

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6340468号  
(P6340468)

(45) 発行日 平成30年6月6日(2018.6.6)

(24) 登録日 平成30年5月18日(2018.5.18)

(51) Int.Cl.

F 1

E O 1 D 19/02 (2006.01)

E O 1 D 19/02

E O 1 D 22/00 (2006.01)

E O 1 D 22/00

B

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2017-219027 (P2017-219027)

(22) 出願日 平成29年11月14日(2017.11.14)

審査請求日 平成29年11月15日(2017.11.15)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000170772

黒沢建設株式会社

東京都調布市若葉町 1-36-7

(74) 代理人 110001014

特許業務法人東京アルパ特許事務所

(72) 発明者 黒沢 亮平

東京都調布市若葉町 1-36-7 黒沢建設株式会社内

審査官 西田 光宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二重せん断補強筋が配置された P C 橋脚を用いた高架橋

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンクリート製の基礎と、橋脚と、橋桁及び床版とで形成される高架橋であって、  
前記橋脚が柱状に形成され、基礎から該橋脚の全高(H)に亘って配置された P C 鋼材を緊張定着することによりプレストレスが付与された P C 橋脚であり、

該 P C 橋脚の頭部と基部の所定高さ範囲内に外周フープ筋と、中フープ筋とで構成されてなる二重せん断補強筋が配置され、

該中フープ筋をスパイラル筋とし、

前記 P C 橋脚の頭部と基部において、二重せん断補強筋の配置範囲は、P C 橋脚の全高(H)の  $1/3$  の高さ区間とすること

を特徴とする高架橋。

【請求項 2】

前記外周フープ筋は、スパイラル筋とすること

を特徴とする請求項 1 に記載の高架橋。

【請求項 3】

前記中フープ筋で囲まれるコンクリート断面積が P C 橋脚の全断面積の  $1/3 \sim 1/2$  とすること

を特徴とする請求項 1 または 2 に記載の高架橋。

【請求項 4】

前記 P C 鋼材の一部が中フープ筋内に配置されること

を特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載の高架橋。

【請求項 5】

前記 P C 橋脚は、プレキャスト製とし、前記 P C 鋼材を緊張定着することによって基礎と圧着接合されると共に、該 P C 橋脚と基礎との間に曲面で形成される弾性ヒンジ機構が設けられること

を特徴とする請求項 1 乃至 4 に記載の高架橋。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鉄道、道路などの高架橋において、二重せん断補強筋が配置された P C 橋脚を用いた高架橋に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

一般にこの種の高架橋については、図 1 と図 2 に示したように公知になっている。その公知の高架橋については、コンクリート製の基礎（図示せず）、橋脚 31、橋桁 32（橋軸桁と橋横桁）、床版 33、橋面舗装（図示略）及び防音壁 34 等で形成される高架橋 35 では、鉄道用（軌道図示略）また高速道路用として数多く建設されている。このような柱状に形成された橋脚 31 では、大地震時に橋脚 31 の頭部または基部が大きな損傷を受けたとの報告が多数あり、例えば、図 3 に示した写真は、東日本大震災で（北上駅 新花巻駅間）の鉄道高架橋の橋脚頭部の破壊状況を撮影した写真である。

20

【0003】

その原因として巨大地震時に、地震の水平動と上下動が同時に橋脚 31 に作用するため、橋脚頭部に巨大なせん断力、曲げモーメントが発生すると共に、鉛直方向（橋脚部材の軸方向）に巨大な衝撃力が作用する。一方、従来の橋脚 31 にはせん断補強筋として配置されていたフープ筋がかぶりの厚さを除いた断面の外周部に配置され、橋脚部材の軸方向に巨大な衝撃力を受けて内部のコンクリートが外方へ膨出するのに対して、フープ筋の外周側は薄いかぶりでしか覆われていないから拘束力が不足しているため、内部のコンクリートが膨出圧壊されて主筋が座屈し、橋脚頭部が提灯状となりコンクリート膨出破壊に至った。この問題に対して、単なるフープ筋のピッチを密にしてせん断補強筋の量を増やしても、鉄筋の間隔を確保するために対応するには限度がある。

30

【0004】

橋脚や柱のせん断補強に関して、従来技術として複数提案されている。その補強方法として、鋼板接着工法（鋼板を柱または柱状構造物の周囲に巻き付ける補強工法）がよく知られている。また、柱または柱状構造物の周囲に炭素繊維シートを巻き付けて補強する方法も公知になっている。

