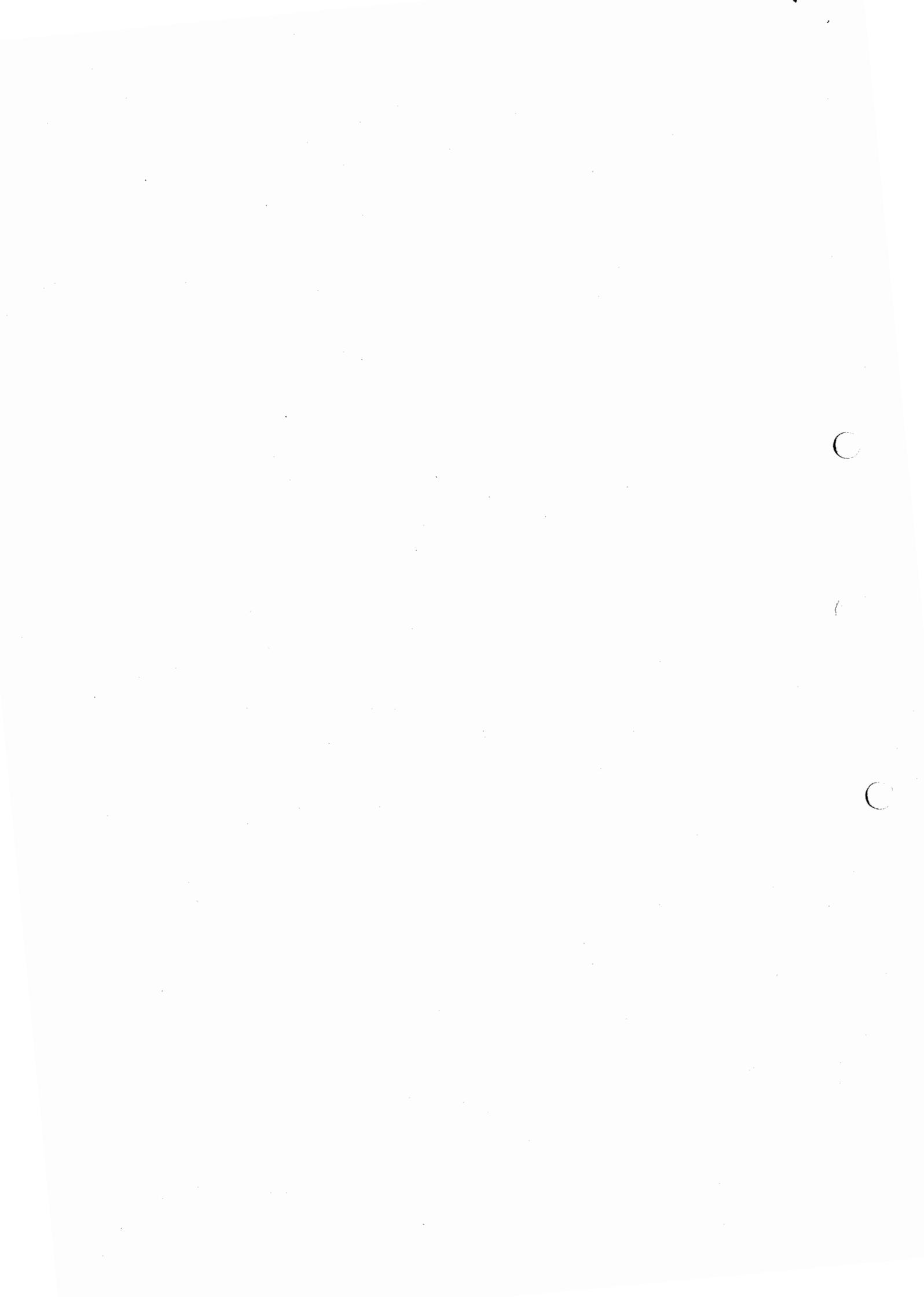


整理番号	79
------	----

遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト改革計画書
(既存船活用型 (焼津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 山下 潤	
	住 所	東京都江東区永代 2-31-1	
計 画 策 定 年 月	平成 26 年 11 月	計画期間	平成 27 年度～平成 31 年度
実証事業の種類	収益性回復の実証事業		



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) 冷媒問題	4
(3) ミナミマグロの評価	4
(4) 焼津市の概要	6
3. 計画内容	
(1) 参加者名簿	
① 遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト協議会	7
(2) 改革のコンセプト	
1) 生産に関する事項	8
2) 流通に関する事項	9
(3) 改革の取組内容	10
(4) 取組の費用対効果	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	16

1. 目的

遠洋まぐろ延縄漁業は、①食料の供給、②雇用機会の提供、③関連産業を含めた地域経済への貢献、④太平洋島嶼国等への入漁を通じた漁業協力による国際的貢献といった社会的役割を担っている。他方、その経営は、水産物消費の減退、燃油価格の高止まり、漁業資材費や漁船建造費の高騰などによる経営コストの増大により極めて厳しい状況にあり、使用漁船の高船齢化が進んでいる中、このままでは産業として継続することが極めて困難な状況にある。本漁業が衰退すれば、まぐろの供給に多大な支障が生じるほか、市場関係者や流通加工業者を始めとする関連産業に大きな影響を及ぼし、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(R-22)が使用することができなくなった。このため、新船では代替冷媒による新しいシステムの導入が進む一方で、既存船への対応が緊急の課題となっている。

また、ミナミマグロに関しては、従来はクロマグロと同程度の魚価で取引が行われてきたが、近年は、「クロマグロより小ぶりである」、「品質が安定していない」、「資源量が減少している」などの理由により、流通が滞り、魚価の下落が続いている。

こうした情勢に対処するため、既存船への代替冷媒による冷凍システムの導入を行い、超低燃費型船底防汚塗料、PBCF 等を採用し、省エネ操業の実施することによる燃油コストを削減し、生産者と流通業界とが一体化した新たな販売網の構築によるミナミマグロの評価向上を図り、厳しい社会情勢・経済情勢においても経営が維持できる産業の確立を目指す。

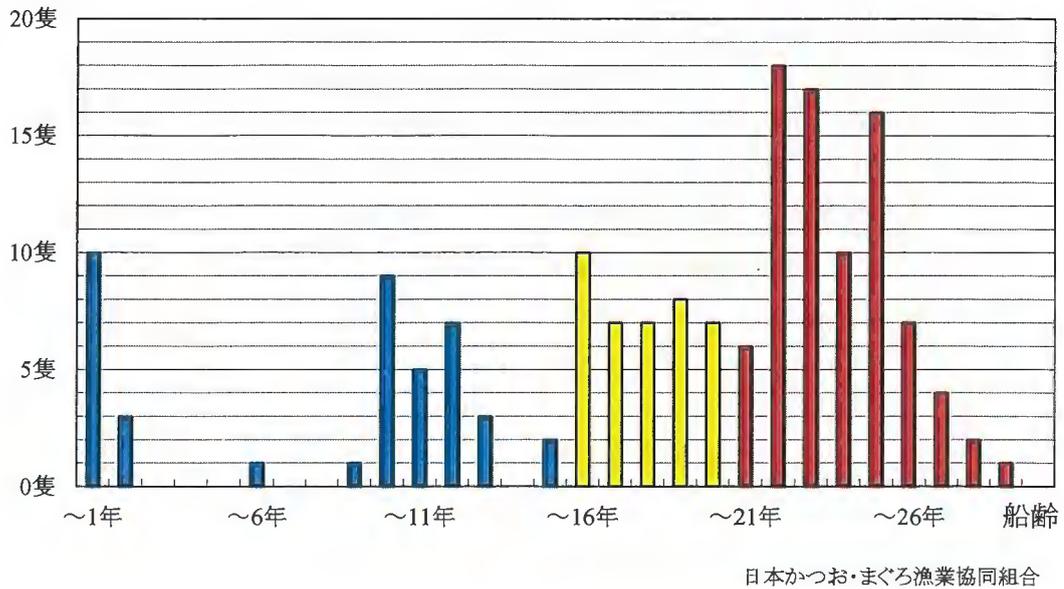
2. 遠洋まぐろ延縄漁業の概要

(1) 漁業の概要

遠洋まぐろ延縄漁業は、総トン数 120 トン以上の漁船により浮き延縄漁具を使用してマグロ等を漁獲する漁業であり、国民に刺身用冷凍まぐろを供給する重要な役割を担っている。加えて、雇用機会の提供、関連産業を含めた地域経済への貢献、太平洋島嶼国等への入漁を通じた漁業協力による国際的貢献と言った点が本漁業の社会的役割として挙げられる。

