

(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2012-215025

(P2012-215025A)

(43) 公開日 平成24年11月8日(2012.11.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
E 2 1 D 9/04 (2006.01)	E 2 1 D 9/04 F	2 D 0 5 4
E 2 1 D 13/02 (2006.01)	E 2 1 D 13/02	2 D 0 5 5

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-81352 (P2011-81352)	(71) 出願人	000001373 鹿島建設株式会社 東京都港区元赤坂一丁目3番1号
(22) 出願日	平成23年4月1日(2011.4.1)	(71) 出願人	000132161 株式会社スギノマシン 富山県魚津市本江2410番地
		(74) 代理人	100096091 弁理士 井上 誠一
		(72) 発明者	須田 久美子 東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
		(72) 発明者	林 昇 東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内

最終頁に続く

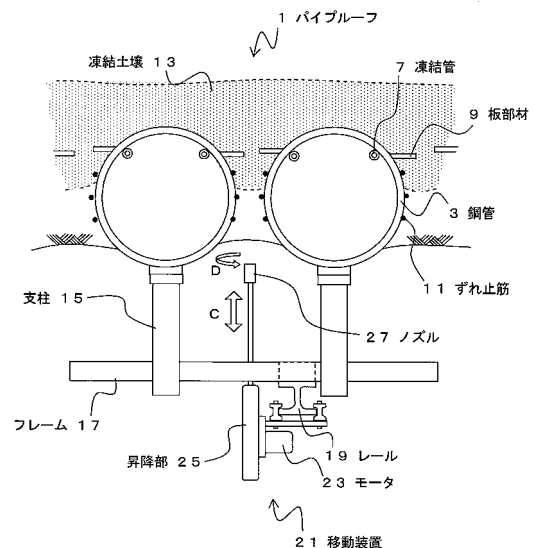
(54) 【発明の名称】 パイプルーフの施工方法

(57) 【要約】

【課題】 作業性に優れ、凍土を損傷することなく鋼管同士の中の凍土および土砂を除去することが可能なパイプルーフの施工方法を提供する。

【解決手段】 移動装置 2 1 には、さらに昇降部 2 5 が設けられる。昇降部 2 5 は、鋼管 3 の軸方向に対して垂直な方向にモータ等によって先端に取り付けられたノズル 2 7 を移動させることができる。ノズル 2 7 は、昇降部 2 5 の移動方向を軸として、スイベルジョイント等によって回転可能に水の圧送装置等に接続される。したがって、ノズル 2 7 は、鋼管 3 の軸方向およびこれと垂直な方向に移動可能であるとともに、自らが回転しながら、水を噴射することができる。なお、本発明では、凍結土壌の温度を測定しながら、水の噴射を行う。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

パイプルーフの施工方法であって、
地盤に複数の鋼管を打設する工程（a）と、
隣り合う前記鋼管の間の上方の地盤を凍結止水する工程（b）と、
隣り合う前記鋼管の間の凍土および土砂を除去する工程（c）と、
前記鋼管同士を一体化する工程（d）と、
を具備し、
前記工程（c）は、凍結止水性能が維持されるように凍結止水部の温度を測定しながら、鋼管同士の間の凍土および土砂をウォータージェットで除去することを特徴とするパイプルーフの施工方法。

10

【請求項 2】

前記工程（c）は、鋼管の軸方向に移動可能な第 1 の移動手段と、鋼管の軸方向に略垂直であって、鋼管同士の間の土砂を掘り起こす方向に移動可能な第 2 の移動手段とを用い、それぞれの方向にノズルが移動可能であり、前記ノズルを移動させるとともに、前記第 2 の移動手段の移動方向を軸に回転させながら水を噴射して鋼管同士の間の凍土および土砂を除去することを特徴とする請求項 1 記載のパイプルーフの施工方法。

【請求項 3】

前記第 1 の移動手段は、隣り合う前記鋼管の内側にそれぞれ設けられる支柱と、前記支柱に取り付けられ、前記鋼管の併設方向に設けられるフレームと、前記フレームに設けられ、前記鋼管の軸方向に形成されるレールと、前記レールに沿って移動可能な移動装置と、を具備し、

