

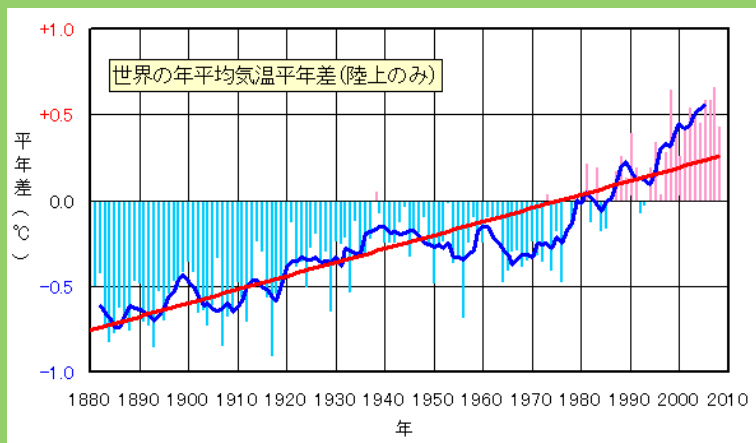
2010年
潔淨能源教育推廣
氫能燃料電池之應用

台灣燃料電池夥伴聯盟
財團法人台灣經濟研究院



前言

目前地球平均溫度比20年前高了**0.2°C**以上



資料來源：日本氣象廳

地球目前最熱年份

- ①2007年(+0.66°C)
- ②1998年(+0.64°C)
- ③2006年・2005年(+0.58°C)
- ⑤2002年(+0.54°C)

2008年7月原油134美元

全球化石能源蘊藏量

煤炭：164年 鈾：53年

天然氣：67年 石油：38年



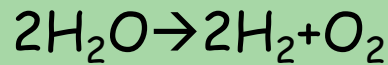
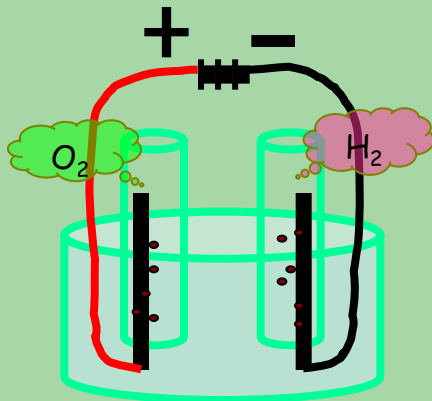
未來，能源的價格將會飆漲到大家都无法承受！

主要替代性能源

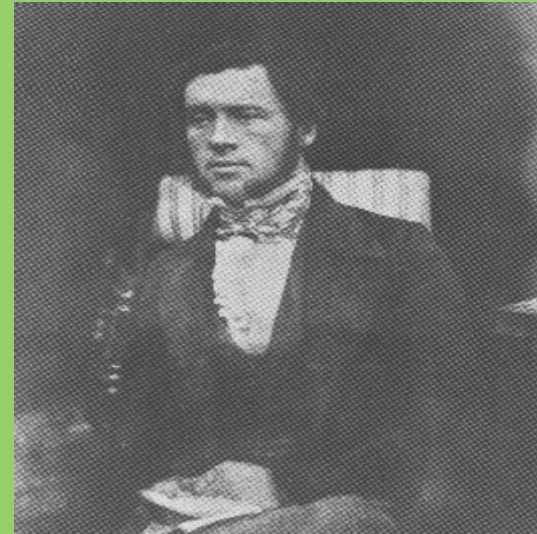
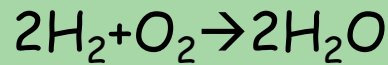
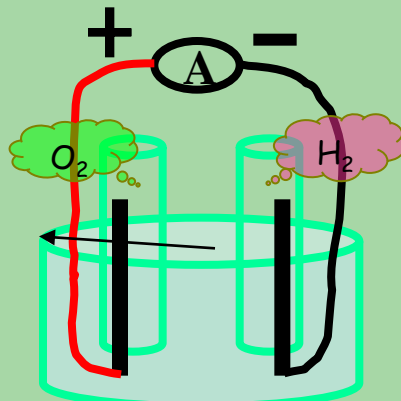
氫能源	太陽能	風能	核能
基本來源取之不盡，用之不竭	基本來源取之不盡，用之不竭	就地可取，無須長途運輸	仍算豐富
符合環保要求	符合環保要求	符合環保要求	無二氧化碳產生
運送、儲存佔成本50~55%以上	對太陽的依賴大	風的持續供應的問題	核廢料處理
可當作多種能源間的轉換介質	光電池成本高，光電觸媒的轉換率尚低	有隱藏成本	核能的安全問題
可結合循環系統，達到無CO ₂ 排放問題	光電池製作過程會產生毒氣	噪音問題	
轉換效率50~60%	轉換效率6~17%	轉換效率30~45%	

