

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4675226号
(P4675226)

(45) 発行日 平成23年4月20日(2011.4.20)

(24) 登録日 平成23年2月4日(2011.2.4)

(51) Int.Cl.	F 1
E O 2 D 5/34 (2006.01)	E O 2 D 5/34 A
E O 2 D 27/12 (2006.01)	E O 2 D 27/12 Z
E O 2 D 27/34 (2006.01)	E O 2 D 27/34 A

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2005-363145 (P2005-363145)	(73) 特許権者	000003621
(22) 出願日	平成17年12月16日(2005.12.16)		株式会社竹中工務店
(65) 公開番号	特開2007-162416 (P2007-162416A)		大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
(43) 公開日	平成19年6月28日(2007.6.28)	(74) 代理人	100090114
審査請求日	平成20年9月26日(2008.9.26)		弁理士 山名 正彦
		(72) 発明者	土屋 富男
			千葉県印西市大塚一丁目5番地1号 株式
			会社竹中工務店技術研究所内
		(72) 発明者	濱田 純次
			千葉県印西市大塚一丁目5番地1号 株式
			会社竹中工務店技術研究所内
		(72) 発明者	宇佐美 徹
			千葉県印西市大塚一丁目5番地1号 株式
			会社竹中工務店技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンクリート杭の接合方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

構造物を支持するコンクリート基礎杭の杭頭部と構造物下部との接合方法であって、杭主筋を杭頭レベルから一定の深さまで下げて配筋し、コンクリートを打設して基礎杭を構築する工程と、

前記基礎杭の杭頭部上方の余盛りを杭頭レベルまで除去し、杭頭部に中央コア部を残し、その外周に環状の段差部を形成する工程と、

前記杭頭部の段差部へ低剛性・高変形性コンクリートを打設して、同高変形性コンクリートの上面が前記中央コア部の上面と水平又は上方レベルとなるように処理する工程と、

前記処理した杭頭部の上面に構造物の基礎梁、基礎スラブ、フーチング、柱などの基礎を当接状態で軸力を支持可能に構築する工程と、

から成ることを特徴とする、コンクリート杭の接合方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、コンクリート杭の杭頭を構造物の下部と接合する方法の技術分野に属し、更に云うと、大地震時の曲げモーメントを確実に低減するコンクリート杭の接合方法に関する。

【背景技術】

10

20

【 0 0 0 2 】

コンクリート杭の杭頭部と基礎梁、基礎スラブ又はフーチング等の構造物の下部との接合には、地震時に杭のせん断破壊を防止する様々な方法が実施されている。例えば図 5 に示すように、杭頭部の主筋を基礎スラブや基礎梁に定着させ、曲げ剛性を地震時に発生する杭頭部の曲げ応力以上に増加することで杭の損傷を防ぐ方法がある。また図 6 に示すように杭頭部の径を細くし、曲げ剛性を低減させて地震時の曲げ応力の発生を抑えることで杭の損傷を防ぐ方法がある。

【 0 0 0 3 】

ところで下記の特許文献には摩擦力により地震時における剪断力を伝達して、杭の損傷を防止する接合方法が開示されて公知である。

10

特許文献 1 には、杭頭部と構造物の下部とが縁切りされ、同杭頭部から軸方向主鉄筋を突出させず又は軸方向主鉄筋により曲げ応力を基礎梁等に伝達させないように突出させて、摩擦力を介して剪断力を伝達させる当接状態で接合する方法が開示されている。

【 0 0 0 4 】

また、特許文献 2 ~ 4 には、地震時に構造物に発生する曲げモーメントを低減して杭の損傷を防止する方法として、杭頭部と構造物の下部との間にゴムキャップで成る弾性体、又は衝撃吸収材と上下方向の復元部材を介在させること、更には杭頭部をゴムチップ入りコンクリート柱で構成する方法が開示されて公知である。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特許第 3 6 6 3 1 4 号公報

20

【特許文献 2】特開昭 6 2 - 1 5 6 4 2 9 号公報

【特許文献 3】特許第 3 6 7 7 7 0 2 号公報

【特許文献 4】特開平 1 0 - 1 8 3 6 1 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

