

(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2011-246937

(P2011-246937A)

(43) 公開日 平成23年12月8日(2011.12.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
EO4B 1/22 (2006.01)	EO4B 1/22	2E002
EO4H 9/02 (2006.01)	EO4H 9/02 331A	2E139
EO4B 1/20 (2006.01)	EO4B 1/20 F	2E164
EO4C 5/08 (2006.01)	EO4C 5/08	
EO4B 1/36 (2006.01)	EO4B 1/36 A	
審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2010-120346 (P2010-120346)	(71) 出願人	000170772
(22) 出願日	平成22年5月26日 (2010.5.26)		黒沢建設株式会社
(11) 特許番号	特許第4647714号 (P4647714)		東京都調布市若葉町 1-36-7
(45) 特許公報発行日	平成23年3月9日 (2011.3.9)	(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
		(72) 発明者	田邊 恵三
			東京都調布市若葉町 1-36-7 黒沢建設株式会社内
		Fターム (参考)	2E002 EB13 FA04 FB02 FB14 KA01
			KA07 MA12 MA13
			2E139 AA01 AA05 AC19 AC26 AC28
			AC29 AC43 CA02 CC02
			2E164 AA02 AA31 DA01

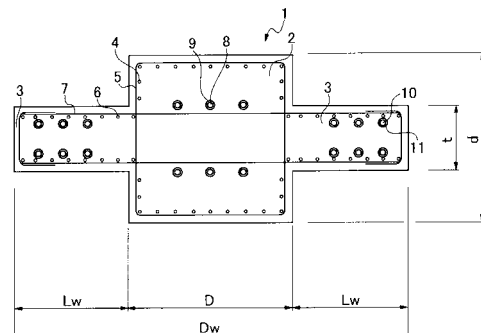
(54) 【発明の名称】 制震プレストレスを付与した壁付き柱を用いる建造物

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】コンクリート造の壁付き柱を一体化断面として断面性能を合理的かつ有効に利用して断面曲げ耐力を大幅に増大させる。大地震や強風によって衝撃的な引張力や曲げモーメントを受けても、P C鋼材や鉄筋が弾性範囲内に維持されるようにして、建造物のひび割れや損壊を防止する。

【解決手段】コンクリート造の壁付き柱 1 は、柱部 2 とその両側に設けられた壁部 3 とから構成して一体となった異形断面を有する部材であり、P C鋼材 8、10 を挿通させて配置し、P C鋼材に緊張導入力を与えて緊張定着させ制震プレストレスを付与した壁付き柱が形成されることにより、大地震や強風によりP C鋼材に掛かる引張力が最大となる時でも降伏しない弾性範囲内に納まるように設計でき、柱部および壁部に配置されたP C鋼材に掛かる最大引張力がほぼ同じになり、壁部と柱部とを一体化したことで断面曲げ耐力を大幅に増大させ、建造物のひび割れや損壊を防止できる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コンクリート造の壁付き柱を使用して構築される建造物であって、
前記壁付き柱は、柱とその両側に設けられた壁とから構成して一体となった異形断面を有する部材とし、
該部材断面において、柱と壁とにそれぞれ P C 鋼材を挿通させて配置し、
該 P C 鋼材に緊張導入力を与えて緊張定着することにより制震プレストレスを付与した壁付き柱が形成されること
を特徴とする建造物。

【請求項 2】

前記緊張導入力は、柱に配置された P C 鋼材に与える緊張導入力を該 P C 鋼材降伏荷重の 80 % までとし、壁に配置された P C 鋼材に与える緊張導入力を該 P C 鋼材降伏荷重の 40 ~ 70 % とすること
を特徴とする請求項 1 に記載の建造物。

【請求項 3】

前記壁付き柱の断面において、柱幅を b とし壁の厚さを t とした時に、柱幅に対する壁の厚さ比を、 $t / b = 0.3$ 以上とすること
を特徴とする請求項 1 または 2 に記載の建造物。

【請求項 4】

前記壁付き柱は、プレキャストコンクリート造であること
を特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の建造物。

【請求項 5】

前記壁付き柱は、建造物の複数箇所に使用され、壁の方向を一致する方向と異なる方向とに配置すること
を特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の建造物。

【請求項 6】

建造物は、上部構造と、基礎構造と、これら上部構造と基礎構造との間に設けられた免震装置とからなること
を特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の建造物。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、壁付き柱を使用して構築される建造物であって、大地震や強風圧力に耐えられるように制震プレストレスを壁付き柱に付与して構築される耐震および制震構造の建造物に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

