

# ジオドレーンSPD工法

～大気圧を利用したプラスチックドレーン工法～

ジオドレーン協会

# 大気圧を利用したプラスチックドレーン工法 それがジオドレーンSPD工法です

特許3989267号  
特許4255419号 他

## ジオドレーンSPD工法とは？

真空圧密工法は地盤を大気圧シートで覆い真空ポンプによりシート下を真空状態にし、地盤内の水を排出し圧密促進を図る工法です。

ジオドレーンSPD工法は真空圧密工法の一つであり、排水性能の高いプラスチックドレーン材を用いて、複数の排水経路や効果的なシート端部処理によりシート下の真空度を高め圧密促進を図ります。

## ジオドレーンSPD工法の特長

### 1 工期・工費の短縮が可能

従来の载荷盛土による工法と比較して地盤の破壊を招くことなく工期・工費の縮減ができます。また盛土併用で急速施工も可能です。

### 3 自動計測による合理的な計測管理

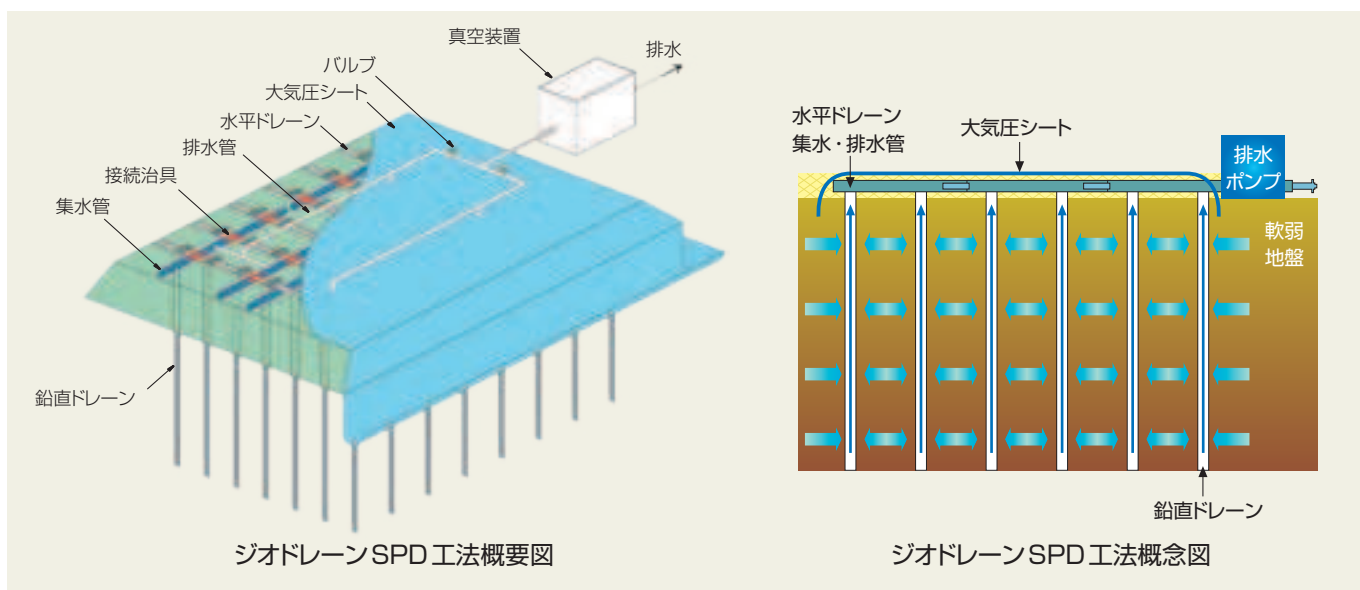
自動化した集中管理システムにより合理的な計測管理を行います。

### 2 高い真空度による圧密促進

シート端部埋設および配管の工夫によりシート下の高真空化を可能にし、圧密を促進します。

### 4 環境に配慮した材料も適用可能

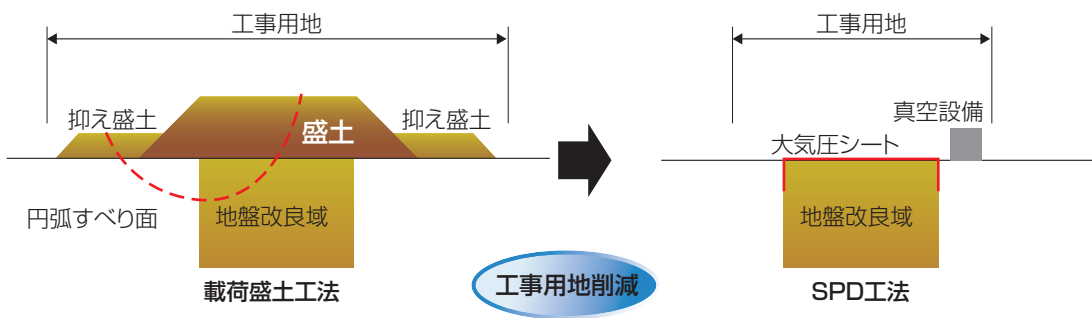
