

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-190666

(P2017-190666A)

(43) 公開日 平成29年10月19日 (2017. 10. 19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
E O 2 D 5/24 (2006.01)	E O 2 D 5/24 1 O 1	2 D O 4 1
E O 2 D 5/28 (2006.01)	E O 2 D 5/28	2 E 1 2 5
F 1 6 B 7/18 (2006.01)	F 1 6 B 7/18 A	3 J O 3 9
E O 4 B 1/58 (2006.01)	E O 4 B 1/58 5 O 3 H	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-74505 (P2017-74505)	(71) 出願人	000227593 日之出水道機器株式会社 福岡県福岡市博多区堅粕5丁目8番18号
(22) 出願日	平成29年4月4日 (2017. 4. 4)	(74) 代理人	100123319 弁理士 関根 武彦
(31) 優先権主張番号	特願2016-77152 (P2016-77152)	(74) 代理人	100175190 弁理士 大竹 裕明
(32) 優先日	平成28年4月7日 (2016. 4. 7)	(72) 発明者	永田 誠 福岡県福岡市博多区堅粕5丁目8番18号 日之出水道機器株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	橋本 徹 福岡県福岡市博多区堅粕5丁目8番18号 日之出水道機器株式会社内

最終頁に続く

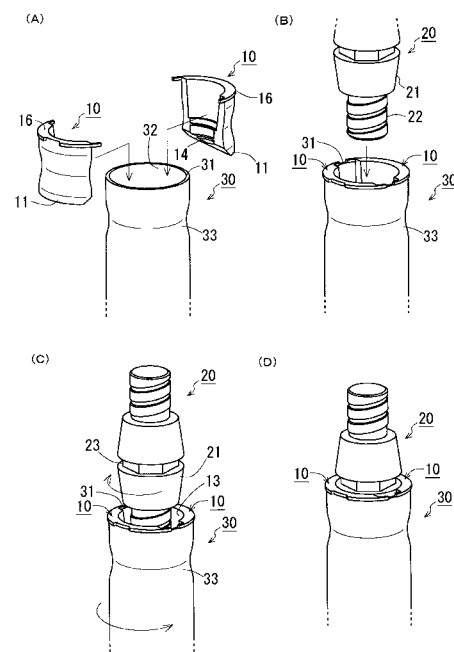
(54) 【発明の名称】 接合構造

(57) 【要約】

【課題】本願は、溶接作業を必要とせず、また杭等の棒状体の外周面に何らの部材も取り付けることなく当該棒状体を他の部材に接合可能な接合構造を開示する。

【解決手段】本発明は、端部に開口部を有する棒状体に他の部材を接合するための接合構造であって、開口部の内周面に沿う当接面部を有し、当接面部が内周面に接する状態で開口部の縁沿いに配置される第1部材と、第1部材に係合され、当接面部が内周面に密着する方向へ第1部材を押圧する押圧面部を有する第2部材と、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端部に開口部を有する棒状体に他の部材を接合するための接合構造であって、
前記開口部の内周面に沿う当接面部を有し、前記当接面部が前記内周面に接する状態で
前記開口部の縁沿いに配置される第 1 部材と、
前記第 1 部材に係合され、前記当接面部が前記内周面に密着する方向へ前記第 1 部材を
押圧する押圧面部を有する第 2 部材と、を備え、
前記開口部の内周面には、凸部が設けられており、
前記当接面部には、前記凸部に沿う凹部が設けられている、
接合構造。

10

【請求項 2】

前記第 1 部材は、前記開口部の縁沿いに 2 以上配置される部材である
請求項 1 に記載の接合構造。

【請求項 3】

前記押圧面部は、前記第 2 部材の先端方向に向けて縮径するテーパ状である、
請求項 1 または 2 に記載の接合構造。

【請求項 4】

前記第 2 部材は、前記第 1 部材に係合された状態において前記開口部の外側に位置する
箇所、互いに平行な少なくとも一対の平坦面を有するくびれ部または鰐部を有する、
請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の接合構造。

20

【請求項 5】

前記第 2 部材は、前記第 2 部材の先端方向に向けて形成される雄ネジ部を有しており、
前記第 1 部材は、前記開口部の縁沿いに配置された状態で前記雄ネジ部に螺合される雌
ネジ部を有する、
請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の接合構造。

【請求項 6】

前記他の部材とは、端部に開口部を有しており、前記棒状体である第 1 棒状体とは別体
の第 2 棒状体であり、
前記第 2 部材は、前記第 1 棒状体と前記第 2 棒状体の各第 1 部材に係合されて前記第 1
棒状体と前記第 2 棒状体を接合する部材であり、前記第 1 棒状体側に設けられる前記雄ネ
ジ部である第 1 雄ネジ部と、前記第 2 棒状体側に設けられる前記雄ネジ部である前記第 2
雄ネジ部とを有し、
前記第 1 雄ネジ部は、前記第 2 雄ネジ部と逆向きのネジ山を有する、
請求項 5 に記載の接合構造。

30

【請求項 7】

前記第 1 部材は、前記開口部に挿入される際の前記凸部への干渉を抑制する薄肉部を有
する、
請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の接合構造。

