

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5367599号
(P5367599)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月20日(2013.9.20)

(51) Int.Cl. F 1
E O 4 H 9/02 (2006.01) E O 4 H 9/02 3 3 1 A

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-11081 (P2010-11081)	(73) 特許権者	000003621
(22) 出願日	平成22年1月21日 (2010.1.21)		株式会社竹中工務店
(65) 公開番号	特開2011-149193 (P2011-149193A)		大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
(43) 公開日	平成23年8月4日 (2011.8.4)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成24年12月20日 (2012.12.20)		弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	池田 次寿
			東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会 社竹中工務店 東京本店内
		審査官	渋谷 知子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 免震装置設置方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

構造物の基礎部に免震装置を設置する工程と、
前記免震装置上に前記構造物の外周柱を固定する工程と、
前記外周柱に梁を架設する工程と、
前記免震装置の上方となる位置で該免震装置に対して浮いた状態で前記梁に中間柱を設ける工程と、
前記外周柱、前記中間柱、及び前記梁で構成された下部架構の上に上部架構を構築し、前記中間柱が構造物荷重で前記免震装置に当接した後、前記中間柱と前記免震装置を固定する工程と、
を有する免震装置設置方法。

【請求項2】

構造物の基礎部に免震装置を設置する工程と、
外周柱と、前記外周柱に架設され中間柱が設けられた梁と、が一体化された、又は一体化した部材を用い、前記免震装置上に前記外周柱を固定し、前記中間柱を前記免震装置に対して浮いた状態で配置する工程と、
前記外周柱、前記中間柱、及び前記梁で構成された下部架構の上に上部架構を構築し、前記中間柱が構造物荷重で前記免震装置に当接した後、前記中間柱と前記免震装置を固定する工程と、
を有する免震装置設置方法。

【請求項 3】

前記梁には、むくりが設けられている請求項 1 又は 2 に記載の免震装置設置方法。

【請求項 4】

前記中間柱を固定する前記免震装置が、前記外周柱を固定する前記免震装置より低い位置に設置されている請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の免震装置設置方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、免震装置設置方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

積層ゴム等の免震装置は引張耐力が小さいため、免震構造物では、地震時に免震装置に大きな引抜力が生じないような架構とすることが求められている。

このため、例えば、免震装置や柱の配置を調整し、地震時に大きな引抜力が生じる位置の免震装置には、予め大きな長期軸力を付与しておき、免震装置が受ける地震時の引抜力を小さくしている。しかし、このような免震装置や柱の配置を調整する方法では、免震装置や柱の配置の自由度が制限される。

【0003】

そこで、免震装置や柱の配置を調整せずに、対象とする免震装置に、予め大きな長期軸力を付与する方法が提案されている（特許文献 1）。

20

【0004】

特許文献 1 によれば、図 17 に示すように、先ず、免震構造物の外周部に設けられた外周柱 80 の下部に免震装置 84 を設置し、建物の内部に設けられた中間柱 82 の下部に免震装置 86 を設置する（図 17（A））。次に、梁 88 の底面であり、外周柱 80 の近くにジャッキ 90 を取付け、外周柱 80 をジャッキアップし、外周柱 80 の下端と免震装置 84 の間に隙間 92 を発生させる（図 17（B））。次に、ジャッキアップにより生じた隙間 92 に耐圧部材 94 を挿入し、ジャッキアップを解除する（図 17（C））。

【0005】

これにより、外周柱 80 を固定する免震装置 84 に加える軸力を、中間柱 82 を固定する免震装置 86 に加える軸力より大きくすることができる。

30

しかし、特許文献 1 の方法は、ジャッキアップ工程を必要とし、施工工程が増加する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2006 - 90078 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記事実に鑑み、ジャッキアップ工程を必要とすることなく、外周柱を固定する免震装置に加える軸力を、中間柱を固定する免震装置に加える軸力より大きくすることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項 1 に記載の発明に係る免震装置設置方法は、構造物の基礎部に免震装置を設置する工程と、前記免震装置上に前記構造物の外周柱を固定する工程と、前記外周柱に梁を架設する工程と、前記免震装置の上方となる位置で該免震装置に対して浮いた状態で前記梁に中間柱を設ける工程と、前記外周柱、前記中間柱、及び前記梁で構成された下部架構の上に上部架構を構築し、前記中間柱が構造物荷重で前記免震装置に当接した後、前記中間柱と前記免震装置を固定する工程と、を有することを特徴としている。

【0009】

50

このように、中間柱を、免震装置に対して浮いた状態で梁に設け、この状態で下部架構の上に上部架構を構築することにより、梁が上部架構の荷重で撓み、梁の端部を支持する外周柱に加わる構造物荷重を中間柱より大きくすることができる。即ち、ジャッキアップ工程を必要とすることなく、外周柱を固定する免震装置に加える軸力を、中間柱を固定する免震装置に加える軸力より大きくすることができる。

なお、外周柱、外周柱に架設された梁、梁に設けられた中間柱は、いずれか2つをプレキャストで一体構築しておいたものを使用してもよいし、いずれか2つを他の場所で予め組み立てて一体化しておいたものを使用してもよい。

この結果、外周柱を固定する免震装置に作用する引抜力を低減させることができる。

【0010】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の免震装置設置方法において、構造物の基礎部に免震装置を設置する工程と、外周柱と、前記外周柱に架設され中間柱が設けられた梁が一体化された、又は一体化した部材を用い、前記免震装置上に前記外周柱を固定し、前記中間柱を前記免震装置に対して浮いた状態で配置する工程と、前記外周柱、前記中間柱、及び前記梁で構成された下部架構の上に上部架構を構築し、前記中間柱が構造物荷重で前記免震装置に当接した後、前記中間柱と前記免震装置を固定する工程と、を有することを特徴としている。

【0011】

このように、外周柱と、外周柱に架設され中間柱が設けられた梁と、が一体化された、又は一体化した部材を用い、中間柱が免震装置に対して浮いた状態で外周柱を免震装置に固定する。その後、下部架構の上に上部架構を構築することにより、梁が上部架構の荷重で撓み、梁の端部を支持する外周柱に加わる構造物荷重を中間柱より大きくすることができる。

ここに、外周柱と、外周柱に架設され中間柱が設けられた梁と、が一体化された部材とは、それぞれの部材を、予め別の場所で組み立てて一体化しておき、一体化された状態で免震装置に配置する場合をいい、一体化した部材とは、それぞれの部材を、予めプレキャストで一体構築しておき、一体化された状態で免震装置に配置する場合をいう。

この結果、ジャッキアップ工程を必要とすることなく、外周柱を固定する免震装置に加える軸力を、中間柱を固定する免震装置に加える軸力より大きくすることができる。

【0012】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の免震装置設置方法において、前記梁には、むくりが設けられていることを特徴としている。

即ち、梁の中間柱側が外周柱側より凸状に高くされている。この状態で下部架構の上に上部架構を構築し、中間柱を構造物荷重で下降させ、梁のむくりを減少させて免震装置に当接させる。

この結果、梁に応力が発生し、外周柱を固定する免震装置に、中間柱を固定する免震装置より大きな構造物荷重(軸力)を加えることができる。

【0013】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載の免震装置設置方法において、前記中間柱を固定する前記免震装置が、前記外周柱を固定する前記免震装置より低い位置に設置されていることを特徴としている。

【0014】

即ち、中間柱を固定する免震装置が、外周柱を固定する免震装置より低い位置に設置され、中間柱が免震装置に対して浮いた状態において、下部架構の上に上部架構を構築する。

これにより、中間柱が構造物荷重で下降し免震装置に当接する。このとき、梁には応力が発生する。この応力により、梁の端部を支持する外周柱を固定する免震装置に加える軸力を、中間柱を固定する免震装置に加える軸力より大きくすることができる。

【発明の効果】

【0015】

10

20

30

40

50

本発明は、上記構成としてあるので、ジャッキアップ工程を必要とせず、外周柱を固定する免震装置に加える軸力を、中間柱を固定する免震装置に加える軸力より大きくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る免震装置設置方法の設置手順を示すフロー図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る免震装置設置方法の下部架構の設置工程を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る免震装置設置方法の上部架構の設置工程を示す図である。

