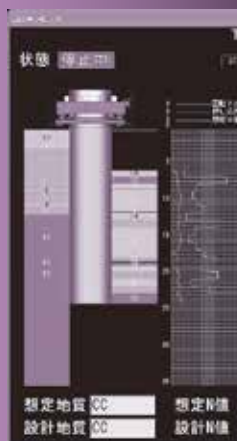


杭施工精度・品質管理

# 技術提案

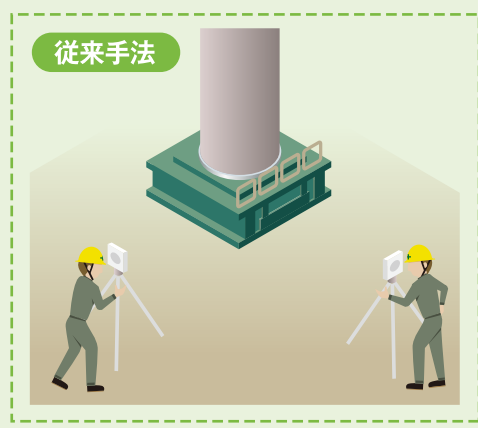
*Innovation in Drilled pier*



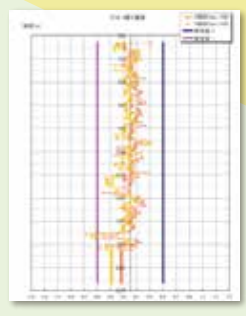
**WAKITA**

# 2軸傾斜計を用いたリアルタイム建ち管理

2軸傾斜計を用いたリアルタイムでのケーシングや既成杭鉛直精度管理で、掘削過程で回転杭の鉛直姿勢の補正操作を実現します。ジャッキ操作者単独で鉛直精度管理を実現します。



制度管理モニタ傾斜角管理画面



無線通信



ケーシング 2軸センサ ナライ機構

ケーシングに2軸センサを接触させ、ケーシング姿勢角をナライ計測する。



## 提案タイトル

### 2軸傾斜計を用いたリアルタイム建ち管理 (オールケーシング)

## 提案タイトル

従来手法	回転杭等の鉛直精度は、下げ振り・水糸、トランシットを用いて計測管理される。
従来手法課題	これら計測手法を用いた回転杭の姿勢操作は、ジャッキ操作者以外に、別途計測者を必要とし、また数分の計測時間を要する為、鉛直精度管理は、熟練を要し、かつ掘削圧入過程での姿勢補正は非常に困難な作業である。
提案目的	本提案は、回転杭や地盤改良機の鉛直精度を2軸傾斜計を用いてリアルタイムに計測し、掘削過程での鉛直精度をジャッキ操作者単独で確認・補正する。
提案手法	回転杭などの鉛直角の計測は、回転体・杭外周を把持するベース部に搭載した2軸傾斜計で計測し、計測結果を無線で操作盤に配置した小型PCへ送信表示する。 操作者は、PCモニタに表示される杭や地盤改良機の鉛直精度を観察しながら、姿勢角を補正操作する。

## 提案の特徴と効果

### 場所打ち・既成杭の高精度な施工と品質管理

特徴	新規性	杭の鉛直角を1/300の精度でリアルタイム計測し、現在の杭の姿勢角と鉛直度の誤差量を操作者へモニタで図化表示する。
効果	施工プロセス/品質・管理の改善	操作者が、モニタに表示される鉛直精度管理図に、現在の杭の姿勢角が適合するよう、操作を行う。
	定量的表現	建ち精度1/300でモニタ表示される鉛直精度管理図と実測傾斜角をもとに、杭などを1/100の精度で鉛直操作する。 従来のように、計測者や合図者は不要で操作者単独での作業が可能となる。

