

鋼・コンクリート合成床版の新形式継手構造に関する基礎的研究

駒井鉄工(株)正会員 中本啓介*正会員 橋 肇*

片山ストラテック(株)正会員 大久保宣人**正会員 大山 理**

(株)栗本鐵工所正会員 田中正明***正会員 内田裕也***

1. はじめに

近年，橋梁の合理化・省力化にともない，合成床版が実橋梁に採用されるケースが増えている．床版下面に底鋼板を用いる合成床版では，底鋼板を床版断面の一部として考慮するため，現場施工となる底鋼板同士の継手部に，高力ボルトを用いた一面摩擦接合を採用する場合がある．しかし，高力ボルト施工，現場塗装などの条件より，底鋼板上面のみからの施工が難しい場合がある．そこで，架設時の施工性向上を目的として継手部にスタッドとスタッドボルトを併用する新形式の継手構造について検討を行っている．本文では，この新たに提案した継手構造の概要と実用化を目的として実施した継手部について部分的にモデル化した引張試験の結果について示す．

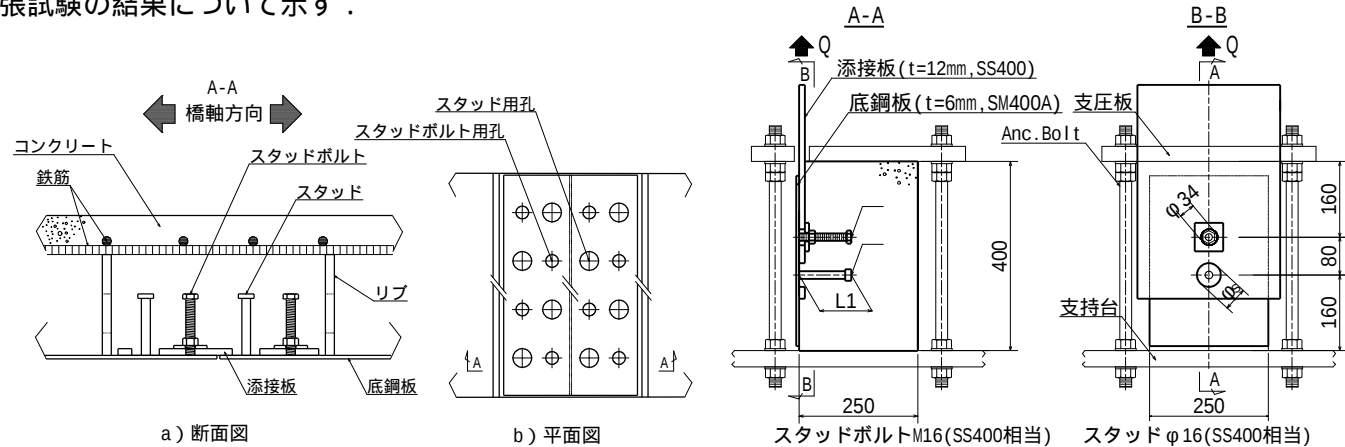


図-1 新形式の継手構造

図-2 供試体概要図

2. 継手構造と実験概要

(1) 継手構造

図-1 に提案した継手構造を示す．この継手では底鋼板同士を底鋼板上面に溶着したスタッドボルトとスタッドを併用し添接板を用いて連結する構造としている．前死荷重に対してはスタッドボルトにより抵抗する．コンクリート打設後の後死荷重には，スタッド位置に設けた添接板のボルト孔の厚さ分に充填されるコンクリートがスタッドボルトと併せて抵抗する．

(2) 実験概要

図-2 に供試体概要図を示す．実際の合成床版における継手部を部分的に抽出しコンクリートの寸法，鋼板厚などは実構造を考慮して供試体を製作した．供試体は，添接板の孔径，スタッド長のパラメータがせん断耐力など

表-1 供試体の仕様

種類	スタッド長 L1 mm	添接板孔径 φs mm	スタッド [※] 配置	供試体数
Type-1	130	50	正	3
Type-2			逆	1
Type-3	110	60	正	3
Type-4		50		1
Type-5				150

(* 載荷時にスタッドが下側になる配置を正とする)

