(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3671155号
(P3671155)
(45)発行日　平成17年7月13日(2005.7.13)　(24)登録日　平成17年4月22日(2005.4.22)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
E02D 27/34	E02D 27/34	B
E02D 27/12	E02D 27/12	Z
E04B 1/36	E04B 1/36	A

請求項の数 3　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2001-10200(P2001-10200)
(22)出願日　平成13年1月18日(2001.1.18)
(65)公開番号　特開2002-212962(P2002-212962A)
(43)公開日　平成14年7月31日(2002.7.31)
審査請求日　平成13年7月18日(2001.7.18)

(73)特許権者　000229737
日本ピラー工業株式会社
大阪府大阪市淀川区野中南２丁目１１番４８号
(74)代理人　100106921
弁理士　高尾　裕之
(72)発明者　仲　雅嗣
兵庫県三田市下内神字打場５４１番地の１
日本ピラー工業株式会社　三田工場内

審査官　山田　昭次

最終頁に続く

(54)【発明の名称】杭基礎構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

基礎杭の上端部たる杭頭部とその上位に配置されたフーチングとが接合手段を介して接合された杭基礎構造において、

接合手段は、杭頭部に下部支承部材を固定し、フーチングの下端に上部支承部材を固定し、両支承部材の一方にピストン部を設けると共に他方にピストン部が嵌合するピストン受部を設け、ピストン部の端部にシールリングを嵌合固定すると共にピストン部の端部外周面及びこれに嵌合するシールリングの内周面を互に密接する下窄まり状のテーパ面に構成し、ピストン部とピストン受部との間に弾性部材を装填すると共に弾性部材とピストン部との間にシムプレートを介挿入して、杭頭部とフーチングとを弾性部材の弾性変形により相対回転自在に接合すると共に弾性部材に作用する荷重が前記テーパ面により弾性部材側への押圧力とピストン受部の内周面側への押付力との分力に分けられるように構成したものであり、

下部支承部材は、これに設けたフランジに穿設した複数の取付孔に、夫々、杭頭部から鉛直上方に延びる鉄筋の露出部分を挿通させると共に、当該各露出部分に形成したネジ部に当該フランジ上において螺合させたフランジ取付用ナットを締め付けることにより、杭頭部に固定されており、

基礎杭は、これに埋設される鉄筋群の前記露出部分を、当該露出部分又はその近傍の鉄筋部分に取り付けた剛体製の位置決め治具により、取付孔群と同一の配置形態に保持した状態で、コンクリート打設されたものであることを特徴とする杭基礎構造。

【請求項２】
　位置決め治具は、前記露出部分に着脱自在に取り付けられたもので、下部支承部材の取り付け時には除去されるものであることを特徴とする、請求項１に記載する杭基礎構造。
【請求項３】
　位置決め治具は、基礎杭に埋設される鉄筋部分に固着されたもので、基礎杭のコンクリート打設時に杭頭部に埋設されるものであることを特徴とする、請求項１に記載する杭基礎構造。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、例えばビルや橋梁等のような建築・土木関係の構造物に固定されて地中地盤に埋め込まれたコンクリート製フーチング（構造物の基礎）を、基礎杭（硬盤層などの深い層に伝達して支持させる先端支持杭や杭外周面と地盤土砂との間の摩擦力で支持させる摩擦杭）の上端部たる杭頭部に支承させてなる杭基礎構造に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
この種の杭基礎構造にあっては、一般に、図１７に示す如く、地中地盤１８１に構造単位としての基礎杭１８２を打設し、その杭頭部１８２ａとその上位に配置したコンクリート製のフーチング１８３とを、複数の杭鉄筋１８４…を両者１８２，１８３にコンクリート打設により埋設させることにより、剛接合しているのが普通である。なお、フーチング１８３は、上部構造体側の柱１８５及び基礎梁１８６に固定されている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、かかる剛接合構造では、地震等による過大な力（以下「地震力」という）が作用した場合、両者の境界部となる杭頭部接合部に応力が集中し、大地震時に杭頭部１８２ａ及びフーチング１８３の下部が損傷、破損し易く、それが原因で上部構造物の倒壊など被害が拡大する可能性がある。また、剛接合であるため、杭頭部接合部に作用する応力が大きくなるため、鉄筋１８４…の埋設数を必要以上に多くしたり、杭１８２やフーチング１８３の横断面形状（水平断面形状）を大きくしたりする必要がある。その結果、施工が煩雑になるばかりでなく、配筋工事の増大によって施工コストが嵩む。また、杭頭部接合部に損傷、破損が生じた際にはその箇所を復旧する必要があるが、杭頭部接合部は、地中地盤１８１に構造単位としてコンクリート打設された杭１８２に支持された下部構造であるために、復旧作業自体の作業性が非常に悪いとともに莫大な復旧費用を要する。
【０００４】
本発明は、このような問題を生じることなく、優れた耐震性能及び免震性能を発揮しうる杭基礎構造を提供することを目的とする。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
　この課題を解決した本発明の杭基礎構造にあっては、基礎杭の上端部たる杭頭部とその上位に配置されたフーチングとが接合手段を介して接合されている。而して、接合手段は、杭頭部に下部支承部材を固定し、フーチングの下端に上部支承部材を固定し、両支承部材の一方にピストン部を設けると共に他方にピストン部が嵌合するピストン受部を設け、ピストン部の端部にシールリングを嵌合固定すると共にピストン部の端部外周面及びこれに嵌合するシールリングの内周面を互に密接する下窄まり状のテーパ面に構成し、ピストン部とピストン受部との間に弾性部材を装填すると共に弾性部材とピストン部との間にシムプレートを介挿入して、杭頭部とフーチングとを弾性部材の弾性変形により相対回転自在に接合すると共に弾性部材に作用する荷重が前記テーパ面により弾性部材側への押圧力とピストン受部の内周面側への押付力との分力に分けられるように構成したものである。また、下部支承部材は、これに設けたフランジに穿設した複数の取付孔に、夫々、杭頭部から鉛直上方に延びる鉄筋の露出部分を挿通させると共に、当該各露出部分に形成したネ

