

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6243074号  
(P6243074)

(45) 発行日 平成29年12月6日 (2017. 12. 6)

(24) 登録日 平成29年11月17日 (2017. 11. 17)

(51) Int. Cl.		F 1			
<b>EO4H</b>	<b>9/02</b>	<b>(2006.01)</b>	EO4H	9/02	3 2 1 F
<b>EO4B</b>	<b>1/98</b>	<b>(2006.01)</b>	EO4B	1/98	E
<b>EO4B</b>	<b>1/58</b>	<b>(2006.01)</b>	EO4B	1/58	6 0 3
<b>F16B</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F16B	5/00	A
<b>F16F</b>	<b>15/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F16F	15/02	Q

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2017-104381 (P2017-104381)  
 (22) 出願日 平成29年5月26日 (2017. 5. 26)  
 審査請求日 平成29年5月26日 (2017. 5. 26)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 508202832  
 アイディールブレーン株式会社  
 東京都千代田区神田淡路町2-105  
 (74) 代理人 100120868  
 弁理士 安彦 元  
 (72) 発明者 佐藤 孝典  
 東京都世田谷区下馬三丁目6番15号  
 審査官 富士 春奈

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制震構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

構造物で第1部材と第2部材との接合箇所に適用される制震構造であって、  
 第1部材と第2部材との間に介装される制震材を備え、  
 前記制震材は、粘弾性を有する粘弾性部と、前記粘弾性部に設けられて鋭角の粒状に形成される粒状部と、前記粒状部が設けられるメッシュとを有し、前記粘弾性部が前記第1部材と前記第2部材との少なくとも一方に貼りつけられ、少なくとも前記粒状部が前記第1部材と前記第2部材とに作用する押圧力により保持され、前記メッシュは前記粘弾性部に挟まれること

を特徴とする制震構造。

【請求項 2】

前記第1部材に形成される孔に貫通されるとともに前記第2部材に固定される固定部材を更に備え、

前記制震材は、少なくとも前記粒状部が前記第1部材と前記第2部材とに前記固定部材を介して作用する押圧力により保持されること

を特徴とする請求項1記載の制震構造。

【請求項 3】

前記制震材は、前記粘弾性部がテープ状に形成されること

を特徴とする請求項1又は2記載の制震構造。

【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、構造物で第1部材と第2部材との接合箇所に適用される制震構造に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、揺れの大小に関わりなく優れた制震性能を得ることを目的として、特許文献1に開示される木質材料の摩擦力向上構造が提案されている。

## 【0003】

特許文献1に開示される木質材料の摩擦力向上構造は、双方の木質材料である第1嵌合溝及び摩擦減衰部材の摩擦面に例えば剣山などで罫書きして溝状の目荒らし部が形成され、その目荒らしされた表面に木材より硬い砂がばら撒かれた状態で定着剤によって固着されることを特徴とする。これにより、特許文献1に開示される木質材料の摩擦力向上構造は、第1嵌合溝及び摩擦減衰部材よりも硬質な砂が第1嵌合溝及び摩擦減衰部材の木目などに噛み込んで係止した状態となり、摩擦抵抗となることから、第1嵌合溝及び摩擦減衰部材どうしの間の摩擦面における摩擦係数を大きくすることが可能とされる。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2012-57381号公報

## 【発明の概要】

20

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかし、特許文献1に開示される木質材料の摩擦力向上構造は、第1嵌合溝及び摩擦減衰部材よりも硬質な砂が第1嵌合溝及び摩擦減衰部材の木目などに噛み込んで係止されることにより、木質材料が摩耗されて硬質な砂が木質材料に接触されなくなるため、硬質な砂が摩擦抵抗として作用できず制震性能が低下してしまうという問題点があった。

## 【0006】

特許文献1に示すような木質材料の摩擦力向上構造以外に、粘弾性体を用いた制震構造も各種提案されている。しかしながら、このような粘弾性体を用いた制震構造は、地震動による面材の相対変位速度がある程度伴うものでなければ振動を効果的に吸収することができない。このため、このような速度が伴わなくても、僅かな相対変位が伴う場合にその振動を吸収できるような構造が従来より望まれていた。これに加えて、繰り返し振動を効果的に吸収し、粘弾性体を用いた制震構造ではこれを効果的に実現することができないという問題点があった。

30

## 【0007】

そこで、本発明は、上述した問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的とするところは、構造物に地震動が作用することで生じる部材間の相対変位等を効果的に吸収することが可能となる制震構造を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

40

第1発明に係る制震構造は、構造物で第1部材と第2部材との接合箇所に適用される制震構造であって、第1部材と第2部材との間に介装される制震材を備え、前記制震材は、粘弾性を有する粘弾性部と、前記粘弾性部に設けられて鋭角の粒状に形成される粒状部と、前記粒状部が設けられるメッシュとを有し、前記粘弾性部が前記第1部材と前記第2部材との少なくとも一方に貼りつけられ、少なくとも前記粒状部が前記第1部材と前記第2部材とに作用する押圧力により保持され、前記メッシュは前記粘弾性部に挟まれることを特徴とする。

