

# エコジオドレーン工法

(NETIS登録番号:KTK-070005-A)

エコPD工法研究会

平成21年7月7日

## 植物由来のプラスチックを使用したバーチカルドレーン工法

### 「使い捨て社会」から「持続的社會」への転換を目指す

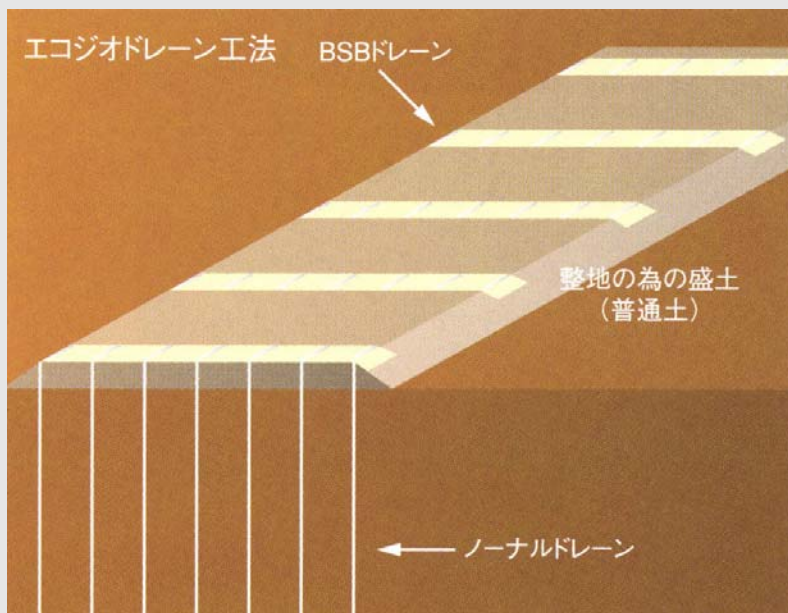
<b>問題点</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>・石油を原料としたプラスチックを大量に使用していた</li><li>・サンドマットの為、良質砂を大量に使用していた</li></ul>
<b>改善点</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>・植物由来のプラスチックを使用することで持続的に原材料を入手できる</li><li>・サンドマットを使用しないため、貴重な砂を保護できる</li></ul>

## エコジオドレーン工法の概要

- ・サンドマットを使用しないバーチカルドレーン工法
- ・植物由来のプラスチックドレーンを使用した環境配慮型工法

## エコジオドレーン工法の特長

- ・持続的な社会の形成
- ・大気中の二酸化炭素削減
- ・コスト縮減



エコジオドレーン工法

整地の為の盛土(普通土)

ノーナルドレーン打設

BSBドレーン布設

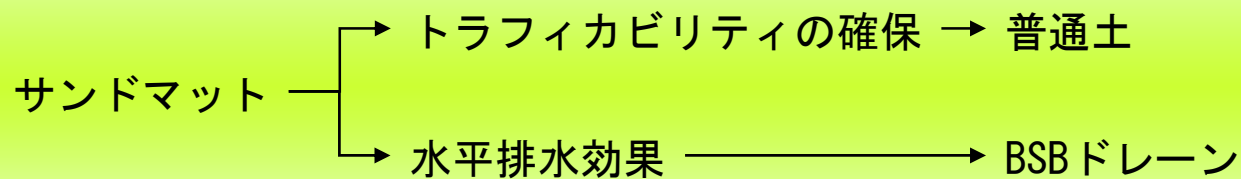
盛土

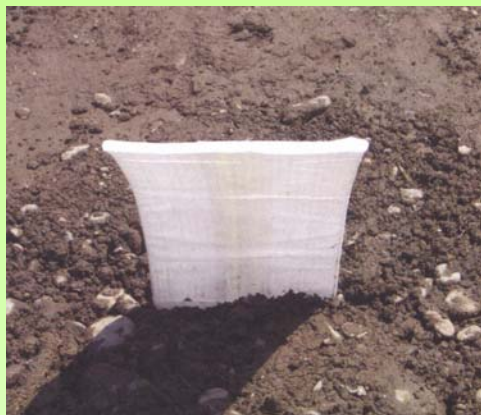
従来の工法

サンドマット

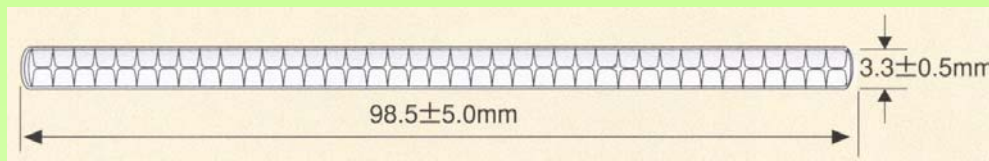
鉛直ドレーン打設

盛土





断面図



仕様

項目		単位	仕様	
構造		—	複合構造遊離型	
材質	芯材	—	生分解性樹脂	
	フィルター	—	生分解性不織布	
寸法	厚さ	mm	3.3±0.5	
	幅	mm	98.5±5.0	
	通水溝数	本	78	
引張強度	乾燥時	kN/製品幅	>2	
	湿潤時	kN/製品幅	>2	
面内透水係数		cm/sec	>1×10 <sup>0</sup>	350kPa i=1.0
通水量		m <sup>3</sup> /年	>500	
フィルター透水係数		cm/sec	>1×10 <sup>-2</sup>	

