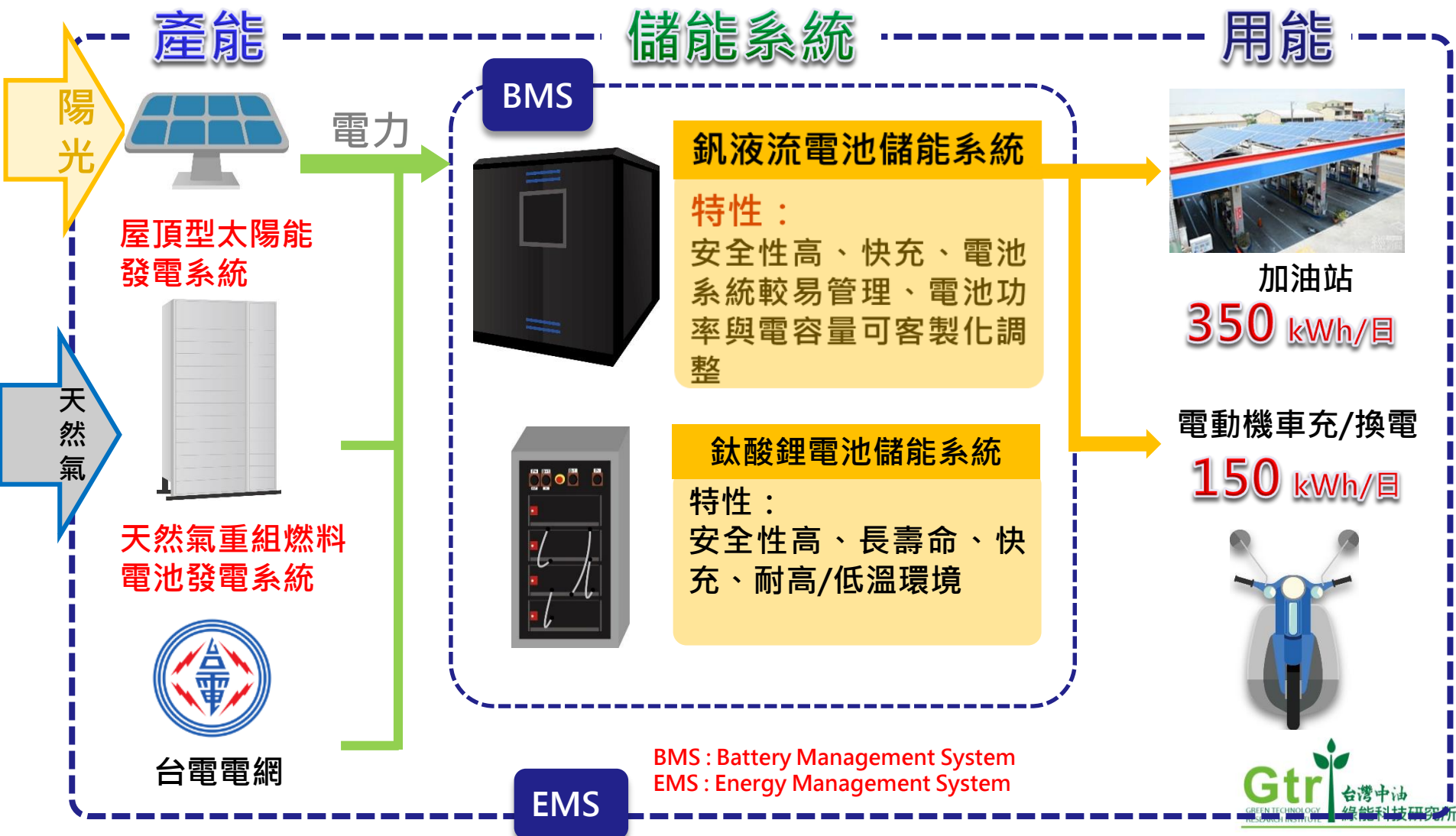
地址：
台南市北區前鋒路283號

示範先行 逐步擴展



台灣中油智慧綠能示範站

臺南前鋒路示範站-多元電力供應系統



分散式發電系統

產能



屋頂型太陽能發電系統

前峰路站: 106年 建置19kW
107年 建置30kW

166 kWh/日



燃料電池發電系統

前峰路站引進國內外商業化燃料電池系統
