



建設泥土、浚渫土、発生土、強アルカリ性土壌をリサイクル  
各種利用用途に対応した **建設泥土リサイクル技術**

高含水土固化リサイクルシステム／エースサンド工法による流動化処理  
／中性固化処理システム／強アルカリ性土壌の中和処理

# 中性固化土工事業協同組合とは

私たち中性固化土工事業協同組合は建設業にたずさわる者として、環境への負荷低減を基本理念に、建設工事から排出される廃棄物の再資源化（リサイクル）を中心に活動に取り組んでいます。当組合には、環境負荷低減を図るリサイクル技術・システムとして下記の内容の技術があり、建設工事にかかわる皆さまのリサイクル推進のお手伝いをいたします。



高含水土固化  
リサイクル  
システム

P1~2へ



流動化処理  
システム  
(エースサンド工法)

P3へ



高強度流動化  
処理システム

P4へ



中性固化処理  
システム

P5へ



強アルカリ性土壌  
の中和処理

P6へ

## 高含水土固化 リサイクル システム

NETIS 登録 No.TH-020053-A

## 水分を含んだままの泥土を わずか 30 秒で粒状固化



高含水土固化リサイクルシステムは、含水比が高く流動性を示すような建設泥土（自硬性汚泥・非自硬性汚泥）や浚渫土砂等（以下「高含水土」という）に高分子凝集材及び固化材を添加混合し、再生利用できるように化学的に処理する技術です。

※処理後の泥土は「粒状固化処理土」と称しています。

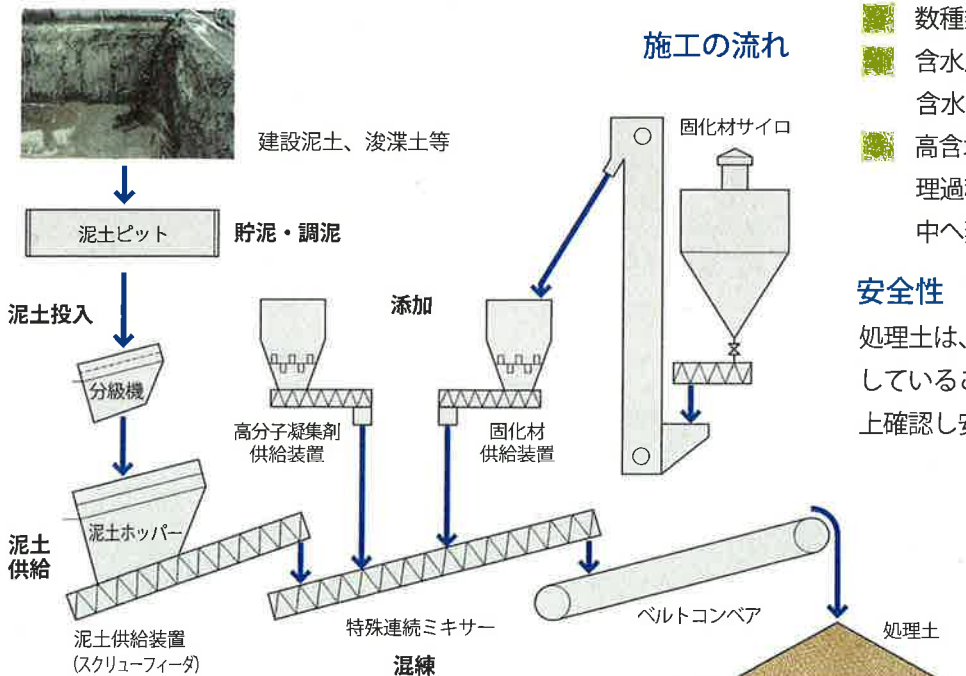
### システムの特徴

- 小型・高性能の連続ミキサーにより短時間（投入から排出まで 30～50 秒）で処理が可能
- システムはトラック等により移動（可搬式）、組立は容易（発生源での処理）
- 数種類の固化材により要求品質に対応
- 含水比 50～300%程度で砂質及び粘性質の高含水土の粒状固化処理が可能
- 高含水土中の水分は高分子凝集剤が保水し、処理過程で排水処理は不必要（保水した水分は気中へ蒸散します）

