

住 環 境
測 定 技 術

はじめに

平成12年10月に住宅性能表示制度がスタートし、建築物の性能が統一的尺度で表示されることが多くなっています。

このような流れのなかで住宅供給者側で建築物の性能の向上に取り組む姿勢が強まり、特に工業化住宅関連ではこれが性能競争として表れてきています。

一方、住宅需要者側は、建築物の性能については敏感になってきており、マンション、戸建住宅にかかわらずより質の高い環境を求めようになっています。

そこで今回は、建築物の性能を評価するための測定方法のうち、現在、我が社で実績のあるものについて簡単に紹介いたします。

測定項目は、空気環境と音環境に分類しています。

今回紹介しました測定以外の事でも、相談等あれば遠慮なくご連絡ください。

株式会社ニッテクリサーチ
環境技術部
TEL 079-239-9715
FAX 079-236-2618
<http://www.nittech.co.jp>

音環境編

■ 空間音圧レベル差

■ 内外音圧レベル差

■ 床衝撃音レベル

■ 室内騒音

空気環境編

■ シックハウス(室内空気汚染)

■ 気密性能

■ 室 間 音 圧 レ ベ ル 差

● 試験方法の概要

(測定機器配置のイメージ図参照)

受音室と音源室を選定します。音源室側で雑音発生器（スピーカー）から試験音ノイズを発生させます。

精密騒音計（マイクロホン）を音源室および受音室内に一様に分布する位置数点に設置します。

オクターブバンドごとの等価音圧レベルを測定します。

● 試験方法

(適用規格)

- ・ 建築物の空気音遮断性能の測定方法 (JIS A 1417:2000)
- ・ 建築物及び建築部材の遮音性能の評価方法—第1部：空気音遮断性能 (JIS A 1419-1:2000)

(測定装置)



