

| | |
|--------------|---|
| Title | セラミック溶射皮膜の構造と物性の評価に関する研究 |
| Author(s) | 李, 長久 |
| Citation | 大阪大学, 1989, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/36982 |
| rights | |
| Note | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。 |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【9】

| | | | |
|---------|------------------------------|------------------|------------------|
| 氏名・(本籍) | 李 | 長 | 久 |
| 学位の種類 | 工 | 学 | 博 士 |
| 学位記番号 | 第 | 8880 | 号 |
| 学位授与の日付 | 平成元年10月31日 | | |
| 学位授与の要件 | 工学研究科 溶接工学専攻 学位規則第5条第1項該当 | | |
| 学位論文題目 | セラミック溶射皮膜の構造と物性の評価に関する研究 | | |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 井上 勝敬 | (副査) 教授 西口 公之 | 教授 岩本 信也 教授 丸尾 大 |

論文内容の要旨

本論文は、セラミック溶射皮膜の構造を明らかにするとともに、皮膜の物性を有効に評価する方法について皮膜の構造と物性との関係から検討した一連の研究成果をまとめたものであり、以下の7章から構成されている。

第1章では、セラミック溶射皮膜の構造と物性の評価の現状とそれらの重要性について述べ、本研究の目的と構成を示している。

第2章では、電気銅メッキ法をセラミック溶射皮膜に適用してセラミック溶射皮膜構造を可視化し、定量解析を可能とする方法を開発している。これにより、溶射皮膜は偏平粒子よりなる積層構造をなしていること、その粒子の平均厚さ、粒子間平均結合率、粒子内垂直き裂密度などの構造パラメータより溶射皮膜の特性が定量的に評価できることを示し、さらに、プラズマ溶射におけるプラズマ出力、溶射距離などの溶射条件および溶射方法のこれら構造パラメータに及ぼす影響を系統的に明らかにしている。

第3章では、溶射皮膜の摩耗特性を評価するためのACT-JP試験について、セラミック溶射皮膜の噴射摩耗機構を実験的および理論的に検討し、皮膜のACT-JP値(摩耗速度の逆数)と上記の粒子間結合率が良い相関を示すことから、ACT-JP試験によって、セラミック溶射皮膜の粒子間結合力を相対的に評価できることを明らかにしている。

第4章では、引っかき試験をセラミック溶射皮膜に適應して、バルクのガラス及び焼結セラミックスの破壊挙動と比較して検討し、引っかき印加荷重と摩擦抵抗力の関係より皮膜の破壊臨界荷重を測定できること、並びに、その関連からセラミック溶射皮膜の破壊挙動を明らかにしている。

第5章では、セラミックスを溶射した素材SS41鋼の腐食挙動を電気化学的方法により求め、皮膜表

面から素材との界面まで貫通する気孔の量（貫通気孔率）がアノード分極曲線の測定により定量的に測定されることを、貫通気孔の構造、貫通気孔率の膜厚依存性などとともに明らかにしている。

第6章では、セラミックスバルク材と、同じ材料の溶射皮膜の物性値との関係を検討し、皮膜物性の構造パラメータへの依存性を明らかにしている。

第7章では、本研究の成果をまとめ結論としている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、従来、系統的な究明が行われず、その詳細が不明であったセラミック溶射皮膜の構造と皮膜物性の構造支配因子を明らかにすることと、皮膜の物性を有効に評価する方法を図ることを目的として検討したもので、主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 電気銅メッキをセラミック溶射皮膜に適用してセラミック溶射皮膜構造を可視化し、定量解析を可能とする方法を開発している。これにより、溶射皮膜は扁平粒子よりなる積層構造をなしていること、その粒子間結合率などの構造パラメータより溶射皮膜の特性が定量的に評価できることを示している。この構造パラメータはプラズマ溶射条件、溶射方法に影響されることを指摘している。
- (2) 溶射皮膜の摩耗特性を評価するためのACT-JP試験について、セラミック溶射皮膜の噴射摩耗機構を実験的および理論的に検討し、皮膜のACT-JP値（摩耗速度の逆数）と上記の粒子間結合率がよい相関を示すことを実証し、ACT-JP試験によって、セラミック溶射皮膜の粒子間結合力を有効に評価できることを明らかにしている。
- (3) 引っかき試験をセラミック溶射皮膜に適用して、バルクのガラス及び焼結セラミックスの破壊挙動と比較して検討し、引っかき印加荷重と摩擦抵抗力の関係より皮膜の破壊臨界荷重を測定できることを示し、破壊応力と粒子間結合率との関係から臨界破壊荷重以上では、セラミック溶射皮膜の破壊が粒子間結合状態に支配されることを明らかにしている。
- (4) セラミックスを溶射した素材SS41鋼の腐食挙動を電気化学的方法により求め、その腐食が貫通気孔を通して素材の腐食に依存することを示し、皮膜表面から素材との界面まで貫通する気孔の量（貫通気孔率）がアノード分極曲線の測定により定量的に測定されることを明らかにしている。また、貫通気孔の構造と膜厚依存性にも言及している。
- (5) セラミックスバルク材と、同じ材料の溶射皮膜の物性値との関係より、機械的特性などの皮膜物性はその構造パラメータ、特に粒子間結合率に大きく依存することを明らかにしている。

以上の様に、本論文は溶射皮膜の構造と機械的特性、腐食特性および、皮膜物性との関係を明確にする多くの知見を得ており、溶射工学の発展に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。