【0005】

その公知例としては、鉄筋コンクリート製柱状構造物の上下端部から  $2D$ （ $D$  は柱断面高さを示す）以下のじん性補強区間に、炭酸繊維を一方向に配向した炭素繊維シートまたは組紐状炭素繊維含有補強材料からなる補強材料を前記柱状建造物の端部より巻き付け間隔（ $P$ ）が、 $5\text{ cm}$  以上であり、 $P/D$  が  $1/3$  以下かつ前記柱状構造物中の帯筋の間隔未満となるように所定の間隔を空けて巻き付け補強することを特徴とする鉄筋コンクリート製柱状構造物のじん性補強方法である（特許文献 1）。

40

【0006】

上記公知のじん性補強方法によれば、炭素繊維を所定間隔をあけて巻き付け、コンクリート構造物にかかる応力を構造物全体に分散させることにより、少ない強化繊維量で所定の变形性能まで補強部材が持ち堪えることができ、かつ従来の炭素繊維シートによる全区間補強に見られた終局時の鉄筋はらみ出しや、補強量が少ない場合の強化繊維の破断も生じることがなくなるため、コンクリート構造物のじん性能を大きく向上させることができる、というものである。

【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特許第5291867号特許公報

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、前述の鋼板接着工法では、特許文献1に記載の通り、鋼板は重量が大きいために、施工性に劣り、また、錆の発生等、長期耐久性に問題がある。

また、前記特許文献1に示された鉄筋コンクリート製柱状構造物のじん性補強方法は、炭素繊維シート帯を柱に巻き付ける際に、柱の角部を面取り処理を施してR形状にしたり、巻き付けた後で仕上げ用のモルタルを塗ったり、塗料などを吹き付けたりすると共に、炭素繊維シート帯をプライマー処理して接着剤で張り付けることが、実施例で説明されており、施工作業が煩雑であって作業性が悪くコストがかかるという問題点を有する。

10

【0009】

本発明は、巨大地震時に、鉛直方向（橋脚部材の軸方向）に巨大な衝撃力が作用しても、橋脚頭部または基部において内部のコンクリートが膨出圧壊されないようにすると共に、主筋も座屈しないようにし、橋脚が破損しない高架橋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】

【0010】

前述の従来例の課題を解決する具体的手段として、本発明は、コンクリート製の基礎と、橋脚と、橋桁及び床版とで形成される高架橋であって、前記橋脚が柱状に形成され、基礎から該橋脚の全高（H）に亘って配置されたPC鋼材を緊張定着することによりプレストレスが付与されたPC橋脚であり、該PC橋脚の頭部と基部の所定高さ範囲内に外周フープ筋と、中フープ筋とで構成されてなる二重せん断補強筋が配置され、該中フープ筋をスパイラル筋とし、前記PC橋脚の頭部と基部において、二重せん断補強筋の配置範囲は、PC橋脚の全高（H）の1/3の高さ区間とすることを特徴とする高架橋を提供するものである。

20

【0011】

前記発明において、前記外周フープ筋は、スパイラル筋とすること；前記中フープ筋で囲まれるコンクリート断面積がPC橋脚の全断面積の1/3～1/2とすること；前記PC鋼材の一部が中フープ筋内に配置されること；および、前記PC橋脚は、プレキャスト製とし、前記PC鋼材を緊張定着することによって基礎と圧着接合されると共に、該PC橋脚と基礎との間に曲面で形成される弾性ヒンジ機構が設けられること、を付加的な要件として含むものである。

30

## 【発明の効果】

【0012】

40

1. 従来のRC造橋脚に比べ、コンクリート製橋脚にプレストレスを付与してPC橋脚を形成し、さらにその頭部と基部に二重せん断補強筋を配置することにより、中フープ筋とする円形スパイラル筋で囲まれたコンクリートが円柱状の心柱になり、その外周面にさらに外周フープ筋で囲まれたコンクリートに強固に拘束されているため、部材のせん断耐力と曲げ耐力と共に、地震の上下動による衝撃力に対する抵抗力が大幅に向上され、コンクリートの膨出破壊や主筋の座屈破壊を防ぐことができる。また、中フープ筋の円形スパイラル筋と外周フープ筋とで形成された二重せん断補強筋が配置されることにより、コンファインド効果が非常に大きくなり、囲まれたコンクリートの耐力とともに靱性が大幅に向上される。さらに、PC橋脚に導入されたプレストレス力の復元力特性（原点指向型特性）によって、大地震による強い揺れを抑制し、地震による部材変形がRC造よりも格段に

50

小さくなる。また、地震後、プレストレスが構造物を元の状態に戻そうとする復元力となって残留変形を無くす制震効果が発揮される。ようするに、P C 橋脚に二重せん断補強筋を配置することによって、心柱内蔵型のP C 柱状構造物に形成され、超耐震性能とP C 制震性能との両方を備えた優れた構造物となる。

