

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6410595号
(P6410595)

(45) 発行日 平成30年10月24日 (2018.10.24)

(24) 登録日 平成30年10月5日 (2018.10.5)

(51) Int.Cl.

F I

E O 2 D 5/24 (2006.01)

E O 2 D 5/24 1 O 3

E O 4 B 1/58 (2006.01)

E O 4 B 1/58 5 O 4 H

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-260659 (P2014-260659)	(73) 特許権者	000001052
(22) 出願日	平成26年12月24日 (2014.12.24)		株式会社クボタ
(65) 公開番号	特開2016-121452 (P2016-121452A)		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(43) 公開日	平成28年7月7日 (2016.7.7)	(74) 代理人	110001818
審査請求日	平成29年6月8日 (2017.6.8)		特許業務法人 R & C
		(72) 発明者	昇 健次
			千葉県市川市高谷新町4番地 株式会社クボタ 京葉工場市川事業所内
		(72) 発明者	山本 浩之
			千葉県市川市高谷新町4番地 株式会社クボタ 京葉工場市川事業所内
		審査官	神尾 寧

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 連結部材、連結部材ユニット及び連結方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

連結されることにより鋼管杭を構成する複数の鋼管を上下方向に連結するための連結部材であって、

下方に配設される下側鋼管の上端部と、前記下側鋼管の軸心と一致した第一継合軸心に沿って継合可能な第一継合部と、

上方に配設される上側鋼管の下端部と、前記上側鋼管の軸心と一致した第二継合軸心に沿って継合可能な第二継合部とを備え、

前記第一継合部と前記第二継合部とは、前記第二継合軸心が前記第一継合軸心と所定の傾斜角度をもつように構成されていることを特徴とする連結部材。

10

【請求項2】

複数の鋼管を上下方向に連結するための連結部材であって、

嵌合することによって互いに直接的に連結可能に構成された、下方に配設される下側鋼管の上端部と、上方に配設される上側鋼管の下端部と、のうち、

前記上端部と、前記下側鋼管の軸心と一致した第一継合軸心に沿って継合可能な第一継合部と、

前記下端部と、前記上側鋼管の軸心と一致した第二継合軸心に沿って継合可能な第二継合部とを備え、

前記第一継合部と前記第二継合部とは、前記第二継合軸心が前記第一継合軸心と所定の傾斜角度をもつように構成されていることを特徴とする連結部材。

20

【請求項 3】

複数の鋼管を上下方向に連結するための連結部材であって、
下方に配設される下側鋼管の上端部と、前記下側鋼管の軸心と一致した第一継合軸心に沿って継合可能な第一継合部と、

上方に配設される上側鋼管の下端部と、前記上側鋼管の軸心と一致した第二継合軸心に沿って継合可能な第二継合部とを備え、

前記第一継合部と前記第二継合部とは、前記第二継合軸心が前記第一継合軸心と所定の傾斜角度をもつように構成され、

前記第一継合部には、前記下側鋼管の上端部に周設されたキー溝との間で前記第一継合部と継合された前記下側鋼管との軸心周りの相対回転を抑止するための回転抑止キーを跨設可能なキー溝が周設され、

前記第一継合部に周設されたキー溝の数は、前記下側鋼管の上端部に周設されているキー溝の数より多いことを特徴とする連結部材。

【請求項 4】

複数の鋼管を上下方向に連結するために、
下方に配設される下側鋼管の上端部と、前記下側鋼管の軸心と一致した第一継合軸心に沿って継合可能な第一継合部と、

上方に配設される上側鋼管の下端部と、前記上側鋼管の軸心と一致した第二継合軸心に沿って継合可能な第二継合部とを備え、

前記第一継合部と前記第二継合部とは、前記第二継合軸心が前記第一継合軸心と所定の傾斜角度をもつように構成されている連結部材を複数備えた連結部材ユニットであって、

前記複数の連結部材は、前記傾斜角度が夫々異なることを特徴とする連結部材ユニット。

【請求項 5】

複数の鋼管を上下方向に連結するために、
下方に配設される下側鋼管の上端部と、前記下側鋼管の軸心と一致した第一継合軸心に沿って継合可能な第一継合部と、

上方に配設される上側鋼管の下端部と、前記上側鋼管の軸心と一致した第二継合軸心に沿って継合可能な第二継合部とを備え、

前記第一継合部と前記第二継合部とは、前記第二継合軸心が前記第一継合軸心と所定の傾斜角度をもつように構成されている連結部材を用いて複数の鋼管を上下方向に連結する連結方法であって、

下方に配設される下側鋼管の上端部と、前記連結部材が備える第一継合部とを継合する下側継合ステップと、

前記下側継合ステップの後に、前記連結部材が備える第二継合部と、上方に配設される上側鋼管の下端部とを継合する上側継合ステップを備え、

前記下側継合ステップに、前記下側鋼管の上端部と、前記第一継合部とを継合したときに前記連結部材が備える第二継合部の第二継合軸心が最も鉛直方向に沿うように、前記連結部材の位置を調整する調整ステップを備えることを特徴とする連結方法。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の連結部材を用いて複数の鋼管を上下方向に連結する連結方法であって、

下方に配設される下側鋼管の上端部と、前記連結部材が備える第一継合部とを継合する下側継合ステップは、

前記第一継合部に周設されているキー溝のうち、前記下側鋼管の上端部と、前記第一継合部とを継合したときに前記連結部材が備える第二継合部の第二継合軸心が最も鉛直方向に沿うようなキー溝を、前記下側鋼管の上端部に周設されたキー溝に対向させる位置決めステップと、

