

都市ゴミ溶融スラグと発泡廃ガラス材による軽量地盤材料の作製

佐賀大学 学○高野 隼人 佐賀大学 正 鬼塚 克忠
 佐賀大学 学 馬 高峰 佐賀大学 正 根上 武仁
 佐賀大学 学 香月 真波

1. はじめに

都市ゴミ溶融スラグ（以下溶融スラグ）は、溶融による焼却灰処理過程で発生したもので重金属類の溶出がなく骨材などに用いられている。また、発泡廃ガラス材は廃ガラス材をパウダー状にした物を高熱で焼成して作られ、有害物質の溶質のない環境にやさしい材料である。

現在、都市ゴミのほとんどが埋め立て処分や消却処分されるが、材料としてリサイクルされる物はほんの一部分である。しかし、最終処分場の飽和や環境問題の懸念からリサイクルされる分は増加されると考えられる。本研究は単体では CBR 値が小さく、密度の大きい溶融スラグに同じく単体では CBR 値は小さいが、比重の小さい発泡廃ガラス材を加えることにより突固め後に粒径幅が広く、強度の大きいまた、軽い材料を作製することを試みる。

2. 試料および試験方法

溶融スラグと発泡廃ガラス材の性質を表-1に示した。発泡廃ガラス材については、独立間隙構造の非吸水性の絶対乾比重(コンクリート工学で定義されるもの)0.4¹⁾,0.8,1.2のものを用いた。溶融スラグと発泡廃ガラス材ともに自然含水比のまま使用し、乾燥質量比で5つの割合に配合した。(表-2)

その後、直径15cm、高さ17.5cmのモールドを用いて供試体を作製(JIS A 1211のE法)水中養生4日後に貫入試験を行った。また、突固め後に粒度試験を行い、突固めによる粒度変化も調べた。

3. 結果と考察

(1)CBRについて

最大乾燥密度の95%値と発泡廃ガラス材の混入率の関係を図-1に修正 CBR (最大乾燥密度の95%に対応する CBR を修正 CBR とする。)と発泡廃ガラス材の混入率の関係を図-2に示す。

溶融スラグのみのとき最大乾燥密度は最大で1.80g/cm³、発泡廃ガラス材は軽量材であるから、発泡廃ガラス材の混入率が高くなると最大乾燥密度は低下する。発泡廃ガラス材の比重が大きくなると最大乾燥密度は高くなる。溶融スラグと発泡廃ガラス材を混合すると、0.5~1.4g/cm³程度となり、軽量地盤材料としての用途が期待できると考えられる。

図-2において溶融スラグと発泡廃ガラス材のみの場合、修正 CBR 値は溶融スラグと発泡廃ガラス材を混合したときより小さい。比重0.4, 0.8の発泡廃ガラス材は混入率30%時が最も修正 CBR が高く、それぞれ45.7%、58.3%となった。その後、混入率が高くなるにつれてその値は下がる。また、混入率30~70%時で比重0.4と0.8の発泡廃ガラス材の修正 CBR の差は10%ほどで一定となっている。一方、比重1.2の場合

表-1 各比重の発泡廃ガラス材と都市ゴミ溶融スラグの性質

	都市ゴミ 溶融スラグ	発泡廃ガラス材		
		比重 0.4	比重 0.8	比重 1.2
含水比(%)	2.1	0.0	0.0	0.0
密度(g/cm ³)	2.69	0.40*	0.80*	1.20*
U _c	4.40	1.41	1.50	1.42

* 絶対乾比重(コンクリート工学で定義)

表-2 配合パターン
(乾燥質量比)(%)

