

(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2004-238818

(P2004-238818A)

(43) 公開日 平成16年8月26日(2004.8.26)

(51) Int. Cl.⁷

E02D 5/20

F I

E O 2 D 5/20 1 O 1

テーマコード(参考)

2 D O 4 9

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-26604 (P2003-26604)
 (22) 出願日 平成15年2月4日(2003.2.4)

(71) 出願人 000003621
 株式会社竹中工務店
 大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号
 (74) 代理人 100090114
 弁理士 山名 正彦
 (72) 発明者 田屋 裕司
 千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会
 社竹中工務店技術研究所内
 (72) 発明者 青木 雅路
 千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会
 社竹中工務店技術研究所内
 (72) 発明者 佐藤 英二
 千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会
 社竹中工務店技術研究所内

最終頁に続く

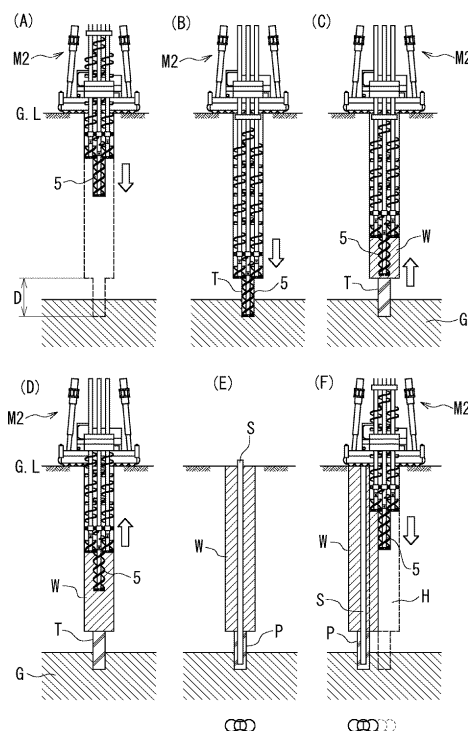
(54) 【発明の名称】 先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法

(57) 【要約】

【課題】 1台の多軸オーガーマシンにより、先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁を造成可能な施工法を提供する。

【解決手段】 多軸オーガーマシンの複数のオーガーのうち先端根固め杭の位置に該当するオーガーの先端に先端根固め部の深さに相当する長さの突出部ロッドを取り付けた突出型多軸オーガーマシンにより、地盤の壁部削孔を、セメント系懸濁液を注入しつつ突出部ロッドが根固め部先端位置に到達する深度まで行い、オーガーロッドの引き上げ工程に伴い、先ず先端根固め部に根固め液を注入し、その上の壁部削孔中にはセメント系懸濁液を注入してソイルセメント壁部の造成を行い、オーガーロッドの引き上げ後に、H形鋼等の応力材を前記先端根固め部に向かって建て込み先端根固め杭を造成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法であって、多軸オーガーマシンの複数のオーガのうち先端根固め杭の位置に該当するオーガの先端に先端根固め部の深さに相当する長さの突出部ロッドを取り付けた突出型多軸オーガーマシンにより、地盤の壁部削孔を、セメント系懸濁液を注入しつつ前記突出部ロッドが根固め部先端位置に到達する深度まで行い、

前記オーガロッドの引き上げ工程に伴い、先ず先端根固め部に根固め液を注入し、その上の壁部削孔中にはセメント系懸濁液を注入してソイルセメント壁部の造成を行い、前記オーガロッドの引き上げ後に、H形鋼等の応力材を前記先端根固め部に向かって建て込み先端根固め杭を造成することを特徴とする、先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法。

10

【請求項 2】

先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法であって、既存の多軸オーガーマシンによる地盤の壁部削孔を、セメント系懸濁液を注入しつつ壁部先端位置に到達する深度まで行い、

前記オーガロッドを引き上げ、当該多軸オーガーマシンの複数のオーガのうち先端根固め杭の位置に該当するオーガの先端に先端根固め部の深さに相当する長さの突出部ロッドを取り付けて突出型多軸オーガーマシンを構成し、この突出型多軸オーガーマシンにより再度前記壁部削孔中の再削孔を前記突出部ロッドが根固め部先端位置に到達する深度まで行い、

20

前記オーガロッドの引き上げ工程に伴い、先ず先端根固め部に根固め液を注入し、その上の壁部削孔中にはセメント系懸濁液を注入してソイルセメント壁部の造成を行い、前記オーガロッドの引き上げ後に、H形鋼等の応力材を前記先端根固め部に向かって建て込み先端根固め杭を造成することを特徴とする、先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法。

