

明細書

[発明の名称] 組合せ鋼製壁

[技術分野]

[0001]

本発明は、土木建築分野で港湾・河川護岸、山留め、締切り工事に使用される組合せ鋼製壁に関するものである。なお、本明細書において、Z形鋼矢板とは、斜めに配置されたウェブの両端に該ウェブに連続してフランジが形成され、全体形状が略Z形になった鋼矢板をいう。

[背景技術]

[0002]

土木建築分野で港湾・河川護岸、山留め、締切り工事に使用される鋼製壁として、U形鋼矢板とH形鋼を組み合わせた組合せ鋼製壁がある（特許文献1参照）。

特許文献1に記載の組合せ鋼矢板は、「ウェブ部とこのウェブ部の両端に設けられたフランジ部とこのフランジ部の一端に設けられた腕部とから断面ほぼU字状に形成されたU形鋼矢板と、このU形鋼矢板の一側面に一方のフランジを前記ウェブ部に固定して設置されたH形鋼とから形成され」ている（特許文献1の請求項1参照）。

[先行技術文献]

[特許文献]

[0003]

[特許文献1] 特開2002-212943号公報

[発明の概要]

[発明が解決しようとする課題]

[0004]

特許文献1の組合せ鋼製壁は、U形鋼矢板のウェブ部とH形鋼のフランジを予め溶接等によって固定し、これを地盤に順次打設するというものである。

そのため、U形鋼矢板とH形鋼を予め固定しなければならないという手間がある。また、U形鋼矢板とH形鋼を予め固定した複雑な形状となっており、断面が大きいために地盤抵抗も大きく、打設が困難であるという問題もある。

また、U形鋼矢板のウェブ部にH形鋼のフランジを固定する形状であるため、単位長さあたりの鋼重が大きく、材料費が高くなるという問題もある。

[0005]

なお、U形鋼矢板、ハット形鋼矢板、あるいはZ形鋼矢板の継手部と継手部の間にH形鋼を並列させて連結することも考えられるが、現状の前記鋼矢板の継手部はラルゼン型と呼ばれるものであり、H形鋼のような他の鋼製部材と直接接続できるような形状ではない。

そのため、従来のZ形鋼矢板等とH形鋼を並列接続させて組合せ鋼製壁を構築するには、Z形鋼矢板等とH形鋼を接続するためにZ形鋼矢板等とH形鋼との間に両者を連結するためのコネクタが別途必要になる。

[0006]

しかしながら、コネクタを別途設けるとすれば、コネクタ分の材料コストが付加されることになり、経済性に劣る。また、コネクタを取付ける時間が余分に必要となり、組合せ鋼製壁を構築するための全体工期が長くなるという問題がある。

さらに、コネクタの形状にもよるが、ラルゼン型継手部とH形鋼とを連結するとすれば、コネクタ部分がZ形鋼矢板のフランジ部の外側に出っ張ることになり、当該部位の平面が保たれなくなる。そのため、腹起し部材を設置する際に余分な裏込めコンクリートが必要となるなど、施工手間が増えることになる。

[0007]

本発明は、コネクタという別部材を使用することなくZ形鋼矢板とH形鋼を接続してなる組合せ鋼製壁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]

[0008]

(1) 本発明に係る組合せ鋼製壁は、ウェブ部の両端にフランジ部を有し、該フランジ部の各端部に継手部を有するZ形鋼矢板と、H形鋼とを連結して構成される組合せ鋼製壁であって、

前記Z形鋼矢板のフランジ部の軸線方向に沿うようにH形鋼のフランジ部が配置され、該H形鋼のフランジ部の軸線方向に沿うようにZ形鋼矢板が配置され、前記Z形鋼矢板の継手部と前記H形鋼のフランジ部の端部が直接連結されてなるZ形鋼矢板・H形鋼・Z形鋼矢板の順に配置された組合せ部位を有することを特徴とするものである。

[0009]