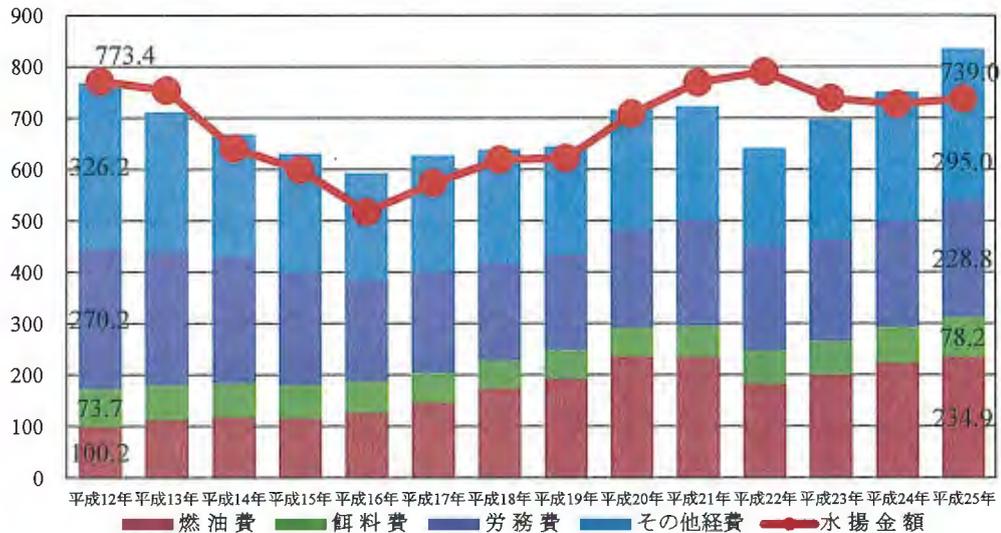
遠洋まぐろ延縄漁船の隻数は、国際規制の強化、漁獲量の低迷や燃油費等の経営コストの増大による経営状況の悪化により減少の一途を辿り、昭和 46 年に 997 隻とピークであったが、H25 年現在 275 隻とピーク時の 1/3 以下となっている。また、従来は 10 年～15 年で代船建造が行われていたものの、近年の平均船齢は高齢化しており、H26 年 8 月現在で 18.3 年となっている(図 1)。

図1:遠洋まぐろ延縄漁船の船齢分布



地域漁業管理機関における資源管理の強化、資源量の減少に伴う釣獲率の低下、資源ナショナリズムの高まりによる海外漁場の縮小、景気低迷による国内消費の減退と輸入水産物との競合等による魚価の低迷、燃油や漁具等資材費の高騰など経営環境は厳しさを増している中、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25年では平成12年の4/5に抑える等、漁業者の経営努力によりコスト削減に向けた取り組みが行われてきた。しかしながら、近年の燃油高騰により燃油費が2.3倍となっており、これらコスト削減の努力を無にしている(図2)。

図2:水揚げ金額と支出の推移(1日当たり)



日かつ漁協「かつお・まぐろ漁業収支状況調査」

(2) 冷媒問題

オゾン層破壊が問題となったことから、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、現在まぐろ延縄漁船で使用されているR22を含むHCFC冷媒についても2010年から新規設備に使用することが禁止され、2020年の生産全廃が既に決定している。

現在、遠洋まぐろ延縄漁船に導入できる代替冷媒は二つあり、H24年以降16隻の新船に導入されているが、既存船への導入には大幅な改造が必要でコストがかかるため、既存船へ導入した場合、既存船で実施可能な省エネ対策に取り組んでもコスト回収が困難であると考えられていた。

しかしながら、代替冷媒の一つであるR404Aを導入した新船の実績から、新型膨張弁を導入し魚倉内の温度管理を徹底することで、冷凍機の稼働数を抑えることが出来ることが判明したことから、既存船へR404Aのシステムを導入しても燃費悪化を抑え、省エネ対策に取り組むことで、トータルのコスト回収が見込まれる可能性が出てきた。

(3) ミナミマグロ

平成20年頃まで、オーストラリアの蓄養事業や外国船のミナミマグロ漁場への進出によりミナミマグロ資源が減少していることがミナミマグロ保存委員会において問題となっており、平成18年に開催された第16回ミナミマグロ保存委員会(CCSBT16)宮崎会合において我が国をはじめとする大型魚を漁獲する遠洋はえなわ国が総漁獲可能量(TAC)の削減に同意した。

【各国の割当削減量】

日本:6,065トン⇒3,000トン

韓国:1,140トン⇒1,000トン

台湾:1,140トン⇒1,000トン

豪州:5,265トン(維持), ニュージーランド:420トン(沿岸漁業のため維持)

平成18年の我が国をはじめとする遠洋はえなわ国の漁獲割当削減により、市場に流通するミナミマグロが激減したことに伴い、遠洋はえなわ漁船が漁獲してきた天然ミナミマグロを商品として扱ってきた流通業者や小売業者が代替えのまぐろ類(日本近海の生クロマグロ(ヨコワ)、メバチおよび蓄養ミナミマグロ)を商品として扱わざるを得なくなったことで、これまで市場形成されていたミナミマグロ市場が壊滅的な状況となった。

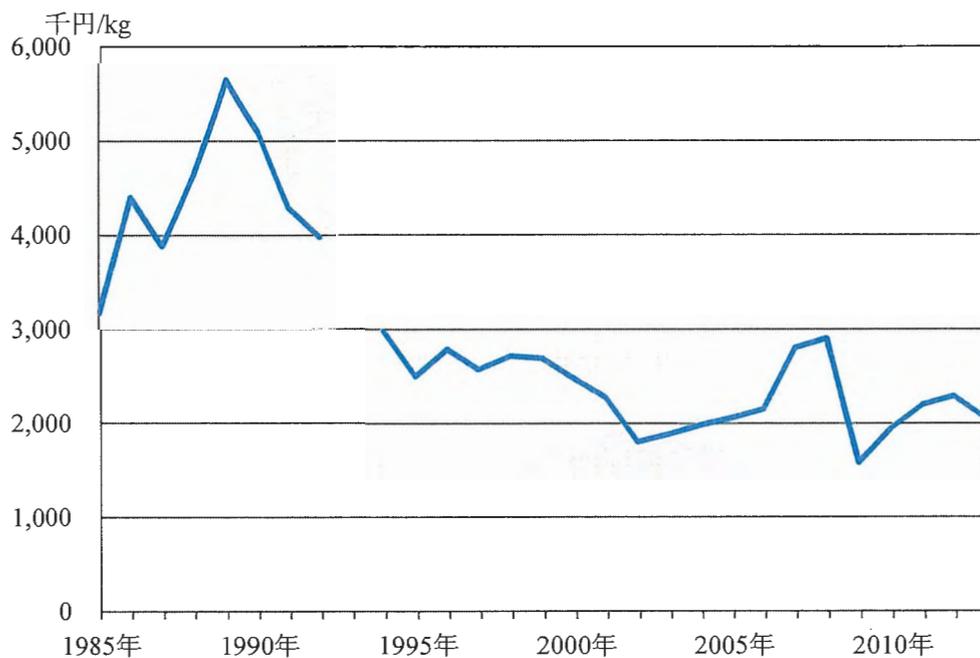
その後、ミナミマグロ資源が適正な管理により順調に回復を続けたことから、平成24年に

CCSBT はミナミマグロ TAC および各国への漁獲割当を徐々に増加させることに合意した。その結果、平成 27 年には我が国漁獲割当も 4,700 トン台へ回復し、平成 30 年には 5,000 トン台への回復が見込まれているところである。

しかしながら、一度壊滅した市場を再生することは非常に困難な状況にあり、TAC が増加傾向にある現状においても市場における遠洋はえなわ漁船が漁獲した天然ミナミマグロの評価は依然低く、これは消費者のミナミマグロの名称や美味しさの認知度が低いことおよび天然ミナミマグロが他のまぐろ類(メバチ、キハダおよび蓄養まぐろ)と差別化がされていないことが要因と考えられる。

よって、消費者に天然ミナミマグロの名称、美味しさ、安全性を再認識してもらい、市場において適正な価格での取引がされるような枠組みを構築するため、生産者と流通業界とが一体化した新たな販売網の構築を図り、天然ミナミマグロの市場における差別化を図る。

図3. ミナミマグロの単価の推移



焼津市場資料

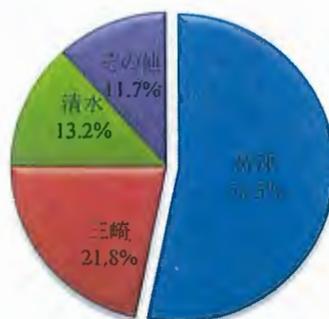
(4) 焼津市の概要

焼津漁港は全国有数の遠洋漁業の基地としてその名が知られており、焼津魚市場の平成 25 年の水揚げ量は、数量 152 千トン・金額 393 億円で数量・金額とも全国の上位にランクされている(図 4、5)。

水揚げされる漁獲物の大部分は、カツオ・マグロ類であり、全体の 99.2%(H25 年の数量ベース)を占めている。まぐろ延縄漁業は全水揚げ金額において、27.0%を占め地域にとって重要な漁業となっている。

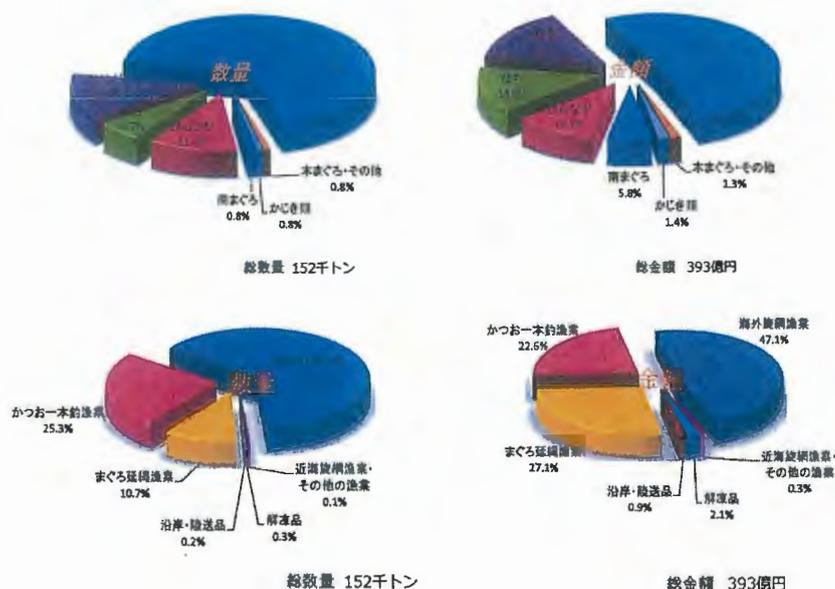
焼津市の産業別人口は、第一次産業 1.45%のうち漁業に占める割合が 80.71%、第二次産業 32.41%のうち製造業に占める割合が 82.72%で、第三次産業においても運輸・小売り・飲食店など、漁業・水産業とその関連産業に従事する割合が高い。

