

## 鋼材表面を粗面化する動力工具の性能評価

正会員 ○尾田 光\*1  
 正会員 近藤 照夫\*2  
 正会員 桑原 幹雄\*1

塗装 素地調整 動力工具  
 粗面化 防錆効果 ブラスト

## 1. はじめに

大空間を有する建築物には溶接接合による鉄骨露しとする設計が適用されるが、屋外露出鉄骨の溶接部は一般部と比べて短期間で腐食しやすい。溶接部が早期腐食する原因は、隣接する母材部、熱影響部、溶接部の表面電位が異なり、素地調整において溶接スパッタやスラグの除去が不十分となることなどが考えられる。溶接部の耐久性向上には塗装の素地調整としてブラストが有効であるが、大規模な設備が必要で騒音や粉じんの発生もあり、施工現場での適用は困難である。

最近、ブラスト処理に類似した粗面状態が得られる動力工具が開発され、道路橋や鉄道橋の塗装における素地調整で活用されている<sup>1),2)</sup>。





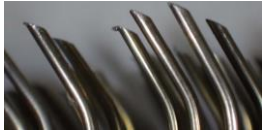

建築分野では未だ認知度が低いため、その適用性を実験的に評価した結果を報告する。

## 2. 実験方法

## 2.1 動力工具

表1に示す2種類の動力工具を評価対象とする。

表1 評価対象の動力工具

種類	A	B
全体 外観		
処理部		
処理部 (拡大)		
動力源	電気 (空気もあり)	空気のみ
原理 特徴	高速回転する鋼製ワイヤブラシが鋼材面に衝突する	高速回転するタングステンチップが鋼材面に衝突する

## 2.2 試験体

## (1) 素地調整と塗膜性能の評価

表面がミルスケールで覆われている溶接構造用圧延鋼材 SM490A (100×150×t6 mm) と SM570 (100×150×t6 mm) の同一鋼種を各々ガスシールドアーク溶接して、図1に示すような溶接試験体を作製する。



図1 溶接試験体 (左: SM490A, 右: SM570)

評価対象の動力工具による素地調整を施した後、4時間以内に JIS K 5553 厚膜形ジンクリッチペイント (2種) を塗膜厚 75 μm でローラー塗装して、気温 23℃ 相対湿度 50%RH の条件で7日間乾燥する。

## (2) ワイヤブラシの磨耗評価

工具 A は、ワイヤブラシの状態によって処理後の表面状態が変化するため、表面がミルスケールで覆われている一般構造用圧延鋼材 SS400 (100×150×t6 mm) を試験片としてワイヤブラシの磨耗を評価する。

## 2.3 評価方法

## (1) 素地調整

一般部に対する単位面積当たりの素地調整に要する時間を計測する。素地調整終了後の表面状態を目視観察して、(株) ミットヨ製小形表面粗さ測定機 SJ-301 を用いて一般部の十点平均粗さ (Rzjis) を計測する。

## (2) 塗膜性能

防錆効果は JIS K 5600-7-1 耐塩水噴霧性で評価する。塗装試験体にカッターナイフで素地に達する直線状の切り込み傷を入れ、苛酷な条件として無機ジンクリッチペイントに対する要求品質である 360 時間の試験を実施する。その後、別の部位に新たに素地に達する切り込み傷を入れ、さらに 360 時間の試験をする。

耐塩水噴霧性試験の終了後に、JIS K 5600-5-6 クロスカット法 (5 mm 間隔 9 マス目) を実施して、塗膜の付着性を評価する。また、参考として、JIS K 5600-5-7 プルオフ法により塗膜付着性も評価する。

表 2 実験の結果

工具の種類		A		B	
鋼材の種類		SM490A	SM570	SM490A	SM570
処理後の表面状態	一般部				
	溶接部				
処理時間 (一般部)		約 65 分/m <sup>2</sup>	約 55 分/m <sup>2</sup>	約 40 分/m <sup>2</sup>	約 45 分/m <sup>2</sup>
十点平均粗さ (一般部) (Rzjis)		28 μm	38 μm	52 μm	33 μm
塩水噴霧 720 時間 供試後の表面状態	一般部				
	溶接部				
付着性	クロスカット法				
	ブルオフ法 (参考値)	> 7.0 MPa	> 7.0 MPa	5.1 MPa	5.3 MPa

(3) ワイヤブラシの摩耗

処理された鋼材表面の十点平均粗さ (Rzjis) を経時的に計測して、処理部の摩耗と表面粗さを評価する。

3. 結果と考察

3.1 素地調整と塗膜性能

実験結果を表 2 に示す。評価対象とした 2 種類の工具は、一般部、溶接部ともにミルスケールおよび溶接スラグやスパッタを完全に除去可能で、ISO Sa2.5 程度の表面状態が得られると判断される。表面粗さは (公財) 日本道路協会編鋼道路橋防食便覧<sup>1)</sup>によるブラスト処理鋼板の条件である 25 μm Rzjis を満足している。また、有機ジンクリッチペイントの性能が寄与しているが、防錆効果や塗膜付着性は優れている。

3.2 ワイヤブラシの摩耗

実験結果を表 3 に示す。ワイヤブラシは、摩耗していない状態では鋭利であるが、摩耗によって丸みを帯びて、十点平均粗さも低下している。摩耗したワイヤブラシは付属の砥石で研磨して健全な状態に戻すことが可能であり、素地調整の品質を維持するためには、処理部の状態を定期的に確認して使用することが重要である。

表 3 ワイヤブラシの摩耗と処理後の表面粗さ

項目	健全状態	摩耗過程	摩耗状態
ワイヤブラシの状態			
十点平均粗さ (Rzjis)	41 μm	34 μm	14 μm

4. まとめ

評価対象の工具ではブラストと同等の素地調整効果が得られ、早期腐食しやすい溶接部の塗装品質向上に有効であると判断される。使用に当たっては、工具の特性に配慮することが重要である。

【謝辞】実験にご協力いただいた G-TOOL (株) の後藤様、辻様、阿南電気 (株) の藤原様、小林様、助言をいただいた新日鉄住金エンジニアリング (株) の蓑田様、松岡様に感謝の意を表します。

- [文献] 1) (公財) 日本道路協会編：鋼道路橋防食便覧 (2014)  
 2) (公財) 鉄道総合技術研究所編：鋼構造物塗装設計施工マニュアル (2013)

\*1 大日本塗料株式会社

\*2 ものつくり大学 名誉教授 博士 (工学)

Dai Nippon Toryo Co., Ltd.

Professor Emeritus Institute of Technologists, Dr. Eng.