

I-131

スタッドを入れ違いに配置した混合型接合部の機能性に関する実験

大阪大学 学生員 木村文憲
新日本製鐵㈱正会員 一色和也

神戸大学 正会員 大谷恭弘
大阪大学 正会員 福本湧士

1. はじめに 鋼要素とRC要素を併用した複合構造物においては異種材料間の接合部における力の伝達機構、あるいは接合部の耐荷力や変形性状等を適切に評価することが接合部の機能性を考える上で重要である。特に、鋼とコンクリートの相互作用を効果的に利用するためには、どのような接合形式が最もよいかを検討することは重要な課題である。そこで本研究では強度特性において、より優れた接合部の構造形式を実現することを目的とし実験を行った。鋼桁どうしをエンドプレートとRC部を介して接合させる混合型接合においてRC接合部中の頭付きスタッドを入れ違い配置させた供試体を製作し、RC接合部の性状がどのように改善されるか検討した。また、接合部強度に対する載荷形式の影響についても検討した。

2. 実験概要 本実験では2つのエンドプレート付き鋼桁を鋼棒、コンクリート、頭付きスタッド等を介して接合した一本桁供試体を3体用意した。供試体概要図を図-1に示す。3体のうち2体については2点載荷によりRC接合部に正の等曲げを作用させ、残り1体についてはRC接合部上面に載荷板を介して荷重を載荷した。それぞれの載荷形式を図-2に示す。RC接合部に等曲げを作用させた2つの供試体については、エンドプレートに溶接する頭付きスタッドの長さのみを変化させた。図-3に各供試体の接合部の詳細図を示す。1体は長さ8cmの $\phi 13$ 頭付きスタッドのみを配置したものであり、従来より本研究室で採用されてきた接合部形式である^{1), 2)}。もう1体

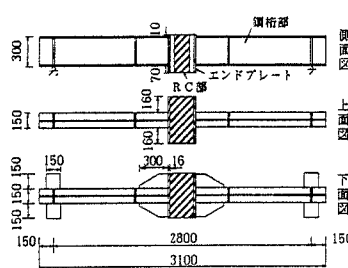


図-1 供試体概要図

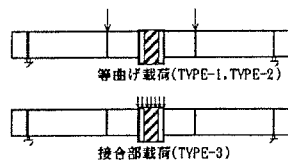


図-2 載荷形式

表-1 材料試験結果 (単位: kgf/cm²)

	強度	弾性係数
コンクリート	$f_c = 383$	2.7×10^5
鋼桁フランジ*	$f_{sy} = 3200$	2.0×10^6
鋼桁ウェブ*	$f_{sy} = 3950$	1.9×10^6
エンドプレート鋼材	$f_{sy} = 2560$	2.1×10^6
スタッド* $13\phi \times 180$	$f_{sy} = 3550$	1.7×10^6
スタッド* $13\phi \times 80$	$f_{sy} = 3200$	2.0×10^6
鋼棒	$f_{sy} = 3250$	2.1×10^6

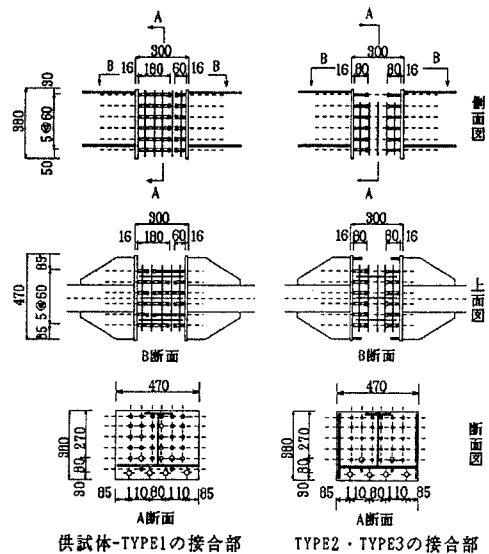


図-3 接合部の詳細図

のスタッドから他方のスタッドへの応力伝達、あるいはコンクリートへの拘束効果により、接合部の耐荷力、靱性能、ひびわれ破壊性状、剛性等についての改善を期待したものである。入れ違いに配置した供試体をTYPE-1供試体とし、従来型供試体をTYPE-2供試体とした。また、接合部載荷の供試体については接合部形式を従来型とし、この供試体をTYPE-3供試体とした。各々の供試体について弾性載荷実験および破壊実験を行った。供試体の設計においては、接合部の破壊性状を検討するため鋼桁部の耐荷力を接合部より大きくとった。3つの供試体に

