

明 細 書

発明の名称：管路の内張り方法、及び、管路の内張り材

技術分野

[0001] 本発明は、管路の内張り方法、及び、管路の内張り材に関する。

背景技術

[0002] 従来から、老朽化した上下水道管や農業用水管、あるいは、ガス管などの既設管路を補修する工法として、以下のような工法が知られている。即ち、既設管路の内面に、硬化性樹脂液と補強繊維を含む筒状の内張り材を設置し、前記硬化性樹脂液を硬化させることにより、管路内に繊維強化樹脂からなる強固な内張り構造を構築する。

[0003] その中でも、特許文献1には以下の工法が開示されている。まず、熱硬化性樹脂液に短繊維の高強度繊維を分散させたシート状の内張り材（シートモールディングコンパウンド：SMC）を筒状に丸め、両端部をスライド可能に重ねた状態で管路内に設置する。次に、圧力流体を送入して、筒状の内張り材に内圧を作用させることで、その両端部をスライドさせつつ拡径させて内張り材を管路内面に密着させる。さらに、内張り材の内側に蒸気等の熱媒を送入して、内張り材に含まれる熱硬化性樹脂液を硬化させる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平5－278177号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1のような補修方法において、内張り材が管路の内面に密着しておらず、内張り材と管路の内面の間に空隙が存在していると、その分、補修後の管路の実質的な断面積が減少してしまう。そのために、筒状の内張り材を管路内に設置してから拡径させたときに、できる限り内張り材を管路の内面に密着させることが望まれる。しかし、補修対象が、図15に示すように

、途中に曲がり部 P 3 を有する管路である場合に、この曲がり部 P 3 においては、湾曲内側部分よりも湾曲外側部分の周長が長くなっている。そのため、内張り材 1 0 0 を管路内で拡張させたときに、内張り材 1 0 0 を曲がり部 P 3 の湾曲外側の内面に密着させることが難しく、内張り材 1 0 0 と曲がり部 P 3 との間に空隙が生じやすい。

[0006] 本発明の目的は、管路の曲がり部における、内張り材と管路内面との間の空隙を極力小さく抑えることである。

課題を解決するための手段及び発明の効果

[0007] 第 1 の発明の管路の内張り方法は、曲がり部を有する管路の内張り方法であって、

シート状の内張り材を筒状に丸め、且つ、その周方向両端部を周方向に重ね合わせた状態で、前記内張り材を前記管路内に設置する、設置工程と、前記管路内に設置された前記内張り材を、その周方向両端部を周方向にスライドさせながら拡張させる、拡張工程と、を備え、前記設置工程において、前記管路の曲がり部では、前記内張り材の前記周方向両端部の重なり部分が前記曲がり部の湾曲の外側を向くように、前記内張り材を設置することを特徴とするものである。

[0008] 本発明によれば、設置工程において、管路の曲がり部では、内張り材の周方向両端部の重なり部分が、曲がり部の湾曲の外側に向くように内張り材が設置される。そのため、その後の拡張工程において、内張り材が拡張する際に、内張り材の周方向両端部が、曲がり部の湾曲の外側に向いた状態で周方向にスライドすることから、内張り材の前記湾曲外側に向いた部分が膨らみやすくなる。従って、曲がり部の内面と内張り材との間の空隙が小さくなり、内張り材が曲がり部の内面に沿いやすくなる。

[0009] 第 2 の発明の管路の内張り方法は、前記第 1 の発明において、前記内張り材は、ガラス繊維からなる織物を含むことを特徴とするものである。

[0010] 内張り材は、老朽化した管路を補修あるいは補強するためのものであるため一定以上の強度が求められるが、強度を確保するために内張り材の厚みを

大きくすると、管路の実質的な断面積が小さくなる。この点、本発明の内張り材は、ガラス繊維からなる織物を含むために強度が高いことから、その分、内張り材の厚みを薄くすることができる。

[0011] 尚、上述したガラス繊維からなる織物は、ガラスロービングクロスであってもよい（第3の発明）。この場合には、内張り材の強度がさらに高くなる。

[0012] 第4の発明の管路の内張り方法は、前記第2又は第3の発明において、前記内張り材は、前記ガラス繊維からなる織物に、有機繊維の不織布が重ね合わされてニードルパンチで接合された構造を有することを特徴とするものである。

