(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6830007号
(P6830007)
(45)発行日　令和3年2月17日(2021.2.17)　(24)登録日　令和3年1月27日(2021.1.27)

(51)Int.Cl.　F I
E04G 21/08 (2006.01)　E04G 21/08

請求項の数 9　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2017-31139(P2017-31139)
(22)出願日　平成29年2月22日(2017.2.22)
(65)公開番号　特開2018-135700(P2018-135700A)
(43)公開日　平成30年8月30日(2018.8.30)
審査請求日　令和1年8月6日(2019.8.6)

(73)特許権者　000001373
鹿島建設株式会社
東京都港区元赤坂一丁目３番１号
(74)代理人　100088155
弁理士　長谷川　芳樹
(74)代理人　100113435
弁理士　黒木　義樹
(74)代理人　100122781
弁理士　近藤　寛
(72)発明者　林　大介
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　川崎　文義
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】コンクリート部材構築方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
鉄筋が設置された型枠内にコンクリートを打設して、壁部材又は柱部材であるコンクリート部材を構築するコンクリート部材構築方法であって、
前記コンクリートに埋め殺しされる振動伝達材を前記型枠内において前記鉄筋のうちの最外縁鉄筋よりも内側に設置し、前記振動伝達材の下端を前記コンクリートの打設空間の底面にバネ部を有する固定治具を介して固定する振動伝達材設置工程と、
前記振動伝達材の上端部に振動源を取り付け、前記振動伝達材を振動させて前記型枠内に導入された前記コンクリートの締固めを行う締固め工程と、を備えるコンクリート部材構築方法。
【請求項２】
前記振動伝達材は、互いに交差する仮想平面に沿って延びる複数の平板部を備える、請求項１に記載のコンクリート部材構築方法。
【請求項３】
前記振動伝達材はリップ溝型鋼である、請求項１に記載のコンクリート部材構築方法。
【請求項４】
前記振動伝達材はＨ字状断面、Ｃ字状断面、又はＬ字状断面をなす、請求項１に記載のコンクリート部材構築方法。
【請求項５】
鉄筋が設置された型枠内にコンクリートを打設して、壁部材又は柱部材であるコンクリ

ート部材を構築するコンクリート部材構築方法であって、
前記コンクリートに埋め殺しされる振動伝達材を前記型枠内において前記鉄筋のうちの最外縁鉄筋よりも内側に設置する振動伝達材設置工程と、
前記振動伝達材の上端部に振動源を取り付け、前記振動伝達材を振動させて前記型枠内に導入された前記コンクリートの締固めを行う締固め工程と、を備え、
前記振動伝達材は中空部を有する管状をなし、
前記締固め工程の後、前記コンクリートに埋込まれた状態の前記振動伝達材の前記中空部に冷却媒体を導入して硬化中の前記コンクリートのクーリングを行うクーリング工程を更に備える、コンクリート部材構築方法。
【請求項６】
前記振動伝達材の断面のうち最小の断面二次モーメントが2cm^{4}以上である、請求項１～５の何れか１項に記載のコンクリート部材構築方法。
【請求項７】
前記振動伝達材のヤング率が10000MPa以上である、請求項１～６の何れか１項に記載のコンクリート部材構築方法。
【請求項８】
前記振動伝達材の単位長さあたりの質量が30kg/m以下である、請求項１～７の何れか１項に記載のコンクリート部材構築方法。
【請求項９】
前記振動伝達材の最小の幅が10mm以上である、請求項１～８の何れか１項に記載のコンクリート部材構築方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、コンクリート部材構築方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、このような分野の技術として、下記特許文献１～３に記載の技術が知られている。特許文献１に示されるようなコンクリート締固めにおいては、打設後の型枠内のコンクリートに対し、上方から深い位置までバイブレータを挿入して振動を付与するといった手法が一般的である。特許文献２及び３では、型枠内部に配置された振動部材を、当該型枠を貫通する伝達棒を介して振動させることで、コンクリートの締固めを行う手法が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特許第3419708号公報
【特許文献２】特許第2586755号公報
【特許文献３】特許第2809007号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
型枠内に鉄筋が設置されている場合、特許文献１の方法によれば、広い範囲の締固めを行う際に、深い位置まで挿入されたバイブレータをそのまま水平に移動させながら実行することはできない。すなわち、鉄筋同士の間を縫ってバイブレータをコンクリートの深い位置まで挿入して締固めを行い、一旦コンクリートからバイブレータを引き上げて位置を移動するといった動作を繰り返すことになる。また、バイブレータの電源ケーブルを捌く人員等も含めて型枠の上端に人員を配置する必要があるので作業が煩雑であった。一方、特許文献２，３の方法によれば、振動部材をコンクリートから挿抜する必要は無いが、型枠を貫通させて伝達棒を設置する必要があり手間が大きい。このような問題に鑑み、コン

