

(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2005-299080  
(P2005-299080A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

E O 1 D 19/02

F 1

E O 1 D 19/02

テーマコード(参考)

2 D O 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願2004-111863 (P2004-111863)

(22) 出願日

平成16年4月6日 (2004.4.6.)

(71) 出願人 592043779

阪神高速道路公団  
大阪府大阪市中央区久太郎町4丁目1番3号

(71) 出願人 502038521

ヤマト設計株式会社  
東京都中央区日本橋茅場町2丁目16番12号 力丸ビル

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

(72) 発明者 金治 英貞

大阪府大阪市中央区久太郎町4丁目1番3号  
阪神高速道路公団内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】耐震橋脚

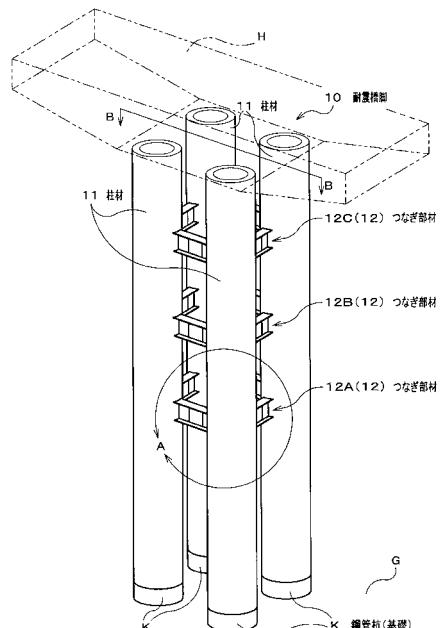
## (57) 【要約】

**【課題】** 不確定な地震の揺れの方向によらず橋脚の倒壊を防ぎ、製造コストが低い耐震橋脚を提供する。

**【解決手段】** 基礎である鋼管杭Kは、地面Gに対して多角形を形成する各頂点上に配置されており、柱材11は、鋼管杭Kの上端部に接合されている。隣り合う柱材11, 11を連結するつなぎ部材12は、柱材11に接合される両端部が取付用鋼材121間に低降伏点鋼材122が設けられ、取付用鋼材121の降伏点よりも低い降伏点を有する板状の鋼材が溶接により接合されている。

そして、このように、地面Gに対して正四角形の各頂点に配置したそれぞれの柱材11, 11...に、正四角形の4辺を形成するようにつなぎ部材12を隣り合う柱材11, 11に接合して、4本の柱材11, 11...を束ねることにより、1基の耐震橋脚10を形成する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基礎に立設される複数の柱材と、隣り合う前記柱材を連結するつなぎ部材と、を備え、前記つなぎ部材が、前記柱材に取り付けられる両端部の取付用鋼材の間に低降伏点鋼材を備え、

前記柱材が鋼管材であり、

前記低降伏点鋼材の降伏点が前記取付用鋼材及び前記柱材の降伏点よりも低く設定されて構成されることを特徴とする耐震橋脚。

**【請求項 2】**

前記複数の柱材が、多角形を形成する頂点上に各々配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の耐震橋脚。 10

**【請求項 3】**

前記つなぎ部材が交換可能に設けられていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の耐震橋脚。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、地震の揺れに耐える耐震橋脚に関する。

**【背景技術】****【0002】**

一般に、構造物には、地震発生時における地震の振動に対応するために耐震構造や免震構造、制震構造等が採用されている。

例えば、図 8 (a) に示すような鋼製橋脚 300 の場合は、コンクリートにより製作されたフーチング 330 上に鋼板により箱状または円筒状に製作された柱部分 320 が設けられ、この柱部分 320 の下端部にベースプレート 340 が設けられ、アンカーフレーム 370 がフーチング 330 に埋設され、これらのベースプレート 340 とアンカーフレーム 370 とがアンカーボルト 350 及びナット 360 , 360 により締め付けられて、柱部分 320 とフーチング 330 とが連結されている。このように構成される鋼製橋脚 300 は、柱部分 320 が降伏、損傷するまでの間、地震力に耐えられるようになっている。したがって、柱部分 320 が降伏、損傷してしまうと、橋脚のみならず高架橋全体の大規模な改修等が必要となるため、橋脚の構造を頑丈なものとする必要があった。 30