[0013] 設置工程において内張り材を管路へ挿入する際や、その後の拡張工程において内張り材の周方向両端部がスライドして拡張する際などに、内張り材の一部に大きな外力が作用したときに、ガラス繊維からなる織物において、繊維のずれ（目ずれ）が生じる虞がある。その場合、目ずれが生じた位置において、内張り材の強度が局所的に低下することになる。

[0014] この点、本発明の内張り材は、有機繊維の不織布とガラス繊維からなる織物とが重ね合わされてニードルパンチで接合された構造を有する。不織布は長い繊維が絡み合った構造を有するため、ガラス繊維からなる織物に外力が作用したときに、この織物に重ね合わされてニードルパンチで接合された不織布によって、織物を構成するガラス繊維に抵抗が付与される。従って、ガラス繊維からなる織物の目ずれが抑制される。また、不織布により、織物の端部においてガラス繊維のほつれが生じることも防止される。これにより、管路の内側に均一で強度の高い内張り構造を構築することができる。

[0015] 第5の発明の管路の内張り方法は、前記第4の発明において、前記ガラス繊維からなる織物の両面に、前記不織布がそれぞれ重ね合わされていることを特徴とするものである。

[0016] 本発明では、2層の不織布によってガラス繊維からなる織物が挟まれた構造となることから、織物の目ずれやほつれが一層抑制される。

[0017] 第6の発明の管路の内張り方法は、前記第1～第5の何れかの発明において、前記内張り材には熱硬化性樹脂液が含浸されており、前記拡張工程において、前記内張り材を加熱するとともに内側から加圧して、前記周方向両端部を互いにスライドさせながら前記内張り材を拡張させつつ前記熱硬化性樹脂液を硬化させることを特徴とするものである。

[0018] 本発明では、拡張工程において、内張り材を加熱しながら内側から加圧することで、内張り材を拡張させつつ、内張り材に含浸された熱硬化性樹脂液を硬化させる。これにより、管路の内面に、強固な内張り構造を構築できる。

[0019] 第7の発明の管路の内張り方法は、前記第6の発明において、筒状に丸められた前記内張り材の周方向両端部は、重ね合わされた状態でホットメルト接着剤によって接合されており、前記拡張工程において、前記内張り材を加熱するとともに内側から加圧することで、前記ホットメルト接着剤による前記周方向両端部の接合を解除することを特徴とするものである。

[0020] 本発明では、内張り材の周方向両端部がホットメルト接着剤で仮接合されているため、設置工程において、内張り材を管路内に挿入する際に両端部がずれて内張り材が広がることが防止される。また、管路内への設置後に内張り材が加熱加圧されたときに、ホットメルト接着剤が軟化して接合力が低下する。これにより、周方向両端部がスライド移動して内張り材が拡張し、管路の内面に密着した状態で熱硬化性樹脂が硬化する。

[0021] 第8の発明の管路の内張り材は、有機繊維の不織布とガラス繊維からなる織物とが重ね合わされてニードルパンチで接合された構造を有し、筒状に丸められて、その周方向両端部が重ね合わされた状態でホットメルト接着剤によって接合されていることを特徴とするものである。

[0022] 本発明によれば、ガラス繊維からなる織物を含むために内張り材の強度が高くなり、内張り材の厚みを薄くすることができる。また、ガラス繊維からなる織物に不織布が重ねられてニードルパンチで接合されているため、管路内への設置時や拡張時に、内張り材に外力が作用しても、ガラス繊維の目ず

れが防止される。また、内張り材の周方向両端部がホットメルト接着剤で仮接合されているため、設置工程において、内張り材を管路内に挿入する際に両端部がずれて内張り材が広がることが防止される。尚、管路への設置後に、内張り材が加熱状態で内側から加圧されたときには、ホットメルト接着剤の接合力が低下する。従って、両端部の仮接合が解除されてスライド可能となり、内張り材が拡径して管路の内面に密着する。

[0023] また、本発明の内張り材を用いて、曲がり部を有する管路の内張りを行う場合には、周方向両端部の重なり部分が、曲がり部の湾曲外側に向くように、内張り材を設置することにより、曲がり部において、内張り材の管路の内面との間に生じる空隙を小さく抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本実施形態に係る内張り材の斜視図である。

