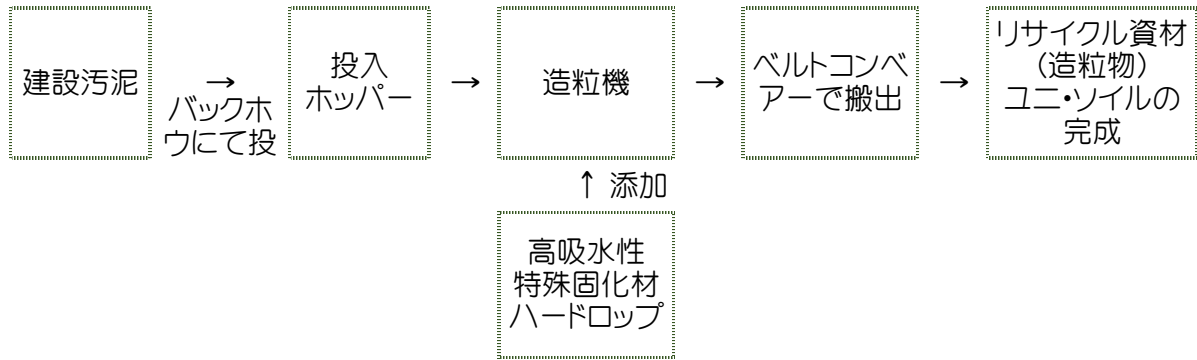




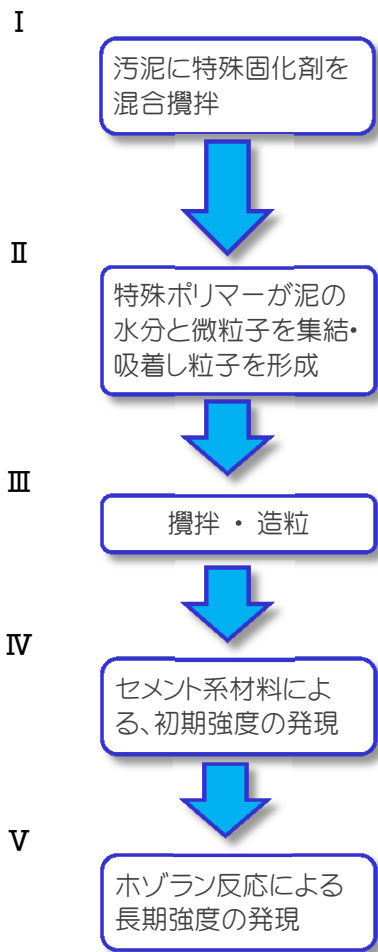
ユニ・ソイル

技術資料

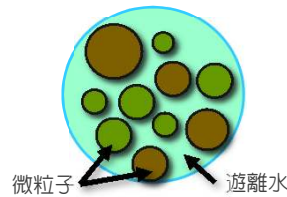
汚泥処理フロー



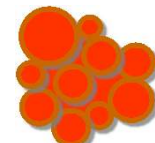
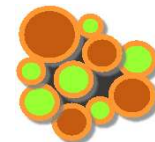
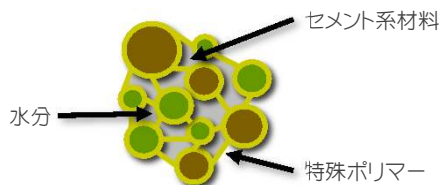
■造粒固化の仕組み



汚泥
74 μm以下の粒子が95%以上



特殊固化剤
(ハードロップJ)



通常の土の粒子 (74 μm) 以上の粒子を形成



ハードロップ(特殊固化剤)の安全性

ハードロップの有害物質溶出試験結果(抜粋)

(mg/l)	ガドミウム	全シアン	有機燐	鉛	六価クロム	砒素	総水銀	アルキル水銀	PCB
ハードロップ	0.001未満	不検出	不検出	0.001未満	0.005未満	0.001	0.0005未満	不検出	不検出
環告46	0.01 以下	検出されないこと	検出されないこと	0.01 以下	0.05 以下	0.01 以下	0.0005以下	検出されないこと	検出されないこと

