

川田工業（株） 正員 金野千代美
 " " 高田 嘉秀
 " " 小枝 芳樹
 " " ○水野 浩

1. 目的

近年、高力ボルト摩擦接合を採用した鋼Ⅰ桁橋では、鋼桁製作の合理化を目的とした一部材一断面構造が多数採用されており、この場合、フランジ継手部にはフィラープレートが設置される。なお、少数主桁橋に代表されるような比較的大型のプレートガーダー橋に上記の一部材一断面構造を適用する場合、フランジの板厚差に対応してフィラープレートの厚みがかなり増大するケースも考えられる。また最近では継手部の維持管理を考慮して摩擦面に厚膜型無機ジンクリッチペイントを塗布するケースも増加している。

そこで本検討では、フィラープレートの板厚や摩擦面の塗装が継手のすべり強度に及ぼす影響を把握する目的で、標準試験体による一連のすべり試験を実施した。

2. 実験内容

・本すべり試験では、図－1に示す標準試験体（試験体長 $l \approx 1.0\text{m}$ ）を用いた。

・摩擦面の表面処理、およびフィラープレート厚による影響を把握するため、表－1に示す8種類の試験体（各3体）で検討を行った。ここに A-1～A-3 タイプはフィラープレートの無い試験体でありすべり面の表面処理がそれぞれ異なるものとなっている。また B-1～E タイプはフィラープレートを有する試験体であり、すべり面の表面処理条件を厚膜型無機ジンクリッチペイント（目標膜厚 $75\ \mu\text{m}$ ）に固定しフィラープレートの板厚を種々変化させたものである。さらにフィラープレートの材質による影響を、B-1、B-2 タイプにて比較を行う。

・使用ボルトは全て M24(F10T)の六角高力ボルト（防錆処理ボルト）とした。

・すべり係数の算出は次式による。

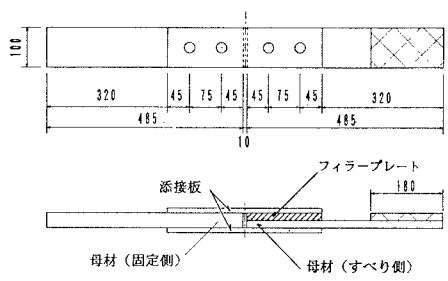
$$\mu = P / (m \times n \times N)$$

ここに、 μ ：すべり係数値、P：すべり荷重(tf)、m：ボルト本数（2本）n：摩擦面数（2面）、N：ボルト軸力(tf)

3. 実験結果

（1）すべり面の表面処理の影響

フィラープレートの無い A タイプ（A-1～A-3）のそれぞれの試験体に対し、すべり荷重とボルト軸力（試験直前）の測定結果より算出したすべり係数値を表－2に示す。



図－1 試験体形状

表－1 試験体種類の一覧および摩擦面の表面処理

タイプ	母 材	添 接 板	フィラープレート	員数	備考
A-1	t=38+38 (SM490Y) 表面処理：B1	t=12 (SM490Y) 表面処理：B1	無し	3	表面処理の影響
A-2	t=38+38 (SM490Y) 表面処理：B2	t=12 (SM490Y) 表面処理：B2	無し	3	
A-3	t=38+38 (SM490Y) 表面処理：P	t=12 (SM490Y) 表面処理：P	無し	3	
B-1	t=38+19 (SM490Y) 表面処理：P	t=12 (SM490Y) 表面処理：P	t=19 (SS400) 表面処理：P	3	F・Pの材質の影響
B-2	t=38+19 (SM490Y) 表面処理：P	t=12 (SM490Y) 表面処理：P	t=19 (SM490Y) 表面処理：P	3	
C	t=38+25 (SM490Y) 表面処理：P	t=12 (SM490Y) 表面処理：P	t=13 (SS400) 表面処理：P	3	F・Pの板厚の影響
D	t=38+32 (SM490Y) 表面処理：P	t=12 (SM490Y) 表面処理：P	t=6 (SS400) 表面処理：P	3	
E	t=64+32 (SM490) 表面処理：P	t=16 (SM490) 表面処理：P	t=32 (SM490) 表面処理：P	3	
計				24	

