

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7543170号  
(P7543170)

(45)発行日 令和6年9月2日(2024.9.2)

(24)登録日 令和6年8月23日(2024.8.23)

(51)国際特許分類

F I

E 2 1 D 5/10 (2006.01)

E 2 1 D 5/10

請求項の数 5 (全19頁)

|          |                               |          |                                           |
|----------|-------------------------------|----------|-------------------------------------------|
| (21)出願番号 | 特願2021-28682(P2021-28682)     | (73)特許権者 | 000231110                                 |
| (22)出願日  | 令和3年2月25日(2021.2.25)          |          | J F E 建材株式会社                              |
| (65)公開番号 | 特開2022-129843(P2022-129843 A) | (74)代理人  | 東京都港区港南一丁目2番70号<br>110001461              |
| (43)公開日  | 令和4年9月6日(2022.9.6)            |          | 弁理士法人ささ特許商標事務所                            |
| 審査請求日    | 令和5年11月1日(2023.11.1)          | (72)発明者  | 長岡 省吾<br>東京都港区港南一丁目2番70号 J F<br>E 建材株式会社内 |
|          |                               | (72)発明者  | 松岡 馨<br>東京都港区港南一丁目2番70号 J F<br>E 建材株式会社内  |
|          |                               | (72)発明者  | 原 翔悟<br>東京都港区港南一丁目2番70号 J F<br>E 建材株式会社内  |
|          |                               | 審査官      | 高橋 雅明                                     |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 鋼製土留パネル及び該鋼製土留パネルを用いた土留構造物

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

地面を掘削して形成された掘削孔に設置されて土留構造物を構築するために用いられる鋼製土留パネルであって、

前記掘削孔の壁面に面するスキンプレートと、  
前記スキンプレートの上端及び下端に設けられ、上面及び下面を形成する主桁と、  
前記スキンプレートの左右の両端に設けられ、左右の側面を形成する継手板と、を備え、  
前記掘削孔の内部に向かって開口する凹状に形成されており、前記スキンプレートと前記主桁との接合部、及び前記スキンプレートと前記継手板との接合部のうち、いずれか一方又は双方が、前記凹状の凹内部側から溶接されて接合された構成であり、

10

上下の前記主桁の間に設けられ、前記凹状の形状を保持する形状保持部材を更に備え、  
前記形状保持部材と前記スキンプレートとの接合部は、前記凹状の凹内部側から溶接されて接合された構成であり、

前記形状保持部材と前記スキンプレートとの接合部は、上下方向に沿って左右交互に形成されている、鋼製土留パネル。

【請求項2】

前記主桁と前記継手板との接合部は、前記凹状の凹内部側から溶接されて接合された構成である、請求項1に記載の鋼製土留パネル。

【請求項3】

前記形状保持部材は、2つの部材を組み合わせて形成されており、一方の部材の一端が

20

一方の主桁に固定され、他方の部材の一端が他方の主桁に固定されており、一方の部材と他方の部材の他端同士が固定されて、一对の前記主桁の間に設けられている、請求項 1 又は 2 に記載の鋼製土留パネル。

【請求項 4】

地面を掘削して形成された掘削孔に、複数の鋼製土留パネルを設置して構築される土留構造物であって、

前記掘削孔の壁面に沿って、複数の前記鋼製土留パネルを配置して形成された構造体が、孔軸方向に少なくとも 1 段以上構築された第 1 土留構造部を備え、

複数の前記鋼製土留パネルは、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の鋼製土留パネルを少なくとも 1 つ有している、土留構造物。

10

【請求項 5】

前記掘削孔の壁面に沿って、複数の波付け鋼板を配置して形成された構造体が、孔軸方向に少なくとも 1 段以上構築された第 2 土留構造部を更に備えており、

前記第 1 土留構造部は、前記第 2 土留構造部の下方に構築されている、請求項 4 に記載の土留構造物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鋼製土留パネル及び該鋼製土留パネルを用いた土留構造物に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来、例えば特許文献 1 に開示されているように、地面を掘削して形成された鉛直の掘削孔に波付け鋼板を組み立てて構築された土留構造物が知られている。土留構造物は、掘削孔の壁面に沿って複数の波付け鋼板を環状に配置して形成された構造体を、孔軸方向に積み重ねて構築される。

【0003】

土留構造物は、掘削孔の深度が深くなるにつれて地山側からの土圧が大きくなり、波付け鋼板だけでは剛性が足りない場合がある。また、深度の深さにかかわらず、土質の条件等により、土圧が大きい場合もある。更に、孔軸方向の深度が深くなるにつれて、上方に配置された構造体の自重が下方に配置された構造体に作用する。このため、土留構造物では、深度が深い箇所において、上下に隣り合う波付け鋼板の間に補強リングと呼ばれる H 形鋼を挟み込み剛性を高めている。

30

【0004】

しかしながら、補強リングの施工は、煩雑で手間が掛かるため、工期が長引き工費が高む問題がある。そのため、補強リングを省略できる土留構造物の構築が望まれている。例えば土圧が小さく補強リングが不要である掘削孔の深度が浅い部分には、掘削孔の壁面に沿って複数の波付け鋼板を環状に配置して構造体を構築し、土圧が大きく補強リングが必要となる掘削孔の深度が深い部分では、掘削孔の壁面に沿って複数の鋼製土留パネルを環状に配置して構造体を構築することが考えられる。鋼製土留パネルは、波付け鋼板よりも剛性が高い製品である。この鋼製土留パネルは、掘削孔の壁面に面するスキンプレートと、スキンプレートの上端及び下端に設けられて上面及び下面を形成する主桁と、スキンプレートの左右の両端に設けられて左右の側面を形成する継手板と、を備えている。鋼製土留パネルは、スキンプレート、主桁及び継手板で、掘削孔の孔内部に向かって開口する凹状に形成されている。スキンプレート、主桁及び継手板は、それぞれ溶接で固定されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2020 - 066845 号公報

【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

上記構成の鋼製土留パネルとしては、止水性を有する構造が知られている。止水性を有する構造とするためには、スキンプレートと主桁との接合部、及びスキンプレートと継手板との接合部を鋼製土留パネルの外面側から溶接する必要がある。スキンプレートと主桁との間の隙間、及びスキンプレートと継手板との隙間を外面側から完全に塞ぎ、該隙間に地下水が侵入する事態を防止するためである。

## 【0007】

しかしながら、スキンプレートと主桁との接合部、及びスキンプレートと継手板との接合部を鋼製土留パネルの外面側から溶接する作業において、該鋼製土留パネルの下部に位置する接合部分を溶接するためには、組み立て途中の鋼製土留パネルを反転させなければならない。鋼製土留パネルを反転させなければ、溶接できない箇所があるためである。また、溶接作業の安全性を確保すると共に、溶接精度を高めるためでもある。このような重量のある鋼製土留パネルを反転させつつ溶接を行う作業が、作業者にとって大きな負担となっていた。また、接合部の全体に亘って隙間なく溶接する必要があるため、溶接しなければならない箇所が多くなり、溶接の工数が増えて製造の手間とコストが掛かるおそれがある。

## 【0008】

一方、波付け鋼板は、止水性を有さない構造である。このような止水性を有さない波付け鋼板を用いて構築される土留構造物は、例えば地下水の影響を受け難く、止水性を必要としない場所に構築されるものである。つまり、波付け鋼板と共に使用され、或いは波付け鋼板に代えて使用される鋼製土留パネルも、止水性を有する必要がない。

## 【0009】

本発明は、上記の課題を解決するものであり、止水性を必要としない土留構造物に使用されるものであり、スキンプレートと主桁との接合部、及びスキンプレートと継手板との接合部を溶接するに際し、鋼製土留パネルの外面側から溶接する作業の一部又は全部を省略することができ、溶接作業の作業性を高め、製造の手間とコストを軽減することができる、鋼製土留パネル及び該鋼製土留パネルを用いた土留構造物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】

