

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4926093号
(P4926093)

(45) 発行日 平成24年5月9日 (2012.5.9)

(24) 登録日 平成24年2月17日 (2012.2.17)

(51) Int. Cl.

F 1

E 2 1 D 9/04 (2006.01)

E 2 1 D 9/06 (2006.01)

E 2 1 D 9/04 F

E 2 1 D 9/06 3 1 1 G

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-42589 (P2008-42589)	(73) 特許権者	000140292
(22) 出願日	平成20年2月25日 (2008.2.25)		株式会社奥村組
(65) 公開番号	特開2009-197536 (P2009-197536A)		大阪府大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号
(43) 公開日	平成21年9月3日 (2009.9.3)	(74) 代理人	100076532
審査請求日	平成22年7月15日 (2010.7.15)		弁理士 羽鳥 修
		(74) 代理人	100107205
			弁理士 前田 秀一
		(72) 発明者	藤田 仁
			大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内
		審査官	小山 清二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 函体構造物の構築方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

橋脚によって支持された橋桁の下方に、前記橋脚を横断して矩形断面を有する中空の函体構造物を構築するための函体構造物の構築方法であって、

前記函体構造物の側壁部が配置される部分の前記橋桁の下方の地盤を掘削して、横断される前記橋脚を挟んだ両側に一对の側部立坑を築造する工程と、

前記函体構造物の側壁部が設けられる位置に沿って、前記函体構造物の天盤部の高さ位置まで前記一对の側部立坑内から横設した矩形パイプを各々積み上げて、一对の縦方向パイプ列を設置する工程と、

前記一对の側部立坑を各々埋戻すと共に、前記各縦方向パイプ列と前記橋脚との間の部分に土砂を充填して横方向パイプ列の支持基盤を形成する工程と、

前記各縦方向パイプ列の最上段に配置されると共に上面に縁切り板が載置された角部矩形パイプから前記橋脚側に各々連設して、横方向パイプ列を構成する横設した矩形パイプを、前記函体構造物の天盤部が設けられる高さ位置に沿って上面に縁切り板が載置された状態で前記支持基盤上に設置する工程と、

前記橋桁と前記角部矩形パイプ及び／又は前記支持基盤上の矩形パイプとの間に介在させて桁受け部材を取り付けることにより、該桁受け部材によって前記橋桁を支持させる工程と、

前記両側の支持基盤上の矩形パイプから横方向に連設して、前記横方向パイプ列を構成する矩形パイプを、前記橋脚を横断すると共に上面に縁切り板が載置された状態で設置す

10

20

る工程とを含み、

前記一对の縦方向パイプ列を前記横方向パイプ列を介して連結一体化したら、前記橋脚を挟んだ横断方向の一方の側部に設けた既製の前記函体構造物の両側の側壁部及び天盤部の端面を、前記一对の縦方向パイプ列及び前記横方向パイプ列に直接又は間接的に当接させた後に、前記一对の縦方向パイプ列及び前記横方向パイプ列の内側の前記橋脚を含む地盤の土砂を前記函体構造物の中空内部を介して撤去しつつ、前記函体構造物を前記橋脚を挟んだ横断方向の他方の側部に向けて押し出し、前記角部矩形パイプを含む前記横方向パイプ列の矩形パイプの上面に載置された前記縁切り板の下面をガイド面として、当該縁切り板を残置しつつ前記函体構造物を前記一对の縦方向パイプ列及び前記横方向パイプ列と置換することにより、前記函体構造物を前記橋桁の下方に前記橋脚を横断して構築する函体構造物の構築方法。

10

【請求項 2】

少なくとも 2 基の橋脚を横断して前記矩形断面を有する中空の函体構造物を構築するための構築方法であって、

各一对の橋脚によって挟まれる部分に土砂を盛土して横方向パイプ列の中間部支持基盤を形成する工程と、

前記各一对の橋脚によって挟まれる部分において横方向に連設して、前記横方向パイプ列を構成する横設した矩形パイプを、前記函体構造物の天盤部が設けられる高さ位置に沿って上面に縁切り板が載置された状態で前記中間部支持基盤上に設置する工程と、

前記各一对の橋脚によって挟まれる部分において、前記橋桁と前記中間部支持基盤上の矩形パイプとの間に介在させて桁受け部材を取り付けることにより、該桁受け部材によって前記橋桁を支持させる工程とを含む請求項 1 に記載の函体構造物の構築方法。

20

【請求項 3】

前記桁受け部材によって前記橋桁を支持させる工程において、前記桁受け部材は、前記角部矩形パイプ及び／又は前記支持基盤上の矩形パイプの上面に載置された前記縁切り板に対してスライド移動可能に設置される請求項 1 又は 2 に記載の函体構造物の構築方法。

【請求項 4】

前記一对の側部立坑の外側の土留壁を、前記函体構造物の天盤部が設けられる高さ位置まで上方に延設する工程を含み、前記一对の側部立坑を埋戻すと共に前記各縦方向パイプ列と前記橋脚との間の部分に土砂を充填する工程において、前記土留壁の上方への延設部分と前記縦方向パイプ列と間の部分にも土砂を充填する請求項 1～3 のいずれかに記載の函体構造物の構築方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、函体構造物の構築方法に関し、特に、橋脚によって支持された橋桁の下方に、橋脚を横断して矩形断面を有する中空の函体構造物を構築するための函体構造物の構築方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば鉄道の軌条や道路の下方を横断するようにして設けられている地下道等の既設の地下構造物が、長年の使用によって改築する必要を生じた場合や、これらの地下構造物を拡幅する必要を生じた場合に、鉄道や道路の使用状態を保持したまま、新たな地下構造物を構築できるようにする技術が種々開発されている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0003】

特許文献 1 の既設地下構造物の改築方法では、既設の地下構造物よりも大型の地下構造物となる函体構造物を新たに構築する際に、当該函体構造物の両側の側壁部及び天盤部が配置される部分に沿って、矩形パイプによる縦方向パイプ列及び横方向パイプ列を地中に設置しておき、横方向パイプ列の上面に載置した縁切り板の端部を不動箇所固定した状態で、既製の函体構造物の端面を縦方向パイプ列及び横方向パイプ列に当接させた後に、