図 4: 港別冷凍まぐろ類水揚げ量の割合 (H25 年)



日かつ漁協資料

図 5: 平成 25 年焼津魚市場の取扱量



出典: 焼津漁業協同組合

3. 計画内容

(1) 参加者名簿

① 遠洋まぐろはえ縄漁業プロジェクト協議会

分野別	所属機関名	役職	氏名
金融機関	農林中央金庫	事業再生部長	八島 弘樹
	日本政策金融公庫農林水産事業本部	営業推進部グループリーダー	野頭 賢一
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	山下 潤

(2) 改革のコンセプト

① 生産に関する事項

1) 既存船への代替冷媒の導入

既存船に用いられている現在の冷凍システムに新型電子膨張弁の導入、耐圧処置等を施し、これまでの冷媒(R22)よりも冷媒効果が高い代替冷媒(R404A)に対応した冷凍システムとするとともに、遠洋まぐろ船の心臓部とも言える冷凍機関係のリフレッシュ工事を実施することにより、高齢化した漁船の延命を図る。

2) 燃油消費量の削減

冷媒の変更に伴う冷凍機の適正な運用、PBCF 装備、低燃費型防汚塗料使用と併せ、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し省エネ操業を徹底することにより上記 1) と併せて 14.64%の燃油使用量を削減する。

3) 操業の効率化

単価の高い 40kg 以上の大型メバチの漁獲比率を上げるため、大型メバチの生息水深に届く深縄操業を導入する。

また、マントル沖漁場においては、浅い層で良質のビンナガが漁獲できるので、浅縄操業も併用し釣確率の向上を目指す。

4) 漁獲物の品質向上

マントル沖で漁獲された良質なビンナガを船上でドレス加工し初期凍結時間を早めることで、付加価値及び品質の向上を図る。

また、マグロの処理を迅速かつ安全に行うため、電気ショッカーでマグロを一時的に仮死状態にして船内に取り込む。処理に際しては低反発マット及び高圧洗浄機を使用し、商品価値を下げる要因となるシミ、身焼け、血栓の発生を防ぐ。

5) 労働環境の改善に関する事項

照明の LED 化を行うことにより省エネに繋がる分光量を上げ、作業性の向上を図る。

従来のものより小型化された新型の投餌機を導入することにより作業スペースを確保する。

6) 船舶の安全性の確保に関する事項

防波ネットによる海水打込みの防止、作業スペースに滑り止めマットを設置することにより、安全に作業が行える配置・設備とする。

7) その他(資源への配慮等)

海鳥等の対策として、夜間操業と併せてトリポールも使用する。

② 販売・流通に関する事項

1) ミナミマグロのPR

地元の焼津漁協にミナミマグロを販売し焼津市の水産振興会とも連携をして焼津のミナミマグロのPRを行う。

2) 生産者の顔が見える販売

船名の表示や生産者の顔写真を添付するなど、生産者が末端の消費者までわかる販売を流通業者と一体化して行う。

3) 未利用部位の有効利用

今まで流通に乗らずにいた未利用部位について試作品を作成し、販売実験を行う。

③ その他(資源・混獲生物対策)

・青色疑似餌の有効性の検証

近年、まぐろはえ縄漁業で海鳥やウミガメ等の混獲生物の回避が国際的な問題になっており、操業においては混獲防止措置を行う必要がある。

混獲生物の回避の方法の一つとして、食用の色素を使って生餌を青く着色する青色餌があり、鳥の捕獲率はほとんどゼロになり非常に有望な回避手段であるものの、生餌を染色する手間とコストがかかるため普及に至っていない。

そこで、餌を染色する手間を削減した青く染色した疑似餌について、水産総合研究センター開発調査センターの主導の下、当業船での作業性等を検証する。

(3) 改革の取組内容

大事項	中事項	現状と課題	取組記号・取組内容		見込まれる効果	効果の根拠
生産に関する事項	既存船への代替冷媒の導入	現在、既存船に使われている冷媒(R22)は、2020年には生産全廃となり、今後入手が困難になる。	A	既存船に代替冷媒の R404A を導入し、併せて冷凍機関係のリフレッシュを実施する。	既存船における冷媒問題を解消し、併せて既存船の延命(10年から15年程度)を図ることができる。 燃油使用量 2.59%の増加 燃油費 2,076.2 千円の増加	資料 3、4
	燃油消費量の削減	漁撈コストの中で燃油代が約30%を占め、漁業経営を圧迫している。	B	冷凍機の稼働台数の適正化(3台→2台)及び新型投餌機の導入 PBCFの導入 低燃費型船底防汚塗料の導入 燃油消費量モニターの導入による省エネ操業の徹底	燃油使用量 2.52%の削減 燃油使用量 2.83%の削減 燃油使用量 4.00%の削減 燃油使用量 8.25%の削減 (燃油使用量 16.57% 削減 燃油費 13,283.1 千円の削減)	資料 3、4 資料 5 資料 6 資料 7 資料 1、2
	操業の効率化	漁場や気候の変動、魚種などにより、より価値の高い漁獲物の生息水深が異なる。	C	40kg以上の大型メバチの漁獲比率を上げるため、深縄操業を導入すると共に、マントル沖漁場においては浅縄操業も併用し釣獲率の向上を目指す。	より高価な漁獲物の釣獲率が上がり、漁獲金額の向上が期待できる。 (環境変動が大きいため具体的な数値は算定困難)	資料 8
	漁獲物の品質向上	内臓・頭付の凍結に時間がかかる。ボケ・シミの原因になりやすい。	D	ビンナガ(マントル沖)をドレス加工し凍結時間を短縮(2.5時間→1.15時間)する。	シミ、身焼け、血栓の減少 ビンナガの相場の魚価から約 8.0% (2,300 千円)向上。	資料 9

大事項	中事項	現状と課題	取組記号・取組内容		見込まれる効果	効果の根拠
生産に関する事項	労働環境の改善	作業室内が薄暗い。 投縄をするのにスペースが狭い。	E	照明のLED化と光量の向上 従来のものより小型化された新型の投餌機を導入する。	作業性の向上や事故・ミス減少	資料 10
	船舶の安全性の確保	荒天時、波浪による転倒・転落事故の危険が大きい	F	防波ネットの設置 作業台上面に滑り止めマット設置	作業の安全性を確保	資料 11
	その他 (資源への配慮等)	海鳥の混獲問題が深刻になっている。	G	トリポール・トリライン及び夜間投縄を使用する。	海鳥の混獲回避がより確実となる。	資料 12

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
販売・流通に関する事項	ミナミマグロのPR	国別割当量削減よりミナミマグロの流通・市場が壊滅的状态になってしまったまま復活していない。	H	地元の焼津漁協にミナミマグロを販売し焼津市の水産振興会とも連携をして焼津のミナミマグロのPRを行う。	ミナミマグロの美味しさを再認識してもらい、消費拡大につなげる。	資料 13
	生産者の顔が見える販売	消費者への情報提供が不十分なため、漁獲物に対する信頼が不足	I	船名の表示や生産者の顔写真を添付するなど、生産者が末端の消費者までわかる販売を流通業者と一体化して行う。	漁獲物に対する消費者の信頼を確保し、消費拡大につなげる。	資料 13
	未利用部位の有効利用	内蔵等の未利用部位はこれまで破棄している。	J	今まで流通に乗らずにいた未利用部位について生産者と居酒屋等飲食業者が協同で試作品を開発し、販売実験を行う。	資源を有効に活用し、消費拡大につなげる。	資料 14
その他 (資源・混獲生物対策)	青色疑似餌の有効性の検証	青く染色した餌の海鳥混獲回避効果の有効性は認められているものの、そのコスト、生餌を染色する手間とコストの問題で普及していない。	K	生餌を染色する手間を削減した青く染色した疑似餌について作業性を検証する。	より簡便で効果の高い海鳥等混獲回避手法の確立	資料 15

(4) 取組の費用対効果

① 燃油消費量削減に関する取組の効果

燃油消費量削減に関する取組 A・B の実施には、合計で 38,200 千円の導入コストが必要となるが、これらの取組によって下表の通り年間 11,206.9 千円の燃油費削減が見込める。そのため、約 3.4 年で投資資金の回収が可能である。

表：燃油消費量削減改革案による効果の試算

単位：千円

取組	冷媒の変更 冷凍機のリフレッシュ	投餌機・LED	PBCF	燃油消費量 表示器	計
a.導入コスト	30,000	3,000	3,200	2,000	38,200.0
b.取組によるプラス効果	燃油費 16.57%削減				13,283.1
c.取組によるマイナス効果	燃油費 2.59%増加				2,076.2
純効果 (b-c) (年間)					11,206.9
投資資金の回収に 要する年数					3.4 年

