

整理番号

32

遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト改革計画
(改革型漁船(気仙沼Ⅲ))

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 5 月	計画期間	平成 24 年度～平成 26 年度

目 次

1. 目的	2
2. 地域の概要等	2
(1) 遠洋まぐろ延縄漁業の概要	2
(2) 気仙沼地域の概要	4
(3) 生マグロと冷凍マグロについて	5
(4) 流通関係	6
3. 計画内容	
(1) 参加者名簿	
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・販売に関する事項	9
(3) 改革の取組内容	10
(4) 取組の費用対効果	13
(5) 改革の取組内容と支援措置の活用との関係	14
(6) 取組のスケジュール	
① 工程表	14
② 改革取組による波及効果	14
4. 漁業経営の展望	15
(1) 収益性回復の目標	15
(2) 次世代建造への見通し	16
5. 改革計画の作成に係るプロジェクト活動状況	17

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。

このような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、高付加価値漁獲物の生産・販売を図り、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。さらに、宮城県の気仙沼港に漁獲物の一部を水揚げし、また、燃油・餌・食糧等の積み込みを気仙沼地域で行う事などにより、新たな水揚げ拠点の整備を図るとともに平成23年3月11日に発生した東日本大震災で壊滅的な被害を受けた同地域への復興に貢献する。

2. 地域の概要等

(1) 遠洋まぐろ延縄漁業の概要

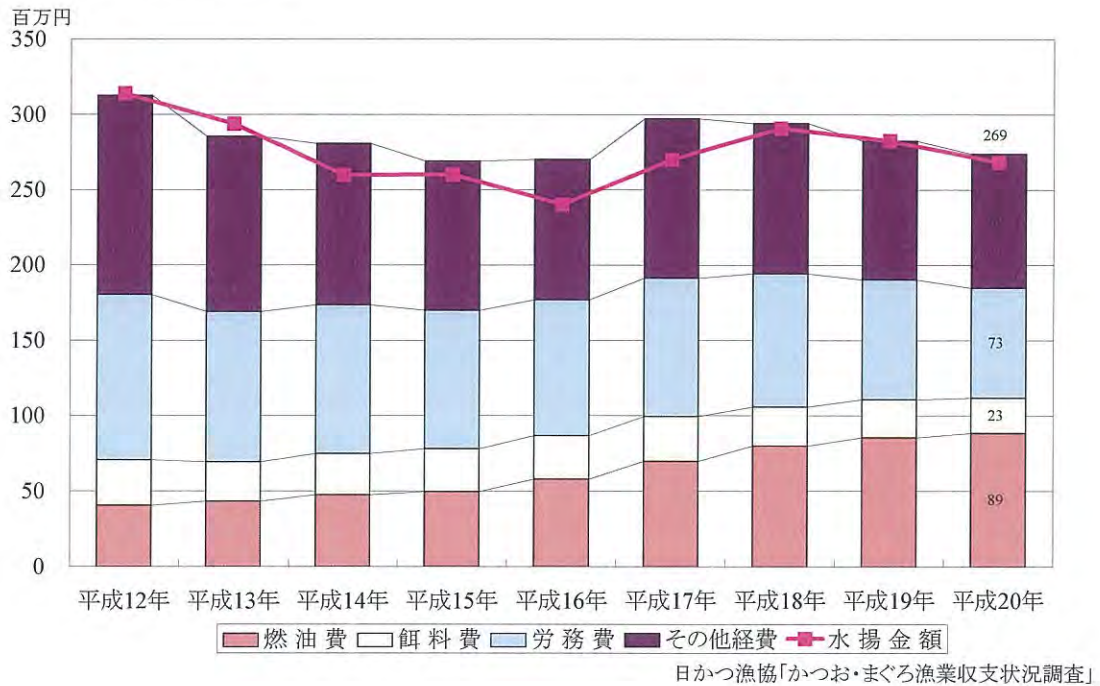
遠洋まぐろ延縄漁業は、120トン以上の漁船により浮き延縄漁具を使用してマグロ等を漁獲する漁業であり、国民に刺身用まぐろを供給する重要な役割を担っている。

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等の経営コストの増大等による経営状況の悪化により減少の一途をたどり、平成23年現在288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、平成23年現在で17.7年となっている。

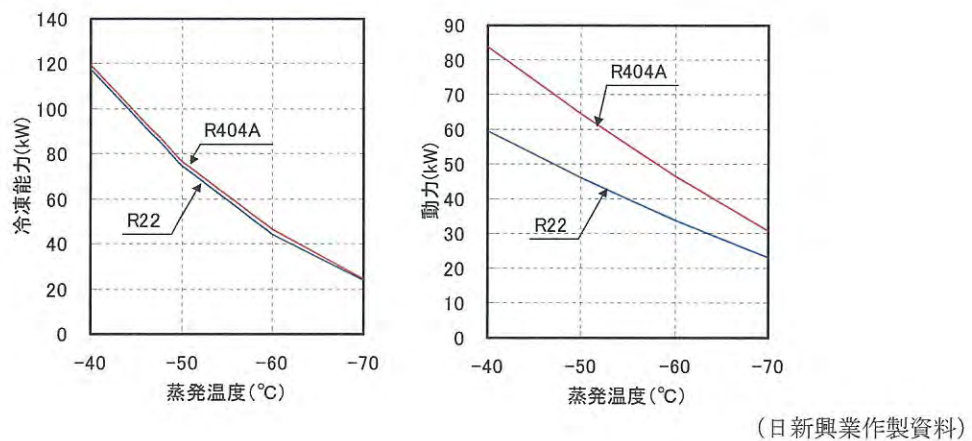
釣獲率の低下、景気低迷による国内消費の減退、輸入水産物との競合等による魚価の低迷、燃油や漁具等資材費の高騰など経営環境は厳しさを増している中、漁労原価の中で最も比重を占めている労務費については平均22～23人の船員のうち15～16人を外国人とすることで平成20年では平成12年の2/3に抑えられており、漁業者の経営努力によりコスト削減に向けた取組が行われてきた。しかしながら、近年の燃油高騰により燃油費が2倍強となっており、これらのコスト削減の努力を無にしている。既に多くの経営体においては、実質自己資本が大幅にマイナスとなっており、新船建造はもとより改修すらままならない状況にある。(図1)

図 1: 水揚金額と支出の推移



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) が使用出来なくなっている。オゾン破壊係数が 0 である HFC 冷媒は、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



(2) 気仙沼地域の概要

気仙沼地域における遠洋まぐろ延縄漁業は、三陸の波静かな天然の良港と優秀な乗組員、造船所・機械鉄鋼・無線・漁具・仕込み等の関連業者が多く存在する恵まれた環境にあって、古くから盛んに営まれてきた。平成4年には旧宮城県北部鯉鮪漁業協同組合所属の遠洋まぐろ延縄漁船は125隻と全国一の規模を誇り、漁獲量は37千トン、水揚高はピーク385億円に上ったが、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、日本かつお・まぐろ漁業協同組合所属の気仙沼船籍遠洋まぐろ延縄漁船は24隻と最盛期の1/5となっている。

平成23年3月11日に発生した東日本大震災により、係船中の7隻の遠洋まぐろ延縄漁船が被災し、船主事務所・自宅、漁具倉庫のほとんどが、また、乗組員の自宅も多くが流失したほか、港湾や漁業関連業者も被災し、遠洋まぐろ船の基地機能が失われた。このような状況下において、多くの遠洋まぐろ船は外洋において操業中のため難を免れたことは不幸中の幸いであったが、基地である気仙沼港に帰港ができず、他港での整備、仕込みをしなければならないため、さらに収益性が悪化している。

気仙沼市は、今回の震災に対応して、「海と生きる」をテーマとした震災復興計画を策定し、日本一活気あふれる水産都市復興構想を掲げており、魚市場、冷蔵庫、水産加工業や造船所、機械鉄工所等の漁船関連施設の再構築を図ろうとしている。地元の遠洋まぐろ漁業としても本改革計画で収益性を回復するとともに、新生気仙沼の水産業発展のため、復旧・復興に合わせての率先した母港水揚や地元関連業者の活用など、気仙沼港の復興に対する貢献が期待されているところである。



(3) 生マグロと冷凍マグロについて

「生マグロ」とは、「一度も凍らせていないマグロ」を意味し、一般に近海まぐろ船が漁獲し、血抜き等の処理後、氷または 0℃に近い水の中で冷やしておく冷蔵状態で魚倉に保管される。生マグロは、長期保存ができないため、短期間で販売する必要がある。一方、生マグロは、大抵の場合、もっちりした食感や色目、味が好まれ、冷凍マグロよりも重宝され、比較的高い価格で売られている。

一方、「冷凍マグロ」は、船上に冷凍装置を備えた遠洋まぐろ船が漁獲し、直ちに急速凍結するため、「鮮度」の点では確実で、また、超低温の魚倉で保管されるため、鮮度を保ったまま、水揚げ～流通までの間、長期間の保存が可能である。しかし、冷凍マグロは凍結することで細胞内の水分が膨張し凍り、細胞が破壊されることが多いため、解凍後に水っぽさが出て食感が悪く、味が落ちることがある。

マグロは、 μ た後、死後硬直 \Rightarrow 弛緩 \Rightarrow 熟成 \Rightarrow 筋肉の自己消化 \Rightarrow 腐敗と進むが、冷凍マグロは、死後硬直前に凍結されるので、鮮度が良すぎて、解凍後、死後硬直(チヂレ)や水分(ドリップ)が出るため、すぐに食べるできない上に、食感や味が劣ることがある。

したがって、遠洋まぐろ漁船において、生マグロの長所と冷凍マグロの長所を合わせもった機能性の高い冷凍マグロの製造が可能となれば、冷凍マグロの価格向上が期待され、遠洋マグロ延縄漁業の収益性が回復することが可能となる。

(4) 流通関係

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当に評価されるような流通形態を構築する必要がある。

3. 計画内容

(1) 参加者名簿

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	北沢 靖久
	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) ハイブリッド凍結方式による高品質なマグロの製造

生きた状態で漁獲されたマグロのみを選別し、(独)水産総合研究センターの「海青丸」試験操業で漁獲物の冷却時間の短縮と高鮮度化が実証された海水スラリーアイスを使用し、赤色保持を安定させるために魚体中心温度を凍る寸前の 0℃～-1℃近くまで素早く低下、解凍後のチヂレ防止と旨味成分増加のためにスラリーアイス内で 0℃～-1℃を保ったまま死後硬直を終了させ熟成させたのち、凍結による細胞膜の破損を防ぐため -60℃の超低温エアブラストで一気に凍結する。

「海水スラリーアイス」 + 「-60℃超低温エアブラスト」 = 『ハイブリッド凍結方式』

この「ハイブリッド凍結方式」によって解凍時のドリップの減少と赤身の褐色変化の改善に繋がり、消費者の嗜好に合った、生マグロに近い食感、味、色合いのある高品質なマグロ製品「福德まぐろ」を製造する。

2) 省エネ型船の建造

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、以下の省エネ装置を備えた船を建造する。

- i) 発電機に進相コンデンサーを装備
- ii) PBCF(プロペラボス・キャップフィン)の装備
- iii) 人感センサー付照明装置、省エネ型電球、一括消灯スイッチの導入
- iv) 上部構造物(主に居住区域)への熱反射塗料の採用
- v) 魚艙防熱構造の増厚
- vi) 省燃費型船底塗料の使用

3) 省エネ運航の徹底

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。

4) 労働環境の改善に関する事項

- i) 居室を 190cm と従来より 10cm 高くするとともに、一人当たりの寝室床面積を 1.00m² 以上とこれまでの 0.70m² から 1.3 倍程度広くすることや、トイレ 1 個・シャワー 2 個・洗面台 2 個増設する等により快適な居住空間を実現する。
- ii) 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。改革型漁船に導入される

セントラルクーリングシステムは海水冷却ラインが一本にまとまり海水ラインも短くなり、また、腐食によるメンテナンス作業の負担軽減が図られる。

5) 船舶の安全性の確保に関する事項

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。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(傾いた船舶を正常な位置に戻すように働く力)を確保した船型となっており、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や滑り止めマットの設置などにより、安全に作業が行えるようになっている。なお、居住環境の改善と本取組を行うことにより、改革漁船は被代船よりも総トン数が19トン増加(379トン→398トン)する。

6) その他(資源への配慮等)

改革漁船は被代船より魚艙容積を9%(積トン数で20トン)縮小し、より資源に配慮したものとなっている。また、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・販売に関する事項

1) 「福徳まぐろ」の販売に関する事項

高品質なマグロ製品である「福徳まぐろ」については、協力流通業者が市場価格よりキロあたり50円高値で買い取ることにしているが、買受人が一尾一尾を評価する入札取引で販売することにより販売価格の更なる向上を目指す。

加えて、漁業者も「福徳まぐろ」を買い取り(価格は市場価格よりキロあたり50円高値)、小売店、飲食店等に対し製品の良さを自らアピールすることで消費拡大、販路拡大を図る。

