

(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2006-138095  
(P2006-138095A)

(43) 公開日 平成18年6月1日(2006.6.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>EO2D 5/34 (2006.01)</b>	EO2D 5/34 A	2D041
<b>EO2D 5/30 (2006.01)</b>	EO2D 5/30 A	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-327700 (P2004-327700)	(71) 出願人	000002118 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
(22) 出願日	平成16年11月11日(2004.11.11)	(71) 出願人	000150615 株式会社長谷工コーポレーション 東京都港区芝2丁目32番1号
		(74) 代理人	100097515 弁理士 堀田 実
		(72) 発明者	池田 真 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内
		(72) 発明者	増田 敏聡 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内

最終頁に続く

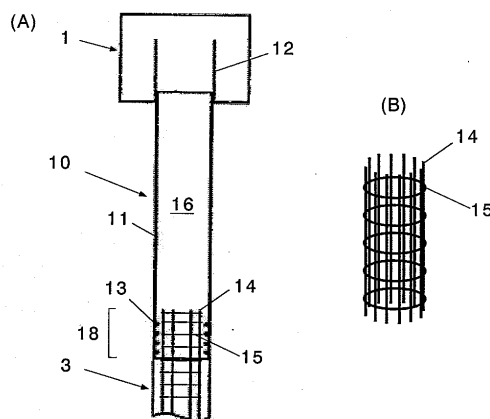
(54) 【発明の名称】 現場打ち鋼管コンクリート杭

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 鋼管とコンクリートとの間のスベリを防止して、鋼管と鉄筋コンクリート間の応力伝達が確実にでき、設計自由度が高く、安価にでき、コンクリート打設の際に、コンクリートの充填を損なわず、かつ孔壁安定液による、コンクリートと鋼管との付着力に対する影響を抑制することができる現場打ち鋼管コンクリート杭を提供する。

【解決手段】 杭上部10は、鉛直に延び内面が平滑な鋼管11と、鋼管の上部外周面又は内周面に溶接又はボルトなどで固定され鉄筋コンクリート造のフーチング1内へ延びる複数の定着筋12と、鋼管の下端部内面に軸方向に間隔を隔てて形成された断面山形状の複数の第1環状リブ13と、該第1環状リブの内側に杭下部から鋼管の下端部内まで延設された複数の第1杭主筋14と、第1杭主筋に直交しこれを囲む複数の第1フープ筋15と、鋼管内に上端から下端まで連続して充填されたコンクリート16とからなる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

鋼管コンクリート造の杭上部と、鉄筋コンクリート造の杭下部とからなる現場打ち鋼管コンクリート杭であって、

杭上部は、鉛直に延び内面が平滑な鋼管と、該鋼管の上部外周面又は内周面に溶接又はボルトなどで固定され鉄筋コンクリート造のフーチング内へ延びる複数の定着筋と、鋼管の下端部内面に軸方向に間隔を隔てて形成された断面山形状の複数の第 1 環状リブと、該第 1 環状リブの内側に杭下部から鋼管の下端部内まで延設された複数の第 1 杭主筋と、該第 1 杭主筋に直交しこれを囲む複数のフープ筋と、鋼管内に上端から下端まで連続して充填されたコンクリートとからなる、ことを特徴とする現場打ち鋼管コンクリート杭。

10

**【請求項 2】**

更に、前記複数の第 1 杭主筋の一部又は全部に下端が固定されフーチングまで延設された複数の第 2 杭主筋を有する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の現場打ち鋼管コンクリート杭。

**【請求項 3】**

更に、前記鋼管の上端部内面に軸方向に間隔を隔てて形成された断面山形状の複数の第 2 環状リブと、該第 2 環状リブの内側にフーチングから鋼管の上端部内まで延設された複数の第 3 杭主筋を有する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の現場打ち鋼管コンクリート杭。

**【請求項 4】**

前記複数の第 1 杭主筋の一部又は全部に下端が固定され、前記複数の第 3 杭主筋の一部又は全部に上端が固定され、鋼管内を延びる複数の第 4 杭主筋を有する、ことを特徴とする請求項 3 に記載の現場打ち鋼管コンクリート杭。

20

**【請求項 5】**

前記第 1 環状リブ及び / 又は第 2 環状リブは、継手部に必要な耐力に対応するように形状及び条数（リブが螺旋状の場合は巻き数）が設定されている、ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の現場打ち鋼管コンクリート杭。

**【請求項 6】**

前記第 1 環状リブ及び / 又は第 2 環状リブは、鋼管の内面又は外面に 1 対の当て板を間隔を隔てて配置し、該 1 対の当て板を鋼管の内面又は外面に対して相対移動させつつ、その当て板間に肉盛溶接して形成した肉盛溶接リブである、ことを特徴とする請求項 5 に記載の現場打ち鋼管コンクリート杭。

