

ごみ焼却EPダスト・セメント固化品の有効利用について

一路盤材および路床改良材への適用一

名城大学 正会員 藤田晃弘

" 学生員 山森 修

安藤技建 正会員 立仙清明

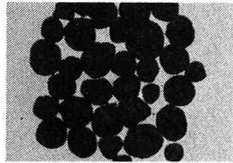
1. まえがき

全国で年間4000万トンにもおよぶ都市ごみは、焼却後、約10%の焼却灰と、電気集塵灰（EPダスト）が排出されるため、行政側は埋立などに多額の費用を投じているのが実状である。そこで近年、不燃物分離後、焼却灰の残らない流動床式のごみ焼却施設が注目され始めているが、その際発生する、EPダストをセメントで固化したもの（以下、ACDという）を有効利用し、路盤材・路床改良材としての適用性を検討したので、その結果について報告する。

2. 使用材料および試験方法

実験に使用した材料は、EPダストに重量比30%の普通ポルトランドセメントを添加し、水セメント比0.6で球形に造粒されたものである。（写真-1）

その性状を表-1に示す。実験では、ACD製造後の室内放置期間（貯蔵）を設定し、アスファルト舗装要綱に準じ、修正CBR試験、一軸圧縮試験および有害物質の溶出試験を行った。また、粘性土への混入率を変化させて、設計CBR試験により改良効果を求めた。



3. 試験結果および考察

(1) 締固め試験

表-2に示す様に、貯蔵初期のものほど、OMCは低く、 γ_{dmax} は高くなる。これは、ACDの凝結が緩い初期のものほど、締固めによる細粒化が顕著になる。また、エネルギーの違いによる粒径変化も認められた。（図-1）

(2) 修正CBR試験

図-2に示す様に、すべてのCBR値は、アスファルト舗装要綱の規定する上層路盤材としての値を十分満足した。貯蔵初期のものほどCBR値が大きいのはセメントの水和反応による硬化が著しいためである。貯蔵28日の場合でも、通常のセメント安定処理工法

表-1 材料試験および成分試験結果

試験	材料名		成分	材料名	
	ACD	EPダスト		ACD	EPダスト
真 比 重	2.580				
吸 水 率 (%)	恒	17.75	SiO ₂	25.7	40.5
〃	融		CaO	19.8	19.4
スリヘリ減量 (%)	61.1				
単位体積重量 (g/cm ³)	1.297		Al ₂ O ₃	5.45	10.6
粒 度 (%)	50nm	100.0	Fe ₂ O ₃	2.75	1.88
	25	96.0			
	20	88.6	Na ₂ O	1.14	3.08
	15	80.9	MgO	1.15	2.21
	13	70.5	P ₂ O ₅	0.02	2.46
	10	56.5	K ₂ O	—	3.66
	5	34.3			
	2.5	23.6			
	1.2	17.0			
	0.6	11.9			
	0.3	6.5			
	0.15	2.4			
	0.074	0.7			

（%）で表示

表-2 締固め試験結果

試料番号	貯蔵 (日)	最適含水比 OMC	最大乾燥密度 γ_{dmax}
1	1	13.4	1.690
2	14	21.2	1.463
3	28	21.7	1.460

