

東京大学 正員 岡村 南

学生員 〇友石 研二

軽量コンクリートは引張係数およびヤング係数が小さいこと、あるいは乾燥による引張強度の低下が著しいことなど普通コンクリートとは違った性質を持っておりこのため軽量コンクリート桁のセン断性状は普通コンクリート桁とは幾分異なる。

本報告は代表的な市販の人工軽量骨材を用いて造ったI型プレストレストコンクリート大型はりの静的曲げ試験を行って軽量PCはりの斜めひびわれ性状、斜めひびわれ発生荷重、セン断性状について普通コンクリートはりの場合と比較したものである。

実験の概要

使用した骨材の比重、吸水量は表-1のようである。コンクリートは普通ポルトランドセメントを使用したレディミクストコンクリートでコンクリートの配合、性質は表-2に示す。

桁は4本とも同じ形と長さ4.20m、高さ60cmのI型はりである。桁の打込みは室外で行い、プレストレス導入後もテントを被せて屋外で養生し、試験一週間前に室内に搬入した。プレストレスによる上下線の応力その他も表-2に示す。スターラップ間隔はPCLL1, LNL1で60, 45cm LL2, LNL2で30cm 20cmとした。

表-1 骨材の比重・吸水量

	粒径 (mm)	軽量骨材 (PCLL)	天然骨材 (PCLN)
比	5~15	1.25	2.65
重	0~5	1.65	2.60
吸	5~25	16.6	1.01
水	0~5	16.6	2.05
量			

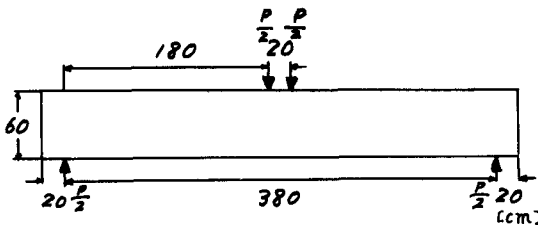
表-2 コンクリートの強度及び桁の応力

項目 供試体	コンクリートの配合性質								鉄筋比(%)		プレストレス導入時		載荷試験時	
	w/c %	s/a %	Air %	プレストレス導入時		試験時	材料	試験時	PC鋼棒	引張鉄筋	上線応力	下線応力	上線応力	下線応力
				圧縮強度	引張強度	圧縮強度	引張強度	ヤング係数	A_p/bd	A_s/bd	kg/cm^2	kg/cm^2	kg/cm^2	kg/cm^2
PCLL1	37	40	5.0	398	—	476	21.5	44日	1.7540	0.0	13.5	114.5	14.5	103.5
PCLL2				kg/cm^2		kg/cm^2	kg/cm^2	12日	0.674	1.473	36.0	33.4	34.8	31.5
PCLN1	47.5	41.8	3~4	346	29.0	387	33.4	19日	1.748	0.0	0.3	125.7	1.8	108.2
PCLN2								52日	1.748	1.473	11.2	108.2	11.2	91.9

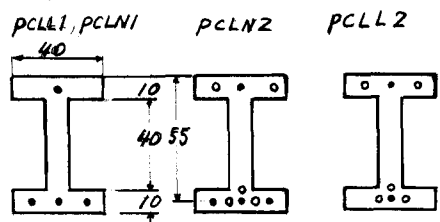
PC鋼棒のヤング係数 $2.17 \times 10^6 kg/cm^2$ 鉄筋のヤング係数 $2.00 \times 10^6 kg/cm^2$

試験桁の載荷方法は図-1の如く2点載荷、セン断スパン180cmとする。

図-1 試験桁の断面寸法・載荷方法



断面 配筋



- PC鋼棒 径22mm
- 鉄筋 径25mm

実験の結果および考察

1. 斜めひび発生以前のセン断性状

桁の斜めひびわれ発生以前では主びずみ (図-2) により次のことが認められる。(1) 桁の斜めひび発生以前では繰返し载荷を行うと主びずみは軽量桁に於て普通桁より弾性的挙動を示す。

これは表-2に見る如く軽量コンクリ

ートの強度が高く弾性的挙動を示す範囲が普通コンクリートより広いためと思われる。PC barのびずみによっても上記のことが確かめられた。(2) 主びずみの大きさは軽量桁、普通桁ともに、スターラップを多量に配置したスパンに於て他よりも大きくなる。

2. 斜めひびの発生、発達、はりの破壊 (表-3)

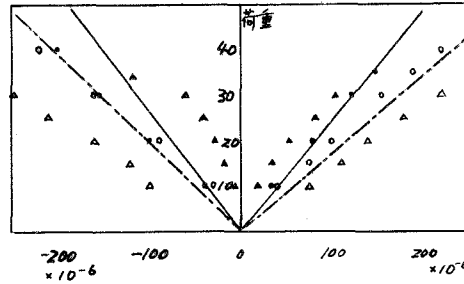
桁の斜めひびわれ発生、発達荷重の計算値は表3に示す。この結果より次の事が認められた。(1) 軽量桁に於ては斜めひびわれ発生荷重はコンクリートの引張強度をもととして計算した値にほぼ一致する。(2) 普通桁に於ては斜めひび発生荷重は計算値の60~

70%の値を示す。この原因としては、斜めひびわれ発生の場合が軽量桁では中立軸付近、普通桁では下部フランジから54~10cm付近で発生したことが考えられる。(3) 斜めひび発生、発達荷重はスターラップ量を増加させると増大する。(4) 軽量コンクリートの斜めひびわれのフランジに対する角θは28°~31°でスターラップ量を50%増加すると、ひびわれ数は30%程増加する。(5) 普通コンクリートでは同じスターラップ量で斜めひびわれ発生数は軽量の50%程度である。これは普通コンクリートの引張力が軽量より強いためと思われる。又普通コンクリートではひびわれの角度は軽量より3°~4°勾配が急である。(6) 軽量コンクリートはひびわれ発生時急激に大きな音を出し実験者に不安を抱かせる程であったが、普通コンクリートに於てはそのようなことはなかった。

破壊荷重は $V_u = V_c + A_f y_d s / a$ (Hanson) で求め一応の目安とした。 V_c はコンクリートが引張強度に等しい応力を受ける場合のセン断力である。PCLL1, PCLN1, PCLN2はセン断圧縮破壊である。PCLN2では端部定着付近で急激に発達して破壊した。

本報告に用いた実験は東大コンクリート実験室で行なったものであり、実験に多大の援助を頂いた実験室の方々に厚く御礼申し上げます。

(図-2 中立軸上のコンクリート主びずみ)



スターラップ間隔
○ 軽量 45cm
● " 60cm
△ 天然 45cm
▲ " 60cm
--- 普通
— 軽量
(計算値)