30

**【請求項 7】**

前記第 1 環状リブ及び / 又は第 2 環状リブは、高さが 6 mm 以上、幅が 5 mm 以上、側部と鋼管の内面または外面とのなす角度が 60° から 90° で、側部に直線部を有し、上部が曲線となる曲線形状の突起を有する、ことを特徴とする請求項 6 に記載の現場打ち鋼管コンクリート杭。

**【発明の詳細な説明】**

40

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、建築物を地下深部の硬質地盤に支持する基礎杭に係わり、更に詳しくは、現場打ち鋼管コンクリート杭に関する。

**【背景技術】****【0002】**

図 9 は、従来現場打ち鋼管コンクリート杭の一例を示す図である。この図において、下部 53 は、鉄筋コンクリート造で、杭上部 52 は鋼管コンクリート造になっており、杭頭接合部 51（いわゆるフーチングといわれ、鉄筋コンクリート造）を介して建築物の柱あるいは基礎梁に接続される。

50

## 【0003】

平常時において、建築物の重さに相当する鉛直荷重は軸方向力として、建築物の柱あるいは基礎梁からフーチング51に伝達され、杭上部52の鋼管内のコンクリートおよび継手部54を介して杭下部53の鉄筋コンクリートを経て地下深部の硬質地盤に伝達、支持される。

また、地震時において、建築物が水平方向に揺れるとフーチング51の上部に水平力が作用し、杭体には曲げモーメント、軸方向力及びせん断力が作用する。そのため、現場打ち鋼管コンクリート杭の継手部54は、杭上部に作用するこの曲げモーメント、軸方向力及びせん断力を確実に杭下部に伝達できる必要があり、種々の構成が提案されている（例えば、特許文献1～3）。

10

## 【0004】

特許文献1の「カゴ筋を用いた杭頭結合方法」は、図10に示すように、杭頭結合用かご筋の主筋となる異形鉄筋61が鋼管コンクリート杭の鋼管62内面に接するようにかご筋を製作し、この異形鉄筋61を鋼管62の内面に接触させながら所定の深さまで鋼管内にさし込み、その後この鋼管62内にコンクリート64を打ち込んでかご筋と鋼管コンクリート杭とを固着させるものである。また、鋼管62として内面にリブ63が取り付けられた鋼管を使用すれば、かご筋と鋼管コンクリート杭との接着をさらに強固にすることができる。

## 【0005】

特許文献2の「場所打鋼管コンクリート杭の杭頭部構造」は、図11に示すように、場所打鋼管コンクリート杭を構成する鋼管71の内周面に、略等間隔に、高強度鉄筋からなる定着筋72の下端部を、定着筋72と鋼管71との間隔を定着筋72の直径Dの1.5倍以内に設定して配設するとともに、定着筋72の少なくとも一端部に定着部材73、74を配設し、定着筋72の上端をフーチングの構築位置まで延出したものである。

20

## 【0006】

特許文献3の「場所打鋼管コンクリート杭」は、図12に示すように、鋼管コンクリート部80を構成する鋼管81を、鋼管本体82と、その上下両端部および中央部の3箇所に設置されたダイヤフラム84とを備えた構成としたものである。

## 【0007】

【特許文献1】特開平5-230841号公報、「カゴ筋を用いた杭頭結合方法」

30

【特許文献2】特開2000-355940号公報、「場所打鋼管コンクリート杭の杭頭部構造」

【特許文献3】特開2004-250984号公報、「場所打鋼管コンクリート杭」

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

上述したように、現場打ち鋼管コンクリート杭の継手部は、地震時に杭上部に作用する曲げモーメント、軸方向力及びせん断力を確実に杭下部に伝達できる必要がある。

## 【0009】

特許文献1、2のように、主筋となる異形鉄筋又は定着筋を鋼管内面に溶接する場合、主筋から鋼管への応力伝達はスムーズに行うことができる。しかし、鋼管とその内部のコンクリートの間は、鋼管内面が平滑な場合、鋼管とコンクリートとの間にスベリが生じるために、鋼管から鉄筋コンクリートへの応力伝達、鉄筋コンクリートから鋼管への応力伝達が確実に行かなくなる問題点がある。

40

## 【0010】

そこで、鋼管内面にリブを有するいわゆる「リブ付き鋼管」を杭用鋼管として用いることが従来から行われている（例えば特許文献1、参照）。リブ付き鋼管は、ロールで圧延時にリブを成形したリブ付き鋼板を螺旋に巻いて接合したスパイラル鋼管である。

かかるリブ付き鋼管は、鋼管内面にリブが形成されているため、鋼管とコンクリートとの密着性が高く、鋼管からコンクリートへ、あるいはコンクリートから鋼管への応力伝達

50

が確実に行われる特徴を有する。

しかし、リブ付き鋼管は、その製法上、突起の形状・寸法・間隔及び突起を付ける範囲を自由に変える事ができず、つまりは経済設計ができないという問題があった。

【0011】

特許文献3は、その改善案として、鋼管の上下方向の複数箇所にダイアフラムを設けているが、かかわるダイアフラムについては、現場打ち鋼管コンクリート杭としては、以下の懸念がある。

