

(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2008-196287

(P2008-196287A)

(43) 公開日 平成20年8月28日(2008.8.28)

(51) Int.Cl.  
E04G 23/02 (2006.01)

F I  
E04G 23/02

テーマコード(参考)  
2E176

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2007-35699(P2007-35699)  
(22) 出願日 平成19年2月16日(2007.2.16)

(71) 出願人 000221616  
東日本旅客鉄道株式会社  
東京都渋谷区代々木二丁目2番2号  
(74) 代理人 100092495  
弁理士 蛭川 昌信  
(74) 代理人 100119220  
弁理士 片寄 武彦  
(74) 代理人 100139103  
弁理士 小山 卓志  
(74) 代理人 100139114  
弁理士 田中 貞嗣  
(72) 発明者 小原 和宏  
東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日本旅客鉄道株式会社内

最終頁に続く

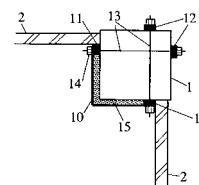
(54) 【発明の名称】 既設柱の耐震補強方法

(57) 【要約】

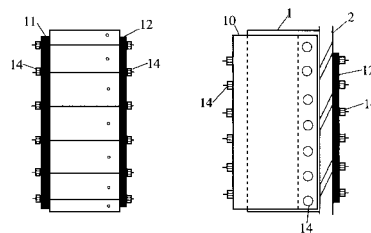
【課題】 施工期間を短縮し、コストダウンを図るとともに、効果的な拘束と鋼板の補強も行えるようにする。

【解決手段】 隣接する二面が露出した既設柱(1)の補強方法であって、厚みを大きくした間隔保持部(11)を両端部に有する鋼板(10)で前記露出二面を覆って前記間隔保持部の柱対向面に支圧部材(12)を配置し、前記間隔保持部と支圧部材間に柱を貫通して鋼棒(13)を設置して鋼板を固定するとともに、鋼板と柱間に充填材を充填して鋼板と柱を一体化する。

【選択図】 図1



(a)



(b)

(c)

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

隣接する二面が露出した既設柱の補強方法であって、厚みを大きくした間隔保持部を両端部に有する鋼板で露出した二面を覆うとともに、露出した二面と反対側の面で、間隔保持部と対向する位置に支圧部材を配置し、前記間隔保持部と支圧部材間に柱を貫通して鋼棒を施工して鋼板を固定するとともに、鋼板と柱間に充填材を充填して鋼板と柱を一体化することを特徴とする既設柱の耐震補強方法。

## 【請求項 2】

隣接する二面が露出した既設柱の補強方法であって、厚みを大きくした間隔保持部を両端部に有する鋼板で露出した二面を覆い、前記間隔保持部を通して柱に対してアンカー筋を施工して鋼板を柱に固定するとともに、鋼板と柱間に充填材を充填して鋼板と柱を一体化することを特徴とする既設柱の耐震補強方法。

10

## 【請求項 3】

隣接する二面が露出した既設柱の補強方法であって、両端部に補強プレートを溶接した鋼板で露出した二面を覆うとともに、露出した二面と反対側の面で、補強プレートと対向する位置に支圧部材を配置し、前記補強プレートと支圧部材間に柱を貫通して鋼棒を施工して鋼板を固定するとともに、鋼板と柱間に樹脂注入して鋼板と柱を一体化することを特徴とする既設柱の耐震補強方法。

## 【請求項 4】

隣接する二面が露出した既設柱の補強方法であって、両端部に補強プレートを溶接した鋼板で露出した二面を覆い、前記補強プレートを通して柱に対してアンカー筋を施工して鋼板を柱に固定するとともに、鋼板と柱間に樹脂注入して鋼板と柱を一体化することを特徴とする既設柱の耐震補強方法。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は高架橋柱、橋脚・橋台の柱等の既設柱の耐震補強方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、高架橋柱等の既設柱における耐震補強方法として、鋼板巻き補強が一般的に行われているが、鋼板巻きは四面巻きの補強か、一面からの補強のどちらかの選択で行われていた。このため、柱背面に土留壁などの支障物があった場合は、一面補強で耐震補強を行わなければならない。

