

1-1 カーフェリーの船内騒音， 振動の現状調査

目 次

| | | |
|---|---------------|----|
| A | はしがき | 4 |
| B | 船員室の騒音 | 4 |
| C | 機関室の騒音 | 7 |
| D | 船員室の振動 | 10 |
| E | 騒音・振動に関する意見調査 | 10 |
| F | 現状において考えられる対策 | 12 |

A はしがき

近年、カーフェリーの船内における騒音と振動が問題とされているが、その実状を把握するため、湾内の平水フェリー5隻、海峡フェリー6隻、長距離を航行する大型フェリー3隻の乗船調査を実施した。騒音振動測定には、騒音レベルホン(A)、振動レベルVLならびにそれぞれの周波数分析をしたが、ここでは感覚的な大きさをあらわすホン(A)値とVL(dB)値によって現状を評価することにした。

B 船員室の騒音

長距離フェリーR丸を除いて他はすべて車輪甲板下に職員部員または部員の船員室が配置されている。2,000トン位までのフェリーでは車輪甲板下以外に適当な場所がないというのが実情のようである。航海中測定した船員室の騒音を一括して図表にまとめた。表1、図1のとおりである。なお、今回の調査対象にならなかった離島フェリーとしてS丸、OS丸と小型タンカーK丸に離島航路の小型客船H丸の測定結果を比較のためつけ加えた。

平水フェリーでは船員居住区位置が車輪甲板下であるが、AN丸は機関室船首側、看視室の中にはさんで隣接している。双胴船で構造上音が伝播しやすいようである。KN丸は機関室船尾側に直接隣接されており、いずれも騒音レベルが70ホン(A)をこえて高い。YH丸は機関室船首側に直接隣接しているが、AN丸、KN丸より低く66～71ホン(A)であった。

海峡フェリーでは、船長、機関長室を除いて車輪甲板下にあるが、機関室船首側にボイドスペースを中にはさんで隣接しており、70ホン(A)をこえる居室はなかった。船長、機関長室は船橋甲板にあるが車輪甲板下の居住区よりレベルが低い。しかしいずれにせよ全般的にいうと60～70ホン(A)の範囲であった。

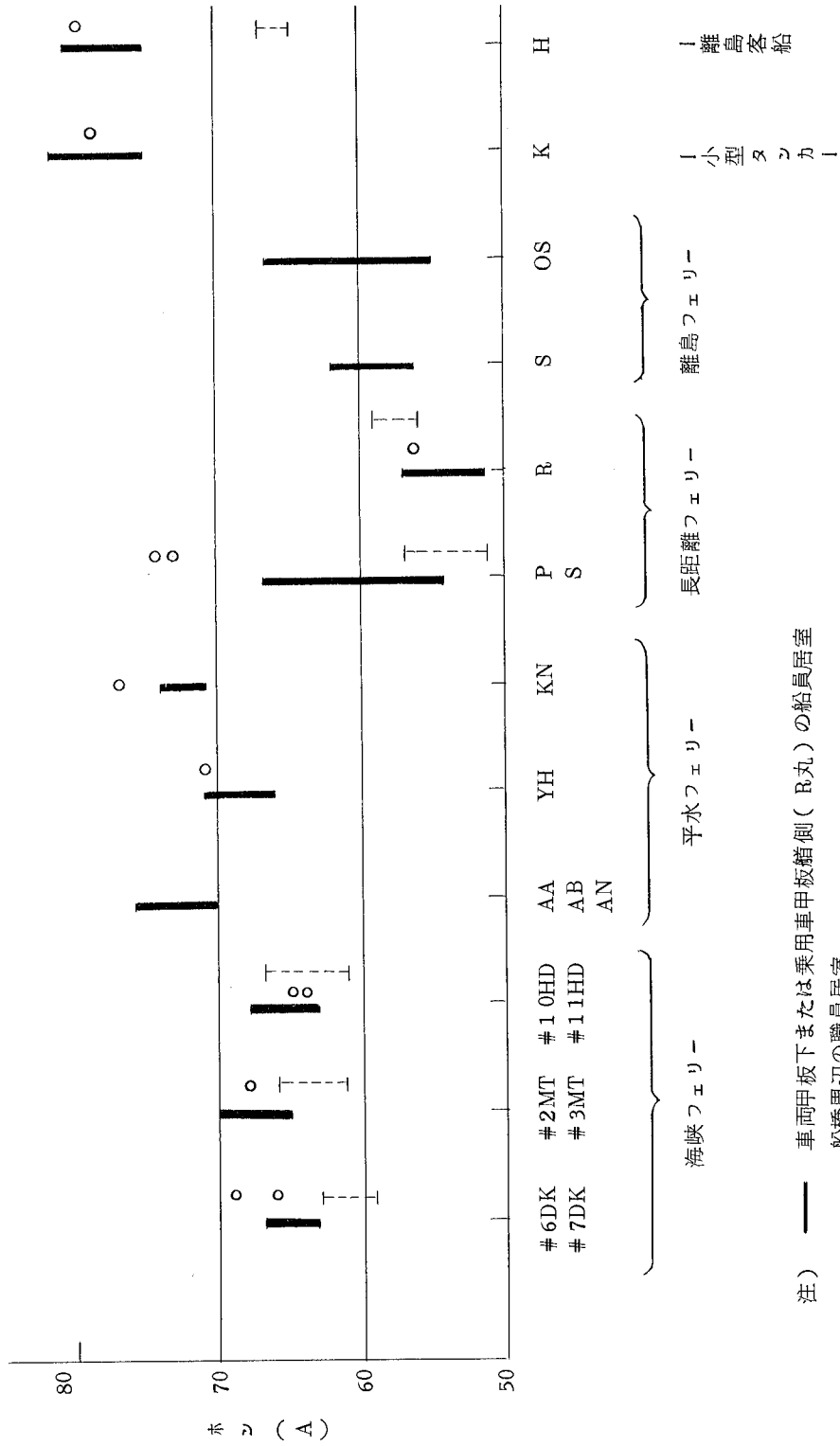
長距離フェリーP丸、S丸は職員居住区を除いて車輪甲板の下にあり、乗組員公室区域(食堂、洗濯室、浴室等)をへて船首側につづいて配置され、機関室から離れた約半数の居室は60ホン(A)を下まわった。これに比べて船橋甲板にある職員居住室は当然のことながら51～57ホン(A)でさらに低かった。しかし機関室に隣接する乗組員公室区域の食堂は70ホン(A)をこえた。R丸では職員居住区は船橋甲板であるが、あとの部員居室は乗用車甲板船首側に位置し、騒音源の機関室から十分離れたためぐまれた条件にあり、51～57ホン(A)であった。そして職員の居室は56～59ホン(A)で部員居室に比べてやや高かった。しかし60ホン(A)以下であった。

