

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2008-14073
(P2008-14073A)

(43) 公開日 平成20年1月24日(2008.1.24)

(51) Int.Cl.
E O 4 B 1/82 (2006.01)

F I
E O 4 B 1/82
E O 4 B 1/82

テーマコード (参考)
2 E O O 1
H

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-187940 (P2006-187940)	(71) 出願人	591000506
(22) 出願日	平成18年7月7日(2006.7.7)		早川ゴム株式会社
			広島県福山市箕島町南丘5351番地
		(74) 代理人	100072051
			弁理士 杉村 興作
		(74) 代理人	100107227
			弁理士 藤谷 史朗
		(74) 代理人	100114292
			弁理士 来間 清志
		(72) 発明者	柿本 博文
			広島県福山市瀬戸町大字地頭分字小立2648
		(72) 発明者	木曾 治
			広島県福山市幕山台2丁目31-5番地
		Fターム(参考)	2E001 DF01 DF06 FA13 GA12 GA42 HA03 HB02 HC02 HE01 LA12

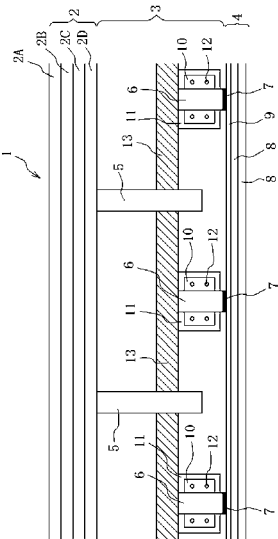
(54) 【発明の名称】 防音構造

(57) 【要約】

【課題】新築、リフォームを問わず対応可能な、界床の床衝撃音の低減が出来る防音構造及び前記防音構造に用いる防音材を得る。

【解決手段】防音構造1を提供する。防音構造1は、界床2、天井懐内部3、天井4から構成される。界床2は、上から、カラーフロア2A、合板2B、遮音材2C及び界床板材(合板)2Dで構成される。界床板材2Dは根太5に釘止めされる。天井懐内部3では、根太5の間下方に、天井根太6が設けられる。天井根太6の下部には、1種の防音材としての制振材7を介し、天井4として2つの石膏ボード8単体が固定される。上部の石膏ボード8の上側には、別の種の防音材としての拘束材付粘弾性体(制振材)9が貼付けられる。石膏ボード8は互いに継目が重ならない様に継目をずらしてビス固定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

天井懐の構成材の少なくとも1種に、遮音、制振、防振及び動吸振からなる群より選ばれる少なくとも1種の機能を用いる防音材による処理が施された、防音構造。

【請求項2】

少なくとも1種の前記防音材に、拘束材と粘弾性体との積層体から構成される制振材を用いた、請求項1の防音構造。

【請求項3】

天井根太に、(a)制振処理、(b)剛性増処理、(c)重量増処理、及び(d)天井根太端部の固定部の振動絶縁処理からなる群より選ばれる少なくとも1種の処理が施された、請求項1又は2の防音構造。 10

【請求項4】

少なくとも1種の前記防音材に、吸音層を含み、前記吸音層の上部、中部、下部の少なくとも1箇所にシートが積層された吸音材を用いた、請求項1～3のいずれか一項の防音構造。

【請求項5】

少なくとも1種の前記防音材として、天井懐の上下方向に延在し、界床の裏面を仕切る仕切材を用いた、請求項1～4のいずれか一項の防音構造。

【請求項6】

少なくとも1種の前記防音材として、天井懐の水平方向に延在し、界床の下側を仕切る仕切材を用いた、請求項1～5のいずれか一項の防音構造。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建築物において、界床の下側、特に天井懐を防音する技術に関し、特に床、壁、柱、梁等の構造部材間の相互の固定度の低い、木造、2×4造、軽量鉄骨造等の戸建や低層集合住宅の床衝撃音の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

床板上に防音床材を点在させて、その上に浮床層を形成させる方法が知られている(例えば、特許文献1参照)。また、重量床衝撃音は近年のJIS改正では63～500Hzがその評価対象周波数となっている。 30

【特許文献1】特開2003-160992号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

構造材間の固定度の低い住居は、特に、上下階の界床の床衝撃音低減に困難を極めており、特に、マンションから戸建住宅に住みかえた人々からの床衝撃音の苦情は多く、その要求を満足する事が出来ていない。その一方で、リフォーム時に床衝撃音の改良の希望も多数あるが、殆どその期待に応える事が出来ていない。 40

【0004】

又、特に重量床衝撃音は、近年のJIS改正では63～500Hzがその評価対象周波数となっているが、実際の居住者の聴感では500Hz～4kHzの周波数帯が大きく低減しないというさいと感じられ、この周波数帯は人の聴感にとって特に敏感な帯域であるが、この周波数帯を大きく低減する手段が講じられてきたとは言い難い。これは、軽量床衝撃音の測定では、衝撃源としての金属ハンマ500gを4cm高さから次々と自然落下させた連続加振が行われるのに対し、重量床衝撃音では、重量床衝撃源は、衝撃力特性(1)のタイヤで7.3kgあり、これを高さ85cmから自然落下させるか、又は衝撃力特性(2)の中空球で2.5kgのものを100cm高さから自然落下させるが、共に衝撃時間が20msと長く、衝撃力も大きい為、防音対策も自ずと異なり、軽量音では床仕上材のみの改良で大きな効果が得られるが、重量音ではそ 50

