

V-67 エアモルタルの吸水・透水性に関する実験

九州大学 工学部 正員 石川達夫
 〃 学生員 〇 大内田博喜
 〃 中村 宗喜

1. まえがき

軽量コンクリートの一種である気泡コンクリートは、セメントペースト中に気泡を混入し軽量化をはかろうとするものであるが、粗骨材を用いずにエアモルタルとして使用されることがある。気泡コンクリートは軽量コンクリートに比べて一般に強度が劣り、透水性・収縮性が大きいために重要構造物には向かない反面、防音・断熱性に富み、またモルタルについては、気泡を混入することにより流動性・安定性を増し、浮水がほとんどなくなるのでセメント量を大幅に減ずることが出来、且つ経済的であるためにトンネルの裏込め等に利用される。本実験は、モルタル中に市販されている起泡剤Aを①ミックスフォーム法 ②プレフォーム法 を併用してエアモルタルを作り、強度・吸水・乾燥収縮 および弾性係数等の力学的性質を調べたものです。

2. 使用材料

1. セメント

普通ポルトランドセメント

2. 細骨材

粗砂 7 細砂 3 の割合
 の混合砂

3. 使用水 学内水道水

4. 起泡剤 A

主成分：特殊合成樹脂

外観：卵黄色水溶性液体

比重：1.04 1オン性：アニオン

添加量：セメント重量の1〜3%

表-1 配合及び試験結果

W/C	単位量	セメント	水	砂	起沫剤A (%)	空気量 (%)	圧縮強度 (kg/cm ²)	弾性係数 (10 ⁴ kg/cm ²)	70-値	10x20 cm	10x20x16 cm	比重	Ec (10 ⁴ kg/cm ²)	吸水率 (%)	乾燥収縮 (%)
90	セメント	361	325	1446	0	0	177	211	46.8	236	214	2.05	2.05	12.2	
	水	287	260	1156	2.89	17	60	90	29.7	254	1.71	1.67	0.90	9.6	
	砂	217	195	867	4.34	42	25	47	15.8	304	1.26	1.32	0.36	6.1	
	起沫剤A	375	300	1500	0	0	186	247	53.2	226	2.08	2.06	1.79	11.3	0.16
80	セメント	300	240	1200	3.00	21	69	95	29.7	241	1.61	1.62	0.75	9.2	1.62
	水	225	180	900	4.50	48	43	50	18.2	304	1.43	1.31	0.57	9.5	5.61
	砂	390	273	1558	0	0	211	302	60.4	164	2.10	2.10	2.04	10.1	
	起沫剤A	312	218	1247	3.12	23	92	115	29.8	223	1.67	1.67	1.04	9.1	
70	セメント	234	164	935	4.68	35	59	88	22.3	304	1.43	1.46	0.65	4.8	
	水	405	243	1622	0	0	284	318	58.8	141	2.14	2.14	2.33	8.9	12.5
	砂	324	195	1297	4.86	20	122	148	40.2	202	1.80	1.72	1.30	5.9	1.2
	起沫剤A	243	170	973	6.49	44	56	87	26.5	304	1.37	1.45	0.67	4.6	43.2
60	セメント	423	211	1690	0	0	261	389	65.1	100	2.15	2.17	2.28	7.8	0
	水	338	169	1352	3.38	22	89	145	38.0		1.68	1.67	1.51	6.7	1.41
	砂	254	127	1014	5.07	32	85	127	38.4	197	1.61	1.61	1.03	5.5	76.4
	起沫剤A														

3. 配合

配合は、 $\%S = 25\%$ で一定にし、 $\%W = 50, 60, 70, 80, 90\%$ 空気量を0, 20, 40%とした。供試体は、10x20cm 円柱供試体と4x4x16cm のセメント強さ試験用供試体を用いた。10x20cm 供試体では28日圧縮強度と弾性係数を、4x4x16cm 供試体では28日圧縮・曲げ強度をとった。

練り混ぜ法は、起泡剤と水とをモーター付羽根で高速攪拌して発泡させ、これをすでに練

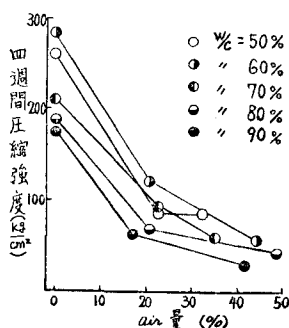


図-1 0.28-空気量

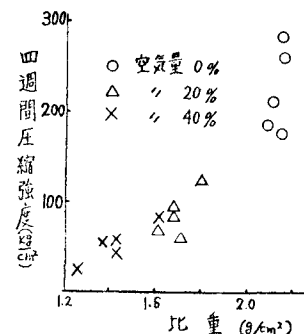


図-2 0.28-比重

り混ぜたモルタル中に混入した。

4. 結果・考察

表-1 に配合及び結果を示す。

図-1, 2, 3, 8 の四週間圧縮強度は、10x20cm 供試体、図-4 は 4x4x16cm 供試体の値である。図-1 より起泡剤混入量 0~20% の間で強度の低下が著しく、空気量 20% で 60% 前後、空気量 40% で 80% 前後の強度低下を持たらし水・セメント比に