## 【0011】

第2発明に係る制震構造は、第1発明において、前記第1部材に形成される孔に貫通されるとともに前記第2部材に固定される固定部材を更に備え、前記制震材は、少なくとも

50

前記粒状部が前記第1部材と前記第2部材とに前記固定部材を介して作用する押圧力により保持されることを特徴とする。

【0012】

第3発明に係る制震構造は、第1発明又は第2発明において、前記制震材は、前記粘弾性部がテープ状に形成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、構造物に地震動が作用して線材と面材との間に相対変位が生じたとき、粒状部が線材及び面材に対して摺動するものとなる。このため、本発明によれば、粒状部が丸みを帯びることなく鋭角の粒状に形成されるため、線材と粒状部との間及び面材と粒状部との間でより大きな摩擦力が負荷されることとなる。そして、本発明によれば、このような摩擦力が線材と粒状部との間及び面材と粒状部との間において負荷されると、地震動による線材と制震材との間及び面材と制震材との間に生じる相対変位に対して抵抗しようとする力が作用することとなり、結果として地震動を十分に吸収することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明を適用した制震構造の第1実施形態を示す斜視図である。

【図2】(a)は、本発明を適用した制震構造の第1実施形態を示す平面断面図であり、(b)は、その正面図である。

【図3】本発明を適用した制震構造の第1実施形態を示す平面断面図である。

【図4】本発明を適用した制震構造における制震材を示す平面断面図である。

【図5】(a)は、本発明を適用した制震構造における制震材の第1変形例を示す平面断面図であり、(b)は、その第2変形例を示す平面断面図である。

【図6】本発明を適用した制震構造における制震材の第3変形例を示す平面断面図である。

【図7】本発明を適用した制震構造における固定部材の軸部に突出部が形成される形態を示す平面断面図である。

【図8】図3のP部を示す図である。

【図9】本発明を適用した制震構造の第2実施形態を示す斜視図である。

【図10】本発明を適用した制震構造の第2実施形態を示す平面断面図である。

【図11】本発明を適用した制震構造の第3実施形態を示す平面断面図である。

【図12】建築材を示す斜視図である。

【図13】図11のA-A断面図を示す。

【図14】本発明を適用した制震構造の平面断面図であり、建築材と線材との接合を示す。

【図15】(a)は、固定された板材及び可動する板材とに介装された砂の挙動を示す概念図であり、(b)は、固定された板材及び可動する板材とに介装されたコランダムの挙動を示す概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明を適用した制震構造1を実施するための形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0018】

本発明を適用した制震構造1は、図1に示すように、構造物で構造部材等となる線材5と面材6との接合箇所に適用されるものである。ここで、線材5は、柱材、梁材、土台、筋交い、垂木、棟木、母屋、桁、根太等の木材や、H型鋼、鋼管等が用いられるとともに、面材6は、木板材、合板、石膏ボード、ベニヤ板、鋼板、プレキャスト板、ALC板等が用いられる。

【0019】

10

20

30

40

50

本発明を適用した制震構造 1 は、第 1 実施形態において、図 2 及び図 3 に示すように、線材 5 と面材 6 とに介装される制震材 3 を備える。

【 0 0 2 0 】

線材 5 は、主柱 1 1 と、これら主柱 1 1 の上端部 8 a に接続された上梁 1 3、主柱 1 1 の下端部 8 b に接続された下梁 1 4 とを有している。線材 5 は、主柱 1 1、上梁 1 3 及び下梁 1 4 により枠体 8 が形成される。

【 0 0 2 1 】

面材 6 は、主柱 1 1、上梁 1 3、下梁 1 4 により囲まれる線材 5 に対して一枚割り当てられる。即ちこの面材 6 は、主柱 1 1、上梁 1 3、下梁 1 4 を枠材として、主柱 1 1 の前面側に取り付けられる。面材 6 は、図 3 に示すように、固定部材 4 が貫通される孔 6 1 が形成される。

10

【 0 0 2 2 】

制震材 3 は、オレフィン系、ポリエステル系、スチレン系、アクリル系、ブチル系等を材料とする粘弾性を有する粘弾性部 3 1 と、粘弾性部 3 1 に設けられて鋭角の粒状に形成される粒状部 3 2 とを有する。ここでいう、鋭角の粒状とは、粒状とされる粒状部 3 2 が丸みを帯びることなく、粒状部 3 2 の表面が先鋭化された粒状をいうものとする。

【 0 0 2 3 】

制震材 3 は、図 4 に示すように、粘弾性部 3 1 が 0 . 1 ~ 5 . 0 mm 程度の厚さ寸法 t を有するテープ状に形成される。制震材 3 は、図 3 に示すように、主柱 1 1 の主柱前面 1 1 a と、面材 6 の面材背面 6 b とにテープ状の粘弾性部 3 1 が貼り付けられて固定されることで、主柱 1 1 と面材 6 との間に介装される。なお、制震材 3 は、主柱 1 1 の主柱前面 1 1 a と、面材 6 の面材背面 6 b との少なくとも一方にテープ状の粘弾性部 3 1 が貼り付けられて固定されることで、主柱 1 1 と面材 6 との間に介装されてもよい。なお、粘弾性部 3 1 は、テープ状のものに限らず、繊維シート、紙、フィルム等に接着剤が塗布等されることで、主柱 1 1 の主柱前面 1 1 a と、面材 6 の面材背面 6 b との少なくとも一方に貼り付けられて固定されるものであってもよい。

20

【 0 0 2 4 】

制震材 3 は、粒状部 3 2 としてコランダム、ガラス破碎粉体、金属粉体、顔料等が用いられ、その粒径が 1 0  $\mu$ m ~ 5 . 0 mm 程度とされる。制震材 3 は、図 3 及び図 4 に示すように、テープ状の粘弾性部 3 1 の両面から粒状部 3 2 が突出するように混入され、主柱 1 1 の主柱前面 1 1 a と、面材 6 の面材背面 6 b とに粒状部 3 2 が接触される。

30

【 0 0 2 5 】

なお、制震材 3 は、図 5 ( a ) に示すように、粘弾性部 3 1 の片面に鋭角の粒状に形成される粒状部 3 2 が設けられてもよいし、図 5 ( b ) に示すように、粘弾性部 3 1 の両面に鋭角の粒状に形成される粒状部 3 2 が設けられてもよい。

