

杭施工精度・品質管理 技術提案集

2014年 8月

Innovation in Drilled pier



Information

本紙掲載商品のお問い合わせは下記まで

開発・製造元



大裕株式会社

大阪府寝屋川市点野 4丁目11番7号

電話 :072-829-8101(代表) Fax:072-829-8121

Mail :info@taiyu-corp.com H P: <http://taiyu-corp.com/>

建設業 大阪府知事許可(般-28)第13546号

クレーン製造許可 大阪労働基準局 大基安許 第206号

※本資料電子データをご要望の方は下記までご連絡ください。

また、提案内容は随時更新いたします。

問合せ先 : info@taiyu-corp.com

本誌以外の技術提案もご相談下さい。

キーワード: 情報化施工・見える化・計測システム・リアルタイム制御
出来形管理・施工プロセス管理・流体輸送・密度計測
特殊建機・油圧制御・機構開発・無線通信・溶接ロボット

Index

提案タイトル	対象工程・管理項目など	装置名
1.2軸傾斜計を用いたリアルタイム 建ち管理 (回転杭・地盤改良)	[リアルタイム建ち管理] 回転杭・地盤改良掘削における鉛直精度 リアルタイムモニタ	インクラインモニタ
2.2軸傾斜計を用いたリアルタイム 建ち管理 (非回転 鋼管杭)	[リアルタイム建ち管理] 非回転・鋼管杭における鉛直精度、リアルタイムモニタ	インクラインモニタ
3.2軸傾斜計を用いたリアルタイム 建ち管理 (バイブロ施工)	[リアルタイム建ち管理] バイブロによる鋼管杭鉛直精度、リアルタイムモニタ	インクラインモニタ
4.2軸傾斜計を用いたリアルタイム 建ち管理 (矢板など)	[リアルタイム建ち管理] 矢板などの鉛直精度、リアルタイムモニタ	インクラインモニタ
5.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	[支持層確認] 掘削トルク・掘削深度・支持層の想定	Geoモニタ
6.杭のGPSによる杭心誘導	[杭心誘導] 杭の杭心、移動体の位置のリアルタイム 誘導(GPS)	杭心誘導
7.杭・導材などの自動追尾測量装置・ GPSによる杭心誘導	[杭心誘導] 杭の杭心、導材などの位置、移動体の 位置の自動追尾リアルタイム誘導(TS)	杭心誘導 測量

適応工事	提案項目
アースドリル工法	1・5・6・7
オールケーシング工法	1・5・6・7
地盤改良工法	1・2・6・7
パイルドライバー3点式既成杭工法	1・2・5・6・7
バイブロ・パイラー工法	3・6・7

商品提供形態	提案項目	現場納品期間
レンタル	1・2・3・4・5・6・7	約1ヶ月
装置取付け工事を含む レンタル	1・2・3・4・5・6・7	約2ヶ月
計測請負	1・2・3・4・5・6・7	約2週間

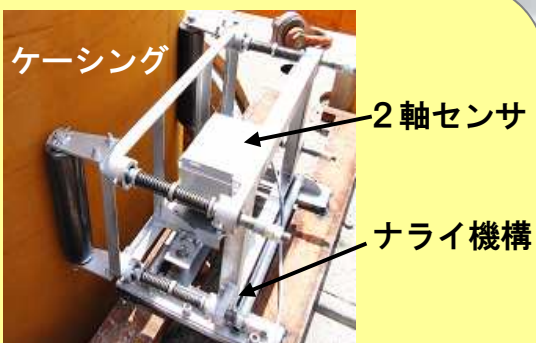
1. 2軸傾斜計を用いたリアルタイム建ち管理(回転杭・地盤改良)

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。

●従来手法



●提案手法



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。



精度管理モニタ 傾斜角管理画面



【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(回転杭・地盤改良)

