

|      |    |
|------|----|
| 整理番号 | 36 |
|------|----|

遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト改革計画書  
(改革型漁船 (伊勢))

|                   |                 |                 |                   |
|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| 地域プロジェクト名称        | 遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト |                 |                   |
| 地域プロジェクト<br>運 営 者 | 名 称             | 日本かつお・まぐろ漁業協同組合 |                   |
|                   | 代 表 者 名         | 代表理事組合長 石川 賢廣   |                   |
|                   | 住 所             | 東京都江東区永代 2-31-1 |                   |
| 計 画 策 定 年 月       | 平成 24 年 9 月     | 計画期間            | 平成 25 年度～平成 27 年度 |



## 目 次

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 1. 目的                   | 2  |
| 2. 遠洋まぐろ延縄漁業の概要         | 2  |
| (1) 漁業の概要               | 2  |
| (2) 経営状況                | 3  |
| (3) 環境問題                | 4  |
| (4) 地域経済との関係            | 5  |
| (5) 流通関係                | 6  |
| 「一船買い」                  | 6  |
| マグロの評価                  | 6  |
| 米国のまぐろ事情                | 6  |
| 3. 計画内容                 | 7  |
| (1) 参加者名簿               | 7  |
| 遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト協議会      | 7  |
| 新船建造作業部会(尾鷲)            | 7  |
| (2) 改革のコンセプト            | 8  |
| 1) 生産に関する事項             | 8  |
| 2) 流通に関する事項             | 10 |
| 3) その他                  | 10 |
| (3) 改革の取組内容             | 11 |
| (4) 取組の費用対効果            | 15 |
| (5) 改革の取組内容と支援措置の活用との関係 | 16 |
| (6) 取組みのスケジュール          | 16 |
| 工程表                     | 16 |
| 改革取組による波及効果             | 16 |
| 4. 漁業経営の展望              | 17 |
| (1) 収益性回復の目標            | 17 |
| (2) 代船建造の見通し            | 18 |
| (参考)                    | 18 |
| • 改革計画の作成に係るプロジェクト活動状況  |    |
| (1) 遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト協議会  |    |

## 1. 目的

遠洋まぐろ延縄漁業は、刺身用まぐろを供給する重要な役割を担っているが、その経営は、燃油・漁業資材の高止まりなどによる経営コストの増大により極めて厳しい状況にあり、船齢が高齢化する中、このままでは産業として継続することが困難な状況にある。本漁業の衰退による水揚げ量の減少は市場関係者や流通加工業者に大きな影響を与えるとともに、造船鉄工業、製氷冷凍業、仕込み業など関連産業にも波及し、結果として地域経済全体の衰退を引き起こすこととなる。

加えて、オゾン層破壊が問題になったことから、平成22年1月より新造船の冷凍装置には、従前の冷媒が使用することができなくなった。代替の冷媒は、オゾン層を破壊する危険性がないものの、電力消費量が増加するという性質を持っているため、省エネ対策がこれまで以上に緊急の課題となっている。

こうした情勢に対処するため、改革計画により省エネ操業への抜本的見直しを図り、厳しい社会情勢・経済情勢においても経営が維持できる産業の確立を目指す。

## 2. 遠洋まぐろ延縄漁業の概要

### (1) 漁業の概要

遠洋まぐろ延縄漁業は、120トン以上の漁船により浮き延縄漁具を使用してマグロ等を漁獲する漁業であり、国民に刺身用まぐろを供給する重要な役割を担っている。

遠洋まぐろ延縄漁業における生産量は、昭和50年から60年代は200千トン強で推移していたが、平成に入り200千トンを下回るようになり、近年では150千トンにも届かない状況にある。生産額は、昭和59年に2,700億円とピークであったが、その後は減少の一途をたどり、最近では1,000億円を下回りピーク時の1/3以下となっている。

遠洋まぐろ延縄漁船の隻数は、国際規制の強化、漁獲量の低迷や燃油費の高騰等による経営状況の悪化により、減少の一途をたどり、H23年現在313隻とピーク時の半分以下となっている。また、従来は10年～15年で代船建造が行われていたものの、近年の平均船齢は高齢化しており、H23年現在で17.9年となっている。

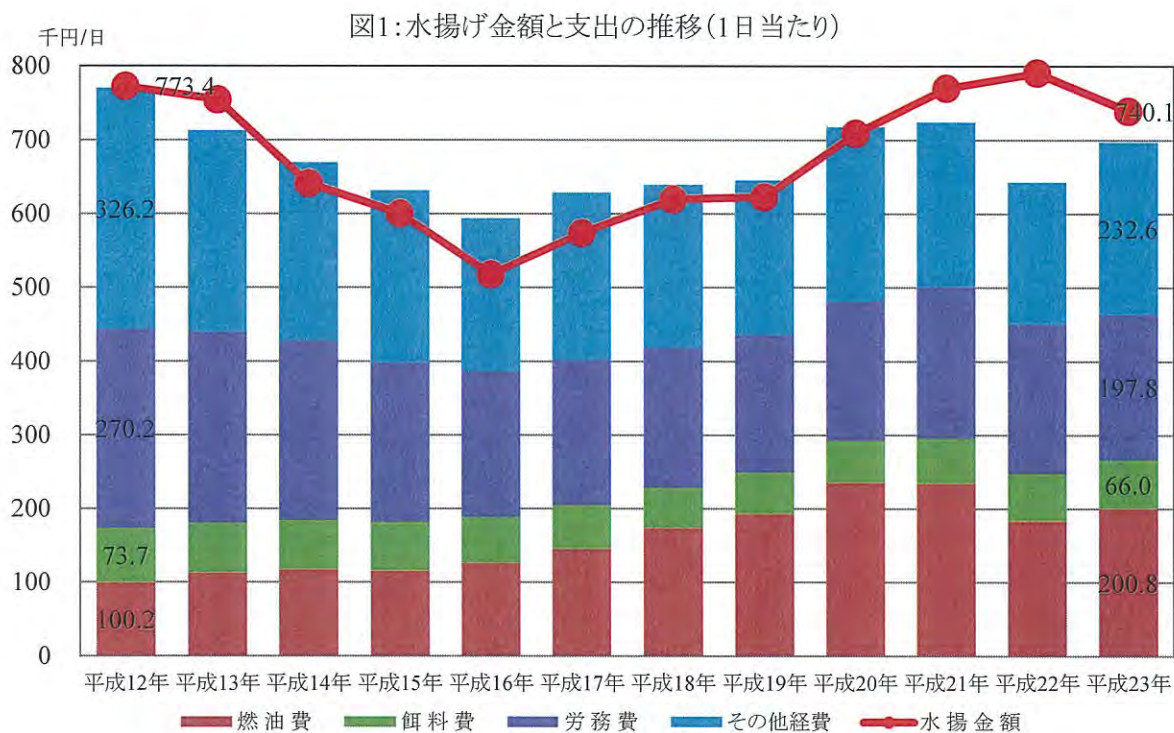
## (2) 経営状況

釣獲率の低下、景気低迷による国内消費の減退、輸入水産物との競合等による魚価の低迷、燃油や漁具等資材費の高騰など経営環境は厳しさを増している中、漁労原価の中で最も比重を占めている労務費については平均 22～23 人の船員のうち 15～16 人を外国人とすることで平成 20 年では平成 12 年の 2/3 に抑えられており、漁業者の経営努力によりコスト削減に向けた取組が行われてきた。(表 1)

表 1: これまでの主な取り組み

| 対 策                      | 実 施 時 期     |
|--------------------------|-------------|
| 省エネ船形の導入                 | 昭和 50 年代後半～ |
| 外国人労働力(漁船員)の導入           | 平成 2 年～     |
| 漁協・金融・地元組織によるコスト削減に向けた検討 | 平成 7 年～     |
| 外地ドックによる修繕費削減            | 平成 15 年～    |
| 低燃費運航・操業の徹底              | 平成 16 年～    |

しかしながら、近年の燃油高騰により燃油費が 2 倍強となっており、これらのコスト削減の努力を無にしている。既に多くの経営体においては、実質自己資本が大幅にマイナスとなっており、新船建造はもとより改修すらままならない状況から、このままでは産業として継続することすら困難な状況にある。(図 1)



日かつ漁協「かつお・まぐろ漁業収支状況調査」

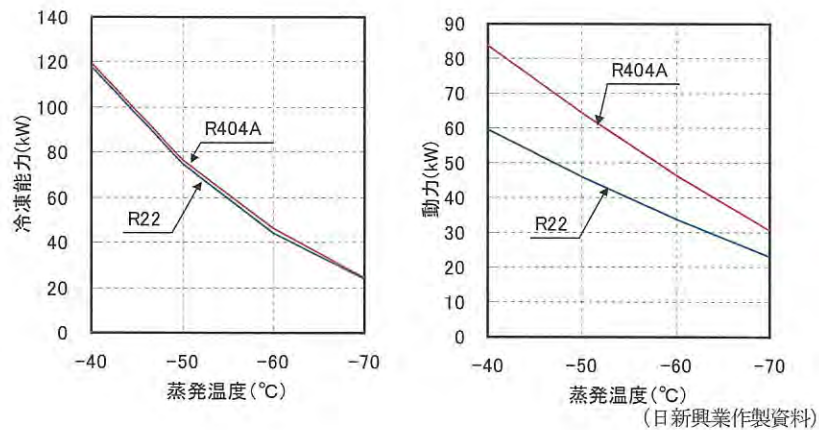
### (3) 環境問題

フロンガスは、漁船においては魚倉冷却装置、凍結装置、糧食庫など、冷却・凍結を行なう装置に冷媒として使用されており、分子の構造により、CFC(クロロフルオロカーボン)冷媒、HCFC(ハイドロクロロフルオロカーボン)冷媒、HFC(ハイドロフルオロカーボン)冷媒に分けられる。現在漁船で使用されているフロンガスは、大半が R22 という HCFC 冷媒である。

1930 年代から工業化された CFC 及び HCFC は、冷媒として不燃性、化学的安定性、電気絶縁性に優れていたため、冷媒としてその使用が拡大していった。しかし、オゾン層を破壊することが分かったため、1987 年の国際会議において「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」が採択され、全地球的な生産削減が行われている。CFC 冷媒については、1995 年にすでに全廃となり、R22 を含む HCFC 冷媒についても削減計画が行なわれ、2010 年からは新規設備に使用することが禁止されている。

このような状況の下、今後新船を建造する場合には、オゾン破壊係数が 0 である HFC 冷媒を使う必要があるが、同冷媒は同じ冷凍能力を得るためには R22 よりも電力消費量を必要とする性質を持っているため、省エネ対策がこれまで以上に緊急の課題となっている。(図 2)

図 2： 従来冷媒(R22)と新冷媒(R404A)の動力比較



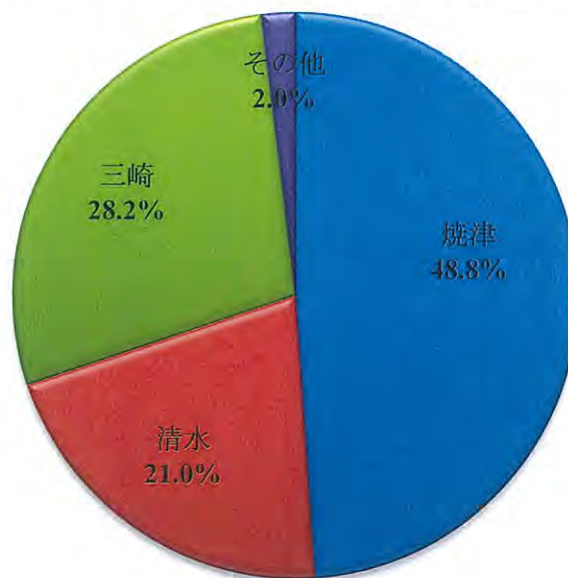
#### (4) 地域経済との関係

日本の大型遠洋まぐろ延縄漁船(200トン以上)の漁獲物は、三崎、清水、焼津を中心に水揚げが行われている。この主要陸揚げ地の水揚げ量は三港合計で51,717トン(H23年)と全国の冷凍マグロの実に98%をこの三港だけで水揚げしている(図3)。

遠洋まぐろ延縄漁業には加工流通業、造船、機械等の整備産業、燃油・餌・食糧等の仕込み業等の様々な産業が関連しており、水揚げ地域には漁業を中心とした経済システムが形成されている。例えば、焼津市の産業別人口は、第一次産業1.45%のうち漁業に占める割合が80.71%、第二次産業のうち製造業に占める割合が82.72%、第三次産業においても運輸、小売り、飲食店など漁業に関係する割合が高い。

その一方、漁業者が所属している地元地域との関係は、本社の設置とそれに伴う納税、地元乗組員の優先的な採用に限られているのが現状である。

図3: 港別冷凍まぐろ類水揚げ量の割合(H23年)



日かつ漁協資料

## (5) 流通関係

### ① 「一船買い」

遠洋まぐろ延縄の漁獲物は、流通業者が相対でマグロ船ごとに1隻分すべてのマグロを買い取る「一船買い」形式で大半が取引される。

「一船買い」制度の生い立ちは昭和40年代初期、漁船に超低温冷凍設備が導入されたこと、また家庭用電気冷蔵庫の普及により刺身需要が急上昇したことが背景となっている。そうした需要に対応するため、漁船の重装備化・大型化が進むとともに、一航海が1~1.5年へと長期化し、結果として当時の価格で3~4億の運転資金が必要となってきた。しかしながら、セリ・入札を主体とする従来の産地市場にはその要求に対応する機能がなかったため、圧倒的資金力をもった流通業者が参入し、「一船買い」という制度が確立された。また運搬用の大型保冷車開発、超低温冷蔵庫の建設といった冷凍流通の発展にともない、まぐろが商品としての規格性をもったことも「一船買い」を定着させた一因になっている。この制度により現物がなくてもマグロ類の種類別、魚体型別、品質別の数量類型化が確立し、漁獲明細に基づく売買取引が可能になった。

「一船買い」により生産者は、i) 事前に水揚げ金額(収入)が確定できる、ii) 水揚げの手間が省ける、といったメリットを受ける。流通業者にとっても、i) 寡占化による価格操作(出荷調整)が可能、ii) 市場を過ぎず量販店への直接取引することで値段を抑えて販売することができる、というメリットがある。

他方、「一船買い」のシステム上、漁獲物をまとめて一括販売するため i) 漁獲物の差別化が図りにくい、ii) 消費者への漁獲物の情報が直接伝えられない、iii) 漁獲物の一部を地元の水揚げすることが出来ず、地元との関係が希薄になる。

### ② マグロの評価

刺身用まぐろとして最も流通量が多いのがメバチであり、冷凍マグロ全体の36.7%を占めている(平成20年全国統計、数量ベース)。特に、解凍時にドリップが少なく、赤色保持の良い、生まぐろに近いもちもち感のあるメバチが赤身としては最も消費者や流通・市場関係者から要望が高い。

このようなまぐろを生産するためには、初期凍結(魚体中心温度を-5℃にする凍結)の時間をできるだけ短くし、凍結による細胞の破損を少なくする必要があるが、現行の冷凍室内の管棚に魚体を設置し冷風を当てることで冷却する方式(管棚方式)では、初期凍結まで時間がかかり、冷風の当たり具合により製品にばらつきがでるため、安定供給が困難なのが現状である。

### ③ 米国のまぐろ事情

(社)責任あるまぐろ漁業推進機構(OPRT)によると、米国のまぐろ市場は2007年に5万トンであったものが2011年には9万トンに増加していると推計されている。

米国では生まぐろとCOまぐろ(ガスまぐろ)が大半であるが、生まぐろの供給が非常にタイトになっており、冷凍まぐろの取扱いを増加させなければならない状況にあり、冷凍まぐろの需要はさらに増加するものと見られる。