【 0 0 2 6 】

また、制震材 3 は、図 6 に示すように、粘弾性を有する粘弾性部 3 1 と、粘弾性部 3 1 に設けられて鋭角の粒状に形成される粒状部 3 2 と、粒状部 3 2 が設けられるメッシュ 3 3 とを有するものであってもよい。メッシュ 3 3 は、化学繊維等の繊維が用いられ、横系 3 3 a と縦系 3 3 b とが交互に編み込まれ、これら横系 3 3 a と縦系 3 3 b とに接着剤や静電気等により、粒状部 3 2 が取り付けられるものとなる。また、粘弾性部 3 1 は、複数の帆布等の表面にそれぞれ接着剤等が塗布されたものが用いられ、メッシュ 3 3 の一方側と他方側とを挟んで例えば 2 枚で設けられる。制震材 3 は、2 枚の粘弾性部 3 1 の内側に粒状部 3 2 が設けられ、メッシュ 3 3 に設けられた粒状部 3 2 が何れか一方又は両方の粘弾性部 3 1 から突出されるものとなる。

40

【 0 0 2 7 】

固定部材 4 は、図 3 に示すように、例えば、木ネジが用いられるが、ボルト、釘等が用いられてもよい。固定部材 4 は、面材 6 の孔 6 1 に貫通されてそのまま主柱 1 1 に螺入される。固定部材 4 は、面材 6 の孔 6 1 に貫通される軸部 4 1 の先端側に形成されるネジ部 4 2 と、軸部 4 1 の基端側に形成される頭部 4 3 とを有し、ネジ部 4 2 が軸部 4 1 よりも

50

径大とされる。

【0028】

固定部材4は、ネジ部42が軸部41よりも径大とされるため、ネジ部42を面材6に螺入させて面材6の孔61が形成されるものとなる。このため、固定部材4は、ネジ部42をさらに線材5まで螺入させたとき、軸部41が面材6の孔61も径小とすることができる。

【0029】

固定部材4は、頭部43と面材6との間に皿バネ48及びワッシャー49が設けられる。固定部材4は、主柱11と面材6との間に押圧力を保持するものとなり、主柱11と面材6との間に押圧力を保持させることで、制震材3の粘弾性部31と粒状部32が主柱11の主柱前面11aと、面材6の面材背面6bとに確実に接触されて保持されることとなる。固定部材4は、主柱11に螺入させる際に、皿バネ48が押圧されて弾性収縮し、当該皿バネ48からワッシャー49を介して面材6に押圧力が伝達されることとなる。この過程で、皿バネ48が弾性収縮されて、これが復元しようとする力がワッシャー49に伝達され、さらにワッシャー49を介してその復元しようとする力が平面的に分散されて面材6へと伝達される。その結果、固定部材4は、面材6をより安定した状態で支持することが可能となる。なお、皿バネ48は、弾性力を有するものとして、例えば、バネ座金、ゴム等の弾性体に代替することもできる。

10

【0030】

固定部材4は、図7に示すように、軸部41から突出される突出部44が形成されてもよい。突出部44は、軸部41の先端側に向けて傾斜される金属板等が用いられ、軸部41の周囲に複数に溶接等により取り付けられる。固定部材4は、軸部41に突出部44が形成されるため、ネジ部42を面材6に螺入させて突出部44により面材6の孔61が形成されるものとなる。このため、固定部材4は、ネジ部42をさらに線材5まで螺入させたとき、軸部41が面材6の孔61も径小とすることができる。

20

【0031】

本発明を適用した制震構造1は、図2に示すように、主柱11、上梁13及び下梁14から形成される線材5の枠体8と、略平板状の面材6との接合箇所に適用されるものである。枠体8は、構造物に地震動が作用することによって、主柱11、上梁13及び下梁14が接合箇所で相対的に傾斜して、面材6が取り付けられる面内方向で大きく傾斜変形するものとなる。これに対して、面材6は、略平板状の板材等が用いられるため、構造物に地震動が作用したときであっても、面内方向での傾斜変形が微小なものとなる。

30

【0032】

このとき、制震構造1は、構造物に地震動が作用することで生じる線材5の枠体8と面材6との面内方向における傾斜変形の変位量の相違に粘弾性部31で追従するように、線材5と面材6とに制震材3が貼り付けられるものとなる。

【0033】

これにより、制震構造1は、構造物に地震動が作用したとき、線材5の枠体8と面材6との面内方向における傾斜変形の変位量の相違に制震材3の粘弾性部31が追従するものとなり、線材5と面材6とに制震材3が貼り付けられた状態を維持することができ、構造物が倒壊することを防止することが可能となる。

40

【0034】

このように、制震構造1は、線材5と面材6とにテープ状の粘弾性部31が貼り付けられることによって、線材5と面材6との地震動による相対変位を吸収して、線材5と面材6との間の粘弾性部31で地震動を吸収することが可能となる。

【0035】

加えて、制震構造1は、図8に示すように、構造物に地震動が作用して線材5と面材6とに対して制震材3の粘弾性部31が追従したとき、粘弾性部31に設けられた粒状部32が、線材5及び面材6に対して摺動するものとなる。そして、制震構造1は、粒状部32が丸みを帯びることなく鋭角の粒状に形成されるため、線材5と粒状部32との間及び