コンクリート造りの建築物においては、一般に R C 構造で柱と壁とが連結した構成を有するものであるが、その既存の柱および壁を耐震構造に補強する技術が複数公知になっている。例えば、第 1 の従来例としては、建築物における既設の壁付き柱につき、その恒久的、応急的な耐震補強を施すに当たり、対向配置になる少なくとも 2 枚のプレートにより前記壁部分ごと挟み込み、該プレートを壁部分とともに貫通する複数本以上の緊結部材にて仮止めしたのち、該プレートと柱部分、壁部分の間に形成される間隙にコンクリートまたはモルタルを増し打ちして硬化させ、次いで、該緊結部材を締め上げてプレストレスを導入する壁付き柱の恒久的、応急的な耐震補強方法である（特許文献 1）。

【0003】

このような方法によれば、既存の壁付き柱の耐震性能を恒久的に高い状態に維持できるだけでなく、地震等によって損傷を受けた場合でも比較的簡単な手順でもって応急的な補強を施すことが可能になるというものである。

【0004】

10

20

30

40

50

また、第2の従来例としては、既存のRC柱に袖壁を増設して補強する柱の耐震補強方であって、予め周囲が鋼板によって囲繞されてなる排砂型鋼板ユニットを製作し、上記柱の中間部および上下階の梁にアンカーを施工して、当該アンカーを介して上記袖壁の壁筋を配筋するとともに、上記柱の上下端部に、型枠兼用となる上記閉鎖型鋼板ユニットを配置し、これら閉鎖型鋼板ユニット間に型枠を配設した後に、上記閉鎖型鋼板ユニットおよび型枠内に硬化性材料を充填して硬化させることにより上記袖壁を構築する柱の耐震補強法である（特許文献2）。

【0005】

そして、増設する袖壁の上下両端部に型枠兼用の閉鎖型鋼板ユニットを一体に組み込んでいるので、当該閉鎖型鋼板ユニットによって、大地震時に作用する圧縮力に起因して硬化性材料が圧壊することを防止することができて耐力および変形性能を大幅に向上させることができるというものである。

10

【0006】

さらに、第3の従来例としては、片面にスタッドを打った鋼板を既存柱の正背いずれかの面に沿って建て込み、前記既存柱に固定する工程と、前記鋼板と離間して対になる他側の型枠を含む残りの型枠を組上げる工程と、コンクリートまたは樹脂を充填または打設する工程と、養生・成形期間経過後に、前記鋼板を除く前記型枠を脱型する工程とからなる既存柱の両側に袖壁を増設して補強する方法である（特許文献3）。

【0007】

上記補強方法によれば、施工方法を簡素化し、アンカー工事を皆無乃至極力少なくすることができて、工期期間中における騒音の発生を極力抑制することができるから、従来の同種の工法に比べ工期を短縮し、しかも、建物を使用しつつ既存柱の補強工事を実施することができるというものである。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2003-227236号公報

【特許文献2】特開平10-61256号公報

【特許文献3】特開2008-163646号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

前記従来例においては、いずれも鉄筋コンクリート造りであり、例えば、柱の両側に袖壁が均等に配置された壁付き柱を一つの部材例とした場合に、部材断面において壁部が柱部より部材の中立軸（柱の図心位置）から離れている。現行の解析設計法では曲げモーメントと曲率の関係は平面保持を仮定して求められているから、断面の中立軸から離れるほど曲げモーメントによる引張（圧縮）応力が大きくなるため壁部の鉄筋が柱部の鉄筋より大きい引張（圧縮）応力を受ける。そうすると、部材内に配筋されている鉄筋に生じる応力の大きさが中立軸からの距離によって決まり、地震や強風等の水平力による曲げモーメントを受けると、結果として、壁部が曲げに先行抵抗して鉄筋が降伏して圧壊し、その後

40

【0010】

また、過去の直下型短周期大地震の被害例は、特に、鉄筋コンクリート造の柱や壁構造において主筋の付着破壊が先行し、それによってせん断破壊が多く発生した。その理由は柱や壁等の鉛直部材の断面内に配設された鉄筋が降伏点強度を超えて、コンクリートとの付着力が鋼材引張伸びに追従できず、コンクリートとの付着界面で付着破壊、剥離を起

50

すことが主たる原因であると推定される。そして、特に問題となっているのは、短周期の瞬間的な引張伸びはコンクリート柱の断面全体塊状に破砕する損壊であり、現実に原子炉建造物の厚い壁にも水平クラックの被害を発生させている。また、鉄筋コンクリート造構造は、部材の変形を戻す力がなく地震後には残留変形が残っているため、発生したひび割れを閉じることができずにひび割れた大きく進行し、構造躯体に悪影響を与えて使用寿命が大幅に減少する。

