

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300kg/cm²、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、引張り強度係数、曲げ強度試験はJISに準じて行ない、弾性係数は測定体Φ15×30cmの供試体の両側面にワイヤーストレインゲージを貼付し、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。鉄筋は付着強度は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ずつ埋込み、上下方向に引抜いた。せん断強度はせん断面が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ッ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1/4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 (kg/m ³)	粒度分布 (%w)					粗粒率
		15~10	10~5		5~1.2	1.2~0.3	0.3~0.1	0.1~0.05		
細骨材	1.94	3.88	1.41±	-	-	43.5	36.4	16.0	4.0	2.98
粗骨材	1.32	2.05	850	50	50	-	-	-	-	6.40

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)	単位水水量 (kg)	水灰比 (%)	絶対細骨材量 (kg)	単位粗骨材量 (kg)	分散剤量 (kg)	単位単位重量 (kg/m ³)	スランプ (cm)	空気量 (%)	配合単位量 (kg)
1	290	148	4.10	42	565	548	0.72±	1,562±14	40±0.7	4.5±0.6
2	320	149	4.66	41	544	549	0.80±	1,672±18	42±0.6	4.7±0.4
3	360	160	42.9	40	523	550	0.87±	1,691±14	40±1.0	4.6±0.8

分散剤はボーナスNO.8E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 271	22.3	27.4
	水中 28日 240	30.9	36.7
引張り強度係数 (kg/cm)	水中 28日 242	32.4	37.8
曲げ強度 (kg/cm ²)	水中 7日 27.3	20.0	22.0
	水中 28日 27.9	30.9	36.2
弾性係数 (kg/cm ²)	水中 28日 23.8	24.3	27.6
せん断強度 (kg/cm ²)	水中 7日 30.0	24.8	42.2
	水中 28日 43.3	49.8	52.7
弾性係数 (kg/cm ²)	E0.2 18.4	20.2	20.9
	E0.4 18.0	19.7	20.6
異形鉄筋 降伏強度 (kg/cm ²)	E0.9 15.8	16.1	17.9
付着強度 (kg/cm ²)	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程度でスラブ厚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、適当量の空気連行、減水剤の使用、あるいは細骨材粒度が適当であつ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300kg/cm²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、図中に示した普通コンクリートの傾向にはほぼ類似している。

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 20×10^4 kg/cm²であつて、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に示すとおりであつて、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。

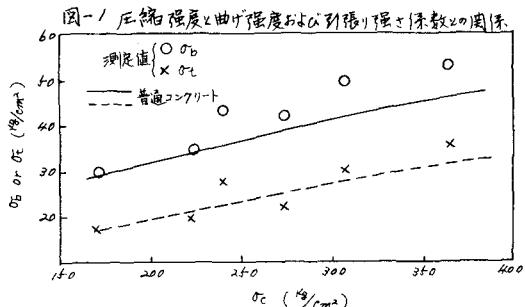


図-1 圧縮強度と曲げ強度および引張り強さ係数の関係

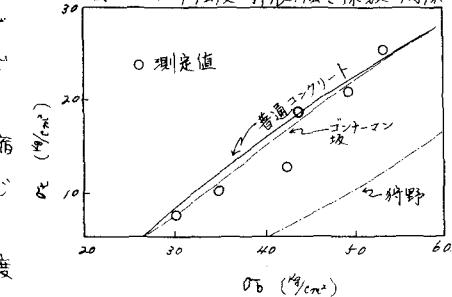


図-2 曲げ強度と引張り強さ係数の関係

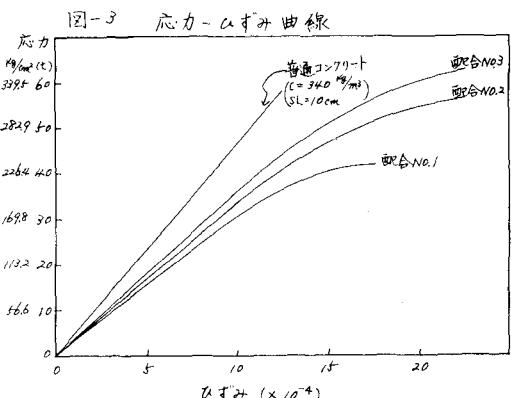


図-3 応力-ひずみ曲線

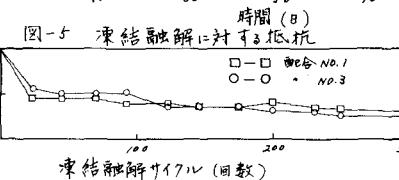
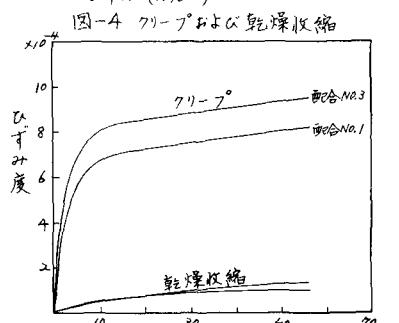


図-5 凍結融解に対する抵抗