そこで、橋脚の柱部分 320 が降伏、損傷しないように、例えば、特許文献 1 及び特許文献 2 に示すような耐震構造を有する耐震橋脚が提案されている。

**【0003】**

特許文献 1 に示されている耐震橋脚 300a は、図 8 (b) に示すように、上部ブラケット 380a が柱部分 320 の上部に取り付けられ、下部ブラケット 380b が柱部分 2 下部側のベースプレート 340 に取り付けられており、この上部ブラケット 380a と下部ブラケット 380bとの間には、両端に制震部材 390 , 390 を備えた棒部材 310 が配置され、各端部の制震部材 390 , 390 と上部ブラケット 380a 又は下部ブラケット 380b と接合して構成されている。ここで、制震部材 390 は、柱部分 320 よりも降伏点が低い鋼材が用いられている。これにより、地震によって耐震橋脚 300a が振動した場合、柱部分 320 よりも先に制震部材 390 が降伏するので、柱部分 320 が降伏、損傷することがなく、耐震橋脚 300a を地震の振動から守ることができる。 40

しかしながら、このような、耐震橋脚 300a では、棒部材 310 が地震の振動によって大きく揺れてしまった場合は、この棒部材 310 の振動が地震の振動に付加された状態で制震部材 390 に作用する恐れがあり、地震発生後、地震力の小さい早い時期に制震部材 390 が降伏する危険性がある。この場合、早い時期に制震部材が降伏すると、地震の振動が耐震橋脚 300a の柱部分 320 に負荷をかけて、柱部分 320 を降伏、損傷させる危険性がある。また、下部の制震部材 390 が降伏した場合、棒部材 310 が揺れて柱部分 320 に損傷を与える恐れや、上部の制震部材 390 が降伏した場合、棒部材 310 50

の重みで下部の制震部材 390 が降伏して、道路周辺に棒部材 310 が倒壊する恐れもある。

さらに、フーチング 330 に埋設されるアンカーフレーム 370 は高価であって、耐震橋脚 300a のコスト増加の原因の一つにあげられる。このような高価な耐震橋脚 300a は、公共事業削減の中、道路建設の予算削減に対応しにくいため、従来の耐震性を確保しつつ安価な耐震構造の耐震橋脚が望まれている。

#### 【0004】

また、特許文献 2 に示されている耐震橋脚 400 は、図 9 に示すように、ラーメン橋脚における一対の立設する脚部 410, 410 の間に設けた耐震梁 420 に降伏点の低い極軟鋼材 421 が備えられた構造となっており、地震が発生した場合に極軟鋼材 421 が最初に降伏し、又は降伏点を超えて変形することで、耐震橋脚 400 (ラーメン橋脚) を保護することができるようになっている。

しかしながら、このような耐震橋脚 400 は、地震による揺れがどの方向に作用するか不確定であるため、一方向にしか設けられていない耐震梁 420 では不確定な方向に揺れる地震の揺れに対応できない恐れがあった。

また、この耐震橋脚 400 (ラーメン橋脚) の場合、脚部 410 と脚部 410 との間隔が広いため、この間隔に耐震梁 420 を設けると、耐震梁 420 の大型化、高性能化が要求され、耐震梁 420 の製造コストが増大するという問題もある。

また、このような耐震梁 420 は、ラーメン橋脚形式にしか適応することができないため、汎用性が低いという問題もあった。

【特許文献 1】特開平 10-131120 号公報 (段落 0020 ~ 0029、図 3)

【特許文献 2】特開 2001-64913 号公報 (段落 0020 ~ 0029、図 1)

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

そこで、本発明は、前記した問題を解決し、不確定な地震の揺れの方向によらず橋脚の倒壊を防ぎ、また、建設コストが低い耐震橋脚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】

#### 【0006】

前記課題を解決するため、本発明では、基礎に立設される複数の柱材と、隣り合う前記柱材を連結するつなぎ部材と、を備え、前記つなぎ部材が、前記柱材に取り付けられる両端部の取付用鋼材の間に低降伏点鋼材を備え、前記柱材が鋼管材であり、前記低降伏点鋼材の降伏点が前記取付用鋼材及び前記柱材の降伏点よりも低く設定されて構成されることを特徴とする。

#### 【0007】

このように、つなぎ部材が、柱材に取り付けられる取付用鋼材と、この取付用鋼材よりも降伏点の低い低降伏点鋼材から構成されており、低降伏点鋼材の両端部に取付用鋼材を備えて、隣り合う柱材の間に配置させて、取付用鋼材を柱材に取り付ける。

また、柱材に鋼管材を用いて、耐震橋脚を構成した。

これにより、地震力により各柱材が揺れた場合、つなぎ部材を取り付けた位置において、各柱材の相対変位によりつなぎ部材にせん断力が作用し、つなぎ部材の低降伏点鋼材が、取付用鋼材及び柱材よりも先に降伏する。

