

第 3 篇

船舶の居住性能について

目 次

| | |
|-----------------------|----|
| 1. ま え が き | 46 |
| 2. 空 気 調 和 装 置 | 46 |
| (1) 空 気 調 和 装 置 の 選 択 | 46 |
| (2) 空 気 調 和 装 置 の 仕 様 | 48 |
| 3. 防 熱 構 造 | 49 |
| 4. 防 音 対 策 | 51 |
| 5. 防 振 対 策 | 54 |
| 6. 船 内 照 明 | 55 |
| 7. 色 彩 調 節 | 57 |
| 8. 船 員 設 備 と 配 置 | 57 |
| 9. 床 面 積, 甲 板 間 高 さ 等 | 58 |
| (1) 床 面 積 | 58 |
| (2) 甲 板 間 高 さ | 60 |
| (3) 通 路 幅 | 60 |
| 10. 飲 料 水 供 給 設 備 | 60 |

1. ま え が き

船の居住性能とは、船内における住み心地の良さを意味している。船員でない者が船内に入ってみると、これら居住区の設備はなかなか立派であり、しかも便利そうに出来ている。むしろ一般陸上の住宅と比べると、うらやましい程の施設に思われる場合すらある。しかし、日夜ここに寝起きして航海するとなると、船は動揺する、振動騒音がはなはだし、湿度が高く通風採光が悪い、気候の激変、それに職場と私生活が常に一緒である。このことは、陸上勤務と比べて疲労度と疾病率を高める。モラルの低下はもちろん、海難の原因もこれに遠因すると考えられる場合

がある。

事実、船の居住性能向上のためいろいろと考慮がはらわれ、多くの対策がとられてきた。しかし経費をかけていながら案外に余計なぜいたくなものが多く折角の設備でありながら、それ程の効果をあげていないのではないと思われる点も多い。これは居住性能についての基礎的研究が忘れられているからである。実際に系統立った研究は余りない。

このような事情から、昭和30年航海訓練所に船舶居住性能研究委員会が設けられ、労研、運研、建研、三菱造船所と協力して、医学、心理学、工学の立場から総合的な研究が続けられてきた。その成果は「船舶居住性能調査資報」(1号~6号)として報告されている。

そして、昭和37年練習船進徳丸の代船建造に当っては、この委員会の研究成果を反映しようということで、予算の許す範囲内で居住性能向上のための対策がとられた。

その主な点を報告する。

2. 空 気 調 和 装 置

(1) 空 気 調 和 装 置 の 選 択

船舶用空気調和装置の分類とその比較は、表1に示すとおりである。

大別すると、空気調和の機能の大部分が各室内で行なわれ、各室に熱(温熱および冷熱)の分配装置を設ける個別式(Unit System)と、空気調和の機能の大部分は各室より離れた場所で行なわれ、その中央よりダクトまたはダクトおよび配管にて熱を各室に分

配する中央式 (Central System) とに別けられる。

また、個別式には遠隔ユニット型 (Room Unit Cooler System) と自納式 (Packaged Air Conditioner System) があり、ダクトのない小規模な空気調和装置である。限られた個室または公室程度を個々に調節する場合に採用され、わが国の冷房船の大半はこれに属する。

中央式は全船冷房船に採用され、わが国では低速 (ダクト内風速10~12m/sec) 標準セントラル型が主として採用されている。しかしダクトの占める容積が大で、個室別温湿度調節には適さない欠点がある。そのためダクト内の風速を 20m/sec 以上として、円型ダクトを使用してダクトの占める容積を小とする目的で高速式とする高速標準セントラル型がある。

高速式は騒音防止の点からの注意が必要であるが、従来の低速式では吹出口での温度差を大きくすると結露が起り 11°C が限度であったが、高速式により吹出口で室内空気が誘引されるので 17°C 位まで高めることができる利点がある。さらに各個室の温湿度調節を可能とするため、吹出口再熱型がある。さらにすすんで高速高压ダクトを使用し、2次空気 (室内空気) 誘引式吹出口により、吹出口における圧力はノズルを通して噴射されることにより運動エネルギーに変えられ、同時に暖冷コイルの周りに2次空気 (室内空気) を誘引するウェザーマスター型がある。この型は1次空気 (送風機で送られる空気) に対す

る2次空気量の比は3~4であり、ダクト断面積は一般の低速式に比べて $1/7 \sim 1/8$ に縮小できる。それに各室の負荷調節が可能で、送風量が小で装置も小さくなるなどあらゆる点で優れており、最も理想的な装置と考えてよい。また、冷風暖風を2重のダクトで分配する2重通風型と、さらにその改良型がある。

進徳丸では高速標準セントラル型を採用した。この型式は、全船冷房船としてわが国では新しい採用に属する。

しかし、今後吹出口再熱型さらにウェザーマスター型、または二重通風改良型採用にすすんでいくものと考えられる。日本造船研究協会の高経済性船舶設計では、適用場所の使用目的に合致するようにゾーンコントロール可能な高速標準セントラル型、ならびにウェザーマスター型を採用する計画になっている。

(2) 空気調和装置の仕様

居住性能委員会、航海訓練所および造船所の意見を総合して次の仕様書を出した。

a) 中央式による

b) 冷房はフロン F-12 直接膨脹冷却コイルにより、暖房は蒸気加熱コイルにより行ない、吹出口における2次冷却再熱は行なわない。

c) 給気は新鮮空気 30%、環気 70% とする。新鮮空気量は M. O. T 規定の最小 17m³/hr/man 以上とする。

d) ダクトによる高速通風方式とし、吹出口はこの方式に適した騒音発生が少ないものとする。

e) 系統は次の4系統とし、ゾーニングによる温度調節を考慮する。

第1系統——士官室，無線室，客室，ジャイロ室，士官サロン，士官事務室，事務室，部員居室，部員食堂，前部病室，医務室，士官パントリー室の中，左舷側の場所——送風器出力約7.5kw

