

FCE-1.2kw-07 電堆測試報告對外版 20120605.doc

報告人: 陳嘉鴻

電堆序號 :07

使用機台：日本 e-load 測試機台

測試員：Ben

電堆資料：

MEA	純氫-MEA
雙極板厚度	3.0 mm
集電板	銅鍍金處理
壓板	鋁合金 6061-陽極處理
治具	第三代電堆組裝治具
尺寸	170*242*300mm (本體)

1. 電堆堆實體與機台示意圖

FCE-1.2kw-07 電堆實體。



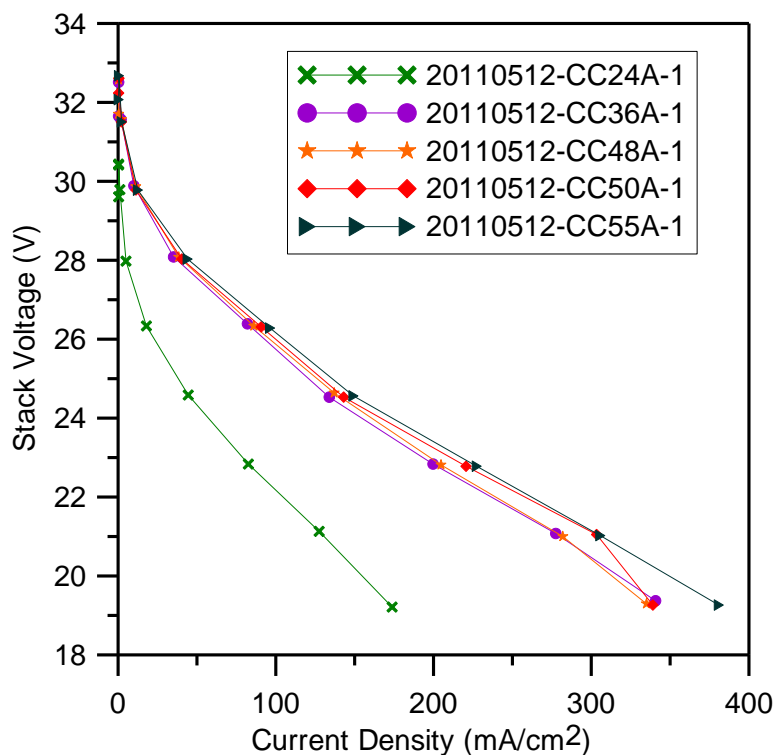
2.1 活化狀況

電堆測試條件表

設定參數	最小流量 (L/min)	定當量	加濕溫度 (°C)
Anode	8.73	1.5	60
Cathode	29.4	2.0	60
Stack 溫度			55 ~ 58
Cell 數量	35		
活化方式	定電流 60 min → i-V Curve		
螺絲扭力數	30 Kgf-cm		
電堆放置方式	Anode 流道	H2 ↓ MEA	Air ↓ Cathode 流道

活化流程：依照流道均流性使用定電流活化(均流效果較好)。

1. CC 24 A : @ 0.6 V/Cell ; 127.1 mA/cm² ; 416 W
2. CC 36 A : @ 0.6 V/Cell ; 277.1 mA/cm² ; 906 W
3. CC 48 A : @ 0.6 V/Cell ; 281.6 mA/cm² ; 917 W
4. CC 50 A : @ 0.6 V/Cell ; 303.1 mA/cm² ; 989 W
5. CC 55 A : @ 0.6 V/Cell ; 305.1 mA/cm² ; 995 W