このように、柱材につなぎ部材を取り付けることにより、柱材が降伏する前に低降伏点鋼材が先に降伏するので、柱材を降伏または損傷させずに地震力から保護することができるようになっている。また、つなぎ部材が隣り合う柱材を連結するので、不確定な地震の揺れの方向に対応してつなぎ部材を降伏させることができるようになっている。

また、柱材を鋼管材とすることにより、柱材 (鋼管材) の架設期間が短縮されるため、耐震橋脚の建設コストを低くすることができる。

なお、建設コストとは、製作コストと施工コストとを合計させたコストをいう。

#### 【0008】

10

20

30

40

50

また、本発明は、前記複数の柱材が、多角形を形成する頂点上に各々配置されていることを特徴とする。

【0009】

「多角形を形成する頂点上に各々配置」とは、地面に対して多角形を描くように、その多角形の頂点位置に、複数の柱材を各々配置するということである。

【0010】

このように、複数の柱材が、多角形を形成する頂点上に各々配置されているので、これら複数の柱材につなぎ部材を連結することにより、不確定な地震の揺れの方向によらず、柱材を保護することができるようになっている。

【0011】

また、本発明は、前記つなぎ部材が交換可能に設けられていることを特徴とする。

【0012】

このように、つなぎ部材を交換可能にすることで、地震により低降伏点鋼材が降伏した場合であっても、新たな低降伏点鋼材に交換することができるので、引き続き耐震橋脚の耐震構造の性能を保持することができる。

【発明の効果】

【0013】

このような耐震橋脚によれば、不確定な地震の揺れの方向によらず橋脚の倒壊を防ぎ、建設コストを低くすることができます。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

次に、本発明の実施形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。

なお、説明において、同一要素には同一符号を用い、重複する説明を省略する。

【0015】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係る耐震橋脚の一例を示す斜視図である。図2は、図1のA部拡大図である。図3は、つなぎ部材の一例を示す斜視図である。図4は、本発明の第1実施形態に係る耐震橋脚の一例を示す平面図である。

【0016】

本発明の第1実施形態に係る耐震橋脚10は、図1に示すように、複数の柱材11と、隣り合う柱材11, 11を連結するつなぎ部材12とから構成されており、各柱材11, 11...は、基礎に立設している。この耐震橋脚10は、直上からの荷重を受ける耐震橋脚であって、1本の柱材11だけでは耐震橋脚10としての役割を果たさないが、複数の柱材11, 11...を用いて、つなぎ部材12, 12...により隣り合う柱材11を連結することで耐震橋脚10としての役割を果たす。

なお、本実施形態において、耐震橋脚10を構成する柱材11を4本用いた単橋脚形式の場合について説明する。

【0017】

耐震橋脚10の柱材11が立設される基礎には鋼管杭Kが用いられ、鋼管杭Kは、地面に対して正四角形を形成する各頂点上(図4参照)に配置されている。また、各鋼管杭K, K...は、その上端部を地表に残して地中に設けられている(図1参照)。

したがって、各鋼管杭K, K...の上端部に立設される柱材11, 11...も、地面に対して正四角形を形成する各頂点上に位置することとなる。

【0018】

柱材11は、図2に示すように、中空であって、長尺の鋼管材を用いており、例えば、杭として用いられている鋼管杭を用いることができる。この柱材11は、基礎である鋼管杭Kの上端部と接合することにより立設する。

ここで、鋼管杭Kと接合している柱材11の下端部(基部)に、コンクリートを充填(合成構造)することができる(図示せず)。これにより、各柱材11の耐震性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

## 【0019】

また、柱材11は、所定の長さの鋼製管材を軸方向に連設して用いることもできる。したがって、橋脚として必要となる高さに対応して、本発明の耐震橋脚10の高さを適宜変更することができるようになっている。

なお、この各柱材11の上部には梁材Hが設けられ、その梁材Hに橋桁材(図示せず)を架設することができるようになっている。

## 【0020】

つなぎ部材12は、取付用鋼材121と低降伏点鋼材122とから構成されており、図3に示すように、柱材11(図1、図2参照)に取り付けられる両端部が取付用鋼材121となっており剛性の高い板状の鋼材が用いられ、また、この両端部の取付用鋼材121の間に低降伏点鋼材122が設けられ、各柱材11及び取付用鋼材121の降伏点よりも低い降伏点を有する板状の鋼材が用いられている。この低降伏点鋼材122は溶接により取付用鋼材121に接合される。

