日語	中文
建物の遮音性能 Sound insulation performance of the building マンション（共同住宅）の住戸間隔壁（界壁）の遮音性能は，建築基準法で規定している唯一の音環境性能で，音響透過損失として 125Hz 帯域で 25dB，500Hz 帯域で 40dB，2,000Hz 帯域で 50dB 以上を必要としており，コンクリート壁では厚さ 10cm 以上が相当します。また，2000 年 10 月よりスタートした「住宅の品質確保の促進等に関する法律」に基づく『住宅性能表示制度』では，集合住宅の音環境として，床衝撃音，外壁（開口部）と併せて，界壁の透過損失等級を 4 等級（等級 1 が建築基準法の性能に相当）規定しており，等級 3 とするにはコンクリートの厚さは 18cm 以上，等級 4 では 26cm 以上が必要になります。 超高層マンションでは，構造的な観点から軽量化が要求され，また，施工性の観点から乾式工法が望まれるため，界壁には耐火・遮音性能が所要の性能を満足する「ボード貼中空二重壁構造（ボード二重壁）」が用いられます。マンションの界壁に使用できるボード二重壁は，建築基準法の規定によって 2001 年 9 月現在で約 350 種認定されていました。これらの壁構造の中には，等級 3，等級 4 に相当する遮音性能をコンクリート壁の 1/8 程度の重さで実現している商品もあります。 界壁を介する住戸間の遮音性能（空間性能）は，界壁構造自体の遮音性能（部位性能）と等価ではなく，種々な要因によって違ってきます。特に等級 3，等級 4 に相当する高遮音性能の壁構造を用いる場合，窓・換気孔・外周壁などの隔壁以外部分の遮音性能も界壁の遮音性能に見合ったものにしなければ，それらの場所を経由する音（側路伝搬音）によって空間性能は 1，2 ランク（1 ランクは約 5dB）低下してしまいます。これは，界壁がコンクリート構造であっても同様です。 また，ボード二重壁の場合は，界壁と他の部位との取り合い部の施工において，隙間が生じないように経年変化や地震・熱変形に追従し易いシール材を選定し，適正に処置することが重要です。たとえ目視では分からない程度のわずかな隙間が生じると，遮音性能が 2 ランク以上低下する事例も報告されています。 更に超高層マンションは，通常，正方形に近く，1 住戸の平面形も多種多様となるため，平面的に見た界壁の位置が折れ曲がったり，遮音性能の弱い部分と取り合ったりする場合が多くなります。また，四隅の住戸では隣戸の室内が窓を介して見通せるような平面形もあり。従って，側路伝搬音や隙間による遮音欠損が生じ易いです。しかし，遮音欠損が生じないように留意した設計・施工が行われれば，ボード二重壁を界壁とした場合でも，コンクリート壁と同等ないしそれ以上の遮音性能を得ることができると考えられています。 日本では、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」に基づき、10 分野のカテゴリーについて性能評価を行っています。「遮音性能」については、「音環境」として性能評価を行います。	**建筑物的隔音性能** Sound insulation performance of the building 公寓（共同住宅）的住户间隔墙（界壁）的隔音性能是建筑基准法中唯一规定的声音环境性能。作为声学传输损失，125Hz 频带需要 25dB，500Hz 频带 40dB，2000Hz 频带需要 50dB 以上。混凝土墙壁的厚度相当于 10cm 以上。另外，根据 2000 年 10 月开始实施的「关于促进住宅质量确保等法律」的「住宅性能显示制度」，作为集体住宅的声音环境，与地板冲击声、外墙（开口部）一起，规定了 4 级界壁的透过损失等级（等级 1 相当于建筑基准法的性能）。等级 3 的话，混凝土的厚度必须在 18cm 以上，等级 4 的话需要在 26cm 以上。 在超高层公寓里，从构造上考虑要求轻量化，并且从施工性的观点来看，希望采用干式施工方法。界壁采用耐火隔音性能满足所需性能的「板贴空心双壁构造（板双重壁）」。可用于公寓界壁的双层墙，根据建筑基准法的规定，到 2001 年 9 月为止已被认定约 350 种。在这些墙壁构造中，也有将相当于等级 3、等级 4 的隔音性能以混凝土墙的 1/8 的重量来实现的商品。 通过界壁的住户间的隔音性能（空间性能）与界壁构造本身的隔音性能（部位性能）不相等，根据各种各样的原因而不同。特别是使用相当于等级 3、等级 4 的高隔音性能的墙壁构造时，窗户、换气孔、外周壁等隔壁以外部分的隔音性能也必须与界壁的隔音性能相适应。如果没有确保其性能，通过这些地方的声音（侧路传播声音），空间性能会下降 1、2 个等级（1 个等级约 5dB）。即使界壁是混凝土结构也一样。 另外，板二重壁的情况下，在界壁和其他部位的配合部的施工中，为了不产生间隙，要选择易跟随经年变化、地震、热变形的密封材料，适当处理是非常重要的。也有报告称，如果出现肉眼看不到的微小间隙，隔音性能会下降 2 级以上。 而且，超高层公寓通常接近正方形，1 栋住户的平面形状也多种多样，所以从平面上看，界壁的位置容易弯曲，与隔音性能较弱的部分相配合的情况也会变多。另外，在四角的住户中，也有隔壁房间可以透过窗户看到的平面形状。因此，侧路传播声音和间隙容易造成隔音缺失。但是，如果进行注意不产生隔音缺损的设计和施工的话，即使是以板双重壁为界壁的情况下，也可以得到与混凝土壁同等或更高的隔音性能。 在日本，根据「关于促进住宅质量确保等的法律」，对 10 个领域的分类进行性能评价关于隔音性能，作为「声音环境」进行性能评价。

