

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5986471号
(P5986471)

(45) 発行日 平成28年9月6日(2016.9.6)

(24) 登録日 平成28年8月12日(2016.8.12)

(51) Int. Cl. F I
E 2 1 F 15/00 (2006.01) E 2 1 F 15/00
F 1 6 L 1/028 (2006.01) F 1 6 L 1/028 P

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-211791 (P2012-211791)	(73) 特許権者	000183392 住友電設株式会社 大阪府大阪市西区阿波座2丁目1番4号
(22) 出願日	平成24年9月26日(2012.9.26)	(73) 特許権者	509343895 株式会社三和 大阪府大阪市住之江区南港東3丁目1番2号
(65) 公開番号	特開2014-66055 (P2014-66055A)	(74) 代理人	100086346 弁理士 鮫島 武信
(43) 公開日	平成26年4月17日(2014.4.17)	(72) 発明者	共田 義夫 大阪府大阪市住之江区南港東3丁目1番2号 株式会社三和内
審査請求日	平成27年6月12日(2015.6.12)	(72) 発明者	河村 寛 大阪府大阪市西区阿波座2丁目1番4号 住友電設株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導管内充填工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

管路の上流端に充填口を設け、前記管路の下流端に到達口を設け、前記充填口から下流に向けて流動性を有する充填材を送ることで、前記管路内を前記充填材で充填する導管内充填工法において、

前記管路は、その少なくとも一部が湾曲したバンド部を備え、

前記充填材を前記充填口から下流へ送る順送工程と、前記順送工程により管路内に送られた前記充填材を上流へ移動させる逆送工程とを行なうことによつて、前記バンド部における空隙の発生を抑制するものであり、

前記バンド部は、上流から下流に向けて、下降した後に上昇する伏せ越し部と、上昇した後に下降する上げ越し部との少なくとも何れか一方の越し部を備え、

前記順送工程は、圧送工程と吸引工程との少なくとも何れか一方を行なうものであり、

前記逆送工程は、逆圧送工程と逆吸引工程との少なくとも何れか一方を行なうものであり、

前記圧送工程は、前記充填口から前記充填材に圧力を加えて管路内に送り込むことによつて、前記バンド部よりも下流に前記充填材を送るものであり、

前記吸引工程は、前記充填口にある前記充填材を前記到達口から吸引することによつて、

前記バンド部よりも下流に前記充填材を送るものであり、

前記逆圧送工程は、前記バンド部よりも下流の位置から新たな前記充填材を上流に向けて圧送することによつて、前記順送工程によつて送られた前記バンド部内の前記充填材を上

10

20

流に向けて移動させるものであり、

前記逆吸引工程は、前記順送工程によって前記管路内に送られた前記充填材を、前記ベンド部よりも上流の位置から吸引することによって、少なくとも前記ベンド部内の前記充填材を上流に向けて移動させるものであることを特徴とする導管内充填工法。

【請求項 2】

前記充填材は、モルタル、流動化処理土、合成樹脂からなる群から選択されたものであることを特徴とする請求項 1 記載の導管内充填工法。

【請求項 3】

前記逆送工程は、前記順送工程により送られた前記充填材が前記到達口に到達したことを確認した後に行なうものであり、少なくとも前記管路内の空気が前記上流端から流出したことを確認するまで行なうものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の導管内充填工法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、導管内充填工法、特に、地中に埋設された導管の充填に適する方法に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

現代、上下水道、ガス、電気、通信等々の種々の用途のための管路を形成するために、多数の導管が地中に埋設されている。これらの地中埋設管は、老朽化等の理由により使用されなくなると、管路内部にモルタルや流動化などを充填しておく必要がある。そのために、管路の上流端に充填口を設け、前記管路の下流端に到達口を設け、前記充填口から下流に向けて流動性を有する充填材を送ることで、前記管路内を前記充填材で充填する工法が採られている。この種の導管内充填工法においては、特許文献 1、2 に示されるように、上流の充填口から充填材をポンプにて加圧して管路内に送り込むことによって、下流の到達口へ充填材を送る方法が開示されている。また、特許文献 3、4 にあっては、充填口にある充填材を下流の到達口からバキュームポンプなどで吸引することによって、充填口から到達口まで充填材を送る方法が示されている。

