

日本海事協会における CO2排出削減と環境問題への取組み

一般財団法人 日本海事協会
機関部長 兼 環境プロジェクトチームリーダー
成 沢 平

1. CO2排出規制に向けた取組み

- ▶ IMOにおける規制の導入
- ▶ エネルギー効率規制に対するNKの取組み
- ▶ エネルギー効率改善関連サービスの提供

2. 研究開発の取組み

- ▶ NKにおける研究開発
- ▶ ナショナルプロジェクト及びその他の共同研究

3. 環境対策への評価

- ▶ 船級符号への付記“Notation”による識別化

MEPC62(2011年7月11~15日)の審議結果

エネルギー効率に関する規制の採択

EEDI及びSEEMPの強制化のためのMARPOL附属書VI改正案が採択

⇒ **2013年1月1日**に発効

EEDI:エネルギー効率設計指標 SEEMP:船舶エネルギー効率管理計画書

規制の概要

- ✓ 適用: 400GT以上の国際航海に従事する船舶
- ✓ EEDI計算: 新船*にEEDI計算を義務付け
*新船: 建造契約日が2013年1月1日以降(建造契約がない場合、2013年7月1日以降起工)、又は完工日が2015年7月1日以降の船舶
- ✓ EEDI規制値: 船種毎に下限キャパシティー(DWT)以上の新船に対し、EEDIの計算値が要求値を満たすことを義務付け
- ✓ SEEMP: 既存船を含む全船に対し、2013年1月1日以降、船舶エネルギー効率管理計画書(SEEMP)の船上保持を義務付け

3

2009年4月

EEDI認証ガイドラインの素案作成、日本政府案としてMEPC59へ提出

⇒ 暫定ガイドラインとしてサーキュラー化(MEPC.1/Circ.682)

2009年10月

世界初のEEDI認証トライアルを2隻の新造船に対して実施、結果をMEPC60へ提出 ⇒ EEDI認証ガイドラインの改善修正に貢献



2010/7/1~2011/6/30

IACS議長協会として、業界団体との合同作業部会(Joint Working Group: JWG)を設置、EEDI計算や認証に関する解釈等を纏めるインダストリーガイドラインの作成に着手 ⇒ 業界要望への対応

4

規制発効に向けた体制整備

- 規則／検査体制の整備
- 旗国代行権限の取得

エネルギー効率改善に係る鑑定サービスの提供 (自主的適用に対する第三者認証)

- EEDI鑑定
- SEEMP／EEOI鑑定

ClassNKテクニカルインフォメーション TEC-0863



2011年1月 EEDI 鑑定開始

EEDI認証ガイドライン*に基づいたEEDI適合鑑定を実施

*IMOが発行した暫定ガイドライン (MEPC.1/Circ.682) 及びその後の審議で合意された改正

- **自主的なEEDI取得**—EEDI強制化発効に先立ち、EEDI第三者認証取得に対する船主／荷主のニーズへの対応
- **条約へのスムーズな対応**—従来、商契約においてのみ確認されていた速力がEEDIの強制化に伴い公の値へと移行。規制発行前段階におけるEEDI認証の経験による規制へのスムーズな対応
- **環境配慮への対応**—エネルギー効率改善に積極的に取り組んでいる船舶として広く社会にアピール
(建造契約の商談における性能アピール)