【請求項 3】

先端根固め杭の位置は、先の工程で建て込んだH形鋼等の応力材と、次工程の地盤の壁部削孔部との間に、必要とされるラップ長を確保できる位置とすることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載した先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法。

30

【請求項 4】

3 軸オーガーマシンの場合は中央位置のオーガの先端に先端根固め部の深さに相当する長さの突出部ロッドを取り付けて突出型 3 軸オーガーマシンを構成し、5 軸オーガーマシンの場合は端から偶数番目のオーガの先端にそれぞれ先端根固め部の深さに相当する長さの突出部ロッドを取り付けて突出型 5 軸オーガーマシンを構成して施工することを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一に記載した先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

40

この発明は、多軸オーガーマシンにより、先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁を造成する施工法の技術分野に属し、更に言えば、1 台の多軸オーガで実施可能な施工法に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 6 A、B に示したように、ソイルセメント柱列壁 K の一部を支持地盤 G に届くまで下方へ長く延ばして先端根固め杭 P となし、地下を有する構造物 C の地下躯体と緊結することにより、同構造物 C の外周部分における常時の又は地震時の鉛直荷重をソイルセメント柱列壁 K で支持させる建築工法が開発されている（非特許文献 1）。図中の符号 S は H 形鋼の如き応力材を指す。この建築工法によれば、山留め壁の一層の有効利用が図れ、間口の

50

狭いペンシルビルのような建物の転倒防止に有利な設計ができ、杭コストの低減、及び環境問題の緩和に寄与する利点の大きいことが知られている。

【0003】

従来、ソイルセメント柱列壁を構築する施工法は、特許文献1その他に開示されて種々公知である。また、ソイルセメント柱列壁の構築に使用される多軸オーガーマシンも、例えば特許文献2その他に開示されて公知である。

しかし、先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁を構築する施工法の従来技術としては、およそ図7A～Dに枢要な工程図を例示したように、多軸オーガーマシンMにより地盤の壁部削孔とソイルセメント壁Wの造成を行い、先端根固め部以外の部位に応力材Sの建て込みを行う(図7A, B)。その後、別途用意した1軸オーガーマシンM1による先端根固め部Tの掘削を、同先端根固め部Tの先端位置に到達する深さまで行い、その先端根固め部T内へ根固め液を注入する(図7C)。しかる後に前記先端根固め部Tに向かって少し長い応力材Sを建て込んで先端根固め杭Pを造成する工程を繰り返す施工法が一般的である。

10

【0004】

【特許文献1】

特公昭63-20967号公報

【特許文献2】

特開2001-254351号公報

【非特許文献1】

「セメントミルク根固めH形鋼杭工法 TSP-ECOH工法」

株式会社竹中工務店、平成4年10月1日、p1～6

20

【0005】

【本発明が解決しようとする課題】

図7Aに例示したように、ソイルセメント柱列壁を構築する施工には、施工の効率化を図るため多軸オーガーマシンMを使用して行う。しかし、先端根固め部Tの掘削は、削孔土をセメントミルク等の根固め液と完全に置換するため、スパイラル状のロッドから成る1軸オーガーマシンM1を使用することが必須である(図7C)。要するに2種のオーガーマシンMとM1を使い分けて施工する必要がある。従って、機械使用料と手間が2倍に嵩む欠点があるほか、特に狭隘地での施工は2種のオーガーマシンMとM1を使い分ける上でスペース的な制約を受け、かなり困難な工事になる。

30

【0006】

もっとも、1台の多軸オーガーマシンMのみを使用して先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁を構築する施工法も考えられた。しかし、既往の多軸オーガーマシンMは、例えば図8Aに示した3軸オーガーマシンの場合は中央位置のオーガーロッド2が、また、図8Bに示した5軸オーガーマシンの場合は端から偶数番目のオーガーロッド2、2がそれぞれ他のオーガー1よりも一段と短く、しかもスパイラルスクリューを持たないロッドで構成されている。これは壁部削孔の連続性又は止水性の確保に必要なラップ長を確保する多軸機構の必然性として、中央の1軸のオーガーロッド2、或いは偶数番目のオーガーロッド2の掘削ビット3を、両隣のオーガー1、1における掘削ビット4、4よりも一段上方で、スパイラル状スクリューが非連続状態に分断された位置に配置して相互干渉を防ぐことが必要だからである。また、当該オーガーロッド2の上方部分にスパイラル状スクリューを設けることも同じ理由で構造上不可能である。既往の多軸オーガーマシンは、3軸であれ、5軸であれ、前記したようにスパイラル状スクリューを持たなかったり、先端部において分断された構成であるから、注入したセメント系懸濁液と掘削土を十分に混ぜ合わせることができないし、掘削先端部を完全にセメントミルク等の根固め液と置換できない。そのため造成したソイルセメントの品質が低いし、根固め部の強度の低下を招きやすい。