うではなく、その対策には苦慮される。その一方では、本発明者などの提案が新築住宅用で実現化されつつある(特開2003-160992号公報)。

【0005】

又その一方、リフォームについては床高の問題もあり、床高を20mm程度以下に抑えながら、重量音を現状床より1ランク下げて、かつ、高周波域も充分下げて、うるささを感じない様な床は従来知られていない。

【0006】

本発明は、新築、リフォームを問わず対応可能な、界床の床衝撃音の低減が出来る防音構造及び前記防音構造に用いる防音材を提供する事を課題とする。又、本発明は、500Hz以上の中・高周波音が著しく改善される防音構造を得る事を課題とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、天井懐の構成材の少なくとも1種に、遮音、制振、防振及び動吸振からなる群より選ばれる少なくとも1種の機能を用いる防音材による処理が施された、防音構造に係るものである。

【0008】

本発明では、具体的には、近年のJIS改正によって、重量床衝撃音の問題対象周波数が63~500Hzとなつてはいるが、居住者の実感では500Hz~4kHz等の高い周波数の低減量が大きい天井懐では非常に静かに感じられる事を突き止め、これによって、天井懐、界床及び天井の防音構造によっては中・高周波音について明確に低減度が大きい構造と低い構造とが生じ得る事が判る事から、JIS対象の63Hzや125Hzが現状床より1ランク以上改善出来れば500Hz以上の中高周波音が現状床より3ランク以上改善され、500Hz~4kHzの高い周波数の低減量が大きな、界床、天井懐、天井の総合的な防音構造及び前記防音構造で効率良く防音性能を発揮する防音材が得られる事を見出すに至った。

20

【0009】

戸建、低層集合住宅では、特に、重量床衝撃音の性能が悪い板材と根太とを組み合わせた床躯体が比較的多用されてはいるが、これは、床躯体自体の重量が少なく剛性も低く、床板自体も、根太部と比べ、板材部は相対的に厚みが非常に薄い。それ故に、床衝撃を受けると、床板の変形量が大きく、床板の振動に伴う放射音量も大きくなり、変形が大きい故に、天井懐内での空気が圧縮され易く、天井を振動させ易く、低周波音のみならず、中・高周波音の低減も充分行えない。その結果、重量床衝撃音の改善に苦慮するのである。

30

【0010】

このような場合は、1つの解決手段で解消する方法として、本発明者等はその解消手段を提案している(特許文献1参照)。ところが、この手段は床板上に防音床材を点在させて、その上に浮床層を形成する為、リフォームの場合はドア高さも異なり、リフォームが大がかりとなり、費用面、工期の面、家具の移動の面でユーザーに大きな負担をかけてしまうという欠点を有している。一方、別の手段で重量床衝撃音の改善を行い、リフォームでも新築でも、何れにも対応出来る手段は、今まで提案される事はなかった。

【0011】

このような目標をクリアーするには、1つの手段のみで行うには自ずと限界があり、複数の手段を組み合わせる問題の解消を行うのが有効である。天井懐においては、大きく分けて、界床上下、天井懐、天井上下の三箇所から適宜選択して対処するのが有効である。つまり、界床上は、ドア高さに影響を与えない厚み範囲で、板材、遮音材、制振材、衝撃吸収材を単独又は組み合わせる手段が可能であり、天井懐では、制振材、吸音材、界床板材の仕切材、動吸振材等を適宜組み合わせる事が可能であり、更には、天井根太に対する制振、剛性増、重量増、端部固定部の振動絶縁等も可能であり、効果も高い。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、新築、リフォームを問わず、界床の下側の天井懐で、床衝撃音の低減

50

が出来る。又、本発明によれば、500Hz以上の中・高周波音が著しく改善される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

低固定度建物において対策が困難な重量床衝撃音を低減するという目的を、天井懐における界床の床衝撃音を対策する事で、天井懐の構成材の大幅な設計変更や改修を必要とせず実現させた。

【0014】

以下、本発明の防音構造を形成する部材について説明する。

遮音、制振、防振及び動吸振からなる群より選ばれる少なくとも1種の機能を用いる防音材は、具体的には、遮音材、制振材、防振材、動吸振材等、及びこれらを組み合わせた防音材から選ぶ事が出来る。又、防音材として吸音材を用いる事が出来るが、吸音材は単独で用いるよりは遮音材、制振材等の防音材と併用するか、これらの防音材自体が吸音機能を発揮する様にするのが良い。又、防音材としては、単独で防音性能を発揮するものだけでなく、通常の板状材であっても、それらの形状、材質、配置等において、防音構造として防音性能を発揮するものも包含される。

【0015】

遮音、制振、防振及び動吸振からなる群より選ばれる少なくとも1種の機能を用いる防音材による処理には、防音材自体による防音性能等の他、防音材の位置、防音材を備える構成材の位置、それらの配置等によって防音構造として防音性能等が発揮される処理が包含される。

