

## 1. 「内航海運の省エネルギーに係る運用調査研究開発」事業の概要

### 1-1 事業の目的

地球温暖化の防止と温暖化への適応が人類共通の課題であり、温室効果ガスができる限り排出されない社会を実現するために、経済の成長、雇用の安定及びエネルギーの安定的な供給の確保を図りつつ地球温暖化対策を推進し、地球環境の保全並びに現在及び将来の人類の健康で文化的な生活の確保に寄与することが求められている。

内航海運業界にとって今後の大きな課題となる地球温暖化対策としての省エネルギー推進に当たり、船舶の運航面において環境負荷を低減し、産業基盤の強化を図ることを主旨とした「内航海運の省エネルギー推進に係る研究開発と成果の普及」を目的とする。

### 1-2 事業内容

内航海運の環境負荷低減推進を支援するために下記を実施する。

- 1) 省エネルギー対策の進捗状況調査
- 2) 環境負荷低減推進モデルの作成
- 3) 省エネルギー推進支援ソフトの開発と検証
- 4) 省エネルギー診断の普及
- 5) 内航海運省エネルギー診断員の育成
- 6) セミナーを開催し、省エネルギーに対する意識の向上と取り組みを支援する
- 7) パンフレット作成配布

## 2. 調査船舶

### 2-1 調査船舶の募集

本年度は、15隻の各種船舶と運航船社の陸上支援体制調査を計画した。

弊協会技術誌“マリンエンジニア”(月刊)により本事業の紹介を行うとともに、内航海運組合総連合会を通じて診断対象船の募集を行い、下記14隻に対し調査を実施した。

### 2-2 調査船舶

		第1船	第2船	第3船	第4船	第5船	第6船	第7船
船種		一般貨物船	自動車専用船	セメント船	セメント船	セメント船	油槽船	油槽船
主要目	総トン数[G.T]	499	11,573	4,944	4,906	687	3,869	3,146
	積載荷重[DWT]	1,600	7,570	8,043	7,535	1,847	4,999	4,999
	主機関[MCO,PS/kW]	1324kW	17460PS	4200PS	3690PS	1600PS	3309kW	4000PS
エネルギー使用状況	A重油 (原油換算,kL)	190	68	399	103	235	658	296
	C重油 (原油換算,kL)	494	12,498	1,960	1,856	491	2,128	1,939
	エネルギー使用合計(原油換算,kL)	684	12,567	2,359	1,959	726	2,786	2,235
	CO2排出量[t-CO2]	1,882	34,901	6,516	5,431	1,994	7,678	6,180
	改善提案件数[件]	5	5	5	7	6	6	7
診断結果	エネルギー削減量[kL-原油/年]	20	908	259	123	99	101	146
	CO2排出量[t-CO2/年]	55	2,523	728	341	282	277	404
	エネルギー削減率[%削減金額]	2.7	7.2	8.8	6.2	8.6	3.7	6.3

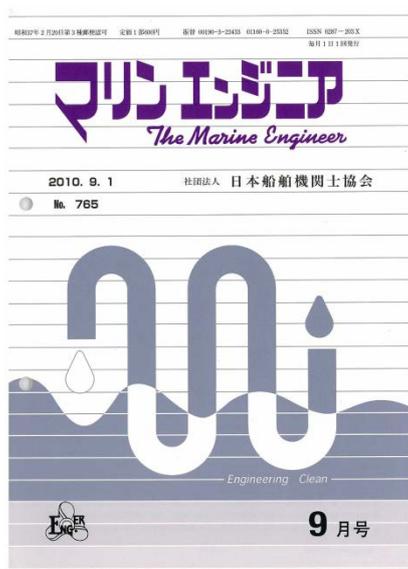
		第8船	第9船	第10船	第11船	第12船	第13船	第14船
船種		ケミカル船	RO/RO船	フェリー	フェリー	コンテナ船	RO/RO船	RO/RO船
主要目	総トン数[G.T]	749	8,348	2,924	15,188	749	7,323	5,310
	積載荷重[DWT]	1,857	6,213	957	5,634	1,775	4,000	5,506
	主機関[MCO,PS/kW]	1912kW	23100PS	6618kW	11910kW	2059kW	16920kW	10800PS
エネルギー使用状況	A重油 (原油換算,kL)	351	87	15	394	417	371	17
	C重油 (原油換算,kL)	1,282	14,063	5,391	14,248	1,201	11,517	4,665
	エネルギー使用合計(原油換算,kL)	1,633	14,150	5,406	14,642	1,618	11,888	4,681
	CO2排出量[t-CO2]	4,502	39,299	15,015	40,636	4,454	32,987	13,001
	改善提案件数[件]	4	5	5	6	3	5	6
診断結果	エネルギー削減量[kL-原油/年]	175	863	242	236	46	541	154
	CO2排出量[t-CO2/年]	461	2,398	673	655	128	1,504	429
	エネルギー削減率[%削減金額]	10.1	6.1	4.5	1.6	2.7	4.5	3.3

### 3. 内航海運省エネルギー診断員の育成

#### 3-1 内航海運省エネルギー診断員の募集

弊協会技術誌“マリンエンジニア”（月刊）及び ホームページにより事業の紹介を行うと共に、協会正会員に対して広く協力を呼びかけた。

当時、海運界は世界的な新造船建造ブームの中にあり有能なる海技者の需給はひっ迫していたにも拘わらず船舶の省エネルギーに対する熱意を持つ多くの皆様からの照会があった。



#### 3-2 内航海運省エネルギー診断員の選考基準

選考に当たっては、下記基準とした。

- 1) 1級海技士（航海）または1級海技士（機関）の海技免状を有し、船長または機関長としての乗船経験を有する者。
- 2) 船舶管理、運航管理または舶用機器の製造や整備業務の経験を有する者。
- 3) エネルギー管理士の資格を有し、ビルや工場等の省エネルギー診断の経験を有する者。

#### 3-3 平成 22 年度内航海運省エネルギー診断員

診断員の選考基準に基づき、十分なる知識と経験及び内航海運の省エネルギー推進に対する情熱を有する 12 名を選任した。

#### 3-4 アドバイザー

アドバイザーとして 東京海洋大学 独立行政法人 海上技術安全研究所、 社団法人 日本船長協会、全国内航タンカー海運組合会 の助言を得た。

## 4. 省エネ診断員の教育と教材作成

### 4-1 「内航船の省エネルギー診断報告書作成要領」のCD作成

「内航船の省エネルギー診断報告書作成要領」と「省エネルギー・シミュレーションソフト」のCDを作成し各診断員に配布した。

「内航船の省エネルギー診断報告書作成要領」は、平成21年度に弊協会が国土交通省海事局の「内航海運省エネ診断推進委員会」事務局として監修した「内航船の省エネルギー診断報告書」の内容と報告書作成方法を具体的に解説したものである。

