

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6085239号
(P6085239)

(45) 発行日 平成29年2月22日 (2017. 2. 22)

(24) 登録日 平成29年2月3日 (2017. 2. 3)

(51) Int. Cl.	F 1
E O 2 D 11/00 (2006.01)	E O 2 D 11/00
E O 2 D 5/20 (2006.01)	E O 2 D 5/20 1 O 2
E O 2 D 5/04 (2006.01)	E O 2 D 5/04

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-197120 (P2013-197120)	(73) 特許権者	000001373
(22) 出願日	平成25年9月24日 (2013. 9. 24)		鹿島建設株式会社
(65) 公開番号	特開2015-63812 (P2015-63812A)		東京都港区元赤坂一丁目3番1号
(43) 公開日	平成27年4月9日 (2015. 4. 9)	(74) 代理人	100078330
審査請求日	平成28年2月26日 (2016. 2. 26)		弁理士 笹島 富二雄
		(74) 代理人	100129425
			弁理士 小川 護晃
		(74) 代理人	100087505
			弁理士 西山 春之
		(74) 代理人	100167025
			弁理士 池本 理絵
		(74) 代理人	100168642
			弁理士 関谷 充司
		(74) 代理人	100136227
			弁理士 長谷 玲子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 土留め壁用の芯材、及び、該芯材の上部芯材撤去方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

地盤の掘削予定領域と非掘削領域とを仕切る土留め壁内に建て込まれて地表面側から下方に向かって延設する鋼製の芯材であって、

一对の第1フランジと第1ウェブとを有する形鋼材からなり、前記芯材の上部をなす上部芯材と、

一对の第2フランジと第2ウェブとを有する形鋼材からなり、前記芯材の下部をなす下部芯材と、

前記第1フランジの下端部を前記第2フランジの上端部に解除可能に連結する連結手段と、

を含んで構成され、

前記連結手段は、前記第1フランジと前記第2フランジとを互いに面一にして挟み込み、かつ、該連結手段の上端部が前記第1フランジの下端部に接合され、該連結手段の下端部が前記第2フランジの上端部に接合されるように構成され、

前記上部芯材の上端部に所定値以上の力が前記第1ウェブのウェブ面と直交する一方向に加えられることにより、該上部芯材が倒されて、前記連結手段による前記第1フランジと前記第2フランジとの連結が解除されるように、前記連結手段の上端部における前記第1フランジへの接合強度と前記連結手段の下端部における前記第2フランジへの接合強度とを異ならせた、土留め壁用の芯材。

【請求項 2】

前記連結手段は、前記第 1 フランジの下端部及び前記第 2 フランジの上端部の四隅に対応してそれぞれ設けられ、

前記各連結手段のうち前記上部芯材が倒される側の一对の連結手段の前記第 1 フランジへの接合強度は、該一对の連結手段の前記第 2 フランジへの接合強度より大きく、

前記各連結手段のうち前記一对の連結手段とは反対側の別の一对の連結手段の前記第 1 フランジへの接合強度は、該別の一对の連結手段の前記第 2 フランジへの接合強度より小さい、請求項 1 に記載の土留め壁用の芯材。

【請求項 3】

前記各連結手段は、それぞれ断面コ字状に形成され、

前記一对の連結手段は、それぞれ、上端部が隅肉溶接により前記第 1 フランジに接合される、請求項 2 に記載の土留め壁用の芯材。 10

【請求項 4】

前記一对の連結手段は、それぞれ、下端部が点付け溶接により前記第 2 フランジに仮接合される、請求項 3 に記載の土留め壁用の芯材。

【請求項 5】

前記一对の連結手段は、それぞれ、下端部が該連結手段の両側壁に螺合された押しボルトにより前記第 2 フランジに仮接合される、請求項 3 に記載の土留め壁用の芯材。

【請求項 6】

前記別の一对の連結手段は、それぞれ、下端部が隅肉溶接により前記第 2 フランジに接合される、請求項 3 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の土留め壁用の芯材。 20

【請求項 7】

前記別の一对の連結手段は、それぞれ、上端部が点付け溶接により前記第 1 フランジに仮接合される、請求項 3 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の土留め壁用の芯材。

【請求項 8】

前記別の一对の連結手段は、それぞれ、上端部が該連結手段の両側壁に螺合された押しボルトにより前記第 1 フランジに仮接合される、請求項 3 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の土留め壁用の芯材。

【請求項 9】

前記一对の第 1 フランジの一方の外面及び前記一对の第 2 フランジの一方の外面を前記掘削予定領域側に向けて前記土留め壁内に建て込まれる、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 つに記載の土留め壁用の芯材。 30

【請求項 10】

請求項 9 に記載の前記芯材の前記上部芯材を前記土留め壁内から撤去する上部芯材撤去方法であって、

前記土留め壁のうち、前記上部芯材が倒される側に隣接する部分を掘削して空間又は緩んだ地盤を形成し、

前記上部芯材の上端部に所定値以上の力を前記第 1 ウェブのウェブ面と直交する一方向に加えることにより、該上部芯材を前記空間又は緩んだ地盤側へ倒して、前記連結手段による前記上部芯材と前記下部芯材との連結を解除し、

