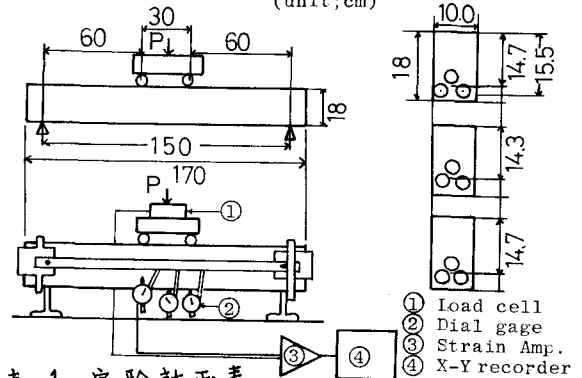


岐阜大学 正員 小柳 洽

○大野 定俊

1. まえがき

Ⅲ種PCはりとは、ひびわれ幅、たわみの制御の目的でプレストレスが導入されるものであり補強鉄筋と緊張鋼材を有し、短期荷重に対してはひびわれの発生は容認されている。一方コンクリート構造物の設計法において近年許容応力設計法から限界状態設計法への移行の検討が行なわれるようになり、使用限界状態としてのひびわれ幅、たわみ等に関する検討も重視されるようになってきた。Ⅲ種PCはりの緊張鋼材量およびプレストレス導入量は設計荷重下での限界ひびわれ幅によって決められるが、しかしプレストレス導入量やコンクリート強度の違いによってひびわれ幅や復元性などの挙動は異なるものと考えられる。本研究ではⅢ種PCはりの曲げ試験を対象として、プレストレス導入量およびコンクリート強度がひびわれ幅や復元性に及ぼす影響について実験的な検討を試みた。

図-1 供試体寸法および載荷概要
(unit: cm)

2. 実験概要

供試体は図1に示すような $10 \times 18 \times 170$ cmの鉄筋とPC鋼材を有する長方形はりで、載荷試験は純支間150 cm、モーメントスパン30 cmの2点集中載荷とした。使用材料は普通ポルトランドセメント(A・Bシリーズ)、早強セメント(Cシリーズ)、粗骨材は木曽川産玉砕石、細骨材は揖斐川産川砂、減水剤はNL-4000を使用した。表-1に示す実験計画表のように強度種別およびプレストレス導入量、繰り返し載荷の有無を変化させた合計36体のはり供試体の載荷試験を行なった。コンクリートの上下縁ひずみと非緊張の鉄筋ひずみ、曲率、たわみおよびひびわれ幅の測定を行なった。図-1に示す供試体側面の上中下部に間隔10インチでブラケを接着し、機械的ひずみ計(ポット)を、長さ10インチで曲率を測定した。たわみは $1/100$ mmダイヤルゲージ型変位計によりスパン中央部および載荷点位置で測定し、同時に荷重変換器を用いてX-Yレコーダーに記録させた。ひびわれ幅はフィルムベースのクラックスケールを用いて測定した。

表-1 実験計画表

名称	設計コンクリート強度 kg/cm ²	鉄筋比 %	非緊張鋼材面積 cm ²	PC鋼材面積 cm ²	プレストレス導入量 ton	プレストレス下終極力 kg/cm ²	供試体数	繰返し載荷 有無
A APOS	350	1.40	1.43	0.64	0	0	2	無
A POD	〃	〃	〃	〃	〃	〃	3	有
AP35S	〃	〃	〃	〃	3.5	53	2	有
AP35D	〃	〃	〃	〃	〃	〃	3	有
AP7S	〃	〃	〃	〃	7.0	107	2	有
AP7D	〃	〃	〃	〃	〃	〃	3	有
B PCS	350	1.87	1.43	1.25	0	0	2	無
B POD	〃	〃	〃	〃	〃	〃	2	有
BP7S	〃	〃	〃	〃	7.0	106	〃	有
BP7D	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	有
BP14S	〃	〃	〃	〃	14.0	213	〃	有
BP14D	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	有
C PCS	800	2.57	2.53	1.25	0	0	2	無
C POD	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	有
CP7S	〃	〃	〃	〃	7.0	106	〃	有
CP7D	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	有
CP14S	〃	〃	〃	〃	14.0	213	〃	有
CP14D	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	有

表-2 示方配合

種別 (シリーズ)	設計基準強度 kg/cm ²	最大粗骨材寸法 mm	水セメント比 W/C %	細骨材率 S/C %	単位量 W kg/m ³	単位量 C kg/m ³	細骨材量 S kg/m ³	粗骨材量 G kg/m ³	減水剤 NL-4000 t/m ³
A・B シリーズ	350	15	52	45	180	346	794	978	—
C シリーズ	800	15	26	33	154	589	557	1145	15.4