ジ部に当該フランジ上において螺合させたフランジ取付用ナットを締め付けることにより、杭頭部に固定されている。また、基礎杭は、これに埋設される鉄筋群の前記露出部分を、当該露出部分又はその近傍の鉄筋部分に取り付けた剛体製の位置決め治具により、取付孔群と同一の配置形態に保持した状態で、コンクリート打設されたものである。

【０００６】

かかる杭基礎構造の好ましい実施の形態にあって、位置決め治具は、前記露出部分に着脱自在に取り付けられたもので、下部支承部材の取り付け時には除去されるものであるか、又は、基礎杭に埋設される鉄筋部分に固着されたもので、基礎杭のコンクリート打設時に杭頭部に埋設されるものである。

【０００７】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図１～図１６に基づいて具体的に説明する。

【０００８】

図１～図６は本発明の実施の形態を示すもので、この実施の形態における杭基礎構造にあっては、図１に示す如く、基礎杭２の上端部たる杭頭部２ａとその上位に配置されたフーチング６とが、接合手段７により接合されている。なお、基礎杭２は、地中地盤１に場所打施工により形成された断面中実円形の鉄筋コンクリート杭（一般に「場所打杭」又は「現場造成杭」と称せられるもの）であり、フーチング６は、上部構造体である建物３から下方へ一体に延設した柱４及び基礎梁５に固定させて地中に埋め込み設置されたコンクリート製のものである。

【０００９】

而して、接合手段７は、図２及び図３に示す如く、フーチング６の下端部に固定した上部支承部材８と杭頭部２ａに固定した下部支承部材９との間に弾性部材１０を装填してなる。

【００１０】

上部支承部材８は、図２及び図３に示す如く、金属製のもので、平板状のフランジ８１とその下面中央部に垂設されたピストン部８２とフランジ８１の上面部に固着された複数のスタッドボルト８３…とからなる。上部支承部材８は、フランジ８１の下面がフーチング６の下面に略一致する形態に配置させた状態でフーチング６のコンクリート打設を行って、スタッドボルト８３…をフーチング６に埋設させることにより、フーチング６に固定されている。ピストン部８２は横断面形状が円形又は方形（この例では円形）をなすもので、下端外周部には充填材入りＰＴＦＥ等からなる合成樹脂製のシールリング１１が嵌合固定されている。なお、シールリング１１の外周形状は、ピストン部８２の外周から若干突出する円形又は方形（この例では円形）をなしており、ピストン部８２の下端外周面とシールリング１１の内周面とは、相互に密接する下窄まり状のテーパ面に構成されている。

【００１１】

下部支承部材９は、図２～図４に示す如く、金属製のもので、上方開放状の凹部９２を有するピストン受部９１とその下端外周部に突設された円形環状又は方形環状（この例では円形環状）のフランジ９３とからなる。ピストン受部９１の凹部９２には、図３に示す如く、ピストン部８２が嵌合されるが、凹部９２の横断面形状を、ピストン部８２に固定したシールリング１１の外周形状に略一致するように設定して、シールリング１１が密に接触した状態でピストン部８２が嵌合されるようになっている。また、フランジ９３は、図３及び図４に示す如く、杭頭部２ａの上面形状よりやや小さい円形環状板又は方形環状板（この例では円形環状板）であり、ピストン受部９１を中心とする円上に配して等ピッチで並列する複数の取付孔９４…が穿設されている。

【００１２】

而して、下部支承部材９は、フランジ９３に穿設した各取付孔９４に、夫々、杭頭部２ａから鉛直上方に延びる鉄筋（杭主筋）１３の露出部分１３ａを挿通させると共に、当該各露出部分１３ａに形成したネジ部１３ｂにフランジ９３上において螺合させた一対のフランジ取付用ナット（ダブルナット）１４，１４を締め付けることにより、杭頭部２ａに固

定されている。各取付孔９４は、鉄筋１３の露出部分１３ａを挿通させるに必要且つ十分な大きさのものとされており、取付孔９４…に露出部分１３ａ…が挿通された状態では、フランジ９３が水平方向にがたつくようなことがないようになっている。なお、フランジ９３を杭頭部２ａに取り付けるに当たっては、予め、図３に示す如く、エポキシ樹脂等のセルフレベリング材や無収縮モルタル材等の時効硬化材により、杭頭部２ａ上に、上面１５ａを水平面とするレベリング層１５を形成して、このレベリング層１５の上面をもってフランジ９３を設置するフランジ取付面１５ａとなしておくことが好ましい。

【００１３】

弾性部材１０は、図２及び図３に示す如く、ピストン受部９１の凹部９２に密に嵌合する平板形状をなすもので、凹部９２の底面部とピストン部８２の下面部との間にシムプレート１２を介在させた状態で挟圧されている。弾性部材１０の構成材としては、一般に、圧縮復元特性に優れたゴム弾性材又はゴム基材で構成されるエラストマー材が使用されるが、流動変形性のある鉛や鉛合金又は粘弾性体等を使用することも可能である。シムプレート１２は、弾性部材１０と同一の平面形状をなすものであり、弾性部材１０とピストン部８２との間に介挿されている。シムプレート１２の構成材としては、ＰＴＦＥ等の低摩擦性樹脂材が使用される。

