

(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2005-48460

(P2005-48460A)

(43) 公開日 平成17年2月24日(2005.2.24)

(51) Int.Cl.⁷

E O 2 D 27/32

E O 2 D 5/20

E O 2 D 29/045

E 2 1 D 9/06

E 2 1 D 13/00

F I

E O 2 D 27/32

E O 2 D 5/20

E 2 1 D 9/06

E O 2 D 29/04

Z

1 O 2

3 1 1 Z

Z

テーマコード (参考)

2 D O 4 6

2 D O 4 7

2 D O 4 9

2 D O 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-281462 (P2003-281462)

(22) 出願日 平成15年7月29日 (2003.7.29)

(71) 出願人 302060926

株式会社フジタ

東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目25番2号

(74) 代理人 100071205

弁理士 野本 陽一

(72) 発明者 平野 勝識

東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目25番2号

株式会社フジタ内

(72) 発明者 相良 昌男

東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目25番2号

株式会社フジタ内

(72) 発明者 五ノ井 淳

東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目25番2号

株式会社フジタ内

最終頁に続く

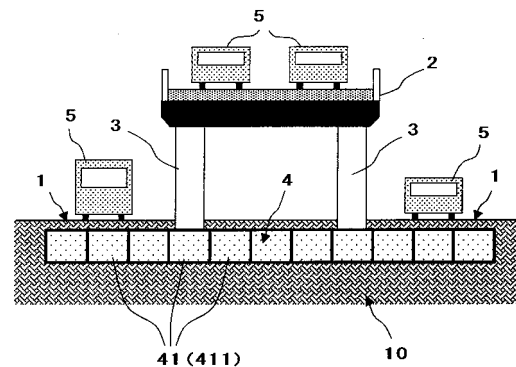
(54) 【発明の名称】 基礎構造物の構築方法

(57) 【要約】

【課題】 基礎構造物4の施工において大規模な地盤開削を必要とせず、しかも既存の道路1又は軌道上に高架構造物を構築する場合に、交通への影響を軽微に抑えて、安全かつ容易に基礎構造物4の施工を可能とする方法を提供する。

【解決手段】 任意の断面形状を有するエレメント411を長手方向に接続した基礎梁41を、地中の任意の深さに略水平にかつ互いに平行に埋設して連結し、地上に構築される地上構造物と連結する。基礎梁41は、地中を掘進する掘進機が所定距離だけ掘進する都度、この掘進機による掘削孔内へエレメント411を埋設して、既設のエレメント411の後端に連結することによって構築される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

任意の断面形状を有するエレメントを長手方向に接続した基礎梁を、地中の任意の深さに略水平に埋設し、地上に構築される地上構造物と連結することを特徴とする基礎構造物の構築方法。

【請求項 2】

基礎梁が、推進工法によってエレメントを地中推進させ、所定距離だけ推進する都度、既設エレメントの後端に新設エレメントを連結することによって構築されることを特徴とする請求項 1 に記載の基礎構造物の構築方法。

【請求項 3】

複数の基礎梁を互いに平行に配置すると共に、互いに連結することを特徴とする請求項 1 に記載の基礎構造物の構築方法。

10

【請求項 4】

複数の基礎梁を上下に互いに交差させて配置すると共に、互いに連結することを特徴とする請求項 1 に記載の基礎構造物の構築方法。

【請求項 5】

複数の基礎梁を連結した連続壁で取り囲んだ地下空間を形成し、この地下空間の上面壁をなす基礎梁に、地上に構築される地上構造物を連結して施工することを特徴とする請求項 1 に記載の基礎構造物の構築方法。

【請求項 6】

予め基礎梁にその長手方向へ連続した嵌合部を形成し、互いに隣接する基礎梁を、この嵌合部において互いに嵌合させることを特徴とする請求項 1 に記載の基礎構造物の構築方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレメントの連結によって基礎構造物を構築する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

高架式道路等の基礎構造としては、従来から、例えば下記の特許文献 1 に開示されたような杭基礎によるものが知られている。

30

【特許文献 1】特開 2001-49617 号公報

【0003】

図 16 は、特許文献 1 と同種の、杭基礎による高架式道路の基礎構造を示す断面図で、すなわち、参照符号 100 は地盤、101 は地盤 100 上に形成された道路、102 は高架式道路本体を構成する橋梁、103 はこの橋梁 102 を地盤 100 上に支持する橋脚柱である。杭基礎による基礎構造は、橋脚柱 103 の下端と、地中に打設した基礎杭 104 の杭頭との間を、フーチング 105 を介して接合している。また、図示の従来構造においては、フーチング 105、105 間を地中梁 106 によって水平方向に連結している。なお、図中の参照符号 110 は、地上道路 101 あるいは橋梁（高架式道路本体）102 上

40

【0004】

また、このような杭基礎によるもののほか、比較的地盤 100 の支持力が大きい場合に採用される直接基礎によるものも知られている。図 17 は、直接基礎による高架式道路の基礎構造を示す断面図で、すなわちこの基礎構造では、橋脚柱 103 の下端に形成したフーチング 105 及びこのフーチング 105 を水平方向に連結している地中梁 106 を、地盤 100 を 5m 程度の深さに掘削して固結剤等を混合した改良地盤 100a 上に支持している。

【0005】

しかし、上述した従来技術によれば、いずれの場合も、基礎工事には大規模な地盤開

50

削を伴うため、例えば既存の地上道路１０１上に高架式道路を建設する場合は、作業区間となる既存の地上道路１０１の通行が大規模な車線規制を余儀なくされ、工事中の交通渋滞が避けられなくなるといった問題がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明は、上述のような問題に鑑みてなされたもので、その技術的課題は、基礎構造物の施工において大規模な地盤開削を必要とせず、しかも既存の道路又は軌道上に高架構造物を構築する場合に、道路又は軌道における交通への影響を軽微に抑えて、安全かつ容易に基礎構造物の施工を可能とする方法を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上述の技術的課題を有効に解決するための手段として、請求項１の発明に係る基礎構造物の構築方法は、任意の断面形状を有するエレメントを長手方向に接続した基礎梁を、地中の任意の深さに略水平に埋設し、地上に構築される地上構造物と連結するものである。

【０００８】

請求項２の発明に係る基礎構造物の構築方法は、請求項１に記載された方法において、基礎梁が、推進工法によってエレメントを地中推進させ、所定距離だけ推進する都度、既設エレメントの後端に新設エレメントを連結することによって構築されるものである。

