

V-61

RC部材の厚さ中間部載荷によるせん断強度

北海学園大学 正員 高橋 義裕

北海道大学 正員 角田 与史雄

1. はじめに

RCスラブ、フラットスラブ、フーチングなどの面部材のせん断設計では、はりや柱などの棒部材におけると同様に部材幅全長にわたって破壊が生ずるはり型せん断破壊を想定した安全性の検討と、荷重周囲の局部的な破壊を想定した押抜きせん断破壊に対する安全性の検討とが行われている。これらのせん断破壊形態は理想化したものであるが、実際にはさらに複雑な破壊形態が存在しうる。また、フーチングの内部に定着力を受けるときの引抜きせん断破壊では、多くの因子が影響を持つ非常に複雑な性質を示すことが知られている。このような各種の問題については、現在のところケーススタディに依存せざるをえないが、もしも共通的な法則性を見いだしておくことができれば便利である。本研究は、このような目的で行ったRC部材の厚さ中間部載荷実験結果について述べたものである。

2. 実験方法

実験供試体は図-1に示す相対する二辺が単純支持、他の二辺が自由な長方形スラブでスパン $l = 70\text{cm}$ およびスラブ厚 $h = 15\text{cm}$ は一定とし、供試体幅 B は $15 \sim 90\text{cm}$ の間で変化させた。鉄筋はSD35のD13を使用し、スパン方向および直角方向とも 6cm 間隔で配筋した。荷重は $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ で、載荷位置は大部分の供試体で中央位置としたが、 $B = 90\text{cm}$ の供試体では自由縁方向へ偏心した位置での載荷実験も行った。また荷重は供試体上面に作用させる場合 ($h_o = h = 15\text{cm}$, 以下上面載荷と呼ぶ) のみでなく、厚さの中間部に作用させる場合 ($h_o = 2h/3 = 10\text{cm}$ および $h_o = h/3 = 5\text{cm}$, 以下埋込み載荷と呼ぶ) についても実験を行った。

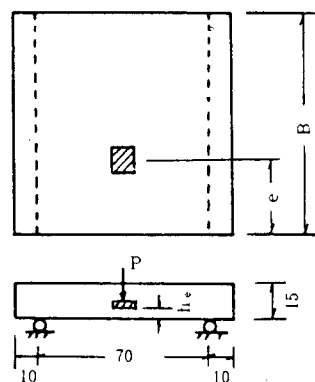


図-1 実験供試体

3. 実験結果および考察

供試体はすべてせん断破壊した。供試体中央位置での上面載荷の場合、幅 B が小さいものでは、はり型せん断破壊を起こしたが、幅 B が大きい場合は外見上押抜きせん断破壊を示した。これに対して荷重位置が自由縁に近い場合には押抜きせん断破壊における破壊面の一部が自由縁によって断ち切られる様な形で破壊した。一方、埋込み載荷の供試体では、載荷面から下の部分のコンクリートが局部的に押抜かれる形で破壊が生じた。

図-2は、供試体中央位置に載荷した場合の破壊荷重 P_{test} と供試体幅 B との関係を示したものである。同図によれば、上面載荷の場合では幅 B が 60cm 付近まで P_{test} は幅 B にほぼ比例していることがわかる。図中の点線は二羽ら¹⁾の提案式によるはり型せん断耐力の計算値を示すが、幅 B が 60cm 付近までは実験値とほぼ一致していることから

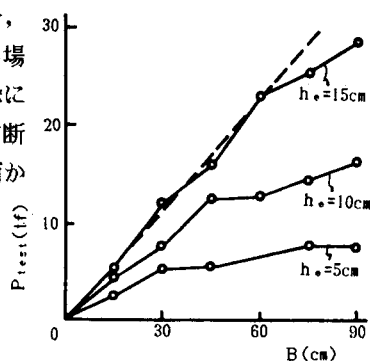


図-2 破壊荷重と供試体幅の関係

もはり型せん断破壊を起こしていることがわかる。一方、埋込み載荷の場合についても、 $h_o=10\text{cm}$ の場合には幅Bが45cm付近まで、 $h_o=5\text{cm}$ の場合には幅Bが30cm付近までは、破壊荷重 P_{test} が幅Bにほぼ比例していることから埋込み載荷のときにもはり型せん断破壊とみなせる領域が存在することを意味している。