前記上部芯材を前記土留め壁内から撤去する、上部芯材撤去方法。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、土留め壁内に建て込まれ上下に分割可能な芯材及びこの芯材の上部芯材を土留め壁内から撤去する上部芯材撤去方法に関する。

【背景技術】

【0002】

地盤を掘削して地下構造物等を構築する場合、この構築工事に先行して、地盤の掘削予定領域を囲むように、SMW工法等により土留め壁が構築される。これにより、構築工事における地盤の掘削及び地下構造物の構築中の地山崩れを防止して作業の安全を図ってい 50

る。この土留め壁内には、地表面から下方に向かってH形鋼等からなる芯材が、所定間隔で複数本並設して建て込まれている。

【0003】

ここで、都市部等においては、地下構造物の構築施工領域の地表面付近で、将来、通信ケーブルや上下水道管等の埋設工事が行われる可能性があるため、地下構造物の構築工事完了後に、芯材の上側部分の撤去が求められる場合がある。

【0004】

このような芯材の上側部分の撤去を考慮した土留め壁用の芯材としては、特許文献1に記載されたものが知られている。この特許文献1に記載の芯材は、上部芯材と下部芯材とに分割され、この上部芯材の下端部と下部芯材の上端部とが互いに嵌合するように、上部芯材及び下部芯材に段付き加工が施されると共に、下部芯材の上端部には、ナットが溶接された下板が取付けられ、さらに、上部芯材の上端部には、貫通孔が開設された上板が取付けられている。そして、この上板の貫通孔に長ボルトを挿通させて下板のナットに螺合させることにより、上部芯材と下部芯材とが連結され、長ボルトを緩めることにより、上部芯材と下部芯材とが分離され、上部芯材のみを土留め壁内から撤去可能に構成されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-63957号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の土留め壁用の芯材では、上部芯材と下部芯材の各端部に複雑な加工を施す必要があると共に、上部芯材の上端部から下部芯材の上端部まで延伸する長ボルトを必要としており、上下分割可能な芯材の製作コストが上がるため、簡素な構造で上部芯材を撤去可能な芯材が求められている。

【0007】

本発明は、このような実状に着目してなされたものであり、簡素な構造で上部芯材を撤去可能な土留め壁用の芯材、及び、この芯材の上部芯材撤去方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題に対して、本発明に係る土留め壁用の芯材は、その一態様として、地盤の掘削予定領域と非掘削領域とを仕切る土留め壁内に建て込まれて地表面側から下方に向かって延設する鋼製の芯材であって、一对の第1フランジと第1ウェブとを有する形鋼材からなり、前記芯材の上部をなす上部芯材と、一对の第2フランジと第2ウェブとを有する形鋼材からなり、前記芯材の下部をなす下部芯材と、前記第1フランジの下端部を前記第2フランジの上端部に解除可能に連結する連結手段と、を含んで構成され、前記連結手段は、前記第1フランジと前記第2フランジとを互いに面一にして挟み込み、かつ、該連結手段の上端部が前記第1フランジの下端部に接合され、該連結手段の下端部が前記第2フランジの上端部に接合されるように構成され、前記上部芯材の上端部に所定値以上の力が前記第1ウェブのウェブ面と直交する一方向に加えられることにより、該上部芯材が倒されて、前記連結手段による前記第1フランジと前記第2フランジとの連結が解除されるように、前記連結手段の上端部における前記第1フランジへの接合強度と前記連結手段の下端部における前記第2フランジへの接合強度とを異ならせた、構成とした。

40

【0009】

また、本発明に係る上部芯材撤去方法は、その一態様として、上記一態様の芯材が前記一对の第1フランジの一方の外面及び前記一对の第2フランジの一方の外面を前記掘削予定領域側に向けて前記土留め壁内に建て込まれ、該芯材の前記上部芯材を前記土留め壁内

50

から撤去する上部芯材撤去方法であって、前記土留め壁のうち、前記上部芯材が倒される側に隣接する部分を掘削して空間又は緩んだ地盤を形成し、前記上部芯材の上端部に所定値以上の力を前記第1ウェブのウェブ面と直交する一方向に加えることにより、該上部芯材を前記空間又は緩んだ地盤側へ倒して、前記連結手段による前記上部芯材と前記下部芯材との連結を解除し、前記上部芯材を前記土留め壁内から撤去する、構成とした。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る土留め壁用の芯材の上記一態様によると、連結手段は、単に、上部芯材の第1フランジと、下部芯材の第2フランジとを互いに面一にして挟み込み、かつ、該連結手段の上端部が前記第1フランジの下端部に接合され、該連結手段の下端部が前記第2フランジの上端部に接合されるように構成されている。そして、単に、連結手段の上端部における第1フランジへの接合強度と連結手段の下端部における第2フランジへの接合強度とを異ならせることで、上部芯材の上端部に所定値以上の力が第1ウェブのウェブ面と直交する方向に加えられることにより、上部芯材が倒されて、第1フランジと第2フランジとの連結が解除される。さらに、上部芯材は、単に、一对の第1フランジと第1ウェブとを有する形鋼材からなり、下部芯材も、単に、一对の第2フランジと第2ウェブとを有する形鋼材からなるため、上部芯材及び下部芯材は、例えば、適宜規格のH形鋼、I形鋼及びC形鋼を、複雑な加工を施すことなくそのまま用いることができる。

このように、連結手段の第1フランジ（上部芯材）への接合強度と第2フランジ（下部芯材）への接合強度とを適宜異ならせると共に、上部芯材の第1フランジと下部芯材の第2フランジとを面一にして挟み込む簡素な連結手段を設けるだけでよいため、上部芯材及び下部芯材に複雑な加工を施す必要がない。このようにして、簡素な構造で上部芯材を撤去可能な土留め壁用の芯材を提供することができる。

【0011】

本発明に係る上部芯材撤去方法の上記一態様によると、上記一態様の土留め壁用の芯材の上部芯材を撤去するにあたって、まず、土留め壁のうち、上部芯材が倒される側に隣接する部分を掘削して空間又は緩んだ地盤を形成し、その後、上部芯材の上端部に所定値以上の力を第1ウェブのウェブ面と直交する一方向に加えることにより、上部芯材を上記空間又は緩んだ地盤側へ倒して、連結手段による前記上部芯材と前記下部芯材との連結を解除し、上部芯材を土留め壁内から撤去している。このため、例えば、地表面側から、土留め壁のうち上部芯材が倒される側の部分を掘削した後、同じく地表面側から、単に、上部芯材の上端部に第1ウェブのウェブ面と直交する一方向から所定値以上の力を加えて、上部芯材を横倒しするだけで、上部芯材と下部芯材との連結を解除できる。

このように、簡素な構造の芯材を用いて上部芯材を撤去可能であると共に、上部芯材を地表面側からの作業だけで容易に撤去することが可能な上部芯材撤去方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態に係る土留め壁用の芯材の概略構成を説明するための断面図であり、土留め壁内に芯材が建て込まれている状態を示す断面図である。

【図2】図1に示す芯材の建込状態を掘削予定領域側から見た図である。

【図3】図2に示すA部の拡大図である。

【図4】図3のB-B矢視断面図である。

【図5】図3のC-C矢視断面図である。

【図6】図3に示すD矢視方向から見た芯材の部分側面図である。

【図7】図3に示すE矢視方向から見た芯材の部分側面図である。

【図8】図2に示すF矢視方向から見た土留め壁の平面図である。

【図9】本発明の一実施形態に係る上部芯材撤去方法を説明するための図であり、図2の地表面に近接した側を拡大した図である。

【図10】図9に示す上部芯材を倒伏させている状態を示した図である。

【図 1 1】図 1 0 に続いて上部芯材がさらに倒伏して下部芯材との連結が解除された状態を示す図である。

【図 1 2】連結が解除された上部芯材に隣接する上部芯材を倒伏させている状態を示した図である。

【図 1 3】図 1 2 に示した上記隣接する上部芯材が撤去された状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明に係る土留め壁用の芯材の実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態による土留め壁用の芯材 1 の概略構成を示す図であり、芯材 1 が土留め壁 1 0 内に建て込まれている状態を示している。図 2 は、図 1 に示す芯材 1 の建込状態を掘削予定領域 G 0 側から見た図である。

【0014】

前記土留め壁 1 0 は、地盤を掘削して地下構造物等を埋設する構築工事に先行して、地盤の掘削予定領域（つまり、地下構造物を構築する予定の領域）G 0 と非掘削領域（以下において、「地山」と言う）G 1 とを仕切るように構築されるものである。具体的には、土留め壁 1 0 は、例えば、SMW 工法や TRD 工法等により、地表面から不透水層 G 2 に達するように構築されたソイルモルタルからなる壁であり、掘削予定領域 G 0 と地山 G 1 との境界に位置している。これにより、構築工事における地盤掘削中及び地下構造物の構築中に、地山 G 1 が崩れたり、地山 G 1 側から構築作業領域へ地下水が流入したりすることを防止している。

そして、この土留め壁 1 0 内には、図 2 に示すように、地表面から下方に向かって芯材 1 が、所定間隔で複数本（図 2 では 6 本）並設して建て込まれている。なお、以下において、土留め壁 1 0 が地表面と水平方向に延在する方向を、水平延在方向（後述する図 4、図 5、図 8 及び図 9 参照）と言う。

【0015】

前記芯材 1 は、土留め壁 1 0 内に地表面から下方に向かって延設されるものであり、上部芯材 2 と、下部芯材 3 と、連結手段 4 とを備えて構成される。本実施形態において、この芯材 1 は、図 1 に示すように、後述する一对の第 1 フランジ 2 a, 2 b の一方 2 a の外面及び一对の第 2 フランジ 3 a, 3 b の一方 3 a の外面を地盤の掘削予定領域 G 0 側に向けて土留め壁 1 0 内に埋設されている。

【0016】

前記上部芯材 2 は、一对の第 1 フランジ 2 a, 2 b と第 1 ウェブ 2 c とを有する形鋼材からなり、芯材 1 の上部をなすものである。一对の第 1 フランジ 2 a, 2 b は、互いに向向して上下方向に延伸しており、第 1 ウェブ 2 c は、この一对の第 1 フランジ 2 a, 2 b の間を連結する。例えば、上部芯材 2 として、適宜規格の H 形鋼が、芯材撤去の要求される地表面からの深さに応じた適宜長さ（例えば、1 ～ 4 m 程度）に切断されて用いられる。上部芯材 2 の下端部は下部芯材 3 の上端部に突き合わされ、この状態で、上部芯材 2 と下部芯材 3 とが連結手段 4 を介して互いに連結されている。そして、このように予め連結された芯材 1 は、この上部芯材 2 の上端部が地表面から適宜高さまで露出するように、土留め壁 1 0 内に建て込まれる。

【0017】

前記下部芯材 3 は、一对の第 2 フランジ 2 a, 2 b と第 2 ウェブ 2 c とを有する形鋼材からなり、芯材 1 の下部をなすものである。一对の第 2 フランジ 3 a, 3 b は、互いに向向して上下方向に延伸しており、第 2 ウェブ 3 c は、この一对の第 2 フランジ 3 a, 3 b の間を連結する。例えば、下部芯材 3 として、上部芯材 2 と同規格の H 形鋼が、土留め壁 1 0 の高さに応じた適宜長さに切断されて用いられる。下部芯材 3 の上端部は、連結手段 4 を介して上部芯材 2 の下端部と連結される。

このように、本実施形態の上部芯材 2 及び下部芯材 3 は、単に、適宜規格の H 形鋼を適宜長さに切断してなる簡素な構造のものである。

【0018】

前記連結手段4は、上部芯材2の下端部を下部芯材3の上端部に解除可能に連結するものであり、上部芯材2の第1フランジ2a、2bと、下部芯材3の第2フランジ3a、3bとを互いに面一にして挟み込み、かつ、この連結手段4の上端部が第1フランジ2a、2bの下端部に接合され、連結手段4の下端部が第2フランジ3a、3bの上端部に接合されるように構成される。そして、上部芯材2の上端部に所定値以上の力が第1ウェブ2cのウェブ面と直交する一方向に加えられることにより、後述する図10に示すように、上部芯材2が倒されて、連結手段4による第1フランジ2a、2bと第2フランジ3a、3bとの連結が解除されるように、連結手段4の上端部における第1フランジ2a、2bへの接合強度と連結手段4の下端部における第2フランジ3a、3bへの接合強度とを異

10

【0019】

以下に、本実施形態における連結手段4のより具体的な形状と、上部芯材2及び下部芯材3への接合方法について、図3～図7を参照して詳述する。図3は、図2のA部拡大図、図4は、図3のB-B矢視断面図、図5は、図3のC-C矢視断面図、図6は、図3に示すD矢視方向から見た芯材の部分側面図、図7は、図3に示すE矢視方向から見た芯材の部分側面図である。

【0020】

20

本実施形態においては、これら図3～図7に示すように、連結手段4は、第1フランジ2a、2bの下端部及び第2フランジ3a、3bの上端部の四隅に対応して設けられている。そして、これら各連結手段4a、4b、4c、4dはそれぞれ断面コ字状に形成されている。各連結手段4a、4b、4c、4dは、互いに対向する側壁と側壁の端部をつなぐ底壁とからなり、各側壁と底部とで画成される溝内にフランジ(2a、2b、3a、3b)を嵌合可能に形成されている。また、側壁及び底壁は、例えば、フランジの厚みと同程度の厚みの鋼製の板材を用いて形成されている。

以下において、これら各連結手段4a、4b、4c、4dを、上部芯材2が倒される側の一对の連結手段4a、4bと、一对の連結手段4a、4bとは反対側の別の一对の連結手段4c、4dとに分けて説明する。なお、図6では、図の簡略化のため後述する連結手段4a側のみ示したが、連結手段4aと連結手段4bとは同じ形状をしている。また、同様に、図7では、図の簡略化のため後述する連結手段4c側のみ示したが、連結手段4cと連結手段4dとは同じ形状をしている。

30

【0021】

前記一对の連結手段4a、4bのうち、連結手段4aは、上部芯材2の一方の第1フランジ(掘削予定領域G0側)2aの下端部と下部芯材3の一方の第2フランジ(掘削予定領域G0側)3aの上端部とを、1つの溝内の下側と上側に嵌合させることで、第1フランジ2aと第2フランジ3aとを互いに面一にして挟み込んでいる。このように、連結手段4aは、一方の第1フランジ2a及び一方の第2フランジ3aの縁部を、第1フランジ2aと第2フランジ3aとに跨って挟み込んでいる。連結手段4bは、同様に、上部芯材2の他方の第1フランジ(地山G1側)2bの下端部と下部芯材3の他方の第2フランジ(地山G1側)3bの上端部とを互いに面一にして挟み込んでいる。このように、連結手段4bは、第1フランジ2b及び第2フランジ3bの縁部を、第1フランジ2bと第2フランジ3bとに跨って挟み込んでいる。

40

また、一对の連結手段4a、4bは、具体的には、図3～図6に示すように、それぞれ、上端部が隅肉溶接W1により第1フランジ2a、2bに接合され、下端部が点付け溶接W2により第2フランジ3a、3bに仮接合されている。このようにして、一对の連結手段4a、4bの上端部における第1フランジ2a、2bへの接合強度と一对の連結手段4a、4bの下端部における第2フランジ3a、3bへの接合強度とを異ならせている。なお、上部芯材2の上端部にウェブ2c面と直交する一方向から外力が加えられたとき、

50

一对の連結手段 4 a, 4 b の下端部における点付け溶接 W 2 部分には、この外力に応じた引張力が作用し、この外力の大きさが所定値以上になると点付け溶接 W 2 部分が破断して、この点付け溶接 W 2 部分による接合が解除される。したがって、本実施形態においては、前述した上部芯材 2 の上端部に加えられる所定値以上の力とは、接合強度の弱い点付け溶接 W 2 部分が破断して、この点付け溶接 W 2 部分による接合が解除可能な大きさの外力である。

【0022】

一方、別の一对の連結手段 4 c, 4 d のうち、連結手段 4 c は、連結手段 4 a と同様に一方の第 1 フランジ 2 a の下端部と一方の第 2 フランジ 3 a の上端部とを互いに面一にして挟み込んでいる。そして、連結手段 4 d は、連結手段 4 b と同様に他方のフランジ 2 b の下端部と他方のフランジ 3 b の上端部とを互いに面一にして挟み込んでいる。また、連結手段 4 c の各側壁のフランジ 2 a を挟む部分、及び、連結手段 4 d の各側壁のフランジ 2 b を挟む部分には、それぞれ、押しボルト 4 e が螺合するネジ穴 4 f (図 7 参照) が開設されている。第 1 フランジ 2 a, 2 b は、それぞれ両側からこの押しボルト 4 e により締め付けられている。

また、別の一对の連結手段 4 c, 4 d は、具体的には、図 3 ~ 図 5 及び図 7 に示すように、それぞれ、下端部が隅肉溶接 W 1 により第 2 フランジ 3 a, 3 b に接合されている。一方、連結手段 4 c, 4 d の上端部は、押しボルト 4 e の締め付けによる締め付け力を介して上部芯材 2 に仮止め(仮接合)されている。このようにして、連結手段 4 c, 4 d の上端部は、連結手段 4 c, 4 d の両側壁に螺合された押しボルト 4 e, 4 e により第 1 フランジ 2 a, 2 b に仮接合されている。なお、図 1 及び図 2、後述する図 8 ~ 図 13 では、図の簡略化のためこの押しボルト 4 e は図示省略されている。

【0023】

次に、本実施形態における芯材 1 の上部芯材 2 を土留め壁 10 内から撤去する方法を、図 2 及び図 8 ~ 図 13 を参照して簡単に説明する。なお、下記に説明する上部芯材 2 の撤去方法は、本発明に係る上部芯材撤去方法の一実施形態の説明でもある。

なお、本実施形態における芯材 1 は、図 2、及び、図 2 の F 矢視方向から見た土留め壁 10 の平面図である図 8 に示すように、地表面から下方に向かって、所定間隔で複数本並設して建て込まれており、上部芯材 2 を図中の一番右側から左側に向かって順次撤去する場合について説明する。

【0024】

まず、図 8 (斜線部)、及び、図 2 の地表面に近接した側を拡大した図である図 9 に示すように、土留め壁 10 のうち図中一番右側に建て込まれている芯材 1 の右側(つまり、芯材 1 における土留め壁 10 の水平延在方向一方側)に隣接する部分を、地表面側に設置した掘削機等によって掘削する。このように、上部芯材 2 の右側を上部芯材 2 が倒される側とし、土留め壁 10 のうち、上部芯材 2 が倒される側に隣接する部分(図 8 では斜線で示した部分)を掘削して空間 S を形成する。なお、図 8 では、上部芯材 2 の第 1 ウェブ 2 c と両第 1 フランジ 2 a, 2 b とで画成された溝内の土留め壁 10、つまり、ソイルモルタルも掘削して除去するものとしたが、これに限らず、この溝内のソイルモルタルを単に壊して、残したままでもよい。この場合、後述するように上部芯材 2 が倒されると、溝内のソイルモルタルは、溝から剥がれ落ちるか、又は、倒伏した上部芯材 2 の溝内にそのまま残置する。また、図 8 では、土留め壁 10 の部分だけ掘削するものとして示したが、これに限らず、掘削予定領域 G 0 及び地山 G 1 側にはみ出て掘削してもよい。

【0025】

次に、図 9 に白抜き矢印で示すように、上部芯材 2 の上端部に所定値以上の力を第 1 ウェブ 2 c のウェブ面と直交する方向に加える。ここで、一对の連結手段 4 a, 4 b は、上部芯材 2 に隅肉溶接 W 1 により強固に接合されているため、上部芯材 2 と一体となっている。また、別の一对の連結手段 4 c, 4 d は、下部芯材 3 に隅肉溶接 W 1 により強固に接合されているため、下部芯材 3 と一体となっている。したがって、上部芯材 2 の上端部に上記のように力が加えられることにより、上部芯材 2 は、その第 1 フランジ 2 a, 2 b が

連結手段 4 c, 4 d の溝内から外れ始めると共に、接合強度の弱い一对の連結手段 4 a, 4 b の下端部（つまり、点付け溶接 W 2 の部分）を支点として、図 10 に示すように、空間 S 側に倒れ始める。

