

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6675173号
(P6675173)

(45) 発行日 令和2年4月1日 (2020. 4. 1)

(24) 登録日 令和2年3月12日 (2020. 3. 12)

(51) Int. Cl.	F 1
EO 2 D 27/48 (2006. 01)	EO 2 D 27/48
EO 2 D 27/12 (2006. 01)	EO 2 D 27/12 Z
EO 2 D 5/30 (2006. 01)	EO 2 D 5/30 Z
EO 2 D 27/34 (2006. 01)	EO 2 D 27/34 Z

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-220360 (P2015-220360)	(73) 特許権者	000003621
(22) 出願日	平成27年11月10日 (2015. 11. 10)		株式会社竹中工務店
(65) 公開番号	特開2017-89226 (P2017-89226A)		大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
(43) 公開日	平成29年5月25日 (2017. 5. 25)	(73) 特許権者	000150110
審査請求日	平成30年8月8日 (2018. 8. 8)		株式会社竹中土木
			東京都江東区新砂一丁目1番1号
		(74) 代理人	100079049
			弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(72) 発明者	飯野 夏輝
			東京都江東区新砂一丁目1-1 株式会社
			竹中工務店 東京本店内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基礎構築方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

既存構造物の下部地盤に鋼製管体を横方向に圧入する工程と、
前記鋼製管体の下部地盤を横方向から掘り進めて前記鋼製管体の下部地盤中に筒体を設置する工程と、
前記筒体の内部から前記下部地盤に杭を構築し、前記筒体を基礎梁とする工程と、
前記筒体の上面に新設建物の柱を固定する工程と、
を有し、前記鋼製管体は前記既存構造物の下部地盤に残置される、
基礎構築方法。

【請求項 2】

前記筒体は複数のボックスカルバートで構成され、
前記ボックスカルバートの内部に鉄筋を配筋してコンクリートを打設した請求項 1 に記載の基礎構築方法。

【請求項 3】

前記筒体の下部に空間が設けられる、請求項 1 又は請求項 2 に記載の基礎構築方法。

【請求項 4】

既存構造物の下部地盤に鋼製管体を横方向に圧入する工程と、
前記鋼製管体の下部地盤を横方向から掘り進めて前記鋼製管体の下部地盤中に筒体を設置する工程と、
前記筒体の内部から前記下部地盤に杭を構築し、前記筒体を基礎梁とする工程と、を有

し、

前記筒体を前記既存構造物における既存杭の配設方向に沿って設置し、
前記筒体と前記既存杭とを連結するフーチングを形成する、基礎構築方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基礎構築方法に関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献1には、既存建物を増築するため、既存建物の下方の地盤中に支持杭を新
設し、該支持杭の上に柱を新設して、既存建物の基礎を補強する工法が開示されている。 10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-13926号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記特許文献1の工法によると、新設する柱位置が支持杭の直上のみに制限さ
れる。また、鉛直荷重が大きくなると、柱の断面積増加に伴って杭径を大きくしなければ 20
ならない。したがって、増築建物の設計自由度には制限がある。

【0005】

本発明は、上記事実を考慮して、既存構造物を改修する場合や既存構造物の上部に新設
構造物を構築する場合に、構造物の設計自由度を高くすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に係る基礎構築方法は、既存構造物の下部地盤に鋼製管体を横方向に圧入する
工程と、前記鋼製管体の下部地盤を横方向から掘り進めて前記鋼製管体の下部地盤中に筒
体を設置する工程と、前記筒体の内部から前記下部地盤に杭を構築し、前記筒体を基礎梁
とする工程と、前記筒体の上面に新設建物の柱を固定する工程と、を有し、前記鋼製管体
は前記既存構造物の下部地盤に残置される。 30

【0007】

例えば道路や軌道のような既存構造物では、交通・運行を止めて既存構造物の下部地盤
を開削して筒体を設置することは難しいが、請求項1に記載の基礎構築方法によれば、既
存構造物の下部地盤を横方向から掘り進めることで、交通・運行を止めずに下部地盤中に
筒体を設置することができる。同様に、建物などのような既存構造物では、床や基礎スラ
ブをはつり取ることなく、下部地盤中に筒体を設置することができる。

【0008】

そして、筒体の内部から下部地盤に杭を構築することで、筒体が柱等を支持できる支持
強度を備えた基礎梁とすることができる。 40

【0009】

このように基礎梁及び杭を既存構造物の下部地盤に設け、これを既存構造物又は既存構
造物の上部等に構築する新設構造物の基礎とした場合、基礎梁を設けずに杭を打設して1
杭1柱とする構造と比較すると、杭径を小さくしたり、構造物の規模を大きくすることが
できる。また、新設柱を設ける位置は必ずしも杭の直上である必要がないので、柱割りの
自由度が大きくなる。したがって、構造物の設計自由度が高い。

【0010】

請求項2に係る基礎構築方法は、請求項1に記載の基礎構築方法において、前記筒体は
複数のボックスカルバートで構成され、前記ボックスカルバートの内部に鉄筋を配筋して
コンクリートを打設する。 50

【 0 0 1 1 】

請求項 2 の基礎構築方法によると、ボックスカルバートの内部に鉄筋を配筋してコンクリートを打設することで、ボックスカルバートが一体化して基礎梁となり、また、基礎梁の強度も大きくすることができる。