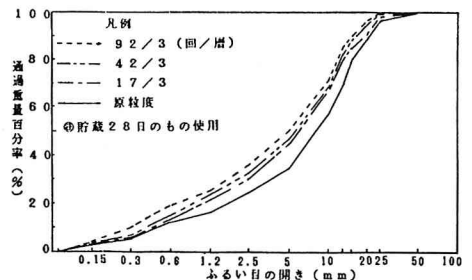


図-1 エネルギーの違いによる粒径変化

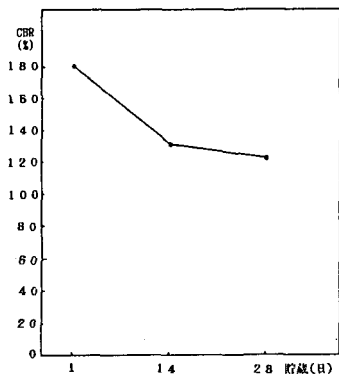
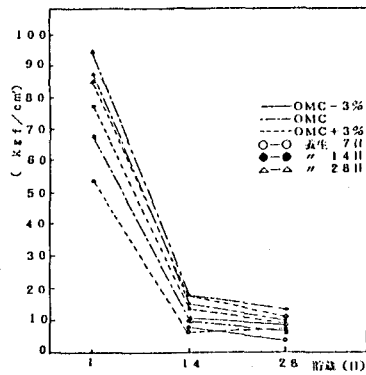
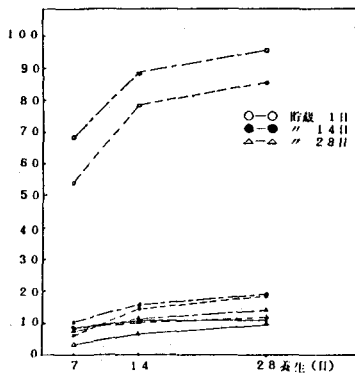


図-2 修正CBR試験結果

図-3 q_u と貯蔵との関係図-4 q_u と養生との関係

で望まれる値（上層路盤）の6倍以上の強度がある。

(3) 一軸圧縮試験

図-3は一軸圧縮強度（ q_u ）と貯蔵との関係、図-4は q_u と養生との関係を示したものであるが、貯蔵初期のものほど q_u が大きく、水和反応の差異が歴然と現われた。また、養生に伴い各々 q_u は向上した。貯蔵28日の場合にも同様の傾向がみられるのは、貯蔵形態や比較的貧配合な事による、水和反応の遅れが影響していると考えられる。さらに、 $OMC \pm 3\%$ 、含水比を変えた供試体で試験を行ったが、強度は10～40%程低下した。

(4) 設計CBR試験

図-5に示す様に、ACDの粘性土（CL）への混入率が増すにつれ、飛躍的に設計CBRは向上した。また吸水率も高く、路床改良材としての効果は良好である。表-3に示す様に、膨張は特に問題はない。

(5) 有害物質の溶出試験（環境庁告示44号）

表-4に示す様に、ACDおよびEPダストについて溶出試験を行った結果、基準値を十分満足した。

4. あとがき

全国に21ヶ所ある流動床式ごみ焼却場のうち、約半数がEPダストをセメント固化している。地域的にも、その性状は一定でないが、今後、この種の廃棄物が増大するのは確実で、廃棄物の削減と天然材料の省資源化を果たすうえで、上記の結果からも、路盤材・路床改良材

として、十分適用できると考えられる。さらに多くの実験や施工実績をふまえ、土木材料学との業際化をはかり、有効利用を進めてゆきたい。最後に、今回の実験にあたり協力願った、愛知県知多市清掃センター所長；都築立美氏、名城大学；河村正信、木村利幸、両君に謝意を表わします。

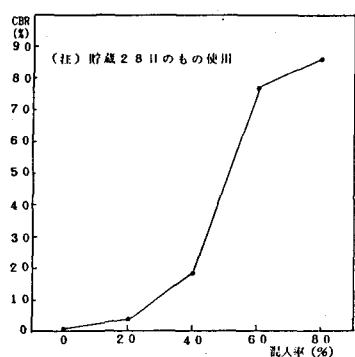


図-5 設計CBR試験結果

表-3 膨張試験結果

項目	条件	1	2	3	4
膨 張 比 (%)	貯蔵1日	0.202	0.243	0.269	0.280
	" 14日	0.197	0.218	0.227	0.229
	" 28日	0.093	0.121	0.137	0.144
	0%	0.573	0.579	0.579	0.592
	20%	0.368	0.408	0.437	0.445
	40%	0.416	0.581	0.611	0.672
路床改良 (混入率)	60%	0.324	0.361	0.371	0.380
	80%	0.240	0.267	0.275	0.275

表-4 溶出試験結果

項目	判定基準 (ppm)	ACD	EPダスト
Cr ⁶⁺	1.5 以下	N. D.	N. D.
Cd	0.3 "	"	"
Pb	3.0 "	0.04	"
CN	1.0 "	N. D.	"
HgR	0.0005 "	"	"
Hg	0.005 "	"	"
P	1.0 "	"	"
As	1.5 "	"	"