

(20) 繰返しせん断力を受ける各種ずれ止めの力学的性状に関する実験的研究

則松 一揮¹・田中 照久²・堺 純一³・河野 昭彦⁴

¹ 学生会員 福岡大学大学院 工学研究科建設工学専 (〒814-0180 福岡市城南区七隈八丁目 19 番 1 号)
E-mail:td104004@cis.fukuoka-u.ac.jp

² 正会員 福岡大学助手 工学部建築学科 (〒814-0180 福岡市城南区七隈八丁目 19 番 1 号)
E-mail:sttanaka@fukuoka-u.ac.jp

³ 正会員 福岡大学教授 工学部建築学科 (〒814-0180 福岡市城南区七隈八丁目 19 番 1 号)
E-mail:sakaij@fukuoka-u.ac.jp

⁴ 正会員 九州大学大学院教授 人間環境学研究科 (〒812-8581 福岡市東区箱崎六丁目 10 番 1 号)
E-mail:kawano@arch.kyushu-u.ac.jp

鋼とコンクリートを繋ぐ機械的ずれ止め (シアコネクタ) の降伏耐力評価については、繰返しせん断荷重実験を行い、作用せん断力と残留ずれ変位の関係より「残留ずれ急変点」を調べる必要があり、また、「残留ずれ」がほとんど生じない荷重レベルで考えるならば、異種材料間の接着作用による付着破壊時の「ずれ」との関係について検討しなければならない。

本報は、パーリングシアコネクタ、孔あき鋼板ジベルおよび頭付きスタッドのずれ止めを対象とし、単調と繰返しによる押抜きせん断試験を行い、荷重条件の違いが各種ずれ止めの力学的性状に及ぼす影響について比較考察し、降伏耐力の評価法について検討した。

Key Words : *Burring, Perfobond connector, Stud, Cyclic loading, Push-out Test*

1. 序論

鉄骨梁とコンクリート床スラブから成る合成梁は、両者を一体化するために頭付きスタッドが多用されている。一方、土木分野では、孔あき鋼板ジベル (以下、PBL) と呼ばれる剛性の高いずれ止めの実用化が進んでいる。また、著者らは、生産性・施工性に優れ、高耐力・高剛性が期待できるパーリングシアコネクタ (以下、パーリング) を提案し、単調荷重の押抜きせん断試験より、スタッドおよび PBL との比較を行い、パーリングの優位性を示している¹⁾。

一般に、ずれ止めは、建築構造における合成梁は地震力によって、また、橋梁の合成桁は活荷重によって、漸増繰返しのせん断力を受ける。しかしながら、パーリングについては、繰返し荷重の押抜きせん断試験によるずれ挙動については検討されておらず、

PBL はスタッドに比べて、実験データ数が少ないのが現状である。

そこで、本研究の目的は、ずれ止めの種類と個数を実験変数とした単調と繰返しによる押抜きせん断試験を行い、荷重条件の違いが各種ずれ止めの力学的性状に及ぼす影響について比較考察する。また、

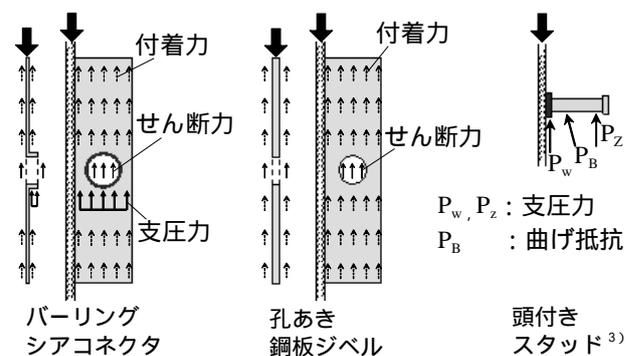


図 1 各種ずれ止めの抵抗機構

繰返し載荷より、各種ずれ止めが破壊に至るまでの作用せん断力と残留ずれの関係を調べ、降伏せん断耐力の評価法について検討する。

2. 各種ずれ止めの抵抗機構

鋼とコンクリートを繋ぐ各種ずれ止めの抵抗機構を図1に示す。バーリングの抵抗機構は、突起部とコンクリートとの支圧作用、バーリング孔内に充填されるコンクリートの円側面による二面せん断作用および鋼板とコンクリートの境界面における付着作用（接着力と摩擦力）であることが明らかとされている²⁾。また、PBLの抵抗機構は、孔内に充填されるコンクリートの円側面による二面せん断作用および鋼板とコンクリート境界面における付着作用（接着力と摩擦力）である。一方、スタッドは、溶接余盛部 P_w およびスタッド自らの変形 P_z による支圧作用ならびに軸部の曲げ抵抗 P_b でせん断力に対して抵抗する³⁾。

3. 押抜きせん断試験に用いる各種ずれ止めの選定

本研究で対象とする合成梁の形状寸法を図2に示す。H形鋼梁は、「各種合成構造設計指針・同解説⁴⁾」（以下、合成指針と呼ぶ）に記載されている小梁の設計例と同じH-350x175x7x11を用いる。コンクリート