【００１４】

以上のような接合手段７により杭頭部２ａとフーチング６とを接合した杭基礎構造にあっては、地震力が作用した場合、両支承部材８，９間に充填された弾性部材１０の弾性変形による杭頭部２ａとフーチング６との全方向への相対回転変位により、地震力によるエネルギーが効果的に吸収緩和されることになる。したがって、地震力が作用したときの杭頭部２ａとフーチング６との接合部への応力集中が著しく減少されるために、杭２及びフーチング６の断面を強度上の必要最低限に縮小し、かつ、配筋量も低減して施工の容易性及び低コスト化を図りながらも、過大な水平力が作用したときでも、杭頭部２ａ及びフーチング６の損傷、破損を防止して優れた耐震性能、免震性能を発揮させることが可能となる。

【００１５】

また、ピストン受部９１の凹部９２に収納されている弾性部材１０にはフーチング６を通じて上部構造体の重量が長期鉛直荷重として作用しており、さらに、地震力が作用した場合には、杭頭部２ａとフーチング６との相対回転変位に伴い弾性部材１０には強大な偏荷重が作用することになり、このとき、ピストン受部９１の凹部内周面とこれに嵌合するピストン部８２との間に僅かな隙間があっても、その隙間に弾性部材１０の外周縁部がはみ出して弾性部材１０が損傷（亀裂が入る等）し易く、それに伴い所定のエネルギー吸収機能が損なわれる虞れがある。しかし、ピストン受部９１の凹部９２に収納されている弾性部材１０の上面全域にはシムプレート１２が敷設されており且つピストン受部９１とピストン部８２との間にはシールリング１１が装填されていることから、杭頭部２ａとフーチング６との相対回転変位に伴う弾性部材１０の摩耗（上面部の摩耗）や破損（外周縁部のはみ出しによる破損やピストン部８２の下端縁部の片当たりによる破損）が確実に防止される。さらに、弾性部材１０に長期鉛直荷重や杭頭部２ａとフーチング６との相対回転変位に伴う偏荷重が作用したときにも、それらの荷重はピストン部８２の下端外周面である下窄まり状のテーパ面により弾性部材側への押圧力とピストン受部９１の内周面側への押付力との分力に分けられることから、シールリング１１の下面が全面的にシムプレート１２で受け止められていることとも相俟って、ピストン受部９１の内周面側へのシールリング１１の押付力が増強されることになる。したがって、地震等の発生時においても、ピストン受部９１の内周面（凹部９２の内周面）とピストン部８２との間に弾性部材１０がはみ出すような空間が生じず、弾性部材１０の外周縁部のはみ出しによる亀裂等の損傷を確実に防止することができると共に、弾性部材１０の腐食及び劣化を可及的に防止することができ、その結果、弾性部材１０による上述した如き優れた耐震性能、免震性能を長期に亘って安定よく維持することができる。

【００１６】

また、図１７に示す従来の杭基礎構造では、杭鉄筋１８４により杭頭部１８２ａとフーチング１８３とを剛接合しているため、フーチング１８３の横断面形状（水平断面形状）が基礎杭２の横断面形状に拘束されることになり、基礎杭２の横断面形状より小さくすることができないが、上記した構成の接合手段７により接合する場合には、フーチング６の横断面形状を基礎杭２の横断面形状に拘束されることなく独立して決定することができる。すなわち、フーチング６の横断面形状は、上部支承部材８を取り付けることができる範囲において、任意に設定することができ、例えば図２に示す如く、基礎杭２の横断面形状よりも小さくすることが可能である。

【００１７】

而して、本発明の杭基礎構造にあっては、図５に示す如く、基礎杭２が、これに埋設される鉄筋群１３…の露出部分（杭頭部２ａから鉛直上方に突出する鉄筋部分）１３ａ…を、当該露出部分１３ａ…に取り外し自在に取り付けた剛体製の位置決め治具１６により、取付孔群９４…と同一の配置形態に保持した状態で、コンクリート打設されたものとされており、杭頭部２ａ上の余盛りコンクリート２ｂを斫り出した後に、位置決め治具１６を露出部分１３ａ…から取り外した上で、この露出部分１３ａ…に下部支承部材９を取り付けるようにしている。

【００１８】

すなわち、基礎杭２を施工するに当たっては、予め、鉄筋１３…を帯筋（フープ筋）で結束する（図示せず）と共に、露出部分１３ａ…である鉄筋１３…の上端側部分を、これに位置決め治具１６を取り付けることにより、取付孔９４…と同一の配置形態に連結固定しておく。位置決め治具１６は、図５（Ａ）（Ｂ）及び図６に示す如く、取付孔９４…と配置，形状を同一とする貫通孔１６ａ…を形成した円環状の金属板であり、各貫通孔１６ａに鉄筋１３の上端側部分（露出部分となる鉄筋部分）１３ａを挿通させる共に当該鉄筋部分１３ａのネジ部１３ｂに螺着させた上下一対の治具固定用ナット１７，１７により水平に挟圧固定させることにより、鉄筋部分１３ａ…を取付孔９４…と同一の配置形態に連結固定する。なお、各ネジ部１３ｂは、コンクリートの付着を防止するために取り外し容易なビニールテープやキャップ等の被覆部材（図示せず）により養生されている。

