

III-508

気泡セメント盛土材 (FCB)の長期養生特性

日本道路公団試験所 正会員○外 山 正 人

" " 川井田 実

(株)建設企画コンサルタント 正会員 佐 藤 嘉 広

1. ま え が き

日本道路公団では(以下公団と略す)、近年土工工事において軟弱地盤上の沈下軽減、地すべり地山での滑動力の低減等を目的として盛土材に軽量性、施工性に優れたFCB(Formed Cement Banking Method-気泡モルタル, エアモルタル等を総称する)を使用し各地で良い施工実績を残している¹⁾。現在公団試験所においては、FCBの設計・施工指針を作成するための基礎的な試験を行っているところである。

本論文は、これらのうちFCBの1年の長期養生試験の結果について報告するものである。

2. 試 験 結 果

表-1 実施配合・材料

骨材 粒径 S/C	配合 記号	目標 強度 C	セメント S	砂 W	水 W	気泡材 (%)	空気量 (%)	生比重	加-値 (cm)	使用材料
0	PD-C	10	390	0	237.12	1.48	64	0.627	16.0	セメント: 普通ポルトランドセメント
1	P1-A	3	208	208	184.66	1.54	66	0.590	18.5	高炉Bセメント 細骨材:山砂
	P1-C	10	312	312	212.20	1.30	56	0.836	18.3	
2	P2-A	3	180	360	190.10	1.40	61	0.733	18.9	気泡材: マルP液 (蛋白質)
	P2-B	5	195	390	207.18	1.32	57	0.813	19.4	
	P2-C	10	256	512	214.50	1.15	50	0.990	17.4	
5	P5-A	3	150	750	247.32	0.93	40	1.148	17.1	
	P5-B	5	160	800	257.20	0.85	37	1.211	17.6	
	P5-C	10	190	950	286.58	0.62	27	1.419	16.3	

本試験は、表-1に示す材料、配合について、図-1に従い、所定材令毎に一軸圧縮強度(q_u)、単位体積重量(γ_t)、含水比(w)を試験した。ここで、水浸養生とは、供試体を型枠脱型後完全に水浸させたもの、また、屋外養生とは、同様に屋外に放置した養生である。1年後の w 、 γ_t の物性値については標準、水浸養生ではほとんど変化がなく、屋外養生では気象作用により変化する傾向を得た。

図-2は材令1年の γ_t の増減を示したものであるが、屋外養生では大きな増減はないが、水浸養生では空気量の多い配合の場合0.3tf/m³増加している。

(1) 強度の発現率

図-3は各養生条件の q_u を目標強度に対する率(強度発現率)で示したものである。記号Aは表-1のP1-A, P2-A, P5-Aの平均値で、またB, Cについても同様である。

標準および水浸養生では各配合における強度は材令7日より1ヶ月の間で大きく発現し、その後6ヶ月まで微増し、1年までは一定に推移している。

屋外養生のB, Cでは、標準、水浸養生の強度に比べやや低いものの目標強度を満足している。しかしA配合は材令



図-1 長期養生試験条件

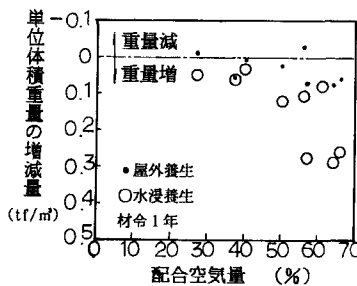
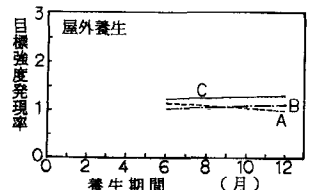
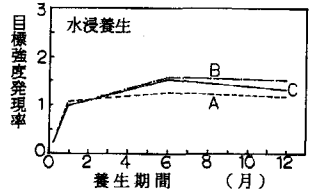
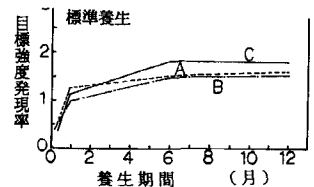
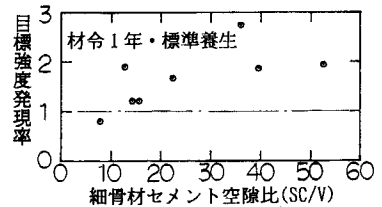
図-2 吸水による γ_t の増加

図-3 長期養生試験結果

1年で6ヶ月時より低下している。図-4は各配合のセメント空隙比(C/V)に表-1の骨材比率を乗じたものと強度発現率の関係を示したものである。発現率1を割るものはP1-Aであるが、この様にC/Vが小さく骨材比率の小さい配合ほど6ヶ月以降に強度低下が起きるものと思われる。



(2) セメント種類と一軸圧縮強度

図-5に材令1年における一軸強度について普通ポルトランドセメント(P Ce)と高炉B種セメント(B Ce)の比較を示した。標準および水浸養生では、高炉B Ceによる配合が普通P Ceよりも1.3~1.7倍高く、屋外養生では逆に普通P Ceの0.85倍となった。この傾向は材令6ヶ月においても同様であった。これらは、セメント粉末度あるいは気象作用の影響等によるものと考えられるが引き続き検討していきたい。

3. 設計・施工上の留意点

長期養生試験の結果から今後のFCBの設計・施工上の留意点を以下にまとめる。

- ① 空気量の多い配合ほど吸水作用により γ_t が増加する可能性があるため排水対策等が必要である。
- ② 細骨材の混入された配合でも、その比率が低くセメント空隙比の低い配合(P1-A)では強度低下が生じたため、設計・施工上の適用に限界がある。
- ③ その他の配合においては、1年に至る標準、水浸、屋外養生ともに目標強度を満足し、実施工に適用可能と考えられる。

図-4 細骨材セメント空隙比と強度発現率

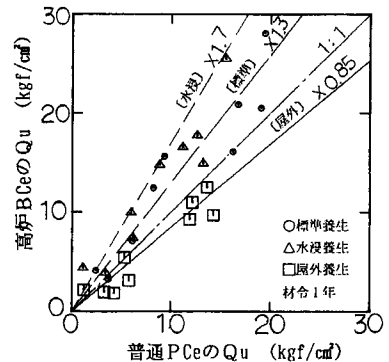


図-5 セメント種類と一軸圧縮強度

4. あとがき

以上の結果より、セメント量および空気量の組み合わせによっては長期強度が低下する可能性が示されたがその他の配合では十分な耐久性を有していることが確認できた。

今後は長期養生を継続するとともに起泡剤の種類、骨材の粒度の影響等を確認しFCBの適切な配合を検討していきたい。

参考文献

- 1) 三嶋信雄ら； エアモルタルの盛土への適用、第19回日本道路会議（一般論文集），PP. 96-98，1991
- 2) 同 上； 気泡セメント盛土材の強度特性、第27回土質工学研究発表会，1992
- 3) 小野正知ら； 京葉道路（改築）事業におけるエアモルタルの設計・施工方法、日本道路公団技術情報、PP. 24-27、第109号，1991