

フライアッシュ軽量骨材を用いたコンクリートの荷重試験

佐賀大学 学生員 ○古後 亮
 正 員 石川 達夫
 正 員 山内 直利
 稲田 正毅

1. まえがき

近年、プレストレスコンクリート技術の発達に伴い、長大スパンのPC橋が建設されているが、スパンの延長により増大する死荷重を軽減する為に、一層のコンクリートの軽量化が要望されて来ている。本研究では、フライアッシュ軽量粗骨材を用いた軽量コンクリートと、従来の普通コンクリートを用いたプレテンション式PCはりの静的荷重試験を行い、軽量コンクリートの特性を調べた。

2. フライアッシュ軽量骨材について

本研究で用いたフライアッシュ軽量骨材とは、石炭火力発電所のボイラーで燃焼後回収される石炭灰を精選したものに、少量の微粉炭を混入し、水を添加して任意の粒径の生ビレットを作り、連続焼成炉で自然焼結させた造粒型の人工軽量粗骨材である。その物理的特性と吸水特性を表-1、図-1に示す。

3. 試験体の作成

表-1 物理的特性

3-1 配合

普通コンクリートと同強度 ($\sigma_{28}=400\text{kg/cm}^2$)、同スランブ ($8\pm 1\text{cm}$)、同空

最大寸法	15 mm
吸水率	19.5 %
表乾比重	1.64
F.M.値	6.62

気量 ($5\pm 1.5\%$)を得るために、3種類の軽量コンクリートの試験練りを行った。セメントは早強セメント、細骨材は筑後川産の川砂を用いた。配合及び圧縮強度試験結果を表-2、表-3に示す。試験練りの結果に基づいて番号2と4の配合を用いた。

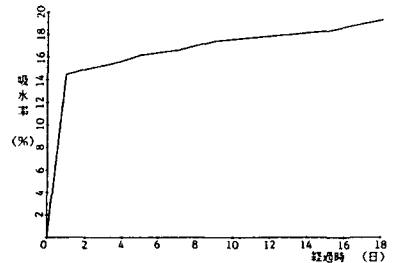


図-1 吸水特性

表-2 示方配合

	No	W/C	s/a	スランブ	空気量	示方配合 (kg/m^3)				
		(%)	(%)	(cm)	(%)	C	W	S	G	減水剤
軽量	1	42.0	44.2	8 ± 1	5 ± 1.5	390	164	756	505	0.975
	2	39.7	43.1	8 ± 1	5 ± 1.5	420	167	723	505	1.050
	3	37.1	42.1	8 ± 1	5 ± 1.5	450	170	692	505	1.125
普通	4	40.8	44.0	8 ± 1	5 ± 1.5	324	154	794	1051	3.240

3-2 PCはりの製作

JIS S205-250の断面寸法を有する長さ2100mmのプレテンション式PCはりを試験体とし、7本より $\phi 9.3\text{mm}$ のPC鋼材を8本用い、緊張力を53.9tとした。試験体の形状寸法を図-2に示す。コンクリートの打設後7日間の屋外養生を行った後、プレストレスを導入した。

4. 荷重試験

コンクリート打設後28日を待って静的荷重試験を行った。 σ_{28} の強度試験結果と、計算による有効プレストレスを表-4、表-5に示す。荷重方法はTYPE-A、TYPE-Bの2通りとした。図-3に示す。

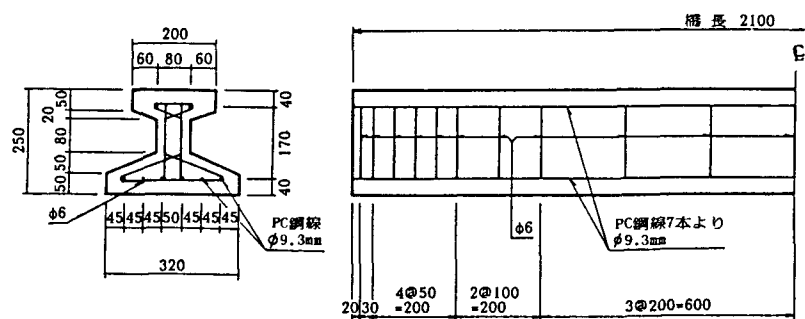
表-3 圧縮強度試験結果 (単位: kg/cm^2)

