

V-47 周辺補剛梁を有するスラブの等分布荷重載荷試験

J R 東日本 東北工事事務所 正会員○菅原 学
J R 東日本 東北工事事務所 正会員 石橋忠良
J R 東日本 東北工事事務所 正会員 斉藤啓一

1. はじめに

集中荷重が作用する鉄筋コンクリートスラブのせん断耐力に関する研究は今まで各種行われ数多くの提案式等が報告されているが、等分布載荷に関してはあまり報告されていない。今回、周辺補剛梁を有する鉄筋コンクリートスラブに部分等分布荷重を載荷したせん断試験を行ったのでその結果を、以下に報告する。

2. 試験方法

1) 供試体

図-1に示すように、幅30cm×高さ30cmの周辺補剛梁を有するスラブ厚さ10cmの鉄筋コンクリートスラブを用いた。供試体諸元及び載荷寸法を、表-1に示す。スラブ部分には上下にD10の鉄筋を10cmピッチで等方配筋した。但し、NO.9の供試体は上側鉄筋の影響を調べるために下側のみに配筋した。使用材料は、鉄筋・JIS G3112 SD30、セメント・JIS R5210 早強ポルトランドセメント、最大骨材寸法20mmの骨材を使用した。コンクリートの配合を、表-2に示す。

2) 試験装置および載荷方法

載荷装置を図-2に示す。載荷用ジャッキは、100tジャッキを使用した。尚、ジャッキとスラブとの間には、硬質ゴムシート数枚重ねたその間に消防用耐圧ホースに砂を詰めたものを挟み込んで使用した。また、ゴムシート間にテフロンシートを挟んでいる。載荷部分の概要を図-3に示す。

供試体は補剛梁部分の4隅で単純支持し、鉛直1方向に載荷した。尚、NO.1の供試体のみゴムホースにかえて10cm×10cmの鉄板を用いて載荷した。

3) 測定項目及び測定位置

スラブ及び周辺補剛梁の鉄筋歪はストレインゲージ、たわみ及び支点沈下の測定は、ダイヤルゲージ、周辺補剛梁の側方変位の測定は傾斜計を用いて測定した。

各種計器の取り付け位置を図-4に示す。

3. 試験結果及び考察

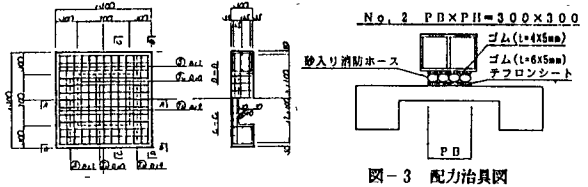


図-3 配力治具図

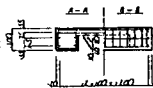


図-1 供試体概要図

表-1 試験体一覧表

	供試体 寸法、および載荷寸法 (mm)						備 考
	B	H	B1	H1	PB	PH	
No. 1	1 300	1 300	850	650	100	100	
No. 2	#	#	#	#	300	300	
No. 3	#	#	#	#	#	700	
No. 4	#	#	#	#	200	1 300	
No. 5	#	2 800	#	1 300	300	300	
No. 6	#	1 300	825	650	#	#	
No. 7	#	#	#	#	#	700	
No. 8	#	#	850	#	200	200	
No. 9	#	#	#	#	300	300	単鉄筋

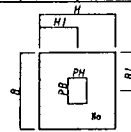


表-2 示力配合表

粗目材の最大寸法	スラブの断面寸法 (mm)	空気率の範囲 (%)	水・セメント比 W/C (%)	粗骨材率 S/b (%)	単位量 (kg/m³)					A/B/C
					水 W	セメント C	粗骨材 S	粗骨材 G	減水剤	
20	812.5	4.11	7.0	4.0	18.0	27.5	8.95	9.43		1.3

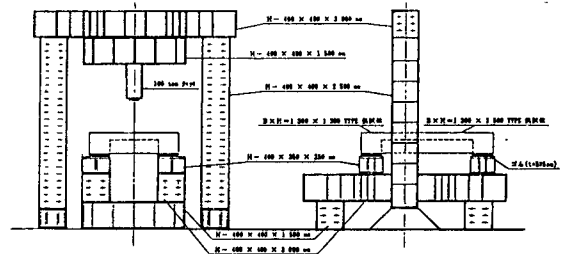


図-2 実験用載荷装置図

供試体は9体全て押抜きせん断破壊により破壊した。ひびわれは、スラブ下面の荷重中心位置付近に最初に発生しスラブ下面においては、荷重中心部から放射状に発達していき、スラブ上面では荷重部分を囲うように発達した。最終的には一重の円形もしくは楕円形を形成した。周辺補剛梁におけるひびわれは、梁下面の角部(外側)より多く発生し、梁側面では梁上面方向へ、梁下面では内側方向へ発達していく傾向が見られた。特に、梁側面のひびわれは、上面方向へ伸びていくにしたがい支点方向へ傾いていく傾向があった。ひびわれの状況の一例を図-5に示す。スラブは、荷重部分近傍より円錐型もしくは楕円錐型に押し抜かれる様に破壊した。

