

ごみ焼却灰の複合路盤材への有効利用について

名城大学 正会員 藤田晃弘
 " 学生員 岡本賢次
 " 学生員 杉浦勝善
 " 学生員 立仙清明

1. まえがき

都市より排出されるごみ焼却灰（以下、灰という）は、地域や季節、あるいは焼却温度により、その性状は一定ではない。工業地域および、住宅地域に代表される、二小都市から排出される灰を用いて、RC建築物を解体したコンクリートガラ（以下、ガラという）および、天然材料の切込砕石（C-30）を混合した路盤材について、初期の施工性を向上させるために、セメントを添加した混合路盤材の基礎的実験を行なったので報告する。

2. 実験概要

実験に用いた材料を表-1に示す。灰は空気乾燥の後、20mmおよび、5mmフルイを通過したものである。ガラは、50mm以下に破碎したものであり、C-30は硬質砂岩のものである。セメントは、普通ポルトランドセメントを用いた。これらの材料を表-2の数種の配合割合（乾燥質量比）にて、アスファルト舗装要綱の試験方法による修正CBR試験、一軸圧縮試験および、有害物質の溶出試験（57-3-27環告44号）を行なった。

3. 実験結果と考察

(1) 突固め試験

各配合共、灰の割合が増すことにより、OMCは高くなり、P_{dmax}は低下する（表-2）。それぞれの灰による特徴は、灰Aでは焼却温度が低いため、有機物が十分灰化しておらず、空隙が多く存在しているため、焼却温度の高い灰Bに比べ、OMCが高く、P_{dmax}は低くなっている。

セメント量によるP_{dmax}への影響は水和反応に要する時間が短いので、顕著には表われていない。突固め初期の作業性は、セメントの吸水

表-1 材料試験および成分試験結果

材料名 試験		Con	Cr	AshA	AshB	Ash成分		
				(真比重)	(真比重)	AshA	AshB	
かさ比重	粗	2.370	2.856	2.632	2.609	SiO ₂	45.0	16.7
	細	2.283	2.529	2.632	2.609	Fe ₂ O ₃	3.0	2.7
吸水率(%)	粗	6.720	1.3	—	—	Al ₂ O ₃	10.6	9.0
	細	9.870	2.8	9.805	6.83	CaO	3.1	2.8
スリヘリ減量(%)		4.31	—	—	—	MgO	1.4	0.8
粒度(φ)	フルイ目	100	—	—	—	P ₂ O ₅	1.1	0.4
	50	—	—	—	—	Na ₂ O	2.5	1.3
	25	89.4	—	—	—	K ₂ O	1.3	0.1
	20	77.9	85.1	100	100	Cl	1.1	3.0
	15	71.6	—	96.5	98.4	O	29.0	3.3
	10	52.7	—	93.5	91.8	60で表示		
	5	33.7	35.3	82.7	75.0			
	2.5	23.1	24.6	73.6	52.5			
	1.2	15.1	—	58.8	36.6			
	0.6	8.8	—	42.2	23.7			
	0.3	4.3	—	25.9	13.5			
	0.15	2.0	—	16.1	6.4			

Con: コンクリートガラ AshA: 工業地域排出焼却灰
Cr: C-30 AshB: 商業地域排出焼却灰

表-2 配合種類および突固め試験結果

配合種類	試料番号	配合比	C量(%)	最適含水比 OMC (%)	最大乾燥密度 P _{dmax} (g/cm ³)
Con: AshA	I	80:20	2	14.1	1.744
			4	14.3	1.748
			6	14.4	1.782
			8	13.9	1.768
	II	70:30	2	16.1	1.720
			4	16.1	1.724
			6	16.2	1.720
			8	16.2	1.735
Cr: AshA	I	70:30	2	12.3	1.812
			4	12.1	1.845
			6	12.0	1.861
	II	50:50	4	15.0	1.602
		30:70	4	17.9	1.465
		—	—	—	—
Cr: AshB	I	70:30	2	8.9	1.981
			4	8.8	1.973
			6	8.7	1.997
	II	50:50	4	11.8	1.832
		30:70	4	14.9	1.685
		—	—	—	—

