

(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2009-197576
(P2009-197576A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

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

F I
E O 4 G 23/02

テーマコード (参考)
2 E 1 7 6

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-9281 (P2009-9281)
(22) 出願日 平成21年1月19日 (2009.1.19)
(31) 優先権主張番号 特願2008-12004 (P2008-12004)
(32) 優先日 平成20年1月22日 (2008.1.22)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

特許法第30条第1項適用申請有り 平成19年12月1日 琉球大学 防災・環境ネットワーク発行の「第1回 防災・環境シンポジウム 亜熱帯海洋島嶼防災・環境ネットワークの拠点形成」に発表

(71) 出願人 504145308
国立大学法人 琉球大学
沖縄県中頭郡西原町字千原1番地
(74) 代理人 100066865
弁理士 小川 信一
(74) 代理人 100066854
弁理士 野口 賢照
(74) 代理人 100066885
弁理士 斎下 和彦
(72) 発明者 山川 哲雄
沖縄県宜野湾市我如古2丁目3-1-50
1
Fターム(参考) 2E176 AA01 BB28

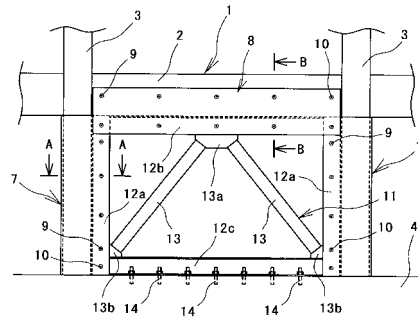
(54) 【発明の名称】 コンクリート構造物の耐震補強構造

(57) 【要約】

【課題】 施工作業の煩雑さを軽減でき、枠付き鉄骨ブレースの補強効果を損なわずに、優れた補強効果を得ることができるコンクリート構造物の耐震補強構造を提供する。

【解決手段】 柱部分3に沿って断面コ字状の補強プレートチャンネル7を配置して、枠付き鉄骨ブレース11の枠鉄骨12aと柱部分3とを、柱部分3のせい方向に突出して対置した補強プレートで挟んで充填した固化材により固定し、上側の枠鉄骨12bと梁部分2とを、対置した補強プレート8で挟んで充填した固化材により固定し、対置した補強プレートおよび枠鉄骨12aに貫通するP C鋼棒9、同様に、対置した補強プレート8および上側の枠鉄骨12bに貫通するP C鋼棒9を締め上げて柱部分3、梁部分2を圧縮してプレストレスを付与した状態にし、下側の枠鉄骨12cはアンカー部材14を介して床部分4に固定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コンクリート構造物の柱部分、梁部分および床部分に囲まれた開口領域に、枠付き鉄骨ブレースを設置したコンクリート構造物の耐震補強構造において、枠付き鉄骨ブレースを構成する両側のそれぞれの枠鉄骨と前記開口領域の両側のそれぞれの柱部分とを、柱部分の3方面に巻き立てられるとともに、柱部分のせい方向に突出して、柱部分の厚さと略同じ間隔で対置した補強プレートで挟み、この対置した補強プレートの中に充填した固化材により固定するとともに、この固化材、対置した補強プレートおよび両側のそれぞれの枠鉄骨を貫通する緊結部材を締め上げて、この対置した補強プレートにより柱部分および固化材の厚さ方向両面を圧縮してプレストレスを付与している状態にしたコンクリート構造物の耐震補強構造。

10

【請求項 2】

コンクリート構造物の柱部分、梁部分および床部分に囲まれた開口領域に、枠付き鉄骨ブレースを設置したコンクリート構造物の耐震補強構造において、枠付き鉄骨ブレースを構成する両側のそれぞれの枠鉄骨と前記開口領域の両側のそれぞれの柱部分とを、柱部分のせい方向両側に突出して、柱部分の厚さと略同じ間隔で対置した補強プレートで挟み、この対置した補強プレートの中に充填した固化材により固定するとともに、それぞれの柱部分のせい方向一方側では、この固化材、対置した補強プレートおよび枠鉄骨を貫通する緊結部材を締め上げ、それぞれの柱部分のせい方向他方側では、この固化材および対置した補強プレートを貫通する緊結部材を締め上げて、対置した補強プレートにより柱部分および固化材の厚さ方向両面を圧縮してプレストレスを付与している状態にしたコンクリート構造物の耐震補強構造。

20

【請求項 3】

隣り合う複数の前記開口領域のそれぞれに前記枠付き鉄骨ブレースを設置して連続補強する際に、開口領域と開口領域との間に位置する柱部材については、この柱部分と、この柱部分の両側の枠鉄骨とを、この柱部分のせい方向両側に突出して、柱部分の厚さと略同じ間隔で対置した補強プレートで挟み、この対置した補強プレートの中に充填した固化材により固定するとともに、この柱部分のせい方向両側で、この固化材、対置した補強プレートおよび枠鉄骨を貫通する緊結部材を締め上げて、対置した補強プレートによりこの柱部分および固化材の厚さ方向両面を圧縮してプレストレスを付与している状態にした請求項 2 に記載のコンクリート構造物の耐震補強構造。

30

【請求項 4】

前記枠付き鉄骨ブレースを構成する両側の枠鉄骨が H 形鋼材であり、この H 形鋼材のウェブが、両側の枠鉄骨を挟むそれぞれの補強プレートと平行になるように配置されて、前記緊結部材がこのウェブを貫通する請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のコンクリート構造物の耐震補強構造。

