

技術支援の概況

平成30年11月



独立行政法人

鉄道建設・運輸施設整備支援機構

JRTTの技術支援の全体像

今後、充実させていきます

(提案) **建造前**

① 新技術の情報提供

新技術の調査研究結果を船主に情報提供
優れた技術を普及

② 政策誘導

一定の技術基準をみたす船舶の金利を優遇
優れた船舶を普及

燃費、SOx、
船員、バリアフリー
...

③ 計画段階の支援

計画決定前にご相談下さい！

・基本設計の確定を支援、省エネ機器の検討等を支援
・離島航路旅客船の検討段階に航路調査、造船所決定等を支援
船舶の性能を確保
地域交通を維持

- ✓ 先進CO2低減化船船型を利用した低燃費化
- ✓ SOx規制強化対策
- ✓ 船員確保対策のための労働環境改善船の導入
- ✓ バリアフリー対策

(執行) **建造中**

④ 船舶建造の支援

・機構の技術者が図面審査、工事監督を実施、監督結果を報告※)
・不具合事例の原因分析、周知等による再発防止
船舶の品質を確保

(※) 共有建造する事業者様に、建造進捗状況等をわかりやすく記載した「工事監督の結果」をお知らせします(2017年10月以降内定の共有船)



(相談・解決) **建造後**

⑤ 就航後の支援

共有期間中、トラブル対応など継続してサポート
船舶の品質を維持



最近の主な調査結果

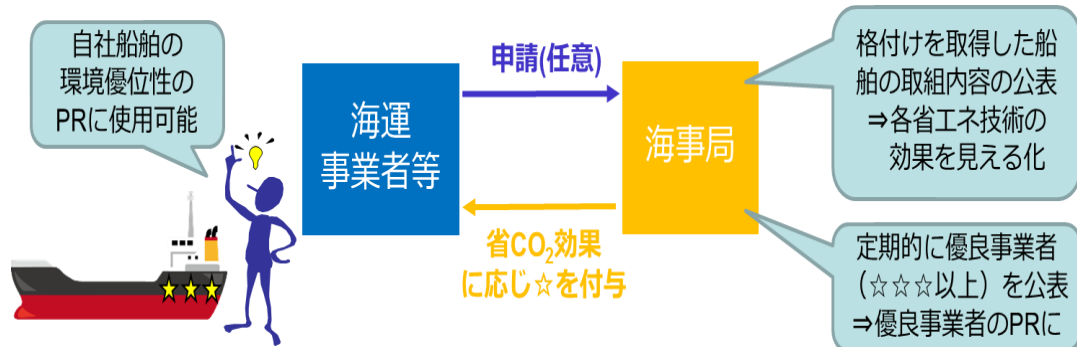
- **内航船へのIoT技術の適用調査** → 運航を効率化し、労働環境を改善するIoT活用例・導入可能技術が判明
- **スクラバー設置の試設計調査** → ファンネル形状の変更なしで2週間の工事で設置可能なことが判明

実施中・準備中の主な調査

● CO₂排出量の評価手法調査

国交省「省エネ格付け」制度と機構の共有制度（CO₂低減化船等）との連携を図る（金利優遇制度を省エネ格付に整合）

『省エネ格付け』制度の概要（H31年度本格運用開始）



● 省エネ母船型の適用範囲の拡大調査

CO₂排出量を16%以上低減化する省エネ母船型について、船型を変更した場合の認定適用範囲の拡大の可能性を調査

● SO_x排出規制強化への対策調査

・内航船へのスクラバー設置の試設計調査

今回の試設計とは条件の異なる船（クローズ方式／ハイブリッド方式、他の船種等）での試設計調査等の実施を検討

・内航船への代替燃料の適用調査

A重油船とC重油船それぞれの船内作業量について内航貨物船主に聴取
A重油専焼船のメリットを明確化（普及促進）
その他、LNG燃料船の動向等について調査

● 人と環境に優しい船に関する調査

シンプルな電気推進船とIoTを活用した労働環境改善の可能性を調査

「内航未来創造プラン」(H29.6.30 内航海運の活性化に向けた今後の方向性検討会)

