

京都大学 正員 西林新蔵

正員 小林和夫

学員 吉岡保彦

構造物の軽量化の目的で人工軽量骨材コンクリートを使用する際の設計上の問題は非常に多い。例え、構造設計の立場から考えると、変形、 η 値の決定、付着性、収縮およびクリープ、せん断補強の問題などである。すなわち、軽量コンクリートの特性からくるこれらの構造物設計上の諸問題をよく理解して始めて、その特性をまかした構造設計が可能となるものである。本研究においては、RC、PC、PRCはりの曲げおよびせん断試験を実施し、変形、 η 値、ひびわれ耐力、曲げ耐力、せん断耐力などの問題より実験的に検討した。供試体は $10 \times 20 \times 150$ cmの矩形はりで、鉄筋は $\phi 13$, 16 mm (丸鋼、要形)を用い、コンクリートは普通および軽量[造粒型人工軽量骨材(ペルタイデットタイプ)タイオナイト]で、目標強度は210および420 kg/cm²、さうらスタラップ $\phi 9$ mmは、 η なし、5 cm, 10 cm 間隔の3種類とした。試験はせん断スパン比 λ 2種類(2.0, 3.0)とし、無せん断補強供試体はせん断で、せん断補強はりでは曲げ破壊を起させ、それぞれの結果に対し考察を加えた。一方PC、PRCはり(ポストテンション)は、偏心距離3 cmの位置に $\phi 18$ mmのPC鋼棒を配置し、^(20, 22, 20) kg/cm²のプレストレスを導入し、曲げ破壊試験を実施した。結果の一例を表-1、2および図-1~4に示す。これらの結果の一部を簡単に説明すると、RCはりの曲げ試験においては、軽量コンクリートのひびわれ耐力は塑性ひずみと小さく発生したと予測値と比較よく一致し、さらに普通コンクリートと比較するとひびわれ耐力は約80~90%と低下する。曲げ破壊モーメントは現場提案の実験式(値 $E_u = 3000 \times 10^4$ と使用)およびACI式から求めた計算値と比較すると、いづれも実験値とよく一致し、さらに普通コンクリートの曲げ耐力と大差はない。断面計算における η 値としては5%を用いて差支えないと考えられる。せん断試験よりHansen氏の実験式の結果は比較よく一致し、普通コンクリートのせん断耐力の70~80%となる。なお、明らかなった。この他、PC、PRCはりに対しては、たわみ、ひびわれ耐力、曲げ破壊耐力などについて同様の考察を加えた。詳細については講演会当日発表する。

なお、本研究は昭和40年度文部省科学研究費(各40研究)によって実施したことを付記する。

表-1 RCはりの曲げ試験結果

RCはりの種類	せん断 スパン (cm)	ひびわれ 荷重 (t)	ひびわれ モーメント 実験値 (t・cm)	計算ひびわれ モーメント ($C_p/20=0$) (t・cm)	計算ひびわれ モーメント ($C_p/20=0.05$) (t・cm)	計算ひびわれ モーメント ($C_p/20=1.0$) (t・cm)	破壊荷重 (t)	破壊 モーメント 実験値 (t・cm)	計算破壊 モーメント ($C_p/20=0.05$) (t・cm)	計算破壊 モーメント (ACI式) (t・cm)
R-3-13-10	35	1.50	26.20	—	21.95	26.72	7.63	133.5	130.8	127.2
R-3-D13-10	*	1.38	24.20	—	21.55	26.18	8.68	151.8	160.2	154.6
R-4-13-10	50	1.00	25.00	24.28	32.87	—	5.35	133.7	132.6	129.5
R-4-D13-10	*	1.00	25.00	22.30	28.49	—	6.53	163.2	164.3	161.4
R-4-16-10	*	1.50	27.50	27.00	28.07	—	7.28	182.0	178.2	176.0
R-4-D16-10	*	1.00	25.00	22.32	41.11	—	8.84	220.5	223.7	220.6
H-13-10	*	1.25	31.25	—	20.66	23.15	5.18	129.5	129.1	127.4
H-D13-10	*	1.00	25.00	—	19.53	22.86	6.38	159.0	157.8	157.3
H-D16-10	*	1.50	37.50	—	21.01	25.51	8.70	217.5	212.0	207.0