・雑音発生器



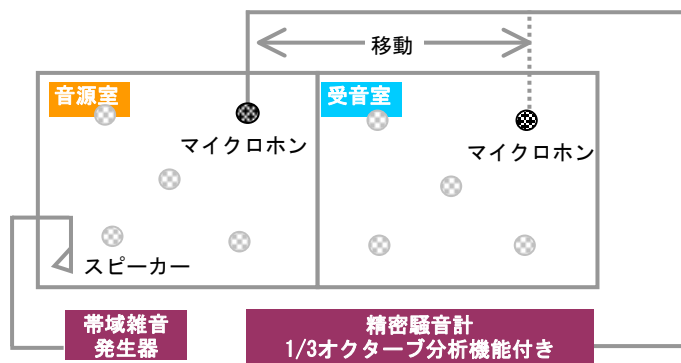
・精密騒音計

● 測定点および測定期間

測定点は、原則、音源室および受音室内に一様に分布する位置5点設けます。

マイクロホンの高さは1.2~1.5mとする。測定時間は、各点10秒以上とします。

● 測定機器配置のイメージ図



・測定風景



● 評価対象項目及び結果の評価

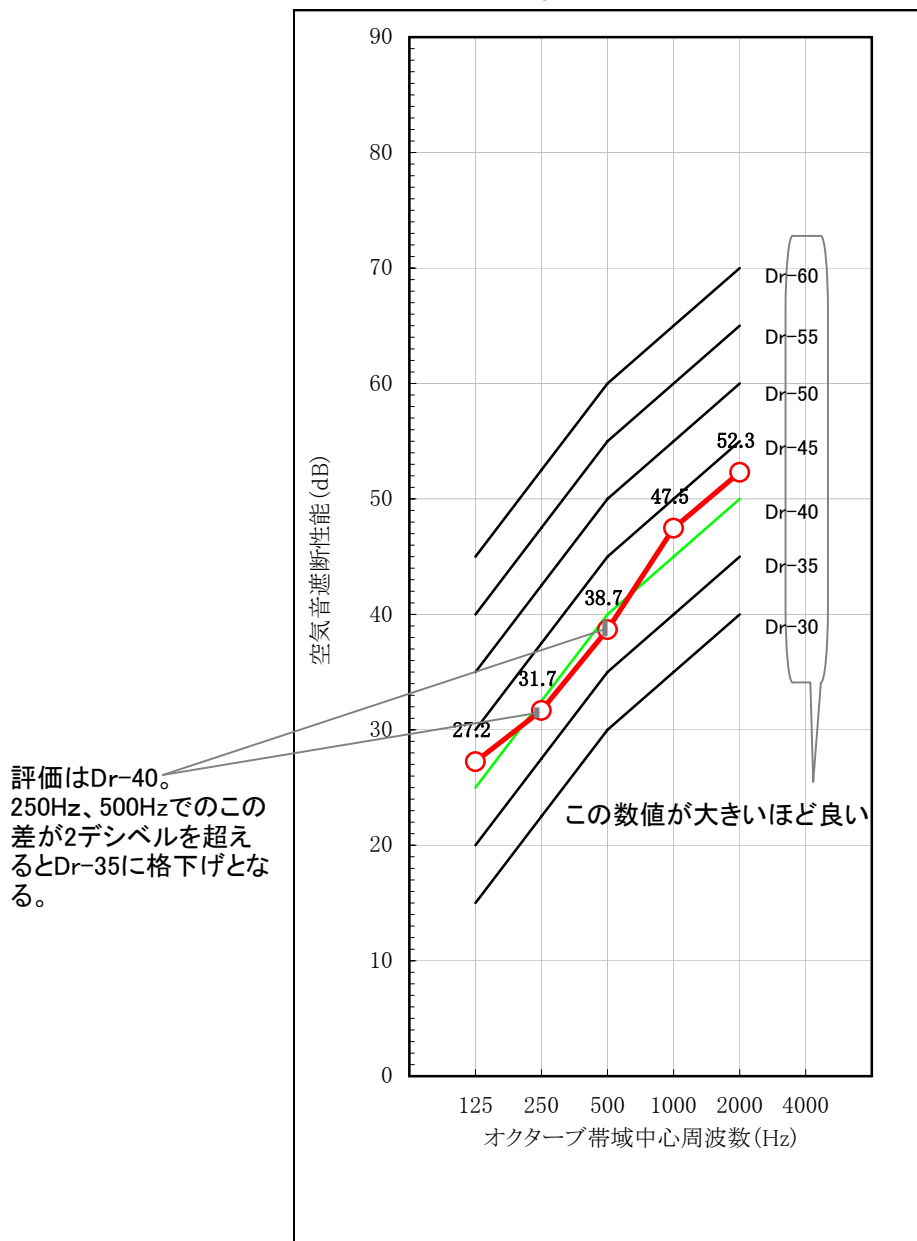
周波数ごとに各室内の等価音圧レベル平均値を算出します。音源室側の平均値から受音室側の平均値を周波数ごとに引き算し、空間音圧レベル差を算出します。

算出した空間音圧レベル差を、等級曲線にプロットし、空気音遮断性能の等級を求めます。

測定値がすべての周波数帯域においてある曲線を上回るとき、その最大の曲線につけられた数値によって遮音等級を表すものとします。

ただし各周波数帯域において、等級曲線の値より最大2dBまで下回ることを許容します。

(解析データ例)



<空気音遮断性能の周波数特性と等級(等級曲線)>

● 参考資料

注. 200.1に改訂された現JIS A 1419-1:2000におけるDr値がD値に相当します。

日本建築学会では、建物・室用途別の適用等級、遮音性能の表示尺度と住宅における生活実感との対応の例を表1、3のように定めています。また求めた適用等級は表2により意味づけられます。

表1 空間音圧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	適用等級			
			特級	1級	2級	3級
集合住宅	居室	隣戸間界壁	D-55	D-50	D-45	D-40
		隣戸間界床				
ホテル	客室	客室間界壁	D-55	D-50	D-45	D-40
		客室間界床				
事務所	業務上プライバシーを要求される室	室間仕切壁	D-50	D-45	D-40	D-35
		テナント間界壁				
学校	普通教室	室間仕切壁	D-45	D-40	D-35	D-30
病院	病院（個室）	室間仕切壁	D-50	D-45	D-40	D-35

表2 適用等級の意味

適用等級	遮音性能の水準	性能水準の説明
特級	遮音性能上とくにすぐれている	特別に高い性能が要求された場合の性能水準
1級	遮音性能上すぐれている	建築学会が推奨する好ましい性能水準
2級	遮音性能上標準的である	一般的な性能水準
3級	遮音性能上やや劣る	やむを得ない場合に許容される性能水準

表3 表示尺度と住宅における生活実感との対応の例

遮音等級	D-65	D-60	D-55	D-50	D-45	D-40	D-35	D-30	D-25	D-20	D-15	備考	
空気音	ピアノ、ステレオなどの大きい音	通常では聞えない	ほとんど聞えない	かすかに聞える	小さく聞える	かなり聞える	曲がはっきりわかる	よく聞える	大変よく聞える	うるさい	かなりうるさい	大変うるさい	音源から1mで90dB A前後を想定
	テレビ、ラジオ、会話などの一般の発生音	聞えない	聞えない	通常では聞えない	ほとんど聞えない	かすかに聞える	小さく聞える	かなり聞える	話の内容がわかる	はっきり内容が分かる	よく聞える	つつめけ状態	音源から1mで75dB A前後を想定
	生活実態、プライバシーの確保	ピアノやステレオを楽しめる	カラオケパーティーなどを行っても問題無い	隣戸の気配を感じない	日常生活で気がねなく生活できる・隣戸をほとんど意識しない	隣戸在宅の有無がわかるがあまり気にならない	隣戸の生活がある程度わかる	隣戸の生活がかなりわかる	隣戸の生活行為がよくわかる	隣戸の生活行為がよりよくわかる	隣戸の生活行為が大変よくわかる	行動がすべて分かる	遮音されていない・小さな物音までわかる

