

VII-250

建設分野における発泡廃ガラス材の有効利用
— 軽量盛土工法 —

日本建設技術(株) 正○原 裕 佐賀大学理工学部 正 鬼塚 克忠
日本建設技術(株) 正 横尾 磨美 日本建設技術(株) 正 桃崎 節子

1. はじめに

産業廃棄物の処分問題が深刻化する昨今、廃棄物のリサイクルへの関心が高まっている。これに伴い、様々なリサイクル製品が研究開発され活用されている。建設分野においても建設廃材や建設発生土などの産業廃棄物のリサイクル活用や最終処分場跡地の有効利用などが行われている。

著者らは、一般廃棄物の再利用として空ビンなどのガラス廃材から作られた新素材を、建設分野における有効利用の研究開発を行っている。このガラス廃材を再利用した新素材(以後、発泡廃ガラス材と呼ぶ)は、微少な間隙からなる多孔質構造を有し、軽量で強固である。現在、建設材料として目的に応じた使用方法を確立し、新しい技術として提案している^{1) 2)}。今回は、この発泡廃ガラス材を用いた軽量盛土工法の事例について報告する。

2. 軽量盛土材としての有効利用

発泡廃ガラス材と、発泡スチロール材を軽量盛土材として比較したものを表-1に示す。

表-1 軽量盛土材料の比較

項目	発泡廃ガラス材(本研究対象)	廃ガラス材(他社製品)	発泡スチロール材
単位体積重量	$\gamma_s = 0.25 \sim 0.30 \text{ tf/m}^3$ (施工時)	—	$\gamma_s = 0.01 \sim 0.03 \text{ tf/m}^3$ (施工時)
比重	0.3 ~ 0.4	0.3 ~ 0.4	0.01 ~ 0.03
強度特性	一軸圧縮強さ $q_u = 2.5 \sim 4.5 \text{ tf/m}^2$ (単体) 三軸試験結果 $c = 3.0 \text{ tf/m}^2$, $\phi = 30^\circ$ C B R = 15 % ($\rho_s = 0.3 \text{ tf/m}^3$)	点荷重強度 $3 \sim 7 \text{ tf/m}^2$	許容圧縮応力 $2.0 \sim 5.0 \text{ tf/m}^2$ (ヒズミ 1 % 相当)
材料の特性 (長所・短所)	・素材がガラスのため熱、薬品などに対して強く、非腐食性で劣化しない。 ・独立間隙(ハニカム状)をもっており、吸水性は小さい(製造条件により吸水性の大きいものも作れる)。 ・転圧などにより若干破砕する。	・素材がガラスのため熱、薬品などに対して強く、非腐食性で劣化しない。 ・吸水性は小さい。	・熱(65℃)、薬品、ガソリンなどにより溶解する。 ・多孔質性のため、吸水する。 ・比重が軽く、浮力に弱い。 ・人力により積み重ね、接合の作業が必要。 ・状況により素材が廃棄物となる可能性有り。
施工性 (粒径・運搬 数均・締固め)	・粒度は 5 ~ 40mm の不定形で、粒度分布は必要に応じてコントロールする。 ・大型機械を必要としない。 ・運搬、搬出し、転圧などの施工が容易。 ・約 1 ~ 2m ² のフレコンバックにより、所定の場所に吊下げて搬出する。小型締固め機で転圧する。	・粒度は 0.3 ~ 5.0mm の球形で、粒度分布は 1号(0.3 ~ 1.2mm)、2号(1.2 ~ 2.5mm)、3号(2.5 ~ 5.0mm)の3種類となっている。	・人力だけで施行可能で、大型機械を必要としない。 ・転圧、締固め作業の必要がない。 ・不陸調整用の数枚、コンクリートスラブが必要となる。

発泡廃ガラス材は素材がガラスであり、発泡スチロール材と比べ熱や薬品・油脂類などに対して強く、腐食しないという利点がある。製造時の最大粒径は 75mm 程度で、粒度分布は必要に応じてコントロールできる。地すべり地帯とか軟弱地盤上に軽量盛土材として使用する場合、すべりや沈下に対して有効であり、構造物に対して土圧軽減ができ施工も容易である。

