

(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2005-105812

(P2005-105812A)

(43) 公開日 平成17年4月21日(2005.4.21)

(51) Int. Cl.⁷

E02D 27/12

F1

E02D 27/12

Z

テーマコード(参考)

2D046

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-260943 (P2004-260943)	(71) 出願人	000006655 新日本製鐵株式会社
(22) 出願日	平成16年9月8日(2004.9.8)		東京都千代田区大手町2丁目6番3号
(31) 優先権主張番号	特願2003-316242 (P2003-316242)	(74) 代理人	100107250 弁理士 林 信之
(32) 優先日	平成15年9月9日(2003.9.9)	(72) 発明者	佐伯 英一郎 東京都千代田区大手町2-6-3 新日本 製鐵株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	永田 誠 東京都千代田区大手町2-6-3 新日本 製鐵株式会社内
		(72) 発明者	富本 淳 東京都千代田区大手町2-6-3 新日本 製鐵株式会社内
		Fターム(参考)	2D046 CA04

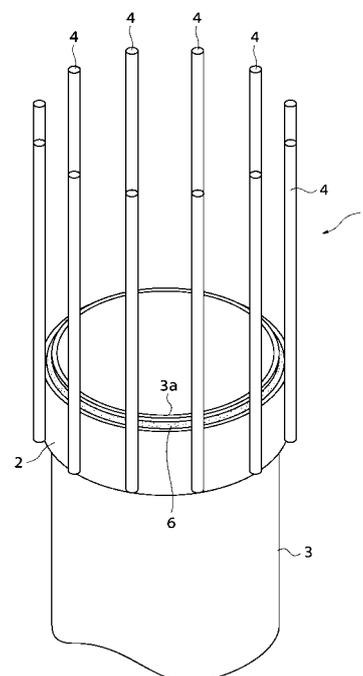
(54) 【発明の名称】 杭頭補強部材とそれを用いた杭頭補強構造

(57) 【要約】

【課題】 構造が簡単であり、現場での作業が少なく施工費用の安価な基礎杭の杭頭と基礎構造物との接合のための杭頭補強部材と杭頭補強構造を提供することを目的とする。

【解決手段】 杭頭補強構造において、基礎杭3の杭頭3aの外径より僅かに大きな内径を有する円筒形の鋼製リング2の外周に、上部構造と接続のための複数の鉄筋4を上方に延びるように溶接した杭頭補強部材1が、その円筒形の鋼製リング2を基礎杭3の杭頭3aに嵌挿し、基礎杭3の杭頭外側と杭頭補強部材1の内側との間にモルタル又はセメントペーストから選択される充填・固化材6を充填し固化することにより接合されることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基礎杭の杭頭の外径より僅かに大きな内径を有する円筒形の鋼製リングの外周に、上部構造との接続のための複数の鉄筋を上方に延びるように溶接した杭頭補強部材が、その円筒形の鋼製リングを基礎杭の杭頭に嵌挿し、基礎杭の杭頭外側と杭頭補強部材の内側との間にモルタル又はセメントペーストから選択される充填・固化材を充填し固化することにより接合されることを特徴とする杭頭補強構造。

【請求項 2】

基礎杭の杭頭の内径より僅かに小さな外径を有する円筒形の鋼製リングの内周に、上部構造との接続のための複数の鉄筋を上方に延びるように溶接した杭頭補強部材が、その円筒形の鋼製リングを基礎杭の杭頭に嵌挿し、基礎杭の杭頭内側と杭頭補強部材の外側との間にモルタル又はセメントペーストから選択される充填・固化材を充填し固化することにより接合されることを特徴とする杭頭補強構造。

10

【請求項 3】

基礎杭の杭頭と杭頭補強部材の僅かな間隙寸法は、前記基礎杭の周長 L に対し 90% 以上の部分が 3 ~ 30 mm であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の杭頭補強構造。

【請求項 4】

前記円筒形の鋼製リングに、鉄筋に代えて上部構造との定着抵抗機構を有する鋼棒が溶接されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の杭頭補強構造。

20

【請求項 5】

前記円筒形の鋼製リングに溶接された鉄筋の鋼製リング直上の部分にアンボンド材を塗布することを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の杭頭補強構造。

【請求項 6】

前記円筒形の鋼製リングに溶接された鋼棒の鋼製リング直上の部分にアンボンド材を塗布することを特徴とする請求項 4 に記載の杭頭補強構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基礎杭の杭頭部を補強する杭頭補強部材とそれを用いた杭頭補強構造に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、基礎杭の杭頭とフーチング等の基礎構造物とを接合するための杭頭接合構造としては、図 14 (a) (b) (c) に示すように、コンクリートが中詰めされた基礎杭 3 の杭頭 3 a をフーチング等の基礎構造物 7 内に直接埋め込み接合する構造 (以下、「従来技術 1」という。) や、基礎杭 3 の杭頭 3 a 内に鉄筋籠 8 を配置して鉄筋籠 8 の上部を基礎構造物 7 内に配置して基礎構造物 7 と一体に接合する構造 (以下、「従来技術 2」という。) や、基礎杭 3 の杭頭 3 a の内外側に複数のひげ鉄筋 9 を溶接して、ひげ鉄筋 9 を基礎構造物 7 内に配置して基礎構造物 7 と接合する構造 (以下、「従来技術 3」という。) がよく知られている。