	都市ゴミ 溶融スラグ	発泡廃 ガラス材
a.	100	0
b.	70	30
c.	50	50
d.	30	70
e.	0	100

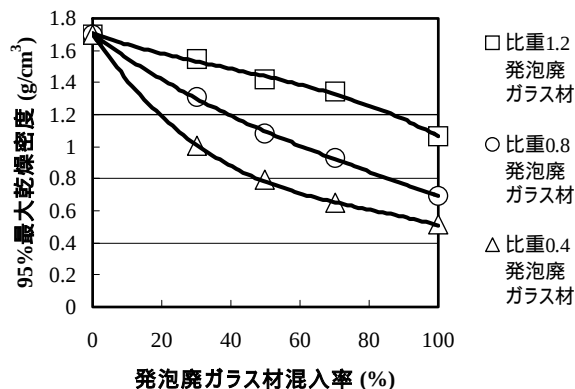


図-1 95%最大乾燥密度-

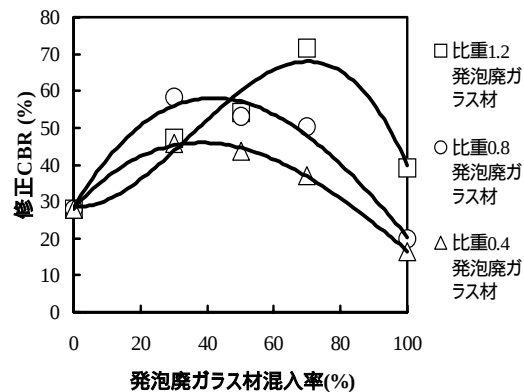


図-2 修正 CBR -

は混入率 70%時が最も高く 71.5%となり、混入率 70~100%にかけて修正 CBR 値は下がる。

(2)粒径加積曲線について

92 回突固め前後の各比重の発泡廃ガラス材、溶融スラグの粒径加積曲線を図-3 に示す。また、配合パターン b. (発泡廃ガラス材の混合率 30%) で 92 回突固め前後の粒径加積曲線を図-4 に示す。

溶融スラグは突固めによる粒度変化はほとんどみられなかった。突固め前の発泡廃ガラス材はその比重に関わらず礫分は 98%以上であるが、突固め後の発泡廃ガラス材の比重 0.4 のものは 53%に。比重 0.8, 1.2 はそれぞれ 78%, 84%に減少し、粒径幅は広がった。このことが、修正 CBR が高くなった理由である

比重 1.2 の発泡廃ガラス材の混合率 70%のときに修正 CBR が最高となった理由は、突固め後の粒径が広がった一方で、比重 1.2 の発泡廃ガラス材が堅い材料であるためである。

4.まとめ

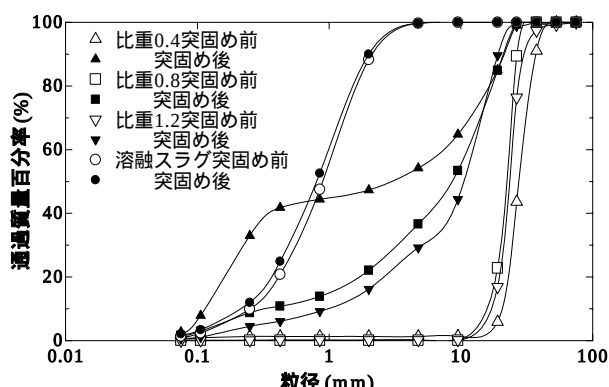
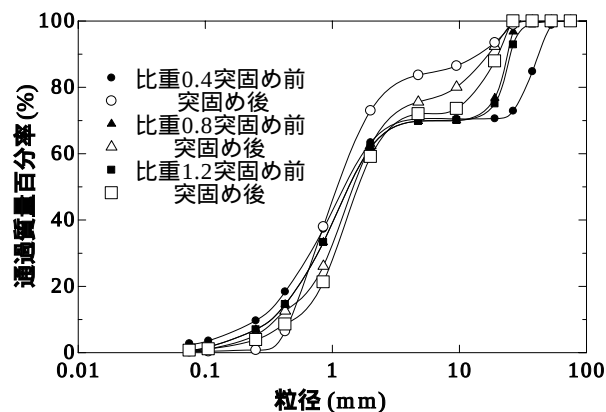
本研究で得られた成果をまとめると以下のとおりである (1) 溶融スラグ単体を材料とするよりも発泡廃ガラス材を添加することで、軽く、強度の高い材料ができた。(2) 溶融スラグの破碎が少ないため、発泡廃ガラス材が多いほど突固め後の粒度変化は大きい。(3) 今回得られた修正 CBR から高速道路の路床、一般道路、高速道路、簡易舗装道路の上部路盤、下部路盤などの材料としての適用が期待される²⁾

5.最後に

現在、礫分の多い発泡廃ガラス材と砂分の多い溶融スラグを混合した今回の研究に、シルト分が多く、リサイクル材でもある無害化处理した都市ゴミ焼却灰を加えることにより締固め特性の高い材料ができると考え、試験を続行中である。

参考文献

- 1) 香月真波、馬高峰、鬼塚克忠、根上武仁 都市ゴミ溶融スラグと発泡廃ガラス材の混合試料の締固め特性、2005、土木学会西部支部発表会
- 2) 地盤工学会：土質試験の方法と解説(第一回改訂版)、修正 CBR に関する材料規定、pp.89,2000

図-3 92 回突固め前後粒径加積曲線
(各比重発泡廃ガラス材、溶融スラグ)図-4 92 回突固め前後粒径加積曲線
(配合パターン b.)