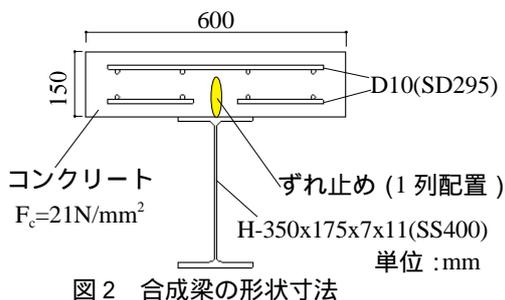


図2 合成梁の形状寸法

スラブは幅を600mm、厚さを150mmとする。また、せん断スパン区間は1500mmとする。鉄骨梁の鋼種はSS400材、コンクリートの呼び強度はFc21を想定しているが、材料試験結果を考慮し、試設計で用いる鋼材の降伏点は270N/mm²、コンクリート圧縮強度は27N/mm²とする。

(1) 本研究で対象とするずれ止めの設定

ずれ止めの種類は、バーリング、PBLおよびスタッドを対象とし、試設計に用いる各種ずれ止めの形状・寸法を表1に示す。バーリングとPBLは、既往の研究¹⁾より1種に限定し、スタッドは、PBLの終局せん断耐力値と同程度となるよう軸径22mmとした。

(2) 水平せん断力の算定

ずれ止めに作用する水平せん断力の設計値は、合成指針に従い、コンクリートスラブの有効圧縮耐力と鉄骨梁全断面の降伏軸力のうち小さなほうをとる。実設計では、一般的に後者のほうが小さくなることが多い。本条件も同様の計算結果となり、水平せん断力は $Q_h=1700\text{kN}$ となった。

(3) ずれ止めのせん断耐力

各種ずれ止めの終局せん断耐力値 q_s を表2に示す。なお、バーリングおよびPBLのせん断耐力は既往の研究成果¹⁾を参考に定め、また、スタッドは合成指

表1 合成梁に用いる各種ずれ止めの形状・寸法

ずれ止め	形状・寸法	
バーリング		・鋼板厚さ t 6mm
		・バーリング径 d_p 50mm
		・突起高さ h_t 15mm
孔あき鋼板ジベル		・鋼板厚さ t 12mm
		・孔径 d 50mm
頭付きスタッド		・呼び長さ L 100mm
		・軸径 d_s $\phi 22$

表2 合成梁に用いる各種ずれ止めの諸元

ずれ止め	ずれ止め1つあたりの終局せん断耐力 q_s (kN)	水平せん断力 Q_h (kN)	合成率の目標値 (%)	必要個数 n Q_h / q_s	せん断スパン L_s (mm)	配置間隔 p L_s / n (mm)	選定結果
バーリング シアコネクタ	289	1700	100	6	1500	250	○
			50	3		500	-
孔あき鋼板ジベル	152		100	12		125	-
			50	6		250	○
頭付き スタッド	154		100	12		125	-
			50	6		250	○

針にある設計式を用いて終局せん断耐力を算出している。

(4) ずれ止めの個数および配置間隔

完全合成梁（合成率 100%）としてせん断スパン区間に必要なずれ止めの個数 n は、設計水平せん断力 Q_h をずれ止めのせん断耐力 q_s で除した値である。ここで、合成率とは完全合成梁に必要な最小個数に対する割合である。したがって、合成率 50% とは、完全合成梁に必要な最小個数の半分である。ずれ止めの配置は、材軸方向に対して 1 列に等間隔とする。各種ずれ止めの個数および配置間隔の算定結果を表 2 に示す。

以上の結果より、本研究で取り扱う各種ずれ止めは表 2 中 ○ 印のずれ止め間隔 250mm に限定し、合成梁の曲げ試験に先立ち、押抜きせん断試験を行う。

4. 各種ずれ止めを用いた押抜きせん断試験

押抜き試験体に用いるずれ止めは、バーリング

(Type B), PBL (Type P), スタッド (Type S) の 3 種類である。試験体の実験変数、形状寸法および載荷方法を以下に示す。

(1) 実験変数とずれ止めの形状寸法

各種ずれ止めの試験体一覧および形状寸法を表 3, 図 3 に示す。実験変数は、ずれ止めの種類 (3 種: Type B, P, S), ずれ止めの個数 (2 種: 1, 2), 載荷方法 (2 種: 単調載荷, 繰返し載荷) である。試験体数は計 12 体である。なお、ずれ止め 2 つの配置間隔は、250mm である。

(a) バーリングシアコネクタ (Type B)

バーリング鋼板の厚さ t は 6mm とし、バーリング径 d_p を 50mm, 突起高さ h_f を 15mm とする。鋼種は SS400 材とし、鋼板のサイズは長手方向 400mm, 短手 (高さ) 方向 100mm を使用し、孔内には鉄筋等を挿入しないタイプとする。

(b) 孔あき鋼板ジベル (Type P)

鋼板にあける孔径 d は直径 50mm とする。また鋼板厚さ t は 12mm, 孔あき鋼板のサイズおよび鋼種はバーリング鋼板と同様である。

表 3 押抜き試験体一覧

TypeB 試験体名	鋼板厚さ t (mm)	バーリング径 d_p (mm)	突起高さ h_f (mm)	数	間隔 p (mm)	載荷 方法
B1-m				1	-	単調
B1-c	6	50	15	1	-	繰返し
B2-250-m	(5.83)	(49.8)	(15.7)	2	250	単調
B2-250-c				2	250	繰返し
TypeP 試験体名	鋼板厚さ t (mm)	孔径 d (mm)		数	間隔 p (mm)	載荷 方法
P1-m				1	-	単調
P1-c	12	50		1	-	繰返し
P2-250-m	(11.5)	(50.2)		2	250	単調
P2-250-c				2	250	繰返し
TypeS 試験体名	長さ L (mm)	頭部軸径 D_s (mm)	軸径 d_s (mm)	数	間隔 p (mm)	載荷 方法
S1-m				1	-	単調
S1-c	100	35	22	1	-	繰返し
S2-250-m	(99.5)	(34.8)	(21.9)	2	250	単調
S2-250-c				2	250	繰返し

