

序文

第1章 総則

- 1.1 適用範囲
- 1.2 目的
- 1.3 適用
- 1.4 定義

第2章 測定装置

- 2.1 装置仕様
- 2.2 装置の使用

第3章 測定

- 3.1 総則
- 3.2 測定者の要件
- 3.3 海上試運転時の測定に関する条件
- 3.4 港内での測定に関する条件
- 3.5 環境条件
- 3.6 測定手順
- 3.7 騒音暴露の決定
- 3.8 較正
- 3.9 測定不確実性
- 3.10 測定点
- 3.11 機関室での測定
- 3.12 船橋等での測定
- 3.13 居住区域での測定
- 3.14 通常立ち入らない区域での測定

第4章 最大許容音圧レベル

- 4.1 総則
- 4.2 騒音レベルの限界値
- 4.3 調査報告書

第5章 騒音暴露量の限界値

- 5.1 総則
- 5.2 聴覚保護および聴覚保護具の使用
- 5.3 船員に対する高い騒音レベルの暴露量限界値
- 5.4 24時間の等価平均音圧レベル限界値

¹ 仮訳

5.5 聴覚保護プログラム

第6章 居住室間の遮音材

6.1 総則

6.2 遮音指数

6.3 材料の組立

第7章 聴覚保護および警告情報

7.1 総則

7.2 聴覚保護具の要件

7.3 聴覚保護具の選択および使用

7.4 警告通知

付録1 騒音調査報告書の書式

付録2 安全管理システムへの騒音問題の統合に関するガイダンス

付録3 騒音減衰の推奨方法

付録4 騒音暴露量を決定するための簡易手法

序文

- 1 船内騒音レベルに関するコード（以下、「コード」）は、1974年の海上における人命の安全のための国際条約（SOLAS条約）第II-1章第3-12規則（その修正を含む）に規定する騒音に対する対策の国際規格を規定するために策定された。本コードはSOLAS条約に基づいた強制手段として扱われているが、本コードの若干の条項は勧告または参考情報のままである。（1.1.3項参照）
- 2 これらの規則、勧告および通知は、船内の「聴覚支援」環境を促進するツールを主管庁に提供することを目的としている。しかしながら、これは、それらが相互作用する人的環境および技術環境に対応した動的なトピックである。規則および勧告は、様々な技術開発および安全管理実務開発の結果として、臨機応変かつ必然的に発展するようになる。このため、主管庁は、本コードを改善するため、認定団体・船舶作業員・装置設計者から得た経験や情報を活用することが推奨されている。
- 3 コードは、従来の貨客船を考慮して策定されている。いくつかのタイプや大きさの船舶が適用から除外されているが、デザインや操作が従来の船舶と異なる船舶への完全適用には個別の配慮が必要であることを認識する必要がある。
- 4 国際海事機関は、本コードが代替となることを意図しない、決議A.343（IX）による聴音哨における騒音レベルの測定方法に関する勧告を採択した。同勧告は、外部の可聴航海信号の適切な受信に伴う海上輸送騒音による干渉に関連しており、決議A.343（IX）に従った騒音レベルの測定方法とコードによる方法は異なるが、本コードは健康と安らぎに対する騒音の影響と主に関係しているため、これらの文書は両立すると考えられる。一般要件と航海信号の可聴性の要件が両立するように配慮する必要がある。

第1章 総則

1.1 適用範囲

1.1.1 コードは、船内の潜在的に危険な騒音レベルの発生を防ぐこと、および船員の受け入れ可能な環境基準を供給することを目的としている。これらの基準は、貨客船に対処するように策定されている。いくつかのサイズの船舶および特定のサービスタイプの船舶にはこれらの要件が適用されないため、従来の船舶とはかなり異なる船舶へのコードの完全適用には特別な配慮を要することを認識する必要がある。コードは、騒音調査報告書の発行をもたらす海上試運転となるよう、設計基準の基礎を提供することを目的としている。継続的な取扱いに従うことは、乗組員個人の保護および軽減対策保持の原則を前提としている。これらは、SOLAS 条約第 IX 章に従って設置された活動的プロセスおよび訓練に基づいて実施される。

1.1.2 次の項目の要求および勧告を行う。

1. 騒音レベルおよび暴露量の測定
2. 騒音を潜在的に有害でないレベル以下に抑えることが現時点で不可能な条件下において、騒音性聴力損失リスクから船員を守ること
3. 船員が通常自由に出入りできる全ての区域を最大許容騒音レベル以下に制限すること
4. 居住室間の遮音材の検証

1.1.3 本コードは SOLAS 条約に基づいた強制手段として法的に扱われているが、本コードの次の条項は勧告条項のみであり、順守または参考情報である。

1.3.2 項及び 1.3.3 項

3.4.2 項及び 3.4.3 項

第 5 章

6.3 項

7.3 項

付録 2

付録 3

付録 4

1.2 目的

1.2.1 コードの目的は、次のことを行うために、騒音レベルを制限し、船員の暴露量を抑えることである。

1. 音声による意思疎通および可聴警報の必要性ならびに制御室、航海・無線室および有人の機関室において冷静な判断を下すことができる環境を考慮することにより、安全な労働環境を提供すること。
2. 騒音性聴力損失を引き起こす可能性がある過度の騒音レベルから船員を保護すること。
3. 休憩、娯楽およびその他の室における快適性を船員に提供し、高い騒音レベルの暴露の影響から回復できる環境を確保すること。

1.3 適用

1.3.1 コードは、総トン数が 1,600 トン以上の新造船に適用する。

1.3.2 主管庁は、妥当であり実用的であると認めた場合、潜在的に危険な騒音レベル、軽減および個人保護装置に関連したコードに記載されている特定の条項について、1,600 トン以上の現存船に適用することができる。

1.3.3 主管庁が妥当であり実用的であると認めた総トン数が 1,600 トン未満の新造船にコードを適用することができる。

1.3.4 コードは、次のものには適用されない。

- .1 動的に支持された船
- .2 高速船
- .3 漁船
- .4 パイプ敷設船
- .5 クレーン船
- .6 移動式海洋掘削船
- .7 プレジャー・ヨット
- .8 軍艦および軍隊輸送船
- .9 機械的な方法で推進しない船
- .10 杭打船
- .11 浚渫船

1.3.5 コードは、使用中の船舶、即ち、船員が乗船している入港中または洋上の船舶に適用する。

1.3.6 主管庁は、妥当な技術的騒音抑制対策にもかかわらず適合不可と報告されている場合、特殊な事情があれば一定の条件を免除できる。当該免除には、特別な事情がないかぎり、船室を含まない。免除が認められた場合、本コードの目標が達成されるものとし、第 5 章と併せて騒音暴露量上限値を考慮する。

1.3.7 主管庁は、短期間の航海用に設計・使用される船舶、又は短期作業に使用される船舶に関し、港内状態にある船舶であって、当該期間が船員の休憩および娯楽に適切と認められる場合、4.2.3 項および 4.2.4 項を適用することができる。

1.3.8 コードは、作業室やコードの条項の規定を受けているものを除き、客室およびその他の乗客の区画に適用することを意図していない。

1.3.9 主管庁は、現存船が主要な改造および変更を行う場合、妥当かつ実用的である限り、改造箇所について本コードの要件を満たすようにするものとする。

1.3.10 コードは、機関や推進等の船舶に関連した騒音源のみに適用し、風／波／氷の騒音、警報音、P/A システム等には適用しない。

1.4 定義

コードにおいて、次の定義を適用する。追加定義はコードの中で別途記す。

1.4.1 居住区域：船室、(船の業務を行う)事務室、病院、食堂、娯楽室(ラウンジ、喫煙室、映画館、体育館、図書館、趣味室、ゲーム室等)および船員が使用する共有娯楽スペース

1.4.2 見掛けの特性音響透過損失 R'_w : 壁、ドアまたは床による現場の総合的遮音性能を示す、デシベル(dB)で表示される数値(ISO717-1:1996(1:2006で修正)参照)

1.4.3 A特性等価平均音圧レベル $L_{Aeq}(T)$: 時間と共に変動する対象音響として、同一の平均二乗音圧を有する測定時間間隔 T の連続定常音の A 特性音圧レベル。デシベル A (dB(A)) で表示され、次式により求められる。

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_a(t)^2}{p_0^2} \cdot dt$$

ここで T = 測定時間

$p_a(t)$ = 瞬時 A 特性音圧

$p_0 = 20\mu\text{Pa}$ (参照レベル)