【請求項 5】

前記枠付き鉄骨ブレースを構成する上側の枠鉄骨と前記梁部分とを、対置した補強プレートで挟み、この対置した補強プレートの中に充填した固化材により固定するとともに、この固化材、対置した補強プレートおよび上側の枠鉄骨を貫通する緊結部材と、この固化材、対置した補強プレートおよび梁部分を貫通する緊結部材とを締め上げて、この対置した補強プレートにより梁部分および固化材の厚さ方向両面を圧縮してプレストレスを付与している状態にした請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のコンクリート構造物の耐震補強構造。

40

【請求項 6】

前記枠付き鉄骨ブレースを構成する上側の枠鉄骨が H 形鋼材であり、この H 形鋼材のウェブが、上側の枠鉄骨を挟むそれぞれの補強プレートと平行になるように配置されて、前記緊結部材がこのウェブを貫通する請求項 5 に記載のコンクリート構造物の耐震補強構造。

【請求項 7】

50

前記枠付き鉄骨ブレースを構成する下側の枠鉄骨と前記床部分とをアンカー部材により固定した請求項 1～6 のいずれかに記載のコンクリート構造物の耐震補強構造。

【請求項 8】

前記枠付き鉄骨ブレースを構成する鉄骨ブレースが、上側の枠鉄骨の長手方向中央部から、両側の枠鉄骨と下側の枠鉄骨とが交差するそれぞれのコーナー部に向かって延設されている請求項 1～7 のいずれかに記載のコンクリート構造物の耐震補強構造。

【請求項 9】

前記枠付き鉄骨ブレースを構成する鉄骨ブレースが、コンクリートを内部に充填した鋼管であり、上側の枠鉄骨と両側の枠鉄骨の一方側の枠鉄骨とが交差するコーナー部と、下側の枠鉄骨と両側の枠鉄骨の他方側の枠鉄骨とが交差するコーナー部とを連結するように延設されている請求項 1～7 のいずれかに記載のコンクリート構造物の耐震補強構造。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンクリート構造物の耐震補強構造に関し、さらに詳しくは、枠付き鉄骨ブレースを設置して耐震補強するに際し、施工作業の煩雑さを軽減できるとともに、枠付き鉄骨ブレースの補強効果を損なうことなく、優れた補強効果を得ることができるコンクリート構造物の耐震補強構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

コンクリート構造物を耐震補強するに際し、柱部分と梁部分とで囲まれる領域に、枠付き鉄骨ブレースを設置する方法が知られている。一般に、枠付き鉄骨ブレースを設置するには、柱部分や梁部分にアンカー部材を埋設して枠付き鉄骨ブレースを配置し、その外周縁に沿って型枠を設置した後にモルタル等の固化材を打設する。そして、打設したモルタルを養生した後に型枠を取外す。これにより、枠付き鉄骨ブレースの外周縁の枠鉄骨と、柱部分や梁部分とは、アンカー部材を埋設したモルタル等により固定される。このような型枠を用いてモルタル等の固化材を打設する方法は、型枠の着脱やモルタルの養生等に多大な時間を要し、施工作業が煩雑になるという問題があった。

20

【0003】

この問題を解決するために、枠付き鉄骨ブレースを所定位置に配置した後に、その外周縁に沿って配置したチューブにモルタルを充填することにより枠付き鉄骨ブレースを固定する方法（特許文献 1 参照）、枠付き鉄骨ブレースの外周縁の枠鉄骨と、柱部分や梁部分とを、接着剤により固定する方法（特許文献 2 参照）などが提案されている。

30

【0004】

しかしながら、上記の従来技術は、枠付き鉄骨ブレースをコンクリート構造物にどのように固定するか注力したものであり、枠付き鉄骨ブレースを固定するコンクリート構造物側に対する補強の検討が不十分であった。そのため、枠付き鉄骨ブレースが強固であっても、枠付き鉄骨ブレースを固定しているコンクリート構造物側が地震の際に損傷し難い構造にはなっていないので、枠付き鉄骨ブレースによる補強効果を十分に得ることができないという問題があった。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2002 - 70329 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 211315 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、枠付き鉄骨ブレースを設置して耐震補強するに際し、施工作業の煩雑さを軽減できるとともに、枠付き鉄骨ブレースの補強効果を損なうことなく、優れた補強

50

効果を得ることができるコンクリート構造物の耐震補強構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため本発明のコンクリート構造物の耐震補強構造は、コンクリート構造物の柱部分、梁部分および床部分に囲まれた開口領域に、枠付き鉄骨ブレースを設置したコンクリート構造物の耐震補強構造において、枠付き鉄骨ブレースを構成する両側のそれぞれの枠鉄骨と前記開口領域の両側のそれぞれの柱部分とを、柱部分の3方面に巻き立てられるとともに、柱部分のせい方向に突出して、柱部分の厚さと略同じ間隔で対置した補強プレートで挟み、この対置した補強プレートの間に充填した固化材により固定するとともに、この固化材、対置した補強プレートおよび両側のそれぞれの枠鉄骨を貫通する緊結部材を締め上げて、この対置した補強プレートにより柱部分および固化材の厚さ方向両面を圧縮してプレストレスを付与している状態にしたことを特徴とするものである。