燃料電池的起源

水電解



氫氧電池

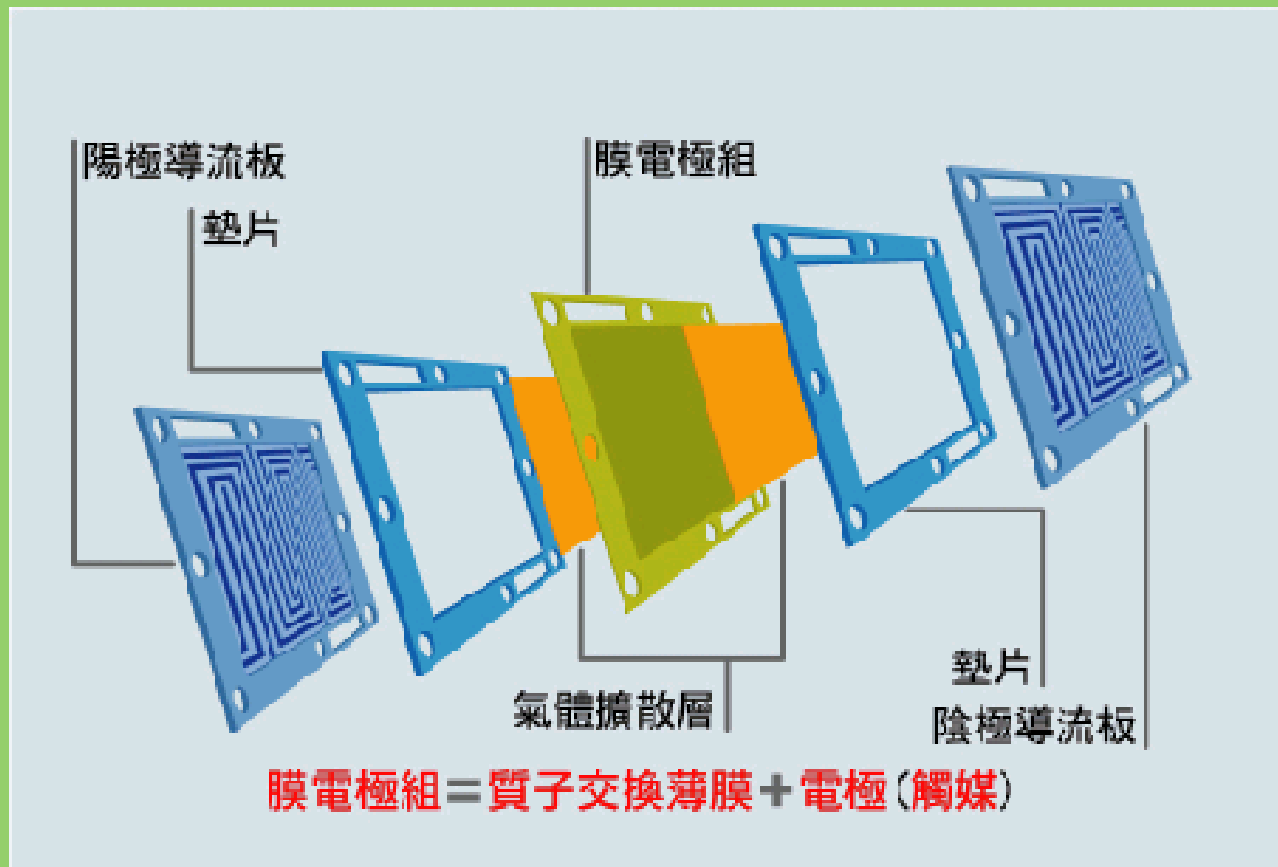


1839

William Grove

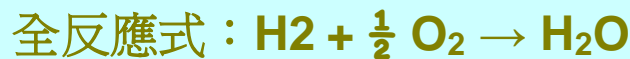
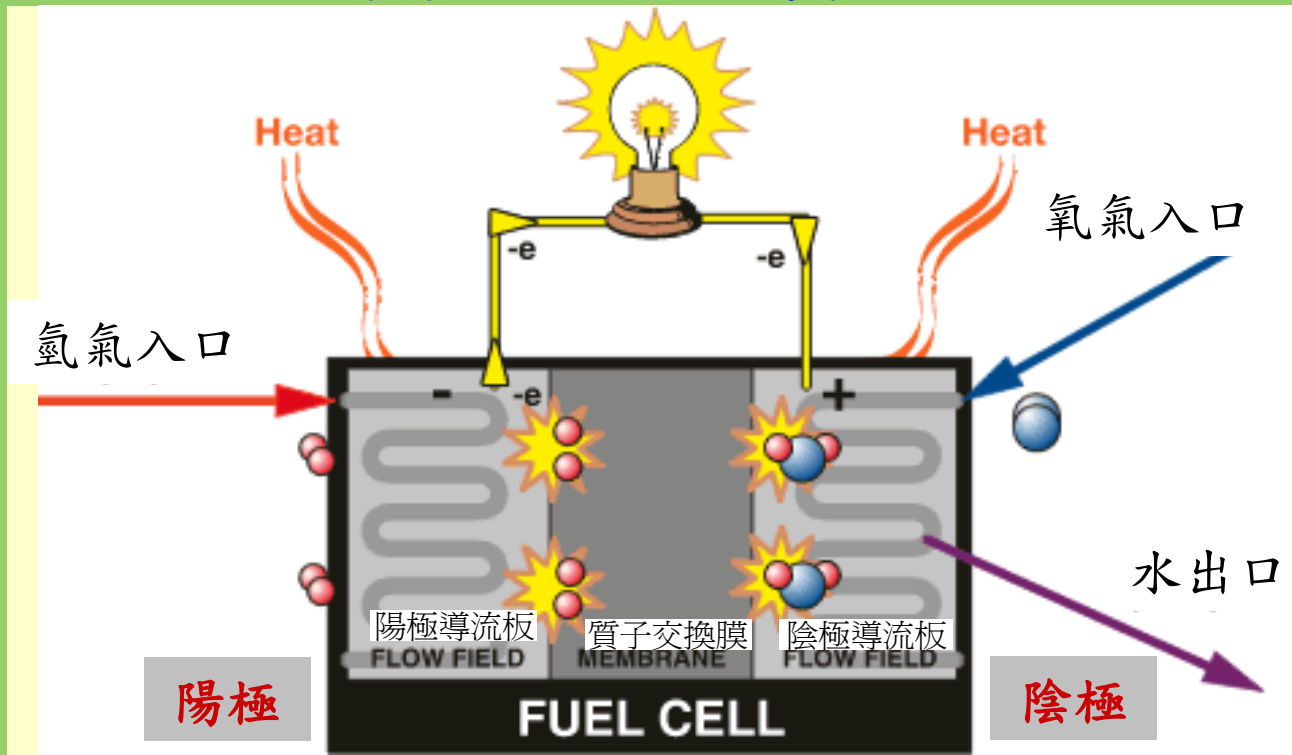
燃料電池的概念源自於1839年William Grove利用電解水的逆反應而來，水電解過程是用電將水分解成氫氣與氧氣，反過來，Grove認為將氧氣和氫氣相反就有可能逆轉電解過程而產生電，於是第一個氫氧電池就此誕生，也就是我們所熟知的燃料電池，fuel cell。

燃料電池的組成



膜電極組：由陽極、陰極和質子交換膜組成，為質子交換膜燃料電池的核心。

燃料電池運作原理



從示意圖可看到，整個發電的過程可簡單的分為四個步驟，首先，氫氣經由導流板引入來到陽極，於觸媒的催化下分解成氫離子與電子，氫離子經由內部的質子交換膜來到陰極與氧氣結合產生水，而電子則是經由外部線路形成迴路，產生電力，整個電化學反應的過程還會產生些許的熱。