1.4.4 A特性音圧レベルまたは騒音レベル: A特性曲線に従って周波数応答を補正する音圧レベルで測定した数量(IEC61672-1参照)

1.4.5 C特性等価平均音圧レベル $L_{Ceq}(T)$: 時間と共に変動する対象音響として、同一の平均二乗音圧を有する測定時間間隔 T の連続定常音の C 特性音圧レベル。デシベル C (dB(C)) で表示され、次式により求められる。

$$L_{Ceq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_c(t)^2}{p_0^2} \cdot dt$$

ここで T = 測定時間

$p_c(t)$ = 瞬時 C 特性音圧

$p_0 = 20\mu\text{Pa}$ (参照レベル)

1.4.6 C特性ピーク音圧レベル L_{Cpeak} : 瞬時 C 特性最大音圧レベル。デシベル C (dB(C)) で表示され、次式により求められる。

$$L_{Cpeak} = 10 \log \frac{p_{peak}^2}{p_0^2}$$

ここで p_{peak} = 瞬時 C 特性最大音圧レベル

$p_0 = 20\mu\text{Pa}$ (参照レベル)

1.4.7 C特性音圧レベルまたは騒音レベル：C特性曲線に従って周波数応答を補正する音圧レベルで測定した数量（IEC61672-1(2002-05)参照）

1.4.8 継続的な有人区域：通常の操作において、連続的または長期的に船員の存在が必要な区域

1.4.9 クレーン船：主に揚貨用に設計された常設クレーンのある船舶

1.4.10 1日当たりの騒音暴露レベル（ $L_{ex, 24h}$ ）は、24時間の等価騒音暴露量レベルを示す。

$$L_{ex, 24h} = L_{Aeq, T} + 10 \log(T/T_0)$$

ここで Tは船内の有効継続時間
T₀は参照時間（24時間）である。

総合A特性等価平均音圧レベル（ $L_{Aeq, T}$ ）は、異なる騒音レベル（ L_{Aeq, T_i} ）およびそれに伴う時間を使用して、次式により求めるものとする。

$$L_{Aeq, T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n (T_i \times 10^{0.1 L_{Aeq, T_i}}) \right]$$

ここで

L_{Aeq, T_i} は時間間隔 T_i におけるA特性等価平均音圧レベル（デシベル）である。

$$T = \sum_{i=1}^n T_i$$

船員が24時間船内にいる場合、 $L_{ex, 24h} = L_{Aeq, 24h}$

1.4.11 浚渫船：海底堆積物を掘る業務に従事している船舶であって、当該業務のための恒常的な設備を有するもの。

1.4.12 デューティ・ステーション：主な航行装置、船舶無線または非常用動力源が位置している区域、火災記録装置や防火装置が集中している区域、および調理室、主要配膳室、倉庫（単独食料庫およびロッカーを除く）、郵便仕分け室、金庫室、機関室の一部を形成するもの以外の作業場

1.4.13 動的に支持された船：水面または水上で操作可能であり、かつ従来の排水量型船とは異なる特性を有する船。前述の一般的範囲内の、次の特性のいずれかに準ずる船。

- 1 流体静力学とは別の方法により、一つの操作形態で重量（またはその重要な部分）のバランスを取る。
- 2 船は関数 $V/(gL)^{1/2}$ が 0.9 以上（ここで、「V」は最高速度、「L」は水線長さ、「g」は重力加速度であり、全て一致した単位）になる速度で操作可能。

1.4.14 既存船舶：新造船でない船

1.4.15 漁船：魚、クジラ、アザラシ、セイウチまたはその他の生物資源の水揚げのために商業的に使用される船

1.4.16 聴力損失：聴力損失は、ISO 標準 389-1(1998)において標準的に定義された参照可聴閾値と関連して評価される。聴力損失は、調査対象の可聴閾値と参照可聴閾値の差に対応している。

1.4.17 聴覚保護具：耳に達する騒音のレベルを低減させるために着用する器具。受動式ノイズキャンセリングヘッドセットは、騒音が耳に達するのを防ぐ。能動式ノイズキャンセリングヘッドホンは、ヘッドホン内で環境騒音を相殺する信号を発する。

1.4.18 統合音圧レベル計：A 特性および C 特性平均二乗音圧レベルを測定するために設計・適応した音圧レベル計

1.4.19 機関室：蒸気／内燃機関、ポンプ、空気圧縮機、ボイラー、燃料装置、主要電動機、注油場所、スラスタ、冷蔵装置、安定化装置、操舵装置、換気装置、空調機械等が設置されている区域、および当該区域のトランクスペース

1.4.20 移動式海洋掘削装置：移動式海洋資源掘削ユニット：海底下の、液状または気体状の炭化水素、硫黄、塩等の資源の探査・開発のための掘削作業に使用できる船舶

1.4.21 船橋ウイング：舷側に向かって伸びる船橋の一部

1.4.22 新造船：SOLAS 条約第 II-1 章第 3 規則第 12.1 項が適用される船舶

1.4.23 騒音：コードにおいて、聴覚障害をもたらす可能性のある音響、または健康に有害、危険または悪影響を及ぼす可能性のある全ての音響

1.4.24 騒音性難聴：蝸牛殻内の神経細胞で生じる、音響の影響に起因した聴力損失

1.4.25 騒音レベル：A 特性音圧レベル (1.4.4) 参照。

1.4.26 不定期暴露：通常 1 週間に 1 度以下の頻度で生じる暴露

1.4.27 杭打ち船：海底への杭打ちに従事している船

1.4.28 パイプ敷設船：海底パイプラインの敷設に付随する作業のために特別に建造された、または敷設と共に使用される船

1.4.29 港湾状態：推進に必要な全ての機関が単に停止している状態

1.4.30 潜在的に危険な騒音レベル：保護具のない状態で暴露した人が騒音性難聴になる危険性があるレベル

1.4.31 主要な修理・変更・改良：実質的に船舶の寸法、積載量またはエンジン出力を変更する改造、船の用途を変更する改装、またはその他の船の改造を意味し、新造船の場合は関連規定の対象になるもの。

1.4.32 音響：大気中またはその他のものにおいて圧力波によって伝播するエネルギーであり、聴覚の他覚的原因である。

1.4.33 音圧レベル L_p または SPL：次の式により求められる、デシベル (dB) で表示される音響または騒音の音圧レベル

$$L_p = 10 \log \frac{p^2}{p_0^2}$$

ここで p = 音圧 (パスカル)
 p_0 = 20 μ Pa (参照レベル)

1.4.34 短期間の航海：航海中に船員が睡眠（または長期の非番期間）を必要とするほど長い期間、船舶が航行しない航海

1.4.35 重みつき音響透過損失 R_w ：壁、ドアまたは床による総合的遮音性能（試験所）を示す、デシベル (dB) で表示される数値（ISO717-1:1996（1:2006 で修正）参照）

第2章 測定装置

2.1 装置仕様

2.1.1 音圧レベル計

音圧レベルの測定は、本章の要件を条件として、精密統合音圧レベル計を使用して行うものとする。当該レベル計は、IEC61672-1(2002-05)²タイプ/クラス1標準（該当する場合）の製品、または主管庁が同等の標準と認める製品とする³。

2.1.2 オクターブ・フィルターセット

単独で使用する場合、または、音圧レベル計と併せて使用する場合（該当する場合）、オクターブ・フィルターセットは、IEC61260(1995)⁴に準拠するか、または主管庁が同等の標準と認める製品とする。

2.2 装置の使用

2.2.1 較正

² 音圧レベル計に関する勧告

³ IEC 刊行物 IEC651/IEC804 に従って製造された音圧レベル計クラス/タイプ1は、コードの発効日から2年の移行期間の最終日まで使用してもよい。

⁴ オクターブバンドおよび部分オクターブバンドフィルター。

音響較正器は、IEC60942(2003-01)に準拠し、かつ使用した音圧レベル計の製造者により承認されたものとする。

2.2.2 測定器および較正器の点検

較正器および音圧レベル計は、(Cor 1:2006)で補正したISO17025(2005)に従い、国内標準試験機関または承認試験機関により、少なくとも2年ごとに検証するものとする。

2.2.3 マイクウインドスクリーン

マイクウインドスクリーンは、屋外で測定する場合(例:船橋ウイングまたは甲板上)およびかなりの大気移動がある場合には甲板より下で使用するものとする。ウインドスクリーンは「無風」状態において、同様の音響の測定レベルに0.5 dB(A)以上影響してはならない。