クリートの締固めの手間を削減することが望まれる。
【０００５】
本発明は、締固めの手間を削減することができるコンクリート部材構築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】
【０００６】
本発明のコンクリート部材構築方法は、鉄筋が設置された型枠内にコンクリートを打設して、壁部材又は柱部材であるコンクリート部材を構築するコンクリート部材構築方法であって、コンクリートに埋め殺しされる振動伝達材を型枠内において鉄筋のうちの最外縁鉄筋よりも内側に設置する振動伝達材設置工程と、振動伝達材の上端部に振動源を取り付け、振動伝達材を振動させて型枠内に導入されたコンクリートの締固めを行う締固め工程と、を備える。
【０００７】
振動伝達材は、互いに交差する仮想平面に沿って延びる複数の平板部を備えるようにしてもよい。振動伝達材はリップ溝型鋼であってもよい。また、振動伝達材はＨ字状断面をなすようにしてもよく、Ｃ字状断面をなすようにしてもよく、Ｌ字状断面をなすようにしてもよい。
【０００８】
また、本発明のコンクリート部材構築方法では、振動伝達材は中空部を有する管状をなし、締固め工程の後、コンクリートに埋込まれた状態の振動伝達材の中空部に冷却媒体を導入して硬化中のコンクリートのクーリングを行うクーリング工程を更に備えるようにしてもよい。
【０００９】
振動伝達材の断面のうち最小の断面二次モーメントが2cm^{4}以上であるようにしてもよい。振動伝達材のヤング率が10000MPa以上であるようにしてもよい。振動伝達材の単位長さあたりの質量が30kg/m以下であるようにしてもよい。振動伝達材の最小の幅が10㎜以上であるようにしてもよい。
【発明の効果】
【００１０】
本発明によれば、締固めの手間を削減することができるコンクリート部材構築方法を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１１】
【図１】第１実施形態のコンクリート部材構築方法が適用される壁部材を示す断面図である。
【図２】振動伝達材の一例を示す断面図である。
【図３】（ａ）～（ｃ）は、それぞれ振動伝達材の他の例を示す断面図である。
【図４】（ａ）は、図１における固定治具の近傍を拡大して示す正面図であり、（ｂ）はその側面図である。
【図５】第２実施形態のコンクリート部材構築方法が適用される柱部材を示す断面図である。
【図６】第２実施形態の振動伝達材の一例を示す断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、図面を参照しつつ本発明に係るコンクリート部材構築方法の実施形態について詳細に説明する。
【００１３】
（第１実施形態）
本実施形態では、コンクリート部材として鉄筋コンクリート製の壁部材１００を底版１０１上に構築する方法を一例として説明する。壁部材１００は底版１０１に対して剛結さ

れ鉛直上方に延びるように構築される。また、以下では、図に示すように鉛直方向にＺ軸、水平方向にＸ軸及びＹ軸を取ったＸＹＺ直交座標系を設定し、各部の位置関係等の説明にＸ，Ｙ，Ｚを用いる場合がある。この場合、壁部材１００の壁厚方向をＸ方向とし、壁部材１００の壁面に沿った方向をＹ方向とする。