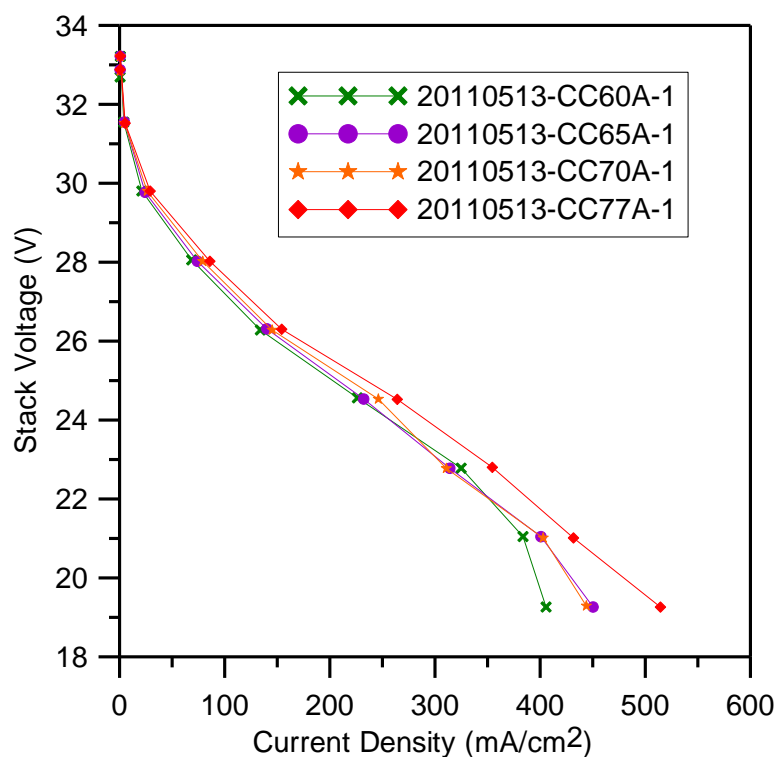
2.2 活化狀況

電堆測試條件表

設定參數	最小流量 (L/min)	定當量	加濕溫度 (°C)
Anode	8.73	1.5	60
Cathode	29.4	2.0	60
Stack 溫度			58 ~ 60
Cell 數量	35		
活化方式	定電流 60 min → i-V Curve		
螺絲扭力數	30 Kgf-cm 發現電堆有多處漏水，重新確認扭力值後無漏水		
電堆放置方式	Anode 流道	H2 ↓ MEA	Air ↓ Cathode 流道

活化流程：

1. CC 60 A : @ 0.6 V/Cell ; 383.2 mA/cm² ; 1251 W
2. CC 65 A : @ 0.6 V/Cell ; 400.2 mA/cm² ; 1306 W
3. CC 70 A : @ 0.6 V/Cell ; 402.3 mA/cm² ; 1311 W
4. CC 77 A : @ 0.6 V/Cell ; 431.2 mA/cm² ; 1405 W



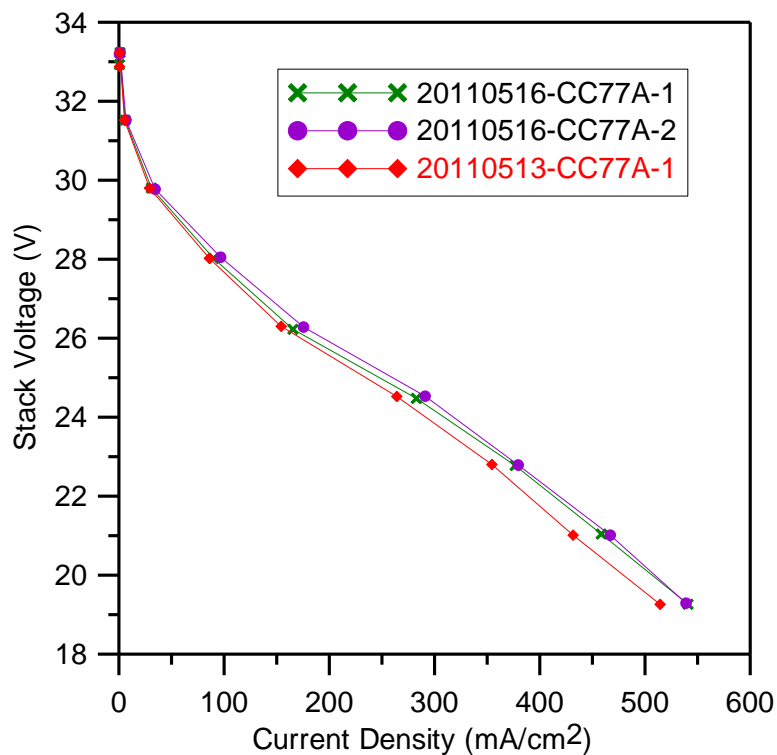
2.3 活化狀況

電堆測試條件表

設定參數	最小流量 (L/min)	定當量	加濕溫度 (°C)
Anode	8.73	1.5	60
Cathode	29.4	2.0	60
Stack 溫度			58 ~ 60
Cell 數量	35		
活化方式	定電流 60 min → i-V Curve		
螺絲扭力數	30 Kgf-cm		
電堆放置方式	Anode 流道	H2 ↓ MEA	Air ↓ Cathode 流道