第2系統——同上の右舷側の場所——約7.5kw

第3系統——実習生居室，実験室，読書室，機関制御室，後部病室——約11.0kw

第4系統——第1，第2教室——約7.5kw

f) 室内の居住範囲において保つべき気流の風速は，0.075~0.20m/sec (A. S. H. V. E) とする。

g) 設計温熱条件は表2のとおりとした。

通常，熱負荷は温熱条件と構造体の熱貫流率とを適ぎ想定し，定常状態として計算する。その仮定の適否は，設備費，船価に直接ひびく問題であるだけに理論だけでは解決できない。これは今後の検討事項である。また夏期の冷房時の室内温度は，Cold Shockなどを考え，三浦らの生理学的研究の結果，室温26~27°C，湿度50~60%に保つことが至適であるといわれている。実際進徳丸では夏期27°Cに保って，乗組実習生から非常に好評を得ている。

3. 防熱構造

居住区に冷暖房を行なうことになったので，防熱対策もそれにともなって慎重に検討された。すなわち防熱対策は単に室内気候を

表2 空気調和装置設計条件 (進徳丸)

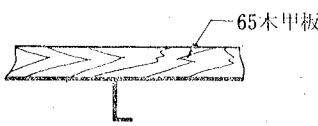
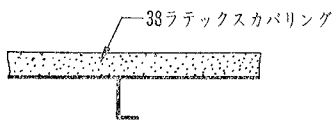
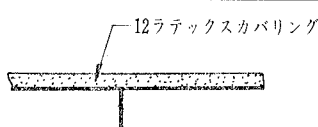
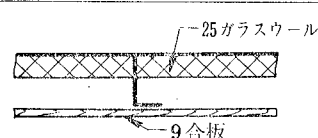

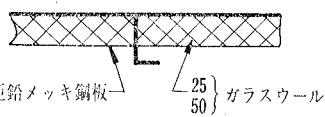
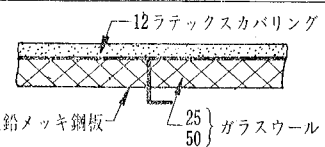
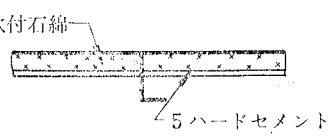
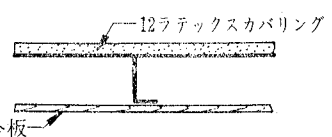
| | 夏季 | 冬季 |
|-----------------------------|-----|-----|
| 外気温度 °C | 35 | -10 |
| 外気湿球温度 °C | 28 | -2 |
| 外気湿度 % | 60 | 70 |
| 室内温度 °C | 30 | 20 |
| 〃 湿球温度 °C | 22 | 12 |
| 〃 湿度 % | 50 | 50 |
| 機関室内温度 °C | 42 | |
| 機関室 (ボイラー周り) °C | 42 | |
| 通路，衛生関係室 (ボイラー周り) °C | 35 | |
| 〃 〃 タンク (その他) °C | 35 | |
| 相当外気温度 (水平面) °C | 60 | |
| 〃 〃 (垂直面) °C | 49 | |
| 〃 〃 (水平面，垂直面とも Shade) °C | 35 | |
| 玄窓透過熱 Kcal/m ² h | 444 | |
| 玄窓 Shade factor | 0.4 | |

良好にするばかりでなく，空気調和の負荷に関係する。したがって空気調和設備の容量，設備費，運転費，発電機の容量等設計上の諸問題と経済性に直接影響がある。しかしながら防熱対策と空気調和設備との経済性に関する資料はもちろん，防熱対策そのものに対する信頼し得る資料は極めて少ない。かつ試験研究を行なう時間と費用に乏しかった。結局はいくつかの資料と，航海訓練所および運輸技術研究所で行なわれた実船実験結果をもとにして，対策が協議された。

実際の防熱構造と冷房負荷算定に用いた熱貫流率は，表3のとおりである。(図1を参照)

暴露甲板下部の居室は気象特に日射の影響を強く受けるので，後部覆甲板に65mm木甲板と，その他の暴露甲板に38mmラテックスカバリングを使用した。木甲板は訓練船という性格から実習生が集まり，体操等のできる

表3 防熱構造(進徳丸)

| No. | 構造 | 熱貫流率 Kcal/m ² h°C | 適用個所 | 備考 |
|-----|---|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 1 |  65木甲板 | 1.7 | 覆甲板(露天) | 実側値1.3 (風ナシ、垂直) |
| 2 |  38ラテックスカバリング | 1.7 | ボート甲板(露天) 航海船橋甲板 コンパス甲板 | |
| 3 |  12ラテックスカバリング | 3.9 | 一般居住区甲板 | 士官室は9ラテックスカバリングにタイル張り |
| 4 |  25ガラスウール 9合板 | 1.2 | 船楼外壁 外玄 | |
| 5 |  22合板 | 2.2 | 通路隔壁 | |
| 6 |  0.9亜鉛メッキ鋼板 25 } ガラスウール 50 } | 1.2 0.7 | 機関室囲壁 ボイラー周り (F61より船首は50mm) | |
| 7 |  12ラテックスカバリング 0.9亜鉛メッキ鋼板 25 } ガラスウール 50 } | 1.2 0.7 | 主甲板の機関室天井 F. 61より船首よりは50mm | |
| 8 |  25吹付石綿 5ハードセメント | 1.7 | 覆甲板(露天)の木甲板なき個所 (ガッタ水道など) | |
| 9 |  12ラテックスカバリング 6合板 | 2.2 | 士官サロン、船長室等の天井 | |

