

発泡廃ガラス材の軽量盛土における試験施工の特性

日本建設技術(株)技術研究所 正〇佐藤磨美 佐賀大学理工学部 正 鬼塚克忠
日本建設技術(株) 正 原 裕 佐賀大学理工学部 学 古賀貴之

1. はじめに

廃棄物の処理・処分問題の解決は、社会的に重要な課題である。処分場の不足や資源の枯渇により廃棄物の再資源化が様々な分野で行われている。我々は、ガラスの廃材に着目し、リサイクルした新製品を建設や建築の分野で利用している^{1) 2)}。これを「発泡廃ガラス材」と呼び、多孔質間隙構造を有する軽量で強固な性質を示す。製造条件により吸水性の連続間隙構造と非吸水性の連続間隙構造を有し、比重についても 0.3～1.5 の間で調整可能である。今回は、独立間隙構造を有する発泡廃ガラス材について試験施工を行い、軽量盛土材としての特性について調べた。

2. 発泡廃ガラス材の軽量盛土としての適用性

独立間隙構造を有する発泡廃ガラス材は、間隙内への水の流入がなく非吸水性を示す。また、粒状体であるため、盛土材とした場合の透水性は極めてよく、排水性もよいことから、地下水の影響をうけない。原料がガラスであり、溶出試験の結果、有害な物質は検出されなかった。それ自体の強度も大きく、施工時は普通の土と同様の取り扱いができ、施工が容易なことから軽量盛土材料として最適である。

発泡廃ガラス材は、締固めエネルギーの増加に伴い破砕が生じ、乾燥密度が大きくなる傾向にある³⁾。そのため、締固め機械の選定と、転圧回数と締固め密度との関係を明確にしておく必要がある。なお、本論文では、突固めによる締固め試験で求めた密度を“乾燥密度”、試験施工で求めた密度を“締固め密度”としている。

3. 軽量盛土試験施工

(1) 施工手順

今回行った試験施工は、発泡廃ガラス材を軽量盛土材として使用した場合の特性を明確にし³⁾、施工時の管理方法を確立することを目的として行った。そこで、表-1に示す4試料について4tの振動ローラによる締固めを行い、転圧回数と締固め密度の関係について調べた。

試験施工の方法を以下に示す。

表-1 試験施工に用いた試料の性質

比 重 (呼 び 名)		0.4	0.6	0.8	1.0
比 重 の 範 囲		0.35~0.44	0.55~0.64	0.75~0.84	0.95~1.04
本試験に用いた試料	表 乾 比 重	0.475	0.636	0.824	1.050
	絶 乾 比 重	0.402	0.612	0.795	1.022
	吸 水 率 (%)	5.8	3.9	3.5	2.7

① 1層の敷均し厚さを25cmとする。

② 締固め後の厚さの目標値を20cmとする。

③ 試験施工箇所に任意の測定地点を設け、レベル(水準儀)による地盤高を測定し、敷均し厚と締固め厚の変化より締固め密度を推定した。

④ 締固め密度は以下の式により算出している。

$$\text{締固め密度} = [\text{敷均し厚}] / [\text{転圧後の厚さ}] \times [\text{ゆるづめ状態の密度}]$$

なお、[ゆるづめ状態の密度]は、モールドに投入した時の乾燥密度を用いている。

(2) 試験結果

図-1は、試料搬入直後と試験施工後における発泡廃ガラス材の粒度分布の変化を示している。施工後は破砕が生じ、粒度分布は良くなる傾向にあるが、比重が大きくなるにつれ、破砕しにくくなる。図-2は、任意の測定地点における転圧回数と締固め密度の関係を比重ごとに示したものである。転圧回数の増加に伴

い、図-1に示すような粒子破碎が生じ、締固め密度は増加する傾向にある。また、比重が小さいほど締固め密度の増加は顕著である。転圧回数が少ないうちほどの比重も同様の増加割合を示すが、転圧回数が増加するにつれ、比重が大きいほど締固め密度の増加割合は小さくなり、一定の値に収束する傾向にある。

