

(V-9) セン断補強筋を施したRCスラブの破壊

長岡技術科学大学 卒業 岩月 和人
世紀東志工業(株) 正員 清水 宏二
昭和コンクリート(株) 正員 小林 裕幸
長岡工業高等専門学校 正員 北村 直樹

1 まえがき

一般に、RCスラブの破壊には、曲げ破壊とセン断破壊の2種類の破壊形式が確認できる。また、道路橋RCスラブのように、スラブ面に比較的作用面積の小さい荷重が載荷する場合では、その静的終極耐荷力は、押し抜きセン断による。これは重要なことが知られている。

従来の橋梁設計では、RCスラブは、曲げに抵抗するよう設計がなされてきている。しかし、上記のように、押し抜きセン断で破壊する場合の処置については、未だに、いかにいふべきである。

そこで、RCスラブに、セン断補強筋を配置し、スラブの破壊に対する効果を比較検討する。

2 実験概要

模型RCスラブの形状、寸法、載荷位置および支持方法を図-1に示す。示方書の規程に従い、鉄筋はφ3の丸棒を用い、支持に平行方向には、12mm間隔に、支持に垂直方向には、15mm間隔に配筋した。セン断補強筋の配置位置については、図2(a)、(b)に示す。主鉄筋の有効高は28mm、配筋筋の有効高は25mmと取り、コンクリートの配合は、 $c:s:g:w = 1:1.4:1.3:0.4$ とした。なお最大骨材径は、鉄筋間隔の関係より、10mmとした。

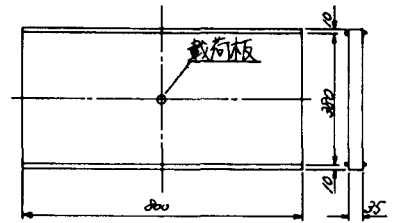


図-1

載荷方法として、二点単端支持をいれた材命4週間の供試体の中央に静的載荷を行う。所定荷重まで到達させ、中央部のたわみ量と載荷位置周辺のひずみ量を同時に測定し、その後除荷し、供試体表面のひび割れ状況と記録し、再び同一位置に載荷する。

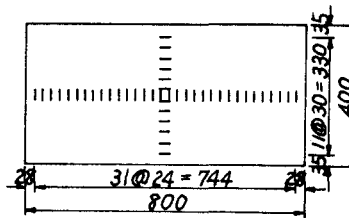


図-2(a)

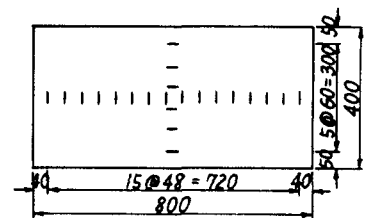


図-2(b)

この一連の測定及び記録をくり返しながら、終極耐荷力に至るまで徐々に荷重を増加させる。

この実験を、セン断補強筋を配置しない普通スラブと配置したスラブ、及び、セン断補強筋を斜めに配置したスラブと配置したスラブの組合せでそれぞれ比較する。

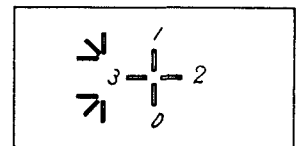


図-3

3 実験結果および考察

・たわみ

終局耐力 P に対する作用荷重 P_f の比を縦軸にとり、スラブ中央部のたわみ量 δ を横軸にとり、両者の関係を図-4に示す。このグラフを見てわかるように、普通スラブでは、たわみ量の増え方が速く、また、小さなたわみ量でも終局耐力に達してしまうのに対して、せん断補強筋使用スラブについては、密配置スラブでは、最初、たわみの増え方は緩慢であるが、後半、加速的に増え方が速くなり、粗配置スラブのものは、最後まで緩やかに増加し続け、密配置のものより比較的大きなたわみ量が生じるまで耐え、それぞれ終局耐力に達する。これは、せん断補強筋により、変形がある程度拘束されたものと考えられる。

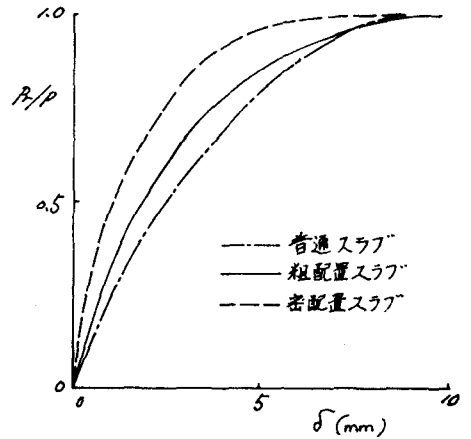


図-4

・スラブ表面のひずみ

スラブ表面に設置したゲージの位置を図-3に示し、図-5に縦軸に終局耐力に対する作用荷重の比、横軸にそれぞれのひずみ量をとった両者の関係を示す。

いずれも、曲げ圧縮破壊強度をあらかじめ下回る値となった。従って、曲げによって破壊に至ったとは考えられない。

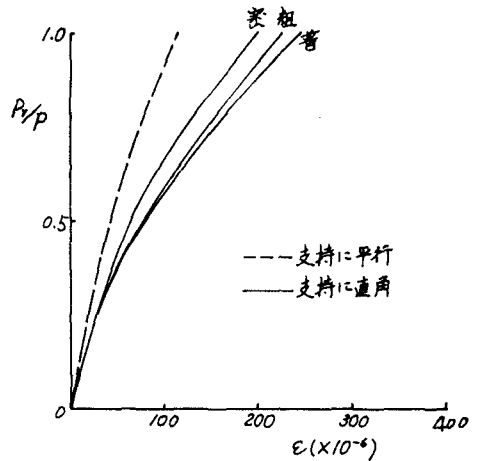


図-5

・スラブ裏面のひび割れ状況

普通スラブ、粗配置スラブ、密配置スラブ、共にひび割れ方向には特に違いはなく、中心からほぼ45°の角度で放射状に広がるのが確認できた。ひび割れ速度について、3種類のスラブには、は、きりとした違いは見られなかった。

・耐力について

角田氏らの式、松井氏らの式、示方書による式によって求めた耐力と実験値とを比較したものを表-1に示す。

表-1 (kN)

4 結論

せん断補強筋の使用により、たわみ量の減少、スラブ表面のひずみの減少が確認できた。しかし、そのせん断補強筋も、多く配置すれば良いというわけではなく、実際に密配置のものは粗配置のものより、小さなたわみ量で破壊に至り、終局耐力も小さな値となった。したがって、せん断補強筋の効果は、ある程度見受けられたが、その配置、鉄筋量については、今後とも研究を要する。また、ひび割れ状況は、3種類のスラブとも、特に違いはなかったが、この結果からも、せん断補強筋の配置の検討が必要と思われる。

	普通スラブ	粗配置スラブ	密配置スラブ
角田氏の式	3.20	3.24	3.30
松井氏の式	2.82		
示方書の式			
実験値	2.64	2.71	2.45