

明 細 書

発明の名称：

継手管ならびにその製造方法、設計方法、継手管付き鋼管ならびにその製造方法、設計方法、鋼管杭、および鋼管杭の施工方法

技術分野

[0001] 本発明は、鋼管の接合に用いる継手管に関し、特に小径の鋼管杭に用いられるねじ式または差込式の継手管ならびにその製造方法、設計方法、継手管付き鋼管ならびにその製造方法、設計方法、鋼管杭、および鋼管杭の施工方法に関する。

背景技術

[0002] 鋼管杭は、製造上または輸送上の理由から長さに限度があり、複数の鋼管杭を施工現場において接合する必要がある。この鋼管の接合には、従来溶接が用いられてきたが、近年は施工時間の短縮や品質管理の向上の観点から、機械式継手が用いられることが増えている。特に、小径（例えば406.4 mm以下）の鋼管杭においては、溶接のための設備を省略できることもあり、様々な機械式継手が開発され、用いられている。

[0003] 機械式継手の種類として、例えば特許文献1に開示されるようなねじ式のものや、特許文献2に開示されるようなせん断キーを差し込んで結合するものがある。このような機械式継手は一对の継手管によって構成されている。継手管は、杭の本体となる鋼管とは別に、短尺の鋼管を切削して製造されることが多く、工場であらかじめ杭本体の鋼管に溶接されて取り付けられる。特許文献1、2のように、継手管の外径は、杭本体と同径とするのが一般的である。これは、継手部が杭より外側に張り出すことにより、施工性が低下することや、鋼管杭として使用する時に発揮される周面摩擦力が低下することを懸念するためである。同様の理由で、例えば、道路橋基礎の分野においては周面摩擦に影響を与えない範囲を9 mm以下に制限している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平10-311028号公報

特許文献2：特開2009-138382号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述したように、機械式継手に用いられる継手管は杭本体の鋼管とは別に製造されてから溶接などの取り付け方法によって鋼管に取り付けられる。このとき、特に小径の鋼管杭のような薄肉構造の場合は、端部の真円度が悪化しやすく、継手管と鋼管を突き合せた際に目違いが生じる場合がある。ここで、目違いとは、継手管と鋼管を突き合せた状態において継手管端部の外面形状と鋼管端部の外面形状とに生じる半径方向のずれや、継手管端部の内面形状と鋼管端部の内面形状とに生じる半径方向のずれのことである。目違いがあると、継手管と鋼管の接合端面の径方向への凹凸が周方向で不均一になる。すなわち、周方向のある部分においては、継手管が外方に出っ張る段差となり、他の部分においては、鋼管が外方に出っ張る段差となるといった状態になる。接合端面にこのような不均一な段差が生ずると、継手管付き鋼管として使用する時の応力伝達が周方向で不均等になる恐れがある。そのため継手管と鋼管を溶接する前には端部を矯正（目違い補正）する必要があり、手間を要していた。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、その目的は、鋼管に取り付ける際の端部の矯正を省略できる継手管ならびにその製造方法、設計方法、継手管付き鋼管ならびにその製造方法、設計方法、鋼管杭、および鋼管杭の施工方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様に係る継手管は、鋼管の端部に取り付けられ前記鋼管を接合するねじ式または差込式の継手管であって、前記鋼管に接合される基端部の外径が前記鋼管の外径より大きく、前記基端部の内径が前記鋼管の内径より

り小さく、かつ、前記鋼管と管軸を合わせた状態において前記基端部の前記鋼管の外周面からの張り出し量が9 mm以下である。

[0008] 本発明の一態様に係る継手管の製造方法は、上記の発明による継手管を製造する製造方法であって、前記継手管が取り付けられる鋼管を選択し、選択された前記鋼管の規格寸法よりも外径が大きくかつ内径が小さいシームレス鋼管を規格内から選定し、前記選定したシームレス鋼管を前記継手管の素材として前記基端部を除く部分に継手嵌合部を形成する。