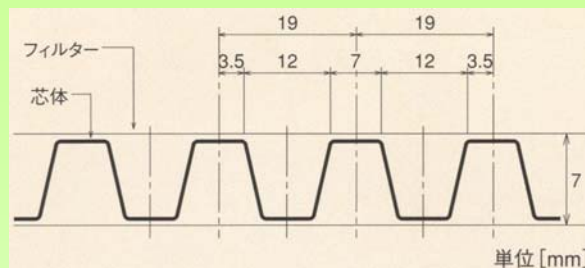
## ノーナルドレーンの特長

- ・従来のプラスチックボードドレーンと同等の通水性能
- ・芯材とフィルターに植物由来の生分解性プラスチックを使用





断面図



## BSBドレーンの特長

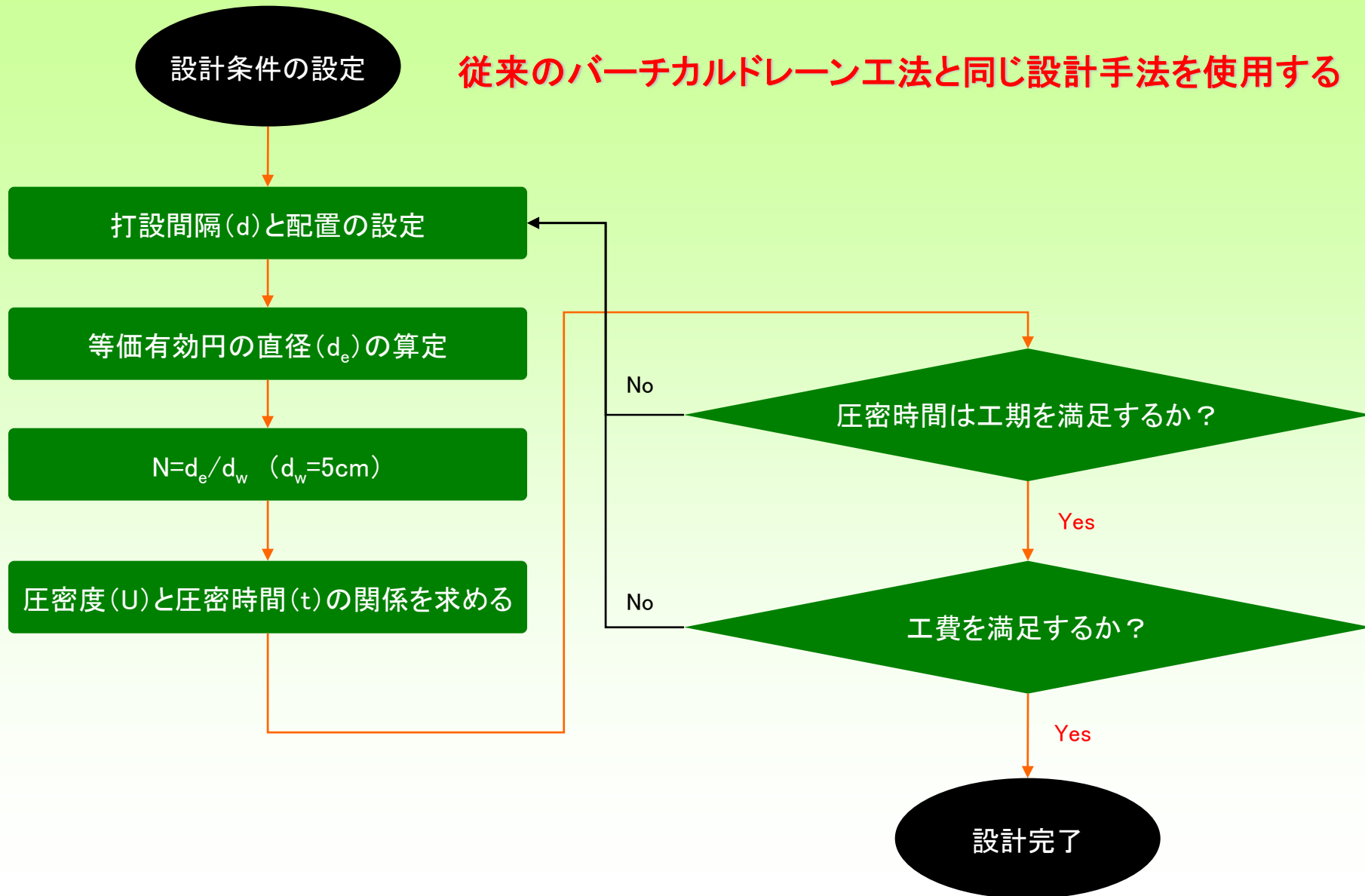
- ・サンドマット代替の水平排水材
- ・芯材とフィルターに植物由来の生分解性プラスチックを使用
- ・安定した排水性能を発揮



仕様

項目		単位	仕様	
材質	芯材	—	生分解性樹脂	
	フィルター	—	生分解性不織布	
寸法	厚さ	mm	7.0±1.0	
	幅	mm	177.0±5.0	
			302.0±5.0	
	長さ	m	>50	
芯材圧縮強度		N/cm <sup>2</sup>	>20	
面内透水係数		cm/sec	>5 × 10 <sup>0</sup>	100kPa i=0.5
フィルター透水係数		cm/sec	> 1 × 10 <sup>-2</sup>	

従来のバーチカルドレーン工法と同じ設計手法を使用する



## 水平ドレーン設計手順

## 1. サンドマットの設計

2. サンドマットの排水能力( $Q_s$ )算出3. BSBドレーンの排水能力( $Q_d$ )算出4.  $Q_d > Q_s$ となるようなBSBドレーンの幅と配置間隔を算出する

## 5. ノーナルドレーン打設ピッチを考慮して配置を決定する

## 2. サンドマット排水能力

$$Q_s = w \cdot h \cdot i \cdot k_s$$

( $i$ : 動水勾配、 $k_s$ : 砂の透水係数)