2 . 外周フープ筋をスパイラル筋とすることによって、コンファインド効果がさらに大きくなり、P C 橋脚の全断面コンクリートの耐力とともに靱性が大幅に向上される。

3 . 中フープ筋で囲まれるコンクリート断面積がP C 橋脚の全断面積の  $1/3 \sim 1/2$  以上とすることによって、円柱状の心柱に一定以上の有効断面積が保有され、地震の上下動による衝撃力に対する抵抗力が確保されてコンクリート圧壊によるP C 橋脚の破損を防止することができる。

10

4 . P C 橋脚の頭部と基部において、二重せん断補強筋の配置範囲は、P C 橋脚の全高 (H) の約  $1/3$  程度の高さ区間とすることによって、曲げモーメントが大きく作用する区間での部材損傷を防止することができる。

5 . P C 鋼材を中フープ筋内に配置することによって、心柱にP C 制震効果を加えて心柱の制振効果をさらに発揮させることができる。また、P C 鋼材が断面の核近くに配置されることによって、地震時に曲げモーメントによる張力が殆ど増加せず、P C 鋼材が降伏することなく弾性範囲に保ち、優れたP C の復元力による制震効果が更に向上される。

6 . P C 橋脚をプレキャスト製とし、基礎と圧着接合すると共に、P C 橋脚と基礎との間に曲面で形成される弾性ヒンジ機構を設けることによって、中小地震時にP C 圧着接合によってP C 橋脚と基礎とを回転せず剛接合になり、巨大地震時に、P C 橋脚と基礎との間に弾性ヒンジ機構によって弾性ヒンジが形成され相対回転が可能となり、接合部周囲の目地モルタルが軽微な損傷を受けながら、P C 橋脚本体に損傷させないことができる。地震後、P C 鋼材の弾性復元力によって接合部が元の状態に戻る。接合部周囲の目地モルタルを修復することが簡単にできるから、速やかに接合部を復旧して構造物を使用再開することができる。

20

なお、本願における弾性ヒンジとは、P C の弾性復元力が働くため、地震時に部材間に相対回転をして、地震後部材が元の状態に復元できることをいう。したがって、部材間に設置される球体部材で相対回転できるように形成された曲面接合を弾性ヒンジ機構と称しているのである。

30

40

50

**【図面の簡単な説明】****【 0 0 1 3 】**

【図 1】従来技術に係る 1 例の高架橋の一部を示す斜視図である。

【図 2】同従来技術に係る他の例の高架橋の一部を示す斜視図である。

【図 3】東日本大震災で(北上駅 新花巻駅間)の鉄道高架橋の橋脚頭部の破壊状況を撮影した写真である。

【図 4】本発明に係る第 1 の実施の形態における実施例 1 の高架橋の要部のみを略示的に示した縦断面図である。 10

【図 5】図 ( a ) は図 1 の A A 線に沿う拡大断面図であり、図 ( b ) は B B 線に沿う拡大断面図である。

【図 6】図 ( a ) において、面積比を説明するためのさらに拡大して示した断面図である。

【図 7】同実施の形態における実施例 2 の高架橋の要部のみを略示的に示した縦断面図である。

【図 8】同実施例 2 の C C 線に沿う拡大断面図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態における実施例 1 の高架橋の要部のみを略示的に示した縦断面図である。 20

【図 1 0】同実施の形態における実施例 2 の高架橋の要部の配筋を省略して略示的に示した縦断面図である。

【図 1 1】同図 1 0 の円形で囲った D 部の拡大断面図である。

**【発明を実施するための形態】****【 0 0 1 4 】**

本発明を図示の実施の形態に係る複数の実施例について説明する。まず、第 1 の実施の形態に係る実施例 1 について図 4 ~ 図 6 を用いて説明する。

この第 1 の実施の形態については、現場打ちコンクリートによって構成される鉄道高架橋 3 5 に関するものであり、実施例 1 として図 4 に左側半分を示したように、基礎杭 1 の頭部にフーチング 2 を形成し、該フーチング 2 の上に柱状に形成された橋脚 3 が立設され、該橋脚 3 の頭部にハンチ付き橋横桁と橋軸桁で形成された橋桁 4 と床版 5 とが構築され、該床版 5 の両サイドに防音板 6 が取り付けられて鉄道高架橋 3 5 (軌道図示略) が形成される。なお、左右フーチング 2 の間には基礎梁 7 が設けられ、基礎杭 1 とフーチング 2 と基礎梁 7 とで基礎ということができる。 30