### 3. 計画内容

#### (1) 参加者名簿

##### ① 遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト協議会

| 分野別   | 所属機関名           | 役職       | 氏名    |
|-------|-----------------|----------|-------|
| 金融機関  | 農林中央金庫          | 事業再生部長   | 八島 弘樹 |
|       | 日本政策金融公庫農林水産業本部 | 営業推進部副部長 | 三村 嘉宏 |
| 学識経験者 | 東京海洋大学          | 教授       | 婁 小波  |
| 漁業団体等 | 全国水産加工業協同組合連合会  | 常務理事     | 杉浦 正悟 |
|       | 全国遠洋沖合漁業信用基金協会  | 専務理事     | 橋本 明彦 |
|       | 日本鰹鮪漁船保険組合      | 専務理事     | 梅川 武  |
|       | 日本かつお・まぐろ漁業協同組合 | 代表理事組合長  | 石川 賢廣 |

## (2) 改革のコンセプト

### 1) 生産に関する事項

#### ① メカジキ対象操業の実施【全体計画3の(1)の③の(イ)】

太平洋におけるメカジキ資源については資源に余裕があるとの科学者の意見もあり、同海域のメバチについては漁獲規制がかけられており、近年釣獲も減少傾向にあることから、メカジキの漁獲が好調な5月から8月の間はチリ沖でメカジキを漁獲主対象とした浅縄操業を行う。

この間の操業は、針数を通常の操業に比べ500から700程度少なくして操業をすることから、縄の長さも短くなり、移動距離が少なく燃油消費の削減が図れ、針数の減少による餌使用の減少など操業コストの削減に繋がり、経営の安定化が図れる。

東部太平洋で操業を行っていたところ、スペイン語が堪能な乗組員がいた関係から、以前より東部太平洋漁場で操業していたスペインのメカ縄船と情報交換が出来る関係となり、直近航海で試験的に5~8月にメカジキを対象とした操業を行った結果、メカジキ以外の魚種では減少するもののメカジキ漁獲が増え、その実績を踏まえ試算すると、年間で漁獲金額が約3%の増となる見込みであり、収益性改善に大きく寄与すると判断した。

また、メカジキ操業期間はメバチマグロ・キハダマグロの漁獲が他社船に比べ減少することから、太平洋海域でのメバチマグロ・キハダマグロの漁獲規制にも対応した操業となる。

そこで、1年の結果だけで本格的にメカジキ操業を開始するにはリスクがあり、本実証事業で検証を行いたく提案いたしました。

実証事業の結果次第では、遠洋まぐろはえ縄漁業にとって、今後の経営継続の為に重要な漁場及び操業方法の一つとして考えられる可能性がある。

#### ② 省エネ型新船の建造【全体計画3の(1)の①の(キ)】

SGプロペラの装備、LED照明装置の導入、魚艙防熱構造の増厚化、低燃費型防汚塗料の導入、439トン型から409トン型へ小型化した省エネ型船を建造する。

#### ③ 省エネ運航の徹底【全体計画3の(1)の①の(イ)】

減速運航により燃油消費量の削減を図る。削減を確実に実行するため、船長あるいは漁撈長が常時燃油消費を確認し指示を出せるよう、操舵室に主機関及び発電機関の燃油消費量モニターを設置する。

#### ④ 船舶の安全性に対する取組【全体計画3の(1)の⑤】

遠洋まぐろはえ縄漁業の漁場は天候が良くない海域が多い。改革漁船は、従前のまぐろ漁船よりも船首と船尾に十分な予備浮力を有する船型の採用に加え、大型ビルジキール設置により横揺れ減衰力の強化、大型スラブキールによる重心の低下を図り、従来のまぐろはえ縄漁船よりも復元力(傾いた船舶を正常の位置に戻すように働く力)を向上させた船型・船体構造となっている。

また、作業甲板上への大型波除装置の設置、十分な数の排水口の設置、作業台上面に滑り止めマットを敷設することにより、従前のまぐろはえ縄漁船よりも安全に作業を行える配置・設備となっている。

#### ⑤ 漁獲物の品質向上【全体計画3の(1)の②の(イ)、(キ)】

ア) マグロの処理を迅速かつ安全に行うため、電気ショッカーで鮪を一時的に仮死状態にして船内に取り

込む。処理に際しては低反発マット及び高圧洗浄機を使用し、商品価値を下げる要因となるシミ、身焼け、血栓の発生を防ぐ。

- イ) 最大氷結晶生成帯(−1.5℃〜−5℃)を短時間で通過させ凍結による細胞膜の破損を最小限に防ぐため、凍結室管棚の側面開口部を塞ぐ「下駄箱方式」を採用することで魚体に当たる風速を増加させ、凍結時間の短縮を図り、漁獲物の品質を向上する。

#### ⑥ 労働環境の改善【全体計画3の(1)の④】

- ア) 船員の高齢化が進んでおり、生活習慣病や老化の原因となる活性酸素を除去する働きのある活性水素を含んだ水素水を船員が摂取できるように、水素水サーバーの設置を行い健康への配慮をする。
- イ) ドック期間を含め1年1漁期を導入することで、11ヶ月の航海となり、漁場と日本の間の航海が往復54日、出港から入港までの期間を330日とし1年間で42日を乗組員の陸上での休暇期間とすることが出来、乗組員の陸上での休暇を1年換算で従来の26日に比較して16日増大することが出来る。
- ウ) メカジキ操業の際は500から700程度少なくして操業することから投縄時間及び揚げ縄時間の短縮に繋がり、乗組員の労働時間短縮が出来る。また、メカジキ主体の操業に際しては、投縄開始時間は毎日定時開始としているため、漁の多少により変化はするが、ほぼ規則正しく乗組員の休息時間がとれる。
- エ) 最適な居住空間を実現するため、居室の高さを190cmと従来から10cm高くするとともに、1人当たりの寝室床面積を1.02m<sup>2</sup>以上と従来の1.3倍程度広くする。四人部屋のベッドには従来のベットのカーテンに代えて木製引き戸を設けることにより、外部からの明りや騒音を遮断できるようにする。さらに、トイレ・シャワー・洗面台の増設や、共有スペースの拡大等を行う。
- オ) インターネット配線を各居室に設置し、船員が家族とコミュニケーションできる環境を整える。
- カ) 機関装置の冷却は、各機器に個別に海水冷却ラインを導くことで行われているため、ラインが長く複雑となり、メンテナンスに時間を要していた。改革型漁船ではセントラルクーリングシステムを採用し、海水冷却ラインを一本にまとめて海水ラインを短くし腐食によるメンテナンス作業の負担軽減を図っている。
- キ) 人件費を改革4年目まで前年の約1%アップさせ、給与面での待遇改善も図ることとする

#### ⑦ その他(資源への配慮等)【全体計画3の(1)の⑥】

- ア) 国際的な漁業管理機関における資源管理措置の強化に対応するため、複数のオブザーバーを乗船させる船室を設備する。
- イ) メカジキ対象操業の際は、南緯20度以南での操業になるが、夜間投縄を行うとともに鳥ポールの採用により、海鳥混獲問題等に対応した操業を行う。
- ウ) 漁獲規制のあるメバチまぐろの漁獲数量減につながり、メバチマグロ資源に配慮した操業となる。

## 2) 流通に関する事項

### ① 漁獲物の漁業者による直接輸出【全体計画3の(2)の⑤】

アメリカにおけるまぐろは、低品質・低価格の生まぐろ(ガスマぐろ)が主流で流通されているが、供給が先細りの状態で、在米取扱業者は冷凍まぐろ取扱いを真剣に検討せざるを得ない状況である。

このような中、本計画では2008年に全国遠洋沖合漁業信用基金協会が「まぐろ漁業の将来展望」で現地調査を行い検討した米国へのマグロ輸出についての検証結果を提供いただき、これまで流通システム上の問題で超低温製品の取扱いが少なかった米国市場において市場開発を行い、刺身用マグロの国際商品化を促進することにより、安定した需要を創出し、漁業者自らが東部太平洋での操業の補給基地であるカヤオから漁獲物の一部を米国へ輸出するルート作りの突破口を日本かつお・まぐろ漁業協同㈱の協力を得て、確保する。

カヤオから直接アメリカ本土への搬入を行った方がコンテナ運賃(当初数量は少量となるため空輸予定)も少なくその分漁船の水揚げ増に繋がられる可能性があり、輸出販路が軌道に乗れば日本国内市場の刺身用マグロの価格形成への牽制にも繋がりが、輸出分だけでなく国内搬入分の価格上昇も期待でき、収益性の向上を目指す。

又、日本に搬入しても搬入経費にもならない所謂雑魚といわれるものについては、カヤオに陸揚げしているが、これらについてもアメリカ向け輸出の出来る魚種もあり、まぐろとの抱き合わせによる輸出により水揚げ増に繋がられる可能性がある

### ② 漁業者自らによる販売【全体計画3の(2)の①】

- ア) 従来の「一船買い」業者への受動的な販売から、漁業者自らが魚市場での入札・相対販売を行うことで、新たな販売ルートの確保を図ると共に、漁獲物の品質向上の取組と併せ、販売単価の向上を目指す。
- イ) 漁業者自らが料理店等への小口販売を行い、品質の高さと製品の安全性をアピールしていく。

### ③ トレーサビリティの導入【全体計画3の(2)の⑧】

漁獲・船上処理記録を導入し消費者が安全・安心で美味しい商品であることを認知できるように、生産者情報、魚種・漁獲情報、流通履歴等の情報提供し、消費者段階まで繋げるよう買受業者に働き掛けていく。

## 3) その他(地元への貢献)【全体計画3の(3)】

- ① 地元の三重県立水産高校の卒業生を幹部候補として受け入れることを推進し、地元の雇用創設に寄与する。また、未利用部位等の提供を行い新商品開発を協働していく。
- ② 三重県南部地方ではボラのカラスミづくりが盛んであるが、最近ボラが取れずカラスミづくり技術の継承もままならない状態となっていることから、ボラ代わりにマグロの卵を使ったカラスミづくりが出来ないかを三重県水産研究所で研究しており、マグロの卵の他内臓等の未利用部位を提供し、利用開発研究に協力していく。
- ③ 三重県の船主は昭和35年頃より静岡県清水市(現静岡県静岡市清水区)に進出し、清水とのつながりも強く、毎年「清水マグロまつり」で、試食提供し漁業者の顔が見える安全・安心なマグロの普及に努める。
- ④ 地元の伊勢神宮外宮での朝市に出店し、地元漁業者がとってきた安心・安全のまぐろを提供販売することで、地域振興や魚食文化の普及に努める。

(3) 改革の取組内容

| 大事項      | 中事項           | 現状と課題   | 記号  | 取組内容                               | 見込まれる効果   | 効果の根拠                                |       |
|----------|---------------|---|---|------------------------------------|---|--------------------------------------|-------|
| 生産に関する事項 | メカジキ対象操業の実施   | 太平洋海城において主要漁獲対象魚種であるメバチまぐろが資源の減少から漁獲規制がかげられてきた。                         | A   | 資源に余裕のある太平洋メカジキ対象とした操業を5月から8月の間行う。 | ① 年間漁獲金額で約3%の増加が見込め、収益性が改善される。<br>② 本取組を行うことで、規制のあるメバチ・キハダの漁獲が減少し、メカジキの漁獲が増大することから、規制への対応になる。<br>③ メカジキ操業の間は、釣数を500から700程度少なくなることから、燃料及び餌の消費が減少し、操業コスト削減となる。<br>④ 釣数減少及び浅組操業により乗組員の労働負担軽減になる。 | 資料 3-1<br>資料 3-2<br>資料 3-3<br>資料 3-4 |       |
|          |               |   | B   | 操業方式を独航に変更し、操業日数を短縮                | 燃料消費量を2.71%削減   | 資料 7                                 |       |
|          | 小型化及び省エネ型新船建造 |   | 燃油費は漁撈コストの約1/3を占め、大きな負担である。<br><br>2010年以降、新船建造の新冷媒使用義務づけ。新冷媒は従前の冷媒より電力を必要とし、燃油消費量が2.68%増加。 | C-1                                | SGプロペラの装備   | 燃料消費量を2.16%削減                        | 資料 8  |
|          |               |   |   | C-2                                | LED照明装置の導入  | 燃料消費量を0.7%削減                         | 資料 9  |
|          |               |   |   | C-3                                | 魚艙防熱構造の増厚化  | 燃料消費量を2.08%削減                        | 資料 10 |
|          |               |   |   | C-4                                | 低燃費型船底防汚塗料の導入   | 燃料消費量を1.59%削減                        | 資料 11 |
|          |               |   |   | C-5                                | 船型の小型化(439型→409型)   | 燃料消費量を2.08%削減。                       | 資料 12 |
|          | D             | 燃料消費量モニターの導入による省エネ運航の徹底<br>・航海時 11.0ノット⇒10.7ノット<br>・操業時 11.0ノット⇒10.5ノット | 燃料消費量を5.69%削減   | 資料 13                              |   |                                      |       |

| 大事項    | 中事項    | 現状と課題   | 記号  | 取組内容   | 見込まれる効果                               | 効果の根拠              |
|--------|--------|---|-----|--|---------------------------------------|--------------------|
| 安全性の確保 | 安全性の確保 | 荒天時の作業中に波浪を受けるため、転倒・転落事故の危険が大きい。  | E   | <ul style="list-style-type: none"> <li>船体の復元性確保</li> <li>減揺装置の強化</li> <li>作業甲板上の大型液除装置設置</li> <li>放水口面積の増加</li> <li>作業台上面に滑り止めマットの敷設</li> </ul>                              | 作業の安全性確保                              | 資料 14              |
|        |        |   | F-1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>電気ショックで仮死状態にした上で、船内に取り込み</li> <li>低反発マットの上で神経抜き・脱血処理を行う。</li> <li>高圧洗浄機による洗浄を行う。</li> </ul>   | シミ、身焼け、血栓の発生の減少                       | 資料 15-1            |
|        |        |   | F-2 | 下駄箱方式の凍結室管柵を採用。  | ドリップの少ない高品質商材の製造。                     | 資料 15-2            |
| 労働環境改善 | 労働環境改善 | <p>最大氷結晶生成帯の通過に時間がかかり、凍結により細胞膜が破壊され、解凍時ドリップが発生する。</p> <p>乗組員の高齢化の進んでおり、生活習慣病などへの対応が必要。</p> <p>休養日数が少ない。</p> | G-1 | 飲料水に水素水サーバーを設置する。  | 乗組員の健康に配慮し、高齢化による病気の発生を抑制し、安全航海を確保する。 | 資料 16-1            |
|        |        |   | G-2 | 転載方式から独航方式への転換。  | 乗組員の陸上での休養日数が年間16日増加する。               | 資料 16-2            |
|        |        |   | G-3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>居室の高さを190cmと従来に比べ10cm高くする。</li> <li>1人当たりの寝室床面積を従来に比べ1.3倍ほど拡大する。</li> <li>4人部屋のベッドには木の引戸を付け個室化する。</li> <li>トイレ、シャワー、洗面台の増設</li> </ul> | 快適な居住空間の実現。                           | 資料 16-3<br>資料 16-4 |

| 大事項 | 中事項         | 現状と課題  | 記号   | 取組内容                                  | 見込まれる効果                            | 効果の根拠        |
|-----|-------------|--|------|---------------------------------------|------------------------------------|--------------|
|     |             | 1年の航海の間、家族とのコミュニケーションできない。                                       | G-4  | 各居室にインターネット配線を設置。                     | 家族や陸上とコミュニケーションできる環境を作り、若年船員定着に寄与。 | 資料 16-5      |
|     |             | 機関装置の冷却装置は、各機関別々に海水冷却ラインを導くシステムとなっており、ラインが長く複雑で、メンテナンスが煩雑となっている。 | G-5  | セントラルクーリングシステムの導入。                    | メンテナンス作業の負担軽減。                     | 資料 16-6      |
|     |             | 労働が苛酷な割に賃金が低い。   | G-6  | 改革4年目まで給与を前年比1%アップ。                   | 待遇面の改善による将来的な後継者確保。                | 「収益性回復の目標」参照 |
|     | その他(資源への配慮) | 持続的資源利用の観点から漁獲量を増やさない取組が必要。                                      | H-1  | 船型の小型化により、魚艙容積を6.2% (積トンで15トン)削減。     | 漁獲能力の削減                            | 資料 17-1      |
|     |             | 資源管理及び科学的調査のため、オブザーバーの乗船が義務付けられている。                              | H-2I | オブザーバー室(2室/2名分)の設置                    | 国際的資源管理の推進。<br>不在時には船員休憩室に利用。      | 資料 17-2      |
|     |             | 海鳥の混獲規制海域が国際的に広がってきている。  | H-3  | メカジキ操作の際は、夜間投縄を行い、鳥ポール等との組み合わせた操業を行う。 | 海鳥混獲問題への対応。                        | 資料 17-3      |