[図2]筒状に丸められる前の内張り材の斜視図である。

[図3]内張り材の断面図である。

[図4]図1の内張り材の周方向両端部の重なり部分を拡大した図である。

[図5]補修対象の管路の曲がり部の断面図である。

[図6]内張り材設置時の管路の縦断面図である。

[図7]設置途中の内張り材の反転の先端部を、進行方向前方から見た図である。

[図8]設置工程後の管路の曲がり部の断面図である。

[図9]図8のIX-IX線断面図である。

[図10]図9の楕円Aで囲まれた、内張り材の重なり部分の拡大図である。

[図11]拡径工程後の管路の曲がり部の断面図である。

[図12]図11のXII-XII線断面図である。

[図13]図12の楕円Bで囲まれた、内張り材の重なり部分の拡大図である。

[図14]変更形態の内張り材の断面図である。

[図15]従来工法で管路の補修を行った場合の、管路の曲がり部の断面図である。

発明を実施するための形態

- [0025] 次に、本発明の実施の形態について説明する。図1は、本実施形態に係る内張り材の斜視図である。本実施形態の内張り材1は、例えば、農業用水等の既設管路の補修に用いられるものであり、この内張り材1は、既設管路内に挿入された後、拡張することによって管路内面に密着した状態で設置される。
- [0026] まず、内張り材1の構造について説明する。図2は、筒状に丸められる前の内張り材の斜視図、図3は、内張り材の断面図である。図2に示すように、内張り材1はシート状の部材であり、筒状に丸められた状態で使用される。また、図1に示すように、筒状に丸められた内張り材1は、筒状織物2に挿入されている。
- [0027] 図3に示すように、シート状の内張り材1は、ポリエステル等の有機繊維の不織布4（例えば、スパンボンド不織布）と、高強度のガラスロービングで製織されたガラスロービングクロス5とが交互に重ね合わされており、これら複数の層がニードルパンチによって接合されている。また、ガラスロービングクロス5の両面に不織布4が重ね合わされて、ガラスロービングクロス5が不織布4によって挟まれた構成となっている。このように、本実施形態の内張り材1は、ガラス繊維からなる織物を有するために強度が高くなっており、その分、内張り材1の全体の厚みを薄くすることができる。また、ガラス繊維からなる織物が、特に、ガラスロービングクロスであることから、内張り材1の強度がさらに高くなっている。
- [0028] また、筒状に丸められた内張り材1の周方向両端部は、重ね合わされた状態でホットメルト接着剤6によって接合されている。図4は、図1の内張り材の周方向両端部の重なり部分を拡大した図である。図4に示すように、ホットメルト接着剤6は、内張り材1の端部の表面全域に塗布されるのではなく、筒長方向に平行な、複数（図4では2本）の細長い領域に分けて部分的に塗布されている。そして、この内張り材1の一方の端部の接着剤6の塗布面に他方の端部が重ね合わされて、内張り材1の両端部が接合されている。

尚、以下では、内張り材 1 の周方向両端部が重なりあった部分を「重なり部分 1 a」という。

[0029] 尚、内張り材 1 の両端部の接合は、内張り材 1 を管路 P 内に反転させて挿入する際に両端部がずれないように仮止めする程度の接合強度で十分である。そして、後で説明するが、管路 P 内に内張り材 1 を設置した後の、拡張工程における加熱によってホットメルト接着剤 6 が軟化し、両端部の接合が解除される。

[0030] 図 1 に示す筒状織物 2 は、例えば、ポリエステル繊維で製織されている。この筒状織物 2 の外面は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン、ポリエステル等の熱可塑性樹脂の被膜 3 で覆われており、筒状織物 2 は気密性を有するものとなっている。この筒状織物 2 の内側に、筒状に丸められた内張り材 1 が挿入されることで、内張り材 1 の外表面が筒状織物 2 によってカバーされる。

