

## まえがき

この規格は、工業標準化法に基づいて、日本工業標準調査会の審議を経て、通商産業大臣が改正した日本工業規格である。これによって **JIS B 1753 : 1990** は改正され、この規格に置き換えられる。

**JIS B 1753** には、次に示す附属書がある。

- 附属書 1 (規定)    オクターブ又は 1/3 オクターブバンドのスペクトルから A 特性の音圧レベル又は音響パワーレベルを計算する方法
- 附属書 2 (規定)    実用的な測定方法
- 附属書 3 (規定)    基準音源を用いた試験室の残響に対する音場補正係数  $K_2$  の決定法
- 附属書 4 (参考)    参考文献

# 歯車装置の受入検査— 歯車装置から放射される 空気伝ぱ音のパワーレベルの決定

Acceptance code for gears—Determination of  
airborne sound power levels emitted by gear units

**序文** この規格は、1993 年第 1 版として発行された ISO 8579-1, Acceptance code for gears—Part 1 : Detenmination of airborne sound power levels emitted by gear units を翻訳し、技術的内容及び規格票の様式を変更することなく作成した日本工業規格である。

なお、この規格で下線の点線を施してある参考は、原国際規格にはない事項である。

歯車装置は、歯車装置のほかに原動機、被動機、歯車装置支持台、基礎及び音響環境を含む全体の音響システムのほんの一部である。上に列挙したそれぞれが歯車装置から放射される音響のレベルに影響し得る。したがって、製造業者と購入者との間で他の合意がない場合には、歯車装置製造業者は、製造業者の工場内試験の条件の下で歯車装置から放射される騒音のレベルが、契約に定められた、又は交渉の結果の範囲内にあることを保証するものとする。

この規格に定める測定方法は、反射性の表面の上（例えば、反射性の床をもつ無響室の中）に放射される音の A 特性の音響パワーレベルを決定する。

時にはオクターブバンド又は 1/3 オクターブバンドの音響パワーレベルを決めることが必要になることもある；そのための方法もこの規格に含まれている。しかし、それらの方法は、製造業者と購入者との間で合意されなければならない。

**1. 適用範囲** この規格は、共通の比較方法を提供するために、歯車装置から放射される音響パワーレベルを決定する条件について規定する。

この規格は、精密機構用以外のすべての動力伝達用歯車に適用できる。

この規格で用いる方法は、ISO 3744 及び ISO 3746 による。

**備考1.** この規格は、音響パワーレベルを決定するための、残響室内での基準音源を差し引く方法は含まない。

この方法を用いるには、ISO 3743を参照。

オクターブバンド又は 1/3 オクターブバンドの音響パワーレベルを決定する必要がある場合には、この規格で規定する方法は受渡当事者間の協定による。

**2. 引用規格** 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの規格は、その最新版を適用する。

**JIS C 1505** 精密騒音計

**備考** IEC 60651 : 1979, Sound level meters からの引用事項は、この規格の該当事項と同等である。

**JIS C 1513** オクターブ及び $\frac{1}{3}$ オクターブバンド分析器

**備考** IEC 60225 : 1966, Octave, half-octave and third-octave band filters intended for the analysis of sounds and vibrations からの引用事項は、この規格の該当事項と同等である。

**JIS Z 8733** 一般の音場における音響パワーレベル測定方法

**備考** ISO 3744 : 1994, Acoustics—Determination of sound power levels of noise sources—Engineering methods for free-field conditions over a reflecting plane からの引用事項は、この規格の該当事項と同等である。

**ISO 3743** Acoustics—Determination of sound power levels of noise sources—Engineering methods for special reverberation test rooms.

**ISO 3744** Acoustics—Determination of sound power levels of noise sources—Engineering methods for free-field conditions over a reflecting plane.

**ISO 3746** Acoustics—Determination of sound power levels of noise sources—Survey method.

**3. 定義** この規格で用いる主な用語の定義は、次による。

**3.1 暗騒音 (background noise)** 測定点における、歯車装置に起因するか又は歯車装置から直接放射される音以外のすべての音。

**3.2 バンド音圧レベル (band pressure level)** ある特定のバンド (周波数帯域) の中に含まれる音響エネルギーに対応する有効な音圧レベル。

**3.3 測定表面 (measurement surface)** 歯車箱を取り囲む仮想の表面で、その表面上に測定点がある (5.4.1 参照)。

**3.4 測定表面面積  $S$  (measurement-surface area)** 測定表面の面積,  $m^2$

**3.5 測定表面量  $L_s$  (measurement-surface quantity)** 異なった測定表面面積を関係づける音圧レベル。

$$L_s = 10 \log_{10} \left( \frac{S}{S_0} \right) \text{ dB}$$

ここに,  $S_0 = 1 \text{ m}^2$

**3.6 近接音場 (nearfield)** 近接音場は一つの領域であり、その限界は、音源の幾何学的中心から距離  $r_n$  で定義される。その領域を超えると音圧は、 $1/r$  に比例して減少する。

この領域の外では、距離が 2 倍になれば音圧レベルは許容誤差 1dB で 6dB 低下する。近接音場の限界は、着目する周波数に依存する。

**3.7 騒音の周波数スペクトル (frequency spectrum of the noise)** ある周波数範囲にわたって音圧レベルの分布を示すスペクトル。スペクトルの外見は、使用する分析器のバンド幅特性によって変化する。

**3.8 音圧レベル (sound pressure level)** 次の式によって定義されるレベル。

$$L_p = 20 \log_{10} \left( \frac{p}{p_0} \right) \text{ dB}$$

ここに,  $p$  : 測定された音圧の rms 値

$p_0$  は  $p$  と同じ単位で表した基準音圧 [空気に対しては  $p_0 = 20 \mu\text{Pa}(1)$ ]

