

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3552925号

(P3552925)

(45) 発行日 平成16年8月11日(2004.8.11)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int.Cl.⁷

E O 2 D 5/20

F I

E O 2 D 5/20 1 O 1

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平10-288725	(73) 特許権者	000001052
(22) 出願日	平成10年9月25日(1998.9.25)		株式会社クボタ
(65) 公開番号	特開2000-96555(P2000-96555A)		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(43) 公開日	平成12年4月4日(2000.4.4)	(74) 代理人	100110319
審査請求日	平成13年12月21日(2001.12.21)		弁理士 根本 恵司
		(74) 代理人	100106806
			弁理士 三谷 浩
		(74) 代理人	100109977
			弁理士 畑川 清泰
		(74) 代理人	100082290
			弁理士 植松 茂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋼管柱列土留壁における地下水通水孔の開設方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

鋼管柱列土留壁の施工において、該土留壁の長さ方向に通水させる範囲を設定し、土留部材となる鋼管のうち通水対象範囲にあたる鋼管を、地下水脈の上端近くの深さまでに沈設を留め置き、その他の鋼管は透水層を越えて必要とする深さまで沈設して、上記留め置いた鋼管の下部を鋼管の存在しないソイルセメントだけの土留壁に形成し、ソイルセメントの硬化後、地下水脈ちかくまでに留めおいた鋼管中よりガイド孔を穿設し、このガイド孔にウォータージェットのノズルを挿入して、ソイルセメント壁の通水対象範囲を掘削除去し、ソイルセメント壁に地下水脈と連通する通水孔を開設することを特徴とする、鋼管柱列土留壁における地下水通水孔の開設方法。

【請求項2】

鋼管柱列土留壁の施工において、ソイルセメントが未硬化状態のときに、地下水脈近くまでに留めおいた鋼管中に小径縦長の型枠を挿入してガイド孔を形成することを特徴とする、請求項1記載の鋼管柱列土留壁における地下水通水孔の開設方法。

【請求項3】

鋼管柱列土留壁の施工において、土留部材となる鋼管の必要根入れ長以深を、地下水脈を越えてその下の不透水層までの深さとなる、鋼管の存在しないソイルセメントだけの土留壁に形成し、ソイルセメントの硬化後、通水対象範囲の上にある鋼管中よりガイド孔を穿設し、このガイド孔にウォータージェットのノズルを、挿入して、ソイルセメント壁の通水対象範囲を掘削除去し、ソイルセメント壁に地下水脈と連通する通水孔を開設すること

を特徴とする、鋼管柱列土留壁における地下水通水孔の開設方法。

【請求項 4】

鋼管柱列土留壁の施工において、ソイルセメントが未硬化状態のときに、通水対象範囲の上にある鋼管中に小径縦長の型枠を挿入してガイド孔を形成することを特徴とする、請求項 3 記載の鋼管柱列土留壁における地下水通水孔の開設方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、地下構造物等の建設にあたって、止水及び土留めのために造成された鋼管柱列土留壁の地下水脈復元工法において、該土留壁の鋼管下のソイルセメント部分に地下水通水孔を開設する方法に関するものである。

10

【0002】

【従来技術】

地下構造物の建設等においては、その建設区域を囲んで遮水性のよい土留壁を造成し、地下部分の地盤掘削及び建造物の建設を行うようにしているが、その土留壁は工事終了後は埋殺しにされる。土留壁は遮水性が重視されることから、一般に、鉄筋コンクリートによる連続地中壁や鋼管柱列土留壁が用いられるが、これが造成されることによって地下水脈が遮断されることになり、地下水位に大きな変動をもたらし、周辺環境に悪影響を与えることが多くなる。特に近年は工事が大規模化するにつれ、これが社会的な問題となってきた。

