

山梨大学大学院 学生員 堀 川 敏
 山梨大学工学部 正会員 檜 貝 勇
 山梨大学工学部 学生員 坂 本 守

1. まえがき

RCはりの支点及び集中荷重載荷点付近の区間が破壊するときのせん断強度は、他の区間に比べて大であることは一般に認められている事実である。筆者らは、RCはりの各区間が潜在的に有しているせん断耐力を実験的に検討し、その結果を等分布荷重を受ける単純はりの解析に応用して良好な結果を得た〔1〕。しかし、一方で、組合せ荷重によって支点のごく近傍でせん断破壊を起こすような場合には、個々の荷重に対する支点部のせん断耐力の増加を考慮して、それらを重ね合わせるような設計方法は適用できない可能性も示唆した〔2〕。本報告は、はり端部においてせん断破壊を起こすような各種RCはりの載荷試験結果に基づいて、はり端部のせん断挙動を考察するものである。

2. 実験概要

代表的な供試体の形状・寸法は図1のとうりである。支点から有効高さ d までの区間にはせん断補強鉄筋を配置せず、この区間においてせん断破壊が生ずるように配慮した。Sシリーズでは、 $a/d=1$ の位置に1個の集中荷重を載荷し、他の1個を $a/d=0.25\sim 2.5$ の位置に載荷した。S025およびS050については、 $a/d=1$ の載荷点と支点を結ぶストラットの破壊によってせん断破壊に至らせるためにP1とP2の比を約3:1としたが、その他の2点載荷については2個の荷重は等しくした。Fシリーズでは $a/d=1.5\sim 2.5$ の位置に1個の荷重を載荷し、 $a/d=1$ の位置には荷重を作用させていない。引張鉄筋としては、

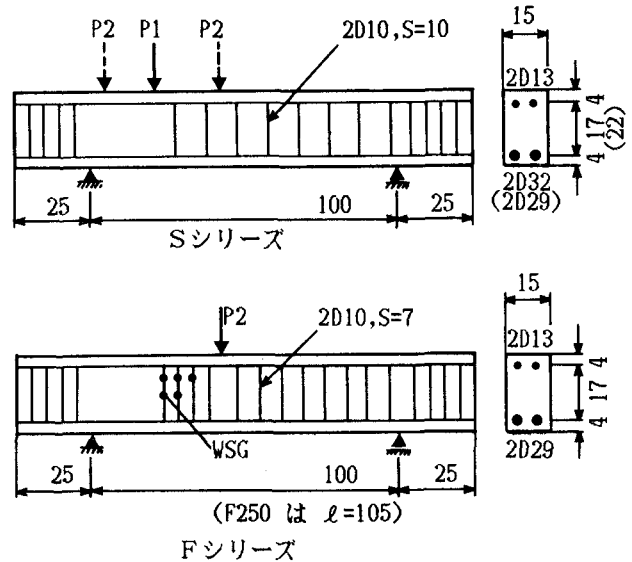


図1. 供試体の形状・寸法 (cm)

表1 実験結果の概要

No.	a/d	d (cm)	p_w (%)	f_c' (kgf/cm ²)	P_{1u} (tf)	P_{2u} (tf)	V_u (tf)	V_u (kgf/cm ²)	V_{cal} (kgf/cm ²)	V_u/V_{cal}
S100	1	21	5.04	350	40.0	—	31.6	100.3	96.9	1.04
S150	1, 1.5	21	5.04	300	20.1	20.1	29.6	94.0	87.4	1.08
S200	1, 2	21	5.04	357	25.4	25.4	34.8	110.5	98.2	1.13
S250	1, 2.5	21	5.04	353	26.4	26.4	33.3	105.7	97.4	1.09
S101	1	26	3.29	227	26.2	—	19.4	49.7	56.2	0.88
S025	1, 0.25	26	3.29	213	30.8	10.2	22.1	56.6	53.8	1.05
S050	1, 0.5	26	3.29	213	31.7	9.7	22.2	57.0	53.8	1.06
F150	1.5	21	4.08	309	22.6	—	15.5	49.1	83.0	0.59
F200	2	21	4.08	303	26.0	—	15.1	47.9	81.9	0.58
F250	2.5	21	4.08	335	33.9	—	17.0	53.8	87.6	0.61

