

Title	ニッケル・クロム合金溶射皮膜の腐食挙動に関する研究
Author(s)	馬込, 正勝
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="https://doi.org/10.11501/3067943">https://doi.org/10.11501/3067943</a>
DOI	10.11501/3067943
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名 馬 込 正 勝

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 1 0 8 0 4 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 5 年 4 月 8 日

学 位 授 与 の 要 件 学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当

学 位 論 文 名 ニッケル・クロム合金溶射皮膜の腐食挙動に関する研究

論 文 審 査 委 員 (主査)  
教 授 岩 本 信 也

教 授 柴 田 俊 夫 教 授 佐 分 利 敏 雄

### 論 文 内 容 の 要 旨

溶射法は材料表面に耐食、耐摩耗、耐熱、断熱、絶縁性を目的とする皮膜を形成する表面処理法の一つである。しかしながら、この方法を用いた工業的に重要な耐食用目的のニッケル・クロム合金皮膜の腐食挙動及び腐食発生機構に関してはいままでも十分な説明が与えられてこなかった。本論文は電気化学的測定、皮膜表面の腐食状況の物理的計測を行うと共に新しい RF プラズマトーチを試作し良質な皮膜の施工を可能とする研究成果をまとめたもので、以下の7章から構成されている。

第1章は序論であり、本研究の背景、位置付け並びに本研究の意義について述べている。

第2章では、ブラスト処理した鋼板表面の3%NaCl溶液中における電極電位を検討し、ブラスト処理された鋼板はブラストしない鋼板に比して電位は早に移行し活性化を示すこと、また、ブラスト処理後大気中、室温にて約4時間放置すると活性化の劣化が始まることを明らかにしている。

第3章では、合金線溶射材料及び溶射皮膜の腐食電位測定を行い、溶射皮膜が線材と比較して電気化学的に卑の挙動を示すことを明らかにしている。

第4章では、アノード分極試験による皮膜の腐食挙動評価から、溶射材料と比較して皮膜の不働態化電流密度の高いこと、さらに組織評価から粒子間の腐食進行による隙間発生を明らかにしている。つぎに、クーロスタット法により求めた腐食速度と重量減少測定法から求めた腐食速度はよく対応していることを明らかにしている。

第5章では、走査振動電極法及び電気化学走査トンネル顕微鏡法を用いた局部腐食挙動のその場評価から、溶射皮膜においては、組成の不均一性に起因する電流密度の変化による、ミクロ的な凹凸形状の腐食が進行することを明らかにしている。

第6章では、金属溶射法の欠点を改善するため、粒子滞留時間がプラズマ溶射に比べて大きく、かつまた、そのガスシールド効果によりトーチ外方からの酸素の侵入を防ぐため酸化防止を可能とする RF プラズマ溶射装置を試作している。その結果、この方法によりプラズマ溶射皮膜よりさらに良好な耐食性を示す皮膜が得られることを明らかにしている。

第7章においては、本研究で得られた成果を総括している。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は、ニッケル・クロム合金溶射皮膜の腐食機構を詳細に検討し、生産環境苛酷化に伴う材料の重防食対策を可能とする研究をまとめたものである。皮膜組成の検討が重要であること、また腐食挙動の精密測定にもとづく耐食性溶射皮膜の評価が不可欠であることなどを明確にしている。さらにこの目的のために新しいRFプラズマ溶射装置を提案試作し、その有効性を検証している。得られた成果を要約すると次のようになる。

- (1) ニッケル・クロム合金溶射皮膜の腐食挙動を解析するためにまず鋼材の電気化学的挙動を検討し、プラスト処理された鋼板表面の活性化及び不活性化過程を明らかにしている。
- (2) 合金線溶射材料及び溶射皮膜の腐食電位を比較検討し、線材料は不動態電位を示すが、皮膜は不動態化せず活性化されることを明らかにしている。また、プラスト処理により基板素地表面が活性化され皮膜表面の腐食電位が卑になることを確認している。
- (3) 溶射皮膜と溶射材料のアノード分極試験結果から、溶射皮膜は高い不動態化電流密度値を示すこと、また皮膜表面層内の粒子間に沿って腐食が拡大し深さ方向へ進行することを明らかにしている。さらに、クーロスタット試験から求めた腐食速度は重量減少試験からの結果とよい一致を示し、かつ皮膜表面形状が耐食性に与える影響の大きいことを明らかにしている。
- (4) 腐食挙動その場評価法を確立することにより、皮膜表面組成の不均一性の評価、並びに腐食形態の変化を追跡することを可能としている。
- (5) 試作したPFプラズマ溶射装置を用いて作成した溶射皮膜は溶射材料とほぼ等しい組成をもち、かつ酸素量の著しい低減から良好な耐食性を示すことを明らかにしている。

以上のように本論文は、溶射皮膜耐食性の電気化学的評価法を確立すると共により高い耐食性をもつ皮膜を得ることを可能とする新しい溶射法を提案、実証している。その成果は表面工学並びに防食技術の発展に寄与するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものとみとめる。