

環境騒音のガイドライン

実務的抄録

ビギッタ・ベリルンド,
トーマス・リンドボール,
ディートリッヒ・シュウエラ 編

平松幸三,
松井利仁,
宮川雅充 訳

この「環境騒音のガイドライン」に関する WHO の報告資料は 1999 年 4 月にロンドンで開催された WHO 専門委員会の成果である。これは 1995 年にストックホルム大学とカロリンスカ研究所から出版され、WHO に提出された「環境騒音」と題する報告資料に基づいている。

世界保健機関, ジュネーブ

持続可能な開発および健康環境局

人間環境保護室

労働衛生および環境衛生部門

1. 序 論

環境騒音とは、あらゆる音源から発生する音と定義される（ただし、工場や事業場内における騒音は除く）。環境騒音には主に、道路交通騒音、鉄道騒音、航空機騒音、工場騒音、建築騒音、公共事業の騒音、近隣騒音がある。屋内の環境騒音には主に、空調機器の音、事務機器の音、家電製品の音、近隣騒音がある。

EU では、約 40%の人が昼間に LAeq で 55dB(A)以上の道路交通騒音に曝露されている。また同様に、20%の人が 65dB(A)以上の道路交通騒音に曝露されている。鉄道騒音や航空機騒音などの全ての交通騒音を含めると、EU の半分以上の人が、快適な音環境を保証されていないと推計される。夜間には、30%以上の人が LAeq で 55dB(A)以上を超える騒音に曝露されており、睡眠妨害が生じている。騒音は途上国の都市地域でも深刻な問題になっている。それは主に交通騒音に起因し、交通量の多い道路沿道では LAeq,24h が 75・80dB(A)に達する場合もある。

他の環境問題とは異なり、騒音問題は悪化している。それに伴い、騒音に曝露されている人々からの苦情も増加している。騒音によって急性的・慢性的な健康影響が生じることを見れば、騒音問題は悪化は看過しえない。騒音はまた、将来世代へも悪影響を及ぼし、社会文化的、美的、経済的にも悪影響を生じさせる。

2. 騒音源および測定方法

物理的には、音 (sound) と騒音 (noise) に違いはない。音はまた知覚でもあり、音波の複雑なパターンが、騒音、音楽、話し声などと識別される。かくして、騒音は望ましくない音、と定義される。

ほとんどの環境騒音は、数種類の単純な評価指標によって近似的に記述することができる。騒音の評価指標はすべて、音の周波数構成、オーバーオール音圧レベルおよびそれらの時間変動を考慮している。音圧は音を作り出す空気の振動を表す基本的な指標である。人間が聞くことのできる音圧の幅は非常に広いので、音圧レベルは dB (デシベル) という単位の対数スケールで評価される。よって、音圧レベルを加算することや音圧レベルの算術平均をとることはできない。ほとんどの場合、騒音の音圧レベルは時間とともに変化し、また音圧レベルを算出するときには、変動する音圧の瞬間値を一定の時間で積分しなければならない。

ほとんどの環境音は、さまざまな周波数成分が複雑に混ざりあっている。周波数とは、音波の媒体である空気の 1 秒あたりの振動回数であり、単位は Hz (ヘルツ) である。人間の可聴域は、聴力正常な若者の場合、20~20,000Hz とされている。しかし、人間の聴覚は、音の周波数によって感度が異なる。これを補正するために、さまざまな聴感補正特性を用いて各種環境音に固有の周波数成分の相対的強度が評価されてきた。聴感補正特性の中で

も、低周波領域と比較して中・高周波数領域を重視する A 特性がもっとも広く用いられている。A 特性は人間の聴感特性を近似せんとするものである。

複合音の影響は、それらの騒音のエネルギー和と関係がある（等エネルギー原理）。ある期間の全エネルギーの和から、その期間の平均音響エネルギーに等価なレベルが得られる。 $L_{Aeq,T}$ は A 特性補正した音の T 時間の平均エネルギーに等価な定常音のレベルである。 $L_{Aeq,T}$ は道路交通騒音や事実上連続音とみなせるような工場騒音などの連続音の評価に使用すべきものである。しかしながら、航空機騒音や鉄道騒音のように、一つ一つが明確に区別できる音がある場合には、 $L_{Aeq,T}$ だけではなく A 特性音圧レベルの最大値 (L_{Amax}) や単発騒音曝露レベル (LAE) のような個々の発生騒音の指標も用いるべきである。騒音レベルが時間的に変動する場合は、レベル変動のパーセンタイル値を用いた評価もなされている（訳注：時間率騒音レベル）。

現在、実務的には、ほとんどの騒音で等エネルギー原理がほぼ成立し $L_{Aeq,T}$ と騒音影響の対応はおおむねよい、という考え方が一般的である。ただし、発生回数の少ない音の場合、睡眠妨害やその他の生活妨害の評価には A 特性音圧レベルの最大値 (L_{Amax}) がより適している。しかしながら、ほとんどの場合は、単発騒音のエネルギーを積分した値である単発騒音曝露レベル (LAE) がより整合性の高い評価尺度となる。昼間と夜間の L_{Aeq} を加算するとき、夜間の時間帯に重み付けをする方法もよく用いられる。夜間の重み付けは夜間に不快感の感受性が増大することを反映するためのものであり、それによって住民の睡眠を保護するものではない。