50

面材 6 と粒状部 3 2 との間でより大きな摩擦力が負荷されることとなる。このため、制震構造 1 は、このような摩擦力が線材 5 と粒状部 3 2 との間及び面材 6 と粒状部 3 2 との間の両方において負荷されると、地震動による線材 5 と制震材 3 との間及び面材 6 と制震材 3 との間の生じる相対変位に対して抵抗しようとする力が作用することとなり、結果として地震動を十分に吸収することが可能となる。

【 0 0 3 6 】

このように制震構造 1 は、線材 5 と面材 6 とに粒状部 3 2 が接触されることによって、制震材 3 が線材 5 と面材 6 とに対して摺動したとき、線材 5 と粒状部 3 2 との間及び面材 6 と粒状部 3 2 との間に生ずる相対変位を鋭角の粒状の粒状部 3 2 が摩擦により低減するものとなるため、粒状部 3 2 で地震動を十分に吸収することが可能となる。特に、制震構造 1 は、僅かな相対変位が伴う場合であっても、粒状部 3 2 が線材 5 及び面材 6 に対して摺動するものとなる。その結果、制震構造 1 は、僅かな相対変位が伴う場合であっても、効果的に地震動を吸収することが可能となる。

10

【 0 0 3 7 】

また、制震構造 1 は、特に線材 5 と面材 6 とは互いに固定部材 4 を介して押圧されているため、上述した摺動をより確実に行うことができ、線材 5 と粒状部 3 2 との間及び面材 6 と粒状部 3 2 との間で摩擦力を発現させることが可能となる。

【 0 0 3 8 】

また、制震構造 1 は、固定部材 4 が面材 6 の孔 6 1 よりも径小とされるため、地震動により制震材 3 が線材 5 と面材 6 とに対して相対変位し始めたとしても、線材 5 に螺入されて固定される固定部材 4 が面材 6 の孔 6 1 に接触されることなく、線材 5 とともに面材 6 の孔 6 1 内で変位し始めるものとなる。このため、制震構造 1 は、地震動により制震材 3 が線材 5 と面材 6 とに対して相対変位し始めたとしても、線材 5 と粒状部 3 2 との間及び面材 6 と粒状部 3 2 との間に生ずる相対変位を粒状部 3 2 が摩擦により低減するものとなるため、粒状部 3 2 で地震動を十分に吸収することが可能となる。

20

【 0 0 3 9 】

また、制震構造 1 は、構造物に地震動が作用することで、線材 5 に螺入されて固定された固定部材 4 が例えば 1 mm 程度緩んだ場合であっても、この皿パネ 4 8 及びワッシャー 4 9 がその緩みを吸収するものとなり、線材 5 と面材 6 とに押圧力が保持された状態で制震材 3 が介装されることとなり、粘弾性部 3 1 と粒状部 3 2 とが線材 5 と面材 6 とに接触された状態を保つことが可能となり、その結果、上述した地震動を十分に吸収する効果を発揮することが可能となる。

30

【 0 0 4 0 】

制震構造 1 は、図 6 に示すようなメッシュ 3 3 に粒状部 3 2 が設けられるときであっても、構造物に地震動が作用して線材 5 と面材 6 とに対して制震材 3 の粘弾性部 3 1 が追従したとき、粘弾性部 3 1 から突出された粒状部 3 2 が、線材 5 及び面材 6 に対して摺動するものとなる。そして、制震構造 1 は、粒状部 3 2 が丸みを帯びることなく鋭角の粒状に形成されるため、線材 5 と粒状部 3 2 との間及び面材 6 と粒状部 3 2 との間でより大きな摩擦力が負荷されることとなる。このため、制震構造 1 は、このような摩擦力が線材 5 と粒状部 3 2 との間及び面材 6 と粒状部 3 2 との間の両方において負荷されると、地震動による線材 5 と制震材 3 との間及び面材 6 と制震材 3 との間の生じる相対変位に対して抵抗しようとする力が作用することとなり、結果として地震動を十分に吸収することが可能となる。

40

【 0 0 4 1 】

次に、本発明を適用した制震構造 1 の第 2 実施形態について説明する。なお、上述した構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付すことにより以下での説明を省略する。第 2 実施形態では、第 1 実施形態における固定部材 4 の構成を省略している。

【 0 0 4 2 】

第 2 実施形態において、制震構造 1 は、図 9 に示すように、特に梁材としての線材 5 と、線材 5 に支持される床材又は天井材としての面材 6 との接合に用いられる。このとき、

50

制震構造 1 は、線材 5 と面材 6 との間に介装される制震材 3 を備え、線材 5 に面材 6 の自重が作用することで、線材 5 と面材 6 との間で押圧力が保持された状態とされる。

【 0 0 4 3 】

制震材 3 は、粘弾性体が用いられる粘弾性部 3 1 と、粘弾性部 3 1 に設けられて鋭角の粒状が用いられる粒状部 3 2 を有する。

【 0 0 4 4 】

制震構造 1 は、図 1 0 に示すように、構造物に地震動が作用することで生じる線材 5 の枠体 8 と面材 6 との面内方向における傾斜変形の変位量の相違に粘弾性部 3 1 で追従するように、線材 5 と面材 6 とに制震材 3 が貼り付けられるものとなる。

【 0 0 4 5 】

これにより、制震構造 1 は、構造物に地震動が作用したときに、線材 5 の枠体 8 と面材 6 との面内方向における傾斜変形の変位量の相違に制震材 3 の粘弾性部 3 1 が変形されて追従するものとなり、線材 5 と面材 6 とに制震材 3 が貼り付けられた状態を維持することができ、構造物が倒壊することを防止することが可能となる。

【 0 0 4 6 】

このように、制震構造 1 は、線材 5 と面材 6 とに粘弾性部 3 1 が貼り付けられることによって、線材 5 と面材 6 との地震動による相対変位を吸収して、線材 5 と面材 6 との間の粘弾性部 3 1 で地震動を十分に吸収することが可能となる。