## 【0010】

本発明に係る鋼製土留パネルは、地面を掘削して形成された掘削孔に設置されて土留構造物を構築するために用いられる鋼製土留パネルであって、前記掘削孔の壁面に面するスキンプレートと、前記スキンプレートの上端及び下端に設けられ、上面及び下面を形成する主桁と、前記スキンプレートの左右の両端に設けられ、左右の側面を形成する継手板と、を備え、前記掘削孔の内部に向かって開口する凹状に形成されており、前記スキンプレートと前記主桁との接合部、及び前記スキンプレートと前記継手板との接合部のうち、いずれか一方又は双方が、前記凹状の凹内部側から溶接されて接合された構成であり、上下の前記主桁の間に設けられ、前記凹状の形状を保持する形状保持部材を更に備え、前記形状保持部材と前記スキンプレートとの接合部は、前記凹状の凹内部側から溶接されて接合された構成であり、前記形状保持部材と前記スキンプレートとの接合部は、上下方向に沿って左右交互に形成されている。

## 【0011】

本発明に係る土留構造物は、地面を掘削して形成された掘削孔に、複数の鋼製土留パネルを設置して構築される土留構造物であって、前記掘削孔の壁面に沿って、複数の前記鋼製土留パネルを配置して形成された構造体が、孔軸方向に少なくとも1段以上構築された第1土留構造部を備え、複数の前記鋼製土留パネルは、上記鋼製土留パネルを少なくとも1つ有しているものである。

## 【発明の効果】

## 【0012】

10

20

30

40

50

本発明では、スキンプレートと主桁との接合部、及びスキンプレートと継手板との接合部のうち、いずれか一方又は双方が、凹状の凹内部側から溶接されて接合された構成なので、鋼製土留パネルの外面側から溶接する作業の一部又は全部を省略することができる。よって、溶接作業の作業効率を高めることができ、製造の手間とコストを軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】実施の形態に係る土留構造物を模式的に示した斜視図である。

【図 2】実施の形態に係る波付け鋼板の一例としてライナープレートを示した斜視図である。

10

【図 3】実施の形態に係る波付け鋼板の一例としてライナープレートを示した縦断面図である。

【図 4】実施の形態に係る波付け鋼板の一例としてブランクプレートを示した斜視図である。

【図 5】実施の形態に係る波付け鋼板の一例としてブランクプレートを示した縦断面図である。

【図 6】実施の形態に係る鋼製土留パネルを示した斜視図である。

【図 7】実施の形態に係る鋼製土留パネルを示した平断面図である。

【図 8】(A)は実施の形態に係る鋼製土留パネルを示した正面図、(B)は該鋼製土留パネルを示した左側面図である。

20

【図 9】図 8 に示した I 部を側面方向から見た断面図である。

【図 10】図 8 に示した I I 部の拡大図である。

【図 11】図 8 に示した I I I - I I I 線矢視断面図である。

【図 12】図 8 に示した I I 部を側面方向から見た断面図である。

【図 13】実施の形態に係る鋼製土留パネルの形状保持部材の変形例 1 を示した説明図である。

【図 14】実施の形態に係る鋼製土留パネルの形状保持部材の変形例 2 を示した説明図である。

【図 15】実施の形態に係る土留構造物の構築工法の一例を模式的に示した説明図である。

【図 16】実施の形態に係る土留構造物における第 1 土留構造部の一例を示した平断面図である。

30

【図 17】実施の形態に係る鋼製土留パネルの変形例 1 を示した平断面図である。

【図 18】(A)は図 17 に示した鋼製土留パネルの正面図、(B)は該鋼製土留パネルの左側面図である。

【図 19】図 17 に示した鋼製土留パネルを用いた土留構造物における第 1 土留構造部の一例を示した平断面図である。

【図 20】図 19 に示した A 部の拡大図である。

【図 21】図 19 に示した土留構造物の第 1 土留構造部を構築する手順を模式的に示した説明図である。

【図 22】図 19 に示した土留構造物の構築工法の特徴を具体的に示した説明図である。

40

【図 23】実施の形態に係る鋼製土留パネルの変形例 2 を示した平面図である。

【図 24】図 23 に示した鋼製土留パネルの左側面の拡大図である。

【図 25】図 23 に示した鋼製土留パネルを用いた土留構造物の要部を模式的に示した拡大図である。

【図 26】実施の形態に係る土留構造物の変形例を模式的に示した斜視図である。

【図 27】実施の形態に係る鋼製土留パネルの変形例を示した斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。なお、各図中、同一又は相当する部分には、同一符号を付して、その説明を適宜省略又は簡略化する。また、各

50

図に記載の構成について、その形状、大きさ、及び配置等は、本発明の範囲内で適宜変更することができる。

#### 【 0 0 1 5 】

実施の形態 .

図 1 は、実施の形態に係る土留構造物を模式的に示した斜視図である。図 1 に示すように、土留構造物 1 0 0 は、地面を掘削して形成された鉛直の掘削孔に波付け鋼板 2 と鋼製土留パネル 1 を設置して構築された構成である。土留構造物 1 0 0 は、例えば建築構造物の基礎を構築するための立坑又は地中に構築される集水井等の土木構造物を構築する際に構築されるものである。具体的には、土留構造物 1 0 0 は、第 2 土留構造部 1 0 2 と、第 1 土留構造部 1 0 1 と、を備えている。第 2 土留構造部 1 0 2 は、平面視が円弧状の波付け鋼板 2 が環状に配置されて形成された構造体 1 0 2 A を、孔軸方向に 4 段積み重ねて構築された構成である。第 2 土留構造部 1 0 2 は、波付け鋼板 2 を千鳥状に配置して組み立てられている。第 1 土留構造部 1 0 1 は、平面視が円弧状の鋼製土留パネル 1 が環状に配置されて形成された構造体 1 0 1 A を、孔軸方向に 2 段積み重ねて構築された構成である。第 1 土留構造部 1 0 1 も、鋼製土留パネル 1 を千鳥状に配置して組み立てられている。土留構造物 1 0 0 は、一例として平面視が円形状とした構成である。

#### 【 0 0 1 6 】

なお、第 1 土留構造部 1 0 1 及び第 2 土留構造部 1 0 2 の段数は、図示した構成に限定されず、それぞれ少なくとも 1 段以上あればよい。また、図 1 に示した土留構造物 1 0 0 の周方向における波付け鋼板 2 及び鋼製土留パネル 1 の個数は、一例であってこれに限定されない。

#### 【 0 0 1 7 】

図 2 は、実施の形態に係る波付け鋼板の一例としてライナープレートを示した斜視図である。図 3 は、実施の形態に係る波付け鋼板の一例としてライナープレートを示した縦断面図である。図 4 は、実施の形態に係る波付け鋼板の一例としてブランクプレートを示した斜視図である。図 5 は、実施の形態に係る波付け鋼板の一例としてブランクプレートを示した縦断面図である。

#### 【 0 0 1 8 】

波付け鋼板 2 は、例えば図 2 及び図 3 に示したライナープレート 2 A や、図 4 及び図 5 に示したブランクプレート 2 B で構成されている。ライナープレート 2 A は、波形断面がサインカーブ状に形成された構成である。ブランクプレート 2 B は、波形断面が矩形状に形成された構成である。波付け鋼板 2 には、図 2 ~ 図 5 に示すように、上端縁及び下端縁に沿って設けられた円弧状の周方向フランジ部 2 0 と、円弧方向の両端縁に沿って設けられた軸方向フランジ部 2 1 と、が設けられている。周方向フランジ部 2 0 は、波付け鋼板 2 の上端縁及び下端縁から掘削孔の内部に向かって突出するように曲げ加工されて形成されている。軸方向フランジ部 2 1 は、波付け鋼板 2 の円弧方向の両端縁にプレートを溶接して形成されている。

#### 【 0 0 1 9 】

波付け鋼板 2 は、例えば厚さが 2 . 7 mm ~ 7 mm 程度である。図 1 に示す土留構造物 1 0 0 では、上から 1 段目及び 2 段目にライナープレート 2 A からなる波付け鋼板 2 が用いられ、上から 3 段目及び 4 段目にブランクプレート 2 B からなる波付け鋼板 2 が用いられている。土留構造物 1 0 0 では、掘削孔の深度が深くなるにつれて地山側からの土圧が大きく、更に上方に配置された構造体 1 0 2 A の自重が下方に配置された構造体 1 0 2 A に作用する。そのため、ライナープレート 2 A よりも剛性が高いブランクプレート 2 B を、土留構造物 1 0 0 の 3 段目及び 4 段目に用いている。なお、第 2 土留構造部 1 0 2 は、すべての段をライナープレート 2 A で構成してもよいし、すべての段をブランクプレート 2 B で構成してもよい。

