

整理番号

34

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(三崎))

| | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| 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 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 4 月 | 計画期間 | 平成 25 年度～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) 流通関係 | 4 |
| (3) 三崎地域との関係 | 6 |
| 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 | 7 |
| (2) 改革のコンセプト | |
| ① 生産に関する事項 | 8 |
| ② 流通に関する事項 | 9 |
| (3) 改革の取組内容 | 10 |
| (4) 取組の費用対効果 | 14 |
| (5) 改革の取組内容と支援措置の活用との関係 | 15 |
| (6) 取組のスケジュール | |
| ① 工程表 | 15 |
| ② 改革取組による波及効果 | 15 |
| 4. 漁業経営の展望 | 16 |
| (1) 収益性回復の目標 | 16 |
| (2) 次世代建造への見通し | 17 |
| 5. 改革計画の作成に係るプロジェクト活動状況 | 18 |

1. 目的

遠洋まぐろ延縄漁業は、①食料の供給、②雇用機会の提供、③関連産業を含めた地域経済への貢献、④太平洋島嶼国等への入漁を通じた漁業協力による国際的貢献といった社会的役割を担っている。他方、その経営は、資源の悪化、国際的な漁業規制の強化、燃油価格の高止まり、漁業資材費や漁船建造費の高騰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、使用漁船の高船齢化が進んでいる中、このままでは産業として継続することが極めて困難な状況にある。本漁業が衰退すれば、まぐろの供給に多大な支障が生じるほか、市場関係者や流通加工業者始めとする関連産業に大きな影響を及ぼす。

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。このため、代替となる冷媒の特性を踏まえた冷凍システムの検討が緊急の課題となっている。

こうした情勢に対処するため、遠洋まぐろ延縄漁業改革プロジェクト全体計画書(以下、「全体計画」という)に基づき、省エネ操業への抜本的見直し、漁獲物の品質向上、販売方法の見直し等を図り、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

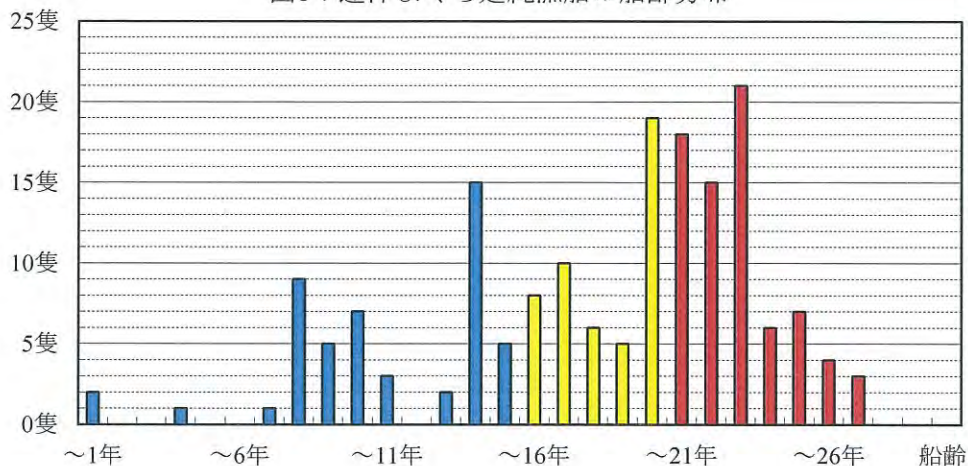
(1) 漁業の概要

遠洋まぐろ延縄漁業は、総トン数 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、国民に刺身用冷凍まぐろを供給する重要な役割を担っている。加えて、雇用機会の提供、関連産業を含めた地域経済への貢献、太平洋島嶼国等への入漁を通じた漁業協力による国際的貢献と言った点が本漁業の社会的役割として挙げられる。

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、昭和 46 年に 997 隻とピークであったが、その後は減少の一途をたどり、H23 年現在 288 隻とピーク時の 1/3 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、H24 年現在で 18.1 年となっている(図 1)。

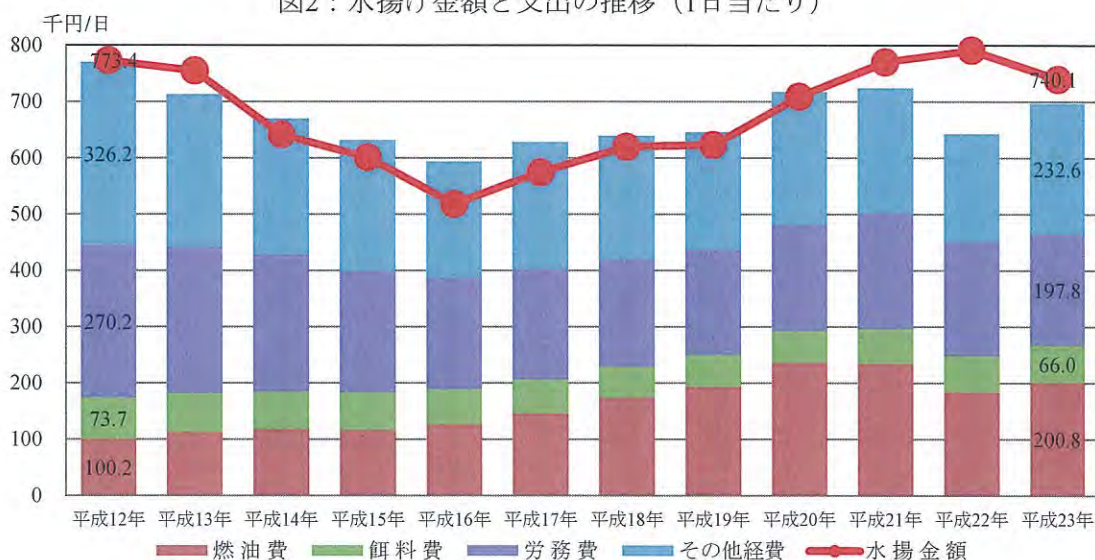
図1：遠洋まぐろ延縄漁船の船齢分布



出典：日本かつお・まぐろ漁業協同組合調べ

地域漁業管理機関における資源管理の強化、釣獲率の低下、資源ナショナリズムの高まりによる海外漁場の縮小、景気低迷による国内消費の減退と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や建造価格の高騰など経営環境は厳しさを増している。このような状況の中、漁業者の経営努力により、例えば労務費は平均 22~23 人の船員のうち 15~16 人を外国人とすることで平成 23 年では平成 12 年の 3/4 に抑えられる等、コスト削減に向けた取り組みが行われてきた。しかしながら、価格高騰により燃油費がこの 10 年で 2 倍となっており、これらコスト削減の努力を無にしている(図 2)。このため、更なる省エネ・省コスト対策とともに、水揚げ金額を増やすため、単価向上を目指した漁獲物の品質向上、価値が高い魚種の釣獲率向上等の取組が緊急の課題となっている。

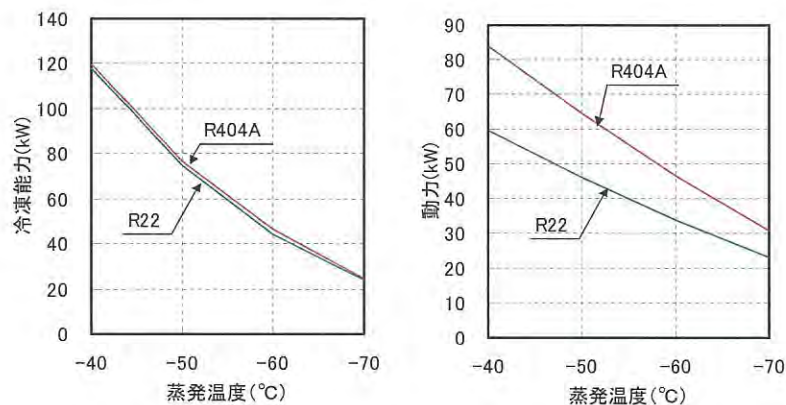
図2：水揚げ金額と支出の推移（1日当たり）



出典：日かつ漁協「かつお・まぐろ漁業収支状況調査」

さらに、オゾン層破壊を防止するため、平成 22 年 1 月以降の新造船は冷凍装置に従来使っていた冷媒(R22)を使用出来なくなった。主な代替冷媒候補である R404A は、オゾン破壊係数は 0 であるものの、同じ冷凍能力を得るために R22 よりも電力消費量を必要とする性質を持っていることから、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 3)。

図 3: 従来冷媒(R22)と新冷媒(R404A)の動力比較



(日新興業作製資料)

(2) 流通関係

① 「一船買い」

遠洋まぐろ延縄の漁獲物は、流通業者が相対でまぐろ船ごとに1隻分すべてのマグロを買い取る「一船買い」方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3~4億円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、マグロ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) 市場を通さず量販店への直接取引することでコストを抑えて販売

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で水揚げすることが出来ず、地元との関係が希薄になる。このため、一船買いのメリットを残しつつ、高品質なマグロについては品質が正當に評価されるような流通形態を構築する必要がある。

② マグロの評価

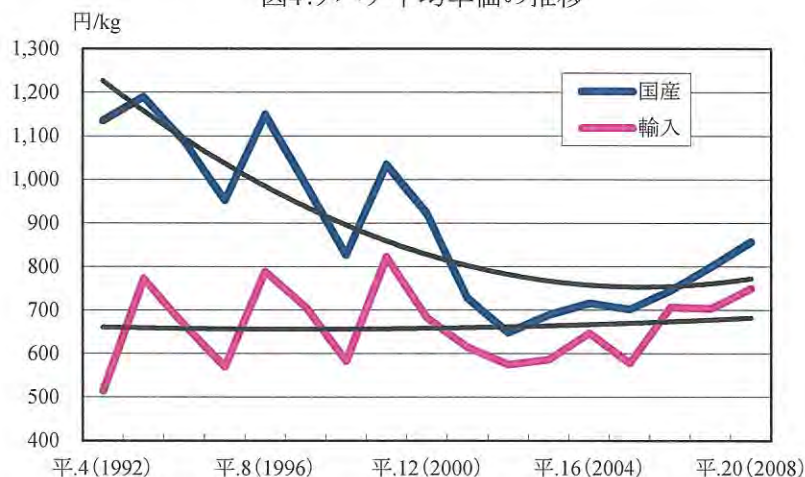
買受人がマグロの品質を評価する上でのポイントは大きく分けて①脂の乗り具合、②処理・凍結の良悪、③シミ・血栓の有無、④魚体の傷の有無の四つが挙げられる。

この中において、①に関しては、我々の漁獲する天然のマグロの場合（養殖と違い）漁場や時期によって様々であり、漁獲する船側には如何ともしがたい部分である。しかしこれ以外の②～④に関しては努力次第で品質向上が可能な部分であり、漁獲したマグロが甲板上に揚げられてから如何に迅速に処理・凍結するかが重要なポイントである。

過去、日本船の漁獲物は処理・凍結共に優れていたが、近年では日本人乗組員の高齢化や、長期航海による労働条件の悪化等で日本人乗組員不足が起こり、平成に入ってから労働力を外国人乗組員へシフトせざるをえなくなった。製品を作る上で最も重要な場面が技術の未熟な外国人乗組員任せになったため、結果的に緩慢で不十分な処理となり、品質の低下・魚価の下落の要因となっている。また、高船齢化による冷凍機の能力低下や、防熱材の劣化もその一因であると考えられる。

一方、外国船は比較的船齢も若く、さらに年々処理技術・凍結が向上し、近年では日本船より優れている船も現れてきており、国産と外国産のマグロの品質の差（＝魚価の差）が縮まってきているのが現状である。（図4）

図4:メバチ平均単価の推移



財務省貿易統計

(3) 三崎地域との関係

三崎港は、城ヶ島を天然の防波堤とする良港であり、東京という大消費地を控えていることから、江戸時代より漁港として発展してきた。昭和の初めには全国からマグロ船が三崎を基地とするために集まるようになり、最盛期の昭和 35 年頃には神奈川県鯉鮪漁業協同組合に 40 社 80 隻が所属し、組合員ではない大手水産会社の船も含めると 100 隻以上のマグロ船が三崎を基地としていた。しかしながら、地域漁業管理機関の規制強化による国際減船と経営状況の悪化により減少を余儀なくされ、現在は実質 2 社 17 隻の遠洋まぐろ延縄船が残るだけになった。

三崎は焼津、清水とならぶマグロの水揚げ港であり、メバチの品質に関しては定評があったことからメバチの取扱量、単価は一時築地を凌いでいた。また、三崎市場で水揚げされ入札された日本船のマグロは「三崎のまぐろ」という一種のブランドとして全国にその名が知られていた。しかしながら所属船の減少、その後の「一船買い」制度の定着によって水揚げ船が焼津、清水に流れたため、三崎市場の取扱量は昭和 43 年をピークに減り始め、平成 23 年には平成 15 年から比べても取扱量は半分、金額も大幅に落ち込んでいる。(図 5)。加えて、三崎市場で水揚げされる日本船のマグロの多くも「一船買い」により三崎市場を経由せずに流通されており、現在市場で入札されるマグロは韓国産・台湾産が大半となってしまった。このままでは「三崎のまぐろ」のブランドイメージを失いかねない状況になるところから、品質の良い国産のマグロを市場で取り扱い、「三崎のまぐろ」のブランド力を向上させることで地元経済を活性化させたいという要望が市場、地元流通業者から出ている。

図5：三崎水産物卸売市場取扱高



3. 計画内容

(1) 参加者名簿

① 遠洋まぐろはえ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事業本部 | 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 |
| | 日本鯉鮪漁船保険組合 | 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) 省エネ型新船の建造【全体計画3の(1)の①の(ア)】

フロン冷媒規制下においても遠洋まぐろ延縄漁業を存続させるため、船型を小型化(439トン→436トン)するとともに、SGプロペラ、低燃費型防汚塗料、進相コンデンサー等を導入した省エネ型の新船を建造する。

