

(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2004-190268
(P2004-190268A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(51) Int. Cl.⁷
E02D 5/28

F I
E O 2 D 5/28

テーマコード(参考)
2 D O 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-357173 (P2002-357173) (22) 出願日 平成14年12月9日 (2002.12.9)</p>	<p>(71) 出願人 000006655 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号 (74) 代理人 100107250 弁理士 林 信之 (74) 代理人 100119220 弁理士 片寄 武彦 (74) 代理人 100116001 弁理士 森 俊秀 (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 Fターム(参考) 2D041 AA02 BA04 BA33 CA01 CB06 DB02 FA14</p>
---	---

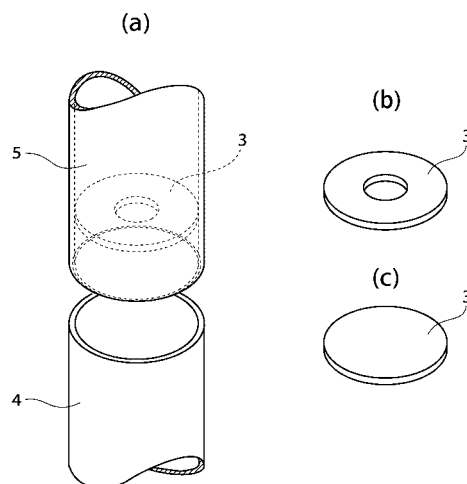
(54) 【発明の名称】 ねじり座屈に対して補強された回転圧入鋼管杭

(57) 【要約】

【課題】 コストの無駄がない、回転圧入時のトルクによるねじり座屈を防止した回転圧入鋼管杭を提供することを目的とする。

【解決手段】 ねじり座屈に対して補強された回転圧入鋼管杭において、複数の単管を接合して構成される回転圧入鋼管杭において、杭施工時に杭体に作用する回転トルクによる杭体のねじり座屈を防止するために、杭を構成する単管毎に少なくとも1枚の補強円板又は補強ドーナツ状板を内在させたことを特徴とする。また、前記補強円板又は補強ドーナツ状板を、単管内に予め溶接により設置することを特徴とする。さらに、杭施工中の単管同士の溶接接合時、単管内に補強円板又は補強ドーナツ状板を設置す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】**

1 本又は複数の単管を接合して構成される回転圧入鋼管杭において、杭施工時に杭体に作用する回転トルクによる杭体のねじり座屈を防止するために、杭を構成する単管毎に少なくとも 1 枚の補強円板又は補強ドーナツ状板を内在させることを特徴とするねじり座屈に対して補強された回転圧入鋼管杭。

【請求項 2】

前記補強円板又は補強ドーナツ状板を、単管内に予め溶接により設置することを特徴とする請求項 1 に記載のねじり座屈に対して補強された回転圧入鋼管杭。

【請求項 3】

杭施工中の単管同士の溶接接合時、単管内に補強円板又は補強ドーナツ状板を設置することを特徴とする請求項 1 に記載のねじり座屈に対して補強された回転圧入鋼管杭。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、ねじり座屈に対して補強された回転圧入鋼管杭に関する。

【0002】**【従来の技術】**

近年、鋼管の先端に羽根や翼と呼ばれる螺旋状や平板状の板を取付け、杭を回転させることで地盤に貫入させる回転圧入鋼管杭の使用が増加している。

【0003】**【特許文献 1】**

特開 2000 - 54381 号公報

【特許文献 2】

特開 2001 - 146741 号公報

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

従来用いられてきた杭先端に回転推進用の羽根を付けた回転圧入鋼管杭は、杭径も比較的小さいものであったが、近年は使用される杭径も大きくなり、1000mm を越える杭も実用化されている。これに伴って、施工時に必要とされる回転力（トルク）も大きくなり、地盤条件によっては、杭の支持力から必要とされる板厚よりも、施工時のトルクに耐えるための板厚が大きくなることがある。

しかし、このトルクは施工時のみ作用するものであるから、建物荷重を支持するという杭本来の機能としては、不要な板厚が必要とされるということであり、コスト的にも無駄が生じるという問題を有する。

【0005】

本発明は、鋼管の板厚を厚くすることなく、回転圧入時のトルクによる杭のねじり座屈を防止する回転圧入鋼管杭を提供することを目的とする。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

本第 1 発明は、上記課題を解決するために、1 本又は複数の単管を接合して構成され、ねじり座屈に対して補強された回転圧入鋼管杭において、施工時に杭体に作用する回転トルクによる杭体のねじり座屈を防止するために、杭を構成する単管毎に少なくとも 1 枚の補強円板又は補強ドーナツ状板を内在させることを特徴とする。

【0007】

本第 2 発明は、本第 1 発明のねじり座屈に対して補強された回転圧入鋼管杭において、前記補強円板又は補強ドーナツ状板を、予め単管内に溶接により接合することを特徴とする。