## 【0021】

低降伏点鋼材122の両端部に接合された取付用鋼材121と低降伏点鋼材122とは、I型鋼材のウェブとして用いられる。これにより、耐震橋脚10が受けるせん断力は、ウェブとなる両端部の取付用鋼材121と低降伏点鋼材122とが受け持つこととなる。また、ウェブとなる両端部の取付用鋼材121と低降伏点鋼材122との上部及び下部には低降伏点鋼材122よりも降伏点が高い鋼製のフランジF、Fが設けられる。

## 【0022】

このつなぎ部材12は、図2に示すように、隣り合う柱材11、11の間に配置され、つなぎ部材12の取付用鋼材121の柱材11側端部を柱材11に溶接又はボルト・ナット(図示せず)で取り付けられる。

## 【0023】

ここで、つなぎ部材12は、柱材11の長さによって、地面Gの位置に対して、高さ方向に所定の間隔で、適宜、配置することができる。

## 【0024】

図1に示すように、つなぎ材12が柱材に複数取り付けられている場合の各つなぎ材の取り付け間隔は、例えば、地面Gからの長さが30mである柱材11を用いた場合は、地面Gから高さ方向に10mの位置に第1のつなぎ部材12Aを取り付け、第1のつなぎ部材12Aを取り付けた位置から高さ方向上方に6mづつ2箇所に第2、第3のつなぎ部材12B、12Cを取り付けることができる。

## 【0025】

このように、地面Gに対して正四角形の各頂点に配置したそれぞれの柱材11、11・・・に、正四角形の4辺を形成するようにつなぎ部材12を隣り合う柱材11、11に取り付けて、4本の柱材11、11・・・を束ねることにより、単橋脚形式(橋脚が1基である)の耐震橋脚10を形成する。

## 【0026】

この耐震橋脚10において、地震が発生した場合のつなぎ部材12、12・・・の役割を説明する。図5は、図1のB矢視方向から耐震橋脚10を臨んだ場合の、耐震橋脚10が地震により揺れた場合の柱材11、11の上端部の変位を示す平面図であり、(a)は、西側に柱材11、11・・・の上端部が変位した場合を示す平面図であり、(b)は、北側に柱材11、11・・・の上端部が変位した場合を示す平面図である。図6は、耐震橋脚10の柱材11が撓んだ状態の一例を示す側面図である。

なお、方向を示す東、西、南、北は、図5の紙面上において、上方向を北、下方向を南、左方向を西、右方向を東、とする。

## 【0027】

この耐震橋脚10は、東西側に揺れる地震が発生すると、各柱材11、11・・・は、钢管杭Kと接合した下端部から東西側に反復するように曲げられる。このとき、各柱材11、11・・・が西側に曲げられた場合について説明すると、図5(a)に示すように、

10

20

30

40

50

柱材 1 1 , 1 1 . . . が曲げられると、北側のつなぎ部材 1 2 の北西側の柱材 1 1 の取り付け位置と北東側の柱材 1 1 の取り付け位置とに相対変位が生じ、北側のつなぎ部材 1 2 がせん断力を受けることとなる。同様に、南側のつなぎ部材 1 2 の南西側の柱材 1 1 の取り付け位置と南東側の柱材 1 1 の取り付け位置とに相対変位が生じ、南側のつなぎ部材 1 2 がせん断力を受けることとなる。一方、西側のつなぎ部材 1 2 と東側のつなぎ部材 1 2 とには、せん断力の影響をほとんど受けることがない。

#### 【 0 0 2 8 】

図 6 に示すように、北側のつなぎ部材 1 2 と南側のつなぎ部材 1 2 とがせん断力を受けた場合、柱材 1 1 , 1 1 . . . が倒壊に至る前に、北側、南側それぞれのつなぎ部材 1 2 , 1 2 の取付用鋼材 1 2 1 , 1 2 1 及びフランジ F , F 、さらに柱材 1 1 , 1 1 . . . よりも早く低降伏点鋼材 1 2 2 , 1 2 2 が降伏して柱材 1 1 , 1 1 . . . の倒壊を防ぐ。  
10

#### 【 0 0 2 9 】

また、北側のつなぎ部材 1 2 の低降伏点鋼材 1 2 2 と南側のつなぎ部材 1 2 の低降伏点鋼材 1 2 2 とは、地震の規模により、北側、南側のつなぎ部材 1 2 , 1 2 の両方、又は、いずれか一方が降伏することにより柱材 1 1 , 1 1 . . . の倒壊を防ぐことができる。