50

既設の地下構造物を含む地盤を函体構造物の中空内部を介して撤去しつつ函体構造物を前進させ、横方向パイプ列の矩形パイプの上面に載置した縁切り板の下面をガイド面として、当該縁切り板を残置しつつ既成の函体構造物を縦方向パイプ列及び横方向パイプ列と置換することにより、鉄道や道路の使用状態を保持したまま、置換した函体構造物によって新たに地下構造物を構築するようにしたものである。

【特許文献1】特公平6-105025号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載の既設地下構造物の改築方法では、鉄道の軌条や道路の下方の基礎地盤中に設けられた既設地下構造物を、既製の函体構造物を縦方向パイプ列及び横方向パイプ列と置換することによって新たに地下構造物を構築するものであることから、橋脚によって支持された橋桁の下方に、橋脚を横断して既製の函体構造物を設置して、例えば立体交差の道路や通路等を構築しようとする場合には、特許文献1に記載の技術をそのまま適用することは困難である。

【0005】

すなわち、橋脚によって支持された橋桁の下方の部分に、橋脚を横断して既製の函体構造物を設置する場合には、橋桁の下方は基礎地盤が存在しない中空部分となっているため、また函体構造物を横断する部分の橋脚を撤去することになるため、鉄道や道路の使用状態を保持するには、構築作業中に橋桁からの荷重を何らかの方法によって強固かつ安定した状態で支持する必要がある。したがって、橋脚を横断する函体構造物の構築作業中に、橋桁からの荷重を強固かつ安定した状態で支持できるようにするための新たな技術の開発が要望されている。

【0006】

本発明は、橋脚によって支持された橋桁の下方に、矩形断面を有する中空の函体構造物を橋脚を横断して構築する際に、橋桁からの荷重を強固かつ安定した状態で支持しつつ、函体構造物を縦方向パイプ列及び横方向パイプ列と置換することのできる函体構造物の構築方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、橋脚によって支持された橋桁の下方に、前記橋脚を横断して矩形断面を有する中空の函体構造物を構築するための函体構造物の構築方法であって、前記函体構造物の側壁部が配置される部分の前記橋桁の下方の地盤を掘削して、横断される前記橋脚を挟んだ両側に一对の側部立坑を築造する工程と、前記函体構造物の側壁部が設けられる位置に沿って、前記函体構造物の天盤部の高さ位置まで前記一对の側部立坑内から横設した矩形パイプを各々積み上げて、一对の縦方向パイプ列を設置する工程と、前記一对の側部立坑を各々埋戻すと共に、前記各縦方向パイプ列と前記橋脚との間の部分に土砂を充填して横方向パイプ列の支持基盤を形成する工程と、前記各縦方向パイプ列の最上段に配置されると共に上面に縁切り板が載置された角部矩形パイプから前記橋脚側に各々連設して、横方向パイプ列を構成する横設した矩形パイプを、前記函体構造物の天盤部が設けられる高さ位置に沿って上面に縁切り板が載置された状態で前記支持基盤上に設置する工程と、前記橋桁と前記角部矩形パイプ及び／又は前記支持基盤上の矩形パイプとの間に介在させて桁受け部材を取り付けることにより、該桁受け部材によって前記橋桁を支持させる工程と、前記両側の支持基盤上の矩形パイプから横方向に連設して、前記横方向パイプ列を構成する矩形パイプを、前記橋脚を横断すると共に上面に縁切り板が載置された状態で設置する工程とを含み、前記一对の縦方向パイプ列を前記横方向パイプ列を介して連結一体化したら、前記橋脚を挟んだ横断方向の一方の側部に設けた既製の前記函体構造物の両側の側壁部及び天盤部の端面を、前記一对の縦方向パイプ列及び前記横方向パイプ列に直接又は間接的に当接させた後に、前記一对の縦方向パイプ列及び前記横方向パイプ列の内側の前記橋脚を含む地盤の土砂を前記函体構造物の中空内部を介して撤去しつつ、前記函体構造物

10

20

30

40

50

を前記橋脚を挟んだ横断方向の他方の側部に向けて押し出し、前記角部矩形パイプを含む前記横方向パイプ列の矩形パイプの上面に載置された前記縁切り板の下面をガイド面として、当該縁切り板を残置しつつ前記函体構造物を前記一对の縦方向パイプ列及び前記横方向パイプ列と置換することにより、前記函体構造物を前記橋桁の下方に前記橋脚を横断して構築する函体構造物の構築方法を提供することによって、上記目的を達成したものである。

【0008】

そして、本発明の函体構造物の構築方法は、少なくとも2基の橋脚を横断して前記矩形断面を有する中空の函体構造物を構築する場合に、各一对の橋脚によって挟まれる部分に土砂を盛土して横方向パイプ列の中間部支持基盤を形成する工程と、前記各一对の橋脚によって挟まれる部分において横方向に連設して、前記横方向パイプ列を構成する横設した矩形パイプを、前記函体構造物の天盤部が設けられる高さ位置に沿って上面に縁切り板が載置された状態で前記中間部支持基盤上に設置する工程と、前記各一对の橋脚によって挟まれる部分において、前記橋桁と前記中間部支持基盤上の矩形パイプとの間に介在させて桁受け部材を取り付けることにより、該桁受け部材によって前記橋桁を支持させる工程とを含んでいることが好ましい。

10

【0009】

また、本発明の函体構造物の構築方法は、前記桁受け部材によって前記橋桁を支持させる工程において、前記桁受け部材は、前記角部矩形パイプ及び／又は前記支持基盤上（中間部支持基盤を含む。）の矩形パイプの上面に載置された前記縁切り板に対してスライド移動可能に設置されることが好ましい。

20

【0010】

さらに、本発明の函体構造物の構築方法は、前記一对の側部立坑の外側の土留壁を、前記函体構造物の天盤部が設けられる高さ位置まで上方に延設する工程を含み、前記一对の側部立坑を埋戻すと共に前記各縦方向パイプ列と前記橋脚との間の部分に土砂を充填する工程において、前記土留壁の上方への延設部分と前記縦方向パイプ列と間の部分にも土砂を充填することが好ましい。

