

ボルト接合部にシリコンを用いた腐食抑制技術に関する研究

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 非会員 田中 弘栄 大阪市立大学 正会員 山口 隆司

1 はじめに

本研究では、鋼構造物のボルト接合部に着目し、透明なシリコンを用いた、新たな腐食抑制技術の検討を研究目的とする。

2 実験方法

本研究は、スガ試験機株式会社のサンシャインウェザーメーターS80（以下、S80と呼ぶ）を用いて、環境促進試験を行なった。環境促進試験の条件は、JIS K6732に準拠している。表1にS80の仕様をまとめる。

2.1 シリコンによる防食効果の確認

橋梁における、一般部（平滑部）やボルト接合部を想定した供試体にシリコンを塗布し、シリコンによる防食効果の確認をすることを目的とし実験を行った。表2に4種類の実験供試体を示す。一般部を想定した平板のみの供試体は、SS400、縦130mm、横56mm、厚さ4.5mmの鋼板を用いた。ボルト接合部を想定した平板+ボルトの供試体は、摩擦接合用六角高力ボルトのF10T、M20を必要な長さに切断し、鋼板に溶接する。図1、図2にボルトを溶接した供試体の平面図と断面図を示す。ここで、供試体番号②、④に、東レ・ダウコーニング株式会社製のシリコン（SE4070M）を塗布する。標準塗布量は、300g/m²であり、ピンホール防止のため2層塗りを行った。これらの供試体を用いて、環境促進試験を行った。

2.2 シリコンによる腐食抑制効果の確認

鋼橋において、既に腐食が発生した箇所を想定し、シリコンを塗布することで腐食の進行を抑制することができるのか、確認することを目的として実験を行った。この実験は表3に示す、2種類の供試体を用いて実験を行っている。裸鋼板にブラスト処理を行った後、名古屋高速道路公社仕様（N-04）で上塗りがポリウレタンの塗装を行う。その後、図3のようにクロスカットを入れ、部分的に素地を露出させ、塩水を噴霧し、意図的に腐食が発生させた。腐食が発生したのを確

認した後、2枚の供試体のうち、1枚にシリコンを塗布する。これらの供試体を用いて、環境促進試験を行い、シリコンを塗布した供試体とシリコンを塗布していない供試体の腐食の進行状況に着目した。

表1 サンシャインウェザーメーターの仕様

サンシャインウェザーメーター(S80)	
槽内温度	44±3℃
槽内湿度	50±5%
放射照度	78.5W/m ²
試験サイクル	12 分間：水噴霧+照射 48 分間：照射のみ
屋外暴露1年間に相当する試験時間	1083h

表2 供試体種類

供試体番号	供試体の種類とシリコンの有無
①	平板+ボルト(溶接)
②	平板+ボルト（溶接）+シリコン
③	平板のみ
④	平板+シリコン

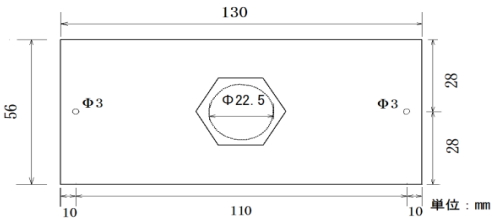


図1 ボルトを溶接した供試体の平面図

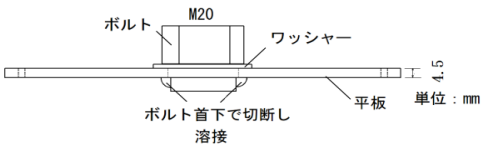


図2 ボルトを溶接した供試体の断面図

キーワード 腐食抑制技術 シリコン

連絡先 〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町 名古屋工業大学 TEL052(735)5482

表3 供試体種類

供試体番号	供試体の種類
⑤	平板+塗装
⑥	平板+塗装+シリコーン

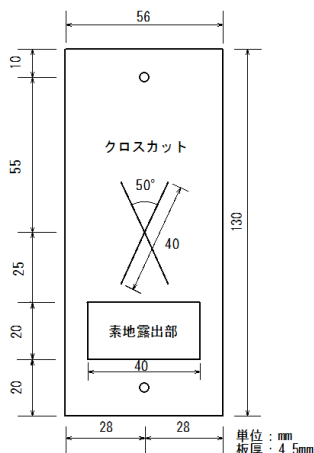


図3 実験供試体の平面図

3 腐食状況の評価方法

本研究では、腐食を定量的に算出するため、画像編集ソフトウェア Photoshop CC(Adobe 社)を使い、コンピューターによる画像操作によって、腐食面積の割合を算出した。

4 実験結果

4.1 シリコーンによる防食効果の確認

環境促進試験の結果を 240h, 360h, 720h で確認し、シリコーンが塗布したものとシリコーンを塗布していないもので比較を行った。今回、供試体番号①について腐食の発生が確認できた。ここで、表 4 に各試験時間における供試体番号①の腐食状況と Photoshop CC より算出した腐食率をまとめた。また、供試体番号②は時間が経過しても腐食の発生は確認できなかったため、腐食率 0%と判断した。これより、シリコーンを塗布することで腐食の発生を抑制することができたと考えられる。供試体番号③、④については、共に腐食と判断できる変色が確認できなかったため、腐食率 0%とした。

4.2 シリコーンにより腐食抑制効果の確認

試験開始後 120h で腐食の確認を行い、Photoshop CC より腐食率を算出し、試験開始前の腐食率と比較を行った。表 5 に腐食の写真と腐食率をまとめた。表 5 より、シリコーンを塗布した供試体においても腐食が進行したことがわかる。これは、シリコーンが水蒸気を透過するため、シリコーン塗布部の塩分と水蒸気が反

応し、腐食が進行したと考えられる。

5 結論

- 1) 環境促進試験から、ボルトを溶接した供試体について、シリコーンを塗布したものと、塗布していないものを比較すると、塗布していない供試体のみ腐食が発生したことから、ボルト接合部のような、凹凸が存在する箇所でも、シリコーンを塗布することで錆の発生を抑制することが可能であることが分かった。
- 2) 腐食を意図的に発生させた供試体において、塩分が付着した状態でシリコーンを塗布した場合、シリコーン塗布部で腐食が進行することがわかった。今後は、シリコーンを塗布する前の、塩分処理による影響についても検討する予定である。

表4 供試体番号①の各試験時間における腐食変化

	
0h 腐食率：0%	240h 腐食率：34.7%
	
360h 腐食率：45.9%	720h 腐食率：53.7%

表5 供試体番号⑤、⑥における腐食の進行状況

供試体番号	試験開始前	試験開始 120h
⑤		
	腐食率：2.86%	腐食率：3.24%
⑥		
	腐食率：15.29%	腐食率：24.14%