

(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2006-104883

(P2006-104883A)

(43) 公開日 平成18年4月20日(2006.4.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
EO4H 9/02 (2006.01)	EO4H 9/02 331Z	2D046
EO2D 27/12 (2006.01)	EO2D 27/12 Z	3J048
EO2D 27/34 (2006.01)	EO2D 27/34 B	
EO4B 1/36 (2006.01)	EO4B 1/36 D	
F16F 15/02 (2006.01)	F16F 15/02 L	
審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-296286 (P2004-296286)

(22) 出願日 平成16年10月8日 (2004.10.8)

(71) 出願人 504378548

株式会社プロロジス

東京都港区東新橋1-5-2 汐留シティ
センター16階

(74) 代理人 100079083

弁理士 木下 實三

(74) 代理人 100094075

弁理士 中山 寛二

(74) 代理人 100106390

弁理士 石崎 剛

(72) 発明者 川合 廣樹

東京都杉並区荻窪2丁目24番18号

Fターム(参考) 2D046 CA01 DA13

3J048 AA01 BA08 DA01 EA38

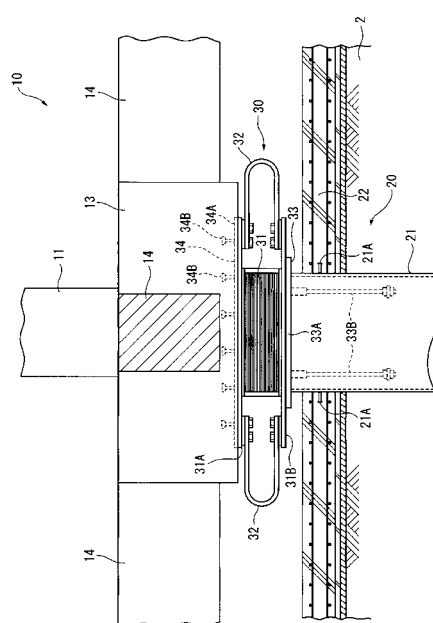
(54) 【発明の名称】 免震建物

(57) 【要約】

【課題】 建物基礎の施工手間や地盤掘削量を削減して短工期化およびコスト低減を図ることができる免震建物を提供すること。

【解決手段】 免震装置30を鋼管杭21の杭頭部上に固定し、この免震装置30上に上部構造10を固定したことで、従来のように基礎梁や基礎フーチングに要する施工手間や地盤の掘削量を削減することができ、建物基礎20の施工に係る工期短縮およびコスト低減を実現することができる。さらに、鋼管杭21の杭頭部同士が基礎スラブ22で連結されているので、地震による水平力を受けた場合でも、複数の鋼管杭21がばらばらに水平変位することなく同一方向に変位するので、複数の鋼管杭21全体で水平力に抵抗することができ、耐震性を確保することができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

建物本体と、この建物本体の荷重を地盤に伝達して支持する建物基礎と、この建物基礎に固定され前記建物本体を支持する免震装置とを備えた免震建物であって、

前記建物基礎は、地盤に貫入された複数の鋼管杭と、これら複数の鋼管杭の杭頭部同士を連結する連結部材とを有して構成され、前記鋼管杭の杭頭部上に前記免震装置が固定され、この免震装置上に前記建物本体の最下階の大梁が直接固定されていることを特徴とする免震建物。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の免震建物において、

前記免震装置は、前記鋼管杭の杭頭部に設置された固定部材を介して当該鋼管杭に固定されており、

前記固定部材は、前記免震装置が固定されるベースプレートと、このベースプレート下面に固定されたアンカー部材とを有して構成され、

前記鋼管杭の杭頭部に前記アンカー部材を挿入し、かつ前記ベースプレートを位置決めした状態で、前記杭頭部にコンクリートを注入して前記ベースプレート下面まで充填することで、硬化したコンクリートにより前記鋼管杭と前記固定部材とが一体化されることを特徴とする免震建物。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の免震建物において、

前記ベースプレートは、当該ベースプレート下面と前記杭頭上面との間に 30 ~ 100 mm の隙間を有した状態で位置決めされ、この隙間に前記コンクリートが充填されていることを特徴とする免震建物。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の免震建物において、

前記建物本体は、プレキャスト鉄筋コンクリート製の柱および大梁を有して構成され、これらの柱および大梁は、現場打ちコンクリート製の柱梁接合部を介して一体化されており、

前記柱および大梁の内部に配設された柱主筋および梁主筋は、それぞれ当該柱および大梁の端部から突出して前記柱梁接合部の現場打ちコンクリート内に定着され、

前記柱には、上下階に渡って P C 鋼線が配設され、前記大梁には、複数スパンに渡って P C 鋼線が配設され、これらの P C 鋼線にポストテンションにより張力を導入することで、当該複数階の柱および複数スパンの大梁が互いに緊結されていることを特徴とする免震建物。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の免震建物において、

前記建物本体は、プレキャスト鉄筋コンクリート製の柱および大梁を有して構成され、これらの柱および / または大梁には、P C 鋼線が配設され、この P C 鋼線にポストテンションにより張力を導入することで、当該柱と大梁とが互いに圧着されていることを特徴とする免震建物。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の免震建物において、

前記建物本体は、複数の階数を有した倉庫であることを特徴とする免震建物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、免震建物に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、地盤から建物本体への地震動入力を低減させる免震装置を備えた免震建物として