[0009] 本発明の一態様に係る継手管の設計方法は、上記の発明による継手管を設計する設計方法であって、前記継手管が取り付けられる鋼管を選択し、選択された前記鋼管の規格寸法よりも外径が大きくかつ内径が小さいシームレス鋼管を規格内から選定し、前記選定したシームレス鋼管を前記継手管の素材とする。

[0010] 本発明の一態様に係る継手管付き鋼管は、上記の発明による継手管を、前記鋼管の一方または両方の端部に備える。

[0011] 本発明の一態様に係る継手管付き鋼管の製造方法は、上記の発明による継手管を、前記鋼管の一方または両方の端部に取り付ける工程を備える。

[0012] 本発明の一態様に係る継手管付き鋼管の設計方法は、上記の発明による継手管付き鋼管を設計する設計方法であって、前記継手管が取り付けられる鋼管を選択し、選択された前記鋼管の規格寸法よりも外径が大きくかつ内径が小さいシームレス鋼管を規格内から選定し、前記選定したシームレス鋼管を素材とした前記継手管を前記鋼管の一方または両方の端部に設けるように設計する。

[0013] 本発明の一態様に係る鋼管杭は、上記の発明による継手管と、前記継手管によって接合された複数の鋼管と、を備える。

[0014] 本発明の一態様に係る鋼管杭の施工方法は、上記の発明による鋼管杭を施工する施工方法であって、前記継手管が端部に取り付けられた鋼管を地中に立設した状態で、前記鋼管の上に、前記継手管が端部に取り付けられた他の鋼管を配置して、前記継手管同士を接合する。

発明の効果

[0015] 本発明においては、鋼管に接合される基端部の外径が鋼管の外径より大きいとともに、基端部の内径が鋼管の内径より小さくなっていることにより、鋼管と基端部の接合端面の全周において基端部が鋼管の内外に張り出すように接合可能であり、周方向での不均一な段差が生ずることがない。このため、継手管付き鋼管として使用する時に周方向で不均一な応力伝達となることがなく、鋼管に取り付ける際の端部の矯正を省略することができる。また、鋼管と管軸を合わせた状態において、基端部の鋼管の外周面からの張り出し量が9 mm以下であるので、杭の周面摩擦に影響を与えることがない。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係る継手管を説明する説明図であり、継手管（内側継手管）を鋼管に取り付けた状態の断面図である。

[図2]図2は、本発明の一実施形態に係る継手管（内側継手管と外側継手管）の嵌合した状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 本発明の一実施形態に係る継手管について、ねじ式の機械式継手に用いられる内側継手管を例にあげ、図1を用いて説明する。図1は継手管1（内側継手管）と鋼管3とを管軸を合わせて取り付けた状態（継手管付き鋼管4）の断面図である。本実施形態の継手管1は、図1に示すように、鋼管杭の杭本体を構成する鋼管3の端部に取り付けられて鋼管3を接合するものであって、鋼管3に接合される基端部1aの外径が、鋼管3の外径より大きいとともに基端部1aの内径が鋼管3の内径より小さいことを特徴とするものである。なお、図中7は裏当て金、9は溶接ビードである。

[0018] 継手管1の基端部1aの外径を鋼管3の外径よりも大きく、かつ、内径を鋼管3の内径よりも小さくしたことで、継手管1と鋼管3を突き合せた際に基端部1aが周方向全体で鋼管3の内外に張り出す。これにより、継手管1と鋼管3の突き合せ部分に周方向で不均一な段差が生じるということがなく、継手管付き鋼管4（継手管1付きの鋼管3）の使用時において周方向で略

均等に応力伝達がなされる。したがって、継手管 1 および鋼管 3 の端部を矯正することなく継手管 1 を鋼管 3 に取り付けることができ、手間を省くことができる。

[0019] また、前述したように、継手の張り出し量が 9 mm を超えると、周面摩擦力が低下する可能性がある。この点、本実施形態の継手管 1 は、図 1 に示すように、鋼管 3 と管軸（図中一点鎖線参照）を合わせた状態において、基端部 1 a における鋼管 3 の外周面から外方への張り出し量 a（図中破線円で囲った部分の拡大図参照）を 9 mm 以下としている。

