

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-84369

(P2010-84369A)

(43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
E O 2 D 13/06 (2006.01)	E O 2 D 13/06	2 D O 5 O
E O 2 D 7/18 (2006.01)	E O 2 D 7/18	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-252985 (P2008-252985)	(71) 出願人	000217686
(22) 出願日	平成20年9月30日 (2008. 9. 30)		電源開発株式会社
			東京都中央区銀座6丁目15番1号
		(71) 出願人	000166627
			五洋建設株式会社
			東京都文京区後楽2丁目2番8号
		(71) 出願人	000182030
			若築建設株式会社
			福岡県北九州市若松区浜町1丁目4番7号
		(71) 出願人	000219406
			東亜建設工業株式会社
			東京都千代田区四番町5
		(71) 出願人	390001993
			みらい建設工業株式会社
			東京都港区芝二丁目14番5号
			最終頁に続く

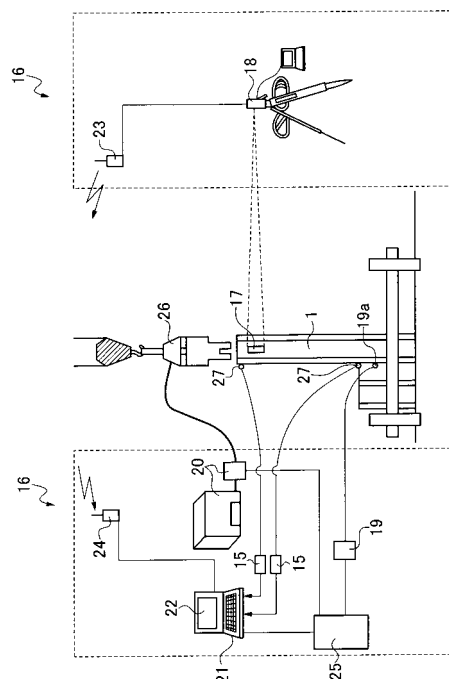
(54) 【発明の名称】 鋼矢板の打設管理装置及びその打設管理方法

(57) 【要約】

【課題】 鋼矢板の効率的な打設管理、及び継手部の健全性の確認ができる鋼矢板の打設管理装置及び鋼矢板の打設管理方法を提供することである。

【解決手段】 鋼矢板の打設管理装置16は、地盤中に打設される鋼矢板1に設置した測距用ターゲット17を、打設位置から離れた座標既知点より視準して測距データを得るトータルステーション18と、鋼矢板の継手部2に沿って配線された被覆電線10と鋼矢板1との間の絶縁抵抗を測定する絶縁抵抗計15と、鋼矢板の継手部の温度を測定する温度測定器19と、打設手段26を駆動させる駆動電流を測定する電流変成器20と、前記測距データに基づく三次元座標によって鋼矢板頭部の平面位置、打設高さ、打設速度を算出する演算処理装置21とから構成され、前記測距データを無線信号に変換して送出する送信機23と、該送信機23からの無線信号を受信して演算処理装置21に送出する受信機24とを備えたことである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

地盤中に打設される鋼矢板に設置した測距用ターゲットを、打設位置から離れた座標既知点より視準して測距データを得るトータルステーションと、鋼矢板の継手部に沿って配線された被覆電線と鋼矢板との間の絶縁抵抗を測定する絶縁抵抗計と、鋼矢板の継手部の温度を測定する温度測定器と、打設手段を駆動させる駆動電流を測定する電流変成器と、前記測距データに基づく三次元座標によって鋼矢板頭部の平面位置、打設高さ、打設速度を算出する演算処理装置とから構成され、前記測距データを無線信号に変換して送信する送信機と、該送信機からの無線信号を受信して演算処理装置に送出する受信機とを備えたことを特徴とする鋼矢板の打設管理装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 の鋼矢板の打設管理装置を使用した打設管理方法であり、打設される鋼矢板に設置した測距用ターゲットを、座標既知点に設置したトータルステーションで視準して得られた測距データに基づいて鋼矢板頭部の三次元座標を演算処理装置で演算し、この三次元座標によって算出した鋼矢板頭部の平面位置、打設高さ、打設速度の測定値を設計値と調整しながら鋼矢板を打設しつつ、打設手段の駆動電流値と、鋼矢板の継手部の温度と、鋼矢板の継手部に沿って配線された被覆電線と鋼矢板との間の絶縁抵抗値とを測定して演算処理装置で演算処理してモニタに表示し、この駆動電流値、温度及び絶縁抵抗値の所定の値を基準にして鋼矢板を所定の深度まで打設することを特徴とする鋼矢板の打設管理方法。

20

【請求項 3】

鋼矢板の打設において絶縁抵抗値が設定された値未満の場合は、打設地盤中における鋼矢板の先端部の上下動の有無によって打設管理を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の鋼矢板の打設管理方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本願発明は地盤に打設して遮水性の高い遮水壁を形成する際に使用される鋼矢板の打設管理装置及び鋼矢板の打設管理方法に関するものである。

【背景技術】

30

【0002】

鋼矢板は、幅方向の両端部に設けた継手部同士を繋ぎながら地盤に打設することにより、遮水性の高い遮水壁を形成することができる。この遮水壁はさまざまな箇所形成されるが、近年は、汚染水などの拡散を防止する産業廃棄物処理場の形成に多用されている。この産業廃棄物処理場は高い遮水性が要求され、これを満たすには鋼矢板の継手部の遮水が重要であるため、これまでの鋼矢板の打設は打設位置、打設深度、打設速度などを個別に計測して行っていた。また、その他の鋼矢板の打設方法としては、特開 2004-257055 号公報の発明がある。

