

SOFC/SOEC用インターコネクタ材

Alloy for SOFC/SOEC Interconnects

▶▶▶ ZMG®232G10 ◀◀◀

固体酸化物形燃料電池(SOFC: Solid Oxide Fuel Cell)は水素を燃料とした場合に副生成物が水となるクリーンな発電機であり、発電効率は規模に依存しないことから家庭用分散電源から火力発電との複合発電まで、幅広い活用が期待されている。また、固体酸化物形電解セル(SOEC: Solid Oxide Electrolysis Cell)は高温の水蒸気から高効率に水素を製造する機器であり、出力が不安定な再生可能エネルギーを水素に変えて貯蔵する技術として注目されている。SOFCおよびSOECは共にセラミックスのセルを構成単位とし、インターコネクタはセルを電気的に接続する部材である(図1)。

600~850°Cで作動するセルのイン

ターコネクタには作動温度、雰囲気での耐酸化性、導電性を有し、熱膨張係数がセルを構成するセラミックスに近く、加工が容易で比較的低コストとなるFe-Cr系合金が使用される。このFe-Cr系合金のインターコネクタ材についてもSOFCおよびSOECの寿命向上のために長時間の耐久性向上が求められていた。

そこで当社は、作動温度でFe-22~24Crフェライト系ステンレス鋼の表面に形成される酸化膜の構造、組成に影響する合金組成の改良を重ね、ZMG®232G10を開発した(図2)。図3に示すように、本合金は一般ステンレス鋼のSUS443J1と比べて酸化増量が少なく、またSUS445J1に見られるような

酸化膜の剥離がない。Fe-Cr系合金ではCr酸化被膜の保護性が失われると、Fe酸化物が形成して急激に酸化増量が増加する異常酸化現象が知られているが、図4に示すように厚さ3 mmの板材でZMG232G10は総計40,000時間の加熱においても異常酸化を示さず、放物線則に従う安定した酸化挙動を示す。また、一般にインターコネクタ材にはCr蒸発抑制や耐酸化性の向上の観点から保護コーティングが実施されるが、ZMG232G10においても保護コーティングは有効である。例えばMn, Co系酸化物コーティングやCo系めっき等によりCr蒸発をさらに抑制することができる。

(特殊鋼事業部)

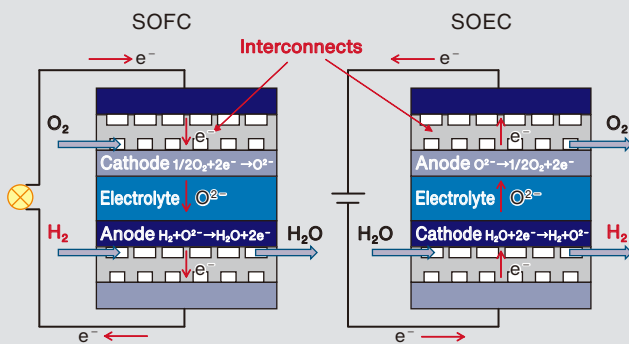


図1 SOFC および SOEC セルの構造模式図

Fig.1 Schematic illustration of SOFC and SOEC cell

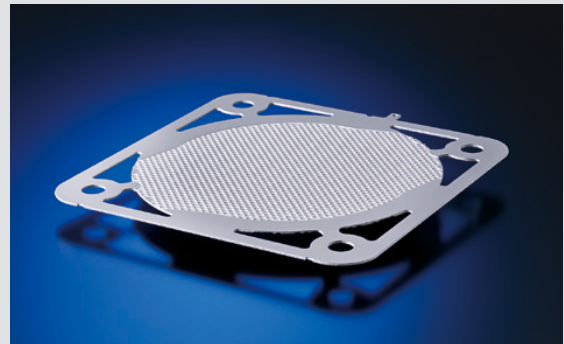


図2 SOFC/SOEC用インターコネクタ材 ZMG®232G10

Fig.2 Alloy for SOFC/SOEC interconnects ZMG™ 232G10

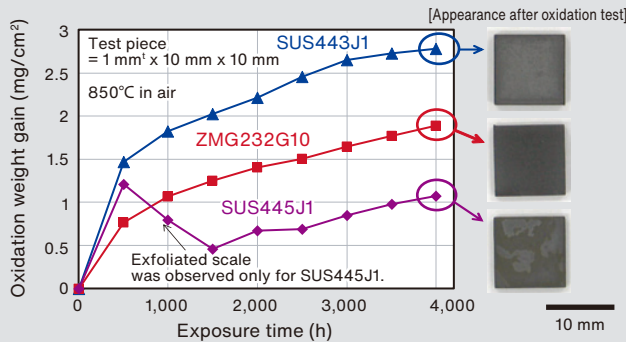


図3 ZMG®232G10と一般ステンレス鋼の耐酸化性

Fig.3 Oxidation resistance of ZMG™232G10 and commercial alloys

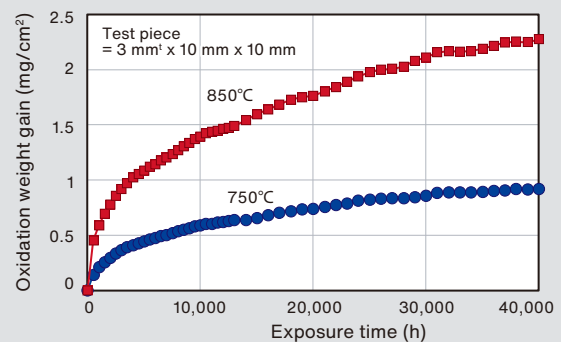


図4 ZMG®232G10 長時間耐酸化性

Fig.4 Long-term oxidation resistance of ZMG™232G10

※ ZMGは、株式会社プロテリアル登録商標または商標です。