【請求項 8】

前記第 1 部材は、前記棒状体の端部にある開口部の端面に沿うフランジ部を有する、
請求項 1 から 7 の何れか一項に記載の接合構造。

40

【請求項 9】

前記開口部の外周面には、前記開口部の開口端に連なる部分が周方向に沿って窪んだ窪
みが設けられており、
前記開口部の内周面には、前記窪みに対応する部分が周方向に沿って突出した前記凸部
が設けられている、
請求項 1 から 8 の何れか一項に記載の接合構造。

【請求項 10】

前記接合構造は、前記窪みを覆うように配置される管状の第 3 部材を更に備える、
請求項 9 に記載の接合構造。

50

【請求項 11】

端部に開口部を有する棒状体に他の部材を接合するための接合構造であって、
前記開口部の内周面に沿う当接面部を有し、前記当接面部が前記内周面に接する状態で
前記開口部の縁沿いに配置される第1部材と、
前記第1部材に係合され、前記当接面部が前記内周面に密着する方向へ前記第1部材を
押圧する押圧面部を有する第2部材と、を備え、
前記棒状体は、前記開口部の内周面に凸部が設けられていない直管である、
接合構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、鋼管杭等の端部に開口を有する棒状体に他の部材を接合するための接合構造に関する。

【背景技術】

【0002】

土木や建築の分野では、構造物を建設する際に基礎の構築が行われる。構造物を支える基礎としては、例えば、現場でコンクリートを打設して構築するものや、既製の杭を地盤に貫入して構築するものがある。コンクリートを打設する場合、大量の掘削残土が発生するという問題のほか、コンクリートを打設した後の養生に時間を要するため、基礎の施工を開始してから構造物の建設開始に至るまでに時間がかかるという問題がある。そこで、近年では、掘削残土の抑制や、施工時間の短縮、早期の建設開始が可能な鋼管杭等の各種杭が多用され、各種の改良を施したものが提案されている（例えば、特許文献1-2を参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5329419号公報

【特許文献2】特開2013-163890号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

構造物を支える杭は、適正な支持力を発揮することが求められる。杭の支持力を向上する方策としては、例えば、杭を長尺化することが考えられる。杭を長尺化すれば、大規模な構造物を支える支持力を得ることが可能である。しかし、杭の長さは、輸送する際の輸送手段の都合や、その他各種の要因によって制限される場合がある。そこで、例えば、鋼管杭を使う現場では、杭と鋼管とを、溶接によって接合したり、継手部材を使って連結したりする試みも行われているが、前者の溶接作業は天候に左右され、また、後者の継手は連結する部分の外周面に取り付けられた継手部材が杭を貫入する際の障害になる可能性がある。

【0005】

40

そこで、本願は、溶接作業を必要とせず、また、杭等の棒状体の外周面に何らの部材も取り付けることなく当該棒状体を他の部材に接合可能な接合構造を開示する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、本発明は、棒状体の開口部の内周面に沿う当接面部を有する第1部材を開口部の縁沿いに配置した状態で、第1部材を押圧する押圧面部を有する第2部材を第1部材に係合することにした。

【0007】

詳細には、本発明は、端部に開口部を有する棒状体に他の部材を接合するための接合構造であって、開口部の内周面に沿う当接面部を有し、当接面部が内周面に接する状態で開

50

口部の縁沿いに配置される第1部材と、第1部材に係合され、当接面部が内周面に密着する方向へ第1部材を押圧する押圧面部を有する第2部材と、を備え、開口部の内周面には、凸部が設けられており、当接面部には、凸部に沿う凹部が設けられている。

【0008】

このような接合構造においては、まず、第1部材が棒状体の端部の開口部に挿入された後に第2部材が開口部内の第1部材に係合されるので、第1部材が棒状体の開口部の内周面に押圧された状態になる。よって、第1部材が開口部の内周面に密着係合した状態となる。また、第1部材が開口部に挿入され、第2部材も開口部内の第1部材に係合されるので、当該接合構造を構成する部材は基本的に全て開口部に収めることが可能であり、溶接作業はもとより、棒状体の外周面に何らの部材も取り付けの必要なく、棒状体を他の部材に接合可能となる。

10

【0009】

なお、第1部材は、開口部の縁沿いに2以上配置される部材であってもよい。上記接合構造にこのような第1部材が用いられていれば、各第1部材が開口部の内周面に押圧されるので、当該接合構造を構成する部材が棒状体に強固に接合される。

【0010】

また、押圧面部は、第2部材の先端方向に向けて縮径するテーパ状であってもよい。押圧面部がこのようなテーパ状であれば、くさび効果により、第1部材の当接面部が棒状体の内周面に強く押圧されるので、上記接合構造を構成する部材が棒状体に強固に接合される。

20

【0011】

また、第2部材は、第1部材に係合された状態において開口部の外側に位置する箇所に、互いに平行な少なくとも一对の平坦面を有するくびれ部または鏝部を有するものであってもよい。上記接合構造にこのような第2部材が用いられていれば、第2部材を工具を使用して第1部材に強固に係合することが可能となる。

【0012】

また、第2部材は、第2部材の先端方向に向けて形成される雄ネジ部を有しており、第1部材は、開口部の縁沿いに配置された状態で雄ネジ部に螺合される雌ネジ部を有していてもよい。上記接合構造にこのような第1部材および第2部材が用いられていれば、第2部材を回すだけで第1部材に強固に係合することが可能となる。

