

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5060842号
(P5060842)

(45) 発行日 平成24年10月31日 (2012.10.31)

(24) 登録日 平成24年8月10日 (2012.8.10)

(51) Int.Cl.

F 1

E O 4 H 9/02 (2006.01)

E O 4 H 9/02 3 1 1

E O 4 H 9/02 3 2 1 E

請求項の数 8 (全 49 頁)

(21) 出願番号 特願2007-166698 (P2007-166698)
 (22) 出願日 平成19年6月25日 (2007.6.25)
 (65) 公開番号 特開2009-2117 (P2009-2117A)
 (43) 公開日 平成21年1月8日 (2009.1.8)
 審査請求日 平成22年3月29日 (2010.3.29)

(73) 特許権者 000003621
 株式会社竹中工務店
 大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100085279
 弁理士 西元 勝一
 (74) 代理人 100099025
 弁理士 福田 浩志
 (72) 発明者 嶺脇 重雄
 千葉県印西市大塚1丁目5番地1 株式会
 社竹中工務店 技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制振構造物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

構造物の複数階層に跨って配置された制振機構を有する制振構造物において、
 前記複数階層の最上部に設けられた上部梁と、
 前記複数階層の最下部に設けられた下部梁と、
 前記上部梁と前記下部梁との間に設けられた中間部材と、
 上下に立設されて前記上部梁及び前記下部梁が接合された支持部材と、
 を有し、
 前記制振機構は、

前記上部梁と前記中間部材との間、又は前記下部梁と前記中間部材との間に配置されて
 前記構造物にせん断変形が発生したときに変形するダンパー部材と、

前記ダンパー部材が配置されていない、前記上部梁と前記中間部材との間、又は前記下
 部梁と前記中間部材との間に配置され、かつ前記ダンパー部材の端部に連結されて前記支
 持部材の軸方向の変形を前記ダンパー部材に伝える剛性部材と、

を備え、

前記構造物にせん断変形が発生したときの前記ダンパー部材の変形方向と、前記構造物
 に曲げ変形が発生して前記支持部材が軸方向に変形したときの前記ダンパー部材の変形方
 向とが同じになるように前記剛性部材が配置されていることを特徴とする制振構造物。

【請求項2】

前記支持部材は、前記構造物の外周又は外周近傍に立設された柱であり、

10

20

前記中間部材は、前記上部梁と前記下部梁との間に設けられて前記柱と接合された梁であり、

前記ダンパー部材は、前記柱と前記下部梁との接合部で下端部が結合されて前記構造物の内側上方に向って斜めに配置され、

前記剛性部材は、前記柱と前記上部梁との接合部で上端部が結合されて前記構造物の内側下方に向って斜めに配置され、

前記ダンパー部材の上端部と前記剛性部材の下端部と前記梁とが結合されていることを特徴とする請求項 1 に記載の制振構造物。

【請求項 3】

前記支持部材は、前記構造物の外周又は外周近傍に立設された柱であり、

10

前記中間部材は、前記上部梁と前記下部梁との間に設けられて前記柱と接合され、かつ前記構造物の外側に突出した梁であり、

前記ダンパー部材は、前記柱と前記上部梁との接合部で上端部が結合されて前記構造物の外側下方に向って斜めに配置され、

前記剛性部材は、前記柱と前記下部梁との接合部で下端部が結合されて前記構造物の外側上方に向って斜めに配置され、

前記ダンパー部材の下端部と前記剛性部材の上端部と前記梁とが結合されていることを特徴とする請求項 1 に記載の制振構造物。

【請求項 4】

前記支持部材は、前記構造物の内部に構築されたコア壁、又は前記コア壁に添う柱であり、

20

前記中間部材は、前記上部梁と前記下部梁との間に設けられて前記コア壁、又は前記コア壁に添う柱と接合された梁であり、

前記ダンパー部材は、前記コア壁、又は前記コア壁に添う柱と前記上部梁との接合部で上端部が結合されて前記コア壁から遠ざかる側の下方に向って斜めに配置され、

前記剛性部材は、前記コア壁、又は前記コア壁に添う柱と前記下部梁との接合部で下端部が結合されて前記コア壁から遠ざかる側の上方に向って斜めに配置され、

前記ダンパー部材の下端部と前記剛性部材の上端部と前記梁とが結合されていることを特徴とする請求項 1 に記載の制振構造物。

【請求項 5】

30

構造物の階層に制振機構が配置された制振構造物において、

前記階層の上階梁と下階梁との間に設けられた中間部材と、

上下に立設されて前記上階梁及び前記下階梁が接合された支持部材と、

を有し、

前記制振機構は、

前記上階梁と前記中間部材との間、又は前記下階梁と前記中間部材との間に配置されて前記構造物にせん断変形が発生したときに変形するダンパー部材と、

前記ダンパー部材が配置されていない、前記上階梁と前記中間部材との間、又は前記下階梁と前記中間部材との間に配置され、かつ前記ダンパー部材の端部に連結されて前記支持部材の軸方向の変形を前記ダンパー部材に伝える剛性部材と、

40

を備え、

前記構造物にせん断変形が発生したときの前記ダンパー部材の変形方向と、前記構造物に曲げ変形が発生して前記支持部材が軸方向に変形したときの前記ダンパー部材の変形方向とが同じになるように前記剛性部材が配置されていることを特徴とする制振構造物。

【請求項 6】

前記支持部材は、前記構造物の外周又は外周近傍に立設された柱であり、

前記中間部材は、前記上階梁と前記下階梁との間に設けられた繋ぎ梁であり、

前記ダンパー部材は、前記柱と前記下階梁との接合部で下端部が結合されて前記構造物の内側上方に向って斜めに配置され、

前記剛性部材は、前記柱と前記上階梁との接合部で上端部が結合されて前記構造物の内

50

側下方に向って斜めに配置され、

前記ダンパー部材の上端部と前記剛性部材の下端部と前記繋ぎ梁とが結合されていることを特徴とする請求項 5 に記載の制振構造物。

【請求項 7】

前記支持部材は、前記構造物の外周又は外周近傍に立設された柱であり、

前記中間部材は、前記上階梁と前記下階梁との間に設けられ、かつ前記柱よりも前記構造物の内側に立設された内柱と前記上階梁との接合部に上端部が接合されて前記構造物の外側下方に向って斜めに配置されたブレース部材であり、

前記ダンパー部材は、前記柱と前記下階梁との接合部で下端部が結合されて前記構造物の内側上方に向って斜めに配置され、

10

前記剛性部材は、前記柱と前記上階梁との接合部で上端部が結合されて前記構造物の内側下方に向って斜めに配置され、

前記ダンパー部材の上端部と前記剛性部材の下端部と前記ブレース部材とが結合されていることを特徴とする請求項 5 に記載の制振構造物。

【請求項 8】

前記支持部材は、前記構造物の内部に構築されたコア壁、又は前記コア壁に添う柱であり、

前記中間部材は、前記上階梁と前記下階梁との間に設けられ、かつ前記構造物の外周又は外周近傍に立設された外柱と前記下階梁との接合部に下端部が接合されて前記構造物の内側上方に向って斜めに配置されたブレース部材であり、

20

前記ダンパー部材は、コア壁、又は前記コア壁に添う柱と前記上階梁との接合部で上端部が結合されて前記コア壁から遠ざかる側の下方に向って斜めに配置され、

前記剛性部材は、コア壁、又は前記コア壁に添う柱と前記下階梁との接合部で下端部が結合されて前記コア壁から遠ざかる側の上方に向って斜めに配置され、

前記ダンパー部材の下端部と前記剛性部材の上端部と前記ブレース部材とが結合されていることを特徴とする請求項 5 に記載の制振構造物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地震や強風等による構造物の変形を抑制する制振構造物に関する。

30

【背景技術】

【0002】

地震や強風等により発生する建物の変形を抑制し、建物の安全性を改善するために、以下の (a) ~ (d) に示すような方法が提案されている。

【0003】

(a) 建物の架構にダンパー部材を設置する。(b) 建物の外部に補助的な構造体を設け、この構造体と建物の間にダンパー部材を設置する。(c) 建物の上層部に付加重量体を設け、この付加重量体と建物の間にダンパー部材を設置する。(d) 建物を中間層で分断して、この分断した中間層にダンパー部材を設置する。

【0004】

40

しかし、(b) の方法は、補助的な構造体を別途製作して設置しなければならないのでコストが掛かり、また、建物の周囲に補助的な構造体の設置スペースを確保しなければならない。

【0005】

また、(c) の方法で地震や強風に対して十分な制振効果を発揮させるためには付加重量体を巨大なものにしなければならない。

【0006】

さらに、(d) の方法は、建物の中間層を分断するので、建物の強度的な安全性が低下し、また、ダンパー部材の設置には特別な補強等を必要とするので施工が困難となる。

【0007】

50

従って、一般に、地震や強風に対して建物の変形を抑制する手段としては（a）の方法を用いることが多い。

【0008】

しかし、建物が高層になり建物に発生する変形のうち、曲げ変形の割合が大きくなる場合、（a）の方法を用いても、建物の曲げ変形を抑制する効果は十分に得られず、また、建物に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材の効果が曲げ変形によって低減されてしまうことが問題となる。

【0009】

例えば、建物の架構にダンパー部材を設置する形態としては、図25～27の制振機構200、202、204、206、208、210、212、214、216が考えられる。図25～27には、柱220A、220B、梁222A、222Bからなる架構218、ブレース材224、間柱225、抵抗板226、棒状ダンパー部材228A、228B、束状ダンパー部材230、壁状ダンパー部材232が示されている。

10

【0010】

ここで、図28に示すように、図25（A）の制振機構200に水平荷重Fが左から右へ向って加わり、建物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合、架構218の上階の梁222Aと下階の梁222Bは建物に発生するせん断変形によって水平方向に相対移動する。すなわち、梁222Bに対して梁222Aが右側に移動する。

【0011】

よって、架構218の左側に配置された棒状ダンパー部材228Aの下端部と梁222Bとの結合部S₁に対して、棒状ダンパー部材228Aの上端部と梁222Aとの結合部S₂は、矢印M₁に示すように右側へ移動する。そして、この結合部S₂の移動に伴って棒状ダンパー部材228Aは斜め上方（矢印M₂）へ伸びるので減衰効果を発揮し、建物に発生するせん断変形を抑制することができる。

20

【0012】

また、建物に作用する曲げ変形によって、架構218の左側に配置された柱220Aは伸び、右側に配置された柱220Bは縮むが、これに伴った結合部S₂の上方向（矢印R₁）への移動量dはかなり小さいか又は無い。さらに、結合部S₁も上方向へ移動するので、棒状ダンパー部材228Aの斜め上方（矢印R₂）への伸び量も小さいか又は無く、十分な減衰効果が得られない。よって、建物に発生する曲げ変形を効果的に抑制することができない。

30

【0013】

また、図29に示すように、図27（A）の制振機構212に水平荷重Fが左から右へ向って加わり、建物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合、建物に発生するせん断変形によって、架構218の上階の梁222Aと下階の梁222Bは水平方向に相対移動する。すなわち、梁222Bに対して梁222Aが右側に移動する。

【0014】

よって、架構218の左側に配置された棒状ダンパー部材228Aの下端部と梁222Bとの結合部S₁に対して、棒状ダンパー部材228Aの上端部と梁222Aとの結合部S₂は、矢印M₁に示すように右側へ移動する。そして、この結合部S₂の移動に伴って棒状ダンパー部材228Aは斜め下方（矢印M₂）へ縮むので減衰効果を発揮し、建物に発生するせん断変形を抑制することができる。

40

【0015】

また、建物に発生する曲げ変形によって、架構218の左側に配置された柱220Aは伸び、右側に配置された柱220Bは縮むが、これに伴って結合部S₂は上方向（矢印R₁）へ移動し、棒状ダンパー部材228Aは斜め上方（矢印R₂）へ伸びる。

【0016】

しかし、棒状ダンパー部材228Aは、建物に発生するせん断変形によって縮み（矢印M₂）、建物に発生する曲げ変形によって伸びる（矢印R₂）ので、お互いの変形量を打ち消しあってしまう。よって、建物に発生する曲げ変形を効果的に抑制することができな

50

いばかりではなく、逆に、建物に発生するせん断変形を抑制する棒状ダンパー部材 2 2 8 A の効果を曲げ変形によって低下させてしまう。

【0017】

図 2 8、2 9 と同様の考え方で、図 2 5 ～ 2 7 に示した全ての制振機構について、建物に発生するせん断変形と曲げ変形を抑制するダンパー部材の効果を検証すると、図 3 0 の矢印 B_1 、 C_1 、及び C_2 の何れかの傾向を示すことがわかる。

【0018】

図 3 0 のグラフは、横軸にせん断変形に対する効率（建物に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材の効果の大きさ）、縦軸に曲げ変形に対する効率（建物に発生する曲げ変形を抑制するダンパー部材の効果の大きさ）を示したものである。また、矢印 A_1 、 A_2 、 B_1 、 C_1 、及び C_2 の長さは、効果の大きさを示している。

10

【0019】

図 2 5 (A) ～ (C) の制振機構 2 0 0、2 0 2、2 0 4 は、矢印 B_1 の特性を有する。矢印 B_1 のグループに属する制振機構は、建物のせん断変形に対する効率は大きい、曲げ変形に対する効率は小さくなる。

【0020】

図 2 6 (A) ～ (C) の制振機構 2 0 6、2 0 8、2 1 0 は、矢印 C_1 の特性を有する。矢印 C_1 のグループに属する制振機構は、建物のせん断変形に対する効率は大きい、曲げ変形に対する効率はマイナスであり、図 2 9 で説明したように、建物に発生する曲げ変形を効果的に抑制することができないばかりではなく、逆に、建物に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材の効果を曲げ変形によって低下させてしまう。

20

【0021】

図 2 7 (A) ～ (C) の制振機構 2 1 2、2 1 4、2 1 6 は、矢印 C_2 の特性を有する。矢印 C_2 のグループに属する制振機構は、矢印 C_1 のグループに属する制振機構よりも建物に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材の効果を曲げ変形によってさらに低下させてしまう。

【0022】

建物の曲げ変形に対する効率が大きく、かつ建物のせん断変形を抑制するダンパー部材の効果を曲げ変形によって低下させない制振機構としては、矢印 A_1 、 A_2 のような特性を有するものが望ましいが、そのような制振機構はこれまでに提案されていない。

30

【0023】

図 3 1 に示すように、特許文献 1 の耐震補強構造では、高剛性を有する対の補強フレーム 2 3 6 A、2 3 6 B が同一構面内に並設され、この補強フレーム 2 3 6 A、2 3 6 B 間に制振装置 2 3 8 が設置されている。

【0024】

地震により建物 2 4 0 にせん断変形が発生すると、並設された対の補強フレーム 2 3 6 A、2 3 6 B はそれぞれ回転し、補強フレーム 2 3 6 A、2 3 6 B の相互間には鉛直方向の相対変位が生じるので制振装置 2 3 8 が作動する。例えば、対の補強フレーム 2 3 6 A、2 3 6 B がそれぞれ右回転したときには、補強フレーム 2 3 6 B の左端部の点 E_2 が補強フレーム 2 3 6 A の右端部の点 E_1 よりも相対的に高い位置に移動する。

40

【0025】

よって、地震時における建物 2 4 0 のせん断変形が補強フレーム 2 3 6 A、2 3 6 B により拘束されると共に、制振装置 2 3 8 が振動エネルギーを吸収して制振効果が得られる。

【0026】

しかし、建物 2 4 0 にせん断変形と共に曲げ変形が発生した場合、左側の補強フレーム 2 3 6 A は右側の補強フレーム 2 3 6 B よりも相対的に高い位置にあると考えられ、点 E_1 と点 E_2 は、補強フレーム 2 3 6 A、2 3 6 B のそれぞれの右回転による変位量を減らす位置関係になってしまう。

【0027】

50

よって、補強フレーム 2 3 6 A、2 3 6 B の相互間の相対変位量が小さくなるので、制振装置 2 3 8 による制振効果が十分に発揮できないことが考えられる。また、補助的な構造体としての補強フレームを別途製作して設置しなければならないのでコストがかかってしまう。

【0028】

図 3 2 (A) に示すように、特許文献 2 の制振構造物では、塔状の建物本体 2 4 2 の周辺に複数本の制振用柱 2 4 4 が配置され、この制振用柱 2 4 4 の下端が地盤 2 4 6 に形成された基礎（不図示）に固定されている。また、制振用柱 2 4 4 と建物本体 2 4 2 は、多数のリンク 2 4 8 を介してピン結合され、さらに、多数のダンパー 2 5 0 によって結合されている。

10

【0029】

地震により建物本体 2 4 2 が曲げ変形を起こしたときには、図 3 2 (B) に示すように、制振用柱 2 4 4 には建物本体 2 4 2 の曲げモーメントが伝達されないので、制振用柱 2 4 4 に軸方向の変形は起こらない。そのため、リンク 2 4 8、建物本体 2 4 2、及び制振用柱 2 4 4 で囲まれた各区画は大きく変形する。

【0030】

よって、区画内に設けられたダンパー 2 5 0 がこの変形に抵抗し、建物本体 2 4 2 の曲げ変形を抑制する。

【0031】

しかし、制御用柱 2 4 4 には高い剛性が必要となり、また、建物本体 2 4 2 と制振用柱 2 4 4 の間の空間はデッドスペースとなってしまうので、経済性の低い建物となってしまう。

20

【0032】

図 3 3 に示すように、特許文献 3 の制振躯体構造では、コアウォール 2 5 2 を備えたビル 2 5 4 の頂部と中間部に、アンボンドブレースダンパー 2 6 0 をトラス状に組んだ最上階トラス 2 5 6 と中間トラス 2 5 8 が設けられている。

【0033】

地震によりビル 2 5 4 が曲げ変形を起こしたときには、最上階トラス 2 5 6 及び中間トラス 2 5 8 によってコアウォール 2 5 2 に曲げ戻しをかけて変形を緩和すると共に、アンボンドブレースダンパー 2 6 0 により振動エネルギーを吸収することができる。

30

【0034】

特許文献 3 の制振躯体構造では、剛強な最上階トラス 2 5 6 及び中間トラス 2 5 8 によってコアウォール 2 5 2 に曲げ戻しをかけたときに周辺柱に発生する過大な軸力を、アンボンドブレースダンパー 2 6 0 により抑制することができる。しかし、これと同時に最上階トラス 2 5 6 及び中間トラス 2 5 8 の剛性までも低減してしまう。