40

しかも、図9A、Bに例示したように、多軸オーガーマシンMで先端根固め部Tの強度を十分に確保する施工を行った場合には、多軸オーガーマシンMによる次工程の壁部削孔(

50

図 9 B 中に点線で図示した範囲 H の掘削)に必要なラップ長を確保できず、前工程の先端根固め部 T が硬くなりすぎて障害物となり、ラップ施工が困難になるという問題がある。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、1 種類の多軸オーガーマシンのみを使用して先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁を構築する施工法を提供することである。

本発明の次の目的は、根固め部の先端部まで完全にセメントミルク等の根固め液と置換でき、根固め部に必要十分な強度を確保することが容易、確実な施工法を提供することである。

本発明の更なる目的は、先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の構築を、柱列壁の間に必要十分なラップ長を確保して高品質に、及び高い止水性で施工できる施工法を提供することである。

10

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記従来技術の課題を解決するための手段として、請求項 1 に記載した発明に係る先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法は、

先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法であって、

多軸オーガーマシンの複数のオーガのうち先端根固め杭の位置に該当するオーガの先端に先端根固め部の深さに相当する長さの突出部ロッドを取り付けた突出型多軸オーガーマシンにより、地盤の壁部削孔を、セメント系懸濁液を注入しつつ前記突出部ロッドが根固め部先端位置に到達する深度まで行い、

20

前記オーガロッドの引き上げ工程に伴い、先ず先端根固め部に根固め液を注入し、その上の壁部削孔中にはセメント系懸濁液を注入してソイルセメント壁部の造成を行い、

前記オーガロッドの引き上げ後に、H 形鋼等の応力材を前記先端根固め部に向かって建て込み先端根固め杭を造成することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載した発明に係る先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法は、

先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法であって、

既存の多軸オーガーマシンによる地盤の壁部削孔を、セメント系懸濁液を注入しつつ壁部先端位置に到達する深度まで行い、

30

前記オーガロッドを引き上げ、当該多軸オーガーマシンの複数のオーガのうち先端根固め杭の位置に該当するオーガの先端に先端根固め部の深さに相当する長さの突出部ロッドを取り付けて突出型多軸オーガーマシンを構成し、この突出型多軸オーガーマシンにより再度前記壁部削孔中の再削孔を前記突出部ロッドが根固め部先端位置に到達する深度まで行い、

前記オーガロッドの引き上げ工程に伴い、先ず先端根固め部に根固め液を注入し、その上の壁部削孔中にはセメント系懸濁液を注入してソイルセメント壁部の造成を行い、

前記オーガロッドの引き上げ後に、H 形鋼等の応力材を前記先端根固め部に向かって建て込み先端根固め杭を造成することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

40

請求項 3 に記載した発明は、請求項 1 又は 2 に記載した先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法において、

先端根固め杭の位置は、先の工程で建て込んだ H 形鋼等の応力材と、次工程の地盤の壁部削孔部との間に、必要とされるラップ長を確保できる位置とすることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に記載した発明は、請求項 1 ~ 3 のいずれか一に記載した先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法において、

3 軸オーガーマシンの場合は中央位置のオーガの先端に先端根固め部の深さに相当する長さの突出部ロッドを取り付けて突出型多軸オーガーマシンを構成し、5 軸オーガーマシンの場合は端から偶数番目のオーガの先端にそれぞれ先端根固め部の深さに相当する長

50

さの突出部ロッドを取り付けて突出型多軸オーガーマシンを構成して施工することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施形態】

以下に、請求項1～4に記載した発明に係る先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法の実施形態を説明する。

まず請求項1に記載した発明に係る先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法を、図1A～Fに示した概要な工程図に基づいて説明する。

この施工法は、多軸オーガーマシン（図示例は3軸オーガーマシン）における中央位置のオーガー、即ち先端根固め杭の位置に該当すると定めたオーガーの先端に、先端根固め部の深さDに相当する長さの突出部ロッド5を予め取り付けした突出型3軸オーガーマシンM2により、先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁を施工する方法である。

10

【0013】

本発明で言う突出型多軸オーガーマシンM2は、既往の多軸オーガーマシンMを改造したものであっても良く、或いは当初より本発明の施工法に使用する専用機として新規に製造したものであっても良い。既往の多軸オーガーマシンMを改造した例を、図2A、Bに示した。図2Aに示す図3軸オーガーマシンの場合は中央位置のオーガーロッド2を、図2Bに示した5軸オーガーマシンの場合は端から偶数番目のオーガーロッド2、2をそれぞれ、先端根固め杭の位置に該当するオーガーと定め、各々の先端に先端根固め部の深さに相当する長さの突出部ロッド5を取り付けて突出型多軸オーガーマシンが構成されている。