第3章 測定

3.1 総則

3.1.1 船舶の竣工時、またはその後可及的速やかに、3.3項および3.4項に定める操作条件に基づいて、第4章に定める全ての区域の騒音レベルの測定を行うものとし、4.3項に定める通り必要に応じて適切に記録するものとする。

3.1.2 A特性等価平均音圧レベル $L_{Aeq}(T)$ の測定は、第4章の順守を目的として行うものとする。

3.1.3 C特性等価平均音圧レベル $L_{ceq}(T)$ およびC特性ピーク音圧レベル L_{Cpeak} の測定は、HML法に従って適切な聴覚保護を判断するために、 $L_{Aeq}(T)$ が85dB(A)を超える区域で行うものとする。第7章および付録2参照。

3.2 測定者の要件

3.2.1 測定結果および報告書が容認できる、および同程度の品質を確保するため、測定機関または専門家は、騒音測定に関するその能力を証明しなければならない。

3.2.2 測定者は、次を有さなければならない。⁵

- .1 騒音、音響測定、および使用した装置を取り扱う知識
- .2 本コードに定める手順に関する教育

3.3 海上試運転時の測定に関する条件

3.3.1 測定は、積載状態またはバラスト状態で行う必要がある。針路はできるだけ直進状態でなければならない。実際の測定時の状態を調査報告書に記録を要する。

3.3.2 騒音測定は、常用速力又は最大連続速力(MCR)の80パーセント以上で行うものとする。可変ピッチおよびフォイト・シュナイダー・プロペラの場合、通常の航海用の状態とする。特殊船舶およびディー

⁵ ISO17020/25に従って品質管理システムをサポートする試験機関は、これらの要件を満たすと考えられている(IACS加盟国は、UR Z17-サービス供給者の要件に従って、進めることができる)。

ゼル発電機等の特殊推進・動力構造による船舶の場合、3.3.1 項および 3.3.2 項の要件を適用する場合に、主管庁は、造船所および船主と協力して、実際の船舶設計や操作パラメータを十分に考慮してもよい。

3.3.3 通常の航海条件およびレベルで通常使用される、スケルチをはじめとする全ての機器類、航海計器、無線、レーダーセット等は、測定中も作動するものとする。但し、これらの測定を行う間、電気霧中信号やヘリコプターの運航は行わないものとする。

3.3.4 非常用ディーゼルエンジン駆動発電機、消火ポンプまたは通常非常時にのみ使用する非常用装置のある区域での測定、ならびに試験を目的とした測定は、装置の作動状態で行うものとする。測定は、最大騒音レベル限界値の順守を判断することが目的ではなく、当該区域で保守・修理・試験活動を行う船員の個人保護の参考指標にすることを目的としている。

3.3.5 機械的換気、暖房および冷房装置は、その能力が設計条件に従っていることを考慮に入れて、通常運転状態でなければならない。

3.3.6 ドアおよび窓は通常閉める必要がある。

3.3.7 区域は、全ての必要な装置が備わっている必要がある。布地の室内装飾品なしに測定を行ってもよいが、その不在を考慮に入れてはならない。布地の室内装飾品を含めて再確認や追跡測定を行ってもよい。

3.3.8 バウスラスタ、安定装置等を搭載している船舶は、作動時に高い騒音レベルを受けやすい可能性がある。スラスタについては、40 パーセントのスラスタ出力で測定するものとし、船速はスラスタの作動に適切なものとする。測定は、作動状態の機器類の周辺並びに居住区域及びデューティ・ステーションの隣接位置で行わなければならない。当該装置が安定装置のように連続運転を目的としている場合、第 4 章を順守するために測定を行わなければならない。

3.3.9 通常作業条件で使用することを目的としている自動船位保持 (DP) 機能のある船舶の場合、これらの区域における最大騒音限界値を超えないようにするために、制御室、デューティ・ステーションおよび居住室で DP モードにおける追加騒音測定を行わなければならない。主管庁、船級協会、造船所および DP デザイナーは、操船上の設計条件下においてスラスタ出力の 40 パーセント以上における DP スラスタ・システムの作動を模擬する手順に同意しなければならない。

3.4 港内での測定に関する条件

3.4.1 3.4.2 項、3.4.3 項および 3.4.4 項の規定による測定は、港内状態の船舶で行うものとする。

3.4.2 船の荷役装置からの騒音が、その作動により影響を受けるデューティ・ステーションおよび居住区域の最大レベルを超える騒音をもたらす可能性がある場合、測定を行わなければならない。3.5.3 項に示すように、船外の騒音源から発する騒音は無視しなければならない。

3.4.3 船舶が車両輸送船であり、荷役中の騒音が車両から発生している場合、第5章と併せて貨物室の騒音レベルおよび暴露時間を考慮する必要がある。車両から生じる当該騒音レベルは、主管庁と協力して造船所および船主が理論的に推定してもよい。

3.4.4 保守、オーバーホールまたは同様の港内状態において、4.2.1 項の規定の代わりに、聴覚保護に関する5.3.5 項の規定を満たしている場合、港湾状態で作動している機関のある機関室を測定するものとする。

3.5 環境条件

3.5.1 水深が喫水の5倍未満の場合、または船舶の近辺に大きな反射面がある場合、得られた測定値が影響を受けている可能性がある。したがって、当該状態を騒音調査報告書に記載しなければならない。

3.5.2 風雨や海況等の気象条件は、測定に影響を及ぼさない程度とする。風力4および波高1mを超えてはならない。これが実現しない場合、実際の状況を報告するものとする。

3.5.3 人々、エンターテイメント、工事および修理作業等の外部の音源からの騒音が測定位置における船内騒音レベルに影響を及ぼさないように、注意を払わなければならない。必要に応じて、エネルギー総和原則に従い、定常暗騒音に対して測定値を補正してもよい。

3.6 測定手順

3.6.1 騒音レベル測定中は、業務上必要な船員及び測定者のみしか関係区域に立ち入ってはならない。

3.6.2 音圧レベルは、A特性(dB(A))およびC特性(dB(C))フィルターと、必要に応じて31.5~8,000Hzのオクターブバンドを使用して、デシベルで測定しなければならない。

3.6.3 音場における不定期的な作動または変動のため、変動からの平均値を表すために、(3.13.1 項で説明した)空間的平均化を使用し、安定した測定値が得られるまで、または15秒以上、統合音圧レベル計により騒音レベル測定を行うものとする。最も近いデシベルのみを測定するものとする。dB測定値の小数第一位が5以上の場合、測定値を切り上げた整数とする。

3.7 騒音暴露量の決定

連続音圧レベル測定に加え、ISO 9612:2009に基づいて船員の騒音暴露量(第5章参照)を決定しなければならない。ISO 9612および作業場関連騒音暴露量に基づいた簡易手法を付録4に示す。

3.8 較正

測定を行う前後に、2.2.1 項に規定する較正器により音圧レベル計を較正しなければならない。

3.9 測定不確実性

船内測定の不確実性は、例えば、測定手法や環境条件等のいくつかの要因によって決まる。本コードに準拠して行った測定はほとんど例外なく、A特性等価平均音圧レベルの標準偏差が1.5dB以下となる再現性を示している。

3.10 測定点

3.10.1 測定位置

特に明記しない限り、甲板から 1.2m（座っている人）と 1.6m（立っている人）の間の高さをマイクで測定するものとする。2つの測定点の間の距離は 2m 以上離し、大きな区域では機関を含めないようにし、最大騒音レベルの位置を含む区域全体にわたって 10m 以上間隔を置かず測定を行う必要がある。区域の境界からの距離が 0.5m 未満の場所では測定を行わないものとする。マイク位置は、3.10.3 項および 3.11～3.14 項の規定によらなければならない。連絡拠点を含む人員が作業している位置で測定を行うものとする。

3.10.2 デューティ・ステーション

騒音レベルは、作業を行う全ての点で測定するものとする。デューティ・ステーションの近くで騒音レベルの変化が生じていると思われる場合、デューティ・ステーションを含む区域で追加測定を行わなければならない。

3.10.3 吸気口および排気口

エンジンの吸排気口および換気口、空調装置、冷房装置の近くで騒音レベルを測定する場合、可能であれば、マイクは、吸排気口の端から 1m の距離のガス流を避け、ガス流の方向および可能な限り反射面から 30°離して設置する必要がある。

3.11 機関室での測定

3.11.1 測定は、機関室内における船員の主要な作業場所、制御室及び制御室に隣接した場所で行わなければならない。音響情報又は音声通話が重要である場所、電話の設置場所に特別な注意を払わなければならない。