活化流程：

1. CC 77 A-1 : @ 0.6 V/Cell ; 457.9 mA/cm² ; 1494 W
2. CC 77 A-2 : @ 0.6 V/Cell ; 466.4 mA/cm² ; 1520 W



3. Cell 電壓分佈&當量比分析

1. 20110513 CC 77 A 負載 1hr 個別電壓比較：V 12 電壓偏低，電堆後段電壓偏低。

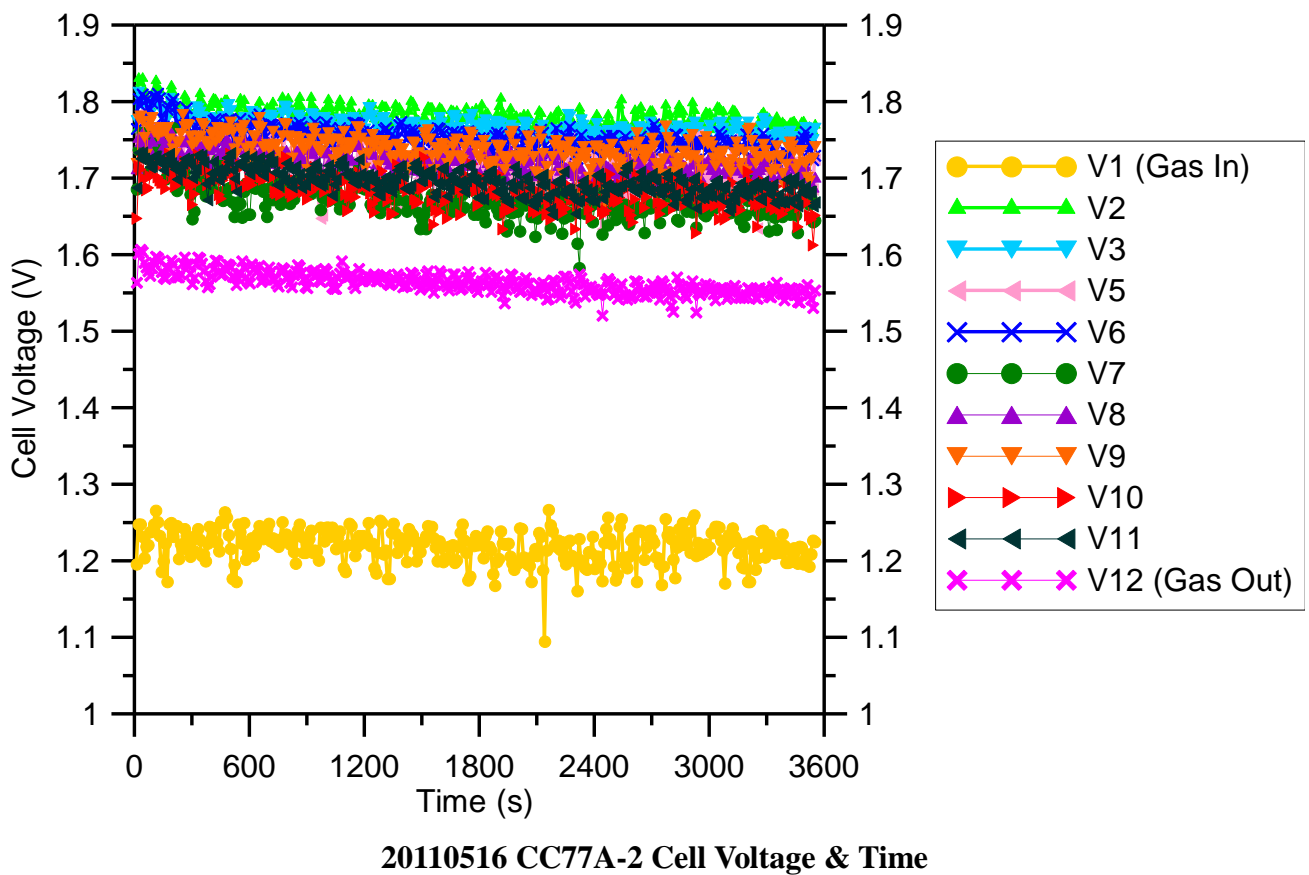
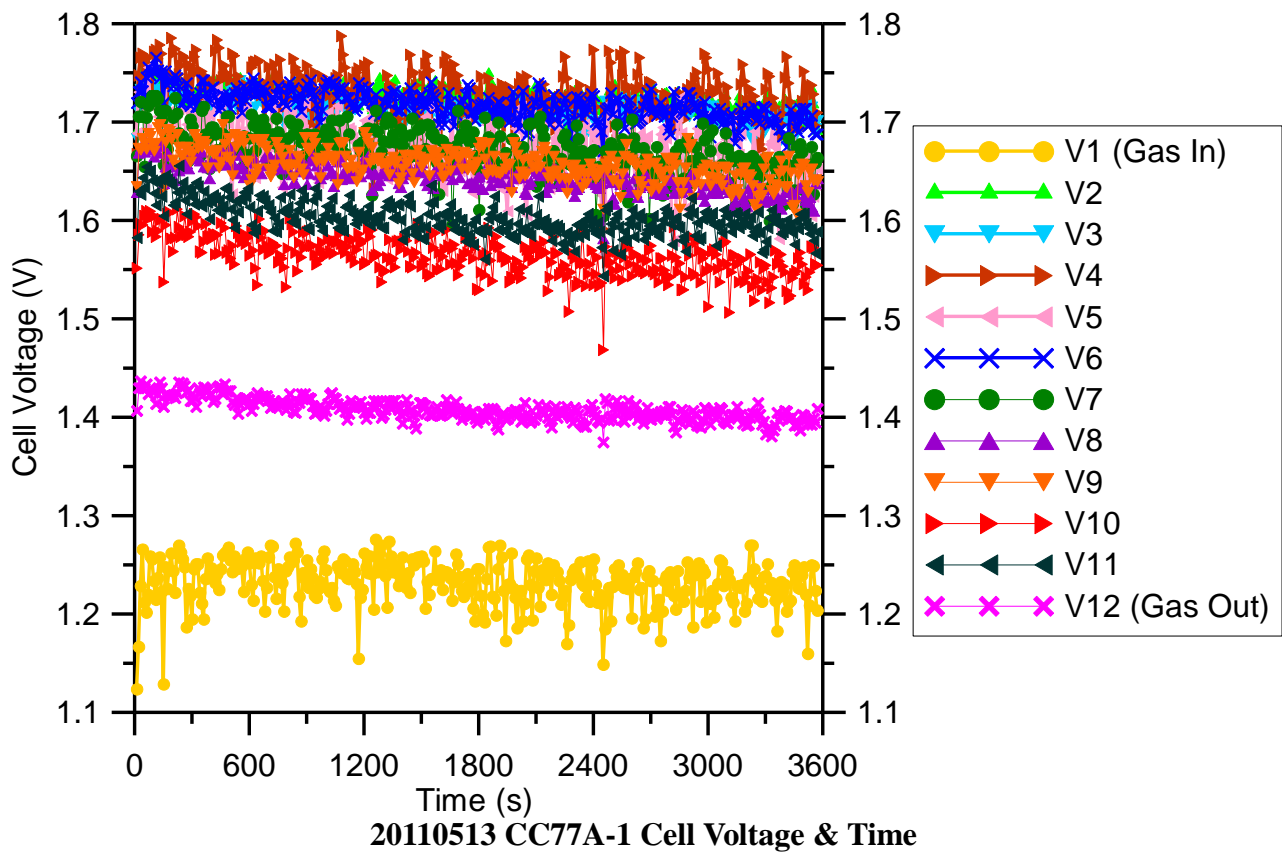
2. 20110516 CC 77 A 負載 1hr 個別電壓比較：V 12 電壓偏低。