注) 算出根拠

- ・ 現状 …………… 943.1KL (実績)
- ・ 年間使用燃油代 …………… 63,429 千円 (実績、単価: 67,256 円/KL)
- ・ 計画燃油単価 …………… 85,000 円/KL
- ・ プラス効果 …………… 16.57%削減効果により、
 $943.1\text{KL} \times 16.57\% \times 85,000 \text{ 円} = \text{約 } 13,283.1 \text{ 千円}$
- ・ マイナス効果 …………… 冷媒の変更 (R22→R404A) により 2.59%増加により、
 $943.1\text{KL} \times 2.59\% \times 85,000 \text{ 円} = \text{約 } 2,076.2 \text{ 千円}$

(5) 改革の取組内容と支援措置の活用との関係

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、高鮮度化等による収益性の改善実証試験を実施。	日本かつお・まぐろ漁業協同組合	平成27年度 ~28年度

その他関連する支援措置

(6) 取組のスケジュール

① 工程表

取組記号/年 度	27	28	29	30	31
生産に関する事項					
A(既存船への代替冷媒の導入)	→				
B(燃油消費量の削減)	→				
C(操業の効率化)	→				
D(漁獲物の品質向上)	→				
E(労働環境の改善)	→				
F(船舶の安全性の確保)	→				
G(資源への配慮等)	→				
販売・流通に関する事項					
H(ミナミマグロのPR)	→				
I(生産者の顔が見える販売)	→				
J(未利用部位の有効利用)	→				
その他(資源・混獲生物対策)					
K(その他(青色疑似餌の有効性の検証))	→				

② 改革取組による波及効果

- 代替冷媒の導入に併せて冷凍機関係をリフレッシュすることにより、既存船の冷媒問題を解消し、かつ省エネ化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。
- 仕込み業者や流通販売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。

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、肉類と魚肉の価格が逆転して以降、魚食離れが進み、国内の漁業の衰退、しいては、遠洋まぐろ延縄漁業の存続が望めない状況にある。

計画の実施により生産者の顔が見える魚を販売しミナミマグロの美味しさを再認識してもらい、国産・天然物の良さ、美味しさ、更にはその料理方法も合わせて発信していき、消費者のニーズに合わせた商品形態を考えた上での販売を行い、水揚げ金額の増加・収益性の向上を図りながら、今後更に厳しさを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	281	281	281	281	281	281
	水揚げ金額	233,792	244,092	244,092	244,092	244,092	244,092
支出	燃料費	63,429	68,612	68,612	68,612	68,612	68,612
	餌料費	19,922	19,922	19,922	19,922	19,922	19,922
	その他材料費	10,353	10,353	10,353	10,353	10,353	10,353
	労務費	62,565	62,565	62,565	62,565	62,565	62,565
	修繕費	19,581	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000
	転送料	7,778	0	0	0	0	0
	その他経費	8,001	8,001	8,001	8,001	8,001	8,001
	保険料	2,175	2,175	2,175	2,175	2,175	2,175
	販売経費	3,864	4,882	4,882	4,882	4,882	4,882
	一般管理費	30,774	30,774	30,774	30,774	30,774	30,774
	【支出計】	228,442	224,284	224,284	224,284	224,284	224,284
償却前利益		5,350	19,808	19,808	19,808	19,808	19,808
償却前利益累計		—	19,808	39,616	59,424	79,232	99,040

(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 当業船の直近3航海の収支実績を334日航海に変換して平均を算出し計上した。

計画

水揚量 当業船の直近3航海の実績値の平均値を使用し算出。

水揚金額 当業船の実績水揚数量のうち、メバチ10トンを目ナミマグロ割当枠増加分10トンと置き換えて計算。

	増減	単価	漁獲金額	
目ナミマグロ	10トン	1,600円/kg	16,000千円	直近相場価格
メバチ	▲10トン	800円/kg	▲8,000千円	直近相場価格
差引	0トン		8,000千円	漁獲金額増加分

さらにビンナガの高付加価値化(ドレス化)により、

2,300千円(数量:65.7t、単価:440円/kg(直近相場価格)→475円/kg、8.0%UP)※の増加。

※相場変動があるので、35円/kgの向上ではなく、8.0%向上として算定している。

燃油代 省エネ対策により使用量14.41%削減(943.1KL→807.2KL、135.9KL削減)とし、燃油単価を85,000円/KL(インド洋における過去2ヶ年の平均値、現状:67,256円/KL)として算出。

餌料費 現状値。

その他材料費 漁具費、消耗品費等に要する費用。現状値。

労務費 船員給与、福利厚生費、外国人経費等に要する費用。現状値。

修繕費 冷凍機関係のリフレッシュを実施することにより、一部圧縮。

	現行	改革後	差額
冷凍機整備	2,400千円	→ 1,600千円	800千円
配管工事	1,400千円	→ 1,000千円	400千円
塗料	800千円	→ 600千円	200千円
一般修理	4,800千円	→ 3,800千円	1,000千円
航海計器	300千円	→ 200千円	100千円

リフレッシュによる削減額合計 2,500千円

端数切り捨て

転載料 航海期間短縮(334日)により転載は行う必要が無い計算となり計上はしないが、漁模様によっては転載を行う可能性もある。

【例】漁獲が増え転載が必要になった場合(ビンナガ30t)

水揚げ金額増加分 : 30t×400円/kg=12,000千円

転載費用(インド洋) : 30t×70,000円/t=2,100千円 差引 9,900千円増額

その他経費 通信費、外地入港経費等に要する費用。現状値。

保険料 積荷保険等に要する費用。現状値。

販売経費 水揚手数料(水揚金額の2%)で算出。

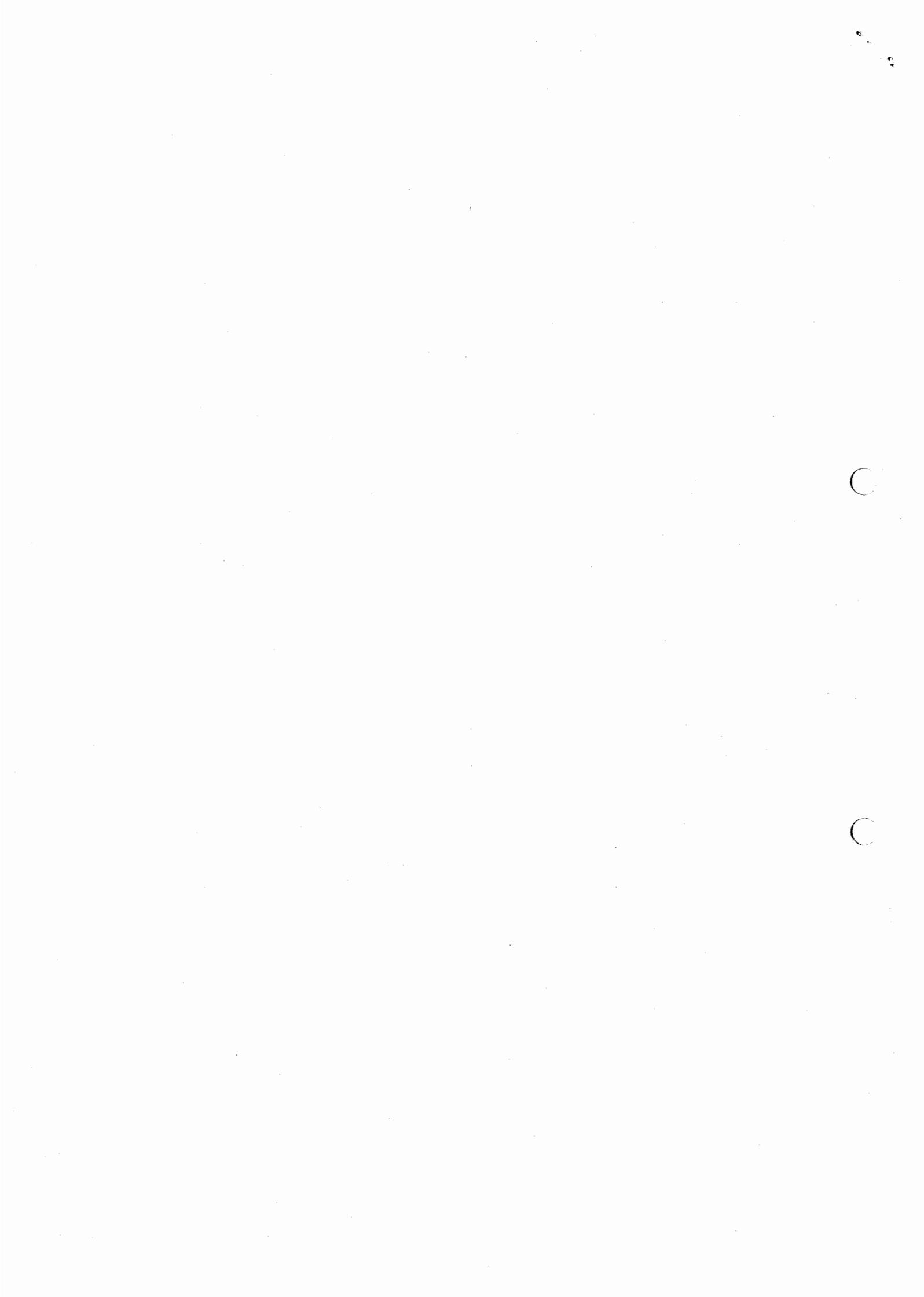
一般管理費 給料手当、旅費交通費、公租公課等に要する費用。現状値。

(2) 代船(新・中古船)購入の見通し

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99.0百万円、10年目で198.0百万円となり、代船購入の自己資金確保が十分可能な金額となる。

