

V-68

牡蠣殻を用いた土壌改良材の開発

国土交通省 東北技術事務所 特別会員○中島 博行

井上 博泰

伊藤 利明

1. はじめに

環境循環型の社会を目指すためには、他産業等との連携は不可欠なものである。一方、工事現場等における建設材料のコスト削減の施策として、建設現場以外から発生する副産物についても有効に活用していく必要がある。

東北地方では、養殖により大量の牡蠣殻が発生し、その処理に現在苦慮しているところであり、牡蠣殻を利用した土質改良材の開発を進めているものである。

2. サンドマット代替材としての試験

2-1. 試験内容

表. 1 実施内容

室内試験	
試験場所：東北技術事務所	
1. 物理試験	・土粒子の密度
	・含水比
	・粒度
	・液性・塑性限界
	・湿潤密度
2. 力学試験	・コーン貫入
	・一軸圧縮
	・締固め
3. 化学試験	・土壌pH
	・重金金属溶出
現場試験	
試験場所：南三陸自動車道（河南地内）	
1. 試験施工	・盛土試験（牡蠣殻、砂、碎石）
2. 現地調査試験	・現場密度
	・コーン貫入
	・平板載荷
	・現場透水
3. その他	・ダンプトラック走行試験
	・サンドマット圧縮量測定
	・牡蠣殻の運搬量及び土量変化率測定

表. 2 フィールド実験の条件

ケース	1	2	3	備考
改良要因	牡蠣殻	砂	碎石	サンドマット用砂は75 μ mふるい通過分3%以下のものとする。
巻き出し厚	1層目：50cm 2層目：30cm(計80cm) 3層目：20cm(計100cm)			各種毎の所定の仕上がり厚に必要な巻き出し厚が異なるため、その量を把握する。

締固め回数は、1層あたり2、4、8、16回の4ケースとし、湿地ブルドーザ（16t級）を使用する。

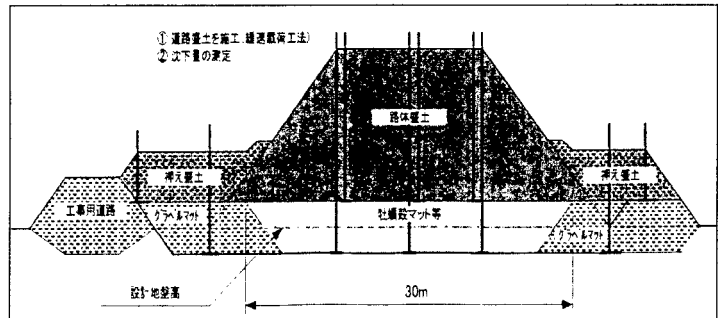


図. 1 試験盛土断面図

2-2. 試験結果

(1) トラフィカビリティー（重機走行性）

図. 2 は各マット材の巻き出し厚と地耐力の関係を示したものである。巻き出し厚 50cm では、牡蠣殻はサンドマット用砂よりも地耐力が大きく、重機の中でも最も接地圧の大きなダンプトラックの走行も可能であることを把握した。

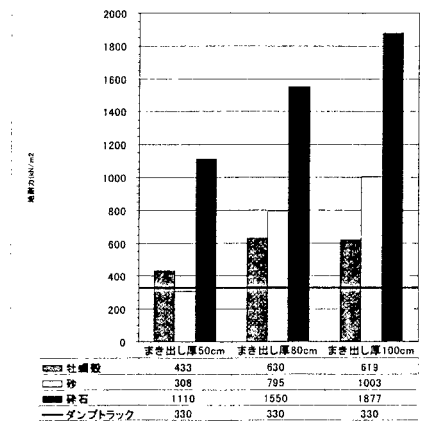


図. 2 巻き出し厚と地耐力の関係

(2) 排水性

表. 3は各マット材の透水係数を示したものである。サンドマットに求められる透水性は、透水係数が 1×10^{-3} (cm/s) 以上であるが、牡蠣殻の透水性は 1×10^{-2} (cm/s) であり、この基準を満足している。

