

アンボンドPCはりの曲げ性状について

鹿児島大学 正 員 松本 進
鹿児島大学 学生員〇三宅 幸夫
鹿児島大学 正 員 ミョーキン

1. まえがき

近年、アンボンドPCを利用したコンクリート構造物の使用が盛んになってきた。一方では、PC鋼材のアウトケーブルとしての使用も増えてくる情勢にある。アンボンドPCに関する研究は30数年前より多くの人によって研究がなされて、良好なる成果を納めている。¹⁾²⁾しかしながら、現コンクリート示方書では、アウトケーブルをも含めてアンボンドPC部材の設計に関しては不明なところが多く、整備されていない実情である。本研究では、その中で特に直線配置および曲線配置したアンボンドPCはりの終局耐力に着目した曲げ性状に関して検討を行ったものである。

2. 実験供試体および実験方法

図-1は、実験供試体を示したもので断面は20×20cm、長さは1.8mで、PC鋼材を直線配置、曲線配置の2種類がある。実験の要因は、表-1に示すように終局強度に影響の大きいプレストレスの大きさと鋼材の種類を取り上げた。載荷方法は通常の2等分点載荷方法で行った。実験に使用したコンクリートの示方配合をおよび機械的性質を表-2および表-3に示す。同様に、使用PC鋼材および鉄筋の機械的性質を表-4に併せて示す。測定項目としては、歪ゲージによるコンクリート表面および鋼材の歪、

パイゲージによる鋼材位置でのひびわれ幅および変位計によるたわみを計測した。

表-2 コンクリートの配合

種 類	単位量 (kgf/m ³)					W/C	s/a
	セメント	水	細骨材	粗骨材	混和剤		
I	497	164	569	1094	4.91 ¹⁾	33.0%	35.3%
II	530	183	494	1098	1.06	34.5%	32.0%

1) AE減水剤標準型(1種)使用

表-1 実験要因

種 類	供試体	鋼材径 (mm)	プレストレス力 (tf)
I ¹⁾	T-1	13	23.06
	T-2		14.76
	T-3		4.39
	T-4		0
	T-5	11	1.55
II ²⁾	K-1	12.4	21.63
	K-2		13.77
	K-3		5.26
	K-4		0
	K-5	10.8	12.78

1) 直線配置, PC鋼棒使用

2) 曲線配置, PC鋼より線使用

表-3 コンクリートの機械的性質

種 類	圧縮強度 (kgf/cm ²)	引張強度 (kgf/cm ²)	弾性係数 (×10 ³)
I	428	28.7	2.46
II	647	34.0	3.39

表-4 使用鋼材の機械的性質

種 類	呼び径	降伏点応力度 (kgf/mm ²)	引張強度 (kgf/mm ²)	弾性係数 (×10 ³)
鉄筋	D10	3547	4947	2.1
PC鋼棒	φ13	13715	14770	2.0
	φ11	14327	15185	2.05
PC鋼より線	SWP.7A12.4	14962	17509	2.0
	SWP.7A10.8	14295	17509	2.0

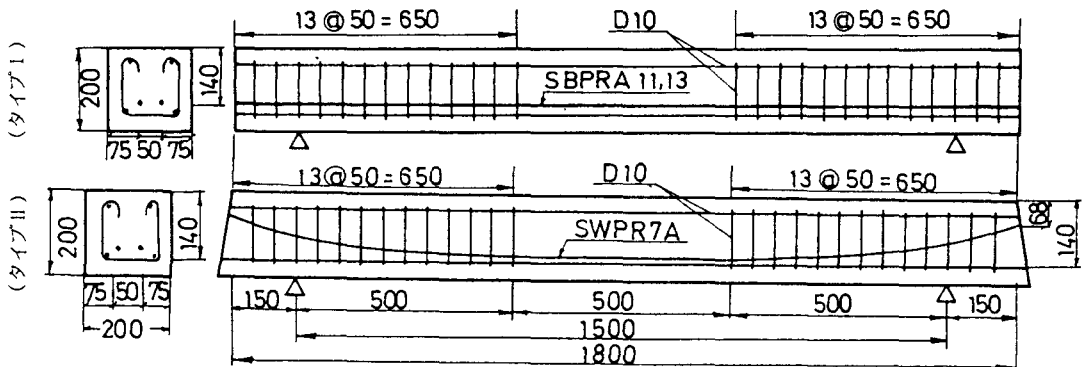


図-1 実験供試体諸元

3. 解析方法

解析方法は、坂博士、六車博士が日本建築学会論文報告集に発表されたもの¹⁾に準じて行った。これは、各断面における力および曲げモーメントの釣合方式を用い、さらに載荷による緊張材全長の伸び歪変化と緊張材位置でのコンクリート全長の載荷による伸び歪変化が等しいとして解析を行うものである。なお、本研究では、コンクリートの応力・歪関係を2次曲線とし、またコンクリートの引張強度に到達したときにひびわれが発生するとして改良を加えて解析を行った。