[0020] なお、上述した継手管 1 として、ねじ式の機械式継手に用いられる内側継手管を例に説明したが、外側継手管の場合も同様である。図 2 に、内側継手管である継手管 1 と外側継手管である継手管 5 を互いに嵌合させた状態の断面図を示す。図 2 に示すように、継手管 5 においても、基端部 5 a の外径を鋼管 3 の外径よりも大きく、かつ、内径を鋼管 3 の内径よりも小さくすることで、継手管 5 と鋼管 3 の管軸を合わせて取り付けした状態（継手管付き鋼管 1 1）において基端部 5 a が周方向全体で鋼管 3 の内外に張り出す。これにより、継手管 1（内側継手管）と同様に、継手管 5 と鋼管 3 の突き合せ部分に周方向で不均一な段差が生じることがなく、継手管付き鋼管 1 1（継手管 5 付きの鋼管 3）の使用時において周方向で略均等に応力伝達がなされる。また、継手管 5 の基端部 5 a の鋼管 3 の外周面からの張り出し量も継手管 1 と同様に 9 mm 以下とすれば、継手管付き鋼管 1 1 の使用時の支持力を低下させることがない。

[0021] なお、図 1、図 2 は、継手管付き鋼管 4 および継手管付き鋼管 1 1 の一端部のみを図示したものであったが、本発明の継手管付き鋼管は一方の端部にのみ継手管が取り付けられたものに限られず、両方の端部に継手管が取り付けられたものも含む。具体的には、鋼管の一方または両方の端部に内側継手管である継手管を備えたもの、鋼管の一方または両方の端部に外側継手管である継手管を備えたもの、鋼管の一方の端部に内側継手管である継手管、他方の端部に外側継手管である継手管を備えたもの、これらいずれの態様も本

発明に含まれる。

[0022] 次に、継手管 1 の製造方法について説明する。本実施形態の継手管 1 の製造方法は、継手管 1 が取り付けられる鋼管を選択し、選択された鋼管 3 の規格寸法よりも外径が大きくかつ内径が小さいシームレス鋼管を規格内から選定し、前記選定したシームレス鋼管を継手管 1 の素材として基端部 1 a を除く部分に、例えば切削加工によって、ねじ部を形成して継手嵌合部 1 b を形成することを特徴とするものである。以下、具体的に説明する。

[0023] 前述したように、ねじ式継手管の場合、継手管 1 は、杭本体の鋼管 3 とは別の短尺の鋼管を切削加工して製造するのが一般的である。したがって、継手管 1 を取り付け鋼管 3 を選択し、選択された鋼管 3 の規格寸法（外径および内径）よりも、外径が大きくかつ内径が小さい短尺の鋼管を継手管 1 の素材とすればよい。

[0024] ここで、短尺の鋼管と杭本体を構成する鋼管 3 の外径差が 18 mm 以下であれば、継手管 1 と鋼管 3 に取り付けたときの張り出し量 a（図 1 参照）が 9 mm 以下となるので、基端部 1 a を除く部分に切削加工によって継手嵌合部 1 b（ねじ部）を形成するだけで継手管 1 を製造することができる。短尺の鋼管と鋼管 3 の外径差が 18 mm を超える場合には、18 mm 以下になるまで外周面を切削する必要があるため、素材となる短尺の鋼管は、杭本体の鋼管よりわずかに外径が大きいものが好ましい。この点、本実施形態においては、短尺の鋼管としてシームレス鋼管を用いることによって、効率的に継手管 1 を製造可能としている。シームレス鋼管を用いることによって、効率的に継手管 1 を製造できる理由については、後述する設計方法において具体的に説明する。

[0025] また、継手管 1 を鋼管 3 の一方または両方の端部に取り付けることにより継手管付き鋼管 4 を製造することができる。継手管 1 を鋼管 3 に取り付け方法としては、鋼管 3 を横にしてターニングローラーに載せ、その端部に継手管 1 を溶接して取り付けのが一般的である。鋼管杭の施工上、鋼管 3 と継手管 1 は管軸が一致していることが重要であるため、これに留意して継手

