

明 細 書

発明の名称：杭の無溶接継ぎ手

技術分野

[0001] 本発明は、プレキャストコンクリート杭やその他の杭を地中に建て込む際に、互いに軸方向に接合される杭間を溶接によらずに連結する杭の無溶接継ぎ手に関する。

背景技術

[0002] 一般に、既製杭を地中に建て込む際には、所定長さのプレキャストコンクリート杭を必要に応じて長さ方向に連結しつつ所望の深さにまで建て込む方法が一般的であり、その際の杭間の連結は、プレキャストコンクリート杭端面に一体化させた金属製の端板間を溶接によって連結する方法が行われている。

[0003] しかしこの溶接による連結方法は、溶接の良否によって連結強度が左右され、高度の熟練を要するが、昨今は熟練技術者が不足しており、また杭連結作業は杭打ち現場での屋外作業であるため天候に左右されるという問題がある。

[0004] このため、近年においては溶接によらない無溶接継ぎ手が開発されている。この従来の無溶接継ぎ手には、図 1 3 に示すように、互いに連結しようとする両杭 1、1 の端部金具 2、2 に跨らせて両者の外周に嵌め合わされる円筒を半径方向に複数割りした形状の弧状プレート 3 を備え、弧状プレート 3 の内周面に形成した凹溝 4 内に、両端部金具 2、2 の外周面に突設したフランジ状の凸条 5、5 を嵌め合わせ、弧状プレート 3 を両端部金具 2、2 に対してボルト 6 によって固定する方法が開発されている（例えば特許文献 1）。

[0005] また、前述した弧状プレートを固定する方法として、図 1 4 に示すように両杭 1、1 の端部金具 2、2 に跨らせて装着した弧状プレート 3 の端部外周に蟻型を縦割りにした形状の弧状プレート間連結用突起 3 a、3 a を形成し、

この蟻型に嵌り合うテーパ蟻溝 7 a を有する板状の弧状プレート間連結金具 7 を使用し、テーパ蟻溝 7 a に連結用突起 3 a, 3 a を嵌め合わせて弧状プレート間連結金具 7 をスライドさせることによって、弧状プレート 3, 3 を互いに引き寄せつつ連結させるようにしたものが開発されている(特許文献 2)。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2003-82656 号公報

特許文献2：特開 2011-89302 号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] このような従来の杭の無溶接継ぎ手において、上述した図 1 3 に示す如き構造の無溶接継ぎ手は、弧状プレートを上下の端部金具にボルト止めするものであるため、ボルト数が多く、ボルト止め作業に多くの手数を要するという問題があった。

[0008] また、杭端部金具に多数のネジ穴を予め形成しておく必要があり、これを保護するために、端面に工具嵌合用の角穴を有する穴埋めボルトを装着しておき、この状態でコンクリートの打設、脱型後の蒸気養生を行うが、ネジ穴及び穴埋めボルトにとって過酷な環境におかれるため、一部の穴埋めボルトが取り外し不能となり、杭全体を廃棄しなければならない場合が生じるという問題があった。

[0009] 図 1 4 に示す如き、弧状プレート間を板状の弧状プレート間連結金具をもって連結する方法では、継手部分に大きな曲げモーメントが作用した場合に、連結金具が変形する虞があるととも軸方向に直交する方向のせん断耐力が、杭本体部に比べて小さいという問題があった。

[0010] また、杭を旋回させつつ建て込む必要がある場合に、トルク伝達が不十分である等の問題があった。

[0011] 本発明はこのように従来の問題に鑑み、少ない部材を使用し、低コストでかつ作業性がよく、高曲げ耐力及び高せん断耐力を有し、且つ回転トルクの伝達機構も同時に持たせることができる杭の無溶接継ぎ手の提供を目的としてなされたものである。