現場打ち鋼管コンクリート杭は、地盤内に杭孔を形成して、鉄筋籠（主筋やあばら筋と呼ばれる鉄筋で構成される筒状の鉄筋網）及び鋼管を挿入して、杭孔の最下部から上部に向かってコンクリートを打設して構築するものである。

そして、杭孔内には、杭孔壁の崩壊を防ぐためにベントナイトなどの孔壁安定液が満たされており、これらを押し上げながら、コンクリートを打設する。

従って、鋼管の上下方向の複数箇所にダイアフラムを設けると、ダイアフラムの出幅が大きい場合は、鋼管とダイアフラム入隅部へのコンクリートの充填が完全には行われない懸念がある。そして、コンクリートの充填が不完全だと鋼管コンクリートの強度低下につながるので、適切に処理する手段が必要であり、施工上大変な手間を要することになる。

【0012】

一方、従来のリブ付き鋼管を用いた現場打ち鋼管コンクリート杭は、突起を圧延によって成形するため突起高さを高くできず、コンクリート打設の際に、コンクリートと孔壁安定液との混合物が滞留しやすい突起間の溝の入隅部の影響が大きく、コンクリートと鋼管との付着力に対する影響を受けやすかった。

【0013】

本発明は、これらの課題を解決するために創案されたものである。すなわち本発明の目的は、（1）鋼管とコンクリートとの間のスベリを防止して、鋼管と鉄筋コンクリート間の応力伝達が確実にでき、（2）設計自由度が高く、かつ安価にでき、（3）鋼管コンクリートの品質低下につながる、コンクリートの充填不足及びコンクリートと孔壁安定液との混合物の残留を抑制することができる現場打ち鋼管コンクリート杭を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明によれば、鋼管コンクリート造の杭上部と、鉄筋コンクリート造の杭下部とからなる現場打ち鋼管コンクリート杭であって、

杭上部は、鉛直に延び内面が平滑な鋼管と、該鋼管の上部外周面又は内周面に溶接又はボルトなどで固定され鉄筋コンクリート造のフーチング内へ延びる複数の定着筋と、鋼管の下端部内面に軸方向に間隔を隔てて形成された断面山形状の複数の第1環状リブと、該第1環状リブの内側に杭下部から鋼管の下端部内まで延設された複数の第1杭主筋と、該第1杭主筋に直交しこれを囲む複数のフープ筋と、鋼管内に上端から下端まで連続して充填されたコンクリートとからなる、ことを特徴とする現場打ち鋼管コンクリート杭が提供される。

【0015】

本発明の好ましい実施形態によれば、更に、前記複数の第1杭主筋の一部又は全部に下端が固定されフーチングまで延設された複数の第2杭主筋を有する。

【0016】

本発明の好ましい別の実施形態によれば、更に、前記鋼管の上端部内面に軸方向に間隔を隔てて形成された断面山形状の複数の第2環状リブと、該第2環状リブの内側にフーチングから鋼管の上端部内まで延設された複数の第3杭主筋を有する。

【0017】

本発明の好ましい別の実施形態によれば、前記複数の第1杭主筋の一部又は全部に下端が固定され、前記複数の第3杭主筋の一部又は全部に上端が固定され、鋼管内を延びる複数の第4杭主筋を有する。

10

20

30

40

50

## 【0018】

前記第1環状リブ及び/又は第2環状リブは、継手部に必要な耐力に対応するように形状及び条数(リブが螺旋状の場合は巻き数)が設定されている。

## 【0019】

前記第1環状リブ及び/又は第2環状リブは、鋼管の内面又は外面に1対の当て板を間隔を隔てて配置し、該1対の当て板を鋼管の内面又は外面に対して相対移動させつつ、その当て板間に肉盛溶接して形成した肉盛溶接リブである、ことが好ましい。

## 【0020】

また、前記第1環状リブ及び/又は第2環状リブは、高さが6mm以上、幅が5mm以上、側部と鋼管の内面または外面とのなす角度が60°から90°で、側部に直線部を有し、上部が曲線となる曲線形状の突起を有する、ことが好ましい。

10

## 【発明の効果】

## 【0021】

上述した本発明の構成によれば、鋼管の下端部内面に断面山形状の複数の第1環状リブが形成されており、かつその内側に位置するコンクリート内には、杭下部から鋼管の下端部内まで延設された複数の第1杭主筋と複数のフープ筋からなるいわゆる鉄筋籠が形成されているので、第1環状リブを杭上部と杭下部の接合部に必要な耐力に対応するように形状及び条数(リブが螺旋状の場合は巻き数)を設定することで、鋼管とコンクリートとの間のスベリを防止して、鋼管と鉄筋コンクリート間の応力伝達が確実にできる。