2) 気仙沼の水揚基地化に関する事項

遠洋まぐろ延縄漁船の漁獲物は、三崎、清水、焼津を中心に水揚げが行われており、水揚げ量は三港合計で51,717トン(平成23年)と全体の実に98%を占めている。本計画においては、漁獲物の一部を気仙沼港に水揚げする。水揚げ量は、魚市場の復興状況に併せて増やし、計画5年目に50トンを目指す。また、水揚げと併せて船の整備や燃油・餌・食糧等の積み込みも気仙沼で行う。これにより新たな水揚げ拠点の整備を図るとともに気仙沼地域の復興に貢献する。

3) トレーサビリティの導入に関する事項

「福徳まぐろ」の販売においては、商品ラベルを貼付するとともに、生産者・漁船・漁獲・製造データ等を消費者に明らかにし、信頼確保を図る。

(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	漁獲物の高品質化に関する事項	現在の凍結方式では予冷と初期凍結に時間がかかると比較するため、生マグロと比べると肉質・食感の面で劣ることがあり、冷凍マグロの評価が低い原因の一つとなっている。	A	生きて漁獲されたメバチマグロのみを選別し、海水スラリーアイスと超低温エアブラストを組合せたハイブリッド凍結方式により高品質なマグロ「福徳まぐろ」を製造する。	①予冷時間の短縮による赤色保持日数の増加。 ②熟成期間の導入による旨味成分の増加と解凍時のチヂレ防止。 ③初期凍結時間の短縮による生マグロに近いもっちりとした食感の実現と解凍時のドリップ発生防止。	資料 3～5
			B	省エネ型船の建造。		資料 6～8
燃料消費量の削減に関する事項		漁労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。 平成22年1月以降、新船建造の新冷媒使用が義務づけられるが、新冷媒は従前の冷媒より電力を必要とするため燃油消費量が増加する。	B-1	発電機進相コンデンサーによる力率改善装置の導入。	燃油消費量を 1.13%削減。	資料 9
			B-2	プロペラボスキャップフインの装備。	燃油消費量を 3.09%削減。	資料 10
			B-3	人感センサー付照明装置、省エネ型電球、一括消灯スイッチの導入。	燃油消費量を 0.10%削減。	資料 11
			B-4	上部構造物に熱反射塗料の採用。	燃油消費量を 0.04%削減。	資料 12
			B-5	魚船防熱構造の増厚化。	燃油消費量を 1.01%削減。	資料 13
			B-6	省燃費型船底塗料の採用。	燃油消費量を 2.47%削減。	資料 14
			C	省エネ運航(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)の徹底。	燃油消費量を 6.10%削減。	資料 15、16

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	労働環境の改善に関する事項	船室が狭く、船員住環境の改善が必要。	D	船員室の高さ190 cmと従来から10cm高くするとともに、一人当たりの寝室床面積を1.00㎡とこれまでの0.7㎡から約1.3倍程度広げることや、トイレ1個・シャワー2個・洗面台2個増設する。	快適な居住空間の実現。	資料17
			E	セントラルクーリングシステムの導入。	従来メンテナンスに要していた時間の削減(約40時間)。	資料18
	船舶の安全性の確保に関する事項	機関装置の冷却は、各機器に個別に海水冷却ラインを導入するシステムだが、ラインが長く複雑であり、メンテナンスに時間を要する。 荒天時は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。	F	<ul style="list-style-type: none"> 船体の復原性確保。 減揺装置の強化。 作業甲板上の波除装置の設置。 放水口面積の拡大。 作業台上面に滑り止めマットを設置。 	作業の安全性確保。	資料19
			G	魚艀容積を9%(積トン数で20トン)削減。	漁獲能力の削減。	資料20
	その他(資源配慮に関する事項)	持続的な資源利用の観点から漁獲能力を増やさない取組みが必要である。 資源管理の目的及び科学的な調査のため、オブザーバーの乗船が求められている。	H	オブザーバー室(2室/2名分)の設置。	国際的な資源管理の推進。	資料21

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	高品質マグロの販売に関する事項	これまでの主流である「一船買い」形式での販売は、相場の流れに影響される事が多く、本来の魚の持つ価値を正当な評価で販売出来る事が少なかった。	I ①高品質なマグロ製品である「福徳まぐろ」については、複数の買受人が評価する入札取引で販売する。 ②漁業者が「福徳まぐろ」を買い取り、小売店、飲食店等に対し製品の良さを自らアピールする。	①販売価格の更なる向上(元々、協力流通業者が市場価格よりキロあたり50円高値で買い取ることとしている)。 ②消費・販路拡大。	資料 22、23
	気仙沼の水揚基地水揚基地化に関する事項	遠洋まぐろ延縄船の水揚げは三崎、清水、焼津に集中している。	J ①漁獲物の気仙沼地域への水揚げ(改革5年目に50トンの水揚げを目標)。 ②水揚げされた漁獲物の気仙沼魚市場への上場、地元の飲食店への販売。 ③船の整備や燃油・餌・食糧等の積み込みを気仙沼地域で実施する。	新たな水揚げ拠点の整備とともに気仙沼地域の復興に貢献する。	資料 24～26
	トレーサビリティに関する事項	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。	K 「福徳まぐろ」については、ラベルを貼付し生産者・漁船・漁獲・製造データ等を消費者の段階まで提供する。	漁獲物の安全性に対する消費者の信頼確保。	資料 27

(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 7,650 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 7,134 千円の燃料削減が見込まれ、約 1.0 年で投資資金回収が可能である。

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	省エネ航行 (FOC モニタリングシステム)	発電機力率 改善装置	PBCF	魚艙防熱増厚化・低燃費 型船底塗料・照明設備等	計
a.導入コスト	1,650	2,150	2,000	1,850	7,650
b.取組によるプラス効果	燃油費削減				7,134
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)					7,134
投資資金の回収に要する年数					1.0

※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:600千円×2(2.5年分)÷2.5=480千円/年の費用が2.5年目以降毎年発生

注)算出根拠

- ・現状…1,036KL
- ・年間使用燃油代…63,329千円
- ・燃油単価…61,128円/KL

※上記数値は、北かつ漁業組合所属インド洋操業船10隻の平成21年～23年の平均。

- ・b.プラス効果…11.26%削減効果により、

$$1,036\text{KL} \times 11.26\% = 116.70\text{KL}/\text{航海} \quad \text{削減}$$

$$116.70\text{KL} \times 61,128 \text{円}/\text{KL} = 7,134 \text{千円}/\text{航海} \quad \text{削減}$$

(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～K	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、高付加価値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 24 年度 ～ 平成 26 年度

② その他関連する支援措置

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～H	漁業経営改善支援資金	新規建造に係る建造資金	日本政策金融公庫	平成 24 年度
I～K	宮城県漁船漁業構造改革促進支援事業	福徳まぐろの販売促進及びトレーサビリティ	宮城県北部鮭鱈漁業組合	平成 25 年度

(6) 取組のスケジュール

① 工程表

取組記号/年 度	24	25	26	27	28
A(付加価値の向上)	→				
B, C(燃油使用量の削減)	→				
D, E(労働環境の改善)	→				
F(安全性の確保)	→				
G, H(その他)	→				
I～K(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気仙沼地域全体の活性化が期待でき、震災復興への貢献も期待できる。さらに、気仙沼魚市場で水揚することにより、水揚基地の分散化が図れる。

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、漁獲物の高品質化への取組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。さらに、宮城県の気仙沼港に漁獲物の一部を水揚げし、また船の整備や燃油・餌・食糧等の積み込みを気仙沼で行う事により、新たな水揚げ拠点の整備が図られるとともに平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災で壊滅的な被害を受けた同地域への復興に貢献する。

(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	337	337	337	337	337	337
	水揚金額	242,093	242,343	242,593	243,093	243,593	244,093
支出	燃料費	65,164	58,030	58,030	58,030	58,030	58,030
	餌料費	22,204	22,204	22,204	22,204	22,204	22,204
	その他材料費	8,807	8,807	8,807	8,807	8,807	8,807
	修繕費	15,221	9,874	9,874	9,874	9,874	9,874
	労務費	69,015	69,015	69,015	69,015	69,015	69,015
	船体保険料	1,825	1,738	1,551	1,393	1,559	1,569
	転送料	8,649	3,008	3,008	3,008	3,008	3,008
	その他経費	8,491	8,391	8,391	8,391	8,391	8,391
	販売経費	3,833	4,847	4,852	4,862	4,872	4,882
	一般管理費	22,610	22,610	22,610	22,610	22,610	22,610
	【支出計】	225,819	208,524	208,342	208,194	208,370	208,390
償却前利益		16,274	33,819	34,251	34,899	35,223	35,703
償却前利益累計		—	33,819	68,070	102,969	138,192	173,895

(単位:水揚数量はトン、その他は千円)

【改革計画算定基礎】

現状	宮城県北部鯉鮪漁業組合所属インド洋操業船 10 隻の直近 3 航海の収支実績の平均値を 330 日に変換して計上した。	
計画	水揚量	「現状値」
	水揚高	「現状値」にハイブリット凍結方式によって生産された「福徳まぐろ」による増加分を計上した。「福徳まぐろ」の単価は、市場価格より 50 円/kg アップ、生産量は、作業の習熟化に伴い徐々に増やす計画とした。改革年毎の計算は以下のとおり。 1 年目 5 トン×50 円/kg＝ 250,000 円アップ 2 年目 10 トン×50 円/kg＝ 500,000 円アップ 3 年目 20 トン×50 円/kg＝ 1,000,000 円アップ 4 年目 30 トン×50 円/kg＝ 1,500,000 円アップ 5 年目 40 トン×50 円/kg＝ 2,000,000 円アップ
	燃料費	省エネ対策による効果として 11.26%削減 (燃油数量▲116.7KL/航海、金額▲7,134 千円/航海)
	餌料費	「現状値」
	その他材料費	「現状値」
	修繕費	過去に弊社同船型(379t)の初年度から 5 年目までにかかった修繕費(中間検査・定期検査を含む)の平均値を各年度に割り振りすることで計上した。
	労務費	「現状値」
	船体保険料	同型船新船に係る保険料を適用。なお、3 年目まで特別割引・船体及び機関検査割引の適用がされるため、4 年目以降が若干上昇している。
	転載料	47t×64,000 円(実勢値)で計上
	その他経費	通信費、旅費交通費、入港料等に要する費用。「現状値」
	販売経費	水揚手数料+荷役料(水揚金額の 2.0%)
	一般管理費	給料手当、旅費交通費、公租公課等に要する費用。

(2) 次世代建造の見通し(償却前利益は改革 5 年目の数値を基に算定)

償却前利益 35.7 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
H24.5.9	第1回地域協議会	1. 平成24年度事業計画について 2. 改革計画(改革型漁船(いわき))案について 3. 改革計画(改革型漁船(気仙沼Ⅱ))案について 4. 改革計画(改革型漁船(気仙沼Ⅲ))案について 5. その他	(東京)

遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト改革計画

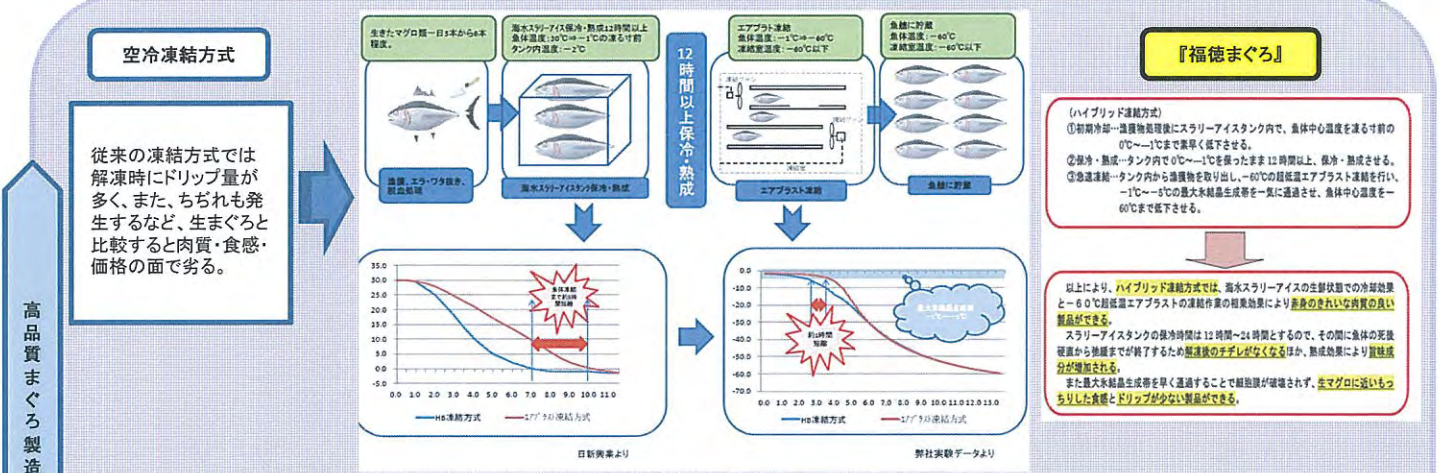
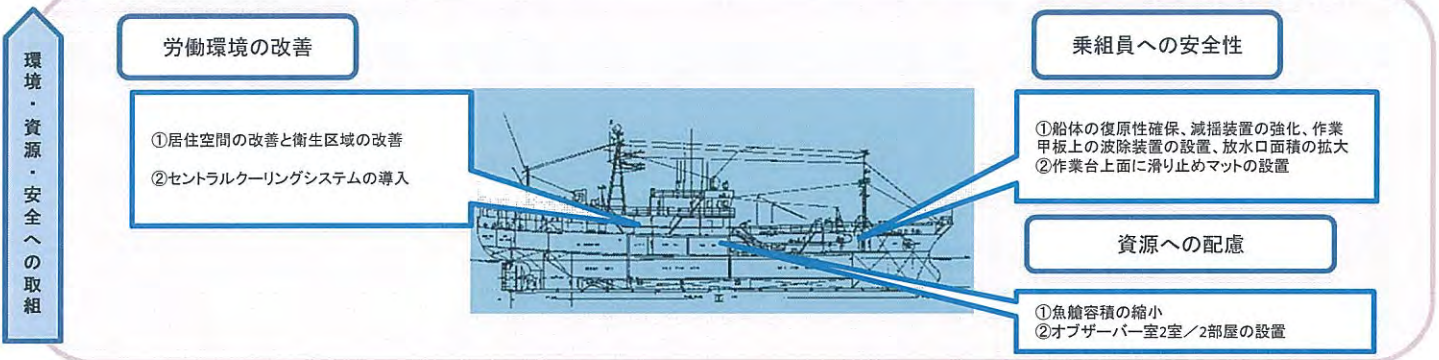
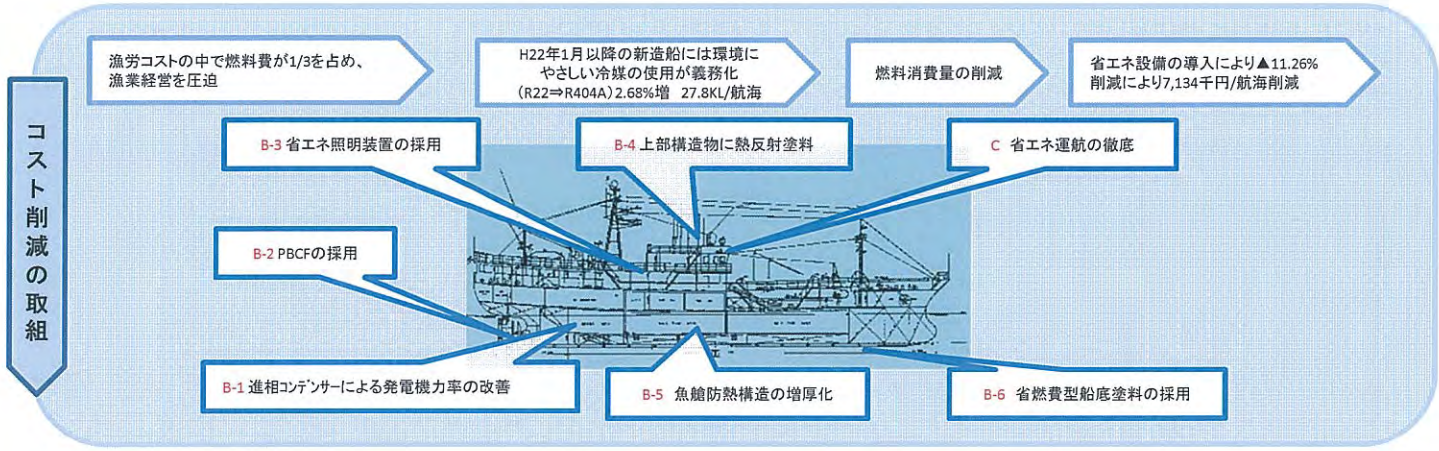
(改革型漁船(気仙沼Ⅲ))

資料編

— 目 次 —

- (資料 1) 改革型漁船の一般配置図(福德丸)
- (資料 2) 改革型遠洋まぐろ延縄漁船のコンセプト
- (資料 3) 海水スラリーアイス予冷システム
- (資料 4) 「福德まぐろ」の製造方法
- (資料 5) ハイブリット凍結方式の工程表
- (資料 6) 省エネの必要性
- (資料 7) 次世代型まぐろ延縄漁船 省エネ化への取組(まとめ)
- (資料 8) 省エネ設備配置図(取組記号 B-1 ~ B-6)
- (資料 9) 発電機進相コンデンサー力率改善装置の導入(B-1)
- (資料 10) プロペラボスキャップフィンの装備(B-2)
- (資料 11) 省エネ照明装置の採用(B-3)
- (資料 12) 上部構造物に熱反射塗料の採用(B-4)
- (資料 13) 魚艙防熱構造の増厚化(B-5)
- (資料 14) 省燃費型船底塗料の採用(B-6)
- (資料 15) 省エネ運航への取り組み(C)
- (資料 16) 低燃費の航行(FOCモニタリングシステムの導入)
- (資料 17) 労働環境の改善(居住空間の改善)(D)
- (資料 18) 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低減(E)
- (資料 19) 安全性の確保のまとめ(F)
- (資料 20) 資源対策①(オブザーバー乗船と魚艙容積の縮小)
- (資料 21) 資源対策②(オブザーバー室の設置)
- (資料 22) 流通に関する事項
- (資料 23) 高品質まぐろ(福德まぐろ)の販売
- (資料 24) 震災復興と母港水揚(気仙沼)
- (資料 25) 新たな水揚げ拠点の整備
- (資料 26) 販売計画
- (資料 27) トレーサビリティの確保

改革のイメージ

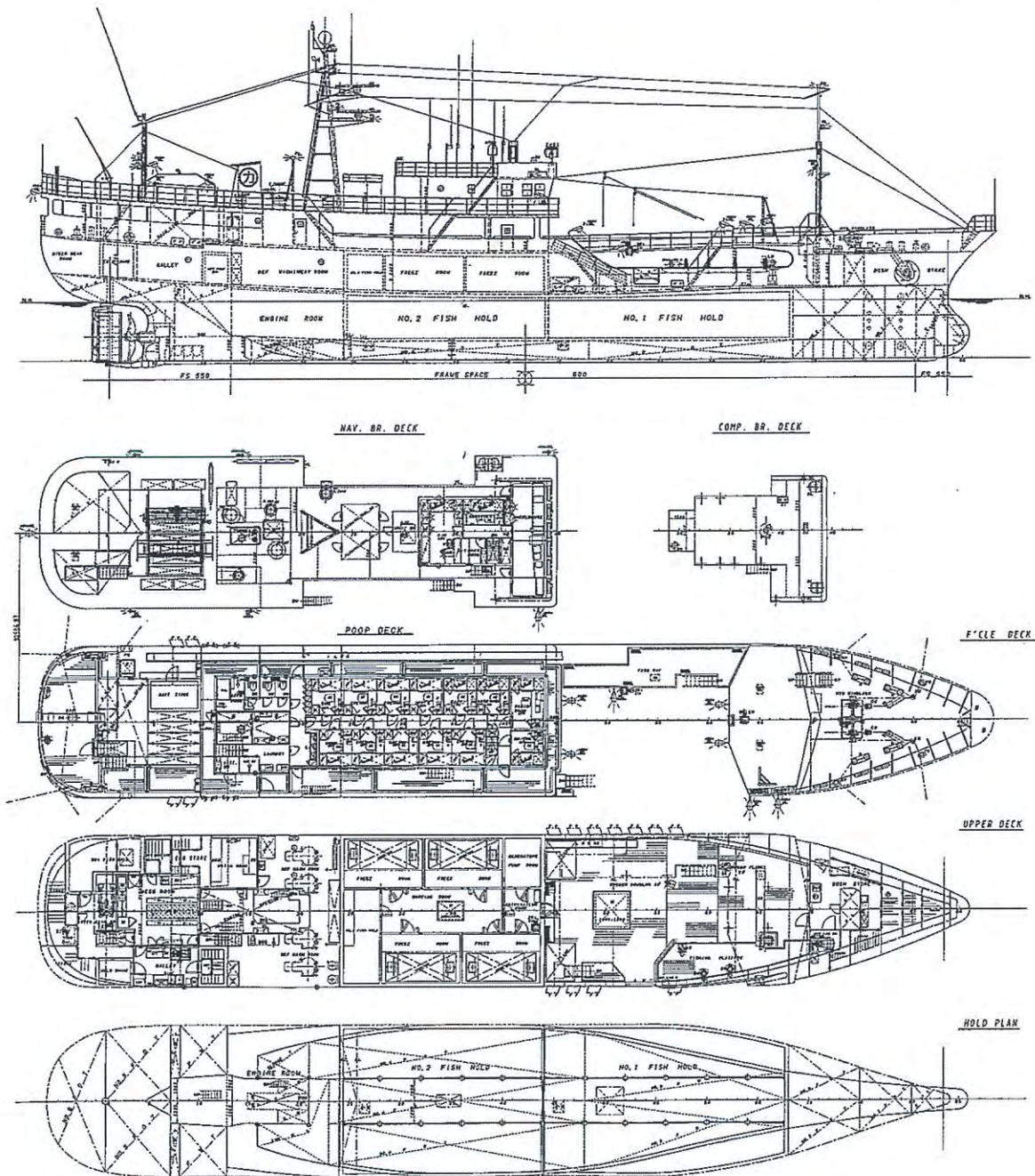


漁獲物メバチマグロの品質の向上⇒『福徳まぐろ』の製品(消費者の嗜好に合った高品質なまぐろ)



収益性の確保・経営の安定的な継続と漁船代船建造

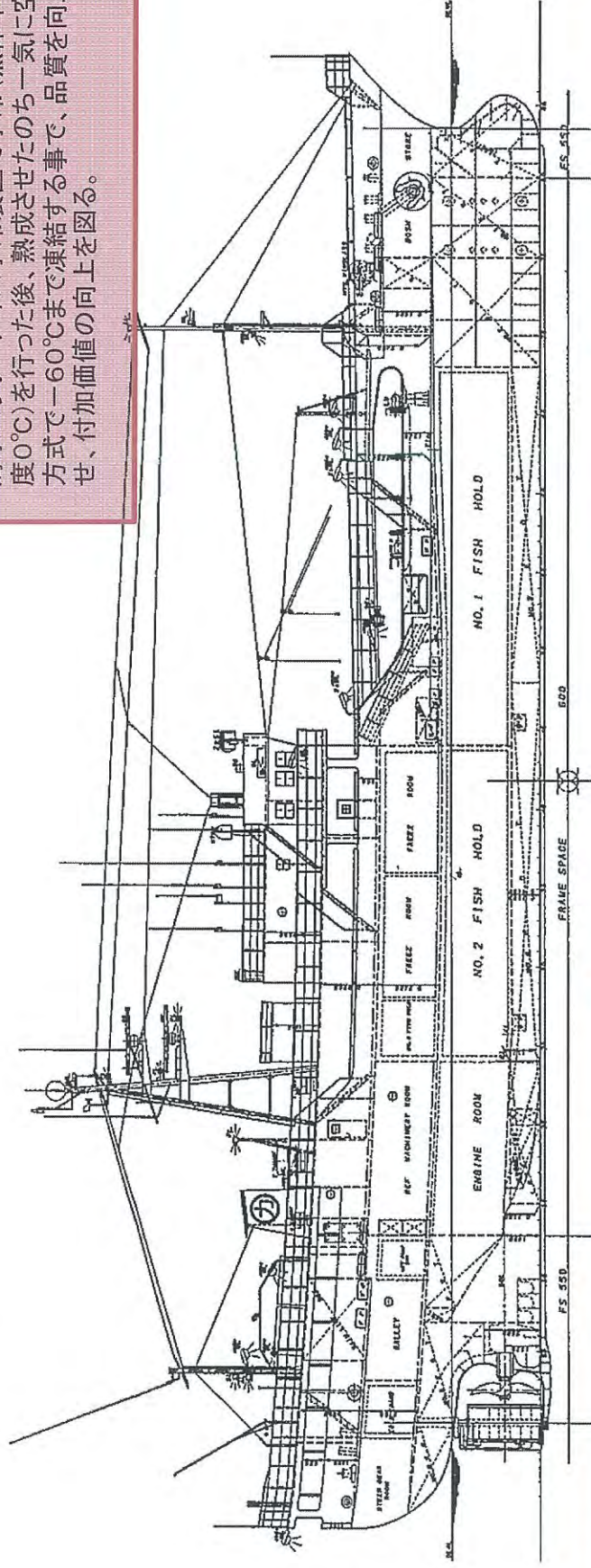
(資料 1) 改革型漁船の一般配置図(福德丸)



項目	従来型379G/T型	改革型漁船	備考
甲板下	1,196㎡	1,190㎡	6㎡減少
船首楼	66㎡	66㎡	
船尾楼	576㎡	586㎡	10㎡増加
甲板室	318㎡	388㎡	70㎡増加
その他	約10㎡	約14㎡	4㎡増加
合計	2,166㎡	2,244㎡	78㎡増加
積トン数	319トン	299トン	20トン減少
総トン数	379G/T	398G/T	19G/T増加

(資料 2) 改革型遠洋まぐろ延縄漁船のコンセプト

1. ハイブリッド凍結方式による漁獲物の品質向上
 ・生きた状態で選別されたマグロのみを選別し、海水スラリーアイス予冷装置で予冷（魚体中心温度0℃）を行った後、熟成させたのち一気に空冷方式で-60℃まで凍結する事で、品質を向上させ、付加価値の向上を図る。



2. 省エネ設備・低燃費操業の徹底により燃料消費量を削減

- ・発電機進相コンデンサによる力率改善装置の採用
- ・プロペラボスキャップフィンの装備
- ・省エネ照明装置の採用
- ・上部構造物に熱反射塗料の採用
- ・魚艙防熱構造の増厚化
- ・省燃費船底塗料の採用
- ・省エネ運航(FOCモニタリングシステムの導入)の徹底

3. 労働環境の改善

- ・居住空間拡大と住居設備追加
- ・セントラルクーリング導入によるメンテナンス作業の軽減
- ・資源管理オペザバー乗船用の部屋を1人部屋2部屋配置

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. 資源管理

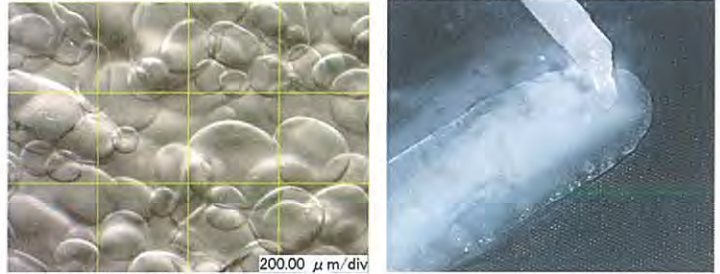
- ・魚艙容積の縮小
- ・オペザバーバスの配置

(資料 3) 海水スラリーアイス予冷システム

日新興業(株)作成資料による

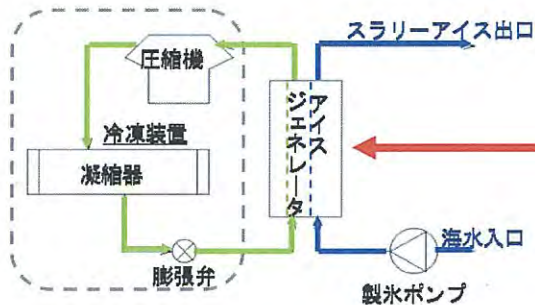
1. スラリーアイスとは

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氷。
魚体表面の密接度が高く、急激な冷却効果がある。

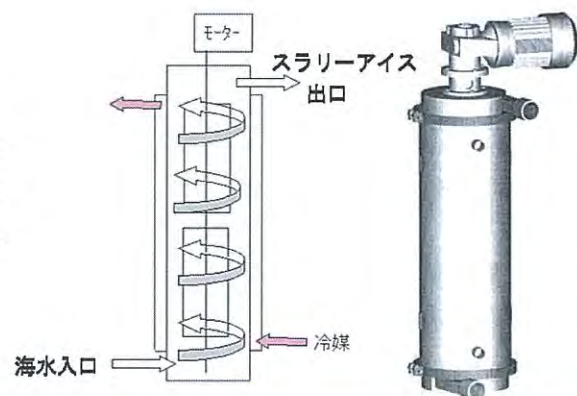


2. スラリーアイスの製造

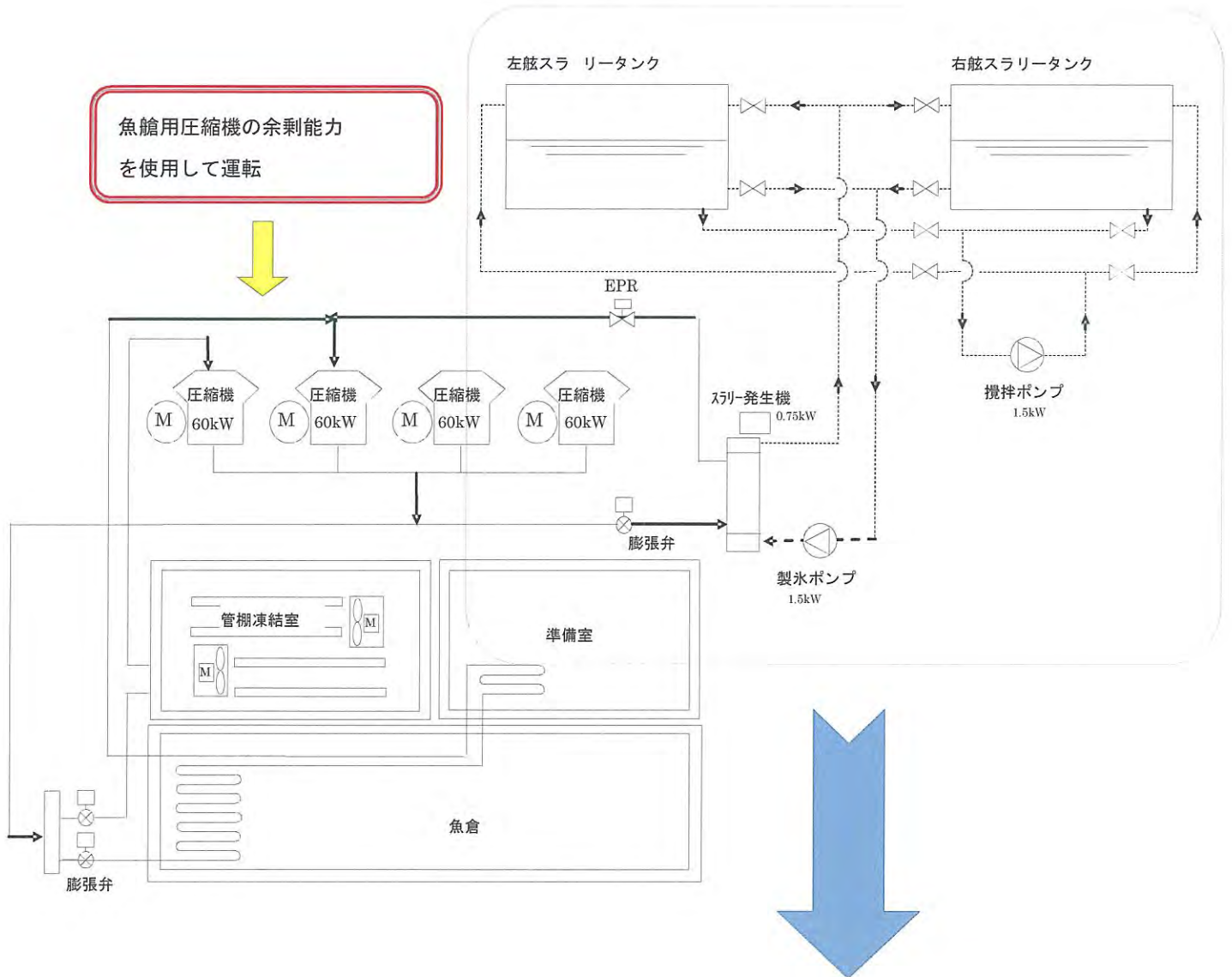
スラリーアイスは、アイスジェネレータと呼ばれる機器で製造する。
アイスジェネレータには冷凍装置から低温冷媒が送り込まれており、内部を流れる海水を周囲から冷却して微細な氷を発生させる。



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、内部を流れる海水を冷却します。内部は羽根で攪拌されており、壁面で発生した微細氷を海水に取り込みます。



3. システム概要



(海水スラリーアイス)



近海まぐろ延縄実験船「海青丸」
で漁獲物の高鮮度化が実証され
た海水スラリーアイス装置の効
果を利用。

【遠洋まぐろ業界初！！】
海水スラリーアイス予冷装置を
設置し初期冷却と保冷に使用

(資料 4) 「福德まぐろ」の製造方法

「福德まぐろ」製造の背景

遠洋まぐろ延縄漁船によって漁獲されるマグロの約8割は生きて漁獲される。漁獲後すぐに解体・脱血処理し、直ちに-60℃の超低温エアブラスト凍結され、魚体は高鮮度に保たれる。しかし、解凍時にドリップの流出やチチレがあり、すぐに食べるには食感が悪く、熟成されていないので旨味があまりなく解凍に手間が掛かる。

●生マグロと冷凍マグロの比較表

	冷凍マグロ	生マグロ
鮮度	・獲れたてを直ぐ冷凍し保持	・初縄時と切揚時で差がある
保存	・長期保存が可能	・水揚げ後、約1週間程度
色目	・発色時間が短い	・発色時間が長い
食感	・旨味があるが舌触りに難がある	・もっちりとした食感がある
調理	・解凍に手間取る（チチレ・時間・ドリップ）	・手間が掛からない

これらの問題解決のため、消費者が嗜好する高品質なマグロの製造が求められている。



「福德まぐろ」製造コンセプト

1. 「生マグロ」に近いもっちりとした食感
2. 旨味がある
3. 赤身がきれい
4. 解凍しやすい（チチレが出ない）
5. ドリップが少ない

「福德まぐろ」の製造方法

1. 漁獲：生きて漁獲されたマグロのみを使用する。

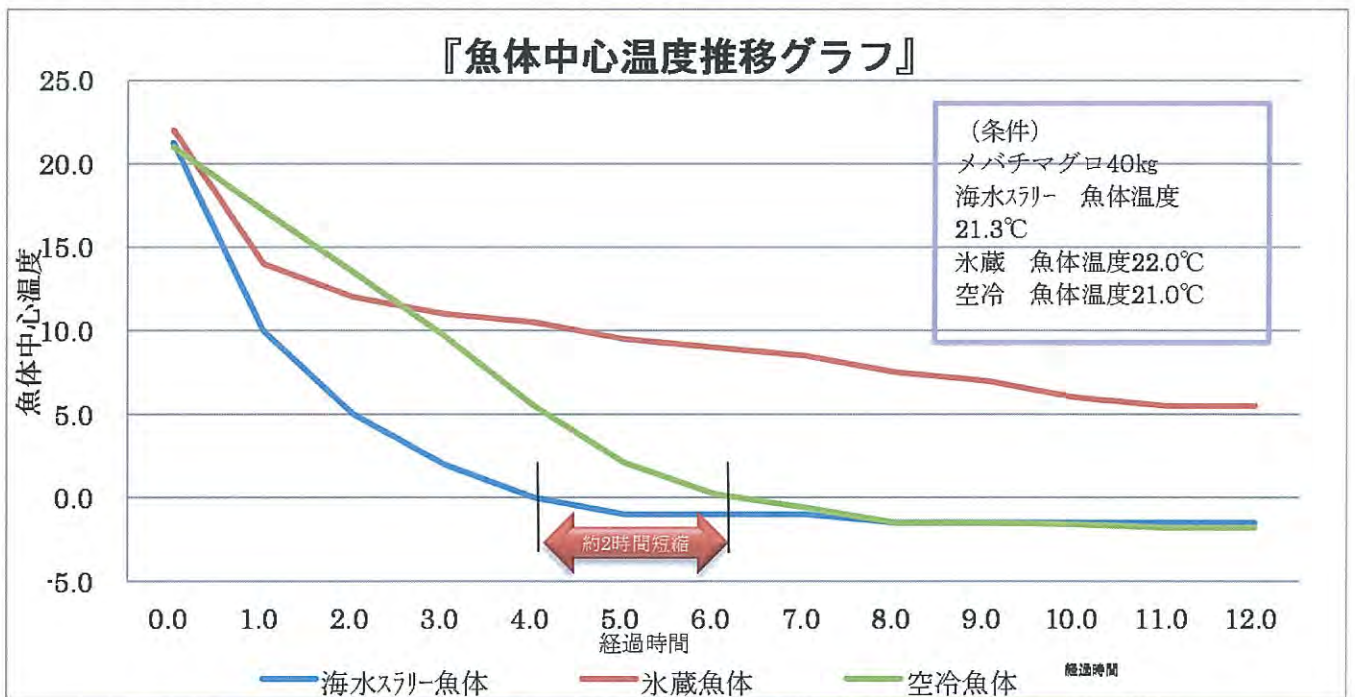
○死んで漁獲された魚は、体温が上昇し「身ヤケ」と称される肉色の白化や褐色変化等の品質劣化が進んでいる場合がある。

2. 魚の処理：迅速な神経抜き、エラハラ取りと脱血処理を行う。

3. 初期冷却：海水スラリーアイスタンクに入れ、魚体中心温度を凍る寸前の0℃～-1℃まで素早く低下させる。

○(独)水産総合研究センターの「海青丸」試験操業で、海水スラリーアイスを使用した漁獲物冷却実験によると、時間の短縮および鮮度保持に大きな効果があった。

【表 1】海水スラリーアイス・氷蔵・空冷の冷却による魚体中心温度推移（海青丸+日新興業データより）



魚体中心温度を0℃まで低下させる時間を海水スラリーアイスと空冷（エアブラスト）で比較した場合、海水スラリーアイスがエアブラストに比べ **2時間早く低下させる**ことができる。

4. 保冷・熟成：0℃～-1℃を保ったまま、保冷・熟成させる。

○魚の旨味成分は、アミノ酸とイノシン酸が基となる。保冷の間、細胞中に存在しているアデノシン三リン酸（ATP）が分解され、その時のエネルギーによってタンパク質が固くなるため身が硬直（死後硬直）する。その後、数時間で弛緩まで終了し身が柔らかくなり、アミノ酸やペプチドなどの旨味成分が生成され、さらに分解が進むとATPはアデニル酸を経てイノシン酸に変化するため、熟成段階で旨味成分が造られる。