註 一部の特殊な個所(読書室天井甲板、第2教室床等)は省略

ようにという意味で残されたものである。防熱を兼用した38mmのラテックスカバリングを広い面積に使用したのは初めての試みであるが、材料費もさることながら、建造工程上木甲板用スタッドボルトの溶接がなくなるという工程の短縮が可能である。それに錆落しの段階からその工程のほとんどが外注業者のみの手によって施工されること、材料の歩だまりがよく、量が絶対的に少なくないため管理も容易であることなど、種々の面で有利で木甲板に比較して約50%のコストを低下できる。すなわち、木甲板は個有の捨て難き味合を持っている。これに反してラテックス系舗装材は工業生産品であり、情感がなく、冷たく、事務的である。しかし甲板舗装としての使命、特性、経済性等種々の観点から総合的に比較してみると、やはり近代科学の進歩にともなって生れた合成ラテックス系甲板舗装材に軍配があがるであろう。

また、機関室周辺からの熱貫流は、最も大きいことが実船測定の結果知られている。これに対して機関室周壁は25mm、ボイラー室周りは50mmのグラスウールを内張りした。主甲板の機関室天井はさらに12mmラテックスカバリングを舗装した。船楼外壁、外舷は25mmのグラスウールに9mmの合板を内張りしている。一般居住区甲板は上下とも同じく冷暖房されているので熱貫流は考慮しなくてもよい。それで防熱上というより衝撃音の防止対策として12mmラテックスカバリングが採用された。

4. 防音対策

騒音の生理的、心理的影響は次のごとく考えられる。

30～65phon ノイローゼの原因となることもあるが、他は事実上影響なし。

65～95phon 自律神経系を刺激し、安息と注意を妨げる。

95～120phon 長く続くと聴力障害が起る。

120phon 必ず聴力障害、痛覚、内耳の損傷が起る。

そして居住性能委員会では船内騒音許容レベルを次のように想定した。

a) 機関室

b) 操舵室、制御室、事務室

公室、食堂等 70 phon

c) 居室、読書室 65 phon

d) 無線室、教室 60 phon

e) 病室 55 phon

以上の許容騒音レベルに適合させるためには、従来の実船実験の結果から考えても、相当強力な防音対策が必要である。この対策として考えられたことは、

a) 騒音源に対する防音対策

i 主機附属の過給機は出来るだけ騒音の大きくないものを選び、吸込口に吸音施工するなど1000c/s以上の高周波音の発生を防止する。

ii 空気調節用または換気用送風機とダクトは、柔軟なスリーブで結合して音響的に不連続とする。(強化ゴム継手10～20cm長

さ使用) 高周波の固体伝送音を 40db 程度減衰できる。さらに送風機の取付部を弾性支持とする。

iii 多孔材でダクト内を内張りにするか、給気口に吸音用チャンバー(チャンバーの断面積は送風機吐出面積の10倍以上必要)を設けて減音し、給気口における騒音レベルが他のすべての室内騒音より 5~10db 低下させる。この程度低下すれば、マスキングの作用より給気口の騒音は室内で気づかなくなる。

iv 機関室換気用ダクトは、支持点を多くして振動面を小さく分割するとともに、その表面を吸音材で被覆してダクトからの輻射音の減少をはかり、さらに機関室周辺の通路、居室等の騒音を軽減するため、ダクトを機関室囲壁から離して弾性支持体にて支持する。

b) 室内騒音の防音対策

機関室周壁はグラスウールに穴あき板で吸音構造とする。

制御室(機関室内)は 80 phon 以下を目標として周壁には吸音遮音構造とする。

居室および公室は 80 phon 以下を目標として防音対策を行なう。

第1, 第2教室の天井は穴あき吸音板で内張りして吸音構造とする。

機関室出入口は機関室内更衣室を経るようにし、扉を二重に設けて機関室内騒音の居住区への伝播を防止する。

居室囲壁の振動音防止対策を行なう。居室囲壁の振動音は主として天井面、側壁の内張

り合板から生ずるもので、その共振周波数(普通 100 c/s 以下)にピークを持つスペクトルを示す。このような共振音を生じないように根太の組み方板の厚さなどを十分検討する。