■ 内外音圧レベル差

● 試験方法の概要

(測定機器配置のイメージ図参照)

受音室と音源室を選定します。音源室側でスピーカー（雑音発生器）から試験音ノイズを発生させます。

精密騒音計（マイクロホン）を音源室および受音室内に一樣に分布する位置数点に設置します。

オクターブバンドごとの等価音圧レベルを測定します。

● 試験方法

(適用規格)

- ・建築物の現場における内外音圧レベル差の測定方法（日本建築学会推奨測定基準）

(測定装置)



・雑音発生器



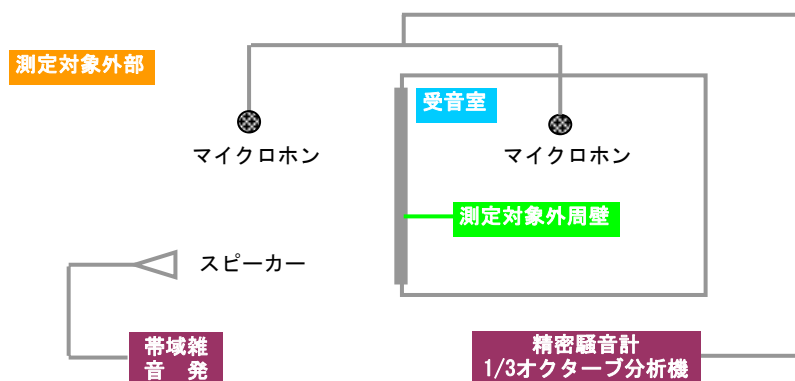
・精密騒音計

● 測定点および測定期間

測定点は、音源室および受音室内に一樣に分布する位置5点に設置します。

マイクロホンの高さは1.2~1.5mとする。測定時間は、各点10秒以上とする。

● 測定機器配置のイメージ図



・ 測定風景



● 評価対象項目及び結果の評価

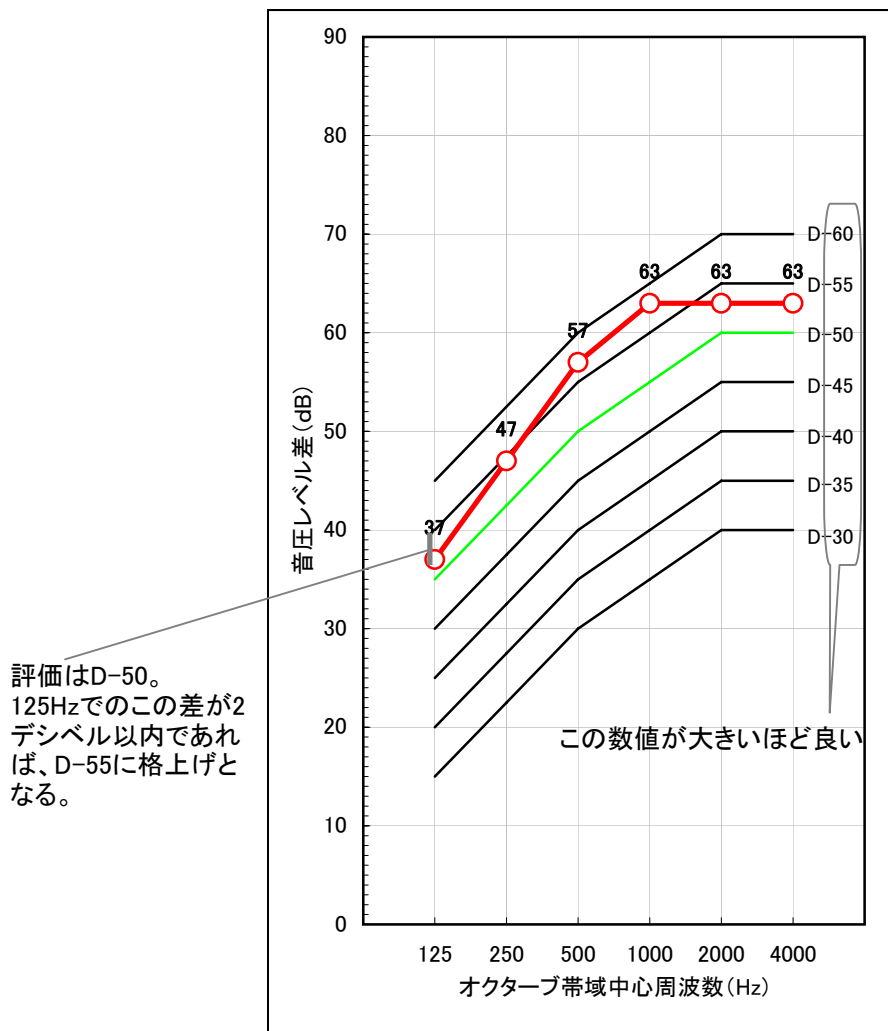
周波数ごとに各室の等価音圧レベル平均値を算出します。音源側の平均値から受信室側の平均値を周波数ごとに引き算し、内外音圧レベル差を算出します。

