

V-476 RCスラブの押抜きせん断破壊におけるせん断補強効果について

北海学園大学工学部 正 員 高橋 義裕
北海道大学工学部 フェロー 角田 與史雄

1. はじめに

橋床板やフーチングなどの設計においては、曲げ破壊及びせん断破壊の両者にたいして安全性を確保する必要がある。後者は、さらに部材幅全長にわたって破壊が生ずるはり型せん断に対する安全性の検討と、押抜きせん断破壊に対する安全性の検討が行われている。しかし、RCスラブでのせん断補強鉄筋の補強効果については、実験データが少ないことや破壊メカニズムが明かでないことから設計基準等の規定にまでには至っていない様である。本論文では、これらの問題についての基礎的情報を得るため、鉛直方向の補強鉄筋（以下、“せん断補強鉄筋”と呼ぶ）を配置した実験供試体を用いて、静的載荷実験を行い実験的に検討したものである。

2. 実験概要

実験供試体は、図-1に示す長方形RCスラブでスパン $l = 60\text{cm}$ とスラブ厚 $h = 15\text{cm}$ で一定とし、幅 B を $20\text{cm} \sim 100\text{cm}$ と変化させた。供試体数は、10体である。荷重は $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ の正方形鋼板（厚さ 32mm ）を介し、スラブスパン中央点の表面に作用させた。主鉄筋、配力鉄筋とも $D10$ （SD30A）を 5cm ピッチ配置した。かぶり厚は $c = 10\text{mm}$ である。せん断補強鉄筋としては、主鉄筋4本を取り囲むようにした一組の $D6$ 型スターラップを使用した。実験は材令7日で行いその時のコンクリートの平均圧縮強度は 41.7MPa であった。測定項目は、各スラブの破壊荷重 P_{test} 、補強鉄筋のひずみ、載荷点直下の主鉄筋ひずみ及び載荷点のたわみである。また、実験終了後、底面のひびわれを観察した。

3. 実験結果及び考察

各供試体の破壊荷重 P_{test} を表-1に示す。ただし、 P_{test} はコンクリートの圧縮強度 f'_c のばらつきの影響をある程度取り除くため、実際の実験で得られた破壊荷重に $\sqrt{41.7/f'_c}$ を乗じ、平均のコンクリート圧縮強度に換算した値である。

図-2に破壊荷重 P_{test} と部材幅 B との関係を示す。同図には、文献1)及び2)の耐力算定式の値も記入してある。同図より棒部材のせん断耐力が適用できる領域においてはせん断補強鉄筋による耐力増加は殆ど見られない。一方、押抜きせん断破壊が卓越する領域においてせん断補強鉄筋による耐力増加が明確に認められる。部材幅 $B = 80\text{cm}$ に対し、せん断補強鉄筋が入らなければ、その破壊荷重は押抜きせん断破壊荷重に近い値を示すが、せん断補強鉄筋が入ることによりその破壊荷重は、はり型せん断破壊荷重に非常に近い値を示している。

図-3は、せん断補強鉄筋ひずみと載荷荷重との関

RCスラブ、押抜きせん断、せん断補強

〒065 札幌市中央区南26条西11丁目 TEL: 011-841-1161 FAX: 011-551-2951

〒060 札幌市北区北13条西8丁目 TEL: 011-706-6219 FAX: 011-707-6582

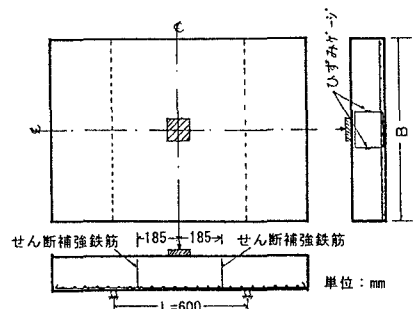


図-1(a) 実験供試体と載荷状況

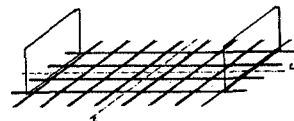


図-1(b) せん断補強鉄筋配置状況

表－１ 実験結果一覧

No	B (cm)	h (cm)	P _{max} (kN)	備考
1	20	15	98	補強なし
2	40	15	207	補強なし
3	60	15	288	補強なし
4	80	15	296	補強なし
5	100	15	332	補強なし
6	20	15	118	補強あり
7	40	15	203	補強あり
8	60	15	294	補強あり
9	80	15	392	補強あり
10	100	15	387	補強あり