### 安全性

処理土は、土壤環境基準（溶出及び含有試験）を適していることを、室内配合試験及び施工時の 2 回以上確認し安全性の担保を行っています。

### 施工の流れ



処理土

# 粒状固化プラント

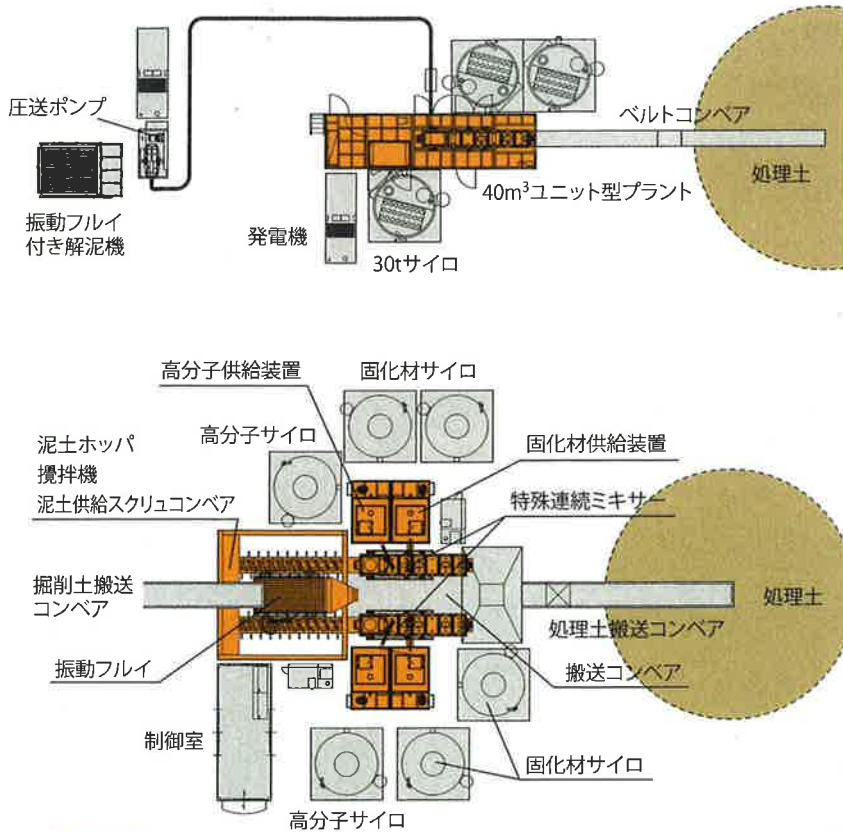
システムは 25m<sup>3</sup>/h 機と 40m<sup>3</sup>/h 機があり、それぞれユニット型とセパレート型があります。これらの従来システムに改良を加え、浚渫土やシールド工事からの排泥にも対応しやすくなりました。



ユニット型



セパレート型



## 浚渫土及び大量処理システム NEW

- 振動フルイ付き解泥機により浚渫土中の異物除去及び解泥を同時に行います
- 圧送ポンプにより高含水土を定量供給し更なる品質向上と処理能力のアップ（従来比30%以上）を実現
- 電磁流量計による計測にて処理量確認が容易、過程で排水処理は不必要



## シールド排泥処理システム NEW

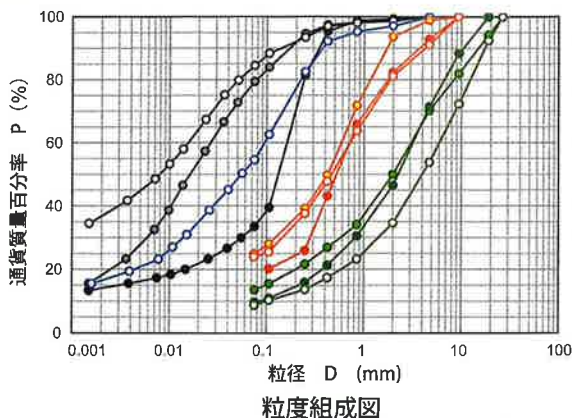
- 泥土圧シールドからの排泥をそのままシステムに投入し、短時間で処理後排出します
- 時間当たり 100m<sup>3</sup>/h 以上の処理が可能
- 2台並列使用で 200m<sup>3</sup>/h 以上の処理が可能

