

さび促進剤を用いた摩擦接合継手の小型すべり試験

(株)駒井ハルテック 正会員 ○吉岡 夏樹 大阪市立大学大学院 正会員 橋本 達也
 (株)駒井ハルテック 正会員 橋 肇 大阪市立大学大学院 正会員 山口 隆司
 (株)イチネンケミカルズ 非会員 落合 哲也

1. 目的

鋼部材の取替えおよび補強工事において、既設部材に対し新設部材を高力ボルト摩擦接合にて取付ける際、その接合面を既設部材側がケレン、新設部材側が無機ジंकリッチペイント(以下、無機ジंक)とする場合、ケレン側の接合面の粗さが非常に小さくなるため、すべり係数が0.40を下回る可能性がある。そこで、動力工具を用いて適切に既設構造物側の接合面処理を行い、さび促進剤を塗布することによって、接合面に赤さびを発生させてすべり係数0.40以上を確保する技術を開発した。

著者らは文献1)にて、さび促進剤塗布後12~48時間曝露し、母板接触面を発せいさせた試験体によるすべり試験から、0.50以上のすべり係数を得られることを示した。本稿では、さび促進剤を塗布した摩擦接合面におけるすべり係数の向上要因を検証するため、発せい後にさびを除去した試験体を作成し行った、小型すべり試験結果を報告する。

2. 試験ケースと方法

試験ケースを表-1に示す。さび促進剤を用いた接合面処理の施工手順は文献1)と同様とし、さび除去では、接合面の粗さに影響を与えないように薬剤を用いた。

小型すべり試験体は載荷試験機の制約から50mm角、板厚12mm、材質をSS400とした。

試験方法²⁾を図-1に示す。試験手順は①水平ジャッキにより、小型すべり試験体に水平力を導入する。②鉛直ジャッキにより、小型すべり試験体接触面に荷重を載荷する。水平力はM22S10T設計ボルト軸力が連結板(板厚22mm)から45度で分布した場合の母板の接触圧と同等となる荷重91kNとした。

本試験におけるさび促進剤塗布24時間後のさび厚計測結果を表-2に、さび促進剤塗布前後の発せい状況およびさび除去後の状況を図-2に示す。発せい後の粗さRaおよびさび厚の平均値は文献1)と同程

表-1 試験ケース

ケース名	表面処理の組み合わせ	
ZZ	無機ジंकリッチペイント75 μ m	
RZ	素地調整+さび促進剤	無機ジंकリッチペイント75 μ m
SZ	素地調整+さび促進剤+さび除去	無機ジंकリッチペイント75 μ m
NZ	素地調整	無機ジंकリッチペイント75 μ m
RR	素地調整+さび促進剤	
SS	素地調整+さび促進剤+さび除去	

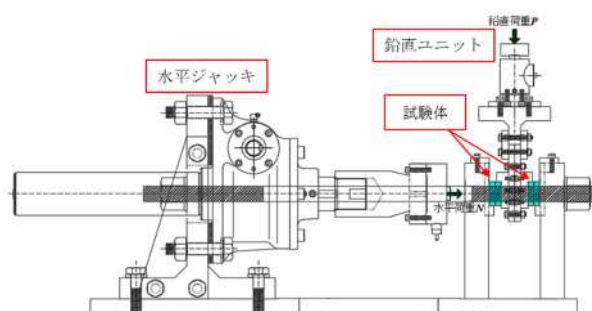
図-1 試験機と試験体の設置状況²⁾

表-2 表面粗さとさび厚の計測結果

ケース名	発せい前	発せい後		さび除去後
	Ra(μ m)	Ra(μ m)	錆厚(μ m)	Ra(μ m)
RZ, RR	1.50	2.72	11.08	-
SZ, SS	1.50	3.59	19.90	2.41
NZ	1.50	-	-	-
文献1)	1.50	3.80	13.50	-

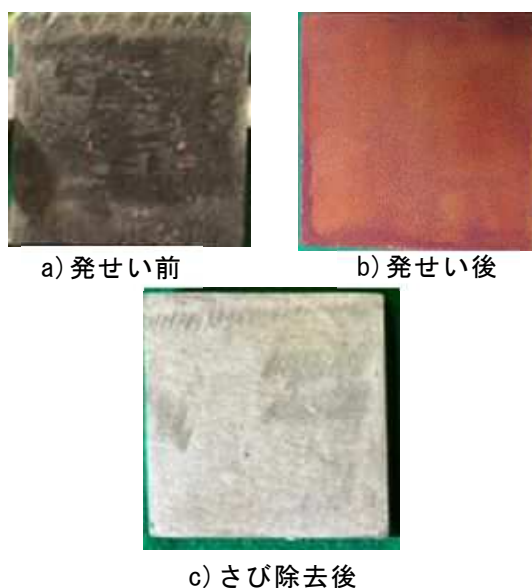


図-2 発せい前後およびさび除去後の状況

キーワード 高力ボルト摩擦接合継手、さび促進剤、赤さび、小型すべり試験

連絡先 〒270-2214 千葉県松戸市松飛台404-1 株式会社駒井ハルテック TEL 047-387-0195

度の厚さであった。なお、発せい前およびさび除去後については、さびがない状態のため、さび厚の計測をしていない。

さび除去後の Ra は発せい前よりは高く、除去前よりは低下している。

3. 試験結果

試験結果を表-3に、各ケース代表の荷重と相対変位の関係を図-3に示す。すべり荷重および水平荷重は試験体3体の平均値を示す。また、文献1)のすべり係数は標準すべり試験体を用いたすべり試験結果によるものである。図-4には、全ケースのすべり係数を示す。図内では各ケースの平均値を横棒で示している。