前記両キー溝の間に回転抑止キーを跨設するキー跨設ステップとを備えていることを特徴とする連結方法。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

請求項 4 に記載の連結部材ユニットを用いて複数の鋼管を上下方向に連結する連結方法であって、

下方に配設される下側鋼管の軸心の鉛直方向からの傾きに応じて、

複数の連結部材の中から、二本の鋼管を上下に連結した場合に上方に配設された上側鋼管の軸心が最も鉛直方向に沿うような、第二継合軸心の第一継合軸心に対する傾斜角度を有する連結部材を選択する選択ステップと、

前記選択ステップで選択された前記連結部材を用いて前記下側鋼管と前記上側鋼管とを連結する連結ステップとを備えることを特徴とする連結方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

本発明は、上下方向に配設される複数の鋼管を連結するための連結部材及び連結方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

橋梁、港湾構造物、建築構造物等の基礎構造には鋼管杭が用いられている。鋼管杭の施工では、製作や運搬等の都合から、工場製作された数メートルから数十メートル程度の鋼管を現場に搬入し、現場で縦継ぎしながら、軟弱な地盤の下にある硬い地盤である支持層内に到達する所定の長さのものを形成するようにしている。

20

【0003】

この鋼管の縦継ぎ作業は、下側鋼管に対して上側鋼管をクレーンで吊り下げて、突き合した端部同士を溶接により連結するようにしていたが、現場溶接による縦継ぎは、作業に多くの時間を要するとともに、両鋼管の傾きを維持した状態での溶接が必要になり、また、溶接部の品質が天候に左右されるばかりでなく、溶接に伴う裏当てリング等の金具を使用する等面倒で多くの費用を要していた。

【0004】

そこで、施工の省力化、工期短縮の観点から施工現場での鋼管の縦継ぎ作業の効率化を図るために溶接による縦継ぎにかわるものとして、特許文献 1 には、上側鋼管と下側鋼管を連結する機械式の継合構造を備えた継手が提案されている。

30

【0005】

前記継合構造は、上側鋼管の下端部に溶接された雌型のボックス継手と、下側鋼管の上端部に溶接された雄型のピン継手とを互いに嵌挿させ、ボックス継手内のキー溝に内蔵した荷重伝達キーをボルトを用いてピン継手側の溝に押し出し固定する構造となっている。

【0006】

ところで、鋼管は全体として鉛直方向に沿って打ち込まれる必要がある。しかし、実際の施工にあたって、鉛直に打ち込むべき鋼管に僅かな傾斜が生じることがある。例えば鋼管の直径 1000 mm である場合に、鋼管の端面の一端と該端面上で対向する他端とが、高さ方向に数 mm、例えば 1 mm 程度以上 3 mm 程度以下の範囲で傾斜した、つまり軸心が鉛直方向から 0.05 度程度から 0.20 度程度の範囲で傾斜したとする。この傾斜は、一見小さな値ではあるが、鋼管の全体の長さが数十メートルともなれば、最下段の鋼管からと最上段の鋼管には、大きな水平方向のズレとなって現れる。

40

【0007】

従来の溶接による上下の鋼管の縦継ぎにおいては、下側鋼管を打ち込んだときに、その軸心が多少傾いたとしても、上側鋼管を軸心の傾きを修正しながら溶接することにより、鋼管が上下方向に連結された鋼管の全体としての軸心の鉛直度が担保されていた。

【0008】

しかし、前記継合構造は、鉛直方向に沿って上下方向に配設される必要のある二本の鋼管を連結するときに、下方に配設された下側鋼管の軸心が鉛直方向から多少傾いて打ち込まれた場合に、溶接による縦継ぎのような傾きの修正ができないため、その軸心の傾いた

50

下側鋼管の上に縦継ぎされる上側鋼管の軸心も同様に傾くという問題があった。

【 0 0 0 9 】

また、複数本の鋼管を閉鎖形状に組み合わせてなる鋼管矢板井筒基礎において、最初と最後の鋼管矢板の鉛直度に高精度が要求される。このような場合にも、鋼管の軸心の傾きが問題となっていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 3 1 9 8 7 4 号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

本発明の課題は、鉛直方向に沿って上下方向に配設される必要のある二本の鋼管を連結するときに、下方に配設された下側鋼管の軸心が鉛直方向から多少傾いていても、上方に配設される上側鋼管の軸心を鉛直方向に沿った方向に修正することができる連結部材及び連結方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明に係る連結部材の第一の特徴構成は、複数の鋼管を上下方向に連結するための連結部材であって、下方に配設される下側鋼管の上端部と、前記下側鋼管の軸心と一致した第一継合軸心に沿って継合可能な第一継合部と、上方に配設される上側鋼管の下端部と、前記上側鋼管の軸心と一致した第二継合軸心に沿って継合可能な第二継合部とを備え、前記第一継合部と前記第二継合部とは、前記第二継合軸心が前記第一継合軸心と所定の傾斜角度をもつように構成されている点にある。

20

【 0 0 1 3 】

鉛直方向に沿って上下方向に配設される必要のある二本の鋼管を連結するときに、下方に配設された下側鋼管の軸心が鉛直方向から多少傾いている場合に、本発明による連結部材を介して上側鋼管の軸心を鉛直方向に沿った方向に修正しながら連結することができる。なお、連結部材は、第一継合部と第二継合部とを別体のものを溶接等で連結することによって成形してもよいし、削り出しや鋳造によって一体的に成形してもよい。