【特許文献 1】特開 2004-257055 号公報**【発明の開示】**

40

【発明が解決しようとする課題】**【0003】**

しかし、上記の鋼矢板の打設は打設位置、打設深度、打設速度などを個別に計測して行っていたため、非常に煩雑で手間が掛かり効率的な打設管理ができないという問題があった。また、これまでは継手部の健全性を確認しながら鋼矢板を打設するという方法は実施されていなかった。

【0004】

本願発明は上記のような問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、鋼矢板の効率的な打設管理、及び継手部の健全性を確認しながら打設する鋼矢板の打設管理装置及び打設管理方法を提供することである。

50

【 0 0 0 5 】

本願発明は、後述するように、継手部の凹溝に水膨潤性の遮水ゴムを事前に陸上で取り付けてから鋼矢板を打設し、この打設後、数週間で遮水ゴムが水膨潤して遮水が可能になるというものである。そのため上記の継手部の健全性とは遮水ゴムの連続性が失われていない状態をいう。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

以上の課題を解決するための鋼矢板の打設管理装置は、地盤中に打設される鋼矢板に設置した測距用ターゲットを、打設位置から離れた座標既知点より視準して測距データを得るトータルステーションと、鋼矢板の継手部に沿って配線された被覆電線と鋼矢板との間の絶縁抵抗を測定する絶縁抵抗計と、鋼矢板の継手部の温度を測定する温度測定器と、打設手段を駆動させる駆動電流を測定する電流変成器と、前記測距データに基づく三次元座標によって鋼矢板頭部の平面位置、打設高さ、打設速度を算出する演算処理装置とから構成され、前記測距データを無線信号に変換して送信する送信機と、該送信機からの無線信号を受信して演算処理装置に送出する受信機とを備えたことを特徴とする。

10

【 0 0 0 7 】

また鋼矢板の打設管理方法は、打設される鋼矢板に設置した測距用ターゲットを、座標既知点に設置したトータルステーションで視準して得られた測距データに基づいて鋼矢板頭部の三次元座標を演算処理装置で演算し、この三次元座標によって算出した鋼矢板頭部の平面位置、打設高さ、打設速度の測定値を設計値と照査しながら鋼矢板を打設しつつ、該鋼矢板の継手部に沿って配線された被覆電線と鋼矢板との間の絶縁抵抗値と、鋼矢板の継手部の温度と、打設手段の駆動電流値とを測定して演算処理装置で演算処理してモニタに表示し、この絶縁抵抗値、温度及び駆動電流値の所定の値を基準にして鋼矢板を所定の深度まで打設することを特徴とする。また鋼矢板の打設において絶縁抵抗値が設定された値未満の場合は、打設地盤中における鋼矢板の先端部の上下動の有無によって打設管理を行うことを含むものである。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

鋼矢板の打設を一元的に管理できる打設管理装置を提供することができる。また鋼矢板頭部の三次元座標により鋼矢板頭部の平面位置、打設高さ、打設速度を算出し、これを基にした鋼矢板の打設の管理、例えば、鋼矢板の垂直精度や根入れ深さなどの建て込み精度の効率的な打設管理、すなわち一元的な打設管理ができる。また駆動電流値と、継手部の温度と、絶縁抵抗計からの絶縁抵抗値とに基づいた鋼矢板の打設を行うことにより、鋼矢板の継手部の健全性を確認しながらの打設管理が可能になる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本願発明の鋼矢板の打設管理装置及びその打設管理方法の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。はじめに鋼矢板の打設管理装置（以下、打設管理装置という）について説明し、その後、この打設管理装置を使用した鋼矢板の打設管理方法（以下、打設管理方法という）について説明するが、各実施の形態において同じ構成は同じ符号を付して説明し、異なった構成にのみ異なった符号を付して説明する。

40

【 0 0 1 0 】

図1は打設管理装置16の概念図を示したものであり、測距用ターゲット17を視準するトータルステーション18と、継手部に沿って配線された被覆電線10と鋼矢板1との間の絶縁抵抗値を測定する絶縁抵抗計15と、鋼矢板の継手部2の温度を測定する温度測定器19と、打設手段26の駆動電流を測定する電流変成器20と、測距データに基づいて鋼矢板頭部の平面位置、打設高さ、打設速度を算出する演算処理装置21とから構成され、前記測距データを無線信号に変換して送出する送信機23と、該送信機23からの無線信号を受信して演算処理装置21に送出する受信機24とを備え、前記絶縁抵抗計15が演算処理装置21に電氣的に接続されるとともに、温度測定器19と電流変成器20と

50

が変換器 25 を介して演算処理装置 21 に電氣的に接続されている。

【0011】

またトータルステーション 18 は、打設箇所から離れたケーソンまたは防波堤などの座標既知点に設置され、ここから鋼矢板 1 に設置された測距用ターゲット 17 を視準するとともに、この下方への移動を自動追尾して測距用ターゲット 17 までの距離と、水平角及び仰角を測定し、この測距データを基にして打設時における鋼矢板頭部の三次元座標を演算するものである。

【0012】

また鋼矢板 1 に設置された測距用ターゲット 17 は、例えば、入射した光を平行に反射する光波反射プリズム、または光波反射シートなどから構成されている。また、この測距用ターゲット 17 は、鋼矢板 1 のみならずパイプロハンマなどの打設手段 26 に設置することもできる。

【0013】

またトータルステーション 18 には送信機 23 が電氣的に接続され、測距用ターゲット 17 との測距データを無線信号に変換して、演算処理装置 21 に接続された受信機 24 に送信する。