【０００９】

20

請求項３の発明に係る基礎構造物の構築方法は、請求項１に記載された方法において、複数の基礎梁を互いに平行に配置すると共に、互いに連結するものである。

【００１０】

請求項４の発明に係る基礎構造物の構築方法は、請求項１に記載された方法において、複数の基礎梁を上下に互いに交差させて配置すると共に、互いに連結するものである。

【００１１】

請求項５の発明に係る基礎構造物の構築方法は、請求項１に記載された方法において、複数の基礎梁を連結した連続壁で取り囲んだ地下空間を形成し、この地下空間の上面壁をなす基礎梁に、地上に構築される地上構造物を連結して施工するものである。

【００１２】

30

請求項６の発明に係る基礎構造物の構築方法は、請求項１に記載された方法において、予め基礎梁にその長手方向へ連続した嵌合部を形成し、互いに隣接する基礎梁を、この嵌合部において互いに嵌合させるものである。

【発明の効果】

【００１３】

請求項１の発明に係る基礎構造物の構築方法によれば、任意の断面形状を有する既製の基礎梁を、地中の任意の深さに略水平に配置することによって、地上構造物を支持する基礎構造物とするものであるため、大規模な地盤開削を必要とせず、容易に施工することができる。しかも、開削面積が少なく済むため、例えば地上道路上に建設する高架式道路の基礎構造物の場合、既存の地上道路の交通規制を最小限に抑えることができる。また、基礎梁の内部はコンクリートやモルタルを充填しても良いし、電力線、通信線、ガス管、上下水道管などを通す共同溝として利用することもできる。

40

【００１４】

請求項２の発明に係る基礎構造物の構築方法によれば、請求項１に記載された方法において、基礎梁が、地中を掘進する掘進機によって、推進トンネルの施工と同様にして地中に構築されるものであるため、工事に必要な開削面積を著しく少なくすることができ、例えば地上道路上に建設する高架式道路の基礎構造物の場合、既存の地上道路の交通規制を最小限に抑えることができる。

【００１５】

請求項３の発明に係る基礎構造物の構築方法によれば、請求項１に記載された方法にお

50

いて、複数の基礎梁を互いに平行に配置して連結することによって、平面面積の広い基礎構造物を構築することができる。

【0016】

請求項4の発明に係る基礎構造物の構築方法によれば、請求項1に記載された方法において、複数の基礎梁を上下に互いに交差させて配置して連結することによって、少ない本数の基礎梁でも平面面積が広くかつ支持強度の大きい基礎構造物を構築することができる。

【0017】

請求項5の発明に係る基礎構造物の構築方法によれば、請求項1に記載された方法において、基礎構造物を複数の基礎梁による連続壁で地下空間を形成した構造とすることによって、この基礎構造物に地中で浮力が作用するので地上構造物の死荷重（静荷重）をキャンセルすることができる。

【0018】

請求項6の発明に係る基礎構造物の構築方法によれば、請求項1に記載された方法において、互いに隣接する基礎梁を互いに嵌合状態に連続して連結することができ、基礎梁を安定して連結することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明に係る基礎構造物の構築方法を、高架式道路の基礎構造物4の構築に適用した好ましい実施の形態について、図面を参照しながら説明する。まず、図1は、第一の形態を示す構築完了状態の説明図である。

【0020】

図1において、参照符号10は地盤、1は地盤10上に形成された既存の地上道路、2は高架式道路本体を構成する橋梁、3はこの橋梁2を支持する橋脚柱、4は本発明により地中に構築され橋脚柱3を介して橋梁2の荷重を受ける基礎構造物である。なお、図中の参照符号5は、地上道路1あるいは橋梁（高架式道路本体）2上を通行する車両を示している。

【0021】

基礎構造物4は、複数の基礎梁41を、構築予定の橋梁2の延長方向へ延びるように略水平に、かつ前記延長方向と直交する方向へ互いに係止された状態に配置し、これら基礎梁41、41、…を、図示されていない鉄筋や金具等による連結手段を介して互いに連結したものである。

【0022】

基礎梁41の構築には、推進工法全般を採用可能であるが、以下、施工手順の一例として、公知のHEP (High Speed Element Pull) 工法を採用した場合について説明する。図2は、この工法で用いられる基礎梁構築用エレメント411の斜視図、図3は、基礎梁41、41、…を地中に埋設する工程を示す説明図、図4は、基礎梁41、41、…による基礎構造物4の構築過程を示す断面図、図5及び図6は、基礎構造物4上への高架式道路の構築過程を示す断面図である。

【0023】

各基礎梁41は、図2に示されるような矩形（コ字形）断面を呈するエレメント411を、その長手方向へ直線的に連結したものである。このエレメント411は、上下の鋼矢板411a、411aと鋼材からなる側面板411bを＜断面コ字形に結合して斜材411cで補強したものであって、上下の鋼矢板411aの幅方向両縁、すなわち四隅に、長手方向へ連続した継手411d～411gが設けられている。

【0024】

図2に一点鎖線で示されるように、長手方向に対して直交する方向に隣接施工されるエレメント411は、一方のエレメント411における継手411d、411fと、他方のエレメント411における継手411e、411gが、互いに長手方向移動自在に、かつ長手方向と直交する方向に対しては抜け止めされた状態に遊嵌可能となっている。また、

10

20

30

40

50

エレメント 4 1 1 の開放縁側（継手 4 1 1 e, 4 1 1 g 側）には、取り外し可能な補強支柱 4 1 1 h が長手方向所定間隔で設けられている。なお、図 1 に示される基礎梁 4 1, 4 1, …のうち、最初に埋設されるもの（基準梁）については、断面が正方形又は長方形の、中空エレメント（図示省略）が用いられる。

【0025】

H E P 工法により基礎梁 4 1, 4 1, …を地中に埋設する工程においては、まず図 3 (A) に示されるように、地盤 1 0 に発進立坑 1 1 及び到達立坑 1 2 が開削され、この発進立坑 1 1 と到達立坑 1 2 間に水平ボーリングによる複数の小径孔（不図示）を削孔して、それぞれ鋼撚り線 6 1 を通し、その一端を、発進立坑 1 1 に配置した掘削装置 7 に結合すると共に、他端を、到達立坑 1 2 内に設置した牽引ジャッキ 6 に接続する。先頭の掘削装置 7 としては、ケーシングにオーガ等の掘削機構や排土機構を装備した簡易なものが採用可能である。そして、鋼撚り線 6 1 を介して牽引ジャッキ 6 で掘削装置 7 を牽引しながら、この掘削装置 7 を駆動することによって、地中掘進を開始する。

10

【0026】

ここで、最初（一本目）に施工される基礎梁は、二本目以降の施工の基準となるものであるため、断面が図 2 のようなコ字形のものではなく、正方形又は長方形の中空エレメント 4 1 0 が用いられる。そして、この中空エレメント 4 1 0 も、その四隅部に、図 2 に示されるコ字形エレメント 4 1 1 と同様、長手方向へ連続した継手 4 1 1 d ~ 4 1 1 g が設けられている。