2) 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。

3) 超深縄漁法の導入【全体計画3の(1)の③の(ア)】

単価の高いメバチを効率的に漁獲するため、開発調査センター事業「遠洋まぐろはえなわ漁業における効率的な漁獲方法及び差別化製品の開発」の成果を活用し、超深縄漁法(現在 150~250m 程度の深さに設置する釣針を、浮縄を 40m から 150m に長くすることにより 300~400m まで深く沈める事が出来る操業方式)を導入することにより、他のマグロ類より低温の海水を好むメバチの釣獲率の向上を図る。

4) 漁獲物の品質向上【全体計画3の(1)の②の(ア)】

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。加えて、魚体の洗浄には滅菌海水を使用しより衛生的な商材の製造を目指す。

イ) 最大氷結晶生成帯(-1.5℃~-15℃)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る。

5) 労働環境の改善に関する事項【全体計画3の(1)の④】

ア) 快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 1.02m² 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。また、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。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。

- イ) 計画4年目までは人件費を毎年1%ずつ増加させ、乗組員の手当を増やすことにより後継者の確保を図る。
- ウ) 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。

6) 船舶の安全性の確保に関する事項【全体計画3の(1)の⑤】

遠洋まぐろはえ縄漁業の漁場は時期により荒天が続く事がある。このため、改革型漁船は、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、大型ビルジキールによる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、従来のマグロ漁船よりも復原力(傾いた船を正常な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。また大型波返しによる海水打込みの防止、放水口面積の拡大、作業台上面に滑り止めマットを設置することにより、安全に作業が行える配置・設備となっている。

7) その他(資源への配慮等)【全体計画3の(1)の⑥】

改革型漁船は、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(オブザーバー不在時は乗組員の休憩室として活用する。)

② 流通に関する事項【全体計画3の(2)の①、3の(2)の⑧】

- 1) これまで主流であった「一船買い」による業者への受動的な販売から地元流通業者の協力を得て全量を入札・相対販売する。また、漁獲物は、外国漁船が漁獲したものと差別化されて販売される。これにより、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(国内景気や三崎市場の取り扱い量等、変動予測が難しい要素に左右されることから、計画においては据え置きとしている)。加えて、「三崎まぐろ」のブランド力の向上を通じて三崎地域の活性化が期待される。
- 2) 市場関係者・流通加工業者と連携してトレーサビリティを導入し、船名・船の所属・漁労長名・漁獲時期・漁場・水揚港などの情報を消費者へ提供することで信頼確保を図る。
- 3) これまで破棄されていた卵、内臓等の未利用部位について、加工業者は無償で提供し商品開発に協力する。

(3) 改革の取組内容

| 大事項 | 中事項 | 現状と課題 | 取組記号・取組内容 | 見込まれる効果 | 効果の根拠 | |
|----------|----------|---|-----------|--|---|--------------------------------------|
| 生産に関する事項 | 燃油消費量の削減 | 漁撈コストの中で燃油代が約1/3を占め、漁業経営を圧迫している。 オン層破壊が問題になったことから2010年以降の新船建造から従来使用されていた冷媒の搭載が禁止された。 | A | 省エネ型新船の建造 | — | 資料3～5 |
| | | | A-1 | 船型の小型化 | 燃油使用量を約1.47%削減 | 資料6 |
| | | | A-2 | SGプロペラの装備 | 燃油使用量を約2.55%削減 | 資料7 |
| | | | A-3 | 低燃費型船底防汚塗料の導入 | 燃油使用量を約2.55%削減 | 資料8 |
| | | | A-4 | 魚艙防熱構造の増厚化 | 燃油使用量を約0.72%削減 | 資料9 |
| | | | A-5 | 進相コンデンサーの導入による発電機効率の改善 | 燃油使用量を約1.08%削減 | 資料10 |
| | 超深縄漁法の導入 | 水揚げ金額を増加させる為に、単価の高いメバチの釣獲率を向上させる取組みが必要。 | A-6 | LED照明装置の導入 | 燃油使用量を約0.69%削減 | 資料11 |
| | | | B | 省エネ運航の徹底（航海時11.0ノット⇒10.7ノット・操業時11.0ノット⇒10.5ノットに減速運航） | 燃油使用量を約6.17%削減 | 資料12-1 資料12-2 |
| | | | C | 超深縄漁法の導入。 | <ul style="list-style-type: none"> メバチの漁獲率の8.9%向上。 餌料費の10.3%削減 鉢数の減少による操業時間の短縮が見込まれる。（労働負荷の低減） | 資料13-1 資料13-2 資料13-3 資料13-4 |

| 大事項 | 中事項 | 現状と課題 | 取組記号・取組内容 | 見込まれる効果 | 効果の根拠 | |
|----------|----------|--|-----------|--|---|-------------------------------|
| 生産に関する事項 | 漁獲物の品質向上 | <p>生きたまぐろの処理が上手く行えないため、漁獲物の品質が低下する(シミ、身焼け、血栓の発生)</p> <p>最大氷結晶育成帯の通過に時間がかかるため、凍結によって細胞膜が破壊され、ドリップが発生。</p> | D-1 | <ul style="list-style-type: none"> 電気ショックでマグロを仮死状態にしたのち取り込み 神経抜き処理時の低反発マットの使用 魚体洗浄時の高圧洗浄機・海水滅菌装置の使用 | <ul style="list-style-type: none"> シミ、身焼け、血栓の減少 衛生的な商材の製造 安全な魚体の取り込み(転落事故防止) | 資料 14-1 |
| | | | D-2 | <ul style="list-style-type: none"> 下駄箱方式の凍結室管棚の採用 | ドリップの少ない商材の製造 | 資料 14-2 |
| | 労働環境の改善 | <ul style="list-style-type: none"> 船室が狭い等、船員住環境の改善が必要。 インターネットが使用できる部屋が限られているため、長期航海にもかかわらず、家族とのコミュニケーションを図ることが困難。 | E-1 | <ul style="list-style-type: none"> 居室の高さを190cmと従来から10cm高くする 1人当たりの寝室床面積をこれまでの1.3倍程度広くする。 ベッドに木製引き戸を設け、ベッドの個室化を図る。 各居室にインターネット配線を設置する。 トイレ1台・シャワー1台・洗面所2か所を増設する。 | <ul style="list-style-type: none"> 快適な居住空間の実現 家族とコミュニケーションできる環境の改善 | 資料 15-1 資料 15-2 資料 15-3 |

| 大事項 | 中事項 | 現状と課題 | 取組記号・取組内容 | 見込まれる効果 | 効果の根拠 |
|----------|-------------------------|---|---|-------------|------------------|
| 生産に関する事項 | 労働環境の改善 | 作業内容に比較し収入が少 ない。 | E-2 人件費を毎年1%ずつ増加させ、乗組 員の手当を増やす | 将来的な後継者確保 | 「収益性回復の目標」 参照 |
| | | 機関室各機器の冷却は個別 の海水冷却ラインを導くシス テムだが、配管が長く複雑で あり、メンテナンスが煩雑。 | E-3 セントラルクーリングシステムの導入 | メンテナンスの負担軽減 | 資料 15-4 |
| | 安全性の 確保 | 荒天時は作業中に波浪を受 けるため、転倒・転落事故防 止対策が必要 | F ・ 船体の復元性の確保 ・ 減揺装置の強化 ・ 作業甲板上の波除け装置設置 ・ 放水口面積の拡大 ・ 作業台上面に滑り止めマット設置 | 作業の安全性を確保 | 資料 16 |
| 生産に関する事項 | その他 (資源配 慮に関する事項) | 資源管理及び科学的な調査 の為、オペザバーの乗船 が求められている。 | G オペザバー室(2室/2名分)の設置 | 国際的な資源管理の推進 | 資料 17 |

| 大事項 | 中事項 | 現状と課題 | 取組記号・取組内容 | 見込まれる効果 | 効果の根拠 |
|----------|--------------------------|---|---|--|---------|
| 流通に関する事項 | 地元流通業者と協力した漁獲物の全量入札・相対販売 | <p>これまでの主流である「一船買い」形式では漁業者は流通業者に販売を依存している。</p> <p>・「三崎のまぐろ」の大半が韓国産・台湾産。</p> | <p>H</p> <p>・ 地元流通業者の協力を得て全量を三崎市場で入札・相対販売を行う。</p> <p>・ 地元流通業者の協力を得て、漁獲物は外国産マグロと差別化されて販売される。</p> | <p>見込まれる効果</p> <p>・ 販売単価の向上(国内景気や三崎市場の取扱い全量等、変動予測が難しい要素に左右される事から、計画においては据え置き)</p> <p>・ 品質の良い国産マグロによる「三崎のまぐろ」のブランド力向上</p> <p>・ 三崎地域の活性化</p> | 資料 18-1 |
| | トレーサビリティの導入 | 消費者への情報提供が十分なため、漁獲物に対する信頼確保が不足 | <p>I</p> <p>トレーサビリティを導入し、生産者・船名・漁労長名・漁獲時期・漁場・水揚げ港などの情報を消費者へ提供する。</p> | <p>漁獲物に対する消費者の信頼確保。</p> | 資料 18-2 |
| | 三浦ブランド（地元地域への貢献） | 内蔵等の未利用部位はこれまで破棄 | <p>J</p> <p>地元加工業者に未利用部位を無償で提供し、商品開発に協力する（商品化された後は、販売する）。</p> | <p>・ 地域活性化への貢献</p> <p>・ 収入増（商品化後に期待される効果）</p> <p>・ 資源の有効活用</p> | |

(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

燃油消費量削減に関する取組 A、B の実施には合計で 5,960 千円の導入コストが必要となるが、これらの取組によって下表の通り年間 7,881 千円の燃油費削減が見込める。そのため、約 0.8 年で投資資金の回収が可能である。

表:燃油消費量削減改革案による効果の試算

単位:千円

| 取組 | 燃油消費量 モニター | 低燃費型 船底塗料 | LED 電球の 採用 | 魚倉防熱 構造の増厚 | SG プロペラ | 発電機効率 改善装置 | 計 |
|-------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------|---------------|-------|
| a.導入コスト | 1,650 | 650 | 410 | 500 | 600 | 2,150 | 5,960 |
| b.取組によるプラス効果 | 燃油費削減 | | | | | | 7,881 |
| c.取組によるマイナス効果 | 現状と変化無し(※1) | | | | | | 0 |
| 純効果(b-c)(年間) | | | | | | | 7,881 |
| 投資資金の回収に要する 年数 | | | | | | | 0.8 |

※1… 船底塗料は中間・定期検査(2.5年に1回)ごとに塗り替える。

費用: $650 \times 2(2.5 \text{ 年分}) \div 2.5 = 520$ 千円/年の費用が 2.5 年目以降毎年発生

注)算出根拠

- ・現 状… 1,037.5KL(過去3年分の被代船の平均)
- ・年間使用燃油代… 73,651 千円(過去3年分の被代船の平均)
- ・燃 油 単 価… 70,989 円/KL(過去3年分の被代船の平均)

- ・b.プラス効果… 約 10.7%削減効果により、

$1037.5\text{KL} \times 10.7\% \times 70,989 \text{ 円} = \text{約 } 7,881 \text{ 千円}$

(注: 船型の小型化による燃料消費量の削減効果は試算から除外)

(5) 改革の取組内容と支援措置の活用との関係

① 漁業構造改革総合対策事業の活用

| 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～J | もうかる漁業創設支援事業 | 遠洋まぐろはえ縄漁船の操業による省エネ、省コスト化、新鮮度化等による収益性の改善実証試験を実施。 | 日本かつお・まぐろ漁業協同組合 | 平成25年度～27年度 |

② その他関連する支援措置

- ・ 建造資金については、日本政策金融公庫(漁業経営改善支援資金)から借り入れ予定

(6) 取組のスケジュール

① 工程表

| 取組記号/年 度 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
|---------------|----|----|----|----|----|
| A、B(燃油消費量の削減) | → | | | | |
| C(超深縄漁法の導入) | → | | | | |
| D(漁獲物の品質向上) | → | | | | |
| E(労働環境の改善) | → | | | | |
| F(安全性の確保) | → | | | | |
| G(その他) | → | | | | |
| H～J(流通・販売) | → | | | | |

② 改革取組による波及効果

- 省コスト化及び単価向上の取組によって漁業経営の改善を進めることにより、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 CO₂ 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。

- 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、メバチ釣獲率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 | 292 | 299 | 299 | 299 | 299 | 299 |
| | 水揚げ金額 | 222,590 | 230,828 | 230,828 | 230,828 | 230,828 | 230,828 |
| 支出 | 燃油代 | 73,651 | 64,688 | 64,688 | 64,688 | 64,688 | 64,688 |
| | 餌料費 | 15,984 | 14,257 | 14,257 | 14,257 | 14,257 | 14,257 |
| | 人件費 | 62,226 | 62,848 | 63,476 | 64,111 | 64,753 | 64,753 |
| | 修繕費 | 24,644 | 5,000 | 10,000 | 20,000 | 10,000 | 25,000 |
| | その他材料費 | 8,691 | 8,691 | 8,691 | 8,691 | 8,691 | 8,691 |
| | その他経費 | 6,997 | 6,997 | 6,997 | 6,997 | 6,997 | 6,997 |
| | 保険料 | 1,571 | 1,413 | 1,421 | 1,393 | 1,559 | 1,596 |
| | 販売経費 | 3,943 | 4,131 | 4,131 | 4,131 | 4,131 | 4,131 |
| | 一般管理費 | 12,075 | 12,075 | 12,075 | 12,075 | 12,075 | 12,075 |
| | 支払利息 | | 9,100 | 7,080 | 5,508 | 4,285 | 3,334 |
| | 【支出計】 | (209,782) | (189,200) | (192,816) | (201,851) | (191,436) | (205,522) |
| 償却前利益 | | 12,808 | 41,628 | 38,012 | 28,977 | 39,392 | 25,306 |
| 償却前利益累計 | | — | 41,628 | 79,640 | 108,617 | 148,009 | 173,315 |