【0014】

この演算処理装置 21 はパーソナルコンピュータであり、トータルステーション 18 の送信機 23 から送信されて、受信機 24 で受信した測距データに基づいて鋼矢板頭部の平面位置、打設高さ、打設速度を算出し、それをモニタ 22 に表示する。また受信機 24 も送信機 23 と同じように、無線信号に変換された測距データを変換して演算処理装置 21 に送出する。

【0015】

また演算処理装置 21 には鋼矢板の打設の制御プログラムが組み込まれ、後述する絶縁抵抗計 15 からの絶縁抵抗値と、温度測定器 19 からの継手部 2 の温度と、電流変成器 20 からの駆動電流値に基づいて打設手段 26 を制御して、その打設・停止を行うものである。

【0016】

また絶縁抵抗計 15 は、継手部 2 に沿って配線された被覆電線 10 と鋼矢板 1 との間の絶縁抵抗値を測定するものであり、この測定値が演算処理装置 21 で演算処理されてモニタ 22 に表示される。この絶縁抵抗計 15 はメガテスタであり、一方のプロープ 27 が被覆電線の導電端子部 13 に接続されるとともに、他方のプロープ 27 が鋼矢板 1 に接続されている。

【0017】

また温度測定器 19 は鋼矢板 1 の打設による継手部 2 の温度、すなわち摩擦熱による継手部間の温度を測定するものであり、この測定された温度が演算処理装置 21 で演算処理されてモニタ 22 に表示される。この温度測定器 19 は、例えば、熱電対温度計、放射温度計または赤外線カメラがあるが、本実施の形態では熱電対温度計を使用する。この熱電対温度計は、継手部 2 の表面に熱電対 19a をスポット溶接、マグネット、粘着テープのいずれかで適宜間隔ごとに固定し、これによって継手部 2 の温度を測定するものである。この熱電対 19a とは、銅・コンスタンなどの異種の金属の先端を接続して、その両端に温度差が生じると、その金属間で特有の起電力が生じる原理を応用した温度センサーのことをいう。

【0018】

また電流変成器 20 は、打設手段 26 を駆動させる駆動電流を測定するものである。一方、打設手段 26 はパイプロハンマであり、駆動電流値、継手部の温度、絶縁抵抗値が演算処理装置 21 で演算処理され、その指令によって打設・停止がコントロールされる。

【0019】

上記の打設管理装置 16 によって地盤に打設する鋼矢板 1 は、図 2 ~ 図 4 に示すものを使用し、これを継手部 2 で繋ぎながら連続して打設することにより、遮水性の高い遮水壁

10

20

30

40

50

を形成するものであり、この遮水壁は、例えば産業廃棄物処理場を形成するために使用される。

【 0 0 2 0 】

この鋼矢板 1 は、図 2 に示すように、断面コ字形のプレートであり、所定の長さ（図面において縦方向）、例えば、地盤に所定深さ打設して遮水壁を形成できる長さを有している。この鋼矢板 1 のウェブ 3 の幅方向の両側には、一方側（図面において上側）に折り曲げられたフランジ 4 が傾斜して形成され、このフランジ 4 の先端部にフック状になったラルゼン型の継手部 2 が形成されている。

【 0 0 2 1 】

この継手部 2 は、図 3 に示すように、フランジ 4 の先端から幅方向に突出した底板部 5 と、該底板部 5 からフランジ側に折れ曲がった嵌合爪 6 とから構成され、この嵌合爪 6 とフランジ 4 との間に嵌合凹部 7 が形成され、この嵌合凹部 7 に他の鋼矢板の嵌合爪 6 が嵌合されて鋼矢板 1 同士が接合されるようになっている。

【 0 0 2 2 】

この嵌合凹部 7 の底板部 5 には凹溝 8 が長さ方向に形成され、この凹溝 8 の全長にわたって断面楕円形で丸棒状の遮水ゴム 9 が挿入され、この遮水ゴム 9 により継手部 2 の遮水が行われる。すなわち、図 3 の（ 2 ）に示すように、一方の鋼矢板 1 の継手部 2 における嵌合凹部 7 に、他の鋼矢板 1 の継手部 2 における嵌合爪 6 が嵌合されて、これらが噛み合うと、嵌合爪 6 と底板部 5 との間が遮水ゴム 9 でシールされる。

【 0 0 2 3 】

この遮水ゴム 9 は、例えば、天然ゴムまたはクロロブレンゴムなどに澱粉系、セルロース系、ポリアクリル酸塩系、ポリビニルアルコール系などの高分子物質を配合して形成されたものであり、地盤中の水分を吸収すると数倍に膨張して継手部 2 の遮水性を高める。

【 0 0 2 4 】

また凹溝 8 の底部には遮水ゴム 9 と同じようにワイヤー状の被覆電線 10 が遮水ゴム 9 に沿って配線され、これが遮水ゴム 9 で押圧された状態になっている。この被覆電線 10 は鋼矢板 1 との間の絶縁電気抵抗を測定するものであり、フッ素樹脂などの高耐熱性の絶縁材料からなる被覆部 11 で導電線 12 が覆われ、この導電線 12 の上端部が突出して導電端子部 13 になっている。

【 0 0 2 5 】

また導電線 12 の下端部は、図 4 の（ 1 ）に示すように、絶縁キャップ 14 で覆われて絶縁状態になっている。したがって、図 4 の（ 2 ）に示すように、この導電端子部 13 と鋼矢板 1 との間に絶縁抵抗計 15 が設置され、これらの間の絶縁抵抗値を測定するものであり、被覆部 11 の摩耗や亀裂などによる絶縁抵抗値の変化によって遮水ゴム 9 も損傷したと推定する。すなわち遮水ゴム 9 の損傷を絶縁抵抗値の変化によって推定するものである。また上記の損傷とは、遮水ゴム 9 が摩耗し、亀裂し、破断した状態をいう。