以上の方策についていくつかの資料によって具体的に検討されたが、十分な試験研究をする余裕もなく、経済的な理由もあって次の項目のみに限定された。

a) 主機附属の過給機には、その吸気口(ポート甲板にある)から 2m にわたりモルトプレンのダクト内張りを行なって吸音した。

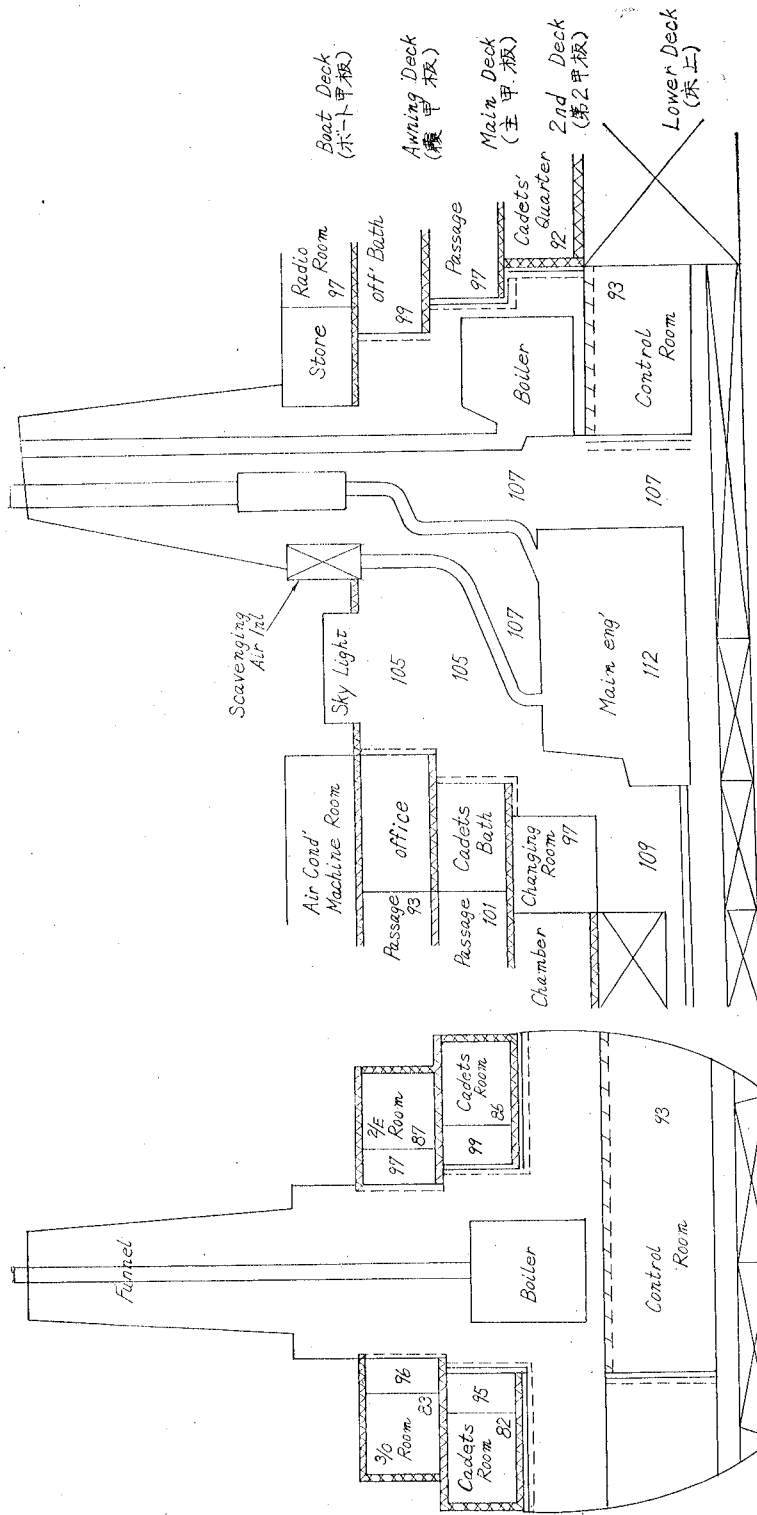
b) 室内騒音の防音対策は図1のとおり。

機関室周壁のうち機関制御室周辺、第2甲板船首側隔壁と天井、ならびに主甲板機関室開口部船首寄り約 $\frac{1}{2}$ には、50mm厚さのグラスウールと0.9mm厚さの穴あき亜鉛板を内張りした。機関室開口部の残りの船尾寄りと、覆甲板機関室開口部には、25mm厚さのグラスウールと0.9mm厚さの穴あき亜鉛鉄板を内張りして吸音構造とした。

機関制御室は、主機側側の壁には表面に前述の50mmのグラスウールに0.9mm厚さの穴あき亜鉛鉄板、内側に6mm厚さのフレキシブル・アスベスト・ポートを内張りし、天井には50mm厚さのグラスウールと穴あき吸音板を内張りして吸音した。

機関室出入口は第2甲板更衣室を経るようにし、機関室内騒音が居住区に伝播することを防止した。

第1, 第2教室の天井の吸音構造の採用



- 25mm グラス Wool + 0.9mm 穴あき亜鉛鉄板
- ==== 50mm グラス Wool + 0.9mm 穴あき亜鉛鉄板
- ||||| 50mm グラス Wool + 穴あき吸音板
- XXXXXX 38mm (ボート甲板) または 12mm ラテックスガスバラング
- XXXXXXXX 25mm グラス Wool + 9mm 合板

図1 進徳丸の防音防熱構造と騒音レベル分布

は、都合により次期改修時の懸案工事とされた。

完成後の実船計測の結果、機関室の騒音レベルは他の船に比べて一般に大きい値を示した。各甲板における騒音レベルも大きい。これは機関室の機械そのものの騒音源から発する騒音の大きいこと、船体振動によって励振される船内各部構造体の振動音が比較的大きいことによると考えられる。

機関室周辺の騒音レベルの分布は図1のとおりである。

また機関室開口部の騒音スペクトルは、床上的スペクトルと比較して図2のとおりである。練習船銀河丸に比べて 160c/s バン

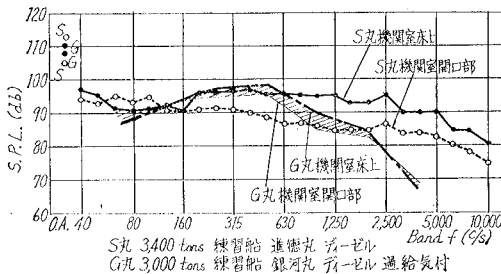


図2 機関室床上、開口部における騒音スペクトル比較（進徳丸、銀河丸）

ド以下を除き 315c/s 以上の周波数帯で 2~7db 減少し、開口部内壁内面に施した吸音構造体の効果が認められる。

制御室内の騒音スペクトルと機関室床上の騒音レベルを比較すると、図3のとおりとなり相当の減音が認められる。しかしこの制

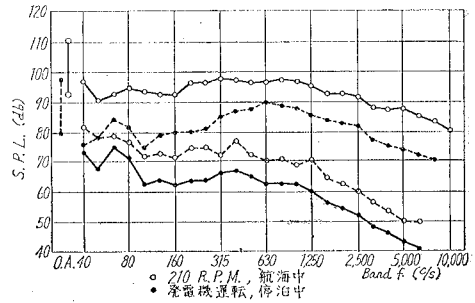


図3 機関制御室と機関室床上の騒音スペクトル比較（進徳丸）

御室を 70db または 80db 以下にするためにはまだまだ程遠い。

今後防音対策については十分研究の余地が残されている。なお、進徳丸での防音効果について詳細な参考資料を得るために、目下調査検討中である。

5. 防振対策

船体振動については、船体構造委員会関東地区部会船体許容限界小委員会報告による限界値を極力守るようにした。

そのため、フレーム、ビーム、縦強材、スティフナー、ピラー、外板、甲板等は、強度上および防振上の観点より考慮された。さらに上部構造の重量を減じ重心を下げるために、コルゲート鋼板（板に防撓材を取りつける代りに板を波形にプレスして防撓性を持たせたもの）を使用した。これも十分強度上および防振上の観点より、波の大きさ、板厚、波の間隔を選び、適当な間隔にスティフ

