

§ 1 まえがき

鉄筋コンクリート梁の曲げ理論の問題については、殆んど完全に近い状態にも拘わらず、こと剪断耐力の問題となると、実験的にも、理論的にも、未だに明確な解答は得られていないようである。云うまでもなく、現行の剪断補強筋の配筋方法は実際の剪断破壊機構とはかなり相違していることは否定出来ないが、他に代わるべきものがないので、目下の所、便法として曲げ上げ筋 (Bend-up bar, 略称 Bender) と垂直助筋 (Vertical stirrup) との併用によつて、その剪断抵抗を持たせているのが現状である。

本実験は上記の矛盾を解件するための一つの方法として、Bender を使わない傾斜 Stirrup 梁をここにとりあげ (図-1), その剪断破壊の傾向を知ると共に、更に複合応力 (曲げ, 捩れ, 剪断) を受ける鉄筋コンクリート梁, AE鉄筋梁, 碎石鉄筋梁, 軽量鉄筋梁, 高張力異形鉄筋梁等一連の剪断強度に関する研究の予備実験として実施したものである。

図-1 剪断実験桁見取図

§ 2 実験の概要

著者は鉄筋コンクリート梁の剪断強さはコンクリートの強度 (σ_{cs}), 鉄筋比 ($p = A_s/bd$) 梁の断面形状 ($b \times h$), 荷重状態 (M/S 又は a/d) 等の要素に影響されるものとの仮定のもとに、先づ梁の断面形状は最強梁のときの矩形断面を考慮して $14\text{cm} \times 20\text{cm}$ とし、引張主鉄筋は $\phi 13$, $D\phi 13$ の普通鋼材を各3本づつ使用し ($p = 1.6\%$), 荷重状態は1点載荷として点載荷として、各 Shear span を変化させ a/d を 2.77, 1.11, 0.83 の3種類としたものである。

次に実験梁は Series I と Series II とに分けられ, Stirrup は何れも $\phi 9$ が 10cm 間隔に配置され ($p' = 0.91\%$), S - I は上部開口

Series	Group	No.	実験桁番号	配筋, 断面形状等
I	I-1	1	64-SI-R1-1	R
		2	64-SI-R1-2	R
		3	64-SI-R1-3	R
		4	64-SI-D1-1	D
		5	64-SI-D1-2	D
		6	64-SI-D1-3	D
	I-1	7	64-SI-R1-1	R
		8	64-SI-R1-2	R
		9	64-SI-R1-3	R
		10	64-SI-D1-1	D
		11	64-SI-D1-2	D
		12	64-SI-D1-3	D
II	I-2	13	64-SI-R2-1	R
		14	64-SI-R2-2	R
		15	64-SI-R2-3	R
		16	64-SI-D2-1	D
		17	64-SI-D2-2	D
		18	64-SI-D2-3	D
	I-3	19	64-SI-R3-1	R
		20	64-SI-R3-2	R
		21	64-SI-R3-3	R
		22	64-SI-D3-1	D
		23	64-SI-D3-2	D
		24	64-SI-D3-3	D
II	II-1	25	64-SII-R1-1	R
		26	64-SII-R1-2	R
		27	64-SII-R1-3	R
		28	64-SII-D1-1	D
		29	64-SII-D1-2	D
		30	64-SII-D1-3	D
	II-2	31	64-SII-R2-1	R
		32	64-SII-R2-2	R
		33	64-SII-R2-3	R
		34	64-SII-D2-1	D
		35	64-SII-D2-2	D
		36	64-SII-D2-3	D
II-3	II-3	37	64-SII-R3-1	R
		38	64-SII-R3-2	R
		39	64-SII-R3-3	R
		40	64-SII-D3-1	D
		41	64-SII-D3-2	D
		42	64-SII-D3-3	D

(摘要) CS = Crossing stirrup
R = SS41 D = SS39

の垂直 Stirrup 梁（略称 $\bigvee$ S 梁）2 種類，上部開口の傾斜 Stirrup 梁（略称 $\bigcirc$ I S 梁）2 種類，上部閉合の傾斜 Stirrup 梁 2 種類，上部閉合に圧縮鉄筋（ $\phi 13 \times 2$ ）の入った傾斜 Stirrup 梁 2 種類計 8 種類で，従つて各種類は梁 1 本につき，Shear span を 3 種類変化させているので，S-I の合計は 24 本であつた。

次に S-II は，上部開口傾斜 Stirrup 2 種類，上部閉合傾斜 Stirrup 梁 2 種類，上部閉合圧縮鉄筋（ $\phi 13 \times 2$ 又は $\bigcirc \phi 13 \times 2$ ）の入った傾斜 Stirrup 梁 2 種類計 6 種類で，これ等は何れも曲げ振れ剪断に対する配慮から，全部交叉筋 (Cross-

表 - 1

実験結果解析表

ing stirrup) が配置されて居り，荷重状態は S-I と全じとしたので計 18 本であつた。従つて実験梁の総計は 42 本であつた。尚測定には R7-1T