30

【 0 0 1 4 】

本発明に係る連結部材の第二の特徴構成は、前記第一継合部には、前記下側鋼管の上端部に周設されたキー溝との間で前記第一継合部と継合された前記下側鋼管との軸心周りの相対回転を抑止するための回転抑止キーを跨設可能なキー溝が周設され、前記第一継合部に周設されたキー溝の数は、前記下側鋼管の上端部に周設されているキー溝の数より多い点にある。

【 0 0 1 5 】

回転抑止キーが跨設されるキー溝の位置によって、下側鋼管と連結部材との周方向の連結位置は予め規定されている。上述の構成によれば、下方に配設された下側鋼管の軸心の傾斜方向に応じて、連結部材に周設されるキー溝の数のうち上方に配設される上側鋼管の軸心が最も鉛直に沿うように配設できるキー溝と、下側鋼管に周設されるキー溝との間に回転抑止キーを跨設することができる。

40

【 0 0 1 6 】

本発明に係る連結部材ユニットの特徴構成は、上述した少なくともいずれかの特徴構成を有する連結部材を複数備えた連結部材ユニットであって、前記複数の連結部材は、前記傾斜角度が夫々異なる点にある。

【 0 0 1 7 】

上述の構成によれば、下方に配設された下側鋼管の軸心の傾斜方向に応じて、適切な傾斜角度の連結部材を用いて、上方に配設される上側鋼管の軸心を最も鉛直に沿うように配設することができる。

50

【 0 0 1 8 】

本発明に係る連結方法の第一の特徴構成は、上述した第一または第二の特徴構成を備えた連結部材を用いて複数の鋼管を上下方向に連結する連結方法であって、下方に配設される下側鋼管の上端部と、前記連結部材が備える第一継合部とを継合する下側継合ステップと、前記下側継合ステップの後に、前記連結部材が備える第二継合部と、上方に配設される上側鋼管の下端部とを継合する上側継合ステップを備え、前記下側継合ステップに、前記下側鋼管の上端部と、前記第一継合部とを継合したときに前記連結部材が備える第二継合部の第二継合軸心が最も鉛直方向に沿うように、前記連結部材の位置を調整する調整ステップを備える点にある。

【 0 0 1 9 】

10

本発明に係る連結方法の第二の特徴構成は、上述した第二の特徴構成を備えた連結部材を用いて複数の鋼管を上下方向に連結する連結方法であって、下方に配設される下側鋼管の上端部と、前記連結部材が備える第一継合部とを継合する下側継合ステップは、前記第一継合部に周設されているキー溝のうち、前記下側鋼管の上端部と、前記第一継合部とを継合したときに前記連結部材が備える第二継合部の第二継合軸心が最も鉛直方向に沿うようなキー溝を、前記下側鋼管の上端部に周設されたキー溝に対向させる位置決めステップと、前記両キー溝の間に回転抑止キーを跨設するキー跨設ステップとを備えている点にある。

【 0 0 2 0 】

20

本発明に係る連結方法の第三の特徴構成は、上述した特徴構成を有する連結部材ユニットを用いて複数の鋼管を上下方向に連結する連結方法であって、下方に配設される下側鋼管の軸心の鉛直方向からの傾きに応じて、複数の連結部材の中から、二本の鋼管を上下に連結した場合に上方に配設された上側鋼管の軸心が最も鉛直方向に沿うような、第二継合軸心の第一継合軸心に対する傾斜角度を有する連結部材を選択する選択ステップと、前記選択ステップで選択された前記連結部材を用いて前記下側鋼管と前記上側鋼管とを連結する連結ステップとを備える点にある。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明に係る連結部材と、それによって連結される上側鋼管及び下側鋼管の説明図。

30

【 図 2 】 連結部材の継合構造の詳細図。

【 図 3 】 図 1 に示す連結部材の正面図。

【 図 4 】 本発明に係る連結部材を用いた連結方法の説明図。

【 図 5 】 本発明に係る連結部材ユニットの説明図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 2 】

本発明の実施形態につき、図面を参照しながら説明する。各図において、同一の構成には同一符号を付してある。

【 0 0 2 3 】

図 1 には、本発明に係る、第一の態様による連結部材 2 0 及び連結部材 2 0 によって連結される二本の鋼管 1 0 が示されている。なお、二本の鋼管 1 0 のうち、相対的に下方に配設される鋼管を下側鋼管 1 0 A、相対的に上方に配設される鋼管を上側鋼管 1 0 B と称するが、基本的には同一の構成である。

40

【 0 0 2 4 】

下側鋼管 1 0 A と上側鋼管 1 0 B との継合構造を説明する。下側鋼管 1 0 A の上端には雄型のピン継手 1 1 が溶接によって取り付けられ、上側鋼管 1 0 B の下端には雌型のボックス継手 1 2 が溶接によって取り付けられ、下側鋼管 1 0 A の下端にはボックス継手 1 2 と同様のボックス継手 1 2 (図示せず) が溶接によって取り付けられ、上側鋼管 1 0 B の上端にはピン継手 1 1 と同様のピン継手 1 1 (図示せず) が溶接によって取り付けられている。

50

【 0 0 2 5 】

図 1、図 2 に示すようにピン継手 1 1 は、下側鋼管 1 0 A の外径とほぼ同径の外径を有する筒部 1 1 A に連続して筒部 1 1 A よりも小径の嵌挿部 1 1 B が延設されている。