また、第1環状リブは肉盛溶接、その他の手段により自由に形状及び条数(リブが螺旋状の場合は巻き数)を設定できるので、設計自由度が高く、かつ安価にできる。

20

さらに、第1環状リブは、高さが6mm以上、幅が5mm以上、側部と鋼管の内面または外面とのなす角度が60°から90°で、側部に直線部を有し、上部が曲線となる曲線形状の突起を有するので、コンクリート打設の際に、コンクリートの充填を損なわず、かつコンクリートと孔壁安定液との混合物が滞留しやすい突起間の溝の入隅部の影響が少なく、コンクリートと鋼管との付着力に対する影響を抑制することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0022】

以下、本発明の好ましい実施形態を図面を参照して説明する。なお、各図において共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

30

## 【0023】

図1(A)は、本発明の現場打ち鋼管コンクリート杭の第1実施形態図である。この図に示すように、本発明の現場打ち鋼管コンクリート杭は、鋼管コンクリート造の杭上部10と、鉄筋コンクリート造の杭下部3とからなる。以下、杭上部10のうち杭下部3と接合する箇所、すなわち下端部を「継手部」と呼ぶ。

## 【0024】

杭上部10は、鋼管11、複数の定着筋12、複数の第1環状リブ13、複数の第1杭主筋14、複数のフープ筋15及びコンクリート16からなる。

鋼管11は、使用状態において鉛直に伸び内面が平滑な鋼管、例えばストレートシーム鋼管である。

40

## 【0025】

複数の定着筋12は、鋼管11の上部外周面又は内周面に溶接又はボルトなどで固定され鉄筋コンクリート造のフーチング1内へ延びる。

なお、図1(A)において、フーチング1は鉄筋コンクリート造であるが、鉄筋の図示は省略してある。また、定着筋12は、鋼管11の外周又は内周に沿って複数本固定されているが、側面の2本だけを図示している。

## 【0026】

第1環状リブ13は、断面山形状であり、鋼管11の下端部(すなわち継手部18)の内面に軸方向に間隔を隔てて形成されている。

## 【0027】

50

第1杭主筋14は、第1環状リブ13の内側に杭下部3から鋼管11の下端部内まで延設されている。フープ筋15は、第1杭主筋14に直交しこれを囲んでいる。

継手部18および杭下部3において、垂直方向に第1杭主筋14が複数本円筒状に配列され、第1杭主筋14と直交する方向に円形状のフープ筋15があり、図1(B)に示すように、いわゆる鉄筋籠が形成されている。なお、図1(A)では第1杭主筋のうち4本のみ図示している。

【0028】

コンクリート16は、鋼管11内に上端から下端まで連続して充填される。

【0029】

第1環状リブ13は、杭上部10と杭下部3との継手部18に相当する部分のみに形成されている。 10

この第1環状リブ13（及び後述する第2環状リブ）は、炭酸ガスシールド溶接、MIG溶接などにより、鋼管の内周に山形断面の肉盛溶接突起を形成するのが好ましい。

【0030】

図7は、リブの肉盛溶接手段を示す模式図である。この図に示すように、リブは、鋼管11の内面に1対の当て板5を間隔を隔てて配置し、この1対の当て板5を鋼管11の内面に対して円周方向に相対移動させつつ、その当て板間に肉盛溶接して形成することができる。

また、鋼管11の内面に螺旋状の突起を形成したい場合には、当て板5を鋼管11の内面に対して円周方向に相対移動させつつ、鋼管11を鋼管11の軸方向に移動させてもよいし、あるいは当て板5及び溶接トーチを鋼管11の軸線方向に移動させてもよい。 20

また、突起は連続的にも断続的にも形成することが出来る。

このように、1対の当て板5を鋼管内面に配置して肉盛溶接リブを形成することにより、リブの大きさ、リブの間隔、リブの突出高さ等を自由に設定することができる。

なお、リブの形成手段は、肉盛溶接に限定されず、予め所定の形状に加工したリング状部材を鋼管11の内面に溶接してもよく、或いは、内面が平滑な鋼管の下部に従来のリブ付き鋼管を溶接接合したものでもよい。

また、本発明は、鋼管の外側に突起を形成した場合にも適用することができる。

【0031】

図2(A)は、図1の鋼管の全体構成図であり、(B)はそのA部の拡大図である。 30

この図は、上記第1実施形態により、継手部18に相当する部分の鋼管11の内面にリブ13を形成した状態を示している。

リブの間隔 $p$ は、 $100\text{mm} \pm 10\text{mm}$ とし、リブの本数 $n_d$ （突起条数）やリブの突出高さ $h$ （突起有効高さ）は、[数1]の式(1)(2)によって、必要とされる許容耐力に対応するリブの本数やリブの突出高さを設定する。

【0032】

【数 1】

$$W = \alpha \times A_b \times \left( F_c \times \frac{3}{4} \right) / 1.5 \quad \dots (1)$$

