

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3807065号
(P3807065)

(45) 発行日 平成18年8月9日(2006.8.9)

(24) 登録日 平成18年5月26日(2006.5.26)

(51) Int. Cl.	F I
E O 4 H 9/02 (2006.01)	E O 4 H 9/02 3 O 1
	E O 4 H 9/02 3 2 1 F
	E O 4 H 9/02 3 2 1 A

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平9-363179	(73) 特許権者	000206211
(22) 出願日	平成9年12月15日(1997.12.15)		大成建設株式会社
(65) 公開番号	特開平11-172953		東京都新宿区西新宿一丁目25番1号
(43) 公開日	平成11年6月29日(1999.6.29)	(74) 代理人	100096862
審査請求日	平成16年9月29日(2004.9.29)		弁理士 清水 千春
		(72) 発明者	前沢 澄夫
			東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内
		(72) 発明者	小倉 桂治
			東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内
		(72) 発明者	高山 正春
			東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 柔剛混合構造物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の階層にわたって延在するとともに、中間部に上下方向に向けて間隙部が形成され、かつ当該間隙部間に、複数のダンパーがそれぞれ水平方向に向けて介装された剛の連層壁と、この連層壁に連結されて大地震時においても弾性的挙動を保持する柔なラーメン架構とを有してなり、かつ上記連層壁は、上記間隙部分の両側に位置する壁脚の両端部が、上記ラーメン架構の基礎と離間して立設されるとともに、上記ダンパーのエネルギー吸収性を妨げない剛性が付与されたRC造、S造またはSRC造の柱または壁によって支承されていることを特徴とする柔剛混合構造物。

【請求項2】

上記連層壁によって、多角形状のコア部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の柔剛混合構造物。

【請求項3】

上記ラーメン架構は、当該架構以外に梁を有しない無梁版とされていることを特徴とする請求項1または2に記載の柔剛混合構造物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高層住宅等の各種建物等に適用して、構造全体としての制震性に優れる柔剛混合構造物に関するものである。

10

20

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

従来より、各種建物等の構造物を地震に耐える構造とするための設計法として耐震設計法が知られている。

この耐震設計法においては、建物等の躯体を構成する柱、梁、壁などを地震力に直接抗する耐震要素とし、これらの耐震要素に所望の剛性を付与することにより、通常頻繁に発生する小規模の地震に対しては、上記耐震要素の剛性によって抗するとともに、中程度の地震に対しては、変形を受ける上記耐震要素が降伏することにより地震入力エネルギーを吸収して、当該建物等が倒壊するのを防ぐようにしている。

【 0 0 0 3 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

このため、上記設計法によって構築された建物等の構造物にあつては、構造物全体としての重要が嵩むうえに、構造上設計の自由度が制限されるという問題点があつた。加えて、大地震が発生した際には、仮に倒壊を免れたとしても、躯体を構成する柱や梁自体が大きな損傷を受けることになり、この結果残留変形が大きくなって大規模な補修が必要になったり、甚だしい場合には建物等としての使用に、もはや耐え得なくなってしまうという欠点があつた。

【 0 0 0 4 】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、躯体を構成する柱や梁等を大地震時においても弾性的挙動をする範囲内に収める設計法を採ることが可能になり、しかも優れた耐震性を得ることができる柔剛混合構造物を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 5 】

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

請求項 1 に記載の本発明に係る柔剛混合構造物は、複数の階層にわたって延在するとともに、中間部に上下方向に向けて間隙部が形成され、かつ当該間隙部間に、複数のダンパーがそれぞれ水平方向に向けて介装された剛の連層壁と、この連層壁に連結されて大地震時においても弾性的挙動を保持する柔なラーメン架構とを有してなり、かつ上記連層壁は、上記間隙部分の両側に位置する壁脚の両端部が、上記ラーメン架構の基礎と離間して立設されるとともに、上記ダンパーのエネルギー吸収性を妨げない剛性が付与された RC 造、S 造または SRC 造の柱または壁によって支承されていることを特徴とするものである。ここで、請求項 2 に記載の発明は、上記連層壁によって、多角形状のコア部が形成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 0 6 】

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の発明において、上記ラーメン架構が、当該架構以外に梁を有しない無梁版とされていることを特徴とするものである。

【 0 0 0 7 】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の柔剛混合構造物においては、ダンパーが内蔵されて上下方向に向けて複数の階層に延在する剛の連層壁に、大地震時においても弾性的挙動を保持する柔なラーメン架構を連結した構造であるため、大規模な地震が発生した場合には、連層壁の変位に起因して内蔵されたダンパーが剪断および/または曲げ降伏することにより、当該地震力によるエネルギーを吸収する。また、ラーメン架構は、弾性的な挙動をすることにより、上記大地震に起因する変形に追従する。