30

【0013】

また、他の部材とは、端部に開口部を有しており、棒状体である第1棒状体とは別体の第2棒状体であり、第2部材は、第1棒状体と第2棒状体の各第1部材に係合されて第1棒状体と第2棒状体を接合する部材であり、第1棒状体側に設けられる雄ネジ部である第1雄ネジ部と、第2棒状体側に設けられる雄ネジ部である第2雄ネジ部とを有し、第1雄ネジ部は、第2雄ネジ部と逆向きのネジ山を有するものであってもよい。上記接合構造にこのような第1部材および第2部材が用いられていれば、第2部材の各雄ネジ部を第1棒状体と第2棒状体の各第1部材に入れた状態で第2部材を回すだけで各雄ネジ部が同時に螺合し、第1棒状体と第2棒状体を短時間で接合することができる。

【0014】

また、第1部材は、開口部に挿入される際の凸部への干渉を抑制する薄肉部を有していてもよい。上記接合構造にこのような第1部材が用いられていれば、棒状体の開口部に第1部材を挿入係合することが容易となる。

40

【0015】

また、第1部材は、棒状体の端部にある開口部の端面に沿うフランジ部を有するものであってもよい。上記接合構造にこのような第1部材が用いられていれば、第1部材を開口部へ容易に配置できるので、第1部材に第2部材に係合することが容易となる。

【0016】

また、開口部の内周面には、凸部が設けられており、第1部材の当接面部には、凸部に沿う凹部が設けられているため、第1部材の凹部が開口部の内周面の凸部に係合するので

50

、第1部材が第2部材によって内周面へ押圧された状態においては第1部材の開口部からの離脱が構造的に不可能となり、棒状体との接合部分が強固になる。

【0017】

また、開口部の外周面には、開口部の開口端に連なる部分が周方向に沿って窪んだ窪みが設けられており、開口部の内周面には、窪みに対応する部分が周方向に沿って突出した凸部が設けられているものであってもよい。例えば、棒状体として、開口部の外周面に凸部が設けられていないストレート鋼管等を用いた場合であっても、汎用の鋼管縮径装置等を用いることにより、工場または施工現場において比較的容易に、外周面の開口端に連なる部分に、周方向に沿った窪みを形成できる。したがって、この接合構造によれば、低コストで簡単に、棒状体と第1部材とを強固に接合できる。

10

【0018】

また、接合構造は、窪みを覆うように配置される管状の第3部材を更に備えるものであってもよい。この接合構造によれば、管状の第3部材が、開口部の外周面の窪みを覆うように配置されているため、棒状体と第1部材とを引き離す方向の力（引張応力）が作用した場合であっても、第1部材の当接面部の凹部が、開口部の内周面の凸部を变形（拡張）させることを抑制できる。このため、当接面部の凹部が内周面の凸部に引っ掛かった密着状態を維持できる。したがって、引張応力に対する耐力を向上させることができる。

【0019】

また、本発明は、端部に開口部を有する棒状体に他の部材を接合するための接合構造であって、開口部の内周面に沿う当接面部を有し、当接面部が内周面に接する状態で開口部の縁沿いに配置される第1部材と、第1部材に係合され、当接面部が内周面に密着する方向へ第1部材を押圧する押圧面部を有する第2部材と、を備え、棒状体は、開口部の内周面に凸部が設けられていない直管であってもよい。

20

【発明の効果】

【0020】

上記の接合構造であれば、溶接作業を必要とせず、また、杭等の棒状体の外周面に何らの部材も取り付けることなく当該棒状体を他の部材に接合可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図1は、実施形態に係る接合構造の部材を示した図である。

30

【図2】図2は、第1部材と第2部材の使用方法を示した図である。

【図3】図3は、段付き鋼管同士の接合状態を示した図である。

【図4】図4は、第2部材が2つの第1部材を押圧している状態を示した図である。

【図5】図5は、第2部材の変形例を示した第1の図である。

【図6】図6は、第2部材の変形例を示した第2の図である。

【図7】図7は、第2実施形態に係る接合構造を示した図である。

【図8】図8は、第3実施形態に係る接合構造を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本願発明の実施形態について説明する。なお、以下に示す実施形態は、本願発明の一態様であり、本願発明の技術的範囲を限定するものではない。

40

【0023】

図1は、実施形態に係る接合構造の部材を示した図である。実施形態に係る接合構造では、図1に示すように、円筒状の部材を間隔を置いて半割りにしたような形態の部材である第1部材10と、中央部が膨らんだ棒のような形態の部材である第2部材20とが用いられる。

【0024】

第1部材10の外周側には、接合対象の棒状体が端部に有する開口部の内周面に沿う当接面部11が形成されている。このため、本願でいう「棒状体」が中空の鋼管である場合、第1部材10の当接面部11は、鋼管の内周面を形成する円と略同一半径の円弧状とな

