

1. はじめに

現在、ガラスビンの再生利用率は、75%とプラスチック等に比べ高い値となっている。その空きビンの再利用例としては①粉末化し再びビン原料②ビールビン・一升瓶などのリターンビン③タイル・レンガなどの材料等が挙げられる。しかし、年間50万トものビンが埋立て処分されているのが現状である。

ガラスは石灰石等の天然鉱石からできているため再資源化に際しても環境汚染への心配がなく、コストも安いことから、埋立て処分されているガラスビンの再生利用が見直されている。このような背景をもとに発案されたのが「新軽量盛土材」である。これは、ビンを砕いた粉末に発泡材を混入した後、熱処理(約800℃)し岩屑状に再生したものであり、超軽量で一般的な埋戻し材として用いられる土質条件等を満足することから、軽量な盛土材、埋戻し材としての利用が可能である。本文は、「新軽量盛土材」の材料特性の紹介と施工事例について紹介するものである。

2. 新軽量盛土材

表-1に、かさ比重0.4の新軽量盛土材について実施した材料試験結果を示す。この新軽量盛土材の特徴は、以下のとおりである。

- ①超軽量で独立気泡をもつ非吸水性材料。
- ②高強度で耐久性がある。
- ③原料がガラスであり、温度、熱変化に強い。
- ④工場生産のため品質のバラツキが少ない。
- ⑤無機質リサイクル品であり、使用後も産業廃棄物に該当せず、環境に優しい。

また、新軽量盛土材を締固めた供試体について実施した室内試験結果を表-2に示す。同表によると、新軽量盛土材を0.75Ecで締固めた場合、良質の砂と同等な力学特性を示すことがわかる。

3. 新軽量盛土材の施工事例

(1) 施工概要

内寸法7.0m×4.0m(延長約90m)のボックスカルバート(図-1)を土留め開削工事で構築し、道路下横断部のボックスカルバート上部の埋戻し材として約1000m³採用した。

(2) 採用の経緯

当初設計においては、埋戻し材としてEPS材を使用する計画であったが、材料費の面で本製品が安価であったこと、また、既設埋設物(ガス管、上下水道管等)があり、管周辺への埋戻しが確実にでき、養生面でも適していること、材料が軽量のため、人力により容易に施工が可能なこと等の理由で本製品が採用されることになった。

表-1 材料試験結果(スーパーソル)

かさ比重	—	0.40	含水比(生産時)	%	0
粒径(2~75mm)	%	100	吸水率	%	18
砂分(75μm~2mm)	%	0	一軸圧縮強さ	kgf/cm ²	30~45
細粒分含有率	%	0	破砕率	%	33
度均等係数	—	2.7	スレーキング率	%	0.1
最大粒径	mm	75	すりへり減量	%	50

表-2 締固めた新軽量盛土材の力学特性

締め固めエネルギー	乾燥密度 ρ_d (g/cm ³)	内部摩擦角 ϕ (deg)	CBR (%)
0Ec [*]	0.184	29.5	2.6
0.75Ec	0.288	32.6	17.7
1Ec	0.321	—	—

*)モールドへ投入したのみ

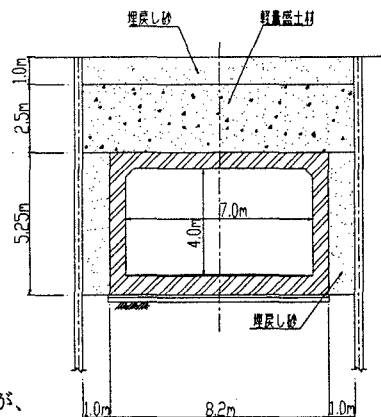


図-1 断面図

・キーワード：空きビン、軽量盛土、リサイクル材、埋戻し土

・連絡先：〒135 江東区東陽6-3-2 鹿島建設(株)関東支店土木部設計課 TEL 03-5632-6613、FAX 03-5632-6681

(3) 施工方法

施工フローを図-2に、新軽量盛土材の材料投入状況、敷均し状況および締固め状況をそれぞれ写真-1, 2, 3に示す。材料が超軽量であるため、敷き均し作業が非常に容易であるとともに、狭い空間においては人力での施工も容易であった。締固めを行う際は、乾燥密度 $\rho_d=0.3\text{t/m}^3$ を目標とした。また、天候の多少の変化に対しても材料特性がほとんど変化しないため、迅速な施工が可能であった。

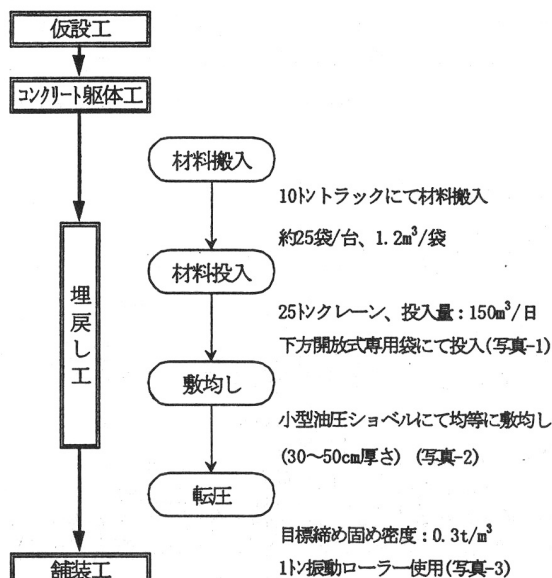


図-2 施工フロー

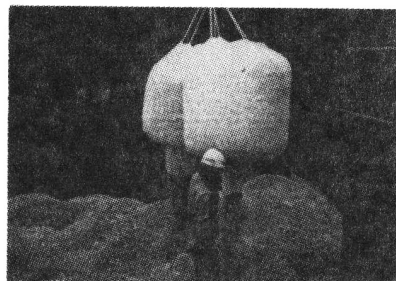


写真-1 材料投入状況



写真-2 敷均し状況



写真-3 締固め状況

(4) 原位置試験結果

施工現場において、締固めた新軽量盛土材に関する原位置試験を行った。原位置試験は、道路の平板載荷試験(JIS A 1215)、現場CBR試験(JIS A 1222)、水置換による土の密度試験(JGS 1612)である。また、これに加えて現在開発中である重錘落下法を用いて現場密度を推定する試みも行った。現場試験結果を表-3に示す。表-3によると、表-2に示した室内CBR値よりも現場CBR値が低くなっているが、締固め密度については目標値である 0.3t/m^3 をほぼ満足する結果が得られた。

表-3 原位置試験結果

現場CBR		%	4.3
地盤反力係数 K_{30}		kg/cm^3	4.0
乾燥密度 ρ_d	水置換法	t/m^3	0.297～0.336
	重錘落下法	t/m^3	0.224～0.279

4. おわりに

新軽量盛土材に関する室内および原位置試験を通じて、盛土材料としての適用性が確認できた。今回、原位置において実施した重錘落下法の新軽量盛土材への適用性については別途検討を行っており、この結果については別の機会に報告する予定である。

新軽量盛土材は、環境に優しく時代の流れに合致した「無公害のリサイクル材」であり、今後盛土材や埋戻し材として利用されることを期待している。また、本文を通じて、盛土材や埋戻し材以外にも有効活用されれば幸いである。