

Ⅳ-58 PC部材の切欠き部応力状態に関する実験的研究

京都大学 正員 岡田 清 学生員 小沢恒雄 和里田義雄

神戸大学 正員 藤井 学

日本道路公団 正員 手塚 誠

ピーエスコンクリート株式会社 正員 橋本 要

Ⅰ 序言

表-1 光弾性実験計画表

ポストテンション方式によるPCはりでは、PC鋼材の緊張端には一般に切欠き設けらるるため、プレストレス導入の際、切欠き効果により非常に大きな集中応力が生じ、切欠き周辺における応力状態はきわめて複雑である。本文は、この切欠き部の応力分布状態を究明する目的で、室内実験および現場実験が実施されたが、ここでは主として室内実験すなわち光弾性実験およびコンクリート模型はり実験の結果につき報告する。

供試体 番号	切欠き断面 mm x mm	支圧板 mm x mm	切欠き角 α	加力角 β	切欠き半径 R (mm)	圧縮力 P (kg)	引張力 B (kg)	備考
P-1-1	5 x 10	5 x 10	90°, 100°	30°	0	111.7		
2	7.5 x 10	5 x 10	"	"	"	102.0		
3	7.5 x 10	7.5 x 10	"	"	"	109.2		
4	10 x 10	5 x 10	"	"	"	116.3		
5	10 x 10	10 x 10	"	"	"	108.8		
P-2-1	5 x 10	5 x 10	90°, 100°	30°	0	83.7	16.0	
2	7.5 x 10	5 x 10	"	"	"	96.6	"	
3	7.5 x 10	7.5 x 10	"	"	"	86.7	"	
4	10 x 10	5 x 10	"	"	"	96.9	"	
5	10 x 10	10 x 10	"	"	"	101.7	"	
P-3-1	10 x 10	5 x 10	90°, 100°	30°	2.5	80.4		
2	10 x 10	5 x 10	110°, 120°	30°	"	"		
3	10 x 10	5 x 10	90°	0°	"	"		
4	10 x 10	5 x 10	"	10°	"	"		
5	10 x 10	5 x 10	"	20°	"	"		
P-4-1	10 x 10	5 x 10	90°, 100°	30°	2.5		10~20	
2	10 x 10	5 x 10	110°, 120°	30°	"		"	
P-5-1	5 x 10	5 x 10	90°	30°	0	81.2		
2	5 x 10	5 x 10	"	"	"	82.2		

Ⅱ 実験概要

表-2 コンクリート実験計画表

1) 実験計画 切欠きの大きさ(深さ)、支圧板の大きさ、切欠き角度、加力方向角等が切欠き部応力におよぼす影響を調べるため表-1(光弾性実験)および表-2(コンクリート実験)に示す実験計画表に従って各種実験が行なわれた。

2) 供試体および実験方法 コンクリート実験における供試体の形状寸法(厚さはすべて10cm)およびワイヤーストレインゲージ(図中・印は3軸ロゼットゲージ、一印は単軸ゲージを示す)貼付位置を図-1~図-3に示す。光弾性供試体はアラライトBを使用し、寸法はコンクリート供試体の1/10とした。ただし高さだけ4/30とした。コンクリート実験の方法は、切欠き角度 $\alpha=100^\circ$ の側で、オイルジャッキで $\phi 18\text{mm}$ 鋼棒を緊張することにより、材軸と30°傾斜した方向に圧縮力 P を2tonの荷重階で加え、C-1~C-3 およびC-7~C-8 供試体では P を増加させコンクリートを破壊させた。

供試体 番号	切欠き断面 cm x cm	支圧板 cm x cm	圧縮力 P_{max} ton	引張力 B_{max} ton	備考
C-1-1	10 x 10	10 x 10			
2	10 x 10	10 x 10	16.6		
3	10 x 10	5 x 10	16.0		
4	10 x 10	5 x 10	15.6		
C-2-1	7.5 x 10	7.5 x 10	18.0		
2	7.5 x 10	7.5 x 10	19.0		
3	7.5 x 10	5 x 10	16.0		
4	7.5 x 10	5 x 10	20.0		
C-3-1	5 x 10	5 x 10	18.4		
2	5 x 10	5 x 10	16.0		
C-4-1	10 x 10	10 x 10	22.6	2.0	
2	10 x 10	10 x 10	19.5	2.5	
3	10 x 10	10 x 10	16.0	2.0	
4	10 x 10	10 x 10	23.2	2.25	
5	10 x 10	10 x 10	20.4	1.5	
6	10 x 10	10 x 10	16.0	2.0	
C-5-1	7.5 x 10	7.5 x 10	23.0	2.1	
2	7.5 x 10	7.5 x 10	21.0	2.4	
C-6-1	5 x 10	5 x 10	21.4	2.7	
2	5 x 10	5 x 10	23.0	2.4	
C-7-1	5 x 10	5 x 10	18.8		
2	5 x 10	5 x 10	18.6		
C-8-1	5 x 10	5 x 10	14.8		
2	5 x 10	5 x 10	15.9		