30

## 【0003】

図6は一面補強を説明する図である。

既設柱1の背面に土留壁2がある場合、土留壁と反対側の柱面から削孔して鋼板3を配設し、鋼板を通してアンカー筋4を施工してボルト5で締め付けることで鋼板と柱とを一体化し、アンカー筋4と柱との間の付着力で鋼板により柱を拘束する。

## 【0004】

しかし、このような一面補強では、アンカー筋の本数を多くとる必要があり、アンカー筋の削孔に多くの時間を要し、キ電停止間合い等の夜間の短時間で施工しなければならない箇所や、ハンチ筋が配置されているハンチ箇所、軸方向がダブル配筋の柱箇所等においては、アンカー筋を伴う補強を行うことが困難であった。

40

## 【0005】

また、建築における壁付き柱の耐震補強構造として、壁接続部以外の柱の3面を鉄板で被覆し、補強板と柱との間に形成された間隙部にモルタルを圧入し、通しボルトやアンカーボルトで鉄板を固定するものも提案されている(特許文献1)。

【特許文献1】特開平10-196132号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

50

## 【 0 0 0 6 】

しかし、特許文献 1 の補強方法では、柱を鉄板で被覆したときに形成される間隙にモルタルを圧入しているため、隙間のない箇所にはモルタルが入らず、均一なモルタル層の形成が困難であるとともに、モルタルが完全に入ったか否かの確認も困難で、モルタルが入っていない隙間があると耐震強度が落ちてしまうことになる。また、特許文献 1 の通しボルト、アンカーボルトは鉄板が剥がれないようにしているのみで、せん断補強用としての機能はなく、高架橋柱や橋脚・橋台の柱等の耐震補強用としては充分ではなく、また、鋼板固定部分に応力が集中して鋼板が破断し易いという問題がある。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 7 】

本発明は上記課題を解決しようとするもので、施工期間を短縮し、コストダウンを図るとともに、効果的な柱の拘束と鋼板の補強も行えるようにすることを目的とする。

本発明は、隣接する二面が露出した既設柱の補強方法であって、厚みを大きくした間隔保持部を両端部に有する鋼板で露出した二面を覆うとともに、露出した二面と反対側の面で、間隔保持部と対向する位置に支圧部材を配置し、前記間隔保持部と支圧部材間に柱を貫通して鋼棒を施工して鋼板を固定するとともに、鋼板と柱間に充填材を充填して鋼板と柱を一体化することを特徴とする。

また、本発明は、隣接する二面が露出した既設柱の補強方法であって、厚みを大きくした間隔保持部を両端部に有する鋼板で露出した二面を覆い、前記間隔保持部を通して柱に対してアンカー筋を施工して鋼板を柱に固定するとともに、鋼板と柱間に充填材を充填して鋼板と柱を一体化することを特徴とする。

また、本発明は、隣接する二面が露出した既設柱の補強方法であって、両端部に補強プレートを溶接した鋼板で露出した二面を覆うとともに、露出した二面と反対側の面で、補強プレートと対向する位置に支圧部材を配置し、前記補強プレートと支圧部材間に柱を貫通して鋼棒を施工して鋼板を固定するとともに、鋼板と柱間に樹脂注入して鋼板と柱を一体化することを特徴とする。

また、本発明は、隣接する二面が露出した既設柱の補強方法であって、両端部に補強プレートを溶接した鋼板で露出した二面を覆い、前記補強プレートを通して柱に対してアンカー筋を施工して鋼板を柱に固定するとともに、鋼板と柱間に樹脂注入して鋼板と柱を一体化することを特徴とする。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明は、既設柱二面から鋼板補強し、鋼板と既設柱を鋼棒、アンカー筋で一体化することで、既設柱に対して大きな拘束力を得ることが可能である。また、一面補強と比べて工期の短縮、コストダウンを図ることができるとともに、鋼棒、アンカー筋で接合する部分には、鋼板と既設柱間に間隔を保持するための間隔保持部や補強プレートを形成したので、接合部の鋼板の補強ができるとともに、鋼板と柱間に均一な充填層、樹脂層を形成することができるため効果的に柱の拘束を行うことができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 0 9 】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