括弧内の数値は、実測値を示す。

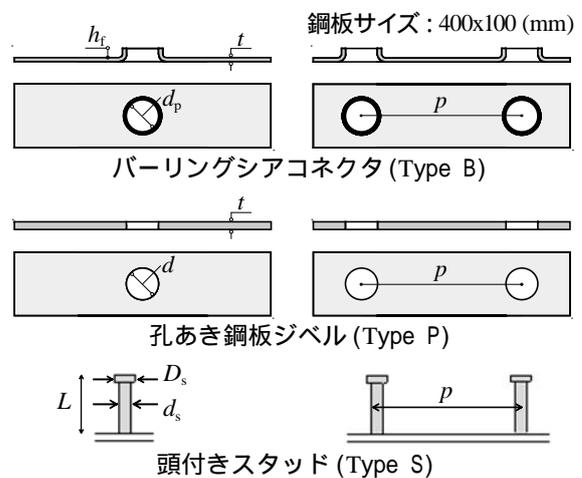


図 3 各種ずれ止めの形状

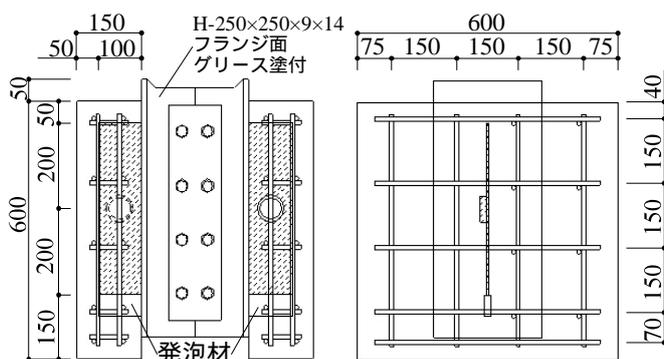


図 4 押抜き試験体の形状寸法

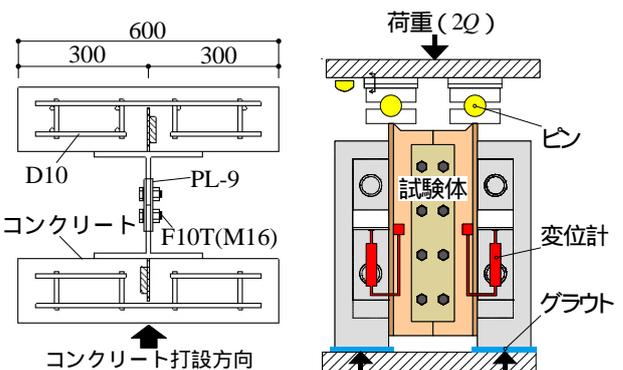


図 5 載荷方法・測定位置

(c) 頭付きスタッド (Type S)

スタッドの軸径 d_s は 22mm, 頭部軸径 D_s は 35mm, 呼び長さ L を 100mm とする。

(2) 押抜き試験体の形状寸法

押抜き試験体の形状寸法は図 4 に示すように H 形鋼の両フランジ面にコンクリートブロック (厚 150mm, 幅 600mm) を取り付けたものである。鉄筋は D10(SD295) を使用し, 床スラブの配筋条件を考慮している。H 形鋼は H-250x250x9x14(SS400) を使用する。バーリング鋼板および孔あき鋼板は, H 形鋼フランジ面のウェブ芯上に全周隅肉溶接 (溶接脚長 $S=6\text{mm}$) で取り付けられている。スタッドは, アーク溶接で取り付けられている。また, コンクリートと接触する H 形鋼フランジ面には付着力を除去するためにグリースを塗付し, バーリング鋼板と孔あき鋼板の下端部には, 発泡材を配置し支圧抵抗の影響を無くしている。コンクリートの材料特性を表 4 に示す。コンクリートは, 呼び強度 21N/mm^2 , 粗骨材の最大寸法 22mm, 標準スランプ 18cm の普通コンクリートを使用している。また, ずれ止め用鋼材と鉄筋の機械的性質を表 5 に示す。

(3) 載荷方法と測定位置

載荷方法および測定位置を図 5 に示す。単調載荷は H 形鋼フランジの頭部のピンを介して荷重を一方方向に載荷し, 鋼とコンクリート間の相対ずれ変位が 20mm 変形した時点で終了とする。繰返し載荷は, 文献 5) に従い, 相対ずれが 1.0mm までは, 0.2mm 増すごとに, それ以後 4.0mm までは 0.5mm 増すごとに, 載荷・除荷の漸増繰返しを行うものとする。

測定位置は, ずれ止めの中心位置における H 形鋼とコンクリート間の相対ずれ変位を測定するために, 左右ブロックの両側面の各 2 箇所計 4 箇所である。実験結果より, TypeB, P の試験体における左右ブロックのずれ変位の測定値の差は, 最大荷重時までで 0.06 ~ 0.28mm, 実験終了時までで 0.1 ~ 0.44mm であり, TypeS は, 最大荷重時までで 0.01 ~ 0.7mm, 実験終了時までで 0.19 ~ 0.68mm であり, 全体の 1 割に満たない僅かな差であったため, 本実験の相対ずれ変位は左右ブロックの平均値で評価することにした。

