

パブリックシードレイン工法の開発

東急建設(株) 土木技術部 大網幸雄、岡本正広、村松栄二郎
(株) メックス 菊井敬三

1 パブリックシードレインの概要

パブリックシードレインは、海底軟弱地盤改良の際のサンドマットに替わる人工水平排水材である。敷設方法は、専用敷設船による連続敷設と、ウェイトバッグによる海底面での安定性を確保している。

パブリックシードレインの特長は、

- ① 透水性の良い砂を必要としない。
- ② 従来の工法に比べ水質汚濁の問題は無く、環境問題を生じない。
- ③ 品質が均一で、安定的供給が可能である。したがって、品質管理、工程管理が容易である。
- ④ 廃棄物埋立を行う場合、サンドマットがない分の処分量が収容できる。

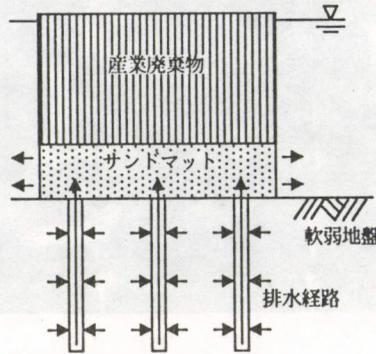


図1 サンドマット工法

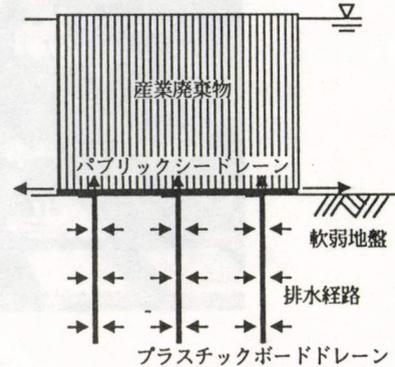


図2 パブリックシードレイン工法

パブリックシードレインの材料表 (幅5m×長さ2m当たり)

項目	材料	厚さ (mm)	質量 (kg)	透水係数 (cm/sec)
ウェイトバッグ	充填材	砕石	φ 130	94.6 (80%)
	袋体	合成繊維ネット		
上部フィルター材	土木安定シート# 200	0.36	11.0	2.2
排水材	パブリックドレイン A600	10.0		4.0
下部フィルター材	不織布テクトン2424			10.15
				1.0以上
				1.05×10^{-3}
				1.0以上
				1.2×10^{-2}

2 パブリックシードレインの構造

パブリックシードレインは、40cm間隔に幅60cmの水平排水材(パブリックドレイン)をフィルターでサンドイッチにしたものである。下側フィルターにはヘドロの吸い出し防止を兼ねた透水性の良い材質を、上側フィルターには十分な強度が保証される材質を選定した。さらにその上には2m間隔で取りつけたウェイトバッグを固定し、海底面での敷設安定性を向上させている。

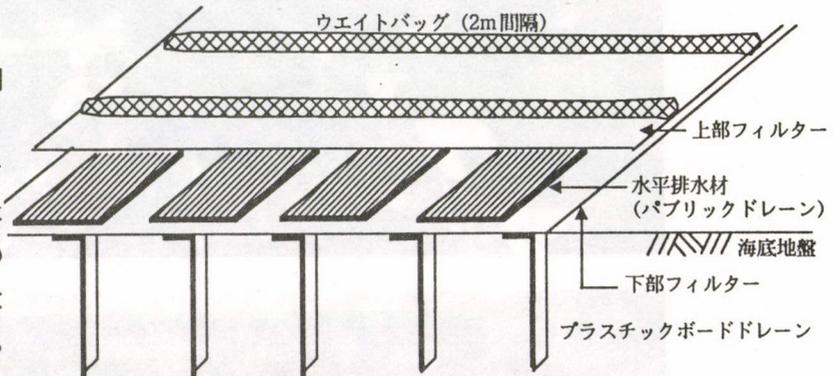


図3 パブリックシードレインの構造

3 鉛直ドレインとパブリックシードレインとの接続面におけるマッドケーキの影響

パブリックシードレインと鉛直ドレインとの接続面にマッドケーキが形成された場合、排水性能に支障をきたす可能性がある。そのため、以下の確認実験を行った。

実験 I) フィルターの透水性への影響

マッドケーキ厚を0.44~1.32mmまで形成させて定水位透水試験を行った結果、透水係数は $1.1 \sim 2.1 \times 10^{-6} \text{ cm/sec}$ となった。マッドケーキが形成された場合の透水性は、マッド自体の透水性に依存することが確認された。

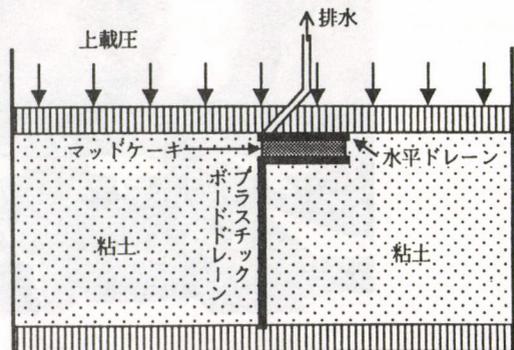


図4 実験II装置概略図

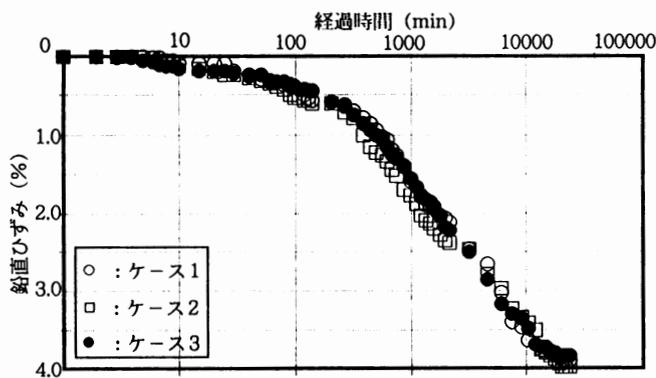


図5 ひずみ～経過時間の関係
(圧密圧力0.4～0.8kgf/cm²)