ナーを設けた。

振動許容限界と振動感覚閾値，ならびに進徳丸での測定値は，図4のとおりである。

6. 船内照明

従来，海上照度基準は陸上規程に比べて低い。それは価格の低減，発電機容量の制約等のためである。この不都合を除去するため，消費電力を増加することなく，照度の水準を向上できる蛍光灯照明を採用した。ただし倉

庫，船倉などの直接生活の場とならない個所，暗順性の問題がある船橋，機関室については甲板間高さが低いため，諸管，電線，機器などを装備すると棒状蛍光灯の取付けに極めて困難となるため，いずれも白熱灯照明としている。機関室では，制御室，主機操縦装置前および更衣室にのみ蛍光灯を採用した。

進徳丸の船内平均照度を現行の陸上規程および海上規程と比較すると，表4のとおりとなる。つとめて陸上規定に近い照度になるよ

表4 各規程平均照度との比較

| 場 所 | 規 定 | 海 上 規 程 | | | 進 徳 丸 |
|---------|--|-------------------|----------|--------------------|---------|
| | 陸 上 規 定 日本照明学会推奨 (J I S) (Lx) | 造船設計基準 S, D, S | 防 衛 庁 | N. K A. I. E. E | |
| 居 室 | 70~150 | 50~100 | 60~100 | 45~50 | 70~100 |
| 食 堂 | 70~150 | 100 | 80 | 50 | 160~200 |
| 娛 楽 室 | 70~150 | 100 | — | 50 | 145 |
| 診 察 室 | 70~150 | 100 | 60 | 50 | 110 |
| 事 務 室 | 150~300 | 50 | 100 | 50 | 60~80 |
| 無 線 室 | — | 100 | 60 | 50 | 80 |
| 調 理 室 | 150~300 | 100 | 100 | 50 | 110 |
| 海 図 室 | — | 50 | 60 | — | 37 |
| 機 関 室 | ポンプ，缶室30~70 機械室 70~150 | 20 50 | 60 60 | 40~50 | 45~90 |
| 外 部 通 路 | 30~70 | — | 20 | 20 | 20 |
| 内 部 通 路 | 30~70 | 20 | 20 | 30 | 35 |
| 操 舵 室 | — | 20 | 30 | 35 | 32 |

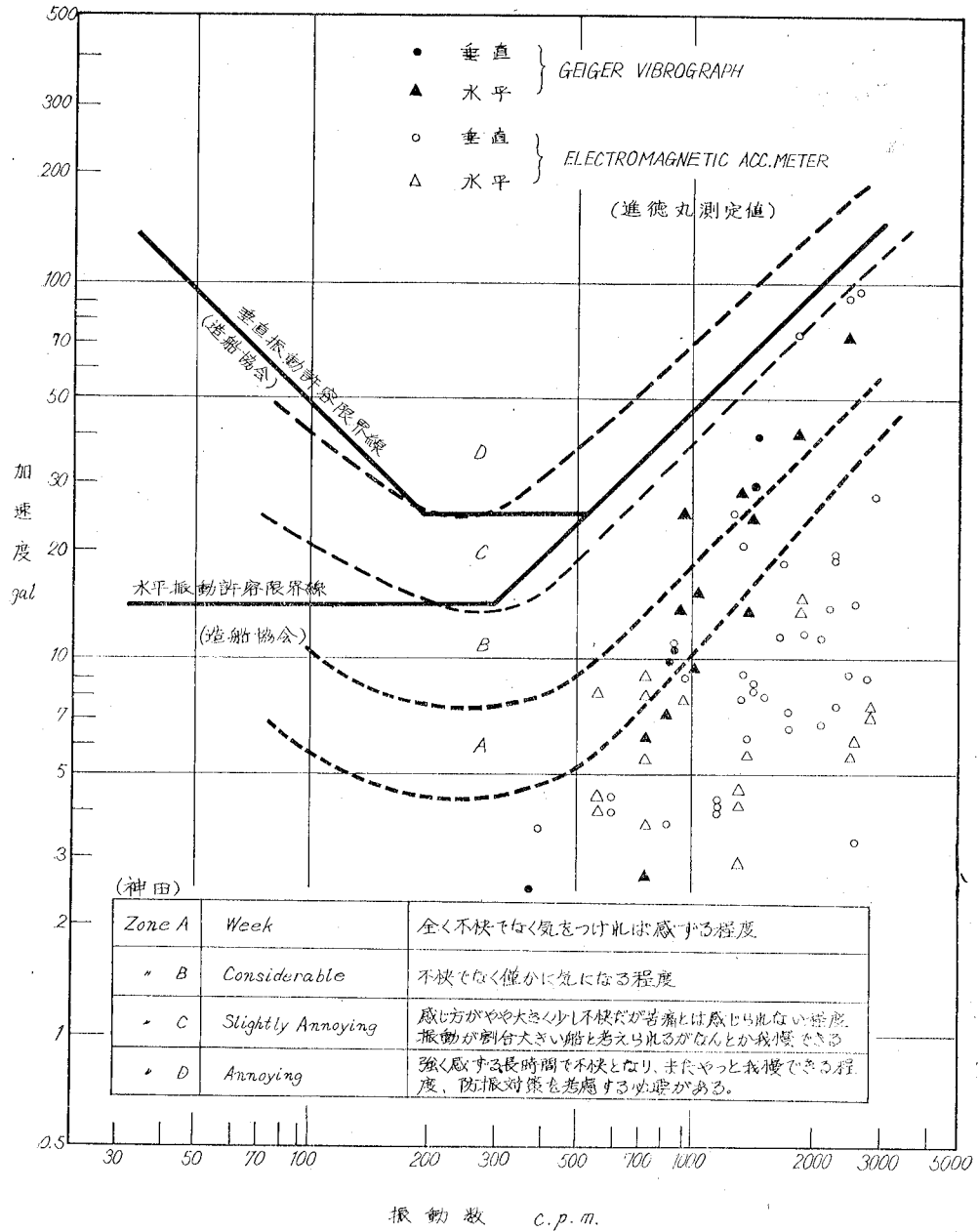
注) N. K (日本海事協会), A. I. E. E (America Institute of Electrical Engineer, A. B 船級) は W数/単位容積で規程されているが，これを平均照度に換算した。