【0027】

発進立坑 1 1 では、掘削装置 7 が中空エレメント 4 1 0 の長さ以下の所定距離だけ地中を推進した時点で、その後端に、図 3 (B) に示されるように、第一段目の中空エレメント 4 1 0₁ を接続し、更に中空エレメント 4 1 0 の一個分の長さに相当する距離だけ推進した時点で、第一段目の中空エレメント 4 1 0₁ の後端に、第二段目の中空エレメント 4 1 0₂ を継ぎ足す。このようにして、中空エレメント 4 1 0 の一個分の長さに相当する距離だけ推進する度に、最後段の中空エレメント 4 1 0 の後端に、次の中空エレメント 4 1 0 を順次継ぎ足して行く。この継ぎ足しは、突合せ溶接や、インサート金具のボルト止め等によって行うことができる。

20

【0028】

そして図 3 (C) に示されるように、やがて掘削装置 7 が到達立坑 1 2 内に到達し、第 n 段目の中空エレメント 4 1 0_n までの全ての中空エレメント 4 1 0 を埋設し終えたら、掘削装置 7 を中空エレメント 4 1 0 から取り外す。このようにして、地盤 1 0 内には、長手方向に互いに連結された複数の中空エレメント 4 1 0 からなる基礎梁（基準梁）4 1 が、発進立坑 1 1 と到達立坑 1 2 間に水平に構築されることになる。

30

【0029】

次に、図 3 (D) には、二本目の基礎梁 4 1 の施工過程が示されている。この施工においては、図 2 に示されるようなコ字形断面を呈するエレメント 4 1 1 を用いる。施工手順は、先に説明したのと同様、先頭の掘削装置 7 を、鋼撚り線 6 1 を介して牽引ジャッキ 6 で牽引しながら、この掘削装置 7 の駆動によって地盤 1 0 を掘削して行く。そしてエレメント 4 1 1 の一個分の長さに相当する距離だけ推進する都度、エレメント 4 1 1₁ ~ 4 1 1_n を順次継ぎ足して行く。またこのとき、先行施工された基礎梁（基準梁）4 1 の中空エレメント 4 1 0 の一側に形成された継手 4 1 1 d, 4 1 1 f（又は 4 1 1 e, 4 1 1 g）に、新設されるエレメント 4 1 1 の他側に形成された継手 4 1 1 e, 4 1 1 g（又は 4 1 1 d, 4 1 1 f）を遊嵌（互いに挿入）させる。したがって、新設されたエレメント 4 1 1 は、継手 4 1 1 d, 4 1 1 f と継手 4 1 1 e, 4 1 1 g の嵌合によって、既設の基礎梁 4 1 に案内されながら、掘削装置 7 による掘削及び牽引ジャッキ 6 による牽引に伴って、到達立坑 1 2 へ向けて移動して行く。

40

【0030】

継手 4 1 1 d, 4 1 1 f と継手 4 1 1 e, 4 1 1 g が嵌合した状態では、一方のエレメント 4 1 1 における開放縁側の上下の継手 4 1 1 e, 4 1 1 g 間が、他方のエレメント 4

50

1 1 における側面板 4 1 1 b によって支持されるので、補強支柱 4 1 1 h は取り外すことができる。なお、二本目以降の基礎梁 4 1 の施工においては、既設の基礎梁 4 1 におけるエレメント 4 1 1 の継手に沿わせて鋼撚り線 6 1 を通すことができるので、小径孔の水平ボーリングを必要としない。

【0031】

図 4 は、上述のようにして、既存の地上道路 1 の地下に、複数の基礎梁 4 1 からなる基礎構造物 4 を構築して行く過程を示すものである。なお、図中に点線で示される部分は、基礎梁 4 1 の配設予定箇所である。そして、この工程では、図 3 に示される発進立坑 1 1 及び到達立坑 1 2 を開削するだけで、地盤 1 0 を広範囲に開削する必要がないため、大規模な車線規制を行う必要がなく、このため、交通渋滞の発生を可及的に抑制することができる。 10

【0032】

全ての基礎梁 4 1, 4 1, … の埋設が終わったら、基礎梁 4 1, 4 1, … の内部にコンクリート C を充填する。また、互いに遊嵌した継手 4 1 1 d, 4 1 1 f と継手 4 1 1 e, 4 1 1 g の間の隙間にも、前記コンクリート C 又はグラウト等を充填する。

【0033】

このようにして基礎梁 4 1, 4 1, … による基礎構造物 4 の構築が完了したら、図 5 に一点鎖線で示される橋脚柱 3 の施工予定箇所の地盤 1 0 を開削 1 0 a する。そして、この場合の開削は、橋脚柱施工予定箇所のみで行われるため、確保すべき作業領域は比較的狭いもので良く、したがって、この作業においても仮設フェンス 1 a による車線規制を、小規模なものに抑えることができる。 20

【0034】

次に、上述の開削箇所に、図 6 に示されるように、橋脚柱 3 を施工する。この場合、基礎構造物 4 の基礎梁 4 1 における橋脚柱 3 の施工位置には、予め柱結合孔（図示省略）を設けておき、ここに鉄筋等を通して、橋脚柱 3 との結合を行うようにする。そして、この場合の柱結合孔は、基礎梁 4 1 の内部から作業員がハンマーなどで叩いたりするだけで、簡単に開口させることのできる蓋体で閉塞した構造とすることが好ましい。

【0035】

以上のような工程を経て、順次橋脚柱 3 を施工し、その上に、図 1 に示される橋梁 2 を構築し、既存の地上道路 1 上への高架式道路の建設を行うものである。そして、上述の方法により構築された基礎構造物 4 は、橋脚柱 3 の直下にある基礎梁 4 1 に作用する荷重が、基礎構造物 4 全体に伝達されるので、優れた支持力を得ることができる。 30

【0036】

なお、基礎構造物 4 を構成する基礎梁 4 1 のうち、一部の基礎梁 4 1 にはコンクリート C を充填せず、中空とすることができる。そしてこのような中空の基礎梁 4 1 の内部空間は、例えば電力線、通信線、ガス管、上下水道管などを通す共同溝として利用することができる。

【0037】

次に、図 7 は、本発明に係る基礎構造物の構築方法を、高架式道路の基礎構造物 4 の構築に適用した第二の形態を示す構築完了状態の説明図、図 8 は、この形態で用いられる基礎梁構築用中空エレメント 4 1 2 の斜視図である。 40

