

資料6

整理番号	18
------	----

初 回 第5回(4月開催)
再提出 第6回(8月開催)

遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト(新船建造作業部会(尾鷲))改革計画書

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協議会		
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 23 年 2 月	計画期間	平成 24 年度～平成 26 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
① 「一船買い」	6
② マグロの評価	6
3. 計画内容	7
(1) 参加者名簿	7
① 遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト協議会	7
② 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	11
(3) 改革の取組内容	13
(4) 取組の費用対効果	17
(5) 改革の取組内容と支援措置の活用との関係	19
(6) 取組みのスケジュール	19
① 工程表	19
② 改革取組による波及効果	19
4. 漁業経営の展望	20
(1) 収益性回復の目標	21
(2) 代船建造の見通し	22
(参考)	23
• 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	
(2) 既存船活用作業部会	

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、H22 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、H22 年現在で 16.9 年となっている。

(2) 経営状況

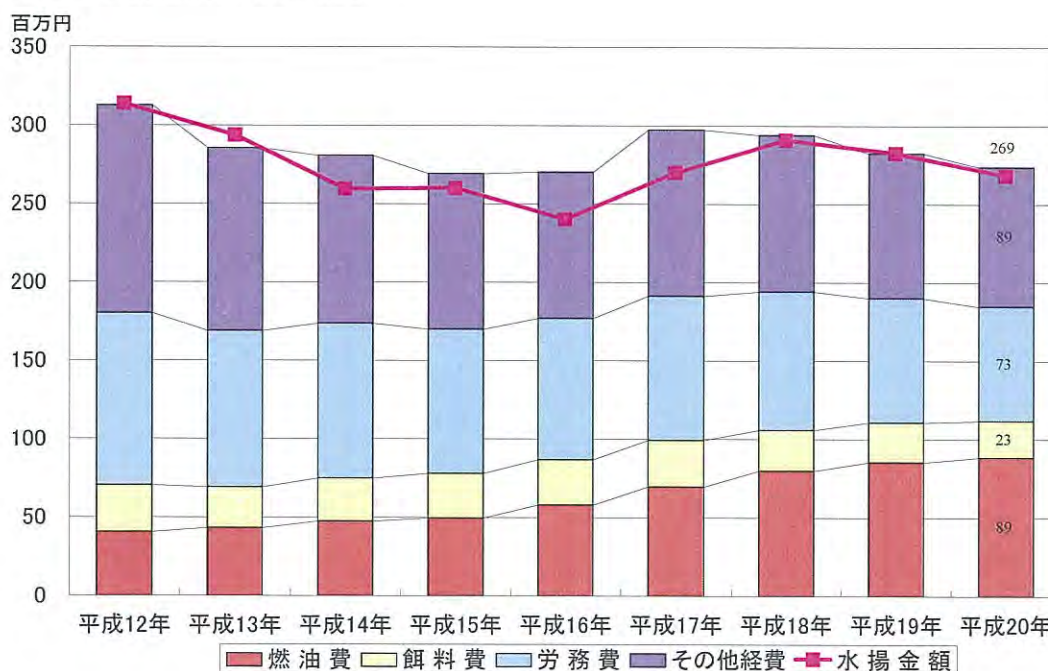
釣獲率の低下、景気低迷による国内消費の減退、輸入水産物との競合等による魚価の低迷、燃油や漁具等資材費の高騰など経営環境は厳しさを増している中、漁労原価の中で最も比重を占めている労務費については平均22～23人の船員のうち15～16人を外国人とすることで平成20年では平成12年の2/3に抑えられており、漁業者の経営努力によりコスト削減に向けた取組が行われてきた。(表1)

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)

図1: 水揚金額と支出の推移



日かつ漁協「かつお・まぐろ漁業収支状況調査」

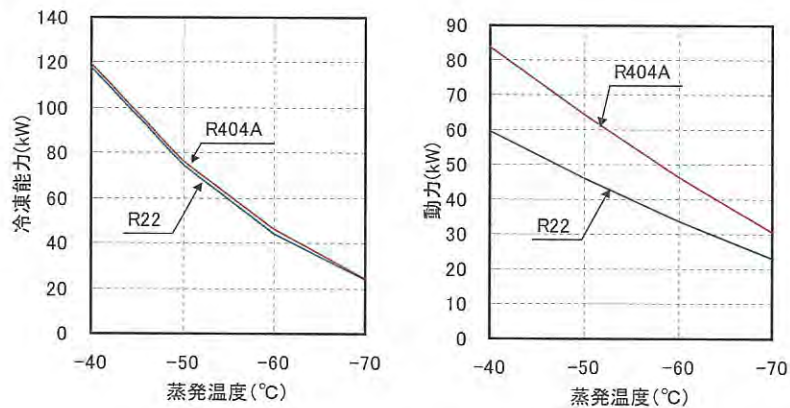
(3) 環境問題

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



(日新興業作製資料)

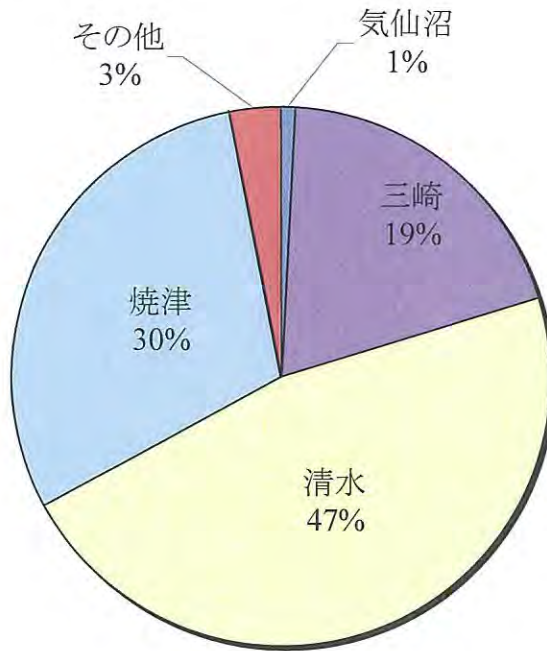
(4) 地域経済との関係

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52,955トン(H20年)と全国の冷凍マグロの実に96%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(H20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)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)常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°C 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、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. 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	北沢 靖久
	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	(社)漁業情報サービスセンター	専務理事	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 新船建造作業部会(尾鷲)

分野別	所属機関名	役職	氏名
学識経験者	全国遠洋沖合漁業信用基金協会	専務理事	橋本 明彦
漁業者	榑長久丸	代表取締役社長	大門 長正
造船	株式会社三保造船所	設計部長	鈴木 健悟
	株式会社三保造船所	営業部次長	辻田 賢一
冷凍機	日新興業株式会社	工務部長	浜田 幸男
	日新興業株式会社	営業部長	中野 寿治
流通関係	日かつ協同榑	取締役販売部部長	渡邊 眞一
漁業者組織	株式会社みえかつ	取締役総括部長	片谷 秀夫

(2) 改革のコンセプト

1) 生産に関する事項

① 初期凍結短縮等による漁獲物の付加価値向上

生きた状態で漁獲された 40kg 以上のメバチを選別し、(操業 1 回当たり 6 本(平均約 65 kg/本)で年間 100 トンの製造を見込む)、魅力ある水産業のための技術開発事業のうち水産技術実用化事業(平成 20 年度水産庁事業)においてスピード冷却効果が実証されたアルコールスラリーアイス凍結装置を導入し、初期凍結の時間を従前より短縮させることで細胞の破壊を最小に留め、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製品を生産することで付加価値の向上を目指す。なお、アルコールスラリーアイス凍結による魚肉に残存するアルコール分は浸透量測定を行ったところ最も高い部分で約 0.2%であった。現在市販され、子どもにも生で食されている製品のアルコール残存アルコール量よりも低い値であり(例:カマボコは約 0.5%)、健康に問題はないと考える。

加えて、処理に使用される機材は作業後に滅菌海水で洗浄するとともに、作業区画・魚艙区画の清潔度チェックを敢行することで衛生面にも配慮する。

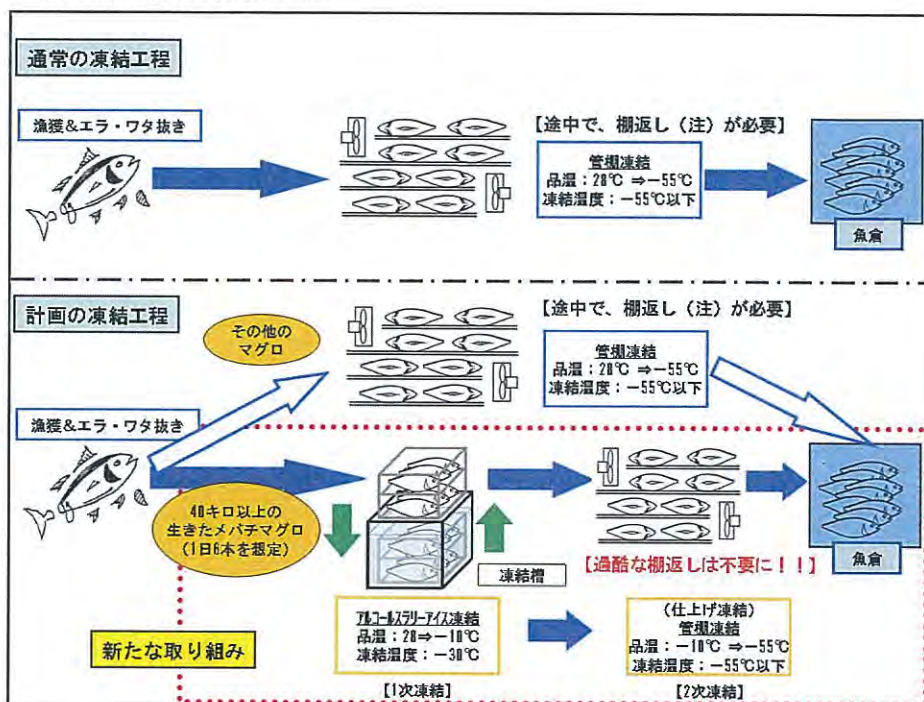
② 漁船の小型化及び省エネ技術の採用

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、従前の 439 トンから 392 トンへ小型化し、併せてアルコールスラリーアイス凍結装置の導入・冷凍機の電子膨張弁システム導入、PBCF(プロペラボスキャップフィン)、冷却水ポンプのインバーター制御、魚艙防熱構造の増厚、低燃費型船底塗料などといった省エネ技術を採用することにより燃油消費量の 11.64%削減を目指す。

③ 労働環境改善

ア) これまでは、凍結前に静脈の血が片一方に溜まりシミが発生するのを防ぐため魚をひっくり返す「棚返し」という作業を -55°C 以下という超低温でファンが廻っている凍結室の中で行う必要であった。アルコールスラリーアイス装置の使用により凍結時間が早まり、血が溜まる前に凍結が完了するため、選別した漁獲物についてはこの作業が必要なくなり、作業の負担軽減が図られる(図 4)。

図 4: 漁獲物の凍結工程



- 1) 日本に何年も帰らず、漁獲物は運搬船に転載して日本へ搬入する操業形式から、約 1 年で航海を終了し、さらに転載せずに、本船が直接日本に帰港・水揚げする方式へ転換することにより、陸上での休暇日数及び休養日数(日本出港から操業を開始するまでと操業終了から日本帰港までの間は操業を行わないため、交代で休養をとることが可能)の増加を図る。
- 2) 居室を 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 1.19 m² 以上とこれまでの 0.59 m² から 1.9 倍程度広くすることや、居住空間の外壁・天井に熱反射塗料を使用して温度変化を抑えること、トイレ 2 個、シャワー 3 個増設する等により快適な居住空間を実現する。また、遠洋まぐろはえ縄漁業には国際条約により一定期間のオブザーバー乗船が義務づけられているが、これまでは予備の部屋が無いため船長室を丸ごとオブザーバーに明け渡していた。改革漁船はオブザーバー用に船室を二つ増設することで上記状況を解決するとともに、オブザーバーが不在時は乗組員の休養室として活用する。
- 3) 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。

④ 船舶の安全性に対する取組(資料 23)

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持たせた復元力(傾いた船舶を正常の位置に戻すように働く力)を確保した船型となっており、さらに減揺装置の強化による横揺れの減少、

作業甲板上への波除装置の設置や滑り止めのためのマットの設置などにより、従前のまぐろはえ縄漁船よりも安全に作業を行えるようになっている。

⑤ その他(資源への配慮等)

- ア) 船型の小型化に伴い魚倉も小さくなることから、漁獲能力の削減が図られる(計画では約7.3%削減される見込み)。
- イ) 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、複数のオペレーターを乗船させる船室を設備する。

2) 流通に関する事項

① 尾鷲での漁獲物の加工

漁獲され、えらと内臓を取り除いた状態(GG(=Gilled and Gutted)と呼ばれる)で凍結されたまぐろは、陸上の加工場でコロ(4つ割り(ロインと呼ばれる)にした魚体を更に輪切りに切り分けたもの)と呼ばれる状態に加工され、小売業者に販売される。

漁獲物の加工はこれまでほぼ全てが水揚げ地で行われていたが、本計画では、アルコールスラリーアイス凍結を行った製品のうちの一部を自社で買い取り、**尾鷲で水揚げ及び自社加工場**で加工を行うことにより、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を図るとともに、販路拡大を目指す。

さらに、**自社買取分は、船から岸壁等に降ろすことなく直接自社冷蔵庫へ入庫し**、加工場においては、加工機器の洗浄、作業員の手洗・消毒励行、チェックシートによる確認を作業のたびに行うなど、衛生面で配慮されたものとなっている。

② 三重県事業を利用した販売

これまで主流であった「一船買い」ルートにおいては、漁獲物の販売は生産者である漁業者が一切関与せず行われていた。本計画では、アルコールスラリー凍結を行った製品の一部については、三重県内及びマグロの一大消費地である大都市圏(首都圏、中京圏、関西圏)を想定し、県の実施する県内及び大都市圏の市場開拓を支援する事業(**大都市圏・海外市場販路拡大支援事業**)を活用し、流通業者や消費者に対して商品説明や試食提供を行い、知名度の向上と販路拡大を図る。

③ 漁業者の顔が見える販売による知名度の向上、販路拡大及び消費拡大

- ア) アルコールスラリーアイス凍結を行った製品を「旨み成分を閉じ込めた、もちもちマグロ」とネーミングして、ポスターや自社ホームページ上での宣伝等で消費者に対しアピールすることで知名度の向上を図る。加えて、自社販売所で消費者に直接製品の良さをアピールしながら販売することで消費拡大を図る。
- イ) シーフードショーへの出店や三重県物産展等を利用して、生産者自らがアルコール

スラリーアイス凍結を行った製品の良さを全国の消費者に説明することで知名度の向上と消費拡大を図る。

④ トレーサビリティーの導入

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自社で加工・販売する製品については、生産者情報、魚種・漁獲情報、流通履歴等の情報を消費者段階まで提供する

3) その他

① 1年に一度日本に帰港する際には、三重県立水産高校がある和具港に寄港し、生徒にマグロ船の設備紹介をしたり、幹部乗組員による遠洋まぐろはえ縄漁業の紹介を授業の一環として行ったりするなどの協力を行うと共に、同高校の卒業生を幹部候補として受け入れることを推進する。

② 水揚げ地である焼津市場は、物品の品質管理方法を詳細に規定しており、漁獲物は衛生的に処理されている。加えて、マグロの荷捌き場は床のかさ上げや腰壁の設置により、動物等の侵入を阻む構造となっている。また、鮮魚売り場は塵芥を防ぐため閉鎖式となっている。

清水での水揚げについては、船から冷凍車そして冷蔵庫入庫へと繋がっており、市場で長時間放置されることが無い水揚げ作業となっている。

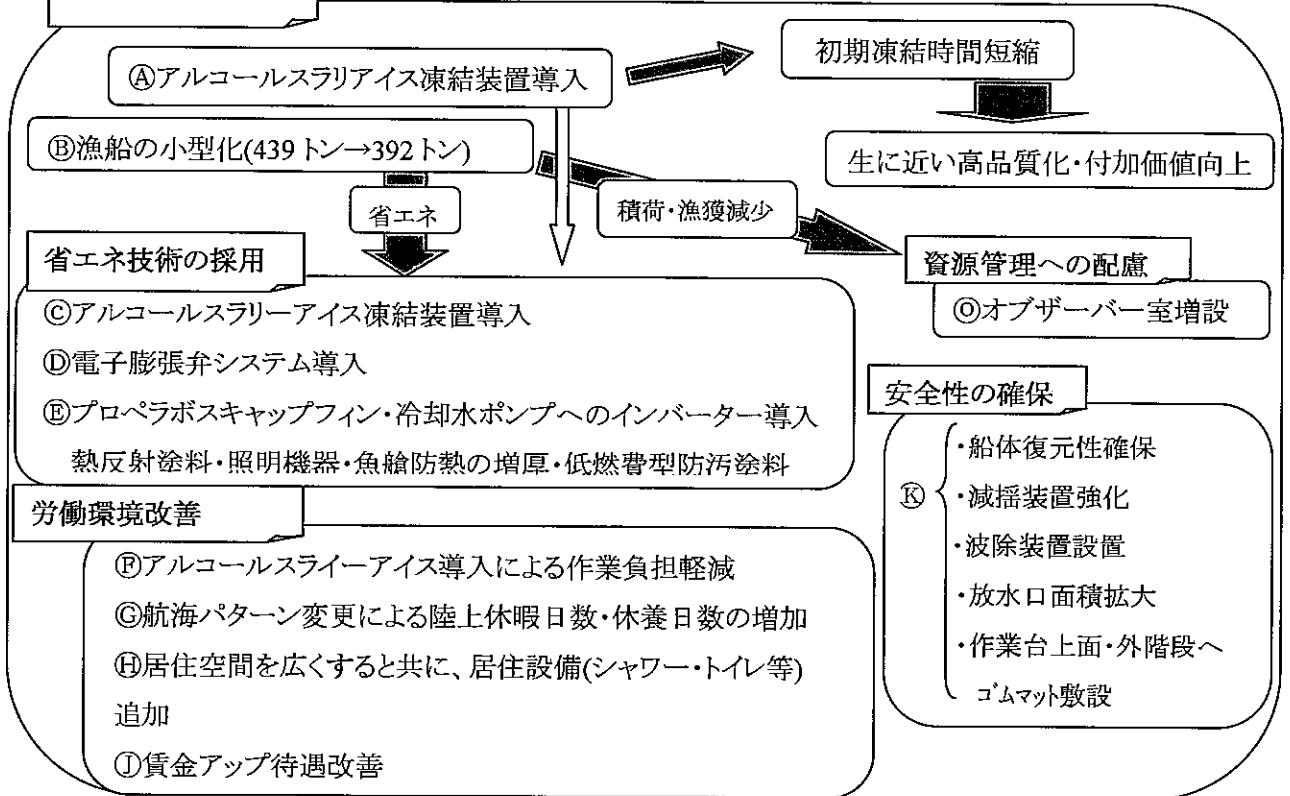
加えて、尾鷲での水揚げについては、船から岸壁等に降ろすことなく冷蔵庫へ直接入庫することとで衛生面の確保を図る。

