

IV-2 機関部乗組員の騒音曝露の実態

目 次

| | |
|--|----|
| A. 機関室騒音と許容曝露基準 の関係…………… | 39 |
| B. 等価騒音レベル計による機関室 当直者の騒音曝露量の測定結 果…………… | 42 |

A. 機関室騒音と許容曝露基準の関係

1) 調査方法

騒音レベルの測定結果において、聴力保護のための許容曝露基準は、簡単な騒音レベル dB(A) で定める国が多いことを述べた。そしてその基準を示した。

しかし日本産業衛生学会では騒音の許容基準は騒音の周波数分析を行うことを原則としている。ここでは機関室騒音を周波数分析して日本産業衛生学会の騒音の許容基準の図面にプロットして検討することにした。

この常習的な騒音曝露に対する許容基準は、聴力保護の立場から後述の図1、2のように定められている。騒音の周波数分析結果が、この基準以下であれば、1日8時間以内の曝露が常習的に10年以上続いた場合にも、永久的聴力損失を1000 Hz以下の周波数で10 dB以下、2000 Hzで15 dB以下、3000 Hz以上の周波数で20 dB以下にとどめることが期待できるとされている。

2) 調査結果

図1、aはQ丸499（鋼）の場合の機関室騒音と許容曝露基準の関係を示す。横軸には周波数分析された周波数、250 Hz、500 Hz、1000 Hz、2000 Hz、4000 Hz、8000 Hzであ

る。縦軸は上記の周波数を中心とする狭帯域のバンドレベルを示しdB値で表わされる。図中には機関室内のそれぞれの場所での周波数分析結果がプロットされている。また横軸のO.Aはオーバーオール値であり、それぞれの周波数におけるバンドレベル値を総計した値であり、これが騒音計による騒音レベルdB(A)である。

操蛇機室を除いて1日30分の許容値をはるかにこえている。主機燃料ポンプ近傍(30cm)は常に当直員が曝露される騒音ではないが、かなりの騒音が発生する主機関であるといえるであろう。なおオーバーオール値である騒音レベルdB(A)も98～118 dB(A)の値となっているが、聴力保護の限界をこえている。(騒音レベルによる許容基準は報告書の13頁参照)

図1、bはI丸699（LPG）の場合の成績を示している。前者に比べてややレベルが低い、聴力保護の立場からは限界をこえている。

つぎに図2、a、bは機関監視室騒音と許容曝露基準の関係を示している。図のaである機関室騒音のレベルの高いQ丸499（鋼）の場合には、機関監視室のドアを閉の状態では2,000 Hzのバンドレベルが86 dBとなり、1日の許容曝露時間は60分ということになる。騒音レベルdB(A)でも90 dB(A)でこの許容時間は2時間となっている。すなわちこの監視室は聴力保護具をつけなくては危険であるということになる。

図のbである機関室騒音のレベルの高い前者に比べてややレベルが低いI丸699（LPG）の場合には、機関監視室のドアを閉の状態では聴力保護の立場からは問題がないことがわかる。簡便法としての騒音レベル