【 0 0 4 7 】

加えて、制震構造 1 は、構造物に地震動が作用して線材 5 と面材 6 とに対して制震材 3 の粘弾性部 3 1 が追従したとき、粘弾性部 3 1 に設けられた粒状部 3 2 が、線材 5 及び面材 6 に対して摺動するものとなる。このため、制震構造 1 は、粒状部 3 2 が丸みを帯びることなく鋭角の粒状に形成されるため、線材 5 と粒状部 3 2 との間及び面材 6 と粒状部 3 2 との間でより大きな摩擦力が負荷されることとなる。そして、制震構造 1 は、このような摩擦力が線材 5 と粒状部 3 2 との間及び面材 6 と粒状部 3 2 との間において負荷されると、地震動による線材 5 と制震材 3 との間及び面材 6 と制震材 3 との間に生じる相対変位に対して抵抗しようとする力が作用することとなり、結果として地震動を十分に吸収することが可能となる。

【 0 0 4 8 】

次に、本発明を適用した制震構造 1 の第 3 実施形態について説明する。なお、上述した構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付すことにより以下での説明を省略する。第 3 実施形態では、第 1 実施形態における粘弾性部 3 1 の構成と固定部材 4 の構成とを省略している。

【 0 0 4 9 】

第 3 実施形態において、制震構造 1 は、図 1 1 に示すように、梁材としての線材 5 と、線材 5 に支持される床材又は天井材としての面材 6 との接合に用いられる。このとき、制震構造 1 は、線材 5 と面材 6 との間に介装される制震材 3 を備え、線材 5 に面材 6 の自重が作用することで、線材 5 と面材 6 との間で押圧力が保持された状態とされる。

【 0 0 5 0 】

第 3 実施形態において、制震材 3 は、鋭角の粒状に形成される粒状部 3 2 を有する。このとき、制震材 3 は、線材 5 と面材 6 との両方に接着剤等により粒状部 3 2 が付着されることで、線材 5 と面材 6 とに接触するように介装される。このように、制震材 3 は、線材 5 と面材 6 との両方に粒状部 3 2 が固定されることにより、粒状部 3 2 が線材 5 や面材 6 から脱落することなく、現場で線材 5 と面材 6 とを接触させる作業を容易に行うことができる。

【 0 0 5 1 】

第 3 実施形態において、制震構造 1 は、構造物に地震動が作用して線材 5 と面材 6 との間に相対変位が生じたとき、粒状部 3 2 が線材 5 及び面材 6 に対して摺動するものとなる。このため、制震構造 1 は、粒状部 3 2 が丸みを帯びることなく鋭角の粒状に形成されるため、線材 5 と粒状部 3 2 との間及び面材 6 と粒状部 3 2 との間でより大きな摩擦力が負

10

20

30

40

50

荷されることとなる。そして、制震構造 1 は、このような摩擦力が線材 5 と粒状部 3 2 との間及び面材 6 と粒状部 3 2 との間において負荷されると、地震動による線材 5 と制震材 3 との間及び面材 6 と制震材 3 との間に生じる相対変位に対して抵抗しようとする力が作用することとなり、結果として地震動を十分に吸収することが可能となる。

【 0 0 5 2 】

なお、第 3 実施形態において、制震構造 1 は、第 1 実施形態における粘弾性部 3 1 が省略されて、制震材 3 と固定部材 4 とで構成されるものであってもよく、このときであっても、上述した作用効果を奏するものとなる。

【 0 0 5 3 】

次に、建築材 1 0 0 について説明する。なお、上述した構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付すことにより以下での説明を省略する。

【 0 0 5 4 】

建築材 1 0 0 は、構造物に用いられ、図 1 2 に示すように、積層された複数の面材 6 の間に介装される制震材 3 を備える。建築材 1 0 0 は、面材 6 が 4 枚積層されて、各々の面材 6 の間で固定部材 4 を介して押圧力が保持された状態とされる。なお、建築材 1 0 0 は、面材 6 が如何なる枚数で積層されるものであってもよい。

【 0 0 5 5 】

制震材 3 は、図 1 3 に示すように、テープ状の粘弾性部 3 1 が隣接する 2 つの面材 6 にそれぞれ貼り付けられている。テープ状の粘弾性部 3 1 に孔 3 1 a が形成され、固定部材 4 が挿通される。制震材 3 は、粘弾性部 3 1 と粒状部 3 2 とが面材 6 に接触されるものとなる。

【 0 0 5 6 】

面材 6 は、例えば木材板が用いられ、孔 6 1 に固定部材 4 が挿通される。

【 0 0 5 7 】

固定部材 4 は、例えば、ボルトが用いられるが、木ネジ、釘等が用いられてもよい。固定部材 4 は、面材 6 の孔 6 1 及び粘弾性部 3 1 の孔 3 1 a に貫通される。固定部材 4 は、積層された複数の面材 6 の間に押圧力が保持された状態で、制震材 3 の粘弾性部 3 1 と粒状部 3 2 が隣接する 2 枚の面材 6 に接触されることとなる。なお、固定部材 4 の構成は省略されてもよい。

【 0 0 5 8 】

建築材 1 0 0 は、構造物に用いられ、構造物に地震動が作用することによって、隣接する 2 枚の面材 6 同士が相対変位したときに、その変位量の相違に粘弾性部 3 1 で追従することができるように、面材 6 に制震材 3 が貼り付けられるものとなる。