また、「省エネルギー・シミュレーションソフト」は、内航海運各社・船の省エネルギー進捗状況解析と省エネルギー推進に対する効果のシミュレーションを行うためのパソコンによるソフトであり、弊協会の永年にわたる技術の蓄積を基に作成したものである。今年度の診断実施に際し診断員によりソフトの有効性を確認すると共に、改良点の見出しに繋ぐことを目的とした。

### 4-2 診断員に対する事前教育

省エネルギー診断についての考え方、診断員の位置付け及び診断員の応対等内航船の省エネルギー診断に関する一般事項の説明と、診断員のレベル維持 及び、診断の均質性の確保を目的とした教育のための研修会を5月10日に開催した。

1. 実施日時 平成22年5月10日(月) 13:00~17:00
2. 場所 東京都千代田区平河町2-6-4 (海運ビル8F)  
日本内航海運組合総連合会会議室
3. 参加者 平成22年度内航海運省エネルギー診断員 12名  
日本内航海運組合総連合会  
(社)日本船舶機関士協会  
事務局 (社)日本船舶機関士協会

### 4. 研修会内容

- 1) 挨拶 (社)日本船舶機関士協会
- 2) 出席者の紹介
- 3) 内航海運の現状 日本内航海運組合総連合会
- 4) 事業の経緯と概略説明 (社)日本船舶機関士協会
- 5) 省エネ診断の進め方
- 6) 報告書作成要領等
- 7) 謝金、経費処理要領等の説明 事務局
- 8) 質疑応答、その他

## 5. 調査の実施方法

### 5-1 船舶の省エネルギー診断の特殊性

工場やビル等と異なり、船舶は下記のような特徴がある。

- 1) データや各種資料が、本船と本社に分散して保管されている。
- 2) 数時間の短い停泊時間で訪船調査を実施しなければならない。

### 5-2 診断申込社に対する説明と資料提供の依頼

前記理由により、事前調査やデータ分析が不可欠であり、陸上の管理部門の協力が不可欠である。

調査に先立ち、診断申込船社を訪問して本事業の趣旨説明と共に、会社の省エネルギー推進に対する取り組み方針と取り組み状況の事前調査書への記入と、本船の運航諸データや仕様等の提供を依頼した。

#### 1) 事前調査書

省エネルギー推進に対する会社の取り組み状況と運航管理・支援体制、及び対象船の運航実績を所定の書式に記入していただいた。

事前調査資料から得られる項目等は割愛し、事前調査書の簡素化により診断申込者の書類作成に係る負担を軽減した。

#### 2) 事前調査資料

診断依頼主に対し下記資料の提供をお願いした。

- ・ 年間就航実績電子ファイルへの入力 又は 航海撮要日誌、機関撮要日誌コピー
- ・ 航海日誌、機関日誌コピー（春・夏・秋・冬各1週間分）
- ・ Engine Data Logger Data Sheet（春・夏・秋・冬各1週間分）
- ・ 主機関出力報告書
- ・ 建造仕様書（甲板部、機関部、電気部）
- ・ 要目表（甲板部、機関部、電気部）
- ・ 電力計算書
- ・ 機関室諸管系統図
- ・ 主機関取扱説明書抜粋
- ・ CPP 装備の場合は、航走推定曲線図
- ・ 一般配置図
- ・ Displacement Table
- ・ 陸上運転成績書、海上公試運転成績書
- ・ その他

多くの内航船社において、航海撮要日誌、機関撮要日誌（もしくは、集計表）は、電子ファイル化されたものはないか 若しくは 電子ファイルとはいえデータが文字式で入力されているものがほとんどであり、統計・分析に耐えうる電子ファイルではなかった。

省エネルギー推進に於ける各種データ電子ファイル化の有用性を啓蒙するために、「年間就航実績」電子ファイル作成ソフト CD を作成のうえ依頼主へ提供しデータ入力を依頼した。

## 6. 省エネルギー対策の進捗状況調査

本年度の調査は、調査対象船 1 隻に対し弊協会事務局 1 名 及び 診断員 2 名にて実施した。

### 6-1 事務局による調査資料の事前分析と資料の電子化

弊協会が平成 21 年度までに実施した試験診断の結果、船舶の省エネ診断においては、提供された資料に基づく事前調査が極めて重要であることが確認されている。

しかし、内航船社のほとんどが統計分析に活用できる電子データを有していない。このために、省エネ診断の基礎となる運航実績の解析に多大なる労力と時間を要した。

この事実に鑑み、各船の診断着手に先立ち、弊協会において診断対象船の事前調査資料を統計分析に適する電子データ化すると共に、基本部分を分析、図式化した CD を作成のうえ診断員に事前配布した。

### 6-2 診断方針の確認

診断着手にあたり、対象船舶の特徴を把握し、省エネルギー推進に対する重点事項を確認するために各船 2 名の診断員と弊協会事務局による事前検討会を東京本部 又は神戸支部にて開催した。

- ・ 事務局による調査資料の事前分析と資料の電子化の説明
- ・ 省エネルギー推進に対する重点事項の確認
- ・ 補完資料
- ・ 訪船調査の進め方

### 6-3 訪船調査

各船 2 名の診断員と弊協会事務局 1 名による訪船調査を実施し、船会社の陸上管理部門担当者 及び 本船の乗組幹部船員に対し聞き取り調査を行うと共に、現場の状況を確認した。

訪船日時の決定は、船会社の陸上管理部門担当者とは弊協会事務局との緊密な連携により実施したが、航海スケジュールが直前まで決まらない内航船の特徴により困難を極めた。

## 7. 省エネ診断報告書の作成

診断報告書は、1船につき2名の診断員により原案が作成され、これを弊協会が監修取り纏めた。

診断報告書は、第Ⅰ部「診断依頼内容及び対象船舶の概要」、第Ⅱ部「診断結果と所見」ならびに 第Ⅲ部「省エネ効果の試算検討」より構成され、標準化したフォームによった。

但し、各船の推進性能や主機関の現状解析については、各診断員の見解を第Ⅱ部に反映した。

本年度の診断報告書作成の過程で、下記手法やソフトの有効性と実用性の検証を診断員により実施した。

- 1) 省エネルギー対策の進捗状況自己診断
- 2) 環境負荷低減推進モデル
- 3) 省エネルギー推進支援ソフト

## 8. 診断結果報告会の実施

### 8-1 診断結果の報告

依頼主に対する「診断結果報告」は、各船2名の診断員と弊協会事務局1名により、依頼主の希望する本社等に出向いて実施した。

### 8-2 省エネルギー推進ソフトの紹介

プロジェクターを使用して報告書の内容を説明すると共に、1) 省エネルギー対策の進捗状況自己診断法、2) 環境負荷低減推進モデル 及び 3) 省エネルギー推進支援ソフトのデモンストレーションを行い、省エネルギーの推進についての啓蒙を行った。