【0016】

天井懐は、広義には、界床、床根太、天井、天井根太、仕切材等の構成材からなる事が出来、狭義には、界床下から天井上までの間の空間を意味する。天井懐の構成材には、天井懐内に備えられる上述の様な種々の構造体が包含されるが、上述のものに限られない。天井懐の構成材に対する防音材による処理は、特に制限される事なく、構成材の上部、中部、下部、上面、側面、下面等、種々の部位で行う事が出来、天井懐の鉛直方向に対し、縦、横、斜め等の種々の方向で行う事が出来る。

【0017】

界床には、ALC、PC、中空押出セメント版等の無機質系床板、板材と間材の様な骨組材を組み合わせてパネル化した床パネル、根太と板材を組み合わせた床等を基材とし、その上に板材等を積層した床を例示する事が出来る。界床は、基材を梁や根太等に取り付けた後、個々の界床の板材をその長辺と長辺とを直交させ、かつ継目をずらす様に固定して、床基材を一体化した界床とする事が、界床を振動し難くし、放射音を低減する上で有効である。特にリフォーム等では、界床全体の総厚は、ドア高さに影響を与えるとリフォームが大がかりとなり、コスト高となるので、ドア高さに影響を与えない範囲とするのが良い。界床は、界床板材の曲げ剛性補強の為に、各種素材からなる板材を構成部材として用いて良く、界床の面密度増に効果がある遮音材、界床の振動低減とコインシデンス効果の落ち込み防止の為に制振材、複数種のパネ特性を有していながら薄厚で変位/圧縮強度の差を持ち、それと広い面積に衝撃力を分散させて、衝撃吸収部材1個毎の衝撃力の負荷を小さくする様な衝撃吸収部材を備える衝撃吸収材を用いて処理する事が出来る。

【0018】

衝撃吸収材は複数種のパネ特性を有する衝撃吸収部材を用いる事が出来、それらは厚みの制約から15mm以下、4mm以上とする事が出来、予め配置位置を決める為の支持材を構成材として構成するのが一番安定した性能が得られる。厚みが15mmを超えると、ドア高の影響を受け易く好ましくない。逆に4mm未満の場合は、各々の衝撃吸収部材の性能を充分発揮させ難くなり、好ましくない。

【0019】

界床下の処理は天井懐の処理と同義である。天井懐の処理には、種々の手段を用いる事が出来る。

天井根太に、(a)制振処理、(b)剛性増処理、(c)重量増処理、及び(d)天井根太端部の固

10

20

30

40

50

定部の振動絶縁処理からなる群より選ばれる少なくとも1種の処理を行う事が出来る。これらは、前述の防音材、特に制振機能を備える制振材を設ける事によって行う事が出来る。制振処理は、天井根太で、天井根太内、又は天井根太外周の一部又は全部、上面、側面、裏面、縦、横、斜め方向等に行う事が出来る。制振処理、剛性増処理、重量増処理、天井根太端部の固定部の振動絶縁処理等をする事で、更に低周波音はもとより、高周波音まで低減出来る。特に、コスト面等の理由から、界床裏面の仕切材処理をしない場合の効果には大きいものがある。この特徴は、特に、天井根太が軽天材であり、中でも薄板鋼材が用いられている場合には、より一層大きな効果となり易い。

【0020】

天井懐内処理として、吸音材処理を行う事が出来るが、単なる吸音材処理よりも更に効果的な方法としては、吸音材の吸音層の上部、中部、下部の少なくとも1箇所にシートを積層する事が出来る。この種の吸音材は、単なる吸音材ではなく、シートが制振材の様な機能を発揮するもので、吸音機能も備える防音材、特に防音シートと言う事が出来る。又、吸音材が積層体である場合には、それらの層のいずれかの層に、シートを積層して防音シートとする事が出来る。又、防音シートとしては、穴開け加工、分割切断加工、波状加工、折板状加工をする事で、吸音率の有効周波数の調整をする事が出来る。 10

【0021】

吸音材の吸音層の位置によって、背後空気層のとり方も併せて考慮すると、周波数調整に有効となる。例えば、吸音層とシートとを重ね、シート側に背後空気層が形成される様にする事が出来る。この様な吸音材も、単なる吸音材ではなく、防音シートと言えるもので、吸音機能に加え、制振等の機能を備える事から、制振材等の範疇の防音材と言う事が出来る。 20

【0022】

シートを分割切断加工する場合は、単にシートのみを分割切断するよりも、吸音材の層もある程度の深さで切断する方が、吸音材がバネ作用を発揮し易くなり、高い効果を発揮する傾向があり、この加工も、シートの分割切断位置全部でなくとも、一部でも効果が得られる。これは一種の動吸振効果と思われる。したがって、これらの効果をより一層助長する為には、分割切断シートに錘を付ける事が有効となる。又、波状、折板状加工は、背後空気層と音反射方向で行程差を付ける上で、各々吸音率の調整が出来る様になる。

【0023】

天井懐の処理では、界床の板材裏面の振動面積を細分化し、発生騒音の低周波成分の比率を減じて、中・高周波域に移行させる処理を用いる事が出来る。この様な処理としては、界床の裏面を仕切材で仕切る事を挙げる事が出来る。この様な仕切材も、防音構造の点からは、防音材の1種として位置付ける事が出来る。この種の仕切材は、天井懐の上下方向に延在し、界床の裏面を仕切る。界床の板材裏面を根太等の仕切材で仕切って、板材裏面の面積を小面積の集合体とすれば、床衝撃時の板材の変形量を少なくし、床衝撃時の天井懐内の空気を圧縮して、天井が振動し易くなる事を防ぐと同時に、板材放射面を小面積化する事で、木琴と同じ理由から低周波音が中高周波音に移行し、低周波音の低減に大きな効果が期待出来る。このとき、界床裏面と仕切材とを固定し、必要に応じて支持される様にし、固定を強固にすると、固定部は振動の節となり、本質的に振動しない部分となり 40
効果が高くなる。

