

ゴミ焼却灰の路盤材への利用

—— ゴミ焼却灰とセメントコンクリートガラを混合した路盤材 ——

名城大学 正会員 藤田晃弘

(株)杉浦組 杉浦勝善

(株)安藤技建 〇立仙清明

1. まえがき

産業廃棄物である都市ゴミ焼却灰（以下焼却灰と称す）やセメントコンクリートガラ（以下コンクリートガラと称す）は、年々その排出量が増加している。そのうち、コンクリートガラは適宜破砕することにより路盤材として利用できる。一方、焼却灰はそのほとんどが埋立てによる処理が行なわれており、土木材料としての利用は一部実験的規模で行なわれているに過ぎない。新規材料の有限性、省エネルギー、省資源、これら廃棄物を捨てることによる環境問題の認識のうえに立って、比較的に安価に製造できるものと考えられるこの二種類の廃棄物を混合した路盤材について、新規路盤材と同等の成果が得られたので報告する。

2. 実験概要

実験に用いた焼却灰は小都市のゴミ焼却炉より排出されたものであり、天日乾燥にて含水量を40%程度に調整後、2.0mm以下にフルイ分けたものである。コンクリートガラは土木建築物を取り壊したもので、クラッシャーにて4.0mm以下に破砕したものである。二種類の材料試験結果を表-1、図-1に、焼却灰の化学分析結果を表-2に示す。数種の配合割合（乾燥重量比）での修正CBR試験の結果を表-3に示す。

表-1 原材料の材料試験結果

材料名 (mm)	試験 前含水 比 (%)	最適 含水 比 (%)	最大乾 燥密度 (g/cm ³)	比 重		吸水 量 (%)	塑性 指数	修正 CBR		スリ 減量 (%)
				粗 (種比重)	細 (真比重)			2.5 mm	5.0 mm	
con 40~0	6.1	12.8	1.880	2.131	2.567	8.1	NP	125.0	158.0	42.9
ash 20~0	39.6	18.8	1.289	—	2.370	26.3	NP	21.5	28.2	—
ash 5~0	35.4	25.6	1.321	—	2.370	—	NP	27.0	31.0	—

下に破砕したものである。二種類の材料試験結果を表-1、図-1に、焼却灰の化学分析結果を表-2に示す。数種の配合割合（乾燥重量比）での修正CBR試験の結果を表-3に示す。

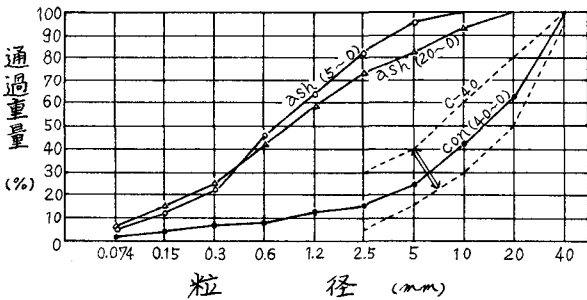
3. 実験結果及び考察

(1) 焼却灰の有害物質

焼却灰は家庭ゴミを燃やしたもので無機質化しており、基本的には有害物の含有はないと考えられる。表-4に示すように、環境庁告示の埋立て廃棄処分による溶出試験の規制には十分満足する。

(2) 粒度

実験では、焼却灰の量が20~50%の範囲では、JIS-A-5001に示すM-40の粒度範囲内にあり、締固めの良い路盤材となった。締固め時の衝撃によりコンクリートガラの細粒化が見受けられた。この現象は焼却灰の割合が増すに従い減少し、焼却灰の割合が50%の場合はコンクリートガラの細粒化はほとんどなかった。



con: コンクリートガラ ash: 焼却灰

図-1 原材料の粒度

(3) 修正CBR

4日水浸によるCBR値は焼却灰の割合が増すに従い低下する。長期強度を知るため一ヶ月間水浸した結果、CBR値は向上していない。

(4) その他

焼却灰の吸水量が26.3%と大きいため、混合物の乾燥の程度は緩くなる。混合物は焼却灰の量の程度にかかわらず耐水性があった。一ヶ月室内放置した供試体は、再び長時間水浸しても崩れない(写真-1)。この現象は焼却灰に含まれる SiO_2 、 Al_2O_3 、 Ca を含むため水硬性を発揮したことによる。