【 0 0 1 1 】

一方、従来の P C 構造において、構造部材の断面耐力は大地震時において、P C 鋼材の降伏荷重 (P_y) をもとに得られるものとしている。しかしながら、P C 鋼材には明瞭な降伏点がないため、降伏荷重は 0 . 2 % 永久伸びに対する荷重としている。降伏点強度はその降伏荷重を用いて P C 鋼材の断面積を除した値とする。図 7 に示すように、降伏荷重の 8 5 % 程度まで直線で示し、以後は非線形復元力状態に入る。この段階に入るとコンクリート断面にはひび割れが発生する虞があり、主筋や P C 鋼材の弾性付着損傷防止が期待できなくなる。

10

【 0 0 1 2 】

従って、従来技術においては、大地震による R C 造柱や壁の損壊は、建物全体に繋がる致命的なダメージを与えてしまうこと、および P C 構造の柱や壁等の鉛直部材は P C 鋼材や鉄筋の降伏点強度をもとに求められている断面耐力を持って使用されているため、大地震により P C 鋼材や鉄筋は降伏点強度に達する可能性があって、R C 建造物の損壊例と同様な被害が予想されるという問題点を有している。

20

【 0 0 1 3 】

従来技術に係るコンクリート造の壁付き柱について、いかに一体化断面として断面性能を合理的かつ有効に利用して断面曲げ耐力を大幅に増大させること、大地震や強風によって衝撃的な引張力や曲げモーメントを受けても、P C 鋼材や鉄筋が線形復元力の範囲内に維持されるようにしてひび割れや損壊を防止することに解決すべき課題がある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本発明は、前述の従来例の課題を解決する具体的手段として、コンクリート造の壁付き柱を使用して構築される建造物であって、前記壁付き柱は、柱とその両側に設けられた壁とから構成して一体となった異形断面を有する部材とし、該部材断面において、柱と壁とにそれぞれ P C 鋼材を挿通させて配置し、該 P C 鋼材に緊張導入力を与えて緊張定着することにより制震プレストレスを付与した壁付き柱が形成されることを特徴とする建造物を提供するものである。

30

【 0 0 1 5 】

この発明において、前記緊張導入力は、柱に配置された P C 鋼材に与える緊張導入力を該 P C 鋼材降伏荷重の 8 0 % までとし、壁に配置された P C 鋼材に与える緊張導入力を該 P C 鋼材降伏荷重の 4 0 ~ 7 0 % とすること；前記壁付き柱の断面において、柱幅を d とし壁の厚さを t とした時に、柱幅に対する壁の厚さ比を、 $t / d = 0 . 3$ 以上とすること；前記壁付き柱は、プレキャストコンクリート造であること；前記壁付き柱は、建造物の複数箇所に使用され、壁の方向を一致する方向と異なる方向とに配置すること；および建造物は、上部構造と、基礎構造と、これら上部構造と基礎構造との間に設けられた免震装置とからなること、を付加的な要件として含むものである。

40

なお、本発明において上記の緊張導入力とは、定着部における定着完了時に P C 鋼材に与えた引張力を意味するものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明に係る建造物は、壁付き柱の柱部と壁部とにそれぞれ P C 鋼材を挿通して所要の緊張導入力を与えて緊張定着することにより制震プレストレスを付与したことによって、強風や大地震により P C 鋼材に掛かる引張力が増えてくるが、最大引張力でも降伏しない弾性範囲内に納まるように設計することが出来るのであり、それによって柱部および壁部

50

に配置されたＰＣ鋼材に掛かる最大引張力がほぼ同じになり、壁部と柱部とを一体化したことで断面曲げ耐力を著しく増大させることができ、建造物の破損を防止することができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】本発明の実施の形態に係る高層建造物を構築するために使用される壁付き柱を略示的に示した断面図である。

【図２】同実施の形態に係る壁付き柱を使用した建造物の現場打ちコンクリート造りの例を示した要部の側面図である。

【図３】同実施の形態に係る壁付き柱を使用した建造物のプレキャストコンクリート造りの例を示した要部の側面図である。

【図４】同実施の形態に係る壁付き柱を使用した建造物のプレキャストコンクリート造りで且つ免震装置を付加した例を示した要部の側面図である。

【図５】同実施の形態に係る壁付き柱を使用した建造物において、壁付き柱の配置に係る一例を略示的に示した建造物の説明図である。

【図６】（Ａ）～（Ｄ）図は、同実施の形態に係る高層の建造物で、強風や大地震で受ける水平力による変形状況とプレストレスによる復元力とを示した説明図である。

【図７】同実施の形態において使用されるＰＣ鋼材の復元力特性曲線を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

本発明を図示の実施の形態に基づいて詳しく説明する。図１において、建造物に使用される壁付き柱１は、柱部２の両側面に壁部３を一体に形成したものの、即ち、１つの構造部材であり、該壁付き柱１はプレキャストコンクリート造であっても現場打ちコンクリート造であっても良いのである。