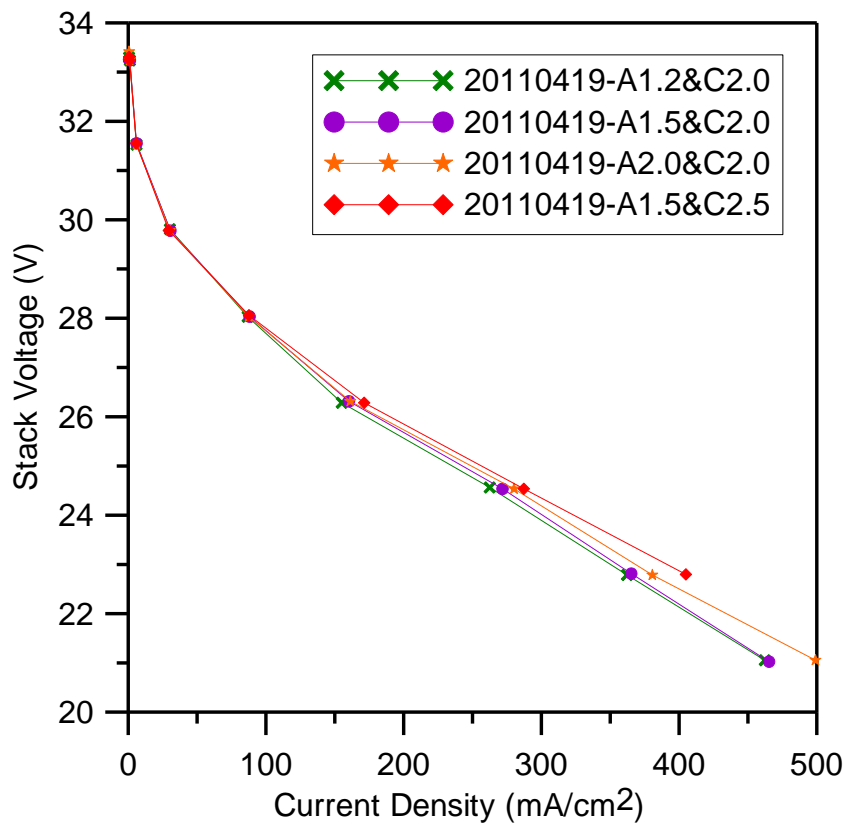
3. i-V Curve (Anode 1.2 & Cathode 2.0)

i-V Curve (Anode 1.5 & Cathode 2.0)

i-V Curve (Anode 2.0 & Cathode 2.0)

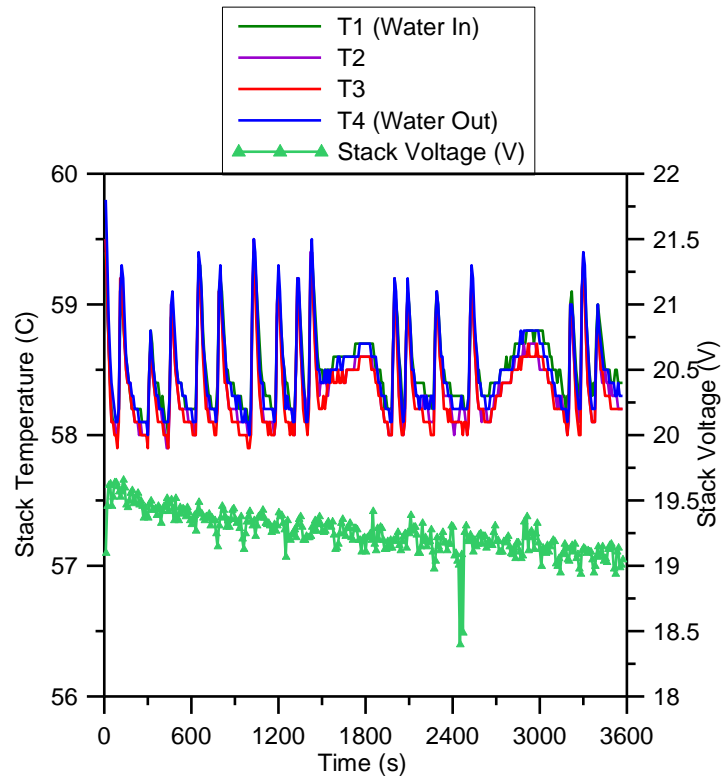
→ 改變 Anode 當量比，效能@ 1.2 & 1.5 無明顯差異；當電流密度 $> 380 \text{ mA/cm}^2$ ，氫氣當量比 2.0 效能有明顯提升。



