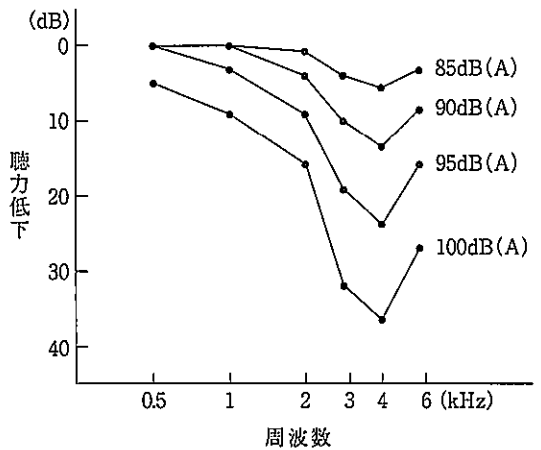
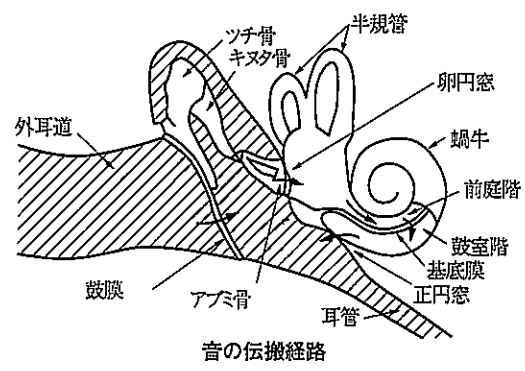


3 騒音

3.1a 騒音と生体影響

音の知覚	<p>人に不快感や生活妨害，健康障害をもたらす可聴域音，周波数として20～20,000Hzの範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> 音は外耳から入り鼓膜を振動させる 振動は中耳の耳小骨を介して卵円窓から内耳に伝搬し，さらに内耳蝸牛内のリンパ液を介し基底膜に伝わり，その上のコルチ器官を刺激 振動はコルチ器官の有毛細胞で感知，神経インパルスとして中枢へ送られ聴覚を発生 音の周波数の違いにより基底膜の異なる部位に振動が発生し周波数の弁別が行われるとされる 人の聴力は4,000Hz近辺で相対的に高い 人の音声は100～4,000Hzの範囲にあり，500～1,000Hzにピークがある
聴覚影響	<p>短時間の騒音曝露により一過性の聴力低下がみられ一過性閾値移動 (TTS) と呼ぶ。騒音が大きく時間が長いと持続的聴力低下が発生し，永久閾値移動 (PTS) となる。8時間の騒音曝露終了後2分目の一過性閾値移動は，10～20年間曝露された際の永久閾値移動とほぼ等しいことが示されており，許容基準の根拠とされる</p>
騒音性聴力障害	<p>騒音性聴力障害には急性の音響外傷，騒音作業者に突然発生する騒音性突発難聴，慢性に進行する騒音性難聴がある</p>
騒音性難聴の広がり	<p>騒音による難聴は古くから知られている。2003年のわが国における騒音の特殊健康診断実施事業場数4,349，受診労働者数20万人，有所見率16.8%で，有所見者数，有所見率はほぼ横ばい。労災補償数は昭和62年に1,336件を数えたが，その後200件台に減少，最近また増加傾向。業種別では製造業が多数を占めたが，最近は建設業が増加</p>
騒音性難聴の病理	<p>聴力低下を最も起こしやすい周波数は4,000Hz近辺。コルチ器官の有毛細胞の障害によって発生，感音性難聴に分類される。それ以前の振動伝搬経路の障害による伝音性難聴とは区別される</p>
騒音性難聴の経過	<p>①初期の自覚症状は，音でイライラする，うるさい，耳鳴りなど。次第に慣れてくるが，数年を経て聞こえにくさ，耳鳴りが目立ってくる。慣れずに自覚症状が増強する例もある</p> <p>②初期にはオーディオグラムにおいて，音階でいうC₆に相当する4,096Hzに典型的な落ちこみがみられることが多く，C₅-dipという</p> <p>③進行し加齢による高周波域の聴力低下が加わってくると，C₅-dip以外にも種々の型の聴力損失がみられる</p> <p>④2,000Hz以上の高周波域は日常の会話領域より高く，騒音による初期の聴力低下は自覚されないことが多い</p> <p>⑤長年の騒音曝露によって高齢者に発生することが多く，同じく感音性難聴である加齢による聴力損失も高周波域から始まるため区別されにくいことがある</p>
騒音性難聴の治療	<p>①騒音性難聴は有効な治療法が確立されておらず改善しない。障害発生の防止対策，初期段階での早期発見，進行防止が重要</p> <p>②労働者災害補償保険法によって業務上疾病としての認定基準が定められている。騒音性難聴の治療は同法において必要な治療とは認められていない。音響外傷，騒音性突発難聴については治療効果が期待できるとされる</p>
聴覚外影響	<p>①騒音曝露には自律神経系，内分泌系を介する健康影響もある</p> <p>②騒音は不快感やいらだちなどの心理的影響，睡眠妨害や作業能率の低下などをもたらす</p> <p>③短時間曝露による生理学的影響として，反射性反応と非反射性反応がある</p> <p>④反射性反応は筋緊張，末梢血管収縮，心拍増加などである。曝露後数秒以内に発生し，10数秒で消失する。ストレス影響をもたないとされる</p> <p>⑤非反射性反応として，下垂体副腎髓質・皮質系ホルモン分泌増加，血漿中コレステロール増加などがみられる。自律神経系や内分泌系に及ぶ反応でありストレス影響をもつとされる</p> <p>⑥騒音による全身的健康障害として，高血圧などの循環器疾患の増加，妊娠期間の減少や生下時体重の減少，早期破水の増加など，妊娠・出産への影響が指摘されている</p>