(単位:水揚数量はトン、は千円)

【改革計画算定基礎】

(現状)

西経漁場で操業する遠洋まぐろ延縄漁船の直近 3 航海(21 年度～24 年度)の収支実績を 330 日航海に変換して平均することで計上した。

(計画)

| | |
|--------|---|
| 水揚量 | 1) 超深縄漁法の導入により、現状よりメバチ(平均体重 50.7kg)の漁獲量が 8.9%増加、キハダ(平均体重 37.9kg)の漁獲量が 24.3%減少するとして算出。 2) 改革計画における漁獲物組成及び平均体重は、同型船の直近 3 カ年平均のデータを使用。 3) 超深縄漁法の導入の効果(針千本あたりのメバチ、キハダ漁獲尾数の増減)は、開発調査センター事業「遠洋まぐろ延縄漁船において保冷温度を上げることによる省エネルギー効果と品質に及ぼす影響」の成果を活用。 |
| 水揚金額 | 1) 超深縄漁法の導入により、現状よりメバチ(平均単価 909.8 円)の漁獲金額が 8.9%増加、キハダ(平均単価 687 円)の漁獲金額が 24.3%減少するとして算出。 2) 改革計画における平均単価は、被代船における 21 年度～24 年度の 3航海平均単価を使用 |
| 燃油代 | 省エネ対策により、現状値の 12.17%削減として算出。 |
| 餌料費 | 超深縄漁法を 100 回行うことで針数が 10.3%削減することから、現状値の 10.3%の削減として算出。 |
| 人件費 | 現状値に後継者確保のための待遇改善による増額(4 年間毎年 1%増)を加え算出。 |
| 修繕費 | 過去の実績に基づき、初航海 500 万円、合ドック 1,000 万円、中間検査 2,000 万円、定期検査 2,500 万円とした。 |
| その他材料費 | 現状値(超深縄漁法の導入により、使用する漁具や消耗品の単価は高くなるが、使用する釣り針数の減少に伴う減額分で相殺されるため) |
| その他経費 | 通信費、入港料等に要する費用。現状値。 |
| 保険料 | 漁船保険組合の見積もりによる。 |
| 販売費 | 水揚手数料(水揚金額の 1.4%) + 荷役料 |
| 一般管理費 | 公租公課等に要する費用。現状値。 |
| 支払金利 | 改革型漁船の帳簿価格 × 1.4%(長期プライムレート) |

(2) 次世代建造の見通し(償却前利益は改革 5 年間の償却前利益累計を等分)

| | | | | |
|-------------------|---|---------------------|---|---------------|
| 償却前利益 34.6 百万円 | × | 次世代船建造までの年数 20 年 | > | 船価 650 百万円 |
|-------------------|---|---------------------|---|---------------|

5. 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 |
|---------|----------|---|------|
| H24.7.6 | 第2回地域協議会 | 1. 全体計画案について 2. 改革計画(改革型漁船(三崎))案について 3. 改革計画(改革型漁船(串木野))案について 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

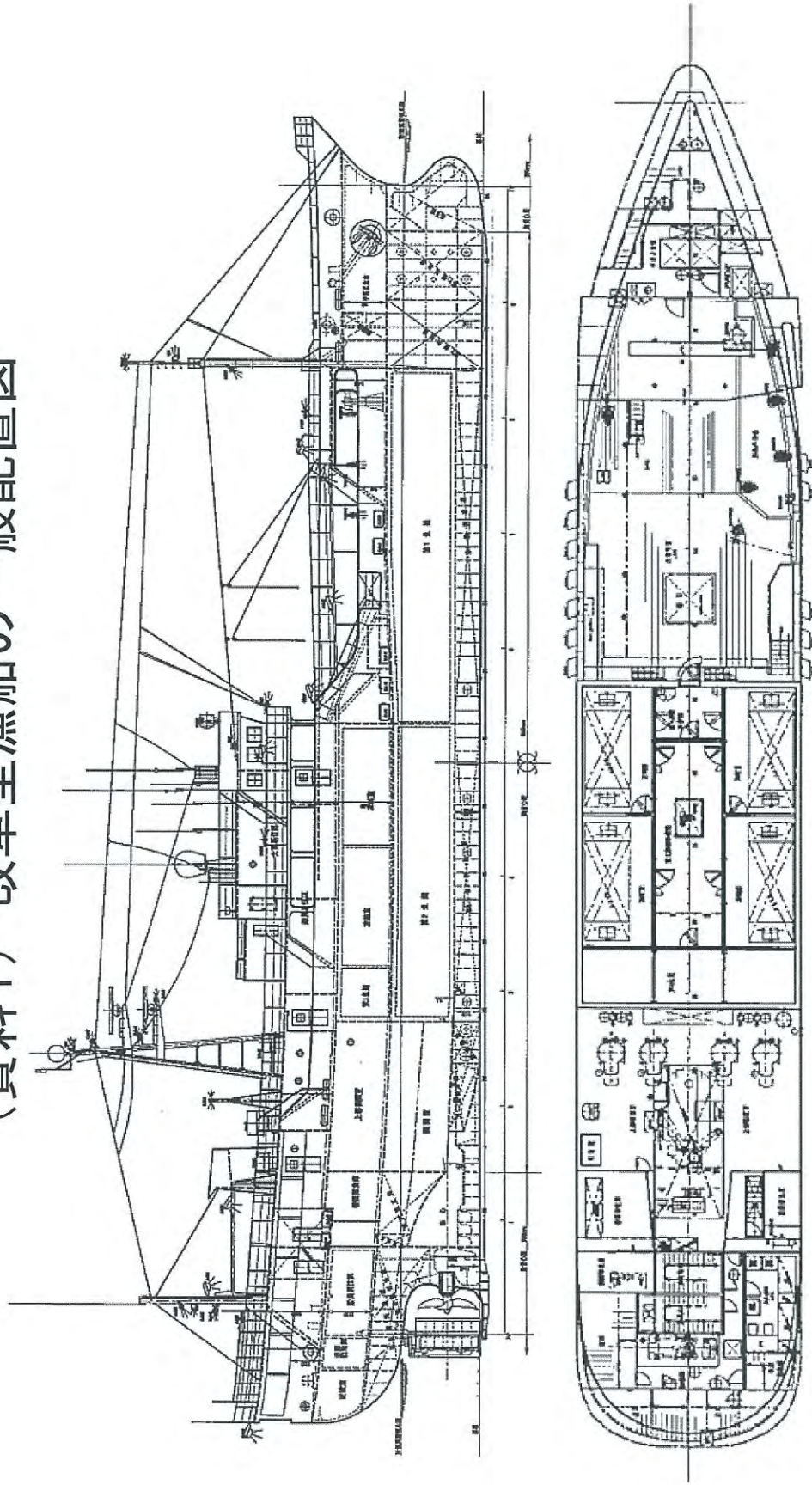
(改革型漁船(三崎))

資料編

目次

| | | |
|----------|--------------------------------|-----|
| (資料1) | 改革型漁船の一般配置図 | … 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) | 省エネの必要性 | … 4 |
| (資料4) | 次世代型マグロ延縄漁船 省エネ化への取り組み(まとめ) | … 5 |
| (資料5) | 改革型漁船の省エネ設備配置図 | … 6 |
| (資料6) | 船型の小型化(取組記号A-1) | … 7 |
| (資料7) | SGプロペラの装備(取組記号A-2) | … 8 |
| (資料8) | 低燃費型防汚塗料の導入(取組記号A-3) | … 9 |
| (資料9) | 魚艙防熱構造の増厚化(取組記号A-4) | …10 |
| (資料10) | 進相コンデンサーによる発電機効率の改善(取組記号A-5) | …11 |
| (資料11) | LED照明装置の導入(取組記号A-6) | …12 |
| (資料12-1) | 省エネ運航の徹底(取組記号B) | …13 |
| (資料12-2) | 省エネ運航の徹底(続き) | …14 |
| (資料13-1) | 超深縄漁法の導入(取組記号C) | …15 |
| (資料13-2) | 超深縄漁法の導入(続き) | …16 |
| (資料13-3) | 超深縄漁法の導入(続き) | …17 |
| (資料13-4) | 超深縄漁法の導入(続き) | …18 |
| (資料14-1) | 漁獲物の品質向上への取り組み①(取組記号D-1) | …19 |
| (資料14-2) | 漁獲物の品質向上への取り組み②(取組記号D-2) | …20 |
| (資料15-1) | 労働環境の改善①(居住環境の改善)(取組記号E-1) | …21 |
| (資料15-2) | 労働環境の改善②(居住環境の改善:続き) | …22 |
| (資料15-3) | 労働環境の改善③(インターネット環境の整備) | …23 |
| (資料15-4) | 労働環境の改善④(メンテナンス作業の低減)(取組記号E-3) | …24 |
| (資料16) | 安全性の確保(取組記号F) | …25 |
| (資料17) | 資源対策(オプザバー室の設置)(取組記号G) | …26 |
| (資料18-1) | 漁獲物の全量入札・相対販売(取組記号H) | …27 |
| (資料18-2) | トレーサビリティの導入(取組記号I) | …28 |

(資料1) 改革型漁船の一般配置図



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 | 371 m^3 | 1,346 m^3 | 70 m^3 | 671 m^3 | 7 m^3 | 2,465 m^3 | 439トン | 363トン |
| 改革型 | 439 m^3 | 1,270 m^3 | 89 m^3 | 636 m^3 | 18 m^3 | 2,452 m^3 | 436トン | 334トン |
| 増減 | 68 m^3 増 | 76 m^3 減 | 19 m^3 増 | 35 m^3 減 | 11 m^3 増 | 13 m^3 減 | 3トン減 | 29トン減 |

(資料2) 改革型遠洋まぐろ延縄漁船のコンセプト

(1) 省エネ型新船の建造

- ・船型の小型化(439型から409型)
- ・SGプロペラの装備
- ・低燃費型防汚塗料の導入
- ・魚艙防熱構造の増厚化
- ・進相コンデンサによる発電機効率の改善
- ・LED照明装置の導入



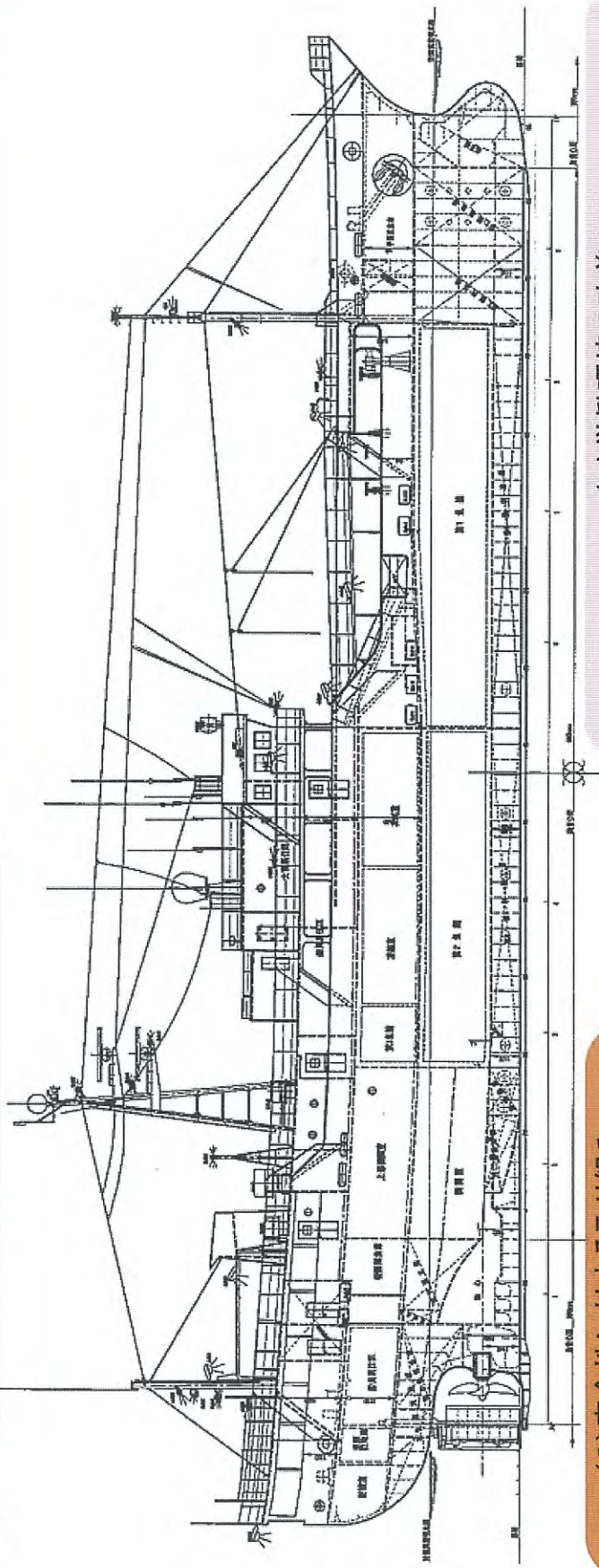
(2) 省エネ運転の徹底

(3) 超深縄漁法の導入

単価の高いメバチの釣獲率を上げる為、現在150m~250m程度の深さに設置する釣針を、300m~400mまで深く沈める。

(4) 漁獲物の品質向上

- ・電気ショックカーと海水滅菌装置の導入
- ・低反発マット、高圧洗浄機の使用
- ・下駄箱式凍結室の導入



(6) 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) 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

(資料3) 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。

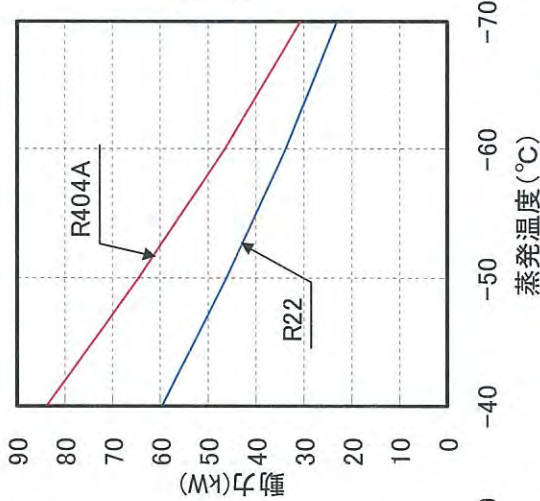
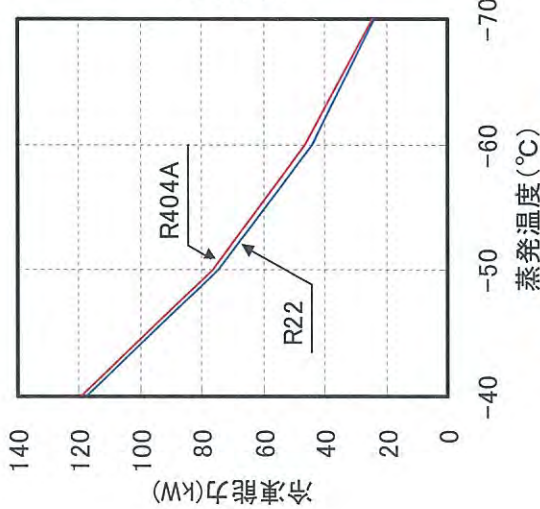
安全性を考慮してR404Aを新冷媒として採用

しかし...