## 3. BSBドレーン排水能力

$$Q_d = B \cdot t \cdot i \cdot k_d$$

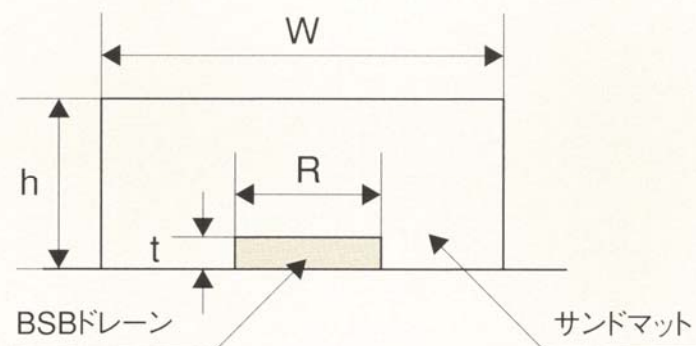
( $B$ : BSBドレーン幅、 $k_d$ : BSBドレーンの透水係数)

4.  $Q_d = Q_s$ のときのサンドマット幅

$$w = (B \cdot t \cdot k_d) / (h \cdot k_s)$$

5. 「 $w >$ ノーナルドレーンの間隔」の場合

BSBドレーンをノーナルドレーンの間隔と同じに布設する





## 水平ドレーン設計手順

### 1. サンドマットの設計



### 2. サンドマットの排水能力( $Q_s$ )算出



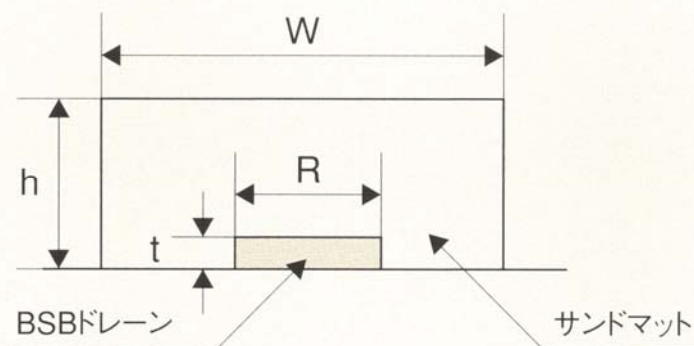
### 3. BSBドレーンの排水能力( $Q_d$ )算出



### 4. $Q_d > Q_s$ となるようなBSBドレーンの幅と配置間隔を算出する



### 5. ノーナルドレーン打設ピッチを考慮して配置を決定する



## 注意点

- ・BSBドレーンの排水能力はサンドマット同等の排水能力に安全率(1.3)を考慮して決定する
- ・布設地盤面の段差や凹凸、異物との接触、覆土撒出時のドレーン材押し出しに考慮して安全率を決定する
- ・BSBドレーン1本が負担するノーナルドレーンの本数が多くなりすぎないように配慮する



研究会事務局がお手伝いいたします

1. 施工前 (敷網・整地・先行削孔)



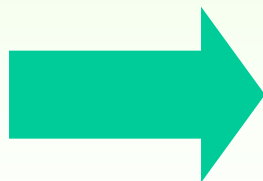
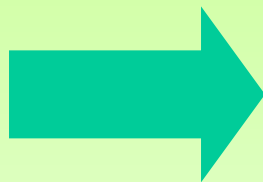
2. ノーナルドレーンの打設