20

【0003】

この問題を解決するため、土留壁に地下水脈を復元させる方策について種々研究開発が行われてきた。しかし、鉄筋コンクリートによる土留壁では、通水化の施工が面倒で多額の経費を要する。また、鋼管柱列土留壁の場合は、既製鋼管を利用するため、その構造を変えることが困難なことから、地下水流の復元を図るための構造物としては不向きなものとなってきた。

【0004】

本発明者らは、施工性がよく耐力及び遮水性に優れる等、利点の多い鋼管柱列土留壁における通水化の研究開発を進め、地上からの作業によって、土留壁の造成時に形成されたソイルセメントだけの土留壁に通水孔を形成して、地下水脈の流通復元を図れるようにした工法を提案してきた（一例として特願平 9-189002 号参照）。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記提案の工法は、埋設された鋼管内及びその下方にあるソイルセメントを、地上よりオーガスクリーナーなどにより、掘削、除去して通水孔を開設するものである。しかし、オーガスクリーナーによる掘削には大型の杭打ち機が必要となることや、地上から鋼管内を掘削してその下のソイルセメント壁へと掘削を進めるため、本来掘削する必要のない地下水脈にあたる部分以外のソイルセメントも掘削、除去してしまうことで、大きな施工スペースが必要になるとともに、コストがかかりすぎる等、施工面及びコスト面でのデメリットが指摘されていた。

40

【0006】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたもので、比較的小型のウォータージェット施工機を使用し、地上よりの簡易な作業により、地下水脈と対応するソイルセメント壁の必要部分を掘削除去して通水孔を開設する新規な方法を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明の構成について、実施例に対応する図面を参照して説明すると、請求項 1 の方法は、鋼管柱列土留壁 A の施工において、該土留壁 A の長さ方向に通水させる範囲を設定し、土留部材となる鋼管 1 のうち通水対象範囲にあたる鋼管 1 a を、地下水脈 D の上端近くの深さまでに沈設を留め置き、その他の鋼管 1 は透水層を越え

50

て必要とする深さまで沈設して、上記留め置いた鋼管の下部を、鋼管の存在しないソイルセメントだけの土留壁 3 a に形成し、ソイルセメントの硬化後、地下水脈 D 近くまでに留めおいた鋼管 1 a 中よりガイド孔 6 を穿設し、このガイド孔 6 よりウォータージェットのノズル 8 を挿入して、ソイルセメント壁 3 a の通水対象範囲を掘削除去し、ソイルセメント壁 3 a に地下水脈 D と連通する通水孔 5 を開設することを特徴とするものである。

【0008】

また、請求項 2 の方法は、請求項 1 の方法において、ソイルセメントが未硬化状態のときに、地下水脈 D 近くまでに留めおいた鋼管 1 a 中に小径縦長の型枠 1 1 を挿入してガイド孔 6 を形成することを特徴とするものである。

【0009】

また、請求項 3 の方法は、鋼管柱列土留壁 A の施工において、土留部材となる鋼管 1 の必要根入れ長以深を、地下水脈 D を越えてその下の不透水層 E までの深さとなる、鋼管 1 の存在しないソイルセメントだけの土留壁 3 a に形成し、ソイルセメントの硬化後、通水対象範囲 a の上にある鋼管 1 a 中よりガイド孔 6 を穿設し、このガイド孔 6 にウォータージェットのノズル 8 を挿入して、ソイルセメント壁 3 a の通水対象範囲を掘削除去し、ソイルセメント壁 3 a に地下水脈 D と連通する通水孔 5 を開設することを特徴とするものである。

【0010】

また、請求項 4 の方法は、請求項 3 の方法において、ソイルセメントが未硬化状態のときに、通水対象箇所 a の上にある鋼管 1 a 中に小径縦長の型枠 1 1 を挿入してガイド孔 6 を形成することを特徴とするものである。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。本発明は、地下構造物等の建設にあたって、遮水、土留のために造成される鋼管柱列土留壁（以下土留壁という）を対象として、これに、その造成により遮断された地下水脈に連通する通水孔を開設するものである。

