

V-515

高炉スラグ粗粉を用いたセメントペーストの流動性

足利工業大学 学生会員 井田敦師

足利工業大学 正会員 宮澤伸吾

第一セメント(株) 廣島明男

第一セメント(株) 山口博之

1. はじめに

高炉スラグ微粉末の粉碎過程で生じる粗粉は再度粉碎機に戻して処理されているが、本研究ではこの高炉スラグ粗粉をコンクリート用混和材として有効利用することを目的とした。粉体の粒度分布と充填率の関係に着目し、高炉スラグ粗粉の粉末度と置換率がセメントペーストの流動性に及ぼす影響について検討した。

2. 使用材料

セメントとして普通ポルトランドセメント(比重: $3700 \text{ cm}^3/\text{g}$ 、密度 3.16 g/cm^3)を用いた。高炉スラグ粗粉B S(比表面積 粗粉A: $1800 \text{ cm}^2/\text{g}$ 、粗粉B: $1000 \text{ cm}^2/\text{g}$ 、粗粉C: $3400 \text{ cm}^2/\text{g}$ 、平均粒径 粗粉A: $42 \mu\text{m}$ 、粗粉B: $113 \mu\text{m}$ 、粗粉C: $12 \mu\text{m}$ 、密度: 2.91 g/cm^3)を混和材とした。混和剤はポリカルボン酸塩系の高性能AE減水剤(SP)を用いた。

3. 実験方法

1) 充填率試験

粉体(セメントと高炉スラグ粗粉)を混合し、ステンレス製の容器(内寸法 $\phi 7 \times 7.5 \text{ cm}$ 、 287 ml)に移し、フローテーブルで1秒に1回の割合で1000回まで容器に落下振動を与え試料の充填率の測定を行った。

2) フロー試験

高炉スラグ粗粉を混入したセメントペーストの流動性を調べるためにフロー試験(JIS R 5201)を行い、0打フローを求めた。また、セメントペーストが初期流動を起こす目安としてフロー値が110 mmとなる水粉体比に着目した¹⁾。

4. 結果および考察

各試料の粒度分布を図-1に示す。従来、粉体の粒度分布曲線は Rosin-Rammler 式²⁾(式(1))を用いて表されている。そこで、粒度分布の実測値を式(1)で回帰して定数 n を求めた。

$$R_{(D_p)} = 100 \cdot \exp(-bD_p^n) \quad \dots (1)$$

$R_{(D_p)}$: 粒子径が D_p 以上の粒子の重量百分率(%)、 D_p : 粒子径、 n : 均等数、 b : 定数

図-2よりスラグ粗粉A、Bに関しては置換率40%の時、スラグ粗粉Cに関しては置換率0%の時に n 値が最小となり粒度分布が最も広範囲である。図-3は Rosin-Rammler 式による粒度分布の計算値と実測値の一例を示したものである。

