



Title	アーク溶射法に関する基礎的研究
Author(s)	川瀬, 良一
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/23444
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	かわ 川	せ 瀬	りよう 良	いち 一
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7085	号	
学位授与の日付	昭和	61年	2月	6日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	アーク溶射法に関する基礎的研究			
論文審査委員	(主査) 教 授 荒田 吉明			
	教 授 岩本 信也	教 授 西口 公之	教 授 丸尾 大	

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、アーク溶射法における溶射施工技術の確立に寄与することを目的として、アーク溶射現象を実験的に解明し、溶射皮膜の性能に及ぼす溶射諸条件因子の影響の解析から適正溶射条件の設定手法を提案し、さらにその手法を実用構造物のアーク溶射に適用検証した一連の研究をまとめたもので、7章より成っている。

第1章では、研究の意義と目的を述べ、従前の研究を概括している。

第2章では、アーク溶射現象における金属ワイヤの溶融段階から、溶融金属粒子が被溶射素地面に衝突し、溶射皮膜を形成するに至る各段階の現象を高速度写真撮影等によって詳細に調べ、アーク電圧値などの溶射条件が溶融金属粒子の形状と溶融現象に及ぼす影響を明らかにしている。

第3章では、溶射皮膜の形成と、その性能に大きく影響すると考えられる溶融金属粒子の温度をその保有熱量の測定から求め、高速度写真撮影によって飛行速度を測定し、溶射皮膜の接着強さとの相関性を明らかにしている。

第4章では、溶融金属粒子の保有熱量が大きいとき溶射皮膜と素地との接着強さが増大することに着目し、正負両電極ワイヤの送給速度を調節して送給ワイヤへの入熱を最大にする溶射条件を解析している。ついで容易に適正溶射条件を見出す手法を提案している。

第5章では、噴射ガスとして空気あるいはアルゴンを用いた場合について比較し、アルゴンを使用した場合アークの安定性向上の効果は認められるものの、溶射皮膜の接着強さ、皮膜の気孔率など皮膜性能への効果がないことを明らかにし、空気の使用が経済的に有利であることを示している。

第6章では、前章までに得た研究成果にもとづきドックゲート、高温水タンクなどの構造物にアルミ

ニウムをアーク溶射し、耐食性などの経時変化を追跡している。ドックゲートでは2年間、高温水タンクでは1年間の使用でさほど劣化しないことを確認し、適正溶射条件設定手法の妥当性・有効性を検証している。

第7章は、結論で本研究で得られた諸成果を総括している。

論文の審査結果の要旨

金属あるいはセラミックスなどの溶滴を部材表面に噴射し、皮膜を形成させる溶射法は、表面処理技術の一つとして重視されている。最近では表面改質の有効な手段として機能材料に応用する試みも多く認められる。アーク溶射法は、溶射材料が金属材料に限定されるものの溶射能率の高い方法であるところから、長大橋などの大型構造物の耐食皮膜の形成などに広く導入されようとしている。

本研究は、このような情況の下でアーク溶射法における諸現象を再検討し、適正な溶射条件の設定法を確立してアーク溶射技術の展開に備えた一連の研究をまとめたもので、その主要な成果は以下のようである。

- (1) 陽極、陰極のそれぞれのワイヤ送給速度を独立に変え得る溶射装置を試作し、アルミニウム、ステンレス鋼について、ワイヤの溶融と溶滴の離脱の状況を詳細に調べ、アーク電圧、アーク電流、ワイヤ送給速度との関係を明らかにしている。
 - (2) 溶滴はワイヤから離脱するとともに微粒化され、アーク領域では 10 m/sec 程度の速度であるが、噴射ガスによって 50 m/sec 内外の速度に加速されることを見出している。
 - (3) 陽極ワイヤ、陰極ワイヤのそれぞれの速給速度 v_+ , v_- は溶滴の温度、粒径にそれぞれ大きく影響し、正極（陽極）ワイヤ速給速度比 $R_+ (R_+ = v_+ / (v_+ + v_-))$ が $0.4 \sim 0.5$ で溶滴の温度、粒径が極大を示すことを明らかにしている。またこれらの因子が溶射皮膜の付着力と強い相関性をもつことを確認している。
 - (4) R_+ が $0.4 \sim 0.5$ では溶射皮膜に存在する酸化物、気孔などが極小となることを実験的に明らかにしている。
 - (5) ワイヤの単位質量当たりの入熱量が $R_+ = 0.4$ 近傍で最大となることを論証し、これらの結果からワイヤの単位質量当たりの入熱量を最大にするワイヤ送給速度を決定する方法、すなわち適正溶射条件の設定法を提案している。
 - (6) 上記の設定法の有効性をドックゲート、高温水タンクのアルミニウム溶射において検証し、長期間の使用に耐え得る良好な溶射皮膜が形成されていることを確認している。
- 以上のように、本論文はアーク溶射機構に関し新しい知見を示すとともに、施工技術の確立に有用な資料を提供しており、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。