【発明の効果】

【0011】

本発明の函体構造物の構築方法によれば、橋脚によって支持された橋桁の下方に、矩形断面を有する中空の函体構造物を橋脚を横断して構築する際に、橋桁からの荷重を強固かつ安定した状態で支持しつつ、函体構造物を縦方向パイプ列及び横方向パイプ列と置換することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の好ましい一実施形態に係る函体構造物の構築方法は、図1及び図2に示すように、例えば鉄道の軌条13が敷設され、橋脚15A、15Bによって支持された橋桁16の下方部分に、道路トンネル用の地下構造物を形成するための矩形断面を有する中空の函体構造物10を、先行して設けられた縦方向パイプ列11及び横方向パイプ列12と置換することにより設置して構築する際に採用されたものである。

40

【0013】

すなわち、本実施形態では、函体構造物10は、その天盤部10bを含む上部が、軌条13を敷設した橋桁16の下方の中空部分に構築されるように計画されている。したがって、函体構造物10の天盤部10bは、橋脚15A、15Bを横断して構築されることになるが、本実施形態は、函体構造物10が橋脚15A、15Bを横断する場合でも、橋桁16を安定した状態で支持して、鉄道の軌条13を使用状態に保持したまま函体構造物10の構築作業を行えるようにするために、本発明の函体構造物10の構築方法を採用したものである。

【0014】

そして、本実施形態の函体構造物10の構築方法は、橋脚15A、15Bによって支持

50

された橋桁16の下方に、橋脚15A, 15Bを横断して矩形断面を有する中空の函体構造物10を構築するための構築方法であって、図3及び図4にも示すように、函体構造物10の側壁部10aが配置される部分の橋桁16の下方の地盤を掘削して、横断される橋脚15A, 15Bを挟んだ両側に一对の側部立坑18を築造する工程と、函体構造物10の側壁部10aが設けられる位置に沿って、函体構造物10の天盤部10bの高さ位置まで一对の側部立坑18内から横設した矩形パイプ19aを各々積み上げて、一对の縦方向パイプ列11を設置する工程と、一对の側部立坑18に土砂20を充填してを各々埋戻すと共に、各縦方向パイプ列11と橋脚15A, 15Bとの間の部分に土砂20を充填して横方向パイプ列12の支持基盤21を形成する工程と、各縦方向パイプ列11の最上段に配置されると共に上面に縁切り板22（図5参照）が載置された角部矩形パイプ19bから橋脚15A, 15B側に各々連設して、横方向パイプ列12を構成する横設した矩形パイプ19cを、函体構造物10の天盤部10bが設けられる高さ位置に沿って上面に縁切り板22（図5参照）が載置された状態で支持基盤21上に設置する工程と、橋桁16と角部矩形パイプ19b及び／又は支持基盤21上の矩形パイプ19cとの間に介在させて桁受け部材17を取り付けることにより、この桁受け部材17によって橋桁16を支持させる工程と、両側の支持基盤21上の矩形パイプ19cから横方向に連設して、横方向パイプ列12を構成する矩形パイプ19cを、橋脚15A, 15Bを横断すると共に上面に縁切り板22（図5参照）が載置された状態で設置する工程とを含んでいる。

10

【0015】

また、本実施形態では、一对の縦方向パイプ列11を横方向パイプ列12を介して連結一体化したら（図1参照）、橋脚15A, 15Bを挟んだ横断方向の一方の側部に設けた既製の函体構造物10の両側の側壁部10a及び天盤部10bの端面10dを、一对の縦方向パイプ列11及び横方向パイプ列12に直接又は間接的に当接させた後に（図2参照）、図8～図10に示すように、一对の縦方向パイプ列11及び横方向パイプ列12の内側の橋脚15A, 15Bを含む地盤の土砂を函体構造物10の中空内部を介して撤去しつつ、函体構造物10を橋脚15A, 15Bを挟んだ横断方向の他方の側部に向けて押し出し、角部矩形パイプ19bを含む横方向パイプ列12の矩形パイプ19cの上面に載置された縁切り板22（図5参照）の下面をガイド面として、当該縁切り板22を残置しつつ函体構造物10を一对の縦方向パイプ列11及び横方向パイプ列12と置換することにより、函体構造物10を橋桁16の下方に橋脚15A, 15Bを横断して構築するようになっている。

20

30

【0016】

さらに、本実施形態では、少なくとも2基（本実施形態では2基）の橋脚15A, 15Bを横断して矩形断面を有する中空の函体構造物10を構築するようになっており、図1に示すように、一对の橋脚15A, 15Bによって挟まれる部分に土砂20を盛土して横方向パイプ列の中間部支持基盤21aを形成する工程と、一对の橋脚15A, 15Bによって挟まれる部分において横方向に連設して、横方向パイプ列12を構成する横設した矩形パイプ19cを、函体構造物10の天盤部10bが設けられる高さ位置に沿って上面に縁切り板22（図5参照）が載置された状態で中間部支持基盤21a上に設置する工程と、一对の橋脚15A, 15Bによって挟まれる部分において、橋桁16と中間部支持基盤21a上の矩形パイプ19cとの間に介在させて桁受け部材17を取り付けることにより、この桁受け部材17によって橋桁16を支持させる工程とを含んでいる。

40

【0017】

さらにまた、本実施形態では、図4に示すように、一对の側部立坑18の外側の土留壁23aを、函体構造物10の天盤部10aが設けられる高さ位置まで上方に延設する工程を含んでおり、一对の側部立坑18を埋戻すと共に各縦方向パイプ列11と橋脚15A, 15Bとの間の部分に土砂20を充填する工程において、外側の土留壁23aの上方への延設部分24と縦方向パイプ列11と間の部分にも土砂20を充填するようになっている。