【 0 0 5 9 】

これにより、建築材 1 0 0 は、構造物に地震動が作用したときに、隣接する 2 枚の面材 6 の面内方向における変位量の相違に制震材 3 の粘弾性部 3 1 が変形されて追従するものとなり、面材 6 に制震材 3 が貼り付けられた状態を維持することができ、構造物が倒壊することを防止することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

このように、建築材 1 0 0 は、面材 6 にテープ状の粘弾性部 3 1 が貼り付けられることによって、面材 6 同士の地震動による相対変位を吸収して、隣接する 2 枚の面材 6 の間の粘弾性部 3 1 で地震動を十分に吸収することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

加えて、建築材 1 0 0 は、構造物に地震動が作用して線材 5 と面材 6 とに対して制震材 3 の粘弾性部 3 1 が追従したとき、粘弾性部 3 1 に設けられた粒状部 3 2 が、隣接する 2 枚の面材 6 に対して摺動するものとなる。そして、制震構造 1 は、粒状部 3 2 が丸みを帯びることなく鋭角の粒状に形成されるため、面材 6 と粒状部 3 2 との間でより大きな摩擦力が負荷されることとなる。このため、建築材 1 0 0 は、このような摩擦力が面材 6 と粒状部 3 2 との間において負荷されると、地震動による面材 6 と制震材 3 との間の生じる相対変位に対して抵抗しようとする力が作用することとなり、結果として地震動を十分に吸

10

20

30

40

50

収することが可能となる。

【0062】

このように建築材100は、面材6に粒状部32が接触されることによって、制震材3が面材6に対して摺動したとき、面材6と制震材3との間に生ずる相対変位を粒状部32が摩擦により低減するものとなるため、粒状部32で地震動を十分に吸収することが可能となる。

【0063】

また、建築材100は、特に複数の面材6が固定部材4を介して押圧されているため、上述した摺動をより確実に行うことができ、面材6と粒状部32との間で摩擦力を発生させることが可能となる。

10

【0064】

また、建築材100は、固定部材4が面材6の孔61よりも径小とされるため、地震動により制震材3が面材6とに対して相対変位し始めたとしても、固定部材4が面材6の孔61に接触されることなく、面材6の孔61内で変位するものとなる。このため、建築材100は、地震動により制震材3が面材6とに対して相対変位し始めたとしても、面材6と制震材3との間に生ずる相対変位を粒状部32が摩擦により低減するものとなるため、粒状部32で地震動を十分に吸収することが可能となる。

【0065】

なお、本発明を適用した制震構造1は、図14に示すように、建築材100と、線材5との接合に用いられてもよい。このとき、制震構造1は、建築材100と線材5との間に介装される制震材3を備え、制震材3における粒状部32が建築材100と線材5とに接触されることとなる。本構成であっても、上述した作用効果を奏するものとなる。なお、この実施形態において、建築材100と線材5との間に介装される制震材3は、粘弾性部31及び固定部材4の構成とが省略されてもよい。

20

【0066】

以上、本発明の実施形態の例について詳細に説明したが、上述した実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。

【実施例】

【0067】

発明者は、試験体を作製して制震構造における静止摩擦係数及び動摩擦係数を測定する試験を行った。試験体は、水平方向に平行に固定された2枚の板材の間に、水平方向に可動する1枚の板材を介装し、固定された板材と、可動する板材との間にそれぞれ粒状部を介装して作製されたものである。比較例1は、粒状部として、丸みを帯びた粒状である砂を用いた。砂の最大粒径は、1mmのものを用いた。また、本発明例1及び本発明例2は、粒状部として、鋭角の粒状に形成されたコランダムF30及びコランダムF60を用いた。ここでいうF30及びF60は、JIS R 6001に準拠するものであり、コランダムF30の最大粒径は、コランダムF60の最大粒径よりも大きいものである。

30

【0068】

試験体は、固定された板材と、可動する板材には、粒状部が介装され、互いの面同士が接触された状態とされ、いわば2面せん断となっている。試験は、固定された板材に重さ100kgの重しを載置した上で、可動する板材をワイヤーを介して一定の速度で水平方向に引っ張り、引っ張るのに要した荷重(引張荷重)と、その移動量とに基づいて、静止摩擦係数及び動摩擦係数を測定した。なお、1回の試験につき、可動する板材を100mm移動させ、この試験を5回行った。

40

【0069】

各試験における静止摩擦係数は、静止した可動板を移動させたときに作用する引張荷重(静止摩擦力)を積載荷重の2倍で除した値とした。各試験における動摩擦係数は、各々の移動量での引張荷重(動摩擦力)を積載荷重の2倍で除した値を算出し、この算出値の平均値とした。各試験における静止摩擦係数及び動摩擦係数並びに5回の試験の平均の静

50

止摩擦係数及び動摩擦係数を、以下の表 1 に示す。

【 0 0 7 0 】

【表 1】

		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
比較例 1	静止摩擦係数	0.74	0.65	0.69	0.82	0.85	0.75
	動摩擦係数	0.49	0.41	0.50	0.60	0.62	0.52
本発明例 1	静止摩擦係数	1.23	1.41	1.31	1.28	1.43	1.33
	動摩擦係数	0.92	0.98	1.10	0.92	1.15	1.01
本発明例 2	静止摩擦係数	1.42	1.51	1.38	1.41	1.32	1.41
	動摩擦係数	1.12	1.21	1.08	1.10	1.10	1.12

10

【 0 0 7 1 】

表 1 に示すように、本発明例 1 及び本発明例 2 の静止摩擦係数は、比較例 1 の静止摩擦係数よりも大きくなった。このことから、粒状部が鋭角の粒状に形成されることで、丸みを帯びるよりも、静止摩擦係数の向上に寄与することが確認された。

