

早鞆瀬戸における 漁船と一般航行船舶の 離隔距離の実態分析に向けて

日本航海学会 第129回講演会
海上交通工学研究会セッション

独立行政法人水産大学校
酒出 昌寿・水谷 壮太郎

関門海峡の概要

瀬戸内海と日本海を結ぶ海上交通の要衝

自然環境

- 1) 屈曲した長い航路 (約15海里)
- 2) 狭い可航水域 早鞆瀬戸(航路幅最狭部 約520m)
- 3) 強い潮流 (最大約10ノット)

通航量

早鞆瀬戸の1日あたりの平均通航量
約500隻/日程度

漁業活動

関門海峡全域にわたり多数の漁船が操業
早鞆瀬戸付近では、一本釣漁船、遊漁船の
活動が活発

関門海峡の概要

近年の主な海難

平成9年11月11日23時39分頃(衝突)

北九州市門司区西海岸沖の関門航路屈曲部付近で、
中国船籍貨物船(2, 387GT、西航船)とパナマ船籍貨物船
(7, 170GT、東航船)が衝突し、中国船籍貨物船が沈没

平成18年11月17日20時43分頃(衝突)

巖流島の東約300m付近で、下関区に入港しようとした鮮魚
運搬船(296GT)とカンボジア船籍貨物船(1, 498GT、西航
船)が衝突し、カンボジア船籍貨物船が沈没

平成21年10月27日19時56分頃(衝突)

関門橋付近で、海上自衛隊護衛艦(5, 200DWT、西航船)と
韓国船籍コンテナ船(7, 401GT、東航船)が衝突し、両船が
火災発生

関門海峡の概要



朝日新聞(平成21年10月28日朝刊)より複写

関門海峡の概要

近年の主な航行環境の整備

- 平成8年
 - 関門海峡西口(六連島西側)に関門第二航路の設定
 - 大瀬戸の戸畑沖から小倉沖の航路屈曲部の拡幅直線化
 - 関門航路西口(六連島東側)の航路延長
- 平成13年
 - 関門航路東口の航路延長
- 平成15年
 - 門司区西海岸地区の航路拡幅直線化
 - 彦島導灯の設置
- 平成24年
 - 関門第二航路の拡幅直線化

門司区西海岸地区の航路拡幅直線化・彦島導灯の設置



関門海域の概要

近年の主な法改正

平成22年7月1日施行
海上交通安全法および港則法の一部改正

- ① 300GTを超える船舶に対し、海上保安庁提供の情報聴取の義務化
- ② 視界制限状態時、航路内の船舶交通の安全を図るため、全ての船舶に対して航路外待機を指示することができる
- ③ 潮流の流速を超えて3ノット以上の速力を確保できない船舶に対し、航路内の船舶交通の安全を図るため、航路外待機を指示することができる

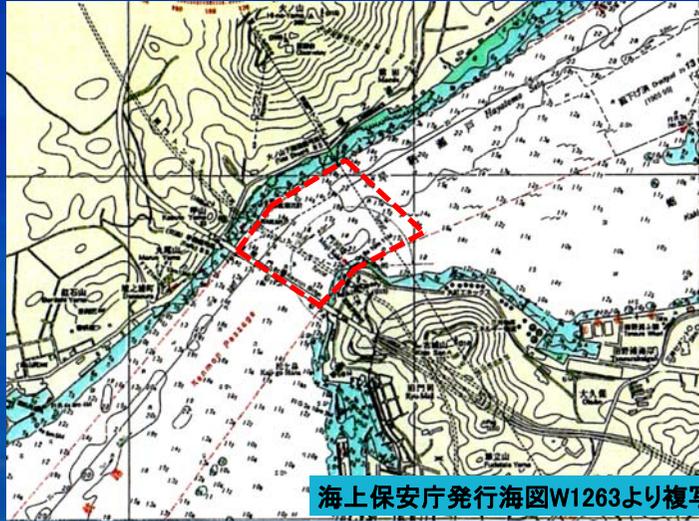
関門海域の概要

近年の主な法改正

平成24年5月1日施行
港則法施行規則の一部改正(関門航路の特定航法)