【００１４】

本実施形態のコンクリート部材構築方法においては、壁部材１００の構築のために、底版１０１上には型枠３が設置される。型枠３は、壁厚方向に対面し鉛直に延びる一対の平行な型枠板３ａ，３ｂを有している。型枠３の内部には鉄筋５が組まれている。鉄筋５は、型枠板３ａの直ぐ内側で鉛直方向に延びる最外縁鉄筋５ａと、型枠板３ｂの直ぐ内側で鉛直方向に延びる最外縁鉄筋５ｂと、を有している。型枠３の外部で先組みされた鉄筋籠が型枠３内に挿入されることで型枠３内の鉄筋５が構成されてもよい。この型枠３内にコンクリート９０が打設され、上方に向かって複数段のコンクリート９０が打継ぎされることで、鉄筋コンクリート製の壁部材１００が構築される。壁部材１００と底版１０１との接続部分には、ハンチ部１００ｈが形成されてもよい。

【００１５】

以下では、打継ぎされる複数段のうちの１段分のコンクリート打設工程について説明する。ここで説明するコンクリート打設工程では、既に型枠３内で硬化した既設コンクリート部９０ａが形成されている。そして、当該既設コンクリート部９０ａの上にコンクリートを打ち継いで新たなコンクリート部９０ｂを構築する。このコンクリート打設工程でコンクリートを打設すべき型枠３内の打設空間Ｒには鉄筋５が存在している。上記コンクリート部９０ｂを構築するためのコンクリート打設工程は、振動伝達材設置工程と、締固め工程と、を備える。

【００１６】

（振動伝達材設置工程）

まず、打設空間Ｒの鉄筋５の間に、鉛直方向に延在する金属製の長尺の棒状の振動伝達材１１が設置される（振動伝達材設置工程）。振動伝達材１１は、型枠３内で、最外縁鉄筋５ａ，５ｂよりも内側の空間に設置される。具体的には、振動伝達材１１は、最外縁鉄筋５ａと最外縁鉄筋５ｂとの間に設置され、壁部材１００の壁厚方向の中央部に設置されてもよい。また、打設空間ＲにはＹ方向に配列された複数の振動伝達材１１が設置される。振動伝達材１１同士の間には、最外縁鉄筋５ａと最外縁鉄筋５ｂとを繋ぐようにＸ方向に延在する鉄筋５ｃが存在している。

【００１７】

振動伝達材１１の下端は金属製の固定治具１３を介して既設コンクリート部９０ａの上面９１ａに固定される。固定治具１３の構成については後述する。振動伝達材１１の上端は、コンクリート部９０ｂの上面９１ｂの予定位置よりも上方に位置する。すなわち、打設空間Ｒにコンクリートが導入されたときに、振動伝達材１１の上端は、当該コンクリートの上面から上方に突出する。

【００１８】

上述のように打設空間Ｒに振動伝達材１１が設置された後、型枠３内の打設空間Ｒにコンクリートが導入される。このとき、前述のとおり、コンクリートの上面（上面９１ｂ）から振動伝達材１１の上端が突出した状態となる。

【００１９】

（締固め工程）

続いて、振動伝達材１１の上端部に振動機１７（振動源）が取付けられる。振動機１７は型枠３の外側まで引き出された電源ケーブル１９を介してＡＣインバータ２１に接続される。ＡＣインバータ２１は、型枠３の上部に設けられた適切な土台部に載置されてもよい。振動機１７は、例えば鉛直軸周りに回転する偏心重りを有する方式のものであってもよい。この状態で、ＡＣインバータ２１から振動機１７に駆動電力が供給され、振動機１７が振動する。これにより、振動機１７の振動が振動伝達材１１に伝達され、更に打設空間Ｒ内のコンクリートに振動が伝達されることで、コンクリートの締固めが行われる。な

お、Ｙ方向に配列された複数の振動伝達材１１が同時に振動されてもよい。締固めの後、振動機１７は振動伝達材１１から取り外され回収される。

【００２０】

振動伝達材１１が壁部材１００の壁厚方向の中央に設置されるので、Ｘ方向においては、型枠板３ａ，３ｂの近傍のコンクリートまで十分に振動が伝達される。また、Ｙ方向においては、振動伝達材１１の振動がすべてのコンクリートに十分に伝達される間隔で、振動伝達材１１が配列されることが好ましい。また、振動伝達材１１の下端は、自由端ではなく、固定治具１３を介して既設コンクリート部９０ａの上面９１ａに固定されているので、振動機１７の振動が振動伝達材１１の下部まで十分に伝達される。締固め工程の後、打設空間Ｒのコンクリートが硬化することで、コンクリート部９０ｂが完成する。なお、振動伝達材１１は、締固め工程後も除去されることなく、コンクリート部９０ｂに埋め殺しにされる。以上のようなコンクリート打設を複数段繰り返すことにより、所定の高さの壁部材１００が完成する。