【００１９】

この壁付き柱１の内部には、当然のこととして鉄筋が配設されている。即ち、柱部２の内部に柱主筋４と帯筋５とが配設され、壁部３の内部にも壁縦筋６と帯筋７とが配設されるのであり、この場合の帯筋７は、柱と壁とが一体化されて１つの部材の断面として曲げ耐力を向上させるため、柱部２内を貫通させて両側の壁部３に繋がるように連続させた帯筋として配設してある。さらに、柱部２の内部に制震プレストレスを付与するための緊張用のＰＣ鋼材８を挿通するためのシース管９が複数配設されると共に、壁部３の内部にも同様の緊張用のＰＣ鋼材１０を挿通するための複数のシース管１１が配設されている。

【００２０】

このように柱部２と壁部３とを一体に形成した壁付き柱１は、１つの構造部材として成立するのであり、現場打ちコンクリートの場合、その部材の柱成Ｄと壁の張り出し長さＬｗは建造物の用途や構造計画によって自由に設定することができるし、また、場合によっては、柱部２の各側面（４辺）にも壁部３を接続して一体に形成することもできる。さらに、プレキャストコンクリート造の場合には、運搬上の制約もあるので、全断面の成Ｄｗは２．５ｍ以下とすることが好ましい。いずれにしても、前記壁付き柱１の断面において、柱部２の幅をｄとし壁部３の厚さをｔとした時に、柱幅に対する壁の厚さ比を、 $t/d = 0.3$ 以上とすることによって、柱部２と壁部３との一体化が確保され、断面耐力が大幅に向上するのである。

【００２１】

前記したような構成の壁付き柱１を使用して高層の建造物を構築する際に、例えば、第１の実施の形態として現場打ちコンクリート造りの場合には、図２に示したように、建造物の基礎構造における基礎コンクリート１２に予め埋設して取り付けした柱部２用のアンカー材１３と壁部３用のアンカー材１４に対して、それぞれ緊張用のＰＣ鋼材８とシース管９およびＰＣ鋼材１０とシース管１１とが連結状態で配設され、通常の現場打ち工程と同様に柱部２と壁部３と梁部１５および上層フロアの型枠（図示せず）を組むと共に所要の

鉄筋等（４～７）を配設した後にコンクリートを打設し締め固めをして硬化させるものであり、一つのフロア形成のコンクリートが硬化した後に上記と同様に順次上層階の柱部２と壁部３と梁部１５およびフロアを構築するのであり、緊張用のＰＣ鋼材８、１０は下層に配設し定着させたものと順次連結させるのである。

【００２２】

そして、各階毎に緊張用のＰＣ鋼材８、１０に対して緊張導入力を与えて緊張定着させることによって制震プレストレスを付与した壁付き柱１が形成されるのである。この場合の緊張導入力は、柱部２に挿通したＰＣ鋼材８に対しては、そのＰＣ鋼材８の降伏荷重の８０％までとし、壁部３に挿通したＰＣ鋼材１０に対しては、そのＰＣ鋼材１０の降伏荷重の４０～７０％までとする。なお、この現場打ちコンクリート造りの場合には、ＰＣ鋼材としてＰＣ鋼棒を使用した方が好ましい。

10

【００２３】

また、第２の実施の形態として、プレキャストコンクリート造の材料を用いて高層の建造物を構築する場合については、図３に示してある。なお、この実施例においても、前記実施例と同一部分には同一符合を付して説明する。使用されるＰＣ構造の壁付き柱１には、予め柱部２と壁部３とにそれぞれシース管９、１１が配設されている。そして、建造物の基礎構造における基礎コンクリート１２には予め埋設して取り付けけた柱部２用のアンカー材１３と壁部３用のアンカー材１４とが設けられている。

【００２４】

これらアンカー材１３、１４に対して、壁付き柱１に挿通されるＰＣ鋼材８、１０が連結出来るように位置合わせしてＰＣ構造の壁付き柱１をセットすると共に、該壁付き柱１の上面にＰＣ構造の梁材１５ａ、１５ａを両側から載置し、これら梁材１５ａの端部にも壁部３に設けたシース管１１と対応する位置にシース管１１ａ、１１ａがそれぞれ設けられており、これら梁材１５ａ、１５ａを載置後に柱部２のシース管９にはＰＣ鋼材８を、壁部２のシース管１１と、それに対応する１１ａ、１１ａにはＰＣ鋼材１０を挿通して前記アンカー材１３、１４にそれぞれ連結する。

