

神戸市立工業高等専門学校 正 会 員○上中宏二郎
大 阪 市 立 大 学 正 会 員 鬼 頭 宏 明
大 阪 市 立 大 学 フェロー 園 田 恵 一 郎

1. まえがき 頭付きスタッド(以下, スタッド)を突起付き鋼板に溶殖し, コンクリートを打設したオープンサンドイッチ供試体に対し, スタッド間隔, せん断スパン比および突起形状を実験変数とした2点曲げ荷重実験を合計23体行った. 得られた実験結果より, たわみ, ずれ変形特性, 破壊形式, および破壊荷重について議論した.

2. 供試体および実験方法 供試体概略図を図1に示す. 使用した供試体は, 全長1800mm, 全幅600mm高さ200mm(コンクリート194mm, 鋼板厚6mm)の合成部材である. 供試体, 材料特性, 実験結果一覧を表1に示す. 表中の Plain は平鋼板を, Checker は市販の1mm程度の突起を持つ縞鋼板を, Rib は合成構造用鋼材の突起高さ2.5mmの線状リブ鋼板を指す. 支点および載荷点には, 径110mm, 幅900mmの丸鋼, 厚さ19mm, 幅100mmの鋼板支圧板を使用した. なお, 端部の構造に若干の違いがあることを付記する.

3. 実験結果と考察 表1内第2列に示した各破壊形式¹⁾の典型例を図2に示す. 平鋼板供試体では, ほとんどずれ破壊(SB)であったことに対し, 突起付き鋼板供試体では, ずれ抑制によりせん断破壊(DT)あるいは曲げ破壊(F)に至った(表1参照).

つぎに, 荷重-たわみ曲線の一例を図3に示す. 平鋼板供試体では最大耐力の1割以下をも初期剛性を保持できないことに対して, 縞鋼板供試体で3割程度, リブ鋼板供試体で7~8割程度まで保持していた.

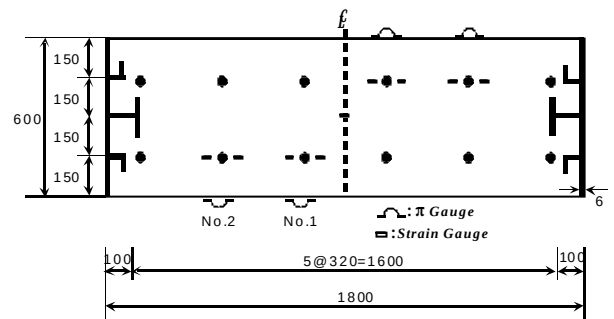
そして, 得られた最大ずれ量と載荷荷重の関係を図4に示す. 縞鋼板供試体では初期段階のみずれ抑制効果が認められたが, リブ鋼板供試体では, ずれ抑制効果が破壊荷重まで至った.

さらに, 付着せん断破壊した供試体では, 残留ずれ量が0.08mm~0.2mmの間でその変曲点が認められた. したがって, 残留ずれ0.2mmに到達する載荷荷重を付着せん断破壊荷重と定義した. 図5より, その値はスタッドの降伏荷重²⁾と拘束圧を無視した突起の支圧荷重との単純累加($P_e + P_{sy}$)により, 一供試体を除いて概ね一致, あるいは安全側で評価できた.

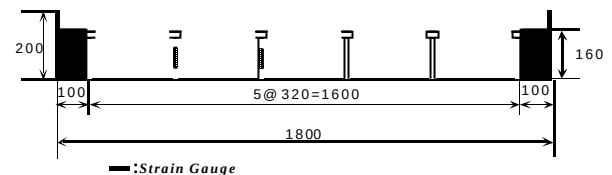
また, せん断破壊した供試体では, 斜めひび割れが発生した荷重が, RC部材として算定したせん断破壊荷重³⁾(P_{sh})とほぼ一致, あるいは安全側で評価できた(図6参照).

