

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6180775号

(P6180775)

(45) 発行日 平成29年8月16日(2017. 8. 16)

(24) 登録日 平成29年7月28日(2017. 7. 28)

(51) Int. Cl.

F 1

E O 2 D 27/00 (2006. 01)

E O 2 D 27/00 D

E O 2 D 27/32 (2006. 01)

E O 2 D 27/32 A

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2013-82257(P2013-82257)  
 (22) 出願日 平成25年4月10日(2013. 4. 10)  
 (65) 公開番号 特開2013-163967(P2013-163967A)  
 (43) 公開日 平成25年8月22日(2013. 8. 22)  
 審査請求日 平成28年3月22日(2016. 3. 22)

(73) 特許権者 000000549  
 株式会社大林組  
 東京都港区港南二丁目15番2号  
 (73) 特許権者 507194017  
 株式会社高速道路総合技術研究所  
 東京都町田市忠生一丁目4番地1  
 (73) 特許権者 505398941  
 東日本高速道路株式会社  
 東京都千代田区霞が関三丁目3番2号  
 (73) 特許権者 505398952  
 中日本高速道路株式会社  
 愛知県名古屋市中区錦二丁目18番19号  
 (74) 代理人 100099704  
 弁理士 久費 聡博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋼管・コンクリート複合構造橋脚

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フーチングと該フーチングに立設された橋脚本体とを備えるとともに、該橋脚本体を、鋼管群として複数立設された中空鋼管とそれらの周囲に配置されたコンクリート体とで構成した鋼管・コンクリート複合構造橋脚において、

前記コンクリート体を、前記橋脚本体の表面側近傍に沿って建て込まれた縦筋と前記鋼管群を取り囲むように該縦筋の外側に巻回された引張材と前記縦筋及び前記引張材が埋設されるように前記中空鋼管の周囲に打設されたコンクリートとで構成するとともに、前記中空鋼管をその下端が前記フーチングに埋設されるように該フーチングに接合し、前記中空鋼管の管壁のうち、前記フーチングに埋設される範囲に該中空鋼管の内外を連通させる連通孔を設け、該連通孔に満たされたコンクリートを介して前記中空鋼管内のコンクリートと該中空鋼管の周囲に広がるコンクリートとを一体化させたことを特徴とする鋼管・コンクリート複合構造橋脚。

【請求項2】

前記連通孔にロッド状部材を挿通配置した請求項1記載の鋼管・コンクリート複合構造橋脚。

【請求項3】

前記ロッド状部材が前記連通孔の近傍にのみ延びるように該ロッド状部材を短鉄筋で構成した請求項2記載の鋼管・コンクリート複合構造橋脚。

【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、主として高橋脚に適用される鋼管・コンクリート複合構造橋脚に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

橋脚を構築するにあたり、高さの低い橋脚であればともかく、高橋脚を鉄筋コンクリート構造で構築しようとする、輻輳する鉄筋の配筋作業や型枠の組立及び撤去作業に多くの時間を要するため、高強度と急速施工の要請に応えることができない。

## 【0003】

そのため、中空鋼管とその周囲に打設形成されたコンクリート体とからなる鋼管・コンクリート複合構造橋脚を滑動型枠装置を用いて構築する施工方法が広く採用されており、かかる施工方法によれば、溶接による接合が容易でなおかつ曲げ及びせん断耐力が大きい中空鋼管に鉄筋の一部を代替させることで該鉄筋の配筋量を少なくするとともに、先行建込みされた中空鋼管に滑動型枠装置を吊り下げることでスリップフォーム工法による施工を行い、さらには、横筋としてPCストランドを採用することにより、巻付け機による効率的な巻付けが可能となるため、高橋脚を急速施工することができる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特許第2591422号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

このように、橋脚本体については、中空鋼管やPCストランドを用いつつ、スリップフォーム工法で施工することにより、鉄筋工事、型枠工事及びコンクリート工事の作業性を格段に向上させることができる。