図 5 に示した方法は、大振動が生じると杭頭に発生する曲げモーメントも比例して大きくなるため、杭の損傷を防止するためには杭の耐力増加を行う必要がある。その方法として杭径を太くすること、主筋を増加させることや鋼管補強をすることが行われる。また基礎梁、基礎スラブ等の構造物の下部の耐力増加を図るため、せいや主筋量を増加することも必要である。したがって、杭頭部にはスラブ筋や柱筋、基礎梁筋等の主筋が混雑し配筋作業が非常に面倒となりコストも嵩む。更に、大地震時には杭頭の外周辺部が損傷して杭体に亀裂等を生じ杭全体の耐力を損なう問題がある。

30

【 0 0 0 7 】

図 6 に示した方法は、杭頭部の径を細くすることで、杭頭部の水平剛性を小さくして水平変形を大きくすることで杭の損傷を防止する点は認められる。しかし、杭頭部の径を細くするが故に、常時の応力が大きくなり上述した面倒な杭の耐力増加を行う必要がある。

【 0 0 0 8 】

上記特許文献 1 に記載された技術は、構造物の下部と杭頭部とを縁切りし、杭頭部から曲げ応力を基礎梁等に伝達させない構成として、摩擦力を介して剪断力を伝達させている点は認められる。しかし、大地震時には杭頭の外周辺部に集中する大きな曲げモーメントは低減できないものであり、頭部の外周付近が圧壊して基礎杭の健全性を確保できない。また、杭頭部の上面から軸方向の主鉄筋を突出させない又は突出させる構成とされているため、杭構築時に行う余盛りコンクリートのはつり作業が至難で施工性が悪い。

40

【 0 0 0 9 】

特許文献 2 及び特許文献 3 は、杭頭部の上面に弾性体又は衝撃吸収材を設けて曲げモーメントを低減している。しかし、これらには常時上部構造物の軸力による圧縮変形が生じている。また、構造物の基礎杭は多数配置されており各基礎杭にかかる軸力もそれぞれである。したがって、各基礎杭の杭頭へ設置される弾性体又は衝撃吸収材の圧縮変形にも沈下差が生じて構造物全体に影響を及ぼす。のみならずこれらの技術は大地震時の水平力に

50

よる弾性体のせん断耐力を考慮していない。

【0010】

また特許文献4においては、構造物の軸力によってゴムチップ入りコンクリート柱の外周辺付近で応力が集中しひずみ大となっている。そのため大地震時には前記外周辺付近が損傷し構造物全体に多大なる悪影響をもたらしてしまう。

【0011】

要するに、上記従来技術の何れも、大地震時に発生する大きな曲げモーメントを低減させつつ杭の健全性も十分に確保し、施工性の良い杭を接合する方法は未だ無かった。

【0012】

本発明の目的は、杭頭部を中央コア部と段差部に打設された低剛性・高変形性コンクリート部とから構成して、大地震時の曲げモーメントを確実に低減させ、且つ杭の健全性を確保でき、施工性に優れたコンクリート杭の接合方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上述した従来技術の課題を解決するための手段として、請求項1に記載した発明に係るコンクリート杭の接合方法は、

構造物を支持するコンクリート基礎杭の杭頭部と構造物下部との接合方法であって、杭主筋を杭頭レベルから一定の深さまで下げて配筋し、コンクリートを打設して基礎杭を構築する工程と、

前記基礎杭の杭頭部上方の余盛りを杭頭レベルまで除去し、杭頭部に中央コア部を残し、その外周に環状の段差部を形成する工程と、

前記杭頭部の段差部へ低剛性・高変形性コンクリートを打設して、同高変形性コンクリートの上面が前記中央コア部の上面と水平又は上方レベルとなるように処理する工程と、

前記処理した杭頭部の上面に構造物の基礎梁、基礎スラブ、フーチング、柱などの基礎を当接状態で軸力を支持可能に構築する工程と、
から成ることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明に係るコンクリート杭の接合方法は、以下のような効果を奏する。

1) 杭頭部を高強度コンクリートで成る中央コア部と段差部に打設された低剛性・高変形性コンクリートとから構成したので、中央コア部が構造物の上載荷重を支持し、低剛性・高変形性コンクリートが大地震時に特に杭の外周辺部に集中する曲げモーメントを十分に低減し、万が一想定を越える巨大地震が生じても同低剛性・高変形性コンクリートが先に破壊するため、コンクリートで成る中央コア部の損傷を防止してコンクリート基礎杭全体の健全性を保持すると共に、構造物の倒壊を防止できる。