20

【0014】

図8A、Bに例示した既往の多軸オーガーマシンを改造する場合には、上記したように先端根固め杭の位置に該当すると定めたオーガーロッド2の掘削ビット3を取り外し、隣接する掘削ビット3、4相互間の段差を解消する長さの中継軸6を軸継手7により接続する。更に前記中継軸6の先端へ突出部ロッド5をやはり軸継手7により接続して取り付ける。突出部ロッド5は、先端ビット5aを有することは勿論のこと、その全長にスパイラル状のスクリー5bを備えた構成である。従って、突出部ロッド5が掘削した根固め部の掘削土はスクリー5bが十分に排出して、セメントミルク等の根固め液と置換することができ、高品質、高強度の先端根固め杭の造成に寄与する。なお、各オーガーのスパイラル状スクリーの巻き上げ方向は、図示例の限りではない。

30

【0015】

図1Aは、上記構成の突出型3軸オーガーマシンM2により、地盤の壁部削孔を、セメント系懸濁液を注入しつつ進める段階を示す。図1Bは前記壁部削孔と突出部ロッド5による根固め部Tの掘削とを、各々の先端位置に到達する深度まで行った段階を示している。

【0016】

図1Cは、前記オーガー及び突出部ロッド5の引き上げ工程に伴い、掘削した先端根固め部Tにセメントミルクのような根固め液を注入して置換を行い、また、壁部削孔中にはセメント系懸濁液を注入してソイルセメント壁部の造成を行う段階を示している。図1Dは、壁部削孔中へセメント系懸濁液を注入してソイルセメント壁部を造成する工程がオーガーの引き上げ工程の進捗と共に進んだ状況を示す。セメントミルクのような根固め液を注入し、また、セメント系懸濁液を注入するための構成として、各オーガー1とオーガーロッド2及び突出部ロッド5はそれぞれ、既に公知の中空管構造とされている。そして、既往技術として知られる通り、図示を省略した地上の各製造及び注入設備から根固め液、セメント系懸濁液の供給と注入制御が行われる。

40

【0017】

図1Eは、前記オーガー及び突出部ロッド5の引き上げ工程を完結した後に、上記突出型3軸オーガーマシンM2を一旦適度な位置まで退避させ、代わりに図示を省略したクレーン等により、H形鋼等の応力材Sを前記先端根固め部Tに向かって建て込み、先端根固め杭Pを造成した段階を示している。

50

【0018】

図1Fは、その後再び突出型3軸オーガーマシンM2を据え付けて、点線で図示した次工程の壁部掘削Hを行う段階を示している。この場合、先端根固め杭Pは、3軸オーガーマシンの中央位置のオーガの下端に造成されるから、次工程の壁部掘削Hの範囲外に位置し、即ち、必要なラップ長を確保できる位置にある（請求項3記載の発明）。図1の施工法は、1台の突出型多軸オーガーマシンの単純使用による方法であるから、施工スピードに優れ、掘削深度が浅い工事に有効的である。

【0019】

ちなみに、前後する工程の壁部掘削および応力材建て込みの手順は、図3A、Bに例示した通りである。

10

図3Aは、3軸の突出型オーガーマシンM2を使用して、施工方向の前後に不連続に施工する標準型の施工手順を示している。図3A中に施工順序を示す数字符号1～5を添え字したように、最初の壁部掘削1と次工程の壁部掘削2とは、オーガー1個分の直径よりもラップ長だけ接近した間隔を開けて行う。3番目の壁部掘削3は、前記間隔を開けた部位を中心として両隣のソイルセメント壁柱を1個ずつ共通に重複掘削して施工を進める。斜線部が重複掘削の部位を示す。以下、同様な手順を繰り返す。先端根固め杭Pを構成する応力材の建て込みは、図3A中に符号S1～S5で順序を示したように、前記壁部掘削の順序1～5と相前後して同じ順序で行う。したがって、応力材S1～S5の存在は、次工程の壁部掘削の障害物とならず、必要なラップ長を確保できることは、例えば図1Fと合わせて見れば明らかであろう。要するに突出型3軸オーガーマシン（図2A）の場合は中央のオーガーへ突出部ロッド5を取り付け、突出型5軸オーガーマシン（図2B）の場合は端から偶数番目のオーガーへ突出部ロッド5を取り付けて（請求項4に記載した発明）、それぞれ先の工程で建て込んだ先端根固め杭Pの応力材Sと、次工程の多軸オーガーマシンによる壁部掘削部との間に必要とされるラップ長を確保できる位置を先端根固め杭の位置と定めた結果である（請求項3に記載した発明）。