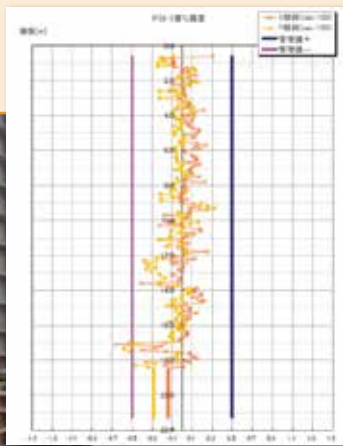
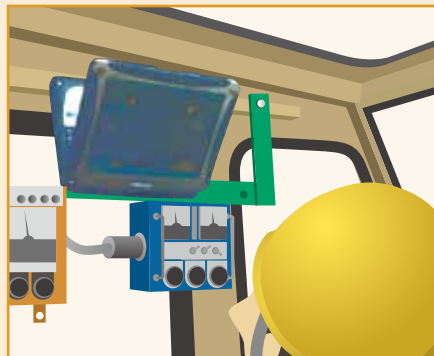
## その他

留意事項	施工前に、全周機や杭打ち機へ傾斜計の取付け工事が必要です。
------	-------------------------------

# 2軸傾斜計を用いたリアルタイム建ち管理

2軸傾斜計を用いたリアルタイムでの矢板施工において、掘削過程で矢板の鉛直姿勢の補正操作を実現します。クレーン操作者単独で鉛直精度管理を実現します。

クレーンオペ席PCモニタ・帳票



鋼管杭センサ



対応可能な鋼管杭工法



## 提案タイトル

### 2軸傾斜計を用いたリアルタイム建ち管理 (鋼管杭)

## 提案タイトル

従来手法	鋼管杭の鉛直精度は、下げ振り・水系、トランシットを用いて計測管理される。
従来手法課題	これら計測手法を用いた鋼管杭の姿勢操作は、クレーン操作者以外に、別途計測者を必要とし、また数分の計測時間を要する為、鉛直精度管理は、熟練を要し、かつリアルタイム性に欠けるために、修正動作が遅延し杭曲りの原因となる。
提案目的	本提案は、パイプロなどによる鋼管杭施工時の鉛直精度を2軸傾斜計を用いてリアルタイムに計測し、掘削過程での鉛直精度をクレーン操作者単独で確認・補正する。
提案手法	鋼管杭の鉛直角の計測は、杭心敷鉄板にピン方式でローラー型検知部を据付け(圧入・振動は縦型ローラ、回転式は水平ローラ)鋼管杭の建ちを直接検出し、その建ちを2軸傾斜計(縦横方向検知)で計測し計測結果を無線で操作盤に配置した小型PCへ送信表示する。操作者は、PCモニタに表示される杭や地盤改良機の鉛直精度を観察しながら、姿勢角を補正操作する。

## 提案の特徴と効果 鋼管杭の高精度な施工と品質管理

特徴	<b>新規性</b> 杭の鉛直角を1/300の精度でリアルタイム計測し、現在の杭の姿勢角と鉛直度の誤差量を操作者へモニタで図化表示する。
効果	<b>施工プロセス/品質・管理の改善</b> 操作者が、モニタに表示される鉛直精度管理図に、現在の杭の姿勢角が適合するよう、操作を行う。
	<b>定量的表現</b> 建ち精度1/300でモニタ表示される鉛直精度管理図と実測傾斜角をもとに、杭などを1/100の精度で鉛直操作する。従来のように、計測者や合図者は不要で操作者単独での作業が可能となる。

## その他

**留意事項** 圧入以外の打撃・パイプロの場合振動の強度により耐震検討が必要です。

# 2軸傾斜計を用いたリアルタイム建ち管理

2軸傾斜計を用いたリアルタイムでの矢板施工において、掘削過程で矢板の鉛直姿勢の補正操作を実現します。クレーン操作者単独で鉛直精度管理を実現します。

矢板傾斜計設置状況



PCモニター



打設状況



## 提案タイトル

### 2軸傾斜計を用いたリアルタイム建ち管理 (矢板)

## 提案タイトル

従来手法	矢板の鉛直精度は、下げ振り・水系、トランシットを用いて計測管理される。
従来手法課題	これら計測手法を用いた矢板の姿勢操作は、クレーン操作者以外に、別途計測者を必要とし、また数分の計測時間を要する為、鉛直精度管理は、熟練を要し、かつリアルタイム性に欠けるために、修正動作が遅延し杭曲りの原因となる。
提案目的	本提案はパイラーなどによる矢板杭施(土留め・仮仕切りなど)の鉛直精度を2軸傾斜計を用いてリアルタイムに計測し、掘削過程での鉛直精度をクレーン操作者単独で確認・補正する。
提案手法	矢板の鉛直角の計測は、矢板に直接据え付けた2軸傾斜計で計測し、計測結果を無線で小型PCへ送信表示する。操作者は、PCモニターに表示される矢板の鉛直精度を観察しながら、姿勢角を補正操作する。