3.11.2 測定は、通常の場合、運転中の機器、甲板、隔壁、その他の大きな面または空気吸入口からの距離が 1m 未満の場所では行ってはならない。これが不可能であれば、機器と隣接する反射面の間の中間位置で測定するものとする。

3.11.3 音源となる機器の測定は、機器から 1m の距離を置いて測定を行う必要がある。次の通り、甲板、プラットフォームまたは歩道から 1.2m から 1.6m の間の高さを測定する。

.1 次のような音源から 1m の距離で、約 3m を超えない間隔で測定する。

- 各階での主タービンまたはエンジン
- 主要歯車装置
- 過給器の送風機
- 清浄機
- 電気交流機および発電機
- ボイラー点火台
- 強制／誘引通風機
- コンプレッサー
- 貨物ポンプ（駆動モーターまたはタービンを含む）

大型エンジン及び機関室での測定は、不要に大きな測定値又は有意でない数値となることを避けるため、上記の間隔に於ける各位置を記録する必要はない。但し、少なくとも各層で4つ以上の測定値を記録することを条件とし、代表的位置および最大音圧レベルの位置での測定および記録は十分に行うものとする。

- .2 端末の制御場所（例：主機および機関制御室の主操縦または非常用操縦スタンド）で測定する。
- .3 定期検査・調整・保守中に通常訪れる.1と.2に特記していないその他の全ての場所で測定する。
- .4 10mを超えない間隔で、上記で既に定めた位置に入っていない通常使用するアクセス経路の地点で測定する。
- .5 .1と.2に特記していない日常的な検査・調整・保守のために巡視するその他の全ての場所で測定する。機関室内の室（例：作業場）で測定する。（測定と録音の数を制限するために、少なくとも4つの測定（この項目に定めるものを含む）の合計が上側甲板までの各機関室レベルで記録されることを条件として、.1にある通り、記録の数を削減できる。）

3.12 船橋等での測定

両舷の船橋ウイングでの測定を要するが、測定する船橋ウイングが風下側の舷の測定のみとして差し支えない。

3.13 居住区域での測定

3.13.1 区画の中央で1回の測定を行なう。マイクは1m（ ± 0.5 m、3.10.1項の測定基準を考慮し）の距離をゆっくり水平および垂直に動かすものとする。室内、特に着座者または横臥者の頭部付近で音響レベルに有意な違い（即ち、10 dB (A)以上）が生じる場合、追加測定を要する。

3.13.2 測定する船室の数は、船室全体の40パーセント以上としなければならない。騒音の影響を明らかに受けている船室（即ち、機関やケーシングに隣接した船室）は、いかなる場合でも考慮しなければならない。

3.13.3 旅客船／クルーズ客船等の乗員室が多い船舶については、測定位置の数を減らすことを認める。試験する船室の選択は、騒音源により近い船室を選択することにより、試験する船室グループの代表と主管庁が認めたものとする。

3.13.4 暴露甲板上においては、娯楽目的に提供された区域について測定を行わなければならない。

3.14 通常立ち入らない区域での測定

3.14.1 3.10～3.13項で言及した区域に加え、比較的短い時間であったとしても船員が暴露する可能性のある、騒音レベルが異常に高い全ての場所、および荷役ポンプ等の断続的に使用する機関の場所を測定するものとする。

3.14.2 測定および記録の数を制限するにあたり、通常立入しない区域、船倉、甲板区画および騒音源から離れたその他の区域は騒音レベルを測定する必要はない。

3.14.3 人員が作業する可能性が高い貨物倉は、少なくとも3つ以上のマイク位置を使用しなければならない。

第4章 最大許容音圧レベル

4.1 総則

4.1.1 本項で定める限界値は最大レベルであり、望ましいレベルではないと見なすものとする。合理的に実用的な場合、騒音レベルは定めている最大レベルより低い方が望ましい。

4.1.2 船舶の運航開始前に、4.2項で定めるその区域の上限値を、等価平均音圧レベル値で評価するものとする。多くの測定位置のある大きな室では、個々の位置を上限値と比較するものとする。

4.1.3 名目上の騒音レベルが85dB(A)を超える区域に入った人員は、その区域にいる間は聴覚保護具を着用する必要がある(第5章参照)。4.2.1項に示す110dB(A)の上限値は、第7章の聴覚保護具の条件を満たす聴覚保護具を前提としている。

4.1.4 上限値は、A特性音圧レベルを単位として定めている(1.4.4項および1.4.24項参照)。

4.2 騒音レベルの限界値

騒音レベルの限界値(dB(A))は次のような様々な区域で定められている。

室及び区画の名称	船舶のサイズ	
	1,600 G/T以上 10,000 G/T未満	10,000 G/T以上
4.2.1 作業室 (5.1項参照)		
機関室 ⁶	110	110
機関制御室	75	75
機関区域の一部を形成するもの以外の工作場	85	85
特記以外の作業室 ⁷ (その他の作業領域)	85	85
4.2.2 航海室		
船橋および海図室	65	65
船橋 ⁸ を含む見張り哨および窓	70	70
無線室	60	60

⁶ 機関の作動中(1.3.6項に従って免除を受けている場合のみ許可される)に最大騒音レベルを超えた場合、ごく短時間だけ滞在するか、または滞在を全て認めないものとする。7.4項に従ってその区域を表示を要する。

⁷ 事例は、機関室でない開放された甲板作業室および通信関連の開放された甲板作業室である。

⁸ 適用される決議A.343(IX)を参照。

(無線装置が作動しているが、音声信号を 発していない)		
レーダー室	65	65
4.2.3 居住区域		
船室および病院 ⁹	60	55
食堂	65	60
娯楽室	65	60
開放された娯楽区域 (外部の娯楽区域)	75	75
事務室	65	60
4.2.4 サービス室		
食品加工装置を使用しない調理室	75	75
配膳室および食料庫	75	75
4.2.5 通常立入しない区域		
3.14項に規定する区域	90	90

4.3 調査報告書

4.3.1 各船舶用に騒音調査報告書を作成するものとする。報告書は船内の様々な区域の騒音レベルの情報から成るものとする。報告書は各指定測定点の測定値を示すものとする。測定点は、一般配置図上、または報告書に添付された居住配置図上にマークするか、または別の方法で特定するものとする。

4.3.2 騒音調査報告書の書式は付録 1 に記載している。

4.3.3 騒音調査報告書は常に船内に備え置き、乗組員が容易に利用できるようにしなければならない。

第 5 章 騒音暴露の限界値

5.1 総則

5.1.1 第 4 章に記載した騒音レベル上限値は、それらを順守すれば船員が 80dB(A)を超える $L_{ex}(24)$ に暴露されない、即ち、1 日当たりまたは 24 時間当たりの等価平均騒音暴露量が 80dB(A)を超えないように設計されている。新造船については、これらの評価基準の順守は、3.7 項に定めた方法に従い、乗員の各カテゴリの予測騒音暴露量の計算による騒音レベルの海上試運転測定に基づいた検証を要する。

5.1.2 音圧レベルが 85dB(A)を超えている区域では、適切な聴覚保護具を使用するか、同等の保護レベルを維持できるように本項に記載の通り暴露の時間制限の適用を要する。

5.1.3 これらの規則の適用を受ける各船舶は、会社方針に、聴覚保護および暴露上限値に関する安全管理システムの項目を含め、本件に関する訓練を行い、訓練の記録を要する。

⁹ 病院：ベッドのある治療室

5.1.4 付録 2 に記録している通り、これらの局面における船員への指示の考慮を要する。保護されていない船員を 135dB(C)を超えるピーク値に暴露させてはならない。

5.2 聴覚保護および聴覚保護具の使用

本項の暴露評価基準に従うため、第 7 章を順守する聴覚保護具の使用を認める。コードの順守に聴覚保護具が必要であっても、主管庁はリスクアセスメント、聴覚保護プログラムおよびその他の対策を行ってもよい。

5.3 船員に対する高い騒音レベルの暴露量限界値

図 5.1 および 5.3.1～5.3.5 項に示すレベルや持続時間を超えて船員を騒音に暴露させてはならない。

5.3.1 保護具着用時の最大暴露 (ゾーン A、図 1)

聴覚保護具を着用したとしても船員を 120dB(A)を超えるレベルや 105dB(A)を超える $L_{eq}(24)$ に暴露させてはならない。

5.3.2 不定期暴露 (ゾーン B、図 1)