【0012】

この土留壁 A は従来図 1、図 2、図 13、図 14 に示すように、対向する外側面に継手材 2 を設けた鋼管 1、1 を互いに継手材 2、2 どうしを嵌合、連結しながら、ソイルセメント 3 を充填した掘削孔 4 に挿入、沈設して行われる。この方法はいわゆる O N S 工法と称されている。

【0013】

上記土留壁 A の施工態様としては、図 1、図 2 に示すように、鋼管 1 を含む土留壁 A 全体を、地下水脈を越えてその下の不透水層 E に根入れして造成するものと、図 13、図 14 に示すように、沈設する鋼管 1 は土留壁 A の安定計算上必要となる長さのものを使用するが、土留壁 A に遮水壁としての機能をもたせるため、掘削孔 4 にソイルセメント 3 だけを充填したソイルセメント壁 3 a が沈設した鋼管 1 の下端より深く不透水層を越えてその下の不透水層 E までの深さに造成されるものがある。

【0014】

請求項 1、2 に対応する方法（第 1 の方法）は、前者である、鋼管 1 を不透水層 E まで根入れして造成する土留壁 A において実施され、また、請求項 3、4 に対応する方法（第 2 の方法）は、後者である、沈設した鋼管 1 より下のソイルセメントのみの壁 3 a を不透水層 E に根入れして造成する土留壁 A において実施される。

【0015】

まず、第 1 の方法の一実施例について説明する。図 1、図 2 に示すように、土留壁 A は建設地盤 C を挟んで造成される。第 1 の方法では、土留壁 A の造成にあたって、土留壁 A の長さ方向に通水させる範囲（通水対象範囲）a を設定して、その範囲 a にあたる鋼管 1 a を、地下水脈 D の上端近くの深さまでソイルセメント中への沈設を留め置くようにし、その他の鋼管 1 は従来同様に不透水層を越えて不透水層 D に根入れする。したがって、通水対象範囲 a においては、鋼管 1 a から下方の部分は、芯材としての鋼管の存在しないソイル

10

20

30

40

50

セメントのみの土留壁（ソイルセメント壁）3 a だけとなる。

【0016】

そして、このソイルセメント壁 3 a に地下水脈 D に連通する通水孔 5（図 3，図 4 参照）を開設する。この通水孔 5 の開設は、図 5、図 6 に示すように、ソイルセメント 3 の硬化後、まず、土留壁 A の長さ方向に設定した通水対象範囲 a の鋼管 1 a 中より、ウォータージェットのノズルを挿入できる程度の小径のガイド孔 6 を穿設するとともに、鋼管 1 a の上部内のソイルセメント 3 を除去して凹部 7 を設ける。なお、図示の例では、ガイド孔 6 は地下水脈 D の下端近くに達する深さまで設けられているが、これに限られるものではなく、例えば、鋼管 1 a の下端に至る程度のものであってもよい。

【0017】

ついで、図 7，図 8 に示すように、先端にノズル 8 を備えた高圧水噴射パイプ 9 をガイド孔 6 に挿入し、地下水脈 D と交差位置にあるソイルセメント壁 3 a に高圧水を噴射して、破碎、掘削する。掘削されたソイルセメントは水とともにガイド孔 6 から上方の凹部 7 へそして地上へと排出されるようになる。そこで、凹部 7 に達したソイルセメントと水を吸引パイプ 10 により吸引し適所に廃棄する。それにより、ソイルセメント壁 3 a には地下水脈 D と連通する通水孔 5 が開設されることになり、土留壁 A によって遮断されていた地下水脈 D は、建設地盤 C を挟んで造成された土留壁 A，A の通水孔 5，5 を介して水流が復元することになる。