10

【0008】

また、本発明の別のコンクリート構造物の耐震補強構造は、コンクリート構造物の柱部分、梁部分および床部分に囲まれた開口領域に、枠付き鉄骨ブレースを設置したコンクリート構造物の耐震補強構造において、枠付き鉄骨ブレースを構成する両側のそれぞれの枠鉄骨と前記開口領域の両側のそれぞれの柱部分とを、柱部分のせい方向両側に突出して、柱部分の厚さと略同じ間隔で対置した補強プレートで挟み、この対置した補強プレートの間に充填した固化材により固定するとともに、それぞれの柱部分のせい方向一方側では、この固化材、対置した補強プレートおよび枠鉄骨を貫通する緊結部材を締め上げ、それぞれの柱部分のせい方向他方側では、この固化材および対置した補強プレートを貫通する緊結部材を締め上げて、対置した補強プレートにより柱部分および固化材の厚さ方向両面を圧縮してプレストレスを付与している状態にしたことを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明の前者のコンクリート構造物の耐震補強構造によれば、コンクリート構造物の柱部分、梁部分および床部分に囲まれた開口領域に設置する枠付き鉄骨ブレースについて、枠付き鉄骨ブレースを構成する両側のそれぞれの枠鉄骨と開口領域の両側のそれぞれの柱部分とを、柱部分の3方面に巻き立てられるとともに、柱部分のせい方向に突出して、柱部分の厚さと略同じ間隔で対置した補強プレートで挟み、対置した補強プレートの間に充填した固化材により強固に一体化して固定する。さらに、緊結部材を、固化材、対置した補強プレートおよび両側のそれぞれの枠鉄骨に貫通させ、緊結部材を締め上げることによって、対置した補強プレートにより、柱部分と固化材の厚さ方向両面を圧縮してプレストレスを付与した状態にしているので、能動的な横拘束効果が得られ、枠付き鉄骨ブレースとコンクリート構造物との一体性がさらに向上する。

30

【0010】

本発明の后者のコンクリート構造物の耐震補強構造によれば、コンクリート構造物の柱部分、梁部分および床部分に囲まれた開口領域に設置する枠付き鉄骨ブレースについて、枠付き鉄骨ブレースを構成する両側のそれぞれの枠鉄骨と前記開口領域の両側のそれぞれの柱部分とを、柱部分のせい方向両側に突出して、柱部分の厚さと略同じ間隔で対置した補強プレートで挟み、この対置した補強プレートの間に充填した固化材により強固に一体化して固定する。さらに、それぞれの柱部分のせい方向一方側では、緊結部材を、固化材、対置した補強プレートおよび枠鉄骨に貫通させて締め上げ、それぞれの柱部分のせい方向他方側では、緊結部材を、固化材および対置した補強プレートに貫通させて締め上げることによって、対置した補強プレートにより柱部分および固化材の厚さ方向両面を圧縮してプレストレスを付与した状態にしているので、能動的な横拘束効果が得られ、前者の耐震補強構造のように、両側の柱部分の3方面に補強プレートを巻き立てることができない場合であっても、枠付き鉄骨ブレースとコンクリート構造物との一体性を向上させることができる。

40

【0011】

50

このように本発明のコンクリート構造物の耐震補強構造では、コンクリート構造物側の補強を重視していない従来構造に比べ、枠付き鉄骨プレートを固定しているコンクリート構造物側が十分に補強されているので、枠付き鉄骨プレートの補強効果を損なうことがないばかりか、相乗的な補強効果を得ることができる優れた補強構造となる。

【0012】

また、対置した補強プレートは固化材を充填する際の型枠として機能し、充填した固化材が固化した後も除去することなく、そのまま補強部材として機能する。したがって、モルタル等の固化材の充填が必要な構造でありながら、煩雑な脱型工程による施工負担を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0013】

【図1】本発明の耐震補強構造を例示する正面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】図1のB-B断面図である。

【図4】耐震補強する前のコンクリート構造物を例示する正面図である。

【図5】図1の枠付き鉄骨プレートの取付け手順を例示する正面図である。

【図6】図5の次の手順を例示する正面図である。

【図7】枠鉄骨の小口面の変形例を示す図1のA-A断面図である。

【図8】枠鉄骨の小口面の別の変形例を示す図1のA-A断面図である。

【図9】本発明の耐震補強構造の別の実施形態を例示する正面図である。

20

【図10】図9のC-C断面図である。

【図11】本発明の耐震補強構造のさらに別の実施形態を例示する正面図である。

【図12】複数のスパンに渡って連続して耐震補強する場合の柱部分周辺の構造を例示する図9のC-C断面相当図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明のコンクリート構造物の耐震補強構造を、図に示した実施形態に基づいて説明する。

【0015】

図4に例示するように、本発明の耐震補強を施す対象となるコンクリート構造物1は、床部分4に立設された柱部分3と柱部分3との間に梁部分2を架設し、これらで囲まれた領域を開口したフレームを有するコンクリート構造物1である。

30

【0016】

本発明のコンクリート構造物の耐震補強構造は、図1に例示するように、この柱部分3、梁部分2および床部分4で囲まれた四角形状の開口領域に、両側の枠鉄骨12a、12a、上側の枠鉄骨12b、下側の枠鉄骨12cを有する四角外形の枠付き鉄骨プレート11を設置したものである。

【0017】

上側の枠鉄骨12bの長手方向中央部の連結部13aから、両側の枠鉄骨12a、12aと下側の枠鉄骨12cとが交差するそれぞれのコーナー部の連結部13b、13bに向かって鉄骨プレート13、13が延設された構造になっている。枠鉄骨12a、12b、12cおよび鉄骨プレート13は、実施形態で例示するH形鋼材に限定されるものではなく、その他、円形や矩形断面の鋼管材等を用いることもできる。

40

【0018】

図2に例示するように、柱部分3は、鉄筋5とコンクリート6とにより形成されている。鉄筋5は上下に直線的に延設された主筋と、複数の主筋を囲むように配置される帯筋とからなる。図3に例示するように、梁部分2も同様に鉄筋コンクリートで形成されている。