燃料電池組 (APFCT 5 kW Fuel Cell Stack)



燃料電池的優點

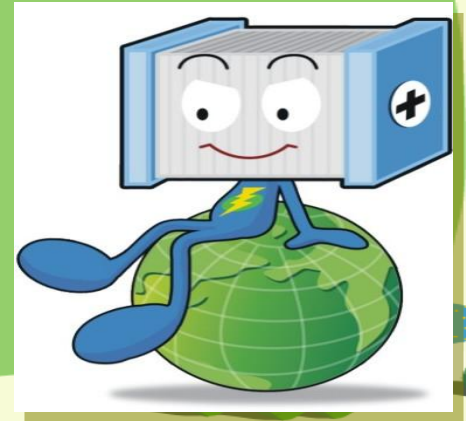
零污染

零噪音

燃料來源廣

高效率

免充電

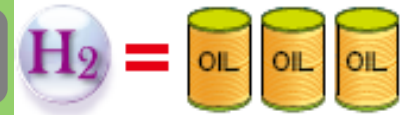


氫氣的基本概念

蘊藏量豐富，佔宇宙含量的75%，並以各種形式存在自然界中(水、碳化合物及其他有機物)，適合做為能源利用

無色、無味、無臭、無毒的氣體，一般難以察覺它的存在

質量輕，能源轉換率高，熱質為汽油的3倍



屬燃性氣體，易於燃燒



宇宙已知最小的分子，比重不到空氣的1/10

H_2



氫氣的安全

● 安全排行榜 ●

1
氫氣 - 密度最低

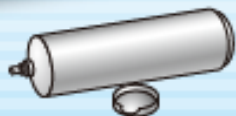
2
天然氣

3
液化石油氣

氫的原子量很小，密度低，當洩漏時會很快的溢散至高空中，且由於氫氣的燃燒造成體積縮小，且產生大量的水帶走熱能，不會造成延燒。因此即使氫氣洩漏造成火焰，僅會竄高且內縮，而不會因擴散而造成傷害。