50

る。

【0025】

また、本実施形態では、地盤への付着耐力を向上させる目的で外周面に離隔的に窪みを設けたいいわゆる段付き鋼管を本願でいう「棒状体」の一例とし、それらの接合構造を以下に例示する。このため、当接面部 11 には、段付き鋼管の端部にある開口部の内周面に突出する凸部に沿う凹部 12 が設けられている。段付き鋼管の内周面に突出する凸部は、段付き鋼管の外周面に形成される窪みに対応して存在する。しかし、第 1 部材 10 は、段付き鋼管の内周面に突出する凸部に沿う凹部 12 が当接面部 11 に設けられているものに限定されるものではない。即ち、本願でいう「棒状体」は、開口部の外周面に離隔的に窪みを設けたタイプの段付き鋼管に限るものではなく、開口部の外周面に連続的に窪みを設けたタイプの段付き鋼管、斜め段付き鋼管、ディンプル鋼管等の他の窪み付き鋼管等であってもよく、開口部の外周面に窪みを設けないいわゆる直管（ストレート鋼管）等であってもよく、第 1 部材 10 の当接面部 11 は、接合対象の棒状体の端部にある開口部の内周面に応じた適宜の形状にすることができる。また、本願でいう「凸部」は、例えば、鋼管の造管ラインにおいて、適当な押圧手段により開口部の外周面を押圧して窪み（段）を形成することで形成してもよく、汎用の鋼管縮径装置等を用いて鋼管の適当な個所を縮径することにより形成してもよく、鋼管の内周面に鋼片を溶接により取り付けたり、溶接ビードを成形したりすることで形成してもよい。鋼片や溶接ビードは、内周面側に突出するように鋼管の開口端に取り付けられていてもよい。

10

【0026】

また、第 1 部材 10 の内面側には、第 2 部材 20 の中央部付近に形成されている押圧面部 21 に対応する形状の面である被押圧面部 13 と、第 2 部材 20 の端部に形成されている雄ネジ部 22 に螺合される雌ネジ部 14 とが形成されている。また、第 1 部材 10 には、段付き鋼管の開口部に挿入される際の凸部への干渉を抑制して挿入を容易にするための薄肉部 15 が設けられている。薄肉部 15 は、第 1 部材 10 の挿入方向側（図 1 の紙面における下方向側）を斜めに切り欠いた薄肉の部位である。また、第 1 部材 10 には、段付き鋼管の端面に係止するフランジ部 16 が設けられている。

20

【0027】

第 2 部材 20 は、上述した押圧面部 21 と雄ネジ部 22 の他、第 2 部材 20 の中央部にくびれ部 23 を有する。くびれ部 23 には、互いに平行な一对の平坦面 24 が 3 組形成されており、雄ネジ部 22 を第 1 部材 10 の雌ネジ部 14 に螺合するための工具（スパナ等）を嵌めることが可能なようになっている。また、第 2 部材 20 に設けられている上述の押圧面部 21 は、第 2 部材 20 の先端方向に向けて徐々に縮径するテーパ状である。また、本実施形態では、段付き鋼管同士を接合する接合構造の部材を例示するため、押圧面部 21 や上述の雄ネジ部 22 が第 2 部材 20 の軸線の間を境にして両端側に形成されている。

30

【0028】

第 1 部材 10 と第 2 部材 20 は、以下のように用いられる。図 2 は、第 1 部材 10 と第 2 部材 20 の使用方法を示した図である。第 1 部材 10 と第 2 部材 20 を使って段付き鋼管 30 同士を接合する際は、まず、2 本の段付き鋼管 30 のうち一方の段付き鋼管 30 の端部の開口部 31 に 2 つの第 1 部材 10 を挿入する。そして、2 つの第 1 部材 10 を、各第 1 部材 10 の当接面部 11 が開口部 31 の内周面 32 に接する状態で開口部 31 の縁沿いに配置する（図 2（A）を参照）。なお、第 1 部材 10 は、円筒状の部材を間隔を置いて半割りにしたような形態であるので、窪み 33 に対応して段付き鋼管 30 の内周面 32 に突出する凸部と干渉することなく開口部 31 に挿入することができる。また、第 1 部材 10 は、段付き鋼管 30 の端部にフランジ部 16 で係合させることができるが、フランジ部 16 を設けない場合や、後述する 2 本の段付き鋼管 30 同士を接合する際他方の段付き鋼管 30 の下端部の開口部 31 に第 1 部材 10 を配置する場合には、段付き鋼管 30 の内周面 32 に接着剤やボルト等で仮固定してもよい。

40

【0029】

50

次に、第２部材２０の両端部に形成されている２つの雄ネジ部２２のうちの一方を開口部３１内へ差し込む（図２（Ｂ）を参照）。そして、雄ネジ部２２が第１部材１０の雌ネジ部１４に螺合する方向へ第２部材２０または段付き鋼管３０を回す（図２（Ｃ）を参照）。雄ネジ部２２が雌ネジ部１４に螺合する方向へ第２部材２０または段付き鋼管３０を更に回し続けると、やがて第２部材２０の押圧面部２１が第１部材１０の被押圧面部１３に接触する。押圧面部２１が被押圧面部１３に接触したらくびれ部２３に工具（スパナ等）を嵌めて第２部材２０を更に増し締めすることにより、第２部材２０は、第１部材１０に係合された状態になり、テーパ状の押圧面部２１によるくさび効果で、第１部材１０の当接面部１１が段付き鋼管３０の内周面３２に密着係合された状態になる（図２（Ｄ）を参照）。

