

ごみ溶融スラグ細骨材のレディーミクストコンクリートへの利用

建設省東北技術事務所 正会員 ○吉田良勝
宮城県農業短期大学 正会員 北辻政文
建設省東北技術事務所 法人会員 大西崇夫

1. はじめに

発表者らは、ゼロエミッション、環境保全の観点からごみ溶融スラグ（以下スラグと記す）のコンクリート用細骨材としての利用について、実験室における研究を行ってきた。その結果、スラグは細骨材としての物理的、化学的性質に優れ、環境に与える負荷も小さく、利用の可能性が高いことが明らかとなった¹⁾。またコンクリート二次製品への利用が可能であることも実証した²⁾。本研究では、これらの研究に引き続きレディーミクスト（以下生コンという）工場の実機を用いて現場施行コンクリートへの適用を検討したので報告する。

2. スラグ骨材の品質

スラグは、釜石市清掃工場のコークスベッド方式ごみ直接溶融炉で生成されたものである。スラグの粒径は、大部分が5mm以下であるが、やや粒径が大き過ぎることとスラグ中の脆弱部分（き裂）の影響を減少させるため、衝撃破砕機を応用して破砕処理を施し、試料とした。Table 1, 2は、骨材試験および安全性試験の結果を示したものである。この結果からスラグの物理的性質および安全性については問題がないことがわかる。

3. 生コンクリートへの適用に関する試験

(1) 試験概要 研究では、室内試験によりスラグを用いたコンク

Table 1 スラグ骨材の物理的性質

試験項目	試験値	高炉スラグ
ふるい分け（粗粒率）	2.57	-
絶乾密度（kg/l）	2.77	2.5 以上
吸水率（%）	0.40	3.5 以下
単位容積質量（kg/m ³ ）	1,660	1,500 以上
実積率（%）	59.9	-
1.95 に浮く粒子（%）	0.3	-
有機不純物（%）	淡い	-
安定性（%）	0.4	-
微粒分量（%）	2.2	-
塩化物（%）	0.001	-
アルカリシリカ反応	無害	-

Table 2 重金属の溶出試験結果

計量物質	単位	スラグ骨材	土壌基準
水銀	mg/l	<0.0005	≤0.0005
カドミウム	mg/l	<0.0005	≤0.01
鉛	mg/l	<0.005	≤0.01
ひ素	mg/l	<0.001	≤0.01
6 価クロム	mg/l	<0.005	≤0.05
セレン	mg/l	<0.002	≤0.01

Table 3 コンクリートの示方配合

配合名	最大寸法 Gmax (mm)	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)					
				水 W	セメント C	細 骨 材 (S)		粗骨材 G	AE 減水剤 Ad
						山 砂 RS	スラグ SS		
ベース C	25	57	46.6	160	281	842	-	1,014	0.843
スラグ C			45.6	167	293	406	442	1,017	0.879

リートの性状を明らかにし、続いて生コン工場の実機でコンクリートを練り上げ、これを用いた施工を行った。室内試験では、天然細骨材(山砂)に対するスラグ置換率を容積比内割で0,30,50,70%, 工場では50%のみについて試験を行った。

工場における配合をTable 3に示す。基準配合は工場で出荷している「普通・21・8・25・N」である。スラグCでは形状が山砂より角張っているため単位水量が増加した。主な試験項目は、フレッシュコンクリートの経時変化、ブリーディングおよび凝結試験、圧縮強度、凍結融解試験である。

キーワード：ごみ溶融スラグ，レディーミクストコンクリート，細骨材，強度，凍結融解抵抗性

〒985-0842 宮城県多賀城市桜木3丁目6番1号, TEL. 022-365-8211, FAX. 022-365-7899

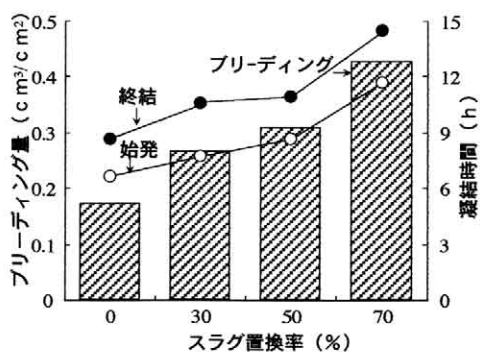


Fig.1 スラグ置換率とブリーディングおよび凝結時間の関係

(2) 結果および考察 Fig.1にスラグ置換率と凝結時間およびブリーディングの関係を示す。スラグ置換率が増えると、両者の値も大きくなり、適正スラグ置換率は50%以下であると判断される。Fig.2にスラグ置換率と圧縮強度の関係を示す。いずれの配合においても、スラグ置換率の影響は明確に表れず、試験の範囲では、スラグコンクリートの強度発現は、山砂コンクリートと同等であることがわかる。