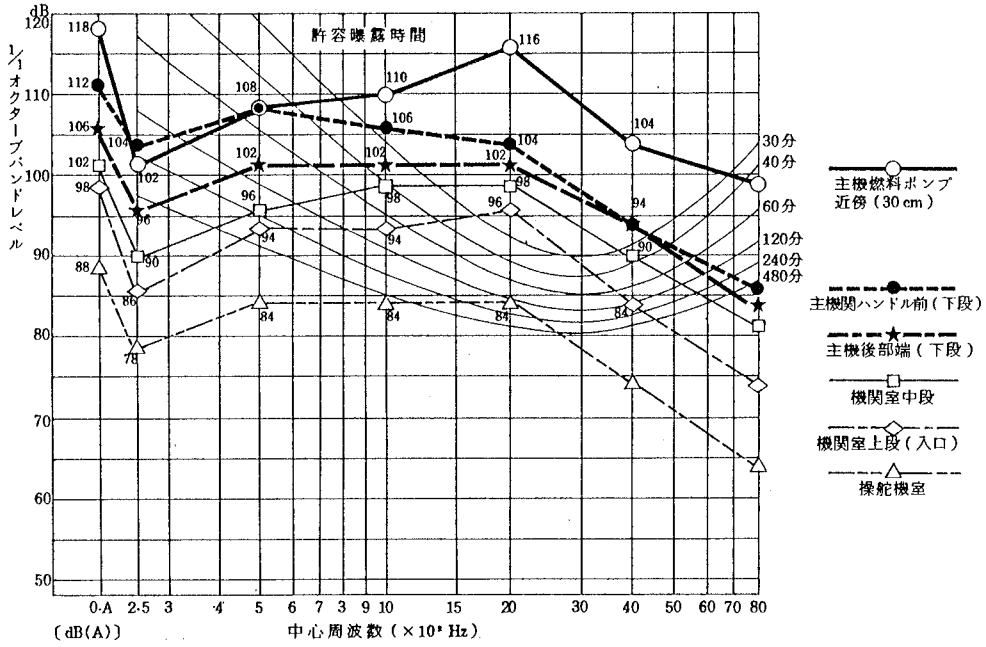


図1, a. 機関室騒音と許容曝露基準の関係
⑮ Q 丸 499 (鋼) の場合

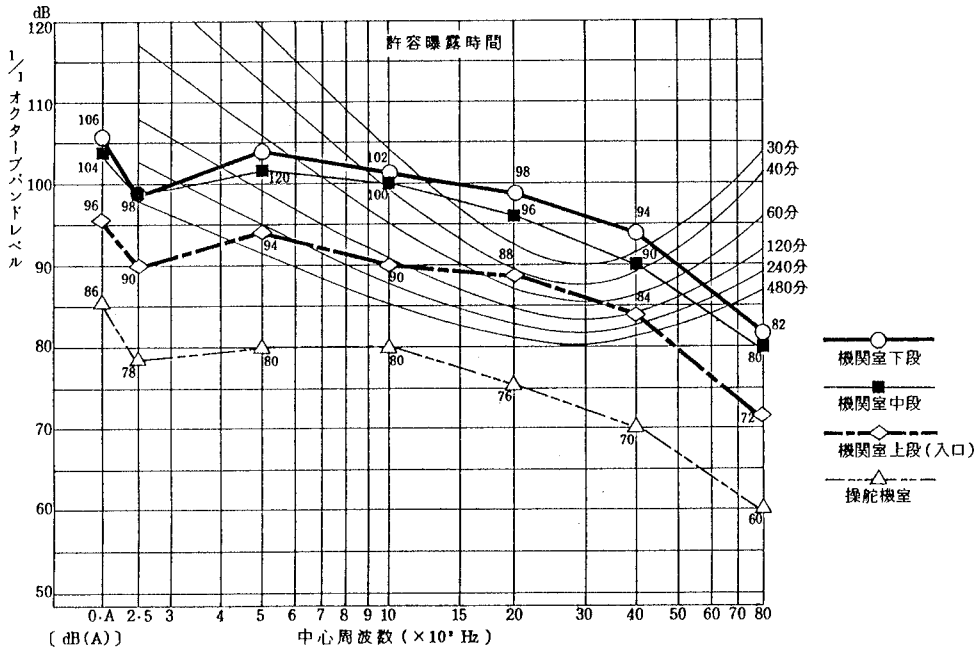


図1, b. 機関室騒音と許容曝露基準の関係
I 丸 699 (LPG) の場合

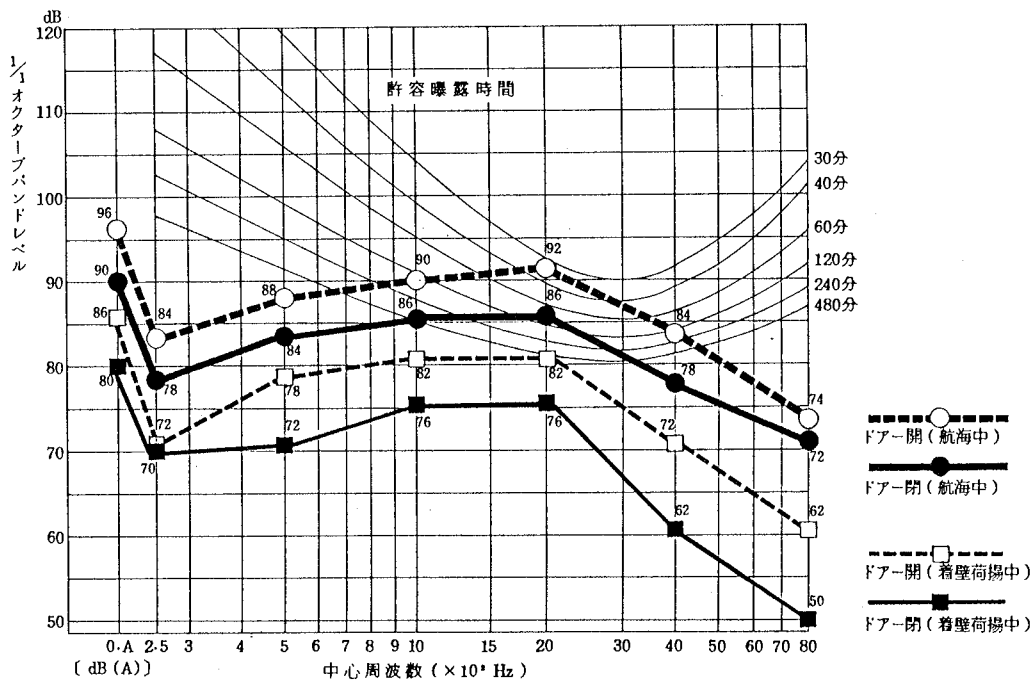


図2, a. 機関監視室騒音と許容曝露基準の関係
⑮Q丸499(鋼)の場合

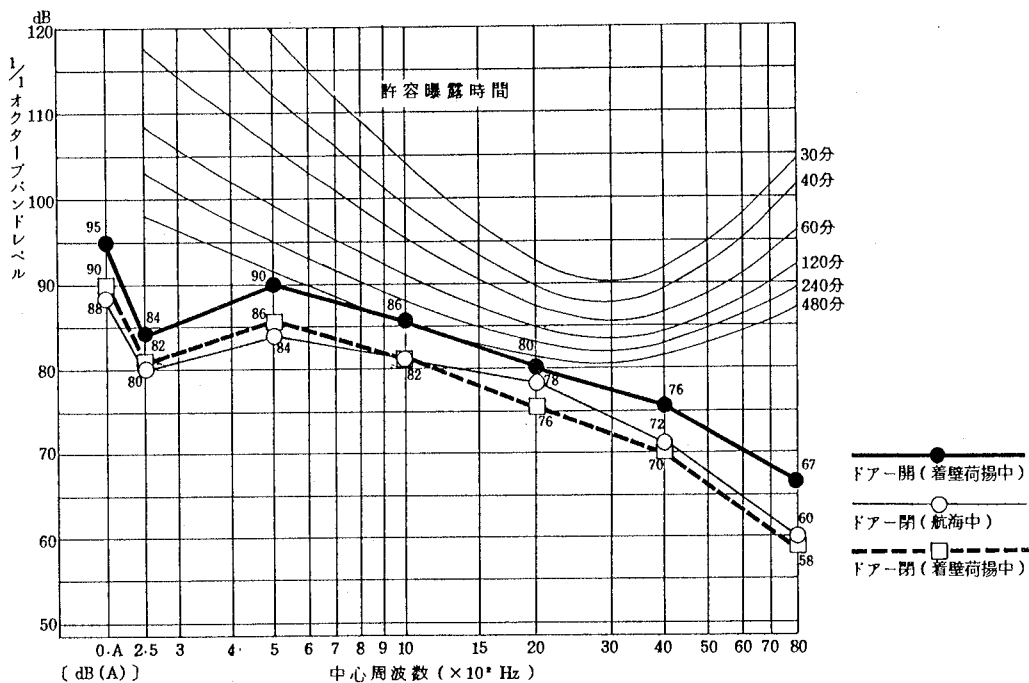


図2, b. 機関監視室騒音と許容曝露基準の関係
I丸699(LPG)の場合

dB(A)の許準では88～90 dB(A)であり、聴力保護の立場から問題となっているが、周波数分析による方法が優れているので心配ないであろう。

以上の調査結果からつぎのことがいえる。

① 機関監視室を除く機関室での当直は、必ず聴力保護具（耳栓、イヤーマフ）を使用すること。騒音性難聴になるおそれがある。

② 機関監視室内の騒音は、聴力保護の立場から85 dB(A)をこえないことが必要条件となる。

B. 等価騒音レベル計による機関室当直者の騒音曝露量の測定結果

1) 調査方法

等価騒音レベル計を使用した。このレベル計は、レベルが変動する騒音の、ある測定時間内の L_{eq} （エルイーキュー）を自動的に計算して求める装置である。測定者は当直前にこのレベル計を腰のバンドにつけ、マイクロフォンをえり、肩、ヘルメットなどの車に近いところにつける。そしてスイッチをONにして測定を開始し、当直終了時に当直者から等価騒音レベル計を受けとり、その表示数からその当直時間での L_{eq} を求めることができる。

