

(V-67) 高炉スラグ粗粉を用いたコンクリートの諸特性

足利工業大学 学生員 大矢 洋
 足利工業大学 正会員 宮澤 伸吾
 足利工業大学 正会員 黒井 登起雄
 第一セメント(株) 正会員 廣島 明男

1. はじめに

高炉スラグ微粉末の製造過程で生じる比表面積の小さい高炉スラグ粗粉を有効利用することができれば、省資源、省エネルギーの観点から極めて有効である。本研究では、比表面積 1000~2000cm²/g 程度の高炉スラグ粗粉のコンクリート用混和材としての適用性について検討するために、高炉スラグ粗粉をセメントの一部として置換したコンクリートのワーカビリティ、圧縮強度および発熱特性について実験により検討した。

表-1 コンクリートの配合

2. 実験概要

セメントには普通ポルトランドセメント（密度 3.16g/cm³）、細骨材には鬼怒川産川砂（密度 2.58 g/cm³、吸水率 2.01%、粗粒率 2.88）、粗骨材には葛生町産碎石（最大寸法 20mm、密度 2.62 g/cm³、吸水率 0.59%、粗粒率 6.76）、混和剤にリグニン系 AE 減水剤を使用した。また、高炉スラグ粗粉 BS（粗粉 A：比表面積 1200cm²/g、密度 2.91 g/cm³、粗粉 B：比表面積 1800 cm²/g、密度 2.91 g/cm³）を混和材として使用した。配合を表-1 に示す。スランプ試験および加圧ブリーディング試験は各配合につき 2 バッチずつ行い、結果は平均値で示した。

高炉スラグ粗粉 A、B をそれぞれ混入したコンクリートの加圧ブリーディング試験、スランプ試験、圧縮強度試験および断熱温度上昇試験を行い、高炉スラグ粗粉を無混入の場合と比較検討した。

3. 実験結果および考察

3-1. ワーカビリティについて

図-1 に示すように高炉スラグ粗粉 A、B をそれぞれ混入したコンクリートのスランプは同一単位水量、同

		目標スラン プ (cm)	W/B (%)	空気量 (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m³)					AE減水剤 (C×%)
						W	C	BS	S	G	
スラン プ お よ び 加 圧 ブ リー ディ ン グ 試 験	粗粉無混入	8	60	5	49.2	167	278	0	882	925	0.35
	粗粉A 12%					167	245	33	881	924	0.35
	粗粉A 19%					167	225	53	880	923	0.35
	粗粉B 12%					167	245	33	881	924	0.35
	粗粉B 19%					167	225	53	880	923	0.35
	粗粉無混入	18				185	308	0	847	888	0.35
	粗粉A 12%					185	271	37	846	887	0.35
	粗粉A 19%					185	250	59	845	886	0.35
	粗粉B 12%					185	271	37	846	887	0.35
	粗粉B 19%					185	250	59	845	886	0.35
圧縮強 度試験	粗粉無混入	8	60	5	47.2	170	283	0	841	955	0.25
	粗粉A 12%					170	249	34	840	954	0.35
	粗粉B 12%					170	249	34	840	954	0.35
	粗粉無混入	18				185	308	0	813	923	0.50
	粗粉A 12%					185	271	37	812	922	0.50
	粗粉B 12%					185	271	37	812	922	0.50
断熱温 度上昇	粗粉無混入	8	60	5	49.2	167	278	0	882	925	0.35
	粗粉A 19%					167	225	53	880	923	0.35
	粗粉B 19%					167	225	53	880	923	0.35