## 【0006】

一方、中空鋼管とフーチングとが取り合う箇所では、中空鋼管の周囲に補強筋を配置した上、該補強筋を取り囲むように建て込まれた型枠内にコンクリートを打設するという一般的な鉄筋コンクリート工事の手順で施工が行われるが、高橋脚の場合、脚部に生じる曲げモーメントや引抜き力が大きくなり、その分、中空鋼管とフーチングの接合部に高い強度が要求される。

## 【0007】

しかしながら、橋脚の高さに見合った定着強度を得るには、特許文献1に記載されているように、中空鋼管のうち、フーチングに埋設される範囲に、ピッチ40mm程度以下、高さ2.5mm程度以上のスパイラル状のリブを外周面に突設するとともに、該リブに対向するように、縦筋及びスパイラル筋からなる補強筋を中空鋼管の周囲に配筋しなければならず、それゆえ、中空鋼管の周囲で鉄筋が複雑に交錯し、フーチングの鉄筋コンクリート工事に時間がかかるという問題や、中空鋼管の製作コストが高くなるという問題を生じていた。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、中空鋼管の脚部を高い強度でフーチングに定着可能で作業性にも優れたなおかつ中空鋼管の製作コストを低減可能な鋼管・コンクリート複合構造橋脚を提供することを目的とする。

## 【0009】

上記目的を達成するため、本発明に係る鋼管・コンクリート複合構造橋脚は請求項1に記載したように、フーチングと該フーチングに立設された橋脚本体とを備えるとともに、該橋脚本体を、鋼管群として複数立設された中空鋼管とそれらの周囲に配置されたコンクリート体とで構成した鋼管・コンクリート複合構造橋脚において、

10

20

30

40

50

前記コンクリート体を、前記橋脚本体の表面側近傍に沿って建て込まれた縦筋と前記鋼管群を取り囲むように該縦筋の外側に巻回された引張材と前記縦筋及び前記引張材が埋設されるように前記中空鋼管の周囲に打設されたコンクリートとで構成するとともに、前記中空鋼管をその下端が前記フーチングに埋設されるように該フーチングに接合し、前記中空鋼管の管壁のうち、前記フーチングに埋設される範囲に該中空鋼管の内外を連通させる連通孔を設け、該連通孔に満たされたコンクリートを介して前記中空鋼管内のコンクリートと該中空鋼管の周囲に広がるコンクリートとを一体化させたものである。

【0010】

また、本発明に係る鋼管・コンクリート複合構造橋脚は、前記連通孔にロッド状部材を挿通配置したものである。

10

【0011】

また、本発明に係る鋼管・コンクリート複合構造橋脚は、前記ロッド状部材が前記連通孔の近傍にのみ延びるように該ロッド状部材を短鉄筋で構成したものである。

【0012】

本発明に係る鋼管・コンクリート複合構造橋脚においては、中空鋼管をその下端がフーチングに埋設されるように該フーチングに接合するにあたり、中空鋼管の管壁のうち、フーチングに埋設される範囲に該中空鋼管の内外を連通させる連通孔を設けるとともに、該連通孔に満たされたコンクリートを介して中空鋼管内のコンクリートと該中空鋼管の周囲に広がるコンクリートとを一体化させてある。

【0013】

このようにすると、中空鋼管に引抜き又は曲げによる引張力が作用したとき、中空鋼管には、その外周面のみならず、内周面にもコンクリートからの付着応力が作用するとともに、連通孔に満たされたコンクリートが、それに一体化された中空鋼管内外のコンクリートに対してせん断抵抗するため、従来のように、リブ付き鋼管を用いたりその周囲に補強筋を配置したりせずとも、中空鋼管を高い強度でフーチングに定着することができる。

20

【0014】

加えて、中空鋼管の内部空間のうち、フーチングに埋設される範囲には、中空鋼管の管壁に応力集中が生じて局部座屈を生じることがないように、コンクリートを充填して剛性を高める必要があるが、上述のように構成すれば、コンクリート打設の際、連通孔を介してコンクリートを流出入させることができるため、中空鋼管内へのコンクリートの充填性や作業性を高めることも可能となる。