如何安全的使用氫氣

儲存上



- 適當的儲存容器與環境
- 適當的偵測與防護設備

儲存環境

- 嚴禁煙火，防止衝擊火花及靜電
- 禁放易燃物品及氧氣鋼瓶
- 不與空氣(氧氣)混合
- 保持通風良好
- 若可行，再加裝氫氣偵測器，將會更加的安全



使用時

- 合格的使用人員
- 適當的操作人員
- 適當的操作環境
- 正確的安全觀念



氫從哪裡來(1/2)

水電解

天然氣等含
氫化合物

廚餘

有機物分解

海藻
光合作用

H_2



氫從哪裡來(2/2)

替代能源產氫



燃料電池車的氫，可從天然氣中得到，也可透過太陽能、細菌分解農作物和有機廢水中得到。和其他現有燃料最大不同，是氫燃料可再生和重複利用，海、湖、河都是礦源。

燃料電池/氫能之運用

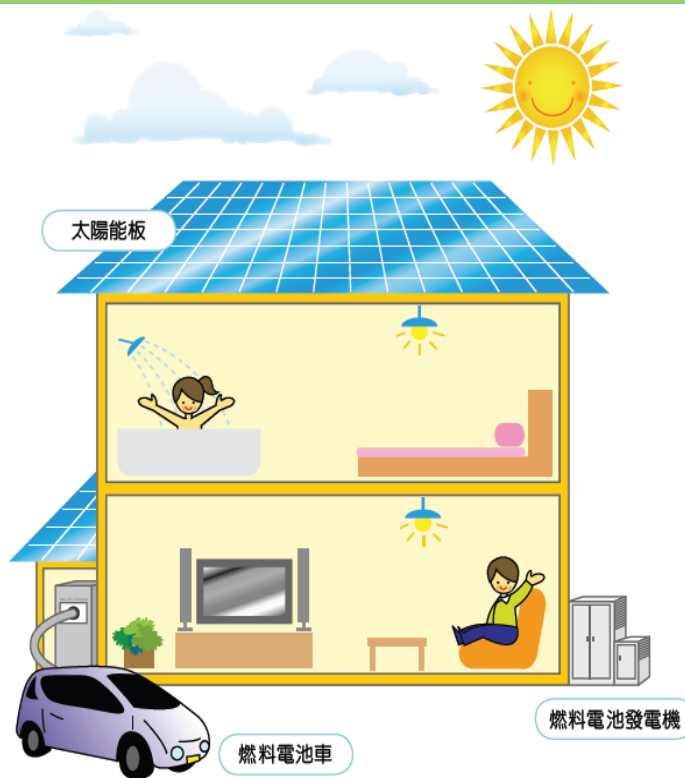


燃料電池應用範圍

氫能與燃料電池具有高效與潔淨之特性，並能應用在多項產品之上，為綠能科技之代表。



家庭能源運用



氫能生活圈

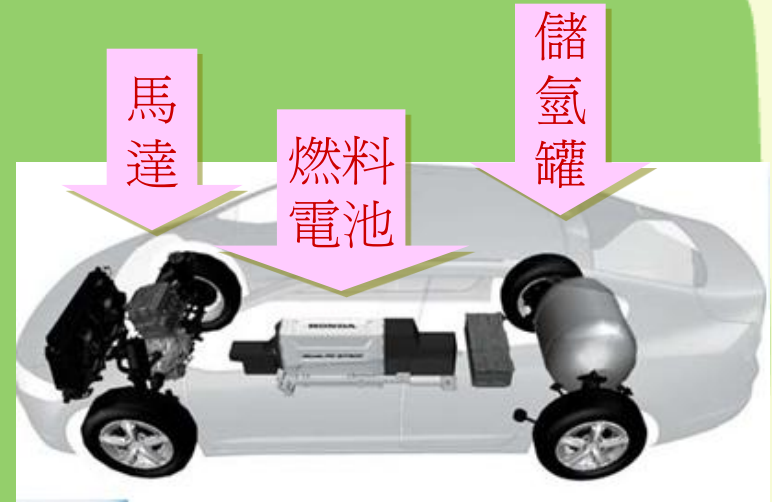


氫能/燃料電池交通工具



燃料電池汽車

Honda FCX Clarity



本田汽車於2008年6月宣布，已開始商業生產氫氣燃料電池汽車(FCX Clarity)，預計在未來3年內，生產200部，Honda已於2008年7月份將開始量產出售。

yahoo汽車、CARNEWS，2010.01



TOYOTA FCHV-adv



2010年豐田汽車宣布與
Clean Energy Partnership達成合作協議，為德國提供5架配備
氫燃料電池的**FCHV-adv**作為研發可持續發展交通之用。

豐田的目標是在**2015**年左右，將燃料電池車正式商業化。



M-BENZ B-Class F-Cell



- B-Class F-Cell是M-BENZ第一輛以量產車系為基礎所發表的燃料電池車。
- M-BENZ表示，首批大約**200輛**量產已將可以在**2010年**陸續於歐洲與北美市場交車。
- 此款車以掀背為基礎，F-Cell車型在不影響車室空間（416L）的夾層中配置了最新一代燃料電池系統。