- ・政策的意義の大きい船舶の建造への誘導と高齢化した船舶の代替建造促進を同時に実現する鉄道・運輸機構による船舶共有建造制度による円滑な代替建造の支援に取り組むことが必要である。
- ・船員の安定的・効果的な確保のため、船員の労働環境を改善する設備を有する「労働環境改善船」に対する金利低減措置等の優遇措置の導入を検討する。
- ・内航船「省エネ格付け制度」により格付けを受けた船舶や、IoTを活用した先進船舶について、導入までの諸課題を見極めつつ、その普及に向けた政策誘導のための金利低減措置等の優遇措置を設けることとする。
- ・船舶の燃料油に含まれる硫黄分の濃度規制への対応としてスクラバー設置の技術的制約・コスト評価、低硫黄燃料油の品質のありかたなどの調査を進め、規制の円滑な実施に向けた必要な対応方策等を推進していく。

政策的に重要な船舶



金利の優遇措置により建造を促進

労働環境改善船
(IoT活用、A重油専焼)



平成30年度制度改正により共有建造制度へ導入
平成31年度対象設備の追加要求中

スクラバー設置の金利負担軽減、LNG燃料船



平成31年度制度改正要求中

SOx規制強化対策



平成30年度 スクラバー設置の試設計調査、代替燃料の適用調査

省エネ格付け制度



平成32年度制度改正に向けて共有船舶建造制度の整合化を検討中

(参考)平成30年度制度改正事項

項目	現 状	改正内容等
①国内クルーズ船 【対象:旅客船】 《新規》	<ul style="list-style-type: none"> 昭和63年5月、海洋性リクレーションの振興を図る見地から船舶整備公団法を改正し、遊覧専用船を建造対象に追加。 平成元年～平成10年度までに16社17隻の共有建造を行ってきたが、未収金が発生したもののうち2社が破産し多額の貸倒損失が発生させた。 平成16年12月公表の見直し方針により平成17年度に遊覧専用船は共有建造対象外とされた。 	<ul style="list-style-type: none"> 国が推進する観光先進国に資するため、遊覧専用船を含めた国内クルーズ船を建造対象に追加。 建造対象は20GT以上とし、共有割合は80%を上限。 対象事業者は①地方公共団体もしくは第三セクター②鉄道事業者、バス会社もしくは上場企業等及びその関連会社③財務内容が健全な事業者及びその関連会社。 その他要件として、バリアフリー化、訪日外国人受け入れ体制を整備する、地域振興・観光資源の開発に寄与することが要件。
(金利軽減)	—	なし
②労働環境改善船 【対象:貨物船、旅客船】 《新規》	—	<ul style="list-style-type: none"> 船員の確保・定着率向上のため、機構が定めた船内の居住環境改善、労働負担軽減に資する設備を導入する船舶に対して金利軽減を実施。
(金利軽減)	—	他の政策要件の上乗せ $\Delta 0.1\% \sim \Delta 0.2\%$
③事業基盤強化に資する船舶 【対象:貨物船】 《要件変更》	<ul style="list-style-type: none"> 産業競争力強化に資する船舶として、グループ化等においては、平成29年度から、「船員配乗・雇用管理」、「船舶保守管理」、「船舶運航実施管理」の3つの管理業務全てを行うこととした。 平成29年6月末策定の内航未来創造プランにおいて、船舶管理会社について、国土交通大臣による登録制度を創設し、活用促進することとされた。 	<ul style="list-style-type: none"> 「国土交通大臣登録船舶管理事業者」のうち、「船員配乗・雇用管理」、「船舶保守管理」、「船舶運航実施管理」の3つを実施する事業者を「第一種登録船舶管理事業者」とし、「船舶保守管理」のうち入渠している船舶に係るものに限って実施する事業者を「第二種登録船舶管理事業者」にそれぞれ区分することとし、それぞれに金利軽減を実施。 ただし、「第二種登録船舶管理事業者」の要件として、登録を受ける以前を含めて複数隻の管理契約を行った実績のある事業者に限定。 合併する場合も引き続き金利軽減の対象。
(金利軽減)	他の政策要件の上乗せ $\Delta 0.2\%$	他の政策要件の上乗せ $\Delta 0.1\% \sim \Delta 0.2\%$