【0038】

図 7 において、橋梁 2 及び橋脚柱 3 からなる高架式道路の上部構造体を支持する地中の基礎構造物 4 は、複数の基礎梁 4 1 を、地上道路 1 の延長方向へ延びるように略水平に、かつ側面同士が密接した状態に配置し、これら基礎梁 4 1, 4 1, … を、図示されていない鉄筋や金具等による連結手段を介して互いに連結したものである。そして、先に説明した第一の形態と異なるところは、各基礎梁 4 1 を構成する中空エレメント 4 1 2 が、図 8 に示されるような異形断面のものであり、すなわち円筒の一部を矩形状に凹ませた形状を呈することにある。

【0039】

また、基礎梁 4 1 のうち、橋脚柱 3 と直接連結された基礎梁 4 1₁ は、他の基礎梁 4 1 に比較して断面径が大きいものとなっている。そしてこれによって、橋脚柱 3 からの上部構造体の荷重を直接受ける基礎梁 4 1₁ の強度を十分に大きくしたものである。

【0040】

各基礎梁 4 1 は、図 8 に示される中空エレメント 4 1 2 を、その開口方向（長手方向）へ直線的に連結したものである。この中空エレメント 4 1 2 は、鉄筋コンクリートあるいは鋼管等からなるものであって、長手方向に連続して形成された矩形状に凹んだ溝状の嵌合部 4 1 2 a と、これに対向する円筒面状の壁面には、連結用の金具や鋼材を挿通するための複数の連結孔 4 1 2 b 及びそれより大径のコンクリート充填孔 4 1 2 c が開設されている。なお、基礎構造物 4 を構成する複数の基礎梁 4 1 のうちの一部は、図 7 に参照符号 4 1' で示されるもののよう、単純な円形断面のものをを用いることができる。また、中空エレメント 4 1 2 の長手方向の接続は、先に説明した図 2 のものと同様、この中空エレメント 4 1 2 が鋼管等からなるものにおいては突合せ溶接により接合し、コンクリート管からなるもの場合は、入れ子式の嵌合方法によって、モルタル等を介して接合することができる。

【0041】

連結孔 4 1 2 b 及びコンクリート充填孔 4 1 2 c は、中空エレメント 4 1 2 の埋設過程で内部に土砂が入らないように、不図示の蓋板により閉塞されている。この蓋板は、中空エレメント 4 1 2（基礎梁 4 1）の埋設後に、その内部に入った作業員がハンマーで叩いたりするだけで容易に取り外すことができるように、連結孔 4 1 2 b 及びコンクリート充填孔 4 1 2 c に金属キャップを嵌め込んだものや、あるいは金属板をスポット溶接などで仮止めしたもの等が好ましい。また、中空エレメント 4 1 2（基礎梁 4 1）の内部は、作業員が通ることができる広さ（幅及び高さ）を有するものである。

【0042】

長手方向に対して直交方向に隣接する中空エレメント 4 1 2, 4 1 2, … は、一方の中空エレメント 4 1 2 の側面に形成された溝状嵌合部 4 1 2 a と、図 8 に点線で示される他方の中空エレメント 4 1 2 における円筒面状の側面が嵌め込まれた状態で、双方の連結孔 4 1 2 b に跨って挿通された不図示の鉄筋や金具等による連結手段を介して互いに連結される。また、一方の中空エレメント 4 1 2 の側面に形成された溝状嵌合部 4 1 2 a と、他方の中空エレメント 4 1 2 における円筒面状の側面との間の空間に、中空エレメント 4 1 2, 4 1 2, … 内に充填されるコンクリート C の一部が、コンクリート充填孔 4 1 2 c や連結孔 4 1 2 b を介して充填されることによって、一層強固な接続状態を得ることができるようになっている。

【0043】

図 9 は、このような断面形状をもつ中空エレメント 4 1 2 によって、基礎梁 4 1 を図 7 のように埋設する工程を示す説明図である。すなわち、図 9（A）に示されるように、まず地盤 10 に発進立坑 1 1 が設けられ、この発進立坑 1 1 内に掘進機 8 及び後続機械 8 1 を配置する。そして、図 9（B）に示されるように、推進用ジャッキ 8 2 により掘進機 8 及び後続機械 8 1 を発進立坑 1 1 の発進坑口 1 1 a から押し出し、掘進機 8 による水平方向への地中掘進を開始する。

【0044】

発進立坑 1 1 では、掘進機 8 が中空エレメント 4 1 2 の一個分の長さに相当する距離だけ地中を掘進した時点で、後続機械 8 1 の後端に中空エレメント 4 1 2 を連結し、推進用ジャッキ 8 2 により発進坑口 1 1 a から押し出して行く。掘進機 8 は、この推進用ジャッキ 8 2 によって、中空エレメント 4 1 2 及び後続機械 8 1 を介して推進力を与えられる。そして、掘進機 8 が更に中空エレメント 4 1 2 の一個分の長さに相当する距離だけ地中を掘進した時点で、前記中空エレメント 4 1 2 の後端に、次の（二個目の）中空エレメント 4 1 2 を連結し、推進用ジャッキ 8 2 により押し出して行く。なお、先行する既設の中空エレメント 4 1 2 と、その後方に継ぎ足される新設の中空エレメント 4 1 2 は、この中空エレメント 4 1 2 が鋼管等からなるものにおいては突合せ溶接により接合し、コンクリー

10

20

30

40

50

ト管からなるもの場合は、入れ子式の嵌合方法によって、モルタル等を介して接合する。

【0045】

一方、発進立坑11から掘進機8の掘進方向所定の距離の位置には、地盤10に到達立坑12を設けておく。そして、上述のようにして、掘進機8の掘進に伴って、中空エレメント412を順次連結して押し出して行くことにより、やがて図9(C)に示されるように、掘進機8が、到達立坑12に開設した到達坑口12aから到達立坑12内に到達し、更に後続機械81が到達立坑12内に到達したら、到達立坑12内で掘進機8及び後続機械81を中空エレメント412から取り外す。このようにして、地盤10内には、長手方向に互いに連結された複数の中空エレメント412からなる基礎梁41が構築されること
10

【0046】

次に、図9(D)に示されるように、発進立坑11に、次の基礎梁41を埋設するための発進坑口11bを開設し、発進立坑11内に掘進機8及び後続機械81を配置して駆動させ、推進用ジャッキ82により発進坑口11bから押し出して掘進させる。その後は、先に説明したのと同様の手順で、掘進機8が中空エレメント412の一個分の長さに相当する距離だけ掘進する都度、中空エレメント412を連結して、推進用ジャッキ82により押し出して行く。そして図3(E)に示されるように、掘進機8が及び後続機械81が到達立坑12内に到達したら、到達立坑12内で掘進機8及び後続機械81を中空エレメント
20