20

【0020】

図1Fは、先端根固め杭Pを構成する応力材Sの建て込み後に、次工程の壁部掘削が進められることを示している。

もっとも、造成されたソイルセメント柱列壁の硬化は、およそ半日ぐらいは応力材Sの建て込みを許容するので、ソイルセメント柱列壁の応力材及び先端根固め杭Pの応力材Sは、それぞれある程度まとめて一気に複数本の建て込みを行う手順を採用することができる。この点は、以下に説明する各実施例についても、同様である。

30

【0021】

図3Bは、施工方向に連続する片押し施工の手順を示している。図3B中に施工順序の数字符号1～5を示したように、最初の壁部掘削1と次工程の壁部掘削2ないしそれ以後の各壁部掘削3、4、5の掘削施工は、それぞれ前工程の端に位置するソイルセメント壁柱を共通に重複掘削する順序で連続的に行う。斜線部が重複掘削の部位を示す。結果的に、図3A、Bに斜線で表した重複掘削の位置は共通する。先端根固め杭Pを構成する応力材Sの建て込みも、図3B中に符号S1～S5で順序を示したように、前記壁部掘削の順序1～5と同じ順序で行う。

40

5軸の突出型オーガーマシンM2を使用した施工の場合は、一工程のソイルセメント柱列壁数が5個になり、必然、先端根固め杭Pを構成する応力材Sの建て込みが2本ずつ進むことが相違するだけで、施工手順に格別の相違はない。

【0022】

因みに、図4A～Cは、本発明の施工法により構築された先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の異なる実施態様を示す。基本的に3軸の突出型オーガーマシンM2を使用して施工した例を示している。

図4Aは、各ソイルセメント柱列壁の中央部位に応力材Sを建て込んでおり、3本の中で中央位置の応力材Sが先端根固め杭Pを構成している。図4Bは、図中に符号Lで指した範囲の壁部掘削を、例えば、図8Aに示した既往の3軸型オーガーマシンMで行い、もっ

50

て先端根固め杭 P の造成を 1 箇所省略した (間引いた) 実施例を示している。図 4 C は、3 軸の突出型オーガーマシン M 2 を使用して施工しているが、1 本置き先端根固め部には根固め液を注入せず、セメント系懸濁液を注入して単なるソイルセメント壁部 W に造成した実施例を示している。なお、図 4 A ~ C は、ソイルセメント柱列壁の全ての柱列に応力材 S を建て込んだ構成を示しているが、この限りではない。先端根固め杭 P の部位を除いては、応力材を建て込まない無芯ソイルセメントで実施することも出来、その場合にも山留め壁としての適用性能が得られる。

【 0 0 2 3 】

図 4 D は、本発明の施工法で構築した先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁 K の利用態様の一例として、構造物 C の地下部分では内側のソイルセメント壁部を削って応力材 S をむき出しにし、該応力材 S と前記構造物 C の躯体とをスタッド等により緊結して、建物外周部分に作用する常時の又は地震時の鉛直荷重をソイルセメント柱列壁に支持させる実施例を示している。

10

【 0 0 2 4 】

次に、図 5 A ~ H は、請求項 2 に記載した発明に係る、既往の例えば図 8 A、B に示したような多軸オーガーマシン M (図示例は 3 軸オーガーマシン) を使用して、先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁を構築する施工法の実施形態を枢要な工程図で示す。図 5 A、B は、既存の 3 軸オーガーマシン M による地盤の壁部削孔を、セメント系懸濁液を注入しつつ壁部先端位置に到達する深度まで行い、更に前記オーガーを引き上げる工程でセメント系懸濁液を注入して、ソイルセメント壁部 W を造成する段階を示している。

20

【 0 0 2 5 】

図 5 C、D は、前記オーガーマシンのオーガー引き上げ工程を完結した後に、当該 3 軸オーガーマシン M の 3 本のオーガーのうち、先端根固め杭の位置に該当すると定めた中央位置のオーガー 2 の先端にのみ、正に図 2 A に示したように先端根固め部 T の深さ D に相当する長さの突出部ロッド 5 を取り付けて突出型 3 軸オーガーマシン M 2 を構成し、この突出型 3 軸オーガーマシン M 2 により再び前記壁部削孔の削孔を前記突出部ロッド 5 が根固め部先端位置に到達する深度まで行う段階を示している。オーガー 2 の先端へ突出部ロッド 5 を取り付ける作業は、従来技術を示す図 7 C のように 1 軸オーガーマシン M 1 を別途用意して使い分けることに比べると、遙かに楽で手間の掛からない内容である。しかも 2 台のオーガーマシン M と M 1 を用意して入れ替え作業するスペース確保の問題も生じない。