改革型漁船

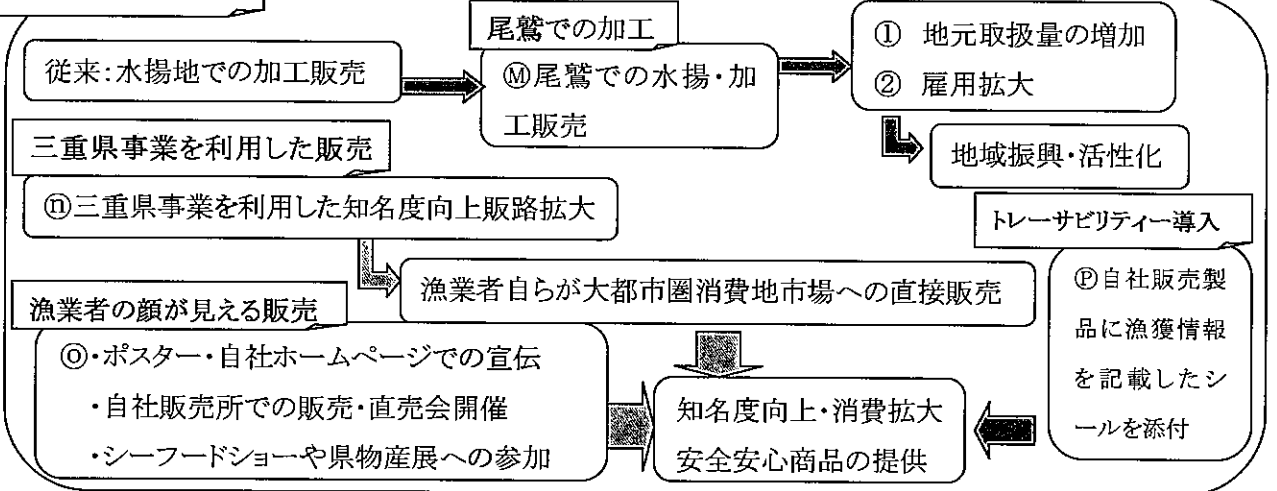
改革計画の概要

- ① 初期凍結短縮による高品質化 ② 省エネ・省コスト ③ 労働環境改善 ④ 資源への配慮

生産に関する事項



流通に関する事項



地元地域への貢献

⑭ 自社加工による雇用創生

⑯ 地元水産高校での改革漁船を利用した授業の実践

卒業生の幹部候補としての受け入れ

(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	新凍結装置の導入による漁獲物品質向上	現行の冷凍室内の管棚に魚体を設置し冷風を当てて冷却する方式では、初期凍結に時間がかかるため細胞の氷結晶が大きくなってしまい、結果として細胞膜の破壊により解凍時にドリップが発生し、生マグロと比較して評価が低い原因の一つとなっている。	A	アルコールスラリーアイス凍結装置の導入により、製品の良否にも関係する初期凍結の時間を短縮付加価値が期待できる、生きて漁獲された大型のメバチマグロのみを選別して上記処理を実施	① 初期凍結の時間が従前より短縮され、細胞の破壊が最小に留まるため、解凍時にドリップが少なく、赤色保持のよい、生まぐろに近いもちもち感のある製品が生産できる。 ② 改革計画実施期間中の販売価格は取えて据え置きと想定した。(但し、自社で買い取る際には自社加工による受取額の増額見込み分181円/kgを価格に上乘せする)が、流通に関する取組と併せ、将来的には販売価格の上昇を期待でき、収益力の強化につながる。	資料 1~9
	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。 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、燃油消費量が増加。	B	従来船より小型化 (439トン→392トン)	同一速力を出すのに必要な主機関出力の軽減により、燃油使用量の3.0%を削減。	資料 13
				C	アルコールスラリーアイス凍結装置の導入	燃料使用量を0.5%削減。

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
			D	電子膨張弁システムの導入	燃油消費量1.7%削減。	資料 15
			E	プロペラボスキャップファインの採用。 冷却水ポンプのインバーター制御 熱反射塗料利用による空調機使用頻度の削減 人感センサー付照明・一括消灯スイッチの導入による消し忘れ防止。 魚艙の防熱構造の増厚化(天井部230mm→280mm、舷側部210mm→235mm) 低燃費型防汚塗料の採用。	燃油使用量の3.0%を削減。 燃油使用量の0.1%を削減。 燃油使用量の0.04%を削減。 燃油使用量の0.1%を削減。	資料 16 資料 17 資料 18 資料 19
	労働環境改善	-55℃でファンが回っている中での作業は過酷	F	アルコールスラリーアイス凍結装置の導入により、選別された漁獲物については棚返し作業を省略	燃油消費量を0.7%削減。 燃油使用量の2.4%削減 作業の負担軽減	資料 20 資料 21 資料 22
		休養日数が少ない	G	日本に何年も帰らず、漁獲物は運搬船に転載して日本へ搬入する操業形式から、約1年で航海を終了し、本船が直接日本に帰港・水揚げする方式へ転換	①陸上休暇日数の10日増加 ②休養日数の17日増加	資料 23

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
		船室が狭く、船員住環境が悪い。	H	① 居室を 190cm と従来から 10cm 高くする ② 1 人当たりの寝室床面積を 1.19 m ² 以上とこれまでの 0.59 m ² から 1.9 倍程度広くする ③ 居住空間の外壁・天井に熱反射塗料を使用し温度変化を抑える ④ トイレ 2 個、シャワー 3 個、洗面所 3 台増設	快適な居住空間の実現	資料 24
		オブザーバーの乗船が義務付けられていないもの、予備室がなく、オブザーバー乗船期間中は船長が船長室を明け渡す。	I	オブザーバー受け入れのため 2 名分 2 室の専用室を設置。	快適な居住空間の実現及びオブザーバーが不在時は乗組員の休養室として活用。	資料 25
		労働が苛酷な割に賃金が低い。	J	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	
	安全性の確保	荒天時、波浪による転倒・転落事故の危険が大きい	K	船体の復元性確保 減揺装置の強化 作業甲板 上への波除装置の設置 放水口面積の拡大	波風の影響を受けにくくなり、転落事故防止に繋がる。	資料 26
				作業台上面には滑り止めのためのマットを設置	作業の安全性を確保	

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	その他(資源管理への配慮)	持続的な資源利用の観点から漁獲量を増やさない取組が必要	L	船型の小型化	漁獲能力の削減が図られる(計画では約7.3%削減される見込み)。	
	尾鷲での漁獲物の加工	漁獲物の加工はほぼ全てが水揚げ地で実施	M	アルコールスラリーアイス凍結を行った製品の尾鷲での水揚げ・加工販売(自社買い取り分)	雇用の拡大等地元地域振興に寄与や販路拡大が期待できるもの、具体的数値は算定困難。	資料 27
	三重県事業を利用した販売	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	N	三重県の協力を得て、漁業者自ら大都市圏消費地市場関係者への試食提供や商品説明を行う。	知名度向上、販路拡大の効果は期待できるもの、具体的な数値は算定困難。	
	漁業者の顔が見える販売		O	① アルコールスラリーアイス凍結を行った製品を「もちもちマグロ」とネーミングし、ポスターや自社HPで宣伝。 ② 自社販売所で消費者に直接製品の良さをアピールしながら販売 ③ シーフードショーへの出店や県物産展等を利用した販売	知名度向上、販路拡大の効果は期待できるもの、具体的な数値は算定困難。	資料 28
	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	P	自社販売分については、生産者情報、魚種・漁獲情報、流通履歴等の情報を消費者段階まで提供する。	漁獲物の安全性に対する消費者の信頼確保は図られるもの、具体的な数値は算定困難。	

(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 13,020 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 5,808 千円の燃料費削減が見込まれ、約 2.24 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	電子膨張弁	PBCF	省燃費型防汚塗料	ポンプのインバーター制御・熱反射塗料・照明装置・防熱増厚	合計
a.導入コスト	9,000	2,000	1,150	870	13,020
b.取組によるプラス効果	燃料費削減				5,808
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)					5,808
投資資金の回収に要する期間					2.24 年

算出根拠

現状年間燃油使用量 : 993.8kl
 改善取組後年間燃油使用量 : 906.3kl
 燃油単価 : 66,378 円/KL(過去 5 年平均)
 年間削減金額(プラス効果) : $(993.8-906.3) \times 66,378 \text{ 円} \approx 5,808 \text{ 千円}$

② 漁獲物の付加価値向上に関する取組の効果

漁獲物の付加価値向上の為、アルコールスラリーアイス凍結装置を導入し、コストは27,700千円が必要となるが、5年目までの向上効果により、5年目で投資資金回収が可能である。

表：漁獲物付加価値向上取組効果

取組事項	アルコールスラリーアイス凍結装置	合計
a.導入コスト	27,700	27,700
b.取組によるプラス効果	魚価アップ(181円/kg)5年間での回収	50,965
c.取組によるマイナス効果	アルコール溶液費用が発生(5年間)	12,150
純効果(b-c)(年間)	下段	
投資資金の回収に要する期間		5年

プラス効果根拠：自社買い取りによる魚価アップが181円(自社加工による受取額の増額見込み分が上乗せされたもの)

マイナス効果根拠：アルコール溶液が1回約2,700L(200ドラム缶13.5缶)で汚れを考え1年で3回分必要。60,000円/缶×13.5缶/回×3回=2,430,000円

純効果根拠：

1年目 15トン(20トンの内5トンはサンプル)(181円/kg×15トン=2,715,000円)

マイナス効果 2,430,000円

純効果 285,000円

2年目 40トン(181円/kg×40トン=7,240,000円)

マイナス効果 2,430,000円

純効果 4,810,000円(累計5,095,000円)

3年目 60トン(181円/kg×60トン=10,860,000円)

マイナス効果 2,430,000円

純効果 8,430,000円(累計13,525,000円)

4年目 80トン(181円/kg×80トン=14,480,000円)

マイナス効果 2,430,000円

純効果 12,050,000円(累計25,575,000円)

5年目 100トン(181円/kg×100トン=18,100,000円)、

マイナス効果 2,430,000円

純効果 15,670,000円(累計41,245,000円)で回収。

(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 ～ T	もうかる漁業創設支援事業	新船建造し、アルコールスラリーアイス凍結利用による凍結まぐろの高品質化実証 参加隻数:1隻 参加漁業者:1社	日本かつお・まぐろ漁業協同組合	平成24年度～ 平成26年度

② その他関連する支援策

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
B	漁業経営改善支援資金	新規建造にかかる建造資金	日本政策金融公庫	平成23年度
N	大都市圏・海外市場販路拡大支援事業等	新製品の販路拡大	三重県	平成25年度

(6) 取組みのスケジュール

① 工程表

年度	23年	24年	25年	26年	27年
A	— — ●	—————	—————	—————	—————
B～N	●	—————	—————	—————	—————
O～T	— — — — —	— — ●	—————	—————	—————

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。

- 1) 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	357.1	331.0	331.0	331.0	331.0	331.0
	水揚金額	250,131	236,679	247,429	250,649	253,869	257,089
	収入計	250,131	236,679	247,429	250,649	253,869	257,089
支 出	燃油代	72,129	63,734	63,734	63,734	63,734	63,734
	餌料費	19,864	18,733	18,733	18,733	18,733	18,733
	その他材料費	4,673	7,103	7,103	7,103	7,103	7,103
	修繕費等	18,049	5,000	10,000	10,000	20,000	10,000
	人件費	74,824	75,169	77,526	78,310	79,000	80,300
	船体等保険料	2,246	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
	転載運賃	15,017	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
	その他経費	10,662	8,998	8,998	8,998	8,998	8,998
	販売費	6,090	6,027	5,597	5,119	4,650	4,180
	一般管理費	14,071	14,071	14,071	14,071	14,071	14,071
	支払利息	5,210	9,750	8,938	8,125	7,313	6,500
	支出計	242,835	216,085	222,200	221,693	231,102	221,119
償却前経常利益	7,296	20,594	25,229	28,956	22,767	35,970	
償却前利益累計	—	20,594	45,823	74,779	97,546	133,516	

(収益性回復計画算出基礎)

現 状	三重県船で中部・東部太平洋操業船 9 隻の直近 3 ヶ年の平均値を 365 日として算出した。
漁獲数量	三重県船で中部・東部太平洋操業船 9 隻の直近 3 カ年平均に基づき、操業回数 265 回に漁獲率(1.25トン/回)を乗じて計上した。
水揚げ金額	1) 改革計画における漁獲物組成及び単価は、中部・東部太平洋操業三重県船 9 隻の 3 カ年平均のデータを使用。 2) アルコールスラリーアイス凍結を行った漁獲物のうち、自社で買取る際には自社加工による受取額の増額見込み分 181 円/kgを価格に上乗せする。自社買取る量は、販路拡大を見込み毎年 20 トンずつ増加させる。5 年目に年間生産量全て(100 トン)が自社扱いとなるため、以降はアップなしとなる。 3) 1 年目は、アルコールスラリーアイス凍結品の良さを加工流通業者や消費者にアピールし、知名度向上と販路拡大を図るため、生産品のうち 5 トン分をサンプルとして提供。これに関連し、自社買取る量は 15 トンとなる。
燃油代	省エネ対策により、現状値の 9.12%削減として計上した。
餌料費	現状値×265 回(改革計画操業回数)+281 回(現状の年間換算操業回数)
その他材料費	現状値+アルコール溶液費(243 万円/航海)
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、現状値から改革 4 年目まで前年の約 1%アップとした。
販売費	水揚げ手数料(水揚げ金額の 2.3%) + 荷役料 注:市場を経由しないため、尾鷲水揚げ分については手数料が発生しない
転載運賃	漁獲数量 331 トンのうち 51 トンを転載。1 トン当たり転載運賃は(8 万円/t)は現在の取引価格の数値を使用。
その他経費	無寄港で操業するため、現状から入港経費分(1,664 千円)を減額とした。
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。

(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 125 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。

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{償却前利益} \\ \hline 35,970 \text{ 千円} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{次世代船建造までの年数} \\ \hline 20 \text{ 年} \\ \hline \end{array} > \begin{array}{|c|} \hline \text{船価} \\ \hline 650 \text{ 百万円} \\ \hline \end{array}$$

償却前利益は 5 年目の償却前利益を使用。

参考

改革計画の作成に係るプロジェクト活動状況

(1) 遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト協議会

実施期間	活動内容・成果	備考
H22. 11.	プロジェクト設置要綱について 平成 24 年度事業について 新造船建造による遠洋まぐろ延縄漁業改革計画の コンセプトについて	東京開催
H23. 2.21	改革計画最終案について	東京開催

(2) 新船建造作業部会

実施期間	活動内容・成果	備考
H22.12. 7	プロジェクト設置要綱について 平成 24 年度事業について	東京開催
H23.1.14	新船建造による遠洋まぐろ延縄漁業改革計画(案) の策定について	東京開催
H23.2.10	新船建造による遠洋まぐろ延縄漁業改革計画(案) の策定について	東京開催

遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト改革計画
改革型船建造作業部会（尾鷲）

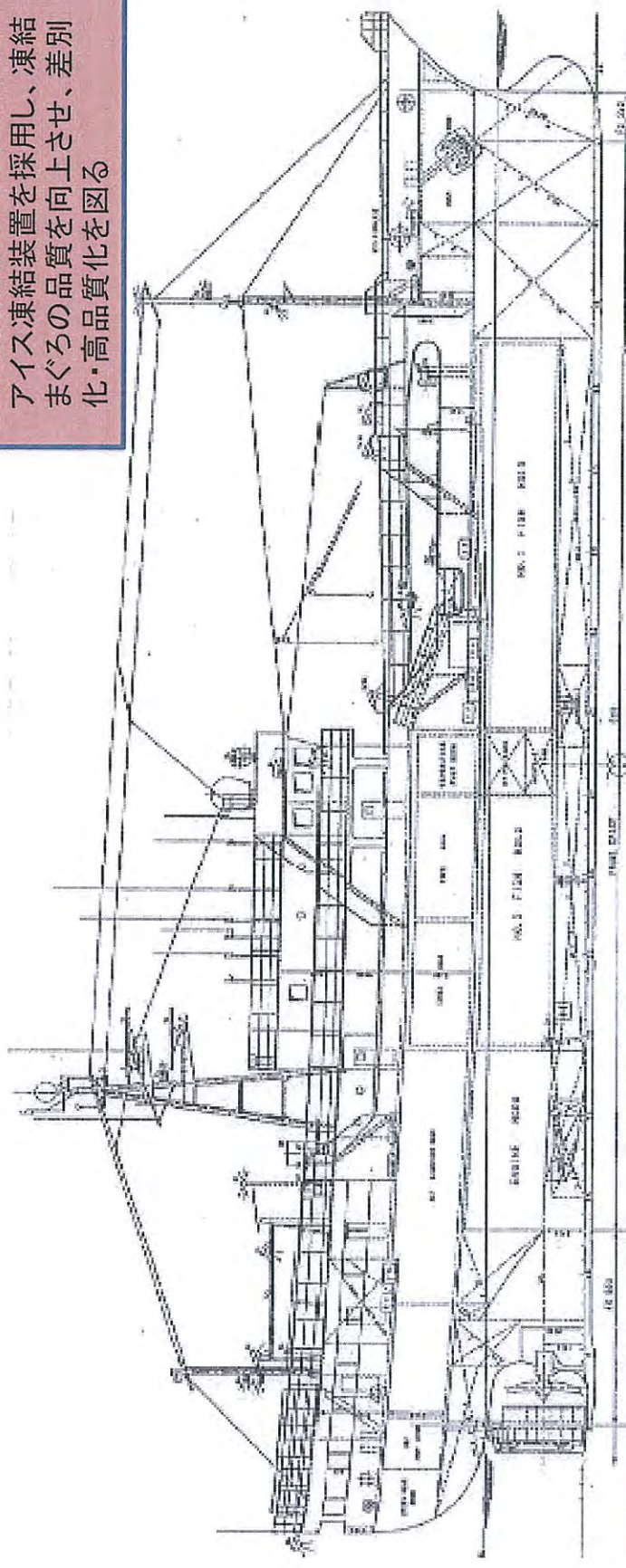
資 料 編

目 次

- (資料 1) 改革型遠洋マグロはえ縄漁船のコンセプト
- (資料 2) アルコールスラリーアイス凍結装置導入①(システム概要)
- (資料 3) アルコールスラリーアイス凍結装置導入②(配置図)
- (資料 4) アルコールスラリーアイス凍結装置導入③(まぐろ延縄船の凍結工程)
- (資料 5) アルコールスラリーアイス凍結装置導入④(凍結の特徴)
- (資料 6) アルコールスラリーアイス凍結装置導入⑤(製品の品質)
- (資料 7) アルコールスラリーアイス凍結装置導入⑥(アルコールの取り扱い)
- (資料 8) アルコールスラリーアイス凍結装置導入⑦(製品の販売)
- (参 考) 自社加工による受取額の増大について
- (資料 9) アルコールスラリーアイス凍結装置導入⑧(補足説明)
- (資料 10) 小型化及び省エネ型新船建造①
- (資料 11) 小型化及び省エネ型新船建造②
- (資料 12) 小型化及び省エネ型新船建造③(航海パターン電力消費分布)
- (資料 13) 小型化及び省エネ型新船建造④(船型の小型化)
- (資料 14) 小型化及び省エネ型新船建造⑤(アルコールスラリーアイス凍結装置導入)
- (資料 15) 小型化及び省エネ型新船建造⑥(電子膨張弁システムの導入)
- (資料 16) 小型化及び省エネ型新船建造⑦(プロペラホースキャップフィン採用)
- (資料 17) 小型化及び省エネ型新船建造⑧(冷却水ポンプのインバーター制御)
- (資料 18) 小型化及び省エネ型新船建造⑨(熱反射塗料による空調機使用頻度削減)
- (資料 19) 小型化及び省エネ型新船建造⑩(省エネ照明装置導入)
- (資料 20) 小型化及び省エネ型新船建造⑪(魚艙防熱構造の増厚)
- (資料 21) 小型化及び省エネ型新船建造⑫(低燃費型防汚塗料採用)
- (資料 22) 労働環境の改善(棚返し作業の省略)
- (資料 23) 労働環境の改善(休養日数の増加)
- (資料 24) 労働環境の改善(居住空間の改善)
- (資料 25) 労働環境の改善(オブザーバー室設置)
- (資料 26) 安全性の確保
- (資料 27) 流通に関する事項
- (資料 28) 漁業者の顔が見える販売

(資料1) 改革型遠洋マグロはえ縄漁船のコンセプト

1. 初期凍結短縮によ付加価値化
 ・初期凍結にアルコールスラリー
 アイス凍結装置を採用し、凍結
 まぐろの品質を向上させ、差別
 化・高品質化を図る



2. 各種省エネ設備により
 燃料消費を11.64%削減
 ・船型の小型化
 ・アルコールスラリーアイス凍結装置採用
 ・電子膨張弁による冷凍機の制御
 ・フロアホースキャップフィンの装備
 ・冷却水ポンプのインバーター制御
 ・上部構造物に熱反射塗料を施工
 ・照明装置による省エネ
 ・魚艙防熱構造増厚化
 ・省燃費型防汚塗料の採用

3. 労働環境の改善
 ・アルコールスラリーアイス導入による
 作業負担軽減
 ・航海パターン変更による陸上休暇日数・
 休養日数の増加
 ・居住空間拡大と居住設備追加

4. 安全性に対する取組
 ・船体の復元性確保
 ・減揺装置の強化
 ・作業甲板上への波除装置設置
 ・放水口面積の拡大
 ・作業台上面に滑り止めマットを設置

5. 資源対策
 ・資源管理オプザバー乗船用の部屋を2部屋配置
 ・439トン型から392トンに小型化

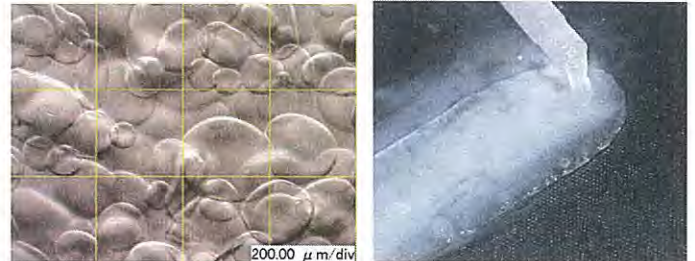
(資料2) アルコールスラリーアイス凍結装置導入①【取組記号A】

(システムの概要)

日新興業(株)作成資料による

1. スラリーアイスとは

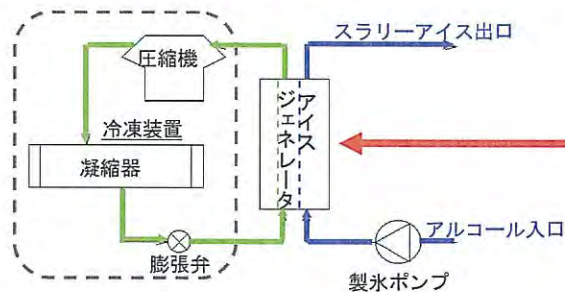
雪のような微細な氷(φ0.1mm程度の球状)と液が混合した流れる水。



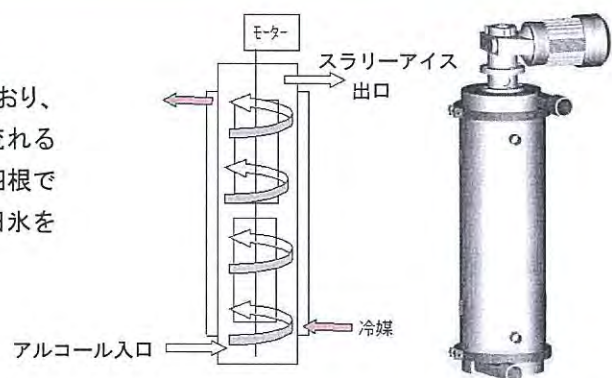
2. スラリーアイスの製造

スラリーアイスは、アイスジェネレータと呼ばれる機器で製造する。

アイスジェネレータには冷凍装置から低温冷媒が送り込まれており、内部を流れるアルコール溶液を周囲から冷却して微細な氷を発生させる。



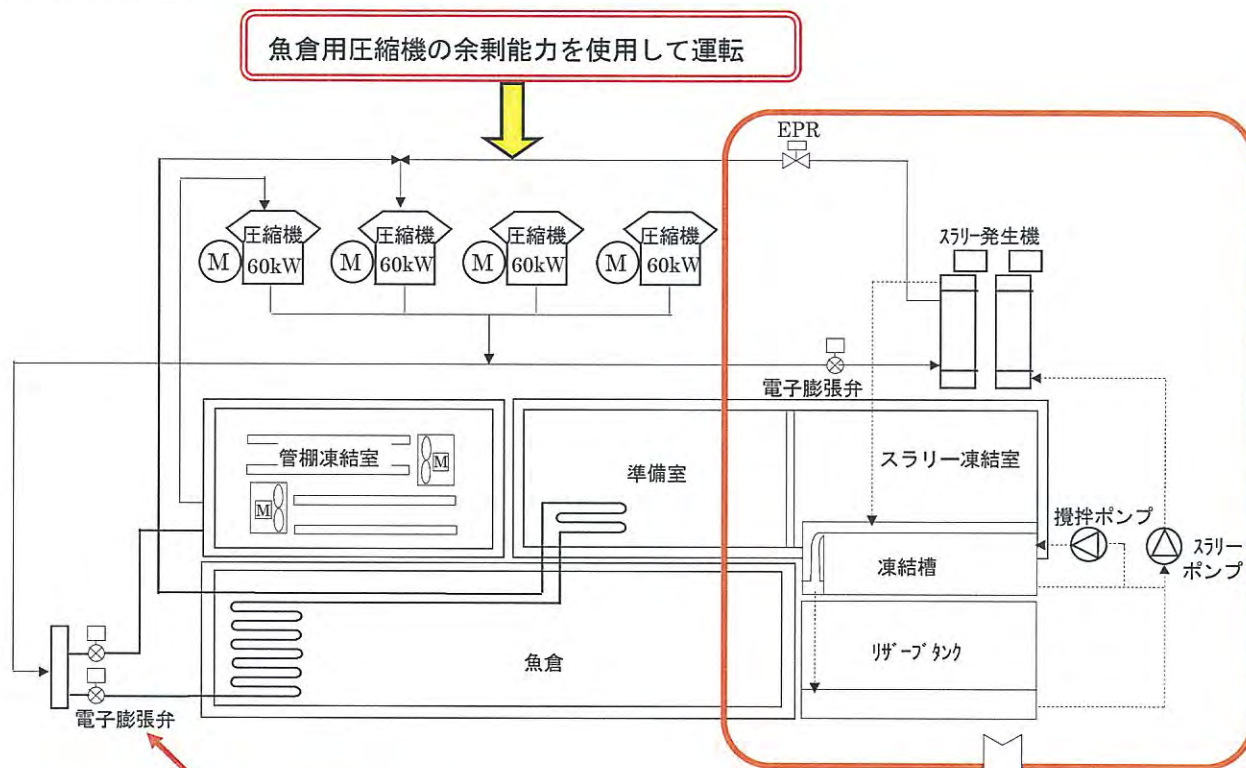
アイスジェネレータは二重管構造をしており、外の隙間に低温冷媒を流し、内部を流れるアルコール溶液を冷却します。内部は羽根で攪拌されており、壁面で発生した微細氷をアルコール溶液に取り込みます。



※アルコール濃度 34wt%のエタノール水溶液を氷濃度 15wt%のスラリーアイスとしたものを使用する(液温 -30°C)。

アルコールスラリーアイス装置は、平成 20 年度の水産庁の水産技術実用化事業で、日新興業(株)が陸上での実証試験を実施している。今回初めて船舶に搭載し、最も高度な凍結技術が要求される鮪延縄漁船で、その効果を確認する。(なおアルコールスラリーアイス装置関係の資料・写真・図は、日新興業(株)作成資料による)

3. システム概要



魚倉用圧縮機の余剰能力を使用して運転

電子膨張弁システムの採用
装置の自動化により、省力化と
高効率運転を行なう

【業界初！！】
スラリーアイス凍結装置を設置。
鮪の初期凍結に使用。



(従来のスラリーアイス)
-1~-4°C

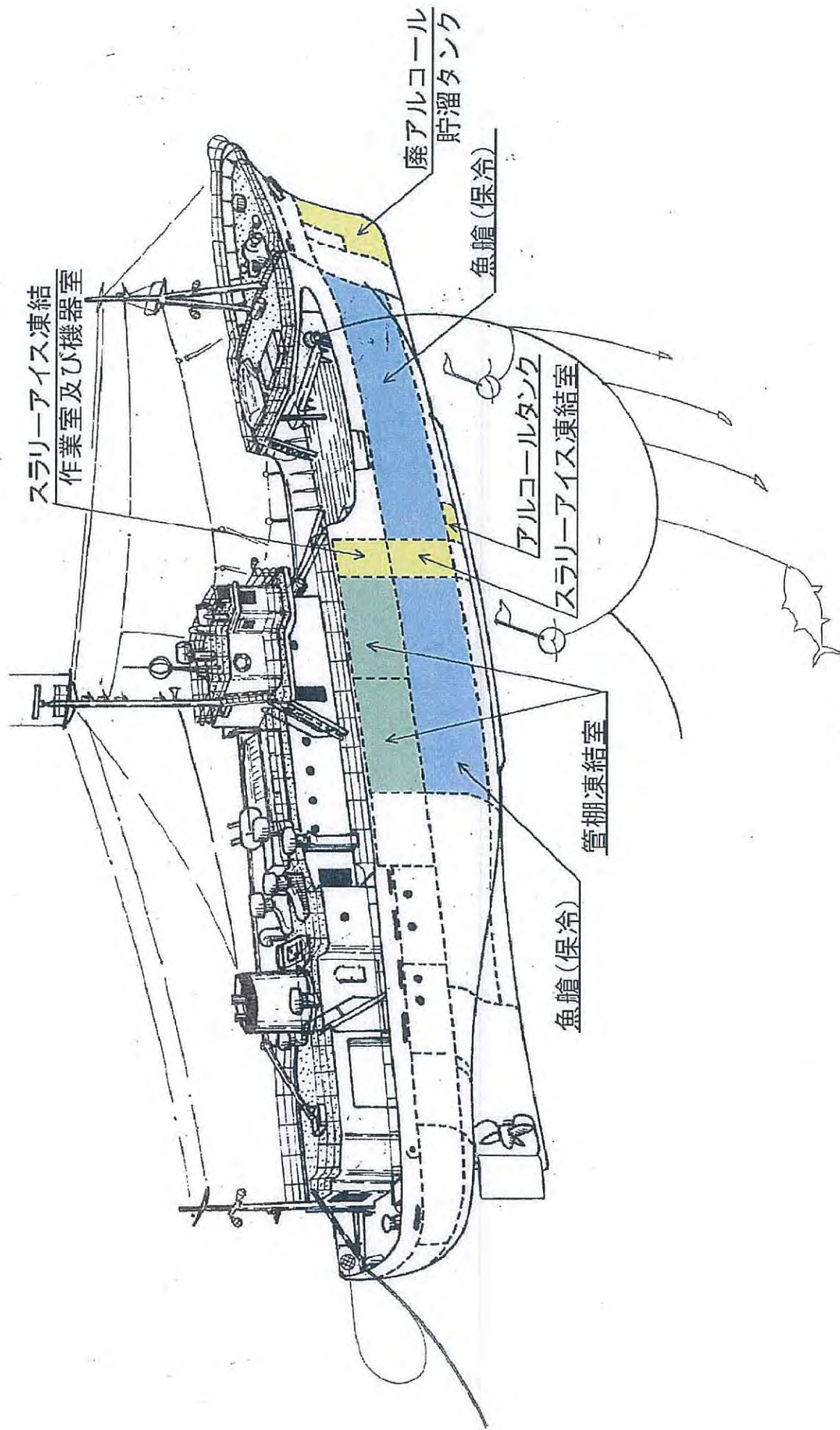


(アルコールスラリーアイス)

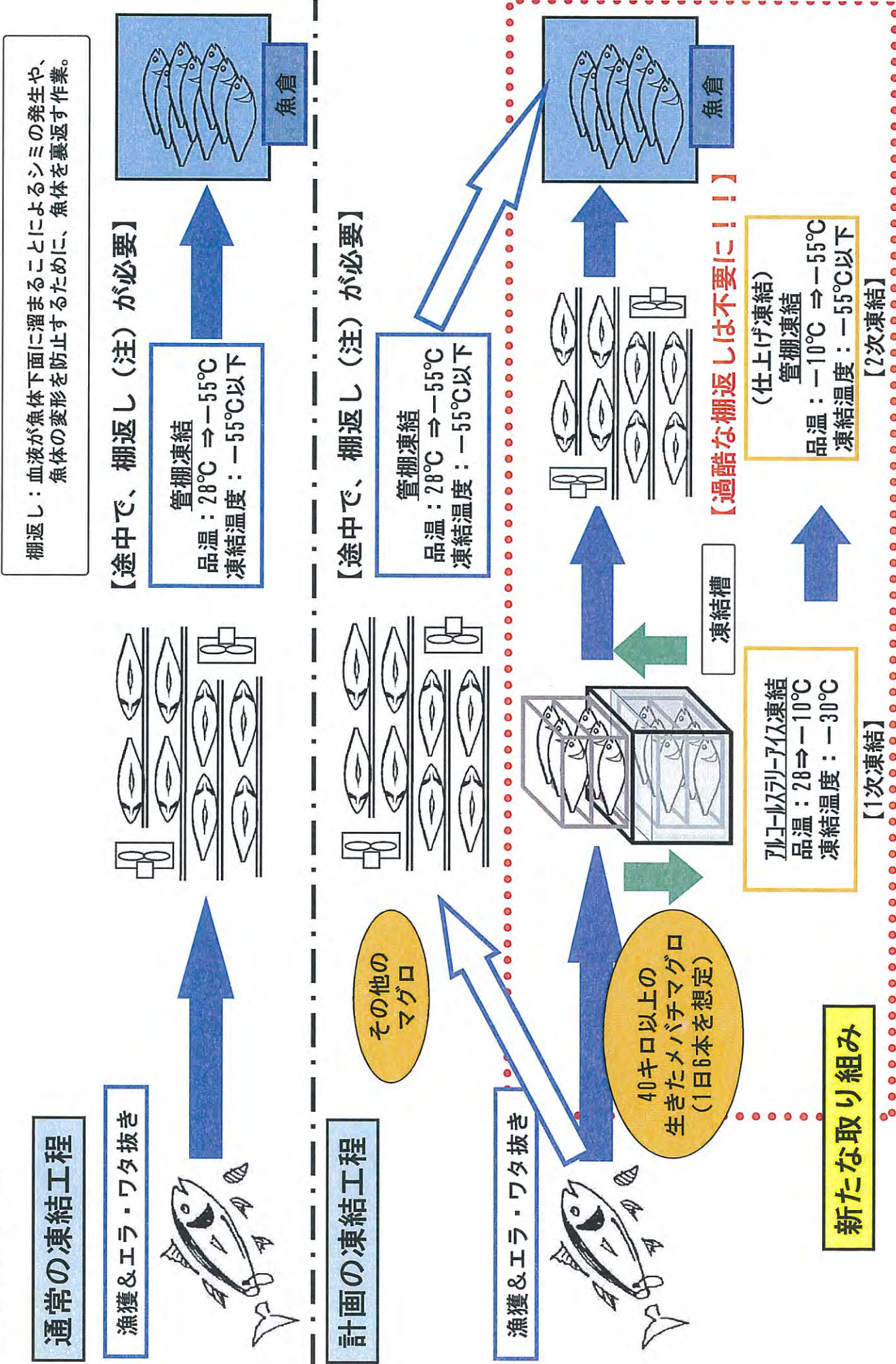
-30°C

これまで生鮮品の「冷却」に活用
されていたスラリーアスを、
「アルコール溶液」を原液とする
ことで「冷凍」に使用

(資料3) アルコールスラリーアイス凍結装置導入②(配置図)



