

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6092573号
(P6092573)

(45) 発行日 平成29年3月8日(2017.3.8)

(24) 登録日 平成29年2月17日(2017.2.17)

(51) Int.Cl.		F I	
E O 4 B	5/43	(2006.01)	E O 4 B 5/43 H
E O 4 F	15/20	(2006.01)	E O 4 F 15/20
E O 4 F	15/08	(2006.01)	E O 4 F 15/08 B
E O 4 B	1/98	(2006.01)	E O 4 B 1/98 U

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-238969 (P2012-238969)
(22) 出願日	平成24年10月30日(2012.10.30)
(65) 公開番号	特開2014-88701 (P2014-88701A)
(43) 公開日	平成26年5月15日(2014.5.15)
審査請求日	平成27年8月18日(2015.8.18)

(73) 特許権者	000135335 株式会社ノザワ 兵庫県神戸市中央区浪花町15番地
(74) 代理人	110000556 特許業務法人 有古特許事務所
(72) 発明者	三浦 電一 東京都中央区新川1-24-8 株式会社 ノザワ内
(72) 発明者	海野 光生 東京都中央区新川1-24-8 株式会社 ノザワ内
審査官	坪内 優佳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遮音床パネルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所望の遮音性能を発揮する中空部を有するセメント系中空パネルで形成される遮音床パネルの製造方法において、

所望の遮音等級の遮音性能を発揮するように断面二次モーメントを $2900 \sim 5400 \text{ cm}^4$ に設定する段階と、

当該設定された断面二次モーメントを満たし前記中空部を有する断面形状であって、セメントを $35 \sim 60$ 重量%、無機質骨材を $25 \sim 40$ 重量%、有機繊維を $2 \sim 8$ 重量%、混和材を $0.5 \sim 2.0$ 重量%、及び水を外割で $20 \sim 30$ 重量% 加えた原料を混練し、その混練した原料を真空押出成形機を用いて、厚みが $90 \sim 110 \text{ mm}$ の板状に形成したものをオートクレーブ処理して押出成形セメント板の遮音床パネルを製造する段階とを備え、

前記断面二次モーメントは、前記中空部の長さ方向に直交する断面を通り、かつ、当該遮音床パネルの板面に平行する軸線に関するものであり、

曲げ強度が 10 N/mm^2 以上、圧縮強度が 50 N/mm^2 以上、及び素材の気乾嵩比重が 1.8 以上である前記遮音床パネルを製造することを特徴とする遮音床パネルの製造方法。

【請求項2】

前記軸線は、前記中空部の長さ方向に直交する断面における図芯を通ることを特徴とする請求項1記載の遮音床パネルの製造方法。

10

20

【請求項 3】

前記遮音床パネルには、当該遮音床パネルの強度に影響しないように、当該遮音床パネルの下面側部に前記中空部の長さ方向に平行して線状体が挿入され、

前記線状体は、当該遮音床パネルが破損したときに、当該破損した遮音床パネルが躯体側から脱落すること、又は飛散することを防止するためのものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の遮音床パネルの製造方法。

【請求項 4】

前記遮音床パネルは、それが受けた重量衝撃によって生じる衝撃音に含まれる周波数の床衝撃音レベルが、オクターブバンド中心周波数の 250 Hz で 71 dB 未満、125 Hz で 78 dB 未満、及び 63 Hz で 88 dB 未満となる遮音性能を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の遮音床パネルの製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、床の重量衝撃音に対しての遮音性能を向上させて、マンション等の集合住宅の住環境の向上を図ることができる遮音床パネルの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プレハブ系の建築の集合住宅においては、床材として木質系の複合床材、ALC (ALCとは、セメント、珪石、生石灰、アルミ粉末を主原料として発泡させ、オートクレーブ養生したパネル)、又は押出成形セメント板等が用いられる。

20

【0003】

また、集合住宅における住民間の紛争においては、床の衝撃音に対しての遮音不良によるものが多く、特に上層階の騒音が下層階に与える影響は顕著である。

【0004】

よって、従来よりも床の遮音性能の向上を図るために、種々の材料を組み合わせ高遮音性能を実現する床材が商品化されてきている。

【0005】

しかし、上記高遮音性能を有する床材は、種々の材料を組み合わせ高遮音性能を実現するものであるため、その床材を製造するための手間とコストが嵩むし、複雑な製造工程が必要となり、品質の均一性を確保することが困難となることがある。

30

【0006】

また、上記床の衝撃音には、軽量衝撃音と重量衝撃音があり、軽量衝撃音については、床の仕上げ材（フローリング材）等によって改善が可能であるが、重量衝撃音については、施工時の床材の材質及び工法によって決まってしまうため、床の設計段階から遮音性能の優れた床材及び工法を選択し、施工する必要がある。

【0007】

そして、このような重量衝撃音を緩和させる構造として、上下の木質系板状体の間に棧材を設けて中空部を形成し、その中空部内に砂状体を充填することや、押出成形セメント板で形成された床パネルに砂状体を封入し遮音性能を向上させることが行われている。