【 0 0 1 2 】

また、例えば杭頭部とボックスカルバートを剛接することで杭に曲げモーメントを負担させることができる。或いは杭頭部とボックスカルバートを半剛接することで、曲げモーメントの伝達を少なくして、杭頭部の欠損を抑制することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に係る基礎構築方法は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の基礎構築方法において、前記筒体の下部に空間が設けられる。

10

【 0 0 1 4 】

請求項 3 の基礎構築方法によると、既存構造物を使用しながら、既存構造物の下部地盤中に、新たな空間を設けるための工事を行うことができる。このため、例えば道路の交通を止めずに立体交差道路を新設したり、電車の運行を止めずに地下街を新設することができる。

一態様の基礎構築方法は、前記筒体の上部に柱を載置する。

請求項 4 の基礎構築方法は、前記筒体を前記既存構造物における既存杭の配設方向に沿って設置し、前記筒体と前記既存杭とを連結するフーチングを形成する。

【 発明の効果 】

20

【 0 0 1 5 】

以上説明したように、本発明の基礎構築方法によると、既存構造物を改修する場合や既存構造物の上部に新設構造物を構築する場合に、構造物の設計自由度を高くすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【図 1】(A) は本発明の第 1 実施形態に係る基礎構築方法においてパイプルーフを下部地盤に圧入した状態を示す正面断面図であり、(B) は側断面図である。

【図 2】(A) は本発明の第 1 実施形態に係る基礎構築方法において下部地盤を横方向から掘り進めボックスカルバートを配置した状態を示す正面断面図であり、(B) は側断面図であり、(C) は(B) に囲み線で示した、ボックスカルバートのジョイント部分の拡大図である。

30

【図 3】(A) は本発明の第 1 実施形態に係る基礎構築方法においてボックスカルバートの下部に杭を構築した状態を示す正面断面図であり、(B) は杭を構築している状態を示す側断面図である。

【図 4】(A) は本発明の第 1 実施形態に係る基礎構築方法においてボックスカルバートの内部に鉄筋を配筋し、ボックスカルバートの上部に柱を設置している状態を示す正面断面図であり、(B) は側断面図であり、(C) は(B) に囲み線で示した、アンカーボルトの拡大図である。

【図 5】(A) は本発明の第 1 実施形態に係る基礎構築方法においてコンクリートを打設した状態を示す正面断面図であり、(B) は側断面図であり、(C) は(B) に囲み線で示した、アンカーボルト及び柱脚の拡大図である。

40

【図 6】(A) は本発明の第 2 実施形態に係る基礎構築方法においてボックスカルバート内部及び側穴に鉄筋が配筋された状態を示す正面断面図であり、(B) は平面図である。

【図 7】は本発明の第 1 実施形態に係る基礎構築方法において軌道の上に建物が構築された状態を示す正面断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

[第 1 実施形態]

以下、図面を参照しながら、本発明の第 1 実施形態に係る基礎構築方法について説明す

50

る。

【 0 0 1 8 】

まず、第 1 実施形態に係る基礎構築方法の概要について説明する。図 7 に示すように、第 1 実施形態に係る基礎構築方法は、軌道 1 0 の上部に構築する建物 1 2 の基礎構造 1 4 を構築する方法である。基礎構造 1 4 は、基礎梁 2 0 と、杭 4 0 と、を含んで構成される。なお、軌道 1 0 は本発明における既存構造物の一例であり、鉄道車両が走行する軌条（レール）等が載置される路盤や、駅舎のプラットフォームなどを含むものとする。さらに、既存構造物としては、建物等の工作物のほか、道路、河川、水路などを含むものとする。

【 0 0 1 9 】

10

（筒体設置工程）

次に、第 1 実施形態に係る基礎構築方法について工程ごとに説明する。まず、軌道 1 0 の下部地盤 1 6 B に筒体 2 6 を設置する工程について説明する。図 1（B）に示されるように、まず、地盤 1 6 に立坑 1 6 A を形成する。立坑 1 6 A の開口部は、軌道 1 0 付近の地盤面に設けることが望ましいが、軌道 1 0 付近の地盤面 1 6 C が、建物や通路などのために使用されている場合は、軌道 1 0 から離れた位置に設けてもよい。

【 0 0 2 0 】

そして立坑 1 6 A から、軌道 1 0 の下部地盤 1 6 B（地盤 1 6 の一部分）に向かって、パイプルーフ 2 2 を横方向（水平方向）に圧入する。パイプルーフ 2 2 は、後述するボックスカルバート 2 4 を推進施工する際に、地盤 1 6 の沈下を抑制し、地盤 1 6 とボックスカルバート 2 4 との摩擦を減らして施工性を向上させるための鋼製管体であり、地盤面 1 6 C から深さ 2 ～ 3 m 程度の深度に施工される。なお、当該深度は、地盤 1 6 の硬度や既存地下構造物の有無などの状況に合わせて、概ね 1 ～ 1 0 m 程度の範囲で調整することができる。

