

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No. 477

September 2008

NILIM-AISによる国内外主要海域の比較評価
— 航路，海峡等における輻輳度評価手法の検討 —

高橋宏直 ・ 柳原啓二

Comparison among the World Sea Area by NILIM-AIS System
— An Evaluation of Congestion at Channels and Straits —

Hironao TAKAHASHI ・ Keiji YANAGIHARA

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

NILIM-AISによる国内外主要海域の比較評価 —航路、海峡等における輻輳度評価手法の検討—

高橋宏直* ・ 柳原啓二**

要 旨

2000年のSOLAS条約（海上における人命の安全のための国際条約）の改訂により，外航船のみならず内航船ともに一定規模以上の船舶へのAIS（船舶自動識別装置）搭載が義務化された。この結果，陸上にAIS受信局を設置することにより，船舶動静に関する定常的観測および国内外の海域を対象とした解析が可能となった。

本研究では，国総研資料 No.420 と同様の解析を対象海域をさらに追加して実施し，既往の成果と併せて国内外の主要海域での航行実態の比較を行う。また，新たに特定の断面を対象とした通過実態の分析・比較を行う。

さらに，その通過実態の結果を踏まえて，AISデータの特性を活用した航路・海峡等の輻輳度評価の手法について検討する。

キーワード：AIS，船舶動静，国総研船舶動静解析システム，輻輳度評価

* 港湾研究部 港湾研究部長

** 港湾研究部 港湾計画研究室

〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 国土交通省国土技術政策総合研究所

電話：046-844-5027 Fax：046-844-5027 e-mail: takahashi-h92y2@ysk.nilim.go.jp

Comparison among the World Sea Area by NILIM-AIS System — An Evaluation of Congestion at Channels and Straits —

Hironao TAKAHASHI *
Keiji YANAGIHARA **

Synopsis

The treaty revision of SOLAS (Safety Of Life At Sea) in 2000 obliged the ship owners to equip AIS (Automatic Identification System) with their ships. NILIM-AIS System observes ship's movements by the data from AIS stations.

In this study, the congestion of world navigational channels was compared, continuing with previous NILIM report of No.420. The number of passing ships at a specific cross section of each channel was counted.

Furthermore, based on the result of counting, an evaluation method of the congestion of channels by using AIS data was proposed.

Key Words: AIS, ship-status, NILIM-AIS, Evaluation of Congestion

* Director of Port and Harbour Department

** Researcher of Planning Division, Port and Harbour Department

3-1-1 Nagase, Yokosuka, 239-0826 Japan

Phone : +81-468-44-5027 Fax : +81-468-44-5027 e-mail:takahashi-h92y2@ysk.nilim.go.jp

目 次

1. はじめに	1
2. AISおよびAIS陸上局の概要	1
2.1 AISの概要	1
2.2 AIS陸上局の概念	2
2.3 国総研東京湾AISネットワークの構築	3
3. 国総研船舶動静解析システム(NILIM-AIS)の構築	5
3.1 船舶動静リアルタイム観測機能	5
3.2 船舶動静取得データ解析機能	5
4. NILIM-AISを用いた解析事例	6
4.1 国内外主要海域での航行実態比較	6
4.2 東京湾	10
4.3 大阪湾	14
4.4 伊勢湾	18
4.5 関門航路	22
4.6 釜山港	26
4.7 高雄港	30
4.8 香港港	34
4.9 ロッテルダム港	38
4.10 ロサンゼルス港・ロングビーチ港	42
4.11 サンフランシスコ湾	46
4.12 ドーバー海峡	50
4.13 ジブラルタル海峡	54
5. 国内外主要海域での通過実態比較	58
5.1 概要	58
5.2 浦賀水道航路	62
5.3 紀淡海峡	66
5.4 明石海峡航路	70
5.5 伊良湖水道航路	74
5.6 関門航路	78
5.7 釜山港	82
5.8 高雄港	85
5.9 香港港	89
5.10 ロッテルダム港	92
5.11 ロサンゼルス港・ロングビーチ港	96
5.12 サンフランシスコ湾	100

5.13	ドーバー海峡	104
5.14	ジブラルタル海峡	108
6.	航路・海峡での輻輳度評価手法の検討	112
6.1	概要	112
6.2	輻輳度評価手法	112
6.3	浦賀水道航路	117
6.4	紀淡海峡	118
6.5	明石海峡航路	119
6.6	伊良湖水道航路	120
6.7	関門航路	121
6.8	ドーバー海峡	122
6.9	ジブラルタル海峡	123
7.	おわりに	124
	謝辞	124
	参考文献	124

1. はじめに

S O L A S 条約 (International Convention for the Safety of Life at Sea 1974(SOLAS),1974:海上における人命の安全のための国際条約) の 2000 年の改正において, 外航船・内航船ともに一定規模以上の船舶への A I S (Automatic Identification System: 船舶自動識別装置) の搭載が義務化された。この A I S は, 本来はレーダでの探知が困難な船舶の動静情報を得る手段としてスウェーデンで考案された装置である。一方で, 陸上に受信局を設置することにより周辺海域の船舶動静を把握するための有効な手法とすることが検討されてきた¹⁾。さらに, この手法による船舶動静の把握は, 従来手法と比較して非常に効率的に実施できることから, 今後の港湾整備の検討手段として有効活用することが期待されている¹⁾。

このため, 港湾計画研究室では東京湾のみならず主要な海域の A I S 受信局からのデータにより船舶動静をリアルタイムで把握可能とするとともに, 得られたデータを今までにない観点からの解析を可能とした国総研船舶動静解析システム (NILIM-AIS) を開発した。

また, A I S データのフォーマットは国際的な統一規格であることから, この NILIM-AIS により国内外で取得された全世界の海域のデータについても解析することが可能である。

高橋らは, 文献 1) において東京湾のみならず国内外の主要な港湾・海域で取得された A I S データを対象として, NILIM-AIS による解析を実施し, いままでに無い結果が得られることを示している。さらに, 文献 2) では台風来襲 (2007 年 9 月) 時における東京湾の避泊実態, 浦賀水道航路の航行可能容量等について, NILIM-AIS による解析を実施している。

本研究では, 文献 1) と同様の解析をさらに対象の港湾・湾域・海峡を追加して実施するとともに, 文献 1) での結果と併せて比較を行う。また, 新たに特定の断面を対象とした通過の実態を分析して比較を行う。

この結果から, 湾口部, 海峡等における船舶航行の輻輳度評価を試みる。しかしながら, 通過実態の分析結果をもとに単純に航路・海峡等の輻輳度比較をする場合には, 航行領域幅員の相違, 通過した船舶規模の相違という課題に対応することが必要である。本研究では, これらの課題に対処した輻輳度の評価手法を検討する。この手法により, 輻輳度が適切に評価されれば, 国内航路の効果的な整備に寄与することが期待される。

なお本研究では釜山港のような「港湾」, 東京湾のような「湾域」, ドーバー海峡のような「海峡」を対象として

いるが, これらを一括して表現する場合には「海域」と表記する。具体的には, 「国内外主要海域」と表記する場合は, ここで示す「港湾」, 「湾域」, 「海峡」を全て対象としている。

2. A I S および A I S 陸上局の概要¹⁾

2.1 A I S の概要³⁾⁴⁾

(1) A I S 導入の経緯

A I S (Automatic Identification System) は, レーダでの探知が困難な船舶の動静情報を得る手段としてスウェーデンで考案された。北欧のスウェーデンの近海には約 3000 もの島々が存在しているとともに, 海岸線がフィヨルド構造となっていることから, レーダでは島影や半島により探知が困難な状況が生じており, その結果に生じる船舶同士の衝突を回避することが開発の目的であった。

1980 年代後半において, I A L A (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities: 国際航路標識協会) の委員会において初期の A I S の検討が開始された。その後 I M O (International Maritime Organization: 国際海事機関) の M S C (Maritime Safety Committee: 海上安全委員会) において検討がなされて, A I S の性能は以下の仕様とすることが確認された。

- ①船舶相互間および船舶・陸上局間の両モードで動作すること
- ②自立的・自動的かつ連続的であること
- ③高更新率 (1 秒まで下げられること) であること
- ④高通信容量であること
- ⑤放送モードで動作すること
- ⑥航海の妨げにならないこと

この A I S の性能が確認されたことを受けて I T U (International Telecommunication Union: 国際電気通信連合) において性能要件, I E C (International Electrotechnical Commission: 国際電気標準会議) では機能・性能に対するテスト要件を国際規格化する作業を実施した。さらに I A L A では運用要件のガイドラインを策定した。これら 4 つの国際機関での検討が同時並行的に実施された後に, 2000 年 12 月に I M O の M S C は, S O L A S 条約 (海上における人命の安全のための国際条約) を改正し, 船舶への A I S の搭載を義務化するとともに搭載開始を 2002 年 7 月とすることを承認した。ここで, 搭載義務船としては国際航海に従事する総トン数 300 トン以上のすべての船舶及び国際航海に従事しない総トン数 500 トン以上の貨物船及び旅客船 (その大きさは問わない) とされた。

なお、その後の米国からの強い要請により搭載期限の変更があり、最終的には国際航海船および非国際航海船とも、2008年7月までに対象船舶の全船舶に搭載されることとなった。

また、このSOLAS対象船舶搭載用は【クラスA AIS】と分類されるが、それ以外にSOLAS非対象船舶搭載用の【クラスB AIS】他に分類されている。本研究では、【クラスA AIS】を対象としており、特に明記しない限りこれをAISとして表記している。

(2) システム構成

AIS構成の一般的な構成は、VHFアンテナとGPSアンテナを外部に取り付け、これらのアンテナからのケーブルをAISトランスポンダに接続するとともにGPS、ジャイロ等からの信号を取り込み、AISの通信プロトコルに従ってデータ処理を行って自船データを放送するとともに他船データを受信して、表示器へ出力する構成となっている。

(3) AISの通信情報内容

AISから発信されるメッセージ内容は主に以下のとおりである。ただし、現実的には情報の欠損あるいは誤入力されている場合が多いことに注意することが必要である。

①固有情報（*注）

- ・MMSI (Maritime Mobile Service Identities) 番号
海上移動業務識のためにそれぞれのAIS機器に付けられた識別番号のこと
- ・IMO番号
IMO (International Maritime Organization: 国際海事機関) が付けた船舶識別番号のこと
- ・呼出番号 (コールサイン)
無線局を一意に識別するための文字列
- ・船名
- ・船舶の種類
- ・船体の諸元 (長さ、幅)

*注：一般的には【静的情報】と表現されるが、本研究では理解を容易にするために【固有情報】と表記する。

②動的情報

- ・自船位置 (緯度・経度)
- ・世界標準時
- ・対地針路
- ・対地速度
- ・船首方位
- ・回頭率
- ・精度およびセンサーの状態

- ・航海ステータス (航行中、停泊中、運転不自由、動作制限他)

③航海関連情報

- ・喫水
- ・積載物
- ・目的地
- ・到着予定時刻

④安全関連通信文

- ・放送通信文
- ・宛先付通信文

(4) ローカル・ルール

AISの搭載については、先に示したように国際航海船では全客船と300GT以上の船舶、非国際航海船では全客船と500GT以上の船舶とされているが、次のように搭載義務に関してローカル・ルールが設置されている場合がある。

①米国近海航行船

- ・65フィート以上の自走船
- ・タグ (26フィート、600馬力以上)
- ・規定客数以上の客船
- ・別途要請される船舶

②パナマ運河

- ・パナマ運河を航行する全船舶
- ・1個のパイロットプラグと電源を船橋表中央部に設置

③セント・ローレンス水路

- ・Seaway 航行許可を有する300GT以上、船長20m以上の船舶
- ・50名以上を乗せる客船
- ・8m以上のプレジャーボート、タグ等
- ・1個のパイロット専用のAIS端子と電源を船橋操船場所に設置

2.2 AIS陸上局の概念

AISは図-2.1に示すように船舶同士が情報を送・受信することが基本である。港湾あるいは東京湾に代表されるような湾域では、図-2.2に示すように陸上にAIS基地局を設置することで地先を航行する船舶から発信する情報を受信することが可能となる。

わが国の主要海域においても、海上保安庁の陸上に設置されたVTS (Vessel Traffic Services) センターではレーダ情報にAIS情報を統合して活用することが進められている。また、スウェーデンでは沿岸域および内陸水路を含む領海全域をカバーするように陸上局の設置が進められているなど、各国において陸上局の設置が進められている。

本研究で用いる情報は、このようなA I S陸上局で取得されたA I S情報が対象となる。

2.3 国総研東京湾A I Sネットワークの構築

従来および現状においても船舶の動静を広域的に観測するためには、一般的にはレーダが用いられている。このレーダによる手法では、広域的な監視や小型船を含めた監視が可能であるものの船舶を特定（例えば、船名）することは容易ではなく、目視あるいは個別に無線で問い合わせして確認することが必要であった。

例えば、これまでの船舶動静実態分析は、数日間に限定されたレーダ観測と目視観測により実施されてきた。ただし、この観測は多くの手間と多額の費用が必要となることから1年間を通してのデータ取得は困難であり、また数年間隔でしか実施されていなかった。

このため、港湾計画研究室では東京湾を対象にA I Sを活用して船舶の動静を広域的にリアルタイムで観測するとともに取得したデータを解析するシステムを構築した。ここで、東京湾はA I S陸上局1ヶ所では全域をカバーすることはできないために、当初は受信局の設置が現実的に可能であった千葉港（関東地方整備局 千葉港湾事務所）、京浜港（関東地方整備局 京浜港湾事務所）、久里浜（国総研 横須賀）の3ヶ所に受信局を設置した。

その後、受信局を設置した京浜港湾事務所の移設が生じたことから、京浜港のアンテナを久里浜に移設した。その新たなアンテナは、従来の東京湾内が対象となる地域周波数と異なる東京湾外の沖合いでの受信も可能な国際周波数

も対応できるように対象周波数を変更した。

これらの受信局の情報をインターネットで久里浜基地局に集約するとともに、さらに、船舶の動静状況をインターネットによりほぼリアルタイムで提供することを実現した。なお、異なるメーカーの機器による把握隻数の比較を行い、国総研東京湾A I Sネットワークに用いる精度評価を実施している。

この東京湾A I Sネットワークシステム構成図を図-2.3に、また受信局のアンテナの状況を図-2.4に示す。

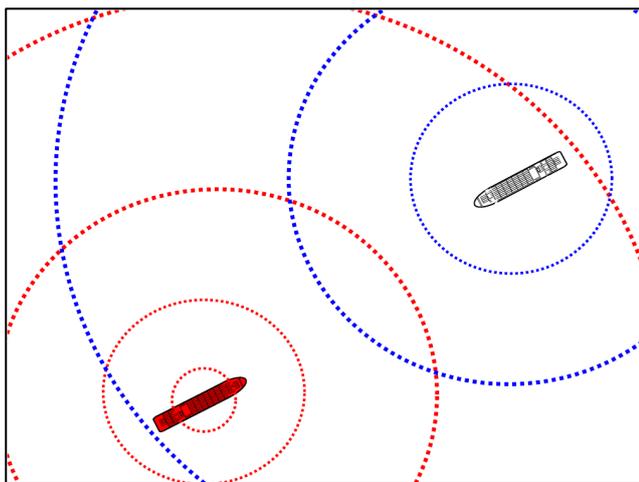


図-2.1 船舶同士での情報の送・受信

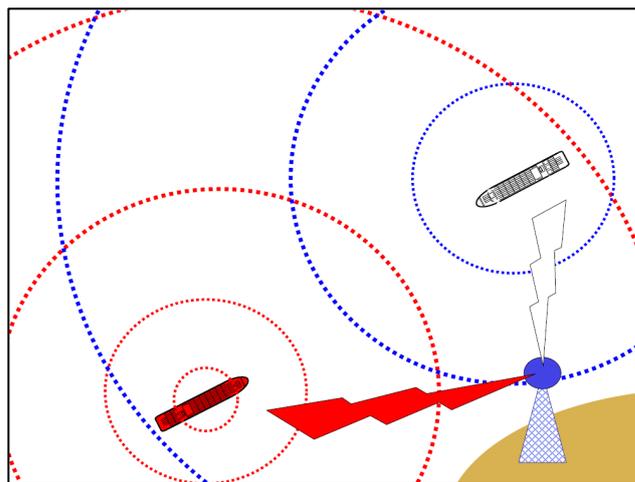


図-2.2 A I S陸上局での情報の受信

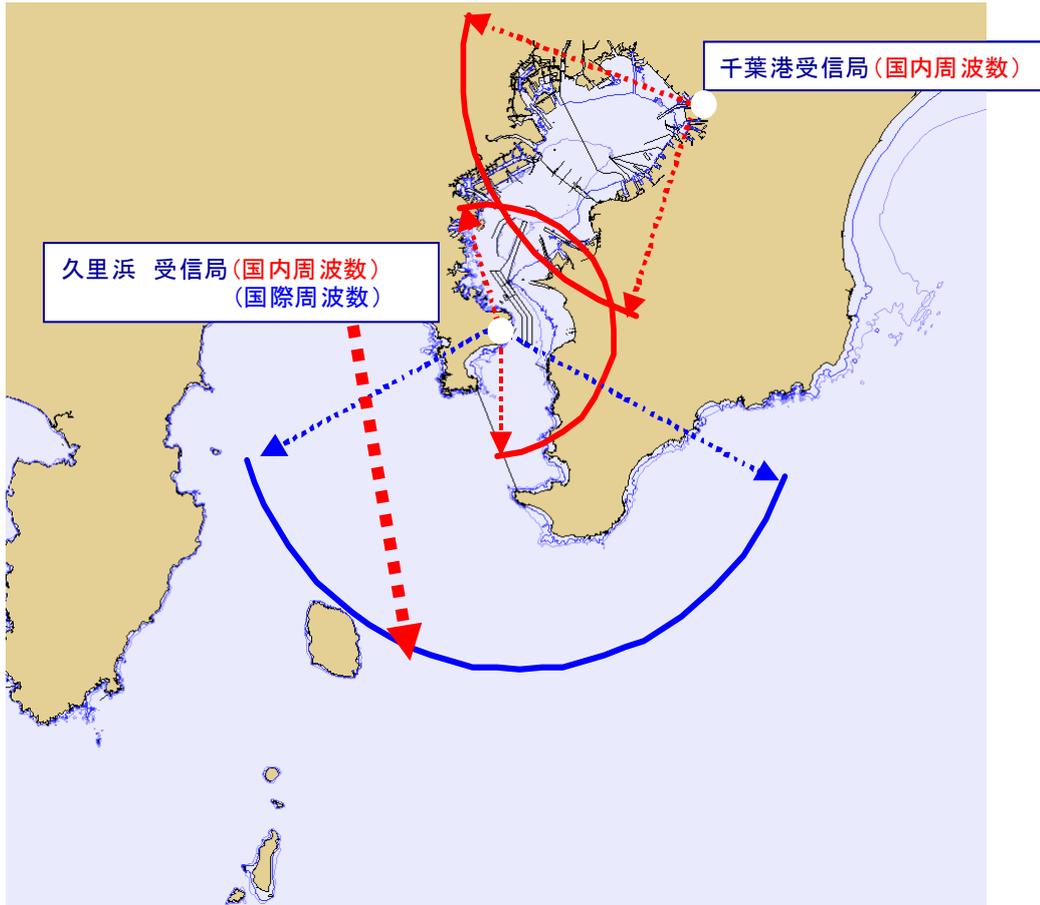


図-2.3 東京湾AISネットワークシステム構成



千葉港基地局の受信アンテナ



国総研横須賀-久里浜基地局の受信アンテナ

図-2.4 AIS受信局のアンテナ

3. 国総研船舶動静解析システム(NILIM-AIS)構築¹⁾

港湾計画研究室ではA I S情報を解析するために国総研船舶動静解析システム(NILIM-AIS)を構築した。このNILIM-AISは、大きく次の2つの機能を有する。

第1は「船舶動静リアルタイム観測機能」であり、取得されたA I Sデータをリアルタイムでモニター画面上に表示すると同時に分析も可能とする機能である。

第2は、「船舶動静取得データ解析機能」であり、取得されたデータを事後的に、港湾整備や港湾管理に関する多様な視点からの解析を可能とする機能である。なお、A I Sデータについては国際的に統一されていることから、国内外を問わずにどの海域において取得されたデータについても特段の加工がなされていない限りにおいては、この機能により解析可能である。

この2つの解析機能の具体的な内容を以下に示す。

3.1 船舶動静リアルタイム観測機能

- ①航跡の表示
- ②船型(記号または規模に応じた実サイズ)の表示
- ③船舶諸元・運航情報の表示
- ④船舶の検索
- ⑤特定船舶の追跡

港湾計画研究室に取得している東京湾でのデータをリアルタイムで観測している状態の画面の例を図-3.1に示す。図-3.1では三角形の記号(△マーカー)で表示している。画面の右上には観測中の船舶リストを、画面の右下には選択した船舶の情報を示している。なお、ここでの喫水はL M I U (Lloyd's Maritime Intelligence Unite) Shipping Data から得られる満載喫水(以下 dmax)とA I Sの航海情報として受信した喫水情報(以下 dais)を併記して表示している。

3.2 船舶動静取得データ解析機能

- ①過去の船舶動静データの再生
- ②航跡の表示
- ③表示船舶の選択
- ④動静分析対象領域の指定
- ⑤領域内船舶隻数の計測
- ⑥航路帯通過隻数の計測
- ⑦船舶の諸元データが欠損している場合にはL M I Uのデータに基づき補填

本研究では、平成19年度までに開発したこの船舶動静取得データ解析機能、特に、4.では⑤の機能を、5.では⑥の機能を主に活用している。

この解析機能における海図については、国内および釜山港については日本全土を対象とするE R C (Electronic Reference Chart:航海用電子参考図)海図データを用いている。このE R C海図データは(財)日本水路協会発行の電子海図データであり、日本全国の沿岸海岸が9海域に分割されて登録されている。

また、海外の港湾(釜山港を除く)については、次の2つの手法により対応している。第1は、紙ベースでの海図をベクタースキャンした後にD X F形式に変換したデータを読み込んで活用する手法であり、文献1)を引用している解析事例(ロッテルダム港、釜山港、ロサンゼルス港・ロングビーチ港、高雄港)ではこの手法を適用している。

第2は、正式な航海用電子海図であり、海外港湾や航路における海図データの入手が容易なE N C (Electronic Navigational Chart:航海用電子海図)を活用する手法である。これは、文献1)で実施した第1の紙ベースでの海図による手法には多くの課題があるために新たに開発した手法である。本研究で追加実施した解析事例(香港港、サンフランシスコ湾、ドーバー海峡、ジブラルタル海峡)では、この手法を適用している。

なお、A I Sデータ自体には、例えば位置情報の不規則な変動等の異常データが含まれるが、現状ではこれを補正する機能を有していないために、4.での図面では異常航跡線が表示されている。

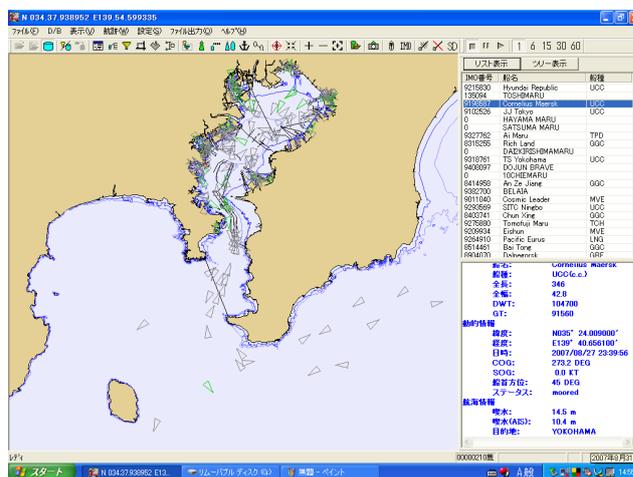


図-3.1 リアルタイムでの観測画面

4. NILIM-AIS を用いた解析事例

4.1 国内外主要海域での航行実態比較

文献1)では、2006年8月10日(木)の東京湾、大阪湾、伊勢湾、関門航路および海外のロッテルダム港、釜山港、ロサンゼルス港・ロングビーチ港、高雄港を対象に、観測されたAISデータによる航行実態の比較分析を行った。

本研究ではこれらの結果に加えて、データの入手が可能であった香港港、サンフランシスコ湾、ドーバー海峡、ジブラルタル海峡について分析を追加した。ここで、文献1)との整合するために同様の分析を実施している。主要海域(港湾・湾域・海峡)における個別の分析結果は4.2~13に示すとともに、分析結果の総括を表-4.1.1に示す。ここで、それぞれの隻数は4.2~13での最初の図面に示す白線内の海域を対象としている。

この2006年8月10日は、国際航行船は全船対象であるものの非国際航行は搭載期間中であることから完全な比較評価はできないものの、同一日であることから非搭載船に関する同様の精度での比較分析が可能であると考えられる。

ここで、東京湾のデータはNILIM-AISで観測されたデータであり、また、大阪湾は近畿地方整備局神戸港湾事務所、伊勢湾は中部地方整備局名古屋港湾事務所、関門航路は九州地方整備局関門航路事務所において観測されたデータである。一方、海外の主要海域については、LMIUから港湾計画研究室が購入したデータである。このため、2006年8月10日については国内のデータについては国内時間で

あるのに対して、LMIUによる海外のデータについてはUTC(Coordinated Universal Time:協定世界時)(時差:日本時間-9時間)となっている。なお、以下の4.2~13での分析において、船種はNILIM-AISに内蔵しているLMIU Shipping Dataに基づいている。ただし、このLMIU Shipping Dataにおいても船種が不明な場合は、「不明船」としている。従って、以下の図表の船種で「その他・不明船」と表記する場合には、その他に区分される船種とLMIU Shipping Dataでも把握できない両方を含む。

この表-4.1.1から24時間に観測された航行実態の全船種隻数が200隻を超えているのは東京湾、ロッテルダム港、釜山港、ドーバー海峡、ジブラルタル海峡である。観測隻数が最大であるのはドーバー海峡で300隻となっている。ここで、本研究では文献1)と合わせて大型船を全長200m以上の船舶と定義し、この大型船を対象とした分析では、ジブラルタル海峡が最大の51隻であり、次いでドーバー海峡の49隻となっている。さらに、港湾としてロサンゼルス港・ロングビーチ港が40隻となっている。また、船種別に比較してもそれぞれの特徴が明らかになる。

これらの主要海域での航行実態について、図-4.1.1、4.1.2では全船種の隻数および比率を、図-4.1.3、4.1.4では大型船(Loa=200m以上)の隻数および全隻数に対する比率を、図-4.1.5、4.1.6ではコンテナ船のみを対象として、タイプ別の隻数および比率について分析した結果を示す。

なお、各図の凡例は各棒グラフの下からの区分を示す。すなわち一番下がコンテナ船となる。

表-4.1.1 国内外主要海域での航行実態比較 (2006.8.10 24時間での観測隻数)

	全船種	Loa=200m以上	Loa=200m未満	a.コンテナ船			b.一般貨物船	c.バルク船	d.PCC船・RORO船	小計 a+b+c+d	
				合計	コンテナ船 Over Panamax	コンテナ船 Panamax					コンテナ船 Under Panamax
東京湾	233	26	207	41	4	8	29	61	13	14	129
大阪湾	182	21	161	37	5	5	27	50	13	13	113
伊勢湾	158	29	129	35	4	5	26	37	13	20	105
関門航路	174	4	170	42	1	2	39	56	6	2	106
釜山港	244	17	227	58	2	7	49	41	4	4	107
高雄港	97	25	72	30	10	7	13	28	20	0	78
香港港	177	25	152	55	14	8	33	5	1	4	65
ロッテルダム港	243	24	219	35	8	4	23	59	9	10	113
LA港・LB港	102	40	62	30	14	8	8	2	8	5	45
サンフランシスコ湾	135	14	121	10	2	6	2	0	5	1	16
ドーバー海峡	300	49	251	40	9	13	18	76	25	15	156
ジブラルタル海峡	254	51	203	38	6	5	27	45	36	9	128

*LA港・LB港は、ロサンゼルス港・ロングビーチ港を示す。

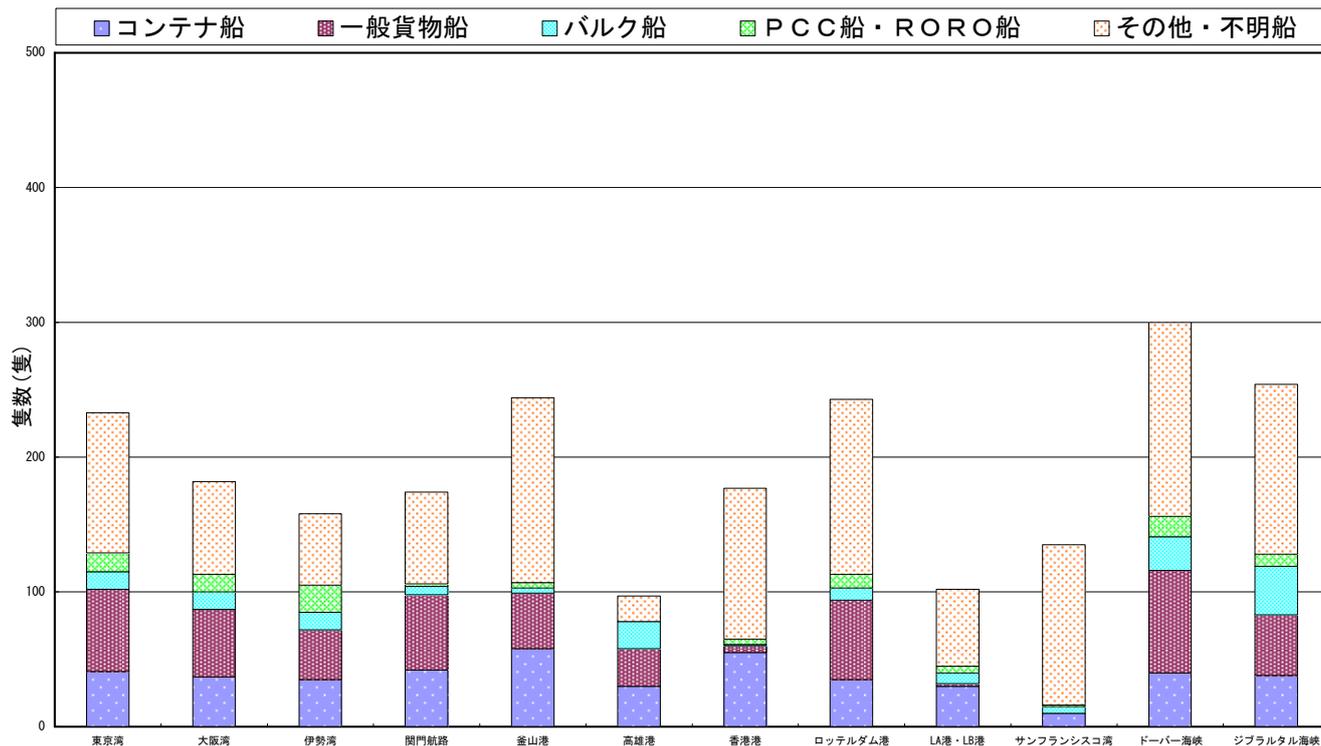


図-4.1.1 国内外主要海域での航行実態比較 (全船種一隻数) (2006. 8. 10 24 時間での観測隻数)

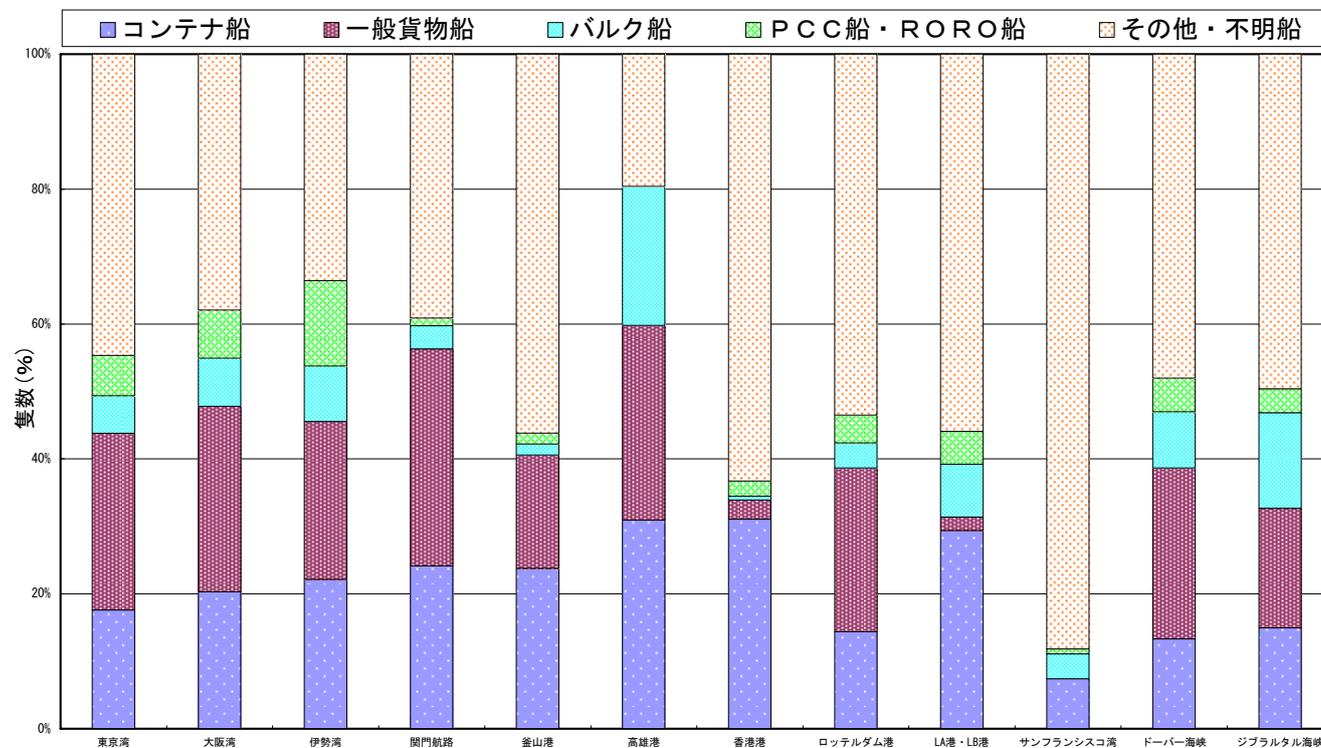


図-4.1.2 国内外主要海域での航行実態比較 (全船種一比率) (2006. 8. 10 24 時間での観測隻数)

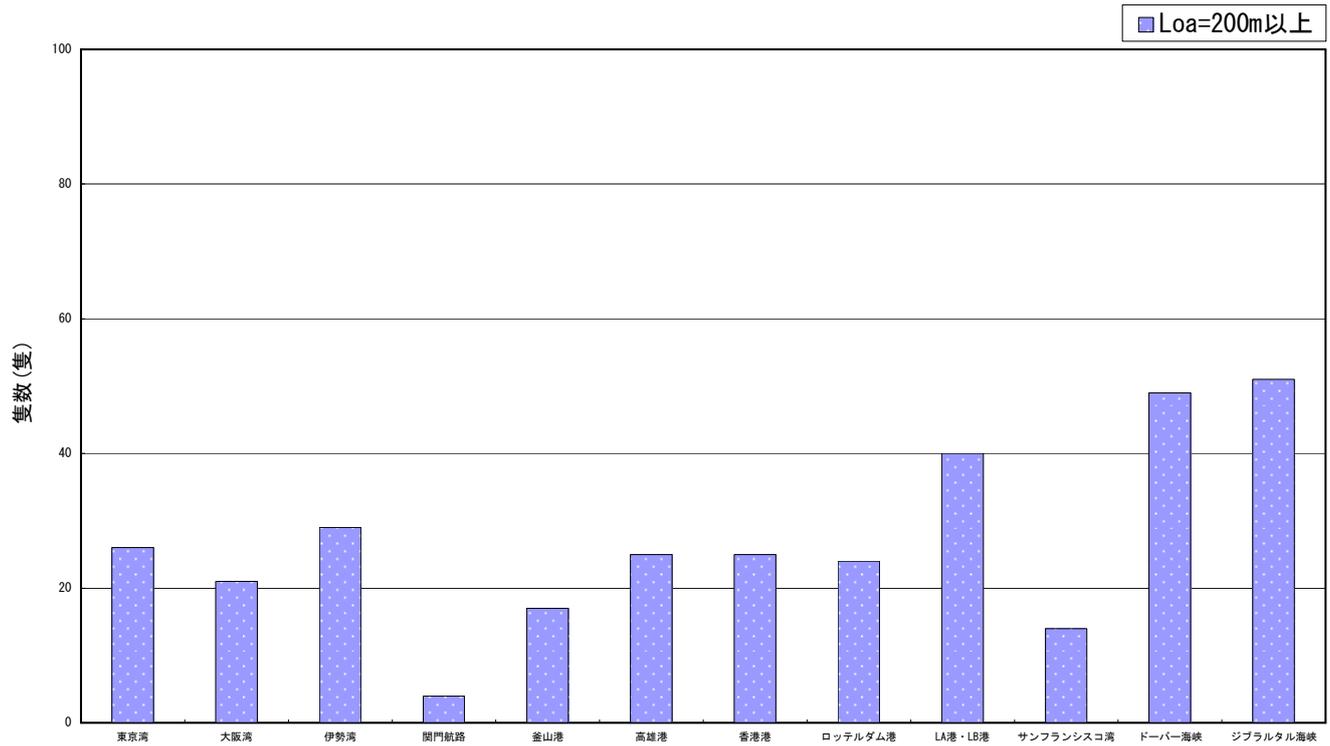


図-4.1.3 国内外主要海域での航行実態比較 (大型船一隻数) (2006.8.10 24時間での観測隻数)

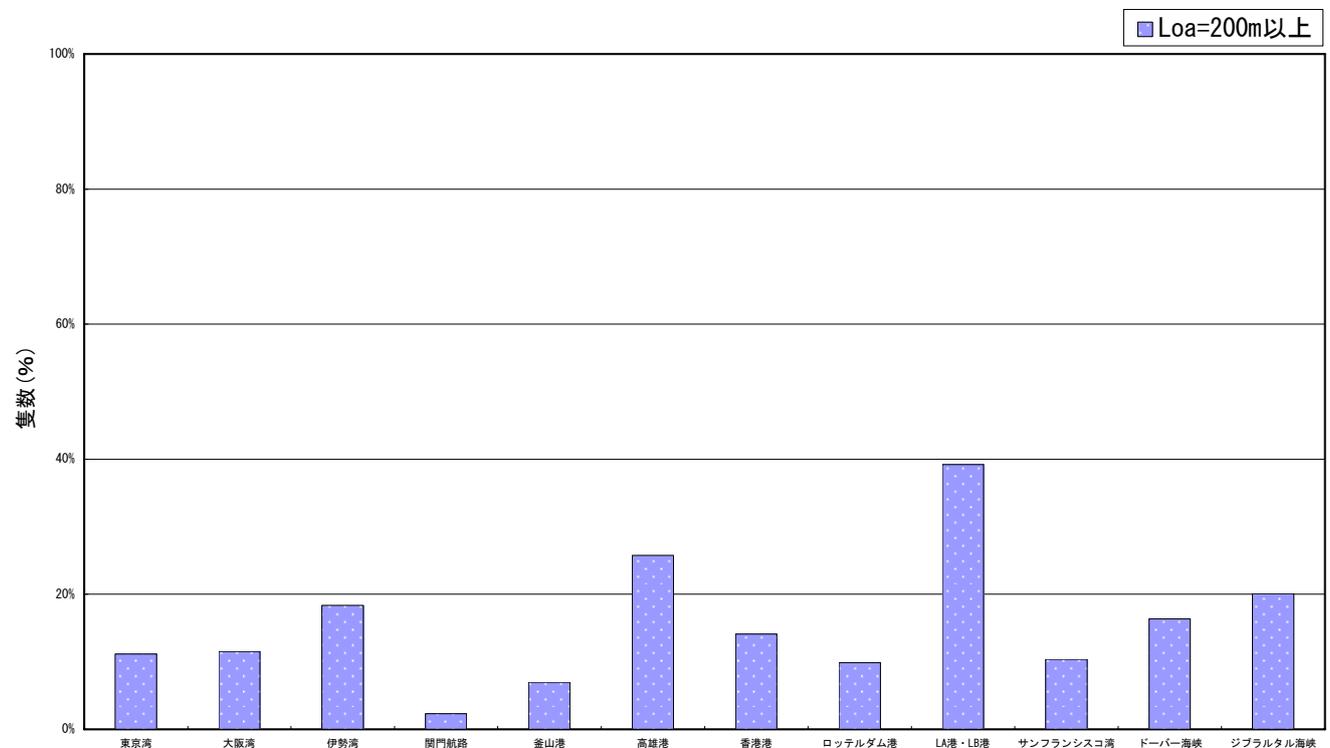


図-4.1.4 国内外主要海域での航行実態比較 (大型船一比率) (2006.8.10 24時間での観測隻数)

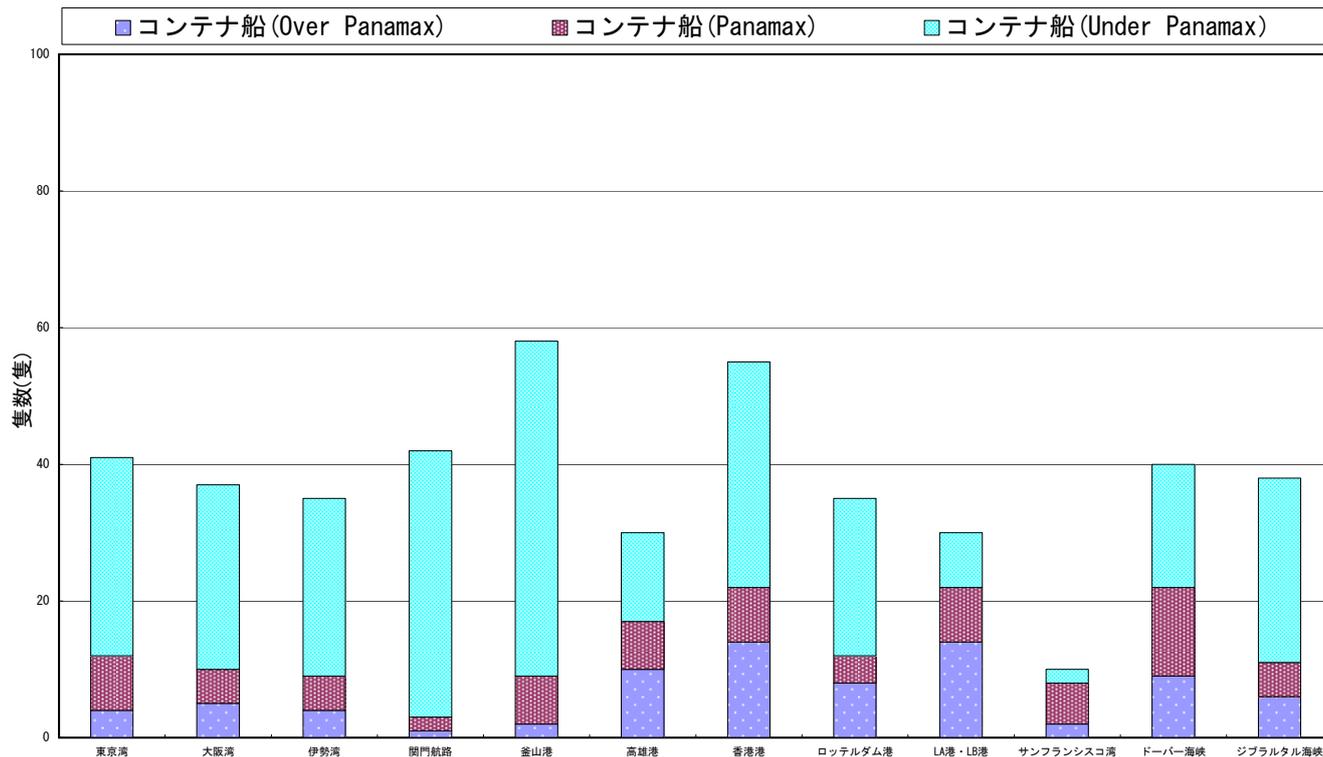


図-4.1.5 国内外主要海域での航行実態比較 (コンテナ船一隻数) (2006. 8. 10 24時間での観測隻数)

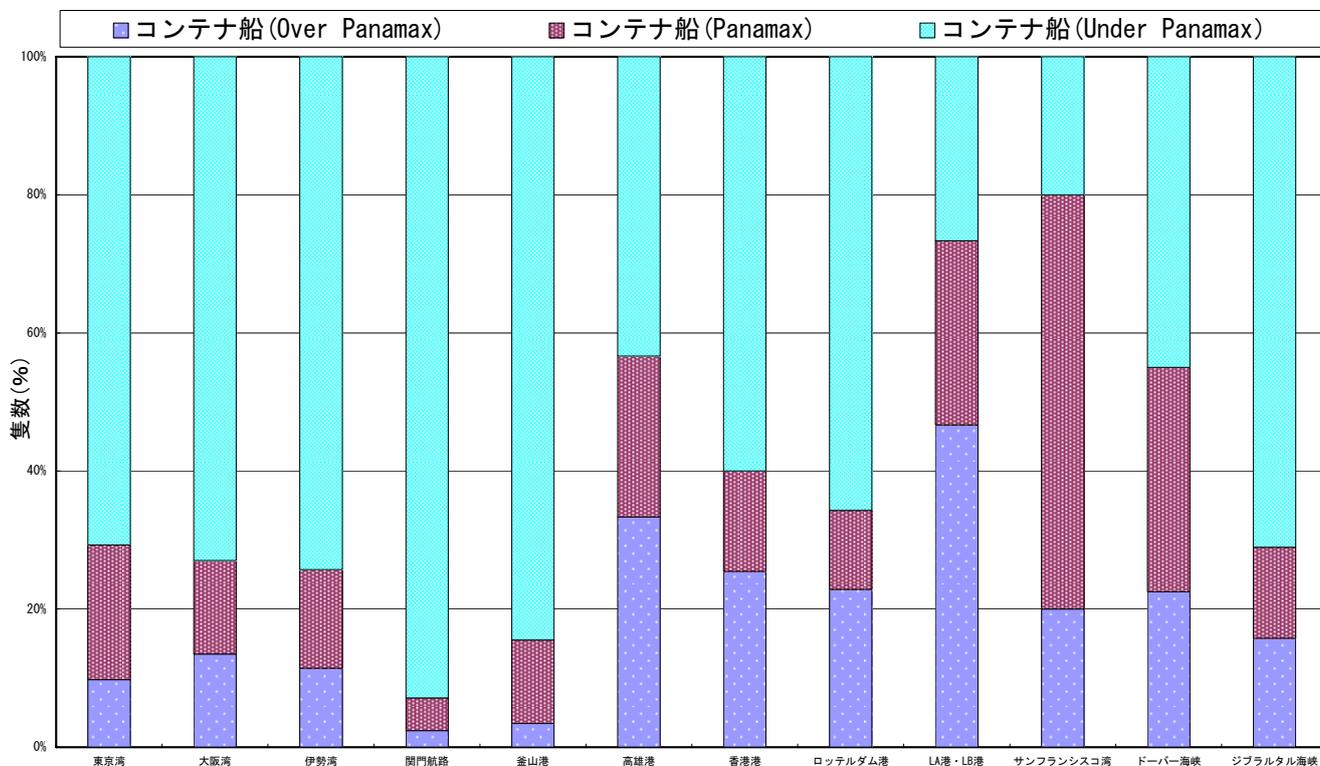


図-4.1.6 国内外主要海域での航行実態比較 (コンテナ船比率) (2006. 8. 10 24時間での観測隻数)

4.2 東京湾¹⁾

東京湾については、図-4.2.1の東京湾口での白線より内側を対象に、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。この24時間において、観測された全船種の隻数(24時間内に東京湾への出入りがあった場合でも1隻として計上している)は233隻であり、その航跡図を図-4.2.1に示す。

さらに、大型船として全長200m以上の船舶を対象とした場合の隻数は26隻であり、一方で全長200m未満は207隻であり、それぞれの航跡図を図-4.2.2~3に示す。次に船種別については、コンテナ船全体では41隻であり、そのうちのOver panamaxタイプは4隻、Panamaxタイプは8隻、Under panamaxタイプは29隻であり、それぞれの航跡図を図-4.2.4~7に示す。また、一般貨物船は61隻、バルク船は13隻、PCC船・RORO船は14隻であり、それぞれの航跡図を図-4.2.8~10に示す。

図-4.2.1 東京湾一航行実態 1

観測日：06.08.10.