$L_{Aeq,T}$ 以外の騒音評価指標を使用する明確な理由がない場合、事実上連続音とみなせる騒音の評価には $L_{Aeq,T}$ の使用が望ましい。発生回数が少ない散発的な騒音が問題となる場所では、 $L_{Aeq,T}$ に加えて、 L_{Amax} や LAE の使用が望ましい。これらの単純な評価指標には明らかに限界はあるが、経済的利点や手法の標準化の利点など、多くの実用的な長所がある。

3. 騒音による健康影響

本ガイドラインの第 3 章では、騒音による健康影響の意味するところが各特異的影響の項目ごとに述べられている。項目は、騒音性聴力障害、会話・聴取妨害、休息・睡眠妨害、精神生理学的影響、メンタルヘルスへの影響、作業・学習への影響、住民の行動や不快感への影響、および活動妨害である。本章では、高感受性群や複数の騒音源による複合影響についても言及している。

聴力障害：

聴力障害は、一般に聴力の閾値の上昇と定義される。聴力の低下は耳鳴を伴うことが多い。騒音性聴力障害の場合、主に 3~6kHz の高周波数領域の聴力が低下し、最も影響が大

きいのは 4kHz である。しかし、 $L_{Aeq,8h}$ 値や曝露時間が増大すると、騒音性聴力障害が 2kHz にまで到る。 $L_{Aeq,8h}$ が 75dB(A)以下であれば、職業曝露が長期にわたっても聴力障害は生じない、と期待される。

騒音性聴力障害は世界で最も広汎に見られる回復不能な職業病であり、世界全体で 1 億 2 千万人が聴取困難の障害を有している、と推計されている。途上国では、職業性の曝露だけでなく日常生活における環境騒音の曝露も聴力障害のリスク要因の一つである。聴力損失は騒音曝露の他にも、ある種の疾患、工業用化学薬品、耳毒性薬物への曝露、頭部打撲、事故や遺伝などによっても生じうる。また、聴力低下は加齢とも関連している（加齢による聴力低下）。

職業性の曝露による聴力障害の程度は、 $L_{Aeq,8h}$ 、曝露年数、個人の受傷性などに左右される。騒音性聴力障害が生じる危険性に性差はない。環境騒音や娯楽にかかわる騒音の $L_{Aeq,24h}$ が 70dB(A)以下であれば、たとえ生涯にわたって曝露されても大多数の人には聴力障害は生じない、と期待される。衝撃音が発生する職場の労働者の場合、許容レベルはピーク音圧レベル（訳注：瞬時音圧のレベルであり、騒音レベルの最大値とは異なる。特に衝撃音の場合は最大騒音レベルよりもかなり大きな値となる。）で 140dB である。この許容レベルは余暇時間における環境騒音曝露の場合にも適切であると考えられる。しかしながら小児の場合は、騒音の発生する玩具で遊ぶときの状況を考慮すると、絶対的にピーク音圧レベルを 120dB 以下にとどめるべきである。また、 $L_{Aeq,24h}$ が 80dB(A)以上の射撃音の場合、騒音性聴力障害が生じるリスクが高まる、と考えられる。

聴力障害が生活に及ぼす主な影響は、日常生活で会話が理解できなくなることで、生活上深刻なハンディキャップをもたらす、と考えられる。軽度の聴力障害（両耳の 2kHz と 4kHz の聴力を平均して 10dB 程度の閾値上昇）でさえ、会話の理解に悪影響を及ぼす可能性がある。

会話了解度：

会話了解度は騒音によって低下する。会話音の音響エネルギーは大部分が 100Hz～6kHz の周波数領域に存在し、そのうち 300Hz～3kHz は会話の理解に最も重要な役割を果たしている。会話妨害は基本的にはマスキングによって起こる。会話と同時に妨害音が発生することによって、会話の理解が困難になる。環境音は、ドアのベル、電話の呼び出し音、アラーム時計、火災報知器、その他の警告音や音楽といった、日常生活を送る上で重要な役割を果たしている会話以外の音をマスクすることもある。

日常生活における会話了解度は、会話レベル、発音、話者間距離、妨害音の騒音レベルなどの特性、聴力、注意の程度に影響される。屋内の場合には、会話は部屋の残響特性にも影響される。残響時間が 1 秒を超えると、会話の識別が難しくなり、言葉の知覚が困難になる。正常な聴力を有する人が文章を正確に理解するためには、信号－雑音 (SN) 比（例えば、会話音と妨害音のレベル差）が少なくとも 15dB(A)は必要である。通常の会話は

50dB(A)程度なので、35dB(A)以上の騒音は小さな部屋では会話を妨害することになる。高感受性群を考慮した場合、暗騒音をより低いレベルにとどめる必要がある。また、会話妨害を防ぐためには、静かな環境下でも残響時間を0.6秒以下とすることが望ましい。

会話の内容が理解できないと数多くのハンディキャップが生じ、日常生活における行動に支障をきたすことになる。特に影響を受けるのは聴力障害者、高齢者、言語習得中の小児、話されている言語に習熟していない人である。

睡眠妨害：

睡眠妨害は、環境騒音の主要な影響のひとつである。騒音によって睡眠中に一次影響が生じ、二次影響として騒音曝露を受けた次の日にも影響が生じる。妨害を受けない睡眠は身体的・精神的な機能を良好に保つために不可欠である。睡眠妨害の一次影響としては、入眠困難、覚醒や睡眠深度の変化、血圧・心拍数・指先脈波振幅の上昇、血管収縮、呼吸の変化、不整脈、体動の増加などがある。問題となっている騒音の騒音レベルよりも、暗騒音とのレベル差が反応確率に關与する。騒音によって覚醒する確率は、一晩あたりの騒音発生回数の増加とともに高くなる。翌朝やその後何日間かに現れる睡眠妨害の二次影響としては、不眠感、疲労感、憂うつ、作業能率の低下といったものがある。

快適な睡眠のためには、夜間の連続的な暗騒音のLAeqは30dB(A)以下にとどめるべきであり、個々の発生音についても45dB(A)を超えるような騒音は避けるべきである。睡眠妨害を防ぐための許容限度を設定するには、騒音の断続特性を考慮しなければならない。例えば、騒音の発生回数や騒音の最大値と暗騒音とのレベル差などを計測することによって評価が可能となる。暗騒音のレベルの低い場所での騒音源、騒音と振動の複合影響、低周波騒音についても、睡眠影響を考える上で特段の注意が必要である。

生理的機能：

騒音職場に働く労働者、空港、工場、騒音の激しい道路近傍の住民に対して、騒音が生理的機能に急性的・慢性的な影響を及ぼしている可能性がある。長期曝露によって、住民の中の高感受性群が高血圧や虚血性心疾患などの永続的な影響を発現することになると考えられる。影響の大きさやそれが持続する時間は、一部、個人の特性、生活習慣、環境条件などの影響を受ける。騒音は反射応答も引き起こす。特に、聞き慣れない音が突発的に発生した時に生じる。

強大な工場騒音に5～30年曝露された労働者は血圧が上昇し、高血圧になるリスクが高まると考えられる。心循環器系への影響は、LAeq,24hが65-70dB(A)の航空機騒音・道路交通騒音の長期曝露地域においても明らかにされている。騒音と高血圧や心疾患の発症率との関連は必ずしも強いものではないが、高血圧よりも虚血性心疾患の方が騒音との関連がいくぶん強いとされている。騒音に曝露されている人員の多さに鑑みると、わずかなリスク上昇であっても重大である。

精神的疾患：

環境騒音が、精神的疾患を直接的に引き起こすとは考えられてはいない。しかし、騒音によって、潜在的な精神障害が加速・助長されると考えられる。強大な工場騒音に曝露されている労働者には神経症者が多いことが知られているが、環境騒音の曝露とメンタルヘルスとの関連について明確な結論は得られていない。しかしながら、精神安定剤や睡眠薬の使用状況、神経症症状、精神病院への入院率などを調査した研究結果は、環境騒音が精神的健康に悪影響を及ぼしている可能性を示唆している。

作業・学習への影響：

主に労働者や小児に対して、騒音が認知作業の成績に悪影響を及ぼし得ることが明らかにされている。騒音によって集中力が賦活され単純作業の能率を短期間上昇させることもあるが、複雑な作業の場合、認知作業の成績は大幅に低下する。読解力、集中力、問題を解く力、記憶力などが、騒音によって特に影響を受ける認知能力である。騒音は集中を妨げる刺激にもなり、衝撃音は驚愕反応によって破壊的な影響を及ぼす可能性がある。

騒音に曝露は、曝露終了後の成績にも悪影響が生じる、と考えられる。慢性的に航空機騒音に曝露されている空港周辺の学校の生徒は、詳細な読解力、難問に取り組む際の持続力、読解試験の成績、学習意欲が、標準よりも低い。航空機騒音に順応しようと試みたり、作業成績を維持するのに必要な努力をしたり、相当の代償を払っていることを認識しなければならない。騒音の高曝露地域の小児は、ストレスホルモンの濃度が増加しており、安静時の血圧が高いことなどから、交感神経が亢進しているといえる。騒音は作業中の障害やミスを増加させると考えられ、ある種の事故は作業能率の低下を示す指標になりうる。

社会的影響、行動への影響、不快感（アノイアンス）：

騒音は不快感を抱かせるだけでなく、社会的影響を及ぼすとともに行動へも影響を及ぼす。これらの影響は、複合的、潜在的、かつ間接的であるため、多くの非聴覚的要因の相互作用の結果として生じると考えられる。環境騒音に対する不快感は質問紙調査や生活妨害の程度を調査することにより評価できる。しかし、同じ曝露量であっても、別の交通騒音や工場騒音では不快感の程度が異なることを認識しておかなければならない。なぜならば、不快感は、騒音の特性（騒音源の情報も含む）だけでなく、音以外の社会的、心理的、経済的な要因の影響も受けるからである。騒音曝露量と不快感との関連については、個人レベルよりも、集団レベルにおいてより高い相関関係が得られる（訳注：個人差が大きい）。80dB(A)を超える騒音は援助的な行動を減少させ、攻撃的な行動を増加させると考えられる。高レベルの騒音に継続的に曝露されることにより、学童が無力感を抱きやすくなってしまいうことが特に懸念される。