よる相違は見られない。図-2 は圧縮強度-比重のグラフでほぼ

一次的な関係が見られる。図-3 は材料による強度の伸びを検

討したもので、伸び率は空気量に関係なくほぼ一定の様である。

図-4 の破線は洪田氏の式 $\sigma_b = A\sigma_c + B\sigma_c^{\frac{1}{2}}$ ($A=0.1, B=1.8$) より求め、2つの実線はドイツの Graf の式 $\sigma_c = 10(\sigma_b - 40), \sigma_c = 10(\sigma_b - 20)$

σ_c : 圧縮強さ σ_b : 曲げ強さ、より求めたものである。これより

エアモルタルに於いても気泡を混入しないそれと同様の関係があると思われる。次に吸水に関して代表的なグラフを図-5, 6

に掲げる。空気量 0% では W_c が増大する程吸水率が大きい。

これは、セメントの水和作用の余剰水がモルタル中に空隙として残ったためであろう。又気泡が増加すると吸水率は減少

している。これはモルタル中の独立している微気泡が水の浸透を妨げているものと考えられる。しかし長時間吸水を続けると

空気量 0% の値に近づく。この様に気泡の混入されたモルタルは

防水性が大きい 3 kg/cm^2 の圧力をかけた場合には

気泡の混入量が多い程透水係数が大きくなっている。これは

気泡を形成する合成樹脂起泡剤の薄い膜が壊れ、水が透過

し易くなるためと

考えられる。図-8

は空気量が増大すれば荷重に対する

変形が大きくなり、

弾性係数が低下し

て、圧縮強度も同

様に小さくなっている。

最後に、本実験

にあたり多大なる援助を頂いた 滝谷正幸氏(熊谷組)に謝意を表します。

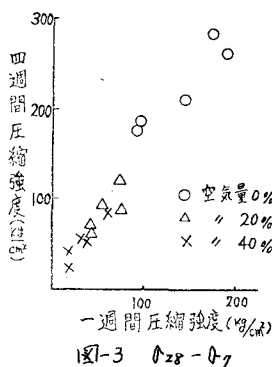


図-3 0.28-0.7

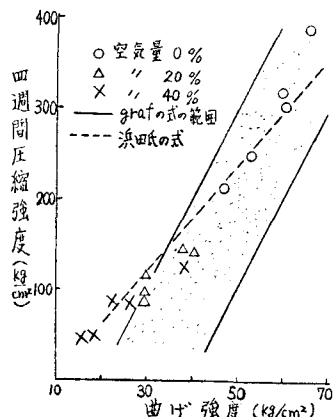


図-4 圧縮-曲げ

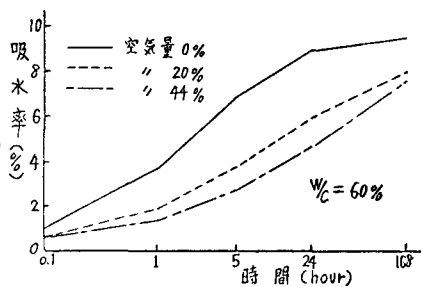


図-5 吸水率-時間

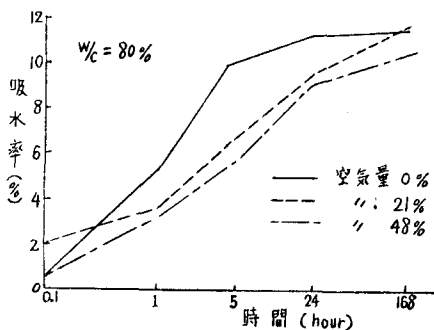


図-6 吸水率-時間

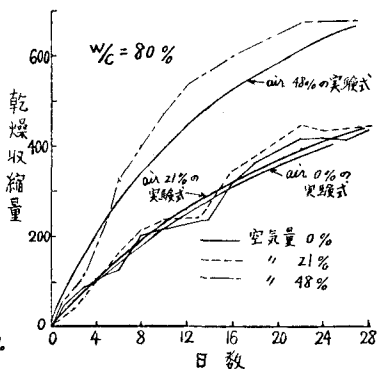


図-7 乾燥収縮量

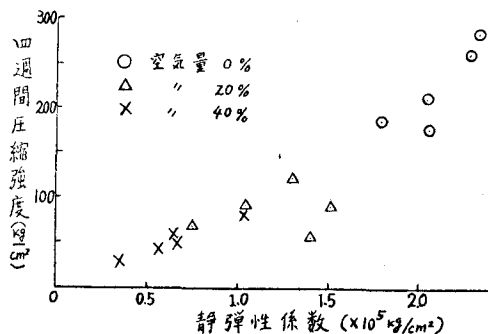


図-8 強度-静弾性係数