ユニ・ソイルの代表的な物性値

「ユニ・ソイル」は7日養生でも、全応力で $C=245\text{KN/m}^2$ 、 $\phi=27.5$ 度、有効応力でも $C=121\text{KN/m}^2$ 、 $\phi=32.8$ 度と大きな粘着力があるため、一般的に締め固めた砂質土($C=0$ 、 $\phi=30$ 度)よりもはるかに大きなせん断力を有しています。

よって、適切に施行された「ユニ・ソイル」は強度的に盛土材として利用できるものと考えられます。

項目		適当範囲	山砂 (比較参考)	ユニ・ソイル	考察
粘性 特性	U_c 均等 係数	10以上	1.0~1.3	10~20	均等係数及び曲率係数からユニ・ソイルの粒度分布は良好と言える。
	U_c' 曲率 係数	$1 \sim U_c^{0.5}$ (平方根)	約0.5前後	1.0~1.5	
コンシ ステン シー 特性	W_L 液性 限界	NP	NP	NP	ユニ・ソイルの液性限界及び塑性限界はNP(Non Plastic)である。よって、水の作用による造粒物の再泥化はない。
	W_P 塑性 限界	NP	NP	NP	
	I_p 塑性 指数	NP	NP	NP	
CBR値	γ_e 膨張比	良好な路床 1%以下	1%未満	1%未満	ユニ・ソイルの強度性状は優れており、路床材及び下層路盤材へ適用可能である。上層路盤材への適用についても、RC材と混合することで、80%以上のCBR値が確保可能である。
		通常の路床 3%以下			
	設計 CBR	上部路床 10%以上	8%~40%	10%~60%	
		下部路床 5%以上			
修正 CBR	上層路盤80% 以上	--	20%~70%		
	下層路盤20% 以上				
透水 試験	k 透水 係数	用途により異 なる(*)	10^{-3}cm/s	$10^{-3} \sim 10^{-5}\text{cm/s}$	ユニ・ソイルの透水性は大きいものから小さいものまで原泥の性質に左右されずに作成可能である。

* 例として築堤材は小さいほど、盛土材は大きいほど適しています。



■コーン指数(トラフィカビリティー)