## 提案の特徴と効果

### 矢板の高精度な施工と品質管理

特徴	新規性	矢板の鉛直角を1/300の精度でリアルタイム計測し、現在の矢板の姿勢角と鉛直度の誤差量を操作者へモニターで図化表示する。
効果	施工プロセス/ 品質・管理の改善	操作者が、モニターに表示される鉛直精度管理図に、現在の矢板の姿勢角が適合するよう、操作を行う。
	定量的表現 効果項目	建ち精度1/300でモニター表示される鉛直精度管理図と実測傾斜角をもとに、矢板などを1/100の精度で鉛直操作する。従来のように、計測者や合図者は不要で操作者単独での作業が可能となる。

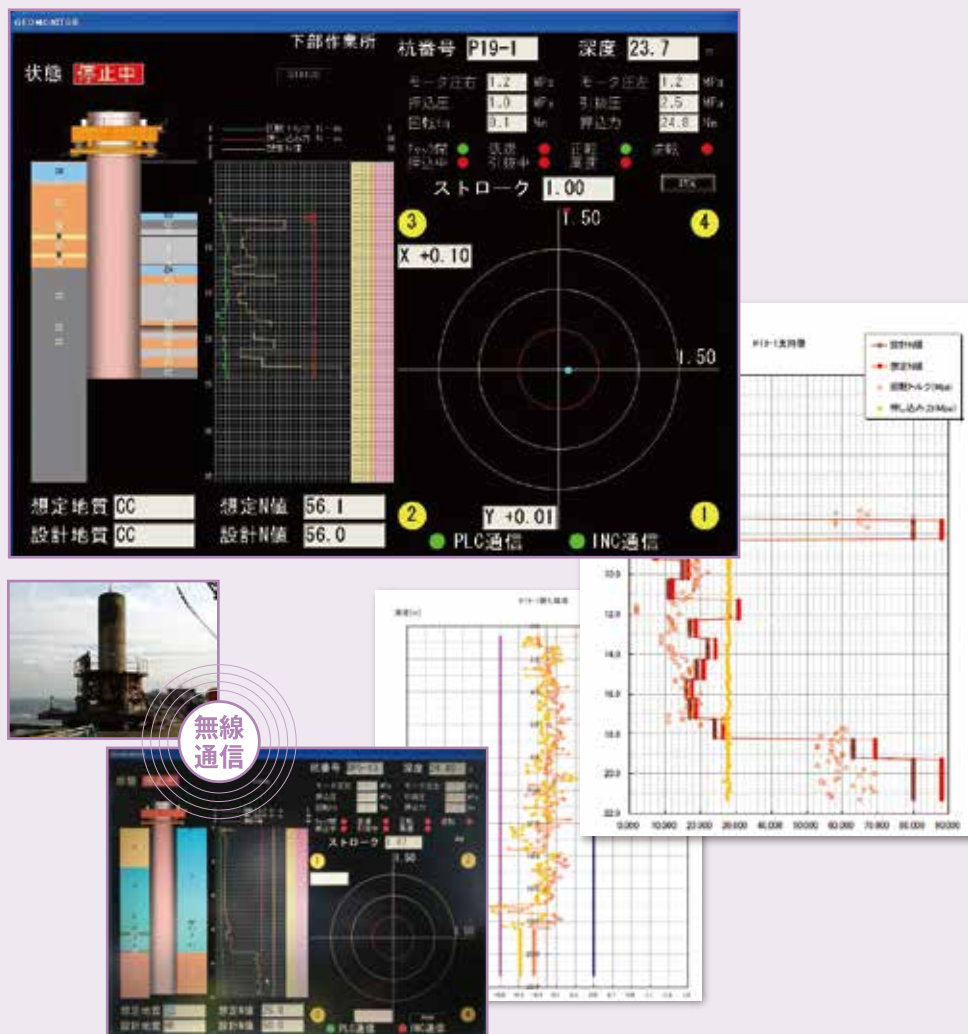
## その他

留意事項 矢板形状に伴う治具の製作が必要です。

# 機械データを用いた 支持層の監視

掘削トルク、掘削深度、ケーシング鉛直度をリアルタイムモニタリング、地盤柱状図情報と比較観察することで、掘削状況(根入れなど)を管理します。

## GEOMONITOR



### 提案タイトル

## 機械データを用いた支持層の監視オールケーシング、鋼管杭掘削

### 提案タイトル

従来手法	掘削工程における施工管理は、掘削機の掘削トルクや掘削深度、水系でのケーシング鉛直性などの掘削情報と、地盤柱状図や掘削土実物の観察などの地盤情報を管理することで行われる。
従来手法課題	これら施工管理情報は、多数かつ時々刻々変化するため、施工過程でリアルタイム性をもち一括管理することは極めて困難で、これらを統括管理し、施工進捗を検討判断するには熟練を要する。
提案目的	本提案では、掘削工程における施工情報をリアルタイムに一括管理することで、掘削工程の精度向上と作業合理化を実現する。
提案手法	施工情報の一括管理は、掘削施工管理システムGeo-Monitorを用いて行い、施工機から無線送信される掘削条件と地盤条件をリアルタイムに管理し、不具合発生時には掘削の修正を施す。

### 提案の特徴と効果

#### 鋼管杭の高精度な施工と品質管理

特徴	<b>新規性</b> Geo-Monitorで一括管理する施工情報は、現場柱状図から事前に想定される地盤条件と、掘削機から取得できる掘削機姿勢角・掘削トルク・掘削深度の掘削情報であり、これら施工情報をGeo-Monitorシステム画面上で図画することで一括管理する。