注(1)  $1\mu\text{Pa}=10^{-6}\text{N/m}^2$

**3.9 A特性音圧レベル (A-weighted sound pressure level)** JIS C 1505 に適合する騒音計で得られる A 特性の音圧レベルの読み。

**備考2.** 英語国では、しばしば重み付き音レベル (weighted sound level) 又は音レベル (sound level) と省略してよばれる。

**3.10 音響パワーレベル  $L_w$  (sound power level)** 次の式によって定義されるレベル。

$$L_w = 10 \log_{10} \left( \frac{P}{P_0} \right) \text{ dB}$$

ここに、 $P$  : 測定された音響パワー

$P_0$  :  $P$  と同じ単位で表された基準音響パワー [=1pW(2)]

注(2)  $1\text{pW}=10^{-12}\text{W}$

**備考3.**  $L_{wA}$  とは A 特性で重み付けされた音響パワーレベルで、それぞれのバンドの音響パワーレベルが A 特性で重み付けられて得られたものとして定義される。

## 4. 測定器

**4.1 騒音計** 騒音計は、JIS C 1505 の形式 1 の条件に適合していなければならない。測定器を使用して測定する方法は、目的とする測定精度を保証するものでなければならない。

騒音分析に使用するフィルタは、JIS C 1513 に適合していなければならない。狭帯域用又はフーリエ変換式の測定器を使用してよい。

**備考4.** 狭帯域の又は離散的な周波数分析で得られたレベルを再構成して得られるオクターブ又は 1/3オクターブバンドのレベルは、正確でないことがある。

**4.2 測定器の校正** 測定器の全体としての音響測定性能は、一連の機械騒音測定の直前に確認し、必要な調整を行わなければならない。また、測定の直後に再確認しなければならない。

すべての測定器のより詳細な校正は、公的な検査機関で、少なくとも 2 年に 1 回は、行うものとする (JIS Z 8733 参照)。

**4.3 測定器と測定者との位置** 測定用の増幅器、フィルタの配置及び測定者の位置は、音の反射による誤差を最小にするように配慮しなければならない。

## 5. 試験条件

**5.1 試験の目的** 歯車装置から放射される騒音だけが測定されることが望ましい。しかし、稼働中の歯車装置と一体か、又は付近にある不可欠な装置、例えば、ポンプ、ファンなどは、含むべきである。これら補機類の形式及び運転条件は、試験報告書に正確に記載しなければならない。

歯車装置が、ある機械装置の中に組み込まれていて、その放射する騒音レベルを単独に測定できないような場合には、他の合意された測定方法、例えば、音響インテンシティ、相互相関、又は構造振動の測定などの方法を用いることが望ましい。

**5.2 歯車装置の試験条件** 歯車装置製造業者と購入者との間に他の合意のない限り 5.2.1～5.2.5 の条件を満足しなければならない。

**5.2.1** 歯車装置は、その計画された運転速度で試験しなければならない。可変速の場合には、その速度範囲の算術平均の速度で試験しなければならない。

**参考** 例えば、 $500\text{min}^{-1}$ ～ $1\,000\text{min}^{-1}$ の速度範囲で運転される歯車装置の場合は、 $750\text{min}^{-1}$ で試験する。

**5.2.2** 歯車装置は、その計画された回転方向で試験しなければならない。もし逆回転できる場合には、両方向で試験しなければならない。

**5.2.3** 歯車装置は、製造業者の裁量で、負荷をかけて運転しても無負荷で運転してもよい。

**5.2.4** 測定は、実際に使用する潤滑装置を用い、運転時と等価な潤滑油粘度で行わなければならない。

**5.2.5** 騒音測定は、装置がその設計された温度範囲にあるときに行わなければならない。

**5.3 歯車装置の据付け及び軸の締結** 試験用機器の構成と、軸の締結の方法は、歯車装置からの音の放射に大きく影響することがある。

歯車装置は、駆動機、負荷装置及び基礎を含む試験条件の影響が最小となるように据え付けることが望ましい。この目的を達成するために役立つ幾つかの方法を **6.3** に示す。駆動機、負荷装置及び基礎から放射される騒音は、暗騒音とみなさなければならない。必要ならば暗騒音は **6.3** に従って決定する。

試験用機器の構成及び運転条件は、試験報告書に詳細に記載しなければならない。

#### **5.4 測定表面、測定距離、測定点の位置及び数**

**5.4.1 測定表面** 平行六面体形状の基準表面を歯車装置の基準直方体として規定する。この境界を設定する際には、音の放射に大きく影響しない個々の出っ張った構造部分は無視することができる。測定表面は、この基準直方体を囲み、距離  $d$  だけ離れた面である（付図 1～8 参照）。据付け場所に音を反射する境界表面がある場合には、その境界表面までとする（例えば、床又は壁）。

測定表面から他のすべての表面、例えば、部屋の壁又は他の機械の表面までの距離は、測定表面から基準直方体までの距離  $d$  の 2 倍以上でなければならない。測定表面のいずれかの部分がこの条件に合致しないときは、その部分は測定表面とはしない。ただし、対応する壁又は表面が音を反射するものであれば、残りの測定表面を壁又は表面まで延長してもよい（付図 3 参照）。

**5.4.2 測定距離** 一般的には測定距離  $d$  は 1m である。1m より短い距離を選んでもよい。短い距離を選んだ場合には、音響パワーが簡単な方法で決定できない近接音場に入ってしまう危険性がある。非常に近い距離（最小 0.25m）での測定は、同じ形式の歯車装置を同様の方法で測定した結果と比較する場合にだけ許される。