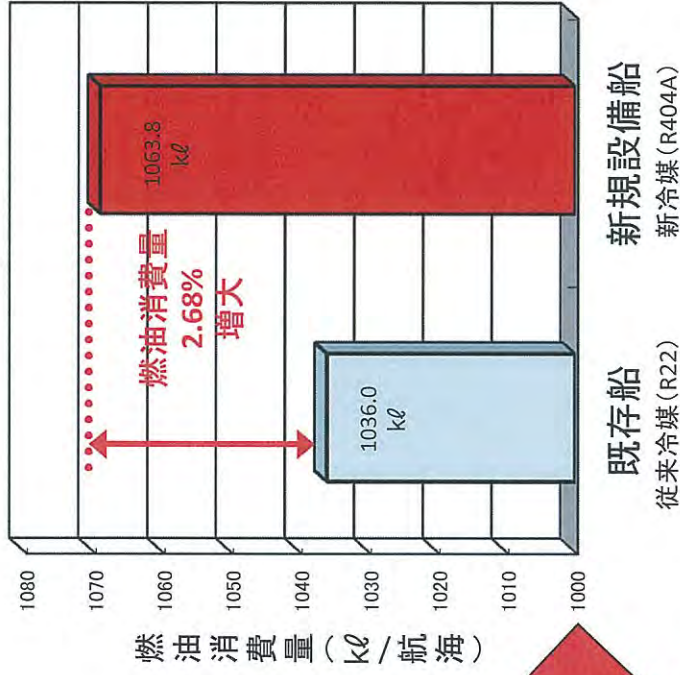
新冷媒の選定

| 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 | × |

R404Aの特性



燃油消費量の比較



省エネ化が必要急務!

(資料4) 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 (KL/航海) | 増減率 % | 備考 |
|------|-----------------------|-----------------|----------|----|
| — | 冷媒変更 (R22⇒R404A) | ▲31.7 | 3.06 | 増加 |
| A-1 | 船型の小型化(439トン型→409トン型) | ▲15.2 | ▲1.47 | |
| A-2 | SGプロペラの装備 | ▲26.4 | ▲2.55 | |
| A-3 | 低燃費型防汚塗料の導入 | ▲26.4 | ▲2.55 | |
| A-4 | 魚艙防熱構造の増厚化 | ▲7.5 | ▲0.72 | |
| A-5 | 進相コンデンサーによる発電機効率の改善 | ▲11.2 | ▲1.08 | |
| A-6 | LED照明装置の導入 | ▲7.2 | ▲0.69 | |
| B | 省エネ運航の徹底 | ▲64.1 | ▲6.17 | |
| | 合計 | ▲126.3 | ▲12.17 | |

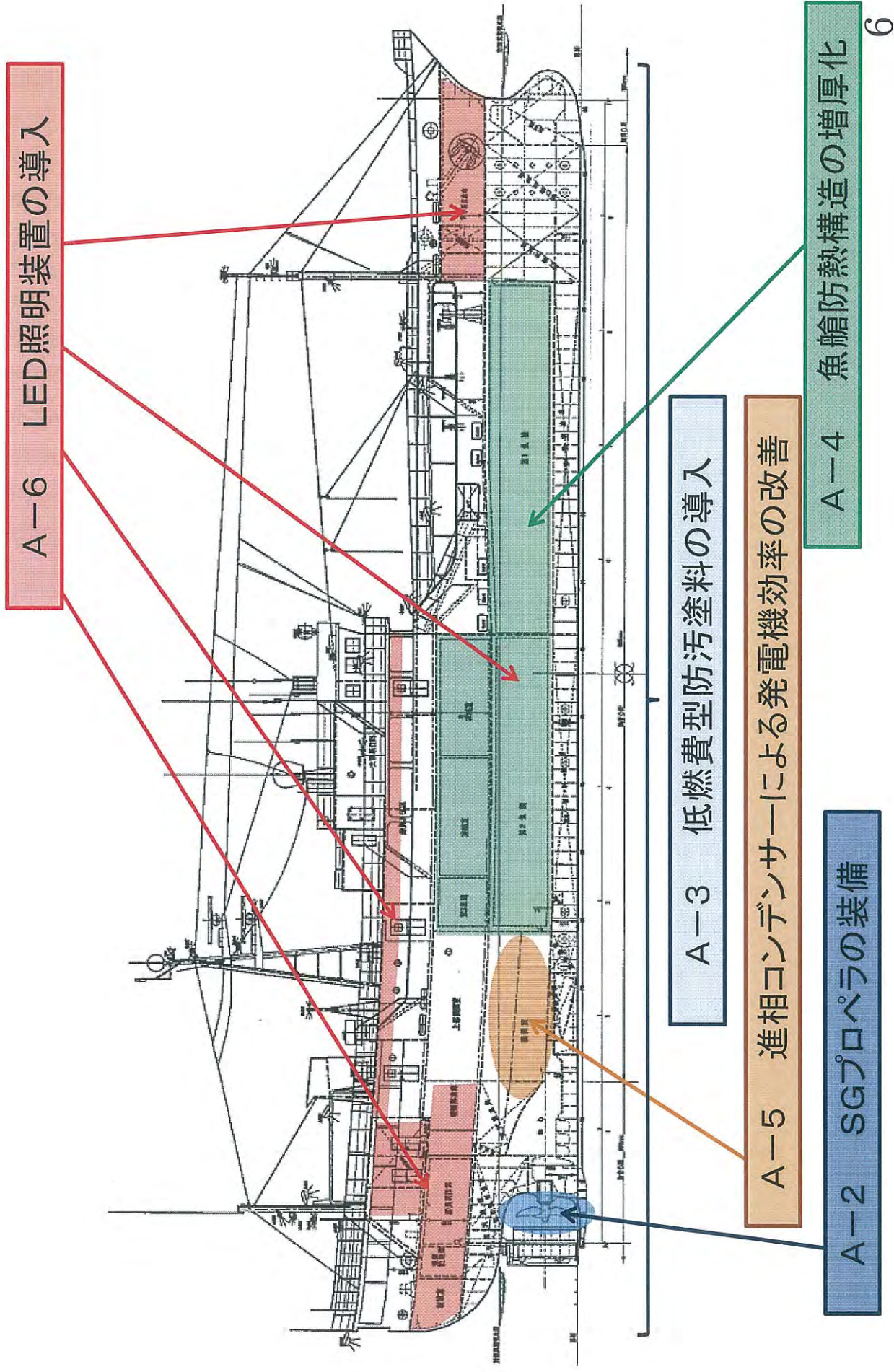
年間燃油消費量比較表

| | 現 状 | 改 革 後 | 削 減 値 |
|--------------|---------|--------|--------|
| 燃油消費量(KL/航海) | 1,037.5 | 911.2 | ▲126.3 |
| 燃油代(千円) ※1 | 73,651 | 64,685 | ▲8,966 |

※1 燃油単価 70,989円/KLで試算
▲126.3KL × 70,989円 = 8,966千円

従来型より燃油消費量を12.17%削減

(資料5) 改革型漁船の省エネ設備配置図

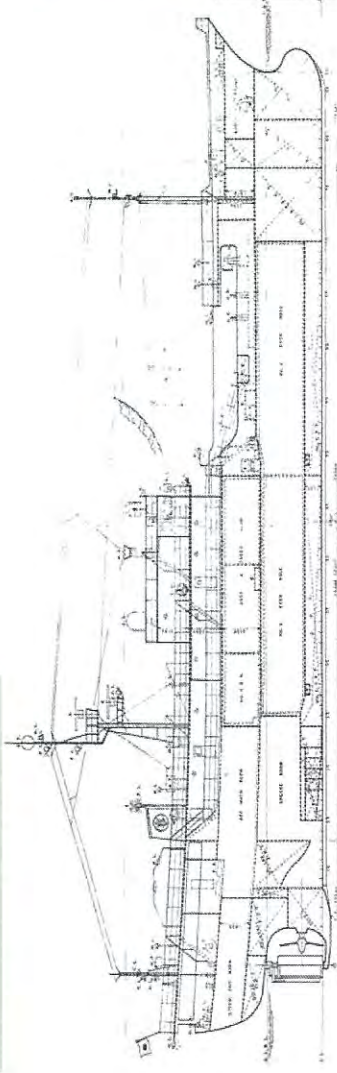


(資料6) 船型の小型化(取組記号A-1)

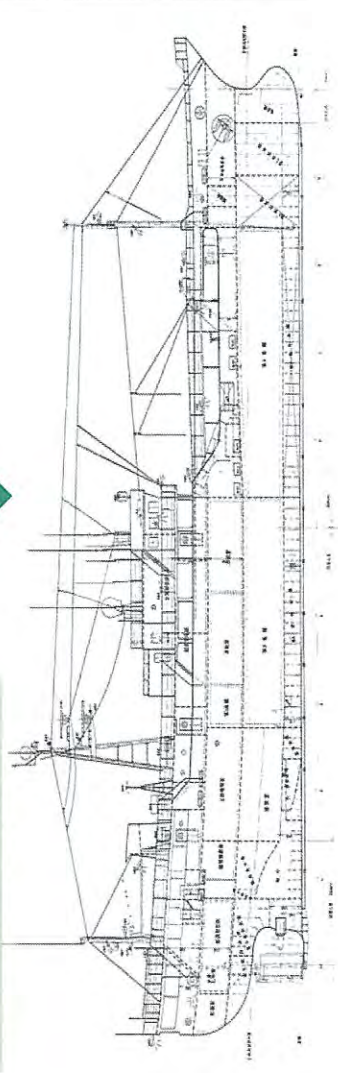
燃油消費量を1.42%削減

| 項目 | 従来船 | 計画船 |
|--------------|------------------------|------------------------|
| 船型 | 439型 | 409型 |
| 全長 × 型幅 × 型深 | 58.01m × 9.00m × 3.95m | 57.41m × 9.00m × 3.90m |
| 主機関最大出力 | 1600PS | 1000PS |

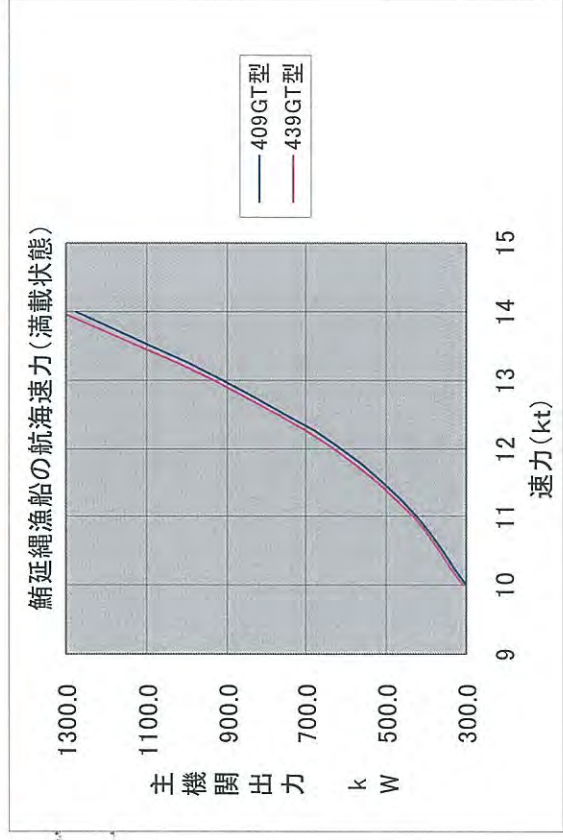
従来船(439型)



計画船(409型)



船型を小型化する事により、最大出力の低い機関を搭載し、省エネ航海を実現させる。



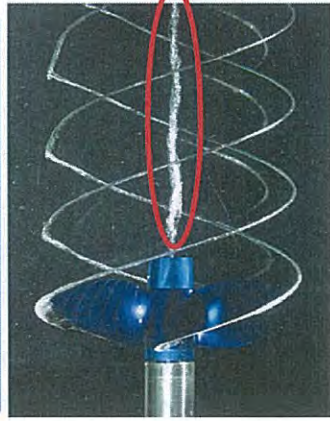
(資料7) SGプロペラの装備(取組記号A-2)