(資料4) アルコールスラリーアイス凍結③ (まぐろ延縄漁船の凍結工程 (メバチ、キハダ対象))

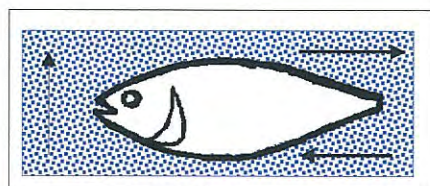


(資料5) アルコールスラリーアイス凍結装置導入④ (凍結の特徴)

- ◎ 液状の細かい氷で鮪を包み込むように覆い、鮪を傷つけることなく、急速に凍結することが可能。
- ◎ 氷は液体の60倍以上の冷熱を持っています。スラリーアイスは、この大きな冷熱を持つ氷が混じった液体なので、通常の液体よりも大きな冷却能力(アイスバンク効果)を持っています。



この白い液体が
- 30°Cのアルコール
スラリーアイス！！



ポンプで ASI を循環

ASI 冷却装置

大きな冷熱をもつので、鮪を入れてもあまり温度が上昇しない。

鮪を入れる前に ASI を作るのに少ないエネルギーで凍結できる。

凍結速度が速くなる。

省エネ効果が得られる。

アルコールスラリーアイス凍結のメリット

・スラリーアイスによるアイスバンク効果

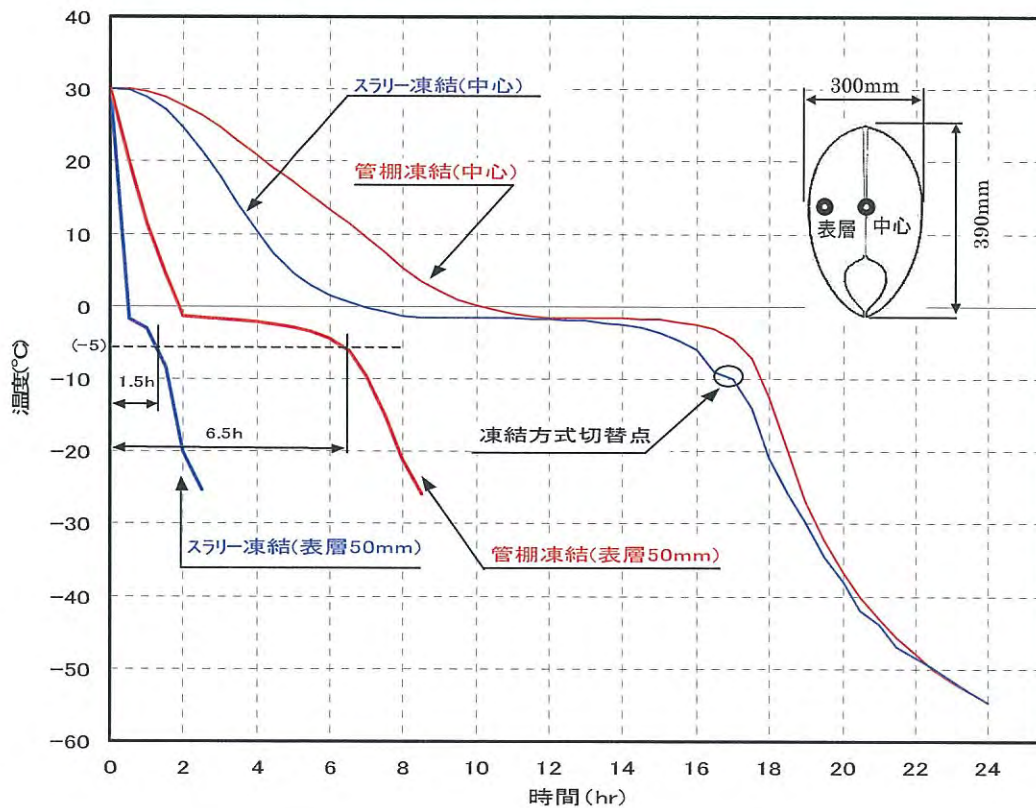
⇒凍結初期に必要なとなる大量の冷熱を予め凍結槽内に氷の形で蓄熱できるため、動力の平準化による省エネ効果が得られ、初期の液体の温度上昇を抑えることが可能。

(液体浸漬の場合、魚体投入時に10℃程度上昇する)

・液体接触によるスピード冷却効果

⇒空気より熱伝達が良いため、管棚凍結よりも、0℃までの冷却速度が速く、氷結晶生成帯の-5℃までの冷却時間も短いので、シミ・血栓の発生や細胞破壊が防止でき、製品(凍結マグロ)の品質が向上する。

60kg メバチマグロの凍結速度比較



(資料6) アルコ-以テ-アイス凍結装置導入⑤ (製品の品質)

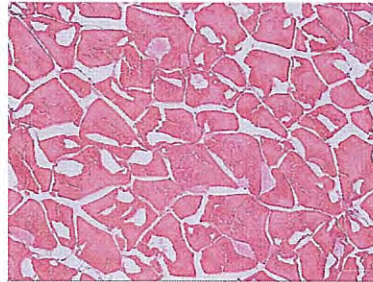
1) スピード凍結による肉質破損の軽減

凍結による細胞破損
が少なく、旨味成分
を逃がさない

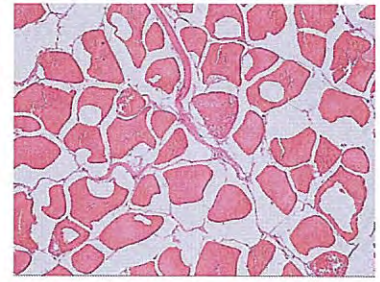
生に近いモチモチ
感のある食感が楽
しめる。

解凍後のドリップ発生量が
約5%減少

ASI 凍結品



管棚凍結品



(肉片の顕微鏡写真)

◎ドリップとは切身にした際に流れ出る
体液。鮮度が悪いほど、また凍結によ
る細胞破損が大きいほど多く発生する。

2) 赤色保持効果の向上

切身の状態で5℃24時間保管した場合の色の状態具
合は下の写真の通りで、赤色保持効果が確認できた。

ASI 凍結品

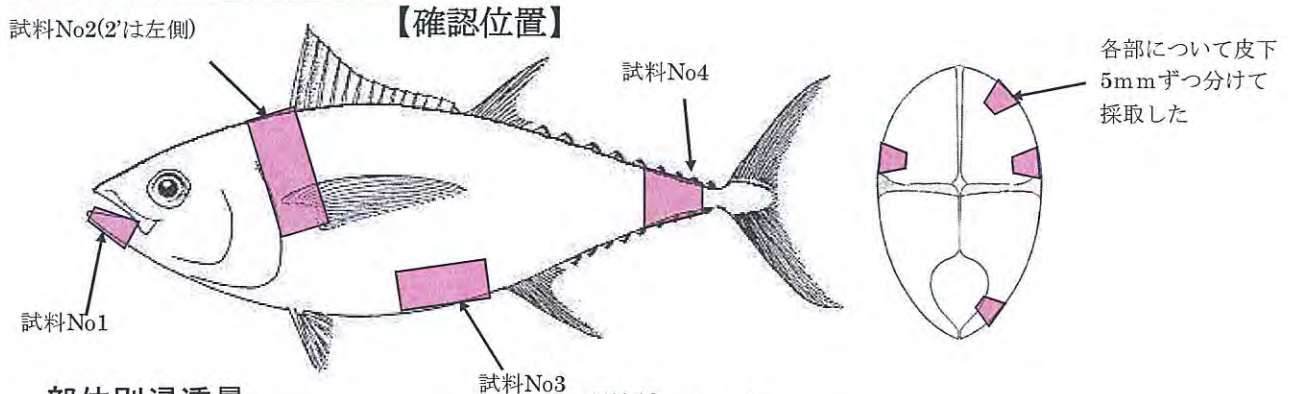
管棚凍結品



アルコールの残存量及び人体への影響

アルコールスラリーアイス凍結に使用されるエタノールは、「一般に食品として飲食に供されている物であって添加物として使用される」物質に相当しているため、エタノールの添加量規制はありません。一方で、まぐろについてはこどもから大人まで食されることから、アルコールに弱い方やこども・幼児等への影響について検証した。

①浸透量測定による確認



部位別浸透量 (単位: ppm)

試料No.	表面より5mm	表面より10mm	表面より15mm
1	229	131	114
2	258	16	8
2'	387	257	129
3	34	77	1851
4	774	720	823

エタノール浸漬凍結による鮪へのエタノール浸透量は、最も多い部位で1851ppmであり、これを%換算すると0.1851%となります。この部分以外は、0.1%未満となっている。

②市販商品の残存アルコール量

食品別残存アルコール量

品名	残存量	品名	残存量
うどん	1~2%程度	ハム	0.5%程度
味噌	2%程度	ソーセージ	0.5%程度
しょうゆ	2%程度	かまぼこ	0.5%程度
ソース	1~2%程度	本製品	0.008~0.2%

うどん・味噌・しょうゆ・ソース・ソーセージは加熱により残存アルコール量が減少するが、ハム・かまぼこは、生で食されているがアルコール添加による問題は発生しておらず、本製品は更に低い値であり問題ないと考えられる。

③官能検査による確認

解凍後刺身にして25名(男性21名、女性4名)に処理方法を知らせずに検査した結果、アルコール臭を検知した人は0名であった。

(資料 7) アルコolsラリース凍結装置導入⑥ (アルコールの取扱い)

本船で使用するアルコール：濃度34重量%エチルアルコール(引火点=26°C)

関連規則

- ・「消防法(総務省)」：濃度60重量%以上のアルコール類が対象
- ・「危険物運送及び貯蔵規則(危規則、国土交通省)」：濃度24体積%(19.6重量%)以上のエチルアルコールが対象
- ・「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律(海防法、国土交通省)」：エチルアルコール(濃度に無関係)

アルコールラリース凍結装置には、危規則と海防法が適用される。

運輸支局(国土交通省)と事前協議して、下記対策を実施

1. 凍結装置の配置：アルコール蒸気の滞留防止策として、凍結装置を船尾楼前端部の通気良好な場所に配置。
2. 凍結装置区画の構造：他の区画から独立した密閉構造とし、アルコール蒸気の他区画への流入を防止。
3. 通風装置：凍結装置専用機械室に防爆型機動通風機を設置して、区画内のアルコール蒸気を暴露部に排出。
4. 防爆灯の設置：アルコール蒸気が発生・流入する区画の照明装置は、全て本質安全型防爆灯とする。
5. 魚体の搬入・搬出作業中の対策：他の区画にアルコール蒸気が入らぬように、各区画の扉には同時開放防止の為の警報装置を備える。
6. 魚体表面のアルコール対策：アルコールスラリース凍結後に魚体を冷水タンクに浸け、魚体表面のアルコールを除去する。
7. アルコール温度上昇時の対策：冷凍機が停止する長期停泊時等は、密閉構造のリザーブタンクに全量をシフトし保管する。
8. 汚濁ブライン(アルコール)の処置：使用済みの汚濁ブラインは、船首倉に密閉保管し、持ち帰って処分する(海防法関係)。

(資料 8) アルコールスラリーアイス凍結装置導入⑦ (製品の販売)

- ① アルコールスラリーは、メバチ 40 上サイズ 100 トン／航海の製造とする。
- ② 以下の数字については、平成 20 年 1 月から 22 年 12 月の間の三重県船の中部・東部太平洋操業船の平均を使用する。
 - ア) メバチ 40 上の価格 1005 円/kg
 - イ) メバチ 40 上の比率 39.3%
 - ウ) メバチ 40 上以外の魚種の平均魚価 539 円/kg
- ③ 計画実施期間中の販売価格は敢えて据え置きとしたが、自社で買い取る際には、自社加工による受取額の増額見込み分 181 円/kg(次ページ参照) を上乗せする。
- ④ 自社取り扱い量は、販路拡大を見込みを徐々に増やし、5 年目から全量自社取扱。
- ⑤ これらを踏まえた価格計画は次の通り。

(1 段目：数量、2 段目：単価、3 段目：金額)

	1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目
アルコールスラリーアイス凍結品 (自社取扱)	20 トン ※ (内 5 トンサンプル)	40 トン	60 トン	80 トン	100 トン
	1,165	1,186	1,186	1,186	1,186
	17,790	47,440	71,160	94,880	118,600
アルコールスラリーアイス凍結品 (せり/一船買い)	80 トン	60 トン	40 トン	20 トン	0 トン
	1,005	1,025	1,025	1,025	1,025
	80,400	61,500	41,000	20,500	0
アルコールスラリーアイス凍結処理しない メバチ 40 上	30 トン	30 トン	30 トン	30 トン	30 トン
	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005
	30,150	30,150	30,150	30,150	30,150
メバチ 40 上 以外の漁獲物	201 トン	201 トン	201 トン	201 トン	201 トン
	539	539	539	539	539
	108,339	108,339	108,339	108,339	108,339
合計	331 トン	331 トン	331 トン	331 トン	331 トン
	715	748	757	767	777
	236,679	247,429	250,649	253,869	257,089

※知名度向上、販路拡大のための試食提供に使用するために確得するもの

(参考) 自社加工による受取額の増大について

①めばち柵の小売価格
392 円/100g
(形態:柵)
(3,920 円/kg)

出典:

東京都総務局統計部が調査(実施者:総務大臣)している小売物価統計調査結果 (東京都区部) 22年12月中旬速報値

②小売業者の仕入れ価格(①×63.3%)

3,920円/kg×63.3%=2,481 円/kg (形態:柵)

小売業者の販売価格に対し、仕入れ価格が63.3%、経費及び差額(利潤含む)が36.7%の割合

出典: 農林水産統計食品流通段階別価格形成調査(水産物経費調査)結果の概要(平成20年度結果)

③仲卸業者の仕入れ価格(④×87.7%)

2,481円/kg×87.7%=2,176 円/kg (形態:柵)

④加工経費

200 円/kg柵加工・ロイン加工

②-③ 1,976 円/kg

⑤GG→ロイン歩留まり

60% 1,976×60%=1,186 円/kg (形態:GG)

1,186円-1,005円=181円分増加

(資料9) アルコールスラリーアイス凍結装置導入⑧ (補足説明)

1. アルコールスラリーアイス凍結による高品質化の理由

凍結工程における鮪の品質低下は、凍結前の温度帯においては品温が高いほど速く、また凍結中の温度帯においては -5°C までの到達時間が遅いほど速い。従って、漁獲後に速やかに -5°C 以下まで体温を低下させることが高品質化につながる。

アルコールスラリーアイス凍結と管棚凍結の品温低下を中心温度で比較すると、 0°C までの冷却時間、及び -5°C までの冷却時間のいずれも速くなっている。

鮪の中心は最も温度低下が遅い部位であることから、表面や中間はさらに速く通過していることになり、これが鮪全体の品質向上につながっている。

2. アルコールスラリーアイス温度を -30°C とした理由

凍結時に維持するブライン温度は、褐変防止と身割れ防止の観点から検討した。

褐変防止については、1964年から1970年にかけて東海区水産研究所でおこなわれた冷凍鮪肉の諸試験の報告より、下記の所見を得た。

①漁獲物を冷凍保存する場合、超急速凍結をおこなうことは有効であるが、鮪のような大型魚の場合表面の熱伝達より肉部の熱伝導率の影響が大きいため、凍結速度を速くするには限界がある。

②凍結時に褐変が最も進行する温度帯は -4°C から -7°C であり、この温度帯の通過時間を短くすることが効果的である。

③凍結状態で1年間貯蔵した場合、冷蔵温度が -20°C のものは著しい褐変が認められたが、冷蔵温度が -35°C のものはメト化率が20から35%の範囲であり、肉の赤色が良好に保たれた。

以上より、褐変防止するために凍結速度を速くすべき温度帯は -4°C から -7°C であり、 -20°C から -35°C 以下までの品温低下は数日かかっても褐変の原因とはならないといえる。

また身割れの発生とブライン温度については、1981年に小川により表1の通り報告されており、 -30°C 以下で凍結すると身割れ発生率が高くなることがわかる。

表1 身割れ発生率

ブライン 温度	魚 種	
	キハダ	メパチ
-30°C	30%	5%
-35°C	65%	10~15%
-40°C	100%	20%

以上より、本システムでのブライン温度は -30°C とした。

3. スラリー凍結後に管棚凍結へ移す理由

-30°C のアルコールスラリーアイス凍結は液体の熱伝達効率が非常に良く、高品質化に大きく影響する中心温度 -10°C までの温度帯を -60°C の空気凍結である管棚よりも早く通過凍結させるが、これより低い温度ではスラリーアイスと魚体の温度差が小さくなるため凍結効率が低下する。

