

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5204063号
(P5204063)

(45) 発行日 平成25年6月5日(2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年2月22日(2013.2.22)

(51) Int.Cl.

F 1

E 2 1 D 9/06 (2006.01)

E 2 1 D 9/06 3 3 1

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2009-214045 (P2009-214045)
 (22) 出願日 平成21年9月16日 (2009.9.16)
 (65) 公開番号 特開2011-63958 (P2011-63958A)
 (43) 公開日 平成23年3月31日 (2011.3.31)
 審査請求日 平成21年11月9日 (2009.11.9)

(73) 特許権者 000189903
 植村 誠
 東京都国分寺市富士本1丁目27番地14
 (73) 特許権者 501200491
 植村 賢治郎
 東京都国分寺市日吉町2-30-13
 (74) 代理人 100078695
 弁理士 久保 司
 (72) 発明者 植村 誠
 東京都国分寺市富士本1-27-14
 (72) 発明者 植村 賢治郎
 東京都国分寺市日吉町2-30-13
 (72) 発明者 竹川 廣明
 東京都福生市南田園3-10-13

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オープンシールド工法における函体基礎の築造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オープンシールド機の前面または上面開口より前方の土砂を掘削・排土する工程と、推進ジャッキを伸長してコンクリート函体を反力にしてシールド機を前進させる工程と、シールド機のテール部内で縮めた推進ジャッキの後方に新たなコンクリート函体をセットする工程とを適宜繰り返して順次コンクリート函体を縦列に埋設するオープンシールド工法において、オープンシールド機は、左右の側壁板の長さを軟弱地盤層の下端にまで達するような長さにし、この左右の側壁板の下端に底板を設けて、底板を軟弱地盤層の下端に達する高さ位置に配設し、コンクリート函体の設置深度よりも深くコンクリート函体下方の地盤を掘削し、オープンシールド機が1コンクリート函体分だけ掘進した後、この掘削部分を基礎碎石と裏込注入材とで地盤改良してコンクリート函体敷設予定箇所下方に碎石層に裏込注入材を充填した層の複数の積層で構成される函体基礎を築造し、この函体基礎は、コンクリート函体側方に注入される裏込注入材と一体化することを特徴としたオープンシールド工法における函体基礎の築造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、上下水道、共同溝、電信・電話などの付設地下道等の地下構造物を構築するためのオープンシールド機を使用するオープンシールド工法における函体基礎の築造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

オープンシールド工法は開削工法（オープンカット工法）とシールド工法の長所を活かした合理性に富む工法である。図3にその概略を示すと、図中1はオープンシールド機1で、これは左右の側壁板1aと、これら側壁板1aに連結する底板1bとからなる前面、後面および上面を開口したシールド機である。

【0003】

このオープンシールド機1は、前記側壁板1aと底板1bの先端を刃口11として形成し、また側壁板1aの中央または後端近くに推進ジャッキ2を後方に向け上下に並べて配設する。図中3は隔壁を示す。

10

【0004】

かかるオープンシールド機1を使用して施工するオープンシールド工法は、図示は省略するが、発進坑内にこのオープンシールド機1を設置して、オープンシールド機1の推進ジャッキ2を伸長して発進坑内の反力壁に反力をとってオープンシールド機1を前進させ、地下構造物を形成する第1番目のコンクリート函体4を上方から吊り降ろし、オープンシールド機1のテール部1c内で縮めた推進ジャッキ2の後方にセットする。推進ジャッキ2と反力壁との間にはストラットを配設して適宜間隔調整をする。

【0005】

また、発進坑は土留壁で構成し、オープンシールド機1を発進させるにはこの土留壁を一部鏡切りするが、必要に応じて薬液注入などで発進坑の前方部分に地盤改良を施しておくこともある。

20

【0006】

ショベル等の掘削機9でオープンシールド機1の前面または上面から土砂を掘削しかつ排土する。この排土工程と同時またはその後に推進ジャッキ2を伸長してオープンシールド機1を前進させる。この前進工程の場合、コンクリート函体4の前にはボックス鋼材または型钢を用いた枠体よりなる押角8を配設し、オープンシールド機1は後方にセットされたコンクリート函体4から反力をとる。

【0007】

そして第1番目のコンクリート函体4の前に第2番目のコンクリート函体4をオープンシールド機1のテール部1c内で吊り降ろす。以下、同様の排土工程、前進工程、コンクリート函体4のセット工程を適宜繰り返して、順次コンクリート函体4をオープンシールド機1の前進に伴い縦列に地中に残置し、さらにこのコンクリート函体4の上面に埋戻土5を入れる。

30

【0008】

なお、コンクリート函体4をオープンシールド機1のテール部1c内に吊り降ろす際には、コンクリートブロック等による高さ調整材7をコンクリート函体4下に配設し、このテール部1c内でコンクリート函体4の左右および下部の空隙にグラウト材6を充填する。

【0009】

このようにして、オープンシールド機1が到達坑まで達したならばこれを撤去して工事を完了する。

40

【0010】

このようなオープンシールド工法では、前記のごとくコンクリート函体4をオープンシールド機1の前進に伴い縦列に地中に残置し、コンクリート函体4は、オープンシールド機1のテール部1c内に吊り降ろされ、オープンシールド機1の前進とともに該テール部1cから出て地中に残されていくものであり、オープンシールド機1はこのように地中に残置したコンクリート函体4に反力をとって前進する。

【0011】

コンクリート函体4は鉄筋コンクリート製で、図4に示すように左側板4a、右側板4bと上床板4cと下床板4dとからなる一体のもので、前後面が開口10として開放され

50

ている。

【 0 0 1 2 】

ところで、コンクリート函体 4 の敷設箇所が軟弱地盤の場合、支持地盤と函体直下の間に腐食土層や超軟弱層が介在していると、敷設したコンクリート函体の圧密による沈下のおそれがある。

【 0 0 1 3 】

そこで、かかる不都合を回避する手段としてオープンシールド工法においてコンクリート函体の周囲に裏込注入材を充填する場合は、軟弱地盤の部分全体を裏込注入材で置換える方法が考えられる。

【 0 0 1 4 】

一方、開削工法でコンクリート函体を敷設する場合は、図 5 に示すようコンクリート函体 4 直下の腐食土層や軟弱地盤 1 5 に砕石基礎 1 6 による置換工を施工し、また、図 6 に示すように地盤改良工 1 7 を行っている。

【 0 0 1 5 】

しかしながら、前記開削工法の場合の沈下防止方法は、図 5 に示す砕石基礎 1 6 による場合、砕石による置換部分まで土留壁 1 8 の内側を掘削する必要があるため、土留めの根入れの長さが長くなる。

【 0 0 1 6 】

その結果、施工場所に家屋等の近接構造物が存在する場合、土留め引き抜きによる近接構造物への影響が大きくなるため、砕石による置換工を乱すおそれがある。

【 0 0 1 7 】

また、地下水位の高い条件下で砕石による基礎を築造する場合は、築造した砕石基礎 1 6 の間隙が大きく透水係数が高いため、地震時に発生する過剰間隙水圧が砕石個々に作用し、砕石基礎 1 6 は乱れやすくなる。

【 0 0 1 8 】

また、図 6 に示す地盤改良工 1 7 の場合、地盤改良による土留壁 1 8 内側の受動土圧が図れ、土留壁 1 8 の根入れは最小限ですむが、地盤改良に要する工事費や施工日数が増加し、不経済となる。

【 0 0 1 9 】

前記従来技術は当業者間で一般的に行われているものであり、文献公知発明に係るものではない。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 2 0 】

オープンシールド工法でコンクリート函体を敷設する場合、開削工法における場合のような不都合はないが、軟弱地盤の部分全体を裏込注入材のみで置換する方法では、裏込注入材厚が厚くなり、不経済となる。

【 0 0 2 1 】

本発明の目的は前記従来例の不都合を解消し、オープンシールド工法でコンクリート函体を敷設する場合に、安全で、周囲の影響もほとんどなく、オープンシールド工法の一連の工程の中で函体基礎を構築でき、基礎の乱れもほとんどないオープンシールド工法における函体基礎の築造方法を提供するものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 2 2 】

本発明は前記目的を達成するため、請求項 1 記載の発明は、オープンシールド機の前面または上面開口より前方の土砂を掘削・排土する工程と、推進ジャッキを伸長してコンクリート函体を反力にしてシールド機を前進させる工程と、シールド機のテール部内で縮めた推進ジャッキの後方に新たなコンクリート函体をセットする工程とを適宜繰り返して順次コンクリート函体を縦列に埋設するオープンシールド工法において、オープンシールド機は、左右の側壁板の長さを軟弱地盤層の下端にまで達するような長さにし、この左右の

10

20

30

40

50

側壁板の下端に底板を設けて、底板を軟弱地盤層の下端に達する高さ位置に配設し、コンクリート函体の設置深度よりも深くコンクリート函体下方の地盤を掘削し、オープンシールド機が1コンクリート函体分だけ掘進した後、この掘削部分を基礎碎石と裏込注入材とで地盤改良してコンクリート函体敷設予定箇所下方に碎石層に裏込注入材を充填した層の複数の積層で構成される函体基礎を築造し、この函体基礎は、コンクリート函体側方に注入される裏込注入材と一体化することを要旨とするものである。

【0023】

請求項1記載の本発明によれば、オープンシールド機の底板が軟弱地盤層の下端にまで達するから、オープンシールド工法の一連の工程のなかで、オープンシールド機の前方の土砂を掘削・排土する工程において、敷設するコンクリート函体の下方の軟弱地盤を掘削でき、この部分に函体基礎を築造できるから、開削工法に比べて施工日数の短縮が図れる。

10

【0024】

また、函体基礎を基礎碎石の間隙に裏込注入材を充填することで築造するから、碎石の間隙に充填した裏込注入材が固化し強度を発現し、また、透水性も小さくなり、地震時に発生する過剰間隙水圧により築造した基礎の乱れは碎石のみによる基礎に比べほとんどない。

【0025】

さらに、裏込注入材のみで函体基礎を築造する場合に比べ、経済的である。

【0026】

20

これに加えて、前記函体基礎は、碎石層に裏込注入材を充填した層の複数の積層で構成されるので、碎石の隙間に裏込注入材が確実に充填され、強度を発現できる。

【0027】

また、前記函体基礎は、コンクリート函体側方に注入される裏込注入材と一体化され、函体直下の基礎碎石の隙間は裏込注入材で充填され、函体側部も裏込注入材が充填されるから、地下水位の高い地盤でも安全に、かつ、周辺への影響もほとんどなく、裏込注入材と碎石基礎とによる軟弱地盤での置換が行え、容易、確実に函体が敷設できる。

【発明の効果】

【0028】

以上述べたように本発明のオープンシールド工法における函体基礎の築造方法は、オープンシールド工法でコンクリート函体を敷設する場合に、敷き均した碎石基礎の隙間に裏込注入材を充填したから、裏込注入材が固化することにより、強度を発現でき、基礎の乱れがほとんどなく、安全で、周囲の影響もほとんどなく、また、オープンシールド工法の一連の工程中の掘削・排土の工程において函体基礎を構築でき、施工日数の短縮できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、図面について本発明の実施形態を詳細に説明する。図1は本発明のオープンシールド工法における函体基礎の築造方法の実施形態を示す縦断側面図、図2は同上函体敷設箇所の縦断正面図で、本発明のオープンシールド機1も基本構成は図3に示した従来例と同様であり、同一の構成要素には同一の参照符号を付してある。

40

【0030】

本発明で使用するオープンシールド機の構造から説明する。軟弱地盤の箇所を掘進する場合を想定して、図1、図2に示すようにオープンシールド機1の左右の側壁板1aの長さを軟弱地盤層の下端にまで達するような長さにし、この左右の側壁板1aの下端に底板1bを設けた。これにより、底板1bは、軟弱地盤層の下端に位置することになる。

【0031】

このように底板1bを軟弱地盤層の下端に達する高さ位置に配設したオープンシールド機1を使用してコンクリート函体4を敷設する方法を説明する。従来のオープンシールド工法と同様にしてオープンシールド機1の前方の土砂を掘削・排土し、後方のコンクリート函体4に反力をとってオープンシールド機1をコンクリート函体4の1函体分掘進する

50

。

【 0 0 3 2 】

このときの土砂の掘削は、敷設しようとするコンクリート函体 4 の高さ分だけでなく、オープンシールド機 1 の底板 1 b までの深度分を掘削する。よって、敷設しようとするコンクリート函体 4 の下方の軟弱地盤層も掘削されることになる。

【 0 0 3 3 】

オープンシールド機 1 を掘進させ、テール部 1 c にコンクリート函体 4 を敷設するスペースを確保したならば、コンクリート函体 4 の敷設スペースの下方で、テール部 1 c 内に単粒度碎石を何層かに分けて敷き均し、敷き均した単粒度碎石の間隙に各層ごとに裏込注入材を充填する。