20

前記第 2 の移動手段は、前記移動装置に設けられ、前記ノズルを昇降可能な昇降部を具備し、

前記移動装置には前記ノズルを回転させる回転部が設けられることを特徴とする請求項 2 記載のパイプルーフの施工方法。

【請求項 4】

前記ノズルは、複数の方向に水を噴射可能であり、掘削方向に水を噴射して凍土および土砂を掘削すると同時に、鋼管側面方向に水を噴射して鋼管側面を洗浄しながら鋼管同士の間の凍土および土砂を除去することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の地下構造物の施工方法。

30

【請求項 5】

凍結止水部における温度の測定位置と温度とを、事前に求められた凍結止水部の温度分布と比較することで、凍結止水部全体の温度分布を予測し、凍結止水性能が維持されているかを判断することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のパイプルーフの施工方法。

【請求項 6】

前記工程（a）において打設される前記鋼管には、隣り合う鋼管方向に張り出した凍土および土砂除去部区画部材が前記鋼管の長手方向に沿って接合されており、

前記工程（c）において、前記鋼管同士の間の前記凍土および土砂除去部区画部材の下方の凍土および土砂を除去することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載のパイプルーフの施工方法。

40

【請求項 7】

前記工程（a）は、前記鋼管の長手方向と略垂直な方向にアーチ状のパイプルーフを形成することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載のパイプルーフの施工方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、地下に構築されるパイプルーフの施工方法に関するものである。

50

【背景技術】

【0002】

従来、地下構造物の施工において、パイプルーフ工法が適用されている。パイプルーフは、複数の鋼管が一体となって構成される。例えば、一对のトンネルの間に構造体を構築する場合などにおいて、構造体施工位置の上方にパイプルーフを構築し、パイプルーフ下方を掘削し、掘削した空間に構造物が構築される。

【0003】

このようなパイプルーフを用いた地下構造物の構築方法としては、例えば、間隔を置いて併設する2以上のトンネルを地盤内に構築する工程と、該トンネルの延伸方向に延びるパイプルーフを地盤内に構築しながら、併設するトンネル間に該パイプルーフを掛け渡す工程と、該パイプルーフ下を掘削して空間を形成し、該空間内に併設するトンネル間を跨ぐトラス架構体を構築してパイプルーフを支持させる工程と、トラス架構体下の併設するトンネル間の地盤を掘削してトンネル間を貫通させる工程と、からなる大断面トンネルの構築方法がある（特許文献1）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-322222号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

しかし、特許文献1に記載のパイプルーフの構築方法においては、パイプルーフ下をバックホー等で掘削する旨は記載されているが、鋼管同士の間掘削については具体的に記載されていない。特に、掘削箇所が地下水以深の場合には、地盤改良や凍結工を行う旨の記載はあるものの、凍結土の掘削方法は具体的に記載がなく、通常の機械的な掘削が行われるものである。

【0006】

しかし、パイプルーフを構成する鋼管同士を、隙間をあけて配置する場合には、鋼管同士の隙間が狭く、重機等を使用することが困難であった。一方、凍結工を施した場合には、凍土の損傷を防ぐため、通常、凍土に対して水を用いることができず、水による土砂の除去を行うことはできなかった。

30

【0007】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、作業性に優れ、凍土を損傷することなく鋼管同士の間土砂を除去することが可能なパイプルーフの施工方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前述した目的を達成するため、本発明は、パイプルーフの施工方法であって、地盤に複数の鋼管を打設する工程(a)と、少なくとも前記鋼管同士の間上方の地盤を凍結止水する工程(b)と、前記鋼管同士の間凍土および土砂を除去する工程(c)と、前記鋼管同士を一体化する工程(d)と、を具備し、前記工程(c)は、凍結止水性能が維持されるように凍結止水部の温度を測定しながら、鋼管同士の間凍土および土砂をウォータージェットで除去することを特徴とするパイプルーフの施工方法である。

40

【0009】

前記工程(c)は、鋼管の軸方向に移動可能な第1の移動手段と、鋼管の軸方向に略垂直であって、鋼管同士の間土砂を掘り起こす方向に移動可能な第2の移動手段と、によりそれぞれの方向に移動可能なノズルを用い、前記ノズルを前記第2の移動手段の移動方向を軸に回転させながら水を噴射して鋼管同士の間凍土および土砂を除去することが望ましい。