【0047】

なお、中空エレメント412は、その溝状嵌合部412aが長手方向に対して直交方向に隣接する中空エレメント412側を向くようにすることは言うまでもない。そしてこの場合、掘進機8が既設の基礎梁41に沿って地中を直進しやすいように、溝状嵌合部412aには、図8に参照符号10bで示されるように、中空エレメント412の円筒面状の側面と連続した円筒面をなすように、改良土等を充填しておくことが好ましい。すなわち、このようにすれば、次の基礎梁41を打設する際に、掘進機8が受ける掘削抵抗が円周方向均一となるので、直進しやすくなる。

【0048】

また、図9に示される掘進機8による中空エレメント412の打設過程で、長手方向に対して直交方向に隣接する一方の中空エレメント412の溝状嵌合部412aと、他方の中空エレメント412における円筒面状の側面との間の空間に残存する土砂（改良土10b）は、例えば図9に示される発進立坑11から到達立坑12へ向けて、あるいは逆に到達立坑12から発進立坑11へ向けて高圧水を噴射することによって除去する。次に、基礎梁41の内部へ作業員が入り込み、連結孔412b及びコンクリート充填孔412cの蓋を除去して開口させ、不図示の鉄筋、H形鋼等の補強材を、連結孔412bを介して、互いに隣接する基礎梁41、41に跨って挿通し、これら補強材同士を継手金具等で連結する。そして、これらの作業が終わったら、基礎梁41、41、…の内部にコンクリートを充填する。このコンクリートの一部は、コンクリート充填孔412c等を介して、長手
40

【0049】

次に、図10は、本発明に係る基礎構造物の構築方法を、高架式道路の基礎構造物4の構築に適用した第三の形態を示す構築完了状態の説明図である。この形態においては、先に説明した図2（第一の形態）と同様の、矩形断面のエレメント411を用いて、基礎構造物4の基礎梁41（41_H，41_L）を構成している。また、このうち下側の基礎梁41_Lは、橋梁2の延長方向に対して直交する方向へ、かつ延長方向に互いに密接するか又は短い間隔で埋設され、その上の基礎梁41_Hは、橋脚柱3の真下を通過して、前記延長方
50

向へ延びている。

【0050】

図11は、本発明に係る基礎構造物の構築方法を、高架式道路の基礎構造物4の構築に適用した第四の形態を示す構築完了状態の説明図である。この形態においては、基礎構造物4の基礎梁41に、先に説明した図8（第二の形態）と同様の、異形断面の中空エレメント412を用いている。詳しくは、中空エレメント412を長手方向に接続した複数の基礎梁41が、橋梁2の延長方向へ互いに平行に、かつ互いに隣接して埋設され、各基礎梁41は、細径杭42の杭頭に結合されている。

【0051】

橋梁2の延長方向に対する直交方向に隣接する中空エレメント412、412、…は、先に説明した図8に示されるように、一方の中空エレメント412の溝状嵌合部412aと、他方の中空エレメント412における円筒面状の側面が嵌め込まれ、双方の連結孔412bに跨って挿通された不図示の鉄筋や金具等による連結手段や、双方の内部空間にコンクリート充填孔412cや連結孔412bを介して連続して充填されたコンクリートを介して一体化され、しかも、それぞれ細径杭42に結合されているので、地盤10が含水量の多い比較的軟弱な地盤であっても、大きな支持力を確保することができる。

【0052】

なお、この形態による基礎構造物4の施工においては、中空エレメント412に、予め杭挿通孔（不図示）を開設し、図8に示される連結孔412b及びコンクリート充填孔412cと同様、容易に除去可能な蓋で閉塞しておく。そして、図9に示される掘進機8による基礎梁41（中空エレメント412）の埋設後、その杭打設位置のみ地盤10の開削を行い、杭挿通孔を通して、基礎梁41の下部の地盤へ細径杭42を打設する。細径杭42の打設後は、基礎梁41の内部にコンクリートを充填することで、基礎梁41と細径杭42とを一体接合することができる。また、基礎構造物4を構成する複数の基礎梁41のうちの一部は、図10に参照符号41'で示されるもののよう、単純な円形断面の中空エレメントを用いることができる。

【0053】

図12は、本発明に係る基礎構造物の構築方法を、高架式道路の基礎構造物4の構築に適用した第五の形態を示す構築完了状態の説明図、図13は、この形態で用いられる中空エレメント413の斜視図である。この形態においては、図12に示されるように、比較的大径の円形断面の中空エレメント413を長手方向に接続し、コンクリートCを充填した基礎梁41が、橋脚柱3の真下を通して、橋梁2の延長方向へ延びている。また、基礎梁41は、それぞれ複数の細径杭42の杭頭に結合されている。

【0054】

中空エレメント413は、図13に示されるように、鉄筋コンクリートあるいは鋼管等からなるものであって、断面が単純な円形の筒状となっている。この中空エレメント413は、上部壁面に柱結合孔413aが開設され、下部壁面に複数の杭挿通孔413bが円周方向所定間隔で開設されている。柱結合孔413a及び杭挿通孔413bは、図8に示される連結孔412b及びコンクリート充填孔412cと同様、容易に除去可能な蓋で予め閉塞しておく。

【0055】

したがって、図12の形態による基礎構造物4の施工においては、図9に示される掘進機8による基礎梁41（中空エレメント413）の埋設後、柱結合孔413aの形成位置のみ地盤10の開削を行い、この柱結合孔413a及び杭挿通孔413bを通して、図13に太矢印で示されるように、基礎梁41の下部の地盤へ細径杭42を打設する。細径杭42の打設後は、基礎梁41の内部にコンクリートを充填することで、基礎梁41と細径杭42とを一体接合することができる。また、柱結合孔413aの蓋を除去して鉄筋等を通して、橋脚柱3との結合を行うことができる。

【0056】

図14は、本発明に係る基礎構造物の構築方法を、高架式道路の基礎構造物4の構築に

10

20

30

40

50

適用した第六の形態を示す構築完了状態の説明図である。この形態による基礎構造物 4 においては、相対的に大径の中空エレメント 4 1 2 を長手方向に接続しコンクリート C を充填した上側の基礎梁 4 1_H と、相対的に小径の中空エレメント 4 1 3 を長手方向に接続しコンクリート C を充填した下側の基礎梁 4 1_L が、上下に重合した状態で、橋脚柱 3 の真下を通して橋梁 2 の延長方向へ延び、これらの基礎梁 4 1_H、4 1_L が、それぞれ細径杭 4 2 の杭頭に結合されている。