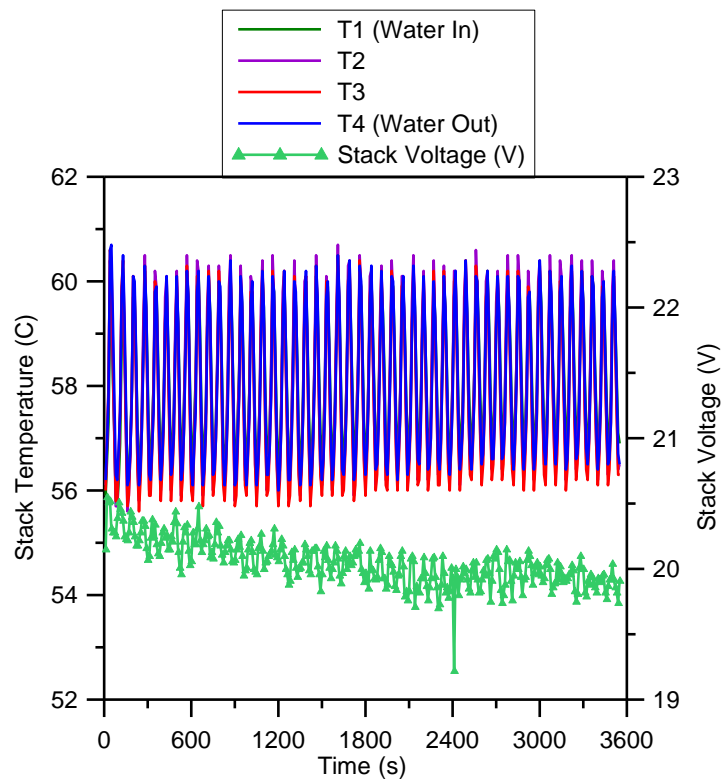


Anode & Cathode 不同當量比 i-V Curve

4. Cell 溫度分佈



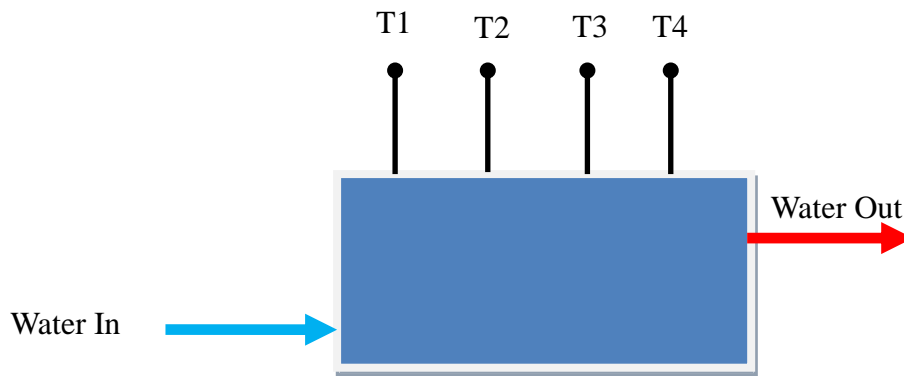
CC77A-1 Cell Temperature & Time



CC77A-2 Cell Temperature & Time

4. 結論

- 流道@ Anode 1.5 & Cathode 2.0 的條件下：
Load CC77A (19.7 ~ 20.55 V) → 電壓跳動幅度小。
- 若流道均流性夠，仍建議使用定電流活化 JM 之 MEA。
- 流道@ Anode 1.2、1.5、2.0 的條件下：
1.2 & 1.5 當量比無明顯提升；但在 2.0 當量比(電流密度 $> 380 \text{ mA/cm}^2$)效能有明顯提升。
- 水冷流道流場均勻性佳：
自動控制時(外部啟動時) → Cell 高低溫差 $\leq 1.0^\circ\text{C}$ 。
當內部循環水達工作溫度時，外部控制極為重要。



電堆冷卻示意圖