う配慮した。

なお夜間航海中船橋当直に従事する航海科士官に対しては，居室および居室より船橋までの通路の照明について暗順応を考慮し，照

明の2重管制を行なった。居室は5Wネオンランプ付蛍光灯とし，通路は20Wネオンランプ付常夜灯を蛍光灯の他に設置している。

図4 振動許容限界と感覚閾



7. 色 彩 調 節

昭和29年、練習船大成丸の改造ぎ装が行なわれるに当って、船舶色彩調節委員会が組織されその結論が得られた。その後、航海訓練所においては、各船から色彩調節の保守手入の繁雑さもあって、色彩を極力少なくしようとする希望もあって、種々検討された。その

結果塗料の色数を色彩効果から考えた最低限に押え、さらに一部を修正したうえで、昭和35年に船内色彩計画の所内規程が決められた。

進徳丸の色彩調節もこの所内規程に従った。

表5のとおりである。

表5 色彩調節の塗色と適用箇所（航海訓練所）

〔船体内部〕

| 塗 色 (マンセル記号) | ツ ヤ | 塗 装 個 所 |
|-----------------|-------|---|
| 7.5 YR 9/2 | 半 ツ ヤ | 私室側壁（航海士、通信士、事務員、甲板部員関係） 部員食堂側壁、読書室側壁 |
| 7.5 GY 9/2 | 半 ツ ヤ | 私室側壁（機関士、実習生、機関部員、事務部部員関係） 操舵室、海図室、教室、病室各天井 |
| 7.5 GY 8/2 | ツ ヤ 有 | 操舵室、海図室、無線室、事務室、教室、病室、診察室、機関制御室、 機関工作室、操舵室、ジャイロ室、各側壁 |
| 2.5 Y 9/2 | ツ ヤ 有 | 通路側壁 |
| 2.5 PB 9/1 | ツ ヤ 有 | 機関室側壁、調理室、配膳室各側壁 |
| 2.5 G 7/2 | ツ ヤ 有 | 航海計器、無線機、補機、操舵機、その他の機械類 |
| 2.5 Y 6/4 | ツ ヤ 有 | 船内各室扉 |
| N 9.5 | ツ ヤ 有 | 各室天井、浴室、便所、倉庫各側壁その他 |
| N 5 | ツ ヤ 有 | 巾木 |

（備考）安全標識色、配管識別色はJISに従う

なお、所内規程の色彩計画の塗色は、電灯照明で照度条件が余り良好でない場合の条件を考慮して選ばれたものである。したがって蛍光照明の場合には、塗色によっては蛍光照明特有の色の見え方のかなりのずれを生ずることが考えられる。特に7.5YR 9/2などの暖色系の色については、その恐れがある。また照度条件が良い場合には、陸上が一般に採用されている塗色に近い明度、彩度を選べば、より一層の色彩効果を望むことがで

きる。このような観点より進徳丸のような照明条件を考慮すると、新しい塗色を検討して選定することが望ましい。しかし今回は一応所内規程に従って実施し、その後で検討することになった。

なお、安全標識の塗色も合わせて行なっている。

8. 船員設備と配置

船員設備については、原則としてILO条

約92号，わが国の船員設備基準案をうわまわるように考慮された。この場合船員設備とは，船員に使用される寝室，食堂，衛生設備，病室設備および娯楽設備と，調理室，食料庫等の給食設備をいう。

機関室の位置は，居住区特に実習生居住区をまとめて配置する上に大きな影響がある。船尾，セミアフター，中央の各位置に機関室を配置した場合を検討した。方形係数0.6のこの船では，船尾またはセミアフターの機関室にすると，騒音源を居住区から遠ざげる効果はある。しかし実習訓練に必要な広さをとるためには機関室が細長くなり，居住区配置が予期したほど良くならない。また慣海性の乏しい実習生の実習訓練の場としての機関室を，動揺の多い船尾附近におくことは好ましくないという点もあり，機関室を中央においた。

また乗組員居住区と実習生居住区と判然と区分し，教室，実験室，読書室等は実習生居住区内に配置し，実習生の集合，体操のできる広い暴露甲板は後部の実習生居住区上にとり，実習訓練と船内コミュニケーションとを円滑に行なえるようにした。各居住区への出入

口，昇降口，通路，階段等についても機能的に教育訓練および船内作業を行なえるようにするとともに，緊急時の活動や避難を考慮して配置した。

最近定員合理化の対策上，長い間の伝統を破って給食空間の集中配置をする傾向が生じてきたが，当然のことである。進徳丸についても居住性能委員会においてまずこのことが主張されたが，給食空間のみを極度に集中化すると，他の船員諸設備の練習船としての適正配置を少なからず損なうことにもなる。それで結局図5のとおりとし，トランクハッチ，リフト等を設備して作業の合理化をはかった。