課題を解決するための手段

[0012] 上述の如き従来の問題を解決するための請求項 1 に記載の発明の特徴は、互いに連結しようとする各杭の接合端部の両端部金具に跨らせてその外周に巻き付け配置に嵌め合わされる複数の弧状プレートを備え、前記各端部金具の外周にフランジ状の凸条を一体に備えるとともに前記弧状プレートの内周面に前記両端部金具の凸条が嵌り合う凹溝を備え、該凹溝内に前記両凸条を嵌合させて前記弧状プレートを前記両端部金具の外周に嵌め合わせることにによって杭間が連結される杭の無溶接継ぎ手において、

前記両端部金具の接合面に、それぞれ該端部金具と同心配置の円形リング状をしたせん断リング嵌め込み部を備え、該接合面の両せん断リング嵌め込み部内に跨らせて円形リング状のせん断リングを介在させ、前記両せん断リング嵌め込み部の底面に、該底面を部分的に高くした凸部を備えるとともに前記せん断リングの上下の面に前記底面の凸部に対応した位置に該凸部が嵌合する凹部を一体に備え、前記底面の凸部がせん断リング上下面の凹部に嵌合することによってせん断リングと両端部金具の円周方向の相対移動が阻止されることにより、上下に連結される杭間の回転モーメントが伝達されるようにしたことにある。

[0013] 請求項 2 に記載の発明の特徴は、請求項 1 の構成に加え、互いに隣り合う前記弧状プレートの端部外面間に跨らせて固定することによって該弧状プレート間が連結される板状の弧状プレート間連結金具を備え、該弧状プレート間連結金具には、上下の何れか側が狭いテーパ状をなし、横断面が蟻溝状をしたテーパ蟻溝を備え、互いに隣り合う前記弧状プレートの各端部外面には、前記テーパ蟻溝に嵌り合うテーパ状の蟻型を縦割りにした形状の弧状プレート間連結用突起をそれぞれ備え、該両弧状プレート間連結用突起

を前記テーパー溝に挿入させることによって互いに隣り合う弧状プレート間を前記弧状プレート間連結金具にて連結され、前記弧状プレート間連結金具の両端部を互いに隣り合う弧状プレートにネジ止めしたことにある。

[0014] 請求項 3 に記載の発明の特徴は、請求項 1 又は 2 の構成に加え、前記せん断リング嵌め込み部を前記端部金具の接合面の表面に、溝状に形成したことにある。

[0015] 請求項 4 に記載の発明の特徴は、請求項 1 又は 2 の構成に加え、前記せん断リング嵌め込み部を両端部金具の中心に形成した端板中央開口の内周縁面と前記接合端面との角部を段状に削り取った環状に形成し、前記端板中央開口の内周面に前記円形リング状のせん断リングを嵌合させたことにある。

[0016] 請求項 5 に記載の発明の特徴は、請求項 3 又は 4 の構成に加え、前記両端部金具の各せん断リング嵌め込み部を、その底面側が接合面開放部側より幅の狭いテーパ状に形成し、前記せん断リングの内周面及び外周面を上下が前記各せん断リング嵌め込み部に対応した形状のテーパ状に形成したことにある。

[0017] 請求項 6 に記載の発明の特徴は、請求項 1 の構成に加え、前記せん断リングは、前記両端部金具の一方側に一体に突設され、断面が突出端部側を細幅にした台形状に形成し、該せん断リングを前記両端部金具の他方側に、前記端部金具と一体のせん断リングの台形に対応させた形状に形成したせん断リング嵌め込み部に嵌め合わせたことにある。

発明の効果

[0018] 本発明に係る杭の無溶接継ぎ手は、請求項 1 に記載のように、互いに連結しようとする各杭の接合端部の両端部金具に跨らせてその外周に巻き付け配置に嵌め合わされる複数の弧状プレートを備え、前記各端部金具の外周にフランジ状の凸条を一体に備えとともに前記弧状プレートの内周面に前記両端部金具の凸条が嵌り合う凹溝を備え、該凹溝内に前記両凸条を嵌合させて前記弧状プレートを前記両端部金具の外周に嵌め合わせて固定することによって杭間が連結される構造の無溶接継ぎ手において、

