

摂南大学工学部 正会員 平城弘一 摂南大学工学部 学生員 ○ 木村 豊 摂南大学工学部 学生員 三井英和
 摂南大学工学部 内村義次 摂南大学工学部 中里真澄 日本スチットウェルディング 池尾良一

1. まえがき 本研究の目的は、高いずれ剛性が期待できるスタッドの開発にある。著者らは高いずれ剛性が得られるように、せん断作用時に応力が集中するスタッド根元をスタッド軸部より一回り太くした新しいスタッド(剛スタッドまたは変断面スタッド)を開発した。近年、プレキャストコンクリート床版の活用が省力化橋梁の有力な方策として着目されている。そこで本研究で提案した新スタッドは、プレキャスト床版を用いた橋梁に適用することを前提にしている。ここで、新スタッドは2段階を経て使用されるものとする。まず、変断面のスタッド根元部に相当する「メスネジ付きスタッド」が、工場で鋼桁上フランジに溶接される。次いで、現場において変断面スタッドの軸部に相当する「オスネジ付きスタッドボルト(高力ボルトでも可)」が、メスネジ付きスタッドに装着される。このことによって、現場での省力化で期待されているプレキャスト床版の送出し工法による架設を可能にする(図-1 参照)。新スタッドの使用状況(左:メスネジ付きスタッド(φ25mm)、右:オスネジ付きスタッドボルト(φ16mm))を写真-1に示す。これらの新スタッドは押抜き試験の結果より、同径の軸部をもつ通常のスタッドのものに比べ、高いずれ剛性が得られることが明らかにされた。

2. 試験体の種類と試験方法 表-1 に試験体の種類を示す。実験パラメータは、スタッド軸部直径と溶接方法である。タイプA,C,Dは通常溶接で、タイプBではA.C.S(Arc Control System)法による溶接方法とした。なお、試験結果の比較のために、通常のφ16mm スタッドとφ22mm スタッドを用いた試験体も同時に製作している。試験体の製作および試験方法は、JSSCの押抜き試験方法(案)に準拠している。

3. 試験結果および考察

(1)最大せん断耐荷力(Q_{max})

表-2 に静的押抜き試験結果を示す。この表より明らかなように、 Q_{max} はφ22mm スタッドのものが最も大きかったが、変断面スタッドであるタイプA、Bの Q_{max} は、φ16mm スタッドより



写真-1 新しい剛スタッド

表-1 押抜き試験体の種類

タイプ	直径 (mm)	高さ (mm)	溶接方法	備考
A	(25+16)	120	通常	変断面
B	(25+16)	120	A.C.S*	変断面
C	16	120	通常	等断面
D	22	120	通常	等断面

* A.C.Sとは、アーク・コントロール・システムの略でアークを発生させる時間を制御した溶接方法である。

表-2 せん断耐荷力

タイプ	せん断耐荷力 Q_{max} (kN)	破壊状況
平均	131.08	スタッドの せん断破壊
	135.24	
	138.18	
B	157.29	
	145.78	
	151.90	
平均	151.66	
	105.35	
	103.51	
	109.27	
平均	106.04	
D	187.92	スタッドの せん断破壊*
	203.11	
	195.52	

* コンクリートのせん断ひび割れを伴っていた。

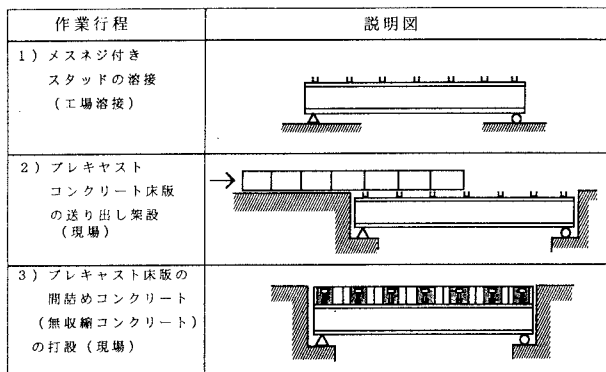


図-1 プレキャスト床版の送り出し工法

Hirokazu Hiragi, Yutaka Kimura, Hidekazu Mitsui, Yoshitsugu Uchimura, Masumi Nakazato, Ryouichi Ikee