【0018】

50

本実施形態では、函体構造物 10 の両側の側壁部 10 a が配置される部分の地盤を各々掘削して、横断される 2 基の橋脚 15 A, 15 B を挟んだ両側に一对の側部立坑 18 を築造する工程においては、図 3 に示すように、各橋脚 15 A, 15 B と隣接する橋桁 16 の下方の地盤に、各一对の通り線に沿って例えば H 形鋼からなる土留杭を所定の間隔をおいて複数打込むと共に、土留杭の間隔部分に横矢板を設置しつつ各一对の通り線の間地盤を函体構造物 10 の底盤部 10 c が位置する深さまで掘り下げ、さらに切梁や腹起し等の支保部材 25 を取り付けることによって、土留壁 23 a, 23 b によって両側の壁面が保護された側部立坑 18 が各々築造されることになる。また、各側部立坑 18 の底部には、例えば基礎碎石を敷均し転圧すること等によって、基盤部 18 a が形成される。さらに、内側の土留壁 23 b と基盤部 18 a との角部分には、矩形パイプ 19 a の受け台 26 が、基盤部 18 a から支持された状態で設置される。また本実施形態では、各橋脚 15 A, 15 B 側に設けられる内側の土留壁 23 b は、その壁面が、函体構造物 10 の両側の側壁部 10 a によって押し出される各縦方向パイプ列 11 の内側の通り線に沿って配置されるように、各々設置されている（図 4 参照）。

10

【0019】

函体構造物 10 の両側の側壁部 10 a が設けられる位置に沿って、横設した矩形パイプ 19 a を積み上げて縦方向パイプ列 11 を設置する工程では、図 4 に示すように、矩形パイプ 19 a の内側面を各側部立坑 18 内の内側の土留壁 23 b の壁面に各々沿わせつつ、各側部立坑 18 の基盤部 18 a に設置した受け台 26 から上方に向けて、函体構造物 10 の天盤部 10 b の高さ位置まで矩形パイプ 19 a を順次積み上げてゆく。また積み上げた最上段に角部矩形パイプ 19 b を各々取り付けることにより、両側の縦方向パイプ列 11 を形成する。

20

【0020】

ここで、各縦方向パイプ列 11 を構成する矩形パイプ 19 a や角部矩形パイプ 19 b は、例えばアール・アンド・シー工法（株式会社奥村組製）に使用する公知の矩形パイプを好ましく用いることができる。これらの矩形パイプ 19 a, 19 b は、例えば外周面から突出して設けた継手リブ等を介して互いに連結することにより、縦方向に積み重ねた状態で容易に接合一体化することができる。

【0021】

また、本実施形態では、各側部立坑 18 の内側の土留壁 23 b は、上述のように、その壁面が、縦方向パイプ列 11 の内側の通り線に沿って各々配置されるように形成されている。これによって、内側の土留壁 23 b の壁面をガイドとして、縦方向パイプ列 11 の少なくとも下半部分の矩形パイプ 19 a を積み上げて行く作業を容易にすることが可能になる。また各側部立坑 18 に土砂 20 を充填して埋戻した際に、埋戻した土砂 20 の土圧によって縦方向パイプ列 11 の下半部分の矩形パイプ 19 a を内側の土留壁 23 b に押し付けるようにして支持させることが可能になる。これによって、各縦方向パイプ列 11 をより安定した状態で設置することが可能になる。なお、内側の土留壁 23 a は、後述するように橋脚 15 A, 15 B や基礎地盤 14 の掘削土砂等を撤去しつつ既製の函体構造物 10 を押し出して行く際に、これらの掘削土砂や解体ガラ等と共に函体構造物 10 の中空内部を介して撤去されることになる。

30

40

【0022】

一对の側部立坑 18 を各々埋戻すと共に、形成した各縦方向パイプ列 11 と橋脚 15 A, 15 B との間の部分に土砂 20 を各々充填して横方向パイプ列 12 の支持基盤 21 を形成する工程では、土砂 20 として例えば砂質土等からなる良質土を、側部立坑 18 や縦方向パイプ列 11 と橋脚 15 A, 15 B との間の部分に投入する。また投入された土砂 20 は、所定の敷均し厚さ毎に十分に転圧して、支持基盤 21 を強固に締め固められた状態とする。

【0023】

ここで、本実施形態では、上述のように、一对の側部立坑 18 の外側の土留壁 23 a は、各々函体構造物 10 の天盤部 10 b が設けられる高さ位置まで上方に延設して設けられ

50

ており、外側の土留壁 2 3 a の上方への延設部分 2 4 と縦方向パイプ列 1 1 と間の部分にも、土砂 2 0 が充填されるようになっている。側部立坑 1 8 の外側の土留壁 2 3 a を上方に延設するには、例えば土留杭を溶接等によって継ぎ足す方法等、公知の各種の工法によって容易に行うことができる。このような外側の土留壁 2 3 a を上方に延設する工程は、各側部立坑 1 8 を埋戻した後に行うこともでき、また各側部立坑 1 8 を埋戻すのに先立って、外側の土留壁 2 3 a を函体構造物 1 0 の天盤部 1 0 b の高さ位置まで上方に各々延設し、側部立坑 1 8 を埋戻す際に延設部分 2 4 の内側にも土砂 2 0 を充填することもできる。

【0024】

外側の土留壁 2 3 a の延設部分 2 4 と縦方向パイプ列 1 1 と間の部分にも土砂 2 0 を充填することにより、例えば各縦方向パイプ列 1 1 と橋脚 1 5 A, 1 5 B との間の部分に土砂 2 0 を投入充填して横方向パイプ列 1 2 の支持基盤 2 1 を形成する際に、転圧時の荷重等を、縦方向パイプ列 1 1 を挟んだ反対側からの土圧によって強固に支持して、十分に締め固められた安定した状態の支持基盤 2 1 を容易に形成することが可能になる。

【0025】

各縦方向パイプ列 1 1 の最上段に配置された角部矩形パイプ 1 9 b から横方向に連設して、横方向パイプ列 1 2 を構成する矩形パイプ 1 9 c を支持基盤 2 1 上に各々設置する工程では、例えば横設した矩形パイプ 1 9 c を、十分に締め固められた縦方向パイプ列 1 1 と橋脚 1 5 との間の各支持基盤 2 1 上に並べた状態で配置する。本実施形態では、橋脚 1 5 a, 1 5 b にかからないように、矩形パイプ 1 9 c が両側の支持基盤 2 1 上に各々 2 列に配置される。