1m 以外の測定距離の場合には、測定距離は試験報告書に記載しなければならない。

**5.4.3 測定点の位置及び数** 測定点は **5.4.3.1**～**5.4.3.3** に示す方法の中の一つに従って配置してよい。

**5.4.3.1 完全な測定点の配置** 測定点は基準直方体の大きさに従って選び、付図 2、付図 4、付図 6 及び付図 8 に示す配置とする。隣り合う点の水平距離が 2m を超える場合、又は音圧レベルの最大値と最小値との差（デシベル）が測定点の数より大きい場合には、測定点の数を増やさなければならない。測定点は均等に配置するよう注意しなければならない。測定点は、マイクロホンが排気用の開口部又は回転体からの空気流にさらされないように配置しなければならない。

付図 6 に特殊な場合として、ピットの中に据え付けられた歯車装置に対する測定点の配置を示す。

**5.4.3.2 簡略化した測定点の配置** 同一形式の歯車装置に対する試験測定で、測定結果が **5.4.3.1** に示す完全な測定によって得られた値に等しいか、それより高くなる程度に音場が一様であることが確認されていれば、付図 2、付図 4、付図 6 及び付図 8 に示した基本的配置か、より簡略化した配置で測定してもよい。

**5.4.3.3 受入検査に対する一点測定** 経済性を考慮して、標準的な製品検査を一点での音圧測定で行ってもよい。ただし、この一点測定は、次のことを考慮した場合に限る。

- 一点測定では真の音響パワーレベルを得ることはできない。
- 試験場所及び試験対象と同形式の歯車装置が **5.4.3.1** に従ってあらかじめ音響パワーが検定されていない

ければならない。

- 音圧の測定点は、音響パワー決定方法で最も音圧レベルの変動の少ないことが確認された表面上に置かれることが望ましい。

音圧の一点測定方法は、製造業者と購入者との間で合意された場合だけ用いられる。

**5.5 試験室** 測定点近傍の音場における部屋の音の相互作用（残響）が 3dB を超えない場合には、歯車装置の音圧をこの規格に従って測定することができる。音場補正係数  $K_2$  が 3dB 以下（7.1.4 参照）又は各オクターブごとに 3dB 以下（1/3 オクターブ、8.1.4 参照）の場合には、この条件が満たされる。

$K_2$  が 3dB 以下であれば歯車装置の測定に許容できる。この数値は、ISO 3744 (JIS Z 8733) 及び ISO 3746 の音場補正係数の中間の値である。

部屋の壁及び他の機械を含む測定表面に最も近い平面と測定表面との距離が少なくとも測定距離の 2 倍以上であって、部屋の内容積が  $m^3$  で表した測定表面の面積に対し、数値的に 100 倍以上あれば試験室は、適切であると仮定できる。試験室がこれらの容積上の必要条件に適合しない場合には、部屋が適切であるかどうかは次に従って決めることができる。

試験対象の歯車装置の幾何学的中心となる位置に小さな広帯域の騒音源を置く。この騒音源を用いて 2 組の測定点セット<sup>(1)</sup>の平均音圧レベルを求める。これらの測定点セットは、

- あらかじめ選定されている測定点セット
- 上記の測定点セットに対応し、音源との距離が半分又は 2 倍の点（近接音場の中でないこと）

これら二つの方法で得られた結果の差が少なくとも 5dB あれば、その部屋は適切である。

測定値自体は、7.1.4 又は 8.1.4 に従って補正する。

音場補正係数  $K_2$  が 3dB を超える場合は、測定値に含まれる音圧の増加（残響音）が過大なため 7.1.4 に従って補正することはできない。そのような場合には、測定距離を小さくして再校正を試してもよい。また、つり下げ式の吸音材を設けたり、吸音性のある材料を追加して設置してもよい。また、より適切な部屋を選ぶこともできる。

**注(1)** 測定点が原文では複数形であり、それを明示するため測定点セットと翻訳。

**6. 音圧レベルのデータを得る方法** 測定を実施する前に、5.で述べた条件に対して必要な補正がなされていることを確認する。

難しい条件下では測定はゆがめられる可能性があることに注意する（例えば、振動、電場、磁場、風又はガスの流れ及び異常な温度）。

**6.1 A 特性音圧レベル測定方法** 各測定点で周波数特性 A 及び時間特性 S に設定して騒音計を用いて音圧レベル  $L_{pAS}$  を観測し、時間平均音圧レベル  $L_{pASm}$  を記録する。この平均レベルを求めるための測定時間は、記録された音圧レベルが正常な運転条件を代表するように選ぶことが望ましい。

**6.2 音圧の周波数スペクトル測定方法** 一般的に音圧レベルの周波数スペクトルは、周波数帯域の重み付けをせずに求めることが望ましい。幾つかの純音が認められる場合を除き、各測定点でオクターブバンドで測定すれば十分で、この方法を推奨する。純音が認められる場合には、1/3 オクターブバンド、狭帯域スペクトル又はフーリエ変換分析が必要になるかもしれない。

**6.3 暗騒音** 歯車装置と基本的な補機 (5.1 参照) を停止させておき、各測定点で暗騒音のレベルを測定し、6.1 及び 6.2 に示したように記録する。これらのレベルは、歯車の騒音測定に影響しないよう十分低いことが望ましい。A 特性の暗騒音レベルが試験中に得られたレベルよりも各周波数バンドで 10dB 以上低ければ、これは、保証される。これが満たされない場合には、6.3.1～6.3.4 に示す方法が暗騒音を下げするために役立つかもしれない。