管 1 と鋼管 3 を溶接する。継手管 1 と鋼管 3 は外径が異なるので、継手管 1 を鋼管 3 に仮付けた状態でターニングローラーを回転させて、継手管 1 と鋼管 3 の管軸が一致しているかを確認するとよい。

[0026] 上述したように継手管 1 と鋼管 3 の管軸を一致させたら、鋼管 3 の内面側に裏当て金 7 を取り付けて、鋼管 3 の外面側から全周溶け込み溶接により本溶接する。前述したように、本実施形態の継手管 1 は、鋼管 3 と管軸を合わせた状態において周方向全体で鋼管 3 より外方に張り出した形状となっているので、端部の矯正をする必要がなく、溶接が容易である。なお、継手管 1 の必要強度によっては、溶け込み溶接ではなく、隅肉溶接としてもよい。

[0027] 次に、継手管 1 の設計方法について説明する。本実施形態の継手管 1 の設計方法は、継手管 1 が取り付けられる鋼管 3 を選択し、選択された鋼管 3 の規格寸法よりも外径が大きかつ内径が小さいシームレス鋼管を規格内から選定し、前記選定したシームレス鋼管を継手管 1 の素材とすることを特徴とするものである。これについて、以下具体的に説明する。

[0028] 鋼管杭の本体を構成する鋼管 3 は、電縫鋼管、シームレス鋼管、板巻鋼管などが用いられている。以下、鋼管杭としては一般的には電縫管が用いられることから、電縫鋼管を鋼管 3 に用いる場合を例に説明する。電縫鋼管は工業製品として外径と板厚が規格化されているので、まず、施工場所の地盤や荷重条件に基づいて、一般的に鋼管杭として用いられている電縫鋼管の規格寸法の中から鋼管 3 を構成する電縫鋼管を選択する。

[0029] 次に、選択した電縫鋼管の規格寸法（外径）に基づいて、継手管 1 の素材となる短尺の鋼管を選定する。この時、鋼管 3 よりも外径が大きいものを選定する必要があるが、鋼管 3 と同じ電縫鋼管の規格内で 1 サイズ大きいものを選定すると外径が大幅に大きくなる。本実施形態の継手管 1 は、前述した張り出し量 a （図 1 参照）を 9 mm 以下とする必要があるので、鋼管 3 よりも大幅に外径が大きい鋼管を継手管 1 の素材とすると、切削量が増大してコストがかかる。

[0030] そこで、本実施形態においては、継手管 1 の素材としてシームレス鋼管を

用いる。シームレス鋼管も工業製品として規格化されたものであるが、シームレス鋼管の規格は様々なサイズに対応しており、本実施形態の継手管 1 として適したサイズ、即ち、上述した電縫鋼管の規格寸法よりもわずかに外径が大きいものも規格に含まれている。表 1 に、鋼管 3 に用いる電縫鋼管の外径の規格を示すとともに、これに取り付ける継手管 1 として適当なシームレス鋼管を規格内から選定し、示す。

[0031] [表1]

(表1)

鋼管杭径 (電縫鋼管)	継手外径 (シームレス鋼管)	張り出し量 a	備考 (張り出し量 $a \leq 9\text{mm}$)
mm	mm	mm	
165.2	168.3	1.6	切削不要
190.7	193.7	1.5	切削不要
216.3	219.1	1.4	切削不要
267.4	273.1	2.9	切削不要
318.5	323.8	2.7	切削不要
355.4	365.1	4.9	切削不要
406.4	426.0	9.8	継手外面を1mm切削すればよい

[0032] 例えば、鋼管 3 を外径 165.2 mm の電縫鋼管とする場合、これに取り付ける継手管 1 も電縫鋼管とすると、1 サイズ上の外径 190.7 mm の電縫鋼管を用いることになる。外径 165.2 mm の鋼管 3 に外径 190.7 mm の継手管 1 を取り付けると、張り出し量 a が 9 mm を超えるので、この電縫鋼管の外径を小さくする切削加工が必要となり加工コストがかかる。

