

橋台背面に発泡廃ガラス材を用いた軽量盛土工法の事例

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

1. はじめに

著者らは、資源の有効利用を目的とし、ガラス廃材から作った発泡廃ガラス材の建設分野への有効利用を試みてきた。これまで様々な新工法を提案してきたが^{1) 2)}、今回は、発泡廃ガラス材を橋台背面の軽量盛土材として使用した設計・施工事例について報告する。

2. 発泡廃ガラス材の軽量盛土材としての有効性

発泡廃ガラス材は、ガラスの廃材を微粉砕して軽石状に焼成したもので、非常に軽量(製造条件により比重0.4~1.5に調整可能)かつ強固である。発泡廃ガラス材は熱や薬品に対して強く、有害物質等も検出されておらず、腐食しない。独立間隙構造を有する発泡廃ガラス材は、非吸水性を示すため、排水性がよく降雨等による地下水の影響も受けない。また、施工性の面でも、敷均し・転圧等が容易で大型機械を必要としないなどの利点を有するため、軽量盛土材として有効である³⁾。

3. 橋台背面に発泡廃ガラス材を用いた軽量盛土工法

1) 概要および工法検討

佐賀県内の道路橋梁において、基礎杭への応力度の軽減を目的とし、軽量土による設計・施工を行った。橋台の背面に軽量材料を用いて地盤反力を軽減させるため、表-1に示す5案について比較検討を行った。ただし、橋台背面には施工後に地下埋設物が布設されるため、施工性も工法検討の評価となった。検討の結果、施工性がよく、地下埋設物に対して維持管理が容易にできる材料で、経済性を含めて総合的に評価し、リサイクル製品である発泡廃ガラス材の採用となった。

表-1 工法検討表

軽 量 材 料	EPS材	発泡ウレタン材	FCB材	発泡ビーズ材	発泡廃ガラス材
従 来 材 料	○	—	○	○	—
新 材 料	—	○	—	—	○
施 工 後 の 状 態	ブロック	硬 化	硬 化	土と同様に扱える	土と同様に扱える
単 位 体 積 重 量 (kN/m ³)	0.25	0.33	6.0	6.0	4.0
概 算 工 事 費 (千 円)	9,160	10,970	8,610	14,950	10,910
構 造 性	発泡スチロールブロックを積み重ねる。	地形および構造物に合わせた形状に硬質ウレタン樹脂を発泡させる。	セメント、水および気泡を混合した気泡混合軽量土。	現地発生土に超軽量の発泡ビーズ(粒子)を混合した発泡ビーズ混合軽量土。	廃ガラスを発泡・焼成して製造した軽量地盤材料。
経 済 性	2	4	1	5	3
施 工 性	埋設物は、その形状に合わせてEPSを切断し設置する。	埋設物は、発泡ウレタン施工後に切り取る。	型枠を設置する事で、埋設物部の空間を確保。	通常の土砂と同様に扱える。	
維 持 管 理	コンクリート版を工夫すれば、埋設後の維持管理は問題ない。	埋設物の箱抜き部には排水処理を施す必要がある。	箱抜き等の処理を行えば、埋設物の維持管理は問題ない。	通常の土砂と同様に扱え、特に問題はない。	
	埋設物の追加は困難。				

2) 設 計

裏込め土に発泡廃ガラス材を用いた軽量盛土工法を行った。これを基にクーロン土圧式により地盤反力を求め、杭基礎についての計算を行った。杭の許容値は表-2に示す。計算の結果、発泡廃ガラス材による軽量盛土工法により杭基礎の規模を縮小することができた。

表-2 杭の許容値

	常時	地震時
許容変位 (mm)	15.0	15.0
許容押し込み力 (kN)	1351.4	2028.0
許容引き抜き力 (kN)	0.0	119.6

3) 施工

施工は、基本的に通常の盛土材と同様に扱うことができ、①盛土材の搬入、②盛土材のまき出し、③敷き均し、④締固め、の4工程により施工する。なお、施工条件は以下の通りである。

- ・敷均し厚さ 25 cm
- ・仕上り厚さ 20 cm
- ・締固め回数 12回
- ・締固め機械 振動ローラ 4t

写真-1, 2, 3に施工状況を示す。

4) 施工後の性能検討

施工後、設計の時点で必要とされた性能を満足しているかどうかの確認のために現場密度試験、現場CBR試験、平板載荷試験を行った。現場密度試験は、粒状体であるため通常の砂置換法では行えず、水置換法(JGS 1612)にて行った。表-3の結果によると、全ての項目で目標値を上回っていた。

4. まとめ

- 1) 発泡廃ガラス材は、ガラスのリサイクル製品なので環境に優しく、施工後の腐食・変質もない。また、施工性・維持管理の面でも、他の軽量盛土材と比較して取り扱いが容易である。
- 2) 施工後の試験の結果、発泡廃ガラス材の橋台背面における軽量盛土材としての有効性が確認された。

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，Vol.47, No.10, pp.35~37, 1999.
- 3) 佐藤磨美・原裕・江口厚喜・吉武茂樹：発泡廃ガラス材の有効利用—軽量盛土工法—，地盤工学会，地盤工学フォーラム東北 2000, pp.60~66, 2000.

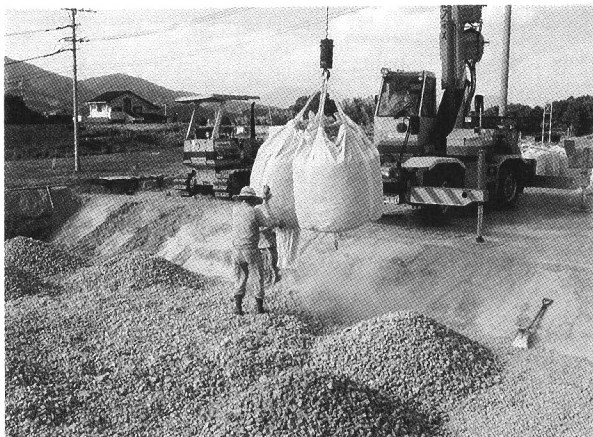


写真-1 発泡廃ガラス材のまき出し状況



写真-2 発泡廃ガラス材の敷き均し状況

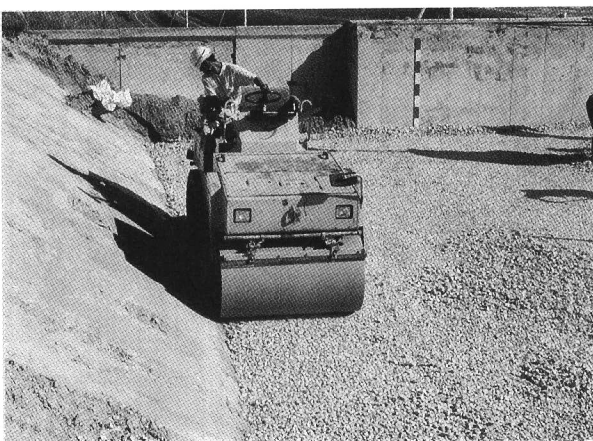


写真-3 発泡廃ガラス材の締固め状況

表-3 施工後の盛土材の性能

項目	単位	目標値	施工後の試験値	
			湿潤密度	乾燥密度
現場密度試験	t/m ³	0.35	2層目	0.324
			6層目	0.317
				0.324
設計 C B R	%	6	8.6	
支持力	kN/m ²	92.2	184.0	