嵌挿部 1 1 B の基端部には、上側鋼管 1 0 B のボックス継手 1 2 の下端部に全周にわたって設けられた凸部 1 2 C が継合される凹部 1 1 C が全周にわたって設けられている。嵌挿部 1 1 B の上端部には、上側鋼管 1 0 B のボックス継手 1 2 の内周の基端部に全周にわたって設けられた凹部 1 2 D に挿入するための凸部 1 1 D が全周にわたって設けられている。嵌挿部 1 1 B の外周には、荷重伝達キー 3 1 を嵌め込むためのキー溝 1 1 F が全周にわたって設けられている。筒部 1 1 A の外周には 4 個のキー溝 1 1 E が全周にわたって等間隔に設けられている。

10

【 0 0 2 6 】

ボックス継手 1 2 は、上側鋼管 1 0 B の外径とほぼ同径の外径を有する筒部 1 2 A を備えている。ボックス継手 1 2 の内周は、下側鋼管 1 0 A のピン継手 1 1 の嵌挿部 1 1 B が挿入される被嵌挿部となっており、この被嵌挿部に嵌挿部 1 1 B の凸部 1 1 D が挿入される凹部 1 2 D が設けられている。筒部 1 2 A の内周には、全周にわたってキー溝 1 2 F が形成され、キー溝 1 2 F には、全周にわたって適宜分割された円弧状の荷重伝達キー 3 1 が配設されている。筒部 1 2 A の外周には 4 個のキー溝 1 2 E が全周にわたって等間隔に設けられている。

【 0 0 2 7 】

ボックス継手 1 2 の外周には、キー溝 1 2 F に連通するボルト穴 1 2 G が、周方向に沿って間隔をおいて複数穿孔されている。そして、ボルト穴 1 2 G には、六角孔付き植え込みボルト等で構成されたセットボルト 1 2 H を螺合させてあり、セットボルト 1 2 H はボックス継手 1 2 の外側からの締め込み操作によって、径方向内側に螺進可能である。

20

【 0 0 2 8 】

セットボルト 1 2 H の締め込み操作によって、セットボルト 1 2 H の先端部に配設された荷重伝達キー 3 1 はキー溝 1 2 F から径方向内側に対向するピン継手 1 1 のキー溝 1 1 F に突出させられ、荷重伝達キー 3 1 はボックス継手 1 2 とピン継手 1 1 の両方に跨って配設される。こうして荷重伝達キー 3 1 を介してボックス継手 1 2 とピン継手 1 1 とが垂直方向へ相対移動が不可能なように機械的に継合される。

【 0 0 2 9 】

なお、荷重伝達キー 3 1 は、一条に限らず、二条以上の複数であってもよい。荷重伝達キー 3 1 の個数や、さらにはその厚みや幅も、上側鋼管 1 0 B と下側鋼管 1 0 A との継合に要求される垂直方向の継合の強さに応じて適宜設計される。

30

【 0 0 3 0 】

下側鋼管 1 0 A と上側鋼管 1 0 B とを直接継合させるにあたって、ピン継手 1 1 とボックス継手 1 2 との継合部分において、ピン継手 1 1 に周設されている 4 個のキー溝 1 1 E とボックス継手 1 2 に周設されている 4 個のキー溝 1 2 E とを周方向にそれぞれ一致させることでキー配設部が形成され、このキー配設部に回転抑止キー 3 0 が配設されることで、継合されたピン継手 1 1 とボックス継手 1 2 とが、すなわち下側鋼管 1 0 A と上側鋼管 1 0 B とが相対的に回転することが抑止される。

40

【 0 0 3 1 】

回転抑止キー 3 0 は、例えば正面視及び断面視が矩形状の平板状部材で構成されている。さらに、回転抑止キー 3 0 には、回転抑止キー 3 0 を鋼管 1 0 (1 0 A , 1 0 B) や連結部材 2 0 の各キー溝 1 1 E , 1 2 E 及び後述する各キー溝 2 1 E , 2 2 E に固定するボルト 3 2 を挿通するためのボルト孔 3 3 が穿設されている。

【 0 0 3 2 】

上述のように構成された下側鋼管 1 0 A と上側鋼管 1 0 B により鋼管杭が構成される。下側鋼管 1 0 A と上側鋼管 1 0 B とを継合するにあたり、下側鋼管 1 0 A は基本的には鉛直方向に沿って打ち込まれるのであるが、下側鋼管 1 0 A の軸心 C A が鉛直方向から多少傾いている場合に、上側鋼管 1 0 B の軸心 C B を鉛直方向に沿った方向に修正するために

50

、本発明による連結部材 20 が用いられる。

【0033】

連結部材 20 と下側鋼管 10A や上側鋼管 10B との継合構造として、連結部材 20 は、下側鋼管 10A の上端部、すなわちピン継手 11 と、下側鋼管 10A の軸心 CA と一致した第一継合軸心（以下、符号 CA であらわす。）に沿って継合可能な第一継合部としてのボックス継手 22 と、上側鋼管 10B の下端部、すなわちボックス継手 12 と、上側鋼管 10B の軸心 CB と一致した第二継合軸心（以下、符号 CB であらわす。）に沿って継合可能な第二継合部としてのピン継手 21 とを備えている。