図 1 は P C 鋼棒を用い、既設柱二面から鋼板補強する例を示しており、図 1 ( a ) は平面図、図 1 ( b ) は側断面図、図 1 ( c ) は側面図である。

図示するように、既設柱 1 には土留壁 2 が柱二面に存在しているため、四面補強は困難であるが、既設柱の隣接する二面が露出して鋼板を配設することが可能な状況にある。本実施形態では、この露出した隣接二面に対して鋼板 1 0 を配設する。鋼板 1 0 の両端部は既設柱との間に間隔を保持するための間隔保持部 1 1 ( 詳細は後述 ) を有しており、間隔保持部 1 1 を柱の露出した隣接二面の端部位置 ( 土留壁隣接位置 ) に対向させる。一方、柱の露出した隣接二面と反対側の面で、間隔保持部 1 1 と対向する位置に、柱高さ方向に沿って間隔保持部と同程度の厚みを有する支圧板 1 2 を配置し、間隔保持部 1 1 と支圧板 1

10

20

30

40

50

2の間をPC鋼棒13で締め付ける。なお、PC鋼棒13は削孔した孔を貫通させて孔内にモルタル等の充填材を充填し、両端部は緊締具14で固定する。そして、間隔保持部の厚みにより鋼板10と既設柱1の間にできた空間にはモルタルや無収縮モルタル等の充填材15を充填して鋼板と既設柱とを一体化して柱を拘束する。

#### 【0010】

本実施形態では、鋼板と既設柱を一体化するPC鋼棒13がせん断補強を兼ねるため、大きな拘束力を得ることが可能である。また、一面補強と比べて削孔数が少なくすみ、工期の短縮、コストダウンを図ることができる。また、厚みの大きい間隔保持部を形成して、この部分をPC鋼棒で緊締したので、応力集中部分の鋼板を補強することができる。同時に、鋼板と柱間に均一なモルタル層を形成することができ、効果的に拘束力を得ることができる。なお、上記説明では間隔保持部と支圧板の間をPC鋼棒で締め付けるようにしたが、PC鋼棒に限らず、高強度鉄筋、異径棒鋼等の鋼棒により締め付けるようにしてもよい。

10

#### 【0011】

図2はアンカー筋を用い、既設柱二面から鋼板補強する例を示しており、図2(a)は平面図、図2(b)は側断面図、図2(c)は側面図である。

図1の例では、既設柱の隣接する二面が露出して鋼板が配設可能であるとともに、その対向面に支圧板や緊締具を設置することが可能であった。しかし、柱の露出した隣接二面と反対側の面に、支圧板や緊締具を設置できないケースも少なくない。本実施形態では露出した隣接二面の反対側の面が使用できない場合の二面補強方法である。

20

#### 【0012】

鋼板10の両端部は既設柱との間に間隔を保持するための間隔保持部11を有して、この間隔保持部11を露出した隣接二面の端部位置(土留壁隣接位置)に対向させて配設するのは図1の場合と同様である。そして、間隔保持部11と対向する位置で、軸方向鉄筋16を避ける位置に削孔した穴に間隔保持部11を通して、柱との付着をとるため異径鉄筋等からなるアンカー筋17を施工し、穴内にモルタル等の充填材を充填し、端部を緊締具14で固定する。そして、間隔保持部の厚みにより鋼板10と既設柱1の間にできた空間にはモルタルや無収縮モルタル等の充填材15を充填して鋼板と既設柱とを一体化して柱を拘束する。

#### 【0013】

本実施形態でも、鋼板と既設柱を一体化するアンカー筋17にせん断補強を兼ねさせることで大きな拘束力を得ることが可能である。また、アンカー筋17は鋼板を既設柱に固定するだけの機能であってもよい。一面補強と比べて削孔数が少なくすみ、工期の短縮、コストダウンを図ることができる。また、厚みの大きい間隔保持部を形成して、この部分をアンカー筋で緊締したので、応力集中部分の鋼板を補強ができるとともに、鋼板と柱間に均一なモルタル層を形成することができ、効果的に拘束力を得ることができる。

