

国鉄構造物設計事務所 正員 ○田島二郎 吉田定太郎
 鉄道技術研究所 正員 三塚寅雄 富沢光男

1. 実験の目的

高力ボルト摩擦継手において、継手材片のボルト孔が通常用いられている孔よりも相当大きくなった場合、継手のすべり荷重が孔の大きさにどのように影響されるかを調べた実験である。

摩擦継手の利便の一つとして、施工上生ずる孔のくい違いや拡大に継手性能が影響されないことは既にいわれていることであるが、ボルトと孔との間に大きな余裕が許されれば、それを積極的に利用して継手部の調節をすることを考えた設計もすることができる。

2. 試験片

継手の形状は図-1に示すように、添接板を両側に当てた片側各2本ずつのボルトを有する継手で、添接板厚の合計と母材厚とは等しい。

添接板のボルト孔は、 $W\frac{7}{8}$ ボルトに対して標準的な径23.5mmであるが、母材

の孔は同じく23.5mmのもの(A型)、 23.5×40 mmの穴円孔(B型)、径30mmおよび35mmのもの(C型およびD型)の4種類である。継手の中は孔の大きさに従って変え、継手材片の純巾がいずれも大体同じになるようにし、また、すべり荷重が材片の降伏負以下になるように余裕をもった断面を与えるようにした。継手純巾と総巾との比は0.70~0.78となっている。

鋼板はSS41で、加工後サンドブラストを施した後直ちに組立て、約1箇月後に試験を行なった。

母材 22mm 降伏負27kg/mm²、引張強さ44kg/mm²、伸び33%

添接板 11mm 降伏負32kg/mm²、引張強さ51kg/mm²、伸び27%

ボルトの締付はトルクレンチにより、始め70%程度締付けた後本締めを行なった。ボルト軸力は15.5tで、受入れ検査時のトルク試験におけるトルク係数値は平均0.122、標準偏差は0.0013であった。

3. 実験結果

実験は鉄道技術研究所のアムスラー型100t万能試験機で行なった。継手はいずれもすべり荷重においてすべり音を発して明瞭なすべりを生じたので、それを以てすべり荷重とした。なお、母材と添接板との縁にわたってケ書き線を入れておき、継手がすべり音を発した後そのケ書き線のずれによって継手のすべりを生じた側を判別し、さらに他の側がすべるまで試験を続行した。

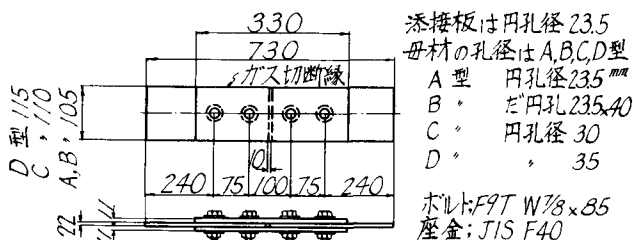


図-1 試験片

記号	A	B	C	D
形状	$\phi 23.5$ ○○	23.5×40 ○○	$\phi 30$ ○○	$\phi 35$ ○○
すべり荷重(t)				
$\bar{x}(t)$	35.3	36.6	36.9	37.4
$\sigma(t)$	2.63	3.15	2.35	2.28
$\sigma/\bar{x}$	7.3%	8.6%	6.4%	6.1%

図-2 すべり試験結果

各型式の継手それぞれ5本による10箇ずつのすべり荷重、その平均値(元)と標準偏差(σ)および変動係数(σ/元)を図-2に示す。なお、すべり係数の平均値は0.57~0.60、すべり荷重時の継手純断面における応力度は降伏点の70~80%となる。

この結果からみると、

各型式の継手において、孔が大きくなった場合に懸念されたすべり耐力の低下は認められず、平均値としては結果はむしろ大きくなっており、孔の拡大によるすべり耐力の影響はこの程度の大きさまでではないものと考えて良からう。

