

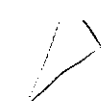
整理番号

25

全国遠洋まぐろ地域漁業復興プロジェクト漁業復興計画書

【 宮城県 気仙沼市 】

地域漁業復興プロジェクト外名称	全国遠洋まぐろ地域漁業復興プロジェクト		
地域漁業復興プロジェクト運営者	名称	一般社団法人 全国遠洋かつお・まぐろ漁業者協会	
	代表者名	代表理事会長 池田 博	
	住所	東京都千代田区内神田1丁目1番12号	
計画策定年月	平成24年12月	計画期間	平成25年度 ~ 平成28年度



*** 目 次 ***

1. 目 的	1
2. 遠洋まぐろ延縄漁業の概要	2
(1) 遠洋まぐろ延縄漁業の概要	2
(2) 労務雇用対策	3
(3) 省エネ対策	3
(4) 販売・流通対策	4
(5) 環境問題対策	4
3. 計画内容	4
(1) 参加者名簿	4
(2) 復興プロジェクトのコンセプト	5
①生産に関する事項	5
②販売・流通に関する事項	7
(3) 復興プロジェクトの取組内容	8
(4) 復興プロジェクトの費用対効果	13
①燃油消費量削減に関する取組み効果(1)	13
②燃油消費量削減に関する取組み効果(2)	13
(5) 復興プロジェクトの取組内容と支援措置の活用との関係	14
①がんばる漁業復興支援事業の活用	14
②その他関連する支援措置	14
(6) 取組みのスケジュール	14
①漁業復興計画工程表	14
②復興の取組みによる波及効果	15
4. 漁業経営の展望	15
(1) 収益性回復の目標	16
(2) 次世代船建造の見通し	17
5. 漁業復興計画の作成に係る地域漁業復興プロジェクト活動状況	17

1. 目 的

我が国の遠洋まぐろ延縄漁業は、近年 20 万トン台の生産量で推移し、生産額は昭和 59 年（2,700 億円）をピークに、近年は約 1,500 億円となっている。当該漁船隻数は、減船・廃業・海外転籍等により勢力を減じ、平成 24 年 8 月の一斉更新時における許可隻数は、313 隻と往時の半数以下となり、高船齢化（平均約 18 年）も進んでいる。

多くの漁業者（経営体）は、深刻な乗組員不足と、魚価安・コスト高による経営圧迫のため、償却前利益の確保すらできず、代船建造計画を立てられない状況にある。

東日本大震災は、この苦境に拍車をかけた。本会所属船主の被災状況は、16 社中事務所全壊 6 社、家屋全壊 2 社、所属船 41 隻中 4 隻が被災し、うち 2 隻は全損した。我が国屈指の遠洋まぐろ延縄漁船の基地である気仙沼港は、一時その機能を失うまでに壊滅し、当該漁業者の多くは、兼業のさんま船等も被災し、漁業からの撤退を考えざるを得ない時期もあった。

本計画に基づく操業を行う福洋水産(株)においては、気仙沼港に係船・整備中であった遠洋マグロ漁船一隻が被災し、船体に重大な損傷を受けた。また、本社事務所を全壊で失い、出漁を間近に控え製作準備中であった延縄漁具類も倉庫建物もろとも流失した。



気仙沼港内で被災した第 58 福洋丸

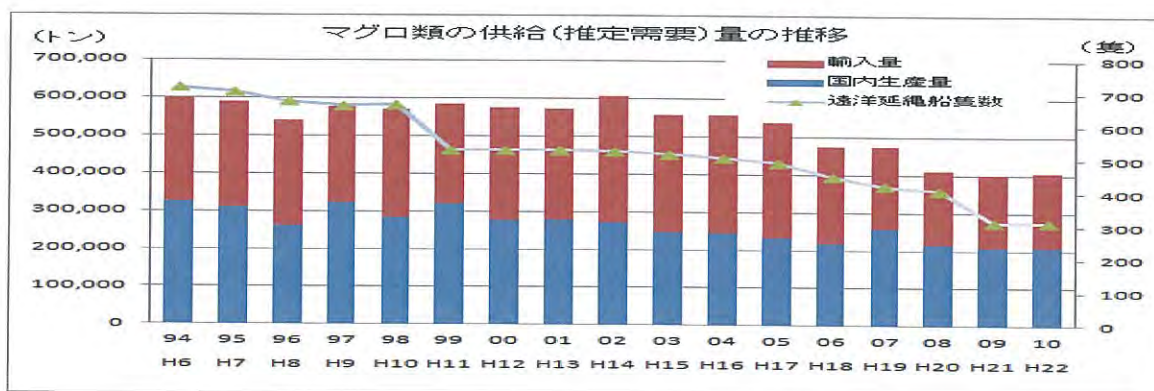
本会は、「がんばる漁業」の事業実施者となり、被災地域の業者・行政と歩調を合わせ、遠洋まぐろ延縄漁業の復興を目指す。本漁業の復興・継続は、気仙沼をはじめ被災地域の経済的復興に大きく寄与するものであり、併せて、遠洋漁業特有の厳しい労務環境の改善や、新しい販路・流通形態に着目した収益向上策に取り組むものである。

2. 遠洋まぐろ延縄漁業の概要

(1) 遠洋まぐろ延縄漁業の概要

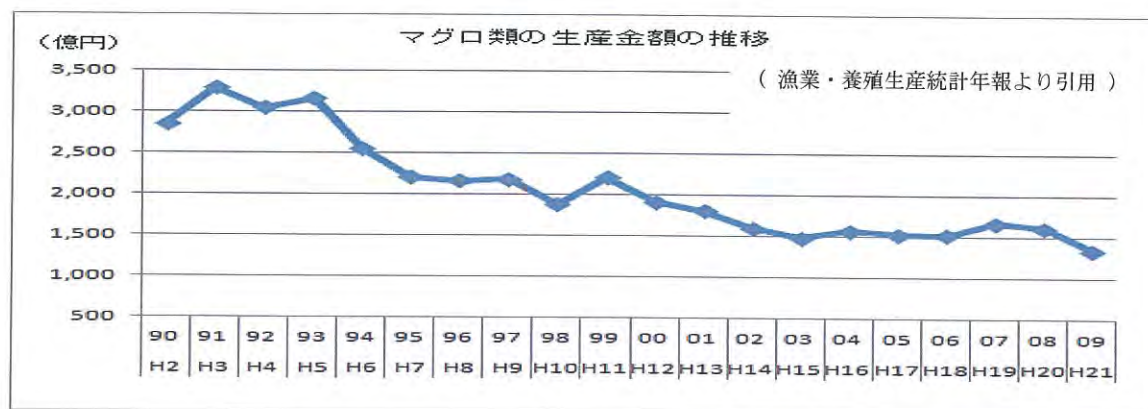
遠洋まぐろ延縄漁業は、総トン数 120 トン以上の漁船により、浮き延縄漁具を用いマグロ類を漁獲するもので、同漁業が母港とする地域では、雇用促進・加工流通等関連産業との係わりが強い重要な産業である。

マグロ類の供給（推定需要）量は、消費者の消費嗜好の変化から、60 万トから 40 万トへと、凡そ 15 年間で 20 万ト減少した。



(漁業・養殖生産統計年報より引用)

国内生産量は、漁獲量の低迷、輸入量の増加 と量販店主導型の流通販売による魚価低迷等により漁業者（経営体）の倒産・廃業が多数発生し、国内生産量は 34 万トから 20 万トへと大幅に減少するとともに、生産額も減少し、近年は 1,500 億円前後で低迷している。



(漁業・養殖生産統計年報より引用)

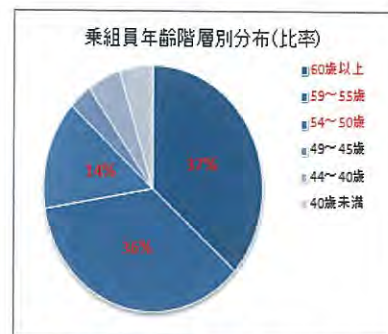
(2) 労務雇用対策

遠洋漁業では、日本人幹部乗組員（甲板・機関・無線の有資格者）不足が深刻な問題である。かつての様な高収入が期待できない上、1年間超の長期航海と厳しい労働条件のため、乗組員確保に苦慮する状況にある。対応策として、外国人乗組員の雇用が1990年3月に法制化され、その後も緩和措置を経て現在に至るが、根本的な労務対策とはなり得ない。漁撈活動（現場）においては、重要かつ中心的な役割を担う日本人乗組員を必要とするが、人員数は不足しており、かつ高齢化が進行している。このままでは、労務倒産・廃業の事態が懸念される。労働条件を改善し、現場で中心的な役割を担う日本人幹部乗組員の安定的雇用継続と、将来を担う若手漁業就労者の確保・育成が急務である。

遠洋まぐろはえ縄漁船 乗組員の年齢階層別平均及び分布

単位：歳・%

漁労従事者	平均	乗組員年齢階層別分布(比率)						合計
		60歳以上	59～55歳	54～50歳	49～45歳	44～40歳	40歳未満	
漁労長	59.1	47.1%	35.3%	17.6%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
船長	56.2	26.5%	44.1%	14.7%	8.8%	5.9%	0.0%	100.0%
法定一航海士	57.4	54.2%	25.0%	8.3%	0.0%	4.2%	8.3%	100.0%
法定二航海士	49.7	22.2%	33.3%	11.1%	0.0%	11.1%	22.2%	100.0%
職通信長	59.5	47.1%	38.2%	14.7%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
機関長	59.8	47.1%	38.2%	8.8%	2.9%	2.9%	0.0%	100.0%
一機関士	56.2	36.8%	36.8%	10.5%	0.0%	15.8%	0.0%	100.0%
甲板長	55.1	19.0%	33.3%	33.3%	9.5%	4.8%	0.0%	100.0%
一般船員(日本)	52.3	28.6%	38.1%	9.5%	9.5%	0.0%	14.3%	100.0%
平均年齢	56.1	36.5%	35.8%	14.3%	3.4%	5.0%	5.0%	100.0%



(全国遠洋かつお・まぐろ漁業者協会調べ)

(3) 省エネ対策

燃油価格は、下表の通り、高値横ばい傾向で推移しており、燃油消費量の多い遠洋まぐろ延縄漁業の経営を圧迫している。省エネ対策を通じて漁労原価に占める燃料費の割合を下げるのが、緊急の課題である。



(JF 全漁連石油部会資料)



(全国遠洋かつお・まぐろ漁業者協会調べ)

(4) 販売・流通対策

まぐろ類の販売ルートは、「一船買商社売り」と「三崎・焼津での市場売り」が主流であるが、販売価格（魚価）は他力主導型と言え、漁業者が直接販売する等の、価格形成に影響力を待つ仕組みが待望されている。また、品質面においても、スラリーアイス・超低反発マットの導入等、改善余地は残されている。

一層の高付加価値化を目標とし、船上処理方法の創意工夫、直接販売（生産者の顔が見える商流）への取り組みが必要である。

(5) 環境問題対策

まぐろ延縄漁業では、サメ・海鳥・海亀が混獲され、環境保護団体等の圧力もあり国際的に問題視されている。特に海鳥については、加重枝縄・夜間投縄・トリポールの使用が義務付けられているが、新たな工夫を凝らす等、大規模流し網漁業が受けた公海操業全面禁止措置を繰り返してはならない。

また、超低温冷凍冷媒のフロンガス（R22）は、オゾン層破壊防止のため2010年1月以降の新造船には使用不可とされた。新冷媒を用いた新しい冷凍方法を導入し、環境対策を講じなければならない。

3. 計画内容

(1) 参加者名簿

全国遠洋まぐろ地域漁業復興協議会

分野別	所属機関名	役職	氏名
金融機関	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	馬場 治
	(社) 海洋水産システム協会	顧問	長島 徳雄
流通関係者	株式会社 海神貿易	取締役副社長	天野 謙吾
漁業団体等	全国遠洋沖合漁業 信用基金協会	専務理事	橋本 明彦
	全国漁業協同組合連合会	総合政策部会 専門員会座長	水門 巧
	(一社) 全国遠洋かつお・ まぐろ漁業者協会	常任理事	吉田 博身

(2) 復興プロジェクトのコンセプト

震災後の環境に対応した収益性の高い操業体制への転換を実証する。

① 生産に関する事項

1) 労働環境の改善

重要かつ中心的な役割を担う日本人幹部乗組員（資格保持船員）の継続雇用及び若手漁業就労者の確保・育成のため、以下の対策を実施する。

ア. 年2航海操業の実施

年2航海操業方式を採用することで、課題である長期間航海を改善し、航海日数を短縮するとともに、漁場間往復航行において回航員を活用し、船員の休暇拡大（約10～20日間の増加）に努める。

イ. 作業甲板上の労働環境の改善

熱帯域での操業に配慮し、甲板上にドライミスト噴霧装置・送風ファンを設置するとともに、船首楼甲板に熱反射塗料を塗装し、労働環境の改善を図る。

ウ. 居住区の改善

以下の改善を実施し、乗組員の休息・余暇時間の充実を実現する。

- ・ILOの国際基準に準拠した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1.02㎡以上と従来の2.5倍程度広くする。
- ・4人部屋のベッドには、従来のベッドカーテンに代えて木製引き戸を設け、外部からの明かりや騒音を遮断する。
- ・トイレ・シャワー・洗面台を増設し、また、共有スペースを拡大する。

エ. インターネット設備の整備

船内複数箇所でインターネットが利用できる部屋を設置し、乗組員家族とコミュニケーションできる環境を整える。

オ. セントラルクーリングシステムの採用

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。

新造漁船では、セントラルクーリングシステムを採用し、当該ラインを一本にまとめることでラインを短くし、腐食によるメンテナンス作業の負担軽減を図る。

カ. 乗組員の給与アップ

基本給を、改革3年目まで毎年約1%アップし、待遇改善を図る。

2) 次世代型冷凍システムの搭載

次世代型冷凍システム『二元冷凍+マホービン型魚艙』を採用し（従来型に比べ魚艙は約2.3%縮小）、冷媒保持量削減による初期充填費用・補充費用の軽減、及び環境負荷の軽減を図る。

