

V-285

集中荷重を受けるRCスラブの局部せん断破壊耐力に関する研究

阪神高速道路公団 正会員 稲元 久晃
 北海道大学工学部 正会員 角田与史雄
 北海道大学工学部 正会員 林川 俊郎
 北海学園大学工学部 正会員 高橋 義裕

1. はじめに

鉄筋コンクリート部材のせん断挙動は、鉄筋コンクリートの基本的概念を形成しており、ひびわれや破壊が鉄筋コンクリートとしての独特の挙動を示す。そして、今までに行なわれたさまざまな研究の成果をもとに、現在の示方書・設計基準等に生かされてきた。しかし、鉄筋コンクリート部材のせん断挙動は、従来の成果だけでは全ての場合を包含しているとは限らない。

本研究では、せん断補強鉄筋を用いた場合と用いない場合のそれぞれのRCスラブ（矩形スラブ・片持スラブ）において、荷重の載荷位置や埋込み深さの違いによるせん断耐力への影響を見て総合的にRC面材材の局部せん断破壊について、そのメカニズムを明らかにしようと試みたものである。

2. 実験概要と供試体の形状

実験供試体は、図-1に示す二辺支持の矩形スラブと図-2に示す両側に対称な張出しを持つ片持スラブである。これらの供試体において、平面的な載荷位置（中央載荷・自由縁載荷）、厚さ方向の載荷位置（表面載荷・埋込み載荷）、せん断補強鉄筋の配置と本数を変えて実験を行なった。せん断補強鉄筋の配置に際しては、図-3に示すように載荷板下面より 45° に伸びるせん断面を想定し、この面を横切る様に配置した。

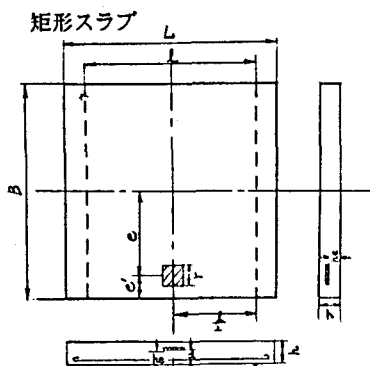


図-1

B, L: 辺長

l: スパン

r: 載荷辺長

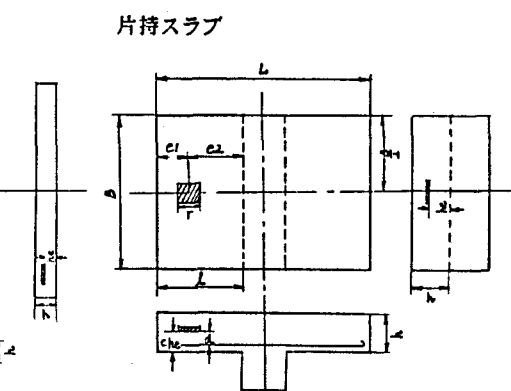


図-2

h: 部材厚

h₀: 埋込み深さ

e: 載荷位置から自由縁まで

e: 中心から載荷位置まで

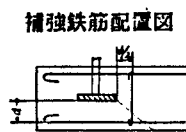


図-3

補強鉄筋配置図

e1: 張出し長

e2: せん断スパン

3. 解析結果

3. 1 せん断補強鉄筋を用いないRCスラブ

RCスラブのせん断耐力の算定において、供試体の形状・埋込み深さ・載荷位置の違いによって、破壊状況も異なってくると考え6つの破壊パターンを想定し、分類して計算することとした。以下に破壊パターンを示す。ただし、6つの破壊パターンに分類し計算した値を最適計算値 V_{opt} とする。

- ①完全な押抜きせん断破壊
- ②有効臨界長をとる押抜きせん断破壊
- ③全幅をとるはり型せん断破壊
- ④有効幅をとるはり型せん断破壊
- ⑤無筋コンクリートのな局部押抜きせん断破壊
- ⑥無筋コンクリートのな局部はり型せん断破壊

表-1

No.	部材幅b	①破壊荷重 P_B	②最適計算値 V_{opt}	③せん断伝達耐力 V_{sd}	有効率①②③
1	90	32.30	21.66	10.60	100.4
2	90	41.20	21.00	15.90	127.0
3	90	37.30	17.96	21.20	91.2
4	90	40.70	29.87	10.60	102.2
5	90	23.10	16.13	10.60	65.8
6	90	21.20	17.71	5.30	65.8
7	90	21.60	17.68	5.30	74.0

