

焼却灰の路盤材としての利用に関する研究

鹿児島高専 正員 ○前野 祐二

正員 平田 登基男

1. はじめに

大都市での廃棄物処理処分は、最終処分場の余命が残り少なくなっていることから、益々困難になってきている。今からは、廃棄物を埋立処分するだけでなく、利用可能なものはできるだけ有効利用し、最終処分場に持ち込む量を減らす必要がある。筆者らは、廃棄物について土質力学的観点から研究を続け、焼却灰、飛灰など廃棄物の土質力学特性を明らかにしてきた。それらの成果を踏まえて、今回は焼却灰を路盤材としての有効利用の可能性について調べた。1994年、K市に新しく南部清掃工場が建設され、ここから排出される焼却灰は比較的未燃分が少ない。この焼却灰を用いて実験を行った。

2. 試料

K市南部清掃工場から排出される焼却灰は、未燃分（600度の温度で3時間の間に減量する量）が、1%～3.5%と従来のK市の焼却施設から排出されるものと比較すると少ない。実際、強熱減量試験（700度～800度で4時間強熱する）を行った結果、4.4%が得られた。なお、焼却灰排出時の含水比は35%～40%、土粒子の密度は 2.49g/cm^3 が得られた。液塑性試験の結果はいずれもNPであった。

図-1に焼却灰の粒径加積曲線を示す。均等係数 $U_c=11.25$ 、曲率係数 $U_c'=2.22$ となり粒度分布がよいと判断される。最大粒径 37.5mm 、砂分が67.7%、れき分が23.7%となっており、土の工学的分類では砂質土に分類される。

3. 締固め特性

図-2は焼却灰にセメント、石灰を混入したときの締固め特性を示している。なお、締固め方法をA（ランマー重量 2.5kg 、 ϕ - 10cm 内径 10cm 、突固め回数

3、一層当たりの突固め回数2

5回）とE（ランマー重量

4.5kg 、 ϕ - 15cm 内径 15cm 、突固め回数3、一層当たりの突固め総数92回）の2種類として、セメント、消石灰の混入量を2%、6%としている。Eの締固め方法の時、セメントを混入した場合、最適含水比は12%、最大乾燥密度は 1.5g/cm^3 であるが、消石灰を混入した場合、最適含水比は18%、最大乾燥密度は 1.58g/cm^3 である。最適含水比が大きく異なった値を示し