管棚による仕上げ凍結はこの効率低下を補うもので、高品質凍結製品を製造する為液体凍結と空気凍結を組み合わせ、全凍結工程の効率を改良した凍結方法である。

(資料10) 小型化及び省エネ型新船建造①

照明装置の省エネ

人感センサーと一括消灯スイッチの組み合わせにより、消し忘れを防止してムダを無くし、寿命が長く消費電力の低い省エネ型電球(東芝ネオボールZ)の採用による省エネ

冷凍装置に電子膨張弁を装備 簡単操作で良い製品造りと省エネ

熱反射塗料(サーモシヤダンPU)の施工 高い熱反射率で熱の侵入を減らし、省エネと快適な生活環境を両立

魚艙防熱厚さの増厚

侵入熱量の減少による省エネと、急激な温度変化を抑え、もちもちマグロを造りたてで保存

プロペラボスキャップアフィン (PBCF)の装着

プロペラ推進効率に悪影響を及ぼすハブ渦を解消して省エネ

コンデンサー冷却水ポンプの インバーター制御

冷凍機の負荷に応じて冷却水の流量を調整し、動力のムダ使いを無くす

アルコールスラリー凍結装置の採用

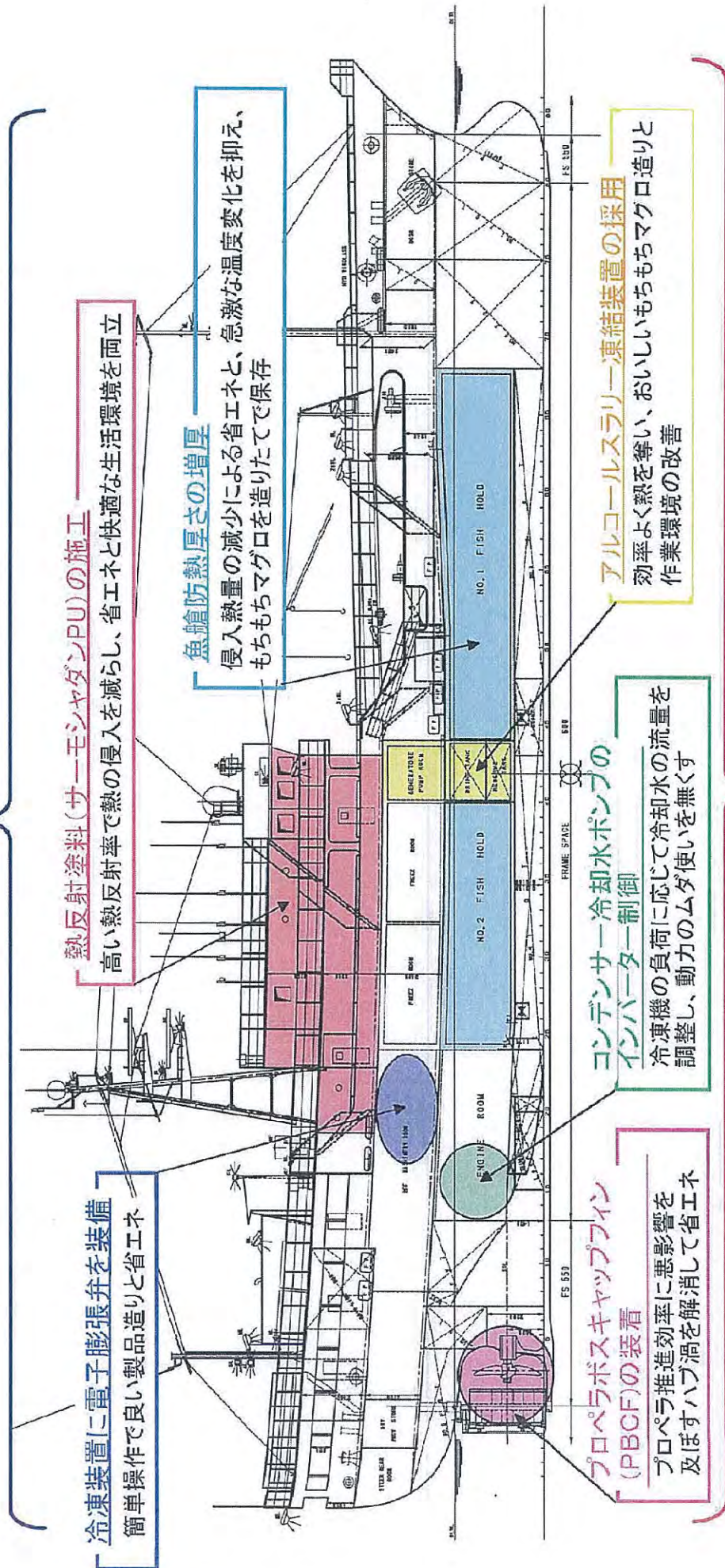
効率よく熱を奪い、おいしいもちもちマグロ造りと作業環境の改善

船型の小型化

コンパクトな船型で省エネ

省燃費型防汚塗料の採用

滑らかな表面で省エネ



(資料 1 1) 小型化省エネ型新船建造②

H22年1月以降の新造船には環境にやさしい冷媒の使用が義務化
(R22→R404A)

冷媒の特性上、燃油消費量が3.21%増加
(1日当りの消費量が0.0953KL/日増加)

下表に示す省エネ対策を実施する

No.	省エネ装置		省エネ率(%)	燃油削減量	備 考
				(KL/日)	
1	船型小型化		▲ 3.00	▲ 0.0917	別添資料P-2,3参照
2	冷凍装置	アルコールスラリーアイス凍結	▲ 0.52	▲ 0.0160	別添資料P-4参照
		電子膨張弁による制御	▲ 1.74	▲ 0.0532	別添資料P-5参照
3	プロペラボスキャップフィン		▲ 3.00	▲ 0.0917	別添資料P-6参照
4	冷却水ポンプのインバータ制御		▲ 0.25	▲ 0.0078	別添資料 P-7 ~ P-9 参照
5	上部構造物に熱反射塗料				
6	照明装置による省エネ				
7	魚倉防熱構造の増厚		▲ 0.73	▲ 0.0225	別添資料P-10参照
8	省燃費型防汚塗料の採用		▲ 2.40	▲ 0.0734	別添資料P-11参照
合 計			▲ 11.64	▲ 0.3563	

$$\text{省エネ率} = \frac{\text{燃油削減量}(=0.3563) \times 100}{\text{従来船の燃油消費量}(=2.966) + \text{冷媒による増加分}(=0.0953)} = 11.64\%$$

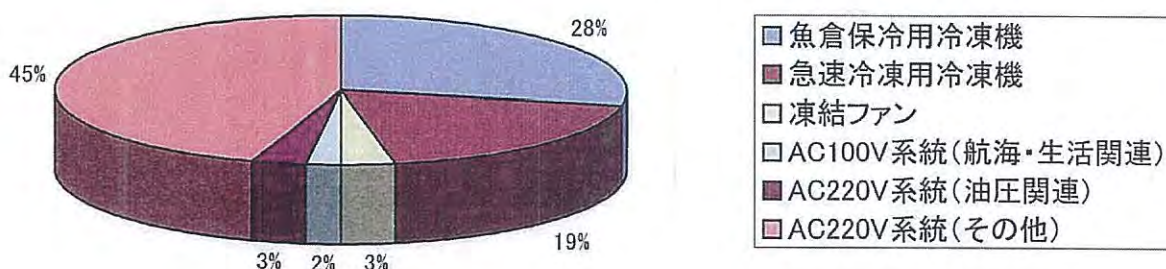
燃油消費量を11.64%削減

(資料 1 2) 小型化及び省エネ型新船建造③ (航海パターン電力消費分布)

(省エネ率等の算出には、下記の航海パターン電力分布を用いた)

標準航海パターン					
航海形態	日数	航海速力	操業形態	時間割り	航海速力
往航	20日	11.0kt	投縄	5時間	11.0kt
操業	265日		漂泊	3時間	
適水・航走	30日	11.0kt	揚縄	13時間	
復航	20日	11.0kt	潮上	3時間	11.0kt
ドック期間	30日				
合計	365日		合計	24時間	

マグロ延縄漁船の船内電力量消費分布モデル



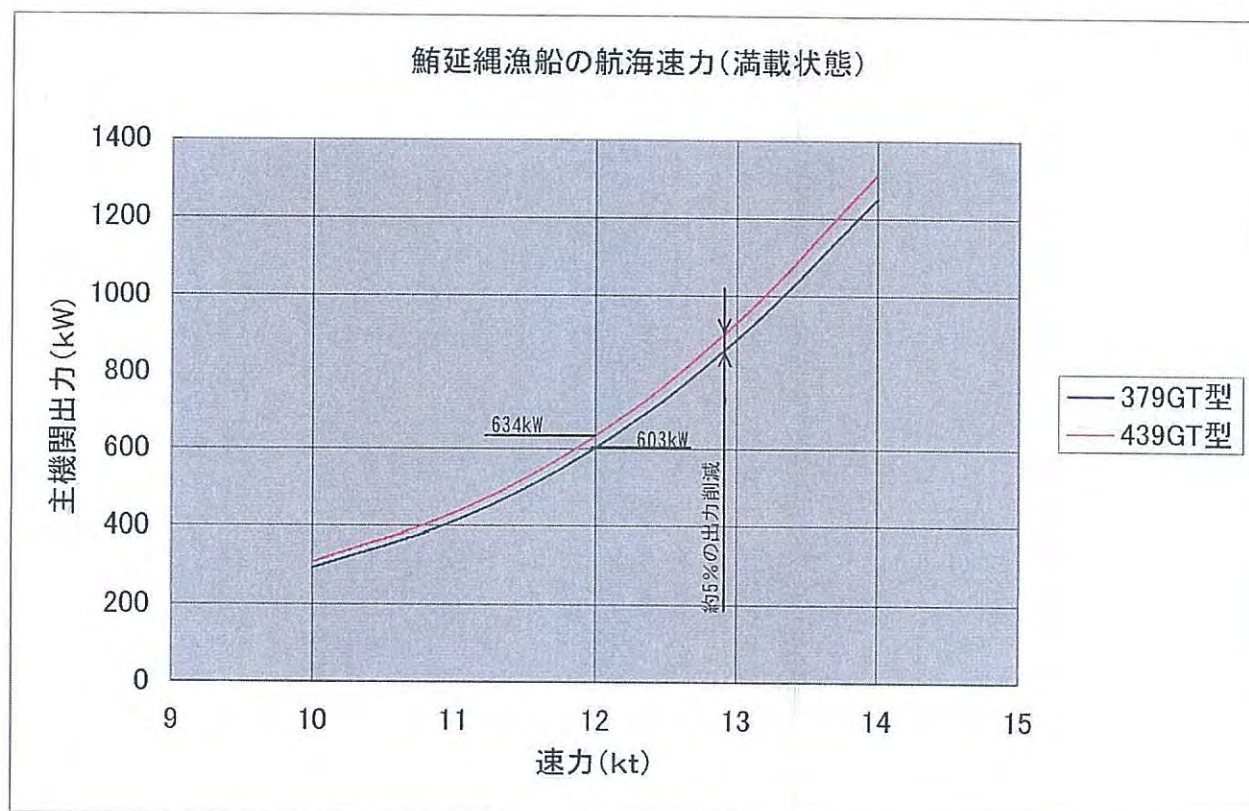
「遠洋マグロ延縄漁業将来展望検討」より

従来船の燃油消費量	
主機関	1.835KL/日
	614.67KL/航海
発電機関	1.132KL/日
	379.09KL/航海
合計	2.966KL/日
	993.76KL/航海
・港内泊、他は除く	

(資料13) 小型化及び省エネ型新船建造④ (船型の小型化【取組記号 B】)

項目	従来船	計画船
船型	439トン型	379トン型(総トン数392トン)
全長×型幅×型深さ	約 58.0m×9.0m×3.95m	約 56.0m×8.8m×3.80m
主機関出力(連続最大)	1176 kW	735 kW
積みトン数	約 360トン	約 282トン

船型の小型化に加え、連続最大出力の低い主機関を搭載し、省エネ航海を実現させる。



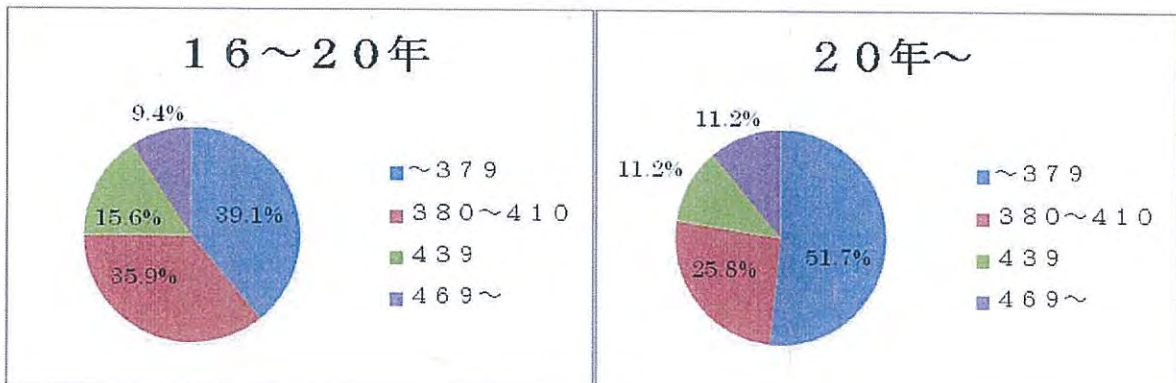
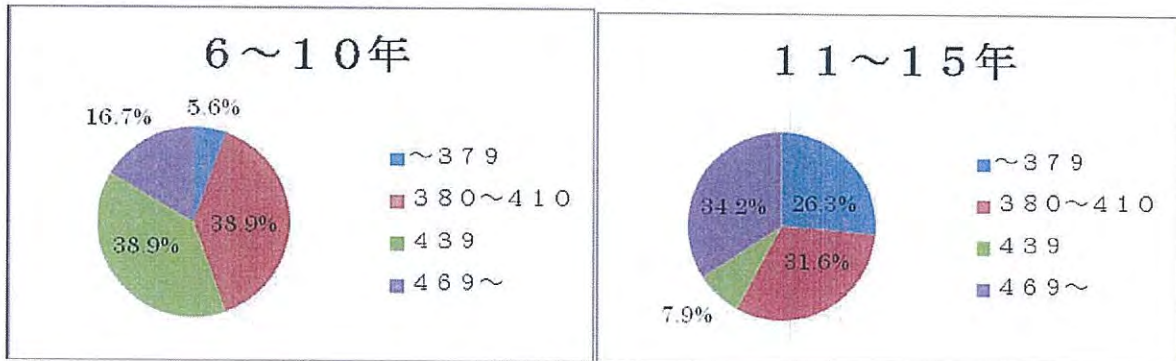
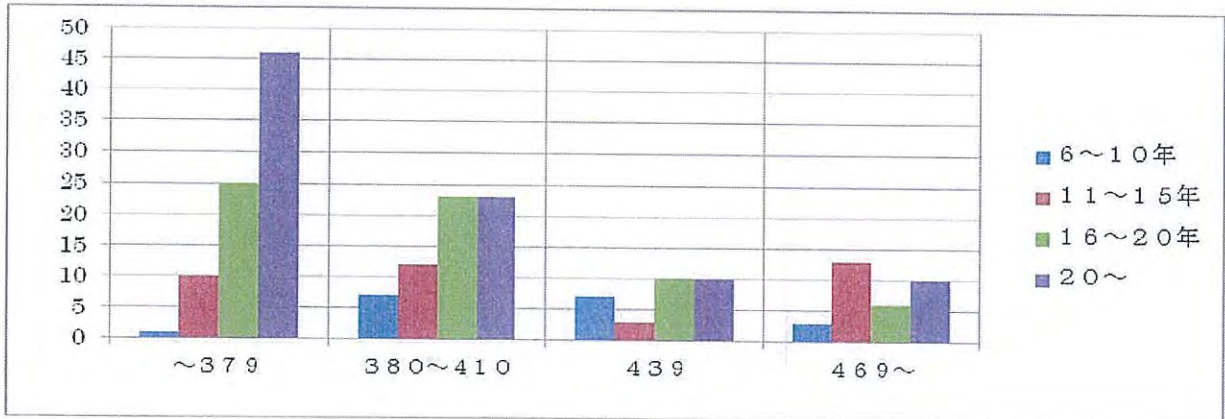
同一速度にて、5%の省エネ

燃油消費量を 3.00% 削減

(参考)

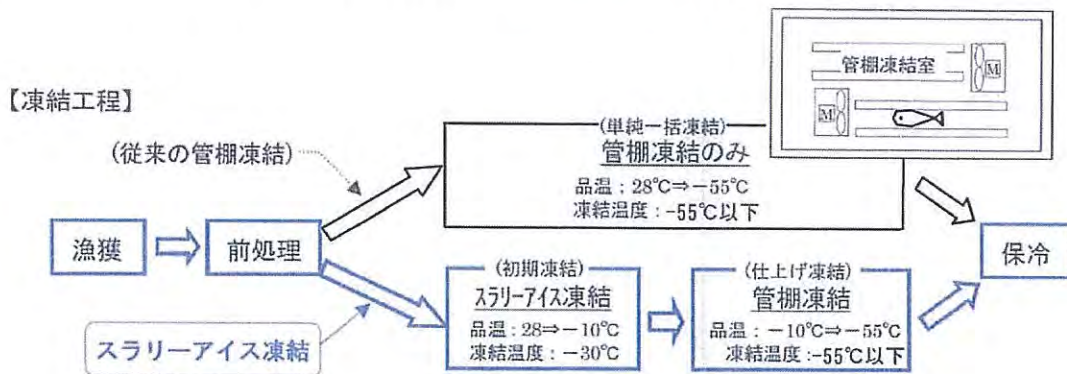
船齢別総トン数分布

船 齢 \ トン数	～379	380～410	439	469～	計	平均トン数
6～10年	1	7	7	3	18	430.72
11～15年	10	12	3	13	38	422.44
16～20年	25	23	10	6	64	398.69
20～	46	23	10	10	89	386.96
計	82	65	30	32	209	400.26



船齢が若いほど、総トン数の大きな船の割合が増加し、6～10年では439ト以上の船が過半数以上を占める。

**(資料14) 小型化及び省エネ型新船建造⑤
(アルコールスラリーアイス凍結装置の導入【取組記号 C】)**



魚体凍結工程に必要な電力消費量

- ・管棚凍結のみ = 598.2 kWh
- ・スラリーアイス凍結＋管棚凍結
211.9 kWh＋238.8 kWh = 450.7 kWh
- ・省エネ率 = $\frac{598.2 - 450.7}{598.2} \times 100 = 24.6 \%$

冷たい空気を魚体に当てて凍結する管棚凍結に
比べ、液体を利用したアルコールスラリーアイス
凍結は、魚体から効率よく熱を奪うことができる。

燃油消費量を 0.52% 削減

(日新興業作成資料による)