【0024】

仕切材は、床根太と別体として用いる場合には、床根太間において設けられ、界床の裏面を支持する。このとき、仕切材は、界床の裏面下を、界床板材と平行方向に支持する事も出来る。界床裏面下を仕切材で仕切るには、板状の仕切材を天井懐の鉛直方向だけで仕切るのに用いるのではなく、天井懐を水平方向に仕切る事でも良く、更に騒音抑制効果が得られる。この種の仕切材は、天井懐の水平方向に延在し、界床の下側を仕切る。この様な仕切材も、防音構造の点からは、防音材の1種として位置付ける事が出来る。これは、前記の鉛直及び水平の両方向の仕切りが床裏面の面積を小さくするだけではない事で意味が異なる。これは、根太間に水平に板材を取り付け、床下を二層構造にする事だけでも騒音 50

防止効果が得られる事を意味する。したがって、界床裏面を支持する仕切材とは別に、単独で、又は併用して、床下を二層構造にする仕切材を用いる事が出来る。

【0025】

仕切材としては、特に制限される事なく種々の形状、材料等のものが用いられるが、代表的には、板状材である。その他、角材等、根太等に用いられる材料が使用出来る。

【0026】

水平方向の仕切材は、拘束層付粘弾性体からなる制振材を貼り付ける事で更に効果が得られる。これは、単なる制振のみでなく、制振する事により、仕切材のコインシデンス効果による透過損失の悪化領域を解消させると共に、制振材の面密度の付加が出来る為である。この手段は、界床裏面、天井上面等の天井懐構成材の処理にも効果的である。

10

【0027】

上記の界床に、鉛直や、水平や、それら両方向の仕切材を組み合わせたもの、又は水平方向の仕切材によって形成される界床の下空間には、吸音材やシートの組合せや、粘弾性体やバネと錘の組合せからなる動吸振材を配置する事で、騒音伝達の第一の遮断層を形成させる事が出来る丈でなく、床衝撃による圧縮空気の遮断層を必然的に同時に形成する事が出来、天井への上下方向の圧縮力を回避する事が出来、天井の振動をより一層抑制する事が出来る。又、水平方向仕切材で仕切られた空間内において、吸音材とシート又は動吸振材で周波数の調整を行う事も出来、水平方向仕切材下部の空間の使い方で、背後空気層というコストのかからない層を効率良く防音に利用する事も出来る。又、当然の事乍ら、背後空気層は吸音材と共に用い、より一層効果的な使用方法も可能である。

20

【0028】

図面を参照して、本発明をより一層詳細に説明する。

図1は1例の防音構造の断面図である。図2は図1の防音構造の裏面図である。図3は他の例の防音構造の断面図である。図4は図3の防音構造の裏面図である。図5は更に他の例の防音構造の断面図である。図6は更に他の例の防音構造の断面図である。

【0029】

図1及び2は、1例の防音構造1を示す図である。図1に詳細に示す様に、防音構造1は、界床2、天井懐内部3及び天井4から構成する。界床2は、上から、カラーフロア2A、合板2B、遮音材2C及び界床板材(合板)2Dから構成する。界床板材2Dは根太5に釘止めする。天井懐内部3では、根太5の間の下方に天井根太6を設ける。天井根太6の下部には、1種の防音材としての制振材7を介し、天井4として2つの石膏ボード8単体を固定する。上部の石膏ボード8の上側には、別の種の防音材としての拘束材付粘弾性体(制振材)9を貼付ける。石膏ボード8は互いに継目が重ならない様に継目をずらしてビス固定する。

30

【0030】

天井根太6の両端部は、天井根太端部固定材10で、周辺の端根太に、更に別の種の防音材としての制振材11を介して、ビス12で固定する。根太5の間の天井根太6上には、吸音材13を設ける。図2の裏面図に示す様に、防音構造1は、図1の界床板材2Dの裏面から見て、界床板材2Dと根太5とがこの様に配置される。この例では、界床板材2Dの裏面は当初の根太5で支持される面積のまま用いる。

【0031】

図3及び4は、他の例の防音構造21を示し、防音構造21は、界床22、天井懐内部23及び天井24から構成される。界床22、天井懐内部23及び天井24の断面構成は、基本的には、図1の構成と同様である。界床22は、上から、カラーフロア22A、合板22B、遮音材22C及び界床板材(合板)22Dで構成される。天井懐内部23では、根太25の間の下方に、天井根太26を設ける。天井根太26の下部には、1種の防音材としての制振材27を介し、天井24として2枚の石膏ボード28単体を固定する。上部石膏ボード28の上側には、別の種の防音材としての拘束材付粘弾性体(制振材)29を貼付ける。

40

【0032】

又、防音構造21では、図1の防音構造1と同様に、天井根太26の両端部は、天井根太端部固定材30で、周辺の端根太に、更に別の種の防音材としての制振材31を介して、ビス32で