#### 【 0 0 2 0 】

周方向フランジ部 2 0 には、孔軸方向に積み重ねた上下に隣り合う波付け鋼板 2 同士、又は波付け鋼板 2 と鋼製土留パネル 1 とを連結するための連結孔 2 0 a が円弧方向に沿っ

て複数形成されている。上下に隣り合う波付け鋼板 2 は、周方向フランジ部 20 を突き合わせ、例えば連結孔 20a に挿通したボルトの軸部をナットで締結することで連結される。なお、上下に隣り合う波付け鋼板 2 の周方向フランジ部 20 を連結する手段は、例えばクリップ等の連結具を用いてもよい。また、図示した連結孔 20a の個数は一例であって、これに限定されるものではない。

#### 【0021】

軸方向フランジ部 21 には、掘削孔の周方向に配置した左右に隣り合う波付け鋼板 2 同士を連結するための連結孔 21a が上下方向に沿って複数形成されている。左右に隣り合う波付け鋼板 2 は、軸方向フランジ部 21 を突き合わせ、連結孔 21a に挿通したボルトの軸部をナットで締結することで連結される。なお、左右に隣り合う波付け鋼板 2 の軸方向フランジ部 21 を連結する手段は、例えばクリップ等の連結具を用いてもよい。また、図示した連結孔 21a の個数は一例であって、これに限定されるものではない。

10

#### 【0022】

図 6 は、実施の形態に係る鋼製土留パネルを示した斜視図である。図 7 は、実施の形態に係る鋼製土留パネルを示した平断面図である。図 8 の (A) は実施の形態に係る鋼製土留パネルを示した正面図、(B) は該鋼製土留パネルを示した左側面図である。図 9 は、図 8 に示した I 部を側面方向から見た断面図である。図 10 は、図 8 に示した II 部の拡大図である。図 11 は、図 8 に示した III - III 線矢視断面図である。図 12 は、図 8 に示した II 部を側面方向から見た断面図である。

#### 【0023】

鋼製土留パネル 1 は、図 6 ~ 図 8 に示すように、掘削孔の壁面に面する円弧状のスキンプレート 10 と、スキンプレート 10 の上端及び下端に設けられて上面及び下面を形成する円弧状の主桁 11 と、スキンプレート 10 の円弧方向の両端に設けられて左右の側面を形成する継手板 12 と、を有している。鋼製土留パネル 1 は、スキンプレート 10、主桁 11 及び継手板 12 によって、掘削孔の内部に向かって開口する凹状に形成されている。スキンプレート 10、主桁 11 及び継手板 12 は、それぞれ溶接で固定されている。主桁 11 の桁高は、掘削孔の土質及び深度等によって仕様が変わるが、例えば 150 mm ~ 400 mm 程度である。また、孔軸方向における鋼製土留パネル 1 の高さは、例えば土留構造物 100 を構築する作業者の安全性と効率を考慮して、500 mm を標準とし、500 mm ~ 1000 mm 程度範囲で設計される。

20

#### 【0024】

鋼製土留パネル 1 は、図 9 ~ 図 11 に示すように、スキンプレート 10 と主桁 11 との接合部 10a、及びスキンプレート 10 と継手板 12 との接合部 10b が、凹状の凹内部側から溶接されて接合された構成である。つまり、スキンプレート 10 と主桁 11 との接合部 10a、及びスキンプレート 10 と継手板 12 との接合部 10b は、鋼製土留パネル 1 の外面側から溶接された構成ではない。

30

#### 【0025】

例えば、一般的な鋼製土留パネルとして、止水性を有する構造が知られている。止水性を有する構造とするためには、スキンプレート 10 と主桁 11 との接合部、及びスキンプレート 10 と継手板 12 との接合部を鋼製土留パネル 1 の外面側から溶接する必要がある。スキンプレート 10 と主桁 11 との間の隙間、及びスキンプレート 10 と継手板 12 との隙間を外面側から完全に塞ぎ、該隙間に地下水が侵入する事態を防止するためである。

40

#### 【0026】

しかしながら、スキンプレート 10 と主桁 11 との接合部、及びスキンプレート 10 と継手板 12 との接合部を鋼製土留パネル 1 の外面側から溶接する作業において、該鋼製土留パネル 1 の下部に位置する接合部分を溶接するためには、組み立て途中の鋼製土留パネル 1 を反転させなければならない。鋼製土留パネル 1 を反転させなければ、溶接できない箇所があるためである。また、溶接作業の安全性を確保すると共に、溶接精度を高めるためでもある。このような重量のある鋼製土留パネル 1 を反転させつつ溶接を行う作業が、作業者にとって大きな負担となっていた。また、接合部の全体に亘って隙間なく溶接する

50

必要があるため、溶接しなければならない箇所が多くなり、溶接の工数が増えて製造の手間とコストが掛かるおそれがある。

【 0 0 2 7 】

一方、波付け鋼板 2 は、止水性を有さない構造である。このような止水性を有さない波付け鋼板 2 を用いて構築される土留構造物 1 0 0 は、例えば地下水の影響を受け難く、止水性を必要としない場所に構築される。つまり、波付け鋼板 2 と共に使用され、或いは波付け鋼板 2 に代えて使用される鋼製土留パネル 1 も、止水性を有する必要がない。

【 0 0 2 8 】

すなわち、本実施の形態 1 に係る鋼製土留パネル 1 では、止水性を必要としない土留構造物 1 0 0 に使用されるものであり、スキンプレート 1 0 と主桁 1 1 との接合部 1 0 a、及びスキンプレート 1 0 と継手板 1 2 との接合部 1 0 b が、凹状の凹内部側から溶接されて接合された構成とし、鋼製土留パネル 1 の外面側から溶接する作業を省略したものである。

10

【 0 0 2 9 】

接合部 1 0 a は、接合強度を高めるために、円弧方向に沿って隙間なく連続して設けることが望ましいが、十分な接合強度を得ることができれば、円弧方向に沿って部分的に設けてもよい。同様に、接合部 1 0 b も、接合強度を高めるために、上下方向に沿って隙間なく連続して設けることが望ましいが、十分な接合強度を得ることができれば、上下方向に沿って部分的に設けてもよい。

【 0 0 3 0 】

20

なお、鋼製土留パネル 1 は、接合部 1 0 a 及び接合部 1 0 b の双方が、凹内部側から溶接されて接合された構成に限定されない。鋼製土留パネル 1 は、接合部 1 0 a 及び接合部 1 0 b のうち、いずれか一方の接合部 ( 1 0 a 又は 1 0 b ) が、凹内部側から溶接されて接合された構成でもよい。この場合であっても、鋼製土留パネル 1 の外面側から溶接する作業の一部を省略することができるので、溶接作業の作業効率を高めることができ、製造の手間とコストを軽減することができる。

【 0 0 3 1 】

また、図 1 1 に示すように、上記理由と同様の理由に基づき、主桁 1 1 と継手板 1 2 との接合部 1 0 c も、凹内部側から溶接されて接合された構成である。

【 0 0 3 2 】

30

主桁 1 1 には、図 6 及び図 7 に示すように、孔軸方向に積み重ねた上下に隣り合う鋼製土留パネル 1 同士、又は鋼製土留パネル 1 と波付け鋼板 2 とを連結するための連結孔 1 1 a が複数形成されている。上下に隣り合う鋼製土留パネル 1 は、主桁 1 1 を突き合わせ、連結孔 1 1 a に挿通したボルトの軸部をナットで締結することで連結される。また、上下に隣り合う鋼製土留パネル 1 と波付け鋼板 2 は、主桁 1 1 と周方向フランジ部 2 0 とを突き合わせ、連結孔 1 1 a 及び 2 0 a に挿通したボルトの軸部をナットで締結することで連結される。