【0035】

図 3 4 に示すように、特許文献 4 の偏心ブレース構造 2 6 2 では、建築物 2 7 2 を構成する架構 2 6 4 の 3 階層分の区画の最下梁 2 6 6 と最上梁 2 6 8 の間に第 1 偏心ブレース 2 7 0 が配置されている。第 1 偏心ブレース 2 7 0 の上端部は、束材 2 7 4 を介して最上梁 2 6 8 に接合されている。また、図 3 4 において手前に位置する架構 2 7 6 の各階層にはそれぞれ第 2 偏心ブレース 2 7 8 が配置されている。

40

【0036】

よって、第 1 偏心ブレース 2 7 0 を複数階層に跨って配置することにより、架構 2 6 4 の各階層毎に生じる曲げ変形を複数階層でまとめて取り出して第 1 偏心ブレース 2 7 0 及び束材 2 7 4 に受けさせることができ、第 1 偏心ブレース 2 7 0 の弾塑性変形挙動と、束材 2 7 4 のダンパー効果とを有効に機能させることができる。

【0037】

また、第 1 偏心ブレース 2 7 0 と合わせて各階層に第 2 偏心ブレース 2 7 8 を設けたので、第 1 偏心ブレース 2 7 0 と相俟って、建築物 2 7 2 の制振効果を更に向上することができる。

50

【0038】

しかし、特許文献4の偏心ブレース構造262の構成は、図25(C)と同様であるので、建築物272に発生するせん断変形に対する効率は大きい、曲げ変形に対する効率は小さくなってしまふ。よって、建築物272の曲げ変形に対する十分な制振効果は期待できない。

【特許文献1】特開2001-73585号公報

【特許文献2】特開平7-269165号公報

【特許文献3】特開平10-280725号公報

【特許文献4】特開平5-10051号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0039】

本発明に係る事実を考慮し、構造物に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制し、かつ、せん断変形を抑制する効果を曲げ変形によって低下させない制振構造物を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0040】

請求項1に記載の発明は、構造物の複数階層に跨って配置された制振機構を有する制振構造物において、前記複数階層の最上部に設けられた上部梁と、前記複数階層の最下部に設けられた下部梁と、前記上部梁と前記下部梁との間に設けられた中間部材と、上下に立設されて前記上部梁及び前記下部梁が接合された支持部材と、を有し、前記制振機構は、前記上部梁と前記中間部材との間、又は前記下部梁と前記中間部材との間に配置されて前記構造物にせん断変形が発生したときに変形するダンパー部材と、前記ダンパー部材が配置されていない、前記上部梁と前記中間部材との間、又は前記下部梁と前記中間部材との間に配置され、かつ前記ダンパー部材の端部に連結されて前記支持部材の軸方向の変形を前記ダンパー部材に伝える剛性部材と、を備え、前記構造物にせん断変形が発生したときの前記ダンパー部材の変形方向と、前記構造物に曲げ変形が発生して前記支持部材が軸方向に変形したときの前記ダンパー部材の変形方向とが同じになるように前記剛性部材が配置されていることを特徴としている。

20

【0041】

30

請求項1に記載の発明では、構造物の複数階層に跨って制振機構を配置することにより制振構造物を構築している。

【0042】

制振構造物は、複数階層の最上部に設けられた上部梁、複数階層の最下部に設けられた下部梁、上部梁と下部梁との間に設けられた中間部材、及び上下に立設された支持部材を有する。また、支持部材には、上部梁及び下部梁が接合されている。

【0043】

制振機構は、ダンパー部材及び剛性部材を備えている。

【0044】

ダンパー部材は、上部梁と中間部材との間、又は下部梁と中間部材との間に配置されている。また、ダンパー部材は、構造物にせん断変形が発生したときに変形する。

40

【0045】

剛性部材は、ダンパー部材が配置されていない、上部梁と中間部材との間、又は下部梁と中間部材との間に配置されている。また、剛性部材は、ダンパー部材の端部に連結されて支持部材の軸方向の変形をダンパー部材に伝える。

【0046】

さらに、剛性部材は、構造物にせん断変形が発生したときのダンパー部材の変形方向と、構造物に曲げ変形が発生して支持部材が軸方向に変形したときのダンパー部材の変形方向とが同じになるように配置されている。

【0047】

50

よって、構造物に水平力が加わって、構造物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合に、まず、上部梁と中間部材、及び下部梁と中間部材は、構造物に発生するせん断変形によって水平方向に相対移動する。

【0048】

このとき、上部梁と中間部材との間、又は下部梁と中間部材との間に配置されたダンパー部材は、この相対移動に伴って変形するので減衰効果を発揮し、構造物に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0049】

また、支持部材は、構造物に曲げ変形が発生すると軸方向に変形する。

【0050】

このとき、ダンパー部材が配置されていない、上部梁と中間部材との間、又は下部梁と中間部材との間に配置されてダンパー部材の端部に連結された剛性部材により、支持部材の軸方向の変形がダンパー部材に伝えられるのでダンパー部材は変形して減衰効果を発揮する。よって、構造物に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0051】

また、構造物にせん断変形が発生したときのダンパー部材の変形方向と、構造物に曲げ変形が発生して支持部材が軸方向に変形したときのダンパー部材の変形方向とが同じになる。

【0052】

これらにより、構造物に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制することができ、かつ構造物に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材の効果を曲げ変形によって低下させない。また、従来困難であった構造物の曲げ変形を抑制することで、構造物の構造上の安全性が向上する。

【0053】

請求項2に記載の発明は、前記支持部材は、前記構造物の外周又は外周近傍に立設された柱であり、前記中間部材は、前記上部梁と前記下部梁との間に設けられて前記柱と接合された梁であり、前記ダンパー部材は、前記柱と前記下部梁との接合部で下端部が結合されて前記構造物の内側上方に向って斜めに配置され、前記剛性部材は、前記柱と前記上部梁との接合部で上端部が結合されて前記構造物の内側下方に向って斜めに配置され、前記ダンパー部材の上端部と前記剛性部材の下端部と前記梁とが結合されていることを特徴としている。

【0054】

請求項2に記載の発明では、支持部材を構造物の外周又は外周近傍に立設された柱とし、中間部材を上部梁と下部梁との間に設けられた梁としている。また、この梁は、柱に接合されている。

【0055】

ダンパー部材の下端部は、柱と下部梁との接合部で結合されている。また、ダンパー部材は、構造物の内側上方に向って斜めに配置されている。

【0056】

剛性部材の上端部は、柱と上部梁との接合部で結合されている。また、剛性部材は、構造物の内側下方に向って斜めに配置されている。

【0057】

さらに、ダンパー部材の上端部と、剛性部材の下端部と、梁とが結合されている。

【0058】

まず、構造物に左から右へ向う水平力が加わって、構造物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、構造物の左側に配置された制振機構の作用及び効果について説明する。

【0059】

構造物に発生するせん断変形によって、下部梁と梁は水平方向に相対移動する。

10

20

30

40

50

【0060】

よって、下部梁とダンパー部材の下端部との結合部に対して、梁とダンパー部材の上端部との結合部は、離れる方向へ移動する。

【0061】

そして、この結合部の移動に伴ってダンパー部材は伸びるので減衰効果を発揮し、構造物に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0062】

また、構造物に発生する曲げ変形によって柱は上方に伸びる。ここで、剛性部材の上端部は柱と結合され、下端部はダンパー部材の上端部に結合されており、剛性部材の伸び変形量は小さい。そこで、柱が上方に伸びることによってダンパー部材の上端部が上方に引き上げられる。

10

【0063】

そして、このダンパー部材の上端部の引き上げに伴ってダンパー部材は伸びるので減衰効果を発揮し、構造物に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0064】

また、構造物に発生するせん断変形によってダンパー部材は伸び、構造物に発生する曲げ変形によってもダンパー部材は伸びるので、ダンパー部材の変形方向は同じになる。よって、構造物に発生する曲げ変形によるダンパー部材の変形が、構造物に発生するせん断変形によるダンパー部材の変形量を減殺してしまうことはない。

【0065】

20

次に、構造物に左から右へ向う水平力が加わって、構造物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、構造物の右側に配置された制振機構の作用及び効果について説明する。

【0066】

構造物に発生するせん断変形によって、下部梁と梁は水平方向に相対移動する。

【0067】

よって、下部梁とダンパー部材の下端部との結合部に対して、梁とダンパー部材の上端部との結合部は、近づく方向へ移動する。

【0068】

そして、この結合部の移動に伴ってダンパー部材は縮むので減衰効果を発揮し、構造物に発生するせん断変形を抑制することができる。

30

【0069】

また、構造物に発生する曲げ変形によって柱は下方に縮む。ここで、剛性部材の上端部は柱と結合され、下端部はダンパー部材の上端部に結合されており、剛性部材の縮み変形量は小さい。そこで、柱が下方に縮むことによってダンパー部材の上端部が下方に押し下げられる。

【0070】

そして、このダンパー部材の上端部の押し下げに伴ってダンパー部材は縮むので減衰効果を発揮し、構造物に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0071】

40

また、構造物に発生するせん断変形によってダンパー部材は縮み、構造物に発生する曲げ変形によってもダンパー部材は縮むので、ダンパー部材の変形方向は同じになる。よって、構造物に発生する曲げ変形によるダンパー部材の変形が、構造物に発生するせん断変形によるダンパー部材の変形量を減殺してしまうことはない。

【0072】

これらにより、構造物に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制することができ、かつ構造物に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材の効果を曲げ変形によって低下させない。また、従来困難であった構造物の曲げ変形を抑制することで、構造物の構造上の安全性が向上する。

【0073】

50

構造物に右から左へ向う水平力が加わった場合には、構造物の右側に配置された制振機構によって、先に述べた場合（構造物に左から右へ向う水平力が加わった場合）において構造物の左側に配置された制振機構と同様の作用及び効果が得られ、また、構造物の左側に配置された制振機構によって、先に述べた場合（構造物に左から右へ向う水平力が加わった場合）において構造物の右側に配置された制振機構と同様の作用及び効果が得られる。

【0074】

また、構造物の外周又は外周近傍に立設された柱は、構造物に曲げ変形が発生したときの柱の軸方向の変形量が大きいので、ダンパー部材を大きく変形させることができる。よって、構造物に発生する曲げ変形を効果的に抑制することができる。

10

【0075】

また、制振構造物は、既存の構造物に剛性部材とダンパー部材を設けるだけで構築することができるので、改修工事が容易に行える。また、新築の場合には低コスト化が図れる。

【0076】

請求項3に記載の発明は、前記支持部材は、前記構造物の外周又は外周近傍に立設された柱であり、前記中間部材は、前記上部梁と前記下部梁との間に設けられて前記柱と接合され、かつ前記構造物の外側に突出した梁であり、前記ダンパー部材は、前記柱と前記上部梁との接合部で上端部が結合されて前記構造物の外側下方に向って斜めに配置され、前記剛性部材は、前記柱と前記下部梁との接合部で下端部が結合されて前記構造物の外側上

20

【0077】

請求項3に記載の発明では、支持部材を構造物の外周又は外周近傍に立設された柱とし、中間部材を上部梁と下部梁との間に設けられた梁としている。また、この梁は、柱に接合され、構造物の外側に突出している。

【0078】

ダンパー部材の上端部は、柱と上部梁との接合部で結合されている。また、ダンパー部材は、構造物の外側下方に向って斜めに配置されている。

30

【0079】

剛性部材の下端部は、柱と下部梁との接合部で結合されている。また、剛性部材は、構造物の外側上方に向って斜めに配置されている。

【0080】

さらに、ダンパー部材の下端部と、剛性部材の上端部と、梁とが結合されている。

【0081】

まず、構造物に左から右へ向う水平力が加わって、構造物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、構造物の左側に配置された制振機構の作用及び効果について説明する。

【0082】

構造物に発生するせん断変形によって、上部梁と梁は水平方向に相対移動する。

40

【0083】

よって、梁とダンパー部材の下端部との結合部に対して、上部梁とダンパー部材の上端部との結合部は、離れる方向へ移動する。

【0084】

そして、この結合部の移動に伴ってダンパー部材は伸びるので減衰効果を発揮し、構造物に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0085】

また、構造物に発生する曲げ変形によって柱は上方に伸びるので、梁とダンパー部材の下端部との結合部に対して、柱とダンパー部材の上端部との結合部は、離れる方向へ移動

50

する。

【0086】

そして、この移動に伴ってダンパー部材は伸びるので減衰効果を発揮し、構造物に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0087】

曲げ変形により柱が上方に伸びると共に、上部梁とダンパー部材の上端部との結合部は上方へ移動する。このとき、構造物の外側に突出した部分の梁は、この梁と柱との接合部を回転中心にして時計回りに回転し、これに伴って梁とダンパー部材の下端部との結合部は上方へ移動しようとする。しかし、剛性部材は、上端部がダンパー部材の下端部と梁に結合され、下端部が柱に結合されており、剛性部材の伸び変形量は小さい。よって、梁とダンパー部材の下端部との結合部の上方への移動は阻止される。よって、ダンパー部材は十分に伸びる。

10

【0088】

また、構造物に発生するせん断変形によってダンパー部材は伸び、構造物に発生する曲げ変形によってもダンパー部材は伸びるので、ダンパー部材の変形方向は同じになる。よって、構造物に発生する曲げ変形によるダンパー部材の変形が、構造物に発生するせん断変形によるダンパー部材の変形量を減殺してしまうことはない。

【0089】

次に、構造物に左から右へ向う水平力が加わって、構造物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、構造物の右側に配置された制振機構の作用及び効果について説明する。

20

【0090】

構造物に発生するせん断変形によって、上部梁と梁は水平方向に相対移動する。

【0091】

よって、梁とダンパー部材の下端部との結合部に対して、上部梁とダンパー部材の上端部との結合部は、近づく方向へ移動する。

【0092】

そして、この結合部の移動に伴ってダンパー部材は縮むので減衰効果を発揮し、構造物に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0093】

30

また、構造物に発生する曲げ変形によって柱は下方に縮むので、梁とダンパー部材の下端部との結合部に対して、柱とダンパー部材の上端部との結合部は、近づく方向へ移動する。

【0094】

そして、この移動に伴ってダンパー部材は縮むので減衰効果を発揮し、構造物に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0095】

曲げ変形により柱が下方に縮むと共に、上部梁とダンパー部材の上端部との結合部は下方へ移動する。このとき、構造物の外側に突出した部分の梁は、この梁と柱との接合部を回転中心にして時計回りに回転し、これに伴って梁とダンパー部材の下端部との結合部は下方へ移動しようとする。しかし、剛性部材は、上端部がダンパー部材の下端部と梁に結合され、下端部が柱に結合されており、剛性部材の縮み変形量は小さい。よって、梁とダンパー部材の下端部との結合部の下方への移動は阻止される。よって、ダンパー部材は十分に縮む。

40

【0096】

また、構造物に発生するせん断変形によってダンパー部材は縮み、構造物に発生する曲げ変形によってもダンパー部材は縮むので、ダンパー部材の変形方向は同じになる。よって、構造物に発生する曲げ変形によるダンパー部材の変形が、構造物に発生するせん断変形によるダンパー部材の変形量を減殺してしまうことはない。

【0097】

50

これらにより、構造物に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制することができ、かつ構造物に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材の効果を曲げ変形によって低下させない。また、従来困難であった構造物の曲げ変形を抑制することで、構造物の構造上の安全性が向上する。

【0098】

構造物に右から左へ向う水平力が加わった場合には、構造物の右側に配置された制振機構によって、先に述べた場合（構造物に左から右へ向う水平力が加わった場合）において構造物の左側に配置された制振機構と同様の作用及び効果が得られ、また、構造物の左側に配置された制振機構によって、先に述べた場合（構造物に左から右へ向う水平力が加わった場合）において構造物の右側に配置された制振機構と同様の作用及び効果が得られる。

10

【0099】

また、構造物の外周又は外周近傍に立設された柱は、構造物に曲げ変形が発生したときの柱の軸方向の変形量が大きいので、ダンパー部材を大きく変形させることができる。よって、構造物に発生する曲げ変形を効果的に抑制することができる。

【0100】

また、制振構造物は、既存の構造物に剛性部材とダンパー部材を設けるだけで構築することができるので、改修工事が容易に行える。また、新築の場合には低コスト化が図れる。

【0101】

20

請求項4に記載の発明は、前記支持部材は、前記構造物の内部に構築されたコア壁、又は前記コア壁に添う柱であり、前記中間部材は、前記上部梁と前記下部梁との間に設けられて前記コア壁、又は前記コア壁に添う柱と接合された梁であり、前記ダンパー部材は、前記コア壁、又は前記コア壁に添う柱と前記上部梁との接合部で上端部が結合されて前記コア壁から遠ざかる側の下方に向って斜めに配置され、前記剛性部材は、前記コア壁、又は前記コア壁に添う柱と前記下部梁との接合部で下端部が結合されて前記コア壁から遠ざかる側の上方に向って斜めに配置され、前記ダンパー部材の下端部と前記剛性部材の上端部と前記梁とが結合されていることを特徴としている。

【0102】

請求項4に記載の発明では、支持部材を構造物の内部に構築されたコア壁、又はコア壁に添う柱とし、中間部材を上部梁と下部梁との間に設けられた梁としている。また、この梁は、コア壁、又はコア壁に添う柱に接合されている。

30

【0103】

ダンパー部材の上端部は、コア壁、又はコア壁に添う柱と、上部梁との接合部で結合されている。また、ダンパー部材は、コア壁から遠ざかる側の下方に向って斜めに配置されている。

【0104】

剛性部材の下端部は、コア壁、又はコア壁に添う柱と、下部梁との接合部で結合されている。また、剛性部材は、コア壁から遠ざかる側の上方に向って斜めに配置されている。

【0105】

40

さらに、ダンパー部材の下端部と、剛性部材の上端部と、梁とが結合されている。

【0106】

まず、構造物に左から右へ向う水平力が加わって、構造物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、コア壁の左側に配置された制振機構の作用及び効果について説明する。

【0107】

構造物に発生するせん断変形によって、上部梁と梁は水平方向に相対移動する。

【0108】

よって、梁とダンパー部材の下端部との結合部に対して、上部梁とダンパー部材の上端部との結合部は、離れる方向へ移動する。

50

【0109】

そして、この結合部の移動に伴ってダンパー部材は伸びるので減衰効果を発揮し、構造物に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0110】

また、構造物に発生する曲げ変形によって、コア壁左縁部、又はコア壁に添う柱（以降、コア壁左縁部とコア壁に添う柱とを包括して第1コア部材と記載する）は上方に伸びるので、梁とダンパー部材の下端部との結合部に対して、第1コア部材とダンパー部材の上端部との結合部は、離れる方向へ移動する。