3. BSBドレーンの布設



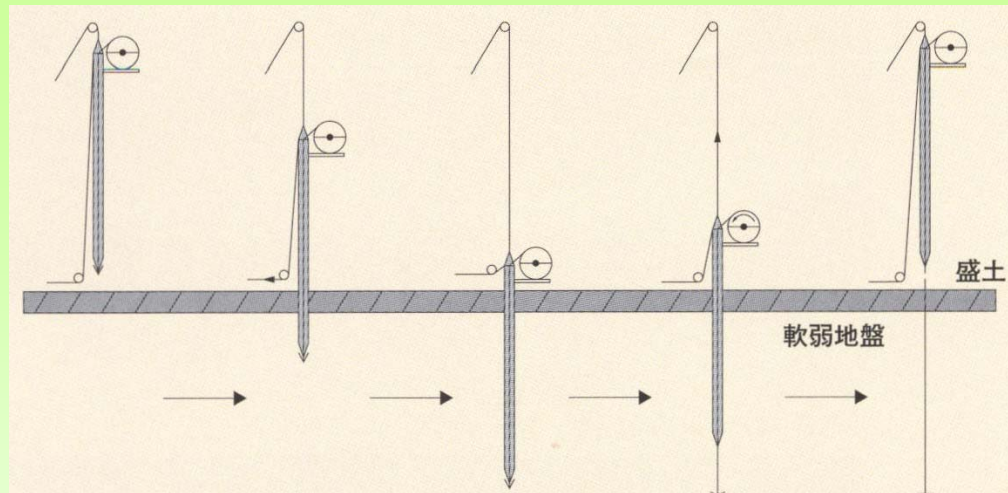
4. 施工後 (布設後覆土)



## ノーナルドレーンの打設状況



## ノーナルドレーンの施工順序



1. アンカー  
プレート  
取付

2. マンドレル  
押込

3. 所定の  
深度へ  
打設

4. マンドレル  
引抜

5. ノーナル  
ドレーン  
切断

従来のバーチカルドレーン工法と同じ打設機・打設法を使用できる

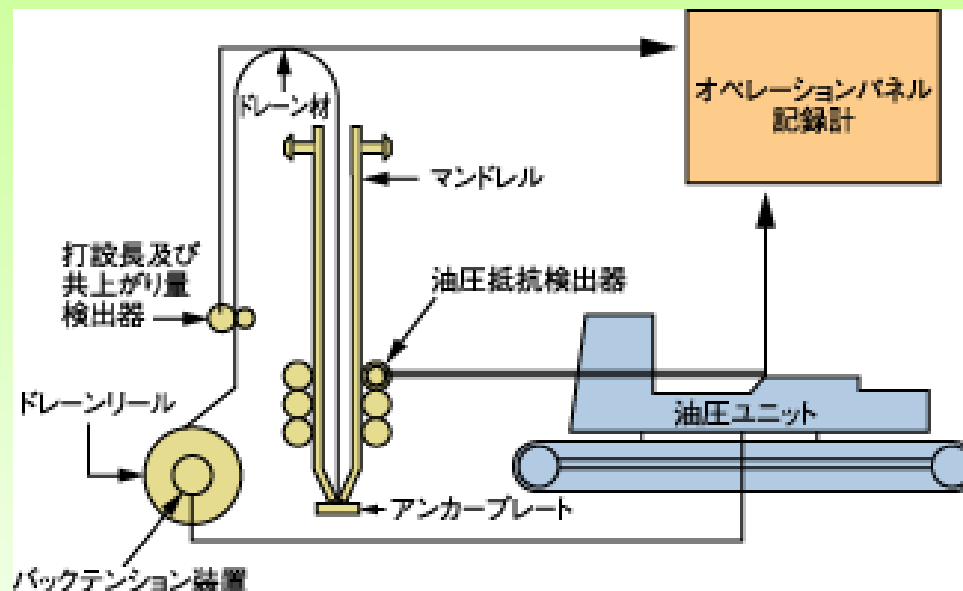


**数多くの実績に基づいた確実な施工方法**

## 確かな施工管理



施工管理機



施工管理システム概念図

- ・打設長管理
- ・共上がり量検出(→共上がりのあった場合は近傍に追加打設)



**確実な施工管理方法**

## BSBドレーンの布設状況



BSBドレーンの展開

- ・軽量の為、人力で運搬、施工が可能
- ・布設は手で転がすだけ
- ・ノーナルドレーンとの接続は大型ホッチキスで固定する



ノーナルドレーンとの接続 ①



ノーナルドレーンとの接続 ②



※飛散防止の為の覆土

➡ 「誰でも」「簡単に」施工できる

## ・宅地造成



越谷レイクタウン(埼玉県)