## 処理土について

### 処理土の特徴

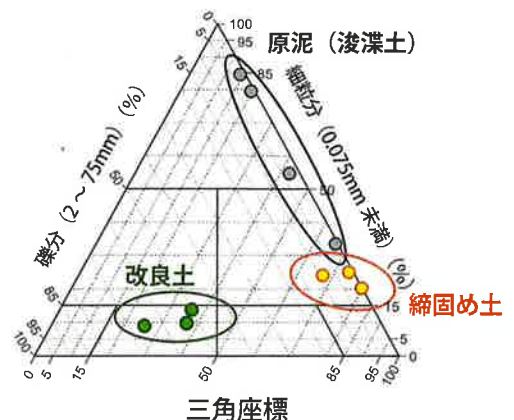
本システムは、処理前の高含水泥土の性状確認（含水比、フロー値、湿潤密度）による適正な固化材及び高分子凝集剤の添加量の決定により、高品質で均一な処理土の生成を行います。

- 強度（要求品質）は固化材添加量により、第2種（コーン指数： $q_c=800\text{kN/m}^2$ 以上）～第4種処理土（ $q_c=200\text{kN/m}^2$ 以上）に対応
- 処理土は粒状でハンドリングが容易



### 処理土の用途

盛土、埋戻土、堤体材、路体盛土、流動化処理の主材 等

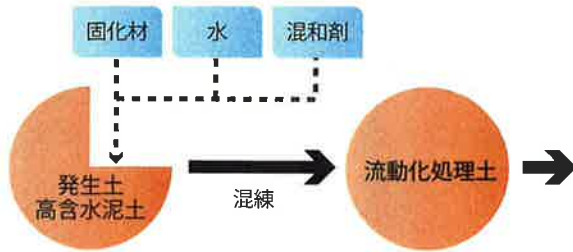


# 流動化処理システム (エースサンド工法)

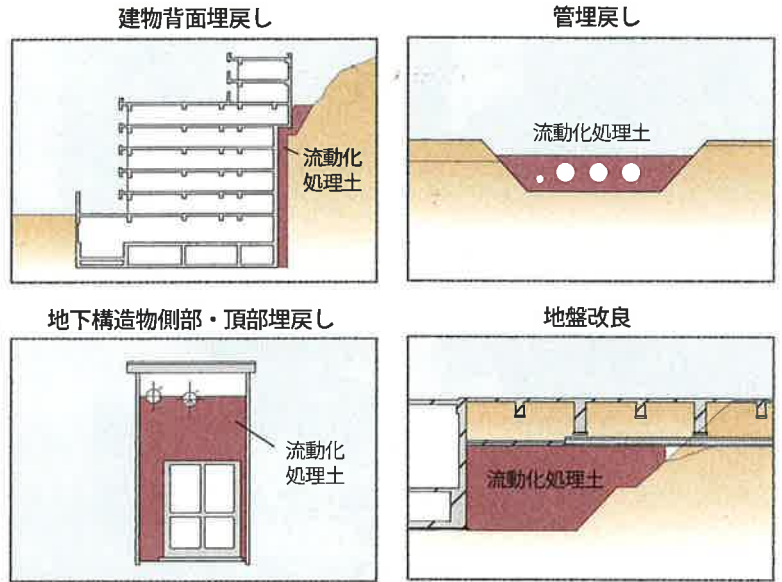
## 建設泥土を必要なときに流動化 狭隘部の埋戻し・充填を行います



建設発生土や高含水泥土、粒状固化処理土を原材料に、固化材・水・混和剤を加えて流動化処理し、構造物の背面や狭隘部など転圧や締固めが困難な箇所を完全に充填する工法です。