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
H26. 11. 26	第7回地域協議会	1. 改革計画案(改革型漁船(焼津・御前崎))について 2. 改革計画案(既存船活用型(焼津Ⅲ))について 3. その他	(東京)



遠洋まぐろ延縄漁業プロジェクト改革計画

(既存船活用(焼津Ⅲ))

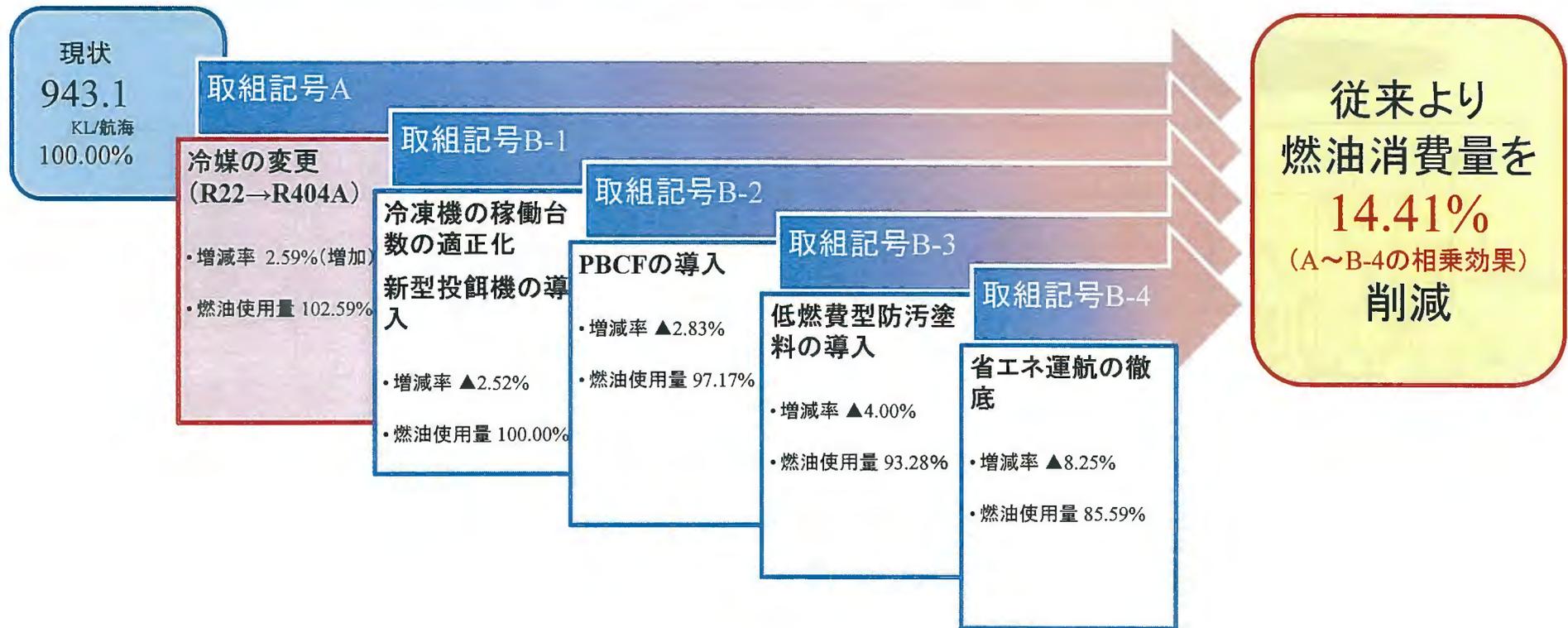
資料編

目次

(資料 1)	省エネ化への取組み(A・B)	… 2
(資料 2)	改革型漁船の省エネ設備配置図	… 3
(資料 3)	冷媒の変更(R22→R404A) (取組記号A)	… 4
(資料 4)	冷凍機の稼働台数の適正化 (取組記号B-1)	… 5
(資料 5)	プロペラボスキャップフィン(PBCF)の導入(取組記号B-2)	… 6
(資料 6)	低燃費型船底防汚塗料の導入(取組記号B-3)	… 7
(資料 7)	省エネ運航の徹底(取組記号B-4)	… 8
(資料 8)	操業の効率化(取組記号C)	… 9
(資料 9)	漁獲物の品質向上 (取組記号D)	…10
(資料10)	労働環境の改善(取組記号E)	…11
(資料11)	船舶の安全性の確保(取組記号F)	…12
(資料12)	資源への配慮等(取組記号G)	…13
(資料13)	ミナミマグロのPR(取組記号H)	…14
	生産者の顔が見える販売(取組記号I)	
(資料14)	未利用部位の有効利用(取組記号J)	…15
(資料15)	その他(資源・混獲生物対策)(取組記号K)	…16

(資料1) 省エネ化への取組み(取組記号A~B)

省エネ項目と燃油の増減について



年間燃油消費量比較表

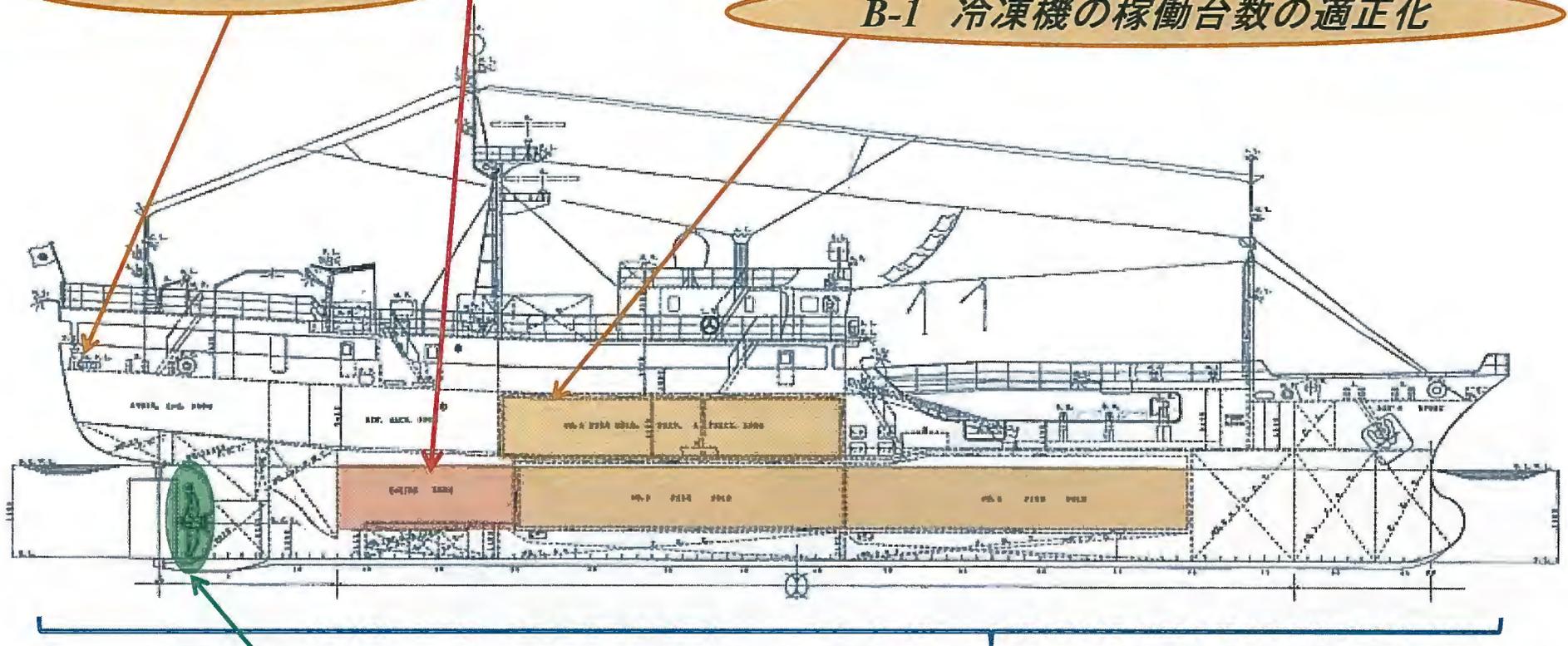
	現 状	改 革 後	削 減 値
燃油消費量(KL/航海)	943.1	807.2	▲135.9
増減	100.00%	85.59%	▲14.41%

(資料2) 省エネ設備配置図

A 冷媒の変更(R22→R404A)

B-1 新型投餌機

B-1 冷凍機の稼働台数の適正化



B-2 PBCFの装備

B-3 低燃費型防汚塗料の導入

(資料3) 冷媒の変更(R22→R404A)(取組記号A)

新冷媒の導入

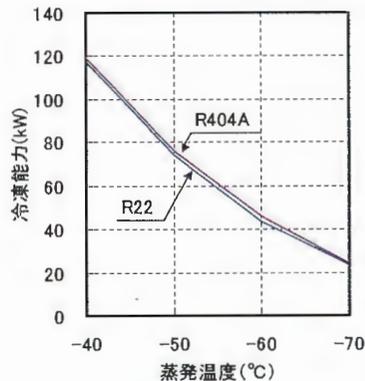
オゾン層破壊防止のため、従来の冷媒 (R22) が2010年より新規設備では使用不可能となった。

オゾン層を破壊しない新冷媒に変更しなければならない。

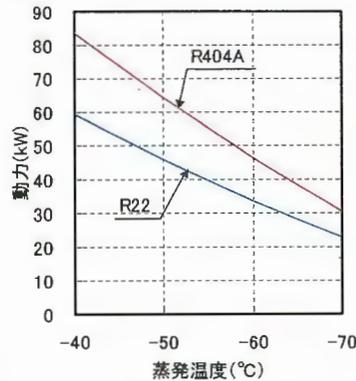
環境性を考慮してR404Aを新冷媒として採用

従来は

R404Aの特性



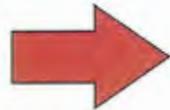
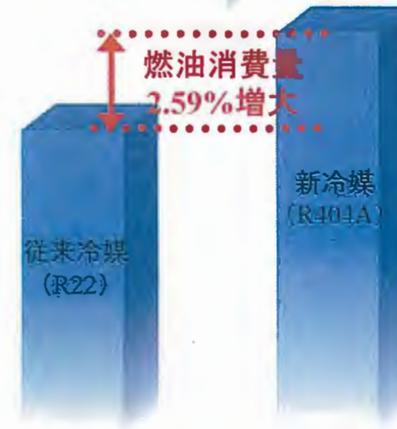
冷凍能力は従来と同じ



動力が大幅に増加!



