

V-33 軽量プレストレスト鉄筋コンクリートばりに関する基礎研究

関東学院大学 正会員 中 川 英 憲
全 学生員 森 島 務

1. まえがき

普通コンクリートを用いたプレストレスト鉄筋コンクリート（以下PRCという）ばりについては横道、小寺、角田氏らによる研究が発表されているが、軽量骨材を用いたPRCばり（以下L-PRCという）についての研究は極めて少なく、その性状については未だ不明の点が多い。本論文は一連のL-PRCに関する基礎研究の内、とくに曲げ性状について、ひびわれならびにたわみなどを中心とした実験的基礎研究の報告である。

2. 実験概要

実験筋は比較のため表1の如く軽量RC、軽量PC、軽量PRC（以下それぞれL-RC、L-PC、L-PRCといふ）の3種類について行い、その形状寸法ならびに配筋図は図1の如くである。荷重は2点載荷で行い、材料は粗細骨材共軽量骨材（メサライト）を用い、強度は $\sigma_{ck}=300\text{ kg/cm}^2$ 、 $\sigma_{ck}=400\text{ kg/cm}^2$ の2種類とし、その平均引張強度は 21 kg/cm^2 であった。つぎにセメントは普通セメント、PC鋼棒は $\phi 12\text{ mm}$ （2種）導入力は種々の実より γ^* とし E ものである。

3. 実験結果とその考察

実験結果とその考察については大要次のようである。

ひびわれ性状については許容ひびわれ 0.2 mm の発生時ではL-PC桁でひびわれ本数が最も少なく、L-PRC桁ではL-PC桁に近い状態であった。ひびわれ発生時の荷重についてはL-PRC桁が 10.5^* 、 0.2 mm ひびわれ発生時で 21.5^* の最高を示した。今回の実験において当然のことながら、L-RC桁に対してL-PRC桁はひびわれの実に関して相当の余裕を示しており、又ひびわれと荷重との関係、初期ひびわれ中、 0.2 mm 許容ひびわれ中、導入力との関係など今後L-PRC桁の工学的検討の意義のあることを示している。

次にL-PRC桁の応力状態については、 $\sigma_{ck}=300\text{ kg/cm}^2$ ($E_c=17 \times 10^4\text{ kg/cm}^2$)、 $\sigma_{ck}=400\text{ kg/cm}^2$ ($E_c=19 \times 10^4\text{ kg/cm}^2$)、鉄筋ならびに鋼棒 ($E_s=21 \times 10^4\text{ kg/cm}^2$) として、ひびわれ 0.2 mm について検討した。その結果L-PRC桁として 0.2 mm の

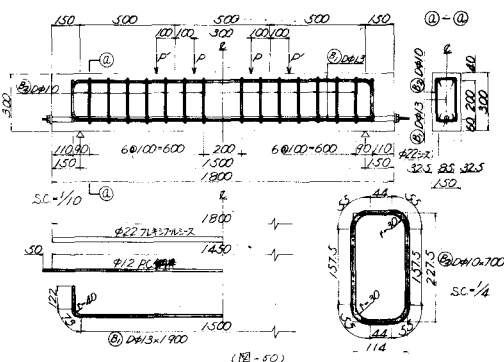
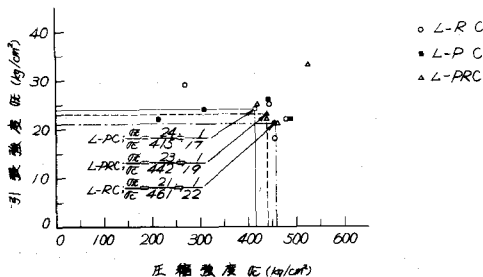


図2 圧縮強度と引張強度の関係 (図-60)



初期ひびわれ発生時のたわみ

		P_0 (t)	δ_0 (mm)	δ_0/l
L-RC	1	8	2.52	1/660
	2	8	2.13	1/700
	3	6	1.63	1/920
	4	8	1.79	1/840
L-PC	1	8	2.15	1/700
	2	12	2.96	1/510
	3	8	3.18	1/470
	4	13	3.16	1/470
L-PRC	1	8	1.64	1/910
	2	8	1.96	1/770
	3	10	2.00	1/750
	4	16	2.15	1/700

但し $l=1.50\text{ m}$

ひびわれ発生時には鉄筋は降伏状態にあり、同時に concrete の圧縮応力も許容応力を超えているが、PC 鋼棒はいまだ余裕を残しており、桁全体として弾性状態にあり、荷重をとり去るとひびわれは大巾に減少している。

たわみについては 0.2mm ひびわれ発生時と比較した結果、内部応力とたわみ量との関係から E_c において普通コンクリートの $0.5\sim 0.7$ 位の値を示す軽量コンクリートの使用にはほとんど影響がなく、たわみ量の変化はほとんど直線的であり、 0.2mm ひびわれ巾に至る間 L-RC 桁、L-PC 桁よりはるかに耐力のあることを示している。

4. あすび

本実験の範囲内において、L-PRC 桁の曲げ性状については大要次のようである。

(1) 初期ひびわれ発生後 0.2mm のひびわれ巾に達する迄の耐力は L-RC 桁、L-PC 桁より大きい値を示しており、今後 L-PRC の有利なことを示している。

(2) L-PRC 桁では鉄筋と PC 鋼棒とが相互作用せず、鉄筋が降伏臭に達しても PC 鋼材はいまだ弾性を有しているので、はりとして残存耐力を保持することとなり、いわゆるはりとして“ねばり”のあることを示している。

(3) L-PRC 桁では初期ひびわれが比較的小さい荷重で発生するが一ヶ所に集中することなく、桁全体にわたって小ひびわれが分散する傾向を示している。

(4) 軽量コンクリートの E_c の低下によるたわみ量の増加は prestress 導入力により調整可能であり、又たわみ性状は比較的直線状を示し、L-RC 桁、L-PC 桁と比較して急激な増加は示さない。

(5) L-PRC 桁の性状はひびわれ発生後にあるので、曲げひびわれを許容する応力の検討によって行なわれることが望ましい。

以上が L-PRC 桁の曲げ性状に関する一つの傾向であるが、今後 L-PRC 桁の発展が大いに期待できるものと考えられ、曲げ性状と同時に、曲げせん断、くり返し疲労性状、曲げとせん断とせん断を同時に受る複合応力性状など多くの諸点について解明して行かなければならないと思ふのである。

0.2mm ひびわれ発生時のたわみ

図 4

		PE (t)	SE (mm)	δ/ϵ
L I R C	1	10	4.94	$1/300$
	2	12	4.37	$1/340$
	3	8	2.71	$1/350$
	4	16	6.10	$1/350$
L I P C	1	11	5.37	$1/280$
	2	14	4.28	$1/350$
	3	8	3.18	$1/470$
	4	15	5.00	$1/300$
L I P R C	1	20	9.09	$1/160$
	2	24	5.68	$1/460$
	3	16	7.50	$1/400$
	4	26	4.94	$1/300$

・値 $l = 1.50\text{ m}$

図 5

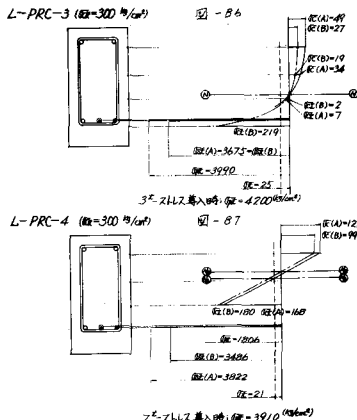


図 6

