

日本橋梁(株) 正員 ○加藤 寛
神戸大学 正員 西村 昭
神戸大学大学院 学生員 皆田 理

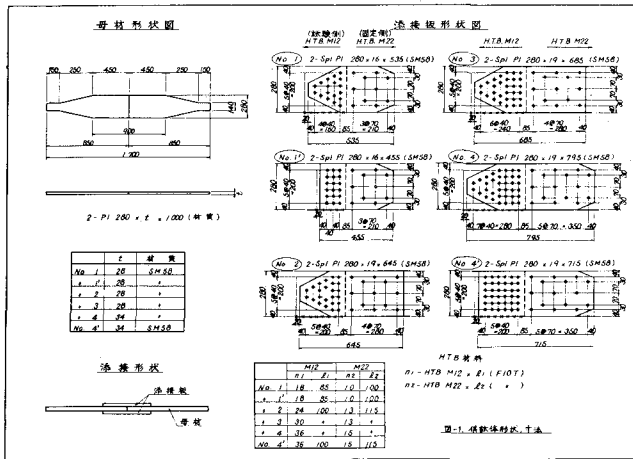
1. まえがき 最近の橋梁の大型化に伴いその部材断面したがって継手形状も大型化している。しかしそのような大型継手に対するデータが少いのが現状である。前年度このような大型継手の性状を調べるために一連の実験報告をしたが今回は供試体の摩擦面を前回の表面を処理しない状態（プライマー塗布のみ）から通常の橋梁で処理されるサンドブラストの状態に変えて一連の実験を追加検討したものである。供試体形状は前年度同様応力方向のボルト本数を増加させてゆく場合、及びボルト本数は同一であるが母材穴引き後の応力を軽減させるために二孔引きからボルト配置を決めて添接板の先端を先細りさせる場合（以下砲弾型継手と略称）の2種類に対して引っぱり試験を行い継手性状を調べたものである。

2. 供試体 (1) 形状, 寸法 (図-1) 供試体は砲弾型継手と矩形型継手の2種類よりなる。No. 1'はNo. 1と同一ボルト本数であるが添接板形状を矩形にしたものである。No. 4とNo. 4'も同様の関係である。(2) 使用材料 a) 鋼板SM58とし表面処理はサンドブラストの状態とした。b) ボルト, ナット, 座金, 試験側(図-1の左側), 固定側(図-1の右側)共高力ボルト, ナット及び座金のセットは三星産業製のもので, 試験側ボルトM12 F10 T固定側M22 F10 Tであり, いずれもナットはF10, 座金はF35である。(3) ボルトの締付け a) 締付け軸力 試験側M12

は設計ボルト軸力の10%増しの6.2 t、固定側M22は同様に22.6 tで締付けた。締付け力の変化が落ちつく2日後に実験をした。b)締付け順序 所定軸力の60%になるまで指定の順序で全ボルトを締めその後所定の軸力に締めた。

3. 試験の実施 継手供試体の引張試験はアムスラー万能試験機（広島工業大学所有，容量 300 t）により行った。ボルトの配置および添接板の形状により応力の流れ、荷重分担率がどのように変化するかをみるために、図 2 と 3 にその一例を示すように添接板表面および母材側面にひずみゲージを貼付した。また添接板表面には三軸ゲージを使用し主応力の方向をも調べた。但し今回のゲージ貼付位置は添接板中心と母材側面のみとした。

4. 試験結果 すべり荷重 (P_s), すべり係数 (μ) を表-1, 図-4 に示す。前回の試験をシリーズ I, 今回をシリーズ II として比較してある。図-5~9 は添接板の荷重-ひずみ曲線で添接板の応力の流れをみるための図である。図上の各番号は図-2, 3 に示されるように板幅中心線上に貼られたゲージ番号を示し、いずれのケースも先端から順次番号がつけられている。また図-10~13 は母材の荷重-ひずみ曲線の一例を示す。図-14, 15 は供試体 No. 4, 4' の添接板 G-9, G-7 のシリーズ I とシリーズ II の応力比較図である。図上計算値とあるのは $P/A \cdot E$ (荷重を断面積とヤング係数で除した値) として求めた値である。



5. 試験結果の考察 表-1, 図-4からわかるように供試体No.1からNo.4に進むにつれてその見掛けの摩擦係数 μ (P_s /ボルト総締付け力)は低下し、No.2が若干低目の値を示しているのを除きシリーズIとほとんど同じ傾向を示した。今回No.1のテスト結果をつごうによりのせられなかったが、シリーズIと同様No.4とNo.4'を比較すれば砲弾型配列よりも矩形型配列の方が好ましい傾向がみられる。