⇒ **“Eco Ship”, “Green Ship”をサポート**



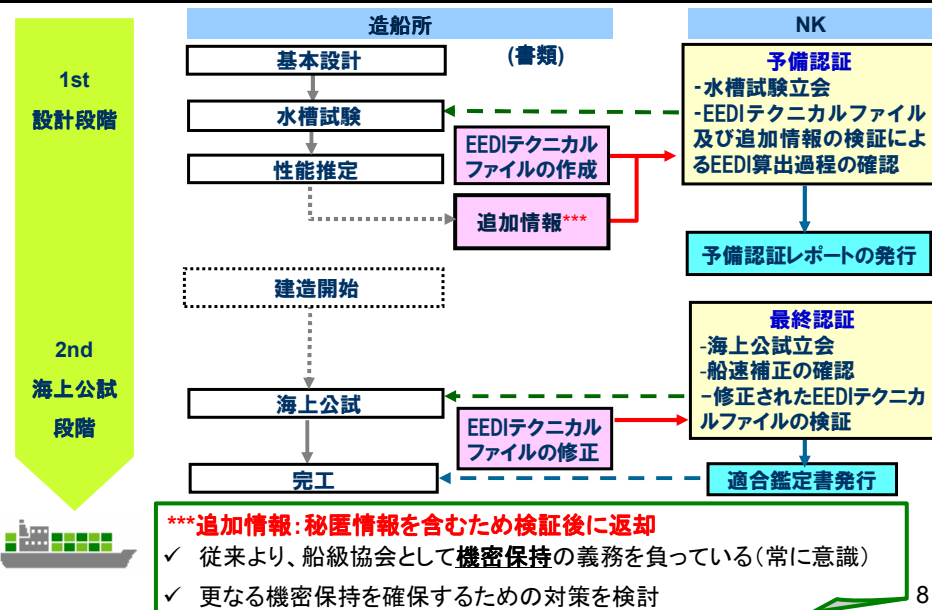
EEDI 鑑定サービス

- EEDIの各パラメータ値を検証
⇒EEDI計算値の検証
- 設計段階と海上公試段階の2段階で検証
- **速力の検証**が特に重要
 - ① 設計段階では**水槽試験結果**に基づいて検証
 - ② **海上公試結果**に基づいて最終値を確定

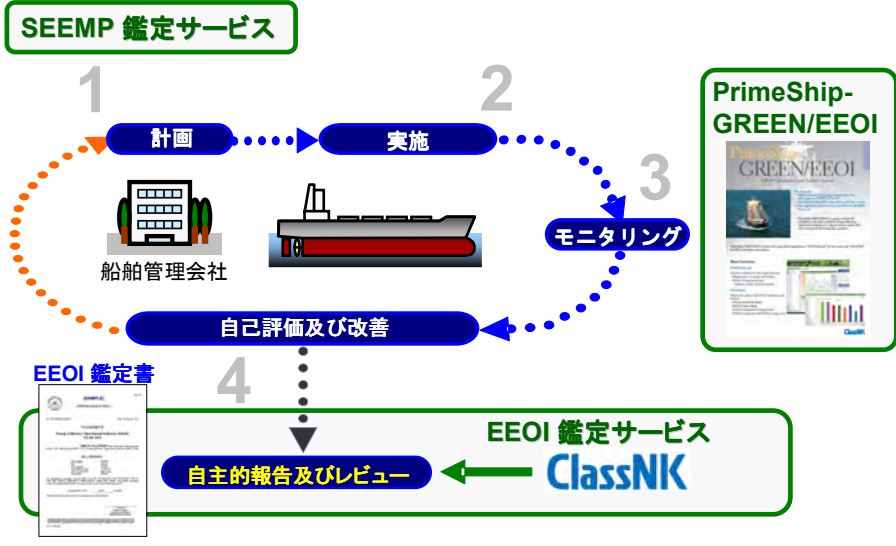


$$EEDI(g/ton \cdot mile) = \frac{CO_2 \text{換算係数} \times \text{燃料消費率} (g/kW \cdot h) \times \text{機関出力} (kW)}{DWT (ton) \times \text{速力} (mile/h)}$$