燃油消費量を2.55%削減

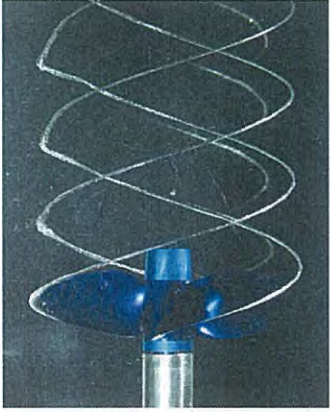
SGプロペラとは

- ・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

ハブ渦キャビテーション



従来型プロペラ



SGプロペラ



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。

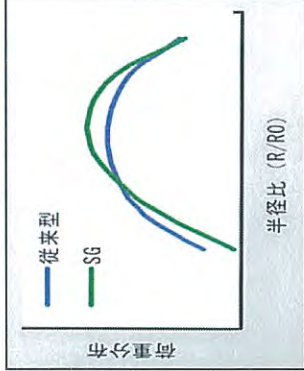
ハブ渦が強くなるとキャビテーション(気泡)になり、舵の損傷や燃費悪化に繋がる。プロペラ翼形状の改善のみで、ハブ渦を消滅させる事ができた。

省エネルギー化

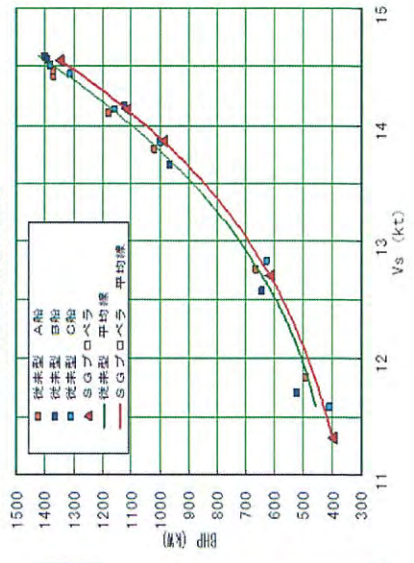
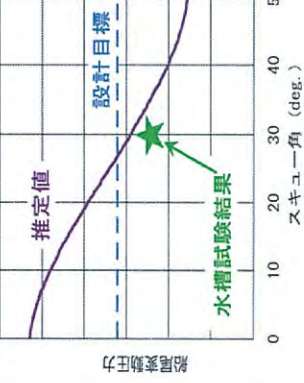
プロペラ翼の形状のみ改良したので、
 ・プロペラ取付方式
 ・保守管理
 ・シール装置
 は従来通りです。



翼面の形状のみ改良



気泡抑制により低振動化



(資料8) 低燃費型船底防汚塗料の導入(取組記号A-3)

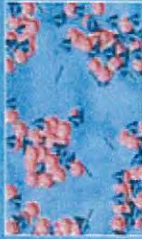
燃油消費量を2.55%削減

平滑性を高めるためのコンセプト

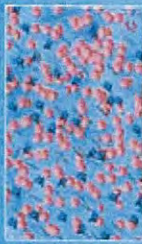
当社は平滑性を高めることで、摩擦抵抗を低減する研究を続けておりますが、長年培ってきた塗料化技術を集約し、究極の平滑塗膜を実現することに成功しました。その手法として以下の2点にこだわり設計しました。

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斥発効果を利用して、粒子を分散させています。



従来型塗料の粒子

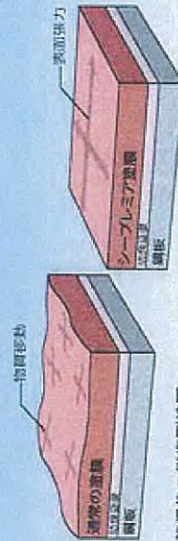


シープレミアの粒子

(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。



乾燥後の従来の塗膜
溶剤の揮発により物間移動がおき、平滑性不良となる。

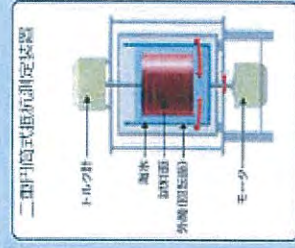
乾燥後のシープレミア塗膜
表面張力の制御により平滑性良好。

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、以下の考察で電力変化率を求めました。

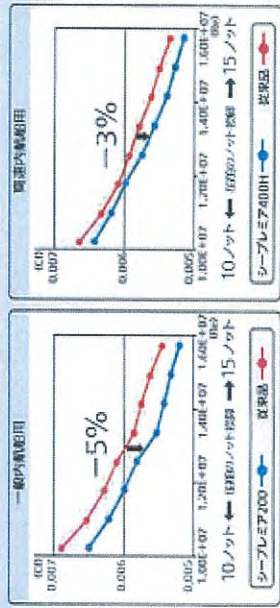


■ 平滑性と摩擦抵抗低減の理論的考察
表面粗度と消費電力との関係として、O. Byrne(1)の報告による電力変化率と表面粗度(B.S.R.A. (British Ship Research Association, 英国造船研究協会)粗度)には、次の関係式が報告されています。
$$\Delta P = 3.81(K2)^{1/3} - (K1)^{1/3}$$
 式(1)
$$\Delta P$$
: 電力変化率(%)
$$K1, K2$$
: 表面粗度(B.S.R.A.粗度; μm)
また、船舶の航速を一定に保つために必要な電力変化率 ΔP 、航速低下 ΔV 、燃料消費量変化率 ΔC は以下の関係式(2)がなり、電力変化率を求めれば燃料消費量が推定できます。
$$\Delta P = 3\Delta V = \Delta C$$
 式(2)

■ 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。
$$K1 = 203 \mu m$$
 従来型加水分散型塗料
$$K2 = 107 \mu m$$
 シープレミアZ200
従って、式(1)、式(2)より、
$$\Delta P = 4.3\%$$

となり、**燃料消費量 4.3%削減**と算出でき、実際に二重円筒式抵抗測定装置で確認したところ、**一般内航船用で-5%、高速内航船用で-3%の燃料消費量**(電力変化率)となりました。

シープレミアと従来品(加水分散型)の摩擦係数比較(当社比)



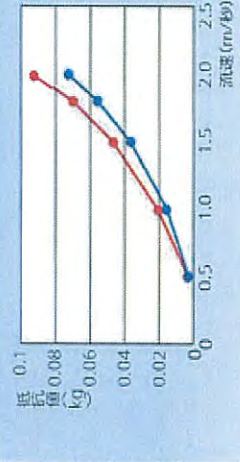
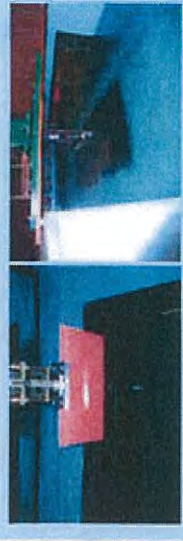
注: 1ノット = 1.852km/h

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1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ることで平滑性が摩擦抵抗低減に寄与する検証を行いました。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。

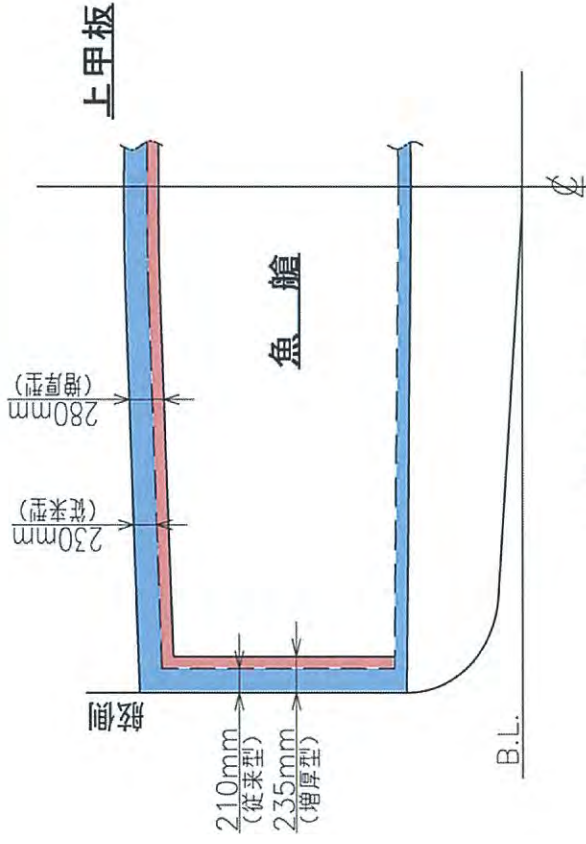
流速と抵抗値試験



試験条件
0.5mX0.4m中粒の積面に塗装
流速2.0m/s(約4ノットに相当)

(資料9) 魚艙防熱構造の増厚化(取組記号A-4)

燃油消費量を0.72%削減



魚艙断面図

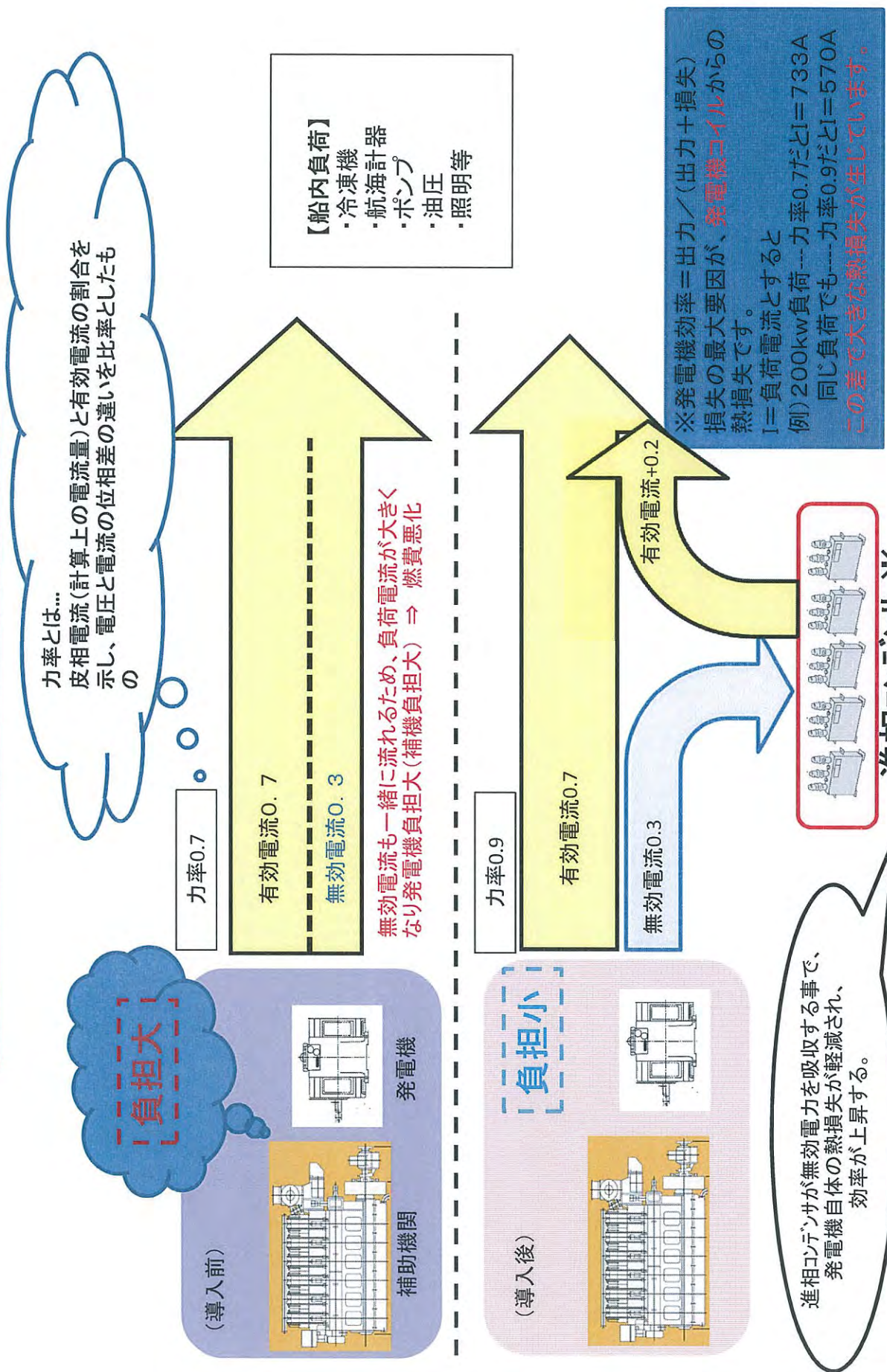
- ①No1魚艙天井部を従来船より50mm増厚化→侵入熱量17%減少
- ②No1及びNo2魚艙舷側部を従来船より25mm増厚化→侵入熱量10%減少

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%削減できるのじゃ。



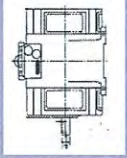
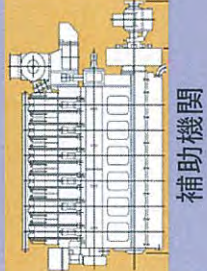
(資料10)進相コンデンサによる発電機効率の改善(取組記号A-5)

燃油消費量を1.08%削減



[負担大]

(導入前)



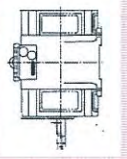
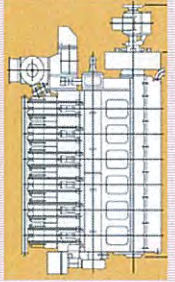
力率0.7

有効電流0.7

無効電流0.3

無効電流も一緒に流れるため、負荷電流が大きくなり発電機負担大(補機負担大) ⇒ 燃費悪化

(導入後)



力率0.9

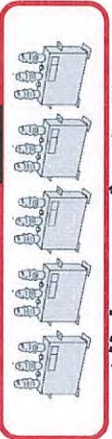
有効電流0.7

無効電流0.3

有効電流+0.2

[負担小]