30

【 0 0 2 6 】

図 5 E は、図 5 D のように突出部ロッド 5 が根固め部先端位置に到達した後のオーガー引き上げ工程に伴い、突出部ロッド 5 を通じて前記の先端根固め部 T に根固め液を注入し、また、上方の壁部削孔中には他の 2 本のオーガーを通じてセメント系懸濁液を注入してソイルセメント壁部 W の造成を行う段階を示している。

40

図 5 F は、更にオーガー引き上げ工程を進め、セメント系懸濁液の注入によるソイルセメント壁部 W の造成工程が進んだ段階を示している。

【 0 0 2 7 】

図 5 G は、前記オーガー及び突出部ロッド 5 の引き上げ工程を完結した後に、上記突出型 3 軸オーガーマシン M 2 を一旦適度な位置にまで退避させ、代わりに図示を省略したクレーン等により、H 形鋼等の応力材 S を前記先端根固め部 T に向かって建て込み、先端根固め杭 P を造成した段階を示している。

図 5 H は、再び突出型 3 軸オーガーマシン M 2 を据え付けて、点線で図示した次工程の壁部掘削 H を進めている段階を示している。この場合にも、先の工程で建て込んだ応力材 S と、次工程の壁部削孔部との間には、必要とされるラップ長を確保できて、なんの支障も

50

生じないことは、図 1 の実施形態と同様である。

【 0 0 2 8 】

【本発明が奏する効果】

請求項 1 ~ 4 に記載した発明に係る先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁を構築する施工法は、基本的に 1 種類の多軸オーガーマシンのみを使用して実施でき、オーガーマシンを入れ替える作業の手間がなく、スペース的な制約を受ける度合いが低く、施工能率と経済性に優れている。

また、本発明の施工法は、根固め部の先端部まで完全にセメントミルク等の根固め液との置換ができ、根固め部の品質および強度の確保が容易、確実である。

更に、本発明の施工法は、先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の構築を、柱列壁の間に必要十分なラップ長を確保して高品質に、且つ高い止水性で施工できる。 10

【図面の簡単な説明】

【図 1】 A ~ F は請求項 1 記載の発明に係る施工法の実施形態を枢要な工程で順に示した断面図である。

【図 2】 A、B は突出型 3 軸及び 5 軸のオーガーマシンの主要部構造を示した立面図である。

【図 3】 A、B は突出型 3 軸オーガーマシンによる施工順序を示した平面図である。

【図 4】 A ~ C は本発明の施工法で構築した先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の異なる実施例を示した断面図、D は同ソイルセメント柱列壁の利用例を示した断面図である。 20

【図 5】 A ~ H は請求項 2 記載の発明に係る施工法の実施形態を枢要な工程で順に示した断面図である。

【図 6】 A は先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁による構造物の支持例を示した断面図、B は先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の構成例を示した立面図である。

【図 7】 A ~ D は従来技術による先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法を工程順に示した断面図である。

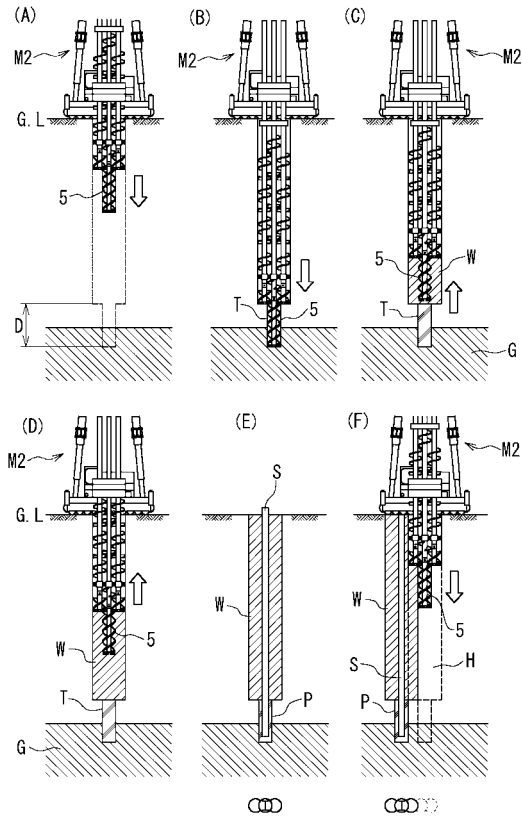
【図 8】 A、B は既往の 3 軸型、及び 5 軸型オーガーマシンの主要部構造を示した立面図である。