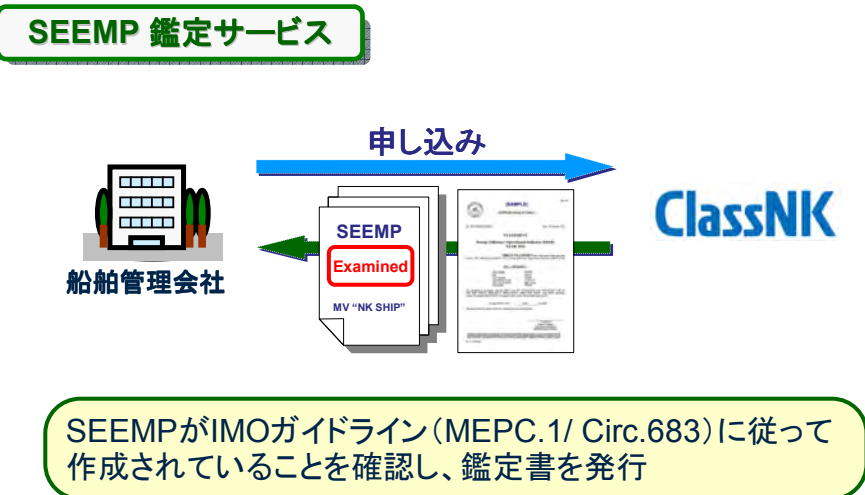
満載状態 75%MCRにおける平水中速力



SEEMP/EEOI 鑑定サービス



SEEMP 鑑定サービス



EEOI 計算分析システム PrimeShip-GREEN/EEOI

無償提供

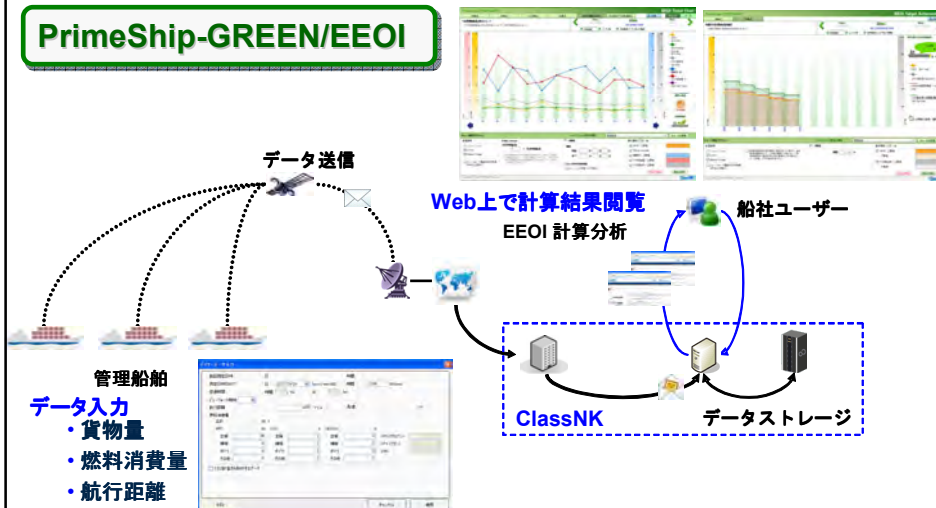
システムの主要機能

- トレンドグラフ表示
(CO2排出量, EEOI等)
- EEOI目標設定・確認機能
- CO2排出量, EEOI等のフリート内比較



http://www.classnk.or.jp/hp/ja/info_service/portal/green_eeoi.html

PrimeShip-GREEN/EEOI



MEPC.1/Circ.684に準拠したEEOI計算を実施

1. CO2排出規制に向けた取組み

- ▶ IMOにおける規制の導入
- ▶ エネルギー効率規制に対するNKの取組み
- ▶ エネルギー効率改善関連サービスの提供

2. 研究開発の取組み

- ▶ NKにおける研究開発
- ▶ ナショナルプロジェクト及びその他の共同研究

3. 環境対策への評価

- ▶ 船級符号への付記“Notation”による識別化

2007

2008

2009

2010

研究開発計画による研究

【大型コンテナ船】

- 脆性破壊防止
- 実海域推進性能
- コンテナの積み付け、固縛
- ホイッピング、スプリング

【LNG船】

- トータルライフサポート
- 二元燃料ディーゼル機関
- リスク評価

【環境】

- 環境Notation

研究
開発
推進
室
新
設

業界要望による共同研究

- 業界との共同研究
 - 海事産業に貢献するテーマ
 - 業界の要望に即応
- 例：水ブラスト技術の実用化研究

船級独自の課題に関する研究開発

【大型コンテナ船】

- ホイッピング、スプリング
- 船首、船尾スラミング
- 脆性破壊防止

