

VI-93

焼却灰溶融スラグのコンクリート細骨材への適用

日本テトラポッド㈱	正会員	堀 健治
日本テトラポッド㈱		錦織 和紀郎
東京都清掃研究所		白子 定治

1. はじめに

生活水準の向上に伴い一般廃棄物の排出量は年々増加している。また、一般廃棄物の多くは焼却処分され、焼却処分後の焼却灰は最終処分場に埋め立てられている。近年では、最終処分場の確保の問題や環境問題から焼却灰の減容化および無害化が求められており、その対策として焼却灰を溶融処理する方法がある¹⁾。しかし、この溶融処理によって発生する焼却灰溶融スラグ（以下溶融スラグと称する）の多くは埋め立て処分されている。そこで、著者らは溶融スラグの有効利用を目的に、コンクリート用細骨材としての利用の可能性について検討した。

2. 溶融スラグの特徴

溶融スラグの顕微鏡写真を写真-1に示す。写真より、溶融スラグはガラス状であり表面の凹凸が少なく、その形状は角張っていることが確認される。このことから、溶融スラグをコンクリート細骨材に使用した場合単位水量の増加、ブリーディングの増加等が考えられる。また、図-1に示す様にその粒度分布は土木学会規準に示される粒度の標準を下回っている。このことから、粒度分布だけでなく溶融スラグの形状に着目した加工方法を検討した。

3. 溶融スラグの加工方法の検討

加工方法は、破碎加工（溶融スラグに衝撃力を加え細粒化）と摩砕加工（粉碎媒体が無く溶融スラグ同士の摩擦により細粒化）の2方法を比較検討した。また、摩砕加工は、加工量の少ない摩砕Aと加工量の多い摩砕Bの2種類とした。写真-2に破碎加工、写真-3に摩砕Aの顕微鏡写真を示す。

4. 加工方法の選定

各種加工方法によって粒度を調整した溶融スラグの骨材試験結果を表-1、図-1に示す。試験結果より、摩砕加工は粒度の標準の範囲に入っている。また、摩砕加工は実積率が大きく、顕微鏡写真から摩砕加工は溶融スラグの角が取れ、球状に近くなることが観察される。このことから、溶融スラグの加工方法は、摩砕加工が適していると判断した。

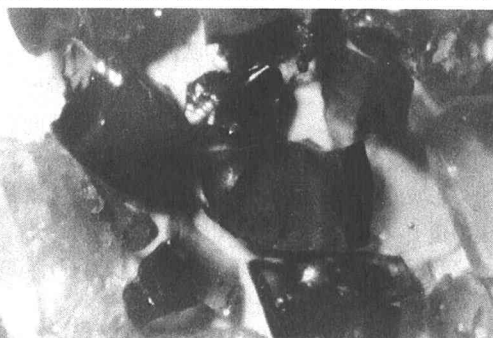


写真-1 溶融スラグ（未加工）



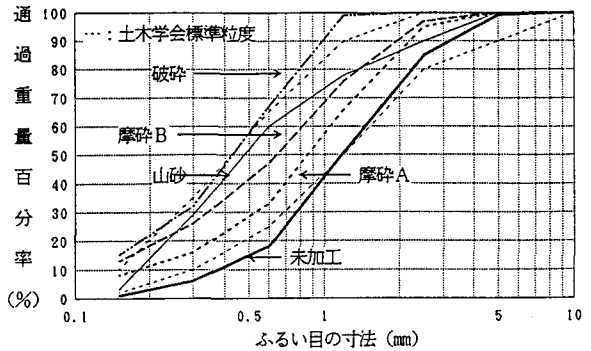
写真-2 破碎加工



写真-3 摩砕A

表－1 骨材試験結果

骨材種別		比重		吸水率 (%)	実積率 (%)	粗粒率 F.M.
		絶対	表乾			
山	砂	2.62	2.64	0.61	62.3	2.41
溶融スラグ	未加工	2.44	2.47	1.14	58.0	3.40
	摩砕	2.52	2.52	0.05	61.6	1.86
	摩砕A	2.52	2.53	0.17	66.7	2.84
	摩砕B	2.52	2.52	0.05	72.4	2.41
粗	骨 材	2.68	2.70	0.51	60.0	6.56



