

中性子と放射光による固体高分子形燃料電池内部の液水解析

株式会社豊田中央研究所 加藤 悟

E-mail: e1325@mosk.tytlabs.co.jp

再生可能エネルギーから製造される水素の有効利用は、カーボンニュートラル実現の方策の一つとして期待されています。水素と酸素(空気)から電気を生成する燃料電池は、副生成物として水しか排出しないため、自動車用・定置用の電源として活用されています。さらに近年では、船舶、鉄道、スマートシティなど幅広い分野での活用を目指した開発が進んでいます。

燃料電池の発電性能の向上には、材料開発だけでなく、発電によって生成される「水」の管理が重要です。水が燃料電池内部に滞留すると、電極への水素や酸素の供給が阻害され、発電性能が低下する恐れがあります。そのため、燃料電池内部における水の挙動を解析する必要があります。燃料電池は長さ数十cm、厚さ数 μm ~数百 μm のシート状の電極材料および電解質膜を積層して作られます。そのため、「セル全体の水分分布を可視化するための広視野観察」および「セルの積層方向に沿った水移動の高分解能観察」の二種類の技術が必要です。

我々はこれまで、J-PARC のエネルギー分析型中性子イメージング装置「RADEN」において、JAEA、CROSS と共同で、「セル全体の水分分布を可視化するための広視野観察」を進め、さらに大型放射光施設 SPring-8 豊田ビームラインにおいて「セルの積層方向に沿った水移動を高分解能観察」を進めてきました。ワークショップでは、発電しながら燃料電池内部を観察するオペランド測定技術をご説明すると共に、最新の成果をご紹介します。

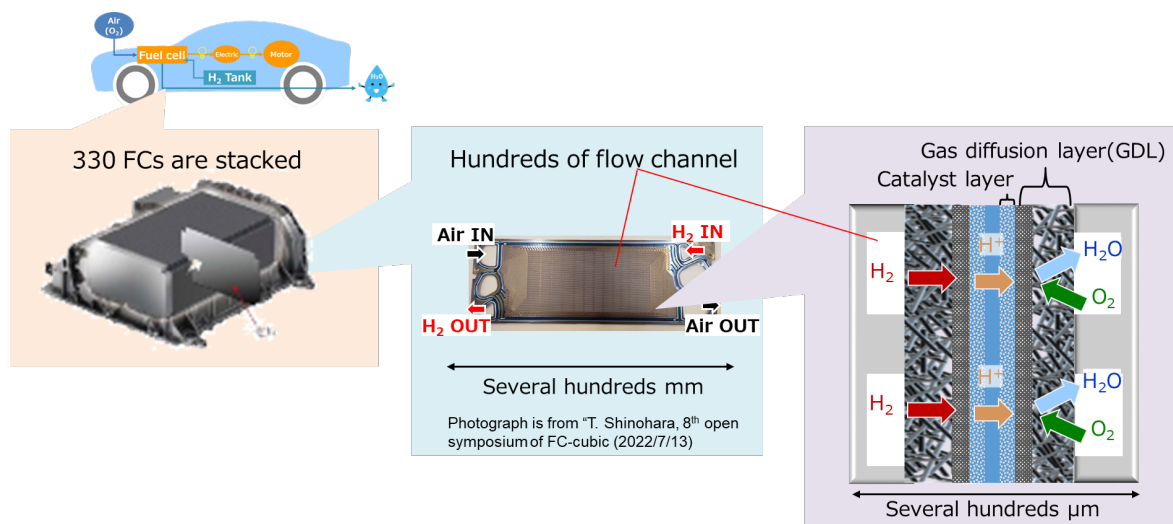


図 燃料電池自動車内部のスタック、セル、セル内部の概要