前記両端部金具の接合面に、それぞれ該端部金具と同心配置の円形リング状をしたせん断リング嵌め込み部を備え、該接合面の両せん断リング嵌め込み部内に跨らせて円形リング状のせん断リングを介在させ、前記両せん断リング嵌め込み部の底面に、該底面を部分的に高くした凸部を備えるとともに前記せん断リングの上下の面に前記底面の凸部に対応した位置に該凸部が嵌合する凹部を一体に備え、前記底面の凸部がせん断リング上下面の凹部に嵌合することによってせん断リングと両端部金具の円周方向の相対移動が阻止されることにより、上下に連結される杭間の回転モーメントが伝達されるようにしたことにより、互いに連結しようとする杭の端部金具間にせん断リングが介在されて軸方向に直行する向きのせん断耐力が大きくなり、継手部分の強度が大きくなる。

[0019] 更に、せん断リングとせん断リング嵌め込み部とが、凹凸部の嵌り合いによって回転方向の相対動作が阻止されることとなり、トルク伝達機能が同時に付加されることとなり、少ない部材によって多機能の継手構造が得られる。

[0020] 本発明は請求項2に記載のように、互いに隣り合う前記弧状プレート間を連結する板状の弧状プレート間連結金具を備え、該弧状プレート間連結金具には、上下の何れか側が狭いテーパ状をなし、横断面が蟻溝状をしたテーパ蟻溝を備え、互いに隣り合う前記弧状プレートの各端部外面には、前記テーパ蟻溝に嵌り合うテーパ状の蟻型を縦割りにした形状の弧状プレート間連結用突起をそれぞれ備え、該両弧状プレート間連結用突起を前記テーパ蟻溝に挿入させることによって互いに隣り合う弧状プレート間を前記弧状プレート間連結金具にて連結されるようにしたことによって、従来のように多くのネジ止め作業が不要となり、また、部材が軽量であるため、作業性がよく、短時間で杭間の連結ができる。

[0021] また、弧状プレート間連結金具の両端を弧状プレートにネジ止めするようにしたことにより、杭の連結部に曲げ方向の力が加わった際に、弧状プレート間が互いに離れようとする分力が生じ、弧状プレート間連結金具には両端

が外側に湾曲する力が加わるが、その際の浮き上がりがネジ止めによって防止されることとなり、弧状プレート間連結金具の曲げ耐力を大きくする必要がなくなり、薄型に成形でき、軽量で扱いやすく、しかも杭外周への突出高さを小さいものとする。

[0022] 本発明においては、請求項3に記載のように、前記せん断リング嵌め込み部を前記端部金具の接合面の表面に、溝状に形成したことにより、せん断リング嵌め込み部の形成は円盤状の端部金具に対する旋盤による切削加工によって、またせん断リングの形成は円形リング材料に対する旋盤による切削加工によって容易に加工することができる。

[0023] 本発明においては、請求項4に記載のように、前記せん断リング嵌め込み部を両端部金具の中心に形成した端板中央開口の内周縁面と前記接合端面との角部を段状に削り取った環状に形成し、前記端板中央開口の内周面に前記円形リング状のせん断リングを嵌合させたことにより、端部金具に対するせん断リング嵌め込み部の形成が容易となる。

[0024] 本発明においては、請求項5に記載のように、前記両端部金具の各せん断リング嵌め込み部を、その底面側が接合面開放部側より幅の狭いテーパ状に形成し、前記せん断リングの内周面及び外周面を上下が前記各せん断リング嵌め込み部に対応した形状のテーパ状に形成したことにより、上下の杭の端部金具の接合の際に、両端部金具のテーパ溝とせん断リングのテーパ形状によって、両杭間の芯出しが自動的になされ、杭間の高精度の接合が容易となる。

[0025] 本発明においては、請求項6に記載のように、前記せん断リングは、前記両端部金具の一方側に一体に突設され、断面が突出端部側を細幅にした台形状に形成し、該せん断リングを前記両端部金具の他方側に、前記端部金具と一体のせん断リングの台形に対応させた形状に形成したせん断リング嵌め込み部に嵌め合わせるようにすることにより、せん断リングの形成が、端部金具の成形によってなされるため、製造工程が少なくなり、コスト減となる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明に係る杭の無溶接継ぎ手の一例を示す横断面図である。