騒音に振動が伴う場合や、低周波音が含まれる場合、衝撃音（例えば射撃音）が含まれ

る場合には、より強い住民反応が報告される。時間とともに曝露量が増大すると、曝露量
が変化しない場合と比較して一時的に強い住民反応が生じる。多くの場合、 $L_{Aeq,24h}$ や
 L_{dn} は騒音の不快感に関して許容できる近似である。しかし、騒音曝露の評価を行う場合、
少なくとも複合的なケースでは全ての構成要素を個々に評価すべきであるという考え方が
一般的になりつつある。複数の騒音源の複合影響による不快感を評価するモデルについて
コンセンサスは得られていない。

複数の騒音源による健康への複合影響：

多くの音環境は 1 個以上の音源からの音、すなわち複数の音源からの音で形成されてお
り、種々の影響がいくつか複合したものになっているのが普通である。例えば、騒音は昼
間には会話を妨害し、夜間には睡眠を妨害する。これは、高レベルの騒音に曝露されてい
る住居地域でまさにあてはまる状況である。したがって、騒音による総合的な健康影響は
一日全体を通して評価することが重要である。また、持続可能な発展のために予防原則を
適用することも重要である。

高感受性群：

騒音対策や騒音規制を行う際には、住民の中の高感受性群に注目すべきである。騒音影
響の種類、特有の住居周辺環境、特有の生活習慣などは、高感受性群を判断するために注
意すべき要因である。高感受性群の例としては、特定の疾患や健康問題を有する人（高血
圧など）、入院患者や自宅療養中の人、複雑な認知作業を行う人、盲人、聴力障害を有する
人、胎児、乳児、小児、高齢者などがあげられる。聴力障害を持つ人は会話了解度に関し
て最も影響を受ける。高周波数領域の聴力がわずかに低下しているだけでも、騒音環境下
では会話が困難になると考えられる。このため、住民の大多数が会話妨害に関しては高感
受性群に属する。

4. ガイドライン（指針値）

第 4 章では、騒音の特異的健康影響、ならびに特定の環境に対する指針値を示す。

特異的健康影響

会話聴取妨害：

大多数の人々は騒音による会話妨害をこうむりやすく、高感受性群に属す。最も感受性
が高く影響を受けやすいのは高齢者や聴覚障害者である。高周波数領域の聴力がわずかに
低下するだけで、騒音環境下では会話聴取に問題を生じる。20～30 歳の人と比較すると、

言語上冗長性の低い複雑な会話を理解する能力は約 40 歳から衰える。高レベルの騒音下ならびに残響状態では、言語の獲得が未熟な小児が若い成人より悪影響を受けることも示されている。

複雑な内容（学校での会話，外国語，電話の声）を聞くときには，聞き取ろうとする音声 が 50dB(A) の場合，信号－雑音（SN）比は少なくとも 15dB(A) は必要である。50dB(A) は男女を問わず話者が 1m 離れて日常会話をするときの平均的なレベルである。すなわち，会話を正確に聞き取るためには，暗騒音を 35dB(A) 以下にとどめるべきである。教室や会議室のように会話了解度が十分に保たれていることが必要不可欠な場所では，高感受性群のことを考慮すると，暗騒音のレベルはできる限り低いことが望ましい。残響時間が 1 秒以下であることも，狭い部屋における会話の明瞭性には重要である。高齢者のような高感受性群のことを考慮すると，静かな場所であっても，適正な会話了解度のためには残響時間を 0.6 秒以下にとどめるべきである。

聴力障害：

騒音が聴力障害をもたらすことは，決して労働現場に限ったことではない。高レベルの騒音には，屋外のコンサート，ディスコ，モータースポーツ，射撃練習場，住居内の拡声器や余暇活動でも曝露される可能性がある。大きな音に曝露されるケースとして，衝撃音を発生するおもちゃや花火の他に，ヘッドホンの使用がある。ISO1999 は，定常的な音，間欠音，衝撃音など全ての種類の騒音に曝露されている人の，労働時間内の騒音性聴力障害を評価する方法を示している。しかし，これまでの研究成果は，職業性の曝露だけではなく，環境騒音曝露や余暇活動での騒音曝露による聴力障害の評価にもこの方法を利用すべきであることを強く示唆している。ISO1999 は， $L_{Aeq,24h}$ が 70dB(A) 以下の曝露であれば長期的な曝露であっても聴力障害には至らないことを示している。聴力保護の観点からすれば，衝撃音のピーク音圧は成人に対して 140dB，小児に対して 120dB 以下にとどめることが絶対的に必要である。