【0057】

上側の基礎梁 4 1_H を構成する大径の中空エレメント 4 1 2 は、図 8 に示されるような異形断面のものであり、下側の基礎梁 4 1_L を構成する小径の中空エレメント 4 1 3 は、図 1 3 に示されるような円形断面のものである。中空エレメント 4 1 3 は、その上の中空エレメント 4 1 2 に長手方向に連続して形成された溝状の嵌合部 4 1 2 a に嵌め込まれた状態で重合し、その結合構造は、図 8 において説明したものと基本的には同様である。また、細径杭 4 2 の杭頭との結合や、橋脚柱 3 との結合も、先の図 1 3 での説明と同様にして行うことができる。

【0058】

更に、図 1 5 は、本発明に係る基礎構造物の構築方法を、高架式道路の基礎構造物 4 の構築に適用した第七の形態を示す構築完了状態の説明図である。この形態による基礎構造物 4 においては、図 8 に示されるような異形断面の中空エレメント 4 1 2 を長手方向に接続しコンクリートを充填した複数の基礎梁 4 1 を連結した連続壁 4 1_W によって、車両 5 の通行が可能な地下空間 4 S を形成したものである。中空エレメント 4 1 2 の互いの接合構造は、先に図 8 において説明したものと基本的には同様である。地上構造物である高架式道路の橋脚柱 3 は、前記地下空間 4 S の上面壁 4 1_{UW} をなす基礎梁 4 1 に結合して構築される。

【0059】

なお、図示の例では、地下空間 4 S を画成する連続壁 4 1_W のうち、橋梁 2 の橋脚柱 3 と接合される最上部の上面壁 4 1_{UW} は、一部を細径杭 4 2 の杭頭と結合させた構造としている。

【0060】

この形態によれば、地下空間 4 S によって、基礎構造物 4 全体としての比重が低下し、この基礎構造物 4 に地中で浮力が作用するので、橋梁 2 及び橋脚柱 3 による死荷重（静荷重）をキャンセルすることができ、このため、地盤 1 0 が比較的軟弱であっても、図 1 1 のような多数の細径杭 4 2 などの施工を省略することができる。また、地下空間 4 S は車道や鉄道などに有効利用することができるので、例えば図示の例のように、車線の増加を橋梁 2 と地下空間 4 S の双方で分担して、地上部分の車線増加を抑えることができる。また、基礎梁 4 1 による地下空間 4 S の上面壁 4 1_{UW} の施工と同時に橋脚柱 3 等の地上構造物を施工することができる。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図 1】本発明に係る基礎構造物の構築方法を、高架式道路の基礎構造物 4 の構築に適用した第一の形態を示す構築完了状態の説明図である。

【図 2】第一の形態において用いられるエレメント 4 1 1 の斜視図である。

【図 3】第一の形態において、基礎梁 4 1、4 1、…を地中に埋設する工程を示す説明図である。

【図 4】第一の形態において、基礎梁 4 1、4 1、…による基礎構造物 4 の構築過程を示す断面図である。基礎構造物 4 上への高架式道路の構築過程を示す断面図である。

【図 5】基礎構造物 4 上への高架式道路の構築過程を示す断面図である。

【図 6】基礎構造物 4 上への高架式道路の構築過程を示す断面図である。

【図 7】本発明に係る基礎構造物の構築方法を、高架式道路の基礎構造物 4 の構築に適用した第二の形態を示す構築完了状態の説明図である。

【図 8】第二の形態において用いられる中空エレメント 4 1 2 の斜視図である。

【図 9】第二の形態において、基礎梁 4 1, 4 1, …を地中に埋設する工程を示す説明図である。

【図 10】本発明に係る基礎構造物の構築方法を、高架式道路の基礎構造物 4 の構築に適用した第三の形態を示す構築完了状態の説明図である。

【図 11】本発明に係る基礎構造物の構築方法を、高架式道路の基礎構造物 4 の構築に適用した第四の形態を示す構築完了状態の説明図である。

【図 12】本発明に係る基礎構造物の構築方法を、高架式道路の基礎構造物 4 の構築に適用した第五の形態を示す構築完了状態の説明図である。

【図 13】第五の形態で用いられる中空エレメント 4 1 3 の斜視図である。

【図 14】本発明に係る基礎構造物の構築方法を、高架式道路の基礎構造物 4 の構築に適用した第六の形態を示す構築完了状態の説明図である。 10

【図 15】本発明に係る基礎構造物の構築方法を、高架式道路の基礎構造物 4 の構築に適用した第七の形態を示す構築完了状態の説明図である。

【図 16】杭基礎による高架式道路の基礎構造を示す断面図である。（従来技術）

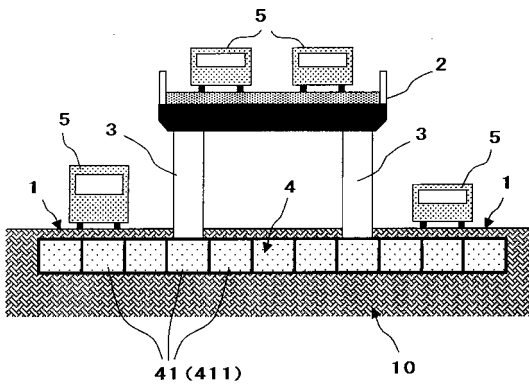
【図 17】直接基礎による高架式道路の基礎構造を示す断面図である。（従来技術）

【符号の説明】

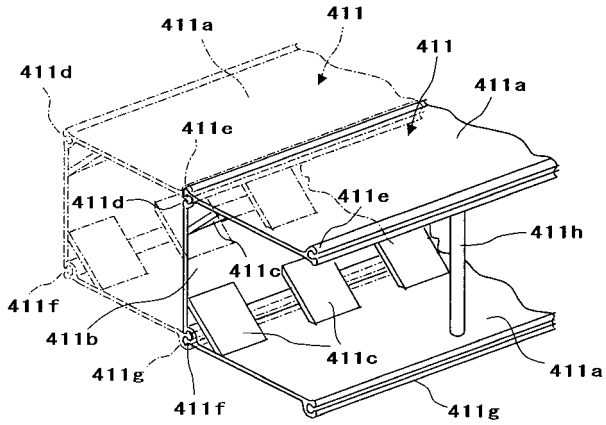
【0062】

- | | | |
|--|-----------|----|
| 1 | 地上道路 | |
| 2 | 橋梁 | |
| 3 | 橋脚柱 | 20 |
| 4 | 基礎構造物 | |
| 4 S | 地下空間 | |
| 4 1, 4 1 _H , 4 1 _L | 基礎梁 | |
| 4 1 _W | 連続壁 | |
| 4 1 0, 4 1 2, 4 1 3 | 中空エレメント | |
| 4 1 1 | エレメント | |
| 4 1 1 a, 4 1 2 b | 連結孔 | |
| 4 1 1 c, 4 1 2 c | コンクリート充填孔 | |
| 4 1 1 d, 4 1 2 d, 4 1 3 c | 接続部 | |
| 4 1 1 e, 4 1 3 a | 柱結合孔 | 30 |
| 4 1 2 a | 嵌合部 | |
| 4 1 3 b | 杭挿通孔 | |
| 4 2 | 細径杭 | |
| 5 | 車両 | |
| 6 | 牽引ジャッキ | |
| 6 1 | 鋼撚り線 | |
| 7 | 掘削装置 | |
| 8 | 掘進機 | |
| 1 0 | 地盤 | |
| 1 1 | 発進立坑 | 40 |
| 1 2 | 到達立坑 | |