Daimler Chrysler - NECAR系列

Necar1



Necar5 配置圖

Necar4



Necar2



電池

儲氫罐

配電裝置

燃料電池模組

系統模組

電動馬達



Necar5



Necar3



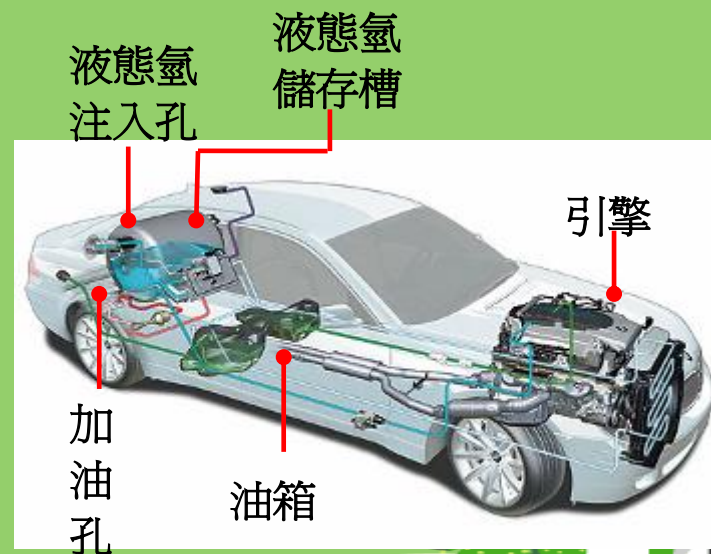


Hydrogen 7在外觀上與其他車款差異不大，除了Hydrogen的字樣以外，車底兩個排水小孔也是辨認的重點

BMW Hydrogen 7 6.0 雙燃料系統



發動之後，儀表中間會顯示H₂字樣，表示Hydrogen 7目前為以液態氫為燃料的模式底下

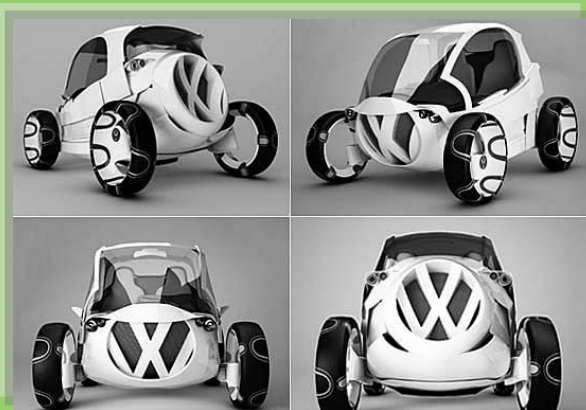


燃料電池概念車

M-BENZ BlueZERO - F-Cell



福斯



英國MORGAN LIFEcar燃料電池概念跑車



GM



HONDA



鋰電池電動車vs. 燃料電池電動車

	鋰電池	氫燃料電池
減碳效率	次佳	佳
節能效率	佳	佳
噪音	低	低
續航力	40公里	100公里
燃料補給時間	長 (充電4-6小時)	短 (換儲氫罐1分鐘)
售價 (新台幣)	高 (65,000-70,000)	高 (60,000-90,000)

根據ITRI電池組預估：

修改自自由電子報

實驗室階段生產成本為 \$10,000/kW

2010年千台規模時，生產成本為 \$1,000/kW

2015年千萬台規模時，每kW生產成本為 \$150/kW

資料來源：汪大永，燃料電池氫能車之發展與應用，2010城市綠色交通與綠色運具發展研討會會議資料，2010.03.12



燃料電池巴士/公車

燃料電池公車



一般公車 vs. 氫能公車

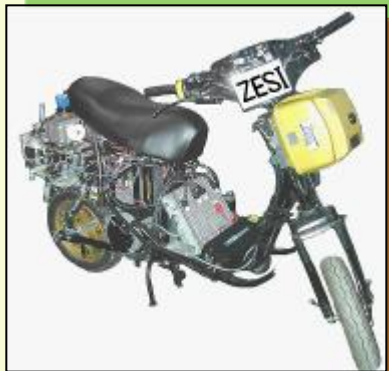
	一般公車 (每輛)	氫能公車 (每輛)
成本		
車輛費用	700萬	3000萬
燃料使用	900元/百公里	400元/百公里
使用年限	8~12年(法規限制)	5~10年(更換電池)
排放		
HC	0.110	
NOx	2.290	
PM	0.002	
Smoke	0.057	
CO ₂	86.3公噸/年	

資料來源：汪大永，燃料電池氫能車之發展與應用，2010城市綠色交通與綠色運具發展研討會會議資料，2010.03.12

燃料電池機車

台灣

ZES I



(2000/04)

ZES II



(2000/10)

ZES 2.5



(2001/6)

ZES 2.6



(2001/11)

ZES III



(2002/6)

ZES IV



(2003/10)

ZES IV.5



(2006/01)

(2007)