日本松下公司: 700 W 燃料電池系統



14 kWh/日

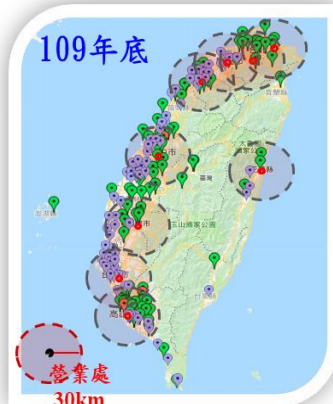
107年10月



維運團隊遍佈全台
可就近維護



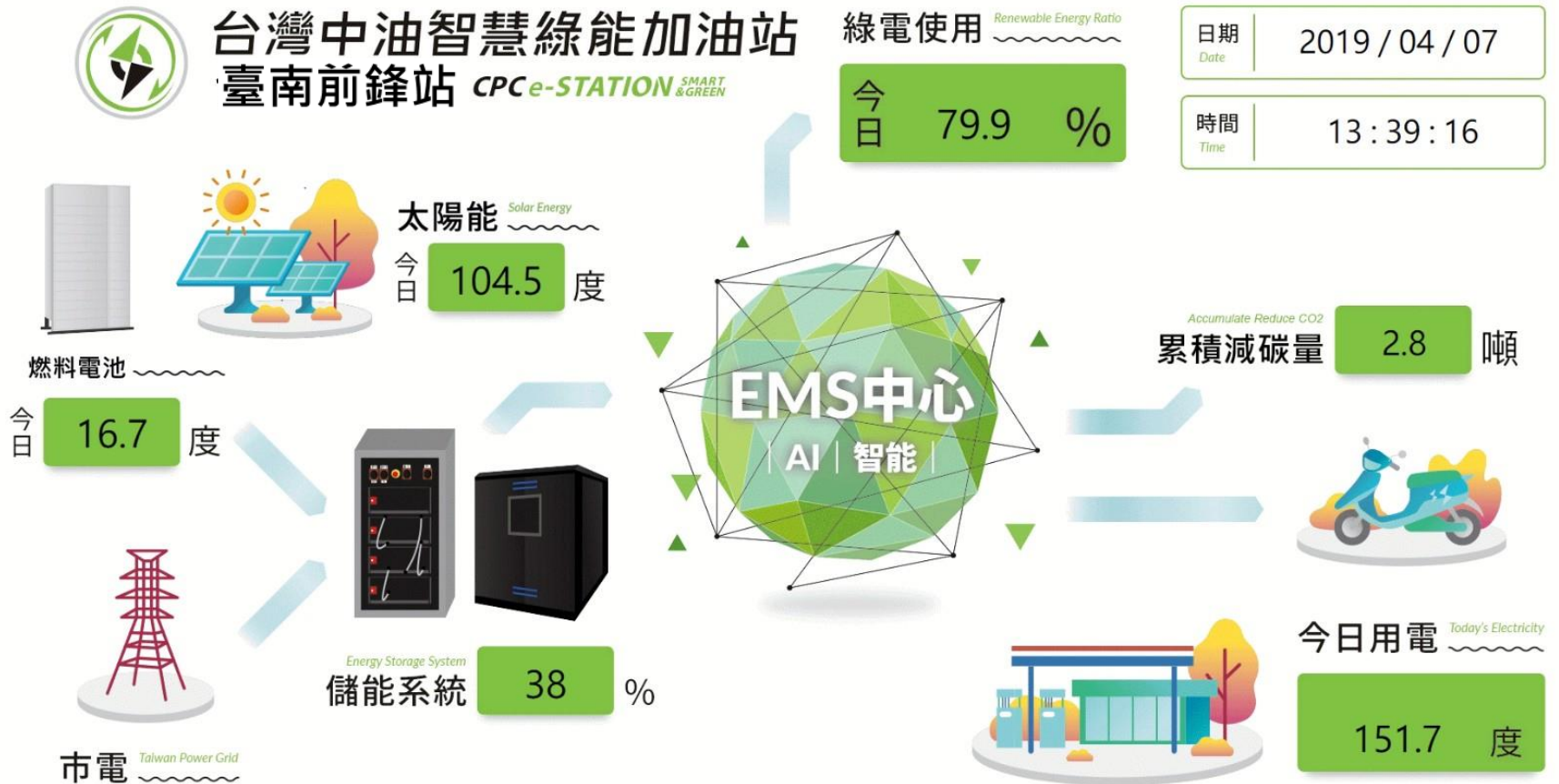
109年底



- ✓ 高效率
- ✓ 穩定供電(天然氣進料)
- ✓ 模組化系統(1kW~10MW)
- ✓ 安靜

