

高窒素ステンレス鋼のPEFC用金属セパレータへの適用可能性

片田 康行

(独) 物質・材料研究機構環境・エネルギー材料領域 燃料電池材料センター スタック材料グループ

当機構では、1997年から超鉄鋼プロジェクト研究の一環として、窒素(N)添加と素材の清浄化を図ることにより「耐海水性ステンレス鋼の開発」を進めてきた。窒素添加と素材の清浄化を同時に実現できる装置として、窒素ガス加圧式ESR (Electro-Slag Remelting) 装置を国内で初めて開発し、不純物混入の原因となるMnを添加せず、Ti級の耐食性を示す高窒素添加ステンレス鋼の試験溶製に成功した。この素材は、Nがオーステナイト相の形成元素であるため、Niの添加なしでオーステナイト系ステンレス鋼の創製が可能となる。固体高分子型燃料電池用セパレータとして、金属セパレータの出現が強く望まれているが、従来型のオーステナイト系ステンレス鋼は耐食性が必ずしも十分ではなく、またNiイオンの溶出により電解質膜の寿命を低下させる等の問題点が指摘されている。本講演では、加圧式ESR法(P-ESR)によるニッケルフリー高窒素ステンレス鋼の創製と、得られた高清浄高窒素添加ステンレス鋼の機械的性質、耐食特性、N添加による耐食特性向上の発現機構等について紹介する。ニッケルフリー高窒素ステンレス鋼(HNS)を用いて試作した固体高分子型燃料電池用セパレータにより、1000時間までの発電試験を行い、従来型のSUS304鋼の結果と比較した。その結果、HNSの方がSUS304鋼に比べて接触抵抗が高いこと、発電時間の経過に伴う電圧低下はHNSの方が小さいこと、電流-電圧(i-V)特性は、SUS304の方が低下していることなどが明らかになった。これらの知見をもとにHNS素材を生かした燃料電池用金属セパレータへの適用可能性を探る。