50

固定される。

【0033】

この例の防音構造21では、天井懐内部23は、界床板材22Dを支持する根太25が用いられるが、2本の根太25の間の中央に、根太25の長手方向と平行に、1本の仕切材34を界床板材22Dに釘止めし、又根太25の長手方向と直交方向に、芯～芯300mmピッチで仕切材35を界床板材22Dに釘止めする。又、界床板材22Dの平面と平行に、仕切材36を仕切材34及び根太25に釘止めし、界床22の下をボックス状の空間にする。仕切材36には、拘束材付粘弾性体(制振材)37を上側に貼る。

【0034】

仕切材36の釘止め前に、吸音材33を設置するが、吸音材33の上部には、シート38を貼り、シート38には穴39を開ける加工をする。又この例では、更に、水平方向の仕切材36と天井24との間に、吸音材40を設け、吸音材40は天井24の上面に沿って、天井根太26上を這う様に、天井24上の全面に亘って敷かれ、天井根太26上に継目がある。図4に示す様に、この例の界床板材22Dは、根太25と仕切材34,35とによって仕切られ、界床板材22Dは、図1の界床板材裏面の自由振動面積と比べ、細かく分割され、より一層小面積に分けられる界床板材裏面を持つ事になる。

【0035】

図5は更に他の例の防音構造41を示し、防音構造41は、界床42、天井懐内部43及び天井43から構成される。界床42、天井懐内部43及び天井44の断面構成は、基本的には図1,2のものと同様である。界床42は、上から、カラーフロア42A、合板42B、遮音材42C及び界床板材(合板)42Dで構成される。天井懐内部43では、根太45の間の下方に、天井根太46を設ける。天井根太46の下部には、1種の防音材としての制振材47を介して、天井44としての2つの石膏ボード48単体を固定する。上部の石膏ボード48の上側には、別の種の防音材としての拘束材付粘弾性体(制振材)49を貼付ける。

【0036】

又、防音構造41では、図1,2の防音構造と同様に、天井根太46の両端部は、天井根太端部固定材50を用い、周辺の端根太に対し、更に別の種の防音材としての制振材51を介して、ビス52で固定する。

【0037】

この例の防音構造41では、天井懐内部43は、界床板材42Dの裏面と天井44の上側石膏ボード48に貼られた拘束材付粘弾性体49とに囲まれた部分であり、図1の防音構造と同様に、界床板材42Dの裏面は、根太45のみで仕切られ、それ以上面積を小さくする仕切材は用いない。しかし、根太45の間で、界床板材42Dの平面に対して水平に、仕切材55を設ける。仕切材55は、根太45に留め木56を所々設けて支持する。仕切材55の上面には、拘束材付粘弾性体(制振材)57を貼る。界床板材42Dと仕切材55と両側の根太45とで囲われた空間には、予め吸音材53を設ける。吸音材53には、分割切断加工シート58が貼着して設けられる。尚、吸音材53には、シート58の分割加工時に切込み部59を設ける。水平方向の仕切材55と天井44との間で、天井根太46上に、更に吸音材60を設ける。

【0038】

図6は、更に他の例の防音構造61を示し、防音構造61は、界床62、天井懐内部63及び天井64から構成する。界床62は、上から、カラーフロア62A、合板62B、衝撃吸収材62C及び界床板材62Dから構成される。界床板材62Dは根太65上に釘止めする。衝撃吸収材62Cは、2種のバネ特性の異なる粘弾性体(円錐台状)と1種の円錐台状バネの合計3種の衝撃吸収部材を、支持材としての0.8mm厚鋼板(100mm幅×900mm長さ)の下側に303mmピッチで設けて、固定する。天井64は、図1～5に示すものと同様であり、石膏ボード68を2枚重ねで用い、上側石膏ボード上には、拘束材付粘弾性体(制振材)69を貼ってある。

【0039】

天井懐内部63は、図1～5に示す様に、基本的には、界床板材62Dの裏面から天井64の上面までで囲まれる部分である。図1～5に示すものと同様に、天井根太66は、1種の防音材としての制振材67を介して、上側石膏ボード68上にビス止めする。又、天井根太66は、天

井根太端部固定部材70と端根太との間に制振材71を介しビス72で止める。

【0040】

又、天井懐内部63では、根太65の間で、界床板材62Dの平面に対して平行に、又は防音構造に対して水平に仕切る仕切材75を設け、仕切材75は、両側の根太65に設ける留め木76によって支持する。仕切材75には、拘束材付粘弾性体(制振材)77をその下側で下向きにして設ける。図6では明らかにしていないが、図3,4と同様に、界床板材62Dの平面に対して鉛直方向の仕切材を用い、根太65の長手方向に対して直交する方向に、芯～芯455mmピッチで、界床板材62Dから釘止めする。水平方向の仕切材75は鉛直方向の仕切材にビス固定する。

【0041】

根太65と鉛直方向の仕切材と水平方向の仕切材75とで囲まれた空間内には、予め吸音材73を設ける。吸音材73には、シート79を貼り、分割切断加工シートを作る。切断加工では、吸音材73にも切り込み部79を入れる。この例では、更に、吸音材80を、天井64と根太65との間で、天井根太66と水平方向の仕切材75との間に挟んで、天井全面に設置する。分割切断加工シート上には、切り込み部79の1つ置きに、錘81を貼付ける事が出来る。