【００２１】

なお、前述のようにコンクリートの上面９１ｂから振動伝達材１１の上端部を突出させた状態とし、突出した上端部に振動機１７が取付けることは必須ではない。すなわち、振動伝達材１１の全体がコンクリートに埋没するようにしてもよい。この場合、例えば、振動伝達材１１の上端部がコンクリートの上面９１ｂのやや下方に位置するようにし、コンクリートに埋没した当該上端部に振動機１７が取付けられてもよい。

【００２２】

続いて、振動伝達材１１の詳細について説明する。振動機１７の振動が振動伝達材１１の下端まで十分に伝達されるためには、振動伝達材１１は高い剛性をもつことが好ましい。すなわち、振動伝達材１１の形状が大きい断面二次モーメントをもつことが好ましい。また、振動伝達材設置工程の作業性を良くするためにも、振動伝達材１１は軽量であることが好ましい。また、コンクリートに対して振動が効率良く伝達されるためには、振動伝達材１１とコンクリートとが接触する面積が大きいことが好ましい。

【００２３】

上記の条件に鑑み、振動伝達材１１の形状は、互いに交差する仮想平面に沿って延びる複数の平板部を備える形状としてもよい。このような振動伝達材１１としては、図２に示されるような断面形状の部材１１Ａを採用してもよい。部材１１Ａの断面は、中空矩形のパイプの断面のうち矩形の一つの長辺の中央部を除去した形状をなし、全体としてＣ字状をなしている。前述の振動伝達材設置工程では、部材１１Ａの長辺がＹ方向に直交する姿勢で、当該部材１１Ａが型枠３内に設置される。この場合、部材１１Ａは、ＹＺ平面に沿って延びる２つの平板部１２ｘと、ＸＺ平面に沿って延びる３つの平板部１２ｙとを有する。上記のような形状の部材１１Ａとしては、例えば、JIS G 3350に規定されたリップ溝型鋼を採用してもよい。このように市販の汎用の部材を採用することで、振動伝達材１１の材料の入手が容易になる。

【００２４】

なお、図２の例のように部材１１Ａの長辺がＹ方向に直交する姿勢は必須ではなく、設置時の部材１１Ａの姿勢は、図２の例をＺ軸周りに所定の角度回転させた姿勢であってもよい。但し、図２に示される姿勢の場合、最も振幅が大きいと考えられる長辺の振動がＹ方向に伝達されるので、Ｙ方向への振動の伝達距離が長くなる。その結果、Ｙ方向に配列される複数の振動伝達材１１の間隔を広くし、振動伝達材１１の設置数を削減することができる。

【００２５】

上記の形状の部材１１Ａによれば、例えば円形断面の部材に比較して、断面積あたりのコンクリート接触面積を大きくすることができる。すなわち、振動伝達材１１は、平板部１２ｘ，１２ｙの表裏で比較的広い面積でコンクリートに接触する。また、部材１１Ａによれば、上記のような平板部１２ｘ、１２ｙが交差して構成されるので、例えば円形断面の部材に比較して、断面積あたりのＹ軸又はＸ軸に関する断面二次モーメントを大きくす

ることができる。以上の理由により、振動伝達材１１を介した振動機１７の振動がコンクリートに対して、Ｘ方向及びＹ方向に十分に伝達される。

【００２６】

互いに交差する仮想平面に沿って延びる複数の平板部を備える形状としては、図３（ａ）に示されるようなＨ字状断面のＨ型鋼１１Ｈであってもよく、図３（ｂ）に示されるようなＣ字状断面のチャネル材１１Ｃであってもよく、図３（ｃ）に示されるようなＬ字状断面のアングル材１１Ｌであってもよい。これらの形状の部材１１Ｈ，１１Ｃ，１１Ｌも、それぞれ、ＹＺ平面に沿って延びる２つの平板部１２ｘと、ＸＺ平面に沿って延びる３つの平板部１２ｙとを有する。これらの形状の部材１１Ｈ，１１Ｃ，１１Ｌも、市販の汎用の部材で構成することができる。なお、設置時の各部材１１Ｈ，１１Ｃ，１１Ｌの姿勢は、図３の各例をＺ軸周りに所定の角度回転させた姿勢であってもよい。また、部材１１Ａ，１１Ｈ，１１Ｃ，１１Ｌのように、振動伝達材１１が平板部のみで構成されることは必須ではなく、振動伝達材１１は曲面を備えていてもよい。