10

20

30

40

50

、建物基礎と建物本体との間に免震装置が配設された基礎免震形式の免震建物が知られている。(例えば、特許文献1参照)。

特許文献1に記載された免震建物は、地盤に貫入した支持杭、この支持杭頭部に固定された基礎フーチング、および基礎フーチング同士を連結する基礎梁からなる建物基礎と、基礎フーチング上に固定された免震装置と、この免震装置上に固定された建物本体とを備えて構成されている。そして、逆梁とされた基礎梁下端位置に形成された基礎スラブと建物本体の最下階の床スラブとの間には、免震ピット(空間)が形成されており、地震時に地盤と建物本体との間に水平方向に相対変位が生じてても建物本体が地盤にぶつかることなく、免震装置がせん断変形することで免震効果が得られるようになっている。

【0003】

10

【特許文献1】特開平10-2126号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記特許文献1に記載の免震建物では、支持杭を施工してから基礎フーチング下面位置および基礎スラブ下面位置まで地盤を掘削し、基礎フーチングを支持杭頭部に一体に形成し、かつ基礎スラブおよび基礎梁を形成して建物基礎を構築し、その後に、基礎フーチング上に免震装置をセットする必要がある。このため、建物基礎の施工に手間が掛かって免震装置のセットまでに長期間を要するために、建物の施工に係る全体工期も長期化してしまうという問題がある。

20

また、基礎フーチング下面位置および基礎スラブ下面位置まで地盤を掘削することから、掘削深さが深くなって排土量が多くなり、残土処理のための手間とコストが増大するという問題もある。

【0005】

本発明の目的は、建物基礎の施工手間や地盤掘削量を削減して短工期化およびコスト低減を図ることができる免震建物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の請求項1に記載の免震建物は、建物本体と、この建物本体の荷重を地盤に伝達して支持する建物基礎と、この建物基礎に固定され前記建物本体を支持する免震装置とを備えた免震建物であって、前記建物基礎は、地盤に貫入された複数の鋼管杭と、これら複数の鋼管杭の杭頭部同士を連結する連結部材とを有して構成され、前記鋼管杭の杭頭部上に前記免震装置が固定され、この免震装置上に前記建物本体の最下階の大梁が直接固定されていることを特徴とする。

30

【0007】

ここで、免震建物の用途としては、特に限定されるものではなく、倉庫や工場、事務所ビル、住宅、劇場等、任意の用途が選択可能である。また、建物本体の構造種別や構造形式は、特に限定されるものではなく、鉄筋コンクリート造や鉄骨造、鉄骨鉄筋コンクリート造等の任意の構造種別が選択可能であり、ラーメン構造や壁式構造等の任意の構造形式が選択可能である。さらに、建物の規模や高さなども特に限定されない。

40

【0008】

以上の本発明によれば、免震装置を鋼管杭の杭頭部上に固定し、この免震装置上に建物本体を設けたことで、従来の基礎梁や基礎フーチングに要する施工手間や地盤の掘削量を削減することができ、基礎施工の短工期化およびコスト低減を実現することができる。

また、鋼管杭の杭頭部同士が連結部材で連結されているので、地震による水平力を受けた場合でも、複数の鋼管杭がばらばらに水平変位することなく同一方向に変位するので、複数の鋼管杭全体で水平力に抵抗することができ、耐震性を確保することができる。この際、連結部材としては、杭頭の変位を同一にできるものであればよいため、従来の基礎梁のように大きな梁成は必要なく、例えば、鉄筋コンクリート製の基礎スラブで構成されたものでもよく、また鉄骨製の梁やブレース等で構成されたものでもよい。

50

【 0 0 0 9 】

また、本発明の請求項 2 に記載の免震建物は、請求項 1 に記載の免震建物において、前記免震装置は、前記鋼管杭の杭頭部に設置された固定部材を介して当該鋼管杭に固定されており、前記固定部材は、前記免震装置が固定されるベースプレートと、このベースプレート下面に固定されたアンカー部材とを有して構成され、前記鋼管杭の杭頭部に前記アンカー部材を挿入し、かつ前記ベースプレートを位置決めした状態で、前記杭頭部にコンクリートを注入して前記ベースプレート下面まで充填することで、硬化したコンクリートにより前記鋼管杭と前記固定部材とが一体化されることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

このような構成によれば、ベースプレートを位置決めした状態で固定部材を鋼管杭の杭頭に一体化することで、鋼管杭の施工の際に若干の施工誤差があっても杭頭位置が水平や鉛直方向にずれたとしても、この施工誤差を固定部材のセットの際に補正することができ、免震装置を設計上の正規の位置に容易に設置することができる。

また、杭頭部にアンカー部材を挿入した状態でコンクリートを注入するとともに、このコンクリートをベースプレート下面まで充填することによって、アンカー部材およびコンクリートを介してベースプレートが鋼管杭に一体化され、免震装置からベースプレートに作用する建物本体の鉛直荷重および水平荷重を適切に鋼管杭まで伝達することができる。この際、コンクリートを鋼管杭の全長に渡って注入する必要はなく、アンカー部材との付着強度および鋼管杭内周面との付着強度が確保できる程度の量（高さ寸法）だけ注入されていけばよい。