40

【0003】

また、特許第 3 1 7 6 3 3 2 号公報には、図 1 5 に示すように、基礎杭 3 の杭頭 3 a に内側に複数の鉄筋 4 を溶接した補強環 1 0 を間隔保持部材 1 1 を介して設置し、補強環 1 0 の内側と杭頭 3 a の外側間にコンクリート 1 2 を充填して一体とし、鉄筋 4 を基礎構造物 7 に配置して基礎構造物 7 と接合する構造 (以下、「従来技術 4」という。) が開示されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 2 2 0 7 5 6 号公報

【特許文献 2】特許第 3 1 7 6 3 3 2 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来技術1は、基礎杭の杭頭を直接基礎構造物内に埋め込むため、基礎を厚くする必要があり、その分根切り面を深く掘り下げ、土留め工事、残土処理、埋め戻し工事が多く必要となり、構築費用が増大するという問題点を有する。

【0005】

従来技術2は、鉄筋籠により杭頭と基礎構造を接合する構造であるため、杭頭固定度が小さく、耐震性が若干低下するという問題点を有する。

【0006】

従来技術3は、現場で杭頭にひげ筋を溶接しなければならず、狭い空間での溶接作業であったり、立向きのフレア溶接であるなど溶接条件が厳しくなりがちであり、溶接品質を保証することが困難であるという問題点を有する。

【0007】

従来技術4は、補強環の内側に鉄筋が溶接され、杭頭外側と補強環内側との間の間隔保持材を介してコンクリートが充填されるため、充填コンクリートの量を多く必要とし、さらに、地震等により杭頭に水平力が作用する際、杭頭と補強環との間にせん断力が作用するので、そのせん断力に抵抗するため充填コンクリートの強度も大きなものにしなければならないという問題点を有する。

【0008】

本発明は、従来技術の問題点を解消するもので、構造が簡単であり、現場での作業が少なく施工費用の安価な基礎杭の杭頭と基礎構造物との接合のための杭頭補強部材と杭頭補強構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記の目的を達成するため、本発明は、次のように構成する。

【0010】

第1の発明は、杭頭補強構造において、基礎杭の杭頭の外径より僅かに大きな内径を有する円筒形の鋼製リングの外周に、上部構造との接続のための複数の鉄筋を上方に延びるように溶接した杭頭補強部材が、その円筒形の鋼製リングを基礎杭の杭頭に嵌挿し、基礎杭の杭頭外側と杭頭補強部材の内側との間にモルタル又はセメントペーストから選択される充填・固化材を充填し固化することにより接合されることを特徴とする。

【0011】

第2の発明は、杭頭補強構造において、基礎杭の杭頭の内径より僅かに小さな外径を有する円筒形の鋼製リングの内周に、上部構造との接続のための複数の鉄筋を上方に延びるように溶接した杭頭補強部材が、その円筒形の鋼製リングを基礎杭の杭頭に嵌挿し、基礎杭の杭頭内側と杭頭補強部材の外側との間にモルタル又はセメントペーストから選択される充填・固化材を充填し固化することにより接合されることを特徴とする。

【0012】

第3の発明は、第1または第2の発明において、基礎杭の杭頭と杭頭補強部材の僅かな間隙寸法は、前記基礎杭の周長Lに対し90%以上の部分が3~30mmであることを特徴とする。

【0013】

第4の発明は、第1~第3の発明において、前記円筒形の鋼製リングに、鉄筋に代えて上部構造との定着抵抗機構(U字状フック、定着板またはスタッドなど)を有する鋼棒が溶接されていることを特徴とする。

【0014】

第5の発明は、第1~第3の発明において、前記円筒形の鋼製リングに溶接された鉄筋の鋼製リング直上の部分にアンボンド材を塗布することを特徴とする。

【0015】

第6の発明は、第4の発明において、前記円筒形の鋼製リングに溶接された鋼棒の鋼製

10

20

30

40

50

リング直上の部分にアンボンド材を塗布することを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

第1の発明並びに第2の発明では、現場での溶接作業をすることなく、現場での基礎杭の杭頭への取り付けが容易な杭頭補強構造とすることができるとともに、杭頭外側と杭頭補強部材の鋼製リング内側との間の間隙、または、杭頭内側と杭頭補強部材の鋼製リング外側との間の間隙を僅かに設けることにより、杭頭と充填・固化材ならびに杭頭補強部材と充填・固化材の応力伝達を可能とする。

【0017】

また、第3の発明では、少なくとも円周方向の所定範囲（前記基礎杭の周長Lに対し約90%以上）の狭小部の間隙寸法を3mm～30mmの範囲内に設定することにより、他の部位でこの数値を外れていても本発明の所期の効果を奏することができる。

【0018】

第4の発明では、杭頭補強部材の鋼製リング外周、または内周に溶接される鉄筋の代わりに上部構造との定着抵抗機構（U字状フック、定着板またはスタッドなど）を有する鋼棒を複数溶接することにより、上部構造との定着長さを、鉄筋に比べて短くすることができ、上部構造を小さくすることが可能となる。上部構造が小さくなると、上部構造のコンクリートや鉄筋を削減できるだけでなく、土留め工事、残土処理、埋め戻し工事などが少なくなるので、構築費用を低減できる。