騒音曝露による聴力低下 (ISO1999より作図)
85dB(A)～100dB(A)の騒音に1日8時間，20年間曝露された場合の予測値，加齢による聴力低下は含まれない

3 | b 騒音の測定・評価と許容基準

測定方法	人の聴力は音の周波数により異なる。騒音の大きさは通常、騒音レベルで表す ①騒音レベルは騒音計によって測定した音圧レベル、A特性の周波数補正回路を用いる ②単位はデシベル、単位記号としてdBを用いる。dBのかわりにdB(A)でもよい ③時間とともに変動する騒音に対して等価騒音レベル(L _{Aeq})の測定が行われる ④等価騒音レベルとは、等しいエネルギーを持つ定常音の騒音レベル	
------	---	--

日本産業衛生学会の騒音の許容基準(2005年)	この許容基準以下であれば、1日8時間以内の曝露が10年以上続いた場合でも、騒音性永久閾値移動を1kHz以下の周波数で10dB以下、2kHzで15dB以下、3kHz以上の周波数で20dB以下にとどめることが期待できる 常習的な騒音の許容基準 ①周波数分析で求めた音圧レベルによる評価が原則(図1) ②騒音レベルを用いる場合は等価騒音レベルを測定する。1日の曝露が8時間の場合85dB(A)(表1) 衝撃騒音の許容基準 ①オシロスコープを用いて持続時間、ピーク音圧レベルを測定、曝露回数と合わせて評価 ②騒音レベルを用いる場合、騒音計の指示値の最大値を読み、動特性はfast.1労働日の衝撃騒音の総曝露回数が100回以下の場合、騒音レベル120dB(A)が許容基準。100回を超える場合、図2を用い補正	
-------------------------	---	--