(2) また、上記(1)に記載のものにおいて、前記Z形鋼矢板の継手部は、Z形鋼矢板を構成する一方のフランジ部の先端に形成された第1継手部と、他方のフランジ部の先端に形成された第2継手部とを有し、Z形鋼矢板が隣接配置されたときに、前記第1継手部と前記第2継手部に係合可能になっており、前記Z形鋼矢板・H形鋼・Z形鋼矢板の組合せ部位の端に位置するZ形鋼矢板同士が連結されてなることを特徴とするものである。

[0010]

(3) また、上記(2)に記載のものにおいて、前記第1継手部は、先端に膨出部を有し鋼矢板内側に配置される主爪と、該主爪に対向するように形成された鋼矢板外側に配置される副爪とを有する二重爪型の継手部であり、

前記第2継手部は、先端に膨出部を有し鋼矢板外側に配置される主爪と、該主爪に対向するように形成された鋼矢板内側に配置される副爪とを有する二重爪型の継手部であり、

前記H形鋼のフランジ部は、その端部にフランジ部の厚み方向に突出する突起を備えてなることを特徴とするものである。

[0011]

(4) また、上記(2)に記載のものにおいて、前記第1継手部は、先端に膨出部を有し鋼矢板内側に配置される主爪と、該主爪に対向するように形成された鋼矢板外側に配置される副爪とを有する二重爪型の継手部であり、

前記第2継手部は、先端に膨出部を有し鋼矢板外側に配置される主爪と、該主爪に対向するように形成された鋼矢板内側に配置される副爪とを有する二重爪型の継手部であり、

前記H形鋼のフランジ部は、その端部に溝部を備えてなることを特徴とするものである。

[0012]

(5) また、上記(3)又は(4)に記載のものにおいて、前記第1継手部は、鋼矢板内側に向けて曲がる第1曲り部を介して前記フランジ部の先端に設けられており、前記第1曲り部を設けることにより、前記副爪の外面がフランジ部の外面よりも鋼矢板外側に突出しないようになっており、

前記第2継手部は、鋼矢板内側に向けて曲がる第2曲り部を介して前記フランジ部の先端に設けられており、前記第2曲り部を設けることにより、前記主爪の外面が前記副爪の厚み分以上の距離だけ鋼矢板内側に配置されていることを特徴とするものである。

[発明の効果]

[0013]

本発明の組合せ鋼製壁においては、前記Z形鋼矢板のフランジ部の軸線方向に沿うようにH形鋼のフランジ部が配置され、該H形鋼のフランジ部の軸線方向に沿うようにZ形鋼矢板が配置され、前記Z形鋼矢板の継手部と前記H形鋼のフランジ部の端部が直接連結されてなるZ形鋼矢板・H形鋼・Z形鋼矢板の組合せ部位を有する。そのため、Z形鋼矢板とH形鋼を予め固定する必要がなく、各部材ごとに地盤に打設できるので施工性に優れている。また、Z形鋼矢板の継手部にH形鋼のフランジ部の端部が直接連結されている。そのため、Z形鋼矢板とH形