20

【００２５】

この場合に、載置された梁材１５ａ、１５ａの端部は当接状態ではなく、柱部２に対応する間隔分が開いているので、その開いている間隔位置に柱部２のシース管９に対応するシース管９ａを配設してから現場打ちコンクリート１６により梁材１５ａ、１５ａの端部間の間隔を埋めるとともに、梁材１５ａ、１５ａの上面も含めてフロア用のトップコンクリート１７を打設し、これらの現場打ちコンクリートが硬化した後に、前記実施例と同様に各ＰＣ鋼材８、１０に緊張導入力を与えて緊張定着させることによって制震プレストレスを付与する。なお、この実施例におけるＰＣ構造の材料を使用した場合に、例えば、ＰＣ鋼材８、１０としてＰＣ鋼棒を使用し、各階毎ではなく複数階、例えば、２～３階分の長さのＰＣ鋼棒を使用し、２～３階分ずつ緊張導入力、即ち、ＰＣ圧着工法またはＰＣ圧着関節工法をもって緊張定着させることによって、全体的に制震プレストレスを付与した壁付き柱１を形成しても良い。

30

【００２６】

このようにＰＣ鋼材８、１０としてＰＣ鋼棒を使用して、各定着部でＰＣ鋼棒を連結し、基礎コンクリート１２から高層建造物の最上階の天井まで一連に連結することができ、結果的に全長に渡って制震プレストレスを付与することにより、建造物として全体が安定すると共に、ＰＣ構造の建築部材を使用するので効率よく短期間で建造物を構築することができるのである。

40

【００２７】

さらに、前記した壁付き柱１を使用して、図４に示したように、第３の実施の形態である高層建造物を免震構造とすることもできる。一例としてＰＣ構造の材料を使用した場合について、前記第２の実施の形態と同一部分には同一符合を付して説明する。建造物としての基礎構造における鋼管杭１８の杭頭部に打設したコンクリート１９にアンカー材２０を介して下部基板２１が一体的に取り付けられ、鋼管杭１８の周囲は基礎スラブ２２によ

50

り基礎構造として固められている。

【 0 0 2 8 】

この実施の形態において、基礎構造の上に免震構造の建造物、即ち、上部構造物が建造されるのであるが、その上部構造物である下部コンクリート大梁 2 3 に前記 P C 構造の壁付き柱 1 がアンカー材 1 3、1 4 を介して取り付けられる。この場合に、前記第 2 の実施の形態でいう基礎コンクリート 1 2 が上部構造物の下部コンクリート大梁 2 3 に相当するものであり、該下部コンクリート大梁 2 3 と鋼管杭 1 8 の杭頭部に設けた下部基板 2 1 との間に免震装置 2 4 が配設されるのである。この場合に、下部コンクリート大梁 2 3 の下面には、所要大きさの突部 2 3 a が一体的に設けられており、該突部 2 3 a の下面に設けた上部基板 2 5 と下部基板 2 1 との間に免震装置 2 4 が設けられるのである。なお、下部コンクリート大梁 2 3 が、例えば、フーチング部材等を介して P C 圧着または P C 圧着関節工法で配設される場合には、壁付き柱 1 もフーチング部材の上部に所要のアンカー部材を介して取り付けられ、免震装置 2 4 もフーチング部材の下面に上部基板 2 5 を介して取り付けられることになる。

10

【 0 0 2 9 】

免震装置を適用した従来の免震構造物では、海洋型地震による水平動に対して水平方向の相対変位により地震エネルギーを吸収し、地震エネルギーが上部構造に作用することを回避できていたが、直下型地震による上下動に対しては抑制することができなかった。しかしながら、上記したように壁付き柱 1 と免震装置 2 4 とを組み合わせ使用し、壁付き柱 1 に制震プレストレスを付与した建造物とすることによって、水平方向の地震力による地震エネルギーを吸収すると共に、上下動による柱や壁等の損傷も防止または抑制することができ、特に、鉛直方向の衝撃波による応力度を緩和させる作用がある。要するに、地震後に、制震プレストレスによる復元力が建造物を元の位置状態に戻すのであり、従来の制震ダンパーが不要となり、建造物全体の耐震性能を著しく向上させることができると共に、コスト削減にも寄与するのである。

20

【 0 0 3 0 】

前記各実施の形態に係る壁付き柱 1 を使用した建造物において、壁付き柱 1 の配置に係る一例を図 5 に示してある。本発明の主旨としては、建造物平面において X・Y 軸の 2 方向に構造剛性と強度を向上させて耐震性または制震性のバランスを良くするために、図示したように壁付き柱 1 における壁部 3 の方向を交互に配置して用いることを基本構成とするものであるが、建造物の間取りや X 軸と Y 軸との長さの比によっても壁付き柱 1 の壁部 3 の方向を適宜に選択することができるし、また、部屋の間取りを大きくする場合には、壁部のない柱 1 a を使用することも当然のこととしてあり得るのである。しかしながら、壁部のない柱 1 a であっても、その内部にシース管 9 を配置し P C 鋼材 8 を挿通して制震プレストレスを付与する構成を採用するのである。

