

自動車向けの燃料電池材料開発における課題と展望

(豊田中研¹・トヨタ自動車²・本田技研³) ○兒玉健作¹・佐野誠治²・田中慎太郎³
Challenges and Perspective in Developing Fuel Cell Materials for Vehicles
(¹Toyota Central R&D Labs., Inc., ²Toyota Motor Corporation, ³Honda Motor Co., Ltd.)
○Kensaku Kodama,¹ Seiji Sano,² Shintaro Tanaka³

In the growing concerns for environmental and energy issues, including global warming, air pollution, and energy security, fuel cell vehicle (FCV) is attracting attentions and has been commercialized for passenger vehicle, bus, and forklift. Further improvements in the cell performance and durability are, however, required for the spread of PEFCs in the viewpoint of cost and material reserve. Figure 1 shows the configuration of PEFC, the microstructure of the cathode catalyst layer, and a typical performance curve of a single cell.¹⁾ Various factors, including the catalytic activity, its dependency on the electrode potential, and the transport property of reactants, affect the cell performance and therefore, it is required to adequately control the material properties and microstructures. High durability is also an important issue. These properties are, however, often in a tradeoff relation and technological breakthroughs are required. In this presentation, we review recent PEFC researches mainly focusing on the cathode and identify the origin of the tradeoff relation. Promising development strategies are also discussed.

Keywords : Fuel Cell; Oxygen Reduction Reaction (ORR); Reactant Transport; Activity; Durability

近年の地球温暖化, 大気汚染, エネルギー・セキュリティといった環境・エネルギー問題から, 燃料電池車 (FCV : Fuel Cell Vehicle) への期待が高まっており、固体高分子形燃料電池(PEFC)を搭載した乗用車・フォークリフト・バスが市場投入され始めている。しかし、コスト低減や資源量の観点から、性能・耐久性のさらなる向上が求められている。図1には、PEFCの構成、カソードのミクロ構造、およびセル性能曲線を示す¹⁾。性能には触媒の酸素還元活性、その電位依存性、さらには反応物の輸送が影響し、材料や構造を適切に制御する必要がある。また、耐久性向上も必須課題である。しかし、これらは多くの場合トレードオフの関係にあり、技術的なブレークスルーが必要となっている。本講演では、近年のPEFC研究についてカソード電極を中心にレビューし、技術課題の起源や有望な方策を議論する。

1) K. Kodama, T. Nagai, A. Kuwaki, R. Jinnouchi, Y. Morimoto, *Nat. Nanotechnol.*, **2021**, 16, 140.

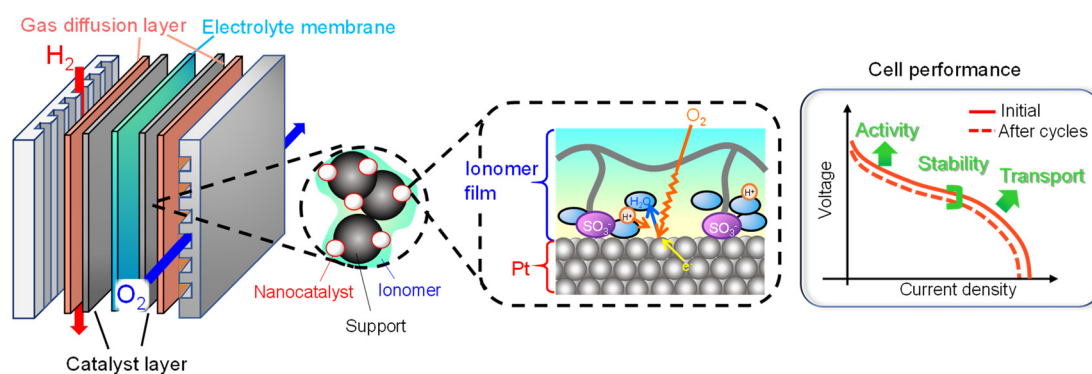


図 1 (左)PEFC の構成、(中)カソード触媒近傍のミクロ構造、(右)セル性能曲線