5. 急速凍結：-60℃の超低温凍結室でエアブラスト凍結を行い、-1℃～-5℃の最大氷結晶生成帯を一気に通過させ、魚体中心温度を-60℃まで下げる。

○従来のエアブラスト凍結は、魚体温度 30℃前後の魚を-60℃まで冷却するので、その差が 90℃もあり、そのため中心温度を-60℃まで下げるには24時間程度を要している。また漁獲量が多い場合は、-1℃～-5℃の最大氷結晶生成帯の通過に時間を要するため緩慢凍結となり、細胞膜破壊が生じ解凍時にドリップの多い製品ができることがある。

(ハイブリッド凍結方式)

- ①初期冷却…漁獲物処理後にスラリーアイスタンク内で、魚体中心温度を凍る寸前の 0°C ～ -1°C まで素早く低下させる。
- ②保冷・熟成…タンク内で 0°C ～ -1°C を保ったまま12時間以上、保冷・熟成させる。
- ③急速凍結…タンク内から漁獲物を取り出し、 -60°C の超低温エアブラスト凍結を行い、 -1°C ～ -5°C の最大氷結晶生成帯を一気に通過させ、魚体中心温度を -60°C まで低下させる。



以上により、ハイブリッド凍結方式では、海水スラリーアイスの生鮮状態での冷却効果と -60°C 超低温エアブラストの凍結作業の相乗効果により赤身のきれいな肉質の良い製品ができる。

スラリーアイスタンクの保冷時間は12時間～24時間とするので、その間に魚体の死後硬直から弛緩までが終了するため解凍後のチヂレがなくなるほか、熟成効果により旨味成分が増加される。

また最大氷結晶生成帯を早く通過することで細胞膜が破壊されず、生マグロに近いもっちりした食感とドリップが少ない製品ができる。

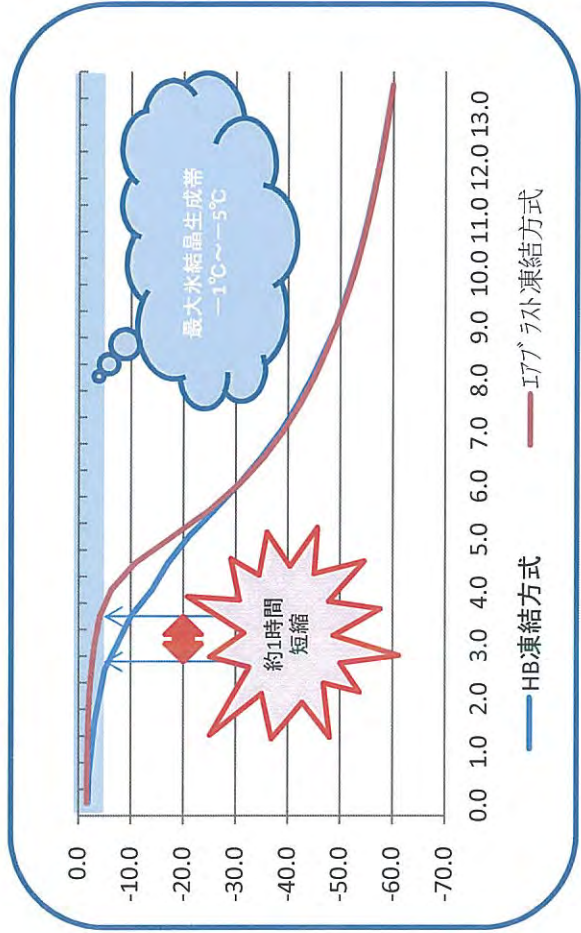
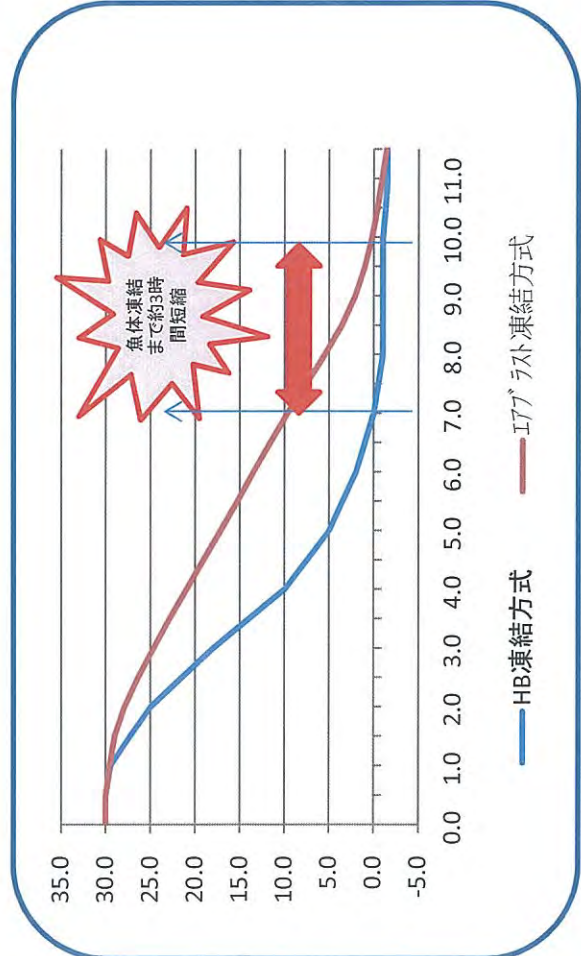
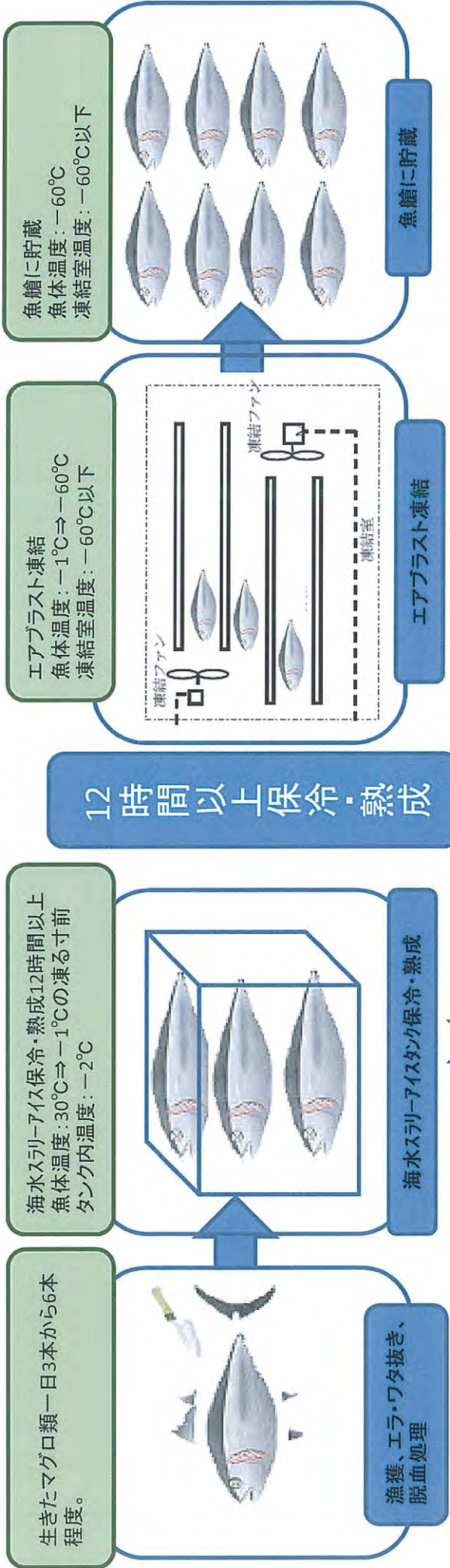


ハイブリッド凍結方式で製造された

福德まぐろ



(資料5) ハイブリット凍結方式の工程表



(資料 6) 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。

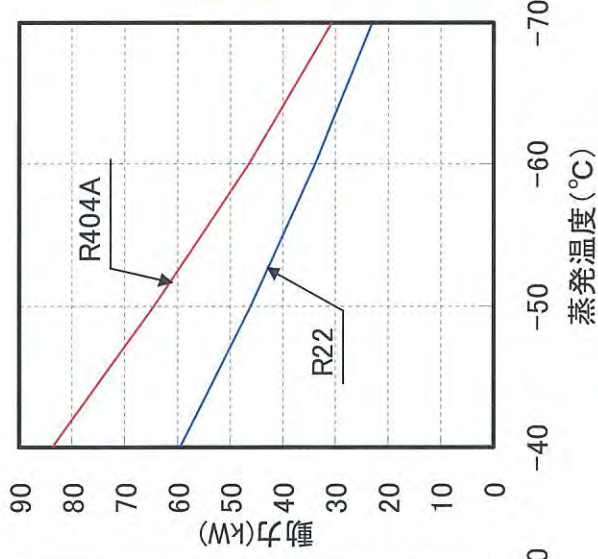
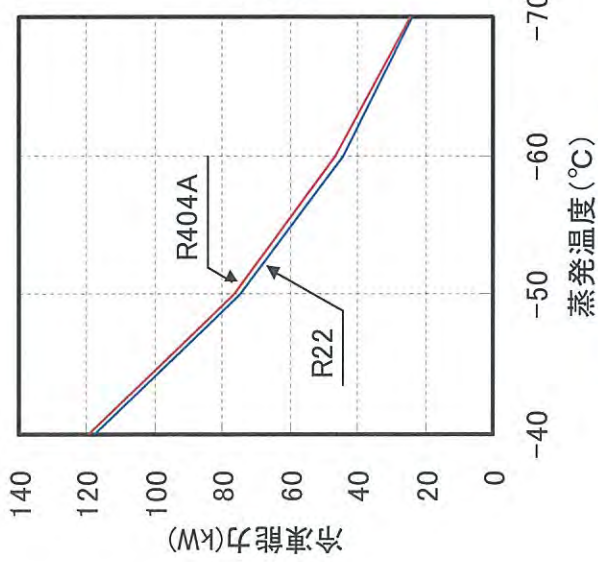
新冷媒の選定

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	×

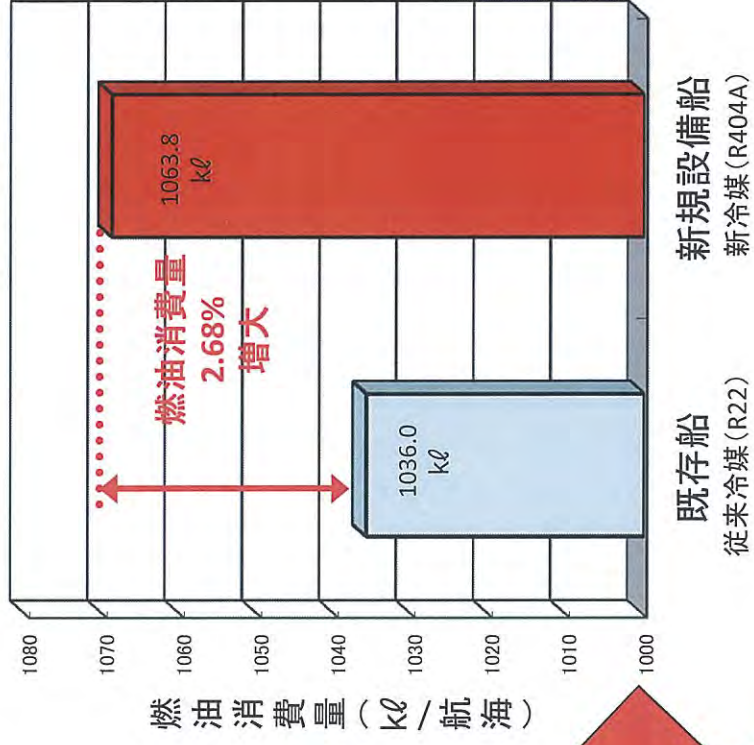
安全性を考慮して R404Aを新冷媒として採用

しかし...

R404Aの特性



燃油消費量の比較



結果

省エネ化が必要急務!