【図 9】 A、B は従来技術による先端根固め杭構造を有するソイルセメント柱列壁の施工法を示す断面図である。 30

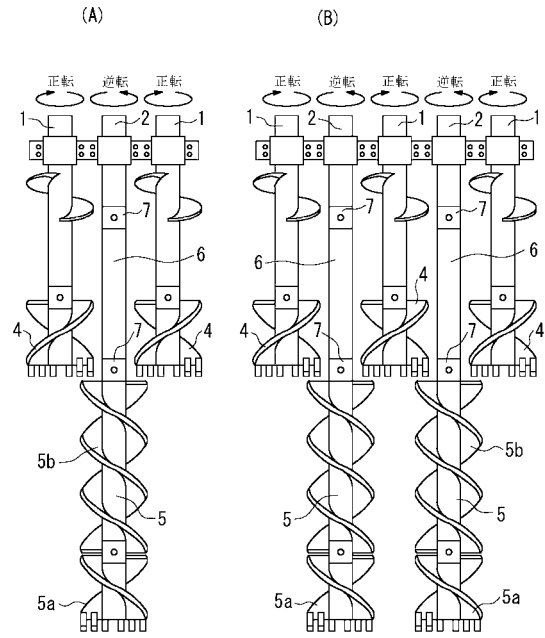
【符号の説明】

P	先端根固め杭
W	ソイルセメント柱列壁
M	多軸オーガーマシン
1	オーガー
2	オーガーロッド
5	突出型ロッド
M 2	突出型多軸オーガーマシン
T	根固め部
S	応力材