【００１９】

そして、このように帯筋及び位置決め治具１６により環状配置形態に結束された鉄筋群１３…を地上から基礎杭２のコンクリート打設領域に吊支させた上、当該領域にコンクリートを打設し（図５（Ａ），図６）、コンクリート硬化後、杭頭部２ａの余盛りコンクリート（下部支承部材９の支承レベルより上方のコンクリート部分）を斫り出して、位置決め治具１６で連結されている鉄筋部分（露出部分）１３ａ…を杭頭部２ａ上に露出させる（図５（Ｂ））。

【００２０】

ところで、位置決め治具１６を使用しない場合には、露出部分１３ａ…となる上端側部分は、杭鉄筋組み立て時及びコンクリートの打設時又は硬化時に当初設定された相互間隔や相互位置が変位して、取付孔９４…と同一の配置形態にならない虞れがある。しかし、位置決め治具１６を使用しておけば、このような虞れがなく、鉄筋１３…を、露出部分１３ａ…が取付孔９４…と同一の配置形態に位置した状態で、基礎杭２に定着させることができる。

【００２１】

次に、露出部分１３ａ…から位置決め治具１６、治具固定用ナット１７…及び被覆部材を外した上、ある程度の流動性を有し且つ加熱等により時効硬化するエポキシ樹脂等のセルフレベリング材により、杭頭部２ａ上に、上面１５ａを水平面とするレベリング層１５を形成する（図５（Ｃ））。すなわち、セルフレベリング材を杭頭部２ａ上に適当量供給すると、セルフレベリング材は重力により表面（上面）が水平となる状態に流動，拡散する。爾後、これを加熱等により時効硬化させることにより、杭頭部２ａ上には上面１５ａを水平面とするセルフレベリング材の硬化層たるレベリング層１５が形成されることになり、杭頭部２ａの上面が水平面１５ａに修正される。したがって、余盛りコンクリート２

ｂの斫り除去により形成された杭頭部２ａの上面が凹凸面や非水平面であるときにも、このようなレベリング層１５を形成しておくことにより、接合手段７による支承精度（杭頭部２ａに取り付けられる下部支承部材９の水平精度）を確保することができる。なお、セルフレベリング材を使用せず、無収縮モルタル材等を使用して杭頭部２ａ上にレベリング層１５を人為的に形成（施工）するようにしてもよい。このような無収縮モルタル材等によるレベリング層１５の上面１５ａの水平度は、人為的作業によるものであるから、セルフレベリング材を使用した場合に比して杭頭部２ａの水平修正度（水平精度）が低くなる虞れがある。しかし、接合手段７はある程度の角度吸収能力（例えば、上記構成の接合手段７では１／６０程度の傾斜を吸収しうる）を有するものであるから、杭頭部２ａの水平精度（杭頭部２ａに据え付けられた下部支承部材９の水平精度）が多少低くとも、接合手段７による接合精度にさほどの悪影響を及ぼすようなことはない。

【００２２】

次に、露出部分１３ａ…に下部支承部材９のフランジ９３の取付孔９４…を挿通させて（図５（Ｄ））、下部支承部材９をレベリング層１５上に設置し、各露出部分１３ａにワッシャを介して螺合させたナット１４，１４を締め付けることにより、下部支承部材９を杭頭部２ａに固定する（図２，図３）。

【００２３】

ところで、露出部分１３ａ…と取付孔９４…との配置形態（相互の位置関係）が一致していないときは、全ての取付孔９４…に露出部分１３ａ…を挿通させることができず、下部支承部材９の杭頭部２ａへの取り付けを行い得ない。また、各取付孔９４をこれに挿通させる露出部分１３ａの断面形状より大きなものとしておけば、両者１３ａ…，９４…の配置形態が多少齟齬している場合にも、露出部分１３ａ…を取付孔９４…に挿通させることができ、下部支承部材９の杭頭部２ａへの取り付けを行うことが可能であるが、このように各取付孔９４を露出部分１３ａの断面形状に比して必要以上に大きくしておくと、取付孔９４…とこれに挿通させた露出部分１３ａ…との間に大きながたつきが生じるため、フランジ取付用ナット１４…による締付力を如何に高くしておいたとしても、地震時等において下部支承部材９が水平方向にがたついて接合手段７による耐震機能及び免震機能が良好に発揮されない。

【００２４】

しかし、鉄筋１３…を、上記した如く、基礎杭施工時（コンクリートの打設，硬化時）における露出部分１３ａ…の変位を位置決め治具１６により阻止した状態で、つまり露出部分１３ａ…を位置決め治具１６によりフランジ９３の取付孔９４…と同一の配置形態に固定連結した状態で、基礎杭２に定着させるようにすると、露出部分１３ａ…の水平面上における相互の位置関係が取付孔９４…の水平面上における相互の位置関係に一致して、上記のような問題を生じない。すなわち、接合手段７の機能を十分に発揮させるためには、各取付孔９４を露出部分１３ａが大きながたつきを生じない状態で挿通される程度の大きさとしておくことが要請され、取付孔９４をこのように露出部分１３ａを挿通させうる最小限の大きさとした場合には、鉄筋群１３…を、露出部分群１３ａ…がフランジ９３の取付孔群９４…と同一の配置形態に配置された状態で、基礎杭２に定着されていることが要請されるが、これらの要請は上記した如く位置決め治具１６を使用して基礎杭２の施工を行うことにより容易に実現することができる。

【００２５】

なお、本発明は上記した実施の形態に限定されるものでなく、本発明の基本原理を逸脱しない範囲において、適宜に改良，変更することができる。

【００２６】

例えば、上部支承部材８のフランジ８１に、スタッドボルト８３に代えて、図７及び図８に示す如き抵抗鉄筋８４を設けておくことにより、上部支承部材８のフーチング６への固定強度（引抜抵抗力）を更に向上させることができる。すなわち、図７及び図８に示すものでは、フランジ８１の上面部に複数の袋ナット８５…を固着（溶着）し、各袋ナット８５に長尺な抵抗鉄筋８４を螺着すると共に、抵抗鉄筋８４の上端部に、これに螺合させた