【００２７】

また、振動伝達材１１の特性が以下のような条件を満足することが好ましい。振動伝達材１１の断面のうち最小の断面二次モーメントが2cm^{4}以上であることが好ましく、35cm^{4}以上であることが更に好ましい。すなわち、振動伝達材１１の断面の断面二次モーメントを最小にする軸を考えたとき、当該軸に関する断面の断面二次モーメントが2cm^{4}以上であることが好ましく、35cm^{4}以上であることが更に好ましい。断面二次モーメントを上記のようにすることで、振動機１７の振動が振動伝達材１１の下端まで十分に伝達される。また、振動伝達材１１のヤング率が10000MPa以上であることが好ましく、20000MPa以上であることが更に好ましい。この構成も、振動伝達材１１の剛性に寄与し、振動伝達材１１の下端までの振動の伝達に寄与する。

【００２８】

また、振動伝達材１１の単位長さあたりの質量が30kg/m以下であることが好ましく、12kg/m以下であることが更に好ましい。このように振動伝達材１１を軽量化することにより、振動伝達材設置工程の作業性が向上する。また、振動伝達材１１の最小の幅が10mm以上であることが好ましく、50mm以上であることが更に好ましい。なお、「振動伝達材１１の最小の幅」とは、振動伝達材１１の水平幅が最も狭く見える方向から当該振動伝達材１１を見たときの水平幅を言う。この構成によれば、振動伝達材１１とコンクリートとの接触面積を確保し易く、コンクリートに対して振動が効率良く伝達される。

【００２９】

続いて、図４を参照しながら、振動伝達材１１の下端を固定治具１３で固定する構造について説明する。図４（ａ）は、図１における固定治具１３の近傍を拡大して示す正面図であり、図４（ｂ）はその側面図である。図４に示されるように、固定治具１３は、既設コンクリート部９０ａの上面９１ａに挿入固定される鉛直棒状の脚部３１と、振動伝達材１１の下端を保持する振動伝達材受部３３と、脚部３１と振動伝達材受部３３とを接続するコイルバネ部３５と、を備えている。

【００３０】

脚部３１の下端部は、既設コンクリート部９０ａに埋込まれる。振動伝達材受部３３はＵ字状をなしており、２枚の板材で挟まれてなるスリット３３ａを有している。振動伝達材１１の一つの平板部１２ｙが上方からスリット３３ａに挿入される。平板部１２ｙが振動伝達材受部３３の板材で挟み込まれることで、振動伝達材１１が振動伝達材受部３３に保持される。そして、脚部３１と振動伝達材受部３３との間にコイルバネ部３５が介在することにより、振動伝達材１１が振動する際に、当該振動伝達材１１の下端の変位がある程度許容される。従って、振動伝達材１１の下端部にも振動による振幅が存在し、打設空間Ｒの下端部のコンクリートに十分に振動を伝達することができる。

【００３１】

上記のような固定治具１３は、既設コンクリート部９０ａの硬化前に上面９１ａに突き刺されて設置されてもよく、既設コンクリート部９０ａの硬化後に上面９１ａに施された削

孔に挿入され設置されてもよい。また、固定治具１３は、既設コンクリート部９０ａに埋めこまれ上面９１ａから突出した振動伝達材１１（図示せず）に干渉しない位置に設置される。固定治具１３のコイルバネ部３５が省略され脚部３１と振動伝達材受部３３とが直接連結されてもよい。また、脚部３１のうち既設コンクリート部９０ａに埋込まれる部分にはネジが切られていてもよい。なお、固定治具１３は、必ずしも既設コンクリート部９０ａの上面９１ａに設置されるものではなく、底版１０１（図１参照）上の１段目のコンクリートを打設する場合には、固定治具１３は底版１０１の上面に設置され、均しコンクリート上に１段目のコンクリートを打設する場合には、固定治具１３は当該均しコンクリートの上面に設置される。