30

【0015】

ここで、フーチングへの中空鋼管の定着強度が上述の構成では十分でない場合、上述の連通孔にロッド状部材を挿通配置した構成を採用することができる。

【0016】

かかる構成によれば、連通孔に挿通配置されたロッド状部材がシアキーとして作用するため、フーチングへの中空鋼管の定着強度はさらに向上する。

【0017】

ロッド状部材は、管壁に対してほぼ垂直となるように連通孔に挿通配置するのが望ましい。

40

【0018】

また、本発明に係る鋼管・コンクリート複合構造橋脚によれば、フーチングにおける鉄筋コンクリート工事の作業性が大幅に改善されるため、橋脚本体の工事を早期に開始することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本実施形態に係る鋼管・コンクリート複合構造橋脚を示した全体図であり、(a)は橋軸方向から見た鉛直断面図、(b)は橋軸直交方向(A - A線方向)から見た矢視図。

【図2】本実施形態に係る鋼管とフーチングの接合構造を示した全体図であり、(a)は側面図、(b)は鉛直断面図。

50

【図 3】本実施形態に係る鋼管とフーチングの接合構造の作用を示した説明図。

【図 4】変形例に係る鋼管とフーチングの接合構造を示した全体図であり、(a)は側面図、(b)は鉛直断面図、(c)は B - B 線に沿う水平断面図。

【図 5】変形例に係る鋼管とフーチングの接合構造の作用を示した説明図。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明に係る鋼管・コンクリート複合構造橋脚の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。

【0021】

図 1 は、本実施形態に係る鋼管・コンクリート複合構造橋脚を示した全体図であり、(a)は橋軸方向から見た鉛直断面図、(b)は橋軸直交方向 (A - A 線方向) から見た矢視図である。

【0022】

これらの図でわかるように、本実施形態に係る鋼管・コンクリート複合構造橋脚 1 は、地盤 2 内に造成された鉄筋コンクリートからなるフーチング 3、該フーチングに立設された橋脚本体 4 及び該橋脚本体の上端に架け渡された上部工である橋桁 5 で構成してある。

【0023】

橋脚本体 4 は、フーチング 3 から立ち上げられ地表面から  $H_1$  の高さ区間に延設された本体下部 4 a と、その上方の  $H_2$  の高さ区間に延設された本体中間部 4 b と、その上方の  $H_3$  の高さ区間に延設された本体上部 4 c とで構成してあり、本体下部 4 a は、フーチング 3 に立設された複数の中空鋼管 6 と、それらの周囲に配置された鉄筋コンクリートからなるコンクリート体 7 a とで構成してあるとともに、中空鋼管 6 は、橋軸方向に沿って 2 列、橋軸直交方向に沿って 4 列となるように鋼管群として配置してある。

【0024】

また、本体中間部 4 b は、本体下部 4 a から延びる複数の中空鋼管 6 及びそれらの周囲に配置されたコンクリート体 7 b で、本体上部 4 c は、本体中間部 4 b から延びる複数の中空鋼管 6 及びそれらの周囲に配置されたコンクリート体 7 c でそれぞれ構成してある。

【0025】

コンクリート体 7 b, 7 c は、橋脚本体 4 b, 4 c の表面側近傍に沿って建て込まれた縦筋の外側に複数の中空鋼管 6 からなる鋼管群を取り囲むように、PC スtrand 等で構成された引張材を巻回した上、それらが埋設されるように中空鋼管 6 の周囲にコンクリートを打設することで適宜構成すればよい。