上記荷重階において図1~3に示す位置でワイヤゲージ(K-8-1)によりひずみ測定を行なった。

光弾性実験の

載荷方法は、 P_1 は
2.3 mm のホルの締付
けにより約100 kg (表
一)、また P_2 はレバーに
より16 kg の力を加えた。

II 実験結果

上記光弾性実験およびコンクリート模型
により得られた結果中、ここでは
切欠隅部に生ずる最大引張応力におよぼす
各種要因の影響を記すにとどめる。

1) 切欠の大きさの影響 図-4は

$P_1 = 80 \text{ kg}$ 図-5は $P_1 = 80 \text{ kg}$ $P_2 = 16 \text{ kg}$ と同時図-4 切欠の大きさの影響 (P_1 のみ) 図-5 切欠の大きさの影響 (P_1 & P_2)
に作用させた場合 切欠隅部に
生ずる最大引張応力と、切欠の
大きさとの関係を示す (ただし支
圧板の大きさは一定)。これらグラ
フからわかるように、曲線の状態
は異なるが、切欠の大きさが小な
らば最大引張応力は大となる。

2) 支圧板の大きさの影響
を 図-6、図-7 に示す (ただし切欠
の大きさは一定)。すなわち支圧
板は大きいと最大引張応力は
増大する。

3) 切欠角度 α の影響を
図-8 に示す。 α の増大に対し
最大引張応力は直線的に減少
しており、 $\alpha = 90^\circ$ のときの引張
応力を100% とすれば $\alpha = 120^\circ$
の場合は64%程度に小さくなる。

4) 加力方向角 β の影響
を 図-9 に示す (ただし切欠角度
 α は一定)。 図-9 より β が増大すれば引張応力も若干増大する傾向を示しており、 $\beta = 0^\circ$
のときに対し、 $\beta = 30^\circ$ のときは約16%増となる。

図-1 ゲージ貼付位置 (C-1 ~ C-3)

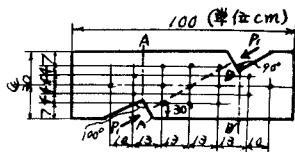


図-2 ゲージ貼付位置 (C-7 ~ C-8)

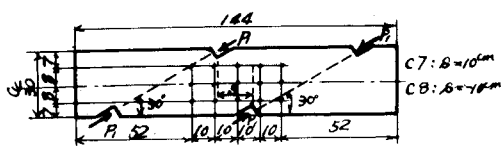


図-3 ゲージ貼付位置 (I-A ~ C-6)

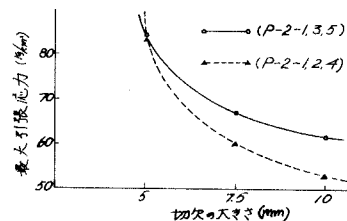
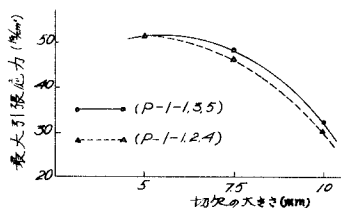
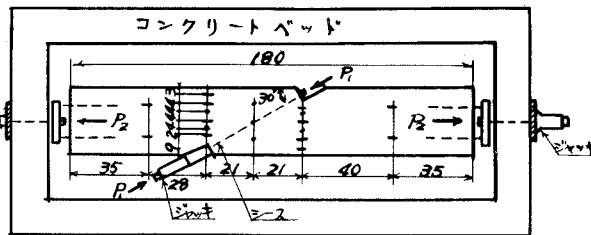


図-6 支圧板の大きさの影響 (P_1 のみ) 図-7 支圧板の大きさの影響 (P_1 & P_2)