3. 実験結果

表-3 実験結果

実験結果を表3に示す。図-2は載荷荷重と最大ひびわれ幅の関係を図示したものである。また図3には載荷点下での荷重-たわみ曲線を、図4(a)(b)には、鉄筋応力と最大ひびわれ幅の関係を示した。プレストレス導入量が増加すると共に各ひびわれ幅に対応する荷重は図2に示すように増加している。また最大モーメントに対するひびわれモーメントの比 M_{cr}/M_u もプレストレス導入量の増加と共に増大し、0.2mm

名称	圧縮強度 kg/cm ²	引張強度 kg/cm ²	曲げ強度 kg/cm ²	弾性係数 ×10 ⁵ kg/cm ²	ひびわれ発生荷重 ton	終局荷重 ton	ひびわれモーメント		
							0.1mm M_{cr} t-m	0.2mm M_{cr} t-m	0.3mm M_{cr} t-m
APOS	333	30	42	3.6	1.2	6.0	0.96	1.38	1.52
APOD					1.3	5.9	0.93	1.23	1.53
AP35S	359	33	42	3.6	1.9	6.9	1.38	1.71	1.38
AP35D					2.2	6.9	1.50	1.71	1.86
AP7S	367	35	52	2.9	3.1	7.2	1.50	1.83	2.10
AP7D					2.8	6.9	1.74	1.95	2.01
BPOS	378	28	47	3.1	1.4	7.6	1.43	1.68	1.83
BPOD					1.2	7.2	1.34	1.65	1.89
BP7S	299	27	41	2.7	2.3	7.7	1.92	2.25	2.31
BP7D					2.8	7.9	1.74	2.16	2.31
BP14S	344	29	40	3.5	4.7	9.2	2.46	2.76	—
BP14D					4.2	9.6	2.25	2.73	—
CPOS	858	54	74	3.1	1.6	10.3	1.68	2.43	2.61
CPOD					1.7	10.2	1.65	2.31	2.37
CP7S	831	52	85	4.6	3.0	11.7	2.03	2.85	3.24
CP7D					3.1	11.3	1.89	2.79	3.09
CP14S	879	59	85	—	4.5	12.9	2.52	3.45	3.69
CP14D					4.2	13.0	2.40	3.51	3.65

量の増加と共に増大し、0.2mm 図-2 最大ひびわれ幅-荷重曲線

ひびわれ幅を例にとるとA,Cシリーズが73~90%, Bシリーズが76~99%で同じひびわれ幅に対しBシリーズが大きい値を示している。図4の鉄筋応力とひびわれ幅の関係を見ると、A, B, Cシリーズとともに傾きは同じ程度であるがBP14が他に比べやや鉄筋応力のレベルが高い。

図-4 最大ひびわれ幅-鉄筋応力

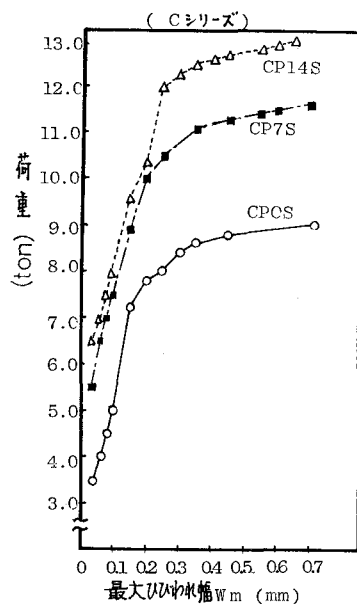
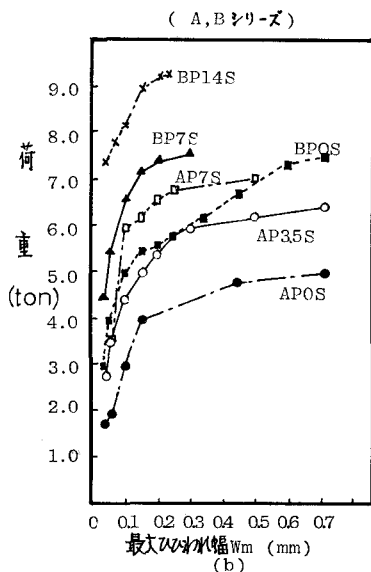
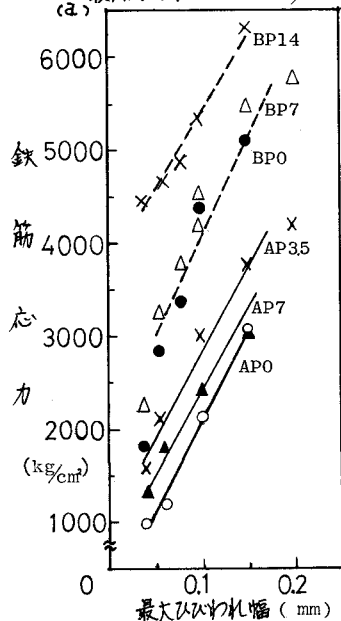


図-3 荷重-たわみ曲線