※F・P＝フィラープレート

B1：ブラスト処理（錆無し）、

B2：ブラスト処理（赤錆発生）

P：低無機ジンクリッチプライマー→ブラスト処理→厚膜型無機ジンクリッチ（目標膜厚 $75\ \mu\text{m}$ ）

すべり面を無塗装（プラスト直後で錆が全く発生していない状態）とした A-1 タイプのすべり係数値は平均で $\mu = 0.46$ 程度である。これに対し、すべり面を無塗装（赤錆発生状態）とした A-2 タイプでは、平均で $\mu = 0.69$ 程度と比較的高いすべり係数値が確保されている。

すべり面に塗装（厚膜型無機ジンクリッチペイント 膜厚 $75 \mu\text{m}$ ）を施した A-3 タイプのすべり係数値は、すべり面を無塗装（赤錆発生状態）とした A-2 タイプの値（ $\mu = 0.69$ ）を若干下回るものの、平均で $\mu = 0.63$ 程度と比較的高い値が確保されていることがわかる。

（2）フィラープレートの影響

フィラープレートの板厚を種々変化した B-1～E タイプのすべり係数値をフィラープレートの無い A-3 タイプと比較して表-3 に示す。

表-3 より、フィラープレート厚を種々変化した場合においても、フィラープレートが無い場合（A-3 タイプ）とほぼ同等のすべり係数値（ $\mu = 0.6$ 程度以上）が確保されている。なお、フィラープレートの材質を変化させた B-1、B-2 両タイプとも、ほぼ同等のすべり係数値（ $\mu = 0.6$ 程度）が確保される結果となっている。

すなわち、ここでは摩擦面に厚膜型無機ジンクリッチペイントを塗布する条件のもと、フィラープレートの板厚、材質変化が継手のすべり耐力にほとんど影響を及ぼしていないと言える。

4. まとめ

本実験の結果、以下のことが明らかとなった。

- ① すべり面に塗装（厚膜型無機ジンクリッチペイント 膜厚 $75 \mu\text{m}$ ）を施した A-3 タイプのすべり係数値は、すべり面を無塗装（赤錆発生状態）とした A-2 タイプの値を若干下回る程度であり、平均で $\mu = 0.63$ と比較的高い値が確保される結果となった。
- ② 摩擦面に厚膜型無機ジンクリッチペイントを塗布する条件のもと、フィラープレートの板厚変化は継手のすべり耐力にほとんど影響を及ぼしておらず、フィラープレートの無い場合とほぼ同等のすべり係数値（ $\mu = 0.6$ 程度以上）が確保される結果となった。

本文は、標準試験体による引張試験結果を示したものであるが、I 桁断面継手部に曲げモーメントが作用する条件のもとでは、すべり挙動が若干異なることも予想され、今後、より詳細な検討が必要と考えられる。

今回のすべり試験を実施するにあたり、三星産業株式会社に多大なご協力をいただいた。記して謝意を表する次第である。

【参考文献】鋼道路橋設計ガイドライン（案）（建設省）平成7年10月

表-2 すべり係数の測定結果（すべり面の表面処理の影響）

タイプ	すべり面の表面処理	No.	すべり係数 μ	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5
A-1	無塗装 (プラスト直後)	1	0.451					
		2	0.473					
		3	0.446					
		平均値	0.457					
A-2	無塗装 (赤錆状態)	1	0.678					
		2	0.694					
		3	0.705					
		平均値	0.693					
A-3	厚膜型 ジンクリッチ 膜厚 $75 \mu\text{m}$	1	0.631					
		2	0.631					
		3	0.613					
		平均値	0.626					

表-3 すべり係数の測定結果（フィラープレートの影響）

タイプ	継手部の フィラープレート	No.	すべり係数 μ	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5
A-3	なし	1	0.631					
		2	0.631					
		3	0.613					
		平均値	0.625					
B-1	フィラープレート 厚 10mm	1	0.600					
		2	0.608					
		3	0.634					
		平均値	0.614					
B-2	フィラープレート 厚 10mm 材質: S41011	1	0.608					
		2	0.598					
		3	0.584					
		平均値	0.597					
C	フィラープレート 厚 10mm	1	0.676					
		2	0.598					
		3	0.621					
		平均値	0.631					
D	フィラープレート 厚 10mm	1	0.677					
		2	0.659					
		3	0.650					
		平均値	0.662					
E	フィラープレート 厚 20mm	1	0.644					
		2	0.654					
		3	0.637					
		平均値	0.645					