30

【0003】

他方、多くの埋設導管にあっては、管路は、上流から下流に向けて、下降した後に上昇する伏せ越し部や、上昇した後に下降する上げ越し部が存在する。以下、本件において、両者を区別せずに呼ぶときは、「越し部」という。これらの越し部にあっては、前記の圧送又は吸引によって、前記充填口から下流に向けて流動性を有する充填材を送るだけでは、越し部やその付近の管路内に空隙が残ることが、本願発明者達によって確認された。このような空隙は、到達口から十分に充填材が吐出されたことを確認した後にあっては、残存するものであり、従来の工法ではこれを解消することができず、この空隙が残ったまま充填工事を完了してしまうと、埋設管内が空隙部から圧壊して、道路の陥没等の原因となるおそれが残ってしまう。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2000 - 145400 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 309384 号公報

【特許文献 3】特開昭 53 - 13286 号公報

【特許文献 4】特許 4920630 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

本発明は、埋設対象となる導管の途中に、上流から下流に向けて、下降した後に上昇する伏せ越し部や、上昇した後に下降する上げ越し部が存在する場合に、これらのバンド部における空隙の発生を抑制することができる導管内充填工法の提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明は、管路の上流端に充填口を設け、前記管路の下流端に到達口を設け、前記充填口から下流に向けて流動性を有する充填材を送ることで、前記管路内を前記充填材で充填する導管内充填工法において、次の点を特徴とする工法を提供することによって、上記の課題を解決する。

10

【0007】

本発明においては、前記管路は、少なくとも一部が湾曲したバンド部を備え、前記充填材を前記充填口から下流へ送る順送工程と、前記順送工程により管路内に送られた前記充填材を上流へ移動させる逆送工程とを行なうことによって、前記バンド部における空隙の発生を抑制するものである。

【0008】

そして、前記充填材は、モルタルを含むものであり、前記バンド部は、上流から下流に向けて、下降した後に上昇する伏せ越し部と、上昇した後に下降する上げ越し部との少なくとも何れか一方の越し部を備え、前記順送工程は、圧送工程と吸引工程との少なくとも何れか一方を行なうものであり、前記逆送工程は、逆圧送工程と逆吸引工程との少なくとも何れか一方を行なうものであり、前記圧送工程は、前記充填口から前記充填材に圧力を加えて管路内に送り込むことによって、前記バンド部よりも下流に前記充填材を送るものであり、前記吸引工程は、前記充填口にある前記充填材を前記到達口から吸引することによって、前記バンド部よりも下流に前記充填材を送るものであり、前記逆圧送工程は、前記バンド部よりも下流の位置から新たな前記充填材を上流に向けて圧送することによって、前記順送工程によって送られた前記バンド部の前記充填材を上流に向けて移動させるものであり、前記逆吸引工程は、前記順送工程によって前記管路内に送られた前記充填材を、前記バンド部よりも上流の位置から吸引することによって、少なくとも前記バンド部の前記充填材を上流に向けて移動させるものとして実施することができる。

20

30

【0009】

さらに、前記逆送工程は、前記順送工程により送られた前記充填材が前記到達口に到達したことを確認した後に行なうものであり、少なくとも前記管路内の空気が前記上流端から流出したことを確認するまで行なうことが好ましい。

【発明の効果】**【0010】**

本発明は、順送工程の後に、逆送工程を行なうことによって、順送工程によって管路内に充填された充填材の状態を変化させることができ、これによって、空隙を減少させることができるものである。よって、伏せ越し部や上げ越し部等のバンド部における空隙の発生を抑制することができたものである。

40

【図面の簡単な説明】**【0011】**

【図1】本発明の実施の形態を示す側面図である。

【図2】本発明の他の実施の形態を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】**【0012】**

以下、図面に基づき本発明の実施の形態を説明する。

【0013】

(対象となる管路)

本発明の導管内充填工法は、上下水道、ガス、電気、通信等々の種々の用途のための管路

50

の内部に、流動性を有する充填材を充填するものであり、地中に埋設された導管を主な対象物としているが、地上や架空の導管に対して同様な充填工法を採ることもできる。管路は、1又は複数本のパイプによって構成されるもので、これらのパイプの材質は、合成樹脂、金属、コンクリートなどが一般的であるが、その材質に関わらず、本発明の工法を適用することができる。

【0014】

この管路は、その少なくとも一部に、湾曲したベンド部10を備える。このベンド部10部は、図1に示すように、上流から下流に向けて、下降した後に上昇する伏せ越し部11であってもよく、或いは、図2に示すように、上昇した後に下降する上げ越し部12であってもよく、その他、水平状態を保ったまま湾曲する管路にも適用できる。なお、以下の説明において、伏せ越し部11と上げ越し部12とを区別する必要がない場合には、ベンド部10と総称する。