したがって、つなぎ部材 1 2 の低降伏点鋼材 1 2 2 が地震力（地震エネルギー）を吸収することにより、低降伏点鋼材 1 2 2 が損傷することなく各柱材 1 1 及び取付用鋼材 1 2 1 よりも早く降伏し、各柱材 1 1 の倒壊を防ぐことができる。つまり、つなぎ部材 1 2 の低降伏点鋼材 1 2 2 が各柱材 1 1 の身代わりとなって降伏することで、各柱材 1 1 を保護することができる。  
20

ここで、降伏とは、鋼材としての機能を有しつつ鋼材が塑性域に入った状態を示している。また、損傷とは、鋼材がその機能を果たせない状態となっていることを示している。

#### 【 0 0 3 0 】

また、耐震橋脚 1 0 は、南北側に揺れる地震が発生すると、各柱材 1 1 , 1 1 . . . は、鋼管杭 K と取り付けた下端部から南北側に反復するように曲げられる。このとき、各柱材 1 1 , 1 1 . . . が北側に曲げられた場合について説明すると、図 5 ( b ) に示すように、柱材 1 1 , 1 1 . . . が曲げられると、西側のつなぎ部材 1 2 の北西側の柱材 1 1 の取り付け位置と南西側の柱材 1 1 の取り付け位置とに相対変位が生じ、西側のつなぎ部材 1 2 がせん断力を受けることとなる。同様に、東側のつなぎ部材 1 2 の北東側の柱材 1 1 の取り付け位置と南東側の柱材 1 1 の取り付け位置とに相対変位が生じ、東側のつなぎ部材 1 2 がせん断力を受けることとなる。一方、北側のつなぎ部材 1 2 と南側のつなぎ部材 1 2 とには、せん断力の影響をほとんど受けることがない。  
30

#### 【 0 0 3 1 】

西側のつなぎ部材 1 2 と東側のつなぎ部材 1 2 がせん断力を受けると、柱材 1 1 , 1 1 . . . が倒壊に至る前に、西側、東側それぞれのつなぎ部材 1 2 , 1 2 の取付用鋼材 1 2 1 , 1 2 1 及びフランジ F , F 、さらに柱材 1 1 , 1 1 . . . よりも早く低降伏点鋼材 1 2 2 , 1 2 2 が降伏して、柱材 1 1 , 1 1 . . . の倒壊を防ぐ。

#### 【 0 0 3 2 】

また、西側のつなぎ部材 1 2 の低降伏点鋼材 1 2 2 と東側のつなぎ部材 1 2 の低降伏点鋼材 1 2 2 は、地震の規模により、西側、東側のつなぎ部材 1 2 , 1 2 の両方、又は、いずれか一方が降伏することにより柱材 1 1 , 1 1 . . . の倒壊を防ぐことができる。  
40

#### 【 0 0 3 3 】

また、耐震橋脚 1 0 は、図示しないが、北西 - 南東側や北東 - 南西側に揺れる地震が発生すると、各柱材 1 1 , 1 1 . . . は、鋼管杭 K と接合した下端部から北西 - 南東側や北東 - 南西側に反復するように曲げられ、北側、南側、西側、東側の各つなぎ部材 1 2 , 1 2 . . . がせん断力を受ける。

これらつなぎ部材 1 2 , 1 2 . . . は、せん断力を受けると、降伏点を超えない範囲で弾性変形するが、降伏点を超えると取付用鋼材 1 2 1 及びフランジ F , 柱材 1 1 よりも早く低降伏点鋼材 1 2 2 , 1 2 2 . . . が降伏して、柱材 1 1 , 1 1 . . . の倒壊を防ぐ。

#### 【 0 0 3 4 】

これにより、あらゆる方向で揺れる地震が発生しても、倒壊しない耐震橋脚10とすることができる。

#### 【0035】

また、地震により降伏した低降伏点鋼材122は、新たな低降伏点鋼材と取り替えることができる。地震により降伏した低降伏点鋼材122については、目視で確認することができるため、容易に降伏した低降伏点鋼材122を見つけることができる。降伏した低降伏点鋼材122は、つなぎ部材12の両端部の取付用鋼材121から切断されて取り外される。そして、新たな低降伏点鋼材を降伏した低降伏点鋼材122が取り外された位置に溶接によりつなぎ部材12の両端部の取付用鋼材121に接合される。