【0018】

図 9～図 11 は、通水孔 5 開設の他の実施例を示したものである。この実施例では、土留壁 A の造成後、ソイルセメントが未硬化状態のときに、図 9 に示すように、地上から、通水対象範囲 a の鋼管 1 a 中より、例えば、先端を塞いだ有底、小径の縦長なパイプ状の型枠（中実棒状の型枠でもよい）11 を挿入し、ソイルセメント 3 が硬化或いはほぼ硬化したときに型枠 11 を引き抜き撤去する。それにより、図 10 に示すように、鋼管 1 a から地下水脈 D に至るソイルセメント中にガイド孔 6 が形成されることになる。その後は、さきの実施例におけると同様に、ガイド孔 6 にノズル 8 を挿入してウォータージェットにより掘削してそのソイルセメントと水を吸引パイプ 10 で排出し、通水孔 5 が開設されることになる。なお、この実施例の場合も、さきの実施例におけると同様に、ガイド孔 6 の深さは鋼管 1 a の下端に至る程度のものであってもよい。

【0019】

上記の各実施例では、通水対象範囲 a の鋼管 1 a の本数は 1 本となっているが、これは、例えば図 12 に示すように複数本を連ねた場合でも実施可能である。そのようにすれば、通水孔 5 を大きくとることができる。

【0020】

次に、第 2 の方法について、説明する。この土留壁 A もさきの第 1 の方法におけると同様に、建設地盤 C を挟んで造成されるが、この第 2 の方法における土留壁 A では、図 13、図 14 に示すように、沈設する鋼管 1 は土留壁の安定計算上必要な長さのものが使用されるが、土留壁 A に遮水壁としての機能をもたせるため、掘削孔 4 に充填したソイルセメントだけの土留壁（ソイルセメント壁）3 a が地下水脈 D を越えてその下の不透水層 E までの深さに造成される。通水孔 5 はそのソイルセメント壁 3 a に開設する。

【0021】

通水孔 5 の開設は、第 1 の方法における通水孔 5 開設と同様にして行われる。すなわち、その一つの実施例としては、図 5～図 8 を参照して説明したように、ソイルセメントの硬化後、通水対象範囲の鋼管 1 a からソイルセメント壁 3 a までガイド孔 6 を穿設した後、ウォータージェットにより通水孔 5 を開設する。また、他の実施例としては、図 9～図 11 を参照して説明したように、ソイルセメントの未硬化状態のときに型枠 11 を挿入して引き抜き、ガイド孔 6 を形成した後、ウォータージェットにより通水孔 5 を開設するのである。

【0022】

上記の各実施例では、通水対象範囲 a の鋼管 1 a の本数は 1 本となっているが、この第 2

10

20

30

40

50

の方法でも第1の方法の場合と同様で、例えば図15に示すように、通水対象範囲aを鋼管複数本にわたるように広げ、その中の各鋼管1aを通し、ソイルセメント壁3aに大きな通水孔5を開設することができる。

【0023】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、地下構造物等の建設において、従来、遮水性の高い土留壁として埋め殺しにされる鋼管柱列土留壁を利用し、その下部に、鋼管の存在しないソイルセメントのみの土留壁を形成して、それに通水孔を開設するようにしたので、建設時は遮水壁として機能させている鋼管柱列土留壁を、建設終了後は地下水脈を復元させる通水壁として機能を発揮させることができる。

10

【0024】

そして、土留壁の全体を不透水層まで根入れる施工においても、また、柱列鋼管下方のソイルセメント壁が透水層を越えて不透水層に根入れる施工においても、いずれもオーガスクリューのような大型の施工機を用いることなく、比較的小型なウォータージェット施工機により通水孔の開設ができるので、施工スペースが小さくてすむとともに、施工が簡便で経済的に行える。また、ウォータージェットによる洗浄効果により、地山中に浸透したセメントミルクも除去することができ、地下水脈の復元が確実に行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の方法の実施態様において、土留壁を造成した状態を示す側断面図である。