進相コンデンサが無効電力を吸収する事で、発電機自体の熱損失が軽減され、効率が上昇する。

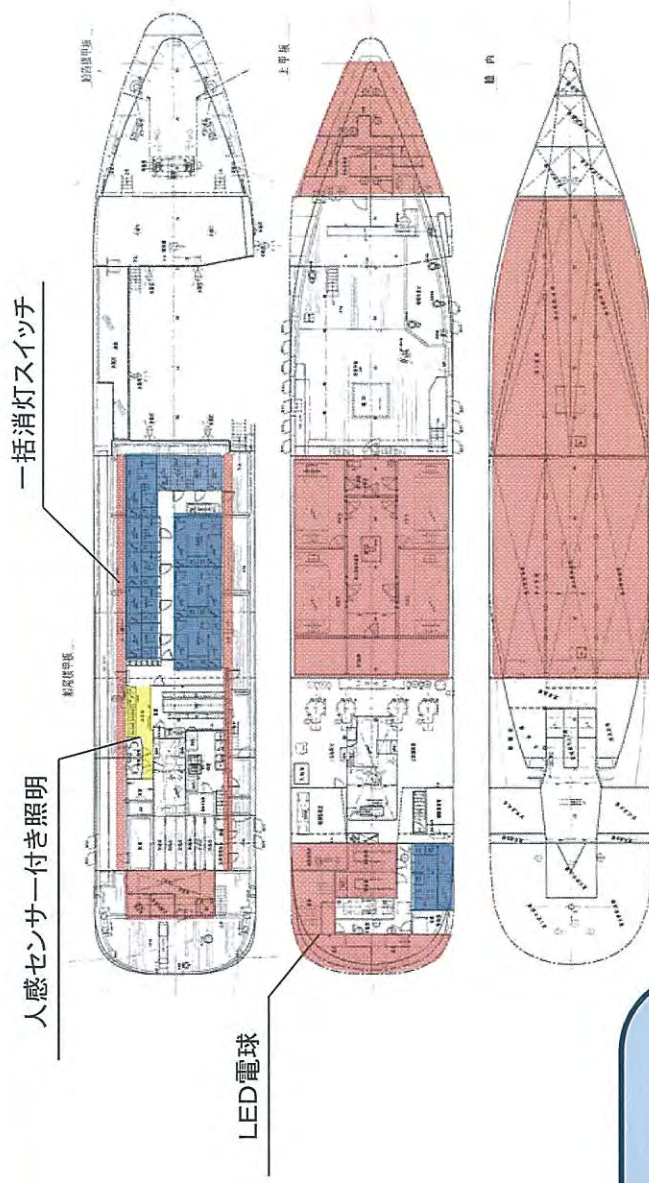


進相コンデンサ※

(資料11) LED照明装置の導入(取組記号A-6)

燃油消費量を0.69%削減

- ① **人感センサー**・・・出入りの多いトイレ・洗面所通路に設置。
- ② **LED電球**・・・交換作業が困難な魚艙・凍結準備室・暴露部通路等に設置。
- ③ **一括消灯スイッチ**・・・点け放しとなりやすい各居住区内照明器具に設置。



LED電球の基本性能

40,000時間の長寿命

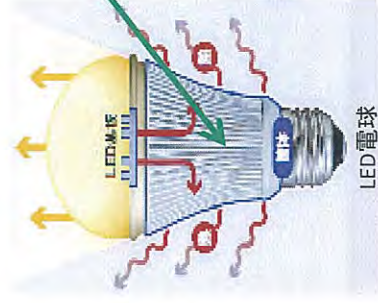
現行船で使用している白熱電球の約40倍の寿命。

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。

有害な物質を排出しない

紫外線・赤外線による物の傷みが殆ど無く、虫が集まりにくい波長の為、清潔。



筒型アルミダイカスト製(アルミ製鋳物)の冷却ファインを採用して、放熱効率を高めている。

魚艙・凍結室内の冷凍機負荷が減少し、更に省電力化

(資料12-1) 省エネ運航の徹底(取組記号B)

燃油消費量を6.17%削減

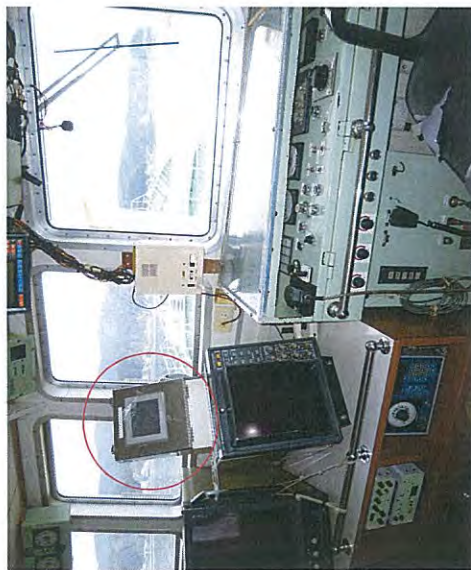
| 項目 | 現状 | 改革計画(減速運転) | 効果 |
|---------------------|--------------|-------------------------------|---------------------------|
| 航海時速力 (往航、復航、適水) | 11.0ノット | 10.7ノット | 0.3ノット減速 (▲23.71KL/航海) |
| 操業時速力 (投縄、潮上り) | 11.0ノット | 10.5ノット | 0.5ノット減速 (▲40.36KL/航海) |
| 主機関燃油消費量 | 660.99KL/航海 | 596.92KL/航海 | ▲64.07KL/航海 |
| 発電機関燃油消費量 | 376.53KL/航海 | 376.53KL/航海 | |
| 合計燃油消費量 | 1037.52KL/航海 | 973.45KL/航海 | ▲64.07KL/航海 |
| 減速運転への具体的取組事項 | | 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。 | |

| | | | |
|----------|-------------|----------------------------|--------|
| 燃油消費量削減率 | 主機関燃油消費量に対し | ▲64.07KL/航海 ÷ 660.99KL/航海 | =9.69% |
| | 合計燃油消費量に対し | ▲64.07KL/航海 ÷ 1037.52KL/航海 | =6.17% |

- ☆ 減速運転を確実に実行するため、船長が常時燃油消費量を確認できるよう、操舵室操縦スタンド付近に、主機関及び発電機関の燃油消費量モニターを設置する。
- ☆ 燃油消費量を記録し、省エネ運転への意識を高める。

(資料12-2) 省エネ運航の徹底(続き)

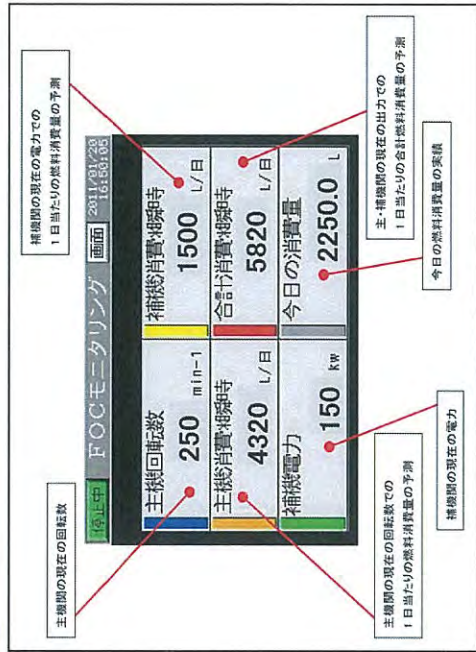
操舵室に設置した主機・補機の燃料消費量表示器を確認しながら、省エネ運航を徹底する。



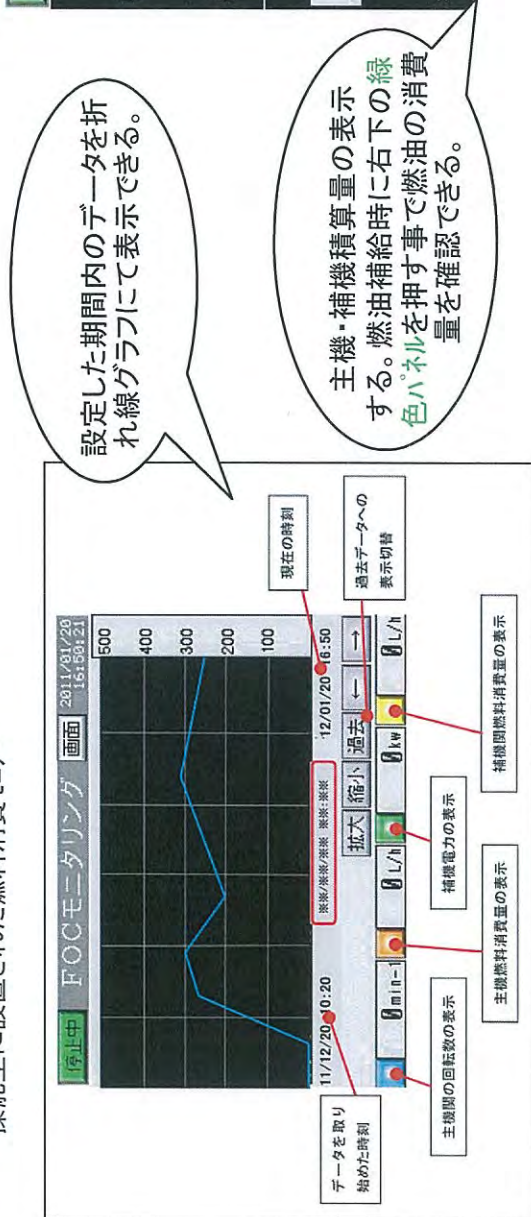
操舵室に設置された燃料消費モニター

基本性能

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。



現在の表示画面



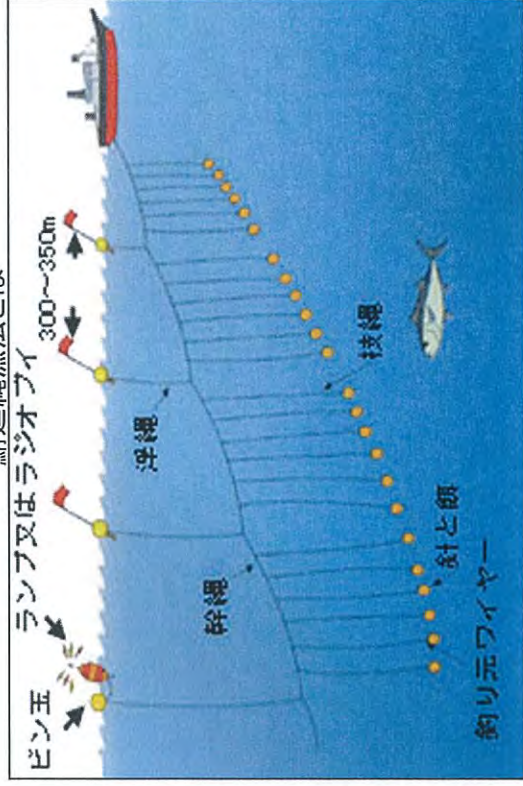
燃費量の積算表示画面

メバチの漁獲率8.9%増を目指す。

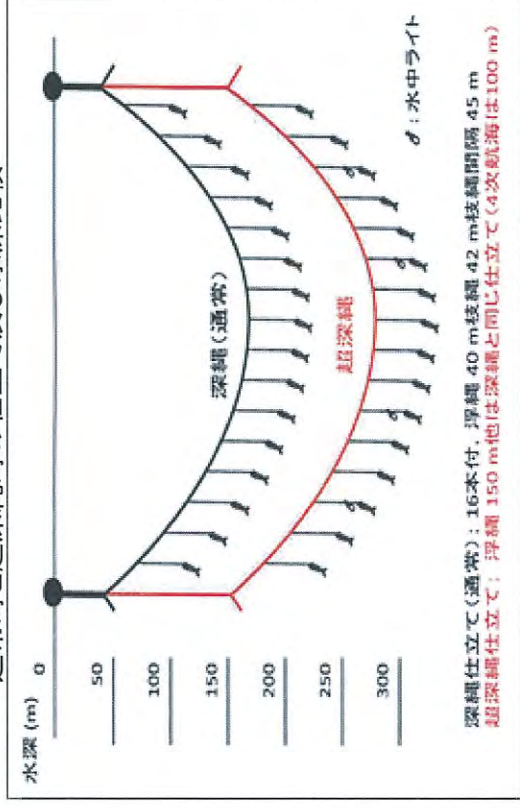
①超深縄漁法とは

他のマグロ類よりも低温の海水(10℃～15℃)を好むメバチの釣獲率向上を目標とする。通常150m～250m程度の深さに設置されている釣り針に、浮縄の長さを40m～150m長くする事により餌を300m～400mまで深く沈める作業方式。
 (開発調査センター事業「遠洋まぐろはえなわ漁業における効率的な漁獲方法及び差別化製品の開発」の成果を活用する。)

鮪延縄漁法とは



通常時と超深縄時の仕立て及び水深比較



開発調査センター「開発ニュース」より

開発丸の「超深縄漁法」操業試験結果(平成22年5月～平成23年3月)

| 操業回数 | メバチ | | キハダ | |
|--------------------|------|------|------|-----|
| | 通常 | 超深縄 | 通常 | 超深縄 |
| 106回 | 529本 | 892本 | 116本 | 60本 |
| 開発丸の成果(超深縄と通常縄の比較) | | | | |
| | 1.68 | | 0.51 | |



メバチの釣獲率は1.68倍に増加し、
 キハダの釣獲率は0.51倍と減少している。

②開発丸の成果

(資料13-2) 超深縄漁法の導入(続き)

③計画船の目的

メバチは、低い海水温を好むため、**釣獲率が増加。**
 キハダは、メバチ程低い海水温を好まない為、**釣獲率が減少。**

魚体の目廻り、平均単価ともに、キハダよりメバチの方が上回っている。(表2より)