離島フェリーのS丸、OS丸は今回の調査の対象ではなかったが、測定の機会が得られたのでつけ加えた。OS丸では車輪甲板下の機関室船首側で冷暖房機室を中にはさんで隣接してい

表 - 1 対象船と船員居住区位置

| 種類 | 船名 | トン数 | 馬力 | 居住区位置 | 備考 |
|-------------|--------------|-------|---------|-------------------------------|---------------|
| 海峡 | #6, #7 DK丸 | 800 | 1,000×2 | 車両甲板下一機関室艙側, ボイドスペースを中にはさんで隣接 | 船長, 機関長室は船橋甲板 |
| | #2, #3 MT丸 | 1,200 | 1,000×4 | " " | |
| | #10, #11 HD丸 | 1,500 | 2,660×2 | " " | |
| 平水 フェリー | AA, AB, AN丸 | 500 | 650×2 | 車両甲板下一機関室艙側, 看視室を中にはさんで隣接 | 双胴船 |
| | Y H 丸 | 500 | 700×2 | " 一機関室艙側, 直接隣接 | |
| | K N 丸 | 500 | 1,000×1 | " 一機関室艙側, 直接隣接 | |
| 長距離 フェリー | P丸, S丸 | 6,000 | 5,600×2 | 車両甲板下一機関室艙側, 乗組員公室区域をへて隣接 | 職員居住区は船橋甲板 |
| | R 丸 | 6,000 | 4,650×2 | 乗用車甲板舟首側 | |
| 離島 フェリー | S 丸 | 600 | 650×2 | 車両甲板下一機関室艙側, 娛樂室を中心にはさんで隣接 | |
| | O S 丸 | 1,800 | 2,000×2 | " 一機関室艙側, 冷暖房機室を中にはさんで隣接 | |
| 小型スッカー | K 丸 | 2,000 | 700×2 | 機関室周辺 | |
| 離島客船 | H 丸 | 1,200 | 1,200×2 | 機関室周辺 | 船長, 航海士は船橋甲板 |

図 - 1 船員室騒音の現状 (航海中)



注) — 車両甲板または乗用車甲板舷側 (R丸) の船員居室
 --- 船橋周辺の職員居室
 ○ 乗組員食堂

る。55～67ホン(A)であったが、機室から離れた半数の居室は60ホン(A)以下であった。S丸においても娯楽室を中にはさんで機関室の船首側に隣接しているが56～62ホン(A)で、60ホン(A)以下の居室が多かった。

なお、当所においてかって測定したことのある小型タッカー-K丸と離島航路の客船H丸の成績を参考のためにあげておいた。居室が機関室の周辺にあり、かつ床下が機関室という条件にある船員室では75～82ホン(A)というきわめて高いレベルの騒音である。これらの船は日中運航、夜間停船というように陸上の生活に近く、夜間の睡眠にはさしつかえないという点があるが、いずれにせよ居室としては問題があろう。この例からも小型鋼船の防音対策がなかなか困難であることが推察できる。

しかし、フェリーの各船型、航行区域別の騒音の実態から考えて、60ホン(A)以下の居室の出現も、居住区の配置や施工等の工夫により可能であるのではないかということを述べておきたい。