10

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る免震装置設置方法の上部架構の設置工程を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係る免震装置設置方法で構築した構造物に作用する回転モーメントを示す図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る免震装置設置方法の下部架構の設置工程を示す図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係る免震装置設置方法の上部架構の設置工程を示す図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態に係る免震装置設置方法の上部架構の設置工程を示す図である。

20

【図9】本発明の第3の実施の形態に係る免震装置設置方法の下部架構の設置工程を示す図である。

【図10】本発明の第3の実施の形態に係る免震装置設置方法の上部架構の設置工程を示す図である。

【図11】本発明の第3の実施の形態に係る免震装置設置方法の上部架構の設置工程を示す図である。

【図12】本発明の第4の実施の形態に係る免震装置設置方法の下部架構の設置工程を示す図である。

【図13】本発明の第4の実施の形態に係る免震装置設置方法の上部架構の設置工程を示す図である。

30

【図14】本発明の第4の実施の形態に係る免震装置設置方法の上部架構の設置工程を示す図である。

【図15】本発明の第5の実施の形態に係る免震装置設置方法の設置手順を示すフロー図である。

【図16】本発明の第5の実施の形態に係る免震装置設置方法の下部架構の設置工程を示す図である。

【図17】従来例の免震装置の設置方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

40

(第1の実施の形態)

第1の実施の形態に係る免震装置設置方法は、図1に示す工程に従って免震装置を設置する。

先ず、免震装置設置工程12を実行する。図2に示すように、免震装置設置工程12は、構造物10の基礎部22に、免震装置84、86を設置する工程である。

【0018】

基礎部22は鉄筋コンクリート製とされ、外周柱24及び中間柱26を支持する位置の上面には、免震装置84、86を固定する設置台座(図示せず)が構築されている。

免震装置84は、外周柱24が構築される位置の設置台座に固定され、免震装置86は、中間柱26が構築される位置の設置台座に固定されている。

50

【 0 0 1 9 】

次に、外周柱固定工程 1 4 を実行する。図 2 に示すように、外周柱固定工程 1 4 は、免震装置 8 4 の上に構築された外周柱 2 4 と、免震装置 8 4 を固定する工程である。これにより、外周柱 2 4 に加えられた軸力 N_S が、免震装置 8 4 を介して基礎部 2 2 に伝達される。基礎部 2 2 が免震装置 8 4 を支持する軸力 N_S を、上向きの矢印 N_S で示す。

【 0 0 2 0 】

次に、梁架設工程 1 6 を実行する。図 2 に示すように、梁架設工程 1 6 は、外周柱 2 4 と外周柱 2 4 の間に、むくり（起り）を設けて梁 2 8 を架設する工程である。即ち、梁 2 8 が構造物 1 0 の内部を跨いで凸状に架け渡され、梁 2 8 の中央部は、両端部より寸法 1 だけ高く形成されている。

10

【 0 0 2 1 】

次に、中間柱設置工程 1 8 を実行する。図 2 に示すように、中間柱設置工程 1 8 は、免震装置 8 6 の上方となる位置で、梁 2 8 に中間柱 2 6 を取り付け工程である。このとき、中間柱 2 6 が免震装置 8 6 に対し、寸法 2 だけ浮いた状態で行き付けられる。中間柱 2 6 を免震装置 8 6 から浮かせた寸法 2 は、むくりの寸法 1 と等しくするのが望ましい。

【 0 0 2 2 】

中間柱設置工程 1 8 が完了した状態では、免震装置 8 4 には外周柱 2 4 からの軸力 N_S が作用しているが、免震装置 8 6 には中間柱 2 6 からの軸力 N_C は作用していない。中間柱 2 6 は免震装置 8 6 に対し、浮いた状態で行き付けられているためである。

【 0 0 2 3 】

最後に、中間柱固定工程 2 0 を実行する。図 3 に示すように、中間柱固定工程 2 0 は、免震装置 8 6 の上に構築された中間柱 2 6 を下降させ、中間柱 2 6 を免震装置 8 6 に当接させた後、固定する工程である。

20

【 0 0 2 4 】

ここに、中間柱固定工程 2 0 は、下部架構 3 2 を構成する外周柱 2 4、中間柱 2 6 及び梁 2 8 の上に、上部架構 3 0 を構成する外周柱 2 4、中間柱 2 9 及び梁 2 9 を構築する段階において行われる。