結果



コストがかかり既存船には導入できない!

しかし...

新船への導入実績から、新型電子膨張弁を導入し魚倉内の温度管理を徹底することで、冷凍機の稼働台数を減少できることが判明!!

既存船への導入が可能!!

(資料4) 冷凍機の稼働台数の適正化及び
 新型投餌機の導入(取組記号B-1)

燃油消費量を2.52%削減

従来 操業モデル
 ① R22-3台 運転

消費電力	607.546kWh/航海	100%
総燃油使用量	943.1KL/航海	100%

冷媒の変更

従来 操業モデル
 ② R404A-3台 運転

消費電力	753.689kWh/航海	124%
総燃油使用量	967.5KL/航海	102.59%
温度管理	-50℃から-60℃の間で変動	

新型電子膨張弁による温度管理

提案 操業モデル
 ③ R404A-2台 運転

消費電力	633.689kWh/航海	104%
総燃油使用量	954.0KL/航海	101.16%
温度管理	-55℃で一定	

冷媒変更による
 増加分(2.59%)
 を相殺!!

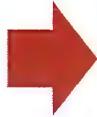
燃油消費量を冷媒変更前の
 943.1KL/航海に!!
 合計
 2.52%
 削減

新型投餌機
 (省エネ型)
 により残り
 10.9KL/航海
 を削減

(資料5) プロペラホスキャップフィン(PBCF)の導入(取組記号B-2)

燃油消費量を2.83%削減

プロペラは回転する時に水をひねる為、プロペラの後ろに必ず渦が発生し、船の推進力にロスを与える。



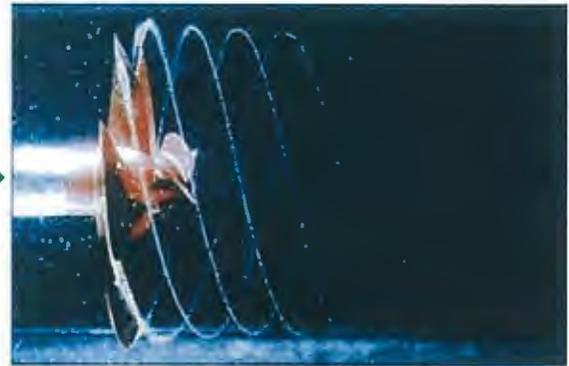
PBCFにより、プロペラ中心部に発生するハブ渦を整流し、前進エネルギーに変える。



PBCF無のプロペラ



PBCFを取付ける



PBCF付のプロペラ

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散られ、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。

プロペラ翼により強く回転方向に散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、ハブ渦が消えています。

PBCF有

プロペラ翼によって流された水流が、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。

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。

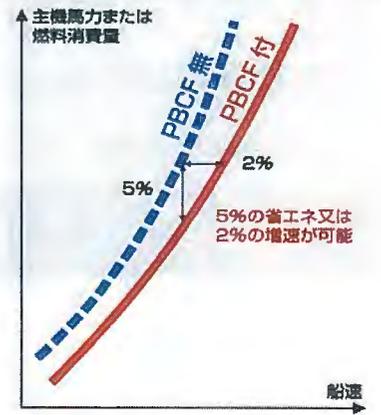
アブロードでの換装例も有ります。(左写真)

- ・換装時に換装すれば、取り付け作業費が不要。
- ・換装時、軸系の潤滑剤変更はCPPP以外一切要りません。(各船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。
- ・換装性が損なわれた例はありません。

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。



(資料6) 低燃費型船底防汚塗料の導入(取組記号B-3)

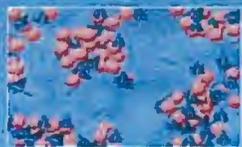
燃油消費量を4.00%削減

平滑性を高めるためのコンセプト

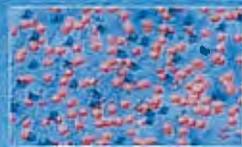
当社は平滑性を高めることで、摩擦抵抗を低減する研究を続けておりますが、長年培ってきた塗料化技術を結集し、究極の平滑塗膜を実現することに成功しました。その手法として以下の2点にこだわり設計しました。

1 顔料の超微細化技術と高分散化技術

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



従来型塗料の粒子



シープレミアの粒子

(イメージ)

2 表面張力制御技術

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



乾燥後の従来型塗膜
溶剤の揮発により物質移動がおき、平滑性不良となる。



乾燥後のシープレミア塗膜
表面張力の制御により平滑性良好。

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

検証試験1~2のいずれにおいても、シープレミアは従来品と比較して

検証試験 1 二重円筒式抵抗測定装置

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

■ 平滑性と摩擦抵抗低減の理論的考察

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

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

ΔP : 馬力変化率(%)
 $K1, K2$: 表面粗度(BSRA粗度: μm)

また、船舶の船速を一定に保つために要する馬力変化率 ΔP 、船速低下率 ΔV 、燃料消費量変化 ΔF には以下の関係式(2)があり、馬力変化率を求めれば燃料消費量が算定できます。

$$\Delta P \approx 3 \Delta V \approx \Delta F C \quad \text{式(2)}$$

■ 検証試験結果

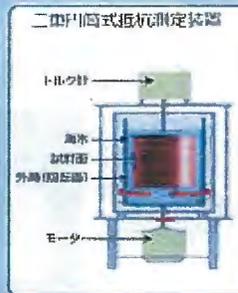
実際に比較試験を実施したところ、以下の結果が得られました。

$K1 = 203 \mu\text{m}$ 従来加水分解型塗料
 $K2 = 107 \mu\text{m}$ シープレミア200

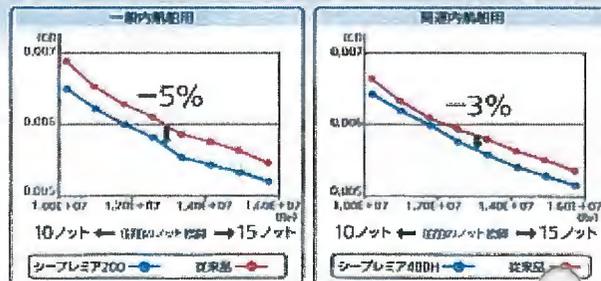
従って、式(1)、式(2)より、

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

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



シープレミアと従来品(加水分解型)の摩擦係数比較(当社比)

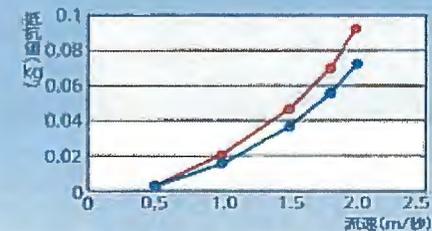
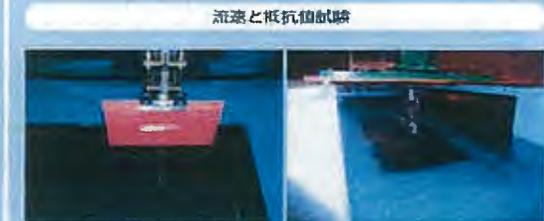


出: 実験装置 Re: L 実数

摩擦抵抗値が小さく、従って燃費低減が期待できます。

検証試験 2 回流水槽による平板抵抗測定試験

塗料の実船評価ツールの1つとして、平板に塗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プレミアは、従来品と比較して低い抵抗値が得られました。



試験条件
 0.2mmX0.4m平板の両面に塗膜
 流速速度2.0m/s (約4ノットに相当)
 従来品(加水分解型) —●—
 シープレミア400 —●—

(資料7) 省エネ運航の徹底(取組記号B-4)