【００３２】

続いて、コンクリート部材構築方法の作用効果について説明する。壁部材又は柱部材等の鉛直方向に長く延在するコンクリート部材を構築する場合には、締固め工程においては、型枠の上方から深い位置まで振動を伝達する必要がある。また、この種の締固め工程おいて、打設空間Ｒ内にはＸ方向に延びる鉄筋５ｃ（図１参照）が存在するので、コンクリートの上方から深い位置まで挿入されたバイブレータをＹ方向に移動させながら締固めを実行することはできない。すなわち、鉄筋５ｃ同士の間を縫ってバイブレータをコンクリートの深い位置まで挿入して締固めを行い、一旦コンクリートからバイブレータを引き上げて、位置をＹ方向に移動する、といった動作を繰り返すことになる。

【００３３】

これに対して、本実施形態のコンクリート部材構築方法では、打設空間Ｒ内にＹ方向に配列され設置された複数の振動伝達材１１が存在するので、これらの振動伝達材１１のそれぞれに振動を付与することにより、Ｙ方向に広い範囲での締固めを行うことができる。また、振動伝達材１１は最終的にコンクリート部９０ｂに埋め殺しにされるので、振動伝達材１１を回収する手間もない。以上のように、締固めの手間を削減することができる。

【００３４】

また、振動伝達材１１として、前述したような形状や特性のものを採用することにより、振動機１７からの振動をコンクリートに対して十分に伝達することができる。また、図２及び図３に例示されるような部材１１Ａ，１１Ｈ，１１Ｃ，１１Ｌは中空部がないので、コンクリート部９０ｂに埋め殺しにされた後に、中空部をコンクリート等で充填する等の処理が必要ない点において好ましい。

【００３５】

（第２実施形態）

本発明のコンクリート部材構築方法の第２実施形態について説明する。本実施形態において第１実施形態と同一又は同等の構成要素には図面に同一の符号を付して重複する説明を省略する。本実施形態では、コンクリート部材として鉄筋コンクリート製の柱部材２００を底版１０１上に構築する方法を一例として説明する。柱部材２００は底版１０１に対して剛結され鉛直上方に延びるように構築される。

【００３６】

図５に示されるように、本実施形態のコンクリート部材構築方法では、第１実施形態の振動伝達材１１に代えて、中空部を有する管状の振動伝達材５１が採用される。図６に断面図が示されるように、振動伝達材５１は、例えば中空部５１ｈを有する金属製の丸パイプ材である。新設のコンクリート部９０ｂの締固めに使用される振動伝達材５１ｂは、既設コンクリート部９０ａの締固めに使用された振動伝達材５１ａの上方に接続されるようにして型枠３内に設置される（振動伝達材設置工程）。このように、コンクリートの打継ぎ毎に振動伝達材が接続されて、一本の管体としての振動伝達材５１が構成されている。そして、コンクリート部９０ｂの締固め工程においては、振動伝達材５１ａの上端部に振動機１７が取付けられコンクリートに振動が付与される（締固め工程）。

【００３７】

締固め工程の後、コンクリート部９０ｂの硬化中においては、管体をなす振動伝達材５１の中空部５１ｈに冷却媒体が導入され、硬化中のコンクリートのクーリングが実行され

る（クーリング工程）。冷却媒体としては、水または空気が用いられてもよい。なお、冷却媒体を振動伝達材５１内で一方向に流動させるために、振動伝達材５１の一端を型枠３外に引出し、冷却媒体を型枠３外に出入りさせるための出入口５２を設けてもよい。この場合、冷却媒体は、振動伝達材５１の上端から導入され、硬化中のコンクリートを冷却した後、出入口５２から排出される。なお、出入口５２から排出された冷却媒体を再び振動伝達材５１に導入し循環させるようにしてもよい。または、冷却媒体が出入口５２から導入され振動伝達材５１の上端から排出されるようにしてもよい。