[0031] 以上説明した内張り材 1 は、例えば、次のようにして製造される。まず、ガラスロービングを平織機にて織り、ガラスロービングクロス 5 とする。次に、このガラスロービングクロス 5 と不織布 4 とを交互に積層してニードルパンチで接合し、所定幅に切断して、シート状の内張り材 1 とする。さらに、シート状の内張り材 1 を筒状に丸め、周方向一端部の表面にホットメルト接着剤 6 を塗布した後に他端部を重ね合わせ、両端部を接合する。このようにして作製された筒状の内張り材 1 を筒状織物 2 内に引き込んだ後、内張り材 1 と筒状織物 2 の全体に熱硬化性樹脂液に含浸させる。

[0032] 尚、樹脂液の含浸方法としては、熱硬化性樹脂液が注入された内張り材 1 をニップローラで絞るという、一般的な方法でもよいが、内張り材 1 により均一に樹脂液を含浸させるという観点から、以下の方法を採用することが好ましい。即ち、一般的に使用されているものよりも粘度が低い（常温で垂れ落ちるような粘度の）樹脂液を使用し、樹脂液を注入した後の内張り材 1 を高い位置まで搬送することで、内張り材 1 に付着した余分な樹脂液を重力で落としつつ、内張り材 1 に均一に樹脂液を含浸させることができる。また、二

ップロウラで内張り材 1 を絞る場合と比べて、樹脂含浸工程が簡単になる。尚、この樹脂含浸後に内張り材 1 を搬送する場合には、粘度の低い樹脂液が垂れ落ちる可能性があるので、樹脂液の種類に応じた増粘処理（例えば、加熱あるいは冷却等）を行い、樹脂の粘度を高めた状態で搬送することが好ましい。

[0033] 次に、上述した内張り材 1 を用いて既設管路 P を補修する方法について述べる。図 5 は、補修対象の管路の曲がり部の断面図である。図 5 に示すように、本実施形態の補修対象となる管路 P は、2 本の直管 10、11 がベンド管 12（図 5 では 90° エルボ）で接続された管路である。即ち、2 つの直管部分 P1、P2 の間に曲がり部 P3 を有する管路である。

[0034] この管路 P を、内張り材 1 を用いて補修する際には、まず、筒状に丸められた内張り材 1 を補修対象の管路 P 内に設置する（設置工程）。次に、管路 P 内に設置された内張り材 1 を、その周方向両端部を周方向にスライドさせながら拡径させる（拡径工程）。また、上記拡径工程では、内張り材 1 を加熱するとともに内側から加圧することで、内張り材 1 を拡径させつつ、内張り材 1 に含浸された硬化性樹脂液を硬化させる。

[0035] （設置工程）

まず、設置工程について説明する。図 6 は、内張り材設置時の管路の縦断面図である。図 7 は、設置途中の内張り材の反転の先端部を、進行方向前方から見た図である。図 6、図 7 に示すように、本実施形態では、熱硬化性樹脂液が含浸された筒状の内張り材 1 に、流体圧力を作用させてその内外面を反転させつつ、管路 P 内に設置する（反転工法）。より詳細には、リール（図示省略）に巻かれた長尺の内張り材 1 の一端部を裏返した状態で管路 P の入口に全周にわたって固定する。ここで、裏返された部分の内側の面は気密性の被膜 3 で覆われている。そして、この裏返された部分の、被膜 3 で覆われた面に加圧エア等の流体圧力を作用させる。すると、流体圧力の作用により、図 6 に太線矢印で示されるように、内張り材 1 の、反転の先端部分 1b が管路 P に沿って前方へ進出し、これに伴ってリールから内張り材 1 が引き

出される。これにより、内張り材 1 の反転が連続的に進行していき、その全長にわたって表裏が反転される。また、この反転工法では、流体圧力の作用により、内張り材 1 の反転の先端部分 1 b が管路 P に沿って進行していくため、曲がり部 P 3 を有する管路 P であっても内張り材 1 を設置することが比較的容易である。また、上述したように、内張り材 1 の周方向両端部がホットメルト接着剤 6 によって接合（仮接合）されているため、内張り材 1 の内外面反転時に、周方向両端部がずれて広がることが防止される。

[0036] 図 8 は、設置工程後の管路の曲がり部の断面図である。図 9 は、図 8 の IX-IX 線断面図である。図 10 は、図 9 の楕円 A で囲まれた、内張り材の重なり部分の拡大図である。上記の反転工法による内張り材 1 の設置が完了したときには、図 9 に示すように、内張り材 1 と筒状織物 2 の内外位置が逆転し、内張り材 1 の内面が筒状織物 2 によって覆われた状態となる。