| 大事項      | 中事項            | 現状と課題  | 記号 | 取組内容   | 見込まれる効果  | 効果の根拠 |
|----------|----------------|--|----|--|--|-------|
| 流通に関する事項 | 漁獲物の漁業者による直接輸出 | マグロは日本で水揚げし、海外での水揚げはサメ等の所謂雑魚が中心である。海外でのマグロ需要が増加しているにもかかわらず漁業者自らが海外市場に供給する術がない。 | I  | 補給基地のカヤオオからアメリカへコンテナ等により漁業者自らがマグロの直接輸出を行う。                             | ① アメリカへ輸出するルート開拓。<br>② 転載費用削減。<br>③ 将来的に日本国内市場へのマグロ価格形成への牽制に繋がり価格上昇も期待できる。<br>④ 具体的な数値は算定困難。     | 資料 18 |
|          | 漁業者自らによる販売     | これまで主流であった「一船買い」形式においては、漁獲物の販売は流通業者に依存   | I  | 焼津魚市場にて漁獲物を直接入札・相対販売する。<br>また、小口で漁業者自ら料理店等に販売し、品質の高さ・安全安心をアピールした販売を行う。 | 新たな販売ルートの確保とともに、販売単価の向上。   | 資料 18 |
| その他      | トレーサビリティの導入    | 消費者への情報提供が不十分なため、安全性に対する信頼確保が不足。   | J  | 海王丸まぐろと命名し、トレーサビリティを導入し、生産者情報、魚種・漁獲情報、流通履歴等の情報を提供する。<br>地元イベントに積極的に参加。 | 漁獲物の安全性に対する消費者の信頼確保は図れるものの、具体的な数値は算定困難。  | 資料 19 |
|          | 地元への貢献         | これまで地元地域との関係は、本社の設置とそれに伴う納税だけに限られていた。  | K  | 地元水産研究所の研究に協力。<br>地元水産高校卒業生の就職受け入れを推進並びに未利用部位の提供により協働して新商品開発。          | 地元地域への貢献が期待されるものの具体的な数値は算定困難。<br>三重県の伝統的カラスミ製造技術の伝承、雇用継続が図れる。<br>地元の雇用創生に寄与が期待されるものの具体的な数値は算出困難。 | 資料 20 |



(4) 取組の費用対効果

① 燃油消費量削減に関する取組の効果

燃料消費量削減取組には3,810千円の導入コストが必要となるが、燃料削減効果により下表の通り年間9,838千円の燃料費削減が見込まれ、約0.39年で投資資金回収が可能である。

表. 燃油消費量削減効果の試算

| 取組事項          | SG<br>プロペラ | LED<br>照明 | 魚艙防熱<br>の増厚 | 低燃費型<br>防汚塗料 | 燃料消費<br>量表示機 | 合計    |
|---------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|-------|
| a.導入コスト       | 600        | 410       | 500         | 650          | 1,650        | 3,810 |
| b.取組によるプラス効果  | 燃料費削減      |           |             |              |              | 9,838 |
| c.取組によるマイナス効果 | 現状と変化なし    |           |             |              |              | 0     |
| 純効果(b-c)(年間)  |            |           |             |              |              | 9,838 |
| 投資資金の回収に要する期間 |            |           |             |              |              | 0.39年 |

算出根拠

現状年間燃油使用量 : 1,001.4kl

改善取組後年間燃油使用量 : 875.7kl

燃油単価 : 78,265 円/KL(過去2航海4年平均)

年間削減金額(プラス効果) :  $(1001.4-875.7) \times 78,265 \text{ 円} \approx 9,838 \text{ 千円}$

(5) 改革の取組内容と支援措置の活用との関係

① 漁船漁業構造改革相互対策事業の活用

| 取組番号        | 事業名          | 改革の取組内容との関係 | 事業実施者           | 実施年度                  |
|-------------|--------------|-------------|-----------------|-----------------------|
| A<br>～<br>K | もうかる漁業創設支援事業 |             | 日本かつお・まぐろ漁業協同組合 | 平成25年度<br>～<br>平成27年度 |

② その他関連する支援措置

・建造資金については農林中央金庫より借入予定。

(6) 取組みのスケジュール

① 工程表

| 年 度            | 25 年 | 26 年 | 27 年 | 28 年 | 29 年 |
|----------------|------|------|------|------|------|
| A(メカジキ対象操業)    | ●    | →    | →    | →    | →    |
| B・C・D(燃油消費量削減) | ●    | →    | →    | →    | →    |
| E(安全性確保)       | ●    | →    | →    | →    | →    |
| F(漁獲物品質向上)     | ●    | →    | →    | →    | →    |
| G(労働環境改善)      | ●    | →    | →    | →    | →    |
| H(資源への配慮)      | ●    | →    | →    | →    | →    |
| I・J(流通・販売)     | ●    | →    | →    | →    | →    |
| K(その他)         | ●    | →    | →    | →    | →    |

② 改革取組による波及効果

- ア) 省コスト化及び付加価値向上の取組を通じて漁業経営の改善を進めることにより、厳しい国際規制及び経営環境の下でも遠洋まぐろはえ縄漁業の持続的発展が期待できる。さらに、省エネ化の取組に伴いCO<sub>2</sub>排出量の削減が進むことにより、環境改善効果も期待できる。
- イ) 造船・鉄鋼・機械・仕込業者等の関連産業を支える水産業を基幹産業とする地域全体の活性化が期待できる。さらに、これまでは本社の設置とそれに伴う納税、地元乗組員の優先的な採用に関係が限られていた地元地域に対する貢献も期待できる。

#### 4. 漁業経営の展望

近年の遠洋まぐろ延縄漁業を取り巻く情勢は、資源状況の悪化による漁獲量の減少及び魚価安に伴う水揚げ金額の減少の一方、燃料油・資材価格の高騰などにより経営コストが増大し、厳しい漁業経営を余儀なくされている。加えて、オゾン層破壊防止のためにこれまで使用してきた冷媒が禁止され、代替冷媒は電力消費量が多くなることから、このままでは遠洋まぐろ延縄漁業の存続が危ぶまれている。

計画の実施により、省エネ操業への抜本の見直しが行われるとともに、漁獲物の付加価値向上の取組みにより収益性の向上が図られることから、今後更に厳しさが増すと想定される情勢下においても持続可能な漁業となる。

##### (1) 収益性回復の目標

| 項目      |         | 現 状     | 改革1年目   | 2年目     | 3年目     | 4年目     | 5年目     |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 収 入     | 水揚数量    | 324.85  | 336.8   | 336.8   | 336.8   | 336.8   | 336.8   |
|         | 水揚金額    | 236,920 | 244,093 | 244,093 | 244,093 | 244,093 | 244,093 |
|         | 収入計     | 236,920 | 244,093 | 244,093 | 244,093 | 244,093 | 244,093 |
| 支 出     | 燃油代     | 78,375  | 68,537  | 68,537  | 68,537  | 68,537  | 68,537  |
|         | 餌料費     | 15,414  | 13,110  | 13,110  | 13,110  | 13,110  | 13,110  |
|         | その他材料費  | 7,179   | 9,913   | 9,913   | 9,913   | 9,913   | 9,913   |
|         | 修繕費等    | 19,610  | 5,000   | 10,000  | 10,000  | 20,000  | 10,000  |
|         | 人件費     | 59,031  | 59,621  | 60,218  | 60,820  | 61,428  | 62,042  |
|         | 船体等保険料  | 2,298   | 3,500   | 3,500   | 3,500   | 3,500   | 3,500   |
|         | 転載運賃    | 21,078  | 2,550   | 2,550   | 2,550   | 2,550   | 2,550   |
|         | その他経費   | 15,482  | 15,482  | 15,482  | 15,482  | 15,482  | 15,482  |
|         | 販売費     | 1,581   | 7,323   | 7,323   | 7,323   | 7,323   | 7,323   |
|         | 一般管理費   | 10,031  | 10,031  | 10,031  | 10,031  | 10,031  | 10,031  |
|         | 支払利息    |         | 8,125   | 6,321   | 4,918   | 3,826   | 2,977   |
|         | 支出計     | 230,079 | 203,192 | 206,984 | 206,184 | 215,700 | 205,465 |
|         | 償却前経常利益 |         | 6,841   | 40,901  | 37,109  | 37,909  | 28,393  |
| 償却前利益累計 |         | —       | 40,901  | 78,009  | 115,919 | 144,312 | 182,940 |

(収益性回復計画算出基礎)

現 状 従来船の直近5航海中(17年4月～24年3月)の売上総利益が最高航海と最低航海を外した3航海の水揚の実績を操業回数に連動する収入・費用は239回に換算、航海日数に連動する費用は330日に換算し平均して算出した。

(計画)

漁獲数量 メカ縄操業を行った直近航海の魚種別漁獲量を239回に換算。  
 水揚げ金額 過去5航海の平均単価を使用して算出。  
 燃油代 省エネ対策により、現状値の12.53%削減として計上した。  
 餌料費 現状値+281回(現状の年間換算操業回数)×239回(改革計画操業回数)  
 その他材料費 現状値  
 修繕費 新船導入で、初年度は5百万、以降検査年は2千万、その他を1千万円とした。  
 人件費 将来の後継者確保を目指した待遇改善により、現状値から毎年前年の約1%アップとした。  
 販売費 水揚げ手数料(水揚げ金額の2.6%) + 荷役料  
 転載運賃 転載30トンを計画。(85千円×30トン)  
 その他経費 現状値  
 一般管理費 事務所の人件費・旅費交通費・その他事務所経費等。現状値。  
 支払利息 当該船舶の帳簿価格×1.25%(長期プライムレート)

(2) 代船建造の見通し

上記の算出基礎から、償却前利益の合計は改革5年目までで183百万円となり、20年目で船価(建造資金借入額)の回収ができる見込みがたち、再生産可能な収益確保が見込める。

|                   |   |                     |   |               |
|-------------------|---|---------------------|---|---------------|
| 償却前利益<br>36.6 百万円 | × | 次世代船建造までの年数<br>20 年 | > | 船価<br>650 百万円 |
|-------------------|---|---------------------|---|---------------|

償却前利益は5年間の償却前利益累計の平均を使用。

参考

改革計画の作成に係るプロジェクト活動状況

| 開催年月日   | 協議会・作業部会 | 活動内容・成果  | 備考   |
|---------|----------|--|------|
| H24.9.7 | 第3回地域協議会 | 1. 改革計画(改革型漁船(焼津))案について<br>2. 改革計画(改革型漁船(伊勢))案について<br>3. 改革計画(既存船活用(南伊勢))案について<br>4. その他 | (東京) |

# 遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト改革計画

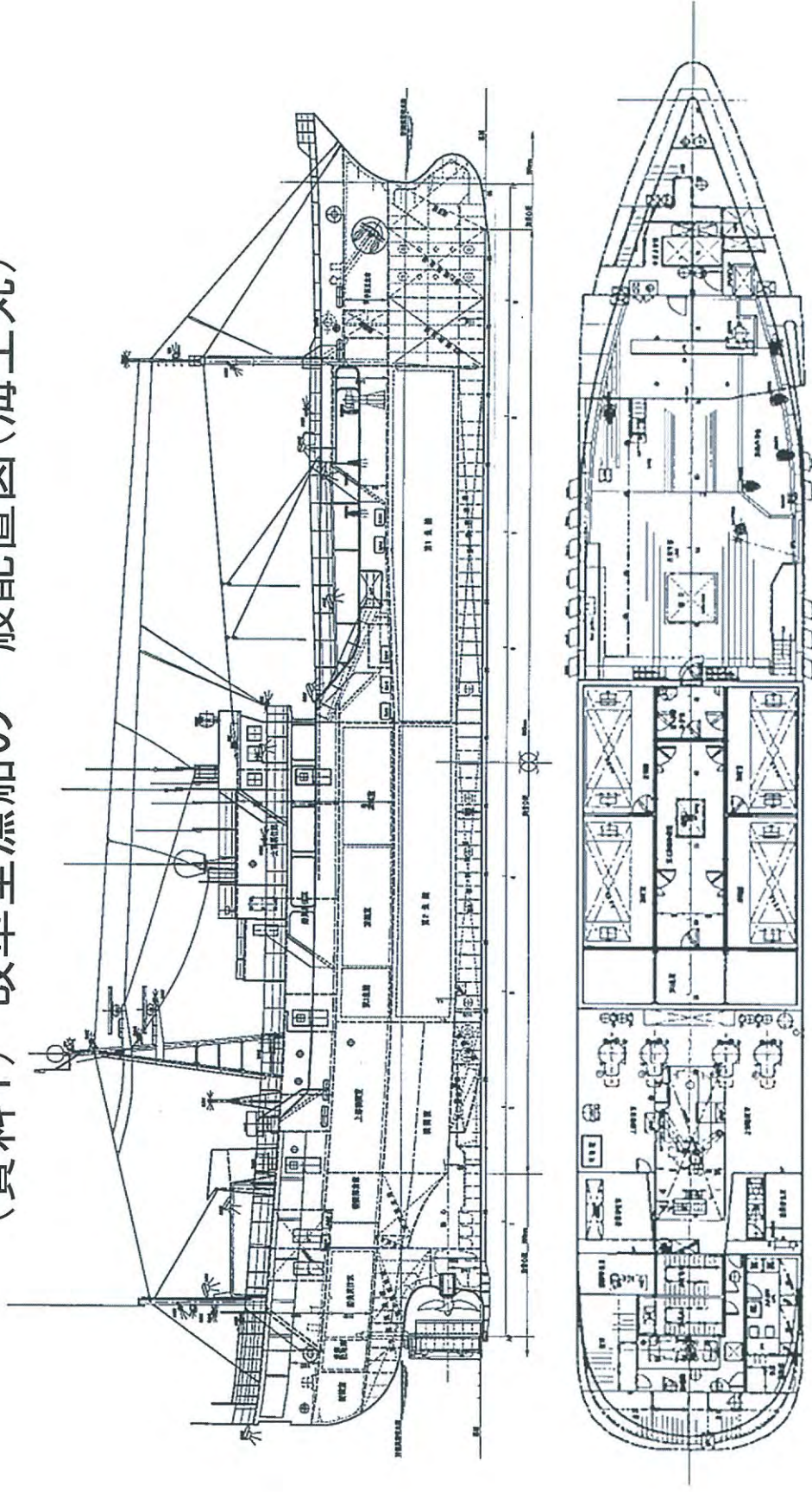
(改革型漁船(伊勢))

資料編

# 一 目 次

|          |                                 |     |
|----------|---------------------------------|-----|
| (資料1)    | 改革型漁船の一般配置図(海王丸)                | … 2 |
| (資料2)    | 改革型遠洋まぐろ延縄漁船のコンセプト              | … 3 |
| (資料3-1)  | メカジキ対象操業の実施(取組記号A)              | … 4 |
| (資料3-2)  | メカジキ対象操業の実施(続き)                 | … 5 |
| (資料3-3)  | メカジキ対象操業の実施(続き)                 | … 6 |
| (資料3-4)  | メカジキ対象操業の実施(続き)                 | … 7 |
| (資料4)    | 省エネの必要性                         | … 8 |
| (資料5)    | 次世代型マグロ延縄漁船 省エネ化への取組み(まとめ)      | … 9 |
| (資料6)    | 改革型漁船の省エネ設備配置図                  | …10 |
| (資料7)    | 操業方式の短縮(取組記号B)                  | …11 |
| (資料8)    | SGプロペラの装備(取組記号C-1)              | …12 |
| (資料9)    | LED照明装置の導入(取組記号C-2)             | …13 |
| (資料10)   | 魚艙防熱構造の増厚化(取組記号C-3)             | …14 |
| (資料11)   | 低燃費型船底防汚塗料の導入(取組記号C-4)          | …15 |
| (資料12)   | 船型の小型化(取組記号C-5)                 | …16 |
| (資料13)   | 省エネ運航の徹底(取組記号D)                 | …17 |
| (資料14)   | 安全性の確保(取組記号E)                   | …18 |
| (資料15-1) | 漁獲物の品質向上への取組み①(取組記号F-1)         | …19 |
| (資料15-2) | 漁獲物の品質向上への取組み②(取組記号F-2)         | …20 |
| (資料16-1) | 労働環境の改善①(水素水サーバー)(取組記号G-1)      | …21 |
| (資料16-2) | 労働環境の改善②(休養日数の増加)(取組記号G-2)      | …22 |
| (資料16-3) | 労働環境の改善③(居住環境の改善)(取組記号G-3)      | …23 |
| (資料16-4) | 労働環境の改善③(居住環境の改善)(続き)           | …24 |
| (資料16-5) | 労働環境の改善④(インターネット環境の整備)(取組記号G-4) | …25 |
| (資料16-6) | 労働環境の改善⑤(メンテナンス作業の低減)(取組記号G-5)  | …26 |
| (資料17-1) | 資源対策①(オフガバー室の設置)(取組記号H-1)       | …27 |
| (資料17-2) | 資源対策②(海鳥対策)(取組記号H-2)            | …28 |
| (資料18)   | 漁業者による漁獲物の直接輸出(取組記号I)           | …29 |
| (資料19)   | 漁獲物の入札・相対販売(取組記号J)              | …30 |
| (資料20)   | トレーサビリテイの導入(取組記号K)              | …31 |
| (資料21)   | 地元への貢献(取組記号L)                   | …32 |