下図1は、工法別の汚泥を用いたユニ・ソイルの材齢経過によるコーン指数の推移を示しています。

いずれのユニ・ソイルも材齢24hにおいてコーン指数が 800kN/m²以上となっており、「土質区分基準」に示す第2種処理土に該当することがわかります。

このことより、ユニ・ソイルは短時間にて十分なトラフィカビリティーの確保が可能な、良質な土木資材であることがわかります。

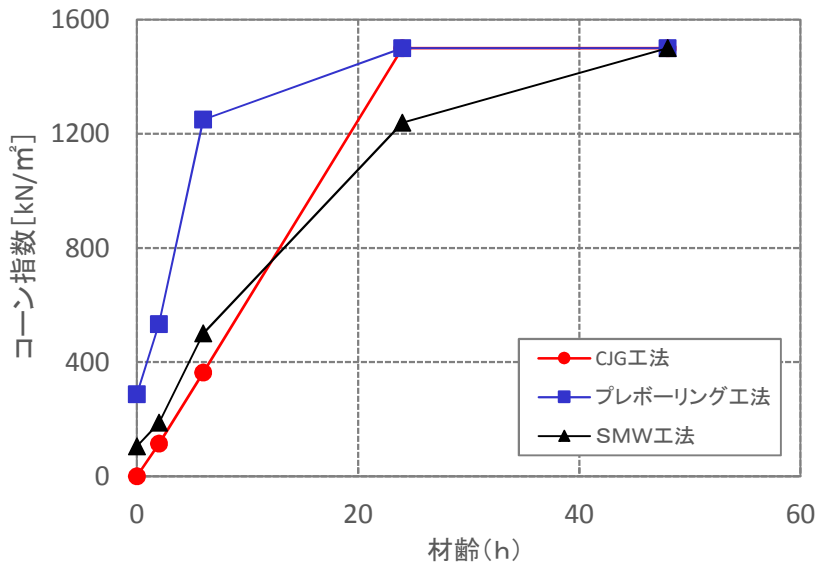


図1

■CBR特性

ユニ・ソイルの膨脹比は非常に小さく、膨潤による上部構造物および土構造物の変形、破壊の危険性はないものと考えられます。

CBR値は通常60%程度と非常に大きく、路床材および路盤材として要求される性能は十分に確保できます。

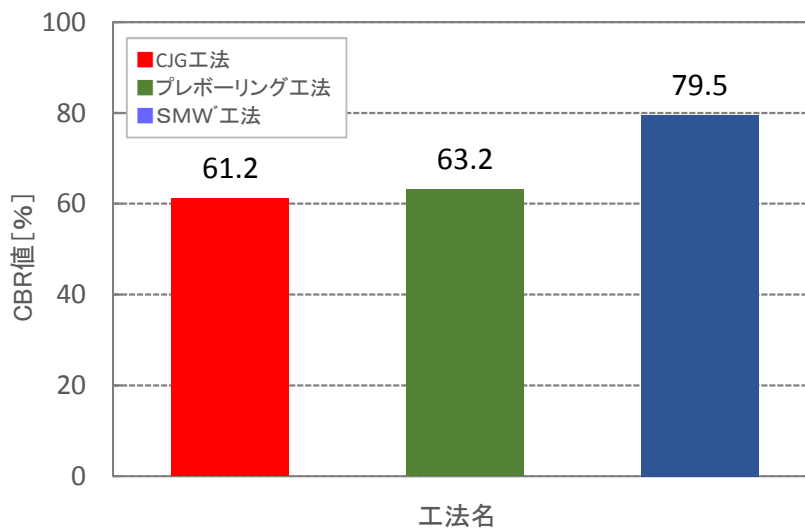


図2



■コンシステンシー特性

下表に示すように、ユニ・ソイルの液性および塑性限界はNon Plasticであるため、水中においてもユニ・ソイルの再泥化は考えられません。

また、かく乱やこね返しによる強度変化が少なく、鋭敏比の極端に小さい良質な土木資材と言えます。

液性限界	・・・ Non Plastic
塑性限界	・・・ Non Plastic
塑性指数	・・・ Non Plastic

■粒度特性 - (Nominal size / Standard sieve)

下図3では、原泥およびそれを改良し作製したユニ・ソイルの粒度を示しています。

原泥の粒度が階段粒度であるのに対し、ユニ・ソイルのそれは広がりおよび形状とも改良されていることがわかります。

また、ユニ・ソイルの均等係数 U_c は通常、10~20、曲率係数 U_c' は1.0~1.5の範囲に分布しています。

両係数は粒度分布の広がりや形状を示すもので、日本統一土質分類法における粒度分布の良否判定では、 $U_c \geq 10$ および $1 < U_c' \leq$ の範囲であれば、その土の粒度は良好であるとされています。

ユニ・ソイルの両係数は上記の範囲を満たしており、良好な粒度分布を示していることがわかります。

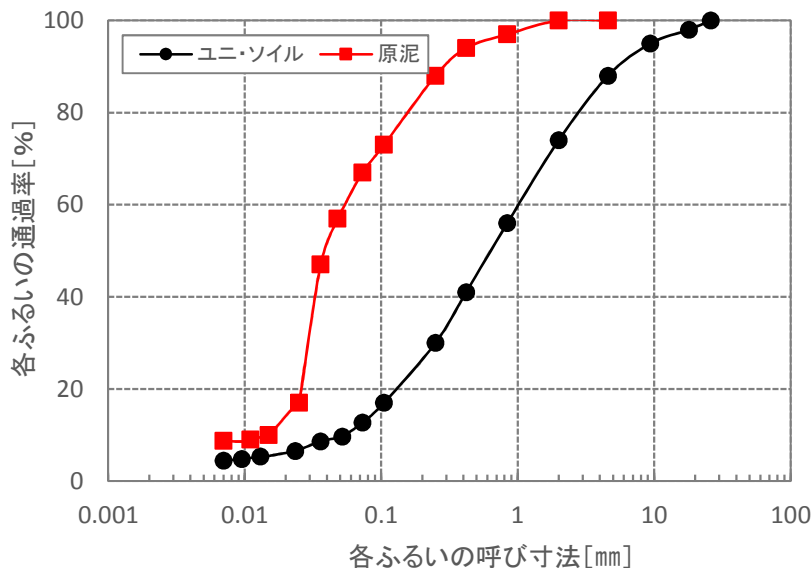


図3



■スレーキング試験 - (Nominal size / Standard sieve)