効果	<b>施工プロセス/品質・管理の改善</b> Geo-Monitorを用いることで、掘削機操作者は、地盤掘削時のトルク・深度から想定地盤に対する根入れ状況の確認や、互層掘削時の掘削条件の確認、掘削効率をリアルタイムにモニタできるため、掘削過程における不具合発見が容易になり、掘削の修正作業を効率的に行える。
	<b>定量的表現効果項目</b> Geo-Monitorの利用で期待できる施工精度・作業効率は、ケーシング鉛直精度1/100deg・根入れ確認作業の時間短縮・地盤柱状図との掘削条件のリアルタイム対比と施工履歴の記録。

### その他

留意事項	Geo-Monitorシステムをご利用いただく際には、使用掘削機への各種センサ取付けの事前工事が必要です。また、使用機械の掘削精度により、管理情報と掘削精度に誤差が発生する恐れがありますので、ご利用の際は事前にお問合せください。
------	--

# 攪乱揚泥ポンプを用いた スライム処理と揚泥プロセス管理

スライム処理精度の見える化で、場所打ち杭ケーソンの品質を維持・向上します。

## 提案タイトル

### 攪乱揚泥ポンプを用いたスライム処理と揚泥プロセス管理

#### 提案タイトル

従来手法	オールケーシング工法での孔底処理(スライム処理)は、ハンマグラブでの掘削後に、孔底へスライムバケツを設置することで、孔内水に浮遊するスライムの沈殿分を回収する手法が用いられる。
従来手法課題	ハンマグラブを用いた掘削は、シルトなど流動性の高い残土を回収することが困難であり、また掘削面の平面性も確保し難く、孔底面に掘削残土が発生する恐れがある。スライムバケツを用いたスライム処理は、ハンマグラブによる掘削残土の上にバケツを設置するため、最終的に杭底面の平面性が十分に確保されない恐れがある。
提案目的	案では、杭底面の平面性と杭先端のコンクリート品質の維持・向上を目的に、
提案手法	ハンマグラブでの孔底掘削残土を水中攪乱ポンプを用いて、揚泥回収する孔底処理・スライム処理を行う。*オープンケーソンでのスライム処理にも適用可能。

