

### 加熱による鋼橋高力ボルト継手部の防食塗膜剥離技術に関する基礎的検討

大阪大学大学院 正会員 ○廣畑 幹人  
 名古屋大学大学院 正会員 北根 安雄  
 日本橋梁 フェロー会員 小西 日出幸

#### 1. はじめに

鋼橋の防食塗装更新において、劣化した旧塗膜を効率的に除去する技術が要求される。既往の動力工具や塗膜剥離剤では、高力ボルト継手部や複数の部材が複雑に接合される溶接継手部の塗膜剥離が困難な場合がある。これに対し、種々の形状に適応可能かつ高精度な温度管理が可能なセラミックヒーターを用い、比較的低温の加熱により塗膜を剥離する技術の開発を試みている。本稿では、高力ボルト継手部への適用を想定した塗膜剥離用加熱装置を試作し、加熱および塗膜剥離施工実験を実施した結果について報告する。

#### 2. 加熱装置の概要

本研究では、主に溶接構造物の熱処理に使用されるセラミックヒーターを高力ボルト継手部の塗膜剥離に用いる。このヒーターは、約 25 mm×25 mm のセラミック小片を組み合わせることで形状や寸法を自在に決定できる。また、被加熱対象に取り付けた熱電対により測定される温度をモニタリングしながら、事前に設定した温度履歴を満足するよう入熱量を自動制御することができる<sup>1~3)</sup>。高力ボルト継手は 300°C 以上に加熱されると、冷却後のボルト軸力低下、継手耐力の低下が生じるとされている<sup>4)</sup>。複雑な凹凸形状に適応でき、目標加熱温度を超過しないよう高精度な温度管理ができるセラミックヒーターが高力ボルト継手部の塗膜剥離に適すると考え、塗膜剥離用の加熱装置を試作した。

#### 3. 加熱および塗膜剥離施工実験

図-1 に示すボルト継手供試体に C-5 塗装を施し、加熱実験および塗膜剥離施工実験を実施した。ボルトねじ側頂部、ナット側面、添接板表裏面、ボルト頭部に熱電対を取り付け、加熱中の温度を測定した。図-2 に示すようにナットに巻き付ける形状にヒーターを構成し、供試体を断熱材で被覆し加熱した。ボルトねじ側頂部の温度が 1 時間で 250°C に到達するように加熱プログラムを設定し、図-3 に示す温度履歴が得られた。加熱した

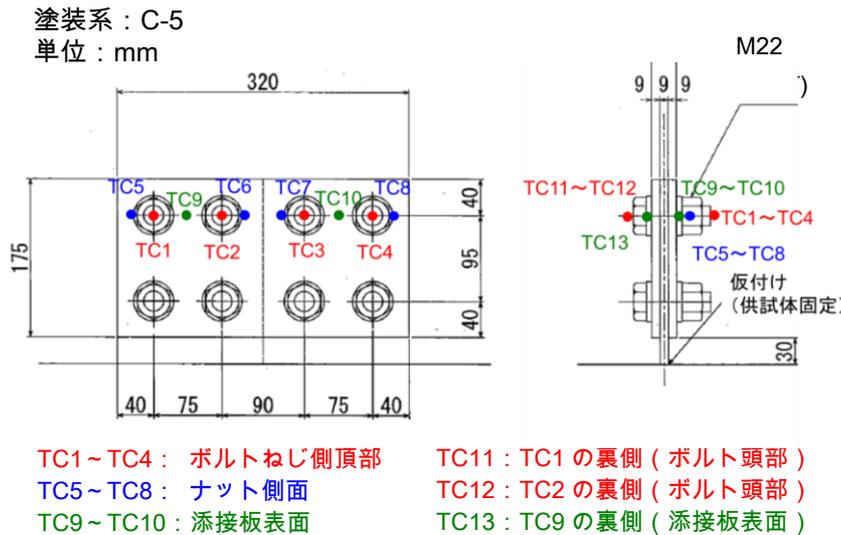


図-1 実験供試体

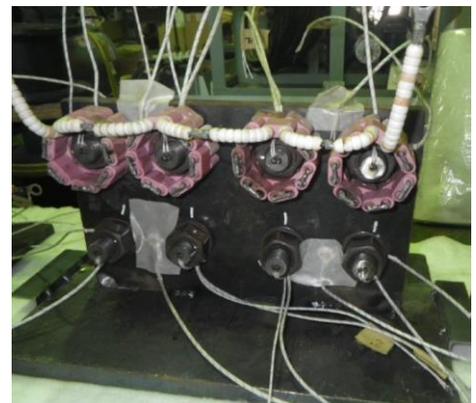


図-2 加熱装置  
(無塗装供試体への適用状況)

キーワード 防食塗装, 塗膜剥離, 高力ボルト継手, 加熱

連絡先 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1 大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻 TEL 06-6879-7598