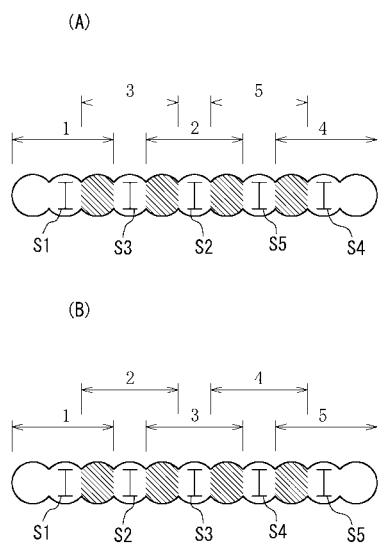
【 図 1 】



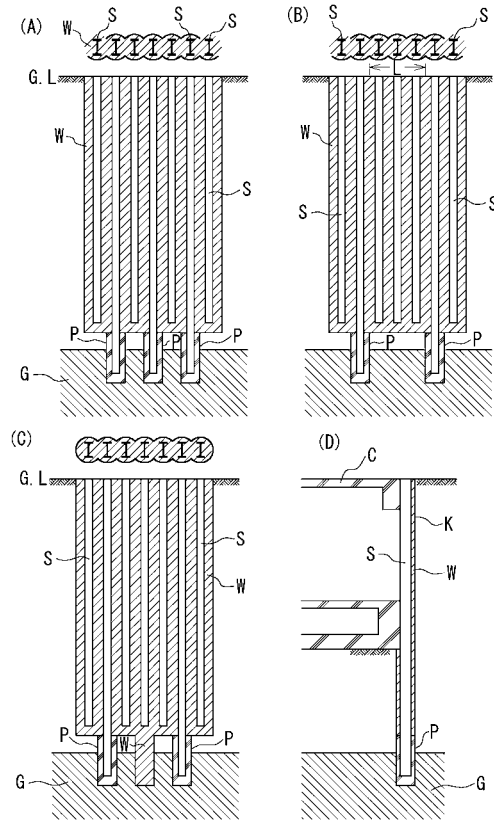
【 図 2 】



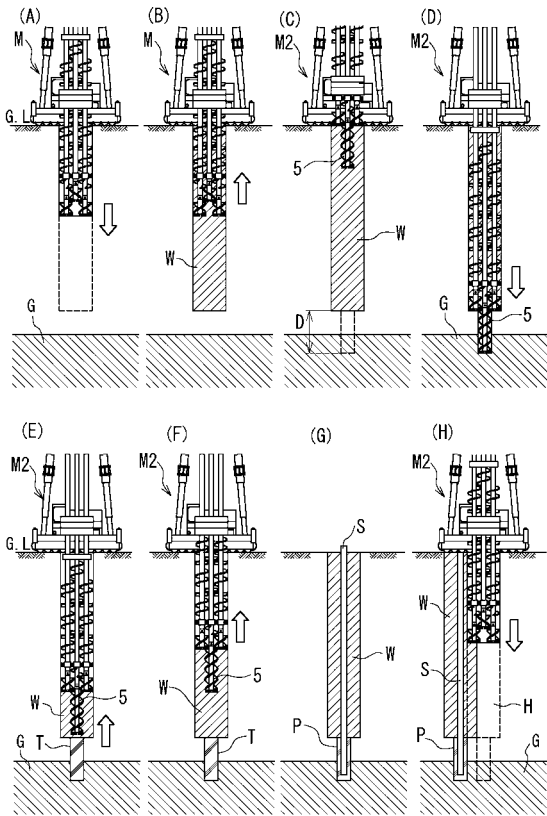
【 図 3 】



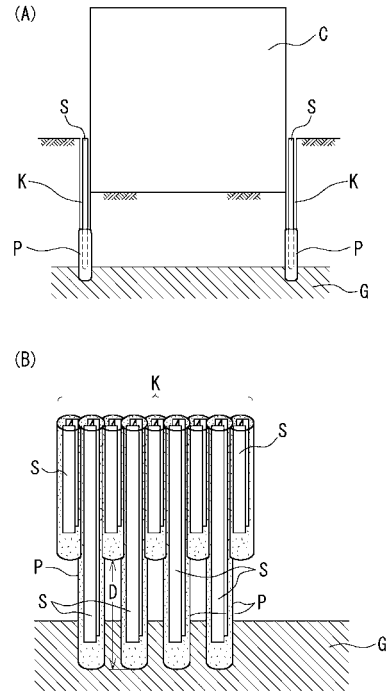
【 図 4 】



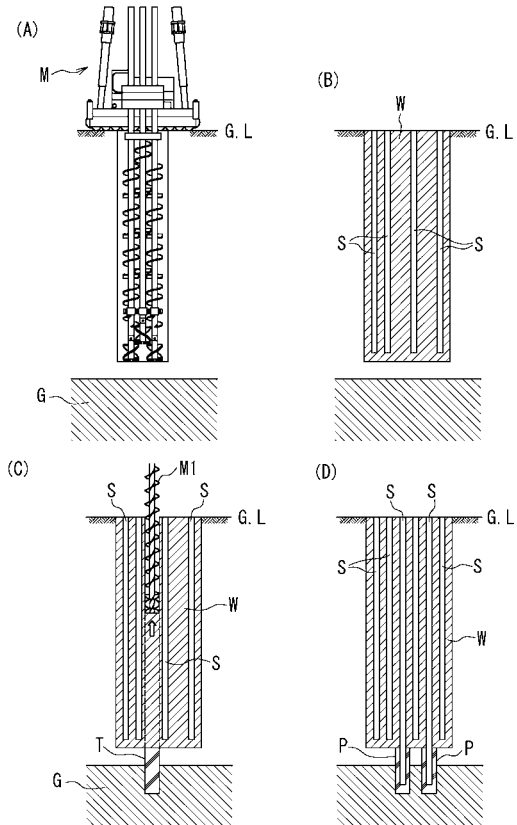
【 図 5 】



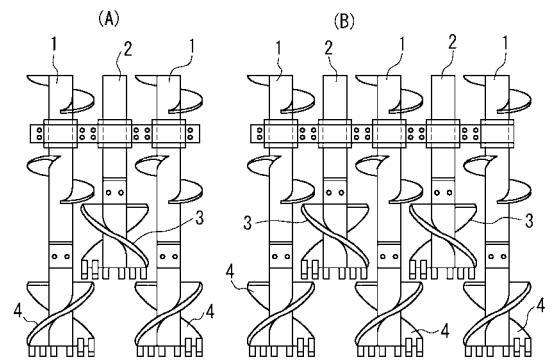
【 図 6 】



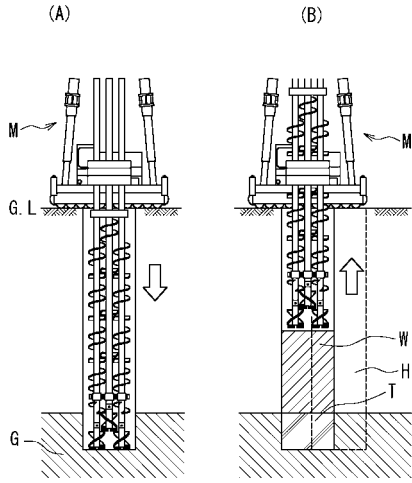
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 土屋 富男

千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会社竹中工務店技術研究所内

Fターム(参考) 2D049 GA03 GA13 GC11 GE03