30

#### 【0014】

図3は鋼板端部に形成した間隔保持部を説明する図である。

間隔保持部11は、鋼板10の両端部に開先溶接等の方法で接合したものであり、20はその溶接部を示している。t1は鋼板面から突出している高さ、t2は間隔保持部の厚みであり、既設柱の置かれている状況により適宜の値を選択する。通常、可能であればt1は30mm程度であるが、それだけの高さがとれない場合もあり、例えば10~35mm程度、t2は20~45mm程度である。この間隔保持部はモルタル等の充填材の均一な厚みの層形成を可能にするとともに、充填材が逃げないように機能し、また、鋼棒やアンカー筋での締め付け部分に発生する応力集中に対して鋼板を補強する。この間隔保持部を設けたことで効果的に二面補強が可能となった。

40

#### 【0015】

なお、上記実施の形態では、端部に厚い間隔保持部を設けた鋼板を用い、柱と鋼板の間にモルタル等を充填して既設柱の補強を行うようにしたが、以下に、鋼板端部に鋼板等からなる補強プレートを溶接した例について説明する。

50

## 【 0 0 1 6 】

図 4 は端部に補強プレートを溶接した鋼板を示す図である。  
補強プレート 3 0 は鋼板端部に溶接され、図 1、図 2 に示した間隔保持部と同様に、補強プレート 3 0 を既設柱の露出した隣接二面の端部位置に対向して配置し、図 1、図 2 の場合と同様の方法で鋼板が既設柱の露出した隣接二面に取り付けられる。

## 【 0 0 1 7 】

すなわち、P C 鋼棒、高強度鉄筋、異径棒鋼等の鋼棒を使用する場合は、補強プレート 3 0 が既設柱の露出した隣接二面の端部位置に対向するように鋼板を配設し、この隣接二面と反対側の面で、補強プレート 3 0 と対向する位置に柱高さ方向に沿って支圧板を配置し、補強プレート 3 0 と支圧板の間を貫通して削孔した孔に鋼棒を通し、孔内にモルタル等の充填材を充填し、両端部を緊締具で固定することで締め付ける。そして、補強プレートの厚みにより鋼板 1 0 と既設柱 1 の間にできた間隙にエポキシ樹脂等の接着用の樹脂を注入することで鋼板と柱とを一体化して柱を拘束する。なお、樹脂注入する間隙（補強プレート 3 0 の厚み）は 3 ~ 5 mm でよい。

10

## 【 0 0 1 8 】

アンカー筋を使用する場合も、同様に、補強プレート 3 0 が既設柱の露出した隣接二面の端部位置に対向するように鋼板を配設し、補強プレートと対向する位置で、軸方向鉄筋を避ける位置に削孔した穴に補強プレートを通して柱との付着をとるための異径鉄筋等からなるアンカー筋を施工し、穴内にモルタル等の充填材を充填し、端部を緊締具で固定する。そして、同様に、鋼板と既設柱との間の 3 ~ 5 mm の間隙にエポキシ樹脂等の接着用の樹脂を注入して鋼板と柱とを一体化する。

20

## 【 0 0 1 9 】

図 5 は補強プレート部の固定方法を説明する図である。  
図 5 ( a ) は、補強プレートを柱高さ方向に分割し、各分割片の位置で鋼棒、或いはアンカー筋により固定する場合、図 5 ( b ) は柱高さ方向に長片の一体の補強プレートを用い、複数位置で鋼棒、或いはアンカー筋により固定する場合を示しており、既設柱の置かれた状況に応じて適宜採用すればよい。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 2 0 】

本発明によれば、既設柱二面からの補強で十分な耐震補強を達成でき、工期の短縮、コストダウンを図ることができるので産業上の利用価値は大きい。

30

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 P C 鋼棒を用い、既設柱二面から鋼板補強する例を示す図である。