用いた材料の試験結果を表-1に示す。

3. 実験結果

3.1 曲げモーメント-たわみ関係

図-4は、各供試体の接合部中央での曲げモーメント（縦軸）と接合部中央の鉛直たわみ量（横軸）の関係を示したものである。この鉛直たわみ量は支点沈下の影響を取り除いた値である。この図よりTYPE-1はTYPE-2に比べ耐荷力で約1.2倍の値を有しており、頭付きスタッドを入れ違いに配置したことが耐荷力の向上につながったと考えられる。この耐荷力の向上に関しては、引張側の長い方の頭付きスタッドが鉄筋のように機能すると考え、等価応力ブロック法によって耐荷力を計算すると理論値15.9tfmとなり実験値とほぼ一致する。また、TYPE-3もTYPE-2に比べ最大曲げモーメントが大きくなっていることが分かる。これは、接合部圧縮側コンクリートへの横拘束の効果と考えることができる。

3.2 供試体のたわみ分布

図-5は供試体の軸方向のたわみ分布を示す。5.10tfm時のたわみはTYPE-1およびTYPE-2で大きな差はみられない。このことから、頭付きスタッドを入れ違いに配置しても剛性の面では大きな変化は現れないと考えられる。また、図に供試体を変断面梁として求めた10tfm時の理論値を示したが、いずれの供試体においても理論値は実験値よりも小さい値を示している。これは、RC部とエンドプレートの隙間の影響と考えられる。

3.3 ひびわれ破壊性状

図-6はTYPE-1およびTYPE-2の破壊実験終了後のRC接合部下面のひびわれ図である。TYPE-1のひびわれは接合部下面全体に分散しているのが分かる。これに対しTYPE-2の下面には大きなひびわれが一本入っているだけであり、この違いからTYPE-1はTYPE-2に比べエネルギー吸収性能に優れると考えられる。

4. まとめ 実験により以下のことが分かった。

- 1) RC接合部内のスタッドを入れ違いに配置することにより、RC接合部の耐荷力、エネルギー吸収性能を向上させることが可能であると考えられる。しかし、剛性に関する明確な変化は認められなかった。
- 2) RC接合部の圧縮側コンクリートに横拘束を導入することにより接合部の強度上昇が期待できる。

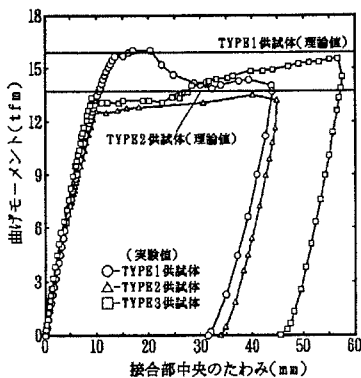


図-4 曲げモーメント-たわみ関係

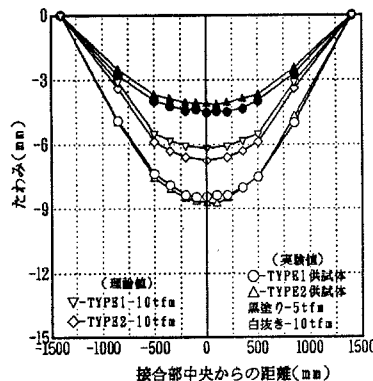


図-5 たわみ分布図

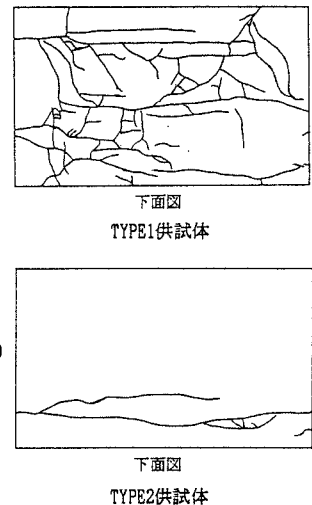


図-6 ひびわれ図

（参考文献）

- 1) 一色和也：RC構造による合成桁継手の機能性に関する実験的研究，大阪大学特別研究，1993，3
- 2) 佐藤徹：単純合成桁の連続化における接合部に関する研究，大阪大学修士論文，1993，3