

VI-20 発泡粒・砂・セメントを混合した軽量盛土

建設省 酒田工事事務所 加藤夫美雄

○高橋 光治

1. はじめに

一般国道112号月山道路の中台地区は、昭和54年から供用を開始したが、昭和57年頃から地すべりが進行し、延長120m間で最大60cm程度沈下していた。昭和63年度に鋼管杭等の対策工を完了し、地すべりは抑止され、最終的な道路改良として縦断を上げるにあたって、体積の増加する分を軽量盛土材に置き換えることとし、発泡粒・砂・セメントを混合した軽量盛土工法を道路改良として初めて採用したもので、以下に報告する。

2. 室内試験

軽量盛土材は、単位体積重量 1.2 tf/m^3 以下、路床CBR4%以上を確保することとし、室内土質試験を実施した。

使用する山砂の土性は表-1のとおりである。

発泡粒は発泡倍率60倍（2.5～5.0mm） 17.5 kg/m^3 を使用した。材料の配合は表-2の9種類で実施した。

表-2 室内試験配合

材 料	配 合 比								
山砂：発泡粒	1：0.67	1：1.0	1：1.5	1：1.2	1：1.2	1：1.2	1：1.2	1：1.2	1：1.2
セメント %	2	4	6	2	4	6	2	4	6
水 %	10	10	10	10	10	10	10	10	10

表-3 試験盛土配合

材 料	配 合 比								
山砂：発泡粒	1：0.67	1：1.0	1：1.5	1：1.2	1：1.2	1：1.2	1：1.2	1：1.2	1：1.2
セメント %	2	4	6	2	4	6	2	4	6
水 %	10	10	10	10	10	10	10	10	10

山砂と発泡粒は、容積比で山砂はJISの第1法の50%エネルギーで締固めた状態で、発泡粒は緩詰め状態である。低エネルギー締固めとしたのは、発泡粒の破碎、変形の低減を考慮したためである。

セメント添加量は山砂の乾燥重量に対する重量%で、加水量は発泡粒容積に対する容積%である。

試験結果は図-1のとおりである。

3. 試験盛土

土質試験による締固めエネルギーと施工機械の締固めエネルギーとの関係が明確でないため、更に混合方法を決定するために本施工に先立ち試験盛土を表-3を基本配合として実施した。

軽量盛土材の混合は、粒度調整プラントを使用する「中央混合プラント方式」を採用することとした。

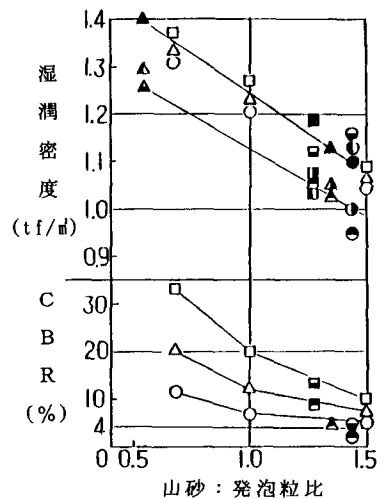
敷き均し締固めは軽転圧を基本として湿地ブルドーザー7t級により2回転圧で実施した。

試験結果は図-1のとおりで、粒調プラントのため山砂：発泡粒比が1：1.28～1.44の範囲でバラツキが生じたが、基準値を確保できることが確認された。

表-1 山砂の土性

礫 分(2000 μm 以上)	%	0
砂 分(74～2000 μm)	%	96
シルト・粘土分(74 μm 以下)	%	4
均等係数		1.5
最適含水比	%	15.0
最大乾燥密度	g/cm^3	1.598
路床土支持力比(CBR)	%	10.8

図-1 混合比・密度・CBR関係図



セメント 添加量	凡 例			
	室内試験	施工要領 2層目4層目	養生後 2層目4層目	施工時 (777)
2%	○	○	○	○
4%	△	△	△	△
6%	□	□	□	□

4. 本施工

試験盛土結果を参考にして図-2の流れ図のとおり実施した。

配合は表-4のとおりで、プラントのパラツキを考慮して安全側に考慮した。加水量は品質を一定にする含水比調整が良いものと考え、山砂の最適含水比である15%になるよう決定した。

セメントは工期短縮の為、早強セメントを使用した。

施工面積1,500㎡、軽量盛土材1,720㎡を片側交互通行をしながら10回に分けて施工し、現場での平均密度は1.09tf/㎡でパラツキは見られるが基準の1.2tf/㎡以下をクリアすることができ、ほぼ満足する結果といえる。

5. 経過状況

現在、工事完了後1年が経過したが、現場状況は良好である。

6ヵ月経過後に現場の一部を掘削し、軽量盛土の状況観察と土質試験を実施した。セメントを添加しているためやや固結しているが、発泡粒は変形や変質は見られず、施工時と同等といえる状況で強度定数も大きく、道路盛土材として良好な材料となっている。

表-5 土質試験結果一覧表(6ヵ月経過後)

試 料 位 置		①		②	
含 水 比 (%)		13.60	13.86	12.90	12.92
湿 潤 密 度 (t/㎡)		1.17	1.16	1.05	1.10
乾 燥 密 度 (t/㎡)		1.03	1.02	0.93	0.97
C B R (%)		11.3		12.1	
一軸圧縮強度 (tf/㎡)		13.82	12.03	13.06	11.48
三軸圧縮 強 度	粘着力 (tf/㎡)	2.9		4.0	
	せん断抵抗角(度)	29.2		27.9	
透 水 係 数 (cm/sec)		1.31×10^{-3}		1.53×10^{-3}	

6. 今後の課題

現場で最も苦労したのは、プラントにおける混合材の調整とプラント能力が20㎡/h程度であり、現場での待ち時間が多かった点であり、新たに計量装置のついた本工法専用のプラント(パッチ方式)も開発され、セメント硬化時間を考えると現場付近にプラントを設置するのが望ましいと思われる。

魚箱や電気製品の輸送パックに多用されている発泡スチロールの処分にご苦慮している現況からも、破碎再利用を含めコストダウンを検討する必要があると思われる。

7. あとがき

本工法の利用として、軟弱地盤上の盛土(圧密沈下の低減)や擁壁、橋台、護岸等の背面盛土(土圧の低減)等に利用できると思われ、軽量盛土として有効な方法と考えられ、本工法の基準化が望まれる。

表-4 本施工配合

材 料	配合比
山砂：発泡粒	1：1.2
早強セメント	5%
水	15%

図-2 本施工流れ図

