

CS-166

鋼コンクリートオープンサンドイッチスラブの
押抜きせん断破壊に対する引張鋼材比の影響

北海道大学大学院 学生員 高橋良輔

北海道大学大学院 正 員 古内 仁

北海道大学大学院 正 員 上田多門

1. はじめに

鋼コンクリートオープンサンドイッチスラブ(以下 OS スラブ)は、床版厚を鉄筋コンクリートスラブ(以下 RC スラブ)よりも薄くでき、対候性、施工性に優れることから幅広い分野で使用されている。橋梁床版部等に使用された場合、支承や自動車による輪荷重などにより局所的に大きな荷重がかかると押抜きせん断破壊を起こす可能性がある。しかし、OS スラブの押抜きせん断破壊に関しては未だ十分な研究はなされていない。本研究では、引張鋼材比(コンクリート量と引張補強鋼材量の比)と押抜きせん断耐力の関係について調べた。

2. 実験概要

OS スラブはずれ止めにスタッドジベルを用いた最も基本的なものとした。供試体は有効高さを変化させずに鋼板厚をそれぞれ変化させたものを全部で4体用いた。供試体図を図1に、供試体諸元およびその材料特性について表1に示す。なお、供試体 S1, S2 はスタッドを溶接により設置したが、S3, S4 は鋼板が薄いためボルトをナットで上下から締めつけて固定した。実験は2辺支持で他の2辺が自由である支持条件のもとで、OS スラブに静的荷重を載荷して行なった。

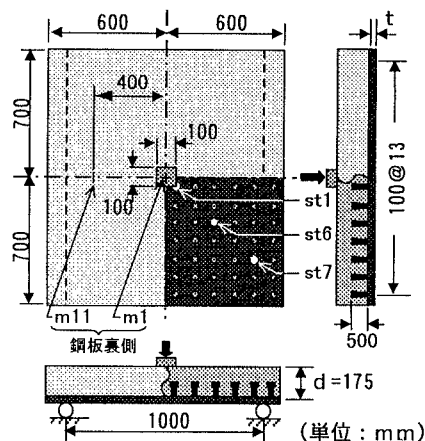


図1 供試体寸法・ゲージ位置

	S1	S2	S3	S4
鋼板厚 (mm)	16	9	4.5	2.3
有効高さ (mm)	175			
引張鋼材比 (%)	9.1	5.1	2.6	1.3
$f'c$ (MPa)	26.5	26.4	18.5	22.2
f_y (MPa)	300	284	284	250
スタッドの種類	溶接	溶接	ボルト	ボルト

表1 供試体諸元・材料物性値

3. 実験結果

得られた実験結果について表2に示す。表中の P_{test} は実験によって得られた破壊荷重(押抜きせん断耐力)、 P'_{test} は P_{test} をコンクリート圧縮強度 25MPa に換算した値、 P_{cal} はコンクリート標準示方書⁹⁾に示された RC スラブの押抜きせん断耐力算定式を用いて算出した計算値である。図2は引張鋼材比と押抜きせん断耐力の関係を示したものである。これより OS スラブの押抜きせん断耐力は RC スラブのそれよりも全体的に小さく、また RC スラブ同様ある鋼材比以降頭打ちであることがわかる。図4にひび割れ性状を示す。

	S1	S2	S3	S4
P_{test} (kN)	440	423	297	310
P'_{test} * (kN)	428	412	346	329
P_{cal} (kN)	581	581	530	424
P'_{cal} (kN)	413	413	376	301
P_{test}/P_{cal}	0.74	0.71	0.65	0.78

