

千葉大学 学員 小西 康弘
 (株) ショーボード建設 正員 小池 昌賢
 長岡工業高等専門学校 正員 北村 直樹

1. まえがき

鉄筋コンクリートスラブ供試体の静的載荷試験を行う。本実験は供試体にスターラップを配置することによって、鉄筋ひずみ、終局耐力、ひび割れ進展状況、破壊状況に対する有効性を導き、これらにより、破壊に対するスターラップの有効位置の検討を試みるものである。

2. 実験方法

鉄筋コンクリートスラブ供試体に、終局耐力に至るまでの静的載荷を $4.9 \times 10^4 \text{ N}$ ずつ増加させながら、その度に除荷し、各 $4.9 \times 10^4 \text{ N}$ 段階ごとのひび割れ状況の観察を供試体上面にひび割れが生じるまで行い、後、再び静的載荷して破壊を生じさせた。

供試体の寸法、形状、載荷位置を図-1に示す。また、鉄筋の配置、スターラップの配置およびゲージ設置位置を図-2に示す。鉄筋は全てSD35のD6、スターラップにはSR24のφ6を使用した。実験床版は、スターラップを使用しない普通床版とスターラップ使用床版とし、それぞれ静的載荷し、比較検討を行った。

一般寸法図

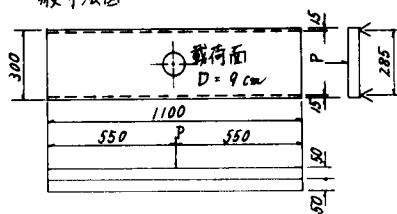


図-1

鉄筋、スターラップ、ゲージ配置図

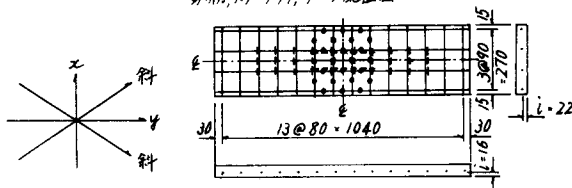


図-2

— 鉄筋
 ---- スターラップ
 • ゲージ

3. 実験結果および考察

1) 鉄筋ひずみ

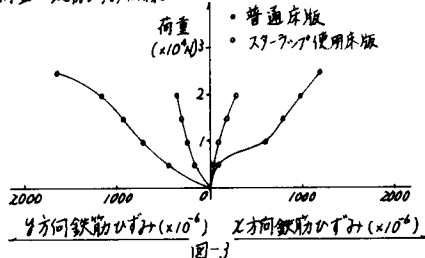
図-3に、荷重点下のx方向、y方向の荷重-ひずみ曲線を示す。双方ともに、スターラップはひずみをかなり抑制しており、せん断に対して有効に働いたことがわかる。また、荷重点下以外のx方向、y方向鉄筋ひずみは、スターラップにより減少は認められたが、荷重点下ほど顕著には見られなかった。

2) 終局耐力

供試体載荷試験材令時のコンクリート圧縮強度は、平均 $3.626 \times 10^8 \text{ Pa}$ であった。表-1に示すとおりスターラップは $9.8 \times 10^4 \text{ N}$ 前後耐力を増し有効に働いた。普通床版もスターラップ使用床版もパンチングの影響がみられ曲げを伴う押抜きせん断で破壊した。

角田、井藤、藤田三氏の押抜きせん断公式による耐力の計算値は、両床版とも実験値とかなりの差がみられ、本実験のような有効厚の小さい床版には適合しないと判断された。

荷重-鉄筋ひずみ曲線



実験No.	普通	スターラップ使用
実験1	2.450	3.822
実験2	3.332	4.410
実験3	2.744	3.528

表-1 破壊荷重

($\times 10^4 \text{ N}$)

3) 床版下面のひび割れ状況

	4.9×10^3 (N)	9.8×10^3 (N)	1.47×10^4 (N)	最終荷重
普通床版				
スターラップ使用床版				

表-2

表-2は目視できるひび割れパターンを示したものである。 4.9×10^3 N時、スターラップ使用床版にひび割れは確認できなかった。初期荷重段階である 1.47×10^4 N時までのひび割れ進展状況は、かなりスターラップがひび割れの発生を抑えたことが確認できる。ひび割れ発生の経過は、まず荷重点下の x 方向鉄筋に沿って発生し、次いで載荷縁を囲むように y 方向鉄筋に沿って、かつ、斜め方向に発生した。普通床版とスターラップ使用床版において、それらひび割れの発生に約 9.8×10^3 Nの差が見られ、これが結局、終局耐力の約 9.8×10^3 Nの差に結びついてくるのではないと思われる。また、最終ひび割れ状況では、普通床版に比べてスターラップ使用床版の斜め方向のひび割れが増大している。

4) 破壊状況

	普通床版	スターラップ使用床版
上面		
下面		

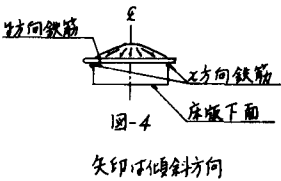


表-3

ここで、破壊は床版下面では幅2mm以上のひび割れ、床版上面では、はくり箇所とした。表-3が示すとおり普通床版とスターラップ使用床版との間に、決定的な違いは見られず、スターラップは破壊機構に影響しないと判断できる。床版下面の破壊の前身は、両床版ともに終局耐力の 9.8×10^3 N前のひび割れが多かった。床版上面の破壊形状は、谷形状を成しており、端部ほどその規模が大きかった。また、谷の中央より外側にあたる破壊面は、内側の破壊面の方へもぐり込み、下面へ続いていた。その角度は、端部で約 30° 、載荷縁付近で約 90° であった。また、荷重点下では図-4の示す様に、ドーム型の破壊面が見られた。

4. まとめ

スターラップを配置することによって、かなりの有効性が見られたが、問題点として、斜め方向のひび割れを増大させてしまった。また、破壊は、曲げを伴う押抜きせん断のために、両床版ともに斜め方向によるところが大きかった。スターラップをより有効に働かせるためには、より応力の伝達をさるる位置に用いることであり、よって、斜め方向の破壊に対して直角の方向にも配置すれば良いのではないかと考える。

5. 参考文献

- 1) 角田、井藤、藤田、鉄筋コンクリートスラブの押抜きせん断耐力に関する実験的研究
土木学会論文報告集 第229号 1974年 9月
- 2) 小柳、大郷、中谷、鉄筋コンクリートスラブの押抜きせん断の進展と破壊について
土木学会報告 V-39