【0010】

50

前記第1の移動手段は、隣り合う前記鋼管の内面側にそれぞれ設けられる支柱と、前記支柱に取り付けられ、前記鋼管の併設方向に設けられるフレームと、前記フレームに設けられ、前記鋼管の軸方向に形成されるルールと、前記ルールに沿って移動可能な移動装置と、を具備し、前記第2の移動手段は、前記移動装置に設けられ、前記ノズルを昇降可能な昇降部を具備し、前記移動手段には前記ノズルを回転させる回転部が設けられてもよい。

【0011】

前記ノズルは、複数の方向に水を噴射可能であり、掘削方向に水を噴射して凍土および土砂を掘削すると同時に、鋼管側面方向に水を噴射して鋼管側面を洗浄しながら鋼管同士の間凍土および土砂を除去してもよい。

10

【0012】

凍結止水部における温度の測定位置と温度とを、事前に求められた凍結止水部の温度分布と比較することで、凍結止水部全体の温度分布を予測し、凍結止水性能が維持されているかを判断してもよい。

【0013】

前記工程(a)において打設される前記鋼管には、隣り合う鋼管方向に張り出した凍土および土砂除去部区画部材が前記鋼管の長手方向に沿って接合されており、前記工程(c)において、前記鋼管同士の間前記凍土および土砂除去部区画部材の下方の凍土および土砂を除去してもよい。

20

【0014】

前記工程(a)は、前記鋼管の長手方向と略垂直な方向にアーチ状のパイプルーフを形成してもよい。

【0015】

本発明によれば、凍土の温度を測定しながら凍土および土砂の除去を行うため、凍土が損傷することがない。したがって、凍結止水性能を維持した状態で、確実に鋼管同士の間凍土および土砂を除去することができる。このため、狭隘な部位で重機等を用いる必要がない。

【0016】

また、水を噴射するノズルを鋼管の軸方向および掘削方向のそれぞれに移動可能とし、さらにノズルを回転させながら水を噴射することで、掘削範囲の凍土および土砂を効率良く除去することができる。

30

【0017】

また、少なくとも2方向にノズルから水を噴射することで、鋼管間の凍土および土砂の除去とともに、鋼管の表面を洗浄することができる。このため、鋼管表面を別途洗浄する必要がなく、その後の鋼管間へのモルタル等の充填の際に、より高いモルタルの密実性とモルタルと鋼管の密着性を得ることができる。

【0018】

また、凍結止水部で測定した温度と、あらかじめ計算された温度分布とから、凍結止水部全体の温度分布を予測して、凍結止水性能を判断するため、少ない温度測定箇所でも、より高い精度で凍結止水部の温度分布を予測することができる。

40

【0019】

また、鋼管同士の間凍土および土砂除去部区画部材が設けられれば、凍土および土砂除去部区画部材によって、凍土および土砂の除去範囲が明確となり、容易に鋼管同士の間凍土および土砂を掘削することができる。

【0020】

また、鋼管の長手方向とは垂直な方向にアーチ状にパイプルーフが形成されるため、アーチ効果によって効率良くパイプルーフがアーチの法線方向からの荷重を受けることができる。

【発明の効果】

【0021】

50

本発明によれば、作業性に優れ、凍土を損傷することなく鋼管同士の間を凍土および土砂を除去することが可能なパイプルーフの施工方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】(a)はパイプルーフ1を示す図、(b)はパイプルーフ1aを示す図。

【図2】鋼管3をアーチ状に設置した状態を示す図で、(a)はトンネル軸方向から見た図、(b)は(a)のA-A線断面図。

【図3】パイプルーフ1上方の地盤を凍結止水した状態を示す図。

【図4】パイプルーフ1下方に移動装置21等を取り付けた状態のトンネル軸方向から見た図。

【図5】パイプルーフ1下方に移動装置21等を取り付けた状態のトンネル側方から見た図。

【図6】ノズル27から水を噴射する状態を示す図。

【図7】土砂を除去する工程を示す図。

【図8】凍結土壌13の温度分布を示す概念図。

【図9】移動装置21の配置を変更させる状態を示す図。

【図10】鋼管13同士の間をモルタル37を充填した状態を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態にかかるパイプルーフの施工方法について説明する。図1(a)は、本発明により構築されたパイプルーフ1を示す図である。パイプルーフ1は、鋼管の長手方向と略垂直な方向にアーチ状に形成される。このようなパイプルーフ1の下方には、地下構造物10が構築される。地下構造物10は、例えば、一对のトンネルと、トンネルの間に形成された合流部等を構成する躯体から構成される。なお、本発明のパイプルーフ1は、地下に構築される構造物であれば、図1(a)に示す設置例に限られない。