【0026】

そして、図 11 に二点鎖線で示すように、上部芯材 2 をさらに傾倒させると、押しボルト 4 e, 4 e の締め付けによる接合が解除されると共に、一对の連結手段 4 a, 4 b の下端部における点付け溶接 W 2 部分に所定値以上の引張力が作用し、この引張力により点付け溶接 W 2 部分が破壊されて点付け溶接 W 2 による接合も解除される。このようにして、上部芯材 2 の上端部に所定値以上の力を第 1 ウェブ 2 c のウェブ面と直交する方向に加えることにより、連結手段 4 による上部芯材 2 と下部芯材 3 との連結を解除し、その後、例えば、地表面側に設置したクレーン等により、図中白抜き矢印で示すように上方に引き上げて、上部芯材 2 を土留め壁内から撤去する。なお、上部芯材 2 を撤去した後、空間 S 内は埋め戻される。

10

【0027】

次に、連結が解除された上部芯材 2 に隣接する上部芯材 2' を倒すために、図 11 に示すように上部芯材 2' の空間 S 側にあるソイルモルタルを、図 12 に示すように掘削する。そして、図 12 に示すように、上部芯材 2' を上部芯材 2 と同様にして倒して、連結を解除し、上方に引き上げて、図 13 に示すように、土留め壁内から芯材 2' を撤去する。このような手順を繰り返し行って、残りの上部芯材を撤去する。

【0028】

20

かかる本実施形態による土留め壁用の芯材 1 によれば、連結手段 4 は、単に、上部芯材 2 の第 1 フランジ 2 a, 2 b と、下部芯材 3 の第 2 フランジ 3 a, 3 b とを互いに面一にして挟み込み、かつ、該連結手段 4 の上端部が第 1 フランジ 2 a, 2 b の下端部に接合され、該連結手段 4 の下端部が第 2 フランジ 3 a, 3 b の上端部に接合されるように構成されている。そして、単に、連結手段 4 の上端部における第 1 フランジ 2 a, 2 b への接合強度と連結手段 4 の下端部における第 2 フランジ 3 a, 3 b への接合強度とを異ならせることで、上部芯材 2 の上端部に所定値以上の力が第 1 ウェブ 2 c のウェブ面と直交する方向に加えられることにより、上部芯材 2 が倒されて、第 1 フランジ 2 a, 2 b と第 2 フランジ 3 a, 3 b との連結が解除される。さらに、上部芯材 2 は、単に、一对の第 1 フランジ 2 a, 2 b と第 1 ウェブ 2 c とを有する形鋼材からなり、下部芯材 3 も、単に、一对の第 2 フランジ 3 a, 3 b と第 2 ウェブ 3 c とを有する形鋼材からなるため、上部芯材 2 及び下部芯材 3 は、例えば、適宜規格の H 形鋼を、複雑な加工を施すことなくそのまま用いることができる。

30

このように、連結手段の第 1 フランジ 2 a, 2 b（上部芯材 2）への接合強度と第 2 フランジ 3 a, 3 b（下部芯材 3）への接合強度とを適宜異ならせると共に、上部芯材 2 の第 1 フランジ 2 a, 2 b と下部芯材 3 の第 2 フランジ 3 a, 3 b とを跨いで、それぞれを面一にして挟み込む簡素な連結手段を設けるだけでよいと、上部芯材及び下部芯材に複雑な加工を施す必要がない。このようにして、簡素な構造で上部芯材を撤去可能な土留め壁用の芯材を提供することができる。

【0029】

40

また、本実施形態において、この芯材 1 は、一对の第 1 フランジ 2 a, 2 b の一方 2 a の外面及び一对の第 2 フランジ 3 a, 3 b の一方 3 a の外面を地盤の掘削予定領域 G0 側に向けて土留め壁 10 内に埋設されているため、地山 G1 の土圧等による曲げに対する断面二次モーメントが大きく、その上、連結手段 4 により上部芯材 2 の第 1 フランジ 2 a, 2 b と下部芯材 3 の第 2 フランジ 3 a, 3 b とが面一にして挟み込まれているので、地下構造物を構築するために掘削予定領域 G0 の地盤を掘削しているときに、芯材 1 に作用する地山 G1 からの土圧等による曲げモーメントに対して効果的に抗することができる。

【0030】

そして、本実施形態による上部芯材撤去方法によると、土留め壁 10 用の芯材 1 の上部芯材 2 を撤去するにあたって、まず、土留め壁 10 のうち、上部芯材 2 が倒される側に隣

50

接する部分を掘削して空間 S を形成し、その後、上部芯材 2 の上端部に所定値以上の力を第 1 ウェブ 2 c のウェブ面と直交する一方向に加えることにより、上部芯材 2 を上記空間 S 側へ倒して、連結手段 4 による上部芯材 2 と下部芯材 3 との連結を解除し、上部芯材 2 を土留め壁 10 内から撤去している。このため、例えば、地表面側から、土留め壁 10 のうち上部芯材 2 が倒される側の部分を掘削した後、同じく地表面側から、単に、上部芯材 2 の上端部に第 1 ウェブ 2 c のウェブ面と直交する一方向から所定値以上の力を加えて、上部芯材 2 を横倒しするだけで、上部芯材 2 と下部芯材 3 との連結を解除できる。

このように、簡素な構造の芯材を用いて上部芯材を撤去可能であると共に、上部芯材を地表面側からの作業だけで容易に撤去することが可能な上部芯材撤去方法を提供することができる。