C 機関室の騒音

図-2は各フェリー機関室内騒音レベルの実態である。測定場所は機関室内の巡視のためにまわる代表的な数点を選んだ。フェリーの特徴として車輛甲板下に機関室が配置されているため、天井が低く密閉されていること、減速歯車付過給機付中速ディゼル機関であることなどのため、騒音レベルは100～110ホン(A)の範囲にあってきわめてレベルが高い。看視室は平水フェリーAN丸型、離島フェリーS丸、OS丸では80ホン(A)前後、海峡フェリーDK丸、MT丸では85ホン(A)前後、制御室となっ

ている長距離フェリーでは75～79ホン(A)で80ホン(A)を下まわった。看視室の構造からみると、平水フェリーの場合は機関室に隣接した別の区画にあり、海峡、離島フェリーは機関室の隅々にあるシールドルームとなっている。長距離フェリーは機関室内の中段にある。

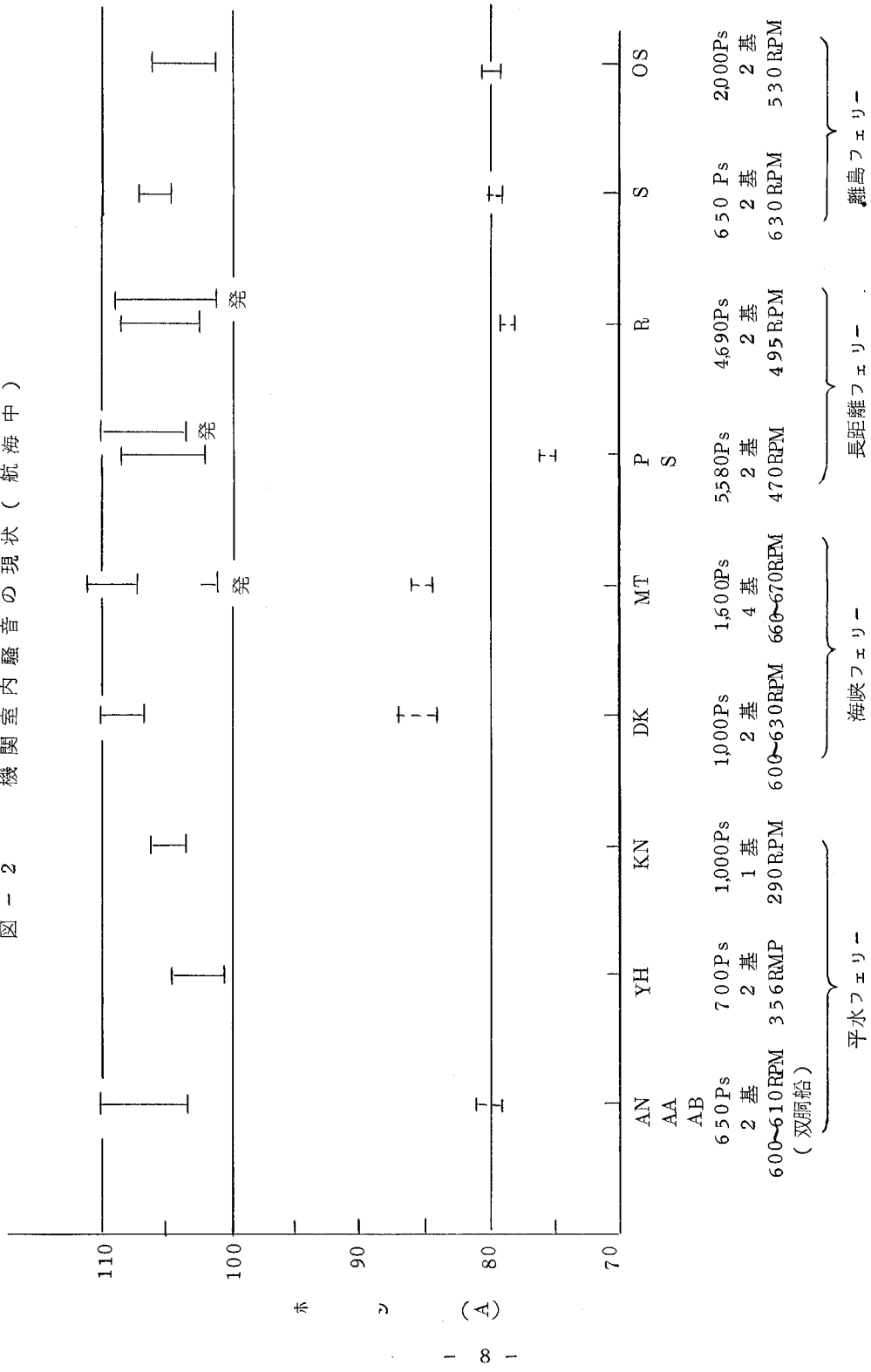
ここで問題となるのは聴力保護限界との関係である。アメリカの騒音暴露許容限界として表-2が提案されているが、長年のうちに聴力損失を生ずる危険が十分あることがわかる。

表-2 騒音暴露許容限界(アメリカ)

| 1日に暴露される時間 | ホン(A) |
|------------|-------|
| 8 | 90 |
| 6 | 92 |
| 4 | 95 |
| 3 | 97 |
| 2 | 100 |
| 1½ | 102 |
| 1 | 105 |
| ½ | 110 |
| ¼ ~ less | 115 |

