

燃料電池用電極基材の表面改質技術の開発(まとめ)

小石川 勝男* 中島 秀樹*
飯田 伸一**

1. はじめに

地球環境がクローズアップされる中、熔融炭酸塩燃料電池(MCFC)は、電気化学反応を利用したクリーンで高効率の発電方式として注目されている。しかし、この燃料電池は、約700℃の腐食性の極めて高い環境で使用されるため、電極基材の腐食が激しく、実用化の大きな障害となっている。昨年度は、溶射を利用して基材表面で高温腐食に強い被膜を形成することにより、燃料電池用電極基材の耐高温腐食性向上を目指して研究を進めた。その結果、A溶射被膜を溶射基材(ステンレス)表面に形成することにより、耐高温腐食性が向上することが確認できた。今年度は、燃料電池の構造の一部である、燃焼ガスと酸化剤ガスを流通するセパレータの接合に對する、ろう材の塗布作業が溶射で可能か検討したので、報告する。

2. 試験方法

溶射被膜を作製する基材には、図1のようなSUS316製の平板状のものをを用い、プラズマ溶射にてB+Ni+Tiのろう材を片面に溶射した。また、SUS316の平板表面に腐食防止のため、Crを析出した基材を用い、高速フレーム溶射でろう材を溶射し、被膜作製を行った。

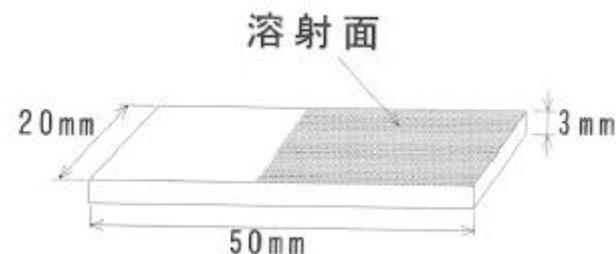


図1 試験片形状

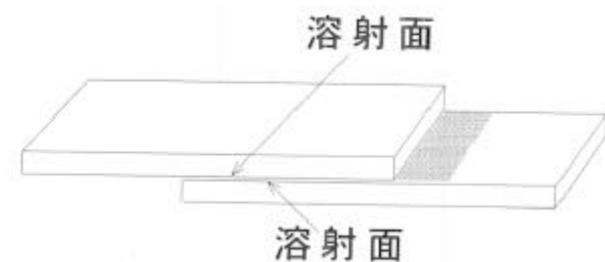
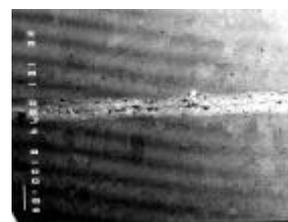


図2 試験片接合方法

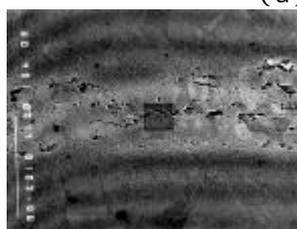
作製した試験片は、真空炉での熱処理により図2のように溶射面どうしを接合し、接合部の断面を観察することにより、接合性の評価を行った。

3. 試験結果

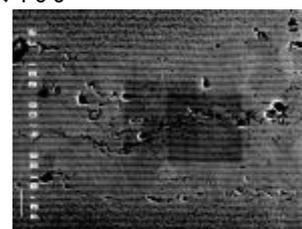
SUS316表面に被膜作製した試験片断面組織の写真を図3に、Crを析出したSUS316表面に被膜作製した試験片断面組織写真を図4示す。



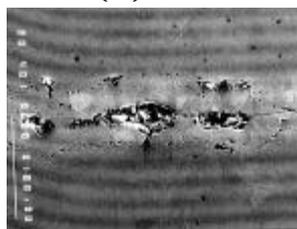
(a) x 100



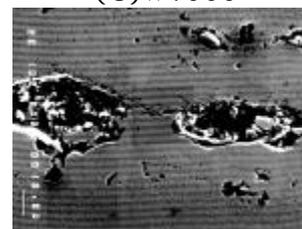
(b) x 400



(c) x 1000

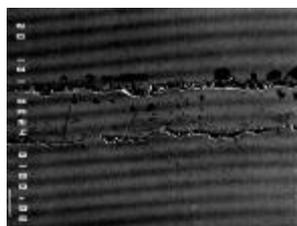


(d) x 400

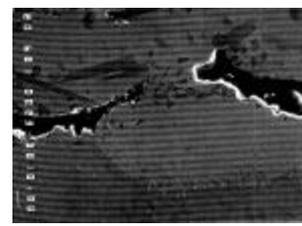


(e) x 100

図3 試験片断面組織(SUS316表面)



(a) x 100



(b) x 100



(c) x 100

図4 試験片断面組織(Crを析出したSUS316表面)

SUS316 にプラズマ溶射で被膜を作製した試験片をみると、基材と被膜の界面において剥離が起きているが、被膜と被膜の間で剥離がほとんど見られず、酸化物の巻き込みが見られた。この酸化物が拡散の妨げになっていると考えられる。また、熱処理の熱による試験片の反りが原因の空洞も見られた。

次にCrを析出したSUS316の基材に高速フレーム溶射で被膜を作製した試験片を見ると、熱処理により剥離が起きている部分もあるが、ほとんど

*材料応用部 **金属技術科

の部分に拡散しておらず、接合性は悪かった。腐食防止効果を狙ったCrの析出層が、溶射被膜と基材との拡散の妨げになったと思われる。溶射被膜どうしは、被膜表面の確認が出来ないほどきれいに接合されていた。

4. まとめ

今年度は、燃焼電池の構造の一部である、燃焼ガスと酸化剤ガスを流通するセパレータの接合に對する、ろう材の塗布作業が溶射で可能を検討した。

その結果、溶射装置により、ろう材を吹き付けられることが確認できた。プラズマ溶射で作製した被膜は、基材と被膜の境界に腐食が見られたが、被膜と被膜の間には腐蝕性物質があり接合性は悪かった。また、高速フレーム溶射で作製したものは、被膜どうしの接合性はよかったが、被膜と基材との接合性は悪かった。