一対のナット８６，８６により支圧ワッシャ８７を固定して、スタッドボルト８３を使用した場合に比して、上部支承部材８のフーチング６への固定強度を大幅に向上させるようにしている。

【００２７】

また、弾性部材１０を介しての両支承部材８，９の嵌合形態における上下関係は、上記した場合と逆にすることも可能である。すなわち、図７及び図８に示す接合手段７にあっては、上部支承部材８がフランジ８１とその下面中央部に垂設したピストン受部８８とからなり、下部支承部材９がフランジ９３とその上面中央部に突設したピストン部９５とからなり、ピストン受部８８の凹部８８ａにその上方から順に弾性部材１０、シムプレート１２及びピストン部９５が嵌合されていて、上記したものと同一の耐震性能及び免震性能が発揮される。

【００２８】

また、接合手段７による接合部分を、引抜抵抗力が付与されるように構成することもできる。例えば、図７及び図８に示す如く、ピストン部９５の中間外周部に環状凸部９６を形成すると共に、ピストン受部８８の下端部に断面Ｌ字状の係合リング８９を取り付けて、両者８９，９６の係合作用により、両支承部材８，９の相互離間（鉛直方向への相互離間）を阻止するように構成することができる。なお、係合リング８９は分割構造（例えば二つ割構造）をなすものである。

【００２９】

また、位置決め治具１６は、図９、図１１及び図１２又は図１０～図１２図に示す如く、露出部分１３ａの近傍の鉄筋部分であって基礎杭２に埋設される鉄筋部分（以下「杭内埋設部分」という）１３ｃに固着して、基礎杭２のコンクリート打設時に杭頭部２ａに埋設されるものとしてもよい。すなわち、上記したものと同一の位置決め治具１６を、その各貫通孔１６ａに杭内埋設部分１３ｃを挿通させる共にその挿通部分を溶接して、杭内埋設部分１３ｃ…に固着して、露出部分１３ａ…を取付孔９４…と同一の配置形態に保持させておく。そして、位置決め治具１６及び帯筋により所定配置形態に連結した鉄筋１３…を使用して、上記したと同様に、コンクリート打設による基礎杭２の施工を行う。かかる場合にも、露出部分１３ａ…は、位置決め治具１６により直接拘束されていないが、その近傍の杭内埋設部分１３ｃ…が位置決め治具１６により連結されているから、コンクリートの打設，硬化により取付孔９４…の配置形態と異なる配置に変位することがなく、基礎杭２の施工後においては、取付孔９４…と同一の配置形態に位置される。なお、位置決め治具１６が基礎杭２に埋設されている点を除いて、図９、図１１及び図１２に示す杭基礎構造の構成は図２～図４に示すものと同一であり、図１０～図１２図に示す杭基礎構造の構成は図７及び図８に示すものと同一である。

【００３０】

また、基礎杭２の横断面形状（水平断面形状）つまり杭径は、下部支承部材９を取り付けうることを条件として任意に設定することができ、基礎杭２の横断面形状が大きい場合にも、鉄筋構造を図１３及び図１４又は図１５及び図１６に示す如く工夫しておくことにより、下部支承部材９が必要以上に大型化して施工性，経済性が劣るといった問題は排除することができる。すなわち、図１３及び図１４に示すものでは、帯筋１３１…で環状に連結された鉄筋（杭主筋）１３…の上端側部分を、内方へと屈曲させて、フランジ９３の取付孔９４…と同一の配置形態に位置する露出部分１３ａ…となし、この露出部分１３ａにフランジ９３を取り付けるように工夫してある。また、図１５及び図１６に示すものでは、取付孔９４と同一の配置形態に位置させた鉄筋（中吊鉄筋）１３…を、帯筋１３２ａ…により連結すると共に、帯筋１３２ｂ…により環状に連結されて基礎杭２に埋設された杭主筋１３３…に、結束鉄筋１３４…により中吊状に連結して、杭頭部２ａから突出する鉄筋１３…の上端部分である露出部分１３ａにフランジ９３を取り付けるように工夫してある。何れの場合にも、前記したと同様に、基礎杭２の施工時においては、図１３又は図１５に一点鎖線で示す如く露出部分１３ａ…に位置決め治具１６を治具固定用ナット１７…により取り外し自在に固定させておくか、図１３又は図１５に二点鎖線で示す如く、露出

部分近傍の杭内埋設部分１３ｃに位置決め治具１６を固着（溶着）しておく。

【００３１】

【発明の効果】

以上のように、本発明の杭基礎構造によれば、冒頭で述べた問題を生じることなく、建物の耐震性能及び免震性能を大幅に向上させることができる。また、下部支承部材の杭頭部への取り付けを、基礎杭に定着させた鉄筋の上端部分である露出部分を使用して、容易に且つ適正に行うことができることから、接合手段を耐震機能及び免震機能を適正に発揮しうる状態に容易に組み立て，据え付けることができ、杭基礎構造の施工効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明に係る杭基礎構造の一例を示す縦断正面図である。