10

【 0 0 3 4 】

このようにして所定の高さ、すなわちコンクリート函体 4 を敷設する高さ位置まで碎石の敷き均しと裏込注入材の充填とによる函体基礎 1 2 を築造したならば、この函体基礎 1 2 の上にコンクリート函体 4 をセットする。

【 0 0 3 5 】

かかるコンクリート函体 4 の直下に築造される函体基礎 1 2 は、前記のように敷き均した碎石の間隙に裏込注入材が充填されるから、この裏込注入材により基礎全体が固化し、築造された函体基礎に乱れは生じない。

【 0 0 3 6 】

そして、碎石の間隙に充填した裏込注入材が固化することで強度を発現するとともに、基礎の透水性も小さくなり、地震時に発生する過剰間隙水圧により築造した基礎に乱れが生じることもほとんどない。

20

【 0 0 3 7 】

函体基礎 1 2 の上にコンクリート函体 4 をセットした後、コンクリート函体 4 の側壁とオープンシールド機 1 のテール部 1 c 側部との空隙にも裏込注入材を充填する。

【 0 0 3 8 】

その後、オープンシールド機 1 を掘進する。そして、掘進により発生するテールボイドへコンクリート函体 4 に予め設置したグラウトホールより裏込注入材 1 3 を充填する。これによりコンクリート函体 4 の直下と側部とに裏込注入材が充填され、両箇所に充填された裏込注入材は一体となるから、例えば地下水位の高い地盤でも、安全に、かつ、周囲への影響もほとんどなく、裏込注入材と基礎碎石とによる置換基礎が軟弱地盤に築造されてコンクリート函体 4 敷設の施工が容易に行える。

30

【 0 0 3 9 】

かかる函体基礎 1 2 の築造は、オープンシールド工法の一連の工程でその一部として工程に組み込んで施工できるから、開削工法で函体基礎を築造する場合に比較して施工日数を短縮でき、裏込注入材のみで地盤改良する場合に比較しても施工日数やコストを削減できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 0 】

【 図 1 】本発明のオープンシールド工法における函体基礎の築造方法の実施形態を示す縦断側面図である。

40

【 図 2 】本発明のオープンシールド工法における函体基礎の築造方法の実施形態を示す縦断正面図である。

【 図 3 】オープンシールド工法の概略を示す縦断側面図である。

【 図 4 】コンクリート函体の斜視図である。

【 図 5 】開削工法による函体基礎の築造方法の第 1 例を示す縦断正面図である。

【 図 6 】開削工法による函体基礎の築造方法の第 2 例を示す縦断正面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 1 】

1 オープンシールド機

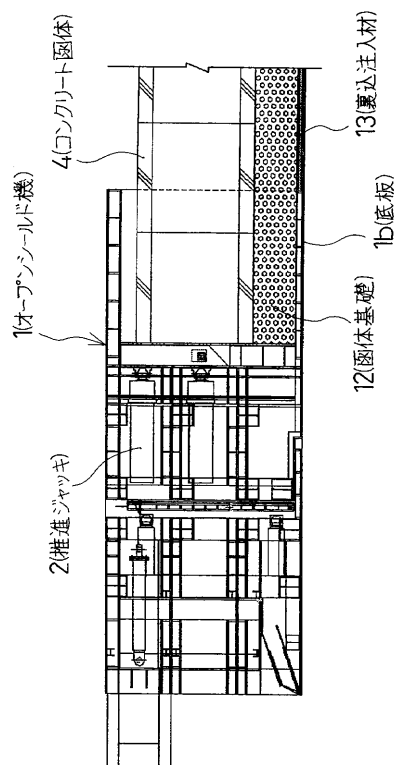
1 a 側壁板

50

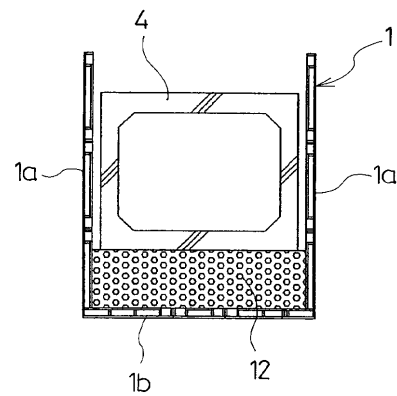
- 1 b 底板
- 2 推進ジャッキ
- 4 コンクリート函体
- 4 b 右側板
- 4 d 下床板
- 6 グラウト材
- 8 押角
- 10 開口
- 12 函体基礎
- 15 軟弱地盤
- 17 地盤改良工