20

【図2】同土留壁の一部正面図である。

【図3】同通水孔開設の状態を示す側断面図である。

【図4】同土留壁の一部正面図である。

【図5】通水孔開設の一実施例におけるガイド孔形成状態を示す要部側断面図である。

【図6】同要部正断面図である。

【図7】同ウォータージェット噴射の状態を示す要部側断面図である。

【図8】同要部正断面図である。

【図9】透水孔開設の他の実施例における型枠挿入状態を示す要部側断面図である。

【図10】同ガイド孔形成状態を示す要部側断面図である。

【図11】同ウォータージェット噴射の状態を示す要部側断面図である。

30

【図12】第1の方法の他の実施例を示す要部正面図である。

【図13】本発明の第2の方法の実施態様を示す要部側断面図である。

【図14】同正面図である。

【図15】同他の実施例を示す要部正面図である。

【符号の説明】

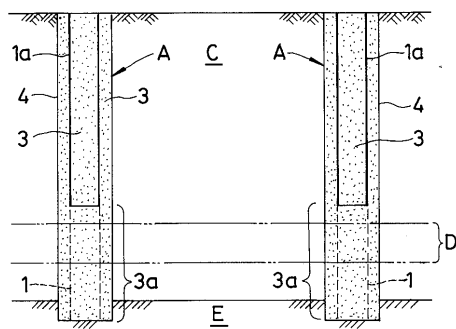
- A 鋼管柱列土留壁
- B 地下構造物
- C 建設地盤
- D 地下水脈
- E 不透水層
- 1, 1a 鋼管
- 2 継手材
- 3 ソイルセメント
- 3a ソイルセメント壁
- 4 掘削孔
- 5 通水孔
- 6 ガイド孔
- 7 凹部
- 8 ノズル
- 9 高圧水噴射パイプ