(資料1) 改革型漁船の一般配置図(海王丸)



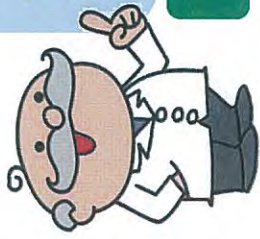
従来船と比較して

| 項目  | 甲板室                           | 甲板下                           | 船首楼                           | 船尾楼                          | その他                           | 合計                            | 総トン数  | 積トン数  |
|-----|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|-------|
| 従来型 | 358 <sup>m<sup>3</sup></sup>  | 1331 <sup>m<sup>3</sup></sup> | 139 <sup>m<sup>3</sup></sup>  | 632 <sup>m<sup>3</sup></sup> | 8 <sup>m<sup>3</sup></sup>    | 2468 <sup>m<sup>3</sup></sup> | 439トン | 349トン |
| 改革型 | 439 <sup>m<sup>3</sup></sup>  | 1270 <sup>m<sup>3</sup></sup> | 89 <sup>m<sup>3</sup></sup>   | 636 <sup>m<sup>3</sup></sup> | 18 <sup>m<sup>3</sup></sup>   | 2452 <sup>m<sup>3</sup></sup> | 436トン | 334トン |
| 増減  | 81 <sup>m<sup>3</sup></sup> 増 | 61 <sup>m<sup>3</sup></sup> 減 | 50 <sup>m<sup>3</sup></sup> 減 | 4 <sup>m<sup>3</sup></sup> 増 | 10 <sup>m<sup>3</sup></sup> 増 | 16 <sup>m<sup>3</sup></sup> 減 | 3トン減  | 15トン減 |

## (資料2) 改革型遠洋まぐろ延縄漁船のコンセプト

### (2) 省エネ型新船の建造

- ・SGプロペラの装備
- ・LED照明装置の導入
- ・魚艙防熱構造の増厚化
- ・低燃費型防汚塗料の導入
- ・船型の小型化(439型→409型)



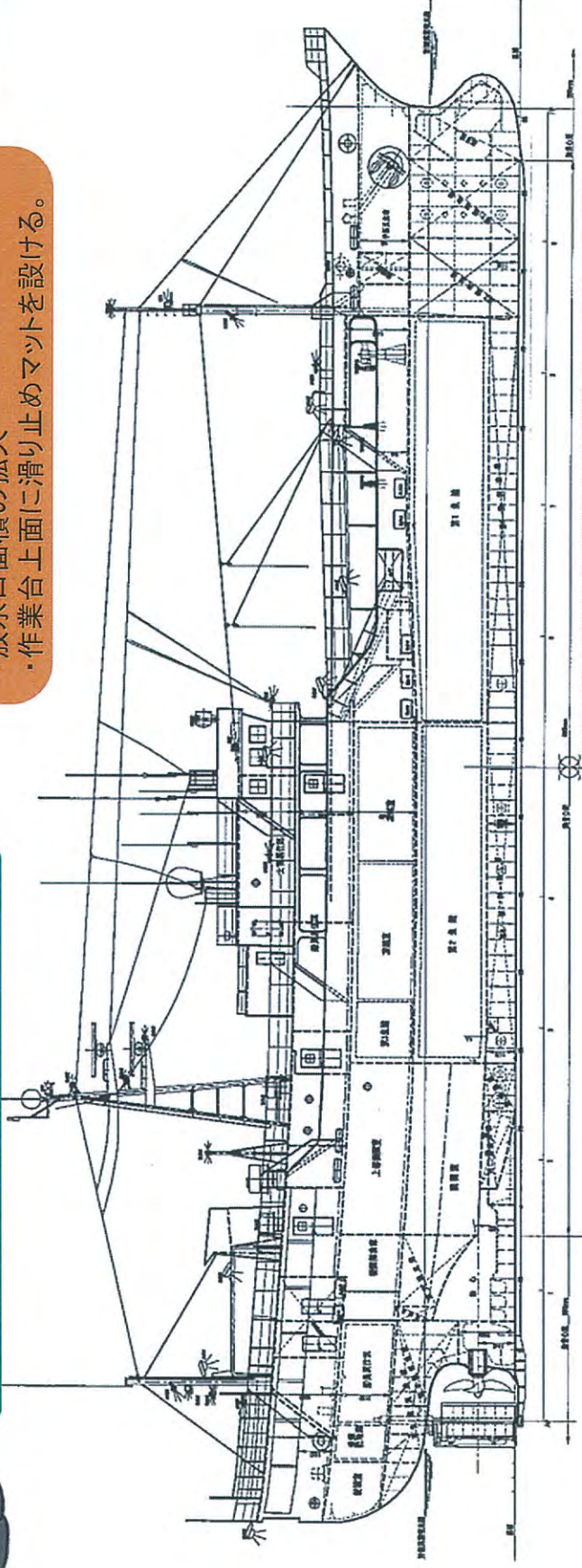
### (3) 省エネ運航の徹底

### (1) メカジキ対象操業の実施

経営改善を図る為に、魚価が安定しているメカジキを対象とした操業を行う。好漁期と習性に合わせて夜間浅縄操業を行う。

### (4) 安全性に対する取り組み

- ・予備浮力の増加
- ・船体の復元性確保
- ・減揺装置の強化
- ・大型波返しによる海水の打込み防止
- ・放水口面積の拡大
- ・作業台上面に滑り止めマットを設ける。



### (5) 漁獲物の品質向上

- ・電気ショックカー・低反発マット・高圧洗浄機の導入
- ・下駄箱式凍結室の導入

### (6) 労働環境の改善

- ・居住空間の拡大等による快適な居住環境の実現
- ・乗組員の給与アップ
- ・セントラルクーリングシステムの導入によるメンテナンス作業の軽減。

### (7) 資源管理に関する配慮

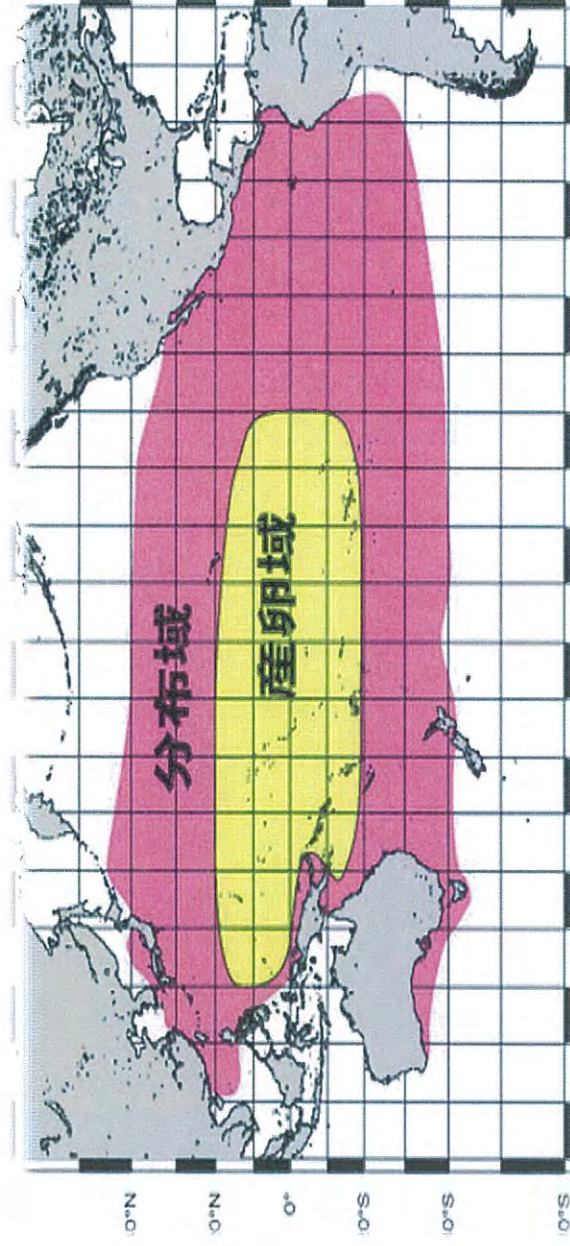
- ・オブザーバー室の設置
- ・魚艙容積の縮小
- ・海鳥対策



(資料3-1)メカジキ対象操業の実施(A)

メカジキ対象の操業を増やす事で経営改善を図る。

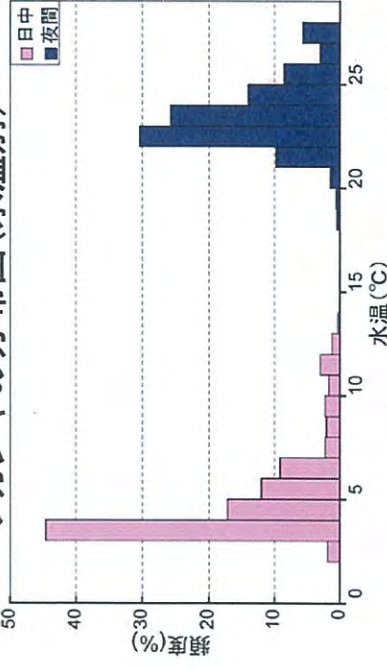
メカジキの分布図



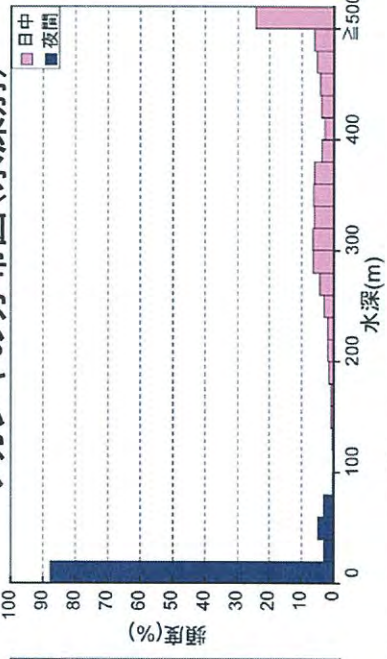
メカジキ

熱帯、温帯海域に広く分布し、単独で泳いでいる事の多い魚。  
夜行性で、イカを良く捕食する。背鰭を水面上に出して泳いだり水面上に飛び出し、海底付近まで下って餌を捕ることもある。

メカジキの分布図(水温別)



メカジキの分布図(水深別)



## (資料3-2)メカジキ対象操業の実施(続き)

前頁の資料から分かるメカジキの特徴

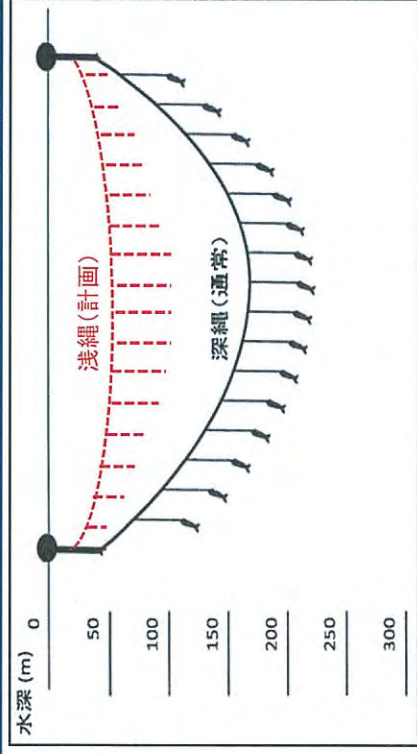
- ・温暖な季節と温かい海水を好む。
- ・日没後になると、水深20m以内の表層に浮上する。



メカジキの代表的な漁場  
カルフォニア・チリ・ハワイ・オーストラリア

メカジキ漁が好調な時期・海域(5月~8月)においては、メカジキを対象とした操業を行う。

また、メカジキが夜間に表層へ浮上する時を見計って、チリ沖にて**夜間浅縄の操業**を行う。



浅縄漁法

夜間浅縄操業による、メカジキの釣獲率向上

メバチは回遊深度が深く、低い海水温を好むため釣獲率が減少する。  
**短期間のメカジキ操業でメバチ減少分を上回る成果を目指す。**

(資料3-3)メカジキ対象操業の実施(続き)

従来船とメカジキ操業船における  
年間魚種別水揚げ数量比較

従来船の年間水揚げ数量

| 魚種    | 重量(kg)  | 割合     |
|-------|---------|--------|
| メバチ   | 122,879 | 37.83% |
| キハダ   | 74,626  | 22.97% |
| マカジキ  | 18,740  | 5.77%  |
| メカジキ  | 20,801  | 6.40%  |
| びんちよう | 25,123  | 7.73%  |
| その他   | 62,682  | 19.30% |
| 合計    | 324,850 | 100%   |

従来船のメカジキ操業を除く直近3航海実績を操業回数を281回に換算



メカジキ操業船の年間水揚げ数量計画

| 魚種    | 重量(kg)  | 割合      |
|-------|---------|---------|
| メバチ   | 115,001 | 34.15%  |
| キハダ   | 63,465  | 18.84%  |
| マカジキ  | 11,348  | 3.37%   |
| メカジキ  | 55,245  | 16.40%  |
| びんちよう | 33,973  | 10.09%  |
| その他   | 57,768  | 17.15%  |
| 合計    | 336,800 | 100.00% |

メカジキ操業直近1航海実績を操業回数を239回に換算

メバチ漁獲量: 7,878kg減

メカジキ漁獲量: 34,444kg増

(資料3-4)メカジキ対象操業の実施(続き)

## 従来船とメカジキ操業船の年間水揚げ金額

|       | 水揚げ量(Kg) |         | 単価<br>(実績5年平均) | 水揚げ金額(千円) |         | 水揚げ金額増加率(%) | 備考 |
|-------|----------|---------|----------------|-----------|---------|-------------|----|
|       | 従来船      | メカジキ操業船 |                | 従来船       | メカジキ操業船 |             |    |
| メバチ   | 122,879  | 115,001 | 1,077          | 132,341   | 123,856 | -6.4        | 減少 |
| キハダ   | 74,626   | 63,465  | 769            | 57,387    | 48,805  | -15.0       | 減少 |
| メカジキ  | 18,740   | 11,348  | 564            | 10,569    | 6,400   | -39.4       | 減少 |
| メカジキ  | 20,801   | 55,245  | 787            | 16,370    | 43,478  | 165.6       | 増加 |
| びんちよう | 25,123   | 33,973  | 267            | 6,708     | 9,071   | 35.2        | 増加 |
| その他   | 62,682   | 57,768  | 216            | 13,546    | 12,484  | -7.8        | 減少 |
| 合計    | 324,850  | 336,800 |                | 236,921   | 244,093 | 3.0         | 増加 |