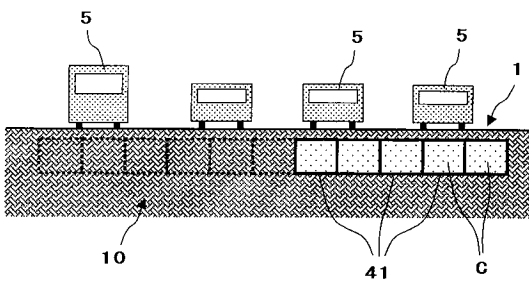
【図 1】



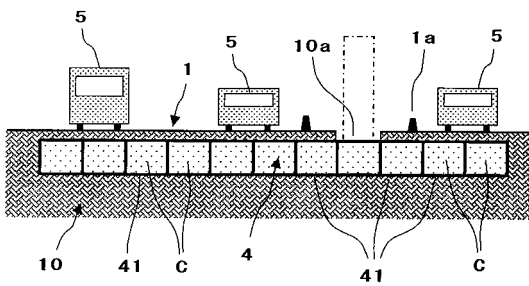
【図 2】



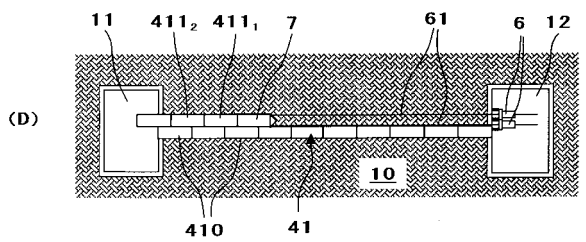
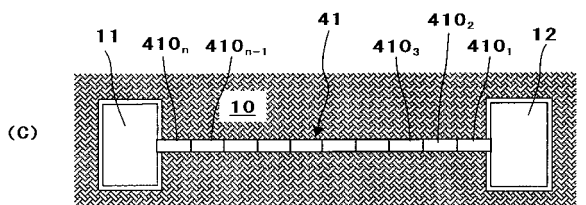
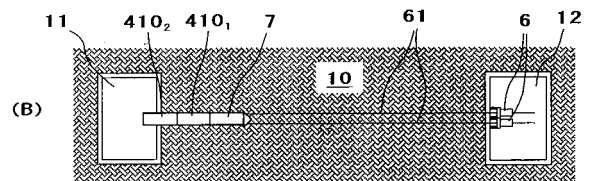
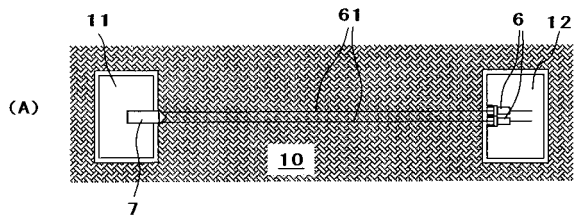
【図 4】