(参考) 平成31年度制度改正要求事項

項目	要求内容	制度改正理由
既存共有船への排気ガス清浄装置(スクラバー) <<新規>>	排気ガス清浄装置(スクラバー)を設置した既存共有船への負担軽減 <概要> ○申込み期間:平成31年、32年度の2年間 ○軽減内容:排気ガス清浄装置(スクラバー)設置工事完了後、2年間の金利軽減(▲0.3%)を措置 ○軽減方法:年2回の還付	2020年1月からのSO _x 規制強化対応
LNG燃料船(仮称) <<新規>>	「環境負荷低減、物流効率化等に資する新技術を採用した船舶」の一類型として政策要件に位置づけ、SESと同様の金利軽減 <概要> ○金利軽減(▲0.3%)を措置	LNG燃料船等の先進船舶の開発と普及の促進
労働環境改善船 <<要件変更>>	荷役作業軽減設備(選択要件)に対象船種及び設備の追加 <概要> ○現行の「油送船又は液体化学薬品ばら積船」の対象設備に「パワーバルブ」を追加 ○対象船舶に「石灰石又は石炭等の固体ばら積船」を追加し、それに係る対象設備として「セルフアンローダー」を追加	女性船員やシニア船員の確保・定着のため労働負担の軽減



セルフアンローダー

ベルトコンベア等により、人の手を使わず、大量の石灰石等を自動的に短時間で効率的に荷役することができる装置。



パワーバルブ

電動アクチュエータにより、荷役用バルブやバラスト配管用バルブを自動開閉する装置。大きな力を要せず容易に作業できる。

政策目的

船員の確保・定着を図るため、**船員の居住環境を向上し、労働負担を軽減する設備を導入した**「労働環境改善船」の普及促進

対象船舶

- 貨物船
- 旅客船



金利軽減

- 右記の**1、2を全て満たす**場合
他の政策要件に上乗せで、**金利を0.1%軽減**
- **上記に加え3のいずれかを満たす**場合
他の政策要件に上乗せで、**金利を0.2%軽減**

建造船舶の要件

「政策目的別建造の技術基準を定める規程」（平成15年機構規程第94号）の「労働環境改善船基準」に定める要件を満たすこと

建造内定実績

(カッコ内は竣工予定)

- 1,215GT油送船兼ケミカルタンカー (2019.4)
- 499GT油送船兼ケミカルタンカー (2019.1)
- 499GTケミカルタンカー (2019.4) (荷役作業軽減設備なし)

「労働環境改善船基準」の概要

1. 労働負担軽減設備

【通信設備等】

- 船陸間通信設備
- 船内LAN・船内Wi-Fi

【航海設備等】

- 航海情報集約表示装置
- 監視カメラ
- 機関データロガー
- 軽油、A重油等を使用する推進用機関

2. 居住環境改善措置

【騒音防止措置】

- 機関室の遮音
- 船員室に十分な遮音性能を有する扉等を設置
- 発電機に防振ゴム等を設置

【空調設備】

- 各船員室において温度調整が可能な空調機

3. 荷役作業軽減設備

- カーフェリー、RORO船、自動車運搬船の荷役設備 (車両自動固縛装置)
- 油送船、液体化学薬品ばら積船の荷役設備 (ディープウェルポンプ) (パワーバルブ (要件追加))
- セメント等紛体状の貨物を運搬する船舶の荷役設備 (セメント等の空気圧送装置)
- 石灰石又は石炭等の固体ばら積船の荷役設備 (セルフアンローダー (要件追加))

(参考) 機構の政策誘導 (SES及びCO₂低減化船) の実績

SES「スーパーエコシップ」 25隻

(平成14年度～平成29年度)

(平成30年10月10日現在)