S100, S150, S200およびS250には2D32を、それ以外には2D29を用いた。載荷点・支点には幅8cm、厚さ3cmの鋼支圧板を用いた。

3. 実験結果および考察

実験結果の概要は表1に示す通りである。

$a/d=1$ の点に荷重が作用するSシリーズでは、試験区間内の $a/d=1$ の載荷点と支点を結ぶ領域に複数の斜めひびわれが発生し、最終的にはこの部分のコンクリートの圧壊によってせん断破壊に至った。このような破壊モードはSシリーズの全供試体に共通であった(図2)。 $a/d=1$ の点には荷重が作用しないFシリーズにおいては、ウェブコンクリートの明瞭な圧壊は認められず、試験区間に発生した1つの斜めひびわれの発達にともなって、いわゆるせん断圧縮破壊的な破壊を生じた(図3)。ほぼ同一の区間でせん断破壊を起こしているが、FシリーズとSシリーズの破壊モードは明らかに異なっている。

せん断耐力の重ね合わせが可能であると仮定すると、耐力は $S100 > F150 > F200 > F250$ となるはずであり、S025, S050の耐力もS101とは異なるはずである。しかし、2点載荷した全てのはりのせん断耐力は、これらを $a/d=1$ のディ

ープビームとみなして二羽の式[3]によって求めた耐力(V_{cal})とほぼ一致しており、 $a/d=1$ 以外のもう1個の荷重の作用位置の違いが試験区間のせん断耐力に及ぼす影響はほとんど認められなかったのである。 $a/d=1$ の位置には荷重が作用していないFシリーズのせん断耐力は、破壊モードの相違を反映して $a/d=1$ のディープビームとみなした耐力の60%程度に低下しているが、荷重作用位置の相違にかかわらずほぼ一定であった。

これらの結果は、(1) 支点付近の同一の区間でせん断破壊を起こす場合でも、荷重の作用位置が変われば破壊モードは変化し、したがって、せん断耐力も変化すること、(2) 支点付近においてせん断破壊が生ずる場合には、複数の荷重が作用することによる耐力の増加は期待できないこと、を明らかに示すものである。

支点付近のせん断挙動を適切に表現するような破壊メカニズムのモデル化は今後の課題であるが、せん断耐力に対する設計方法を検討する場合などには、上記のような特性も十分に考慮されなければならない。

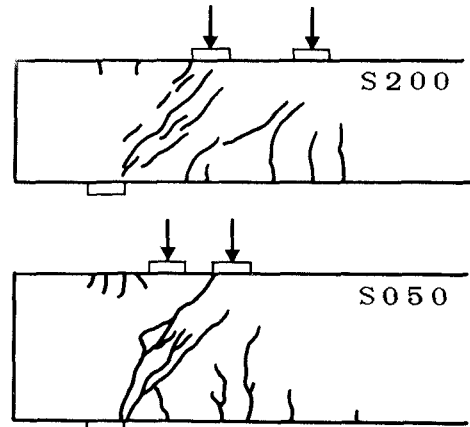


図2. 斜めひびわれ発生状況 (Sシリーズ)

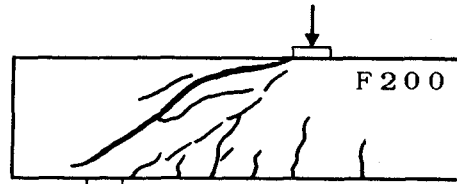


図3. 斜めひびわれ発生状況 (Fシリーズ)

参考文献

- (1) 檜貝 勇, "等分布荷重を受ける鉄筋コンクリートはりのせん断強度の解析"、第39回年次学術講演会講演概要集、第5部、土木学会、昭和59年10月
- (2) 檜貝 勇, "せん断力を受ける鉄筋コンクリートはり端部の挙動"、第40回年次学術講演会講演概要集、第5部、土木学会、昭和60年9月
- (3) 二羽淳一郎, "ディープビーム的なRC部材の設計法に関する提案"、第5回コンクリート工学年次講演会論文集、昭和58年