鋼とを連結するために別途コネクタ等を用いる必要がなく、施工性に優れると共に材料費の削減にもなっている。

〔図面の簡単な説明〕

〔0014〕

〔図1〕 図1は、本発明の一実施の形態に係る組合せ鋼製壁の説明図である。

〔図2〕 図2は、図1の丸で囲んだA部の拡大図である。

〔図3〕 図3は、本発明の一実施の形態に係る組合せ鋼製壁を構成するZ形鋼矢板の説明図である。

〔図4〕 図4は、図3の丸で囲んだC部の拡大図である。

〔図5〕 図5は、図3の丸で囲んだD部の拡大図である。

〔図6〕 図6は、本発明の一実施の形態に係る組合せ鋼製壁を構成するH形鋼の説明図である。

〔図7〕 図7は、本発明の一実施の形態に係る組合せ鋼製壁を構成するH形鋼の他の態様の説明図である。

〔発明を実施するための形態〕

〔0015〕

本実施の形態に係る組合せ鋼製壁1は、ウェブ部の両端にフランジ部を有し、該フランジ部の各端部に継手部を有するZ形鋼矢板2と、H形鋼4とを連結して構成される組合せ鋼製壁1であって、Z形鋼矢板2のフランジ部の軸線方向に沿うようにH形鋼4のフランジ部が配置され、H形鋼4のフランジ部の軸線方向に沿うようにZ形鋼矢板2が配置され、Z形鋼矢板2の継手部とH形鋼4のフランジ部の端部が直接連結されてなるZ形鋼矢板2・H形鋼4・Z形鋼矢板2の順に配置された組合せ部位を有しており、Z形鋼矢板2・H形鋼4・Z形鋼矢板2の組合せ部位の端に位置するZ形鋼矢板2同士が連結されてなるものである。

以下、組合せ鋼製壁1を構成するZ形鋼矢板2とH形鋼4を詳細に説明する。

〔0016〕

< Z形鋼矢板 >

本実施の形態に係る Z 形鋼矢板 2 は、図 3 に示すように、Z 形鋼矢板 2 を構成する第 1 フランジ部 3 の先端に形成された第 1 継手部 5 と、第 2 フランジ部 7 の先端に形成された第 2 継手部 9 とを有し、Z 形鋼矢板 2 を隣接配置して、第 1 継手部 5 と第 2 継手部 9 を係合させて連結することができる Z 形鋼矢板である。

第 1 継手部 5 は、先端に膨出部 11 を有し鋼矢板内側に配置される主爪 13 と、主爪 13 に対向するように形成された鋼矢板外側に配置される副爪 15 とを有する二重爪型の継手部である（図 4 参照）。

また、第 2 継手部 9 は、先端に膨出部 11 を有し鋼矢板外側に配置される主爪 13 と、主爪 13 に対向するように形成された鋼矢板内側に配置される副爪 15 とを有する二重爪型の継手部である（図 5 参照）。

以下、Z 形鋼矢板 2 の詳細を、全体形状、継手部に分けてさらに詳細に説明する。

[0017]

〈全体形状〉

Z 形鋼矢板 2 は、斜めに配置されたウェブ部 16 の一端側に第 1 フランジ部 3 を有し、第 1 フランジ部 3 の先端に第 1 継手部 5 が形成され、ウェブ部 16 の他端側に第 2 フランジ部 7 を有し、第 2 フランジ部 7 の先端に第 2 継手部 9 が形成され、全体として略 Z 形になっている。

[0018]

〈継手部〉

第 1 継手部 5 と第 2 継手部 9 の基本形状は同じであるので、それを図 4、図 5 に基づいて説明する。

第 1 継手部 5 と第 2 継手部 9 は、図 4、図 5 に示すように、フランジ部の先端に連続するように形成された継手本体部 17 と、該継手本体部 17 から二股に分かれて互いに対向するように形成された主爪 13 と、副爪 15 を有している。

主爪 13 は、根元が細く先端に膨出部 11 が形成されている。本実施の形態における主爪 13 の膨出部 11 は略矩形をしており、主爪 13 全体の形状が T 字状

をしている。膨出部 11 は矩形状に限らず、円形、楕円形のようなものであってもよい。

[0019]

主爪 13 における T 字の横片と縦片との連結部 19 は、外側の屈曲角度の方が内側の屈曲角度よりも鋭くなっている。内側の屈曲角度が滑らかになっていることから、継手部における主爪 13 と副爪 15 とで囲まれる継手内部 21 が滑らかな円弧状になっている。継手内部 21 が滑らかな円弧状になっていることから、継手部を連結したときに、Z 形鋼矢板 2 全体の回転の自由度を増している。

[0020]

