

V-24

ゴミ溶融スラグ粗骨材を用いたコンクリートの配合特性

八戸工業大学 学生員 ○大平 明広

八戸工業大学 正会員 庄谷 征美

八戸工業大学 正会員 阿波 稔

1. はじめに

本報告は、一般家庭ゴミの焼却灰を溶融、冷却後破砕して製造されたゴミ溶融スラグのコンクリート用粗骨材としての利用に関して実験研究の結果を取りまとめたものである。ゴミ溶融スラグは、焼却灰に含まれるダイオキシンの無害化、重金属の溶出防止、及び埋立処分量の低減など環境保全の観点から、今後急速に増加すると考えられる。本研究は、第一に骨材試験を行い、第二に、ゴミ溶融スラグ粗骨材がフレッシュコンクリートにどのような影響を及ぼすのかを明らかにしようとしたものである。

2. 実験概要

(1) 使用材料

実験に用いたセメントは普通ポルトランドセメントである。細骨材として石灰岩質砕砂（密度 2.67 g/cm^3 ，F.M 2.55，吸水率 1.03%）を使用し、粗骨材は、ゴミ溶融スラグで、主成分は表 1-1 に示す。他に、FeO, Ni, Zn, Pb, Cu 等で構成されている。形状は、砕石とほぼ同じである。（写真-1）比較用として石灰岩質砕石を用いた。基礎の実験のため混和剤として空気連行剤として天然樹脂酸塩を主成分とする AE 剤のみを使用した。

表 1-1 ゴミ溶融スラグの主成分

項目	(%)
SiO ₂	33.15
Al ₂ O ₃	25.60
CaO	31.90
MgO	4.83



表 1-1 ゴミ溶融スラグ

(2) 実験方法

i) 骨材試験

骨材試験は基本的試験として、密度・吸水試験(JIS A 1110)、骨材のふるい分け試験(JIS A 1102)、単位体積重量及び実績率試験(JIS A 1104)を行ない、耐久性を判定する上で、硫酸ナトリウムによる安定性試験(JIS A 1122) ロサンゼルス試験機によるすりへり試験(JIS A 1121)を行い、JIS 規格値との比較を行った。

ii) フレッシュコンクリートの性質

ゴミ溶融スラグをコンクリート用粗骨材として用い、同粒度の石灰岩質砕石で同スランプ同空気量の配合での単位水量、s/a の比較を行ない、さらに、ゴミ溶融スラグがフレッシュ性状に及ぼす影響を調べるためにブリーディング試験(JIS A 1123)の比較を行なった。

3. 実験結果

表 3-1 に骨材の基本的特性値を示す。基本的特性値では吸水率試験を除いては特に天然骨材と変わらない値が得られたが、吸水率試験において、吸水率が 2.92%と大きく、また、偏差が大きい結果が得られたこ

表 3-1 骨材の基本的特性値

骨材種類(記号)	最大寸法 (mm)	表乾密度 (g/cm^3)	絶乾密度 (g/cm^3)	吸水率(%)	実績率(%)	粗粒率
石灰岩質砕砂	-	2.67	2.64	1.03		2.55
石灰岩質砕石(C)	25	2.71	2.70	0.28	63.8	6.63
ゴミ溶融スラグ(S)	25	2.67	2.60	2.92	61.2	6.67

とから、正確に試験を行うために粒度を3種類(25～20mm、20～10mm、10～5mm)に分類しに試験を行った。その結果を表3-2に示す。この表に見られるように、粒径毎の吸水率の差が大きく、粒径が小さくなるに従い、標準偏差が増大する傾向が確認された。これは、熔融工程での加熱過程(結晶過程)で、微粒分が比表面積の大きい粒径の小さいスラグ多く付着し、その部分がポーラスになり、粒径が小さいものほど吸水率が大きく、また偏差も大きくなったと考えられる。

表3-2 粒径別吸水率試験

骨材粒径		No.1	No.2	No.3	No.4	平均	標準偏差(%)
25～20mm	吸水率(%)	1.56	1.58	1.49	1.50	1.53	0.04
	偏差	-0.03	-0.05	0.04	0.03	-	-
20～10mm	吸水率(%)	2.15	2.37	2.44	1.89	2.21	0.25
	偏差	0.06	-0.16	-0.23	0.32	-	-
10～5mm	吸水率(%)	5.31	4.77	4.56	5.49	5.03	0.44
	偏差	-0.28	0.26	0.47	-0.46	-	-

表3-3に安定性試験、すりへり試験結果を示す。JIS規格値を十分満足する結果が得られ気象に対する抵抗性、すりへり抵抗性が確認された。

表3-3 安定性、すりへり試験

	安定性	すりへり減量
JIS規格値	12%	舗装用35% ダム用40%
試験値	3.30%	17.10%

表3-4に配合表を示す。比較用骨材よりゴミ熔融スラグを用いたほうが単位水量で10kg程度、s/aも同様に4～5%大きくなる傾向を示した。この事より粗骨材の実積率が多少影響していると思われる。骨材自体が強固で破碎した時、角張ったところが多く残ったことが原因と考えられる。

表3-4 コンクリートの配合表

骨 材 記 号	W/C (%)	目 標 スランブ (cm)	目 標 空 気 量 (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)				AE剤 C × wt (%)	実 測 スランブ (cm)	実 測 空 気 量 (%)
					W	C	S	G			
C	55	8	—	37.0	165	300	884	1081	—	8.0	0.8
			3	34.5	160	291	889	1125	0.014	8.0	3.5
			5	33.0	149	271	630	1303	0.033	8.0	4.5
			7	32.0	145	264	599	1212	0.050	7.0	7.2
S			—	41.0	175	389	789	1045	—	7.0	1.5
			3	39.0	167	322	775	1071	0.010	8.5	3.5
			5	38.0	162	300	737	1105	0.020	9.0	5.0
			7	37.0	156	289	708	1107	0.027	9.0	6.5

表3-5にブリーディング試験結果を示す。ゴミ熔融スラグを用いたほうが比較用砕石を用いたよりブリーディング量で最大で0.1(c m³/c m²)大きく、ブリーディング率では最大で2.42%と大きな結果を示した。

表3-5ブリーディング試験の比較

配合	ブリーディング量(cm ³ /cm ²)	ブリーディング率(%)
C55-0	0.13	3.48
C55-3	0.11	3.14
C55-5	0.07	1.85
C55-7	0.06	1.84
S55-0	0.13	3.03
S55-3	0.17	3.87
S55-5	0.15	3.66
S55-7	0.17	4.26

4. まとめ

今回用いたゴミ熔融スラグ粗骨材は、骨材の基本的試験において特に問題視される点は見当たらなかったが、吸水率試験で、特に粒径が小さいものほど偏差が大きい傾向となった。破碎面においては形質が砕石の様なものや、ガラス質で表面が滑らかなものなど、様々の種類が見られた。このことから製造段階でスラグ自身の品質の変動を抑えることなどが今後期待される場所である。フレッシュ性状においては、比較用骨材と比べ、ブリーディングが大きくなる傾向となった。今後残された点に対し実験を進める所存である。