睡眠妨害：

L_{Aeq} で 30dB(A) 程度の騒音から測定可能な睡眠影響が表れる。しかし，暗騒音レベルが高くなるほど，妨害の程度も増大する。睡眠妨害の高感受性群に分類される主な人々は，高齢者，交代勤務労働者，身体的／精神的に疾患を持つ者，睡眠に問題を持つ者である。

間欠音による睡眠妨害は，最大騒音レベルとともに増加する。たとえ全体的な等価騒音レベルがかなり低くても，高い最大騒音レベルの騒音が少しでも発生すれば睡眠に影響が生じる。したがって，睡眠妨害を防ぐためには，環境騒音のガイドラインは等価騒音レベルだけでなく，最大騒音レベルや騒音の発生回数によっても定められるべきである。また，たとえば換気騒音のような低周波騒音の場合には，低い音圧レベルでも休息や睡眠を妨害する可能性があることにも注意する必要がある。

睡眠妨害を防ぐためには、騒音が定常的な音ならば、屋内の L_{Aeq} は 30dB(A) 以下にとどめるべきである。低周波の音が多く含まれている騒音に対しては、より低いレベルが推奨される。暗騒音のレベルが低い場合、可能な限り、 L_{Amax} が 45dB(A) を超える騒音は制限すべきである。また、高感受性の人のためにはさらに低い値が望ましい。通常の就寝時間帯の騒音対策は、入眠を確保する上で効果的であると考えられている。騒音の影響が音源の種類によって異なる場合のあることにも注目すべきである。特別な状況として、保育器内の新生児がある。保育器内の騒音が新生児に睡眠妨害やその他の健康影響を及ぼす可能性がある。

読む能力の習得：

幼少時代に騒音に慢性的に曝露された人は、読解能力や学習意欲が低いことが明らかにされている。調査結果によると、曝露期間が長いほど影響も大きい。近年注目されているのは、血圧上昇やストレスホルモン濃度の増加などの生理学的な変化である。これらについては、ガイドライン値を設定するほど十分な調査結果が得られているわけではないが、高速道路、空港、工場のような大きな騒音源の近くに保育所や学校を作るべきでないことは明らかである。

アノイアンス：

騒音を不快に感じるかどうかは、音圧レベルや周波数特性、およびこれらの時間変動といった騒音の物理的特性によって決まる。昼間については、 L_{Aeq} が 55dB(A) 未満の場合、高度に不快 (**Highly annoyed**) と感じる人は少ない。 L_{Aeq} が 50dB(A) 未満の場合、少し不快 (**Moderately annoyed**) と感じる人はほとんどいない。夕方と夜間の騒音レベルは昼間より $5\sim 10\text{dB}$ 低い値にとどめるべきである。低周波を含む騒音については、さらに低いガイドライン値が望まれる。間欠音については、最大騒音レベルと発生回数の両方を考慮に入れる必要があることを強調したい。ガイドラインや騒音対策は、住居地域における屋外活動のことも考慮すべきである。

社会的行動：

環境騒音の影響は、社会的行動やその他の行動に対する妨害の程度を調査することによって評価することができる。多くの環境騒音は、休息、娯楽、テレビの視聴などに対する妨害が最も重要な影響と思われる。 80dB(A) 以上の騒音が援助的な行動を減少させることや、大きな騒音が攻撃的な性格の人の攻撃的行動を増加させることについて、かなり整合性のある研究結果が得られている。慢性的に高レベルの騒音に曝露されている小児が無力感を抱くことも懸念されている。この問題点に関するガイドラインを設定するためには、心疾患や精神的影響の場合と同様、さらなる調査結果の蓄積を待たねばならない。

特定の環境

等価騒音レベル L_{Aeq} は、エネルギー加算のみに基づく形式的な等価尺度として作成されているが、これはほとんどの音環境においてその特徴を十分にとらえることはできない。 L_{Aeq} の他に、騒音変動の最大値や、できれば騒音の発生回数を測定することも重要である。低周波音を多く含む騒音の場合には、以下に示すガイドライン値よりも低い値が必要であろう。低周波成分が卓越している場合、A 特性による評価は不適切である。C 特性と A 特性のレベル差によって騒音に含まれる低周波成分の概数を把握することができるが、差が 10dB 以上の場合には周波数分析を行うことを推奨する。騒音に低周波音が多く含まれていると、健康影響が増悪する可能性があることに注意すべきである。

住居内：

住居内での典型的な騒音影響は、睡眠妨害、不快感、会話妨害である。寝室では、睡眠妨害が重要である。寝室における屋内のガイドライン値は、連続音に対して L_{Aeq} が 30dB(A)以下、単発の騒音に対して最大値が 45dB(A)以下である。騒音レベルが低い音でも、騒音源の種類によっては、睡眠を妨害する可能性がある。窓を開けて寝ることができるように、生活している部屋の壁面から約 1m 離れた点での夜間の屋外騒音レベルは L_{Aeq} で 45dB(A)以下にとどめるべきである。この値は、窓を開けた場合の屋外から屋内への騒音レベルの減衰を 15dB(A)と仮定して得られたものである。昼間に通常の会話を可能にするためには、妨害音の騒音レベルは L_{Aeq} で 35dB(A)以下にとどめるべきである。なお、騒音レベルの最大値は騒音計の動特性を Fast として計測すべきである。

