

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3847294号
(P3847294)

(45) 発行日 平成18年11月22日(2006.11.22)

(24) 登録日 平成18年9月1日(2006.9.1)

(51) Int. Cl.

F I

E O 1 D 19/02 (2006.01)

E O 1 D 19/02

E O 1 D 1/00 (2006.01)

E O 1 D 1/00

E

E O 1 D 21/00 (2006.01)

E O 1 D 21/00

B

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-416059 (P2003-416059)
 (22) 出願日 平成15年12月15日(2003.12.15)
 (65) 公開番号 特開2005-171705 (P2005-171705A)
 (43) 公開日 平成17年6月30日(2005.6.30)
 審査請求日 平成15年12月15日(2003.12.15)

(73) 特許権者 000004617
 日本車輛製造株式会社
 愛知県名古屋市熱田区三本松町1番1号
 (74) 代理人 100097009
 弁理士 富澤 孝
 (74) 代理人 100098431
 弁理士 山中 郁生
 (74) 代理人 100105751
 弁理士 岡戸 昭佳
 (74) 代理人 100104167
 弁理士 奥田 誠
 (72) 発明者 峯田 敏宏
 名古屋市熱田区三本松町1-1 日本車輛
 製造株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 橋脚の二重管構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内側鋼管と外側鋼管とが中空部を介して一体的に固定された橋脚の二重管構造であって、
 前記内側鋼管には、その外周面に軸線方向に沿って配置された複数の縦リブが径方向に
 起立するように溶接され、

前記外側鋼管は、円周方向に分割され、その円周方向両端に固定板を備えた複数の外側
 鋼管用板からなるものであって、それぞれの外側鋼管用板が隣り合う縦リブの間に配置さ
 れ、隣り合う当該外側鋼管用板の固定板によって縦リブを挟み込み、重ねられた固定板及
 び縦リブを貫通した高力ボルトによって連結することにより、前記内側鋼管と外側鋼管と
 が一体的に固定されて鋼管を構成するものであることを特徴とする橋脚の二重管構造。

10

【請求項2】

請求項1に記載する橋脚の二重管構造において、

前記固定板と縦リブとの間に調整フィラーが挟み込まれたものであることを特徴とする
 橋脚の二重管構造。

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載する橋脚の二重管構造において、

前記内側鋼管と外側鋼管との間の中空部に間詰めのためのモルタルが流し込まれたもの
 であることを特徴とする橋脚の二重管構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、強度を高めて耐震性を向上させた橋脚の二重管構造に関し、特に既設の鋼製橋脚に対して補強のために外側鋼管を追加する橋脚の二重管構造に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

橋脚の補強工事は、既設の橋脚に対して載荷重量の増加や耐震設計の見直しによって現在の基準をクリアできていないために行われることがある。そうした既設の橋脚に対して行う鋼製橋脚の補強構造としては、例えば下記特許文献 1 には、鋼製橋脚の下部に繊維強化プラスチック（FRP）材の線材料やピアノ線を橋脚に巻き回す構造のものが提案されている。また、この他には下記特許文献 2 に、鉄筋コンクリート製橋脚の外周に鋼管を設置し、橋脚と鋼管との間にモルタルや樹脂などの固結材を充填する構造が提案されている。そして、橋脚の強化および耐震性を向上させるための構造としては、この他にも様々なものが提案されている。