- ① 潮流をさかのぼり早瀬瀬戸を航行する汽船は、潮流の速度に4ノットを加えた速力以上の速力を保たなければならない
- ② 早瀬瀬戸水路では、他の船舶を追い越してはならない

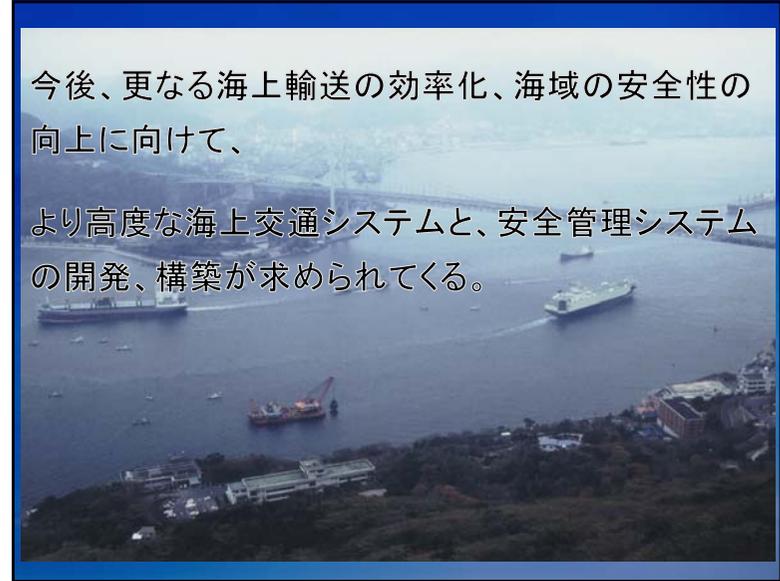
早瀬瀬戸水路（追越禁止区間）



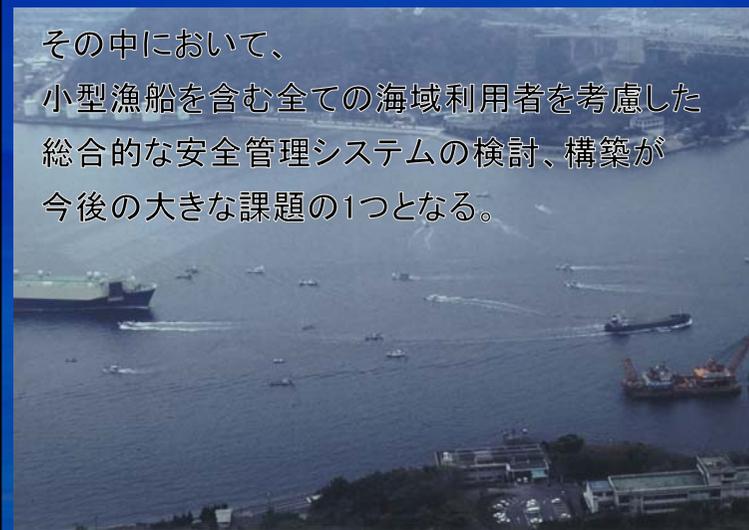
海上保安庁発行海図W1263より複写

今後、更なる海上輸送の効率化、海域の安全性の向上に向けて、

より高度な海上交通システムと、安全管理システムの開発、構築が求められてくる。



その中において、
小型漁船を含む全ての海域利用者を考慮した
総合的な安全管理システムの検討、構築が
今後の大きな課題の1つとなる。



総合的な安全管理システムの検討、構築

これまでに海上交通工学の研究分野において
研究されてきた一般航行船舶の安全性に関する
客観的な評価指標が不可欠であり、更なる高度化
も求められる。

そして今後は、



沿岸海域で操業する小型漁船の安全性に関わる
客観的な評価指標も加えた評価、検討も必要。

総合的な安全管理システムの検討、構築

今後の関門海峡の総合的な安全管理システムの検討に必要と考えられる

小型漁船の安全性に関わる客観的な評価指標の構築の基礎検討の1つとして、



一般航行船舶と小型漁船の離隔距離の実態を調査、分析する手法の検討。