4. 実験結果および考察

ひびわれの発生状況を示した図-2から、ひびわれはほぼ均等に発生しており、またひびわれが木の枝状に分岐する特長が認められた。またひびわれ間隔は、表-5に示すように直線配置、曲線配置のいずれも余り変わらず、その大きさは10-9, 1cm程度であった。一方、図-3は、ひびわれ発生後のPC鋼材の引張応力増分に対する平均ひびわれ幅の実測値の一例を示したもので、通常のRCはりのそれに比べれば、大きめの値となった。建築学会PRC指針によるひびわれ幅と比較すると、ひびわれ幅は小さく、安全側の値となった。

表-6は、ひびわれ発生荷重および破壊荷重の実測値と計算値との比較を一覧にして示したもので、ひびわれ荷重は、プレストレスの大きさによって異なり、実測値も計算値もほぼ同様の傾向が認められる。また、実測値と計算値の比較では、計算値に対する実測値の比は、直線配置の場合は平均で1.03、曲線配置の場合は0.90でよく合致しているのが認められる。一方、同表から、破壊荷重の実測値と計算値の比較みると、PC鋼材の配置の如何にかかわらず初期に導入するプレストレスが大きければ、破壊荷重が大きくなる傾向が明確に認められる。また、計算値に対する実測値の比は、直線配置の場合平均で1.02、曲線配置の場合平均で1.10であって、3.で説明した解析方法で十分に破壊荷重を予想することができることが判明した。

4. おわりに

紙片の都合上、アンボンドPCはりの変形性状は講演当日発表する積もりである。

<参考文献>

- 1) 坂、六車: 付着のないPC梁の曲げ破壊耐力、日本建築学会論文報告集、第60号、昭和33年10月
- 2) 宮本、岩崎: アンボンドPC部材の静的曲げ強度、鉄道技術

研究所報告、NO.826、1973

表-6 ひびわれ発生および破壊荷重について

種類	供試体	ひびわれ荷重			破壊荷重		
		実測値 (tf)	計算値 (tf)	実/計	実測値 (tf)	計算値 (tf)	実/計
I	T-1	9.0	8.8	1.03	17.3	17.0	1.02
	T-2	6.5	6.3	1.03	15.3	14.9	1.03
	T-3	3.5	3.1	1.12	13.0	12.1	1.07
	T-4	1.5	1.7	0.87	9.5	10.4	0.91
	T-5	6.0	6.5	0.92	13.5	13.9	0.97
II	K-1	8.0	8.4	0.95	20.0	17.8	1.14
	K-2	5.5	6.2	0.89	16.5	15.6	1.06
	K-3	3.0	3.9	0.82	14.0	13.3	1.05
	K-4	1.5	2.1	0.74	11.8	11.3	1.04
	K-5	5.5	5.9	0.94	15.7	13.9	1.13
		平均(0.96)			平均(1.06)		

注) 破壊形式は全て曲げ圧縮破壊であった。

T-4, K-4は平均より外した。

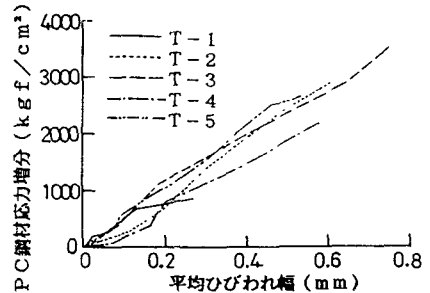


図-2 ひびわれ幅について(タイプI)

表-5 ひびわれ間隔の実測値

種類	供試体	平均ひびわれ間隔 (mm)
I	T-1	101
	T-2	99
	T-3	100
	T-4	110
	T-5	102
II	K-1	79
	K-2	96
	K-3	97
	K-4	130
	K-5	91

図-3 ひびわれ発生状況(T-1)