4. 試験舗装

某市市道における実施例を図-2に示す。現場は沖積層(水田地域)にあり水位が高い場所である。現時点では、まだ路盤施工の段階ではないが、一部試験的に路盤を舗装したところ、交通荷重に十分耐えた。これらの室内実験結果や部分施工の結果、路盤材として優秀なものであることを確信している。

5. むすび

以上の結果より、焼却灰とコンクリートガラの混合物は路盤材として優秀な材料となることが判明した。現在の時点では、この方法による施工例がないので適正な路盤材としての評価はできないが、よく混合された場合の等値換算係数は、下層路盤材及び上層路盤材としてそれぞれ0.25、0.35は十分あるものと考えられる。

今後の課題として、①吸水力や保水力が大きいため、寒冷地での凍結問題、②焼却方式の違いによる焼却の程度、③収集ゴミの内容による焼却灰の変動、④焼却灰中の有害物(特に空缶類)等の諸問題があり、今後実験を繰返し解決せねばならない。中小都市においては、焼却灰の埋立地の確保が困難であり、現有する埋立地もここ4~5年の寿命である。本研究は埋立地の延命と、さらに建設廃材としてのコンクリートガラの再利用を計り、残土として捨てることによる環境問題への一解決方法である。今後、各都市の焼却灰を用いて実験を行ない、適応範囲を広げていく計画である。

表-3 修正CBR試験結果

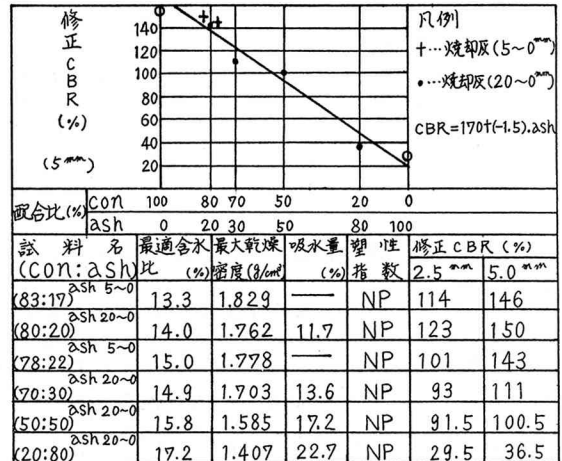


表-4 焼却灰の有害物質含有量

項目	溶出試験判定基準 mg/L (PPM)	焼却灰
六価クロム化合物	1.5 以下	0.08
カドミウム	0.3	0.005
鉛またはその化合物	3.0	0.21
シアン化合物	1.0	0.16
アルキル水銀化合物	0.0005	ND
水銀またはその化合物	0.005	ND
有機リン化合物	1.0	ND
ヒ素またはその化合物	1.5	ND

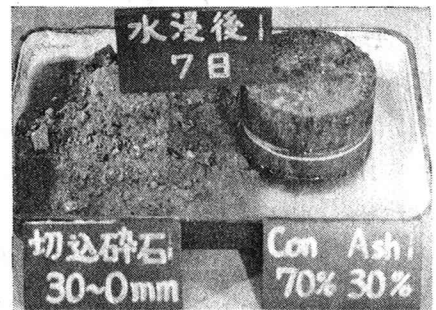


写真-1 供試体の水浸状況

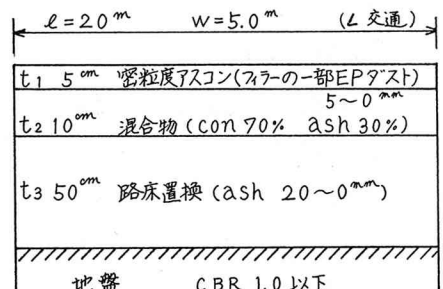


図-2 試験舗装断面