- ✓ 電気推進システムを採用し、**環境負荷低減**、**物流の効率化**等を実現
- ✓ 主機の騒音・振動、保守作業が軽減され、船員の**労働環境も改善**

○環境に優しい

- CO₂ SO_x 約10～30%低減
- NO_x 約20～40%低減

○安全性が高い

- 故障率が低く一部故障でも航行可

○乗客・船員に優しい



- 振動・騒音の軽減
5～10dB低減(乗用車内並み)
- 機関部運転・保守作業等の軽減
- 電動荷役機器等による省力化

○経済性が高い

- 省エネ効果
約10～30%低減

<今後の課題>

- 電気推進システムが複雑で高価
- インバーター冷却に難があり、耐久性が悪く、メンテナンスが高コスト

推進方式	船 種					
	一般貨物船	油タンカー	舢舨	セメント船	LPG船	旅客船
ラインシャフトCRP 	499GT型 「新衛丸」	749GT型 「なでしこ丸」 「東亜丸」	499GT型 「第五日光丸」 「のじぎく」 「第三ほうりん」 「豊和丸」 「ろっこう」 「第五豊晃丸」 「やまゆり」 1000GT型 「国朋丸」	749GT型 「海光丸」 「鶴洋丸」 5700GT型 「パシフィックブリーズ」 「北斗丸」	749GT型 「第十いづみ丸」	
ポッド 				749GT型 「安鷹」 「松涛丸」		250GT型 「みやじま丸」 1300GT型 「桜島丸」 1400GT型 「第二桜島丸」
タンデムハイブリッド 	4675GT型 「北翔丸」			15000GT型 「興山丸」		5700GT型 「橘丸」 (6200GT型) 建造中
2軸CPP 			749GT型 「新進丸」			

先進二酸化炭素低減化船(16%低減化船) 20隻

(平成22年度～平成29年度)

水槽試験を実施し、船型開発を行い、1990年代と比べCO₂排出を16%以上削減すれば認定

- 機構開発船型(499貨物船) 5隻
- 造船所開発船型(水槽試験で性能を確認) 15隻

高度二酸化炭素低減化船(12%低減化船) 174隻

(貨物船:平成17年度～平成29年度 旅客船:平成22年度～平成29年度)

主機関燃料消費率、推進効率向上設備、運航改善設備、排熱等回収設備に関し一定の基準を満足すれば認定

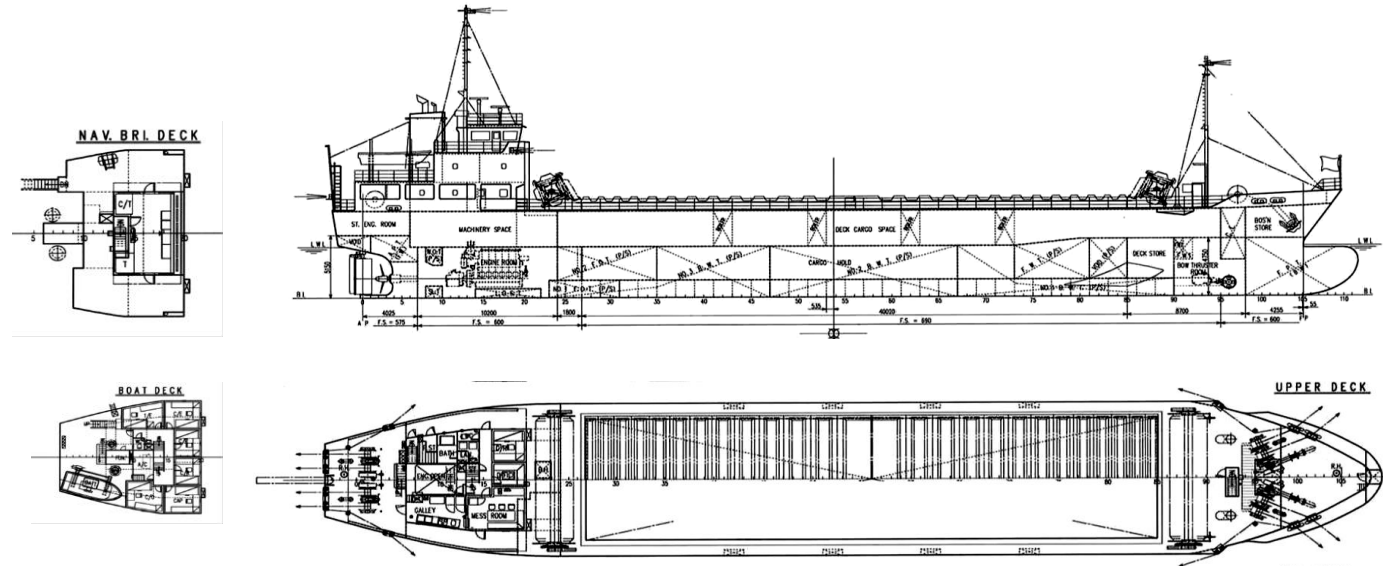
(参考) 先進二酸化炭素低減化船(16%低減船)[機構開発船型]