船種：全船種

観測隻数：233隻

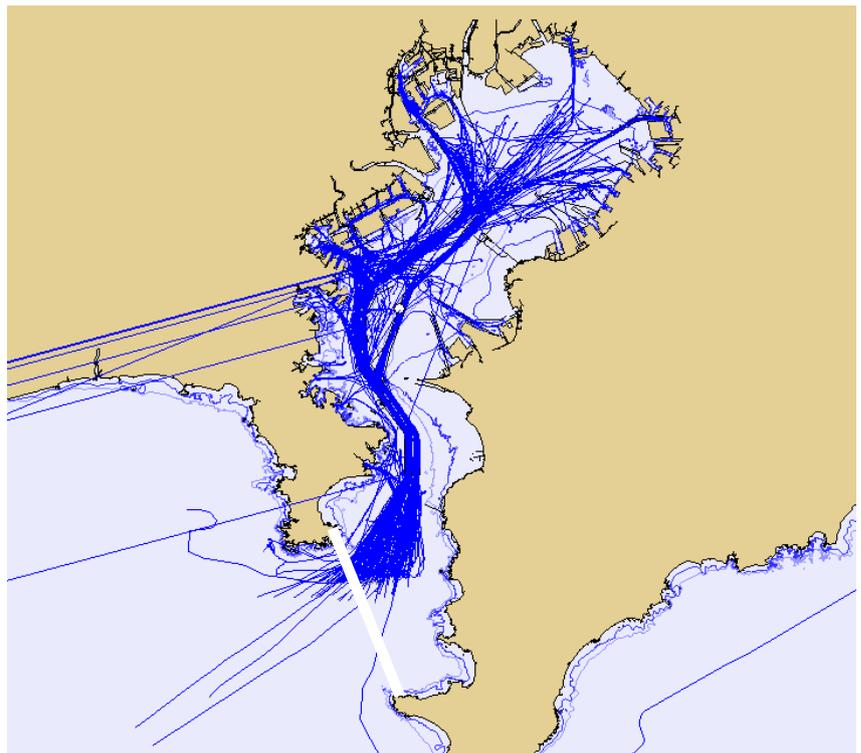


図-4.2.2 東京湾一航行実態 2

観測日 : 06.08.10.
船種 : Loa=200m 以上
観測隻数 : 26 隻

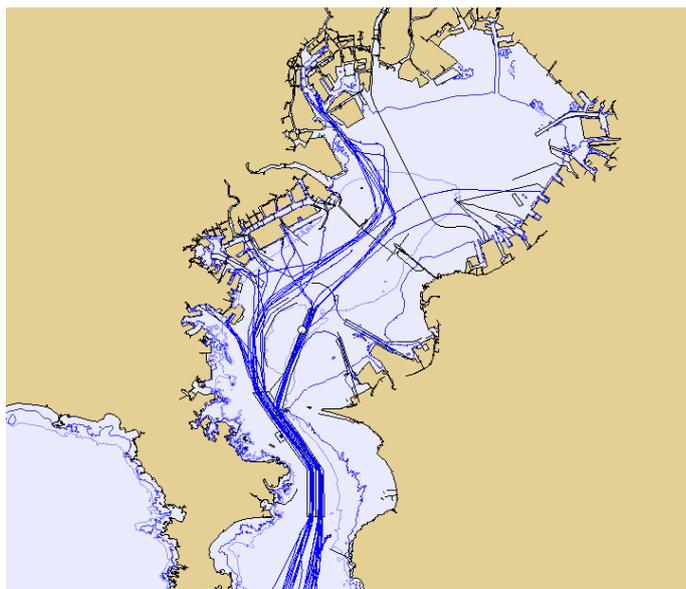


図-4.2.3 東京湾一航行実態 3

観測日 : 06.08.10.
船種 : Loa=200m 未満
観測隻数 : 207 隻

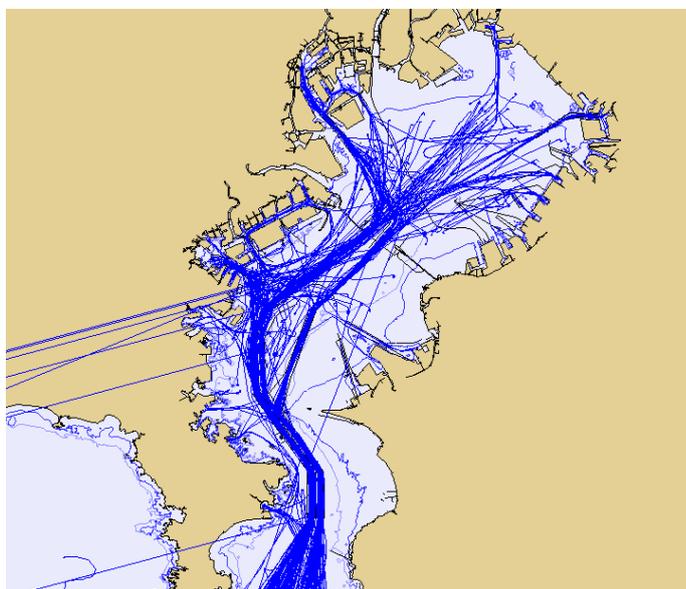


図-4.2.4 東京湾一航行実態 4

観測日 : 06.08.10.
船種 : コンテナ船
観測隻数 : 41 隻

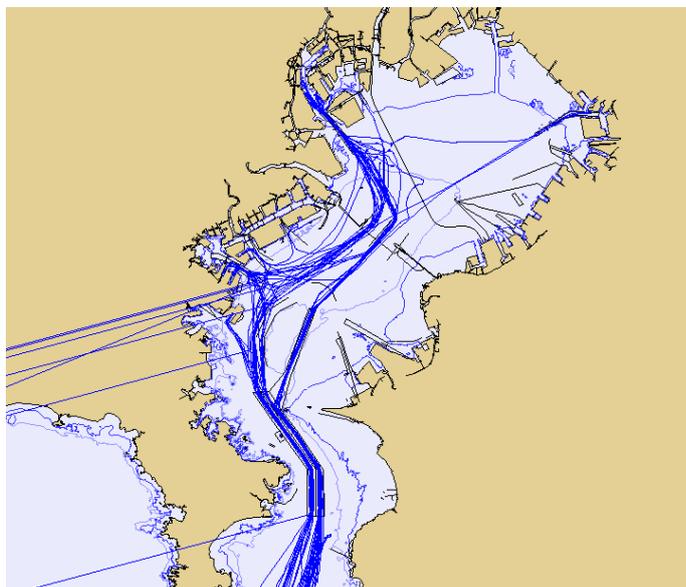


図-4.2.5 東京湾一航行実態 5

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Over Panamax)

観測隻数：4 隻

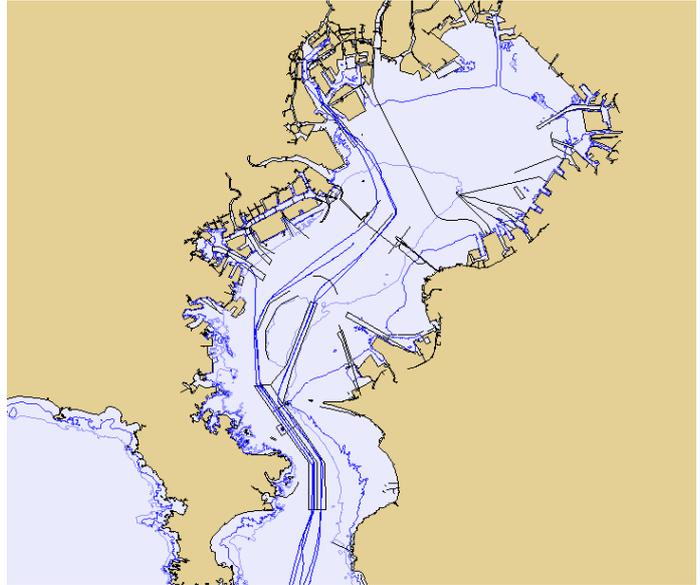


図-4.2.6 東京湾一航行実態 6

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Panamax)

観測隻数：8 隻

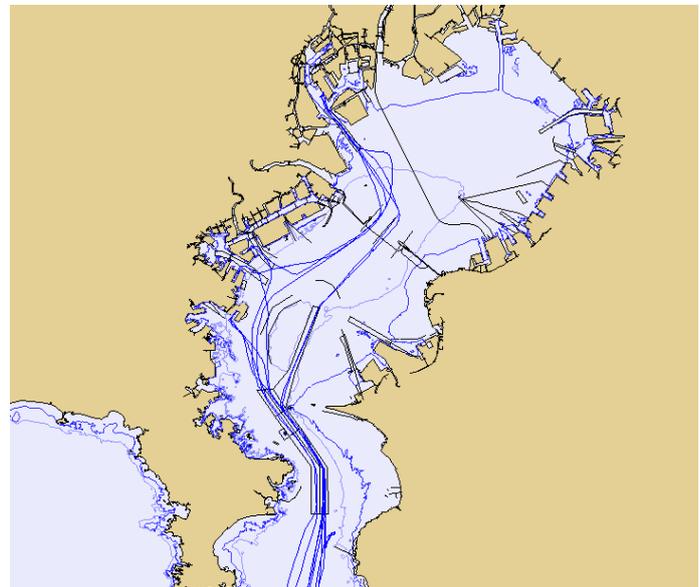


図-4.2.7 東京湾一航行実態 7

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Under Panamax)

観測隻数：29 隻

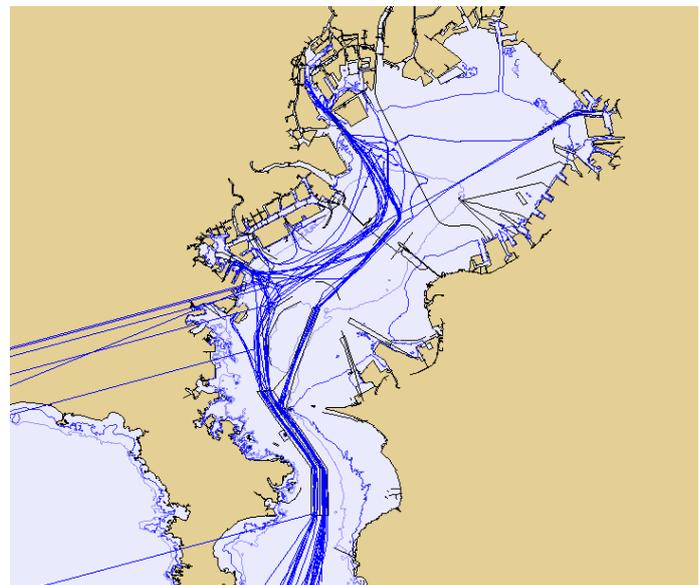


図-4.2.8 東京湾一航行実態 8

観測日：06.08.10.

船種：一般貨物船

観測隻数：61 隻

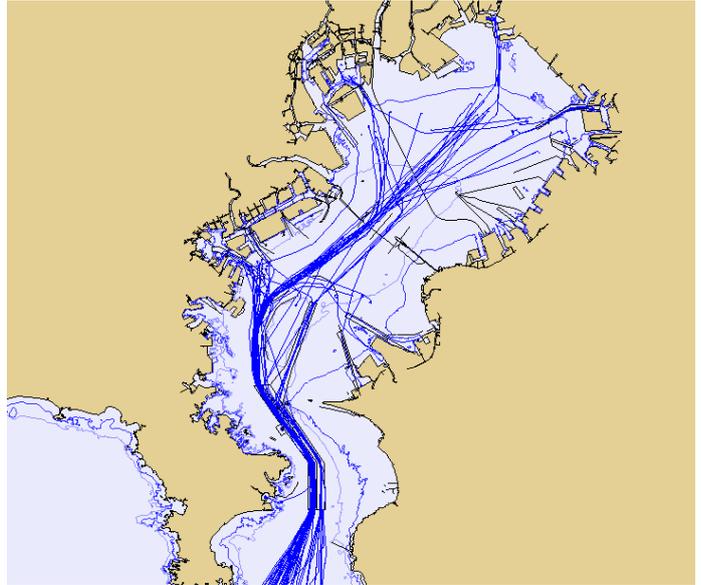


図-4.2.9 東京湾一航行実態 9

観測日：06.08.10.

船種：バルク船

観測隻数：13 隻

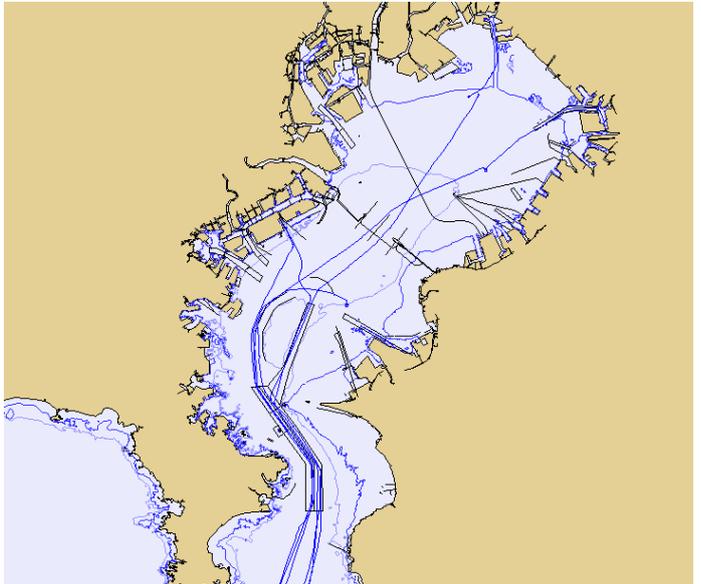
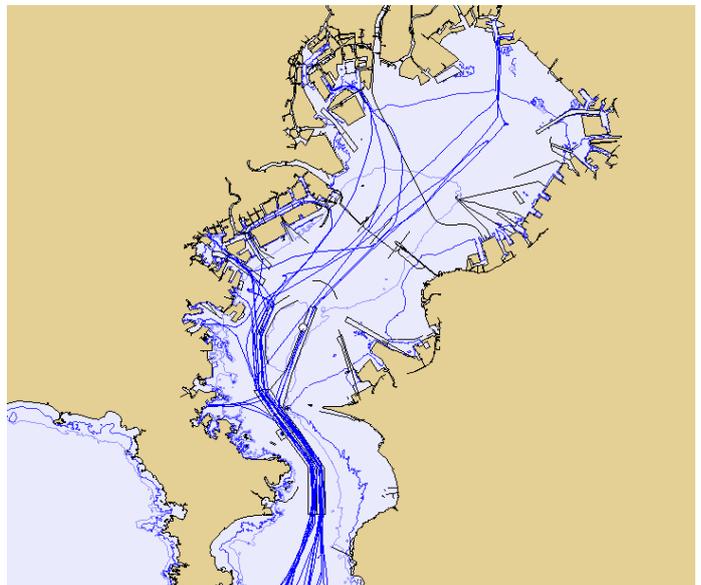


図-4.2.10 東京湾一航行実態 10

観測日：06.08.10.

船種：PCC 船・RORO 船

観測隻数：14 隻



4.3 大阪湾¹⁾

大阪湾については、図-4.3.1の紀淡海峡および明石海峡での白線より内側を対象に、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。この24時間において、観測された全船種の隻数（24時間内に大阪湾への出入りがあった場合でも1隻として計上している）は182隻であり、その航跡図を図-4.3.1に示す。

さらに、大型船として全長200m以上の船舶を対象とした場合の隻数は21隻であり、一方で全長200m未満は161隻であり、それぞれの航跡図を図-4.3.2~3に示す。次に船種別については、コンテナ船全体では37隻であり、そのうちのOver panamaxタイプは5隻、Panamaxタイプは5隻、Under panamaxタイプは27隻であり、それぞれの航跡図を図-4.3.4~7に示す。また、一般貨物船は50隻、バルク船は13隻、PCC船・RORO船は13隻であり、それぞれの航跡図を図-4.3.8~10に示す。

図-4.3.1 大阪湾―航行実態 1

観測日：06.08.10.
 船種：全船種
 観測隻数：182隻

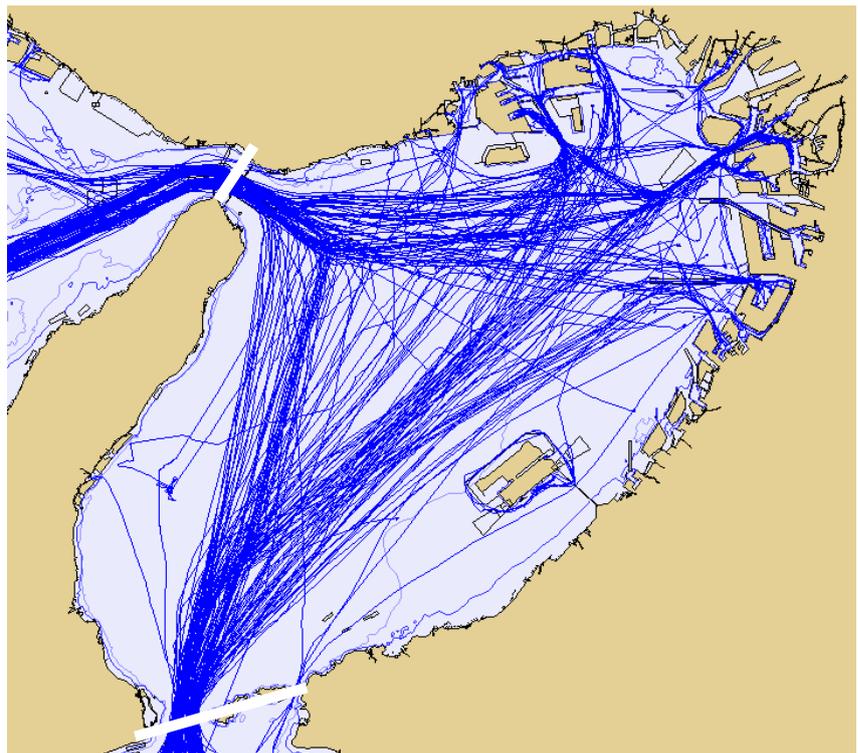


図-4.3.2 大阪湾一航行実態 2

観測日 : 06.08.10.
船種 : Loa=200m 以上
観測隻数 : 21 隻

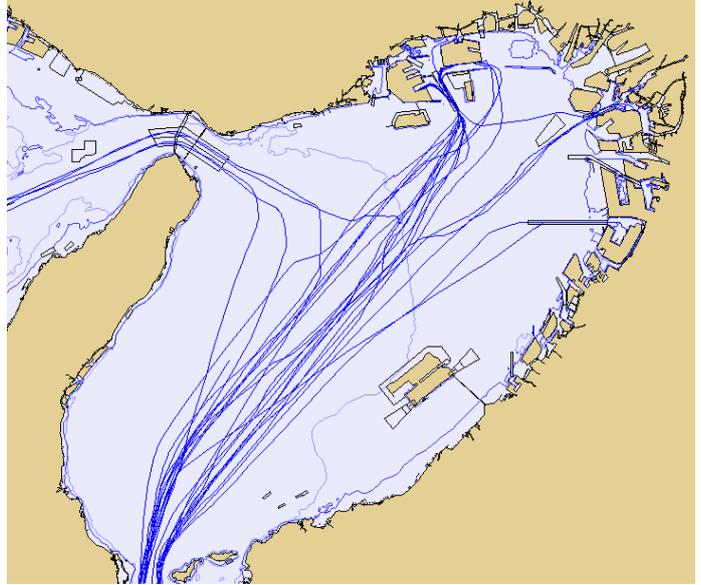


図-4.3.3 大阪湾一航行実態 3

観測日 : 06.08.10.
船種 : Loa=200m 未満
観測隻数 : 161 隻

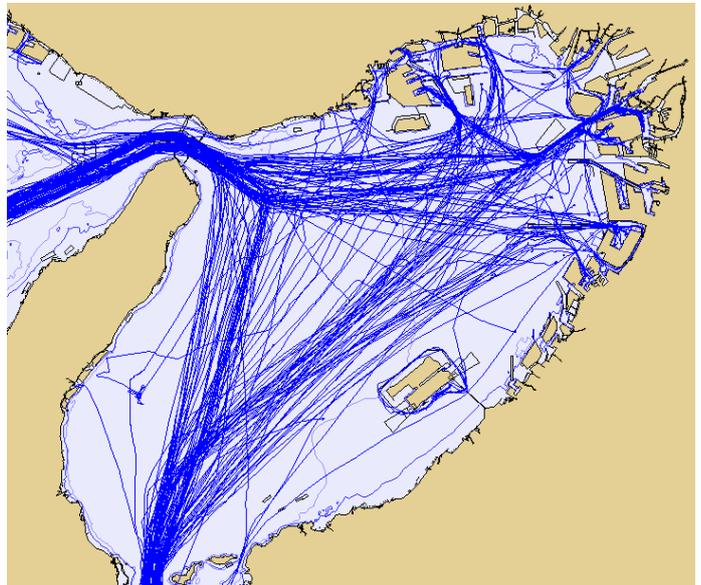


図-4.3.4 大阪湾一航行実態 4

観測日 : 06.08.10.
船種 : コンテナ船
観測隻数 : 37 隻

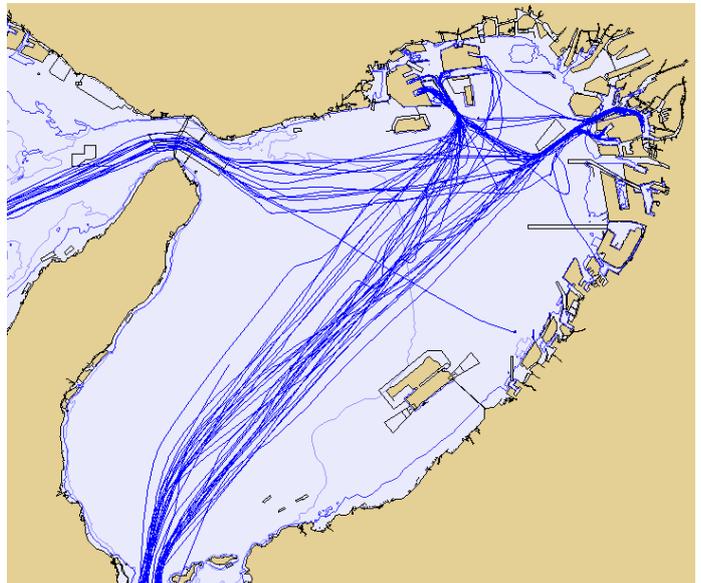


図-4.3.5 大阪湾一航行実態 5

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Over Panamax)

観測隻数：5 隻

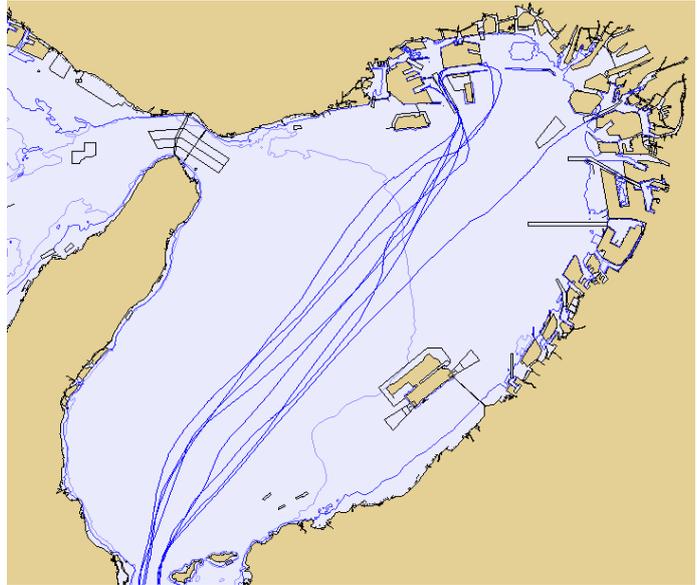


図-4.3.6 大阪湾一航行実態 6

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Panamax)

観測隻数：5 隻

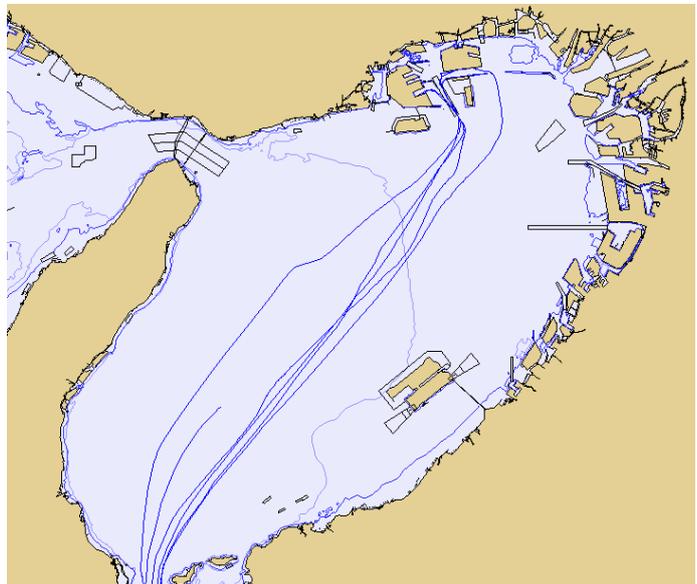


図-4.3.7 大阪湾一航行実態 7

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Under Panamax)

観測隻数：27 隻

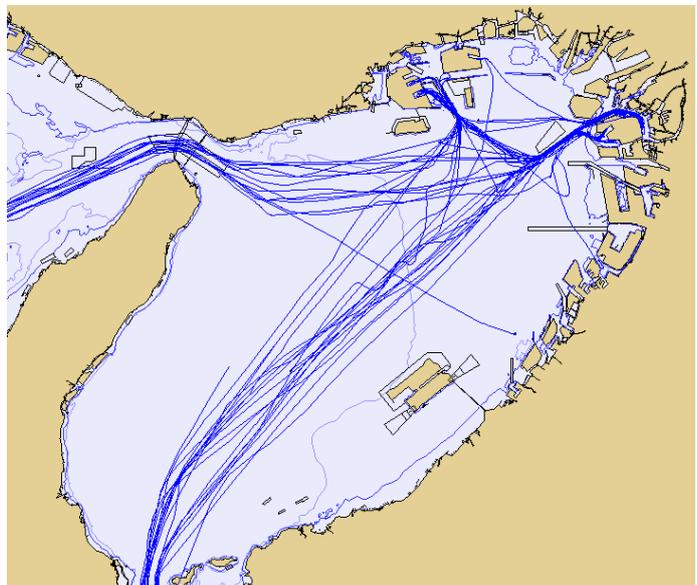


図-4.3.8 大阪湾一航行実態 8

観測日：06.08.10.

船種：一般貨物船

観測隻数：50 隻

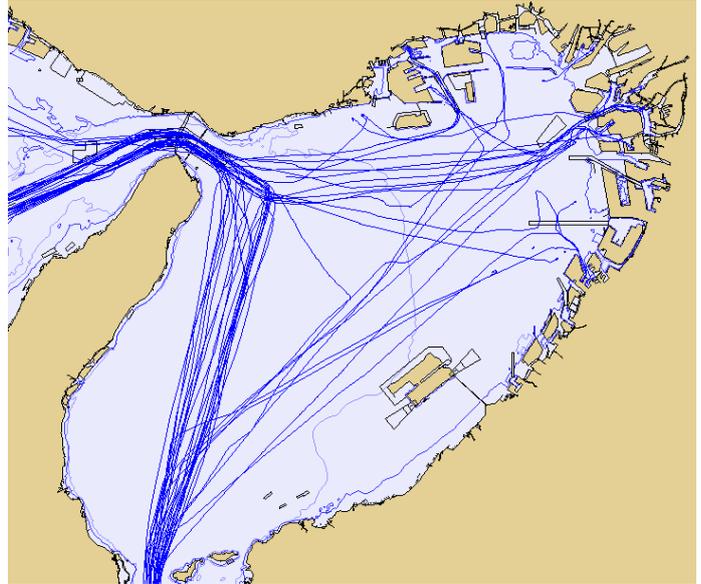


図-4.3.9 大阪湾一航行実態 9

観測日：06.08.10.

船種：バルク船

観測隻数：13 隻

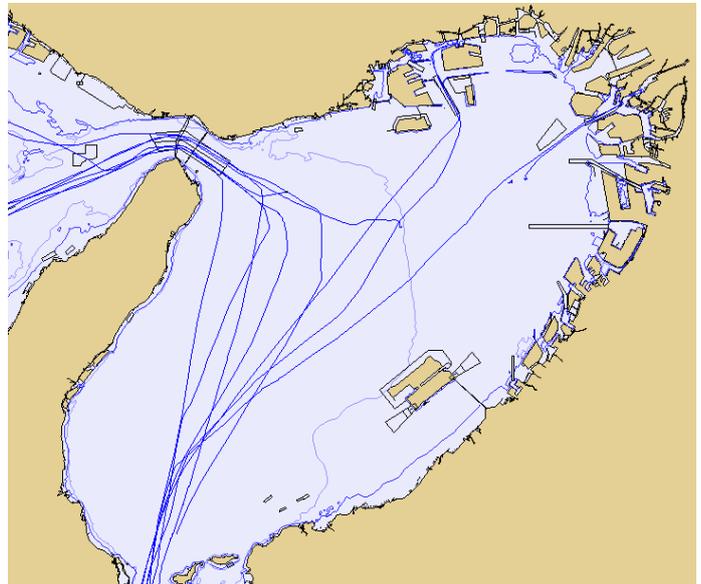
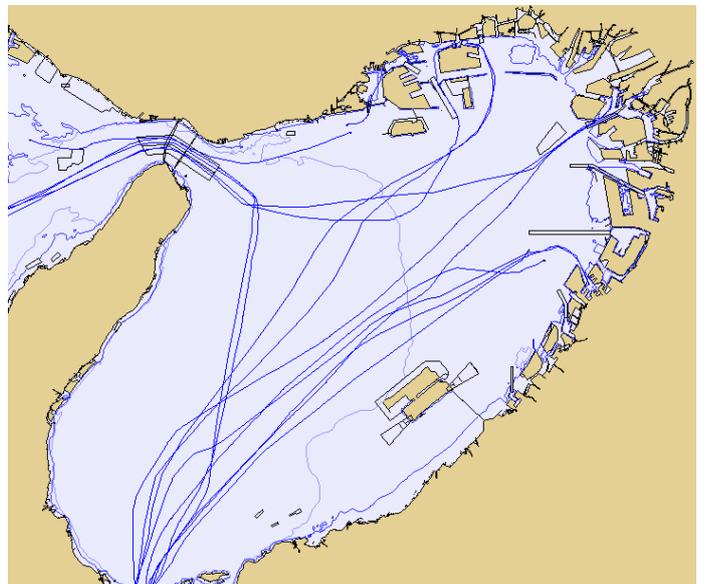


図-4.3.10 大阪湾一航行実態 10

観測日：06.08.10.

船種：PCC 船・RORO 船

観測隻数：13 隻



4.4 伊勢湾¹⁾

伊勢湾については、図-4.4.1の伊勢湾口での白線より内側を対象に、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。この24時間において、観測された全船種の隻数(24時間内に伊勢湾への出入りがあった場合でも1隻として計上している)は158隻であり、その航跡図を図-4.4.1に示す。

さらに、大型船として全長200m以上の船舶を対象とした場合の隻数は29隻であり、一方で全長200m未満は129隻であり、それぞれの航跡図を図-4.4.2~3に示す。次に船種別については、コンテナ船全体では35隻であり、そのうちのOver panamaxタイプは4隻、Panamaxタイプは5隻、Under panamaxタイプは26隻であり、それぞれの航跡図を図-4.4.4~7に示す。また、一般貨物船は37隻、バルク船は13隻、PCC船・RORO船は20隻であり、それぞれの航跡図を図-4.4.8~10に示す。

図-4.4.1 伊勢湾―航行実態1

観測日：06.08.10.
 船種：全船種
 観測隻数：158隻

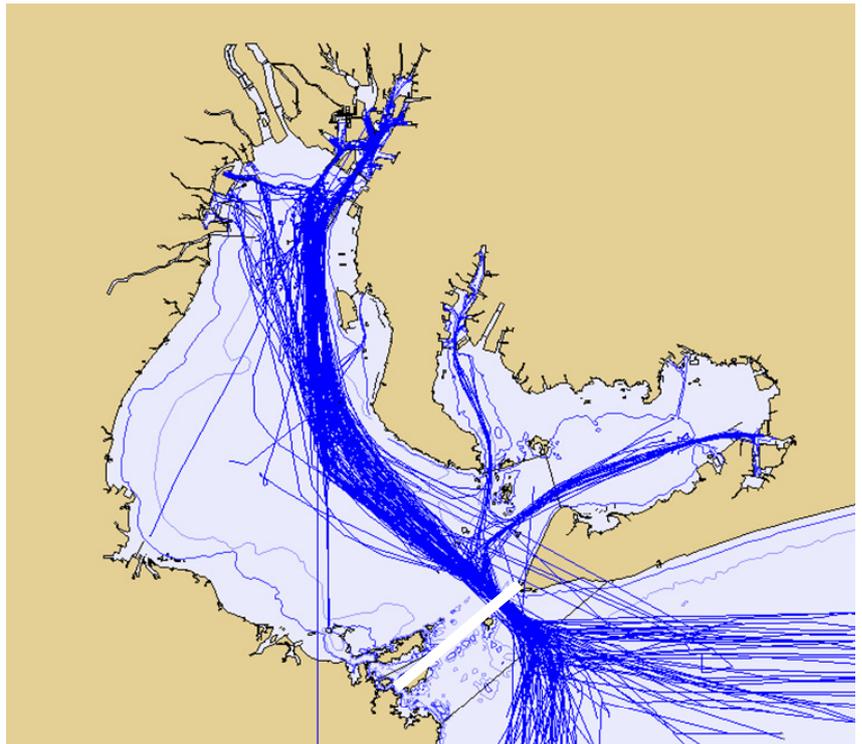


図-4.4.2 伊勢湾一航行実態 2

観測日 : 06.08.10.
船種 : Loa=200m 以上
観測隻数 : 29 隻

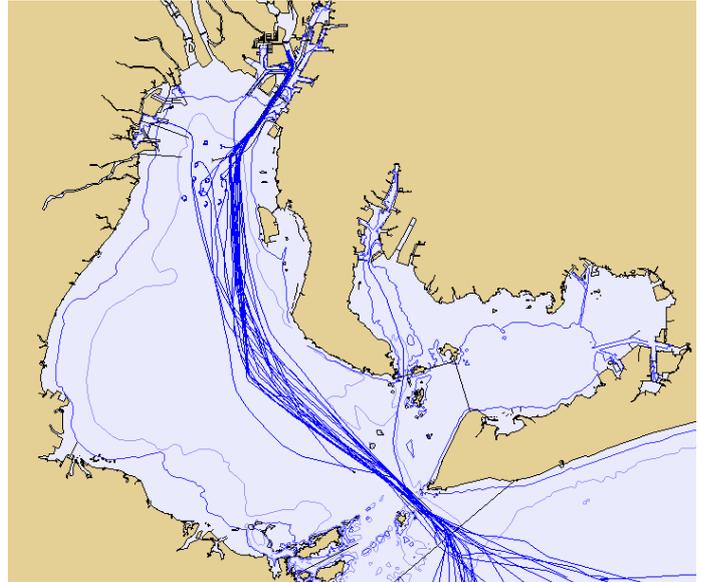


図-4.4.3 伊勢湾一航行実態 3

観測日 : 06.08.10.
船種 : Loa=200m 未満
観測隻数 : 129 隻

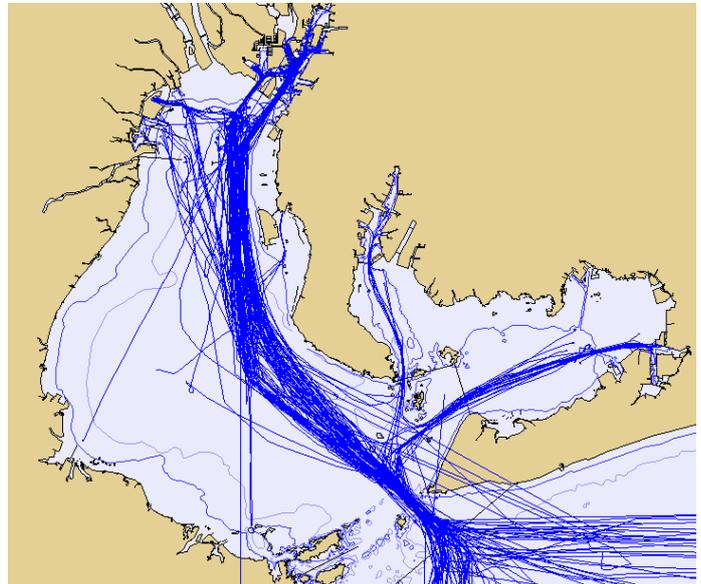


図-4.4.4 伊勢湾一航行実態 4

観測日 : 06.08.10.
船種 : コンテナ船
観測隻数 : 35 隻

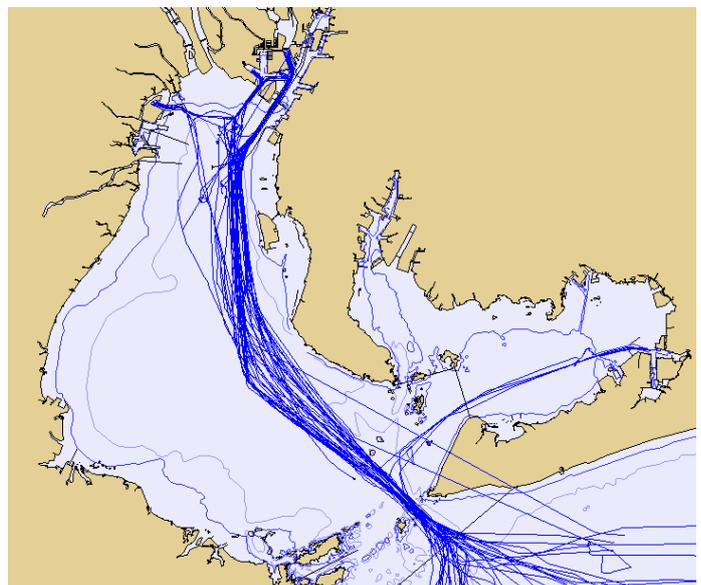


図-4.4.5 伊勢湾一航行実態 5

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Over Panamax)

観測隻数：4 隻

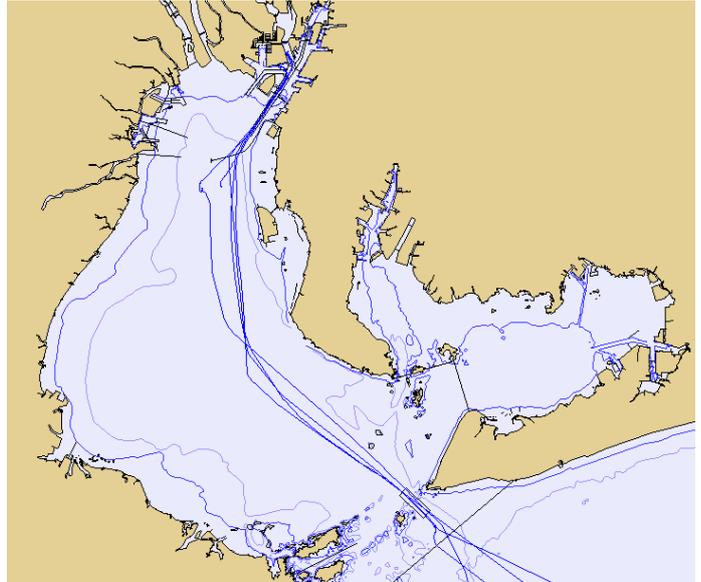


図-4.4.6 伊勢湾一航行実態 6

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Panamax)

観測隻数：5 隻

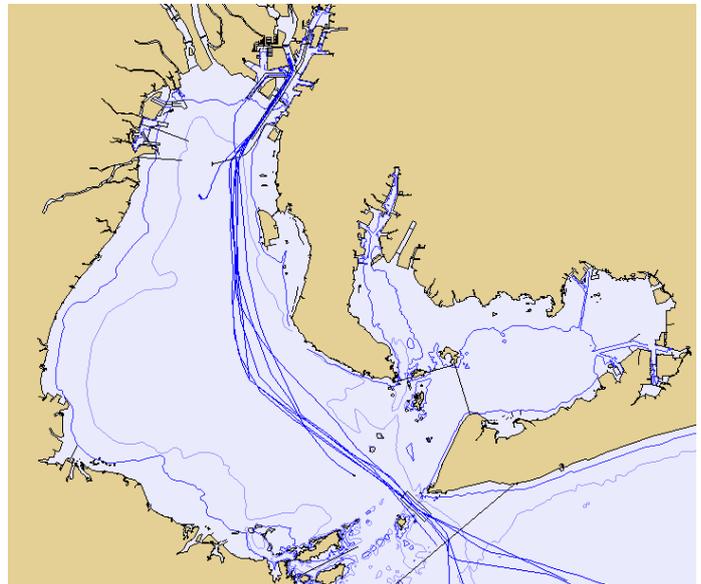


図-4.4.7 伊勢湾一航行実態 7

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Under Panamax)

観測隻数：26 隻

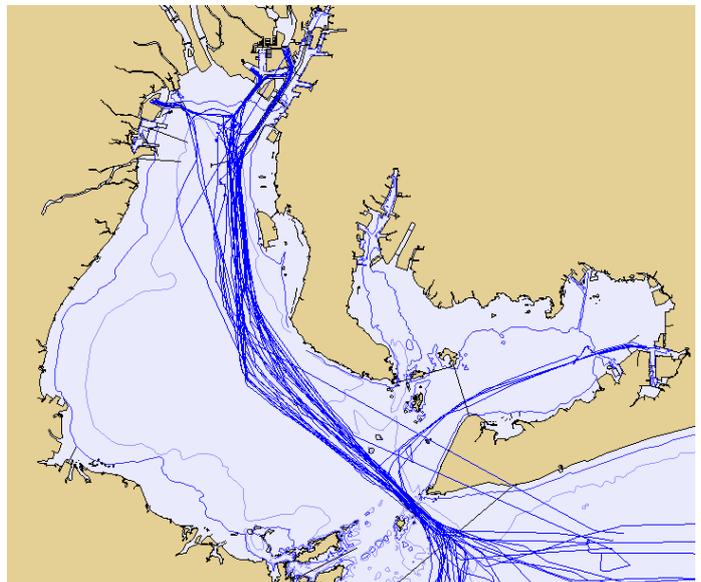


図-4.4.8 伊勢湾一航行実態 8

観測日：06.08.10.

船種：一般貨物船

観測隻数：37 隻

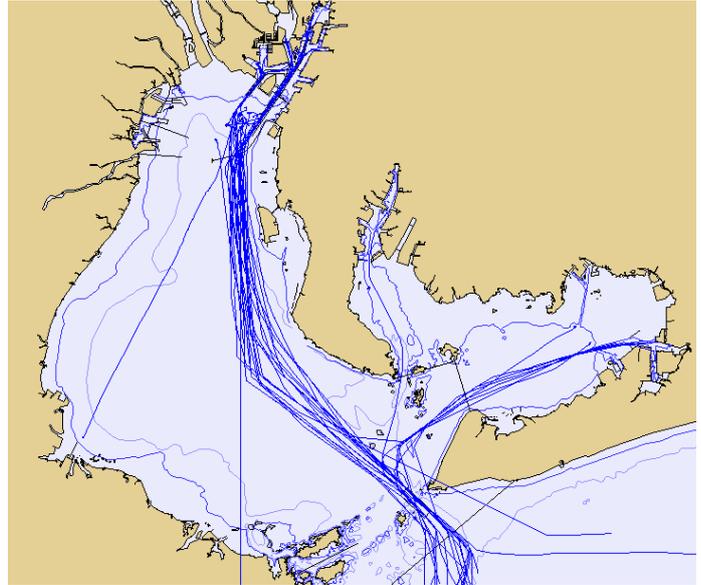


図-4.4.9 伊勢湾一航行実態 9

観測日：06.08.10.

船種：バルク船

観測隻数：13 隻

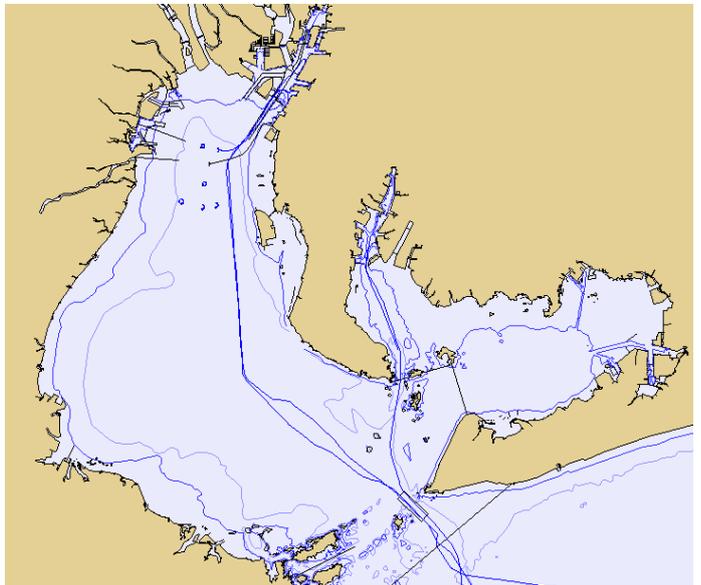
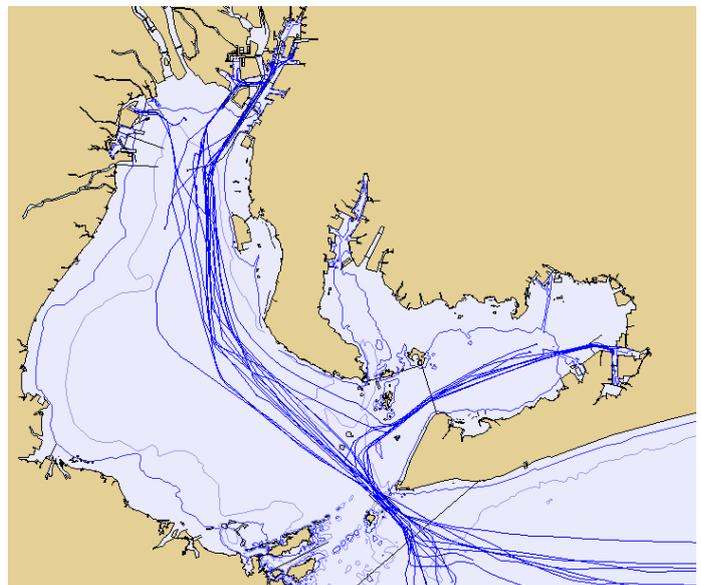


図-4.4.10 伊勢湾一航行実態 10

観測日：06.08.10.