【0019】

柱部分3には、その外周面に沿って厚さ3mm~9mm程度の補強プレートを断面コ字

50

状に形成した補強プレートチャンネル7が配置されている。これにより、補強プレート（補強プレートチャンネル7）が柱部分3の3方面に巻き立てられるとともに、柱部分3のせい方向（図2の左右方向）に突出して、柱部分3の厚さとほぼ同じ間隔で対置した構造になっている。この補強プレートチャンネル7の対置した補強プレートによって、両側のそれぞれの枠鉄骨12aとそれぞれの柱部分3とが厚さ方向に挟まれて、対置した補強プレート間に充填した固化材15により固定されている。補強プレートチャンネル7は、1枚の補強プレートを曲げ加工して形成することもでき、複数枚の補強プレートを接続して形成することもできる。

【0020】

柱部分3の3方面の表面と補強プレートとは、約10mm程度離れており、このすき間に充填されたグラウト（高強度のペースト材）或いはモルタルにより、柱部分3の3方面の表面と補強プレートとが一体的に固定されている。尚、本発明において、固化材15とは、コンクリート、モルタルおよびこれらに類するものを意味する。

10

【0021】

両側の枠鉄骨12aは、対向するフランジをウェブで連結したH形鋼材であり、そのウェブが、枠鉄骨12aを挟む補強プレートと平行になるように配置されている。そして、固化材15、対置した補強プレートおよび枠鉄骨12aのウェブをPC鋼棒9が貫通し、このPC鋼棒9はその両端に螺合した固定ナット10によってワッシャを介在させて補強プレートチャンネル7の対置した補強プレートに固定されている。

【0022】

この固定ナット10の増し締めによってPC鋼棒9が締め上げられている。この締め上げられたPC鋼棒9によって、柱部分3および固化材15の厚さ方向両面は、補強プレートチャンネル7の対置した補強プレートを介して圧縮されて、プレストレスが付与された状態になっている。このようにPC鋼棒9は、補強プレートチャンネル7の対置した補強プレート8と、その間にある部材を圧着させる緊結部材として機能している。

20

【0023】

図3に例示するように梁部分2には、その厚さ方向両側に、厚さ3mm～9mm程度の補強プレート8が対置している。この対置した補強プレート8で、上側の枠鉄骨12bと梁部分2とが厚さ方向に挟まれて、対置した補強プレート8の間に充填した固化材15により固定されている。

30

【0024】

上側の枠鉄骨12bは、対向するフランジをウェブで連結したH形鋼材であり、そのウェブが、枠鉄骨12bを挟む補強プレート8と平行になるように配置されている。そして、固化材15、対置した補強プレート8および枠鉄骨12bのウェブをPC鋼棒9が貫通し、このPC鋼棒9はその両端に螺合した固定ナット10によってワッシャを介在させて補強プレート8に固定されている。

【0025】

この固定ナット10の増し締めによってPC鋼棒9が締め上げられている。この締め上げられたPC鋼棒9によって、梁部分2および固化材15の厚さ方向両面は、対置した補強プレート8を介して圧縮されて、プレストレスが付与された状態になっている。

40

【0026】

この実施形態では、緊結部材としてPC鋼棒9を用いているので、プレストレスを柱部分3および固化材15、梁部分2および固化材15に付与することができる。緊結部材としては、その他の金属棒等を用いることができる。

【0027】

また、H形鋼材からなる両側の枠鉄骨12aおよび上側の枠鉄骨12bのウェブを、それぞれの枠鉄骨12a、12bを挟む補強プレートと平行になるように配置し、PC鋼棒9がウェブを貫通するようにしているので、1箇所ごとに1本のPC鋼棒9を貫通させるために枠鉄骨12a、12bに形成する貫通穴は1つで済むことになり、加工工数を最小限にすることができる。もちろん、枠鉄骨12a、12bのフランジが、それぞれの枠鉄

50

骨 1 2 a、1 2 b を挟む補強プレート 8 と平行になるように配置して、P C 鋼棒 9 をフランジに貫通させることもできる。

【 0 0 2 8 】

図 7 に例示するように、枠鉄骨 1 2 a の小口面は、固化材 1 5 が剥離、剥落しないように鋼板等で形成したカバーチャンネル 1 6 で覆って補強した構造にすることもできる。或いは、図 8 に例示するように、枠鉄骨 1 2 a の小口面を補強筋 1 7 で覆って補強した構造にすることもできる。このカバーチャンネル 1 6、補強筋 1 7 で覆って補強した構造は、上側の枠鉄骨 1 2 b の小口面に適用することもできる。

【 0 0 2 9 】

床部分 4 には、アンカー部材 1 4 が中途まで埋設されている。下側の枠鉄骨 1 2 c は、対向するフランジをウェブで連結した H 形鋼材であり、一方のフランジが床部分 4 に当接するように配置されている。そして、この一方のフランジが、貫通するアンカー部材 1 4 にワッシャを介在させて螺合する固定ナットにより、床部分 4 に固定されている。

10

【 0 0 3 0 】

本発明においては、床部分 4 と下側の枠鉄骨 1 2 c とは、このような直接接合による固定だけでなく、他の固定手段、例えば、スタッドジベルを介して、いわゆる間接接合によって固定することもできる。或いは、エポキシ樹脂等の接着剤を介して床部分 4 と下側の枠鉄骨 1 2 c とを接合することもできる。このような接着剤による接合を採用すると、床部分 4 を傷めることがなく、施工の際の粉塵や騒音の発生を防止することができる。

【 0 0 3 1 】

また、それぞれの枠鉄骨 1 2 a、1 2 a の下端部にベースプレートを接合しておき、このベースプレートをアンカー部材 1 4 を用いて床部分 4 に固定することもできる。このようにして両側の枠鉄骨 1 2 a、1 2 a を床部分 4 に固定する場合には、下側の枠鉄骨 1 2 c を省略することも可能になる。下側の枠鉄骨 1 2 c がないと床部分 4 がフラットの状態となり、通行の障害物がなくなるので、円滑に通行することができる。