したがって、上記柔剛混合構造物によれば、耐震安全性が大幅に向上するとともに、さらに被災後には、塑性変形したダンパーおよびその取付部分のみを補修すればよいため、修復作業が容易になるとともに、他の構成部材における損傷を極めて少なくすることができるため、当該構造物の再使用が可能になる。

【 0 0 0 8 】

以上の結果、上記柔剛混合構造を採用し、かつダンパーの種類、材質、形状および配設位置等を連層壁の剛性や耐力に応じて適宜選択・調整することにより、躯体を構成する柱や

10

20

30

40

50

梁等を大地震時においても弾性的挙動をする範囲内に収める設計法を採ることが可能になり、耐震性に優れた建物等の建造物を計画する際の設計の自由度も大幅に向上する。ここで、上記ダンパーとしては、普通鋼材や極低降伏点鋼を用いた鉄骨梁（鋼材ダンパー）、鉛ダンパーあるいは摩擦ダンパー等の履歴減衰型ダンパーや、粘性ダンパーや粘弾性ダンパー等の粘性減衰型ダンパーが適用可能であり、連層壁の全長にわたって介装したり、また大地震時に効果的にそのエネルギー吸収が可能となる箇所のみ集中配置したり等、建造物の規模、形状、配置などに応じて適宜配設すればよい。また、上記ラーメン架構としては、大地震時においても弾性的挙動を保持する柔な架構である限りにおいて、RC造、S造またはSRC造等からなる各種の構造形態が適用可能である。

【0009】

この際に、剛の連層壁を用いた具体的な適用例としては、請求項2に記載の発明のように、当該連層壁によって四角形を典型とする多角形状のコア部を形成し、各側面を形成する連層壁面に上下方向に向けて間隙部を形成して、この間隙部間に複数の上記ダンパーを介装したものが好適である。また、このようにして、上記連層壁によって多角形状に構築されたコア部は、一の建造物に対して一箇所に限らず、当該建造物の計画上複数箇所に分散配置させることも可能である。

【0010】

また、当該連層壁の壁脚を、上記ダンパーのエネルギー吸収性を妨げない剛性が付与されたRC造、S造またはSRC造の柱によって支持しているために、大地震時に連層壁が変位した際に、効果的にダンパーが作用してエネルギーを吸収することができる。

さらに、上記ラーメン架構についても、大地震時における連層壁の変位に対して円滑に弾性的に追従することにより、確実に弾性的挙動をする柔な架構となるように、請求項3に記載の発明のように、当該架構以外に梁を有しない無梁版とすることが好ましい。また、このような無梁版とした場合には、連層壁によるコア部は、ラーメン架構の柱割と無関係に配設できるという利点も得られる。

【0011】

【発明の実施の形態】

図1～図5は、本発明に係る柔剛混合建造物を中層の建物に適用した一実施形態を示すものである。

図1および図2において、符号1は、建物の中央部に配設されたコア部である。このコア部1は、基礎2から建物の頂部に至る方形状に構築されたRC造の剛の連層壁3によって構成されたものである。ここで、各連層壁3の四面中央部には、上下方向に向けて間隙部4が形成されており、この間隙部4を挟む連層壁3の側縁部に、図3および図4に示すように、水平に配置された鉄骨梁（ダンパー）5の両端部が埋設されている。この鉄骨梁5は、普通鋼材または極低降伏点鋼材からなるもので、上記連層壁3間の上下方向に向けて、所定間隔を以て複数配設されている。

【0012】

そして、このコア部1の周囲に、当該コア部1とともに建物の躯体を構成するラーメン架構6が連結されている。

このラーメン架構6は、RC造、S造またはSRC造のものであって、大地震時においても弾性的挙動を保持する柔な構造に設計されている。また、連層壁3と頂部との連結部分は、ハット梁7とされている。なお、建物の構造によっては、当該ハット梁7を採らなくてもよい。

【0013】

以上の構成からなる柔剛混合建造物によれば、剛の連層壁3によって方形状に構築されたコア部1の各連層壁3に、上下方向に向けて間隙部4を形成し、この間隙部4にダンパーとなる鉄骨梁5を介装するとともに、上記コア部1の周囲に大地震時においても弾性的挙動を保持する柔なラーメン架構6を連結した柔剛混合構造としているので、図5に示すように、大規模な地震が発生して連層壁3が変位した際に、内蔵された鉄骨梁5が剪断および/または曲げ降伏することにより、当該地震力によるエネルギーを吸収する。また、ラ