10

【0031】

なお、本実施形態においては、上部芯材 2 が倒される側の一对の連結手段 4 a, 4 b は、それぞれ、上端部が隅肉溶接 W 1 により上部芯材 2 に接合される場合で説明したが、これに限らず、連結手段 4 a, 4 b の上端部及び第 1 フランジ 2 a, 2 b に貫通孔を開けて、その貫通孔にボルトを挿通し、ボルト先端にナットを螺合させて、ボルトとナットにより、一对の連結手段 4 a, 4 b の上端部を第 1 フランジ 2 a, 2 b に完全に固定するようにしてもよい。また、一对の連結手段 4 a, 4 b は、それぞれ、下端部が点付け溶接 W 2 により下部芯材 3 に仮接合される場合で説明したが、これに限らず、下端部が押しボルト 4 e, 4 e により仮接合されるようにしてもよい。

また、別の一对の連結手段 4 c, 4 d は、それぞれ、上端部が連結手段 4 c, 4 d の両側壁に螺合された押しボルト 4 e, 4 e により上部芯材 2 に仮接合されるものとしたが、これに限らず、上端部が点付け溶接 W 2 により仮接合されてもよい。そして、一对の連結手段 4 c, 4 d は、それぞれ、下端部が隅肉溶接 W 1 により下部芯材 3 に接合されるものとしたが、これに限らず、下端部がボルトとナットにより第 2 フランジ 3 a, 3 b に完全に固定するようにしてもよい。

20

つまり、一对の連結手段 4 a, 4 b の第 1 フランジ 2 a, 2 b への接合強度は、この一对の連結手段 4 a, 4 b の第 2 フランジ 3 a, 3 b への接合強度より大きく、別の一对の連結手段 4 c, 4 d の第 1 フランジ 2 a, 2 b への接合強度は、この別の一对の連結手段 4 c, 4 d の第 2 フランジ 3 a, 3 b への接合強度より小さくなるように設定されていけばよい。

30

【0032】

また、本実施形態においては、初めの上部芯材 2 を撤去後、この上部芯材 2 に隣接する上部芯材 2' の空間 S 側のソイルモルタルを、この上部芯材 2' を倒す前に掘削するものとして説明したが、これに限らず、図 11 に示したように、上部芯材 2' の空間 S 側に一部が崩されて緩んだソイルモルタルが残置する状態で、上部芯材 2' を倒してもよい。この場合、上部芯材 2' を倒すことで、上部芯材 2' の空間 S 側に残置したソイルモルタルを初めに形成した空間 S 側に崩し落とすようにする。そして、同様にして残りの上部芯材を撤去する。これにより、複数並設された芯材 1 の上部芯材 2 の撤去工事において、掘削作業を初めに 1 度行うだけでよく工事の簡略化を図ることができる。

このように、土留め壁 10 のうち、上部芯材 2 が倒される側に隣接する部分を掘削して空間 S 又は緩んだ地盤を形成し、上部芯材 2 の上端部に所定値以上の力を第 1 ウェブ 2 c のウェブ面と直交する一方向に加えることにより、上部芯材 2 を空間 S 又は緩んだ地盤側へ倒して、連結手段 4 による上部芯材と下部芯材との連結を解除すればよい。

40

【0033】

さらに、本実施形態では、複数並設された芯材 1 を右側から左側に向かって順次撤去する場合で説明したが、これに限らず、左側から右側に向かって順次撤去するようにしてもよい。この場合、一对の挟持部 4 a, 4 b の配置と、押しボルト 4 e を備えた別の挟持部 4 c, 4 d の配置を左右逆にすればよい。また、上部芯材 2 及び下部芯材 3 として、適宜規格の H 形鋼をそのまま用いた場合で説明したが、これに限らず、上部芯材 2 及び下部芯材 3 は、互いに対向して上下方向に延伸する一对のフランジと該一对のフランジの間をつ

50

なぐウェブとをそれぞれ有していればよい。

【0034】

また、本実施形態においては、上部芯材 2 及び下部芯材 3 は、それぞれ、H 形鋼を用いた場合で説明したが、これに限らず、I 形鋼であってもよい。また、H 形鋼や I 形鋼に限らず、C 形鋼を用いてもよい。C 形鋼を用いる場合は、芯材 1 を C 形鋼の溝が、空間 S 又は緩んだ地盤側に開口するように、土留め壁 10 内に建て込み、上部芯材 2 の一对の第 1 フランジ 2 a, 2 b の下端部を下部芯材 3 の一对の第 2 フランジ 3 a, 3 b の下端部に一对の連結手段 4 a, 4 b のみを用いて連結するようにすればよい。

【0035】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に制限されるものではなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形及び変更が可能である。