水揚げ金額が**3%**(7,172千円)増加する。

### まとめ

全体的な水揚げ金額が増加する事に加えて、枝縄の減少と浅縄操業により乗組員労働負荷の軽減が見込まれる。

# (資料4) 冷媒変更による(R22→R404A)省エネの必要性

## 新冷媒の導入

オゾン層破壊防止のため、従来の冷媒(R22)が2010年より新規設備では使用不可能となった。



オゾン層を破壊しない新冷媒に変更しなければならぬ。



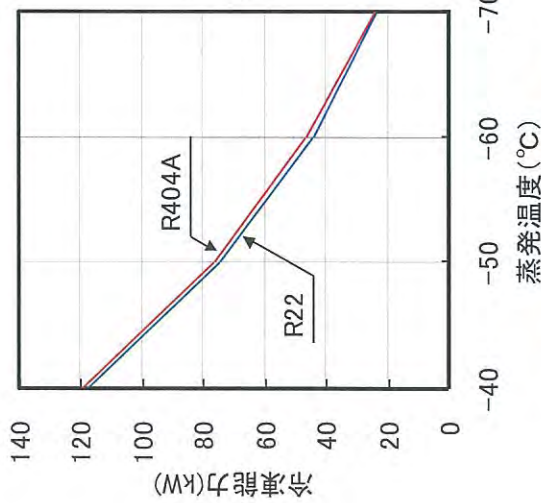
## 新冷媒の選定

| 新冷媒候補 | 特性            | 判定 |
|-------|---------------|----|
| R404A | 安全面では問題なし     | ○  |
| R407C | ガス漏洩すると性質が変わる | ×  |
| R410A | 圧力が高く装置の変更が必要 | ×  |
| R507A | 市場に広まっていない    | ×  |

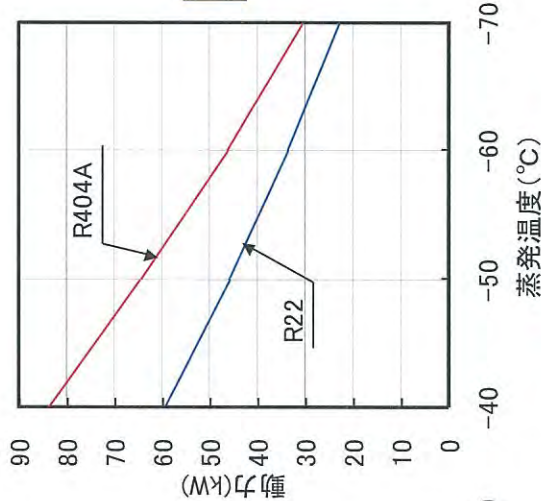
安全性を考慮してR404Aを新冷媒として採用

しかし...

## R404Aの特性



冷凍能力は従来と同じ

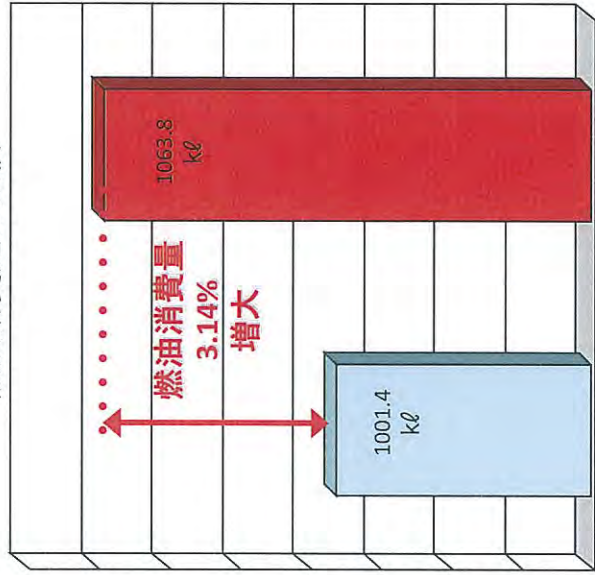


動力が大幅に増加!

燃油消費量 (kℓ/航海)



## 燃油消費量の比較



従来冷媒 (R22)

新冷媒 (R404A)

**省エネが必要急務!**

(資料5) 次世代型マグロ延縄漁船 省エネ化への取り組み(まとめ)

省エネ項目と燃油の増減について

| 取組記号 | 取り組み内容            | 燃油増減<br>(KL/航海) | 増減率<br>% | 備考 |
|------|-------------------|-----------------|----------|----|
| —    | 冷媒変更(R22⇒R404A)   | 31.5            | 3.14     | 増加 |
| B    | 操業日数の短縮           | ▲27.2           | ▲2.71    |    |
| C-1  | SGプロペラの装備         | ▲21.7           | ▲2.16    |    |
| C-2  | LED照明装置の導入        | ▲7.0            | ▲0.70    |    |
| C-3  | 魚艙防熱構造の増厚化        | ▲7.4            | ▲0.74    |    |
| C-4  | 低燃費型防汚塗料の導入       | ▲16.0           | ▲1.59    |    |
| C-5  | 船型の小型化(439型→409型) | ▲20.9           | ▲2.08    |    |
| D    | 省エネ運航の徹底          | ▲57.0           | ▲5.69    |    |
|      | 合計                | ▲125.7          | ▲12.53   |    |

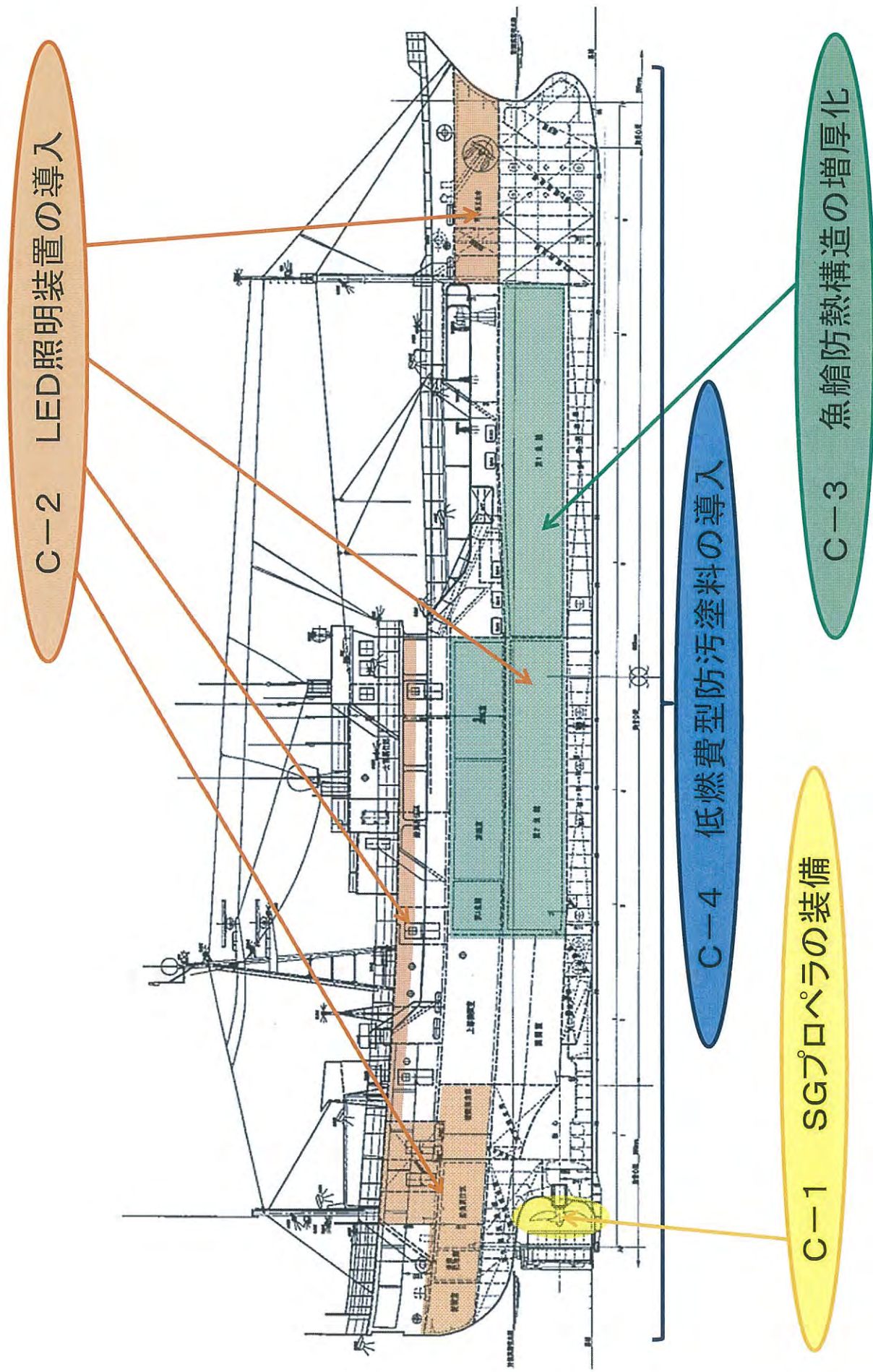
年間燃油消費量比較表

|              | 現 状     | 改 革 後  | 削 減 値  |
|--------------|---------|--------|--------|
| 燃油消費量(KL/航海) | 1,001.4 | 875.7  | ▲130.2 |
| 燃油代(千円) ※1   | 78,375  | 68,537 | ▲9,838 |

※1 燃油単価 78,265円/KLで試算

従来型より燃油消費量を12.53%削減

(資料6) 改革型漁船の省エネ設備配置図



(資料7) 操業日数の短縮(取組記号B)

燃油消費量を2.71%削減

独航方式に変更する事で操業日数が短縮し、燃油消費量が削減される。

燃油消費量の削減箇所

|      | 従来船  | 計画船  | 増減   |
|------|------|------|------|
| 操業日数 | 281日 | 239日 | ▲42日 |
| 漁場探索 | 36日  | 30日  | ▲6日  |
| 往航   | 11日  | 28日  | 17日  |
| 復航   | 11日  | 26日  | 15日  |
| 入港   | 26日  | 42日  | 16日  |

18か月の従来型操業を12か月に換算

往復航日数が増加するが、操業日数が**42日短縮**、入港日数が**16日増加**する事により、従来型より燃油消費量が削減できる。



操業日数の短縮で  
**1航海で27.2KL削減**



# (資料8) SGプロペラの装備(取組記号C-1)

燃油消費量を2.16%削減

SGプロペラとは

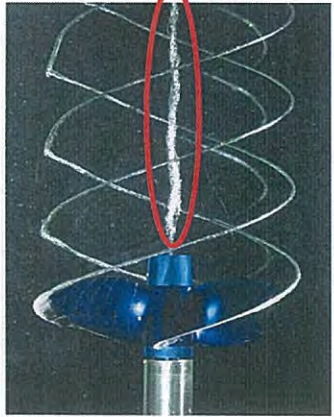
- ・ハブ渦の微弱化
- ・キャビテーション性能に優れた翼断面
- ・翼荷重分布の最適化



省エネルギーと低振動を実現したプロペラです。

プロペラの形状を改善しました。

ハブ渦キャビテーション



従来型プロペラ



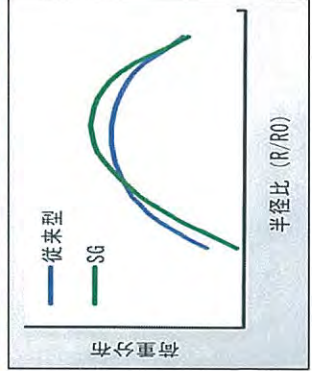
SGプロペラ

ハブ渦が強くなるとキャビテーション(気泡)になり、舵の損傷や燃費悪化に繋がる。プロペラ翼形状の改善のみで、ハブ渦を消滅させる事ができた。

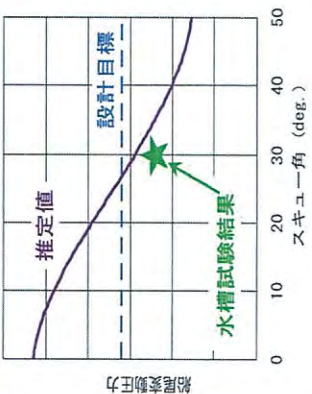
- プロペラ翼の形状のみ改良したので、
- ・プロペラ取付方式
  - ・保守管理
  - ・シール装置
- は従来通りです。



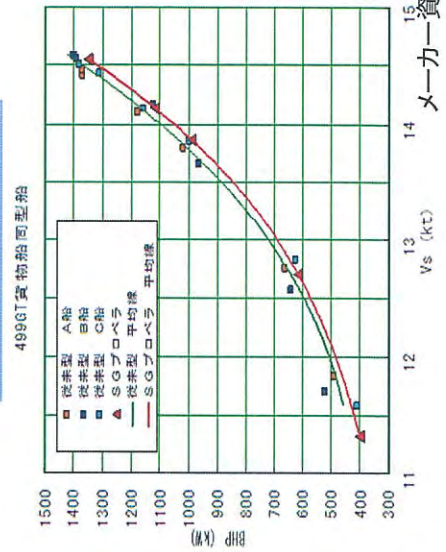
翼面の形状のみ改良



気泡抑制により低振動化



省エネルギー化



## (資料9) LED照明装置の導入(取組記号C-2)

燃油消費量を0.70%削減

### LED電球の基本性能

#### 40,000時間の長寿命

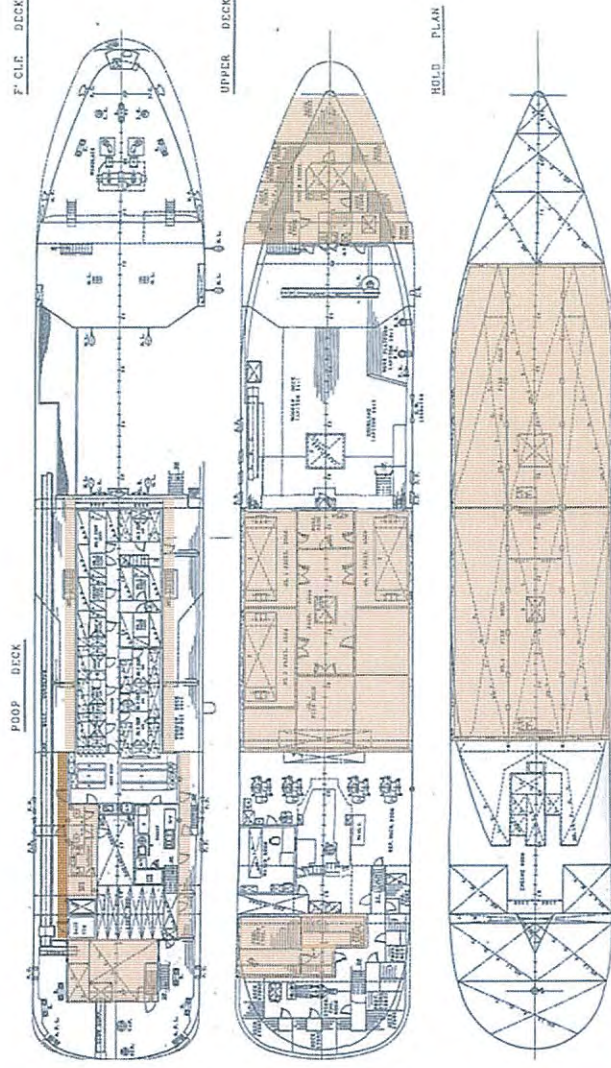
従来船で使用している白熱電球の約40倍の寿命。

#### 電源入切の反応が早い

半導体のため、直ぐ点灯し、低温に強い。

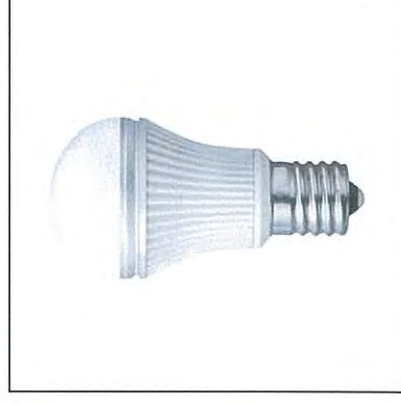
#### 有害な光が発生しない

紫外線・赤外線を含まない光源の為、物の傷みが殆ど無く、虫が集まりにくく、清潔。



### LED電球使用のメリット

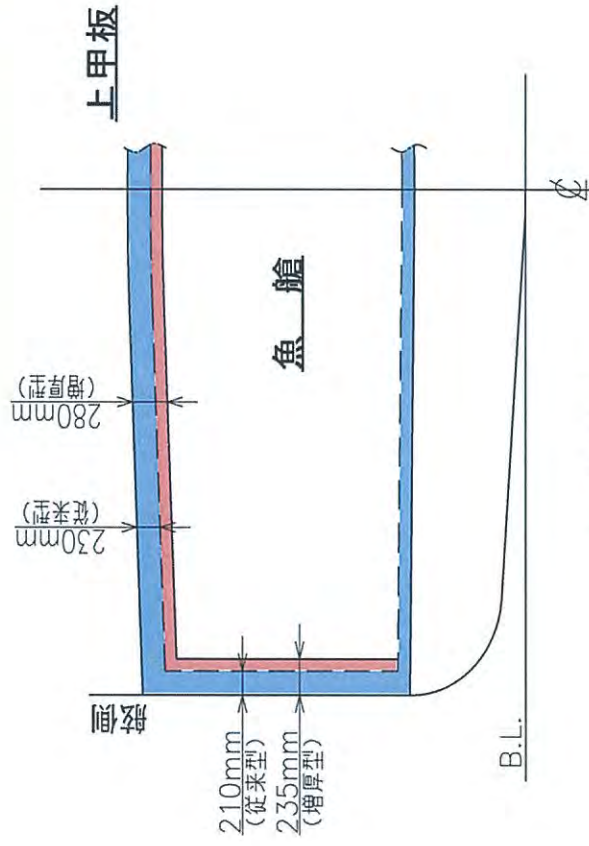
- ・球切れが少ない事により、安全性が向上する。
- ・従来の白熱球を、LED電球に交換し、燃油消費量を効率的に削減。
- ・LED電球の長寿命を生かし、交換作業が困難な魚艙・凍結室関係・暴露部通路・船首尾倉庫に設置し、交換の“手間”を削減。
- ・同様に長寿命を生かし、予備品が削減でき、コスト・倉庫スペースを有効活用できる。
- ・放熱量の減少により、冷凍機負荷が減少し、さらに省力化が可能。