- 普及を図るため、先進二酸化炭素低減化船の一例として499総トン型鋼材運搬船の船型を国からの受託により機構が開発
- 機構が貸与する図面等により建造する船舶は先進二酸化炭素低減化船として認定

項目		基本仕様	基本計画
総トン数		499トン	
主要寸法	長さ	69.0m	倉口長さ40m
	船幅	12.0m	倉口幅9.5m
	満載喫水	4.172m	
DWT(載貨重量)		1730トン	貨物積載重量1600トン以上を確保
主機関の種類		ディーゼル機関	1324kW(1800PS)の主機(C重油仕様)
満載航海速力		11.5ノット以上	実海域において航海速力を確保
居住設備	最大搭載人員	船員7名(予備船員含む)	職員室4室、船員室3室を確保(個室)
	その他	新ILO基準の適用	居室床面積及び天井高さの拡大(床面積 - 職員7.5m ² 、その他船員4.5m ² 以上 / 天井高さ - 203cm)

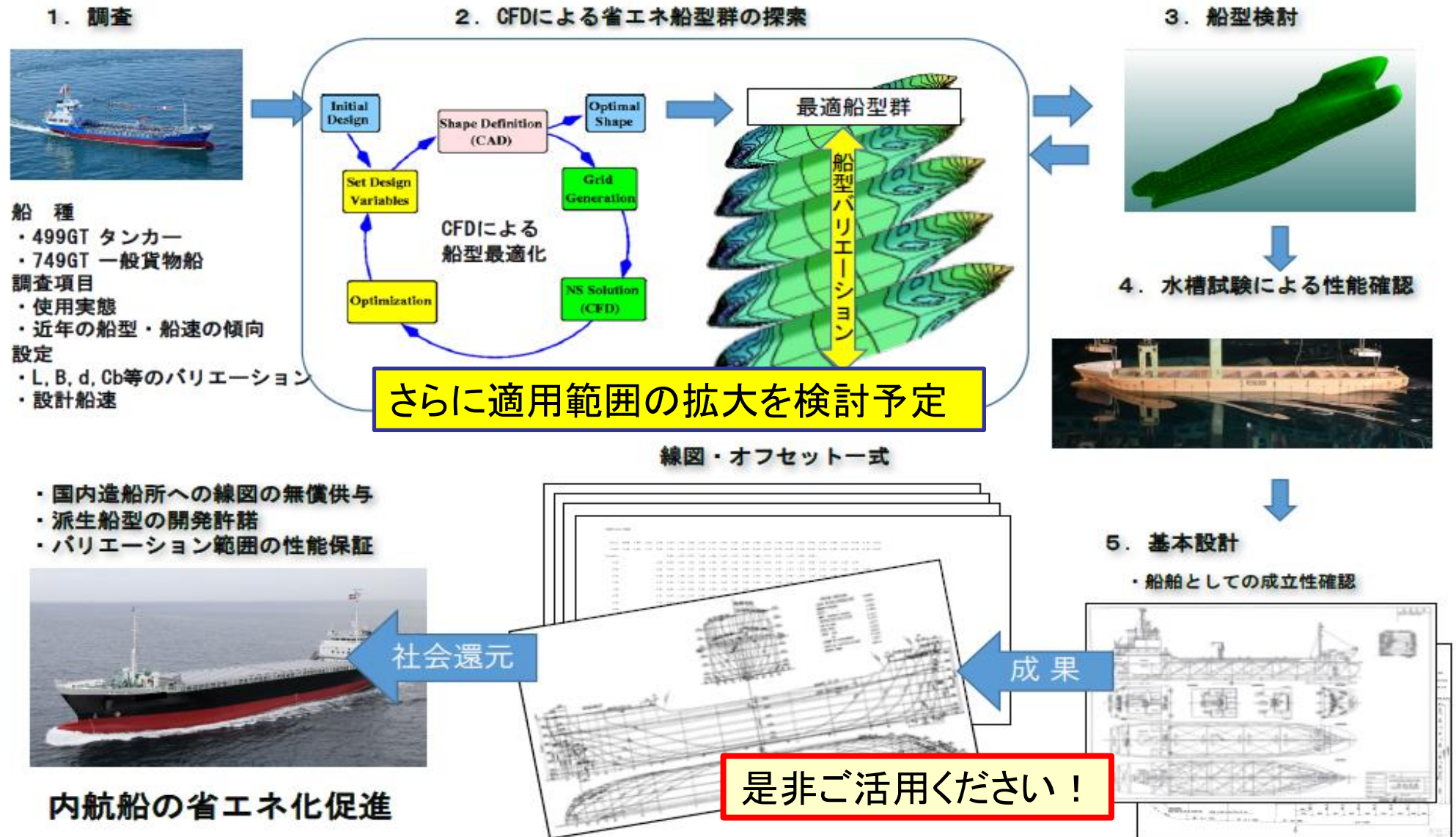
特徴

- 90年代船と比較して、トンマイル当たりの二酸化炭素排出量を16%以上低減。
- 居室床面積及び天井高さを拡大し、新ILO条約の基準に対応。



先進二酸化炭素低減化船(16%低減化船)[海技研開発省エネ母船型]

海技研が開発した船型をそのまま活用する場合や、バリエーション範囲内の小規模な変更を施す場合に、**水槽試験の実施を免除**し、先進二酸化炭素低減化船(16%低減化船)として認定。



「人と環境に優しい船」

平成19年 **スーパーエコシップ(SES)** 就航

性能が進化

平成30年 **労働環境改善船** の制度開始

機能が充実

人と環境に優しい船 (第3世代電気推進船)
平成32年以降を目途に就航

簡易な電気推進システムを採用し、推進性能と静粛性を向上させ、航海計器、推進機器、荷役・係船装置を、IoT技術により統合した**シンプルで使いやすい船**

政策要件化に向けて検討中

IoT技術

運航効率化を実現

勉強会の開催を検討中
ご関心のある方はご参加ください
(具体的計画は別途お知らせします)

船員対策

船員確保を実現