【 0 0 3 3 】

なお、連結孔 1 1 a の孔径は、連結孔 2 0 a の孔径よりも大きくすることが好ましい。構造体 1 0 2 A は、施工誤差が生じたり、波付け鋼板 2 の剛性が低いことに起因して、真円度の誤差が生じたりする場合がある。構造体 1 0 2 A の施工誤差及び真円度の誤差が生じてしまうと、連結孔 1 1 a と連結孔 2 0 a の位置が若干ずれて、連結孔 1 1 a 及び 2 0 a にボルトを挿通させることが困難となる場合がある。つまり、連結孔 1 1 a の孔径を連結孔 2 0 a の孔径よりも大きくすることで、波付け鋼板 2 によって形成された構造体 1 0 2 A の施工誤差及び真円度の誤差を連結孔 1 1 a で吸収することができ、連結孔 1 1 a 及び 2 0 a にボルトを挿通させることができる。なお、連結孔 1 1 a の位置、大きさ及び個数は、図示した限りではなく、鋼製土留パネル 1 の形状及び大きさ等に応じて、適宜変更して形成するものとする。

40

【 0 0 3 4 】

また、図 6 及び図 7 に示すように、上下の主桁 1 1 には、工具を差し込んで決るための

50

挟り孔 1 1 b が、円弧方向に間隔をあけて複数形成されている。挟るとは、例えば隙間などに物を差し入れてねじることを意味する。工具とは、一例としてシノ棒等の棒状部材である。挟り孔 1 1 b は、上下に隣り合う鋼製土留パネル 1 同士、又は鋼製土留パネル 1 と波付け鋼板 2 とを連結するための連結孔 1 1 a の位置を一致させる作業を行うために設けられている。なお、挟り孔 1 1 b は、上下の主桁 1 1 のうち、いずれか一方にのみ設けてもよいし、双方ともに省略してもよい。また、挟り孔 1 1 b の位置、大きさ及び個数は、図示した限りではなく、適宜変更して形成するものとする。

#### 【 0 0 3 5 】

継手板 1 2 には、図 6 及び図 8 に示すように、掘削孔の周方向に配置した左右に隣り合う鋼製土留パネル 1 を連結するための連結孔 1 2 a が複数形成されている。左右に隣り合う鋼製土留パネル 1 は、継手板 1 2 を突き合わせ、連結孔 1 2 a に挿通したボルトの軸部をナットで締結することで連結される。なお、図示した連結孔 1 2 a の個数は一例であって、これに限定されるものではない。

#### 【 0 0 3 6 】

また、図 6 及び図 8 に示すように、左右の継手板 1 2 には、工具を差し込んで挟むための挟り孔 1 2 b が形成されている。工具とは、一例としてシノ棒等の棒状部材である。挟り孔 1 2 b は、左右に隣り合う鋼製土留パネル 1 の連結孔 1 2 a の位置を一致させる作業を行うために設けられている。なお、挟り孔 1 2 b は、上下に隣り合う鋼製土留パネル 1 同士、又は鋼製土留パネル 1 と波付け鋼板 2 とを連結するための連結孔 1 1 a の位置を一致させる際に利用してもよい。また、挟り孔 1 2 b は、左右の継手板 1 2 のうち、いずれか一方にのみ設けてもよいし、双方ともに省略してもよい。また、挟り孔 1 2 b の位置、大きさ及び個数は、図示した限りではなく、適宜変更して形成するものとする。

#### 【 0 0 3 7 】

また、鋼製土留パネル 1 は、図 6 ~ 図 8、図 1 0 及び図 1 2 に示すように、上下の主桁 1 1 との間に配置され、製造時、運搬時、及び施工時における該鋼製土留パネル 1 の形状を保持する形状保持部材 1 3 を有している。形状保持部材 1 3 は、例えば厚さが 6 mm 程度の鋼板からなる板状部材で構成されている。形状保持部材 1 3 は、鋼製土留パネル 1 の形状を保持できる強度を有していればよいので、例えば継手板 1 2 の厚さよりも薄くてもよい。また、形状保持部材 1 3 は、図示例の場合、円弧方向に間隔をあけて 4 つ配置されている。なお、形状保持部材 1 3 の厚さ及び設置個数は、図示例に限定されず、例えば鋼製土留パネル 1 の大きさ及び形状等を考慮して決定される。

#### 【 0 0 3 8 】

形状保持部材 1 3 は、図 1 0 及び図 1 2 に示すように、スキンプレート 1 0 の内面との接合部 1 3 a、及び上下の主桁 1 1 との接合部 1 3 b が、凹状の凹内部側から溶接されて接合された構成である。接合部 1 3 a は、上下方向に沿って左右交互に所定の溶接長で形成されている。これは、形状保持部材 1 3 の歪みを防止するためである。但し、接合部 1 3 a は、形状保持部材 1 3 の右側又は左側にのみ設けて、接合の手間を省いた構成でもよい。また、接合部 1 3 a は、上下方向に沿って連続して設けてもよいし、部分的に設けてもよい。同様に、接合部 1 3 b は、掘削孔の径方向に沿って連続して設けてもよいし、部分的に設けてもよい。

#### 【 0 0 3 9 】

なお、形状保持部材 1 3 は、スキンプレート 1 0 の内面との接合部 1 3 a を省略し、上下の主桁 1 1 との接合部 1 3 b のみが、凹内部側から溶接されて接合された構成としてもよい。つまり、形状保持部材 1 3 をスキンプレート 1 0 に必ずしも溶接する必要がないことを意味している。これは、形状保持部材 1 3 が、鋼製土留パネル 1 の強度を高める目的で設けたものではなく、鋼製土留パネル 1 の製造時、運搬時、及び施工時において、該鋼製土留パネル 1 の形状を保持する目的で設けたものであり、最小限の溶接固定で十分だからである。これにより、溶接作業の手間とコストを削減でき、生産性を高めることができる。

#### 【 0 0 4 0 】

図 1 3 は、実施の形態に係る鋼製土留パネルの形状保持部材の変形例 1 を示した説明図である。図 1 3 に示した形状保持部材 1 4 は、例えば外径が 6 m m 程度の鉄筋棒からなる棒状部材である。この形状保持部材 1 4 は、円弧方向に間隔をあけて複数配置される。形状保持部材 1 4 は、上下の主桁 1 1 との接合部 1 4 b のみが、凹内部側から溶接されて接合されている。なお、形状保持部材 1 4 の外径及び配置する個数は、例えば鋼製土留パネル 1 の大きさ及び形状等を考慮して決定される。

#### 【 0 0 4 1 】

図 1 4 は、実施の形態に係る鋼製土留パネルの形状保持部材の変形例 2 を示した説明図である。図 1 4 に示した形状保持部材 1 5 は、例えば 2 つの鉄筋棒 1 5 a 及び 1 5 b を組み合わせて形成され、上下の主桁 1 1 の間に設けられた構成である。一方の鉄筋棒 1 5 a は一端が上部の主桁 1 1 に溶接されて固定され、他方の鉄筋棒 1 5 b は一端が下部の主桁 1 1 に溶接されて固定されている。一方の鉄筋棒 1 5 a の他端と、他方の鉄筋棒 1 5 b の他端は、互いに溶接で固定されている。形状保持部材 1 5 を 2 つの鉄筋棒 1 5 a 及び 1 5 b で構成する理由は、上下の主桁 1 1 に間に嵌まるように長さを調整して設置するためである。なお、形状保持部材 1 5 は、図 1 4 に示すように、スキンプレート 1 0 の内面から所定の距離をあけた位置に設けてもよいが、例えばスキンプレート 1 0 の内面に近接させた位置に設けてもよい。また、形状保持部材 1 5 は、2 本の鉄筋棒 1 5 a 及び 1 5 b に限定されず、例えば 2 枚の鋼板で構成してもよい。

#### 【 0 0 4 2 】

次に、上記土留構造物 1 0 0 の構築工法の一例を、図 1 5 及び図 1 6 に基づいて説明する。図 1 5 は、実施の形態に係る土留構造物の構築工法の一例を模式的に示した説明図である。図 1 6 は、実施の形態に係る土留構造物における第 1 土留構造部の一例を示した平面断面図である。図 1 6 に示す矢印は、各鋼製土留パネル 1 の範囲を示している。