算出した内外音圧レベル差を、等級曲線にプロットし、音圧レベル差の等級を求めます。

測定値がすべての周波数帯域においてある曲線を上回るとき、その最大の曲線につけられた数値によって遮音等級を表すものとします。

ただし各周波数帯域において、等級曲線の値より最大2dBまで下回ることを許容します。

(解析データ例)



評価はD-50。
125Hzでのこの差が2
デシベル以内であれば、D-55に格上げと
なる。

この数値が大きいほど良い

<音圧レベル差に関する遮音等級の基準周波数特性>

● 参考資料

日本建築学会では、建物・室用途別の適用等級、遮音性能の表示尺度と住宅における生活実感との対応の例を表1、3のように定めています。また求めた適用等級は表2により意味づけられます。

表1 空間音圧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	適用等級			
			特級	1級	2級	3級
集合住宅	居室	隣戸間界壁	D-55	D-50	D-45	D-40
		隣戸間界床				
ホテル	客室	客室間界壁	D-55	D-50	D-45	D-40
		客室間界床				
事務所	業務上プライバシーを要求される室	室間仕切壁	D-50	D-45	D-40	D-35
		テナント間界壁				
学校	普通教室	室間仕切壁	D-45	D-40	D-35	D-30
病院	病院（個室）	室間仕切壁	D-50	D-45	D-40	D-35

表2 適用等級の意味

適用等級	遮音性能の水準	性能水準の説明
特級	遮音性能上とくにすぐれている	特別に高い性能が要求された場合の性能水準
1級	遮音性能上すぐれている	建築学会が推奨する好ましい性能水準
2級	遮音性能上標準的である	一般的な性能水準
3級	遮音性能上やや劣る	やむを得ない場合に許容される性能水準

表3 表示尺度と住宅における生活実感との対応の例

遮音等級	D-65	D-60	D-55	D-50	D-45	D-40	D-35	D-30	D-25	D-20	D-15	備考	
空気音	ピアノ、ステレオなどの大きい音	通常では聞えない	ほとんど聞えない	かすかに聞える	小さく聞える	かなり聞える	曲がはっきり分かる	よく聞える	大変よく聞える	うるさい	かなりうるさい	大変うるさい	音源から1mで90dB前後を想定
	テレビ、ラジオ、会話などの一般の発生音	聞えない	聞えない	通常では聞えない	ほとんど聞えない	かすかに聞える	小さく聞える	かなり聞える	話の内容が分かる	はっきり内容が分かる	よく聞える	筒抜け状態	音源から1mで75dB前後を想定
	生活実態、プライバシーの確保	ピアノやステレオを楽しめる	カラオケパーティーなどを行っても問題無い	隣戸の気配を感じない	日常生活で気がねなく生活できる・隣戸ほとんど意識しない	隣戸在宅の有無がわかるがあまり気にならない	隣戸の生活がある程度分かる	隣戸の生活がよく分かる	隣戸の生活行為がよく分かる	隣戸の成果kつ行為が大変よく分かる	行動がすぐべに分かる	遮音されているという状態ではない・ちいさな物音まで分かる	死活行為、気配での例

■ 床 衝 撃 音 レ ベ ル

● 試験方法の概要 (測定機器配置のイメージ図参照)

受音室と音源室を選定します。音源室の床面の対角線上の交差した点と対角線の1/4距離点の4点の計5点に衝撃音発生器（軽量又は重量）を設置し、試験衝撃音を発生させます。

精密騒音計（マイクロホン）を受音室内に一様に分布する位置数点に設置します。

オクターブバンドごとに軽量は等価音圧レベル、重量は音圧レベル最大値を測定します。

● 試験方法

(適用規格)

- ・建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法—第1部：標準軽量衝撃源による方法（JIS A 1418-1:2000）
- ・建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法—第2部：標準重量衝撃源による方法（JIS A 1418-2:2000）
- ・建築物及び建築部材の遮音性能の評価方法—第2部：床衝撃音遮断性能（JIS A 1419-2:2000）

(測定装置)