$\alpha$  : 許容押し抜き耐力に関する係数 (=1.5)

$A_b$  : 突起の総投影面積 (mm<sup>2</sup>)

$$A_b = n_d \times \pi \times \left\{ (D - 2 \times t)^2 - (D - 2 \times t - 2 \times h_e)^2 \right\} / 4 \quad \dots (2)$$

$n_d$  : 突起条数

$D$  : 鋼管径 (mm)

$t$  : 鋼管板厚 (mm)

$h_e$  : 突起有効高さ (mm)

$F_c$  : コンクリート設計基準強度 (N/mm<sup>2</sup>)

但し、 $18 \leq F_c \leq 42$  (N/mm<sup>2</sup>)  $\dots (3)$

なお、[数 1] は、リブを設定する際の式の一例である。

式 (1) によって、算出される値  $W$  が、必要とされる許容耐力以上になれば良く、地盤状況や建物の規模に応じて必要とされる許容耐力を別途算出し、それに応じて鋼管径や鋼管厚、突起条数、突起有効高さを変えながら、最適な形状を決定する。

なお、上式は長期許容耐力に対する算定式であり、短期許容耐力に対応させる場合は、許容耐力の数値を 1.5 倍として算定する。

【0033】

図 8 は、リブの断面形状を示す模式図である。この図に示すように、第 1 環状リブ 13 (及び後述する第 2 環状リブ) は、高さ  $h_e$  が 6 mm 以上、幅  $B$  が 5 mm 以上、側部と鋼管の内面または外面とのなす角度が  $60^\circ$  から  $90^\circ$  で、側部に直線部を有し、上部が曲線となる曲線形状の突起を有するのがよい。

【0034】

上述した現場打ち鋼管コンクリート杭によれば、リブの条数 (リブが螺旋状の場合は巻き数) やリブの突出高さ (突起有効高さ) の変更によって、微妙な耐力調整ができるので、設計の自由度が向上する。言い換えれば、地盤状況や建物の規模に合わせて経済的な設計が可能になる。

【0035】

さらに、鋼管内面の環状リブ 13 は、断面が山形状に形成されるので、コンクリート 16 を杭孔の下から打ち上げてきても、コンクリートの充填を損なわず、かつコンクリートと孔壁安定液の混合物が滞留しやすい突起間の溝の入隅部の影響が少なく、コンクリートと鋼管との付着力に対する影響を抑制することが出来る。

【0036】

加えて、鋼管の下部内面の山形状の環状リブ 13 を肉盛溶接突起とすれば、鋼管の管厚や管径だけでなく、リブの間隔、形状や条数 (リブが螺旋状の場合は巻き数) を必要とされる強度条件に合わせて変更でき、地盤の状況に合わせて強度設定が可能になり、経済的な設計など、設計の自由度が向上する。

【0037】

図 3 は、本発明の現場打ち鋼管コンクリート杭の第 2 実施形態図である。この例において、本発明の現場打ち鋼管コンクリート杭は、更に、複数の第 2 杭主筋 21 を有する。

第 2 杭主筋 21 は、複数の第 1 杭主筋 14 の一部又は全部に下端が固定されフーチング 1 まで延設されている。

【0038】

10

20

30

40

50

第2杭主筋21は第1杭主筋14と一体の連続した杭主筋であるのが好ましいが、重ね継手を用いて接合してもよいし溶接等で強固に接合してもよい。また、第2杭主筋21は第1杭主筋14よりも多い場合もあり、その場合の鉄筋下端は鋼管の下端部のレベルまで伸ばしておくのがよい。

この構成により、杭下部3の杭主筋を伸延させることで、杭上部の耐力を高めるとともにフーチング1から杭上部10を介して杭下部3まで応力伝達をより強固にすることができ、杭の応力負担を大きくする場合に用いることができる。

#### 【0039】

図4は、本発明の現場打ち鋼管コンクリート杭の第3実施形態図であり、図5は、図4の鋼管の構成図である。

10

この例において、本発明の現場打ち鋼管コンクリート杭は、更に、複数の第2環状リブ23、及び複数の第3杭主筋24を有する。

第2環状リブ23は、断面山形状であり、鋼管11の上端部内面に軸方向に間隔を隔てて形成される。第2環状リブ23は、上述した第1環状リブ13と実質的に同一である。

第3杭主筋24は、第2環状リブ23の内側にフーチング1から鋼管11の上端部内まで延設される。

#### 【0040】

この構成により、フーチング1から杭上部10への応力伝達をより強固にすることができ、杭の応力負担を大きくする場合に用いることができる。

第3実施形態は、鋼管11の上部にもリブ23を有するものだが、第1実施形態と同様、リブの条数（リブが螺旋状の場合は巻き数）やリブの突出高さ（突起有効高さ）の変更によって、微妙な耐力調整ができるので、設計の自由度が向上する。