#### 【0036】

このように、耐震橋脚10を構成したので、建設コストの低コスト化を実現でき、不確定な方向に発生する地震の揺れにも確実に対応することができる。

#### 【0037】

##### (第2実施形態)

次に、本発明の耐震橋脚10をラーメン構造の橋脚の脚部として用いた場合について説明する。図7は、ラーメン構造の耐震橋脚の一例を示す斜視図である。

#### 【0038】

本発明の第2実施形態に係る耐震橋脚20は、図7に示すように、第1実施形態に係る耐震橋脚10を2基並べ、各柱材11, 11...に掛かるように梁材Hが横架され固定されたラーメン構造の耐震橋脚20となっている。

#### 【0039】

このように構成されたラーメン構造の耐震橋脚20は、不確定な方向に揺れる地震が発生したとしても、前記のとおり、各耐震橋脚10, 10が地震の揺れに対抗するので、隣り合う柱材11, 11を連結するつなぎ部材12が、柱材11が倒壊する前に地震力(地震エネルギー)を吸収することにより降伏して、各耐震橋脚10, 10の柱材11, 11...を保護することができる。

#### 【0040】

このように、ラーメン構造の耐震橋脚20を構成したので、低コストを実現でき、不確定な方向に発生する地震の揺れにも対応することができる。

#### 【0041】

以上、本発明について、好適な実施形態の一例を説明した。しかし、本発明は、前記実施形態に限られず、前記の各構成要素については、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜設計変更が可能である。

#### 【0042】

例えば、基礎は、鋼管杭のほかに、地中に埋設されるフーチングを用いることもできる。このフーチングは、例えば、コンクリート構造物であって、その上面が矩形形状になっており、地中に設けられた複数の鋼管杭により支持されている。このように支持されたフーチングの上面に柱材を、フーチングの上部に対して多角形を形成するように、その多角形の頂点上にそれぞれ配置し固定することもできる。

したがって、柱材を支持する基礎の種類に制限されることなく、柱材を基礎に立設することができる。

なお、柱材11, 11...は、その下端部をフーチング内に埋設させて立設してもよい。この場合、柱材11の下端部には、外周面に沿ってスタッドを取り付けておく。これにより、スタッドが硬化したコンクリートに引っかかるので柱材11がフーチングから抜け出るのを防止することができる。

#### 【0043】

また、柱材の配置位置は正四角形に限られず、地面に対して三角形、角形(長方形)、五角形、六角形等、多角形となる各頂点上にしても良い。

#### 【0044】

また、柱材の長さ(耐震橋脚の高さ)に応じて、つなぎ部材を高さ方向に2段、4段、

10

20

30

40

50

等、複数段設けても良い。このようにすることにより、耐震橋脚が高架橋の橋脚として用いられる場合であっても、不確定な方向に発生する地震の揺れにも対応することができる。

#### 【0045】

また、地面は傾斜していても良い。したがって、傾斜している地面に耐震橋脚を設ける場合は、傾斜した地面に対して多角形を描くように、その多角形の各頂点上に基盤としての鋼管杭を設置し、その各鋼管杭の外部に露出する端部に柱材の下端部を接合して、柱材を多角形の各頂点上に配置することができる。

このようにして設ける耐震橋脚は、例えば、法面に脚部を設置する高速道路等に架けられるラーメン橋脚の脚部として用いることができる。

10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0046】

【図1】本発明の第1実施形態に係る耐震橋脚の一例を示す斜視図である。

【図2】図1のA部拡大図である。

【図3】つなぎ部材の一例を示す斜視図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る耐震橋脚の一例を示す平面図である。