[図2]同上の縦断面図である。

[図3]本発明に使用するせん断リングの一例を示す斜視図である。

[図4]図1に示す無溶接継ぎ手の弧状プレート間連結構造の横断面図である。

[図5]同、正面図である。

[図6]図1に示す無溶接継ぎ手の弧状プレートを示し、(a)は端面図、(b)は端部の平面図である。

[図7]図1に示す無溶接継ぎ手の弧状プレート間連結金具を示し、(a)は正面図、(b)は平面図である。

[図8]杭接合工程のせん断リング嵌め込み部及びせん断リング部分を示す部分断面図である。

[図9]本発明の他の実施例を示す部分断面図である。

[図10]本発明の更に他の実施例を示す部分断面図である。

[図11]本発明の更に他の実施例を示す部分断面図である。

[図12]本発明の更に他の実施例を示す部分断面図である。

[図13]従来の一例を示す縦断面図である。

[図14]従来他の例を示す部分斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

[0027] 次に本発明の実施の形態を図に示した実施例に基づいて説明する。この実施例は、本発明の杭の無溶接継ぎ手をプレキャストコンクリート杭の連結に実施した場合を示している。

[0028] 図において、符号10は杭本体であり、11は杭本体10の外周を被覆した鋼管、12は杭本体10の端部に一体に備えた端部金具である。

[0029] 端部金具12は、円形板状に形成されており、その外側面が接合面12aとなっている。この端部金具12には、図には示していないが杭本体10内に挿通したプレストレス導入用のPC緊張材の端部が定着されている。

[0030] 上下の各接合面12a、12aには、端部金具12と同心配置に円形リング状配置の凹溝からなるせん断リング嵌め込み部30、30が互いに整合し

て向き合う位置に形成され、この両せん断リング嵌め込み部 30, 30 内に跨らせた配置に円形リング状のせん断リング 31 が嵌め合されている。

[0031] 各せん断リング嵌め込み部 30, 30 は、それぞれ杭半径方向の断面が、底面側、即ち溝底 30a 側の幅を狭くし、溝解放部側を大きくした形状の台形に形成されており、せん断リング 31 は、杭半径方向の断面が、高さ方向の中央を境にして上下側が前記両せん断リング嵌め込み部 30, 30 に対応した逆向きの台形を一体に重ねあわせた形状、即ち、高さ方向の中央を境にして上下が先細りのテーパ状に形成されている。

[0032] せん断リング 31 の上下面には、それぞれ所定の間隔を隔ててその周方向の一部を切り欠いて凹ませた形状の凹部 32, 32 が形成されており、これに対応させて端部金具のせん断リング嵌め込み部 30, 30 の底部に、前記凹部 32, 32 に嵌り合う凸部 33, 33 が形成されている。

[0033] せん断リング 31 の凹部 32 に両端部金具 12, 12 のせん断リング嵌め込み部 30, 30 の各凸部 33 が嵌り合うことによって両端部金具 12, 12 間の円周方向の相対移動が阻止された状態で接合されるようにしている。

[0034] 端部金具 12 の外周は鋼管 11 の外周からフランジ状に突出した凸条 13 が一体に形成されており、上下の杭 1, 1 を上下に接合させることによって、両端部金具 12, 12 の外周の突条 13, 13 が重ね合わされた状態で接合部の外周に突出されるようになっている。接合部の外周に弧状プレート 15 が装着されるようになっている。

[0035] 弧状プレート 15 は、円筒状リングの周方向を 3 分割した形状をしており、内周面が、端部金具 12 の外周面と略同曲率の円弧状に形成され、3 個の弧状プレート 15, 15, 15 を端部金具 12 の外周に嵌め合わせた際に、後述する締付時における締め代を吸収する隙間 16 ができる弧状方向長さに形成されている。