【0111】

そして、この結合部の移動に伴ってダンパー部材は伸びるので減衰効果を発揮し、構造物に発生する曲げ変形を抑制することができる。

10

【0112】

曲げ変形により第1コア部材が上方に伸びると共に、上部梁とダンパー部材の上端部との結合部は上方へ移動する。このとき、梁は、この梁と第1コア部材との接合部を回転中心にして時計回りに回転し、これに伴って梁とダンパー部材の下端部との結合部は上方へ移動しようとする。しかし、剛性部材は、上端部がダンパー部材の下端部と梁に結合され、下端部が第1コア部材に結合されており、剛性部材の伸び変形量は小さい。よって、梁とダンパー部材の下端部との結合部の上方への移動は阻止される。よって、ダンパー部材は十分に伸びる。

【0113】

20

また、構造物に発生するせん断変形によってダンパー部材は伸び、構造物に発生する曲げ変形によってもダンパー部材は伸びるので、ダンパー部材の変形方向は同じになる。よって、構造物に発生する曲げ変形によるダンパー部材の変形が構造物に発生するせん断変形によるダンパー部材の変形量を減殺してしまうことはない。

【0114】

次に、構造物に左から右へ向う水平力が加わって、構造物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、コア壁の右側に配置された制振機構の作用及び効果について説明する。

【0115】

構造物に発生するせん断変形によって、上部梁と梁は水平方向に相対移動する。

30

【0116】

よって、梁とダンパー部材の下端部との結合部に対して、上部梁とダンパー部材の上端部との結合部は、近づく方向へ移動する。

【0117】

そして、この結合部の移動に伴ってダンパー部材は縮むので減衰効果を発揮し、構造物に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0118】

また、構造物に発生する曲げ変形によって、コア壁右縁部、又はコア壁に添う柱（以降、コア壁右縁部とコア壁に添う柱とを包括して第2コア部材と記載する）は下方に縮むので、梁とダンパー部材の下端部との結合部に対して、第2コア部材とダンパー部材の上端部との結合部は、近づく方向へ移動する。

40

【0119】

そして、この結合部の移動に伴ってダンパー部材は縮むので減衰効果を発揮し、構造物に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0120】

曲げ変形により第2コア部材が下方に縮むと共に、上部梁とダンパー部材の上端部との結合部は下方へ移動する。このとき、梁は、この梁と第2コア部材との接合部を回転中心にして時計回りに回転し、これに伴って梁とダンパー部材の下端部との結合部は下方へ移動しようとする。しかし、剛性部材は、上端部がダンパー部材の下端部と梁に結合され、下端部が第2コア部材に結合されており、剛性部材の縮み変形量は小さい。よって、梁と

50

ダンパー部材の下端部との結合部の下方への移動は阻止される。よって、ダンパー部材は十分に縮む。

【0121】

また、構造物に発生するせん断変形によってダンパー部材は縮み、構造物に発生する曲げ変形によってもダンパー部材は縮むので、ダンパー部材の変形方向は同じになる。よって、構造物に発生する曲げ変形によるダンパー部材の変形が、構造物に発生するせん断変形によるダンパー部材の変形量を減殺してしまうことはない。

【0122】

これらにより、構造物に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制することができ、かつ構造物に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材の効果を曲げ変形によって低下させない。また、従来困難であった構造物の曲げ変形を抑制することで、構造物の構造上の安全性が向上する。

10

【0123】

構造物に右から左へ向う水平力が加わった場合には、コア壁の右側に配置された制振機構によって、先に述べた場合（構造物に左から右へ向う水平力が加わった場合）においてコア壁の左側に配置された制振機構と同様の作用及び効果が得られ、また、コア壁の左側に配置された制振機構によって、先に述べた場合（構造物に左から右へ向う水平力が加わった場合）においてコア壁の右側に配置された制振機構と同様の作用及び効果が得られる。

【0124】

20

また、コア壁縁部、又はコア壁に添う柱は、構造物に曲げ変形が発生したときの長さ方向の変形量が大きいため、ダンパー部材を大きく変形させることができる。よって、構造物に発生する曲げ変形を効果的に抑制することができる。

【0125】

また、制振構造物は、既存の構造物に剛性部材とダンパー部材を設けるだけで構築することができるので、改修工事が容易に行える。また、新築の場合には低コスト化が図れる。

【0126】

請求項5に記載の発明は、構造物の階層に制振機構が配置された制振構造物において、前記階層の上階梁と下階梁との間に設けられた中間部材と、上下に立設されて前記上階梁及び前記下階梁が接合された支持部材と、を有し、前記制振機構は、前記上階梁と前記中間部材との間、又は前記下階梁と前記中間部材との間に配置されて前記構造物にせん断変形が発生したときに変形するダンパー部材と、前記ダンパー部材が配置されていない、前記上階梁と前記中間部材との間、又は前記下階梁と前記中間部材との間に配置され、かつ前記ダンパー部材の端部に連結されて前記支持部材の軸方向の変形を前記ダンパー部材に伝える剛性部材と、を備え、前記構造物にせん断変形が発生したときの前記ダンパー部材の変形方向と、前記構造物に曲げ変形が発生して前記支持部材が軸方向に変形したときの前記ダンパー部材の変形方向とが同じになるように前記剛性部材が配置されていることを特徴としている。

30

【0127】

40

請求項5に記載の発明では、構造物の階層に制振機構を配置することにより制振構造物を構築している。

【0128】

制振構造物は、階層の上階梁、階層の下階梁、上階梁と下階梁との間に設けられた中間部材、及び上下に立設された支持部材を有する。また、支持部材には、上階梁及び下階梁が接合されている。

【0129】

制振機構は、ダンパー部材及び剛性部材を備えている。

【0130】

ダンパー部材は、上階梁と中間部材との間、又は下階梁と中間部材との間に配置されて

50

いる。また、ダンパー部材は、構造物にせん断変形が発生したときに変形する。

【0131】

剛性部材は、ダンパー部材が配置されていない、上階梁と中間部材との間、又は下階梁と中間部材との間に配置されている。また、剛性部材は、ダンパー部材の端部に連結されて支持部材の軸方向の変形をダンパー部材に伝える。

【0132】

さらに、剛性部材は、構造物にせん断変形が発生したときのダンパー部材の変形方向と、構造物に曲げ変形が発生して支持部材が軸方向に変形したときのダンパー部材の変形方向とが同じになるように配置されている。

【0133】

よって、構造物に水平力が加わって、構造物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合に、まず、上階梁と中間部材、及び下階梁と中間部材は、構造物に発生するせん断変形によって水平方向に相対移動する。

【0134】

このとき、上階梁と中間部材との間、又は下階梁と中間部材との間に配置されたダンパー部材は、この相対移動に伴って変形するので減衰効果を発揮し、構造物に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0135】

また、支持部材は、構造物に曲げ変形が発生すると軸方向に変形する。

【0136】

このとき、ダンパー部材が配置されていない、上階梁と中間部材との間、又は下階梁と中間部材との間に配置されてダンパー部材の端部に連結された剛性部材により、支持部材の軸方向の変形がダンパー部材に伝えられるのでダンパー部材は変形して減衰効果を発揮する。よって、構造物に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0137】

また、構造物にせん断変形が発生したときのダンパー部材の変形方向と、構造物に曲げ変形が発生して支持部材が軸方向に変形したときのダンパー部材の変形方向とが同じになる。

【0138】

これらにより、構造物に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制することができ、かつ構造物に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材の効果を曲げ変形によって低下させない。また、従来困難であった構造物の曲げ変形を抑制することで、構造物の構造上の安全性が向上する。

【0139】

請求項6に記載の発明は、前記支持部材は、前記構造物の外周又は外周近傍に立設された柱であり、前記中間部材は、前記上階梁と前記下階梁との間に設けられた繋ぎ梁であり、前記ダンパー部材は、前記柱と前記下階梁との接合部で下端部が結合されて前記構造物の内側上方に向って斜めに配置され、前記剛性部材は、前記柱と前記上階梁との接合部で上端部が結合されて前記構造物の内側下方に向って斜めに配置され、前記ダンパー部材の上端部と前記剛性部材の下端部と前記繋ぎ梁とが結合されていることを特徴としている。

【0140】

請求項6に記載の発明では、支持部材を構造物の外周又は外周近傍に立設された柱とし、中間部材を上階梁と下階梁との間に設けられた繋ぎ梁としている。

【0141】

ダンパー部材の下端部は、柱と下階梁との接合部で結合されている。また、ダンパー部材は、構造物の内側上方に向って斜めに配置されている。

【0142】

剛性部材の上端部は、柱と上階梁との接合部で結合されている。また、剛性部材は、構造物の内側下方に向って斜めに配置されている。

【0143】

10

20

30

40

50

さらに、ダンパー部材の上端部と、剛性部材の下端部と、繋ぎ梁とが結合されている。

【0144】

まず、構造物に左から右へ向う水平力が加わって、構造物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、構造物の左側に配置された制振機構の作用及び効果について説明する。

【0145】

構造物に発生するせん断変形によって、下階梁と上階梁は水平方向に相対移動する。このとき、剛性部材と繋ぎ梁と上階梁とによって安定した台形が形成されているので、剛性部材を介して上階梁に繋がれた繋ぎ梁と下階梁も水平方向に相対移動する。

【0146】

よって、下階梁とダンパー部材の下端部との結合部に対して、繋ぎ梁とダンパー部材の上端部との結合部は、離れる方向へ移動する。

【0147】

そして、この結合部の移動に伴ってダンパー部材は伸びるので減衰効果を発揮し、構造物に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0148】

また、構造物に発生する曲げ変形によって柱は上方に伸びる。ここで、剛性部材は、上端部が柱と結合され、下端部がダンパー部材の上端部に結合されており、剛性部材の伸び変形量は小さい。また、剛性部材と繋ぎ梁と上階梁とによって安定した台形が形成されている。そこで、柱が上方に伸びることによってダンパー部材の上端部が上方に引き上げられる。

【0149】

そして、このダンパー部材の上端部の引き上げに伴ってダンパー部材は伸びるので減衰効果を発揮し、構造物に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0150】

また、構造物に発生するせん断変形によってダンパー部材は伸び、構造物に発生する曲げ変形によってもダンパー部材は伸びるので、ダンパー部材の変形方向は同じになる。よって、構造物に発生する曲げ変形によるダンパー部材の変形が、構造物に発生するせん断変形によるダンパー部材の変形量を減殺してしまうことはない。

【0151】

次に、構造物に左から右へ向う水平力が加わって、構造物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、構造物の右側に配置された制振機構の作用及び効果について説明する。

【0152】

構造物に発生するせん断変形によって、下階梁と上階梁は水平方向に相対移動する。このとき、剛性部材と繋ぎ梁と上階梁とによって安定した台形が形成されているので、剛性部材を介して上階梁に繋がれた繋ぎ梁と下階梁も水平方向に相対移動する。

【0153】

よって、下階梁とダンパー部材の下端部との結合部に対して、繋ぎ梁とダンパー部材の上端部との結合部は、近づく方向へ移動する。

【0154】

そして、この結合部の移動に伴ってダンパー部材は縮むので減衰効果を発揮し、構造物に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0155】

また、構造物に発生する曲げ変形によって柱は下方に縮む。ここで、剛性部材は、上端部が柱と結合され、下端部がダンパー部材の上端部に結合されており、剛性部材の縮み変形量は小さい。また、剛性部材と繋ぎ梁と上階梁とによって安定した台形が形成されている。そこで、柱が下方に縮むことによってダンパー部材の上端部が下方に押し下げられる。

【0156】

10

20

30

40

50

そして、このダンパー部材の上端部の押し下げに伴ってダンパー部材は縮むので減衰効果を発揮し、構造物に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0157】

また、構造物に発生するせん断変形によってダンパー部材は縮み、構造物に発生する曲げ変形によってもダンパー部材は縮むので、ダンパー部材の変形方向は同じになる。よって、構造物に発生する曲げ変形によるダンパー部材の変形が、構造物に発生するせん断変形によるダンパー部材の変形量を減殺してしまうことはない。

【0158】

これらにより、構造物に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制することができ、かつ構造物に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材の効果を曲げ変形によって低下させない。また、従来困難であった構造物の曲げ変形を抑制することで、構造物の構造上の安全性が向上する。

【0159】

構造物に右から左へ向う水平力が加わった場合には、構造物の右側に配置された制振機構によって、先に述べた場合（構造物に左から右へ向う水平力が加わった場合）において構造物の左側に配置された制振機構と同様の作用及び効果が得られ、また、構造物の左側に配置された制振機構によって、先に述べた場合（構造物に左から右へ向う水平力が加わった場合）において構造物の右側に配置された制振機構と同様の作用及び効果が得られる。

【0160】

また、構造物の外周又は外周近傍に立設された柱は、構造物に曲げ変形が発生したときの柱の軸方向の変形量が大きいので、ダンパー部材を大きく変形させることができる。よって、構造物に発生する曲げ変形を効果的に抑制することができる。

【0161】

請求項7に記載の発明は、前記支持部材は、前記構造物の外周又は外周近傍に立設された柱であり、前記中間部材は、前記上階梁と前記下階梁との間に設けられ、かつ前記柱よりも前記構造物の内側に立設された内柱と前記上階梁との接合部に上端部が接合されて前記構造物の外側下方に向って斜めに配置されたブレース部材であり、前記ダンパー部材は、前記柱と前記下階梁との接合部で下端部が結合されて前記構造物の内側上方に向って斜めに配置され、前記剛性部材は、前記柱と前記上階梁との接合部で上端部が結合されて前記構造物の内側下方に向って斜めに配置され、前記ダンパー部材の上端部と前記剛性部材の下端部と前記ブレース部材とが結合されていることを特徴としている。

【0162】

請求項7に記載の発明では、支持部材を構造物の外周又は外周近傍に立設された柱とし、中間部材を上階梁と下階梁との間に設けられたブレース部材としている。ブレース部材の上端部は、柱よりも構造物の内側に立設された内柱と上階梁との接合部に結合されている。また、ブレース部材は、構造物の外側下方に向って斜めに配置されている。

【0163】

ダンパー部材の下端部は、柱と下階梁との接合部で結合されている。また、ダンパー部材は、構造物の内側上方に向って斜めに配置されている。

【0164】

剛性部材の上端部は、柱と上階梁との接合部で結合されている。また、剛性部材は、構造物の内側下方に向って斜めに配置されている。

【0165】

さらに、ダンパー部材の上端部と、剛性部材の下端部と、ブレース部材とが結合されている。

【0166】

まず、構造物に左から右へ向う水平力が加わって、構造物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、構造物の左側に配置された制振機構の作用及び効果について説明する。

【0167】

構造物に発生するせん断変形によって、下階梁と上階梁は水平方向に相対移動する。このとき、剛性部材とブレース部材と上階梁とによって安定した三角形が形成されているので、内柱と上階梁との接合部に上端部が結合されたブレース部材と下階梁も水平方向に相対移動する。

【0168】

よって、下階梁とダンパー部材の下端部との結合部に対して、ブレース部材とダンパー部材の上端部との結合部は、離れる方向へ移動する。

【0169】

そして、この結合部の移動に伴ってダンパー部材は伸びるので減衰効果を発揮し、構造物に発生するせん断変形を抑制することができる。

10

【0170】

また、構造物に発生する曲げ変形によって柱は上方に伸びる。ここで、剛性部材は、上端部が柱と結合され、下端部がダンパー部材の上端部に結合されており、剛性部材の伸び変形量は小さい。また、剛性部材とブレース部材と上階梁とによって安定した三角形が形成されている。そこで、柱が上方に伸びることによってダンパー部材の上端部が上方に引き上げられる。

【0171】

そして、このダンパー部材の上端部の引き上げに伴ってダンパー部材は伸びるので減衰効果を発揮し、構造物に発生する曲げ変形を抑制することができる。

20

【0172】

また、構造物に発生するせん断変形によってダンパー部材は伸び、構造物に発生する曲げ変形によってもダンパー部材は伸びるので、ダンパー部材の変形方向は同じになる。よって、構造物に発生する曲げ変形によるダンパー部材の変形が構造物に発生するせん断変形によるダンパー部材の変形量を減殺してしまうことはない。

【0173】

次に、構造物に左から右へ向う水平力が加わって、構造物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、構造物の右側に配置された制振機構の作用及び効果について説明する。

【0174】

30

構造物に発生するせん断変形によって、下階梁と上階梁は水平方向に相対移動する。このとき、剛性部材とブレース部材と上階梁とによって安定した三角形が形成されているので、内柱と上階梁との接合部に上端部が結合されたブレース部材と下階梁も水平方向に相対移動する。

【0175】

よって、下階梁とダンパー部材の下端部との結合部に対して、ブレース部材とダンパー部材の上端部との結合部は、近づく方向へ移動する。

【0176】

そして、この結合部の移動に伴ってダンパー部材は縮むので減衰効果を発揮し、構造物に発生するせん断変形を抑制することができる。

40

【0177】

また、構造物に発生する曲げ変形によって柱は下方に縮む。ここで、剛性部材は、上端部が柱と結合され、下端部がダンパー部材の上端部に結合されており、剛性部材の縮み変形量は小さい。また、剛性部材とブレース部材と上階梁とによって安定した三角形が形成されている。そこで、柱が下方に縮むことによってダンパー部材の上端部が下方に押し下げられる。

【0178】

そして、このダンパー部材の上端部の押し下げに伴ってダンパー部材は縮むので減衰効果を発揮し、構造物に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0179】

50

また、構造物に発生するせん断変形によってダンパー部材は縮み、構造物に発生する曲げ変形によってもダンパー部材は縮むので、ダンパー部材の変形方向は同じになる。よって、構造物に発生する曲げ変形によるダンパー部材の変形が、構造物に発生するせん断変形によるダンパー部材の変形量を減殺してしまうことはない。

【0180】

これらにより、構造物に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制することができ、かつ構造物に発生するせん断変形を抑制する効果を曲げ変形によって低下させない。また、従来困難であった構造物の曲げ変形を抑制することで、構造物の構造上の安全性が向上する。

【0181】

10

構造物に右から左へ向う水平力が加わった場合には、構造物の右側に配置された制振機構によって、先に述べた場合（構造物に左から右へ向う水平力が加わった場合）において構造物の左側に配置された制振機構と同様の作用及び効果が得られ、また、構造物の左側に配置された制振機構によって、先に述べた場合（構造物に左から右へ向う水平力が加わった場合）において構造物の右側に配置された制振機構と同様の作用及び効果が得られる。