5. 押し抜き試験の結果と考察

実験結果から得られた各試験体のコンクリートブロック 1 つあたりの最大せん断耐力 Q_{\max} , 最大せん断耐力時のずれ変位 δ_{\max} およびずれ定数 (ずれ剛性) K_s を表 6 にまとめて示す。なお, ずれ定数 K_s は, $Q_{\max}/3$ 荷重点およびずれ変位 0.1mm 時の初期割線の傾きとし, それぞれ ${}_qK_s, {}_\delta K_s$ である。前者の ${}_qK_s$ は文献 5) のスタッドに従ったものであり, 後者の ${}_\delta K_s$ はバーリング鋼板 (TypeB) および孔あき鋼板 (TypeP) とコンクリート界面における付着作用 (接着力消失時のずれ変位 0.1mm)²⁾ を考慮したものである。

繰返し載荷時の最大せん断耐力 Q_{\max} については, ずれ変位 5.0mm まで読み取っている。なお, ずれ変位 5.0mm 以降に最大せん断耐力 Q_{\max} を上回る試験体については括弧内に示している。

(1) 各種ずれ止めの最大せん断耐力の比較

表 6 より, 各種ずれ止めの繰返し載荷時の最大せん断耐力を比較すると, バーリング 1 つの場合は,

表 4 コンクリートの材料特性

材料	圧縮強度 σ_B (N/mm ²)	割裂引張強度 σ_t (N/mm ²)	ヤング係数 E_c (N/mm ²)
コンクリート	30.1	3.31	24.8×10^3

表 5 鋼材の機械的性質

材料		降伏点 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)	ヤング係数 (kN/mm ²)
バーリング鋼板 (SS400)	厚さ 6mm	287	389	213
孔あき鋼板 (SS400)	厚さ 12mm	277	446	206
頭付きスタッド (SWRCH16A)	軸径 22mm	399	461	
異形棒鋼 D10 (SD295)	軸径 10mm	348	490	195

表 6 各種ずれ止めの実験結果

Type	試験体名	最大耐力 Q_{\max} (kN)	最大ずれ変位 δ_{\max} (mm)	ずれ定数* (kN/mm)	
				${}_qK_s$	${}_\delta K_s$
B	B1-m	280	2.63	3157	1411
	B1-c	215 (243)	1.97 (8.48)	3559	1249
	B2-250-m	486	2.40	2704	1983
	B2-250-c	442	1.45	3683	2042
P	P1-m	134	1.58	4491	956
	P1-c	128	1.33	∞	1092
	P2-250-m	213	3.17	∞	1287
S	P2-250-c	198	1.53	3389	1219
	S1-m	162 (174)	5.00 (7.24)	675	574
	S1-c	142 (160)	5.20 (9.03)	526	493
	S2-250-m	242 (259)	5.00 (17.3)	1146	964
	S2-250-c	198 (208)	1.09 (11.5)	554	582

* ${}_qK_s$: $Q_{\max}/3$ 荷重点の初期割線の傾き。

${}_\delta K_s$: ずれ変位 0.1mm 時の初期割線の傾き。

PBL, スタッドのそれぞれ 1.7, 1.5 倍である。パーリング 2 つの場合は, PBL, スタッドの 2.2 倍であることから, 繰返し载荷時においてもパーリングは, PBL およびスタッドに比べ高い耐力が期待できる。

(2) 単調载荷と繰返し载荷の比較

図 6 に単調载荷と繰返し载荷の荷重 - ずれ変位関係の比較を示す。最大せん断耐力(図 6 中 ▼印)は, 全てのずれ止めにおいて繰返し载荷時のほうが単調载荷時に比べせん断耐力の低下が見られる。また, 表 6 より, 単調载荷から繰返し载荷になることで最大せん断耐力の低下率は, ずれ止め 1 つの場合, B1 試験体は 23% 減, P1 試験体は 4.5% 減, S1 試験体は 12% 減となり, パーリング, スタッド, PBL の順に低下率が大きい。一方, ずれ止め 2 つの B2-250, P2-250, S2-250 試験体の低下率は, それぞれ 9.0% 減, 7.0% 減, 18% 減となり, ずれ止め 1 つの場合と異なる結果が確認できる。したがって, パーリングの繰返しせん断耐力による最大耐力の低下率は 2 つに比べ 1 つの方が高いことが確認できる。最大耐力発揮時のずれ変位 ($\delta_{max}=1.43\sim 2.63\text{mm}$) よりも小さい 0.1mm 時におけるパーリング数 1 つと 2 つのせん断耐力の低下率は, それぞれ 22.1% 減, 7.3% 減であり, ピーク時と同様の傾向が見られる。一方, 最大耐力発揮後の 5.0mm 時においては, それぞれ 34.4% 減, 37.8% 減であり, また, 図 6 から分かるように,

繰返しせん断力を受ける B2-250 試験体は, B1 試験体に比べ, ピーク後の耐力劣化勾配が大きいことから, 平均的に比較するとあまり変わらない結果であるとも言える。

繰返し载荷の最大耐力発揮後において, パーリングが 1 つから 2 つに増えることで耐力低下が著しくなる要因は, パーリング突起部の支圧作用によるコンクリートに与える損傷が大きいためであると考えられる。また, 繰返し载荷後の 5.0mm 以降に単調载荷に切り替えた後は, B1, B2-250 試験体ともに, 単調载荷の耐力まで回帰し, 上回る傾向が見られる。