20

【 0 0 3 2 】

この耐震補強構造は、以下の手順により構築する。

【 0 0 3 3 】

まず、図 5 に例示するように、柱部分 3、梁部分 2 および床部分 4 に囲まれた開口領域に、枠付き鉄骨ブレース 1 1 を嵌め込むように設置する。ここで、床部分 4 に中途まで埋設したアンカー部材 1 4 を、下側の枠鉄骨 1 2 c の一方のフランジに貫通させ、このアンカー部材 1 4 にワッシャを介在させた状態で固定ナットを螺合させる。このようにして、下側の枠鉄骨 1 2 c を床部分 4 に仮固定する。

30

【 0 0 3 4 】

次いで、図 6 に例示するように、開口領域の両側の柱部分 3 を内包するように補強プレートチャンネル 7 を外側から柱部分 3 に沿わせて設置する。図 6 では、右側の柱部分 3 に沿って既に補強プレートチャンネル 7 が設置されており、同様に左側の柱部分 3 についても補強プレートチャンネル 7 が設置される。

【 0 0 3 5 】

そして、図 2 に示す補強プレートチャンネル 7 の対置した補強プレートの突出側の開口を塞いで、柱部分 3 の厚さとほぼ同じ間隔で対置した補強プレート間に枠鉄骨 1 2 a を閉じ込めるようにして型枠を設置する。また、対置した補強プレートと枠鉄骨 1 2 a のウェブとに P C 鋼棒 9 を貫通させ、P C 鋼棒 9 の両端部にワッシャを介在させて固定ナット 1 0 を螺合して、P C 鋼棒 9 を仮固定しておく。その後、補強プレートチャンネル 7 の対置した補強プレート間に固化材 1 5 を充填し、固化材 1 5 が固化するまで養生してから型枠を除去する。

40

【 0 0 3 6 】

次いで、梁部分 2 の厚さ方向両側それぞれに、梁部分 2 とすき間をあけて補強プレート 8 を対置する。そして、図 3 に示す対置した補強プレート 8 の下側の開口を塞いで、対置した補強プレート 8 の間で枠鉄骨 1 2 b を閉じ込めるようにして型枠を設置する。

50

【 0 0 3 7 】

また、対置した補強プレート 8 および枠鉄骨 1 2 a のウェブに P C 鋼棒 9 を貫通させ、P C 鋼棒 9 の両端部にワッシャを介在させて固定ナット 1 0 を螺合して、P C 鋼棒 9 を仮固定しておく。さらに、対置した補強プレート 8 および梁部分 2 に P C 鋼棒 9 を貫通させ、P C 鋼棒 9 の両端部にワッシャを介在させて固定ナット 1 0 を螺合して、P C 鋼棒 9 を仮固定しておく。その後、対置した補強プレート 8 の間に上方から固化材 1 5 を充填し、固化材 1 5 が固化するまで養生してから型枠を除去する。

【 0 0 3 8 】

このように、補強プレートチャンネル 7 および補強プレート 8 が固化材 1 5 を充填する際の型枠として機能するので、固化材 1 5 を充填するために設置する型枠が最小限で済む。また、固化材 1 5 が固化した後は、補強プレートチャンネル 7 および補強プレート 8 はそのまま補強部材として機能する。そのため、固化材 1 5 の養生後に除去する型枠も最小限になる。したがって、モルタル等の固化材 1 5 の充填が必要な補強構造でありながら、煩雑な脱型工程による施工負担を軽減することができる。

10

【 0 0 3 9 】

次いで、柱部分 3 および梁部分 2 において、P C 鋼棒 9 を仮固定している固定ナット 1 0 を増し締めすることにより P C 鋼棒 9 を締め上げる。この P C 鋼棒 9 の締め上げによって、補強プレートチャンネル 7 の対置した補強プレートを介して、柱部分 3 および柱部分 3 の周辺に充填されて固化した固化材 1 5 の厚さ方向両面を圧縮してプレストレスを付与した状態にする。付与するプレストレスの強さは、固定ナット 1 0 の増し締め具合の強弱の調整により行ない、例えば、約 0 . 1 % の緊張ひずみを与えて、対置した補強プレートを、補強プレートの間に挟んだ部材に圧着させて、せん断力を受けた際にずれが生じないようにする。

20

【 0 0 4 0 】

同様に、固定ナット 1 0 の増し締めによって、上側の枠鉄骨 1 2 b を貫通している P C 鋼棒 9 の締め上げ、梁部分 2 を貫通している P C 鋼棒 9 の締め上げを行なって、対置した補強プレート 8 を介して、梁部分 2 および梁部分 2 の周辺に充填されて固化した固化材 1 5 の厚さ方向両面を圧縮してプレストレスを付与した状態にする。また、下側の枠鉄骨 1 2 c もアンカー部材 1 4 に螺合した固定ナットを増し締めして、床部分 4 に強固に固定する。

30

【 0 0 4 1 】

本発明では上記のように、柱部分 3 が、柱部分 3 の周辺に充填された固化材 1 5 とともに、補強プレートチャンネル 7 の対置した補強プレートによって圧縮されてプレストレスが付与され、梁部分 2 が、梁部分 2 の周辺に充填された固化材 1 5 とともに、対置した補強プレート 8 によって圧縮されてプレストレスが付与されているので、受動的な横拘束効果（コンクリートが膨張することによって初めて生じる拘束反力）によるコンクリート構造物 1 の靱性の向上および水平耐力の増大を図ることができるだけでなく、能動的な横拘束効果（コンクリートの膨張とは無関係に当初から付加される拘束力）を得ることもできる。即ち、地震時の柱部分 3 や梁部分 2 のコンクリート 6 のはらみ出しや剥離、剥落を回避しつつ大きな水平せん断力および高い靱性を確保して、補強強度を著しく増大させている。また、柱部分 3 の 3 方面が補強プレートチャンネル 7（補強プレート）に巻き立てられているので、柱部分 3 のせん断強度と靱性が向上している。

