固体高分子形燃料電池の高耐久化技術

相原　茂*
篠木俊雄*
松本秀一*

High Durability Technology for Polymer Electrolyte Fuel Cell

Shigeru Aihara, Toshio Shinoki, Shuichi Matsumoto

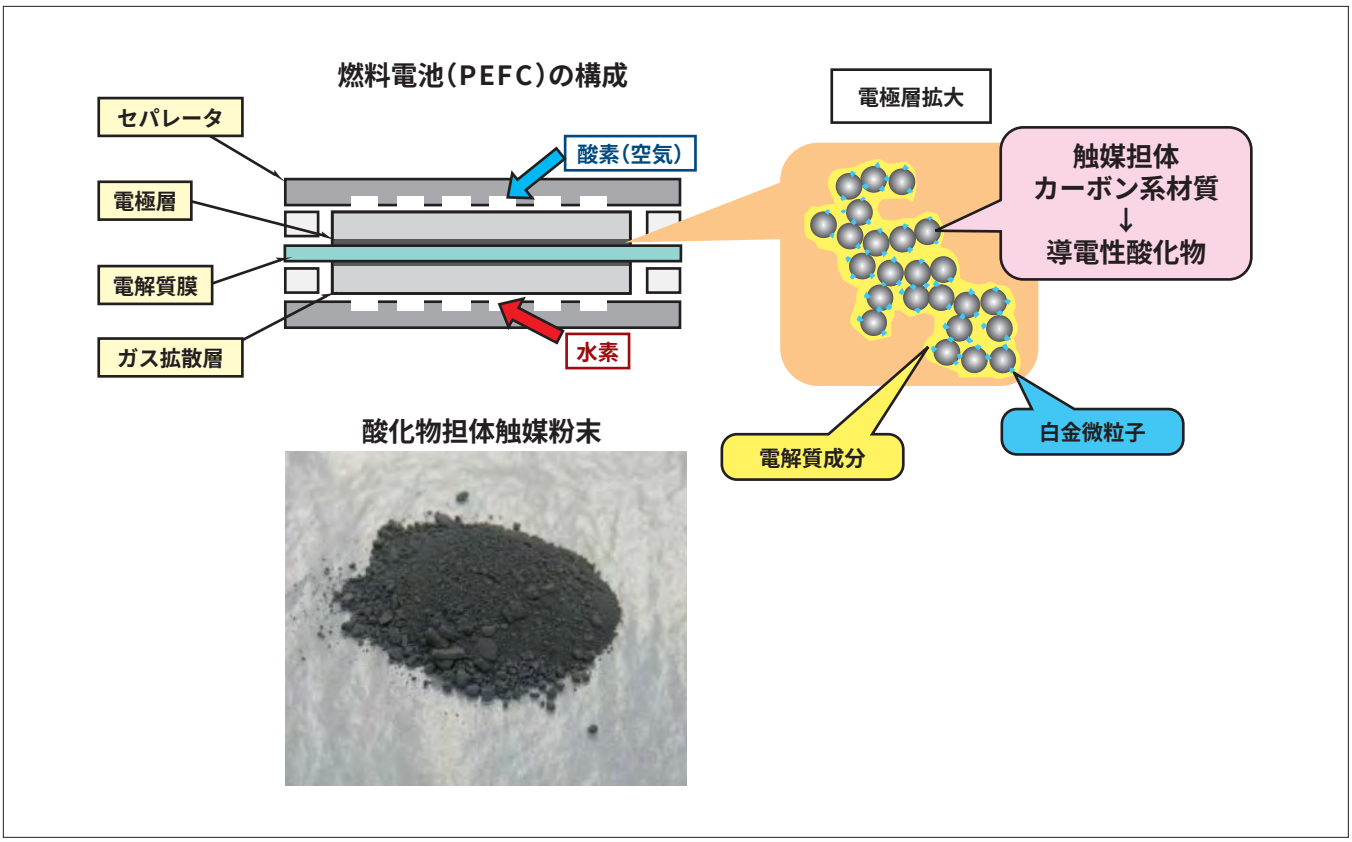
要　旨

CO_2排出などに起因する地球温暖化及び化石燃料の枯渇など，世界的なエネルギー問題に対する解決策の一つとして燃料電池が注目され，開発が進められている。燃料電池は供給する燃料が持つ化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換することから，発電効率が高く，また生成物は水という非常にクリーンな発電システムである[(1)]。

三菱電機の燃料電池開発は，古くはリン酸形燃料電池(PAFC)に始まり，溶融炭酸塩形燃料電池(MCFC)を経て，現在，固体高分子形燃料電池(PEFC)の要素技術開発を中心に進めている。PEFCは低温で動作しコンパクトであることから，発電と熱供給を両立させるコジェネレーションシステムとしても有望視されているが，これを高効率な次世代省エネルギー型給湯機として用いるにはPEFCの高温動作化が必要である。この高温動作に対して，特に電極部材の高耐久化技術が必要となり，その要素開発を行っている。

PEFCの電極構成部材としては耐腐食性の観点からカーボンが用いられており，白金触媒の担体，ガス拡散層，更にはセパレータ板等にも適用されている。しかし，カーボンは特に空気極(カソード)側で，高温環境や過渡的な高電位状態に曝(さら)されると酸化され二酸化炭素となり消耗することが明らかとなった。担体として用いているカーボンが消耗した場合，白金触媒の脱離によって電池特性の低下につながると考えられる。

そこで，カーボンに代わる導電性酸化物微粉末を触媒担体として用いる検討を行った。その結果，燃料電池用電極として十分機能する酸化物担体の開発に成功し，しかも従来のカーボン担体と遜色(そんしょく)がない電池特性を示した。



PEFCの構成と試作した酸化物担体触媒

PEFCはプロトン伝導性のイオン交換膜を電解質として用い，その両側に電極を配置した全固体形構造となっている。電極は白金微粒子をカーボン担体上に担持した触媒と電解質から構成されるが，このカーボン担体を導電性酸化物微粉末に置き換えることによって高耐久化を目指した。写真は導電性酸化物表面に白金微粒子を担持させた酸化物担体触媒粉末である。

*先端技術総合研究所