【0026】

図 2 は、中空鋼管 6 とフーチング 3 との接合部を本実施形態に係る鋼管とフーチングの接合構造 2 1 として示したものである。同図に示すように、中空鋼管 6 は、その下端がフーチング 3 に埋設されるように該フーチングに接合してあるとともに、該中空鋼管の管壁 2 2 のうち、フーチング 3 に埋設される範囲に中空鋼管 6 の内外を連通させる連通孔 2 3 を設け、該連通孔に満たされたコンクリートを介して、中空鋼管 6 内のコンクリート 2 4 と該中空鋼管の周囲に拡がるコンクリート 2 5 を一体化させてある。

【0027】

連通孔 2 3 は、該連通孔に満たされ固化したコンクリートとそれに一体化された中空鋼管 6 の内外のコンクリートとの間でせん断力が伝達されるように、その大きさやピッチを適宜設定する。

【0028】

本実施形態に係る鋼管とフーチングの接合構造 2 1 を構築するには、まず、一般的なフーチングの造成手順に従って地盤 2 を掘り下げるとともに掘り下げられた底面を適宜底付けし、しかる後、図 2 に示す下端筋 2 6 を配筋するとともに、中空鋼管 6 を仮受けするための架台 (図示せず) をその載置面が該中空鋼管の下端位置となるように設置する。

【0029】

次に、中空鋼管 6 を架台上に据え付け、次いで上端筋 2 7 を配筋する。なお、本実施形

態では、中空鋼管 6 を取り囲む補強筋の配筋作業は不要である。

【 0 0 3 0 】

次に、型枠（図示せず）を適宜建て込んだ後、該型枠の内側にコンクリートを打設してフーチング 3 の造成を完了する。

【 0 0 3 1 】

コンクリートを打設する際には、中空鋼管 6 の外側に投入されたコンクリートを中空鋼管 6 の管壁 2 2 に形成された連通路 2 3 を介して該中空鋼管の内部に流入させ、又はその逆方向に流出させるようにしてもよいが、コンクリートの品質を確保するためには、中空鋼管 6 の外側と内側にそれぞれコンクリートを投入し、それらを個別に締め固めつつ、連通路 2 3 にもコンクリートが連続して満たされるようにするのが望ましい。

10

【 0 0 3 2 】

本実施形態に係る鋼管とフーチングの接合構造 2 1 においては、中空鋼管 6 に引抜き又は曲げによる引張力が作用したとき、中空鋼管 6 には、図 3 に示すようにその外周面（同図右側の面）のみならず、内周面（同図左側の面）にもコンクリートからの付着応力や周面摩擦力が作用するとともに、中空鋼管 6 内のコンクリート 2 4 と該中空鋼管の周囲に広がるコンクリート 2 5 が、連通路 2 3 に満たされたコンクリート 3 1 を介して一体化されているため、コンクリート 2 4 , 2 5 からのせん断力がコンクリート 3 1 に作用し（太い矢印で図示）、さらに連通路 2 3 へと伝達する。

【 0 0 3 3 】

以上説明したように、本実施形態に係る鋼管とフーチングの接合構造 2 1 によれば、中空鋼管 6 の管壁 2 2 のうち、フーチング 3 に埋設される範囲に中空鋼管 6 の内外を連通させる連通路 2 3 を設け、該連通路に満たされたコンクリート 3 1 を介して、中空鋼管 6 内のコンクリート 2 4 と該中空鋼管の周囲に広がるコンクリート 2 5 とを一体化させるようにしたので、中空鋼管 6 に引張力が作用したとき、該中空鋼管の内周面及び外周面には、コンクリート 2 4 , 2 5 からの付着応力や周面摩擦力が反力として作用するとともに、連通路 2 3 には、コンクリート 3 1 を介してコンクリート 2 4 , 2 5 からのせん断力が反力として作用する。

20

【 0 0 3 4 】

そのため、従来のように、リブ付き鋼管を用いたりその周囲に補強筋を配置したりせずとも、中空鋼管 6 を高い強度でフーチング 3 に定着することが可能となる。

30

【 0 0 3 5 】

加えて、中空鋼管 6 の内部空間のうち、フーチング 3 に埋設される範囲には、中空鋼管 6 の管壁 2 2 に応力集中が生じて局部座屈を生じることがないように、コンクリートを充填して剛性を高める必要があるが、上述のように構成すれば、コンクリート打設の際、連通路 2 3 を介してコンクリートを流し入れさせることができるため、中空鋼管 6 内へのコンクリートの充填性や作業性を高めることも可能となる。