効果により良好なものであった。

(2) 修正 C B R 試験

図-1に示すように、各配合共、セメント量の増加により、C B R 値は大きくなっている。C B R 値は、アスファルト舗装要綱における上層路盤材としての値を上回っている。C-30を用いた配合Ⅱ、Ⅲでは、灰の割合が多くなるに従い、C B R 値は低下している。

(3) 一軸圧縮試験

図-2に示す一軸圧縮強度 (q_u) は、各配合共、灰の増加により低下する。2週目、4週目における q_u 値は、1週目のそれより低下している。舗装設計に用いる q_u 値は、2週目以降の値を用いた方が安全である。

(4) 有害物の溶出試験

表-4に示すように、灰A、灰Bおよび、その混合物の溶出試験結果は基準値を十分満足する。最近発表された、T C D D (テトラクロロ・ジベンゾ・パラダイオキシン) や T C D F (テトラクロロ・ジベンゾ・フラン) については、現時点では確定した方法がない。

4 おわりに

以上の結果をまとめてみると、① 各配合共、路盤として十分な修正 C B R 値を有している。② q_u 値は比較的低いので、通常のセメント安定処理などで発生し易い、クラックなどの悪影響は少ない、と考えられる。③ セメントを添加することにより、水の影響は少なくなり、突固め時の作業性は向上する。これらより、路盤材として十分利用できるものと考えられる。

この種の廃棄物を用いた材料は、幾多の諸条件により、その性状は一定でないので、今後、数多くの実験、調査、施工を実施して、廃棄物の有効利用をはかる予定である。

最後に、今回の実験にあたり、協力願った永井久司、林弘二、萩昌之の3君に謝意を表わします。

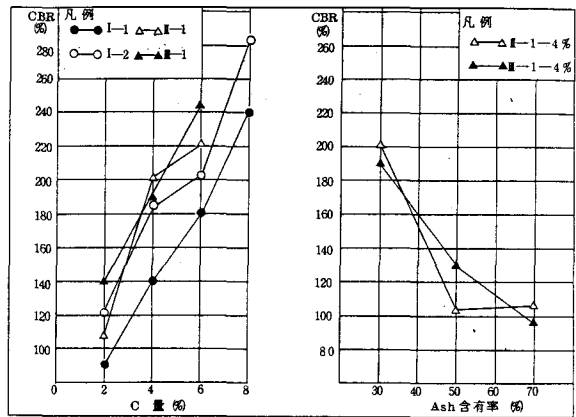


図-1 修正 C B R 値の変化

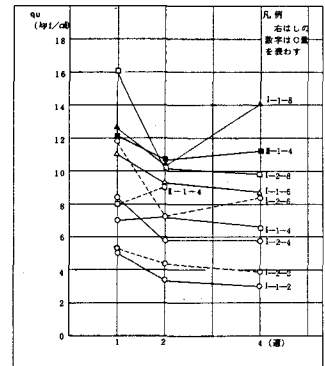


図-2 一軸圧縮強度結果

表-3 膨張試験結果

配合種類		日數								
		配合比	1	2	3	4	5	6	7	
膨 張 比	Ⅰ	1	0	0.028	0.034	0.039	0.042	0.043	0.047	
		2	0	0.105	0.111	0.115	0.127	0.128	0.131	
		3	0	0.186	0.210	0.224	0.234	0.237	0.237	
比 值	Ⅱ	1	0	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
		2	0	0	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
		3	0	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	

室温 21℃、湿度 90% の室内にて測定

表-4 溶出試験結果

項目	判定基準 (ppm)	AshA	AshB	Ⅰ-2-4 (1.0%)	Ⅰ-2-4 (2.0%)	Ⅱ-1-2 (3.0%)
Cr ⁶⁺	1.5	以下	ND	ND	ND	ND
Od	0.3	〃	〃	〃	〃	〃
Pb	3.0	〃	〃	0.02	〃	0.05
CN	1.0	〃	〃	ND	〃	ND
HgR	0.0005	〃	〃	〃	〃	〃
Hg	0.005	〃	〃	ND	〃	〃
P	1.0	〃	〃	〃	〃	〃
As	1.5	〃	〃	〃	〃	〃