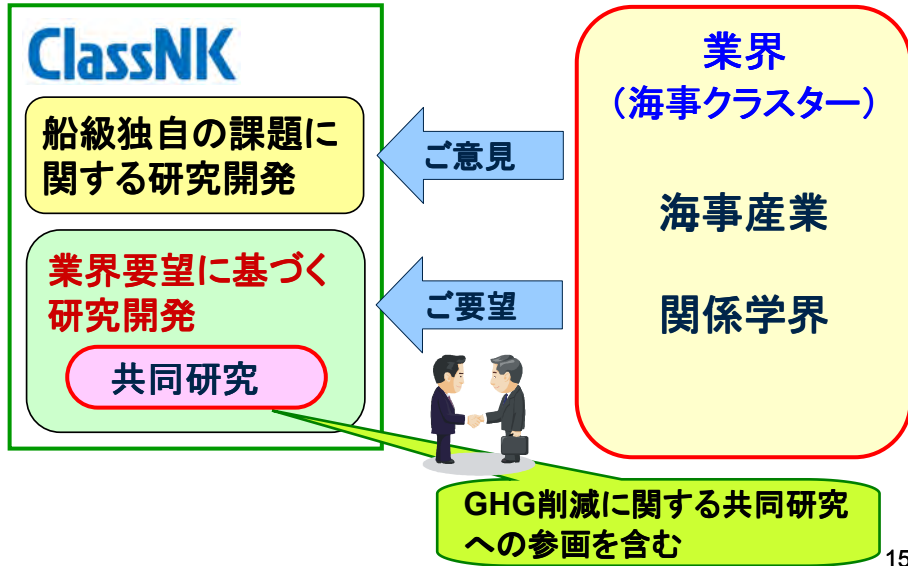
【LNG船】

- メンブレンLNG船のスロッシング強度

【環境】

- NOx排出規制の認証技術
- GHG排出削減技術の実用化

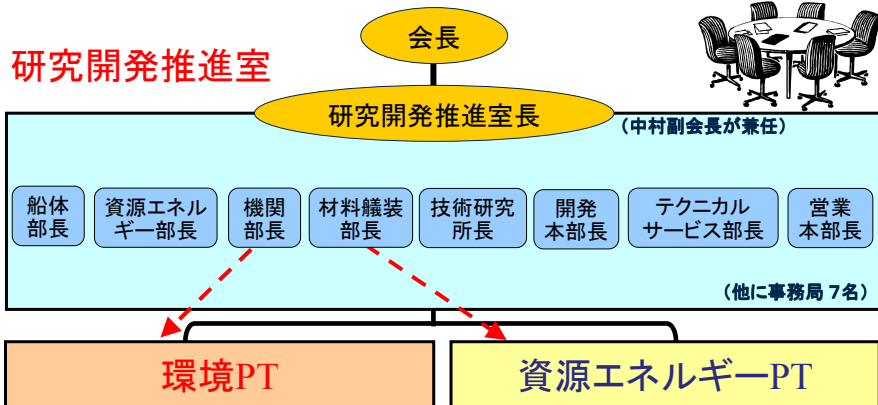
NKの研究開発



業界要望による研究開発の概要

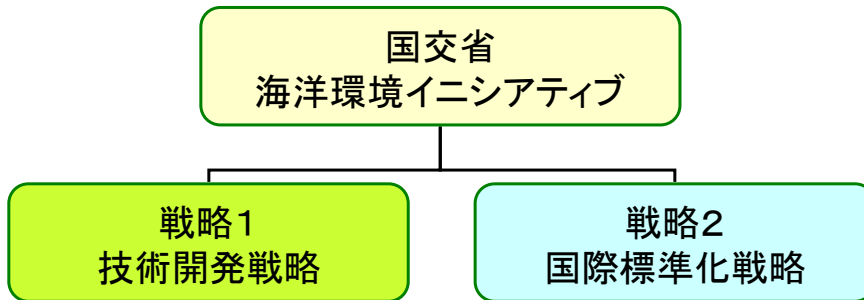
機動的かつ責任ある体制でプロジェクトを支援

- 役員が室長を兼任する**研究開発推進室**が一元的に管理
- 重点課題対処の為、環境PT、資源エネルギーPTを同室に設置



国土交通省 海洋環境イニシアティブ

国際海運からのCO2排出量の削減という地球的規模でのニーズに対し、日本の優れた造船、船用工業技術を一層高めることで応えつつ、日本の海事産業の国際競争力の強化を図るという目標のもと、二つの戦略により構成される



戦略1 技術開発戦略

官民一体となったCO2削減技術に関する研究開発を行い、高効率船舶(CO2排出量30%削減)を建造しうる革新的技術を確立する。

本会は19の研究事業に参画

戦略2 国際標準化戦略

環境、省エネ性能に優れた高効率船舶の普及のため、国際基準の策定作業をリードする。

例えば、EEDI指標等を国際基準化することで、戦略1で生み出された新技術の優位性を明確化し、新技術を適用した高効率船舶が市場で選択されることにより、その普及促進を図る。

本会はEEDI認証技術の確立に協力

GHG削減に関する共同研究への参画 ナショナルプロジェクト

船舶からのCO2削減技術開発（平成21年度～24年度）

分類	事業件数	NKの参画
① 最適船型の開発	4	2
② 船体摩擦抵抗の軽減	3	3
③ プロペラ推進効率の向上	3	3
④ 機関効率の向上、廃熱回収	4	4
⑤ 運航、操船の効率化	5	5
⑥ ハイブリッド電源、自然エネルギーの利用	3	2
合計	22	19

各事業の名称は添付をご参照願います。