#### 提案の特徴と効果

##### 場所打ち・既成杭の高精度な施工と品質管理

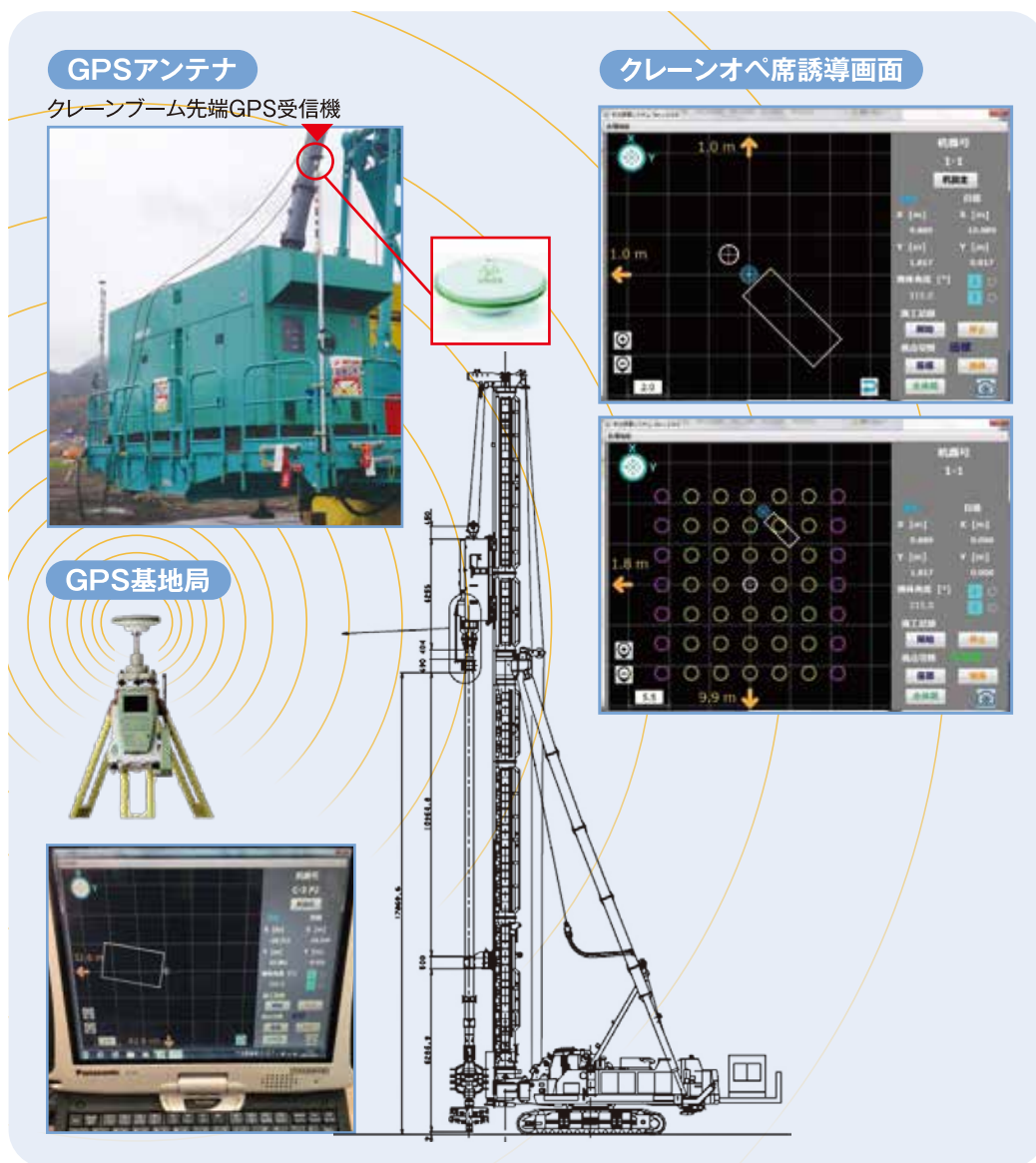
特徴	<b>新規性</b> 本提案で用いる水中攪乱ポンプは、通常ポンプに攪乱噴流機能を追加搭載した、孔底スライム回収用ポンプで、孔底残土を攪乱流による限界流速で浮遊させ揚泥回収する。
効果	<b>施工プロセス</b> 揚泥処理の施工プロセスは、泥水密度を地上に配置した泥水密度計で、リアルタイム計測し、孔底残土の回収進捗を定量的に施工管理する。
	<b>品質・管理の改善 / 定量的表現</b> 孔底残土の回収(平面性の確保)とスライム処理完了の判断指標は、孔底深度の複数点計測(±〇〇cm以下)により平面性を確保し、孔底からの揚泥密度値が、削孔上部の泥水密度値同等の数値であることで、スライム回収の精度確認とする。これにより、コンクリート打設時のスライム巻込みによるコンクリート品質の劣化や、杭頭品質の劣化を改善する。