メバチの漁獲量を上昇させる事で、キハダの減少分を上回る成果を目指す。

④従来船の実績

モデル船の過去3カ年の実績を基に、計画船で予定する「330日航海・258回操業」に換算し、実績とする。

(表2) 従来船の実績表

| 実績 (計画に換算) | 航海日数 330 日 | 操業回数 258 回 | 針数 2,400 針 | 鉢数 150(16本付) 鉢 | メバチ | | | キハダ | | |
|---------------|------------------|------------------|------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|
| | | | | | 漁獲数 3,529 尾 | 漁獲量 178,920 Kg | CPUE 5.7 尾 | 平均目廻り 50.7 Kg | 漁獲数 990 尾 | 漁獲量 37,521 Kg |
| | | | | | メバチのCPUE=5.7尾 平均目廻り=50.7Kg | | | キハダのCPUE=1.6尾 平均目廻り=37.9Kg | | |



メバチのCPUE=5.7尾 平均目廻り=50.7Kg



キハダのCPUE=1.6尾 平均目廻り=37.9Kg

(資料13-3) 超深縄漁法の導入(続き)

⑤ 操業計画

通常縄 158回 針数:2,400針 鉢数:150鉢(1鉢に枝縄16本取付)
 超深縄 100回 針数:1,760針 鉢数:110鉢(1鉢に枝縄16本取付)

上記の操業計画にモデル船の実績を当てはめ、漁労計画を作成した。

(表3) 通常縄の漁労計画

| 計画 | メバチ | | | | キハダ | | | | |
|------------|----------|----------|------------|------------|---------------|----------|------------|----------|--------------|
| | 実績 | | 計画 | | 実績 | | 計画 | | |
| | 操業回数 | 平均目廻り | 漁獲数 | 漁獲量 | CPU | 平均目廻り | 漁獲数 | 漁獲量 | |
| 2,400 針 | 158 回 | 5.7 尾 | 50.7 Kg | 2,161 尾 | 109,562 Kg | 1.6 尾 | 37.9 Kg | 606 尾 | 22,967 Kg |
| | | | | ① | ② | | | ③ | ④ |

漁獲数 = 針数 × CPU ÷ 1,000 × 操業回数

漁獲量 = 漁獲数 × 平均目廻り

(表4) 超深縄の漁労計画

| 計画 | メバチ | | | | キハダ | | | | |
|------------|----------|----------|------------|------------|--------------|----------|------------|----------|-------------|
| | 実績 | | 計画 | | 実績 | | 計画 | | |
| | 操業回数 | 平均目廻り | 漁獲数 | 漁獲量 | CPU | 平均目廻り | 漁獲数 | 漁獲量 | |
| 1,760 針 | 100 回 | 5.7 尾 | 50.7 Kg | 1,685 尾 | 85,429 Kg | 1.6 尾 | 37.9 Kg | 143 尾 | 5,419 Kg |
| | | | | ⑤ | ⑥ | | | ⑦ | ⑧ |

※超深縄では「開発丸の成果」で得られた、通常縄と超深縄の実績比を導入し、

漁獲数・漁獲量を計算した。

漁獲数 = 針数 × CPU ÷ 1,000 × 操業回数 × 開発丸の成果

漁獲量 = 漁獲数 × 平均目廻り

(表5) メバチ・キハダの漁獲数・漁獲量の合計

| | メバチ | | キハダ | |
|-----|------------|---------------|----------|--------------|
| | 漁獲数 | 漁獲量 | 漁獲数 | 漁獲量 |
| 通常縄 | 2,161 ① | 109,562 ② | 606 ③ | 22,967 ④ |
| 超深縄 | 1,685 ⑤ | 85,429 ⑥ | 143 ⑦ | 5,419 ⑧ |
| 合計 | 3,846 尾 | 194,991 Kg | 749 尾 | 28,386 Kg |

(資料13-4) 超深縄漁法の導入(続き)

⑥計画船の操業実績まとめ

(表6)

| | 水揚げ量(Kg) | | 単価(実績3 力年平均) | 水揚げ金額(千円) | | 水揚げ金額増加率(%) | 備考 |
|--------|----------|---------|-----------------|-----------|---------|-------------|-----------|
| | 現状 | 改革後 | | 現状 | 改革後 | | |
| メバチ | 178,900 | 194,900 | 909.8 | 162,763 | 177,320 | 8.9% | 増加 |
| キハダ | 37,500 | 28,300 | 687.0 | 25,762 | 19,442 | -24.5% | 減少 |
| その他・雑魚 | 75,800 | 75,800 | | 34,066 | 34,066 | 0% | 現状と変わらず |
| 合計 | 292,200 | 299,000 | | 222,591 | 230,828 | 3.7% | トータルとして増加 |

メバチは、水揚げ量(16トン)・水揚げ金額(14,557千円)増加
 キハダは、水揚げ量(9.2トン)・水揚げ金額(6,320千円)減少

全体水揚げ量(6.8トン)・全体水揚げ金額(8,237千円)増加する。増加率は3.7%となる。

将来的なメリット

超深縄漁法に習熟した暁には、

鉢数の減少(38,700→34,700鉢)・総針数の減少(619,200→555,200針)

により操業時間が短縮され、労働負荷の軽減が見込まれる。

(資料14-1) 漁獲物の品質向上への取り組み① (取組記号D-1)

船上に揚げがったマグロをいかに素早く、丁寧に処理できるかが高品質鮪の分かれ道。

①マグロに電気ショック



釣り上げたマグロに電気ショックを与え仮死状態にする。気絶した状態で船内に取り込み、凍結までの一連の処理をスムーズに行う事で、シミや身焼けの無い製品に仕上げる。

②神経抜きとヒレ切断



身が固くなる事を防ぐために、背髄の中枢神経を抜く。その後、各ヒレを切断する。この際、シミや血柱の発生を防ぐため低反発マットを使用する。

③洗浄と脱血処理



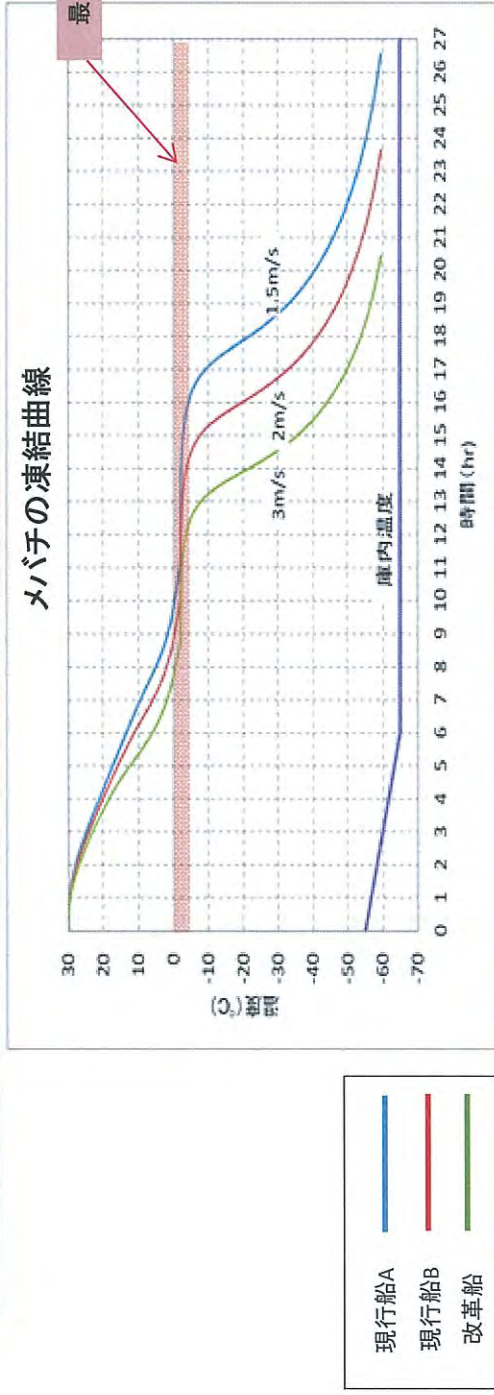
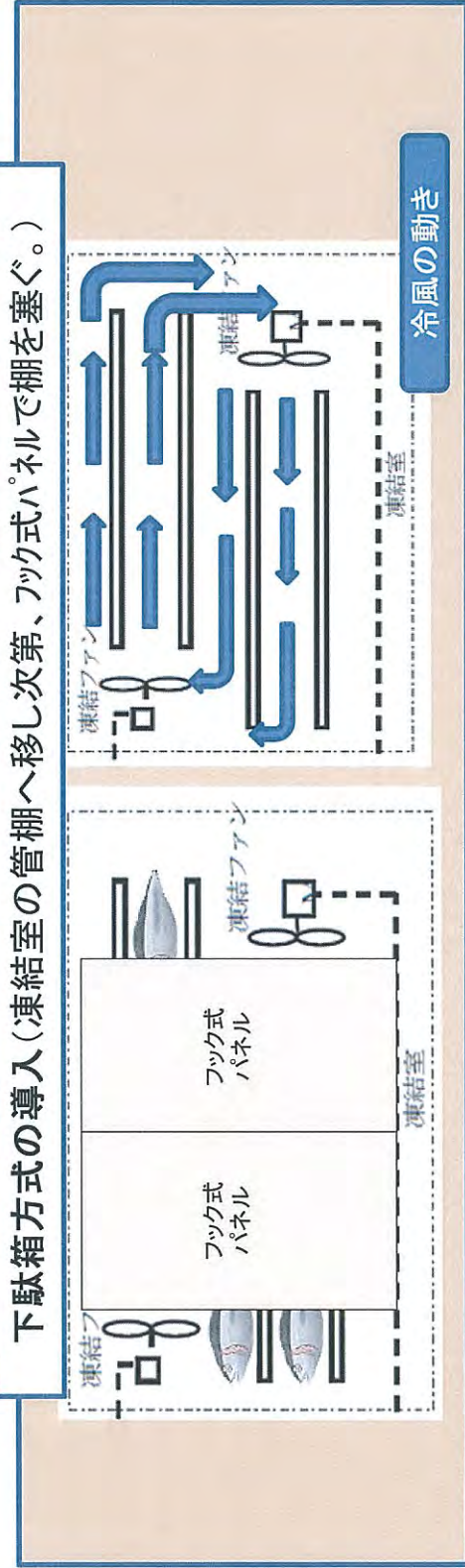
下処理を終えたら、海水滅菌装置と高圧洗浄機を使い魚体を洗浄。血管内に洗浄水を高圧噴射し、血を出し切る。処理が不十分だと血柱ができる。



(資料14-2) 漁獲物の品質向上への取り組み② (取組記号D-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。

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!!

(資料15-1) 労働環境の改善①(居住環境の改善) (取組記号E-1)

| | | |
|------------|---|------------|
| 従来船(定員21名) | ↑ | 計画船(定員24名) |
| 1人部屋 5室 | | 1人部屋 8室 |
| 2人部屋 8室 | | 4人部屋 4室 |

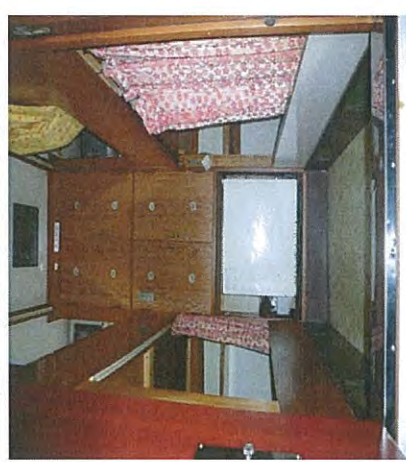
従来型船員室との比較



1人部屋



高さ:180cm→190cm
1人当り床面積:1.17㎡→1.55㎡
寝台:185cm×65cm→190cm×70cm



4人部屋



高さ:180cm→190cm
1人当り床面積:0.73㎡→1.02㎡
寝台:185cm×65cm→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、長期航海で疲れが出にくくなる様に配慮する。
・4人部屋はカーテンの代わりに木製引き戸を設け、ベッドの個室化を図る。

(資料15-2)

労働環境の改善②(居住環境の改善：続き)



①浴室



②シャワー



③大便器



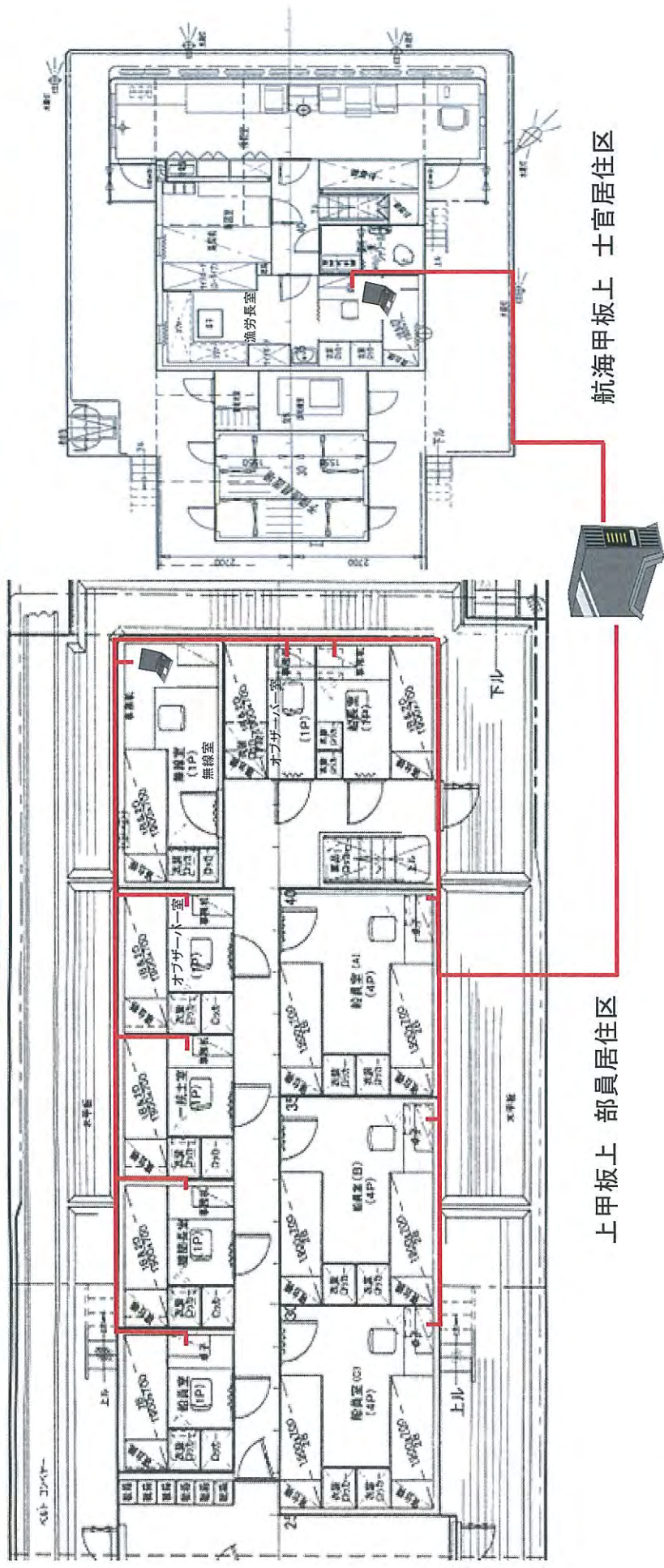
④洗濯場

| | 浴槽 | シャワー | 大便器 | 洗面所 |
|-----|----|------|-----|-----|
| 従来型 | 1槽 | 2台 | 2台 | 2カ所 |
| 改革型 | 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。