【0024】

また、パイプルーフ1は、円断面の鋼管以外でも任意の断面形状のものが使用できる。また、図1(b)に示すパイプルーフ1aのように、鋼管をアーチ状に形成せずに鋼管軸方向に対して垂直にまっすぐに配列してもよい。

【0025】

次に、パイプルーフ1の施工方法について説明する。図2は、地下にパイプルーフ1(鋼管3)を打設した状態を示す図で、図2(a)はトンネル軸方向より見た図、図2(b)は図2(a)のA-A線断面図である。まず、図2に示すように、地下構造物の施工工上に立坑5が構築される。次いで、立坑5より、複数の鋼管3を打設してパイプルーフ1が構築される。なお、パイプルーフの施工は、立坑のみからではなく、のり面や既設躯体から行ってもよい。

【0026】

鋼管3は、軸方向に略まっすぐであり、並列方向に対してアーチ状に設置される。すなわち、複数の鋼管3は鋼管3の軸方向に対して略垂直な方向にアーチ状に配置される。

【0027】

次に、図3に示すように鋼管3上方(鋼管3同士の間)の地盤改良が行われる。図3は、図2(a)のB部に対応する部位の拡大図である。図3に示すように、鋼管3は、あらかじめ両側方にずれ止筋11が設けられる。ずれ止筋11は、鋼管3の長手方向に沿って溶接されており、鋼管3を打設した際に、隣り合う鋼管同士の互いの間に位置する部位に配置される。

【0028】

鋼管3内部の上方(例えば、鋼管3の中心から両側方に略45度程度の位置)には凍結管7が設置される。凍結管7内部には図示を省略したポンプ等によって冷媒を流すことが可能である。なお、凍結管7の配置や本数は図示した例に限られない。また、凍結管7は、あらかじめ鋼管3に設けておいてもよいが、パイプルーフに隣接するように、隣接地盤

10

20

30

40

50

に別途設置してもよい。

【0029】

鋼管3外方の凍結管7の設置位置に略対応する位置には、凍土および土砂除去部区画部材である板部材9が設けられる。板部材9はあらかじめ鋼管3に溶接等によって接合されており、鋼管3の長手方向に沿って形成される。板部材9は、鋼管3の両側方に向けて設けられている。鋼管3を打設する際には、図3に示すように、隣り合う鋼管3のそれぞれの板部材9および鋼管3同士が所定間隔をあけて打設される。なお、板部材9は例えば鋼板であるが、鋼管同士の間の凍土および土砂を除去する範囲を区画できれば、板状その他の形態でも良い。

【0030】

凍結管7に冷媒を流すと、図3に示すように、鋼管3の上方（鋼管3同士の間の上方）が凍結土壌13となる。すなわち、板部材9の上方（板部材9近傍）の土壌が凍結する。したがって、鋼管3同士の上方が止水される。なお、鋼管3同士の間の板部材9上方は凍結止水されるため、板部材9は、単体で上方からの凍土および土砂を受け持つほどの強度は不要である。

【0031】

このような地盤改良を各鋼管3に対して行うことで、パイプーフ1上方全体に凍結土壌13が形成され、パイプーフ1の上方から下方に対して止水を行うことができる。土壌の止水後、パイプーフ1下方の所定範囲の土砂を掘削する。この際、必要に応じて支保工を用いてもよい。なお、土砂を掘削した方向がパイプーフの内面側となる。

【0032】

次に、鋼管3同士の間の凍土および土砂を除去する。図4はパイプーフ1下方に移動装置21等を取り付けた状態のトンネル軸方向から見た図、図5はトンネル側方から見た図である。凍土および土砂が掘削された範囲において、隣り合う鋼管3の内面側には、それぞれ支柱15が接合される。また、支柱15は、図5に示すように、鋼管3の軸方向に所定の間隔をあけて同様に設けられる。

【0033】

隣り合う鋼管3に設けられたそれぞれの支柱15にまたがるように、フレーム17が設けられる。鋼管3の軸方向に離間して形成された一对のフレーム17にはレール19が接合される。すなわち、レール19は鋼管3の軸方向に沿って設けられる。レール19には、レール19に沿って移動可能な移動装置21が取り付けられる。すなわち、第1の移動手段である移動装置21は、モータ23等によって鋼管3の軸方向に往復移動することができる（図5の矢印E方向）。