役員をはじめ管理部門担当者や休暇中の乗組員等の多くの方々の参画を得た。

## 9. 調査結果概要

### 9-1 設備の改善を伴わない運航や取扱上の工夫による省エネルギーの可能性

今年度調査した14隻の船舶における、設備の改善を伴わない運航や取扱上の工夫による省エネルギーの可能性は、船型や船種による差はあるが、原油換算エネルギー削減量は約20～900kL/年、CO<sub>2</sub>排出削減量は約50～2,500t-CO<sub>2</sub>/年、そして燃料消費量削減の経済効果は約1.6～10.1%となっている。



調査した主要項目と削減可能と思われる各数値を下の表に示す。

	項目	原油換算削減量 (kL/年)	CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	エネルギー削減率 (%)
主機関燃料消費削減	停泊時間短縮と減速航行	767.8～14.9	2,132.6～41.4	7.78～2.06
	オートパイロットのエコノミーモード活用	72.8～7.4	73.9～20.5	0.58～0.38
	燃料油・清水等の積載量管理	248.4～2.7	690.0～7.6	1.76～0.28
	船底サンドブラスト効果	約 1,170	約 3,250	約 9.32
	主機関回転数とCPP翼角の最適モード選択	204.3～35.9	567.5～99.7	6.97～0.75
ボイラ燃料消費削減	ボイラの空気比調整	25.9～0.6	72.0～1.5	1.29～0.03
	荷物油の温度管理	約 290	約 806	約 14.40
消費電力と 発電機燃料消費削減	主冷却海水ポンプ流量制御	16.5～1.7	45.6～4.5	0.30～0.04
	機関室通風機運転管理	28.0～0.4	77.6～1.0	0.76～0.02
	空調設定温度の適正化	11.7～0.4	32.5～1.1	0.09～0.01

## 9-2 調査に対するアンケート結果

本事業の今後の進め方への参考とするために、船会社陸上管理部門と本船乗組員に対し訪船調査終了時及び報告会終了時にアンケート調査を実施した。

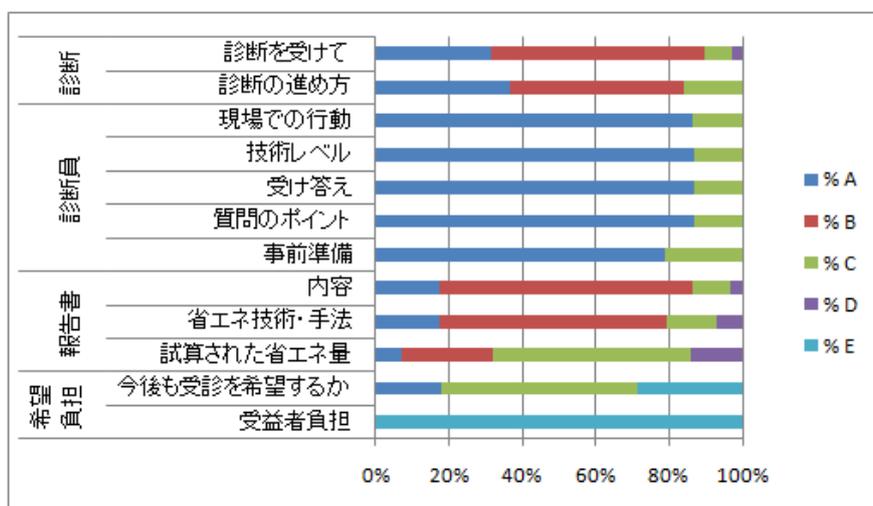
アンケート結果の集計を下図に示す。

省エネルギー診断の進め方と診断員の技術レベル及び応対に対しては極めて高い評価が得られた。

報告書の内容に関しては、省エネルギー推進技術と手法について技術担当部門以外の企画・営業部門担当者より難解で解りづらいとのコメントが見受けられた。省エネルギーの推進には関係者全員の理解と協力が不可欠であることに鑑み、報告書の記載内容等に工夫を要すると考える。

特に、試算・提案した省エネ量に対する満足度が低かった点については、今回実施した省エネルギー診断が、設備や装置の改善を伴わない運用・運転の工夫による省エネルギー推進を目的とした結果であるが、省エネルギーは小さな努力の積み重ねにより達成されるものであることを一層強く啓蒙する必要がある。

また、受益者負担については設定した最低金額以下で検討するとの回答が全てであった。今後、診断を通じて省エネルギー推進を支援していくうえで、受益者が負担すべき金額を如何に低減するか工夫が必要となる。



		評価レベル					
		A	B	C	D	E	
訪船調査 (回答者数 38)	診断	受診を受けて	大変良かった	良かった	ほぼ期待通り	やや期待外れ	全く期待外れ
		診断の進め方	大変良かった	良かった	普通	やや不適切	全く不適切
	診断員	行動	模範的	—	普通	—	不十分
		技術レベル	満足	—	普通	—	不満足
		受け答え	良かった	—	普通	—	良くなかった
		質問のポイント	明確	—	普通	—	不明確
事前準備	良くしていた	—	していた	—	していなかった		
報告書 (回答者数 29)	内容	大いに参考	参考になった	普通	物足りない	参考にならない	
	省エネ技術・手法	大いに参考	参考になった	普通	物足りない	参考にならない	
	試算に対する満足度	期待以上	期待通り	ほぼ期待通り	やや期待外れ	期待外れ	
希望・負担 (回答者数 29)	省エネ診断について	是非受けたし	—	検討したい	—	受けない	
	受益者負担について	120万円程度	—	80万円程度	—	40万円程度	

# 10. 環境負荷低減推進モデルの作成・省エネルギー推進支援ソフトの開発と検証

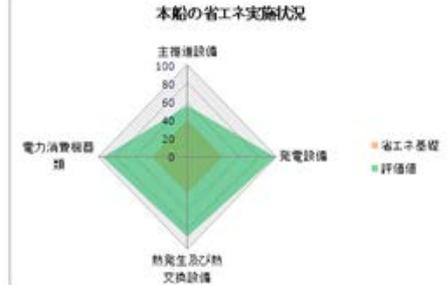
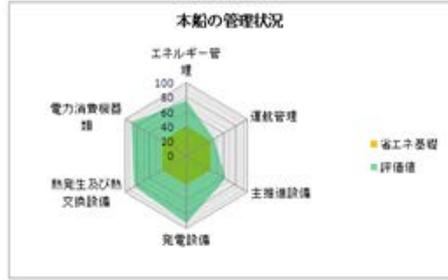
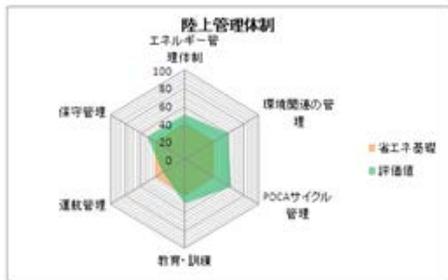
## 10-1 開発した支援ソフト