3) 省エネ漁船の新船建造

SGプロペラの装備、LED照明装置、魚艙防熱構造の増厚化、低燃費型防汚塗料・熱反射塗料の導入、凍結室のインバーター制御を採用し、被代船に比べ約6%の燃油使用量削減を実現する。

4) 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。削減を確実に実施するため、操舵室に主機関・発電機関の燃油消費量モニターを設置し、船長・漁撈長が、常時燃油消費を確認し指示を出す。

5) 船型の大型化による経済的操業の実現

船型の大型化により、燃料油槽容積を約10%拡大し、内地の低価格燃料の有効活用を図る（洋上補給数量を減少）とともに、省エネ型新船として燃費効率の改善を図り、約8百万円の燃油費用を削減する。

6) 船舶の安全性に対する取組

- ・船首と船尾に十分な予備浮力を有する船型の採用、
- ・大型ビルジキール設置により横揺れ減衰力の強化、
- ・大型スラブキールによる重心の低下
を図り、悪天候時の復原力を向上させた船型・船体構造とする。
- ・作業甲板上への大型波除装置の設置、
- ・十分な数の排水口の設置、
- ・作業台上面に滑り止めマットを敷設
により、安全に作業を行える配置・設備とする。

7) 漁獲物の品質向上の取組み

ア. マホービン魚艙の導入

マホービン魚艙の導入により、魚艙温度を均一化し、製品の乾燥を防ぐ（冷凍焼けの減少、魚価の目減り防止）。現在のヘアーピンコイル冷

却方式は、冷却コイル1系統の長さが約200mに及ぶため、末端まで冷媒が行き届かないことが有り、周囲温度が上昇し、身の白化（冷凍焼け）を起こす事がある。

マホービン冷却は魚艙周囲を冷風で囲むので、魚艙内に温度ムラが発生しにくい特長が有り、冷凍焼け防止が期待できる。

4. 低反発マットと電気ショッカーの使用

低反発マットと電気ショッカーにより、漁獲物の取込み処理の迅速化を図り、打たれ（皮下出血）、シミ（血栓）のない製品に仕上げる。

8) その他（資源への配慮等）

7. 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（2室）を設備する。

イ. トリポールの採用

ウ. 次世代型冷凍システムの導入により、地球温暖化係数（GWP）の約62%削減を図る。

② 販売・流通に関する事項

1) 漁獲物の一部を缶詰加工

7. 被災した気仙沼の加工場（2013年3月、缶詰製造ライン復旧の見通し）と協力し、ビンナガの一部の缶詰製品化に取り組む。

イ. 漁獲物の一部を、震災からの復興を進める気仙沼魚市場に上場する。

ウ. 未利用の部位（卵巣・胃・腸等）の有効活用に着手する。

2) 冷凍マグロの米国輸出

生鮮マグロが主流の米国市場で、CO₂を用いたガスマグロが問題視され始めており、今後、良質の冷凍刺身用マグロの需要拡大が見込まれるため、一部漁獲物の輸出に取り組む。

3) 地域における取組み

地元気仙沼における産業まつり等イベント、キャンペーン活動、学校給食への食材提供を通じ、マグロ・カジキ類の魚食普及に努める。

4) 生産者情報等の提供

生産者情報・漁獲情報等の提供を通じ、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努める。

(3) 復興プロジェクトの取組内容

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(数値)	備考		
生産に関する事項	労働環境の改善	労働環境及び居住環境が悪く、日本人乗組員不足(特に資格保持船員)が深刻な状況にあり、将来労務倒産の懸念がある。	1)-7	<p>年2航海操業の実施</p> <p>年2航海操業方式の採用により、長期間航海を改善し航海日数を短縮。また、漁場間の往復航海で回航船員を活用し、乗組員の休暇の拡大(約10~20日)を図る。</p>	<p>休暇拡大、居住区の改善、労働環境の改善、給与面を含め福利厚生の実現化等を行うことで、乗組員の雇用安定を目指す。</p> <p>また、若手漁業就労者の確保育成も可能となり、将来への漁業存続維持が可能となる。</p>	<p>資料 2-1, 13-2</p>	
			1)-4	<p>作業甲板上の労働環境の改善</p> <p>熱帯地域の操業において、船首楼甲板に熱反射塗料を採用し、また、作業甲板上にドライミスト噴霧装置・送風ファンを設置する。</p>			資料 2-2
			1)-9	<p>居住区の改善</p> <p>ILOの国際基準に準拠した船内居住環境の整備</p> <p>①居室の高さを190cm、寝室床面積を1.02㎡以上とし、従来より2.5倍に拡大。</p> <p>②4人部屋の寝室を、従来のカーテンから木製引き戸へ変更しプライベート空間への配慮。</p> <p>③トイレ(4台)・ジャクワー(4台)・洗面台(5台)を増設。</p>			資料 2-3, 2-4

				インターネット設備の整備 船内複数箇所インターネット環境が利用できるように整備。	資料 2-5
				セントラルクーリングシステムの採用 機関整備に際し、同システムを採用することにより冷却系のメンテナンス作業の負担軽減を図る。	資料 2-6, 2-7
				乗組員の給与アップ 基本給を、改革3年目まで、前年度対比約1.0%アップし、給与面での待遇改善を図る。	
	生産コストの削減	2)	燃油費は漁労コストの1/3以上を占め、原油価格高止まり傾向により漁業経営が圧迫されている。	次世代型冷凍システムの搭載 次世代型冷凍システム（2元冷凍+マホービン型魚箱）を採用し、従来型魚箱対比で5.10%の燃費削減を図る。	資料 5-1, 5-2, 5-3
		3)	省エネ漁船の新船建造	省エネ型漁船の建造。 ①SGプロペラの整備 ②LED照明装置 ③魚箱防熱構造の増厚化 ④低燃費型防汚・熱反射塗料の導入 ⑤冷凍機のインバーター制御	資料 6, 7, 8, 9, 10, 11
				燃油使用量削減効果 ▲ 5.10%	
				燃油使用量削減効果 ① ▲2.02% ② ▲0.76% ③ ▲0.81% ④ ▲1.77%、▲0.04% ⑤ ▲0.55%	

				燃料使用量削減効果 ▲ 6.28%	資料 12
	省エネ運航の徹底	4)	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、常時燃油消費量を確認、減速運航の徹底により燃油消費量の削減を図る。	漁船の安全性の確保と効率的、 低廉な燃油確保が可能となる。	資料 13-1, 13-2
	省エネ運航の徹底	5)	船型の大型化による経済的操業の 実現 船型の大型化により、燃料油槽容積を約 10%拡大し、内地の低価格燃料の有効活 用を行う。加えて、省エネ型新船の建造 により、燃費効率の改善を図り、洋上補 給量を減らすことにより、約8百万円の 燃費を削減する。	魚槽容積の縮小と前述の年2 航海操業の実施により、漁場離 脱が早まり、結果として資源管 理への貢献ができる。	
船舶の安全 性に対する 取組		6)	荒天操業海域（高緯度）における操業の 安全生の確保と作業甲板（デッキ）の安 全作業の配慮。 ①船首・船尾に十分な予備浮力を有する 船型の採用 ②大型ビルジキール設置による横揺れ減 衰力の強化 ③大型スラブキールによる重心の低下 ④作業甲板上の大型波除装置の設置 ⑤十分な排水口の設置 ⑥作業台上面の滑り止めマットの敷設	漁船の安全生確保	資料 14

漁獲物品質 向上の取組		7)-7	マホービン魚艙の導入 マホービン魚艙の導入により、魚艙内温 度を均一化し商品の乾燥（冷凍焼け）を 減らし、品質向上を図る。	漁獲物の品質低下（割合）を、 極力防ぐ。	資料 15-1
		7)-1	低反発マットと電気シヨッカーの使用 低反発マットと電気シヨッカーを使用 し、漁獲物の取り込み処理の迅速化を図 る。		資料 15-2
環境対策		8)-7	オブザーバー室（2室）を設置する。	資源管理措置の基礎となるデ ータ収集に貢献する。	資料 16-1
		8)-1	トリポールの採用により、海鳥混獲問題 等に対応した操業を実施する。	海鳥混獲回避により、資源保護 団体・国際機関の要求を満たす ことで、まぐろ漁業の存続に貢 献する。	資料 16-2
		8)-1	次世代型冷凍システム導入により、地球 温暖化係数（GWP）の約62%を削減する。	環境問題（オゾン層破壊）に 貢献が可能となる。	資料 16-3

流通・販売に関する事項	付加価値向上	漁獲物販売方法は、基本「1 船買商社」「市場売り」が主流だが、他力主導型であり、船上での付加価値のある製品作りや、漁業者による直接販売等、価格形成に影響力を持つことが必要である。	1)	<p>漁獲物の一部を缶詰加工</p> <p>漁獲物の一部を、気仙沼魚市場に上場するとともに、ビンナガの一部を缶詰製品化する。また、従来未利用の部位（卵巣・胃・腸等）の利用拡大を図る。</p>	漁業者の直接加工、直接販売により、一船買い商社等への影響力を増やすことで、価格交渉に有利な材料となる。	資料 17, 18
			2)	<p>冷凍まぐろの米国輸出</p> <p>ガスまぐろの事故により冷凍刺し身用まぐろの需要拡大が見込まれるため、一部漁獲物の輸出に取り組む。</p>		
	魚食普及		3)	<p>地域における取組</p> <p>地元でのイベント・キャンペーン等、学校給食への食材提供によりマグロ・カジキ類の魚食普及に努める。</p>	地域でのまぐろ産業の振興と魚食普及に貢献	資料 20
			4)	<p>生産者情報の提供</p> <p>漁獲・船上処理記録により、安全・安心な漁獲物であることを認知できるように、生産者情報、漁獲情報の提供を行う。</p>		

(4) 復興プロジェクトの費用対効果

① 燃油消費量削減に関する取組み効果 (1)

燃油消費量削減取組みには、23,960千円の導入コストが必要となるが、当該効果により年間6,720千円のコストダウンが見込まれるので、投資資金の回収期間は約3.6年と算定される。

取組効果測定試算表

単位：千円

取組内容	次世代型 冷凍システム	SGプロペラ	LED 照明装置	魚艙防熱 構造増厚化	冷凍ファンの インバータ制御	燃料消費 モニター	合計
機器導入 コスト (A)	20,000	600	410	500	800	1,650	23,960
	△5.10%	△2.02%	△0.76%	△0.81%	△0.55%	△6.287%	△15.52%
プラス効果 (B)	① 燃油費の削減						7,623
	② 燃料タンク容積の拡大						627
マイナス効果 (C)	年2航海方式の導入に伴い、燃油使用量が20.4KL(2.23%)増加						(1,530)
実質効果 (D)	7,623 + 627 - 1,530 = 6,720						6,720
投下資金 回収年数							3.6年

算出根拠

(B) ① 省エネ設備の削減効果	△ 7,623 千円
② 燃料タンクの容積拡大 (32 KL 増加 X 2 回 X 価格差 9,800 円/KL)	△ 627 千円
(C) 年2航海方式の導入に伴う燃油使用量の増加 = 20.4KL	1,530 千円
合計	△ 6,720 千円

② 燃油消費量削減に関する取組み効果 (2)

低燃費型防汚塗料(△1.77%、△16.2KL、△1,165千円)と熱反射塗料(△0.04%、△0.4KL、△30千円)の採用により、年間1,195千円のコストダウンを図る。当該費用は800千円で、395千円の省エネ効果が期待される。

【省エネ効果】

(1) 6,720千円 + (2) 1,195千円 = 7,915千円 (資料13-2 参照)

△15.52% + 2.23% + △1.77% + △0.04% = △15.10% (資料4 参照)

(5) 復興プロジェクトの取組内容と支援措置の活用との関係

① がんばる漁業復興支援事業の活用

取組番号	事業名	改革の取組内容	事業実施者	契約漁業者	実施年度
① 1~8	がんばる漁業	操業の省エネ・低	(一般社団法人)	福洋水産	平成 25 年度
② 1~4	復興支援事業	コスト化、 労働環境改善、 魚食普及	全国 遠 洋 かつ お・まぐろ漁業者 協会	株式会社 総トン数：436 トン	↓ 平成 28 年度

* 福洋水産(株)は、東日本大震災により、気仙沼港に係船・整備中であった遠洋マグロ漁船一隻が被災し、船体に重大な損傷を受けた。また、本社事務所を全壊で失い、次の出漁を間近に控え製作準備中であった漁具類も倉庫建物もろとも流失した。

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	事業実施者	契約漁業者	実施年度
	漁業経営改善 支援資金	新造漁船に係る 建造資金	日本政策金融公庫	福洋水産株式会社 総トン数：436 トン	平成 24 年度

(6) 取組みのスケジュール

① 漁業復興計画行程表

実証事業/年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度
① 1 「労働環境改善」		→			
① 2~5 「燃油費の削減」		→			
① 6 「安全性の確保」		→			
① 8 「資源管理、環境対策」		→			
① 7 ② 1, 2, 4 「魚食普及」		→			
② 3 「地域に関する事項」		→			

② 復興の取組みによる波及効果

- 燃油費削減による省エネ化を進めることにより経営体質強化が期待される。また、次世代漁船の建造に伴い CO² 排出量の削減やオゾン層の破壊防止等、環境改善効果も期待できる。
- 航海計画（操業形態）の変更、快適な居住空間、外部との通信環境の改善等により乗組員の労務・居住環境を改善し、遠洋まぐろ漁業におけるイメージを払拭し、延いては漁業界全般における漁業就労環境の改善と、地元の若年労働者層の雇用確保が期待できる。
- 地元加工場と協力しての缶詰生産や、イベント等での魚食普及により、まぐろ類の消費拡大に取り組む。これにより地元の飲食業者・加工業者・冷蔵庫等の関連産業全体の活性化、延いては地元地域経済への貢献と活性化が期待される。

4. 漁業経営の展望

遠洋まぐろ漁業を取り巻く環境は、魚価低迷により水揚高が伸び悩む状況の下、燃油や資材等の高騰による経営コストの増大により、漁労利益が低位水準で推移している。また、使用漁船の老朽化（被代船 21 年）や日本人幹部乗組員の高齢化や人員不足も相まって、厳しい経営環境にある。