【0182】

また、構造物の外周又は外周近傍に立設された柱は、構造物に曲げ変形が発生したときの柱の軸方向の変形量が大きいのので、ダンパー部材を大きく変形させることができる。よって、構造物に発生する曲げ変形を効果的に抑制することができる。

20

【0183】

請求項8に記載の発明は、前記支持部材は、前記構造物の内部に構築されたコア壁、又は前記コア壁に添う柱であり、前記中間部材は、前記上階梁と前記下階梁との間に設けられ、かつ前記構造物の外周又は外周近傍に立設された外柱と前記下階梁との接合部に下端部が接合されて前記構造物の内側上方に向って斜めに配置されたブレース部材であり、前記ダンパー部材は、コア壁、又は前記コア壁に添う柱と前記上階梁との接合部で上端部が結合されて前記コア壁から遠ざかる側の下方に向って斜めに配置され、前記剛性部材は、コア壁、又は前記コア壁に添う柱と前記下階梁との接合部で下端部が結合されて前記コア壁から遠ざかる側の上方に向って斜めに配置され、前記ダンパー部材の下端部と前記剛性部材の上端部と前記ブレース部材とが結合されていることを特徴としている。

30

【0184】

請求項8に記載の発明では、支持部材を構造物の内部に構築されたコア壁、又はコア壁に添う柱とし、中間部材を上階梁と下階梁との間に設けられたブレース部材としている。

【0185】

ブレース部材の下端部は、構造物の外周又は外周近傍に立設された外柱と下階梁との接合部に結合されている。また、ブレース部材は、構造物の内側上方に向って斜めに配置されている。

【0186】

ダンパー部材の上端部は、コア壁、又はコア壁に添う柱と上階梁との接合部で結合されている。また、ダンパー部材は、コア壁から遠ざかる側の下方に向って斜めに配置されている。

40

【0187】

剛性部材の下端部は、コア壁、又はコア壁に添う柱と下階梁との接合部で結合されている。また、剛性部材は、コア壁から遠ざかる側の上方に向って斜めに配置されている。

【0188】

さらに、ダンパー部材の下端部と、剛性部材の上端部と、ブレース部材とが結合されている。

【0189】

まず、構造物に左から右へ向う水平力が加わって、構造物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、コア壁の左側に配置された制振機構の作用及び効果について

50

説明する。

【0190】

構造物に発生するせん断変形によって、下階梁と上階梁は水平方向に相対移動する。このとき、剛性部材とブレース部材と下階梁とによって安定した三角形が形成されているので、外柱と下階梁との接合部に下端部が結合されたブレース部材と上階梁も水平方向に相対移動する。

【0191】

よって、上階梁とダンパー部材の上端部との結合部に対して、ブレース部材とダンパー部材の下端部との結合部は、離れる方向へ移動する。

【0192】

そして、この結合部の移動に伴ってダンパー部材は伸びるので減衰効果を発揮し、構造物に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0193】

また、構造物に発生する曲げ変形によって、コア壁左縁部、又はコア壁に添う柱（以降、コア壁左縁部とコア壁に添う柱とを包括して第1コア部材と記載する）は上方に伸びる。ここで、剛性部材は、下端部が第1コア部材と結合され、上端部がダンパー部材の下端部に結合されており、剛性部材の伸び変形量は小さい。また、剛性部材とブレース部材と下階梁とによって安定した三角形が形成されている。そこで、第1コア部材が上方に伸びることによってダンパー部材の上端部が上方に引き上げられる。

【0194】

そして、このダンパー部材の上端部の引き上げに伴ってダンパー部材は伸びるので減衰効果を発揮し、構造物に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0195】

また、構造物に発生するせん断変形によってダンパー部材は伸び、構造物に発生する曲げ変形によってもダンパー部材は伸びるので、ダンパー部材の変形方向は同じになる。よって、構造物に発生する曲げ変形によるダンパー部材の変形が構造物に発生するせん断変形によるダンパー部材の変形量を減殺してしまうことはない。

【0196】

次に、構造物に左から右へ向う水平力が加わって、構造物にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、コア壁の右側に配置された制振機構の作用及び効果について説明する。

【0197】

構造物に発生するせん断変形によって、下階梁と上階梁は水平方向に相対移動する。このとき、剛性部材とブレース部材と下階梁とによって安定した三角形が形成されているので、外柱と下階梁との接合部に下端部が結合されたブレース部材と上階梁も水平方向に相対移動する。

【0198】

よって、上階梁とダンパー部材の上端部との結合部に対して、ブレース部材とダンパー部材の下端部との結合部は、近づく方向へ移動する。

【0199】

そして、この結合部の移動に伴ってダンパー部材は縮むので減衰効果を発揮し、構造物に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0200】

また、構造物に発生する曲げ変形によって、コア壁右縁部、又はコア壁に添う柱（以降、コア壁右縁部とコア壁に添う柱とを包括して第2コア部材と記載する）は下方に縮む。

【0201】

ここで、剛性部材は、下端部が第2コア部材と結合され、上端部がダンパー部材の下端部に結合されており、剛性部材の縮み変形量は小さい。また、剛性部材とブレース部材と下階梁とによって安定した三角形が形成されている。そこで、柱が下方に縮むことによってダンパー部材の上端部が下方に押し下げられる。

10

20

30

40

50

【0202】

そして、このダンパー部材の上端部の押し下げに伴ってダンパー部材は縮むので減衰効果を発揮し、構造物に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0203】

また、構造物に発生するせん断変形によってダンパー部材は縮み、構造物に発生する曲げ変形によってもダンパー部材は縮むので、ダンパー部材の変形方向は同じになる。よって、構造物に発生する曲げ変形によるダンパー部材の変形が、構造物に発生するせん断変形によるダンパー部材の変形量を減殺してしまうことはない。

【0204】

これらにより、構造物に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制することができ、かつ構造物に発生するせん断変形を抑制する効果を曲げ変形によって低下させない。また、従来困難であった構造物の曲げ変形を抑制することで、構造物の構造上の安全性が向上する。

10

【0205】

構造物に右から左へ向う水平力が加わった場合には、コア壁の右側に配置された制振機構によって、先に述べた場合（構造物に左から右へ向う水平力が加わった場合）においてコア壁の左側に配置された制振機構と同様の作用及び効果が得られ、また、コア壁の左側に配置された制振機構によって、先に述べた場合（構造物に左から右へ向う水平力が加わった場合）においてコア壁の右側に配置された制振機構と同様の作用及び効果が得られる。

20

【0206】

また、コア壁縁部、又はコア壁に添う柱は、構造物に曲げ変形が発生したときの長さ方向の変形量が大きいので、ダンパー部材を大きく変形させることができる。よって、構造物に発生する曲げ変形を効果的に抑制することができる。

【発明の効果】

【0207】

本発明は上記構成としたので、構造物に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制し、かつ、せん断変形を抑制する効果を曲げ変形によって低下させない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0208】

図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。なお、本実施形態では、S造の建物の例を説明するが、SRC造、RC造等のさまざまな構造の新築および改修建物への適用が可能である。

30

【0209】

まず、本発明の第1の実施形態に係る制振構造物10について説明する。

【0210】

図1には、第1の実施形態の制振構造物10が示されている。制振構造物10は、地盤20上に建てられた構造物としてのS造の建物12に複数の制振機構14を配置することによって構築されている。

【0211】

図1に示すように、制振機構14は、建物12の左右の1階から屋上階に渡って全ての階に配置されている。

40

【0212】

建物12の左側に配置された制振機構14は、図2に示すように、ダンパー部材16及び剛性部材18を備え、2つの階層に跨って配置されている。すなわち、図1に示すように、建物12の階数を n とすると、 n 階から $(n+2)$ 階の2階層に跨って制振機構14が配置されている。

【0213】

例えば、17階から19階に跨って制振機構14が配置され、その上方に配置される制振機構14は18階から20階層に跨っている。以降の説明は、 n 階から $(n+2)$ 階に

50

跨って配置された１つの制振機構１４について行う。

【０２１４】

制振構造物１０は、図２に示すように、２つの階層の最上部に設けられた上部梁２２、２つの階層の最下部に設けられた下部梁２４、上部梁２２と下部梁２４の間に設けられた中間部材としての梁２６、及び上下に立設された支持部材としての柱２８を有する。

【０２１５】

柱２８は、建物１２の外周に立設され、上部梁２２及び下部梁２４が接合されている。また、梁２６は柱２８と接合されている。

【０２１６】

ダンパー部材１６の下端部は、柱２８と下部梁２４との接合部（結合部３０）でピン結合されている。また、ダンパー部材１６は、建物１２の内側上方に向って斜めに配置されている。

10

【０２１７】

剛性部材１８の上端部は、柱２８と上部梁２２との接合部（結合部３２）でピン結合されている。また、剛性部材１８は、建物１２の内側下方に向って斜めに配置されている。

【０２１８】

さらに、ダンパー部材１６の上端部と、剛性部材１８の下端部は、結合部３４で梁２６とそれぞれピン結合されている。すなわち、ダンパー部材１６は、下部梁２４と梁２６との間に配置され、剛性部材１８は、ダンパー部材１６が配置されていない、上部梁２２と梁２６との間に配置されている。

20

【０２１９】

また、これらの構造により、剛性部材１８は、柱２８の軸方向の変形をダンパー部材１６に伝えることができる。

【０２２０】

図４は、建物１２の右側に配置された制振機構１４を示したものである。建物１２の左側に配置された制振機構１４と建物１２の右側に配置された制振機構１４とは、建物１２の中心軸に対して線対称の構成になっているので、建物１２の右側に配置された制振機構１４の説明は省略する。建物１２の右側に配置された制振機構１４も、 n 階から $(n+2)$ 階に跨って配置されている。

【０２２１】

30

次に、本発明の第１の実施形態に係る制振構造物１０の作用及び効果について説明する。

【０２２２】

まず、図３に示すように、建物１２に左から右へ向う水平力 P が加わって、建物１２にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、建物１２の左側に配置された制振機構１４の作用及び効果について説明する。

【０２２３】

建物１２に発生するせん断変形によって、下部梁２４と梁２６は水平方向に相対移動する。

【０２２４】

40

よって、下部梁２４とダンパー部材１６の下端部との結合部３０に対して、梁２６とダンパー部材１６の上端部との結合部３４は、離れる方向へ移動する。

【０２２５】

そして、この結合部３４の移動（矢印３６）に伴ってダンパー部材１６は伸びる（矢印３８）ので減衰効果を発揮し、建物１２に発生するせん断変形を抑制することができる。

【０２２６】

また、建物１２に発生する曲げ変形によって柱２８は上方に伸びる。ここで、剛性部材１８は、上端部が柱２８と結合され、下端部がダンパー部材１６の上端部に結合されており、剛性部材１８の伸び変形量は小さい。そこで、柱２８が上方に伸びることによってダンパー部材１６の上端部が上方に引き上げられる（矢印４２）。

50

【0227】

そして、このダンパー部材16の上端部の引き上げに伴ってダンパー部材16は伸びる（矢印40）ので減衰効果を発揮し、建物12に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0228】

また、建物12に発生するせん断変形によってダンパー部材16は伸び（矢印38）、建物12に発生する曲げ変形によってもダンパー部材16は伸びる（矢印40）ので、ダンパー部材16の変形方向は同じになる。よって、建物12に発生する曲げ変形によるダンパー部材16の変形が、建物12に発生するせん断変形によるダンパー部材16の変形量を減殺してしまうことはない。

10

【0229】

次に、建物12に左から右へ向う水平力が加わって、建物12にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、建物12の右側に配置された図4に示す制振機構14の作用及び効果について説明する。

【0230】

建物12に発生するせん断変形によって、下部梁24と梁26は水平方向に相対移動する。

【0231】

よって、下部梁24とダンパー部材16の下端部との結合部30に対して、梁26とダンパー部材16の上端部との結合部34は、近づく方向へ移動する。

20

【0232】

そして、この結合部34の移動に伴ってダンパー部材16は縮むので減衰効果を発揮し、建物12に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0233】

また、建物12に発生する曲げ変形によって柱28は下方に縮む。ここで、剛性部材18は、上端部が柱28と結合され、下端部がダンパー部材16の上端部に結合されており、剛性部材18の縮み変形量は小さい。そこで、柱28が下方に縮むことによってダンパー部材16の上端部が下方に押し下げられる。

【0234】

そして、このダンパー部材16の上端部の押し下げに伴ってダンパー部材16は縮むので減衰効果を発揮し、建物12に発生する曲げ変形を抑制することができる。

30

【0235】

また、建物12に発生するせん断変形によってダンパー部材16は縮み、建物12に発生する曲げ変形によってもダンパー部材16は縮むので、ダンパー部材16の変形方向は同じになる。よって、建物12に発生する曲げ変形によるダンパー部材16の変形が、建物12に発生するせん断変形によるダンパー部材16の変形量を減殺してしまうことはない。

【0236】

これらにより、建物12に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制することができ、かつ建物12に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材16の効果を曲げ変形によって低下させない。また、従来困難であった建物12の曲げ変形を抑制することで、建物12の構造上の安全性が向上する。

40

【0237】

建物12に右から左へ向う水平力が加わった場合には、建物12の右側に配置された制振機構14によって、先に述べた場合（建物12に左から右へ向う水平力Pが加わった場合）において建物12の左側に配置された制振機構14と同様の作用及び効果が得られ、また、建物12の左側に配置された制振機構14によって、先に述べた場合（建物12に左から右へ向う水平力Pが加わった場合）において建物12の右側に配置された制振機構14と同様の作用及び効果が得られる。

【0238】

50

また、第1の実施形態の制振構造物10は、既存の建物12に剛性部材18とダンパー部材16を設けるだけで構築することができるので、改修工事が容易に行える。また、新築の場合には低コスト化が図れる。

【0239】

また、建物12の外周に立設された柱28は、建物12に曲げ変形が発生したときの柱28の軸方向の変形量が大きいため、ダンパー部材16を大きく変形させることができる。よって、建物12に発生する曲げ変形を効果的に抑制することができる。

【0240】

次に、本発明の第2の実施形態に係る制振構造物44について説明する。

【0241】

第2の実施形態は、第1の実施形態における制振機構14を柱28の外側に配置したものである。したがって、以下の説明において、第1の実施形態と同じ構成のものは、同符号を付すると共に、適宜省略して説明する。

【0242】

図5には、第2の実施形態の制振構造物44が示されている。制振構造物44は、地盤20上に建てられた構造物としてのS造の建物46に複数の制振機構48を配置することによって構築されている。

【0243】

図5に示すように、制振機構48は、建物46の左右の1階から屋上階に渡って全ての階に配置されている。

【0244】

建物46の左側に配置された制振機構48は、図6に示すように、ダンパー部材16及び剛性部材18を備え、2つの階層に跨って配置されている。すなわち、図5に示すように、建物46の階数を n とすると、 n 階と $(n+2)$ 階に跨って制振機構48が配置されている。

【0245】

例えば、17階から19階に跨って制振機構48が配置され、その上方に配置される制振機構48は18階から20階に跨っている。以降の説明は、 n 階から $(n+2)$ 階に跨って配置された1つの制振機構48について行う。

【0246】

制振構造物44は、図6に示すように、2つの階層の最上部に設けられた上部梁22、2つの階層の最下部に設けられた下部梁24、上部梁22と下部梁24の間に設けられた中間部材としての梁50、及び上下に立設された支持部材としての柱28を有する。

【0247】

柱28は、建物46の外周に立設され、上部梁22及び下部梁24が接合されている。また、梁50は柱28と接合され、建物46の外側に突出している。

【0248】

ダンパー部材16の上端部は、柱28と上部梁22との接合部（結合部52）で結合されている。また、ダンパー部材16は、建物46の外側下方に向って斜めに配置されている。

【0249】

剛性部材18の下端部は、柱28と下部梁24との接合部（結合部54）でピン結合されている。また、剛性部材18は、建物46の外側上方に向って斜めに配置されている。

【0250】

さらに、ダンパー部材16の下端部と、剛性部材18の上端部とは、結合部56で梁50とそれぞれピン結合されている。すなわち、ダンパー部材16は、上部梁22と梁50との間に配置され、剛性部材18は、ダンパー部材16が配置されていない、下部梁24と梁50との間に配置されている。

【0251】

また、これらの構造により、剛性部材18は、柱28の軸方向の変形をダンパー部材1

10

20

30

40

50

6に伝えることができる。

【0252】

図8は、建物46の右側に配置された制振機構48を示したものである。建物46の左側に配置された制振機構48と建物46の右側に配置された制振機構48とは、建物46の中心軸に対して線対称の構成になっているので、建物46の右側に配置された制振機構48の説明は省略する。建物46の右側に配置された制振機構48も、 n 階から $(n+2)$ 階に跨って配置されている。

【0253】

次に、本発明の第2の実施形態に係る制振構造物44の作用及び効果について説明する。

10

【0254】

まず、図7に示すように、建物46に左から右へ向う水平力 P が加わって、建物46にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、建物46の左側に配置された制振機構48の作用及び効果について説明する。

【0255】

建物46に発生するせん断変形によって、上部梁22と梁50は水平方向に相対移動する。

【0256】

よって、梁50とダンパー部材16の下端部との結合部56に対して、上部梁22とダンパー部材16の上端部との結合部52は、離れる方向へ移動する。

20

【0257】

そして、この結合部52の移動（矢印58）に伴ってダンパー部材16は伸びる（矢印60）ので減衰効果を発揮し、建物46に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0258】

また、建物46に発生する曲げ変形によって柱28は上方に伸びるので、梁50とダンパー部材16の下端部との結合部56に対して、柱28とダンパー部材16の上端部との結合部52は、離れる方向へ移動する。

【0259】

そして、この結合部52の移動（矢印64）に伴ってダンパー部材16は伸びる（矢印62）ので減衰効果を発揮し、建物46に発生する曲げ変形を抑制することができる。

30

【0260】

曲げ変形により柱28が上方に伸びると共に、上部梁22とダンパー部材16の上端部との結合部52は上方へ移動しようとする。このとき、建物46の外側に突出した部分の梁50は、この梁50と柱28との接合部を回転中心にして時計回りに回転し、これに伴って梁50とダンパー部材16の下端部との結合部56は上方へ移動しようとする。しかし、剛性部材18は、上端部がダンパー部材16の下端部と梁50に結合され、下端部が柱28に結合されており、剛性部材18の伸び変形量は小さい。よって、梁50とダンパー部材16の下端部との結合部56の上方への移動は阻止される。これにより、ダンパー部材16は十分に伸びる。