2) 杭主筋を杭頭から一定の深さまで下げて配筋するので、コンクリート杭を構築するのはつり作業を簡便にし施工性を向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明は、構造物を支持する基礎杭1の杭頭部2と構造物下部との接合方法である。

杭主筋3を杭頭レベルH1から一定の深さH2まで下げて配筋し、コンクリート4を打設する。

前記基礎杭1の杭頭部2上方の余盛りを杭頭レベルH1まで除去し、杭頭部2に中央コア部20を残し、その外周に環状の段差部21を形成する。

前記杭頭部2の段差部21へ低剛性・高変形性コンクリート5を打設して、杭頭部2の上面を水平にする。

前記杭頭部2の上面に構造物の基礎梁、基礎スラブ、柱、地下壁等の基礎6と軸力を支持可能に構築する。

【実施例 1】

【0018】

以下、本発明に係るコンクリート杭の接合方法を、図面に基づいて説明する。

先ず、図 1 に示すように、基礎地盤 G を掘削機等で所定の深さまで掘削し、杭孔（図示省略）を設ける。そして、前記杭孔へ杭主筋 3 を、杭頭レベル H 1 より下の一定の深さ H 2 まで下げて配筋する。上記のように杭主筋 3 を配筋した後、同杭孔へコンクリート 4 を打設して基礎杭 1 を築造する。コンクリート打設は上層に浮固する不純コンクリートを後にはつるため余盛（一点斜線部）リコンクリートを打つこととする。

【0019】

次に、図 2 に示すように、基礎梁、基礎スラブ、フーチング、柱、地下壁等の構造物の基礎 6 を構築する深さ地盤まで（図示では H 1 ）掘削し、床付け工事をした後に、前記余盛りコンクリート（点線部）をはつる。このはつり作業によって、前記余盛りコンクリートを杭頭レベル H 1 まで除去する際、杭頭部 2 に中央コア部 2 0 を残し、その外周を一定の深さ H 3 まで環状にはつることで段差部 2 1 を形成する。この深さ H 3 は後述する低剛性・高変形性コンクリート 5 により大地震時に発生する曲げモーメントを十分に低減できる深さに設計されている。当然ながら、上述した杭主筋 3（H 2 ）より上方となるように構成されている。また、中央コア部 2 0 の外径は、上載荷重を支持可能な大きさとされている。

10

【0020】

そして、図 3 A、図 3 B に示すように、上記の方法により設けた前記段差部 2 1 へ低剛性・高変形性コンクリート 5 を打設する。前記低剛性・高変形性コンクリート 5 とは例えば低剛性コンクリートとしては軽量骨材やゴムチップ、並びに空隙や骨材を入れないモルタルであり、高変形性コンクリートとしては繊維補強コンクリートである。これらは構造物の大きさや地盤の状況により適切に選択される。

20

【0021】

しかる後に、前記段差部 2 1 へ打設された低剛性・高変形性コンクリート 5 の上面を中央コア部 2 0 と水平となるように処理し杭頭部 2 の上面を平坦にする。このことにより、後に構築される構造物の基礎 6 と当接される面積を十分に確保できるので、軸力をしっかりと支持するほか摩擦力による剪断力伝達をも期待できる。勿論、ゴム系の低剛性コンクリート 5 である場合、若干の杭頭レベル H 1 より若干上方まで設けることも好適に実施される。

30

【0022】

上記の方法により複数構築した基礎杭 1 ... の上面へ、図 4 に示したようにフーチング、基礎スラブ、基礎梁、柱、地下壁等の構造物の基礎 6 を軸力を支持可能な半剛接合として順次構築する。したがって、前記構造物の下部 6 及び基礎杭 1 は鉄筋を最小限に抑えることができるのでコストを低減させ、作業効率も向上できる。

【0023】

本発明は上記のような方法で基礎杭 1 を構築するので、上載荷重（長期鉛直力）を中央コア部 2 0 でしっかりと支持し、大地震による巨大地震時においては、応力集中する杭頭部 2 の外周位置に打設された低剛性・高変形性コンクリート 5 が曲げモーメントを確実に低減させる。万が一圧壊をもたらす曲げモーメントが働いたとしても、前記段差部 2 1 の低剛性・高変形性コンクリート 5 が先に破壊するため、中央コア部 2 0 及び高強度コンクリート 4 で成る基礎杭 1 に亀裂等の損傷が起きることを未然に防止して杭の健全性を確保し、もっては構造物の倒壊等も防止できる。