L_{eq} はレベルが変動する騒音の表わし方の一つである。ある時間帯を考えた場合に、曝露される変動騒音の全エネルギーと、それと等しいエネルギーをもつところのレベルが一定である曝露騒音に置き換えた場合の騒音レベルである。

図3は機関室当直者の騒音曝露と L_{eq} の関係図である。この例では、当直者が居住区か

ら機関室に入り、100 dB(A)前後の監視室、76 dB(A)前後の機関室外の居住区などに場所を変えて当直している状態を示している。

そこでこの当直中に曝露された変動騒音の全エネルギーと、これと等しいエネルギーをもつところのレベルが一定である L_{eq} は100 dB(A)であることを示している。すなわちこのことは、この例で説明すると、昭和38年頃の自動化船金華山丸の誕生以前にみられたような、4時間の当直時間は機関室を離れてはならない習慣のあった時代には、4時間中105 dB(A)の高い騒音レベルに曝露されていたことになる。しかし騒音レベルの低い監視室に入る、または主機関等の装置の自動化の進歩もあって機関室外に容易に出られることなど、はげしい騒音曝露がかなりさけられるようになったため、4時間中に L_{eq} で100 dB(A)の騒音曝露に軽減されたということの意味しているのである。

またこの場所別曝露時間は、当直者に記録紙に詳細に記録させた。

2) 調査結果

表1は一つの例として出港から入港までのI丸699（LPG）の場合の機関室当直下の騒音曝露と等価騒音レベルである。場所別の曝露時間とその当直時間を100%としたそれぞれの場所にいた時間の%が示される。

合計で説明すると、機関室内36.1%、監視室内45.3%、機関室外18.6%で、監視室によって当直がかなり快適になっていることが理解できる。また L_{eq} の測定もそれぞれ測定されているが、合計の L_{eq} で101 dB(A)である。この L_{eq} の値から注)の計算によって監視室以外の機関室にいた時間に直接曝露された平均騒音レベルを求めると105.5 dB(A)である。

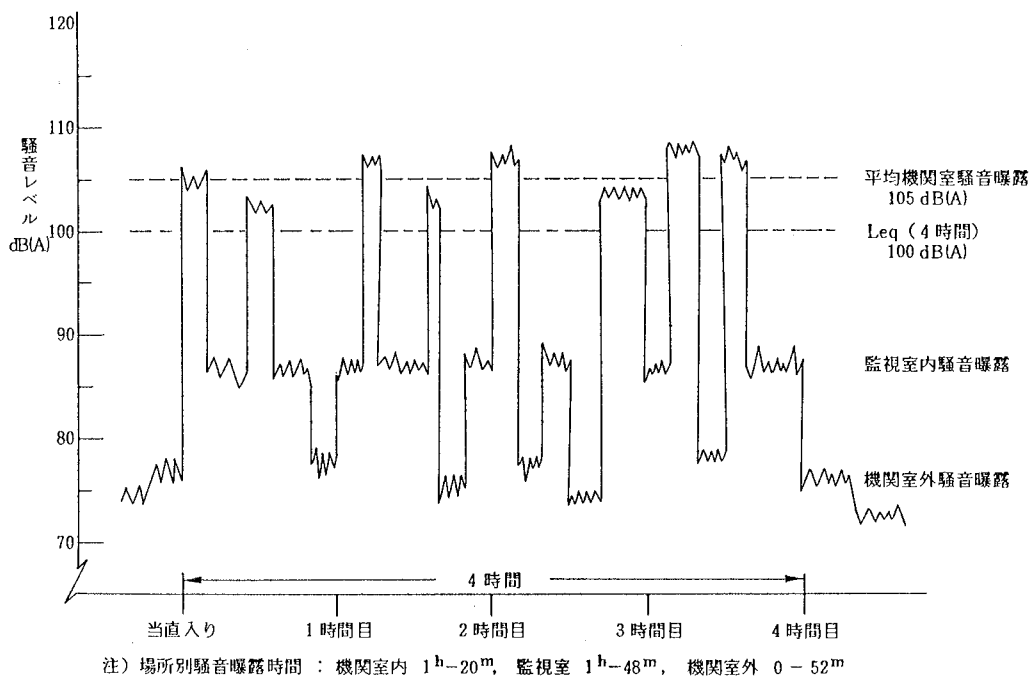


図3 機関室当直者の騒音曝露と L_{eq} の関係図

すなわちこのことは機関室の 105.5 dB(A) の騒音曝露が、監視室または機関室外に 45.3%、18.6%いたことで 4.5 dB 軽減されたことを意味している。