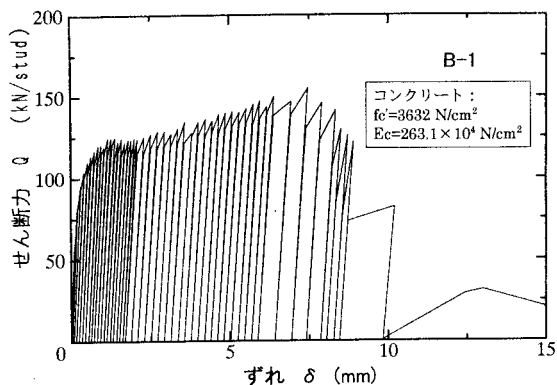


図-2 せん断力-ずれ関係(B-1)

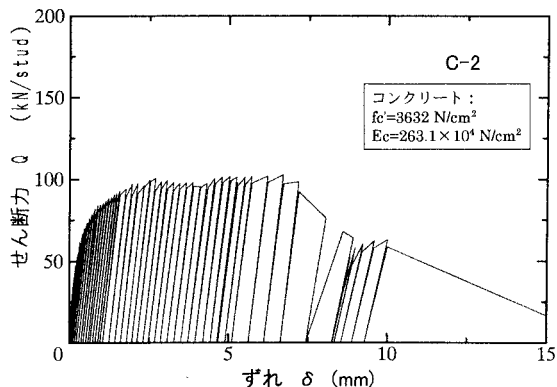


図-3 せん断力-ずれ関係(C-2)

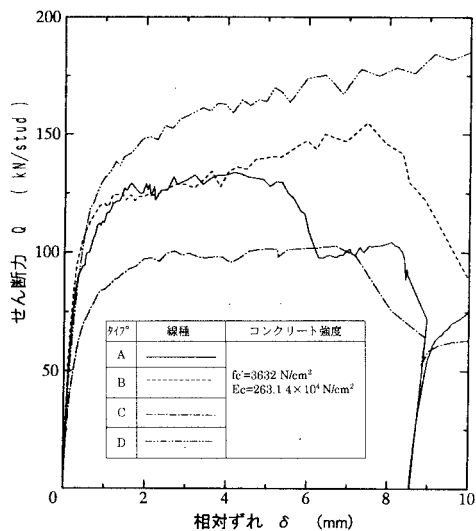


図-4 せん断力-相対ずれ関係

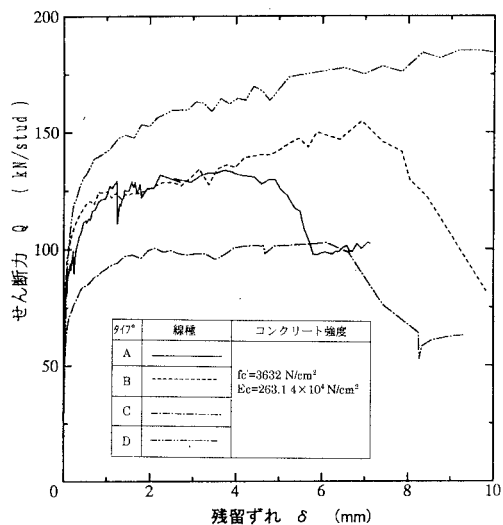


図-5 せん断力-残留ずれ関係

高い値が得られた。また、同じ変断面スタッドでも A.C.S 法で溶接されたタイプ B の方が、通常溶接のタイプ A よりも高い静的耐荷力が得られることが分かった。タイプ A、B の静的耐荷力は、通常の $\phi 19\text{mm}$ スタッドのものとほぼ同等であった。

破壊形式は、通常 16mm スタッドでは溶接余盛り上でスタッド軸部がせん断破断するものであった。また、通常の 22mm スタッドでは基本的には通常 16mm スタッドと同様であったが、コンクリートブロックにせん断ひび割れを伴っていた。しかし、A、B タイプでは溶接余盛りを残した形のメスネジ付きスタッドのせん断破断であった。

(2)せん断力-ずれ関係 図 2~3 に漸増繰返し载荷法で得られたせん断力-ずれ関係を示す。これらの図から、変断面スタッドは、 $\phi 16\text{mm}$ の通常スタッドよりも高いずれ剛性が得られていることが分かる。

また、図-4 には全試験体のせん断力-相対ずれ関係(包絡線)を比較したものを示す。この図により、変断面スタッドであるタイプ A、B は、载荷初期の相対ずれが、通常の $\phi 22\text{mm}$ スタッドのタイプ D よりも小さく、高いずれ剛性を有していることが分かる。

図-5 には全試験体のせん断力-残留ずれ関係(包絡線)を比較したものを示す。この図により、変断面スタッドのタイプ A、B は、载荷初期において残留ずれが小さく、急激な残留ずれの増加を示す。

本研究の結果から、スタッドのずれ剛性を向上させると言う、当初の研究目的が達成されたと考えられる。