10

【特許文献 1】特開平 1 1 - 3 3 6 0 2 0 号公報（第 2 - 3 頁、図 1）

【特許文献 2】特開平 0 9 - 0 1 3 3 2 1 号公報（第 2 - 3 頁、図 1）

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 3 】

しかし、既設の橋脚に対して耐震性向上などのため耐力を大幅に補強する工事を行う場合、前記特許文献 1 による FRP 材の線材料やピアノ線を橋脚に巻き回す構造では、座屈荷重に対しては補強効果が現れて大いに改善されるが、ピアノ線などが巻き回された橋脚であっても、それ自身の強度が曲げ応力に対して充分ではなかった。また、前記特許文献 2 による橋脚と鋼管との間に固結材を充填する構造では、内側のコンクリート製橋脚と外側の補強鋼管との間の力の伝達経路に固結材が挟まっていることから、加重時の挙動が複雑になるため、補強による強度向上の評価が困難であった。従って、模型による実験が必要になるなど、その実験期間と費用負担が大きくなってしまい、更には施工によって所期の効果が得られる否かが不確実であり、有効な補強構造とはいえない。その他、従来の補強構造においては、補強構造が大きくなって建築限界などの制約を満足できなかったり、基部補強と橋脚部補強の取り扱い構造がよくないなど、橋脚の強化および耐震性を向上させるための有効な構造が見あたらなかった。

20

30

【 0 0 0 4 】

そこで本発明は、かかる課題を解決すべく提案するものであり、既設の橋脚に対する補強に優れた橋脚の二重管構造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 】

【 0 0 0 5 】

本発明に係る橋脚の二重管構造は、内側鋼管と外側鋼管とが中空部を介して一体的に固定されたものであって、前記内側鋼管には、その外周面に軸線方向に沿って配置された複数の縦リブが径方向に起立するように溶接され、前記外側鋼管は、円周方向に分割され、その円周方向両端に固定板を備えた複数の外側鋼管用板からなるものであって、それぞれの外側鋼管用板が隣り合う縦リブの間に配置され、隣り合う当該外側鋼管用板の固定板によって縦リブを挟み込み、重ねられた固定板及び縦リブを貫通した高力ボルトによって連結することにより、前記内側鋼管と外側鋼管とが一体的に固定されて鋼管を構成するものであることを特徴とする。

40

【 0 0 0 6 】

また、本発明に係る橋脚の二重管構造は、前記固定板と縦リブとの間に調整フィラーが挟み込まれたものであることが望ましい。

更に、本発明に係る橋脚の二重管構造は、前記内側鋼管と外側鋼管との間の中空部に間詰めのためのモルタルが流し込まれたものであることが望ましい。

【 0 0 0 7 】

本発明に係る橋脚の二重管構造は、既設の橋脚（内側鋼管）に対して外側鋼管を連結す

50

ることによって補強を行う場合に有効であって、鋼管同士を縦リブを介して直接固定するため座屈荷重に対する補強効果の他、曲げ応力に対する強度も充分なものとなる。また、既設の内側鋼管と補強用の外側鋼管とを縦リブによって連結した構成は、力の伝達経路が明確であり、補強による強度向上の評価が容易に行える。更に、内側鋼管と外側鋼管とは縦リブを介して僅かな隙間をあけて連結されるため、その補強構造自体が建設限界を超えるような大型なものではなく、コンパクトな補強構造となる。

【発明の効果】

【0008】

本発明は、内側鋼管と外側鋼管とが中空部を介して一体的に固定するものであって、内側鋼管には、その外周面に軸線方向に沿って配置した複数の縦リブを径方向に起立するよう

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

次に、本発明に係る橋脚の二重管構造について、その一実施形態を図面を参照しながら以下に説明する。本実施形態で説明する橋脚の二重管構造は、既設の橋脚に対して補強を行うためのものであり、具体的にはランプ橋の車線拡幅に伴い橋脚に横梁を増設することを目的として行う補強に関する。図1は、既設の脚柱に横梁を設けた橋脚を二重管構造とするための組立概要図である。つまり、図1(a)に示すように、現在は脚柱のみからなる橋脚1の上に不図示の橋桁が掛け渡され、その橋桁の上に1車線の道路がつくられている。これに対して本実施形態では、図1(b)に示す上端の横梁3と補強用の外側鋼管2を追加することにより、図1(c)に示すように、既設の脚柱1を補強するとともに横梁3をもった新たな橋脚10を施工しようとするものである。そして、横梁3が増設された橋脚10には、幅広の橋桁がかけられて2車線の道路拡幅が行われる。