3. 軽量盛土工法の事例

本工事の施工現場は、佐賀県東松浦郡北波多村地内の道路改良工事に伴うものである。

図-1に示すように歩道新設による道路拡幅のため、高さ $H=1.30\text{m}$ の樋管上部にL型擁壁が計画されている。盛土による擁壁底面に働く地盤反力を小さくし、樋管への影響を与えないことを目的として、延長 $L=12.0\text{m}$ 間を軽量盛土材(発泡廃ガラス材か発泡スチロール材)の検討を行った。

発泡廃ガラス材と発泡スチロール材により盛土した場合の比較を行った。要約すると次のことが言える。

1) 発泡廃ガラス材の比重は 0.4、発泡スチロール材の比重は 0.02 であり、最大地盤反力を比較するとそ

キーワード：廃棄物・廃ガラス材・再利用・軽量・発泡廃ガラス材

〒847-1201 佐賀県東松浦郡北波多村徳須恵 1417-1 TEL: 0955-64-2525 FAX: 0955-64-4255

れぞれ、 $Q_1=11.01\text{t/m}^2$ と $Q_2=9.95\text{t/m}^2$ になり、発泡廃ガラス材を使用した方が約 1.0t/m^2 ほど大きくなる。既設樋管の下部に施工されている基礎杭の許容応力 $R_a=32.9\text{t/本}$ に対してそれぞれ 31.6t/本 、 30.6t/本 であるため安価な発泡廃ガラス材を使用する。

- 2) 擁壁の仮想背面に働く土圧を発泡スチロール材で置換した場合、図-1の実線部分の面積になるが、発泡廃ガラス材の場合は、斜線部の面積でよく、発泡スチロール材の約 $2/3$ の数量でよく省資源になる。

- 3) 施工性は、発泡スチロール材の場合は人力により積み重ね、接合をしていく作業が必要である。発泡廃ガラス材

の場合はフレコンバックから直接投入し、 0.5m の巻出し厚さでローラーで転圧し締固めをした。施工管理としては現場 $\text{CBR}>3.0\%$ として、現地では平均 $\text{CBR}=3.6\%$ のため満足した。施工能率が良いため工期短縮と、コスト縮減になった。1年経過したが、舗装面に変状は見られない。

写真-1に発泡廃ガラス材を軽量盛土材として使用して、ローラーで転圧し締固めを行っている状況を示す。

4. まとめ

- 1) 軽量盛土材として使用する発泡廃ガラス材は、比重が 0.4 で独立間隙の構造を有しているため軽量で強固である。自重や荷重による収縮性もなく熱や薬品に強く腐食しない。

- 2) 発泡廃ガラス材は発

泡スチロール材と比較して、施工性がよいため工期が短縮された。今回の場合少ない数量でよく、省エネ・省資源につながり、コスト縮減になった。

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，投稿中，1998.

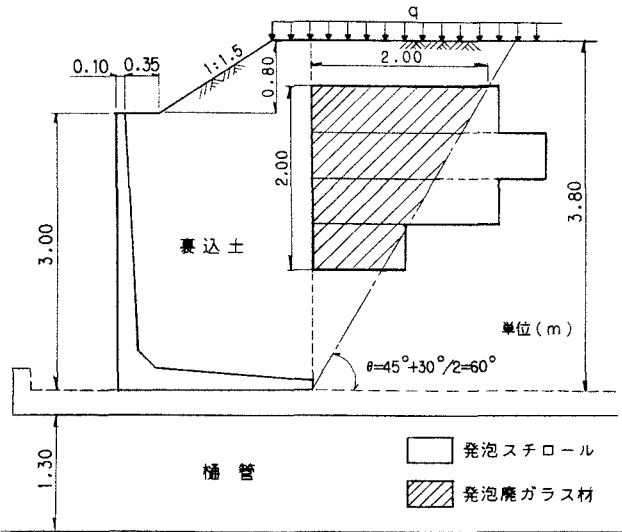


図-1 歩道拡幅標準断面図



写真-1 発泡廃ガラス材の締固め状況