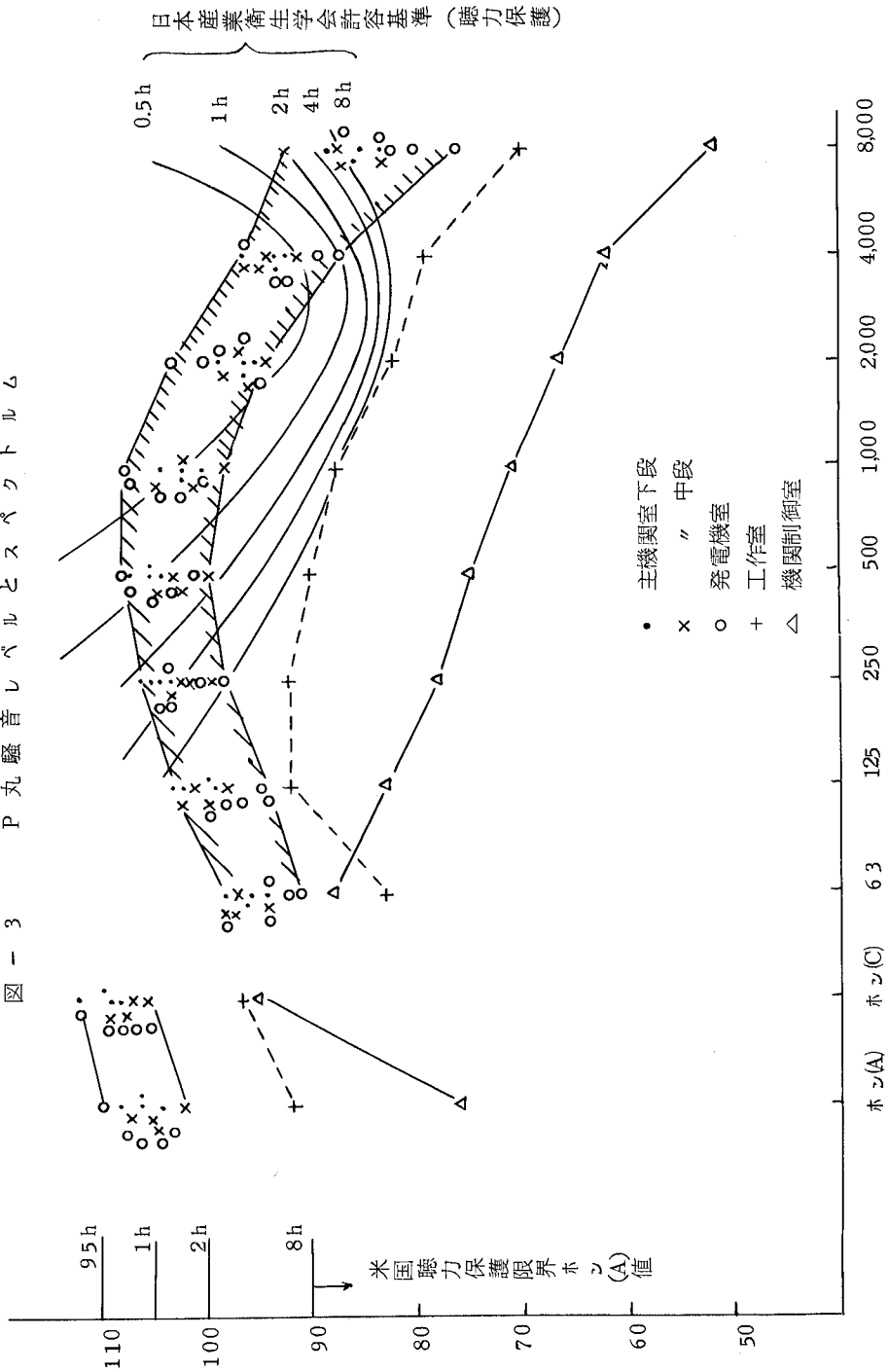
同じように、日本産業衛生学会はISOの案も十分考慮のうえ常習的な暴露に対する騒音の許容基準を聴力保護の立場から定めている。この基準の適用にあたっては周波数分析してそのスペクトルにより判定されるが、この周波数分析の結果からも、これらのフェリーの100～110ホン(A)の機室内騒音は、1日暴露30分以内でも聴力損失を生ずる危険が十分あることがわかる。例としてP丸の周波数分析をした結果と聴力保護のための許容基準の関係と図-

図-2 機関室内騒音の現状 (航海中)



注) 発 発電気室
 看視室または制御室

図 一 3 P 丸騒音レベルとスペクトル



3に示した。

ただし、看視室、制御室は聴力保護限界を下まわりその心配は全くないことがわかる。このことは、機関看視室または制御室のもつ大きな効用といえるであろう。なお、機関制御室についてロイドでは「機関制御室の騒音許容限界を騒音評価数75」としているが、これは80ホン(A)にほぼ相当することをつけ加えておく。