船種：PCC 船・RORO 船

観測隻数：20 隻



4.5 関門航路¹⁾

関門航路については、図-4.5.1の関門航路両側での白線より内側を対象に、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。この24時間において、観測された全船種の隻数（24時間内に関門航路への出入りがあった場合でも1隻として計上している）は174隻であり、その航跡図を図-4.5.1に示す。

さらに、大型船として全長200m以上の船舶を対象とした場合の隻数は4隻であり、一方で全長200m未満は170隻であり、それぞれの航跡図を図-4.5.2~3に示す。次に船種別については、コンテナ船全体では42隻であり、そのうちのOver panamaxタイプは1隻、Panamaxタイプは2隻、Under panamaxタイプは39隻であり、それぞれの航跡図を図-4.5.4~7に示す。また、一般貨物船は56隻、バルク船は6隻、PCC船・RORO船は2隻であり、それぞれの航跡図を図-4.5.8~10に示す。

図-4.5.1 関門航路―航行実態1

観測日：06.08.10.
 船種：全船種
 観測隻数：174隻

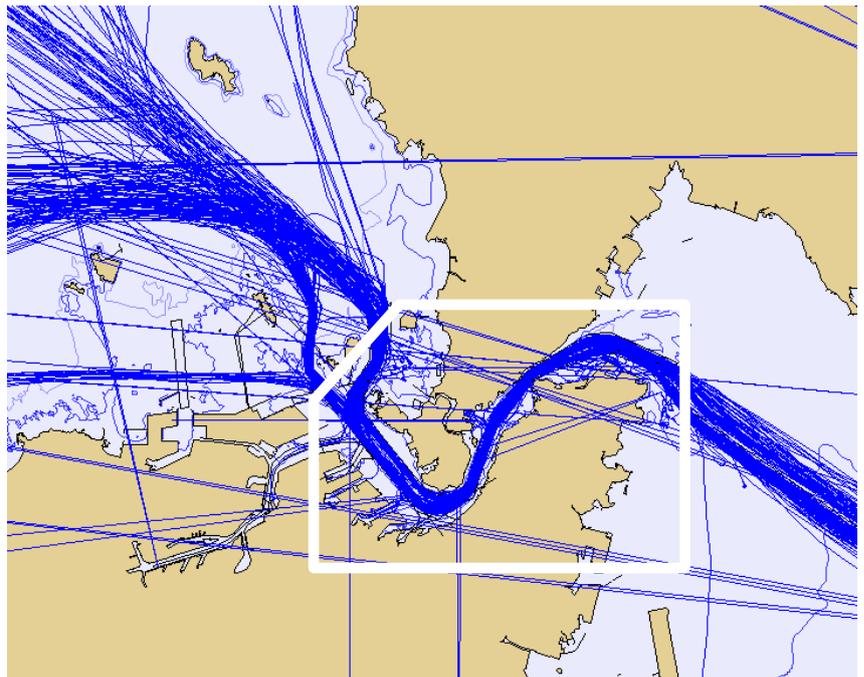


図-4.5.2 関門航路－航行実態 2

観測日：06.08.10.
船種：Loa=200m 以上
観測隻数：4 隻

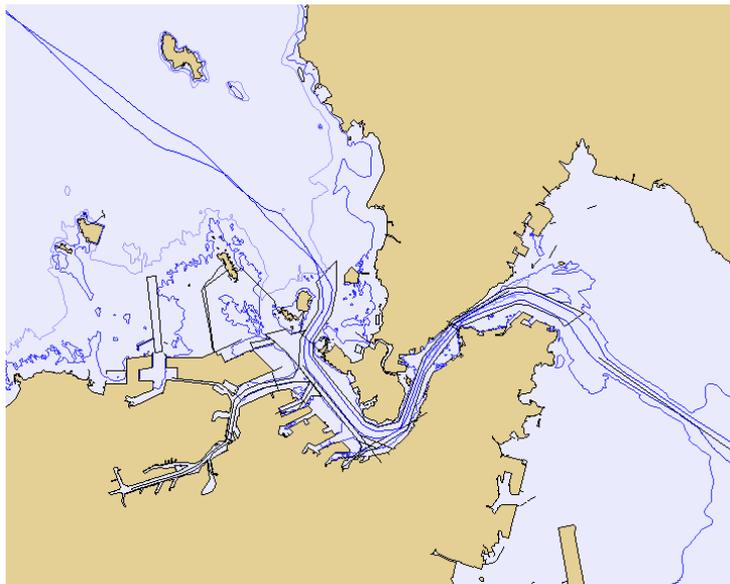


図-4.5.3 関門航路－航行実態 3

観測日：06.08.10.
船種：Loa=200m 未満
観測隻数：170 隻

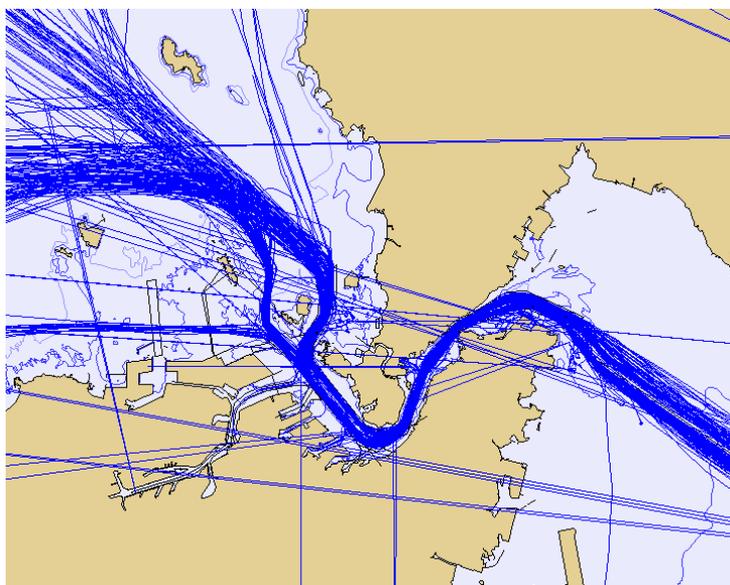


図-4.5.4 関門航路－航行実態 4

観測日：06.08.10.
船種：コンテナ船
観測隻数：42 隻

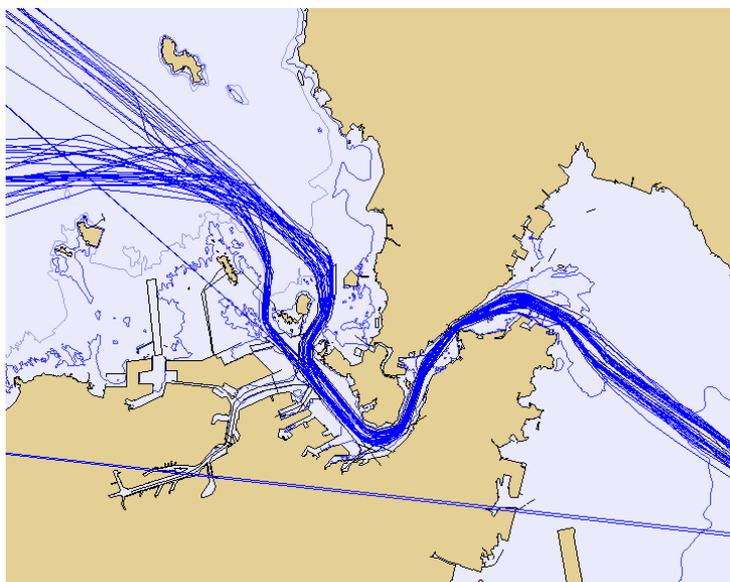


図-4.5.5 関門航路―航行実態 5

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Over Panamax)

観測隻数：1 隻

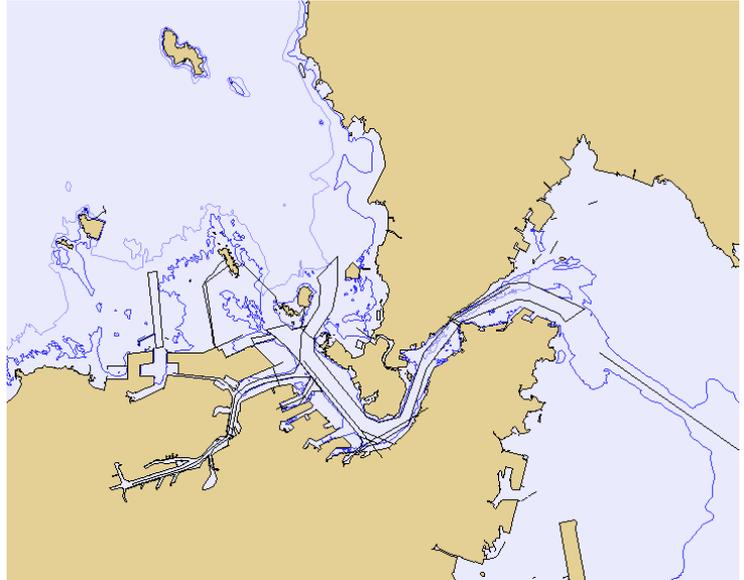


図-4.5.6 関門航路―航行実態 6

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Panamax)

観測隻数：2 隻

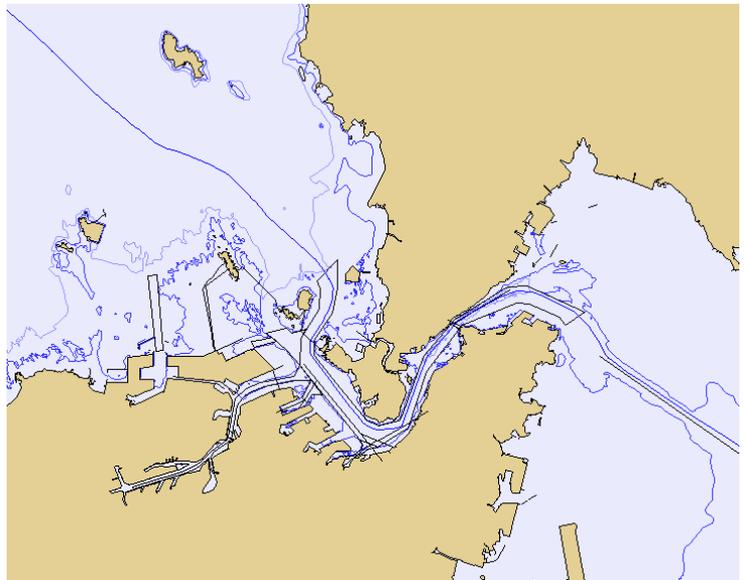


図-4.5.7 関門航路―航行実態 7

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Under Panamax)

観測隻数：39 隻

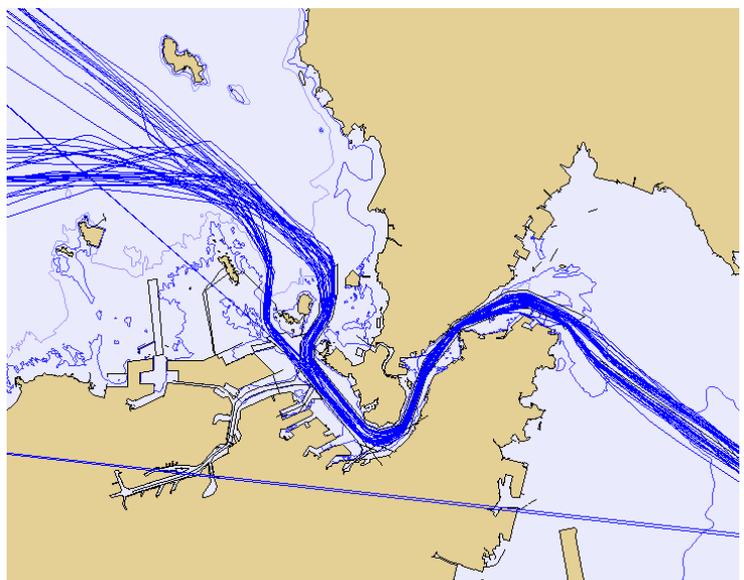


図-4.5.8 関門航路—航行実態 8

観測日：06.08.10.
船種：一般貨物船
観測隻数：56 隻

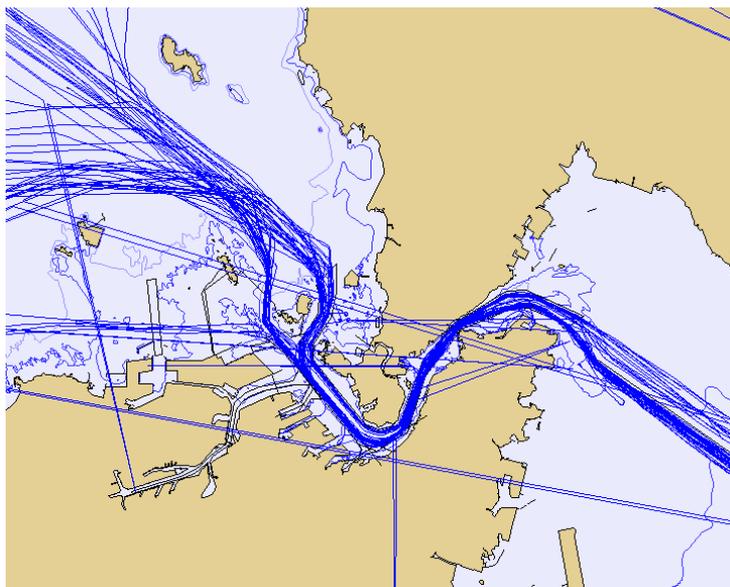


図-4.5.9 関門航路—航行実態 9

観測日：06.08.10.
船種：パルク船
観測隻数：6 隻

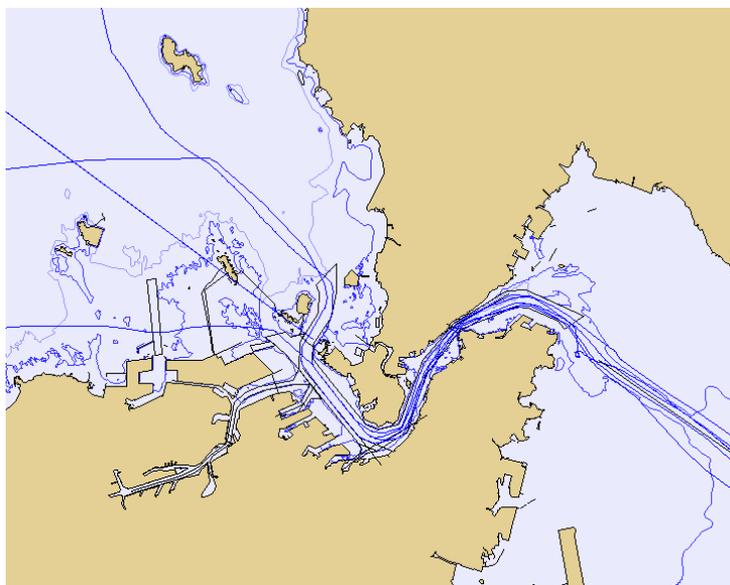
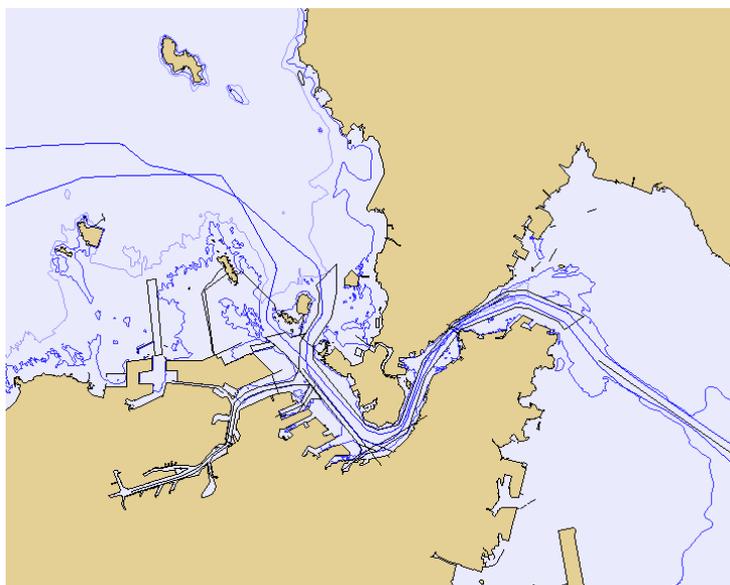


図-4.5.10 関門航路—航行実態 10

観測日：06.08.10.
船種：PCC 船・RORO 船
観測隻数：2 隻



4.6 釜山港¹⁾

釜山港については、図-4.6.1 で示す白線より内側を対象に、2006 年 8 月 10 日の 24 時間について解析を実施した。この 24 時間において、観測された全船種の隻数（24 時間内に釜山港への出入りがあった場合でも 1 隻として計上している）は 244 隻であり、その航跡図を図-4.6.1 に示す。

さらに、大型船として全長 200m 以上の船舶を対象とした場合の隻数は 17 隻であり、一方で全長 200m 未満は 227 隻であり、それぞれの航跡図を図-4.6.2~3 に示す。次に船種別については、コンテナ船全体では 58 隻であり、そのうちの Over panamax タイプは 2 隻、Panamax タイプは 7 隻、Under panamax タイプは 49 隻であり、それぞれの航跡図を図-4.6.4~7 に示す。また、一般貨物船は 41 隻、バルク船は 4 隻、PCC 船・RORO 船は 4 隻であり、それぞれの航跡図を図-4.6.8~10 に示す。

図-4.6.1 釜山港一航行実態 1

観測日：06.08.10.
 船種：全船種
 観測隻数：244 隻

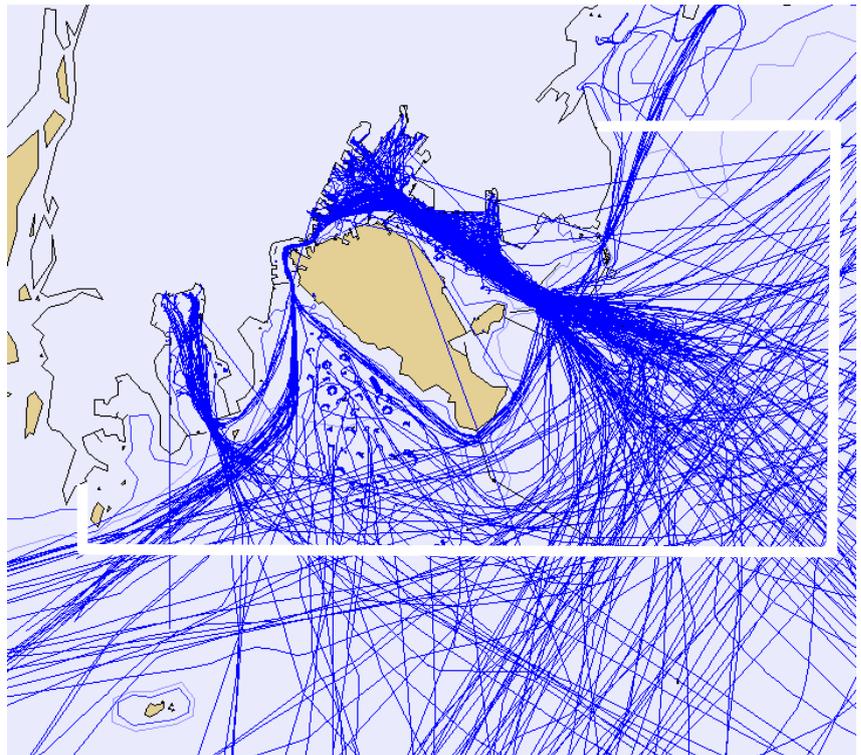


図-4.6.2 釜山港一航行実態 2

観測日 : 06.08.10.
船種 : Loa=200m 以上
観測隻数 : 17 隻

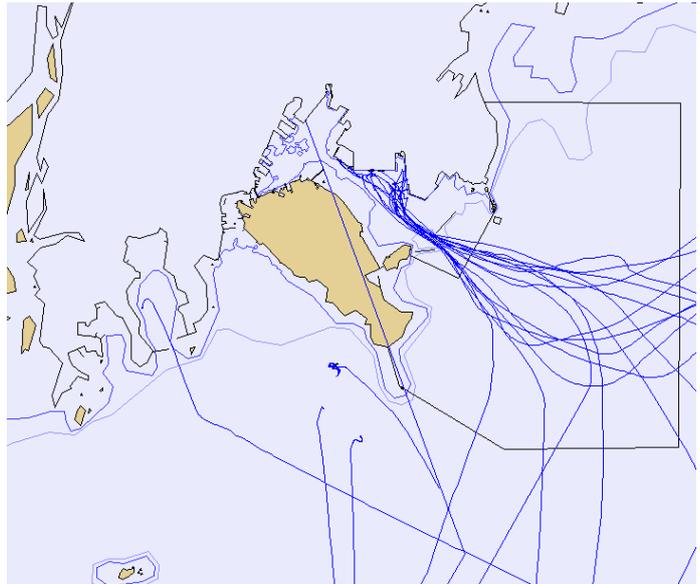


図-4.6.3 釜山港一航行実態 3

観測日 : 06.08.10.
船種 : Loa=200m 未満
観測隻数 : 227 隻

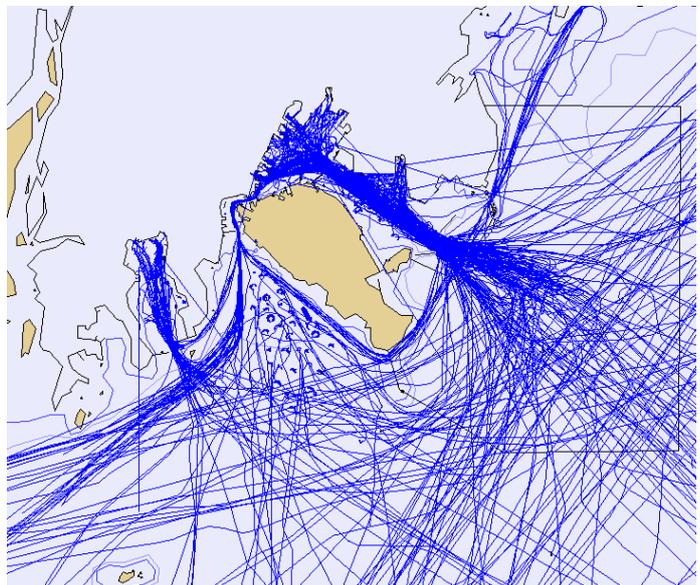


図-4.6.4 釜山港一航行実態 4

観測日 : 06.08.10.
船種 : コンテナ船
観測隻数 : 58 隻

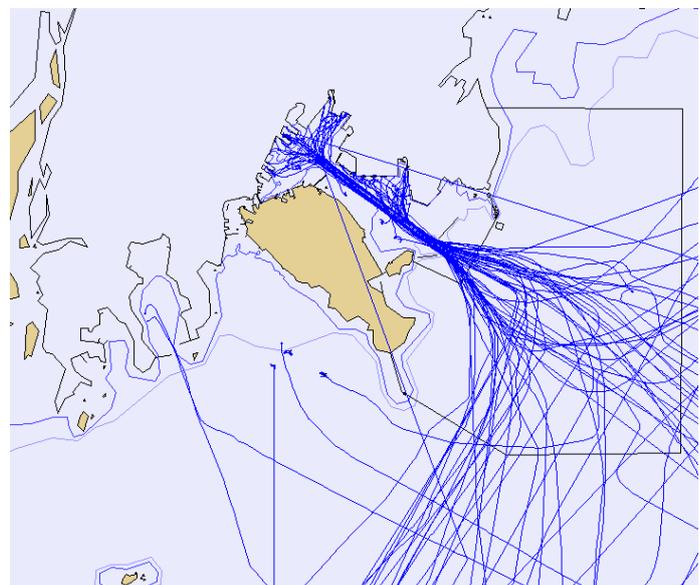


図-4.6.5 釜山港一航行実態 5

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Over Panamax)

観測隻数：2 隻

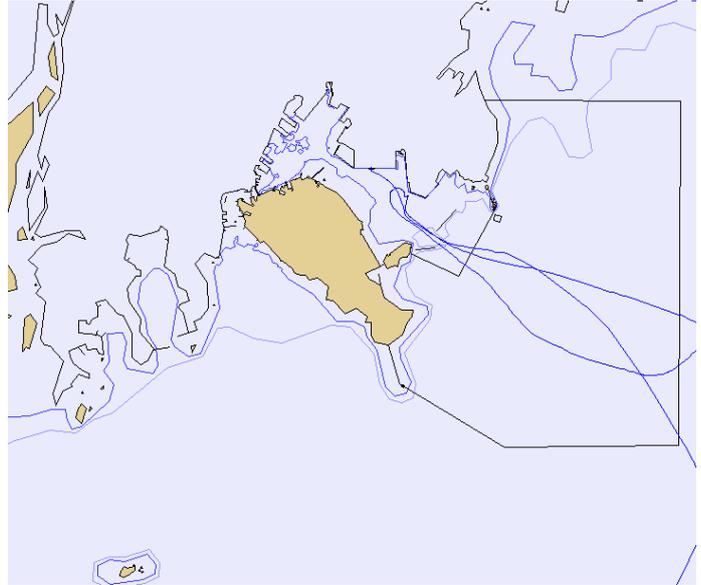


図-4.6.6 釜山港一航行実態 6

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Panamax)

観測隻数：7 隻

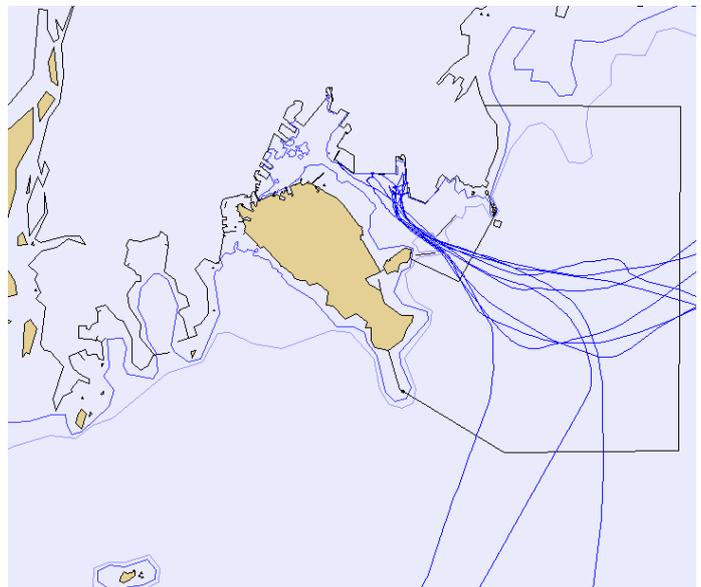


図-4.6.7 釜山港一航行実態 7

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Under Panamax)

観測隻数：49 隻

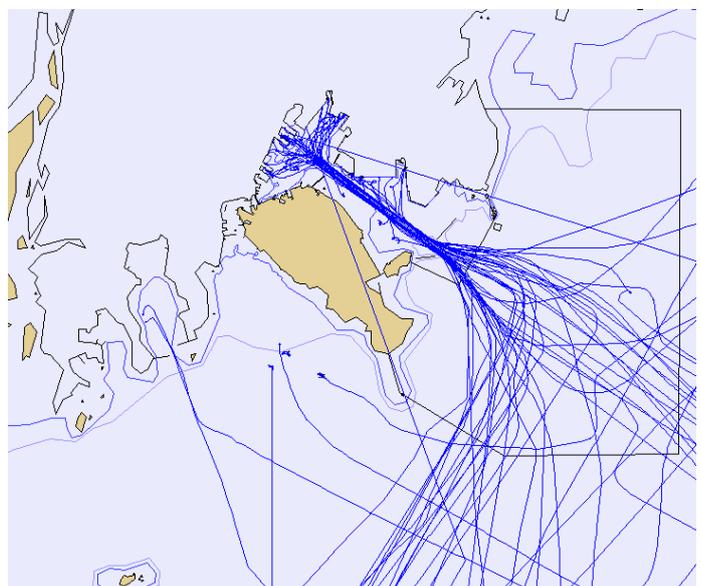


図-4.6.8 釜山港一航行実態 8

観測日：06.08.10.

船種：一般貨物船

観測隻数：41 隻

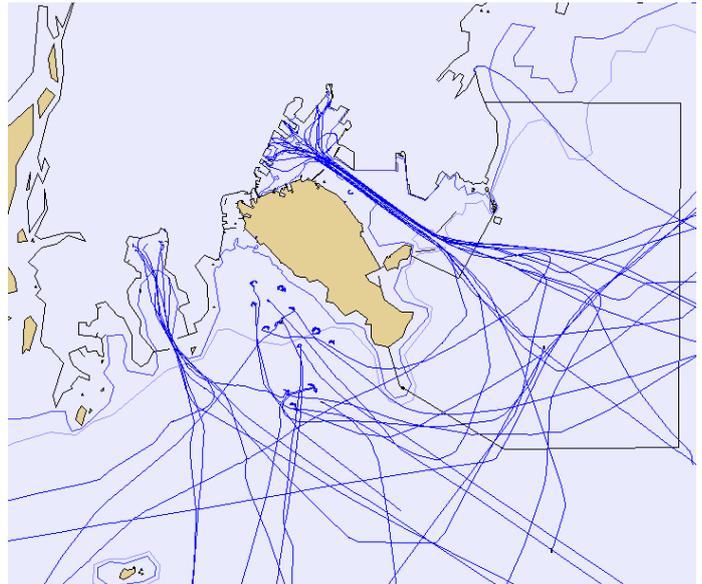


図-4.6.9 釜山港一航行実態 9

観測日：06.08.10.

船種：バルク船

観測隻数：4 隻

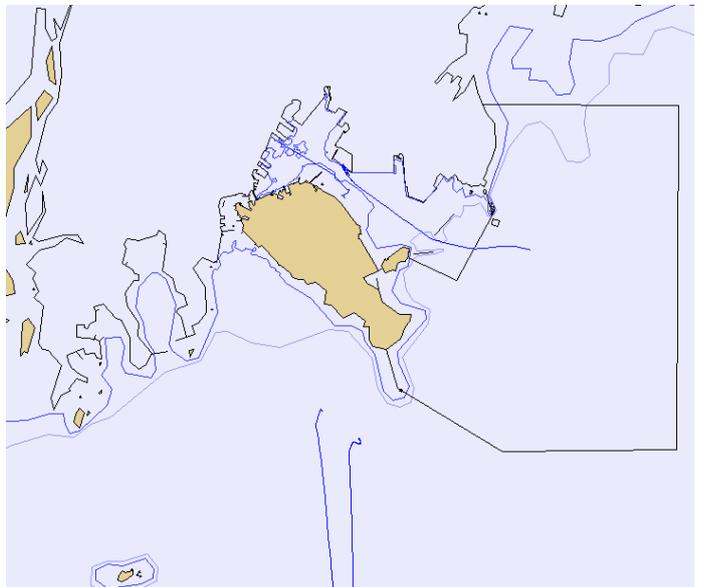
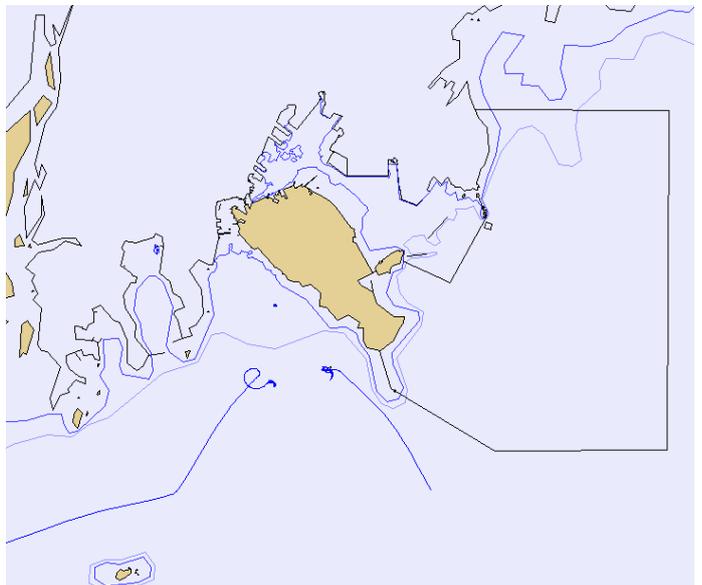


図-4.6.10 釜山港一航行実態 10

観測日：06.08.10.

船種：PCC 船・RORO 船

観測隻数：4 隻



4.7 高雄港¹⁾

高雄港については、図-4.7.1 で示す白線より内側を対象に、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。この24時間において、観測された全船種の隻数（24時間内に高雄港への出入りがあった場合でも1隻として計上している）は97隻であり、その航跡図を図-4.7.1に示す。

さらに、大型船として全長200m以上の船舶を対象とした場合の隻数は25隻であり、一方で全長200m未満は72隻であり、それぞれの航跡図を図-4.7.2~3に示す。次に船種別については、コンテナ船全体では30隻であり、そのうちのOver panamaxタイプは10隻、Panamaxタイプは7隻、Under panamaxタイプは13隻であり、それぞれの航跡図を図-4.7.4~7に示す。また、一般貨物船は28隻、バルク船は20隻、PCC船・RORO船は0隻であり、それぞれの航跡図を図-4.7.8~10に示す。

図-4.7.1 高雄港一航行実態 1

観測日：06.08.10.

船種：全船種

観測隻数：97隻

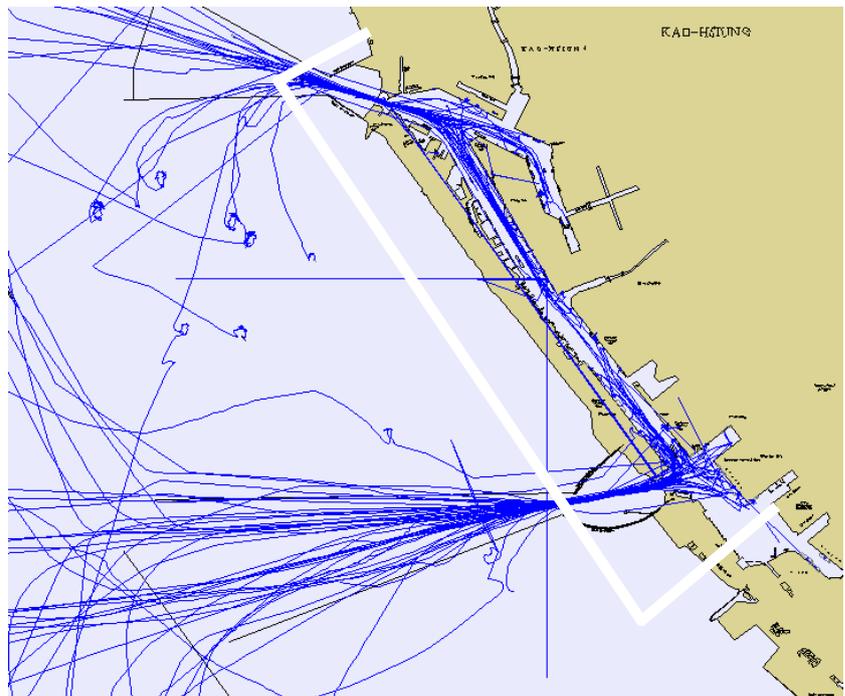


図-4.7.2 高雄港一航行実態 2

観測日 : 06.08.10.
船種 : Loa=200m 以上
観測隻数 : 25 隻

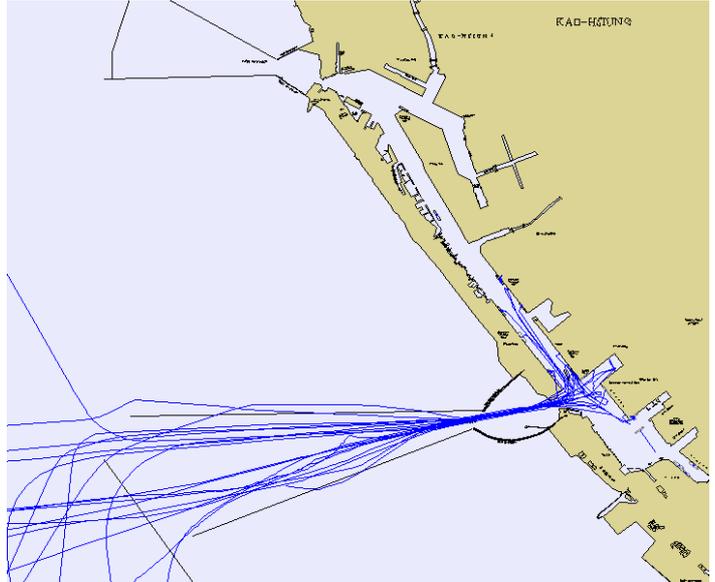


図-4.7.3 高雄港一航行実態 3

観測日 : 06.08.10.
船種 : Loa=200m 未満
観測隻数 : 72 隻

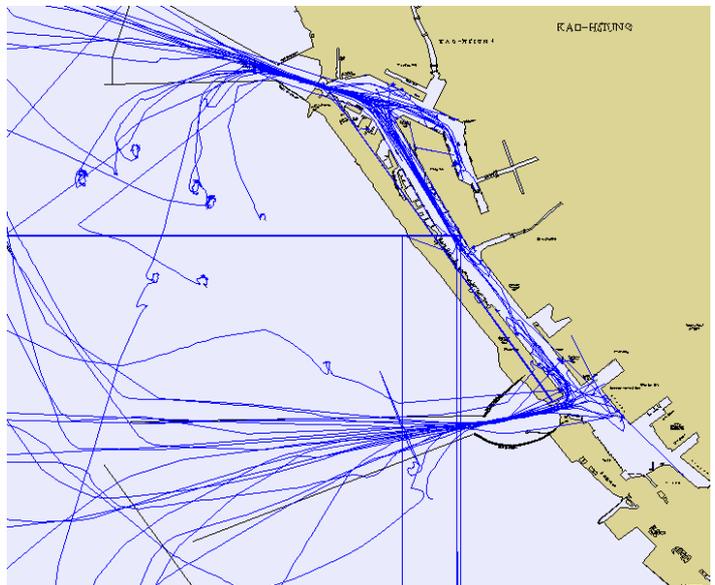


図-4.7.4 高雄港一航行実態 4

観測日 : 06.08.10.
船種 : コンテナ船
観測隻数 : 30 隻

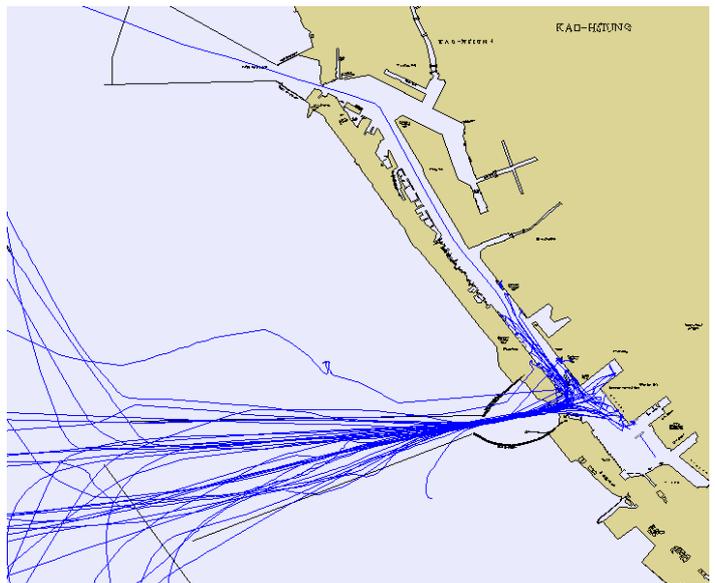


図-4.7.5 高雄港—航行実態 5

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Over Panamax)

観測隻数：10 隻



図-4.7.6 高雄港—航行実態 6

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Panamax)

観測隻数：7 隻



図-4.7.7 高雄港—航行実態 7

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Under Panamax)

観測隻数：13 隻

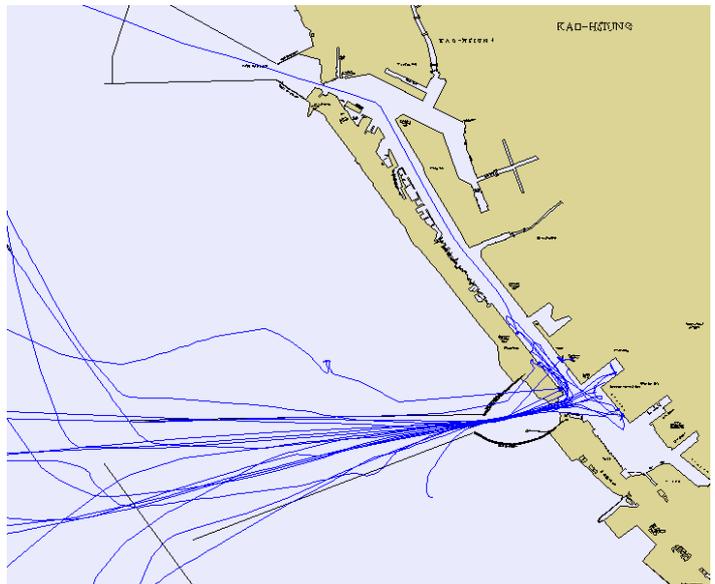


図-4.7.8 高雄港一航行実態 8

観測日：06.08.10.
船種：一般貨物船
観測隻数：28 隻

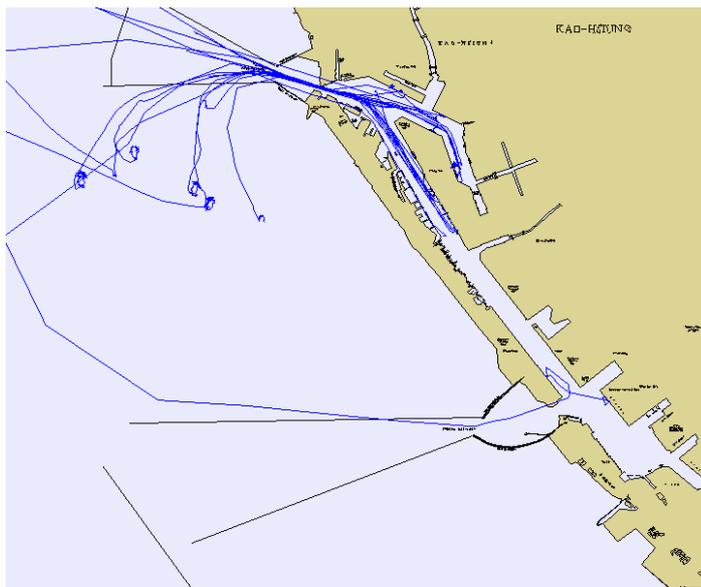


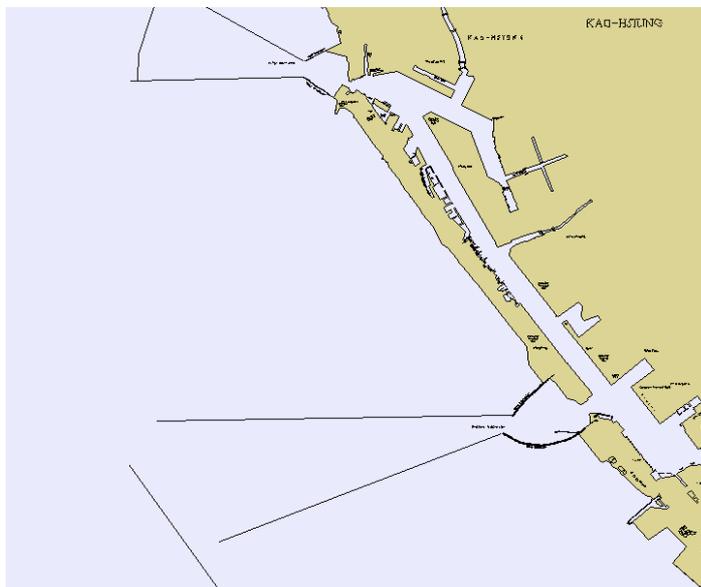
図-4.7.9 高雄港一航行実態 9

観測日：06.08.10.
船種：バルク船
観測隻数：20 隻



図-4.7.10 高雄港一航行実態 10

観測日：06.08.10.
船種：PCC 船・RORO 船
観測隻数：0 隻



4.8 香港港

香港港については、図-4.8.1 で示す白線より内側を対象に、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。この24時間において、観測された全船種の隻数（24時間内に香港港への出入りがあった場合でも1隻として計上している）は177隻であり、その航跡図を図-4.8.1に示す。

さらに、大型船として全長200m以上の船舶を対象とした場合の隻数は25隻であり、一方で全長200m未満は152隻であり、それぞれの航跡図を図-4.8.2～3に示す。次に船種別については、コンテナ船全体では55隻であり、そのうちの Over panamax タイプは14隻、Panamax タイプは8隻、Under panamax タイプは33隻であり、それぞれの航跡図を図-4.8.4～7に示す。また、一般貨物船は5隻、バルク船は1隻、PCC船・RORO船は4隻であり、それぞれの航跡図を図-4.8.8～10に示す。

図-4.8.1 香港港 ― 航行実態 1

観測日：06.08.10.
 船種：全船種
 観測隻数：177隻

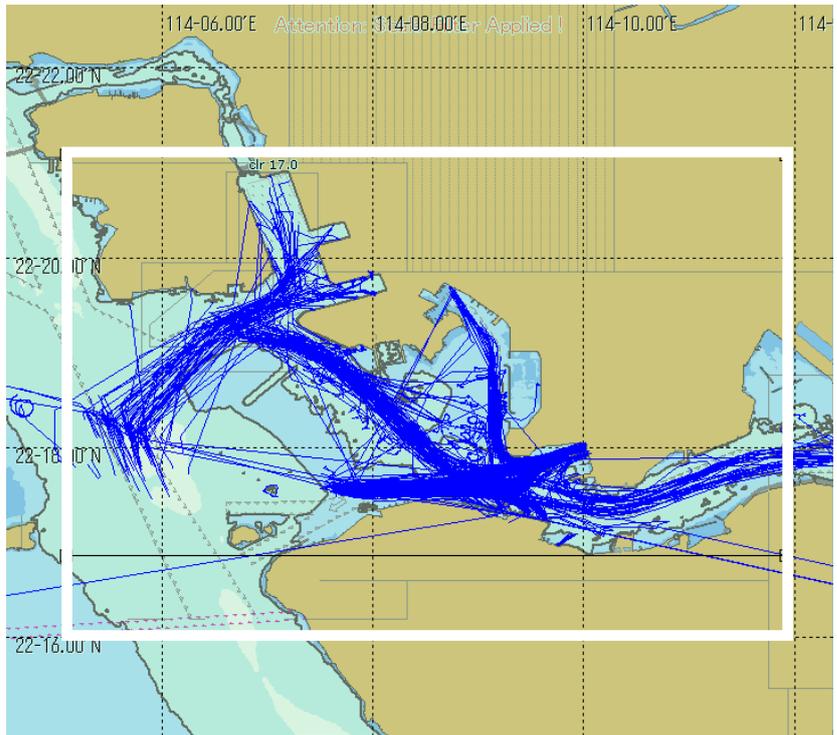


図-4.8.2 香港港 — 航行実態 2

観測日 : 06.08.10.
 船種 : Loa=200m 以上
 観測隻数 : 25 隻

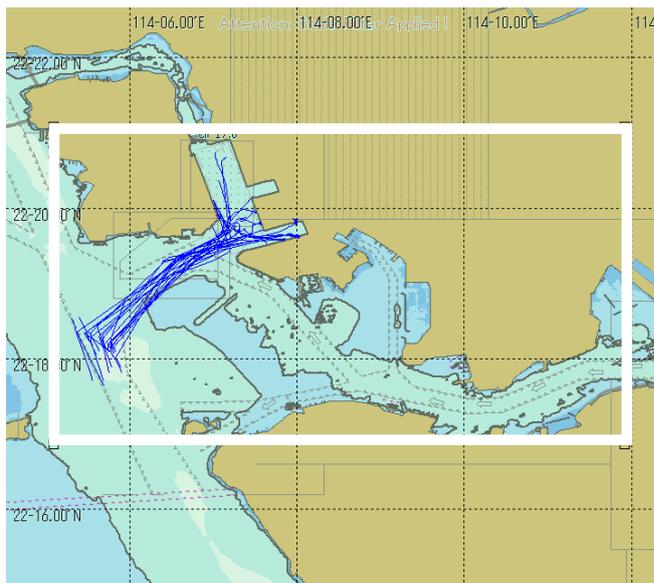


図-4.8.3 香港港 — 航行実態 3

観測日 : 06.08.10.
 船種 : Loa=200m 未満
 観測隻数 : 152 隻

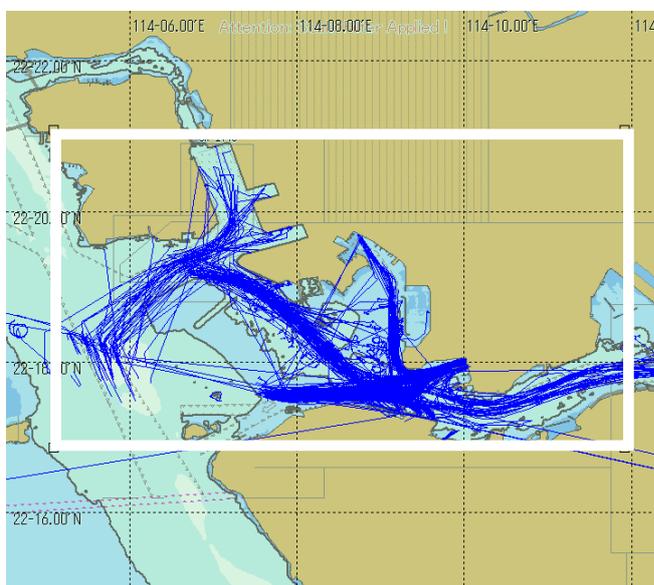


図-4.8.4 香港港 — 航行実態 4

観測日 : 06.08.10.
 船種 : コンテナ船
 観測隻数 : 55 隻

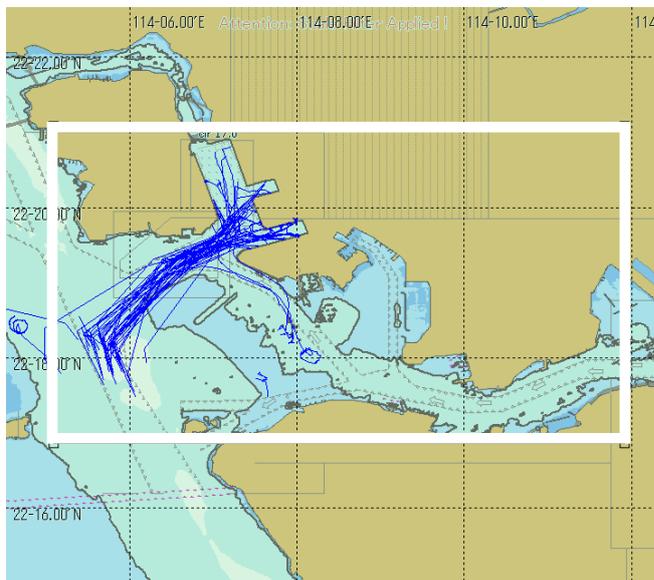


図-4.8.5 香港港 — 航行実態 5

観測日 : 06.08.10.

船種 : コンテナ船(Over Panamax)

観測隻数 : 14 隻

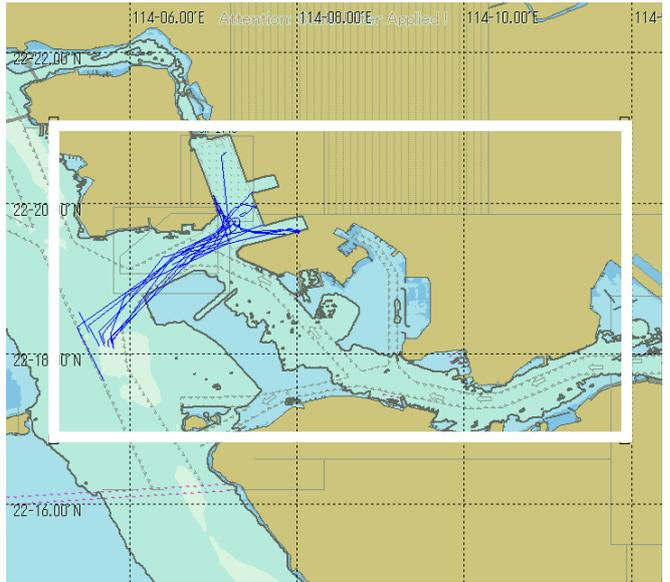


図-4.8.6 香港港 — 航行実態 6

観測日 : 06.08.10.

船種 : コンテナ船(Panamax)

観測隻数 : 8 隻

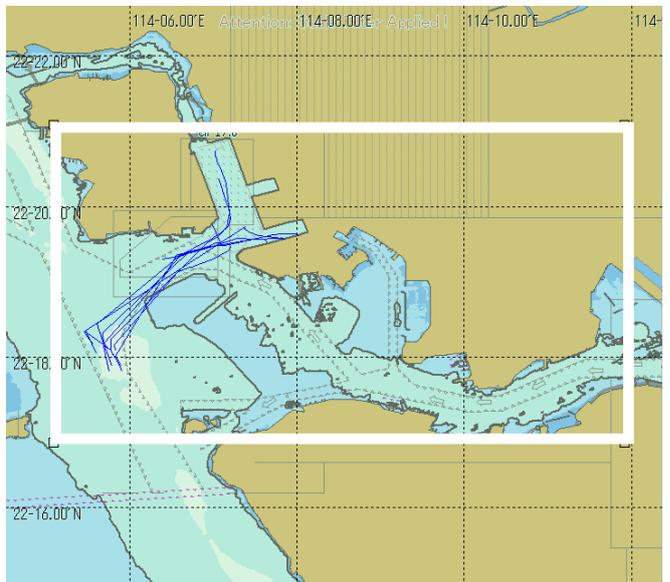


図-4.8.7 香港港 — 航行実態 7

観測日 : 06.08.10.