【 0 0 2 6 】

また被覆電線 10 は、図 5 に示すように、遮水ゴム 9 と兼用にすることもできる。この場合は、遮水ゴム 9 の中央部に導電線 12 を設け、被覆部 11 が遮水ゴム 9 となったものであり、それ以外は上記の被覆電線 10 と同じ構成である。

【 0 0 2 7 】

次に、上記の打設管理装置 16 を使用した打設管理方法を図 6 ～図 9 に基づいて説明する。この打設管理方法は、図 6 に示すように、作業船 28 から碎石層 29a と原地盤（遮水層）29b とからなる水中地盤 29 に鋼矢板 34、35 を打設して遮水壁 37 を形成するものであり、打設箇所から離れた防波堤 31 などの座標既知点に、送信機 23 を備えたトータルステーション 18 が設置され、測距用ターゲット 17 である光波反射プリズムが鋼矢板頭部に設置される。また鋼矢板の継手部の温度を測定する温度測定器 19 は作業船の甲板 32 上に設置されている。

【 0 0 2 8 】

また作業船の甲板 32 上における管理室 33 には、鋼矢板の継手部 2 に配線された被覆

10

20

30

40

50

電線 10 と鋼矢板との間の絶縁抵抗値を測定する絶縁抵抗計 15 と、バイプロハンマ 26 を駆動させる駆動電流を測定する電流変成器 20 とが設置され、これらと温度測定器 19 とが変換器 25 を介して演算処理装置 21 に電氣的に接続されている。また演算処理装置 21 には、トータルステーション 18 の送信機 23 からの無線信号を受信する受信機 24 が電氣的に接続されている。

【0029】

この打設には、継手部 2 の凹溝 8 に遮水ゴム 9 と被覆電線 10 を挿入した鋼矢板 34、35 を使用する。この鋼矢板を打設する前には、継手端部に挿入する水膨潤性の遮水ゴム 9 の損傷を防ぐために、継手部 2 の角を落として面取りをしておく。また鋼矢板の継手部 2 の下端（開口端）には、打設の際に土砂などの侵入を防ぐ保護板が設置されている（図示せず）。

10

【0030】

この遮水ゴム 9 は耐熱温度が 200 であり、この温度を超えると熱分解をはじめて水膨潤性が損なわれるため、鋼矢板の打設による継手部の温度（摩擦熱）は遮水ゴム 9 の耐熱温度である 200 が基準値となる。そして、この 200 を超えると遮水ゴム 9 及び被覆電線 10 の被覆部 11 が熱分解するため、200 以下で鋼矢板の打設を行うものとする。

【0031】

また被覆電線 10 の被覆部 11 も遮水ゴム 9 と同じように耐熱温度が 200 であり、継手部の温度が 200 を超えると被覆電線 10 の被覆が熱分解して耐力が損なわれる。また被覆電線 10 の引張強度は、遮水ゴム 9 の引張強度よりも小さいものを用いることで、打設時の遮水ゴム 9 への負荷の有無が敏感に判断できるようになる。

20

【0032】

また鋼矢板を打設する打設手段としては、水中地盤や鋼矢板の大きさ等を考慮して定格電流値が 155 A のバイプロハンマ 26 を使用する。このバイプロハンマ 26 の制限電流値は、定格電流値の 150 % とされているため（「バイプロハンマ設計施工便覧」平成 18 年 8 月バイプロハンマ工法研究会編参照）、施工の管理値を定格電流値とする。したがって、定格電流値が 155 A のバイプロハンマの制限電流値は、 $1.5 \times 155 \text{ A} = 232.5 \text{ A}$ となり、継手部 2 の遮水ゴム 9 の損傷が予想されるバイプロハンマ 26 の駆動電流値を 230 A に設定する。そのため鋼矢板の打設による駆動電流値は 230 A が基準値となり、これを超えると継手部 2 の遮水ゴム 9 の損傷が予想されると判断してバイプロハンマ 26 が停止されるため、230 A（10 分以内）以下の駆動電流値で鋼矢板の打設が行われる。なお、この駆動電流値は使用機械により定格電流が異なるため、使用機械ごとに設定される。

30

【0033】

また継手部 2 に配線された被覆電線 10 と鋼矢板との間の絶縁抵抗値は 0.4 MΩ に設定する。これは電気事業法・電気設備技術基準において、1 mA 以下であれば感電の危険がなく、「電路の使用電圧の区分に応じ、漏洩電流を 1 mA 以下に保つこと」と定めているため、1 mA に保つには 100 V 電路で 0.1 MΩ、200 V 電路で 0.2 MΩ、400 V 電路で 0.4 MΩ の絶縁抵抗値が必要になる。ここで規定されている絶縁抵抗を有していれば被覆電線の被覆部の絶縁耐力に問題がないと判断する。本実施の形態で使用する絶縁抵抗計の印加電圧は 250 V であるから絶縁抵抗は 0.2 MΩ でよいことになるが、安全側に余裕をとって絶縁抵抗の下限値を 0.4 MΩ に設定した。すなわち遮水ゴムに沿って配線した被覆電線の摩耗や亀裂など損傷のない絶縁抵抗値の下限値として上記の規定を採用した。

40

【0034】

そのため、この打設において絶縁抵抗値が 0.4 MΩ 以上の場合は、被覆電線 10 の被覆部 11 が損傷されていないと判断するが、絶縁抵抗値が 0.4 MΩ 未満、すなわち 0 MΩ より大きく 0.4 MΩ に満たない場合は、被覆電線 10 の被覆部 11 が損傷したと判断する。この被覆電線 10 は継手部の凹溝 8 の底部に遮水ゴム 9 で押圧されて配線されてい