20

【 0 0 2 1 】

なお、パイプルーフ 2 2 は、本実施形態においては、図 1（A）に示されるように、ボックスカルバート 2 4 の上部に設置される門型配置とされているが、地盤変形に注意を要する場合などは、ボックスカルバート 2 4 よりも広い範囲を覆うように一文字状に配置したり、ボックスカルバート 2 4 の上板、側板、底板に沿って矩形状に配置してもよい。ボックスカルバート 2 4 の上板に沿って配置されたパイプルーフは、地盤 1 6 の沈下抑制に有効である。また、ボックスカルバート 2 4 の側板に沿って配置されたパイプルーフは、地盤 1 6 から受ける側土圧を抑制し、また地盤 1 6 の沈下を抑制することにも有効である。さらに、ボックスカルバート 2 4 の底板に沿って配置されたパイプルーフは、地下水による地盤 1 6 のボーリングや盤ぶくれを抑制することに有効であり、本発明においては、これらのパイプルーフを適宜選択して用いることができる。また、下部地盤が強固な場合は、パイプルーフ 2 2 は省略することもできる。

30

【 0 0 2 2 】

図 2（A）、（B）に示されるように、パイプルーフ 2 2 の圧入後、パイプルーフ 2 2 の下部の地盤 1 6 を少しずつ掘削しながら、パイプルーフ 2 2 に摺接させてボックスカルバート 2 4 を横方向（パイプルーフ 2 2 の材軸方向）に推進施工する。ボックスカルバート 2 4 は断面矩形状の筒状プレキャストコンクリート部材であり、筒軸方向がパイプルーフ 2 2 の材軸方向と一致するように複数連結させることで、長尺の筒体 2 6 が形成される。

40

【 0 0 2 3 】

なお、筒軸方向に互いに隣接するボックスカルバート 2 4 同士は、図 2（C）の拡大図に示されるように、一方のボックスカルバート 2 4 の端面に埋設されたスリーブ 2 4 A に、他方のボックスカルバート 2 4 の端面から突出した差筋 2 4 B が挿入され、スリーブ 2 4 A と差筋 2 4 B の間の隙間にグラウトが注入されて連結される。差筋 2 4 B は、ボックスカルバート 2 4 の筒軸方向に沿って埋設されており、もう一方の端部が逆側の端面に埋設されたスリーブ 2 4 A に挿入されている。これにより、差筋 2 4 B はボックスカルバー

50

ト 2 4 の主筋として機能し、連結したボックスカルバート 2 4 が剛接されて、基礎梁 2 0 として機能することができる。

【 0 0 2 4 】

なお、本実施形態では筒体 2 6 を構成する部材として、ボックスカルバート 2 4 を用いているが本発明の実施形態はこれに限られない。例えば断面がアーチ形状のアーチカルバートや、断面が円形状の鉄筋コンクリート管などを用いてもよい。

【 0 0 2 5 】

(杭構築工程)

次に、筒体 2 6 の内部から下部地盤 1 6 B に杭 4 0 を構築する。

図 3 (A)、(B) に示されるように、杭 4 0 の構築にあたっては、まず、ボックスカルバート 2 4 の底板に貫通孔 2 4 D を形成し、下部地盤 1 6 B を鉛直下向きに掘削して、支持層まで達する掘削孔 4 2 を形成する。なお、貫通孔 2 4 D 及び掘削孔 4 2 の形成は、ボックスカルバート 2 4 の内部に設置及び動作可能な穿孔機を用いて行う。次いで掘削孔 4 2 に根固め液、杭周固定液を適宜注入し、杭材 4 4 を挿入する。杭材 4 4 は、プレキャストコンクリートで予め形成された既成杭であり、杭材 4 4 を機械的継手で上下方向に繋ぎ合わせながら掘削孔 4 2 に挿入して杭 4 0 が施工される。杭頭部に設置される杭材 4 4 からは杭頭補強筋 4 8 が突出しており、後述するコンクリート C に定着される。これにより、杭 4 0 の杭頭部は基礎梁 2 0 に剛接合される。なお、杭材 4 4 の軸方向長さは、ボックスカルバート 2 4 の内部の空間の高さよりも短い。

【 0 0 2 6 】

なお、本実施形態においては穿孔機を用いて掘削孔 4 2 を形成したが、必ずしも機械を使用する必要はなく下部地盤 1 6 B は手掘りで掘削してもよい。手掘りの掘削は、例えば、鋼製波板とリング枠等を用いて土留めを行う深礎工法に適用される。さらに、杭 4 0 は既成の杭材 4 4 を繋ぎ合わせて施工するものとしたが、鉄筋かごを現場で溶接しながら繋ぎ合わせて掘削孔 4 2 に挿入し、コンクリートを掘削孔 4 2 に流し込む現場打ち杭としてもよい。

【 0 0 2 7 】

(上部掘削工程)

次に、基礎梁 2 0 の上面に建物 1 2 の柱 1 2 A を設置するために、筒体 2 6 (ボックスカルバート 2 4) の上部の地盤 1 6 を掘削する。建物 1 2 は、軌道 1 0 の上部に構築する新設構造物である。この工程では、図 4 (C) の拡大図に示されるように、柱 1 2 A の設置場所の地盤面 1 6 C から地盤 1 6 を鉛直下向きに掘り進み、露出したパイプルーフ 2 2 を貫通して、ボックスカルバート 2 4 の上部まで到達させる。