### 1) 「省エネルギー進捗状況自己診断」ソフト

省エネルギーの推進には、関係者全ての相互理解と協力が欠かせません。

省エネ法の判断基準に基づく自己診断リストを作成し、自社・船舶の省エネルギーに対する取り組み状況を自己分析することが必要です。

経済学者ピーター・ドラッカー博士の提唱する「フィードバック分析」による自己診断ソフトを開発した。



凡例 【注：グラフの作成上、数値のない軸があります。】  
 ■ 会社・本船の現状：この部分が大きいほど良好です。  
 ■ 省エネルギー取組みの推進部分です。この部分が見えなくなるよう省エネルギー推進に協力下さい。

チェックリスト 1/5		◎ 実施中、◎ 今後実施予定、◎ 検討中、◎ 検討無し	
診断項目	内容	コメント	評価
<b>一般管理事項</b>			
1. エネルギー管理体制	組織の整備	省エネに関する管理体制を確立中。	3.8
	中・長期計画	省エネ目標、重要度別削減率1%削減目標等の中・長期計画を立案している。	4.0
	立約基準の運用	新造船に対し、NECOの最適価格を利用している。	4.0
	記録の電子ファイル化	既設記録の電子化は行われているが、統計・分析には十分である。	3.5
2. 環境関連の管理	廃棄物/リサイクル	入港時廃棄品を船内処理している	4.0
	CO2排出対策	「船舶CO2削減手帳簿」により管理されている	4.0
3. PDCAサイクル管理	環境管理	ISO14001を取得。	3.5
	管理体制	ISO14001により社内・外部監査見直しによりサイクル管理がなされている。	3.5
4. 教育・訓練	継続的教育	省エネに関する管理体制を確立中。	3.5
	ISO14001に基づく教育	船内で年間1回実施している。	3.5
「所見」	2004年4月にISO14001を取得し全社的に環境・安全・省エネ管理に取り組み、しかし、エネルギーに対する管理体制は発展途上にある。		
「省エネ推進のピット」	運航記録の電子ファイル化が十分です。		
「所見」	ISO14001の社内推進記録を活用したエネルギー管理体制の確立が望まれる。		
「省エネ推進のピット」	統計・分析に適した電子ファイルを開発すれば、全社的な記録が得られ省エネが確保される。		
「所見」	省エネに特化した人材教育が望まれます。		
<b>5. 運航管理</b>			
陸上	航海計画立案における情報の取付と伝達	気象、海況情報 本船の船長判断による航海からの情報開示はされている。	4.0
	燃料・燃料消費	燃料・燃料消費 船主から船長への連絡体制が確立している。	4.0
	気象・海況	気象・海況 気象・海況情報や天候に関する具体的な指示はされている。	4.0
	積み付け	積み付け 積み付けの最適化が実施されている。	4.0
管理	貨物の管理指示	積み付け 積み付けの最適化が実施されている。	4.0
	記録	記録 記録システムにより記録が維持されている。	4.0
「所見」	台風・濃霧等特別の気象条件時には気象情報伝達システムが確立している。		
「所見」	Weather Mail記録が確立しておりMail or FAXにて気象情報開示されている。		
「所見」	運航情報に基づき最適航路が設定されているが船内にも記載されており、船長は「船主と海況」で航行中の船舶に航行指示が伝達されている。		
「省エネ推進のピット」	「E」-「主機関の性能評価、経年変化」等。		
「省エネ推進のピット」	「E」-「主機関の最適化による省エネ」等。		
「省エネ推進のピット」	「E」-「燃料消費の最適化による省エネ」等。		
「省エネ推進のピット」	「E」-「燃料消費の最適化による省エネ」等。		
<b>6. 保守管理</b>			
船舶性能管理	運航記録	エネルギー管理の観点で「運航記録報告」提出されている。	3.5
	運航データの観測	長期的な管理基準は確立して無(運行記録の取付)にある。	3.5
	データの見える化	未だ十分である。	3.5
	入港計画	ISO14001により管理されている。	3.5
予防保全計画の立案	整備計画	ISO14001により管理されている。	3.5
	点検/整備記録	ISO14001により管理されている。	3.5
省エネ推進のための改善計画	MOチェックリスト		3.5
	技術情報の収集		3.5
	船体、機関の改善計画	船齢15年を過ぎる船体サドルラフト工事実施。	3.5
	省エネ機器の導入計画	船齢15年を過ぎるまでの中で検討中。	3.5
省エネ推進ソフトの導入	省エネ推進ソフトの導入 省エネ推進ソフトの導入 省エネ推進ソフトの導入 省エネ推進ソフトの導入	3.5	
「所見」	ISO14001コードにより船主・長期整備計画は確立されている。		
「所見」	2009年1月には毎年入港し上層整備も実施していたが、今回入港時オールサンバブ打ち、2年仕替も実施し、今年2年目入港としている。船齢15年目の中期工事は適宜であったと判断される。		
「所見」	主機関の性能は劣化しているが、入港前後の性能劣化は引き続き監視が必要である。		
「省エネ推進のピット」	「E」-「主機関の性能評価、経年変化」等。		
「省エネ推進のピット」	「E」-「主機関の最適化による省エネ」等。		
「省エネ推進のピット」	「E」-「燃料消費の最適化による省エネ」等。		
「省エネ推進のピット」	「E」-「燃料消費の最適化による省エネ」等。		

## 2) 「省エネルギー推進のシミュレーション」ソフト

人または人が構成している組織は、結果と効果が予測されなければ行動に移さない特性がある。

省エネルギーを推進するにあたっては、実施結果と効果を予測することが重要である。

しかし、その結果と効果をシミュレーションするには、諸データのデータベース化と、複雑な技術計算をしなければならない。

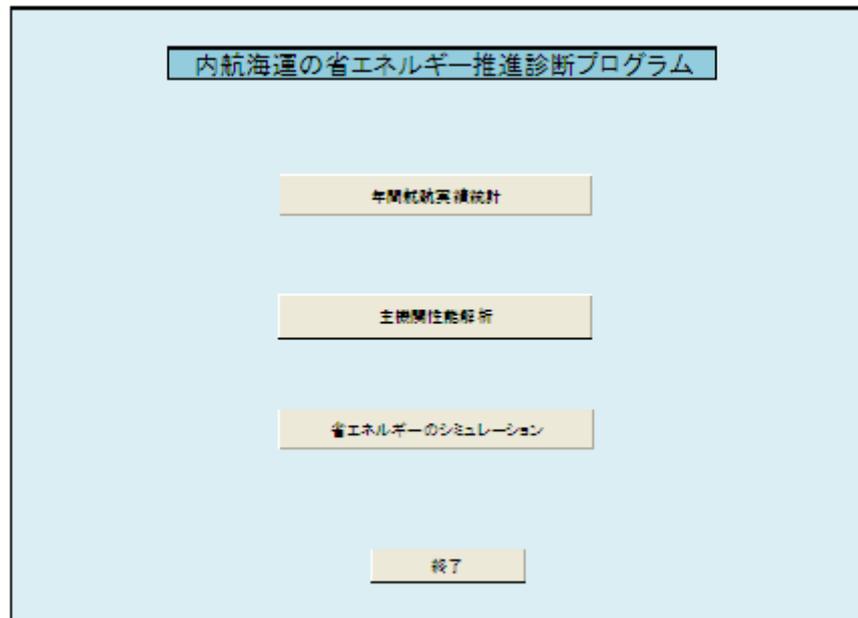
海運の特徴として、データや各種資料が、本船と本社に分散して保管されている。しかも、多くの内航海運会社で殆どのデータは単なる文字として保存されており統計・分析に資するものではない。