本事業計画に基づき実証事業を実施し、省エネ操業への転換、労働環境の改善による雇用対策を通じて、収益性の安定化と向上が期待される。

引き続き、外国漁船との国際競争等、厳しい経営環境が想定されるが、将来にわたり安定した経営体質の強化を目指す。

(1) 収益性回復の目標

項目		現状	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
収入	水揚数量	474	447	447	447	447	447
	水揚金額	285,793	269,305	269,305	269,305	269,305	269,305
支出	燃料費	65,210	57,295	57,295	57,295	57,295	57,295
	餌料費	29,732	28,234	28,234	28,234	28,234	28,234
	その他資材費	12,406	12,406	12,406	12,406	12,406	12,406
	労務費	82,669	83,600	84,000	84,404	84,404	84,404
	修繕費	32,317	5,000	10,000	20,000	10,000	25,000
	転載料	0	0	0	0	0	0
	その他経費	18,952	18,952	18,952	18,952	18,952	18,952
	保険料	1,782	1,738	1,551	1,393	1,559	1,596
	販売経費	4,225	4,150	4,150	4,150	4,150	4,150
	一般管理費	11,875	11,875	11,875	11,875	11,875	11,875
	支払利息	1,830	3,368	3,068	2,768	2,468	2,168
	【支出計】	260,998	226,618	231,531	241,477	231,343	246,080
償却前利益		24,795	42,687	37,774	27,828	37,962	23,225
償却前利益累計			42,687	80,461	108,289	146,251	169,476

改革計画算定基礎

項目	算出根拠
《現状》	被代船「第58福洋丸」直近5航海（航海日数970日＋在港日数133日＝1,103日÷3年、操業回数780回÷3＝260回／年）の漁獲実績・航海収支実績を、3（年）で割った値。
《計画》	
水揚数量	操業回数 260回 → 245回（▲15回）で換算。
水揚金額	操業回数 260回 → 245回（▲15回）で換算。
燃油代	① 省エネ設備の削減効果（▲15.10%） ▲7,288千円 ② 燃料タンクの容積拡大（32KL増加×2回×価格差9,800円/KL） ▲627千円
餌料代	操業回数 260回 → 245回（▲15回）で換算。
その他資材費	現状値とする。
修繕費	新造船の導入初年度5,000千円、通常年度10,000千円、検査年度20,000千円を見込む。
労務費	・ 日本人船員給与・航海手当等、外国人船員給与等及び船員保険等の平均値72,617千円 ・ 乗組員・回航員の海外渡航費用（旅費交通費等）150千円×18名＝2,700千円を加算 ・ 基本給を、改革3年目まで毎年約1%アップ
船体保険料	漁船保険組合の当該船舶に対する保険料見積書より抜粋。

転載料	独航方式により、転載は行わない。
その他経費	旅費交通費・入漁料・外地入港経費・雑費等に要する費用は現状値とする。
販売経費	水揚手数料（1.5%）＋荷役料の平均値。
一般管理費	給与手当、旅費交通費、公租公課等に要する費用で、現状値とする。
支払利息	当該船舶の帳簿価格×1.40%（長期プライムレート）で、減価償却は定率法採用。

（２）次世代船建造の見通し（償却前利益(33.9百万円)は、償却前利益累計÷5年で算定)

$$\begin{array}{|c|} \hline \langle \text{償却前利益} \rangle \\ \hline 33.9 \text{ 百万円} \\ \hline \end{array}
 \times
 \begin{array}{|c|} \hline \langle \text{次世代船建造までの年数} \rangle \\ \hline 20 \text{ 年} \\ \hline \end{array}
 \geq
 \begin{array}{|c|} \hline \langle \text{船 価} \rangle \\ \hline 650 \text{ 百万円} \\ \hline \end{array}$$

5. 漁業復興計画の作成に係る地域漁業復興プロジェクト活動状況

開催年月日	協議会	活動内容・成果	開催場所	備考
平成24年10月12日	第1回 地域協議会	がんばる漁業地域漁業復興計画	JF全漁連	
平成24年10月25日	第2回 地域協議会	がんばる漁業地域漁業復興計画	JF全漁連	

以上

全国遠洋まぐろ地域漁業復興プロジェクト漁業復興計画

(宮城県 気仙沼市)

資料編

目次

(資料1)	改革型鯖延縄漁船のコンセプト	… 2
(資料2-1)	労働環境の改善①(航海日数の短縮化)(取組記号A-1)	… 3
(資料2-2)	労働環境の改善②(暑熱対策)(取組記号A-2)	… 4
(資料2-3)	労働環境の改善③(居住環境の改善)(取組記号A-3)	… 5
(資料2-4)	労働環境の改善③(居住環境の改善・続き)	… 6
(資料2-5)	労働環境の改善④(インターネット環境の整備)(取組記号A-4)	… 7
(資料2-6)	労働環境の改善⑤(メンテナンス作業の低減)(取組記号A-5)	… 8
(資料2-7)	労働環境の改善⑥(乗組員の機器監視作業の低減)(取組記号A-6)	… 9
(資料3)	改革型漁船の省エネ設備配置図(まとめ)	…10
(資料4)	次世代型鯖延縄漁船 省エネ化への取組み(まとめ)	…11
(資料5-1)	次世代型冷凍システム①(概要)(取組記号B)	…12
(資料5-2)	次世代型冷凍システム②(二元冷凍システム)	…13
(資料5-3)	次世代型冷凍システム③(マホービン魚籠)	…14
(資料6)	SGプロペラの装備(取組記号C-1)	…15
(資料7)	LED照明装置の導入(取組記号C-2)	…16
(資料8)	魚籠防熱構造の増厚化(取組記号C-3)	…17
(資料9)	凍結ファンインバータ制御(取組記号C-4)	…18
(資料10)	低燃費型防汚塗料の導入(取組記号C-5)	…19
(資料11)	熱反射塗料の導入(取組記号C-6)	…20
(資料12)	省エネ運航の徹底(取組記号D)	…21
(資料13-1)	船型の大型化による経済的操業の実現(取組記号E)	…22
(資料13-1)	船型の大型化による経済的操業の実現(続き)	…23
(資料14)	安全性の確保(取組記号F)	…24
(資料15-1)	漁獲物の品質向上への取組み①(取組記号G-1)	…25
(資料15-2)	漁獲物の品質向上への取組み②(取組記号G-2)	…26
(資料16-1)	資源対策①(オプザーバ室の設置)(取組記号H-1)	…27
(資料16-2)	資源対策②(海鳥対策)(取組記号H-2)	…28
(資料16-3)	資源対策③(温暖化対策)(取組記号H-3)	…29
(資料17)	漁獲物の一部を新たな市場へ販売する(取組記号I)	…30
(資料18)	漁獲物の一部を缶詰に加工(取組記号J)	…31
(資料19)	冷凍マグロの米国輸出(取組記号K)	…32
(資料20)	地域における取り組み(取組記号L)	…33
(資料21)	生産者情報の提供(取組記号M)	…34

(資料1) 改革型遠洋鮪延縄漁船のコンセプト

(1) 労働環境の改善

- ・年々航海方式の採用
- ・作業甲板ヘッドライミスト装置の設置
- ・居住環境の改善
- ・各居室へLAN配線の施工
- ・CCSの導入による監視作業の低減
- ・乗組員の機器監視作業の低減

(2) 次世代型冷凍システムの搭載

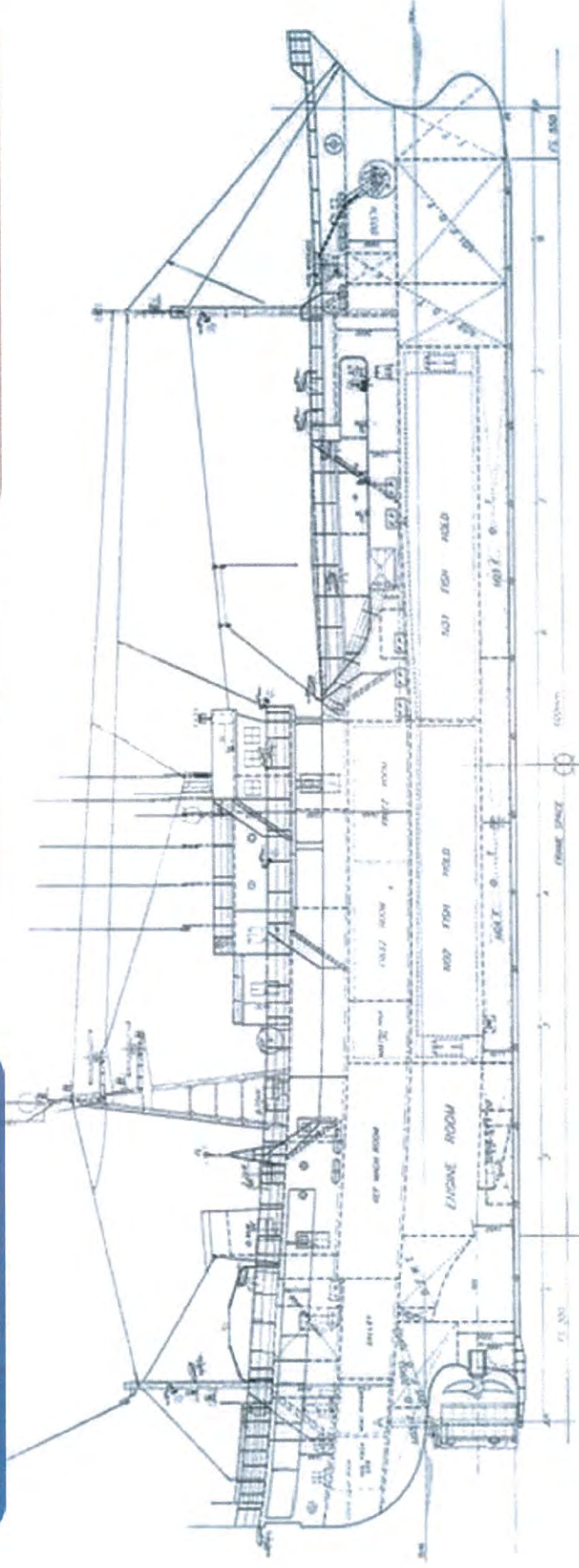
- ・二元冷凍+マホービン魚艙の導入

(4) 省エネ運航の徹底

- ・燃油消費量モニターの設置

(3) 省エネ型新船の建造

- ・SGプロペラの装備
- ・LED照明装置の導入
- ・魚艙防熱構造の増厚化
- ・低燃費型防汚塗料
- ・熱反射塗料の導入
- ・凍結ファンインバータ制御



(5) 船型の大型化による経済的操業の実現

(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。

(7) 漁獲物の品質向上

- ・マホービン魚艙の導入による艙内温度の均一化
- ・低反発マットと電気ショックカーの採用

(8) 資源管理に関する配慮

- ・オプザーバー室の設置
- ・トリポールの導入
- ・次世代型冷凍システムの導入による温暖化対策

(資料2-1)労働環境の改善①(航海日数の短縮化)(取組記号A-1)

年2航海方式により航海日数を短縮し、乗組員の帰宅回数増加を図る。

従来船(3年で5航海)

1ヶ月	2ヶ月	3ヶ月	4ヶ月	5ヶ月	6ヶ月	7ヶ月	8ヶ月	9ヶ月	10ヶ月	11ヶ月	12ヶ月	13ヶ月	14ヶ月	15ヶ月	16ヶ月	17ヶ月	18ヶ月
日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 39日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間
第1次航海 帰業日数:126日 遭水(遭水操業):10日	第2次航海 帰業日数:177日 遭水(遭水操業):26日	第3次航海 帰業日数:168日 遭水(遭水操業):26日	第4次航海 帰業日数:187日 遭水(遭水操業):20日	第5次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第6次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第7次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第8次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第9次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第10次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第11次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第12次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第13次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第14次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第15次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第16次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第17次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第18次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日

過去5航海の休暇日数を
1年当りに換算すると
43日となる。



計画船(3年で6航海)

1ヶ月	2ヶ月	3ヶ月	4ヶ月	5ヶ月	6ヶ月	7ヶ月	8ヶ月	9ヶ月	10ヶ月	11ヶ月	12ヶ月	13ヶ月	14ヶ月	15ヶ月	16ヶ月	17ヶ月	18ヶ月
日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間	日本入港 10日間
第1次航海 帰業日数:117日 遭水(遭水操業):15日	第2次航海 帰業日数:128日 遭水(遭水操業):20日	第3次航海 帰業日数:117日 遭水(遭水操業):15日	第4次航海 帰業日数:117日 遭水(遭水操業):15日	第5次航海 帰業日数:128日 遭水(遭水操業):20日	第6次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第7次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第8次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第9次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第10次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第11次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第12次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第13次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第14次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第15次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第16次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第17次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日	第18次航海 帰業日数:122日 遭水(遭水操業):9日

往復航時に回航員を導入する
事により、1年当りの休暇日数
が55日~65日になる。

年2航海操業方式により、乗組員が自宅へ帰省する回数が年2回となる。
更に、往復航時の回航員導入により、休暇日数が最大で55日~65日になり、
従来の操業より約10日~20日が乗組員休暇が多くなる。

鮪延縄漁船における若年漁船船員の後継者不足問題で、
一番のネックが労働環境。1年近く社会や家庭から隔離される為、
長期間の洋上滞在を改善していく必要がある。
年2航海方式の採用により、長期航海を改善します。