・重量床衝撃音発生器



・軽量床衝撃音発生器



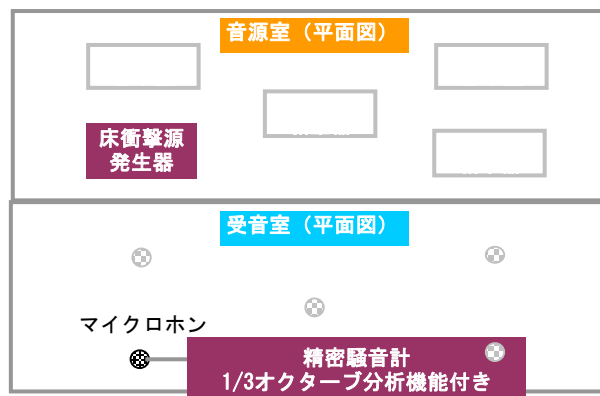
・精密騒音計

● 測定点および測定期間

測定点は、音源側の打撃点1点につき受音室内に一様に分布する位置に5点設けます。

マイクロホンの高さは1.2~1.5mとします。測定時間は、各点10秒以上とします。

● 測定機器配置のイメージ図



・測定風景



● 評価対象項目及び結果の評価

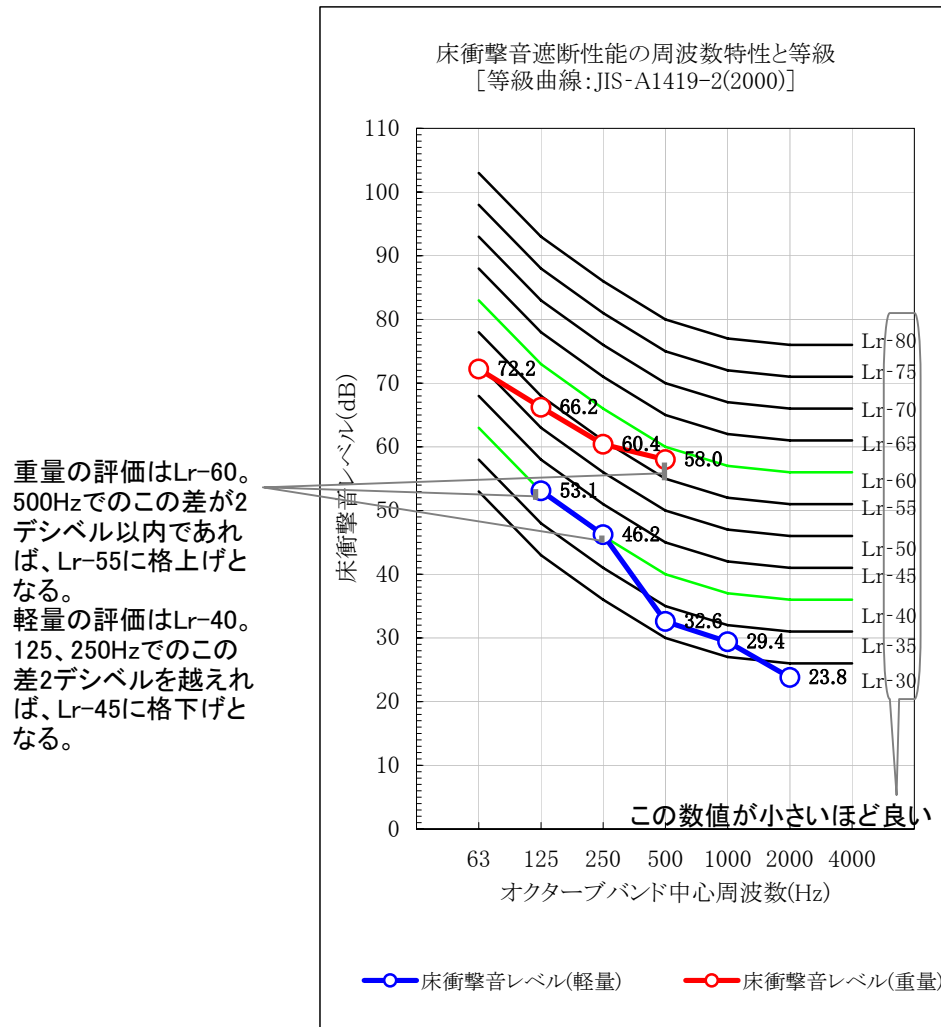
周波数ごと、打撃点ごとに受音室側の平均値を算出し、さらに室内の音圧レベル平均値を計算します。

算出した音圧レベル平均値を、等級曲線にプロットし、床衝撃音遮断性能の等級を求めます。

測定値がすべての周波数帯域においてある曲線を下回るとき、その最小の曲線につけられた数値によって遮音等級を表します。

ただし各周波数帯域において、等級曲線の値より最大2dBまで上回ることが許容されます。

(解析データ例)



● 参考資料

日本建築学会では、建物・室用途別の適用等級、遮音性能の表示尺度と住宅における生活実感との対応の例を表1、3のように定めています。また求めた適用等級は表2により意味づけられます。

