

プレートガーダー腹板摩擦接合の実験的研究

神戸大学工学部 正員 西村 昭 川崎重工業 正員 中西 光夫  
 片山鉄工所 正員 内田 昭太郎 新日本製鉄 正員 井川 順司

1 まえがき

プレートガーダーの腹板摩擦接合現場継手の設計は、道路橋示す書、鋼橋(鋼)規55. 2 2では、曲げにより各ボルト列に作用する軸力を各列のボルトで負担するものとしている。そこで我々は摩擦接合の合理的設計を行なうための基礎資料を得るべく、実験を用いた載荷試験を行ないその継手部の性状を検討した。

2 実験概要

試験桁は図-1.2に示す様にマパン中央に継手を有し、その腹板添接形式は5種類とした。すなわち、桁1, 2, 3はモーメントプレート(M.P.)とシャーププレート(S.P.)の構成、M.P.内ボルト配置がそれぞれ5本, 4本, 3本のもの、桁4, 5はS.P.のみから成るが桁5はゲージ長が桁1~4の2/3でボルトが密に配置されている。なお、使用鋼材は全てSM50YAで、ボルトはF8T, M16を用いた。また、上下フランジ形状は各桁とも等しくしてわす。試験は、継手部に純曲げを与えるべく、図-2に示す様に2点載荷としたが、フランジボルトを片側8本としてケースAと、外側4本の軸力を0としてフランジ抵抗モーメントを故意に低減させたケースBの2種類を行なった。

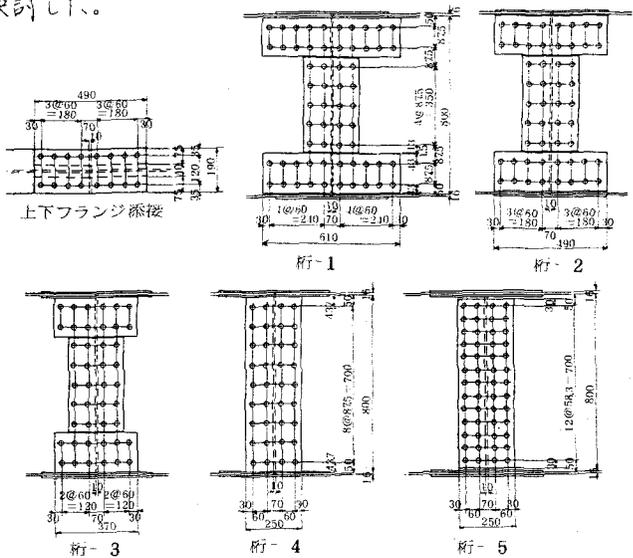


図-1 継手部詳細図 (単位: mm)

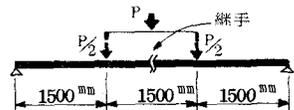


図-2 載荷試験

3 実験結果及び考察

A, B両ケースの100t以下の荷重下での腹板添接板継手中心線上の水平応力の片側を桁1と5について図-3, 4に示した。この図より桁別に見ればその分布形状は桁1と5と、M.P.を有する桁ではV型分布、S.P.のみを有する桁ではX型分布となっており前者の場合M.P.とS.P.間ではかなりのせん断が生じていることがわかる。ケースAにおいては各桁とも腹板内、フランジのひずみは荷重増と共に比例的に増加している。しかしケースBでは、低荷重のうちは前者と同様な分布形状を呈するが、桁1, 2, 3, 5では荷重増に伴い圧縮・引張側フランジでのひずみ増加率は減少し、M.P.内でのそれは逆に増加しており、100t時には腹板最終端の測点とフランジでのそのひずみの大小が逆転している。このケースBにおいてフランジ抵抗モー

Akira NISHIMURA, Shōtarō UCHIDA, Mitsuo NAKATANI, Junji IKAWA

メントがケースAに比べ半減しているため、曲げに対する抵抗がM.P.において多くはされることを示している。以上の様な傾向はM.P.の長い(ボルトの多い)桁ほど顕著であった。図-5は、ケースBの継手にすべりが生じた後の継手中心線上水平ひずみ分布を示す。この図より、ひずみ分布はほぼ上下対称で、圧縮・引張両側で同時にすべりが発生していることがわかる。また、桁1では腹板抵抗モーメントが他に比べ大きいのでM.P.の荷重分率が増加するのみで、すべり発生前後のひずみ分布はほぼ同じ性状を示すが、他の桁では一回のすべり発生に伴い分布形状にかなりの変化が見られる。桁5では初回と2回目すべり後のひずみ分布形状にかなりの差があることから、すべりがフランジから腹板中心部へと徐々に進行してきていることが伺える。