9. 床面積，甲板高さ等

(1) 床面積

現実には実習生および部員の居室床面積の適正確保が問題となる。

ILO条約92号，わが国船員設備基準案ならびに諸外国の船員設備規則などにみられる数値をまとめてみると，表6のようになる。

船内換気量については，従来 Petten Koffer の室内 CO₂ ガス量の忍限度 0.1% を維

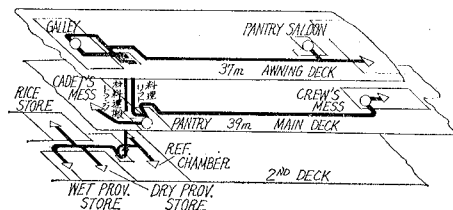


図5 進徳丸の給食空間の配置とフロアダイアグラム

表6 各国における居室床面積、高さ等の最小定値

| 国 別 | 規 定 | 1人あたり | | 備 考 | 高さ | 備 考 |
|--------|-------------------------|------------------------|------------------------|--|-----------|---|
| | | 床面積 | 容 積 | | | |
| 米 | 新造船設備基準1943 | m ² 2.79 | m ³ 6.37 | 容積は床面ビーム下面間高さをかけたもの | m 2.13 | ビーム上面からビーム上面まで |
| 英 | 船員設備規則1953 | 2.33 | (5~5.3) | 800 G. T. 以上3000 G. T. 未満 | 2.13 | 1600 G. T. 未満 } 1600 G. T. 以上 } ビーム上面からビーム上面まで |
| | | 2.79 | (6) | | 2.29 | |
| ノルウェー | 船員設備規則1948 | 2.32 | (4.3~4.4) | 200 G. T. 以上3000 G. T. 未満 3000 G. T. 以上 1 人室は50%増し | 1.85 | 500 G. T. 未満 } 500 G. T. 以上 } 床上よりビーム下面まで |
| | | 2.80 | (5.3) | | 1.90 | |
| フィンランド | 船員設備に関する命令1948 | 2.35 | (4.5) | 400 G. T. 以上 3000 G. T. 未満 3000 G. T. 以上 | 1.90 | 床面よりビーム下面まで |
| | | 2.78 | (5.3) | | | |
| オランダ | 船員令1937 | (2.3) | 4.15 | 500 G. T. 以上の部員 500 G. T. 以上士官 2 人用 | 1.83 | 床面よりビーム下面まで |
| | | (3.4) | 6.0 | | | |
| | | (2.2) | 4.0 | | | |
| 日 本 | 船員設備基準(案)1950 | 2.35 | (4.2) | 1500 G. T. 以上 3000 G. T. 未満 3000 G. T. 以上 5000 G. T. 未満 | 1.80 | 床面からビーム上面まで天井よう張のある場合はその下面まで 5000 G. T. 以上ビーム下面まで1.90m |
| | | 2.78 | (5.0) | | | |
| 国 際 | I. L. O. 条約 No. 92 1949 | 2.35 | (4.5) | 部員800 G. T. 以上 3000 G. T. 未満 3000 G. T. 以上 | 1.90 | 床面よりビーム下面まで |
| | | 2.78 | (5.3) | | | |

注 () 内の数値は高さの規定値を考慮して概算したもの。

持するためには、30m³/hr/man の新鮮空気量が必要であるということが最近の基準となっている。これにしたがって空気調節装置による新鮮空気換気回数を経済性などから、毎時5回におさえ、最小必要床面積を求めると図6のとおりとなる。

船舶居住性能委員会においては、問題になる実習生、部員室についてのみ検討した。その結果は最小必要面積を 3 m² とし、4 人部屋の場合は 12m²、6 人部屋の場合は 15~18 m² 以上を確保すべきこととした。また6 人部屋より4 人部屋とする方が望ましいことが

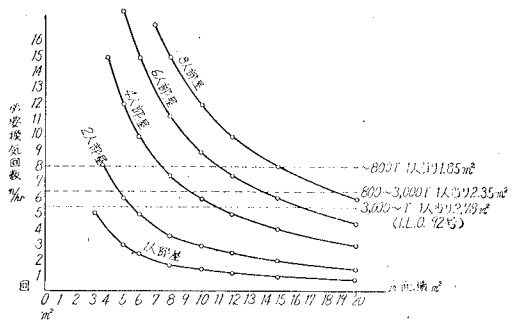


図6 換気回数と居室床面積の関係
注) 居室の高さを有効気積を考慮して2 mとした。

提案された。これに対して居室面積の最低基準はつぎの仕様となった。

| | |
|-----------|---------------------------|
| 1人部屋 | 1人あたり6.5m ² 以上 |
| 2人部屋(部員) | 1人あたり3m ² 以上 |
| 4人部屋(部員) | 1人あたり3m ² 以上 |
| 6人部屋(実習生) | 1人あたり2.2m ² 以上 |

実習生は当直割など訓練上の見地から6人部屋が採用され、その床面積は船の大きさの制約から割り出されて、1人あたり2.2m²となった。

(2) 甲板間高さ

居室の高さの下限規程は、表6にみるようなものがある。国によって高さのとり方が異なるが、わが国の船員設備基準案の5,000トン未満について180cmというのは問題があるように思われる。

1段バースの居室では手を上げ自由にのびし得る高さ(≒217cm)、2段バースの居室ではベット上自由に動作できる高さ(≒236cm)が一応適当な空間高と考えられる。