本会の技術研究支援事業として19の研究事業に参画

19

GHG削減に関する共同研究への参画 (LNG燃料船の燃料タンク等に関する研究)

背景： 船舶からのCO2排出削減要求
低硫黄燃料油の使用規制 等

➡ 単位あたりCO2排出量の少ない**LNG燃料の使用**へ

目的： 1) 一般商業船としてのLNG燃料船の**実用化**
2) 合理性のある**安全基準**の策定

実施者： 川崎汽船、日本郵船、商船三井、MTI、IHI MU、
今治造船、川崎重工、名村造船、三井造船、三菱重工、
大島造船、ユニバーサル造船
日本船舶技術研究協会、海上技術安全研究所
日本海事協会

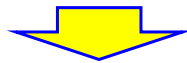
期間： 2010年10月～2012年1月

本会の技術研究支援事業

20

研究事業内容

- LNG燃料船の試設計(概念検討)
- LNGのバンカーリング方法、制約の整理(インフラ整備、船舶間燃料移送)
- IGF(暫定ガイドライン)に関する先行的検討(HAZIDによる安全評価を含む)



IMOにおけるIGFコード審議へ向けた提案

IGF(暫定ガイドライン): Interim Guidelines on Safety for Natural Gas-Fuelled Installations in Ships
IGFコード: International Code of Safety for Gas-fuelled Ships

目的

- 帆主機従大型風力推進船の研究開発
- ディーゼル推進船に比べ1/3の燃費

実施者

東京大学、MTI、商船三井、川崎汽船、大島造船、タダノ、日本海事協会

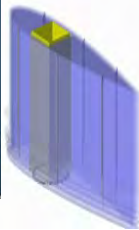
研究期間

2009年10月 – 2012年3月

試設計船舶の主要目

180,000 DWT バルクキャリア
L x B x D: 300 x 50 x 16 m
速力: 14 knot
帆面積: 9,000 m² (1,000 m² x 9)