図-3は、幅B=90cmに関し、破壊荷重に対する平面的な載荷位置の影響を示したものである。スラブの上面に載荷するとき、載荷位置が自由縁に近付けば押抜きせん断耐力の低下が起こることは既に知られているが、同図より埋込み載荷の場合にも自由縁の影響による耐力低下があることがわかる。

石橋らは不完全なはり型せん断耐力の評価に有効幅の概念を導入した。そこで本研究では次式

$$B_o = \frac{V}{V_o} B \quad \cdots \cdots (1)$$

（ただし V：実験により得られる破壊荷重、 V_o ：文献1）より求まるせん断耐力）

で有効幅 B_o を定義し求め、 B_o と B との関係を示したのが図-4である。同図によれば、埋込み載荷の有効幅は、上面載荷の場合に比べて小さいことがわかる。また一般的にみて幅Bが大きくなれば有効幅 B_o がある一定値に近付くと考えられるが、 $h_o=5\text{cm}$ に対するデータを見るかぎりでは、幅Bの増加によって全幅有効からはずれるとき、直ちに一定の有効幅に移行するのではなく、ある過渡的な領域が存在する傾向が見られる。しかし、有効幅の大きさを定量的に評価するには本実験のデータのみでは無理であり、今後さらにデータの蓄積が必要である。

3. まとめ

本研究は、RCスラブの引抜きせん断などにおける局部せん断破壊における基本性状を明らかにするため、埋込み載荷実験等を行い、はり型せん断耐力を基準にとり考察を行った。得られた主な結果を列挙すれば次の通りである。

- 1) 上面載荷の場合と同様に埋込み載荷の場合にも、部材幅がある限界値以下ではせん断耐力が部材幅に比例し、全幅有効として取り扱うことができる。
- 2) 部材幅が上記の限界値を越えるときには、有効幅を考えて耐力評価を行うことができるが、有効幅は部材幅の増加に対して直ちに一定値とはならず、過渡的な領域が存在するようである。
- 3) 埋込み載荷の場合の有効幅 B_o は、上面載荷に比べて小さくなっている。

参考文献

- 1) 二羽, 山田, 横沢, 岡村: せん断補強を用いないRCはりのせん断強度式の再評価, 土木学会論文集, 第372号/V-5, p.p.169-176, 1986, 8

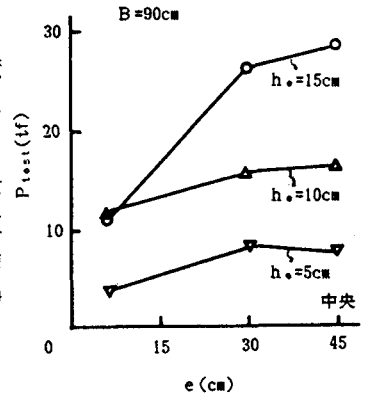


図-3 破壊荷重に対する自由縁の影響

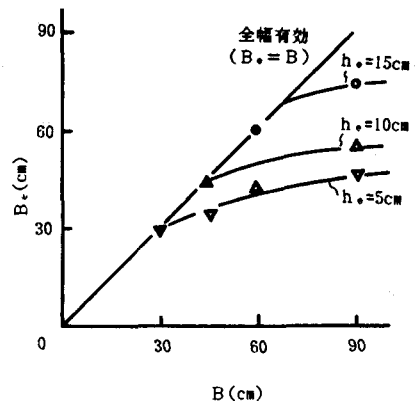


図-4 有効幅に対する供試体幅の影響