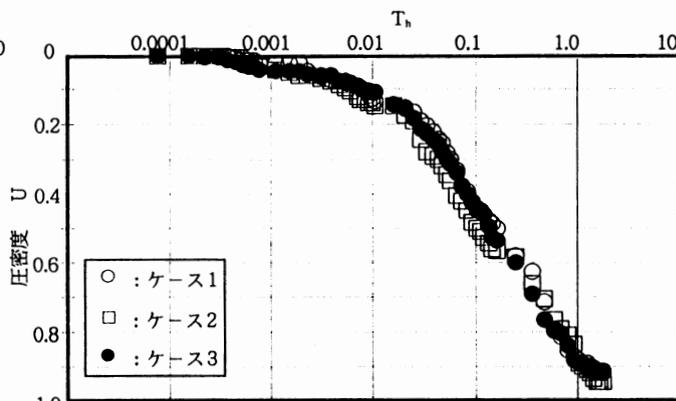


図6 圧密度～経過係数の関係
(圧密圧力0.4～0.8kgf/cm²)

実験Ⅱ) 圧密進行への影響

図4に示す実験装置を使って、マッドケーキの無い場合(ケース1)、マッドケーキ0.44mm厚の場合(ケース2)、③マッドケーキ0.88mm厚の場合(ケース3)、の3ケースを想定して、大型圧密試験を行った。その結果、図5、図6に示すように3ケースともほとんど圧密沈下傾向に相違は認められず、マッドケーキが形成されたとしても圧密進行には影響が無いものと考えられる。

4 施工性に関する検討

パブリックシードレインを海底に固定するための重りとなるウェイトバッグは、敷設直前に骨材が充填されるため、その施工性が問題となる。骨材充填には圧送装置の一種である円周エジェクターを用いて充填時間の短縮を図った。ウェイトバッグ長5mの碎石充填時間は2分程度で、その時のウェイトバッグの目合いは8～10mmであった。

また、軟弱地盤上に敷設した場合、ウェイトバッグの直下が地盤中に食い込まないことの確認も併せて行なった。

5 連続敷設法

連続敷設には専用連続敷設船を導入する。敷設船は、陸送されたロール状のパブリックシードレインをセットするドラムと繰り出しローラーによって構成される。敷設手順は以下のようになる。

手順Ⅰ) 敷設船の位置決めを行なう。

手順Ⅱ) 多連式円周エジェクターによってウェイトバッグに碎石が充填される。

手順Ⅲ) 繰り出しローラーを移動させることで移動長さ分が敷設される。

手順Ⅳ) 船を前進させると同時に繰り出しローラーを元の位置に戻す。その時、ドラムより1ストローク分のパブリックシードレインが引き出される。再び手順Ⅰに戻る。

この手順を繰り返すことにより確実に敷設することが可能と考えられる。

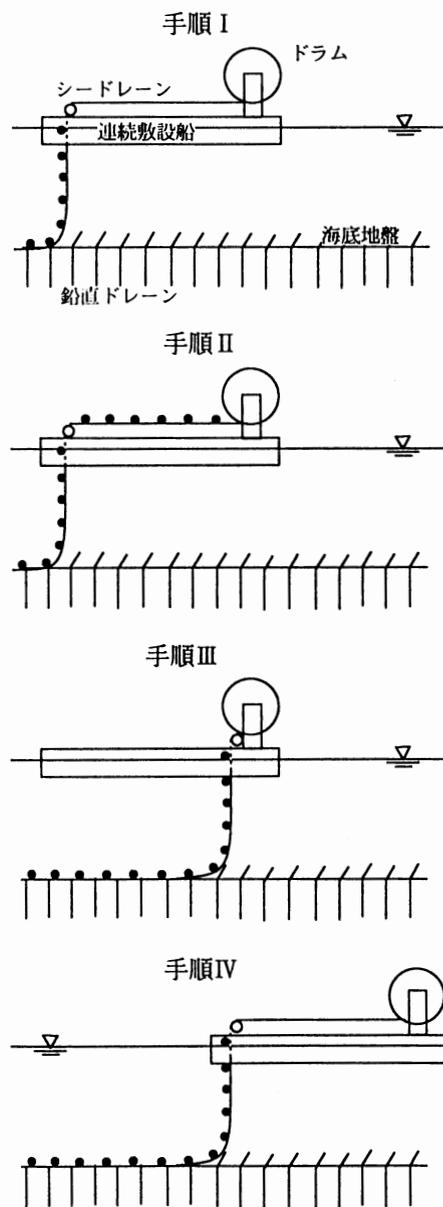


図7 連続敷設法