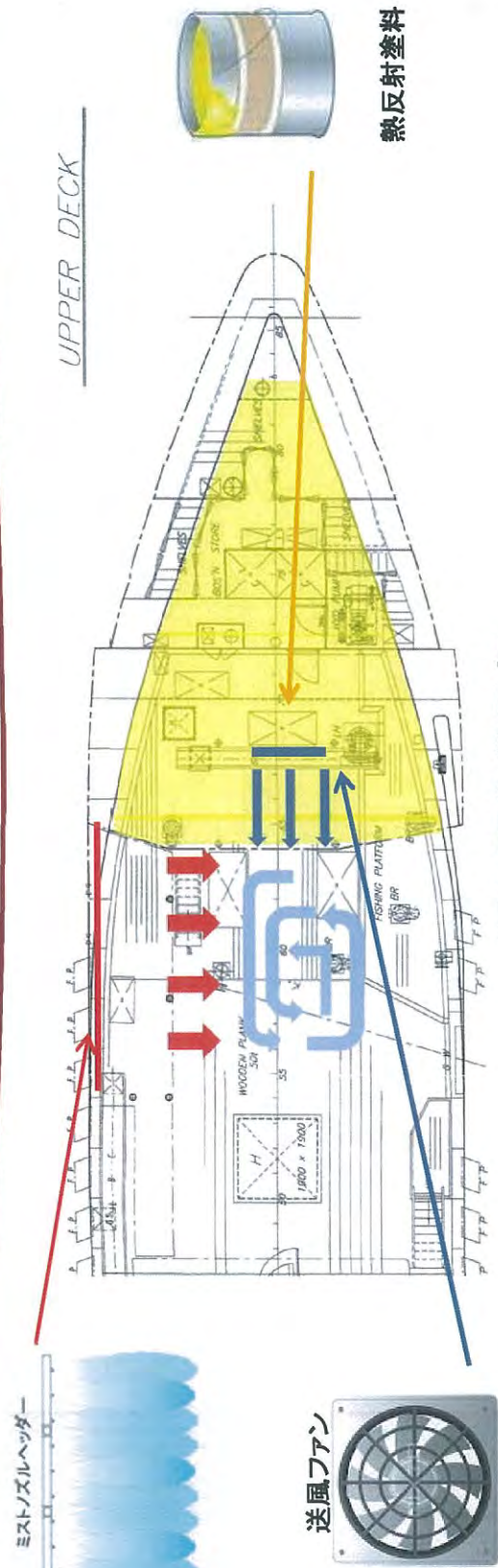


鮪延縄漁船は、1年間自宅に
帰れないイメージがあって
嫌だったけど、年に2回帰れる
なら僕も興味湧いてきたな。



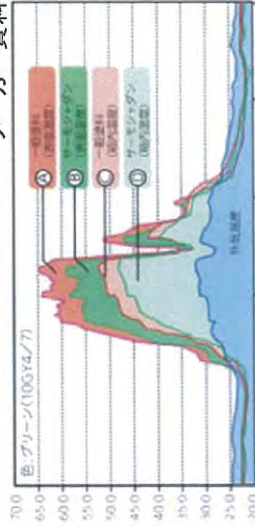
(資料2-2) 労働環境の改善②(暑熱対策) (取組記号A-2)

作業甲板上にドライミスト装置と送風ファンを設置、
船首楼甲板に熱反射塗料の採用し、暑熱対策を図る。



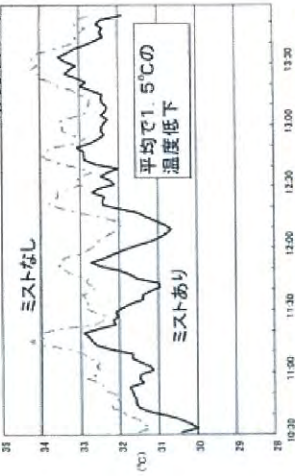
胴の間作業甲板

熱反射塗料の効果
メーカー資料より



緑:熱反射塗料(屋外温度)
水色:熱反射塗料(屋内温度)

ミスト噴射効果(屋外)
環境省より



屋外で調査した事例では、
1.5℃程度の気温低下効果が
確認されている。

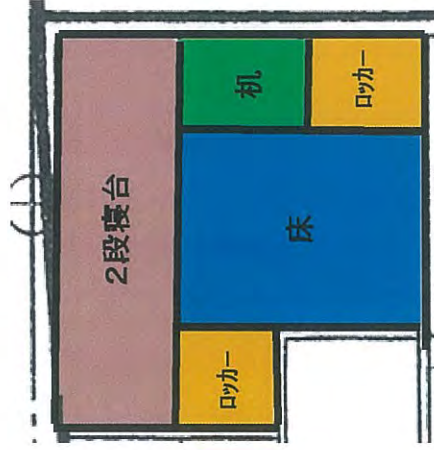
ドライミスト装置の導入により、視覚的に涼しげな印象を与えるという心理的な効果で作業の快適性を図る。加えて、熱反射塗料を採用する事で、被覆作業所および船首倉庫内の室温上昇を防ぐ。

(資料2-3) 労働環境の改善③(居住環境の改善) (取組記号A-3)

従来船(定員21名)

1人部屋...9室
2人部屋...6室

高さ: 180cm
1人当り床面積: 0.49㎡
寝台: 180cm × 65cm



2人部屋



計画船(定員24名)

1人部屋...10室
2人部屋...7室

高さ: 190cm
1人当り床面積: 1.20㎡
寝台: 190cm × 70cm



2段寝台
縦: 190cm × 横: 70cmへ

- ・天井を高くするとともに、一人当たりの床面積を広くする、快適な居住空間。
- ・寝台を広く設けて、長期航海で疲れが少なくなる様に配慮する。

(資料2-4) 労働環境の改善③(居住環境の改善：続き)



①浴室



②シャワー



③大便器



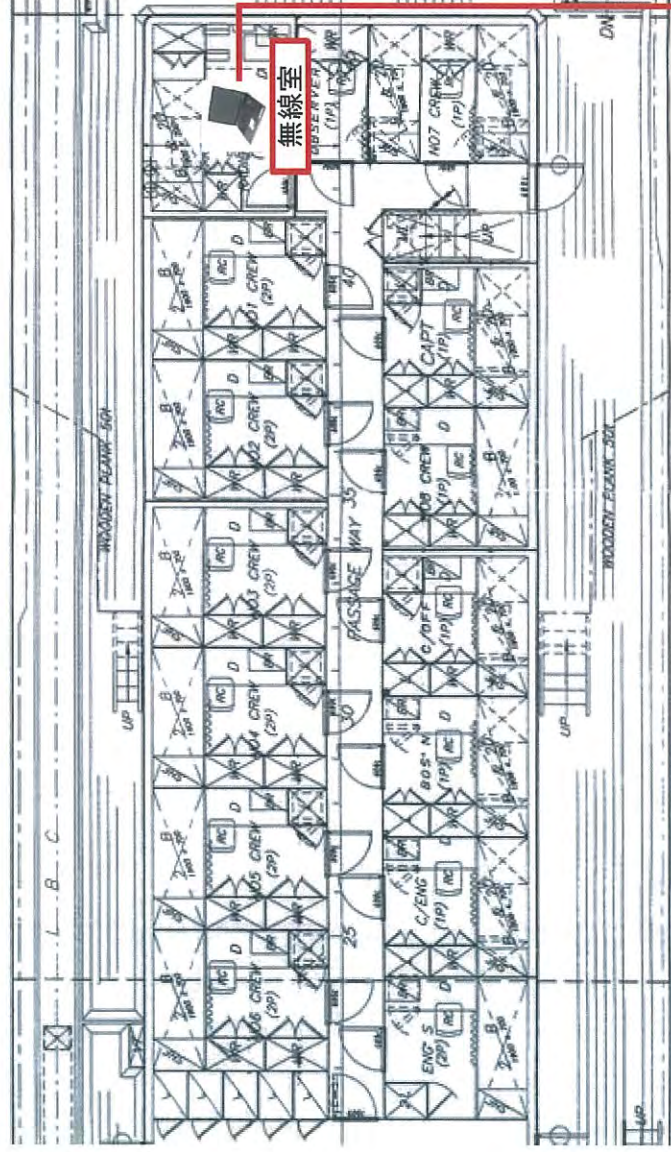
④洗濯場

	浴槽	シャワー	大便器	洗面所
従来型	1槽	1台	2台	2台
改革型	1槽	4台	4台	5台

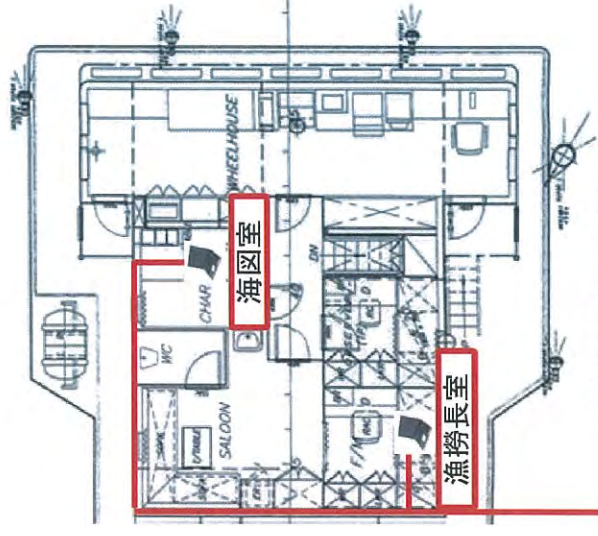
便器やシャワー・洗面台を増やすと共に、広くて清潔感のある設備で、快適な船上生活を提供する。

(資料2-5) 労働環境の改善④(インターネット環境の整備)(取組記号A-4)

インターネット配線を完備し、将来的に乗組員が簡単に電子メールができる環境



船尾楼甲板 部員居住区

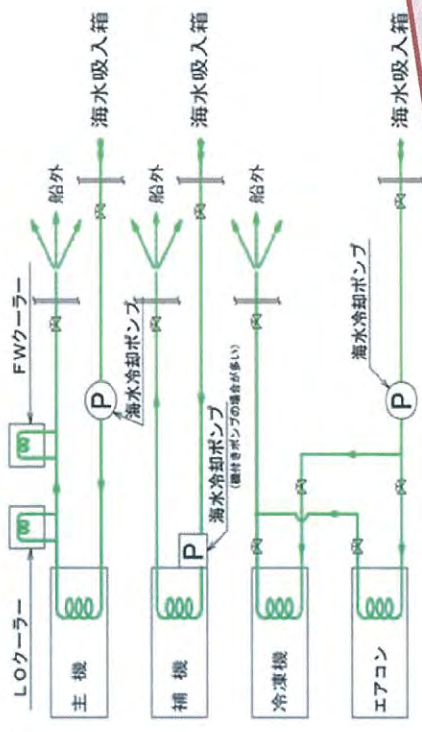


航海甲板 上 士官居住区

社会や家庭からの隔離と長期間の洋上滞在などの特殊性による労働環境を考慮する。

(資料2-6) 労働環境の改善⑤(メンテナンス作業の低減)(取組記号A-5)

従来型海水冷却



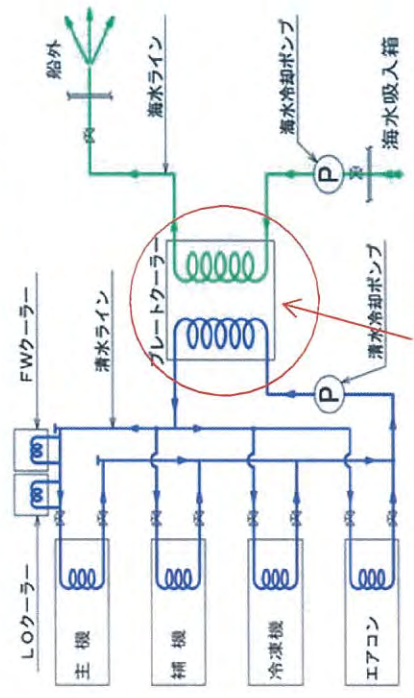
従来型海水冷却：
各機器ごとに海水冷却ラインがある。
その分、配管が複雑で、腐食や海洋生物の付着、目詰まりが多く、メンテナンスが大変。

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。
その分、配管が単純で、防腐亜鉛の交換が少ないため、メンテナンスが容易。

メンテナンスする場所が非常に少なくて楽だね。

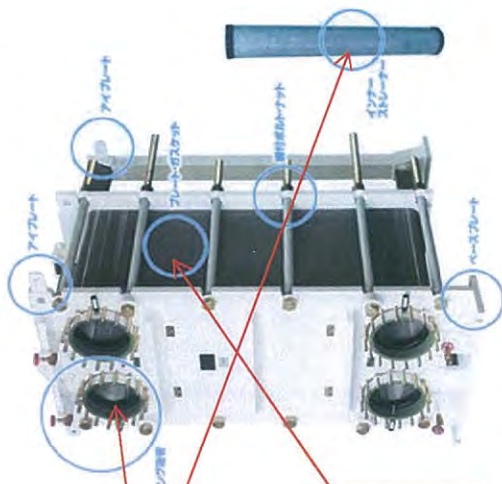


セントラルクーリングシステム



異物やゴミを除去
孔径2~3mmのハンチングメタルタ
イプのインナーシュレーターを海水
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2-7) 労働環境の改善⑥
(乗組員の機器操作監視作業の低減)(取組号A-6)

冷凍機のユニット化により乗組員の作業を30%~50%軽減できる。

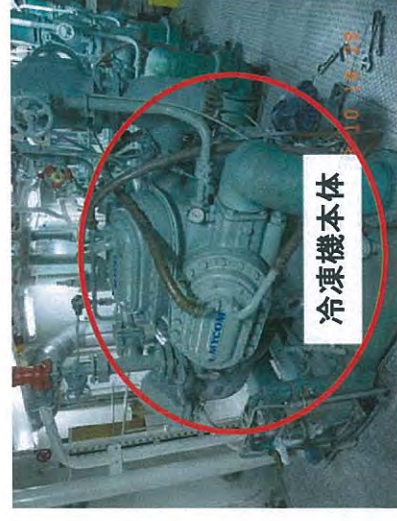
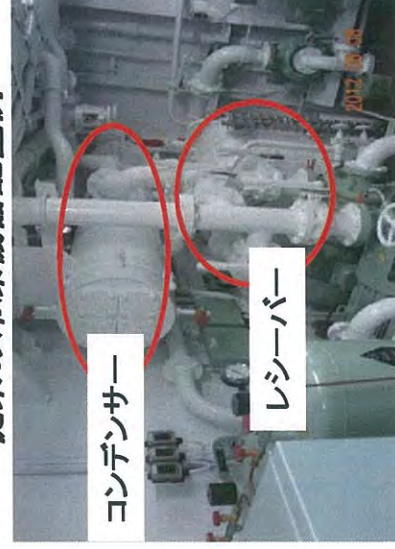
二元冷凍システムの高元側
冷凍機ユニット例