**【 0 0 1 5 】**

フーチング 2 (基礎) に定着具 8 を用いて定着させた複数の P C 鋼材 9 を橋脚 3 の断面を貫通して橋横桁 4 の頂部まで配置し、その頂部に定着具 1 0 を配設し、P C 鋼材 9 を緊張定着することによって橋脚 3 にプレストレスを付与して P C 橋桁を形成した。P C 橋脚 3 の頭部側と基部側に外周フープ筋 1 1 と中フープ筋 1 2 とで構成した二重せん断補強筋を配置し、かつ中フープ筋 1 2 をスパイラル筋とする。基礎 (フーチング 2) の上端から橋桁 4 の下端までの高さを橋脚 3 の全高 (H) とすると、二重せん断補強筋の配置範囲は、橋脚 (または柱状の構造物) の高さ (H) の約 1 / 3 程度の高さ区間とすることが最も好ましいが、配置範囲を適宜に調整しても良く、例えば、橋脚全高さとしても良い。また、フーチング 2 と橋横桁 4 にも延長して配置することができるが、必ずしもそのようにするとは限らない。なお、本発明は、柱状の P C 橋脚 3 の二重せん断補強構造に関するものであるため、基礎や橋桁等について配筋、配線等の図示は省略する。 40

**【 0 0 1 6 】**

前記橋脚 3 は、図 5 ( a ) で示したように、断面を正方形とし、外周フープ筋 1 1 をかぶり 1 3 の内側に配置し、複数の主筋 1 4 を外周フープ筋 1 1 で囲まれるように配置する。その内側に複数の P C 鋼材 9 と共に、中フープ筋 1 2 とするスパイラル筋を配置し、さ 50

らに、複数の中主筋 14 a を中フープ筋 12 で囲まれるように配置することとする。このように形成することによって、中フープ筋 12 とするスパイラル筋と、囲まれたコンクリートと中主筋 14 a と P C 鋼材 9 とが一体的に形成された円柱状の心柱となり、その外周面にさらに外周フープ筋 11 と、囲まれたコンクリートと主筋 14 及び P C 鋼材 9 とで形成される外周柱で強固に拘束され、心柱内蔵型の P C 橋脚 3 となり、部材のせん断耐力と曲げ耐力と共に、地震の上下動による衝撃力に対する抵抗力が大幅に向上され、コンクリートの膨出破壊や主筋の座屈破壊を防ぐことができる。また、二重せん断補強筋の配置範囲を橋脚全高とした場合は、貫通した心柱が内蔵される P C 橋脚 3 となり、さらに強固な耐震構造となる。また、フーチング 2 と橋横桁 4 にも延長して配置することにより前述したようにさらに、中フープ筋 12 の中にも P C 鋼材 9 を配置することが好ましい。こうすることによって、心柱にも P C 制震性能が付与され P C 橋脚 3 全体が P C 復元力による制震性能が大幅に向上される。なお、外周フープ筋 11 について、実施例ではフック 11 a 付で形成されるものとしているが、溶接閉鎖型としてもよい。また、橋脚 3 の断面は、円形や長方形としてもよい。

10

図 5 ( b ) に示すように、橋脚の基部と頭部以外の中間部において、曲げモーメント応力と地震上下動による衝撃力が小さい区間であるため、断面配筋としては、従来通りに通常のフープ筋 ( 図示ではフック 11 a 付き外周フープ筋 11 ) と主筋 14 のみを配置してよいとする。

#### 【 0 0 1 7 】

上記の中フープ筋 12 で囲まれる範囲について、図 6 に示したように、橋脚 3 の部材のコンクリート断面積の範囲について示すものである。

20

W は、P C 橋脚 3 ( 橋脚部材 ) のコンクリート全断面積であり、図示範囲の W 1 は、中フープ筋 12 で囲まれるコンクリート断面積とし、W 2 は、W から W 1 を引いて残りのコンクリート断面積 (  $W 2 = W - W 1$  ) とする。

中フープ筋 12 で囲まれるコンクリート断面積 W 1 を P C 橋脚 3 の全断面積 W の  $1 / 3$  以上とし、概ね  $1 / 2$  以下とすることによって、心柱に一定以上の有効断面積が保有され、地震の上下動による衝撃力に対する抵抗力が確保されてコンクリートの膨出破壊や主筋の座屈破壊はしないのであるから、最も好ましい。

#### 【 0 0 1 8 】

さらに、使用される P C 鋼材 9 は P C 鋼棒とし、予め橋脚 3、基礎 2 ( フーチング ) 及び橋桁 4 に配置されたシース 15 に挿入し、端部に定着具 8 , 10 を取り付け緊張定着して橋脚 3 にプレストレスを付与する。その後、シース 15 と P C 鋼材 9 との隙間にグラウトを充填して一体化することが好ましい。