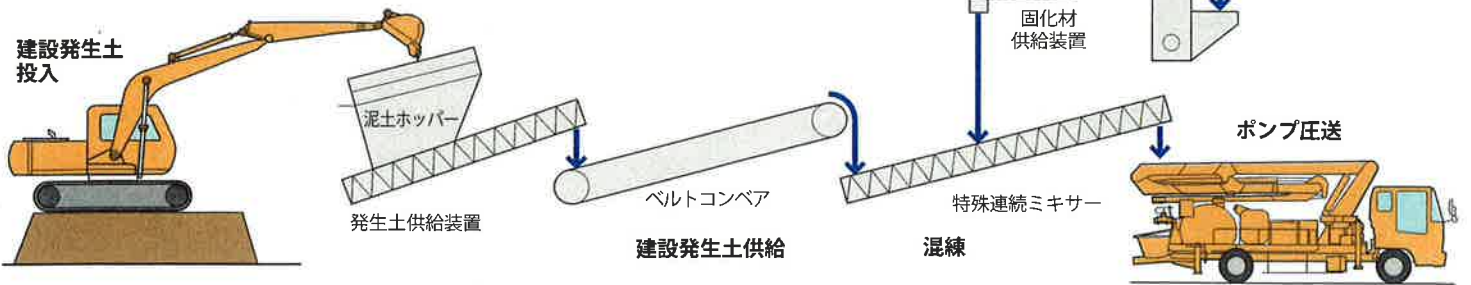
### 処理土の用途



### システムの特徴

- プラントはコンパクトで、施工能力が大きく小規模工事にも対応可能
- 流動性が高く、隅々まで充填可能複雑な地形にも対応可能
- 流動性・強度を任意に設定可能
- 圧密沈下や液状化現象対策に有効
- 一般の流動化処理土は、泥土または粘性土を解泥したものに固化材を混合するに対し、砂質土に水とセメント、起泡剤等の混和剤を混合するもので、単位水量が少ないためセメント使用量が少なく、発生土の使用率が高い
- 砂質土はブリージングしやすく圧送の際、管の閉塞が起こりやすいため、少量の気泡等を混入することによりブリージングを防止

### 施工の流れ



#### 1 建設発生土投入・供給



#### 2 混練作業 (流動化処理)



#### 3 ポンプ圧送



#### 4 再利用



建設発生土や高含水泥土をバックホウ投入された泥土に水(又は泥水)及びで発生土供給装置に投入し、ベルトコンベアで発生土供給装置に投入し、ベルトコンベアで特殊連続ミキサーに供給します。特殊混和材を添加・混練します。

混練された流動化処理土は、ポンプ車などに投入され圧送されます。

流動化処理土を構造物の背面など所定の場所まで送り、打設します。

# 高強度流動化処理システム

## 高強度配合の流動化処理を行い地盤などの置き換えを行います

本工法は、従来の「現地発生土を使用したエースサンド工法による流動化処理システム」において、礫混じりの発生土のリサイクルと高強度（3～10N/mm<sup>2</sup>）の流動化処理を行い、地盤の置き換えまたは充填を行う工法です。

### システムの特徴

- 発生土中の砂・礫等を細骨材・粗骨材に分級、流動化処理土の主材に使用
- 自走式破碎機及び自走式分級機による破碎・分級
- 高性能A E減水剤使用による流動性の確保・維持及び高強度化
- 流動化処理土に使用しにくい巨礫等も使用、リサイクル率の向上

### 施工の流れ

- 礫混じり等の発生土を自走式分級機で40mm以上以下に分級します。
- 40mm以上の礫は自走式破碎機で破碎後、再度分級します。
- 分級した細粒分と40mm以下の細骨材を各定量供給装置で特殊連続ミキサーに搬送します。
- 特殊連続ミキサーに固化材、水、混和材（減水材）を加え、細粒分と細骨材と混練します。
- 打設位置まで、コンクリートポンプまたはアジテータートラックに搬送し、打設を行います。
- 打設はコンクリートポンプ車または定置式コンクリートポンプ車で行います。