表1 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	衝撃源	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	普通教室	教室間界床	重量衝撃源	L-50	L-55	L-60	L-65
			軽量衝撃源				

(注) ※木造、軽量鉄骨造またはこれに類する構造の集合住宅に適用する。

表2 適用等級の意味

適用等級	遮音性能の水準	性能水準の説明
特級	遮音性能上とくにすぐれている	特別に高い性能が要求された場合の性能水準
1級	遮音性能上すぐれている	建築学会が推奨する好ましい性能水準
2級	遮音性能上標準的である	一般的な性能水準
3級	遮音性能上やや劣る	やむを得ない場合に許容される性能水準

表3 尺度と住宅における生活実感との対応の例

遮音等級	L-30	L-35	L-40	L-45	L-50	L-55	L-60	L-65	L-70	L-75	L-80	備考	
床衝撃音	人の走り回り、飛び跳ねなど	通常ではまらず聞えない	ほとんど聞えない	かすかに聞えるが、遠くから聞える感じ	聞えるが、意識することはあまりない	小さく聞える	聞える	よく聞える	発生音がかなり気なる	うるさい	かなりうるさい	うるさくて我慢できない	低音域の音、重量・柔衝撃源
	椅子の移動音、物の落下音など	聞えない	通常ではまらず聞えない	ほとんど聞えない	小さく聞える	聞える	発生音が気になる	発生音がかなり	うるさい	かなりうるさい	大変うるさい	うるさくて我慢できない	高音域の音、軽量・硬衝撃源
	生活実態、プライバシーの確保	上階の気配をまったく感じない	上階の気配を感じることもある	上階で物音がかすかにする程度・気配は感じるが気にはならない	上階の生活が多少意識される状態・スプーンを落とすかすかに聞える・大きな動きはわかる	上階の生活状況が意識される・椅子を引きずる音はきこえる・歩行などがわかる	上階の生活行為がある程度わかる・椅子を引きずる音はうろさく感じる・スリッパ歩行音が聞える	上階住戸の生活行為がわかる・スリッパ歩行音がよく聞える	上階住戸の生活行為がよくわかる	たいていの落下音ははっきり聞える・素足でも聞える	生活行為が大変よくわかる・人の位置がわかる・すべての落下音が気になる・大変うるさい	同左	生活行為、気配での例

■ 室内騒音

● 試験方法の概要 (測定機器配置のイメージ図参照)

測定対象設備の使用条件および運転条件を設定します。

測定対象設備と隣接し、騒音が問題となる居室内において、精密騒音計（マイクロホン）を室内に一様に分布する位置数点に設置します。

オクターブバンドごとの音圧レベル、等価音圧レベルを測定します。

● 試験方法

(適用規格)

- ・建築物の現場における室内騒音の測定方法（日本建築学会推奨測定基準）

(測定装置)