【0008】

本第 3 発明は、本第 1 発明のねじり座屈に対して補強された回転圧入鋼管杭において、杭

10

20

30

40

50

施工中の単管同士の溶接接合時、単管内に補強円板又は補強ドーナツ状板を設置することを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】

回転圧入鋼管杭の施工時のトルクに耐えるための板厚は、下記の2つの要因から決められる。

(1) 鋼管の純ねじり耐力

(2) 鋼管のねじり座屈耐力

【0010】

純ねじり耐力は、鋼管の材料強度に依存し、ねじり座屈耐力は、鋼管の径と板厚の関係による影響が大きい。 10

従って、純ねじり耐力は、鋼管の材質がきまれば単純に計算できる。つまり、鋼材の降伏点を y とすると、許容せん断応力は $y / \sqrt{3}$ と考えられるので、これが純ねじり耐力に相当し、許容トルク（ねじり力）は $T_s = (y / \sqrt{3}) \times A_s \times D / 2$ となる。（ A_s : 鋼管の断面積, D : 鋼管の直径）

【0011】

一方、ねじり座屈耐力は、座屈理論による理論式が一般に確立されており、それに従って計算することができる。

本発明者等が計算したところ、鋼管杭の径が大径になる程ねじり座屈の影響が大きくなる 20
ことが判明した。通常、鋼管杭の板厚は、支持力を考慮して最低でも $D / 100$ (D : 杭径) 以上が使用される。しかし、鋼管の施工時のねじり座屈耐力を考慮すると、最低でも $D / 80$ 程度以上を使用する人が多い。これは、ねじり座屈耐力を考慮した場合に、 $D / 100$ の板厚では施工中に鋼管杭がねじり座屈してしまうことを防止するためである。つまり、従来は施工時のトルクに対する必要な板厚が、支持力から決まる必要板厚を上回る場合には、施工時トルクによる必要板厚で杭を製造していたので、コスト的に割高になってしまう場合が存在した。

従って、効果的・効率的にねじり座屈に対して補強をすることができれば、施工のための板厚を増加させる必要がなくなり、コストも低減できる。

【0012】

座屈理論式から計算したねじり座屈耐力と、純ねじり耐力と鋼管長の関係を示したのが図 30
4 である。

この計算は、杭径 ϕ が 1000 mm 、板厚 t が 10 mm の例である。ねじり座屈耐力は、鋼管の径・板厚の他、鋼管長さの関数になっている。ねじり座屈耐力理論値 1 は、鋼管長さが長くなるほど座屈耐力が低下する式による計算値であり、ねじり座屈耐力理論値 2 は、鋼管長さがある程度以上になると座屈耐力が一定値となる式による計算値である。

純ねじり耐力は、鋼管の降伏点を y とした場合、 $y / \sqrt{3}$ となり、鋼管長さによる影響はない。

【0013】

図 4 のグラフには、それぞれの耐力線を示しているが、鋼管長さがおよそ 20 m を越えると、純ねじり耐力をねじり座屈耐力が下回るようになる。つまり、杭長が 20 m 以上の場 40
合には、座屈によって杭のねじり耐力が決まってしまうことになる。

従って、杭の単管（単管長は通常 $12 \text{ m} \sim 15 \text{ m}$ 程度）毎にねじり座屈に対する補強をすることによって、ねじり座屈を考慮する必要がなくなるのである。

図 3 (a) は、複数の単管を溶接接合する回転圧入鋼管杭において、単管内に座屈に対する補強をしない従来例を示し、図 3 (b) は、単管内に座屈に対する補強をしたものを示す。従来例として図 3 (a) に示す回転圧入鋼管杭 1 は、座屈長さ H が長く、ねじり座屈耐力が小さい。図 3 (b) に示す本発明のように単管 2 毎にねじれ補強部材 3 を設置した回転圧入鋼管杭 1 は、座屈長さ h が短く、座屈耐力が大きくなる。

【0014】

図 1 は、本発明の回転圧入鋼管杭の一実施形態を示すものである。 50

回転圧入鋼管杭 1 は、通常 1.2 m ~ 1.5 m 程度の単管 2 を現場に搬入し、単管 2 を現場溶接しながら地中に回転圧入していく。従って、この 1.2 m ~ 1.5 m の単管 2 毎に補強を行う。補強方法としては、単管 2 の内面に少なくとも 1 枚の図 1 (c) に示すような補強円板) 又は図 1 (b) に示すような補強ドーナツ状板等からなるねじり座屈補強材 3 を予め溶接より設置するものがある。ねじり座屈補強材 3 の単管 2 内面への設置は、ねじり座屈補強材 3 の外周面が単管 2 の内面に密に接するようにし、溶接接合する。ねじり座屈補強材 3 の設置位置は、単管 2 の接合端部近傍が、溶接による取り付け作業が容易であるので望ましいが、それ以外の個所でもよい。図 1 に示されるものは、単管 2 からなる上杭 5 の接合端部内面に補強円板又は補強ドーナツ状板等からなるねじり座屈補強材 3 を予め溶接して設置しておき、単管 2 からなる下杭 4 と単管 2 からなる上杭 5 を現場溶接により接合する例を示すものである。補強円板又は補強ドーナツ状板等からなるねじり座屈補強材 3 の単管 2 内への設置は、複数枚であってもよい。ねじり座屈補強材 3 の板厚は、単管の板厚とほぼ同じ程度である。単管 2 内に設置されたねじり座屈補強材 3 は、その外周が単管 2 の内壁に密に接しているため、トルクによるねじり座屈に対して抵抗し、ねじり座屈耐力を増加させる補強材として機能を果たす。