環境対策

CO₂削減等を実現

○統合的指令システム

- 船内LANによる船内情報の統合
- 自動運航が可能なトラックコントロールシステム
- 集約データを自動解析し、機器の状態管理支援
- 陸上と協働した最適運航支援 等

○低騒音技術

- 補機防振ゴム等振動源への対策
- デッキ板厚の増加等伝播経路への対策
- 浮床、吸音材等受音区画への対策 等

○効率的な荷役設備

- ディープウェルポンプ、車両自動固縛装置 等

○離着棧支援システム

自動運航船の
要素技術を応用

○船型開発

- 内航船のための省エネルギー船型群の研究開発」 等

○電気推進システム

- 操作性・静粛性の向上
- パワーマネジメントによる低燃費実現 等

○運航の最適化

離島航路事業者等への技術支援

- 日本は6千8百余の島嶼を有し、人々が暮らす島嶼は4百余
- 離島航路は約300航路あり、**離島旅客船約500隻のうち4分の1が船齢15年以上**

【支援実施済】(公営／公設民営)

1. 愛媛県新居浜市
(平成21年度)



「おおしま7」(188GT)

2. 青森県大間町
(平成23年度)



「大函丸」(1,912GT)

3. 鹿児島県薩摩川内市
(平成24年度)



「高速船甕島」(197GT)

4. 広島県大崎上島町
(平成25年度)



「さざなみ」(55GT)

5. 愛媛県今治市
(平成28年度)



「とびしま」(19GT)

6. 鹿児島県十島村
(平成29年度)



「フェリーとしま2」(1,953GT)

7. 山口県下関市
(平成29年度)



「蓋井丸」(19GT)

【支援実施中】(建造準備中)

1. 鹿児島県三島村



竹島(三島村)

2. 香川県観音寺市



伊吹島(観音寺市)

3. 鹿児島県屋久島町



宮之浦港(屋久島)

地方自治体等への機構の支援内容

- **航路調査を実施**
- **航路改善協議会に参加し、生活交通ネットワーク(離島航路確保維持計画)策定のために、建造船舶の仕様(要目票)の作成支援**
- 造船所選定の企画競争の条件設定のため、**建造計画書、造船所の評価基準等の作成支援**