【0034】

図 1 から図 3 に示すように、連結部材 20 のピン継手 21 とボックス継手 22 とは、溶接部 23 おいて溶接によって、第二継合軸心 CB が第一継合軸心 CA となす角度が所定の傾斜角度 θ をもつように構成されている。なお、傾斜角度 θ は、特に限定されないが、下側鋼管 10A の打ち込みにあたり、下側鋼管 10A は基本的には鉛直に打ち込まれるものであるため、例えば、鋼管 10 の直径 1000 mm あたりに、端面の一端と、該端面上で対向する他端とが、高さ方向に数 mm、例えば 0 mm より大きく 5 mm 程度以下の範囲で傾斜したとしても、つまり軸心 CA が鉛直方向から 0.00 度より大きく 0.30 度程度以下の範囲で傾斜したとしても、この傾斜を修正できればよいので、 θ は 0.00 より大きく 0.30 度程度以下の範囲であればよい。好ましくは、0.05 度程度から 0.20 度程度の範囲であればよい。

【0035】

連結部材 20 のボックス継手 22 は上側鋼管 10B のボックス継手 12 と基本的に同様の構成である。

ボックス継手 22 は、上側鋼管 10B の外径とほぼ同径の外径を有する筒部 22A を備えている。ボックス継手 22 の内周は、下側鋼管 10A のピン継手 11 の嵌挿部 11B が挿入される被嵌挿部となっており、この被嵌挿部に嵌挿部 11B の凸部 11D が挿入される凹部 22D（図 2 参照）が設けられている。筒部 22A の内周には、全周にわたってキー溝 22F が形成され、キー溝 22F には、全周にわたって適宜分割された円弧状の荷重伝達キー 31A（31）が配設されている。筒部 22A の外周には 8 個のキー溝 22E が全周にわたって等間隔に設けられている。

【0036】

ボックス継手 22 の外周には、キー溝 22F に連通するボルト穴 22G が、周方向に沿って間隔をおいて複数穿孔されている。そして、ボルト穴 22G には、六角孔付き植え込みボルト等で構成されたセットボルト 22H を螺合させてあり、セットボルト 22H はボックス継手 22 の外側からの締め込み操作によって、径方向内側に螺進可能である。

【0037】

下側鋼管 10A と連結部材 20 とを継合させる際には、ボックス継手 22 に配設されたセットボルト 22H の締め込み操作によって、セットボルト 22H の先端部に配設された荷重伝達キー 31A（31）はキー溝 22F から径方向内側に対向するピン継手 11 のキー溝 22F に突出させられ、荷重伝達キー 31A（31）はボックス継手 22 とピン継手 11 の両方に跨って配設される。こうして荷重伝達キー 31A（31）を介してボックス継手 22 とピン継手 11 とが垂直方向へ相対移動が不可能なように機械的に継合される。

【0038】

下側鋼管 10A と連結部材 20 とを継合させるにあたって、下側鋼管 10A のピン継手 11 と連結部材 20 のボックス継手 22 との継合部分において、ピン継手 11 に周設されている 4 個のキー溝 11E とボックス継手 22 に周設されている 8 個のキー溝 22E のうちの 4 個のキー溝 22E とを周方向にそれぞれ一致させることでキー配設部が形成され、このキー配設部に回転抑止キー 30A（30）が配設されることで、継合されたピン継手 11 とボックス継手 22 とが、すなわち下側鋼管 10A と連結部材 20 とが相対的に回転することが抑止される。

【0039】

連結部材 20 のピン継手 21 は下側鋼管 10 A のピン継手 11 と同様の構成である。ピン継手 21 は、下側鋼管 10 A の外径とほぼ同径の外径を有する筒部 21 A に連続して筒部 21 A よりも小径の嵌挿部 21 B が延設されている。

【0040】

嵌挿部 21 B の基端部には、上側鋼管 10 B のボックス継手 12 の下端部に全周にわたって設けられた凸部 12 C が継合される凹部 21 C が全周にわたって設けられている。嵌挿部 21 B の上端部には、上側鋼管 10 B のボックス継手 12 の内周の基端部に全周にわたって設けられた凹部 12 D (図 2 参照) に挿入するための凸部 21 D が全周にわたって設けられている。嵌挿部 21 B の外周には、荷重伝達キー 31 B (31) を嵌め込むためのキー溝 21 F が全周にわたって設けられている。筒部 21 A の外周には 4 個のキー溝 21 E が全周にわたって等間隔に設けられている。

10

【0041】

連結部材 20 と上側鋼管 10 B とを継合させる際には、ボックス継手 12 に配設されたセットボルト 12 H の締め込み操作によって、セットボルト 12 H の先端部に配設された荷重伝達キー 31 B (31) はキー溝 12 F から径方向内側に対向するピン継手 21 のキー溝 21 F に突出させられ、荷重伝達キー 31 B (31) はボックス継手 12 とピン継手 21 の両方に跨って配設される。こうして荷重伝達キー 31 B (31) を介してボックス継手 22 とピン継手 11 とが垂直方向へ相対移動が不可能なように機械的に継合される。

【0042】

連結部材 20 と上側鋼管 10 B とを継合させるにあたって、連結部材 20 のピン継手 21 と上側鋼管 10 B のボックス継手 12 との継合部分には、ピン継手 21 に周設されている 4 個のキー溝 21 E とボックス継手 12 に周設されている 4 個のキー溝 12 E を周方向にそれぞれ一致させることでキー配設部が形成され、このキー配設部に回転抑止キー 30 B (30) が配設されることで、継合されたピン継手 21 とボックス継手 12 とが、すなわち連結部材 20 と下側鋼管 10 A とが相対的に回転することが抑止される。