10

20

30

40

50

ーメン架構 6 は、上記変位に応じて弾性的な挙動をすることにより、上記大地震に起因する変形に追従する。

【 0 0 1 4 】

したがって、上記柔剛混合構造物によれば、耐震安全性が大幅に向上するとともに、さらに被災後には、塑性変形した鉄骨梁 5 およびその取付部分のみを補修すればよいため、修復作業が容易になり、しかも他の構成部材における損傷を極めて少なくすることができるため、当該構造物の再使用が可能になる。

以上の結果、上記柔剛混合構造を採用し、かつ鉄骨梁 5 を連層壁 3 の剛性や耐力に応じて適宜選択・調整することにより、躯体を構成する柱や梁等を大地震時においても弾性的挙動をする範囲内に収める設計法を採ることが可能になり、耐震性に優れた建物等の構造物を計画する際の自由度も大幅に向上する。

10

【 0 0 1 5 】

なお、上記実施形態においては、ダンパーと作用するものとして、普通鋼材や極低降伏点鋼を用いた鉄骨梁 5 を用いた場合についてのみ説明したが、これに限らず、他の履歴減衰型ダンパーや、例えば粘性ダンパーや粘弾性ダンパー等の粘性減衰型ダンパーも適用可能である。また、上述したように、間隙部 4 の全長にわたって複数介装する場合の他、大地震時に効果的にそのエネルギー吸収が可能となる箇所のみ集中配置したり等、構造物の規模、形状、配置などに応じて適宜配設することが可能である。

【 0 0 1 6 】

図 6 および図 7 は、それぞれ本発明の柔剛混合構造物の他の実施形態を示すものであり、鉄骨梁 5 等のダンパーを効率良く性能発揮させ得るようにした構成を示すものである。なお、図中、図 1 ~ 図 4 に示したものと同一構成部分については、同一符号を付してその説明を省略する。

20

先ず、図 6 に示す柔剛混合構造物は、連層壁 3 の壁脚 8 をピン支持構造 9 によって基礎上に立設したものである。

【 0 0 1 7 】

また、図 7 に示す柔剛混合構造物においては、基礎 2 の基礎梁（または、つなぎ梁）10 を、連層壁 3 の立設部分においては構築せずに、当該部分に立設した RC 造、S 造または SRC 造の柱 11 または壁によって連層壁 3 の壁脚 8 の両端部を支承したものである。ここで、上記柱 11 または壁は、上記鉄骨梁 5 等のダンパーのエネルギー吸収性を妨げない剛性が付与されている。

30

これら図 6 および図 7 に示した柔剛混合構造物によれば、図 1 ~ 図 4 に示したものと同様の作用効果が得られることに加えて、さらに大地震時における連層壁 3 全体の変位が大きくなり、この結果鉄骨梁 5 等のダンパーが効果的に機能するために、地震入力エネルギーの吸収能が一層向上するという効果が得られる。

【 0 0 1 8 】

さらに、上記コア部 1 については、図 1 および図 2 に示したように、建物の中央部に一のコア部 1 を配置する場合の他、建物の形状や構造上あるいは強度上の要請によって、複数配置してもよい。

図 8 ~ 図 11 は、このような剛の連層壁 3 からなる複数のコア部 1 を有する柔剛混合構造物における各種配置例を示すものである。

40

例えば、図 8 に示す柔剛混合構造物は、2 連のラーメン架構 6 a、6 b によって画成された建物の各ラーメン架構 6 a、6 b の中央部に、各々剛の連層壁 3 によって構成されたコア部 1 を配設したものであり、図 9 に示す柔剛混合構造物は、比較的横断面積の大きな建物に中央部分に、2 列にコア部 1 を配設したものである。

【 0 0 1 9 】

また、図 10 に示す柔剛混合構造物は、建物の四隅にそれぞれコア部 1 を配置し、隣接するコア部 1 間を柔のラーメン架構 6 によって連結したものである。さらに、図 11 に示す柔剛混合構造物は、互いに隅部を交差させた 2 組の方形のラーメン架構 6 a、6 b の交差部に、互いに共通となる 4 組のコア部 1 を配設したものである。

50

なお、これら図 8 ~ 図 11 に示したものにおいては、いずれも連層壁 3 によって構成された方形状のコア部 1 を複数配置させた例について説明したが、これに限らず、連層壁によって形成されたコ字状のコア部や、同様のダンパーを内蔵した単独の連層壁を適宜位置に配設することも可能である。