【 0 0 2 8 】

(配筋工程)

次に、図 4 (A)、(B) に示されるように、筒体 2 6 の内部に、基礎梁 2 0 の主筋及びあばら筋としての鉄筋 2 8 を配筋する。

【 0 0 2 9 】

(柱設置工程)

次に、ベースプレート 1 2 C 及び直線状の (鉤型でない) アンカーボルト 1 2 B が一体となった柱 1 2 A を、ボックスカルバート 2 4 の上部に載置する。このとき、アンカーボルト 1 2 B を、ボックスカルバート 2 4 の貫通孔 2 4 E へ通す。そして、アンカーボルト 1 2 B にボックスカルバート 2 4 の内側からナットを挟み込み、柱 1 2 A をボックスカルバート 2 4 に固定する。さらに、アンカーボルト 1 2 B の先端には定着金物を固定し、あるいは図 5 (C) に示したように、アンカーボルトの先端を鉤型に折り曲げておく。

【 0 0 3 0 】

なお、パイプルーフ 2 2 の貫通孔とボックスカルバート 2 4 の貫通孔 2 4 E を、柱 1 2 A の外周よりも大きくして柱 1 2 A を貫通させてもよい。この場合、柱 1 2 A をボックスカルバート 2 4 の底板に固定することで、柱の柱脚を固定度の高い埋め込み式とすることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

(コンクリート打設工程)

柱 1 2 A の設置後、筒体 2 6 の内部全体にコンクリート C を打設する。コンクリート C は筒体 2 6 の立坑 1 6 A 側の端部に図示しない型枠を配置して打設し、コンクリート C の硬化後、立坑 1 6 A を埋め戻す。

【 0 0 3 2 】

このようにコンクリート C を打設することで、杭 4 0 の柱脚が基礎梁 2 0 に剛接合される。また、柱 1 2 A を固定するためのベースプレート 1 2 C が、アンカーボルト 1 2 B を介して基礎梁 2 0 に剛接合される。

【 0 0 3 3 】

本実施形態の基礎構築方法では、以上の工程により、軌道 1 0 の下部地盤 1 6 B に、基礎梁 2 0 及び杭 4 0 からなる基礎構造 1 4 が構築される。

【 0 0 3 4 】

(作用及び効果)

本実施形態に係る基礎構築方法によれば、パイプルーフ 2 2 の下部地盤 1 6 B を立坑 1 6 A から横方向へ掘削しながら、パイプルーフ 2 2 に摺接させてボックスカルバート 2 4 を推進施工する。下部地盤 1 6 B を掘削し、ボックスカルバート 2 4 を掘削部分に推進させるまでは、掘削部分の上部にある地盤 1 6 及び軌道 1 0 を走る列車の荷重は、パイプルーフ 2 2 によって支えられる。このため、軌道 1 0 の下部地盤 1 6 B の沈下が抑制される。したがって、軌道 1 0 における電車の運行を止めずに基礎梁 2 0 を構築することができる。

【 0 0 3 5 】

また、トランシット等を用いて施工精度を確認しながらパイプルーフ 2 2 を曲がり少なく施工することで、パイプルーフ 2 2 をガイドとして推進施工するボックスカルバート 2 4 の施工精度を向上させることができる。

【 0 0 3 6 】

また、本実施形態に係る基礎構築方法によれば、基礎梁 2 0 及び杭 4 0 を備えた基礎構造 1 4 が、軌道 1 0 の上部に新設する建物 1 2 の基礎となる。また、杭 4 0 の杭頭部は、基礎梁 2 0 に剛接合されている。

【 0 0 3 7 】

これに対して、基礎梁 2 0 を設けずに建物を新設する場合は、新設建物の柱の軸力を杭のみが支持する、一柱一杭形式の基礎構造となる。

【 0 0 3 8 】

例えば同じ規模の建物を新設する場合で比較すると、本実施形態における杭 4 0 は、基礎梁 2 0 によって杭頭部が連結固定されているので、一柱一杭形式の基礎構造と比較して耐力が大きく、杭径を小さくすることができる。あるいは、本実施形態における杭 4 0 の杭径を、一柱一杭形式の基礎構造における杭径と等しくした場合で比較すると、本実施形態においては、新設する建物の規模を大きくすることができる。

【 0 0 3 9 】

また、例えば図 7 に示すように、ロングスパンの架構を新設する場合においては、本実施形態における杭 4 0 は、ボックスカルバート 2 4 内から構築するので、例えば深礎工法などによって大径の杭を施工することができる (3 0 0 m m ~ ∞ m m)。つまり、杭径にあわせてボックスカルバート 2 4 の断面寸法を大きくしたり、ボックスカルバート 2 4 を筒軸方向と直交する方向に複数連結したりして、掘削孔の掘削面積を適宜確保することができる。これにより、ロングスパンの架構を支持するために十分な耐力を備えた基礎構造とすることができる。