ゾーン B 内では不定期暴露のみを認めるものとし、25～35dB(A)を減衰できる聴覚保護具を使用する必要がある。

5.3.3 不定期暴露 (ゾーン C、図 1)

ゾーン C 内では不定期暴露のみを認めるものとし、25dB(A)以上を減衰できる聴覚保護具を使用する必要がある。

5.3.4 日常暴露 (ゾーン D、図 1)

船員がゾーン D 内の騒音レベルのある区域で定期的に作業する場合 (日常暴露)、最低でも 25dB(A)を減衰できる聴覚保護具を使用する必要がある、リスクアセスメントや聴覚保護プログラムの検討を要する。

5.3.5 保護具未着用時の最大暴露 (ゾーン E、図 1)

8 時間未満の暴露については、船員の保護具未着用時に 85dB(A)を超える騒音レベルに暴露させてはならない。騒音レベルの高い区域で船員が 8 時間以上滞在する場合、 $L_{exq}(24)$ は 80dB(A)を超えてはならない。したがって各船員は、24 時間うちの少なくともその 3 分の 1 は騒音レベルが 75dB 未満(A)の環境にいる必要がある。

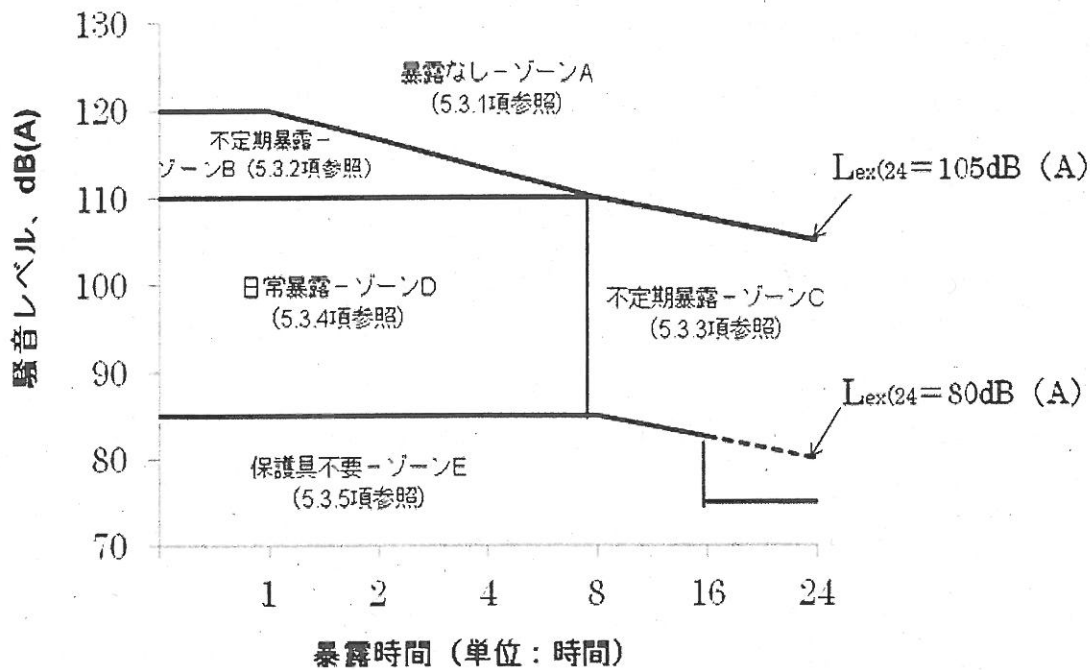


図 1：許容日常／不定期職業ゾーン

ゾーン A～D で作業するには、耳への音の減衰を 85dB(A)以下まで下げる聴覚保護具が必要である。ゾーン E で作業する場合、聴覚保護具は必要ないが、音響レベルが 8 時間以上 80dB(A)を超える場合に入手できるようにしておく必要がある。

5.4 24 時間の等価平均音圧レベル限界値

5.3 項の規定 (図 1) を順守する代わりとして、80dB(A)を超える 24 時間の等価平均音圧レベルに保護具未着用の船員を暴露させてはならない。聴覚保護具の使用を要する区域における各個人の日常暴露時間は連続で 4 時間、合計で 8 時間を超えないものとする。

5.5 聴覚保護プログラム

5.5.1 騒音の危険の中で聴覚保護具の使用について船員を訓練し、聴力を観測するために、85dB(A)を超える L_{Aeq} の区域で作業する船員に聴覚保護プログラムの提供を考慮する。聴覚保護プログラムのいくつかの構成要素は次の通り。

- 1 主管庁が認める訓練を受けた適切な資格を有する人物が行う初期および定期聴力検査
- 2 高くて長い持続時間の騒音暴露の危険および耳保護器 (付録 2 参照) の適切な使用に関する指示
- 3 聴力検査記録の保持
- 4 聴力損失の高い個人の記録および聴力の定期分析

5.5.2 聴覚保護プログラムの随意的な要素は、高い騒音レベル区域で作業している個人が暴露を受ける 24 時間の等価平均音圧レベルを制御することである。当該制御は、24 時間の等価平均音圧レベルの計算を必要とする。この 24 時間のレベルが限界値を超える場合、個人の暴露を限界値以下に抑えるために、暴露時間を制御するか、または適切な時間に聴覚保護具を使用する必要がある。

第6章 居住室間の遮音材

6.1 総則

隣接区域で活動（例：音楽、会話、荷役等）が行われていても休息や娯楽が可能になるように、居住区域間の遮音材を設置しなければならない。

6.2 遮音指数

6.2.1 居住区域内の隔壁および甲板の空気音遮断性能評価は、ISO717-1:1996 (1:2006 で修正) パート 1¹⁰⁾に従い、少なくとも次の重みつき音響透過損失 (R_w) によるものとする。

船室間	$R_w = 35$
食堂／娯楽室／公共区域／エンターテイメント領域と 船室／病院との間	$R_w = 45$
回廊と船室の間	$R_w = 30$
船室と船室との間（通行扉が設置されている場合）	$R_w = 30$

6.2.2 空気音遮断性能評価は、ISO10140-2:2010 に従い主管庁の認める試験機関による試験により決定しなければならない。

6.3 材料の組立

6.3.1 材料の組立および居住区域の構造に注意を要する。海上試運転中に、材料の組立が疑わしい場合、6.2.1 項の要求通りに、各タイプの代表として選んだ、主管庁の認める間仕切り、床およびドアについて船内で測定を行うものとする。

6.3.2 見掛けの重みつき音響透過損失 R'_w は、最大 3dB の許容差で 6.2.1 項の要件への適合を要する。

注：ISO140-4:1998¹¹⁾に従って現場測定を行うものとする¹⁰⁾。試験した材料の領域が 10m² を超見える場合、 R'_w の計算に 10m² の最小値を考慮するものとする。

第7章 聴覚保護および警告情報

7.1 総則

音源で音を制御する手段をいかなる区域に適用しても 4.1.3 項で定めた騒音レベルまで下げられない場合、当該区域に入らなければならない船員に個別の有効な聴覚保護具を供給しなければならない。聴覚保護具の供給は有効な騒音制御とは見なさないものとする。新造船に適用できる現行の騒音緩和方法を付録 3 にまとめる。

7.2 聴覚保護具の要件

¹⁰⁾ ISO 標準 717-1—音響—建物内の遮音等級および建物要素の等級—パート 1：空気伝送遮音および 2006 年に行ったその修正

¹¹⁾ ISO140-4 音響—建物内のおよび建物要素の遮音測定—パート 4：室間の空気伝送遮音の現場測定

7.2.1 個別の聴覚保護具は、聴覚へのリスクを排除、または 7.2.2 項に定める許容レベルまでリスクを低減できるものを選択しなければならない。船舶作業者は、聴覚保護具の着用に極力努めるものとし、本コードに従って実施する対策の有効性を確認する責任を負うものとする。

7.2.2 聴覚保護具は、音圧レベルを 85dB(A)以下に抑えることができるタイプとする (5.1 参照)。適切な聴覚保護具の選択は、ISO4869-2:1994 に記載されている HML 法に従う必要がある (付録 2 の説明および事例参照)。ヘッドセットが電源の入っていない状態で聴覚保護具と同等の能力を有する場合、騒音除去技術を使用してもよい。