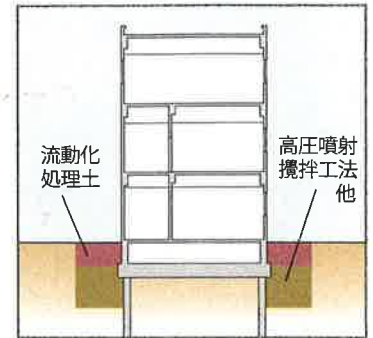


分級状況



流動化処理プラント

### 処理土の用途

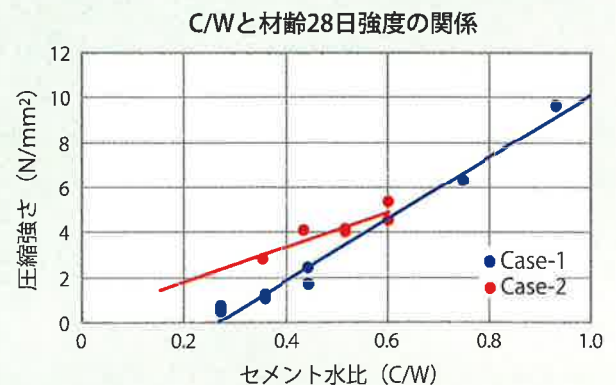


- ・ 高圧噴射攪拌工法における耐震強化工事の表層未改良部の置き換え
- ・ 耐震強化工事の埋め戻し、浅層改良の置き換え
- ・ 人工地盤への置き換え

### 強度試験結果

発生土を想定した礫混入発生土（Case-1）と、粒状固化処理土（Case-2）について、高強度の流動化処理を行い、処理土の圧縮強度試験（材齢28日強度 $\sigma_{28}$ ）を行ったものです。

- ・ セメント水比  $C/W \leq 0.6$  (水セメント比  $W/C \geq 1.67$ ) では粒状固化処理土 (Case-2) > 礫混入発生土 (Case-1)
- ・  $\sigma_{28} \leq 6\text{N/mm}^2$  では粒状固化処理土 (Case-2) が有効
- ・  $\sigma_{28} > 6\text{N/mm}^2$  では礫混入発生土 (Case-1) が有効



- Case-1：2種類の礫を混入した泥土を流動化処理したもの
- Case-2：粒状固化処理土を流動化処理したもの

高強度配合の流動化処理土を求める場合、碎石、礫を混入する必要があります。

## 中性固化処理システム

# 環境にやさしく地球にやさしい 中性固化した処理土

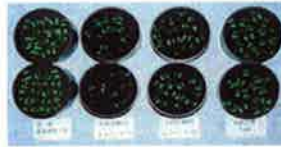
中性域 (pH=5.8 ~ 8.6 : 水質汚濁防止法) の固化材 (ACハイキュア、エコハードA) を使用し、高含水泥土を粒状固化処理します。

固化処理土は中性 (中性域) かつ粒状で植生に適しています。なお、処理は高含水土固化リサイクルシステムを使用して処理を行います (原泥が中性域でないと処理土は中性域になりません)。

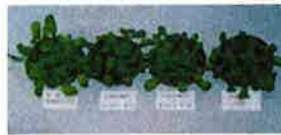
### システムの特徴

- 石膏 (半水石膏) を主成分とし凝結硬化が早いいため養生期間をほとんど必要としません
- 処理土は中性で粒状を示し植生に適しています
- 処理土に魚毒性はありません

### 中性固化した処理土は植栽にも適しています



発芽状態

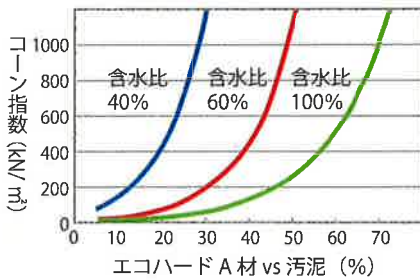


発芽より約3週間後

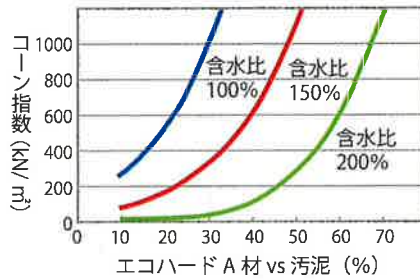
処理土の植物に対する害に関する栽培試験を行った結果、育成期間中において、育成上の異常は認められませんでした。

試験：(財) 日本肥糧検定協会

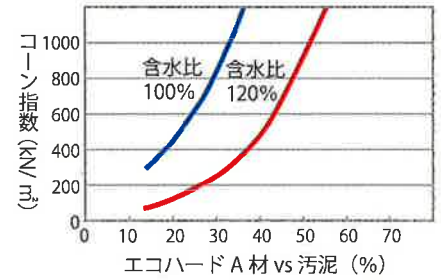
泥土の改良例：粘土質 (1時間値)



泥土の改良例：有機質 (1時間値)



泥土の改良例：火山灰質 (1時間値)