10

【００３０】

図３は、段付き鋼管３０同士の接合状態を示した図である。また、図４は、第２部材２０が２つの第１部材１０を押圧している状態を示した図である。図２（Ａ）から図２（Ｄ）までの各図を用いて説明した上記一連の手順を一方の段付き鋼管３０について実施した後、同様に２つの第１部材１０を開口部３１に挿入した他方の段付き鋼管３０を、一方の段付き鋼管３０の端部から突出する第２部材２０の雄ネジ部２２に螺合させることにより、２本の段付き鋼管３０同士を接合する接合構造１が完成する。図３を見ると明らかなように、本実施形態に係る接合構造１においては、押圧面部２１が被押圧面部１３に接触した状態で第２部材２０が更に増し締めされ、段付き鋼管３０の縁沿いに配置された第１部材１０に第２部材２０が係合された状態になっているので、第１部材１０の当接面部１１に設けられている凹部１２と段付き鋼管３０の内周面３２の凸部３４とが係合した状態になっている。凸部３４は、段付き鋼管３０の外周面３７にある窪み３３に対応して内周面３２に突出した部分である。そして、図３を見ると明らかなように、第１部材１０の雌ネジ部１４に雄ネジ部２２が螺合している第２部材２０を回して螺合を緩め、第２部材２０を開口部３１から取り外さない限り、凹部１２と凸部３４との係合状態は解除されない。したがって、本実施形態の接合構造１であれば、溶接作業を必要とせず、また段付き鋼管３０の外周面３７に何らの部材も取り付けることなく、段付き鋼管３０同士を接合可能となる。

20

【００３１】

なお、後述する図５等に応示するように、第２部材２０の両端部にある雄ネジ部２２はネジ山の向きが互いに逆方向となってもよい。この形態の第２部材２０であれば、２本の段付き鋼管３０を接合する場合、上述した図２（Ａ）から図２（Ｄ）までの各図の手順を２回繰り返すのではなく、例えば、各段付き鋼管３０の端部にある開口部３１それぞれに２つの第１部材１０を挿入した後に第２部材２０の各雄ネジ部２２を入れた状態で第２部材２０を回すだけで各雄ネジ部２２が同時に螺合し、２本の段付き鋼管３０を短時間で接合することができる。なお、この場合に各段付き鋼管３０に配置する第１部材１０は、第２部材２０の両端部にある雄ネジ部２２に対応させて、雌ネジ部１４のネジ山の向きが互いに逆方向となっているものを使用する。しかし、第２部材２０は、２つある雄ネジ部２２のネジ山の向きが互いに逆方向となっているものに限定されない。第２部材２０に２つある雄ネジ部２２は、図１から図３に示すように、ネジ山の向きが互いに同じ方向となっ

30

40

【００３２】

ところで、第２部材２０は、以下のように変形することも可能である。図５は、第２部材２０の変形例を示した第１の図である。第２部材２０は、例えば、図５（Ａ）に示すようにくびれ部２３が省略されていてもよいし、図５（Ｂ）に示すようにくびれ部２３の平坦面２４が省略されていてもよいし、また、図５（Ｃ）に示すようにくびれ部２３に代えて鰐部２５に平坦面２４が形成されていてもよい。特に、くびれ部２３の代わりに鰐部２５があれば、段付き鋼管３０の端部が鰐部２５に当接する状態となるので、本実施形態の接合構造１によって互いに接合される２本の段付き鋼管３０に加わる力を、より効率的に伝達することができる。

50

【0033】

また、本実施形態の接合構造1は、端部に開口部を有する棒状体と他の部材との接合に適用可能であり、上記のような段付き鋼管30同士の接合に限られない。図6は、第2部材20の変形例を示した第2の図である。第2部材20は、例えば、図6(A)に示すように、第2部材20が雄ネジ部22と押圧面部21を1つずつしか有しておらず、雄ネジ部22と押圧面部21が設けられていない部分に、地上に設置されるポール等の様々な工作物を接合するためのフランジ26が設けられていてもよいし、ボルト、アンカー、その他各種の接合手段が設けられていてもよい。また、第2部材20は、例えば、図6(B)に示すように、尖頭状の杭先端部27が設けられていてもよいし、或いは、螺旋状の杭先端部やその他各種のものが設けられていてもよい。

10

【0034】

また、本実施形態の接合構造1は、段付き鋼管30の接合に限られない。本実施形態の接合構造1は、例えば、段付き鋼管30のように外周面が窪んでおらず、端部付近の内周面に凸部が設けられているだけのような中空の鋼管の接合に適用されてもよいし、端部のみを凹状の開口部にして内周面に凸部を設けた全体的に非中空の棒状体の接合に適用されてもよいし、上述した第1部材10と第2部材20との組み合わせにより接合可能なその他のあらゆる棒状体の接合に適用可能である。

【0035】

また、本実施形態の接合構造1は、段付き鋼管30の凸部34のように、端部付近の内周面において周方向に沿って突出した凸部を有する棒状体の接合に限られない。本実施形態の接合構造1は、例えば、外周面に斜めの窪みを形成したいわゆる斜め段付き鋼管のように、内周面に突出する斜めの凸部を有する杭その他の棒状体の接合に適用可能である。また、本実施形態の接合構造1は、例えば、いわゆるディンプル鋼管のように、外周面に点在するように離散的に形成した凹部によって内周面に突出する凸部や、円環状に突設された凸部、波打つように形成された多段の凸部、その他の様々な形状の凸部を端部付近の内周面に有する棒状体の接合に適用可能である。また、本実施形態の接合構造1は、全体的に円筒状の外観を有する棒状体の接合に限定されるものでなく、例えば、角柱状の外観を有する棒状体の接合に適用可能である。