【提案の目的と概要】

・従来手法	回転杭等の鉛直精度は、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。

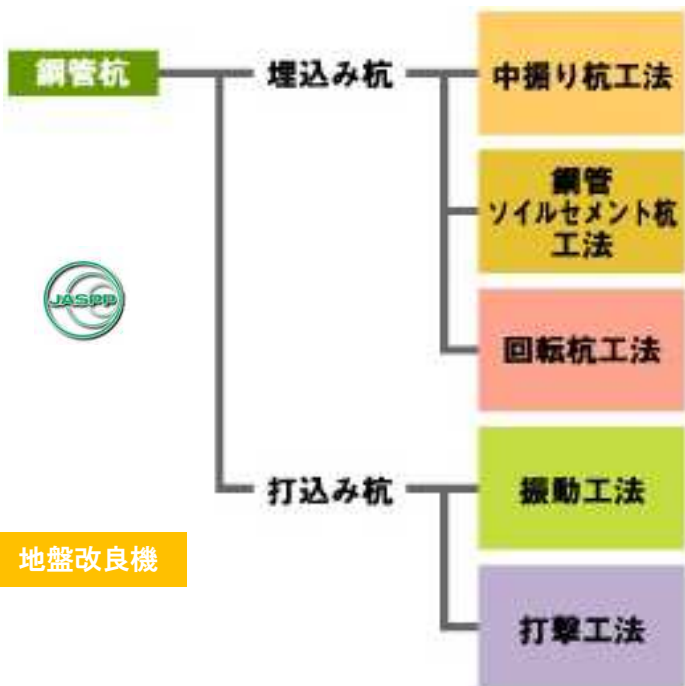
【その他】

・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. 2軸傾斜計を用いたリアルタイム建ち管理(非回転・鋼管杭)

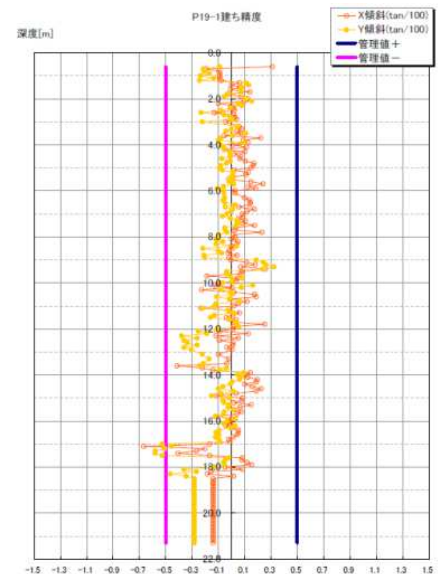
2軸傾斜計を用いたリアルタイムでの鋼管杭施工において、掘削過程で鋼管杭の鉛直姿勢を計測・誤差表示を実現できます。杭の建ち精度管理が無人化かつリアルタイムで可能になります。回転杭・打撃杭・地盤改良機いずれにも対応しております。

■対応可能な鋼管杭工法



地盤改良機

■クレーンオペ席PCモニタ・帳票



■鋼管杭センサ



【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(非回転・鋼管杭)

【提案の目的と概要】

・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、バイブ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鋼管杭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》

・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。

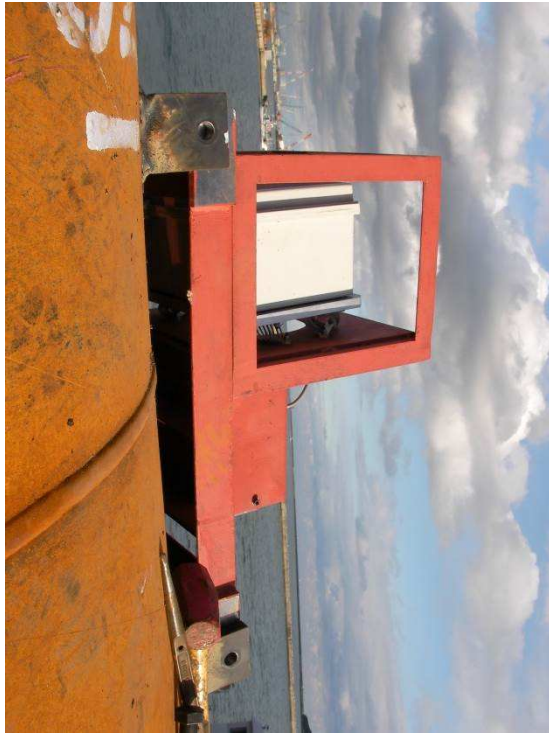
【その他】

・留意事項	圧入以外の打撃・バイブロの場合振動の強度により耐震検討が必要です。
-------	-----------------------------------

