

孔あき鋼板ジベルとスタッドジベルの併用ずれ止め性能の実験的研究

東京鐵骨橋梁 正會員 加々良 直樹 東京鐵骨橋梁 正會員 碓山 晴久

〃 正會員 鈴木 孝洋 〃 フェロー 入部 孝夫

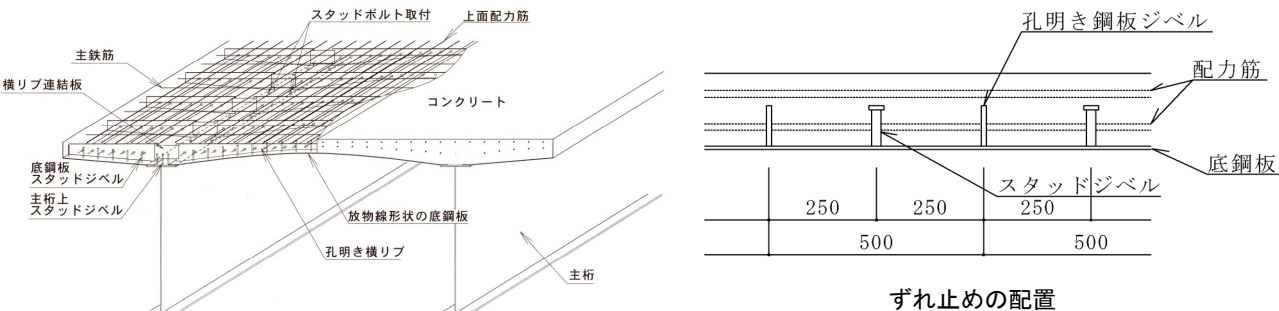
〃 フェロー 櫻井 孝

1. まえがき

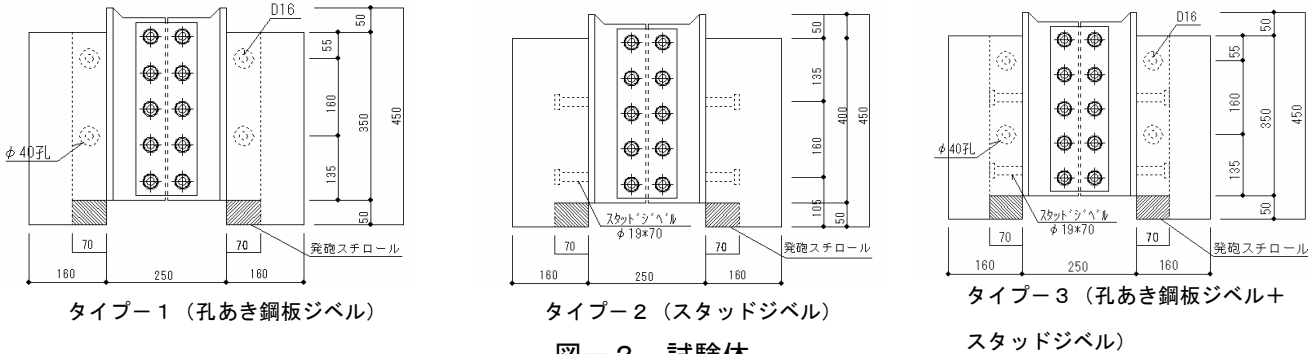
鋼・コンクリート合成床版では、底鋼板とコンクリートの一体化を図るためのずれ止めが必要である。ADS床版は底鋼板が曲面であることを特徴とした合成床版で、孔あき鋼板ジベルとスタッドジベルを併用することにより底鋼板とコンクリートの一体化を図っている（図－1）。本研究では、2種類のずれ止めを用いることによる合成効果を押抜きせん断試験により検証する。

2. 試験体

試験体は、図－2に示すような孔あき鋼板ジベル（タイプ－1）とスタッドジベル（タイプ－2）のそれぞれの単独なずれ止めのタイプと、併用したタイプ（タイプ－3）の3種類とし、各々3体ずつとした。孔あき鋼板ジベルは、鋼板高さを70mm、孔径を40mm、貫通鉄筋をD16とし、孔中央に鉄筋が位置するようにした。スタッドジベルは、19φ×70mmとした。孔あき鋼板ジベルの孔位置とスタッドジベルの位置関係は、実構造と合わせ、孔あき鋼板ジベルの孔間の中心にスタッドジベルがある配置を基本とした。したがって、タイプ－1とタイプ－2を足し合わせたものがタイプ－3（併用タイプ）となるようにした。載荷方法は、文献1）により行い、3体のうち2体を単調増加載荷、1体を漸増繰返し載荷とした。測定は、各試験体の相対ずれ変位と、漸増載荷については、各ジベル周辺の応力測定を実施した。



図－1 ADS床版



図－2 試験体

3. 試験結果

各タイプでの最大せん断力とずれ剛性を表－1に示す。ずれ剛性は、1/3Qmax 時の相対ずれ変位を用いて算出した。また、表中の数値は、孔あき鋼板ジベルが片側1枚の鋼板に2個の孔のある場合で、スタッドジベルは片側のスタッド本数が4本の場合である。