10

【0015】

図1、図2を参照して、管路の一例を説明する。この管路は、図の左側を上流とし、右側を下流とするものであり、上流から下流に向けて、水平に配置された直管13、第1のベンド管14、斜めに配置された直管15、第2のベンド管16、水平に配置された直管17、第3のベンド管18、斜めに配置された直管19、第4のベンド管20、水平に配置された直管21の順に各管が接続されている。なお、各管は、1本である必要はなく、複数本を接続したものであってもよい。

図1では上記のベンド管14～ベンド管20の区間が伏せ越し部11を構成し、図2では上記のベンド管14～ベンド管20の区間が上げ越し部12を構成する。

20

【0016】

(充填材)

充填材には、スラリーモルタルやソイルモルタルなどのモルタル、流動化処理土、合成樹脂などの各種の流動性を有する充填材を用いることができる。この充填材には、フロー値が350～450mm程度のものが適しているが、これに限らず、ポンプによって圧送又は吸引が可能であることを条件に、適宜変更して実施することができる。

【0017】

(充填部と到達部の設定)

通常管路は、連続した状態で地中に配置されているため、一定区間で管路を切断して、上流端に充填部22を設定し、下流端に到達部23を設定する。上記の充填部22と到達部23を設定する区間の長さは、最小では数mでもよく、最大ではポンプ性能にもよるが、700m程度までは可能であると考えられる。具体的には、充填部22と到達部23とは、それぞれ管路の端を封止部材24で封止する。充填部22の封止部材24の上部には充填口25が設けられており、到達部23の封止部材24の上部には、到達口26が設けられておりいる。充填口25は、充填材を送り込むことができる細管体であり、必要に応じて、閉止バルブを設けて、開閉可能とする。到達口26は、到達した充填材等を吐出させるための細管体であり、必要に応じて、閉止バルブを設けて、開閉可能とする。さらに、必要に応じて、充填部22及び到達部23の夫々の封止部材24には、上部にエア抜き口27を設け、下部に水抜き口28を設ける。エア抜き口27、水抜き口28は、管路内の空気又は水を排出することができる細管体であり、必要に応じて、閉止バルブを設けて、開閉可能とする。

30

40

【0018】

(導管内への充填)

本発明に係る導管内への充填は、充填材を充填口25から下流へ送る順送工程と、この順送工程により管路内に送られた充填材を上流へ移動させる逆送工程とを行なうものであり、これによって、ベンド部10についても空隙の発生を抑えた充填を実現する。

【0019】

(順送工程)

順送工程は上流の充填口25から、少なくともベンド部10よりも下流側まで、望ましく

50

は下流の到達口 2 6 へ充填材を到達させるもので、その具体的方法としては、圧送工程と、吸引工程との何れか少なくとも一方を採用できる。

【 0 0 2 0 】

圧送工程は、充填口 2 5 に接続されたポンプ（図示せず）によって、充填材を下流方向に圧送するものである。ポンプの種類は特に問わないが、土木建築分野において種々の充填作業に用いられるサンドポンプやスクイズポンプ等を利用することができる。

【 0 0 2 1 】

吸引工程は、充填材のホッパーやミキサーを充填口 2 5 に接続し、到達口 2 6 からポンプ（図示せず）で吸引することによって、上流の充填部 2 2 から充填材を吸い込み、バンド部 1 0 よりも下流に充填材を吸引する。ポンプの種類は特に問わないが、土木建築分野において種々の吸引作業に用いられるバキュームポンプ等を利用することができる。

10

【 0 0 2 2 】

充填材の到達の程度は、管路の途中で確認することが困難であるため、到達口 2 6 から充填材が吐出することを確認できるまで、圧送工程又は吸引工程を継続することが好ましい。このように、到達口 2 6 から充填材が吐出しても、バンド部 1 0 の湾曲部分では、空隙を残したまま充填材が送られ、一度、空隙ができた状態となると、充填材の流れる経路が固定してしまうため、その空隙を解消することが困難になる。

【 0 0 2 3 】

（ 逆送工程 ）

逆送工程は、順送工程により管路内に送られた充填材を上流へ移動させるもので、その具体的方法としては、逆圧送工程と、逆吸引工程との何れか少なくとも一方を採用できる。

20

【 0 0 2 4 】

逆圧送工程は、バンド部 1 0 よりも下流の位置から、望ましくは到達口 2 6 から、新たな充填材を上流に向けて圧送する。この圧送は、上述の圧送工程と同様のポンプを用いて行なうことができる。新たな充填材が下流から上流に向けて圧送されることによって、前記順送工程によって送られたバンド部 1 0 内の充填材を、上流に向けて移動させることができる。これによって、順送工程によって空隙ができた状態での充填材の流れる経路が、逆方向に充填材が移動することで、変化するため、空隙を解消若しくは減少させることが可能となる。