【0026】

ここで、横方向パイプ列 1 2 を構成する矩形パイプ 1 9 c は、縦方向パイプ列 1 1 を構成する矩形パイプ 1 9 a や角部矩形パイプ 1 9 b と同様に、例えばアール・アンド・シー工法（株式会社奥村組製）に使用する公知の矩形パイプを好ましく用いることができる。また矩形パイプ 1 9 c は、例えば外周面から突出して設けた継手リブ等を介して連結することにより、他の矩形パイプ 1 9 c や角部矩形パイプ 1 9 b と連設した状態で容易に接合一体化することができる。

【0027】

本実施形態では、図 5 (a), (b) に示すように、角部矩形パイプ 1 9 b 及び横方向パイプ列 1 2 を構成する矩形パイプ 1 9 c の上面には、当該上面を覆うようにして、縁切り板 2 2 が、各矩形パイプ 1 9 b, 1 9 c の長手方向に沿って載置される。ここで、縁切り板 2 2 は、例えば上述のアール・アンド・シー工法に使用する公知のフリクションカットプレート（フリクションプレート）を好ましく用いることができる。また縁切り板 2 2 は、例えば側縁部に沿って設けられた継手プレートを介して密着状態で連結することにより、容易に接合一体化することができる。

【0028】

なお、本実施形態では、角部矩形パイプ 1 9 b を含む縦方向パイプ列 1 1 を構成する矩形パイプ 1 9 a の側面にも、当該側面を覆って縁切り板 2 2 を取り付けしておくことができる。これらの側面を覆って縁切り板 2 2 を取り付けおくことにより、一対の縦方向パイプ列 1 1 及び横方向パイプ列 1 2 と置換して既製の函体構造物 1 0 を押し出してゆく際に、縁切り板 2 2 の内側面をガイド面として、周囲の土砂 2 0 と縁切りした状態で、函体構造物 1 0 をスムーズに押し出してゆくことが可能になる。

【0029】

橋桁 1 6 と角部矩形パイプ 1 9 b 及び／又は支持基盤 2 1 上の矩形パイプ 1 9 c との間に介在させて桁受け部材 1 7 を取り付ける工程では、図 5 (a), (b) に示すように、桁受け部材 1 7 として例えば H 形鋼や I 形鋼を、角部矩形パイプ 1 9 b や矩形パイプ 1 9 c の縁切り板 2 2 によって覆われた上面に、橋桁 1 6 と略垂直に交差させて設置する。桁受け部材 1 7 を設置するには、例えば角部矩形パイプ 1 9 b や矩形パイプ 1 9 c の上面に支持させて、橋桁 1 6 を一旦ジャッキアップし、ジャッキアップした橋桁 1 6 の下方に桁

10

20

30

40

50

受け部材 17 を挿入配置して、これの天端面が橋脚 15 の橋台 15 a の高さとは致するようにその高さを調整した後に、橋桁 16 を桁受け部材 17 の天端面に載置する。

【0030】

また、本実施形態では、桁受け部材 17 は、これの底面と、角部矩形パイプ 19 b や矩形パイプ 19 c の上面に載置された縁切り板 22 との間に介在して、回転移動機能を備えるスライド部材 27 として、例えばコンベアチェーンが設けられている。スライド部材 27 が設けられていることにより、桁受け部材 17 は、角部矩形パイプ 19 b や矩形パイプ 19 c の上面に載置された縁切り板 22 に対してスライド移動可能に設置されることになる。これによって、縁切り板 22 の下面をガイド面として、当該縁切り板 22 を残置しつつ既製の函体構造物 10 を押し出して一対の縦方向パイプ列 11 及び横方向パイプ列 12 と置換する際に、押し出し時の衝撃や摩擦等によって縁切り板 22 が移動しようとしても、このような移動による変位を吸収して、橋桁 16 の位置を保持することが可能になる。

10

【0031】

さらに、本実施形態では、図 4 に示すように、橋桁 16 の下方における、側部立坑 18 の外側の土留壁 23 a と隣接する部分の地盤から立設して、土留壁 23 a の上方への延設部分 24 と間隔をおいて配置された複数本の桁受け柱 28 が設けられている。また、これらの桁受け柱 28 の上端と土留壁 23 a の延設部分 24 の上端との間に架設されて、桁受け梁 29 が取り付けられている。そして、桁受け梁 29 の上面には、橋桁 16 との間に介在して、例えば H 形鋼や I 形鋼からなる補助桁受け部材 30 が、桁受け梁 29 及び橋桁 16 と略垂直に交差して設置される。補助桁受け部材 30 は、角部矩形パイプ 19 b や矩形パイプ 19 c の上面に設置した桁受け部材 17 と共に橋桁 16 を支持することにより、さらに安定した状態で橋桁 16 を使用状態に保持することが可能になる。

20

【0032】

そして、本実施形態では、2 基の橋脚 15 A, 15 B を横断して矩形断面を有する中空の函体構造物 10 を構築するものであることから、横方向パイプ列 12 を構成する矩形パイプ 19 c を、橋脚 15 A, 15 B を横断して設置する工程に先立って、図 1 及び図 4 に示すように、一対の橋脚 15 A, 15 B によって挟まれる部分に土砂 20 を盛土して中間部支持基盤 21 a を形成すると共に、横方向パイプ列 12 を構成する矩形パイプ 19 c を中間部支持基盤 21 a 上に設置し、さらに橋桁 16 と中間部支持基盤 21 a 上の矩形パイプ 19 c との間に介在させて桁受け部材 17 を取り付けることにより、一対の橋脚 15 A, 15 B の間の部分で橋桁 16 を支持させる作業を行う。これらの作業の各工程は、好ましくは上述の各工程と適宜並行して行うことができる。

30

【0033】

一対の橋脚 15 A, 15 B によって挟まれる部分に土砂 20 を盛土して横方向パイプ列の中間部支持基盤 21 a を形成する工程では、土砂 20 として例えば砂質土等からなる良質土を、一対の橋脚 15 A, 15 B の間の部分に投入すると共に、投入された土砂 20 を、所定の敷均し厚さ毎に十分に転圧して強固に締め固めることによって、中間部支持基盤 21 a を形成する。