図－1 細骨材の粒度分布

5. コンクリート試験方法

- ①配合条件：スランプ $8 \pm 2.5\text{cm}$ 、空気量 $4.5 \pm 1.5\%$
- ②使用材料：セメントは普通ポルトランドセメントを、粗骨材は碎石（Gmax20mm）を、混和剤はA E減水剤を用いた。細骨材は表－1に示す溶融スラグ未加工、摩砕A、Bおよび普通細骨材（山砂）を用いた。
- ③試験水準：普通細骨材（山砂）に対する各種溶融スラグの置換率は30～100%とした。また、水セメント比は55, 60, 65%の3水準とした。

- ④試験項目：スランプ、空気量、ブリーディング、圧縮強度試験を行った。なお、試験は各種JIS試験に従った。

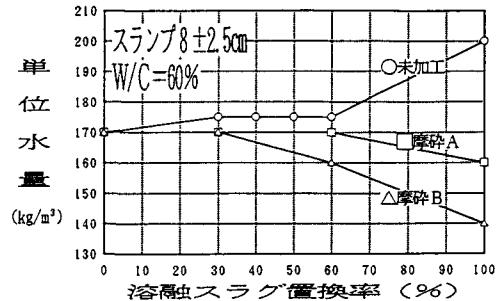
6. 試験結果および考察

- ①単位水量の比較：溶融スラグ置換率と単位水量の関係を図－2に示す。未加工は置換率の増加に伴い単位水量が増加するが、摩砕加工は置換率の増加に伴い単位水量は減少する。
- ②材料分離：溶融スラグ置換率とブリーディング量の関係を図－3に示す。加工の有無に係わらず、置換率の増加に伴いブリーディング量は増加傾向にあるが、摩砕加工によってブリーディング量は小さくなる。なお、その原因は単位水量の減少によると考えられる。
- ③強度性状：材齢28日でのC/Wと圧縮強度の関係を図－4に示す。溶融スラグを使用した場合、山砂に比べて圧縮強度は小さくなる。また、加工Bは加工Aより強度は小さい。原因は溶融スラグ骨材の強度特性とセメントとの付着特性が考えられる。

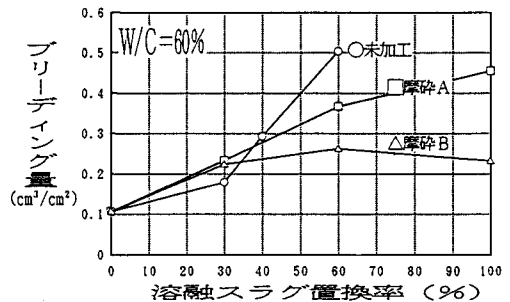
7. 結論

焼却灰溶融スラグは、その形状および粒度分布を適切に調整することによって、コンクリート用細骨材として利用は可能と考える。しかし、使用に際してはコンクリートの強度を考慮する必要がある。また、今後は各種耐久性調査を実施する必要がある。

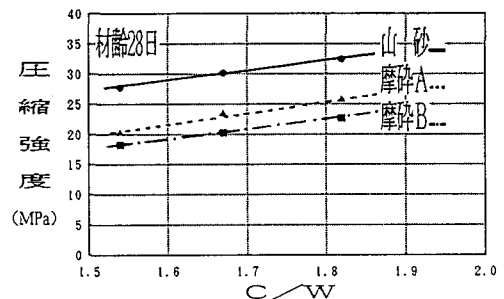
参考文献：1) 廃棄物の処理、再資源化技術と有効利用、工業技術会、570p, 1992



図－2 溶融スラグ置換率と単位水量の関係



図－3 溶融スラグ置換率とブリーディング量の関係



図－4 C/Wと圧縮強度の関係