

V-514 高微粉碎高炉スラグ微粉末の品質規格試験に関する研究

九州工業大学 学生員 佐藤 美帆

同上 フェロー 出光 隆

同上 正会員 山崎 竹博

九州共立大学 フェロー 渡辺 明

1 はじめに

現在 JIS で規定されている高炉スラグ微粉末を用いたモルタルの配合は、使用目的やスラグの種類の違いに拘わらずスラグ置換率 50%と一律に定められている。本研究では、モルタルのフロー値、曲げ・圧縮強度に着目し、3 種類の粉末度と高炉スラグ微粉末の置換率がそれらにどのように関与しているかを実験的に求め、さらにセメントに凝結遅延剤として混ぜられている石膏を添加することにより高炉スラグ微粉末による置換を行ったモルタルに及ぼす影響を調べるとともに、現存の JIS 規定のスラグ置換率との比較検討を行うこととした。

2 実験概要

2.1 使用材料およびモルタルの配合

セメントには比重 3.16g/cm^3 の三菱普通ポルトランドセメント、高炉スラグ微粉末は比表面積 $4000, 6000, 8000\text{cm}^2/\text{g}$ の3種類（以下、それぞれを B4, B6, B8 と記す）、比重 2.91g/cm^3 を用いた。また石膏は比重 2.1g/cm^3 の副産石膏（二水石膏）を使用し、細骨材については比重 2.62g/cm^3 のセメント強さ試験用標準砂を用いた。また、スラグ置換率を 30, 40, 50, 60, 70%, 石膏添加率を 0, 1, 2, 3, 4%と変化させて混和したものを試験モルタル、スラグと石膏いずれも混和しないものを基準モルタルとした。本研究の実験の流れを図 1 に示す。

2.2 試験方法

本研究ではコンシステンシー評価としてフロー試験を行い、供試体は脱型後約 20°C の水中で養生した後曲げ試験及び圧縮試験を行った。なお、各試験は「コンクリート用高炉スラグ微粉末（JIS A 6206-1997）」と、ISO 標準砂を使用する「セメントの物理試験方法（JIS R 5201-1997）」に準拠して行った。

3 実験結果

3.1 フロー値の検討

図2にフロー試験結果を示す。スラグの粉末度及び置換率の増加に伴い、フロー値は低下した。低下の値はスラグの粉末度が大きいほど顕著であり、また石膏添加率が大きくなる傾向を示した。図中の実測値を一点破線で示される基準モルタルのフロー値と比較すると、粉末度の大きいスラグ置換の

表 1 モルタルの配合

置換率 (%)	セメント (g)	スラグ (g)	細骨材 (g)	水 (g)
0	450	0	1350	225
30	315	135		
40	270	180		
50	225	225		
60	180	270		
70	135	315		

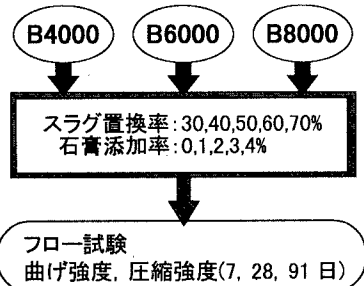


図1 実験のフローチャート

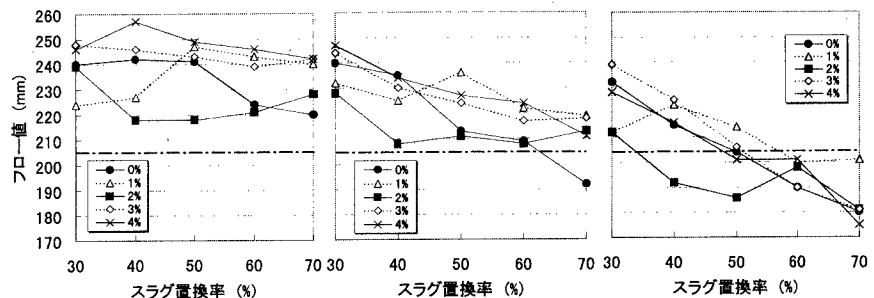


図2 フロー試験結果

キーワード: 高炉スラグ微粉末, 品質規格, 規格試験, 高微粉碎, JIS 規格

連絡先: 〒804-8550 福岡県北九州市戸畑区仙水町 1-1 TEL093-884-3123 FAX093-884-3100

の場合、基準モルタルよりもフロー値が小さくなることからわかる。このことは、粉末度が異なるスラグ微粉末のフロー値は現行の JIS 規格試験では高微粉碎によって逆に悪くなると判定されることになる。すなわち、既存の規格試験での置換率の見直しあるいは混和剤との併用などの検討することが望ましい。