【0261】

40

また、建物46に発生するせん断変形によってダンパー部材16は伸び（矢印60）、建物46に発生する曲げ変形によってもダンパー部材16は伸びる（矢印62）ので、ダンパー部材16の変形方向は同じになる。よって、建物46に発生する曲げ変形によるダンパー部材16の変形が、建物46に発生するせん断変形によるダンパー部材16の変形量を減殺してしまうことはない。

【0262】

次に、建物46に左から右へ向う水平力が加わって、建物46にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、建物46の右側に配置された図8に示す制振機構48の作用及び効果について説明する。

【0263】

50

建物４６に発生するせん断変形によって、上階梁２２と梁５０は水平方向に相対移動する。

【０２６４】

よって、梁５０とダンパー部材１６の下端部との結合部５６に対して、上部梁２２とダンパー部材１６の上端部との結合部５２は、近づく方向へ移動する。

【０２６５】

そして、この結合部５２の移動に伴ってダンパー部材１６は縮むので減衰効果を発揮し、建物４６に発生するせん断変形を抑制することができる。

【０２６６】

また、建物４６に発生する曲げ変形によって柱２８は下方に縮むので、梁５０とダンパー部材１６の下端部との結合部５６に対して、柱２８とダンパー部材１６の上端部との結合部５２は、近づく方向へ移動する。

【０２６７】

そして、この結合部５２の移動に伴ってダンパー部材１６は縮むので減衰効果を発揮し、建物４６に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【０２６８】

曲げ変形により柱２８が下方に縮むと共に、上階梁２２とダンパー部材１６の上端部との結合部５２は下方へ移動しようとする。このとき、建物４６の外側に突出した部分の梁５０は、この梁５０と柱２８との接合部を回転中心にして時計回りに回転し、これに伴って梁５０とダンパー部材１６の下端部との結合部５６は下方へ移動しようとする。しかし、剛性部材１８は、上端部がダンパー部材１６の下端部と梁５０に結合され、下端部が柱２８に結合されており、剛性部材１８の縮み変形量は小さい。よって、梁５０とダンパー部材１６の下端部との結合部５６の下方への移動は阻止される。これにより、ダンパー部材１６は十分に縮む。

【０２６９】

また、建物４６に発生するせん断変形によってダンパー部材１６は縮み、建物４６に発生する曲げ変形によってもダンパー部材１６は縮むので、ダンパー部材１６の変形方向は同じになる。よって、建物４６に発生する曲げ変形によるダンパー部材１６の変形が、建物４６に発生するせん断変形によるダンパー部材１６の変形量を減殺してしまうことはない。

【０２７０】

これらにより、建物４６に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制することができ、かつ建物４６に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材１６の効果を曲げ変形によって低下させない。また、従来困難であった建物４６の曲げ変形を抑制することで、建物４６の構造上の安全性が向上する。

【０２７１】

建物４６に右から左へ向う水平力が加わった場合には、建物４６の右側に配置された制振機構４８によって、先に述べた場合（建物４６に左から右へ向う水平力Ｐが加わった場合）において建物４６の左側に配置された制振機構４８と同様の作用及び効果が得られ、また、建物４６の左側に配置された制振機構４８によって、先に述べた場合（建物４６に左から右へ向う水平力Ｐが加わった場合）において建物４６の右側に配置された制振機構４８と同様の作用及び効果が得られる。

【０２７２】

また、建物４６の外周に立設された柱２８は、建物４６に曲げ変形が発生したときの柱２８の軸方向の変形量が大きいので、ダンパー部材１６を大きく変形させることができる。よって、建物４６に発生する曲げ変形を効果的に抑制することができる。

【０２７３】

また、制振構造物４４は、既存の建物に剛性部材１８とダンパー部材１６を設けるだけで構築することができるので、改修工事が容易に行える。また、新築の場合には低コスト化が図れる。

10

20

30

40

50

【0274】

次に、本発明の第3の実施形態に係る制振構造物66について説明する。

【0275】

第3の実施形態は、第1の実施形態において柱28とした支持部材を建物の内部に構築されたコア壁に添う柱としたものである。したがって、以下の説明において、第1の実施形態と同じ構成のものは、同符号を付すると共に、適宜省略して説明する。

【0276】

図9には、第3の実施形態の制振構造物66が示されている。制振構造物66は、地盤20上に建てられた構造物としてのS造の建物68に複数の制振機構70を配置することによって構築されている。

10

【0277】

図9に示すように、制振機構70は、建物68の左右の1階から屋上階に渡って全ての階に配置されている。

【0278】

建物68の内部に構築された高剛性のコア壁76の左側に配置された制振機構70は、図10に示すように、ダンパー部材16及び剛性部材18を備え、2つの階層に跨って配置されている。すなわち、図9に示すように、建物68の階数を n とすると、 n 階から $(n+2)$ 階に跨って制振機構70が配置されている。

【0279】

例えば、17階から19階に跨って制振機構70が配置され、その上方に配置される制振機構70は18階層から20階層に跨っている。以降の説明は、 n 階から $(n+2)$ 階に跨って配置された1つの制振機構70について行う。

20

【0280】

コア壁76の左側に配置された制振構造物70は、図10に示すように、2つの階層の最上部に設けられた上部梁22、2つの階層の最下部に設けられた下部梁24、上部梁22と下部梁24の間に設けられた中間部材としての梁72、及び上下に立設された支持部材としての柱74を有する。

【0281】

柱74は、コア壁76に添って立設され、上部梁22及び下部梁24が接合されている。また、梁72は柱74と接合されている。

30

【0282】

ダンパー部材16の上端部は、柱74と上部梁22との接合部（結合部78）でピン結合されている。また、ダンパー部材16は、コア壁76から遠ざかる側の下方に向って斜めに配置されている。

【0283】

剛性部材18の下端部は、柱74と下部梁24との接合部（結合部80）でピン結合されている。また、剛性部材18は、コア壁76から遠ざかる側の上方に向って斜めに配置されている。

【0284】

さらに、ダンパー部材16の下端部と、剛性部材18の上端部とは、結合部82で梁72とそれぞれピン結合されている。すなわち、ダンパー部材16は、上部梁22と梁72との間に配置され、剛性部材18は、ダンパー部材16が配置されていない、下部梁24と梁72との間に配置されている。

40

【0285】

また、これらの構造により、剛性部材18は、柱74の軸方向の変形をダンパー部材16に伝えることができる。

【0286】

図12は、コア壁76の右側に配置された制振機構70を示したものである。コア壁76の左側に配置された制振機構70とコア壁76の右側に配置された制振機構70とは、コア壁76の中心軸に対して線対称の構成になっているので、コア壁76の右側に配置さ

50

れた制振機構 70 の説明は省略する。コア壁 76 の右側に配置された制振機構 70 も、 n 階から $(n+2)$ 階に跨って配置されている。

【0287】

次に、本発明の第 3 の実施形態に係る制振構造物 66 の作用及び効果について説明する。

【0288】

まず、図 11 に示すように、建物 68 に左から右へ向う水平力 P が加わって、建物 68 にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、コア壁 76 の左側に配置された制振機構 70 の作用及び効果について説明する。

【0289】

建物 68 に発生するせん断変形によって、上部梁 22 と梁 72 は水平方向に相対移動する。

【0290】

よって、梁 72 とダンパー部材 16 の下端部との結合部 82 に対して、上部梁 22 とダンパー部材 16 の上端部との結合部 78 は、離れる方向へ移動する。

【0291】

そして、この結合部 78 の移動（矢印 84）に伴ってダンパー部材 16 は伸びる（矢印 86）ので減衰効果を発揮し、建物 68 に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0292】

また、建物 68 に発生する曲げ変形によって柱 74 は上方に伸びるので、梁 72 とダンパー部材 16 の下端部との結合部 82 に対して、柱 74 とダンパー部材 16 の上端部との結合部 78 は、離れる方向へ移動する。

【0293】

そして、この結合部 78 の移動（矢印 88）に伴ってダンパー部材 16 は伸びる（矢印 90）ので減衰効果を発揮し、建物 68 に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0294】

曲げ変形により柱 74 が上方に伸びると共に、上部梁 22 とダンパー部材 16 との結合部 78 は上方へ移動する。このとき、梁 72 は、この梁 72 と柱 74 との接合部を回転中心にして時計回りに回転し、これに伴って梁 72 とダンパー部材 16 の下端部との結合部 82 は上方へ移動しようとする。しかし、剛性部材 18 は、上端部がダンパー部材 16 の下端部と梁 72 に結合され、下端部が柱 74 に結合されており、ダンパー部材 18 の伸び変形量は小さい。よって、ダンパー部材 16 は十分に伸びる。

【0295】

また、建物 68 に発生するせん断変形によってダンパー部材 16 は伸び（矢印 86）、建物 68 に発生する曲げ変形によってもダンパー部材 16 は伸びる（矢印 90）ので、ダンパー部材 16 の変形方向は同じになる。よって、建物 68 に発生する曲げ変形によるダンパー部材 16 の変形が、建物 68 に発生するせん断変形によるダンパー部材 16 の変形量を減殺してしまうことはない。

【0296】

次に、建物 68 に左から右へ向う水平力が加わって、建物 68 にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、コア壁 76 の右側に配置された図 12 に示す制振機構 70 の作用及び効果について説明する。

【0297】

建物 68 に発生するせん断変形によって、上部梁 22 と梁 72 は水平方向に相対移動する。

【0298】

よって、梁 72 とダンパー部材 16 の下端部との結合部 82 に対して、上部梁 22 とダンパー部材 16 の上端部との結合部 78 は、近づく方向へ移動する。

【0299】

そして、この結合部 78 の移動に伴ってダンパー部材 16 は縮むので減衰効果を発揮し

10

20

30

40

50

、建物 68 に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0300】

また、建物 68 に発生する曲げ変形によって柱 74 は下方に縮むので、梁 72 とダンパー部材 16 の下端部との結合部 82 に対して、柱 74 とダンパー部材 16 の上端部との結合部 78 は、近づく方向へ移動する。

【0301】

そして、この結合部 78 の移動に伴ってダンパー部材 16 は縮むので減衰効果を発揮し、建物 68 に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0302】

曲げ変形により柱 74 が下方に縮むと共に、上部梁 22 とダンパー部材 16 の上端部との結合部 78 は下方へ移動する。このとき、梁 72 は、この梁 72 と柱 74 との接合部を回転中心にして時計回りに回転し、これに伴って梁 72 とダンパー部材 16 の下端部との結合部 82 は下方へ移動しようとする。しかし、剛性部材 18 は、上端部がダンパー部材 16 の下端部と梁 72 に結合され、下端部が柱 74 に結合されており、剛性部材 18 の縮み変形量は小さい。よって、ダンパー部材 16 は十分に縮む。

【0303】

また、建物 68 に発生するせん断変形によってダンパー部材 16 は縮み、建物 68 に発生する曲げ変形によってもダンパー部材 16 は縮むので、ダンパー部材 16 の変形方向は同じになる。よって、建物 68 に発生する曲げ変形によるダンパー部材 16 の変形が、建物 68 に発生するせん断変形によるダンパー部材 16 の変形量を減殺してしまうことはない。

【0304】

これらにより、建物 68 に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制することができ、かつ建物 68 に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材 16 の効果を曲げ変形によって低下させない。また、従来困難であった建物 68 の曲げ変形を抑制することで、建物 68 の構造上の安全性が向上する。

【0305】

建物 68 に右から左へ向う水平力が加わった場合には、コア壁 76 の右側に配置された制振機構 70 によって、先に述べた場合（建物 68 に左から右へ向う水平力 P が加わった場合）においてコア壁 76 の左側に配置された制振機構 70 と同様の作用及び効果が得られ、また、コア壁 76 の左側に配置された制振機構 70 によって、先に述べた場合（建物 68 に左から右へ向う水平力 P が加わった場合）において建物 68 の右側に配置された制振機構 70 と同様の作用及び効果が得られる。

【0306】

また、コア壁 76 に添う柱 74 は、建物 68 に曲げ変形が発生したときの柱 74 の軸方向の伸縮量が大きいので、ダンパー部材 16 を大きく変形させることができる。よって、建物 68 に発生する曲げ変形を効果的に抑制することができる。

【0307】

また、制振構造物 66 は、既存の建物に剛性部材 18 とダンパー部材 16 を設けるだけで構築することができるので、改修工事が容易に行える。また、新築の場合には低コスト化が図れる。

【0308】

次に、本発明の第 4 の実施形態に係る制振構造物 92 について説明する。

【0309】

第 4 の実施形態は、第 1 の実施形態において梁 26 とした中間部材を繋ぎ梁としたものである。したがって、以下の説明において、第 1 の実施形態と同じ構成のものは、同符号を付すると共に、適宜省略して説明する。

【0310】

図 13 には、第 4 の実施形態の制振構造物 92 が示されている。制振構造物 92 は、地盤 20 上に建てられた構造物としての S 造の建物 94 に複数の制振機構 112 を配置する

10

20

30

40

50

ことによって構築されている。

【0311】

図13に示すように、制振機構112は、建物94の左右の1階から屋上階に渡って全ての階層に配置されている。

【0312】

建物94の左側に配置された制振機構112は、図14に示すように、ダンパー部材16及び剛性部材18を備え、図13に示すように、各階層に配置されている。以降の説明は、1つの階層に配置された制振機構112について行う。

【0313】

制振構造物92は、図14に示すように、各階層の上階梁96、下階梁98、上階梁96と下階梁98の間に設けられた中間部材としての繋ぎ梁100、及び上下に立設された支持部材としての柱28を有する。

【0314】

柱28は、建物94の外周に立設され、上階梁96及び下階梁98が接合されている。

【0315】

ダンパー部材16の下端部は、柱28と下階梁98との接合部（結合部30）でピン結合されている。また、ダンパー部材16は、建物94の内側上方に向って斜めに配置されている。

【0316】

剛性部材18の上端部は、柱28と上階梁96との接合部（結合部32）でピン結合されている。また、剛性部材18は、建物94の内側下方に向って斜めに配置されている。

【0317】

さらに、ダンパー部材16の上端部は、剛性部材18の下端部と繋ぎ梁100とが剛結合された結合部102においてピン結合されている。すなわち、ダンパー部材16は、下階梁98と繋ぎ梁100との間に配置され、剛性部材18は、ダンパー部材16が配置されていない、上階梁96と繋ぎ梁100との間に配置されている。

【0318】

また、これらの構造により、剛性部材18は、柱28の軸方向の変形をダンパー部材16に伝えることができる。

【0319】

図16は、建物94の右側に配置された制振機構112を示したものである。建物94の左側に配置された制振機構112と建物94の右側に配置された制振機構112とは、建物94の中心軸に対して線対称の構成になっているので、建物94の右側に配置された制振機構112の説明は省略する。建物94の右側に配置された制振機構112も、各階層に配置されている。

【0320】

次に、本発明の第4の実施形態に係る制振構造物92の作用及び効果について説明する。

【0321】

まず、図15に示すように、建物94に左から右へ向う水平力Pが加わって、建物94にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、建物94の左側に配置された制振機構112の作用及び効果について説明する。

【0322】

建物94に発生するせん断変形によって、下階梁98と上階梁96は水平方向に相対移動する。このとき、剛性部材18と繋ぎ梁100と上階梁96とによって安定した台形が形成されているので、剛性部材18を介して上階梁96に繋がれた繋ぎ梁100と下階梁98も水平方向に相対移動する。

【0323】

よって、下階梁98とダンパー部材16の下端部との結合部30に対して、繋ぎ梁100とダンパー部材16の上端部との結合部102は、離れる方向へ移動する。

【0324】

そして、この結合部102の移動（矢印104）に伴ってダンパー部材16は伸びる（矢印106）ので減衰効果を発揮し、建物94に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0325】

また、建物94に発生する曲げ変形によって柱28は上方に伸びる。ここで、剛性部材18は、上端部が柱28と結合され、下端部がダンパー部材16の上端部に結合されており、剛性部材18の伸び変形量は小さい。また、剛性部材18と繋ぎ梁100と上階梁96とによって安定した台形が形成されている。そこで、柱28が上方に伸びることによってダンパー部材16の上端部が上方に引き上げられる（矢印108）。 10

【0326】

そして、このダンパー部材16の上端部の引き上げに伴ってダンパー部材16は伸びる（矢印110）ので減衰効果を発揮し、建物94に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0327】

また、建物94に発生するせん断変形によってダンパー部材16は伸び（矢印106）、建物94に発生する曲げ変形によってもダンパー部材16は伸びる（矢印110）ので、ダンパー部材16の変形方向は同じになる。よって、建物94に発生する曲げ変形によるダンパー部材16の変形が、建物94に発生するせん断変形によるダンパー部材16の変形量を減殺してしまうことはない。 20

【0328】

次に、建物94に左から右へ向う水平力が加わって、建物94にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、建物94の右側に配置された図16に示す制振機構112の作用及び効果について説明する。

【0329】

建物94に発生するせん断変形によって、下階梁98と上階梁96は水平方向に相対移動する。このとき、剛性部材18と繋ぎ梁100と上階梁96とによって安定した台形が形成されているので、剛性部材18を介して上階梁96に繋がれた繋ぎ梁100と下階梁98も水平方向に相対移動する。

【0330】

よって、下階梁98とダンパー部材16の下端部との結合部30に対して、繋ぎ梁100とダンパー部材16の上端部との結合部102は、近づく方向へ移動する。 30

【0331】

そして、この結合部102の移動に伴ってダンパー部材16は縮むので減衰効果を発揮し、建物94に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0332】

また、建物94に発生する曲げ変形によって柱28は下方に縮む。ここで、剛性部材18は、上端部が柱28と結合され、下端部がダンパー部材16の上端部に結合されており、剛性部材18の縮み変形量は小さい。また、剛性部材18と繋ぎ梁100と上階梁96とによって安定した台形が形成されている。そこで、柱28が下方に縮むことによってダンパー部材16の上端部が下方に押し下げられる。 40

【0333】

そして、このダンパー部材16の上端部の押し下げに伴ってダンパー部材16は縮むので減衰効果を発揮し、建物94に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0334】

また、建物94に発生するせん断変形によってダンパー部材16は縮み、建物94に発生する曲げ変形によってもダンパー部材16は縮むので、ダンパー部材16の変形方向は同じになる。よって、建物94に発生する曲げ変形によるダンパー部材16の変形が、建物94に発生するせん断変形によるダンパー部材16の変形量を減殺してしまうことはない。 50