日語	中文
図　10 分野の性能評価	図　10 个领域的性能评价
「音環境」に関することでは、下記の①～③を高めるための対策が、どの程度講じられているかなどを評価します。 ①足音や物の落下音などの伝わりにくさ ②話し声などの伝わりにくさ ③騒音の伝わりにくさ 足音や物の落下音などの伝わりにくさに関しては、次の２つの項目があります。 1 重量床衝撃音対策 2 軽量床衝撃音対策 話し声や、騒音の伝わりにくさに関しては、次の２項目があります。 3 透過損失等級（界壁） 4 透過損失等級（外壁開口部）	关于“声音环境”，要评价以下为了提高①～③的对策采取了多少。 ①难以传达脚步声和物体落下的声音等 ②难以传达说话声音等 ③难以传达噪音 关于脚步声和物体落下的声音等难以传达的地方，有以下两个项目。 1 重量地板撞击声音对策 2 轻量地板撞击声音对策 关于说话声音和难以传达噪音，有以下两个项目。 3 透过损失等级（界壁） 4 透过损失等级（外壁开口部）

日語	中文
1～4 について、それぞれ等級を定めて、性能を評価します。 1 重量床衝撃音対策 「重量床衝撃音対策等級」または「相当スラブ厚（重量床衝撃音)」のいずれかを選択して評価・表示します。重量床衝撃音対策等級、上の階の床から下の階の居室に伝わる重量床衝撃音（重量のあるものの落下や足音の衝撃音）を遮断する対策の程度を表示します（等級５～１)。 重量床衝撃音の遮断性能を向上させるためには、床の構造や構成方法の違いに応じて、以下の対策が必要となります。 ・床の構造躯体の厚さを増加させる ・床を重くする ・振動を抑えるように床の端部の取付け方を工夫する ・衝撃音を増幅させないように床仕上げ材の種類を選択する このような対策のうち、その効果がある程度定量的に判断できるものについて、評価することとしています。 相当スラブ厚（重量床衝撃音） 上の階の床から下の階の居室に伝わる重量床衝撃音（重量のあるものの落下や足音の衝撃音）の遮断の程度をコンクリート単板スラブの厚さに換算した場合のその厚さで表示します。 2 軽量床衝撃音対策 「軽量床衝撃音対策等級」または「軽量床衝撃音レベル低減量（床仕上げ構造)」のいずれかを選択して評価・表示します。 軽量床衝撃音対策等級居室の上下階との界床の軽量床衝撃音（軽量のものの落下の衝撃音）を遮断する対策の程度を表示します（等級５～１)。 軽量床衝撃音の遮断性能を向上させるためには、重量床衝撃音の場合と同じように、床の構造や構成方法の違いに応じて、以下の対策が必要となります。 ・床の構造躯体の厚さを増加させる ・衝撃音を増幅させないように床仕上げ材に軟らかい材料を選択する ここでは、このような対策のうち、その効果がある程度定量的に判断できるものについて、評価することとしています。 軽量床衝撃音レベル低減量（床仕上げ構造） 居室の上下階との界床の仕上げ構造に関する軽量床衝撃音（軽量のものの落下の衝撃音）の低減の程度を表示します。 なお、重量床衝撃音の遮断のため有効な対策が軽量床衝撃音の遮断に有効であるかどうかは、個別のケースにより異なります。 3 透過損失等級（界壁） 居室の界壁の構造による空気伝搬音の遮断の程度を表示します（等級４～１)。 