

V-130

高粉末度スラグの特殊水中コンクリート用セメントへの適用性

日本鋼管（株） 佐藤 和義
 同 上 原 幹和
 大成建設（株） 正会員 初崎 俊夫
 同 上 正会員 坂本 全布

1. まえがき

高炉水砕スラグ微粉末（以下スラグと略記する）は、それ自身が優れたセメント材料である。また、スラグ微粉末をより高粉末度化することにより、セメントとしての種々の性能を向上させることができる¹⁾。高粉末度スラグの特長として、ペーストとしたときの高い粘稠性と高強度発現性がある。これらの性質から、同スラグは、水中での分離抵抗性と強度が重視される特殊水中コンクリート用セメントとして好適であることを見出したので報告する。

2. 使用材料

使用したスラグと普通ポルトランドセメント（以下OPCと略記）の化学成分を表-1に示す。

表-1 供試材料の化学成分 (wt%)

	ig. loss	insol	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	MnO	S
スラグ	+0.2	0.25	33.7	12.9	0.46	42.1	7.29	tr.	0.25	0.41	1.50	0.20	0.89
OPC	0.7	0.04	21.4	5.1	2.75	64.5	1.57	1.92	0.41	0.47	0.35	0.10	0.78

スラグ：高炉水砕スラグ
 OPC：普通ポルトランドセメント

このスラグを小型ボールミルでブレン比表面積4080 cm²/gまで粉砕した。この粉砕したスラグ微粉末を強制渦型遠心力分級方式の分級機を用いて分級し、図-1に示す種々の粒度分布をもつ高粉末度スラグを製造した。図中aは、粉砕スラグ粉末（分級原料とした）であり、b～fは、種々の分級条件で製造した高粉末度スラグである。

なお、特殊水中コンクリート適用試験に用いた水中コンクリート用混和剤（以下特殊混和剤と略記）は、市販のセルローズエーテル系とした。

3. 試験内容

3.1 スラグ微粉末のモルタル試験

スラグ微粉末のモルタル試験をJIS R 5201により実施した。試製セメントは、OPC 50 wt%と粉末度の異なるスラグを50 wt%配合し、特に硫酸分の補正は行っていない。

3.2 特殊水中コンクリートへの適用試験

試製セメントは、OPC単味と、OPC 60 wt%とスラグaおよびe（図-1）を40 wt%配合したものを基本として用いた。特殊混和剤は、セメントに対する重量比で試製セメントに添加混合した。

モルタルの配合および練り混ぜは、JIS R 5201に準じて行ない、水中での分離抵抗性試験に供した。水中での分離抵抗性試験は、特殊水中コンクリート・マニュアル²⁾に準じて行ない、懸濁水のSS量およびpHをJIS K 0102により測定した。

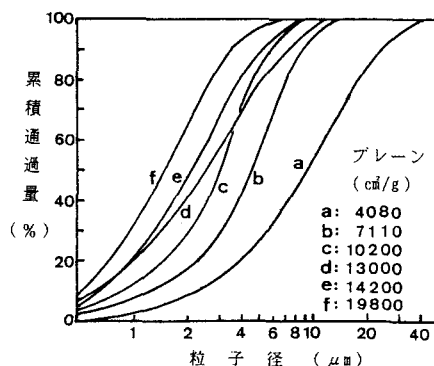


図-1 スラグ微粉末の粒度分布

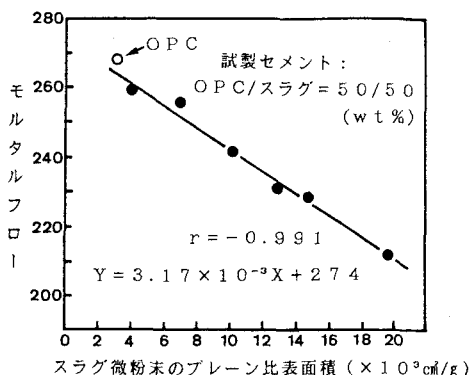


図-2 スラグの粉末度とモルタルフローの関係

4. 結果と考察

図-2にスラグの粉末度とモルタルフローの関係を示す。図-2からスラグの粉末度が高くなるほどフローが小さくなり粘稠性が高まることから明らかである。

図-3にスラグの粉末度とモルタル圧縮強度比を示す。図-3からスラグの粉末度が高くなるほど3日、7日の初期材令での強度が大巾に向上し、スラグ系セメントの初期強度低下を改善できる。また、この試験条件においては、材令28日で、粉末度7000 cm^2/g 程度をピークに、それ以上の粉末度では強度の伸びが小さくなっていることがわかる。これは、高粉末度になるほど初期材令段階での水和が早く進むことや組織形成上の問題と思われる。