40

【0008】

特に、重量衝撃音に含まれる 250 Hz 以下の音域の遮音は難しく、従来では、床材の重量を増やし、床が振動し難くすることにより遮音性能を確保する手段を採用している。しかし、床材の重量が増加すると、床を支える下地鉄骨が大きくなり、コストアップ及び居室面積の減少に繋がっていた。

【0009】

また、プレハブ系の住宅では、構造部材も規格化されていることから、床材の重量を大きくすると、構造体の支柱が増え、コストアップになってしまうという問題がある。

【0010】

特許文献 1 (特開平 09 - 287217 号公報) には、空洞部を有するプレキャストコ

50

ンクリート板自体の重量を殆ど増加させることなく、床衝撃音に対する遮断特性を高めた床材としてのプレキャストコンクリート板が記載されている。

【0011】

この床材としてのプレキャストコンクリート板は、空洞部内に合成樹脂製の発泡粒子群が結合された発泡体を充填することで、当該コンクリート板自体の重量増加を抑え、遮音性能の向上を図るものである。

【0012】

特許文献2（特開平10-205043号公報）には、押出成形セメント板の中空部に砂状粒を充填することで、衝撃音を軽減することができる遮音床が記載されている。この遮音床は、砂状粒で振動エネルギーを吸収することによって、遮音性能を確保するものである。

10

【0013】

特許文献3（特開2003-247335号公報）には、上層部、中層部、下層部からなる遮音床パネルが記載されている。この遮音床パネルは、上層部の厚み方向のヤング率の積分値を、下層部の厚み方向のヤング率の積分値よりも大きくしたものである。

【0014】

この遮音床パネルは、その下面の一部が支持される床構造に使用されるものであり、このように、遮音床パネルの下面の一部が支持されることによって、上層部よりも下層部の剛性が大きくなるが、上記のように、上層部のヤング率の積分値を下層部のヤング率の積分値よりも大きくすることによって、上層部及び下層部の剛性が互いに等しくなるようにすることができる。このようにして、当該遮音床パネルが使用される床構造の遮音性能を確保している。

20

【0015】

特許文献4（特開2011-174307号公報）には、押出中空セメント板の原材料中に鉄粉等の高比重粉体を配合し、中実部の幅を中空部の幅よりも大きくした遮音性を有する床用押出中空セメント板が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0016】

【特許文献1】特開平09-287217号公報

30

【特許文献2】特開平10-205043号公報

【特許文献3】特開2003-247335号公報

【特許文献4】特開2011-174307号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

しかし、特許文献1のプレキャストコンクリート板では、空洞部内に合成樹脂製発泡体を充填しなければならず、その充填のための手間とコストが掛るし、合成樹脂製発泡体のコストも掛る。

【0018】

40

そして、特許文献2の遮音床では、その中空部内に砂状粒を充填しなければならず、その充填のための手間が掛る。更に、砂状粒により遮音床の重量が増加する。

【0019】

また、特許文献3の遮音床パネルでは、上層部の厚み方向のヤング率の積分値が、下層部の厚み方向のヤング率の積分値よりも大きくなるように、上層部及び下層部を別々の材料で形成する必要があるため、当該遮音床パネルの製造工程が複雑なものとなり、製造の手間が掛り製造コストも嵩む。更に、遮音床パネルの素材（部品）のコストも嵩むことになる。

【0020】

更に、特許文献4の床用押出中空セメント板では、その中空部よりも中実部が多くなる

50

と共に、原材料中に鉄粉を配合しているため、床用押出中空セメント板の重量が増加することによって施工性が低下する。そして、中実部が多くなること、及び鉄粉を配合することによって、原材料のコストが嵩む。また、セメント系原材料と反応しない鉄粉等の異質原料を添加すると、添加しないものと比較してこの床用押出中空セメント板の強度が低下する。

【0021】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、遮音床パネルの重量の増加、並びに設計及び製造の手間やコストの増加を低く抑えることができる遮音床パネルの製造方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0022】

本発明に係る遮音床パネルの製造方法は、所望の遮音性能を発揮する中空部を有するセメント系中空パネルで形成される遮音床パネルの製造方法において、前記所望の遮音性能を発揮する断面二次モーメントを設定する段階と、当該設定された断面二次モーメントを満たす断面形状であって、前記中空部を有する遮音床パネルを製造する段階とを備え、前記断面二次モーメントは、前記中空部の長さ方向に直交する断面を通り、かつ、当該遮音床パネルの板面に平行する軸線に関するものであることを特徴とするものである。

【0023】

この発明に係る遮音床パネルの製造方法は、遮音床パネルが受けた衝撃、特に重量衝撃によって生じる衝撃音に対する遮音性能（例えば遮音特性）が、当該遮音床パネルの所定の軸線に関する断面二次モーメントの大きさに応じて高くなることに着目して発明されたものである。

【0024】

ここで、所定の軸線とは、当該遮音床パネルの中空部の長さ方向に直交する断面を通り、かつ、当該遮音床パネルの板面に平行する軸線である。

【0025】

よって、所望の遮音性能を有する遮音床パネルを製造するときに、その遮音性能を確保できる断面二次モーメントの値を設定することによって、その設定した当該断面二次モーメントの値となる種々の断面形状の遮音床パネルを自由に設計することができる。よって、所望の遮音性能を有し、しかも、需要者の要望や施工の条件を満足する断面形状の遮音床パネルを比較的簡単に設計して製造することができる。