【0034】

なお、本実施形態では、一対の橋脚 15 A, 15 B の間の部分に土砂 20 を投入する作業や、上述の各縦方向パイプ列 11 と橋脚 15 A, 15 B との間の部分に土砂 20 を各々充填する作業に先立って、後述する、橋脚 15 A, 15 B を横断方向に挟んだ一方の側部の地盤及び他方の側部の地盤 14 を掘り下げて発進基地 32 及び到達基地 33 を形成する工程において、例えば発進基地 32 の発進面や到達基地 33 の到達面に形成した、例えば H 形鋼からなる土留杭と横矢板とからなる土留壁 50 (図 6 (a) 参照) を利用して、この土留壁 50 を横方向パイプ列 12 が配置される高さ位置まで上方に延設することにより、当該土留壁 50 の上方への延設部分によって、橋脚 15 A, 15 B を横断方向に挟んだ両側に、一対の橋脚 15 A, 15 B の間の部分や各縦方向パイプ列 11 と橋脚 15 A, 15 B との間の部分に投入された土砂 20 の横断方向への流出や緩みを抑える土留壁 51 を形成する作業が行われる。

40

50

【0035】

すなわち、この山留壁51によって、支持基盤21及び中間部支持基盤21aの横断方向両側の、橋桁16の桁行方向に沿った面が強固に保護されることになり、中間部支持基盤21aや支持基盤21は、締め固められた状態を安定して保持することが可能になる。また、土留壁50の上方への延設部分による山留壁51と、各橋脚15A、15Bの横断方向両側部との間の隙間にも、土砂20が投入されて十分に締め固められた状態で充填されることになる。これらの土留壁50や山留壁51は、後述するように橋脚15A、15Bや基礎地盤14の掘削土砂等を撤去しつつ既製の函体構造物10を押し出して行く際に解体され、これらの掘削土砂やガラ等と共に函体構造物10の中空内部を介して撤去されることになる。

10

【0036】

一对の橋脚15A、15Bによって挟まれる部分に、横方向パイプ列12を構成する矩形パイプ19cを、函体構造物10の天盤部10bが設けられる高さ位置に沿って中間部支持基盤21a上に設置する工程では、例えば横設した矩形パイプ19cを、十分に締め固められた一对の橋脚15A、15Bの間に中間部支持基盤21a上に並べた状態で配置する。矩形パイプ19cとしては、上述と同様の例えばアール・アンド・シー工法（株式会社奥村組製）に使用する公知の矩形パイプを好ましく用いることができる。また矩形パイプ19cの上面には、当該上面を覆うようにして、縁切り板22が長手方向に沿って載置される。

20

【0037】

一对の橋脚15A、15Bによって挟まれる部分に、橋桁16と矩形パイプ19cとの間に介在させて桁受け部材17を取り付け、この桁受け部材17によって橋桁16を支持させる工程では、上述と同様に、橋桁16を一旦ジャッキアップし、ジャッキアップした橋桁16の下方に桁受け部材17を挿入配置して、これの天端面が橋脚15A、15Bの橋台15aの高さと合致するようにその高さを調整した後に、橋桁16を桁受け部材17の天端面に載置する。桁受け部材17には、これの底面と、角部矩形パイプ19bや矩形パイプ19cの上面に載置された縁切り板22との間に介在して、回転移動機能を備えるスライド部材27が取り付けられている。

【0038】

一对の橋脚15A、15Bの間の部分及びこれらの外側部分に配置された複数の桁受け部材17によって、橋桁16を橋脚15A、15Bから盛換え可能に支持したら、支持基盤21上、及び中間部支持基盤21a上の矩形パイプ19cから横方向に連設する矩形パイプ19cを、各橋脚15A、15Bを横断して設置して、接続した矩形パイプ19cによる横方向パイプ列12を形成すると共に、両側の一对の縦方向パイプ列11を横方向パイプ列12を介して連結一体化する作業を行う。本実施形態では、橋脚15A、15Bを横断して矩形パイプ19cを設置する作業に先立って、例えば図6及び図7に示すように、作業領域の周囲の地盤に地盤改良31を施すと共に、橋脚15A、15Bを挟んだ横断方向の一方の側部及び他方の側部を掘り下げて、発進基地32や到達基地33を形成する。また、発進基地32や到達基地33に作業用の諸設備を設置する。

30

【0039】

すなわち、例えば薬液注入工法等の公知の各種の改良工法を用いて地盤改良31を行うことにより、作業領域の周囲の地盤を安定させると共に、作業領域の周囲を囲むようにして土留鋼矢板34を打設し、反力を得るための背面盛土35を施工する。また、橋脚15A、15Bを横断方向に挟んだ両側に、発進基地32の発進面や到達基地33の到達面となる土留壁50を、例えばH形鋼からなる土留杭と横矢板を用いて形成しつつ、橋脚15A、15Bを挟んだ両側部を掘り下げて、発進基地32及び到達基地33を形成する（図6参照）。なお、橋脚15A、15Bを横断方向に挟んだ両側に設けられた土留壁50は、例えばタイロッド52（図7参照）を用いて適宜補強することができると共に、周囲の地盤は例えばアースアンカーを打設して適宜補強することができる。

40

【0040】

50

さらに、作業用の諸設備として、到達基地 3 3 には、矩形パイプ発進架台 3 6、矩形パイプ推進機 3 7 等が設置されると共に、発進基地 3 2 には、矩形パイプ撤去架台 3 8、反力壁 3 9 等が設置される。また発進基地 3 2 では、函体構造物 1 0 が築造される（図 7 参照）。なお、これらの作業は、上述の各工程と併行して行うこともできる。

【0041】

そして、支持基盤 2 1 上及び中間部支持基盤 2 1 a 上の矩形パイプ 1 9 c から横方向に連設して、横方向パイプ列 1 2 を構成する矩形パイプ 1 9 c を、橋脚 1 5 A, 1 5 B を横断して設置する工程では、例えば上述のアール・アンド・シー工法と同様にして、図 7 に示すように、到達基地 3 3 に設置した矩形パイプ発進架台 3 6 から、単位パイプ 4 0 を順次継ぎ足しつつ、上面に縁切り板 2 2 が載置された矩形パイプ 1 9 c を、矩形パイプ推進機 3 7 によって橋脚 1 5 A, 1 5 B 及び発進基地 3 2 に向けて押し出す。また矩形パイプ 1 9 c の先端の作業開口から、橋脚 1 5 A, 1 5 B や支持基盤 2 1, 2 1 a の土砂 2 0 を、例えばブレーカやノミ、スコップ等を用いて破碎したり掘削しながら矩形パイプ 1 9 c を推進させ、発進基地 3 2 に到達させることにより、矩形パイプ 1 9 c が、橋脚 1 5 A, 1 5 B を横断して例えば各 3 列設置されることになる（図 4 参照）。