【 0 0 3 6 】

また、本実施形態に係る鋼管・コンクリート複合構造橋脚 1 によれば、上述した鋼管とフーチングの接合構造 2 1 の作用により、フーチング 3 における鉄筋コンクリート工事の作業性が大幅に改善されることとなり、かくして橋脚本体 4 の工事を早期に開始することが可能となる。

40

【 0 0 3 7 】

本実施形態では特に言及しなかったが、フーチング 3 への中空鋼管 6 の定着強度が上述の構成では十分でない場合、図 4 に示した変形例を採用することができる。

【 0 0 3 8 】

同図に示した変形例に係る鋼管とフーチングの接合構造 4 1 は、上述した実施形態と同様、中空鋼管 6 をその下端がフーチング 3 に埋設されるように該フーチングに接合するとともに、中空鋼管 6 の管壁 2 2 のうち、フーチング 3 に埋設される範囲に中空鋼管 6 の内外を連通させる連通路 2 3 を設け、該連通路に満たされたコンクリートを介して中空鋼管 6 内のコンクリート 2 4 と該中空鋼管の周囲に広がるコンクリート 2 5 とを一体化させて

50

あるが、本変形例では、ロッド状部材としての短鉄筋 4 2 を、管壁 2 2 に対してほぼ垂直となるように連通路 2 3 に挿通配置してある。

【 0 0 3 9 】

かかる構成において中空鋼管 6 に引張力が作用したときも上述の実施形態と同様、図 5 に示すように、中空鋼管 6 の内周面及び外周面にコンクリート 2 4 , 2 5 からの付着応力や周面摩擦力が反力として作用するとともに（細い矢印で図示）、連通路 2 3 には、コンクリート 3 1 を介してコンクリート 2 4 , 2 5 からのせん断力が反力として作用するが（太い矢印で図示）、これらに加え、連通路 2 3 に挿通配置された短鉄筋 4 2 がシアキーとして作用するため（白抜きの矢印で図示）、フーチング 3 への中空鋼管 6 の定着強度はさらに向上する。