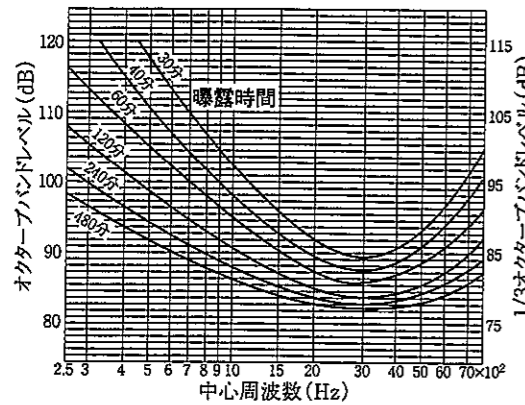


図1 騒音の許容基準

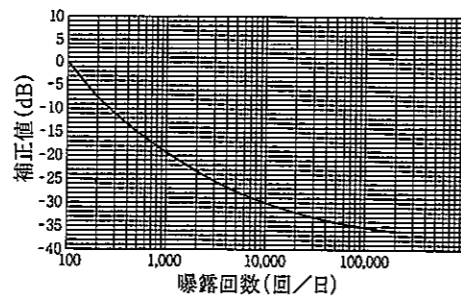


図2 1労働日における衝撃騒音の曝露回数に対する補正值

表1 騒音レベルによる許容基準

1日の曝露時間 時間一分	許容騒音 レベル dB
24-00	80
20-09	81
16-00	82
12-41	83
10-04	84
8-00	85
6-20	86
5-02	87
4-00	88
3-10	89
2-30	90
2-00	91
1-35	92
1-15	93
1-00	94
0-47	95
0-37	96
0-30	97
0-23	98
0-18	99
0-15	100

ISOの基準(1990年)		ISO(国際標準化機構)では騒音曝露量を1日8時間の等価騒音レベルに換算し(L _{EX,sh}), NIPTS(騒音性永久閾値移動)との関係を示している(ISO1999) $L_{EX,sh} = L_{Aeq,Te} + 10 \cdot \lg(Te/To)$ Te: 1労働日における騒音曝露時間 To: 基準時間(8時間)															
		騒音曝露量とNIPTS(dB)との関係(中央値, ISO1999より改変)															
周波数(Hz)	L _{EX,sh} 曝露年数	85dB				90dB				95dB				100dB			
		10年	20年	30年	40年	10年	20年	30年	40年	10年	20年	30年	40年	10年	20年	30年	40年
500		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	5	6	7
1,000		0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	6	9	10	11
2,000		1	1	1	2	2	4	5	6	5	9	12	14	8	16	21	24
3,000		3	4	4	5	8	10	11	12	16	19	22	23	26	32	35	38
4,000		5	6	6	7	11	13	14	15	20	23	25	26	31	36	39	41
6,000		3	3	3	4	7	8	9	10	14	16	18	19	23	27	29	30

3 | c 騒音職場における関連法規, 通達

関連法規・通達	労働基準法, 同施行規則, 労働安全衛生法, 同施行令, 労働安全衛生規則, 作業環境測定基準, 労働者災害補償保険法, 同施行規則, 障害等級認定基準, 騒音障害防止のためのガイドライン
労働基準法施行規則	強烈な騒音を発する場所における業務では労働時間の延長が2時間を超えてはならない(第18条), 騒音性難聴, 騒音性突発性難聴, 急性音響性外傷を業務上の疾病にすることに關する規定(第35条, 別表第1の2)
労働安全衛生法施行令	「著しい騒音を発する屋内作業場で, 労働省令で定めるもの」においては作業環境測定を行うべきことを想定(第21条)
労働安全衛生規則	①強烈な騒音を発する場所における業務に常時500人以上の労働者を従事させる事業場では産業医を専任する(第13条)とともに, 当該業務への配置換時および6カ月以内毎に1回, 定期的に健康診断を行う(第45条) ②有害な騒音を発する作業場では原因の除去, 改善等の措置が必要(第576条), 強烈な騒音を発する屋内作業場では標識による明示(第583条)をし, 騒音の伝ばを防ぐための隔壁を設ける等の措置を行う(第584条) ③施行令第21条の労働省令で定める著しい騒音を発する屋内作業場を示す(第588条)とともに, 6カ月以内毎に定期的に等価騒音レベルを測定する(第590条) ④強烈な騒音を発する職場には騒音障害防止用保護具を備える(第595条)
作業環境測定基準	屋内作業場における等価騒音レベルの測定方法(第4条)
労働者災害補償保険法施行規則	障害等級表(別表1)を規定, 障害等級認定基準において, 等級は純音による聴力レベル(純音聴力レベル)と語音による聴力検査結果(明瞭度)を基礎として認定すること, 平均純音聴力レベル算出法が示されている 平均純音聴力レベル: (A+2B+2C+D)/6 A, B, C, D: それぞれ, 周波数500Hz, 1,000Hz, 2,000Hz, 4,000Hzの音に対する純音聴力レベル