【0026】

この発明に係る遮音床パネルの製造方法において、前記軸線は、前記中空部の長さ方向に直交する断面における図芯を通るものとするよい。

【0027】

このようにすると、所望の遮音性能を発揮する断面二次モーメントとして、遮音床パネルの中空部の長さ方向に直交する断面における図芯を通る軸線に関する断面二次モーメントを設定することができる。

【0028】

この発明に係る遮音床パネルの製造方法において、前記遮音床パネルの厚みが90～110mmであり、前記断面二次モーメントが2,900～5,400cm⁴であるものとするよい。

【0029】

このように、遮音床パネルの厚みを90～110mmにすると、内装等の他の部材の大掛かりな変更を伴わずに、この遮音床パネルを床材として使用することができる。そして、断面二次モーメントを5,400cm⁴以下とすることによって、中空部を残してパネルの重量を軽減することができ、遮音床パネルの運搬や施工をし易くすることができる。また、断面二次モーメントを2,900cm⁴以上とすることによって、遮音床パネルが受けた重量衝撃によって生じる衝撃音に含まれる周波数の床衝撃音レベルが、オクターブバンド中心周波数の250Hzで71db未満、125Hzで78db未満、63Hzで

10

20

30

40

50

88db未満となる遮音性能(遮音等級)を有する遮音床パネルを製造することができる。このオクターブバンド中心周波数の250Hzで71db未満、125Hzで78db未満、63Hzで88db未満の床衝撃音レベルとは、集合住宅でお互いが我慢できる程度の床衝撃音レベルよりも低いレベルであり、床衝撃音レベルをオクターブバンド中心周波数の250Hzで71db未満、125Hzで78db未満、63Hzで88db未満に抑えることによって住環境の向上を図ることができる。

【0030】

この発明に係る遮音床パネルの製造方法において、前記遮音床パネルが押出成形セメント板とするとよい。

【0031】

このようにすると、押出成形セメント板を製造したときに、中空部が一体成形によって自動的に形成されるので、中空部を有する遮音床パネルを簡単に製造することができる。よって、遮音床パネルを作るために、現場で部材を組み合わせたり組立作業をすることが不要であり、施工期間を短縮することができる。

【0032】

この発明に係る遮音床パネルの製造方法において、前記遮音床パネルは、セメントを35~60重量%、無機質骨材を25~40重量%、有機繊維を2~8重量%、混和材を0.5~2.0重量%、及び水を外割で20~30重量%加えた原料を混練し、その混練した原料を真空押出成形機を用いて中空形状に形成したものをオートクレーブ処理して製造したものであり、かつ、曲げ強度が10N/mm²以上、圧縮強度が50N/mm²以上、及び素材の気乾嵩比重が1.8以上である前記遮音床パネルを製造するものとするとい

【0033】

このようにすると、床材としての強度を含む性能を有し、比較的高い遮音性能を有する遮音床パネルを製造することができる。

【0034】

この発明に係る遮音床パネルの製造方法において、前記遮音床パネルには、当該遮音床パネルの強度に影響しないように、当該遮音床パネルの下面側部に前記中空部の長さ方向に平行して線状体が挿入され、前記線状体は、当該遮音床パネルが破損したときに、当該破損した遮音床パネルが躯体側から脱落すること、又は飛散することを防止するためのものとするとい

【0035】

この線状体によると、遮音床パネルの下面側部の縁部を躯体側に取り付けてこの遮音床パネルを使用するとき、その縁部が破損しても、この破損した縁部が線状体を介してその他の部分と繋がっているようにすることができるので、この破損した遮音床パネルが躯体側から脱落すること、又は破損片が飛散することを防止できる。

【0036】

そして、線状体は、遮音床パネルの強度に影響しないようにこのパネルに挿入されているので、このパネルの上面側部と下面側部との間でパネルの撓み方向の剛性の差が、この線状体によって生じないようにすることができる。よって、遮音床パネルの上面側部と下面側部との間でパネルの撓み方向の剛性の差を無くすために、断面二次モーメントを補正する必要がなく、パネルの断面二次モーメントを簡単に決定して目的とする遮音性能を有する遮音床パネルを製造することができる。

【0037】

この発明に係る遮音床パネルの製造方法において、前記遮音床パネルは、それが受けた重量衝撃によって生じる衝撃音に含まれる周波数の床衝撃音レベルが、オクターブバンド中心周波数の250Hzで71db未満、125Hzで78db未満、及び63Hzで88db未満となる遮音性能を有するものとするとい

【0038】

このように製造された遮音床パネルによると、遮音床パネルが受けた重量衝撃によって

10

20

30

40

50

生じる衝撃音に含まれる周波数の床衝撃音レベルをオクターブバンド中心周波数の250 Hzで71 db未満、125 Hzで78 db未満、及び63 Hzで88 db未満となるように遮音することができる。これによって、床衝撃音レベルが、集合住宅でお互いが我慢できる程度のレベルよりも低いレベルに抑えることができ、住環境の向上を図ることができる。