空気伝搬音の遮断性能を向上させるためには、住宅や壁の構造や材料の構成方法の違いに応じて、以下の対策が必要になります。 ・壁の構造躯体の厚さを増加させる ・壁の重さを増す ・空気伝搬音を通しにくいような複合構造の壁を選択する ・界壁に隙間やコンセントボックスなどを作らないようにする ・バルコニーや共用廊下に面する窓や換気口などから空気伝搬音が回り込まないようにする しかしながら、このような対策を総合的に評価するためには、相当程度の測定値の蓄積が必要となるため、多様な構造方法が用いられる我が国の共同住宅等について等しく評価を行うことは容易でない面があります。	对于 1 到 4，分别进行等级评定，并对性能进行评价。 1．重量地板冲击音对策 选择“重量地板冲击音对策等级”或“相当于平板厚（重量床撞击音)”中的任一项进行评价和显示。重量地板冲击音对策等级，显示从楼上的地板到楼下的居室传达的重量地板冲击音（有重量的东西的落下和脚步音的冲击音）的对策的程度（等级 5～1)。 为了提高重量地板冲击音的隔断性能，根据地板的构造和构成方法的不同，需要采取以下对策。 ・增加地板的结构核心体的厚度 ・加重地板 ・为了抑制振动，在地板端部的安装方法上下功夫 ・为了不放大冲击音，选择地板精加工材料的种类 在这样的对策中，对能在一定程度上定量判断其效果的对策进行评价。 相当板厚（重量地板撞击声） 从楼上的地板到楼下的居室传来的重量地板冲击音（有重量的东西的落下和脚步声的冲击音）的隔断程度用混凝土单板板板的厚度换算时的厚度表示。 2．轻量地板冲击音对策 选择“轻量地板撞击音对策等级”或“轻量地板撞击音等级降低量（地板精加工结构)”中的任一项进行评价和显示。 轻量地板冲击音对策等级显示与居室的上下层隔绝界地板的轻量地板冲击音（轻量的东西落下的冲击音）的对策的程度（等级 5～1)。 为了提高轻量地板冲击音的隔断性能，与重地板冲击音的情况相同，根据地板的构造和构成方法的不同，需要采取以下对策。 ・增加地板的结构核心体的厚度 ・选择地板精加工材料的软材料，以免放大冲击音 在这里，在这样的对策中，对能在一定程度上定量判断其效果的对策进行评价。 轻量地板冲击音水平降低量（地板精加工结构） 显示与居室的上下层的界床的完成构造有关的轻量地板冲击音（轻量的东西落下的冲击音）的降低程度。 另外，为了切断重量地板冲击音，有效的对策是否对轻量地板冲击音的切断有效，根据个别情况而不同。 3．传输损耗等级（界壁） 显示由于居室的界壁构造的空气传播音的遮断程度（等级 4～1)。 为了提高空气传播声音的遮断性能，根据住宅和墙壁的构造和材料的构成方法的不同，需要以下的对策。 ・增加壁的结构核心体的厚度 ・增加墙壁的重量 ・选择难以通过空气传播声音的复合结构的墙壁 ・不要在界壁上制造缝隙和插座盒等 ・避免从面向阳台或共用走廊的窗户或通风口等处传来空气传播声音 但是，为了综合评价这样的对策，需要积累相当程度的测定值，所以对于使用多种构造方法的我国的共同住宅等进行同等的评价是不容易的。 因此，在这里，关于从邻居向该住户的居室的声音的传达困难，将界壁使用的构造和材料作为评价对象设定。