20

【0043】

以下に、下側鋼管 10 A と上側鋼管 10 B との連結部材 20 を用いた連結方法について説明する。

【0044】

下側継合ステップは以下のように行われる。地面に対して、下側鋼管 10 A をハンマーや圧入装置 (中堀圧入、回転圧入、圧入) で打ち込んでいき、下側鋼管 10 A がある程度地面に打ち込まれたときに、下側鋼管 10 A の軸心 C A の鉛直度を計測する。

30

このとき、下側鋼管 10 A の軸心 C A の鉛直度が、所定の鉛直閾値以内であれば、その上に、クレーンで吊り上げた上側鋼管 10 B を吊り下ろす。

【0045】

ボックス継手 12 の凸部 12 C とピン継手 11 の凹部 11 C、ピン継手 11 の凸部 11 D とボックス継手 12 の凹部 12 D を、それぞれ付き合わせるにより、ボックス継手 12 とピン継手 11 とが縦方向に位置決めされる。

そして回転抑止キー 30 を所定位置に配設することで、下側鋼管 10 A と上側鋼管 10 B とは軸心周りの相対回転が不可能に継合される。

40

【0046】

また六角レンチでセットボルト 12 H を正方向に回すことにより、荷重伝達キー 31 がセットボルト 12 H の軸線に沿って径方向内側に進出し、ピン継手 11 のキー溝 11 F に入っていく。下側鋼管 10 A と上側鋼管 10 B とは、荷重伝達キー 31 を介して、垂直方向へ相対移動が不可能に継合される。

【0047】

その後、ボックス継手 12 の外側から、深さゲージ等で、セットボルト 12 H の埋め込み深さを測定し、荷重伝達キー 31 が確実にキー溝 11 F に嵌め込まれていることを確認する。

こうして、ピン継手 11 とボックス継手 12 との継合が完了する。この作業を鋼管杭が

50

所定の長さとなるまで繰り返すことで、複数の鋼管 10 が上下に連結された鋼管杭が完成する。

【0048】

ところで、図 4 に示すように、下側鋼管 10 A がある程度地面に打ち込まれたときに、下側鋼管 10 A の軸心 C A が鉛直方向から所定の鉛直閾値より傾斜していれば、その上に、クレーンで吊り上げた連結部材 20 を吊り下ろす。

【0049】

位置決めステップやキー跨設ステップは以下のように行われる。下側継合ステップの中で、連結部材 20 の 8 個のキー溝 22 E のうちの 4 個のキー溝 22 E が、下側鋼管 10 A の 4 個のキー溝 11 E と一致する位置であって、連結部材 20 のピン継手 21 に継合される上側鋼管 10 B の軸心 C B が最も鉛直方向に沿うような位置に、連結部材 20 を回転調整しつつ、下側鋼管 10 A に吊り下ろし、荷重伝達キー 31 A 及び回転抑止キー 30 A を所定位置に配設する。

10

【0050】

なお、キー溝 22 E は 8 個である構成に限らない。キー溝 11 E に対向し得るような位置に設けられていればよい。したがって、キー溝 11 E に対向するような 4 個のキー溝 22 E を基準として、そのキー溝 22 E 群を周方向に所定の角度ずつ偏倚させた位置に、さらに別のキー溝 22 E 群を設ければよい。本実施形態では、8 個のキー溝 22 W が、周方向に 45 度ずつ偏倚した位置に設けられているため、連結部材 20 は、下側鋼管 10 A に対して 45 度ずつ位置決めすることができる。キー溝 22 E はキー溝 11 E と同数以上であればよく、さらに多くのキー溝 22 E 群を設けることで、連結部材 20 は、下側鋼管 10 A に対してより小さな角度毎に周方向の位置決めをすることもできる。例えば、16 個のキー溝 22 E を全周にわたって等間隔に設けると、位置決めピッチは 22.5 度となる。

20

【0051】

選択ステップは以下のように行われる。図 5 に示すように、予め、例えば $\theta 1 = 0.05$ 度、 $\theta 2 = 0.10$ 度、 $\theta 3 = 0.15$ 度と、傾斜角度が異なる連結部材 20 A, 20 B, 30 C を準備しておく、下側鋼管 10 A の軸心 C A の鉛直方向からの傾斜に応じて、その上に継合される上側鋼管 10 B の軸心 C B が最も鉛直方向に沿わせることができる連結部材 20 を選択して用いることができる。なお、前記傾斜角度 θ は例示であり、また連結部材 20 の種類も前記 3 種類に限らず、1 種類、2 種類、または 4 種類以上の複数であってもよい。

30

【0052】

上側継合ステップは以下のように行われる。下側継合ステップの後、上側鋼管 10 B を連結部材 20 の上に吊り下ろし、荷重伝達キー 31 B 及び回転抑止キー 30 B を所定位置に配設することで、下側鋼管 10 A と上側鋼管 10 B の連結部材 20 を介した連結が完了する（連結ステップ）。

【0053】

上述した回転抑止キー 30 の個数や配設位置は例示である。下側鋼管 10 A に連結部材 20 を継合するにあたり、ボックス継手 22 に周設されるキー溝 22 E の数が、下側鋼管 10 A のピン継手 11 に周設されたキー溝 11 E より多く形成されていることによって、周方向の微調整が可能であればよい。

