

I-155 SRC・RC異種接合部曲げ強度確認試験

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 ○川井 治
 J R 東日本 東京工事事務所 正会員 八巻 一幸
 J R 東日本 東京工事事務所 正会員 伊藤 昭夫
 J R 東日本 東京工事事務所 正会員 伊藤兼三郎

1. はじめに

高架橋の建設に際して、建設費削減のため既設の鉄骨鉄筋コンクリート（以下SRCと称す）梁部材に鉄筋コンクリート（以下RCと称す）梁部材を接合する必要があるが、このような施工事例は少ない。

ここで考えられる接合方法の中から、現場の施工条件、経済性等から、フレア溶接継手形式（図-1）、ジベル継手形式（図-2）を選び、これについて模型試験体によるせん断試験、曲げ試験を行った。ここでは、この中のジベル継手形式の曲げ強度試験について報告する。

2. 実験概要

図-3に試験体の形状と載荷位置を示す。実験は、図-4に示すように、継手部における鉄骨に溶植するジベルのピッチが、110mmと140mmの試験体について曲げ強度試験を行った。ジベルの本数は、鉄筋の引張許容応力度に相当するせん断力がジベルに作用すると仮定し、15本と定めた。

ジベルのピッチは、鉄道橋設計標準から求め、ジベルの最小中心間隔 110mmと、引張鉄筋の定着長680mmにジベルを均等に配分した140mmとした。

荷重の載荷は、部材が降伏するまで段階的に3回繰り返した後、破壊するまで行った。この間の、鋼材、鉄筋及びジベルのひずみ、たわみ、ひびわれ性状を測定、観察した。なお、試験体を使用した材料を、表-1に示す。

3. 試験結果

①表-2に、試験体の載荷最大荷重 P_{max} 及びRC断面の破壊強度の計算値、SRC断面の破壊強度の計算値を示す。なおこの計算値は、表-1に示す機械的試験結果の値を用いて求めた。いずれも P_{max} は、RC断面の計算値をわずかに上回っている。また、ジベルピッチが 110mmのほう、ほんのわずかではあるが、 P_{max} が大きな値を示している。

②ジベルピッチが110mmの試験体の荷重-たわみ曲線を、図-5

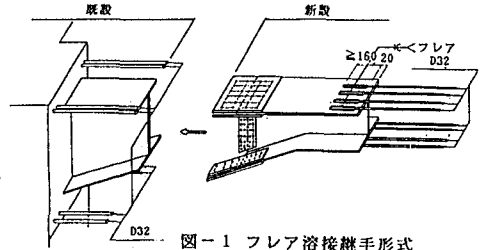


図-1 フレア溶接継手形式

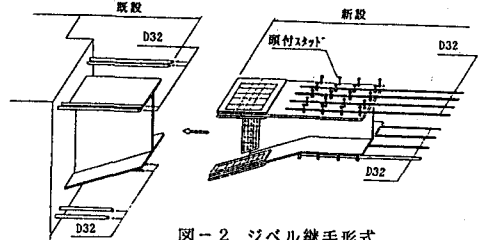


図-2 ジベル継手形式

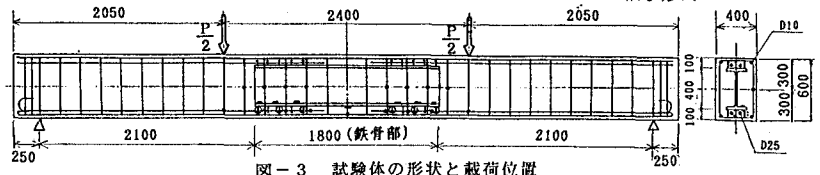


図-3 試験体の形状と載荷位置

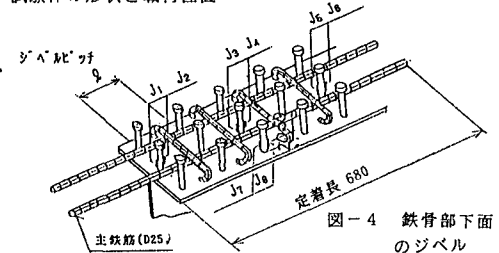


図-4 鉄骨部下面のジベル

表-1 試験体を使用した材料

規格等	機械試験結果 (kgf/cm ²)
鉄筋 D10 (SD30)	降伏点 3960
鉄筋 D25 (SD30)	降伏点 4020
H型钢 400×200×8×13×1800 (SS41)	降伏点 3035
スタット φ22 g=70 (SOD41)	降伏点 2600
コンクリート σ _{ck} =270kgf/cm ²	実験時の σ _c =327

表-2 曲げ強度試験における最大荷重

	ピッチ110 ジベル継手	ピッチ140 ジベル継手
試験体最大載荷荷重 P_{max}	32.0tf	30.6tf
SRC断面 計算値	85 tf	
RC断面 計算値	27 tf	