【図２】　図１の要部（隅柱の周辺部分）を拡大して示す縦断正面図である。

【図３】　図２の要部（接合手段の周辺部分）を拡大して示す詳細図である。

【図４】　図３のＩＶ－ＩＶ線に沿う横断平面図である。

【図５】　基礎杭の施工から下部支承部材の取り付けに至る工程を示す縦断正面図であり、Ａ図は基礎杭コンクリートの打設状態を示し、Ｂ図は余盛りコンクリートを除去した状態を示し、Ｃ図は杭頭部上に露出する鉄筋部分から位置決め治具を取り外した状態を示し、Ｄ図は当該鉄筋部分に下部支承部材のフランジの取付孔を挿通させた状態を示している。

【図６】　図５（Ａ）のＶＩ－ＶＩ線に沿う横断平面図である。

【図７】　杭基礎構造の変形例を示す図２相当の縦断正面図である。

【図８】　図７の要部（接合手段の周辺部分）を拡大して示す詳細図である。

【図９】　杭基礎構造の他の変形例を示す図２相当の縦断正面図である。

【図１０】　杭基礎構造の更に他の変形例を示す図２相当の縦断正面図である。

【図１１】　図９又は図１０のＸＩ－ＸＩ線に沿う縦断平面図である。

【図１２】　図９又は図１０のＸＩＩ－ＸＩＩ線に沿う縦断平面図である。

【図１３】　杭基礎構造の更に他の変形例を示す要部（杭頭部）の縦断正面図である。

【図１４】　図１３のＸＩＶ－ＸＩＶ線に沿う横断平面図である。

【図１５】　杭基礎構造の更に他の変形例を示す要部（杭頭部）の縦断正面図である。

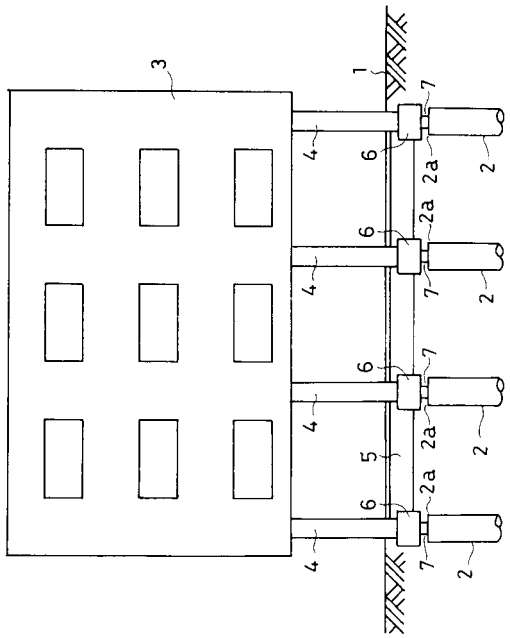
【図１６】　図１３のＸＶＩ－ＸＶＩ線に沿う横断平面図である。

【図１７】　従来の杭基礎構造を示す縦断正面図である。

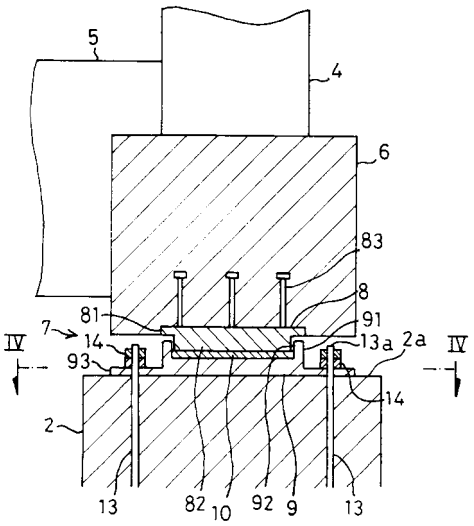
【符号の説明】

２…　基礎杭、２ａ…杭頭部、６…フーチング、７…接合手段、８…上部支承部材、９…下部支承部材、１０…弾性部材、１１…シールリング、１２…シムプレート、１３…鉄筋、１３ａ…露出部分、１３ｂ…ネジ部、１３ｃ…杭内埋設部分（杭に埋設される露出部分近傍の鉄筋部分）、１４…フランジ取付用ナット、１６…位置決め治具、１６ａ…貫通孔、１７…治具固定用ナット、８２，９５…ピストン部、８８，９１…ピストン受部、９３…フランジ、９４…取付孔。