船種 : コンテナ船(Under Panamax)

観測隻数 : 33 隻

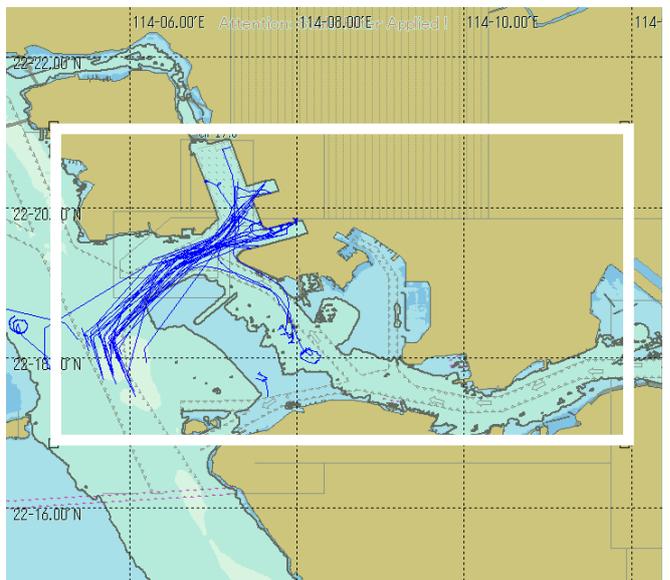


図-4.8.8 香港港 — 航行実態 8

観測日：06.08.10.
 船種：一般貨物船
 観測隻数：5隻

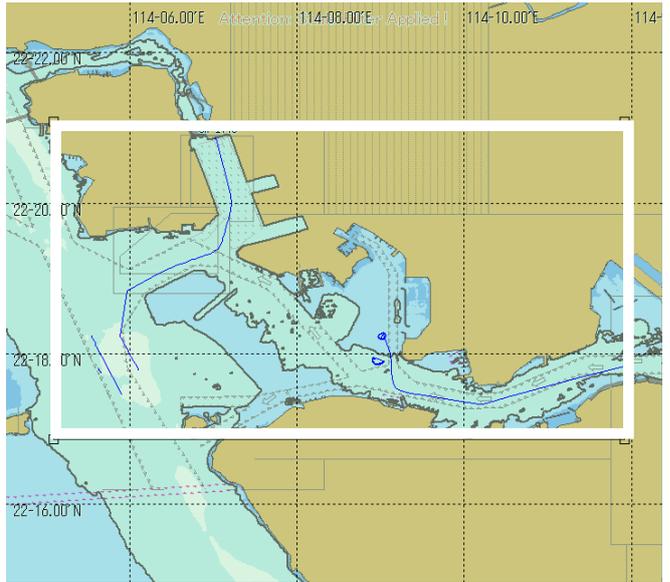


図-4.8.9 香港港 — 航行実態 9

観測日：06.08.10.
 船種：バルク船
 観測隻数：1隻

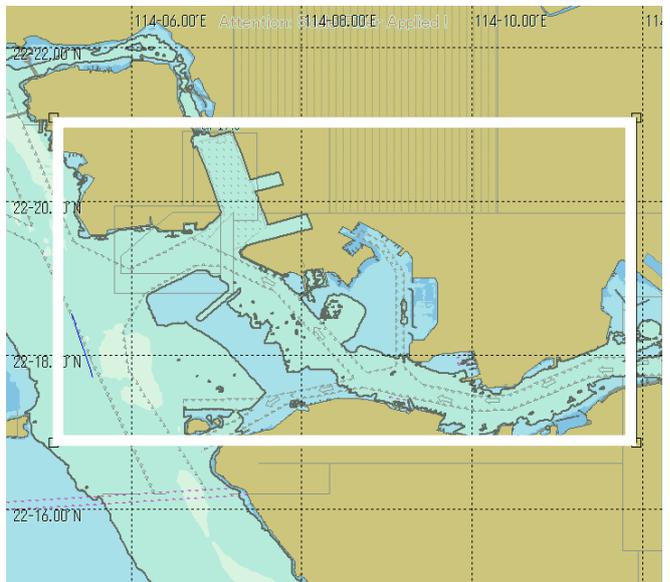
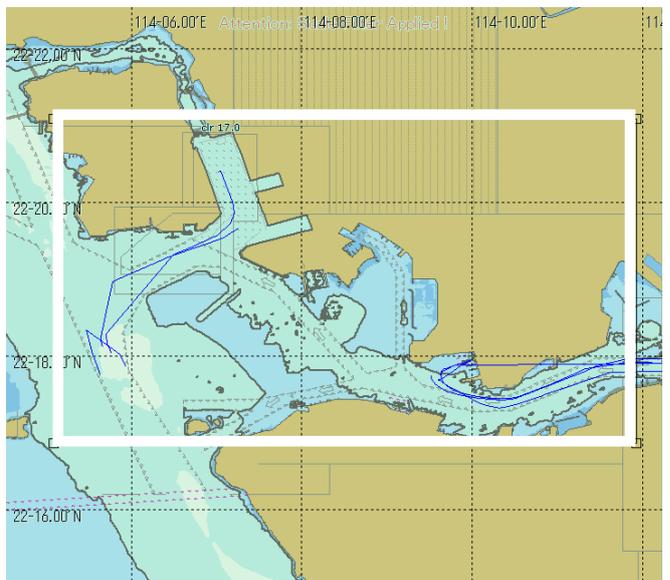


図-4.8.10 香港港 — 航行実態 10

観測日：06.08.10.
 船種：PCC船・RORO船
 観測隻数：4隻



4.9 ロッテルダム港¹⁾

ロッテルダム港については、図-4.9.1の港外側および港内側での白線より内側を対象に、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。この24時間において、観測された全船種の隻数（24時間内にロッテルダム港への出入りがあった場合でも1隻として計上している）は243隻であり、その航跡図を図-4.9.1に示す。

さらに、大型船として全長200m以上の船舶を対象とした場合の隻数は24隻であり、一方で全長200m未満は219隻であり、それぞれの航跡図を図-4.9.2~3に示す。次に船種別については、コンテナ船全体では35隻であり、そのうちのOver panamaxタイプは8隻、Panamaxタイプは4隻、Under panamaxタイプは23隻であり、それぞれの航跡図を図-4.9.4~7に示す。また、一般貨物船は59隻、バルク船は9隻、PCC船・RORO船は10隻であり、それぞれの航跡図を図-4.9.8~10に示す。

図-4.9.1 ロッテルダム港―航行実態1

観測日：06.08.10.
 船種：全船種
 観測隻数：243隻

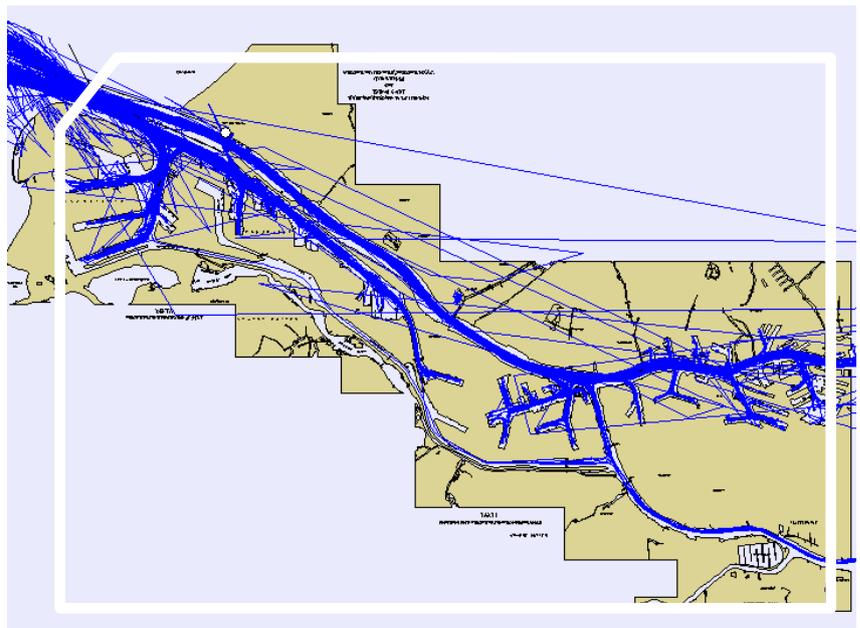


図-4.9.2 ロッテルダム港—航行実態 2

観測日：06.08.10.
船種：Loa=200m 以上
観測隻数：24 隻

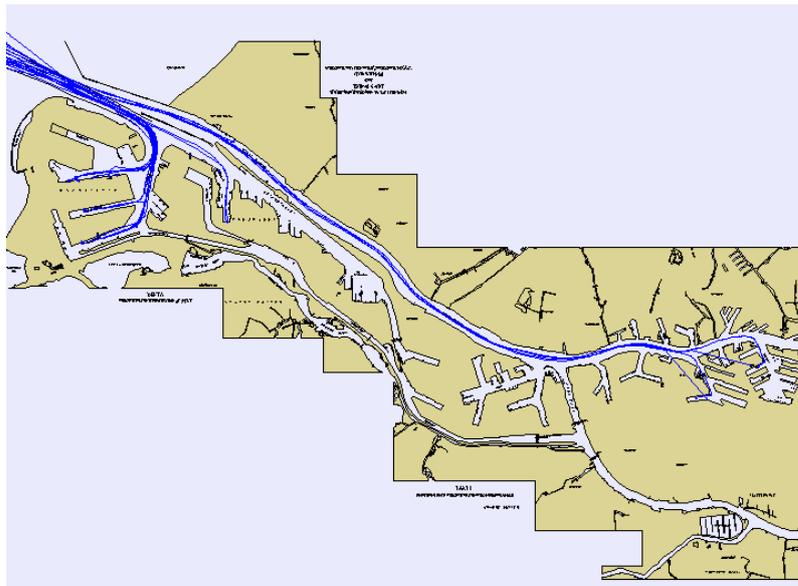


図-4.9.3 ロッテルダム港—航行実態 3

観測日：06.08.10.
船種：Loa=200m 未満
観測隻数：219 隻

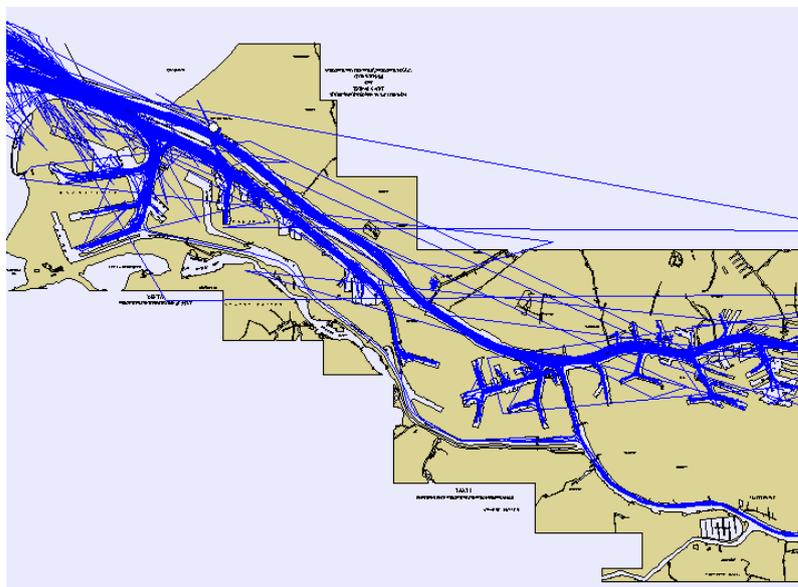


図-4.9.4 ロッテルダム港—航行実態 4

観測日：06.08.10.
船種：コンテナ船
観測隻数：35 隻

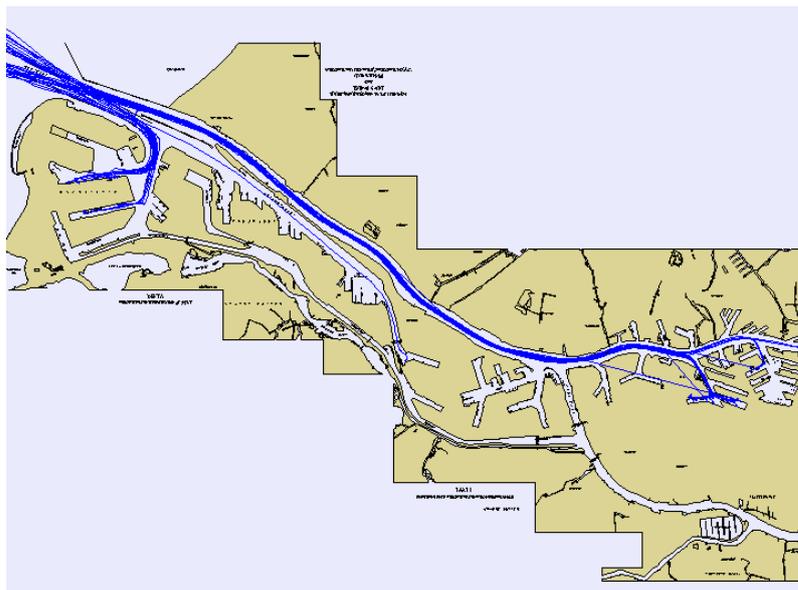


図-4.9.5 ロッテルダム港—航行実態 5

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Over Panamax)

観測隻数：8 隻

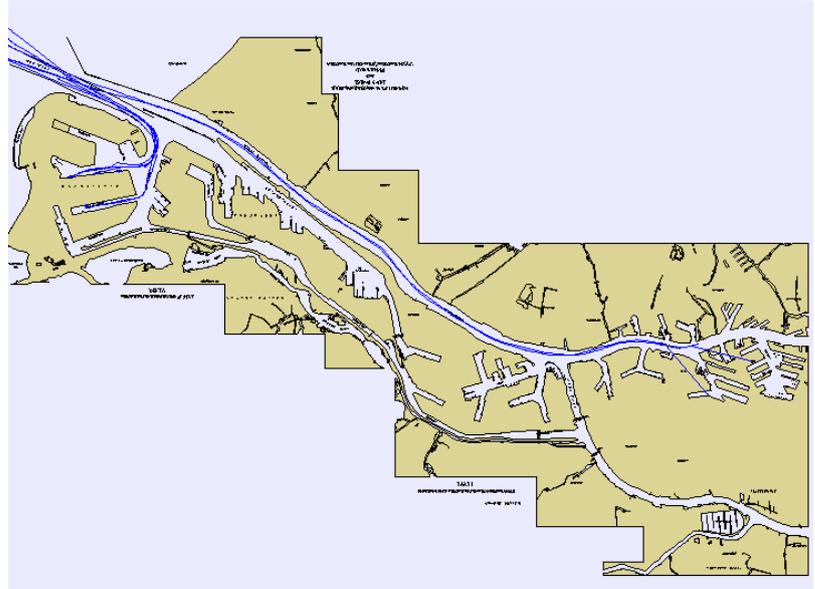


図-4.9.6 ロッテルダム港—航行実態 6

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Panamax)

観測隻数：4 隻

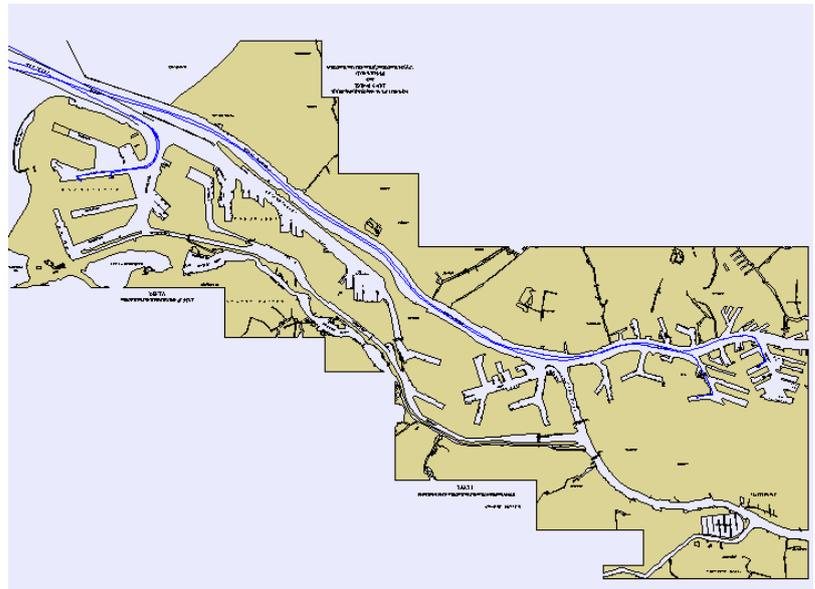


図-4.9.7 ロッテルダム港—航行実態 7

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Under Panamax)

観測隻数：23 隻

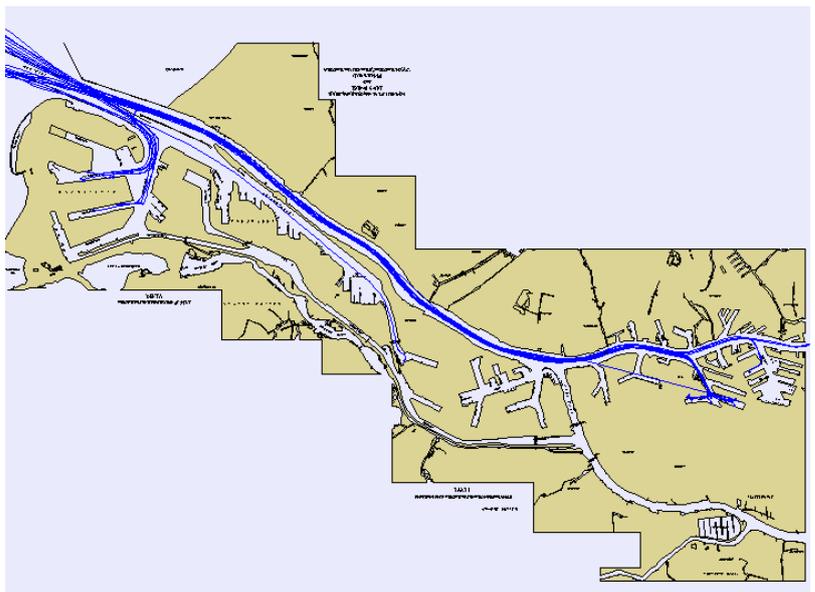


図-4.9.8 ロッテルダム港—航行実態 8

観測日：06.08.10.

船種：一般貨物船

観測隻数：59 隻

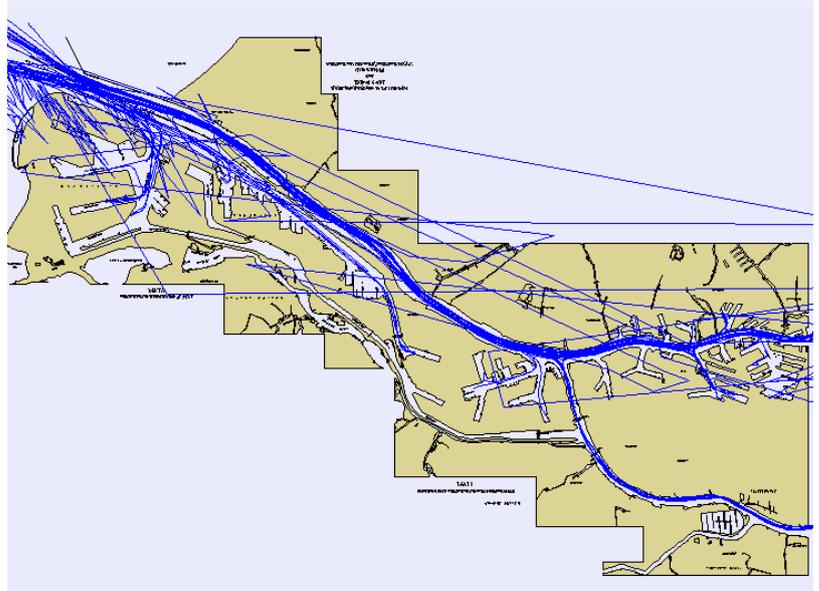


図-4.9.9 ロッテルダム港—航行実態 9

観測日：06.08.10.

船種：バルク船

観測隻数：9 隻

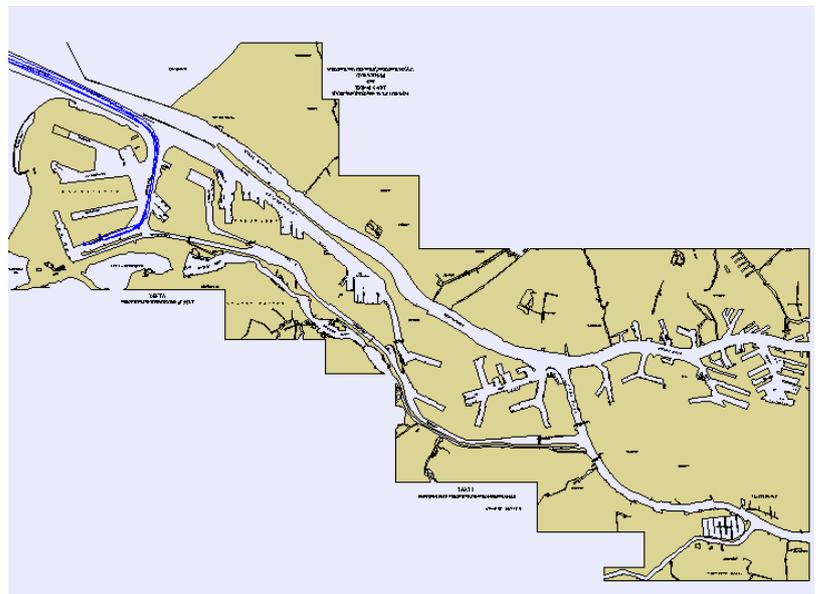
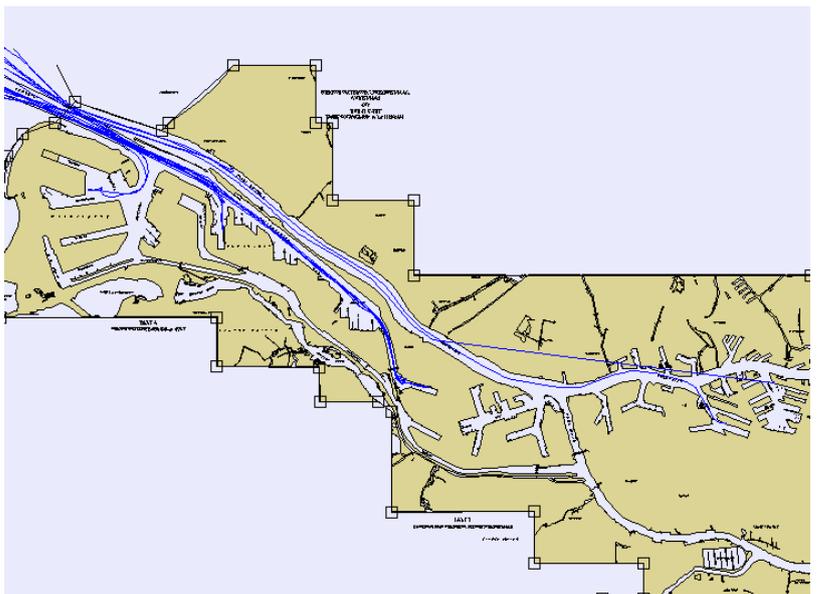


図-4.9.10 ロッテルダム港—航行実態 10

観測日：06.08.10.

船種：PCC 船・RORO 船

観測隻数：10 隻



4.10 ロサンゼルス港・ロングビーチ港¹⁾

ロサンゼルス港・ロングビーチ港については、図-4.10.1で示す白線より内側を対象に、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。この24時間において、観測された全船種の隻数（24時間内にロサンゼルス港・ロングビーチ港への出入りがあった場合でも1隻として計上している）は102隻であり、その航跡図を図-4.10.1に示す。

さらに、大型船として全長200m以上の船舶を対象とした場合の隻数は40隻であり、一方で全長200m未満は62隻であり、それぞれの航跡図を図-4.10.2~3に示す。次に船種別については、コンテナ船全体では30隻であり、そのうちのOver panamaxタイプは14隻、Panamaxタイプは8隻、Under panamaxタイプは8隻であり、それぞれの航跡図を図-4.10.4~7に示す。また、一般貨物船は2隻、バルク船は8隻、PCC船・RORO船は5隻であり、それぞれの航跡図を図-4.10.8~10に示す。

図-4.10.1 ロサンゼルス港・ロングビーチ港
―航行実態1

観測日：06.08.10.
船種：全船種
観測隻数：102隻

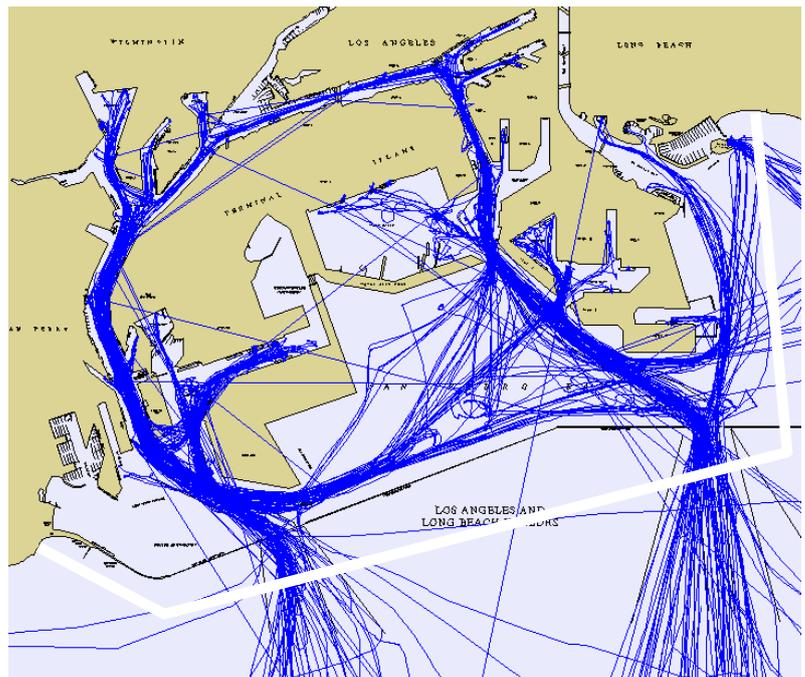


図-4.10.2 ロサンゼルス港・ロングビーチ港
—航行実態 2

観測日：06.08.10.
船種：Loa=200m 以上
観測隻数：40 隻

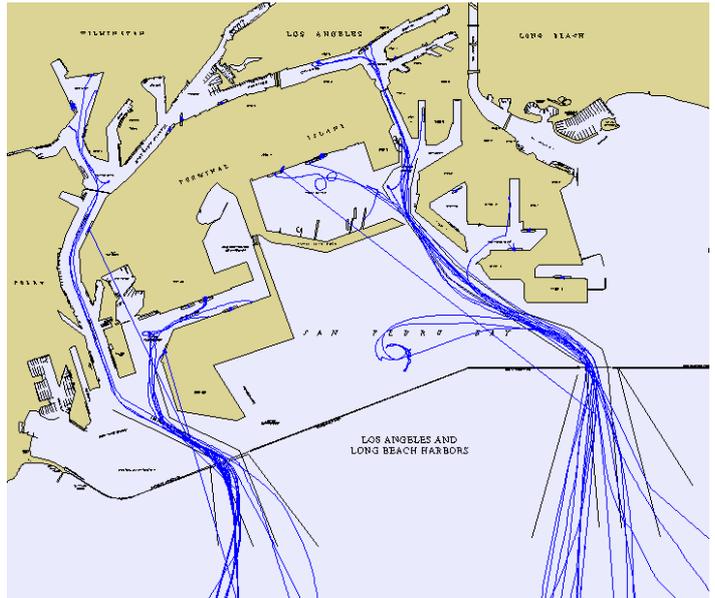


図-4.10.3 ロサンゼルス港・ロングビーチ港
—航行実態 3

観測日：06.08.10.
船種：Loa=200m 未満
観測隻数：62 隻

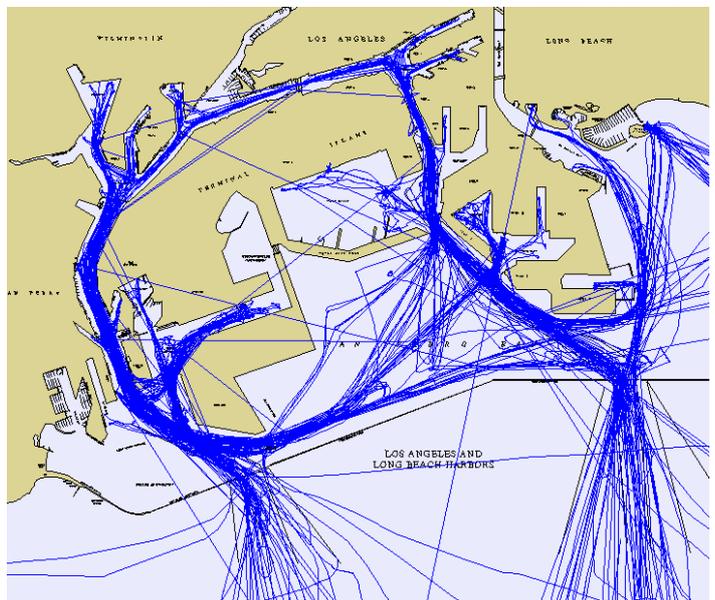


図-4.10.4 ロサンゼルス港・ロングビーチ港
—航行実態 4

観測日：06.08.10.
船種：コンテナ船
観測隻数：30 隻

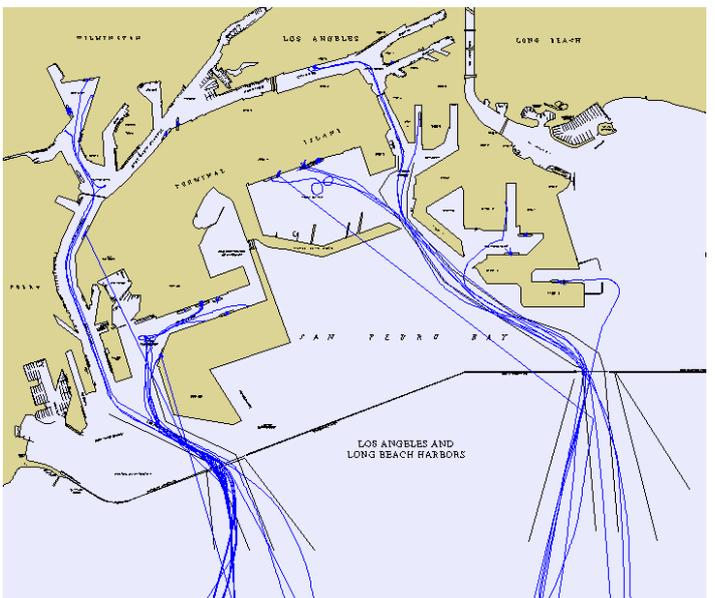


図-4.10.5 ロサンゼルス港・ロングビーチ港
―航行実態 5

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Over Panamax)

観測隻数：14隻

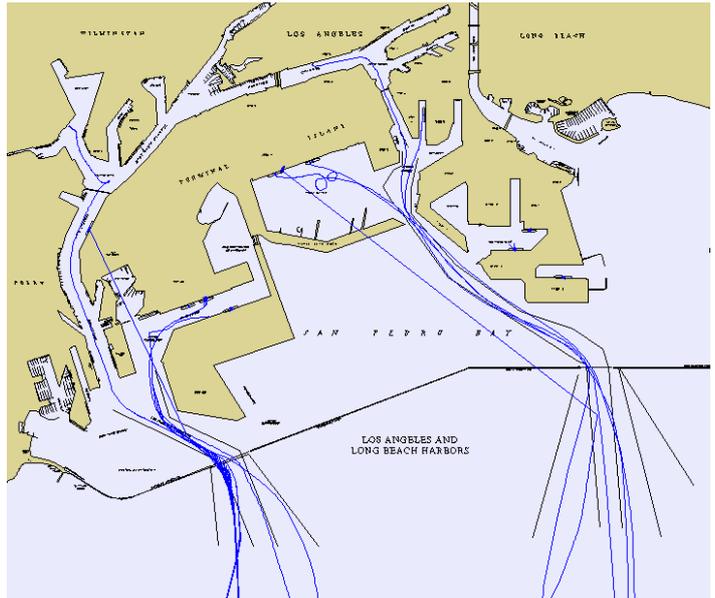


図-4.10.6 ロサンゼルス港・ロングビーチ港
―航行実態 6

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Panamax)

観測隻数：8隻

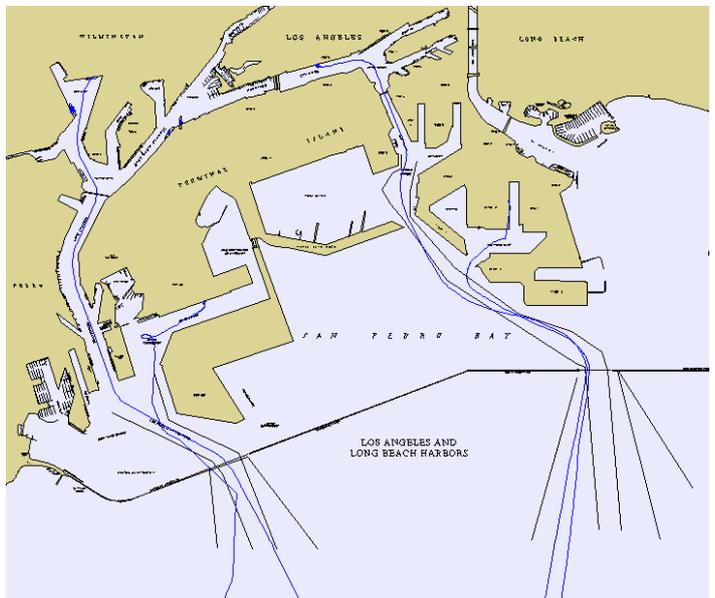


図-4.10.7 ロサンゼルス港・ロングビーチ港
―航行実態 7

観測日：06.08.10.

船種：コンテナ船 (Under Panamax)

観測隻数：8隻

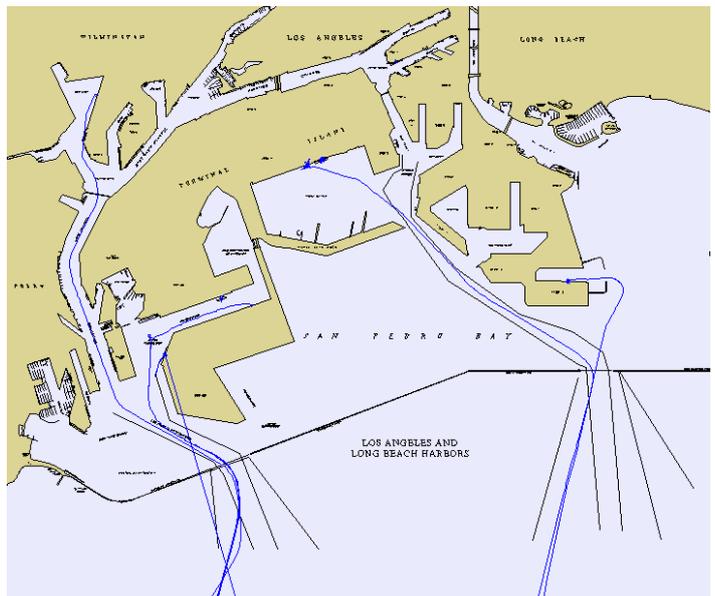


図-4.10.8 ロサンゼルス港・ロングビーチ港
—航行実態 8

観測日：06.08.10.

船種：一般貨物船

観測隻数：2隻

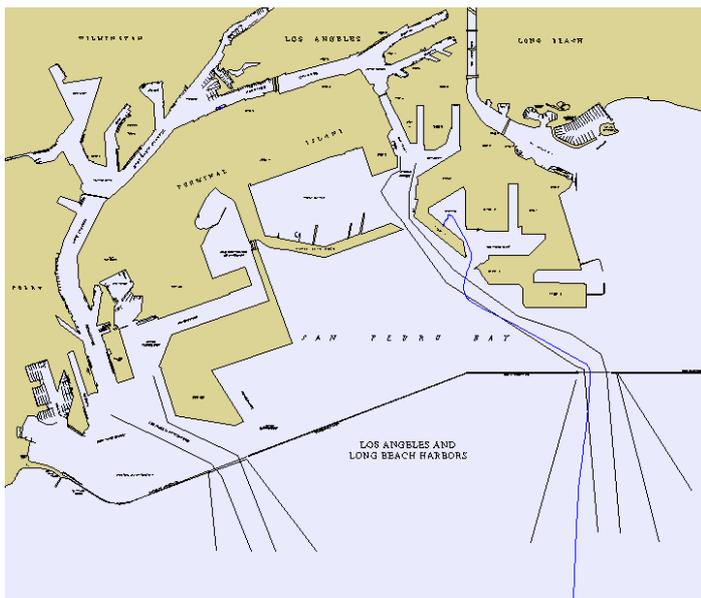


図-4.10.9 ロサンゼルス港・ロングビーチ港
—航行実態 9

観測日：06.08.10.

船種：バルク船

観測隻数：8隻

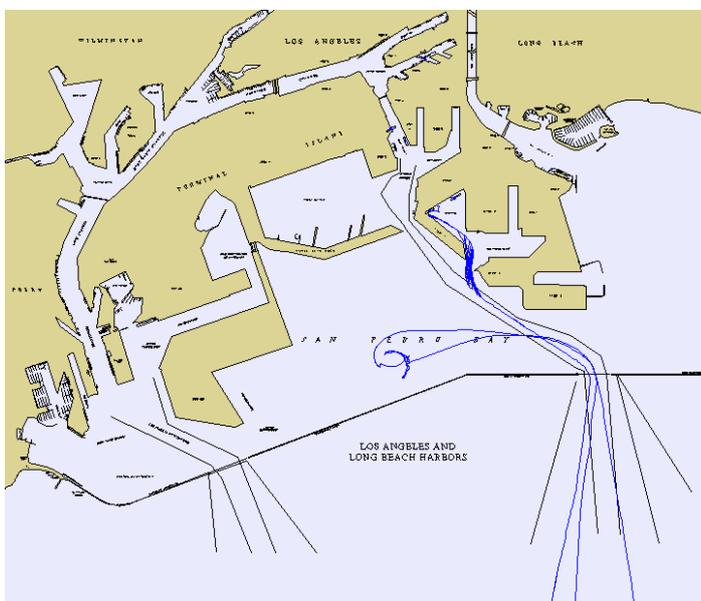
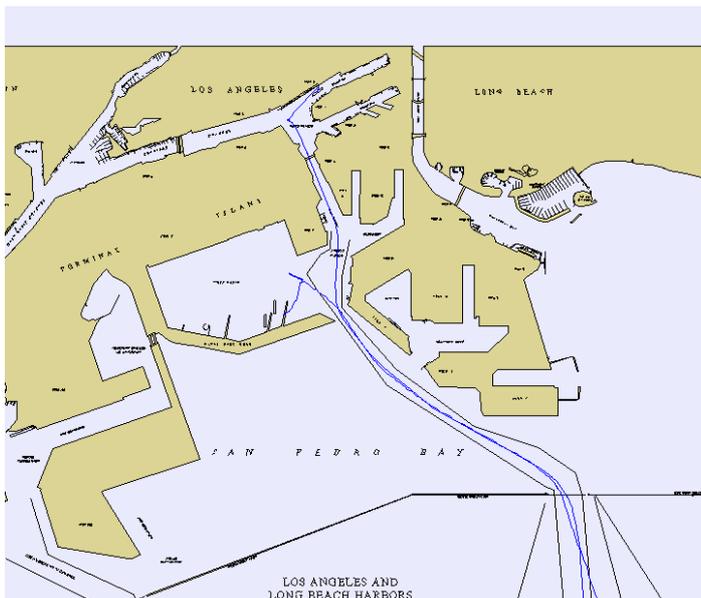


図-4.10.10 ロサンゼルス港・ロングビーチ港
—航行実態 10

観測日：06.08.10.

船種：PCC船・RORO船

観測隻数：5隻



4.11 サンフランシスコ湾

サンフランシスコ湾については、図-4.11.1 での白線より内側を対象に、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。この24時間において、観測された全船種の隻数（24時間内にサンフランシスコ湾の出入りがあった場合でも1隻として計上している）は135隻であり、その航跡図を図-4.11.1に示す。

さらに、大型船として全長200m以上の船舶を対象とした場合の隻数は14隻であり、一方で全長200m未満は121隻であり、それぞれの航跡図を図-4.11.2~3に示す。次に船種別については、コンテナ船全体では10隻であり、そのうちの Over panamax タイプは2隻、Panamax タイプは6隻、Under panamax タイプは2隻であり、それぞれの航跡図を図-4.11.4~7に示す。また、一般貨物船は0隻、バルク船は5隻、PCC船・RORO船は1隻であり、それぞれの航跡図を図-4.11.8~10に示す。

図-4.11.1 サンフランシスコ湾 ―航行実態1

観測日：06.08.10.
 船種：全船種
 観測隻数：135隻

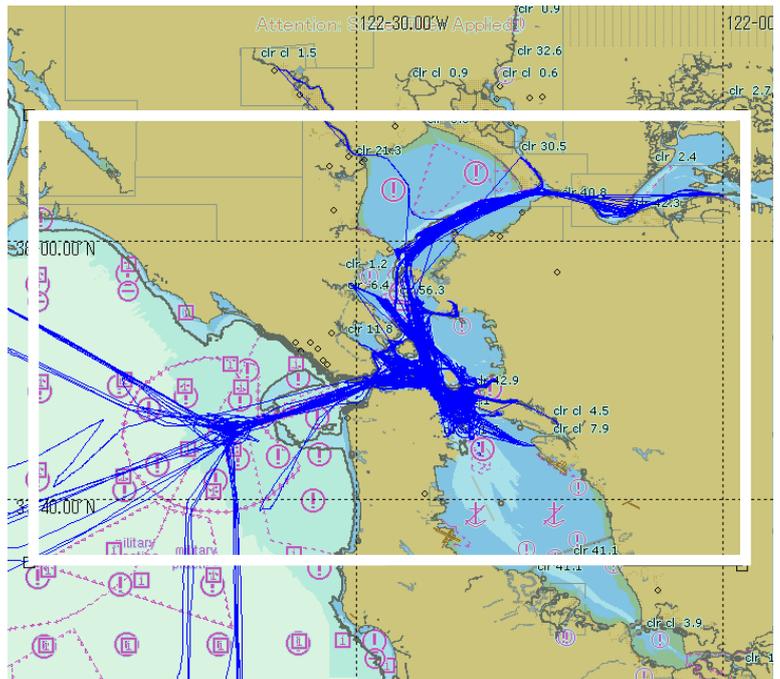


図-4.11.2 サンフランシスコ湾 — 航行実態 2

観測日：06.08.10.
 船種：Loa=200m 以上
 観測隻数：14 隻

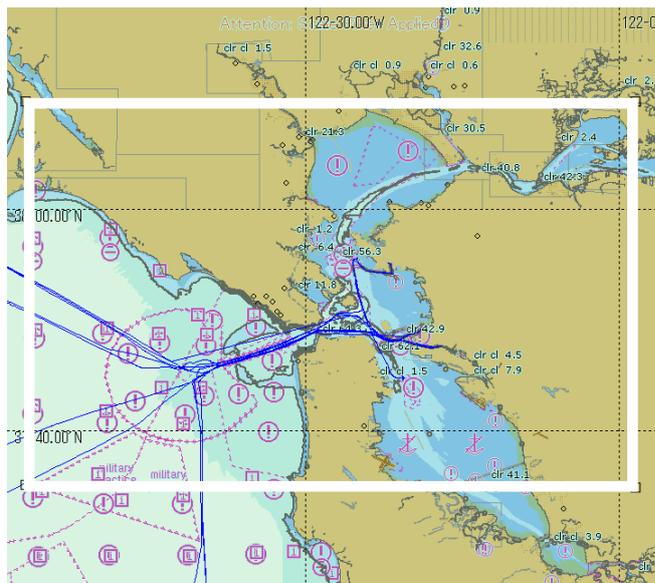


図-4.11.3 サンフランシスコ湾 — 航行実態 3

観測日：06.08.10.
 船種：Loa=200m 未満
 観測隻数：121 隻

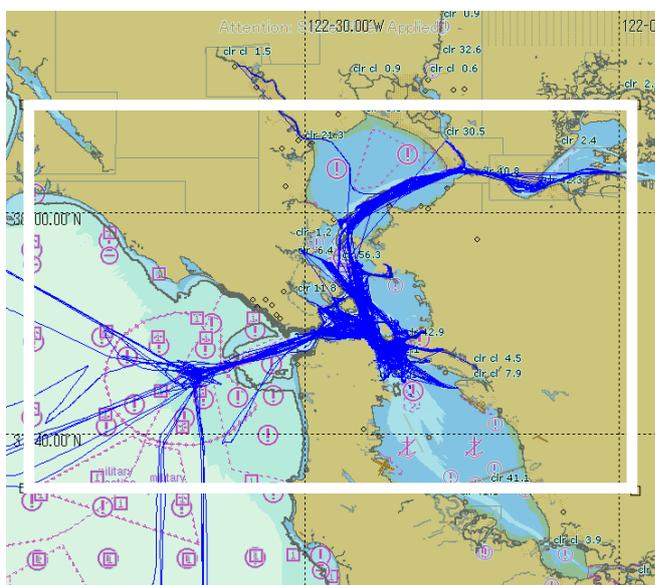


図-4.11.4 サンフランシスコ湾 — 航行実態 4

観測日：06.08.10.
 船種：コンテナ船
 観測隻数：10 隻

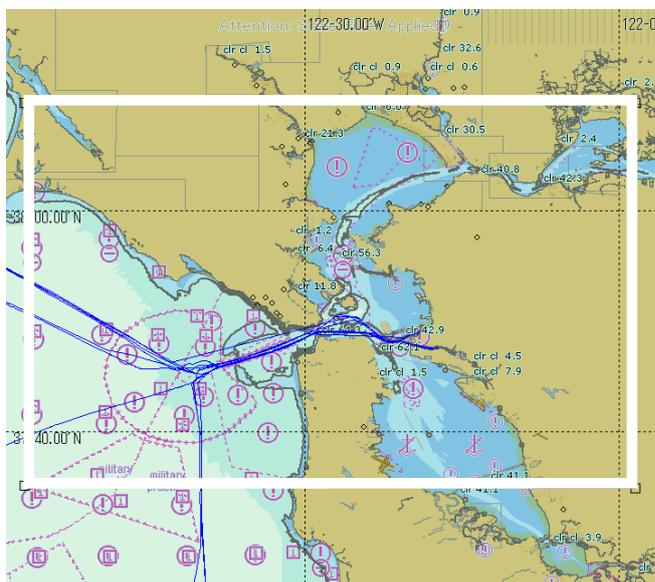


図-4.11.5 サンフランシスコ湾 ― 航行実態 5

観測日 : 06.08.10.

船種 : コンテナ船(Over Panamax)

観測隻数 : 2 隻

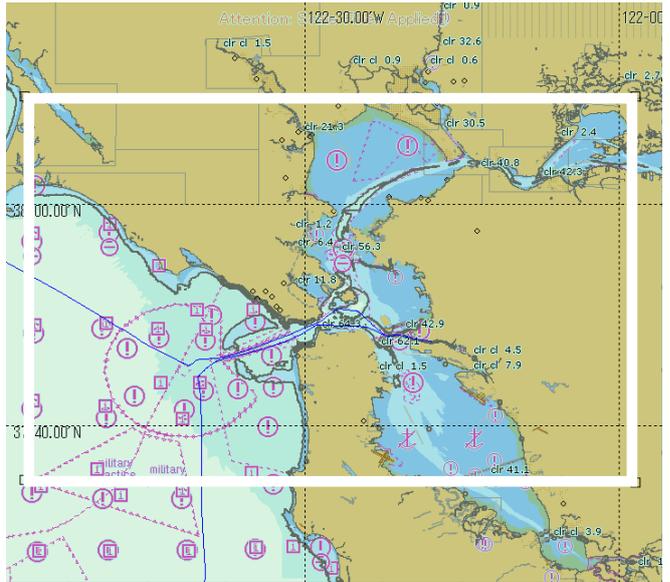


図-4.11.6 サンフランシスコ湾 ― 航行実態 6

観測日 : 06.08.10.

船種 : コンテナ船(Panamax)

観測隻数 : 6 隻



図-4.11.7 サンフランシスコ湾 ― 航行実態 7

観測日 : 06.08.10.