(3) 盛土施工後の支持力

試験施工終了後、施工面中央部において平板載荷試験を実施し、地耐力の測定を行った。図-3は、比重と許容支持力の関係を示している。

許容支持力は、平板載荷試験により求めた極限支持力もしくは最大試験荷重の1/3となっている。比重が大きくなるほど大きな支持力を得られた。

4. まとめ

- ①発泡廃ガラス材は、ガラスのリサイクル製品であり、比重や吸水・非吸水性の調整ができる。
- ②非吸水性の発泡廃ガラス材は、透水性が良く、強固な特性を持っており、一般の土と同様に扱えるため施工性がよく、軽量盛土材料として適している。
- ③転圧回数が増えるほど、破碎により締固め密度は増加する傾向にあるが、比重が大きくなるほど、破碎する割合は低下する。
- ④比重と締固め密度や支持力は密接な相関関係にある。これは比重が大きくなるほど、発泡廃ガラス材自体の強度が大きくなるため締固め密度や支持力は増加する。

以上のことから、発泡廃ガラス材は、軽量盛土材料として有効であることが確認できた。今後、地盤や構造物の条件に応じた比重の異なる発泡廃ガラス材を選定し、軽量盛土材料として使用することができる。

参考文献

- 1) 鬼塚克忠・横尾磨美・原裕・吉武茂樹：発泡廃ガラス材の工学的特性と有効利用の一例，地盤工学会，土と基礎，Vol.47，No.4，pp.19～22，1999。
- 2) 原裕・鬼塚克忠・横尾磨美・桃崎節子：発泡廃ガラス材を用いた斜面緑化工法，地盤工学会，土と基礎，Vol.47，No.10，pp.35～37，1999。
- 3) 古賀貴之・鬼塚克忠・原裕・佐藤磨美：異なるエネルギーで突固めた発泡廃ガラス材の諸性質，平成12年度土木学会西部支部研究発表会，投稿中，2001。

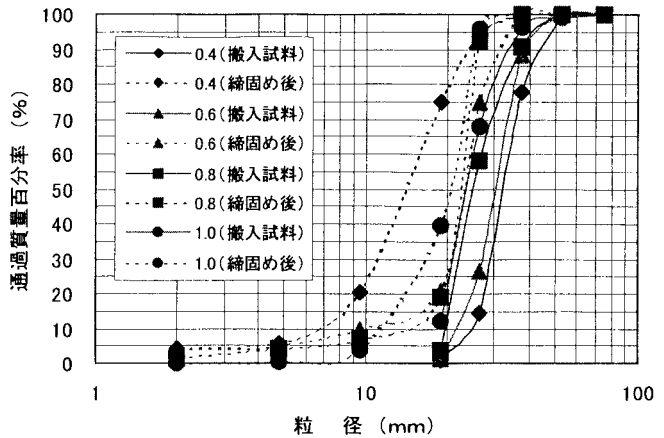


図-1 締固め試験前後における粒度分布

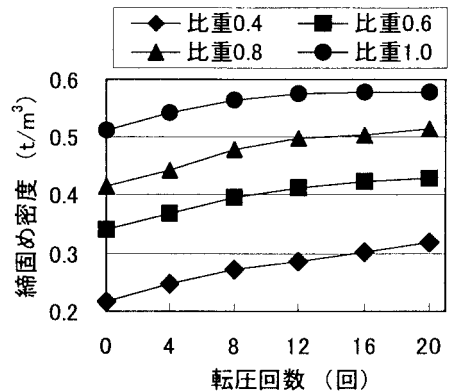


図-2 転圧回数と締固め密度の関係

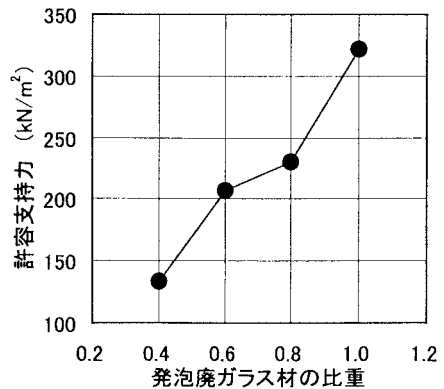


図-3 比重と許容支持力の関係