能源管理系統

資訊看板顯示介面



能源管理系統

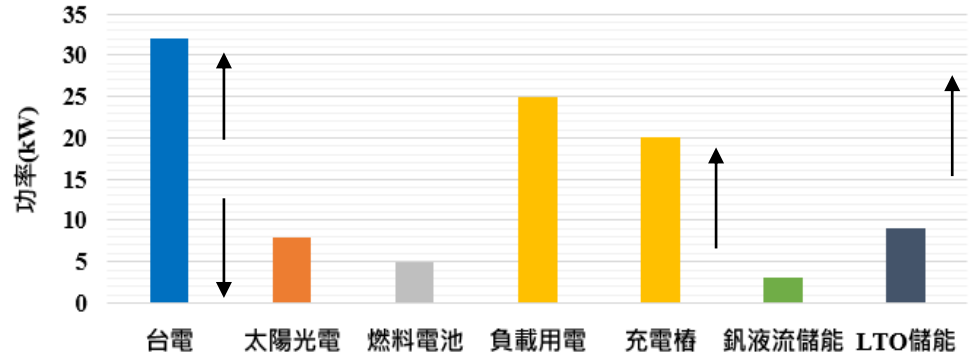
智能

控制規劃-
智慧綠能前鋒站需量控制

EMS 能源管理系統



各能源示意圖



達到降低前鋒站最高需量用電！



太陽光電
系統

可提供功率
49kW

燃料電池
系統

可提供功率
4kW

電動機車
充電樁

需求功率
20kW

LTO
儲能系統