【 0 0 7 2 】

表 1 に示すように、本発明例 1 及び本発明例 2 の動摩擦係数は、比較例 1 の動摩擦係数よりも大きくなった。このことから、粒状部が鋭角の粒状に形成されることで、丸みを帯びるよりも、動摩擦係数の向上に寄与することが確認された。また、本発明例 1 及び本発明例 2 における動摩擦係数は、何れも比較例 1 における動摩擦係数のおよそ 2 倍程度の値を示した。

20

【 0 0 7 3 】

図 15 ( a ) は、固定された板材及び可動する板材とに介装された砂 S の挙動を示し、図 15 ( b ) は、固定された板材及び可動する板材とに介装されたコランダム C の挙動を示す。図 15 ( a ) に示すように、砂 S は丸みを帯びて形成されることから、固定された板材及び可動する板材とに介装された砂 S が転がり易いものとなる。一方で、図 15 ( b ) に示すように、コランダム C は鋭角の粒状に形成されることから、可動する板を移動させたとき、砂 S とは異なり転がりにくく、固定された板及び可動する板の何れか一方又は両方に突き刺さるものとなるため、動摩擦係数の向上に寄与する。したがって、丸みを帯びた粒状に形成されるのではなく、鋭角の粒状に形成されることで、動摩擦係数を向上させることができる。その結果、本発明を適用した制震構造によれば、地震動を吸収する効果を高めることが可能となる。

30

【符号の説明】

【 0 0 7 4 】

- 1 : 制震構造
- 3 : 制震材
- 4 : 固定部材
- 5 : 線材
- 6 : 面材
- 6 b : 面材背面
- 8 : 枠体
- 8 a : 上端部
- 8 b : 下端部
- 1 1 : 主柱
- 1 1 a : 主柱前面
- 1 3 : 上梁
- 1 4 : 下梁
- 3 1 : 粘弾性部
- 3 1 a : 孔
- 3 2 : 粒状部

40

50

- 4 1 : 軸部
- 4 2 : ネジ部
- 4 3 : 頭部
- 4 8 : 皿バネ
- 4 9 : ワッシャー
- 6 1 : 孔
- 1 0 0 : 建築材

【要約】

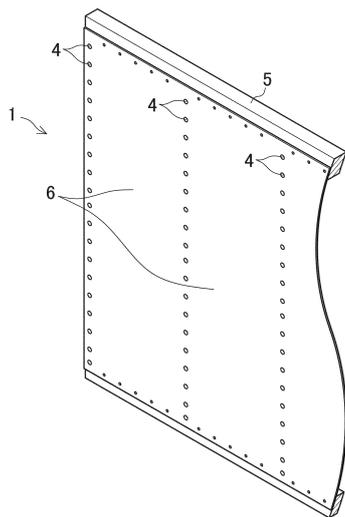
【課題】構造物に地震動が作用することで生じる部材間の相対変位等を十分に吸収することのできる制震構造を提供する。

10

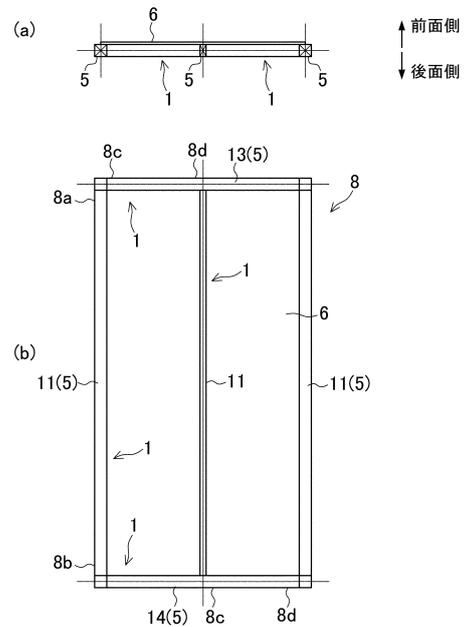
【解決手段】構造物で面材 6 と線材 5 との接合箇所に適用される制震構造であって、孔 6 1 が形成される面材 6 と、面材 6 に接合される線材 5 と、面材 6 の孔 6 1 に貫通されるとともに線材 5 に固定される固定部材 4 と、面材 6 と線材 5 との間に介装される制震材 3 を備え、制震材 3 は、粘弾性を有する粘弾性部 3 1 と、粘弾性部 3 1 に設けられて鋭角の粒状に形成される粒状部 3 2 とを有し、粘弾性部 3 1 が面材 6 と線材 5 との両方に貼り付けられ、粘弾性部 3 1 と粒状部 3 2 とが面材 6 と線材 5 とに固定部材 4 を介して押圧力が保持された状態で、面材 6 と線材 5 とに接触されることを特徴とする。