30

【 0 0 3 1 】

前記したいずれの実施の形態においても、建造物の基礎部または下部構造部から最上部の天井まで壁付き柱 1 を使用して建造物を構築し、柱部 2 に挿通した P C 鋼材 8 に対して降伏荷重の 8 0 % 以下、壁部 3 に挿通した P C 鋼材 1 0 に対しては降伏荷重の 4 0 ~ 7 0 % 程度の緊張導入力で緊張定着して制震プレストレスを付与した高層の建造物について、制震プレストレスによる復元力の制震作用を、図 6 に示した概念図に基づいて説明する。(A) 図は、高層建造物 2 7 において、その建造物の重量 W に加えて制震プレストレス P を付与した例を示すもので、該建造物 2 7 が地震や強風で受ける水平力 Q の強さを示すものである。

40

【 0 0 3 2 】

(B) 図は、水平力 a に対するプレストレスによる復元力 b を示すもので、(C) 図に示したように、大地震によって建造物が有する変形力を越えた水平力 a を受けて一時的に仮想線で示した範囲で変形 c しても、P C 鋼材 8、1 0 に付与したプレストレス P による復元力 b が水平力 a に抵抗して建造物 2 7 が損壊せず、(D) 図に示したように、水平力が作用しなくなると、プレストレスによる復元力 b によって建造物 2 7 は元の状態に戻る

50

のである。このようにＰＣ鋼材 ８、１０に付与した制震プレストレスによる復元力が、地震などにより建造物に変形した時に抵抗する力、即ち、元に戻そうとする力となって、建造物を損壊させることなく、強い制震作用を発揮するのである。

【００３３】

このように壁付き柱 １を使用して高層の建造物 ２７を構築しても、柱部 ２と壁部 ３とに挿通して設けたＰＣ鋼材 ８、１０に所要の緊張導入力で緊張定着して制震プレストレスを付与することによって、建造物 ２７が下層構造物かた上部構造物まで制震プレストレス Ｐを付与して弾性一体化された一連の状態になっており、直下型の大地震による振動を受けても、また、水平力を受けても上部（最上層階）に生ずる強い揺れは、プレストレスによる復元力で抵抗し全体が鞭打ち現象に制震させるのであり、それによって衝撃的引張力や曲げモーメントで発生する引張力に対して制震ダンパー性能を発揮し、内部に配設してある全ての主筋やＰＣ鋼材を降伏させずに線形復元力範囲に留めるのである。

10

【産業上の利用可能性】

【００３４】

本発明に係る壁付き柱 １を使用した高層の建造物について、大地震及び強風に対して耐えられるＰＣ構造の建造物について説明したが、これに限定されることなく、例えば、低層のＰＣ構造や鉄筋コンクリート造（ＲＣ造）、またはプレストレスト鉄筋コンクリート造（ＰＲＣ構造）にも適用できるので、高層マンションやオフィスビル等の高層または低層ビル建設に広く利用できる。

20

【符号の説明】

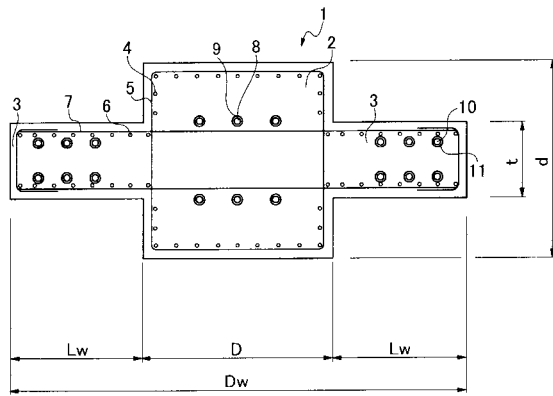
【００３５】

- １ 壁付き柱
- １ a 柱（壁付でない柱）
- ２ 柱部
- ３ 壁部
- ４ 柱用の主筋
- ５ 帯筋（フープ筋）
- ６ 壁用の縦筋
- ７ 壁用の帯筋
- ８、１０ ＰＣ鋼材（ＰＣ鋼棒）
- ９、９ a、１１、１１ a シース管
- １２ 基礎コンクリート
- １３、１４ アンカー部材
- １５ 梁
- １５ a 梁材（プレキャスト）
- １６ 現場打ちコンクリート
- １７ トップコンクリート
- １８ 鋼管杭
- １９ コンクリート
- ２０ アンカー材
- ２１ 下部基板
- ２２ 基礎スラブ
- ２３ 下部コンクリート大梁
- ２３ a 突部
- ２４ 免震装置
- ２５ 上部基板
- ２７ 高層の建造物