型静重指示計を使用したものである。

§ 5 実験結果

実験結果は大概表 1 のようである。

剪断破壊の様相は (a) 支柱類似破壊

(Str)，(b) 前断圧縮破壊 (SC)，(c) 剪

断引張破壊 (ST)，(d) 前断圧縮引張

同時破壊 (SC & ST)，(e) 曲げ圧縮破壊

(FC) の 5 種に大別出来るようであ

り，その内訳は表 1 に於いて Str 2

本，FC 4 本，SC 1 本，SC & ST 2

本，ST 4 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

，FC 2 本，FC-II に於いて ST 4 本

No.	実験荷重荷重	実験値 (kg)		K_0/σ^2	$=Q_b/d$		a/d	Mode of failure
		最大荷重	圧縮強度		最大荷重	最大荷重		
1	64-S-I-D1-1	1	10,920	367	25.9	0.068	2.77	FC
2	64-S-I-D1-2	2	24,050		54.9	0.156	1.11	SC
3	64-S-I-D1-3	3	23,700		56.2	0.157	0.83	ST
4	64-S-I-D1-1	1	9,200	367	21.8	0.057	2.77	FC
5	64-S-I-D1-2	2	19,800		46.9	0.129	1.11	SC
6	64-S-I-D1-3	3	17,200		40.7	0.114	0.83	Str
7	64-S-I-D1-1	1	9,700	328	15.6	0.046	2.77	FC
8	64-S-I-D1-2	2	23,000		54.5	0.175	1.11	SC & ST
9	64-S-I-D1-3	3	23,700		54.2	0.165	0.83	ST
10	64-S-I-D1-1	1	8,550	328	22.1	0.065	2.77	ST
11	64-S-I-D1-2	2	25,000		54.5	0.175	1.11	ST
12	64-S-I-D1-3	3	22,900		68.5	0.204	0.83	Str
13	64-S-II-D2-1	1	10,100	527	23.9	0.070	2.77	FC
14	64-S-II-D2-2	2	26,900		63.9	0.224	1.11	ST
15	64-S-II-D2-3	3	30,500		72.5	0.195	0.83	ST
16	64-S-II-D2-1	1	8,700	327	23.0	0.071	2.77	ST
17	64-S-II-D2-2	2	25,100		59.5	0.209	1.11	SC & ST
18	64-S-II-D2-3	3	30,500		72.5	0.194	0.83	SC
19	64-S-II-R3-1	1	10,400	549	24.6	0.069	2.77	ST
20	64-S-II-R3-2	2	24,600		58.4	0.169	1.11	ST
21	64-S-II-R3-3	3	32,000		76.0	0.219	0.83	ST
22	64-S-II-D3-1	1	10,630	549	25.2	0.070	2.77	ST
23	64-S-II-D3-2	2	23,900		54.5	0.164	1.11	ST
24	64-S-II-D3-3	3	34,000		80.5	0.232	0.83	ST
25	64-S-II-R1-1	1	8,900	378	21.1	0.058	2.77	FC
26	64-S-II-R1-2	2	25,800		61.2	0.169	1.11	SC & ST
27	64-S-II-R1-3	3	31,900		75.7	0.183	0.83	SC & ST
28	64-S-II-D1-1	1	10,850	378	25.7	0.071	2.77	FC
29	64-S-II-D1-2	2	23,200		55.0	0.152	1.11	SC & ST
30	64-S-II-D1-3	3	31,000		73.5	0.178	0.83	SC & ST
31	64-S-II-D2-1	1	10,700	305	25.3	0.081	2.77	FC
32	64-S-II-D2-2	2	22,600		53.5	0.182	1.11	ST
33	64-S-II-D2-3	3	36,000		85.3	0.274	0.83	SC & ST
34	64-S-II-D2-1	1	10,800	305	25.6	0.082	2.77	FC
35	64-S-II-D2-2	2	22,000		52.1	0.177	1.11	ST
36	64-S-II-D2-3	3	35,000		83.0	0.267	0.83	SC & ST
37	64-S-II-R3-1	1	11,600	531	27.5	0.089	2.77	FC
38	64-S-II-R3-2	2	29,400		69.7	0.204	1.11	SC & ST
39	64-S-II-R3-3	3	37,900		89.9	0.262	0.83	ST
40	64-S-II-D3-1	1	11,000	531	26.1	0.084	2.77	FC
41	64-S-II-D3-2	2	26,900		66.7	0.186	1.11	SC & ST
42	64-S-II-D3-3	3	39,000		92.5	0.270	0.83	ST

(a) Str = Strut-like failure

SC = Shear-compression failure

SC & ST = Balanced shear-compression & shear-tension failure

ST = Shear-tension failure

FC = Flexural compression failure

次に本実験の範囲内に於いてはつ

た結果である。

1 剪断破壊様相は a/d に非常に関係しているようである。すなわち， a/d が小さい時は主として

曲げによる破壊様相があらわれ， a/d が大きくなるに従い，曲げ破壊が多くあらわれている。

2 a/d の減少に伴い，初級裂発生荷重が増加する傾向にある。

3 I S 梁の方が V S 梁より強度的には有利である。

4 撓みに関しては，梁の強さを考慮すると V S 梁と I S 梁とは大差がないようである。

5 曲げ並びに剪断耐力に対し，交叉筋が有効に働いていることが示されたが，尚この問題に関し

ては，今後大いに研究する必要がある。

最後に本実験に当り，種々御指導並びに御協力戴いた日本大学理工学部教授小野竹之助博士並びに

全堤好文助教授に厚く感謝する次第である。