最後に, 曲げ破壊した供試体では, コンクリートの上縁圧壊時が最大荷重であった. この荷重とRC部材として算定した終局曲げ破壊荷重⁴⁾(P_f)との関係は, 良好な一致を示した(図7参照).

4. まとめ (1)ほとんどの平鋼板供試体は, 付着せん断破壊に至った. 一方, 突起付き鋼板供試体は, 突起によりコンクリートとのかみ合わせが高められ, せん断, あるいは曲げ破壊に至った. (2)突起付き鋼板を用いることによって, 初期曲げ剛性を高めることが認められた. また, 初期曲げ剛性が縞鋼板供試体では3

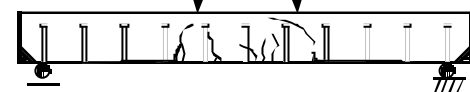


(a) 上面図

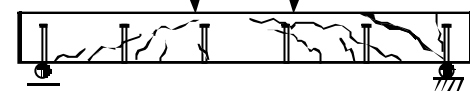


(b) 正面図

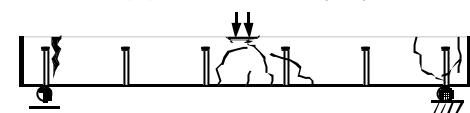
図1 供試体概略図(Studs Spacing:320mm)



(a) 付着せん断破壊(SB)



(b) せん断破壊(DT)



(c) 曲げ破壊(F)

図2 ひび割れ形状一例

キーワード: 合成構造, 突起付き鋼板, 頭付きスタッド

〒651-2194 神戸市西区学園東町 8-3 Phone : 078-794-3311, Fax : 078-794-3314

〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138 Phone & Fax : 06-6605-2723

表 1 供試体，材料特性，実験結果一覧

Tag	Failure Mode	Emboss.	a/d	Studs' Spacing	F_c (MPa)	E_c (GPa)	f_{sy} (MPa)	E_s (GPa)	P_{max} (kN)	P_d (kN)	$P_{0.2}$ (kN)
P3-8	SB	Plain	3	80	31.0	24.9	281	220	530	-	489
P2-16	SB	Plain	2	160	32.5	25.7	255	220	448	-	390
P3-16	SB	Plain	3	160	32.5	25.7	255	220	339	-	293
P3-16-2	SB	Plain	3	160	31.0	24.9	281	220	489	-	441
P4-16	SB	Plain	3.7	160	32.5	25.7	255	220	310	-	109
P2-32	DT	Plain	2	320	35.9	25.9	423	213	645	588	537
P3-32	SB	Plain	3	320	35.9	25.9	423	213	463	-	390
P4-32	SB	Plain	3.7	320	35.9	25.9	423	213	385	-	246
C3-0	SB	Checker	3	0	31.0	24.9	280	215	370	-	370
C2-16	DT	Checker	2	160	32.5	25.7	346	211	598	598	489
C3-16	SB	Checker	3	160	32.5	25.7	346	211	465	-	391
C3-16-2	F	Checker	3	160	31.0	24.9	280	215	530	-	441
C4-16	F	Checker	3.7	160	32.5	25.7	346	211	407	-	293
C2-32	DT	Checker	2	320	35.9	25.9	272	205	857	578	875
C3-32	F	Checker	3	320	35.9	25.9	272	205	498	-	390
C4-32	F	Checker	3.7	320	35.9	25.9	272	205	453	-	293
R3-0	DT	Rib	3	0	31.0	24.9	350	202	175	137	-
R2-16	DT	Rib	2	160	31.3	27.7	350	202	629	392	-
R3-16	DT	Rib	3	160	31.3	27.7	350	202	519	343	519
R4-16	F	Rib	3.7	160	31.0	24.9	350	202	489	-	489
R2-32	DT	Rib	2	320	31.3	27.7	350	202	682	441	-
R3-32	DT	Rib	3	320	31.3	27.7	350	202	429	429	-
R4-32	DT	Rib	3.7	320	31.3	27.7	350	202	360	294	336