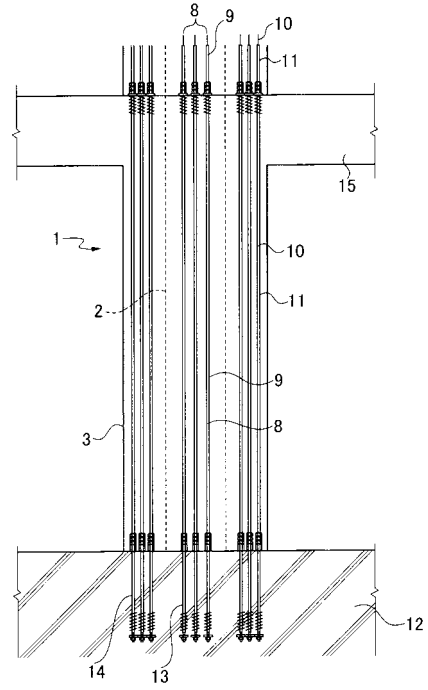
30

40

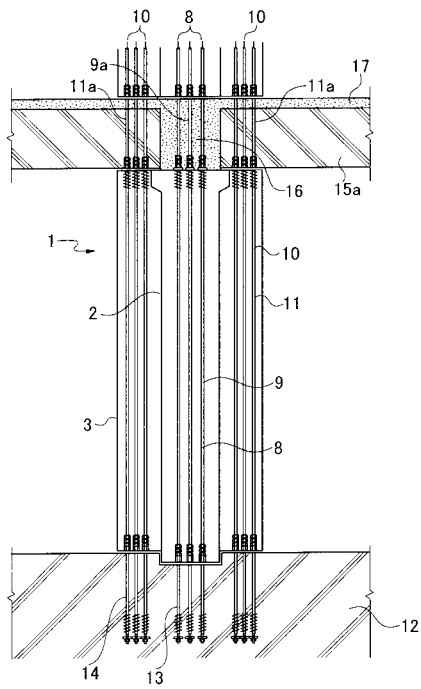
【図 1】



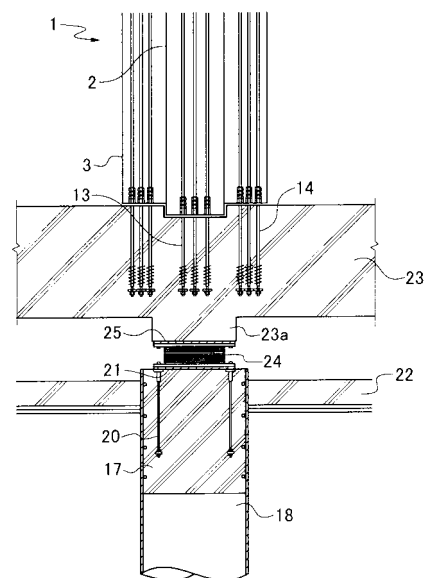
【図 2】



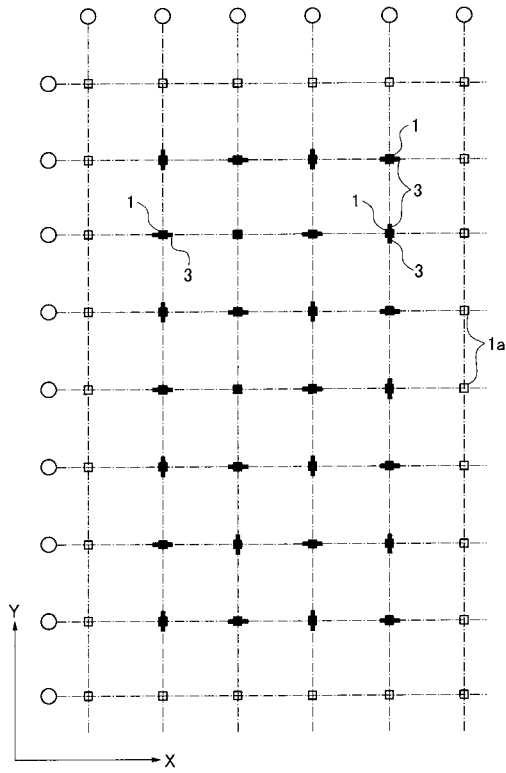
【図 3】



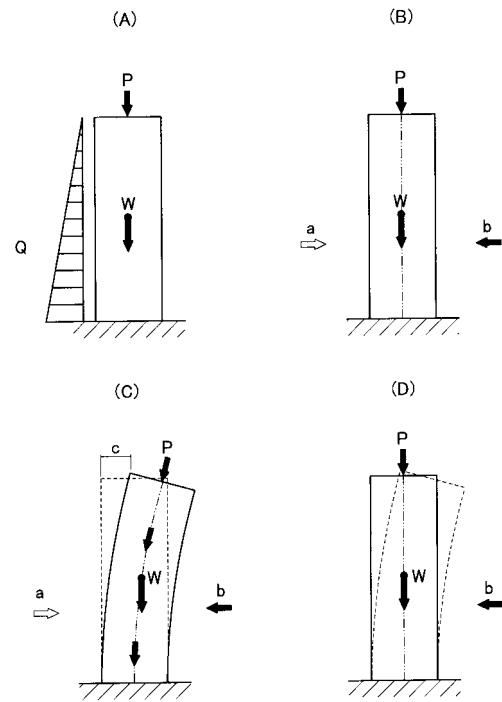
【図 4】



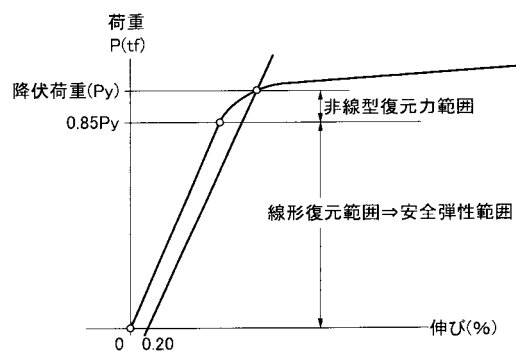
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【手続補正書】

【提出日】平成22年10月28日(2010.10.28)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明は、前述の従来例の課題を解決する具体的手段として、コンクリート造の壁付き柱を使用して構築される建造物であって、前記壁付き柱は、柱とその両側に設けられた壁とから構成して一体となった異形断面を有する部材とし、該部材断面において、柱と壁とにそれぞれ下層階から上層階まで連結したPC鋼材を挿通させて配置し、該PC鋼材に緊張導入力を与えて緊張定着することによりプレストレスを付与した壁付き柱が形成され、前記壁付き柱の断面において、柱幅を b とし壁の厚さを t とした時に、柱幅に対する壁の厚さ比を、 $t/b = 0.3$ 以上とし、前記緊張導入力は、柱に配置されたPC鋼材に与える緊張導入力を該PC鋼材降伏荷重の80%までとし、壁に配置されたPC鋼材に与える緊張導入力を該PC鋼材降伏荷重の40～70%とすることを特徴とする建造物を提供するものである。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

この発明において、前記壁付き柱は、プレキャストコンクリート造であること；および前記壁付き柱は、建造物の複数箇所に使用され、壁の方向を一致する方向と異なる方向とに配置すること、を付加的な要件として含むものである。

なお、本発明において上記の緊張導入力とは、定着部における定着完了時にPC鋼材に与えた引張力を意味するものである。