40

【 0 0 4 2 】

それ故、枠付き鉄骨ブレース 1 1 を固定しているコンクリート構造物 1 側が地震の際に損傷し難い構造になっており、枠付き鉄骨ブレース 1 1 とコンクリート構造物 1 との一体性も向上している。また、下側の枠鉄骨 1 2 c と床部分 4 とをアンカー部材 1 4 により固定しているので、枠付き鉄骨ブレース 1 1 とコンクリート構造物 1 とは益々強固に一体化した構造になっている。

【 0 0 4 3 】

尚、枠付き鉄骨ブレース 1 1 の両側の枠鉄骨 1 2 a と柱部分 3 と固定するだけで、要求

50

を満たす十分な補強効果を得ることができる場合には、上側の枠鉄骨 1 2 b と梁部分 2 との固定、下側の枠鉄骨 1 2 c と床部分 4 との固定のいずれか一方の固定、または、両方の固定を省略することもできる。

【 0 0 4 4 】

このように、コンクリート構造物 1 側の補強を重視していない従来構造に比べ、枠付き鉄骨ブレース 1 1 を固定しているコンクリート構造物 1 の柱部分 3 および梁部分 2 が十分に補強されているので、枠付き鉄骨ブレース 1 1 の補強効果を損なわずに得ることができ、その上、コンクリート構造物 1 側の補強により相乗的な補強効果が得られる構造になっている。

【 0 0 4 5 】

また、上記実施形態で例示したように鉄骨ブレース 1 3 を、上側の枠鉄骨 1 2 b の長手方向中央部から、両側の枠鉄骨 1 2 a と下側の枠鉄骨 1 2 c とが交差するそれぞれのコーナー部に向かって延設することにより、床部分 4 に比してより補強されている梁部分 2 で、2 本の鉄骨ブレース 1 3 からの外力を負担することができるので、地震の際の床部分 4 の浮き上がりを防止するには有利な構造になっている。尚、床部分 4 が十分な強度を有していれば、鉄骨ブレース 1 3 を、下側の枠鉄骨 1 2 c の長手方向中央部から、両側の枠鉄骨 1 2 a と上側の枠鉄骨 1 2 b とが交差するそれぞれのコーナー部に向かって延設するようにしてもよい。

【 0 0 4 6 】

或いは、図 1 1 に例示するように、枠付き鉄骨ブレース 1 1 を構成する鉄骨ブレース 1 3 を、コンクリートを内部に充填した鋼管にするとともに、上側の枠鉄骨 1 2 b と一方側の枠鉄骨 1 2 a とが交差するコーナー部と、下側の枠鉄骨 1 2 c と他方側の枠鉄骨 1 2 a とが交差するコーナー部とを連結するように延設することもできる。鋼管の断面は、円筒状だけでなく、四角筒状などの多角筒状にすることもできる。このように、圧縮および引張りの両方向に高い強度を有するコンクリート充填鋼管を、鉄骨ブレース 1 3 として用いて、四角形の枠付き鉄骨ブレース 1 1 の対角線をなすように設けることによっても補強強度を増大させることができる。

【 0 0 4 7 】

補強対象となるコンクリート構造物 1 の柱部分 3 に隣接して袖壁や窓枠が設けられている場合には、上記実施形態のように補強プレート（補強プレートチャンネル 7）を柱部分 3 の 3 方面に巻き立てることができない。このような場合には、図 9、図 1 0 に例示する実施形態のような補強構造にすることができる。

【 0 0 4 8 】

この実施形態では、図 1 に例示した実施形態の補強プレートチャンネル 7 に替えて、対置した補強プレート 8 を設けている。この対置した補強プレート 8 は厚さ 3 mm ~ 9 mm 程度であり、柱部分 3 のせい方向両側（図 1 0 の左右方向両側）に突出して、柱部分 3 の厚さと略同じ間隔で配置されている。この対置した補強プレート 8 によって、両側のそれぞれの枠鉄骨 1 2 a とそれぞれの柱部分 3 とが厚さ方向に挟まれて、対置した補強プレート 8 の間に充填した固化材 1 5 により固定されている。

【 0 0 4 9 】

さらに、それぞれの柱部分 3 のせい方向一方側（図 1 0 の右側）では、固化材 1 5、対置した補強プレート 8 および枠鉄骨 1 2 a を P C 鋼棒 9 が貫通している。また、それぞれの柱部分 3 のせい方向他方側（図 1 0 の左側）では、固化材 1 5 および対置した補強プレート 8 を P C 鋼棒 9 が貫通している。それぞれの P C 鋼棒 9 はその両端に螺合した固定ナット 1 0 によってワッシャを介在させて対置した補強プレート 8 に固定されている。

【 0 0 5 0 】

この固定ナット 1 0 の増し締めによって P C 鋼棒 9 が締め上げられている。この締め上げられた P C 鋼棒 9 によって、柱部分 3 および固化材 1 5 の厚さ方向両面は、対置した補強プレートを介して圧縮されて、プレストレスが付与された状態になっている。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