【 0 0 4 0 】

これに対して、一柱一杭形式の基礎構造とした場合、図 7 に破線 G で示したように、杭は地盤面 1 6 C から掘削されるので、掘削孔とオーバーラップする部分の軌道は、工事中使用することができない。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態における基礎構築方法においては、杭 4 0 と柱 1 2 A との間に、基礎梁 2 0 が構築される。このため、柱 1 2 A を設ける位置は必ずしも杭 4 0 の直上である必要がない。したがって、柱位置が杭の直上に制限される一柱一杭形式の基礎構造と比較して、柱割りの自由度が大きくなる。

【 0 0 4 2 】

[第 2 実施形態]

次に、第 2 実施形態に係る基礎構築方法について説明する。なお、第 1 実施形態と同様の構成には同符号を付し、説明を適宜省略する。

【 0 0 4 3 】

まず、第 2 実施形態に係る基礎構築方法の概要について説明する。第 2 実施形態に係る基礎構築方法は、既存建物 5 2 の基礎（既存杭 5 2 B）を補強する基礎構造 5 4 を構築する方法である。図 6（A）に示されるように、既存建物 5 2 は、既存柱 5 2 A を既存杭 5 2 B が支持する一柱一杭形式とされた基礎構造を備えている。そして、該基礎構造（既存杭 5 2 B）を補強する基礎構造 5 4 は、基礎梁 6 0 と、杭 8 0 と、既存杭 5 2 B と基礎梁 6 0 とを連結するフーチング 9 0 と、を含んで構成されている。

【 0 0 4 4 】

（筒体設置工程）

次に、第 2 実施形態に係る基礎構築方法について工程ごとに説明する。第 1 実施形態の基礎構築方法と同様、まず、既存建物 5 2 の付近の地盤 5 6 に図示しない立坑を形成し、該立坑から、既存建物 5 2 の下部地盤 5 6 B（地盤 5 6 の一部分）に向かって、既存杭 5 2 B の配設方向 L に沿ってパイプルーフ 6 2 を横方向（水平方向）に圧入する。

そして、パイプルーフ 6 2 の圧入後、パイプルーフ 6 2 の下部の地盤 5 6 を掘削しながらボックスカルバート 6 4 を推進施工し、ボックスカルバート 6 4 を連結して筒体 6 6 を構築する。このとき、ボックスカルバート 6 4 は、パイプルーフ 6 2 と同様、既存杭 5 2 B の配設方向 L に沿って施工される（図 6（B）参照）。

【 0 0 4 5 】

（杭構築工程）

次いで、ボックスカルバート 6 4 の底板に貫通孔 6 4 D を形成し、下部地盤 5 6 B を掘削して掘削孔 8 2 を形成する。掘削孔 8 2 に根固め液、杭周固定液を適宜注入し、プレキャストコンクリートで予め形成された杭材 8 4 を挿入し、杭材 8 4 を繋ぎ合わせて杭 8 0 を形成する。図示は省略するが、杭頭部に設置される杭材 8 4 からは杭頭補強筋が突出しており、後述するコンクリート C に定着される。これにより、杭 8 0 の杭頭部は基礎梁 6 0 に剛接合される。

【 0 0 4 6 】

（側穴形成工程）

次に、既存杭 5 2 B と基礎梁 6 0 とを連結するフーチング 9 0 を形成するために、筒体 6 6 の側壁に開口部 6 4 E を形成し、その後側穴 9 2 を形成する工程について説明する。

【 0 0 4 7 】

まず、ボックスカルバート 6 4 の側壁に図示しない穿孔を開け、該穿孔から地盤改良材を下部地盤 5 6 B に注入して、既存杭 5 2 B の周囲の地盤を改良する。なお、地盤改良する範囲は、図 6（A）、（B）に示されるように、後述する側穴 9 2 を包絡する範囲 M であり、注入に際しては穿孔から注入管を挿入して、既存杭 5 2 B の裏側まで地盤改良材を浸透させる。

【 0 0 4 8 】

地盤改良後、ボックスカルバート 6 4 の側壁をはつり取って開口部 6 4 E を形成し、開口部 6 4 E から既存杭 5 2 B に向かって下部地盤 5 6 B を横方向（水平方向）に掘り進め、既存杭 5 2 B を包絡する範囲の土壌を取り除き、側穴 9 2 を形成する。

【 0 0 4 9 】

（コンクリート打設工程）

10

20

30

40

50

次に、筒体 6 6 及び側穴 9 2 の内部にコンクリートを打設して基礎梁 6 0 を構築する工程について説明する。図 6 (A)、(B) に示されるように、杭 8 0 の構築後又は側穴 9 2 の形成後、筒体 6 6 の内部に、基礎梁 6 0 の主筋及びあばら筋としての鉄筋 6 8 を配筋する。さらに、側穴 9 2 の内部に、フーチング 9 0 の主筋としての鉄筋 9 8 を配筋する。鉄筋 6 8、9 8 の配筋後、筒体 6 6 及び側穴 9 2 の内部全体にコンクリート C を打設する。これにより、基礎梁 6 0 及びフーチング 9 0 が形成される。

【 0 0 5 0 】

このようにして既存建物 5 2 の下部地盤 5 6 B に、基礎梁 6 0、杭 8 0 及びフーチング 9 0 を備え、既存建物 5 2 の基礎 (既存杭 5 2 B) を補強する基礎構造 5 4 が構築される。

10

【 0 0 5 1 】

(作用及び効果)