【 0 0 2 5 】

即ち、上部架構 3 0 の構築が進行するに従い、構造物荷重が増加して中間柱 2 6 が下降を開始する。そして、中間柱 2 6 が下降して免震装置 8 6 の上に当接した後、免震装置 8 6 と中間柱 2 6 を固定する。このとき、梁 2 8 のむくりは解消され、梁 2 8 は水平となる。

30

【 0 0 2 6 】

上部架構 3 0 の構築が更に進行し構造物荷重が増加すると、中間柱 2 6 の軸力 N_C が免震装置 8 6 を介して基礎部 2 2 に伝達される。基礎部 2 2 が免震装置 8 6 を支持する軸力 N_C を上向きの矢印 N_C で示している。

【 0 0 2 7 】

なお、上部架構 3 0 の構築の進行に伴い、中間柱 2 6 の軸力 N_C のみでなく、外周柱 2 4 の軸力 N_S も同様に増加する。このとき、梁 2 8 のむくりにより生じた応力は維持されており、外周柱 2 4 の軸力 N_S は中間柱 2 6 の軸力 N_C より大きい値が維持される。従って、下部架構 3 2 の構築段階と同様に、上部架構 3 0 が構築された段階でも、外周柱 2 4 の軸力 N_S が、中間柱 2 6 の軸力 N_C より大きい状態が維持される。

40

【 0 0 2 8 】

図 4 に示すように、構造物 1 0 の躯体工事が完了した段階においても、外周柱 2 4 の軸力 N_S が、中間柱 2 6 の軸力 N_C より大きい状態が維持される。

なお、外周柱 2 4、外周柱 2 4 に架設された梁 2 8、梁 2 8 に設けられた中間柱 2 6 は、それぞれが独立した部材として説明したが、例えば、外周柱 2 4 と梁 2 8、梁 2 8 と中間柱 2 6 など、いずれかが 2 つをプレキャストで予め一体構築しておいたものを使用してもよい。更に、いずれかが 2 つを他の場所で予め組み立てて一体化しておいたものを使用してもよい。このときは、上記工程の幾つかは、同時に実行されることとなる。

50

【 0 0 2 9 】

次に、外周柱 2 4 の軸力 N_S を、中間柱 2 6 の軸力 N_C より大きくした効果について説明する。

図 5 に示すように、構造物 1 0 に水平方向の力 P が作用した場合、構造物 1 0 には転倒モーメント M_1 が発生する。この転倒モーメント M_1 によって、左側の外周柱 2 4 には鉛直上向きの変動軸力 N_E が生じる。この変動軸力 N_E が、常時鉛直下向きに作用する長期軸力 N_S より大きくなると、免震装置 8 4 には引き抜き力が作用する。

本実施の形態で説明したように梁にむくりを設け、外周柱 2 4 の軸力 N_S を大きくすることで、地震時に免震装置 8 4 に作用する引き抜き力を低減することができる。

【 0 0 3 0 】

このように、本実施の形態によれば、ジャッキアップ工程を必要とすることなく、外周柱 2 4 を固定する免震装置 8 4 に加える軸力 N_S を、中間柱 2 6 を固定する免震装置 8 6 に加える軸力 N_C より大きくすることができる。

【 0 0 3 1 】

なお、詳細な説明は省略するが、むくりの量 1 を増減することで、梁 2 8 に生じる応力を調整でき、外周柱 2 4 が固定された免震装置 8 4 へ作用する軸力 N_S の大きさを調整することができる。

【 0 0 3 2 】

また、本実施の形態では、中間柱 2 6 を外周柱 2 4 の間に 1 本だけ設けた場合について説明したが、これに限定されることはなく、中間柱 2 6 を外周柱 2 4 の間に複数本設けてもよい。また、基礎部 2 2 を鉄筋コンクリート製として説明したが、これに限定されることはなく、構造物の基礎として機能する構造、すなわち S 造、S R C 造、C F T 造、無筋コンクリート造などの構造形式を採用することができる。

【 0 0 3 3 】

(第 2 の実施の形態)