【0034】

移動装置21には、さらに昇降部25が設けられる。第2の移動手段である昇降部25は、鋼管3の軸方向に対して垂直な方向（凍土および土砂の掘削方向であって図4、図5の矢印C方向）に図示を省略したモータ等によって先端に取り付けられたノズル27を移動させることができる。

【0035】

ノズル27は、図示を省略した水の圧送装置等に接続される。また、ノズル27は、昇降部25の移動方向を軸として、スイベルジョイント等によって回転可能（図4の矢印D方向）である。したがって、ノズル27は、鋼管3の軸方向およびこれと垂直な方向に移動可能であるとともに、自らが回転しながら、水を噴射することができる。なお、ノズルの移動および回転は、遠隔操作することができる。

【0036】

図6は、鋼管3同士の間に対して、ノズル27から水を噴射した状態を示す図である。ノズル27は、複数方向に水を噴射することができる。例えば、前述した昇降部の移動方向である、凍土および土砂の掘削方向に噴射するとともに（図中矢印F方向）、ノズル27の側方に向けて、水を噴射する（図中矢印G方向）。この場合、F方向の水は、主に凍土および土砂を掘削するために用いられ、G方向の水は、主に鋼管3の表面に付着した凍

10

20

30

40

50

土および土砂を洗浄・除去するために用いられる。

【0037】

図7は、移動装置21と昇降部25（いずれも図5参照）の動作を示す図である。ノズル27は、一定の高さを保持した状態で、移動装置21によって鋼管の軸方向に沿って移動し、鋼管の間の凍土および土砂を所定の量だけ除去する。ノズル27がレールの端部まで移動し、所定範囲の凍土および土砂を除去し終わると、昇降部25が動作し、ノズル27を所定量掘削方向に移動させる。ノズル27はさらにその高さを保持した状態で、移動装置21によって鋼管の軸方向に沿って移動する。以上を繰り返して、所定量の凍土および土砂を除去する（図中矢印H方向）。

【0038】

この際、ノズルからの水によって除去される凍土および土砂の上部には凍結土壌13が設けられる。凍結土壌13が水によって損傷を受けると、止水機能を発揮できず、上部から水が施工部に流れ出てくる。したがって、凍結土壌13の止水性能を維持した状態で、必要な範囲の凍土および土砂を除去する必要がある。

【0039】

本発明では、凍結土壌13の温度を測定しながら、水の噴射を行う。図8は、凍結土壌13の温度分布を示す概念図である。鋼管3の内部から凍結土壌13に向けて、温度計29が挿入される。温度計29は、凍土および土砂除去部の上部近傍の温度を測温可能であり、鋼管3の軸方向に複数個所設けられる。温度計29は、凍結土壌13の複数個所の測温部31a、31b、31cで温度を測定可能である。なお、測温部の位置や数は、図示した例に限られない。

【0040】

ここで、鋼管3および凍結管7の位置と、凍結管7を流れる冷媒温度とから、周囲の凍土および土砂の温度分布があらかじめ算出される。本発明では、あらかじめ算出された温度分布に対して、実際に測温された温度を加味して等温線33の温度が予測される。すなわち、水の噴射に伴い、周囲の凍土および土砂や鋼管3自体の温度が上昇する。このため、あらかじめ算出された温度分布に対して、水の噴射により全体的に温度が上昇したとして、当該周辺の凍結土壌13の温度を予測する。

【0041】

凍結土壌13の温度が上昇し、凍結土壌による止水性が維持できないと判断すれば、水の噴射を停止する。したがって、確実に凍結止水性能が維持できる状態とすることができる。

【0042】

このように、本発明では、鋼管3の間が凍結土壌13によって確実に止水されるため、鋼管3の間の凍土および土砂を掘削してもパイプーフ1上方から漏水等が起こることがなく、また、凍土および土砂等が落下することもない。

【0043】

ここで、本発明では、例えば約1m径の鋼管3に対して、ノズルの噴射孔は0.5~0.6mmであり、200MPaの圧力で用いても、噴射される水の量は約24リットル/分程度と極めて少ない。したがって、ノズル先端からの掘削可能距離が短い。例えば、本発明では、ノズルを凍土および土砂に向けて同一位置で30秒以上保持したとしても、20cm以上は凍土および土砂の掘削ができないように流量等が設定される。このようにすることで、凍結土壌13に過剰に水を噴射して止水性能を劣化させることがない。