日語	中文

そこで、ここでは、隣戸から当該住戸の居室への音の伝わりにくさに関して、界壁に使用する構造と材料を評価対象として設定します。

4 透過損失等級（外壁開口部）

居室の外壁に設けられた開口部に方位別に使用するサッシによる空気伝搬音の遮断の程度を表示します（等級３～１）。

一般的な住宅の場合、外部騒音の室内への侵入や、室内騒音の外部への放射に関して、外壁に設けられた窓部分が最も弱点となることが多いことから、ここでは、外壁の窓などに使用するサッシを対象とし、東西南北の方位別に評価を行うことを定めています。

方位別に評価を行うのは、住宅の外部の騒音発生源がどの方向にあるのかによって、遮音性の高いサッシを用いるか否かの判断がなされることに配慮したためです。たとえば、南側に騒音の発生源となる工場や道路がある場合には、南側の開口部のサッシは極めて重要な役割を果たしますが、北側は、さほどではない場合も多いものと考えられます。

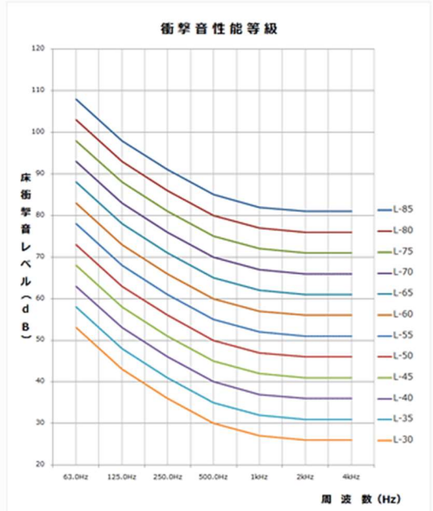
【ＵＲ都市機構の取組】

音の評価は複雑で難しいです。ＵＲ都市機構では、床の遮音対策として、下記の取り組みを行っています。

先述したように、日本では、床衝撃音はＬ値として評価されています。 Ｌ値には２つのタイプがあります。 重量衝撃音（LH）と軽量衝撃音（LL）。重量衝撃音（LH）とは、子供がジャンプしたり、椅子を動かしたりするときの、階下の鈍い低音を指します。軽量衝撃音（LL）とは、スプーンなどが床に落ちるような比較的軽い甲高い音やスリッパを履いて歩くときの「パタパタ」した音などです。 衝撃音を評価するために、周波数（Hz）ごとに db を設定します。 建物の目的や必要な性能に応じて、下図のようにグレードを指定します。

床衝撃音の評価

床衝撃音は、JISA1419で規定されている標準衝撃源（重量床衝撃音：バングマシン、軽量床衝撃音：タッピングマシン）を用いて上階床に衝撃を加えた時に下階居室で発生する音を1オクターブバンドごとに測定し、図に示されるL曲線をあてはめ、最大のL値によって遮音等級を決定します。



等級の目安（床衝撃音レベル差に関する建物、室用途別適用等級）

建築物	室用途	部位	衝撃音	適用等級			
				特級	1級	2級	3級
集合住宅	居室	隣戸間界床	重量衝撃源	L-45	L-50	L-55	L-60、L-65
			軽量衝撃源	L-40	L-45	L-55	L-60
ホテル	客室	客室間界床	重量衝撃源	L-45	L-50	L-55	L-60
			軽量衝撃源	L-40	L-45	L-50	L-55
学校	教室	教室間界床	重量衝撃源	L-50	L-55	L-60	L-65
			軽量衝撃源				

軽量衝撃音は、二重床や仕上げを通して断熱性を向上させることができます。重量衝撃音は、コンクリートスラブの厚さによってのみ改善できるとされています。ＵＲ都市組織では、L-50 を設計目標とし、コンクリートスラブの厚さ 200㎜ を確保しています。500Hz で 50db、500Hz を超える周波数は 50db 未満です。 周波数が 500Hz 未満の場合、50db を超えています。 ノイズの結果は、測定方法によって異なります。 日本では、日本産業規格（JIS）や日本建築学会等で測定方法が定められています。

ＵＲ都市機構は LH50、LL45 です。 必要な性能は別途指定します。 L-50 の床と比較して、上階に騒音がある場合、聞こえるかどうか、 気にするかどうかは個人差があります。 集合住宅の難しい問題です。