副爪 15 は、根元の厚みが大きく、先端になるほど厚みが薄くなっており、全体として滑らかな湾曲した形状をしている。

主爪 13 と副爪 15 で囲まれる継手内部 21 に、これに連結される継手部の主爪 13 が挿入される。主爪 13 に膨出部 11 が形成されていることから、主爪 13 と副爪 15 との隙間から主爪 13 が抜け出さないようになっている。

[0021]

第 1 継手部 5 と第 2 継手部 9 は、上述した主爪 13 と副爪 15 を有している点において、共通しているが、異なる点もあるので、以下、図 3 中の左側に配置されている第 1 継手部 5 と、図 3 中の右側に配置されている第 2 継手部 9 を各別に説明する。

[0022]

(第 1 継手部)

第 1 継手部 5 は、第 1 継手部 5 と第 2 継手部 9 を連結して組合せ鋼製壁 1 (図 1 参照) を形成するときに、連結された継手部において副爪 15 が鋼矢板外側に配置されるものである。

なお、鋼矢板外側とは、第 1 フランジ部 3 の軸線に対してウエブ部 16 がある側と反対側をいい、鋼矢板内側とはその反対側、すなわち第 1 フランジ部 3 の中心軸に対してウエブ部 16 がある側をいう。

[0023]

第1継手部5は、副爪15が鋼矢板外側に配置され、主爪13が副爪15に対向するように鋼矢板内側に配置されている。第1継手部5は、第1フランジ部3から鋼矢板内側に曲がる第1曲り部23を介して第1フランジ部3に連結されている。第1継手部5は、第1曲り部23を介して設けられており、鋼矢板外側に配置されている副爪15の外面における最も鋼矢板外側の部位が、第1フランジ部3の外面と面一になっている(図2、図4参照)。

[0024]

(第2継手部)

第2継手部9は、第1継手部5と第2継手部9を連結して組合せ鋼製壁1を形成するときに、連結された継手部において主爪13が鋼矢板外側に配置されるものである。

第2継手部9は、主爪13が鋼矢板外側に配置され、副爪15が主爪13に対向するように鋼矢板内側に配置されている。

[0025]

第2継手部9は、第2フランジ部7から鋼矢板内側に曲がる第2曲り部25を介して第2フランジ部7に連結されている。第2曲り部25は、第1継手部5側に形成されている第1曲り部23よりも、鋼矢板内側への延出距離が大きくなるようになっている。

第2継手部9は、第2曲り部25を介して設けられており、鋼矢板外側に配置されている主爪13の外面における最も鋼矢板外側の部位が、第2フランジ部7の外面よりも、距離Sだけ内側に配置されている(図5参照)。なお、距離Sは、副爪15の厚み以上の距離に設定されている。

[0026]

<H形鋼>

H形鋼4は、図6に示すように、ウェブ部35とフランジ部37を有し、フランジ部37の先端に外側（フランジ部37の軸線に対してウェブ部35と反対側）に向けて突出する突起39を備えている。

突起39は、図1に示すように、Z形鋼矢板2の第1継手部5又は第2継手部9にH形鋼4のフランジ部37の先端を挿入した際に第1継手部5又は第2継手部9に係合する。このため、H形鋼4に対して、フランジ部37の軸線方向に引張り力が作用してもH形鋼4のフランジ部37が第1継手部5又は第2継手部9から抜け出さない。

なお、突起39は、本実施の形態のように、外側（フランジ部37の軸線に対してウェブ部35と反対側）に向けて突出するものの他、外側と内側（フランジ部37の軸線に対してウェブ部35と同じ側）の両方に突出するもの、あるいは内側にのみ突出するものであってもよい。

[0027]

次に、組合せ鋼製壁1の構築方法を説明する。

図1に示すように、例えば図中左側のZ形鋼矢板2を打設し、次にZ形鋼矢板2の第1継手部5の継手内部にH形鋼4のフランジ部37の先端（図中左側の先端）を挿入するようにして、H形鋼4を打設する。