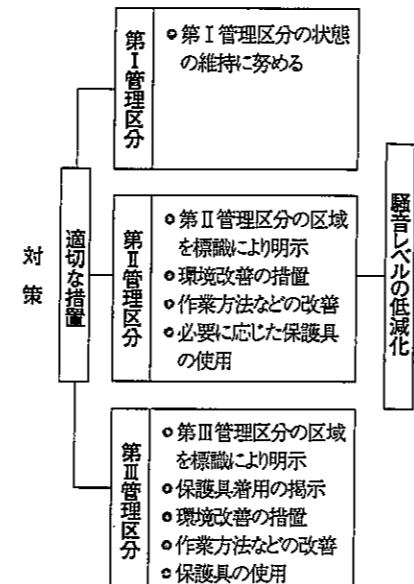
資料: 聴力障害に係わる障害等級(労働者災害補償保険法施行規則)と障害等級認定基準

等級	給付内容	認定基準
4	毎年213日分	両耳の聴力を全く失ったもの 両耳の平均純音聴力レベルが90dB以上, または両耳の平均純音聴力レベルが80dB以上かつ最高明瞭度30%以下
6	毎年156日分	両耳の聴力が耳に接しなければ大声を解せない程度 1耳の聴力を全く失い, 他耳の聴力が40cm以上の距離では普通の話声を解せない程度 両耳の平均純音聴力レベルが80dB以上, または両耳の平均純音聴力レベルが50dB以上かつ最高明瞭度30%以下 1耳の平均純音聴力レベルが90dB以上かつ他耳の平均純音聴力レベルが70dB以上
7	毎年131日分	両耳の聴力が40cm以上の距離では普通の話声を解せない程度 1耳の聴力を全く失い, 他耳の聴力が1m以上の距離では普通の話声を解せない程度 両耳の平均純音聴力レベルが70dB以上, または両耳の平均純音聴力レベルが50dB以上かつ最高明瞭度50%以下 1耳の平均純音聴力レベルが90dB以上かつ他耳の平均純音聴力レベルが60dB以上
9	504日分	両耳の聴力が1m以上の距離では普通の話声を解せない程度 1耳の聴力が耳に接しなければ大声を解せず, 他耳の聴力が1m以上の距離では普通の話声を解することが困難である程度 1耳の聴力を全く失ったもの 両耳の平均純音聴力レベルが60dB以上, または両耳の平均純音聴力レベルが50dB以上かつ最高明瞭度70%以下 1耳の平均純音聴力レベルが80dB以上かつ他耳の平均純音聴力レベルが50dB以上
10	302日分	両耳の聴力が1m以上の距離では普通の話声を解することが困難である程度 1耳の聴力が耳に接しなければ大声を解せない程度 両耳の平均純音聴力レベルが50dB以上, または両耳の平均純音聴力レベルが40dB以上かつ最高明瞭度70%以下 1耳の平均純音聴力レベルが80dB以上
11	223日分	両耳の聴力が1m以上の距離では小声を解せない程度 1耳の聴力が40cm以上の距離では普通の話声を解せない程度 両耳の平均純音聴力レベルが40dB以上 1耳の平均純音聴力レベルが70dB以上, または両耳の平均純音聴力レベルが50dB以上かつ最高明瞭度50%以下
14	56日分	1耳の聴力が1m以上の距離では小声を解せない程度 1耳の平均純音聴力レベルが40dB以上