【００３８】

締固め工程の後、打設空間Ｒのコンクリートが硬化することで、コンクリート部９０ｂが完成する。なお、振動伝達材５１は、締固め工程後も除去されることなく、コンクリート部９０ｂに埋め殺しにされる。以上のようなコンクリート打設を複数段繰り返すことにより、所定の高さの柱部材２００が完成する。その後、振動伝達材５１の中空部５１ｈにコンクリート等が充填される。以上説明した本実施形態のコンクリート部材構築方法によれば、締固め工程の振動伝達材とクーリング工程のクーリングパイプとを共通化することができるので、必要とする資材の節減を図ることができる。

【００３９】

本発明は、上述した実施形態を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した様々な形態で実施することができる。また、上述した実施形態に記載されている技術的事項を利用して、実施例の変形例を構成することも可能である。各実施形態の構成を適宜組み合わせて使用してもよい。

【００４０】

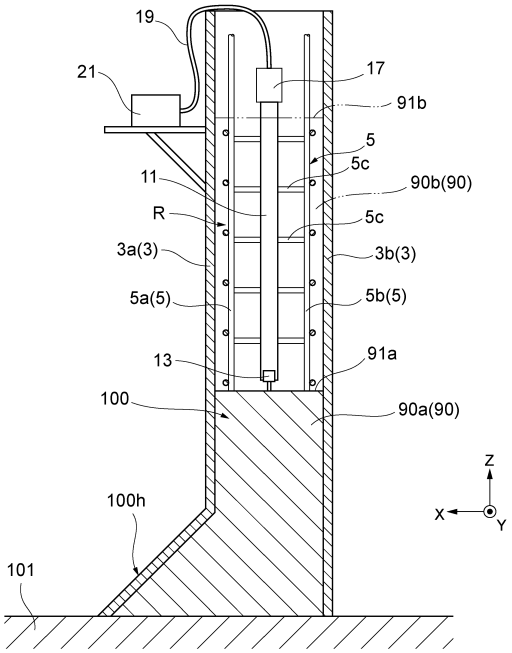
例えば、第１実施形態では本発明を壁部材の構築方法に適用した例を説明しているが、第１実施形態の方法を柱部材の構築方法に適用してもよい。同様に、第２実施形態では本発明を柱部材の構築方法に適用した例を説明しているが、第２実施形態の方法を壁部材の構築方法に適用してもよい。

【符号の説明】

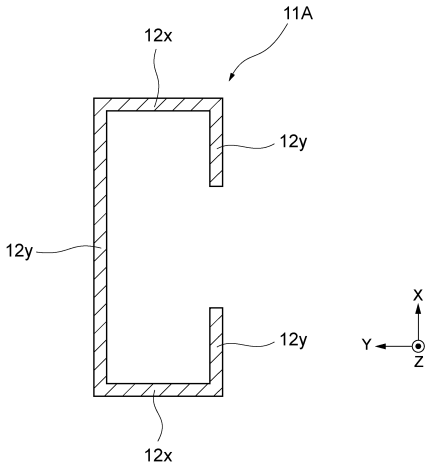
【００４１】

３…型枠、５…鉄筋、５ａ，５ｂ…最外縁鉄筋、１１…振動伝達材、１１Ａ，１１Ｈ，１１Ｃ，１１Ｌ…部材、１２ｘ，１２ｙ…平板部、１７…振動機（振動源）、５１…振動伝達材、５１ｈ…中空部、１００…壁部材（コンクリート部材）、２００…柱部材（コンクリート部材）。

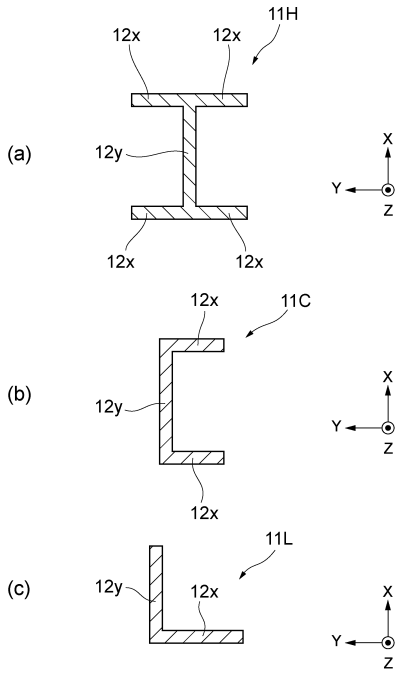
【図１】


19
21
17
91b
5
5c
11
90b(90)
R
5c
3a(3)
3b(3)
5a(5)
5b(5)
13
91a
100
90a(90)
Z
X
Y
100h
101