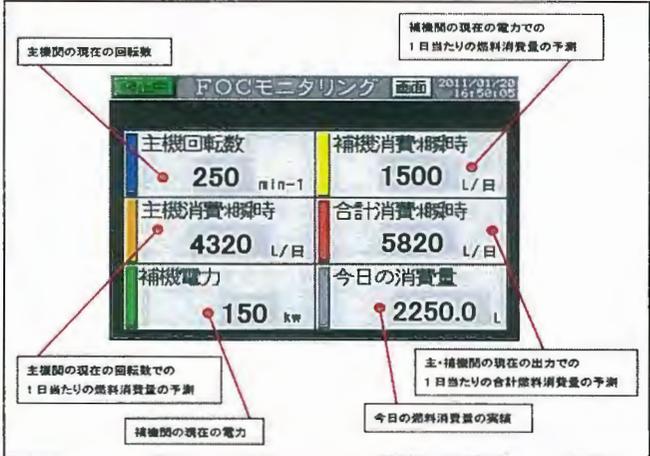
燃油消費量を8.25%削減

項目	現状	減速運転	効果
航海時速力 (往航・復航)	12.0ノット	11.2ノット	0.8ノット減速
操業時速力 (操業・適水)	11.5ノット	11.0ノット	0.5ノット減速
主機関燃油消費量	661.2KL/航海	583.4KL/航海	▲77.8KL/航海
発電機関燃油消費量	286.7KL/航海	286.7KL/航海	-
合計燃油消費量	943.1KL/航海	865.3KL/航海	▲77.8KL/航海

燃油消費量削減率・・・合計燃油消費量に対し: $\Delta 77.8\text{KL}/航海 \div 943.1\text{KL}/航海 = 8.25\%$

**燃油消費量モニター
の導入**

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

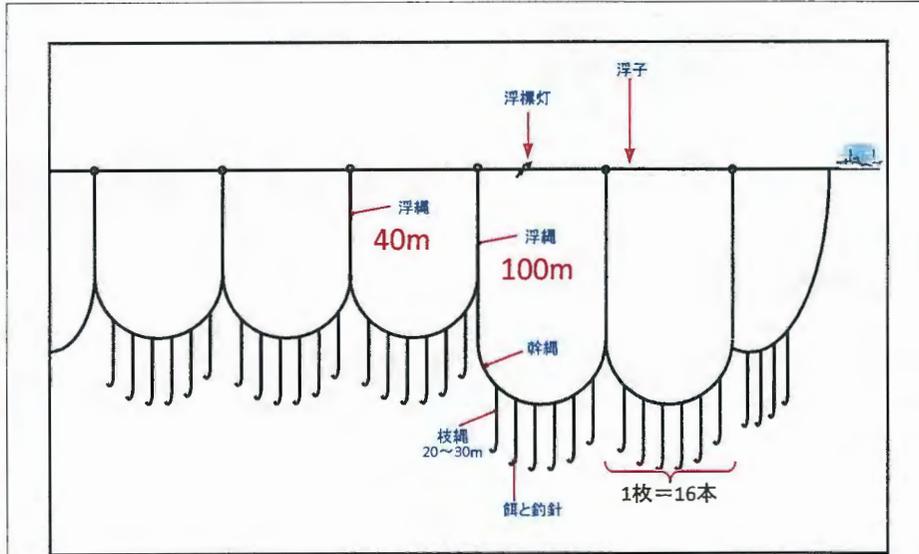


燃油消費量モニターを常時確認する事で減速運転を確実に実行する。

(資料8) 操業の効率化(取組記号C)

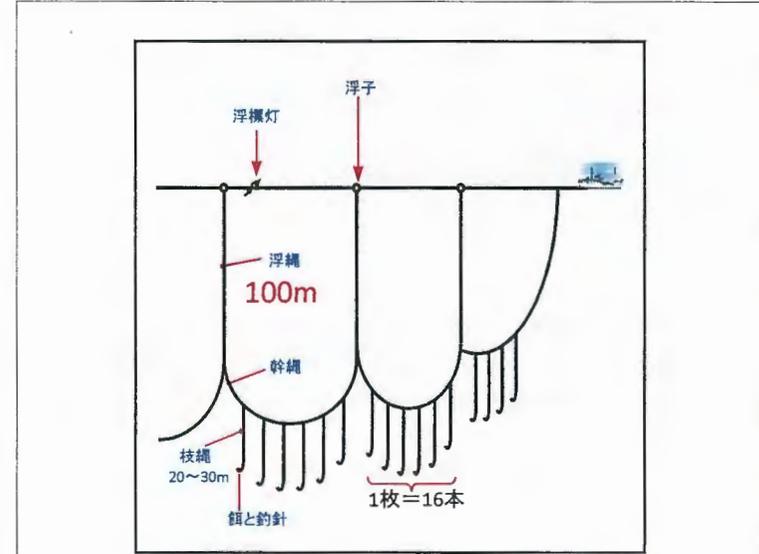
【改革後】 のべ針数:727,200本 のべ操業回数:261回

【ミナミマグロ操業】 針数:12本×270枚=3,240本 操業回数:48回



【浅縄・深縄併用】(浅縄と深縄の比率は漁模様により変動する)

針数:16本×180枚=2,880本 操業回数:126回



【深縄漁法】

針数:16本×150枚=2,400本 操業回数:87回

【現状】 のべ針数:837,000本 のべ操業回数:261回

【ミナミマグロ操業】 針数:12本×270枚=3,240本 操業回数:45回

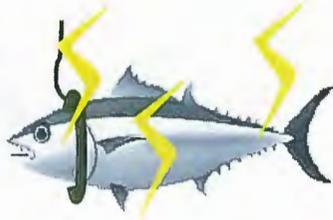
【メバチ・キハダ操業】 針数:16本×200枚=3,200本 操業回数:216回

針数(餌数)
13.12%削減

(資料9) 漁獲物の品質向上への取組み (取組記号D)