D 船員室の振動

前後左右の振動は少なくて感覚的には全く問題のないことがわかった。したがって上下方向の振動で評価することにした。

振動感覚からみた船体振動の評定には、振動の大きさをあらわす感覚量に近いといわれる振動レベルdB(VL)を測定することが簡便である。VLの評定尺度として13~20dB(VL)は「どちらともいえない」、20~27dB(VL)が「やや」、27~34dB(VL)が「かなり」、34dB(VL)以上が「非常に」とし、これをもって評定した。

航海中測定した船員室の振動の現状を振動レベルで一括してまとめると、図-4のとおりとなる。

海峡フェリーでは船橋甲板にある船長、機関長室の一部を除いて20dB(VL)以下であり、評定尺度では「どちらともいえない」またはそれ以下で、振動で問題となる船ではなかった。船別にみるとHD丸が中でも振動が少ない。特に車輛甲板下の船員居室では少なかった。

平水フェリーについては、AB丸の船員休憩室が24dB(VL)であり、KN丸の船員居室23dB(VL)、船員食堂が27dB(VL)で20dB(VL)をこえていた。しかし評定尺

度では「やや」の範囲であるが、実際このような振動では、高い騒音レベルとあわせ考え、昼夜連続の航海の寝室であるならば不都合ではないかと考えられる。

長距離フェリーの船員居室では、P丸、S丸で旅客部員室(8号)の21~24dB(VL)を除いて他の多くの居室は17dB(VL)以下で振動レベルは低い。R丸も同様に船橋周辺にある一等航海士の1室を除いて18dB(VL)以下で振動レベルは低い。乗組員食堂も低い。

カーフェリーの船体振動について総括的にいえることは、耐波浪性の高い海峡フェリー、長距離フェリーでは特に振動が大きくて問題となるところはなかった。平水フェリーでは船員室に「やや」振動の大きいところがあった。しかし、これらのフェリーの船員は船員室の利用度が昼夜連続航海の船に比べて低く、就労体制の面も合わせて考えるとある程度評価を緩和できる。

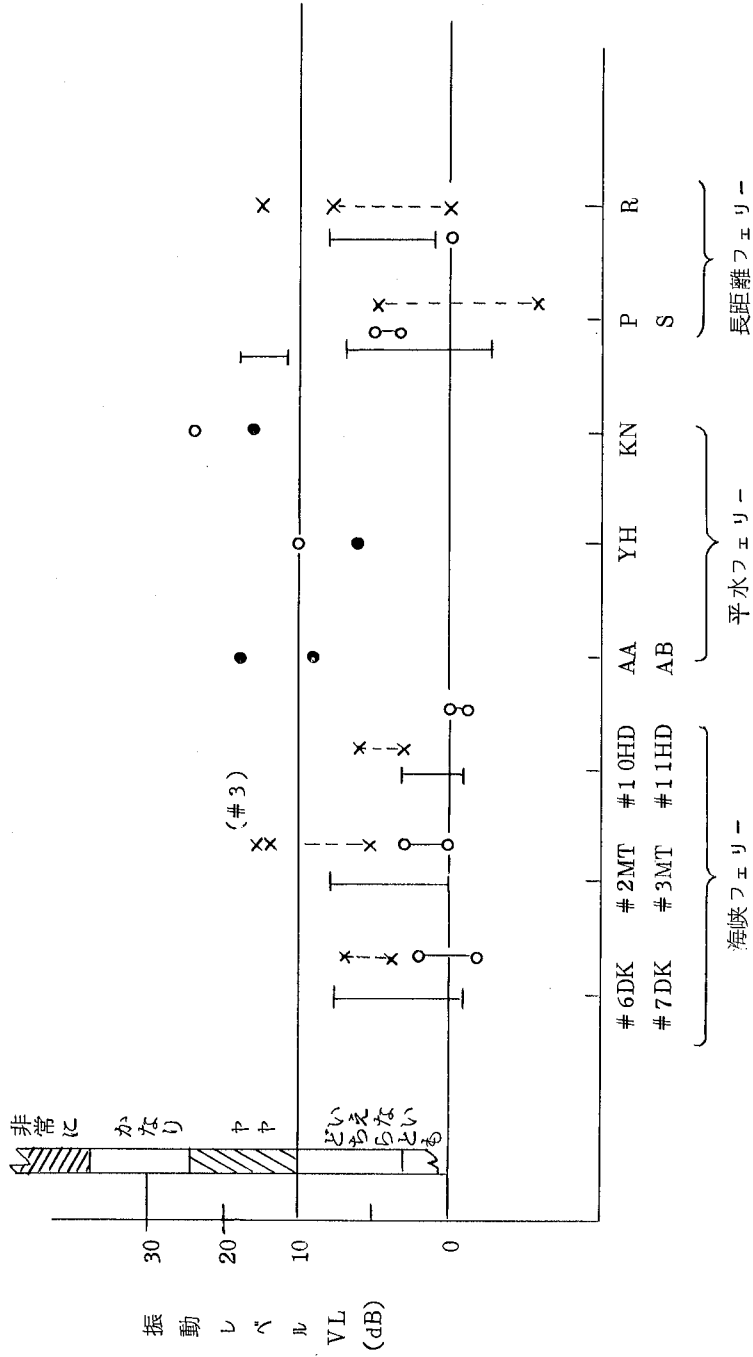
また平水フェリーでは構造上振動の極端に大きい場所が生ずるおそれがあり注意を要する。