Burgman 燃料電池機車
為鈴木與intelligent 合作於2010年在
倫敦展示的燃料電池機車



YAMAHA FC-AQEL (2006)

LED前燈

LED方向燈

燃料電池
散熱器



儲氫罐
(35MPa)

LED尾燈

超薄型動力單元
(YIPU)

燃料電池模組

YAMAHA (2007)



汽油引擎機車 vs. 燃料電池機車

項目	50cc 汽油引擎機車	125cc 汽油引擎機車	5kW 氫能燃料電池 電動車
引擎/電池	50 cc	125 cc	5 kW PEM/MH
重量 (kg)	70 ~ 90	105 ~ 110	105
極速 (km/hr)	60 ~ 65	85 ~ 90	85
續航力 (km)	270 (6L gas tank) @30 km/hr	240 (6L gas tank) @30 km/hr	160 (4 canister) @30 km/hr
最大馬力 (W)	4500@7000 rpm	7400@7500 rpm	6000
最大扭力 (nt-m)	6.5@6000 rpm	10@6000 rpm	10
爬坡度 (80/60kg) (km/hr)	25 ~ 30	60	40
爬坡度 (°)	18	25	25
加油/更換儲氫罐	2 min	2 min	< 2 min
預估使用年限	10年 (每天53分鐘)	10年 (每天53分鐘)	15年 (每天53分鐘) 10年 (每天70分鐘)

資料來源：汪大永，燃料電池氫能車之發展與應用，2010城市綠色交通與綠色運具發展研討會會議資料，2010.03.12

燃料電池自行車

台大機械系



工研院能資所



核研所



Valeswood Hydrogen
Bike(2007.09)



其他類型交通工具

Antares DLR-H2電動滑翔機



全球第一架不排放二氧化碳，僅用燃料電池的飛機，2009年7月7日在德國起飛。

Antares DLR-H2電動滑翔機由德國國家航空太空中心、蘭格航空(Lange Aviation)、巴斯夫燃料電池公司(BASF Fuel Cells)與丹麥公司Serenergy研發製造，續航力750公里(465英里)，能飛行五小時。



Fuel Cell Locomotive

**Fuel Cell Submarine
212A class**



日本松下燃料電池雪橇車



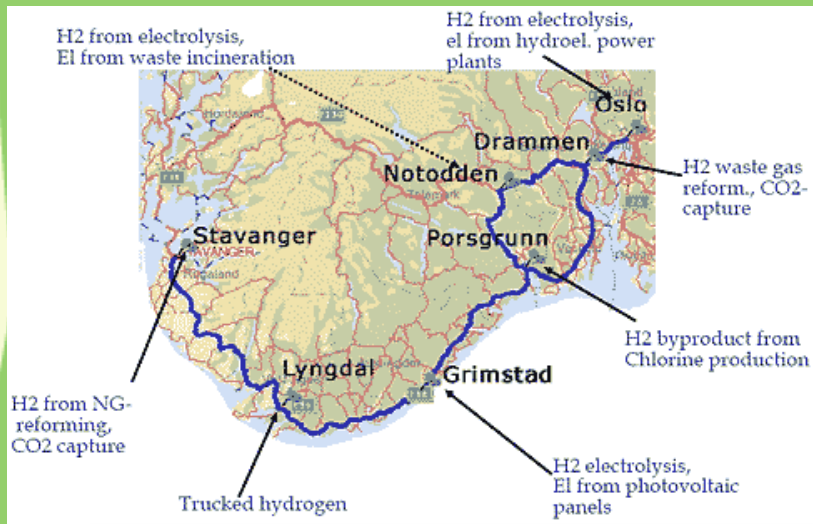
**Masterflex Cargo
Bike fuel cell
tricycle, German**



