

ボルト接合部にシリコーンを塗布した防食方法の開発

名古屋工業大学 学生会員 ○牛田 成彦 名古屋工業大学 正会員 永田 和寿
アキレス株式会社 田中 弘栄 大阪市立大学 正会員 山口 隆司

1. はじめに

近年、高度経済成長期に建設された鋼構造物が供用から約 50 年経過し、老朽化が問題視され、維持管理が重要となっている。橋梁において、ボルト接合部や桁端部は、結露や降雨による水分の付着や、塩分の付着が一般部と比べると多いため、腐食が発生しやすい箇所となっている。そこで、本研究では、橋梁をより効率的に、維持管理を行うためにボルト接合部の腐食状況の把握、新たな劣化抑制技術の提案を研究目的とし、シリコーンによるボルト接合部における防食方法の検討を行う。

2. 実験概要

2.1 実験対象

本研究では、シリコーンによる防食効果を判断するための比較対象として、表 1 に示すように 5 種類の供試体を各 2 枚ずつ、計 10 枚用意した。供試体は、56mm×130mm×4.5mm の鋼板と高力ボルト (M20) を用いて実験を行う。供試体番号①～⑥は橋梁のボルト接合部を想定し、図 1 に示すように、鋼板の裏面でボルトを溶接した供試体である。供試体番号⑦～⑩は橋梁の平滑部を想定し、ボルトを溶接していない平板である。本研究では、シリコーンの厚さは約 360 ミクロンになるように塗布した。図 2 はシリコーンを塗布した後のボルト頭の写真である。シリコーンの厚さの測定はマイクロメーターを用いて行った。プライマー有無については、鋼板とシリコーンの付着性を確認するために用意した。

2.2 実験装置

促進試験を行うため、図 3 のサンシャインウェザーメーター S80 (以降 S80 と呼ぶ) と図 4 のフェードウェザーメーター U48 (以降 U48 と呼ぶ) を用いて試験を行った。S80 では、温度、湿度、紫外線、降雨を自動制御することが可能であり、紫外線と水分による腐食劣化を観察することができる。U48 では、

温度、湿度、紫外線を自動制御することが可能であり、紫外線による劣化を観察することができる。

表 1 供試体種類

供試体番号	供試体の種類とシリコーンの有無
①	平板+ボルト(溶接)
②	
③	
④	平板+ボルト(溶接)+シリコーン
⑤	
⑥	
⑦	平板+ボルト(溶接)+シリコーン+プライマー
⑧	
⑨	
⑩	平板のみ
⑪	
⑫	平板+シリコーン
⑬	

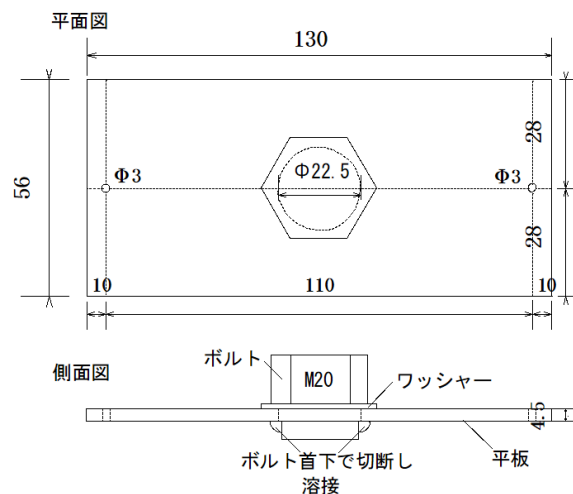


図 1 供試体(平板+ボルト)の図面(単位:mm)



図 2 シリコーン塗布後の供試体

2.3 シリコーンについて

本研究では、東レ・ダウコーニング製のシリコーン、SE5070M を用いて行った。SM5070M は耐 UV 性、耐熱性、耐候性、防水性に優れている。また、透明であるため、目視によるボルト接合部の点検が容易になる利点がある。

2.4 促進試験方法

表 1 に示す 5 種類の供試体を各試験機に、1 枚ずつ設置し試験を行った。S80 の試験サイクルは 60 分紫外線を照射中、12 分降雨で行う。S80 での促進試験は約 1083h で屋外暴露 1 年間に相当する。また、U48 は常に紫外線を照射する。U48 での促進試験は約 232h で屋外暴露 1 年間に相当する。

3. 実験経過

今回、U48 については写真が撮影できなかったため、S80 のみの経過について述べる。

3.1 促進試験の進行情況

試験開始から 240h で、S80 から一度供試体を取り出し、シリコーンの劣化と鋼板の腐食の確認を行った。その後、供試体を戻し現在も試験を継続している。

3.2 シリコーンによる防食効果

途中経過の確認では、図 5 のように、ボルト無しの供試体において、シリコーンを塗布した供試体、していない供試体ともに腐食の発生は確認できなかった。図 6 のように、ボルトを溶接した供試体では、シリコーンを塗布していない供試体のボルト頭でのみ腐食が発生していることがわかる。このことから、途中経過ではあるが、シリコーンは防食していることがわかる。

4. まとめと今後の予定

本研究では、ボルト接合部の新たな防食方法の提案のため、シリコーンに着目し試験を実施している。今後は、塗装した供試体についても促進試験を行い、シリコーンによる防食効果の有効性を確認する予定である。



図 3 サンシャインウェザーメーター (S80)



図 4 フェードウェザーメーター (U48)



(a)シリコーン無 (b)シリコーン有

図 5 平板の劣化状況



(a)シリコーン無 (b)シリコーン有

図 6 ボルトを溶接した供試体の劣化状況