(3) 繰返し载荷時のずれ剛性

図 7 は繰返し载荷における各サイクル時の除荷点と除荷後の残留ずれ変位点をそれぞれ直線で結び, 各ずれ変位時のずれ剛性を示したものである。図 8 は, 図 7 の結果を用いて, 各サイクル時におけるずれ剛性とずれ変位の関係を表したものである。縦軸のずれ剛性は, 除荷点の荷重と残留ずれ変位を直線で結んだ傾きであり, 横軸は, 除荷点のずれ変位である。ずれ変位 0.1mm 時のずれ止め 1 つにおけるパーリングと PBL のずれ剛性 q_s は, スタッドのそれぞれ 2.5 倍, 1.7 倍である。このことからパーリングおよび PBL はスタッドに比べ剛性が高いずれ止めであることがわかる。

図 8 より, PBL とスタッドのずれ剛性は, 1 つか

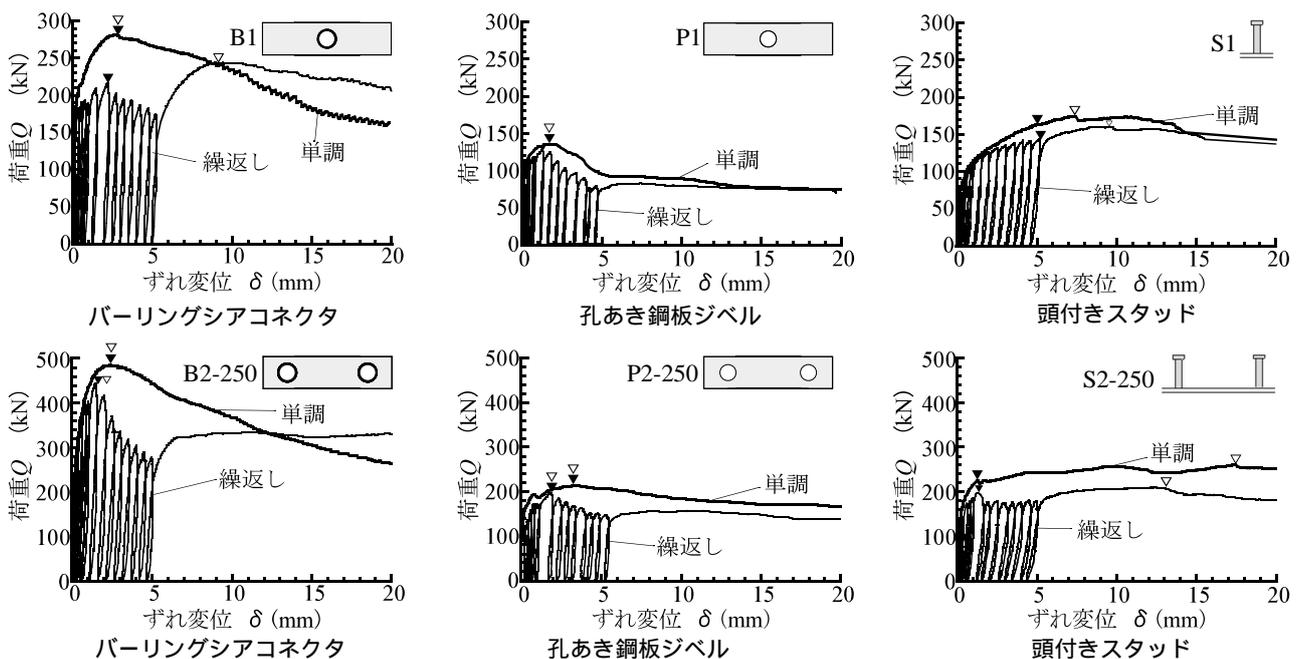


図 6 単調载荷と繰返し载荷の荷重 - ずれ変位関係の比較

ら2つに増えてもあまり変化が見られないが、パーリングは約1.6倍の増大が確認できる。これは、初期の変形からパーリング突起部の支圧作用が有効に働いているためであると考えられる。また、全てのずれ止めにおいて、ずれ変位が約0.1~0.2mm(図8中▼印)の範囲で、ずれ剛性が急変する傾向が確認できる。なお、パーリングは、ずれ変位0.1mmを越えるあたりから急激な剛性の低下が見られるもののずれ変位5mmまではPBL, スタッドよりも高い剛性を保っている。その後のずれ剛性はずれ止めの種類に関係なく一定値に収束する傾向が見られる