昼間の騒音について、大多数の人が「高度に不快 (Seriously annoyed)」と感じないようにするためには、バルコニーやテラスなど屋外の生活空間における定常な連続音の L_{Aeq} は 55dB(A)以下にとどめるべきである。また、大多数の人が「少し不快 (Moderately annoyed)」と感じないようにするためには、 L_{Aeq} で 50dB(A)以下にとどめるべきである。実現可能であれば、新規開発事業においては上記より低いレベルを望ましい最大騒音レベルと考えるべきである。

学校及び幼稚園：

学校での重要な騒音影響は、会話妨害、情報抽出妨害（例えば理解や読解）、情報伝達妨害、不快感などである。教室で話されている言葉を聴きとり理解するためには、授業中の暗騒音は L_{Aeq} で 35dB(A)以下にとどめるべきである。聴覚障害児に対しては、より低い騒音レベルが必要となると考えられる。教室の残響時間は 0.6 秒程度であるべきで、聴覚障害児に対してはより短い残響時間が望ましい。校舎の中の講堂や食堂では、残響時間は 1 秒以下にとどめるべきである。校庭では、外部からの騒音は L_{Aeq} で 55dB(A)以下にとどめる

べきである。これは、昼間の住居地域のガイドライン値と同じ値である。

幼稚園でも、学校と同じ重要な影響について、同じガイドライン値を適用する。幼稚園の寝室では、睡眠時間中、住居地域の屋内のガイドライン値を適用するものとする。

病院：

病院のほとんどの場所で問題となる騒音影響には、睡眠妨害、不快感、コミュニケーション妨害（医療機器の警報音が聞こえないなど）がある。夜間の発生音の最大騒音レベルは室内で 40dB(A)以下にとどめるべきである。病棟では、室内のガイドライン値は LAeq で 30dB(A)以下であり、夜間の場合はさらに最大騒音レベルで 40dB(A)以下という値が加わる。昼間と夕方についても、屋内のガイドライン値は LAeq で 30dB(A)以下である。なお、最大騒音レベルは騒音計の動特性を Fast として計測すべきである。

患者はストレス対処能力が低いいため、患者が治療や観察を受けるほとんどの室で、LAeq は 35dB(A)以下にとどめるべきである。集中治療室や手術室の騒音レベルにも注意しなければならない。保育器内の音は新生児に対して睡眠妨害を含む健康影響を及ぼすと考えられ、聴力障害を招く可能性もある。保育器内の騒音レベルのガイドライン値は今後の研究に待たねばならない。

伝統的儀式,祭り,娯楽行事：

多くの国では、定期的な儀式、祭り、娯楽行事が人生の区切りを祝うために行われる。このような行事は、概して、音楽や衝撃音などの大きな音を発生する。コンサート、ディスコ、ゲームセンター、映画館、遊園地、多数の観客が集まる行事などに頻繁に参加する若者に対して、大きな音や衝撃音が及ぼす影響が懸念されている。これらの行事での騒音レベルは、一般に LAeq で 100dB(A)を超える。このような行事に頻繁に参加し、騒音に曝露されることで、聴力障害の生じる可能性がある。

これらの行事の現場で働く労働者の騒音曝露も、すでに確立されている作業騒音曝露の基準に従って制限するべきである。最低限、これらの施設に頻繁に通っている人にも同じ基準を適用するべきであり、4時間の LAeq が 100dB(A)を超える騒音に年4回以上曝露されるべきではない。急性聴力障害を回避するには、最大騒音レベルは常に 110dB(A)未満にとどめるべきである。

ヘッドホン：

ヘッドホンによる音楽聴取による聴力障害を防ぐためには、成人の場合も小児の場合も、24時間の LAeq は 70dB(A)以下にとどめるべきである。これは、1日1時間の聴取の場合に、LAeq,1h を 85dB(A)以下にとどめるべきであることを意味している。急性聴力障害を防ぐためには、最大騒音レベルは常に 110dB(A)以下にとどめるべきである。なお、ここに示した曝露量は全て自由音場に換算した値である。

玩具，花火，銃器：

玩具，花火，銃器などの衝撃音による内耳の急性的な機械的損傷を防ぐために，成人に対してピーク音圧レベルを絶対的に 140dB（平坦特性）を以下にとどめるべきである。小児が遊んでいるときの受傷性の高さを考慮すると，玩具から発生する音のピーク音圧レベルは，耳の近く（約 100mm）で 120dB（平坦特性）を超えてはならない。急性聴力障害を回避するために，最大騒音レベルは常に 110dB(A)未満にとどめるべきである。

