

ハザマ 技術研究所先端研究室 正会員 佐々木 肇
 国土交通省宇都宮国道事務所 上田 邦夫
 国土交通省宇都宮国道事務所 服田 道男
 ハザマ 技術研究所技術研究部 フェロー 喜多 達夫

1. はじめに

コンクリートの骨材は年間約6億t消費されており、資源の枯渇、環境負荷の低減などの観点から将来の需給に関して安定供給が危ぶまれるため代替資源の確保が重要な課題となっている。一方、都市ごみなどの一般廃棄物の焼却灰は最終処理場に埋立て処分されているが、新規の最終処分場の立地が困難なことから年々残余容量が減少しており、発生抑制や焼却灰の減容化・再資源化への取り組みが必要になってきている。ごみ焼却灰の減容化・再資源化技術として有望な方法の一つに溶融スラグ化があり、この溶融スラグには、高温溶融物を水中に流し込み急激に冷却する溶融急冷スラグと、スラグを空気中でゆっくりと冷却して得られる溶融徐冷スラグの2種類ある。溶融急冷スラグはその製法上、砂状のものしか得られないため、埋戻し材や盛り土材等の土質材料や、コンクリートの細骨材として利用されている¹⁾。一方、溶融徐冷スラグは、大きな岩石状の塊が得られるため、これを破碎処理することにより路盤材やコンクリート粗・細骨材など幅広い用途が期待できる。溶融スラグを建設資材として有効利用ことは、「資源循環型社会」の構築のため重要である。

本報告は、溶融スラグのコンクリート用粗骨材への適用性の確認試験を行い、実構造物の施工を行った結果について取りまとめたものである。

2. 予備試験

試験に用いた溶融スラグを写真-1に、材料の一覧を表-1に示す。コンクリートの配合を表-2に示す。実配合は、基本配合に対して粗骨材の全量を溶融スラグに置き換えて、スランブが同等

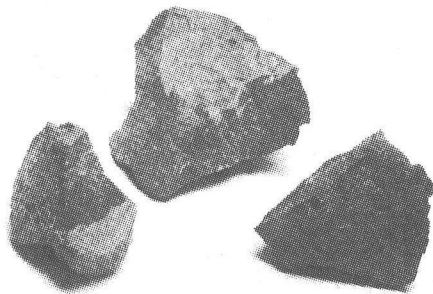


写真-1 徐冷スラグの形状

表-1 試験に用いた材料

材 料	仕 様
セメント	高炉セメントB種 密度：3.04 g/cm ³
細骨材	栃木市尻内産山砂 密度：2.61 g/cm ³ 吸水率：1.45%
粗骨材	栃木市尻内産砂利 密度：2.63 g/cm ³ 吸水率：0.53%
溶融スラグ	溶融徐冷スラグ 密度：2.83 g/cm ³ 吸水率：0.79%
混和剤	A E 減水剤 ポリオキシエチレン系および 特殊アニオン界面活性剤

表-2 コンクリートの配合

配合名	水セメント比 (%)	スランブ (cm)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m ³)					
				水	セメント	細骨材	粗骨材	溶融スラグ	混和剤
18-8-40BB (基本配合)	63.5	8±2	44.1	153	241	833	1058	—	0.108
18-8-40BB (スラグ)	63.5	8±2	44.1	160	252	820	—	1126	0.113

キーワード：溶融スラグ、徐冷スラグ、有効利用、コンクリート、骨材

連絡先：茨城県つくば市荻間515-1

を使用したコンクリートの圧縮強度は、天然骨材を使用したものとはほぼ同等の強度が得られたため実用上問題がないと判断された。配合試験の後、コンクリートプラント実機を用いた練混ぜ試験を行い、製造されるコンクリート