係を示したものである。ただし、ひずみは対称に4箇所貼付してあるひずみゲージの平均値を示したものである。同図より、ある荷重段階よりそのひずみ増加率が大きくなる。これは、コンクリートの受け持っていた荷重がひびわれ発生を境にせん断補強鉄筋に移行したものと考えられる。破壊時において補強鉄筋ひずみは、降伏点ひずみに達していない。

図－４は、実験終了後の底面のひびわれ状況のスケッチである。図－４（a）はNo.5の供試体、図－４（b）はNo.10の供試体である。両供試体のひびわれ状況から補強筋を入れたことによりひびわれ進展の分散性が見られる。

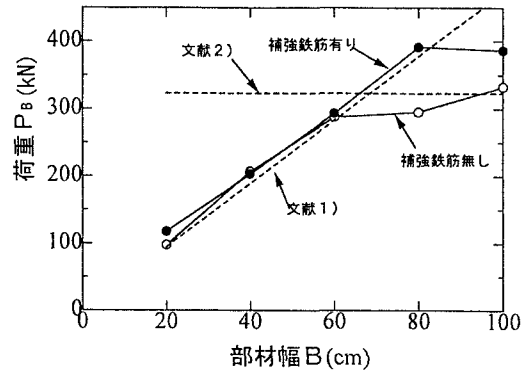
4. まとめ

今後さらに解明すべき点が多く残されてはいるが、本研究で得られた結果を列記すれば次の通りである。

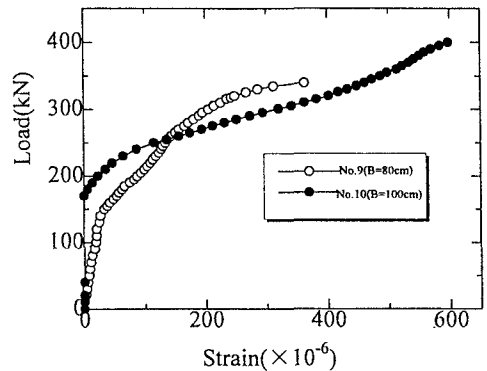
- 1) 今回のせん断補強鉄筋配置においては、押抜きせん断破壊が卓越する領域において、そのせん断補強効果は期待できる。しかし、はり形せん断破壊が卓越する領域においては、それほど期待ができない。
- 2) 補強鉄筋を入れたことによりひびわれ進展の分散性が見られた。
- 3) 破壊時において、せん断補強鉄筋は降伏ひずみまでに至っていない。

参考文献

- [1] 二羽・山田・横沢・岡村：せん断補強鉄筋を用いない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－5，1986
- [2] 土木学会：コンクリート標準示方書【平成8年 制定】設計編，1996



図－２ 破壊荷重と部材幅との関係



図－３ 載荷荷重と補強鉄筋ひずみの関係

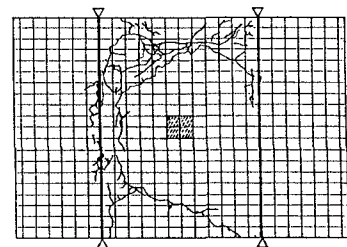


図-4(a) No.5供試体の底面ひび割れ分布

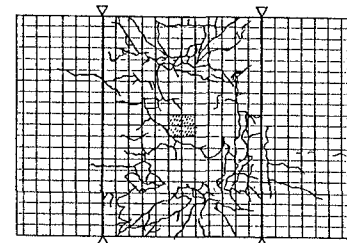


図-4(b) No.10供試体の底面ひび割れ分布