7.2.2.1 騒音除去ヘッドセットの仕様は、承認された製造者の仕様書通りでなければならない。

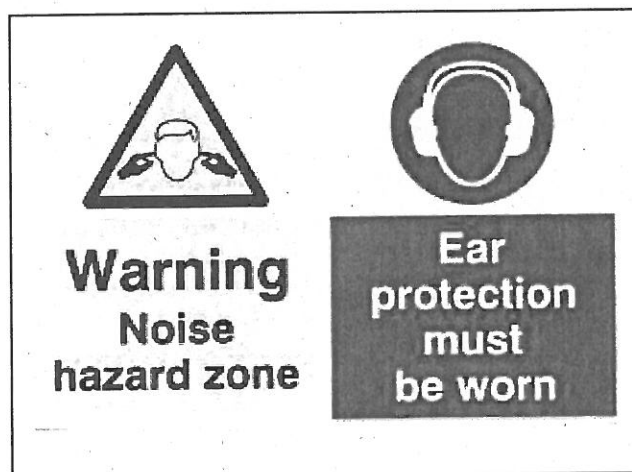
7.3 聴覚保護具の選択および使用

付録 2 に従い、船内で供給されるまたは使用される聴覚保護具の適切な使用を船員に指示する必要がある。

7.4 警告表示

機関室 (またはその他の区域) の騒音レベルが 85dB(A)を超える場合、主管庁の定める通り、船内で使用される言語による標識および補助記号からなる警告表示を当該区域の入り口に掲示しなければならない。区域のわずかな部分のみが当該騒音レベルにあたる場合、各アクセス方向から目視できるように、特定の場所または装置を目の高さで識別できるようにするものとする。

騒音を発する室の入り口の標識 (英語の例)	
80~85dB(A)	高騒音レベルー聴覚保護具を使用すること
85~110dB(A)	危険な騒音ー聴覚保護具を必ず使用すること
110~115dB(A)	注意: 危険な騒音ー聴覚保護具を必ず使用することー短時間滞在のみ
115dB(A)超	注意: 過度な高騒音レベルー聴覚保護具を必ず使用することー10 分以上の滞在禁止



騒音調査報告書の書式

1 船の詳細

- .1 船名
- .2 船籍港
- .3 船主、管理所有者または代理人の氏名および住所
- .4 造船業者の氏名および住所
- .5 造船場所
- .6 IMO 番号
- .7 総トン数
- .8 船種
- .9 船の寸法 — 全長
全幅
深さ
最大喫水（夏期満載喫水線）
- .10 最大喫水量
- .11 起工日
- .12 引渡日

2 機関の詳細

.1 推進機関

製造者： タイプ： ユニット数：
最大連続定格出力： kW
通常設計サービス軸速度： r.p.m.
通常サービス定格出力： kW

.2 補助ディーゼル機関

製造者： タイプ：
出力： kW ユニット数：

.3 主減速装置：

.4 プロペラのタイプ：(固定プロペラ、可変ピッチプロペラ、フォイト・シュナイダー・プロペラ)
プロペラ数： 刃の枚数：
設計プロペラ軸速度： r.p.m.

.5 その他（特殊推進・動力構成の場合）

.16 その他の補助装置の作動：

稼働中の換気装置、暖房装置、および冷房装置

5 測定データ

騒音制限	測定音圧レベル
dB(A)	L_{Aeq} dB(A)
	L_{Ceq} dB(C)
	L_{Cpeak} dB(C)

注：音圧レベル L_{Ceq} および L_{Cpeak} の測定は、85dB(A)を超えていて聴覚保護具を必要とする場合のみ行う。

作業室

機関室
機関制御室
作業場
特記以外の作業室

航海室

船橋および海図室
船橋を含む聴音哨および窓
無線室
レーダー室

居住区域

船室および病院
食堂
娯楽室
公開娯楽領域
事務室

サービス室

食品加工装置が作動しない調理室
配膳室および食料庫

通常立入しない区域

6 主な騒音緩和対策（講じた対策を記載する）

7 備考 (コードの例外を全て記載する)

.....
氏名

.....
住所
.....
.....

.....
場所

.....
日付

.....
署名

添付書類

周波数解析のページ

特定領域の周波数解析は、より正確で精密な騒音レベル予測をもたらす可能性があり、第4章で設定した限界値を超える特殊周波数帯の検出に役立つ。ISO1996-2:2007 にさらなるガイダンスが記載される可能性がある。

付録 2

騒音問題の安全管理システムへの統合に関するガイダンス

1 船員教育

1.1 船員に対し、高くて長時間の騒音暴露の危険および騒音性難聴のリスクを教育する必要がある。騒音が 85dB(A)を超える区域で通常作業する全ての船員に対し、最初の雇用時およびその後定期的に教育する必要がある。コードの規定に関する教育には次のものが含まれる。

- .1 騒音暴露限界値および警告通知の使用
- .2 供給される聴覚保護具のタイプ、その大まかな減衰と適切な使用、取付および当該保護具の最初の着用時の通常会話への影響
- .3 聴覚保護に関連した会社方針と手順、および必要に応じて、警告通知対象区域で作業する船員が入手できる監視プログラム
- .4 耳鳴り、聾、耳詰まり等の難聴の可能性のある兆候およびこれらの兆候が生じた場合に有効な軽減方法に関するガイダンス

1.2 適任な船員は、不要な騒音発生を避けるため、機関、消音器または減衰器の正しい使用および保守が必要な場合に、当該教育を受ける必要がある。

2 オペレーターの責任

2.1 オペレーターは、コードの要件を満たすように騒音低減・制御手段を適用する責任を負う必要がある。

2.2 区域の騒音レベルが 85dB(A)の限界値を超えている場合、船主は次のことを保証する必要がある。

- .1 区域を特定し、コードの関連規定に従うこと
- .2 船長および海上指揮官は、区域への進入規制の重要性および適切な聴覚保護具を使用する重要性を認識していること
- .3 全ての関連乗員に対し、個別配布の形で適切かつ十分な聴覚保護具を供給すること
- .4 船長、海上指揮官および安全管理者が、船内で提供される関連訓練・情報の必要性を認識していること

2.3 通常の作業条件において道具、調理台およびその他の移動式機器が 85dB(A)を超える騒音レベルを発する場合、船主は警告情報を提供する必要がある。

3 船員の責任

3.1 船員は、次の内容の必要性を認識する必要がある。

- .1 騒音防止のために講じた全ての措置を活用すること
- .2 船舶安全管理システムに基づいて、欠陥の騒音防止装置を責任者に報告すること

- .3 警告通知が聴覚保護具の使用を要求している区域に立ち入る場合は常に適切な聴覚保護具を着用し、たとえ短時間でもその区域内では保護具をはずさないこと
- .4 使用のため供給された聴覚保護具を破損させたり誤用したりせず、清潔な状態を維持すること

4 聴覚保護具の選択

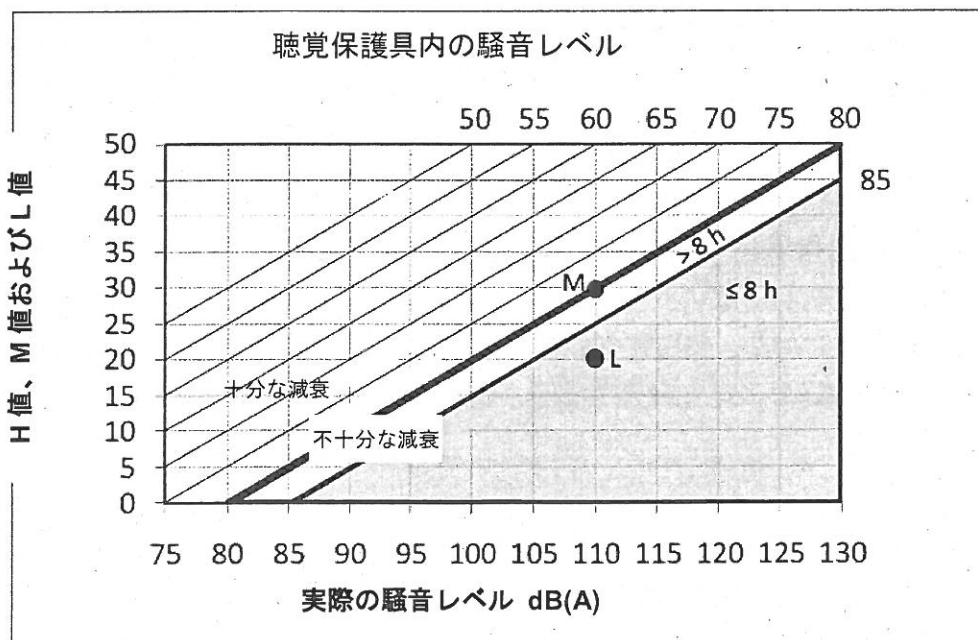
4.1 ISO4869-2:1994 に記載されている HML 法に従い、適切な聴覚保護具を選択する必要がある。適切な聴覚保護具を選ぶ際に、オペレーターおよび船員を指導するための HML 法の簡単な説明およびその使用を次に示す。