[0037] ここで、この設置工程では、図 9 に示すように、曲がり部 P 3 において、内張り材 1 の周方向両端部の重なり部分 1 a が、曲がり部 P 3 の湾曲の外側を向くように、内張り材 1 を設置する。具体的には、上記の反転工法によって内張り材 1 を管路 P 内に設置する前に、内張り材 1 の重なり部分 1 a を管路 P の側方の一方（曲がり部 P 3 において湾曲外側となる方向）に向けておく。この状態で内張り材 1 の反転を開始することで、図 9 に示すように、内張り材 1 の重なり部分 1 a が、曲がり部 P 3 の、湾曲の外側の内面と対向することになる。尚、管路 P の補修を行う前には、管路 P 内にテレビカメラを挿入してその内面状態を調査するという作業を行うが、その際に、テレビカメラにより、管路 P の曲がり部 P 3 の湾曲外側の方向をも併せて確認しておく。

[0038] （拡張工程）

次に、拡張工程について説明する。図 11 は、拡張工程後の管路の曲がり部の断面図である。図 12 は、図 11 の XII-XII 線断面図。図 13 は、図 12 の楕円 B で囲まれた、内張り材の重なり部分の拡大図である。

[0039] 拡張工程では、管路 P 内に設置された内張り材 1 を熱硬化性樹脂液の硬化

温度（例えば、80～100℃）以上に加熱しつつ、内張り材1を内側から加圧する。これにより、内張り材1を拡張させるとともに熱硬化性樹脂液を硬化させる。このように、内張り材1を加熱するとともに内側から加圧する方法は特定の方法には限定はされないが、例えば、以下のように、加熱媒体を用いて、内張り材1の拡張と熱硬化性樹脂液の硬化を同時に行う方法が簡便である。

[0040] 設置工程後（反転後）の状態では、内張り材1の内側に筒状織物2が配置され、さらに、この筒状織物2の内面が、気密性の被膜3で覆われた状態となる。従って、筒状織物2内に、加熱空気や蒸気等の加熱媒体を供給することで、内張り材1を加熱しつつ内側から加圧して拡張させることができる。

[0041] この拡張工程では、内張り材1を熱硬化性樹脂の硬化温度（例えば80～100℃）まで加熱する。このとき、内張り材1の周方向両端部を仮接合しているホットメルト接着剤6が軟化し、接合力が低下するため、内張り材1の周方向両端部が周方向にスライド可能となる。尚、ホットメルト接着剤6の種類は、熱硬化性樹脂液の硬化温度に合わせて適宜選べばよい。この加熱と同時に内張り材1を内側から加圧することで、内張り材1の周方向両端部を周方向にスライドさせて、内張り材1を拡張させる。これにより、内張り材1が管路Pの内面に押し付けられて密着し、その状態で熱硬化性樹脂が熱硬化する。従って、管路Pの内面に、熱硬化性樹脂が高強度のガラスロービングクロス5によって強化された、強固な内張り構造が構築される。

[0042] ところで、図9に示すように、先の設置工程において、管路Pの曲がり部P3では、内張り材1の周方向両端部の重なり部分1aが、曲がり部P3の湾曲の外側に向くように内張り材1が設置されている。そのため、この拡張工程において、内張り材1を拡張させたときには、内張り材1の周方向両端部の重なり部分1aが、曲がり部P3の湾曲の外側に向いた状態で両端部が周方向にスライドすることから、この湾曲外側に向いた部分が外側に膨らみやすくなる。従って、図11、図12に示すように、曲がり部P3において

、内張り材 1 と管路 P の内面との間の空隙が小さくなり、曲がり部 P 3 においても内張り材 1 が管路 P の内面全周に沿いやすくなる。尚、管路 P の曲がり部 P 3 では、内張り材 1 の周方向両端部が大きくスライドすることによって、外側に膨らむ。従って、曲がり部 P 3 では、管路 P の直管部分 P 1、P 3 と比べて、周方向両端部のスライド量が大きくなる。別の言い方をすれば、曲がり部 P 3 における、内張り材 1 の重なり部分 1 a の重なり量は、直管部分 P 1、P 3 と比べて小さくなる。