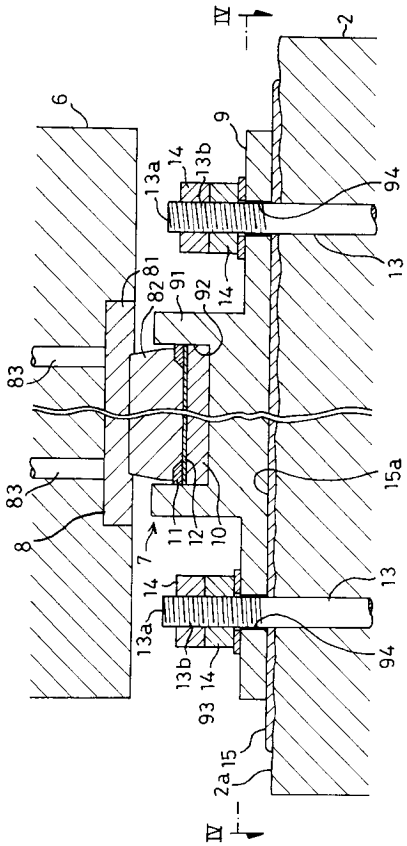
【図１】


3
1
7
4
6
2a
2
5

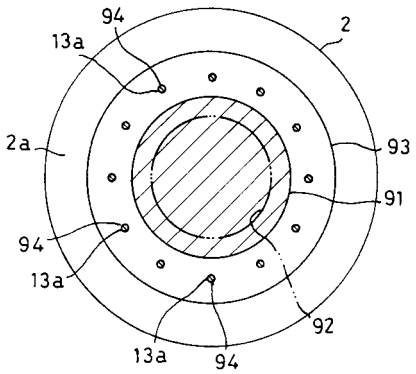
【図２】


5
4
6
83
8
81
91
7
14
13a
2a
IV
93
2
13
82
10
92
9

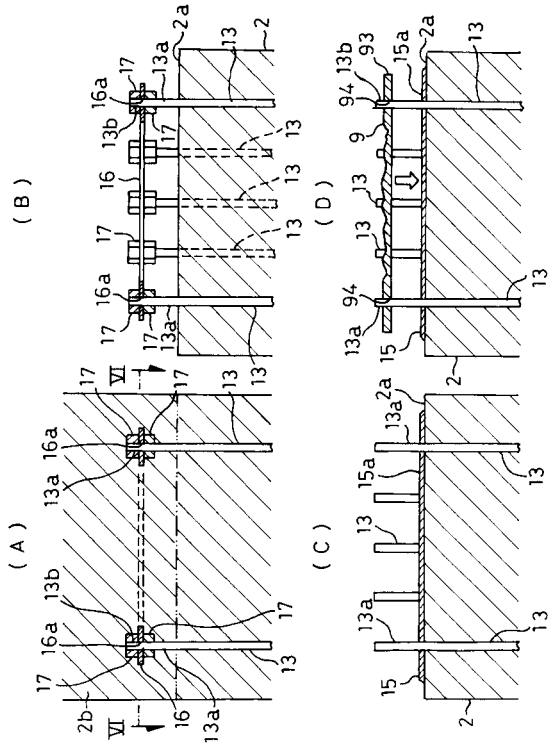
【図３】


IV
2
6
9
13a
14
13b
94
13
81
82
91
92
83
15a
8
7
11
12
10
93
15
2a

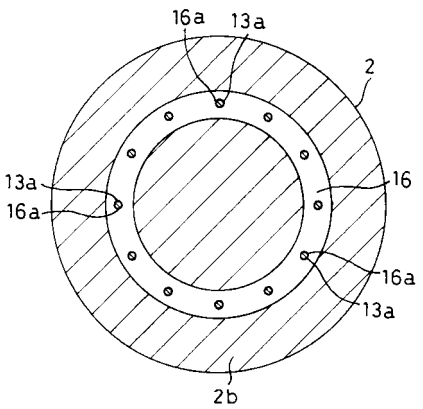
【図４】


94
13a
2
2a
93
91
92

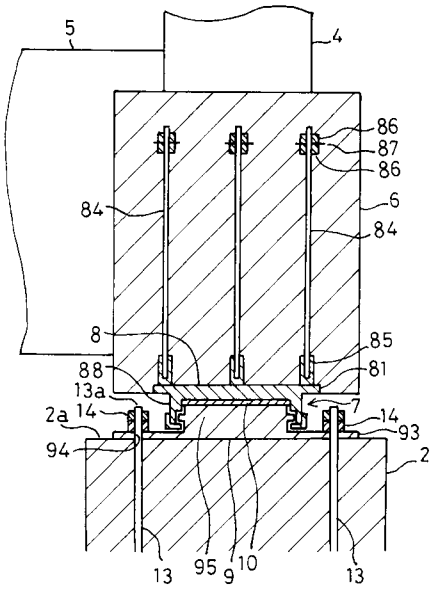
【図５】


(A)
(B)
(C)
(D)
2a
2
13
13a
13b
16
16a
17
2b
VI
15
15a
9
93
94

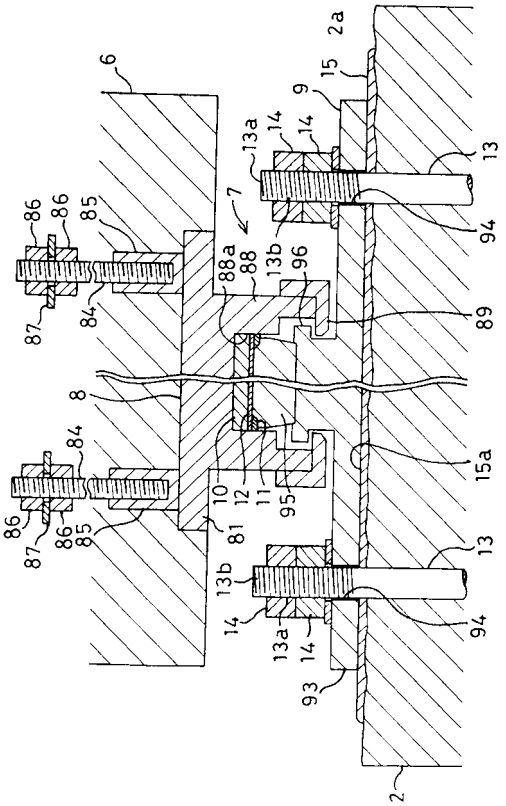
【図６】


16a
13a
2
16
2b

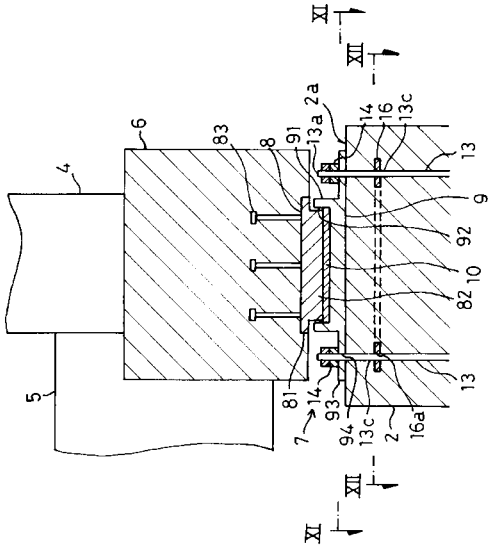
【図７】


5
4
86
87
84
6
8
85
88
81
13a
7
2a
14
93
94
2
13
95
9
10

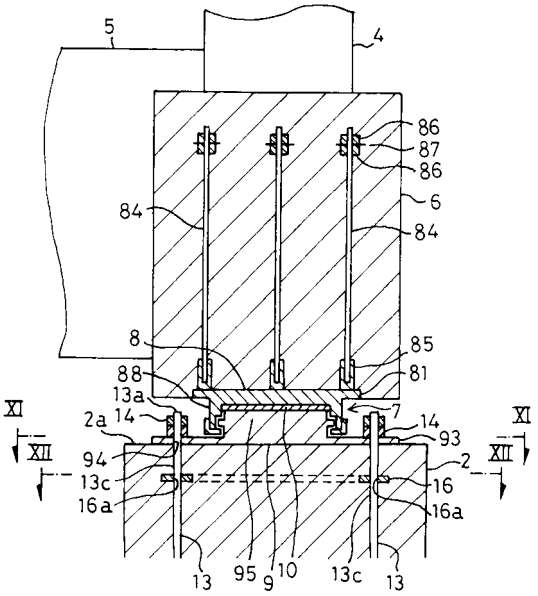
【図８】


2a
6
15
9
13a
14
13
7
86
85
88a
88
13b
96
94
87
84
89
8
15a
10
12
11
95
81
13b
13a
93
2

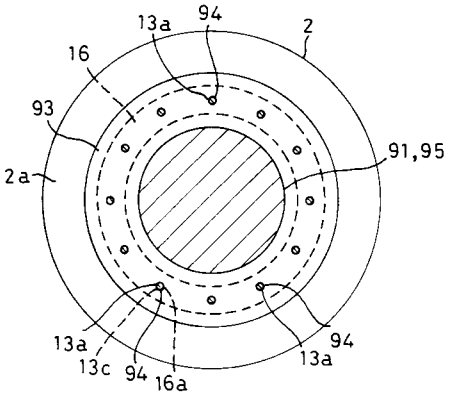
【図９】