4.2 HML 法は、ISO4869-2:1994 「聴覚保護具着用時の有効 A 特性音圧レベルの推定」に従って計算する評価である。H、M および L 評価の使用にあたっては、製造者の提供する騒音の A 特性 (L_{Aeq}) および C 特性 (L_{Ceq}) の両音圧レベルと問題になっている聴覚保護具の HML 値が必要である。

4.2.1 聴覚保護具の HML 値は、高・中・低周波数の騒音において保護具が与える減衰に関係している。これらの H 値および M 値は、高・中周波数において一次エネルギーを有する騒音の保護暴露レベルの計算に使用される。これは、 L_{Ceq} と L_{Aeq} の測定レベル値の差が 2dB 以下の場合に考慮される。

4.2.2 聴覚保護具の M 値と L 値は、かなりの低周波成分を有する騒音および保護具使用対象区域において L_{Ceq} と L_{Aeq} の測定レベル値の差が 2dB を超える騒音の保護暴露レベルの計算に使用される。

4.3 HML 法の簡単な使用例：



特定の船の機関室における音響レベル測定値は 110dB(A)と 115dB(C)である。製造者によると、選択した聴覚保護具は次の減衰を有している：H = 35dB、M = 30dB、L = 20dB。

- 1 実際の騒音レベル (110dB(A)) から聴覚保護具の L 値と M 値に垂線を引く。
- 2 騒音が低周波数なのか高・中周波数なのかを定める。 L_{Ceq} と L_{Aeq} の差が 2dB 以上であれば

騒音は低周波数 (L) であり、2dB 未満であれば騒音は高・中周波数 (M) である。

- 3 音が高・中周波数の場合 ($L_{Ceq} - L_{Aeq} \leq 2$)、M 値から斜線を進み、聴覚保護具内の騒音レベルを測定する。この場合、聴覚保護具内の騒音レベルは 80dB(A) であり、聴覚保護具の減衰が 1 日 8 時間以上の作業に耐えられることを意味している。
- 4 音が低周波数の場合 ($L_{Ceq} - L_{Aeq} > 2$)、L 値から斜線を進み、聴覚保護具内の騒音レベルを測定する。この場合、聴覚保護具内の騒音レベルは 80dB(A) を超えており、聴覚保護具の減衰が 1 日 8 時間以上の作業に耐えられないことを意味している。L 値が 25dB 以上の聴覚保護具を代わりに選ぶ。

4.4 HML 法による計算—原則および例

特定の騒音環境における特定の保護具の実現可能性も計算できる。H 値、M 値および L 値を用いて特定の騒音状況における特定の保護具の L'A (耳における総合 A 特性騒音レベル) を推定できる。

- 1 $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ を計算する。(これは L_{Aeq} と L_{Ceq} の測定を必要とする。全ての 1 級音圧レベル計は A 特性または C 特性に適用できる)。
- 2 $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ が 2dB 未満の場合、予測騒音抑制レベル (PNR) を次式により求める。

$$PNR = M - \left(\frac{H - M}{4} * (L_{Ceq} - L_{Aeq} - 2) \right)$$

$L_{Ceq} - L_{Aeq}$ が 2dB を超える場合、予測騒音抑制レベル PNR を次式により求める。

$$PNR = M - \left(\frac{M - L}{6} * (L_{Ceq} - L_{Aeq} - 2) \right)$$

- 3 次に、耳における保護具 L'A の有効 A 特性レベルを得るため、総合 A 特性騒音レベルから PNR を引く。

$$L'A = L_{Aeq} - PNR$$

例：聴覚保護具 H = 35 dB、M = 25 dB、L = 20 dB

機関室の騒音レベル：

$$L_{Aeq} = 108.7 \text{ dB(A)}$$

$$L_{Ceq} = 109.0 \text{ dB(C)}$$

$$L_{Ceq} - L_{Aeq} = 0.3 \text{ dB}$$

$$PNR = 25 - ((35 - 25) / 4) * (0.3 - 2) = 29.3 \text{ dB}$$

$$L'A = 108.7 - 29.3 = 79.4 \text{ dB(A)}$$

この場合、聴覚保護具内の騒音レベルは 80dB(A) 未満であり、聴覚保護具の減衰が 1 日 8 時間以上の作業に耐えられることを意味している。

騒音減衰の推奨方法

1 総則

- 1.1 コードの第 4 章および第 5 章に定める限界値に準拠する船内騒音抑制を得るには、当該抑制方法を慎重に検討する必要がある。本付録は、この点において船舶設計の情報を提供することを目的としている。
- 1.2 騒音規制措置の設計および構築は、騒音対策技術の知識を有する人物が監督する必要がある。
- 1.3 騒音レベルを制御する、または船員の潜在的に有害な騒音への暴露を抑制するために講じることのできるいくつかの対策を、本付録の 2~10 項に示す。全ての船において本付録の推奨する測定の一部または一部を実施する必要はないことを強調しておく。本コードは、構造的騒音規制措置の実施や、特定の状況においてどの対策が適切であるかの判断に必要な技術的情報の詳細を提供してはいない。
- 1.4 騒音規制措置を適用する際、船舶構造、居住およびその他の安全衛生事項に関する規則が侵害されないように注意を払う必要があり、遮音材の使用により火災や安全上や健康上の危険がもたらされないものとし、当該材は、安易な建設や連結によって、避難や区域の排水を妨げやすい危険をもたらしてはならない。
- 1.5 異なる設計のエンジンおよび機関のいずれを設置するか、その設置方法、その他の区域に関係した機関の場所および居住室の場所を決定する時に、設計段階において防音の必要性を考慮に入れる必要がある。
- 1.6 通常の建造方法では、居住室およびその他の機関室外の区域に達する機関およびプロペラが発する騒音は構造伝播タイプである可能性が最も高い。
- 1.7 既存船舶において機関設置の騒音を制御するための効率的かつ経済的な対策を設計する場合、ある種の周波数解析によって A 特性音圧レベルで発する音の測定を補足する必要があると思われる。

2 騒音源の遮断

- 2.1 コードの 4.2 項に記載している限界値を超えた騒音レベルを発するエンジンや機関は、可能な限り連続の立ち会いを必要としない区画に設置する必要がある（本付録 6.1 項も参照）。
- 2.2 居住区域は、プロペラや推進機関等の騒音源から水平にも垂直にも可能な限り遠ざける必要がある。
- 2.3 機関ケーシングは、可能な限り上部構造および居住区域を含む甲板室の外に配置する必要がある。これが不可能な場合、可能な限り通路をケーシングと居住区域の間に配置する必要がある。
- 2.4 居住区域は、船楼ではなく甲板室に配置するように、可能な限り配慮する必要がある。
- 2.5 また、居住区域は、可能な限り、通常立ち入らない区域、汚物処理室および洗濯室により機関室から隔

離するよう配慮することができる。

- 2.6 音の拡散防止のため適切な間仕切り、隔壁、甲板等が必要な場合がある。これらが音源に対して正しい構造や場所であること、および音響の周波数が減衰することが重要である。
- 2.7 機関室等の区域が騒音の多い（継続的な有人作業ではない）区域と騒音の少ない（継続的な有人作業が可能）区域に分かれている場合、完全分離することが望ましい¹²。
- 2.8 間仕切り、隔壁、甲板等からの反射による騒音レベルの上昇を防ぐには、特定の区域に吸音材を供給することが賢明と思われる。

3 吸排気の消音

- 3.1 流入口または排出口を船員が常時使用する場所から遠く離すように、内燃機関からの排気システムおよび機関室・居住室・その他の区域への吸気システムを配置する必要がある。
- 3.2 必要に応じて、消音器、騒音除去装置または減衰器を取り付ける必要がある。
- 3.3 居住区域の騒音レベルを最小限にするには、ケーシング、隔壁等から排気システムおよび特定の配管を隔離することによって、構造伝送騒音を抑制することが通常必要である。