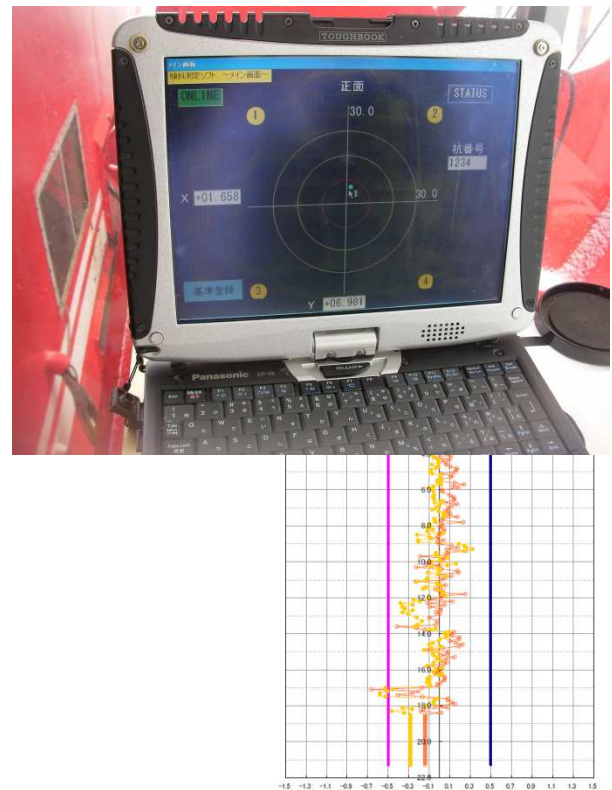
3. 2軸傾斜計を用いたリアルタイム建ち管理(バイブロ施工)

2軸傾斜計を用いたリアルタイムでのバイブロ式鋼管杭施工において、掘削過程で鋼管杭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。

■鋼管杭傾斜計設置状況



■クレーンオペ席PCモニタ



■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(鋼管杭・バイブロ施工)

【提案の目的と概要】

・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、バイブ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、杭外周に直接据え付けた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鋼管杭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》

・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円に、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	バイブロの振動波形における耐震検討が必要です。
-------	-------------------------

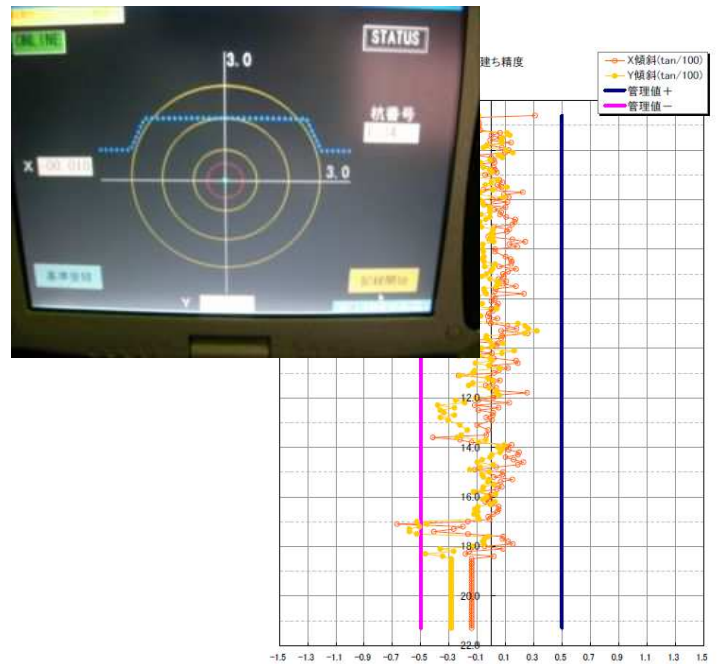
4. 2軸傾斜計を用いたリアルタイム建ち管理(矢板)

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



■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)

【提案の目的と概要】

・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円に、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	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、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。
-------	--------------------