【0020】

さらに、図 12 は、図 1 および図 2 に示した柔剛混合構造物を、超高層建物に適用した他の実施形態を示すもので、同様に図 1 および図 2 に示したものと共通する構成部分については、同一符号を付してある。

図 12 に示すように、この柔剛混合構造物は、図 1 および図 2 に示した柔剛混合構造物を、ベルト梁 15 を介して積層状に組み上げたものである。そして、この柔剛混合構造物においては、ラーメン架構 6 が大地震時における連層壁 3 の変位に対して円滑に弾性的に追従することにより、確実に弾性的挙動をする柔構造となるように、当該架構以外に梁を有しない無梁版とされている。

10

【0021】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の柔剛混合構造物によれば、ダンパーを内蔵した剛の連層壁および常に弾性状態を保持可能な柔のラーメン架構との組合わせにより、耐震安全性が大幅に向上するとともに、さらに被災後には、塑性変形したダンパーおよびその取付部分のみを補修すればよいため、修復作業が容易になり、かつ他の構成部材における損傷を極めて少なくすることができるため、当該構造物の再使用が可能になる。よって、上記柔剛混合構造を採用し、かつダンパーを連層壁の剛性や耐力に応じて適宜選択・調整することにより、躯体を構成する柱や梁等を大地震時においても弾性的挙動をする範囲内に収める設計法を採ることが可能になり、耐震性に優れた建物等の構造物を計画する際の設計の自由度も大幅に向上する。

20

【0022】

また、特に、大地震時に連層壁が変位した際に、効果的にダンパーが作用してエネルギーを吸収させることができ、さらに請求項 3 に記載の発明によれば、ラーメン架構が大地震時における連層壁の変位に対して円滑に弾性的に追従することができ、よって確実に弾性的挙動を保持することができる柔な架構になるとともに、上記コア部をラーメン架構の柱割と無関係に配置することができるといった効果が得られる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の柔剛混合構造物の一実施形態を示す縦断面図である。

【図 2】図 1 の平面図である。

【図 3】図 2 の鉄骨梁の取付部分を示す拡大平面図である。

【図 4】図 3 の縦断面図である。

【図 5】大地震時における図 1 の構造物の変形状態を示す要部の模式図である。

【図 6】本発明の他の実施形態における連層壁の脚部を示す縦断面図である。

【図 7】本発明の他の実施形態における連層壁の脚部を示す縦断面図である。

【図 8】同、他の実施形態におけるコア部の配置例を示す平面図である。

【図 9】同、他の実施形態におけるコア部の配置例を示す平面図である。

40

【図 10】同、他の実施形態におけるコア部の配置例を示す平面図である。

【図 11】同、他の実施形態におけるコア部の配置例を示す平面図である。

【図 12】図 1 の柔剛混合構造物を超高層建物に適用した例を示す縦断面図である。

【符号の説明】

1 コア部

3 連層壁

4 間隙部

5 鉄骨梁 (ダンパー)