表2は機関監視室のある船とない船に別けて、3人の機関当直者、出港から入港までの全当直時間の総合計から船別に比較した成績である。当然のことながら機関監視室のある船はない船より機関室内にいた時間が短く、

等価騒音レベルの軽減量も大きくなる。しかしいずれにせよ dB(A) をこえるような機関室に入るときには聴力保護具を使用しないと危険であることには間違いない。なお、この例から機関室騒音レベルの高い船では監視室が設備されているようにみられた。

表1 機関室当直下の騒音曝露と等価騒音レベル（航海中）

⑨ I丸, 699 (LPG) の場合

| 当直者 | 当直時間 時 - 分 | 場所別曝露時間(時-分) | | | 等価騒音レベル Leq [dB(A)] | Leq + 軽減量 = 平均騒音レベル (L) |
|----------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------------------|
| | | 機関室内 | 監視室内 | 機関室外 | | |
| 0 ~ 4 (2/E) | 1 - 25 (100%) | 0-41 (48.2%) | 0-44 (51.8%) | 0-0 | 102 | Leq + 3 = 105 |
| 4 ~ 8 (1/E) | 4 - 00 (100%) | 1-20 (33.3%) | 1-48 (45%) | 0-52 (21.7%) | 100 | Leq + 5 = 105 |
| 8 ~ 0 (C/E) | 4 - 00 (100%) | 1-53 (47.1%) | 1-21 (33.8%) | 0-46 (19.2%) | 103 | Leq + 3 = 106 |
| 0 ~ 4 (2/E) | 4 - 00 (100%) | 1-15 (31.3%) | 1-46 (44.2%) | 0-59 (24.6%) | 100 | Leq + 5 = 105 |
| 4 ~ 8 (1/E) | 2 - 55 (100%) | 0-45 (25.7%) | 1-45 (60%) | 0-25 (14.3%) | 99 | Leq + 6 = 105 |
| 計(分) | 16 ^h 20分 980 (100%) | 354 (36.1%) | 444 (45.3%) | 182 (18.6%) | 101 | Leq + 4.5 = 105.5 |

注) $L = \text{Leq}(T) + 10 \log T / \Delta t$ (Δt : 機関室にいた時間, T: 当直時間)

監視室の効果としての騒音曝露軽減量 dB(A)

監視室以外の機関室にいた時間に直接曝露された騒音の平均騒音レベル

表2 船別機関当直者の平均的騒音曝と等価騒音レベルの比較

| 対象船 | 総計当直時間 時 - 分 | 場所別曝露時間の比率(%) | | | 等価騒音レベル Leq [dB(A)] | Leq + 軽減量 = 平均騒音レベル (L) |
|--------------------|----------------------|---------------|------|------|------------------------|----------------------------|
| | | 機関室内 | 監視室内 | 機関室外 | | |
| ⑨ I丸 699 (LPG) | 16 - 20 | 36.1 | 45.3 | 18.6 | 101 | Leq + 4.5 = 105.5 |
| ⑩ N丸 699 (コンテナ) | 36 - 00 | 39.2 | 61.8 | 0 | 103 | Leq + 4 = 107 |
| ⑪ Q丸 499 (鋼) | 11 - 10 | 35.1 | 60.5 | 4.5 | 103 | Leq + 5 = 108 |
| ⑫ B丸 699 (有機) | 24 - 00 | 42.4 | なし | 57.6 | 97.5 | Leq + 3.5 = 101 |
| ⑬ A丸 499 (黒) | 24 - 00 | 46.5 | なし | 53.5 | 99 | Leq + 3.5 = 102.5 |
| ⑭ G丸 499 (鋼) | 23 ^h - 00 | 51.9 | なし | 48.1 | 96 | Leq + 3 = 99 |

注) 前図に準ず