ドレーン材は、環境に優しい生分解性ドレーン材も使用できます。



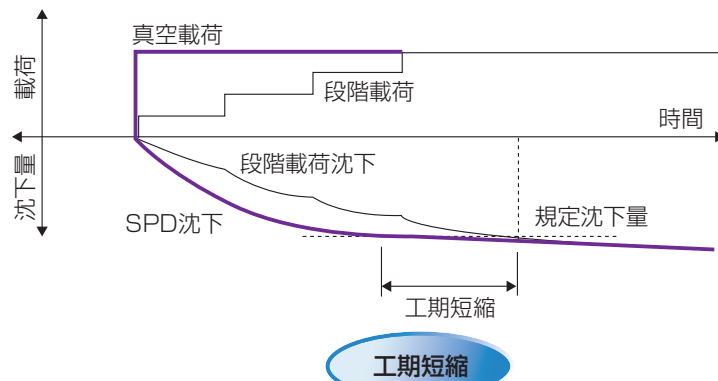
## 施工形態

以下に従来工法との施工形態の比較を示します。

	盛土載荷工法(従来の工法)	ジオドレーンSPD工法	
概念図	<p>盛土 荷重分散 すべり破壊</p>	<p>大気圧シート すべり破壊なし</p>	
特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・盛土荷重が深度方向に分散</li> <li>・すべり破壊の危険性</li> <li>・側方流動による周辺部への影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・すべり破壊が発生しない</li> <li>・周辺部が改良方向に引き込まれる</li> <li>・環境に優しい(盛土不要、生分解性ドレーン材)</li> </ul>	
設計	荷重	載荷盛土	真空圧(60~70kpa)、盛土併用も可
	圧密時間	バロン式	同 左
	沈下	Mv法、e-logP法、Cc法	同 左
施工	荷重	載荷盛土	原則として不要
	設備	盛土搬入・搬出(路)	配管、シート、真空設備
	管理	盛土安定管理、沈下量管理	真空圧管理、沈下量管理