4 機関カバー

- 4.1 継続的な有人区域または船員が保守・オーバーホール作業に長時間費やすことが合理的に予測され得る区域、および本付録の2項に記載した分離が不可能な区域においては、コードの4.2項に記載している限界値を超えた騒音レベルを発するエンジンや機関に遮音カバーまたは部分的カバーの取付を検討する必要がある。
- 4.2 上記4.1項で区域に設置したエンジンや機関の発する騒音レベルがコードの5.3.1項の評価基準または図5.1のゾーンAに当てはまる場合、騒音抑制対策を講じることが不可欠である。
- 4.3 遮音カバーを取り付けた場合、それらが騒音源を完全に包囲することが重要である。

5 船体後部の騒音抑制

船体後部での騒音の影響、特に居住区域への影響を抑制するには、船体後部、プロペラ等に関連した設計手順の時に、騒音放出問題を考慮してもよい。

6 作業者のカバー

- 6.1 ほとんどの機関室では、減音制御室またはその他の同様の区域を提供することにより、作業しているまたは当直中の船員を保護することが望ましく賢明である（本付録2.1項参照）。

¹² これらの場合、騒音の少ない区画にアラームを設置することによってプラントの監督を確保し、船員がこれらの区画を危険なく離れられるような脱出手段を用意する必要があると思われる。

6.2 騒音レベルが 85dB(A)を超える小型船舶および既存船舶の有人機関室では、見張りが時間の大半を費やすと予想され得る制御室または操縦台に騒音避難所を置くことが望ましい。

7 居住室への騒音の減衰制御

7.1 居住区域の騒音レベルを抑制するには、弾力性のある据付具によって、その他の構造物から当該区域を含む甲板室を隔離することを検討する必要がある場合がある。

7.2 また、隔壁、ライニングおよび天井へのフレキシブル接続の提供および居住区域内の浮床の設置を検討してもよい。

7.3 ハッチおよび窓へのカーテンの供給および居住室内でのカーペットの使用は、騒音の吸収に役立つ。

8 機関の選択

8.1 取り付ける機器類の各アイテムが発する音は、設計段階で考慮する必要がある。発する音が、空気伝送、液体伝送および構造伝送の少ない音を発する機器類を使用することにより、騒音を制御できる可能性がある。

8.2 製造者に対し、それらの機器類で発生した音の情報を提供し、騒音レベルを最小限に抑えるための推奨設置方法を提供するよう要求する必要がある。

9 保守点検

機関、装置および関連作業室の全てのアイテムは、騒音制御／抑制機能に関する船内安全管理システムの一部として定期的に点検する必要がある。当該点検により騒音防止手段の不備、または過度の騒音を引き起こすその他の不備が明らかになった場合、可及的速やかにこれらを修正する必要がある。

10 防振

10.1 必要に応じて、慎重に選択した弾力性のある据付具で機械を支持する必要がある。防振の有効性を確保するには、十分に堅い基礎に据付具を設置する必要がある。

10.2 補助機関、コンプレッサー、油圧ユニット、発電装置、通気口、排気管および消音器からの構造伝送音が居住区域または船橋上で許容限度を超えた騒音レベルをもたらす場合、弾力性のある据付具の使用を検討する必要がある。

10.3 遮音カバーを取り付ける場合、弾力的に据え付けられる機械、およびそれにフレキシブル接続される配管、無線通信路およびケーブルを検討してもよい。

11 騒音予測

11.1 新造船の設計段階において、[設計者／造船所]は、計算、限定的評価または同様のものにより、第 4 章の許容レベルを超える騒音レベルになりやすい船舶領域の騒音レベルを予測してもよい。

11.2 .1 で言及した騒音予測は、4.2 項に定める騒音レベル限界値を観測するために、騒音抑制対策につい

て特別に配慮しなければならない船舶における可能性のある領域を特定する設計段階で使用する必要がある。

11.3 特に、妥当な技術的イニシアチブにもかかわらず、騒音予測に従って 4.2 項の騒音レベル限界値を順守することが難しいと予想される場合、設計段階で計画した騒音予測および全ての騒音抑制対策を文書化する必要がある。

12 防音装置

12.1 騒音除去（別名：騒音防止）は、エンジンや回転機械が発するような、ほとんど低周波数（500Hz 未満）の反復騒音を、その騒音と等しいが 180 度位相が異なる騒音除去（騒音防止）信号を発することによって相殺するプロセスのことである。この騒音防止は、利害関係にある領域の騒音に対抗した方法で環境に取り入れられる。次に、2つの信号がお互いを相殺し、環境から騒音エネルギーの重要部分を事実上除去する。

12.2 この技術を応用したものがいくつか存在している。次のものを含む。

1. アクティブ消音器：背圧によって生じる非効率なしに、内燃機関、コンプレッサーおよび真空ポンプからの排気騒音を抑制するその他の輸送方法で使用されている。
2. アクティブマウント：これらは、快適さを向上させ、可動部の摩耗を抑制し、振動による二次騒音を抑制する、回転機による振動を含むことがある。
3. 騒音除去クワイエット・ゾーン：現在、様々な輸送方法においてサイレントシートおよび（自動車）船室沈静化システムが存在している。船員の快適さおよび回復を目的とした、その他の区域のアクティブで静かな寝台が生産される可能性がある。
4. 騒音除去ヘッドセット：これらは、低周波数を含むため、受動イヤードیفンダーを超えて聴覚保護を拡大できる。また、アクティブヘッドセットは、通常会話が可能なのでコミュニケーションができ、作業場所の安全性を向上させる。

12.3 これらのシステムの性能パラメータをより良く評価するために、これらのアクティブ騒音抑制システムからの経験に関する情報を IMO に提供するよう提案する。

騒音暴露を決定するための簡易手法

1 総則

1.1 船員が 80dB(A)を超える $L_{ex}(24)$ の暴露を受けないようにするため、本付録は関連騒音暴露を決定するための簡易手法に関する情報を提供している。

1.2 騒音暴露の決定は、通常 ISO9612:2009 に基づいて行う必要がある。

1.3 海上試運転／港湾係留中の騒音測定および船員の業務プロフィールに基づいた簡易手法を次に示す。

2 作業分析／業務プロファイリングおよび勤務外時間

2.1 船員名簿を利用して、様々な業務カテゴリ（グループ）を定義する。

例：

- － 船長
- － チーフ・エンジニア
- － 電気技術者
- － 料理人
- － その他

2.2 各業務カテゴリにおいて、業務プロフィールは個別に定義しなければならない。業務プロフィールは船内の作業室に関連している。

例：

- － 操舵室
- － 船舶事務室
- － 機関制御室
- － 作業場
- － 機関室
- － 調理室
- － その他

2.3 各業務カテゴリにおいて、作業シフトを作業室に関連した区分[i]に分割する。同様の評価を勤務外時間に行う必要がある。

(区分は、所有者／作業者／雇用主による意見に基づいている)

例：

電気技術者の一日を次の区分に分割しうる。

i = 1	作業場	= T _i = 5 時間
i = 2	機関制御室	= T _i = 2 時間
i = 3	船の事務室	= T _i = 2 時間
i = 4	機関室	= T _i = 1 時間
i = 5	勤務外	= T _i = 14 時間
	合計	= T _{total} = 24 時間

3 推定騒音暴露レベルの決定

3.1 騒音報告書および各業務カテゴリの推定作業時間ならびに勤務外時間に基づいて、騒音暴露レベルを計算できる。本コードでは、船室および娯楽室の騒音限界値は超えないと考えられている。本コードでは、厳選した聴覚保護具の使用は推奨である。聴覚保護具を着用した労働者の耳における最大騒音レベルは 85dB(A)を越えないと考えられている。

3.2 各区域からの騒音寄与は、次式で求める。

$$L_{ex,24h,i} = L_{Aeq,i} + 10 \log(T_i/T_0)$$

ここで、T_i は各区域の船内有効持続時間である。

T₀ は参照持続時間 24h である。

L_{Aeq,i} は各区域の A 特性等価平均音圧レベルである。

3.3 A 特性騒音暴露レベルは、次式のように、各区域からの騒音寄与によって求める。

$$L_{ex,24h} = 10 \log \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{ex,24h,i}}{10}} \right]$$

例：結果シート

業務カテゴリ	電気技術者	位置/区域						
		船橋	事務室	機関 制御室	作業場	エンジ ン部屋	調理室	勤務外
A 特性等価平均音圧レベル 測定値 L _{Aeq,i} [dB(A)]		64	63	75	84	85	72	60
持続/滞在時間 T _i [h]		0	2	2	5	1	0	14
騒音寄与- L _{ex,24h,i} [dB]		0	52.2	64.2	77.2	71.2	0	57.7

A 特性騒音 暴露レベル $L_{ex,24h}$ [dB]	78.3	
--------------------------------------	------	--