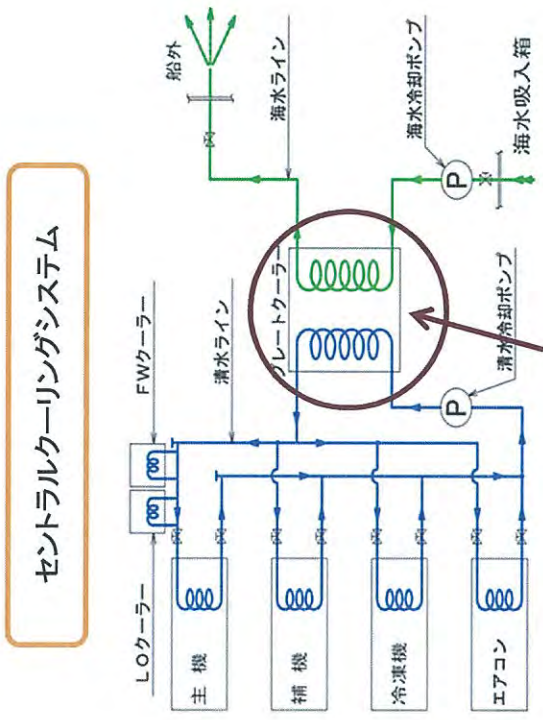
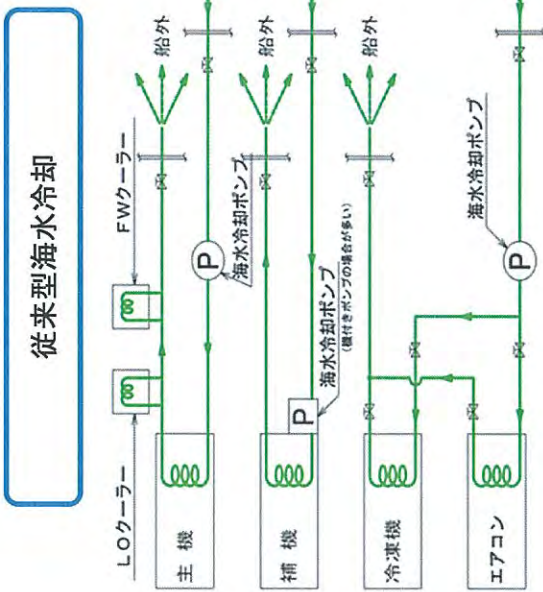
(資料15-3) 労働環境の改善③(インターネット環境の整備)

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



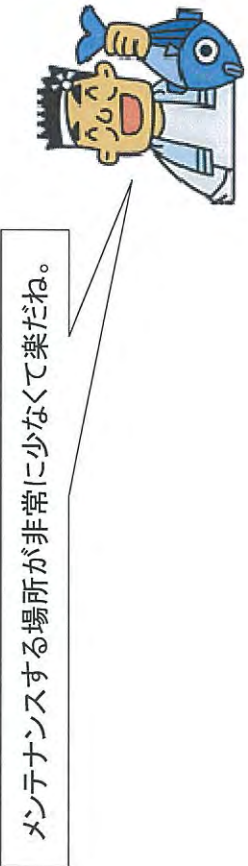
1年近く離れて生活する家族とのコミュニケーションの場を作ります。

(資料15-4)労働環境の改善④(メンテナンス作業の低減)(取組記号E-3)



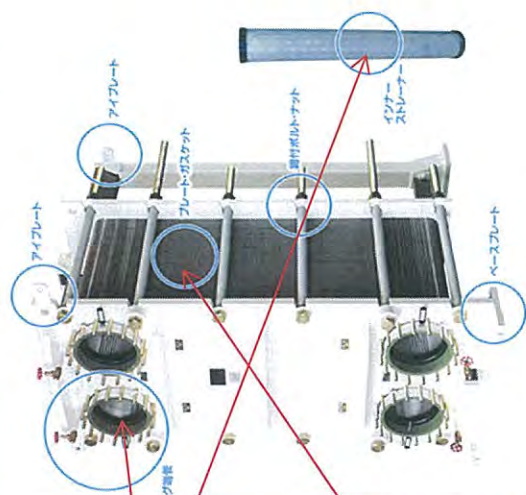
従来型海水冷却：
各機器ごとに海水冷却ラインがある。
この為、配管が複雑で全長が長く、腐食や海洋生物の付着、目詰まりが多く、メンテナンスが大変。

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、防腐亜鉛の数が少ないため、メンテナンスが容易。



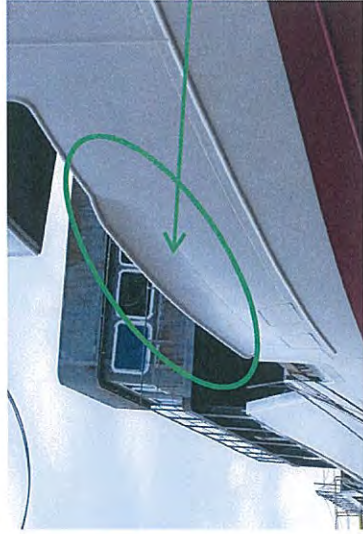
異物やゴミを除去
孔径2~3mmのパンチングメタルタイプのインナーストレナーを海水側入口部に挿入し、海水中の異物、ゴミなどを取り除きます。

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

(資料16) 安全性の確保(取組記号F)



大型波返しで海水の打込みを防ぐ。



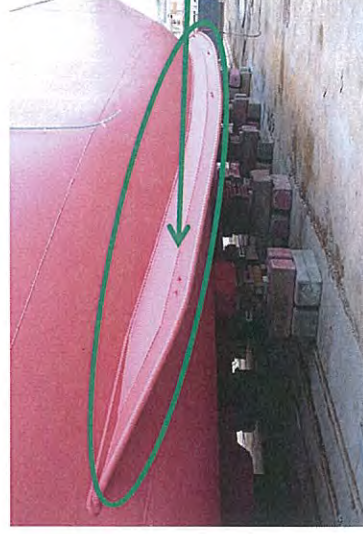
船尾部の予備浮力を大きくする。



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。



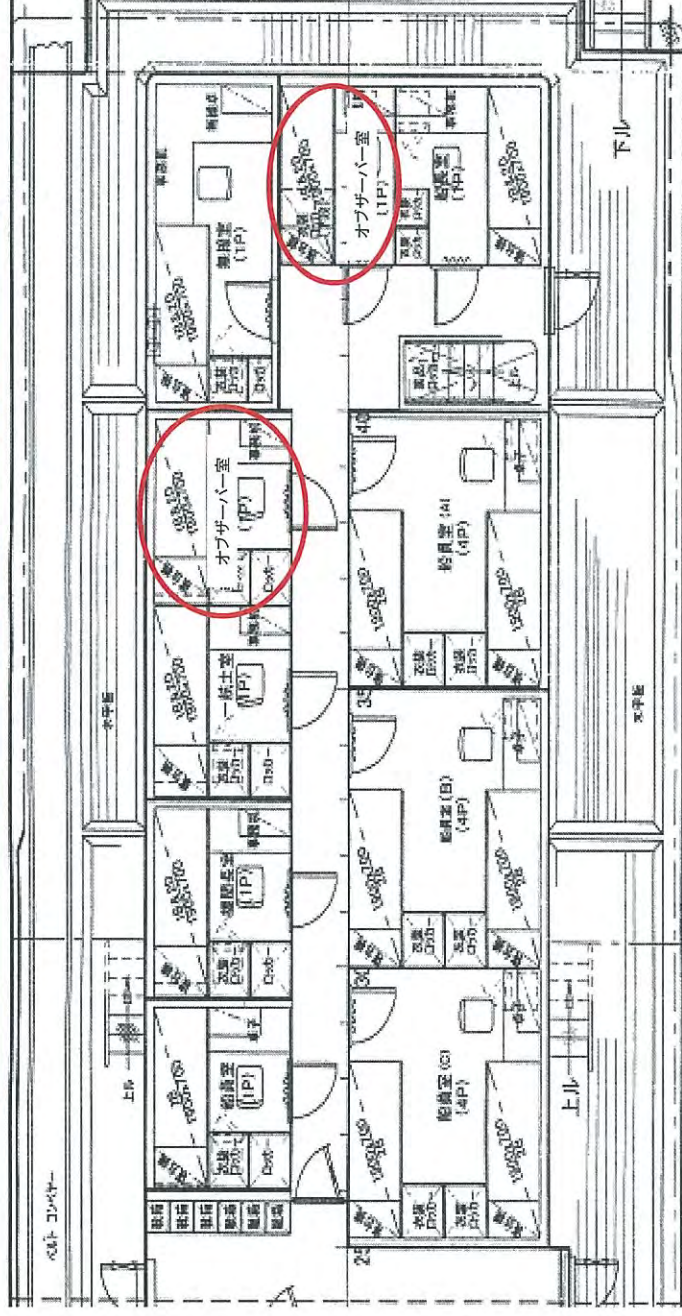
大型ビルジキールを設け、横揺れ防止。



大型スラブキールを設け、横揺れ防止。

(資料17) 資源対策(オブザーバー室の設置) (取組記号G)

オブザーバー用個室を2室設置



船尾楼甲板居住区



イメージ図

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ちろんの事、自主的に資源管理へ取り組みます。

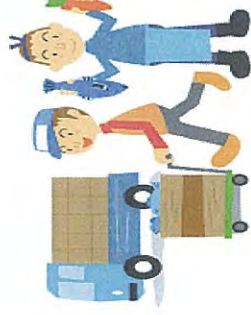


(資料18-1) 漁獲物の全量入札・相對販売 (取組記号H)

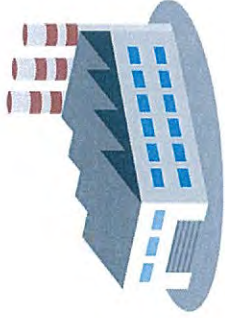
従来の販売ルート



水揚げ



大手・一般買い業者



大手・加工場



全国消費地へ



全国小売店



家庭料理



計画の販売ルート



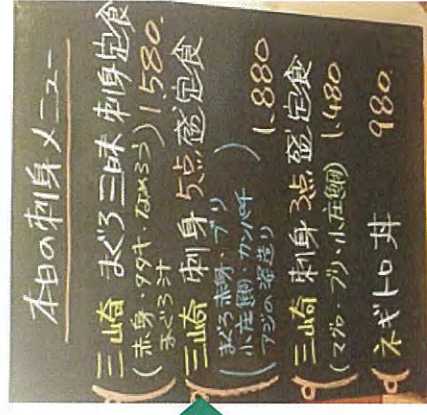
水揚げ



三崎市場で入札・相對



「三崎のまぐろ」



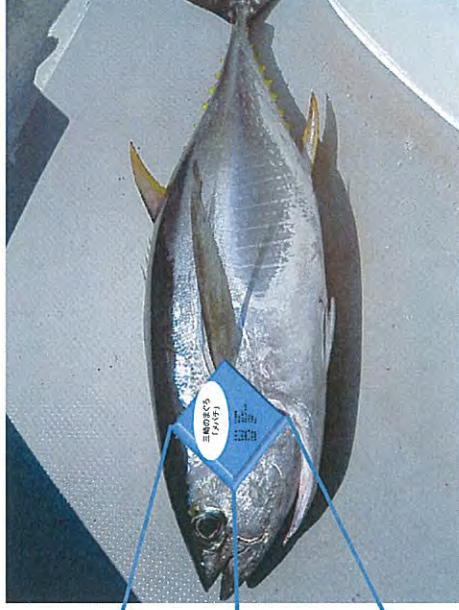
「三崎のまぐろ」の再構築

(資料18-2) トレーサビリテイの導入 (取組記号I)

魚体ラベル

三崎のまぐろ 「メバチ」

生産者名 ○○漁業(株)
 船長 第五十八事代丸
 漁獲時期 事代 三保朗
 漁場 平成24年7月
 揚げ港 太平洋
 水揚げ場 三崎港
 魚体番号 58M-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

| 「三崎のまぐろ」品質管理データシート | |
|--------------------|--|
| 船名 | 第五十八事代丸 |
| 所属 | 漁業(株) |
| 魚種 | M:メバチ |
| 魚体番号 | 58M-001 |
| 魚労長 | 事代 三保朗 |
| 漁獲時期 | 2012年7月 |
| 漁場 | 太平洋 |
| 水揚げ港 | 三崎港 |
| 重量 | 170.8kg |
| 備考 | |