【0039】

この発明に係る遮音床パネルは、所望の遮音性能を発揮する中空部を有するセメント系中空パネルで形成される遮音床パネルにおいて、前記所望の遮音性能を発揮する断面二次モーメントに設定され、当該設定された断面二次モーメントを満たす断面形状であって、前記中空部を有し、前記断面二次モーメントは、前記中空部の長さ方向に直交する断面を
10

【発明の効果】

【0041】

この発明に係る遮音床パネルの製造方法によると、所望の遮音性能を発揮する断面二次モーメントの断面形状を有する遮音床パネルを製造することによって、所望の遮音性能を有する遮音床パネルを製造することができるので、特許文献1、2に記載された従来のコンクリート板や遮音床のように、遮音性能を持たせるために、それぞれに形成された中空部内に合成樹脂製の発泡体や砂状粒を充填する必要がなく、その分だけ製造の手間やコストの低減を図ることができる。そして、砂状粒によってこの遮音床の重量が増加しないので、施工性が良いし、この遮音床パネルが設けられる躯体の小型化を図ることができる。
20

【0042】

また、この発明に係る遮音床パネルの製造方法によると、特許文献3に記載された従来の遮音床パネルのように、上層部の厚み方向のヤング率の積分値が、下層部の厚み方向のヤング率の積分値よりも大きくなるように、上層部及び下層部を別々の材料で形成する必要が無いので、当該遮音床パネルの製造工程が従来よりも簡単なものとなり、遮音床パネルの素材のコストの低減を図ることができる。

【0043】

更に、この発明に係る遮音床パネルの製造方法によると、特許文献4に記載された従来の床用押出中空セメント板のように、その原材料中に鉄粉等の高比重粉体を添加する必要がないので、その分のコストの低減を図ることができ、遮音床パネルの強度の向上を図ることができる。
30

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】この発明の一実施形態に係る遮音床パネルの縦断面図である。

【図2】同実施形態の遮音床構造を示す部分縦断面図である。

【図3】同実施形態の遮音床パネル及びそれ以外の中空パネルの床衝撃音レベルの測定結果を示す図である。

【図4】同発明の他の実施形態に係る遮音床パネルの縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0045】

以下、本発明に係る遮音床パネルの製造方法、及び遮音床パネルの一実施形態を、図1～図3を参照して説明する。この遮音床パネル11は、建物の特に住宅、集合住宅等の床を形成するために使用され、例えば床が衝撃を受けたときに、その床衝撃音を上階から下階へ漏れないようにすることができるものである。そして、この遮音床パネル11は、床衝撃音のうち特に重量衝撃音（足音や飛び跳ねる音等）が上階から下階へ漏れないようにすることができるものである。
40

【0046】

図1に示す遮音床パネル11は、セメント系中空パネルであり、例えば押出成形セメント板である。そして、このパネル11には、複数の中空部12が互いに平行してこのパネ
50

ル 1 1 の長手方向に形成されている。

【 0 0 4 7 】

この遮音床パネル 1 1 は、例えばセメントを 3 5 ~ 6 0 重量 %、無機質骨材として珪石を 2 5 ~ 4 0 重量 %、珪石以外の骨材（例えば珪砂、重量砂、ビーズ）を 0 ~ 3 0 重量 %、有機繊維（例えばパルプやセルロース製繊維、ポリアミド製繊維（ナイロン）、ポリプロピレン製繊維）を 2 ~ 8 重量 %、無機繊維（例えばガラス繊維、炭素繊維）を 0 ~ 5 重量 %、混和材（例えばメチルセルロース）を 0 . 5 ~ 2 . 0 重量 %、及び水を外割で 2 0 ~ 3 0 重量 % 加えた原料を混練し、その混練した原料を真空押出成形機を用いて中空形状に形成したものをオートクレーブ処理して製造したものである。

【 0 0 4 8 】

このオートクレーブ処理とは、中空形状に形成したものを高温高圧により蒸気養生することであり、寸法の安定性など品質特性を向上させるための処理方法である。

【 0 0 4 9 】

そして、上記のように配合されてオートクレーブ処理された遮音床パネル 1 1 は、曲げ強度が $1 0 \text{ N} / \text{mm}^2$ 以上、圧縮強度が $5 0 \text{ N} / \text{mm}^2$ 以上、及び素材の気乾嵩比重が 1 . 8 以上となるように製造されている。

【 0 0 5 0 】

また、図 1 に示す遮音床パネル 1 1 は、図 3 に示す所望の遮音性能（遮音特性）を發揮する断面二次モーメント I の断面形状を有するものであって、この断面二次モーメント I は、中空部 1 2 の長さ方向に直交する断面における図芯を通り、かつ、当該遮音床パネル 1 1 の板面 1 1 a に平行する軸線 X に関するものである。

【 0 0 5 1 】

そして、図 1 に示す遮音床パネル 1 1 は、例えばそれが受けた重量衝撃によって生じる衝撃音に含まれる周波数の床衝撃音レベル L H（図 3 参照）が、オクターブバンド中心周波数の 2 5 0 H z で 7 1 d b 未満、1 2 5 H z で 7 8 d b 未満、及び 6 3 H z で 8 8 d b 未満となる遮音性能を有するものである。図 3 に示す床衝撃音レベルは、後述する。