【実施例】

【0042】

以下、図面を参照して、本発明を実施例により具体的に説明する。

(実施例1)

図1及び2に従う防音構造を施工する。

周辺端根太を2×10木材2枚合せとし、その下部に頭つなぎ木材3枚重ねとし、その上に合板15mm厚×909mm幅×1,818mm長さを固定し、芯～芯455mmピッチで2×10木材を根太として、合板15mm厚と固定し、隙間なく合板を固定して1,818mm×2,727mmの面積のツーバイフォー床を作り、その天井懐において、芯～芯455mmピッチで根太中央下部に天井根太を取り付ける。このとき、天井根太両端部材と端根太との間に、8.5mm厚×80mm幅×130mm長さのブチルゴム製制振材を介在させ、天井根太をビス固定する。

【0043】

次に、8.5mm厚×50mm幅×150mm長さのブチルゴム製制振材を、天井のビス固定位置に貼り付ける。次に、ロックウール40K、50mm厚を根太間に入れて、天井根太で支持する。次いで、予め0.2mm厚垂鉛メッキ鋼板にブチルゴム系粘弾性体1.5mm厚を貼って作製した制振材を石膏ボード12.5mm厚の片面全面に貼る。この制振材を天井懐側に向けて石膏ボードを天井根太にビス止めする。次に、その下側に、石膏ボード12.5mm厚を継目が重ならない様にビス固定して、試験室2階の床開口部に設置する。

【0044】

界床板材の合板15mm厚の上に、比重3.0の遮音材8mm厚×455mm幅×910mm長さを隙間なく敷き並べ、その上に下地合板15mm厚の長辺と長辺を直交させて継目が重ならない様にして合板5.5mm厚×909mm幅×1,818mm長さを15mm厚合板にビス固定する。次に、カラーフロア12mm厚×303mm幅×1,818mm長さを合板5.5mm厚の長辺と長辺が直交する方向でフロアネイルで固定して、供試体とする。これをJIS-A-1418に準じ、63Hz～4kHzまで1オクターブ帯域毎に重量床衝撃音を測定する。結果を表1に示す。

【0045】

(実施例2)

図1～4に従う防音構造を施工する。

実施例1で用いるツーバイフォー床を用い、根太と平行に根太間中央に仕切材をビス止めし、根太と直交方向に芯～芯300mmピッチで仕切材をビス止めして、界床板材である合板15mm厚の裏面を、1つの区画が小面積になる様に仕切る。穴開け加工シートを上面に貼ったロックウールを、各区画に設け、界床板材の平面と平行方向に、板状仕切材を配置し、その上面に0.2mm厚垂鉛メッキ鋼板とブチルゴム系粘弾性体とを備える制振材を貼って、その仕切材をビス固定する。

【0046】

10

20

30

40

50

次に、ロックウール40K、50mm厚を、界床板材の平面と平行か、又は防音構造に対し水平方向の仕切材と天井根太とでその両端を挟み、中央を天井にはわせる様に、天井全面に入れて、制振材付石膏ボードを天井根太にビス止めする。次に、継目をずらし、二層目の石膏ボードを天井根太にビス固定して、供試体とする。界床構成材と天井根太の両端部の制振材と天井材固定部の制振材と上側石膏ボードの制振材は実施例1と同じものを用いる。重量床衝撃音を実施例1と同様に測定する。結果を表1に示す。

【0047】

(実施例3)

図1～5に従う防音構造を施工する。

実施例1で用いるツーバイフォー床を用い、界床は実施例1、2と同じ構成とする。天井懐の根太の横に所々留め木を設け、その上に界床と平行に仕切材を設け、予め仕切材の上面に拘束材付粘弾性体を貼り、その上には、分割切断加工用シートを貼って、切断時の切込みが吸音材に入った吸音材(不織布50mm厚)を根太間全面に入れる。水平方向仕切材の下には、ロックウール吸音材40K、50mm厚を入れ、天井根太で支持する。天井根太の両端部の制振処理と天井根太の天井固定部の制振材及び上側石膏ボード上の拘束材付粘弾性体は実施例1、2のものと全く同じで良い。さらに、天井の石膏ボードの二層目を、継目がずれる様にしてビス止めし、供試体とする。実施例1、2と同様に重量床衝撃音を測定する。結果を表1に示す。

【0048】

(実施例4)

図1～6に従う防音構造を施工する。

実施例1で用いるツーバイフォー床を用いるが、界床の構成は、上から、カラーフロア12mm厚、合板5.5mm厚、衝撃吸収材11mm厚及び界床板材からなり、衝撃吸収材はa、bの2種の粘弾性体からなる衝撃吸収部材2種と、円錐台状バネ1種の計3種のバネ特性の異なるものを0.8mm厚×100mm幅×900mm長さの支持板鋼板に、aを5個、bを3個、バネを2個、支持板両側50mm内側に芯～芯200mmピッチで2個ずつ固定する。設置ピッチは芯～芯303mmである。界床板材は、芯～芯455mmピッチで長辺方向に平行で、根太に固定し、界床板材裏面は、根太と直交方向に、芯～芯455mmピッチで仕切材を設け、小面積にする。