次に継手中心線上水平ひずみの実測値から、フランジ部、M.P.部、S.P.部の桁中立軸に関するモーメントを計算したものを図-6に示した。図中の数字は全体に占める割合を百分率で表わしたものである。40t時と100t時のフランジ負担率を見ると、フランジ剛性の勝るケースAでは各桁とも100t時の方が大となっているが、

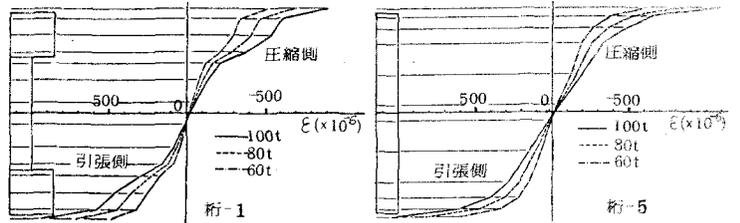


図-3 継手中心線上水平ひずみ分布 (ケースA)

ケースBにおいてはやはり逆の傾向を示している。また、両シリーズを通じて全体の傾向として、各桁ともフランジの負担率は60tから80tにかけて増加、100tになると減少する現象が見られることから、フランジと腹板相互の荷重負担率変化には桁差の変曲点があると考

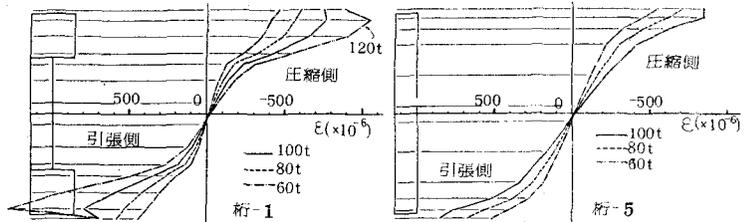


図-4 継手中心線上水平ひずみ分布 (ケースB)

えられる。4 結び

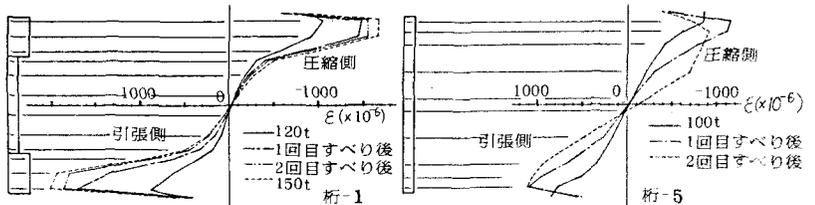


図-5 継手中心線上水平ひずみ分布 (ケースB-すべり後)

らると減少する現象が見られることから、フランジと腹板相互の荷重負担率変化には桁差の変曲点があると考えられる。

#### 4 結び

以上の様に、M.P.を設けてボルトを多列にすれば曲げに対してかなり有効であるが、M.P.とS.P.の間にかんがりのせん断が生じること、及び著者の行った計算によれば、ボルトを多列に配置すればその部位でそれに相当した負担力の集中を招くこと等が考えられる。

|     | flange pl. | moment pl.       | shear pl. |      |
|-----|------------|------------------|-----------|------|
| 桁-1 | 693        | 242, 95, 81, 343 | 573       | 100t |
|     | 699        | 240, 93, 77, 345 | 573       | 80t  |
|     | 682        | 235, 91, 73, 342 | 572       | 60t  |
|     | 658        | 233, 89, 69, 342 | 572       | 40t  |
| 桁-3 | 725        | 202, 68, 95, 349 | 556       | 100t |
|     | 735        | 201, 67, 92, 347 | 554       | 80t  |
|     | 702        | 195, 65, 88, 345 | 540       | 60t  |
|     | 700        | 195, 65, 88, 345 | 547       | 40t  |
| 桁-4 | 748        | 174, 28, 95, 257 | 648       | 100t |
|     | 759        | 174, 27, 24, 229 | 706       | 80t  |
|     | 730        | 165, 23, 20, 234 | 680       | 60t  |
|     | 731        | 162, 22, 20, 222 | 696       | 40t  |
| 桁-5 | 733        | 193, 24, 98, 292 | 610       | 100t |
|     | 741        | 192, 24, 24, 253 | 673       | 80t  |
|     | 703        | 210, 27, 20, 255 | 658       | 60t  |
|     | 693        | 212, 27, 20, 248 | 669       | 40t  |

図-6 モーメント分担率