#### その他

留意事項	[管理値の設定] 孔底平面精度や泥水密度値に関する管理値の設定は、現場条件(地盤・掘削条件)により異なるため、工事関係各位とご協議頂き数値設定をお願い致します。 [設 備] 弊社手配・見積りの範囲は、攪乱ポンプおよび泥水密度計(スライムモニタ)のみです。孔内水循環用ポンプや配管、沈砂槽・発電機は別途手配のほどお願い致します。
------	--

# GPSを用いた杭芯誘導システム (場所打ち・鋼管杭・地盤改良)

GPSを用いた杭芯誘導、地盤改良体注入位置管理をワンマン作業かつ高精度に施工することが可能となり、杭芯施工の効率化・品質の向上が可能です。各工法(場所打ち杭・鋼管杭・地盤改良機)いずれにも対応可能です。



## 提案タイトル

# GPSを用いた杭芯誘導システム(場所打ち・鋼管杭・地盤改良)

## 提案タイトル

従来手法	杭の杭芯への誘導はあらかじめ設置された杭心ピンを目視しながら、オペレータへ手動誘導されていた。
従来手法課題	クレーンオペおよび誘導者の少なくとも二名体制での作業であり、効率的ではない。また重機死角に誘導者が入ると誘導指示が見えないばかりか、危険作業となる可能性がある。 また地盤改良では多くの改良位置中心が存在し煩雑なと、ラップ工法となるために中心精度が要求される。
提案目的	本提案は、各杭工法における杭芯の誘導を重機オペ一人名で実現することにより従来手法の課題を解決するものである。 また地盤改良のような多くの改良中心を都度測量することなく位置出しが可能のため作業効率の向上と、精度品質が向上する。
提案手法	杭打機・改良機のブームやリーダー上の杭心中心にGPS受信機を設置、あらかじめ設置したGPS基準点と杭芯GPSにより測位し、杭打機杭芯を算出する。 あらかじめ入力されている各杭芯(または改良位置)座標に対し、目標の杭番号を指定することにより、目標位置への誘導をモニタ上に表示する。 オペレーター一人で作業可能であり、又打ち込み(改良作業)完了にて運転席のPCに情報入力すれば、出来高管理も可能となる。

## 提案の特徴と効果

### 鋼管杭の高精度な施工と品質管理

特徴	<b>新規性</b> 測量作業なしで、杭・改良位置中心をリアルタイムに誘導する。 オペレーターのワンマン作業が可能で、作業効率の向上と精度品質の向上が図れる。
効果	<b>施工プロセス/品質・管理の改善</b> 操作者が、モニタに表示される誘導(方向・距離)を見て重機を操作する。 誘導者は不要であり、またGPSの精度に基づき高精度に杭芯を誘導できる。 地盤改良の場合は多くの杭芯測量を省き、効率よく施工が可能となる。また施工完了情報を入力することにより出来高管理も可能となる。

## その他

### 留意事項

GPSは山間部などの見通し空間が十分確保できない場合など運用時には現場の地形特性を考量する必要がある。



『下部工』以外の技術提案もご相談ください。