## 固 化 材 高分子凝集剤

### 高分子凝集剤と多様な固化材の中から、最適な固化材を選定しています

これらの固化材は、少量の使用量で、素早く経済的に建設発生土を中性固化します。高い強度を発現し、再泥化しません。

品番	特性	内容	外観	用途	摘要
R-1	造粒材	高分子凝集材	灰色粉末	泥土全般	
S-2	中性型固化処理材	固化材	白色粉末	泥土全般	R-1とセットで併用
A-2	弱アルカリ型固化材	固化材	白色粉末	泥土全般	R-1とセットで併用
GA	中性型固化処理材	高分子凝集材+固化材	灰色粉末	中性域の泥土・軟弱土	現場汎用機械用
S-2G	吸水性中性型固化処理材	固化材 (吸水タイプ)	灰色粉末	軟弱土	現場汎用機械用
エコハードA <sup>※</sup>	中性型固化処理材	固化材	白色粉末	泥土全般	S-1Tとセットで併用
エコハードB <sup>※</sup>					専用システムで混練
S-1T	造粒材	高分子凝集材	灰色粉末	泥土全般	
Dr. pH (汚泥用)	アルカリ性泥土・土壌中和処理材	中和処理材	白色粉末	強アルカリ性泥土・土壌	

### リサイクル型中性固化材の開発

現在、廃石膏ボード使用のリサイクル型固化材を開発しています。廃石膏ボードはフッ素含有量が多く、リサイクルにはフッ素対策が課題\*となっていました。が、特殊添加剤による不溶化を実現しました。これにより従来製品に比べてコスト面での効果が期待されます。

※廃石膏ボード使用のリサイクル製品は、半水石膏への戻す工程と不溶化などの技術が不可欠です。

※本製品は株式会社チヨダウーテの製品です。

# 強アルカリ性 土壌の 中和処理

## pH 中和剤 (Dr.pH 汚泥用) により 強アルカリ性の土壌を中和します

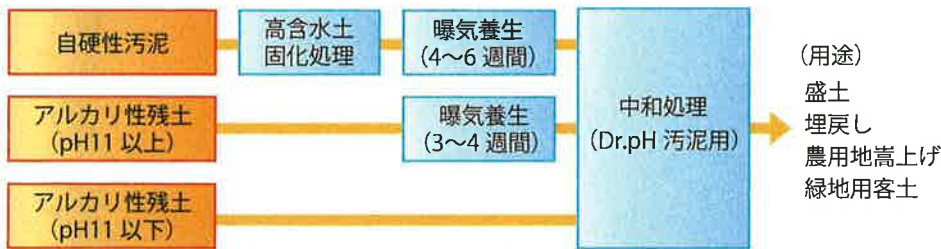


本工法は、pH 中和剤 (Dr.pH 汚泥用) を使用し、改良土や自硬性汚泥などの強アルカリ性土壌を中和処理する技術です。強アルカリ性の改良土及び自硬性汚泥や汚泥処理土などを中和処理します。

### システムの特徴

- 対象物と中和処理剤を混合後、3日～7日程度で pH 値は安定します
- 自硬性汚泥等は中和処理後の使用用途拡大
- 土壌環境基準に対応
- 自硬性汚泥、石灰改良土の中和処理を行います

### 施工の流れ



製品の分析データ (土壌環境基準)  
平成 15 年環境省告示第 18 号による  
溶出試験及び平成 15 年環境省告示  
第 19 号による含有量試験ともに指  
定基準を満たしています。



排泥



高含水土固化処理



曝気養生



中和処理

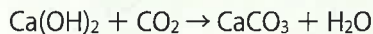


中和処理土の利用

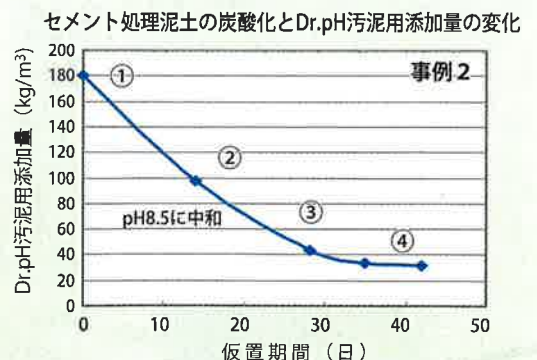
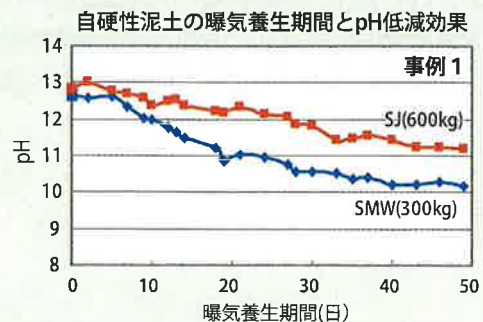
### 曝気養生効果

