

九州大学 正員 石川達夫
 “ 学生員 平田登基男
 “ “ 〇 大内田博喜

1. まえがき

近年、建築構造物の大形化に伴い死荷重を軽減し又、断熱性、吸音性等の面にも優れている為に、軽量コンクリートの需要が非常に増加した。コンクリートを軽量化するには、二つの方法が考えられる。一つは軽量骨材を用いること。他の一つはセメントペースト中に空気泡を導入することである。前者は、天然軽量骨材と人工軽量骨材がある。後者は、気泡コンクリートと呼ばれ、その目的の為に起泡剤が使用される。これは、前者に比して、はるかに軽量化効果が大さいが強度は減少する。

本実験は骨材として人工軽量骨材を用い、モルタル中に、起泡剤により空気泡を導入して、更に軽量化を図った軽量コンクリートについての力学的性質を調べたものである。

2. 使用材料

セメント： 早強ポルトランドセメント

細骨材： 普通細骨材(宝満川砂)
比重 2.55 粗粒率 3.21

粗骨材：{ 人工輕量骨材 { 造粒型 N.L
 普通骨材 - 角内岩碎石 非造粒型 A.L

分散剂

起泡剂: A, B, C.

3. 配合と試験方法

配合は表-1 に示す通りである。

普通および軽量コンクリートの各々に対して、

分散剤を用い、又、起泡剤を表-2の割合で軽量骨材コンフリードのみに混入し、混入量は、

モルタル試験結果(図-1)に於いて、混入量に対する重量変化が顕著に現われている点を2ヶ所とって、セメントに対する重量比で混入した。試験方法は、重力式ミキサーを使用し、始めに水、起泡剤、砂そして粗骨材を投入し、1分間練った後にセメントを入れ、更に、2分間練混ぜ、 $\phi 10 \times 200$ の供試体に構バイブレーターを用いて締め固めた。引張・圧縮強度として各々 σ_t, σ_c

表-1 コンクリート配合

骨材名	W/C (%)	S/A (%)	單位重量(%)			
			W	C	S	
角肉石						1214
造粒型NL	38	40	171	450	699	539
非造粒型NL						597

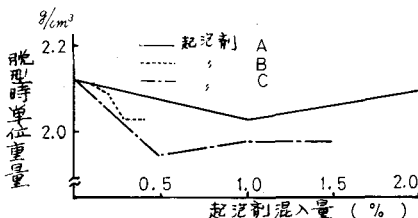


図-1 浸入量一単位重量(ENタル)

表-2 試驗結果

名稱	混和劑	重量 g	比重 1/cm ³	引張強度 %		壓縮強度 %		Es 10 ¹⁰ dyn/cm ²	Slump cm				
				0.2	0.7	0.2	0.7						
普通石	分散劑	250		34.2	36.1	33.2	38.8	6.7	623	2.87	A.4		
	分散劑	1.79		24.7	26.2	24.4	33.8	4.23	444	1.80	A.4		
輕量 骨材 造粒型 NL	起 泥 劑	A	10%	138	140	4.9	6.4	7.3	30	39	60	0.71	13.9
			2.0	135	136	2.7	3.7	4.7	20	30	43		19.7
		B	0.3	1.85	1.84	22.0	24.5	24.9	39.4	44.0	50.7	1.84	1.3
			0.4	1.85	1.84	27.0	24.7	22.1	35.0	41.7	44.8	1.73	1.6
		C	0.5	1.43	1.42	6.4	8.3	10.1	6.1	8.7	11.5	0.85	11.2
			1.0	1.38	1.39	4.9	6.4	7.3	39	67	74	0.77	12.0
	分散劑			1.92		22.0	31.6	37.3	35.0	48.3	54.5	1.77	5.1
		A	10%	150	151	6.1	7.7	9.1	47	64	76	0.78	14.7
			2.0	140	138	4.1	6.6	10.3	47	57	80		19.3
		B	0.3	1.75	1.75	24.7	27.1	26.9	40.7	48.8	58.5	2.01	1.8
			0.4	1.73	1.75	28.5	27.1	25.5	38.8	47.3	53.6	1.94	1.4
		C	0.5	1.51	1.50	7.2	8.6	10.4	5.1	7.7	10.0	0.87	10.7
輕量 骨材 非造粒型 A.L	起 泥 劑		1.0	1.47	1.48	5.6	6.8	8.3	4.1	6.4	8.1	0.88	8.8