30

#### 【 0 0 1 9 】

次に、前記第 1 の実施の形態に係る実施例 2 を、図 7、8 に基づいて説明する。

この実施例は、図 7 に右側半分を示したように、基礎杭 1 の頭部にフーチング 2 を形成し、該フーチング 2 の上に柱状に形成された橋脚 3 が立設され、該橋脚 3 の頭部にハンチ付き橋横桁と橋軸桁で形成された橋桁 4 と床版 5 とが構築され、該床版 5 の両サイドに防音板 6 が取り付けられて鉄道高架橋 35 ( 軌道図示略 ) が形成される。なお、左右のフーチング 2 間には基礎梁 7 が取り付けられ、基礎杭 1 とフーチング 2 と基礎梁 7 とで基礎と

40

#### 【 0 0 2 0 】

そして、前記実施例 1 と異なる点は、図 7 の C - C 線に沿う拡大図として図 8 に示すように、P C 橋脚 3 における頭部側と基部側にスパイラル筋とした外周フープ筋 16 が設けられることであり、それ以外は、全て前記実施例 1 の配筋構造と同じである。したがって、同一部分には同一符号を付して、詳細な説明は重複するので省略する。なお、図 7 の B - B 線に沿う拡大図は、図 5 の ( b ) に示すものと同じである。

#### 【 0 0 2 1 】

このように外周フープ筋 16 をスパイラル筋とすることにより、頭部側と基部側に設けられた中フープ筋 12 と二重スパイラル筋が形成され、コンファインド効果がさらに大き

50

くなり、これらのスパイラル筋で囲まれたコンクリートが主筋 14、中主筋 14a 及び P C 鋼材 9 とを強固に拘束した心柱内蔵型の P C 橋脚 3 となり、部材のせん断耐力と曲げ耐力と共に、地震の上下動による衝撃力に対する抵抗力が大幅に向上し、コンクリートの膨出破壊や主筋の座屈破壊を防ぐことができる。

#### 【0022】

さらに、第 2 の実施の形態において、橋脚をプレキャスト製とした場合の橋脚と基礎との接合構造について、複数の実施例について説明する。まず、実施例 1 として図 9 を用いて説明する。

橋脚をプレキャスト製とする場合は、前記第 1 の実施の形態における実施例 1、2 で説明した通り、橋脚の頭部と基部に二重せん断補強筋の配筋構造をそれぞれ有すると共に P C 鋼材を挿通するシースを配設した橋脚 3 を工場で予め製造しておき、それを施工現場に搬送して鉄道高架橋 35 を構築するのである。なお、前記実施例の代表として実施例 1 の橋脚 3 を用いた構築例について説明する。

図 9 に示したように、構築現場において、基礎杭 1 の頭部にフーチング 2 を形成する際に、橋脚 3 が取り付けられる位置に、予め P C 鋼材が連結される位置に、定着具 17 を介して複数の P C 鋼材 18 の下端部を埋め込み、上端部側の連結部材 19 を突出させて取り付けると共に、僅かな凹み（目地）20 を設けて形成する。なお、P C 鋼材 18 の周囲には橋脚 3 の基部と同じように中フープ筋と外周フープ筋とで形成された二重せん断補強筋 21 を配設することが望ましい。

#### 【0023】

構築現場に持ち込まれた橋脚 3 は、フーチング 2 の上に立設される際に、両者間に目地を設けて施工誤差を吸収する。つまり、橋脚 3 をフーチング 2 に仮設した後に、凹み（目地）20 に目地材 21 として無収縮目地モルタルを充填して隙間を無くす。そして、連結部材 19 を介して P C 鋼材 9 を P C 鋼材 18 と連結し、該 P C 鋼材 9 の上端部は、橋脚 3 の上端において定着具 10 により緊張定着するのである。要するに、橋脚 3 をプレキャスト製とする場合は、接合の一例として、橋脚 3 とフーチング 2（基礎）とを P C 圧着接合工法で接合して一体化することになる。この接合構造の実施例は、施工が簡単でよく利用できるというメリットがある。また、凹み（目地）20 を設けて形成することによって水平力に対して滑り防止になり望ましいが、P C 圧着力が充分大きい若しくは水平力が小さい場合は、設けなくてもよい。そして、橋脚 3 と橋桁 4 との間に衝撃緩衝材で形成された支承部材 23 を設ける。なお、前記実施例 2 の外周フープ筋 16 をスパイラル筋とした橋脚 3 においてもプレキャスト製であれば、上記と同様に構築されるのである。

#### 【0024】

さらに、接合構造に関する実施例 2 として、図 10、図 11 を用いて説明する。

図 10 は、配筋を省略した右側半分を示し、主に橋脚 3 とフーチング 2 との接合構造を弾性ヒンジとするものを示すものである。他の点については図 7 と同じであるために説明を省略する。図 11 は、図 10 の円形で囲った D 部の拡大断面図である。

