

## 事業概要

CO2削減目標: 原単位当り現行比12%

- 目的** : 現在全長200m未満が主流である自動車船において、200mを超える大型化を行えば、原単位でのGHG削減が実現可能である事に着目し、船型大型化した際の操船性能（衝突回避性能）の安全性を評価する
- 内容** : シミュレーター技術等を用い、大型船の避航・操船性能の定量的かつ総合的評価を実施
- 成果目標** : 大型化船型が、全長200m未満の船と同等な操船性能を確保する為の技術的新要件の提案

## 事業全体計画

- 平成21年度**: 航海援助装置に関する調査。既存船のデータを用いた操船シミュレーションおよび不安全操船状態発生率を用いた安全性評価
- 平成22年度**: 大型化船型による水槽実験、および操船シミュレーションと安全性評価  
操船性向上に寄与する設備に関する調査、新要件検討
- 平成23年度**: 新提案要件における様々な諸条件を設定しての操船シミュレーション、  
および安全性評価
- 平成24年度**: 新要件のまとめと提案。シミュレータまたは実船で安全性検証

## H21年度実施内容

### 各種航海援助装置の調査実施と新航海計器開発の検討

- ・海外、国内の海運セミナー等に参加しての情報収集
- ・就航中の本船に訪船調査
- ・新たな航海計器開発の可否を検討

### 日本海洋科学における操船性能シミュレーション実施

- ・全長200mの自動車船および、その他の船種について、  
不安全操船状態発生率を用いた操船性能の定量的評価を実施

## H21年度成果

既に開発、実船搭載されている航海援助装置の詳細と避船操船性能への影響、効果を確認

- ・最新の航海援助装置の情報取得・整理

合計255ケースの操船シミュレーションを実施。不安全操船状態(US)発生率を基準とした、潜在的な事故発生危険性を定量的に把握する事が出来た

## <船型大型化の効果>

現行の200m船をベースに船速を一定として、全長を225m及び240mに延長した場合の試設計を行った。

自動車1台あたりのCO2排出量は200m船比、225m船:12%減、240m船:14%減

国内船社が運航する300隻中半数が225mないし240mになれば、

73万～85万トン/年のCO2削減となる。

	200m船	225m船	240m船
幅[m]	32.20	32.20	32.20
計画喫水[m]	8.30	8.30	8.80
Air draft [m]	abt.38	abt.38	abt.38
層数	12	12	12
積台数(RT)	6,340	7,220	7,910
積台数(標準車)	5,220	5,940	6,510
1台あたり燃費[kg/台]	9.7	8.6	8.4
1台あたりCO2[kg/日/台]	30.1	26.5	25.9
(200m船比)	100%	88%	86%

## H21年度作業実施内容・・・ (1)

### 航海機器の調査・整理

- 「Nor-Shipping 2009」での情報収集
- PCCを中心とした、NYK運航船への訪船調査を実施

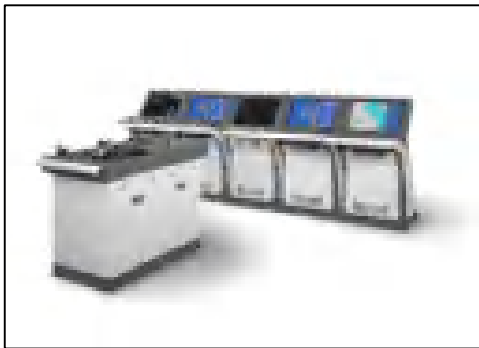


図1 統合ブリッジシステム

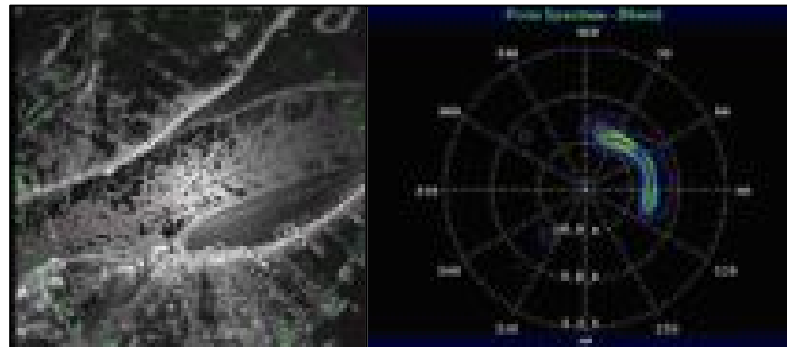


図2 レーダー  
(上:氷海レーダー、下:波浪レーダー)