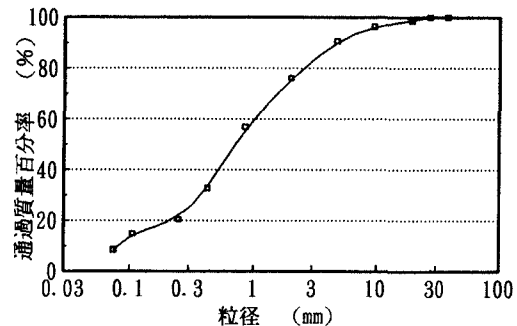


図-1 粒径加積曲線

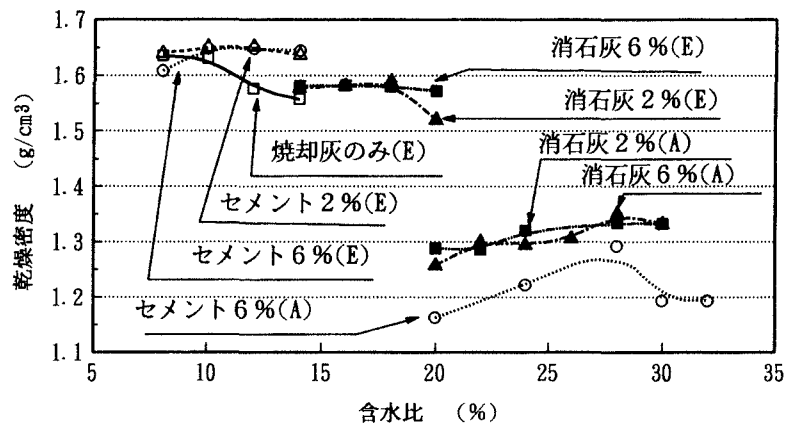


図-2 締固め特性

ている。Aの締固め方法の時、消石灰、セメントいずれを混入しても28%の最適含水比を示し、セメントを混入した場合の方が乾燥密度は小さい値を示している。

4. CBR値

焼却灰の路床材としての利用可能性について検討するために、排出された焼却灰を含水比調整せず、消石灰を混入して供試体を作成し、CBR試験を実施した。図-3はCBR値と消石灰混入率を示している。なお、混入率0%のときは最適含水比の10%に調整して実験を行った。一方、混入率が2%~8%のとき、含水比は37.5%で実験を行った。図に示すように焼却灰が混入されていないときはCBR値は0.45%とかなり小さな値を示しているが、消石灰を混入することにより急激にCBR値は上昇している。しかし、消石灰を4%以上混入しても、CBR値は上昇していない。

5. 一軸圧縮強度

路盤材としての利用を検討するために、焼却灰の含水比を最適含水比(28%)に調整してセメントを混入し、突固めた後、一軸圧縮試験(7日養生)を行った。図-4はセメント混入率と一軸圧縮強度を示している。図に示すように混入率6%までは、一軸圧縮強度は微増であるが、8%で一軸圧縮強度が急激に増加し、それ以上の混入率になると、強度は再び微増の状態を示している。

6. まとめ

焼却灰を路床材として利用する場合、焼却灰に消石灰を混入すると急激にCBR値が改善されるので、焼却灰は消石灰を混入して路床材として利用できる。次に、下層路盤材として利用する場合、セメント混入率8%で一軸圧縮強さ(7日)は10 kgf/cm²以上が得られているので、焼却灰にセメント8%を混入すると下層路盤材として利用できることがわかった。焼却灰を上層路盤材として利用する場合は、一軸圧縮強さ(7日)は30 kgf/cm²以上なければならない、セメント混入率は18%以上が必要となる。しかし、未燃分が4.4%もあり、この未燃分による長期的な強度の変化調べる必要があろう。今後、他の焼却施設から排出される焼却灰についても調べる予定である。

これらの実験を実施するにあたり、鹿児島工業高等専門学校5年生赤池志郎、郡山 幸一、白石 豊の諸君らの協力を得た卒業研究の一環である。ここに記して学生諸君への感謝の意を表す。

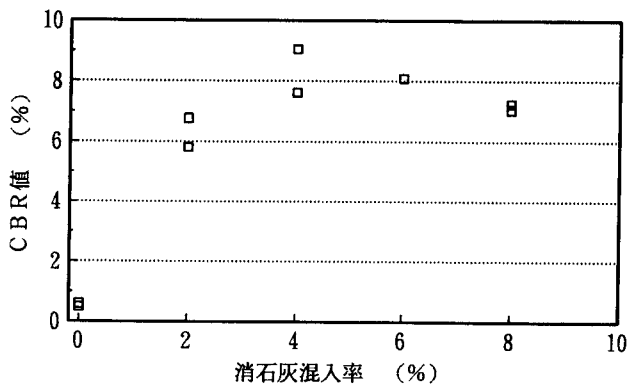


図-3 CBR値と消石灰混入率

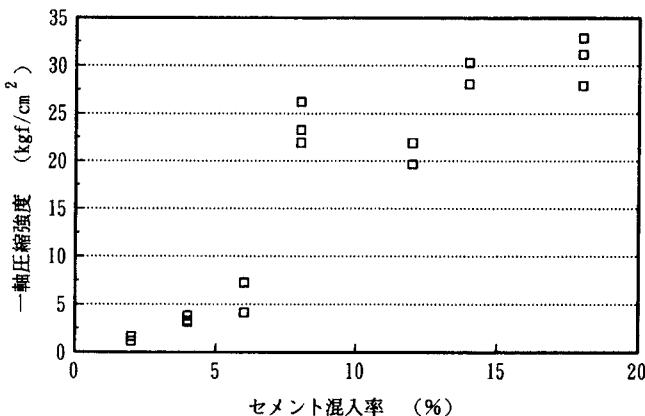


図-4 セメント混入率と一軸圧縮強度