第 2 の実施の形態に係る免震装置設置方法は、第 1 の実施の形態で説明した図 1 の工程と同じ手順で免震装置を設置する。図 1 の工程に従い、第 1 の実施の形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 0 3 4 】

先ず、免震装置設置工程 1 2 を実行する。図 6 に示すように、免震装置設置工程 1 2 において、構造物 4 0 の基礎部 2 2 に免震装置 8 4、8 6 を設置する。基礎部 2 2 に設置された状態の免震装置 8 4、8 6 の上面は、すべて同じ高さとされている。

【 0 0 3 5 】

次に、外周柱固定工程 1 4 において、図 6 に示すように、免震装置 8 4 の上に外周柱 2 4 を構築し、外周柱 2 4 と免震装置 8 4 を固定する。これにより、外周柱 2 4 に加えられた軸力 N_S が、免震装置 8 4 を介して基礎部 2 2 に伝達される。基礎部 2 2 が免震装置 8 4 を支持する軸力 N_S を、上向きの矢印 N_S で示す。

【 0 0 3 6 】

次に、梁架設工程 1 6 において、図 6 に示すように、外周柱 2 4 の間に梁 3 8 を架設する。このとき、梁 3 8 にむくりは設けられていない。

【 0 0 3 7 】

次に、中間柱設置工程 1 8 において、図 6 に示すように、免震装置 8 6 の上方となる位置で梁 3 8 に中間柱 2 6 を取り付ける。このとき、中間柱 2 6 を免震装置 8 6 に対し、寸法 2 だけ浮いた状態で取り付ける。

【 0 0 3 8 】

最後に、中間柱固定工程 2 0 において、図 7 に示すように、下部架構 3 2 の上に上部架構 3 0 を構築し、免震装置 8 6 の上に構築された中間柱 2 6 を下降させる。中間柱 2 6 が免震装置 8 6 に当接した後、中間柱 2 6 と免震装置 8 6 を固定する。

このとき、中間柱 2 6 の下降により、梁 2 8 は、中央部が両端部より寸法 1 だけ引き下げられ、梁 2 8 には応力が発生する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

上部架構 3 0 の構築が更に進行し、構造物荷重が増加すると、中間柱 2 6 の軸力 N C が免震装置 8 6 を介して基礎部 2 2 に伝達される。また、上部架構 3 0 の構築の進行に伴い、中間柱 2 6 の軸力 N C のみでなく、外周柱 2 4 の軸力 N S も同様に増加する。このとき、梁 2 8 の応力は維持されており、外周柱 2 4 の軸力 N S は中間柱 2 6 の軸力 N C より大きい値が維持される。従って、下部架構 3 2 の構築段階と同様に、上部架構 3 0 が構築された段階でも、外周柱 2 4 の軸力 N S が、中間柱 2 6 の軸力 N C より大きい状態が維持される。

【 0 0 4 0 】

図 8 に示すように、構造物 4 0 の躯体工事が完了した段階においても、外周柱 2 4 の軸力 N S が、中間柱 2 6 の軸力 N C より大きい状態が維持され、地震時に免震装置 8 4 に作用する引抜力を低減させることができる。

10

【 0 0 4 1 】

(第 3 の実施の形態)

第 3 の実施の形態に係る免震装置設置方法は、第 1 の実施の形態で説明した図 1 の工程と同じ手順で、免震装置を設置する。図 1 の工程に従い、第 1 の実施の形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 0 4 2 】

まず、免震装置設置工程 1 2 において、図 9 に示すように、構造物 1 0 の基礎部 3 4 に免震装置 8 4、8 6 を設置する。基礎部 3 4 は、中央部が低い凹状とされ、中間柱 3 6 の下部に設けられた設置台座 (図示せず) が、外周柱 3 6 の下部に設けられた設置台座より寸法 3 だけ低く形成されている。

20

【 0 0 4 3 】

この結果、中間柱 3 6 の下の免震装置 8 6 が、外周柱 2 4 の下の免震装置 8 4 より 3 だけ低い位置に設置される。

【 0 0 4 4 】

次に、外周柱固定工程 1 4 において、図 9 に示すように、免震装置 8 4 の上に構築された外周柱 2 4 と免震装置 8 4 を固定する。これにより、外周柱 2 4 に加えられた軸力 N S を、免震装置 8 4 を介して基礎部 3 4 に伝達できる。