【0019】

また、第5の発明並びに第6の発明では、杭頭補強材の鋼製リング外周、または内周に溶接される複数の鉄筋もしくは鋼棒の鋼製リング直上の部分にアンボンド材を塗布することにより、地震等による水平力が作用した際、アンボンド材を塗布した鉄筋又は鋼棒部分が自由に回動可能であるため、一定の曲げモーメントが負荷されるとその鉄筋又は鋼棒部分が降伏して、基礎杭の杭頭に負荷される曲げモーメントを軽減することができるので、杭頭の断面や地中梁の断面を小さくすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態を図により説明する。

【0021】

図1～図3は本発明の実施形態1を示し、図4～図6は本発明の実施形態2を示す。各図において、図1と図4は、実施形態1、2に係る杭頭補強部材を基礎杭の杭頭に固定した杭頭補強構造を示す斜視図、図2と図5は、実施形態1、2に係る杭頭補強部材を基礎杭の杭頭に固定した杭頭補強構造を示す一部断面図、図3と図6は、実施形態1、2に係る杭頭補強部材を基礎杭の杭頭に固定した杭頭補強構造を示す平面図である。

【0022】

図7は、本発明に係る接合構造の作用効果を確認するための解析モデルとして、2本の鋼管を継いだ単純梁13を示す断面図であり、図8は、図7に示す単純梁13に2点集中荷重Pを載荷した場合の構造解析の結果を示すグラフである。

また、図9～図11は、本発明の実施形態3、4、5を示し、上部構造との定着抵抗機構（U字状フック、定着板またはスタッドなど）を有する鋼棒が鋼製リング2に溶接された杭頭補強構造を示す断面図である。

【0023】

図1～図3に示される実施形態1においては、杭頭補強部材1は、円筒形の鋼製リング2を有する。鋼製リング2は、基礎杭3の杭頭3aの外径より僅かに大きい内径を有する。本発明の主要な要素は、前記鋼製リング2と杭頭3aの僅かな間隙である。この僅かな間隙は、後に図7、図8により説明する解析結果から導かれる間隙寸法に基づいて決定されるものであり、この僅かな間隙にモルタル又はセメントペーストから選択される充填・固化材6を充填・固化することにより、基礎杭3と鋼製リング2を一体化することで、杭頭接合部に要求される強度と剛性を発揮することが可能となる。ちなみに、この鋼製リン

10

20

30

40

50

グ 2 の肉厚は、後述する基礎杭 3 の肉厚 t と同厚又は同厚以下としてもよい。また、この鋼製リング 2 の長さ L_4 は、かかる基礎杭 3 の外径 D との間において以下の式 (1) が成り立つ範囲において調整されていてもよい。

$$L_4 = D / 2 \sim D / 8 \cdots \cdots (1)$$

【0024】

鋼製リング 2 の外側には、複数の鉄筋 4 の下端部が溶接により固定される。鉄筋 4 は上方に延び、その延びる長さはコンクリート製のフーチング基礎、地中梁、独立基礎等の基礎構造物への定着性を考慮して決定される。実施形態 1 に示す鉄筋 4 は、上部構造との定着性を向上させるための定着抵抗機構を有していないが、実施形態 3、4、5 として図 9 ~ 図 11 に示すように、鉄筋 4 に代わり上部構造との定着抵抗機構 (U 字状フック、定着板、スタッドなど) を有する鋼棒 14 を鋼製リング 2 に溶接してもよい。

10

【0025】

すなわち、図 9 の実施形態 3 では、鋼製リング 2 の外側に、上部に U 字状フック 15 を有する複数の鋼棒 14 の下端部が溶接により固定されている。図 10 の実施形態 4 では、鋼製リング 2 の外側に、上部に定着板 16 を有する複数の鋼棒 14 の下端部が溶接により固定されている。図 11 の実施形態 5 では、鋼製リング 2 の外側に、上部にスタッド 17 を有する複数の鋼棒 14 の下端部が溶接により固定されている。このように U 字状フック、定着板またはスタッドなどを有する鋼棒 14 を鉄筋 4 の代わりに用いた場合、鋼棒 14 の上方へ伸びる長さを短くでき、コンクリート製のフーチング基礎、地中梁、独立基礎等の基礎構造物を小さくできる。(なお、実施形態 3 ~ 5 の他の構成は実施形態 1 と同じなので詳細説明を省略する)。

20

【0026】

次に、図 4 ~ 図 6 に示される実施形態 2 においては、杭頭補強部材 1a は、円筒形の鋼製リング 2a を有する。鋼製リング 2a は、基礎杭 3 の杭頭 3a の内径より僅かに小さい外径を有する。実施形態 2 においても重要な要素は、前記鋼製リング 2a と杭頭 3a の間の僅かな間隙である。この僅かな間隙は、後に図 7、図 8 で説明する試験結果から導かれる間隙寸法であり、この僅かな間隙にモルタル又はセメントペーストから選択される充填・固化材 6 を充填・固化することにより、基礎杭 3 と鋼製リング 2 を一体化することで、杭頭接合部に要求される強度と剛性を発揮することが可能となる。ちなみに、この鋼製リング 2 の肉厚は、後述する基礎杭 3 の肉厚 t と同厚又は同厚以下としてもよい。また、この鋼製リング 2 の長さ L_4 は、かかる基礎杭 3 の外径 D との間において以下の式 (1) が成り立つ範囲において調整されていてもよい。