30

【 0 0 2 5 】

逆吸引工程は、順送工程によって管路内に送られた充填材を、バンド部 1 0 よりも上流の位置から、望ましくは充填部 2 2 に吸引ポンプを接続して吸引することによって、充填材を上流に向けて移動させるものである。この吸引は、上述の吸引工程と同様のポンプを用いて行なうことができる。この逆吸引工程を行なうことによって、順送工程によって空隙ができた状態での充填材が、逆方向に引っ張られることで、動くため、空隙を解消若しくは減少させることが可能となる。

【 0 0 2 6 】

（ 順送工程と逆送工程との組み合わせ ）

順送工程の圧送工程と吸引工程、逆送工程の逆圧送工程と逆吸引工程との組み合わせは自由であり、具体的には下記の組み合わせで実施できる。

40

【 0 0 2 7 】

圧送工程 - 逆圧送工程、圧送工程 - 逆吸引工程、圧送工程 - 逆圧送工程と逆吸引工程の併用、吸引工程 - 逆圧送工程、吸引工程 - 逆吸引工程、吸引工程 - 逆圧送工程と逆吸引工程の併用、圧送工程と吸引工程の併用 - 逆圧送工程、圧送工程と吸引工程の併用 - 逆吸引工程、圧送工程と吸引工程の併用 - 逆圧送工程と逆吸引工程の併用。

【 実施例 】

【 0 0 2 8 】

以下、本発明の理解を高めるために、実施例を比較例と共に示すが、本発明のこれらの実施例に限定して理解されるべきではない。

50

【 0 0 2 9 】

実施例 1

図 1 に示した伏せ越し部 1 1 を有する管路に対して、下記の充填工法を実施した。

各条件を下記に示す。

直管 1 3、2 1 の長さ：3 m

直管 1 5、1 9 の長さ：1 m

直管の長さ：1 . 5 m

バンド管 1 4、1 6、1 8、2 0 の屈曲角度：4 5 度

各管の径：直径 4 0 0 mm

伏せ越し部 1 1 内には、貯溜水に見立てた水を配置した。

充填材の種類：スラリーモルタル

充填材の比重：1 . 2 2 0 ~ 1 . 2 5 0

充填材のフロー値：4 0 0 ± 5 0 mm

充填材のブリージング：3 %

充填部 2 2：充填口 2 5 及びエア抜き口 2 7 を上部に設け、水抜き口 2 8 を下部に設けた。

到達部 2 3：到達口 2 6 を上部に設け、水抜き口 2 8 を下部に設けた。

【 0 0 3 0 】

順送工程（圧送工程）として、インバーター制御されたモルタルポンプによって、充填口 2 5 から充填材を下流に向けて圧送した（圧送圧 0 . 3 Mpa 流速 3 0 m³ / H）。到達部 2 3 の到達口 2 6 及び水抜き口 2 8 からのエアの吹き出しと共に、水抜き口 2 8 からの水の吹き出しが見られた後、全ての口（到達口 2 6 及び水抜き口 2 8）から充填材の吹き出しを確認して、順送工程を終了した。

【 0 0 3 1 】

逆送工程（逆圧送工程）として、上記の順送工程と同じポンプを用いて、到達口 2 6 から充填材を上流に向けて圧送した。これにより、管路の上部に溜まった空気を送り出し、2 2 のエア抜き口 2 7 から充填口 2 5 から、エア及び充填材の吹き出しを確認し、充填完了とした。

【 0 0 3 2 】

試験結果：2 4 時間経過後、a - a、b - b、c - c、d - d、e - e、f - f の 6 箇所の観測点で各管を切断し、充填状況を確認した。充填材は、各管に上面が水平の状態に充填されており、充填材の上面と各管の内面の間の空隙の有無を観察し、その空隙率を求めた。空隙率は、充填材の上面と各管の内面の中央上端との間の距離を測定し、その測定結果から空隙率を算出したもので、算出した 6 箇所の値と、a - a、b - b、e - e、f - f の 4 箇所の平均値を表 1 に示す。