その他の構造は、既述した実施形態と同一であり、同様の手順によって構築することができる。尚、この実施形態では、図 8 に例示したように、枠鉄骨 1 2 a の小口面を補強筋 1 7 で覆って補強した構造にしているが、図 7 に例示したように、枠鉄骨 1 2 a の小口面を、鋼板等で形成したカバーチャンネル 1 6 で覆って補強した構造にすることもできる。或いは、枠鉄骨 1 2 a の小口面を、補強筋 1 7 やカバーチャンネル 1 6 で覆わずに、図 2 に例示したように、そのまま開放した構造にすることもできる。

【 0 0 5 2 】

この実施形態の耐震補強構造は、図 9 に例示するように隣り合う 2 つの柱部分 3 の間の 1 スパンに施工、設置するだけでなく、複数のスパンに渡って連続して施工、設置することもできる。複数のスパンに渡って耐震補強構造を施工、設置する場合には、柱部分 3 周辺の横断面は、図 1 2 に例示するような構造になる。

10

【 0 0 5 3 】

即ち、隣り合う複数の開口領域のそれぞれに枠付き鉄骨ブレース 1 1 を設置して連続補強する際には、開口領域と開口領域との間に位置する柱部材 3 については、この柱部分 3 と、この柱部分 3 の両側の枠鉄骨 1 2 a、1 2 a とを、この柱部分 3 のせい方向両側に突出して、柱部分 3 の厚さと略同じ間隔で対置した補強プレート 8 で挟み、この対置した補強プレート 8 の間に充填した固化材 1 5 により固定する。そして、この柱部分 3 のせい方向両側それぞれで、この固化材 1 5、対置した補強プレート 8 および枠鉄骨 1 2 a を貫通する P C 鋼棒 9 を締め上げて、対置した補強プレート 8 により、この柱部分 3 および固化材 1 5 の厚さ方向両面を圧縮してプレストレスを付与している状態にする。

20

【 0 0 5 4 】

図 1 2 においても、図 7 に例示したように、枠鉄骨 1 2 a の小口面を、鋼板等で形成したカバーチャンネル 1 6 で覆って補強した構造や、枠鉄骨 1 2 a の小口面を、補強筋 1 7 やカバーチャンネル 1 6 で覆わずに、図 2 に例示したように、そのまま開放した構造にすることもできる。

【 0 0 5 5 】

この実施形態では、対置した補強プレート 8 によってプレストレスが付与されているので既述した実施形態と同様に、受動的な横拘束効果によるコンクリート構造物 1 の靱性の向上および水平耐力の増大を図ることができるだけでなく、能動的な横拘束効果を得ることもできる。そのため、地震時の柱部分 3 や梁部分 2 のコンクリート 6 のはらみ出しや剥離、剥落を回避しつつ大きな水平せん断力および高い靱性を確保して、補強強度を著しく増大させることができる。また、柱部分 3 の 2 方面が補強プレート 8 に挟まれるとともに、柱部分 3 のせい方向両側の位置で、対置する補強プレート 8 には P C 鋼棒 9 が貫通して締め上げられているので、柱部分 3 のせん断強度と靱性を向上させることができる。

30

【 0 0 5 6 】

上記したそれぞれの実施形態では、フレームを有するコンクリート構造物 1 を耐震補強する場合を例示したが、本発明は、ピロティフレームを有するコンクリート構造物やその他種々の構造のコンクリート構造物を耐震補強する場合にも適用することができる。例えば、鉛直方向に水平剛性と強度がアンバランスな構造のコンクリート構造物、或いは、水平耐力が不足しているラーメン（骨組）構造のコンクリート構造物に好適である。

40

【 0 0 5 7 】

本発明は、既設のコンクリート構造物 1 に限らず、新たにコンクリート構造物 1 を建造する際にも適用することができる。

【 符号の説明 】

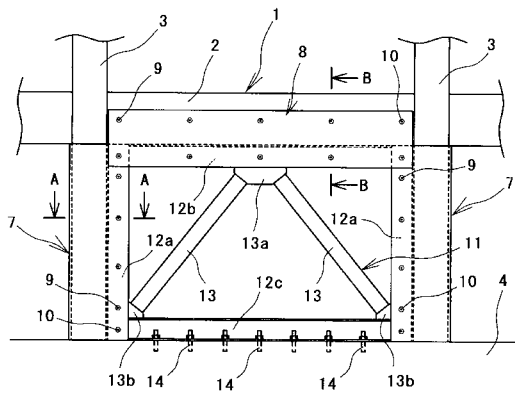
【 0 0 5 8 】

- 1 コンクリート構造物
- 2 梁部分
- 3 柱部分
- 4 床部分
- 5 鉄筋

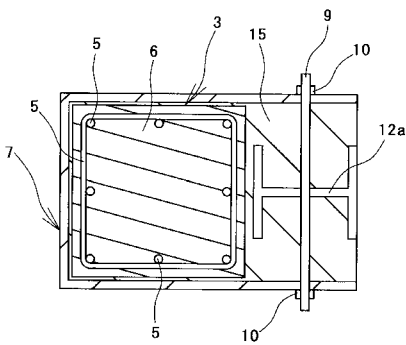
50

- 6 コンクリート
- 7 補強プレートチャンネル
- 8 補強プレート
- 9 PC鋼棒（緊結部材）
- 10 固定ナット
- 11 枠付き鉄骨ブレース
- 12 a、12 b、12 c 枠鉄骨
- 13 鉄骨ブレース
- 13 a、13 b 連結部
- 14 アンカー部材
- 15 固化材
- 16 カバーチャンネル
- 17 補強筋