3. 2 せん断補強鉄筋を用いたRCスラブ

せん断補強鉄筋を有するRCスラブについて、破壊荷重 P_B 、最適計算値 V_{opt} 、そして、せん断伝達耐力 V_{sd} から有効率を計算した。その結果を、矩形スラブについては表-1、図-4に、片持スラブについては表-2、図-5に示す。

まず、矩形スラブについてその結果から、中央載荷（No.1~3）では有効率がほぼ100%、自由縁載荷（No.4~7）では、No.4を除き、他は70%で中央載荷より補強効果は幾分低下するが、ある程度のせん断補強が期待できる。補強効果がある理由としては、供試体の部材幅 b が十分に大きくせん断補強鉄筋による有効幅 b_v の拡張に対応することができるためである。

次に、片持スラブについては、その結果から、No. 1~7では有効率がマイナスとなった。それに対して、No. 8~20では、値にばらつきはあるものの、部材幅 b が大きくなるに従ってある程度のせん断補強効果が期待できる。No.1~7で有効率がマイナスとなった理由としては、部材幅が小さく有効幅の拡張に対応することができないためと思われる。片持スラブでも十分な部材幅があれば、ある程度の補強効果はある。

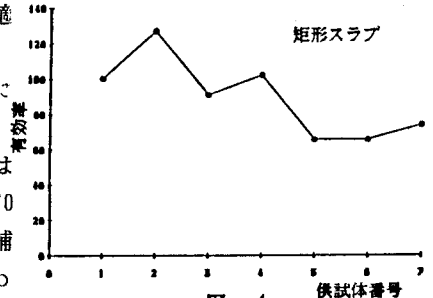
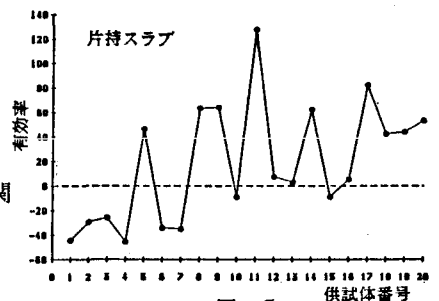


図-4
表-2

No.	部材幅b	①破壊荷重 P_B	②最適計算値 V_{opt}	③せん断伝達耐力 V_{sd}	有効率①②③
1	30	9.15	11.50	5.30	(-44.3)
2	30	5.40	8.94	5.30	(-29.1)
3	30	5.05	6.40	5.30	(-25.5)
4	45	16.50	18.91	5.30	(-45.5)
5	45	12.05	9.59	5.30	46.4
6	45	6.90	8.70	5.30	(-34.0)
7	60	21.40	23.25	5.30	(-34.9)
8	60	15.00	11.63	5.30	63.6
9	60	12.20	8.80	5.30	64.2
10	75	24.00	24.46	5.30	(-8.7)
11	75	18.95	12.18	5.30	127.7
12	75	9.75	9.35	5.30	7.5
13	90	22.50	22.34	5.30	3.0
14	90	14.30	11.00	5.30	62.3
15	90	7.70	8.16	5.30	(-8.7)
16	100	23.65	23.36	5.30	5.5
17	100	15.25	10.89	5.30	82.3
18	100	10.30	8.05	5.30	42.5
19	100	23.96	21.57	10.60	44.0
20	100	24.40	21.57	10.60	53.4



4. 結論

- 1) RCスラブのせん断耐力の算定において、供試体の形状・埋込み深さ・載荷位置の違いによって、破壊状況も異なってくることを考慮し、6つの破壊パターンに分類して計算するのがよいと思われる。
- 2) 有効率に見るせん断補強効果について、矩形スラブ・片持スラブともに“十分な部材幅 b を持つ”場合には、十分なせん断補強効果が期待できる。また、矩形スラブにおいては自由縁載荷より、中央載荷の方がよりせん断補強効果がある。

5. 参考文献

- 1) 高橋義裕：RC部材の厚さ中間部載荷による局部せん断に関する実験的研究，北海学園大学，平成元年度，北海道支部論文
- 2) 昭和61年制定 コンクリート標準示方書（設計編）