**6.3.1** 暗騒音の音源を極力試験場の外に移すか、又は安全上 (延長軸のため) 許す限り試験場から遠ざける。

**6.3.2** 実現可能ならば、暗騒音の音源を音響的に遮へいする。ただし、遮へい物による歯車騒音の反射の可能性を考慮する。

**6.3.3** 合意が必要であるが、試験場での構造共振などを避けるために運転条件を変更することもできる。

**6.3.4** 6.3.1～6.3.3 の方法で暗騒音を十分に下げることができない場合で、暗騒音のレベルが 6.1 及び 6.2 に示した方法で得られた音圧レベルより 3～9dB 低いときは、7.1.2 に従って補正しなければならない。

**6.4 測定表面面積  $S$  及び測定表面量  $L_s$  の計算**  $\text{m}^2$  で表した測定表面面積  $S$  は、次の式で求める。

$$S = 4(ab + ac + bc) \quad (\text{付図 2 参照})$$

$$S = 2(2ab + ac + bc) \quad (\text{付図 4 参照})$$

$$S = 4ab \quad (\text{付図 6 参照})$$

$$S = 4(2ab + ac + bc) \quad (\text{付図 8 参照})$$

測定表面量  $L_s$  は、次の式で求める。

$$L_s = 10 \log_{10} \left( \frac{S}{S_0} \right) \text{dB}$$

ここに、 $S_0$  : 基準表面面積 ( $1\text{m}^2$ ) である。

表 1 に種々の  $S$  の値に対する  $L_s$  の値を示す。

**表 1 測定表面量**

(測定表面面積に関する、 $S_0 = 1\text{m}^2$ )

測定表面面積 $S \text{ m}^2$	測定表面量 $L_s \text{ dB}$
0.63	− 2
0.8	− 1
1	0
1.25	+ 1
1.6	+ 2
2	+ 3
2.5	+ 4
3.2	+ 5
4	+ 6
5	+ 7
6.3	+ 8
8	+ 9
10	+10
12.5	+11
16	+12
20	+13
25	+14
32	+15

測定表面面積 $S \text{ m}^2$	測定表面量 $L_s \text{ dB}$
40	+16
50	+17
63	+18
80	+19
100	+20
125	+21
160	+22
200	+23
250	+24
320	+25
400	+26
500	+27
630	+28

測定表面面積は近似値で十分である。なぜならば－20%から＋25%までの誤差は、測定表面量の値を 1dB 変化させるだけだからである。

## 7. A 特性音響パワーレベルの決定

**7.1 平均表面音圧レベル  $\overline{L_{pAm}}$  の決定** 平均表面音圧レベル  $\overline{L_{pAm}}$  は、測定表面で測定した音圧の値から 7.1.1～7.1.3 に従って決定しなければならない。

**7.1.1 時間平均値** 6.1 及び 6.2 に従って得られた値は、時間平均値である。

**7.1.2 暗騒音に対する補正** 暗騒音を考慮する必要がある場合には、6.1 及び 6.2 に従って得られた値と暗騒音とのデシベル差によって定まる補正值  $K_i$  を各測定点  $i$  で表 2 によって求める。ただし、いずれの点でも測定結果と暗騒音との差が 3dB 未満の場合は、このように補正した音圧レベルは不正確である。

表 2 暗騒音に対する補正值  $K_i$

6.1 及び 6.3 によって 求められた値の差 dB	6.1 によって求めら れた値から差し引 くべき補正值 $K_i$ dB
3	3
4～5	2
6～9	1

**7.1.3 平均表面音圧レベル  $\overline{L_{pAm}}$**  平均表面音圧レベル  $\overline{L_{pAm}}$  は、すべての測定点で求められ、必要があれば、7.1.2 に従って補正されたすべての時間平均値から計算しなければならない。

最大値と最小値の差が 6dB を超えない場合は、算術平均を使ってもよい。

$$\overline{L_{pAm}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (L_{pASmi} - K_{ii})$$

ここに、 $K_{ii}$  : 各点での補正值  $K_i$  (必要な場合)  
 $L_{pASmi}$  : 測定点  $i$  での時間平均音圧レベル (6.1 参照)

差が 6dB を超える場合には個々の音圧レベルは、エネルギーを基準に平均化しなければならない。その場合には、 $\overline{L_{pAm}}$  は次の式で求められる。



$$\overline{L_{pAm}} = 10 \log_{10} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (L_{pASni} - K_{li}) / 10 \quad \text{dB}$$

**7.1.4 音場補正係数  $K_2$  の決定** 7.1.3 に従って求められる表面音圧レベルに対する試験場の残響の影響は、主として試験室の吸収特性及びその部屋の容積  $V$  と測定表面面積  $S$  の比  $\left(\frac{V}{S}\right)$  に依存する。

残響 (0dB～3dB) の影響は、平均表面音圧レベルから補正係数  $K_2$  (整数) を差し引くことで補正できる。補正係数は、基準音源を用いて直接決定する (附属書 3 参照) か、表 3 によって求めてもよい。

表 3 音場補正係数  $K_2$

部屋の内装と設備	通常の機械及び試験室に対する $K_2$ 、測定表面に依存する dB													
	部屋の容積と測定表面面積の比 <sup>1)</sup> $V/S$													
	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500
A: 強い反射性の壁をもつ部屋(タイル、コンクリート平板、石膏など)				—				$K_2=3$		$K_2=2$			$K_2=1$	$K_2=0$
B: A又はCに当てはまらない部屋			—			$K_2=3$		$K_2=2$			$K_2=1$			$K_2=0$
C: 音を吸収する部分があり反射性の弱い表面をもつ部屋	—			$K_2=3$		$K_2=2$			$K_2=1$					$K_2=0$
備考 この表で頻繁に音源測定に頼ることなく $K_2$ を推定することができる (5.5 及び附属書 3 参照)。しかし、この表を適用することに疑問を生じた場合や補正値が 3 dB を超える場合には直接測定による確認試験を基本とする (一を付けた領域)。														
1) 測定表面面積 $S(\text{m}^2)$ 、部屋の特性及び体積 $V(\text{m}^3)$ が分かっていること。														