早鞆瀬戸における一般航行船舶と小型漁船の離隔距離の実態調査・分析

高所から早鞆瀬戸を見渡す視点から単眼デジタルカメラを使用し、一般航行船舶が小型漁船を航過、避航していく局面を撮影

撮影画像をPC画面に表示させ、画像上のピクセル単位での座標間距離から二船間の離隔距離を計測

撮影画像からの計測値と実測値との誤差の大きさとその傾向を分析、整理

単眼デジタルカメラによる撮影画像



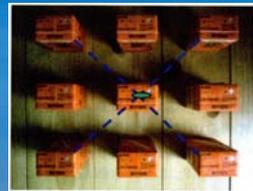
画像の歪み

撮影画像から単純に計測すると誤差が生じる

撮影画像上の計測誤差を抑えるには、対象物をレンズ視界の中央部で撮影することが望ましい



撮影画像の縮尺の違い



撮影画像の倒れ

「デジタル写真測量の基礎(日本測量協会)」より複写

火の山公園展望台からの早鞆瀬戸の眺め



高さ 268m
視点の俯角 15°
レンズ焦点距離 50mm

模型撮影による計測誤差の調査・分析

縮尺 約323分の1
視点の俯角 15°

離隔距離 約90m (28.0cm)

小型漁船

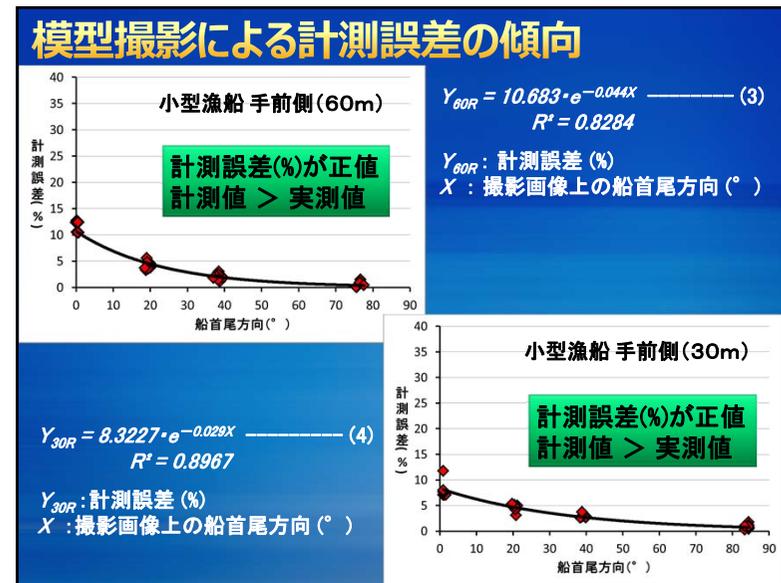
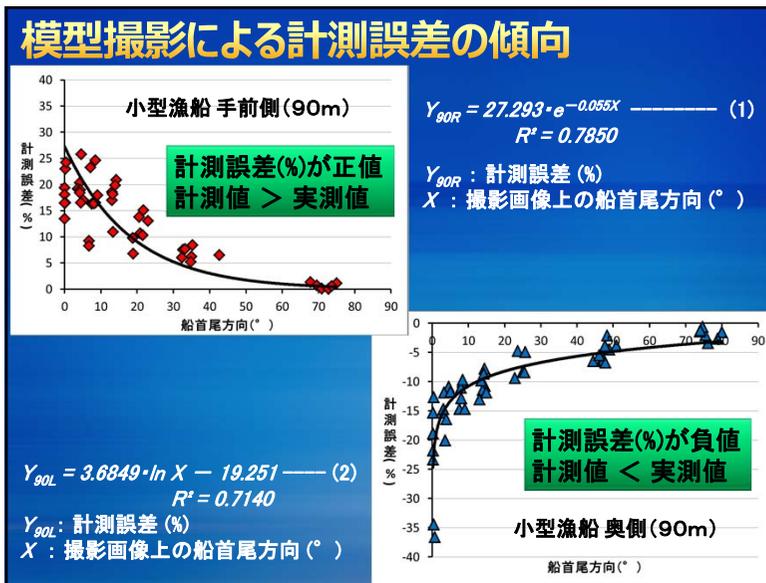
船首尾方向を15° ずつ 0° ~90° まで変化
小型漁船が手前側、奥側をそれぞれ撮影(計140回)

