

# 腐食凹凸面に対する当て板ボルト工法のすべり耐力特性に関する実験的研究

構造工学研究室 日高 拓朱

## 1. はじめに

鋼橋の主な劣化要因の一つに腐食がある。損傷が進展することで、写真1のように断面欠損や破断等を生じ鋼橋の耐力を著しく低下することが懸念されている。そのため、このような損傷に対しては、一般的に写真2のような当て板ボルト工法による補修が行われる。摩擦面間に凹凸を有する場合での当て板ボルト工法は、当て板と腐食面での接触面積が十分に確保出来ず、すべり耐力が低下することが懸念されている。

しかし、実際には摩擦面間に凹凸を有する場合の当て板ボルト工法の研究があまり行われておらず、摩擦面間に凹凸を有する場合の当て板ボルト工法のすべり耐力特性は十分に解明されていない。そこで、本研究では、腐食による凹凸を有する場合の当て板ボルト工法のすべり耐力特性の解明を目的として、実腐食鋼板を用いた当て板継手のすべり耐力試験を行った。



写真1: 激しい腐食損が生じた桁端部

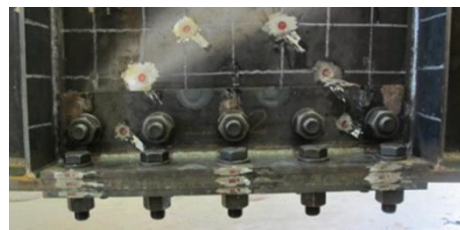


写真2: 当て板ボルト工法

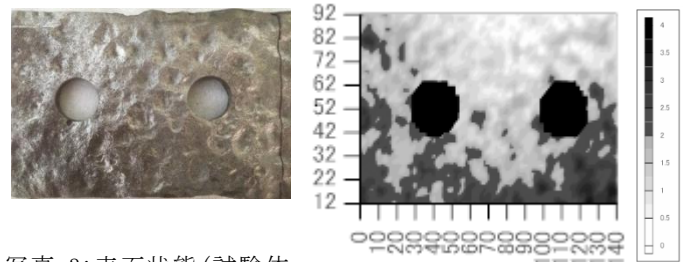


写真3: 表面状態(試験体)

図1: 腐食深さのコンタ図

## 2 腐食鋼板の腐食度

試験体に用いた腐食鋼板は、自然暴露した実橋から採取した鋼材(SMA490, 公称板厚9mm)である。腐食鋼板の表面形状は、レーザー変位計を用いて腐食表面を2mm間隔で計測した。また、腐食深さについては、図2のように計測値の最大値から表面形状までの距離の差を腐食深さとしている。写真3に腐食試験体の表面状況、図1に腐食深さのコンタ図を示す。また、図2に腐食鋼板の平均腐食深さ-標準偏差のグラフを示す。グラフより平均腐食深さと腐食深さの標準偏差が比例している傾向にあるため、平均腐食深さが大きいほど腐食の凹凸が激しくなっていることが分かる。

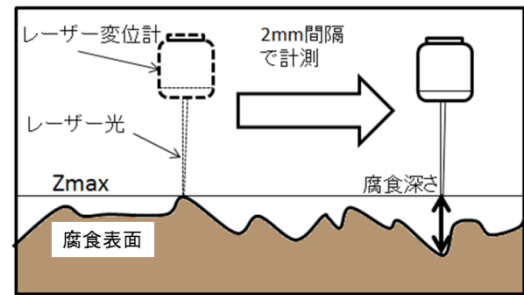


図2: 腐食深さの定義

## 3 摩擦面に凹凸を有する当て板継手のすべり耐力特性

### 3.1 試験パラメータと試験方法

すべり試験体の形状寸法を図4に示す。すべり側をa側として、aのみボルトを締め付けたすべり側ボルト1列のすべり試験体とすべり側をa, b側として、a, bのボルトを締め付けたすべり側ボルト2列のすべり試験体を作成した。

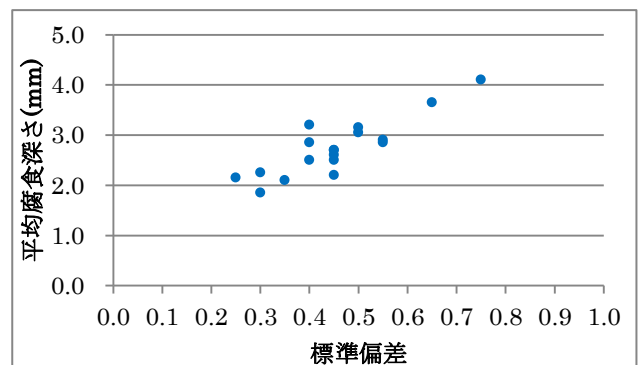


図3 腐食鋼板の腐食度

試験ケースは、表面処理条件と添接板材質をパラメータにすべり耐力試験を行った。

表面処理条件は、すべり側ボルト1列のすべり試験体はブラスト処理施し、すべり側ボルト2列のすべり試験体は2種ケレン処理を施し、試験体の組み立てを行った。添接板は材質は、強度の異なるSS400材とSM570材のケースで試験を行った。