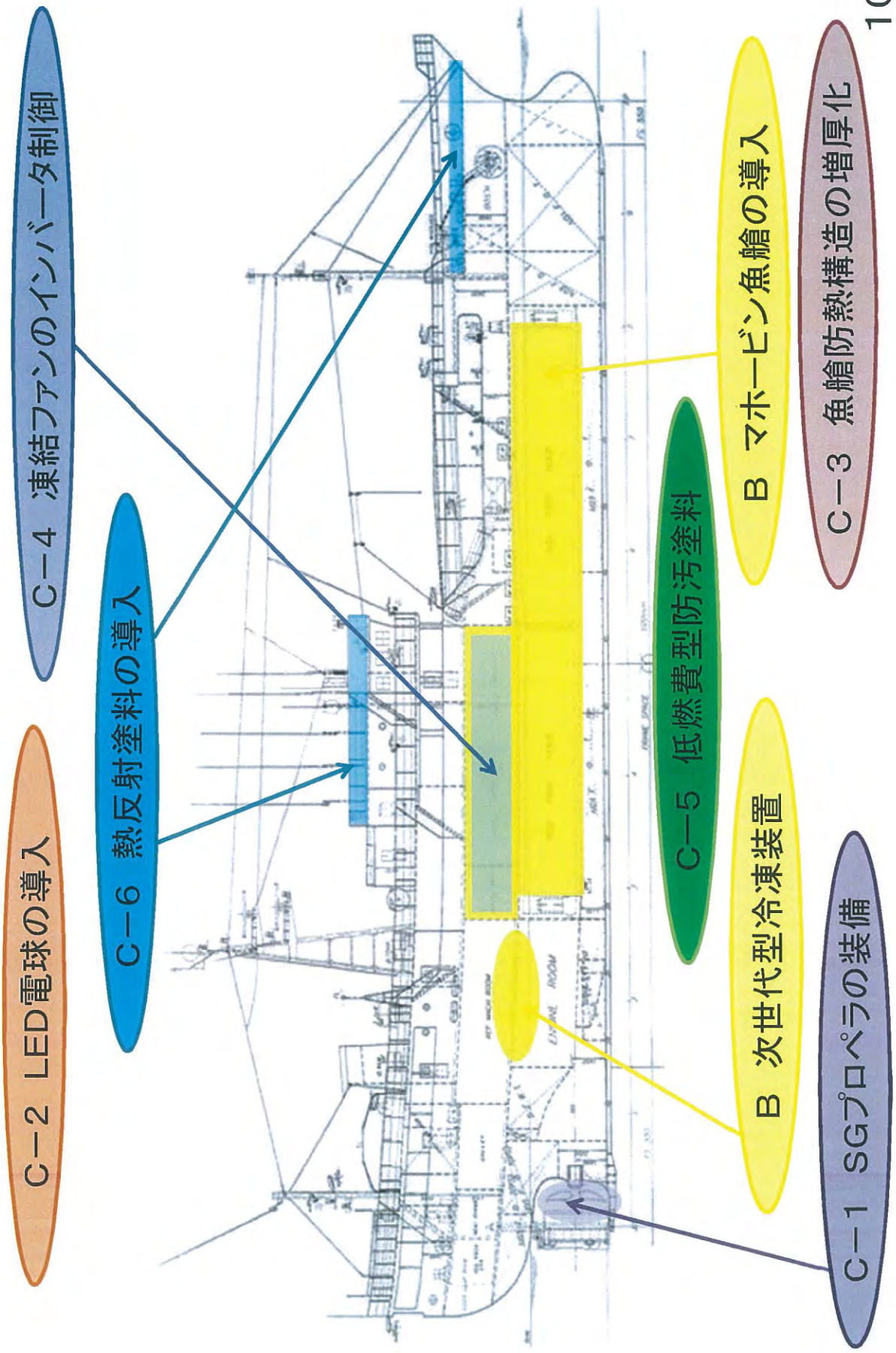
機関室の敷力所に配置されていた機器類がユニット化によって1カ所に集中し、操作や状態監視が容易になる。



従来の冷凍機器配置例



(資料3) 改革型漁船の省エネ設備配置図(まとめ)



(資料4) 次世代型鮪延縄漁船 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	取組み内容	燃油増減 (KL)	増減率 %	備考
—	年2航海方式の導入	20.4	2.23	増加
B	次世代型冷凍装置の導入	▲46.6	▲5.10	
C-1	SGプロペラの装備	▲18.5	▲2.02	
C-2	LED電球の導入	▲6.9	▲0.76	
C-3	魚艙防熱構造の増厚	▲7.4	▲0.81	
C-4	凍結ファンのインバータ制御	▲5.0	▲0.55	
C-5	低燃費型防汚塗料の導入	▲16.2	▲1.77	
C-6	熱反射塗料の導入	▲0.4	▲0.04	
D	省エネ運航の徹底	▲57.5	▲6.28	
	合計	▲138.2	▲15.10	

年間燃油消費量比較表

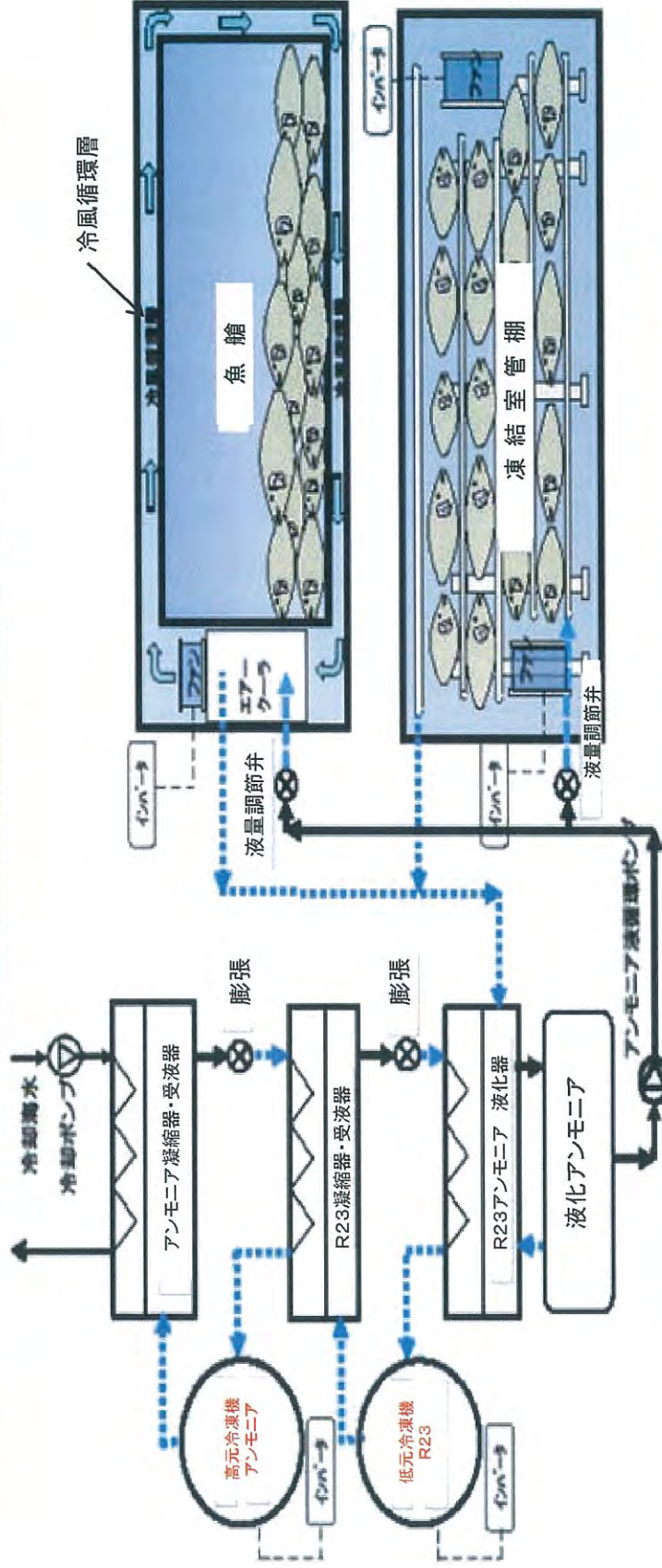
	現 状	改 革 後	削 減 値
燃油消費量(KL)	914.7	776.5	▲138.2
燃油代(千円)	65,210	57,295	▲7,915

従来型より燃油消費量を15.10%削減

(資料5-1) 次世代型冷凍システム①(概要)(取組記号B)

燃油消費量を5.10%削減

2X2(ツバイツ) MKハイブリッド冷却システム



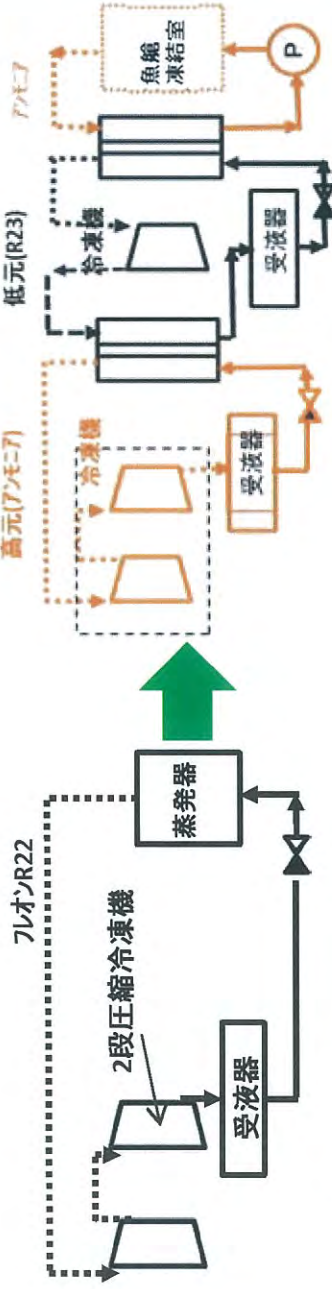
メリット	<ol style="list-style-type: none"> 1. 温暖化係数の大きなR23を使用するが、使用量を1/20と最小化しつつ、約25%の省エネ。 2. 冷媒の補充費用は約70%減、総温暖化係数も約62%減と試算され環境に優しい。 3. 使用する冷媒の内、約87%は地球温暖化係数0のアモニア(NH3)を採用。※1 4. 冷凍装置のユニット化により、自動制御が可能のため、運転及び保守管理がしやすい。 5. マホービン方式の冷風循環によって、庫内温度の温度ムラが小さい。
デメリット	<ol style="list-style-type: none"> 1. 魚体内を2重化し、冷風循環部のスペースが必要となり魚体容積が約5%減少する。 2. 冷凍設備用機器の増加により、機関室のスペースが増え、魚船容積が減少。 3. 従来型冷凍システムと比較して、イニシャルコストが増加する。

※1 アモニア:1000kg + R23:150kg = 1150kg 1000 / 1150 = 87%

(資料5-2) 次世代型冷凍システム②(二元冷凍システムについて)

システム概要

より低い温度を達成するために、2種類の冷媒を別々の冷凍機を用いて冷却する方法として、既に陸上のまぐろ冷蔵庫やまぐろ輸送コンテナの冷凍装置として広く使われている。



従来の2段階直接膨張式

二元冷凍・アンモニア循環方式

二元冷凍システムの仕組み

- ① 高元側冷凍サイクルのアンモニアを蒸発させて低元側冷凍サイクルのR23高圧高温ガスを冷やす。
- ② 低元側冷凍サイクルのR23を蒸発させて液体アンモニアを冷やす。
- ③ 冷やされた液体アンモニアを魚艙、凍結庫へ循環蒸発させて超低温まで冷やす。

2. 特徴

- ・システム効率が良く、陸上のまぐろ冷蔵庫では従来の冷凍システムより約30%以上省電力を達成している。※1
- ・ユニット化が容易で且つ自動制御が可能なたため運転及び保守管理がしやすい。
- ・冷媒の組合わせにより、多様な温度帯に対応可能。

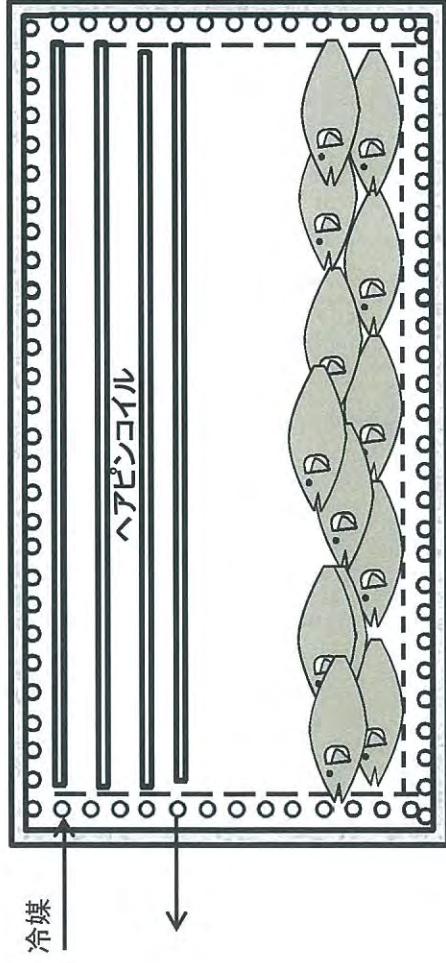
※1・・・船内燃油消費量の割合・・・主機関：60%・発電機関：40% (発電機関40%のうち、42%が冷凍機の燃油消費量)

例・・・40% × 0.42 = 16.8% (船内全体に対する冷凍機の割合) → 16.8 × 0.3 (陸上まぐろ冷蔵庫における省電力率) = 約5% (本計画の省エネ率)

(資料5-3) 次世代型冷凍システム③(マホービン魚船)