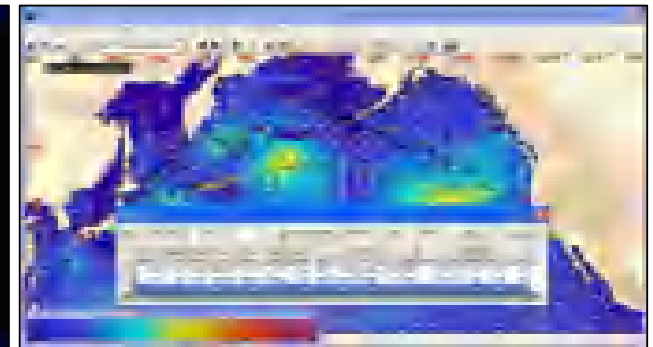


図3 最適航路選定装置

### 新航海援助装置の提案

- 200m以上の大型PCCでも、200m未満とほぼ同等の操船性能を得る為の新たな航海計器開発の可否の検討を実施。  
(例)
  - 電子海図(ECDIS)の活用
  - 船舶自動識別装置(AIS)とレーダーを組み合わせ
  - 操船行動による危険有無の状況を操船者に知らせる援助装置 等

## H21年度作業実施内容・・・ (2)

### 不安全操船状態 (US) 発生率による安全性の評価

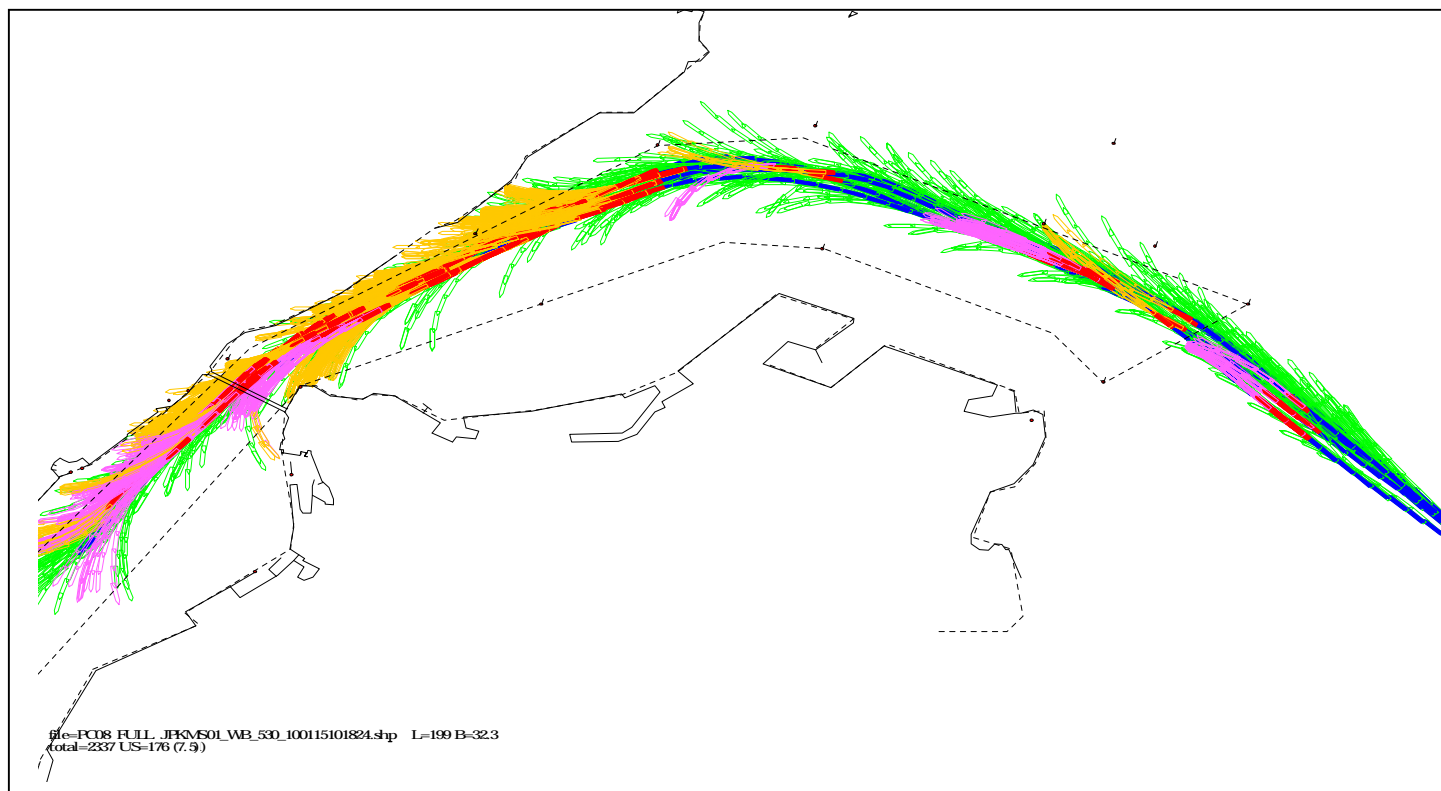
不安全操船状態 (US: Unsafe Ship-handling situation) は、衝突・乗揚までの余裕時間 (TTC: Time To Collision) を、時間断面ごとの操作状態、速力等に応じた最短停止時間 (SST: Short Stopping Time) が超えるか否かで判定される。