【 0 0 4 5 】

次に、梁架設工程 1 6 において、図 9 に示すように、外周柱 2 4 の間に、むくり (起り) を設けた梁 2 8 を架設する。むくりの寸法 1 は、免震装置 8 6 が低く設置された寸法 3 と等しくするのが望ましい。

30

【 0 0 4 6 】

次に、中間柱設置工程 1 8 において、図 9 に示すように、免震装置 8 6 の上方で、免震装置 8 6 に対して寸法 2 だけ浮かせた状態で、梁 2 8 に中間柱 3 6 を取り付ける。

【 0 0 4 7 】

次に、中間柱固定工程 2 0 において、図 1 0 に示すように、下部架構 3 2 の上に上部架構 3 0 を構築する。上部架構 3 0 の構築の構築に従い構造物荷重が増加し、中間柱 3 6 が低下する。中間柱 3 6 が低下して免震装置 8 6 に当接した時点で、中間柱 3 6 と免震装置 8 6 を固定する。

40

【 0 0 4 8 】

これにより、免震装置 8 6 に中間柱 3 6 からの軸力 N C が加えられる。梁 2 8 のむくりの寸法 1 が小さくなるに伴い梁 2 8 に応力が生じ、免震装置 8 6 に加えられる軸力 N C より、免震装置 8 4 に加えられる軸力 N S が大きくなる。

【 0 0 4 9 】

図 1 1 に示すように、構造物 1 0 が完成されても、梁 2 8 のむくりにより梁 2 8 に生じた応力は維持され、免震装置 8 6 に加えられる軸力 N C よりも、免震装置 8 4 に加えられる軸力 N S が大きい状態が維持される。

【 0 0 5 0 】

50

即ち、外周柱 2 4 を固定する免震装置 8 4 に加える軸力 N_S を、中間柱 3 6 を固定する免震装置 8 6 に加える軸力 N_C より大きくすることができ、地震時に免震装置 8 4 に作用する引抜力を低減させることができる。

【 0 0 5 1 】

(第 4 の実施の形態)

第 4 の実施の形態に係る免震装置設置方法は、第 1 の実施の形態で説明した図 1 の工程と同じ手順で、免震装置を設置する。図 1 の工程に従い、第 1 の実施の形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 0 5 2 】

先ず、免震装置設置工程 1 2 を実行する。図 1 2 に示すように、免震装置設置工程 1 2 において、構造物 4 0 の基礎部 3 4 に免震装置 8 4、8 6 を設置する。基礎部 3 4 は、中央部が低い凹状とされ、中間柱 3 6 の下の免震装置 8 6 が、外周柱 2 4 の下の免震装置 8 4 より 3 だけ低い位置に設置されている。

10

【 0 0 5 3 】

次に、外周柱固定工程 1 4 において、図 1 2 に示すように、免震装置 8 4 の上に構築された外周柱 2 4 と、免震装置 8 4 を固定する。これにより、外周柱 2 4 に加えられた軸力 N_S が、免震装置 8 4 を介して基礎部 2 2 に伝達される。基礎部 2 2 が免震装置 8 4 を支持する軸力 N_S を、上向きの矢印 N_S で示す。

【 0 0 5 4 】

次に、梁架設工程 1 6 において、図 1 2 に示すように、外周柱 2 4 の間に梁 3 8 を架設する。このとき、梁 3 8 にむくりは設けられていない。

20

【 0 0 5 5 】

次に、中間柱設置工程 1 8 において、図 1 2 に示すように、免震装置 8 6 の上方となる位置で梁 3 8 に中間柱 3 6 を取り付ける。このとき、中間柱 3 6 が免震装置 8 6 に対し、寸法 2 だけ浮いた状態で取り付ける。

【 0 0 5 6 】

最後に、中間柱固定工程 2 0 において、図 1 3 に示すように、免震装置 8 6 の上に構築された中間柱 3 6 を、上部架構 3 0 を構築に伴い下降させる。中間柱 2 6 が免震装置 8 6 に当接した後、中間柱 2 6 と免震装置 8 6 を固定する。