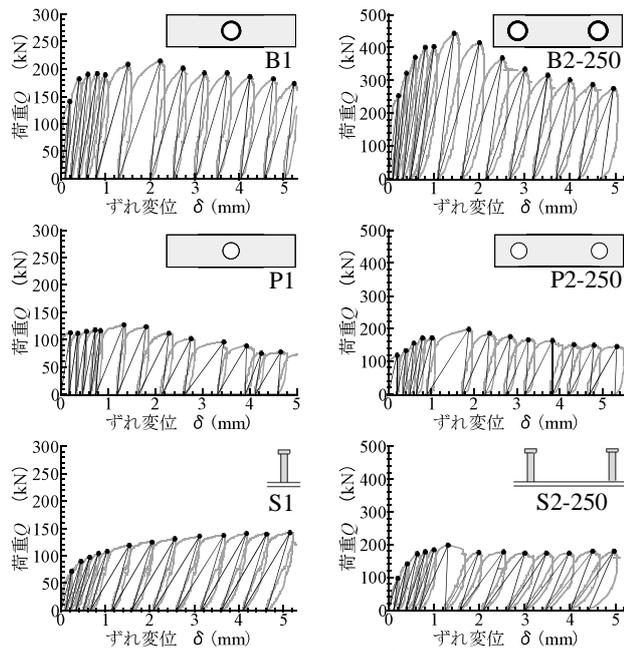
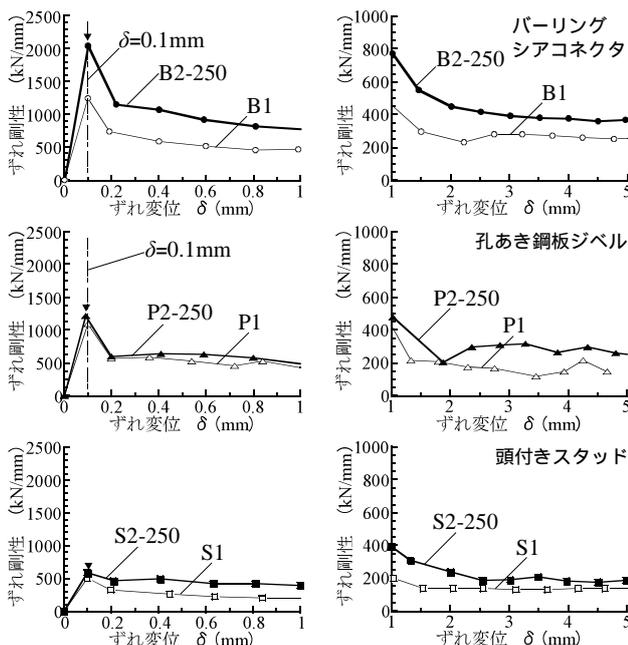


図7 繰返し載荷の荷重 - ずれ変位関係



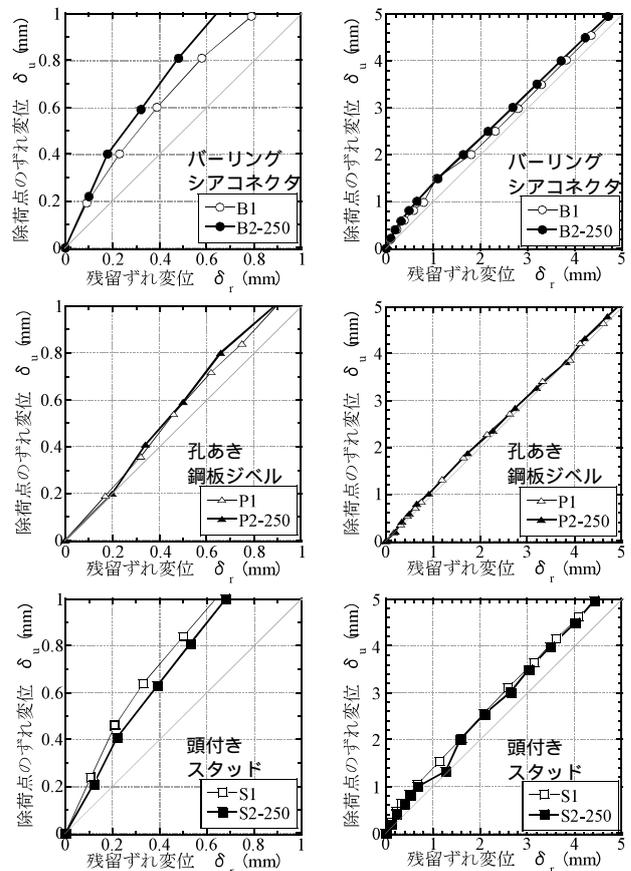
(a) ずれ変位1mmまで (b) ずれ変位1~5mmまで
図8 各サイクル時のずれ剛性 - ずれ変位関係

が、パーリングのせん断耐力は、図7からわかるように、ずれ変位5mm時においても、他のずれ止め比べ高い耐力を保持している。

(4) 作用せん断力と残留ずれ変位の関係

除荷点のずれ変位と残留ずれ変位の関係を図9に示す。縦軸は各サイクル時の除荷点のずれ変位、横軸は残留ずれ変位である。ずれ変位1mmまでにおいて、パーリングおよびスタッドは、除荷点のずれ変位に比べ残留ずれ変位はやや小さくなる傾向が見られる。一方、PBLは、除荷時におけるずれ変位がほぼ同じ値で残留ずれとして残る傾向が見られる。

次に、除荷点の荷重と残留ずれ変位の関係を図10に示す。本実験の繰返しせん断履歴は、ずれ止めの種類によって異なる結果が見られる。特に、1サイクル目の残留ずれ変位は、図9からも読み取れるように、パーリングおよびスタッドは約0.1mmであるのに対し、PBLは約0.2mmである。すなわち、本実験で行った繰返し載荷の変位制御では、PBLは残留ずれ変位0.1mmに対応した荷重値を得ることができないため、鋼板とコンクリート界面の接着作用



(a) ずれ変位1mmまで (b) ずれ変位5mmまで
図9 除荷点のずれ変位 - 残留ずれ変位の比較

の消失が予想される 0.1mm 程度のずれ変位制御が必要であると考えられる。降伏耐力を評価する際に重要となる「残留ずれの急変点」については、いずれの試験体も約 0.1 ~ 0.2mm の範囲に存在することが確認でき、これは、初期のずれ剛性が低下するずれ変位（図 8 参照）に対応していることがわかる。

