

In situ 時間分解 XAFS を用いた固体高分子形燃料電池における アノードガス交換による Pt/C カソード電極触媒劣化の観察

In situ time-resolved XAFS study on degradation of Pt/C cathode catalysts
by anode gas exchange cycles in polymer electrolyte fuel cell

電通大 燃料電池イノベーション研究センター¹, JASRI/SPring-8²

東 晃太郎¹, Samjeske Gabor¹, 鷹尾 忍¹, 永松 伸一¹, 長澤 兼作¹,

関澤 央輝¹, 金子 拓真¹, 今泉 吉明¹, 宇留賀 朋哉^{1,2}, 岩澤 康裕¹

ICFC, The Univ. of Electro-Communications¹, JASRI/SPring-8²

Kotaro Higashi¹, Gabor Samjeske¹, Shinobu Takao¹, Shin-ichi Nagamatus¹, Kensaku Nagasawa¹,
Oki Sekizawa¹, Takuma Kaneko¹, Yoshiaki Imaizumi¹, Tomoya Uruga^{1,2}, Yasuhiro Iwasawa¹

E-mail: higashi@pc.uec.ac.jp

自動車用固体高分子形燃料電池は、クリーンかつ高効率なエネルギー源として、本格普及に向け更なる研究が進められている。しかし依然として課題も多く、特に燃料電池の on-off 動作による電極触媒の劣化は解決すべき喫緊の課題である。すなわち、電池の on-off 動作に相当するアノードガスを水素から空気、或いは空気から水素へ交換する際に、燃料電池セルに印加される電位が急激に変化し、電極触媒の溶出・シンタリングが局所的に起こると推測されているが、その実態はよく分かっていない。この電極触媒劣化を観察するため、in situ 時間分解 XAFS (X 線吸収微細構造) 法を用い、アノードガス交換(AGEX)時の Pt/C カソード電極触媒の動的挙動の測定・解析を行った。

Fig. 1 は、100 ms 毎に記録した AGEX 47 サイクル目の燃料電池セル電位およびガス流路入口付近での Pt L_{III} 吸収端 white line ピーク強度の時間変化を示す。ガス交換時に急激な電位変化が起き、同時に white line ピーク強度の変化が起きることが分かった。Fig. 2 に 0.4 V - 1.4 V 印加電位変化時の white line ピーク強度の過渡応答を示す。AGEX サイクル数を重ねるごとに過渡応答変化幅および変化速度が減少することが見いだされ、触媒 Pt ナノ粒子の溶出・シンタリング要因と関係していると思われる。発表当日は別部位での測定結果もふまえ、AGEX によるカソード電極触媒劣化の因子と機構について報告する。

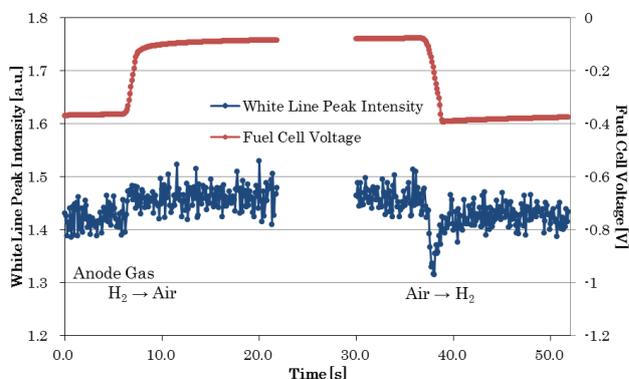


Fig. 1. White line peak intensity and fuel cell voltage at AGEX cycle #47.

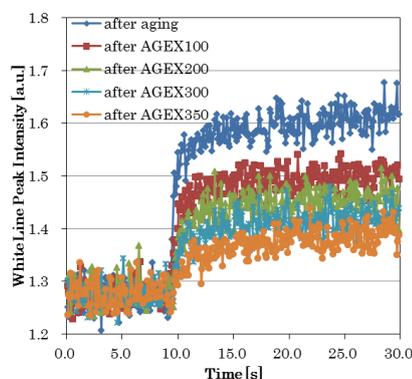


Fig. 2. Transient response of the white line peak intensity from 0.4 V to 1.4 V.