LED電球

## (資料10) 魚艙防熱構造の増厚化(取組記号C-3)

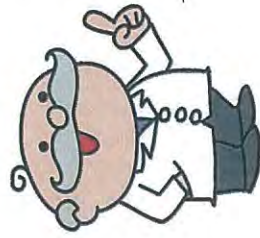
燃油消費量を0.74%削減



魚艙断面図

- ①No1魚艙天井部を従来船より50mm増厚化→侵入熱量17%減少
- ②No1及びNo2魚艙舷側部を従来船より25mm増厚化→侵入熱量10%減少

断熱性能に優れたグラスウールと気密性の高いポリウレタンを厚くすることで、侵入熱量が減少する。保冷効果が高まり、冷凍機の消費電力を7.1%削減できるのです。



# (資料11) 低燃費型船底防汚塗料の導入(取組記号C-4)

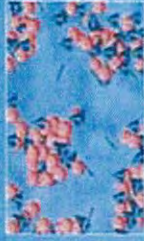
燃油消費量を1.59%削減

## 平滑性を高めるためのコンセプト

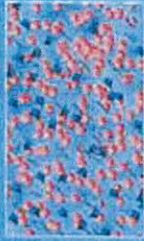
当社は平滑性を高めることで、摩擦抵抗を低減する研究を続けておりますが、長年培ってきた塗料化技術を結集し、究極の平滑塗膜を実現することに成功しました。その手法として以下の2点にこだわり設計しました。

### 1 顔料の超微細化技術と高分散化技術

顔料を微細化し、さらに粒子表面の電気的反発効果を利用し、粒子を分散させています。



従来型塗料の粒子

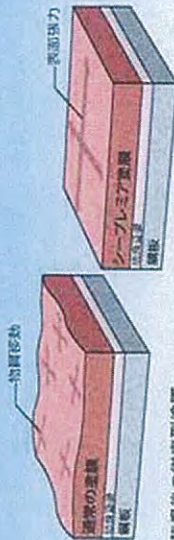


シープレミアの粒子

(イメージ)

### 2 表面張力制御技術

溶剤揮発過程における表面張力の変化をコントロールし、最適な平滑性の塗膜を創出します。



乾燥後の従来型塗膜

溶剤の揮発により凹凸移動が激しく、平滑性不良となる。

乾燥後のシープレミア塗膜

表面張力制御により平滑性良好。

これらの要素を全て取り入れて設計されたシープレミアは、施工直後より燃費低減効果が発揮されます。

検証試験1~2のいずれにおいても、シープレミアは従来品と比較して

### 検証試験1 二重円筒式抵抗測定装置

本試験では東京理科大学と共同開発をした二重円筒式抵抗測定装置を用いました。従来のように供試塗料を塗布した円筒を回転させる方式ではなく、外筒を回転させることにより水流を起こすこの装置は従来品の装置よりも正確に摩擦抵抗を計測できます。抵抗はトルク計にて測定し、以下の考察で馬力変化率を求めました。

図 平滑性と摩擦低減の理論的考察

表面粗度と摩擦の関係としては、O. Byrne(1)の報告による馬力変化率と表面粗度(BSRA: British Ship Research Association: 英国造船研究協会)粗度は、次の関係式が報告されております。

$$\Delta P = 3.8 \left[ \frac{(K2)^2}{3} - (K1) \right] / 3 \quad \text{式(1)}$$

$$\Delta P: \text{馬力変化率}(\%)$$

$$K1, K2: \text{表面粗度(BSRA)単位: } \mu\text{m}$$

また、船舶の船速を一定に保つために要する馬力変化率 $\Delta P$ 、船速低下 $\Delta V$ 、燃料消費量変化 $\Delta F$ 、C以下)の関係式(2)があり、馬力変化率を求めれば燃料消費量が測定できます。

$$\Delta P = 3 \Delta V \div \Delta F \quad \text{式(2)}$$

図 検証試験結果

実際に比較試験を実施したところ、以下の結果が得られました。

$$K1 = 203 \mu\text{m} \quad \text{従来加水分解型塗料}$$

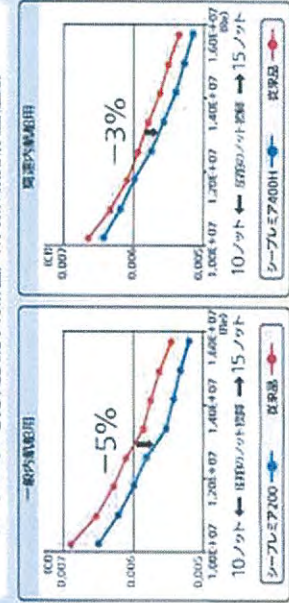
$$K2 = 107 \mu\text{m} \quad \text{シープレミア200}$$

従って、式(1)、式(2)より、

$$\Delta P = 4.3\% = \Delta F \div C$$

となり、燃料消費量 4.3%低減可能と算出でき、実際に二重円筒式抵抗測定装置で検証したところ、一般内航船用で-5%、高海内航船用で-3%の燃料消費量(馬力変化率)となりました。

### シープレミアと従来品(加水分解型)の摩擦係数比較(当社比)

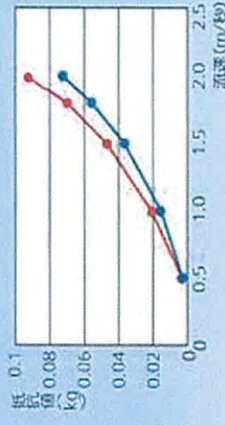


摩擦抵抗値が小さく、従って燃費低減が期待できます。

### 検証試験2 回流水槽による平板抵抗測定試験

塗料の実船評価ツールの一つとして、平板に塗装した塗膜を回流水槽に浸漬してその抵抗値を求め、その結果、いずれの条件においてもシープレミアは、従来品と比較して低い抵抗値が得られました。

流速と抵抗値試験



試験条件

0.8mX0.4m平板の状態で

流速2.0m/s時(Aノットに相当)

シープレミア400

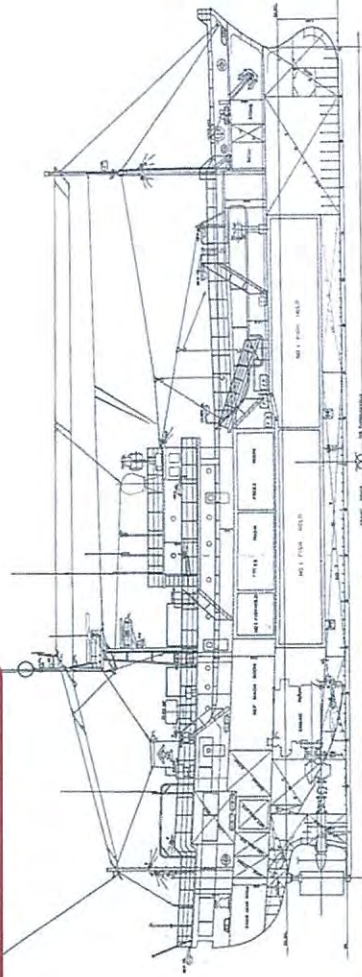
従来品(加水分解型)

(資料12) 船型の小型化(取組記号C-5)

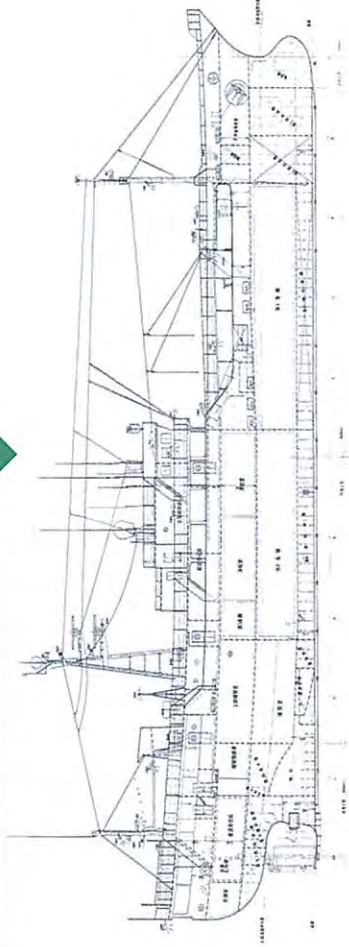
燃油消費量を2.08%削減

| 項目           | 従来船                    | 計画船                    |
|--------------|------------------------|------------------------|
| 船型           | 439型                   | 409型                   |
| 全長 × 型幅 × 型深 | 56.54m × 8.90m × 4.07m | 57.41m × 9.00m × 3.90m |
| 主機関最大出力      | 1000PS                 | 1000PS                 |

従来船(439型)

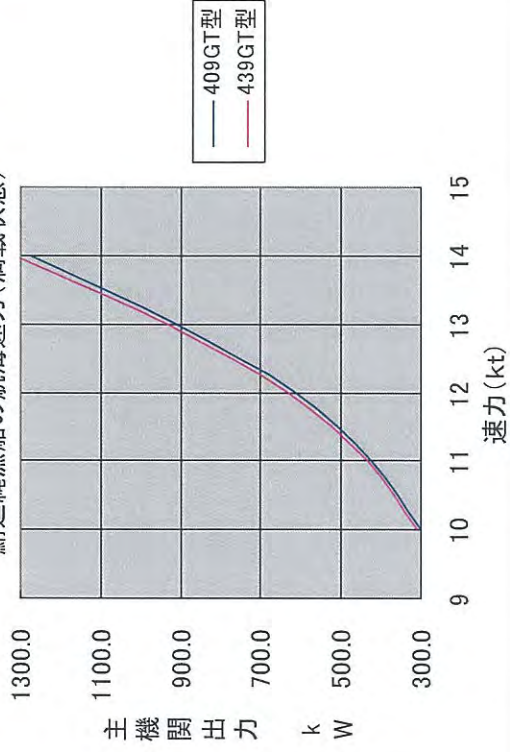


計画船(409型)



439型から409型に小型化し、痩せ形船型とする事により、省エネ航海を実現させる。

鯖延縄漁船の航海速度(満載状態)



# (資料13) 省エネ運航の徹底(取組記号D)

**燃油消費量を5.69%削減**

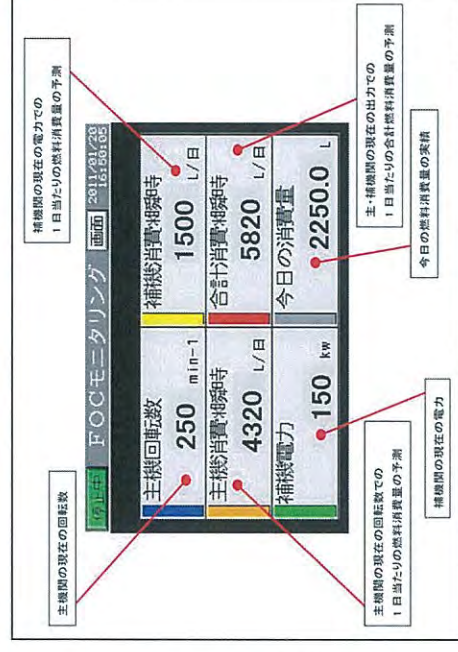
| 項目                  | 現状           | 操作方式の変更     | 減速運転        | 効果                        |
|---------------------|--------------|-------------|-------------|---------------------------|
| 航海時速力<br>(往航、復航、適水) | 11.0ノット      | ↑           | 10.7ノット     | 0.3ノット減速<br>(▲21.18KL/航海) |
| 操業時速力<br>(投縄、潮上り)   | 11.0ノット      | ↑           | 10.5ノット     | 0.5ノット減速<br>(▲35.85KL/航海) |
| 主機関燃油消費量            | 593.93KL/航海  | 596.16KL/航海 | 539.13KL/航海 | ▲57.03KL/航海               |
| 発電機関燃油消費量           | 407.45KL/航海  | 373.54KL/航海 | 373.54KL/航海 |                           |
| 合計燃油消費量             | 1001.38KL/航海 | 969.70KL/航海 | 912.67KL/航海 | ▲57.03KL/航海               |

燃油消費量削減率・・・合計燃油消費量に対し: ▲57.03KL/航海 ÷ 1001.38KL/航海 = 5.69%



## 燃油消費量モニターの導入

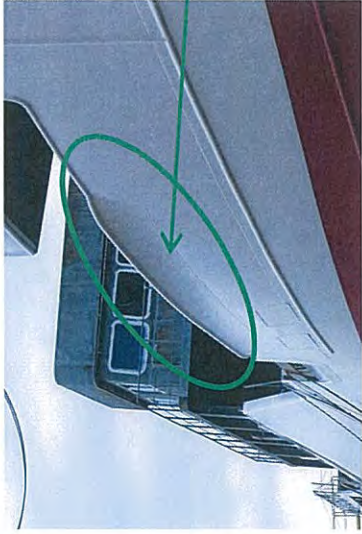
漁船の運行中において「主機回転数・燃費量」「補機電力・燃費量」「燃費残量」等をリアルタイムに表示できる。



メーカー資料より

燃油消費量モニターを常時確認できる事で減速運転への意識を高める。

# (資料14) 安全性の確保(取組記号E)



大型波返しで海水の打込みを防ぐ。



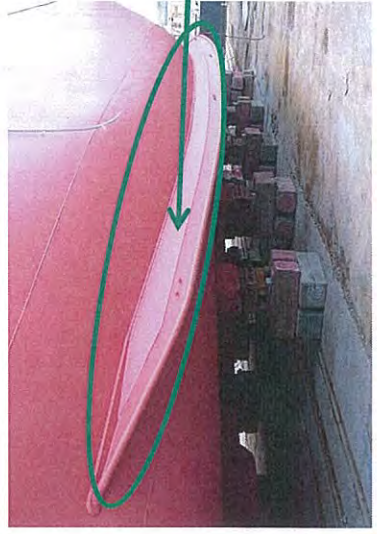
船尾部の予備浮力を大きくする。



十分な数の排水口で、作業甲板の排水性を良くする。



作業台上に滑り止め用ゴムマットを敷く。



大型ビルジキールを設け、横揺れ防止。



大型スラブキールを設け、横揺れ防止。

(資料15-1) 漁獲物の品質向上への取り組み① (取組記号F-1)