**7.1.5 補正平均音圧レベル  $\overline{L_{pAf}}$  の計算** 必要な場合には、補正係数  $K_2$  は、補正平均音圧レベル  $\overline{L_{pAf}}$  を計算するために用いる。

$$\overline{L_{pAf}} = \overline{L_{pAm}} - K_2$$

**7.2 A 特性音響パワーレベル  $L_{WA}$  の計算** A 特性音響パワーレベルは、通常、補正平均音圧レベル  $\overline{L_{pAf}}$  と 6.4 に従って求めた測定表面量  $L_s$  との和で近似される。

$$L_{WA} = \overline{L_{pAf}} + L_S$$

**7.3 測定の不確かさ** 測定器に特有な許容精度、測定中の外乱及び上述 (7.1.2～7.1.5) の補正方法に特有な不確かさのため音響パワー決定における測定の不確かさは、 $\pm 2\text{dB}$  である。

**備考5.** もし正規分布で標準偏差  $s$  が 1dB であれば、すべての測定の 70% では不確かさは  $\pm 1\text{dB}$  以内であり、95% では  $\pm 2\text{dB}$  以内である。

## 8. オクターブバンド及び 1/3 オクターブバンドの音響パワーの計算

**備考6.** オクターブについて考慮されるすべてのものは、1/3 オクターブについても適用できる。

**8.1 オクターブ（及び 1/3 オクターブ）バンド平均表面音圧レベル  $\overline{L_{oct}}(\overline{L_{1/3oct}})$  の決定** 平均表面音圧レベル  $\overline{L_{oct}}(\overline{L_{1/3oct}})$  は、測定された表面上各点でのオクターブ（1/3 オクターブ）バンドの音圧レベルの値から各オクターブ（1/3 オクターブ）バンド（125Hz～8kHz）について決定しなければならない。

**8.1.1 時間平均値** 7.1.1 参照

**8.1.2 オクターブ及び 1/3 オクターブバンドにおける暗騒音の補正** 暗騒音を考慮する必要がある場合は、各オクターブ（1/3 オクターブ）バンドと各測定点とに対し、各オクターブ（1/3 オクターブ）バンドでのデシベル差に依存する補正值  $K_{1,oct,i}$  を表 2 から求める。ただし、あるオクターブ（1/3 オクターブ）バンドにおいて暗騒音との差がすべての測定点で 3dB より小さい場合は、そのオクターブ（1/3 オクターブ）バンドでの音圧レベルは、正確ではない。

**8.1.3 オクターブ（1/3 オクターブ）バンドの平均表面音圧レベルの計算** 各オクターブ（1/3 オクターブ）バンドでの平均表面音圧レベル  $\overline{L_{oct}}(\overline{L_{1/3oct}})$  は、すべての測定点で得られ、個々に暗騒音の補正を行ったすべての時間平均値から計算しなければならない。

どのオクターブ（1/3 オクターブ）バンドでも最大値と最小値の差が 6dB を超えない場合は、算術平均を用いてもよい。

その差が 6dB を超えるならば、対象としているバンドに対する個々の音圧レベルの平均は、エネルギーを基準として計算しなければならない（7.1.3 参照）。

**8.1.4 音場補正係数  $K_{2,oct}$  の決定** 各オクターブ（1/3 オクターブ）バンドに対する係数は、基準音源を用いるか（附属書 3 参照）、又は表 3 によって決定しなければならない。

**8.1.5 補正平均オクターブ（1/3 オクターブ）バンド音圧レベル  $\overline{L_{oct,c}}$  の計算** それぞれの補正平均オクターブ（1/3 オクターブ）バンド音圧レベルを計算するには、8.1.4 に従って決定した係数を用いなければならない。

$$\overline{L_{oct,c}} = \overline{L_{oct}} - K_{2,oct}$$

**8.2 オクターブ及び 1/3 オクターブバンド音響パワーレベル  $L_{W,oct}$  の計算** それぞれのオクターブ（1/3 オクターブ）バンド音響パワーレベル  $L_{W,oct}$  は、補正平均オクターブ（1/3 オクターブ）バンド音圧レベル  $\overline{L_{oct,c}}$  と測定表面量  $L_s$  との和である。

$$L_{W,oct} = \overline{L_{oct,c}} + L_s$$

**8.3 オクターブ及び 1/3 オクターブバンド音響パワーレベル測定の不確かさ** この規格によって決定されたバンドレベルは、表 4 に与えられる標準偏差によって決定される信頼限界内にななければならない。

表 4 測定の不確かさの標準偏差

オクターブバンド 中心周波数 Hz	1/3 オクターブバンド 中心周波数 Hz	標準偏差 $s$ dB
125	100～160	3
250～500	200～630	2
1 000～4 000	800～5 000	1.5
8 000	6 300～10 000	2.5