【0044】

なお、本発明では、ノズルが常に移動しながら水を噴射するため、同一箇所に水を噴射し続けることがなく、さらに、温度測定を行いながら凍土および土砂を除去するため、上述した水の噴射条件と相まって、確実に止水性能を維持した状態で凍土および土砂を除去することができる。

【0045】

隣り合う鋼管3同士の間が凍土および土砂が板部材9の下面まで除去されると、次に、

10

20

30

40

50

隣の列の鋼管同士の間凍土および土砂を同様の手順で除去する。図9は、移動装置21等を移動させる状態を示す図である。レールおよび移動装置21等は、フレーム17に対する設置位置を変更するのみでよい。例えば、レールおよび移動装置21等をフレーム17のそれぞれの端部近傍に移動設置することで(図中矢印I、J方向)、鋼管3同士の間の3列の凍土および土砂を効率良く除去することができる。

【0046】

なお、パイプーフ1がアーチ状である場合には、フレーム17に対して、ノズルの向き(昇降部25の移動方向)が必ずしも垂直にならない場合がある。このような場合には、フレーム17にレールを設置する際に、レールの向き(レールの長手方向を軸とした場合に当該軸を回転軸にして回転する方向)を調整可能とすればよい。

10

【0047】

必要な凍土および土砂を除去後、図10に示すように、パイプーフ1の下部に型枠35が設置される。また、鋼管3同士の間であって板部材9の下方の領域に圧縮力伝達部材であるモルタル37が打設される。

【0048】

モルタル37が固結すると、鋼管3同士が一体化される。この際、鋼管3の側方であって、モルタル37との接触位置にずれ止筋11が設けられ、さらに、鋼管3の側面が洗浄されているため、モルタル37と鋼管3とが確実に一体化される。なお、型枠35は、モルタル37固結後に撤去してもよく、そのまま埋設してもよい。

20

【0049】

以上によりパイプーフの一体化が完了する。なお、所定範囲のパイプーフの一体化が完了すると、さらにパイプーフの先端部に向けて、(未一体化である)パイプーフ下方を掘削し、上述の作業を繰り返す。すなわち、所定距離のパイプーフ下方を掘削した後、当該範囲の鋼管同士の間凍土および土砂を除去して鋼管同士を一体化させる。以上を繰り返して、パイプーフ1の施工が完了する。

【0050】

パイプーフ1の施工が完了すると、パイプーフ1の下方を掘削して構造物を構築する。この際、上方でパイプーフ1が完全に一体化されているため、上方の土水圧をパイプーフ1が受け持つことが可能である。このため、パイプーフ1下部に支保工等を設置する必要がなく、躯体の設置時に、躯体と支保工とが干渉することもない。なお、パイプーフが一体化された後、または前に、各鋼管内部にもモルタルを充填することで、より高強度なパイプーフを得ることができる。

30

【0051】

本実施の形態にかかるパイプーフの施工方法によれば、凍結土壌に対しても、凍結止水性能を維持したまま、ウォータージェットで鋼管間の凍土および土砂を除去することができる。したがって、狭隘な作業空間で重機を扱う必要がない。また、ノズルは常に移動しつつ、凍結土壌の温度を測定しながら凍土および土砂を除去するため、凍結土壌を損傷することがなく、止水性能を確実に維持することができる。特に、测温された温度とあらかじめ算出された凍結土壌の温度分布とから、現状の凍結土壌の温度分布を予測するため、测温部を減らすことができる。

40

【0052】

また、ウォータージェットによって鋼管3表面の凍土および土砂の除去・洗浄を行うことができるため、その後のモルタル37の打設の際に、モルタル37と鋼管3とを確実に一体化することができる。また、板部材9が設けられるため、凍土および土砂の除去範囲が明確となり、過剰に凍土および土砂を除去しすぎることがない。