#### 【 0 0 4 3 】

本実施の形態に係る土留構造物 1 0 0 の構築工法では、第 2 土留構造部 1 0 2 を構築した後、該第 2 土留構造部 1 0 2 の下部に第 1 土留構造部 1 0 1 を構築する。先ず、図 1 5 ( A ) に示すように、地面 2 0 0 に土留構造物 1 0 0 を構築するための掘削孔 2 0 1 を形成する。掘削孔 2 0 1 は、土留構造物 1 0 0 の外径よりも例えば 2 0 c m 程度の大きい外径で形成される。掘削孔 2 0 1 の深さは、一例として 0 . 5 m ~ 1 . 5 m 程度である。そして、掘削孔 2 0 1 の壁面に沿って波付け鋼板 2 を環状に配置して構造体 1 0 2 A を組み立てる。

#### 【 0 0 4 4 】

構造体 1 0 2 A は、掘削孔 2 0 1 の壁面の周方向に沿って波付け鋼板 2 を順に配置し、左右に隣り合う波付け鋼板 2 をボルト及びナットで連結して組み立てられる。上段の構造体 1 0 2 A の波付け鋼板 2 と、下段の構造体 1 0 2 A の波付け鋼板 2 とは、ボルト及びナットで連結される。なお、上段の構造体 1 0 2 A の波付け鋼板 2 と下段の構造体 1 0 2 A の波付け鋼板 2 は、千鳥配置となるように、周方向の位置をずらして配置される。このように、構造体 1 0 2 A を孔軸方向に沿って複数段積み重ねて ( 図示例の場合は 3 段 ) 第 2 土留構造部 1 0 2 の一部が構築される。

#### 【 0 0 4 5 】

次に、図 1 5 ( B ) に示すように、最上段に位置する構造体 1 0 2 A を地面 2 0 0 に設置した井桁 3 0 0 で固定した後、構造体 1 0 2 A の外側の掘削孔 2 0 1 を掘削土で埋め戻す。なお、最上段に位置する構造体 1 0 2 A を地面 2 0 0 に固定する手段は、井桁 3 0 0 に限定されず、例えばコンクリートを用いてもよい。

#### 【 0 0 4 6 】

そして、図 1 5 ( C ) に示すように、地盤を掘削しつつ、構造体 1 0 2 A 及び 1 0 1 A を組み立てて第 2 土留構造部 1 0 2 及び第 1 土留構造部 1 0 1 を構築し、所定の深度まで掘り進める。なお、最上段に位置する構造体 1 0 2 A を井桁 3 0 0 で固定した後は、最下段の構造体 1 0 2 A の下端に、掘削孔 2 0 1 の壁面の周方向に沿って波付け鋼板 2 を配置し、該波付け鋼板 2 を最下段の波付け鋼板 2 にボルト及びナットで連結するとともに、左

10

20

30

40

50

右に隣り合う波付け鋼板 2 同士をボルト及びナットで連結して、構造体 1 0 2 A を構築していく。また、波付け鋼板 2 と掘削孔 2 0 1 との間には、裏込注入材として、コンクリート又はモルタルが充填される。

【 0 0 4 7 】

図 1 5 ( C ) に示すように、第 1 土留構造部 1 0 1 は、第 2 土留構造部 1 0 2 を構築した後、該第 2 土留構造部 1 0 2 の下端に構築される。構造体 1 0 1 A は、図 1 6 に示すように、掘削孔 2 0 1 の壁面の周方向に沿って鋼製土留パネル 1 を順に配置して組み立てられる。掘削孔 2 0 1 の壁面に配置された鋼製土留パネル 1 は、上段の波付け鋼板 2 又は上段の鋼製土留パネル 1 にボルト及びナットで連結されるとともに、左右に隣り合う鋼製土留パネル 1 にボルト及びナットで連結される。なお、上段の波付け鋼板 2 又は上段の鋼製土留パネル 1 と下段の鋼製土留パネル 1 とは、千鳥配置となるように、周方向の位置をずらして配置される。このように、構造体 1 0 1 A を孔軸方向に沿って複数段積み重ねて第 1 土留構造部 1 0 1 が構築される。なお、鋼製土留パネル 1 と掘削孔 2 0 1 との間には、裏込注入材として、コンクリート又はモルタルが充填される。また、各構造体 1 0 1 A において周方向に最後に配置される鋼製土留パネル 1 は、他の鋼製土留パネル 1 よりも、円弧方向の長さを 0 mm ~ 6 mm 程度、より好ましくは 3 mm 程度短くすることが好ましい。最後に配置される鋼製土留パネル 1 を、既に配置した左右の鋼製土留パネル 1 によって形成されたスペースに挿入しやすくし、組み立ての作業性を高めるためである。

10

【 0 0 4 8 】

なお、第 2 土留構造部 1 0 2 は、図示した 4 段に限定されず、1 段以上あればよい。また、第 1 土留構造部 1 0 1 を構成する各構造体 1 0 1 A は、図示した 6 つの鋼製土留パネル 1 で形成された構成に限定されず、6 つ以外の個数で形成してもよい。また、本実施の形態に係る土留構造物 1 0 0 では、波付け鋼板 2 で構築した第 2 土留構造部 1 0 2 と、鋼製土留パネル 1 で構築した第 1 土留構造部 1 0 1 と、を有する構成に限定されず、図示は省略したが、鋼製土留パネル 1 で構築した第 1 土留構造部 1 0 1 のみで構成してもよい。

20

【 0 0 4 9 】

図 1 7 は、実施の形態に係る鋼製土留パネルの変形例 1 を示した平断面図である。図 1 8 の ( A ) は図 1 7 に示した鋼製土留パネルの正面図、( B ) は該鋼製土留パネルの左側面図である。図 1 9 は、図 1 7 に示した鋼製土留パネルを用いた土留構造物における第 1 土留構造部の一例を示した平断面図である。図 2 0 は、図 1 9 に示した A 部の拡大図である。図 2 1 は、図 1 9 に示した土留構造物の第 1 土留構造部を構築する手順を模式的に示した説明図である。図 2 2 は、図 1 9 に示した土留構造物の構築工法の特徴を具体的に示した説明図である。なお、図 2 1 及び図 2 2 に示した括弧書きの数字は、鋼製土留パネル 1 A のピースの番号を示している。

30

【 0 0 5 0 】

鋼製土留パネル 1 A は、図 1 7 及び図 1 8 に示すように、平面視が円弧状とされ、円弧方向における両端面が、掘削孔 2 0 1 の径方向に対して傾斜して形成された構成である。具体的には、鋼製土留パネル 1 A は、平面視において、主桁 1 1 の円弧方向における両端部及び継手板 1 2 が、掘削孔 2 0 1 の径方向に対して傾斜して形成されている。つまり、図 1 9 及び図 2 0 に示すように、複数の鋼製土留パネル 1 A を環状に配置して構築された構造体 1 0 1 A では、周方向に隣り合う鋼製土留パネル 1 A が突き合わさる端面の組が、掘削孔 2 0 1 の径方向に対して傾斜して形成されている。なお、掘削孔 2 0 1 の径方向に対して傾斜して形成されているとは、後述するように、既に設置された左右の鋼製土留パネル 1 A 及び 1 A の間に形成されたスペースに、最後に設置される鋼製土留パネル 1 A を、構造体 1 0 1 A の内側から周方向にスライドさせて嵌め込むことができる程度に傾斜して形成されていることを意味する。

40

【 0 0 5 1 】

図 1 7 及び図 1 8 に示した鋼製土留パネル 1 A を用いて土留構造物 1 0 0 を構築するには、図 2 1 ( A ) に示すように、第 6 ピースの鋼製土留パネル 1 A を 1 つ残して、第 1 ピースから第 5 ピースの鋼製土留パネル 1 A を掘削孔 2 0 1 の壁面の周方向に沿って順に組

50

み立てて構造体 101A の一部を構築する。第 1 ピースから第 5 ピースの鋼製土留パネル 1A は、上段の波付け鋼板 2 又は上段の鋼製土留パネル 1A にボルト及びナットで連結するとともに、左右に隣り合う鋼製土留パネル 1A 同士をボルト及びナットで連結する。