公園および保全区域：

広大でかつ静寂な既存の屋外空間はこれを維持し，SN 比を低く保つ必要がある。

表 1 は，WHO のガイドライン値を，特定の環境と重要な健康影響ごとにまとめたものである。ガイドライン値は，特定環境に対するあらゆる影響を考慮している。ここに騒音による健康影響とは，騒音曝露に関連する生理的，心理的，あるいは社会的機能の一時的あるいは持続的な障害のことをいう。各健康影響について対応する騒音限度が設定されている。設定には健康影響（前述の重要な健康影響）が生じる最低のレベルを用いた。ガイドライン値は，表記した環境中の最大被爆について設定されているが，一般の人々にも適用可能である。昼間および夜間の LAeq の時間区分は，それぞれ 12～16 時間，8 時間である。夕方についてガイドライン値は設定されていないが，一般的には，昼間よりも 5～10dB(A) 低い値とするべきである。学校，幼稚園，校庭などでは，それぞれの活動状況に応じて時間区分が設定されている。

音環境の特徴を表すには，LAeq などのエネルギー加算のみに基づいた騒音評価指標では不十分である。なぜならば，重要な健康影響ごとに適切な騒音評価指標が異なるからである。騒音変動の最大値や発生回数を表示することは LAeq と同じくらい重要である。夜間の騒音曝露を独立に評価することも必要である。屋内環境については，会話了解度を考える上で残響時間が非常に重要な要素となる。低周波成分を多く含む騒音の場合，より低いガイドライン値が適用されるべきである。表 1 に示すガイドライン値に加えて，高感受性群や，低周波音，低暗騒音レベルなどの特性を持つ騒音に対しては，特段の予防措置がとられるべきである。

表 1：特定の環境条件に対する環境騒音ガイドライン値

環境条件	重要な健康影響	LAeq (dB(A))	時間区分 (hours)	LAmx fast (dB)
居住地域（屋外）	高度に不快（昼間と夕方）	55	16	—
	少し不快（昼間と夕方）	50	16	—
居住地域（屋内）	会話妨害（昼間と夕方）	35	16	—
	少し不快（昼間と夕方）			
寝室（屋内）	睡眠妨害（夜間）	30	8	45
寝室（屋外）	窓を開けた状態での睡眠妨害	45	8	60
学校や幼稚園の教室（屋内）	会話妨害 情報の聴取妨害 コミュニケーション妨害	35	授業中	—
幼稚園の寝室（屋内）	睡眠妨害	30	睡眠中	45
学校の校庭（屋外）	外部からの音による不快感	55	校庭 使用中	—
病院（病室）屋内	睡眠妨害（夜間）	30	8	40
	睡眠妨害（昼間と夕方）	30	16	—
病院（診療室）屋内	休息・回復妨害	#1		
工業地域，商業地域， 道路沿道，（屋内，屋外）	聴力障害	70	24	110
セレモニー，フェスティ バル，娯楽イベント	聴力障害 （常連は1年に5回以下）	100	4	110
場内放送（屋内，屋外）	聴力障害	85	1	110
音楽など（ヘッドホンや イヤホンを通して）	聴力障害（自由音場での値）	85#4	1	110
おもちゃ，花火，銃器等 からの衝撃音	聴力障害（成人）	—	—	140#2
	聴力障害（小児）	—	—	120#2
公園，保全区域（屋外）	静穏の妨害	#3		

#1：できる限り低く

#2：耳から 100mm の点でのピーク音圧レベル（LAF,max ではない）

#3：既存の静穏区域は保全されるべきであり，自然の暗騒音に対して侵入する騒音の S/N 比をできる限り低く保つべきである。

#4：ヘッドホン使用時のレベル（自由音場換算）

5. 騒音管理

第 5 章では、屋内騒音を管理するための戦略および優先順位、騒音に関する政策・法精度、環境騒音の影響、規制基準の強化などの観点から、騒音管理について言及する。

騒音管理の基本的目標は、安全な騒音曝露量に関するクライテリアを作成すること、環境問題による健康影響の対策の一部として騒音評価・騒音制御を実践していくことである。これらの基本目標は、騒音管理のための国際的な政策および国内の政策に反映されるべきものである。国連のアジェンダ 21 は、騒音管理政策を含む政府の政策が依拠すべき多くの環境管理の原則—予防原則、汚染者負担原則、騒音防止—を含有している。いかなる場合にも、騒音はそれぞれの状況に応じて、達成可能な限り低いレベルまで低減されるべきである。公衆に健康影響が生じる可能性がある場合は、たとえ科学的根拠が不十分でも、公衆の保護のため知見の充実を待たずに対策を迅速に行うべきである。騒音監視、騒音管理、騒音低減等のための費用は、騒音を発生させる者に支払い責任があるといえる。また、可能な限り音源対策を優先して実行するべきである。

騒音管理のためには法体制が必要である。通常、各国の騒音基準は、騒音による健康影響の量反応関係を考察したクライテリア資料や本ガイドラインのような国際的なガイドラインに基づいて作成されている。各国の基準は、国内の技術的、社会的、経済的、政治的要素も考慮されている。最適な健康保護を達成するために、段階的な騒音低減対策を長期にわたって実施していくことも必要である。