40

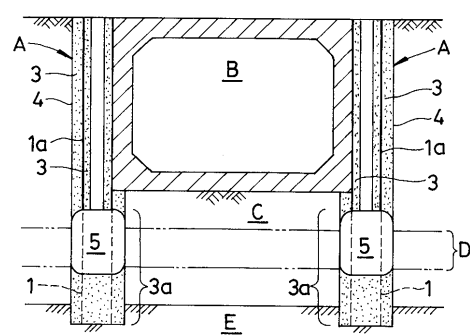
50

- 1 0 吸引パイプ
1 1 型枠

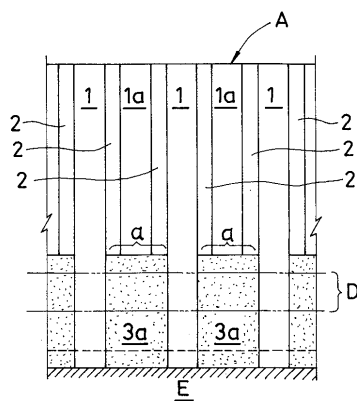
【図 1】



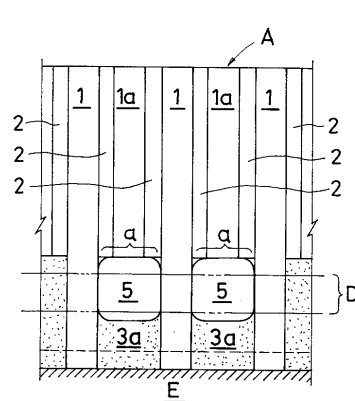
【図 3】



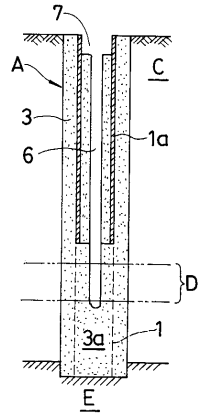
【図 2】



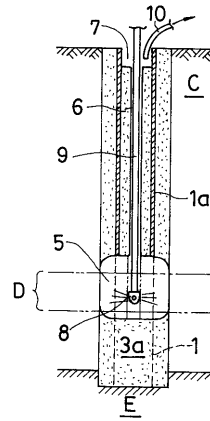
【図 4】



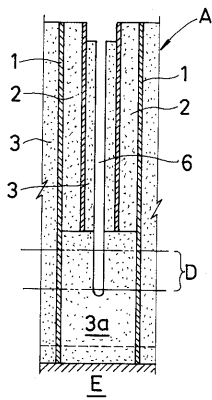
【図 5】



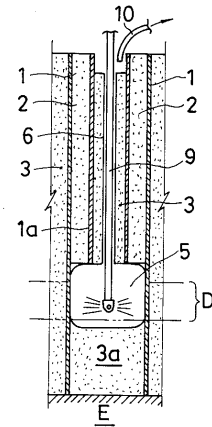
【図 7】



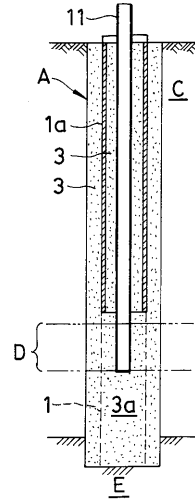
【図 6】



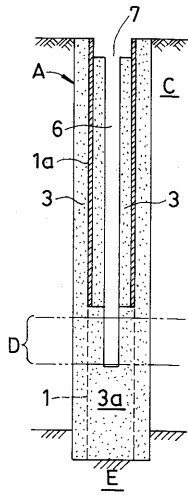
【図 8】



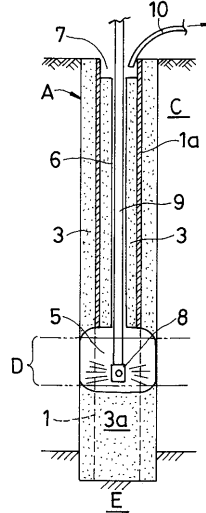
【図 9】



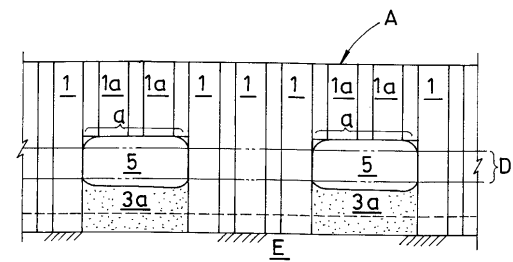
【図 10】



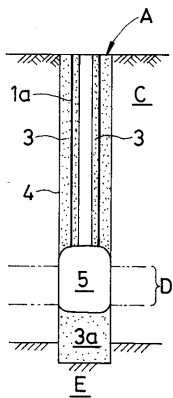
【図 11】



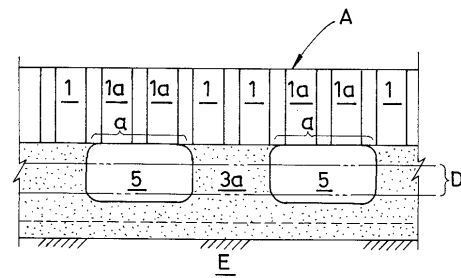
【図 12】



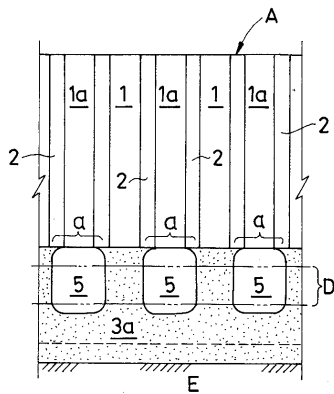
【図 13】



【図 15】



【図 14】



フロントページの続き

- (72)発明者 土谷 正幸
東京都中央区日本橋室町3-1-3 株式会社クボタ 東京本社内
- (72)発明者 柴田 厚志
千葉県市川市塩浜1-6 株式会社クボタ 市川工場内

審査官 菊岡 智代

- (56)参考文献 特開平07-076827 (JP, A)
特開昭51-131118 (JP, A)
特開平07-076828 (JP, A)
特公平04-063167 (JP, B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
E02D 5/20 101-102