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明の請求項 3 に記載の免震建物は、請求項 2 に記載の免震建物において、前記ベースプレートは、当該ベースプレート下面と前記杭頭上面との間に 30 ~ 100 mm の隙間を有した状態で位置決めされ、この隙間に前記コンクリートが充填されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

このような構成によれば、ベースプレート下面と杭頭上面との間に隙間を設けることで、上下方向の鋼管杭の施工誤差を吸収してベースプレートの位置決め精度を高めることができる。そして、隙間にコンクリートが充填されることで、固定部材と鋼管杭との一体性を確保することができる。

なお、隙間の寸法としては、30 ~ 100 mm とすることが望ましいが、隙間寸法が小さい程、固定部材と鋼管杭との一体性が高まることから、隙間寸法を 30 ~ 60 mm とすることがより望ましい。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の請求項 4 に記載の免震建物は、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の免震建物において、前記建物本体は、プレキャスト鉄筋コンクリート製の柱および大梁を有して構成され、これらの柱および大梁は、現場打ちコンクリート製の柱梁接合部を介して一体化されており、前記柱および大梁の内部に配設された柱主筋および梁主筋は、それぞれ当該柱および大梁の端部から突出して前記柱梁接合部の現場打ちコンクリート内に定着され、前記柱には、上下階に渡って P C 鋼線が配設され、前記大梁には、複数スパンに渡って P C 鋼線が配設され、これらの P C 鋼線にポストテンションにより張力を導入することで、当該複数階の柱および複数スパンの大梁が互いに緊結されていることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の請求項 5 に記載の免震建物は、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の免震建物において、前記建物本体は、プレキャスト鉄筋コンクリート製の柱および大梁を有して構成され、これらの柱および / または大梁には、P C 鋼線が配設され、この P C 鋼線にポストテンションにより張力を導入することで、当該柱と大梁とが互いに圧着されていることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

このような構成によれば、プレキャスト（ＰＣａ）鉄筋コンクリート製の柱および大梁を組み立てることで建物本体が形成されるので、従来のような建設現場における配筋工事や型枠工事、コンクリート打設工事を省略することができ、建物本体の工期短縮を図ることができる。

また、ＰＣ鋼線に導入した張力により柱同士および大梁同士が緊結されるとともに、柱主筋および梁主筋が柱梁接合部の現場打ちコンクリート内に定着される、または柱と大梁とがＰＣ鋼線の張力で互いに圧着（摩擦接合）されていることで、建物本体の強度や剛性を高めることができる。そして、建物本体の剛性を高めることでより大きな免震効果を得ることができる。

以上のように、鋼管杭の杭頭に固定した免震装置と、プレキャスト（ＰＣａ）鉄筋コンクリート製の柱および大梁をＰＣ鋼線の張力により緊結するＰＣａＰＣ構造の建物本体とを組み合わせたことで、建物全体の施工に係る工期短縮およびコスト低減をより一層促進させることができる。

【００１６】

そして、本発明の請求項６に記載の免震建物は、請求項１から請求項５のいずれかに記載の免震建物において、前記建物本体は、複数の階数を有した倉庫であることを特徴とする。

このような構成によれば、前述と同様の効果を有した免震倉庫を構築することができる。この際、倉庫は、一般的に柱スパンや階高が規格化されていることが多く、前述のようなＰＣａＰＣ構造を採用すれば、工期短縮やコスト低減の効果を十分に得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図１は、本発明の実施形態に係る免震建物１の基準階を示す見上げの平面図である。図２は、免震建物１を示す断面図である。図３は、免震建物１の基礎部分を示す断面図である。

図１～図３において、免震建物１は、建物本体である上部構造１０と、この上部構造１０の荷重を地盤２に伝達して支持する建物基礎２０と、この建物基礎２０に固定され上部構造１０を支持する免震装置３０とを備えて構成された免震倉庫である。上部構造１０には、各階に渡って車両が昇降するためのスロープ（斜路）３が２箇所併設されており、これらのスロープ３と上部構造１０とは連結され、スロープ３の下側にも免震装置３０が設けられている。

【００１８】

上部構造１０は、所定の間隔を有してグリッド状に複数配置された柱１１と、柱１１間に架設された大梁１２と、柱１１の下端（柱脚）に設けられたフーチング１３と、フーチング１３間に架設された最下階の大梁１４とを備えて構成されている。フーチング１３は、最下階の大梁１４の一部であり、大梁１４の端部をフカして形成されている。これらの柱１１、大梁１２、１４およびフーチング１３は、それぞれ鉄筋コンクリート製であり、柱１１および大梁１２は、後述のようにプレキャスト（ＰＣａ）化とされ、かつＰＣ鋼線によるプレストレスで緊結されたＰＣａＰＣ構造となっている。また、各階において互いに対向する大梁１２間には、プレキャスト鉄筋コンクリート製の小梁１５が架設され、これらの大梁１２および小梁１５間または小梁１５同士の間には床スラブ１６が支持されている。この床スラブ１６は、鋼製のデッキプレート（不図示）上に現場打ちコンクリートを打設して形成されたものである。

【００１９】

建物基礎２０は、図３に示すように、各柱１１の下方位置において地盤２に貫入された複数の鋼管杭２１と、この鋼管杭２１の杭頭が露出する深さ位置まで掘削した地盤２上に形成された基礎スラブ２２とを有して構成されている。