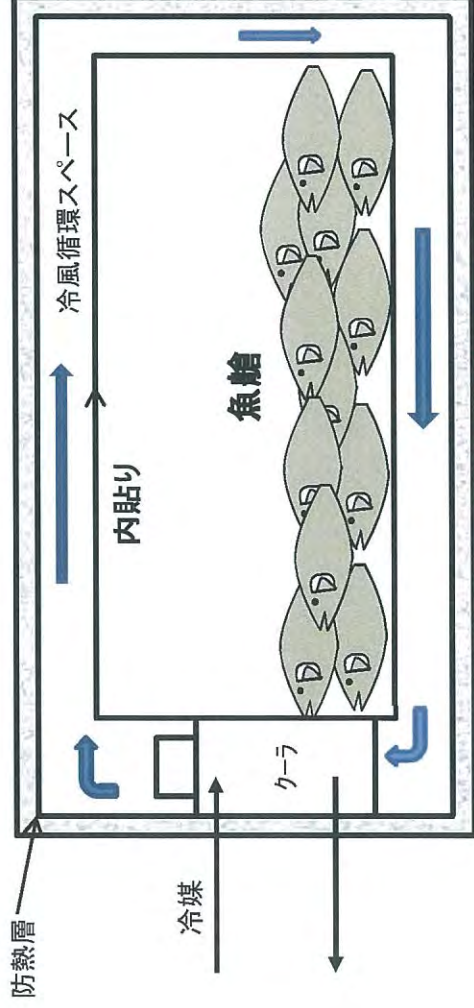
システム概要

魚船の壁を二重構造として隙間を設け、この隙間に冷風を循環させることで魚船全体を冷却する方法。
この隙間がマホービンの断熱部に見えることから名付けられた。



従来のヘアピンコイルシステム

魚船全面に冷却コイルを配置している。



冷風循環スペースで魚船を包む。

マホービン冷却システム

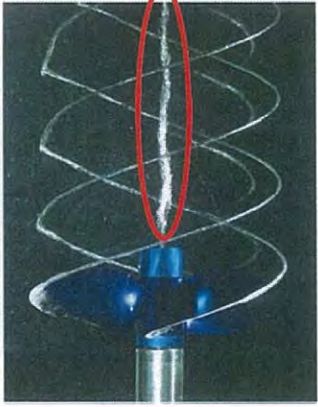
(資料6) SGプロペラの装備(取組記号C-1)

燃油消費量を2.02%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

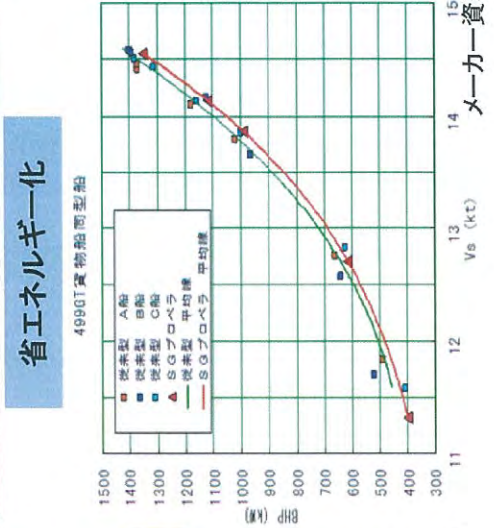
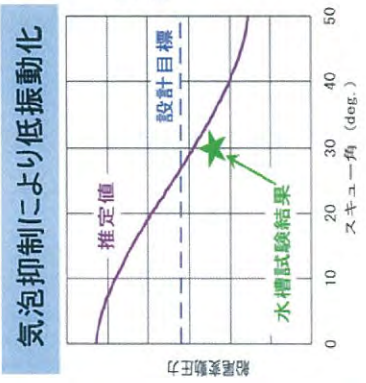
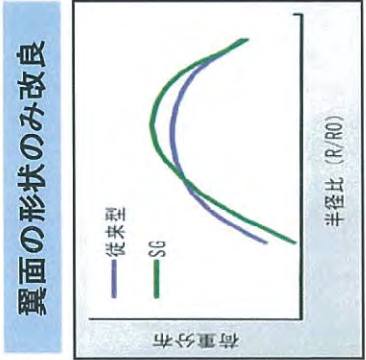
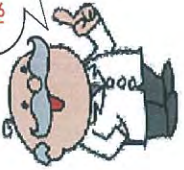
省エネルギーと低振動を実現したプロペラです。

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。

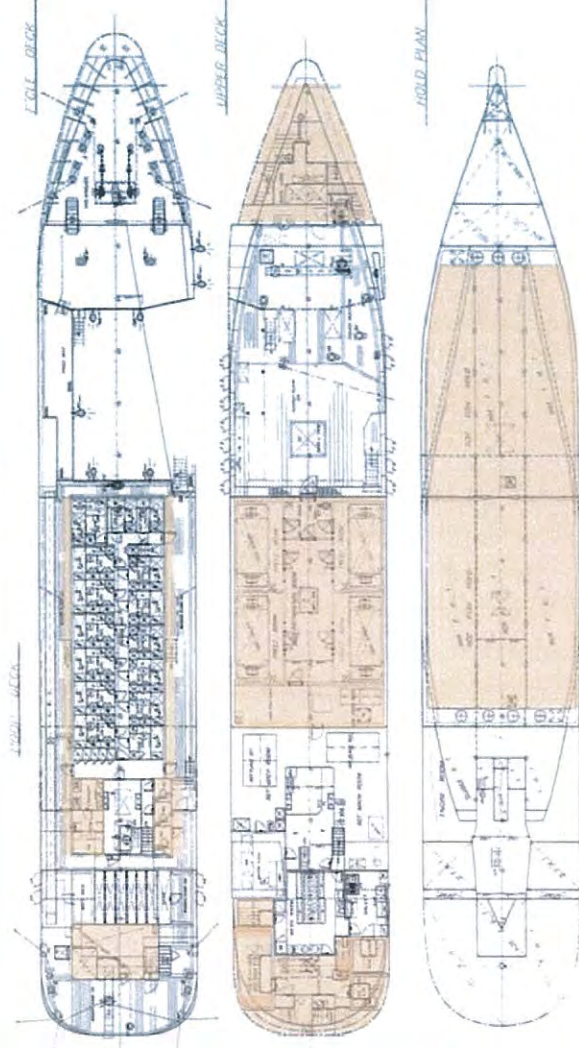


(資料7) LED照明装置の導入(取組記号C-2)

燃油消費量を0.76%削減

LED電球の基本性能

1. 消費電力が減少
白熱電球の約1/7へ減少し、発熱量も減少する。
2. 長寿命
約40,000時間と白熱電球の40倍。



LED電球使用のメリット

- ・従来の白熱球を、LED電球に交換し、燃油消費量を大幅に削減。
- ・発熱量の減少により、冷凍機負荷及び空調負荷が減少し、さらに省電力化が可能。
- ・LED電球の長寿命を生かし、交換作業が困難な魚艙・凍結室関係・暴露部通路・船首尾倉庫に設置し、交換の“手間”を削減。
- ・同様に長寿命を生かし、予備品が削減でき、コスト・倉庫スペースを有効活用できる。

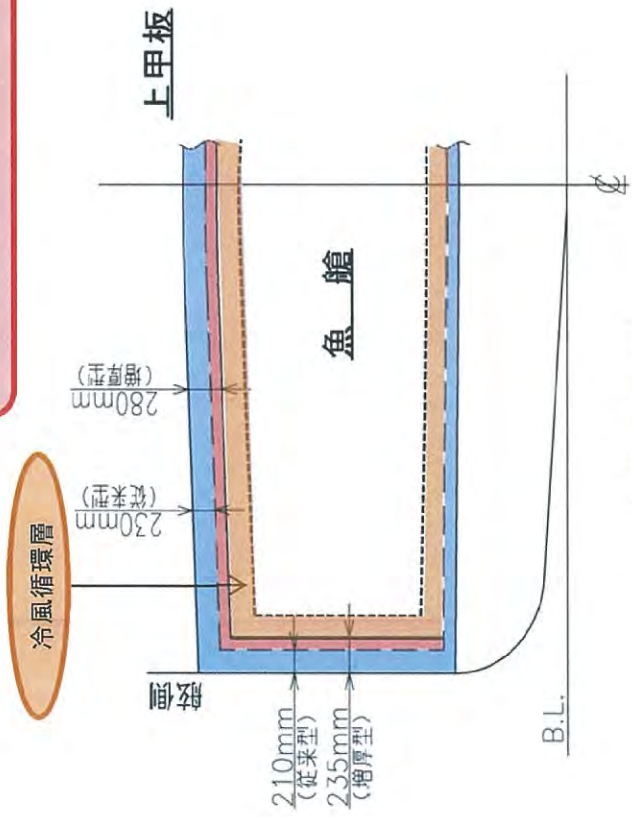


LED電球

メーカー資料より

(資料8) 魚艙防熱構造の増厚化(取組記号C-3)

燃油消費量を0.81%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%削減できます。



(資料9) 凍結ファンのインバータ制御(取組記号C-4)

燃油消費量を0.55%削減

凍結ファンにインバータを設置し、凍結完了後はファンの回転数制御により省電力を図る

※ 凍結ファンは、操業開始後ノンストップ運転されている。

従来船:

魚体中心温度が-55℃に達していても、ファンは常時一定動力で運転されている為、無駄な電力が消費されている。

計画船:

凍結完了後は、ファン回転数を下げることによって無駄なエネルギー消費を削減できます。

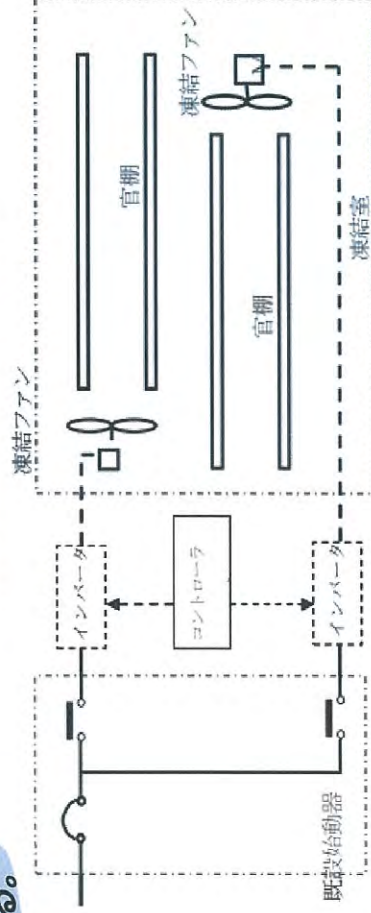
インバータとは・・・

一般的にモーターの回転数は、極数と電源の周波数の関係で変更する事が出来なかった。

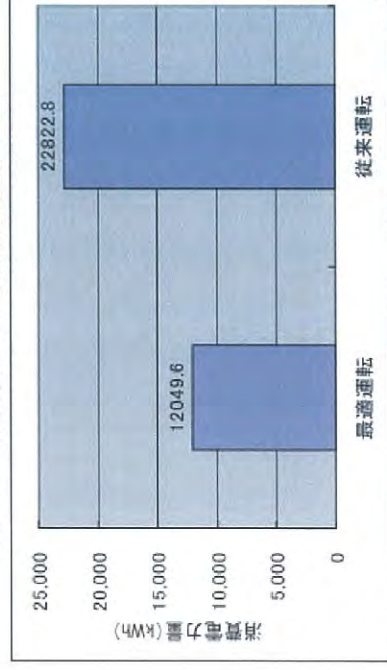
インバータの出現により、回転数を自由に変更でき、「ファン」や「ポンプ」類で大幅な省エネ効果が期待できる。ファンは回転数(風量)を1/2に減少すると、消費電力は1/5と大幅に減少する特性がある。



インバータ付き凍結ファン



インバータ制御による消費電力の差



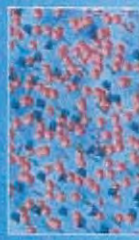
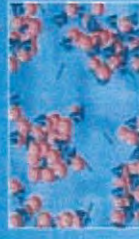
燃油消費量を1.77%削減

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学術を結集し、究極の平滑塗膜を実現することに成功しました。その手法として以下の2点にこだわり設計しました。

1 顔料の超微細化技術と高分散化技術

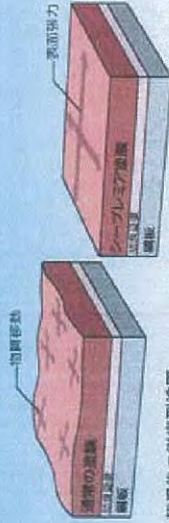
顔料を微細化し、さらに粒子表面の電愛的反発効果を利用し、粒子を分散させています。



分散顔料の粒子 (イメージ図)

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。



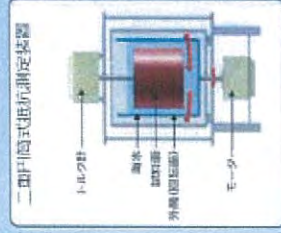
乾燥後の乾膜型塗膜
溶剤の揮発により顆粒影射がおき、表面張力の制御により平滑性良好。

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

検証試験1~2のいずれにおいても、シーブレス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って水流を起こすこの装置は従来品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、以下の考算で動力変化率を求めました。



二重円筒式抵抗測定装置
トルク計
塗料
試験筒
外筒(回転筒)
モーター

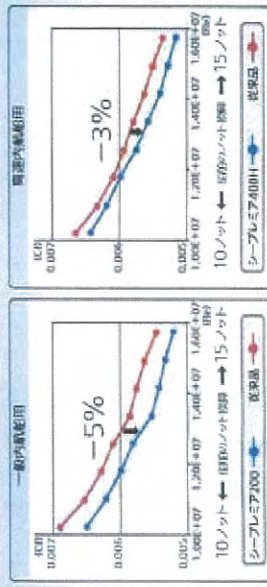
■ 平滑性と摩擦抵抗低減の理論的考察
表面粗さと塗料の潤滑効果として、O. Byrne(1)の報告による動力変化率と表面粗度 (B.S. 1. A. Smith) (3)の摩擦係数 (Friction Coefficient) の相対変化率(相対)に、次の関係式が導き出されています。
 $AP = 3 \cdot 8 \{ (K2)^{1/3} - (K1)^{1/3} \}$ 式(1)
 AP : 動力変化率 (%)
 $K1, K2$: 表面粗度 (BSRA 粗度: μm)
また、船舶の船速を一定に保つために必要な動力変化率 ΔP 、船速低下率 ΔV と燃料消費量変化率 ΔFC とは以下の関係式(2)があり、動力変化率を求めれば燃料消費量が推定できます。
 $\Delta P = 3 \Delta V \div \Delta FC$ 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。
 $K1 = 203 \mu m$ 従来加水分解型塗料
 $K2 = 107 \mu m$ シーブレスミア200
よって、式(1)、式(2)より、
 $AP = 4.3\% \Rightarrow \Delta FC$