50

るため、被覆部 11 の摩耗や亀裂などによって絶縁抵抗値が 0.4 MΩ 未満となった場合は、遮水ゴムも損傷したと推定するものである。

【0035】

また演算処理装置 21 の制御プログラムには、上記のようなパイプロハンマ 26 の駆動を管理する 230 A (継手部 2 の遮水ゴム 9 の損傷が予想される値) の駆動電流値と、パイプロハンマ 26 の駆動を管理する 200 の継手部の温度 (遮水ゴム及び被覆電線の耐熱温度) と、0.4 MΩ の絶縁抵抗値 (鋼矢板の打設前の絶縁抵抗値) とが基準値として入力されている。これは鋼矢板の打設を、駆動電流値が 230 A (10 分以内) 以下、継手部の温度が 200 以下で行うとともに、これらのいずれかを超えると遮水ゴム 9 が損傷したと判断して、パイプロハンマ 26 の駆動を停止させるものである。また絶縁抵抗値を打設中に測定し、1 箇所 of 継手に 2 箇所ある被覆電線 10 の絶縁抵抗値がどちらとも 0.4 MΩ 未満になった場合は、被覆電線 10 の被覆部 11 の摩耗や亀裂などに伴って遮水ゴム 9 も損傷すると推定して、パイプロハンマ 26 の駆動を停止させる。

10

【0036】

そして、図 7 に示すように、先行鋼矢板 34 を碎石層 29 a と原地盤 29 b とからなる水中地盤 29 に打設する。この打設は、クレーン 30 に吊り下げられたパイプロハンマ 26 で先行鋼矢板 34 の上端部を把持するとともに、このパイプロハンマ 26 を振動させて 1 m / 分以上の打設速度で原地盤 (遮水層) 29 b に根入れする。この先行鋼矢板 34 はガイド体 36 に沿って打設されるが、鋼矢板頭部の測距用ターゲット 17 である離光波反射プリズムをトータルステーション 18 で自動追尾して、先行鋼矢板 34 までの距離と、水平角及び仰角を測定し、これらの測距データから打設時における鋼矢板頭部の三次元座標を算出する。

20

【0037】

次に、この三次元座標を無線信号に変換して送信機 23 で演算処理装置の受信機 24 に送信する。そして、図 8 に示すように、受信機 24 で受信した三次元座標を基にして鋼矢板頭部の平面位置、打設高さ、打設速度が演算処理装置 21 で演算処理されてモニタ 22 に表示される。また絶縁抵抗計 15 で測定された被覆電線 10 と鋼矢板との絶縁抵抗値と、温度測定器 19 で測定された鋼矢板の継手部の温度と、パイプロハンマ 26 の駆動電流値とが演算処理装置 21 で演算処理されてモニタ 22 に表示される。

【0038】

30

そして、このモニタ 22 に表示された鋼矢板頭部の平面位置などの測定値を設計値と整合しながら、駆動電流値が 230 A (10 分以内) 以下、継手部の温度が 200 以下、絶縁抵抗値が 0.4 MΩ 以上で先行鋼矢板 34 の打設をすると、遮水ゴム 9 が損傷していないと推定することができ、継手部 2 の健全性の確認と、高い建て込み精度 (高い鉛直性) とを得ることができる。またこの継手部 2 の健全性とは、遮水ゴム 9 の連続性が失われていないことをいう。

【0039】

一方、駆動電流値または継手部の温度が前記の基準値を超え、あるいは絶縁抵抗値が前記の基準値未満になると、遮水ゴム 9 が損傷すると判断して、パイプロハンマ 26 の駆動を停止させる。

40

【0040】

次に、上記と同じ方法で後行鋼矢板 35 の水中地盤 29 への打設を行う。この後行鋼矢板 35 は、一方の継手部 2 が先行鋼矢板 34 の他方の継手部 2 に嵌合された状態で打設されるが、この場合も鋼矢板頭部の平面位置などの測定値を設計値と整合しながら打設する。

【0041】

この後行鋼矢板 35 の打設については、図 9 のフローに基づいて説明する。この後行鋼矢板 35 の打設に際して、駆動電流値が 230 A (10 分以内) 以下、先行鋼矢板の継手部の温度 (後行鋼矢板の継手部との摩擦熱) が 200 以下、及び碎石層 29 a において後行鋼矢板 35 の先端部の上下動を行なわず、かつ先行鋼矢板 34 の継手部の絶縁抵抗値

50

が $0.4\text{ M}\Omega$ 以上の場合は、先行鋼矢板 34 の遮水ゴム 9 が損傷していないと判断されるため、後行側の被覆電線の絶縁抵抗値の有無にかかわらず継手部 2 の遮水ゴム 9 の健全性を確認することができ、次の鋼矢板を前記と同様の方法で打設する (S1)。

【0042】

なお後行鋼矢板 35 の先端部の上下動とは、継手部の抵抗によって鋼矢板が貫入できなくなったり、鋼矢板の鉛直度がずれた場合に、パイプロハンマ 26 をかけた状態で $50 \sim 100\text{ cm}$ 程度引き上げて、この状態から再度打設することをいう。この上下動を碎石層 29a で繰り返すと、鋼矢板先端の継手部の小さな開口から碎石が入り込んで遮水ゴム 9 を損傷させる可能性が高くなる。