また、本試験では、ボルトa 横位置での添接板と母材で相対変位を計測した。すべり荷重は、図5で示すように荷重-相対変位線図において、0.2mm時に最大の荷重が生じた場合はその最大荷重、明瞭な主すべりが生じない場合は、鋼構造接合部設計指針<sup>1)</sup>を参考に、母材と添接板の相対変位が0.2mmに達した時の荷重をすべり荷重と定義した。また、その時のすべり荷重を用いて、次式によってすべり係数を算出した。

$$\mu = \frac{P(\text{すべり荷重})}{N(\text{ボルト軸力}) \times n(\text{ボルト本数}) \times m(\text{摩擦面数})}$$

### 3.2 すべり試験結果

図6は、すべり係数-腐食深さの標準偏差のグラフを示す。

表面処理をブラスト処理した場合には、添接板SM570材が新材と腐食材では、ほぼすべり係数が変わらない傾向がみられ、腐食鋼板の腐食深さの標準偏差とすべり係数にも違いがみられなかった。

また、添接板SS400材でのケースでは新材に比べ、腐食鋼板のすべり係数が低下した。

添接板SS400の腐食鋼板に関しては、標準偏差に比例して若干、すべり係数が上がる傾向があり、この理由として、添接板SS400のケースでは、添接板の硬さが母材より軟らかいため、母材が添接板にくい込む状態になり、すべり係数が上がったと思われる。

2種ケレン処理では、新材と腐食鋼板ですべり係数がほぼ変わらなかった。腐食鋼板の標準偏差に関してもブラスト処理のケースより標準偏差がやや大きい腐食鋼板を用いて試験を行ったが、ほぼすべり係数は変わらなかった。

### 4 まとめ

(1)腐食鋼板でも、新材と変わらないくらいのすべり係数があること確認できた。ただ、ブラスト処理での添接板が低材質のケースでは、腐食材のすべり係数が新材より下がり、腐食材のすべり係数

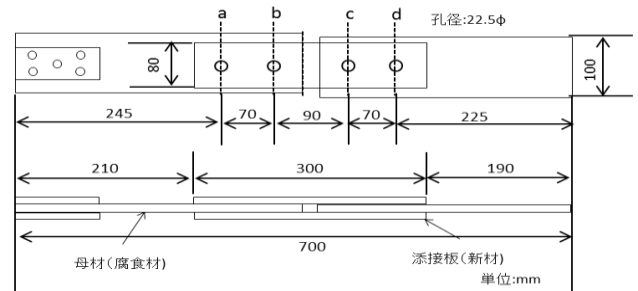


図4:すべり試験体の形状寸法

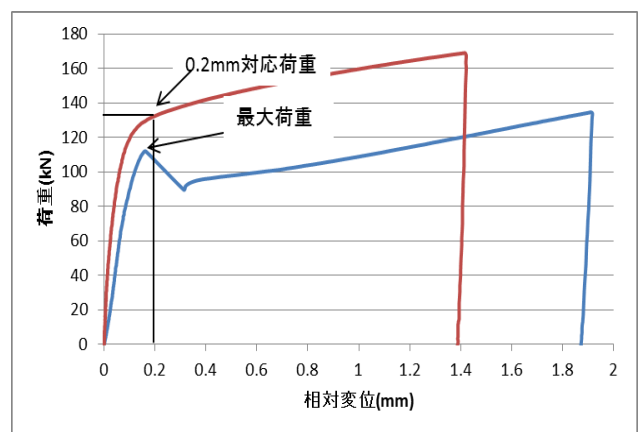


図5:荷重-相対変位線図

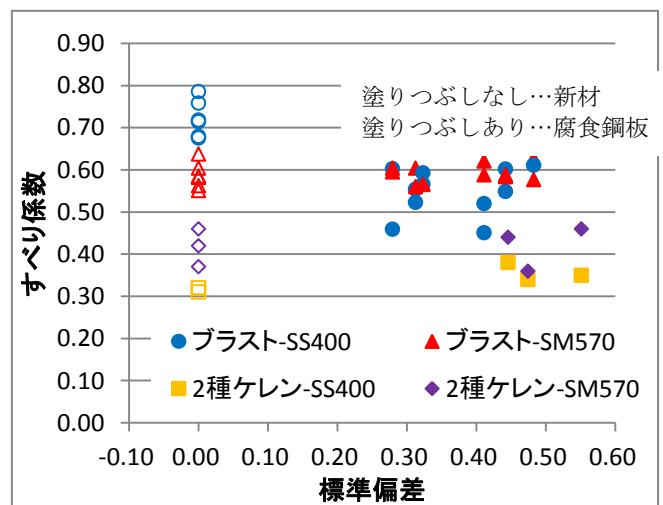


図6:すべり係数-標準偏差

にバラつきが出やすいように思われた。

(2)2種ケレン処理では、すべり係数が道路橋示方書・同解説<sup>2)</sup>での規定値0.4を満たさないため、十分なすべり耐力を確保することが困難であることを確認した。

### 参考文献

- 1) 日本建築学会: 鋼構造接合部設計指針, 2006.3
- 2) 日本道路協会: 道路橋示方書・同解説 II 鋼橋編, 2002.3