20

さらに、鋼管内面の環状リブ13、23は、高さが6mm以上、幅が5mm以上、側部と鋼管の内面または外面とのなす角度が60°から90°で、側部に直線部を有し、上部が曲線となる曲線形状の突起を有するので、コンクリート打設の際に、コンクリートの充填を損なわず、かつコンクリートと孔壁安定液との混合物が滞留しやすい突起間の溝の入隅部の影響が少なく、コンクリートと鋼管との付着力に対する影響を抑制することができる。

#### 【0041】

図6は、本発明の現場打ち鋼管コンクリート杭の第4実施形態図である。この例において、本発明の現場打ち鋼管コンクリート杭は、更に、複数の第4杭主筋26を有する。第4杭主筋26は、複数の第1杭主筋14の一部又は全部に下端が固定され、複数の第3杭主筋24の一部又は全部に上端が固定され、全体が鋼管内を鉛直に延びている。

30

第4杭主筋26は第1杭主筋14及び第3杭主筋24と一体の連続した杭主筋であるのが好ましいが、重ね継手を用いて接合してもよいし溶接等で強固に接合してもよい。また、第4杭主筋26は、第1杭主筋14及び第2杭主筋21はより多い場合もあり、その場合の鉄筋下端は鋼管の下端部のレベルまで伸ばしておくのがよい。

この実施形態は、第2、第3の実施形態と同じく、フーチングから杭上部10への応力伝達をより強固にすると共に、杭上部の耐力を高め、杭の応力負担をより大きくする場合に用いることができる。

40

第2実施形態乃至第4実施形態において、第2杭主筋乃至第4杭主筋については、図示しないが、杭主筋の位置決めのために環状鉄筋が配される。また、第2杭主筋乃至第4杭主筋についても、第1杭主筋と同様に適宜フープ筋を配すること妨げるものではない。

本発明の実施形態では、定着筋12は、鋼管の外周面または内周面に、溶接またはボルトなどで固定するようにしているが、施工性を考慮した上での限定であって、定着筋12の固定位置は、外周面と内周面の両方であってもかまわないし、固定方法についても溶接やボルト固定に限定されるものではない。

#### 【0042】

上述したように、本発明の構成によれば、鋼管11の下端部内面に断面山形状の複数の第1環状リブ13が形成されており、かつその内側に位置するコンクリート内には、杭下

50



部 3 から鋼管の下端部内まで延設された複数の第 1 杭主筋 1 4 と複数のフープ筋 1 5 からなるいわゆる鉄筋籠が形成されているので、第 1 環状リブ 1 3 を杭上部 1 0 と杭下部 3 の継手部 1 8 に必要な耐力に対応するように形状及び条数（リブが螺旋状の場合は巻き数）を設定することで、鋼管 1 1 とコンクリート 1 6 との間のスベリを防止して、鋼管と鉄筋コンクリート間の応力伝達が確実にできる。

また、第 1 環状リブ 1 3 は肉盛溶接、その他の手段により自由に形状及び条数（リブが螺旋状の場合は巻き数）を設定できるので、設計自由度が高く、安価にできる。

さらに、第 1 環状リブ 1 3 は、高さが 6 mm 以上、幅が 5 mm 以上、側部と鋼管の内面または外面とのなす角度が 60° から 90° で、側部に直線部を有し、上部が曲線となる曲線形状の突起を有するので、コンクリート打設の際に、コンクリートの充填を損なわず、かつコンクリートと孔壁安定液との混合物が滞留しやすい突起間の溝の入隅部の影響が少なく、コンクリートと鋼管との付着力に対する影響を抑制することができる。

10

#### 【0043】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、例えば、鋼管の外側に突起を有する杭の場合にも適用することが出来るなど、本発明の要旨を逸脱しない限りで種々に変更できることは勿論である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0044】