橋脚 3 とフーチング 2（基礎）との接合構造としての他の例は、フーチング 2（基礎）の上面に設けた凹み（目地）20 を設けると共に、フーチング 2（基礎）の上面に円弧状部材 24 を設置し、円弧面を上向きで凹み（目地）20 の低面より突出するようにアンカー材 25 で固定し、橋脚 3 の下端に受けプレート 26 を設置して当接させ、このように両部材間において相対回転できるように曲面接合を形成させるものとする。円弧状部材は鋼製とし、鉄筋やボルト等とするアンカー材 25 で定着するように固定するものとする。また、受けプレート 26 には複数のスダットボルト 27 を設けこととする。そして、橋脚 3 を仮設した後に、目地材 22 を凹み（目地）20 の内側側面と橋脚 3 との隙間に充填し、前記実施例 1 で説明したように、フーチング 2（基礎）に予め取り付けした P C 鋼材 18 と連結部材 19 を介して連結した P C 鋼材 9 の上端部を橋脚 3 の上端において定着具 10 により緊張定着することで、P C 圧着接合して弾性ヒンジ機能を有する P C 圧着接合構造とする。このような接合構造は、中小地震時に P C 圧着接合によって P C 橋脚 3 と基礎 2 とを回転せずに剛接合をさせ、巨大地震時に、P C 橋脚 3 と基礎 2 との間に相対的に弾性回

転ができるように弾性ヒンジを形成させるようにＰＣ鋼材量とプレストレス力を調整して形成させる。

また、この接合構造を形成する場合には、巨大地震時にＰＣ橋脚３と基礎２との間に弾性回転を許容するが、水平ずれは許容しないため、凹み（目地）２０をせん断コッターとして所定の深さまで形成する必要であり、この深さは柱幅の１／２の程度とすることが望ましい。

なお、上記と逆にして、円形状部材２４を橋脚の下端に、受けプレート２６をフーチング２（基礎）の上面に設置してもよい。ようするに、橋脚と基礎との間で相対回転できるようにすればよい。

【産業上の利用可能性】

10

【００２５】

本発明に係る高架橋３５は、コンクリート製の基礎と、橋脚と、橋桁及び床版とで形成される高架橋であって、前記橋脚が柱状に形成され、基礎から該橋脚の全高（Ｈ）に亘って配置されたＰＣ鋼材を緊張定着することによりプレストレスが付与されたＰＣ橋脚であり、該ＰＣ橋脚の頭部と基部の所定高さ範囲内に外周フープ筋と、中フープ筋とで構成されてなる二重せん断補強筋が配置され、該中フープ筋をスパイラル筋とすることを特徴とするものであり、プレストレスを付与したＰＣ橋脚の頭部と基部に二重せん断補強筋を配置して形成されることにより、中フープとするスパイラル筋で囲まれたコンクリートが心柱になり、その外周面にさらに外周フープ筋で囲まれたコンクリートに強固に拘束されているため、部材のせん断耐力と曲げ耐力と共に、地震の上下動による衝撃力に対する抵抗

20

【符号の説明】

【００２６】

- １ 基礎杭
- ２ フーチング
- ３ 橋脚（ＰＣ橋脚）
- ４ 橋桁（橋横桁または橋軸桁）
- ５ 床版
- ６ 防音板
- ７ 基礎梁
- ８、１０、１７ 定着具
- ９、１８ ＰＣ鋼材
- １１ 外周フープ筋
- １１ａ フック
- １２ 中フープ筋
- １３ かぶり
- １４ 主筋
- １４ａ 中主筋
- １５ シース
- １６ スパイラル筋とした外周フープ筋
- １９ 連結部材
- ２０ 凹み（目地）
- ２１ 二重せん断補強筋
- ２２ 目地材
- ２３ 支承部材
- ２４ 円弧状部材
- ２５ アンカー材
- ２６ 受けプレート
- ２７ スタットボルト

30

40

50



- 3 1 橋脚
- 3 2 橋桁（橋横桁または橋軸桁）
- 3 3 床版
- 3 4 防音壁
- 3 5 高架橋

W P C 橋脚の部材のコンクリート全断面積

W 1 中フープ筋で囲まれるコンクリート断面積

W 2 W から W 1 を引いて残りのコンクリート断面積 ( $W 2 = W - W 1$ )