【0053】

また、ノズルの移動装置21等は、フレーム17への設置位置を変更することが可能であるため、複数列の鋼管間の凍土および土砂を効率良く除去することができる。

【0054】

また、アーチ状にパイプーフ1が形成されるため、上方からの土水圧をパイプーフ

50

1 が受け持つことができ、躯体構築部位に支保工等を設置する必要がない。このため、躯体構築時に支保工と躯体とが干渉することがない。

【 0 0 5 5 】

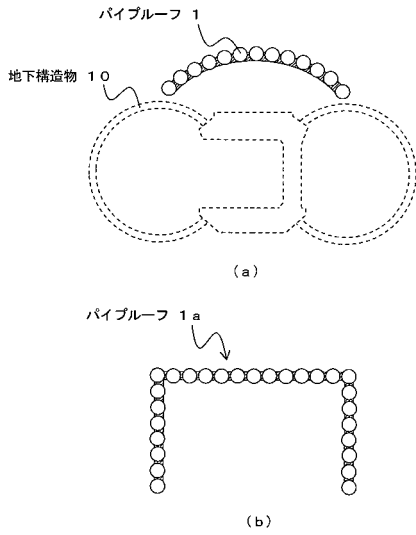
以上、添付図を参照しながら、本発明の実施の形態を説明したが、本発明の技術的範囲は、前述した実施の形態に左右されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【符号の説明】

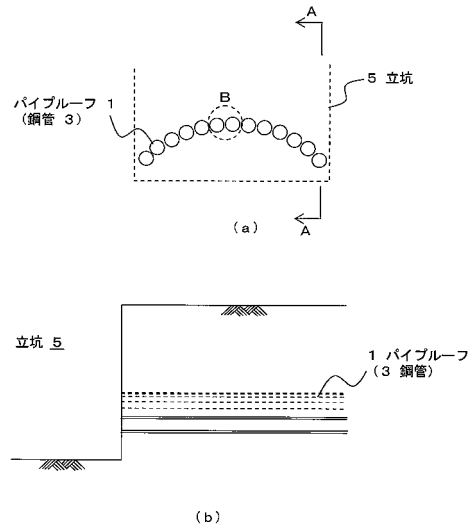
【 0 0 5 6 】

1、 1 a	パイプルーフ	10
3	鋼管	
5	立坑	
7	凍結管	
9	板部材	
1 1	ずれ止筋	
1 3	凍結土壌	
1 5	支柱	
1 7	フレーム	
1 9	レール	
2 1	移動装置	20
2 3	モータ	
2 5	昇降部	
2 7	ノズル	
2 9	温度計	
3 1 a、 3 1 b、 3 1 c	測温部	
3 3	等温線	
3 5	型枠	
3 7	モルタル	