【図 1】本発明の現場打ち鋼管コンクリート杭の第 1 実施形態図である。

【図 2】図 1 の鋼管の構成図である。

20

【図 3】本発明の現場打ち鋼管コンクリート杭の第 2 実施形態図である。

【図 4】本発明の現場打ち鋼管コンクリート杭の第 3 実施形態図である。

【図 5】図 4 の鋼管の構成図である。

【図 6】本発明の現場打ち鋼管コンクリート杭の第 4 実施形態図である。

【図 7】リブの肉盛溶接手段を示す模式図である。

【図 8】リブの断面形状を示す模式図である。

【図 9】従来の現場打ち鋼管コンクリート杭の一例を示す図である。

【図 10】特許文献 1 の「カゴ筋を用いた杭頭結合方法」の説明図である。

【図 11】特許文献 2 の「場所打鋼管コンクリート杭の杭頭部構造」の構成図である。

【図 12】特許文献 3 の「場所打鋼管コンクリート杭」の構成図である。

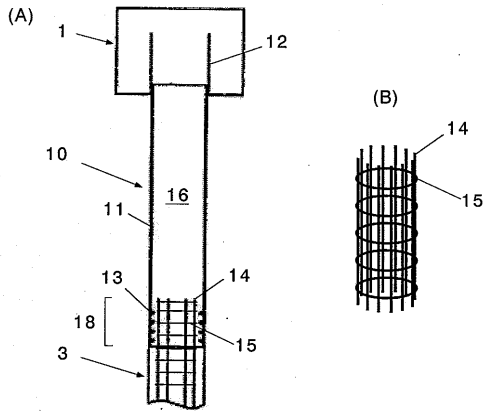
30

#### 【符号の説明】

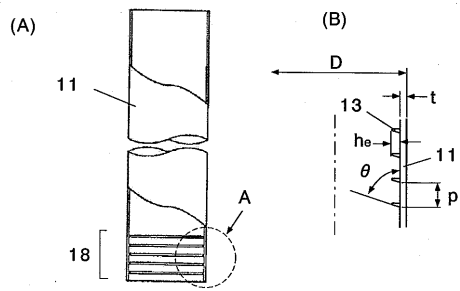
#### 【0045】

- 1 フーチング、 3 杭下部、 5 当て板、
- 10 杭上部、 11 鋼管、 12 定着筋、
- 13 第 1 環状リブ、 14 第 1 杭主筋、 15 フープ筋、
- 16 コンクリート、 18 継手部、
- 21 第 2 杭主筋、 23 第 2 環状リブ、
- 24 第 3 杭主筋、
- 26 第 4 杭主筋、