次に、H形鋼4のフランジ部37の他方の先端（図中右側の先端）がZ形鋼矢板2の第1継手部5の継手内部に挿入されるようにしてZ形鋼矢板2を打設する。次に、打設されたZ形鋼矢板2の第2継手部9と別のZ形鋼矢板2の第1継手部5に係合するようにしてZ形鋼矢板2を打設する。次に、打設されたZ形鋼矢板2の第2継手部9の継手内部にH形鋼4のフランジ部37の先端（図中左側の先端）を挿入するようにして、H形鋼4を打設する。次に、H形鋼4のフランジ部37の他方の先端（図中右側の先端）がZ形鋼矢板2の第2継手部9の継手内部に挿入されるようにしてZ形鋼矢板2を打設する。

同様のことを繰り返すことにより、組合せ鋼製壁1が構築される。

[0028]

打設に際して、Z形鋼矢板2は地盤力を受けて回転しやすいが、その場合において、本実施の形態の二重爪型の継手部は、回転の自由度が高いため、継手部に過度の力が作用することがなく、打設時に継手部が変形等することがない。また、二重爪型の継手部は引張り力に対する抵抗力が強いので、変形も少ない。それ故に、高精度の組合せ鋼製壁1を形成することができる。

[0029]

また、図2に示すように、2枚のZ形鋼矢板2の第1継手部5の間にH形鋼4を配置した場合において、第1フランジ部3よりも鋼矢板外側に出っ張るものがなく、この例では、H形鋼4を挟んで配置された2枚のZ形鋼矢板2の第1フランジ部3の外表面が面一になっている。

2枚のZ形鋼矢板2の第1フランジ部3の外表面が面一になることで、当該部位に直接腹越し材を設置することが可能になる。仮に、コネクターなどを使用した場合において、コネクターが鋼矢板外側に出っ張ると、当該部位に例えばコンクリート等を介在させて腹越し材を設置しなければならないが、本実施の形態のものではそのような手間がなく作業性に優れている。

[0030]

また、連結状態においても、本実施の形態の継手部は回転の自由度が高いため、地震力などが作用した場合にも、継手部に過度の力が作用せず、継手部が変形等することがない。

また、本実施の形態の二重爪型の継手部は、引張り強度に優れているので、その意味でもZ形鋼矢板2が引張り力を受けたときに継手部が変形等しない。それ故に、継手部の止水性に優れている。

[0031]

以上のように、本実施の形態の組合せ鋼製壁1は、コネクターという別部材を使用することなくZ形鋼矢板2とH形鋼4を直接接続して構築できる。

[0032]

なお、上記の実施の形態においては、Z形鋼矢板2とH形鋼4の配置に関し、図1に示すように、Z形鋼矢板2・H形鋼4・Z形鋼矢板2・Z形鋼矢板2・H形鋼4・Z形鋼矢板2・・・という配置の例を示したが、本発明はこれに限られるものではなく、例えば以下のような配置であってもよい。

(a) Z形鋼矢板2・H形鋼4・Z形鋼矢板2・H形鋼4・Z形鋼矢板2・H形鋼4・・・というようにZ形鋼矢板2とH形鋼4を交互に配置する。

(b) Z形鋼矢板2・H形鋼4・Z形鋼矢板2の順に配置された組合せ部位の隣に複数枚のZ形鋼矢板2を配置して、その次に再びZ形鋼矢板2・H形鋼4・Z形鋼矢板2の順に配置された組合せ部位があるように配置する。

[0033]

また、上記の実施の形態においては、H形鋼4のフランジ部37の先端に突起39を設ける例を示したが、図7に示すように、H形鋼4のフランジ部37の先端に第1継手部5又は第2継手部9に係合する溝部40を設けるようにしてもよい。