5. 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

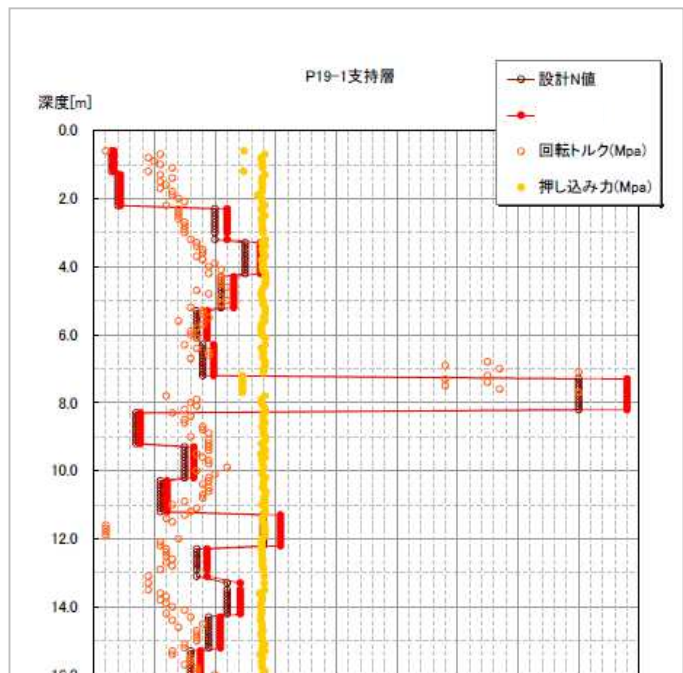
掘削トルク、掘削深度、ケーシング鉛直度をリアルタイムモニタリング、地盤柱状図情報と比較観察することで、掘削状況(根入れなど)を管理します。



ジャッキ鉛直度



ジャッキストローク



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

【提案の目的と概要】

・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】 場所打ち・鋼管杭の支持層への根入れ監視・杭の施工品質

《特徴》

・新規性	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》

・施工プロセス ・品質・管理 の改善	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。
・定量的表現 ・効果項目	Geoモニタ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。
-------	--

6. GPSを用いた杭心誘導システム(場所打ち・鋼管杭・地盤改良)

GPSを用いた杭心誘導、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、杭心施工の効率化・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。

■GPSアンテナ



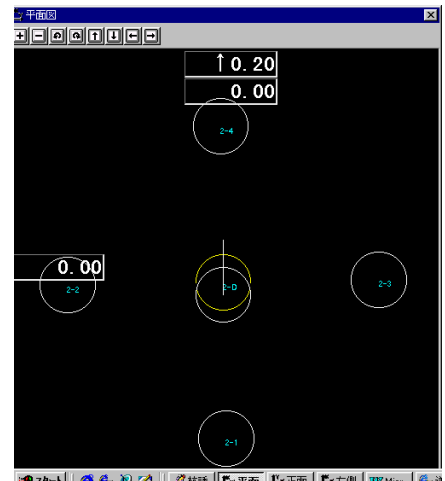
■GPS基地局)