船種 : コンテナ船(Under Panamax)

観測隻数 : 2 隻

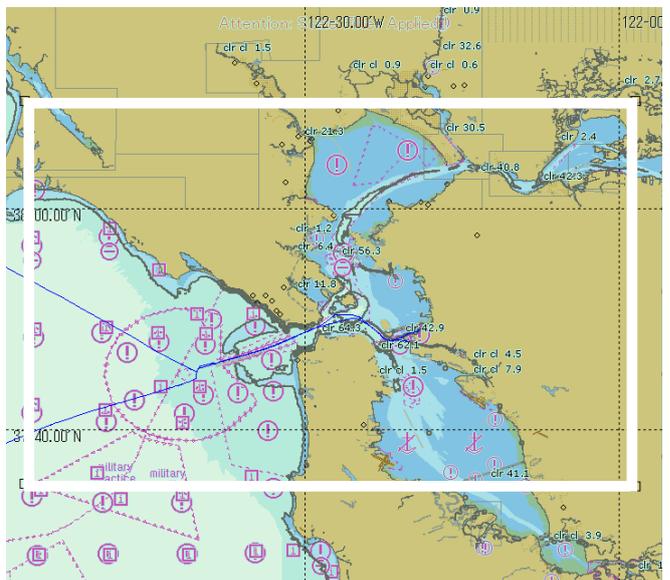


図-4.11.8 サンフランシスコ湾 — 航行実態 8

観測日：06.08.10.
 船種：一般貨物船
 観測隻数：0 隻

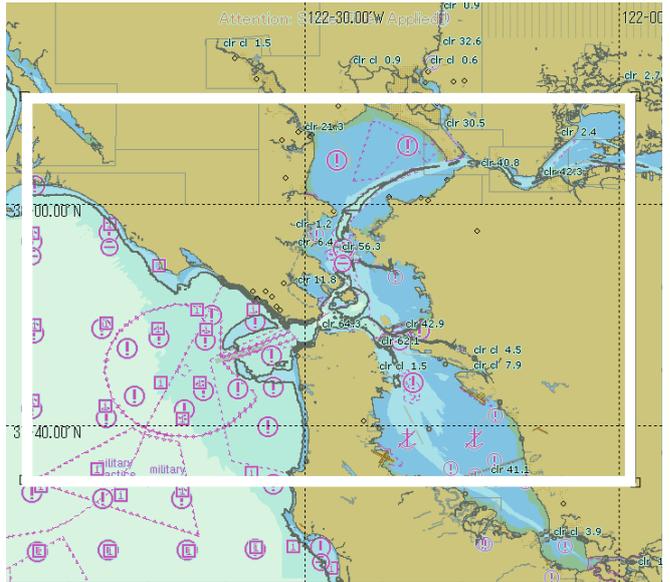


図-4.11.9 サンフランシスコ湾 — 航行実態 9

観測日：06.08.10.
 船種：バルク船
 観測隻数：5 隻

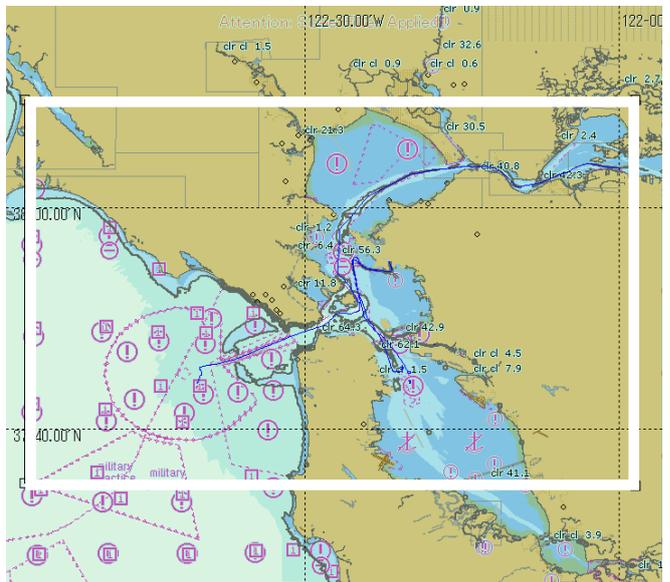
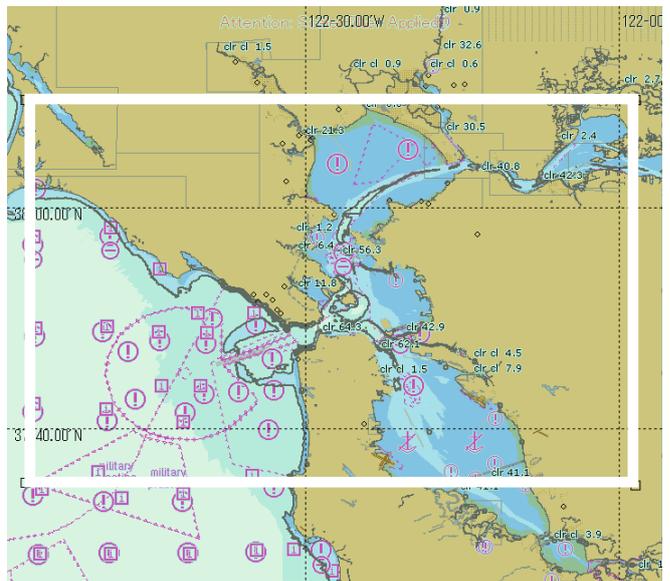


図-4.11.10 サンフランシスコ湾 — 航行実態 10

観測日：06.08.10.
 船種：PCC 船・RORO 船
 観測隻数：1 隻



4.12 ドーバー海峡

ドーバー海峡については、図-4.12.1 で示す白線より内側を対象に、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。この24時間において、観測された全船種の隻数(24時間内にドーバー海峡への出入りがあった場合でも1隻として計上している)は300隻であり、その航跡図を図-4.12.1に示す。

さらに、大型船として全長200m以上の船舶を対象とした場合の隻数は49隻であり、一方で全長200m未満は251隻であり、それぞれの航跡図を図-4.12.2~3に示す。次に船種別については、コンテナ船全体では40隻であり、そのうちの Over panamax タイプは9隻、Panamax タイプは13隻、Under panamax タイプは18隻であり、それぞれの航跡図を図-4.12.4~7に示す。また、一般貨物船は76隻、バルク船は25隻、PCC船・RORO船は15隻であり、それぞれの航跡図を図-4.12.8~10に示す。

図-4.12.1 ドーバー海峡 — 航行実態 1

観測日:06.08.10.
 船種:全船種
 観測隻数:300隻

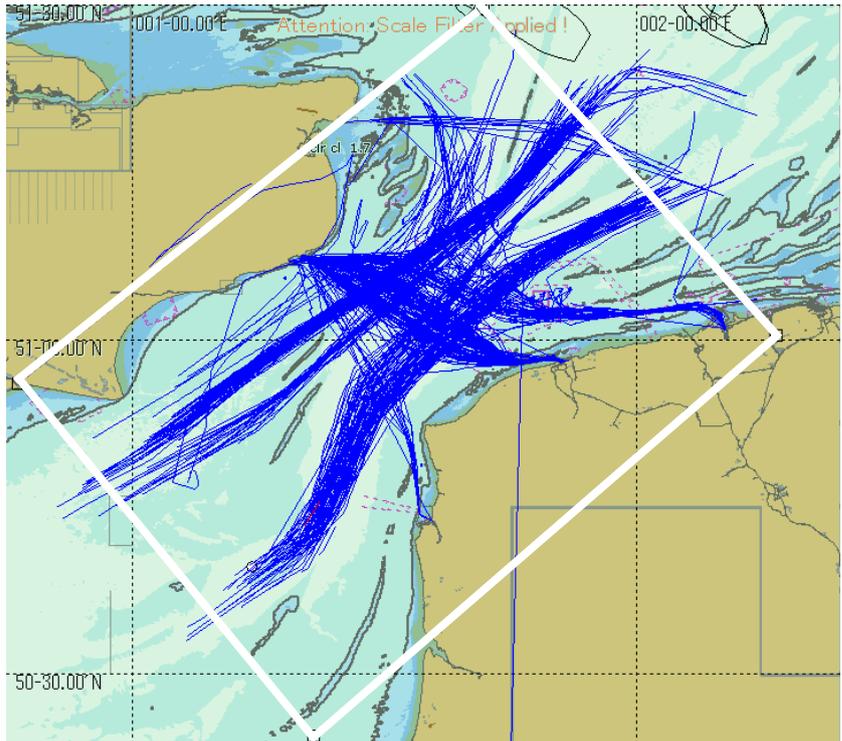


図-4.12.2 ドーバー海峡 — 航行実態 2

観測日:06.08.10.
船種:Loa=200m以上
観測隻数:49隻

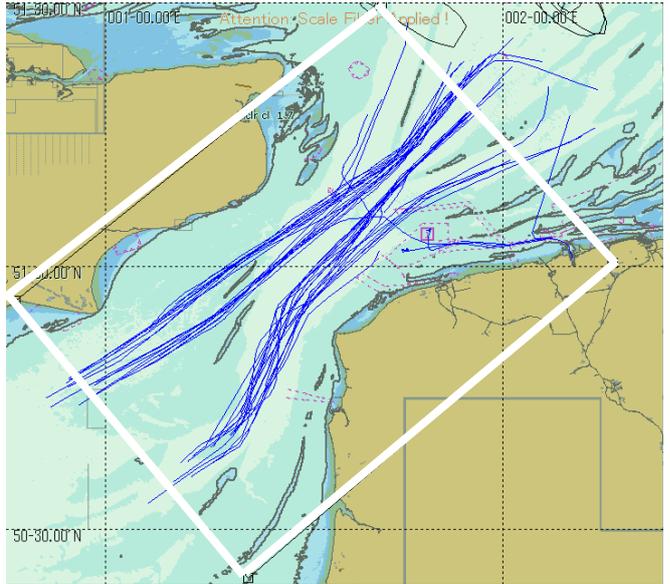


図-4.12.3 ドーバー海峡 — 航行実態 3

観測日:06.08.10.
船種:Loa=200m未満
観測隻数:251隻

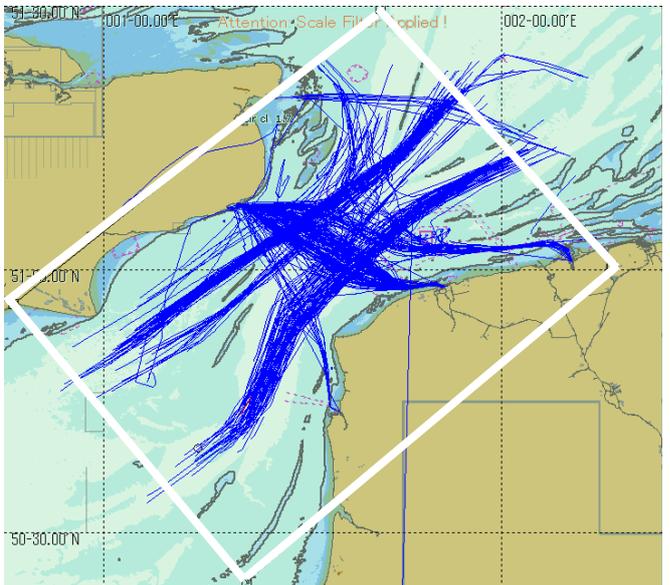


図-4.12.4 ドーバー海峡 — 航行実態 4

観測日:06.08.10.
船種:コンテナ船
観測隻数:40隻

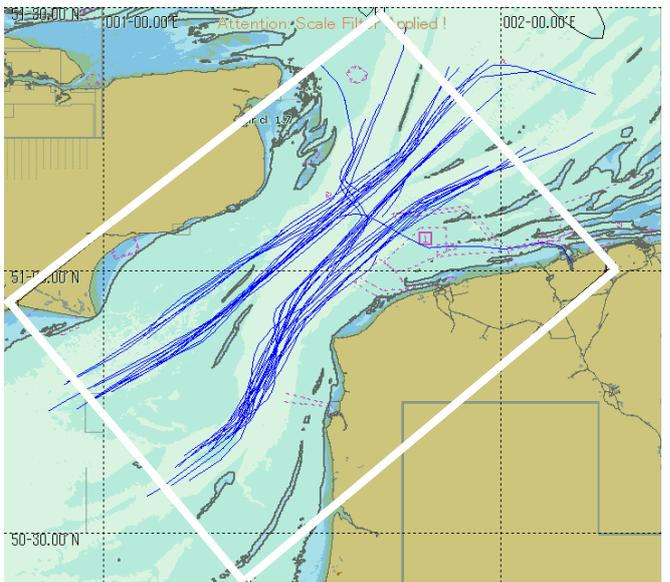


図-4.12.5 ドーバー海峡 — 航行実態 5

観測日:06.08.10.

船種:コンテナ船(Over Panamax)

観測隻数:9隻

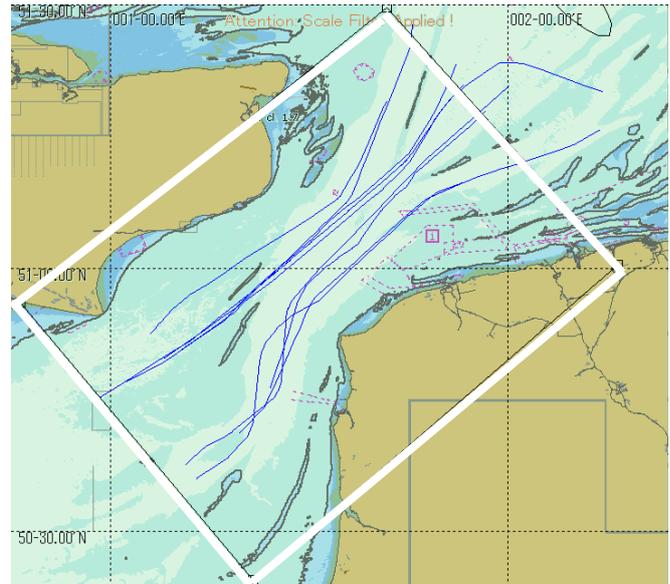


図-4.12.6 ドーバー海峡 — 航行実態 6

観測日:06.08.10.

船種:コンテナ船(Panamax)

観測隻数:13隻

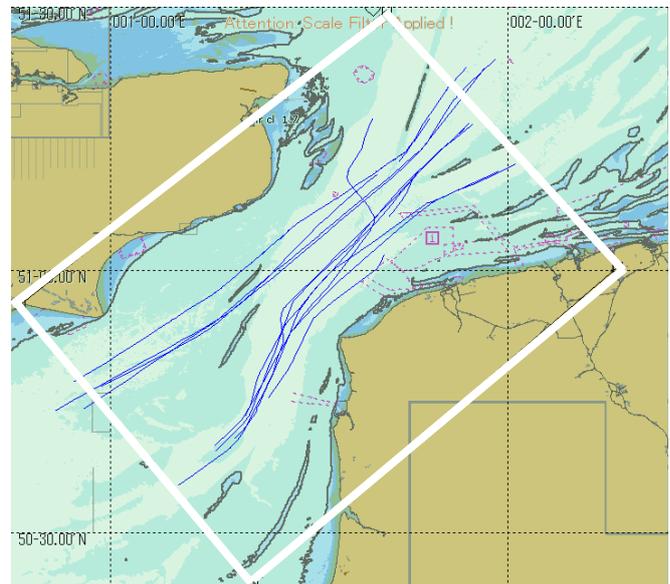


図-4.12.7 ドーバー海峡 — 航行実態 7

観測日:06.08.10.

船種:コンテナ船(Under Panamax)

観測隻数:18隻

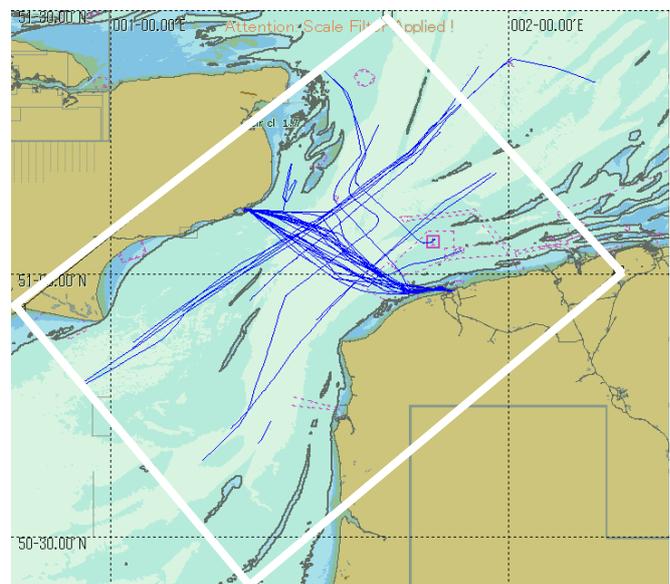


図-4.12.8 ドーバー海峡 — 航行実態 8

観測日:06.08.10.
船種:一般貨物船
観測隻数:76隻

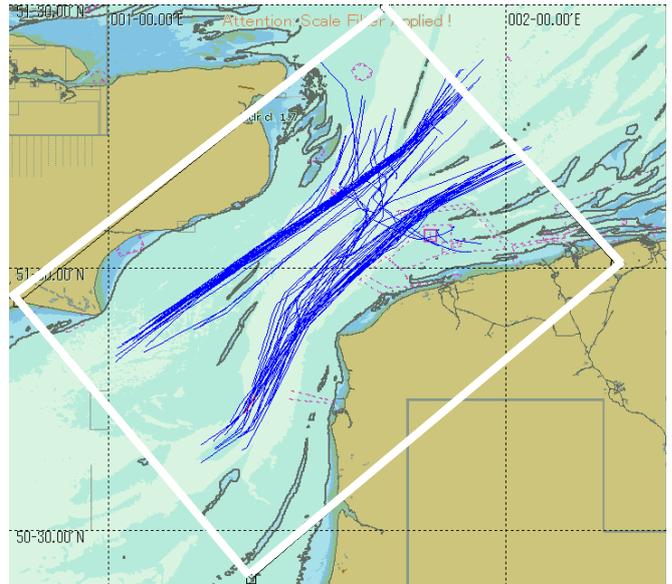


図-4.12.9 ドーバー海峡 — 航行実態 9

観測日:06.08.10.
船種:バルク船
観測隻数:25隻

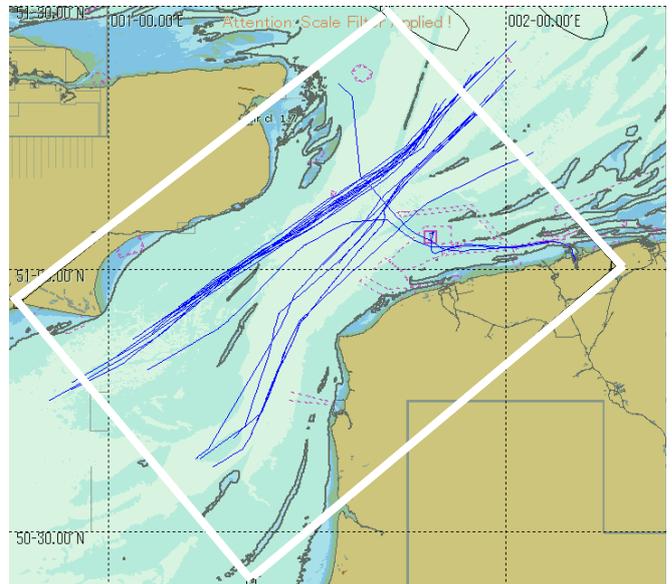
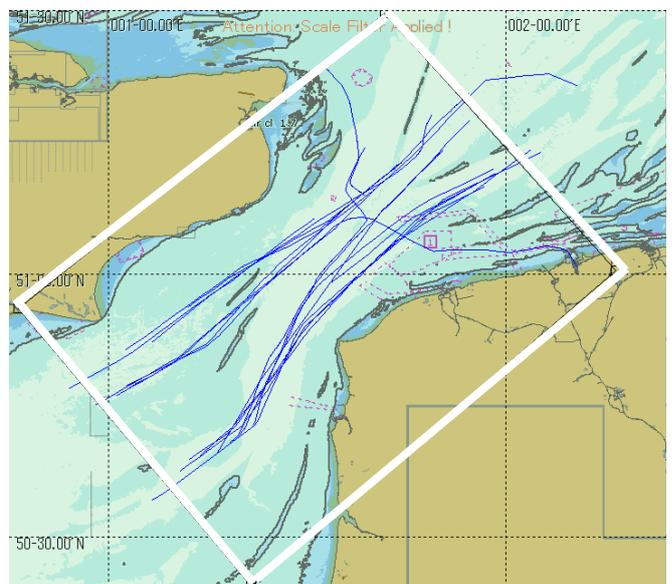


図-4.12.10 ドーバー海峡 — 航行実態 10

観測日:06.08.10.
船種:PCC船・RORO船
観測隻数:15隻



4.13 ジブラルタル海峡

ジブラルタル海峡については、図-4.13.1 で示す白線より内側を対象に、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。この24時間において、観測された全船種の隻数（24時間内にジブラルタル海峡への出入りがあった場合でも1隻として計上している）は254隻であり、その航跡図を図-4.13.1に示す。

さらに、大型船として全長200m以上の船舶を対象とした場合の隻数は51隻であり、一方で全長200m未満は203隻であり、それぞれの航跡図を図-4.13.2~3に示す。次に船種別については、コンテナ船全体では38隻であり、そのうちのOver panamaxタイプは6隻、Panamaxタイプは5隻、Under panamaxタイプは27隻であり、それぞれの航跡図を図-4.13.4~7に示す。また、一般貨物船は45隻、バルク船は36隻、PCC船・RORO船は9隻であり、それぞれの航跡図を図-4.13.8~10に示す。

図-4.13.1 ジブラルタル海峡—航行実態 1

観測日：06.08.10.
 船種：全船種
 観測隻数：254隻

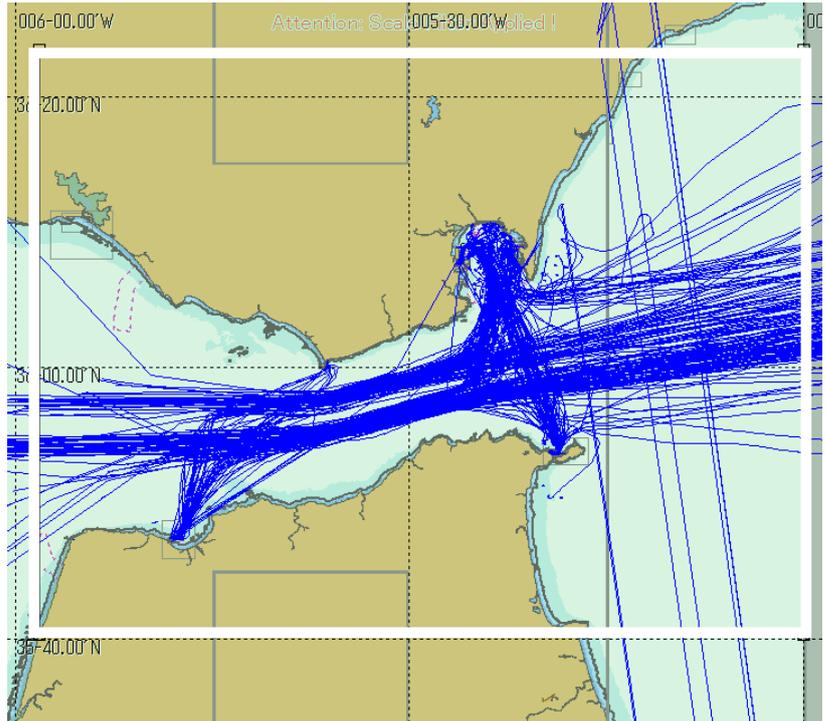


図-4.13.2 ジブラルタル海峡—航行実態 2

観測日 : 06.08.10.
 船種 : Loa=200m 以上
 観測隻数 : 51 隻

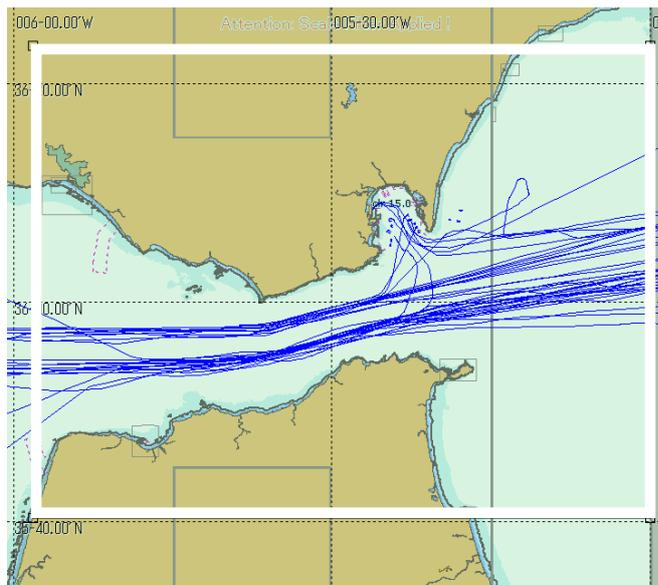


図-4.13.3 ジブラルタル海峡—航行実態 3

観測日 : 06.08.10.
 船種 : Loa=200m 未満
 観測隻数 : 203 隻

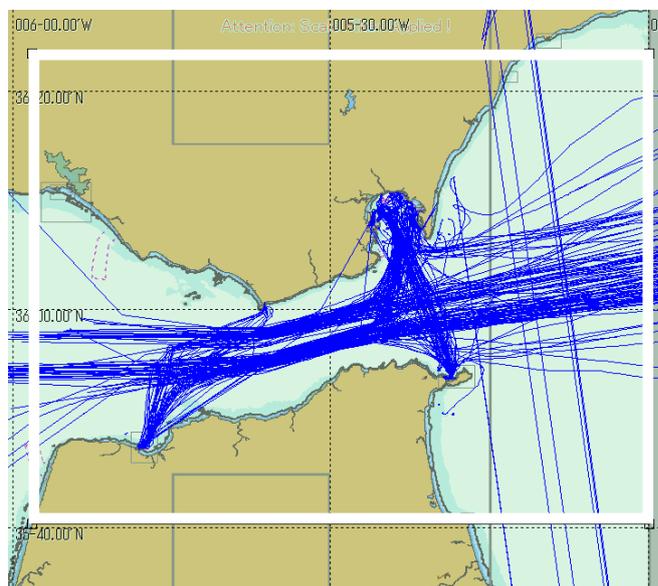


図-4.13.4 ジブラルタル海峡—航行実態 4

観測日 : 06.08.10.
 船種 : コンテナ船
 観測隻数 : 38 隻

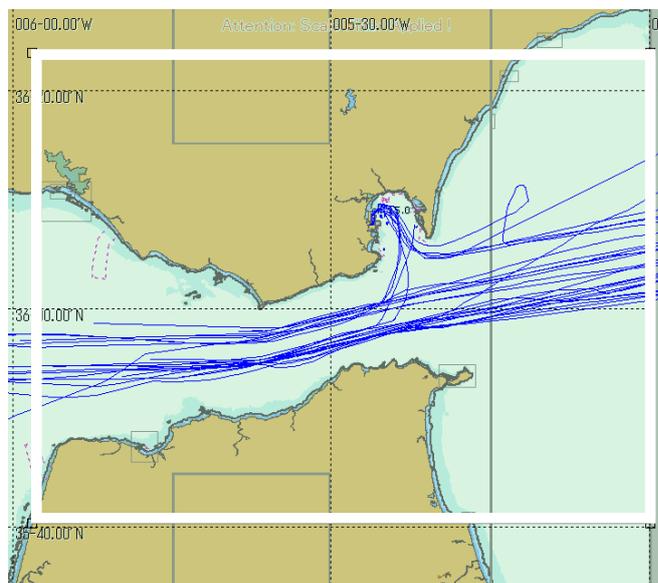


図-4.13.5 ジブラルタル海峡—航行実態 5

観測日 : 06.08.10.
船種 : コンテナ船 (Over Panamax)
観測隻数 : 6 隻

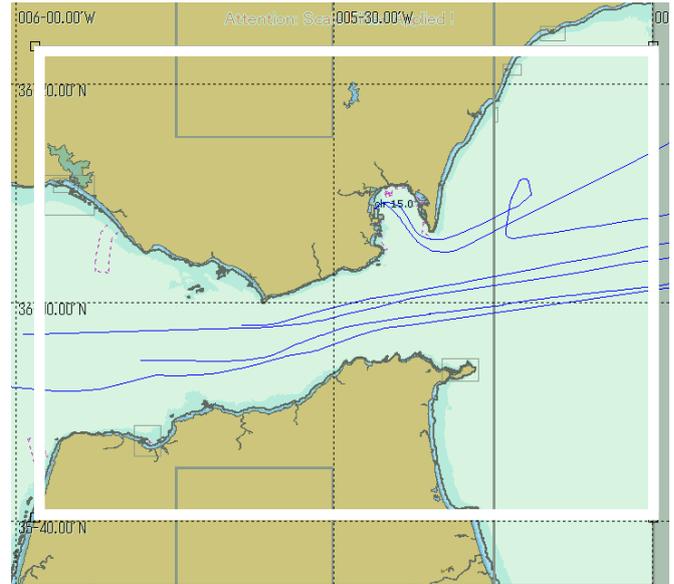


図-4.13.6 ジブラルタル海峡—航行実態 6

観測日 : 06.08.10.
船種 : コンテナ船 (Panamax)
観測隻数 : 5 隻

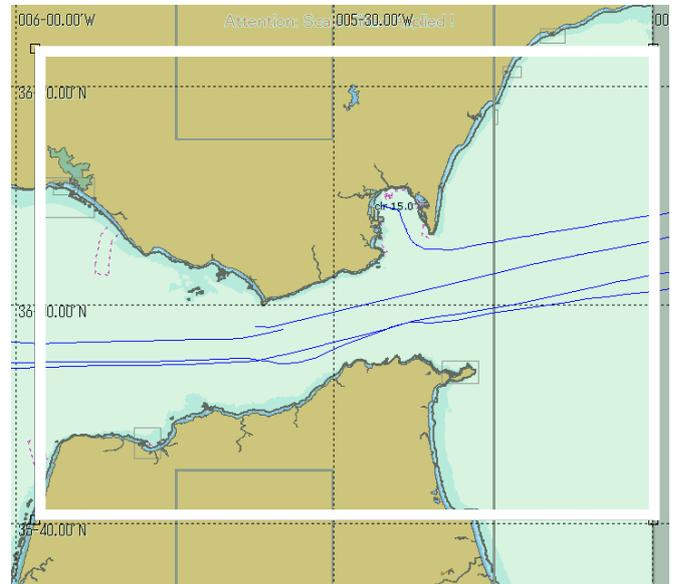


図-4.13.7 ジブラルタル海峡—航行実態 7

観測日 : 06.08.10.
船種 : コンテナ船 (Under Panamax)
観測隻数 : 27 隻

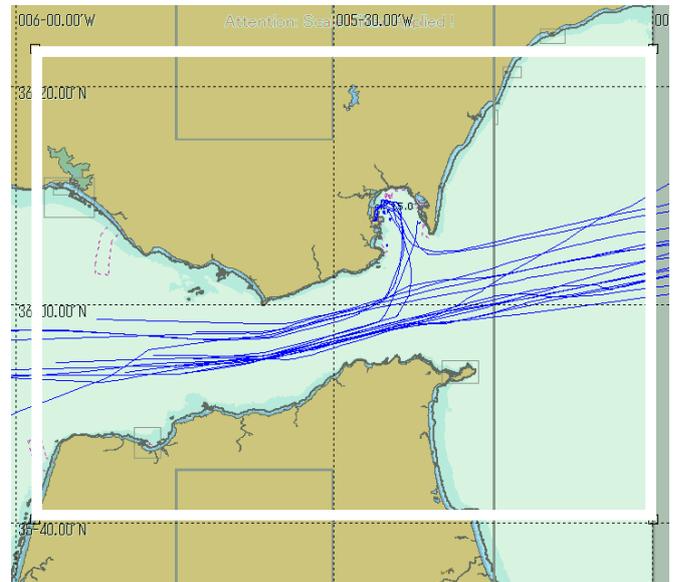


図-4.13.8 ジブラルタル海峡—航行実態 8

観測日 : 06.08.10.
 船種 : 一般貨物船
 観測隻数 : 45 隻

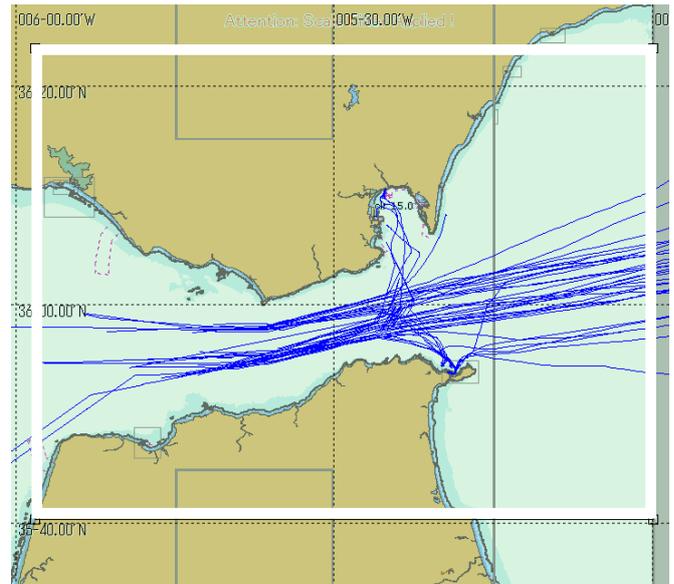


図-4.13.9 ジブラルタル海峡—航行実態 9

観測日 : 06.08.10.
 船種 : バルク船
 観測隻数 : 36 隻

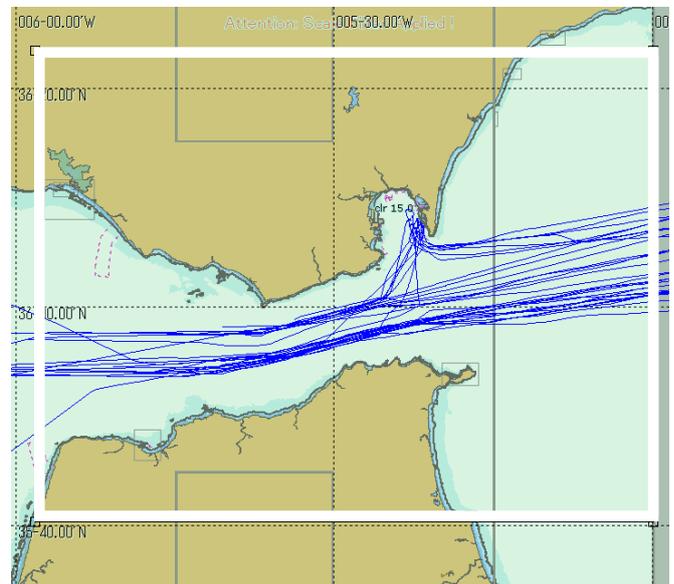
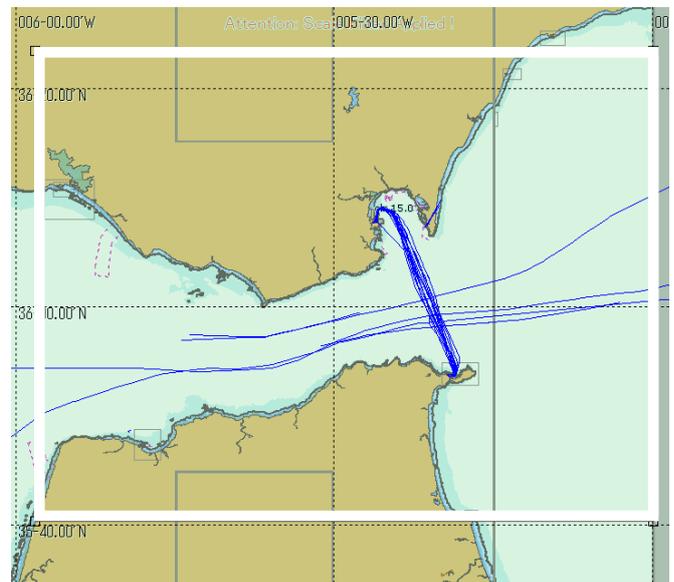


図-4.13.10 ジブラルタル海峡—航行実態 10

観測日 : 06.08.10.
 船種 : PCC 船・RORO 船
 観測隻数 : 9 隻



5. 国内外主要海域での通過実態比較

5.1 概要

4. では特定の領域での航行実態の比較分析を実施した。この比較では、域内に存在した同一船舶は、域内外の出入りがあったとしても、また24時間中航行していても、停泊していても常に1隻としか計上されない課題がある。

このために、ここでは設定した特定の断面を通過した隻数についての比較分析を実施した。分析対象の項目は、4. での分析項目と同様とした。

解析では4. での12の主要海域を対象とし、場合によっては一海域に複数の断面を設定した。この12の主要海域（港湾・湾域・海峡）での具体的な設定断面および個別の分析結果は5.2~14に示すとともに、分析結果の総括を表-5.1.1に示す。

なお、ここでの解析対象日時は4. と同じく2006年8月10日（木）の24時間であり、また対象船舶、解析データの取得先、対象時間の時差、「不明船」の定義についても4. と同一である。

この表-5.1.1から24時間に観測された通過実態の全船種隻数が200隻を超えているのは、ロッテルダム港のみであり222隻となっている。次いで、浦賀水道航路、釜山港、ドーバー海峡、ジブラルタル海峡が190隻前後となっている。また、全長200m以上の大型船については、ドーバー海峡が最大の35隻であり、次いでジブラルタル海峡が32隻となっている。さらに、港湾としてロサンゼルス港・ロングビーチ港1が29隻となっている。また、船種別に比較してもそれぞれの特徴が明らかになる。

これらの主要海域での通過実態について、図-5.1.1、5.1.2では全船種の隻数および全隻数に対する比率を、図-5.1.3、5.1.4では大型船（Loa=200m以上）の隻数および比率を、図-5.1.5、5.1.6ではコンテナ船のみを対象として、タイプ別の隻数および比率について分析した結果を示す。

ここでの表-5.1.1と表-4.1.1との比較、図-5.1.1と図-4.1.1との比較等から、航行実態と通過実態から得られる結果の相異が明らかになる。

表-5.1.1 国内外主要海域での通過実態比較（2006.8.10 24時間での観測隻数）

	全船種	Loa=200m以上	Loa=200m未満	a.コンテナ船			b.一般貨物船	c.バルク船	d.PCC船+RORO船	小計 a+b+c+d	航路幅員(m)		
				合計	コンテナ船 Over Panamax	コンテナ船 Panamax						コンテナ船 Under Panamax	
浦賀水道航路	合計	186	25	161	38	5	8	25	46	6	13	103	1800
	南航	104	11	93	14	2	3	9	37	3	6	60	900
	北航	82	14	68	24	3	5	16	9	3	7	43	900
紀淡海峡	合計	115	23	92	32	8	6	18	27	7	10	78	2200
	南航	64	13	51	18	4	2	12	14	6	4	42	1100
	北航	51	10	41	14	4	4	6	13	1	6	34	1100
明石海峡航路	合計	101	4	97	13	0	0	13	33	7	5	58	1500
	東航	52	2	50	7	0	0	7	18	4	2	31	750
	西航	49	2	47	6	0	0	6	15	3	3	27	750
伊良湖水道航路	合計	107	21	86	38	4	5	29	19	3	17	77	1200
	南航	49	10	39	17	3	3	11	6	2	9	34	600
	北航	58	11	47	21	1	2	18	13	1	8	43	600
関門航路	合計	157	2	155	40	0	1	39	52	4	2	98	560
	東航	88	1	87	19	0	0	20	36	2	1	58	280
	西航	69	1	68	21	0	1	19	16	2	1	40	280
釜山港	合計	183	16	167	55	3	10	42	15	1	0	71	510
	東航	84	7	77	25	1	4	20	6	0	0	31	
	西航	99	9	90	30	2	6	22	9	1	0	40	
高雄港1	合計	26	0	26	1	0	0	1	14	1	0	16	170
	東航	13	0	13	0	0	0	0	8	0	0	8	
	西航	13	0	13	1	0	0	1	6	1	0	8	
高雄港2	合計	38	19	19	33	11	5	17	1	2	0	36	130
	東航	21	10	11	18	5	4	9	0	1	0	19	
	西航	17	9	8	15	6	1	8	1	1	0	17	
香港港	合計	49	20	29	39	9	8	22	1	0	2	42	630
	東航	28	12	16	21	5	5	11	0	0	1	22	
	西航	21	8	13	18	4	3	11	1	0	1	20	
ロッテルダム港	合計	222	19	203	34	7	3	24	46	5	16	101	1000
	東航	118	10	108	18	4	2	12	23	3	8	52	500
	西航	104	9	95	16	3	1	12	23	2	8	49	500
LA港・LB港1	合計	80	29	51	29	18	1	10	0	0	0	29	690
	南航	40	15	25	15	9	0	6	0	0	0	15	
	北航	40	14	26	14	9	1	4	0	0	0	14	
LA港・LB港2	合計	80	15	65	8	4	2	2	1	3	2	14	540
	南航	40	9	31	5	1	2	2	1	2	1	9	
	北航	40	6	34	3	3	0	0	0	1	1	5	
サンフランシスコ湾	合計	34	9	25	9	2	5	2	0	1	0	10	1420
	東航	17	3	14	4	1	1	2	0	1	0	5	710
	西航	17	6	11	5	1	4	0	0	0	0	5	710
ドーバー海峡	合計	190	35	155	34	8	10	16	50	16	7	107	32000
	東航	108	19	89	17	5	4	8	27	11	5	60	16000
	西航	82	16	66	17	3	6	8	23	5	2	47	16000
ジブラルタル海峡	合計	189	32	157	24	5	2	17	39	30	4	91	6600
	東航	83	13	70	9	2	1	6	12	13	2	36	3400
	西航	106	19	87	15	3	1	11	27	17	2	55	3400

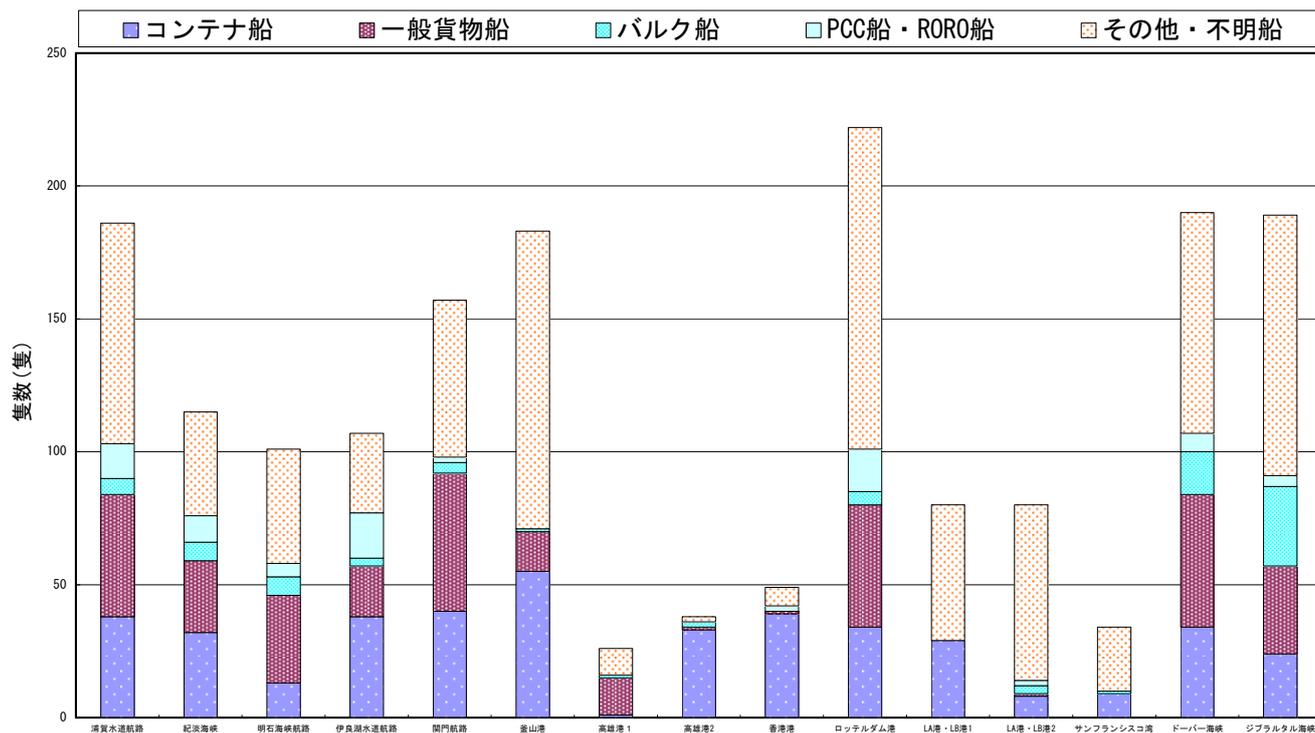


図-5.1.1 国内外主要海域での通過実態比較（全船種一隻数）（2006.8.10 24時間での観測隻数）

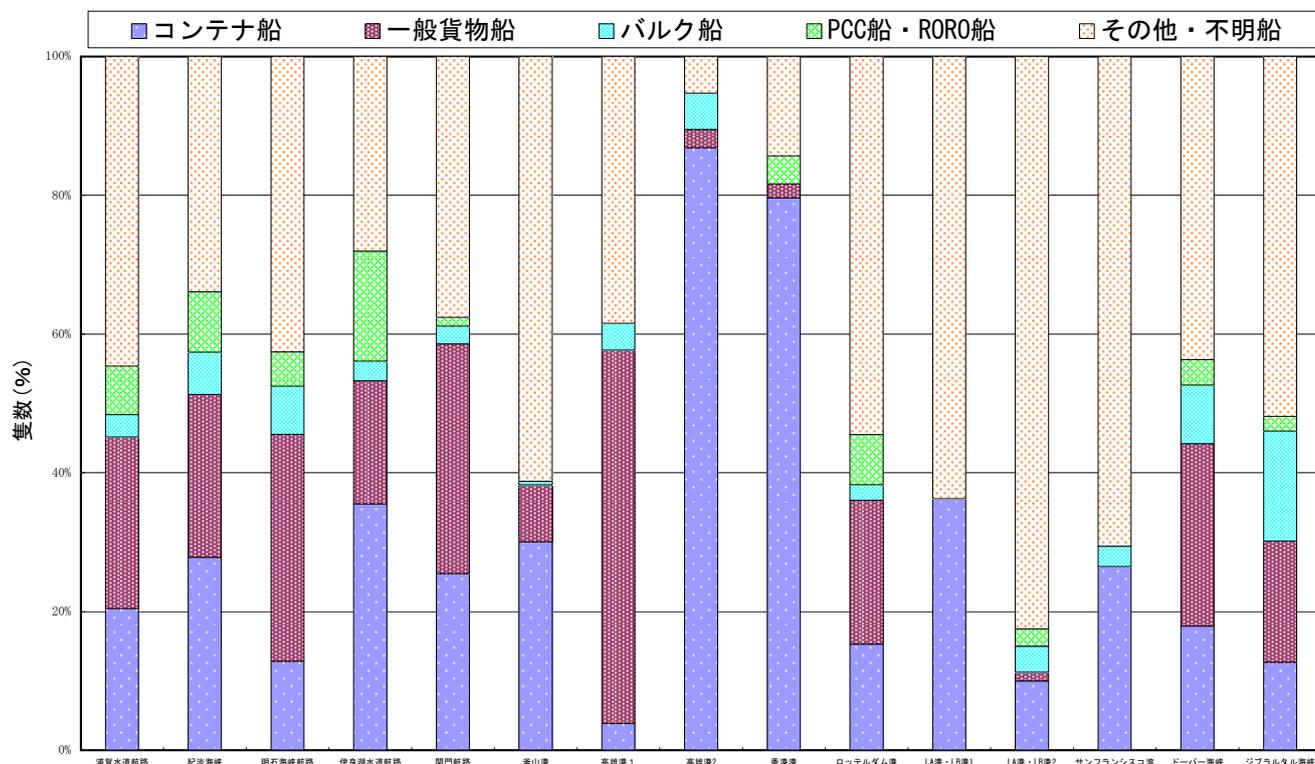


図-5.1.2 国内外主要海域での通過実態比較（全船種一比率）（2006.8.10 24時間での観測隻数）

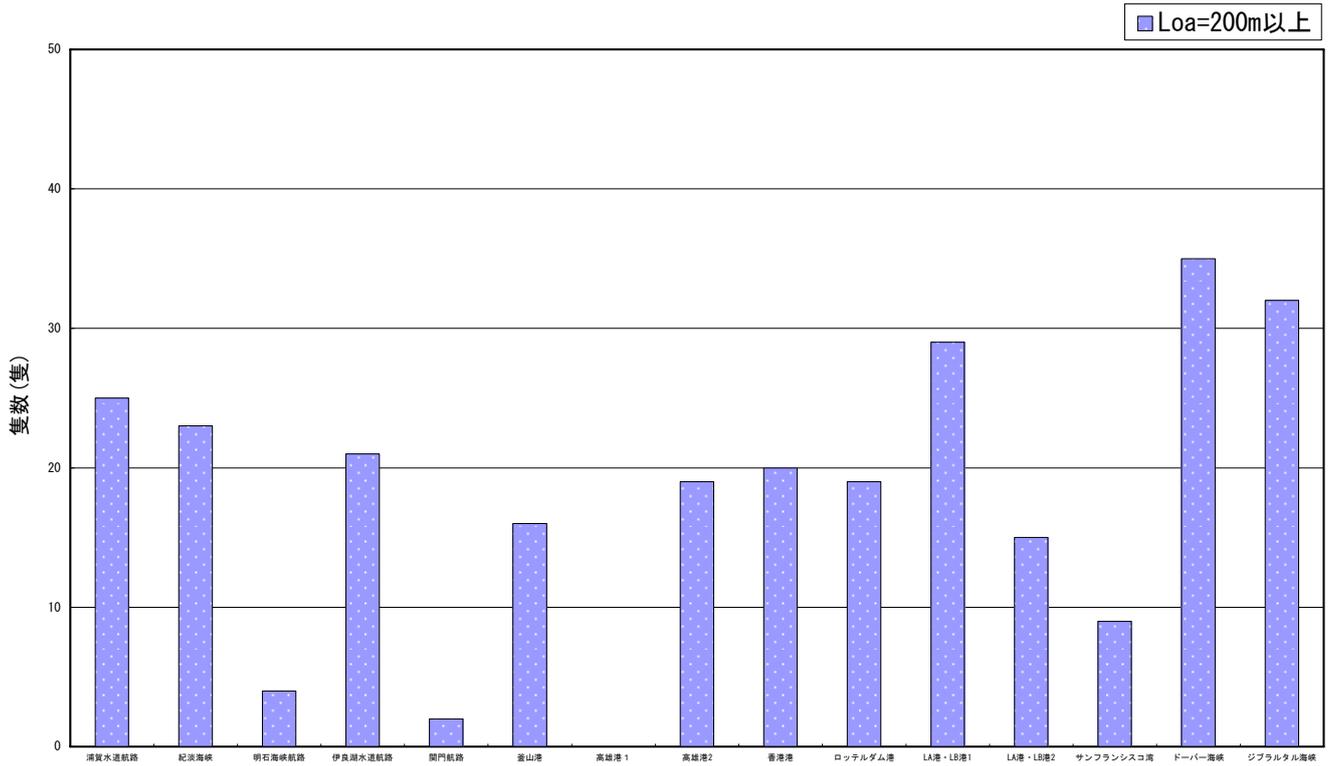


図-5.1.3 国内外主要海域での通過実態比較 (大型船一隻数) (2006.8.10 24時間での観測隻数)