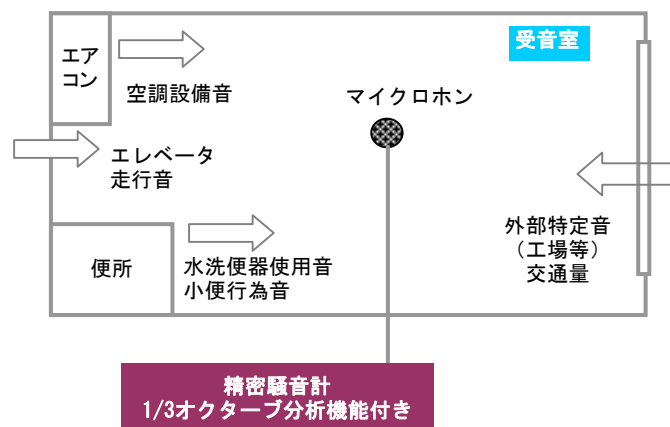
・精密騒音計

● 測定点および測定期間

測定点は、対象設備からの影響が最も大きい部屋において、壁から1m離れた、一様に分布する3～5点で、マイクロホンの高さは1.2～1.5mを原則とします。

測定期間は、騒音の変動形態に応じて異なります。

● 測定機器配置のイメージ図



・測定風景



● 評価対象項目及び結果の評価

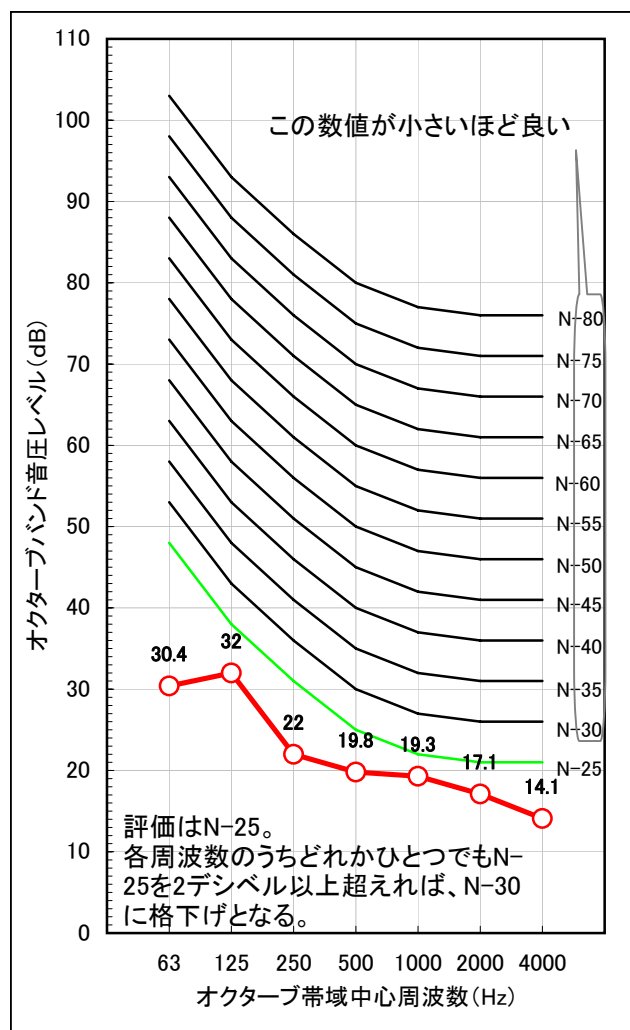
周波数ごとに測定室内の音圧レベル平均値を算出します。

算出した室内平均音圧レベルを、基準曲線にプロットし、等級をもとめます。

測定値がすべての周波数帯域において、ある基準曲線を下回るとき、その最小の基準曲線の呼び方により、遮音等級を表すものとします。

ただし建物の現場測定結果においては、各周波数帯域の測定値から2dBを減ずることができます。

(解析データ例)



<建物の内部騒音に関する騒音等級の基準周波数特性>

● 参考資料

日本建築学会では、建物・室用途別の適用等級、遮音性能の表示尺度と住宅における生活実感との対応の例を表1、3のように定めています。また求めた適用等級は表2により意味づけられます。

表1 室内騒音に関する適用等級

建築物	室用途	騒音レベル (dBA)			騒音等級		
		1級	2級	3級	1級	2級	3級
集合住宅	居室	35	40	45	N-35	N-40	N-45
ホテル	客室	35	40	45	N-35	N-40	N-45
事務所	オープン事務所	40	45	50	N-40	N-45	N-50
	会議・応接室	35	40	45	N-35	N-40	N-45
学校	普通教室	35	40	45	N-35	N-40	N-45
病院	病室 (個室)	35	40	45	N-35	N-40	N-45
コンサートホール・オペラハウス		25	30	—	N-25	N-30	—
劇場・多目的ホール		30	35	—	N-30	N-35	—
録音スタジオ		20	25	—	N-20	N-25	—

表2 適用等級の意味

適用等級	遮音性能の水準	性能水準の説明
特級	遮音性能上とくにすぐれている	特別に高い性能が要求された場合の性能水準
1級	遮音性能上すぐれている	建築学会が推奨する好ましい性能水準
2級	遮音性能上標準的である	一般的な性能水準
3級	遮音性能上やや劣る	やむを得ない場合に許容される性能水準

表3 評価尺度と住宅における生活実感との対応の例

遮音等級		N-25	N-30	N-35	N-40	N-45	N-50	N-55	N-60	N-65	N-70	N-75	備考
内部騒音	自室内の機器騒音	ほとんど聞こえない	非常に小さく聞える	小さく聞える	聞える・会話には支障なし	多少大きく聞える・通常の会話は十分に可能	大きく聞える・通常の会話は可能	かなり大きく聞える・多少注意すれば通常の会話が可能	非常に大きく聞える・声を大きくすれば会話が出来る	かなりうるさい・かなり大きい声を出さないと会話ができない	非常にうるさい	うるさくて我慢できない	空調騒音、給排水音など
	共用設備からの騒音	非常に小さく聞こえる	小さく聞こえる	聞こえる	多少大きく聞える	大きく聞こえる	かなり大きく聞える	非常に大きく聞える	非常に大きく聞える	非常にうるさい	うるさくて我慢できない	うるさくて我慢できない	エレベータ、ボンプなど