表-2 コンクリートの仕様

	設計値	実測値	
圧縮強度	27 N/mm ²	試験開始日	39.2 N/mm ²
		試験終了日	42.7 N/mm ²
スランブ	12 cm	12cm	
空気量	4.5%	5.0%	
セメントの種類	早強セメント		
最大粗骨材寸法	20 mm		
混和剤	AE減水剤		

key Words：鋼・コンクリート合成床版，継手，スタッド

* 〒293-0011 千葉県富津市新富 33-10 TEL 0439-87-7405 FAX 0439-87-7483

** 〒551-0021 大阪市大正区南恩加島 6-2-21 TEL 06-6552-1235 FAX 06-6551-5648

*** 〒590-0977 堺市大浜西町 2-2 TEL 072-238-9945 FAX 072-225-1254

に及ぼす影響を調べるため表-1 に示す 5 種類とした．表-2 には，使用したコンクリートの仕様を示す．供試体は支持台上に鉛直に設置し支圧板とアンカーボルトを用いて供試体を固定して支圧板に設けたスリットより添接板を載荷試験機により引き抜く方式で実験を行った．荷重載荷要領は，最大変位が 4mm までは荷重制御による漸増繰返し載荷とし，それ以降は変位制御による単調載荷とした．供試体のコンクリートと添接板の相対変位は高感度変位計で計測し，載荷はスタッドボルトとスタッドが破断するまで実施した．

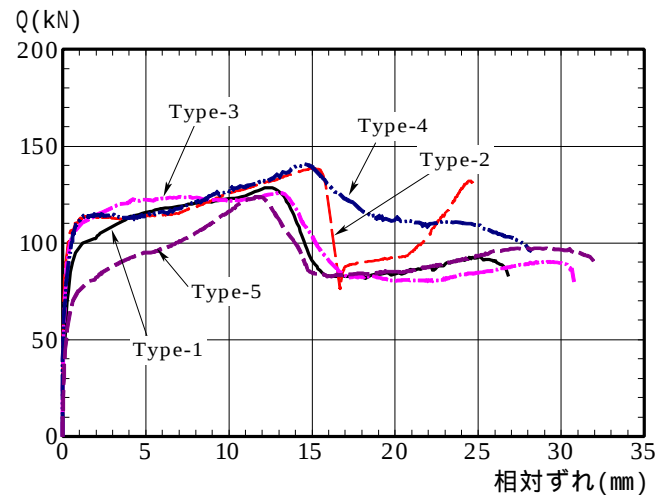


図-3 荷重-相対ずれ関係
表-3 試験結果

3．実験結果

実験結果の荷重-相対ずれ関係を図-3 に示す．この図では，漸増繰返し載荷における荷重の最大値のみを示している．Type-1,3 については，それぞれの試験結果のうち最大耐力が 1 番大きい供試体の結果を示している．表-3 には，最大せん断耐力，最大ずれ量，降伏荷重を併せて示す．降伏荷重は，荷重-相対ずれ関係においてずれの急変点を 0.2mm としたオフセット法による荷重¹⁾とした．いずれの供試体においてもスタッドボルト，スタッドの順番で破断した．Type-1,2 ではスタッドとスタッドボルトの配置関係により，最大せん断耐力，降伏荷重は 10～20%程度異なる結果となっている．これは，荷重作用方向により添接板のボルト孔部に充填されたコンクリートの作用の仕方が異なるためと考えられる．添接板の孔径に着目する Type-1,3 の比較では，最大せん断耐力は，ほぼ同じであるが降伏荷重が 20kN 程度大きくなっている．このことよりボルト孔部に充填されるコンクリートが有効に作用していることが分かる．スタッド長をパラメータにした Type-1,4,5 を比較すると，スタッドが長くなるほど最大せん断耐力，降伏荷重ともに低下している．これは，スタッド付け根の底鋼板が局部的な変形を生じやすくなるのと同時に，スタッド支圧面のコンクリートが圧壊するためと考えられる．つぎに，継手部のすべり荷重強度について，すべり係数を $\mu=0.4$ とする高力ボルト（M22）1 本分のすべり荷重²⁾ 81.9kN と実験結果の降伏荷重を比べると Type -2,3 では，ほぼ同等な強度を有していることが分かる．

4．まとめ

合成床版の底鋼板の継手として新たにスタッドとスタッドボルトを併用する構造を提案した．提案した継手構造は，高力ボルトによる一面摩擦接合と同程度の強度を有していることが分かった．今後は，継手部の曲げ試験などを行い実用化に向けて検討を行う．今回提案した継手構造は駒井鉄工・片山ストラテック・栗本鐵工所の 3 社で開発中の，鋼・コンクリート合成床版³⁾（パイプスラブ）への適用を検討していく．

【参考文献】

1)日本鋼構造協会：頭付きスタッドの押し抜き試験方法(案)とスタッドに関する研究の現状，JSSC テクニカルレポート，No.35，1996.11
2)日本道路協会：道路橋示方書・同解説 鋼橋編，2002.3
3)大久保，中本，田中，松井：鋼管ジベルを用いた鋼・コンクリート合成床版に関する実験的研究，第 3 回道路橋床版シンポジウム講演論文集，2003.6