燃料電池車輛加氫站



氫燃料高速公路



Norway 氫燃料高速公路，總長 580公里，設置7座加氫站，其氫氣來源主要有太陽能、天然氣、垃圾沼氣等

美國加州氫燃料高速公路，目前設置有25座加氫站，未來在主要高速公路約20英里設置一座加氫站。



Iceland



未來，人們
將會說：請
幫我加氫



Sweden

California, USA



Mazda 公司設於日本廣島縣的加氫站



2006年11月8日，中國首座車用燃料電池加氫示範站於北京正式投入營運

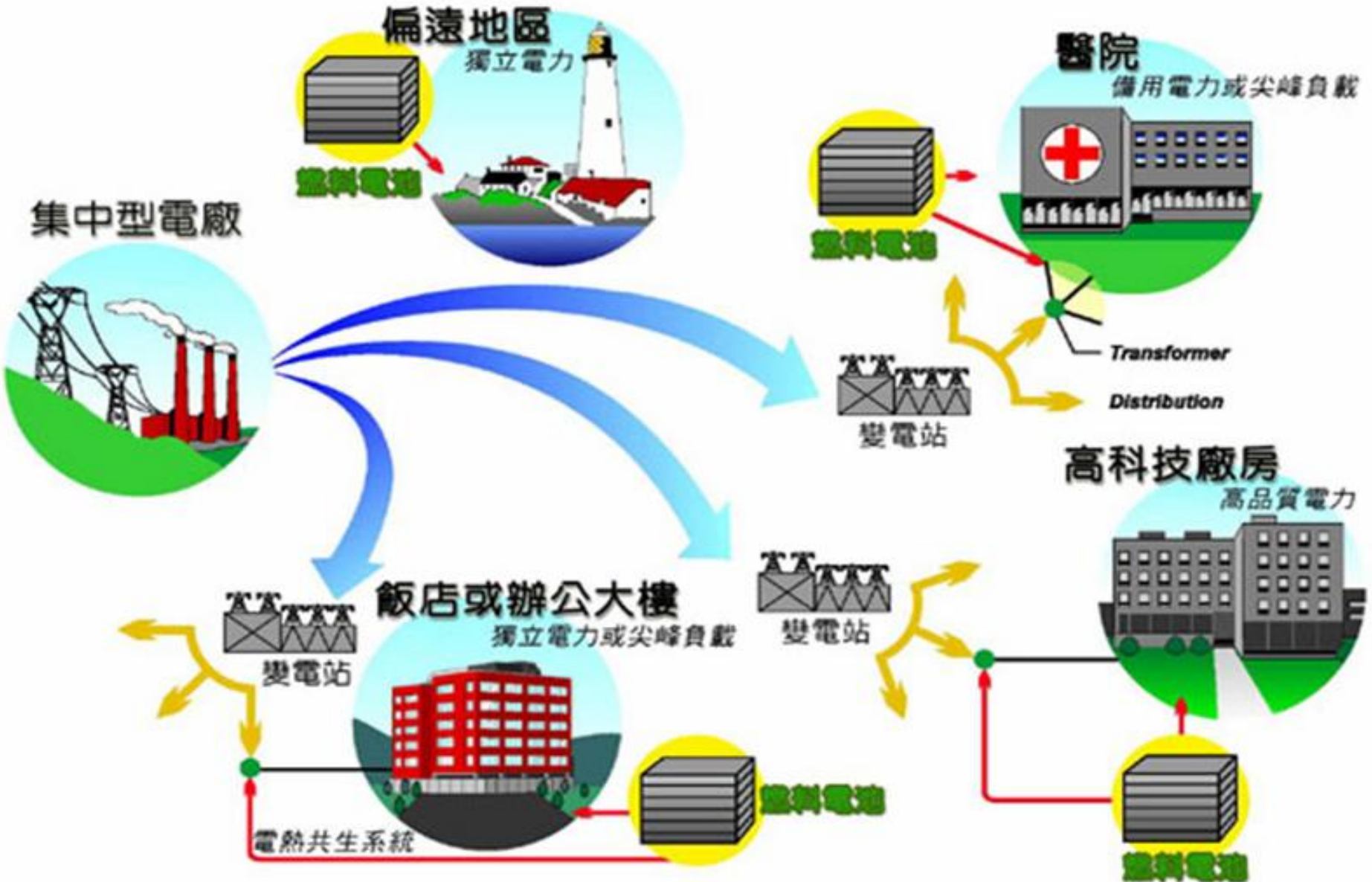
Norway



定置型燃料電池



燃料電池發電機的應用





McDonald's restaurant in North Babylon (NY) partially powered by a fuel cell (Source: LIPA)



家用型燃料電池

小売価格 320万円-340万円
(補助金上限140万円)

発電出力 750W

発電効率 35%

総合効率 85%

貯湯温度 65℃



Panasonic
ideas for life



燃料電池ユニット

- ◇電気出力 1kW
- ◇発電効率 約33%(HHV)
- ◇給湯温度 60℃以上
- ◇給湯効率 約45%(HHV)