【 0 0 5 2 】

また、遮音床パネル 1 1 の厚み D は、例えば 9 0 ~ 1 1 0 m m であり、軸線 X に関する断面二次モーメント I は、例えば $2 , 9 0 0 \sim 5 , 4 0 0 \text{ mm}^4$ である。そして、図 1 に示す各部の寸法である上面部 1 1 b の厚みが E 1、下面部 1 1 c の厚みが E 2、両端の各中空部 1 2 の幅が F 1、両端の各中空部 1 2 よりも内側に形成されている 4 つの各中空部 1 2 の幅が F 2、7 つの各隔壁部 1 3 の幅が F 3 である。そして、上面部 1 1 b の厚み E 1、下面部 1 1 c の厚み E 2、及び隔壁部 1 3 の幅 F 3 のそれぞれの範囲は、例えば 9 . 5 ~ 3 4 m m である。

【 0 0 5 3 】

更に、この遮音床パネル 1 1 には、図 1 に示すように、パネル 1 1 の下面側部、例えば中空部 1 2 どうしを仕切っている例えば 3 つの各隔壁部 1 3 の下端部には、ワイヤーロープ、合成樹脂製のロープ等の線状体 1 4 が各挿入孔にそれぞれ挿入されている。この線状体 1 4 は、当該遮音床パネル 1 1 の強度に影響しないように、当該遮音床パネル 1 1 の下面側部に中空部 1 2 の長さ方向に平行して設けられている。

【 0 0 5 4 】

この線状体 1 4 は、遮音床パネル 1 1 が破損したときに、当該破損した遮音床パネル 1 1 が梁 1 7 等の躯体側から脱落すること、又は飛散することを防止するためのものである

そして、図 1 に示す遮音床パネル 1 1 の両側の各側面は、フラットに形成されており、遮音床パネル 1 1 の側縁部どうしを接合するときに、パッキング材を挟んで接合する。この接合部は、必要に応じてパッキング材を保持できるような凹溝構造としても良い。

【 0 0 5 5 】

上記のように構成された図 1 に示す遮音床パネル 1 1 は、床材としての強度を含む性能を有し、図 3 に示す遮音等級が L - 6 5 以上の遮音性能を有するものである。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

次に、図2を参照して、図1に示す遮音床パネル11を使用して構成された遮音床構造16を説明する。この遮音床構造16は、図2に示すように、梁17（躯体）の上面に複数の遮音床パネル11を水平に配置して、それぞれの遮音床パネル11を取付け金具18によって梁17に取り付けた構成である。

【0057】

そして、遮音床パネル11は、図2に示すように、建物の部屋の広さに合わせて複数枚が梁17上に敷き詰められる。遮音床パネル11間の目地には、不燃性のパッキング材19が充填されて目地部が形成される。この目地部としての不燃性のパッキング材19は、目地部が所定の遮音性能及び耐火性能を確保できるようにするものである。また、図には示さないが、遮音床パネル11の終端縁部と、壁部との取り合い部にも、目地部と同様に不燃性のパッキング材が充填されている。そして、遮音床パネル11は、図2に示すように、取付け金具18、ボルト20及びナット21を使用して、梁17に取り付けられている。なお、遮音床パネル11の下面と、梁17の上面との間には、必要に応じて緩衝機能を有するパッキング材22が設けられる。

10

【0058】

上記のように構成された遮音床構造16によれば、床を形成する遮音床パネル11が、例えば足音や飛び跳ねる音等の重量衝撃を受けると、床衝撃音レベルをこの遮音床パネル11の遮音性能に応じて抑えることができ、住環境の向上を図ることができる。

【0059】

次に、押出成形セメント板の床衝撃音レベルの測定結果を図3を参照して説明する。この図3は、押出成形セメント板の断面二次モーメントIと遮音性能との関係を表したものであり、例えば押出成形セメント板の厚みDを90～110mmの範囲で変更することによって断面二次モーメントIを変更している。

20

【0060】

この測定で使用される押出成形セメント板は、図1に示す遮音床パネル11と同じ型式の中空部12を有する中空パネルである。そして、押出成形セメント板は、例えば厚さD（90～110）×幅500×長さ3100mmのものを使用している。

【0061】

この図3に示す床衝撃音レベルとは、JISA1418で規定される重量衝撃源（例えばタイヤ）を床面に落下させた時の下階における各周波数帯の衝撃音の音圧レベルである。

30

【0062】

この測定方法は、ピット等の上側開口部に被測定物である押出成形セメント板を載置し、所定高さ（例えば60cm～90cm）からタイヤを自由落下させる等して、その際に生じた衝撃音を受音室に設置したマイクロホンによって検出するものである。

【0063】

この測定では、断面二次モーメントIが2,700mm⁴、2,900mm⁴、3,000mm⁴、3,400mm⁴、3,700mm⁴、及び4,400mm⁴、5,400mm⁴とした各押出成形セメント板を被測定物として行った。

【0064】

図3のL-30～L-80は遮音等級であり、このL値が小さくなるほど遮音等級、即ち遮音性が上がる。また、遮音等級は、床衝撃音レベルが5dB下がるごとに、1ランク上がる。