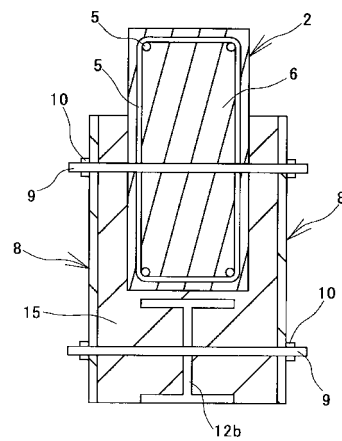
【 図 1 】



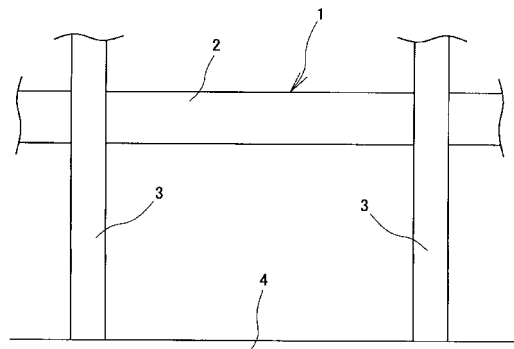
【 図 2 】



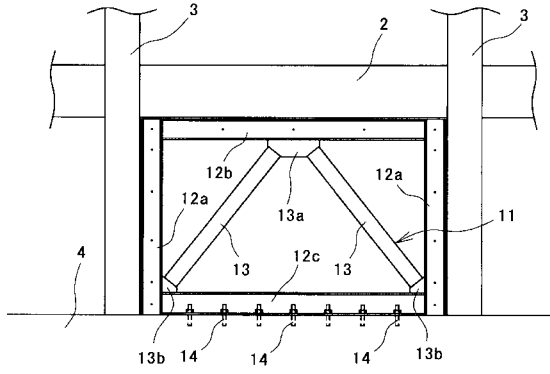
【 図 3 】



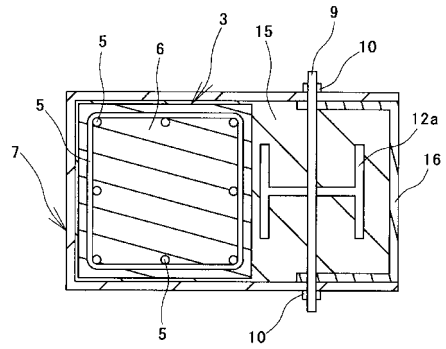
【 図 4 】



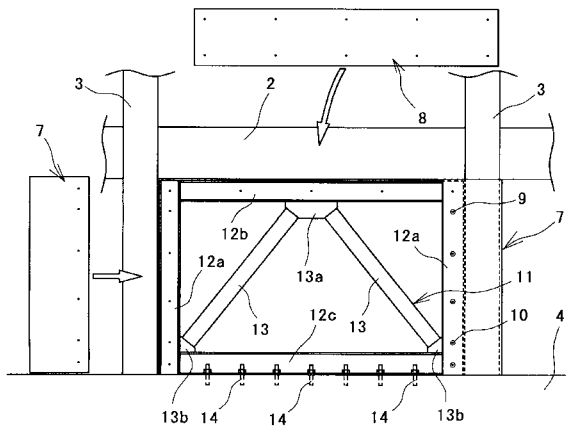
【 図 5 】



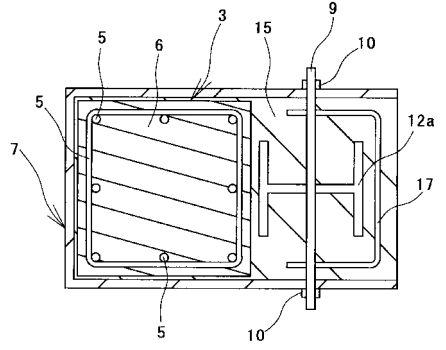
【 図 7 】



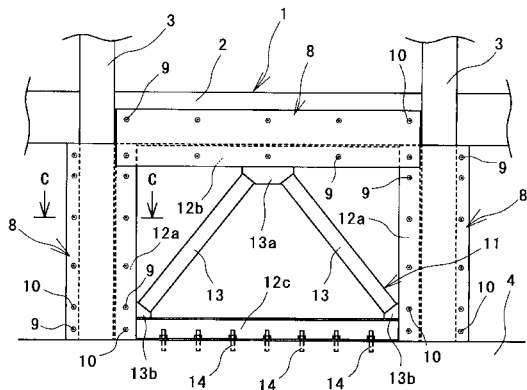
【 図 6 】



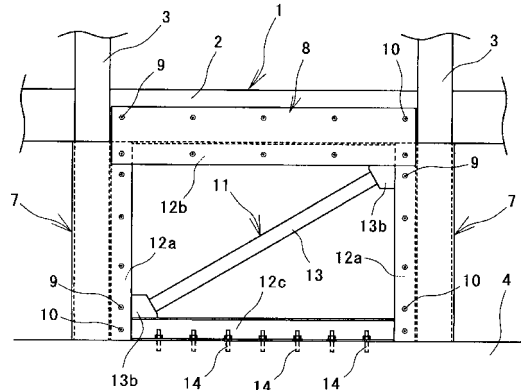
【 図 8 】



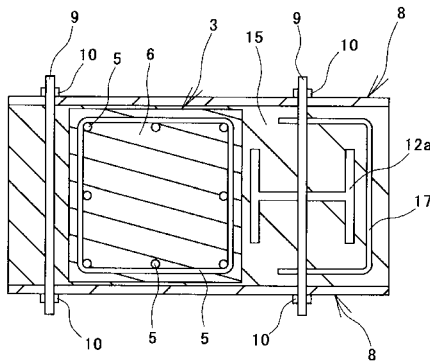
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】