鋼管杭２１は、回転圧入工法により地盤２に貫入されるものであり、上部構造１０の規

10

20

30

40

50

模や地盤 2 の条件に応じて杭径が設定 (4 0 0 ~ 1 0 0 0 mm) されている。基礎スラブ 2 2 は、上部構造 1 0 の下方略全面に設けられ、掘削した地盤 2 上に碎石や捨てコンを施した上に形成されるもので、2 0 0 ~ 4 0 0 mm の厚さ寸法を有している。そして、基礎スラブ 2 2 は、鋼管杭 2 1 の杭頭部側面に溶接固定されたスタッドボルト 2 1 A により鋼管杭 2 1 と連結されており、これにより、複数の鋼管杭 2 1 の杭頭部同士が連結されている。すなわち、基礎スラブ 2 2 によって本発明の連結部材が構成されている。

【 0 0 2 0 】

免震装置 3 0 は、鋼管杭 2 1 の杭頭部上に固定され、この免震装置 3 0 上に上部構造 1 0 のフーチング 1 3 が固定されている。そして、免震装置 3 0 は、ゴムシートと鋼板とが交互に複数積層された積層ゴムタイプの免震アイソレータ 3 1 と、この免震アイソレータ 3 1 の上下のフランジ 3 1 A , 3 1 B 間に固定された鋼材ダンパー 3 2 とを備えている。

10

免震アイソレータ 3 1 は、鉛直方向には高い剛性を有して上部構造 1 0 の鉛直荷重を鋼管杭 2 1 に伝達するとともに、水平方向の剛性が小さいゴムシートのせん断変形により、地震による上部構造 1 0 と地盤 2 との水平方向の相対変位 (水平変位) に追従できるようになっている。

鋼材ダンパー 3 2 は、全体略 U 字形の鋼材で形成され、上部構造 1 0 と地盤 2 との水平変位によって鋼材が塑性変形することで履歴減衰を生じさせ、地震エネルギーを吸収して上部構造 1 0 の揺れを低減させるものである。

【 0 0 2 1 】

また、免震装置 3 0 は、鋼管杭 2 1 の杭頭部に設置された固定部材 3 3 を介して鋼管杭 2 1 に固定され、定着板 3 4 を介してフーチング 1 3 に固定されている。

20

固定部材 3 3 は、免震装置 3 0 における免震アイソレータ 3 1 の下側フランジ 3 1 B が固定されるベースプレート 3 3 A と、このベースプレート 3 3 A 下面に固定されたアンカー部材であるアンカーボルト 3 3 B とを有して構成されている。そして、固定部材 3 3 は、鋼管杭 2 1 の杭頭部にアンカーボルト 3 3 B を挿入した状態で、杭頭部に注入されて硬化したコンクリート 3 5 (後述) により鋼管杭 2 1 に一体化されている。

定着板 3 4 は、免震アイソレータ 3 1 の上側フランジ 3 1 A に固定される定着板本体 3 4 A と、この定着板本体 3 4 A の上面に突設された複数の定着金物であるスタッドボルト 3 4 B とを有して構成され、スタッドボルト 3 4 B がフーチング 1 3 のコンクリート中に定着されてフーチング 1 3 と一体化されている。

30

【 0 0 2 2 】

次に、免震装置 3 0 と鋼管杭 2 1 および上部構造 1 0 との固定方法について、図 4 も参照して説明する。

図 4 は、免震装置 3 0 と鋼管杭 2 1 および上部構造 1 0 との固定方法を示す断面図である。

まず、地盤 2 に貫入した鋼管杭 2 1 の杭頭部に固定部材 3 3 のアンカーボルト 3 3 B を挿入するとともに、ベースプレート 3 3 A の上面を水平方向および鉛直方向の所定位置に位置決めして、固定部材 3 3 を仮固定する。この際、ベースプレート 3 3 A 下面と杭頭上面との間には、隙間 S が形成されており、この隙間 S は、鋼管杭 2 1 の施工状態に応じて 3 0 ~ 1 0 0 mm となるように設定されている。

40

次に、ベースプレート 3 3 A の略中央に設けられた注入孔 3 3 C から鋼管杭 2 1 内部へコンクリート 3 5 を注入する。この際、鋼管杭 2 1 の内部には、コンクリート 3 5 が杭頭から所定の高さ位置まで充填されるようにコンクリート止め等が設けられるとともに、コンクリート 3 5 と鋼管杭 2 1 の内周面との付着力を高めるためのズレ止め板 2 1 B が設けられている。そして、コンクリート 3 5 をベースプレート 3 3 A 下面まで充填することで、隙間 S がコンクリートで埋められ、硬化したコンクリート 3 5 により鋼管杭 2 1 と固定部材 3 3 とを一体化させる。

【 0 0 2 3 】

次に、鋼管杭 2 1 の杭頭部に固定した固定部材 3 3 のベースプレート 3 3 A に、免震アイソレータ 3 1 の下側フランジ 3 1 B をボルト固定する。そして、免震アイソレータ 3 1

50

の上側フランジ 3 1 A 上に、定着板 3 4 をボルト固定するとともに、図 3 に示すように、免震アイソレータ 3 1 の上下のフランジ 3 1 A , 3 1 B 間に、鋼材ダンパー 3 2 をボルト固定する。

その後、定着板 3 4 のスタッドボルト 3 4 B をフーチング 1 3 内部に挿入した状態で、フーチング 1 3 の配筋工事、型枠工事およびコンクリート打設を行い、定着板 3 4 とフーチング 1 3 とを一体化させる。