となり、燃料消費量 4.3%低減可能と算出できる。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(動力変化率)となりました。

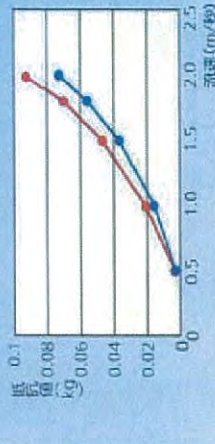
シーブレスミアと従来品(加水分解型)の摩擦係数比較(当社比)



摩擦抵抗値が小さく、従って燃費低減が期待できます。

検証試験 2 回流水量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、平板に塗布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ブレスミアは、従来品と比較して低い抵抗値が得られました。



試験条件
0.3mX0.4m平板の表面に塗料
流速2.0m/s(約9ノット相当)
従来品(加水分解型)
シーブレスミア400

(資料11) 熱反射塗料の導入(取組記号C-6)

燃油消費量を0.04%削減

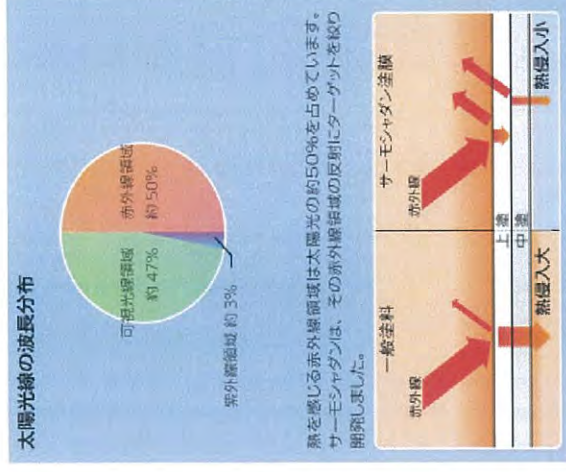
熱反射塗料を羅針甲板および船首樓甲板に使用する事で、
空調機の電力消費量を削減します。

■ 高い日射反射率

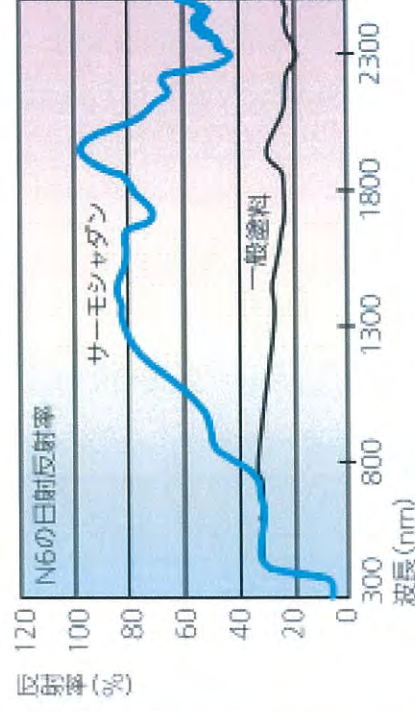
太陽光線の赤外線領域で高い反射率を持ち、船舶のデッキ下や上部構造物内、外舷部、各種タンクなどの温度上昇を低減します。

■ 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、塗膜強度などが優れた塗膜性能を発揮します。



太陽光の反射率



マグロ延縄漁船の羅針甲板上
メーカー資料より

照射試験(屋内)

同色の一般塗料とサーモシャダンの塗膜板にハロゲンランプを照射し、表面および裏面の温度を測定しました。一般塗料に比べサーモシャダンは、試験板の表面、裏面ともに約17℃、温度上昇を抑制しています。

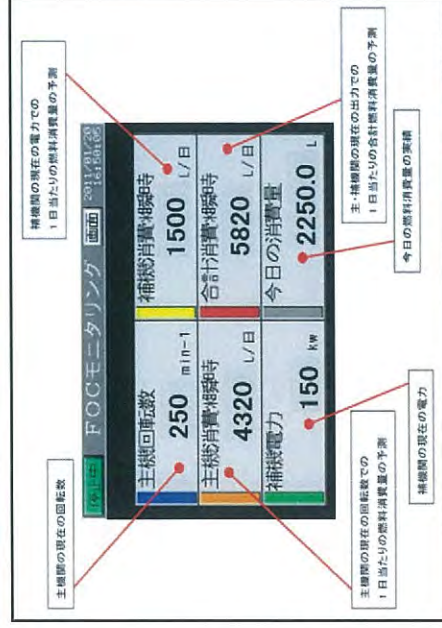


(資料12) 省エネ運航の徹底(取組記号D)

燃油消費量を6.28%削減

項目	現状	操作方式の変更	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 (▲21.86KL/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 (▲35.63KL/航海)
主機関燃油消費量	538.88KL/航海	562.13KL/航海	504.64KL/航海	▲57.49KL/航海
発電機関燃油消費量	375.83KL/航海	375.83KL/航海	375.83KL/航海	
合計燃油消費量	914.70KL/航海	935.07KL/航海	880.47KL/航海	▲57.49KL/航海

燃油消費量削減率・・・合計燃油消費量に対し：▲57.49KL/航海÷914.7KL/航海=6.28%



燃油消費量モニター の導入

漁船の運行中に於いて「主機関回転数・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。

燃油消費量モニターを常時確認できる事で減速運転への意識を高める。

メーカー資料より

(資料13-1) 船型の大型化による経済的操業の実現(取組記号E)

燃油調達方法の合理化を図る事で、経済的な操業を実現する。

	従来船	計画船	増減
総トン数	379トン	436トン	57トン
積トン数	315トン	308トン	▲7トン
魚艙容積	668.4m ³	653m ³	▲15.4m ³
燃油槽容積	298m ³	330m ³	32m ³

魚艙容積は約2.3%縮小する一方、燃油槽容積を約10%拡大させ、内地の低価格燃料の有効活用により、操業効率の向上を図る。

省エネ型漁船の導入

省エネ装置の装備と減速運転により、1日当りの燃油消費量が2.841KLから2.427KLに削減する事で、従来より長期間、燃油無補給の操業ができる。

+

燃油槽容積の拡大

379トン型から436トン型へ大型化する事により、燃油槽容積が298m³から330m³に拡大する。内地で燃油をより多く補給し、単価の高い洋上の補給を減少させる。

=

低価格の燃油補給

洋上より約10,000円安い、内地の低価格な油を32KL多く補給する事で、燃油代の削減を図る。

(資料13-2) 船型の大型化による経済的操業の実現(続き)

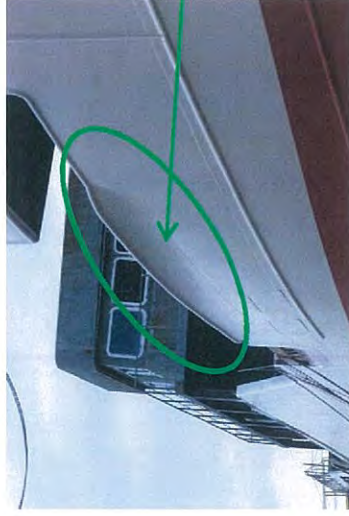
従来船と計画船における1年当り燃油消費量及び調達頻度の比較



※1 914.7KL/1航海÷322日=2.841KL/1日
 ※2 776.5KL/1航海÷320日=2.427KL/1日

年2航海方式の採用により、操業効率が悪化するが、燃油槽の拡大と省エネ装置の装備で、内地の低価格燃料の有効活用を行い、従来の燃油代より7,915千円の削減を図り、経済的操業を実現する。

(資料14) 安全性の確保(取組記号F)



大型液返しで海水の打込みを防ぐ。



船尾部の予備浮力を大きくする。



十分な数の排水口で、作業甲板の排水性を良くする。



作業台上に滑り止め用ゴムマットを敷く。



大型ビルジキールを設け、横揺れ防止。



大型スラブキールを設け、横揺れ防止。

(資料15-1) 漁獲物の品質向上への取り組み① (取組記号G-1)

マホービン魚艙の導入により漁獲物の品質劣化が防がれる。

従来システムとの比較

項目	ヘアピン冷却方式	マホービン冷却方式
倉内の温度のばらつき	大きく、船齢が増すと乾燥品(冷凍ヤケ)でる傾向がある	非常に少ない(±0.5℃以内)
温度制御	温度制御しにくい	可能、クーラ出口温度換算で±0.2℃に制御可能
洗浄性	ヘアピンコイル間に鱈等が挟まり、洗浄に手間が掛かる	凹凸が無く洗浄が容易
EU対応	艙内表面は木質であるため何らかの処理が必要	艙内表面は鋼板、アルミ板で構成され対応可

床と壁下は鋼板、天井と壁上はアルミ板で構成される冷風ダクトで魚艙全体を包み込むように冷却するため、魚艙内の温度ムラが少ない。

魚艙には約30系統の冷却コイルがあり、冷媒供給のバランスが崩れると温度ムラが発生する。



通常の魚艙内



マホービン魚艙内

(資料15-2) 漁獲物の品質向上への取り組み② (取組記号G-2)

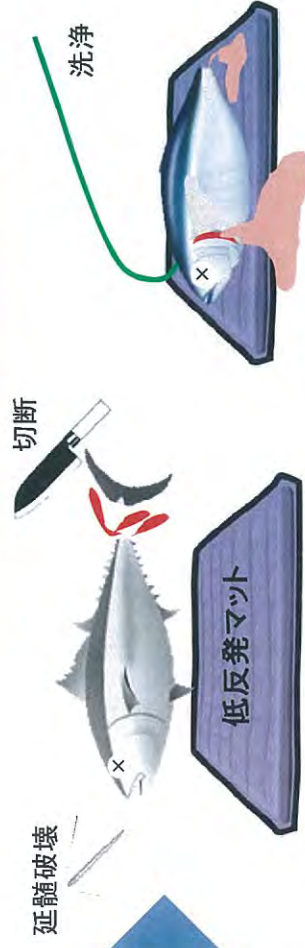
素早い処理で、暴れさせず、十分な脱血作業で、傷・血シミのない製品に仕上げる！！

①揚縄・取込作業



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

②神経抜き・脱血作業



身が固くなる事を防ぐために、延髄を破壊する。

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

③解剖および内臓洗浄作業



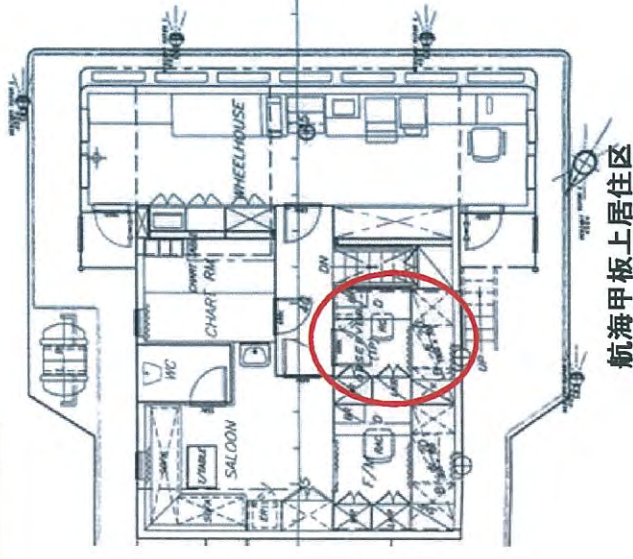
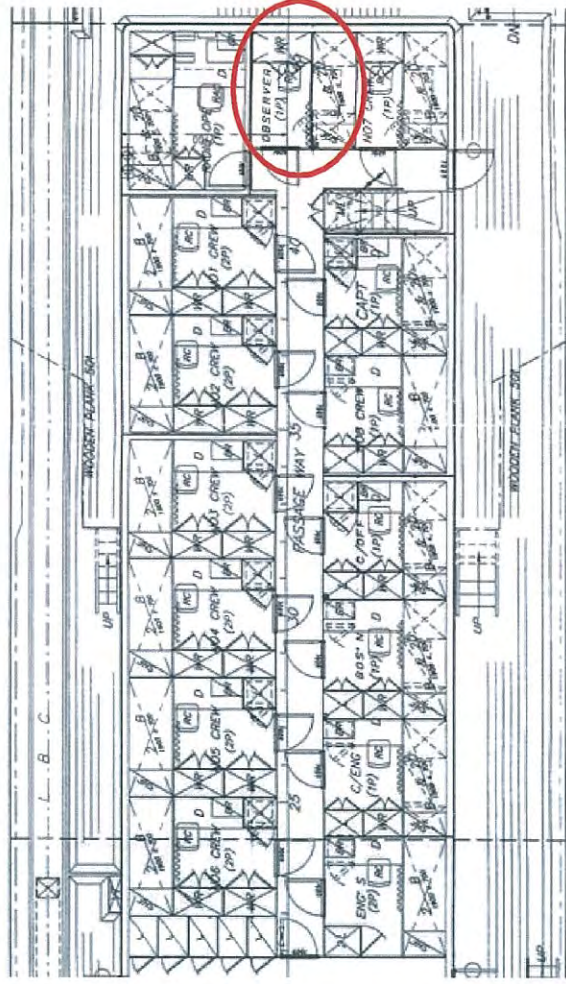
延髄から尾の先端までの神経をピアノ線で潰す。エラ、ヒレ、内臓を取り除き、血・汚れを取り除き、**高圧洗浄機**にて魚体を洗浄仕上げ。

魚体の水気及びヌタを綺麗に拭き取る。

電気ショック器：メーカー資料より
高圧洗浄機：メーカー資料より

(資料16-1) 資源対策①(オブザーバー室の設置)(取組記号H-1)