【0049】

天井懐は、根太に留め木を所々設け、垂鉛メッキ鋼板付粘弾性体からなる制振材を下向きにした状態で、水平方向に仕切材を設け、根太中央部において留め木及び仕切材によって止める。この水平方向の仕切材上には、分割切断シートを不織布から構成される吸音材の上に貼り、切断時の切り込みを不織布吸音材に入れる。分割切断シートの切断部縦横一つ置きに錘をシートに付ける。水平方向仕切材と天井根太とでロックウール40K、50mm厚から構成される吸音材を挟み、吸音材を天井全面に設ける。天井根太の両端及び天井固定部の制振材と天井懐側に拘束材付き粘弾性体からなる制振材を貼り付けた石膏ボード、2層目の石膏ボードも実施例1～3と同じものを用いて、供試体を作製する。実施例1～3と同様にして重量床衝撃音を測定する。結果を表1に示す。

【0050】

(比較例1)

図7に示す様な天井懐構造を施工する。

図7は比較例の天井懐構造101の断面図を示し、界床102、天井懐内部103及び天井104から構成される。界床102は、上から、カラーフロア102A、合板102B、遮音材102C及び界床板材102Dから構成される。天井懐内部103では、界床板材102Dは根太105に釘止めされる。天井根太106は、端部固定部材107で周辺端根太にビス108によって止める。根太106間の天井根太106上に吸音材109を設ける。天井104は、石膏ボード110の2枚貼りで、2枚目は1枚目の継目が合致しない様にずらして、天井根太106にビス止めする。

【0051】

比較例1では、実施例1で用いるツーファイバー床を用い、界床構成自体は、実施例1～3と同様に、上から、カラーフロア12mm厚、合板5.5mm厚、遮音材8mm厚、界床板材15mm厚と

10

20

30

40

50

する。界床板材は芯～芯455mmピッチで根太によって固定支持する。根太間では、ロックウール40K、50mm厚を配置し、ロックウールを天井根太で支持する。天井根太は、両端、天井固定部共に、防音材を使用しない。天井は石膏ボード単体を用いて天井根太へビス止めし、二層目は継目をずらして天井根太へビス止めする。これを供試体とする。実施例1～4と同様にして重量床衝撃音を測定する。結果を表1に併せて示す。

【0052】

【表 1】

項目	実施例				比較例
	1	2	3	4	
界床の構成	根太上厚み カラーフロア 合板 遮音材 界床板材 455ピッチ根太	根太上厚み カラーフロア 合板 遮音材 界床板材 455ピッチ根太	根太上厚み カラーフロア 合板 遮音材 界床板材 455ピッチ根太	根太上厚み カラーフロア 合板 遮音材 界床板材 455ピッチ根太	根太上厚み カラーフロア 合板 遮音材 界床板材 455ピッチ根太
天井横 界床板材裏面処理	なし	根太平行方向 根太直交方向	なし	根太直交方向	なし
界床板材下	根太間に吸音材	穴開け加工シート貼吸音材 制振材付仕切材 天井全面吸音材	分割切断加工シート貼吸音材 (切込みあり)	分割切断加工シート貼吸音材 (切込みあり、シート縦横 1つ置きに鋪き)	根太間に吸音材
天井根太	両端固定部材に制振材 天井固定部に制振材	両端固定部材に制振材 天井固定部に制振材	両端固定部材に制振材 天井固定部に制振材	両端固定部材に制振材 天井固定部に制振材	両端固定部材無処理 天井固定部無処理
天井材	上部石膏ボード上面制振材 2層目石膏ボード	上部石膏ボード上面制振材 2層目石膏ボード	上部石膏ボード上面制振材 2層目石膏ボード	上部石膏ボード上面制振材 2層目石膏ボード	石膏ボード2層のみ
重量床衝撃音	63Hz 125Hz 250Hz 500Hz 1kHz 2kHz 4kHz L _H	91.5 73.7 62.9 55.2 45.0 40.6 37.1 L _H 68.5	87.6 70.1 58.4 51.7 41.3 38.2 33.6 L _H 64.6	89.7 71.4 60.3 50.6 40.1 37.6 31.8 L _H 66.7	86.1 69.4 57.1 49.2 39.5 35.4 29.2 L _H 64.9
					97.7 76.3 66.9 58.8 52.4 48.9 50.6 L _H 74.7

表1に示す実験結果により、以下、実施例及び比較例での構造の違いに基づいて、各実施例毎に、本発明の効果について述べる。

実施例1のものは、現在供用されている界床の構成であるが、天井懐、天井材に防音処理を施した場合を示す。まず、天井根太について両端の端部根太と、天井根太の固定部材の間にブチルゴム系制振材を介在させ、かつ、天井根太の天井固定部にブチルゴム系制振材の2通りの防音処理を行い、更に、天井材の2層の石膏ボードのうち、天井懐側に面する石膏ボードの全面に拘束材付粘弾性体を設けた例である。その結果、現在供用されている比較例1と比べ、63Hzでは6.2dB、125Hzで2.6dB、250Hzで4.0dB、500Hzで3.6dB、1kHzで7.4dB、2kHzで8.3dB、4kHzで13.5dBと改善出来ており、LH75等級からLH70等級と1ランク改善している。125Hz～4kHzではL-60以下となり、特に、JISで評価対象外となっている1kHz以上を見ると、比較例1と比べ7.4dB～13.5dBと大きな改善が見られ、聴感上明らかに静かになっている。