■ シックハウス（室内空気汚染）

● 試験方法の概要

（測定機器配置のイメージ図参照）

測定室を選定します。室内を30分換気し、5時間以上密閉してから、ガス採取装置を設置し、ガスを採取します。

● 試験方法

（測定装置）



・ 公定法（アクティブ法）



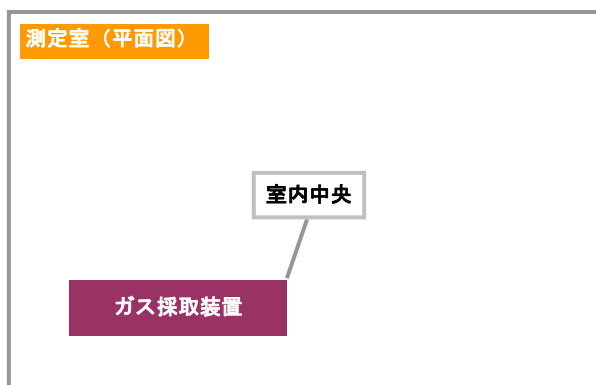
・ 簡易測定法（パッシブ法）

● 測定期間

測定期間は公定法（アクティブ法）は30分間、簡易測定法（パッシブ法）は8時間以上となります。

また、公定法（アクティブ法）については揮発性有機化合物濃度の日変動で最大になると予想される時間帯（14～15時）が望ましい。

● 測定機器配置のイメージ図



・ 測定風景



● 評価対象項目及び結果の評価

採取したガスは、測定対象物質毎に、それぞれ指定の測定・分析方法に従い分析されます。

分析結果は指針値と比較し評価されます。

● 評価基準

測定対象物質毎に、指針値、捕集管、測定・分析方法についてまとめた表を下記に示します。

測定項目		指針値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)※	捕集材	測定・分析方法
1	ホルムアルデヒド	100	DNPH含浸管	化学反応 (DNPH) -溶媒抽出-HPLC法
2	アセトアルデヒド	48		
3	トルエン	260	ハイフロー型活性炭	固相吸着-溶媒抽出法 -GC/MS法
4	キシレン	870		
5	パラジクロロベンゼン	240		
6	エチルベンゼン	3800		
7	スチレン	220		
8	テトラヒカン	330		
9	ノナール	41		
10	クロルビリス	1 (小児 : 0.1)		
11	ダイジノン	0.29		
12	フェノブカルブ	33		
13	フタル酸ジ-n-ブチル	220		
14	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	120		
15	総揮発性有機化合物量 (TVOC)	400	活性炭 & テトラパック	TD-GC/MS法

※印：平成14年2月8日 厚生労働省医薬局審査管理課 化学物質安全対策室（シックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会中間報告書）（第8～第9回）

■ 気 密 性 能

● 試験方法の概要 (測定機器配置のイメージ図参照)

測定室を選定する。窓の一部を使用し、気密性能試験装置（送風機）を設置します。

建屋内の開口部、給排気口を閉め、隙間などにはテープなどで目張りをし、室内の空気を減圧します。

● 試験方法

(適用規格)

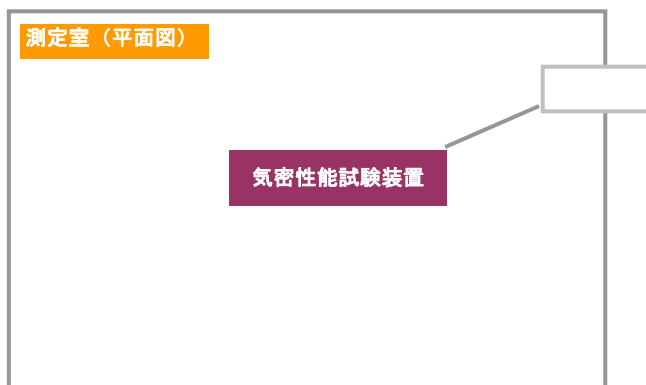
- ・住宅の気密性能試験マニュアル（（財）建築環境省エネルギー機構）

(測定装置)

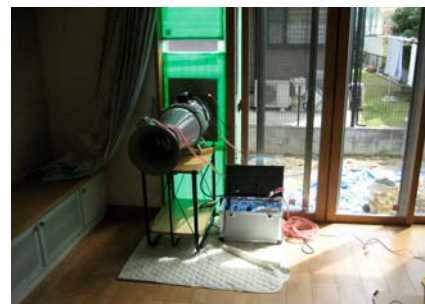


・気密性能試験装置

● 測定機器配置のイメージ図



・測定風景



● 評価対象項目及び結果の評価

送風機の流量を調節し、室内外圧力差 ΔP (10~100Pa程度) と通気量 Q (m^3/h) の関係図から住宅の実質延べ床面積当たりの隙間面積を求めます。その値は、相当隙間面積 C (cm^2/m^2) と呼びます。

● 評価基準

相当隙間面積 C (cm^2/m^2) が気密性能を表す数値で、省エネルギー基準 (平成11年3月30日改正告示) において、I、II地域では 2.0 (cm^2/m^2) 以下、その他の地域では 5.0 (cm^2/m^2) 以下と規定されています。

(測定グラフ例)