キーワード：合成床版、ずれ止め、孔あき鋼板ジベル、スタッドジベル、押抜きせん断試験

連絡先：東京都港区芝浦 4-18-32 TEL 03-3451-1144 FAX 03-5232-3335

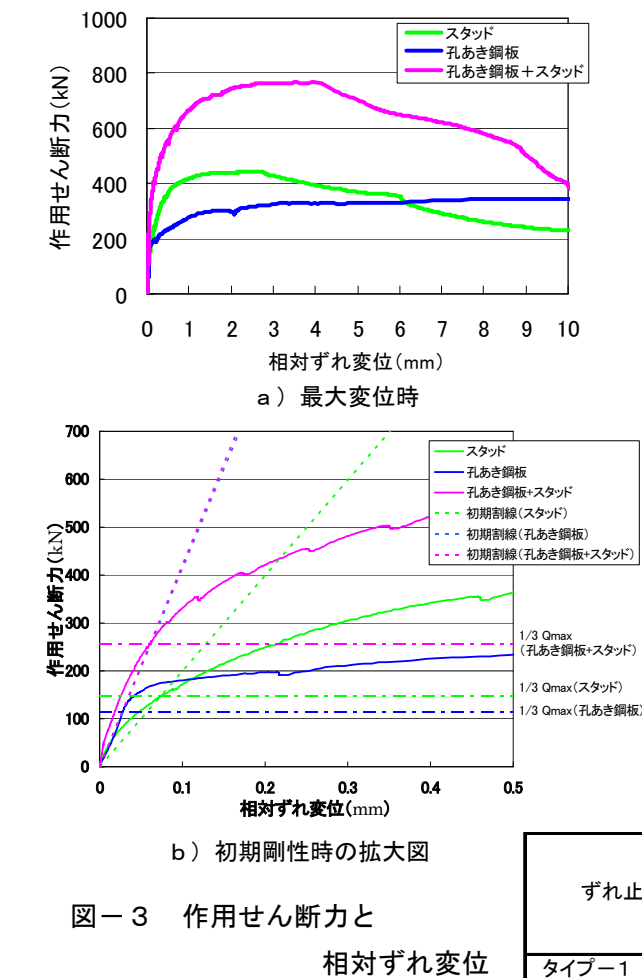


図-3 作用せん断力と

相対ずれ変位

表-1 最大せん断力とずれ剛性

試験体番号		ずれ止め タイプ	載荷 方法	最大せん 断力 Qmax (kN)	1／3 Qmax (kN)	1/3Qmax 時の相対 ずれ変位 (mm)	ずれ剛性 (kN/mm)
タイプ－1	1	孔あき鋼板	単調	346	115	0.0375	3076
	2			349	116	0.0373	3119
	3		漸増	323	108	0.0311	3462
	平均			339	113	0.0353	3204
タイプ－2	1	スタッド	単調	490	163	0.0743	2198
	2			444	148	0.1023	1447
	3		漸増	424	141	0.1000	1413
	平均			453	151	0.0922	1637
タイプ－3	1	孔あき鋼板＋ スタッド	単調	767	256	0.0566	4517
	2			762	254	0.0504	5040
	3		漸増	686	229	0.0509	4492
	平均			738	246	0.0526	4676

表-2 ずれ止めの分担比

ずれ止めタイプ		最大せん断力		ずれ剛性	
		実測値 (kN)	タイプ-3を1とした場合の比	実測値 (kN/mm)	タイプ-3を1とした場合の比
タイプ-1	孔あき鋼板	339	0.46	3204	0.69
タイプ-2	スタッド	453	0.61	1637	0.35
タイプ-3	孔あき鋼板+スタッド	738	1.00	4676	1.00

表-3 併用タイプのずれ止め分担比率

ずれ止めタイプ		最大せん断力(kN)			ずれ剛性(kN/mm)		
		実測値	孔1個またはスタッド1本あたり	分担比率	実測値	孔1個またはスタッド1本あたり	分担比率
タイプ-1	孔あき鋼板	339	170	0.60	3204	1602	0.80
タイプ-2	スタッド	453	113	0.40	1637	409	0.20

作用せん断力と相対ずれ変位の曲線の代表的な1例を図-3に示す。孔あき鋼板ジベル単独では、10mmまでの相対ずれに対してせん断耐力が落ちていないが、スタッドジベル単独では、相対ずれが3mm以降でせん断耐力が下がっており、相対変位が大きくなった場合、孔あき鋼板ジベルの方が、ずれ止め機能が高いことがわかる。また、併用タイプでは、ほぼ各ジベルの足し合わせに近い。表-2に併用タイプを1とした場合の各ジベルの比を示す。表より、最大せん断耐力およびずれ剛性ともに、ほぼ足し合わせた結果となっているといえる。孔あき鋼板ジベルの孔1個あたりおよびスタッドジベル1本あたりの最大せん断耐力およびずれ剛性を求め、併用タイプが足し合わせで表現できると仮定した場合のずれ止めの分担比率を表-3に示す。最大せん断力は（孔あき：スタッド）の比が、6：4で、ずれ剛性は（孔あき：スタッド）の比が、8：2と考えることができる。

ジベル周辺の応力測定結果では、各単独ジベルと併用タイプでは応力性状に大きな差はないことを確認した。また、破壊後にコンクリートを解体し、ずれ止めの変状を確認したが、各単独ジベルと併用タイプでの変形状態も大きな差はなかった。

4. 併用タイプの設計方法

併用タイプのずれ止めの設計は、破壊に対する安全率の考え方にもよるが、今回の試験結果からは、設計計算レベルのずれ剛性での分担比率（8：2）を用いた設計が妥当と考えられる。ADS床版では、さらに安全性を高めるため、水平せん断力に対しては、孔あき鋼板ジベル単独で抵抗できるように設計することとした。今回は各試験体の数が3体ずつで、平均化した値で分担率を論じるにはデータ量がやや少ない。今後は、ジベルの各諸元をパラメータとした実験データの蓄積が必要である。

【参考文献】 1) (社) 日本鋼構造協会：頭付きスタッドの押抜き試験方法（案）とスタッドに関する研究の現状、テクニカルレポートNo. 35、平成8年11月