文献1)で実施したすべり試験と比較し、RZ、NZはすべり係数が高い値となった。これは試験体が小さく、水平力による面圧が均等に作用し、接合面全体の凹凸が均等に抵抗したためと考えられる。RRでは、反対に微減しているが、ばらつきと発せいの状態の差によるものと考えられる。

SS以外のすべてのケースですべり係数0.4以上を満足した。接合面処理が無機ジンクリッチペイント（以下、無機ジンク）との組み合わせで、素地調整のみであるNZが他ケースと比べて、低い値となった。これは、素地調整後の接合面の粗さが小さいため、無機ジンクにかみ合わなかったためと考えられる。

同接合面処理としたRRとSSでは、さびを除去したSSですべり係数が大きく低下した。これより、発せいさせた接合面ですべり係数の向上に寄与している原因は、さび促進剤による表面の浸食による凹凸よりさび自体の凹凸であると考えられる。

4. まとめ

本稿でのまとめを以下に示す。

- (1) 小型すべり試験では、標準すべり試験体に比べ、すべり係数が高い。これは試験体が小さく、水平力による面圧が均等に作用し、接合面全体の凹凸が均等に抵抗したためと考えられる。
- (2) 発せい後にさびを除去したケースSSは発せいさせたままのケースRRと比べ、ですべり係数が大きく低下した。これより、発せいさせた接合面ですべり係数の向上に寄与している原因は、さび促進剤による表面の浸食による凹凸よりさび自体の凹凸であると考えられる。

<参考文献>

- 1) 吉岡夏樹, 橘肇, 岡田幸児: 錆促進剤塗布後の曝露期間に着目した高力ボルト摩擦接合継手のすべり試験, 駒井ハルテック技報 vol.8, 2019.1
- 2) 藤本高志, 山口隆司, 堀井久一: 接着剤を用いた接合面に作用する面厚がせん断強度に及ぼす影響に関する研究, 土木学会第73回年次学術講演会, I-459, 2018.9.

表-3 小型すべり試験結果

ケース名	すべり荷重 (kN)	試験前水平力 (kN)	すべり係数
ZZ	143.4	91.3	0.78
RZ	133.7	91.6	0.73
SZ	129.2	91.8	0.70
NZ	86.7	92.2	0.47
RR	140.3	93.2	0.75
SS	63.5	91.0	0.35
文献1) RZ	-	-	0.55
文献1) NZ	-	-	0.30
文献1) RR	-	-	0.80

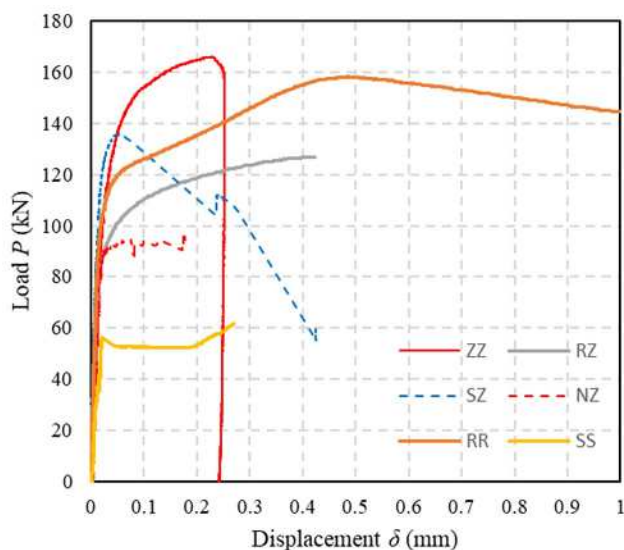


図-3 荷重-相対変位関係

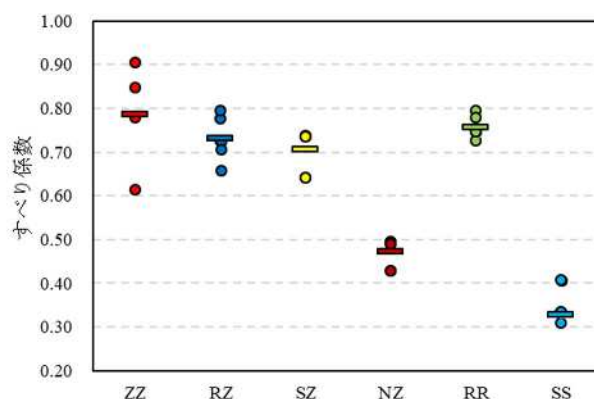


図-4 すべり係数のまとめ