40

【0054】

本発明に係る連結部材 20 が備える、下側鋼管 10 A や上側鋼管 10 B との継合構造は、上述したピン継手 11, 21 とボックス継手 22, 12 によるものに限らない。

本発明に係る連結部材 20 が備える継合構造の別の態様について詳述する。なお、以下の説明において、第一の態様と特に異なる構成についてのみ詳述し、第一の態様と同様の構成には説明を簡略ないし省略する。

【0055】

第二の態様として、例えば特開平 7 - 189246 号公報（図 2 参照）に開示されるよ

50

うに、連結部材 20 と下側鋼管 10 A や上側鋼管 10 B との継合部分近傍に環状溝を設け、この環状溝に嵌入する環状突条を内径に有し外径にテーパを付した複数分割の円筒形の内リングを連結部材 20 と下側鋼管 10 A や上側鋼管 10 B の継合部分に外嵌し、この内リングの外径に同じテーパを内面に付した外リングを外嵌し、この外リングを長手方向に押圧して、上記テーパにより内リングを締め付けて鋼管 (10 A , 10 B) と連結部材 20 とを継合する構成であってもよい。

【 0056 】

また、第三の態様として、例えば特開昭 54 - 4411 号公報 (図 1 参照) に開示されるように構成してもよい。

すなわち、下側鋼管 10 A の上端部には、上方へ広がった擂鉢状のテーパ内面を形成し、その下方には環状の内側溝を刻設し、第一係合面を形成する。連結部材 20 の上端部も同様の構成である。

これに対応するように、連結部材 20 の下端部には、下方に窄まったテーパ外面を形成し、その上方には環状の外側溝を刻設し、第二係合面を形成する。上側鋼管 10 B の下端部も同様の構成である。

なお、前記テーパ内面と前記テーパ外面は、それぞれの内径と外径が所定の大きさに設計する。

この構成を採用した場合の、下側鋼管 10 A と連結部材 20 との継合は以下のようにして行われる。下側鋼管 10 A の上に連結部材 20 を下降させ、連結部材 20 の前記テーパ外面の先端を下側鋼管 10 A の前記テーパ内面に導入し、連結部材 20 を次第に下降させると、前記テーパ外面が前記テーパ内面に沿って摺動しながら同時に内方に窄まり進入していく。前記テーパ外面が前記テーパ内面を擦り抜けると、窄んでいた前記テーパ外面は弾力的に元の形状に復元し、前記第二係合面が前記第一係合面にかみ合い、下側鋼管 10 A と連結部材 20 との継合が完了する。

【 0057 】

第二や第三の態様によると、鋼管杭を構成する下側鋼管 10 A や上側鋼管 10 B と連結部材 20 とを相対回転しても、継合部分の抜け止めを阻止する機構が前記相対回転の影響を受けない。すなわち継合された部材同士の相対回転によっては、継合部分の継合が解除されない。そして、第一の態様における位置決めステップやキー跨設ステップと同様に、連結部材 20 の 8 個のキー溝 22 E のうちの 4 個のキー溝 22 E が、下側鋼管 10 A の 4 個のキー溝 11 E と一致する位置であって、連結部材 20 に継合される上側鋼管 10 B の軸心 C B が最も鉛直方向に沿うような位置に、連結部材 20 を回転調整し、回転抑止キー 30 A を所定位置に配設することで、下側鋼管 10 A と連結部材 20 とは軸心周りの相対回転が不可能に継合される。連結部材 20 と上側鋼管 10 B との継合も同様に行われる。

【 0058 】

なお、上述の第二の態様や第三の態様についての説明は、例えば特開 2004 - 92291 号公報に開示されるような継合構造の採用を妨げるものではない。

すなわち、第四の態様として、連結部材 20 の、下側鋼管 10 A や上側鋼管 10 B との継合構造として、例えば下側鋼管 10 A と連結部材 20 の継合部分に、互いに挿脱可能な雌円筒と雄円筒とをそれぞれ備え、雄円筒を雌円筒中に挿入して回動したときに雄雌円筒杭軸方向圧着端面と雄雌円筒嵌合面に備えた断続凹凸 (内面突起と外面突起) とによって上下杭を固定する構成となっている。この場合も、第一の態様における位置決めステップと同様に、両部材の挿入可能な位置毎に、連結部材 20 の上方に配設される上側鋼管 10 B の軸心を最も鉛直に沿うように配設することができる。

【 0059 】

また、特開平 10 - 121467 号公報に開示されるような継合構造を採用することもできる。

すなわち、第五の態様として、連結部材 20 の、下側鋼管 10 A や上側鋼管 10 B との継合構造として、例えば下側鋼管 10 A の上端部に配設された円筒側板と、連結部材 20 の下端部に配設された円筒側板とに跨るように配設される接続部材を備え、前記各円筒側

板に所定のピッチで形成された複数のネジ穴と、同じく前記接続部材に所定のピッチで形成された複数のネジ穴とにボルトを挿通して、前記接続部材を前記各円筒側板に固定することで、下側鋼管 10 A と連結部材 20 との継合がなされる構成を採用することもできる。この場合、第一の態様における位置決めステップと同様に、下側鋼管 10 A や連結部材 20 の円筒側板と、前記接続部材に形成されるボルト穴のピッチ毎に、連結部材 20 の上方に配設される上側鋼管 10 B の軸心を最も鉛直に沿うように配設することができる。