盛土不要のためすべり破壊は発生しません。よって従来と比較して必要な工事用地の削減が期待できます。

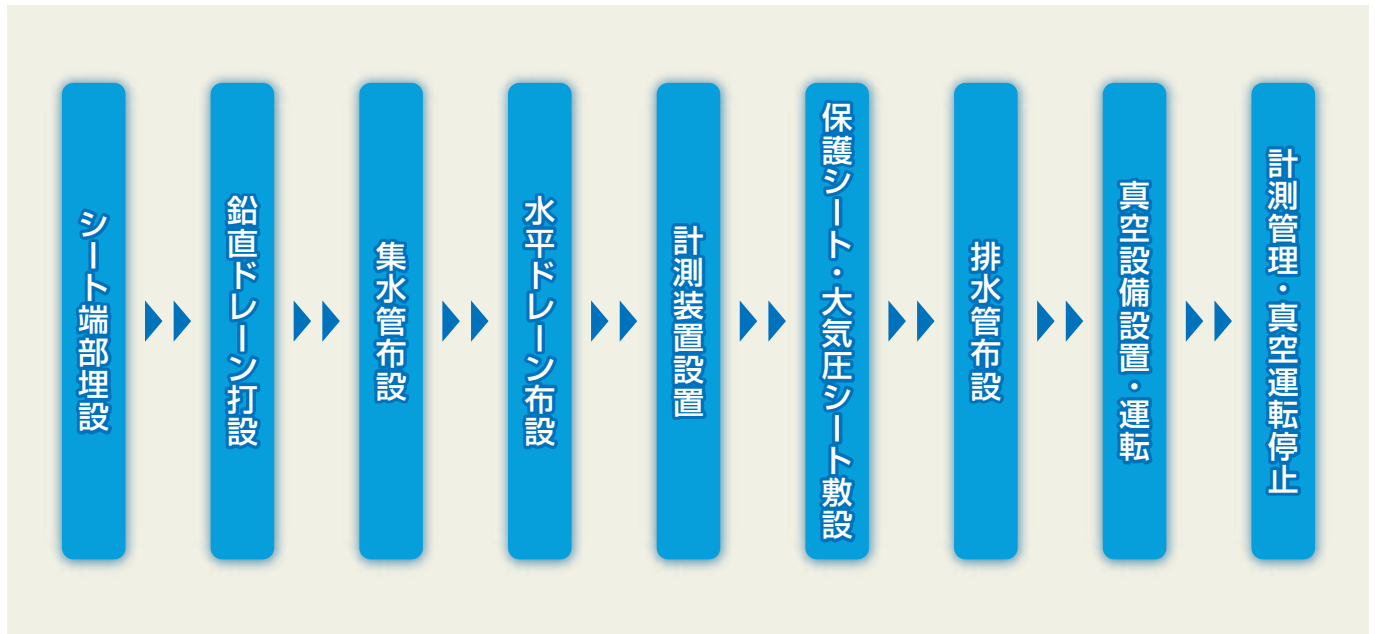


従来の盛土工法では段階載荷となるため載荷完了までに時間を要します。

一方SPD工法では瞬時に真空載荷が可能であり、規定沈下量到達までの時間が短縮されます。

ジオドレーンSPD工法の標準的な施工フローを下図に示します。

高真空圧を確保するためには、適切な方法でシート接続部および端部からの漏気を防止する必要があります、特にシート端部処理は重要です。シート端部を粘性土地盤内に埋め込み、漏気を防止します。



**シート端部掘削**  
粘性土地盤にシート端部が達するように掘削します。



**シート端部処理**  
シート端部は改良エリアの外側に埋込み漏気を防止します。



**鉛直ドレーン打設**  
従来のプラスチックドレーンと同様の機械で打設します。



**水平ドレーン・配管**  
排水システムである水平ドレーン、集水管を布設します。



**大気圧シート・保護シート敷設**  
大気圧シートの破損防止のため、地盤と大気圧シートの間に保護シートを敷設します。



**ポンプ運転状況**  
計測管理を行いながら、所定の目標値に達するまで運転します。



## 打設機

ドレーン打設機は独自の打設管理システムを装備し、正確に所定の深度に定着させます。

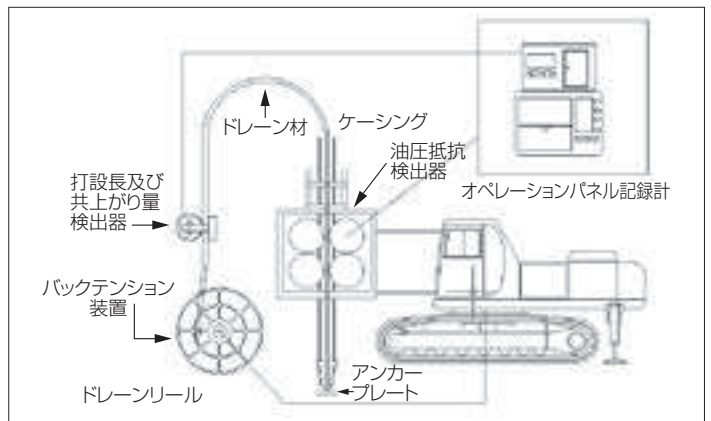
### ■ 打設機 (例)