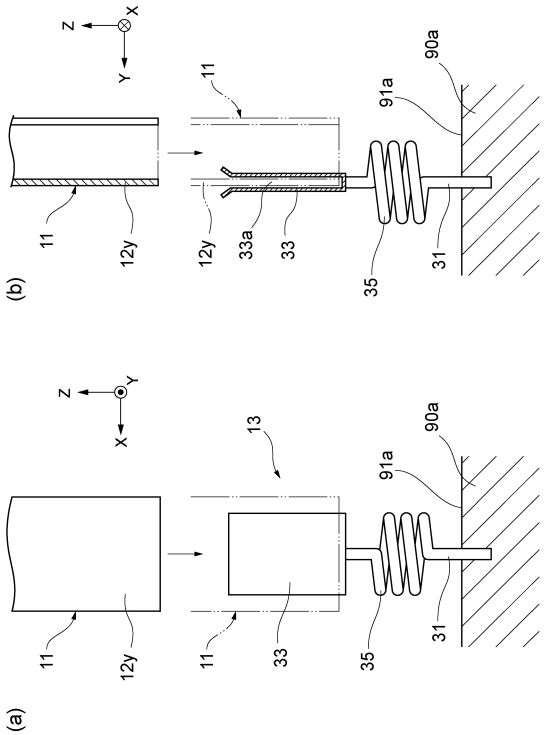
【図２】


11A
12x
12y
12y
12y
12x
X
Y
Z

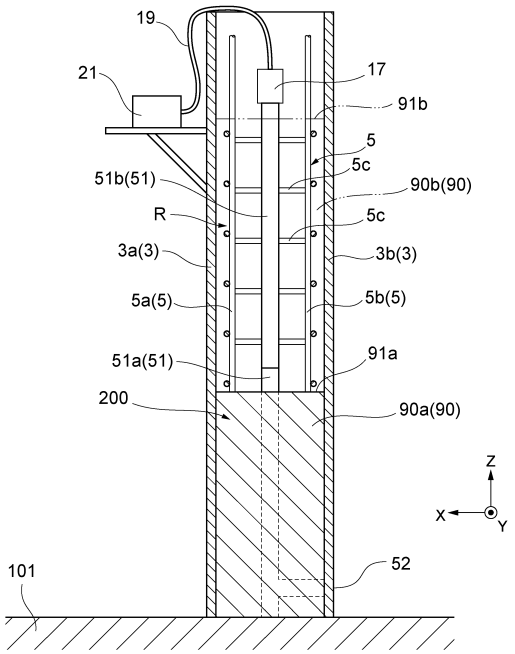
【図３】


(a)
11H
12x
12x
12y
12x
12x
X
Y
Z
(b)
11C
12x
12y
12x
X
Y
Z
(c)
11L
12y
12x
X
Y
Z

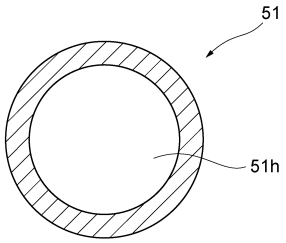
【図４】


Z
X
Y
11
90a
91a
11
12y
12y
33a
33
35
31
(b)
Z
Y
X
13
90a
91a
11
12y
11
33
35
31
(a)

【図５】


19
21
17
91b
5
5c
51b(51)
90b(90)
R
5c
3a(3)
3b(3)
5a(5)
5b(5)
51a(51)
91a
200
90a(90)
Z
X
Y
101
52

【図６】


51
51h

フロントページの続き

(72)発明者　取違　剛
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　曽我部　直樹
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　横関　康祐
東京都港区元赤坂一丁目３番１号　鹿島建設株式会社内

審査官　瓦井　秀憲

(56)参考文献　特開２０１５－１９６９８４（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－３０６５８５（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０８８３４５（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１０８６５４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－２００１１９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｅ０４Ｇ　２１／０２－２１／０８
Ｂ２８Ｂ　１／０８
Ｂ２８Ｂ　１／０９３