[0036] 弧状プレート 15 の内周面には、互いに連結する杭 1, 1 の端部金具 12, 12 を、その接合面 12a, 12a を重ねあわせ配置に接合させた際に、接合部外周に突出した凸条 13, 13 が嵌り合う凹溝 17 (図 2、図 6 に示

す)が形成されている。

[0037] 前記弧状プレート15の端部外側面には、互いに隣り合う各弧状プレート15, 15, 15が、端部金具12, 12の外周に巻き付け配置に嵌め合された状態で互いに隣り合う弧状プレート15, 15の端部外周面に、互いに同一平面上配置となる平面部19, 19(図4、図6に示す)が形成されている。

[0038] この平面部19, 19は、弧状プレート15, 15の端部外周面を、後述する弧状プレート間連結用突起20, 20を残して平らに削り取った形状となっている。

[0039] この両弧状プレート間連結用突起20, 20間を、弧状プレート間連結金具21によって互いに引き寄せて連結固定させるようになっているとともに、両弧状プレート間連結用突起20, 20の外面が同一平面上に位置することとなるように、外面を平らに形成している。

[0040] 弧状プレート間連結用突起20, 20は、互いに隣り合う弧状プレート15, 15の端面が向き合った状態で、上側が狭い縦向きのテーパ形状をなすとともに横断面が図1、図2に示すように蟻型を縦に2分した半割形状になっている。

[0041] 即ち、弧状プレート間連結用突起20は、プレート端部側面20aは、杭軸と平行であり、プレート中央側面20bは、上側がプレート端側に傾斜したテーパ形状となっているとともに、プレート表面側即ち突起根元部より突起表面側が幅広の蟻型に形成されている。これによって、互いに隣り合う弧状プレート間連結用突起20, 20一対によって上側がすばまったテーパ形状をなし、その両テーパ面が、突起表面側が幅広の蟻型となるように形成されている。

[0042] 弧状プレート間連結金具21は、全体が平板状に形成され、その裏面に前述したテーパ形状をした蟻型となる一対の弧状プレート間連結用突起20, 20が嵌り合うテーパ蟻溝22が形成されており、弧状プレート間連結金具21を弧状プレート間連結用突起20, 20の上側からスライドさせてこ

れをテーパ状溝 22 内に挿入させることによって、テーパ状面に生じる水平方向の分力が両弧状プレート間連結用突起 20、20 を互いに引き寄せる方向に作用しつつ両者間を連結する。

[0043] このように互いに円形配置の 3 つの弧状プレート 15 の端部間を 3 つの弧状プレート間連結金具 21 によって互いに引き寄せつつ連結することによって 3 つの弧状プレート 15 が円筒状に連結され、両杭の端部金具 12、12 間を連結する。

[0044] 弧状プレート間連結金具 21 の両端部分には、ボルト挿入孔 25 が表裏に貫通開口されているとともに、弧状プレート 15 の両端の平面部 19 に、前述した弧状プレート 15、15 を引き寄せて連結させた状態で、前記ボルト挿入孔 25 に整合する位置にネジ穴 26 が形成され、ボルト挿入孔 25 に縫い付け用のボルト 27 を挿入してネジ穴 26 にねじ込み、締め付けることによって、弧状プレート 15、15 と弧状プレート間連結金具 21 とを互いに固定している。

[0045] このように構成される無溶接継手による杭 1、1 の連結作業は、図 8 に示すように、下側の杭 1 を先に建て込み、その上端の端部金具 12 の接合面 12a に形成されているせん断リング嵌め込み部 30 にリング状のせん断リング 31 を嵌め合わせる。

この時、せん断リング下面の凹部 32 内に下側の端部金具 12 のせん断リング嵌め込み部 30 底部の凸部 33 を嵌め合わせた状態で、該せん断リング 31 の上面側が接合面 12a 上に突出された状態となる。

[0046] 次に上側の接合面 12a のせん断リング嵌め込み部 30 内にせん断リング 31 の上側を嵌め合わせて上側の杭 1 の下端の端部金具 12 の接合面 12a を、前記下側の杭 1 の端部金具 12 の接合面 12a に接合させる。