### ■ 打設機の仕様 (例)

項目	仕様
打設形式	センター式
圧入方式	フリクションローラ式
振動・騒音	無振動・低騒音
機械重量	46.2t
接地圧	61.8kPa
ケーシング径	135mm
最大打設長	41m

### ■ 施工管理システム概念図

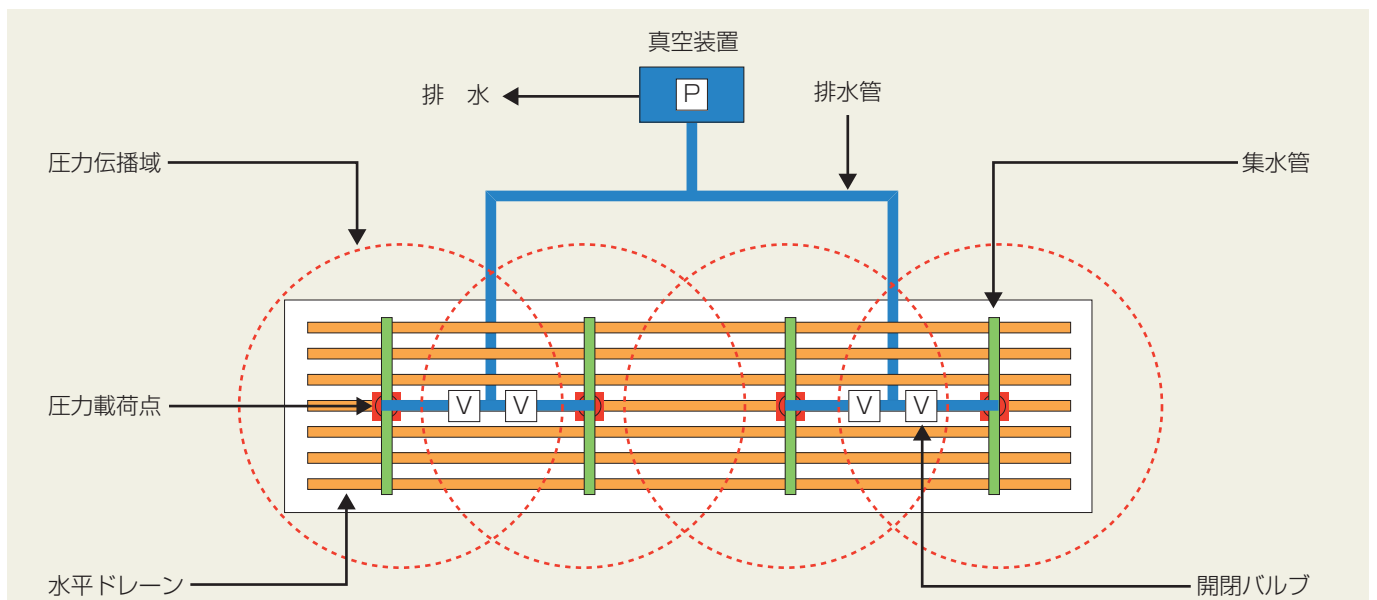


## 排水システム

改良範囲の外周部や真空ポンプからの距離が遠くなると圧密効果が低下する傾向があります。

そこで所定の期間で均一に圧密を促進させるために、原則として排水系統を分割させます。

排水系統は 水平ドレーン、集水管、排水管、バルブ等で形成されます。

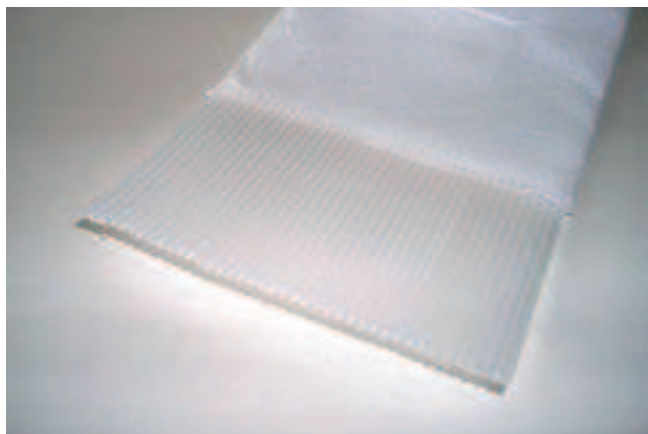


# 材料および機材

ジオドレーンSPD工法は下表に示す材料を標準とします。ただし、適用条件や施工条件により仕様を変更し所定の要求性能を満足するものを使用します。生分解性プラスチックドレーンは従来品と同様の性能であるが、地中の微生物の働きにより分解される環境に優しい材料です。また改良長が20m以上の場合、肉厚の鉛直ドレーン材の使用を推奨します。

材料名称	仕様	備考	
鉛直ドレーン	t=3.4±0.5mm B=98.5±5.0mm	プラスチックドレーン	面内透水係数 $5.0 \times 10^{-2}$ m/s以上 (350kpa, i=1.0)
	t=3.3±0.5mm B=98.5±5.0mm	生分解性 プラスチックドレーン	
	t=4.3±0.5mm B=98.5±5.0mm	生分解性 プラスチックドレーン	面内透水係数 $1.0 \times 10^{-1}$ m/s以上 (350kpa, i=1.0)
水平ドレーン	(厚×幅) 8×200mm~300mm	水平 プラスチックドレーン	面内透水係数 $5.0 \times 10^{-2}$ m/s以上 (100kpa, i=0.5)
	(厚×幅) 7×175mm~300mm	生分解性水平 プラスチックドレーン	
集水管	φ50~75mm	有孔管、無孔管	硬質塩ビ管、高密度PE管
		保護フィルター	透水係数 $1.0 \times 10^{-4}$ m/s以上
排水管	φ75~150mm	硬質塩ビ管、高密度PE管	
		フレキシブルサクションホース	
大気圧シート	t=0.5~1.0mm	軟質塩化ビニール	
保護シート	t=1.9~5.0mm	ニードルパンチ不織布	