GHG削減に関する共同研究への参画 (ウインドチャレンジャー)



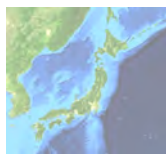
研究事業内容

- CFRPを用いた大面積高揚力硬帆の開発
- 伸縮機能及び360度回転機能

出典: 東京大学 ウェブサイト

23

新規分野の研究開発 洋上風力発電プラント安全性評価に関する調査



欧州では、洋上風力発電の実証プラントが実現目前。
NKでも技術調査を行い、安全性評価等の準備を進行中。

2011年7月 風車認証事業室開設
欧州調査や関係機関との共同研究等を実施



Hywind

24

1. CO2排出規制に向けた取組み

- ▶ IMOにおける規制の導入
- ▶ エネルギー効率規制に対するNKの取組み
- ▶ エネルギー効率改善関連サービスの提供

2. 研究開発の取組み

- ▶ NKにおける研究開発
- ▶ ナショナルプロジェクト及びその他の共同研究

3. 環境対策への評価

- ▶ 船級符号への付記“Notation”による識別化

環境問題への意識の高まりに伴う、強制要件を超えた新たな環境技術の導入

港湾等における環境負荷低減に資する船舶へのインセンティブ

環境ノーテーション(2009年5月より開始)

「環境ガイドライン*」に従う環境対策が講じられた船舶に対し、船級符号に「**Environmental Awareness**」(略号 EA)を付与



環境問題への取組みを船級符号付記(Notation)により識別化

*以下のURLよりダウンロード可
http://www.classnk.or.jp/hp/Rules_Guidance/Guidelines/gl_environmental_2-10_j.pdf

環境ノーテーション

最低要件
条約要件 + 付加的要件



Environmental Awareness + FO Tank Protection
略号 (EA + FOTP)

追加特性

- ・FOT保護
- ・Stern Tube Sealing
- ・BWTS 等

適用する環境対策の内容に応じて、船級符号
「Environmental Awareness」に追加記号を付記

⇒ 環境対策への先進性を評価

環境ノーテーション追加特性

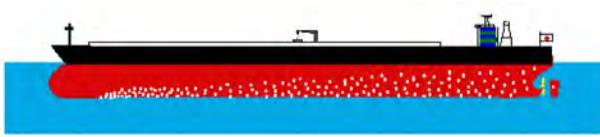
(環境ガイドライン Ver.2.00 表4.1)

海洋汚染防止	油汚染防止	BILGE CONTROL	ビルジ排出制御
		FOTP	燃料油タンクの保護
		STS	船尾管エアシール
	有害液体物質汚染防止	-	-
汚水排出防止	汚水排出防止	GW	汚水処理装置
		N2	N2発生装置 (for Inerting)
廃物排出防止	廃物排出防止	GB	廃物の全量陸揚げ
大気汚染防止	大気汚染防止	NOx	NOx排出量低減
		SOx	SOx含有量低減
		VOC	VOC排出管理
		SPC	高圧陸電受電設備
生態系破壊防止	AFS	-	-
	BWM	BWTS	バラスト水処理装置

環境ガイドライン Ver.2.10 (2011年10月)

地球温暖化防止	温室効果ガス 低減	SCELL-XX*	太陽電池
		FCELL-XX*	燃料電池
		WINDG-XX*	風力発電機
	推進性能	CRP	二重反転プロペラ
		ALS	船底空気潤滑装置

(*) "XX"は、主発電装置単機容量に対する電池システム或いは発電システムによる容量のパーセンテージを示す



出典: 独立行政法人 海上技術安全研究所



出典: ㈱IHI web site

今後の環境技術の進展に応じて、**業界のニーズに合致したNotation表示**を行うことができるよう、適宜追加していく予定

■ GHG関連 (EEDI, SEEMP, EEOI)