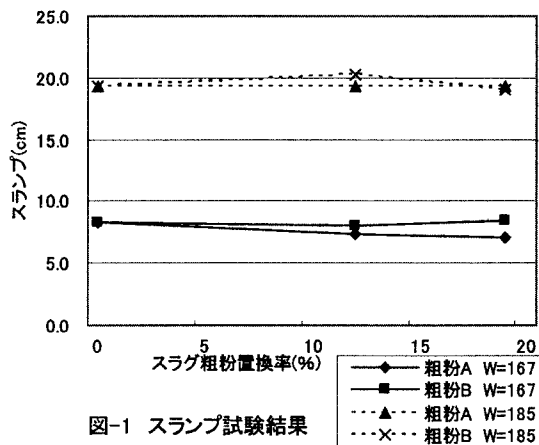


図-1 スランプ試験結果

キーワード：高炉スラグ粗粉、コンクリート、比表面積、ワーカビリティ、圧縮強度

連絡先：〒326-8558 栃木県足利市大前町 268-1 足利工業大学、TEL0284-62-0605、FAX0284-64-1061

一 AE 減水剤添加率で比較すると、高炉スラグ粗粉無混入の場合と比べて大きな差は認められなかった。

図-2 に示すように、加圧ブリーディングも高炉スラグ粗粉の種類や置換率によらず無混入の場合と大差なく、同等のポンプ圧送性を有していると思われる。

3-2. 圧縮強度について

高炉スラグ粗粉 A、B をそれぞれ 12% 置換したコンクリートの圧縮強度を高炉スラグ粗粉無混入の場合と比較した結果を図-3 に示す。高炉スラグ粗粉を混入したコンクリートは、無混入のコンクリートよりも圧縮強度が若干低くなった。単位水量 185kg/m^3 の場合は、高炉スラグを混入したコンクリートの方が無混入のコンクリートと比べて、材齢 28 日以降の圧縮強度の伸びが大きくなった。しかし、単位水量 170kg/m^3 の場合は高炉スラグ粗粉を混入したコンクリートの長期材齢における強度増加は無混入の場合と同等であった。

3-3. 断熱温度上昇量について

コンクリートの断熱温度上昇試験結果を図-4 に示す。高炉スラグ粗粉無混入と比べて、高炉スラグ粗粉を混入したコンクリートのほうが断熱温度上昇量が若干低くなった。

4. まとめ

高炉スラグ粗粉を混入したコンクリートは無混入のコンクリートと同等のワーカビリティを有している。また、高炉スラグ粗粉はコンクリートの断熱温度上昇を抑えることができる。高炉スラグ粗粉を混入したコンクリートは初期強度は若干低い、その後の強度増加は無混入のコンクリートと同等以上である。以上のことから、高炉スラグ粗粉は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) 井田敦師、宮澤伸吾 他：高炉スラグ粗粉を用いたセメントペーストの流動性、土木学会第 54 回年次学術講演会、pp.1030～1031、1999

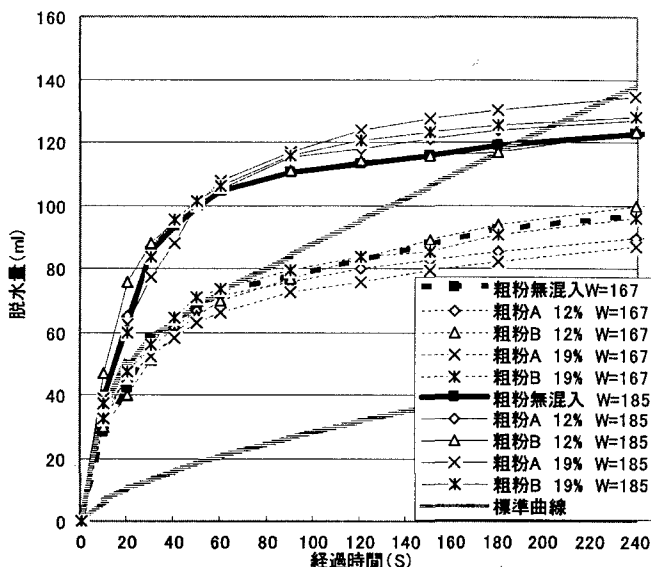


図-2 加圧ブリーディング試験結果

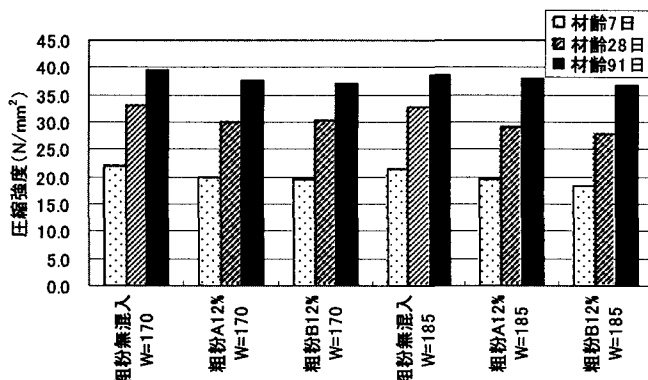


図-3 圧縮強度試験結果

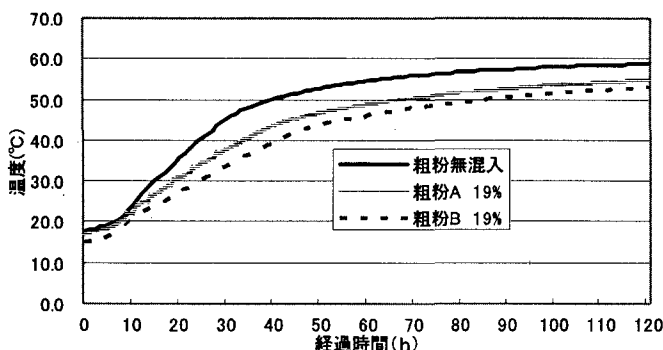


図-4 断熱温度上昇試験結果