【0052】

そして、図 21(B) に示すように、第 1 ピースの鋼製土留パネル 1A と第 5 ピースの鋼製土留パネル 1A との間に形成されたスペース S に、残した第 6 ピースの鋼製土留パネル 1A を、構造体 101A の内側から周方向にスライドさせて挿入する。このとき、図 22 に示すように、第 5 ピースの鋼製土留パネル 1A における一方の継手板 12 に対して、第 6 ピースの鋼製土留パネル 1A における一方の継手板 12 をスライドさせる。第 6 ピースの鋼製土留パネル 1A の一端側を、第 1 ピースの鋼製土留パネル 1A と第 5 ピースの鋼製土留パネル 1A との間のスペース S にスライドさせて挿入した後、図 21(C) 及び図 22 に示すように、第 6 ピースの鋼製土留パネル 1A の他端側を、構造体 101A の内側から外側（図中の矢印 X の方向）に向かって押し込み、当該スペース S に嵌め込む。そして、第 6 ピースの鋼製土留パネル 1A を、上段の波付け鋼板 2 又は鋼製土留パネル 1A にボルト及びナットで連結するとともに、左右に隣り合う鋼製土留パネル 1A にボルト及びナットで連結する。

10

【0053】

図 17 及び図 18 に示した鋼製土留パネル 1A 及び該鋼製土留パネル 1A を用いた土留構造物 100 では、平面視が円弧状とされ、円弧方向における両端面が、掘削孔 201 の径方向に対して傾斜して形成された鋼製土留パネル 1A を用いているので、最後に設置される鋼製土留パネル 1A を、既に設置された左右の鋼製土留パネル 1A の間に形成されたスペース S に、構造体 101A の内側から周方向にスライドさせて嵌め込むことができ、施工性を向上させることができる。

20

【0054】

なお、構造体 101A を形成する鋼製土留パネル 1A は、図 19 に示すように、周方向に隣り合う鋼製土留パネル 1A が突き合わさる端面の組のうち、すべての組が掘削孔 201 の径方向に対して傾斜して形成された構成としてもよいし、図示することは省略したが、少なくとも 1 つ以上の組が、掘削孔 201 の径方向に対して傾斜して形成された構成としてもよい。

【0055】

図 23 は、実施の形態に係る鋼製土留パネルの変形例 2 を示した平面図である。図 24 は、図 23 に示した鋼製土留パネルの左側面の拡大図である。図 25 は、図 23 に示した鋼製土留パネルを用いた土留構造物の要部を模式的に示した拡大図である。

30

【0056】

図 23 ~ 図 25 に示す鋼製土留パネル 1B のように、上下の主桁 11 は、その外端縁 11c がスキンプレート 10 の外面よりも掘削孔 201 の壁面に向かって突き出すように設けてもよい。ここで言う外端縁 11c とは、スキンプレート 10 の外面よりも掘削孔 201 の壁面に向かって突き出している部分をいう。主桁 11 の外端縁 11c の突き出す長さは、一例として 25 mm 程度である。上下の主桁 11 の外端縁 11c と、スキンプレート 10 の外面とで、土留構造物 100 の外面と掘削孔 201 との間に充填される裏込注入材 202 が入り込む凹状のスペース S が形成される。つまり、鋼製土留パネル 1B は、凹状のスペース S によって、掘削孔 201 の壁面と鋼製土留パネル 1B との間に充填されて硬化した裏込注入材 202 が引っ掛かる定着代を形成することができ、裏込注入材 202 の定着性を高めることができる。

40

【0057】

なお、図示することは省略したが、鋼製土留パネル 1B は、上部の主桁 11 及び下部の主桁 11 のうち、いずれか一方の外端縁 11c が、スキンプレート 10 の外面よりも掘削孔 201 の壁面に向かって突き出すように構成してもよい。この場合であっても、該突き出した主桁 11 の外端縁 11c とスキンプレート 10 の外面とで、凹状のスペース S が形成されるので、掘削孔 201 の壁面と鋼製土留パネル 1B との間に充填されて硬化した裏

50

込注入材 202 が引っ掛かる定着代を形成することができ、裏込注入材 202 の定着性を高めることができる。

【0058】

また、図 23 ~ 図 25 に示した鋼製土留パネル 1B の特徴は、図 17 及び図 18 に示した鋼製土留パネル 1A の形状に適用した場合を示しているが、図 6 ~ 図 8 に示した鋼製土留パネル 1 の形状に適用することもできる。

【0059】

図 26 は、実施の形態に係る土留構造物の変形例を模式的に示した斜視図である。図 27 は、実施の形態に係る鋼製土留パネルの変形例を示した斜視図である。

【0060】

本実施の形態に係る土留構造物 100 は、図 1 に示した平面視において円形状とした構成に限定されない。土留構造物 100 は、図 26 に示すように、地面を掘削して形成された鉛直の掘削孔に波付け鋼板 2 と鋼製土留パネル 1C を設置して、平面視が矩形状に構築された構成としてもよい。具体的には、土留構造物 100 は、平面視が直線状の波付け鋼板 2 が矩形状に配置されて形成された構造体 102A を、孔軸方向に 4 段積み重ねて構築された第 2 土留構造部 102 と、平面視が直線状の鋼製土留パネル 1C が矩形状に配置されて形成された構造体 101A を、孔軸方向に 2 段積み重ねて構築された第 1 土留構造部 101 と、を有している。第 2 土留構造部 102 は、波付け鋼板 2 を千鳥状に配置して組み立てられている。また、第 1 土留構造部 101 も、鋼製土留パネル 1 を千鳥状に配置して組み立てられている。図 26 に示す波付け鋼板 2 は、図 4 及び図 5 に示したブランクプレート 2B を用いているが、図 2 及び図 3 に示したライナープレート 2A を用いてもよい。なお、第 1 土留構造部 101 及び第 2 土留構造部 102 の段数は、図示した構成に限定されず、それぞれ少なくとも 1 段以上あればよい。また、図 26 に示した各構造体 102A 及び 101A を構成する波付け鋼板 2 及び鋼製土留パネル 1C の個数は、一例である。

【0061】

鋼製土留パネル 1C は、図 27 に示すように、掘削孔の壁面に面する平板状のスキンプレート 10 と、スキンプレート 10 の上端及び下端に設けられて上面及び下面を形成する平板状の主桁 11 と、スキンプレート 10 の左右の両端に設けられて左右の側面を形成する継手板 12 と、を有している。鋼製土留パネル 1C は、掘削孔 201 の内部に向かって開口する凹状に形成された構成である。スキンプレート 10、主桁 11 及び継手板 12 は、それぞれ溶接で固定されている。なお、拡大して図示することは省略したが、図 26 に示した第 1 土留構造部 101 の矩形の角部には、L 字形に加工したコーナー部用の鋼製土留パネル 1C が配置されている。

【0062】

このように、本実施の形態に係る土留構造物 100 は、波付け鋼板 2 及び鋼製土留パネル 1C の形状を変形させることで、種々の形状に構築することができる。なお、土留構造物 100 は、図 1 に示す円形状及び図 26 に示す矩形状に限定されず、例えば平面視において、小判のような形をした長円形状や、馬蹄形のように U 字状等でもよい。波付け鋼板 2 及び鋼製土留パネル 1C は、土留構造物 100 の形状に応じた形状で構成するものとする。

【0063】

以上のように、本実施の形態に係る鋼製土留パネル 1 は、掘削孔 201 の壁面に面するスキンプレート 10 と、スキンプレート 10 の上端及び下端に設けられ、上面及び下面を形成する主桁 11 と、スキンプレート 10 の左右の両端に設けられ、左右の側面を形成する継手板 12 と、を備えている。鋼製土留パネル 1 は、掘削孔 201 の内部に向かって開口する凹状に形成されており、スキンプレート 10 と主桁 11 との接合部 10a、及びスキンプレート 10 と継手板 12 との接合部 10b のうち、いずれか一方又は双方が、凹状の凹内部側から溶接されて接合された構成である。よって、本実施の形態に係る鋼製土留パネル 1 は、鋼製土留パネル 1 の外面側から溶接する作業の一部又は全部を省略することができるので、溶接作業の作業効率を高めることができ、製造の手間とコストを軽減する

ことができる。

【 0 0 6 4 】

また、主桁 1 1 と継手板 1 2 との接合部 1 0 c は、凹状の凹内部側から溶接されて接合された構成である。よって、本実施の形態に係る鋼製土留パネル 1 は、鋼製土留パネル 1 の外面側から溶接する作業の一部又は全部を省略することができるので、溶接作業の作業効率を高めることができ、製造の手間とコストを軽減することができる。

