

国鉄 正会員 小須田 紀元

国鉄 正会員 O大石 辰雄

1. 実験目的

この実験研究は、シース孔を有するコンクリートが部分的に支圧力をうける場合、支圧面近傍のシース配置と支圧耐力の関係を解明し、押出し工法による押出し架設中の桁支承部の支圧に対する検討方法について実験、解析を行うものである。現在、国鉄では「押出し工法によるPC桁設計施工の手引き」により、シース孔を有する部分の支圧応力度算定を行っている。今回の成果をとり入れて、この部分の応力度検討方法を明確にする。

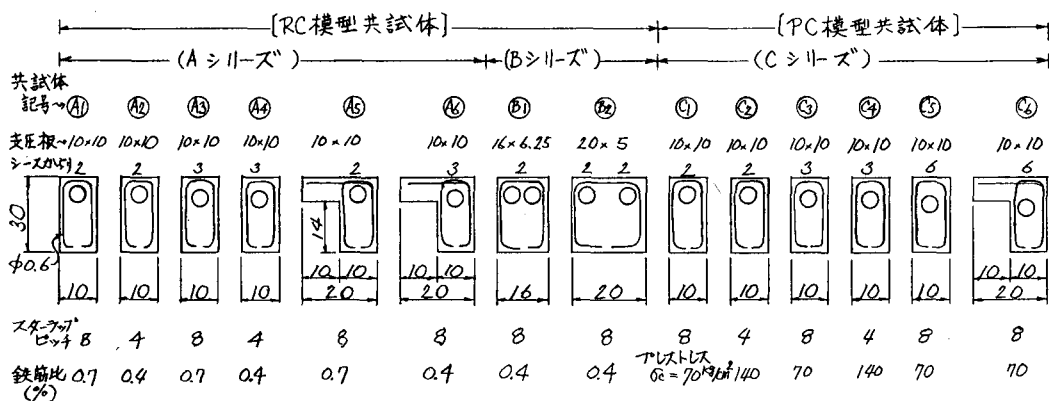
2. 模型共試体の製作、および実験

模型コンクリート共試体は、実験目的に適合するようシース配置、補強鉄筋、およびプレストレスを変化させるための必要数としてRC模型共試体8個、PC模型共試体6個、合計14個製作した(図-1)。共試体コンクリートの設計基準強度は、PC桁押出し工法の実状により $\sigma_{ck} = 350 \text{ kg/cm}^2$ と定め、配合は表-1のとおりである。共試体製作は、良好な支承部を造るためにコンクリートは入念に打込むとともに、養生については早期に強度を発現させ、枚令経過による圧縮強度増加の比較的小さい蒸気養生によった。PC模型共試体はPC鋼棒1本($\phi 17 \text{ mm}$)を、コンクリート断面にプレストレスモーメントが作用しないように配置して実験直前にプレストレスリングを行い、緊張管理はPC鋼棒の簿ゲージにより行った。

実験準備は、アムスラー試験機のテーブルに共試体、載荷板を重ねて置き、模型共試体の上下両面は石膏を充填して試験荷重による支圧応力が均等に作用するように配慮した。実験は試験荷重を5t単位で、共試体が破壊するまで増加させ、荷重段階ごとにコンクリート表面のひずみ測定、およびひびわれ観察を行った。

図-1. 共試体の断面形状寸法

寸法単位: cm



(注) 1. シース直径は4cm、共試体長さは60cm

表-1. 共試体コンクリートの配合

σ_{ck} (kg/cm^2)	粗骨材 最大寸法 (mm)	スランパ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	S/a (%)	単 位 量 (kg/m^3)					
						W	C	S	G	濃水和剤 No. 5L	AE剤
350	10	8±1.5	3±1	48	51	175	365	911	882	0.913	0.073

2. 実験結果

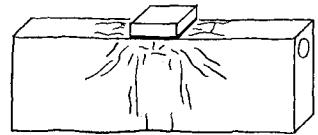
全共試体の支圧板面積を一定(100cm²)として実験を行った結果、破壊荷重、ひびわれ荷重、およびひびわれ角は表-2のとおりである。ひびわれ状態はRC模型共試体、およびPC模型共試体についてそれぞれ図-2に示すようなひびわれパターンを示した。

