

研究タイトル:

電気化学触媒の評価と新規材料の設計



氏名:	山田 裕久/ YAMADA Hirohisa	E-mail:	yamada@chem.nara-k.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	電気化学会、ECS、ISE		

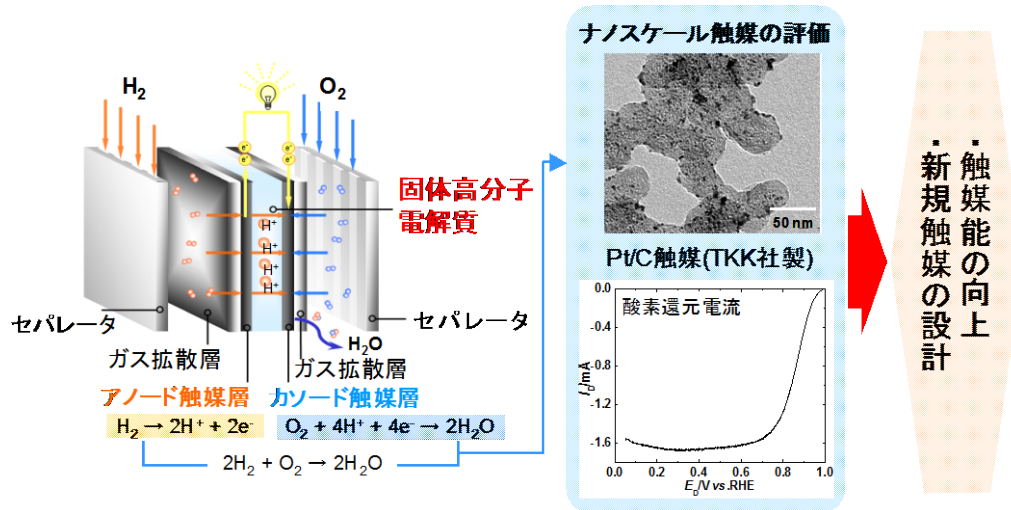
キーワード: エネルギー変換、無機材料、触媒科学、材料分析

技術相談
提供可能技術:

- ・上記装置を用いた分析
- ・電気・無機化学全般
- ・触媒合成

研究内容: 電気化学触媒の高活性化の指針を得る・触媒の安定性が評価可能・劣化機構の解明

固体高分子形燃料電池形燃料電池(PEFC)は、① 従来の一次・二次電池とは異なり、活物質を外部供給するため、**充電が不要**、② 燃料に水素を用いた場合、水のみが排出されるため**クリーンな発電が可能**といった特徴から、自動車用、あるいは民生・産業向けの定置用コ・ジェネレーションシステムの電源として期待されております。私たちの研究室では、**低コスト化**や**耐久性向上**といったPEFC実用化への指針を得るため、新しい材料の開発も視野に入れながら、電極触媒活性の評価や燃料電池反応の解析に取り組んでおります。



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
電気化学装置	FE-SEM with Dual EDS analyzer(JEOL)
XPS(アルバック・ファイ)	BET(日本ベル)
UPS(アルバック・ファイ)	触媒評価装置(日本ベル)
XRD(RIGAKU)	ICP(島津製作所)
SPM(島津製作所)	FM-AFM(島津製作所)

FUNDAMENTAL STUDIES on Pt and Pt ML DEGRADATION in PEFC



Name	Hirohisa YAMADA	E-mail	yamada@chem.nara-k.ac.jp
Status	Associate Professor		
Affiliations	The Electrochemical Society of Japan, ECS, ISE		
Keywords	Fuel Cells, catalyst, Oxygen reduction reaction, core-shell		
Technical Support Skills	<ul style="list-style-type: none"> • Electrochemical measurements • Instrumental analysis • Catalyzed synthesis 		

Research Contents

Improvements of the mass activity for Oxygen Reduction Reaction (ORR) and the durability on the platinum catalyst at the cathode in Polymer Electrolyte Fuel Cells (PEFCs) are one of the most important issue for its commercialization. However, the high activity and the high durability of the commercially Pt/C catalyst are in the relation of the trade-off. Therefore, it is necessary to develop the technology that is able to solve the conflicting problem. Core-shell catalyst which Pt monolayer or sub-monolayer deposit on different metal surface is one of the key technique to reduce the amount of Pt. In the present study, the PtML modified on Au by under potential deposition (UPD) technique¹⁾, and the change in the frequency and electrochemical surface area were investigated.

Polymer Electrolyte Fuel Cells (PEFCs)

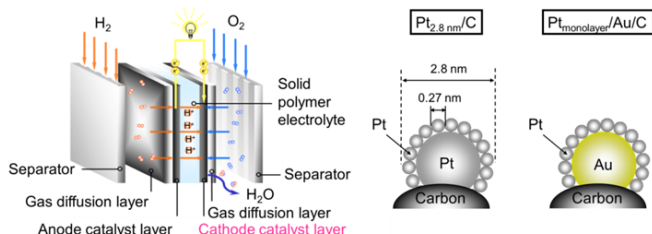


Fig. 1. Schematic illustration for PEFCs.

Fig. 2. Schematic illustration for Pt_{2.8 nm}/C and Pt_{monolayer}/Au/C core-shell catalyst.

Model Analysis on Pt_{ML} with EQCM technique

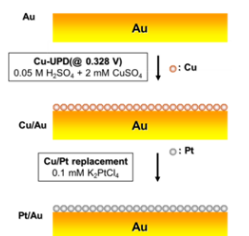


Fig. 3. Schematic illustration for Pt/Au/QC preparation.

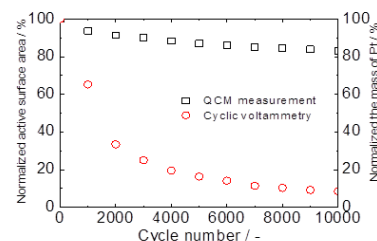


Fig. 4. Change in normalized ECSA and mass during the durability test.

Reference

- 1) J. Zhang, F. H. B. Lima, M. H. Shao, K. Sasaki, J. X. Wang, J. Hanson, and R. R. Adzic, *J. Phys. Chem. B*, 109, 22701 (2005).
- 2) H. YAMADA, T. IKEDA, D. SHIMODA, A. TASAKA, and M. INABA, *Electrochemistry*, 5, 357, 2011.
- 3) M. Inaba, H. Ito, H. Tsuji, T. Wada, M. Banno, H. Yamada, M. Saito, and A. Tasaka, *ECS Transactions*, Volume 33, 231-238 (2010).

Available Facilities and Equipment

Electrochemical measurement	FE-SEM
XPS	BET
UPS	
XRD	ICP
SPM	FM-AFM