【0335】

これらにより、建物94に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制することができ、かつ建物94に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材16の効果を曲げ変形によって低下させない。また、従来困難であった建物94の曲げ変形を抑制することで、建物94の構造上の安全性が向上する。

【0336】

建物94に右から左へ向う水平力が加わった場合には、建物94の右側に配置された制振機構112によって、先に述べた場合（建物94に左から右へ向う水平力Pが加わった場合）において建物94の左側に配置された制振機構112と同様の作用及び効果が得られ、また、建物94の左側に配置された制振機構112によって、先に述べた場合（建物94に左から右へ向う水平力Pが加わった場合）において建物94の右側に配置された制振機構112と同様の作用及び効果が得られる。

10

【0337】

また、建物94の外周に立設された柱28は、建物94に曲げ変形が発生したときの柱28の軸方向の変形量が大きいので、ダンパー部材16を大きく変形させることができる。よって、建物94に発生する曲げ変形を効果的に抑制することができる。

【0338】

次に、本発明の第5の実施形態に係る制振構造物114について説明する。

【0339】

第5の実施形態は、第4の実施形態において繋ぎ梁100とした中間部材をブレース部材としたものである。したがって、以下の説明において、第4の実施形態と同じ構成のものは、同符号を付すると共に、適宜省略して説明する。

20

【0340】

図17には、第5の実施形態の制振構造物114が示されている。制振構造物114は、地盤20上に建てられた構造物としてのS造の建物116に複数の制振機構118を配置することによって構築されている。

【0341】

図17に示すように、制振機構118は、建物116の左右の1階から屋上階に渡って全ての階層に配置されている。

【0342】

建物116の左側に配置された制振機構118は、図18に示すように、ダンパー部材16及び剛性部材18を備え、図17に示すように、各階層に配置されている。以降の説明は、1つの階層に配置された制振機構118について行う。

30

【0343】

制振構造物114は、図18に示すように、各階層の上階梁96、下階梁98、上階梁96と下階梁98の間に設けられた中間部材としてのブレース部材120、及び上下に立設された支持部材としての柱28を有する。

【0344】

ブレース部材120の上端部は、柱28よりも建物116の内側に立設された内柱132と上階梁96との接合部にピン結合されている。また、ブレース部材120は、建物116の外側下方に向って斜めに配置されている。

40

【0345】

柱28は、建物116の外周に立設され、上階梁96及び下階梁98が接合されている。

【0346】

ダンパー部材16の下端部は、柱28と下階梁98との接合部（結合部30）でピン結合されている。また、ダンパー部材16は、建物116の内側上方に向って斜めに配置されている。

【0347】

剛性部材18の上端部は、柱28と上階梁96との接合部（結合部32）でピン結合さ

50

れている。また、剛性部材 18 は、建物 116 の内側下方に向って斜めに配置されている。

【0348】

さらに、ダンパー部材 16 の上端部は、剛性部材 18 の下端部とブレース部材 120 とがピン結合された結合部 122 においてピン結合されている。すなわち、ダンパー部材 16 は、下階梁 98 とブレース部材 120 との間に配置され、剛性部材 18 は、ダンパー部材 16 が配置されていない、上階梁 96 とブレース部材 120 との間に配置されている。

【0349】

また、これらの構造により、剛性部材 18 は、柱 28 の軸方向の変形をダンパー部材 16 に伝えることができる。

10

【0350】

図 20 は、建物 116 の右側に配置された制振機構 118 を示したものである。建物 116 の左側に配置された制振機構 118 と建物 116 の右側に配置された制振機構 118 とは、建物 116 の中心軸に対して線対称の構成になっているので、建物 116 の右側に配置された制振機構 118 の説明は省略する。建物 116 の右側に配置された制振機構 118 も、各層に配置されている。

【0351】

次に、本発明の第 5 の実施形態に係る制振構造物 114 の作用及び効果について説明する。

【0352】

20

まず、図 19 に示すように、建物 116 に左から右へ向う水平力 P が加わって、建物 116 にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、建物 116 の左側に配置された制振機構 118 の作用及び効果について説明する。

【0353】

建物 116 に発生するせん断変形によって、下階梁 98 と上階梁 96 は水平方向に相対移動する。このとき、剛性部材 18 とブレース部材 120 と上階梁 96 とによって安定した三角形が形成されているので、内柱 132 と上階梁 96 との接合部に上端部が結合されたブレース部材 120 と下階梁 98 も水平方向に相対移動する。

【0354】

よって、下階梁 98 とダンパー部材 16 の下端部との結合部 30 に対して、ブレース部材 120 とダンパー部材 16 の上端部との結合部 122 は、離れる方向へ移動する。

30

【0355】

そして、この結合部 122 の移動（矢印 124）に伴ってダンパー部材 16 は伸びる（矢印 126）ので減衰効果を発揮し、建物 116 に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0356】

また、建物 116 に発生する曲げ変形によって柱 28 は上方に伸びる。

【0357】

ここで、剛性部材 18 は、上端部が柱 28 と結合され、下端部がダンパー部材 16 の上端部に結合されており、剛性部材 18 の伸び変形量は小さい。また、剛性部材 18 とブレース部材 120 と上階梁 96 とによって安定した三角形が形成されている。そこで、柱 28 が上方に伸びることによってダンパー部材 16 の上端部が上方に引き上げられる（矢印 128）。

40

【0358】

そして、このダンパー部材 16 の上端部の引き上げに伴ってダンパー部材 16 は伸びる（矢印 130）ので減衰効果を発揮し、建物 116 に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0359】

また、建物 116 に発生するせん断変形によってダンパー部材 16 は伸び（矢印 126）、建物 116 に発生する曲げ変形によってもダンパー部材 16 は伸びる（矢印 130）

50

ので、ダンパー部材 1 6 の変形方向は同じになる。よって、建物 1 1 6 に発生する曲げ変形によるダンパー部材 1 6 の変形が、建物 1 1 6 に発生するせん断変形によるダンパー部材 1 6 の変形量を減殺してしまうことはない。

【0 3 6 0】

次に、建物 1 1 6 に左から右へ向う水平力が加わって、建物 1 1 6 にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、建物 1 1 6 の右側に配置された図 2 0 に示す制振機構 1 1 8 の作用及び効果について説明する。

【0 3 6 1】

建物 1 1 6 に発生するせん断変形によって、下階梁 9 8 と上階梁 9 6 は水平方向に相対移動する。このとき、剛性部材 1 8 とブレース部材 1 2 0 と上階梁 9 6 とによって安定した三角形が形成されているので、内柱 1 3 2 と上階梁 9 6 との接合部に上端部が結合されたブレース部材 1 2 0 と下階梁 9 8 も水平方向に相対移動する。

10

【0 3 6 2】

よって、下階梁 9 8 とダンパー部材 1 6 の下端部との結合部 3 0 に対して、ブレース部材 1 2 0 とダンパー部材 1 6 の上端部との結合部 1 2 2 は、近づく方向へ移動する。

【0 3 6 3】

そして、この結合部 1 2 2 の移動に伴ってダンパー部材 1 6 は縮むので減衰効果を発揮し、建物 1 1 6 に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0 3 6 4】

また、建物 1 1 6 に発生する曲げ変形によって柱 2 8 は下方に縮む。ここで、剛性部材 1 8 は、上端部が柱 2 8 と結合され、下端部がダンパー部材 1 6 の上端部に結合されており、剛性部材 1 8 の縮み変形量は小さい。また、剛性部材 1 8 とブレース部材 1 2 0 と上階梁 9 6 とによって安定した三角形が形成されている。そこで、柱 2 8 が下方に縮むことによってダンパー部材 1 6 の上端部が下方に押し下げられる。

20

【0 3 6 5】

そして、このダンパー部材 1 6 の上端部の押し下げに伴ってダンパー部材 1 6 は縮むので減衰効果を発揮し、建物 1 1 6 に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0 3 6 6】

また、建物 1 1 6 に発生するせん断変形によってダンパー部材 1 6 は縮み、建物 1 1 6 に発生する曲げ変形によってもダンパー部材 1 6 は縮むので、ダンパー部材 1 6 の変形方向は同じになる。よって、建物 1 1 6 に発生する曲げ変形によるダンパー部材 1 6 の変形が、建物 1 1 6 に発生するせん断変形によるダンパー部材 1 6 の変形量を減殺してしまうことはない。

30

【0 3 6 7】

これらにより、建物 1 1 6 に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制することができ、かつ建物 1 1 6 に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材 1 6 の効果を曲げ変形によって低下させない。また、従来困難であった建物 1 1 6 の曲げ変形を抑制することで、建物 1 1 6 の構造上の安全性が向上する。

【0 3 6 8】

建物 1 1 6 に右から左へ向う水平力が加わった場合には、建物 1 1 6 の右側に配置された制振機構 1 1 8 によって、先に述べた場合（建物 1 1 6 に左から右へ向う水平力 P が加わった場合）において建物 1 1 6 の左側に配置された制振機構 1 1 8 と同様の作用及び効果が得られ、また、建物 1 1 6 の左側に配置された制振機構 1 1 8 によって、先に述べた場合（建物 1 1 6 に左から右へ向う水平力 P が加わった場合）において建物 1 1 6 の右側に配置された制振機構 1 1 8 と同様の作用及び効果が得られる。

40

【0 3 6 9】

また、建物 1 1 6 の外周に立設された柱 2 8 は、建物 1 1 6 に曲げ変形が発生したときの柱 2 8 の軸方向の変形量が大きいので、ダンパー部材 1 6 を大きく変形させることができる。よって、建物 1 1 6 に発生する曲げ変形を効果的に抑制することができる。

【0 3 7 0】

50

次に、本発明の第 6 の実施形態に係る制振構造物 1 3 4 について説明する。

【0 3 7 1】

第 6 の実施形態は、第 5 の実施形態の制振機構 1 1 8 の構成を上下逆にし、建物の内部に構築されたコア壁に添う柱を支持部材として、この支持部材とダンパー部材及び剛性部材とを結合させたものである。したがって、以下の説明において、第 5 の実施形態と同じ構成のものは、同符号を付すると共に、適宜省略して説明する。

【0 3 7 2】

図 2 1 には、第 6 の実施形態の制振構造物 1 3 4 が示されている。制振構造物 1 3 4 は、地盤 2 0 上に建てられた構造物としての S 造の建物 1 3 6 に複数の制振機構 1 3 8 を配置することによって構築されている。

10

【0 3 7 3】

図 2 1 に示すように、制振機構 1 3 8 は、建物 1 3 6 の左右の 1 階から屋上階に渡って全ての階層に配置されている。

【0 3 7 4】

建物 1 3 6 の左側に配置された制振機構 1 3 8 は、図 2 2 に示すように、ダンパー部材 1 6 及び剛性部材 1 8 を備え、図 2 1 に示すように、各階層に配置されている。以降の説明は、1 つの階層に配置された制振機構 1 3 8 について行う。

【0 3 7 5】

制振構造物 1 3 4 は、図 2 2 に示すように、各階層の上階梁 9 6、下階梁 9 8、上階梁 9 6 と下階梁 9 8 の間に設けられた中間部材としてのブレース部材 1 4 0、上下に立設された支持部材としての柱 7 4、及び外柱 1 3 5 を有する。

20

【0 3 7 6】

柱 7 4 は、建物 1 3 6 の内部に構築されたコア壁 7 6 に添って立設され、上階梁 9 6 及び下階梁 9 8 が接合されている。また、外柱 1 3 5 は、建物 1 3 6 の外周又は外周近傍に立設され、上階梁 9 6 及び下階梁 9 8 が接合されている。建物 1 3 6 の外周近傍とは、建物 1 3 6 の内部であり、かつ建物 1 3 6 の外周に近い位置を意味する。

【0 3 7 7】

ブレース部材 1 4 0 の下端部は、外柱 1 3 5 と下階梁 9 8 との接合部にピン結合されている。また、ブレース部材 1 4 0 は、建物 1 3 6 の内側上方に向って斜めに配置されている。

30

【0 3 7 8】

ダンパー部材 1 6 の上端部は、柱 7 4 と上階梁 9 6 との接合部（結合部 1 4 2）でピン結合されている。また、ダンパー部材 1 6 は、コア壁 7 6 から遠ざかる側の下方に向って斜めに配置されている。

【0 3 7 9】

剛性部材 1 8 の下端部は、柱 7 4 と下階梁 9 8 との接合部（結合部 1 1 4）でピン結合されている。また、剛性部材 1 8 は、コア壁 7 6 から遠ざかる側の上方に向って斜めに配置されている。

【0 3 8 0】

さらに、ダンパー部材 1 6 の下端部は、剛性部材 1 8 の上端部とブレース部材 1 4 0 とがピン結合された結合部 1 4 6 においてピン結合されている。すなわち、ダンパー部材 1 6 は、上階梁 9 6 とブレース部材 1 4 0 との間に配置され、剛性部材 1 8 は、ダンパー部材 1 6 が配置されていない、下階梁 9 8 とブレース部材 1 4 0 との間に配置されている。

40

【0 3 8 1】

また、これらの構造により、剛性部材 1 8 は、柱 7 4 の軸方向の変形をダンパー部材 1 6 に伝えることができる。

【0 3 8 2】

図 2 4 は、コア壁 7 6 の右側に配置された制振機構 1 3 8 を示したものである。コア壁 7 6 の左側に配置された制振機構 1 3 8 とコア壁 7 6 の右側に配置された制振機構 1 3 8 とは、コア壁 7 6 の中心軸に対して線対称の構成になっているので、コア壁 7 6 の右側に

50

配置された制振機構 1 3 8 の説明は省略する。コア壁 7 6 の右側に配置された制振機構 1 3 8 も、各層に配置されている。

【0 3 8 3】

次に、本発明の第 6 の実施形態に係る制振構造物 1 3 4 の作用及び効果について説明する。

【0 3 8 4】

まず、図 2 3 に示すように、建物 1 3 6 に左から右へ向う水平力 P が加わって、建物 1 3 6 にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、コア壁 7 6 の左側に配置された制振機構 1 3 8 の作用及び効果について説明する。

【0 3 8 5】

建物 1 3 6 に発生するせん断変形によって、下階梁 9 8 と上階梁 9 6 は水平方向に相対移動する。このとき、剛性部材 1 8 とブレース部材 1 4 0 と下階梁 9 8 とによって安定した三角形が形成されているので、外柱 1 3 5 と下階梁 9 8 との接合部に下端部が結合されたブレース部材 1 4 0 と上階梁 9 6 も水平方向に相対移動する。

【0 3 8 6】

よって、上階梁 9 6 とダンパー部材 1 6 の上端部との結合部 1 4 2 に対して、ブレース部材 1 4 0 とダンパー部材 1 6 の下端部との結合部 1 4 6 は、離れる方向へ移動する。

【0 3 8 7】

そして、この結合部 1 4 2 の移動（矢印 1 4 8）に伴ってダンパー部材 1 6 は伸びる（矢印 1 5 0）ので減衰効果を発揮し、建物 1 3 6 に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0 3 8 8】

また、建物 1 3 6 に発生する曲げ変形によって柱 7 4 は上方に伸びる。

【0 3 8 9】

ここで、剛性部材 1 8 は、下端部が柱 7 4 と結合され、上端部がダンパー部材 1 6 の下端部に結合されており、剛性部材 1 8 の伸び変形量は小さい。また、剛性部材 1 8 とブレース部材 1 4 0 と下階梁 9 8 とによって安定した三角形が形成されている。そこで、柱 7 4 が上方に伸びることによってダンパー部材 1 6 の上端部が上方に引き上げられる（矢印 1 5 2）。

【0 3 9 0】

そして、このダンパー部材 1 6 の上端部の引き上げに伴ってダンパー部材 1 6 は伸びる（矢印 1 5 4）ので減衰効果を発揮し、建物 1 3 6 に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0 3 9 1】

また、建物 1 3 6 に発生するせん断変形によってダンパー部材 1 6 は伸び（矢印 1 5 0）、建物 1 3 6 に発生する曲げ変形によってもダンパー部材 1 6 は伸びる（矢印 1 5 4）ので、ダンパー部材 1 6 の変形方向は同じになる。よって、建物 1 3 6 に発生する曲げ変形によるダンパー部材 1 6 の変形が、建物 1 3 6 に発生するせん断変形によるダンパー部材 1 6 の変形量を減殺してしまうことはない。

【0 3 9 2】

次に、建物 1 3 6 に左から右へ向う水平力が加わって、建物 1 3 6 にせん断変形と曲げ変形が同時に発生した場合における、コア壁 7 6 の右側に配置された図 2 4 に示す制振機構 1 3 8 の作用及び効果について説明する。

【0 3 9 3】

建物 1 3 6 に発生するせん断変形によって、下階梁 9 8 と上階梁 9 6 は水平方向に相対移動する。このとき、剛性部材 1 8 とブレース部材 1 4 0 と下階梁 9 8 とによって安定した三角形が形成されているので、外柱 1 3 5 と下階梁 9 8 との接合部に下端部が結合されたブレース部材 1 4 0 と上階梁 9 6 も水平方向に相対移動する。

【0 3 9 4】

よって、上階梁 9 6 とダンパー部材 1 6 の上端部との結合部 1 4 2 に対して、ブレース

10

20

30

40

50

部材 1 4 0 とダンパー部材 1 6 の下端部との結合部 1 4 6 は、近づく方向へ移動する。

【0 3 9 5】

そして、この結合部 1 4 2 の移動に伴ってダンパー部材 1 6 は縮むので減衰効果を発揮し、建物 1 3 6 に発生するせん断変形を抑制することができる。

【0 3 9 6】

また、建物 1 3 6 に発生する曲げ変形によって柱 7 4 は下方に縮む。ここで、剛性部材 1 8 は、下端部が柱 7 4 と結合され、上端部がダンパー部材 1 6 の下端部に結合されており、剛性部材 1 8 の縮み変形量は小さい。また、剛性部材 1 8 とブレース部材 1 4 0 と下階梁 9 8 とによって安定した三角形が形成されている。そこで、柱 7 4 が下方に縮むことによってダンパー部材 1 6 の上端部が下方に押し下げられる。

10

【0 3 9 7】

そして、このダンパー部材 1 6 の上端部の押し下げに伴ってダンパー部材 1 6 は縮むので減衰効果を発揮し、建物 1 3 6 に発生する曲げ変形を抑制することができる。

【0 3 9 8】

また、建物 1 3 6 に発生するせん断変形によってダンパー部材 1 6 は縮み、建物 1 3 6 に発生する曲げ変形によってもダンパー部材 1 6 は縮むので、ダンパー部材 1 6 の変形方向は同じになる。よって、建物 1 3 6 に発生する曲げ変形によるダンパー部材 1 6 の変形が、建物 1 3 6 に発生するせん断変形によるダンパー部材 1 6 の変形量を減殺してしまうことはない。