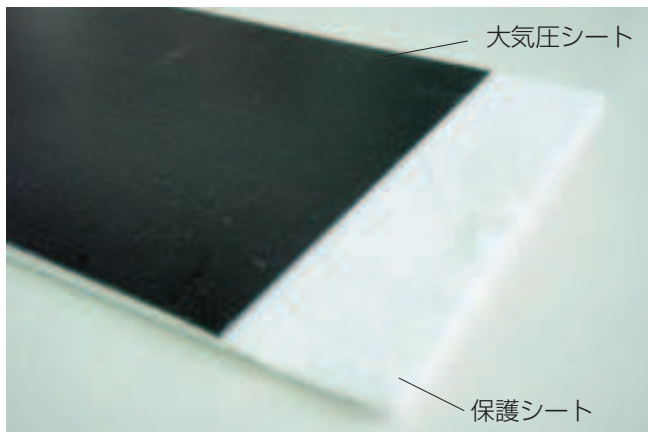
\*) 管材及びシート類についても生分解性材料あります。



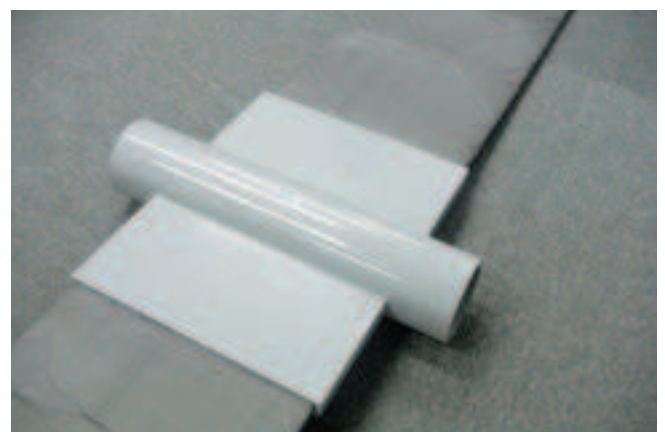
鉛直ドレーン



水平ドレーン



保護シート、大気圧シート



水平材接続治具

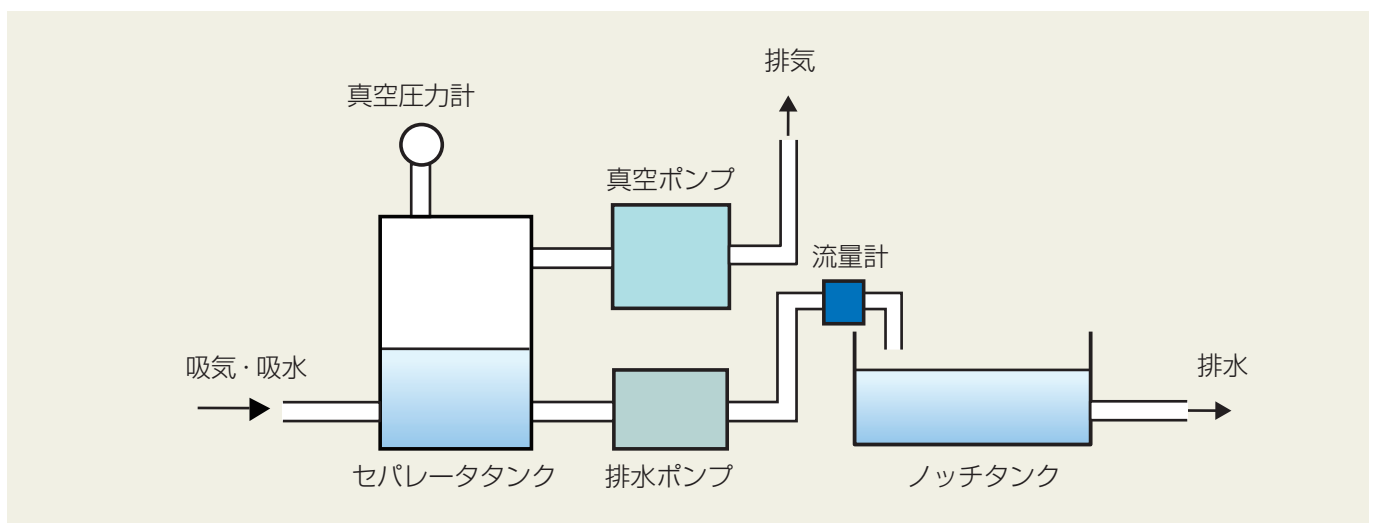
## 真空装置

真空装置（ポンプ、タンク等）1式がコンパクトにユニット化されています。  
 ユニット化により設置・撤去が容易であり、また設置スペースも削減できます。  
 本真空設備1ユニットで改良面積2,500㎡～3,000㎡をカバーできます。