**備考7.** 正規分布で標準偏差が  $s$  ならば、すべての測定の70%での不確かさは、 $\pm 1s$  以内であり、95%では $\pm 2s$  以内である。

**9. 試験報告** 試験報告は 9.1～9.6 に示す項目を含んでいなければならない。

**9.1 歯車装置の形式及び仕様** 対象となる歯車装置の製造業者、形式及び仕様 (5.1 参照)。

**9.2 試験データ** 試験用機器の構成及び歯車装置の運転の条件である試験データ。

5.2 に示した条件と異なるすべての点については、明記する。

**9.3 機器配置** 試験室の寸法を記入した略図、歯車装置の配置、測定点の位置及び歯車装置表面から測定点までの距離、及び 5.2 に従った個々の測定点でのデータを含む詳細。

**9.4 測定器** 使用した測定器の製造業者及び形式を含む一覧表。

**9.5 騒音** 騒音の特性、特に明確に識別される個々の音色、急激な変化、うなり成分など。

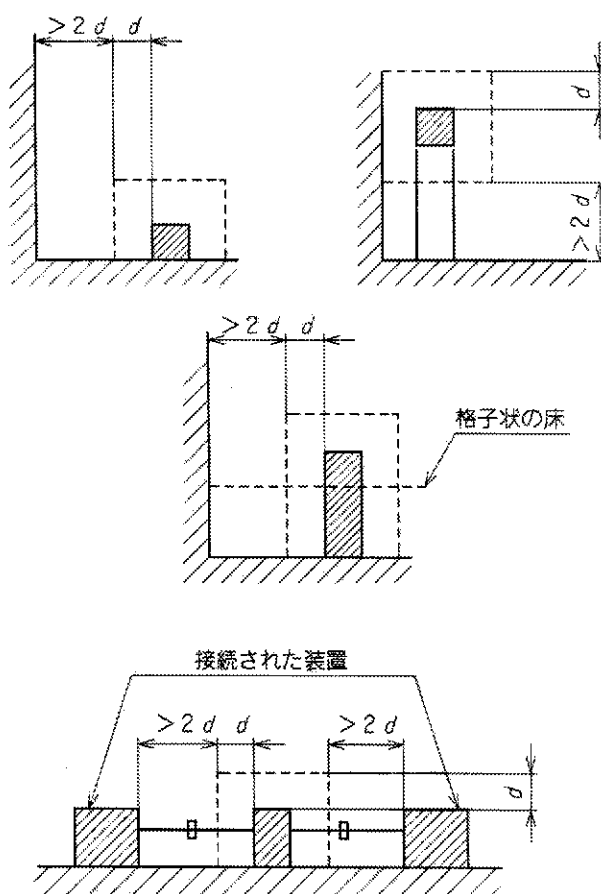
## 9.6 測定結果

**9.6.1** A 特性測定及び測定結果は、以下の項目を含まなければならない。

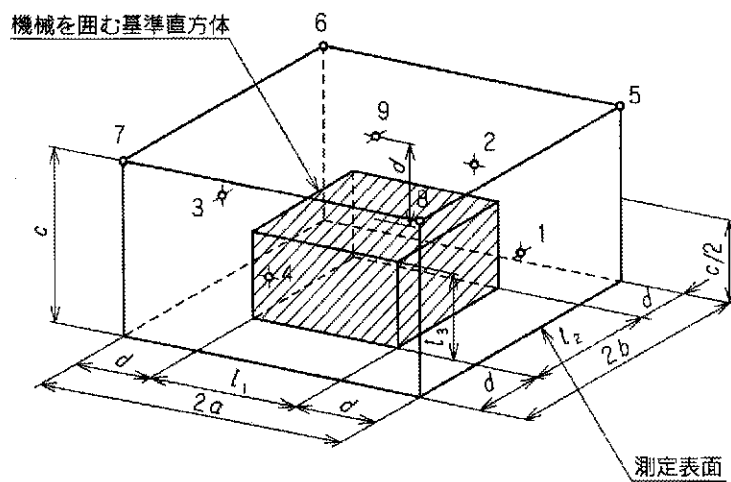
- a) 各測定点での A 特性音圧レベル  $L_{pASm}$  (6.1)
- b) 各測定点での暗騒音レベル及び補正係数  $K_1$  (7.1.2)
- c) 各測定点での  $L_{pASm}$  及び  $K_1$  から計算した音圧レベルの平均値  $L_{pAm}$  (7.1.3)
- d) 適用した音場補正係数  $K_2$  (7.1.4)
- e) 測定表面面積  $S$  に対応する測定表面量  $L_s$  (6.4)
- f) 音響パワーレベル  $L_{WA}$  (7.2)
- g) 要求によってさらに 1 点以上の点で測定した場合には、それらについても正確に報告しなければならない。

**9.6.2** オクターブ (又は 1/3 オクターブ) バンド測定及び結果には、以下の項目を含まなければならない。

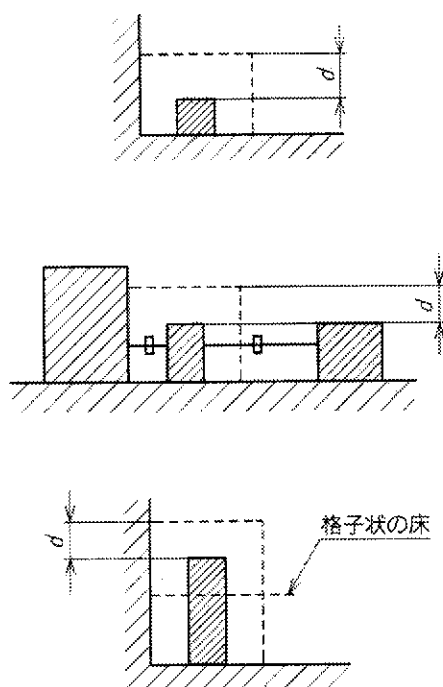
- a) 各測定点でのオクターブ (又は 1/3 オクターブ) バンド音圧レベル  $L_{oct}$  ( $L_{1/3oct}$ ) (6.2)
- b) 各測定点及び各オクターブ (又は 1/3 オクターブ) バンドでの暗騒音レベル及び補正係数  $K_1$
- c)  $L_{oct}$  と  $K_1$  とから計算した各測定点及び各オクターブ (又は 1/3 オクターブ) バンドごとの音圧レベルの平均値  $L_{oct}$  (8.1.3)
- d) 各オクターブ (又は 1/3 オクターブ) バンドに対する環境補正係数  $K_{2, oct}$  (8.1.4)
- e) 測定表面面積  $S$  に対する測定表面量  $L_s$  (6.4)
- f) 各オクターブ (又は 1/3 オクターブ) バンドの音響パワーレベル  $L_{W, oct}$  (8.2 及び 8.3)
- g) 別個に測定されたものでなければ、A 特性音響パワーレベル  $L_{WA}$  は、各オクターブ (又は 1/3 オクターブ) バンドごとの A 特性音響パワーレベル  $L_{W, oct}$  (附属書 1 参照) からエネルギーを基準に計算されたものである (7.1.3 参照)。
- h) 要求によってさらに 1 点以上の点で測定した場合には、それらについても正確に報告しなければならない。