40

【0065】

つまり、図3に示すL値（L-80、L-70、・・・）は、上の階の床を叩いたときに生じた床衝撃音が、どれだけ下の階に伝わるかを意味するものである。このL値が小さいほど遮音性能が良いことを意味する。

【0066】

LH値（LH-80、LH-70、・・・）は、床衝撃音レベルL（L-80、L-70、・・・）において、床衝撃音に含まれる250Hz以下の周波数の床衝撃音レベルの

50

遮音等級である。LH値は、例えば子供が床の上を飛び跳ねたときに発生する重くて鈍い感じの重量床衝撃音を意味するものである。このLH値が小さいほど遮音性能が良いことを意味する。

【0067】

LL値(LL-80、LL-70、・・・)は、床衝撃音レベルL(L-80、L-70、・・・)において、床衝撃音に含まれる250Hzを超える周波数の床衝撃音レベルの遮音等級である。LL値は、例えば食器を床に落としたとき等に発生する比較的軽くて硬い軽量床衝撃音を意味するものである。このLL値が小さいほど遮音性能が良いことを意味する。

【0068】

図3から明らかなように、断面二次モーメントIが大きくなるほど優れた遮音性能を有していることが分かる。

【0069】

次に、例えば厚みDが略102mmであり、250Hz以下の周波数帯域で遮音等級がLH-55の遮音床パネル11について説明する。

【0070】

このように、厚みDが略102mmであり、250Hz以下の周波数帯域で遮音等級がLH-55の遮音床パネル11を製造するには、図3に示すように、断面二次モーメントIを3,700mm⁴以上とすることが必要である。

【0071】

例えば住宅のモジュール(床の幅)が1,000mmの場合、施工性の観点から500mm幅の遮音床パネル11を設定する。そして、遮音床パネル11の断面二次モーメントIを3,700mm⁴以上となるように設定する。

【0072】

上記条件を満足する図1に示す断面形状の遮音床パネル11では、Dが略102mm、Wが略498mm、E1が略22mm、E2が略22mm、F1が略56mm、F2が略57.5mm、F3が略20mmであり、このときの断面二次モーメントIが略3,820mm⁴となり、床材として適切な遮音性能を持った遮音床パネル11を設計及び製造することができる。

【0073】

また、図1に示す断面形状の遮音床パネル11以外にも、上記条件を満足する図4に示す断面形状の遮音床パネル11を設計及び製造することができる。この図4に示す断面形状の遮音床パネル11では、Dが略102mm、Wが略498mm、E1が略23mm、E2が略21mm、F1が略57.5mm、F2が略58.5mm、F3が略19mmであり、断面二次モーメントIが略3,820mm⁴である。

【0074】

また、上記遮音床パネル11は、セメントを略50重量%、珪石を略33重量%、骨材を略10重量%、有機繊維を略5重量%、無機繊維を略1重量%、混和材を略1重量%、及び水を外割で20~30重量%加えた原料を混練し、その混練した原料を真空押出成形機を用いて中空形状に形成したものをオートクレーブ処理して製造したものである。

【0075】

そして、上記のように配合されてオートクレーブ処理された遮音床パネル11は、曲げ強度が略15N/mm²、圧縮強度が略53N/mm²、及び素材の気乾嵩比重が略1.85である。

【0076】

次に、本発明に係る遮音床パネルの製造方法について説明する。この遮音床パネルの製造方法は、例えば図3に示す所望の遮音等級の遮音性能を発揮する断面二次モーメントIを設定し、その設定した断面二次モーメントIの断面形状を有する遮音床パネル11(図1参照)を製造する遮音床パネルの製造方法であって、この遮音床パネル11は、中空部12を有するセメント系中空パネルで形成され、当該断面二次モーメントIは、中空部1

10

20

30

40

50

2の長さ方向に直交する断面における図芯を通り、かつ、当該遮音床パネル11の板面11aに平行する軸線Xに関するものである。

【0077】

この遮音床パネルの製造方法は、図1に示す遮音床パネル11が受けた重量衝撃によって生じる衝撃音に対する遮音性能(例えば遮音特性)が、図3に示すように、当該遮音床パネル11の所定の上記軸線Xに関する断面二次モーメントIの大きさ(遮音床パネル11の撓み方向の剛性の大きさ)に応じて高くなることに着目して発明されたものである。

【0078】

よって、所望の遮音性能(図3に示す遮音等級)を有する遮音床パネル11を製造するときに、その遮音性能を確保できる断面二次モーメントIの値を決定することによって、その決定した当該断面二次モーメントIの値となる種々の断面形状の遮音床パネル11を自由に設計することができる。よって、所望の遮音性能を有し、しかも、需要者の要望や施工の条件を満足する断面形状の遮音床パネル11を比較的簡単に設計して製造することができる。

【0079】

また、この遮音床パネルの製造方法によると、特許文献1、2に記載された従来のコンクリート板や遮音床のように、遮音性能を持たせるために、それぞれに形成された中空部12内に合成樹脂製の発泡体や砂状粒を充填する必要がなく、その分だけ製造の手間やコストの低減を図ることができる。そして、砂状粒によってこの遮音床の重量が増加しないので、施工性が良いし、この遮音床パネル11が設けられる躯体(梁17)の小型化を図ることができる。