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



海中のマグロに電気ショックを与え気絶した状態で、舷門より船内に取り込み、打ち身、傷を無くす。

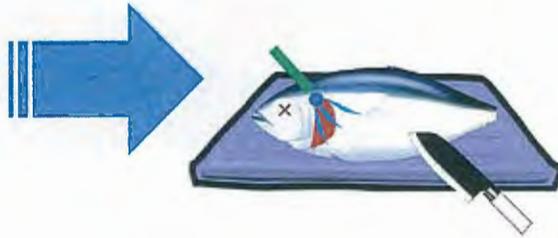
②神経抜・脱血作業

神経抜き



身が固くなる事を防ぐために、脊椎の中樞神経を破壊する。脱血の為、尾や動脈を切断する。

③エラ・ヒレ・内臓取除き・洗浄作業



高圧洗浄機を使いながら、エラ・ヒレ・内臓を取り除き、血・汚れを抜く。最後は、魚体を洗浄して仕上げ。



メバチ;GG



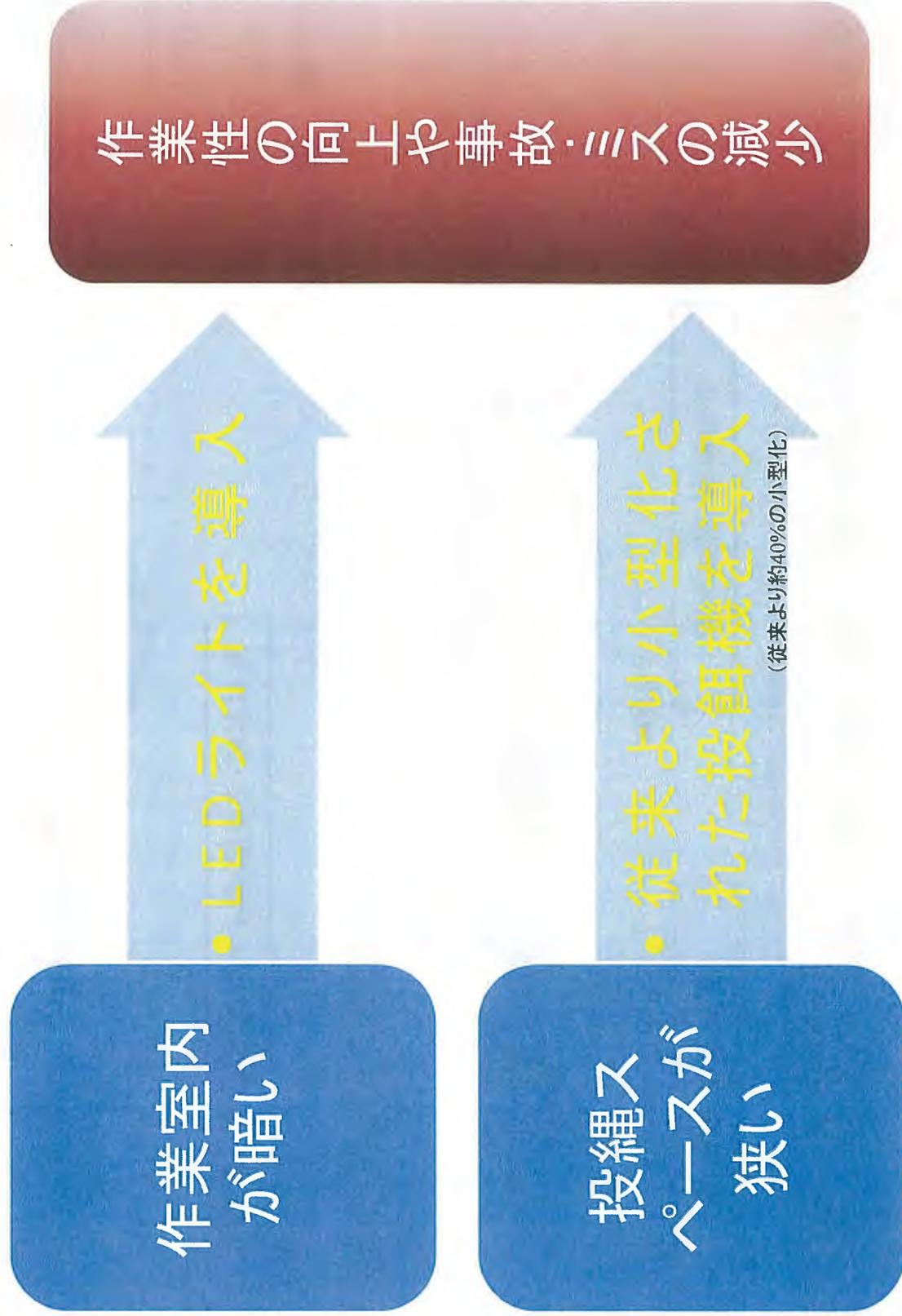
ビンナガ;ドレス

効果

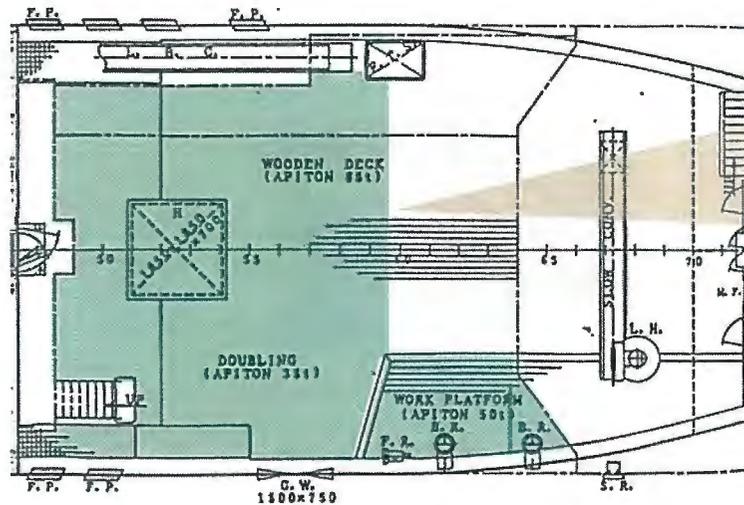
ビンナガについては、ドレス加工とすることで、**8.0%の単価アップ**が図れる。

凍結室へ

(資料10) 労働環境の改善(取組記号E)



(資料11) 安全性の確保(取組記号F)

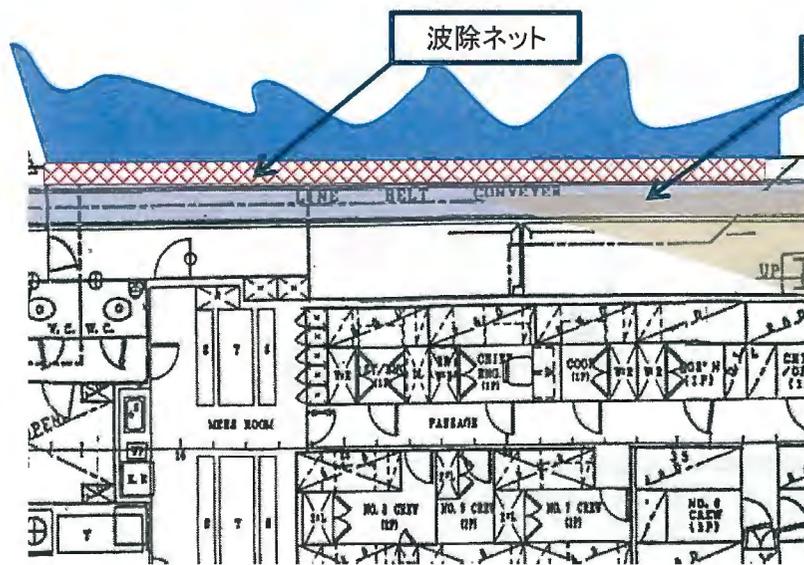


胴の間 作業甲板



滑り止めマット

作業甲板を木製敷きからゴム製敷きに替える事で転倒を防止する。



船尾楼甲板 左舷側



波除けネットを張る

網目の細かいネットを左図の様に張り、波を分散させる事で衝撃を和らげ、乗組員の転落・転倒を防止する。

(資料12) 資源への配慮等(取組記号G)

夜間投縄・加重枝縄・トリポール併用で海鳥混獲回避



混獲回避へ



(夜間投縄)



(トリポール・トリライン)

(世界的な海鳥保護の動き)

- トリポール・トリライン
- 夜間投縄
- 加重枝縄
- 青色染色餌 などが条件に

○トリポール・トリライン設置

○夜間投縄

トリポール・トリライン及び夜間投縄を併用することで、より効果的な海鳥回避措置とすることができる。

海鳥混獲規制の対策として、海鳥の混獲回避の取組みを行うことにより、遠洋マグロ延縄漁業の存続を図る。



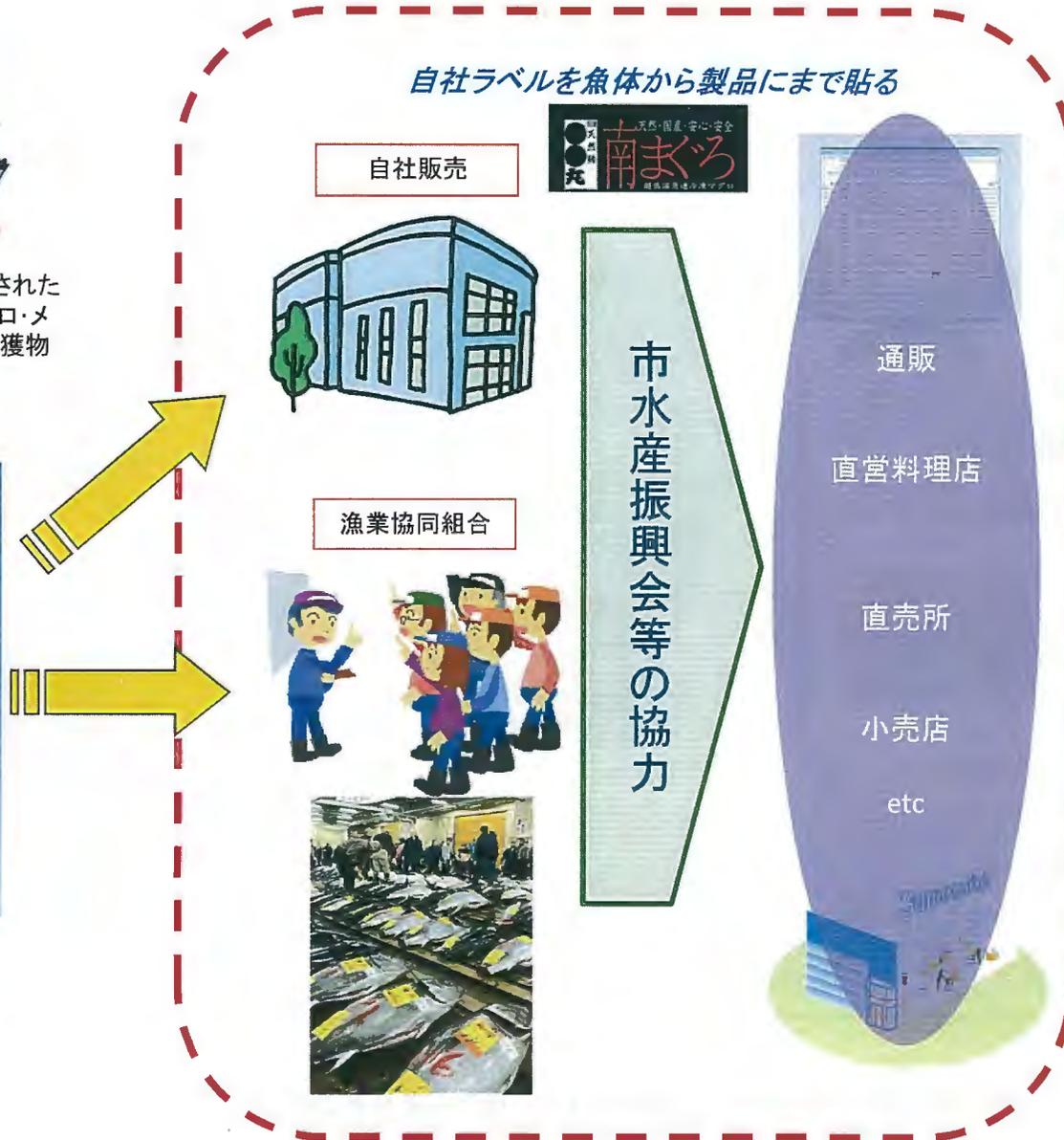
(資料13) ミナミマグロのPR(取組記号H)
生産者の顔が見える販売(取組記号I)



迅速に凍結処理がされた
高品質のミナミマグロ・メ
パチを始めとした漁獲物



港で水揚げ



消費の拡大につなげる
本物の味を消費者に

(資料14) 未利用部位の有効利用(取組記号J)

未利用部位



居酒屋等

飲食店と

共同で

開発



これまで捨てられていた物が資源として有効利用される。



(資料15) その他(資源・混獲生物対策)(取組記号K)

国際管理機関で承認されている混獲防止対策

- トリポール・トリライン
- 夜間投縄
- 加重枝縄
- 青色染色餌

これらのうち、青色染色餌については、効果は高いが手間とコストがかかるため使用実績が無い!



染色の手間を削減

青い疑似餌

コスト削減

上下セパレート式

加重枝縄の機能を追加

重り内蔵

釣獲率UP

イカ型LEDライト内蔵



より簡便で、効果の高い海鳥等混獲回避手法が確立される。