以上により、鋼管杭 2 1 と免震装置 3 0 とが固定され、免震装置 3 0 と上部構造 1 0 のフーチング 1 3 とが固定されることになる。

【 0 0 2 4 】

次に、上部構造 1 0 における柱 1 1 および大梁 1 2 の構築方法について、図 5 も参照して説明する。 10

図 5 は、上部構造 1 0 における柱 1 1 および大梁 1 2 の構築方法を示す断面図である。

柱 1 1 および大梁 1 2 は、プレキャスト (P C a) 鉄筋コンクリート製であって、予め P C 工場等で製造されて建設現場に搬入される。そして、柱 1 1 には、柱主筋 1 1 A が内部に配設 (配筋) されており、この柱主筋 1 1 A は、柱 1 1 の上端部から突出されている。また、柱 1 1 の内部には、長手方向に沿って鞘管 (シース) 1 1 B が配設されており、この鞘管 1 1 B 内に P C 鋼線 1 1 C が挿通されるようになっている。柱 1 1 と同様に、大梁 1 2 には、梁主筋 1 2 A が内部に配設 (配筋) されており、この梁主筋 1 2 A は、大梁 1 2 の長手方向両端部から突出され、大梁 1 2 の内部には、 P C 鋼線 1 2 C が挿通される鞘管 1 2 B が配設されている。 20

これらの柱 1 1 および大梁 1 2 は、現場打ちコンクリート製の柱梁接合部 1 7 を介して一体化されるようになっている。

【 0 0 2 5 】

建設現場において、まず、最下階の柱 1 1 を免震装置 3 0 上方の床位置に設置し、フーチング 1 3 内に下端部が定着された P C 鋼線 1 1 C を鞘管 1 1 B に挿通し、この P C 鋼線 1 1 C のうちの数本 (例えば、 4 本) を緊張して柱 1 1 の上端に定着させ、最下階の柱 1 1 をフーチング 1 3 上に固定する。

次に、隣接する柱 1 1 同士に渡って柱 1 1 上の端縁に大梁 1 2 を載置し、このような複数の大梁 1 2 同士の間に小梁 1 5 および床スラブ 1 6 のデッキプレートを架設した上で、床スラブ 1 6 のコンクリートを打設するとともに、柱梁接合部 1 7 にコンクリートを打設 30
する。これにより、柱 1 1 および大梁 1 2 の端部から突出した柱主筋 1 1 A および梁主筋 1 2 A が柱梁接合部 1 7 のコンクリート内に定着される。

以上のようにして、最下階の柱 1 1、その上階の大梁 1 2、柱梁接合部 1 7、小梁 1 5、および床スラブ 1 6 が一体に形成される。

【 0 0 2 6 】

次に、 2 層目以上の各階において、下階の柱 1 1 から突出した柱主筋 1 1 A の上端に当該階の柱 1 1 の柱主筋 1 1 A をスリーブジョイントで接続するとともに、 P C 鋼線 1 1 C を鞘管 1 1 B に挿通させて当該階の柱 1 1 を設置する。そして、前述と同様に大梁 1 2、小梁 1 5、および床スラブ 1 6 を設置し、柱梁接合部 1 7 にコンクリートを打設して、これらを一体化させる。このような作業を上階に向かって順次繰り返して、上部構造 1 0 の 40
柱 1 1、大梁 1 2、柱梁接合部 1 7、小梁 1 5、および床スラブ 1 6 の組立が完了する。

これに続いて、上下階の柱 1 1 に渡って鞘管 1 1 B 中に挿通された P C 鋼線 1 1 C を上階から緊張して定着させ、各階の柱 1 1 にプレストレスを導入して柱 1 1 同士を互いに緊結する。また、複数スパンに渡って大梁 1 2 の鞘管 1 2 B 中に P C 鋼線 1 2 C を挿通するとともに、この P C 鋼線 1 2 C を端部から緊張して定着させ、複数スパンの大梁 1 2 にプレストレスを導入して大梁 1 2 同士を互いに緊結する。

以上により、上部構造 1 0 の構築が完了し、免震建物 1 の主要構造部分の施工が完了する。

【 0 0 2 7 】

このような本実施形態によれば、以下のような効果がある。 50

(1) すなわち、免震装置 30 を鋼管杭 21 の杭頭部上に固定し、この免震装置 30 上に上部構造 10 を固定したことで、従来の基礎梁や基礎フーチングに要する施工手間や地盤の掘削量を削減することができ、建物基礎 20 の施工に係る工期短縮およびコスト低減を実現することができる。

【0028】

(2) また、鋼管杭 21 の杭頭部同士が基礎スラブ 22 で連結されているので、地震による水平力を受けた場合でも、複数の鋼管杭 21 がばらばらに水平変位することなく同一方向に変位するので、複数の鋼管杭 21 全体で水平力に抵抗することができ、耐震性を確保することができる。

【0029】

(3) また、固定部材 33 を介して鋼管杭 21 の杭頭に免震装置 30 を固定したことで、鋼管杭 21 の施工の際に若干の施工誤差があつて杭頭位置が水平や鉛直方向にずれたとしても、この施工誤差を固定部材 33 のセットの際にベースプレート 33A を位置決めすることにより補正でき、免震装置 30 を設計上の正規の位置に容易に設置することができる。