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明に係る建造物は、前記壁付き柱の断面において、柱幅を b とし壁の厚さを t とした時に、柱幅に対する壁の厚さ比を、 $t/b = 0.3$ 以上としたことにより一体化が確保され、断面曲げ耐力を著しく増大させることができ、また、壁付き柱の柱部と壁部とにそれぞれ下層階から上層階まで連結したPC鋼材を挿通し、柱に配置されたPC鋼材に与える緊張導入力を該PC鋼材降伏荷重の80%までとし、壁に配置されたPC鋼材に与える緊張導入力を該PC鋼材降伏荷重の40～70%とするプレストレスを付与して緊張定着することによって、強風や大地震によりPC鋼材に掛かる引張力が増えてくるが、最大引張力でも降伏しない弾性範囲内に納まるように設計することが出来るのであり、それによって柱部および壁部に配置されたPC鋼材に掛かる最大引張力がほぼ同じになり、建造物の破損を防止することができるという優れた効果を奏する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンクリート造の壁付き柱を使用して構築される建造物であって、
前記壁付き柱は、柱とその両側に設けられた壁とから構成して一体となった異形断面を有する部材とし、
該部材断面において、柱と壁とにそれぞれ下層階から上層階まで連結した P C 鋼材を挿通させて配置し、
該 P C 鋼材に緊張導入力を与えて緊張定着することによりプレストレスを付与した壁付き柱が形成され、
前記壁付き柱の断面において、柱幅を b とし壁の厚さを t とした時に、柱幅に対する壁の厚さ比を、 $t / b = 0.3$ 以上とし、
前記緊張導入力は、柱に配置された P C 鋼材に与える緊張導入力を該 P C 鋼材降伏荷重の 80 % までとし、壁に配置された P C 鋼材に与える緊張導入力を該 P C 鋼材降伏荷重の 40 ~ 70 % とすること
を特徴とする建造物。

【請求項 2】

前記壁付き柱は、プレキャストコンクリート造であること
を特徴とする請求項 1 に記載の建造物。

【請求項 3】

前記壁付き柱は、建造物の複数箇所に使用され、壁の方向を一致する方向と異なる方向とに配置すること
を特徴とする請求項 1 乃至 2 のいずれかに記載の建造物。

【請求項 4】

建造物は、上部構造と、基礎構造と、これら上部構造と基礎構造との間に設けられた免震装置とからなること
そ特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の建造物。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.

E 0 4 B 2/56 (2006.01)

F I

E 0 4 B 2/56 6 0 5 C

テーマコード (参考)