

床版用人工軽量コンクリートに関する2.3の実験

京都大学工学部 正員 西林新蔵
 阪神高速道路公団 “ 今井宏典
 “ “ ○吉原克衛
 大阪セメントK.K. “ 中野錦一

1. まえがき

人工軽量骨材を用いた材令28日目標平均圧縮強度300 kg/cm^2 、スランプ5~6cm程度のスラブ用コンクリートについて行なった各種強度および静弾性係数、乾燥収縮ならびにクリープ、対凍結融解性の諸試験の結果を報告する。

2. 実験概要

使用材料は大阪セメント社製の普通ポルトランドセメントおよび人工軽量骨材ライオナイトの粗細骨材である。

骨材の性質ならびにコンクリートの配合およびその性質は表-1および表-2のとおりである。

コンクリートの打込みは、すべて12,000V.P.M.の棒状バイブレータ(φ25mm)を用い、各種試験用供試体を作製した。

圧縮強度、引張り強さ係数、曲げ強度試験はJISに準じて行ない、弾性係数の測定はφ15×30cmの供試体の両側面にワイヤーストレイナージを貼付し、圧縮応力に対するひずみを測定し、圧縮応力とひずみ度から算出した。鉄筋の付着強度はφ16mmの異形鉄筋を15×15×30cmの角柱の中心に上面および下面から15cmづつ埋込み、上下方向に引抜いた。せん断強度はせん断断面が15×11cmの供試体について一面せん断方法で、またφ15×30cmの供試体について三軸圧縮試験からも求めた。乾燥収縮およびクリープは15×15×53cmの供試体について、前者は材令2日より後者は材令14日より相対する側面を木イトモアひずみ計により測定した。クリープは供試体2本をタテ方向に重ねPC鋼棒により緊張し、0.4の応力を導入した。また凍結融解は気中凍結水中融解方法により300サイクルまで行なった。

表-1 骨材の性質 (大阪セメント社製ライオナイト)

	比重	24時間 吸水率 (%)	単位容 積重量 (g/cm^3)	粒度分布 (%wt)						粗粒率
				15 以下	10 以下	7.5 以下	4.75 以下	2.5 以下	0.75 以下	
細骨材	1.94	2.88	1.415	—	—	43.5	36.5	16.0	4.0	2.98
粗骨材	1.32	2.05	850	50	50	—	—	—	—	6.50

表-2 コンクリートの配合および性質

配合 番号	単位 セメント 量(kg)	単位 水量 (kg)	水セ 比 (%)	単位 容積重量 (g/cm^3)	単位 細骨材 量(kg)	単位 粗骨材 量(kg)	単位 分散剤 量(kg)	単位重量 (g/m^3)	スランプ (cm)	空気量 (%)
1	290	148	51.0	44.2	565	548	0.725	1562±14	5.0±0.7	5.5±0.6
2	320	149	46.6	41	544	549	0.800	1572±18	5.2±0.5	5.7±0.4
3	350	150	42.9	40	523	550	0.875	1591±15	5.0±1.0	5.6±0.8

分散剤はボツリス NO.8 E 使用

表-3 コンクリートの強度

		1	2	3
圧縮強度 (kg/cm^2)	水中 7日	17.1	22.3	27.4
	水中 28日	24.0	30.9	36.7
	気中 28日	25.2	32.5	37.8
引張り強さ 係数(kg/cm^2)	水中 7日	17.3	20.0	22.0
	水中 28日	27.9	30.9	35.2
	気中 28日	27.8	29.3	27.6
曲げ強度 (kg/cm^2)	水中 7日	20.0	24.8	42.2
	水中 28日	43.3	49.8	52.7
弾性係数 ($\times 10^4 \text{ kg}/\text{cm}^2$)	E0.2	18.5	20.2	20.9
	E0.4	18.0	19.7	20.6
	E0.9	15.8	16.1	17.8
異形鉄筋 付着強度 (kg/cm^2)	降伏点強度	78.1	87.8	85.2
	破断点強度	92.1	107.6	108.1
せん断強度 (kg/cm^2)	一面せん断	47.1	50.3	56.4
	三軸圧縮	53.6	66.6	70.4

3. 実験結果ならびに考察

圧縮強度、引張り強さ係数、曲げ強度、静弾性係数、鉄筋付着強度、せん断強度の実験結果は表-3のとおりである。この実験の結果からスラブ用コンクリートの配合は、単位水量150Kg程度でスランプ5~6cmのコンクリートが得られた。これは強力なバイブレータ、適当量の空気運搬、減水剤の使用、あるいは細骨材粒度が適当であった等によると考えられるが、材料の分離を生じることなく容易に打込み、締固めることができた。また圧縮強度の成績からみて材令28日目標平均圧縮強度300 kg/cm^2 に対して単位セメント量320Kgでじゅうぶん期待できるようである。

軽量コンクリートの圧縮強度に対する曲げ強度および引張り強さ係数との関係ならびに曲げ強度に対する引張り強さ係数の関係は図-1、図-2に示すとおりであり、図中に示めした普通コンクリートの傾向にほぼ類似している。

せん断強度は、一面せん断方法より得られた値と三軸圧縮試験より得られた値とでは幾分差があるが(これは一面せん断方法の場合曲げの影響が加わったためと思われる)、いずれにしても今回の結果からは、圧縮強度の大体20%程度であった。

弾性係数は、破壊強度の20~40%の圧縮応力度において約 $20 \times 10^4 \text{ kg}/\text{cm}^2$ であって、その応力ひずみ曲線は図-3のような傾向を示し、同程度の強度を示す普通コンクリートの70%程度である。

乾燥収縮およびクリープひずみは図-4に示すが、現在まだ継続中である。

対凍結融解性は図-5に示すとおりであって、この実験からは普通コンクリートと同程度の結果が得られた。

その他詳細については講演会当日報告する。