[0043] 尚、曲がり部 P 3 の湾曲の曲率が大きい（曲率半径が小さい）ほど、曲がり部 P 3 の内周と外周の間の周方向長さの差が大きくなるため、内張り材 1 と曲がり部 P 3 の湾曲外側部分の内面との間に空隙が生じやすい。そのため、このように曲がり部 P 3 の湾曲の曲率が大きい場合に、内張り材 1 を曲がり部 P 3 の外側に向けて大きく膨らますことができる本発明は、特に効果的である。

[0044] また、本実施形態では、上述した設置工程において、反転工法を採用しているため、内張り材 1 の内外面反転時に、内張り材 1 に大きな引っ張り力が作用しやすい。また、拡張工程において、内張り材 1 の周方向両端部がスライドして内張り材 1 が拡張する際には、前記両端部に大きな摩擦力が作用しやすい。このように、内張り材 1 の一部に大きな外力が作用したときにガラスロービングクロス 5 に目ずれが生じやすい。しかしながら、本実施形態の内張り材 1 においては、ガラスロービングクロス 5 に不織布 4 が重ねられてニードルパンチによって接合されている。そして、不織布 4 は長い繊維が絡み合った構造を有するため、ガラスロービングクロス 5 に外力が作用したときに、このガラスロービングクロス 5 と接合された不織布 4 によって、ガラスロービングクロス 5 を構成するガラス繊維に抵抗が付与され、ガラス繊維のずれ、即ち、ガラスロービングクロス 5 の目ずれが抑制される。

[0045] また、内張り材 1 の製造時に、1 枚の大きなガラスロービングクロスから複数枚のガラスロービングクロス 5 を切り出す場合、各々のガラスロービングクロス 5 の切断された端部において繊維のほつれが生じやすい。しかし、

本実施形態では、ガラスロービングクロス 5 に不織布 4 が重ね合わされることにより、ガラスロービングクロス 5 の端部のほつれも防止される。さらに、本実施形態では、ガラスロービングクロス 5 の両面に不織布 4 が重ねられて、ガラスロービングクロス 5 が 2 層の不織布 4 により挟まれた状態で、ニードルパンチで接合されているため、ガラスロービングクロス 5 の目ずれや端部のほつれが一層抑制される。

[0046] 次に、前記実施形態に種々の変更を加えた変更形態について説明する。但し、前記実施形態と同様の構成を有するものについては、同じ符号を付して適宜その説明を省略する。

[0047] 1] 内張り材の構成は、前記実施形態のものには限られず、例えば、以下のような構成の内張り材を採用することもできる。

[0048] (1) 前記実施形態では、ガラスロービングクロス 5 の両面に不織布 4 が重ね合わされて、ガラスロービングクロス 5 が 2 層の不織布 4 によって挟まれた構成となっているが、ガラスロービングクロス 5 の一方の面にのみ不織布 4 が重ね合わされた構成であっても、ガラスロービングクロス 5 の目ずれ防止、あるいは、端部のほつれ防止という効果は得られる。

[0049] (2) ガラス繊維からなる織物としては、ガラス繊維を引き揃えたガラスロービングからなるガラスロービングクロスには限られず、撚りのあるガラスヤーンで製織されたガラスクロスを用いることもできる。

[0050] (3) 内張り材が、ガラス繊維からなる織物と不織布との積層構造を有する必要はない。例えば、不織布 4 の一部が省略されてもよい。一例を挙げると、不織布 4 とガラスロービングクロス 5 が交互に積層されている必要はなく、図 14 に示すように、複数枚のガラスロービングクロス 5 の上下両側にのみ不織布 4 が積層されていてもよい。あるいは、不織布 4 が全く設けられていなくてもよい。また、内張り材の強化繊維層が、ガラス繊維の織物である必要はない。例えば、上述した特許文献 1 と同様に、内張り材が、熱硬化性樹脂液に短繊維の高強度繊維を分散させた SMC (シートモールディングコンパウンド) であってもよい。