30

$$L_4 = D / 2 \sim D / 8 \cdots \cdots (1)$$

【0027】

鋼製リング 2a の内側には、複数の鉄筋 4 の下端部が溶接により固定される。鉄筋 4 は上方に延び、その延びる長さはコンクリート製のフーチング基礎、地中梁、独立基礎等の基礎構造物への定着性を考慮して決定される。実施形態 2 に示す鉄筋 4 は、上部構造との定着性を向上させるための定着抵抗機構を有していないが、実施形態 3、4、5 として図 9 ~ 図 11 に示したような、鉄筋 4 に代わり上部構造との定着抵抗機構 (U 字状フック、定着板、スタッドなど) を有する鋼棒 14 を鋼製リング 2a に溶接してもよい。

40

【0028】

すなわち、図 9 ~ 図 11 の実施形態 3 ~ 5 では、鉄筋 4 の代わりに、鋼製リング 2 の外側に、上部に U 字状フック 15 や定着板 16 またはスタッド 17 を有する複数の鋼棒 14 の下端部が溶接により固定されていることで、鋼棒 14 の上方へ伸びる長さを短くでき、コンクリート製のフーチング基礎、地中梁、独立基礎等の基礎構造物を小さくできることは前に説明したとおりであり、このような定着抵抗機構を実施形態 2 に取り入れることができる。

【0029】

本発明の主要素は、基礎杭 3 の杭頭 3a と、その外周または内周に嵌合する鋼製リング 2 または 2a との間には僅かな間隙寸法を形成することであるので、これを詳しく説明する

50

。基礎杭 3 の杭頭 3 a とその外周に嵌合する鋼製リング 2 との間隙寸法ならびに、基礎杭 3 の杭頭 3 a とその内周に嵌合する鋼製リング 2 a との間隙寸法は、これに充填・固化材 6 を充填したとき、基礎杭 3 と杭頭補強部材 1 または 1 a の円筒形の鋼製リング 2 または 2 a の曲げ応力の伝達性状に大きな影響を及ぼすとの知見を得た。

【0030】

前記知見の実効性を数値解析により確認したので図 7、図 8 によって説明する。図 7 に示すように、解析モデルとして左右 2 本の鋼管 1 8 を鋼製リング 1 9 とモルタル又はセメントペーストからなる充填・固化材 6 を用いて継いだ単純梁 1 3 を作り、この単純梁 1 3 を両端部の支点 2 0 で支持した上、鋼製リング 1 9 の両外側で集中荷重 P を左右 2 本の鋼管 1 8 に載荷した。

10

【0031】

なお、左右の各鋼管 1 8 の外径は 1 0 0 0 mm、管の肉厚 (t) 1 9 . 0 mm、両支点 2 0 間の長さ (L) 1 2 5 0 0 mm、各鋼管 1 8 の中央の管端部のクリアランス (G 1) が 4 mm、各鋼管 1 8 の中央の端部から集中荷重 P の載荷点までの長さ (L 1) 2 5 0 0 mm、集中荷重 P の載荷点から各支点 2 0 までの長さ (L 2) が 3 7 5 0 mm である。また、鋼製リング 1 9 の外径は 1 0 4 8 mm、1 0 9 8 mm、1 1 3 8 mm の何れかとし、長さ (L 3) 5 0 0 mm、管の肉厚 (t 1) 1 9 . 0 mm である。また充填・固化材 6 を充填する間隙 (G) を 5 mm、3 0 mm、5 0 mm と変化させた。これに伴い、鋼製リング 1 9 の外径を、(G) = 5 mm のとき (D) = 1 0 4 8 mm、(G) = 3 0 mm のとき (D) = 1 0 9 8 mm、(G) = 5 0 mm のとき (D) = 1 1 3 8 mm と変化させた。

20

【0032】

前記の単純梁 1 3 に荷重 P を 2 点集中載荷した場合の構造解析結果を図 8 に示す。図 8 によると、充填・固化材 6 を充填する間隙寸法 (G) が 5 0 mm の場合は、間隙寸法 (G) が 5 mm、3 0 mm の場合に比べて強度、剛性ともに劣っていることが確認できる。このような性能低下は、間隙寸法 (G) が大きいため、充填・固化材 6 が劣化し易く、また充填・固化材 6 の劣化が接合部耐力に大きな影響を及ぼすからである。鋼管と鋼製リングを充填・固化材で固化・一体化した接合部の耐力低下を防止するために、従来は充填・固化材の充填部にズレ止めが用いられていることが多い。

【0033】

前記のとおり従来技術では、鋼管と鋼製リングの接合部の耐力低下を防止する手段としては、専らズレ止め若しくはリブ付き鋼管を用いることが一般的であり、充填・固化材もコンクリートであることが多い。そのため、ズレ止め若しくはリブ付き鋼管があっても内側に充填・固化材を注入できるような空間が鋼管と鋼製リングの間に必要 (例えば、1 0 0 0 mm 程度以上) であったが、本発明では、ズレ止め若しくはリブ付き鋼管がなくても接合部の耐力を十分に確保するため、鋼管と鋼製リングの間隙寸法を小さくすることを考えている。