10

【0030】

(4) そして、ベースプレート 33A 下面と杭頭上面との間に設けられる隙間 S を調整することで、上下方向の鋼管杭 21 の施工誤差を吸収してベースプレート 33A の位置決め精度を高めることができるとともに、隙間 S にコンクリート 35 が充填されることで、固定部材 33 と鋼管杭 21 との一体性を確保することができる。

20

【0031】

(5) さらに、杭頭部にアンカーボルト 33B を挿入した状態でコンクリート 35 を注入するとともに、このコンクリート 35 をベースプレート 33A 下面まで充填することによって、アンカーボルト 33B およびコンクリート 35 を介してベースプレート 33A が鋼管杭 21 に一体化され、免震装置 30 からベースプレート 33A に作用する上部構造 10 の鉛直荷重および水平荷重を適切に鋼管杭 21 まで伝達することができる。

【0032】

(6) また、プレキャスト (P C a) 鉄筋コンクリート製の柱 11 および大梁 12 を組み立てることで上部構造 10 が形成されるので、従来のような建設現場における配筋工事や型枠工事、コンクリート打設工事を省略することができ、上部構造 10 の工期短縮を図ることができる。

30

【0033】

(7) また、P C 鋼線 11C, 12C に導入した張力により柱 11 同士および大梁 12 同士が緊結されるとともに、柱主筋 11A および梁主筋 12A が柱梁接合部 17 の現場打ちコンクリート内に定着されることで、上部構造 10 の強度や剛性を高めることができる。

【0034】

(8) 以上のように、鋼管杭 21 の杭頭に固定した免震装置 30 と、プレキャスト (P C a) 鉄筋コンクリート製の柱 11 および大梁 12 を P C 鋼線 11C, 12C の張力により緊結する P C a P C 構造の上部構造 10 とを組み合わせることで、建物全体の施工に係る工期短縮およびコスト低減をより一層促進させることができる。

40

【0035】

なお、本発明は、前記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる他の構成等を含み、以下に示すような変形等も本発明に含まれる。

例えば、前記各実施形態においては、免震建物 1 の用途が倉庫の場合について説明したが、本発明の免震建物は倉庫に限らず、工場や事務所ビル、住宅、劇場等、任意の用途の建物に適用することができる。さらに、建物の規模や高さなども特に限定されない。

また、上部構造 30 の構造種別や構造形式は、P C a P C 構造の鉄筋コンクリート造ラーメンに限定されるものではなく、鉄骨造や鉄骨鉄筋コンクリート造等の任意の構造種別が選択可能であり、壁式構造等の任意の構造形式が選択可能である。

【0036】

50

また、前記実施形態では、連結部材を鉄筋コンクリート製の基礎スラブ 22 で構成したが、これに限らず、連結部材としては杭頭の変位を同一にできるものであればよい。鉄骨製の梁やブレース等で構成してもよい。

また、前記実施形態では、ベースプレート 33 A およびアンカーボルト 33 B を有した固定部材 33 を用いて免震装置 30 を鋼管杭 21 に固定したが、これに限らず、鋼管杭 21 の杭頭部に直接、免震装置 30 の下側フランジ 31 B を固定するようにしてもよい。この際、杭の施工誤差を補正するための手段を別途付加すればよい。

さらに、固定部材 33 と鋼管杭 21 との固定方法は、コンクリート 35 を注入する方法に限らず、固定部材 33 のベースプレート 33 A を杭頭部に溶接してもよく、ボルト等の固定手段を用いて固定してもよい。

10

【0037】

また、前記実施形態では、積層ゴムタイプの免震アイソレータ 31 と、鋼材の塑性変形による履歴減衰タイプの鋼材ダンパー 32 とで免震装置 30 を構成したが、このような構成に限定されない。すなわち、アイソレータとしては、積層ゴムタイプのものの他に、滑り支承や転がり支承等の各種の免震支承装置が適用可能である。また、ダンパーとしては、履歴減衰タイプの各種の鋼材ダンパーが適用可能であり、また粘性ダンパーや粘弾性ダンパーが利用でき、さらに各種のダンパーを組み合わせて用いてもよい。

【0038】

また、前記実施形態では、プレキャスト鉄筋コンクリート製の柱 11 および大梁 12 が現場打ちコンクリート製の柱梁接合部 17 を介して一体化され、柱梁接合部 17 に柱主筋 11 A および梁主筋 12 A が定着される構成としたが、これに限られない。すなわち、柱梁接合部までを柱または大梁に一体にプレキャスト化し、これらの柱および大梁を PC 鋼線の張力により圧着（摩擦力により接合）して一体化するような構成を採用してもよい。

20

さらに、前記実施形態では、地下を有していない免震建物について説明したが、本発明の免震建物は、地下を有して構成されていてもよい。この際、建物本体が地下部分および地上部分を有して構成されるとともに、この建物本体の地下部分における最下階の大梁が免震装置に直接支持されるような構成となる。