* 給付基礎日額に対して

3d 騒音障害防止ガイドラインと環境管理・作業管理

ガイドライン	平成4年、労働省（現厚生労働省）により「騒音障害防止のためのガイドライン」が示された。このガイドラインにより労働安全衛生法に基づく措置および事業者が自主的に講じることが望ましい対策が体系化された。管理対象作業場として、労働安全衛生規則に定める8屋内作業場、騒音レベルが高いとされる屋外も含めた52作業場があげられている。上記の作業場以外でも騒音レベルが高い場合、同様な騒音障害防止対策を講ずることが必要																						
騒音対策	騒音を定期的に測定・評価する。施設、設備、作業工程、作業方法を変更した場合、その都度、測定・評価を行う必要がある。対策は、発生源対策、伝搬経路対策、受音者対策に分けられる。騒音性難聴の予防には工学的対策が重要																						
騒音の測定・評価	<p>①労働安全衛生規則に定められた8屋内作業場には、6カ月以内ごとに1回、定期に等価騒音レベル測定を行うことが求められている</p> <p>②A測定とB測定があり、B測定はA測定を補完するものである</p> <p>③A測定は単位作業場所において6m以下のメッシュで最少5点以上で行い、B測定は音源近接作業がある場合に騒音レベルが最大となると思われる時間に当該位置で行う</p> <p>④A測定における単位作業場所の設定は、おおむね80dB(A)以上の区域に限定して差し支えないとされる</p> <p>⑤測定は、作業が定期的に行われている時間帯に、1測定点について10分間以上継続して行う</p> <p>⑥1単位作業場におけるA測定の開始から終了までの時間は、1時間以上が望ましい</p> <p>⑦A測定とB測定をもとに、Ⅰ～Ⅲの管理区分と必要な措置が定められている</p> <p>⑧作業環境測定結果と評価結果等は3年間の保存が求められている。特に第Ⅱ管理区分、第Ⅲ管理区分に区分された場合は5年間の保存が望ましい</p>																						
	<p>作業環境測定結果の評価（屋内作業場）</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="3">B測定</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>85dB(A)未満</td> <td>85dB(A)以上 ~90dB(A)未満</td> <td>90dB(A)以上</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">A測定 平均値</td> <td>85dB(A)未満</td> <td>第Ⅰ管理区分</td> <td>第Ⅱ管理区分</td> <td>第Ⅲ管理区分</td> </tr> <tr> <td>85dB(A)以上 ~90dB(A)未満</td> <td>第Ⅱ管理区分</td> <td>第Ⅱ管理区分</td> <td>第Ⅲ管理区分</td> </tr> <tr> <td>90dB(A)以上</td> <td>第Ⅲ管理区分</td> <td>第Ⅲ管理区分</td> <td>第Ⅲ管理区分</td> </tr> </table> <p>備考1 