オブザーバー用個室を2室設置



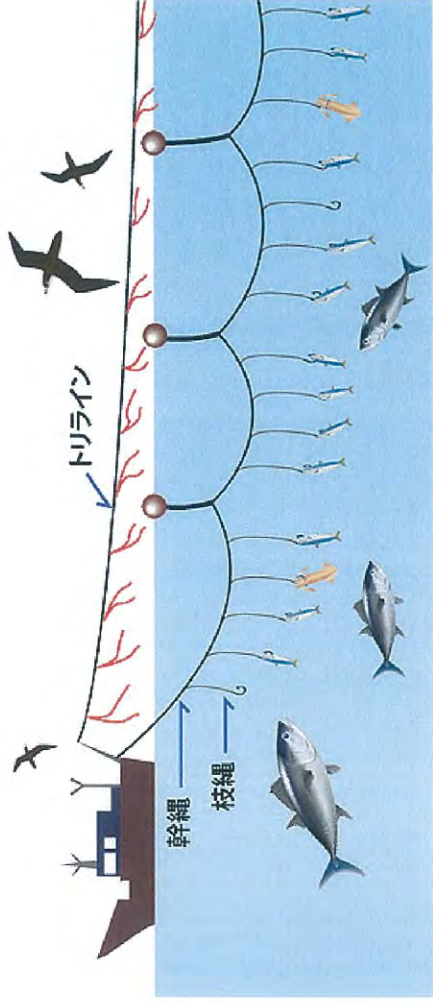
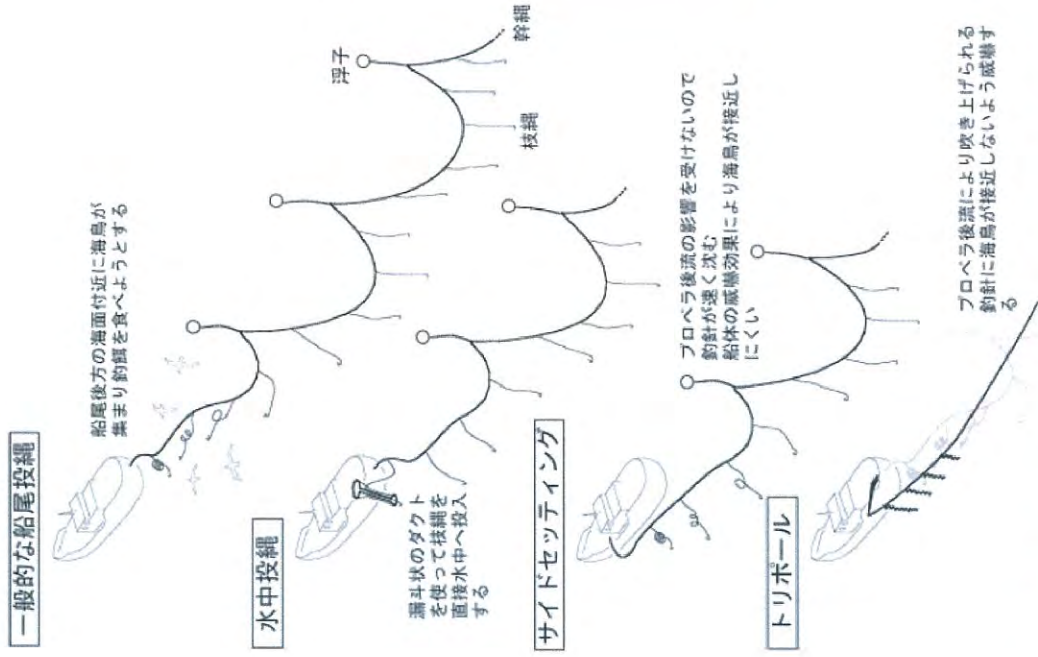
イメージ図

※不在時には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16-2) 資源対策②(海鳥対策)(取組記号H-2)



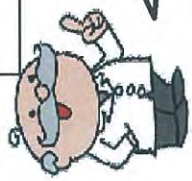
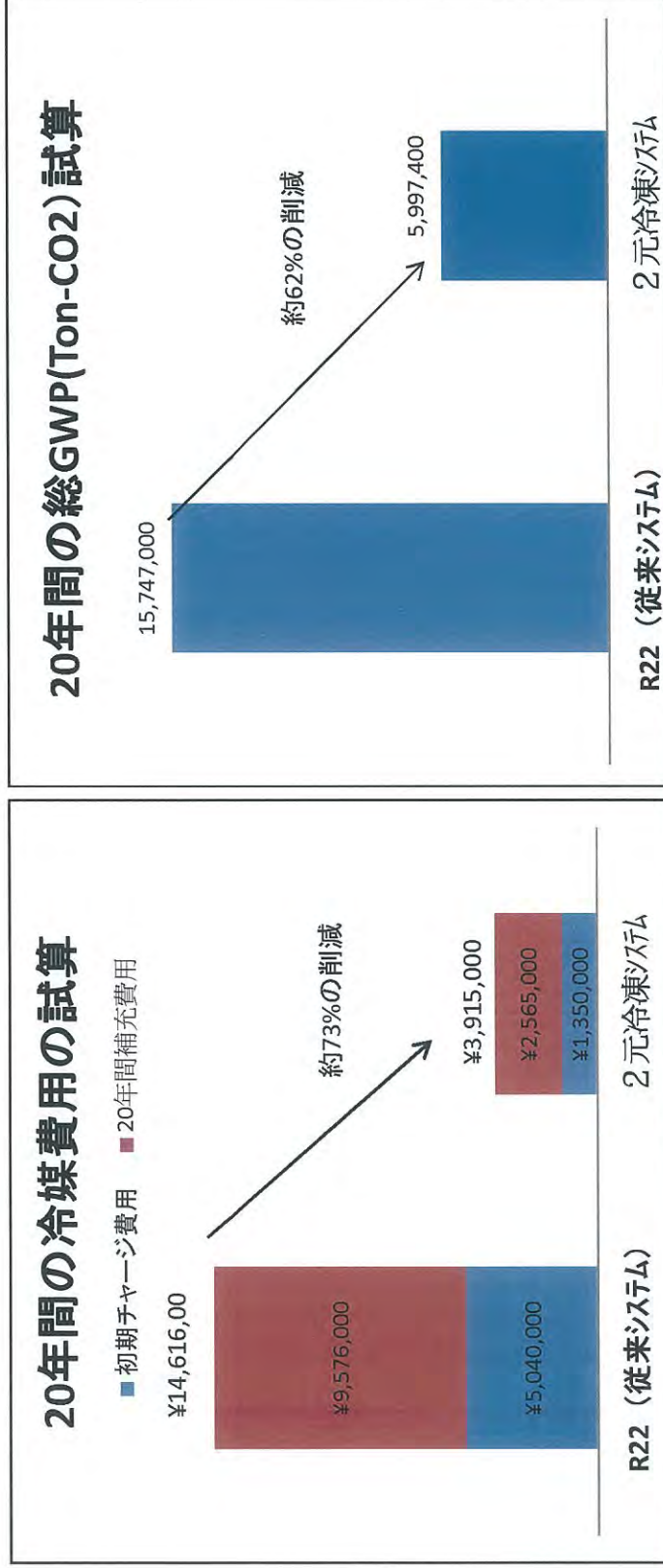
トリライン(トリポール)の仕組み

トリライン：漁船の船尾に取付けたポール先端から、吹き流しやテープ付きのロープを曳航し、鳥が餌に近づけないようにする仕掛け。

**海鳥等混獲問題に
対応した操業行う。**

投縄作業時、海鳥混獲を防ぐ手段

(資料16-3) 資源対策③(温暖化対策)(取組記号H-3)



GWP(地球温暖化係数)とは・・・
 二酸化炭素を基準に、他の温室効果ガスがどれだけ温暖化する能力があるか数値化したもの。

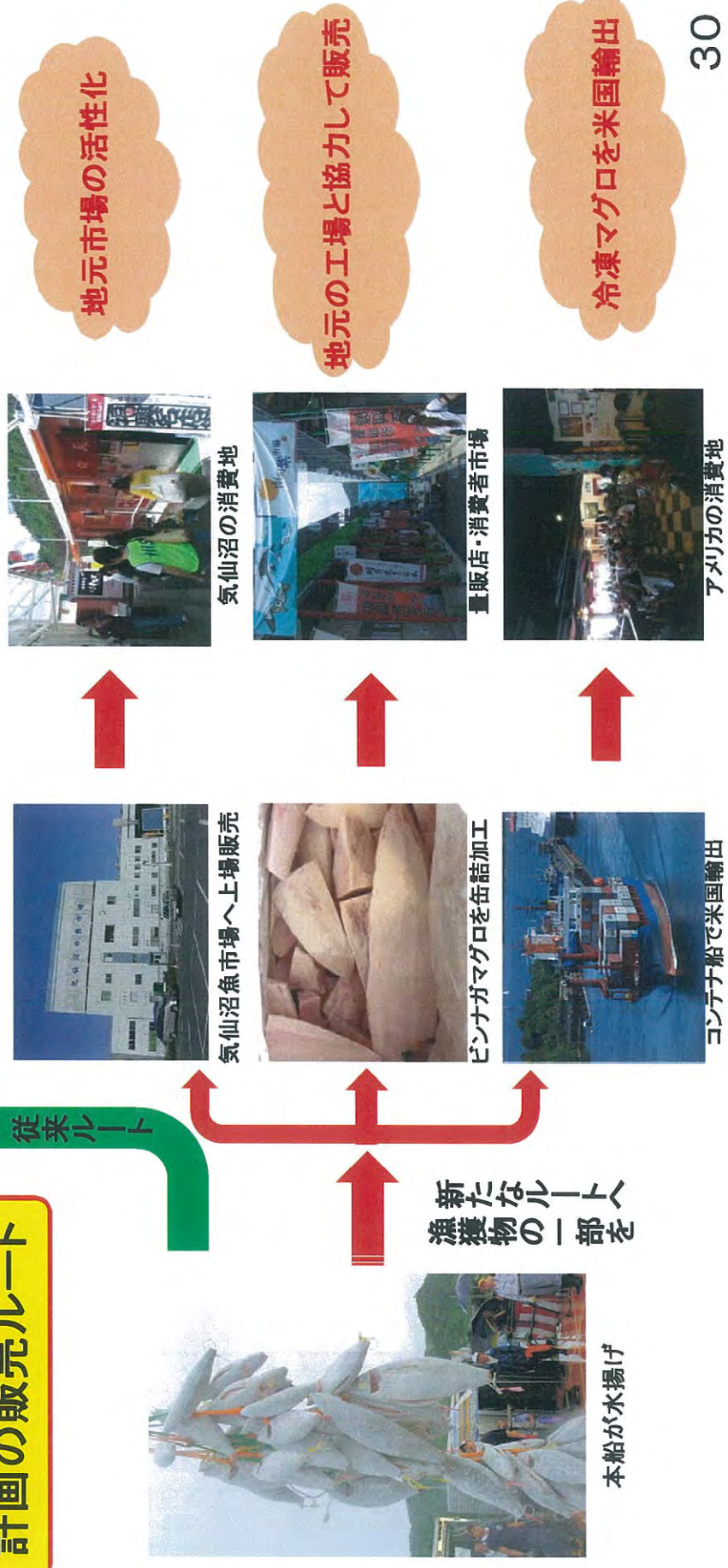
2種類の冷凍機と、2種類の冷媒を使用する二元冷凍装置と壁面を二重構造にし、内層と外層の間に冷気を通風するマホービン魚艙を組み合わせた「次世代型冷凍システム」を導入する事により、**フロン系冷媒使用量を従来船の1/20に減らして、20年間の冷媒費用を73%削減しつつ、GWPを62%削減**し環境負荷の低減を図る。

(資料17) 漁獲物の一部を新たな市場へ販売する(取組記号I)

従来の販売経路



計画の販売ルート



(資料18) 漁獲物の一部を缶詰に加工(取組記号J)

ビンナガマグロの一部を缶詰加工・販売
未利用部位の利用拡大



ビンナガ



缶詰加工

気仙沼大島産 純つばき油入り



未利用部位の活用

マグロ・カジキ類の卵巣、胃袋、腸等の販売

調理例: マグロの胃袋トマト煮込み

(資料19) 冷凍マグロの米国輸出(取組記号K)

◆ 冷凍マグロの米国輸出

- 近年のライフスタイル及び消費者の嗜好の変化により、マグロ類の国内供給量(推定需要)は60万トン→40万トンと減少トレンド。
- 一方、海外(米国)での刺身まぐろ市場は昨今の“日本食ブーム”により需要は順調に伸長。しかし…
- ① 現在の米国市場においては、ガス(CO)マグロが主流であるが、衛生上の問題等により規制強化されつつある。
- ② 生鮮まぐろは供給面において安定供給に課題。



「ブルーオーシャン(未開拓)市場」への輸出
(メバチ・キハダ等赤身の海外輸出)



(資料20) 地域における取り組み(取組記号L)

マグロ・カジキ類を中心とした、魚食普及への取り組みを積極的に行う。

気仙沼市本吉産業祭



気仙沼市本吉地域で生産される農林水産物および工業製品などを展示・販売し、地域の素晴らしさを再発見すると共に、東日本大震災からの復興意識の高揚を図り、地域産業の発展に寄与している。

気仙沼朝市



昭和49年から、毎週日曜日の早朝に出店者が野菜や魚を持ち寄り寄って開催される市。もともとは市内港町の「船員憩いの広場」で行われていたが、震災の影響によりH24年4月17日に場所を移転し再開した。

地元の公立学校給食へ 食材提供



マグロ資源の有効利用を図る為に、従来は破棄されていた未利用部位を学校給食などへ提供する事で、地元の子ども達と関わりを持ち、若手船員の後継者不足問題を解決していきたい。

(資料21) 生産者情報の提供(取組記号M)

魚体ラベル

福洋丸まぐる

生産者名 長崎
船名 長期
漁獲時期 場
漁獲場所 港
水揚げ港

福洋水産株式会社
第〇〇福洋丸
〇〇〇〇
平成24年9月
太平洋
焼津港



魚体ラベル イメージ図

漁獲時期、漁場等の生産者情報をラベルで発信。品質に自信を持ち、「福洋丸まぐる」を販売します。

漁獲時期別・漁場別にデータ管理

品質管理データシート	
船名	第〇〇福洋丸
所属	〇〇〇〇
魚種	B:ビンナガ
魚身長	〇〇〇〇
漁獲時期	2012年9月
漁場	太平洋
水揚げ港	焼津港
重量	20kg
備考	



市場を通じて、地元仲買人と協力し実現を目指します。