(3) 敷均し転圧時の圧縮沈下特性

図. 3は各マット材の転圧回数と圧縮量の関係を示したものである。サンドマット及び碎石の圧縮量は、転圧回数8回ではほぼ一定になるが、牡蠣殻の敷均し転圧時の圧縮沈下量は、転圧回数に比例して増加する傾向にある。

(4) 土量変化率

表. 4は各マット材の土量変化率を示したものである。牡蠣殻はまき出し厚が薄くなるほど土量変化率が大きくなることから、多くの運搬量が必要となる。

(5) 盛土載荷時の沈下量

図. 4は各マット材の沈下量を示したものである。盛土による沈下量は、砂、碎石、牡蠣殻ともあまり変わらない。

(6) 周辺環境への影響

土壌汚染に関わる環境基準は全て満足した。また、牡蠣殻に付着した塩分の影響についても、一般土壌の平均値を僅かに上回る程度で問題はない。

(7) 採算性

牡蠣殻が無料で手に入るものとすれば、運搬距離 60km までは、サンドマット材(砂、碎石)と同等以下の費用となる。

3. 焼成による土質固化剤の検討

牡蠣殻の焼成による石灰、セメント等の固化剤の生成については、技術的に可能であるが、国内的に見て石灰岩資源の心配が無く、焼成過程において二酸化炭素が多量に発生するため、環境保護を考慮して焼成せずに活用を図ることとした。

4. まとめ

これまでの調査、試験で、サンドマット材料として牡蠣殻を用いることが有効であることが確認できた。需要と供給のバランスなどで課題は残されているが、今後はガイドラインを作成し、各工事現場への導入や普及を進めていく予定である。

表. 3 透水係数

	牡蠣殻	サンドマット	碎石マット
透水係数 k (cm/s)	1×10^{-2} 以上	2.5×10^{-2}	$4.0 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-2}$ 以上
備考	測定不能。参考までに試験孔を工夫して実施した方法では、 1×10^{-2} (cm/s) が得られた。	細粒分含有率3%以下の砂	粗い粒子が集中する箇所と細かい粒子が集中する箇所が形成される現象が確認された。

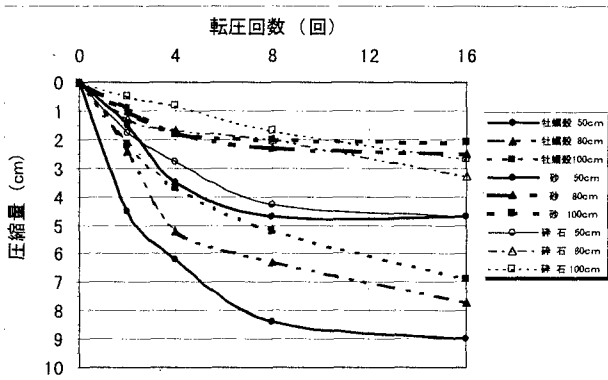


図. 3 転圧回数と圧縮量の関係

表. 4 土量変化量

材料	層厚 (cm)	巻出し厚 (cm)	運搬量 (cm^3)	敷均し容積 (cm^3)	土量変化率 (L/C)
牡蠣殻	50	50	387	282	1.37
	80	30	275	170	1.62
	100	20	253	114	2.22
砂	50	50	360	285	1.26
	80	30	192	176	1.09
	100	20	138	119	1.16

各マット材別旧地表面沈下量

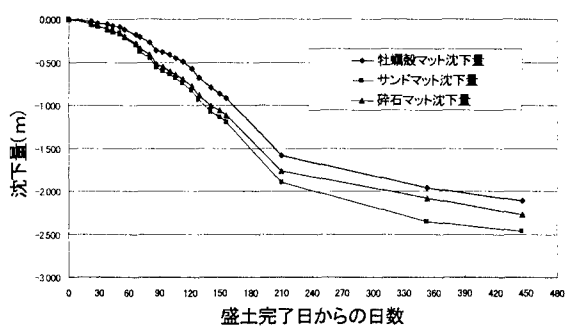


図. 4 沈下量