10

【0015】

図 2 は、本発明の回転圧入鋼管杭の他の実施形態を示すものである。

この実施形態では、補強円板又は補強ドーナツ状板等からなるねじり座屈補強材 3 を単管 2 からなる下杭 4 と単管 2 からなる上杭 5 の現場溶接時に下杭 4 の内面に設置するものである。単管 2 からなる下杭 4 の接合端部の内面には、現場溶接用の裏当てリング 6 を支持するためのストッパー 7 が設置され、ストッパー 7 上に補強円板又は補強ドーナツ状板等からなるねじり座屈補強材 3 を載置し、単管 2 の内壁とねじり座屈補強材 3 の外周を溶接により固定する。ねじり座屈補強材 3 の上に裏当てリング 6 を載せ、単管 2 からなる下杭 4 と単管 2 からなる上杭 5 を現場溶接により接合する。ねじり座屈補強材 3 を裏当てリングとして兼用してもよい。

20

また、ねじり座屈補強材 3 を単管 2 の内壁に溶接せず、単管 2 内に落とし込むだけでもよい。この実施形態のねじり座屈補強材 3 も、その外周が単管 2 の内壁に密に接しており、トルクによるねじり座屈に対して抵抗し、ねじり座屈耐力を増加させる補強材としての機能を果たす。

【0016】

30

【発明の効果】

回転圧入鋼管杭を構成する複数の単管毎に、少なくとも 1 枚の補強円板又は補強ドーナツ状板等からなるねじり座屈補強材を内在させることにより、座屈長さを短くし、ねじり座屈耐力を大きいものとする事ができるため、鋼管杭の板厚を支持力に対して必要な最適なものとする事ができるため、コスト的に無駄のない回転圧入鋼管杭とすることが可能となる。

予め、単管内にねじり座屈補強材を溶接して設置しておくことにより、施工性が良くなる。

現場において単管同士を溶接接合する時、ねじり座屈補強材を単管溶接接合用の裏当てリングの支持部材に載置して溶接することができるので、施工性がよくなる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態を示す図。

【図 2】本発明の他の実施形態を示す図。

【図 3】従来例と本発明のねじり座屈耐力を比較する図。

【図 4】座屈理論式から計算した座屈耐力と、純ねじり耐力を示す図。

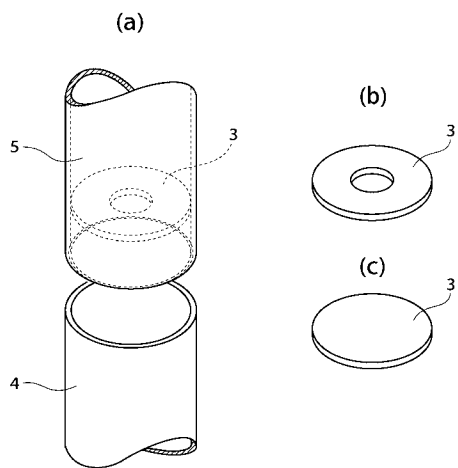
【符号の説明】

- 1 : 回転圧入鋼管杭
- 2 : 単管
- 3 : ねじり座屈補強部材
- 4 : 下杭

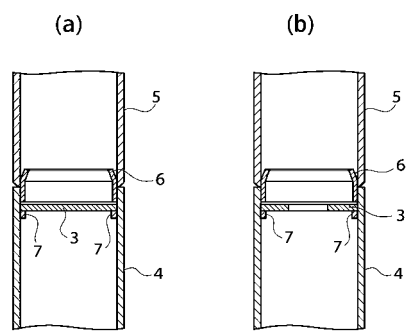
50

- 5 : 上杭
- 6 : 裏当てリング
- 7 : ストッパー

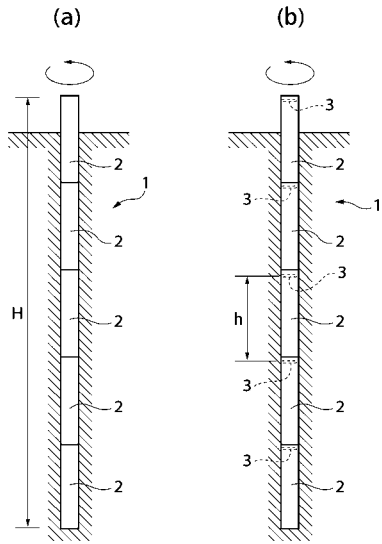
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】