[0033] 一方、継手管 1 をシームレス鋼管とすれば、外径 168.3 mm のシームレス鋼管を用いることができる。外径 168.3 mm のシームレス鋼管であれば、外径を小さくする切削加工が不要となり、継手嵌合部 1 b の切削加工のみで張り出し量 a が 9 mm 以下の継手管 1 を製造することができる。

[0034] また、鋼管 3 を外径 406.4 mm の電縫鋼管とした場合は、外径 426.0 mm のシームレス鋼管を用いることになる。そのため、張り出し量 a を 9 mm 以下にするためには、シームレス鋼管の外径を小さくする切削加工が必要になるが、その切削量は 1 mm 程度であるので、加工が容易である。

[0035] なお、表 1 に示したものは規格上の基準径であり、実際に製造される鋼管

の端部は、外径、内径および肉厚が周方向で変化したり、楕円化したりするので、基準径より大きくなる部分や、基準径より小さくなる部分が生じる。上述したシームレス鋼管と電縫鋼管の径差がわずかなものであることから、電縫鋼管およびシームレス鋼管の径が基準径からずれた場合についても検討した。

[0036] 鋼管杭の規格においては、下記式（１）で定義される真円度を１．０％以下とすることが規定されている。

$$\text{真円度} = (\text{最大径} - \text{最小径}) / \text{規準径} \times 100 \cdots (1)$$

なお、式（１）における最大径および最小径とは、鋼管の溶接部におけるものとする。

[0037] 例えば、鋼管３（電縫鋼管）および継手管１（シームレス鋼管）の真円度がそれぞれ１％である場合、鋼管３の最大径部分と継手管１の最小径部分とが突き合わされると、この部分において鋼管３が継手管１よりも外方に出張することが考えられる。この点は、溶接前の位置合わせにおいてそれぞれの最大径の方向を合わせることで防ぐことが可能となる。したがって、鋼管３における基準径の＋０．５％となっている部分と継手管１における基準径の－０．５％となっている部分とが突き合わされた場合を考慮すれば十分である。その結果を表２に示す。

[0038] [表2]

(表2)

鋼管杭径 (電縫鋼管)		継手外径 (シームレス鋼管)		D－B
基準径(A)	A×1.005(B)	基準径(C)	C×0.995(D)	
mm	mm	mm	mm	mm
165.2	166.0	168.3	167.5	1.5
190.7	191.7	193.7	192.7	1.0
216.3	217.4	219.1	218.0	0.6
267.4	268.7	273.1	271.7	3.0
318.5	320.1	323.8	322.2	2.1
355.4	357.2	365.1	363.3	6.1
406.4	408.4	426.0	423.9	15.5

[0039] 表２に示すように、表１に示した電縫鋼管の基準径を１．００５倍（＋０

．５％）した値とシームレス鋼管の基準径を０．９９５倍（－０．５％）した値を比較すると、いずれの場合もシームレス鋼管の外径が電縫鋼管の外径より大きい。上述したように、継手管１の素材としてシームレス鋼管を用いた場合に、電縫鋼管（鋼管３）やシームレス鋼管（継手管１）にゆがみが生じていたとしても、規格上許容される程度のものであれば、継手管１と鋼管３を溶接接合するのに支障がないと考えてよい。

[0040] また、シームレス鋼管は板厚を自由に設定できるので、鋼管３（電縫鋼管）の内径より小さい内径とするのも容易である。この点について表３を用いて説明する。

[0041] [表３]

（表３）

鋼管杭 （電縫鋼管）			継手 （シームレス鋼管）	
外径	板厚		外径	製造板厚
mm	mm	mm	mm	mm
165.2	5.6	7.1	168.3	4.0 ～ 40
190.7	7.0	8.2	193.7	5.1 ～ 45
216.3	8.2	12.7	219.1	6.0 ～ 52
267.4	9.3	12.7	273.1	6.0 ～ 65
318.5	7.9	12.7	323.8	6.4 ～ 65
355.4	7.9	12.7	365.1	7.9 ～ 64
406.4	9.5	12.7	426.0	9.0 ～ 60