30

【0034】

前記の間隙寸法の大きさは、これに充填する充填・固化材 6 の流動性とも関係するため、これについて説明する。本発明では、基礎杭 3 の杭頭 3 a と鋼製リング 2 または 2 a が作る空間形状での間隙寸法 (G) の最小値として、流動性試験の漏斗値が 6 秒 ± 2 秒であるモルタルの場合、間隙寸法 (G) を 5 mm とし、漏斗値が 7 秒 ± 2 秒であるセメントペーストの場合、3 mm が望ましいことを充填施工試験にて確認している。

40

【0035】

前記の試験結果から、本発明では間隙寸法 (G) の最小値を 3 mm とし、最大値を 3 0 mm の範囲に設定している。なお、3 mm ~ 3 0 mm の間隙寸法は、杭頭 3 a と鋼製リング 2 または 2 a が同心円に配置されていて円周方向に均等間隙が形成されている場合に限定されるものではない。例えば、基礎杭の周長 L に対し 9 0 % 以上の部分が 3 ~ 3 0 mm であればよく、残りの基礎杭の周長 L に対する 1 0 % 以下の部分が、上記 3 ~ 3 0 mm の範囲を逸脱していても本発明の所期の作用効果を奏することができる。

【0036】

50

杭頭補強部材 1 は、工場等で予め形成しておく。基礎杭 3 の杭頭 3 a が露出するように地盤を根切りし、杭頭補強部材 1 を基礎杭 3 の杭頭 3 a に嵌挿し、杭頭補強部材 1 の鋼製リング 2 の内側と杭頭 3 a の外側との間隙に、モルタル又はセメントペーストの何れかの充填・固化材 6 を充填し固化させ、杭頭補強部材 1 と杭頭 3 a を一体に接合して杭頭補強構造を形成する。杭頭補強部材 1 と杭頭 3 a との間隙が僅かであるため、その間隙に充填される充填・固化材 6 の量を少なくすることができ、かつ、地震等により水平力が杭頭に作用した場合、その水平力が僅かな間隔の充填・固化材 6 を介してスムーズに杭頭補強部材 1 へ伝達されるので、充填・固化材 6 に大きなせん断耐力を必要とせず、充填・固化材 6 として一般的なモルタル又はセメントペーストの何れかを使用できる。

【0037】

実施形態 2 の杭頭補強部材 1 a についても前記と同じで、工場等で予め形成しておく。基礎杭 3 の杭頭 3 a が露出するように地盤を根切りし、杭頭補強部材 1 a を基礎杭 3 の杭頭 3 a に嵌挿し、杭頭補強部材 1 a の鋼製リング 2 a の外側と杭頭 3 a の内側との間隙に、モルタル又はセメントペーストの何れかの充填・固化材 6 を充填し固化させ、杭頭補強部材 1 a と杭頭 3 a を一体に接合して杭頭補強構造を構成する。杭頭補強部材 1 a と杭頭 3 a との間隙が僅かであるため、その間隙に充填される充填・固化材の量を少なくすることができ、かつ、地震等により水平力が杭頭に作用した場合、その水平力が僅かな間隔の充填・固化材を介してスムーズに杭頭補強部材 1 a へ伝達されるので、充填・固化材に大きなせん断耐力を必要とせず、一般的な充填・固化材を使用できる点は実施形態 1 と同じである。

【0038】

杭頭補強部材 1 または 1 a の鋼製リング 2 または 2 a から上に延びる鉄筋 4 の部分に型枠を設置し、基礎構造物の鉄筋を配筋して、コンクリートを打設して杭頭 3 a と基礎構造等の上部構造とを一体に接合する。

【0039】

この基礎構造においては、軸力は基礎杭 3 が負担し、杭頭補強部材 1 は、曲げ応力に対してのみ負担する。図 1 2, 1 3 (実施形態 6) に示すように、杭頭補強部材 1 の鉄筋 4 の鋼製リング 2 の直上部分にアンボンド材 5 を塗布するようによい。これにより、地震等により水平力が杭頭 3 a に作用した際、杭頭補強部材 1 の鉄筋 4 のアンボンド材 5 を塗布した部分が基礎構造物のコンクリートとの付着がないため、一定以上の曲げモーメントが負荷されるとその部分が降伏し、杭頭 3 a や地中梁等の基礎構造物に作用する曲げモーメントの大きさを低減できるため、杭頭 3 a や地中梁等の基礎構造物の断面を小さくすることができる。また、このアンボンド材 5 の数や長さを調整することにより、基礎構造物に作用する曲げモーメントの大きさ自体を制御することも可能となる。なお、鉄筋 4 (鋼棒 1 4) のうちアンボンド材 5 が塗布されている部分の断面積は、設計の仕様に依りて予め調整されていてもよい。実施形態 2 の場合も、杭頭補強部材 1 a の鉄筋 4 の鋼製リング 2 の直上部分にアンボンド材 5 を塗布することにより、実施形態 6 と同様の作用効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】実施形態 1 に係る杭頭補強部材を基礎杭の杭頭に固定した杭頭補強構造を示す斜視図である。