【0039】

また、地下を有した免震建物としては、図 6 に示すような構造が採用可能である。

図 6 は、本発明の変形例に係る免震建物 1 A を示す断面図である。

30

免震建物 1 A は、前記実施形態と同様の上部構造 10 における最下階の大梁 14 の下側に免震装置 30 が固定され、この免震装置 30 は、鋼管杭 21 の杭頭部に固定されている。そして、免震装置 30 よりも下側の鋼管杭 21 で囲まれた地盤 2 が掘削されて、地下階 20 A が構築されている。この地下階 20 A は、隣り合う鋼管杭 21 の杭頭部分を連結する地中梁 23 と、この地中梁 23 に支持された床スラブ 24 とによって、免震ピットと上下に区画されている。すなわち、地中梁 23 および床スラブ 24 によって、連結部材が構成されている。そして、地下階 20 A には、建物外周の鋼管杭 21 を連結して設けられた地下外壁 25 と、鋼管杭 21 の所定の深さ位置に架設された梁 26 および床スラブ 27 とで地下空間が形成されている。

【0040】

40

以上のようにして構成された地下階 20 A は、駐車場や地下倉庫、機械室等として利用可能である。

また、このような免震建物 1 A の構築方法としては、逆打ち工法が好適である。この逆打ち工法とは、先ず鋼管杭 21 を地盤 2 に打ち込んでから、杭頭部に地中梁 23 および床スラブ 24 を構築し、その後に、免震装置 30 のセットおよび上部構造 10 の構築を行う工程と平行して、地盤 2 の掘削、地下外壁 25、梁 26 および床スラブ 27 の構築を行う施工方法である。このような逆打ち工法により免震建物 1 A を構築すれば、地下階 20 A を設けて建物の床面積を拡大したとしても、工事にかかる全体工期が長期化することなく、本発明の目的を実現することができる。

【0041】

50

その他、本発明を実施するための最良の構成、方法などは、以上の記載で開示されているが、本発明は、これに限定されるものではない。すなわち、本発明は、主に特定の実施形態に関して特に図示され、かつ説明されているが、本発明の技術的思想および目的の範囲から逸脱することなく、以上述べた実施形態に対し、形状、材質、数量、その他の詳細な構成において、当業者が様々な変形を加えることができるものである。

従って、上記に開示した形状、材質などを限定した記載は、本発明の理解を容易にするために例示的に記載したものであり、本発明を限定するものではないから、それらの形状、材質などの限定の一部もしくは全部の限定を外した部材の名称での記載は、本発明に含まれるものである。

【産業上の利用可能性】

10

【0042】

本発明は、倉庫や工場、事務所ビル、住宅、劇場等の免震建物に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の実施形態に係る免震建物の基準階を示す見上げの平面図である。

【図2】前記免震建物を示す断面図である。

【図3】前記免震建物の基礎部分を示す断面図である。

【図4】前記免震建物における免震装置と鋼管杭との固定方法を示す断面図である。

【図5】前記免震建物の建物本体における柱および大梁の構築方法を示す断面図である。

【図6】本発明の変形例に係る免震建物を示す断面図である。

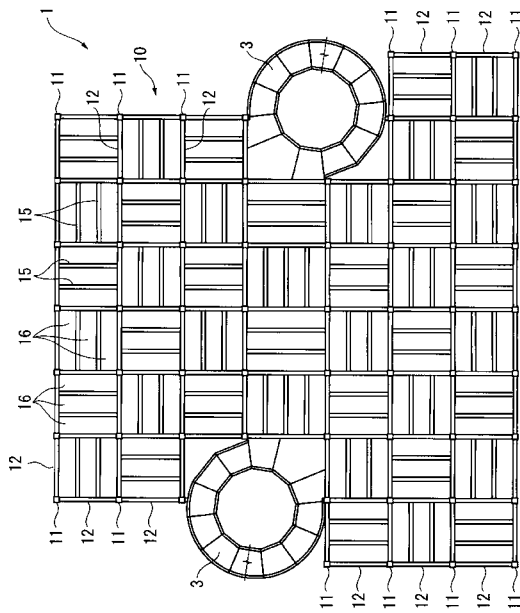
20

【符号の説明】

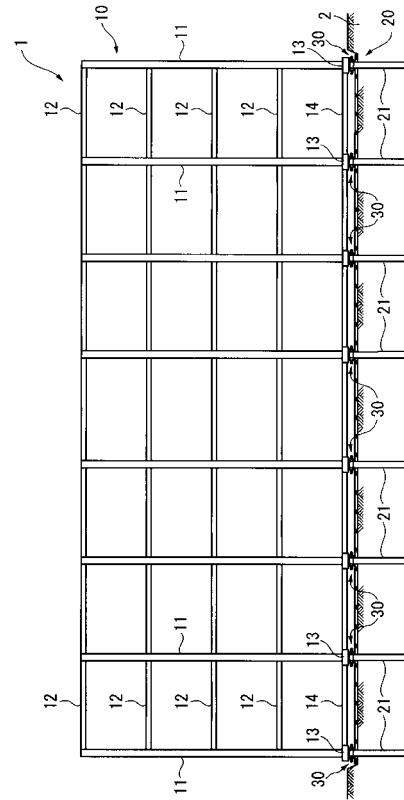
【0044】

1 ... 免震建物、2 ... 地盤、10 ... 建物本体である上部構造、11 ... 柱、11A ... 柱主筋、11C ... PC鋼線、12 ... 大梁、12A ... 梁主筋、12C ... PC鋼線、17 ... 柱梁接合部、20 ... 建物基礎、21 ... 鋼管杭、22 ... 連結部材である基礎スラブ、30 ... 免震装置、33 ... 固定部材、33A ... ベースプレート、33B ... アンカー部材であるアンカーボルト、35 ... コンクリート。