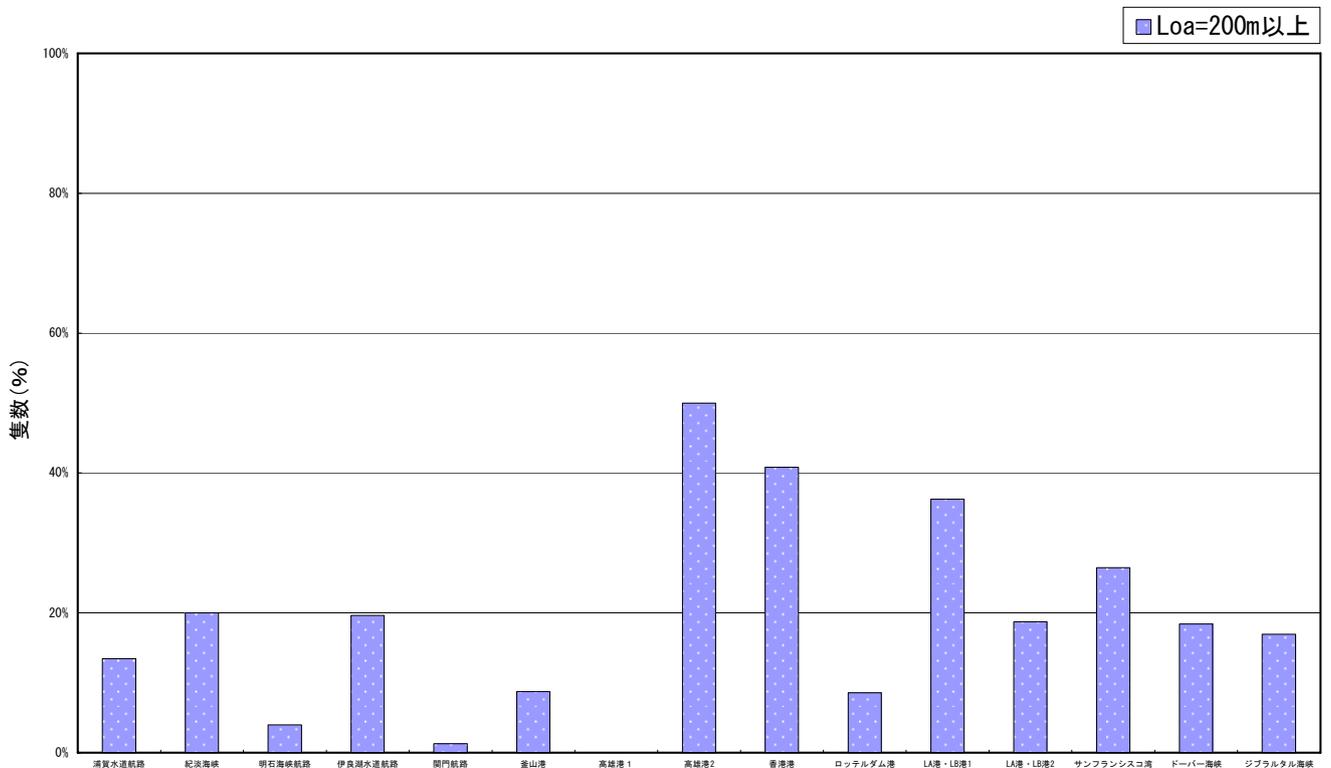


図-5.1.4 国内外主要海域での通過実態比較 (大型船一比率) (2006.8.10 24時間での観測隻数)

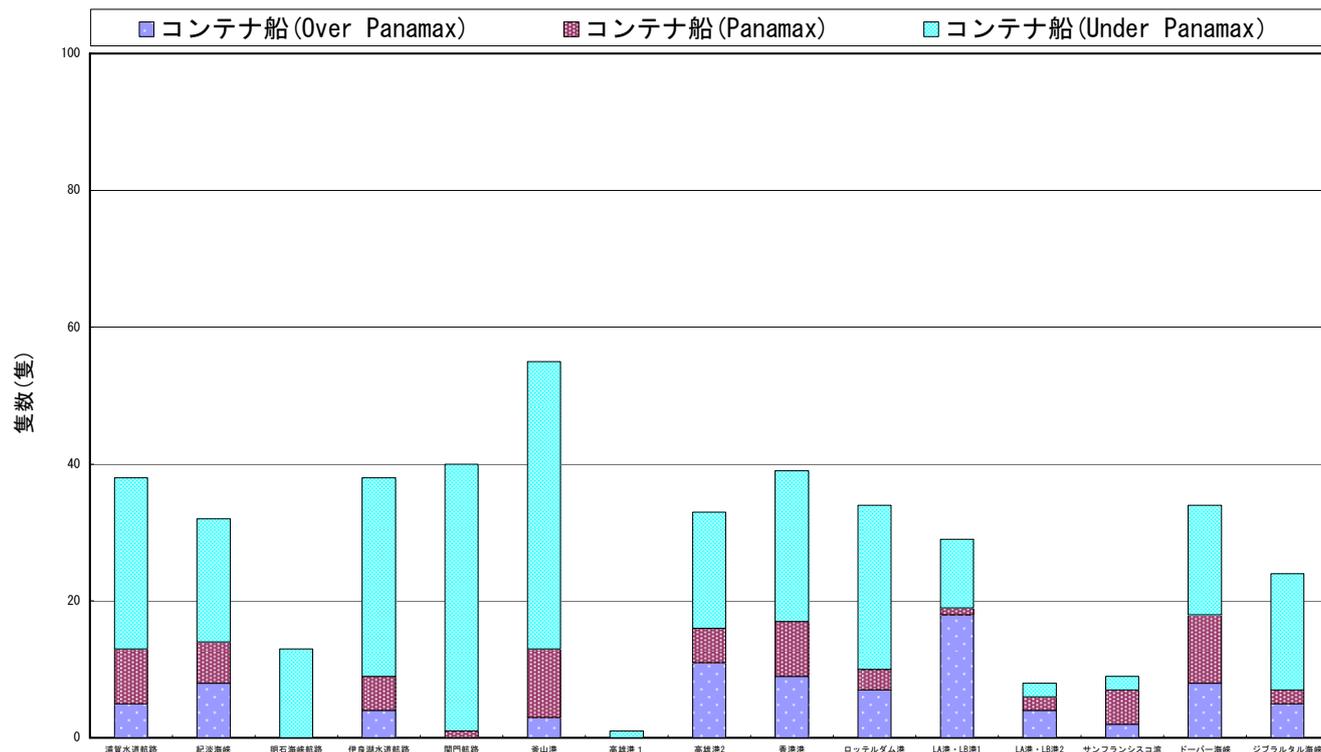


図-5.1.5 国内外主要海域での航行実態比較 (コンテナ船一隻数) (2006.8.10 24 時間での観測隻数)

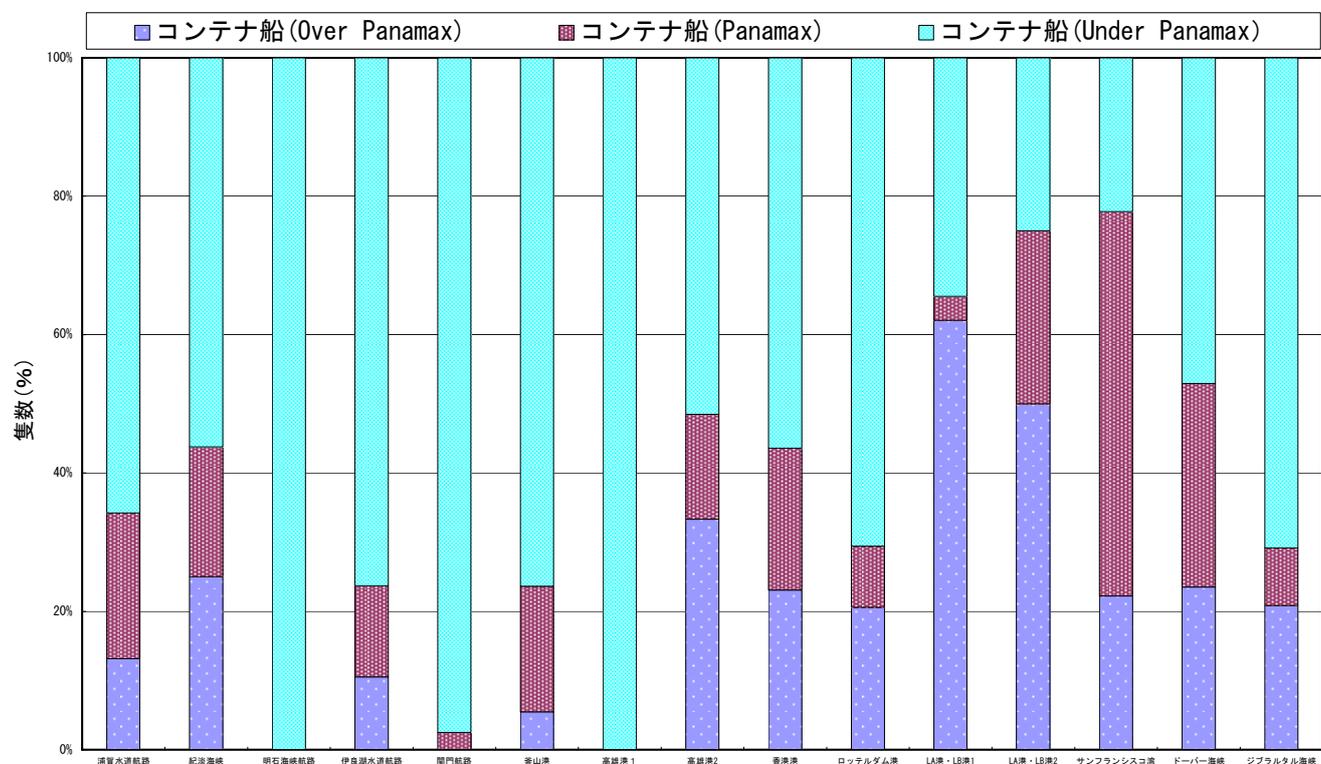


図-5.1.6 国内外主要海域での通過実態比較 (コンテナ船一比率) (2006.8.10 24 時間での観測隻数)

5.2 浦賀水道航路

浦賀水道航路については、図-5.2.1の白線で示した部分を対象にして、図-5.2.2で示すように片側900mの両方向1800mの幅員部分について、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。図-5.2.2では、この24時間の航跡と合わせてそれぞれの航路帯での進航方向を示す。

ここでは、各航路帯を10分割して、それぞれの分割帯(浦賀水道航路では90m単位)ごとの通過隻数を解析した。図-5.2.3では全船種、図-5.2.4では全長200m以上、図-5.2.5では全長200m未満、図-5.2.6ではコンテナ船、図-5.2.7ではコンテナ船(Over Panamax)、図-5.2.8ではコンテナ船(Panamax)、図-5.2.9では一般貨物船、図-5.2.10ではバルク船、図-5.2.11ではPCC船およびRORO船についての解析結果を示す。

なお、各図の分割帯では棒グラフの長さにより、また合わせて示す数字によりその分割帯を通過した隻数を、さらにその方向により進航方向を示している。

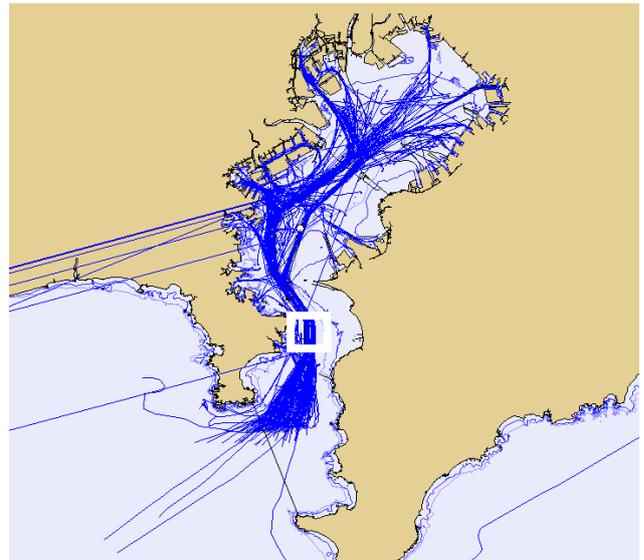


図-5.2.1 浦賀水道航路位置図

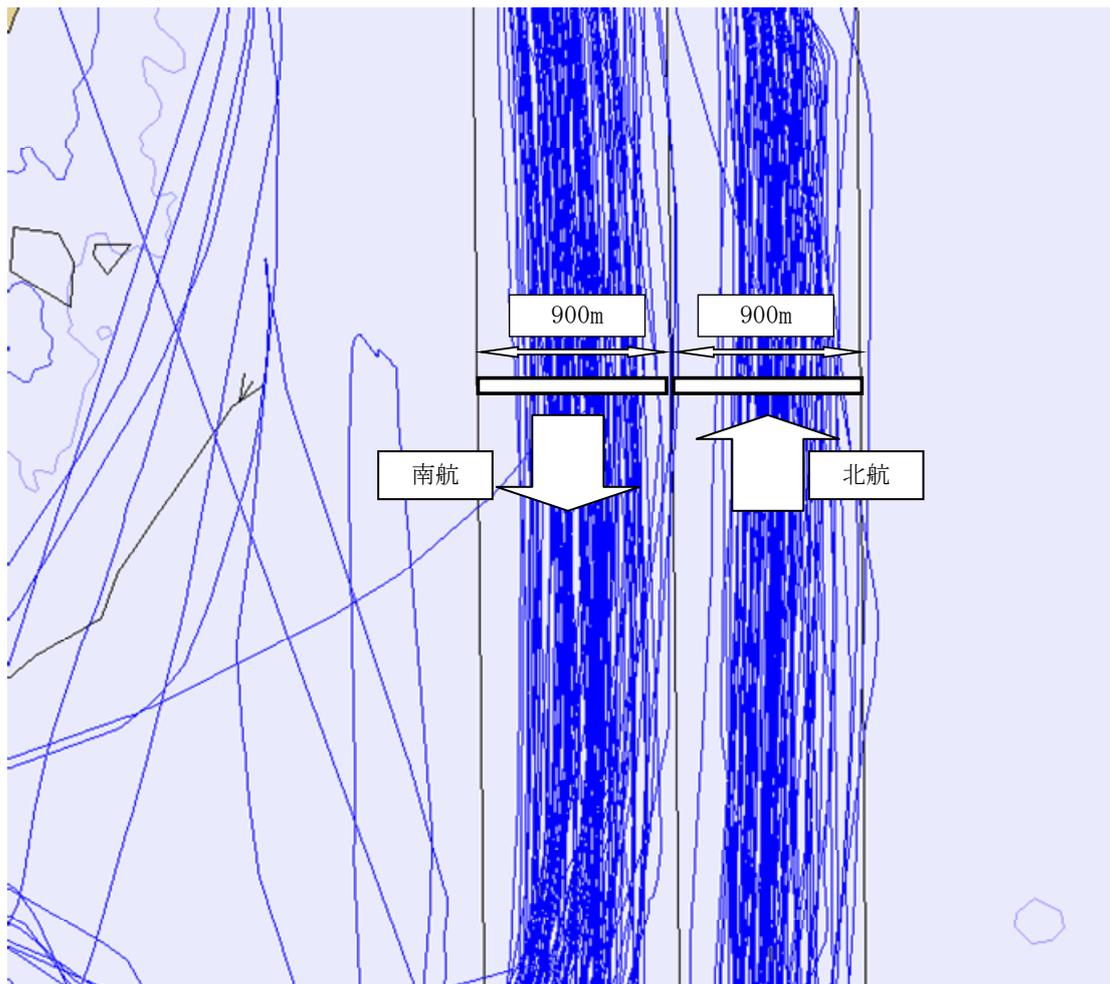


図-5.2.2 浦賀水道航路の設定断面と通過船舶の航跡図

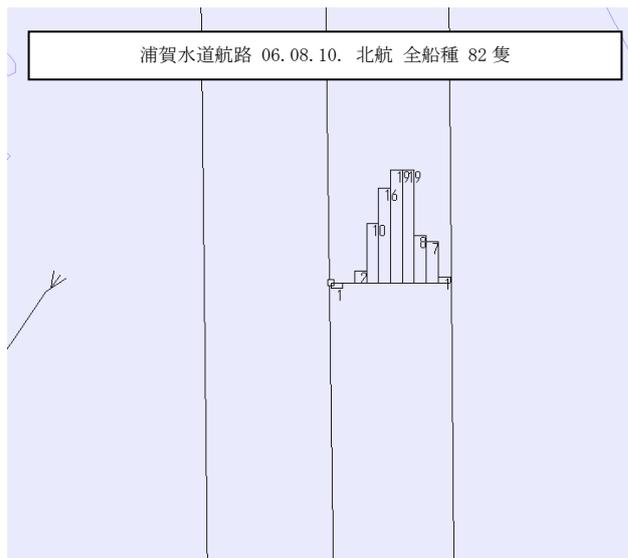
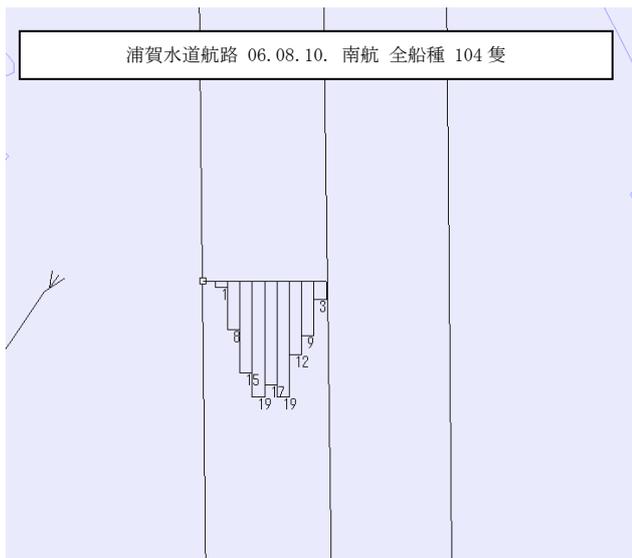


図-5.2.3 浦賀水道航路の船舶通過実態 1

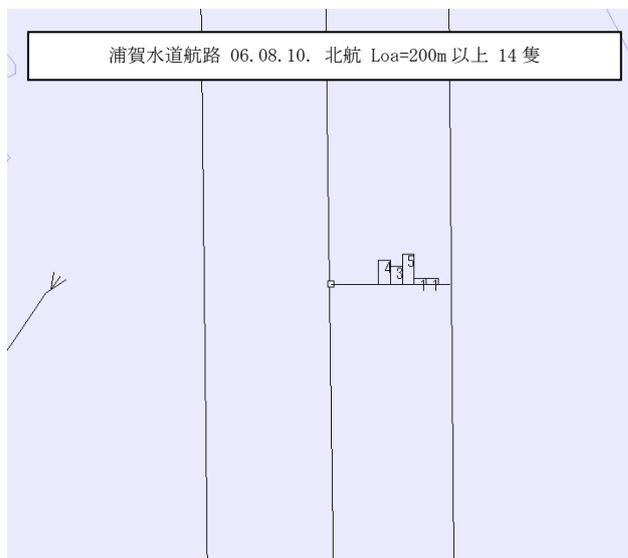
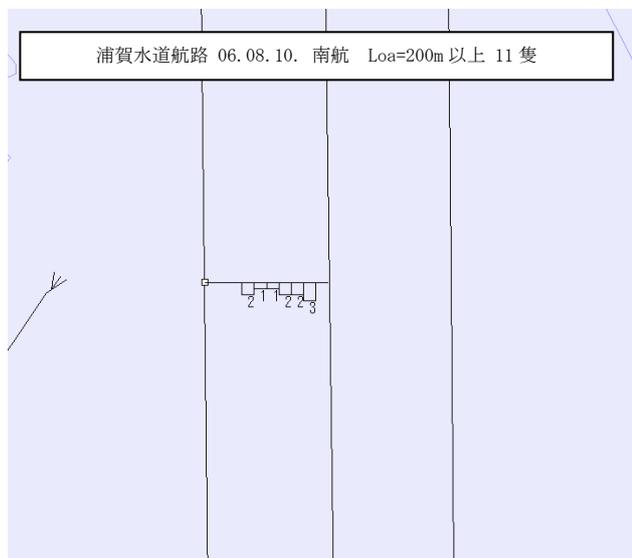


図-5.2.4 浦賀水道航路の船舶通過実態 2

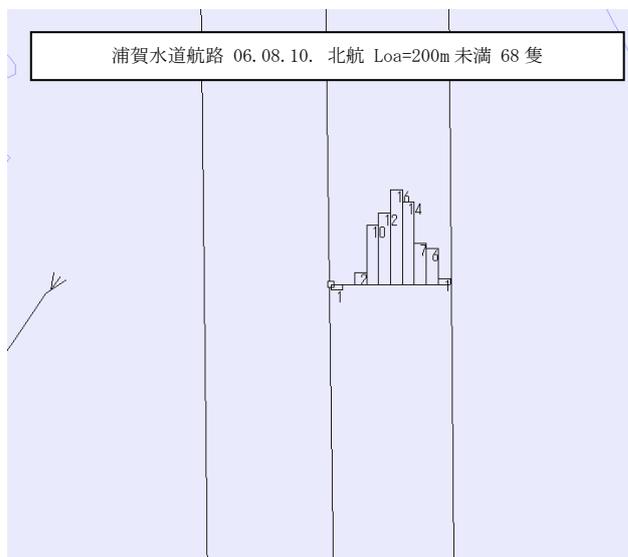
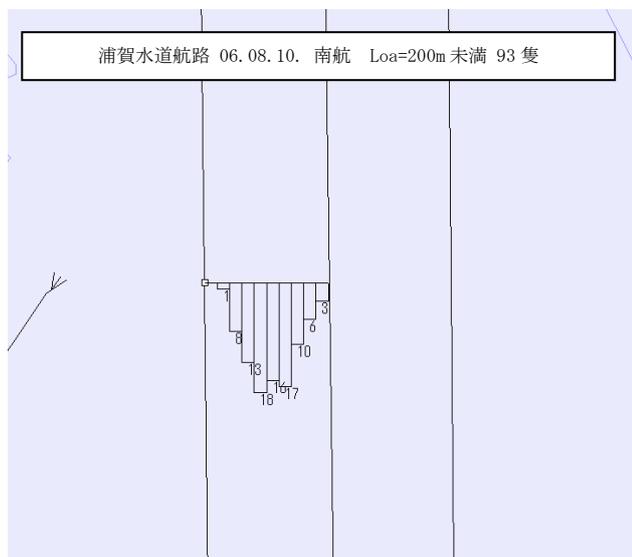


図-5.2.5 浦賀水道航路の船舶通過実態 3

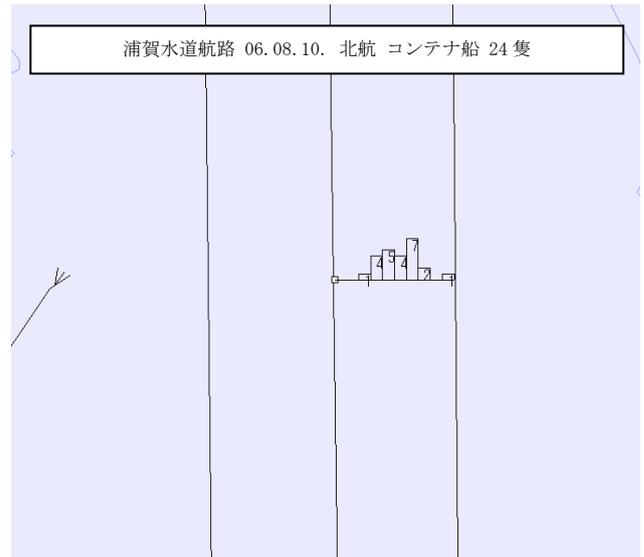
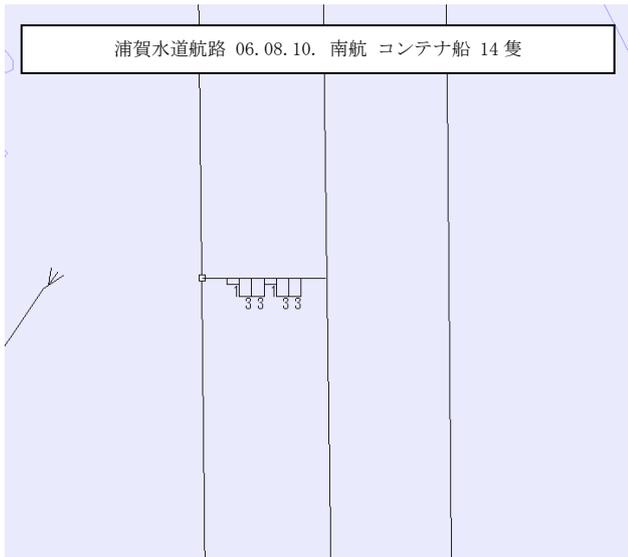


図-5.2.6 浦賀水道航路の船舶通過実態 4

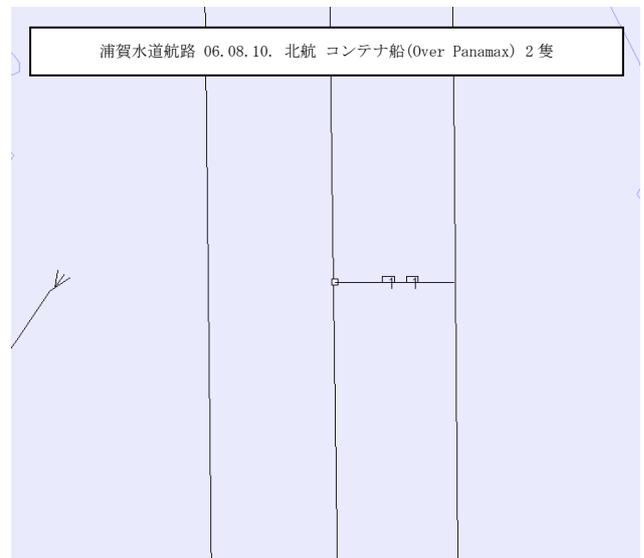
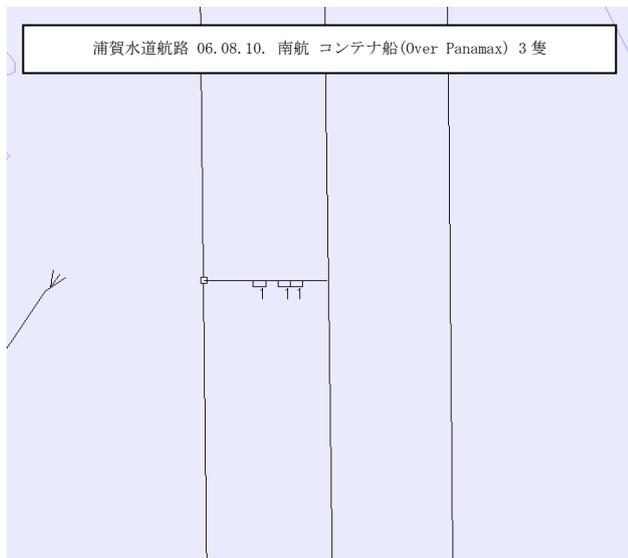


図-5.2.7 浦賀水道航路の船舶通過実態 5

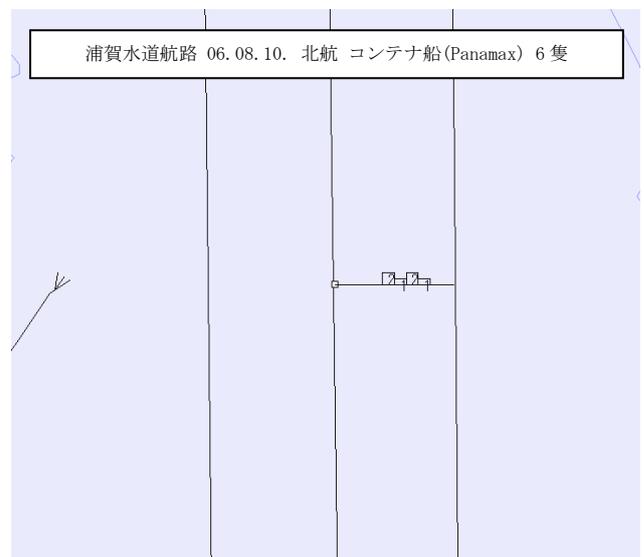
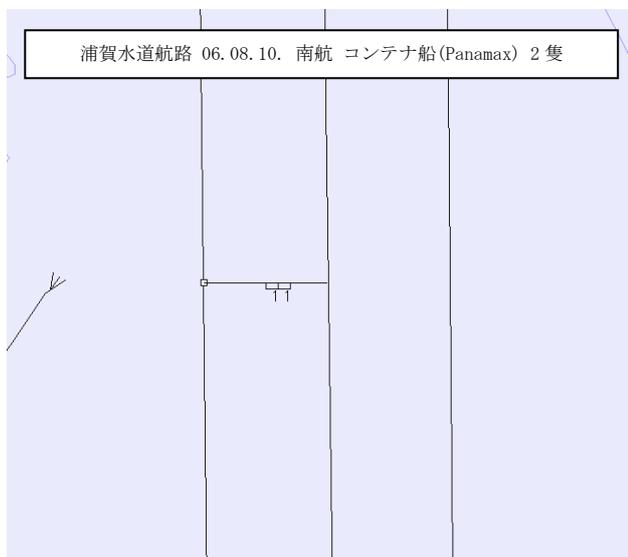


図-5.2.8 浦賀水道航路の船舶通過実態 6

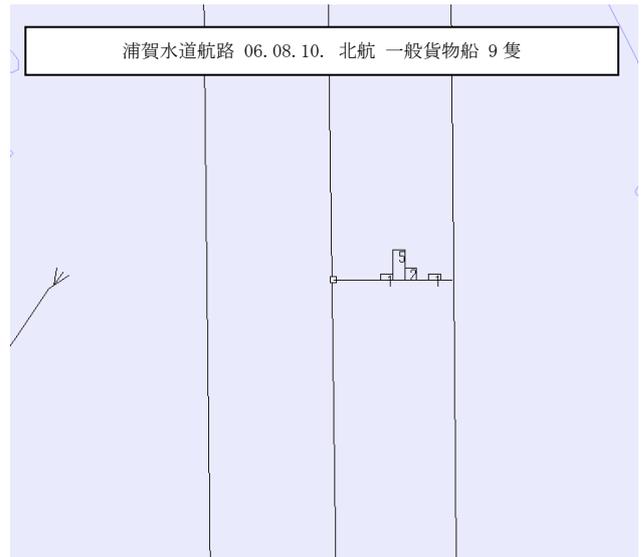
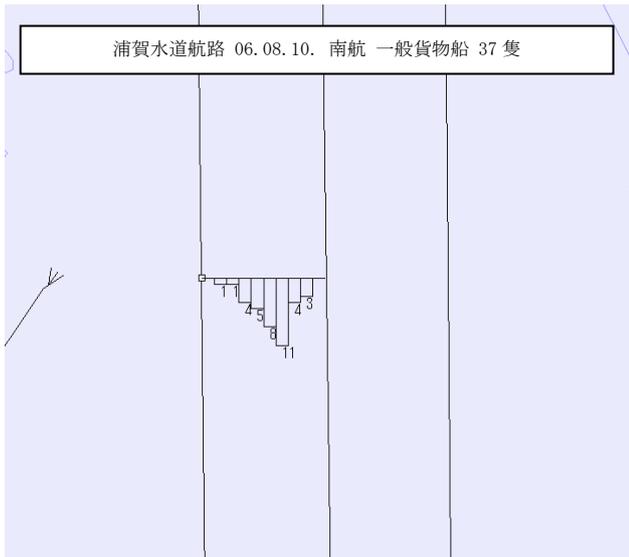


図-5.2.9 浦賀水道航路の船舶通過実態 7

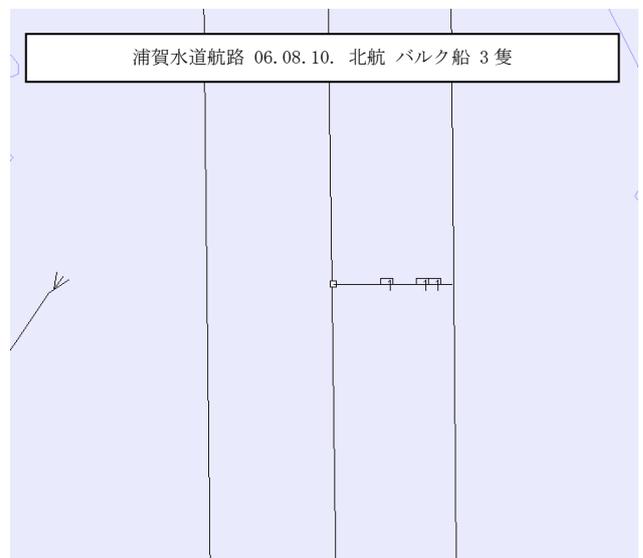
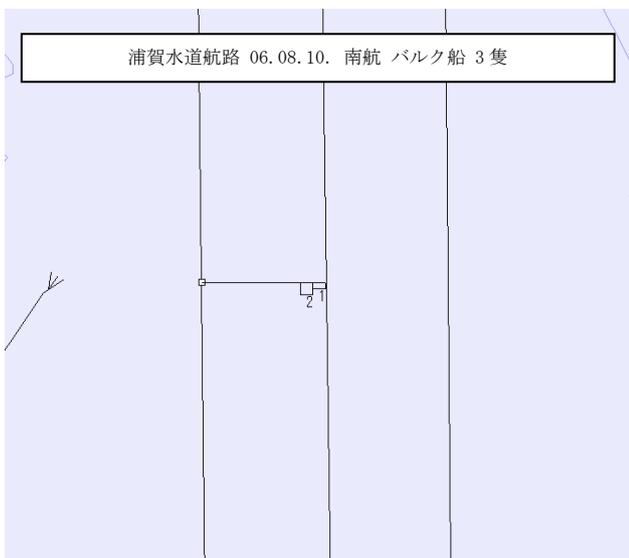


図-5.2.10 浦賀水道航路の船舶通過実態 8

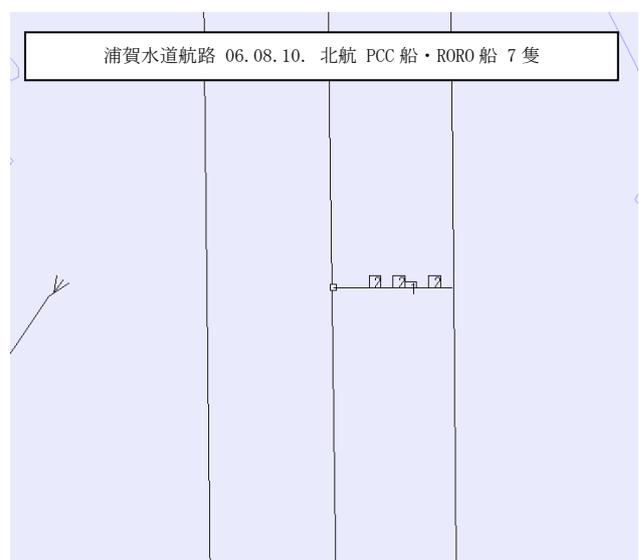
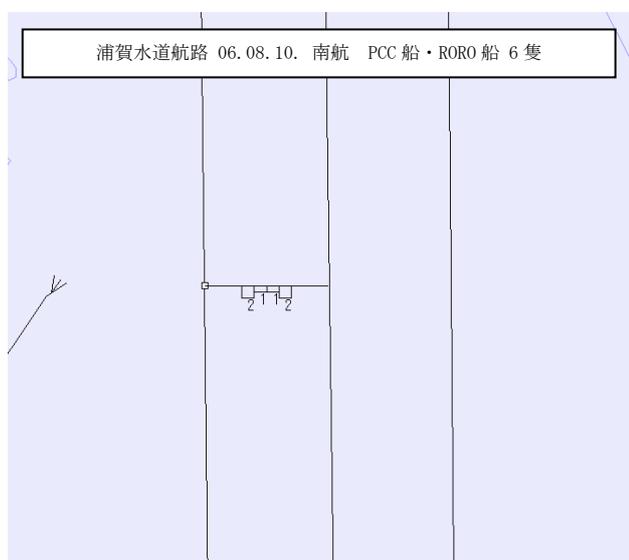


図-5.2.11 浦賀水道航路の船舶通過実態 9

5.3 紀淡海峡

紀淡海峡については、図-5.3.1の白線で示した部分を対象にして、図-5.3.2で示すように片側1100mの両方向2200mの幅員部分について、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。図-5.3.2では、この24時間の航跡と合わせてそれぞれの航路帯での進航方向を示す。

ここでは、各航路帯を10分割して、それぞれの分割帯(紀淡海峡では110m単位)ごとの通過隻数を解析した。図-5.3.3では全船種、図-5.3.4では全長200m以上、図-5.3.5では全長200m未満、図-5.3.6ではコンテナ船、図-5.3.7ではコンテナ船(Over Panamax)、図-5.3.8ではコンテナ船(Panamax)、図-5.3.9では一般貨物船、図-5.3.10ではバルク船、図-5.3.11ではPCC船およびRORO船についての解析結果を示す。

なお、各図の分割帯では棒グラフの長さにより、また合わせて示す数字によりその分割帯を通過した隻数を、さらにその方向により進航方向を示している。

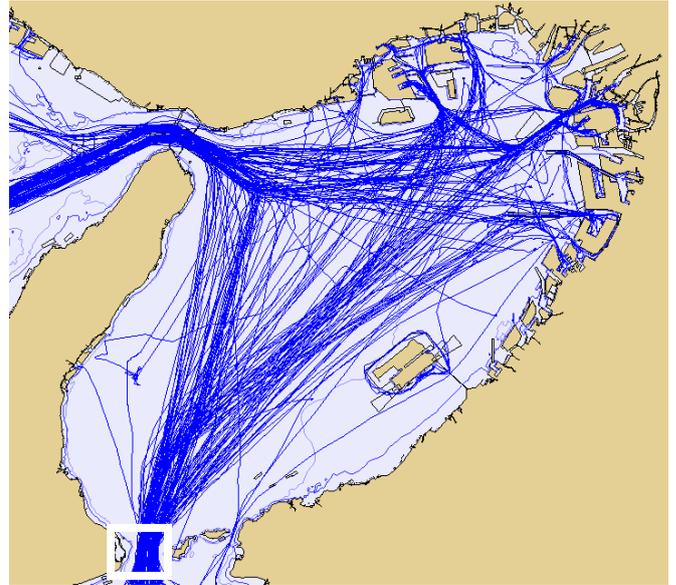


図-5.3.1 紀淡海峡位置図

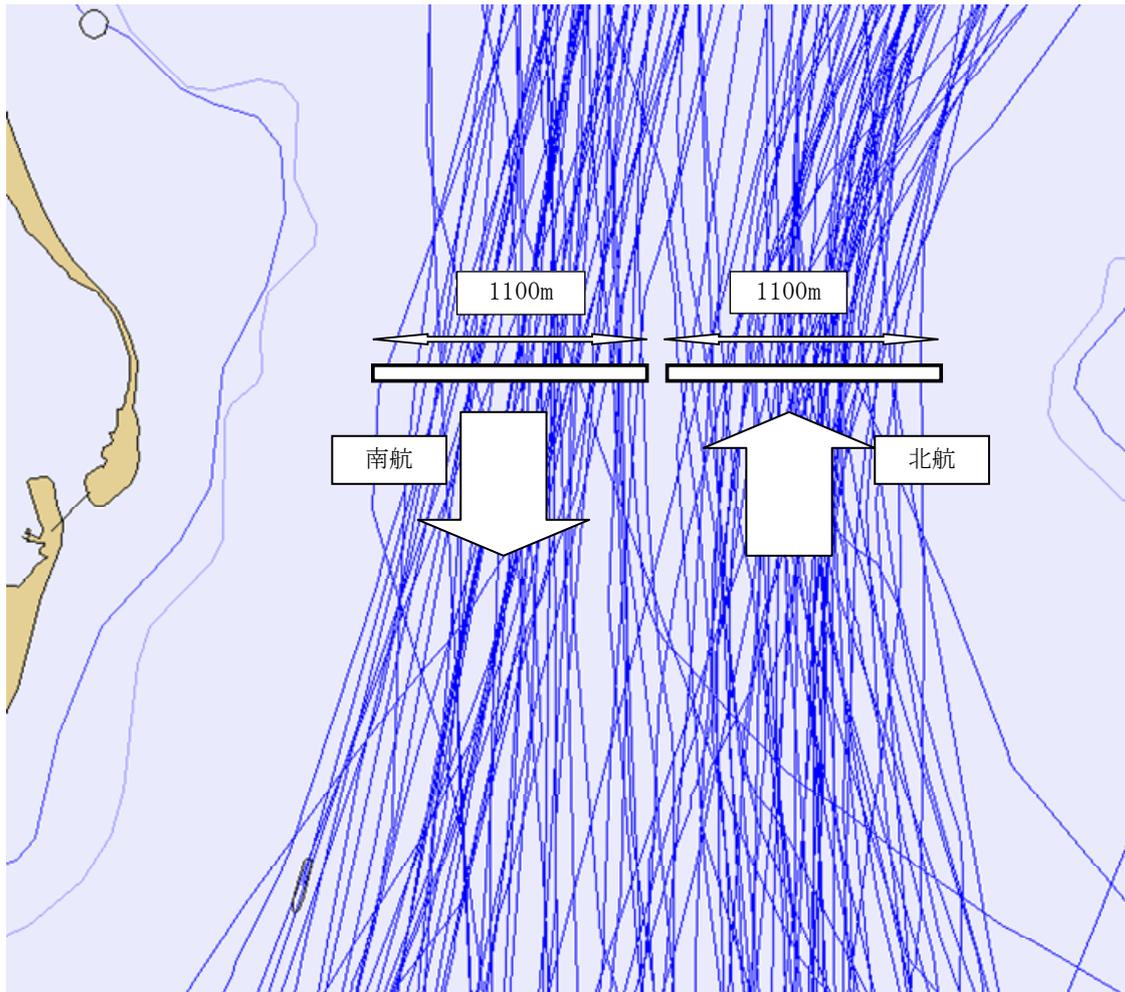


図-5.3.2 紀淡海峡の設定断面と通過船舶の航跡図

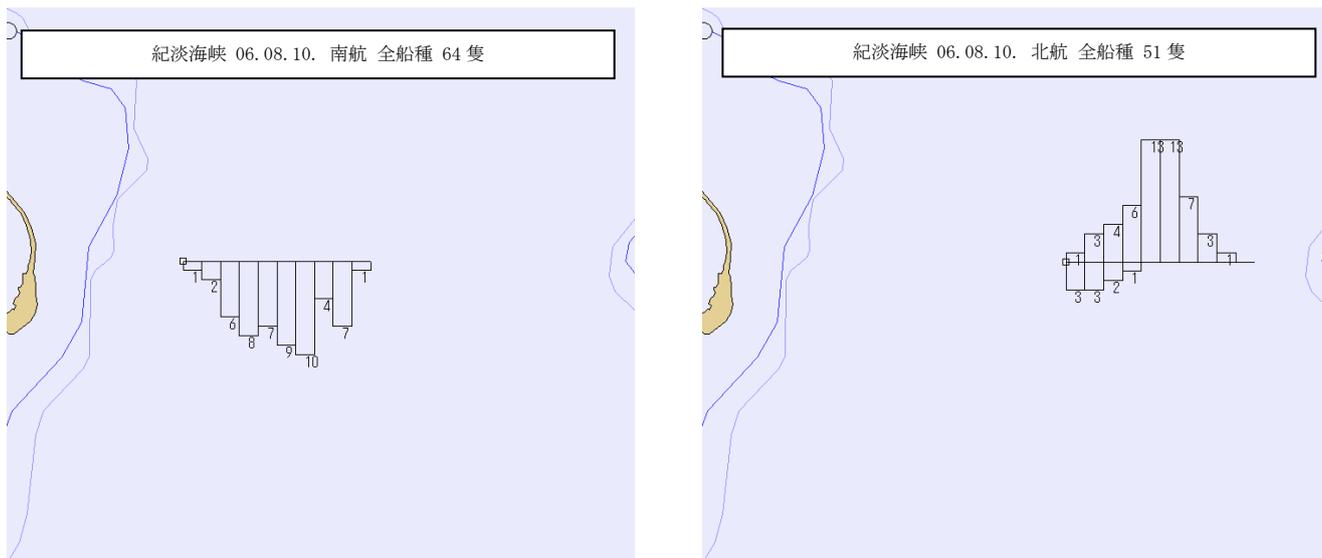


図-5.3.3 紀淡海峡の船舶通過実態 1



図-5.3.4 紀淡海峡の船舶通過実態 2

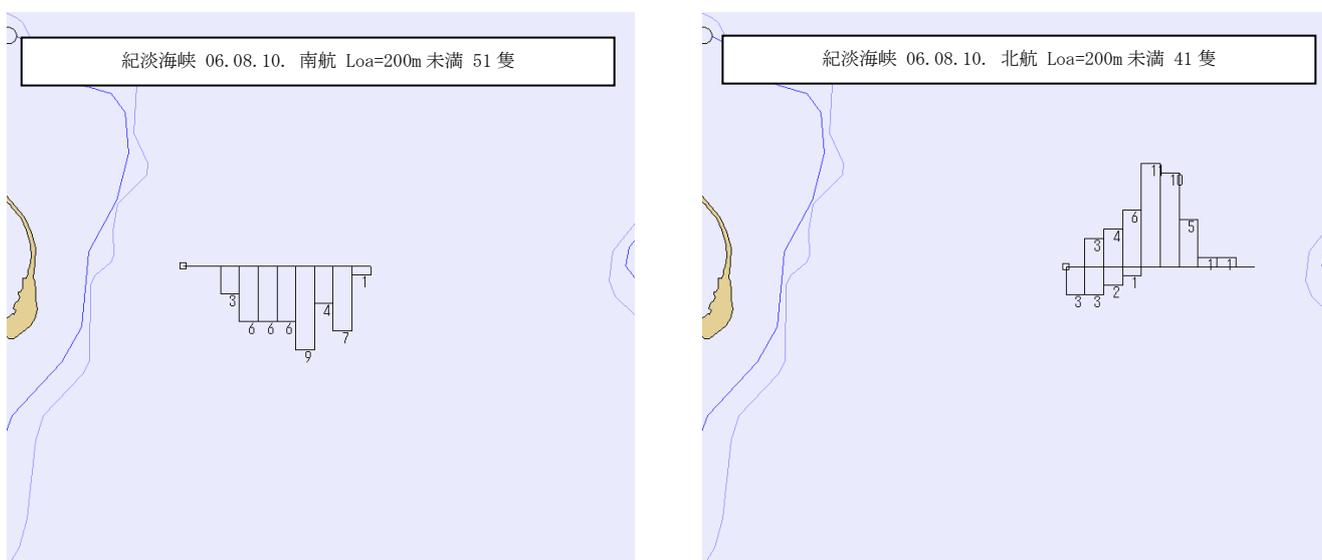


図-5.3.5 紀淡海峡の船舶通過実態 3

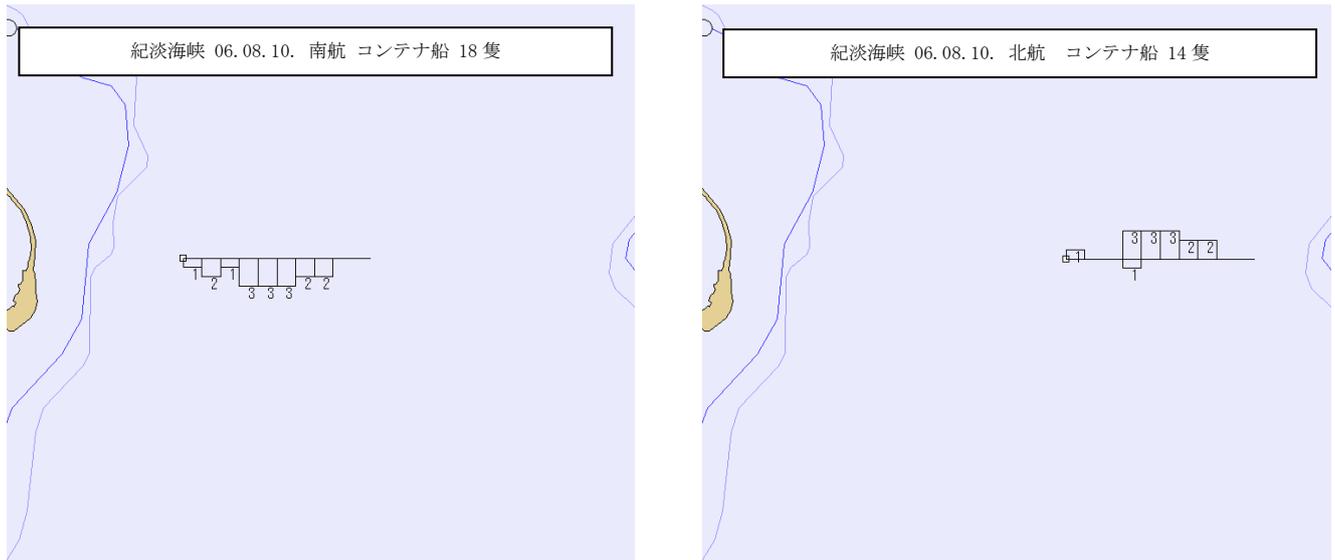


図-5.3.6 紀淡海峡の船舶通過実態 4

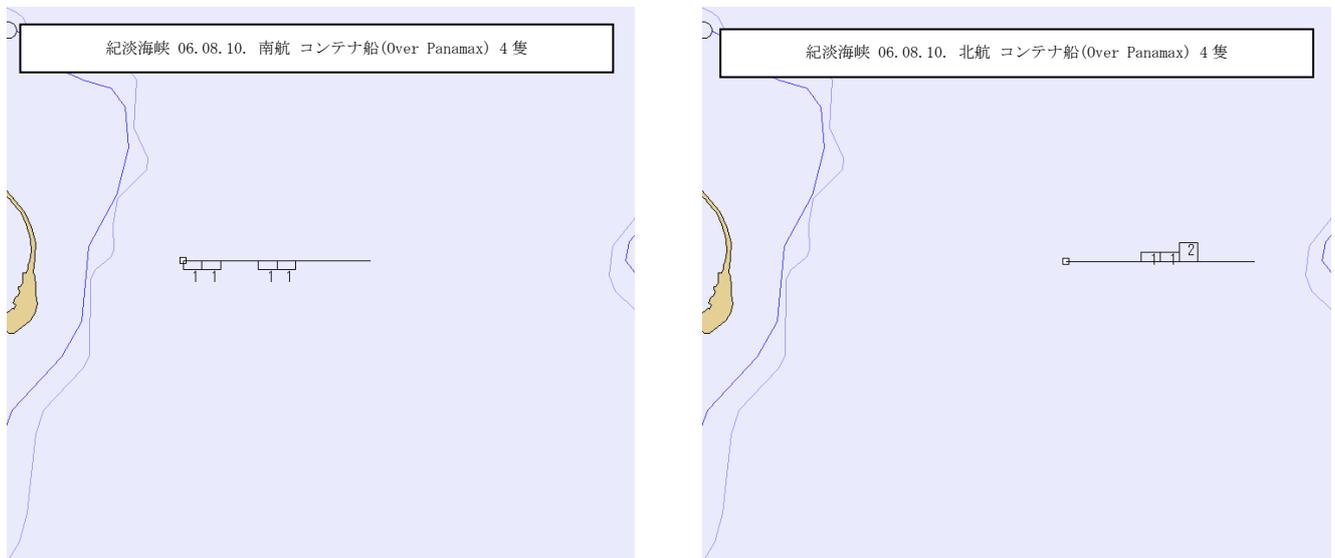


図-5.3.7 紀淡海峡の船舶通過実態 5

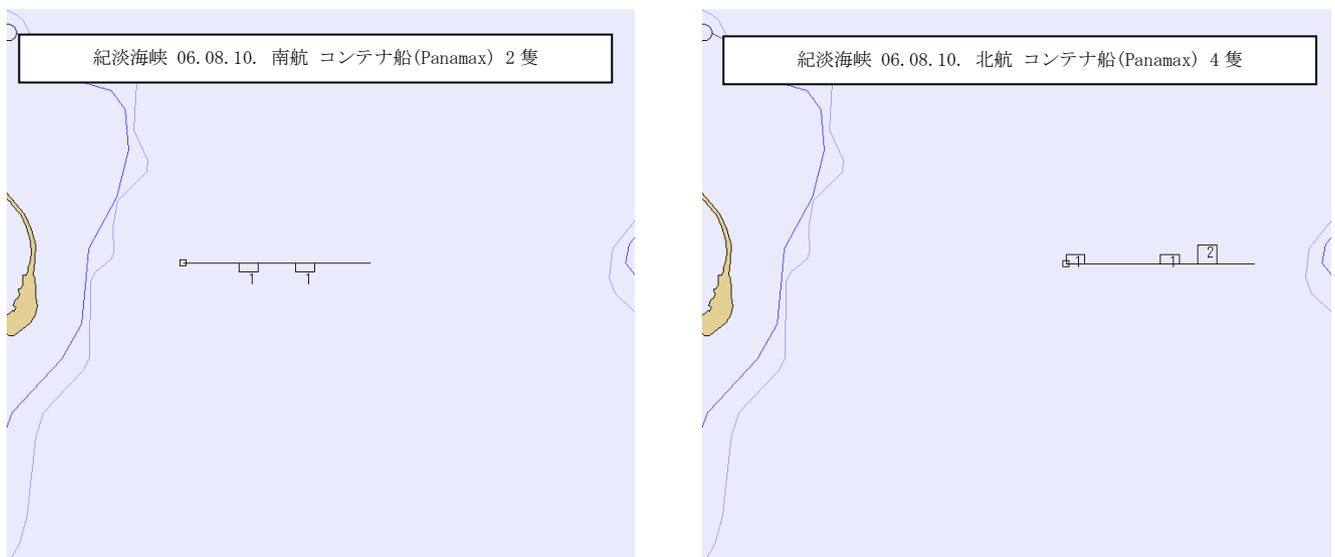


図-5.3.8 紀淡海峡の船舶通過実態 6

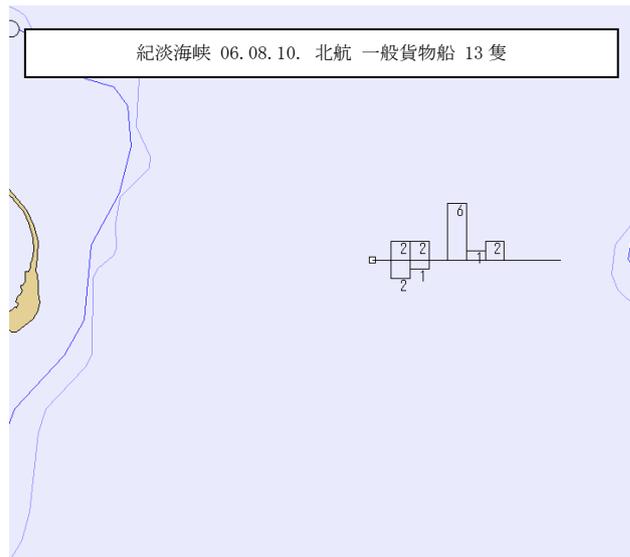
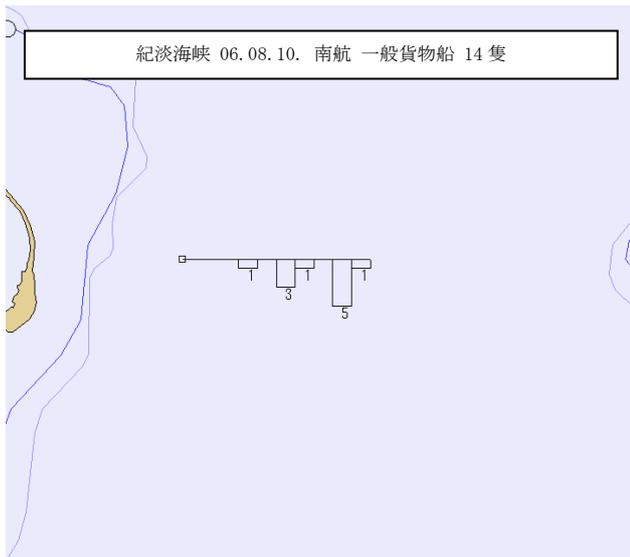