(5) 降伏耐力評価の検討

最後に各種ずれ止めの降伏耐力評価について検討する。降伏せん断耐力 Q_y は、文献 5) に紹介されているスタッドの評価法に基づき、 $Q_{max}/3$ 荷重点の初期割線剛性（ずれ定数 qK_s ）の 0.2mm オフセットで求める。既往の研究成果より、スタッドは「0.2mm オフセット値がずれの急変点における荷重、つまり、ずれ剛性が急激に低下する荷重点によく対応する」⁵⁾ とあるが、図 8 より、パーリングおよび PBL のずれ剛性が急激に低下するずれ変位は 0.1mm である。そこで、パーリングおよび PBL については、0.2mm オフセットに加え、0.1mm オフセットについても求めることにする。両者の評価法で求めた結果を図 11 に示す。また、各種ずれ止めの降伏耐力値と残留ずれ変位が 0.1mm と 0.2mm 時の荷重値との比較についてまとめたものを表 7 に示す。スタッドの 0.2mm オフセットで求めた降伏せん断耐力 $_{0.2}Q_y$ は残留ずれ変位 0.2mm 時の荷重に対して 1.05 (S1-c), 1.04 (S2-250-c) であり、良好に対応している。また、PBL 試験体についても良い対応を示すが、図 11 のずれ挙動からわかるように、ずれ変位 0.1mm から 0.2mm

区間の荷重はほぼ横ばいの傾向が見られ、さらに、P1 試験体と P2-250 試験体の降伏耐力値は、同程度であり、孔の個数が増えても降伏耐力の増加は見られない。これは、PBL の伝達要素において、二面せん断作用に比べ、付着作用による抵抗力の割合が大きいためである²⁾と考えられる。なお、0.1mm オフセットについては検討できていないため、今後、繰返し载荷のずれ変位制御を見直し、降伏耐力評価の妥当性について検討を行う必要がある。パーリング試験体については、0.2mm オフセットに比べ、0.1mm オフセットの方が「残留ずれの急変点」の荷重値と良好に対応していることがわかる。ただし、本研究で準備したパーリングの試験体数は計 4 体と少ないため、さらに試験体数を増やし、繰返しせん断力を受けるパーリングの力学的特性の実験データを蓄積し、実構造物への適用に向け、“ずれ変位”を考慮した耐力評価の検討が必要である。

6. 結論

繰返しせん断力を受ける各種ずれ止めの力学的性状について検討した。試験体数は限られているがその範囲で得られた知見を以下に示す。

- 1) パーリングシアコネクタは、繰返しの载荷条件においても、PBL およびスタッドに比べ、高い耐力と剛性が期待できることがわかった。
- 2) 繰返し载荷より得られた「残留ずれの急変点」は、