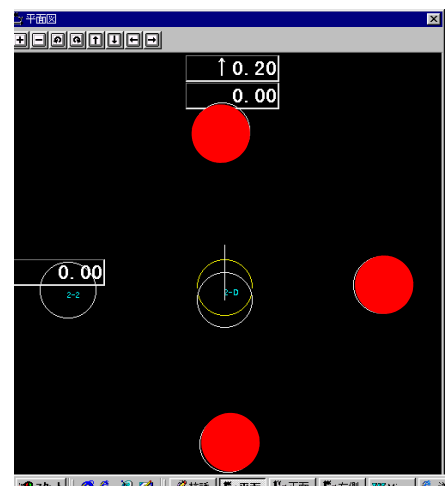
■誘導用ハンディPC



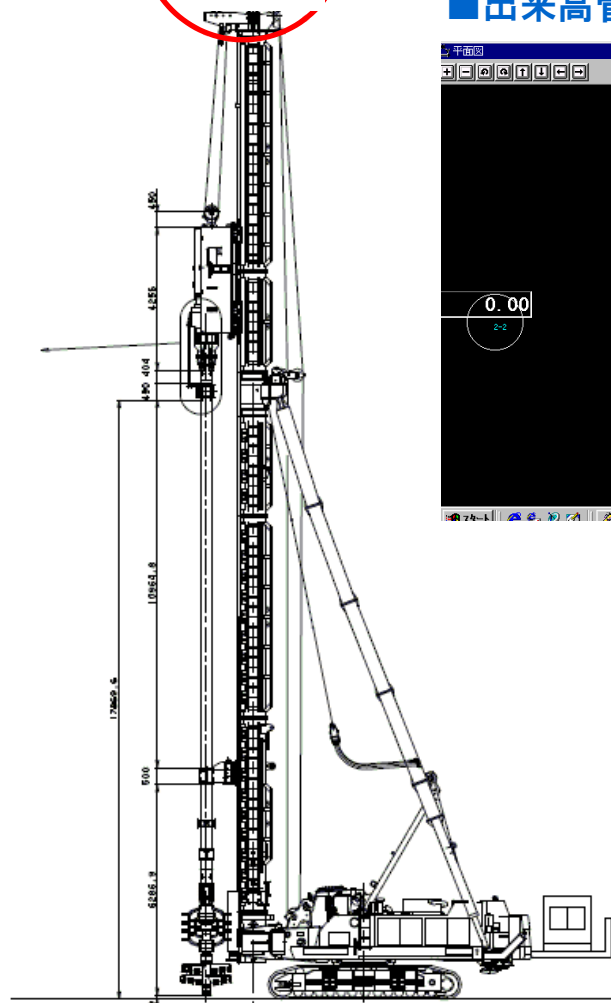
■クレーンオペ席誘導画面



■出来高管理画面



● 施工完了



【提案タイトル】

GPSを用いた杭心誘導システム(場所打ち・鋼管杭・地盤改良)

【提案の目的と概要】

・従来手法	杭の杭心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のと、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心の誘導を重機オペ一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基準点と杭心GPSにより測位し、杭打機杭心を算出する。 あらかじめ入力されている各杭心(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》

・新規性	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》

・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心を誘導できる。
	地盤改良の場合は多くの杭心測量を省き、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関しては現場の地形特性を考量する必要はある。 杭心にGPS受信機が設置できない場合は、オフセットしGPSアンテナを2基必要とします。
-------	---

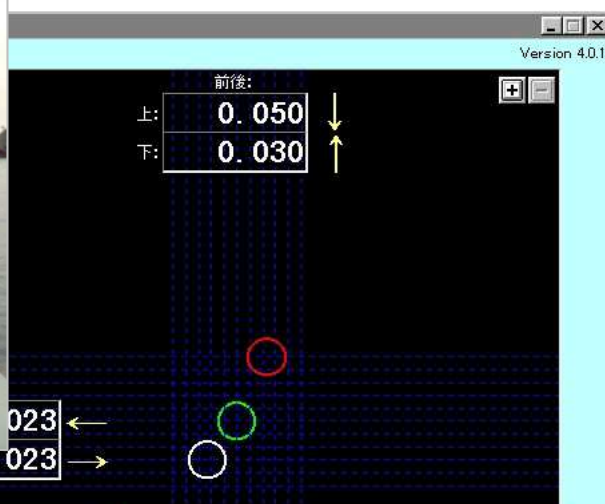
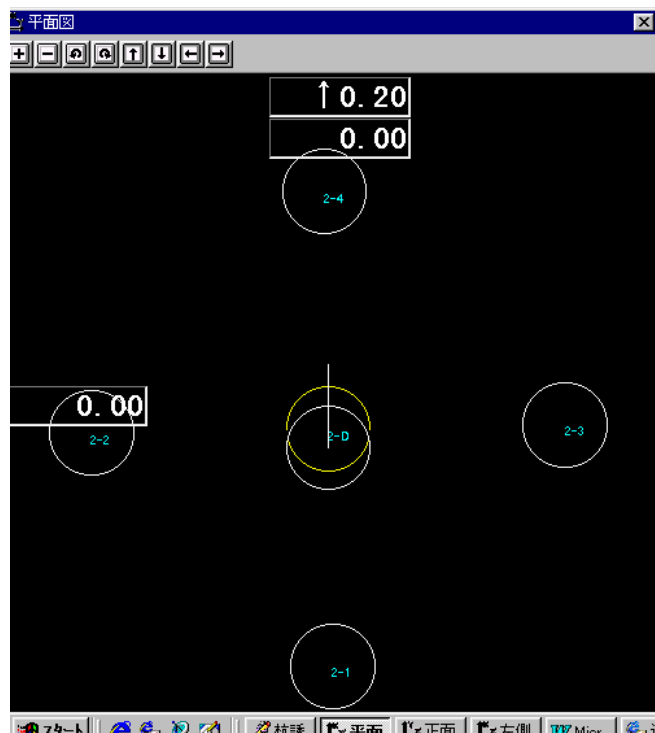
7. 杭・導材などの自動追尾測量装置・GPSによる杭心誘導