【0060】

さらに、第六の態様による連結部材 20 として、第一の態様とは異なりピン継手 11, 21 とボックス継手 22, 12 とに、回転抑止キー 30 や回転抑止キー 30 を配設するためのキー溝 11 E, 12 E, 21 E, 22 E を備えずに、下側鋼管 10 A と上側鋼管 10 B との継合部分や、下側鋼管 10 A と連結部材 20 との継合部分や、連結部材 20 と上側鋼管 10 B との継合部分を溶接によって固定する構成を採用することもできる。この第二の態様による構成では、それぞれの部材は物理的接触によって溶接箇所の相対的な固定がなされるため、従来のように互いに継合される鋼管同士の心合わせのために両鋼管の軸心のなす角度を所定の値に維持した状態で溶接を行う場合に比べて、容易に溶接を行うことができる。

【0061】

第一の態様による連結部材 20 では、ピン継手 11, 21 とボックス継手 22, 12 とに回転抑止キー 30 を跨設する構成であるため、位置決めステップにおいてキー溝 11 E, 22 E は配設された位置毎でしか周方向の位置決めをすることができない。

しかし、第六の態様による連結部材 20 では、調整ステップ、すなわち、下側鋼管 10 A のピン継手 11 と、連結部材 20 のボックス継手 22 とを継合したときに連結部材 20 が備えるピン継手 21 の第二継合軸心が最も鉛直方向に沿うように連結部材 20 を周方向位置を調整するにあたり、前記位置決めステップのように回転抑止キー 30 を跨設するためにキー溝 11 E とキー溝 22 E とを対向させる必要がないため、より細かに連結部材 20 の向きを調整することができる点で優れている。

【0062】

上述した実施形態では、本発明による連結部材を、鋼管杭を構成する鋼管の連結に適用する場合について説明したが、本発明による連結部材は、複数本の鋼管を閉鎖形状に組み合わせる鋼管矢板井筒基礎において鋼管矢板を構成する鋼管の連結に適用することもできる。

【0063】

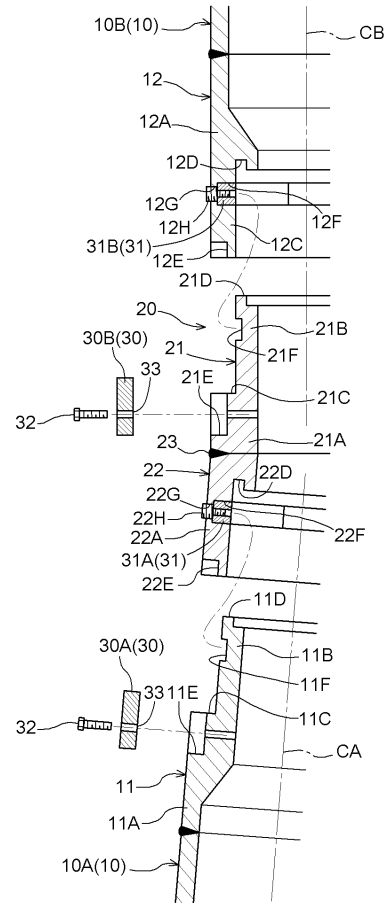
上述した実施形態は、いずれも本発明の一例であり、該記載により本発明が限定されるものではなく、各部の具体的構成は本発明の作用効果が奏される範囲で適宜変更設計可能である。

【符号の説明】

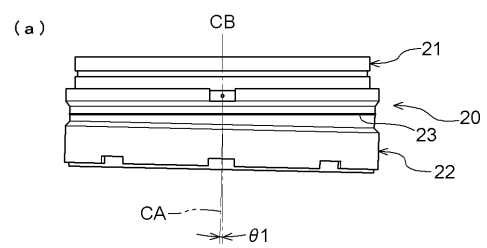
【0064】

- 10 鋼管
- 10 A 下側鋼管
- 10 B 上側鋼管
- 20 連結部材
- 21 ピン継手（第二継合部）
- 21 E キー溝
- 22 ボックス継手（第一継合部）
- 22 E キー溝
- 30（30 A, 30 B） 回転抑止キー
- 31（31 A, 31 B） 荷重伝達キー
- C A 第一継合軸心
- C B 第二継合軸心
- θ （ $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ ） 傾斜角度

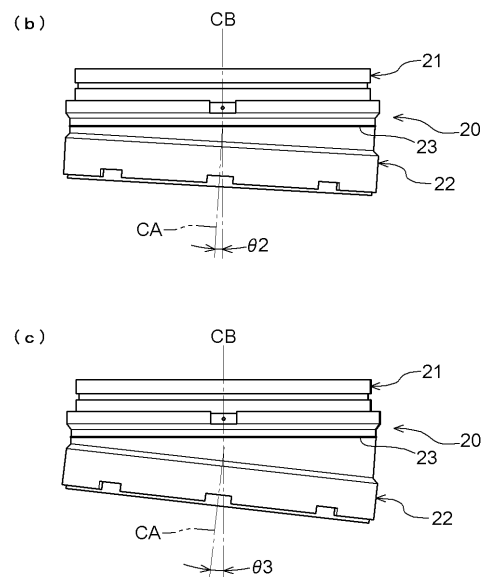
【 図 2 】



【 図 5 】



(b)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-279920(JP,A)
特開2000-297888(JP,A)
特開平09-023783(JP,A)
特開2004-092291(JP,A)
米国特許出願公開第2006/0171776(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E02D 5/24
E04B 1/58