「A測定平均値」は、測定値を算術平均して求めること 2 「A測定平均値」の算定には、80dB(A)未満の測定値は含めないこと 3 A測定のみを実施した場合は、表中のB測定の欄は85dB(A)未満の欄を用いて評価を行うこと</p>			B測定					85dB(A)未満	85dB(A)以上 ~90dB(A)未満	90dB(A)以上	A測定 平均値	85dB(A)未満	第Ⅰ管理区分	第Ⅱ管理区分	第Ⅲ管理区分	85dB(A)以上 ~90dB(A)未満	第Ⅱ管理区分	第Ⅱ管理区分	第Ⅲ管理区分	90dB(A)以上	第Ⅲ管理区分	第Ⅲ管理区分
		B測定																					
		85dB(A)未満	85dB(A)以上 ~90dB(A)未満	90dB(A)以上																			
A測定 平均値	85dB(A)未満	第Ⅰ管理区分	第Ⅱ管理区分	第Ⅲ管理区分																			
	85dB(A)以上 ~90dB(A)未満	第Ⅱ管理区分	第Ⅱ管理区分	第Ⅲ管理区分																			
	90dB(A)以上	第Ⅲ管理区分	第Ⅲ管理区分	第Ⅲ管理区分																			
屋内作業場以外	<p>①騒音レベルが最も大きくなると思われる時間に、当該作業が行われる位置において等価騒音レベルの測定を行うことが求められている</p> <p>②屋内におけるB測定に準じた測定となる</p> <p>③管理区分は設定されていない。騒音レベルが85dB(A)以上90dB(A)未満の場合は必要に応じて防音保護具を使用させること、90dB(A)以上の場合は防音保護具を使用させるとともに、防音保護具の使用について掲示することが求められている</p>																						
受音者対策	<p>①騒音曝露時間の規則によってもかなりの効果が期待できる</p> <p>②防音保護具の使用は、工学的対策を十分にすることができない場合の2次の対策である</p>																						
防音保護具	<p>①不適切な着用方法などのため期待される効果が十分に達成されていないことが多い</p> <p>②耳栓とイヤマフ（耳覆い）がある</p> <p>③耳栓は遮音性能により一種（低音から高音までを遮音）と二種（主として高音を遮音、会話域程度の低音を比較的通す）がある</p> <p>④耳栓とイヤマフの選択は作業の性質や騒音の特性で決まる。非常に強い騒音に対しては耳栓とイヤマフの併用が有効</p> <p>⑤防音保護具の使用の際は、会話による伝達の障害による事故発生の危険性に特に留意することが必要</p> <p>⑥非常の際の警報には音響でなく、赤色回転灯などを用いて二次災害の防止に配慮する必要がある</p>																						
労働衛生教育	<p>①常時騒音作業に労働者を従事させようとするときは、労働衛生教育を行うことが求められている</p> <p>②騒音レベル85dB(A)以上のもので働いている作業員が対象になる</p> <p>③管理監督者、騒音を発生する機械設備の設計者、騒音障害防止に関わる人などに対しても実施が望ましい</p>																						