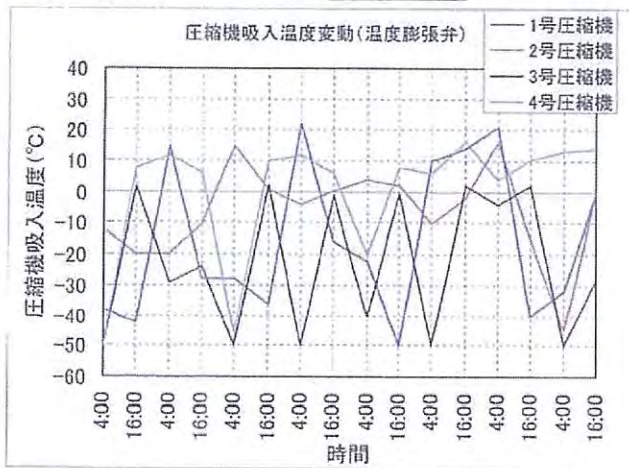
(資料15) 小型化及び省エネ型新船建造⑥ (電子膨張弁システムの導入【取組記号D】)

【電子膨張弁システムとは・・・】

装置の圧力と温度を計測し、自動的に膨張弁の能力を変更して最適運転をおこなうシステムです。

従来の温度膨張弁では、温度変化が大きく無駄なエネルギーが消費されていました。

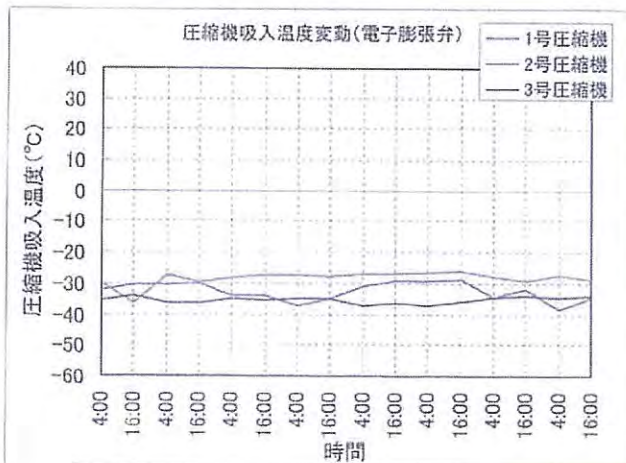
従来の温度膨張弁の運転データ



負荷変動により吸入温度が大きく変動し、システムの効率低下の原因となっている。

魚倉冷却に必要な動力 = 22.4 kW

電子膨張弁の運転データ



過熱度自動調整機能により、安定した吸入温度となっている

魚倉冷却に必要な動力 = 20.3 kW

吸入温度の平均化により、温度膨張弁に比べ **9.4%の省エネ**

燃油消費量を 1.74% 削減

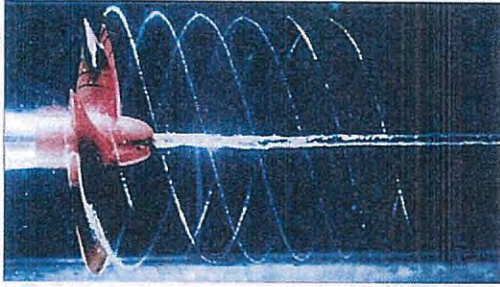
(日新興業作成資料による)

(資料16) 小型化及び省エネ型新船建造⑦
 (プロペラホスキャップフィンの採用【取組記号E】)

ハブ渦のエネルギーを有効活用

PBCFの原理

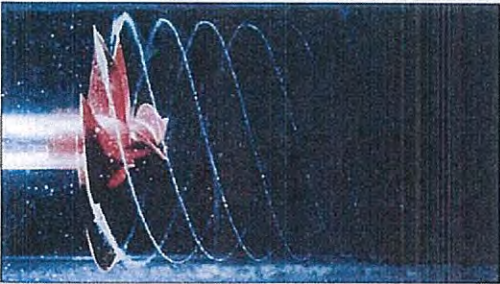
PBCF無



ハブ渦

プロペラ翼により強く回転方向に蹴られてハブ渦を作っていたプロペラ後流は、PBCFのフィンにより元の向きに押し戻されるため、ハブ渦が消えてしまいます。

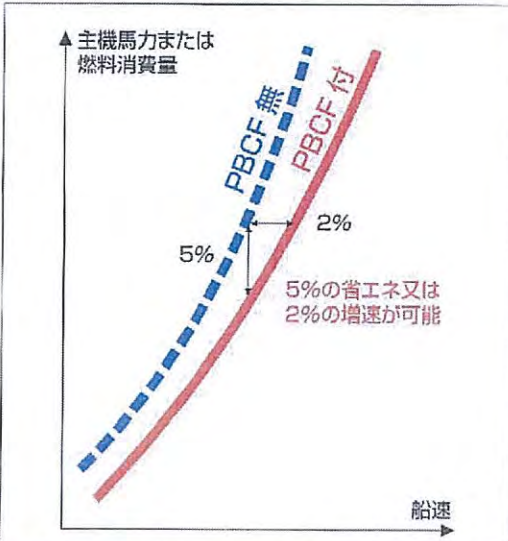
PBCF付



ハブ渦無し

PBCFの効果

60隻を超える実船計測により以下の効果が確認されています。



- ・3%強の軸トルク軽減と、
- ・1%強のスラスト増加による、

- ・約5%の省エネ効果、
- ・約2%の増速効果、
- ・トルクリッチ解消効果。

- ・ハブ渦の解消による、

- ・船尾振動の軽減、
- ・水中騒音の軽減、
- ・舵エロージョンの解消。

操縦(旋回・後進)性能への影響はないことが確認されています。

同一速力にて 5%の省エネ効果
燃油消費量を 3.00% 削減

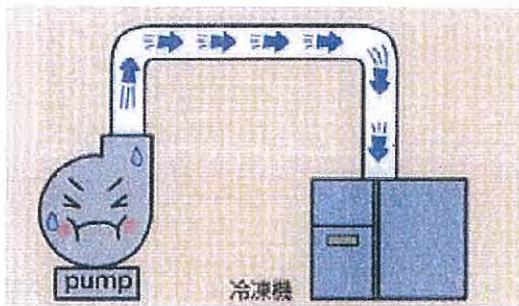
(商船三井テクノグレード
 パンフレットより)

(資料17) 小型化及び省エネ型新船建造⑧ (冷却水ポンプのインバータ制御【取組記号E】)

冷凍装置のコンデンサー冷却ポンプ2台をインバータ制御する。

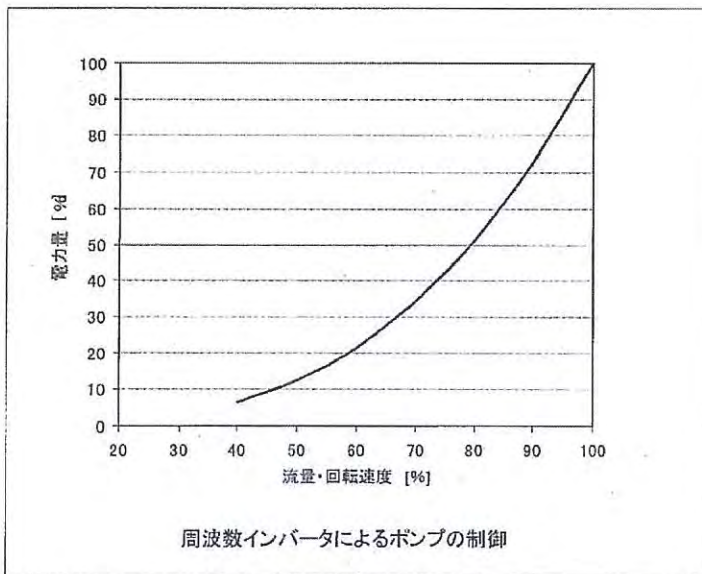
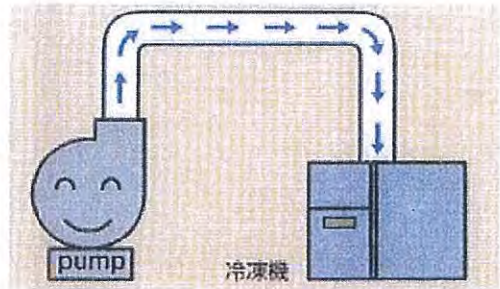
いままでは

・ 冷凍機負荷に関わらず、冷却水は常時一定流量で運転されているので、無駄なエネルギーが消費されていました。



これからは

・ 変化する冷凍機負荷に応じて冷却水流量を調節することで、冷却水ポンプのエネルギー消費量を削減します。



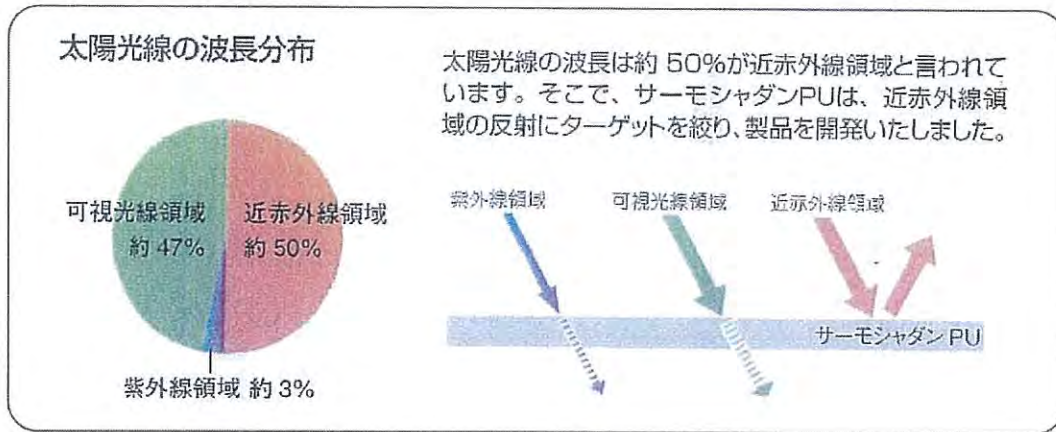
理論上はポンプの電力消費量は、ポンプ流量またはポンプ回転速度の3乗に比例します。(左図)

例えばポンプ流量が100%から80%になると電力消費量は約50%に減少します。

漁業練習船の搭載実績より、ポンプのインバータ制御による省エネ効果は約6%と推定されています。
冷凍装置のコンデンサー冷却ポンプ2台をインバータ制御した場合の**燃油削減量は、0.11%である。**

(資料18) 小型化及び省エネ型新船建造⑨ (熱反射塗料利用による空調機使用頻度削減) 【取組記号E】

熱反射塗料を居住区域のある羅針甲板、航海船橋甲板及び甲板室側壁に使用することにより、空調機の電力消費量を削減します。
(熱反射塗料：例えば中国塗料のサーモシャダンPU)



■ 高い日射反射率

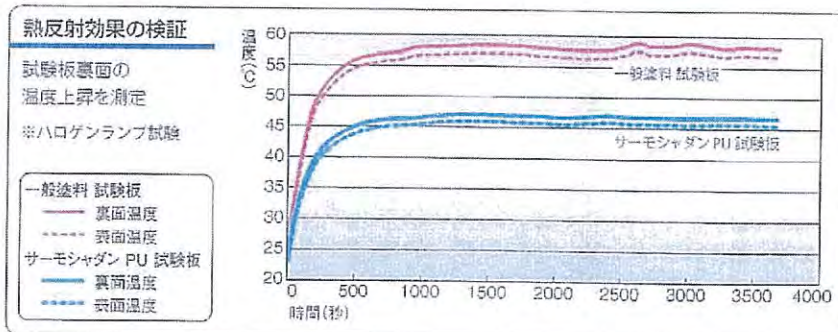
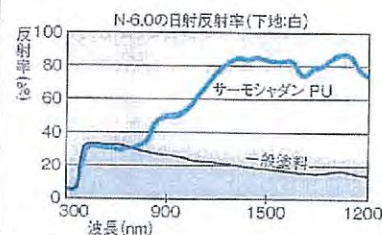
太陽光線の赤外線領域で高い反射率を持ち、船舶のデッキ下や上部構造物内、外舷部、各種タンクなどの温度上昇を低減します。

■ 塗膜性能が優秀です

ポリウレタン樹脂をベースとし、耐候性、付着性、耐水・耐油・耐薬品性、塗膜強度など優れた塗膜性能を発揮します。

反射率効果

JIS R 3106「板ガラス類の透過率・反射率・放射率 日射熱取得率の試験方法」に準じて分光反射率を測定しています。分光反射率の測定データのうち300～2100nmの値を用いました。



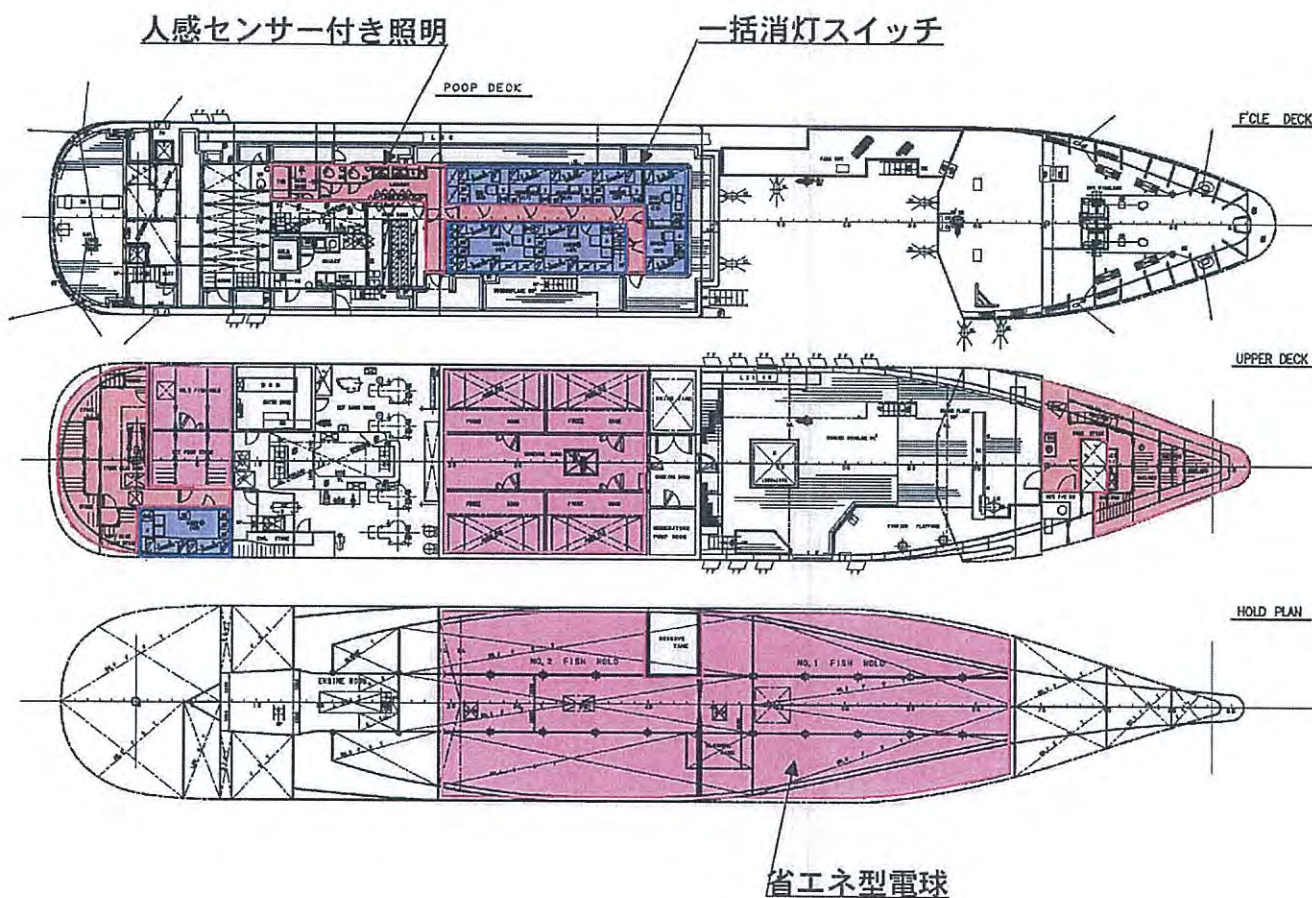
(中国塗料
パンフレットより)

**鋼板温度が10°C低下 = 外部からの侵入熱量が20～30%減少
空調機消費電力が5%減少**

燃油消費量を0.04%削減

(資料19) 小型化及び省エネ型新船建造⑩ (省エネ照明装置導入【取組記号E】)

- (1) 人感センサー付きの照明装置を、トイレ・洗面所・居住区通路・船首倉庫・船尾倉庫等に設ける。
- (2) 従来型電球に比べ消費電力が約1/5、寿命が約6倍となる省エネ型電球 (例えば東芝ネオボールZ等) を、魚艙・凍結室・準備室に採用。
- (3) 一括消灯スイッチを、点けっ放しとなりやすい各居室内照明器具に取付ける。