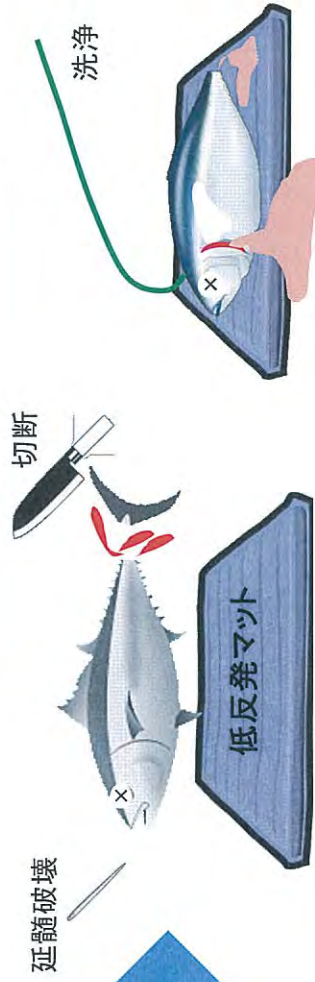
素早い処理で、暴れさせず、十分な脱血作業で、傷・血シミのない製品に仕上げる！！

①揚縄・取込作業



魚体を傷付けない様、海中のマグロに**電気ショック**を与え気絶した状態にする。舷門より船内に取り込み、低反発マットで脱血処理を行う。

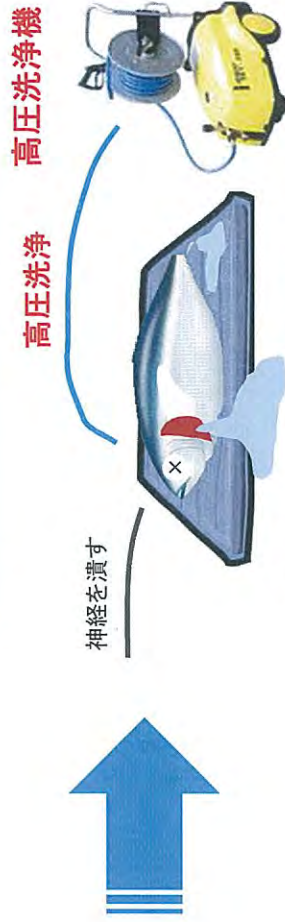
②神経抜き・脱血作業



身が固くなる事を防ぐために、延髄を破壊する。

脱血の為、尾や心臓から出ている動脈を切断し、血水が抜けるまでホースで放水を行う。

③解剖および内臓洗浄作業



延髄から尾の先端までの神経をピアノ線で潰す。エラ、ヒレ、内臓を取り除き、血・汚れを取り除き、**高圧洗浄機**にて魚体を洗浄仕上げ。

魚体の水気及びヌタを綺麗に拭き取る。

下駄箱式凍結室へ

電気ショックカー:メーカー資料より  
高圧洗浄機:メーカー資料より



(資料15-2) 漁獲物の品質向上への取組み② (取組記号F-2)

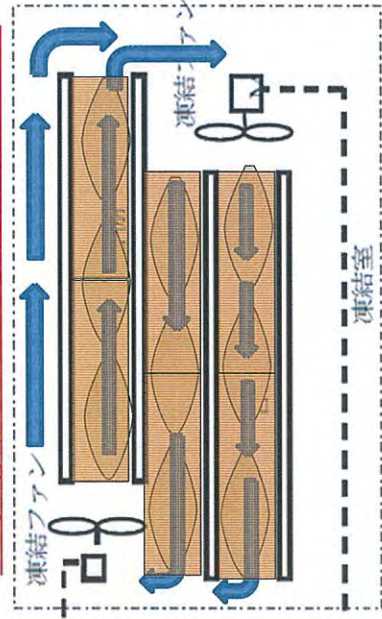
食品を凍結する際に凍結時間が長いと細胞中に大きな氷結晶ができ、細胞膜が破壊される。

解凍すると壊れた細胞膜から出た水分がドリップとして流れ出し、それとともに味覚成分や栄養が失われる。

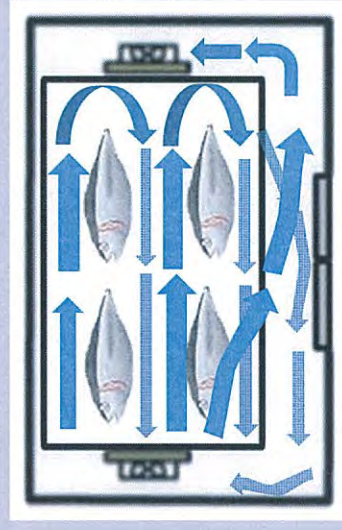
下駄箱式凍結室

…凍結室の管棚へ移し次第、フックパネルで棚を塞ぐ。

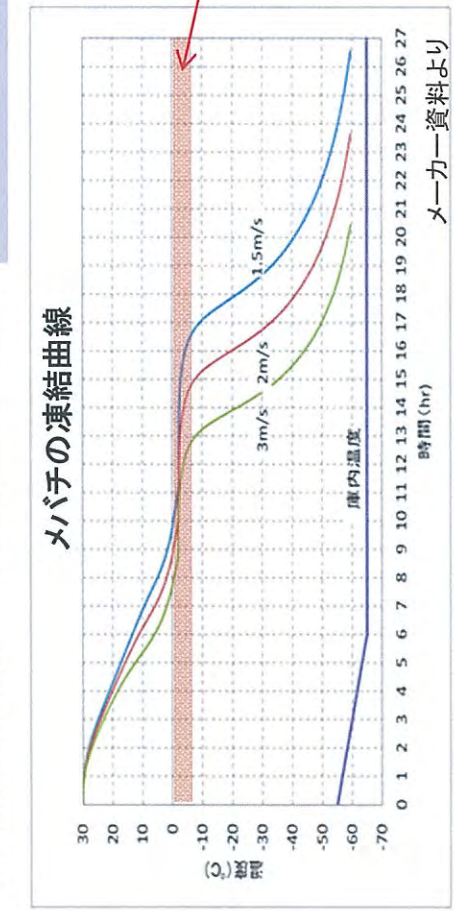
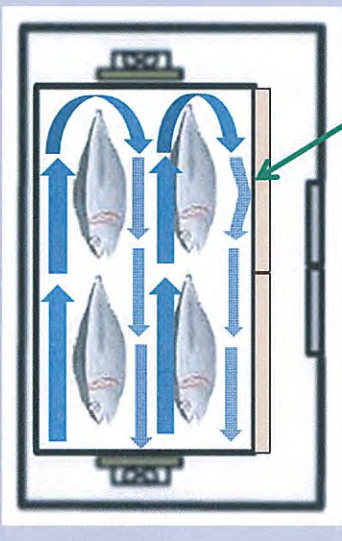
下駄箱方式の外観(正面から)



従来凍結室の管棚(上部から)



下駄箱方式凍結室の管棚(上部から)



現行船A (blue line)  
 現行船B (red line)  
 改革船 (green line)

最大氷結晶生成帯 (-1℃~-5℃)

フックパネル

魚体表面熱伝達率と庫内温度が凍結時間短縮に大きく影響します。



氷結晶を小さくする為に  
最大氷結晶生成帯(-1℃~-5℃)  
を早く通過する必要がある。

下駄箱方式の導入で最大氷結晶生成帯を現行船より約2時間早く通過可能に！！

## 水素水サーバーを設け、乗組員の健康へ配慮する。

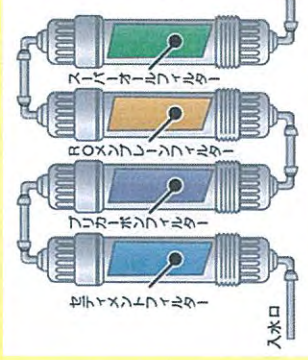
人は酸素を活動エネルギーをしているが、ストレスや有害な物質が原因で「**活性酸素**」という物質が発生する。これが生活習慣病や老化の原因とされている。

「**活性水素**」を含んだ水素水は、「**活性酸素**」を除去する働きがあります。通常の水道水よりも水素が含まれている分だけ体内への浸透力があります。



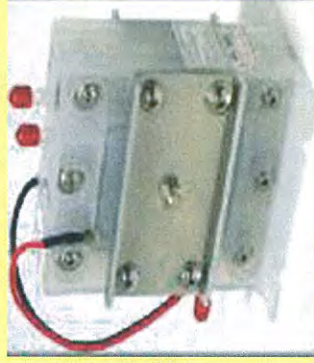
水素水サーバー

### ステップ①・・・フィルター



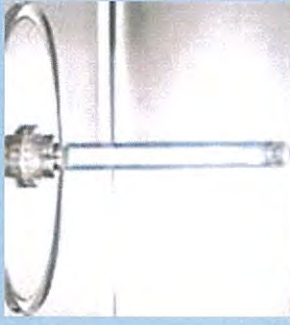
4段階のフィルターで濾過して水素発生装置へ送られる。中でも「ROフィルター」は、**0.0001μm**という**微細な孔径**により**水分子**より**大きな物質**を通さず、**純水**を生成する。

### ステップ②・・・水素発生装置



濾過された純水は、**電解方式**で**高濃度水素水**を生成します。純水利用の**為**、**電極**に**汚れ**が**長時間**付着しにくい。

### 貯水タンク内も衛生的

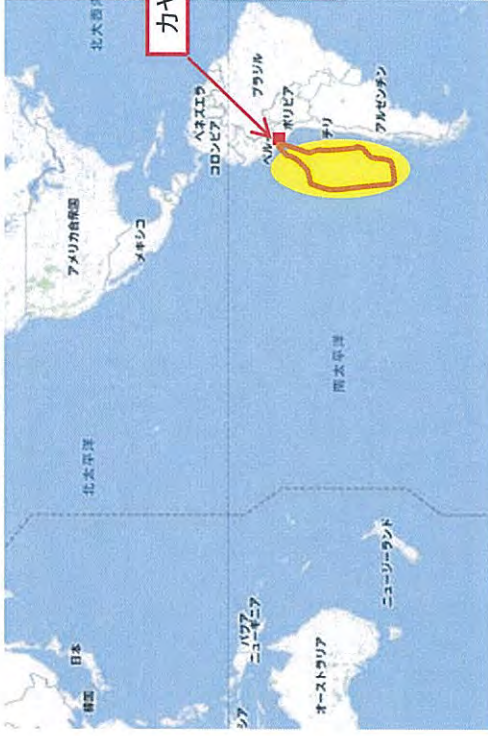


タンク内に設置された**6WのUVランプ**から**紫外線が60分の間に10分間照射**され、長時間水を使わないときでも菌が繁殖するのを防ぎます。

(資料16-2) 労働環境の改善②(休養日数の増加)(取組記号G-2)

独航方式に転換する事で乗組員の休養日数が増加する。

カヤオ基地方式



清水港

カヤオ基地

漁場の転換

独航方式



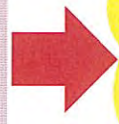
輸出

カヤオ



|         | 1ヶ月   | 2ヶ月 | 3ヶ月 | 4ヶ月 | 5ヶ月 | 6ヶ月 | 7ヶ月 | 8ヶ月                         | 9ヶ月 | 10ヶ月 | 11ヶ月 | 12ヶ月                     |
|---------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------|-----|------|------|--------------------------|
| 従来      | 日本入港 6日間<br>日本出港 6日間<br>漁場まで 5日間<br>港まで 5日間<br>港から漁場まで 7日間<br>漁場から港まで 5日間 |     |     |     |     |     |     | 操業日数: 281日<br>適水(漁場探索): 36日 |     |      |      | 漁場→カヤオ 6日間<br>カヤオ入港 19日間 |
| 計画      | 日本入港 20日間<br>日本出港 20日間<br>日本まで 20日間                                       |     |     |     |     |     |     | 操業日数: 239日<br>適水(漁場探索): 30日 |     |      |      | 日本入港 35日間                |
| 転載・基地方式 |   |     |     |     |     |     |     |                             |     |      |      |                          |
| 独航方式    |   |     |     |     |     |     |     |                             |     |      |      |                          |

12か月の独航方式と比較する為、18か月操業の従来型操業を12か月操業に換算した。



休養日数が増加。

(資料16-3) 労働環境の改善③(居住環境の改善) (取組記号G-3)

従来船(定員24名)

- 1人部屋...5室
- 2人部屋...6室
- 3人部屋...1室
- 4人部屋...1室



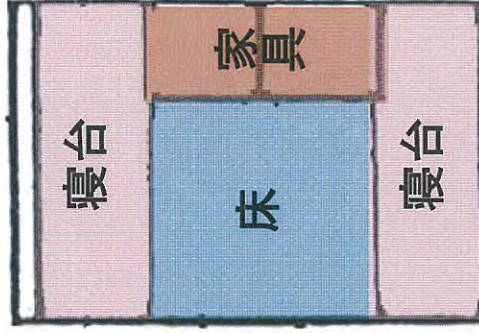
計画船(定員24名)

- 1人部屋...8室
- 4人部屋...4室

高さ:180cm

1人当り床面積:0.39㎡

寝台:182.0cm×62.5cm



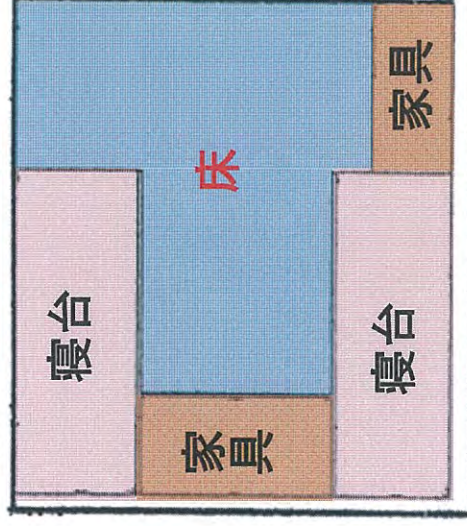
4人部屋



高さ:190cm

1人当り床面積:1.02㎡

寝台:190cm×70cm



引き戸解放時のベッド



- ・天井を高くするとともに、一人当たりの床面積を広くする、快適な居住空間。
- ・寝台を広く設けて、長期航海で疲れが少なくなる様に配慮する。
- ・4人部屋はカーテンの代わりに鍵付の木製引き戸を設け、ベッドの個室化を図る。

(資料16-4)

労働環境の改善③(居住環境の改善)(続き)