【0043】

また後行鋼矢板 35 の打設に際して、駆動電流値が 230 A (10 分以内) 以下、先行鋼矢板 34 の継手部の温度が 200 以下、及び碎石層 29a において後行鋼矢板 35 の先端部の上下動がなく、先行鋼矢板 34 の継手部の絶縁抵抗値が $0.4\text{ M}\Omega$ 未満で、かつ後行鋼矢板 35 の継手部の絶縁抵抗値が $0.4\text{ M}\Omega$ 以上の場合も、後行鋼矢板 35 の遮水ゴム 9 が損傷されないと判断して、その健全性を確認することができるので、次の鋼矢板を前記と同様の方法で打設する (S2)。

【0044】

また後行鋼矢板 35 の打設に際して、駆動電流値が 230 A (10 分以内) 以下、先行鋼矢板 34 の継手部の温度が 200 以下、及び碎石層 29a において後行鋼矢板 35 の先端部の上下動がなく、先行鋼矢板 34 と後行鋼矢板 35 の継手部の絶縁抵抗値が互いに $0.4\text{ M}\Omega$ 未満の場合であっても、原地盤 (遮水層) 29b における後行鋼矢板 35 の先端部の上下動がないときは、後行鋼矢板 35 の遮水ゴム 9 が損傷されていないと判断して、その健全性を確認することができるので、次の鋼矢板を前記と同様の方法で打設する (S3)。

【0045】

しかし、後行鋼矢板 35 の打設に際して、駆動電流値が 230 A (10 分以内) 以下、先行鋼矢板 34 の継手部の温度が 200 以下、及び碎石層 29a における後行鋼矢板 35 の先端部の上下動がなく、先行鋼矢板 34 と後行鋼矢板 35 の継手部の絶縁抵抗値が互いに $0.4\text{ M}\Omega$ 未満であって、原地盤 (遮水層) 29b における後行鋼矢板 35 の先端部の上下動がある場合は、後行鋼矢板 35 の遮水ゴム 9 が損傷されたと判断して、パイプロハンマ 26 の駆動が停止されて打設が中断される。そして、後行鋼矢板 35 を引き抜いて遮水ゴム 9 及び被覆電線 10 を入れ替えて再打設する (S4)。

【0046】

また後行鋼矢板 35 の打設に際して、後行鋼矢板 35 の打設中に駆動電流値が 230 A (10 分以内) を超えた場合は、継手部 2 の遮水ゴム 9 が損傷されたと判断されるため、パイプロハンマ 26 の駆動が停止されて打設が中断され、別途検討が行われる (S5)。

【0047】

また後行鋼矢板 35 の打設に際して、後行鋼矢板 35 の継手部の温度が 200 を超えた場合は、後行鋼矢板 35 の継手部の遮水ゴム 9 が熱分解して被覆電線 10 の耐力及び遮水ゴム 9 の水膨潤性が損なわれるため、後行鋼矢板 35 が引き抜かれて、別途検討が行われる (S6)。

【0048】

また後行鋼矢板 35 の打設に際して、駆動電流値が 230 A (10 分以内) 以下、後行鋼矢板 35 の継手部の温度が 200 以下であるが、碎石層 29a において後行鋼矢板 35 の上下動を行なった場合は、継手部 2 の遮水ゴム 9 が損傷されたと判断されるため、後行鋼矢板 35 が引き抜かれて、別途検討が行われる (S7)。

【0049】

このような方法で鋼矢板を順次打設すると、各鋼矢板における継手部の健全性を実験により確認することができた。すなわち打設手段の駆動電流値を 230 A (10 分以内) 以下、鋼矢板の継手部の温度を 200 以下、被覆電線と鋼矢板との間の絶縁抵抗値を 0 、

10

20

30

40

50

4 MΩ以上で鋼矢板を打設すると継手部の健全性を確認しながら鋼矢板の打設ができる。

【0050】

なお、上記の実施の形態においては、作業船28を使用した水中地盤29への鋼矢板34、35の打設について説明したが、これは水中地盤29に限らず、陸上の地盤においても同じ方法で打設するものとする。なお、本実施の形態においては、碎石層29aと原地盤（遮水層）29bとからなる水中地盤29について説明したが、このような地盤に限定されるものではなく、どのような構成の地盤であっても適用することができるものである。ただし、碎石層29aが存在しないような地盤における鋼矢板の打設においては、鋼矢板の上下動による管理は除かれる。

【0051】

また、上記で説明したものは本願発明における一つの実施の形態であり、本願発明はこれに限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】打設管理装置の概念図である。

【図2】（1）は鋼矢板の平面図、（2）は同正面図である。

【図3】（1）は継手部の平面図、（2）は嵌合した継手部同士の平面図である。

【図4】（1）は被覆電線の断面図、（2）は被覆電線と鋼矢板とに絶縁抵抗計を設けた斜視図である。

【図5】（1）は他の被覆電線の縦断面図、（2）は同横断面図、（3）は同斜視図である。

【図6】打設管理方法を示す概念図である。

【図7】（1）は水中地盤に打設した鋼矢板の正面図、（2）は同断面図、（3）は嵌合した継手部同士の断面図である。

【図8】演算処理装置のモニタの図である。

【図9】後行鋼矢板の打設時における継手部の健全性を評価するフロー図である。

【符号の説明】

【0053】

- 1 鋼矢板
- 2 継手部
- 3 ウエブ
- 4 フランジ
- 5 底板部
- 6 嵌合爪
- 7 嵌合凹部
- 8 凹溝
- 9 遮水ゴム
- 10 被覆電線
- 11 被覆部
- 12 導電線
- 13 導電端子部
- 14 絶縁キャップ
- 15 絶縁抵抗計
- 16 打設管理装置
- 17 測距用ターゲット
- 18 トータルステーション
- 19 温度測定器
- 20 電流変成器
- 21 演算処理装置
- 22 モニタ