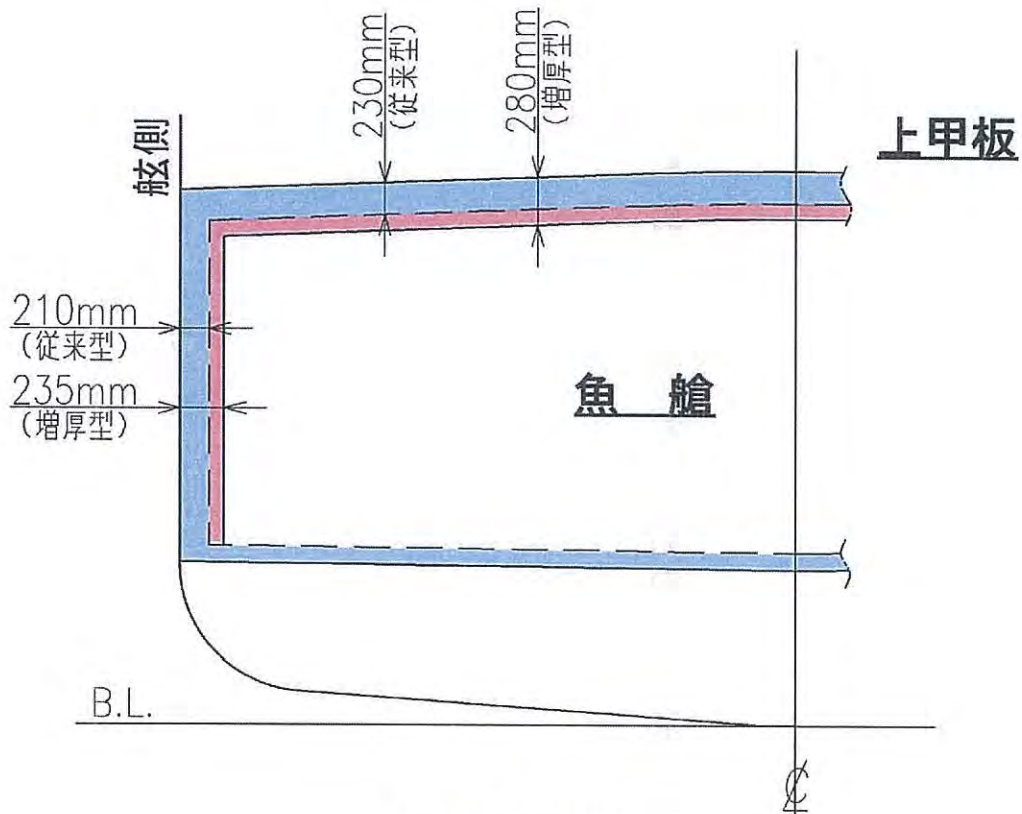
照明装置による消費電力を25%削減

燃油消費量を 0.10% 削減

**(資料20) 小型化及び省エネ型新船建造⑩
(魚艙防熱構造の増厚化【取組記号E】)**

暴露部に面する箇所の防熱構造を増厚

- ①NO. 1 魚艙天井部を従来船より50mm増厚
- ②NO. 2 魚艙舷側部を従来船より25mm増厚



魚艙断面図

上記①の増厚により、暴露甲板からの侵入熱量は 約17%減少
上記②の増厚により、舷側部からの侵入熱量は 約10%減少
侵入熱量の減少により、
保冷用冷凍機の消費電力を 約7.1%削減

燃油消費量を 0.73% 削減

**(資料21) 小型化及び省エネ型新船建造⑩
(低燃費型防汚塗料採用【取組記号E】)**

【省燃費型塗料(日本ペイント LF-Sea)とは・・・】

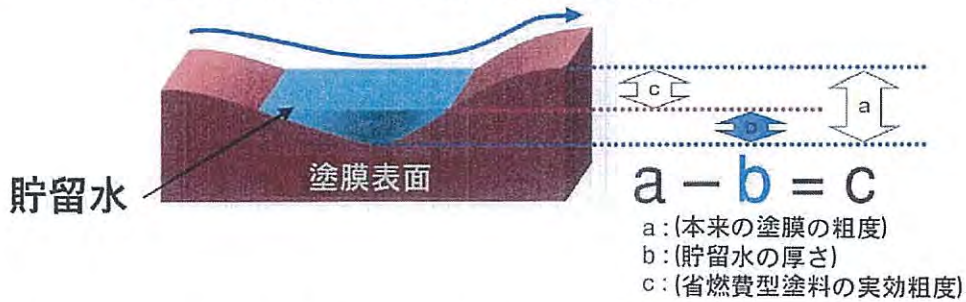
少ないエネルギーで、高速で泳ぐ海洋生物(マグロやイルカ)の皮膚構造を参考にして開発された塗料。

塗膜表面の微小な凹凸に、水を貯留して、非常に滑らかな(粗度の小さい)表面をつくる。

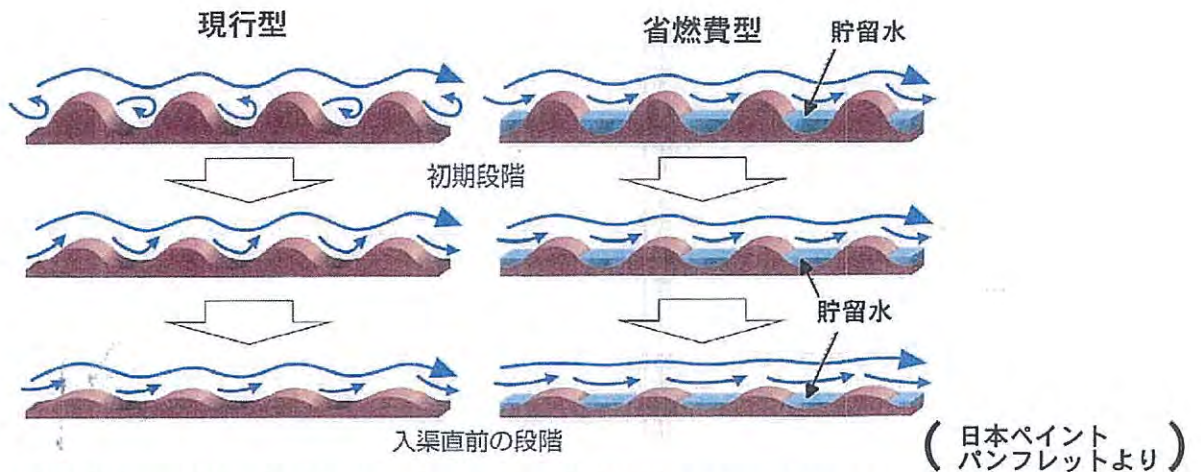
遠洋マグロ延縄漁船で初の採用

塗膜表面

貯留水によって、更にスムーズな水の流れが生まれる。



自己研磨型塗料なので、効果が長続きする(入渠直前が最も滑らか)。



船体抵抗の約半分を占める摩擦抵抗が約12%減少

燃油消費量を 2.40% 削減

(資料22) 労働環境の改善 (①棚返し作業の省略)

【取組記号F】



漁獲・取込み作業(10分)
延縄に掛かった鮪を、鉤棒等を利用して船上に取込み、直ちに頭部に穴を開けて神経を抜いてやる。

【図中の時間は、マグロ1匹に要する平均的な作業時間を示す。】

エラ・ワタ抜き作業(10分)
各鰭を切断し、エラや内臓をきれいに除去した後、血抜きを行う。

洗浄作業(5分)
魚体表面や内部を高圧海水で、きれいに洗浄した後、水分を除去する。

その他のマグロ
(従来はすべてのメバチ・キハダがこれで処理)

40キロ以上の生きたメバチマグロ
(一日6本を想定)

管棚凍結(5分)
鮪の尾部に、運搬や吊上げに使用するロープを通し、凍結室まで運搬し、管棚(魚体を凍結する為の棚)へ並べる。
(-60°C+風速6~7m/Sの中での過酷な作業)

ASI凍結(5分)
鮪の尾部に、運搬や吊上げに使用するロープを通し、準備室まで運搬し、ASI凍結用リフターに魚体を並べ、リフターを凍結倉へ沈める(リフターは油圧駆動)。
(-2°Cでの作業)

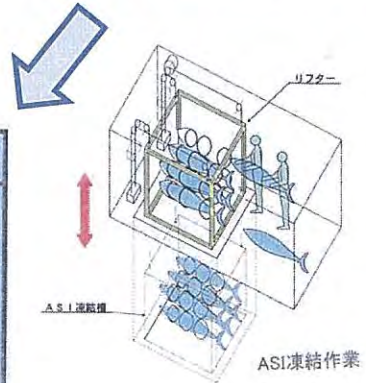
アルコールスラリーアイス凍結品については棚返しが不要

棚返し作業(5分)
魚体の形状が扁平にならないように、またシミ・血栓の発生を少なくするため、管棚に並べた鮪をひっくり返す。
(-60°C+風速6~7m/Sの中での過酷な作業)

管棚凍結(5分)
リフターを揚げて、魚体をASI凍結倉から取り出し、管棚凍結倉へ運搬し、管棚へ並べる。
(-60°C+風速6~7m/Sの中での過酷な作業)

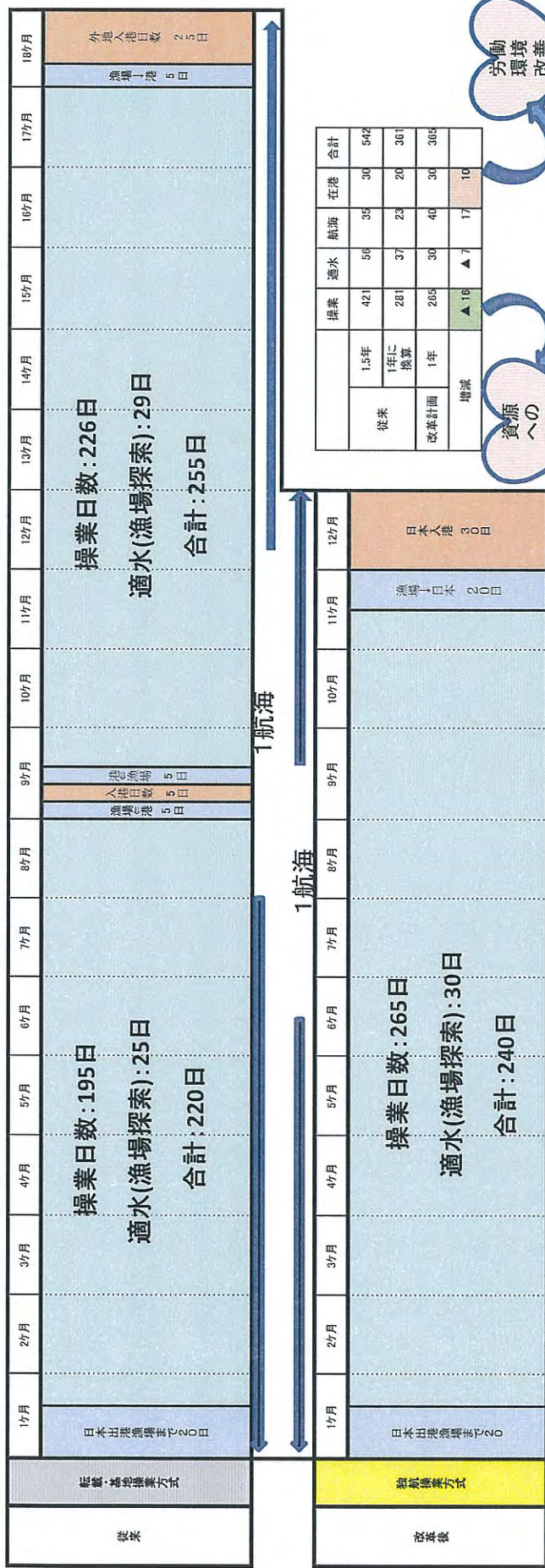
過酷な作業環境のため、顔面が凍傷になる作業者がいる。

保 冷
-60°Cまで冷やした鮪を、管棚凍結室から取り出し、魚体表面に氷の膜を作る為にグレーズタンクへ浸けた後、魚倉へ運搬して保冷する。



(資料23)労働環境改善(休養日数の増加)【取組記号G】

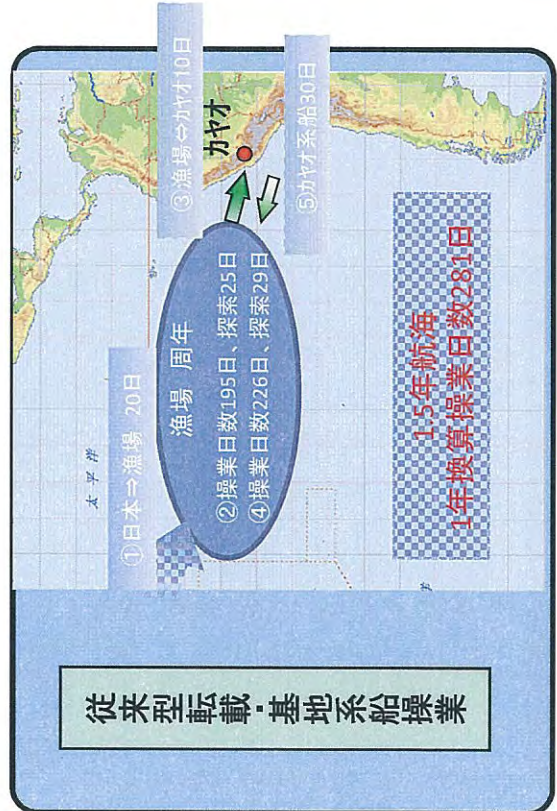
操業パターン比較



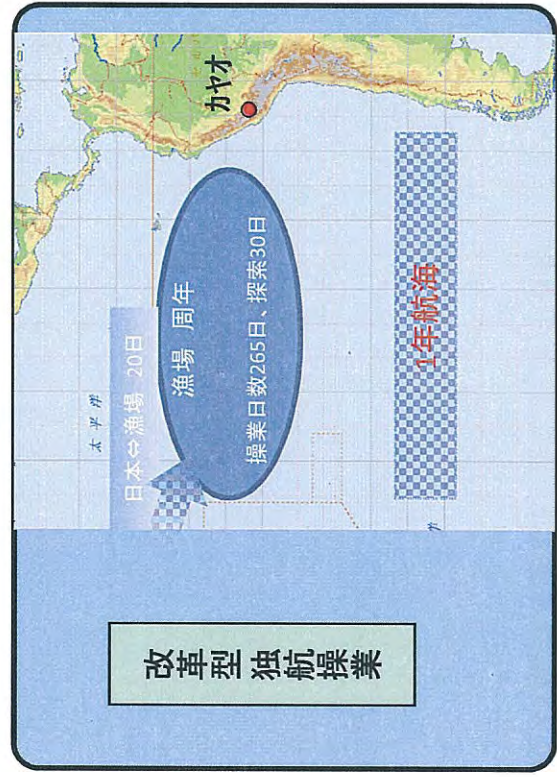
	操業	適水	航海	在港	合計
従来	421	56	39	30	546
1.5年に換算	281	37	23	20	361
改革計画	265	30	40	30	365
増減	▲16	▲7	▲7	▲10	

資源への配慮

労働環境改善



従来型船載・基地系船操業



改革型独航操業

(資料 2 4) 労働環境の改善 (居住空間の改善【取組記号H】)

1. 居室の改善

(現行漁船)



(改革型漁船)



天井を高くすると共に、1人当たりの床面積を広くして、快適な居住空間を実現。また、寝台も大きくして、長期航海でも疲れが出ないように配慮。加えて、外壁・天井に熱反射塗料を使用し温度変化を抑える。

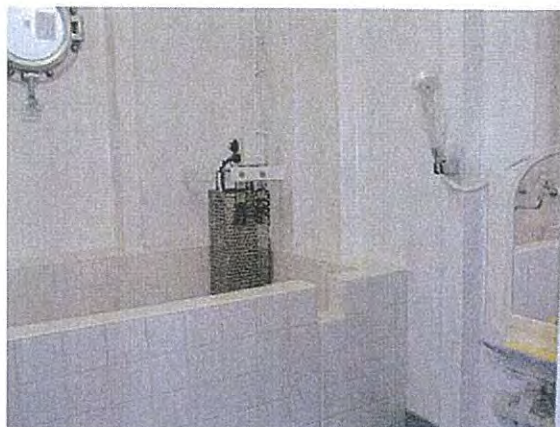
	現行鮪漁船	改革型鮪漁船
居住区	1人部屋×5室 2人部屋×9室 合計=23人	1人部屋×7室 2人部屋×9室 合計=25人
居室高さ	180cm	190cm
寝室床面積	0.59 m ² /人	1.0 m ² /人以上
寝台の大きさ	185cm×60cm	190cm×70cm

2. 衛生区画の改善

(現行漁船)

(改革型漁船)

①浴室



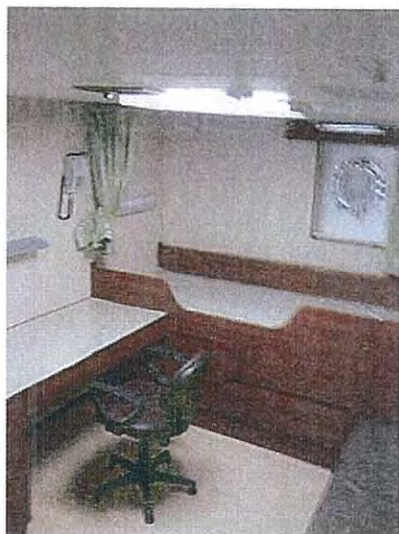
②トイレ



天井を高くすると共に、1人当たりの床面積を広くして、快適な居住空間を実現。また、寝台も大きくして、長期航海でも疲れが出ないように配慮。加えて、外壁・天井に熱反射塗料を使用し温度変化を抑える。

	現行鮪漁船	改革型鮪漁船
浴槽	浴槽×1槽 シャワー×1台	浴槽×1槽 シャワー×4台
大便器	2台(1台/11.5人)	4台(1台/6.3人)
洗面所	2台(1台/11.5人)	5台(1台/5人)