ユニ・ソイルを盛土や路床、路盤などに使用した場合、湿潤および乾燥による軟弱化、圧縮沈下および噴泥現象について明確にする必要があります。

そこで、スレーキング試験前後の粒度分布の変化にて、上記の性状を間接的に評価しました。

下図4は、試験前後の粒度分布に大きな相違は確認されず、湿潤および乾燥の繰り返しによるユニ・ソイルの細粒化は認められないことを示しています。

このことより、ユニ・ソイルは環境変化に対して非常に安定で、土構造物に用いた場合、軟弱化や圧縮沈下および噴泥現象などを引き起こさないことを示唆しています。

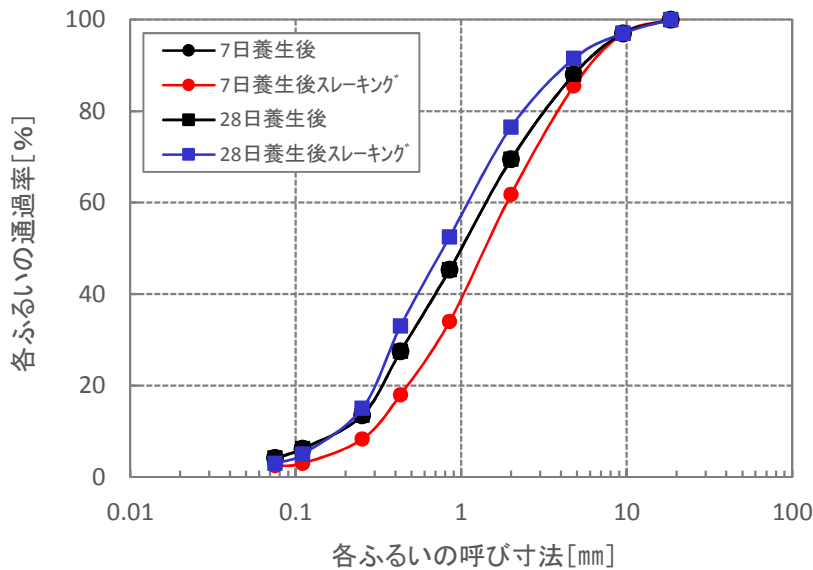


図4

■凍結融解 - (Nominal size / Standard sieve)

下図5に、凍結融解試験前後におけるユニ・ソイルの粒度分布を示しました。ご覧の通り、ユニ・ソイルは若材齢時においてもその粒度分布に大きな変化は認められず、凍結融解作用による細粒化の心配はありません。

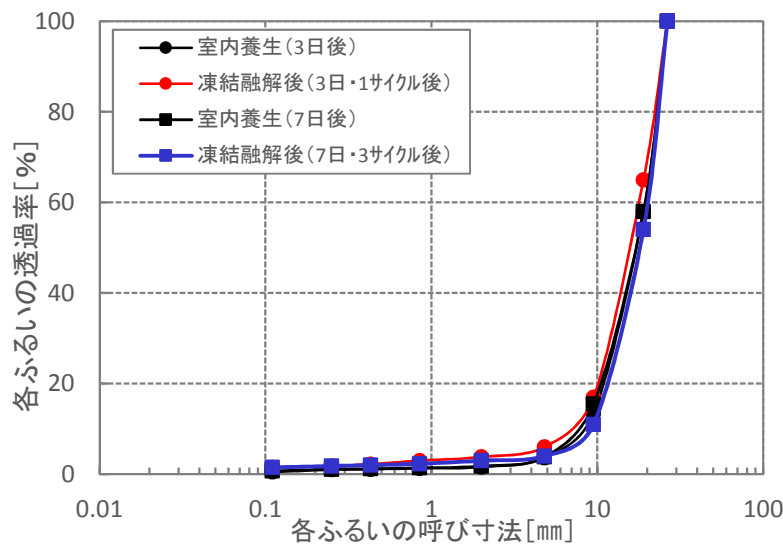


図5