この時、せん断リング嵌め込み部 30 は、底面 30a 側が狭い台形、即ち接合面開放部側が底面 30a より広幅のテーパ状となっており、せん断リング 31 の上側がこれに対応してテーパ状となっているため、互いに接合される端部金具 12、12 間における、せん断リング嵌め込み部 30 の接合

面開放部幅 b_1 とせん断リング 31 の先端幅 b_2 との寸法差分の芯ずれが許容される。

このようにしてせん断リング 31 の上面側に、上側の端部金具 12 のせん断リング嵌め込み部 30 が挿入させた後、前記凹部 32 と凸部 33 が整合する位置まで上側の杭 1 をその円周方向に回動させる。これによって凹凸部 32, 33 が嵌り合って端部金具 12, 12 間にせん断リング 31 をその円周方向の相対動作が阻止された状態で接合される。

また同時に、杭 1, 1 の接合の際に、上記芯ずれが矯正されて、正確な芯出しが自動的になされて接合される。

[0047] このようにして杭 1, 1 を接合することによってその接合部分の外周に重ね合わされて環状に突出した凸条 13, 13 の外側に 3 枚の弧状プレート 15, 15, 15 をリング状となるように嵌め合わせ、隣り合う弧状プレート 15, 15 の弧状プレート間連結用突起 20, 20 を、弧状プレート間連結金具 21 をスライドさせてそのテーパ蟻溝 22 内に嵌合させることにより、弧状プレート 15, 15 間を互いに引き寄せ方向に締め付けて固定する。弧状プレート間連結金具 21 のスライド操作は、油圧ジャッキを使用して行う。

[0048] 次いで、弧状プレート間連結金具 21 のボルト挿入孔 25 に縫い付け用のボルト 27 を挿入して弧状プレート 15, 15 のネジ穴 26 にねじ込み、締め付けることによって、弧状プレート 15, 15 と弧状プレート間連結金具 21 とを互いに固定する。

[0049] 上述した例では弧状プレート 15 を、円筒状リングの周方向を 3 分割した形状としているが、その他の複数に分割にした形状であってもよい。

[0050] また、せん断リング嵌め込み部 30 を底面側に比べて端板中央開口幅側が広いテーパ状に形成しているが、図 9 に示すように底面側に比べて端板中央開口幅側を同じくした杭半径方向断面を方形の凹溝とし、せん断リング 31 の同方向断面形状をこれに対応させた方形状としてもよい。

[0051] 更に、上述した例では、せん断リング嵌め込み部 30 を、円盤リング状(ド

ーナツ型)をした端部金具 1 2 の半径方向幅の中央部分に形成した場合を示しているが、この他、図 1 0 に示すように、端部金具 1 2 の中心に形成した端板中央開口の内周面 1 2 b と接合端面 1 2 a との角部を段状に削り取った環状に形成し、端板中央開口の内周面 1 2 b に露出させた配置に円形リング状のせん断リング 3 1 を嵌合させるようにしてもよい。

[0052] 更に、上述した例では、せん断リング 3 1 を端部金具 1 2 とは完全な別体として形成した場合を示しているが、図 1 1、図 1 2 に示すように、せん断リング 3 1 を一方の端部金具 1 2 と一体に形成し、他方の端部金具 1 2 にのみせん断リング嵌め込み部 3 0 を形成した構造であってもよい。

また、端部金具 1 2 は平板リング状の板材をもって構成したものを示しているが、この他、端部金具の背面と鋼管 1 1 との間に鋼製筒からなるスカート部を介在させたもの等、各種の形状のものが使用できる。

符号の説明

- [0053] 1 杭
- 1 0 杭本体
 - 1 1 鋼管
 - 1 2 端部金具
 - 1 2 a 接合面
 - 1 2 b 端部金具内周面
 - 1 3 凸条
 - 1 5 弧状プレート
 - 1 6 隙間
 - 1 7 凹溝
 - 1 9 平面部
 - 2 0 弧状プレート間連結用突起
 - 2 0 a プレート端部側面
 - 2 0 b プレート中央側面
 - 2 1 弧状プレート間連結金具