## ・港湾部埋立地



東京湾埋立地(東京都)

従来のプラスチックボードドレーンと同様に使用できる

NO	工事件名	工期	発注者	施工者
1	平成17年度 中央防波堤外側埋立地 (その1)地区地盤安定化工事	2005.10~2006.3	東京港埠頭公社	東亜・鉄建建設共同企業体
2	平成18年度 中央防波堤外側埋立地 (その1)地区地盤安定化工事	2006.4~2007.3	東京港埠頭公社	みらい・佐伯建設共同企業体
3	平成19年度 中央防波堤外側埋立地 (その1)地区地盤安定化工事(その2)	2007.11~2008.3	東京港埠頭公社	東急・守谷建設共同企業体
4	越谷レイクタウン1-5工区外二次造成他工事	2007.3~2007.4	UR都市機構埼玉地域支社	鴻池組
5	越谷レイクタウン3-1工区外二次造成他工事	2007.8~2008.3	UR都市機構埼玉地域支社	鴻池組
6	吉川駅南地区82街区外道路整備他工事	2007.3~2008.3	UR都市機構埼玉地域支社	鴻池組
7	越谷レイクタウン1-2工区外二次造成他工事	2008.4	UR都市機構埼玉地域支社	鴻池組
8	吉川駅南地区114街区外道路整備他工事	2008.10~2009.5	UR都市機構埼玉地域支社	鴻池組
9	千葉東南部地区7-42街区外整地他工事	2009.3~2009.5	UR都市機構千葉地域支社	清水建設
10	浦和東部第二地区U-28街区外整地工事	2009.5~	UR都市機構埼玉地域支社	青木あすなろ建設
11	岩槻南部新和西地区I-15街区外整地工事	2009.5~	UR都市機構埼玉地域支社	鴻池組

## 「使い捨て社会」から「持続的社会」への転換を目指す

<b>問題点</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>・石油を原料としたプラスチックを大量に使用していた</li><li>・サンドマットの為、良質砂を大量に使用していた</li></ul>
<b>改善点</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>・植物由来のプラスチックを使用することで持続的に原材料を入手できる</li><li>・サンドマットを使用しないため、貴重な砂を保護できる</li></ul>