Fig.3はスランプ値および空気量の経時変化を示したものである。運搬によるスランプおよび空気量のロスを想定して練上り後の試験値は、それぞれ3cm, 1%大きくした。スラグCでは、荷卸時においてスランプおよび空気量の双方にやや増加がみられるが、その後のフレッシュコンクリートの性状はベースCと同様の傾向であり、スラグの混合による特別な影響は認められない。

圧縮強度の試験結果をFig.4に示す。スラグCの圧縮強度はベースCに比べ、すべての材齢においてやや低いが、問題となるほどの差はなく、両者は同等と判断できる。

Fig.5は凍結融解試験結果を示したものである。各コンクリートの相対動弾性係数の低下は小さく、両者のコンクリートは同等に、凍結融解抵抗性が大きいと判断できる。

Fig.6は「普通・16・8・40・N」のスラグCを用いた基礎構造物の施行状況である。作業性にも問題なく施行が可能であった。

4. おわりに

以上のことから、スラグ置換率50%程度までの範囲においては、スラグを生コンの細骨材として利用できることが実証された。今後、生成方法の異なるスラグについても同様な検討が必要である。

謝辞：本研究の一部は、(社)東北建設協会技術開発支援助成金によって行われた。また、(株)仙塩生コン、釜石市役所、の協力を得た。記してお礼申し上げます。

引用文献

- 1) 北辻政文・藤居宏一、ごみスラグを細骨材として用いたコンクリートの性質、農土論集、200号、pp.59-67、1999
- 2) 北辻政文・大西宗夫・藤居宏一、ごみ溶融スラグ細骨材の鉄筋コンクリート製品への利用、農土論集、204号、pp.167-172、1999

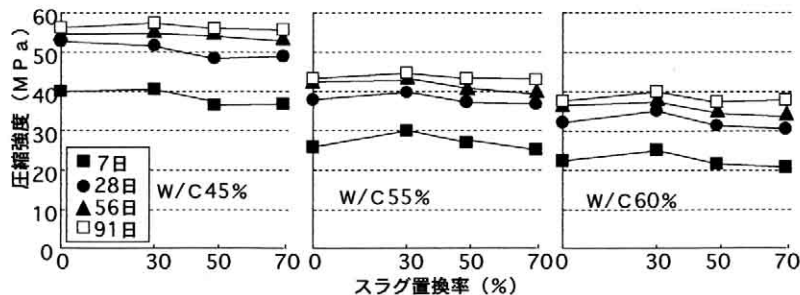


Fig.2 スラグ置換率と圧縮強度の関係

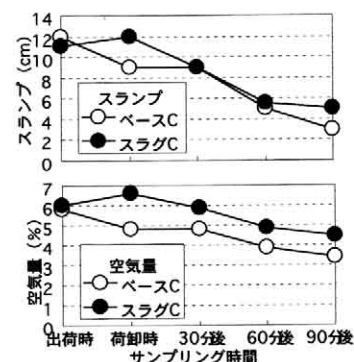


Fig.3 スランプと空気量の経時変化

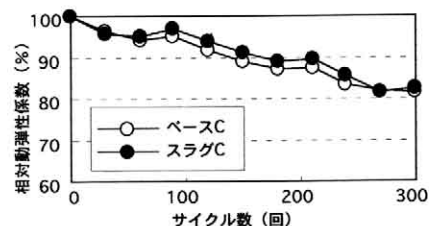


Fig.5 凍結融解試験結果

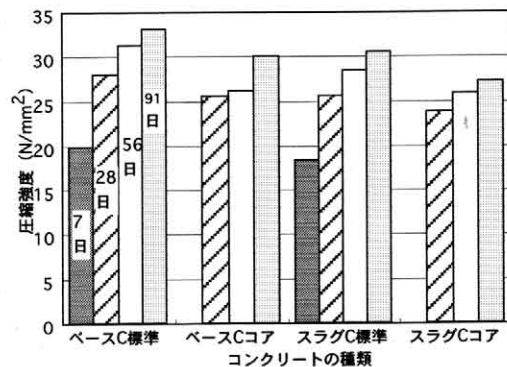


Fig.4 圧縮強度試験結果



Fig.6 コンクリートの施行状況