騒音管理計画のその他の構成要素としては、騒音レベルの監視、騒音マップの作成、騒音曝露のモデル化、騒音の低減や防止など騒音制御の取組、騒音制御方法の評価などがある。政府が、社会的あるいは経済的な協力者と連携して、屋内環境に対して総合的な方策を立てて実行すれば、高レベルの騒音に関連した多くの問題を低コストで回避できる。また、政府は、新築建築物だけでなく既存の建物も対象として、「持続可能な屋内の音環境のための国家プラン」を作成すべきである。

国ごとに、騒音管理の優先順位は異なるであろう。騒音管理における優先順位は、回避すべき健康リスクの優先順位や最も問題となっている騒音源への重点化に関係する。騒音制御の取組は国によって異なり、政策や規制も異なる。いくつかの例が第 5 章や付録 2 に示されている。これまでの騒音に関する規制基準値が十分なものではなく、騒音の増悪傾向が持続可能な状態でないことは明らかである。

環境及び環境騒音の影響評価の概念は、環境騒音管理の基本方針の中核をなす。各種プロジェクトによって対象地域の騒音レベルが著明に増大する（一般には 5dB(A)以上増加する）場合は、計画実施前に騒音の環境影響評価を行うべきである。影響評価は、ベースラインとしての音環境の現状評価、新しい騒音源による騒音レベルの評価、健康影響の評価、健康リスクが増加する人口の算出、量反応関係の算定、リスクとその受忍限度の評価、費用便益分析などからなる。

以上要するに、騒音管理は、以下のようにあるべきである。

1. 人々の騒音曝露量を監視する。
2. 健康への影響に鑑み、騒音源の規制だけではなく、曝露を受ける側での低減対策も行う。具体的には以下のような点に注意すべきである。
 - (ア) 学校、校庭、家、病院のような特殊な場所
 - (イ) 騒音源が複数ある場所（影響が増幅される可能性がある）
 - (ウ) 夕方、夜間、休日などの影響が生じやすい時間帯
 - (エ) 小児や聴力障害者など高リスクグループ
3. 交通機関や土地利用を計画する際には、環境影響を考慮する。
4. 騒音による健康影響の監視システムを導入する。
5. 騒音曝露量や騒音による健康影響のリスクを減少させる政策、およびサウンドスケープを向上させる政策の有効性を評価する。
6. 本ガイドラインを、健康増進のための当面の目標として採用する。
7. 音環境の持続可能な開発のために予防原則を採用する。

結論および勧告

第6章では、ガイドラインの実施要綱、騒音に関わる WHO の活動について述べている。そして、調査の必要性を勧告している。

実施要綱：

ガイドラインを実施するために、以下に述べることを勧告する。

- 各国政府は、環境騒音から人々を守るべきであり、騒音対策は環境保護政策において必要不可欠であると考えべきである。
- 各国政府は、騒音レベルを減少させるための、短期的、中期的、長期的目標を掲げた計画を実行すべきである。
- 各国政府は、長期的な達成目標として、本ガイドライン値を採用すべきである。
- 各国政府は、環境影響評価において、公衆衛生上の重要事項として騒音を含めるべきである。
- 騒音レベルを低減するための法律を制定すべきである。
- 現存する法律を強化すべきである。
- 各自治体は、騒音の低減を考慮した計画を策定すべきである。
- 費用効果、費用便益分析を意義ある政策決定のためのツールとして利用すべきである。

- 各国政府は、より政策と関連のある研究をサポートするべきである。

今後の活動：

専門委員会は環境騒音の分野で WHO の将来活動に対していくつかの提言をまとめた。

- WHO は、今後の騒音研究の優先順位を決定する際、リーダーシップをとり、技術的な指導を行うべきである。
- WHO は、本ガイドラインの適用方法についてワークショップを開催すべきである。
- WHO は、良好な音環境（例えば、サウンドスケープ）デザインの技術開発のために、国際的活動を促進し、リーダーシップをとるべきである。
- WHO は、健康に関する騒音対策と騒音規制の効果を評価するためのプログラムに関して、リーダーシップをとるべきである。
- WHO は、環境影響や健康影響を予測するための確固たる方法論を開発するために、リーダーシップをとり、技術的な指導を行うべきである。
- WHO は、環境悪化（例えば、都市の環境悪化地点）の指標として騒音曝露を利用する調査研究を奨励するべきである。
- WHO は、途上国の騒音政策・騒音管理を促進するために、リーダーシップをとり、技術的な指導を行い、助言を与えるべきである。

研究開発：

政策決定者および一般市民の意識を高めるための重要なステップとして、経済的実利に結びついた変数の研究開発にさらに重点を置くことが推奨される。要するに、研究は、騒音レベルとの量反応関係だけでなく、例えば騒音に起因する社会的なハンディキャップ、生産性の低下、学習成績の低下、職場や学校の長期欠勤、薬物使用者の増加や事故の増加といった、政策と関連のある変数を考慮に入れるべきである。

付録 1～6 には、参考文献、各地域の騒音問題の状況（アフリカ、アメリカ、地中海東部、東南アジア、西太平洋）、用語解説、略語リスト、委員会メンバー、が含まれている。