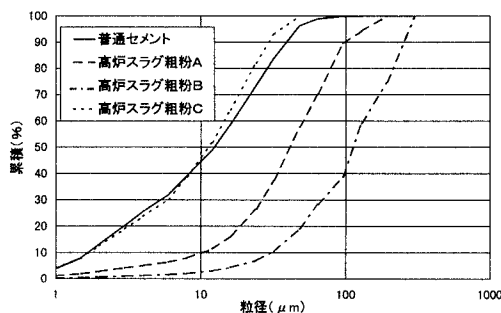


図-1 各試料の粒度分布

キーワード: 高炉スラグ粗粉、粒度分布、流動性

連絡先: 〒326-8558 栃木県足利市大前町268-1 足利工業大学、tel 0284-62-0605、fax 0284-64-1061

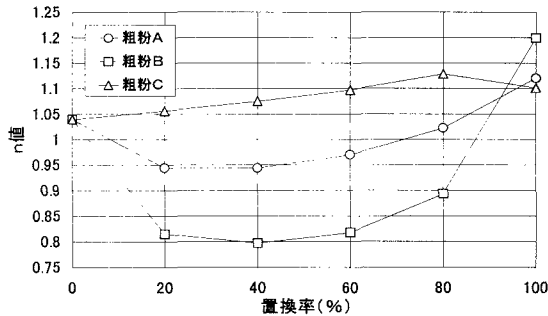


図-2 各試料の n 値

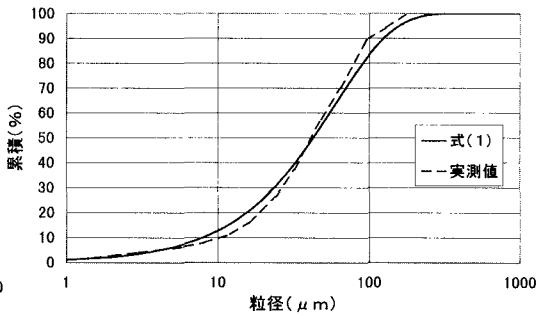


図-3 累積分布（高炉スラグ粗粉A）

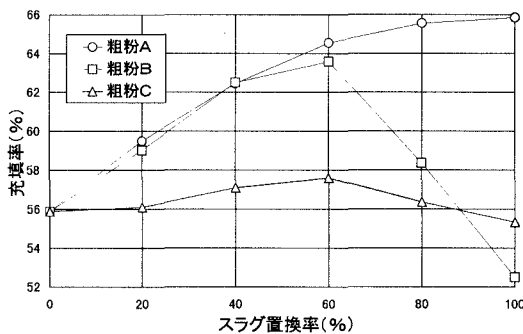


図-4 粗粉A、B、Cの充填率

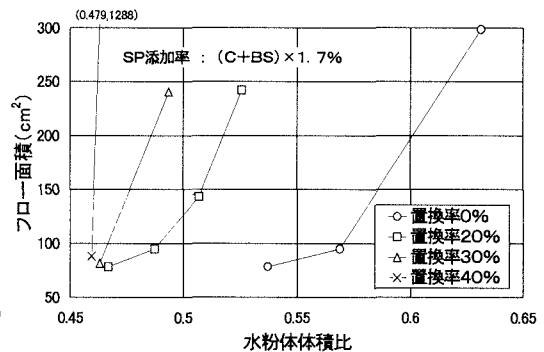


図-5 ペーストの0打フロー面積
（高炉スラグ粗粉A）

図-4に充填率試験の結果を示す。粗粉B、Cについては置換率が60%で最大となり、粗粉Aについては置換率が大きい程充填率も増加した。図-5は、水粉体比とフロー面積¹⁾の関係を示したものである。置換率の増加と共にセメントペーストがより少ない水量で大きな流動性を示した。図-6は式(1)により求められる均等数(distribution constant) n 値とフロー110mmの時の水セメント比を示したものである。粗粉A、Bについては、 n 値が小さいほど、すなわち粒径分布範囲が広いほど同一フローを得るための水セメント比を小さくできると言える。

5. まとめ

高炉スラグ粗粉はセメントの一部に置換して用いることにより、セメントペーストの流動性を改善する効果があり、コンクリート用混和材として有効利用できる可能性がある。

参考文献

- 1) 大内・小澤：フレッシュモルタルの変形性に及ぼす粉体特性の影響、土木学会第46回年次学術講演会 pp.594～595、1991
- 2) 粉体工学会、粉体工学便覧、1986

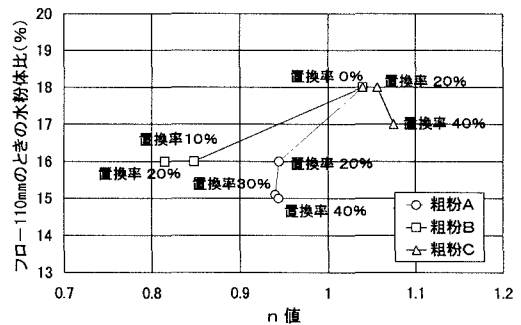


図-6 n 値とフロー値110mm時のW/C