可提供功率
50kW/50kWh

鈳液流
儲能系統

可提供功率
3kW/10kWh

中油
負載用電

需求功率
20~25kW

多元電力供應系統確證



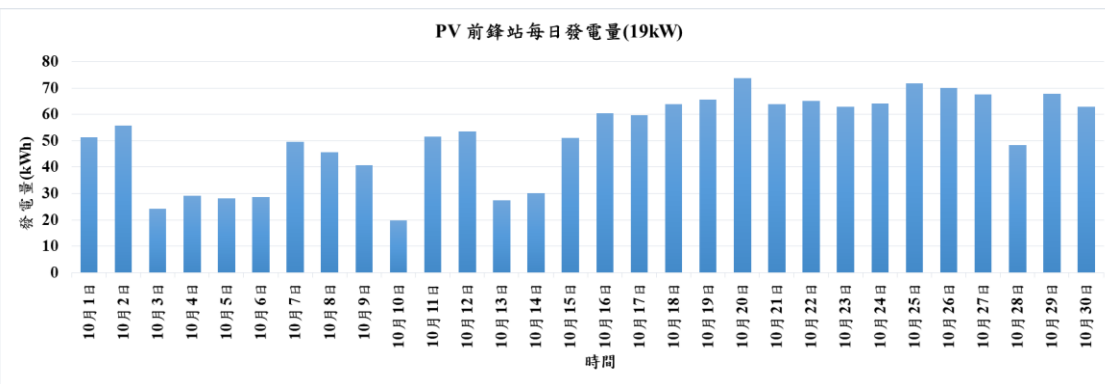
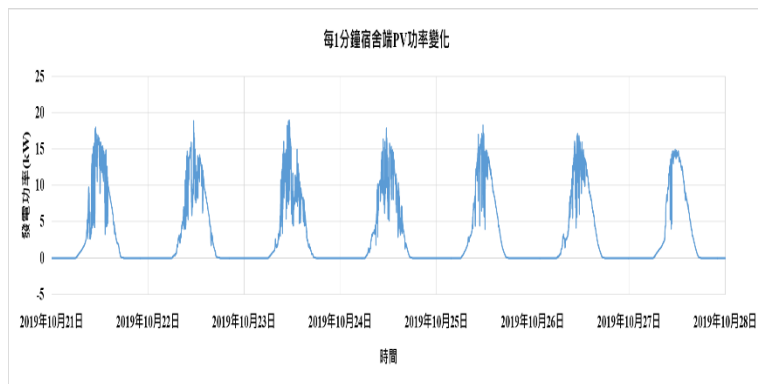
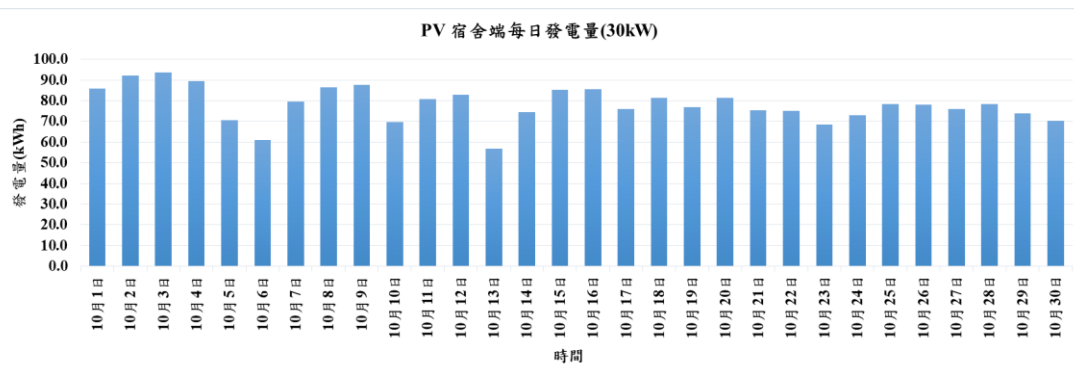
產能

