

高力ボルトの透明型防錆キャップの維持管理性能評価に関する検討

構造工学研究室 崎山嗣陽

1. はじめに

鋼構造物に使用されるボルトは他の部位に比べて発錆しやすい(写真 1.1 参照)。高力ボルトの場合、頭部・ナット部の腐食が進行すると導入軸力の低下を引き起こし継手全体の耐力が低下する。それを防止する為、ボルト頭部・ナット部にキャップを取り付け、発錆を防止する対策が実施されている。従来の防錆キャップは有色であり接着方法も全充填であった為、取り外しが困難で内部状況の確認が出来ず、維持管理性の面で課題であった(写真 1.2 参照)。

そこで本研究では、つばのみ接着した透明型防錆キャップ(写真 1.3 参照)の維持管理性能評価を目的に、鋼 I 桁試験体と高力ボルト継ぎ手試験体を用いた大気曝露試験を実施した。



写真 1.1
高力ボルトの腐食状況



写真 1.2
従来の有色キャップ



写真 1.3
透明キャップ

2. 実環境を模擬した鋼 I 桁試験体における大気曝露試験

2.1 大気曝露試験概要

(1) 試験方法

琉球大学曝露試験場(離岸距離: 2.5km, 平均飛来塩分量: 0.22mdd, 平均腐食速度: 0.026mm/y)にて、鋼 I 桁曝露試験体を設置し、その試験体のボルト接合部にボルトキャップを接着し維持管理性能を評価した。曝露試験体概要を図 2.1 に示す。ボルトキャップによる防錆性能を評価するために、高力ボルトは新材ボルトを用いた。ボルトキャップは有色型と透明型の 2 種類とした(図 2.1 参照)。接着方法は全充填とつばのみ接着(図 2.1 参照)とし、ウェブ面と下フランジ部の桁内面/外面にボルトキャップを接着した。なお、曝露期間は最大で約 4 年 5 ヶ月である(一部の試験体は約 8 ヶ月)。



(2) 回収した試験体

透明キャップを基本として、つばのみ接着を計 7 本、比較のために全充填を計 2 本回収した。

(3) 維持管理性能の評価項目

維持管理の観点から、評価項目を表 2.1 のように設定する。



新材ボルト



図 2.1 曝露試験体概要

2.2 結果と考察

評価項目①近接目視の可否については、写真 2.1 に示すように約 6 ヶ月経過後も透明性を維持しており近接目視が可能である。評価項目②取り外しの容易性については、つばのみ接着は平均

表 2.1 評価項目一覧

No.	評価項目	評価方法
①	近接目視の可否	外観目視観察
②	取り外しの容易性	取り外しにかかる時間等
③	防錆性能	外観目視観察

約1分半だったのに対し、全充填は約13分と取り外すのに大幅な時間を要した。評価項目③防錆性能については、写真2.2に示すように、つばのみ接着した透明キャップを取り付けたボルトの腐食は軽微なものであり維持管理上、問題はないといえる。さらに水分の浸入もなかった。

以上のことから、透明型防錆キャップは内部状況の確認が可能であり、つばのみ接着でも全充填と同程度の防錆性があり尚且つ取り外しも非常に容易であることから、実環境においてもつばのみ接着透明キャップは維持管理の観点から非常に効果的であるといえる。



写真 2.1
つばのみ接着透明
キャップ外観状況



写真 2.2
つばのみ接着ボルト
の劣化状況

3. 改良版透明型防錆キャップの高力ボルト継ぎ手試験体における大気曝露試験

3.1 大気曝露試験概要

(1) 試験体

実際の橋梁で使用される補修塗装されたボルトを用いて、C-5 塗装系の鋼板を固定した高力ボルト継ぎ手試験体に改良版透明型防錆キャップをつばのみ接着剤で固定した(写真 3.1 参照)。

(2) 試験条件

琉球大学曝露試験場(離岸距離:2.5km, 平均飛来塩分量:0.22mdd, 平均腐食速度:0.026mm/y)にて、より過酷な環境を想定し、作製した試験体を雨がかりがあり、直射日光および紫外線の当たる場所に水平設置して経過観察行なった(写真 3.2 参照)。



写真 3.1 曝露試験体



写真 3.2 試験体設置状況

3.2 結果と考察

写真 3.3 に示すように、C-5 塗装系の鋼板を固定した高力ボルト継ぎ手試験体に改良版透明型防錆キャップをつばのみ接着剤で固定して過酷な環境で曝露した試験体は、約4ヶ月経過後も透明性および防錆性を維持しており、維持管理の観点から非常に効果的であるといえる。



写真 3.3 試験体経過状況

4. まとめ

本研究では、つばのみ接着した透明型防錆キャップの維持管理性能評価を目的に、鋼I桁試験体と高力ボルト継ぎ手試験体を用いた大気曝露試験を実施し、以下の結論を得た。

1) つばのみ接着は、防錆性があり全充填より遥かに取り外しが容易である。

2) 透明キャップは、内部の状況を確認できるため維持管理性能に優れており防錆性も十分に備えている。

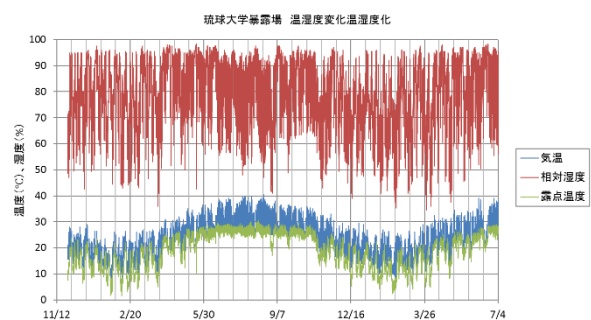


図 3.1 琉大曝露場温湿度データ