表-2 実験結果の主なデータ

			試験時円柱	破壊荷重	ひびわれ荷重	$P_h \times 100$	ひびわれ角
			強度(kg/cm^2)	P_u (t)	P_h (t)	P_u/P_h (%)	(度)
RC 模型	A シリーズ	(A1)	342	33.9	30.0	88	60
		(A2)	342	35.0	33.0	94	45
		(A3)	348	38.0	36.0	95	38
		(A4)	348	33.0	31.0	94	53
		(A5)	353	37.8	35.0	93	60
		(A6)	353	38.4	33.0	86	50
PC 模型	B シリーズ	(B1)	348	43.2	34.0	79	50
		(B2)	348	59.8	46.0	77	60
	C シリーズ	(C1)	375	40.0	35.0	88	37
		(C2)	359	45.0	40.0	89	20
		(C3)	385	36.7	32.0	87	30
		(C4)	359	46.0	40.0	87	20
		(C5)	375	41.0	32.0	78	30
		(C6)	364	40.0	32.0	80	27

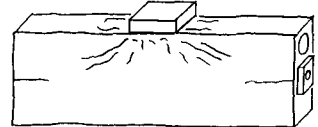
図-2 共試体のひびわれパターン

(RC共試体の場合)



注) 支圧板の両側から踵直に伸びたひびわれは耐力に影響を与えておらず、今回の検討では一切無視している。

(PC共試体の場合)



3. 実験結果の考察

共試体耐力は、シース配置、補強鉄筋量、およびプレストレスにより変化している。従って、厳密にはこれらの要因ごとについての耐力評価が必要であるが、実用性を考えた2つの方法により求めた計算値と実験値の関係を示すのが、表-3である。

表-3 実験値と計算値の耐力比較

共試体 記号	実験 耐力 (t)	円柱 強度 (kg/cm^2)	耐力算定方法: 1		耐力算定方法: 2			
			載荷板面積 $\text{A1}(\text{cm}^2)$	$\text{KGC} \cdot \text{A1}$ (t)	分布角 (度)	分布面積 $\text{A2}(\text{cm}^2)$	$\text{GC} \cdot \text{A2}$ (t)	
A 少 	(A1)	33.9	342	100	37.6	40	117	40.1
	(A2)	35.0	342	100	37.6	50	100	●34.2
A 多 	(A3)	38.0	348	100	38.8	40	117	40.1
	(A4)	33.0	348	100	38.8	50	100	●34.2
B 少 	(A5)	37.8	353	100	38.8	40	117	41.3
	(A6)	38.3	353	100	38.8	50	100	●35.3
B 多 	(B1)	43.2	348	100	38.3	40	117	41.3
	(B2)	59.8	353	100	●38.8	50	110	●38.8
C 少 	(C1)	40.0	375	100	41.3	40	126.3	43.9
	(C2)	59.8	353	100	●38.8	50	104	●36.1
C 多 	(C1)	40.0	375	100	41.3	40	117	43.9
	(C2)	45.0	359	100	39.5	50	100	●37.6
C 少 	(C3)	36.7	385	100	●42.4	40	131.5	50.6
	(C4)	46.0	359	100	●39.5	50	110	42.5
C 多 	(C5)	41.0	375	100	●41.3	40	131.5	49.2
	(C6)	40.0	364	100	●40.0	50	110	39.5
6 少 	(C5)	41.0	375	100	●41.3	40	174.4	65.4
	(C6)	40.0	364	100	●40.0	50	140.6	52.7
6 多 	(C5)	41.0	375	100	●41.3	40	174.4	65.4
	(C6)	40.0	364	100	●40.0	50	140.6	52.7

(注) ●印は方法1, 2により求めた計算耐力の小さい方を示す。

方法: 1 $P_u = 1.1 \cdot \text{Oc} \cdot \text{A1}$

方法: 2 $P_u = \text{Oc} \cdot \text{A2}$

ここに、 P_u : 計算耐力

Oc : コンクリート強度

A1 : 支圧板面積

A2 : シース孔、および支圧応力の分布角を考慮した、支圧応力の分布面積

なお、Bシリーズの耐力が大きいこと、などの点については今後検討を要する。

本研究にあたり、国鉄構造物設計事務所石橋主任技師の指導を得たことを記し、謝意を表します。