10

20

30

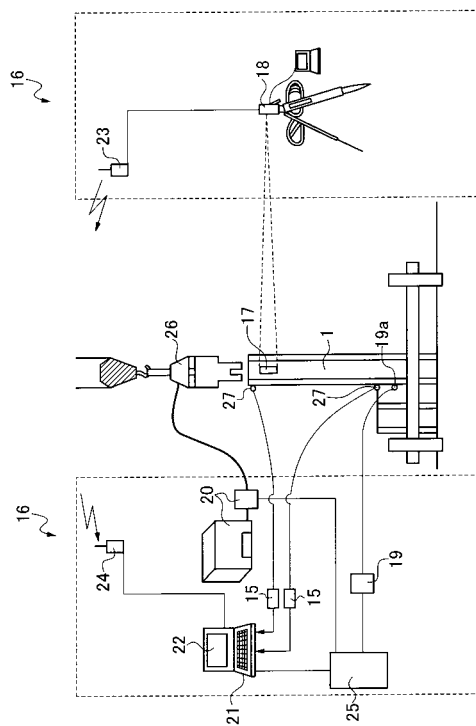
40

50

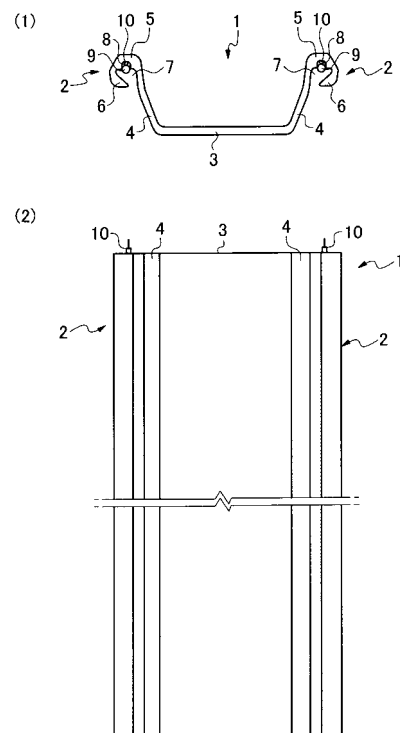
- 2 3 送信機
- 2 4 受信機
- 2 5 変換器
- 2 6 打設手段
- 2 7 プローブ
- 2 8 作業船
- 2 9 水中地盤
- 2 9 a 砕石層
- 2 9 b 原地盤 (遮水層)
- 3 0 クレーン
- 3 1 防波堤
- 3 2 甲板
- 3 3 管理室
- 3 4 先行鋼矢板
- 3 5 後行鋼矢板
- 3 6 ガイド体
- 3 7 遮水壁