	No	σ_1	σ_3	σ_7	σ_{28}
軽量	1	187	309	332	403
	2	243	390	439	514
	3	281	395	452	507
普通	4	225	328	375	426

試験結果を表一六に示す。ひび割れは目視で観測できなかったため、荷重－ひずみ線より求めた。図一四に示す。

5. 試験結果及び考察

今回の荷重試験では、I型断面を用いた事と、スターラップによる補強が充分でなかった為に、上フランジにはり軸方向にひび割れが入り剝離したり、斜引張応力による、ひび割れが入り、曲げによる圧壊に至らなかった。今回用いた軽量コンクリートは、普通コンクリートに較べて重量で2割の軽減となるが、普通コンクリートと同強度を得るのにセメント量がかかなり増大となる。又、圧縮強度に較べ引張強度と曲げ強度と弾性係数が小さく、破壊時には骨材そのものが破壊し、はりは急激に破壊する。



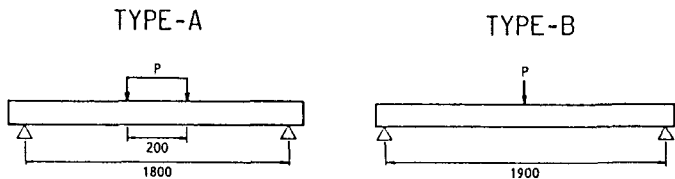
図一2 試験体の形状寸法

表一四 σ_{28} 強度試験結果 (単位; kg/cm²)

	圧縮強度	引張強度	曲げ強度	弾性係数
軽量	483	26	46	2.9×10^5
普通	416	29	61	1.8×10^5

表一五 有効プレストレス (計算値) (単位; kg/cm²)

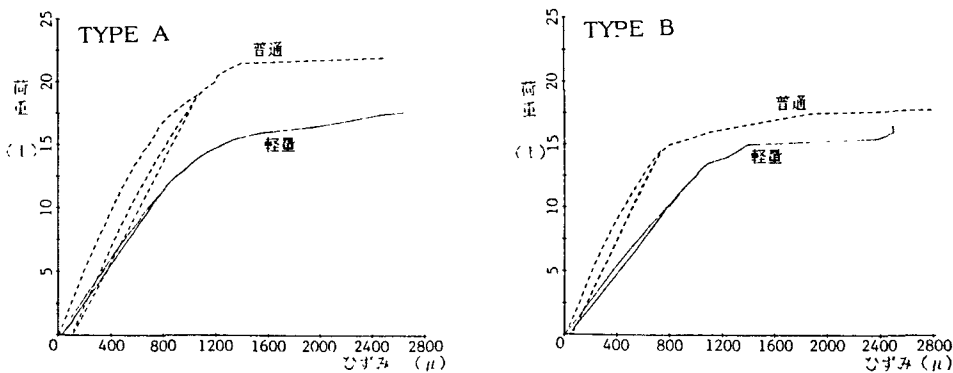
	上縁応力	下縁応力
軽量	29.1	84.8
普通	32.6	94.9



図一3 荷重方法

表一六 静的荷重試験結果 (単位; t)

		TYPE-A		TYPE-B	
		ひび割れ荷重	破壊荷重	ひび割れ荷重	破壊荷重
軽量	試験値	9.5	19.5	7.5	16.0
	計算値	9.2	16.8	7.6	14.1
普通	試験値	13.5	22.0	9.5	18.5
	計算値	10.9	17.0	9.0	14.3



図一四 荷重－ひずみ線