

舞鶴工業高等専門学校専攻科
舞鶴工業高等専門学校

学生員○林 大介
正会員 岡本 寛昭

1. まえがき

研究対象としたパーライトモルタルは、多量の微粒パーライトと少量のセメント及び水を練り混ぜることによって作られるセメント系混合物である。この製法の概念は既に報告している。これを新しい環境調和型建設材料(エコマテリアル)として位置づけ研究開発する。土木分野におけるパーライトの使用実績は極めて少ない。最近では、廃棄パーライトと軟弱土を混合させ土地改良が行われている。本研究では、軽量化を活かして軽量盛土材に利用することを着想した。本研究は、軽量盛土材に実用化するための課題、(1) 表面強化のための塗布材の効果、(2) 配合要素の影響について検討したものである。

2. パーライトモルタルの製法

本研究で採用したパーライトモルタルの製法は、図1に示すとおりである。モルタルの締固めは層状に押し固めて、最終的に高さ方向に約10%の加圧成形を行った。使用したパーライトは真珠岩の微粒タイプで、その密度は0.12g/cm³である。粒度分布は1.2mmを100%、0.15mmを25%通過する。セメントは普通セメントを、混和剤は高性能減水剤をそれぞれ使用した。塗布材は材齢3日でハケ塗りした。

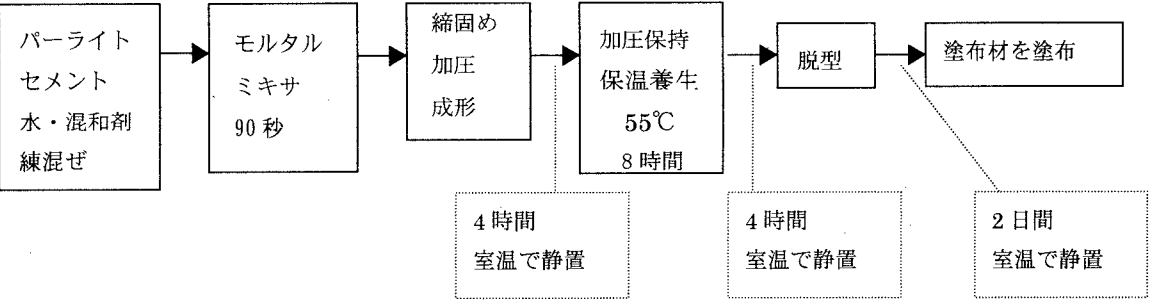


図1 パーライトモルタルの製法

3. 実験概要

本モルタルは表面強度が非常に弱いため、表面に塗布材を使用して強化することを考え、表1に示す塗布材による塗布効果性能を圧縮強度について検討した。比較のため、無塗布の供試体を作製した。ここで使用した塗布材は分子量が多く一液型のES、分子量が少なく二液硬化型のEPOを使用し、化学成分はいずれも特殊変性エポキシ樹脂である。配合の影響としては、水セメント比とパーライト/セメント比(容積比)について検討した。配合は、表2に示すとおりである。パーライト量を一定としてW/C=50%, 70%, 90%に変える実験とW/Cを一定にしてパーライト/セメント比を8,11,14に変える実験を行った。供試体の寸法はφ10×20cmである。養生は恒温室(20℃)で行った。測定項目は、密度、圧縮強度、及び変形係数を測定した。

表1 使用した塗布材

塗布材名	化学成分	形式
ES	特殊変性	1液形
EPO	エポキシ樹脂	2液硬化形

表2 配合表

W/C	P/C	単位量(kg/m ³)			
		水	セメント	パーライト	混和剤
50	8	149	298	91	1.49
70	8	197	281	86	1.41
	10	167	239	91	1.2
	11	155	222	93	1.11
	14	167	239	98	1.2
90	12	179	199	91	1.02

4. 実験結果及び考察

4.1 塗布材 図2に塗布材の種別による強度の比較を示した。ここでは無塗布に対する強度比で表した。その結果、塗布材 EPO の強度が無塗布のものに比べ 1.6 倍大きくなった。このことから、表面強化の塗布材として EPO を採用する。以下の検討項目は、表面塗布材に EPO を用いたモルタルを対象とした。