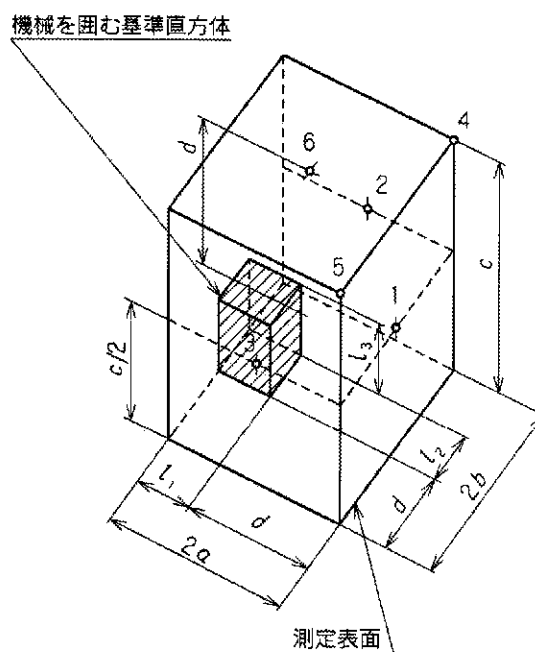
付図 1 床上又は壁の側に設置した機械の例



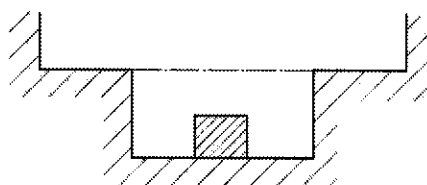
付図 2 付図 1 に対する測定点の配置



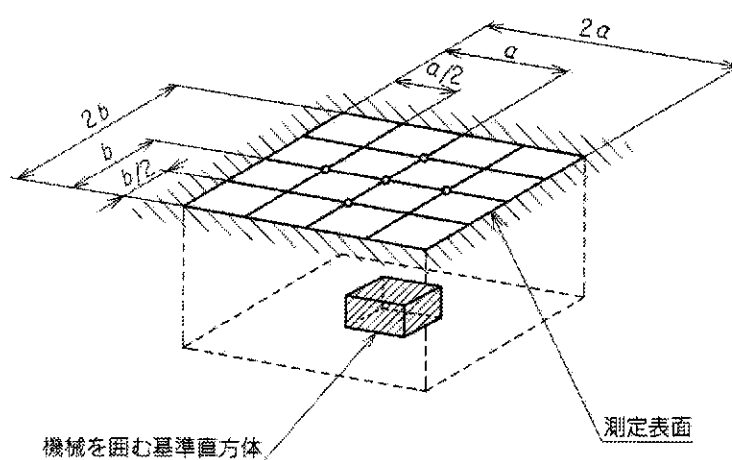
付図3 床上又は壁近傍に設置した機械の例



付図4 付図3に対する測定点の配置



付図5 硬い反射性の壁のあるピット内に設置した機械の例



付図6 付図5に対する測定点の配置



## 附属書 1 (規定) オクターブ又は 1/3 オクターブバンド スペクトルから A 特性の音圧レベル又 は音響パワーレベルを計算する方法

1.1 次の式によって平均 A 特性音圧レベル  $L_A$  を計算する。

$$\overline{L_A} = 10 \log_{10} \sum_{j=1}^{j_{\max}} 10^{0.1(\overline{L_{\text{oct},j} + C_j)} \text{ dB}$$

ここに、 $C_j$  は  $j$  番目のオクターブ又は 1/3 オクターブバンドごとの A 特性補正係数で、単位は、デシベルである (1.2 及び 1.3 参照)。

**備考8.**  $L_A$  及び  $L_{\text{oct}}$  の代わりにそれぞれ  $L_{WA}$  及び  $L_{W,\text{oct}}$  を用いることによって、この式を音響パワーレベルにも適用できる。

1.2 オクターブバンドデータ ( $j_{\max}=7$ ) の計算に対する  $C_j$  の値を附属書表 1.1 に示す。

1.3 1/3 オクターブバンドデータ ( $j_{\max}=21$ ) の計算に対する  $C_j$  の値を附属書表 1.2 に示す。

附属書表 1.1 オクターブバンドデータ

$j$	オクターブバンド 中心周波数 Hz	$C_j$
1	125	-16.1
2	250	-8.6
3	500	-3.2
4	1 000	0
5	2 000	+1.2
6	4 000	+1
7	8 000	-1.1