**事例 1** : 処理し仮置きしてある自硬性汚泥を 3～5 日毎に攪拌 (曝気) したときの pH 値の推移です。当初の pH=13.0 程度から 50 日後には pH=11.0 前後を示しています。

これは、空気中の二酸化炭素と汚泥中の強アルカリ性の水酸化カルシウムが反応し、pH がより低い弱アルカリ性の炭酸カルシウムに化学変化することによります。



**事例 2** : SMW 工事にて発生した自硬性汚泥 (発生時 pH=11.8) の、各曝気養生期間に対する pH=8.5 まで低減するまでの中和剤 (Dr.pH 汚泥用) の使用量との相関を示したもので、曝気養生期間に比例して中和剤 (Dr.pH 汚泥用) は低下傾向にあります。これは、曝気養生によってコスト低減に大きな効果を示すものと言えます。



## リサイクル技術と処理土用途

利用用途	処理対象土	高含水土固化	流動化処理	中性固化	中和処理
埋戻し	自硬性汚泥	○			
	非自硬性汚泥	○			
	浚渫土	○			
盛土	自硬性汚泥	○			
	非自硬性汚泥	○			
	浚渫土	○			
盛土（緑化）	自硬性汚泥	○			○
	非自硬性汚泥			○	○
	浚渫土			○	○
客土（造園）	自硬性汚泥	△		○	○
	非自硬性汚泥			○	○
	浚渫土			○	○
	強アルカリ性土壌			○	○
耕土（農業）	自硬性汚泥	△		○	○
	非自硬性汚泥			○	○
	浚渫土			○	○
	強アルカリ性土壌			○	○
充填・埋戻し （流動化処理）	高含水土固化処理土		○		
	発生土		○		

※△は処理対象土の有機質の含有量が高い場合に使用



## 中性固化土工事業協同組合

URL: <http://recycle.or.jp/> E-mail: [admin@recycle.or.jp](mailto:admin@recycle.or.jp)



当組合は、  
建設泥土、浚渫土の  
リサイクル・使用用途の拡大を目指し  
活動を行っています。

- 1 粒状固化処理プラントの販売・レンタル・  
技術指導
- 2 固化材・高分子凝集剤・中和処理剤の販売
- 3 建設汚泥などの処理技術、処理システム  
のコンサルティング

### 【本 部】

〒550-0015 大阪市西区南堀江1-24-17  
サウスサイドなにわ筋204号室  
Tel: 06-6536-2670 Fax: 06-6536-2713

### 【関東支部】

〒273-0005 千葉県船橋市本町 6-2-10  
ダイパレスステーションプラザ船橋 714号室  
Tel: 047-460-1900 Fax: 047-460-1901

### 【四国支部】

〒780-0822 高知市はりまや町 3丁目 12番 4号 4-A  
Tel: 088-885-2754

### 【正会員】

エースコン工業株式会社

〒420-0068 静岡県静岡市葵区田町 2-76-2  
Tel: 054-255-5490 Fax: 054-255-4636

株式会社オオタ

〒770-8008 徳島県徳島市西新浜町 2-22  
Tel: 088-663-3131 Fax: 088-663-3334

株式会社シンコー

〒550-0015 大阪市西区南堀江 4-32-11  
Tel: 06-6541-5761 Fax: 06-6541-8797

北陸エースコン株式会社

〒920-1303 石川県金沢市辰巳町口 21 番地  
Tel: 076-229-1777 Fax: 076-229-1666

北海道エースコン株式会社

〒062-0935 札幌市豊平区平岸 5条 9-6-24  
Tel: 011-813-1818 Fax: 011-822-6451

### 【賛助会員】

株式会社アトムズ

〒501-6023 岐阜県各務原市川島小網町 1903-70  
Tel: 0586-89-7727 Fax: 0586-89-7728

株式会社インターファーム

〒202-0022 東京都西東京市柳沢 6-1-11 Y's 柳沢ビル 2F  
Tel: 042-452-1639 Fax: 042-452-1622

株式会社高橋テクノ

〒444-3505 愛知県岡崎市本宿町字柿崎 13-2  
Tel: 0564-48-7015 Fax: 0564-48-7017