

固体高分子形燃料電池 Pt/C 触媒の電子状態観察に向けた *in-situ* 発光分光計測システム

In-situ X-ray Emission Spectroscopy system for the observation
of the electronic structure of Pt/C catalysis in polymer electrolyte fuel cell

電通大¹, 高輝度光科学研究センター², 奈良先端大物質創成³

○坂田 智裕¹, 関澤 央輝^{1,2}, 宇留賀 朋哉^{1,2}, 東 晃太郎¹, 田口 宗孝³, 岩澤 康裕¹
UEC¹, JASRI², NAIST³

○Tomohiro Sakata¹, Oki Sekizawa^{1,2}, Tomoya Uruga^{1,2}, Kotaro Higashi¹, Munetaka Taguchi³,
Yasuhiro Iwasawa¹,

E-mail: s-tomohiro@uec.ac.jp

クリーンエネルギーを安定的に供給可能な固体高分子型燃料電池(PEFC)は次世代のエネルギー供給技術として更なる高性能化への開発が進められている。PEFC 中における Pt 粒子の触媒活性はこの PEFC の性能を左右する大きな要因であり、PEFC 発電条件下における Pt 粒子表面に吸着する化学種や吸着による電子状態の変化の解明は、PEFC の高性能化に向けた重要な設計指針となりうる。そこで本研究では、SPring-8 BL36XU[1,2]にて、PEFC の発電条件下における Pt 触媒粒子表面の化学吸着種と、触媒活性との相関をより直接的に調べることを目的とし、燃料電池セルに負荷電圧を印加した状態において同時系列で高エネルギー分解能 XANES(HR-XANES)および共鳴非弾性 X 線散乱(RIXS)が測定可能なシステムを構築した(図 1)。アナライザ結晶として、Pt L_{α1} 線に対する HR-XANES 計測には Ge(660)結晶 4 枚を、Pt L_{III} 端 RIXS 計測には Si(933)結晶 4 枚を用いた。発光分光 X 線の検出には、2 次元ピクセル検出器 (Merlin Quad) を用いた。本システムを用いて、*In-situ* 下の実 PEFC 内の Pt 触媒に対する HR-XANES と RIXS の同時系列計測に成功し、各負荷電位に依存したスペクトルの変化を観測した。本発表では、計測システムの概要と、両スペクトルの解析により得られた発電中の Pt 触媒の電子状態・表面吸着種の変化について報告する予定である。

本研究は NEDO「固体高分子形燃料電池利用高度化技術開発／普及拡大化基盤技術開発／触媒・電解質・MEA 内部現象の高度に連成した解析、セル評価／サブテーマ「MEA 劣化機構解明」プロジェクトから支援を受けている。

[1] O. Sekizawa, *et al.*, J. Phys.: Conf. Ser., 430, (2013) 12020.

[2] O. Sekizawa, *et al.*, J. Phys.: Conf. Ser., 712, (2016) 12142.

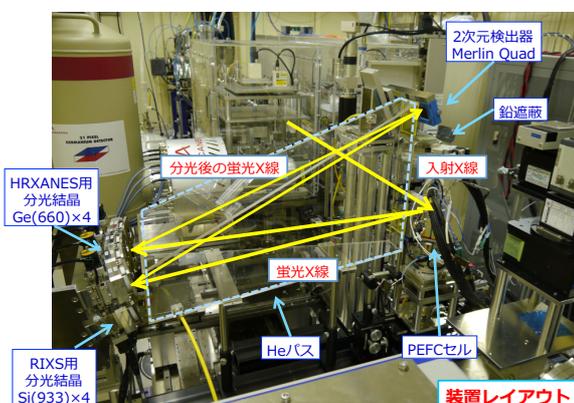


図 1. SPring-8 BL36XU にて構築した *In-situ* PEFC 用発光分光計測システム