4．透过损失等级（外壁开口部）

显示在居室外壁设置的开口部按方位使用的窗框对空气传播音的遮断程度（等级 3～1）。

在一般住宅的情况下，关于外部噪音向室内的侵入、室内噪音向外部的放射，设置在外壁的窗部分往往成为最弱点。在这里，以外壁的窗户等使用的窗框为对象，决定按东西南北的方位进行评价。

按方位进行评价是因为考虑到根据住宅外部的噪音产生源在哪个方向，判断是否使用隔音性高的窗框。例如，在南侧有成为噪音源的工厂和道路的情况下，南侧的开口部的窗框起着极其重要的作用，但是北侧不太好的情况也很多。

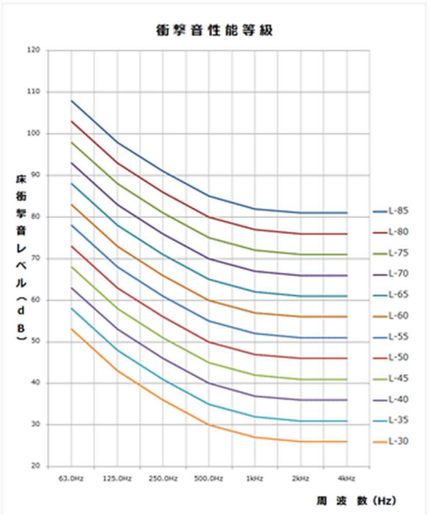
【ＵＲ都市机构的措施】

声音的评价既复杂又难。ＵＲ都市机构，作为地板的隔音对策，进行着以下的搭配。

如前所述，在日本，地板撞击声音的评价被定为Ｌ值。Ｌ值有两种。重量冲击音（LH）和轻量冲击音（LL）。重量冲击音（LH）是指孩子跳跃、移动椅子等时候，“咚”“咣当”一声传到楼下的又沉闷的又低的声音。轻量冲击音（LL）是指将汤匙等掉落在地板上，称为“咯噔”，或是像拖鞋走路时“吧嗒吧嗒”一样，比较轻的高音域的声音。对于冲击声的评价，为每个频率（Hz）设置 db。根据建筑物的用途、要求性能，如下图所示，规定了等级。

床衝撃音の評価

床衝撃音は、JISA1419で規定されている標準衝撃源（重量床衝撃音：バングマシン、軽量床衝撃音：タッピングマシン）を用いて上階床に衝撃を加えた時に下階居室で発生する音を1オクターブバンドごとに測定し、図に示されるL曲線をあてはめ、最大のL値によって遮音等級を決定します。



等級の目安（床衝撃音レベル差に関する建物、室用途別適用等級）

建築物	室用途	部位	衝撃音	適用等級			
				特級	1級	2級	3級
集合住宅	居室	隣戸間界床	重量衝撃源	L-45	L-50	L-55	L-60、L-65
			軽量衝撃源	L-40	L-45	L-55	L-60
ホテル	客室	客室間界床	重量衝撃源	L-45	L-50	L-55	L-60
			軽量衝撃源	L-40	L-45	L-50	L-55
学校	教室	教室間界床	重量衝撃源	L-50	L-55	L-60	L-65
			軽量衝撃源				

轻量冲击音可以通过架空地板和加工材料改善隔音性能。重量冲击音只能通过混凝土板的厚度来改善。在 UR 都市机构中，以 L-50 为设计目标，确保了 200 ㎜ 相当于混凝土板厚。500Hz 下 50db。大于 500Hz 的频率小于 50db。如果频率小于 500Hz，则大于 50db。噪音根据测定方法的不同结果也不同。在日本，日本产业规格（JIS）和日本建筑学会等规定了测定方法。

UR 都市机构为 LH50、LL45。分别规定了要求性能。相对于 L-50 的地板，如果楼上有噪音的话，到底听得到还是听不到的话结论是能听得到。要说在意还是不在意的话，有个人差异。集合住宅的难题。

日語	中文
防音・遮音性能をどのように考えるかは、多様な原因を想定し、総合的に判断し、設計に反映することが重要です。	如何考虑隔音性能，设想多种原因，综合判断，反映在设计中是很重要的。