【0054】

実施例2では、界床、天井根太、天井材は、実施例1と同様であるが、界床板材裏面の根太間を、根太平行方向で2分割及び根太直交方向で6分割となる様に仕切材を入れ、床衝撃時の振動面積を細分割している。又、この例は、界床板材下に仕切材で区画した部位に、穴開け加工シートを貼った吸音材と、界床に平行に制振処理した仕切材を設け、かつ天井全面に吸音材を設けた例である。その結果、比較例1と比べ、63Hzでは10.1dB、125Hzで6.2dB、250Hzで8.5dB、500Hzで7.1dB、1kHzで11.1dB、2kHzで10.7dB、4kHzで17.0dBの改善が見られ、特に低周波の63Hzでも2ランクも低減出来ている。125Hz～4kHzではL-55以下となり、特に1kHz～4kHzでは10.7dB～17.0dBの大きな改善が見られる。

【0055】

実施例3では、界床、天井根太、天井材、根太間吸音材は、実施例1と同様であるが、界床板材下に、分割切断加工シート貼り吸音材を用い、その一部に切り込みがあり、制振材付仕切材も追加している。その結果、比較例1に比べ、63Hzでは8.0dB、125Hzで4.9dB、250Hzで6.6dB、500Hzで8.2dB、1kHzで12.3dB、2kHzで11.3dB、4kHzで18.8dBの改善が見られ、63Hzで1ランク低減、125Hz～4kHzでL-60以下となり、特に1～4kHzでは11.3～18.8dBと改善効果は大きい。

【0056】

実施例4では、界床に、遮音材に代えて衝撃吸収材を入れ、界床板材裏面を根太間で根太に直交方向に4分割し、界床板材下に、分割切断加工シート貼吸音材(切り込みあり、分割切断シートの縦横一つ置きに垂あり)と制振処理した仕切材とを界床と平行方向に設け、天井全面に吸音材を設けた例である。その結果、比較例1に比べ、63Hzでは11.6dB、125Hzで6.9dB、250Hzで9.8dB、500Hzで9.6dB、1kHzで12.9dB、2kHzで13.5dB、4kHzで21.4dBもの大きな改善が見られる。63Hzで2ランク低減、125Hz～4kHzでL-55となり、特に1～4kHzでは12.9dB～21.4dBと改善効果は非常に大きい。又、根太上厚みは3.0mm増のみであり、ドア高等の問題はない。

【産業上の利用可能性】

【0057】

以上より、本発明の防音構造によれば、総厚をほとんど変える事なく、音性能を大幅に改善する事が出来、63Hzの低周波は1～2ランク低減する事が可能であり、特に、人間の聴感上耳障りな1～4kHzでは、2ランク以上の改善が出来、聴感上静かであると感じる床を提供する事が出来る。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】 1例の防音構造の断面図である。

【図2】 図1の防音構造の裏面図である。

【図3】 他の例の防音構造の断面図である。

【図4】 図3の防音構造の裏面図である。

【図5】 更に他の例の防音構造の断面図である。

【図 6】更に他の例の防音構造の断面図である。

【図 7】比較例の天井懐構造の断面図である。

【符号の説明】

【0059】

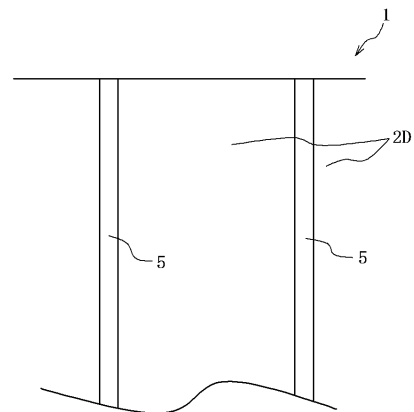
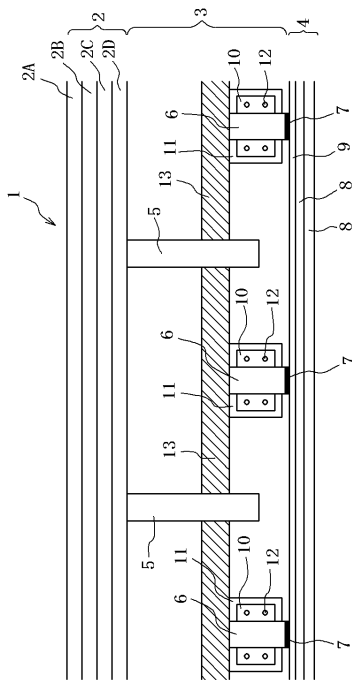
- 1,21,41,61 防音構造
- 2,22,42,62 界床
- 3,23,43,63 天井懐内部
- 4,24,44,64 天井
- 5,25,45,65 根太
- 6,26,46,66 天井根太
- 7,9,11,27,29,31,37,47,49,51,57,67,69,71,77 制振材
- 8,28,48,68 石膏ボード
- 10,30,50,70 天井根太端部固定材
- 12,32,52,72 ビス
- 13,33,40,53,60,73,80 吸音材
- 34,35,36,55,75 仕切材
- 38,58 シート
- 39 穴
- 56,76 留め木
- 59,79 切り込み部
- 81 錘

10

20

【図 1】

【図 2】



【图 7】