【0 3 9 9】

20

これらにより、建物 1 3 6 に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制することができ、かつ建物 1 3 6 に発生するせん断変形を抑制するダンパー部材 1 6 の効果を曲げ変形によって低下させない。また、従来困難であった建物 1 3 6 の曲げ変形を抑制することで、建物 1 3 6 の構造上の安全性が向上する。

【0 4 0 0】

建物 1 3 6 に右から左へ向う水平力が加わった場合には、コア壁 7 6 の右側に配置された制振機構 1 3 8 によって、先に述べた場合（建物 1 3 6 に左から右へ向う水平力 P が加わった場合）においてコア壁 7 6 の左側に配置された制振機構 1 3 8 と同様の作用及び効果が得られ、また、コア壁 7 6 の左側に配置された制振機構 1 3 8 によって、先に述べた場合（建物 1 3 6 に左から右へ向う水平力 P が加わった場合）においてコア壁 7 6 の右側に配置された制振機構 1 3 8 と同様の作用及び効果が得られる。

30

【0 4 0 1】

また、コア壁 7 6 に添う柱 7 4 は、建物 1 3 6 に曲げ変形が発生したときの柱 7 4 の軸方向の変形量が大きいのので、ダンパー部材 1 6 を大きく変形させることができる。よって、建物 1 3 6 に発生する曲げ変形を効果的に抑制することができる。

【0 4 0 2】

なお、第 1 ～ 6 の実施形態の何れかで示した柱 2 8、7 4、外柱 1 3 5、内柱 1 3 2、上部梁 2 2、上階梁 9 6、梁 2 6、5 0、7 2、下部梁 2 4、及び下階梁 9 8 は、建物 1 2、4 6、6 8、9 4、1 1 6、1 3 6 を構成する躯体である。よって、第 1 ～ 6 の実施形態のように建物が S 造の場合は、これらの柱、外柱、内柱、上部梁、上階梁、梁、下部梁、及び下階梁も S 造の梁であり、建物が S R C 造や R C 造の場合には、これら柱、外柱、内柱、上部梁、上階梁、梁、下部梁、及び下階梁も S R C 造や R C 造の梁となる。また、S 造、S R C 造、R C 造の混合構造の建物の場合には、柱、外柱、内柱、上部梁、上階梁、梁、下部梁、及び下階梁も、それらの構造（S 造、S R C 造、R C 造）の組み合わせとなる。

40

【0 4 0 3】

また、第 1 ～ 6 の実施形態で示したダンパー部材 1 6 は、軸方向に変形して減衰効果を発揮するものであればよく、例えば、オイルダンパー、摩擦ダンパー、鋼材ダンパー、鉛ダンパー等を用いてもよい。

【0 4 0 4】

50

また、第1～6の実施形態で示した剛性部材18は、軸方向に対して剛性を有し、軸方向に作用する引張り力及び圧縮力に対して変形が少ないものであればよく、例えば、H型やボックス型などの型鋼による鉄骨部材、適切な断面形状を有する組立鉄骨部材、プレキャストコンクリート部材、又は場所打ちコンクリート部材等を用いてもよい。

【0405】

また、第4の実施形態で示した繋ぎ梁100は、ダンパー部材16及び剛性部材18を所定の位置に保持できる強度を有するものであればよく、例えば、H型やボックス型などの型鋼による鉄骨部材、適切な断面形状を有する組立鉄骨部材、プレキャストコンクリート部材、又は場所打ちコンクリート部材等を用いてもよい。

【0406】

また、第5の実施形態で示したブレース部材120、及び第6の実施形態で示したブレース部材140は、ダンパー部材16及び剛性部材18を所定の位置に保持できる強度を有するものであればよく、例えば、H型やボックス型などの型鋼による鉄骨部材、適切な断面形状を有する組立鉄骨部材、プレキャストコンクリート部材、又は場所打ちコンクリート部材等を用いてもよい。

【0407】

また、第1の実施形態で示した結合部30、32、34、第2の実施形態で示した結合部52、54、56、第3の実施形態で示した結合部78、80、82、第4の実施形態で示した結合部30、32、102、第5の実施形態で示した結合部30、32、122、及び第6の実施形態で示した結合部142、144、146をピン結合としたが、必ずしも物理的にピンを挿入する形式の結合を意味するものではなく、部材の軸力を結合部に伝えられる結合方法を、部材の断面形状や長さを考慮して適切に定めればよい。したがって、剛結合にして多少の曲げを部材が受けるようにしてもよい。

【0408】

また、第1～3の実施形態では建物の2つの階層を跨ぐように制振機構を配置した例を示したが、制振機構は、複数階層を跨ぐように配置されていればよい。

【0409】

また、第4～6の実施形態では建物の1つの階層に制振機構を配置した例を示したが、制振機構は、1つの階層に配置されるか、または複数の階層を跨ぐように配置されていればよい。

【0410】

また、第1～6の実施形態では、建物の1階から屋上階に渡って全ての階に制振機構を配置した例を示したが、これに限らずに、目標とする建物の制振効果に応じて、適宜必要な数の制振機構を必要な階層に配置すればよい。

【0411】

例えば、建物の下層の変形は、上層の変形に影響を及ぼし、また、地震等によって受ける水平力も下層の方が大きくなる。よって、下層のみに制振機構を設けてもよいし、また、下層に容量の大きなダンパー部材を有する制振機構を配置し、上層に容量の小さなダンパー部材を有する制振機構を配置してもよい。

【0412】

また、第1～6の実施形態で示した制振機構を建物の曲げ変形による影響の大きな箇所にもみ配置し、建物の曲げ変形による影響の小さな箇所には、建物のせん断変形を抑制する効果を発揮する従来の制振機構を配置すれば、ダンパー部材の設置効率が上がり低コスト化を図ることができる。

【0413】

また、第1、2、4、及び5の実施形態では、支持部材を建物12、46、94、116の外周に立設された柱28としたが、建物12、46、94、116の外周近傍に立設された柱としてもよい。建物12、46、94、116の外周近傍とは、建物12、46、94、116の内部であり、かつ建物12、46、94、116の外周に近い位置を意味する。

10

20

30

40

50

【0414】

また、第3、6の実施形態では支持部材をコア壁76に添って立設された柱74としたが、支持部材をコア壁としてもよい。この場合、コア壁の縁部が柱74に相当し、柱74と同様の作用が得られる。

【0415】

また、第1～6の実施形態のダンパー部材16の設置角度を変えることで、建物12、46、68、94、116、136に発生するせん断変形によるダンパー部材16の変形量と、建物に発生する曲げ変形によるダンパー部材16の変形量との比率を自由に調整できるので、建物の構造に応じて、建物に発生するせん断変形及び曲げ変形を効果的に抑制する最適な設計が可能となる。

10

【0416】

また、説明の都合上、図3、7、11、15、19、23、28、29は、結合部の変位の状態を誇張して大きく描いている。

【0417】

これまで述べたように、第1～6の実施形態の制振構造物は、構造物に発生するせん断変形及び曲げ変形を抑制し、かつ、せん断変形を抑制する効果を曲げ変形によって低下させることがない。

【0418】

また、第1～6の実施形態は、さまざまな平面規模や高さの構造物に適用可能である。構造物が高層になるほど、構造物に発生する変形のうち、曲げ変形の割合が大きくなるので、高層の構造物に適用した場合に、より優れた効果を発揮することができる。

20

【0419】

今後、建築物の環境負荷低減のために、その高さ方向の相当部分にわたる吹抜けを有する建物が増加するので、このような吹抜けを有する建物に第1～6の実施形態の制振機構を適用することで、構造計画と建築計画が相俟った良質な建物を構成することができる。

【0420】

以上、本発明の第1～6の実施形態について説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

30

【0421】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る制振構造物を示す立断面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る制振機構を示す立面図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る制振機構の作用を示す説明図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る制振機構を示す立面図である。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る制振構造物を示す立断面図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る制振機構を示す立面図である。

【図7】本発明の第2の実施形態に係る制振機構の作用を示す説明図である。

【図8】本発明の第2の実施形態に係る制振機構を示す立面図である。

【図9】本発明の第3の実施形態に係る制振構造物を示す立断面図である。

40

【図10】本発明の第3の実施形態に係る制振機構を示す立面図である。

【図11】本発明の第3の実施形態に係る制振機構の作用を示す説明図である。

【図12】本発明の第3の実施形態に係る制振機構を示す立面図である。

【図13】本発明の第4の実施形態に係る制振構造物を示す立断面図である。

【図14】本発明の第4の実施形態に係る制振機構を示す立面図である。

【図15】本発明の第4の実施形態に係る制振機構の作用を示す説明図である。

【図16】本発明の第4の実施形態に係る制振機構を示す立面図である。

【図17】本発明の第5の実施形態に係る制振構造物を示す立断面図である。

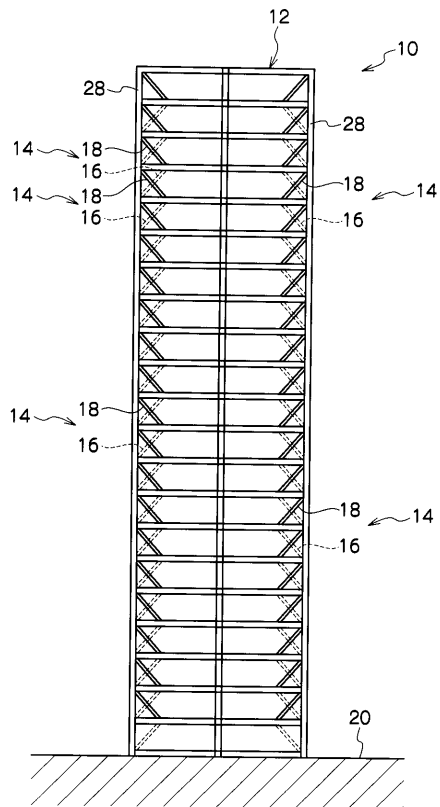
【図18】本発明の第5の実施形態に係る制振機構を示す立面図である。

【図19】本発明の第5の実施形態に係る制振機構の作用を示す説明図である。

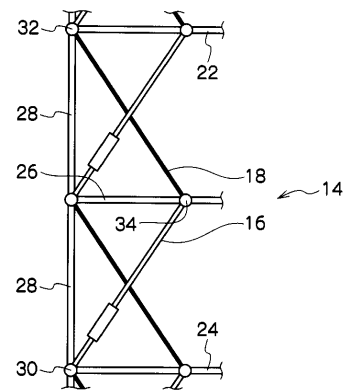
50

- 【図 2 0】本発明の第 5 の実施形態に係る制振機構を示す立面図である。
- 【図 2 1】本発明の第 6 の実施形態に係る制振構造物を示す立断面図である。
- 【図 2 2】本発明の第 6 の実施形態に係る制振機構を示す立面図である。
- 【図 2 3】本発明の第 6 の実施形態に係る制振機構の作用を示す説明図である。
- 【図 2 4】本発明の第 6 の実施形態に係る制振機構を示す立面図である。
- 【図 2 5】建物の架構にダンパー部材を設置した従来の制振機構を示す説明図である。
- 【図 2 6】建物の架構にダンパー部材を設置した従来の制振機構を示す説明図である。
- 【図 2 7】建物の架構にダンパー部材を設置した従来の制振機構を示す説明図である。
- 【図 2 8】従来の制振機構の作用を示す説明図である。
- 【図 2 9】従来の制振機構の作用を示す説明図である。 10
- 【図 3 0】建物のせん断変形を抑制するダンパー部材の効率に対する、建物の曲げ変形を抑制するダンパー部材の効率を示す線図である。
- 【図 3 1】従来の耐震補強構造を示す説明図である。
- 【図 3 2】従来の制振構造物を示す説明図である。
- 【図 3 3】従来の制振躯体構造を示す説明図である。
- 【図 3 4】従来の偏心ブレース構造を示す説明図である。
- 【符号の説明】
- 【 0 4 2 2 】
- 1 0、4 4、6 6、9 2、1 1 4、1 3 4 制振構造物
- 1 2、4 6、6 8、9 4、1 1 6、1 3 6 建物（構造物） 20
- 1 4、4 8、7 0、1 1 2、1 1 8、1 3 8 制振機構
- 1 6 ダンパー部材
- 1 8 剛性部材
- 2 2 上部梁
- 2 4 下部梁
- 2 6、5 0、7 2 梁（中間部材）
- 2 8、7 4 柱（支持部材）
- 7 6 コア壁
- 9 6 上階梁
- 9 8 下階梁 30
- 1 0 0 繋ぎ梁（中間部材）
- 1 2 0、1 4 0 ブレース部材（中間部材）
- 1 3 2 内柱
- 1 3 5 外柱