図-5.3.9 紀淡海峡の船舶通過実態 7

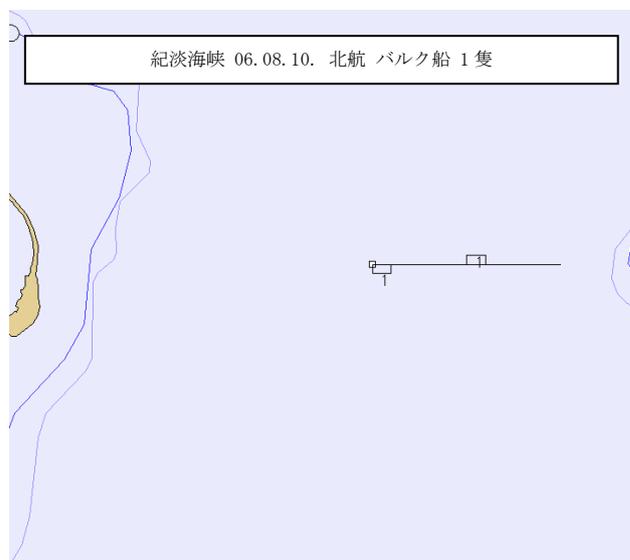
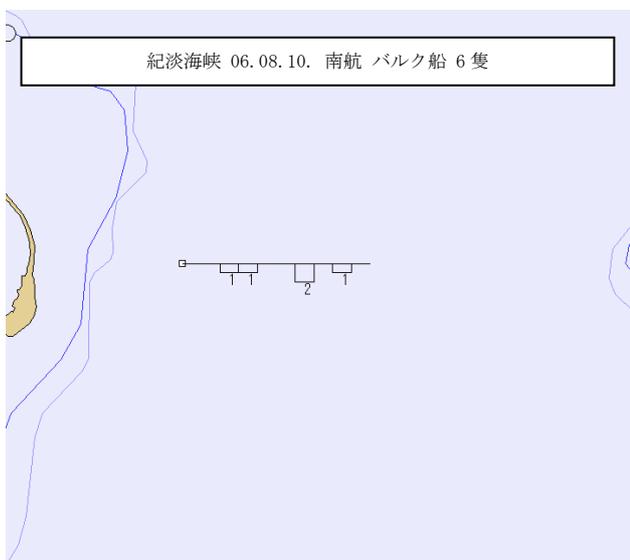


図-5.3.10 紀淡海峡の船舶通過実態 8

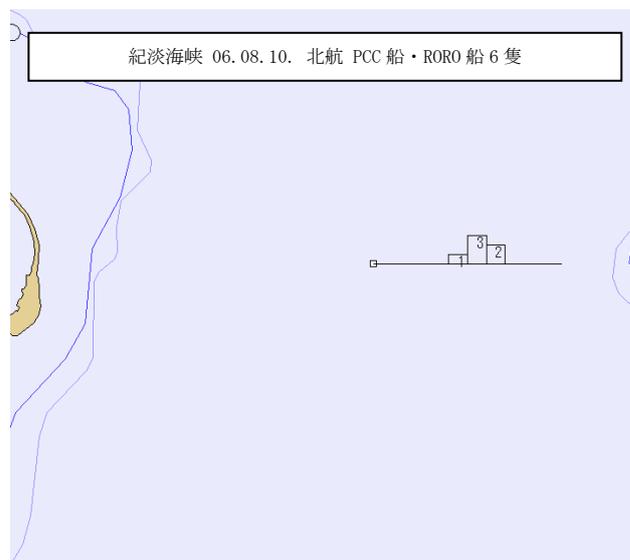
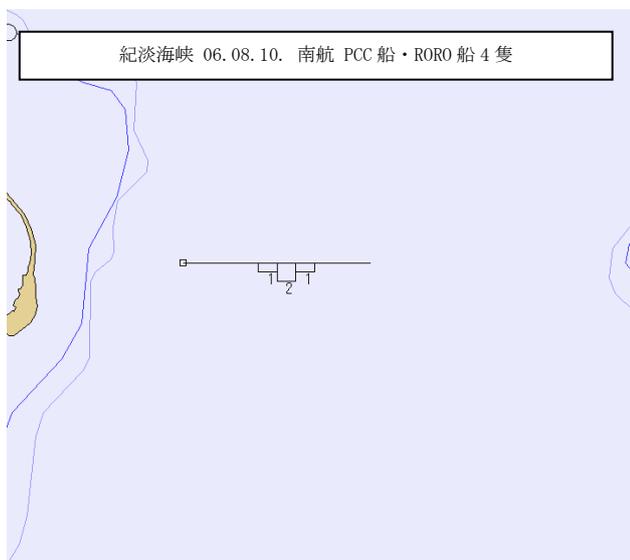


図-5.3.11 紀淡海峡の船舶通過実態 9

5.4 明石海峡航路

明石海峡航路については、図-5.4.1の白線で示した部分を対象にして、図-5.4.2で示すように片側750mの両方向1500mの幅員部分について、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。図-5.4.2では、この24時間の航跡と合わせてそれぞれの航路帯での進航方向を示す。

ここでは、各航路帯を10分割して、それぞれの分割帯(明石海峡航路では75m単位)ごとの通過隻数を解析した。図-5.4.3では全船種、図-5.4.4では全長200m以上、図-5.4.5では全長200m未満、図-5.4.6ではコンテナ船、図-5.4.7ではコンテナ船(Over Panamax)、図-5.4.8ではコンテナ船(Panamax)、図-5.4.9では一般貨物船、図-5.4.10ではバルク船、図-5.4.11ではPCC船およびRORO船についての解析結果を示す。

なお、各図の分割帯では棒グラフの長さにより、また合わせて示す数字によりその分割帯を通過した隻数を、さらにその方向により進航方向を示している。

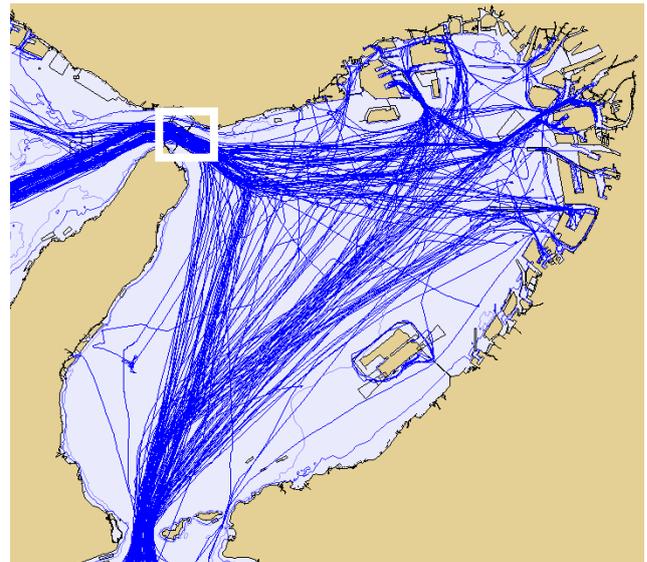


図-5.4.1 明石海峡航路位置図

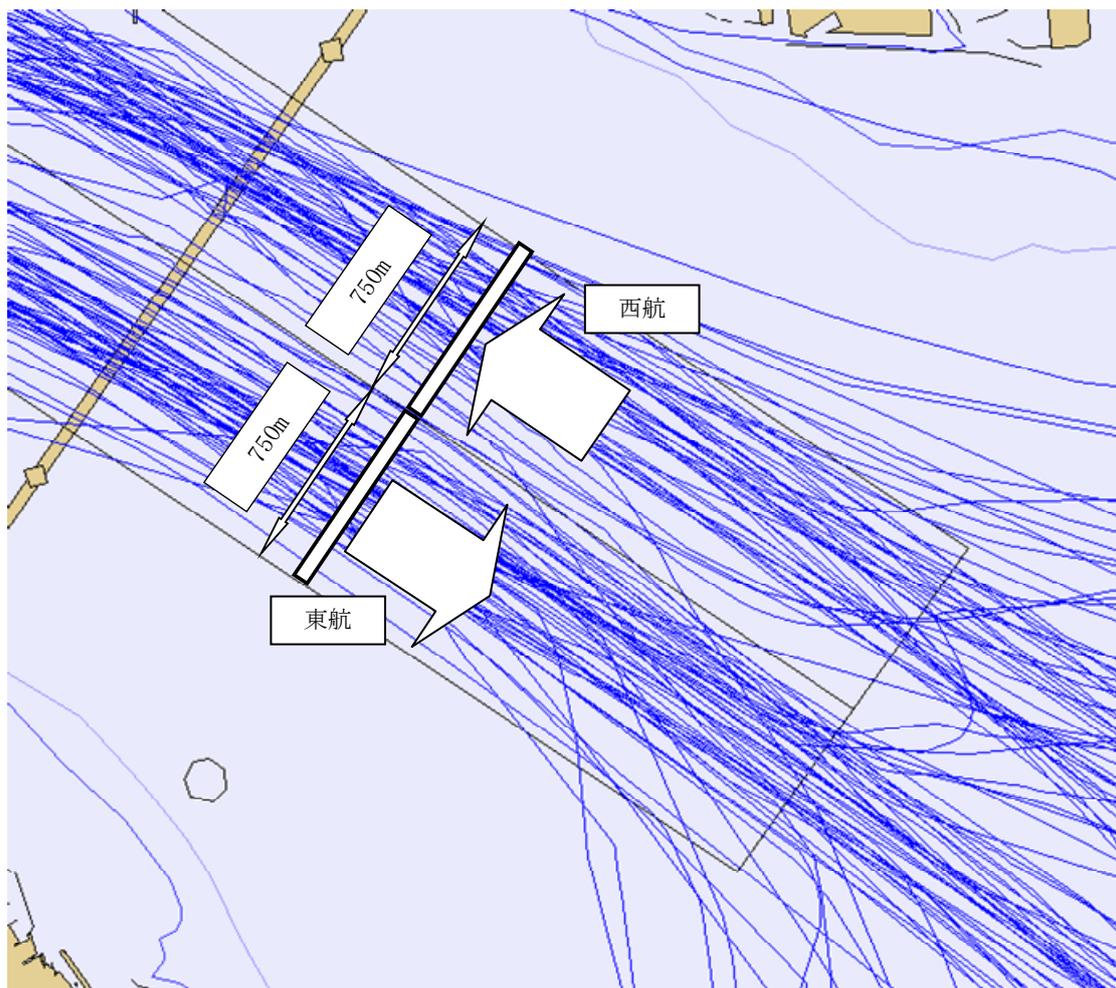


図-5.4.2 明石海峡航路の設定断面と通過船舶の航跡図

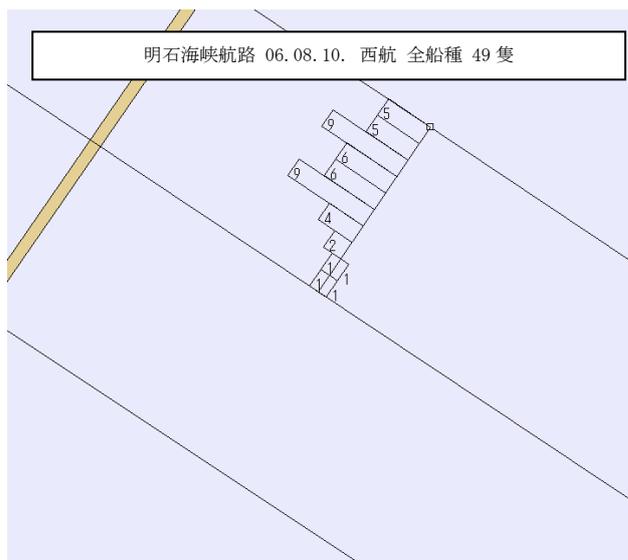
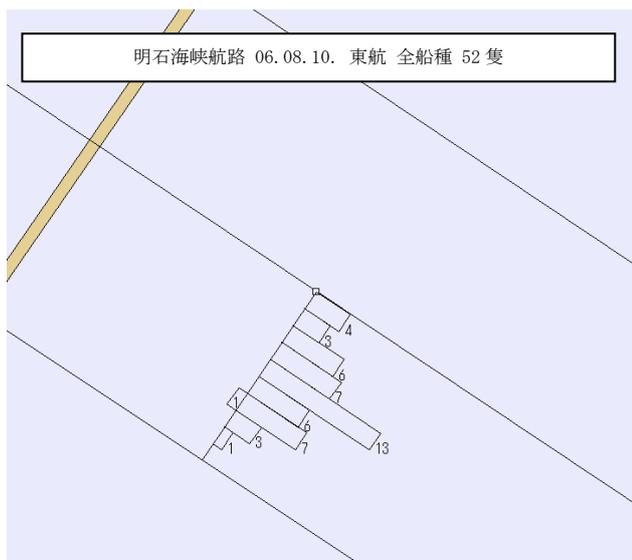


図-5.4.3 明石海峡航路の船舶通過実態 1



図-5.4.4 明石海峡航路の船舶通過実態 2

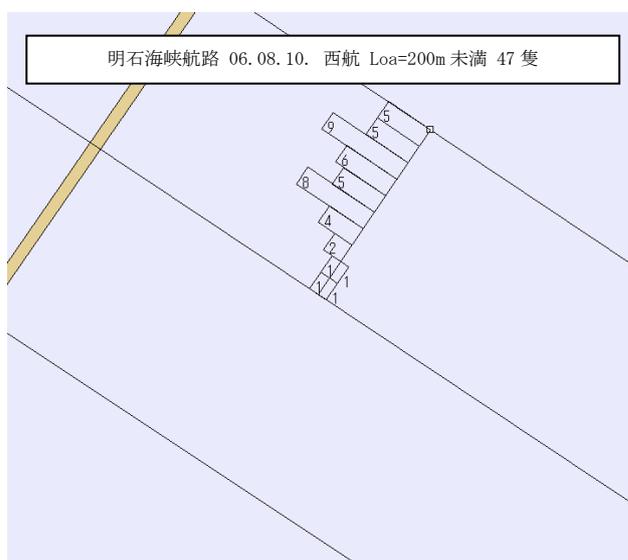
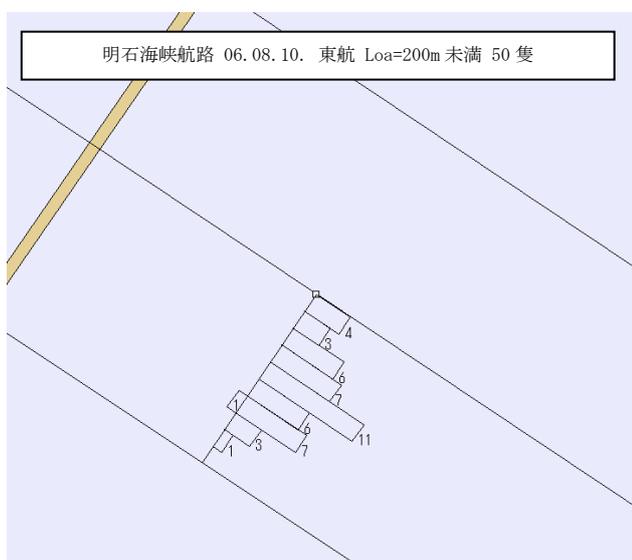


図-5.4.5 明石海峡航路の船舶通過実態 3

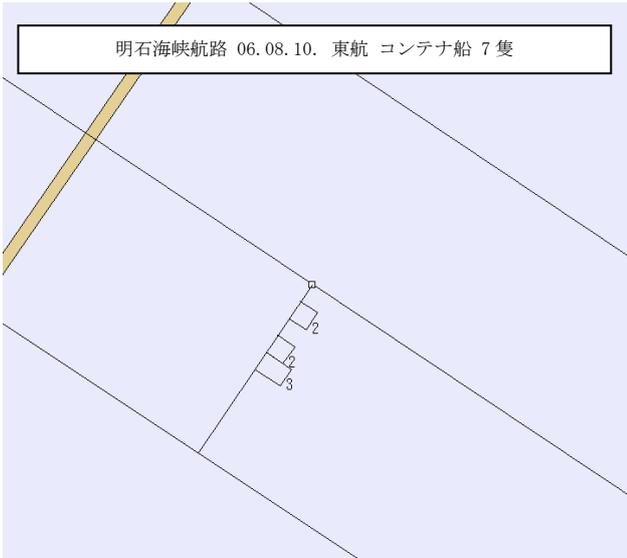


図-5.4.6 明石海峡航路の船舶通過実態 4



図-5.4.7 明石海峡航路の船舶通過実態 5



図-5.4.8 明石海峡航路の船舶通過実態 6



図-5.4.9 明石海峡航路の船舶通過実態 7



図-5.4.10 明石海峡航路の船舶通過実態 8



図-5.4.11 明石海峡航路の船舶通過実態 9

5.5 伊良湖水道航路

伊良湖水道航路については、図-5.5.1の白線で示した部分を対象として、図-5.5.2で示すように片側600mの両方向1200mの幅員部分について、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。図-5.5.2では、この24時間の航跡と合わせてそれぞれの航路帯での進航方向を示す。

ここでは、各航路帯を10分割して、それぞれの分割帯(伊良湖水道航路では60m単位)ごとの通過隻数を解析した。図-5.5.3では全船種、図-5.5.4では全長200m以上、図-5.5.5では全長200m未満、図-5.5.6ではコンテナ船、図-5.5.7ではコンテナ船(Over Panamax)、図-5.5.8ではコンテナ船(Panamax)、図-5.5.9では一般貨物船、図-5.5.10ではバルク船、図-5.5.11ではPCC船およびRORO船についての解析結果を示す。

なお、各図の分割帯では棒グラフの長さにより、また合わせて示す数字によりその分割帯を通過した隻数を、さらにその方向により進航方向を示している。

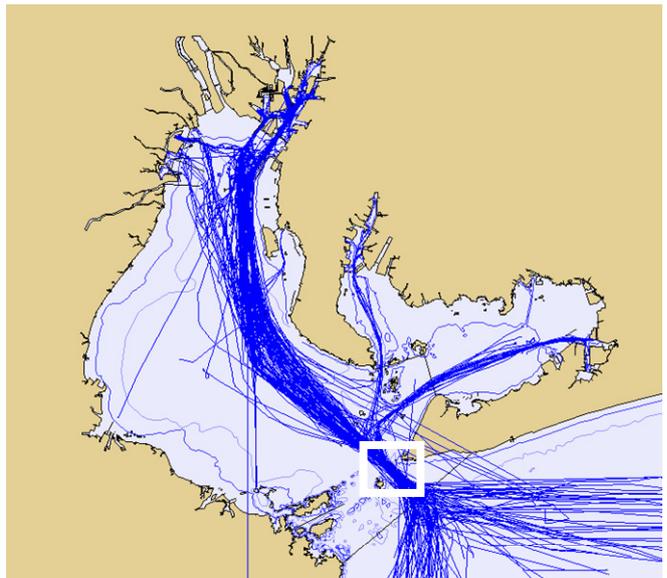


図-5.5.1 伊良湖水道航路位置図

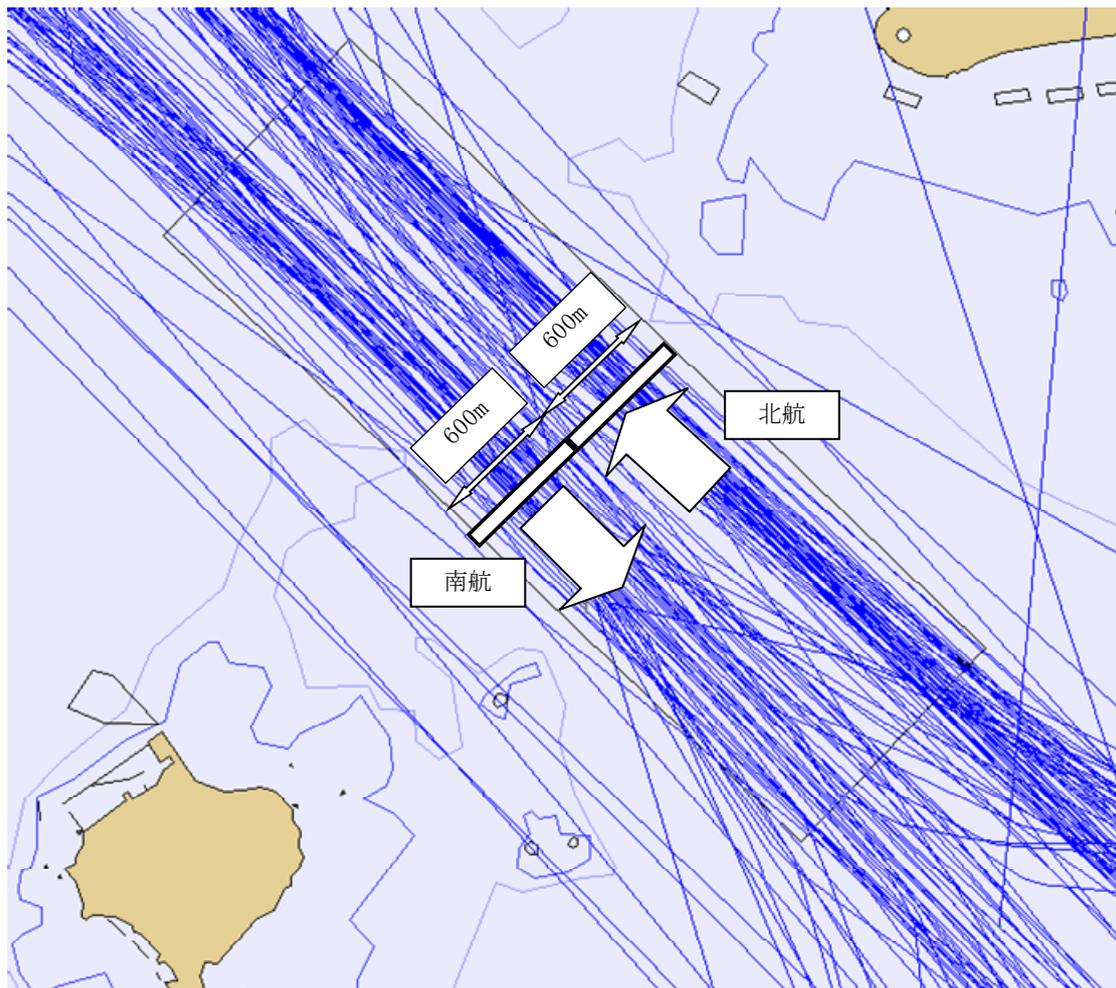


図-5.5.2 伊良湖水道航路の設定断面と通過船舶の航跡図



図-5.5.3 伊良湖水道航路の船舶通過実態 1



図-5.5.4 伊良湖水道航路の船舶通過実態 2

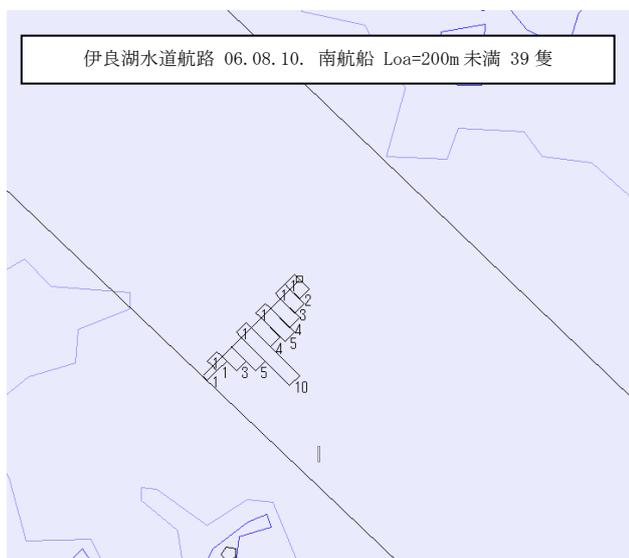


図-5.5.5 伊良湖水道航路の船舶通過実態 3



図-5.5.6 伊良湖水道航路の船舶通過実態 4



図-5.5.7 伊良湖水道航路の船舶通過実態 5

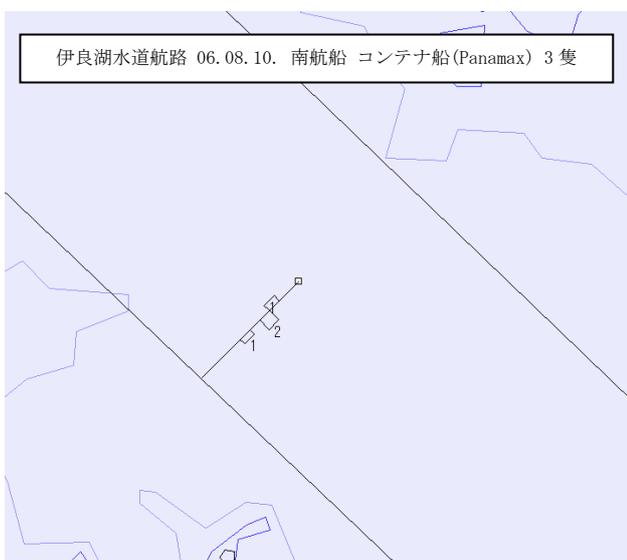


図-5.5.8 伊良湖水道航路の船舶通過実態 6



図-5.5.9 伊良湖水道航路の船舶通過実態 7



図-5.5.10 伊良湖水道航路の船舶通過実態 8



図-5.5.11 伊良湖水道航路の船舶通過実態 9

5.6 関門航路

関門航路については、図-5.6.1の白線で示した部分を対象にして、図-5.6.2で示すように片側280mの両方向560mの幅員部分について、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。図-5.6.2では、この24時間の航跡と合わせてそれぞれの航路帯での進航方向を示す。

ここでは、各航路帯を10分割して、それぞれの分割帯(関門航路では28m単位)ごとの通過隻数を解析した。図-5.6.3では全船種、図-5.6.4では全長200m以上、図-5.6.5では全長200m未満、図-5.6.6ではコンテナ船、図-5.6.7ではコンテナ船(Over Panamax)、図-5.6.8ではコンテナ船(Panamax)、図-5.6.9では一般貨物船、図-5.6.10ではバルク船、図-5.6.11ではPCC船およびRORO船についての解析結果を示す。

なお、各図の分割帯では棒グラフの長さにより、また合わせて示す数字によりその分割帯を通過した隻数を、さらにその方向により進航方向を示している。

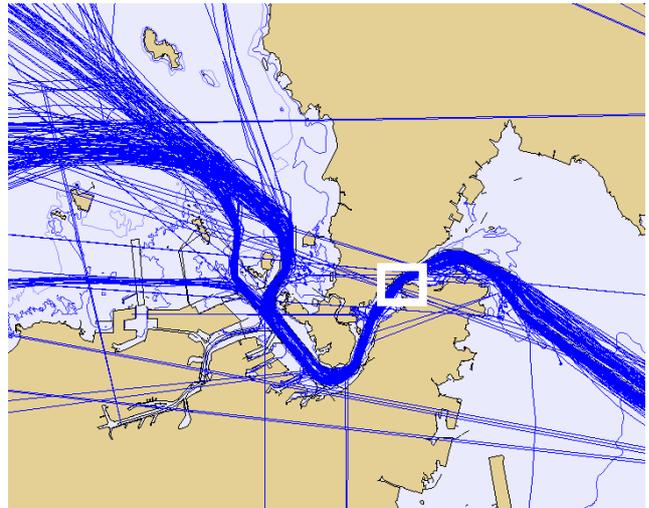


図-5.6.1 関門航路位置図

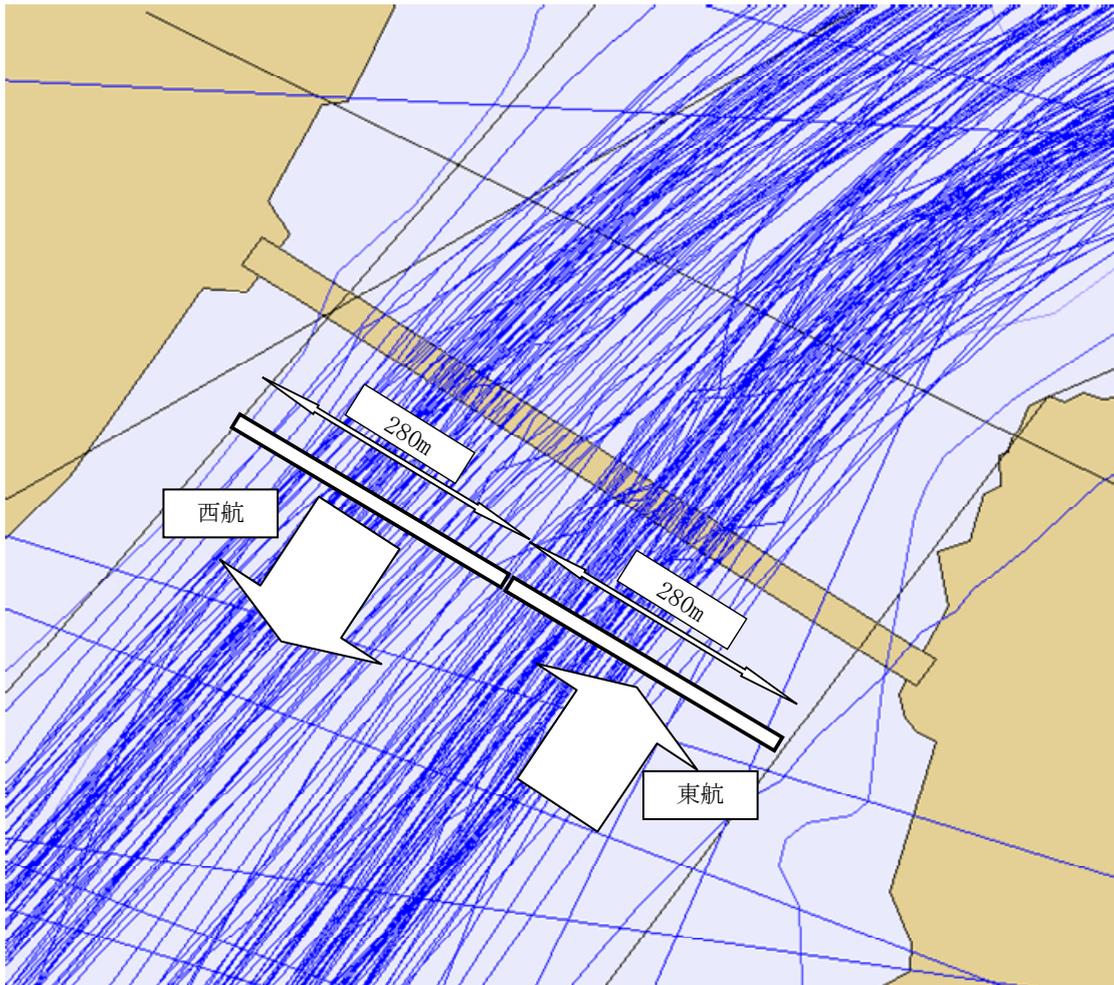


図-5.6.2 関門航路の設定断面と通過船舶の航跡図

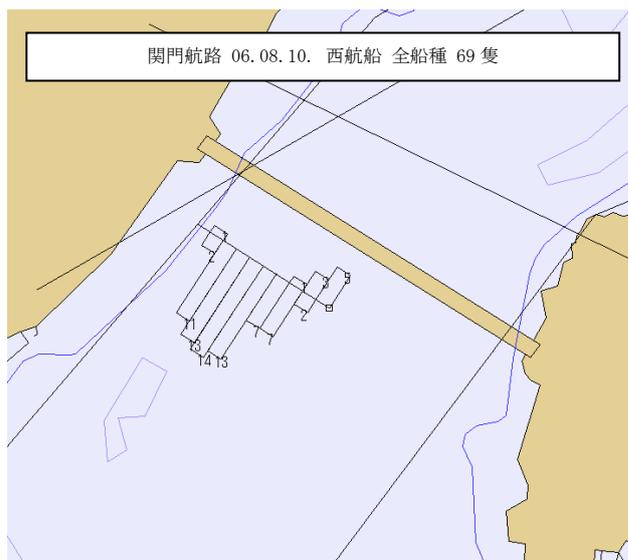
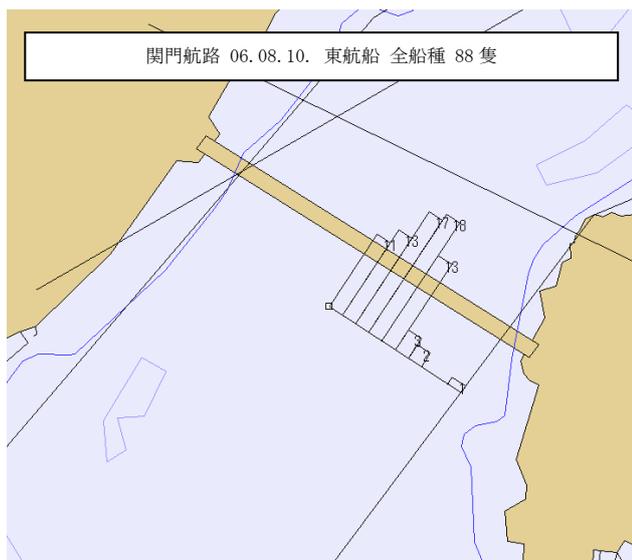


図-5.6.3 関門航路の船舶通過実態 1

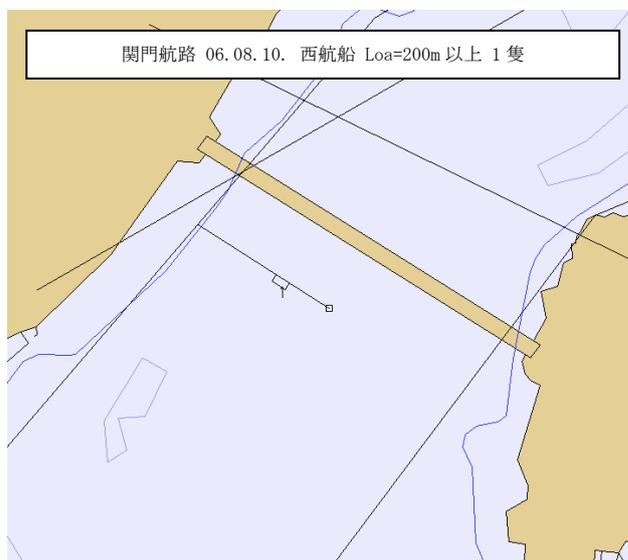
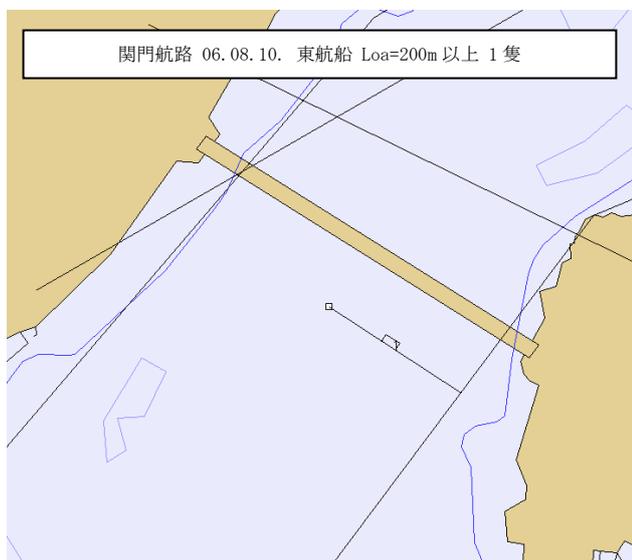


図-5.6.4 関門航路の船舶通過実態 2

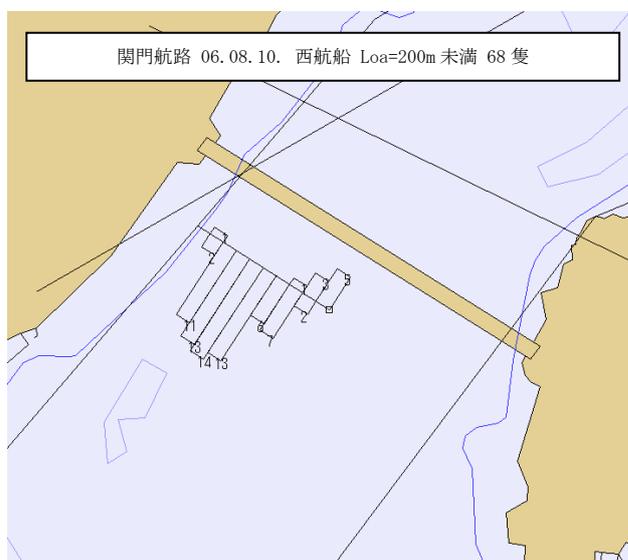
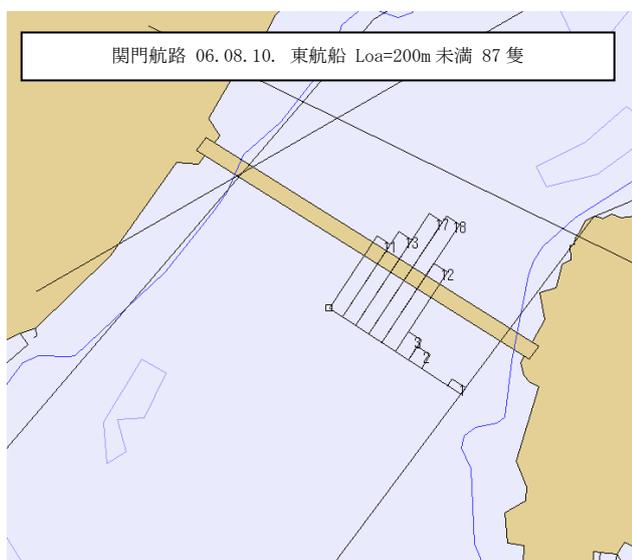


図-5.6.5 関門航路の船舶通過実態 3

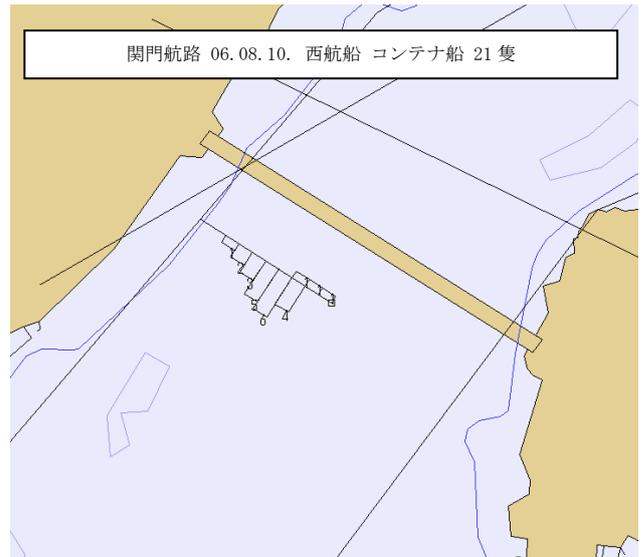
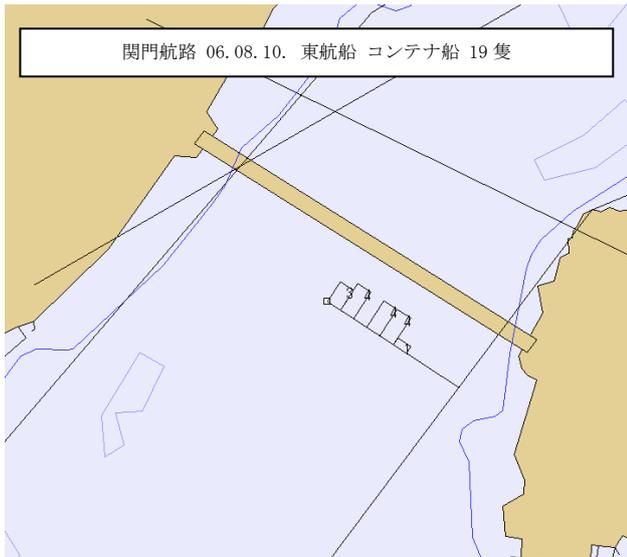


図-5.6.6 関門航路の船舶通過実態 4

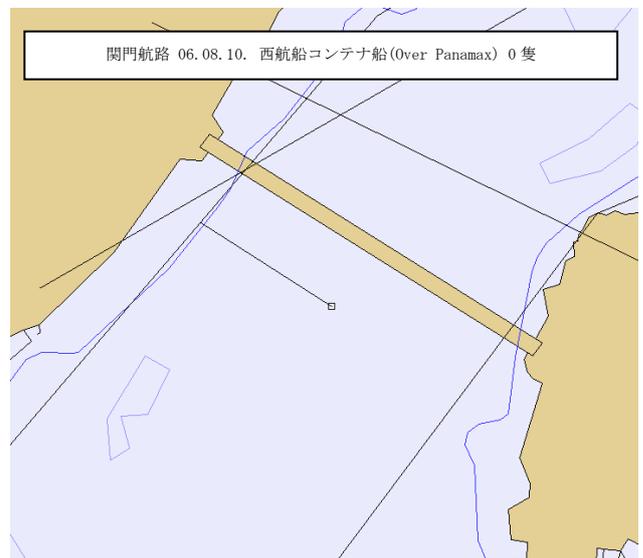
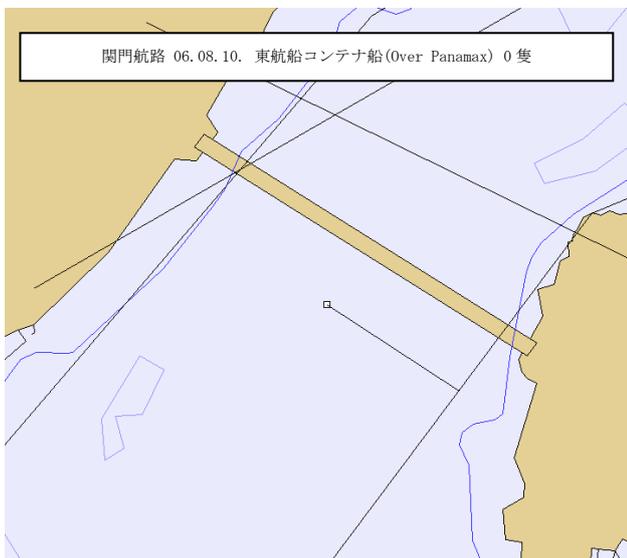


図-5.6.7 関門航路の船舶通過実態 5

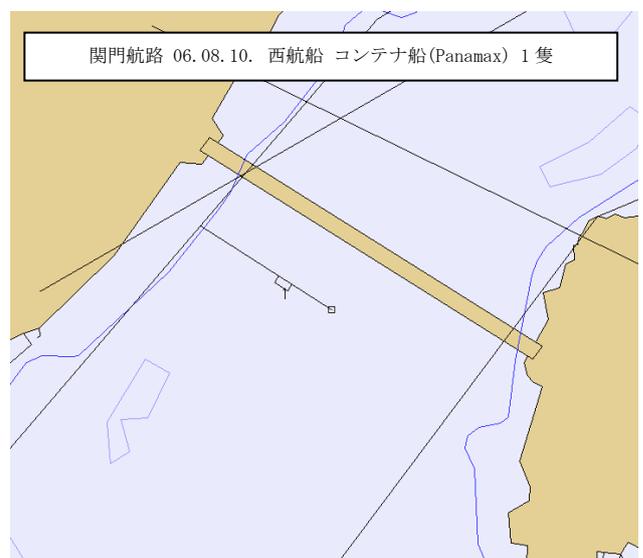
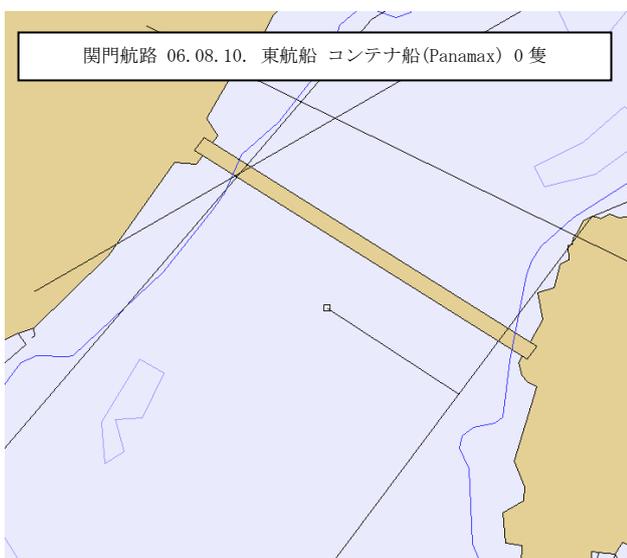