【 図 2 】 アンカー筋を用い、既設柱二面から鋼板補強する例を示す図である。

【 図 3 】 間隔保持部を説明する図である。

【 図 4 】 端部に補強プレートを溶接した鋼板を示す図である。

【 図 5 】 補強プレート部の固定方法を説明する図である。

【 図 6 】 一面補強を説明する図である。

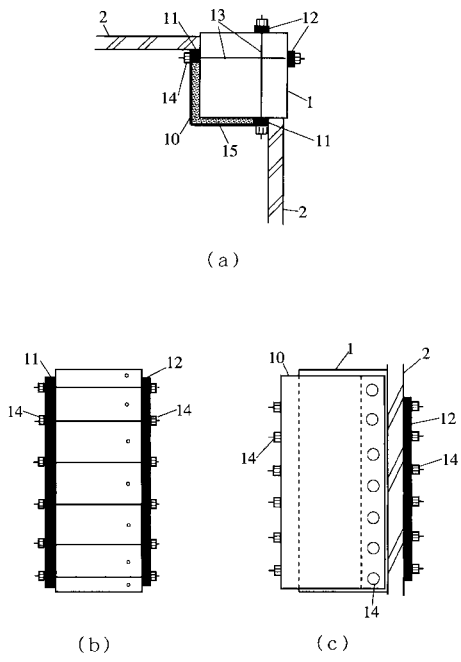
## 【 符号の説明 】

40

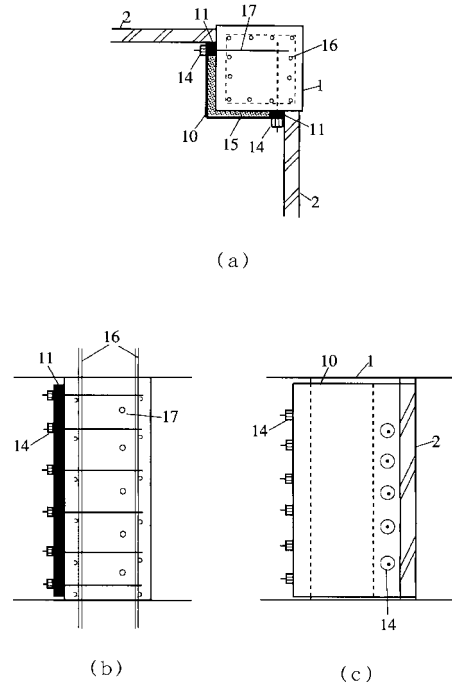
## 【 0 0 2 2 】

1 ... 既設柱、2 ... 土留壁、1 0 ... 鋼板、1 1 ... 間隔保持部、1 2 ... 支圧板、1 3 ... P C 鋼棒、1 4 ... 緊締具、1 5 ... 充填材、1 6 ... 軸方向鉄筋、1 7 ... アンカー筋、2 0 ... 溶接部、3 0 ... 補強プレート。

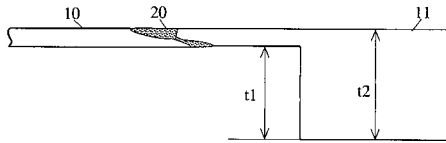
【 図 1 】



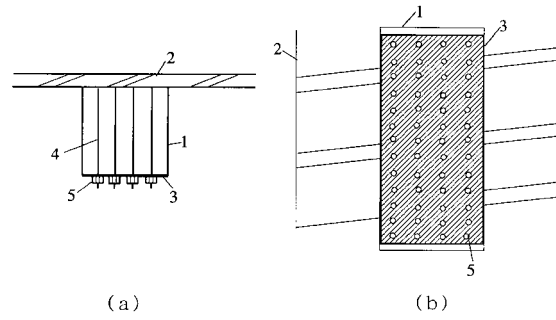
【 図 2 】



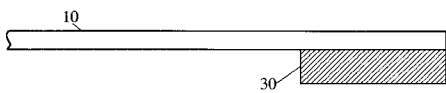
【 図 3 】



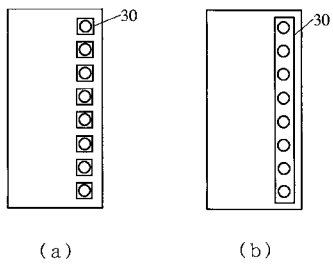
【 図 6 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 栞本 拓  
東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日本旅客鉄道株式会社内
- (72)発明者 砂川 裕  
東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日本旅客鉄道株式会社内
- Fターム(参考) 2E176 AA04 BB29