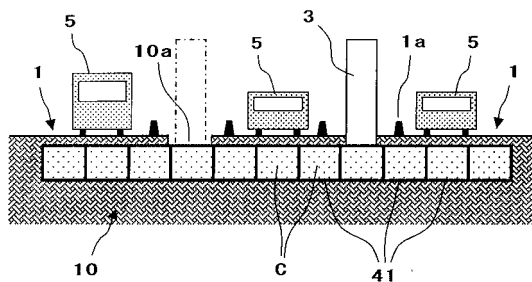
【図 5】



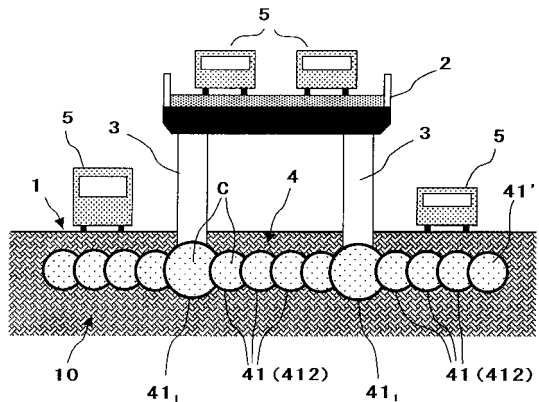
【図 3】



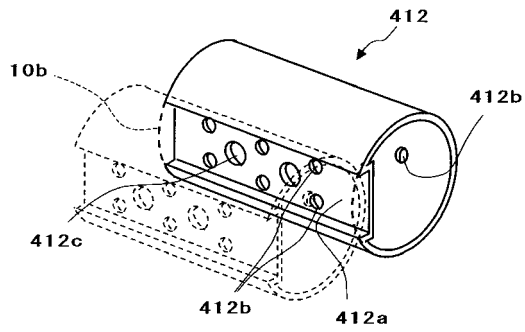
【図 6】



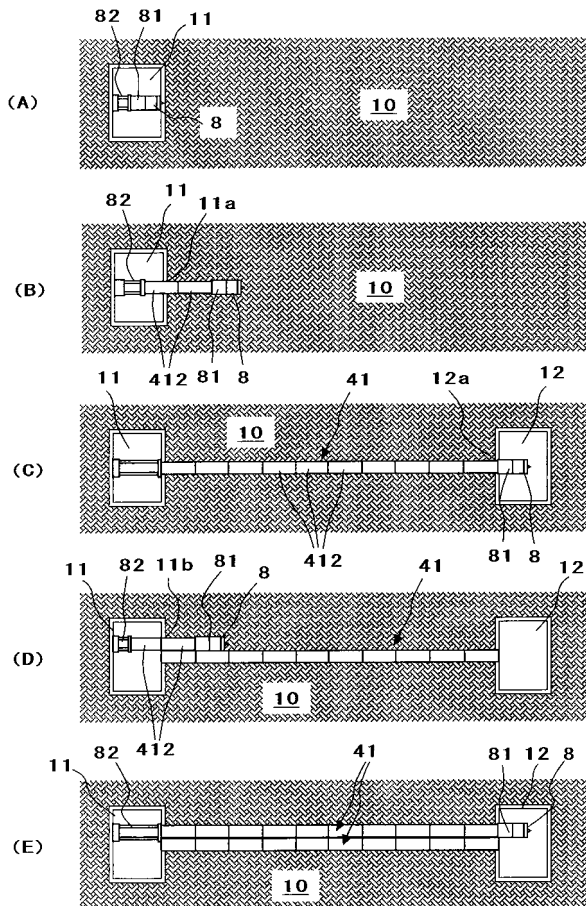
【図 7】



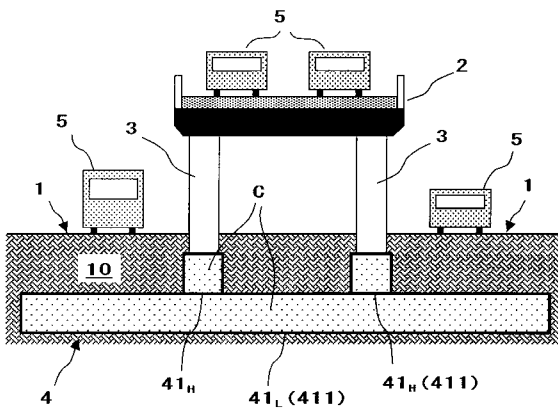
【図 8】



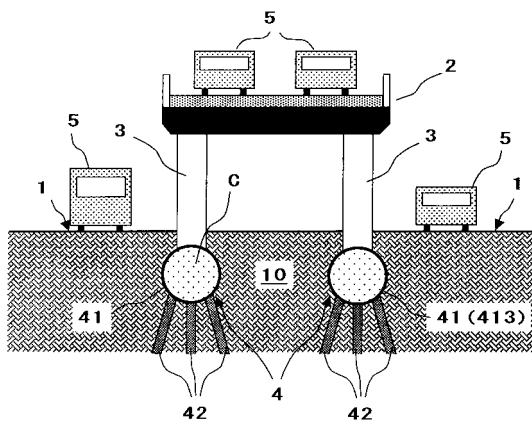
【図 9】



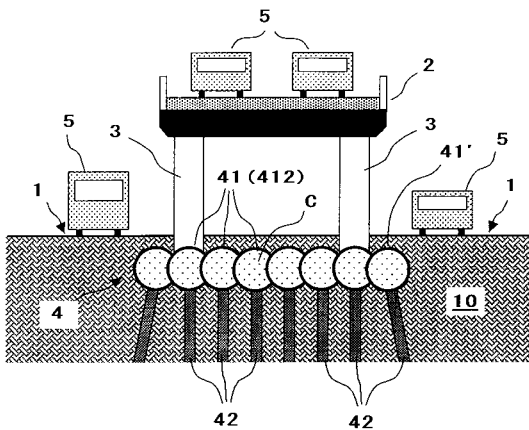
【図 10】



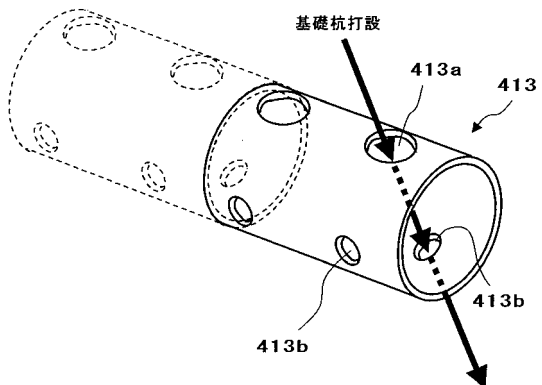
【図 12】



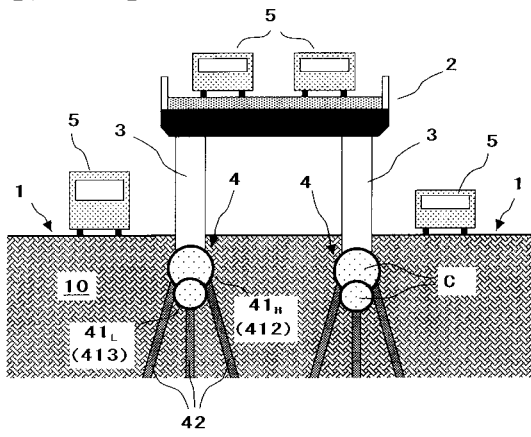
【図 11】



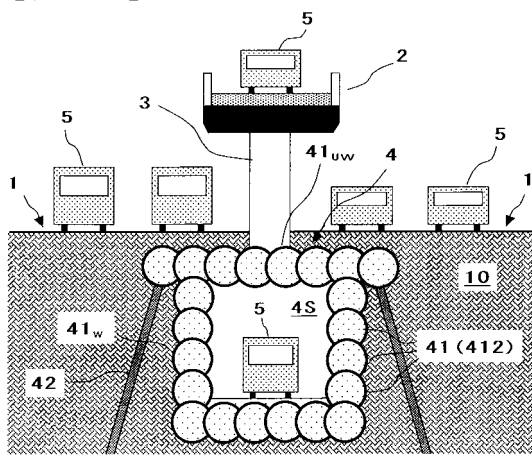
【図 13】



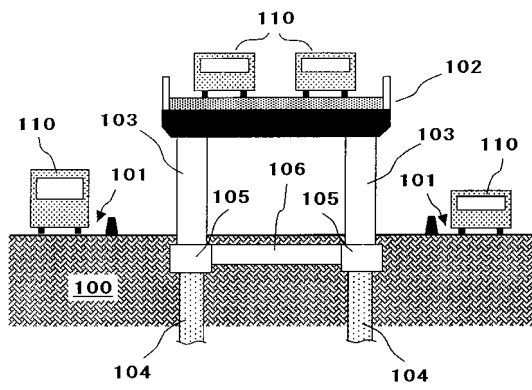
【図 1 4】



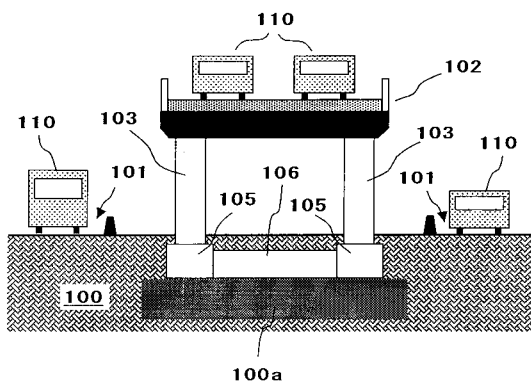
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



フロントページの続き

(72)発明者 貴志 公一

東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目2番2号

株式会社フジタ内

Fターム(参考) 2D046 DA03

2D047 AB08

2D049 GB01 GD01 GE05 GG05

2D054 AC18