【図5】(a)は、一方向に柱材が変位した場合を示す平面図であり、(b)は、他の方  
向に柱材が変位した場合を示す平面図である。

【図6】耐震橋脚の柱材が撓んだ状態の一例を示す側面図である。

20

【図7】ラーメン構造の耐震橋脚の一例を示す斜視図である。

【図8】(a)は、従来の耐震橋脚を示す側面図であり、(b)は、(a)を変形させた  
従来の耐震橋脚を示す側面図である。

【図9】他の従来の耐震橋脚を示す側面図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0047】

10 耐震橋脚

11 柱材

12, 12A, 12B, 12C つなぎ部材

121 取付用鋼材

30

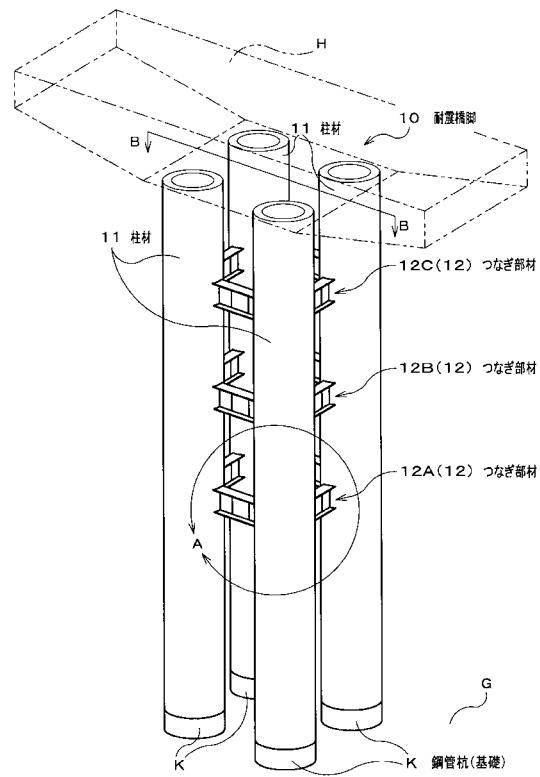
122 低降伏点鋼材

F フランジ

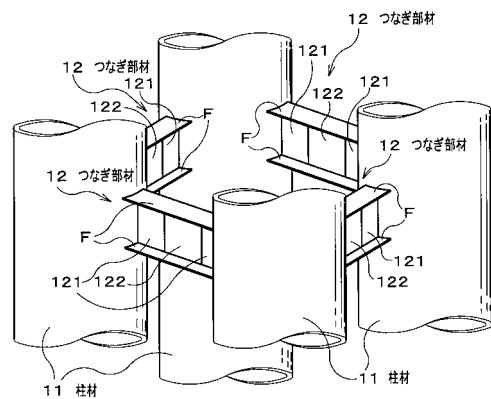
G 地面

K 鋼管杭(基礎)