<既往の各種算定式との比較>

スラブ中心部に荷重した5体の実験結果と既往の各種算定式^{1) 2) 3)}を用いて検討することを試みた。実験値と計算値との比較を表-4に示す。

既往の各種算定式による値はいずれも実際の破壊荷重より低い値を示している。特に荷重形状が長方形の場合はその傾向は顕著であった。このことは、今回比較に用いた各種算定式は、全て集中荷重を荷重した実験により求められた式であり、これを用いたためである。また、関の提案した算定式以外は周辺補剛梁の効果を考慮していないためである。補剛梁を有するスラブに分布荷重を荷重する場合にはこれらの式による値よりかなり増大する様である。

<偏心荷重の影響>

偏心荷重の場合にはスラブ中心部に荷重した場合より若干耐力が増加する傾向が見られた。

<上側鉄筋の影響>

一体での比較ではあるが上側鉄筋を配置しない(N0.9)方が、配置した場合(N0.2)より耐力が大きくなっている。

参考文献

- 1) 横道英雄 角田与史雄 成井 信 大島 久: 鉄筋コンクリートスラブの押抜きせん断に関する2, 3の実験 セメント技術年報 1972 pp477~480
- 2) 前田幸雄 松井繁之: 鉄筋コンクリート床版の押抜きせん断耐力の評価式 土木学会論文集 第384号 V-1 8, 1984 pp133~141
- 3) 関 博: 集中荷重を受ける鉄筋コンクリート固定スラブの設計法に関する研究 土木学会論文集 第315号 11, 1981 pp137~148

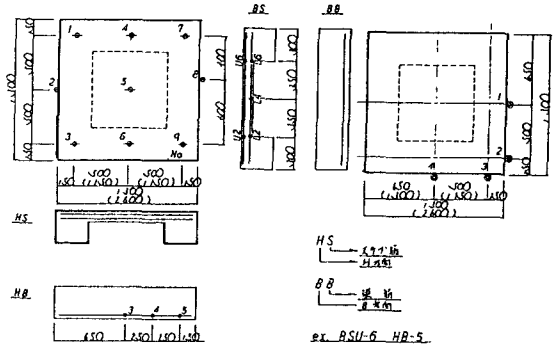


図-4 各種計器取付け位置図

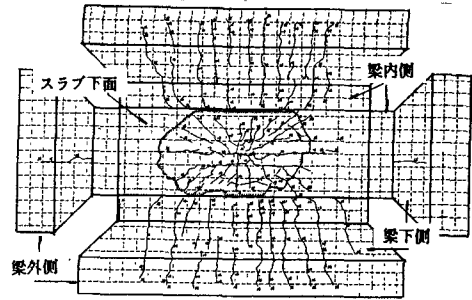


図-5 No.5 ひびわれ図

表-3 試験結果一覧表

No	供試体 寸法、及び荷重寸法 (mm)						圧縮強度 (kg/cm ²)	破壊荷重 (t)	備 考
	B	H	B1	H1	PB	PH			
1	1,300	1,300	650	650	100	100	31.7	27.0	押抜きせん断破壊
2	"	"	"	"	300	300	31.9	45.0	"
3	"	"	"	"	"	700	31.9	82.0	"
4	"	"	"	"	200	700	33.4	89.0	"
5	"	2,600	"	1,300	300	300	33.6	41.5	"
6	1,300	825	650	"	"	"	28.7	49.5	"
7	"	"	"	"	"	700	28.8	88.0	"
8	"	"	650	"	200	200	31.1	38.0	"
9	"	"	"	"	300	300	29.0	52.0	"

表-4 各種算定耐力比較表

No	Pt (t)	角 田 ¹⁾		前田・松井		関 ²⁾		Mor		Hogstad		Ylitzaki		Herzog		Regan	
		Pcal	T	Pcal	T	Pcal	T	Pcal	T	Pcal	T	Pcal	T	Pcal	T	Pcal	T
1	27.0	14.0	1.93	18.7	1.45	18.5	1.46	9.5	2.84	8.0	3.36	11.3	2.39	12.2	2.21	10.2	2.65
8	38.0	19.0	2.00	27.9	1.39	26.6	1.43	14.4	2.63	12.7	3.00	15.8	2.40	18.9	2.01	13.4	2.84
4	89.3	32.2	2.71	51.8	1.72	48.7	1.83	20.7	4.31	19.1	4.68	21.2	3.28	37.4	2.39	22.3	4.00
2	45.0	24.2	1.86	38.0	1.18	35.3	1.27	17.6	2.55	15.9	2.83	20.4	2.21	26.1	1.72	18.9	2.66
7	82.0	34.4	2.39	55.7	1.47	51.5	1.58	21.2	3.86	19.7	4.16	23.4	2.79	40.1	2.04	23.6	3.47

Pt:実験値 (t)

Pcal:計算値 (t)

T=Pt/Pcal