に示す。部材降伏後も耐力が低下することなく、じん性を有している。またジベルピッチが140mmのものも同様の挙動を示し、たわみの差はほとんどなかった。（表-3）

③各試験体のひびわれ状況を、図-6に示す。どちらも曲げ破壊であり、載荷点直下及びSRC-RC境界部でひびわれが集中しており、両者のひびわれ性状に差はなかった。

④鉄骨部長手直角方向のジベルの応力分担を、表-4に示す。端部のジベルJ8に比べて内側のジベルJ4が受け持つ応力が、約2倍あった。

⑤図-7及び図-8に、主鉄筋F1に1800kgf/cm²の応力度が作用した時、主鉄筋F1が降伏した時、及び試験体破壊時の、主鉄筋、鉄骨部長手方向のジベルの応力発生状況を示す。継手部縁端のジベルJ2が最も作用応力が高く、継手部から離れるにつれて小さい値になった。主鉄筋降伏時の、ジベルJ2の作用応力度は、ジベルの降伏点に対し、ジベルピッチ110mmは83%、ジベルピッチ140mmは96%を示す。

表-3 試験体のたわみ（単位：mm）

荷重	δ4	δ5	δ6
ひび110mm			
P=10tf	3.76	3.47	3.22
P=20tf	11.98	11.09	10.50
P=30tf	173.97	173.93	164.11
ひび140mm			
P=10tf	3.70	3.55	3.36
P=20tf	11.37	10.76	10.19
P=30tf	217.43	221.28	214.51

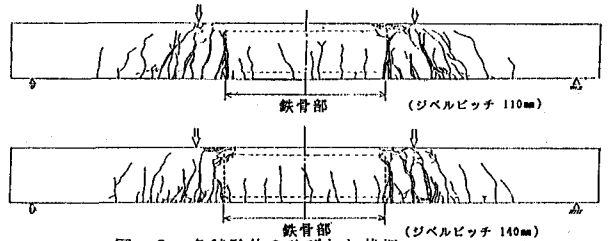
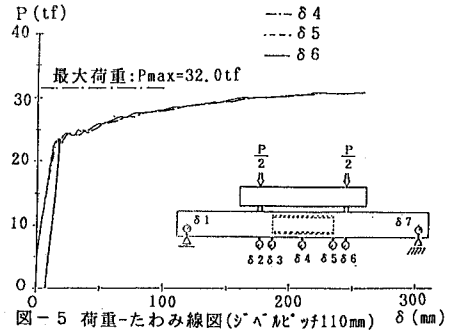


図-6 各試験体のひびわれ状況

表-4 ジベルに作用する応力度（単位：kgf/cm²）

	荷重	J4	J8
ひび110mm	P=10tf	412	250
	P=20tf	628	441
	P=30tf	1724	932
ひび140mm	P=10tf	624	197
	P=20tf	918	309
	P=30tf	2213	706

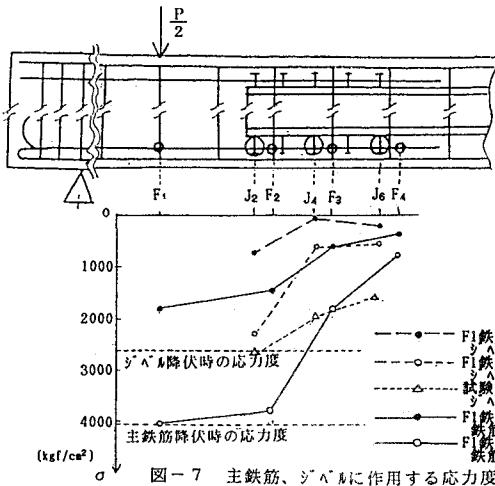


図-7 主鉄筋、ジベルに作用する応力度（ジベルピッチ110mm）

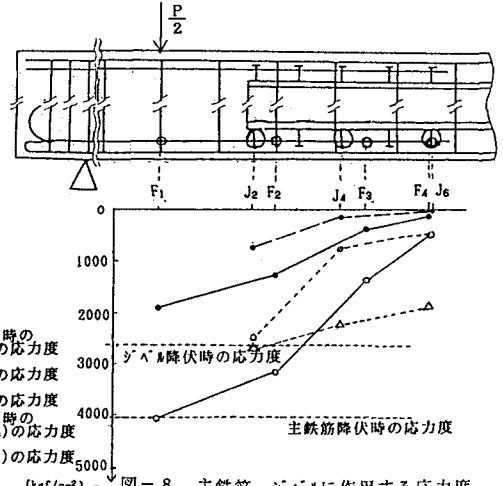


図-8 主鉄筋、ジベルに作用する応力度（ジベルピッチ140mm）

4. おわりに

今回の曲げ強度試験では以上のような結果が得られたが、今後は、この実験結果に加えて、せん断試験、疲労試験及び詳細な解析を行い、実設計への適用を検討していきたい。

参考文献：阿部、中島「合成構造の添接継手の試験－異形鉄筋とスタッドによる－」

昭61.9 合成構造の活用に関するシンポジウム講演論文集