【 0 0 3 3 】

比較例 1

図 1 に示した 1 1 を有する管路に対して、上記の実施例 1 における順送工程（圧送工程）を完了した時点で、充填作業を終了し、逆送工程（逆圧送工程）を行なわなかった。

【 0 0 3 4 】

試験結果：2 4 時間経過後、実施例 1 と同様の方法で、a - a、b - b、e - e、f - f の 4 箇所空隙率を算出し、算出した 4 箇所の値と、その平均を表 1 に示す。

【 0 0 3 5 】

実施例 1 においては、各観測点において 1 0 0 % に近い充填状態を示していた。また比較例 1 に比して、各観測点で空隙率が減少しており、空隙の発生の抑制に効果があることが確認された。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

【表 1】

	a-a	b-b	c-c	d-d	e-e	f-f	4箇所の平均率
実施例 1	0.2%	1.4%	2.3%	2.4%	0.4%	0.3%	0.58%
比較例 1	3.6%	5.9%	—	—	5.9%	4.3%	4.93%

【 0 0 3 7 】

実施例 2

図 2 に示した上げ越し部 1 2 を有する管路に対して、下記の充填工法を実施した。各管の条件は、実施例 1 と同じであり、バンド管の向きのみが相違する。他の条件も実施例 1 と同じであり、順送工程（圧送工程）にて、全ての口（到達口 2 6 及び水抜き口 2 8）から充填材の吹き出しを確認した後、逆送工程（逆圧送工程）を行い、エア抜き口 2 7 から充填口 2 5 から、エア及び充填材の吹き出しを確認し、充填完了とした。

10

【 0 0 3 8 】

試験結果：2 4 時間経過後、g - g、h - h、i - i、j - j、k - k、l - l の 6 箇所の観測点で各管を切断し、充填状況を確認して、空隙率を求めた。6 箇所の値を表 2 に示す実施例 2 においては、各観測点において、空隙率が小さく、十分に良好な充填状態を示していることが確認された。

【 0 0 3 9 】

【表 2】

	g-g	h-h	i-i	j-j	k-k	l-l
実施例 2	0.00%	5.45%	1.81%	0.8%	7.55%	0.4%

20

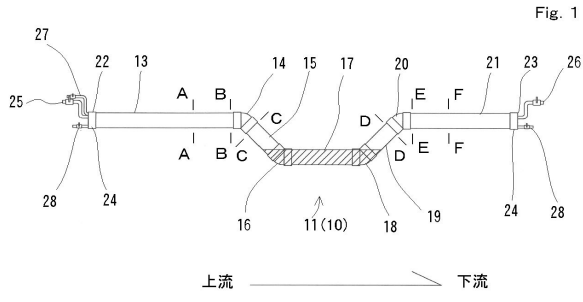
【符号の説明】

【 0 0 4 0 】

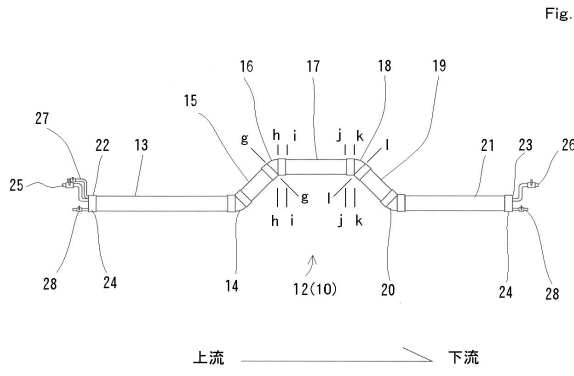
- 1 0 バンド部
- 1 1 伏せ越し部
- 1 2 上げ越し部
- 2 2 充填部
- 2 3 到達部
- 2 4 封止部材
- 2 5 充填口
- 2 6 到達口
- 2 7 エア抜き口
- 2 8 水抜き口

30

【図1】



【図2】



フロントページの続き

審査官 須永 聡

- (56)参考文献 特開2009-264026(JP,A)
特開2012-083004(JP,A)
特開昭54-139235(JP,A)
特開2005-163382(JP,A)
特開昭58-013286(JP,A)
特開2002-155527(JP,A)
特開昭57-161299(JP,A)
特開2000-145400(JP,A)
特開2005-179891(JP,A)
特開2003-343192(JP,A)
特開昭50-141829(JP,A)
欧州特許出願公開第02175102(EP,A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 2 1 D	1 1 / 0 0
E 2 1 F	1 5 / 0 0
E 2 1 F	1 5 / 0 8
F 1 6 L	1 / 0 2 8