(資料 7) 次世代型マグロ延縄漁船 省エネ化への取組み(まとめ)

省エネメニューと燃油増減

No.	取組み内容	燃油増減	増減率	備考
		(KL/航海)	(%)	
-	冷媒変更(R22⇒R404A)	27.8	2.68	増加
B-1	進相コンデンサーによる発電機力率の改善	▲ 11.7	▲ 1.13	
B-2	プロペラボスキャップフィンの採用	▲ 32.0	▲ 3.09	
B-3	省エネ照明装置の採用	▲ 1.1	▲ 0.10	
B-4	熱反射塗料の採用	▲ 0.4	▲ 0.04	
B-5	魚艙防熱構造の増厚	▲ 10.5	▲ 1.01	
B-6	省燃費型船底塗料の採用	▲ 25.6	▲ 2.47	
C	省エネ航行の徹底	▲ 63.2	▲ 6.10	
合計		▲ 116.7	▲ 11.26	

年間燃油消費量比較表

	現 状	改革後(新船)	削減値
燃油消費量(KL/航海)	1,036.0	919.3	▲ 116.7
燃油代(千円) ※1	63,329	56,195	▲ 7,134

※1 燃油単価 61,128円/KLで試算
(北かつ所属インド洋操業船10隻平均)
▲116.7KL × 61,128円/KL = ▲7,134千円

現状に比べ年間 11.26%削減
(数量で116.7KL、金額で7,134千円削減)

(資料 8) 省エネ設備配置図(B-1~B-6)

省エネ照明の採用

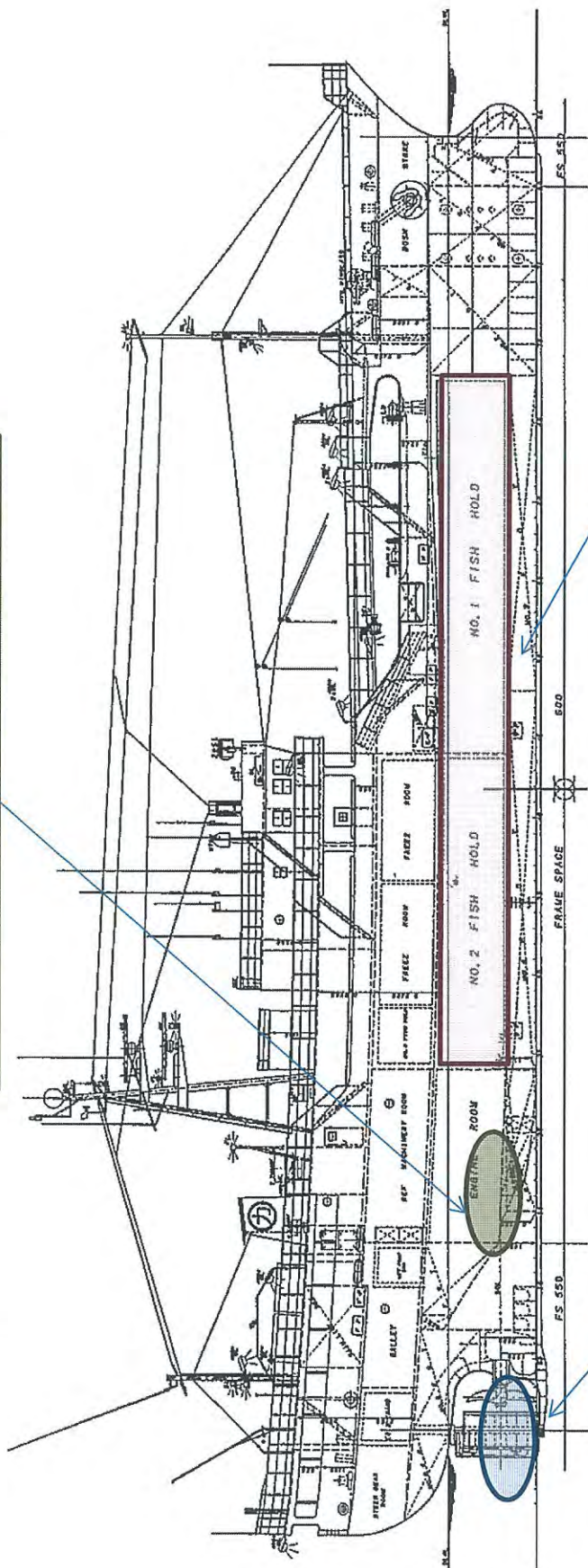
人感センサーと一括消灯スイッチの組合わせにより、消し忘れを防止してムダを無くし、また、寿命が長く消費電力の低い省エネ型電球の採用による省エネ

上部構造物に熱反射塗料の採用

上部構造物の床に熱を反射する塗料を採用し、空調機使用頻度の低減による省エネ

発電機進相コンデンサによる力率改善装置の導入

発電機の効率をアップして省エネ



プロペラボスキャップフインの装備

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

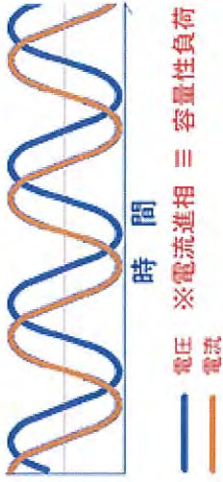
魚艙防熱構造の増厚化

侵入熱量の減少による省エネと、急激な温度変化を抑える

省燃費型船底塗料の採用

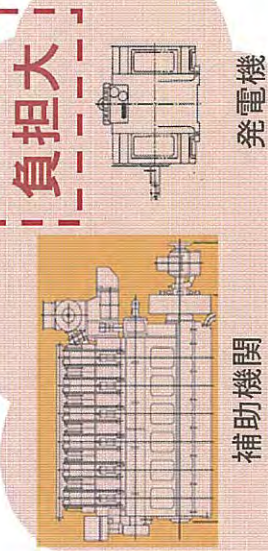
滑らかな船底表面で抵抗の軽減を図り省エネ

(資料9) 発電機の力率改善装置進相コンデンサの導入(B-1)



力率とは...
皮相電流(計算上の電流量)と有効電流の割合を示し、電圧と電流の位相差の違いを比率としたもの

(導入前)



力率0.7

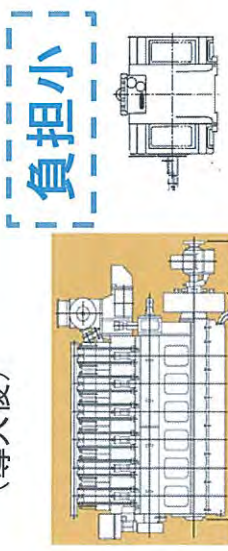
$$\text{有効電流}0.7 + \text{無効電流}0.3 = \text{皮相電流}1.0$$

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

【船内負荷】

- ・冷凍機
- ・航海計器
- ・ポンプ
- ・油圧
- ・照明等

(導入後)



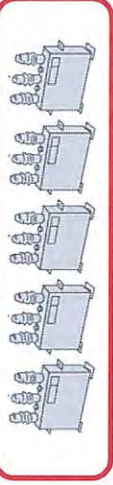
力率0.9

有効電流0.7

無効電流0.3

有効電流+0.2

※発電機効率=出力/(出力+損失)
損失の最大なのが、発電機コイルからの熱損失です。I=負荷電流とすると
例) 200kw負荷---力率0.7だとI=733A
同じ負荷でも---力率0.9だとI=570A
この差が大きな熱損失を生じています。



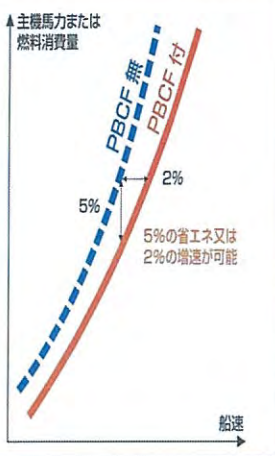
進相コンデンサ※

発電機の効率上昇
(補機負荷軽減)
燃油消費量を1.13%削減

(資料 10) プロペラボスキャップフィンの装備(B-2)

PBCFの効果

60隻を越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。

PBCFの効果



保守費が要りません。

- ・ボスキャップにフィンを付けただけの簡単な構造。同じ材料で作られ、同様にボルトで取り付けます。
- ・だからPBCFには保守費用が全くかかりません。

取り付け簡単。

- ・アフロートでの換装例も有ります。(左写真)
- ・軸検査時に換装すれば、取り付け作業費が不要。
- ・換装時、軸系の設計変更はCPP以外一切要りません。(各国主要船級協会が承認済み)

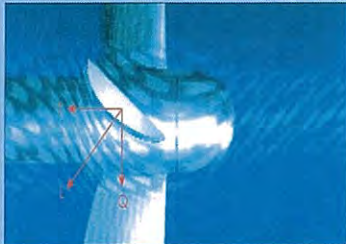
CPP(可変ピッチプロペラ)にも有効。

- ・フェリー、RoRo船、タンカー、調査船等で多数のPBCFが、CPPに装備され省エネに活躍しています。
- ・操船性が損なわれた例はありません。

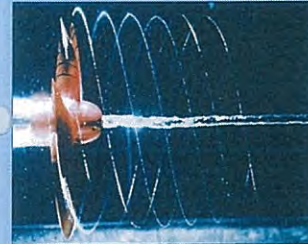


PBCFの原理

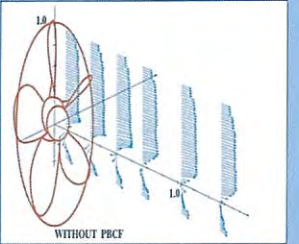
PBCF無



プロペラ翼を通過した水流は翼上下面の速度差により強く回転方向に蹴られ、ハブ渦を作っています。ハブ渦により、プロペラに伝達されたエネルギーの約1割が無駄に消費されています。



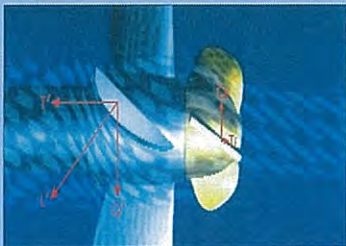
キャビテーションタンク実験を見ても、ハブ渦がPBCFにより消えている様子が良くわかります。



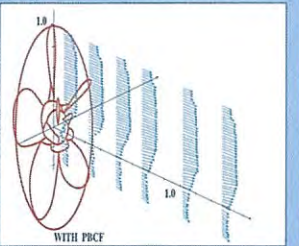
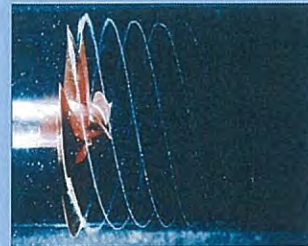
プロペラ後流を三次元ドップラー流速計で見ても、軸付近に集中しているハブ渦を消す効果が良くわかります。

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



プロペラ翼によって蹴られた水流が、PBCFのフィンを軸回転方向に押すため、軸トルク抵抗が3%強程度減ります。また、PBCFのフィンによる地面効果がプロペラ翼の揚抗比を改善し、推力も1%強程度増加します。

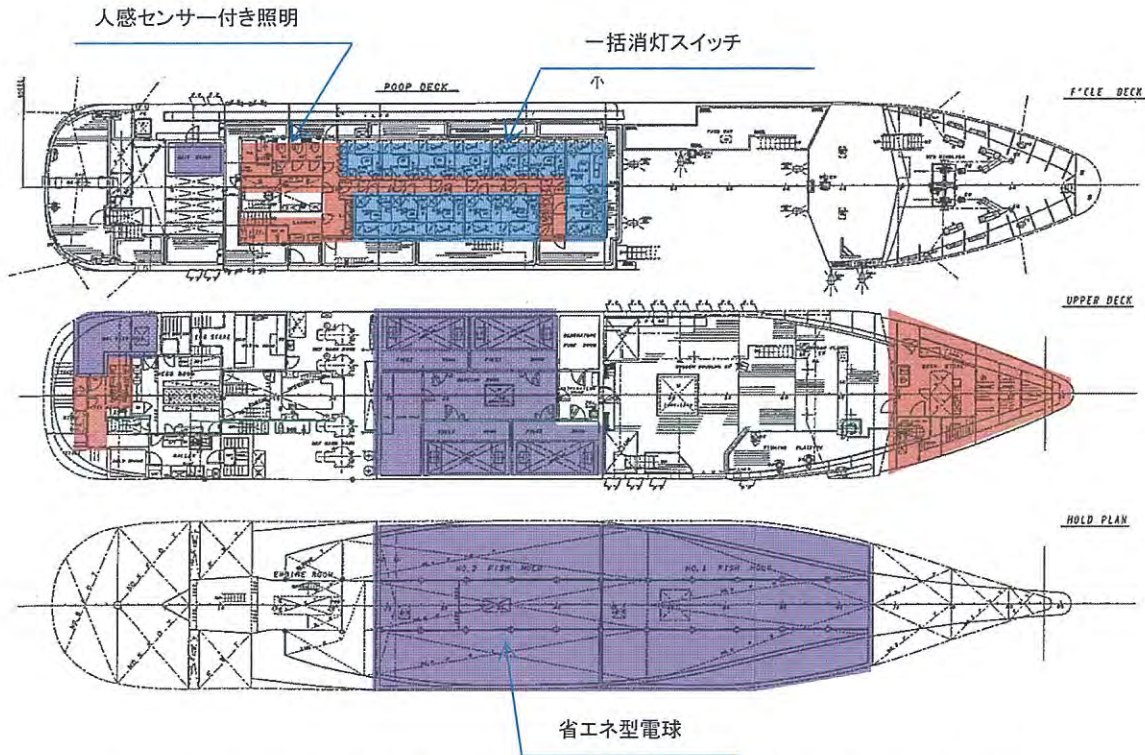


(商船三井テクノレート(株)カタログより)

同一速力にて約5%の省エネ効果

燃油消費量を3.09%削減

(資料 11) 省エネ照明装置の採用(B-3)



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・ボースストア・船尾倉庫に設置
2. 従来型電球に比べ消費電力が約1/5、寿命が約6倍、発熱量約1/4となる省エネ型電球を魚倉・凍結準備室に設置

従来品との寸法比較

「ネオボールZリアル」電球100ワットタイプは、コンパクトで高効率の発光管と、口金内部の容積を有効活用したマイクロインバータにより、電球相似形状とランプ表面の発光面積比率の拡大を実現しました。口金以外の部分が発光することにより、違和感なく電球と置き換えてご使用いただけます。また、口金付近が従来品に比べてスリムになり、器具装着性がさらに改善されました。このコンパクトさと省エネで、自然電球からの置換えを促進し、省エネ・省資源に貢献します。