屋頂型太陽能發電系統

分散式發電系統

前鋒路站: 106年 建置19kW ; 107年 建置30kW

166 kWh/日



多元電力供應系統確證



產能

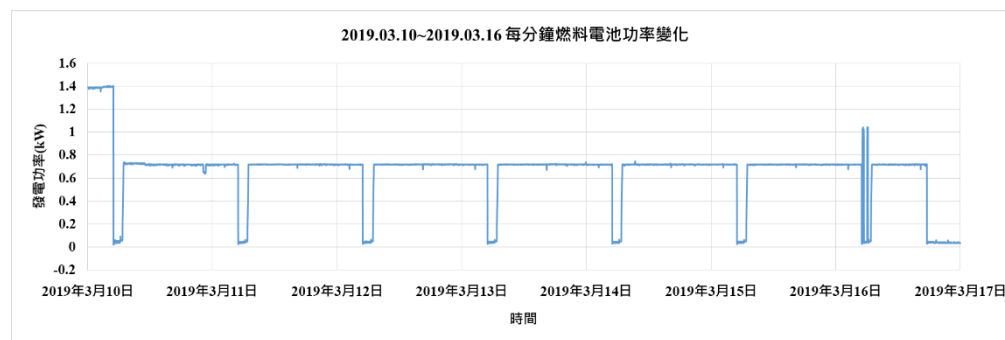
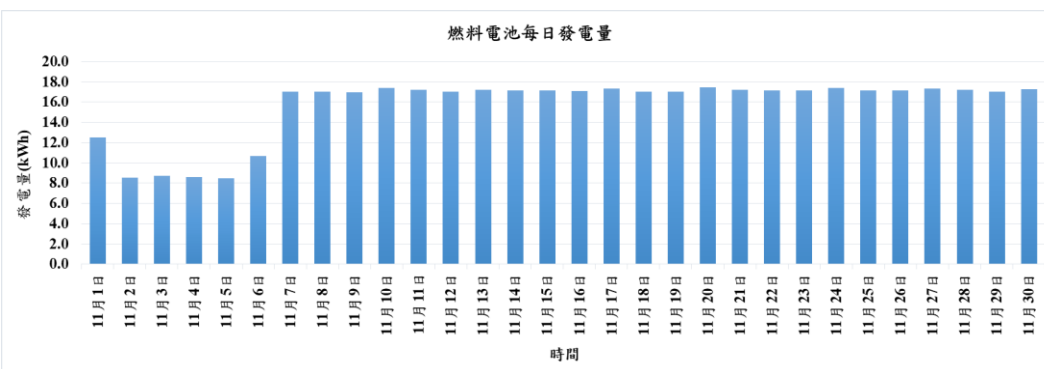
燃料電池發電系統

分散式發電系統

33kWh/日



引進商業化燃料電池系統-日本松下公司
700 W 燃料電池系統 2台



- ✓ 高效率
- ✓ 穩定供電(天然氣進料)
- ✓ 模組化系統(1kW~10MW)
- ✓ 安靜

日本松下安裝FC工作過程簡述

107.09.12 日本見學



107.11.23 定位



107.11.09 Move in



107.11.27 裝機與測試



108.01.14 測試與教學

108.02.14 前鋒綠能站開幕

108.03.21 與松下檢討會

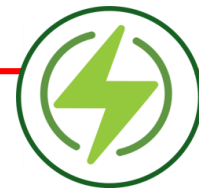
109.02.11 副產物
熱水應用擴充



	1号機	2号機	仕様
累積発電時間	380時間	396時間	-
平均出力	702W	704W	700W
スタック電圧	98%	98%	90~100%
発電効率	39%LHV	39%LHV	39%LHV
ガス消費量	2.7NL	2.7NL	2.7NL
一時的エラー (内部エラー)	2回@1E スタック電圧低下	0回	-
エラー確定 (外部エラー)	0回	0回	確定無し



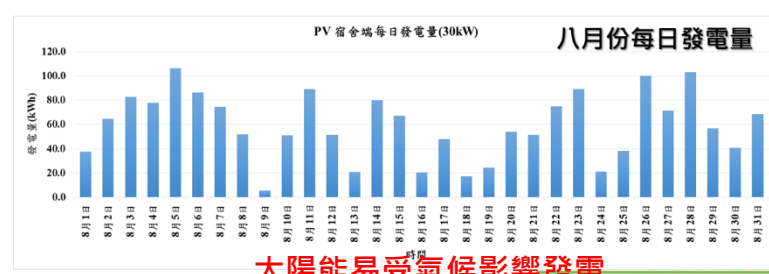
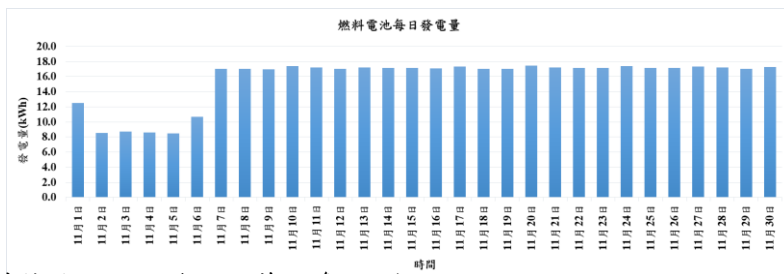
台南前鋒站執行成效