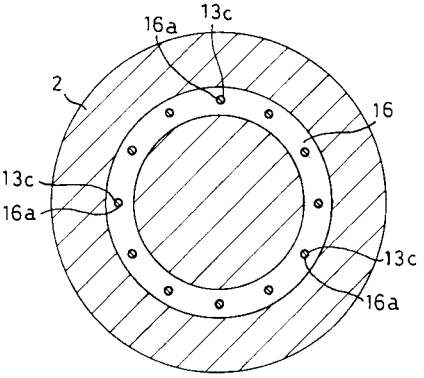
【図１０】



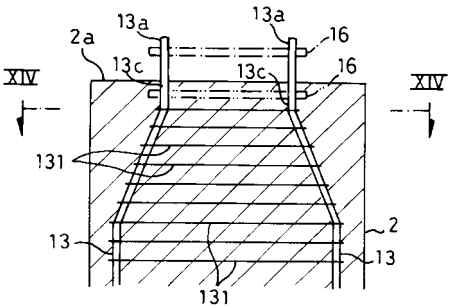
【図１１】



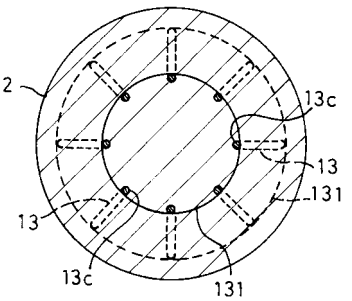
【図１２】



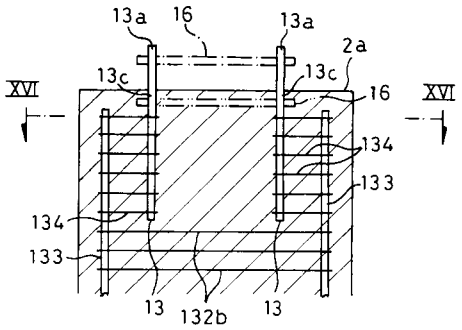
【図１３】



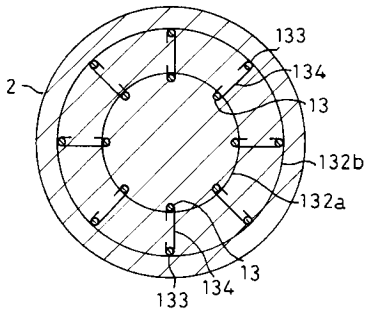
【図１４】



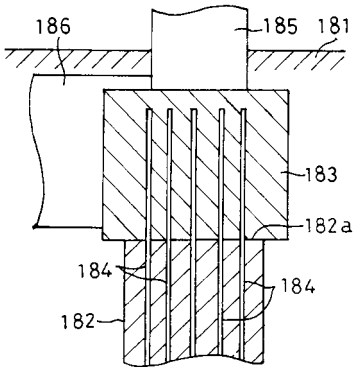
【図１５】


13a
16
13a
2a
13c
13c
16
XVI
XVI
134
133
134
133
13
132b
13

【図１６】


133
134
2
13
132b
132a
13
133
134

【図１７】


186
185
181
183
182a
184
184
182

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０９－３１０３５９（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１０９６４１（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２５６５１６（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０８７４２０（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－００８４８３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
E02D 27/00-34
E04B 1/36