[0051] 2] 前記実施形態は、筒状の内張り材 1 を、その内外面を反転させながら管路 P 内に設置する、いわゆる、反転工法に適用した例であるが、本発明の内張り材は、内外面を反転させずにそのまま管路 P 内に引き込んで設置する工法にも適用できる。尚、この場合でも、管路 P への引き込み時や内張り材の拡張時などに、内張り材に大きな外力（引っ張り力）が作用するが、前記実施形態のように、ガラスロービングクロス 5 に不織布 4 が重ね合わされた構成である場合には、ガラスロービングクロス 5 の目ずれが防止される。

[0052] 3] 内張り材 1 に含浸される硬化性樹脂液は、熱硬化性のものには限られず、光硬化性、さらには、常温硬化性のものを使用することもできる。但し、前記実施形態のように、積層部材 2 の周方向両端部がホットメルト接着剤 6 によって仮接合される場合には、硬化性樹脂液の硬化とホットメルト接着剤 6 の軟化（接合解除）を一度に行うことができるように、熱硬化性の樹脂液を採用することが好ましい。

[0053] 4] 前記実施形態では、筒状の内張り材 1 の周方向両端部が、ホットメルト接着剤 6 で接合されていたが、これ以外の方法、例えば、縫製で接合されてもよい。但し、縫製で接合する場合は、拡張工程で内張り材 1 に内圧が作用したときに縫製部が破断するように、比較的弱い接合にする必要がある。

[0054] また、重ねられた周方向両端部の間に作用する摩擦力が大きい等の理由から、内張り材の管路内への設置時に、筒状に丸められた内張り材が大きく広がる虞がない場合には、内張り材の周方向両端部を接合する必要は特にない。

[0055] 5] 前記実施形態は、既設管路を補修する場合に本発明を適用した例であるが、既設、新設を問わず、管路の補強のために内張り材を設置することもできる。

符号の説明

[0056] 1 内張り材

1 a 重なり部分

4 不織布

5 ガラスロービングクロス

6 ホットメルト接着剤

P 管路

P 3 曲がり部

請求の範囲

- [請求項1] 曲がり部を有する管路の内張り方法であって、
シート状の内張り材を筒状に丸め、且つ、その周方向両端部を周方向に重ね合わせた状態で、前記内張り材を前記管路内に設置する、設置工程と、
前記管路内に設置された前記内張り材を、その周方向両端部を周方向にスライドさせながら拡径させる、拡径工程と、を備え、
前記設置工程において、前記管路の曲がり部では、前記内張り材の前記周方向両端部の重なり部分が前記曲がり部の湾曲の外側を向くように、前記内張り材を設置することを特徴とする管路の内張り方法。
- [請求項2] 前記内張り材は、ガラス繊維からなる織物を含むことを特徴とする請求項1に記載の管路の内張り方法。
- [請求項3] 前記ガラス繊維からなる織物が、ガラスロービングクロスであることを特徴とする請求項2に記載の管路の内張り方法。
- [請求項4] 前記内張り材は、前記ガラス繊維からなる織物に、有機繊維の不織布が重ね合わされてニードルパンチで接合された構造を有することを特徴とする請求項2又は3に記載の管路の内張り方法。
- [請求項5] 前記ガラス繊維からなる織物の両面に、前記不織布がそれぞれ重ね合わされていることを特徴とする請求項4に記載の管路の内張り方法。
- [請求項6] 前記内張り材には熱硬化性樹脂液が含浸されており、
前記拡径工程において、前記内張り材を加熱するとともに内側から加圧して、前記周方向両端部を互いにスライドさせながら前記内張り材を拡径させつつ前記熱硬化性樹脂液を硬化させることを請求項1～5の何れかに記載の管路の内張り方法。
- [請求項7] 筒状に丸められた前記内張り材の周方向両端部は、重ね合わされた状態でホットメルト接着剤によって接合されており、
前記拡径工程において、前記内張り材を加熱するとともに内側から

加圧することで、前記ホットメルト接着剤による前記周方向両端部の接合を解除することを特徴とする請求項 6 に記載の管路の内張り方法。

[請求項 8] 有機繊維の不織布とガラス繊維からなる織物とが重ね合わされてニードルパンチで接合された構造を有し、

筒状に丸められて、その周方向両端部が重ね合わされた状態でホットメルト接着剤によって接合されていることを特徴とする管路の内張り材。