20

【0010】

図2は、橋脚の二重管構造を水平方向断面(図1(c)のA-A断面)で示した図である。補強後の橋脚は、図2に示すように既設の脚柱(以下、「内側鋼管」とする)1の外側に、補強用の外側鋼管2がその内側鋼管1と同軸に設けられた二重構造をなしている。この二重構造は、まず内側鋼管1に対して、その外周表面に軸方向に沿って配置された複数の縦リブ11, 11...が溶接される。本実施形態では、内側鋼管1の外周を8分割する位置に縦リブ11, 11...が配置され、図示するように内側鋼管1の外周面に対して径方向に起立した状態で溶接されている。次に、この縦リブ11, 11...に対して外側鋼管2が固定される。

30

【0011】

外側鋼管2は、内側鋼管1のように一つの円筒管ではなく、円周を8分割する縦リブ11, 11...に対応して設けられた8枚の長尺な長方形の外側鋼管用板12, 12...から構成されている。図3は、そうした外側鋼管2を構成する1枚の外側鋼管用板12部分を拡大して示した水平方向断面図である。すなわち、外側鋼管用板12は、図示する円周方向には円筒形状の外側鋼管2を構成する曲率をもって湾曲し、図面を貫く外側鋼管2の軸方向には真っ直ぐな板材である。その外側鋼管用板12には、湾曲した円周方向の両端に、固定板13, 13が溶接によって一体的に形成されている。固定板13, 13は、外側鋼管12に対して、その端部接線方向に直交する(外側鋼管2を構成した場合に径方向を向く)方向に固定されている。そして、こうした同じ構成の外側鋼管用板12, 12...が8枚用意され、内側鋼管1に縦リブ11, 11...を介して連結される。

40

【0012】

8枚の外側鋼管用板12, 12...は、図2に示すように、内側鋼管1に立設された縦リブ11, 11...の間にそれぞれ配置され、図3に示すように、隣り合う外側鋼管用板12の固定板13, 13が縦リブ11を両側から挟み込んでいる。縦リブ11と外側鋼管用板

50

1 2 , 1 2 の固定板 1 3 , 1 3 には、ボルトを通す複数の孔が開けられているため、縦リブ 1 1 , 1 1 ... の間に配置された外側鋼管用板 1 2 は、縦リブ 1 1 と固定板 1 3 , 1 3 との孔が揃うように位置決めされる。そして、揃った孔には高力ボルト 1 4 , 1 4 ... が通され、高力ボルト 1 4 , 1 4 ... の締め付けによって固定板 1 3 , 1 3 及び縦リブ 1 1 が一体的に固定される。高力ボルト 1 4 は、部材間の摩擦力を利用して接合するボルトであり、剪断力はこの摩擦力で支えられるので、ボルトが切れない限り強く締め付ければ締め付けるほど接合力が強くなる。また、縦リブ 1 1 とそれを両側から挟む固定板 1 3 , 1 3 との間には、縦リブ 1 1 の設置誤差や外側鋼管用板 1 2 の製作誤差を考慮して調整フィラー 1 5 , 1 5 ... が挟み込まれる。

【 0 0 1 3 】

10

用意された 8 枚の外側鋼管用板 1 2 , 1 2 ... は、このように縦リブ 1 1 , 1 1 ... と重なり合った固定板 1 3 , 1 3 が高力ボルト 1 4 , 1 4 ... によって固定され、同一円周上に全てが配置されて一本の外側鋼管 2 として構成される。そのため、既設の内側鋼管 1 と、この新たに設けられた 8 枚の外側鋼管用板 1 2 , 1 2 ... からなる外側鋼管 2 とによって二重管構造の脚柱がつくられる。そして、その二重管を構成する内側鋼管 1 と外側鋼管 2 との間の中空部には、間詰めのためのモルタルが流し込まれる。なお、この間詰めモルタルは必ずしも脚柱の高さ方向全体に入れる必要はなく、横揺れを受けたときに下方部分にかかる曲げ応力が小さくなるように、例えば下半分だけにするようにしてもよい。