■ 機関部

TEL: 03-5226-2022 / 2023

FAX: 03-5226-2024

E-mail: mcd@classnk.or.jp

■ 研究開発, 共同研究関連

■ 研究開発推進室

TEL: 03-5226-2025

FAX: 03-5226-2019

E-mail: rx-sec@classnk.or.jp

ご清聴ありがとうございました

一般財団法人 日本海事協会

添付

国土交通省
日本海事協会共同研究開発事業

「船舶からのCO2削減技術開発支援プロジェクト」一覧

「船舶からのCO2削減技術開発」一覧

分類	プロジェクト名称	実施者等	NK
① 最適船型の開発	バラスト水低減船の研究開発	名村造船、大島造船	
	GHG削減CRP適合船型の研究開発	IHI MU、IHI	○
	波浪中抵抗増加の小さい大型中高速の船首形状の開発	内海造船	
	GHG削減省エネ大型コンテナ船の研究開発	IHI MU、IHI、ディーゼルユナイテッド	○

「船舶からのCO2削減技術開発」一覧

分類	プロジェクト名称		実施者等	NK
② 船体摩擦抵抗の低減	空気潤滑法による外航船舶の省エネ技術の研究開発	空気潤滑法の実船装備に関する研究	大島造船、IHI MU、今治造船、MTI、川崎重工、住友重機マリンエンジニアリング、ツネインホールディングス、三井造船、三菱重工業、ユニバーサル造船	○
		大型外航船舶への適用	大島造船	
		小型外航船舶への適用	今治造船	
	大型浅喫水二軸船による摩擦抵抗低減技術の実証試験		三菱重工業、日本郵船(MTI、日之出郵船)	○
	超低燃費型船底防汚塗料の研究開発		日本ペイント、日本ペイントマリン、商船三井	○

分類	プロジェクト名称	実施者等	NK
③ プロペラ 推進効率 の向上	限界小翼面積NHV(Non Hub-Vortex)プロペラの研究開発	ナカシマプロペラ (MTI、辰巳商會、ジエネック、四国フェリー)	○
	翼間干渉影響を利用した省エネ付加物装置の研究開発	新来島どっく	○
	気象・海象の周期的外乱に対する負荷変動安定化装置の開発	日本郵船、MTI、 寺崎電気産業	○

分類	プロジェクト名称	実施者等	NK
④ 機関効率 の向上、 廃熱回収	船用大型低速ディーゼル機関のCO2削減技術の研究開発	三井造船	○
	船用ディーゼル機関の廃熱回収システムの研究開発	ヤンマー	○
	次世代船舶推進用デュアルフューエル機関の研究開発	新潟原動機	○
	ハイブリッドターボチャージャーの船舶実用化技術の開発	日本郵船、MTI、 ユニバーサル造船、 三菱重工業	○

「船舶からのCO2削減技術開発」一覧

分類	プロジェクト名称	実施者等	NK
⑤ 運航、操 船の効率 化	運航最適化によるCO2削減を目指した運航支援システムの研究開発	ユニバーサル造船 (商船三井、川崎汽船)	○
	国際運航管理システムの開発	日本郵船、MTI	○
	船型大型化に伴う操船性能に関する研究開発	日本郵船、MTI、 日本海洋科学	○
	「操船支援システム」の研究開発	大島造船	○
	本船性能モニタリングシステムの開発	日本郵船、MTI、郵船 商事、川重テクノサービス	○

37

「船舶からのCO2削減技術開発」一覧

分類	プロジェクト名称	実施者等	NK
⑥ ハイブリッド電源、 自然エネルギーの 利用	大容量・新型ニッケル水素電池を用いた外洋航海船向け二次電池の利用技術の研究開発	川崎重工、 日本郵船、MTI	○
	CO2削減を目指した次世代帆走商船の研究開発	ユニバーサル造船	
	自動車運搬船における電力システムのハイブリッド化によるCO2排出削減技術の研究開発	商船三井、三菱重工、 三洋電機	○

以上

38