台灣

鼎佳能源-中華電信 新竹麻美機房示範運轉



中興電工



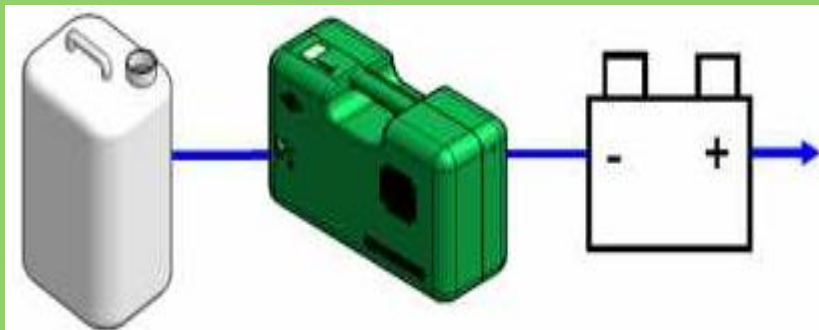
美菲德



遠茂光電



南亞電路板



100% 甲醇

直接甲醇燃料電池系統

電池



快艇及露營車用電源



交通號誌電源 / 氣象觀測站備用電源系統

大同世界科技

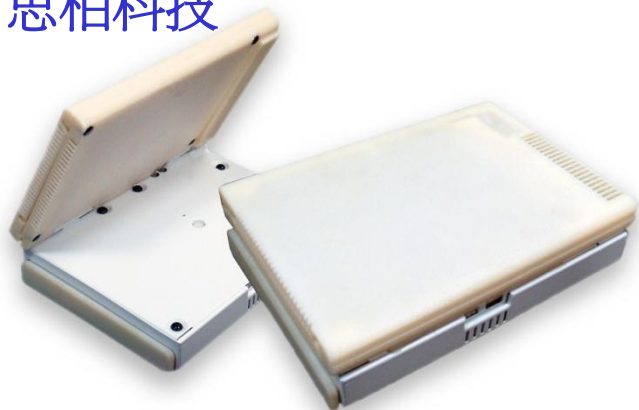


燃料電池3C電子產品



Syspotek

思柏科技



核能研究所



YOUNG GREEN

揚光綠能



台灣

NEC燃料電池概念機 - Flask SONY燃料供電音響



燃料電池製造商
Angstrom Power為摩托羅拉
L7系列研發燃料電池概念機



三星軍用甲醇燃料電池



東芝燃料電池筆記型電腦

這款筆記型電腦
係以甲醇做為燃
料的電池（直接
甲醇燃料電池，
DMFC）



在日本東京舉行的CEATEC展會上，東芝展示了他們使用燃料電池的筆記型電腦。燃料電池位於筆記型電腦底部。



燃料電池教育推廣/展覽



燃料電池小火車

國立科學工藝博物館與國內業者共同開發、建造燃料電池動力小火車系統、軌道及充氫站，為目前世界首創把燃料電池應用在乘坐式小火車上，藉以推廣環保能源教育的案例。



燃料電池木車馬

由成功大學的教授帶領研究群成功復原古代真實馬匹行走步態功能的木車馬，改用金屬材質並加上燃料電池使馬達運轉，目前展示於國立科學工藝博物館中。



燃料電池車大賽

台灣氫能與燃料電池學會自2008年起，於舉辦「全國氫能燃料電池學術研討會」時，亦同時舉辦「燃料電池車大賽」，期藉此活動，鼓勵大專院校以上學生發揮創意，並對氫能燃料電池之應用有更進一步的體認。



第一屆與第二屆冠軍
高雄應用科技大學
所羅門六號車隊



明道大學
紫色樹蛙概念車



南台科技大學
Raymond車隊



2008日本東京燃料電池展(1/2)

燃料電池車輛



DHL展示參與示範運行計畫之
燃料電池小客車

TOYOTA展示參與JHFC示範運行計畫
的燃料電池小客車



照片係於2008.02東京燃料電池展拍攝



2008日本東京燃料電池展(2/2)

燃料電池電動機車



台灣亞太燃料電池科技公司

照片係於2008.02東京燃料電池展拍攝

YAMAHA



Intelligent Energy



2009日本東京燃料電池展(1/2)

GM



TOYOTA



HONDA



照片係於2009.02東京燃料電池展拍攝

2009 日本東京燃料電池展(2/2)

HORIZON



SONY



PAC-Car II



2010日本東京燃料電池展

TCP Taiwan Fuel Cell Partnership <http://www.tfci.org.tw/>

<p>ISI 大同世界科技股份有限公司 Tatung System Technologies Inc.</p>  <p>300W Fuel Cell Power System</p>	<p>GOC</p> 	<p>DII System Technology Inc.</p>  <p>Portable Power for instant needs</p>	<p>ITRI</p> <p>PEM Fuel Cells Technology Development in ITRI</p> 	<p>KADU</p> <p>Brazed Plate Heat Exchanger for Fuel Cell Systems</p> <p>燃料電池システム用のブレンジングプレート式熱交換器</p> 	<p>M-FIELD</p>  <p>MF-UJH series Fuel Cell UPS</p>	<p>OPTODISC</p> <p>Optodisc Technology</p> <p>Hengine RM-1000 1000 PSI Reformed Methanol Hydrogen Generator</p> <p>Hengine FC-600 500W Proton Exchange Membrane Fuel Cell</p> 	<p>Syspotech</p> <p>FCSS - Portable Fuel Cell Charger</p> <p>FCPE - Pocket Fuel Cell Charger</p> 	<p>GREEN HYDROTEC, INC.</p> <p>Green Hydrotec</p> <p>Compact-Hydrogen Generator</p> 
---	---	--	---	---	--	--	---	--



照片係於2008.02東京燃料電池展拍攝



行政院環保署

<http://www.epa.gov.tw/>

台灣燃料電池資訊網

<http://www.tfci.org.tw>

工業技術研究院綠源與環境研究所

<http://www.erl.itri.org.tw/>

元智大學燃料電池中心

<http://www.fuelcells.org.tw/>

碧氫科技開發(股) / 三福氣體(股)