### ■ 真空装置（例）



### ■ 真空装置組合せ（例）



真空設備は空気を含む排出水の気水分離装置（セパレータタンク）と気体排出用の真空ポンプ、液体排出用の排水ポンプから構成されています。



# 計測および施工例

真空設備や地盤の変状を常時計測して、運転状態や圧密進行度合を監視します。

## ■ 基本的計測項目(例)

真空設備を正常な状態で運転し、品質管理上必要な最小限のデータを得るための計測管理項目を下表に示します。

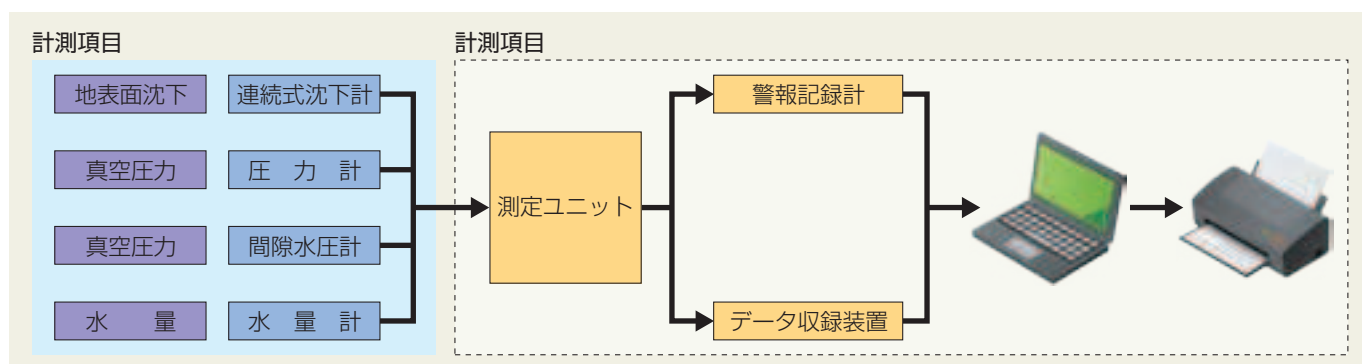
計測項目	計測機器
施工範囲内の地表面沈下量	沈下板
真空設備内の圧力	圧力計
真空設備の排水量	流量計
施工範囲内の地中間隙水圧	間隙水圧計

\*) 計測項目・機器は必要に応じて変更・追加します。

## ■ 計測管理(例)

現場内に設けた計測室でデータを管理することを標準とします。

施工規模が大きい場合や複数の場所で同時に施工する場合には下図のように集中管理式で行うこともあります。



\*) 自動計測による連続計測も可能です。



自動計測装置(例)  
(地表面沈下、変位を計測)



計測装置(例)：圧力計  
(真空装置の圧力を計測)



計測装置(例)：沈下板  
(地表面沈下を計測)

