

# 中性子ラジオグラフィによる固体高分子型燃料電池内水挙動の可視化

Visualization of water behavior in Polymer Electrode Fuel Cell  
by Neutron Radiography

竹中 信幸<sup>1)</sup>

松林 政仁<sup>2)</sup>

Nobuyuki TAKENAKA

Masahito MATSUBAYASHI

<sup>1)</sup>神戸大学      <sup>2)</sup>原子力機構

中性子ラジオグラフィを用いて、小型燃料電池の発電時の前面と側面の透過画像撮影と発電停止後のCT撮影を冷却型CCDを用いて行い、燃料電池内の水分分布を測定した。

キーワード：燃料電池、固体高分子型、発電、中性子ラジオグラフィ、可視化・計測

## 1. 目的

固体高分子型燃料電池は自動車の動力源や家庭用の発電システムとしての使用が検討されており、その高性能化が期待されている。発電を行うためには、電池の高分子膜が水で膨潤している必要があり、水素・空気を加湿することが行われるが、過剰な水分は気体の流れを妨害し、また化学反応を阻害するため、適切な水管理が要求される。中性子線は電池を構成する物質に対して透明であり、水に不透明なことから、中性子ラジオグラフィで発電中の燃料電池内の水挙動を観察することができる。このような観察を行うことにより従来手探りで行われてきた燃料電池高性能化の開発を飛躍的に向上させることが目的である。

## 2. 方法

テストベンチを照射室外に、燃料電池を照射室内に設置して配管して発電を行い、その発電特性を計測しながら燃料電池内の水挙動を中性子ラジオグラフィで観察した。中性子ラジオグラフィシステムとしては、まず、汎用の空間分解能 100 $\mu$ m 程度のコンバータを用い、撮影は焦点距離 400mm 相当の望遠レンズを用いて、光学画像の一画素約 25 $\mu$ m で、冷却型CCDカメラを用いて可視化を行い、小型燃料電池における水分分布測定の予備的実験として、発電中の電池の正面と側面の撮影および発電停止後のCT撮影を行った。

## 3. 研究成果

冷却型CCDカメラを用いた正面と側面の可視化結果から、セパレータの流路部分とシール部分での水分分布が同定できた。CT撮影については、実験中に装置の位置がずれたために空間分解能はよくないが、CT再構成によって流路やシール部の水の位置が測定できることを示した。

## 4. 結論・考察

汎用のコンバータと望遠レンズを用いた撮影により、流路やシール部の水の位置が同定できることを示した。CT撮影については、予定した結果は得られていないが、問題点はわかったので、今年度中に追加実験を予定している。また、さらに高空間分解能の撮像系を用いることにより、GDL内における水挙動が明らかすることも検討している。

## 5. 引用(参照)文献等