【 0 0 5 7 】

このとき、中間柱 2 6 の下降により、梁 3 8 は、中央部が両端部より寸法 1 だけ引き下げられ、梁 3 8 には変形に伴う応力が発生する。

30

【 0 0 5 8 】

上部架構 3 0 の構築が更に進行し構造物荷重が増加すると、中間柱 3 6 の軸力 N_C が免震装置 8 6 を介して基礎部 2 2 に伝達される。また、上部架構 3 0 の構築の進行に伴い、中間柱 3 6 の軸力 N_C のみでなく、外周柱 2 4 の軸力 N_S も同様に増加する。このとき、梁 3 8 の応力は維持されており、外周柱 2 4 の軸力 N_S は中間柱 3 6 の軸力 N_C より大きい値が維持される。従って、下部架構 3 2 の構築段階と同様に、上部架構 3 0 が構築された段階でも、外周柱 2 4 の軸力 N_S が、中間柱 3 6 の軸力 N_C より大きい状態が維持される。

40

【 0 0 5 9 】

図 1 4 に示すように、構造物 4 0 の躯体工事が完了した段階においても、外周柱 2 4 の軸力 N_S が、中間柱 3 6 の軸力 N_C より大きい状態が維持され、地震時に免震装置 8 4 に作用する引抜力を低減させることができる。

【 0 0 6 0 】

(第 5 の実施の形態)

第 5 の実施の形態に係る免震装置設置方法は、図 1 5 に示す工程に従って免震装置を設置する。なお、第 5 の実施の形態は、多くの部分が第 1 の実施の形態と同一内容であり、相違点を中心に説明する。

先ず、第 1 の実施の形態で説明した免震装置設置工程 1 2 を実行し、構造物 4 4 の基礎

50

部 2 2 に免震装置 8 4、8 6 を設置する。続いて、一体化部材の設置及び外周柱固定工程 4 2 を実行する。

【 0 0 6 1 】

図 1 6 に示すように、一体化部材の設置及び外周柱固定工程 4 2 は、免震装置 8 4、8 6 の上に、外周柱 4 8、外周柱 4 8 に架設された梁 5 2、及び梁 5 2 に取り付けられた中間柱 5 0 を一体化した、一体化部材 4 6 を設置する工程である。

一体化部材 4 6 の位置決め後、外周柱 4 8 と免震装置 8 4 を固定する。このとき、中間柱 5 0 は免震装置 8 6 に対して浮いた状態で配置されている。

【 0 0 6 2 】

一体化部材 4 6 には、外周柱 4 8、中間柱 5 0、及び梁 5 2 を、予め別の場所で組み立てて一体化した部材のみならず、外周柱 4 8、中間柱 5 0、及び梁 5 2 が、プレキャストで一体構築された部材も含まれる。

【 0 0 6 3 】

続いて、第 1 の実施の形態で説明したように、一体化部材 4 6 の上に上部架構（図示省略）を構築する。上部架構の構築段階において、構造物荷重で中間柱 5 0 が免震装置 8 6 に当接する。中間柱 5 0 と免震装置 8 6 の当接を待って中間柱 5 0 と免震装置 8 6 を固定する。

【 0 0 6 4 】

このように、一体化部材 4 6 を用いることにより、第 1 の実施の形態で説明した効果が得られると共に、現地作業の効率化が図れる。

なお、第 2 の実施の形態～第 4 の実施の形態においても、一体化された下部架構（外周柱 4 8、外周柱 4 8 に架設された梁 5 2、及び梁 5 2 に取り付けられた中間柱 5 0）を用いることができる。これにより、現地作業の効率化を図ることができる。

【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

- 1 0 構造物
- 1 2 免震装置設置工程（免震装置を設置する工程）
- 1 4 外周柱固定工程（外周柱を固定する工程）
- 1 6 梁架設工程（梁を架設する工程）
- 1 8 中間柱設置工程（中間柱を設ける工程）
- 2 0 中間柱固定工程（中間柱を固定する工程）
- 2 2 基礎部
- 2 4 外周柱
- 2 6 中間柱
- 2 8 梁
- 3 0 上部架構
- 3 2 下部架構
- 3 4 基礎部
- 4 6 一体化部材（一体化された、又は一体化した部材）
- 4 8 外周柱
- 5 0 中間柱
- 5 2 梁
- 8 4 免震装置
- 8 6 免震装置