杭・導材などの構造物の設計位置(杭心など)へ自動追尾型トータルステーションまたはGPSにより自動的に誘導し操作者へPCモニターで指示できます。

■ 自動追尾設置状況



■ PCモニター



現在値: 20.011

下: 0.023

Geodimeter InterFace No2 (Ver.4.0.0)

受信日時: 98/07/13 06:40:02

7=0.0003

8=89.4720

9=3.51

37=3.51

38=0.00

39=0.012

ポート番号: 2

ボーレート: 9600

パリティ: N

データビット: 8

ストップビット: 1

常に手前に表示

GeodimeterInterface to discharge for Windows 95

Copyright(C) 1998 EnzanKoubou co.,Ltd.

Geodimeter InterFace No1 (Ver.4.0.0)

受信日時: 98/07/13 06:40:02

7=359.5931

8=89.4848

9=3.54

37=3.53

38=-0.00

39=10.011

ポート番号: 1

ボーレート: 9600

パリティ: N

データビット: 8

ストップビット: 1

常に手前に表示

GeodimeterInterface to discharge for Windows 95

Copyright(C) 1998 EnzanKoubou co.,Ltd.

【提案タイトル】

杭・導材などの自動追尾測量装置・GPSによる杭心誘導

【提案の目的と概要】

・従来手法	杭・導材などの杭心誘導はトランシット・水系、逃げなどにより行われる
・従来手法課題	非効率かつ精度の担保が難しく、また測量機の視準に測量担当者が必要などコストの低下も難しい、リアルタイム性も低く困難な作業であった。
・提案目的	本提案は自動追尾型トータルステーションによるプリズムの追尾機能や、GPSによるアンテナ位置の座標値から設計位置へ誘導するものである。
・提案手法	自動追尾トータルステーションの場合は、杭心付近にオフセットされたプリズムを設置しこれを自動追尾し、リアルタイムで座標を算出し杭心への離隔を随時更新する。 GPSの場合は杭心付近にアンテナをセットし、その座標値から杭心への離隔を随時更新する。

【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	杭や導材などの芯出しを離れた場所(海上や危険個所など)に設置する杭を、その場所に人が入らずとも芯出しが可能で、しかもリアルタイムにガイダンスする。
------	---

《効果》

・施工プロセス ・品質・管理 の改善	杭や導材などはリモート観測が可能なため測量対象物への無人化が可能で、測量作業もリアルタイムで可能。 まだ移動体にも自動追尾やGPSにより追尾測量が可能である。
・定量的表現	測量機の場合は測角精度読みと測量距離により決定される。 GPSの場合は装置精度に依存する。 高精度なら測量機(1mmオーダー)、中精度ならGPS(5mmオーダー)で対応可能である。

【その他】

・留意事項	プリズム設置位置、GPSアンテナ設置位置および測量視準線などの検討が必要である。
-------	--

『下部工』以外の技術提案もご相談下さい。

キーワード: 情報化施工・見える化・計測システム・リアルタイム制御

出来形管理・施工プロセス管理・流体輸送・密度計測

特殊建機・油圧制御・機構開発・無線通信・溶接ロボット

開発・製造

レンタル



建設業 大阪府知事許可(般-28)第13546号
クレーン製造許可 大阪労働基準局 大基安許 第206号
大阪府寝屋川市点野 4丁目11番7号

電話 :072-829-8101(代表) Fax:072-829-8121

Mail :info@taiyu-corp.com H P: <http://taiyu-corp.com/>