3.2 圧縮強度の検討

材齢 7, 28, 91 日での圧縮強度試験結果をそれぞれ図3, 4, 5に示す。

図3より7日強度は粉末度が大きいほど高強度となるが、図5に示す91日強度ではいずれの粉末度でも同等の強度となった。粉末度が高いほど短期間で基準モルタルの強度と同程度にまで達することが分かる。また、B4,B6 では、スラグ置換率を高くすることによりやや強度は低下した。さらに、初期強度が小さい粉末度の小さいB4,B6を用いる場合、石膏を1~2%と少量添加することにより初期強度を最大3割程度まで向上させることが可能となる。以上の結果より、粉末度の大きいスラグを用いることにより初期強度を改善でき、粉末度の小さいスラグを用いる場合には石膏を1~2%添加し、スラグ置換率を低くすることが強度発現には効果的である。

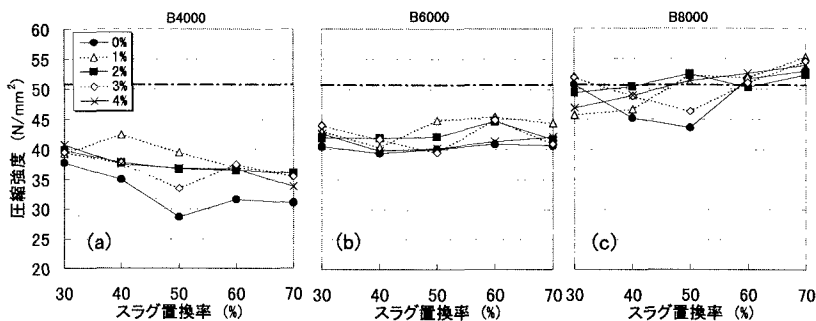


図3 7日圧縮強度試験結果

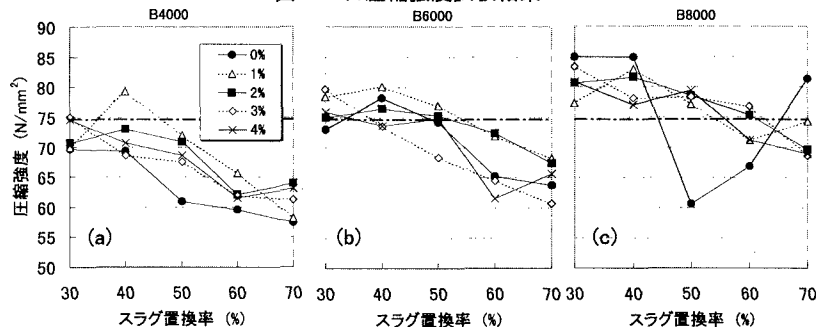


図4 28日圧縮強度試験結果

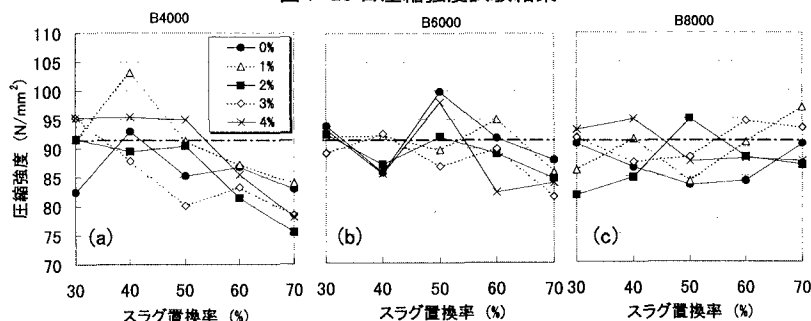


図5 91日圧縮強度試験結果

4 まとめ

以上の試験結果の考察から本研究の結論として得られた所見を以下に示す。

- ・ 現行の JIS 規格試験では高炉スラグ微粉末の粉末度、スラグ置換率を小さくし、石膏を添加しなければ流動性は改善できないことになり、粉末度の大きいスラグを開発した場合には、既存の規格値の見直しあるいは混和剤との併用を検討することが望ましい。
- ・ 高炉スラグ微粉末による置換を行った試験モルタルは材齢初期では基準モルタルよりも低い強度を示すが、材齢が長期にわたるとその値はほぼ同等となる。
- ・ 粉末度の大きい B8 を使用すると初期強度を改善でき、粉末度の小さい B4,B6 では、スラグ置換率を小さくし、少量の石膏添加を行うことにより高い強度を得ることができる。