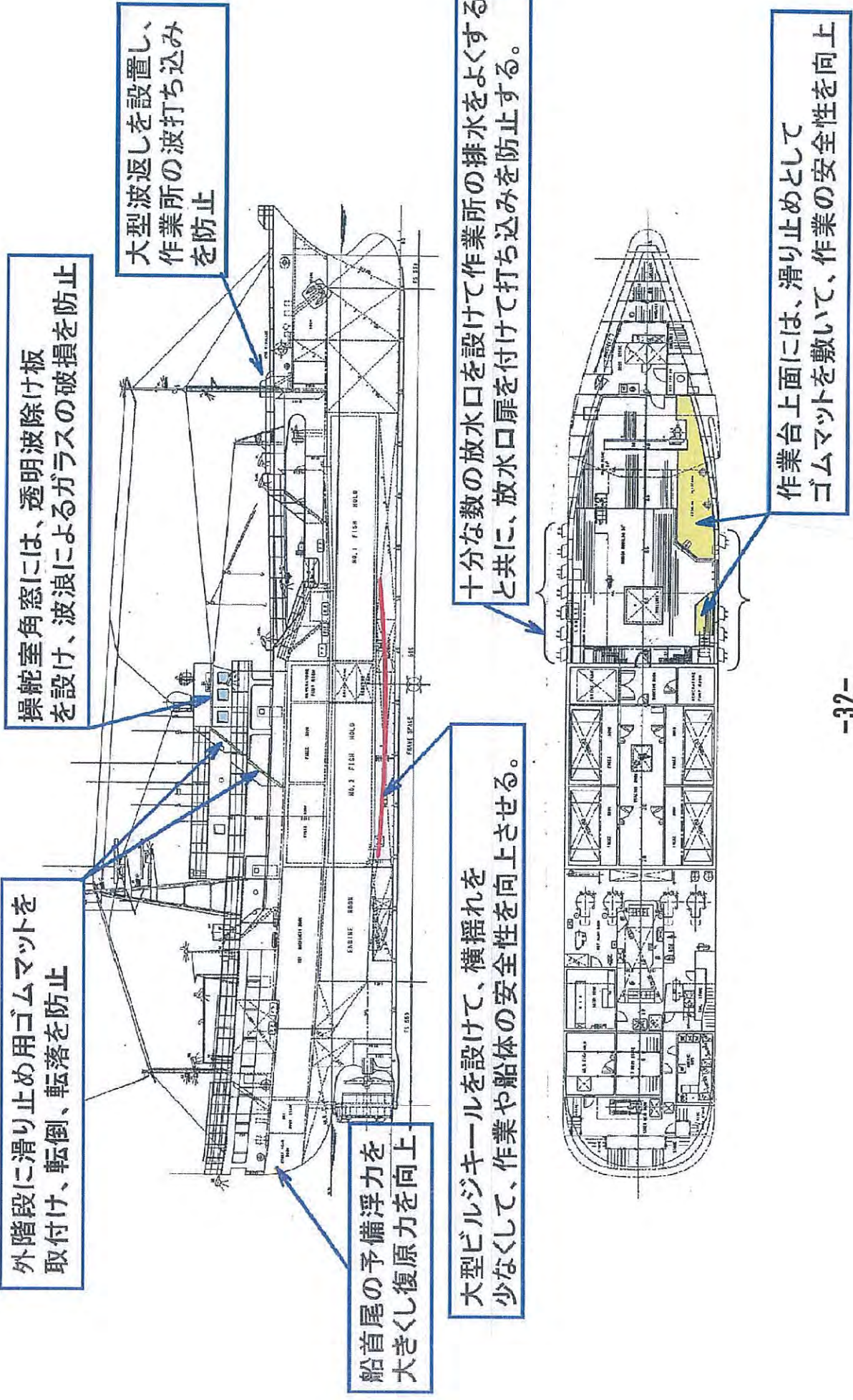
(資料25) 労働環境の改善
(オブザーバー室の設置【取組記号1】)



オブザーバー専用室を2室
新たに設置することにより、
オブザーバー乗船による船
室の混雑化を防ぐ

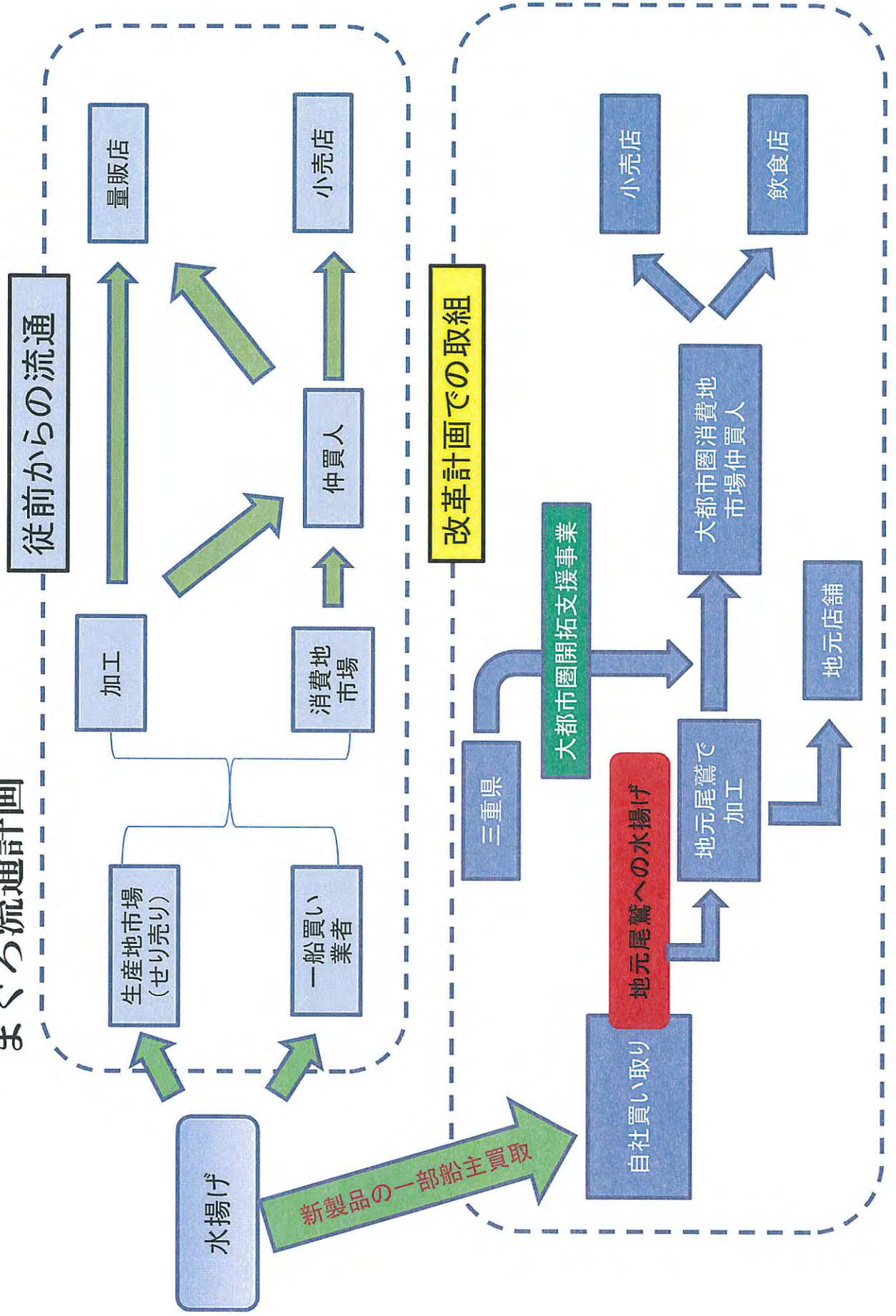
	現行鮪漁船	改革型鮪漁船
オブザーバー室 兼休憩室	なし	1人部屋×2室 オブザーバー不在 時に休憩室とし て利用

(資料26) 安全性の確保 【取組記号K】



(資料 27) (流通に関する事項)

まぐろ流通計画



(資料28) 漁業者の顔が見える販売 【取組記号〇】

地域地元での直売状況

三木浦漁協
イタダキ市出店



長久丸直売所



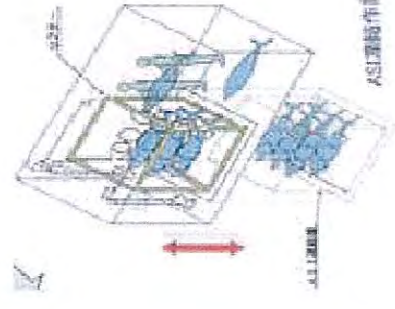
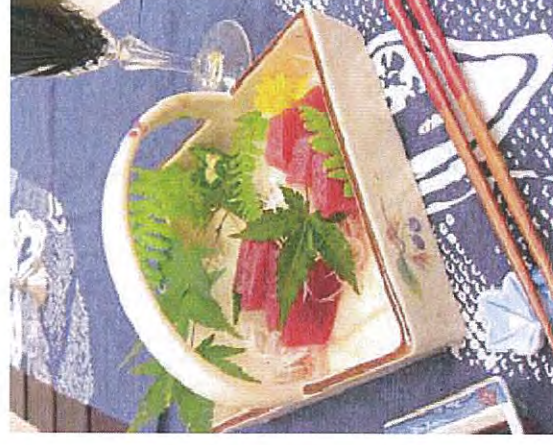
尾鷲市「レストラン三紀」



遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト改革計画 新船建造部会(尾鷲)



【再提出資料：概要】



改革計画の目的

問題点

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、新船建造はもとより改修もままならない状況



目的

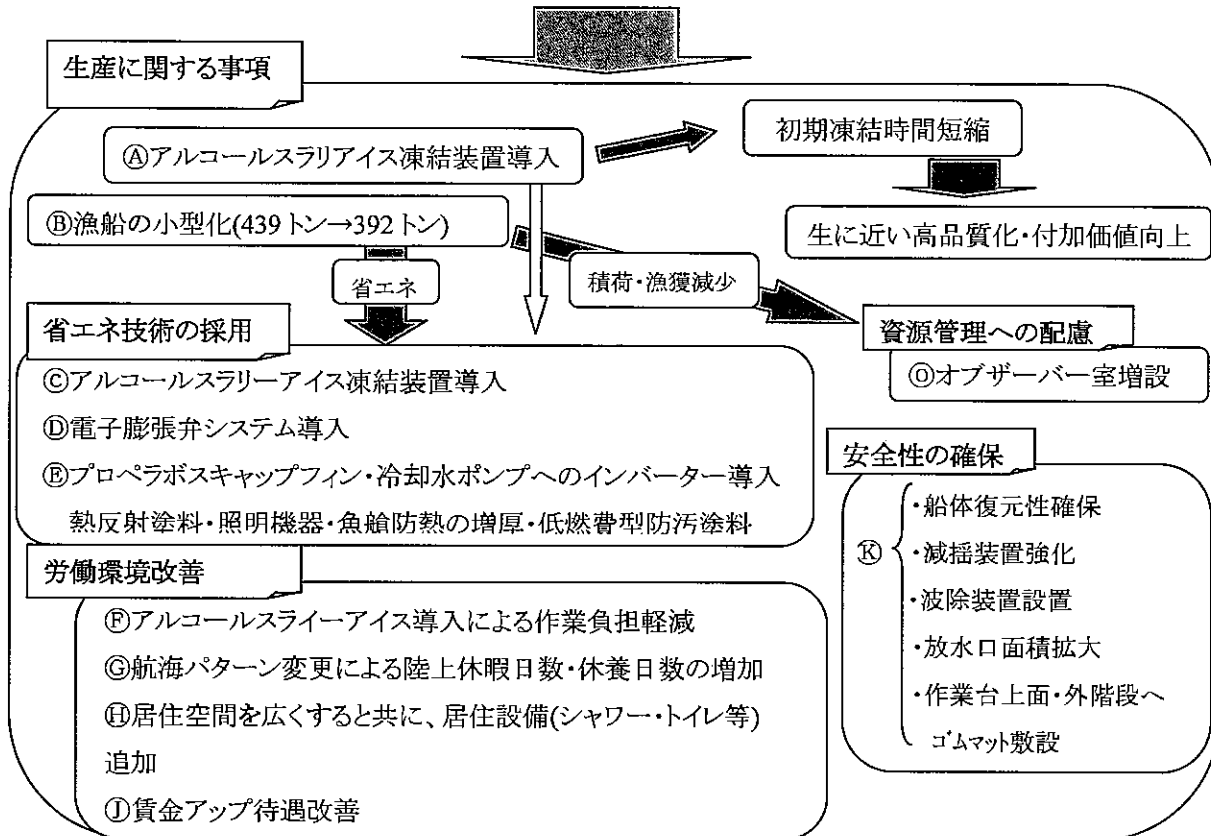
- ①アルコールスラリーアイス凍結装置を初期凍結に導入し、旨み成分を閉じ込め、生マグロに近いもちもちマグロを製造することにより、収益性を向上させ持続的な経営を目指す。
- ②加えて、これまでの全量一船買いから新製品の一部を県・市との協業により自社加工販売することにより、これまで希薄になっていた地元経済との関係を深める。

改革型漁船

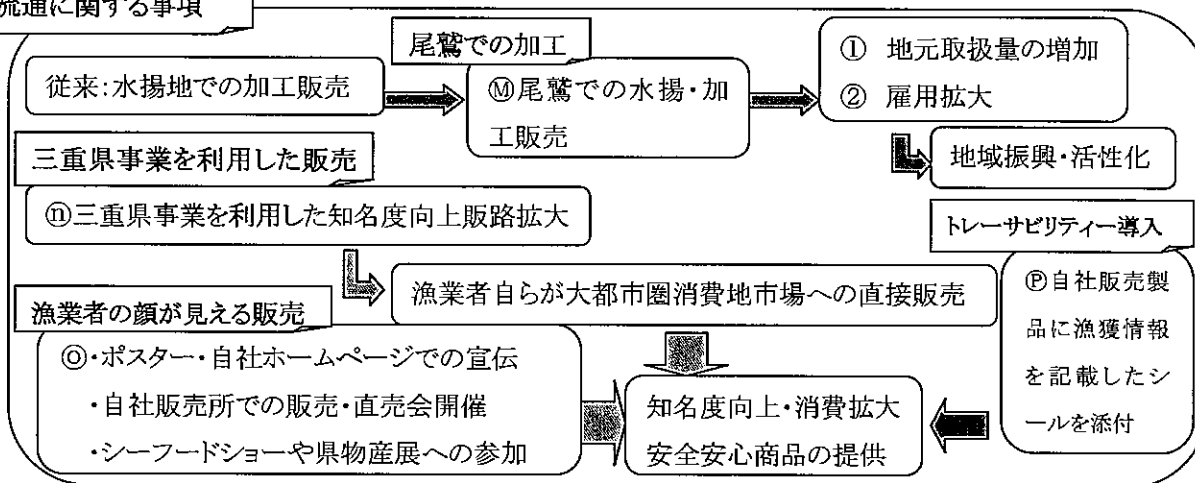
改革計画の概要

- ① 初期凍結短縮による高品質化 ② 省エネ・省コスト ③ 労働環境改善 ④ 資源への配慮

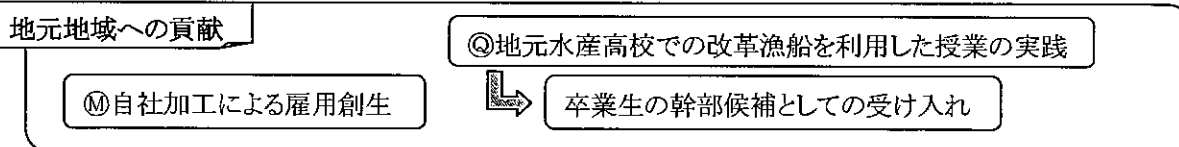
生産に関する事項



流通に関する事項



地元地域への貢献



改正のポイント

1. 労働環境の更なる改善

プライバシー確保の観点から**4人部屋を廃止**、一般船員の部屋を全て2人部屋に。加えて、1人当たりの寝室床面積を1.00㎡以上から1.19㎡以上に更に広げ、結果、**従前より1.9倍程度拡大**。

2. 残存するアルコールの人体への影響の更なる検証

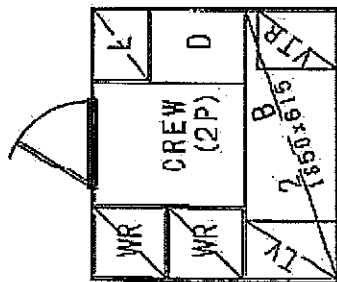
アルコールに弱い方や子ども・幼児等への影響について、市販商品の残存アルコール量と比較検証。結果、**影響なし**との結論に。

3. 地元経済への更なる貢献

アルコールスラリーアイス凍結を行った製品の**自社買い取り部分を尾鷲で水揚げ**することにより、地元地域振興への更なる寄与が期待。加えて、船から岸壁等に降ろすことなく**冷蔵庫へ直接入庫**することにより更なる衛生面の確保を実現。

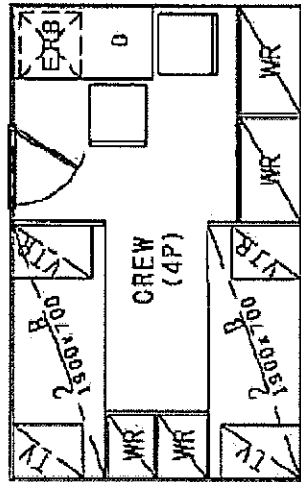
船員居室の改善

従来型
二人部屋



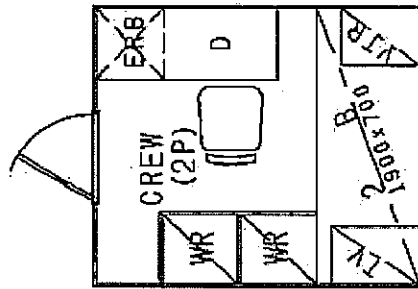
床面積
0.62m²/人

前回改革計画時
4人部屋



床面積
1.00m²/人
従来の二人部屋と
比較約1.6倍

改革変更計画
二人部屋



床面積
1.19m²/人
従来の二人部屋
と比較約1.9倍

居住区	現行漁船	前回改革時	改革変更計画
居室高さ	180cm	190cm	190cm
居室床面積	0.59m ² /人	1.0m ² /人以上	1.19m ² /人
寝台の大きさ	185cm × 60cm	190cm × 70cm	190cm × 70cm
	1人部屋×5室 2人部屋×9室 合計 23人	1人部屋×7室 2人部屋×3室 4人部屋×3室 合計 25人	1人部屋×7室 2人部屋×9室 合計 25人

市販商品の残存アルコール量との比較

品名	残存量	品名	残存量
うどん	1～2%程度	ハム	0.5%程度
味噌	2%程度	ソーセージ	0.5%程度
しょうゆ	2%程度	かまぼこ	0.5%程度
ソース	1～2%程度	本製品	0.008～0.2%

データ元：日本アルコール産業(株)

うどん・味噌・しょうゆ・ソース・ソーセージは加熱により残存アルコール量が減少するが、ハム・かまぼこは、生で食されているがアルコール添加による問題は発生していない。本製品は更に低い値であるため、問題は発生しないと考えられる。