[0042] 表３は、鋼管杭（鋼管３）に表１に示した各外径の電縫鋼管を用いる場合の一般的な板厚と、表１に示した各外径のシームレス鋼管の製造板厚範囲を示したものである。例えば、表２において、外径が１６５．２mmで板厚が５．６mmの電縫鋼管の内径は、１５４mmであり、外径が１６５．２mmで板厚が７．１mmの電縫鋼管の内径は、１５１mmである。これに対し、外径が１６８．３mmのシームレス鋼管の製造板厚範囲は、４．０mm以上４０mm以下である。そのため、板厚をこの製造板厚範囲内に設定して、内径が１５４mmまたは１５１mm未満になるようにすればよい。

[0043] また、上述した継手管１を鋼管３の一方または両方の端部に設けるように設計することによって継手管付き鋼管４を設計することができる。具体的に

は、継手管 1 が取り付けられる鋼管 3 を選択し、選択された鋼管 3 の規格寸法よりも外径が大きくかつ内径が小さいシームレス鋼管を規格内から選定し、選定したシームレス鋼管を素材とした継手管 1 を鋼管 3 の一方または両方の端部に設けるように設計することで、本実施形態の継手管付き鋼管 4 を設計することができる。

[0044] なお、上述した継手管の製造方法と設計方法、および継手管付き鋼管の製造方法と設計方法は、内側継手管である継手管 1 および継手管 1 を備えた継手管付き鋼管 4 を例に説明したものであったが、外側継手管である継手管 5 および継手管 5 を備えた継手管付き鋼管 11 の場合も同様である。

[0045] 上述したように、本実施形態の継手管 1 は、継手管 1 の基端部 1a の外径が、鋼管 3 の外径より大きいとともに基端部 1a の内径が鋼管 3 の内径より小さいので、鋼管 3 に取り付ける際に継手管 1 および鋼管 3 の端部を矯正する手間を省略できる。また、鋼管 3 と管軸を合わせた状態において、鋼管 3 の外周面からの張り出し量が 9 mm 以下であるので、鋼管杭に適用した場合にも所定の支持力を発揮することができる。特に、継手管付き鋼管 4 の継手管 1 と継手管付き鋼管 11 の継手管 5 とを接合して鋼管杭とした場合は、張り出し量がともに 9 mm 以下であるので、確実に所定の支持力を発揮することができ、より好適である。特に、一般的に「小径」と呼ばれる外径 406 . 4 mm 以下の鋼管杭として本発明を適用した場合には、作製の手間が大きく省けるため、製造コストを下げる事が可能となる。さらに、外径 406 . 4 mm 以下の鋼管杭は、回転貫入杭である場合が多いため、杭の周面摩擦に影響が少ない本発明は、より好適である。さらに、継手管 1 の素材にシームレス鋼管を用いることで、素材を切削加工する際の切削量を最低限に抑えることができるので、製造コストを削減できる。

[0046] 上述した実施形態においては、継手嵌合部に形成されたねじによって継手管同士が嵌合するねじ式の継手管を例にあげて説明したが、本発明の継手管、製造方法および設計方法はこれに限定されるものではない。例えば、内側継手管を外側継手管に差し込むことで、内側継手管の外周面に形成された凸

部と外側継手管の内周面に形成された凹部が係合して継手管同士が嵌合するような差込式のものであってもよい。

[0047] また、上述した実施形態においては、継手管 1、5 の継手嵌合部 1 b、5 b は切削加工にて形成されたものであったが、本発明はこれに限定されない。他の公知または未知の技術を用いて継手嵌合部 1 b、5 b を形成してもよく、その場合も本発明の効果をを得ることができる。もっとも、本発明の継手管は、上述したように素材となる鋼管に継手嵌合部を後から加工したものに限られず、例えば、鋳造や 3 D プリントを用いて継手嵌合部を同時に製造したものであってもよい。