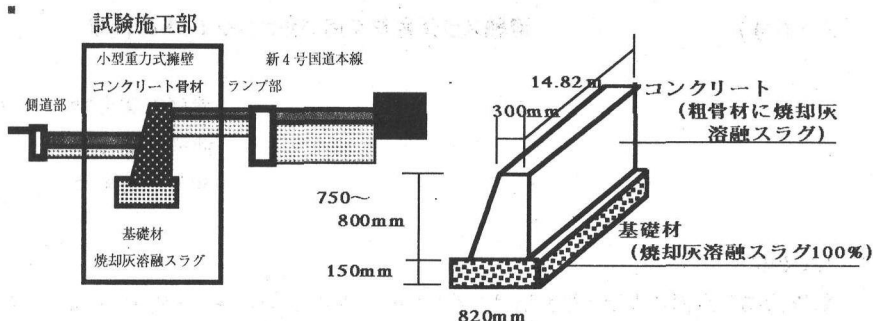


図-1 施工試験を行った実構造物の概要

の性状を確認した。さらに、施工性の確認として840mm×840mm×900mmの型枠を実構造物の施工現場に設置し、コンクリートの打込み試験を実施した。この結果、コンクリートのスランプロスは、見られなかった。また、施工性は、コンクリート運搬車のシュートによる直接打込み、ポンプ車を使用した打込みを実施したが、両者とも天然砕石骨材を使用したコンクリートと同等であり、実構造物の施工において問題はないものと考えられた。脱型後、充填状況を確認したが良好な仕上がりであった。脱型後の供試体は暴露試験を継続中である。

3. 試験施工

施工試験を行った実構造物の概要を図-1に示す。実構造物は、一般道から国道へのオンランプと側道の境界に設置される小型重力式擁壁の一部である。擁壁の下には、基礎材が設置されるが、この基礎材にも溶融スラグから作製したRC-40相当の砕石を使用した。

擁壁コンクリートの打込みは、ポンプ車を用いて行った。打込みに使用したコンクリートのスランプロスは、大型供試体作製時と同様に見られなかった。コンクリートの施工性は、天然砕石骨材使用のコンクリートとはほぼ同等であり、特に問題は生じなかったが、打込み終了後のブリーディングによる浮き水の発生がやや見られた。脱型後のコンクリートの仕上がりは、写真-2に示すように大型供試体の製造で確認した時と同様に、良好な結果が得られた。

4. まとめ

都市ごみ焼却灰の溶融スラグの有効利用の一つとしてコンクリート用粗骨材への適用を検討した結果、以下の事象が明らかとなった。

- 1) 溶融スラグを用いたコンクリートの圧縮強度は、天然骨材を用いたコンクリートとほぼ同程度である。
- 2) 溶融スラグを用いたコンクリートの施工性は天然砕石骨材を用いたコンクリートと同じく、シュートによる直接打込み、ポンプ車使用による打込みとも可能である。

今後は、さらなる溶融スラグの利用用途の拡大に向け各種の取り組みを積極的に行い、資源循環型社会の構築に大きく貢献したい。

【謝辞】 本実験および施工にあたり、溶融スラグを御提供いただいた新明和工業（株）、試験施工にご協力頂いた（株）板橋組の関係者の皆様方に厚く謝意を表します。

参考文献

- 1) 北辻政文，藤居宏一：ごみ溶融スラグを細骨材として用いたコンクリートの性質，農業土木学会論文集，第200号，pp. 223～231，1999年4月

表-3 コンクリートの圧縮強度の一覧

配合名	材 齢		
	7日	28日	91日
18-8-40BB	15.4	23.3	27.9
18-8-40BB (スラグ)	13.6	21.7	26.7

単位：N/mm²

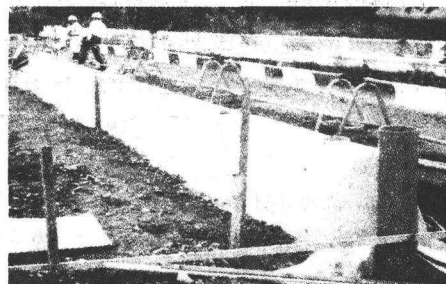


写真-2 完成した擁壁