さらにエアートランク等設備構造のしめる空間寸法を余分に考慮しなければならぬ。

種々検討の結果、居住性能委員会では

| | |
|-----------|-----------|
| 1段バース区画では | 250~260cm |
| 2段バース区画では | 260~270cm |

を下限とすることを提案した。

これに対して、仕様では復原性を考慮した結果つぎのように決定された。

| | |
|-----------|-------|
| 1段バース区画では | 240cm |
| 2段バース区画では | 250cm |

(3) 通路幅

通路幅に関しては、I.L.O条約92号にも

わが国の船員設備基準案にも規程がない。人間工学的検討と船の大きさの制約等から、次のとおり決められた。

| | |
|--------|-----------|
| 士官部員通路 | 110cm |
| 実習生通路 | 120cm |
| 倉庫前通路 | 100~160cm |
| 外側通路 | 140cm |

10. 飲料水供給設備

飲料水には水質基準があり、陸上では飲用に供する水に多大の関心がはらわれている。一方海上では、従来の船の貯蔵供給設備では幾多の検査の結果、80~90%以上が不合格であるのが現状である。

この汚染の問題は、大別すれば細菌汚染と高アルカリ化(高ph値)との2つといえる。細菌汚染については、陸上ですでに汚染された水を積込んだ場合はもちろんのこと、積込時清浄な清水も積込後の測深、空気管系よりの汚染、配管系統よりの汚染、さらにタンク内での細菌の繁殖等が考えられる。高アルカリ化についてはタンク内での細菌の繁殖等が考えられる。高アルカリ化についてはタンク内のセメント塗装から必然的に起る性質のものである。

進徳丸では飲料水の汚染と高アルカリ化を防ぐため、飲料水専用タンクを設け、ポンプや配管等は他の清水系統とは全く別の独立した系統とした。またタンクの測深は従来のロッドによる方法を止め、タンクの側壁のピーコックにより行なうことにより汚染を極力防ぐこととした。またタンク内面塗装にはコー

タール、エポキシ系塗料を塗装し、配管は発錆その他化学変化の少ない塩化ビニール管を可能な限り使用した。

また貯蔵中の飲料水が何らかの原因で汚染された場合も、これを浄化して常に清浄な飲料水を供給できるように種々検討の結果、泥炭地の地下水浄化に実績のある濾水器を船に転用することにした。当初の計画では船用として実績のある殺菌灯による船舶用飲料水殺菌器を採用する予定であったが、ウォータークーラーを設けるのに、供給系統に最小 0.5 kg/cm^2 の水圧が必要であり、現用の船舶用飲料水殺菌器では、出口側に水頭以上の圧力を得ることは不可能である。また殺菌能力より考えても最大計画飲料水使用量 1.5 ton/hr の水量を得るには少なくとも5組以上を装備しなければならないという不利がある等の理由で変更された。

この濾水器は戦前より使用されていた素焼製濾過器を改良したものである。グラスファイバーおよびバルブを主機として特殊発泡剤、ベークライトで固めて電気炉で焼成した濾過筒を用いたもので、この内面に特殊濾過

剤を吸着させて濾過膜を作り濾過清浄するものである。濾過筒の厚さは 2 mm で濾過抵抗や目づまりがほとんどなく、急速濾過ができ、バルブの操作で逆流掃除が簡単に行なわれるので濾過器の寿命が極めて長い。濾過精度は 1μ 以上で大腸菌は完全に除去され、一般細菌もほとんど濾過でき、かつ飲料水の脱色、脱臭も完全に行なわれる。本器によれば価格は低廉であり、補修の経費も極めて安価でありまた出口側で圧力が得られるためウォ

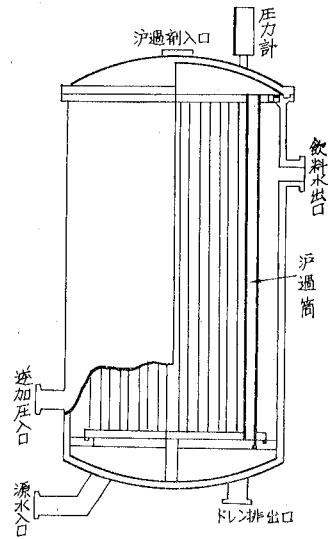


図7 濾過器構造図

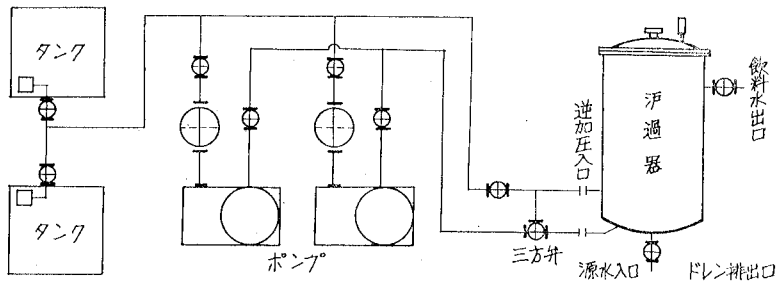


図8 濾過器系統略図

ータークーラーに直結できる。個々にフィルターを設備する必要がなくなり，専用タンクの設置と相まって，船舶用飲料水汚染の2つの問題点が解決できると考えられる。

濾過器構造，系統略図は図7，8のとおりである。

(A) タンク

容積 52 tons (右舷)，38 tons (左舷)

塗料 コールタール・エポキシ系塗料

塗装 刷毛3回塗

(B) 配管

機関室内

亜鉛鍍金鋼管

その他

硬質ビニール管

(C) 濾過器

濾過容量 1.5tons/hour

常用使用圧力 3kg/cm²

濾過最少圧力 0.3kg/cm²

濾過器タンク耐圧力 8kg/cm²

A. G. P. 管 (濾過筒)

(外径 22mm 内径 18mm 長500mm)

64本

濾過精度 1μ以上

製作所 旭濾過器工業株式会社