

水砕スラグ砕砂を使用したコンクリートの特性

新日本製鉄(株) ○正 前田 昭

同上 正 杉浦 寛

同上 正 清水定光

1. まえがき

高炉水砕スラグの利用方法の一つとして、コンクリート用細骨材の代替が考えられる。これがかよく利用されれば、枯渇化をたどっているコンクリート細骨材の有効な供給源となろう。

ところで、これまでの研究により高炉水砕スラグをコンクリート用細骨材にした場合、高炉水砕スラグ自身の粒形や粒度が異なるため一般のコンクリートに比べてワーカビリティや、強度性状が劣り実用に供し得るものではないことが明らかにされている。

広畑製鉄所では、高炉水砕スラグの粒形や粒度を改善した緻密で堅固な高炉水砕スラグを開発し、これがコンクリート用細骨材として十分利用可能なことが判明したためここに報告する。

2. 試験方法

使用した細骨材は、粗粒率の異なる2種類の水砕スラグ、海砂及び標準砂（モルタル試験のみ実施）の4種類である。試験は、モルタル試験（C:S=1:2, W/C=45・55・65%の3種類）及び、コンクリート試験（水セメント比、スランプの組合せ 種類）について実施した。なお、セメントは、高炉セメントB種、粗骨材は、高炉スラグ砕石を使用した。

3. 骨材の物理的性質

水砕スラグの各特性値は、JASS標準の品質に十分合格している。海砂と比較しても比重・単位容積重量・実積率は大きく、吸水率は小さい。従って、水砕スラグの物理的性質は、細骨材として良好である。

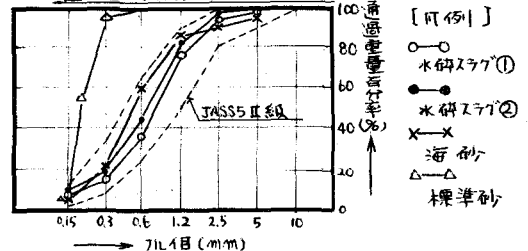
表-1 骨材の物理的性質

種別	項目	粗粒率 (R.M)	絶対 比重	吸水率 (%)	単位容積重量 (kg/m^3)	実積率 (%)
水砕スラグ①		2.69	2.76	0.72	1.760	63.3
水砕スラグ②		2.43	2.77	0.83	1.780	64.3
瀬戸内海産海砂		2.50	2.49	1.32	1.578	62.4
標準砂		0.98	2.63	0.85	1.510	56.9
スラグ砕石		6.98	2.48	3.44	1.557	61.4

4. 粒度分布

水砕スラグは、JASSⅡ級骨材の標準粒度分布曲線の範囲内にある。なお、0.15mm以下の微粉分が海砂に比べて少く、これは、一般の細骨材の中に含まれる泥分等とは異なり、水砕スラグのもつ潜在水硬性が期待できるのでモルタル・コンクリートの強度に良い結果をもたらすであろう。（今後、試験を行ない確認していく。）

図-1 細骨材の粒度曲線

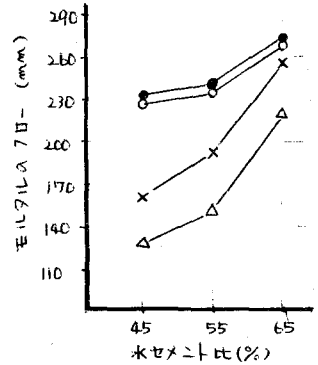


5. モルタル及びコンクリート試験結果

(1) モルタルのフロー

モルタルのフローの差は、水セメント比が、小さくなる程顕著である。なお、水砕スラグに比べ、海砂、標準砂のフローが小さいのは、 0.6mm 以下の細粒分が水砕スラグより多(図-1参照)細粒分が増加すると、粘性が増し、コンスistensiがあり、フローも小さくなるものと思われる。

図-2 モルタルのフロー



(2) モルタルの圧縮強度

水砕スラグを用いたモルタルの圧縮強度は、海砂、標準砂に比べて、高強度を示す。これは、水砕スラグの潜在水硬性による影響と考えらる。

又、同じ水砕スラグにあっても、粗粒率の小さい方が高強度を示すのは、4項で述べたように、微粒分のちがひによるものとみられる。

図-3

粗粒率と圧縮強度との関係

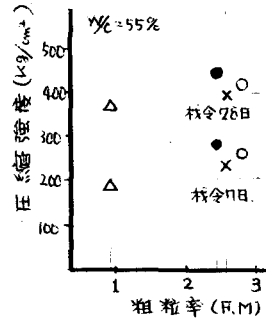


図-4

指令と圧縮強度との関係

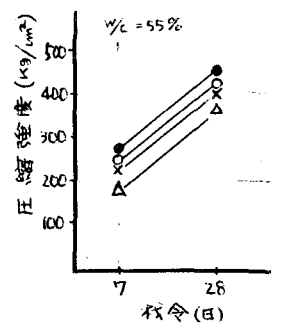


図-5

粗粒率と圧縮強度との関係

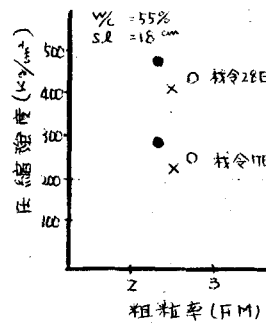
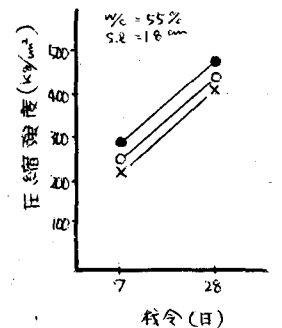


図-6

指令と圧縮強度との関係



(3) コンクリートの圧縮強度

水砕スラグを用いたコンクリートの圧縮強度は、海砂に比べて高強度を示す。これも上記モルタルの圧縮強度の場合と同じ理由によるものと思われる。

6. おわりに

以上のことから、水砕スラグは、通常コンクリートに使用している海砂と比べ、遜色がなく、むしろある面では、それ以上の特性を有するものがあり、コンクリート用細骨材として、十分利用可能である。なお、今後は、室内試験における諸功性の把握を引き続き行ひ、更に、広畑製鉄所橋内における実構造物へのコンクリートに使用してきたい。