パソコンと汎用ソフトによる運航実績のデータベース化を支援する「年間就航実績集計」モデルを作成した。

また、省エネルギー推進の動機付けのために、複雑な技術計算の手間を省くパソコンと汎用ソフトによるシミュレーションソフトを開発した。

以下に、開発した各種ソフトのメニューを示す。

- ・ トップメニュー



- 年間就航実績統計

船名	〇〇丸	年度	2009年度
----	-----	----	--------

年間就航実績統計

就航実績表入力

就航実績集計

稼働実績分析

入港時刻と荷役待ち時間解析

燃料消費分析

燃料油補給管理分析

終了

- 主機関の性能解析

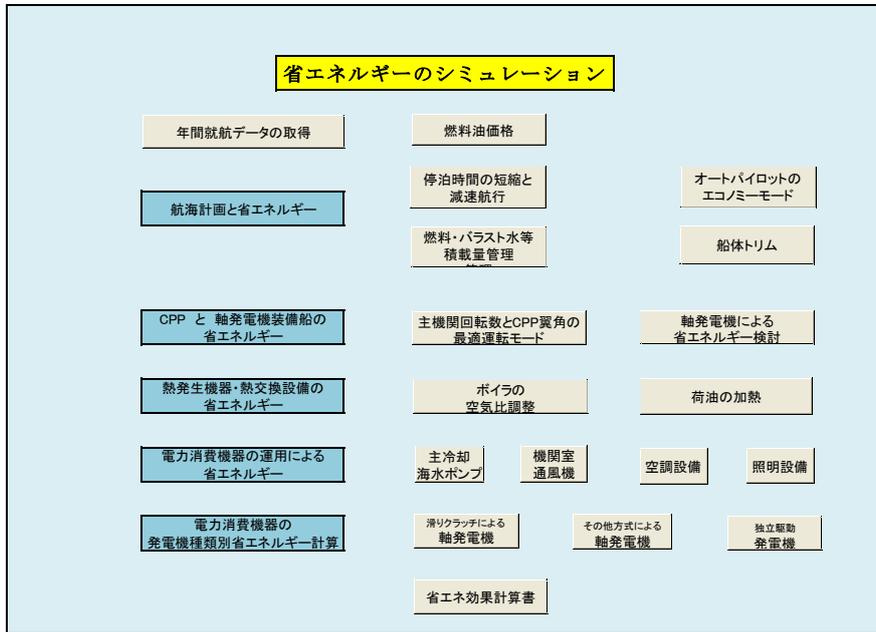
主機関の性能解析

主機関基本性能

主機関出力報告書

主機関性能解析

・ 省エネルギーのシミュレーション



3) 「年間就航実績集計」モデル





## (主機関出力報告書作成)

**主機関運転記録** No.           

部分を入力してください

船名 ○○丸 計測年月日 1994.9.30

計測時刻                      

船位                      

主機関 プーカ 原簿的燃機工業 型式 LH8LUG

連続最大出力 PS 4000

定格回転数 R/M 2160

風向 3時 風力 3 天候 bc 波浪 moderate

Nb.	項目	単位	計測値	項目	単位	計測値	
1	連続回転数	R/M	2100	排気量	Nm <sup>3</sup>	501.4	
2	OPR角度	DEG	19.0	燃費	F	5.87	
3	機室出力	KW	2916	A	6.06		
4	最高速	kn	3964	平均	6.06		
5	船速 (LOD)	kt	3995	燃料油	kg/h	591.7	
6	(O.G.)	kt		燃費	kg/kWh	0.8798	
7	燃料消費量	L/H	637.7	燃料油	kg/h	42.450	
8	燃料消費量(18℃)	kg/h	556.1	潤滑油	kg/h	2.7	
9	燃料消費率	g/PS-H	140.3	冷却水	kg/h	41	
10	燃料消費率(18℃)	g/PS-H	139.5	シリンダ	油霧量	kg/h	0.0
11	シリンダ No.			シリンダ	油霧率	g/kWh	0.0
12	IPD 穴ノランジ目録	mm	Nb.1 Nb.2 Nb.3 Nb.4 Nb.5 Nb.6 平均				
13	排気温度	°C	58.0 58.5 58.0 58.0 58.5			58.2	
14	最高圧力	kg/cm <sup>2</sup>	360 375 380 375 380			374.0	
15	圧縮圧力	kg/cm <sup>2</sup>	133 132 132 133 132			132.4	
16	圧縮圧力	kg/cm <sup>2</sup>				132.4	
17	シリンダ内部温度	°C	55 55 54 54 54			54.4	
18	排気管温度	°C	65				
19	排気ガス濃度(燃料油)	%	21.66				
20	排気圧力	kg/cm <sup>2</sup>	2.45				
21	排気流量	kg/h	194.64				
22	インタークーラ前圧	kg/cm <sup>2</sup>	68				
23	シリンダ内部冷却水入口温度	°C	68				
24	シリンダ内部冷却水出口温度	°C	68				
25	セトララクーラ前冷却水入口温度	°C	32				
26	セトララクーラ前冷却水出口温度	°C	32				
27	機関室温度	°C	28				
28	海水温度	°C	28				

(特記事項)