【図 2】実施形態 1 に係る杭頭補強部材を基礎杭の杭頭に固定した杭頭補強構造を示す一部断面図である。

【図 3】実施形態 1 に係る杭頭補強部材を基礎杭の杭頭に固定した杭頭補強構造を示す平面図である。

【図 4】実施形態 2 に係る杭頭補強部材を基礎杭の杭頭に固定した杭頭補強構造を示す斜視図である。

【図 5】実施形態 2 に係る杭頭補強部材を基礎杭の杭頭に固定した杭頭補強構造を示す一部断面図である。

10

20

30

40

50

【図 6】実施形態 2 に係る杭頭補強部材を基礎杭の杭頭に固定した杭頭補強構造を示す平面図である。

【図 7】(a) は、本発明の接合構造の作用効果を確認するための解析モデルとして、2本の鋼管を鋼製リングで継いで構成した単純梁を示す断面図、(b) は、(a) の A - A 断面図、(c) は、鋼管と鋼製リングの接合部の拡大断面図である。

【図 8】図 7 に示す単純梁に 2 点集中荷重 P を載荷した場合の構造解析結果を示す図である。

【図 9】実施形態 3 を示し、上部構造との定着抵抗機構 (U 字状フック) を有する鋼棒を鉄筋の代わりに用いた場合の杭頭補強構造を示す側断面図である。

【図 10】実施形態 4 を示し、上部構造との定着抵抗機構 (定着板) を有する鋼棒を鉄筋の代わりに用いた場合の杭頭補強構造を示す側断面図である。

【図 11】実施形態 5 を示し、上部構造との定着抵抗機構 (スタッド) を有する鋼棒を鉄筋の代わりに用いた場合の杭頭補強構造を示す側断面図である。

【図 12】実施形態 6 を示し、鋼製リングの直上部分にアンボンド材を塗布した場合の杭頭補強構造を示す斜視図である。

【図 13】実施形態 6 に係る杭頭補強部材を基礎杭の杭頭に固定した杭頭補強構造を示す一部断面図である。

【図 14】(a) (b) (c) は、従来技術を示す断面図である。

【図 15】(a) (b) は、従来技術を示す断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

- 1、1 a 杭頭補強部材
- 2、2 a 鋼製リング
- 3 基礎杭
- 3 a 杭頭
- 4 鉄筋
- 5 アンボンド材
- 6 充填・固化材
- 7 基礎構造物
- 8 鉄筋籠
- 9 ひげ鉄筋
- 1 0 補強環
- 1 1 間隔保持部材
- 1 2 コンクリート
- 1 3 単純梁
- 1 4 鋼棒
- 1 5 U 字状フック
- 1 6 定着板
- 1 7 スタッド
- 1 8 鋼管
- 1 9 鋼製リング
- 2 0 支点