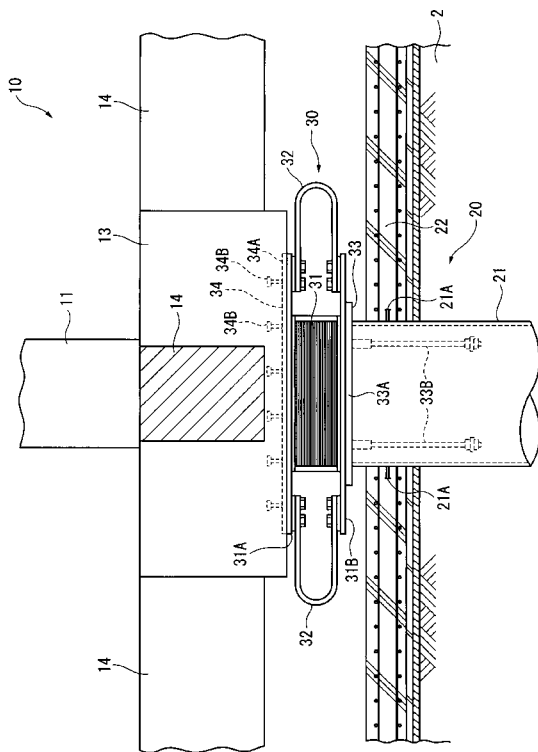
【図 1】



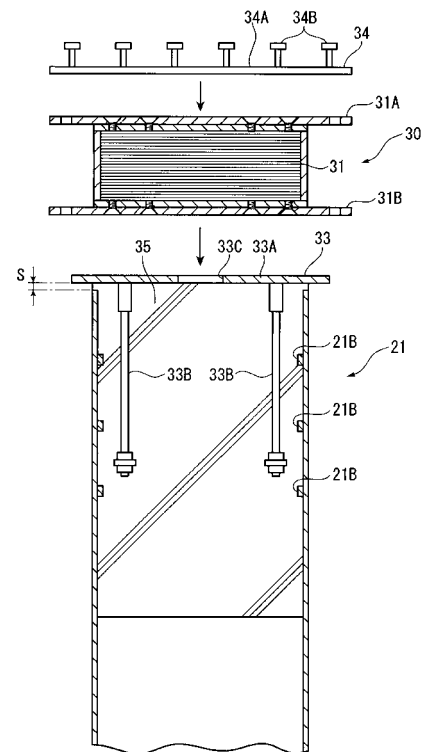
【図 2】



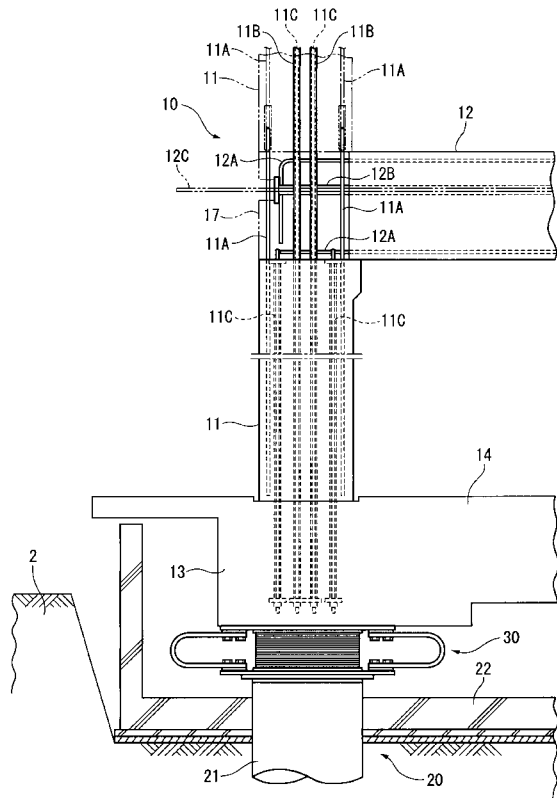
【図 3】



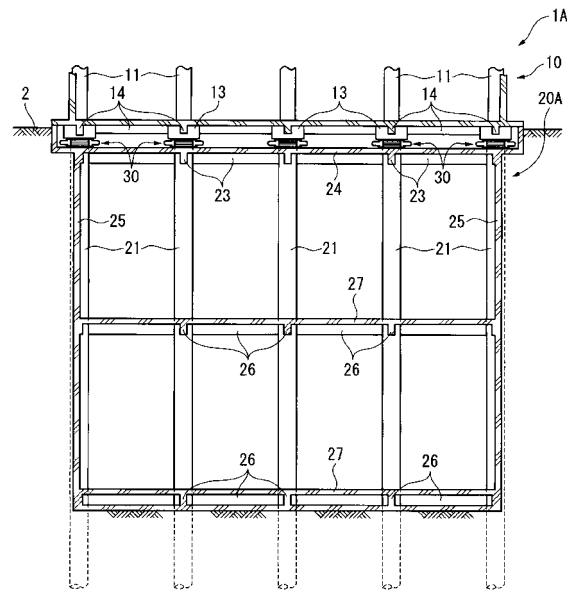
【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F 1 6 F 15/04 (2006.01)

F I

F 1 6 F 15/04

P

テーマコード (参考)