σ_{2p} を取り、材令 7 日、28 日 には、弾性係数（ $\frac{1}{\epsilon}$ 破壊荷重でのセカントモジュラス）を測った。

4. 試験結果

表-2 に試験結果を示している。図-2・3 より起泡剤 A, C は強度の低下が著しく、圧縮強度においては分散剤を混入した場合の 10~15% 程度を示し、引張り強度は 20~30% を示している。一方起泡剤 B では、0.3% で分散剤を混入したコンフリートに比べてほぼ同じであるが、0.1% の増加では急激な強度低下を示している。

又、起泡剤 A, C のスランプは 11~20cm, B は 1~2cm であることを考慮に入れると、起泡剤の混入量 0.3~0.5% の間でワーカビリティは増加しても空気泡が多いため著しい強度低下となっている。それ故に、実際の問題では、強度とワーカビリティの相互関係を考慮する必要がある。

図-4・5 からは、起泡剤 B は強度の伸びが A, C に比べて大きい。これは、ワーカビリティが悪いために、打ち込み時の締め固め効果が大であることと混入量の少いためコンフリート中に空隙が余り存在しない為であろう。起泡剤 A, C では圧縮強度は、材令 3 日~28 日で 40~50 kg/cm², 引張強度は約 3 kg/cm² の伸びを示している。

図-6 は、脱型後の比重と圧縮強度との関係を表しており、比重と強度が、ほぼ直線的な関係にある。又、弾性係数は、角閃石で 2.87×10^5 kg/cm², 分散剤を用いたコンフリートで $1.50 \sim 1.97 \times 10^5$ kg/cm² 気泡剤を混入した軽量骨材コンフリート（気泡剤 A, C）で $0.8 \sim 0.9 \times 10^5$ kg/cm² である。

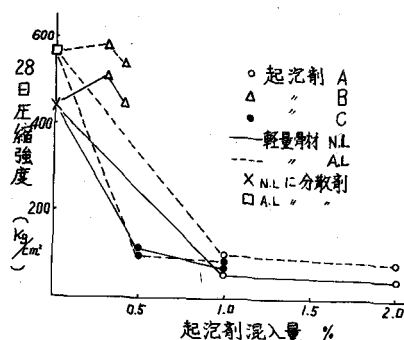


図-2 混入量と圧縮強度

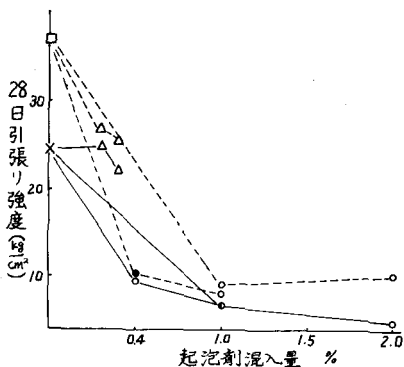


図-3 混入量と圧縮強度

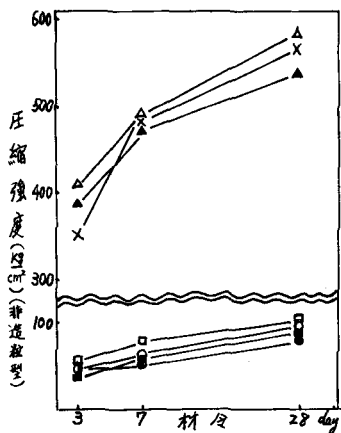


図-4 材令-圧縮強度

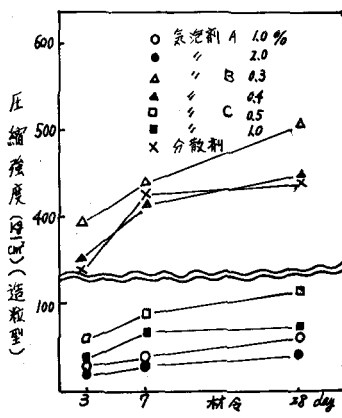


図-5 材令-引張り強度

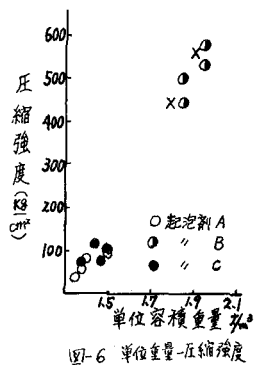


図-6 単位重量-圧縮強度