$$* P'_{test} = P_{test} \sqrt{25 / f'c}$$

表2 実験結果・計算値

Keywords : オープンサンドイッチスラブ、押抜きせん断

連絡先 : 〒060 - 8628 北海道札幌市北区北13条西8丁目 北海道大学大学院 社会基盤工学専攻

複合構造工学分野 TEL 011-706-6182

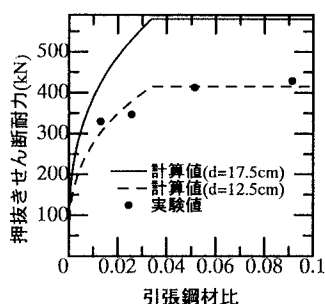


図2 実験値および計算値グラフ

実線部は本実験で得られたもの、破線部は得られたひび割れ性状とスタッドおよび引張鋼板のひずみの挙動(図3参照)から予想されるひびわれ性状である。破線と実線が違ふのは本実験では押抜きせん断破壊後も载荷を続けたためである。予想図は園田らの研究²⁾によって得られたOS スラブのひび割れ性状とほぼ同じである。このひび割れ性状はRC スラブのそれによく似ているが、水平ひび割れがRC スラブではスラブ上縁から鉄筋の上面、つまりほぼ耐力式で定義されている有効高さの位置に入っているのに対し OS スラブではスタッドの頭の位置で入っている。このことが OS スラブの押抜きせん断耐力の減少に関係あるとして、算定式中の有効高さをスラブ上縁からスタッドの頭までとし計算した値(寸法効果はそのままとした)が表2の P_{cal} である(図2では破線で示した)。今回の結果ではよい値を示しているが、データ数が少ないためこれが耐力減少の主な原因であるとは断定できない。

4. まとめ

本研究で得られたことについて以下にまとめる。

- 1) OS スラブの押抜きせん断耐力はRC スラブよりも減少し、ある引張鋼材比以降頭打ちの傾向を示す。
- 2) RC スラブとの水平ひび割れ位置の違いが押抜きせん断耐力減少に影響すると思われる。

参考文献

- 1) 土木学会：コンクリート標準示方書〔平成8年版〕設計編。
- 2) Keiichiro SONODA and Hiroaki KITOH : Failure Modes and Capacities of Steel Plate and Concrete Composite Slabs with Different Arrangement of Stud Connectors, Proceeding of The Third International Conference on Steel-Concrete Composite Structures(1991), pp.509~514.

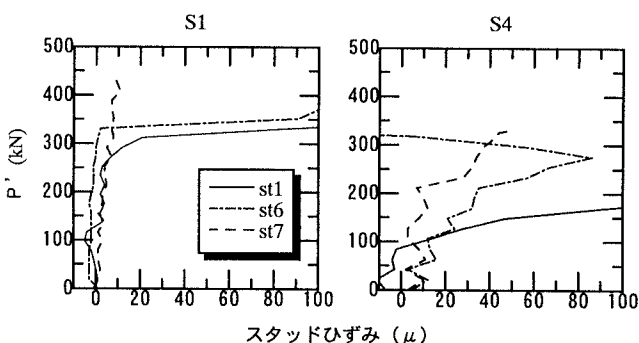
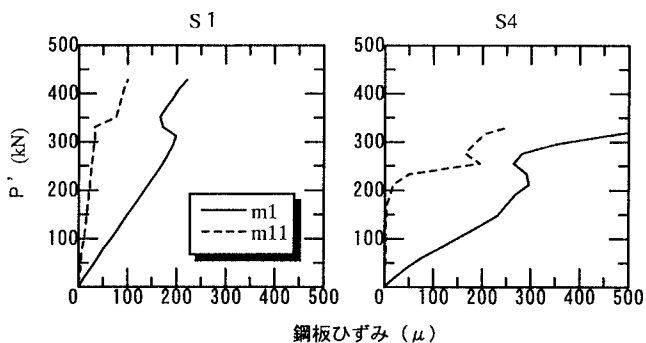


図3 鋼板・スタッドひずみの挙動

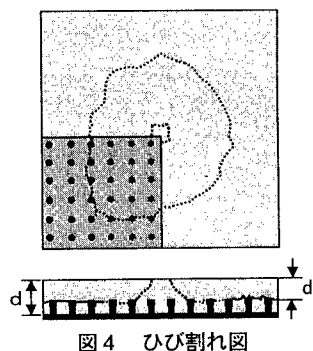


図4 ひび割れ図