【0042】

上述のようにして、橋脚 1 5 A, 1 5 B によって支持された橋桁 1 6 の下方に、函体構造物 1 0 の両側の側壁部 1 0 a 及び天盤部 1 0 b の構築予定位置に沿って、一对の縦方向パイプ列 1 1 と横方向パイプ列 1 2 を連結一体化した状態で設置したら（図 1 参照）、本実施形態では、例えば上述のアール・アンド・シー工法と同様に、発進基地 3 2 で築造された函体構造物 1 0 を、到達基地 3 3 に向けて押し出すことにより一对の縦方向パイプ列 1 1 及び横方向パイプ列 1 2 と置換して、函体構造物 1 0 を道路トンネル用の地下構造物として構築する。

【0043】

発進基地 3 2 で築造された函体構造物 1 0 を一对の縦方向パイプ列 1 1 及び横方向パイプ列 1 2 と置換するには、図 2 に示すように、発進基地 3 2 において、矩形パイプ撤去架台 3 8 を撤去すると共に、築造された既製の函体構造物 1 0 の前方に刃口 4 1 や先端ジャッキ 4 2 を組み付ける。また、函体構造物 1 0 の後方に元押しジャッキ、井桁、調整枠等による反力設備 4 3 を設置する。さらに、到達基地 3 3 では、矩形パイプ発進架台 3 6 を矩形パイプ撤去架台 3 8 として組み替える。

【0044】

次に、函体構造物 1 0 の端面 1 0 d を、先端ジャッキ 4 2 を介して一对の縦方向パイプ列 1 1 及び横方向パイプ列 1 2 の端面に当接させ、且つ横方向パイプ列 1 2 の上面に載置された縁切り板 2 2 の端部を不動箇所固定する。この状態で、図 8 に示すように、橋脚 1 5 A, 1 5 B を含む軌条 1 3 の下方の支持基盤 2 1 及び中間部支持基盤 2 1 a の土砂や基礎地盤 1 4 の土砂を、函体構造物 1 0 の中空内部を介して撤去しつつ、横方向パイプ列 1 2 の上面に載置された縁切り板 2 2 の下面をガイド面として、元押しジャッキ等の駆動によって函体構造物 1 0 を押し出すようにして到達基地 3 3 に向けて前進させる。

【0045】

ここで、函体構造物 1 0 の前進によって、縦方向パイプ列 1 1 や横方向パイプ列 1 2 を構成する各矩形パイプ 1 9 a, 1 9 b, 1 9 c は、到達基地 3 3 に押し出されるので、押し出された矩形パイプ 1 9 a, 1 9 b, 1 9 c を例えば単位パイプ 4 0 毎に回収する。

【0046】

そして、発進基地 3 2 において反力設備 4 3 に井桁等を追加配置すると共に、到達基地 3 3 で押し出された矩形パイプ 1 9 a, 1 9 b, 1 9 c を回収しつつ、図 9 及び図 1 0 に示すように、函体構造物 1 0 の先端が到達基地 3 3 に到達するまで、引き続き函体構造物 1 0 を前進させれば、一对の縦方向パイプ列 1 1 及び横方向パイプ列 1 2 と置換されて、函体構造物 1 0 が、道路トンネル用の地下構造物として橋桁 1 6 の下方の領域に構築されることになる。

【0047】

函体構造物 10 の先端が到達基地 33 に到達したら、例えば函体構造物 10 の周囲の地盤に裏込めを注入すると共に、刃口 41、反力設備 43、矩形パイプ撤去架台 38、反力壁 39 等を解体撤去して、函体構造物 10 の設置作業が終了する。また函体構造物 10 を設置したら、土留鋼矢板 34 や、桁受け柱 28、桁受け梁 29 等を撤去して現場復旧作業を行う。さらに、例えば角部矩形パイプ 19b や矩形パイプ 19c の上面から桁受け部材 17 によって支持された橋桁 16 の下方の中空部分に、コンクリート充填打設する等の仕舞作業を行って、全体の工事を完了する。

【0048】

そして、本実施形態の函体構造物 10 の構築方法によれば、上述のように、橋脚 15A、15B を挟んだ両側に一对の側部立坑 18 を築造する工程と、この側部立坑 18 内から矩形パイプ 19a を積み上げて縦方向パイプ列 11 を設置する工程と、側部立坑 18 に土砂 20 を充填して埋戻すと共に、縦方向パイプ列 11 と橋脚 15A、15B との間の部分に支持基盤 21 を形成する工程と、縦方向パイプ列 11 の最上段の角部矩形パイプ 19b から横方向に連設して、横方向パイプ列 12 を構成する矩形パイプ 19c を支持基盤 21 上に設置する工程と、橋桁 16 と角部矩形パイプ 19b 及び支持基盤 21 上の矩形パイプ 19c との間に介在させて取り付けした桁受け部材 17 によって橋桁 16 を支持させる工程と、横方向パイプ列 12 を構成する矩形パイプ 19c を橋脚 15A、15B を横断して設置する工程とを含んでいるので、橋脚 15A、15B によって支持された橋桁 16 の下方の領域に、函体構造物 10 を橋脚 15A、15B を横断して構築する際に、橋桁 16 からの荷重を強固かつ安定した状態で支持しつつ、函体構造物 10 を一对の縦方向パイプ列 11 及び横方向パイプ列 12 と容易に置換することが可能になる。

