

I-A202 両面フィラープレートを用いた高力ボルト摩擦接合継手のすべり試験

○ 首都高速道路公団 正会員 佐々木一哉
首都高速道路公団 櫻井 瑞穂
日本鋼管株式会社 早川 亨

1. はじめに

高力ボルト摩擦接合継手は、母材と添接板との摩擦力によって応力を伝達するものである。鋼構造物の継手として一般的に用いられるもので、従来の鋼重ミナム設計では、高力ボルト摩擦接合継手において、母材が継手部分で同板厚になるよう継手近傍で板継ぎ溶接をしている。

平成7年建設省から、製作時の部材数及び溶接継手数を少なくすること（省力化）を記した「鋼道路橋設計ガイドライン(案)」が出された。これに基づく設計では、高力ボルト摩擦接合継手部に生じた板厚差を解消（吸収）するため、母材片面にフィラープレートを入れる方法を基本としている。但しこの方法では、継手において母材の中心位置がずれ、偏心した構造となる。

そこで母材の偏心を避けたい場合は、母材両面にフィラープレートを入れ板厚差を解消する構造が考えられる。本試験では、その摩擦接合面のすべり係数、及びボルト締め付け後のリラクセーションについて確認することを目的とした。

2. 実験概要

1) 実験方法

試験体の形状および諸元を図1、表1に示す。使用鋼材は、SM490Y材とし、フィラープレートはSS400材、高力ボルトはトルシア形高力ボルト（S10T：M22）を使用した。それぞれの区分について、3体の試験体を用意した。区分A～Fの違いは、板厚差の違いであり、挿入するフィラープレートは密着するよう削り加工を行った。摩擦面の処理方法は、ボルト軸力の低下を軽減するため、無塗装赤錆状態とした。また、フィラープレートが2枚挿入されることによるボルト軸力の低下率を把握する目的で、すべり試験に先行してボルト軸力のリラクセーション測定を行った。測定時期は、本締め完了後30分、1時間、2時間、4時間、6時間、12時間、24時間、48時間、72時間とした。試験体への載荷は、すべり点が明瞭に判別できるよう徐々にいき、すべり点の確認は下記の通りとした。

- ①すべり音
- ②明瞭なけがき線のずれ
- ③試験機指針の急激な減少

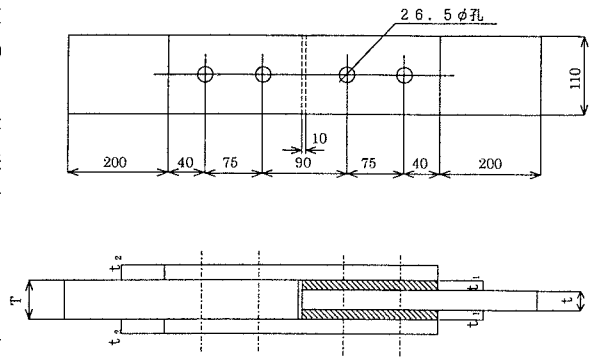


図1 試験体形状

表1 試験体諸元

試験体名	板厚差	母材1 T	母材2 t	フィラー t1	添接板 t2
A	6	25	19	3.2→3*	12
B	7	26	19	4.5→3.5*	12
C	8	27	19	4.5→4*	12
D	9	28	19	4.5	12
E	10	29	19	6→5*	12
F	11	30	19	6→5.5*	12

(注*)切削して板厚差を0mmにする

キーワード：高力ボルト摩擦接合、フィラープレート、すべり試験

連絡先：首都高速道路公団 神奈川建設局 神奈川県横浜市中区真砂町2-25 TEL 045(633)5978 Fax 045(633)5994

2) 実験結果

ボルト軸力のリラクセーション試験結果を図2に示す。ボルト軸力は、本締め直後の総平均軸力で約 22.8 tonf が得られており、S 10 T : M 22 径ボルトの標準的な締付けボルト軸力が導入されている。ボルト軸力のリラクセーションは、締付け直後から72時間（3日間）後のボルト軸力の減少率で示すと、試験体区分Aで4.3%、試験体区分Bで4.4%、試験体区分Cでは4.4%、試験体区分Dで5.0%、試験体区分Eで6.0%、試験体区分Fでは6.0%であり、全体の総平均値で5.0%であった。

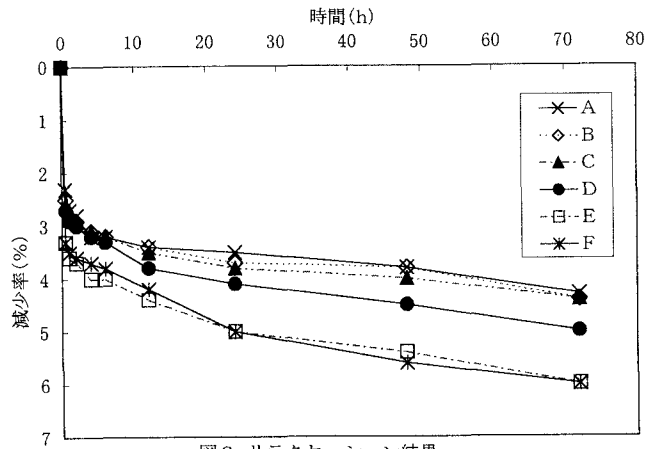


図2 リラクセーション結果

表2 すべり試験結果

この総平均の値は、通常の赤錆面（フィラープレート無し）の場合に比べて若干大きな値を示しているが、フィラープレート挿入による影響を受けたものと考えられる。フィラープレートの厚さの違いによる減少率は、厚さが薄いほど小さく、厚くなるにしたがって大きな値を示している。すべり荷重およびすべり係数の結果を表2に示す。試験体Eにおいて最少のすべり係数が現われたが、締付け直後のボルト軸力で $\mu 1 = 0.474$ 、72時間後のボルト軸力で $\mu 2 = 0.505$ のすべり係数が得られ、設計時に用いる $\mu \geq 0.40$ を満足するものであった。

3) 考察

高力ボルト締付け後の軸力のリラクセーション減少率は、フィラープレートを用いない継手と比較すると、若干ではあるが大きくなる傾向にある。継手のすべり係数については、

フィラープレートの板厚が厚くなるにつれ低下したが、0.4以上は得られており、大きな影響はないと確認された。

3. おわりに

今回の試験では、母材と添接板が密着するようにフィラープレートを切削して使用した。市場サイズの鋼板をフィラープレートとして使用する場合、継手の両側で若干の板厚差が生じる場合がある。またフィラープレートの防錆上、摩擦面に無機ジンクリッチペイントを塗布することが考えられるが、クリープによる軸力低下が生じる。今後はこれらの場合も視野に入れて検討を進めていきたい。

参考文献

鋼橋技術研究会 施工部会 報告書 I 「板厚差のある摩擦接合継手の研究」 平成 10 年 12 月