表-2 RCはりのせん断試験結果

RCはりの種類	引張強度 f_b (kg/cm^2)	圧縮強度 f_c (kg/cm^2)	$f_c^{1/2}$	鉄筋比 (%)	せん断スパン 比 % l	斜め ひびわれ 荷重(t)	せん断 破壊荷重 (t)	せん断応力 $V_c = \frac{V}{\delta d}$ (kg/cm^2)	せん断応力 $V_c = \frac{V}{\delta d}$ (kg/cm^2)
R-3-13-0	17.4	22.1	14.9	1.58	2.1	3.00	5.11	8.83	10.6
R-3-D13-0	17.4	22.2	14.9	1.50	"	3.00	3.60	8.83	10.5
R-3-16-0	17.4	22.1	14.9	2.37	"	3.30	4.64	9.75	17.5
R-3-D16-0	17.3	25.7	16.0	2.33	"	3.62	3.75	10.70	19.1
R-4-13-0	26.4	42.7	20.7	1.58	2.9	3.13	4.17	9.22	11.1
R-4-D13-0	26.4	42.7	20.7	1.50	"	2.88	3.54	8.88	10.1
R-4-16-0	28.0	43.4	20.8	2.37	"	2.88	3.74	8.88	15.2
R-4-D16-0	31.8	44.3	21.1	2.33	"	3.75	3.96	11.04	19.8
H-D16-0	17.5	24.7	15.7	2.33	2.1	3.63	4.50	10.69	19.7
H-D16-0	17.5	24.7	15.7	2.33	2.9	4.38	8.00	12.89	23.1

図-1 曲げ剛性と曲げモメント

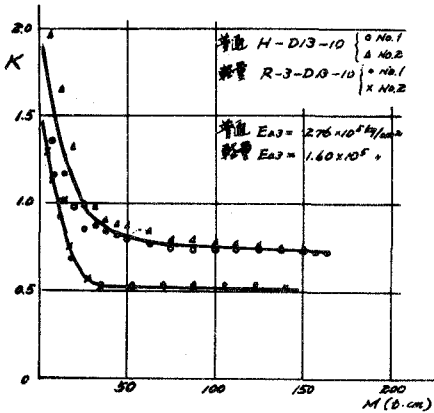


図-2 曲げモメントと鉄筋応力

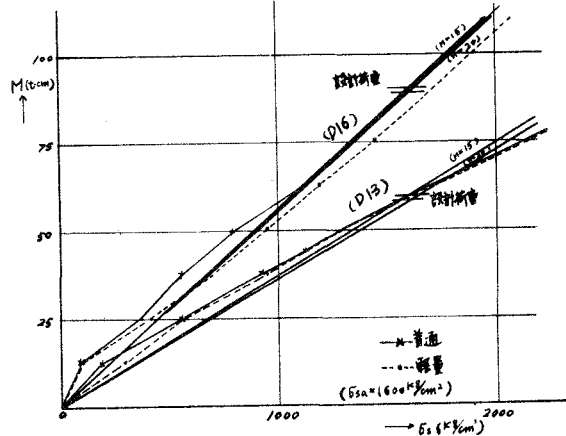


図-3 RCはりのせん断応力

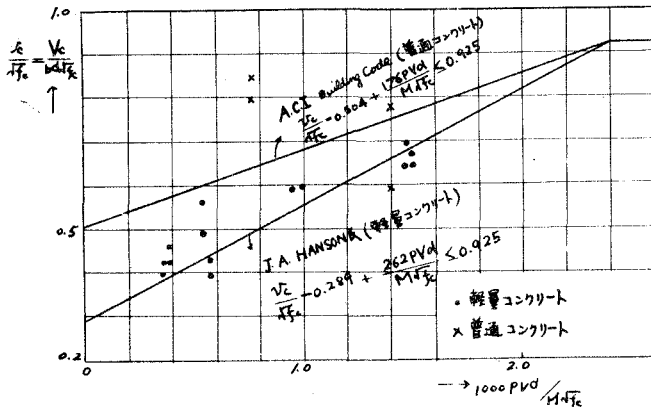


図-4 PRCはりのひびわれ強度