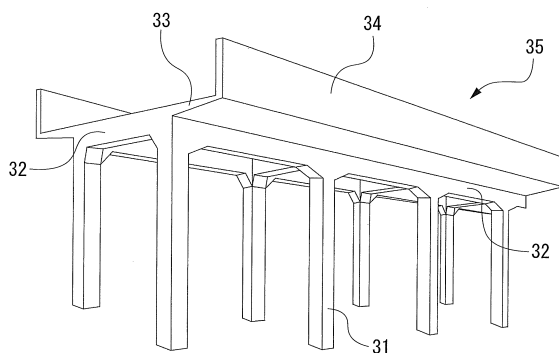
【要約】 (修正有)

【課題】巨大地震時に、鉛直方向（橋脚部材の軸方向）に巨大な衝撃力が作用しても、内部のコンクリートが膨出圧壊されないようにすると共に、主筋も座屈しないようにし、橋脚が破損しない高架橋の提供。

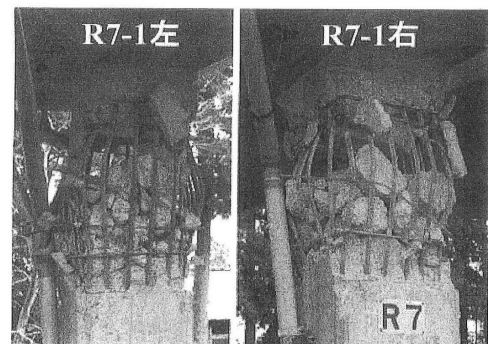
【解決手段】コンクリート製の基礎と、橋脚 3 と、橋桁 4 及び床版 5 とで形成される高架橋であって、橋脚が柱状に形成され、基礎から橋脚の全高（H）に亘って配置された P C 鋼材を緊張定着することによりプレストレスが付与された P C 橋脚であり、P C 橋脚の頭部と基部の所定高さ範囲内に外周フープ筋と、中フープ筋とで構成されてなる二重せん断補強筋 2 1 が配置され、中フープ筋をスパイラル筋とするものであり、プレストレスを付与した P C 橋脚の頭部と基部に二重せん断補強筋を配置して形成されることにより、中フープとするスパイラル筋で囲まれたコンクリートが心柱になり、その外周面にさらに外周フープ筋で囲まれたコンクリートに強固に拘束される。

【選択図】図 9

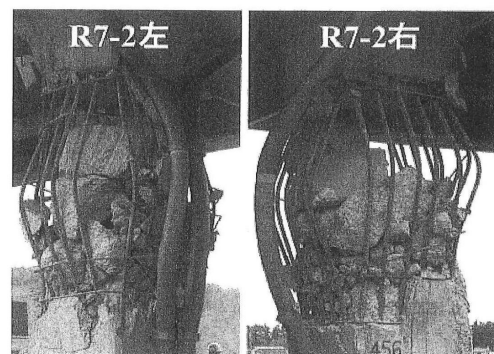
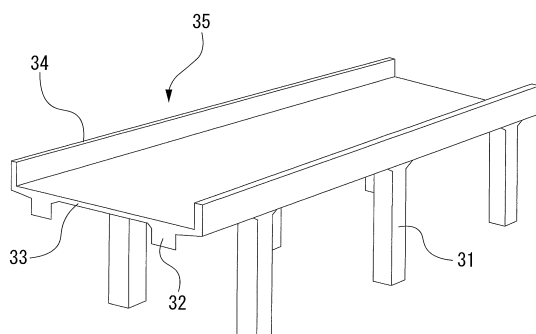
【図 1】