附属書表 1.2 1/3 オクターブバンドデータ

$j$	1/3 オクターブバンド 中心周波数 Hz	$C_j$
1	100	-19.1
2	125	-16.1
3	160	-13.4
4	200	-10.9
5	250	-8.6
6	315	-6.6
7	400	-4.8
8	500	-3.2
9	630	-1.9
10	800	-0.8
11	1 000	0
12	1 250	+0.6
13	1 600	+1
14	2 000	+1.2
15	2 500	+1.3
16	3 150	+1.2
17	4 000	+1
18	5 000	+0.5
19	6 300	-0.1
20	8 000	-1.1
21	10 000	-2.5

## 附属書 2（規定） 実用的な測定方法

**2.1 歯車装置音響受入検査に対する特徴的なパラメータ** 通常、次の特性を歯車装置の音響受入検査に用いる。

- a) 音響パワーレベル  $L_{WA}$
- b) 測定距離及び音圧レベル  $L_{PA}$
- c) 所定の複数の測定点での音響スペクトル

### 2.2 実用的な受入れ基準の決定

**2.2.1** 類似の形式の歯車装置が同じ運転条件で試験されるほとんどの場合は、測定された値の差が 2dB 以内であれば、それらの測定表面上の表面音圧レベルを直接比較するだけで受入検査には十分である。

**2.2.2** 2.2.1 の条件が満たされない場合には、音響パワーレベルによって受入検査をしなければならない。

**2.2.3** 機械の付近の騒音の影響は、そこで測定された A 特性音圧を受入レベルとしてもよい。これらは、測定器の高速応答モードで測定した A 特性音圧レベル又は音圧スペクトル若しくはその両方で補正することができる。

歯車装置の周囲で発生が予想される音響を特定の場所で定量化するためには音響スペクトルの方向性の情報及び音響パワーレベルを報告書として提出する必要がある。

**備考9.** 特定された距離において音響レベルを定量化するためには、装置の設置場所の放射経路における音場の広がり分布を知らなければならない。この分布は、装置の設置場所で二つの距離  $d_1$  及び  $2d_1$  で測定することによって定めることができる。

機械の付近に人がいれば、その作業場所で独立した追加の測定を行うことによってその作業場所に対する部屋の影響を定めることができる。これらの測定結果は、測定点が測定表面上にない場合、その機械から放射される音の平均レベルを評価するために使ってはならない。

**2.2.4** 一般に騒音低減の課題を解くためには、騒音スペクトルに関する知識が必要である。

**備考10.** このためにはより詳細な測定、例えば固体伝ば音及び様々な運転条件での測定が必要になる。

**2.3 他の音響パワー決定方法** 音響インテンシティ測定などの他の方法も製造業者と購入者との間で合意されれば受入検査に使用してもよい。



### 附属書 3 (規定) 基準音源を用いた試験室の残響に 対する音場補正係数 $K_2$ の決定

**3.1 基準音源** 基準音源は、必要な周波数帯域を含む顕著な方向性及び純音成分のない、広帯域の音を放射できるものでなければならない。

ある固定された測定点で低速応答モードでの音圧レベル測定値が 1 時間に 0.5dB を超えて変化することがなければ、十分にレベルが一定であるとみなすことができる。

基準音源の近接音場は必要な周波数帯域にわたって確認していなければならない。

**備考11.** 一般に小さな音源では近接音場は、小さい。広範囲に変速制御可能な小形のファンは、基準音源として、特に適している。例えば、真空掃除機のモータファン組立体である。

**3.2  $K_2$  の決定と測定** 基準音源は、試験室内の騒音を測定すべき歯車装置の幾何学的中心が占める位置に設置しなければならない。歯車装置の騒音を測定するために選ばれたすべての点で、音響パワーレベル  $L_{w1}$  及び必要なすべての周波数帯域のオクターブバンドパワーレベルを 7.及び 8.に従って求めなければならない。

基準音源の音響パワーレベル  $L_w$  の決定は、近接音場の外側で、より音源に近い他の測定点セットで再度行わなければならない。このためには元の測定距離を半分にすることを推奨する。2 回目の測定による音響パワーレベルを  $L_{w2}$  とする。

フィルターをかけていない、又はバンドの音響パワーレベルに対する補正值  $K_2$  は、音響パワーレベルの差から求められる。

$$K_2 = L_{w1} - L_{w2}$$

## 附属書 4（参考） 参考文献

- (1) IEC 60225 Octave, half-octave and third-octave band filters intended for the analysis of sounds and vibrations.  
 (2) IEC 60651 Sond level meters.

### ISO/JIS 審議委員会第 3 分科会 構成表

	氏名	所属
(主査)	田 中 直 行	株式会社日立製作所機械研究所
(委員)	梅 澤 清 彦	東京工業大学精密工学研究所
	喜 多 正 臣	株式会社浅野歯車工作所
	北 原 健 一	ハセックギア株式会社
	木 村 一 博	住友重機械工業株式会社
	児 島 正 昭	株式会社神崎高級工機製作所
	柴 田 晴 夫	大阪製鎖造機株式会社
	田 中 祐 弼	神鋼コベルコツール株式会社
	中 島 隆	石川島播磨重工業株式会社
	土 井 健 志	株式会社マキシンコー
	永 田 大 祐	大久保歯車工業株式会社
	久保田 博	日本ギア工業株式会社
	橋 本 繁 晴	財団法人日本規格協会
	浜 谷 安 道	株式会社椿本エマソン
	本 間 清	工業技術院標準部
	村 上 元 章	株式会社ハーテイス
	森 山 順 一	豊精密工業株式会社
	山 本 徹	新潟コンバーター株式会社
	西 村 欣 也	社団法人日本歯車工業会
(事務局)	西 郷 勤	社団法人日本歯車工業会
	文責 田中 直行	