一般電球100W形との経済比較例

◆ネオボールZ®の定格寿命6000時間使用した場合、1灯当たりの電気代(税込)の計算例

Real ^{ネオボールZ} 電球100ワットタイプ... EFA25/21-R(定格消費電力21W)	2,772円 (9,108円お得)
ホワイトランプ100W形... LW100V90W(定格消費電力90W)	11,880円

6000h x 0.022円/Wh 6000h x 0.022円/Wh

*電気代の算出基準は電力料金目安単価22円/kWhによる(税込)。

◆こんなに省エネ！(当社ホワイトランプ100W形比)

電気代 約 1/4	寿命 約 6倍	発熱量 約 1/4
---------------------	-------------------	---------------------

(東芝ライテック(株)のカタログより)

3. 一括消灯スイッチで、つけ放しとなりやすい各居住区内照明器具に設置

**照明設備による消費電力を25%削減
燃油消費量を0.10%削減**

(資料 12) 上部構造物に熱反射塗料の採用(B-4)

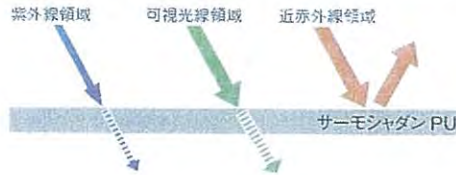
熱反射塗料を上部構造物側壁及び屋根に使用することにより、空調機の電力消費量を削減します。

(中国塗料カタログより)

太陽光線の波長分布



太陽光線の波長は約50%が近赤外線領域と言われています。そこで、サーモシャダンPUは、近赤外線領域の反射にターゲットを絞り、製品を開発いたしました。



■ 高い日射反射率

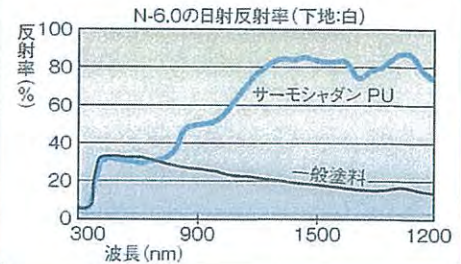
太陽光線の赤外線領域で高い反射率を持ち、船舶のデッキ下や上部構造物内、外舷部、各種タンクなどの温度上昇を低減します。

■ 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

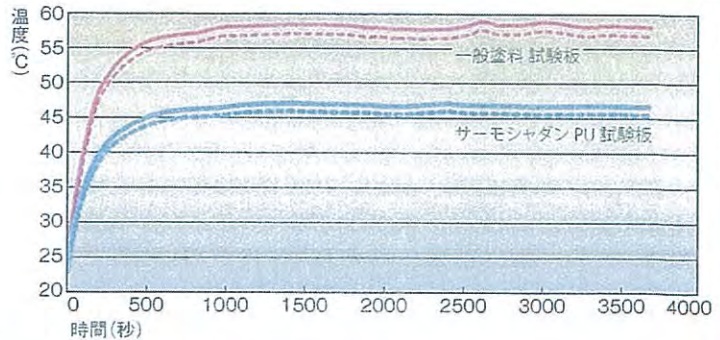
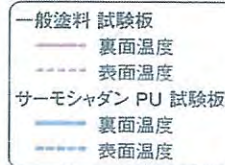
JIS R 3106「板ガラス類の透過率・反射率・放射率 日射熱取得率の試験方法」に準じて分光反射率を測定しています。分光反射率の測定データのうち 300 ~ 2100nm の値を用いました。



熱反射効果の検証

試験板裏面の温度上昇を測定

※ハロゲンランプ試験



鋼板温度が10℃低下 = 外部からの侵入熱料が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 13) 魚艙防熱構造の増厚化(B-5)

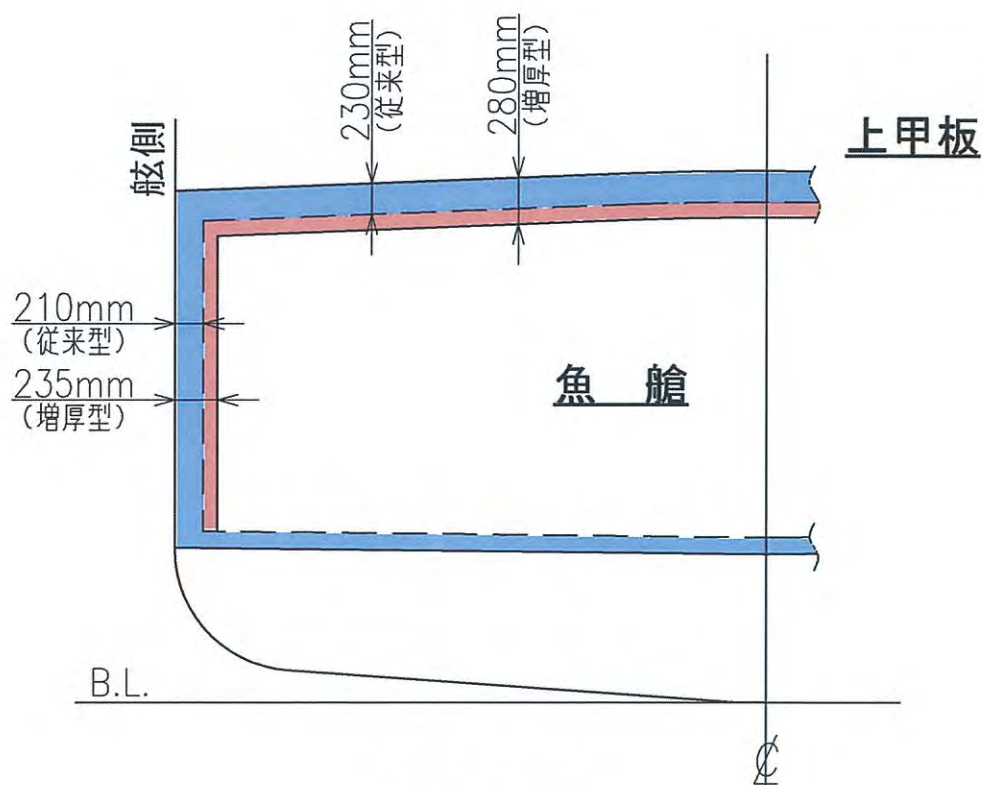
暴露部に面する箇所の防熱構造を増厚化

- ①No1魚艙の中の天井部を従来船より50mm増厚化
- ②No1及びNo2魚艙舷側部を従来船より25mm増厚化



- ①の増厚化によって、暴露甲板からの侵入熱量は約17%減少
- ②の増厚化によって、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7.1%削減



魚艙断面図

燃油消費量を1.01%削減

(資料 14) 省燃費型船底塗料の採用(B-6)

燃費低減塗料の実現

開発手法

表面平滑技術

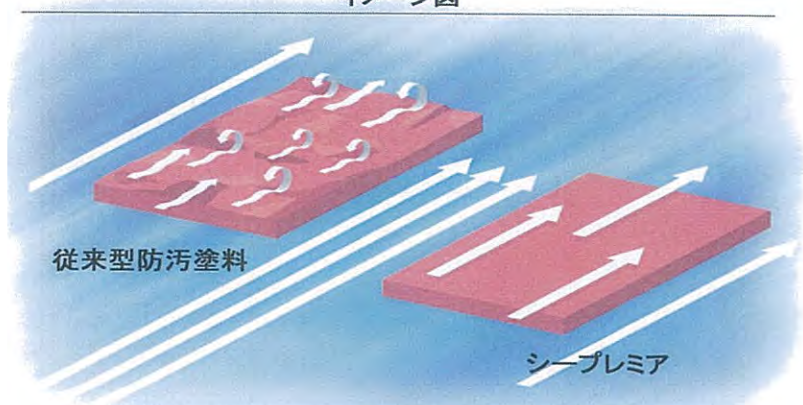
▶ 顔料の超微細化技術と高分散化技術

▶ 表面張力制御技術

超平滑塗面の形成により低摩擦抵抗の効果が得られ、
施工直後より燃費低減効果が発揮される

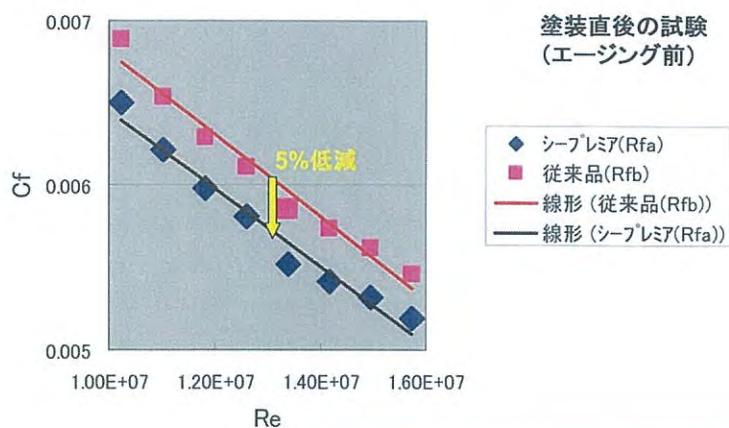
表面平滑技術

イメージ図



水流摩擦測定結果

シープレミアと従来品の摩擦係数比較



燃油消費量を2.47%削減

(中国塗料カタログより)

(資料 15) 省エネ運航への取り組み(C)

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 (▲ 23.0KL/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 (▲ 40.2KL/航海)
主機関燃油消費量	640.76KL/航海 (1.942KL/日)	↑ 577.56KL/航海 (1.750KL/日)	▲ 63.2KL/航海 (▲ 0.192KL/日)
発電機関燃油消費量	395.24KL/航海 (1.198KL/日)	395.24KL/航海 (1.198KL/日)	
合計燃油消費量	1036.00KL/航海 (3.140KL/日)	↑ 972.80KL/航海 (2.948KL/日)	▲ 63.2KL/航海 (▲ 0.192KL/日)
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 : ▲ 63.2KL/航海 ÷ 640.76KL/航海	=9.86%
	合計燃油消費量に対し: ▲ 63.2KL/航海 ÷ 1036.0KL/航海	=6.10%

☆ 減速運転を確実に実行するために、船長が常時燃油消費量を確認できるように、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。
 ☆ 燃油消費量を定期的に報告させ、減速運転への意識を高める。

(資料 16) 低燃費の航行(FOCモニタリングシステムの導入)

燃料消費量表示器を操船室に設置し操船者がリアルタイムに主機・補機他の消費量を把握し低燃費航行の撤退を図る。

表示器の画面構成



《現在の消費量の表示》

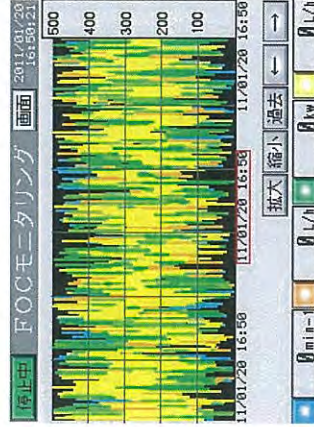
各機器からの信号を受信

1. 主機回転数
2. 主機消費量 (瞬時)
3. 補機消費量 (瞬時)
4. 合計消費量 (瞬時)
5. 補機電力計
6. 今日の消費量



《バーグラフ》

1. 現在の消費量(上記)をグラフ化



《ラダー図》

1. 各表示の5分事に平均値計算し、各表示を個別に表示
2. 過去の燃油消費量も確認

《画面表示》

1. 画面をタッチすると各画面切り替わる

《積算表示》

主機・補機の燃油消費一日の積算料を表示および前日集計の燃油消費値を表示
燃油補給時に画面右下の補給量をタッチし入力することで燃油の消費量を確認



(資料17) 労働環境の改善(居住空間の改善)(D)

1. 居室の改善

現行漁船



改革型漁船



天井を高くするとともに、1人当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 × 2室 4人部屋 × 3室 合計=21人	1人部屋 × 6室 2人部屋 × 9室 合計=24人
居室高さ	180cm	190cm
寝室床面積	0.7㎡/人	1.0㎡/人以上
寝台の大きさ	185cm × 65cm	190cm × 70cm

