

大阪市立大学大学院 学 生 員○上中宏二郎
 大阪市立大学工学部 正 会 員 鬼頭 宏明
 大阪市立大学工学部 フェロー 園田恵一郎

1.はじめに 頭付きスタッド(以下,スタッド)を突起付き鋼板に溶着し,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点曲げ載荷実験を合計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).

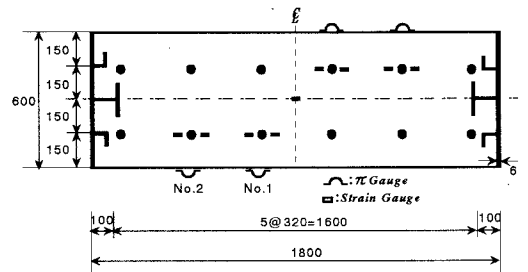
つぎに,荷重-たわみ曲線の一例を図3に示す.平鋼板供試体では最大耐力の1割以下をも初期剛性を保持できないことに対して,縞鋼板供試体で3割程度,リブ鋼板供試体で7~8割程度まで保持していた.

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.

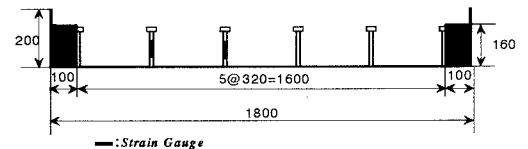
さらに,付着せん断破壊した供試体では,残留ずれ量が0.08mm~0.2mmの間でその変曲点が認められた.したがって,残留ずれ0.2mmに到達する載荷荷重を付着せん断破壊荷重と定義した.図5より,その値はスタッドの降伏荷重²⁾と拘束圧を無視した突起の支圧荷重との単純累加($P_e + P_{sy}$)により,一供試体を除いて概ね一致,あるいは安全側で評価できた.

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).

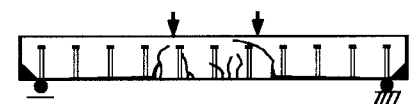


(a) 上面図

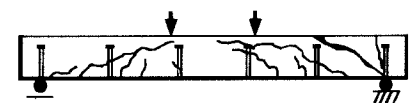


(b) 正面図

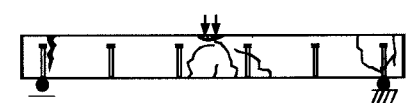
図1 供試体概略図(Studs Spacing:320mm)



(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

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

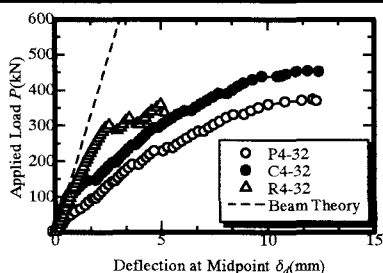


図3 荷重－たわみ関係

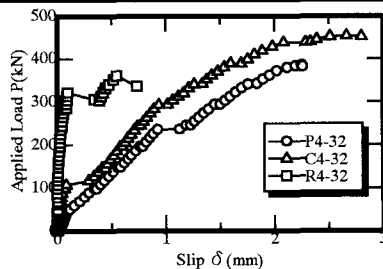


図4 荷重－ずれ関係

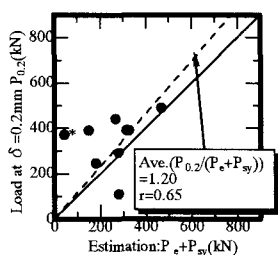


図5 付着せん断破壊

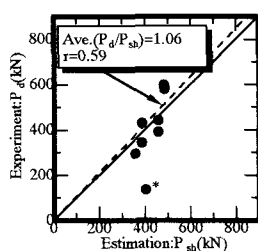


図6 せん断破壊

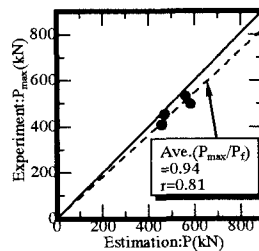


図7 曲げ破壊

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.