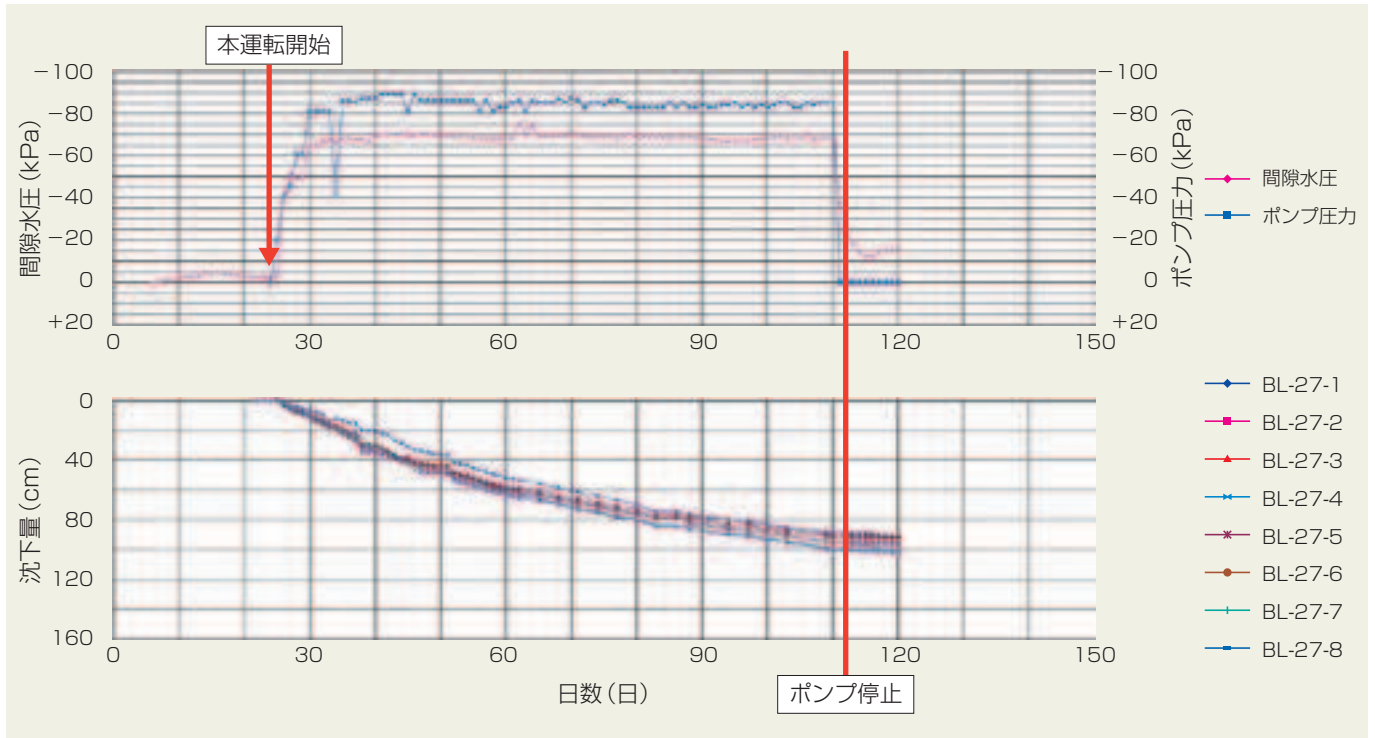


計測装置(例)：間隙水圧計  
(地中の間隙水圧を計測し、真空圧の作用) 状況を確認)



## 計測例

ジオドレーンSPD工法は初期の目標を達成したかどうかを適切に判定し、真空ポンプ運転の停止を判断します。計測結果例およびポンプ運転状況例を以下に示します。



上段はポンプ圧力および地中間隙水圧、下段は地表面沈下量のグラフです。  
 ポンプ圧力は80kpa、間隙水圧は70kpa程度を示しています(設計:60kpa)。  
 沈下量はブロック内各点とも同様の傾向を示しています。



ポンプ運転状況(例)

真空圧により、大気圧シートが地盤面に密着しています。

2022年 8月現在

## 協会員

### 正会員

東亜建設工業株式会社	神奈川県横浜市鶴見区安善町1-3	電話：045-503-3741
東急建設株式会社	東京都渋谷区渋谷1丁目16番14号	電話：03-5466-5272
みらい建設工業株式会社	東京都港区芝4丁目6番12号 TCG芝第 2ビル	電話：03-6436-3719
若築建設株式会社	東京都目黒区下目黒2丁目23番18号	電話：03-3492-0285
キャドテック株式会社	福岡県福岡市博多区沖浜町12-1	電話：092-283-8177
信幸建設株式会社	東京都千代田区神田司町2丁目2番地7 パークサイド1 8F	電話：03-3256-5610