ボルトおよびナットの温度差は非常に小さく、非加熱側のボルト頭部も 200°C以上に達しており、温度履歴を高精度に制御することができた。添接板についても加熱面、非加熱面の両側が 200°C以上に達していた。

加熱後、断熱材およびヒーターを取り外しスクレーパーとワイヤブラシを用いて塗膜を剥離した。図-4 に示すように、ナット側面やボルトねじ部の塗膜を素地鋼材が露出する程度に剥離することができた。直接加熱しなかった添接板や非加熱側のボルト頭部の塗膜も剥離することができた。

4. まとめ

高力ボルト継手部の塗膜を効率的に剥離するための加熱装置を試作し、加熱および塗膜剥離施工実験を実施した。試作した装置は高い温度制御性を有するとともに、ボルト、ナットおよび添接板を含む高力ボルト継手部の塗膜剥離に適用できる可能性を確認した。

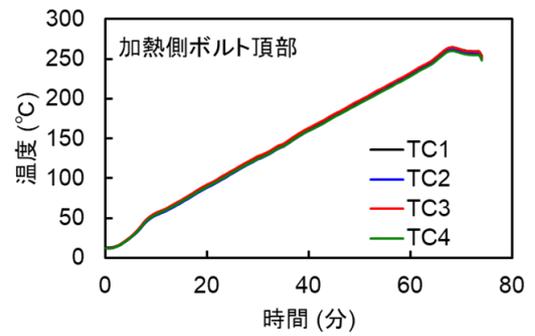
今後は、加熱によるボルト軸力低下の有無を検証する実験を行う。また、ボルト本数がより多い供試体に適用できるよう装置を改良するとともに、多数のボルトを含む継手に対し効率的に塗膜剥離を行うための施工方法を検討する。

謝辞

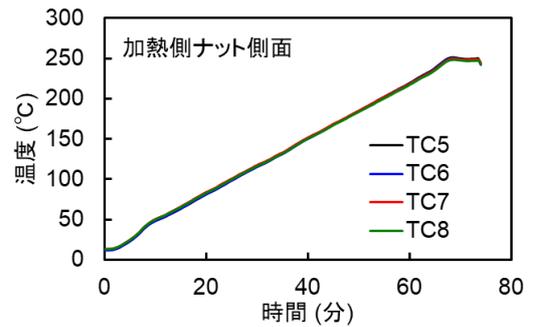
本研究の一部は平成 29 年度国土交通省建設技術研究開発助成を受けて実施した。加熱装置の開発にはジェミックス社の協力を賜った。記して謝意を表す。

参考文献

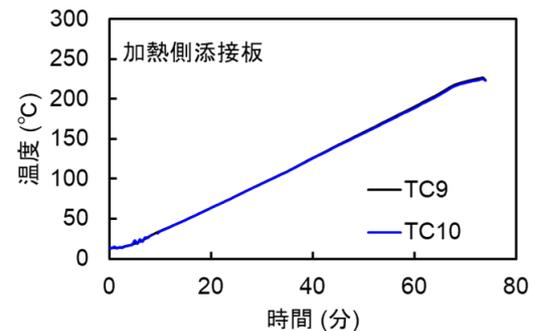
- 1) 平松卓也：溶接後熱処理 (PWHT)，熱処理 51 巻 6 号，pp. 332-337，2011.
- 2) ジェミックス株式会社 HP：http://www.jemix.co.jp/
- 3) 廣畑幹人，伊藤義人：簡易熱源を用いた熱処理によるすみ肉まわし溶接継手の残留応力緩和に関する研究，土木学会論文集 A1 (構造・地震工学)，Vol.71, No.2, pp.208-220, 2015.
- 4) 土木学会鋼構造委員会：鋼構造シリーズ 24 火災を受けた鋼橋の診断補修ガイドライン，土木学会，2015.



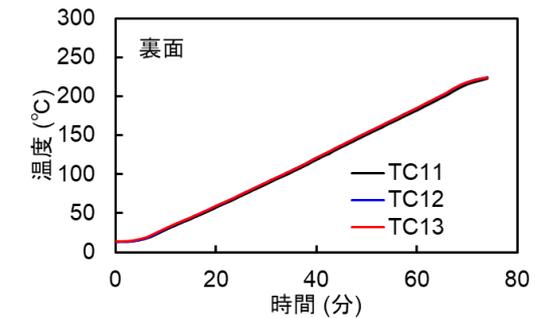
(a) 加熱側ボルト頭部



(b) 加熱側ナット側面



(c) 加熱側添接板



(d) 裏面

図-3 温度履歴

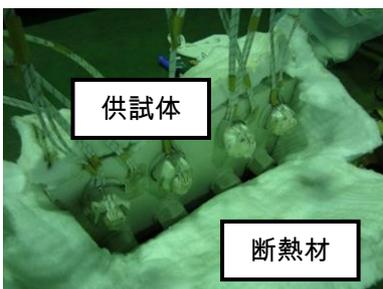


図-4 加熱後の塗膜剥離状況