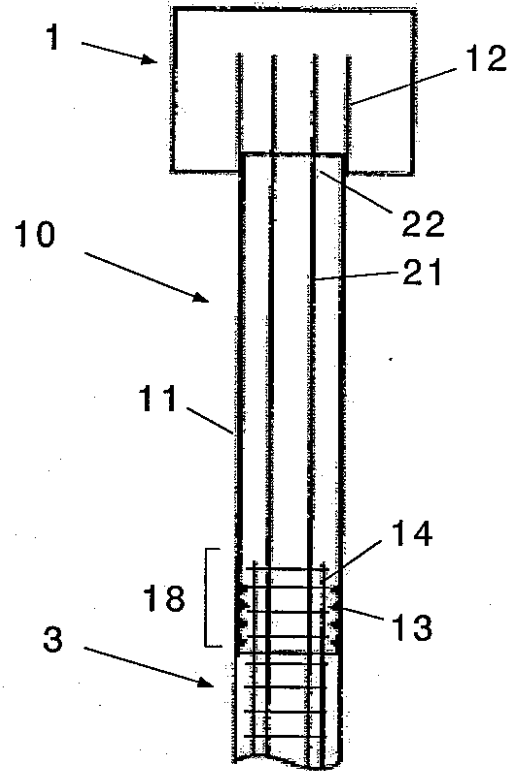
【図1】



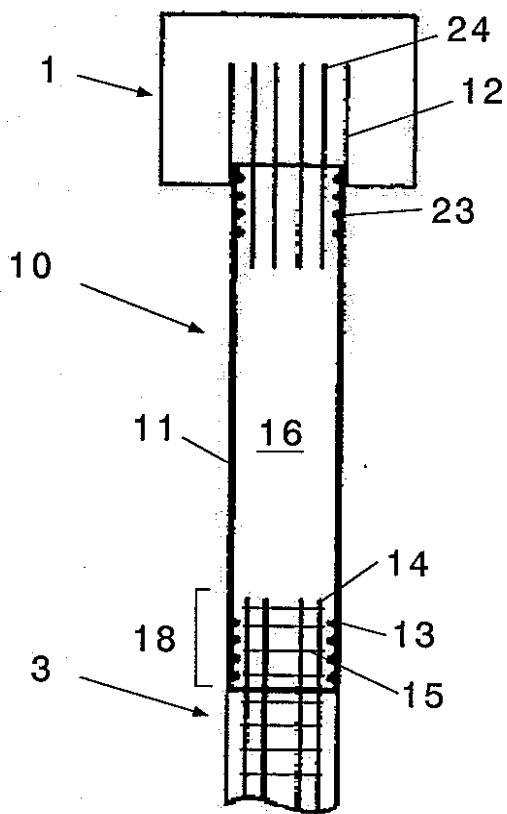
【図2】



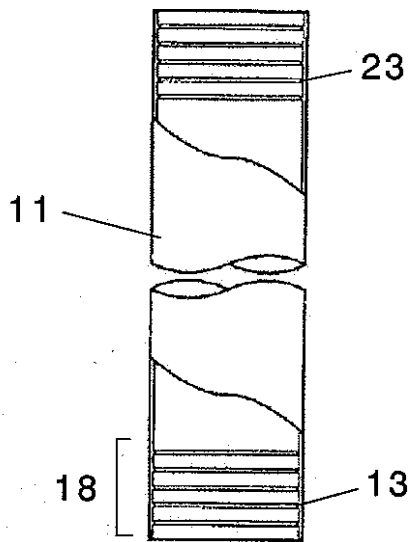
【図3】



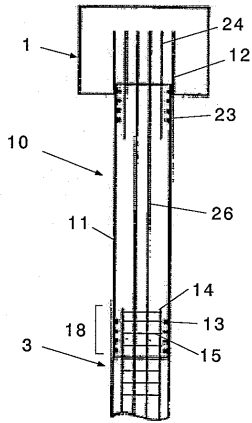
【図4】



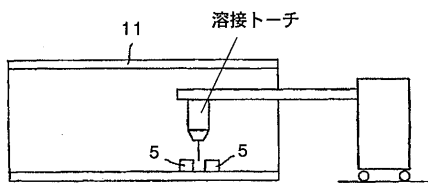
【図5】



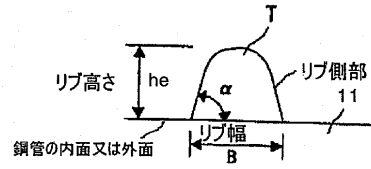
【図6】



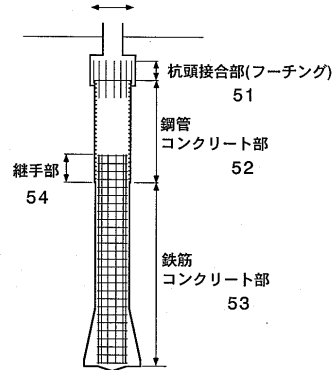
【図7】



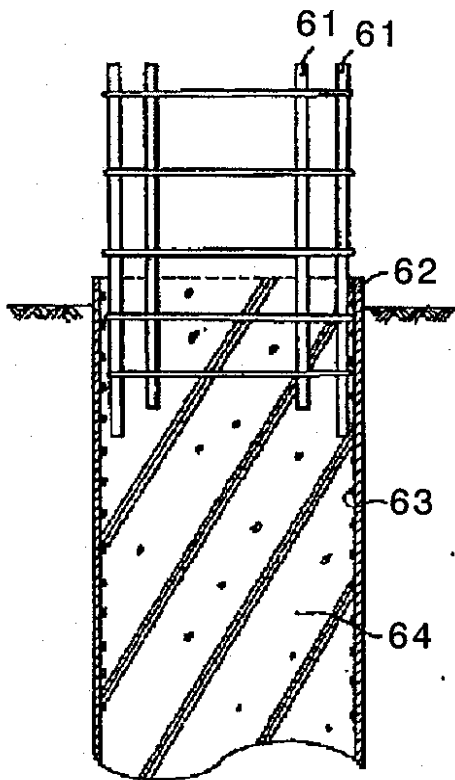
【図8】



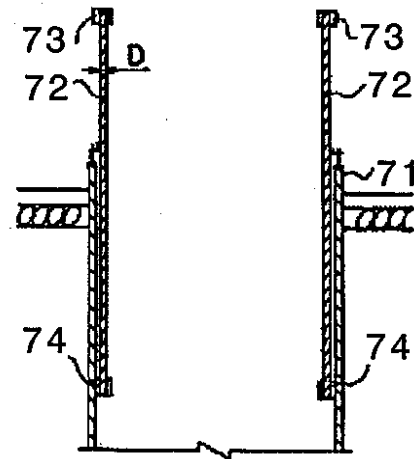
【図9】



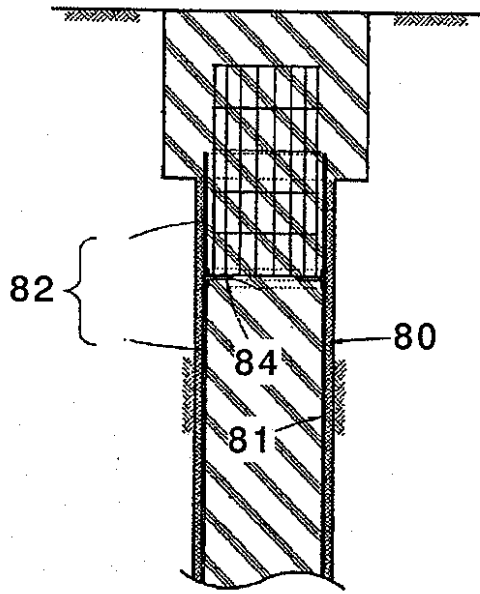
【図10】



【図11】



【 図 1 2 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 日下 裕貴

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内

(72)発明者 杉浦 勇

東京都港区芝二丁目3番1号 株式会社長谷工コーポレーション内

(72)発明者 早川 昭二

東京都港区芝二丁目3番1号 株式会社長谷工コーポレーション内

(72)発明者 谷 明

東京都港区芝二丁目3番1号 株式会社長谷工コーポレーション内

Fターム(参考) 2D041 AA03 BA17 BA36 BA44 DA03 DB02 EA04 EB10 FA02 FA04