## ● フォトの作成方法

エンジンメーカーの提供する計算表に記入

本表は機関の工機運転記録に基づき「演算式」を定める

主機関出力-燃料消費率計算式

工機運転時の燃料消費率

燃料消費率	kg/kWh	0.8798
燃料消費率	kg/kWh	1.0740

工機運転時の燃料消費率

燃料消費率	kg/kWh	0.8798
燃料消費率	kg/kWh	1.0740

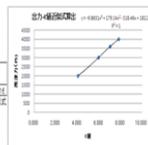
工機運転時の燃料消費率

燃料消費率	kg/kWh	0.8798
燃料消費率	kg/kWh	1.0740

出力の算出

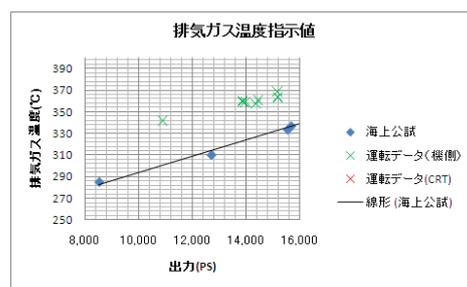
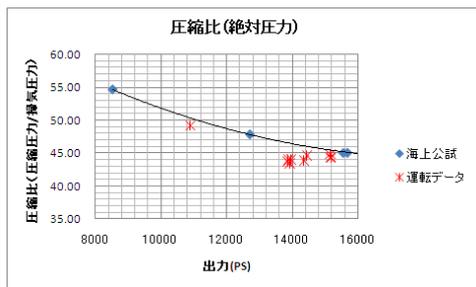
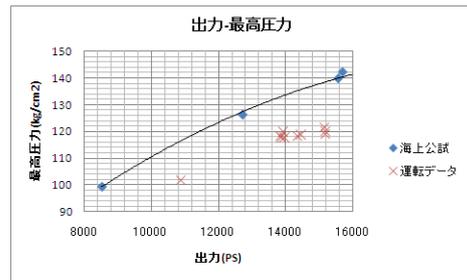
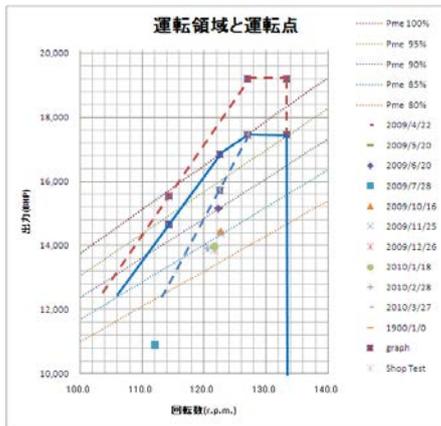
出力	PS	2900

出力	PS	2900



## (主機関運転性状解析)

### ● 運転諸元の把握と解析



## 10-2 環境負荷低減推進モデルと省エネルギー推進支援ソフトの検証

診断員により診断報告書作成の過程で、手法やソフトの検証を実施し有効性と実用性を確認した。

また、訪船調査時に提供した一部のソフトについては、既に本船に於いて実際に使用し簡便さと有用性が検証され採用を決定したとの報告を得ている。

## 11. セミナーの開催

省エネルギーに対する意識の向上を図り、取り組みを支援するためのセミナーを企画したが、東北関東大震災の発生により延期を余儀なくされた。

### 11-1 開催案内

国土交通省海事局と弊協会の共催による「船舶の低炭素化等推進セミナー」を、内航海運組合総連合会、社団法人日本旅客船協会の後援、貴 日本財団の協賛 及び 独立行政法人海上技術安全研究所と社団法人舶用工業会の協力のもとに3月17日に海運クラブ大会議場にて開催すべく企画し、関係者に案内状を送付すると共に、国土交通省及び 弊協会ホームページに掲載した。

## 船舶の低炭素化等推進セミナー

日 時： 平成 23 年 3 月 17 日（木） 14:00~17:00 （13:40開場）  
 場 所： 海運クラブ ホール(東京都千代田区平河町 2-6-4 海運ビル 2 階)(裏図地図参照)  
 共 催： 国土交通省海事局／(社)日本船舶機関士協会  
 後 援： 日本内航海運組合総連合会／(社)日本旅客船協会  
 協 賛： 日本財団  
 協 力： (独)海上技術安全研究所／(社)日本船用工業会

参加費無料  
 定員200名

### 開催主旨

平成 22 年 10 月に閣議決定された「地球温暖化対策基本法案」において、温室効果ガス削減目標値として、2020 年までに 25%を削減、2050 年までに 80%削減を中期目標とされているところです。

また、同年 11 月末から 12 月にメキシコ・カンクンにおいて開催された COP16 では京都議定書の期限が切れる平成 25 年以降の新たな枠組みの議論がなされ今回での結論には至っていないが、今後は新たな枠組みのもと、更に厳しい取組み等が求められることが予想されます。

国土交通省 海事局と(社)日本船舶機関士協会は、日本財団の協賛を得て、内航海運業界にとって今後の大きな課題となる地球温暖化対策としての省エネ推進に当たり、船舶の運航面において環境負荷を低減し、産業基盤の強化を図るべく船舶の低炭素化等推進セミナーを開催いたします。

### <プログラム>

14:00	開会挨拶	国土交通省 海事局長	井手 憲文
14:05	基調講演「低炭素化等推進のポイント」	東京海洋大学名誉教授	大津 皓平
14:20	「船舶の低炭素化等推進の具体的な手法(シミュレーションソフトの活用)について」	(社)日本船舶機関士協会 理事・上席研究員	廣瀬 典樹
15:00	質疑応答		
15:10	休憩		
15:25	「ポスト京都議定書時代への内航海運分野の対応」	国土交通省海事局安全・環境政策課長	坂下 広朗
15:55	質疑応答		
16:00	「船種別(タンカー／一般船)省エネ診断の具体事例」	(社)日本船舶機関士協会 省エネ診断員	塚田 龍夫
16:15	質疑応答		
16:20	「海上交通低炭素化促進事業補助金(平成 23 年度予算)」	国土交通省海事局内航課旅客航路活性化推進室長	保坂 敏文
16:45	閉会挨拶	(社)日本船舶機関士協会会長	武田 和彦

●会 場

海運クラブ ホール

(東京都千代田区千代田2-6-4 海運ビル2階)

Tel.03-3264-1825 Fax.03-3221-0228

- ◆銀座線・丸の内線「赤坂見附駅」徒歩10分
- ◆有楽町線・有楽町線「永田町駅」徒歩1分
- ◆駐車場  
地下1-2階駐車場(50台収容可能)

●参加申込

入場は無料ですが、事前に以下事務局までEmail又はFaxにて氏名、所属先・部署、役職名及び連絡先をご連絡下さい。なお、会場の都合上、参加人数を制限させて頂く場合がありますので、予めご了承下さい。



【事務局/参加申込先】

〒102-0083 東京都千代田区麹町4-5 海事セナビル  
 (社)日本船舶機関士協会 省エネ診断事務局 廣瀬、岩田  
 Tel.03-3264-2518 Fax.03-3264-2519  
 Email: [me-honbu@marine-engineer.or.jp](mailto:me-honbu@marine-engineer.or.jp)

● お申込期間は、平成23年3月1日(火)～平成23年3月15日(火)正午までとなっております。

- \* 定員になり次第、締め切らせて頂きます。
- \* メールにてのお申し込みの場合は、事務局担当者宛てに下記必要事項をメールして下さい。
- \* お申し込み後のご案内はございません。
- \* 開催当日直接会場にお越し下さい。