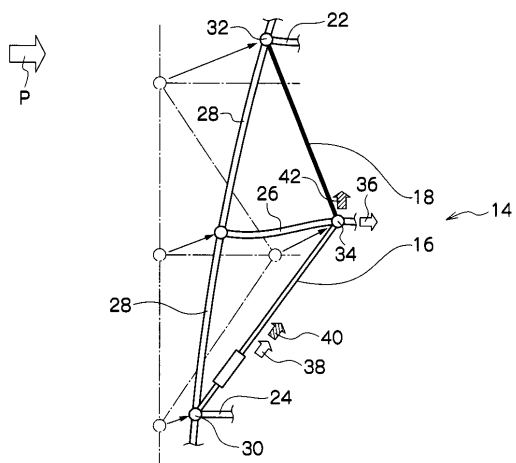
【図 1】



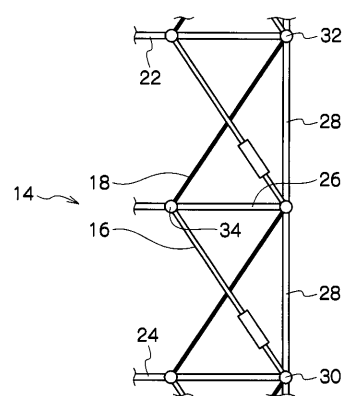
【図 2】



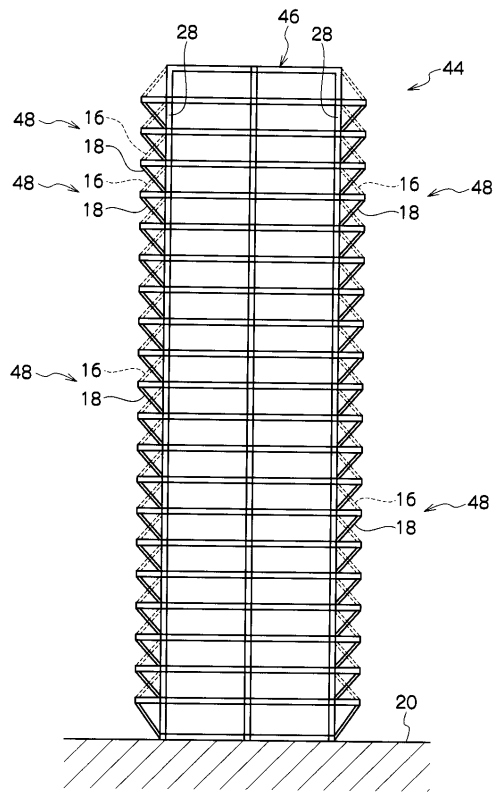
【図 3】



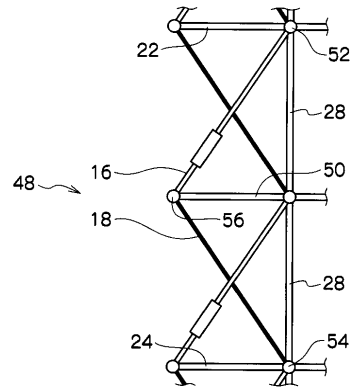
【図 4】



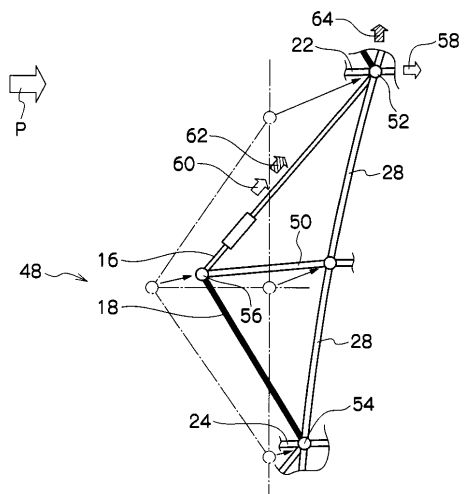
【図 5】



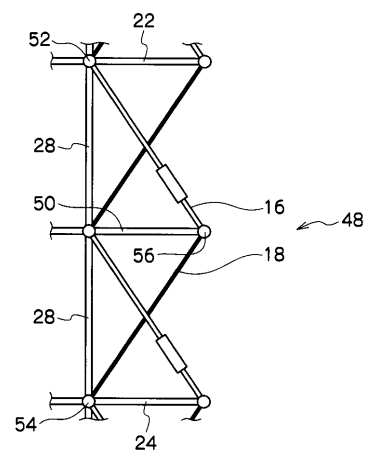
【図 6】



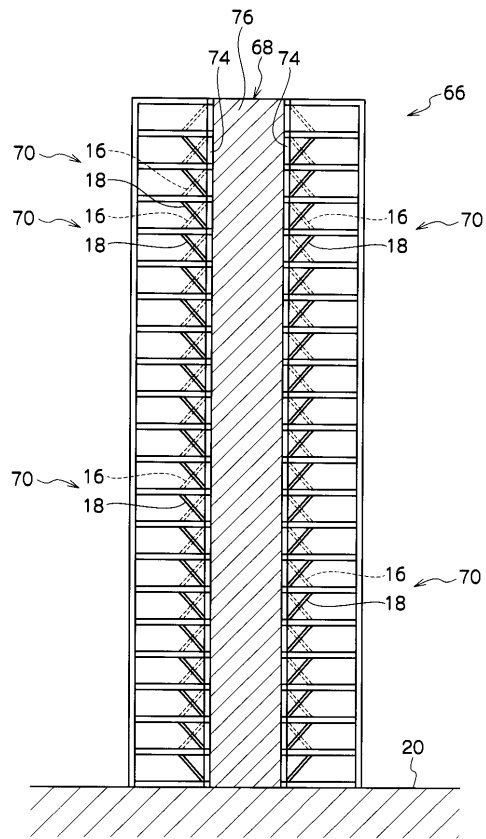
【図 7】



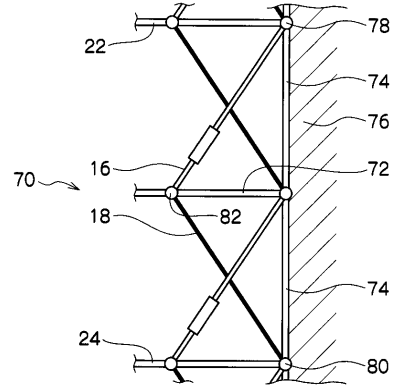
【図 8】



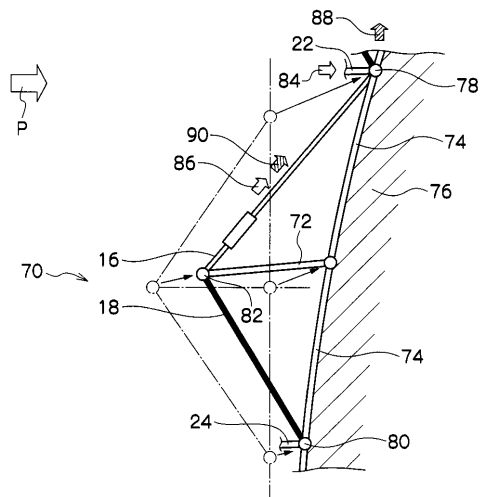
【図 9】



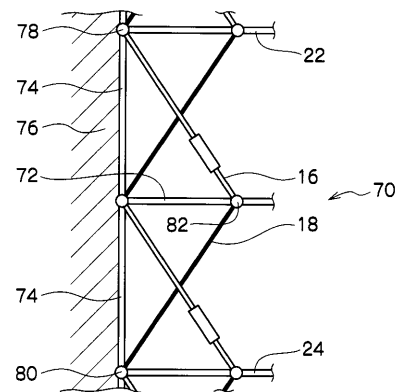
【図 10】



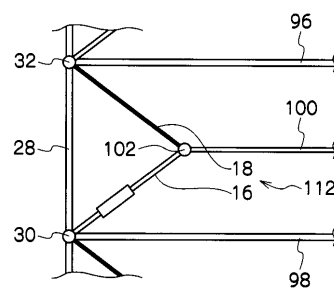
【図 11】



【図 12】



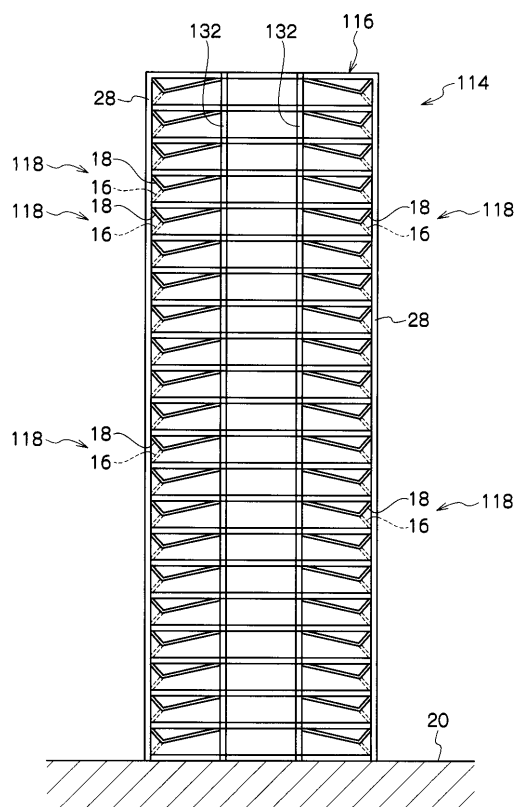
【図 14】



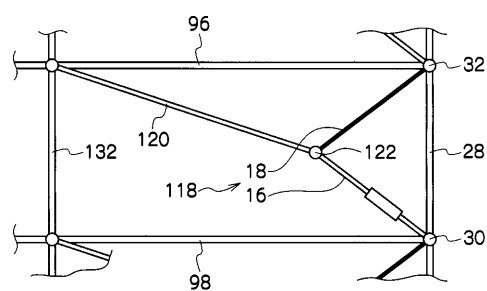
The diagram illustrates a front-wheel drive suspension system. Key components include:

- 16**: The lower control arm.
- 18**: The upper control arm.
- 28**: The steering knuckle.
- 30**: The lower ball joint connecting the lower control arm to the steering knuckle.
- 32**: The upper ball joint connecting the upper control arm to the steering knuckle.
- 96**: A spring or damper component at the top of the upper control arm.
- 98**: A spring or damper component at the bottom of the lower control arm.
- 100**: A tie rod end connecting the tie rod to the steering knuckle.
- 102**: A tie rod body.
- 104**: A rack and pinion gear mechanism.
- 106**: A steering knuckle pivot point.
- 108**: A steering knuckle pivot point.
- 110**: A steering knuckle pivot point.
- 112**: An arrow indicating the direction of travel or force.
- P**: A symbol representing pressure or force applied to the tire.

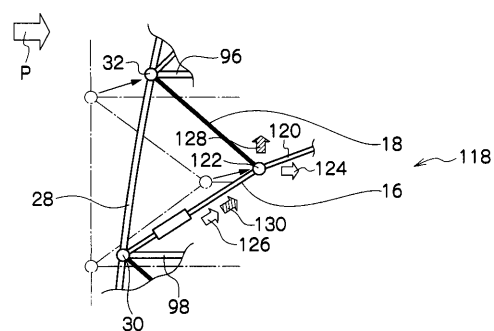
【图 17】



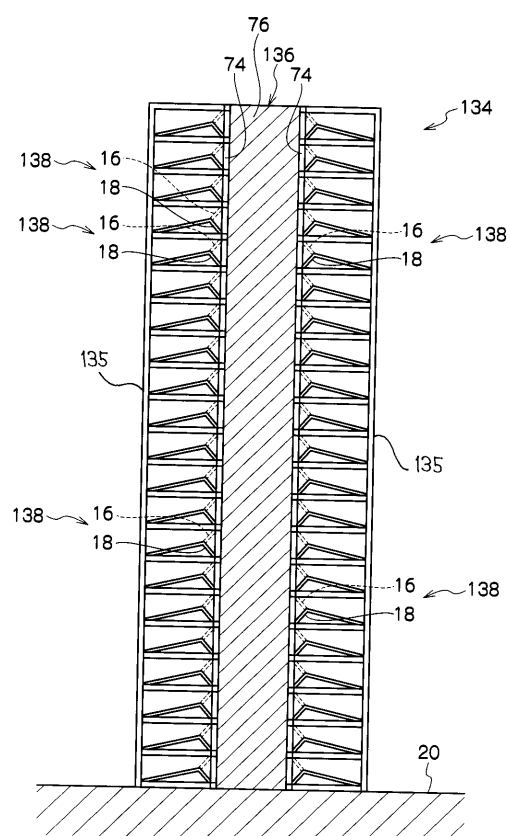
【図 20】



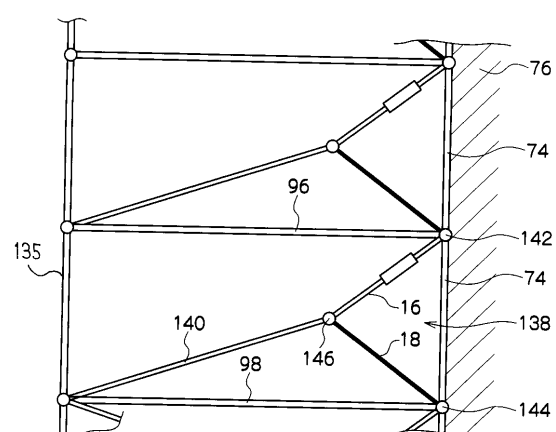
【図 19】



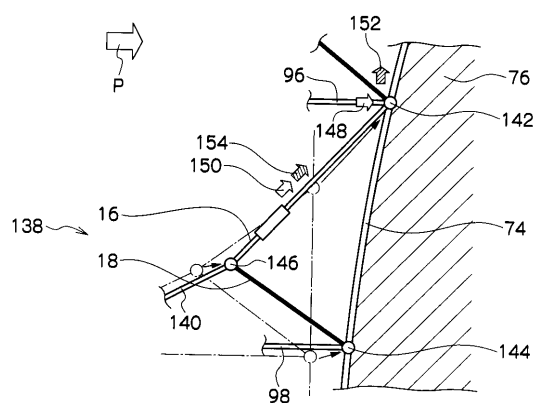
【図 2 1】



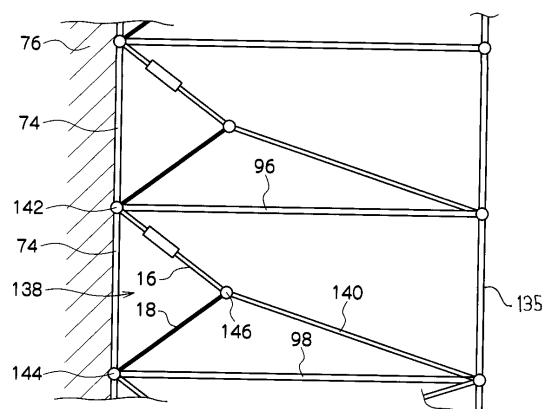
【図 2 2】



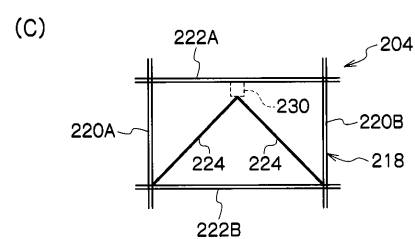
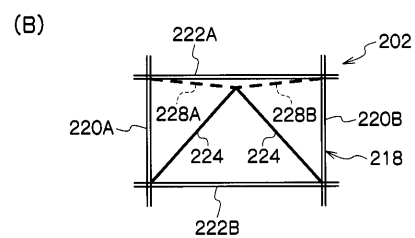
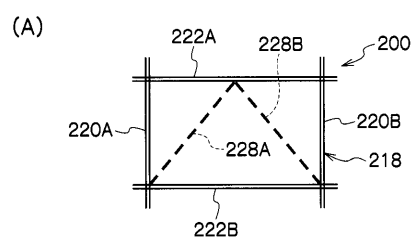
【图 2 3】



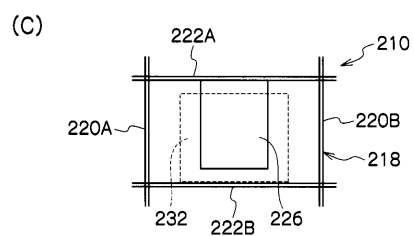
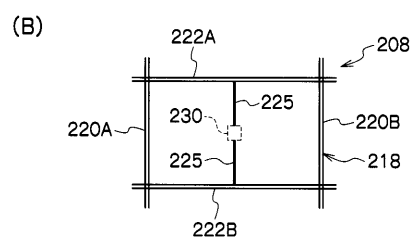
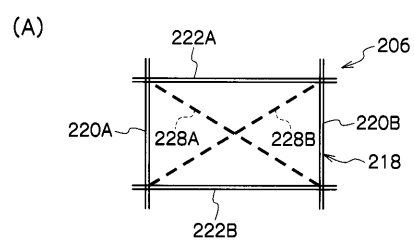
【図 2 4】



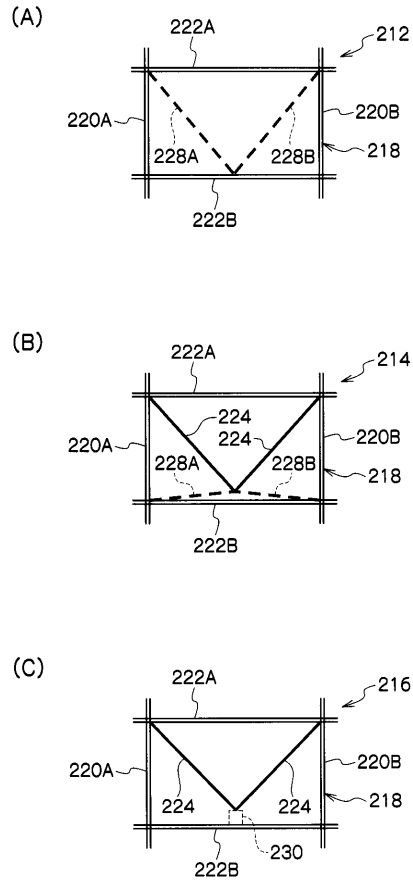
【図 25】



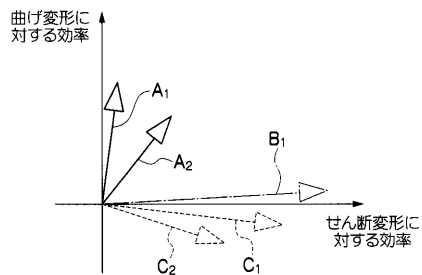
【図 2 6】



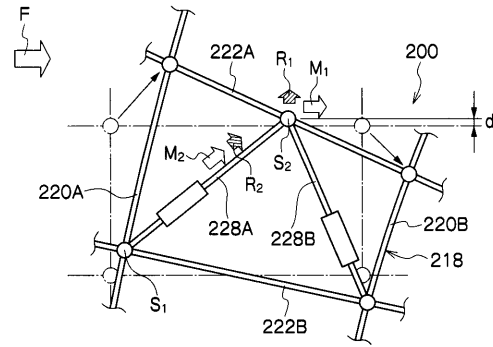
【図 27】



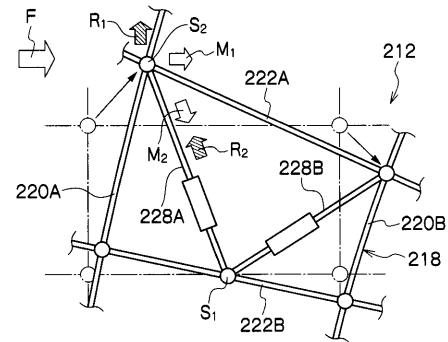
【図 30】



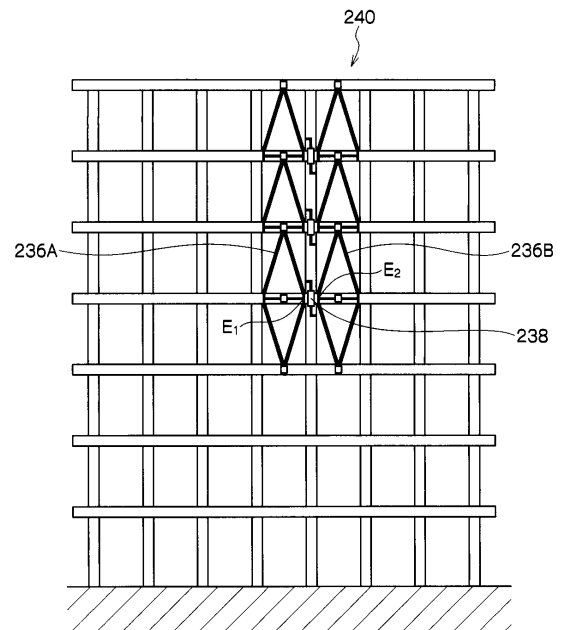
【図 28】



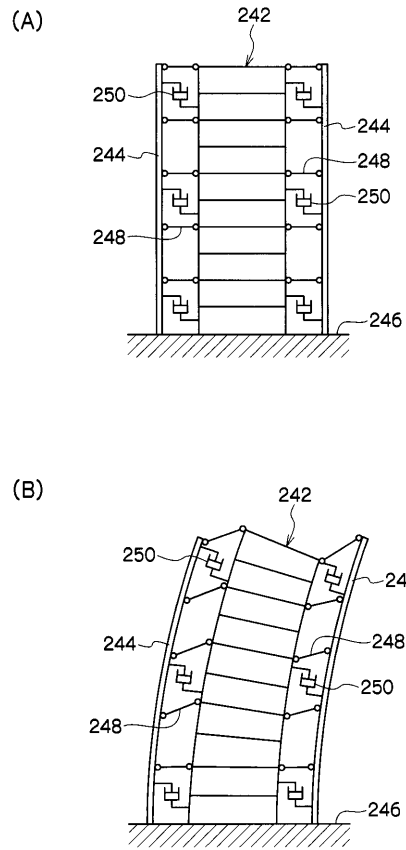
【図 29】



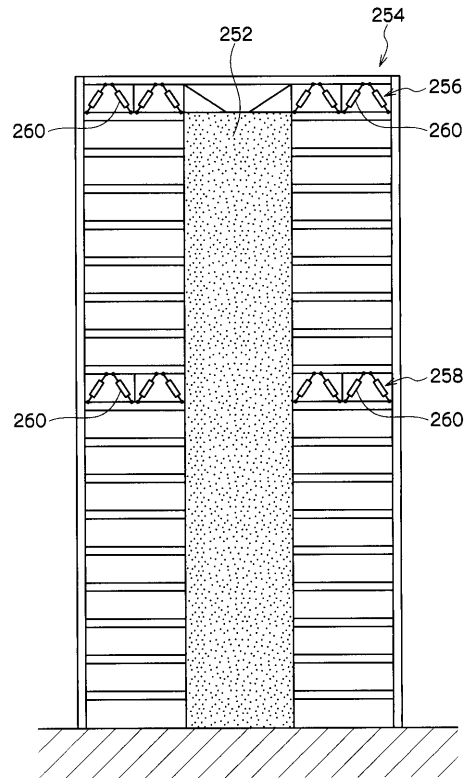
【図 31】



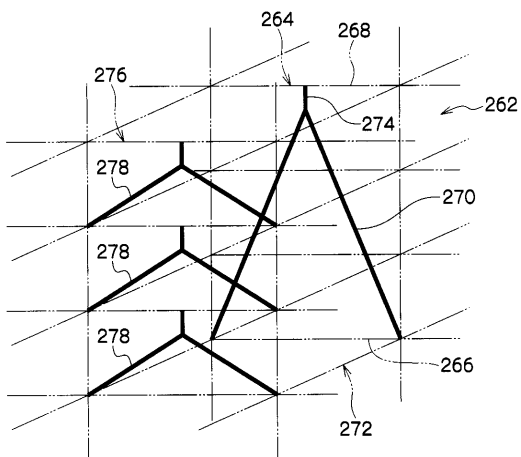
【図 3 2】



【図 3 3】



【図 3 4】



フロントページの続き

審査官 土屋 真理子

(56)参考文献 特開2002-227449 (JP, A)
特開平10-169244 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E04H 9/02