なお、ここで述べた振動は海上模様の良好な時の測定値についての評価である。乗組員の振動についての苦情を聞くと、海上のしけた時の突発的な振動を問題としているものが多い。しかし、このような大きく変動する、または衝撃的な振動については、その測定法と評価法がむずかしくてとりあげなかったことをことわっておく。

E 騒音、振動に関する意見調査

この調査で、騒音レベル、振動レベルの各段階別に意見の傾向をみることを1つの目的にしたが、明らかな傾向を認めることができなかった。この原因として考えられることは質問項目

図 - 4 船員室振動の現状 (航海中)



- 注)
- 車両甲板下または乗用車甲板船側 (R丸) の船員居室
 - - - 船橋周辺の職員居室 (DK, MT, HD丸では船長, 機関長室)
 - 船員休憩室
 - 乗組員食堂

と対応する物理量が海上模様の良好な時のメーター指示の変動の少ない測定値であったことと、質問に対する答えは、波浪による衝撃的または動揺による大巾な変動その他突発的な騒音振動によって日常において多くの体験する自室での環境条件も含めた回答であることによる違いである。

しかし単純集計の結果は乗組員の居室の騒音、振動に対する率直な受けとめ方を把握できる資料となった。そして海峡フェリーと長距離フェリーは船内環境が大きく異なっているにもかかわらず、非常に解答の傾向がよく似ていることがわかった。

「総合評価」では、乗組員は自室の騒音振動について気にならない程静かとは決して思っていないが、我慢できないほどではないというのが一般の意見のようである。「どのような種類の騒音をうるさく感じているか」では、特にうるさく思うのは扉や家具のガチャガチャ鳴る音である。「慣れ、態度」では、格別に気にならないとか、平気であるのに対して肯定否定とも30%前後で、あとはどちらともいえないに入り、どちらかという和平気で過しているといった傾向がみられる。「身体条件との関係」では、騒音や振動のせいか胃腸の調子が悪いとか、何んとなし身体がだるいと思っているものは30～40%、否定40%前後であった。

「睡眠との関係」では、騒音のため眠りが浅い、眠がさめる、眠れないの訴えは30～40%位であったが、振動ではその訴えが少なかった。しかしどちらかという和平気ですごしているように見える。それぞれの詳細については表-3に示すとおりである。

F 現状において考えられる対策

(1) 船員室の騒音レベル逓減の目標値として、船員居住区の位置と装面での配慮により可能と考えられる範囲で、日中運航夜間停船の平水フェリーでは70ホン(A)以下、昼夜連続航海3直交代制の海峡フェリーまたは長距離フェリーでは65ホン(A)以下、できれば食堂・浴室等の乗組員公室を65ホン(A)以下、船員居室を60ホン(A)以下を当面の目標としたい。

(2) 機関部船員の聴力保護対策としては、機関室騒音(100～110ホン(A))を下げることは現状では不可能であるから、1日の暴露時間を短縮するため、機関看視室または制御室を設置することである。

看視室がどうしても設置できない事情がある場合は、耳栓使用をすすめるより方法がない。

定期的にオーディオメーターによる聴力検査を実施することが望ましい。

(3) 船員居住区また客室の振動レベルは、メーター指示の変動の少ない航海時の測定において、上下方向の振動レベル20dB以下が望ましい。(神田 寛)

表 - 3 騒音, 振動に関する意見調査結果

(回答の上段は海峡フェリー, 下段は長距離フェリー)