<参加申込書>

船舶の低炭素化等推進セミナー参加申込書	
ご芳名 (ふりがな)	団体名/会社名
	所属部署・役職名
電話番号	メールアドレス

\* 個人情報に関する取り扱い：参加申込者の個人情報は、本セミナーにかかる連絡のみの利用とし、事務局が適正に管理致します。

11-2 セミナー参加申し込み者

セミナー開催予定前日までに参加を申し込まれた方々は196名、パネル等展示申込は12社・団体であった。

11-3 セミナー開催延期への対応

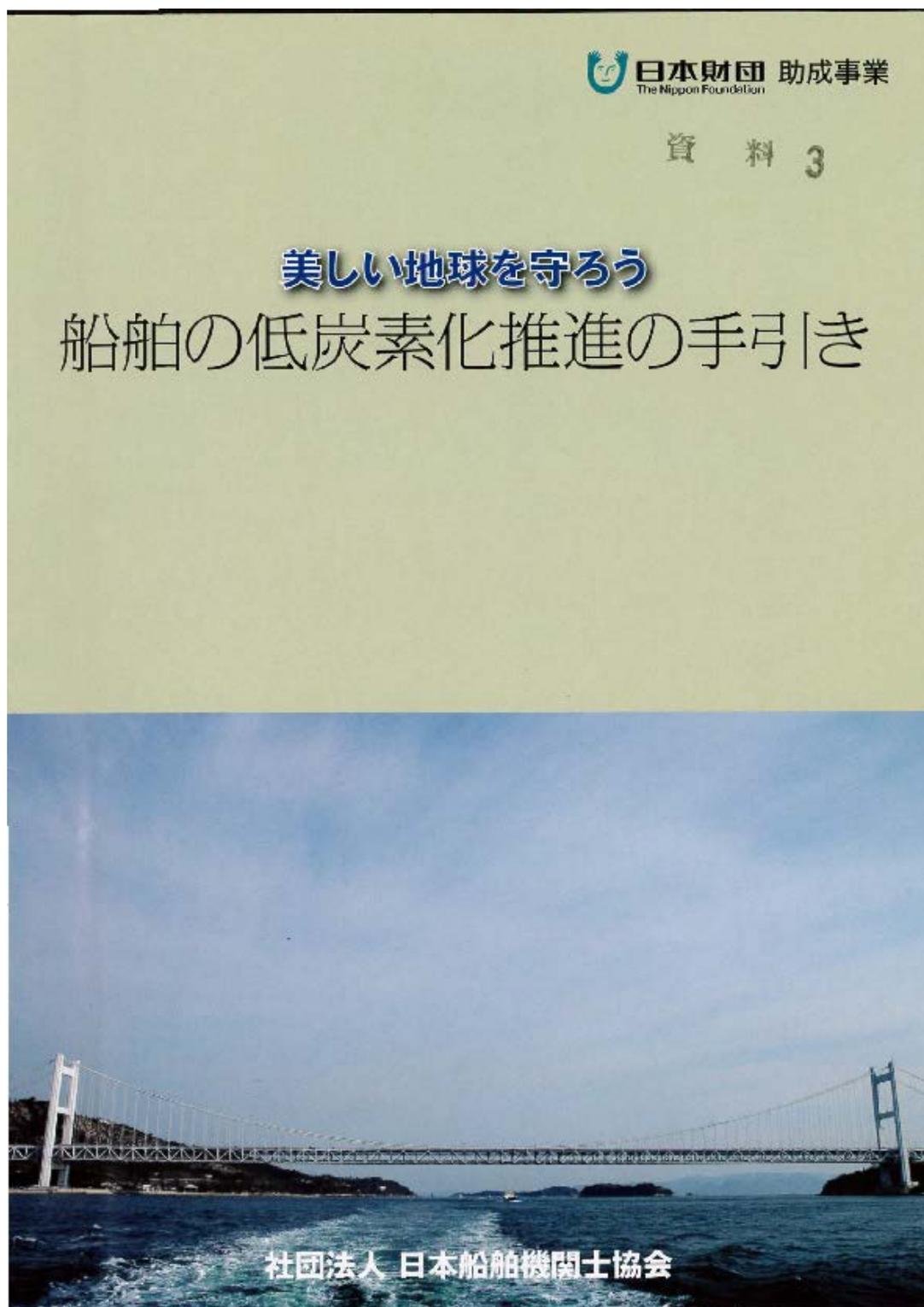
東北関東大震災発生に伴う東京電力の計画停電実施に伴う交通機関の運休等の影響を考慮し、共催者の国土交通省と協議の上3月14日にセミナーの延期を決定した。

参加を申し込まれた皆様には、メールや電話により延期を伝えると共に、弊協会ホームページにより案内した。

また、開催予定当日の12:45～14:15時まで会場に予定していた海運会館ロビーにて事務局員が対応した。

## 12. パンフレットの作成配布

「船舶の低炭素化推進の手引き」パンフレット 300 部を作成した。



## 13. 本年度事業の総括

### 13-1 省エネルギー診断について

#### 1) 診断手順及び期間

「診断申込書」の受領から依頼主への「診断結果報告会」までの期間を約3ヶ月で計画した。

診断項目の統一とマニュアル化を行ったことは、診断の効率的実施に大いに役立った。

しかし、今年度の実績では当初の計画スケジュールに沿って実施できたのは半数にとどまり他は4~5か月に及んだ。

診断の期間が長期に及んだ原因として下記が考えられる。

- ・ 対象とした内航船の多くは不定期航路での運航であり、訪船調査の実施日時及び実施港の決定が困難であった。
- ・ 船舶の省エネ診断においては、提供された資料に基づく事前調査が極めて重要であるが、内航船社のほとんどが統計分析に活用できる電子データを有していないため、省エネ診断の基礎となる運航実績の解析に多大なる労力と時間を要した。
- ・ 単年度にて完結を要求される補助金執行上の制約から、短期間に全ての対象船に対する診断が集中することとなり、診断員をバックアップする事務局機能が不足した。
- ・ 依頼主からの診断依頼特記事項に対し、診断員が夫々の有する経験と知識を十分に生かして熱意をもって回答を試みたことも診断報告書の作成に予想外の時間を要することとなった。

しかし、各診断員が本年度の診断により十分な経験が得たことより、今後の効率的な診断の実施が期待できる。

#### 2) 診断のための要求資料

航海撮要日誌、機関撮要日誌については、多くの内航船社において、統計・分析に耐える電子ファイル化されたものはなかった。

診断受託に際し依頼主への事前説明会において、「年間就航実績」電子ファイル作成ソフトを収録したCDを提供し入力を依頼したが、船会社にとってこの入力作業が負担であった。

「年間就航実績」電子ファイルは、発生現場（本船）により発生の都度データを入力すれば殆ど手間はかからず、陸上管理部門と電子ファイルを共有すれば極めて有効である。

初回診断に限りデータ入力作業を別途受託することにより「年間就航実績」電子ファイルの有用性を啓蒙していく必要があると思われます。

本資料については、診断依頼先に対し受診を契機として導入して頂き、今後の省エネ推進に活用して頂くことが望まれます。

### 3) 訪船診断について

“真実は現場にあり”との格言のとおり、訪船し現場を観察してさらに本船の船長・機関長の意見や見解を述べて頂いたことは非常に有意義であった。

多くの診断員の船員としての経験上、本船乗組員にとってはこの種の調査で来船する者の多くが公的な検査や保険等に係る調査官・員であり、なかなか本音を述べ難いものであるとの認識があり、訪船調査時に依頼主及び本船乗組員に提供した「Preliminary Report」は、この調査が依頼主及び本船乗組員の省エネに対する取り組みを支援するものであることを理解していただき忌憚なき意見や実情を述べて頂くうえで有効であった。