台南前鋒路站109年度 整體運作分析(1~8月)

109年度中油台南前鋒站各能源統計資訊

月份	用能(負載)	產能		總表用電度	充電樁 使用次數	充電樁 用電量	自產電比
		燃料電池	太陽光電				
1	16477.3	521.7	4082.8	12163.6	251	870.2	27.9%
2	15208.0	456.6	4188.7	10866.1	301	751.7	30.5%
3	17086.4	429.0	5458.6	11845.6	360	783.4	34.5%
4	17247.8	50.0	5260.2	12260.9	355	794.2	30.8%
5	19215.5	113.7	5114.1	14204.6	366	816.5	27.2%
6	19482.1	81.0	5367.8	14033.3	315	684.4	28.0%
7	20485.3	142.7	4970.9	15371.7	138	502.0	25.0%
8	17566.9	322.7	4025.7	13218.5	187	652.9	24.8%



資料來源：台南市前鋒路加油站綠能示範站參訪(林亞玄)

太陽能易受氣候影響發電

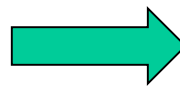
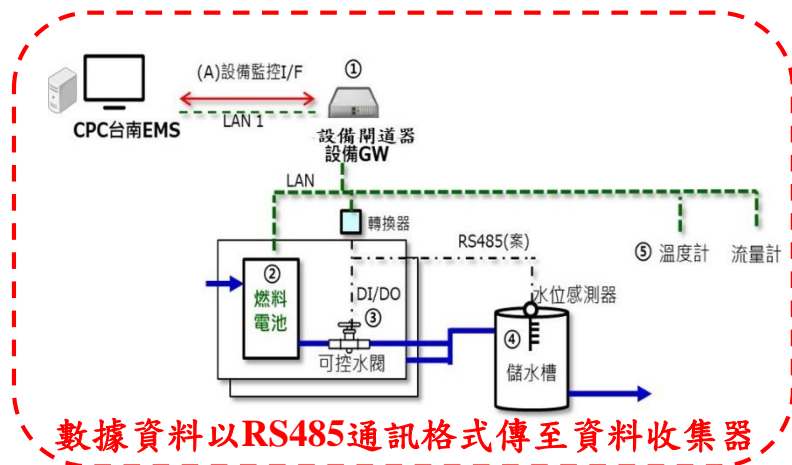
前鋒綠能站熱能與水資源整合工程

- 2組加壓馬達與控制器測試
- 流量計與溫度計
- 燃料電池系統監控軟體開發

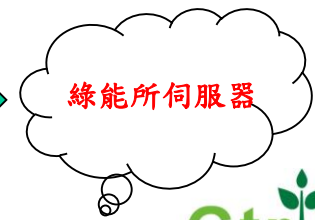
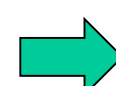


2組加壓馬達與控制器

3噸緩衝水槽(保溫型)



資料收集器



未來展望

❑ 能源營運多元化

因應車輛電動化的發展趨勢，台灣中油智慧綠能示範站的建置與順利運作，顯示除加油業務外，亦能提供完整的電能供應服務，讓中油永遠是大家補充能源的第一選擇。

❑ 綠電在地產生、在地使用

以智慧綠能加油站系統做為社區電力調控示範中心，連結社區所建置的太陽能光電系統，有效運用綠電，降低社區市電使用量，提供微電網電力管理服務。



<http://www.totemcontracting.com/service/microgrids/>

Thank for your attention!!