図-5から図-7を通してわかることは、先端寄りゲージのひずみはある荷重まで上がると頭打ちになりそれ以後は逆に低下してゆく現象を示している。列数が多くなるにつれて、頭打ちゲージ数は増加していきおり(例えば図-5ではゲージ2と3が、図-6で2, 3, 4, 5……と)先端ボルトの荷重負担が悪くなってゆく傾向がはつきりみられ、これらが原因してすべり荷重を低下させているようである。また図-7と図-9を比較すれば矩形の方が先端ボルトの荷重分担率がよくなっていることがわかる。全般に母材応力は低めで添接板に応力がかかり流れている傾向はシリーズIと同様の傾向を示した。

6. あとがき テストシリーズIが試験機の能力の関係上摩擦係数の小さいものに対してのみの実験であったため、実際に橋梁に使用されている程度の摩擦係数に上った場合その傾向が異なるのではないかと、テストシリーズIIの追加実験を行った。結果はやはりシリーズIとほとんど変わらぬ傾向を示し、ボルト本数の多い砲弾型配列継手の設計には注意を要することが確認された。今後、理論面からのアプローチ及び関連実験の追加により大型継手に対する設計指針が与えられればと考えている。最後に実験に協力された大阪市藤沢政夫氏、三星産業(株) 亀井正雄氏の諸氏に深く感謝致します。

供試体番号	テストシリーズI		テストシリーズII	
	すべり荷重 $P_s(kN)$	すべり係数 μ	すべり荷重 $P_s(kN)$	すべり係数 μ
1	62	0.277	—	—
1'	67	0.300	107	0.479
2	82	0.275	117	0.393
3	100	0.270	157	0.422
4	95	0.210	175	0.392
4'	100	0.224	175	0.436

表-1. すべり荷重(化)とすべり係数(μ)

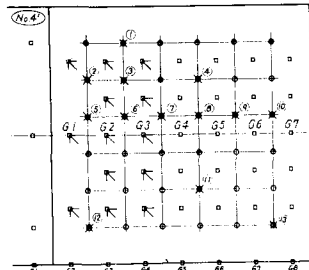


図-3. 供試体No.4 ゲージ貼付状態

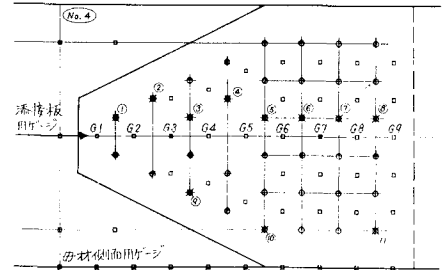


図-4. 供試体No.4 ゲージ貼付状態

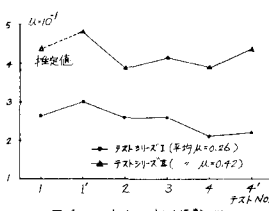


図-5. テストNo.1とすべり係数(μ)

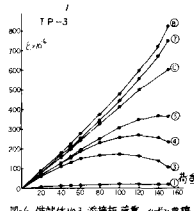


図-6. 供試体No.2 添接板荷重-ひずみ曲線

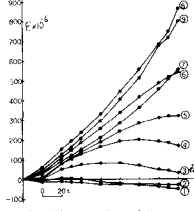


図-7. 供試体No.3 添接板荷重-ひずみ曲線

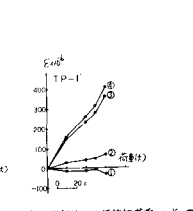


図-8. 供試体No.4 添接板荷重-ひずみ曲線

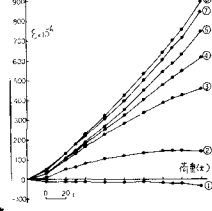


図-9. 供試体No.4' 添接板荷重-ひずみ曲線

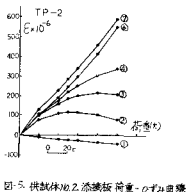


図-10. 供試体No.2 添接板荷重-ひずみ曲線

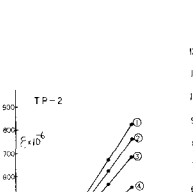


図-11. 供試体No.3 添接板荷重-ひずみ曲線

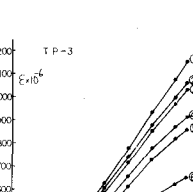


図-12. 供試体No.4 添接板荷重-ひずみ曲線

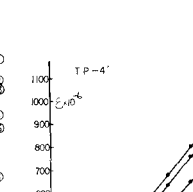


図-13. 供試体No.4' 添接板荷重-ひずみ曲線

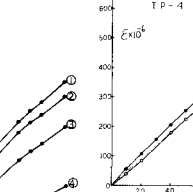


図-14. 供試体No.4 添接板荷重-ひずみ曲線

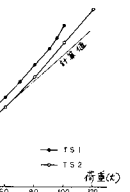


図-15. 供試体No.4' 添接板荷重-ひずみ曲線