共有建造決定前でも、前広にご相談ください。

<背景>

機構では、良質な船舶建造に資するべく、建造段階における建造監督に注力しているものの、不具合発生や性能未達成をゼロには抑えられていない現状。

<対策>

- 不具合等の発生抑止にはPDCA(計画・実行・評価・改善)サイクルを恒常的に回すことが有効。
- そのため、実際に発生した不具合等の原因を分析し、再発防止を図るためその情報を関係者間で共有することが必要。

共有船の建造契約におけるペナルティ発生件数

年度	25	26	27	28	29
14日以上 の納期遅延	0	2	6	2	1
保証速力 未達	0	1	0	0	0
保証DWT 未達	1	1	2	0	0
発生件数計 (発生隻数計) 【共有船隻数】	1 (1) 【37】	4 (4) 【26】	8 (8) 【22】	2 (2) 【18】	1 (1) 【19】

(隻数は竣工ベース)

- 共有船に関して、直近4年間の共有船舶約90隻で発生した不具合等について、その具体的な事例と原因を整理して関係者に提供。

対応方針

- 保証事項を確実に達成することで、確実な品質の確保を図る。
- ✓ 造船事業者との不具合情報共有・再発防止の取組みを実施。
 - ✓ 契約前における性能予測の確実な実施 等。

<トラブルの概要>

海難による、プロペラ、舵、船体等の損傷

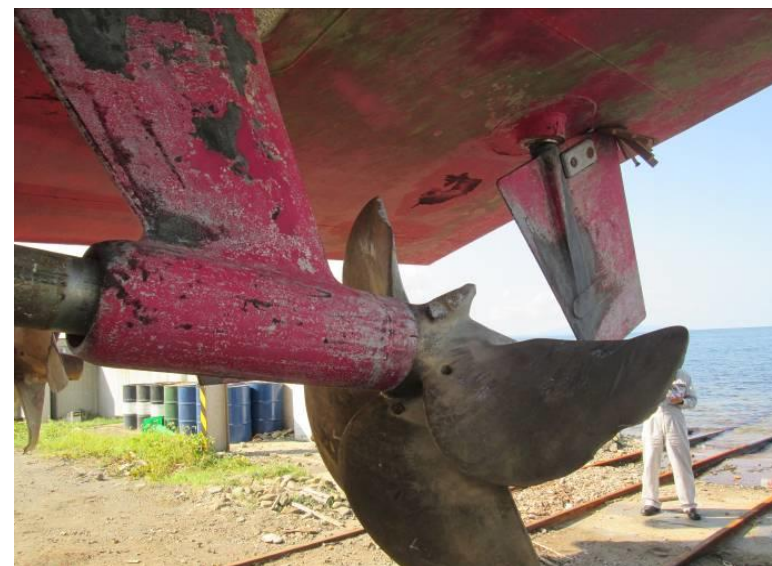
- 船長の相次ぐ退職に伴い、新船長の習熟訓練中、浮遊物に衝突。乗組員に確認したところ、衝撃は2度あったとのこと。船尾舵機室内船底より左舷舵が突き刺さったため、そこから浸水。左舷プロペラ軸は曲損のため回転不能。漁船2隻に曳航してもらい帰港。
- 共有事業者は、小規模事業者で、技術スタッフがいない。

<対応>

- 修繕造船所に赴き、損傷状況を確認。
- 損傷した、プロペラ、プロペラ軸、舵、及び船体関連個所の修繕に関し、造船所及びメーカーと協議。修繕内容を共有事業者に助言。
- 主機関に関し、メーカーと協議。潤滑油の性状分析による無開放での確認を助言。



- 同船は、修理を完了し、現在は順調に運航中。



ご清聴ありがとうございました。

～お問い合わせ先～

ホームページ : <http://www.jrtt.go.jp/>

調査研究等のお問い合わせ:

共有船舶建造支援部 技術企画課(TEL:045-222-9124)

共有建造船の技術支援及び省エネ補助金の申請支援:

共有船舶建造支援部 技術支援課(TEL:045-222-9123)



**独立行政法人
鉄道建設・運輸施設整備支援機構**