10

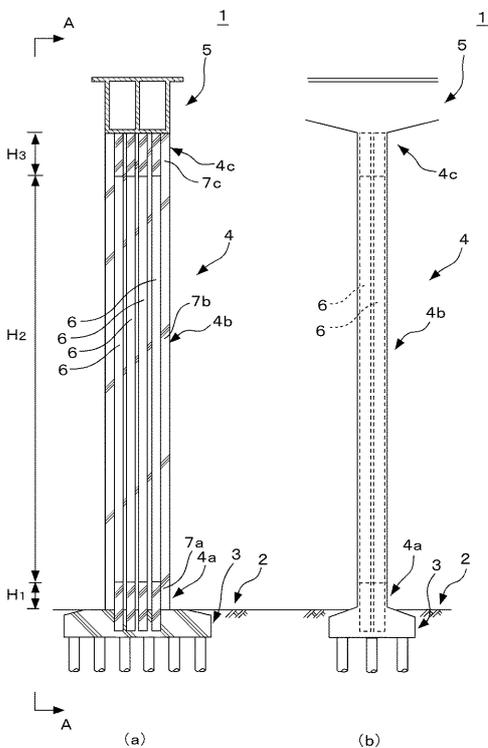
【符号の説明】

【 0 0 4 0 】

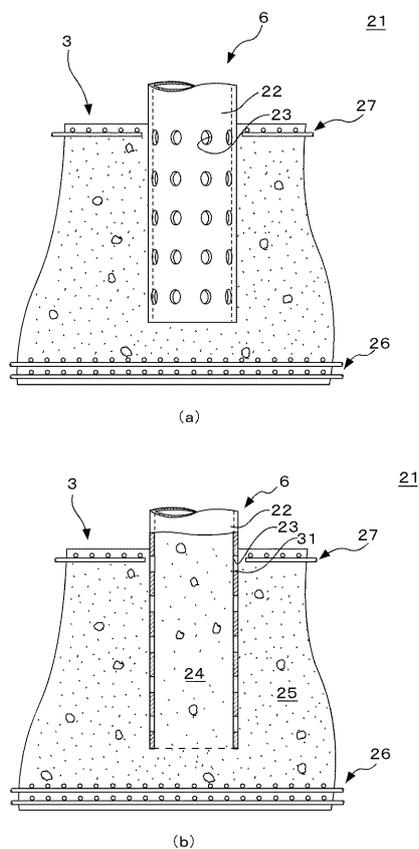
- 1 鋼管・コンクリート複合構造橋脚
- 3 フーチング
- 4 橋脚本体
- 6 中空鋼管（鋼管群）
- 7 a , 7 b コンクリート体
- 2 1 , 4 1 鋼管とフーチングの接合構造
- 2 2 管壁
- 2 3 連通路
- 3 1 , 2 4 , 2 5 コンクリート
- 4 2 短鉄筋（ロッド状部材）

20

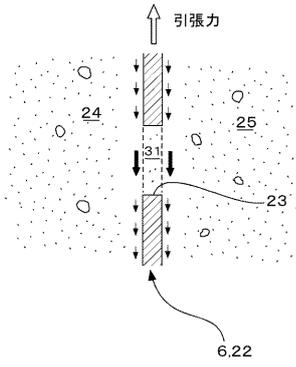
【 図 1 】



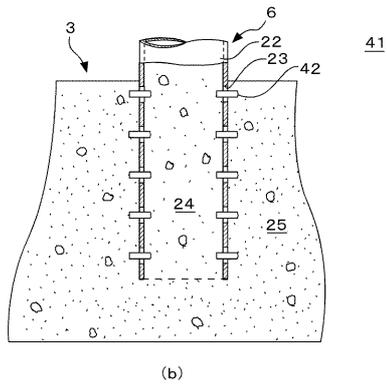
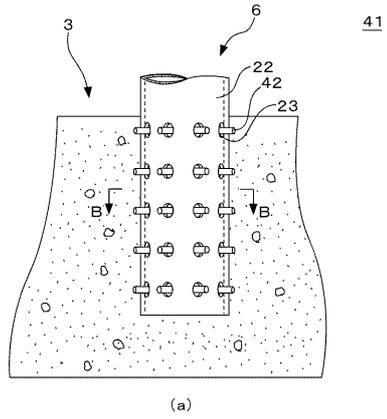
【 図 2 】



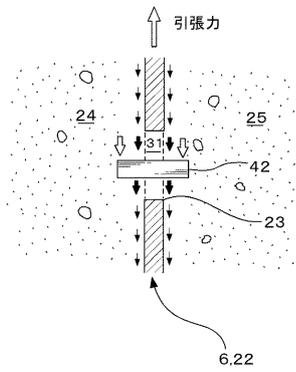
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 加藤 敏明  
東京都港区港南二丁目15番2号 株式会社大林組内
- (72)発明者 青木 圭一  
東京都町田市忠生1-4-1 株式会社高速道路総合技術研究所内
- (72)発明者 広瀬 剛  
東京都千代田区霞が関三丁目3番2号 東日本高速道路株式会社内
- (72)発明者 牧田 通  
愛知県名古屋市中区錦二丁目18番19号 中日本高速道路株式会社内
- (72)発明者 大城 壮司  
大阪府大阪市北区堂島一丁目4番1号 西日本高速道路株式会社内

審査官 苗村 康造

- (56)参考文献 特開平06-322720(JP,A)  
特開平07-247556(JP,A)  
特開2006-104747(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02D 27/00 ~ 27/52  
E01D 1/00 ~ 24/00