【選択図】図 3

【図 1】

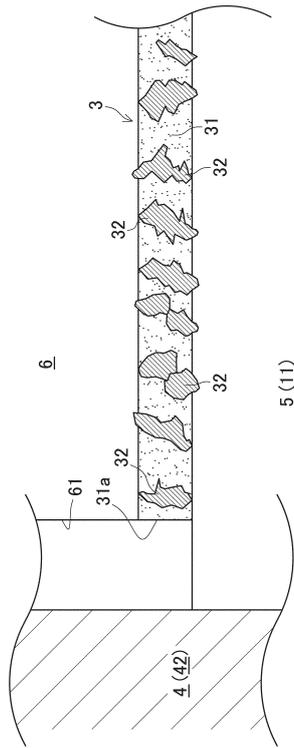


【図 2】

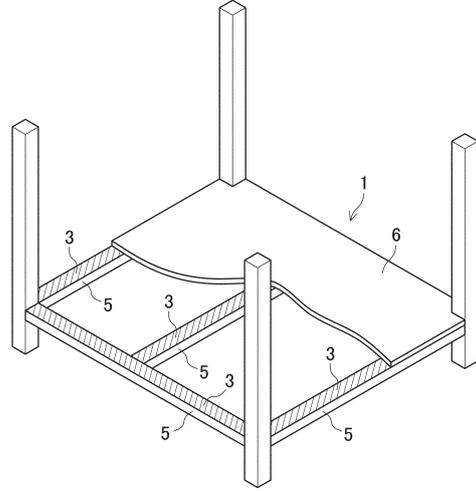




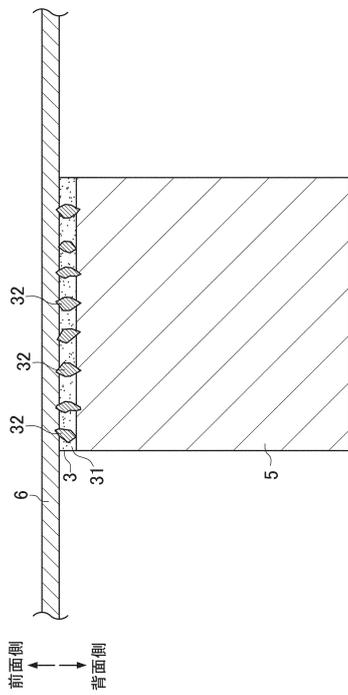
【 図 8 】



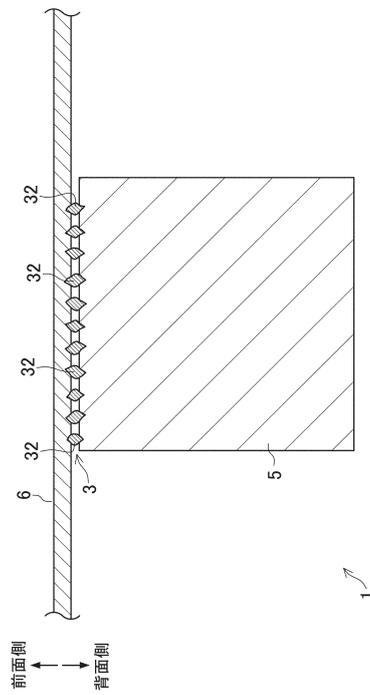
【 図 9 】



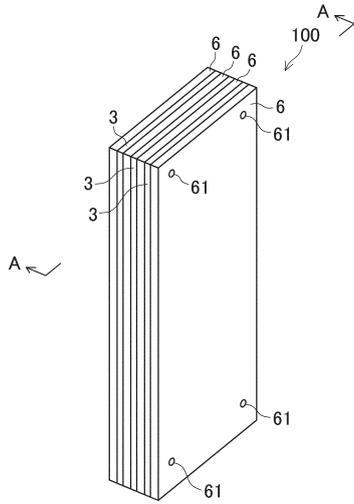
【 図 10 】



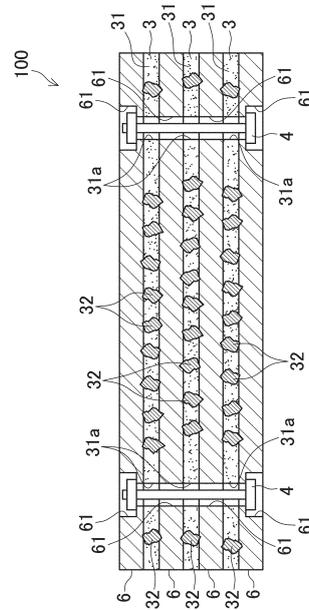
【 図 11 】



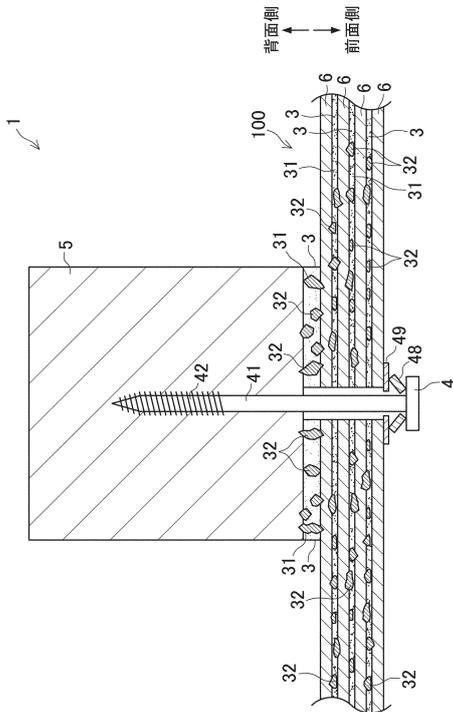
【図 1 2】



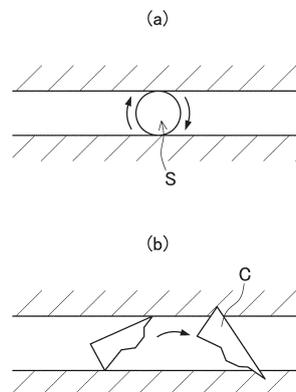
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特許第5729751(JP, B2)  
特開2001-323685(JP, A)  
実開平05-089435(JP, U)  
特開2000-291712(JP, A)  
実開昭59-024516(JP, U)  
独国特許出願公開第19823928(DE, A1)  
特開2000-055095(JP, A)  
特許第4060311(JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- E04H9/02  
E04B1/98  
E04B1/38-1/61  
F16B5/00-5/12  
F16F15/00-15/36