図-4に特殊混和剤の添加率とSS量の測定結果を示す。図-4から市販スラグ微粉末と同程度の粉末度をもつスラグaでは、OPC単体よりSS量が若干高い。しかし、高粉末度化したスラグeでは、SS量が低下し、水中での分離抵抗性を向上させることができる。SS量100(mg/ℓ)で比較した場合、高粉末度スラグを用いることにより、ここで用いた特殊混和剤を0.2wt%程度減らすことができる。

図-5は、スラグの置換率を変えてSS量を測定したものである。これから、ここで用いたスラグeでは、40wt%程度が好適であり、それ以上置換しても効果は少ない。図-6は、水セメント比を変えてSS量の測定を行なったものである。これから、スラグeでは、水セメント比の増大により、SS量の増加傾向が見られる。

5. あとがき

高粉末度スラグを配合したセメントは、水中分離抵抗性向上や高強度発現性などから、特殊水中コンクリート用セメントとして好適である。

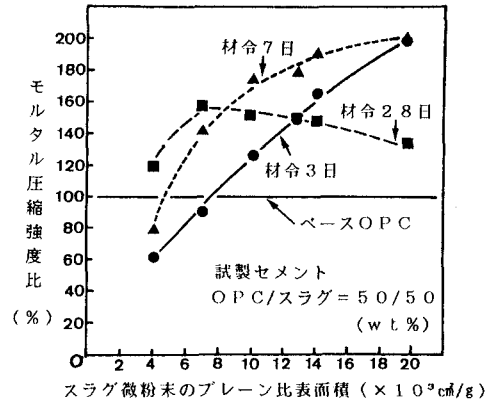


図-3 スラグの粉末度とモルタル圧縮強度比

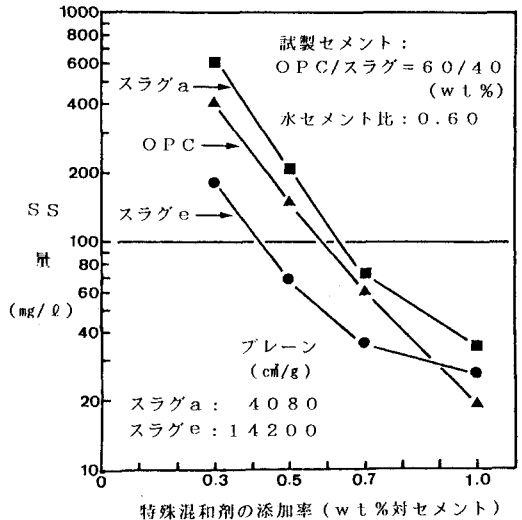


図-4 特殊混和剤の添加率と懸濁水のSS量

参考文献

- 1) 佐藤ら; 日本鋼管技報, No.115, p.97(1986)
- 2) (財)沿岸開発技術研究センターほか; 特殊水中コンクリート・マニュアル, p.100(1986)

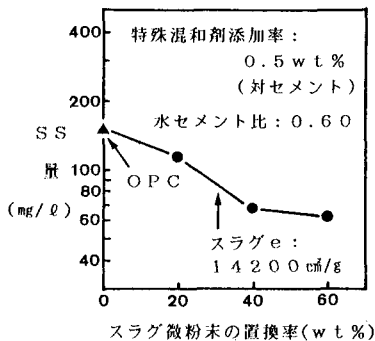


図-5 スラグ置換率とSS量

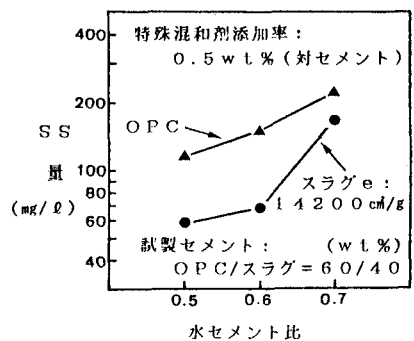


図-6 水セメント比とSS量