

第一章 前言

1.1 研究背景

近年來，全球暖化之現象日趨明顯，各地氣候出現異常，包含兩極冰川溶解、海平面上升等現象。多數研究將這些現象歸咎於溫室效應，而為控制大氣中溫室氣體含量，避免劇烈氣候變化對環境產生傷害性影響之目的，1997 年各國紛紛簽署了聯合國氣候變化綱要公約補充條款，即京都議定書。然而在能源需求日趨強烈的現今社會中，如何減低二氧化碳等溫室氣體之排放量，需將現有能源進行最佳化利用，並開發各種能取代石油之無污染性能源，並跟隨科技腳步，達成便利化及低成本之理想狀況。



目前開發的替代性能源有燃料電池、太陽能電池、生質能源等，其中燃料電池，可將化學能直接轉換為電能，且不受卡諾循環之限制，故具有相當高的能量轉換效率。因其無所謂的充電過程，僅需提供所需燃料便可持續運作，轉換過程中亦不會產生對環境造成污染之產物，為一種具有潛力之替代性能源。在各式燃料電池中，能在低溫下操作、體積可微小化之質子交換膜燃料電池(PEMFC)與直接甲醇燃料電池(DMFC)受到許多研究團隊的矚目，然而 PEMFC 必須使用氫氣作為燃料，便利與安全性等問題有待改進，故使用甲醇液體作為燃

料來源之 DMFC 比較具有優勢。而因甲醇之反應具有觸媒毒化、甲醇穿透及效率不佳等問題[1]，因此開發一種具有高催化效率、抗毒化之觸媒為此類電池系統之主要課題之一。

目前對於觸媒種類之研究甚多，其中以 PtRu 為目前具有最佳催化活性且抗毒化優之觸媒種類，多數研究對其進行最佳化之製程改良，然而由於 Pt、Ru 均為貴金屬，間接造成 DMFC 之製造價格居高不下，故研發能取代 PtRu 之觸媒，並且降低整體催化劑用量為本篇研究之主要目的。

1.2 研究動機及目的



日前由清華大學的葉均蔚等教授開發之高熵合金，因其成分的可變性相當高，並具有高抗蝕性，故相當適合應用於如 DMFC 等酸性環境，但於許多如催化性質等部份都還需要進行確認，因此本研究使用過去研究中被使用之成份：Fe、Co、Ni、Cu、Ag 作為與 Pt 形成六元合金之材料，並結合射頻磁控濺鍍法，做為形成合金之方法，進行 DMFC 催化層之製作，以期能夠探討其作為 DMFC 陽極觸媒層之適用性，後以改變 Pt 在合金中含量進行探討，並與各類二元合金進行比較，分析其催化性質之差異。

在本研究中，使用 X 光繞射儀(XRD)與能量散佈光譜儀(EDS)進

行各合金之相、結構與成分分析，並利用電子顯微鏡(SEM)觀察催化合金在電極上的形貌變化與分布均勻度等。之後製作成三極式半電池測試組，使用衡電位/電流儀進行循環伏安法(CV)分析對於甲醇之反應活性，以及抗 CO 毒化特性等性質，並結合感應耦合電漿質譜儀(ICP-MS)分析各合金在 CV 測試時在電解液中的含量，以得知其於酸性環境中之穩定度，最後利用 X 光螢光光譜儀(XPS)研究其含量改變後及二元合金中，元素成分電子組態之變化情形。