| 内容 | 質問項目 | は | い | どちらとも いえない | い | い | え | 合 | 計 |
|---|--|-----|--------|---------------|--------|----|--------|-----|-------|
| 総合的 評価 | 自室の騒音は全然気にならない | 0 | (0) | 36 | (48) | 39 | (52) | 75 | (100) |
| | ほど静かである。 | 11 | (7.5) | 44 | (30.1) | 91 | (62.3) | 146 | (100) |
| | 騒音は静かだとはいえないが, 我慢できないほどではない。 | 51 | (67.1) | 19 | (20.0) | 6 | (10.9) | 76 | (100) |
| | 我慢できないほどではない。 | 99 | (66.4) | 40 | (26.9) | 10 | (6.7) | 149 | (100) |
| 騒乗 音組 をう がる 船の さの くど 感の じよ てう いな る種 か類 の | 騒音の中でも不規則な音(カ ンカッとカゴゴンといったよう な)に悩まされる。 | 29 | (38.2) | 11 | (14.5) | 36 | (47.4) | 76 | (100) |
| | 騒音の中でも扉や家具がガチャ ガチャ振動して鳴るのが気になる。 | 49 | (65.3) | 7 | (9.3) | 19 | (25.3) | 75 | (100) |
| | 機関の低いラーンとなる音がう るさい。 | 100 | (66.7) | 21 | (14.0) | 29 | (19.3) | 150 | (100) |
| | 通風用の噴出口の音がうるさい。 | 17 | (23.0) | 20 | (27.0) | 37 | (50.0) | 74 | (100) |
| | 騒音の中でもキーンといったか ん高い音に悩まされる。 | 21 | (14.3) | 45 | (30.6) | 81 | (55.1) | 147 | (100) |
| | 振動のため扉やロッカーががた つき, 気になる。 | 18 | (24.7) | 10 | (13.7) | 45 | (61.6) | 73 | (100) |
| | | 42 | (28.2) | 27 | (18.1) | 80 | (53.7) | 149 | (100) |
| 騒音・ 振動に 対する 慣れ、 態度 | 騒音, 振動とも格別気になら ない。 | 28 | (40.6) | 15 | (21.7) | 26 | (37.7) | 69 | (100) |
| | 騒音は決して静かだとはいえな いが別に気にならない。 | 38 | (25.7) | 28 | (18.9) | 82 | (55.4) | 148 | (100) |
| | 騒音に馴れたからもう平気であ る。 | 37 | (49.3) | 10 | (13.3) | 28 | (37.3) | 75 | (100) |
| | 振動には馴れたからもう平気であ る。 | 73 | (49.0) | 34 | (22.8) | 42 | (28.2) | 149 | (100) |
| 騒音・ 振動に 対する 慣れ、 態度 | 騒音, 振動とも格別気になら ない。 | 23 | (30.7) | 26 | (34.7) | 26 | (34.7) | 75 | (100) |
| | 騒音は決して静かだとはいえな いが別に気にならない。 | 37 | (24.7) | 56 | (37.6) | 56 | (37.6) | 149 | (100) |
| | 騒音に馴れたからもう平気であ る。 | 40 | (54.1) | 15 | (20.3) | 19 | (25.7) | 74 | (100) |
| | 振動には馴れたからもう平気であ る。 | 58 | (38.9) | 45 | (30.2) | 46 | (30.9) | 149 | (100) |
| 騒音・ 振動に 対する 慣れ、 態度 | 騒音に馴れたからもう平気であ る。 | 27 | (36.0) | 24 | (32.0) | 24 | (32.0) | 75 | (100) |
| | 振動には馴れたからもう平気であ る。 | 47 | (31.8) | 60 | (40.5) | 41 | (27.7) | 148 | (100) |
| | 騒音に馴れたからもう平気であ る。 | 20 | (27.0) | 36 | (48.0) | 19 | (25.3) | 75 | (100) |
| | 振動には馴れたからもう平気であ る。 | 41 | (27.5) | 60 | (40.3) | 48 | (32.2) | 149 | (100) |

| 内容 | 質問項目 | はい | どちらとも いえない | いいえ | 合計 |
|------------------------------|---|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| 騒音・振動に対する慣れ、態度 | 振動には馴れたが騒音には悩まされる。 | 20(12.0) 25(17.4) | 28(37.8) 74(51.4) | 26(35.1) 45(31.3) | 74(100) 144(100) |
| | 騒音には馴れたが振動には悩まされる。 | 9(19.7) 18(12.2) | 40(53.3) 73(49.3) | 26(34.7) 57(38.5) | 75(100) 148(100) |
| | 余り静かであるよりも、むしろ少々騒音がある方が却っていろいろな音が気にならなくてよい。 | 15(36.0) 16(10.8) | 24(31.6) 52(35.1) | 37(48.7) 80(54.1) | 76(100) 148(100) |
| | 船には元来騒音がつきものだから、それに馴れるよう努めるのが乗組員として当然だ。 | 27(36.0) 31(20.7) | 28(37.3) 71(47.3) | 20(26.7) 48(33.0) | 75(100) 150(100) |
| | 騒音のある方が機関の調子がわかるのであまり静かだと不安になる。 | 12(16.4) 9(6.0) | 25(34.2) 46(30.7) | 36(49.3) 95(63.3) | 73(100) 150(100) |
| | 騒音・振動と身体条件との関係 | 騒音や振動のせいか気分が悪くなる時がある。 | 9(11.8) 40(26.8) | 16(21.1) 31(20.8) | 51(67.1) 78(52.3) |
| 騒音や振動が激しいせいか胃腸の調子が悪い。 | | 28(37.8) 50(33.6) | 20(27.0) 35(23.5) | 26(35.1) 64(43.0) | 74(100) 149(100) |
| 振動や騒音のせいか、身体が何んとなくだるい時がある。 | | 24(32.4) 59(39.9) | 16(21.6) 28(18.9) | 34(45.9) 61(41.2) | 74(100) 148(100) |
| いつもは何ともないが、身体の調子が悪い時は騒音が気になる | | 39(52.0) 98(65.3) | 9(12.0) 23(15.3) | 27(36.0) 29(19.3) | 75(100) 150(100) |
| 騒音のために耳が悪くなったような気がする。 | | 16(21.1) 19(12.8) | 12(15.8) 29(29.0) | 48(63.2) 100(67.6) | 76(100) 148(100) |
| 騒音・振動と睡眠の関係 | | 騒音がうるさくて眠れないことがある。 | 28(36.8) 40(26.9) | 11(14.5) 36(24.2) | 37(48.7) 73(49.0) |
| | 騒音・振動で寝つきにくいので睡眠薬や酒を飲むことがある。 | 6(8.0) 21(14.0) | 1(1.3) 11(7.3) | 68(90.7) 118(76.7) | 75(100) 150(100) |
| | 切角寝ついてもやかましくて眼がさめることがある。 | 30(41.1) 52(34.9) | 15(20.5) 21(14.1) | 28(38.4) 76(51.0) | 73(100) 149(100) |
| | 騒音のために何だか眠りが浅いような気がする。 | 31(41.9) 52(35.1) | 12(16.2) 45(30.4) | 31(41.9) 51(34.5) | 74(100) 148(100) |
| | やかましいけれども仕事で疲れているので、ぐっすり眠ってしまう。 | 38(50.7) 65(44.2) | 21(28.0) 59(40.1) | 16(21.3) 23(15.6) | 75(100) 147(100) |