【 0 0 1 4 】

ところで、縦リブ 1 1 , 1 1 ... を利用して外側鋼管 2 を設けるようにした構造では、その外側鋼管 2 から縦リブ 1 1 , 1 1 ... が径方向に突き出しているため、それが目立ってしまつて場所によっては外観上好ましくないことがある。そこで、外観を良くするため、例えば図 3 に二点鎖線で示すように、縦リブ 1 1 , 1 1 ... 先端位置の径よりも大きい寸法でこの二重構造の脚柱を囲むように円筒形状の化粧板 1 9 を設けるようにしてもよい。

20

【 0 0 1 5 】

前述した二重管構造の橋脚は、既設の内側鋼管 1 の柱部分のみ補強が施されている。これにより橋脚の柱部分の強度は上がったものの、補強がなされていない基部は、柱部分に比して、地震の横揺れによって基部に作用する応力が大きくなってしまい、逆に耐震強度が落ちてしまう。また、地震によって脚柱に万一破損が生じた場合、その破損が基部に生じてしまつても基部は地中にあるため、破損を確認ができない。そこで、基部に対する耐震性を考慮し、かつ万一破損が生じたとしても柱部分に破損箇所が現れるようにするため、本実施形態では、前述したように二重管構造にして補強を行った脚柱に対して、次のような基部固定構造が加えて設けられている。

30

【 0 0 1 6 】

固定構造は、図 1 に示すように橋脚 1 0 には脚柱下の基部 4 に構成されるものである。基部 4 には、菱形形状をした複数の定着リブ 2 1 , 2 1 ... が外側に張り出すようにして取り付けられており、アンカー鉄筋 2 2 , 2 2 ... が地面に打ち込まれるとともに、定着リブ 2 1 , 2 1 ... の周りにコンクリートが打設される。図 4 は、そうした基部 4 に構成される固定構造を水平方向断面（図 1 (c) の B - B 断面）で示した図である。前述したように内側鋼管 1 には、その外周面に溶接固定された縦リブ 1 1 , 1 1 ... が軸方向に沿って下端部分にまで伸びている。定着リブ 2 1 , 2 1 ... は、この縦リブ 1 1 の延長上に縦リブ 1 1 と一体に形成されている。図 5 は、一つの縦リブ 1 1 と定着リブ 2 1 との関係を示した図 4 の部分拡大図である。

40

【 0 0 1 7 】

図 5 に示すように、内側鋼管 1 には下端部分にも縦リブ 1 1 が設けられており、その両側から縦リブ 1 1 を挟み込んだ外側鋼管用板 1 2 , 1 2 の固定板 1 3 , 1 3 が、貫通した高力ボルト 1 4 , 1 4 ... によって一体的に固定されている。ただし、図 3 と比べて分かるように、定着リブ 2 1 は、この基部 4 部分では面積が大きく内側鋼管 1 や外側鋼管 2 (外側鋼管用板 1 2) の外周面から径方向に大きく突き出している。そして、固定板 1 3 は、縦リブ 1 1 よりも大きく突き出しており、縦リブ 1 1 の延長上で定着リブ 2 1 も挟み込め

50

るようになっている。図 1 に示すような菱形形状をした定着リブ 2 1 は、こうした外側鋼管用板 1 2 , 1 2 の固定板 1 3 , 1 3 によって挟み込まれ、貫通した高力ボルト 1 4 , 1 4 ... によって一体的に固定される。このとき、縦リブ 1 1 及び定着リブ 2 1 と、それらを挟み込む固定板 1 3 , 1 3 との間には、縦リブ 1 1 及び定着リブ 2 1 の設置誤差や外側鋼管用板 1 2 の製作誤差を考慮して調整フィラー 1 5 , 1 5 ... が挟み込まれている。