2.衛生区域の改善

現行漁船

改革型漁船

①浴室



②トイレ

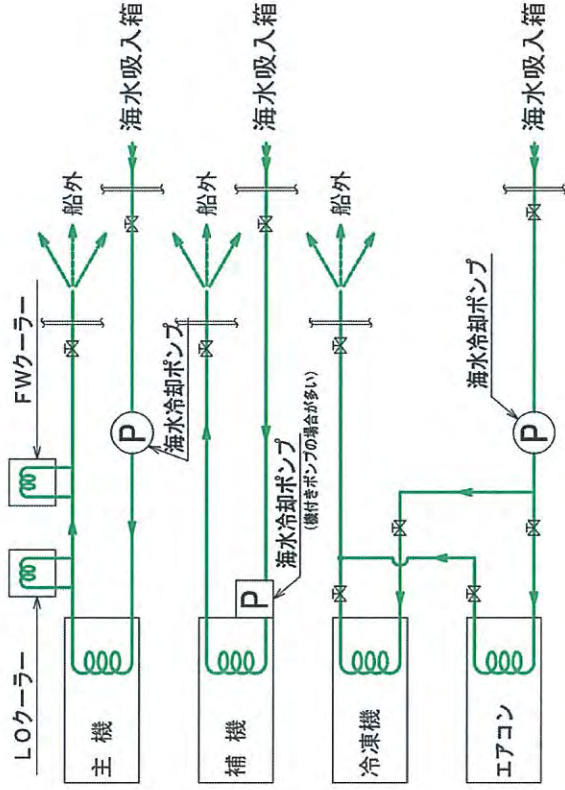


便器やシャワー、洗面台を増やすとともに、広くて清潔な風呂やトイレを設備して、快適な船上生活を提供。

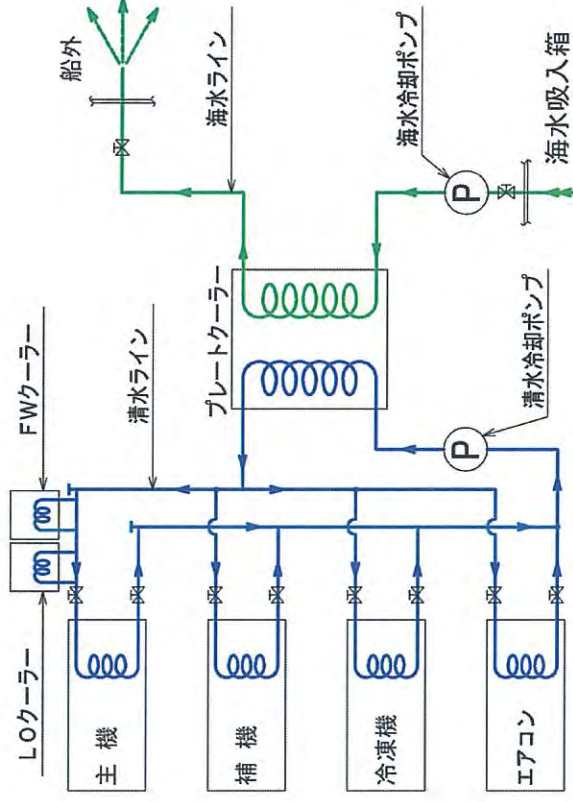
	現行鮪漁船	改革型鮪漁船
浴槽	浴槽×1槽 シャワー×2台	浴槽×1槽 シャワー×4台
大便器	2台(1台/11.5人)	3台(1台/8人)
洗面所	2台(1台/11.5人)	4台(1台/6人)

(資料18) セントラルクーリングシステム導入によるメンテナンス作業の低減(E)

従来型海水冷却



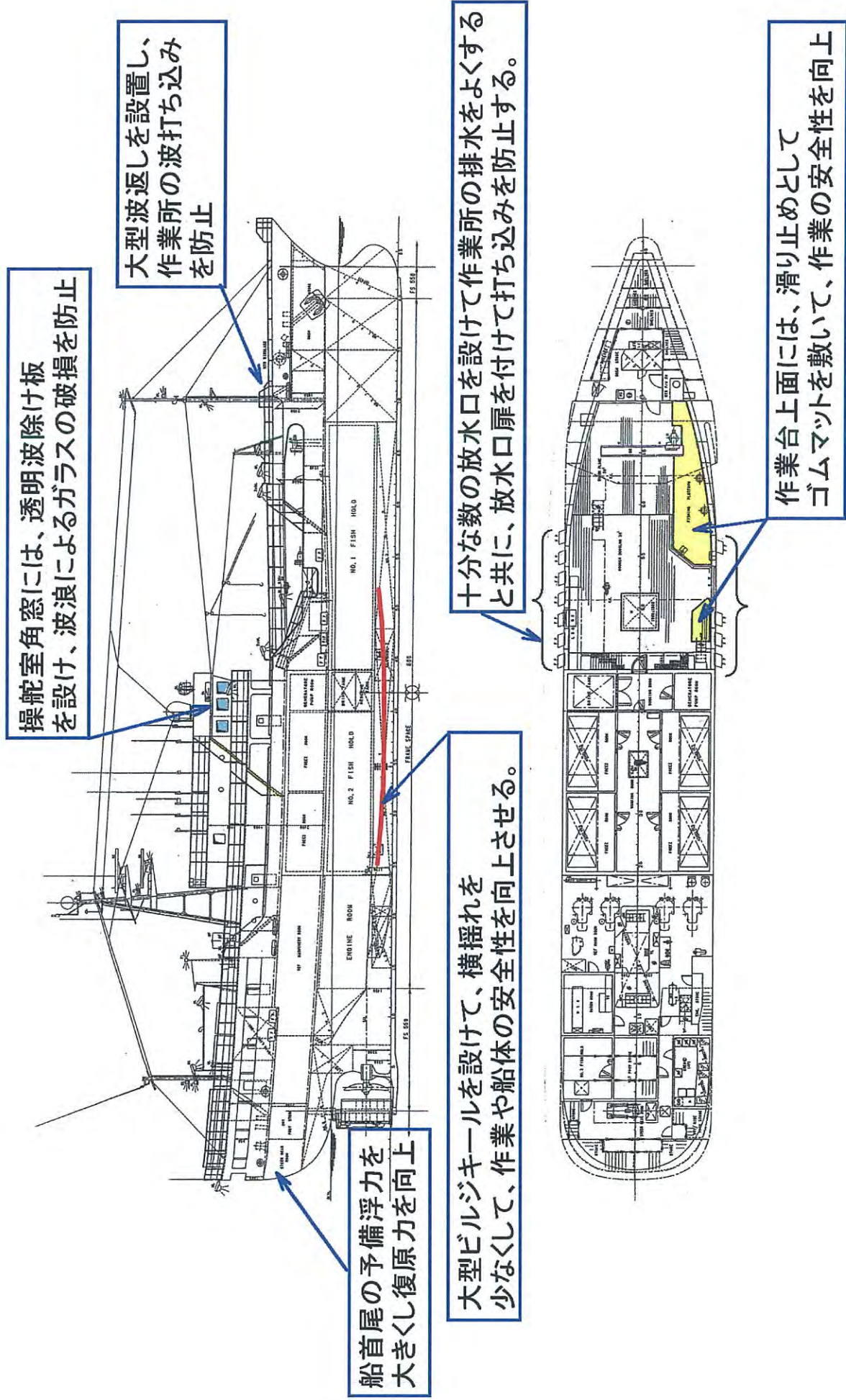
セントラルクーリングシステム



従来：
各機器に個別に海水冷却ラインが導かれている為、海水ラインが長く複雑で、腐食や海洋生物の付着による目詰まりが多くの箇所が発生し、メンテナンスが大変だった。

セントラルクーリングシステム：
海水冷却ラインが一本にまとまっている為、構造がシンプルで、海水ラインも短く、防錆亜鉛の交換が少なく、メンテナンスが容易である。

(資料19) 安全性の確保のまとめ(F)



(資料 20) 資源対策①(オブザーバー乗船と魚艙容積の縮小)

	被代船	改革型漁船	備考
総トン数	379トン	398トン	19トン増加
定員	23名	24名(オブザーバー2名含む)	1名増加
魚艙容積(ベール)	680.57m ³	626.00m ³	55m ³ 減少
積トン数	319トン	299トン	20トン減少

(資料21) 資源対策② (オブザーバー室の設置)



オブザーバー専用室を2室を用意し、資源管理に積極的に協力

	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22) 流通に関する事項

従来の
販売ルート

一船売りor入札

相場の流れに影響されることが多く、本来の魚の持つ価値を正當な価格で売ることが少なかった

福德まぐろ



気仙沼から
の販売

福德まぐろ
のブランド化

復興に貢献

水揚基地
の分散化

トレーサビリティの確保
(漁業者の顔が見える販売)

(資料23) 高品質まぐろ(福徳まぐろ)の販売



- 気仙沼港での水揚げ

水揚げ



販売

- 気仙沼からの販売
⇒ 自社販売、協力流通業者とタイアップした販売

ブランド化



- 市場への上場、飲食店、小売店、コンシューマ(個人消費者)へ販売し、福徳まぐろの認知を図る。

(資料24) 震災復興と母港水揚（気仙沼）



東日本大震災によって気仙沼の基幹産業である水産業が甚大な被害を受け未だに復旧復興の目的が立っておらず、早期復興への取り組みが必定な状況である。



気仙沼の復旧・復興状況に
合わせ、段階的に水揚を行う。



母港水揚した漁獲物を、気仙
沼魚市場などで販売を行う。

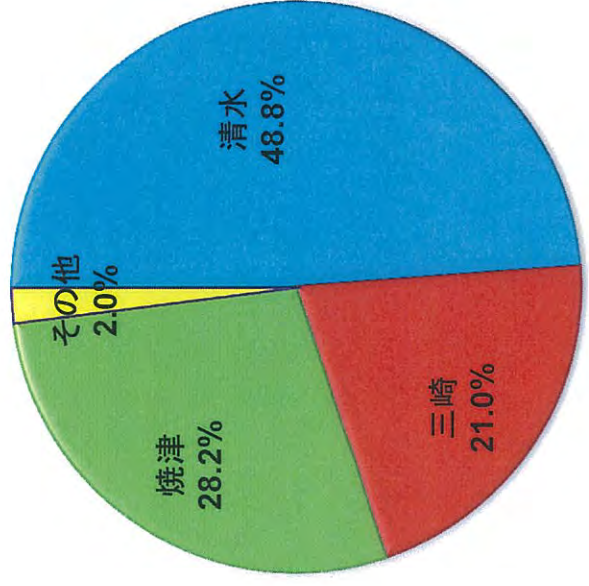


協力流通業者と連携し、消費
者へ提供していく。

「海と生きる」をテーマに日本一活気あふれる水産都市の実現を目指す被災地・気仙沼の復興に貢献する。

また、気仙沼の水産業や関連産業の復興に貢献でき、雇用の拡大や経済効果が大期待できる。

(資料25) 新たな水揚げ拠点の整備



港別 まぐろ類
水揚げ数量の割合(H23年)

マグロ水揚げの大半が
清水・焼津・三崎に集中！
震災リスクなどを考慮し
水揚げ分散化が急務！！

(現状)

(今後)



清水・焼津・三崎
3港合計水揚げ 98%

水揚げ基地の一極集中

復興状況に合わせて
気仙沼港へ水揚げ

新たな水揚げ拠点の整備

(資料26) 販売計画

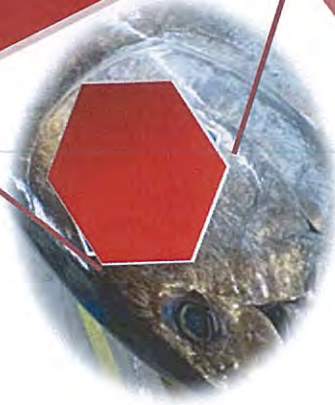
		改革1年目	改革2年目	改革3年目	改革4年目	改革5年目	備考	
「福徳まぐろ」	自社販売加工	数量(トン)	1	2	3	5	10	
		金額(千円)	750	1,500	2,250	3,750	7,500	販促サンプルを含む
	他社販売加工	数量(トン)	4	8	17	25	30	他社・入札取引
		金額(千円)	3,000	6,000	12,750	18,750	22,500	
	「福徳まぐろ」合計		数量(トン)	5	10	20	30	40
			金額(千円)	3,750	7,500	15,000	22,500	30,000
気仙沼地域水揚販売 (メカジキ・トンボ等)		数量(トン)	0	10	20	30	50	
		金額(千円)	0	5,000	10,000	15,000	25,000	
既存販売及び入札		数量(トン)	332	317	297	277	247	
		金額(千円)	238,593	230,093	218,093	206,093	189,093	
総販売合計		数量(トン)	337	337	337	337	337	
		金額(千円)	242,343	242,593	243,093	243,593	244,093	

「福徳まぐろ」については、自社・協力流通業者が50円/kgUPにて購入予定、また、入札を予定。

**改革計画5年後 ……「福徳まぐろ」の販売40トン・30,000千円
気仙沼地域への水揚50トン・25,000千円
をそれぞれ目指す。**

(資料27) トレーサビリティの確保

魚体ラベル
イメージ



熟成冷凍まぐろ

福徳まぐろ

生産者：福徳漁業(株)
住所：宮城県気仙沼市...
漁船：第〇福徳丸(漁労長：福徳太郎)
漁獲日：平成〇年〇月〇日
漁獲水域：太平洋

熟成

福徳まぐろ
～安心・安全・美味しい～

生産者：福徳漁業(株)
住所：宮城県気仙沼市...
漁船：第〇福徳丸(漁労長：福徳太郎)
漁獲日：平成〇年〇月〇日
漁獲水域：インド洋

福徳まぐろとは？
福徳まぐろは獲れたてのまぐろを低温熟成させた、もちもちとした食感の中にまろやかな味わいがある美味いまぐろです。



商品ラベル
イメージ

「福徳まぐろ」の
販売

商品ラベル
の貼付

漁業者の
顔が見え
る販売

- 生産者・漁船・漁獲・製造データを公表

- 安心安全をPR
- 福徳まぐろの認知