TTC SSTの場合 不安全操船状態として判定される。

各シナリオ毎に、操船シミュレーション時間におけるUS発生時間の割合を算出し、安全性評価を実施。

US発生率を用いた安全性評価は、新設される航路、橋脚等の幅等の設定時に国際的にも標準的に認められている手法である。

## H21年度作業実施内容・・・ (2)



### 不安全操船状態発生状況 【自動車専用船、関門海峡航路 西航】

- 実際の航跡
- 予想航跡
- 陸地・ブイに衝突の恐れ
- 他船に衝突の恐れ
- 不安全操船状態

## < H21年度に実施した操船シミュレーション内訳 >

### • 船型モデル (5モデル)

30年前の航海計器を搭載した、全長200m以下のPCC

< ARPA機能付レーダー1基のみ使用 >

最新式の航海計器を搭載した、全長200m以下のPCC

< AIS連動、ARPA機能及びエコトレイル機能付きレーダー  
2基(Xバンド、Sバンド)とECDIS(AIS連動)を使用 >

コンテナ船(200m)

バルクキャリアー(ケープサイズ)

VLCC

### • 対象海域・気象条件 (合計17シナリオ)

航路の複雑さ、交通輻輳状態を考慮し、下記主要航路を対象海域に設定、  
気象条件は風速一定、風向は航路により船正横および卓越方向とした。

浦賀・中ノ瀬航路(浦賀南側入口、中ノ瀬入口、中ノ瀬出口)

伊良湖水道

明石海峡航路

来島海峡航路(北側から中水道、北側から西水道)

関門海峡航路(東航、西航)

< H21年度に実施した操船シミュレーション内訳 >

$$\begin{aligned} & 5 \text{ 船型} \quad \times \quad 17 \text{ シナリオ} \quad \times \quad \text{操船者} 3 \text{ 名} \\ & \quad \quad \quad = \quad \underline{255} \quad \text{ケース実施} \end{aligned}$$

(注: 操船者の技量の違いによるデータ精度のバラつきを  
平準化する為、各シナリオ操船者3名でシミュレーションを実施)