### 植物を原材料とした生分解性プラスチック ポリ乳酸の概要

トウモロコシ、サトウキビ

でんぷん

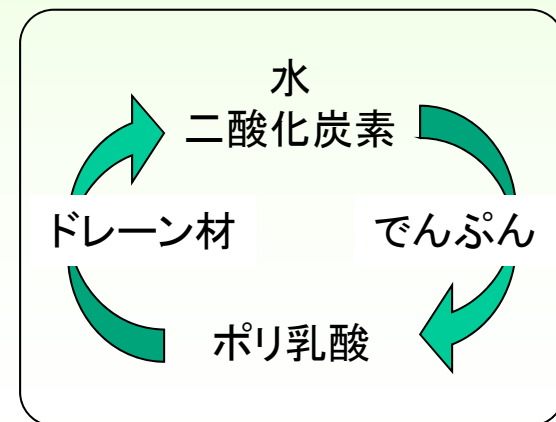
ポリ乳酸



- ・ドレーン材
- ・医療用具
- ・食品パック



- 加水分解と微生物のはたらきにより生分解する
- 有限な石油の使用量を削減できる
- 植物の栽培により原材料が持続的に供給される



## 有限な資源から持続可能な資源への転換

### 1. 石油の使用量削減

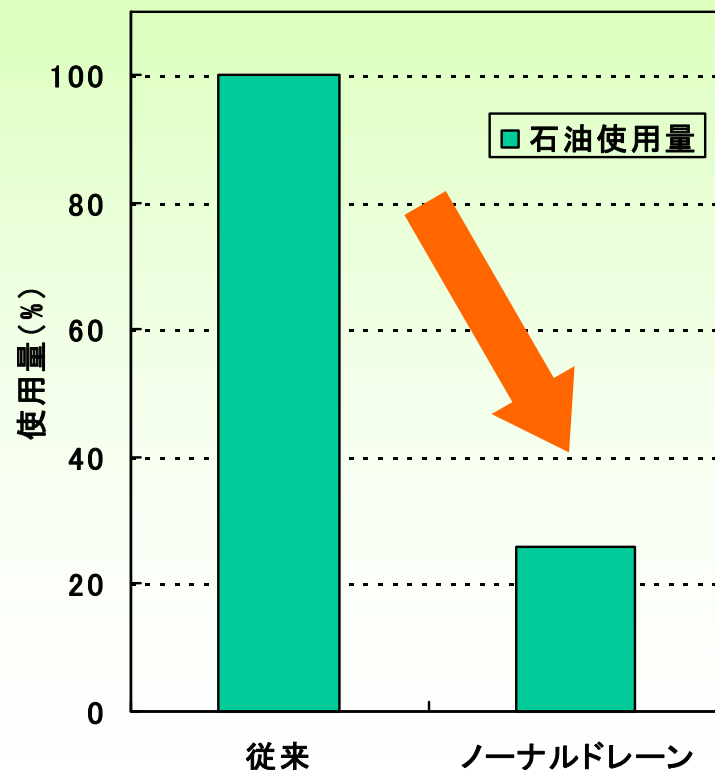
問題: 従来品はドレーン材製造のために大量の石油系樹脂を使用している  
→石油の枯渇を促進する