- 2 2 テーパー蟻溝
- 2 5 ボルト挿入孔
- 2 6 ネジ穴
- 2 7 ボルト
- 3 0 せん断リング嵌め込み部
- 3 0 a 溝底
- 3 1 せん断リング
- 3 2 凹部
- 3 3 凸部
- b 1 せん断リング嵌め込み部の接合面開放部幅
- b 2 せん断リングの先端幅

請求の範囲

[請求項1]

互いに連結しようとする各杭の接合端部の両端部金具に跨らせてその外周に巻き付け配置に嵌め合わされる複数の弧状プレートを備え、前記各端部金具の外周にフランジ状の凸条を一体に備えるとともに前記弧状プレートの内周面に前記両端部金具の凸条が嵌り合う凹溝を備え、該凹溝内に前記両凸条を嵌合させて前記弧状プレートを前記両端部金具の外周に嵌め合わせることによって杭間が連結される杭の無溶接継ぎ手において、

前記両端部金具の接合面に、それぞれ該端部金具と同心配置の円形リング状をしたせん断リング嵌め込み部を備え、該接合面の両せん断リング嵌め込み部内に跨らせて円形リング状のせん断リングを介在させ、

前記両せん断リング嵌め込み部の底面に、該底面を部分的に高くした凸部を備えるとともに前記せん断リングの上下の面に前記底面の凸部に対応した位置に該凸部が嵌合する凹部を一体に備え、

前記底面の凸部がせん断リング上下面の凹部に嵌合することによってせん断リングと両端部金具の円周方向の相対移動が阻止されることにより、上下に連結される杭間の回転モーメントが伝達されるようにしたことを特徴としてなる杭の無溶接継手。

[請求項2]

互いに隣り合う前記弧状プレートの端部外面間に跨らせて固定することによって該弧状プレート間が連結される板状の弧状プレート間連結金具を備え、

該弧状プレート間連結金具には、上下の何れか側が狭いテーパ形状をなし、横断面が蟻溝状をしたテーパ蟻溝を備え、

互いに隣り合う前記弧状プレートの各端部外面には、前記テーパ蟻溝に嵌り合うテーパ形状の蟻型を縦割りにした形状の弧状プレート間連結用突起をそれぞれ備え、

該両弧状プレート間連結用突起を前記テーパ蟻溝に挿入させるこ

とによって互いに隣り合う弧状プレート間を前記弧状プレート間連結金具にて連結され、

前記弧状プレート間連結金具の両端部を互いに隣り合う弧状プレートにネジ止めした請求項 1 に記載の杭の無溶接継ぎ手。

[請求項3] 前記せん断リング嵌め込み部を前記端部金具の接合面の表面に、溝状に形成してなる請求項 1 又は 2 に記載の杭の無溶接継ぎ手。

[請求項4] 前記せん断リング嵌め込み部を両端部金具の中心に形成した端板中央開口の内周縁面と前記接合端面との角部を段状に削り取った環状に形成し、前記端板中央開口の内周面に前記円形リング状のせん断リングを嵌合させた請求項 1 又は 2 に記載の杭の無溶接継ぎ手。

[請求項5] 前記両端部金具の各せん断リング嵌め込み部を、その底面側が接合面開放部側より幅の狭いテーパ状に形成し、前記せん断リングの内周面及び外周面を上下が前記各せん断リング嵌め込み部に対応した形状のテーパ状に形成した請求項 3 又は 4 に記載の杭の無溶接継ぎ手。

[請求項6] 前記せん断リングは、前記両端部金具の一方側に一体に突設され、断面が突出端部側を細幅にした台形状に形成し、該せん断リングを前記両端部金具の他方側に、前記端部金具と一体のせん断リングの台形に対応させた形状に形成したせん断リング嵌め込み部に嵌め合わせた請求項 1 に記載の杭の無溶接継ぎ手。