- 1 c テール部
- 3 隔壁
- 4 a 左側板
- 4 c 上床板
- 5 埋戻土
- 7 高さ調整材
- 9 掘削機
- 11 刃口
- 13 裏込注入材
- 16 砕石基礎
- 18 土留壁

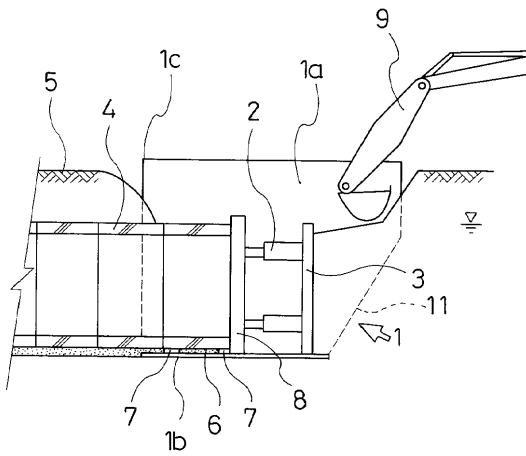
【図 1】



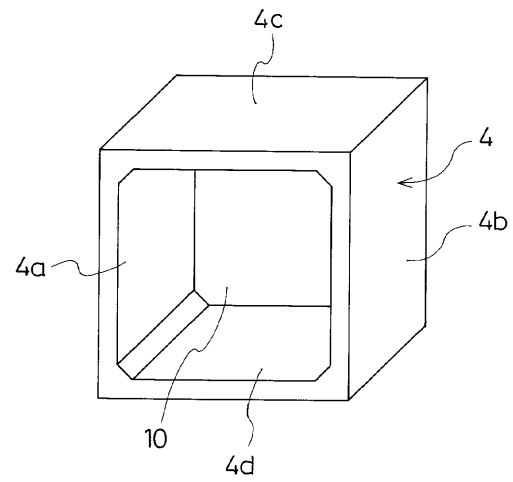
【図 2】



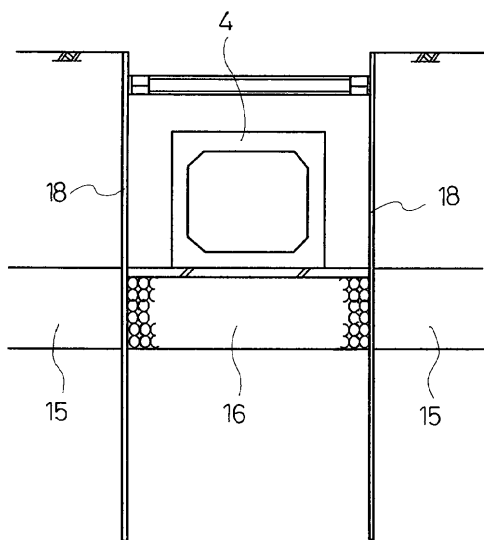
【図 3】



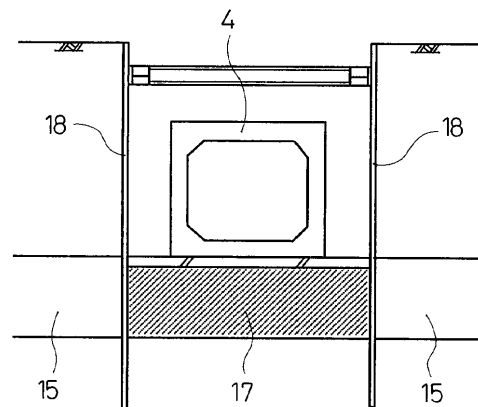
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

審査官 須永 聡

(56)参考文献 特開平 0 2 - 1 5 3 1 9 5 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 2 8 8 6 9 (J P , A)
特開昭 5 2 - 1 2 1 9 2 8 (J P , A)
特開昭 5 2 - 1 0 0 7 0 9 (J P , A)
特開昭 5 8 - 0 2 0 8 9 7 (J P , A)
特開平 0 2 - 0 4 9 8 9 6 (J P , A)
特開平 0 2 - 2 0 9 5 9 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
E 2 1 D 9 / 0 6
C i N i i