【 0 0 1 8 】

定着リブ 2 1 , 2 1 ... は、既設の内側鋼管 1 に溶接固定された縦リブ 1 1 , 1 1 ... の数と同じ 8 枚が固定される。そして、定着リブ 2 1 , 2 1 ... の先端にはアンカー定着鋼管 2 3 が溶接固定される。定着リブ 2 1 , 2 1 ... とアンカー定着鋼管 2 3、更には外側鋼管 2 に、この基部 4 全体にコンクリートを打設する際、コンクリートの定着性をよくするため複数のスタッドボルト 2 5 , 2 5 ... が取り付けられる。スタッドボルト 2 5 , 2 5 ... は、平面で表された図 5 に示す位置において、更に図面を貫く縦方向にも複数のスタッドボルト 2 5 , 2 5 ... が取り付けられている。そして、アンカー定着鋼管 2 3 の内周及び外周においてアンカー鉄筋 2 2 , 2 2 ... が地面に打ち込まれる。こうした定着リブ 2 1 , 2 1 ... 及びアンカー定着鋼管 2 3 などからなる固定構造においては、図 4 に二点鎖線で示す位置までコンクリートが流し込まれて固められ、橋脚 1 0 の下端部に根巻きコンクリートが打設される。

【 0 0 1 9 】

よって、本実施形態における橋脚の二重管構造は、既設の橋脚（内側鋼管 1）に対して外側鋼管 2 を連結することによって補強を行う場合に有効であって、鋼管同士を縦リブ 1 1 , 1 1 ... を介して直接固定するため座屈荷重に対する補強効果の他、曲げ応力に対する強度も充分なものとなる。そして、既設の内側鋼管 1 と補強用の外側鋼管 2 とを縦リブ 1 1 , 1 1 ... によって連結する構成としたことで、力の伝達経路が明確であり、補強による強度向上の評価が容易に行えるようになった。また、既設の内側鋼管 1 と外側鋼管 2 とが縦リブ 1 1 , 1 1 ... を介して僅かな隙間をあけて連結される構造であるため、その補強構造自体が建設限界を超えるような大型なものではなく、コンパクトな補強構造となる。また、外側鋼管 2 の板厚や隙間の大きさを調整することで、必要な強度を調整することができる。

【 0 0 2 0 】

更に、本実施形態における橋脚の二重管構造は、内側鋼管 1 に直接固定した縦リブ 1 1 に、外側鋼管 2 を高力ボルト 1 4 にて連結固定する簡易な構成としたので、コストを抑えたものとすることができた。そして、基部 4 の固定構造についても、縦リブ 1 1 の延長に定着リブ 2 1 を設け、アンカー定着鋼管 2 3 を固定した簡易な構造にしてコストを抑えたものとすることができた。

【 0 0 2 1 】

以上、本発明に係る橋脚の二重管構造について一実施形態を説明したが、本発明はこれに限定されることなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

例えば、前記実施形態では、内側鋼管 1 の外周を 8 分割する位置に縦リブ 1 1 , 1 1 ... が配置したが、それ以上又はそれ以下の数で分割して縦リブ 1 1 , 1 1 ... を設けるようにしてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 既設の脚柱に横梁を設けた橋脚を二重管構造とするための組立概要図である。