【0049】

なお、本発明は上記各実施形態に限定されることなく種々の変更が可能である。例えば、本発明は、2 基の橋脚を横断して矩形断面を有する中空の函体構造物を構築する場合に限定されることなく、1 基又は 3 基以上の橋脚を挟んだ両側に側部立坑を築造して、1 基又は 3 基以上の橋脚を横断して中空の函体構造物を構築する際にも適用することが可能である。また、桁受け部材は、角部矩形パイプや支持基盤上の矩形パイプの上面に載置された縁切り板に対してスライド移動可能に設置される必要は必ずしもない。さらに、橋桁の下方に桁受け柱や桁受け梁を設置して、補助桁受け部材を設ける必要は必ずしもない。さらにまた、本発明は、軌条の下方に道路トンネル用の地下構造物を形成する場合に限定されることなく、橋脚によって支持された橋桁の下方の領域に、矩形断面を有する種々の函体構造物を構築するべく採用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図 1】本発明の好ましい一実施形態に係る函体構造物の構築方法を説明する、橋脚の横断方向から見た断面図である。

【図 2】本発明の好ましい一実施形態に係る函体構造物の構築方法の作業工程を説明する、橋脚の横断方向と垂直な方向から見た略示断面図である。

【図 3】本発明の好ましい一実施形態に係る函体構造物の構築方法の作業工程を説明する、橋脚の横断方向から見た断面図である。

【図 4】本発明の好ましい一実施形態に係る函体構造物の構築方法の作業工程を説明する、橋脚の横断方向から見た断面図である。

【図 5】(a) は、桁受け部材によって橋桁を支持する状態を説明する拡大断面図、(b) は、桁受け部材を縁切り板に対してスライド移動可能に設置した状態を説明する部分斜視図である。

【図 6】(a) は、本発明の好ましい一実施形態に係る函体構造物の構築方法の作業工程を説明する、橋脚の横断方向と垂直な方向から見た略示断面図、(b) は、橋脚の横断方向から見た略示断面図である。

【図 7】本発明の好ましい一実施形態に係る函体構造物の構築方法の作業工程を説明する、橋脚の横断方向と垂直な方向から見た略示断面図である。

【図 8】本発明の好ましい一実施形態に係る函体構造物の構築方法の作業工程を説明する、橋脚の横断方向と垂直な方向から見た略示断面図である。

【図 9】本発明の好ましい一実施形態に係る函体構造物の構築方法の作業工程を説明する、橋脚の横断方向と垂直な方向から見た略示断面図である。

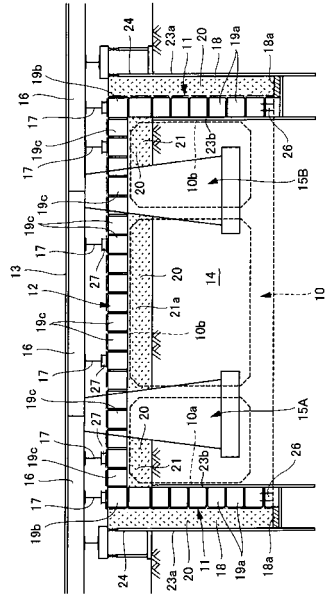
【図 10】本発明の好ましい一実施形態に係る函体構造物の構築方法の作業工程を説明する、橋脚の横断方向と垂直な方向から見た略示断面図である。

【符号の説明】

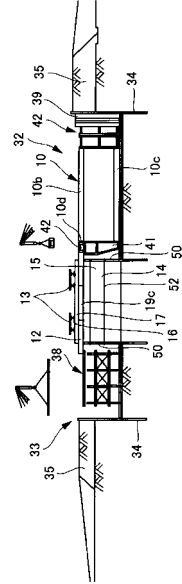
【0051】

10	函体構造物	
10a	函体構造物の側壁部	10
10b	函体構造物の天盤部	
11	縦方向パイプ列	
12	横方向パイプ列	
13	軌条	
14	基礎地盤	
15A, 15B	橋脚	
16	橋桁	
17	桁受け部材	
18	側部立坑	
19a	縦方向パイプ列を構成する矩形パイプ	20
19b	角部矩形パイプ	
19c	横方向パイプ列を構成する矩形パイプ	
20	土砂	
21	横方向パイプ列の支持基盤	
21a	横方向パイプ列の中間部支持基盤	
22	縁切り板	
23a	側部立坑の外側の土留壁	
23b	側部立坑の内側の土留壁	
24	側部立坑の外側の土留壁の上方への延設部分	
27	スライド部材	30
30	補助桁受け部材	
32	発進基地	
33	到達基地	
41	刃口	
43	反力設備	

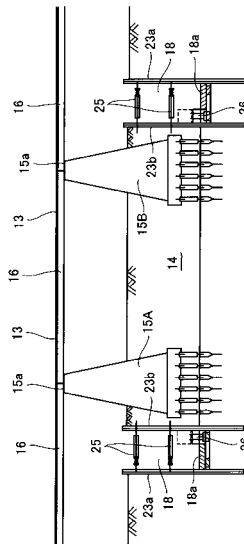
【図 1】



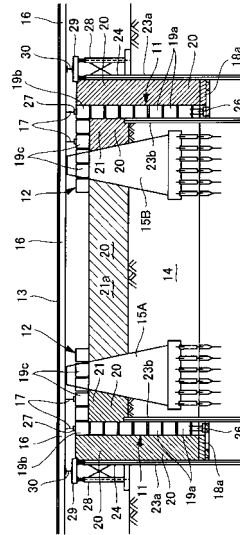
【図 2】



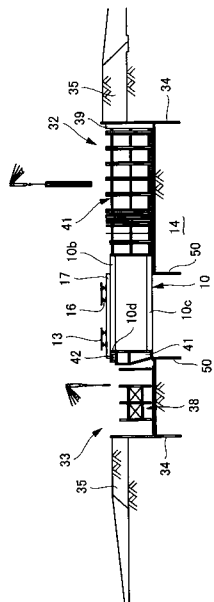
【図 3】



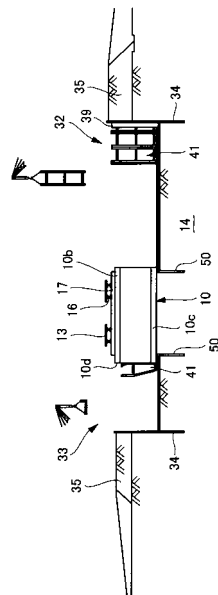
【図 4】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特公平06-105025 (JP, B2)
特開2003-119802 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E21D 9/04
E21D 9/06