本実施形態に係る基礎構築方法によれば、既存建物 5 2 の付近の地盤 5 6 に形成した立坑から、パイプルーフ 6 2 及びボックスカルバート 6 4 を施工して、基礎梁 6 0 を構築する。このため、既存建物 5 2 の床や基礎スラブをはつり取り、基礎スラブに削孔機を設置して下部地盤 5 6 B を上部から開削する必要がない。したがって、例えば、既存建物 5 2 を増築したり用途変更するための改修時、既存建物 5 2 を使用しながら基礎構造の補強工事ができる。

【 0 0 5 2 】

[変形例]

20

次に、上記実施形態の変形例について説明する。第 1 実施形態においては、ボックスカルバート 2 4 の下部には支持層に達した杭 4 0 のみを構築するものとしたが、本発明の実施形態はこれに限られず、例えばボックスカルバート 2 4 を軌道 1 0 の下部地盤 1 6 B に敷き詰め、ボックスカルバート 2 4 の下部に地下空間を形成してもよい。

【 0 0 5 3 】

このとき、杭 4 0 に代えて、形成する地下空間の最下部に杭頭部が位置する杭を構築し、該杭には構真柱を立て込み根固めする。また、該構真柱がボックスカルバート 2 4 の荷重を支えられるように、構真柱の柱頭部分にキャピタルを設け、ボックスカルバート 2 4 と一体化させる。

【 0 0 5 4 】

30

その後、ボックスカルバート 2 4、6 4 の下部に山留を施工して土留めを行い、ボックスカルバート 2 4 を施工するために形成した立坑をさらに下向きに掘り進め、該立坑からボックスカルバート 2 4 の下部地盤 1 6 B を掘削する。このとき、適宜構真柱に梁、スラブを構築しながら地下空間を形成する。

【 0 0 5 5 】

このようにして、軌道 1 0 及び既存建物 5 2 を使用しながら、下部地盤 1 6 B、5 6 B に、新たな空間を設けるための工事を行うことができる。

【 0 0 5 6 】

また、第 1、第 2 実施形態においては杭 4 0、8 0 にそれぞれ杭頭補強筋 4 8、8 8 が設けられ、基礎梁 2 0、6 0 と剛接合されているが、本発明の実施形態はこれに限られない。例えば杭頭補強筋 4 8 を設けずに、あるいは本数を少なくして、杭頭部と基礎梁 2 0、6 0 とを半剛接としてもよい。杭頭部と基礎梁 2 0、6 0 を半剛接することで、基礎梁 2 0、6 0 から杭 4 0、8 0 への曲げモーメントの伝達を少なくして、杭頭部の欠損を抑制することができる。このように、杭頭部の固定方法は適宜選択可能である。

40

【 0 0 5 7 】

また、第 1、第 2 実施形態においてコンクリート C は筒体 2 6、6 6 の内部全体に打設されているが本発明の実施形態はこれに限られない。例えば、基礎梁としての強度が確保できれば、筒体 2 6、6 6 の下側部分のみに打設すればよい。あるいは、図 3 に示された杭 4 0、8 0 の杭頭補強筋 4 8、8 8 の周辺部分を包絡するように型枠を配置して、杭頭部周囲のみにコンクリート C を打設してもよい。さらに、上述したように杭 4 0、8 0 の

50

基礎梁 20、60 に対する固定度を大きくする必要がない場合は、杭頭部にパイルキャップを設けて基礎梁 20、60 から杭頭部へ鉛直荷重を伝えればよく、コンクリート C は必ずしも打設しなくてもよい。すなわち、第 1、第 2 実施形態におけるコンクリート C の打設量は適宜軽減可能である。

コンクリート C の打設量を軽減することにより、筒体 26、66 の内部には空洞が形成されるので、該空洞部分を例えば地下通路や配管の共同溝として使用することができる。

【0058】

このように、本発明はこうした上記の実施形態及び各種の変形例を適宜組み合わせて用いても良いし、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施し得ることは勿論である。

【符号の説明】

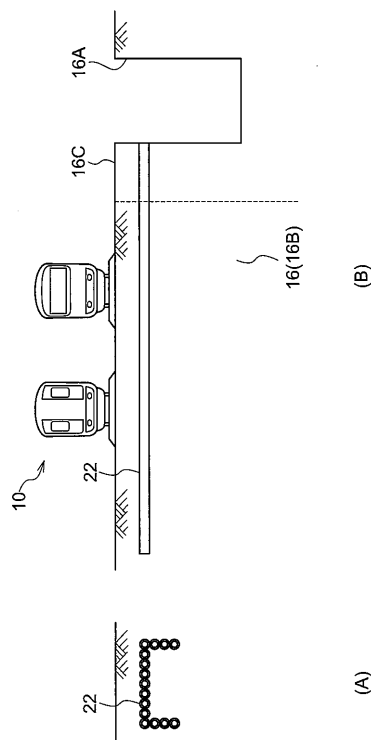
【0059】

10	軌道（既存構造物）
16B、56B	下部地盤
20、60	基礎梁
24、64	ボックスカルバート
26、66	筒体
28、68	鉄筋
40、80	杭
52	既存建物（既存構造物）
C	コンクリート
V	地下空間（空間）