対策: 植物由来の樹脂を使用する  
→石油の使用量を削減できる

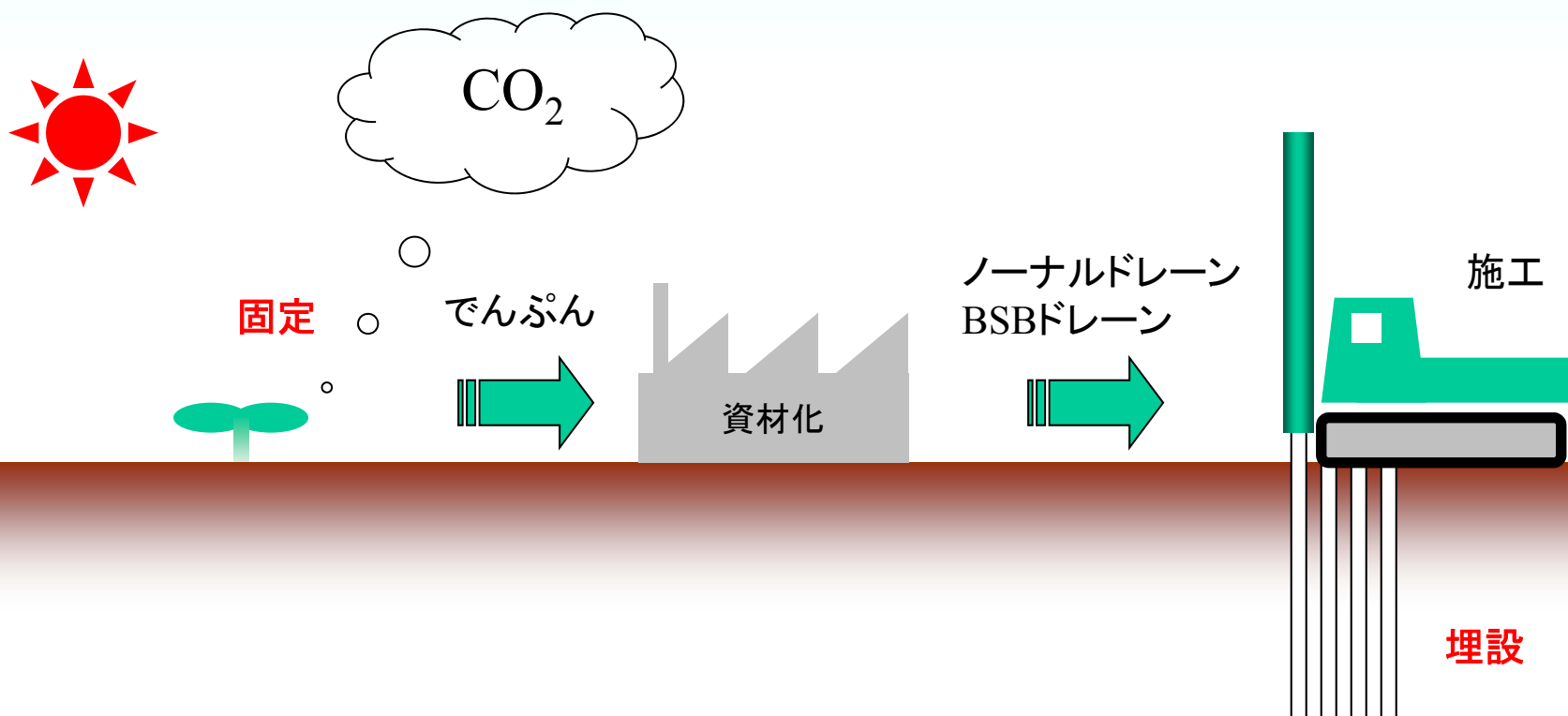
### 2. 砂の使用量削減

問題: 貴重な砂が採取され、枯渇してきている  
→山・海・川における自然破壊を促進する

対策: 植物由来の樹脂を使用する  
→砂を使用しなくて済む



# 施工すればするほど 大気中の二酸化炭素を埋設できる



## 大気中の二酸化炭素を利用する(削減する)

原材料の植物が大気中の二酸化炭素を吸収する

→ドレーン材は大気中の二酸化炭素から作られている

### ドレーン材別の大気中二酸化炭素使用量

- ・ノーナルドレーン: 112.1g/m以上
- ・BSBDレーン(175mm幅): 194.7g/m以上

例) 改良面積10,000m<sup>2</sup>

(ノーナルドレーン148,000m、BSBDレーン(H-175)12,750m使用時)

二酸化炭素使用量は

ノーナルドレーン : 112.1g/m × 148,000m = 16.59t

BSBDレーン : 194.7g/m × 12,750m = 2.48t

→大気中の二酸化炭素を合計**19.07t**使用している

- ・バーチカルドレーン工  
→従来の工法と同コスト
- ・水平ドレーン工  
→サンドマット工と比較して約10%コストダウン

環境にもご予算にも優しい工法

## エコジオドレーン工法の特長

- ・環境に優しい  
(石油資源、砂を保護できる)
- ・低コスト  
(水平ドレーン工の使用によりコストを縮減できる)
- ・簡単  
(設計・施工方法は従来のバーチカルドレーン工法と同じ)

- ・生分解速度のコントロール

圧密期間との同調

- ・生分解に伴う二酸化炭素再放出の抑制

二酸化炭素の封じ込め

- ・施工事例の積み上げ

新たな課題の探索

東亜建設工業株式会社	技術研究開発センター
東急建設株式会社	土木総本部
みらい建設工業株式会社	技術営業本部
若築建設株式会社	技術設計部
信幸建設株式会社	土木部
新総建設株式会社	
みらいジオテック株式会社	営業部
キャドテック株式会社	
ドレーン基礎工業株式会社	
チカミミルテック株式会社	建設資材部
連絡先	
エコPD工法研究会事務局	東京都港区芝浦2-14-8 チカミミルテック内 TEL : 03-5484-0145 FAX : 03-5418-4134