

V-9

未処理のごみ焼却灰溶融スラグの利用方法に関する実験的検討

徳島大学工学部 正会員 ○石丸啓輔

徳島大学工学部 正会員 橋本親典

徳島大学工学部 正会員 山地功二

1. はじめに

現在我が国ではごみ問題が深刻な状況となっており、ごみ処分場の不足、ごみ焼却灰からのダイオキシン・重金属等の溶出など早急な解決が求められている。これらの解決策の1つとして焼却灰の溶融固化技術があり、我が国では17年ほど前から実施されている。焼却灰を溶融固化することにより、その1/2から1/3まで減容し、ダイオキシンについても焼却灰の1/100まで減らすことができる。

溶融スラグは、天然の土木・建築資材を代替できる性質を持つ素材であることから、リサイクル型社会を目指す中で、新しい素材としての利用方法についていくつかの研究がなされている。本研究は、溶融スラグをコンクリート用細骨材として利用する可能性について実験的検討を行ったものである。

2. 実験概要

(1) 使用材料と粒度調整

使用材料は普通ポルトランドセメント(比重3.15)、川砂(比重2.53、吸水率1.62、F.M.2.04)、碎石(最大寸法20mm、比重2.56、吸水率2.24)、溶融スラグ(プラズマ溶融式の空冷スラグ、比重2.93、吸水率0.41、F.M.4.56)及びAE減水剤を用いた。

溶融スラグの粒度分布が、図-1に示す通り土木学会基準から外れているため、砂とスラグの混合率を変えて粒度調整を行った。川砂に溶融スラグを体積比30%及び50%の混入率で混合した混合骨材の粒度分布を図-2に示す。混入率が30%の場合は土木学会基準の範囲に入っている。

(2) 各種試験と配合

予備実験としてモルタル試験を行い、次にコンクリート試験を行った。モルタルについては膨張率試験(JSCE-F 522)を行い、圧縮強度、曲げ強度を測定した。コンクリートは溶融スラグ混入率を体積比で変化させ、ブリーディング試験及び圧縮・引張・曲げ強度試験を行った。

表-1及び表-2にモルタルとコンクリートの配合を示す。

キーワード：溶融スラグ混入率、強度、ブリーディング率

連絡先：〒770-8506 徳島市南常三島町2-1 徳島大学工学部、TEL：088-656-7321、FAX：088-655-6151

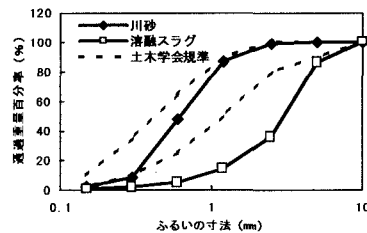


図-1 川砂及び溶融スラグの粒度分布

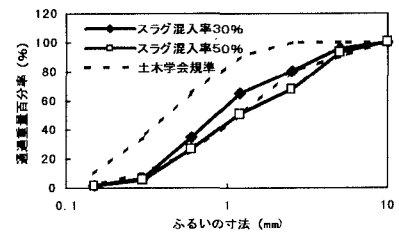


図-2 混合骨材の粒度分布

表-1 モルタルの配合

溶融スラグ 混入率 (%)	水 (g)	セメント (g)	川砂 (g)	溶融スラグ (g)	フロー値 (mm)
0	400	800	2000	—	165
30			1400	600	—
50			1000	1000	—
100			—	2000	209

表-2 コンクリートの配合

溶融 スラグ 混入率 (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m³)						スランプ (cm)	空気量 (%)
		水	セメント	川砂	溶融 スラグ	粗骨材	AE 減水剤		
0	43	160	320	815	0	1081	3.2	14	4.5
30				571	271			13	5.4
50				407	452			10	4.6
100				0	905			16.5	8.5

3. 実験結果

3.1 モルタル試験結果

熔融スラグ混入率を 100 %としたモルタルの膨張率試験の結果を表-3に示す。膨張率は平均 1.28 %と比較的低く¹⁾、使用上問題ないことが確認された。

表-3 膨張率試験の結果

バッチ番号	V (ml)	B' (ml)	V' (ml)	膨張率 (%)
1	385	5	385	1.30
2	400	5	400	1.25
3	390	5	390	1.28

図-3に熔融スラグの混入率とモルタルの強度の関係を示す。熔融スラグの混入率を高くすると曲げ強度は減少するが、圧縮強度は混入率 30 %及び 50 %のときは天然骨材のみの時に比べて増加する。また、混入率が 50 %より高くなると圧縮強度は減少するがブレンコンクリートよりは大きくある。曲げ強度の減少の原因としては、スラグ表面がガラス質で吸水率が低くセメントペーストとの付着性が悪いために、引張側で破壊が起こりやすくなることが考えられる。

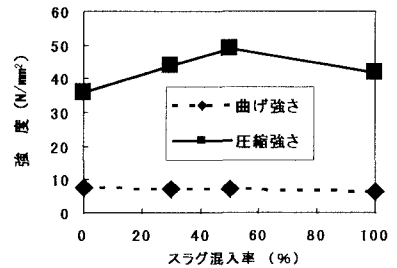


図-3 モルタルの強度試験結果

3.2 コンクリート試験結果

ブリーディング試験の結果を図-4に示す。熔融スラグ混入率が 30 %のものは最終ブリーディング率がブレンコンクリートの 1.5 倍、50 %のものは 1.73 倍となった。これは熔融スラグの吸水率が低いため、スラグ混入の増加に伴いブリーディング率が高くなったものと思われる。

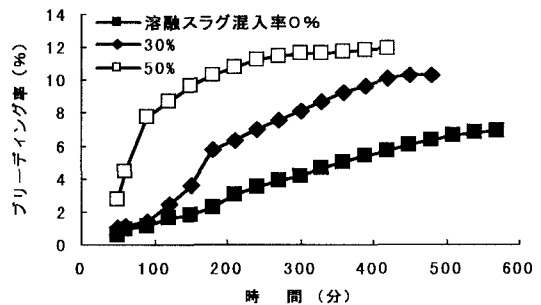


図-4 各スラグ混入率におけるブリーディング率の経時変化

図-5にコンクリートの強度試験結果を示す。圧縮強度はスラグ混入率 30 %から、混入率が高くなるのにしたが減少した。引張強度はいずれの混入率においても、ほぼ一定値をとった。曲げ強度は混入率が高くなるにつれ、やや減少する。また、コンクリート強度試験においては熔融スラグの界面だけでなく粗骨材の界面においても破壊が起こるため、スラグ混入率別の強度変化はモルタル試験の場合に比べて小さい。

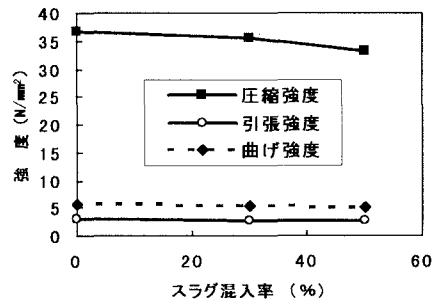


図-5 コンクリートの強度試験結果

4. まとめ

未処理の熔融スラグを用いたコンクリートは、スラグ混入率が 30 %程度までなら普通コンクリートに劣らない強度を発揮することが明らかになった。しかし、熔融スラグを用いたコンクリートはブリーディング率が普通コンクリートに比べて高く、その影響を考慮する必要がある。

【参考文献】

- 1) 北辻 政文：表面熔融式ごみ焼却灰スラグのコンクリート用骨材への適用に関する 2, 3 の考察，第 8 回産業廃棄物学会研究発表会講演論文集，1997 年