【 0 0 6 5 】

また、鋼製土留パネル 1 は、上下の主桁 1 1 の間に設けられ、凹状の形状を保持する形状保持部材 1 3 を備えている。よって、本実施の形態に係る鋼製土留パネル 1 及び該鋼製土留パネル 1 を用いた土留構造物 1 0 0 では、製造時、運搬時、及び施工時において、該鋼製土留パネル 1 の形状を保持することができるので、施工性を向上させることができ、工期の短縮に寄与することができる。

10

【 0 0 6 6 】

また、形状保持部材 1 3 は、板状部材又は棒状部材とされ、主桁 1 1 にのみ溶接されて固定されている。これは、形状保持部材 1 3 が、鋼製土留パネル 1 の強度を高める目的で設けたものではなく、鋼製土留パネル 1 の製造時、運搬時、及び施工時において、該鋼製土留パネル 1 の形状を保持する目的で設けたものであり、最小限の溶接固定で十分だからである。よって、本実施の形態に係る鋼製土留パネル 1 は、溶接作業の手間とコストを削減でき、生産性を高めることができる。

【 0 0 6 7 】

20

また、形状保持部材 1 5 は、2つの部材 1 5 a 及び 1 5 b を組み合わせて形成されている。形状保持部材 1 5 は、一方の部材 1 5 a の一端が一方の主桁 1 1 に固定され、他方の部材 1 5 b の一端が他方の主桁 1 1 に固定されており、一方の部材 1 5 a と他方の部材 1 5 b の他端同士が固定されて、上下の主桁 1 1 の間に設けられている。つまり、形状保持部材 1 5 は、上下の主桁 1 1 に間に嵌まるように長さを調整して設置することができる。よって、本実施の形態に係る鋼製土留パネル 1 は、土留構造物 1 0 0 の施工性の向上に寄与することができる。

【 0 0 6 8 】

以上に、鋼製土留パネル ( 1 、 1 A 、 1 B 、 1 C ) 及び土留構造物 1 0 0 を実施の形態に基づいて説明したが、鋼製土留パネル ( 1 、 1 A 、 1 B 、 1 C ) 及び土留構造物 1 0 0 は、上述した実施の形態の構成に限定されるものではない。例えば図 1 5 に基づいて説明した土留構造物 1 0 0 の構築工法は、一例であって、上記実施の形態に限定されない。また、形状保持部材 ( 1 3 、 1 4 、 1 5 ) は、図示した構成に限定されず、鋼製土留パネル 1 の形状を保持することができれば、どのような部材を用いてもよく、どのような構成でもよい。要するに、鋼製土留パネル ( 1 、 1 A 、 1 B 、 1 C ) 及び土留構造物 1 0 0 は、その技術的思想を逸脱しない範囲において、当業者が通常に行う設計変更及び応用のバリエーションの範囲を含むものである。

30

【 符号の説明 】

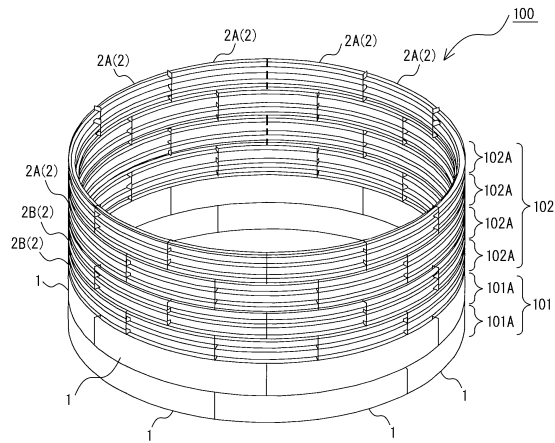
【 0 0 6 9 】

1、1 A、1 B、1 C 鋼製土留パネル、2 波付け鋼板、2 A ライナープレート、2 B プランクプレート、1 0 スキンプレート、1 0 a、1 0 b、1 0 c 接合部、1 1 主桁、1 1 a 連結孔、1 1 b 挟り孔、1 1 c 外端縁、1 2 継手板、1 2 a 連結孔、1 2 b 挟り孔、1 3 形状保持部材、1 3 a、1 3 b 接合部、1 4 形状保持部材、1 4 b 接合部、1 5 形状保持部材、1 5 a、1 5 b 鉄筋棒 ( 部材 )、2 0 周方向フランジ部、2 0 a 連結孔、2 1 軸方向フランジ部、2 1 a 連結孔、1 0 0 土留構造物、1 0 1 第 1 土留構造部、1 0 1 A 構造体、1 0 2 第 2 土留構造部、1 0 2 A 構造体、2 0 0 地面、2 0 1 掘削孔、2 0 2 裏込注入材、3 0 0 井桁、S スペース。