【 図 2 】 橋脚の二重管構造を水平方向断面（図 1（c）の A - A 断面）で示した図である。

【 図 3 】 外側鋼管を構成する 1 枚の外側鋼管用板部分を拡大して示した水平方向断面図である。

【 図 4 】 脚柱の基部を構成する固定構造を水平方向断面（図 1（c）の B - B 断面）で示した図である。

【 図 5 】 固定構造における一つの縦リブと定着リブとの関係を示した図 4 の部分拡大図で

10

20

30

40

50

ある。

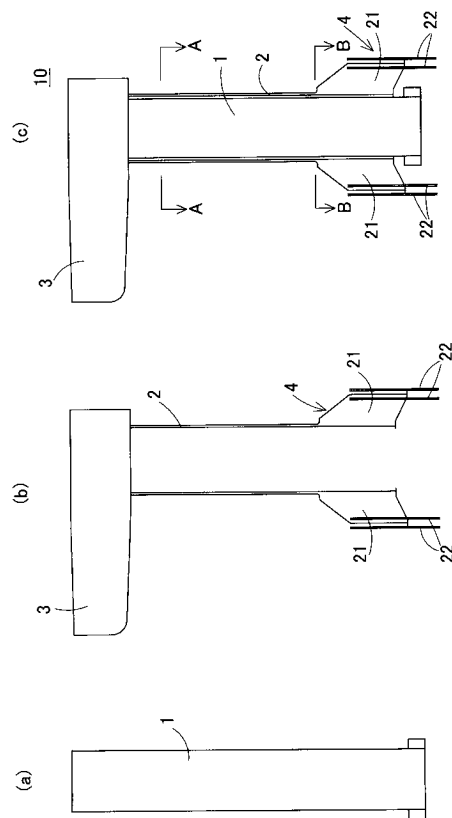
【符号の説明】

【 0 0 2 3 】

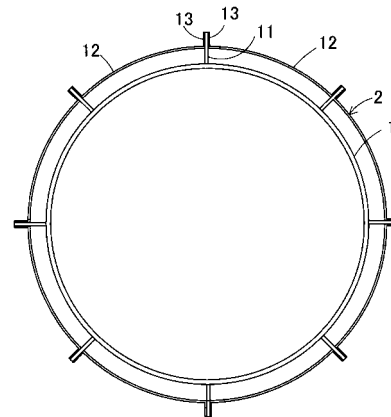
- 1 内側鋼管
- 2 外側鋼管
- 3 横梁
- 4 基部
- 11 縦リブ
- 12 外側鋼管用板
- 13 固定板
- 14 高力ボルト
- 15 調整フィラー

10

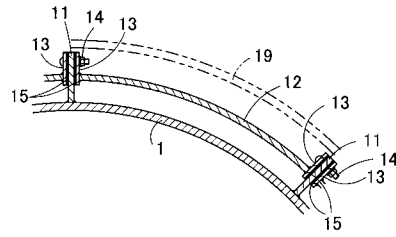
【図 1】



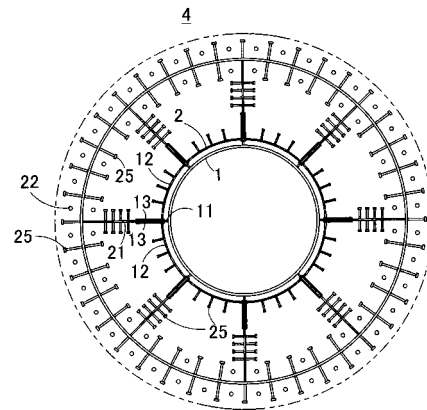
【図 2】



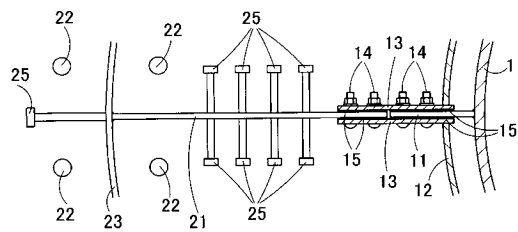
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 林 栄人
名古屋市熱田区三本松町 1 - 1 日本車輛製造株式会社内
- (72)発明者 本田 秀樹
名古屋市熱田区三本松町 1 - 1 日本車輛製造株式会社内

審査官 深田 高義

- (56)参考文献 特開平 0 9 - 1 5 8 1 2 7 (J P , A)
特開平 0 5 - 2 6 3 4 0 4 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| E 0 1 D | 1 9 / 0 2 |
| E 0 1 D | 1 / 0 0 |
| E 0 1 D | 2 1 / 0 0 |