4.2 密度 W/C と密度の関係を図3に示す。W/C が大きくなるほど密度は減少した。またパーライト/セメント比(P/C)と密度の関係を図4に示す。パーライト量が増大すると密度は減少した。

4.3 圧縮強度 水セメント比と圧縮強度の実験結果を図5に示す。W/C=70%の強度が高くなることを示した。パーライト/セメント比(P/C)と圧縮強度の実験結果を図6に示す。パーライト量が増大すると圧縮強度は減少した。

4.4 変形係数 強度の 1/2 における接線係数を変形係数 E_{50} とし、求めた変形係数 E_{50} を図7及び図8に示す。W/C が 70% のとき最も大きな値を示した。パーライト量が増大すると変形係数は減少した。

4.5 強度比 強度比を図9及び図10に示す。W/C=70%のとき比強度が最も大きな値を示した。P/C=8 のとき比強度は大きくなり 10 以上では減少した。

5. まとめ

本研究から次の結論が得られた。

- (1)本モルタルの表面強化に用いる塗布材としては、2液硬化型エポキシ樹脂が良い性能を示した。
- (2)配合については、W/C は 70% が最も有効であることが示され、パーライト/セメント比(P/C)は 8~10 のときが適切であることが示された。

今後の課題として透水性や環境負荷などについての検討が残されているが、これまでの成果から、本モルタルは軽量盛土材として利用できると考えられる。

【参考文献】

- 1) 岡本寛昭, 高木幹夫, 中西基晴: 微粒パーライトを用いたモルタルの軽量盛土材への適用、セメント・コンクリート論文集, No.54, pp632-637, 2000

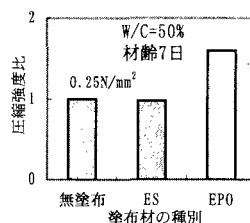


図2 塗布材の違いによる強度性状

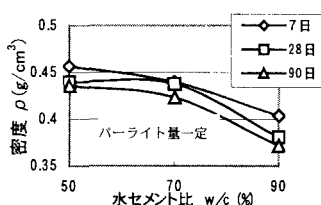


図3 水セメント比と密度の関係

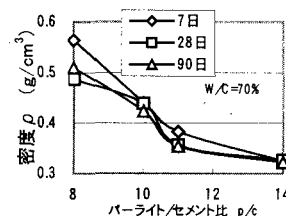


図4 P/Cと密度の関係

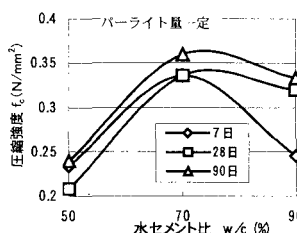


図5 水セメント比と圧縮強度の関係

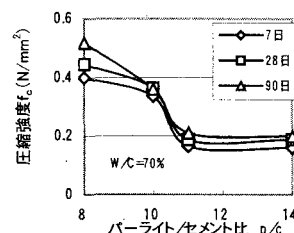


図6 P/Cの違いによる強度性状

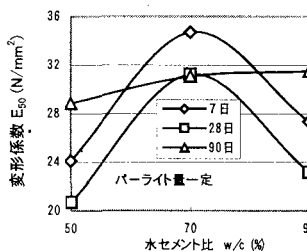


図7 水セメント比と変形係数の関係

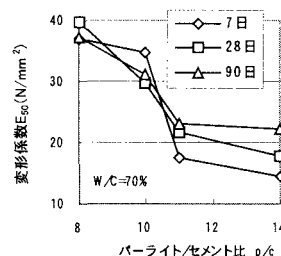


図8 P/Cの違いによる変形係数

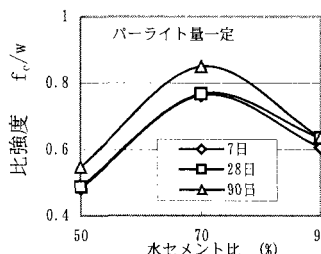


図9 水セメント比と比強度の関係

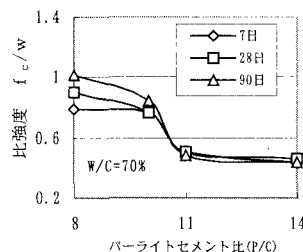


図10 P/Cと比強度の関係