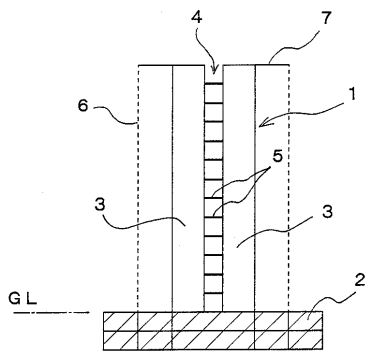
6、6a、6b ラーメン架構

8 壁脚

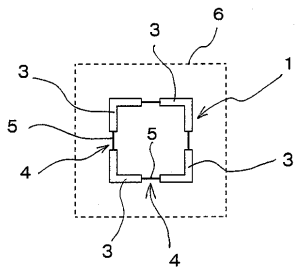
50

9 ピン支持構造
1 1 柱

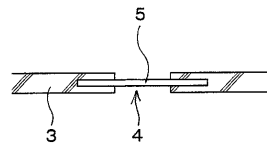
【図1】



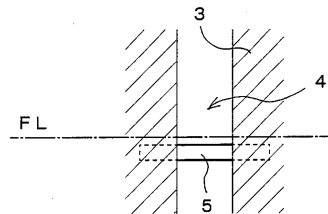
【図2】



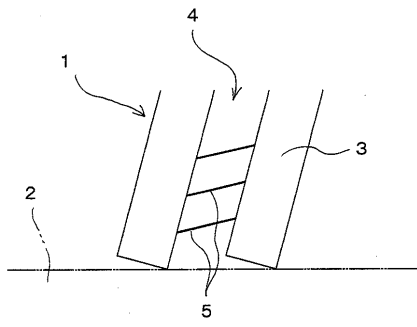
【図3】



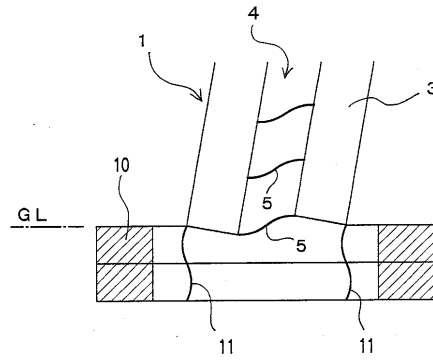
【図4】



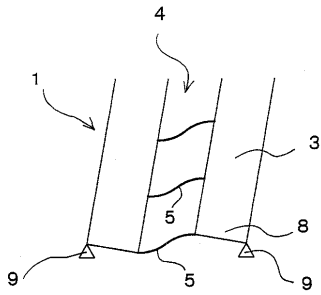
【 図 5 】



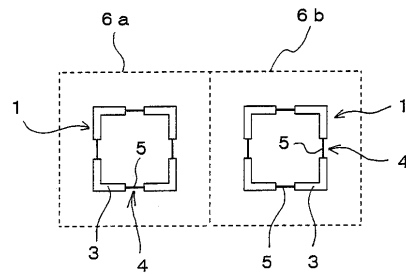
【 図 7 】



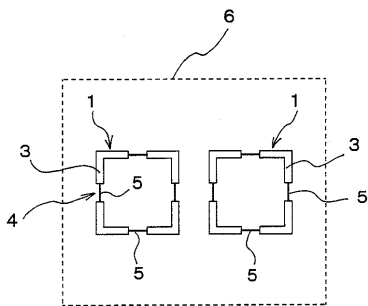
【 図 6 】



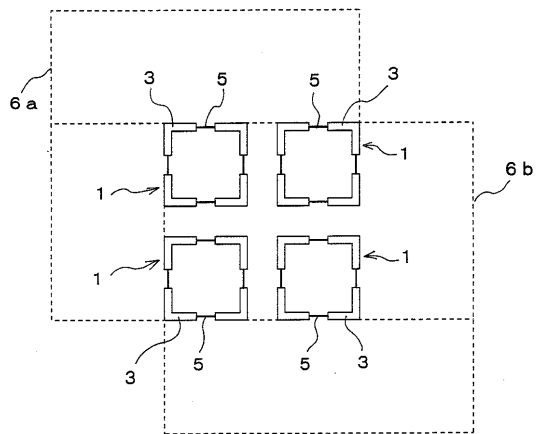
【 図 8 】



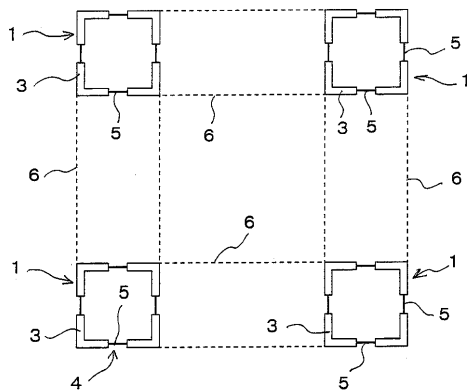
【 図 9 】



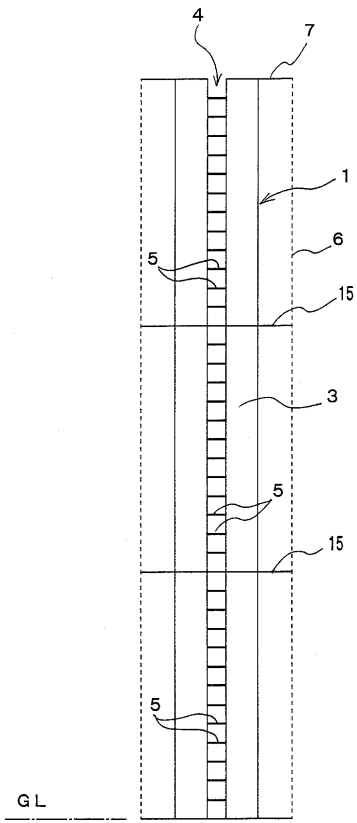
【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 雄一

東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内

審査官 江成 克己

(56)参考文献 特開平07-238613(JP,A)

特開平09-296625(JP,A)

特開平08-021003(JP,A)

特開昭56-128876(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

E04H 9/02