| 内容 | 質 問 項 目 | は い | どちらとも いえない | い い え | 合 計 |
|--------------------------|---|----------|---------------|-----------|----------|
| 騒音・振動と睡眠の関係 | 振動は決して弱いとはいえないが、仕事で疲れているのでぐっすり寝てしまう。 | 45(60.8) | 18(24.3) | 11(14.9) | 74(100) |
| | | 61(41.8) | 49(33.6) | 36(24.7) | 146(100) |
| | ベッドの振動が激しいので夜中に眼がさめることがある。 | 9(11.8) | 13(17.1) | 54(71.1) | 76(100) |
| | | 38(25.3) | 20(13.3) | 92(61.3) | 150(100) |
| | ベッドが振動するので寝つけなくて困る。 | 4(5.3) | 21(28.0) | 50(66.7) | 75(100) |
| | | 17(11.5) | 40(27.0) | 91(61.5) | 148(100) |
| 居室とを交代何りたかいのと代思償って払ってるかも | 騒音や振動の対策に費用をかけるより、乗船期間を少しでも短縮してくれる方がよい。 | 21(27.6) | 32(42.1) | 23(30.3) | 76(100) |
| | | 58(40.3) | 54(37.5) | 32(22.2) | 144(100) |
| | たとえ冷房でなくても、もっと騒音や振動の少ない船に代りたい。 | 14(18.7) | 32(42.7) | 29(38.7) | 75(100) |
| | | 15(10.0) | 58(38.9) | 76(51.0) | 149(100) |
| | 多人数部屋でもよいからもっと騒音や振動の少ない部屋に代りたい。 | 24(33.3) | 29(40.3) | 19(26.4) | 72(100) |
| | | 12(8.2) | 51(34.7) | 84(57.1) | 147(100) |
| | 騒音や振動の対策に費用をかけるより、むしろ少しでも給料を増してくれる方がよい。 | 24(34.3) | 28(40.0) | 18(25.7) | 70(100) |
| | 41(27.7) | 74(50.0) | 33(22.3) | 148(100) | |
| | もっと静かな部屋に代りたいと思うことがある。 | 30(40.0) | 18(24.0) | 27(36.0) | 75(100) |
| | | 73(48.7) | 28(18.7) | 49(32.7) | 150(100) |
| | もっと振動の少ない部屋に代りたいと思うことがある。 | 28(37.3) | 21(28.0) | 26(34.7) | 75(100) |
| | | 60(40.0) | 37(24.7) | 53(35.3) | 150(100) |
| 騒音・振動と会話・考え事・読書との関係 | やかましすぎて話をするのがいやになる。 | 7(9.3) | 9(12.0) | 59(78.7) | 75(100) |
| | | 8(5.3) | 26(17.3) | 116(77.3) | 150(100) |
| | 騒音が気になって考え事や、読書が邪魔になることがある。 | 22(29.3) | 9(12.0) | 44(58.7) | 75(100) |
| | | 43(28.9) | 38(25.5) | 68(45.6) | 149(100) |
| | 騒音がうるさいので話がしにくい。 | 14(18.9) | 17(23.0) | 43(58.1) | 74(100) |
| | | 20(13.4) | 33(22.1) | 96(64.4) | 149(100) |
| | 騒音のため考え事をする時などイライラすることがある。 | 23(30.7) | 15(20.0) | 37(49.3) | 75(100) |
| | | 48(32.2) | 32(21.5) | 69(46.3) | 149(100) |
| | 机が振動するので字が書きにくい | 14(19.4) | 25(34.7) | 33(45.8) | 72(100) |
| | | 40(27.2) | 41(28.0) | 66(44.9) | 147(100) |
| | 振動のせいかな本を読むと目がチカチカすることがある。 | 13(17.6) | 16(21.6) | 45(60.8) | 74(100) |
| | | 35(23.5) | 33(22.1) | 81(54.4) | 149(100) |
| | 振動が大きいので机の上のものが動くことがある。 | 20(27.8) | 12(16.7) | 40(55.6) | 72(100) |
| | | 74(50.0) | 20(13.5) | 54(36.5) | 148(100) |