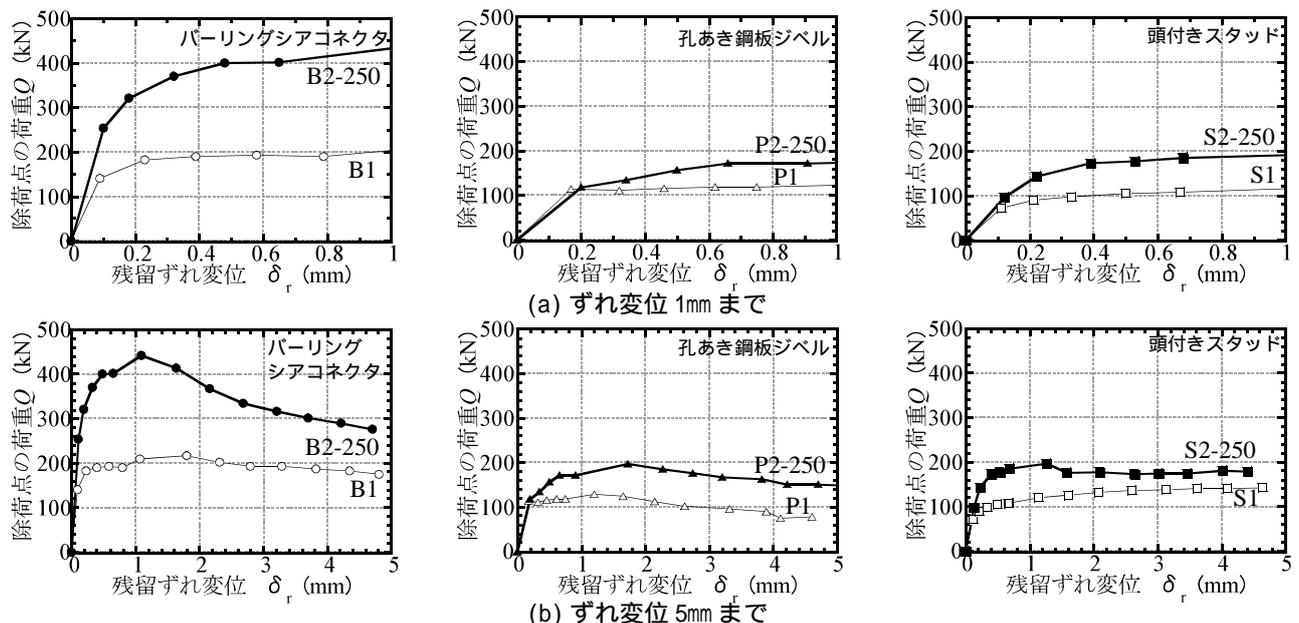


図 10 除荷点の荷重 - 残留ずれ変位の比較

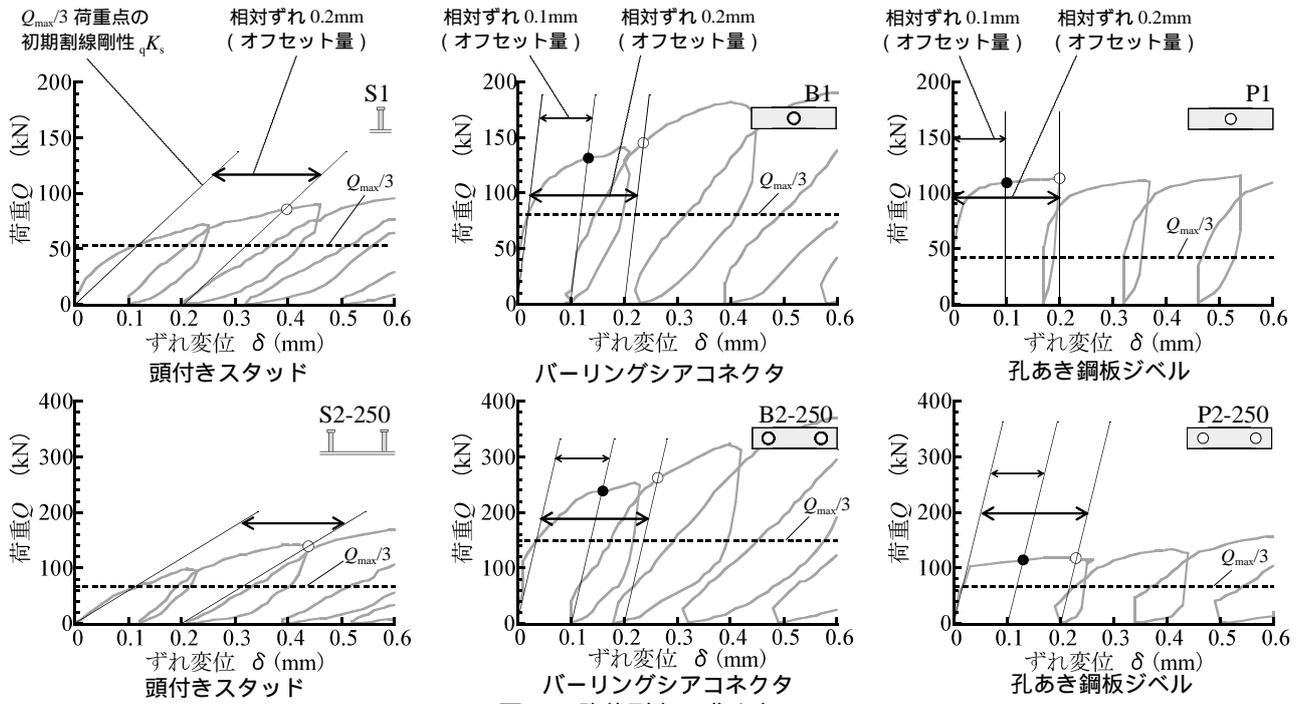


図 11 降伏耐力の求め方

表 7 各種ずれ止めの降伏耐力評価結果一覧

Type	試験体名	降伏せん断耐力 (図11より)		除荷点の荷重 (図10より)		$0.2Q_r/0.2Q_y$	$0.1Q_r/0.1Q_y$
		0.2mmオフセット	0.1mmオフセット	残留ずれ0.2mm時	残留ずれ0.1mm時		
		$0.2Q_v$ (kN)	$0.1Q_v$ (kN)	$0.2Q_r$ (kN)	$0.1Q_r$ (kN)		
B	B1-c	145	132	173	140	1.19	1.06
	B2-250-c	261	237	329	254	1.26	1.07
P	P1-c	114	110	113	-	0.99	-
	P2-250-c	117	113	119	-	1.02	-
S	S1-c	86	-	90	72	1.05	-
	S2-250-c	138	-	143	97	1.04	-

ずれ止めの種類に関係なく、ずれ変位 0.1 ~ 0.2mm の範囲に存在することがわかった。

3) パーリングの降伏耐力は、0.2mm オフセットに比べ、0.1mm オフセットの方が「残留ずれの急変点」の荷重値と良好に対応することがわかった。

参考文献

1) 田中照久, 堺純一, 河野昭彦: パーリング加工を活用した新しい機械的ずれ止めの開発, 日本建築学会構造系論文集, 第 694 号, 2013.12 (掲載予定)

2) 田中照久, 則松一揮, 堺純一, 河野昭彦: パーリング加工を活用した新しい機械的ずれ止めの開発 その2 パーリング鋼板に作用する抵抗力の割合, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.1595-1596, 2013.9

3) 土木学会: 基礎からわかる複合構造, 2009.3

4) 日本建築学会: 各種合成構造設計指針・同解説, 第 2 版, 2010.11

5) 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, JSSC テクニカルレポート, No.35, 1996.11

EXPERIMENTAL STUDY ON MECHANICAL BEHAVIOR OF VARIOUS KIND OF SHEAR CONNECTORS UNDER CONSTANT AXIAL FORCE

Ikki NORIMATSU, Teruhisa TANAKA, Junichi SAKAI and Akihiko KAWANO

In order to combine the steel member and the concrete, mechanical shear connectors are required. Authors have developed a new type of the shear connector using the burring steel plate. This type of shear connector is called here “Burring shear connector”. The paper is intended to report push-out test of cyclic loading results of Burring shear connectors, perfobond connectors, and headed stud connectors. In this paper, the slip behavior, the slip rigidity and the shear strength between the steel beam and the concrete slab using three kinds of mechanical shear connector are discussed.