20

【0036】

また、本実施形態の接合構造1は、テーパ状である押圧面部21を有する第2部材20を用いたものに限定されない。本実施形態の接合構造1は、寸法精度の高い棒状体を接合対象とし、精密に加工された第1部材10と第2部材20によって構成される場合、被押圧面部13と押圧面部21とが省略されてもよい。

30

【0037】

また、本実施形態の接合構造1は、円筒状の部材を間隔を置いて半割りにしたような形態の第1部材10で構成されているが、このような第1部材10を用いたものに限定されない。本実施形態の接合構造1は、円筒状の部材を3分割にしたような形態の第1部材10が用いられ、棒状体の端部にある開口部に第1部材10を3つ用いたものであってもよいし、円筒状の部材を4つ以上に分割したような形態の第1部材10が用いられてもよい。

40

【0038】

本実施形態の接合構造1は、接合された段付き鋼管30を杭として地盤に貫入する場合、打撃等によって貫入する工法が好ましいが、例えば、雄ネジ部22と雌ネジ部14の螺旋部分を接着剤等で強固に接合したり、第2部材20の両端部にある雄ネジ部22のネジ山の向きを互いに同じ方向に形成し、回転によって第2部材20が更に増し締めされるようにしたりすれば、回転させながら貫入する工法にも適用可能である。なお、地盤に回転や打撃によって貫入する以外の工法としては、例えば、掘削用ビット等を使用して下穴を掘削した後、掘削部分に杭を設置してセメントを流し込む工法等が挙げられる。

【0039】

以下、第2実施形態について説明する。図7は、第2実施形態に係る接合構造を示した

50

図である。本第2実施形態に係る接合構造1Aは、図7に示すように、第1部材10と、第2部材20と、棒状体30の後述する縮径部36を覆うように配置される管状の第3部材40とを備える。なお、以降の実施形態において、第1実施形態と共通の構成については共通の符号を付して説明を省略する。

【0040】

本例の棒状体30は、中空の胴部35と、胴部35の管径を縮小させた縮径部36とを有する。縮径部36は、棒状体30の開口部31の開口端31eに連なる位置に設けられており、工場または施工現場において、例えば、ストレート鋼管または段付き鋼管の端部を、汎用の鋼管縮径装置等を用いて縮径することにより形成可能である。以下、本実施形態において、縮径部36を有する棒状体30を段付き鋼管30と称する。縮径部36は、開口部31の外周面37において開口端31eに連なる部分36Aが周方向に沿って連続的に窪んだ窪み33と、開口部31の内周面32において窪み33に対応する部分が周方向に沿って連続的に突出した凸部34とを有する。すなわち、本例の凸部34は、第1実施形態と異なり、開口部31の開口端31eに連なる（接する）位置に形成される。この接合構造1Aは、窪み33を覆うように配置される管状（リング状）の第3部材40を更に備える。第3部材40の一例は、段付き鋼管30の胴部35とほぼ同等の管径および管厚を有する鋼管である。第3部材（鋼管）40は、段付き鋼管30の窪み33に被せて配置されることで、補剛管（二重鋼管）40として機能する。以下、第3部材40を補剛管40と称する。なお、本例の第2部材20は、図5（A）に示すくびれ部23が省略されたタイプの第2部材20である。

【0041】

第1部材10、第2部材20および補剛管40を用いて段付き鋼管30同士を接合する際には、まず、第1部材10を一方の段付き鋼管30の開口部31に挿入し、当接面部11が開口部31の内周面32に接するように配置する。次に、第2部材20の一方の雄ネジ部22と第1部材10の雌ネジ部14とを締め付ける。これにより、第2部材20の押圧面部21によるくさび効果で、第1部材10の当接面部11が開口部31の内周面32を押圧し、当接面部11の凹部12が内周面32の凸部34に引っ掛かった状態で密着する。次に、他方の段付き鋼管30の開口部31に別の第1部材10を挿入し、当該他方の段付き鋼管30の窪み33を覆うように補剛管40を嵌め込んだ状態で、第2部材20の他方の雄ネジ部22と当該別の第1部材10の雌ネジ部14とを締め付ける。これにより、2本の段付き鋼管30の両方の窪み33を補剛管40により覆った状態で、段付き鋼管30同士を接合できる。

【0042】

この接合構造1Aによれば、第2部材20の押圧面部21によるくさび効果で、第1部材10の当接面部11が開口部31の内周面32を押圧し、当接面部11の凹部12が内周面32の凸部34に引っ掛かった状態で密着するため、段付き鋼管30と第1部材10とを強固に接合できる。したがって、第1実施形態と同様に、段付き鋼管30と第1部材10とを近付ける方向の力（圧縮応力）や曲げ方向の力（曲げ応力）が作用した場合であっても、これらの応力に対する耐力を向上させることができる。更に、この接合構造1Aによれば、管状の補剛管40が段付き鋼管30の窪み33を覆うように配置されているため、段付き鋼管30と第1部材10とを引き離す方向の力（引張応力）が作用した場合であっても、第1部材10が段付き鋼管30の凸部34を変形（拡張）させることを抑制できる。このため、当接面部11の凹部12が内周面32の凸部34に引っ掛かった密着状態を維持できる。したがって、引張応力に対する耐力も向上させることができる。