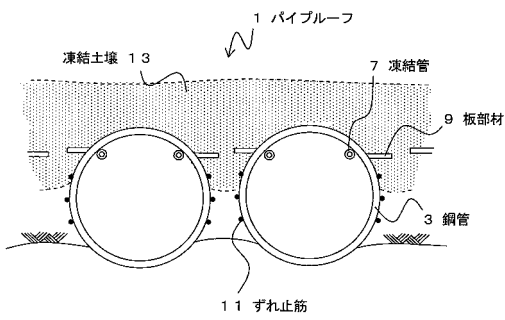
【図 1】



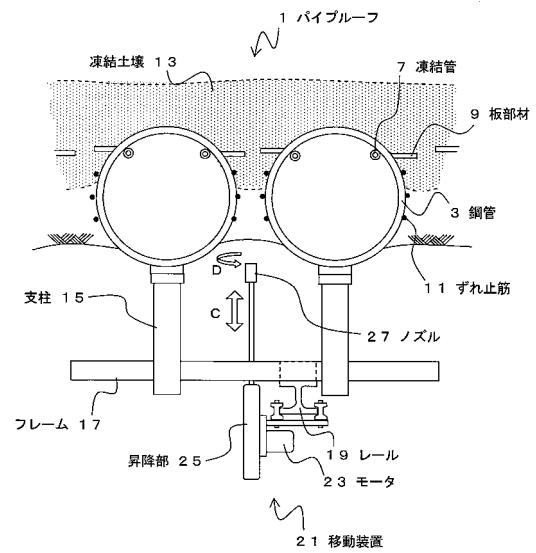
【図 2】



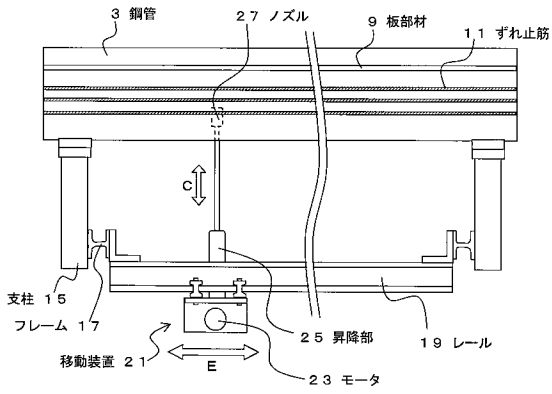
【図 3】



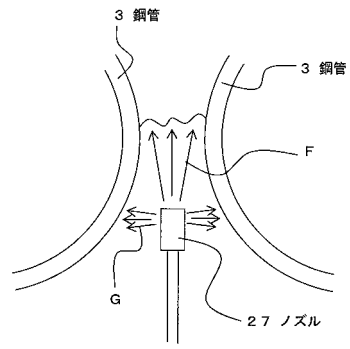
【図 4】



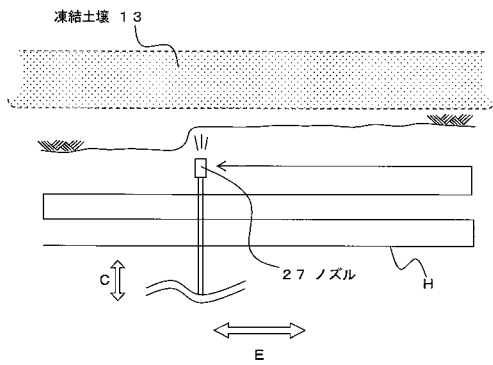
【 図 5 】



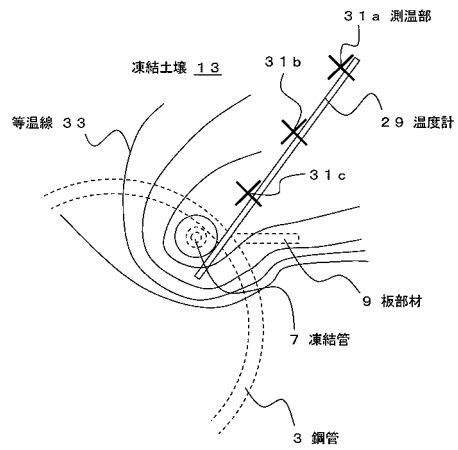
【 図 6 】



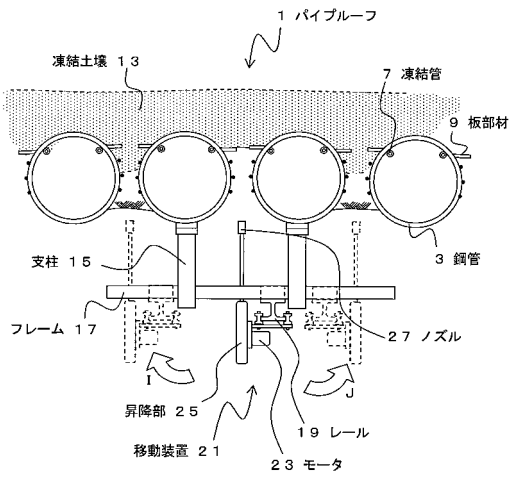
【 図 7 】



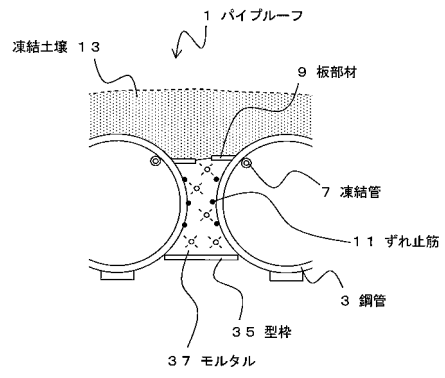
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 岩下 善一郎
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 三室 恵史
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 橋本 勇
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 三辺 征夫
富山県魚津市本江2 4 1 0 番地 株式会社スギノマシン内
- (72)発明者 伊東 光一
富山県魚津市本江2 4 1 0 番地 株式会社スギノマシン内
- (72)発明者 下坂 慎也
富山県魚津市本江2 4 1 0 番地 株式会社スギノマシン内
- Fターム(参考) 2D054 AC15 AC18 BA28 FA04 FA07
2D055 BA01 BB02 BB03 BB04 KB04 LA17