訪船調査に先立ち「運航管理会社に対する補足質問事項一覧」及び「本船に対する質問並びに補足資料提供のお願い」を作成提出し事前準備を依頼したことは、荷役等で多忙な停泊時間での訪船にも拘わらず有意義な調査を可能ならしめた。

全ての依頼主及び本船共非常に協力的であり、また、船内において話すなかで多くの診断員が「運航実務経験者である海の仲間」あるいは「陸上の工場設備等に精通した技術者」であることが解るにつれ、実務者同士の信頼感が芽生え、短時間の訪船調査ではあったが有意義な知見を得ることができた。

さらに、本船の船長・機関長の要求に応じ省エネ推進に対する具体的手法につき、完成図書と現場機器により下記のようなアドバイスをを行った。

- ・ 燃料消費量が多く表示されることに対する推定原因と点検箇所。
- ・ 排気ガスエコマイザの不必要な追い焚きの発生原因と処置法。
- ・ 主機出力調査書の作成方法と自動計算フォームの提供。
- ・ 冷却海水ポンプの駆動モータ電力削減のための具体的手法。
- ・ オートパイロットのエコノミーモードの設定方法。

### 4) 診断報告書について

下記のⅢ部構成とし、診断依頼先からの依頼特記事項について、第Ⅱ部に詳細な分析と検討結果を述べた。

第Ⅰ部 診断依頼内容及び対象船舶の概要

第Ⅱ部 診断結果と所見

第Ⅲ部 省エネ効果の試算

依頼主に対する診断結果説明会において、診断員の船舶運航と管理技術分野における豊富な経験に基づく考察に対して非常に高い評価を受けた。

しかし、アンケート結果によれば、報告書の内容に関して技術担当部門以外の企画・営業部門担当者より難解で解りづらいとのコメントが見受けられたことに留意する必要がある。省エネルギーの推進には関係者全員の理解と協力が不可欠であることに鑑み、報告書の記載内容等に工夫を要すると考える。

## 5) 診断依頼主への説明会

数社で経営トップの参加もみられたが、多くは運航管理・保守管理部門担当者からのみの参加であった。

実効ある省エネルギー推進のために、経営トップの参画が望まれます。

説明会への経営トップや運航管理・保守管理部門担当者以外の部門の担当者の参加が得られた船社において、特に熱心な質疑が行われたことを付記したい。

## 6) 調査に対するアンケート結果

本事業の今後の進め方への参考とするために、船会社陸上管理部門と本船乗組員に対し訪船調査終了時及び報告会終了時にアンケート調査を実施した。

省エネルギー診断の進め方と診断員の技術レベル及び対応に対しては極めて高い評価が得られた。

報告書の内容に関しては、省エネルギー推進技術と手法について技術担当部門以外の企画・営業部門担当者より難解で解りづらいとのコメントが見受けられた。省エネルギーの推進には関係者全員の理解と協力が不可欠であることに鑑み、報告書の記載内容等に工夫を要すると考える。

特に、試算・提案した省エネ量に対する満足度が低かった点については、今回実施した省エネルギー診断が、設備や装置の改善を伴わない運用・運転の工夫による省エネルギー推進を目的とした結果であるが、省エネルギーは小さな努力の積み重ねにより達成されるものであることを一層強く啓蒙する必要がある。

また、受益者負担については設定した最低金額以下で検討するとの回答が全てであった。今後、診断を通じて省エネルギー推進を支援していくうえで、受益者が負担すべき金額を如何に低減するか工夫が必要となる。

## 7) フォローアップと助言の依頼

数社より、提案した省エネルギー推進手法の実施に際し、助言とフォローアップが希望されている。

### 13-2 診断員育成について

#### 1) 診断員の選任

今年度は、社団法人 日本船舶機関士協会により、合計 12 名の診断員を選考した。

選考に当たっては、1 級海技士（機関）の海技免状を所持し「船舶の運航技術と管理」の豊富な経験を有する者と財団法人省エネルギーセンターの「陸上のビル・工場等の診断員」として診断手法に精通した者とのコラボレート効果が得られた。

#### 2) 診断員のスキル向上について

本年度の事業開始に当たり、「研修会」を開催し診断マニュアルの作成と説明を行った

ことは診断員のスキルと均質性の維持に大いに役立った。

### 3) その他

東京海洋大学、独立行政法人 海上技術安全研究所 および 社団法人 日本船長協会の協力と助言を得た。

## 13-3 環境負荷低減推進モデルと省エネルギー推進支援ソフト

### 1) ソフトの検証結果

診断員により診断報告書作成の過程で、手法やソフトの検証を実施し有効性と実用性を確認された。

また、訪船調査時に提供した一部のソフトについては、既に本船に於いて実際に使用し簡便さと有用性が検証され採用を決定したとの報告を得ている。

一方、これ等ソフトの使用マニュアル提供の希望が多くの内航船社より寄せられており、マニュアルの作成が今後の課題である。

## 13-4 セミナー

セミナー開催予定前日までに参加を申し込まれた方々は 196 名、パネル等展示申込は 12 社・団体であった。

東北関東大震災発生に伴う東京電力の計画停電実施に伴う交通機関運休の影響を考慮し、共催者の国土交通省と協議の上 3 月 14 日にセミナーの延期を決定した。

参加を申し込まれた皆様には、メールや電話により延期を伝えると共に、弊協会ホームページにより案内したが、多くの皆様より社会情勢平静後の早期開催希望が寄せられている。

## 13-5 パンフレット

「船舶の低炭素化推進の手引き」パンフレットを 300 部作成した。  
今後開催を計画しているセミナーにて配布することを予定している。

## 謝辞

「内航海運の省エネルギーに係る運用調査研究開発」事業に関し、日本財団と日本内航海運組合連合会の女性と、国土交通省海事局の「船舶の低炭素化等推進検討委員会」委員長及び委員の皆様のご指導に感謝します。

診断員としてご協力をいただきました12名の皆様には、各自の有する豊富な知識と経験をいかんなく発揮して診断を実施し立派な報告書を作成していただきました。皆様の、内航船の省エネルギー推進に対する大いなる熱意に感謝と敬意を表します。

また、社団法人 日本船長協会 におかれましては、船舶の航海・運用等に係る貴重なアドバイスをいただきましたことを御礼申し上げます。

深刻化する地球温暖化問題の解決や、限りある貴重な資源を有効に使用し持続可能な社会を形成するための「省エネルギー法」の主旨にのっとり内航船の輸送活動推進の一助となることを期待します。