新総建設株式会社	千葉県千葉市中央区中央3丁目3番地1号 フジモト第一生命ビルディング7F	電話：043-225-8501
東興ジオテック株式会社	東京都中央区銀座7-12-7	電話：03-6436-4290
家島建設株式会社	大阪府大阪市福島区海老江1丁目2番16号	電話：06-6458-6171
株式会社江藤建設工業	鹿児島県鹿児島市下伊敷1丁目53-16	電話：099-229-7500
株式会社丸昇建設	三重県尾鷲市倉ノ谷26-21	電話：0597-22-0075
チカミルテック株式会社	東京都港区芝4丁目4番5号 三田KMビル4F	電話：03-5418-4133

### 賛助会員

株式会社シーラム	東京都江東区亀戸1-16-8 鯨岡第一ビル2F	電話：03-5858-0230
株式会社ドラムエンジニアリング	東京都千代田区一番町13番地3号 ラウンドクロス一番町5F	電話：03-3288-9171
マリンテクノロジー株式会社	東京都目黒区下目黒3丁目9番13号 目黒・炭やビル5F	電話：03-5719-7651
復建調査設計株式会社 東京支店	東京都千代田区岩本町三丁目8-15	電話：03-5835-2631

問 合 先	東京都港区芝4丁目4番5号 三田KMビル4F チカミルテック(株)内	電話：03-5484-0145
-------	------------------------------------	-----------------