3e 騒音職場における健康管理（騒音障害防止ガイドライン）

健康管理の体系	騒音作業に常時従事する労働者に対する健康診断、管理区分と事後措置が示されている																										
健康診断	<p>①雇入時や配置転換時の健康診断、定期健康診断、2次検査から構成される</p> <p>②離職時や、騒音作業以外への配置転換時の前6カ月間に定期健康診断を行っていない場合にも、離職時等健康診断を実施することが望ましい</p>																										
聴力検査	<p>聴力検査は検査音の聴取に影響を及ぼさない静かな場所で行うことが必要</p> <p>雇入時等健康診断 250~8,000Hzまでの6周波数の気導純音聴力検査が求められている。これは将来にわたる聴覚管理の基準として重要</p> <p>定期健康診断 1,000Hzで30dB、4,000Hzで40dBの純音を聴かせる選別聴力検査を行うことが示されている。しかし、初期の騒音性難聴を発見するために、年2回の定期健康診断のうち1回は1,000Hzおよび4,000Hzにおける閾値を測定することが望ましい</p> <p>2次検査 選別聴力検査による有所見者に対し、騒音作業終了後半日以上経過した後250Hz~8,000Hzの気導純音聴力レベルを測定すること、会話音域の聞き取り能力評価のために3分法平均聴力レベルを求め記載しておくことが示されている</p> <p>3分法平均聴力レベル = (A+B+C)/3 A: 500Hzの聴力レベル B: 1,000Hzの聴力レベル C: 2,000Hzの聴力レベル</p>																										
	<p>①聴力レベルに基づく管理区分は、健康者、要観察者、要管理者からなる。異常の有無と作業環境騒音との関連を検討して判断する。要観察者および要管理者は健康管理区分の管理Bになる</p> <p>②健康診断結果の記録は5年間保存する。定期健康診断の結果は所轄労働基準監督署長に報告する</p> <p>③健康診断結果の報告は、平成2年基発第748号別紙の「指導勧奨による特殊健康診断結果報告書」を用いる</p>																										
	<p>健康管理の体系</p> <p>騒音作業従事労働者</p> <p>雇入時等健康診断（雇入時・配置転換時）</p> <ul style="list-style-type: none"> 既往歴・業務歴の調査 自覚症状の有無の検査 オーディオメータによる気導純音聴力検査 その他必要とする検査 <p>定期健康診断（6カ月以内ごとに1回）</p> <ul style="list-style-type: none"> 既往歴・業務歴の調査 自覚症状の有無の検査 オーディオメータによる選別聴力検査 <p>医師が必要と認める者 → 2次検査</p> <p>2次検査</p> <ul style="list-style-type: none"> オーディオメータによる気導純音聴力検査 その他必要とする検査 <p>有所見者 → 事後措置</p> <p>異常なし</p>																										
管理区分と事後措置	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">聴力レベル</th> <th rowspan="2">区分</th> <th rowspan="2">措置</th> </tr> <tr> <th>高音域</th> <th>会話音域</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30dB未満</td> <td>30dB未満</td> <td>健康者</td> <td>一般的聴覚管理</td> </tr> <tr> <td>30dB以上</td> <td>30dB未満</td> <td rowspan="2">要観察者 (前駆期の症状が認められる者)</td> <td rowspan="2">第Ⅱ管理区分に区分された場所等においても防音保護具の使用の励行、その他必要な措置を講ずる</td> </tr> <tr> <td>50dB未満</td> <td>30dB以上</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">50dB以上</td> <td>30dB以上</td> <td>要観察者 (軽度の聴力低下が認められる者)</td> <td rowspan="2">防音保護具の使用の励行、騒音作業時間の短縮、配置転換、その他必要な措置を講ずる</td> </tr> <tr> <td>40dB未満</td> <td>要管理者 (中等度以上の聴力低下が認められる者)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>40dB以上</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>備考1：高音域の聴力レベルは、4,000Hzについての聴力レベルによる 2：会話音域の聴力レベルは、3分法平均聴力レベルによる</p>	聴力レベル		区分	措置	高音域	会話音域	30dB未満	30dB未満	健康者	一般的聴覚管理	30dB以上	30dB未満	要観察者 (前駆期の症状が認められる者)	第Ⅱ管理区分に区分された場所等においても防音保護具の使用の励行、その他必要な措置を講ずる	50dB未満	30dB以上	50dB以上	30dB以上	要観察者 (軽度の聴力低下が認められる者)	防音保護具の使用の励行、騒音作業時間の短縮、配置転換、その他必要な措置を講ずる	40dB未満	要管理者 (中等度以上の聴力低下が認められる者)		40dB以上		
聴力レベル		区分	措置																								
高音域	会話音域																										
30dB未満	30dB未満	健康者	一般的聴覚管理																								
30dB以上	30dB未満	要観察者 (前駆期の症状が認められる者)	第Ⅱ管理区分に区分された場所等においても防音保護具の使用の励行、その他必要な措置を講ずる																								
50dB未満	30dB以上																										
50dB以上	30dB以上	要観察者 (軽度の聴力低下が認められる者)	防音保護具の使用の励行、騒音作業時間の短縮、配置転換、その他必要な措置を講ずる																								
	40dB未満	要管理者 (中等度以上の聴力低下が認められる者)																									
	40dB以上																										

(労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課監修：騒音障害防止ガイドライン、労働基準調査会、1993.)