模型撮影による計測誤差の調査・分析

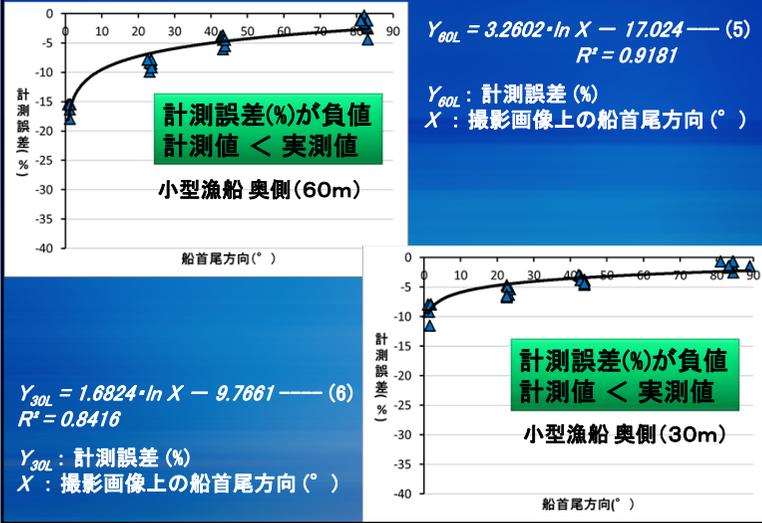
X軸座標

Y軸座標

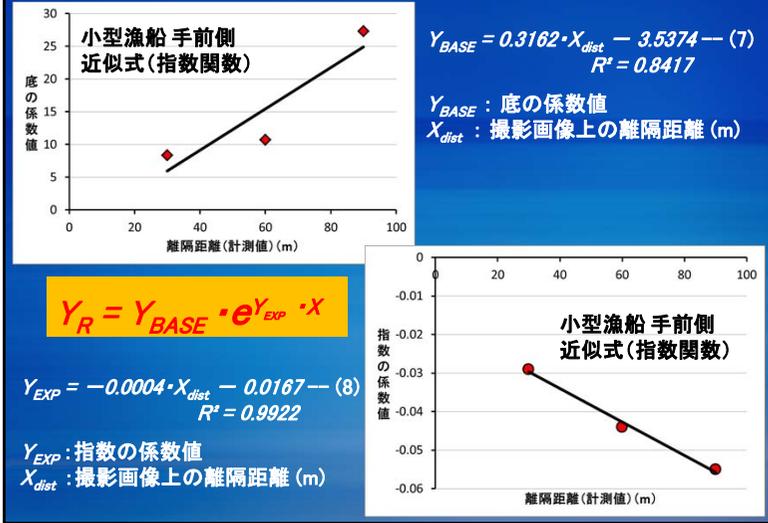
ピクセル単位での座標間距離から
画像上の二船間の離隔距離を計測



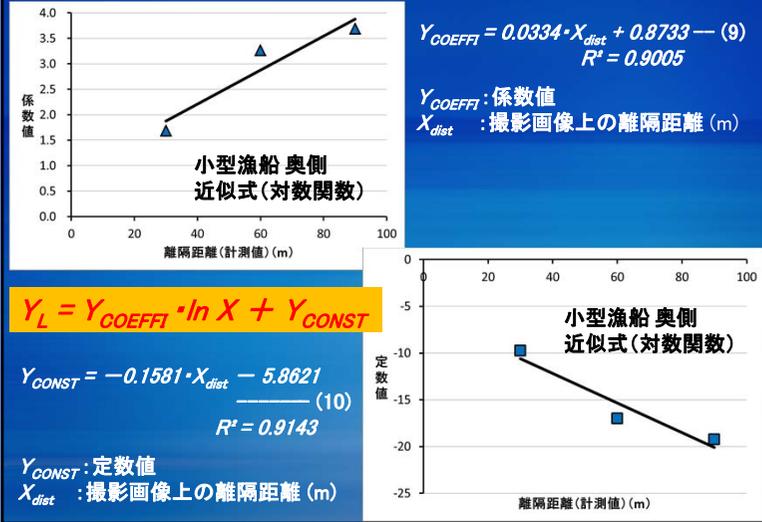
模型撮影による計測誤差の傾向



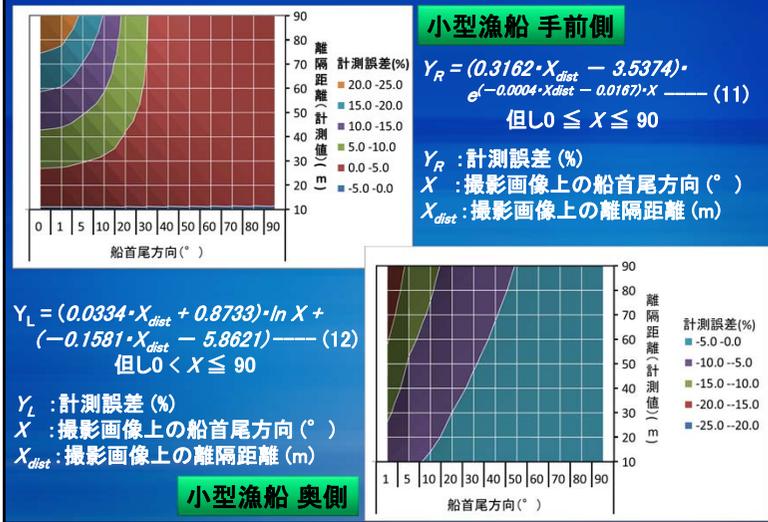
模型撮影による計測誤差の傾向



模型撮影による計測誤差の傾向



模型撮影による計測誤差の傾向



単眼カメラ撮影による離隔距離計測

一般航行船舶と小型漁船の乾舷高さの違いを考慮



撮影時に一般航行船舶の船名を確認するとともにAISデータの受信、記録も行って、船名録もしくはAISデータから船幅の情報の確認

単眼カメラ撮影による離隔距離計測

撮影および計測上の注意

- (1) 撮影には同一のカメラ本体、レンズを使用する。
- (2) 撮影場所の高所から見下ろす際の視点の俯角を確認し、同一の俯角で撮影できるようにカメラを三脚などで固定する。
- (3) 設定した撮影時の俯角による撮影画像上の計測誤差を事前に確認する。
- (4) 撮影時のレンズ焦点距離を50mmに設定する。
- (5) 撮影対象とする一般航行船舶と小型漁船がレンズ視界の中央部になるように調整して撮影する。
- (6) 撮影画像の計測に使用するPC画面の解像度および表示サイズを一定にし、ピクセル単位での座標距離計測を行う。
- (7) 一般航行船舶と小型漁船の乾舷高さの違いを考慮した座標距離計測を行う。
- (8) 船名録もしくはAISデータから船幅の情報を確認する。