10

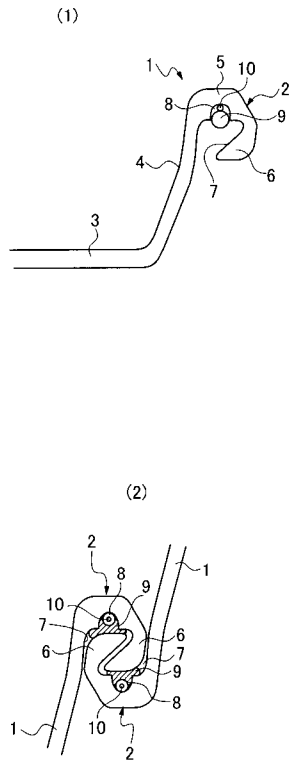
【 図 1 】



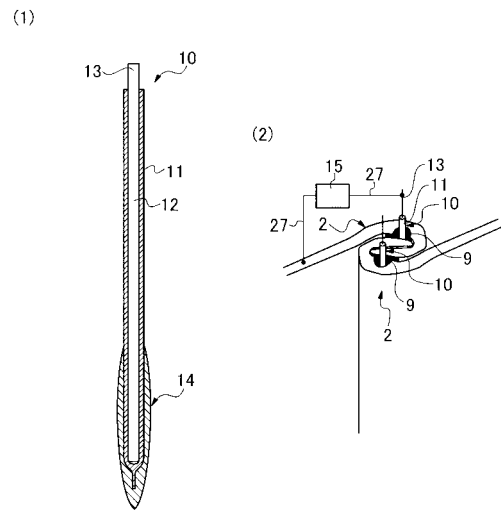
【 図 2 】



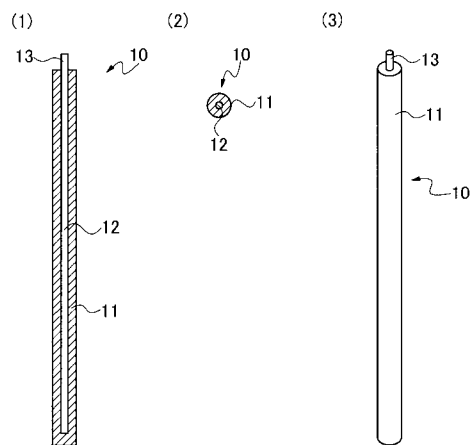
【図 3】



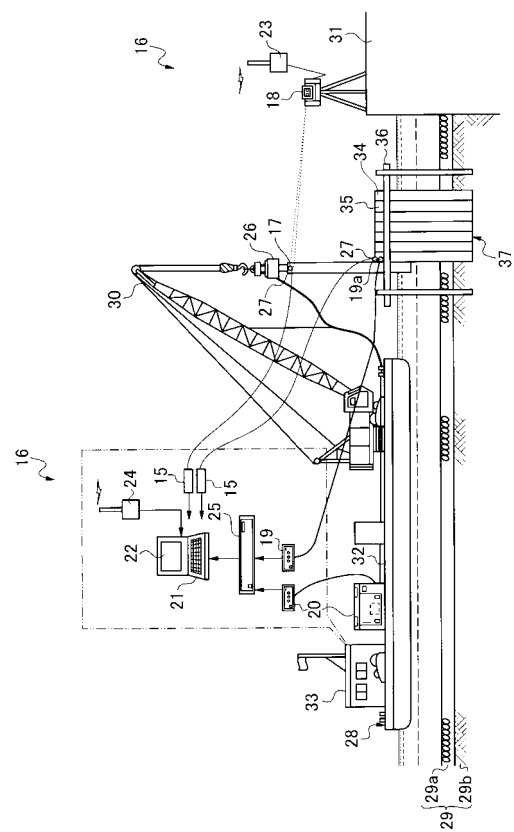
【図 4】



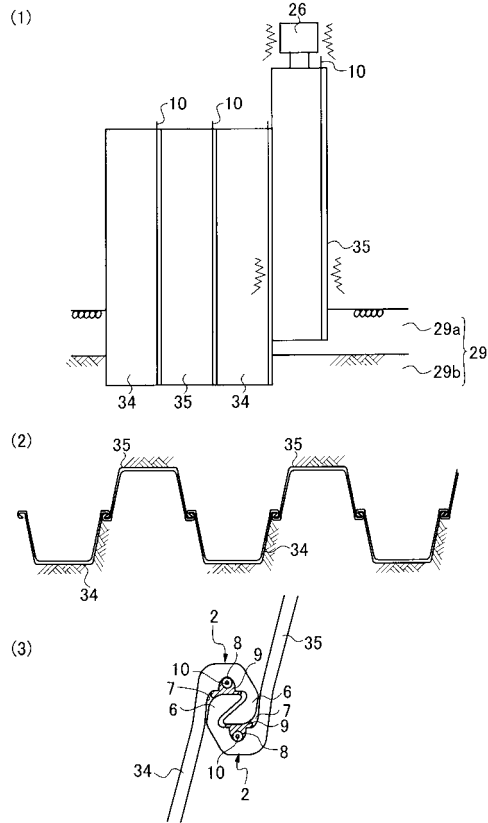
【図 5】



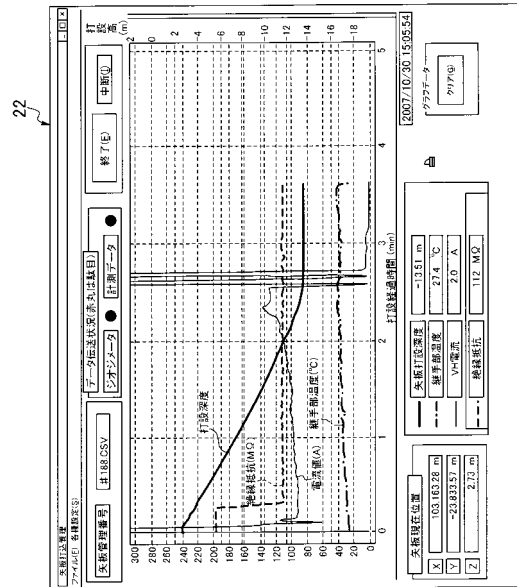
【図 6】



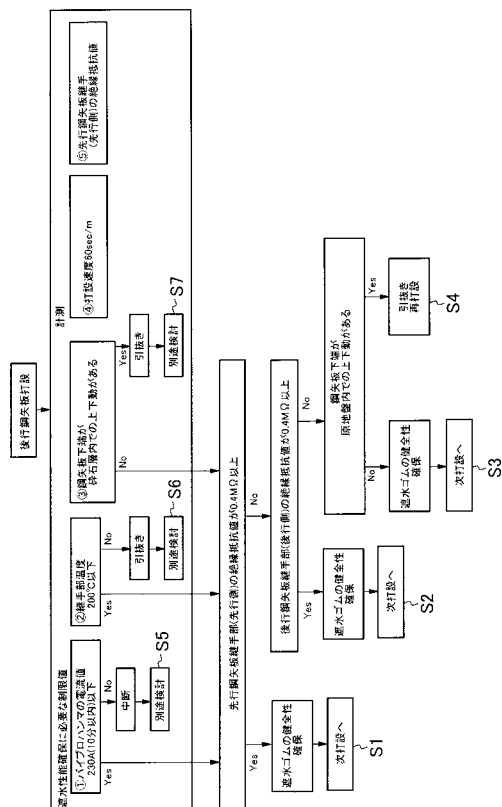
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100063174
弁理士 佐々木 功
- (74)代理人 100087099
弁理士 川村 恭子
- (74)代理人 100124338
弁理士 久保 健
- (72)発明者 井筒 庸雄
福岡県北九州市若松区柳崎町 1 番 電源開発株式会社内若松総合事業所内
- (72)発明者 高橋 正志
栃木県那須塩原市四区町 1 5 3 4 - 1 五洋建設株式会社技術研究所内
- (72)発明者 福山 博信
福岡県福岡市博多区博多駅南一丁目 3 番 1 1 号 五洋建設株式会社九州支店内
- (72)発明者 小林 研一
東京都千代田区四番町 5 東亜建設工業株式会社内
- (72)発明者 小松 隆洋
東京都千代田区四番町 5 東亜建設工業株式会社内
- F ターム(参考) 2D050 AA12 CB31 EE17 FF03 FF04