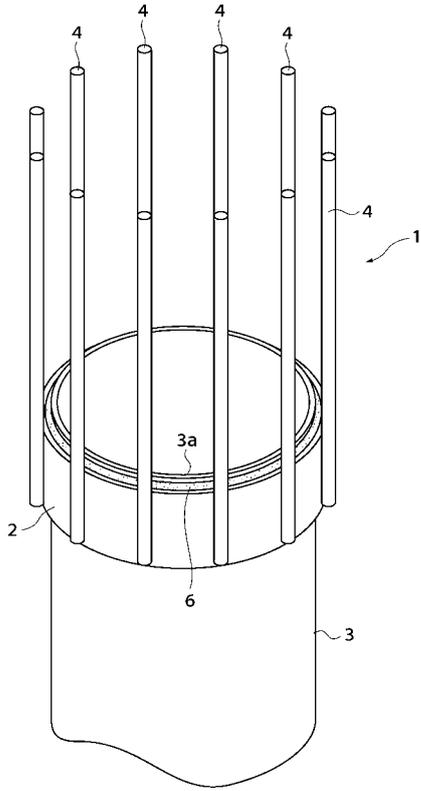
10

20

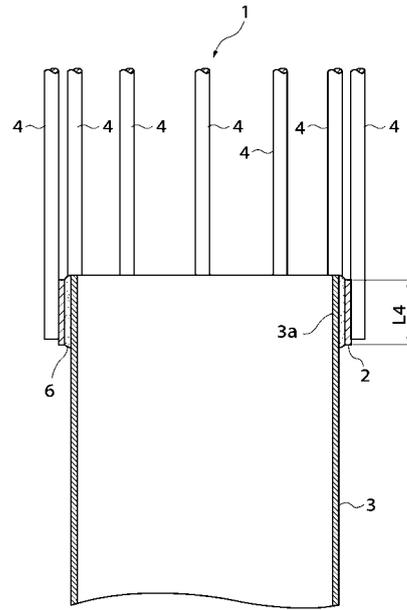
30

40

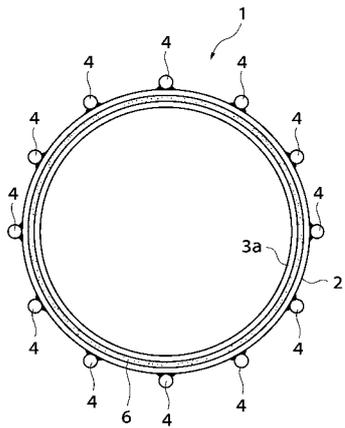
【 図 1 】



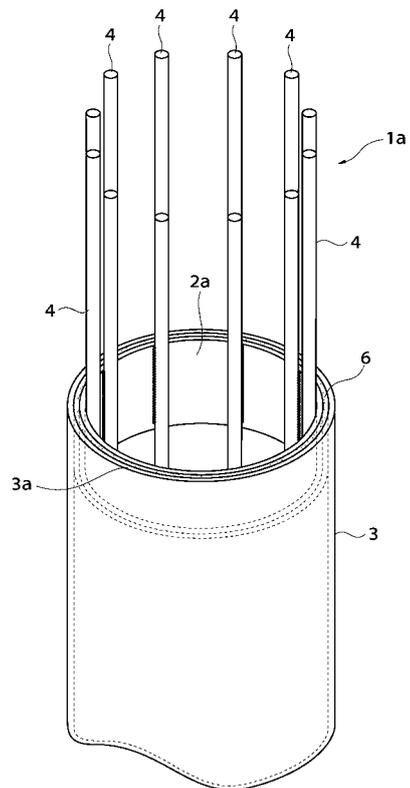
【 図 2 】



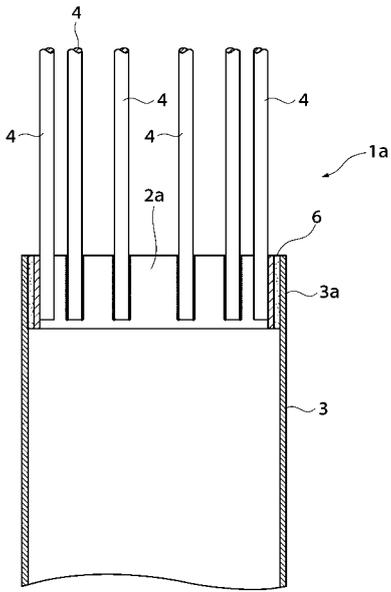
【 図 3 】



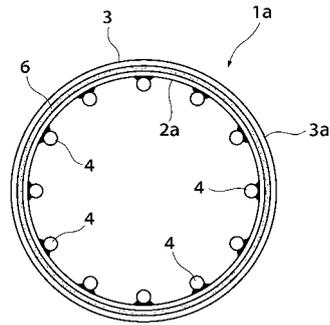
【 図 4 】



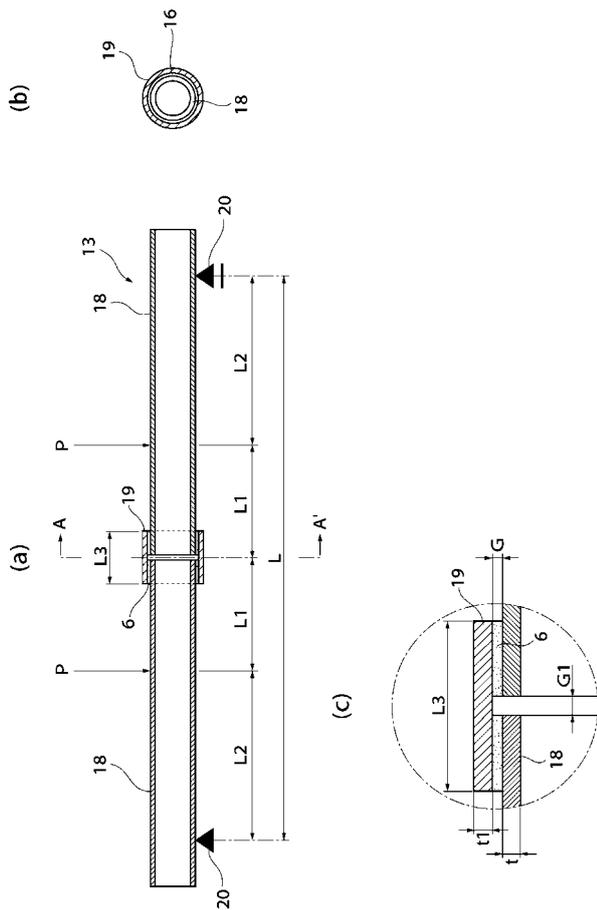
【 図 5 】



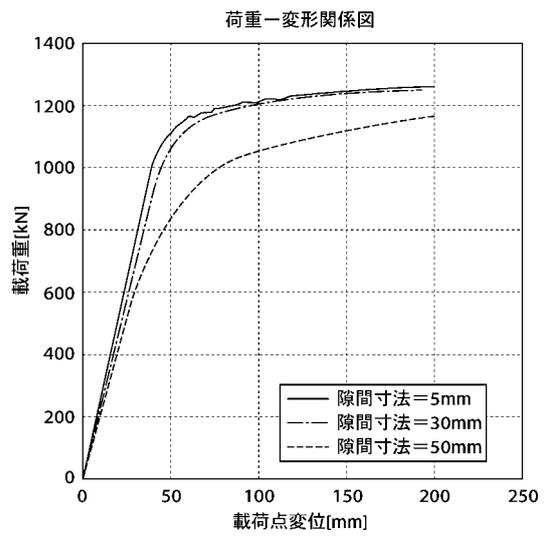