【0080】

そして、この遮音床パネルの製造方法によると、特許文献3に記載された従来の遮音床パネルのように、上層部の厚み方向のヤング率の積分値が、下層部の厚み方向のヤング率の積分値よりも大きくなるように、上層部及び下層部を別々の材料で形成する必要が無いので、当該遮音床パネル11の製造工程が従来よりも簡単なものとなり、遮音床パネル11の素材のコストの低減を図ることができる。

【0081】

更に、この遮音床パネルの製造方法によると、特許文献4に記載された従来の床用押出中空セメント板のように、その原材料中に鉄粉等の高比重粉体を添加する必要がないので、その分のコストの低減を図ることができ、遮音床パネルの強度の向上を図ることができる。

【0082】

そして、図1に示す遮音床パネル11は、その厚みDを90~110mmとし、断面二次モーメントIを2,900~5,400cm⁴としてある。

【0083】

このように、遮音床パネル11の厚みを90~110mmにすると、内装等の他の部材の大掛かりな変更を伴わずに、この遮音床パネル11を床材として使用することができる。そして、断面二次モーメントIを5,400cm⁴以下とすることによって、中空部12を残してパネルの重量を軽減することができ、遮音床パネル11の運搬や施工をし易くすることができる。

【0084】

また、断面二次モーメントIを2,900cm⁴以上とすることによって、図3に示すように、遮音床パネル11が受けた重量衝撃によって生じる衝撃音に含まれる周波数の床衝撃音レベルが、オクターブバンド中心周波数の250Hzで71dB未満、125Hzで78dB未満、及び63Hzで88dB未満となる遮音性能(遮音等級がL-65以上)を有する遮音床パネル11を製造することができる。この略88dB未満の床衝撃音レベルとは、集合住宅でお互いが我慢できる程度の床衝撃音レベルよりも低いレベルであり、床衝撃音レベルを略88dB未満に抑えることによって住環境の向上を図ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

更に、遮音床パネル 1 1 を押出成形セメント板として製造すると、この押出成形セメント板を製造したときに、中空部 1 2 が一体成形によって自動的に形成されるので、中空部 1 2 を有する遮音床パネル 1 1 を簡単に製造することができる。よって、遮音床パネル 1 1 を作るために、現場で部材を組み合わせたリ組立作業をすることが不要であり、施工期間を短縮することができる。

【 0 0 8 6 】

そして、図 1 に示す遮音床パネル 1 1 の下面側部、例えば中空部 1 2 どうしを仕切っている例えば 3 つの各隔壁部 1 3 の下端部には、線状体 1 4 が各挿入孔にそれぞれ挿入されている。

10

【 0 0 8 7 】

この 3 本の各線状体 1 4 によると、図 2 に示すように、遮音床パネル 1 1 の下面部 1 1 c の縁部を躯体（梁 1 7）側に取り付けてこの遮音床パネル 1 1 を使用するとき、その縁部が破損しても、この破損した縁部が線状体 1 4 を介してその他の部分と繋がっているようにすることができるので、この破損した遮音床パネル 1 1 が躯体側から脱落すること、又は破損片が飛散することを防止できる。

【 0 0 8 8 】

そして、線状体 1 4 は、遮音床パネル 1 1 の強度に影響しないようにこのパネル 1 1 の挿入孔に挿入されているので、このパネル 1 1 の上面側部と下面側部との間でパネル 1 1 の撓み方向の剛性の差が、この線状体 1 4 によって生じないようにすることができる。よって、遮音床パネル 1 1 の上面側部と下面側部との間でのパネル 1 1 の撓み方向の剛性の差を無くすために、断面二次モーメント I を補正する必要がなく、パネルの断面二次モーメント I を簡単に決定して目的とする遮音性能を有する遮音床パネル 1 1 を製造することができる。

20

【 0 0 8 9 】

また、図 1 に示す遮音床パネル 1 1 は、それが受けた重量衝撃によって生じる衝撃音に含まれる周波数の床衝撃音レベルが、オクターブバンド中心周波数の 2 5 0 H z で 7 1 d b 未満、1 2 5 H z で 7 8 d b 未満、及び 6 3 H z で 8 8 d b 未満となる遮音性能（遮音等級が L - 6 5 以上）を有するように設計及び製造されている。

【 0 0 9 0 】

このように製造された遮音床パネル 1 1 によると、当該遮音床パネル 1 1 が受けた重量衝撃によって生じる衝撃音に含まれる周波数の床衝撃音レベルが、オクターブバンド中心周波数の 2 5 0 H z で 7 1 d b 未満、1 2 5 H z で 7 8 d b 未満、及び 6 3 H z で 8 8 d b 未満となるように遮音することができる。これによって、床衝撃音レベルが、集合住宅でお互いが我慢できる程度のレベルよりも低いレベルに抑えることができ、住環境の向上を図ることができる。

30

【 0 0 9 1 】

ただし、上記実施形態では、図 1 及び図 2 に示す断面形状の遮音床パネル 1 1 を例に挙げたが、これ以外の断面形状を有する遮音床パネルに対して本発明を適用することができる。