①浴室



②シャワー



③大便器



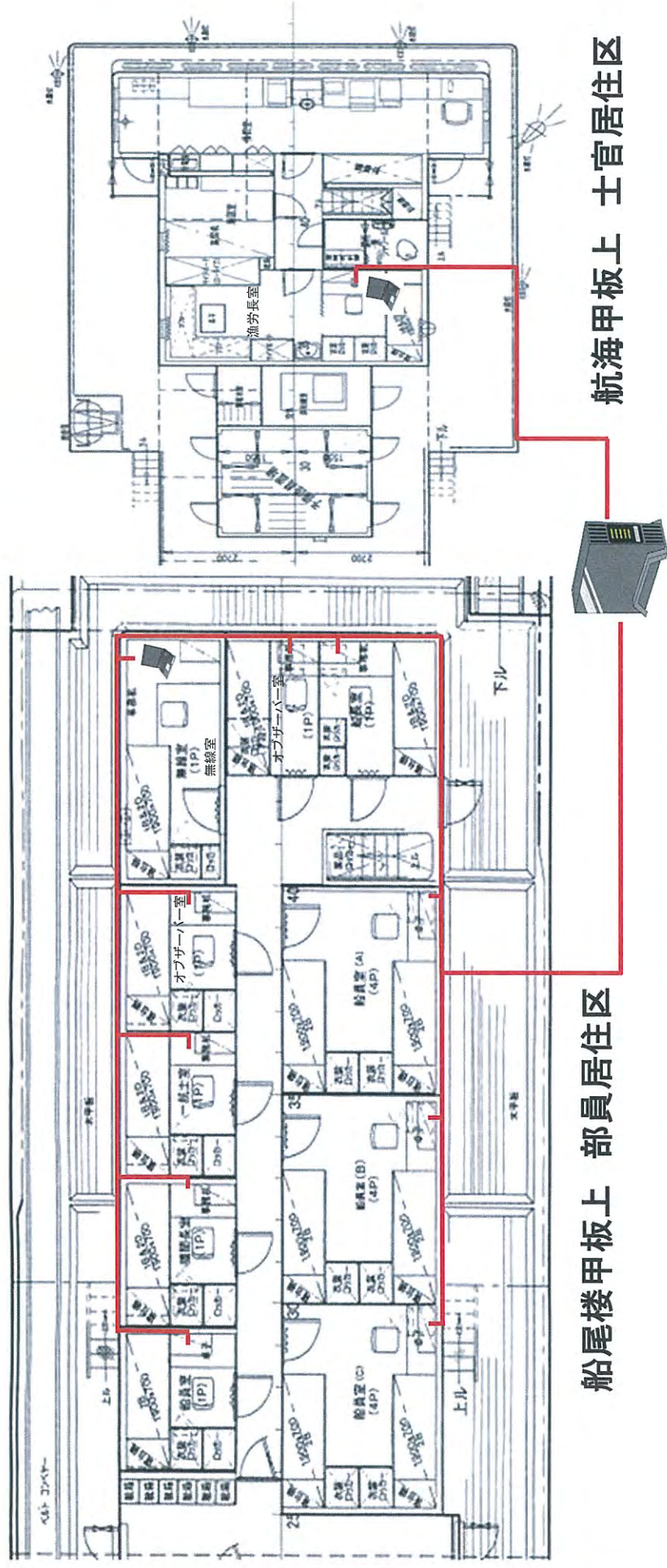
④洗濯場

|     | 浴槽 | シャワー | 大便器 | 洗面所 |
|-----|----|------|-----|-----|
| 従来船 | 1槽 | 1台   | 2台  | 2カ所 |
| 計画船 | 1槽 | 3台   | 3台  | 4カ所 |

便器やシャワー・洗面台を増やすと共に、広くて清潔感のある設備で、快適な船上生活を提供する。

(資料16-5) 労働環境の改善④(インターネット環境の整備)(取組記号G-4)

インターネット配線を完備し、将来的に乗組員が簡単に電子メールできる環境



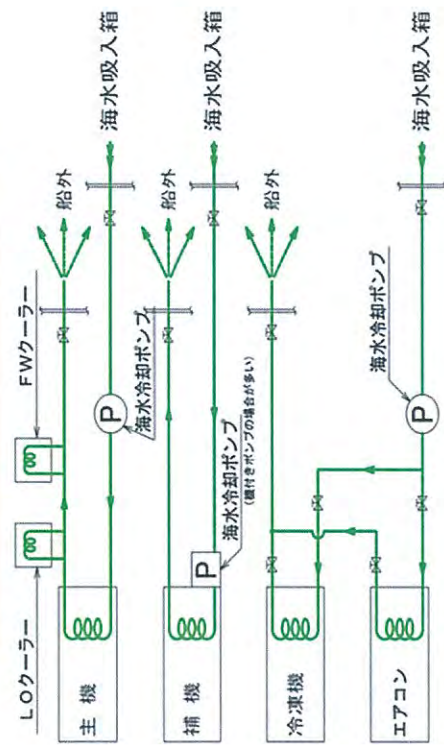
船尾甲板 上部 部員居住区

航海甲板 上部 士官居住区

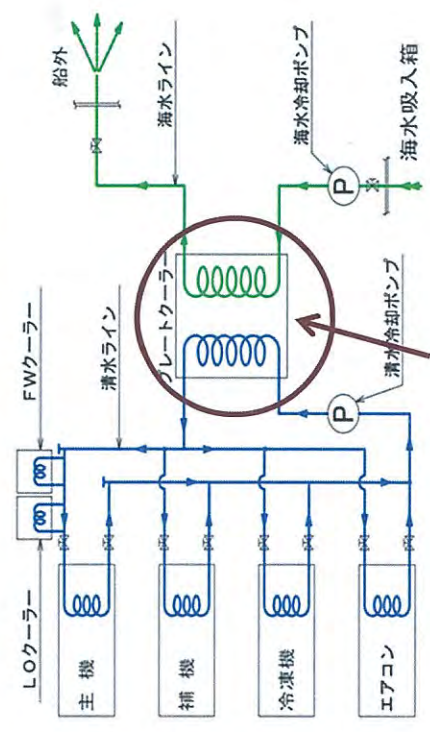
1年近く離れて生活する家族とのコミュニケーションの場を作ります。

# (資料16-6)労働環境の改善⑤(メンテナンス作業の低減)(取組記号G-5)

従来型海水冷却システム



セントラルクーリングシステム

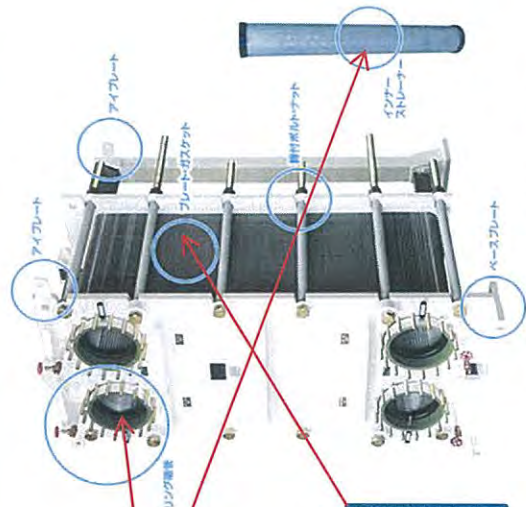


従来型海水冷却システム：  
各機器ごとに海水冷却ラインがある。  
この為、配管が複雑で全長が長く、腐食や海洋生物の付着、目詰まりが多く、メンテナンスが大変。  
セントラルクーリングシステム：  
海水冷却ラインがプレートクーラーを中心に一本にまとまっている。  
この為、配管が単純で全長が短く、防錆亜鉛の数が少ないため、メンテナンスが容易。

メンテナンスする場所が非常に少なくて楽だね。

**異物やゴミを除去**  
孔径2~3mmのパンチングメタルタイプのインナーシュトレーナーを海水側入口部に挿入し、海水中の異物、ゴミなどを取り除きます。

**液漏れをシャットアウト**  
プレートガスケットは接着剤で固定し、海水等からの繊細なゴミの入り込みと液漏れを防ぎます。ガスケットの交換は船内で可能。



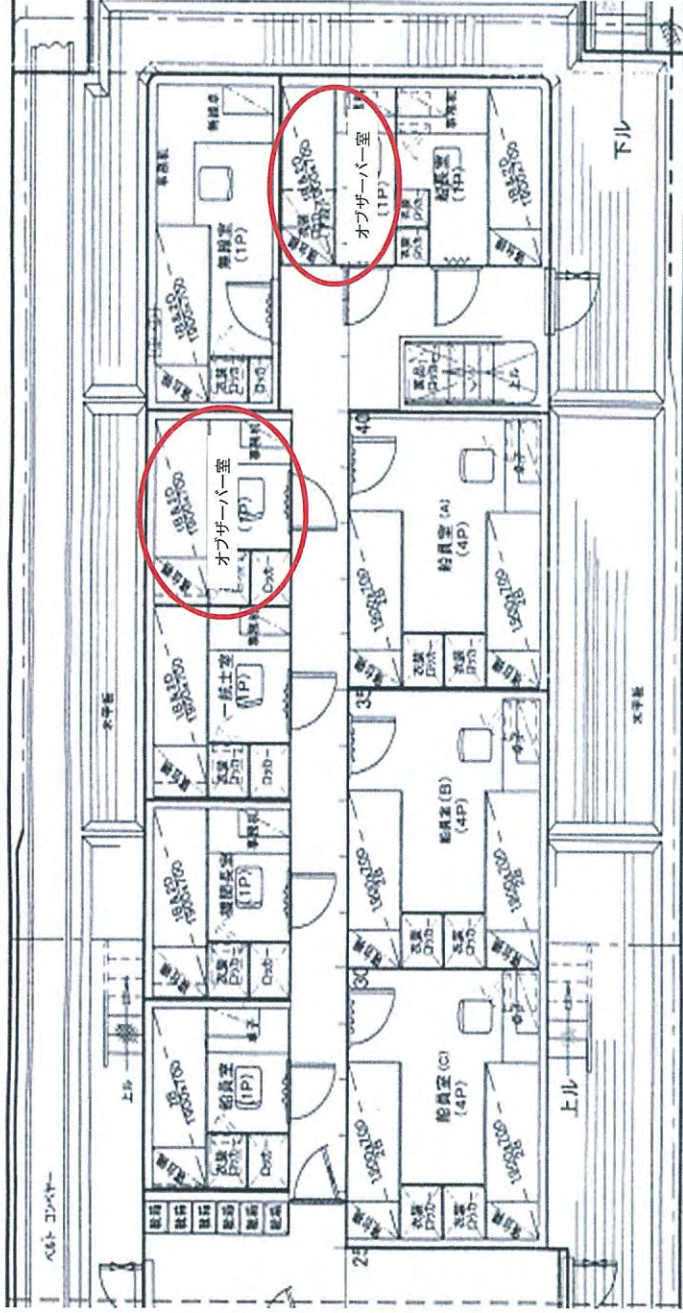
プレートクーラー

メーカー資料より



(資料17-1) 資源対策①(オブザーバー室の設置) (取組記号H-1)

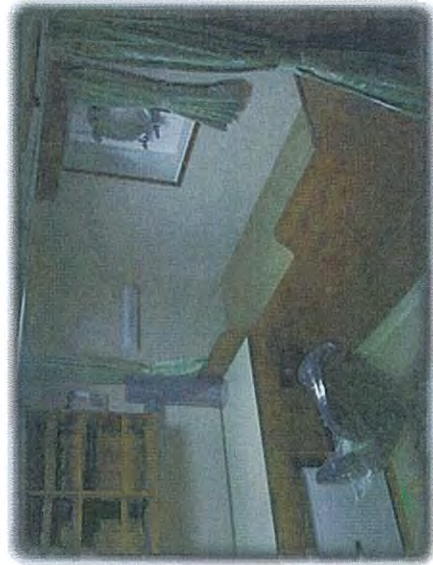
オブザーバー用個室を2室設置



船尾楼甲板居住区

不在時には乗組員の休憩室として使用します。

オブザーバーの乗船はもろろんの事、自主的に資源管理へ取り組みます。



イメージ図





(資料17-2) 資源対策②(海鳥対策) (取組記号H-2)

メカジキの夜間投縄操業で、海鳥の偶発的な混獲死を防ぐ。

鮪延縄漁業で頻繁に混獲されるのは、大型のミズナギ類やワタリアホウドリ等、海上を得意とする大型の鳥が多い。  
パラグライダーの様に風に乗って、海面に浮かぶ死んだ魚や魚卵を拾い食いのする。

その為、操業時に投入した餌が摘み食いされる事が多い。



**マユグロアホウドリ**

翼を広げると3mになる大型の海鳥。  
しばしば混獲の犠牲になる。



偶発的混獲を回避する方法は、何種類かあるが、それぞれ一長一短で画一的な方法が確立されていない。単独で使用する事よりも様々な手法を組み合わせる事で効果が高まる。

# (資料18) 漁獲物の漁業者による直接輸出(取組記号I)

米国の市場開発を行い、冷凍マグロの国際商品化を図る。

## カヤオで本船が水揚げ



対米向けにマグロを輸出。



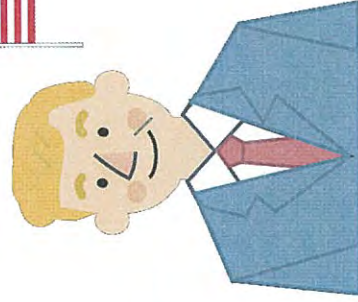
カヤオのHACCP認定工場で製品製造



米国への輸出は、FDA(米国食品医薬品局)の検査が厳しく、HACCP認定工場からの出荷品に限り輸入が許可される。



米国へ空輸



米国代理店



## 米国消費地へ

寿司人気により、米国ではマグロの寿司や刺身の消費量が年々拡大。中でも生鮮マグロの需要は着実に増加している。高品質な冷凍マグロを輸出する事で、消費者の認識を高め、冷凍マグロの外需創出を図るべく、継続的に外地で水揚げし市場開発を行う。

(資料19) 漁獲物の入札相對販売(取組記号J)

従来の販売経路



運搬船が水揚げ



大手・一船買い商社



大手・加工工場



小売店・消費者市場

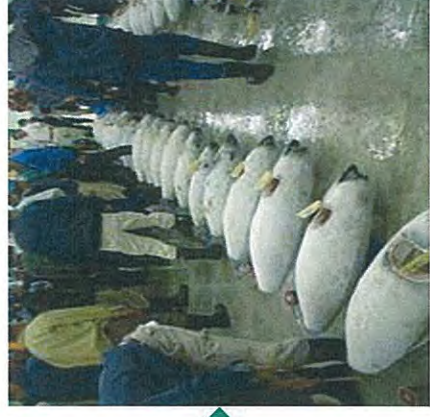


消費者へ

新たな販売経路



本船が水揚げ



市場で入札・相對



小売店・消費者市場



消費地



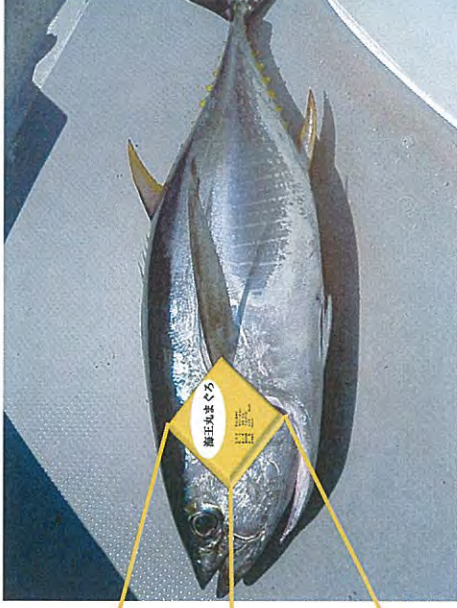
# (資料20) トレーサビリテイの導入(取組記号K)

魚体ラベル

## 海王丸まぐろ

生産者名  
船名  
漁獲時期  
漁場  
水揚げ港  
魚体番号

〇〇〇〇〇  
第〇〇〇〇〇丸  
〇〇 〇〇  
平成24年9月  
太平洋  
清水港  
81M-001



魚体ラベル イメージ図

漁獲物の情報を細かく管理する為に、コンピュータを導入し、トレーサビリテイの開示ができる体制を作ります。



### 魚体識別番号によるデータ管理

| 品質管理データシート |         |
|------------|---------|
| 船名         | 第〇〇〇〇〇丸 |
| 所属         | 〇〇〇〇〇   |
| 魚種         | M:メバチ   |
| 魚体番号       | 81M-001 |
| 魚体長        | 〇〇 〇〇   |
| 漁獲時期       | 2012年9月 |
| 漁場         | 太平洋     |
| 水揚げ港       | 清水港     |
| 重量         | 80.3kg  |
| 備考         |         |



市場を通じて、地元仲買人と協力し実現を目指します。

## (資料21) 地元への貢献(取組記号L)

冷凍マグロの積極的な供給・魚食普及を通じて、地元地域へ貢献します。

### 地元の水産研究所



三重県南部地方ではボラのカラスミづくりが盛んである。ボラ不足の問題を解消する為に、マグロの卵を使ったカラスミを作る研究の材料として、未利用部位の卵をはじめ、内臓等の提供を行い、利用開発研究に協力していく。

### 伊勢の朝市



伊勢神宮の外宮で、毎週土曜・日曜日に伊勢志摩の名産品を販売している。出店審査を通過した100店程が出店できる。地元漁業者が獲ってきた安心のマグロを販売する事で魚食文化の普及に努める。

### 清水まぐろフェスティバル



-60℃の冷凍庫体験コーナーやマグロ解体ショー・マグロ料理の屋台などのイベントに出店する。三重県の船主は昭和35年頃より清水に進出し、繋がりが強い。また、清水はマグロの基地として、盛んな土地である。