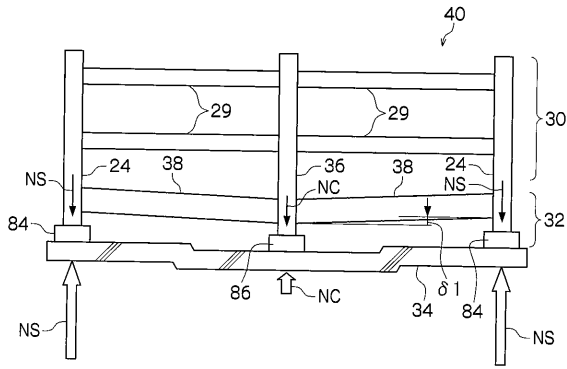
10

20

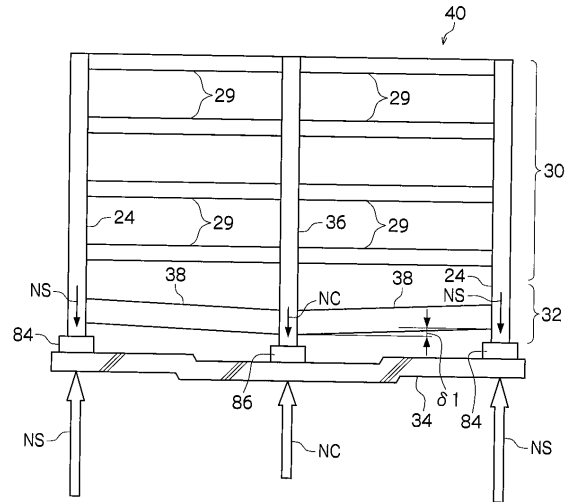
30

40

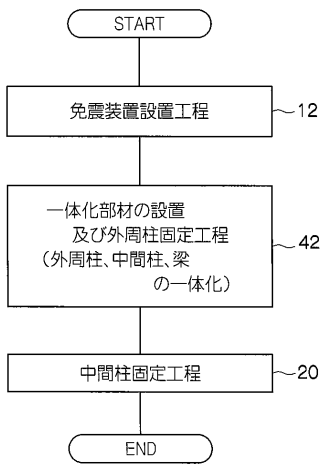
【図13】



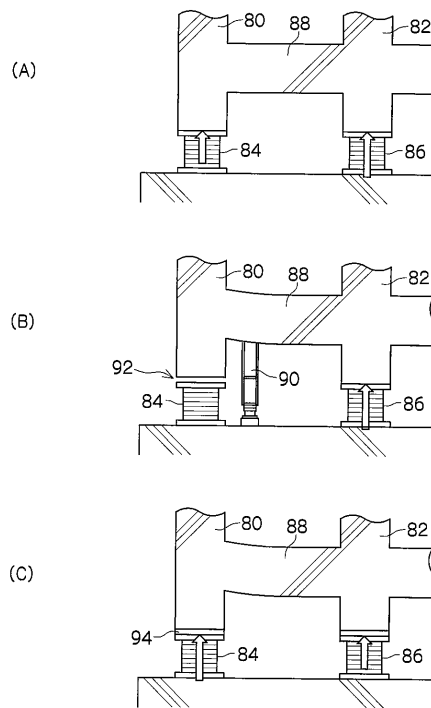
【図14】



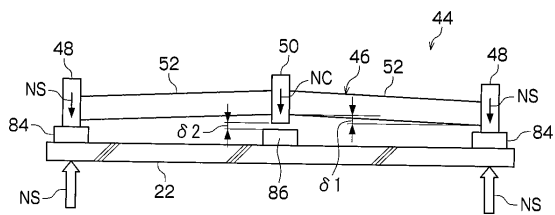
【図15】



【図17】



【図16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-90078(JP,A)
特開平5-340002(JP,A)
特開2001-311314(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E04H 9/02