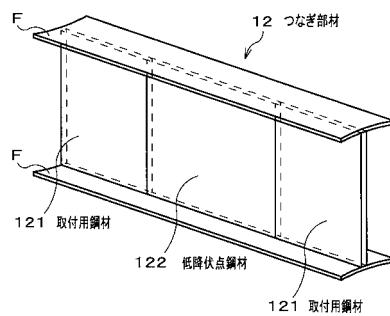
【図1】



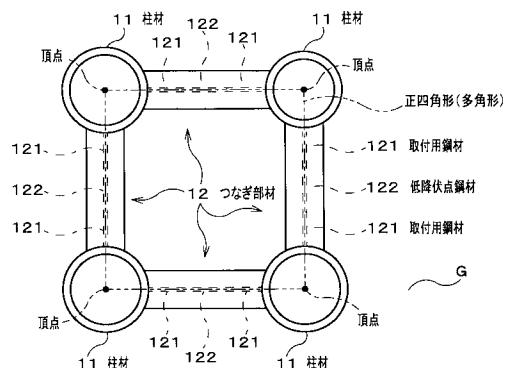
【図2】



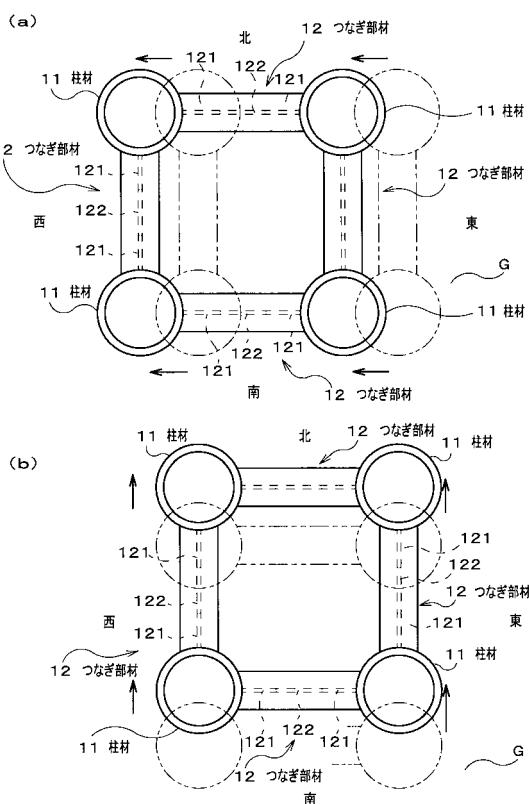
【図3】



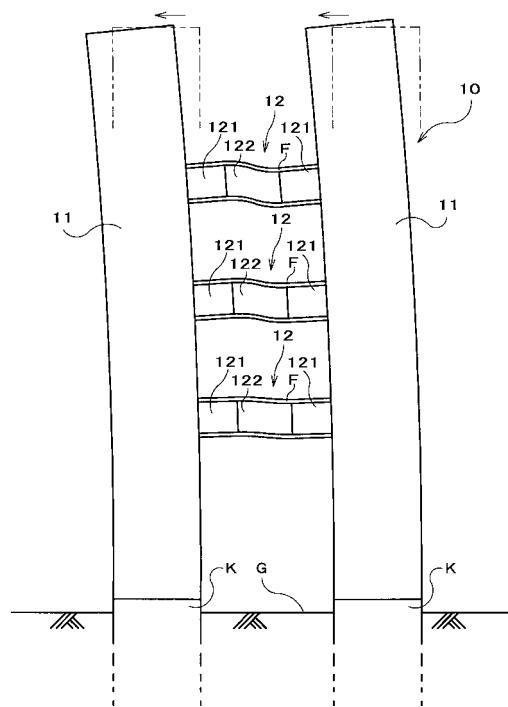
【図4】



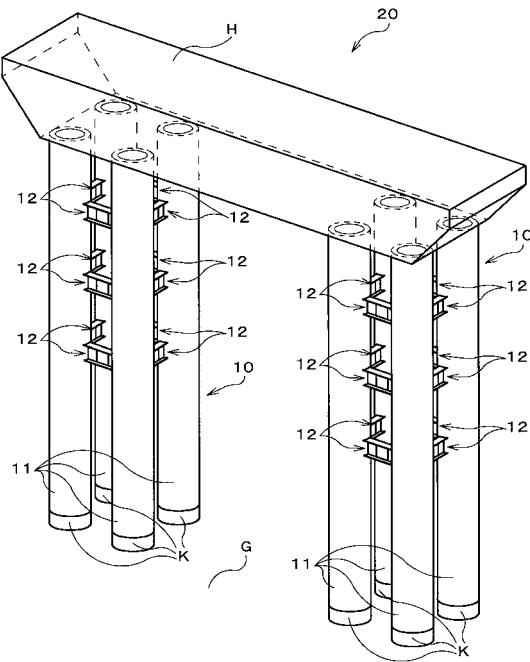
【図5】



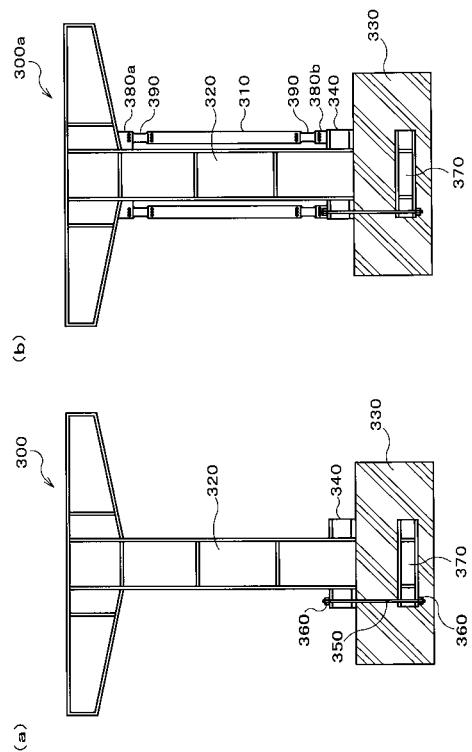
【図6】



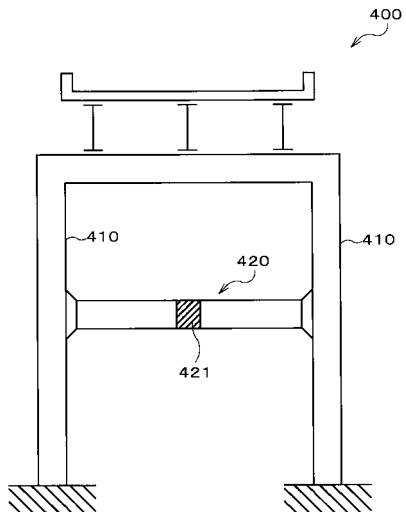
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 野中 哲也

東京都江東区佐賀1丁目1番3号 第一富士ビル

F ターム(参考) 2D059 AA03 GG05 GG12

ヤマト設計株式会社内