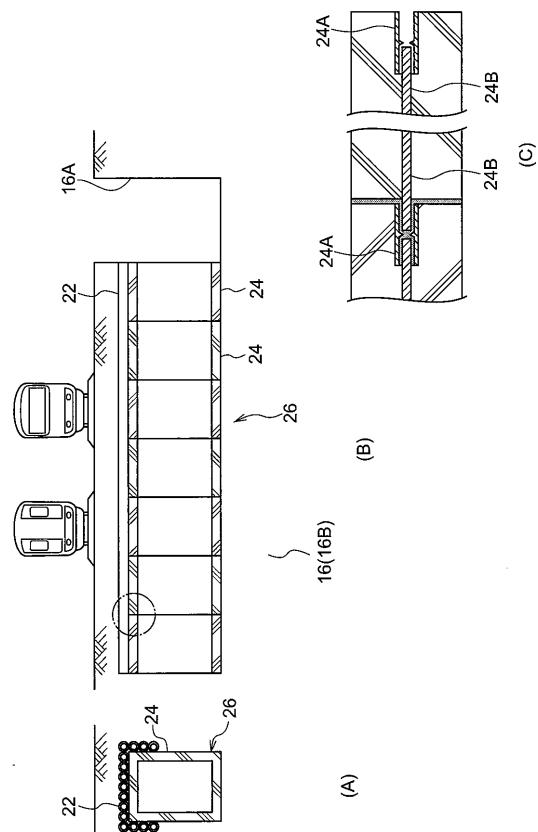
10

20

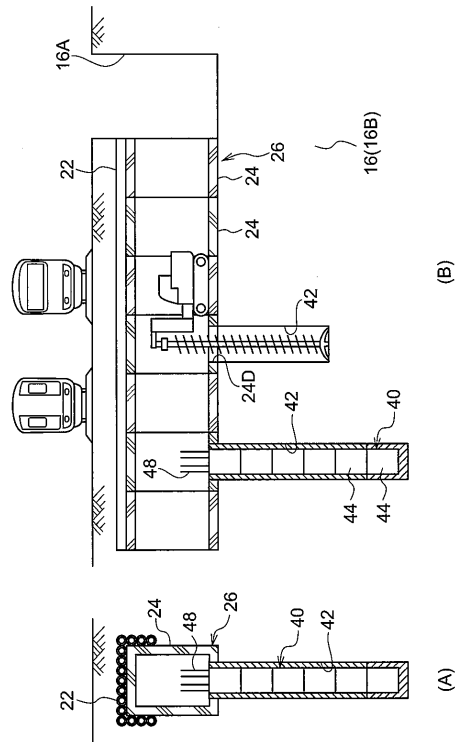
【図 1】



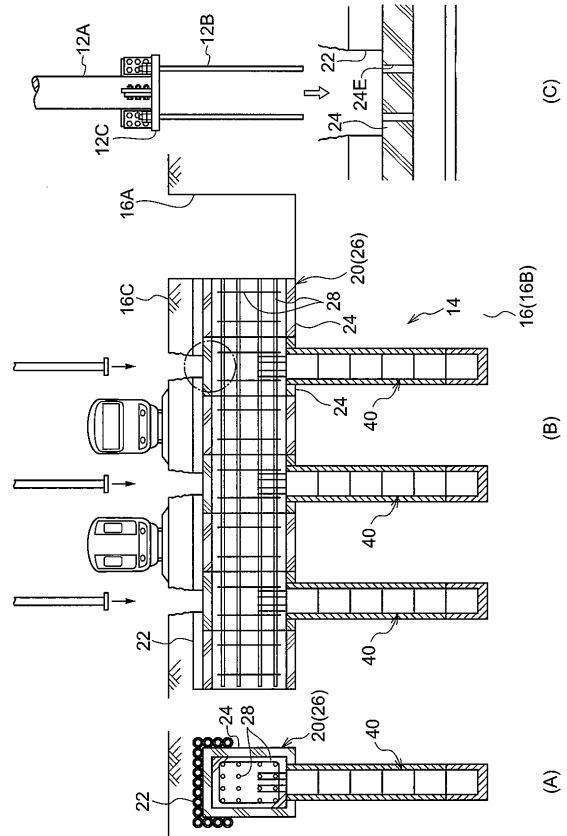
【図 2】



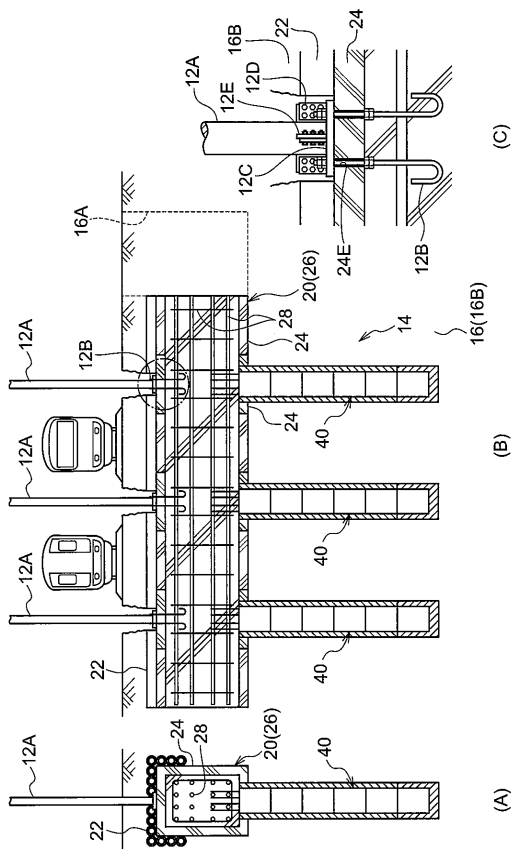
【図 3】



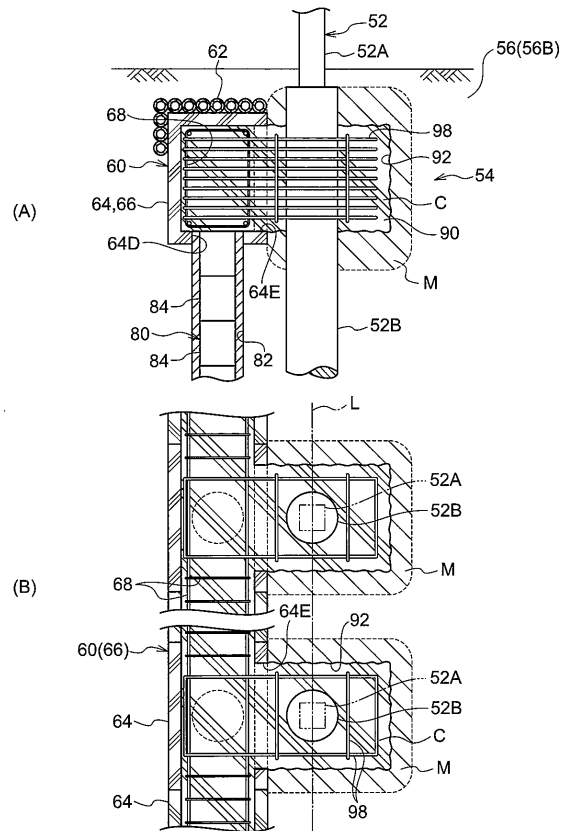
【図 4】



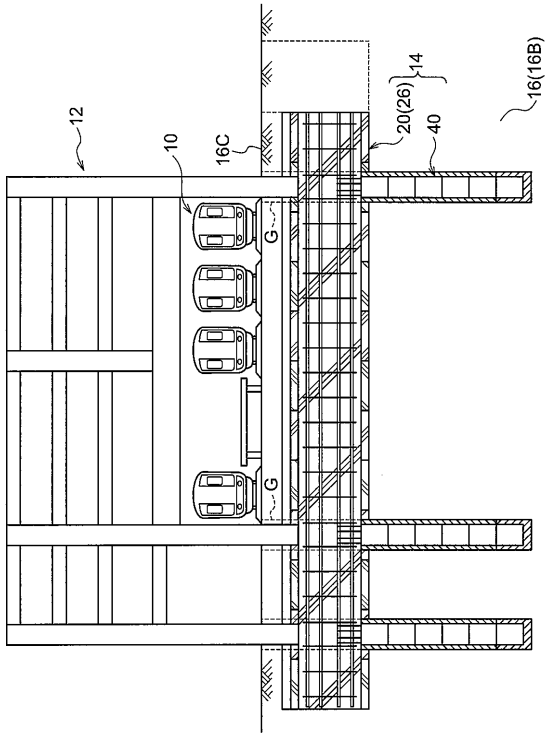
【図 5】



【図 6】



【図 7】



 フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 庸介
東京都江東区新砂一丁目 1 - 1 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 平井 芳雄
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 関 光雄
東京都江東区新砂一丁目 1 - 1 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 金田 和弘
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 白石 洋介
東京都江東区新砂一丁目 1 - 1 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 梅國 章
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 山川 昭次
東京都江東区新砂一丁目 1 - 1 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 牟田 恵美
東京都江東区新砂一丁目 1 - 1 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 堀内 康史
東京都江東区新砂一丁目 1 - 1 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 大村 啓介
東京都江東区新砂一丁目 1 - 1 株式会社竹中土木内
- (72)発明者 平井 卓
東京都江東区新砂一丁目 1 - 1 株式会社竹中土木内

審査官 佐々木 創太郎

- (56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 0 9 7 4 4 1 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 9 7 7 7 3 (J P , A)
特開平 0 4 - 2 3 8 9 1 9 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 1 3 9 2 6 (J P , A)
登録実用新案第 3 0 6 4 0 0 8 (J P , U)
特開 2 0 1 2 - 1 8 0 6 4 7 (J P , A)
特開平 0 1 - 0 6 2 5 2 4 (J P , A)
特開昭 6 1 - 1 8 6 6 2 3 (J P , A)
特開昭 5 2 - 0 0 9 9 1 1 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 4 8 4 6 0 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 2 0 8 7 2 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 3 2 6 7 6 (J P , A)
米国特許第 0 6 0 6 2 7 7 0 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

E 0 2 D 2 7 / 4 8
E 0 2 D 5 / 3 0
E 0 2 D 2 7 / 1 2
E 0 2 D 2 7 / 3 4
E 0 2 D 2 9 / 0 5