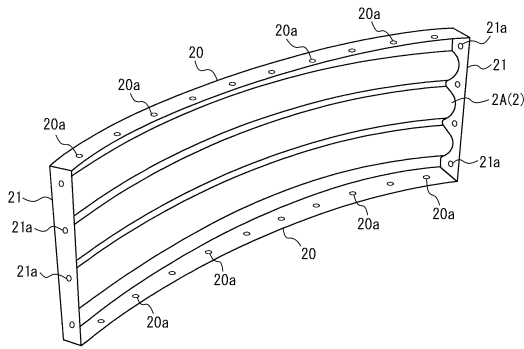
40

【図面】

【図 1】

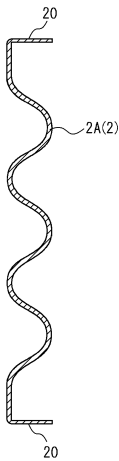


【図 2】

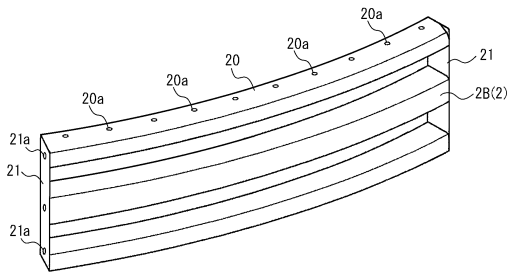


10

【図 3】



【図 4】



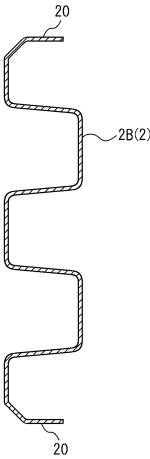
20

30

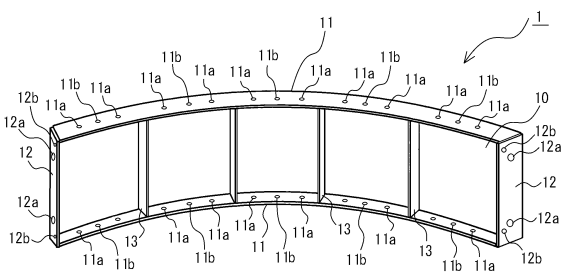
40

50

【図 5】

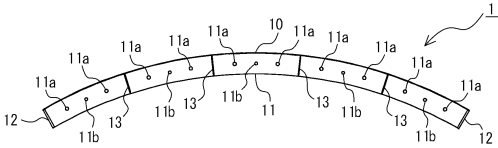


【図 6】

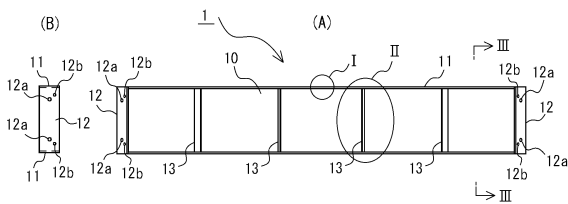


10

【図 7】

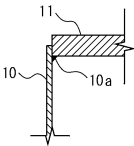


【図 8】

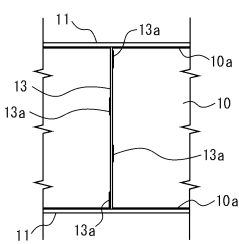


20

【図 9】



【図 10】

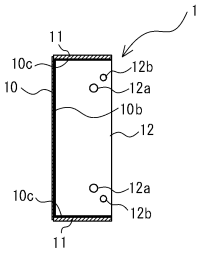


30

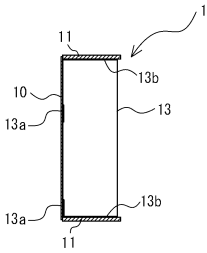
40

50

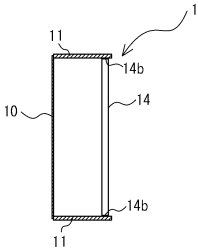
【図 1 1】



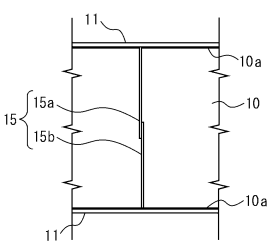
【図 1 2】



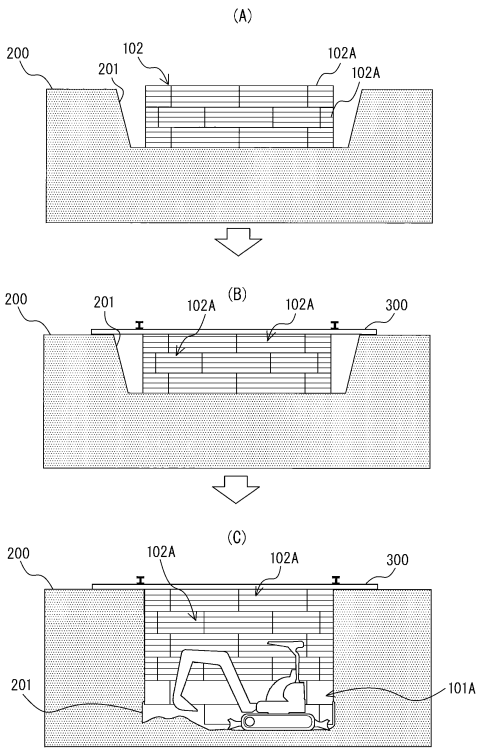
【図 1 3】



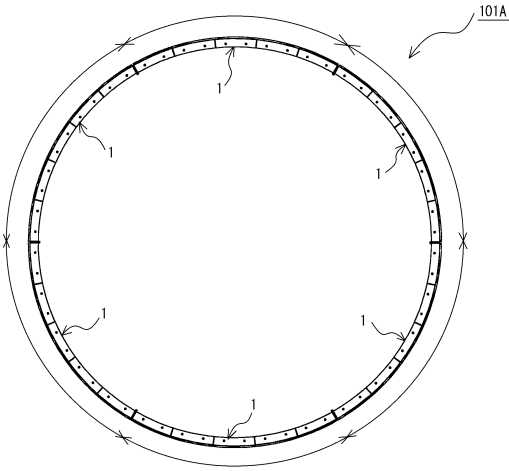
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

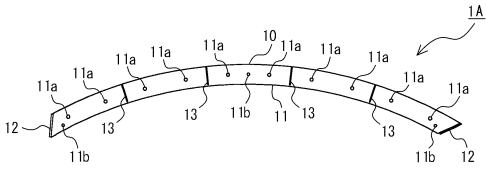
20

30

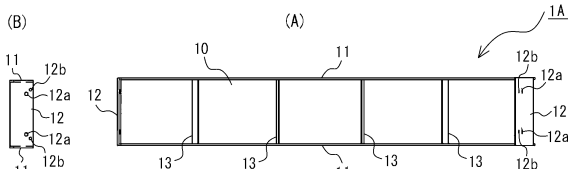
40

50

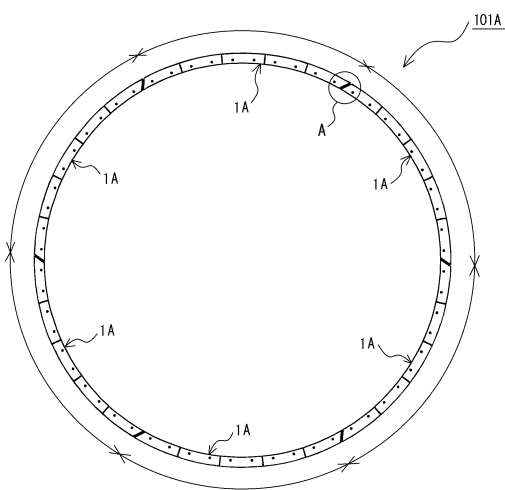
【図 17】



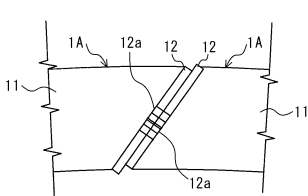
【図 18】



【図 19】



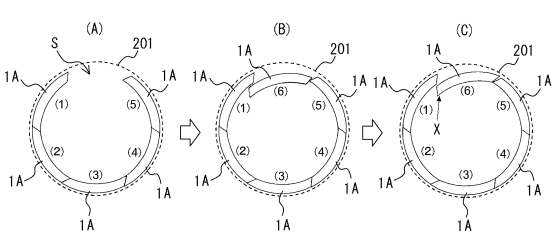
【図 20】



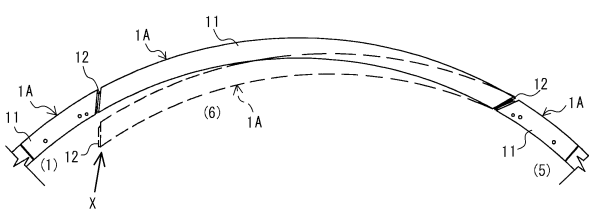
10

20

【図 21】



【図 22】

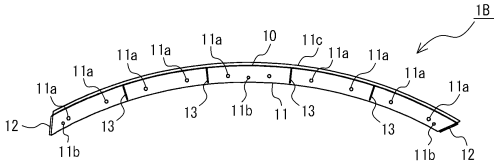


30

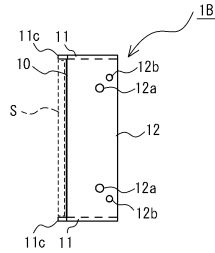
40

50

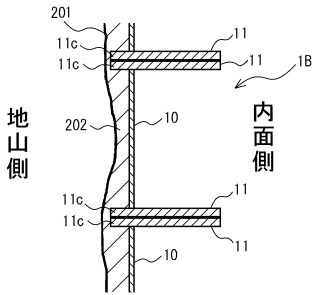
【図 2 3】



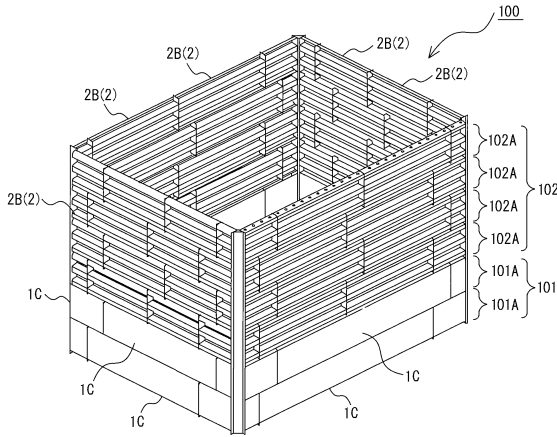
【図 2 4】



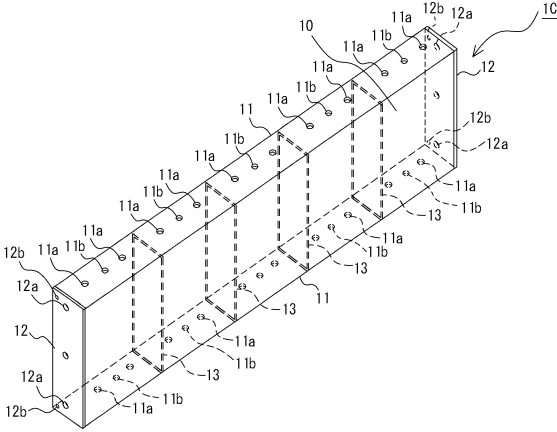
【図 2 5】



【図 2 6】



【図 2 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献      特開 2 0 2 1 - 0 0 0 7 4 9 ( J P , A )  
                    特開平 0 9 - 2 7 3 3 7 7 ( J P , A )  
                    特開平 0 9 - 2 6 8 8 7 3 ( J P , A )  
                    特開 2 0 0 6 - 1 5 9 5 8 1 ( J P , A )  
                    特開昭 5 1 - 0 6 4 4 4 0 ( J P , A )  
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
                    E 2 1 D      5 / 1 0