

I-243

古材に設ける現場継手に関する研究(その1)

(勲) 鉄道総合技術研究所	正会員	○ 杉館政雄
同上	正会員	市川篤司
同上	正会員	阿部 允
(備) 宮地鐵工所	正会員	佐藤 徹

1. まえがき

JR各社には4万5千連以上の鉄桁が供用されている。これらの中には腐食により老朽化した桁も多く含まれており、現在これらの既存財産に対し、経済的かつ有効な利用が大きなテーマとなっている。それに対する一つの対応として、補修・補強および改造を行うことがある。そこで問題となる一つに古材に用いる現場継手の施工法と強度の関係を明確にする必要がある。以下に、古材に対し用いた高力ボルト継手の各種施工方法と摩擦係数との関係を調べたので報告する。

2. 試験目的および方法

補修・補強の一環として古材に高力ボルト継手を設けたり、リベットを高力ボルト継手に交換するとき問題となるのが、摩擦面の確保である。古材継手面には腐食、ペイント、鉛丹及び黒皮の残留があり、摩擦面をそのままにして高力ボルト継手を設ける訳にはいかない。また、ブラストなどで面を処理できればよいが現場では難しい面もある。従って、ここでは現場施工可能な方法を開発するため表-1に示す各種継手接触面について比較検討することとし、以下の試験を行った。

- (1) 表面粗さ測定または残留塗膜の膜厚測定
- (2) 軸力低減試験
- (3) 継手引張試験

ここで用いた古材は鉄道橋として60年間使用した桁から採取した鋼材である。

試験に用いた試験体の形状を図-1に示す。

なお、今回用いた摩擦面の表面処理方法は表-2による。

3. 試験結果及び考察

- (1) 表面粗さ試験および膜厚測定(図-2参照)

表面粗さの平均値は腐食面で64 μ m、一種ケレンで55 μ m、火災処理で45 μ mである。

- (2) 軸力低減試験(表-3および図-4参照)

軸力導入2週間後の軸力減少率は、腐食面で7.3%、一種ケレンで4.9%、2種ケレン5.5%、3種ケレン7.9%、一種ケレン後ジンク処理6.3%および火災処理で6.1%となっている。これらの値は、いずれも設計で考慮している、軸力減少率10%の許容範囲にはいるものである。

- (3) 継手引張試験(図-4参照)

設計時に考慮しているすべり係数0.4以上を示したのが1種ケレンで0.5、1種ケレン後ジンク処理0.42、火災処理0.4である。また、塗膜のある場合は膜厚が厚くなるほどすべり係数が減少し、塗膜のない場合は、表面粗さが粗くなるほどすべり係数は増大する傾向にあり、従来からの研究成果と一致する。

4. 結論

高力ボルト継手の接触面については、古材についても1種ケレンまたは1種ケレン後にジンク処理を行うのが望ましいが、現場の状況や経済性から不可能な場合が多い。そこで、これまでにこれに替わる方法を検討してきた。その結果火災処理による方法が良好であった。ただし、この方法ではすべり係数のばらつきが大きかったが、これは試験条件の差による影響が大きいと考えられ、作業条件を明確にすることによって解決できるものと考えられる。

5. あとがき

今回の高力ボルト静的継手試験のほかに、今後はこれらに対して疲労に対する試験や実橋における施工試験を行い、古材に対する継手の標準パターン工法を作成する予定である。

表 面 処 理	試験片記号	表面粗さ平均値(μm)	塗膜厚平均値(μm)	記 事
無 処 理	H-1	61.5	54.6	重ね合せ面使用
1種ケレン	H-2	55.6	-	ショットブラスト
2種ケレン	H-3	9.5	-	
3種ケレン	H-4	14.1	152.2	グラインダー
1種ケレン後ジंक処理	H-5	15.9	48.6	
火炎処理	H-6	46.2	39.1	アセチレン+酸素

表-1 古材の継手接触面条件

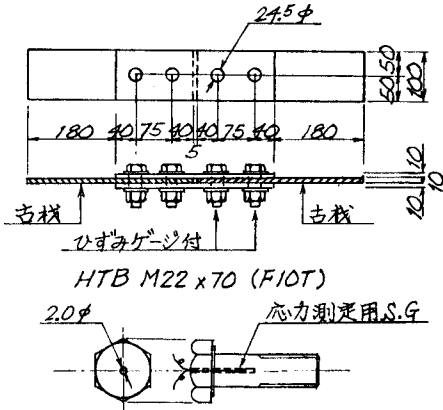


図-1 継手試験体

グリッドブラスト	
グリッド材質	鋼鉄
粒度	#50 (70%) + #30 (30%)
空気圧	6~7kg/cm ²
ノズル径	9φmm
噴射距離	約30cm
火炎処理	
ガス	アセチレン (1kg/cm ²) 酸素 (7~8kg/cm ²)
火炎噴射距離	約20cm
処理状況	上塗完全焼却 (鉛丹さび止めが若干残る)
処理後の表面	焼却された膜がはがれているものは払いのけた

表-2 表面処理方法

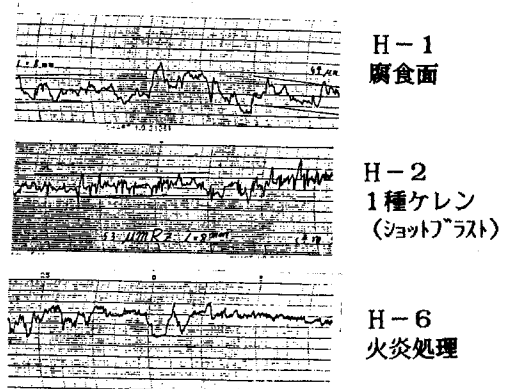


図-2 継手面表面粗さ

試験片記号	締付合計軸力 (t)	試験時軸力 (t)	すべり荷重 (t)	すべり係数	実すべり係数
H-1	25.234	23.371	19.167	0.38	0.41
H-2	25.283	24.011	25.450	0.50	0.53
H-3	25.393	23.979	15.883	0.31	0.33
H-4	23.976	22.068	18.950	0.39	0.42
H-5	25.227	23.615	21.033	0.41	0.44
H-6	25.303	23.735	20.150	0.40	0.42

表-3 すべり試験結果（平均値）

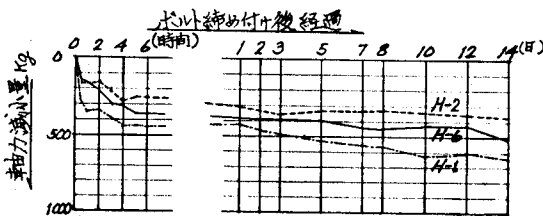


図-3 ボルト軸力変化図

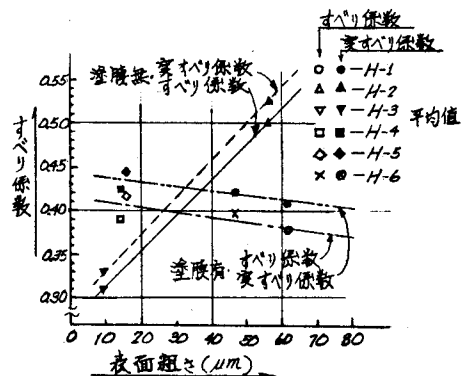


図-4 表面粗さ-すべり係数関係図