【 図 6 】



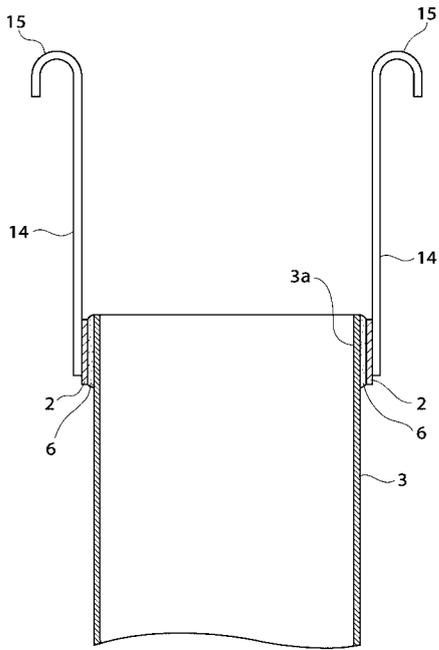
【 図 7 】



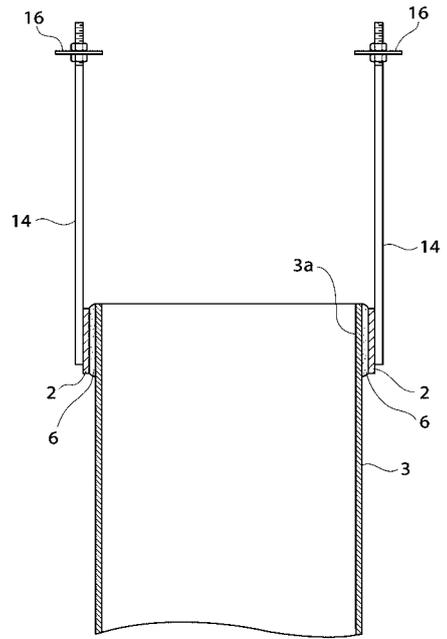
【 図 8 】



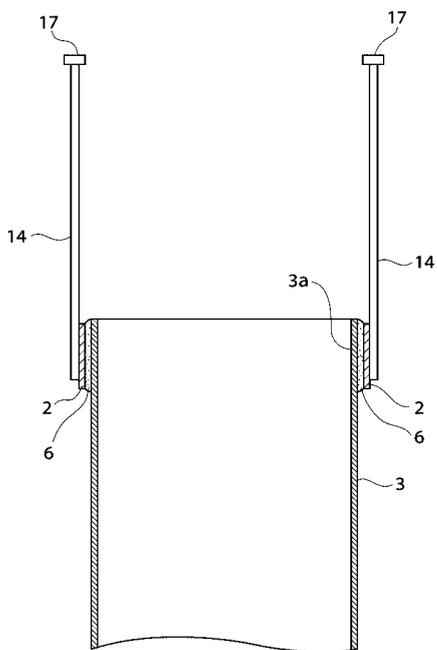
【 図 9 】



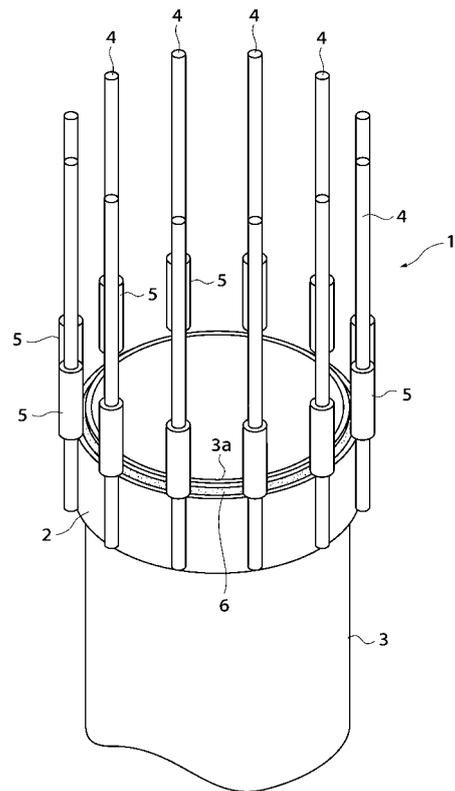
【 図 10 】



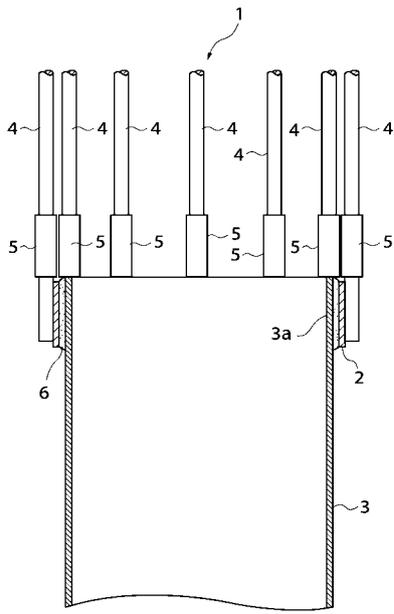
【 図 11 】



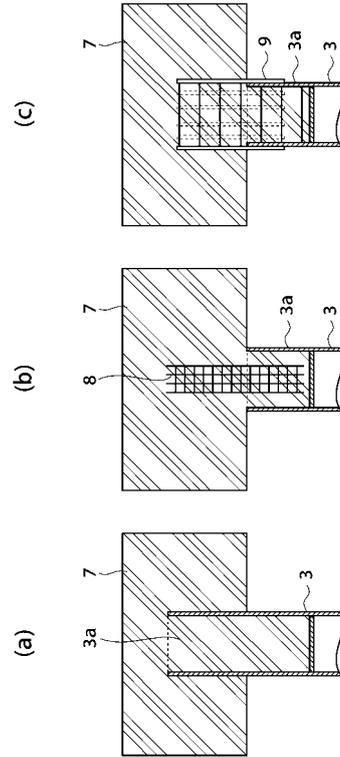
【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