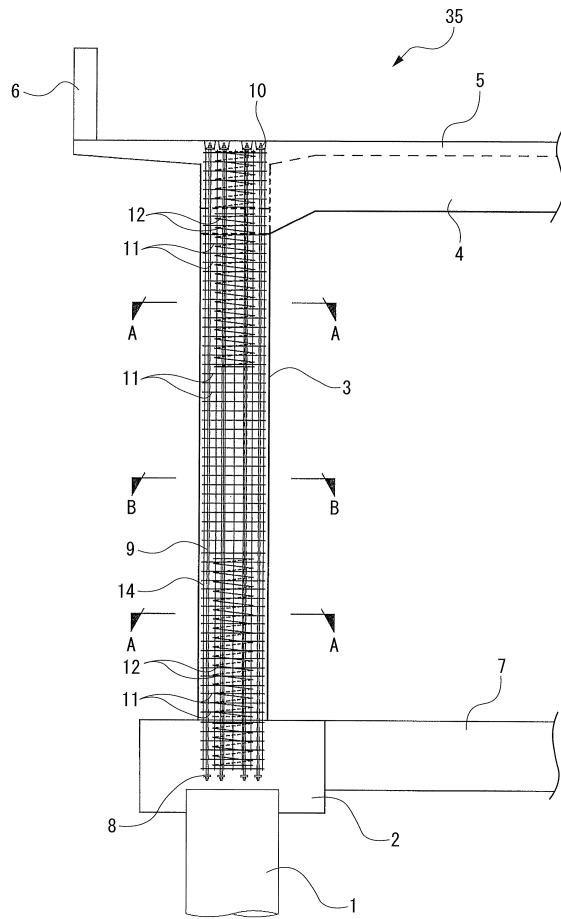
【図 3】



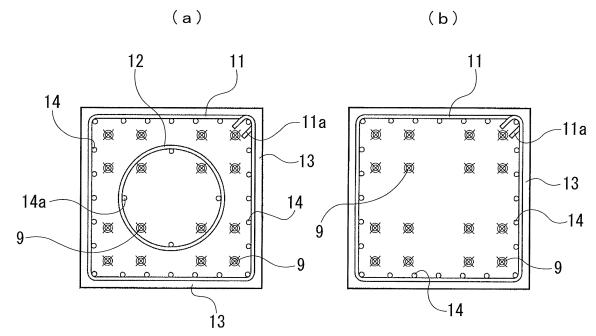
【図 2】



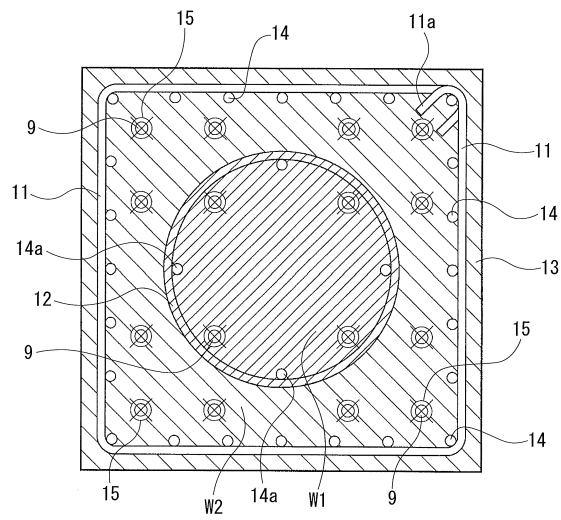
【図 4】



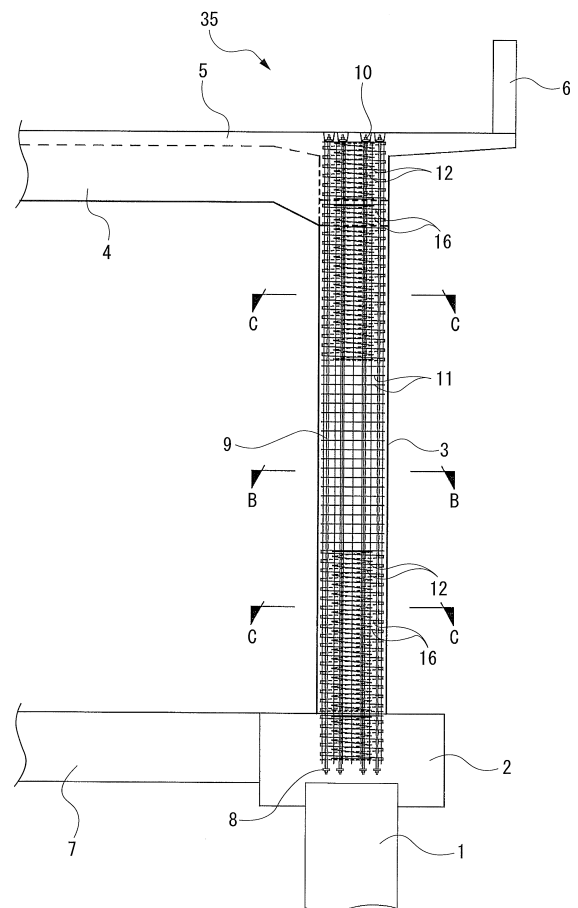
【図 5】



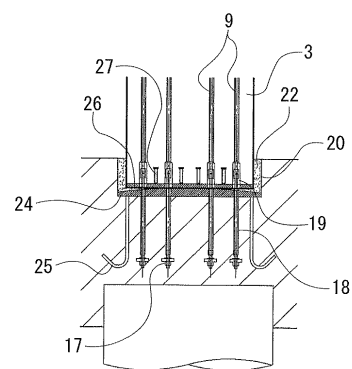
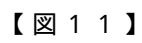
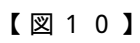
【図 6】



【図 7】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-017615(JP,A)  
特開昭53-035219(JP,A)  
特開平11-152745(JP,A)  
特開2009-121090(JP,A)  
米国特許出願公開第2008/0184667(US,A1)  
特開2000-064631(JP,A)  
特開2002-061282(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
E01D 19/02  
E01D 22/00  
E04C 3/34