40

【産業上の利用可能性】

【 0 0 9 2 】

以上のように、本発明に係る遮音床パネルの製造方法及び遮音床パネルは、遮音床パネルの重量の増加、並びに設計及び製造の手間やコストの増加を低く抑えることができる優れた効果を有し、このような遮音床パネルの製造方法及び遮音床パネルに適用するのに適している。

【符号の説明】

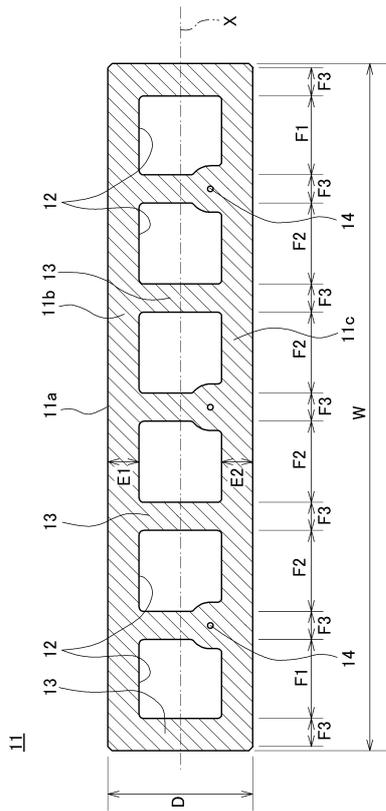
【 0 0 9 3 】

- 1 1 遮音床パネル
- 1 1 a 板面

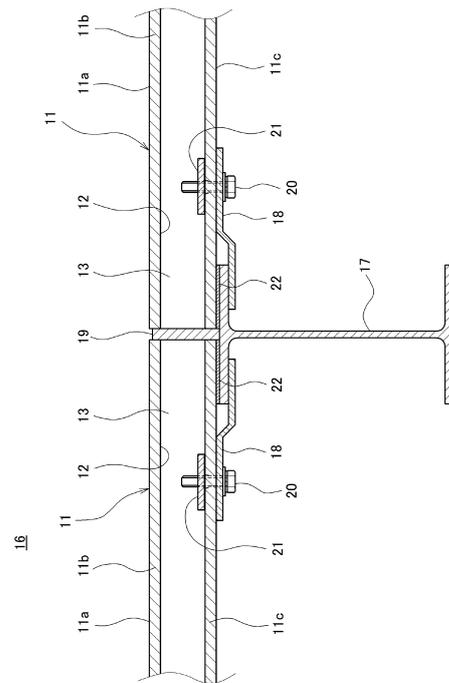
50

- 1 1 b 上面部
- 1 1 c 下面部
- 1 2 中空部
- 1 3 隔壁部
- 1 4 線状体
- 1 6 遮音床構造
- 1 7 梁
- 1 8 取付け金具
- 1 9 パッキング材
- 2 0 ボルト
- 2 1 ナット
- 2 2 パッキング材

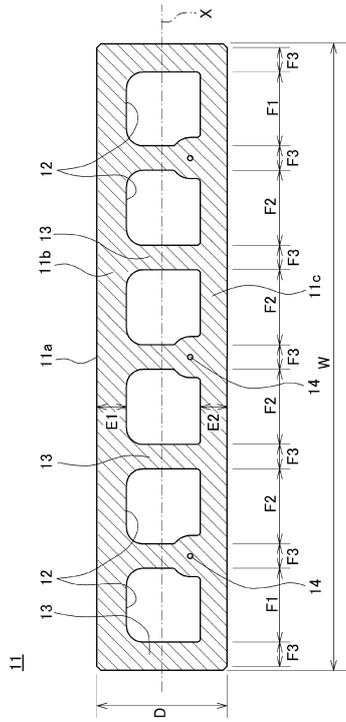
【図 1】



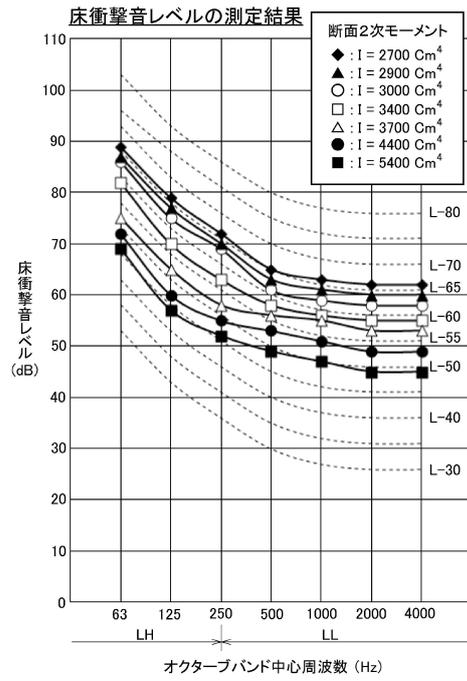
【図 2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-162938(JP,A)
国際公開第2011/086769(WO,A1)
特開2011-174307(JP,A)
特開2000-170305(JP,A)
特開2000-54540(JP,A)
特開平6-316451(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04B 5/43
1/98
E04F 15/08
15/20
JSTPlus/JST7580(JDreamIII)