10

【符号の説明】

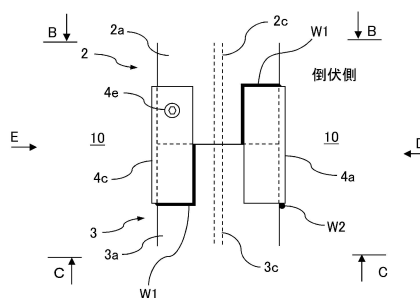
【0036】

- 1 芯材
- 2 上部芯材
- 2 a, 2 b 一对の第 1 フランジ
- 2 c 第 1 ウェブ
- 3 下部芯材
- 3 a, 3 b 一对の第 2 フランジ
- 3 c 第 2 ウェブ
- 4 連結手段
- 4 a, 4 b 一对の連結手段
- 4 c, 4 d 別の一对の連結手段
- 4 f 押しボルト
- 10 土留め壁
- G 0 掘削予定領域
- G 1 地山
- S 空間
- W 1 隅肉溶接
- W 2 点付け溶接

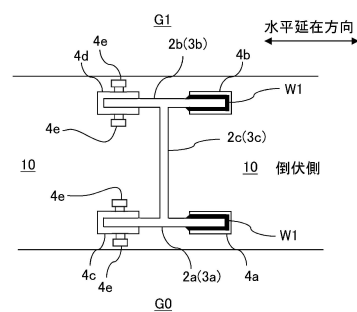
20

30

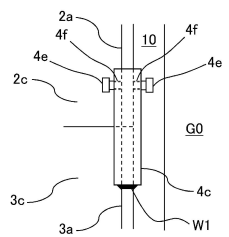
【図 3】



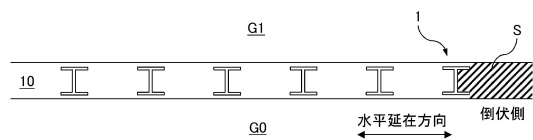
【図 4】



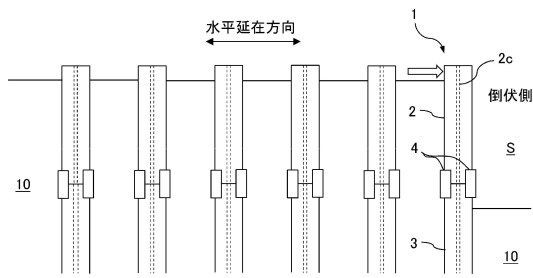
【图 7】



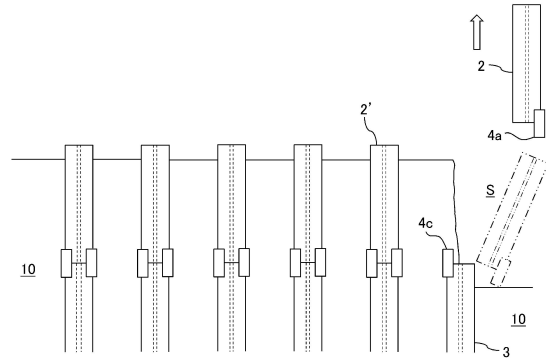
【図 8】



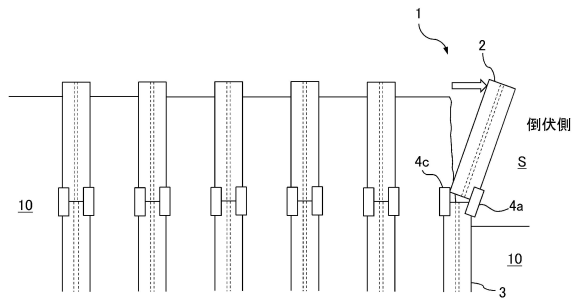
【図 9】



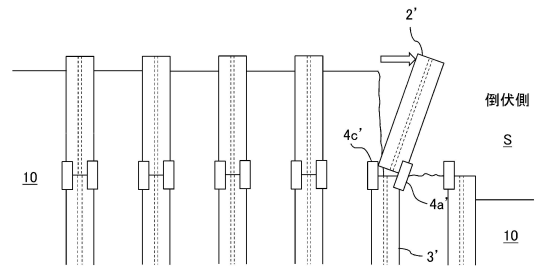
【図 1 1】



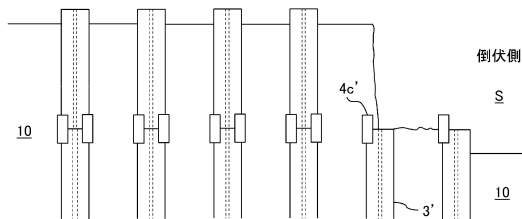
【図 1 0】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

- (74)代理人 100099623
弁理士 奥山 尚一
- (74)代理人 100096769
弁理士 有原 幸一
- (74)代理人 100107319
弁理士 松島 鉄男
- (74)代理人 100114591
弁理士 河村 英文
- (74)代理人 100125380
弁理士 中村 綾子
- (74)代理人 100142996
弁理士 森本 聡二
- (74)代理人 100154298
弁理士 角田 恭子
- (74)代理人 100166268
弁理士 田中 祐
- (74)代理人 100170379
弁理士 徳本 浩一
- (74)代理人 100161001
弁理士 渡辺 篤司
- (74)代理人 100179154
弁理士 児玉 真衣
- (72)発明者 安永 正道
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内

審査官 神尾 寧

- (56)参考文献 特開2000-248548 (JP, A)
特開2010-222944 (JP, A)
特開2010-236178 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-------------------|
| E 0 2 D | 5 / 0 0 - 5 / 2 0 |
| E 0 2 D | 1 1 / 0 0 |
| E 0 2 D | 9 / 0 2 |