

V-205

粉殻灰を混和したモルタルの基礎性状

西松建設(株) 正員 原田 耕司 正員 大矢 一夫
正員 松井 健一
(株)コンケム 林 昇

1. はじめに

産業副産物であるフライアッシュ、高炉スラグ微粉末は、マスコンクリートの温度応力の抑制、コンクリートの耐久性の改善、長期強度の増加等を目的としてコンクリート用混和材として利用されているが、これらの材料は、一般に強度の発現性が遅く使用するには考慮する必要がある。

ところが最近注目されてきたシリカフェームは、フライアッシュ、高炉スラグ微粉末に比べ比表面積が非常に大きく、成分の90%以上が SiO_2 であり非晶質であることから、アルカリ溶液で可溶性となりポゾラン反応が早期に強く現れるため、初期強度発現性がよいと考えられている。

一方粉殻灰（以下RHA）は、製造方法によってはシリカフェームと同様に比表面積が大きい非晶質な粒子となり、混和材としてコンクリートに混和した場合、圧縮強度が増加した等の報告例もある¹⁾。

そこで本研究ではRHA（USA製）、フライアッシュ、高炉スラグ微粉末、シリカフェームを混和したモルタルの圧縮強さ試験を行いその性状の比較を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料

使用材料は、普通ポルトランドセメント（比重：3.16、比表面積：3,260 cm^2/g ）、豊浦標準砂（比重：2.64）水道水および4種類の混和材である。

表-1に今回使用した混和材の主な性質を表-2にその化学成分を示す。

表-1 混和材の主な性質

混和材	比重	比表面積 (cm^2/g)	図中の凡例
フライアッシュ	2.25	3,110	—*—
高炉スラグ微粉末	2.90	4,420	---○---
シリカフェーム	2.20	200,000	□.....
RHA	2.15	410,000	—▲—

2.2 配合

モルタルの配合は、結合材：標準砂＝1：2、水結合材比＝65%として、混和材の混和率はセメントに対する内割りで0、10、20、30、40、50%とした。なお今回の試験ではコンシステンシーの調整は行わなかった。

2.3 試験項目および方法

①フロー試験：JIS R 5201に準拠した。

②単位容積重量試験：内径7.6cm×高さ8.8cmの容器にモルタルを入れ、振動を加えて十分締め固めを行った後重量を測定した。③圧縮強さ試験：JIS R 5201に準拠し、材令3、7、28、91日で試験に供した。

表-2 混和材の化学成分

混和材	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	ig. loss
フライアッシュ	56.0	29.0	4.2	4.4	0.6
高炉スラグ微粉末	33.6	13.0	0.6	41.4	1.0
シリカフェーム	92.1	0.5	0.6	0.7	2.6
RHA	91.4	0.7	0.2	0.2	4.1

3. 試験結果

3.1 フロー試験

フロー試験結果を図-1に示す。フライアッシュと高炉スラグ微粉末を混和したモルタルは混和率が増加するに従い、フローが大きくなったが、シリカフェームとRHAを混和したモルタルは混和率が増加するに従いフローは小さくなった。

3.2 単位容積重量試験

単位容積重量試験結果を図-2に示す。フライアッシュと高炉スラグ微粉末を混和したモルタルは、無混和モルタルより若干大きくなったが、シリカフェームと粉殻灰を混和したモルタルは、混和率10%で無混和より大きい値となり、10%以上の配合ではそれより小さい値となった。

3.3 圧縮強さ試験

図-3に圧縮強度比と混和率の関係を示す。

材令3日では全混和材で混和率の増加に従い、圧縮強度は小さくなった。

材令7日ではシリカフェームがすべての混和率で無混和モルタルより大きくなった。RHAは混和率30%以下では無混和モルタルより大きい値となり、40%以上では無混和モルタルより小さいがフライアッシュ、高炉スラグより強度比が大きくなった。

材令28日では、フライアッシュを除く混和材はすべての混和率で無混和モルタルより大きくなり、RHAはシリカフェームとはほぼ同じ値になった。

材令91日では、RHAは混和率30%が強度のピークを示した。

4. まとめ

今回の試験のまとめを以下に記す。

- 1) RHAを混和したモルタルのフロー値は、フライアッシュ、高炉スラグ微粉末より小さいがシリカフェームより大きくなった。
- 2) RHAを混和したモルタルの単位容積重量は、シリカフェームとはほぼ同じ傾向であった。
- 3) RHAを混和したモルタルの圧縮強度の発現性はシリカフェームより若干劣るがフライアッシュ、高炉スラグ微粉末よりよかった。
- 4) RHAを混和したモルタルの最適混和率は30%であった。

謝辞

今回試験を行うに当りカリフォルニア大学バークレー校Mehta教授、豊田高専中嶋助教授に御助言を頂いた、ここに付記して謝意を表する。

参考文献

- 1) P.K.Mehta:Rice Husk Ash-Unique Supplementary Cementing Material,Advances in Concrete Technology,pp.407-431,1992

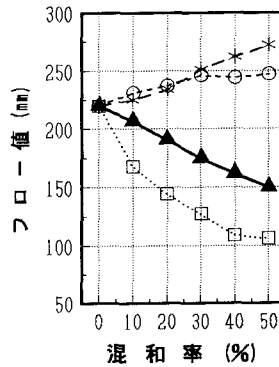


図-1 フロー値と混和率の関係

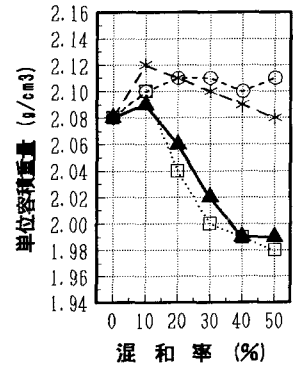


図-2 単位容積重量と混和率の関係

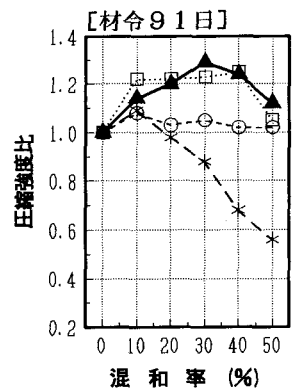
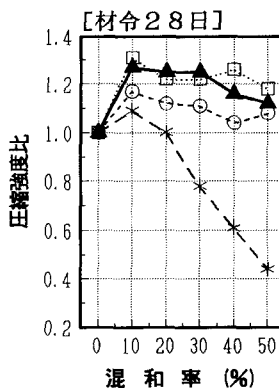
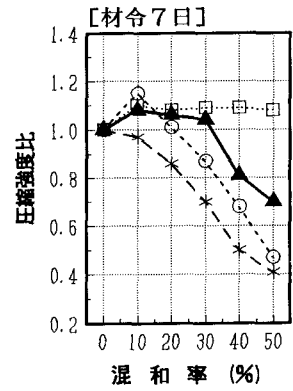
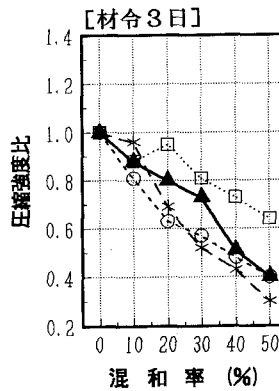


図-3 圧縮強度比と混和率の関係