【0043】

以下、第3実施形態について説明する。図8は、第3実施形態に係る接合構造を示した図である。本第3実施形態に係る接合構造1Bは、第1部材10と、第2部材20とを備える。本例の棒状体30は、開口部31の内周面32に凸部が設けられていない直管（ストレート鋼管）である。このため、本例の第1部材10は、第1および第2実施形態と異なり、当接面部11に凹部が設けられていない。なお、本例の第2部材20は、図5（A

）に示すくびれ部 23 が省略されたタイプの第 2 部材 20 である。この接合構造 1 B によれば、第 2 部材 20 の押圧面部 21 によるくさび効果で、第 1 部材 10 の当接面部 11 が開口部 31 の内周面 32 を押圧し密着するため、ストレート鋼管 30 と第 1 部材 10 とを強固に接合できる。したがって、圧縮応力や曲げ応力に対する耐力を向上させることができる。

【符号の説明】

【0044】

1, 1 A, 1 B・・・接合構造

10・・・第 1 部材、 11・・・当接面部、 12・・・凹部、 13・・・被押圧面部、

14・・・雌ネジ部、 15・・・薄肉部、 16・・・フランジ部

20・・・第 2 部材、 21・・・押圧面部、 22・・・雄ネジ部、第 1 雄ネジ部、第 2 雄ネジ部、 23・・・くびれ部、 24・・・平坦面、 25・・・鏑部、 26・・・フランジ、

27・・・杭先端部

30・・・棒状体（段付き鋼管、直管）、 31・・・開口部、 31 e・・・開口端、 3

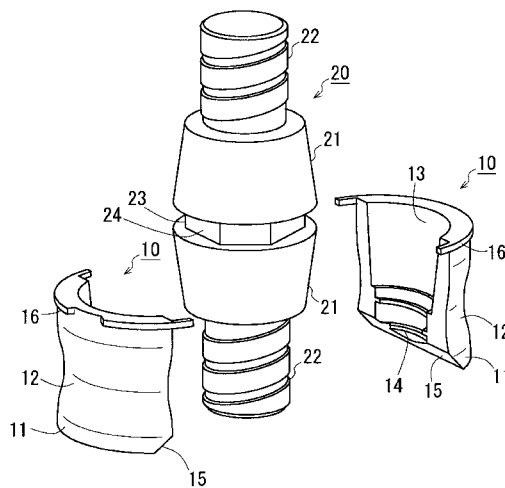
2・・・内周面、 33・・・窪み、 34・・・凸部、 35・・・胴部、 36・・・縮径部、