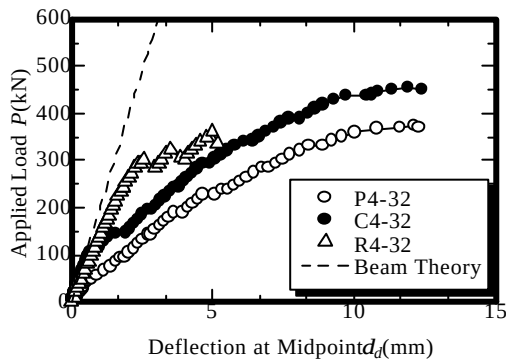


図 3 荷重－たわみ関係

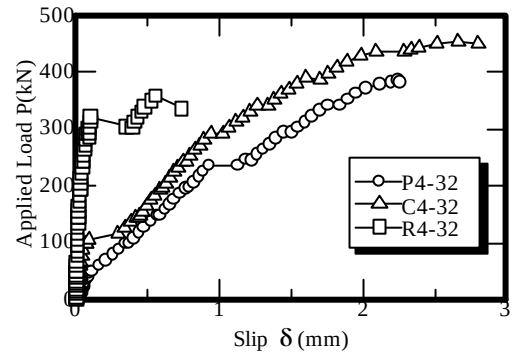


図 4 荷重－ずれ関係

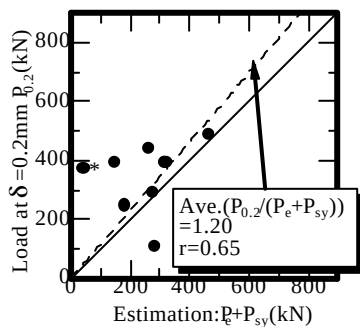


図 5 付着せん断破壊

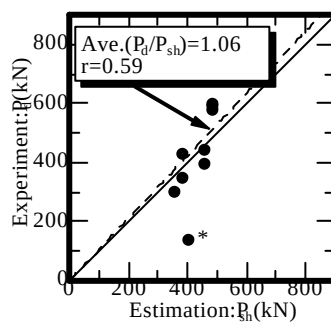


図 6 せん断破壊

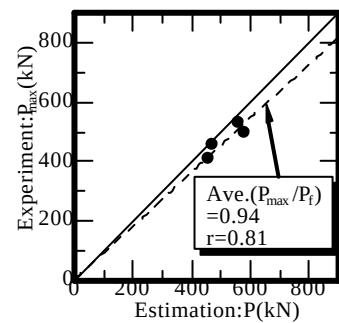


図 7 曲げ破壊

割程度，リブ鋼板供試体では 7～8 割程度まで保持できた。(3)リブ鋼板供試体では，ずれ量の抑制効果が破壊に至るまで観察された。(4)実験で観察された破壊形式に合致した耐力算定法で，破壊荷重が概ね一致あるいは安全側で評価できた。

参考文献 1)土木学会関西支部：コンクリート構造の設計・施工の基本-設計編，1997. 2)日本道路協会：道路橋示方書・同解説(Ⅰ共通編，Ⅱ鋼橋編，pp. 292-298,1996. 3) Okamura, H. and Higai, T. : Proc. of JSCE, No. 300, pp. 131-141, 1980. 4)土木学会：コンクリート標準示方書(設計編)，1996.

突起付き鋼板を用いたオープンサンドイッチはりの曲げせん断特性

Embossed Steel Plate-Concrete Opensandwich beam subjected to Bending and Shear

In this study, an experimental behavior of steel concrete composite beams, consisting of embossed steel plate and headed studs with embossed steel plate subjected to bending and shear is discussed. The specimens were 1800mm length, 600mm width and 200mm height subjected to 4 point loading method. The experimental parameters were 1)surface treatment of the plate, 2)headed stud spacing and 3)shear-span ratio.