なお、溝部40は、図7に示すように、外側（フランジ部37の軸線に対してウェブ部35と反対側）に設けてもよいし、あるいは外側と内側（フランジ部37の軸線に対してウェブ部35と同じ側）の両方に設けてもよく、またあるいは内側にのみ設けるようにしてもよい。

[符号の説明]

[0034]

- 1 組合せ鋼製壁
- 2 Z形鋼矢板
- 3 第1フランジ部
- 4 H形鋼
- 5 第1継手部
- 7 第2フランジ部
- 9 第2継手部

- 1 1 膨出部
- 1 3 主爪
- 1 5 副爪
- 1 6 ウェブ部
- 1 7 継手本体部
- 1 9 連結部
- 2 1 継手内部
- 2 3 第1曲り部
- 2 5 第2曲り部
- 2 7 鋼矢板壁
- 3 5 ウェブ部
- 3 7 フランジ部
- 3 9 突起
- 4 0 溝部

請求の範囲

〔請求項 1〕

ウェブ部の両端にフランジ部を有し、該フランジ部の各端部に継手部を有する Z 形鋼矢板と、H 形鋼とを連結して構成される組合せ鋼製壁であって、

前記 Z 形鋼矢板のフランジ部の軸線方向に沿うように H 形鋼のフランジ部が配置され、該 H 形鋼のフランジ部の軸線方向に沿うように Z 形鋼矢板が配置され、前記 Z 形鋼矢板の継手部と前記 H 形鋼のフランジ部の端部が直接連結されてなる Z 形鋼矢板・H 形鋼・Z 形鋼矢板の順に配置された組合せ部位を有することを特徴とする組合せ鋼製壁。

〔請求項 2〕

前記 Z 形鋼矢板の継手部は、Z 形鋼矢板を構成する一方のフランジ部の先端に形成された第 1 継手部と、他方のフランジ部の先端に形成された第 2 継手部とを有し、Z 形鋼矢板が隣接配置されたときに、前記第 1 継手部と前記第 2 継手部に係合可能になっており、前記 Z 形鋼矢板・H 形鋼・Z 形鋼矢板の組合せ部位の端に位置する Z 形鋼矢板同士が連結されてなることを特徴とする請求項 1 記載の組合せ鋼製壁。

〔請求項 3〕

前記第 1 継手部は、先端に膨出部を有し鋼矢板内側に配置される主爪と、該主爪に対向するように形成された鋼矢板外側に配置される副爪とを有する二重爪型の継手部であり、

前記第 2 継手部は、先端に膨出部を有し鋼矢板外側に配置される主爪と、該主爪に対向するように形成された鋼矢板内側に配置される副爪とを有する二重爪型の継手部であり、

前記 H 形鋼のフランジ部は、その端部にフランジ部の厚み方向に突出する突起を備えてなることを特徴とする請求項 2 記載の組合せ鋼製壁。

〔請求項 4〕

前記第1継手部は、先端に膨出部を有し鋼矢板内側に配置される主爪と、該主爪に対向するように形成された鋼矢板外側に配置される副爪とを有する二重爪型の継手部であり、

前記第2継手部は、先端に膨出部を有し鋼矢板外側に配置される主爪と、該主爪に対向するように形成された鋼矢板内側に配置される副爪とを有する二重爪型の継手部であり、

前記H形鋼のフランジ部は、その端部に溝部を備えてなることを特徴とする請求項2記載の組合せ鋼製壁。

〔請求項5〕

前記第1継手部は、鋼矢板内側に向けて曲がる第1曲り部を介して前記フランジ部の先端に設けられており、前記第1曲り部を設けることにより、前記副爪の外面がフランジ部の外面よりも鋼矢板外側に突出しないようになっており、

前記第2継手部は、鋼矢板内側に向けて曲がる第2曲り部を介して前記フランジ部の先端に設けられており、前記第2曲り部を設けることにより、前記主爪の外面が前記副爪の厚み分以上の距離だけ鋼矢板内側に配置されていることを特徴とする請求項3又は4記載の組合せ鋼製壁。