同様な孔の大きな継手の試験として、母材または添接板、および両者に、W $\frac{3}{4}$ ボルトに対し径20.5から径23.5×29.5mmまで各種の組合せの継手を用いた松尾橋梁における実験結果(穴径の変化による引り耐力試験;松試157,松尾橋梁株式会社東京支店,昭和42年7月6日)でも、すべり耐力には殆んど影響はないという結果を示している。また、W1ボルトにおいて $\frac{1}{4}$ 寸大きな孔では差がなく、 $\frac{5}{16}$ 寸または径孔の場合には17~33%のすべり荷重の低下を示した報告もある。

(N.Allan, J. Fisher; Bolted Joints with Oversize or Slotted Holes, Proc. A.S.C.E. Sept 1968)

4. 直結軌道縦横桁連結部の調節

図-3は直結軌道を有するトラスの縦横桁連結部である。縦桁上面に直結したレール面を、可変パッドで調節させる範囲(3,6mm)まで上下に縦桁を調節し、通り狂いに対しても調節可能のように、縦桁取付部の横桁腹板孔を径35mmにしてある。また、縦桁フランジ連結板の孔も、左右の移動を考慮して大きくしてある。この桁は本年3月奥羽本線オー平川橋梁に2連架設されたものである。

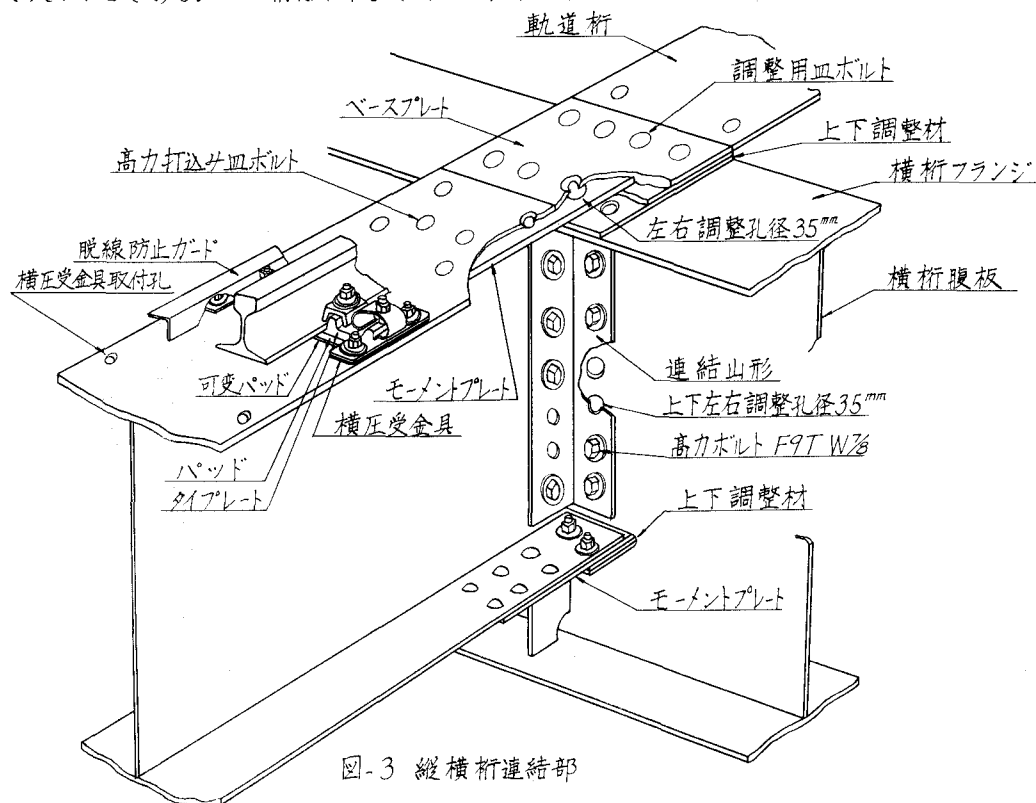


図-3 縦横桁連結部