40

【0024】

以上に実施形態を図面に基づいて説明したが、本発明は、図示例の実施形態の限りではなく、その技術的思想を逸脱しない範囲において、当業者が通常に行う設計変更、応用のバリエーションの範囲を含むことを念のために付言する。例えば、中央コア部 2 0 と構造

50

物の下部 6 とを所定の長さとした鉄筋で接合して曲げモーメントを低減させることも考えられる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 5 】

【図 1】本発明に係るコンクリート杭の接合方法において、基礎杭を構築する段階を示す立面図である。

【図 2】本発明に係るコンクリート杭の接合方法において、中央コア部と段差部を形成した段階を示した立面図である。

【図 3】A、B は本発明に係るコンクリート杭の接合方法において、段差部へ低剛性・高変形性コンクリートを打設した段階を示した図である。

10

【図 4】本発明に係るコンクリート杭の接合方法において、杭基礎の上面へ構造物の下部を構築した段階を示した立面図である。

【図 5】従来例を示す参考図である。

【図 6】他の従来例を示す参考図である。

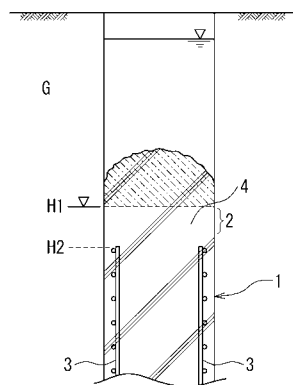
【符号の説明】

【 0 0 2 6 】

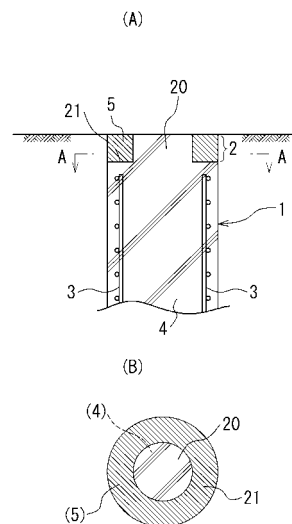
- | | |
|-----|----------------|
| 1 | 基礎杭 |
| 2 | 杭頭 |
| 2 0 | 中央コア部 |
| 2 1 | 段差部 |
| 3 | 杭主筋 |
| 4 | コンクリート |
| 5 | 低剛性・高変形性コンクリート |

20

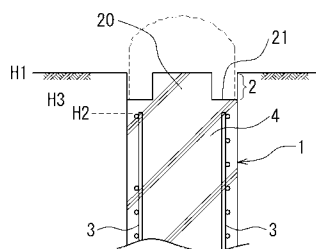
【図 1】



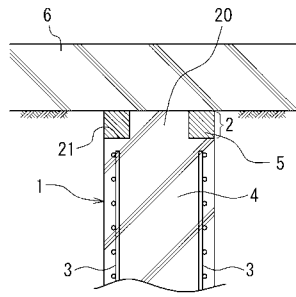
【図 3】



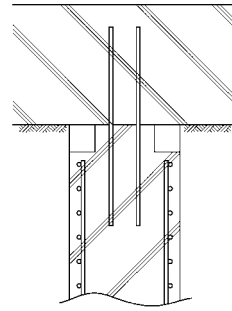
【図 2】



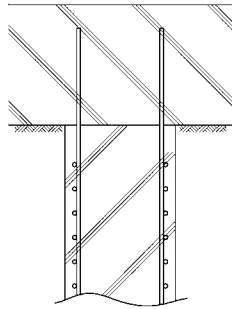
【図 4】



【図 6】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 宮内 靖昌

千葉県印西市大塚一丁目5番地1号 株式会社竹中工務店技術研究所内

審査官 石村 恵美子

(56)参考文献 特開平08-020960(JP,A)

特開2005-213963(JP,A)

特開2000-199322(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 0 2 D 5 / 3 4

E 0 2 D 2 7 / 1 2

E 0 2 D 2 7 / 3 4