36 A・・・連なる部分、 37・・・外周面

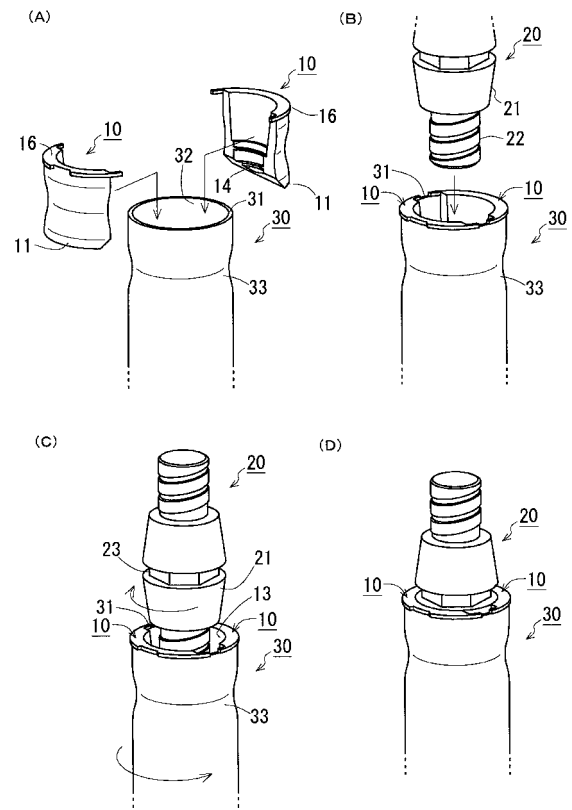
40・・・第 3 部材（補剛管）

10

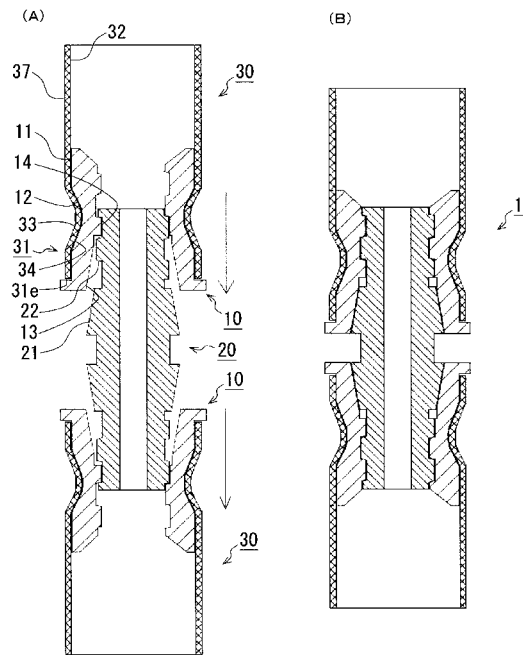
【図 1】



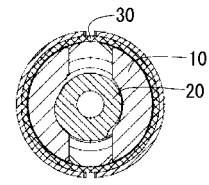
【図 2】



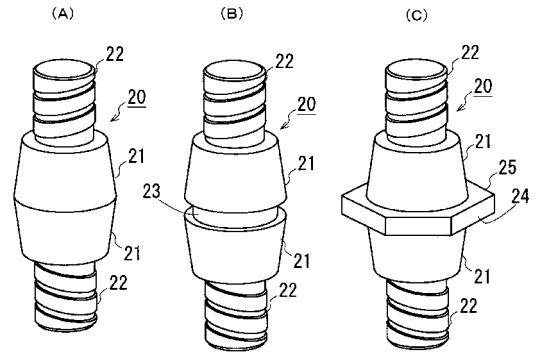
【図 3】



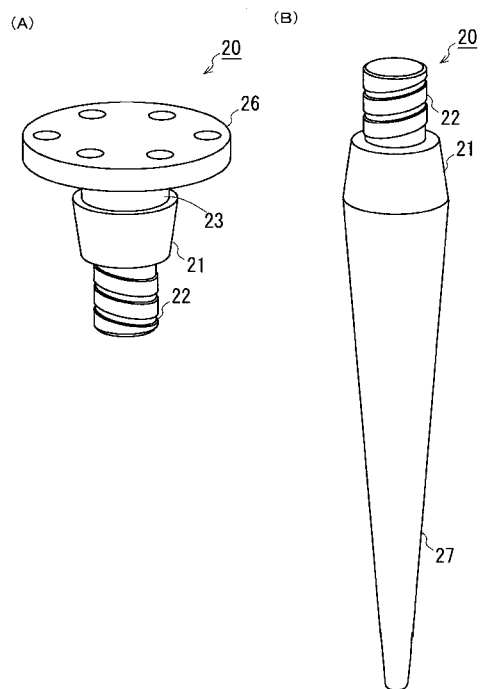
【図 4】



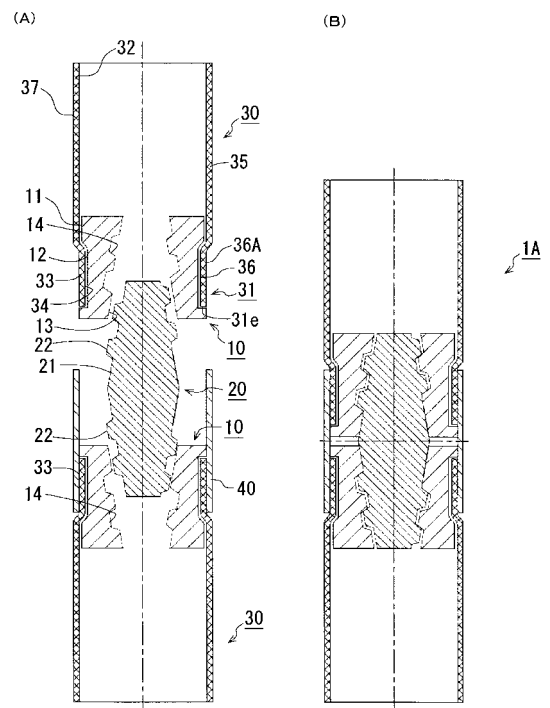
【図 5】



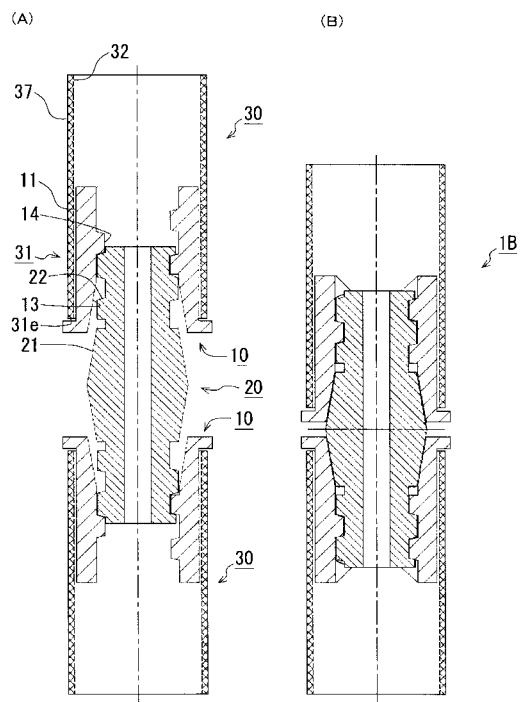
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 谷 陽介

福岡県福岡市博多区堅粕5丁目8番18号 日之出水道機器株式会社内

Fターム(参考) 2D041 AA02 BA19 BA32 CA01 CB01 DB02 DB10 DB13

2E125 AA44 AB17 AC16 AG03 AG21 BA42 BB08 BB32 BD01 BE07

BE08 CA01 CA13 EA33

3J039 AA01 BB01 GA01