[0048] また、上述した継手管付き鋼管の製造方法において、継手管 1、5 を鋼管 3 の端部に溶接によって取り付ける例を説明したが、本発明はこれに限定されない。継手管 1、5 を鋼管 3 と管軸を合わせた状態で確実に鋼管 3 に接合でき、施工時や使用時などにかかる各種荷重に耐えることができ、かつ鋼管杭としての支持力を発揮できるものであれば、他の取り付け方法でもよい。

[0049] また、上述した実施形態においては、継手管および継手管が取り付けられた継手管付き鋼管を説明したが、施工現場などにおいて、複数の継手管付き鋼管の継手管同士を連結することで、鋼管杭を形成することができる。すなわち、鋼管杭は、上述した実施形態で説明した継手管と、この継手管で接合された複数の鋼管とを備える。

[0050] また、上述した鋼管杭を施工する際には、継手管が端部に取り付けられた鋼管（継手管付き鋼管）を地中に立設した状態で、この鋼管の上に、継手管が端部に取り付けられた他の鋼管（他の継手管付き鋼管）を配置して、継手管同士を接合するとよい。

産業上の利用可能性

[0051] 本発明は、鋼管の接合に用いる継手管、特に小径の鋼管杭に用いられるねじ式または差込式の継手管に適用して好適なものである。

符号の説明

[0052] 1 継手管（内側継手管）

- 1 a 基端部
- 1 b 継手嵌合部
- 3 鋼管
- 4 継手管付き鋼管
- 5 継手管（外側継手管）
- 5 a 基端部
- 5 b 継手嵌合部
- 7 裏当て金
- 9 溶接ビード
- 1 1 継手管付き鋼管

請求の範囲

- [請求項1] 鋼管の端部に取り付けられ前記鋼管を接合するねじ式または差込式の継手管であって、
前記鋼管に接合される基端部の外径が前記鋼管の外径より大きく、
前記基端部の内径が前記鋼管の内径より小さく、
かつ、前記鋼管と管軸を合わせた状態において前記基端部の前記鋼管の外周面からの張り出し量が9 mm以下である
継手管。
- [請求項2] 請求項1に記載の継手管を製造する製造方法であって、
前記継手管が取り付けられる鋼管を選択し、
選択された前記鋼管の規格寸法よりも外径が大きくかつ内径が小さいシームレス鋼管を規格内から選定し、
前記選定したシームレス鋼管を前記継手管の素材として前記基端部を除く部分に継手嵌合部を形成する
継手管の製造方法。
- [請求項3] 請求項1に記載の継手管を設計する設計方法であって、
前記継手管が取り付けられる鋼管を選択し、
選択された前記鋼管の規格寸法よりも外径が大きくかつ内径が小さいシームレス鋼管を規格内から選定し、
前記選定したシームレス鋼管を前記継手管の素材とする
継手管の設計方法。
- [請求項4] 請求項1に記載の継手管を、前記鋼管の一方または両方の端部に備える
継手管付き鋼管。
- [請求項5] 請求項1に記載の継手管を、前記鋼管の一方または両方の端部に取り付け工程を備える
継手管付き鋼管の製造方法。
- [請求項6] 請求項4に記載の継手管付き鋼管を設計する設計方法であって、

前記継手管が取り付けられる鋼管を選択し、
選択された前記鋼管の規格寸法よりも外径が大きくかつ内径が小さいシームレス鋼管を規格内から選定し、
前記選定したシームレス鋼管を素材とした前記継手管を前記鋼管の一方または両方の端部に設けるように設計する
継手管付き鋼管の設計方法。

[請求項7]

請求項1に記載の継手管と、
前記継手管によって接合された複数の鋼管と、を備える
鋼管杭。

[請求項8]

請求項7に記載の鋼管杭を施工する施工方法であって、
前記継手管が端部に取り付けられた鋼管を地中に立設した状態で、
前記鋼管の上に、前記継手管が端部に取り付けられた他の鋼管を配置
して、前記継手管同士を接合する
鋼管杭の施工方法。