図-5.6.8 関門航路の船舶通過実態 6

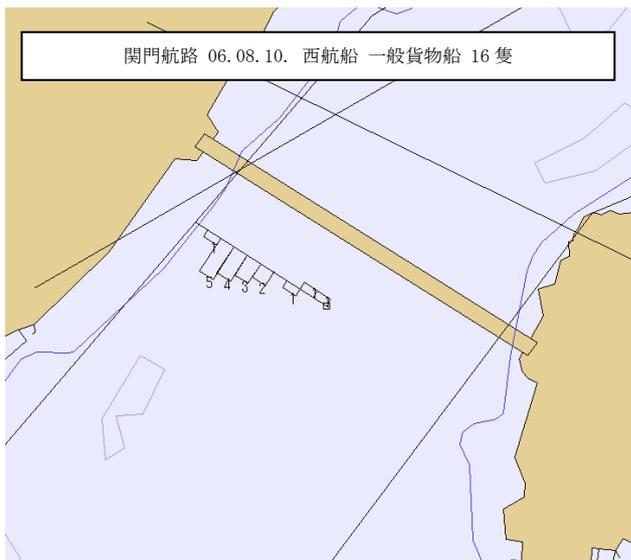


図-5.6.9 関門航路の船舶通過実態 7



図-5.6.10 関門航路の船舶通過実態 8

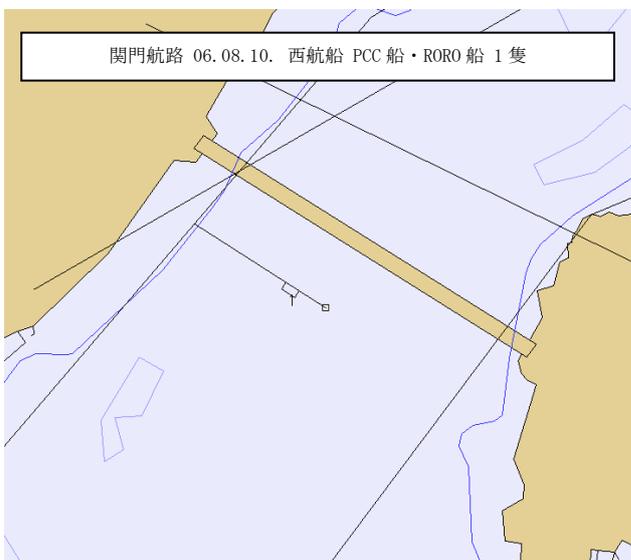
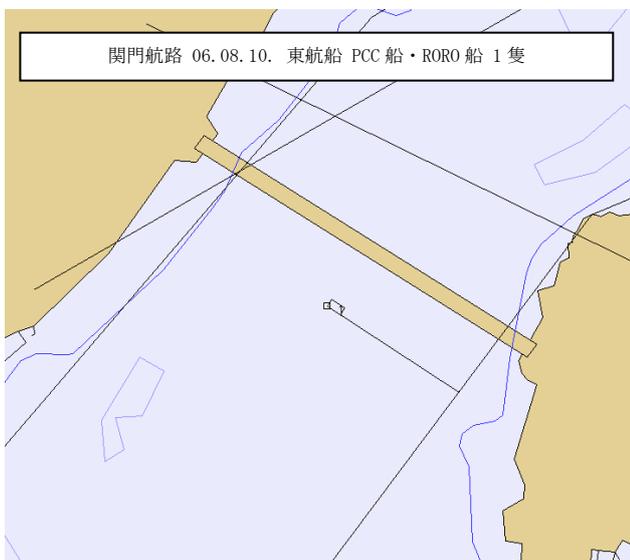


図-5.6.11 関門航路の船舶通過実態 9

5.7 釜山港

釜山港については、図-5.7.1の白線で示した部分を対象にして、図-5.7.2で示すように両方向510mの幅員部分について、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。図-5.7.2では、この24時間の航跡と合わせてそれぞれの航路帯での進航方向を示す。

ここでは、各航路帯を10分割して、それぞれの分割帯(釜山港では51m単位)ごとの通過隻数を解析した。図-5.7.3では全船種、図-5.7.4では全長200m以上、図-5.7.5では全長200m未満、図-5.7.6ではコンテナ船、図-5.7.7ではコンテナ船(Over Panamax)、図-5.7.8ではコンテナ船(Panamax)、図-5.7.9では一般貨物船、図-5.7.10ではバルク船、図-5.7.11ではPCC船およびRORO船についての解析結果を示す。

なお、各図の分割帯では棒グラフの長さにより、また合わせて示す数字によりその分割帯を通過した隻数を、さらにその方向により進航方向を示している。

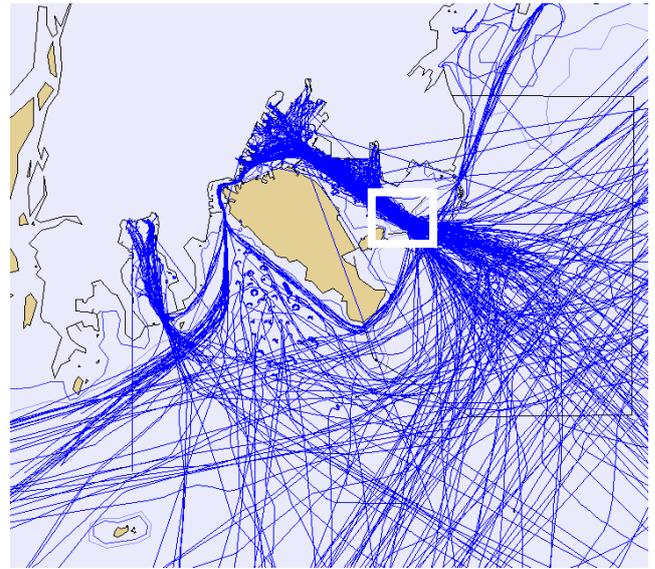


図-5.7.1 釜山港位置図

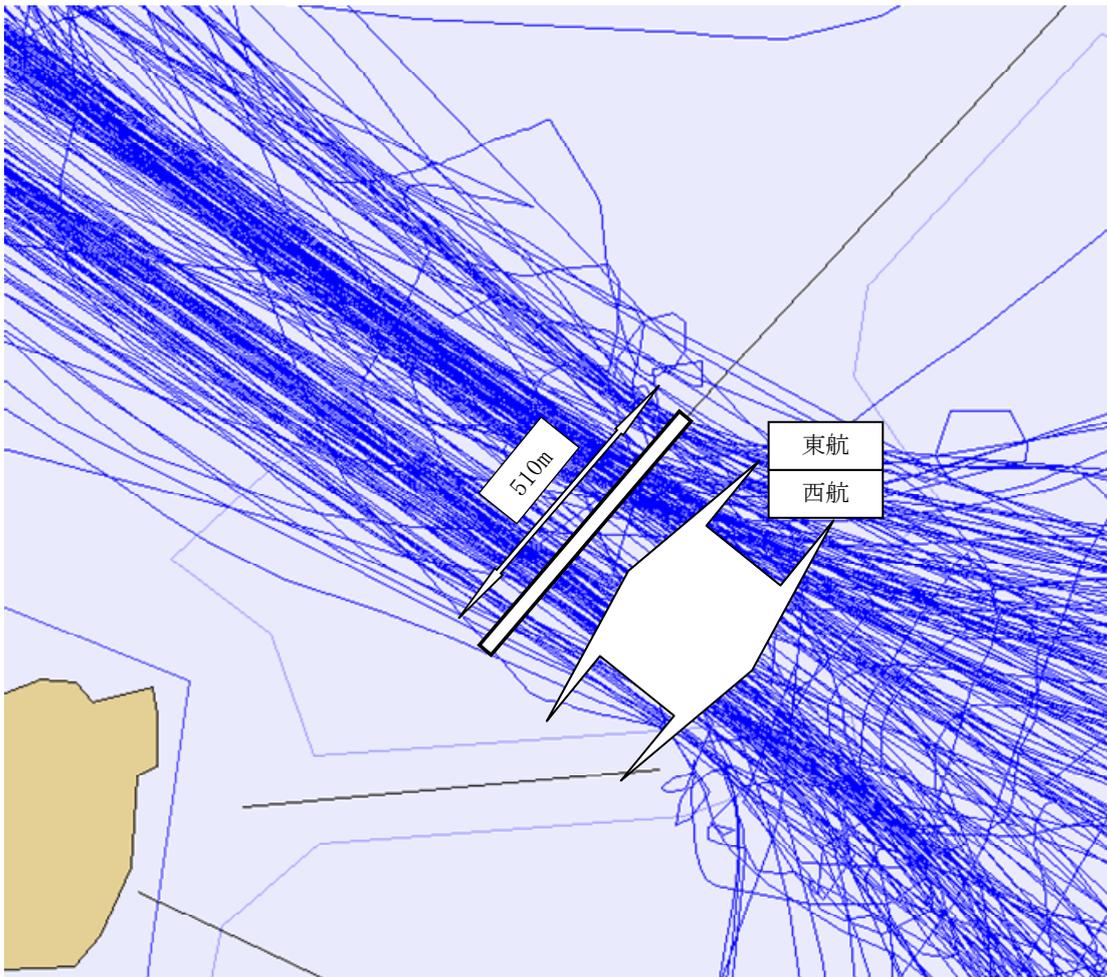


図-5.7.2 釜山港の設定断面と通過船舶の航跡図

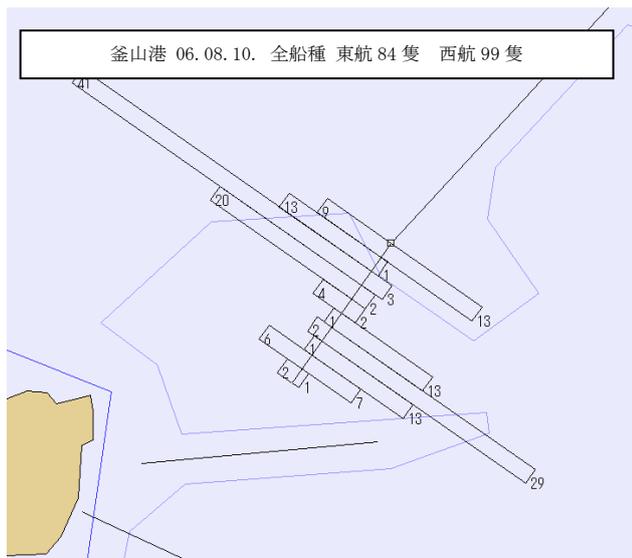


図-5.7.3 釜山港の船舶通過実態 1

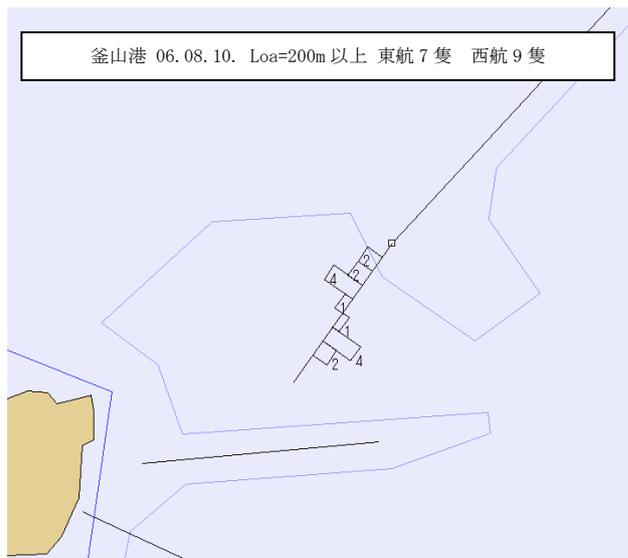


図-5.7.4 釜山港の船舶通過実態 2

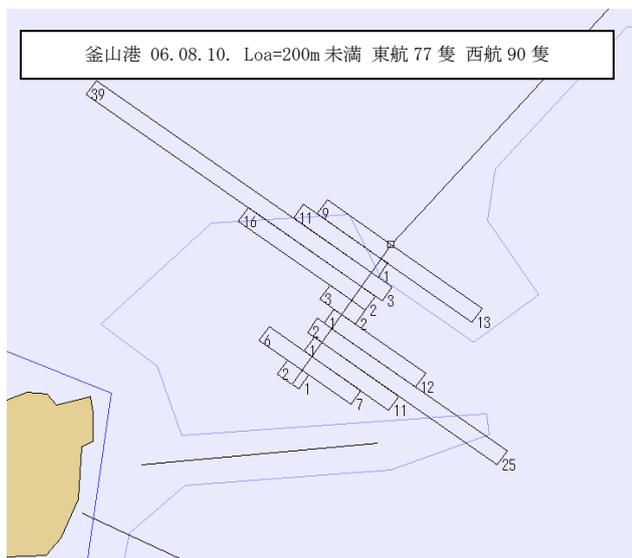


図-5.7.5 釜山港の船舶通過実態 3

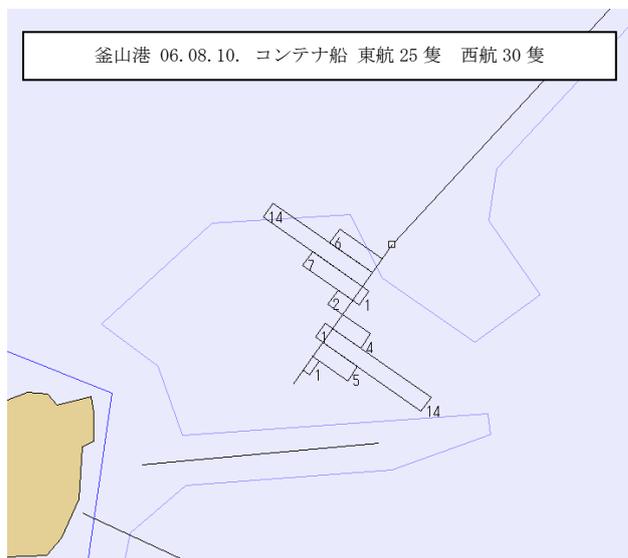


図-5.7.6 釜山港の船舶通過実態 4

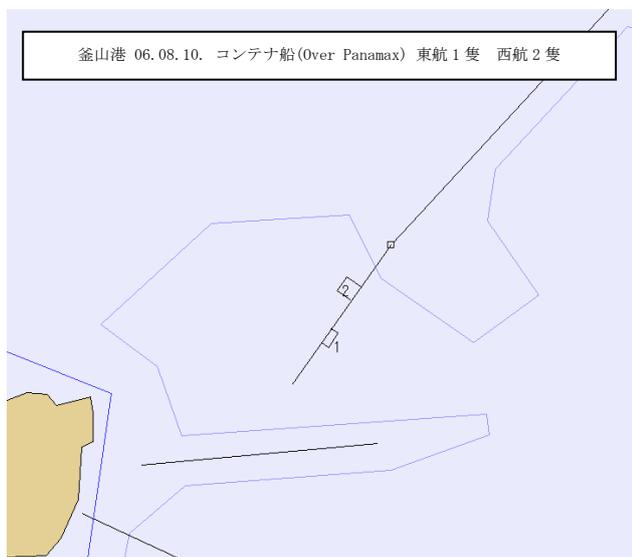


図-5.7.7 釜山港の船舶通過実態 5



図-5.7.8 釜山港の船舶通過実態 6



図-5.7.9 釜山港の船舶通過実態 7

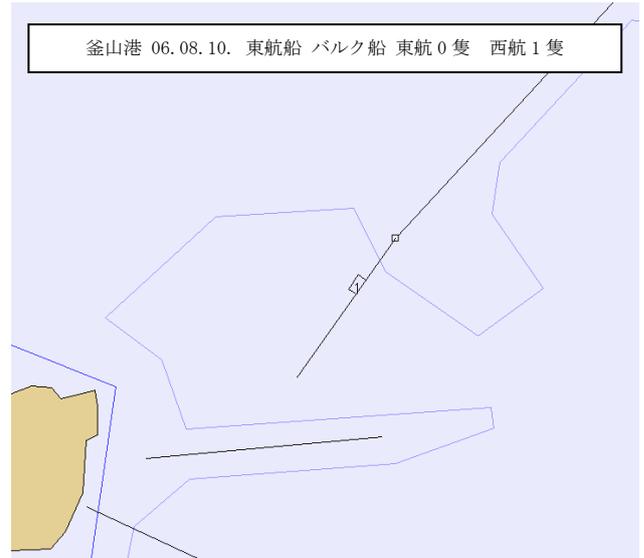


図-5.7.10 釜山港の船舶通過実態 8

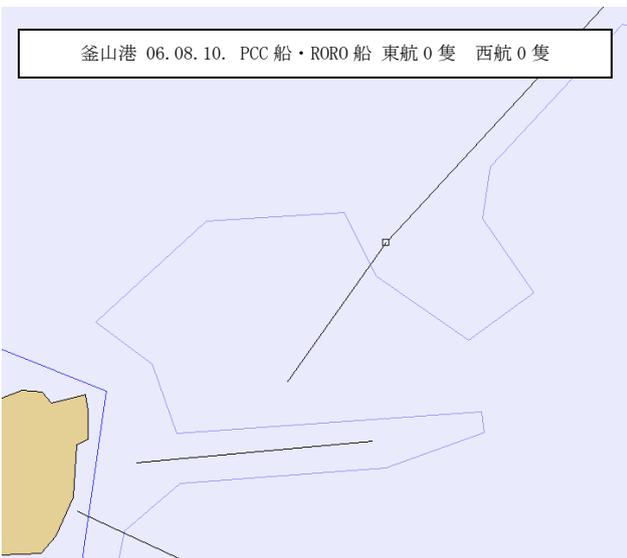


図-5.7.11 釜山港の船舶通過実態 9

5.8 高雄港

高雄港については、図-5.8.1の白線で示した部分を対象にして、図-5.8.2で示すように両方向170m及び130mの幅員部分について、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。図-5.8.2では、この24時間の航跡と合わせてそれぞれの航路帯での進航方向を示す。

ここでは、各航路帯を10分割して、それぞれの分割帯(高雄港1では17m単位、高雄港2では13m単位)ごとの通過隻数を解析した。図-5.8.3では全船種、図-5.8.4では全長200m以上、図-5.8.5では全長200m未満、図-5.8.6ではコンテナ船、図-5.8.7ではコンテナ船(Over Panamax)、図-5.8.8ではコンテナ船(Panamax)、図-5.8.9では一般貨物船、図-5.8.10ではバルク船、図-5.8.11ではPCC船およびRORO船についての解析結果を示す。

なお、各図の分割帯では棒グラフの長さにより、また合わせて示す数字によりその分割帯を通過した隻数を、さらにその方向により進航方向を示している。

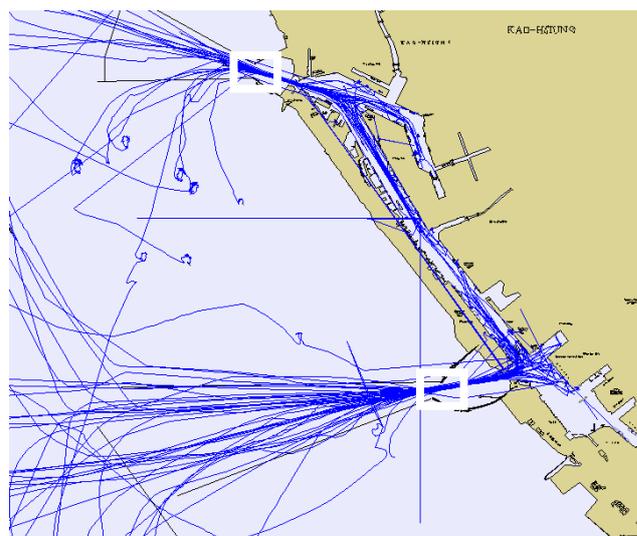
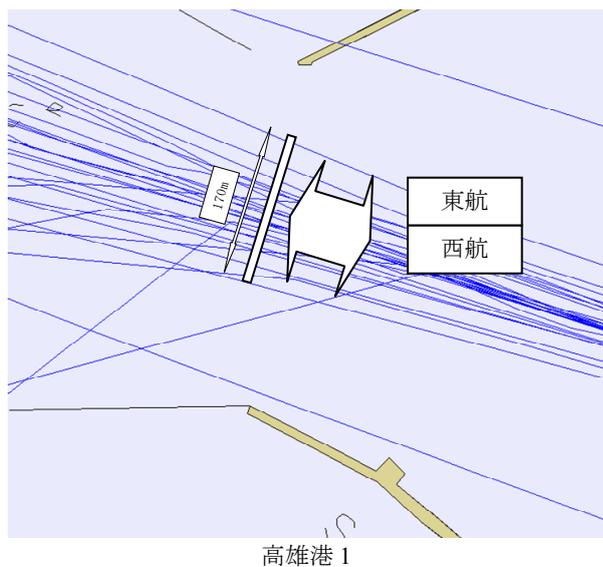
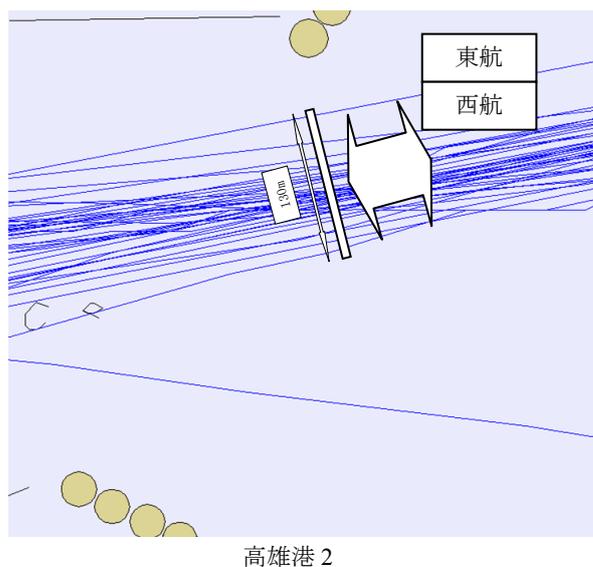


図-5.8.1 高雄港位置図



高雄港 1



高雄港 2

図-5.8.2 高雄港の設定断面と通過船舶の航跡図

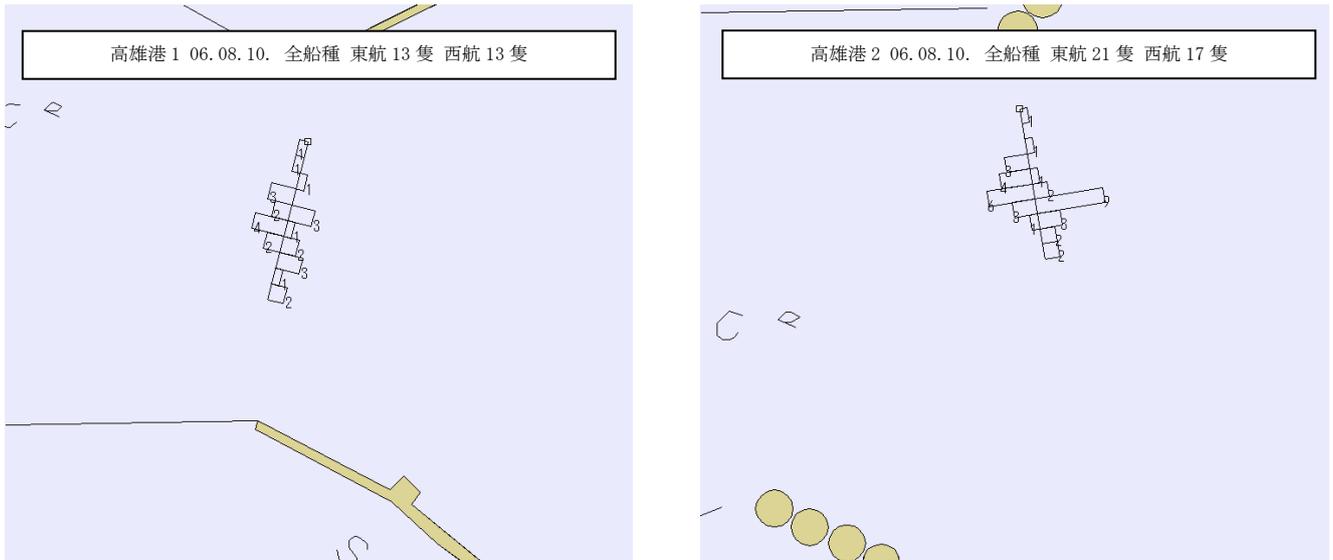


図-5.8.3 高雄港の船舶通過実態 1

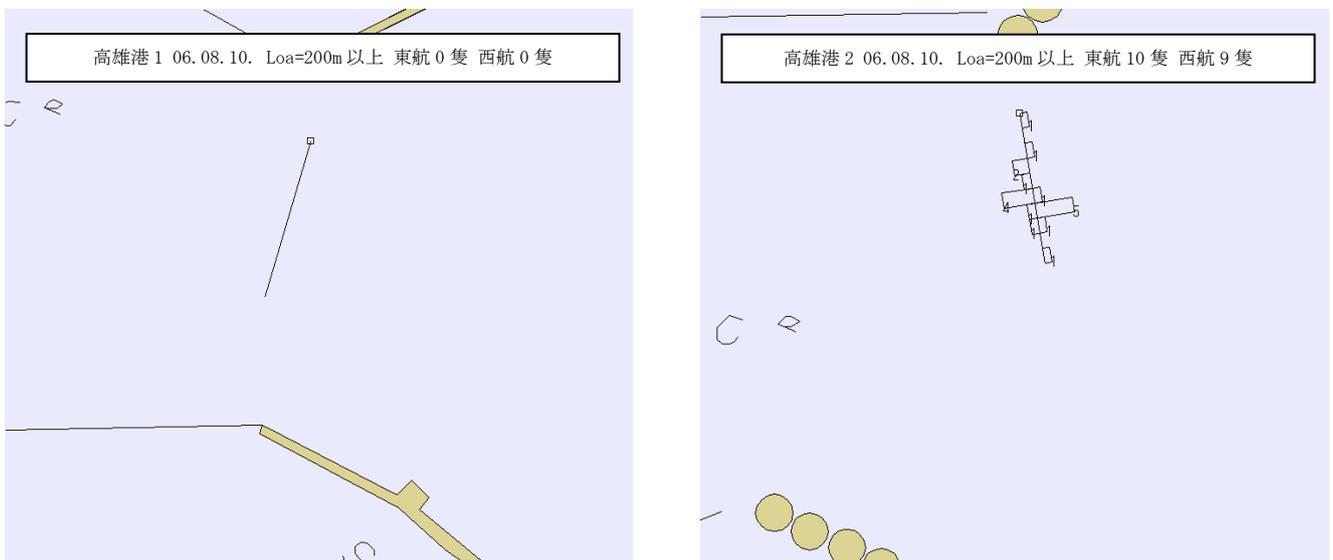


図-5.8.4 高雄港の船舶通過実態 2

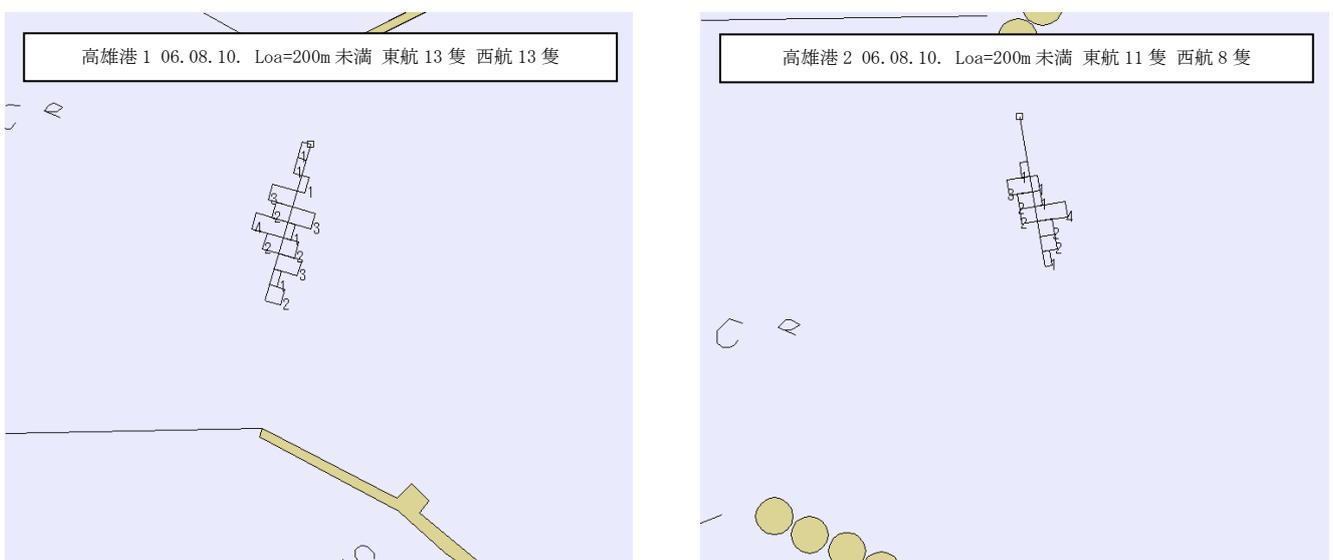


図-5.8.5 高雄港の船舶通過実態 3

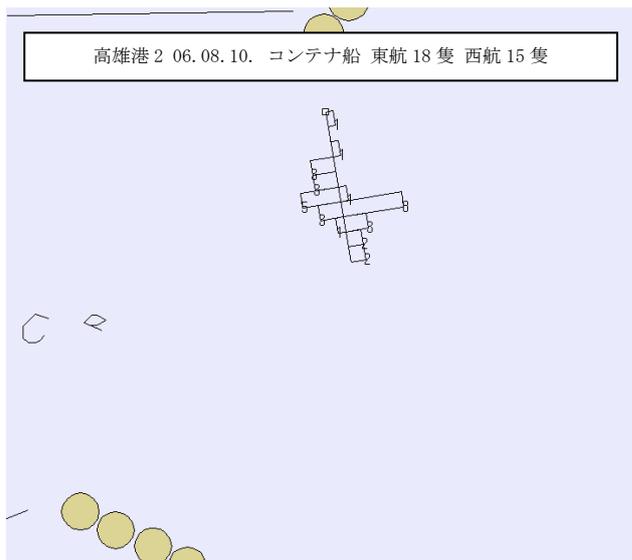


図-5.8.6 高雄港の船舶通過実態 4

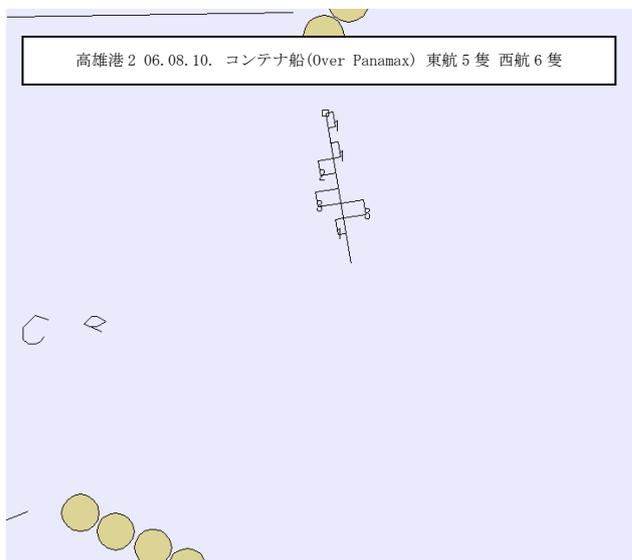
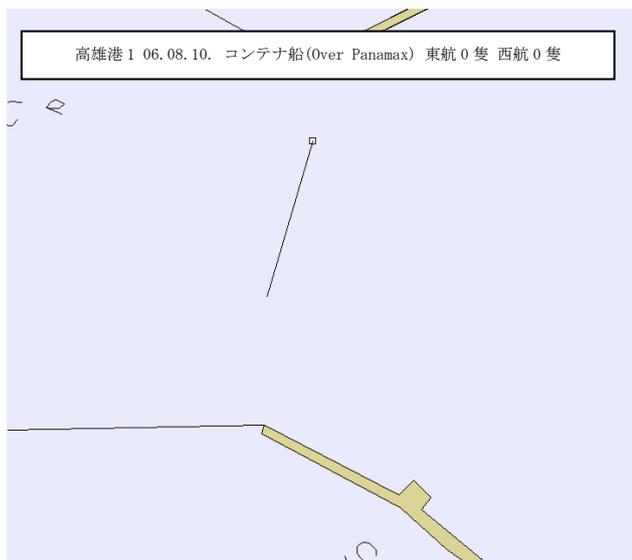


図-5.8.7 高雄港の船舶通過実態 5

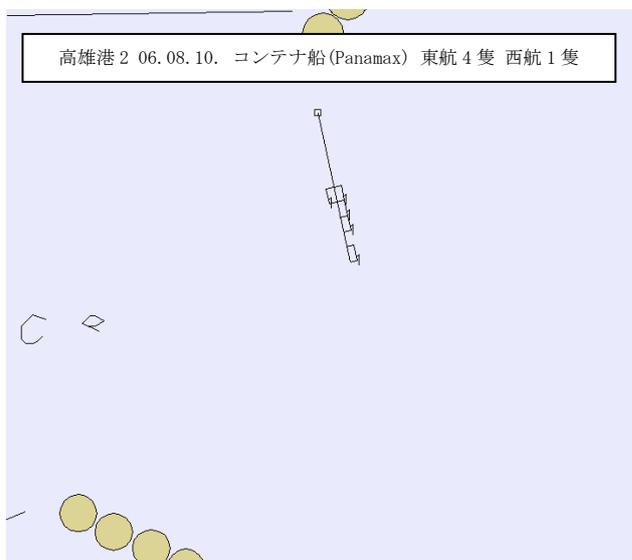
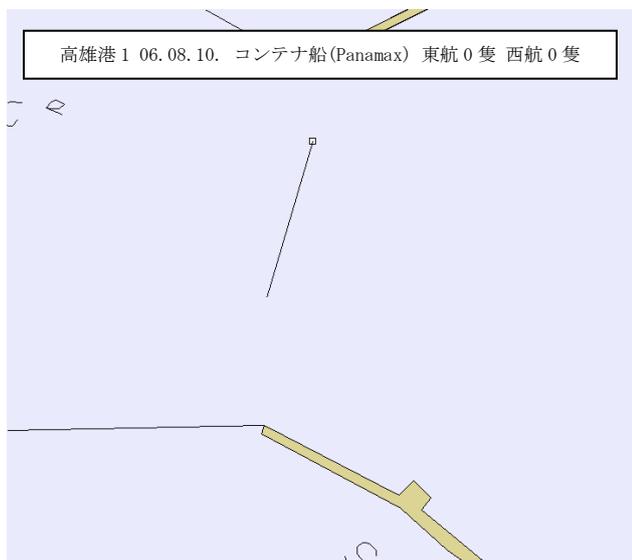


図-5.8.8 高雄港の船舶通過実態 6

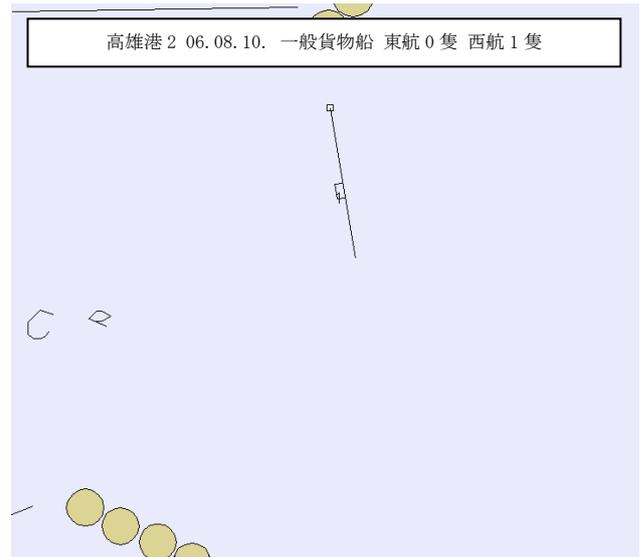


図-5.8.9 高雄港の船舶通過実態 7

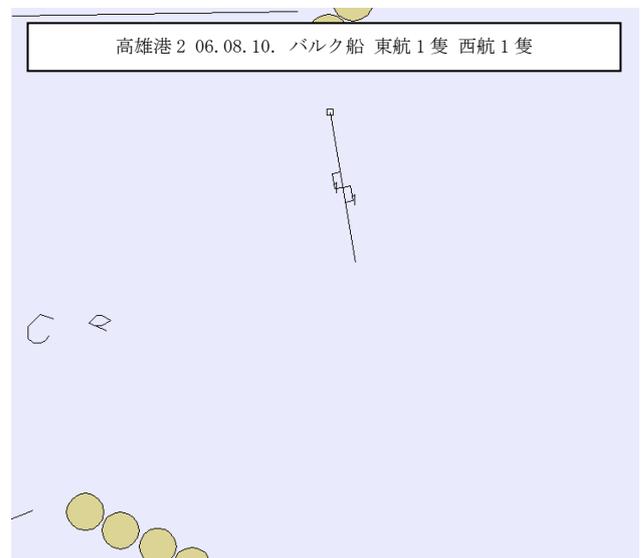


図-5.8.10 高雄港の船舶通過実態 8

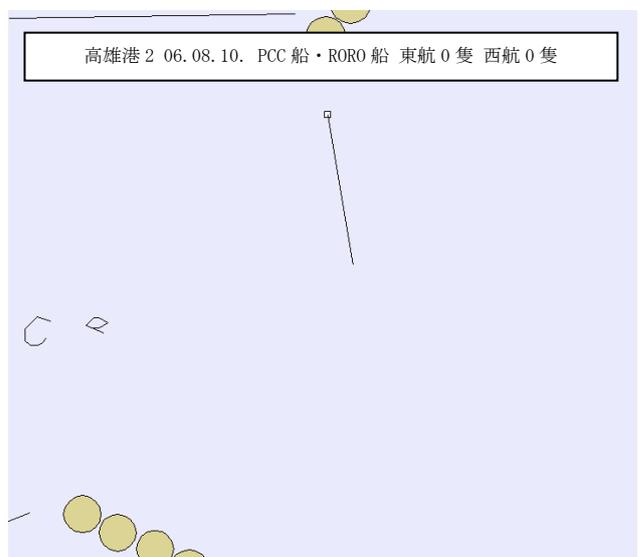
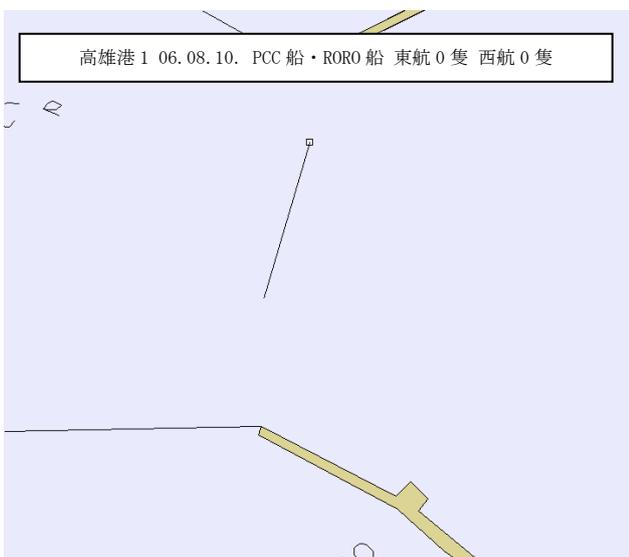


図-5.8.11 高雄港の船舶通過実態 9

5.9 香港港

香港港については、図-5.9.1の白線で示した部分を対象にして、図-5.9.2で示すように両方向630mの幅員部分について、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。図-5.9.2では、この24時間の航跡と合わせてそれぞれの航路帯での進航方向を示す。

ここでは、各航路帯を10分割して、それぞれの分割帯(香港港の航路では63m単位)ごとの通過隻数を解析した。図-5.9.3では全船種、図-5.9.4では全長200m以上、図-5.9.5では全長200m未満、図-5.9.6ではコンテナ船、図-5.9.7ではコンテナ船(Over Panamax)、図-5.9.8ではコンテナ船(Panamax)、図-5.9.9では一般貨物船、図-5.9.10ではバルク船、図-5.9.11ではPCC船およびRORO船についての解析結果を示す。

なお、各図の分割帯では棒グラフの長さにより、また合わせて示す数字によりその分割帯を通過した隻数を、さらにその方向により進航方向を示している。

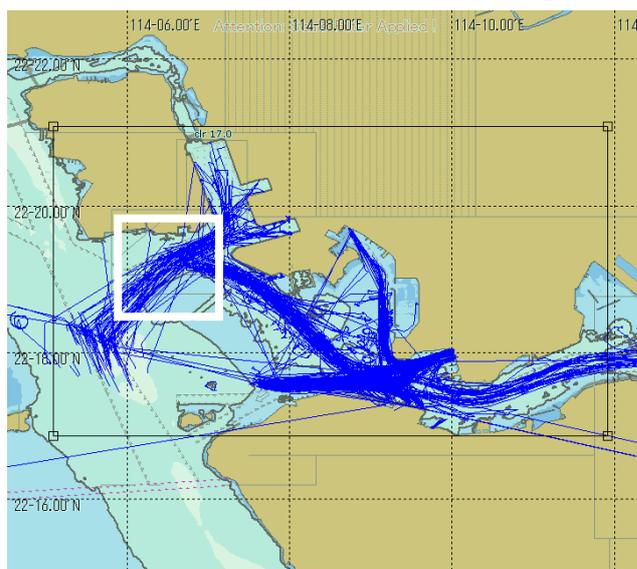


図-5.9.1 香港港位置図

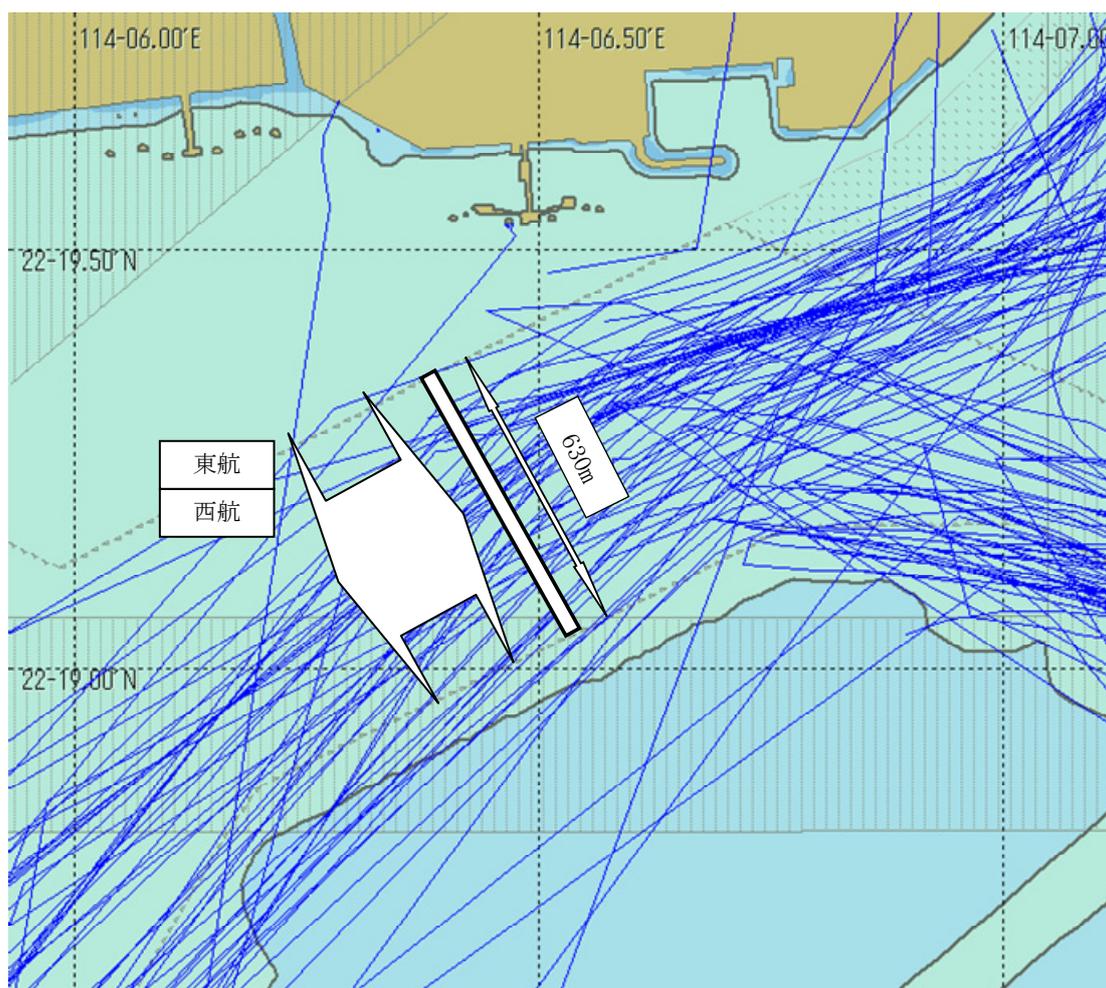


図-5.9.2 香港港の設定断面と通過船舶の航跡図

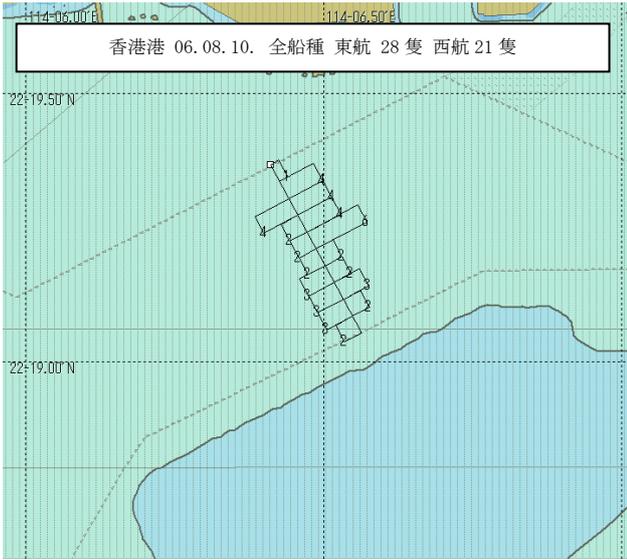


図-5.9.3 香港港の船舶通過実態 1



図-5.9.4 香港港の船舶通過実態 2



図-5.9.5 香港港の船舶通過実態 3

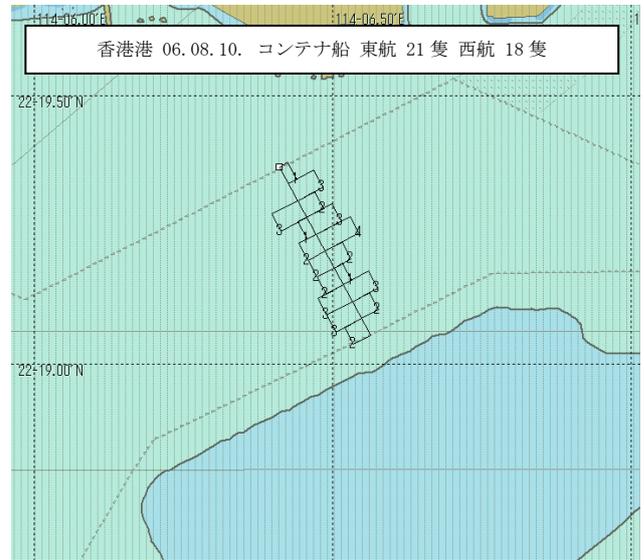


図-5.9.6 香港港の船舶通過実態 4

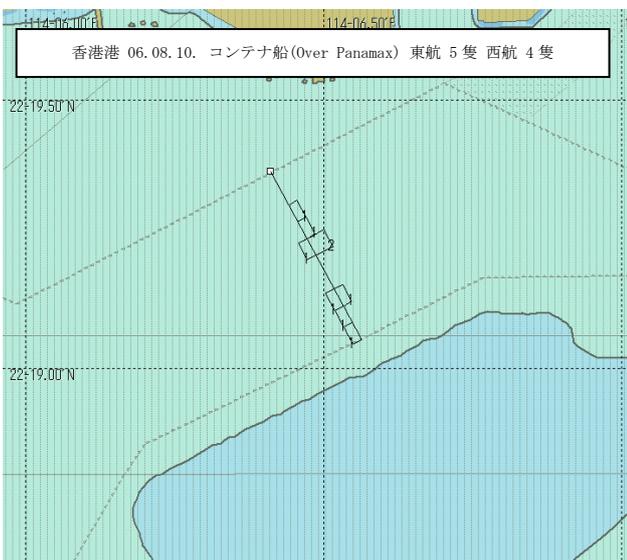


図-5.9.7 香港港の船舶通過実態 5

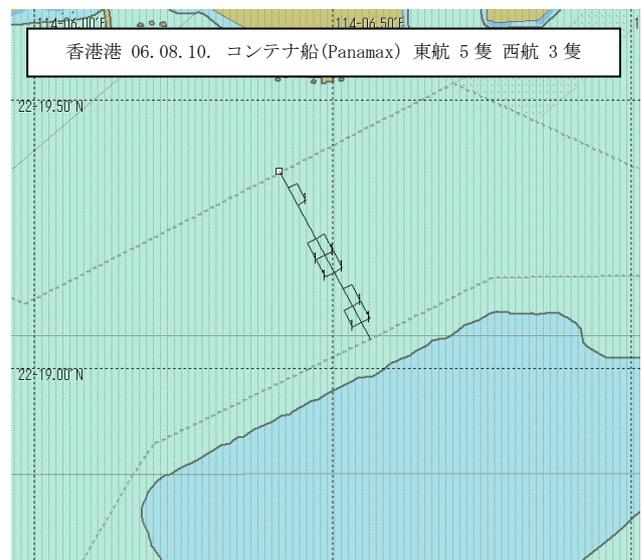


図-5.9.8 香港港の船舶通過実態 6



図-5.9.9 香港港の船舶通過実態 7

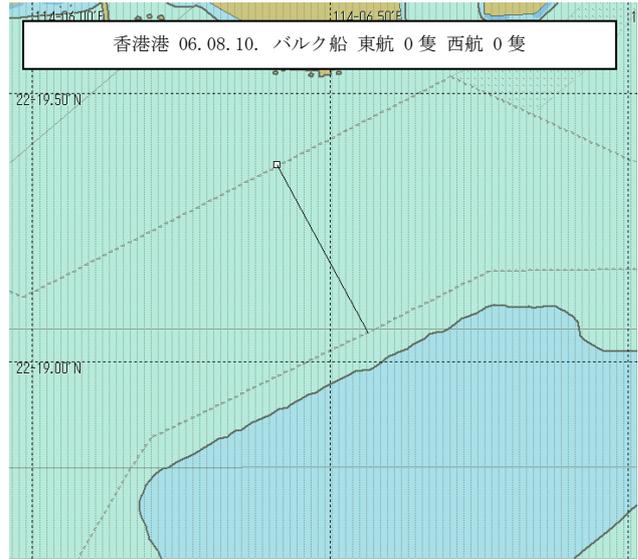


図-5.9.10 香港港の船舶通過実態 8

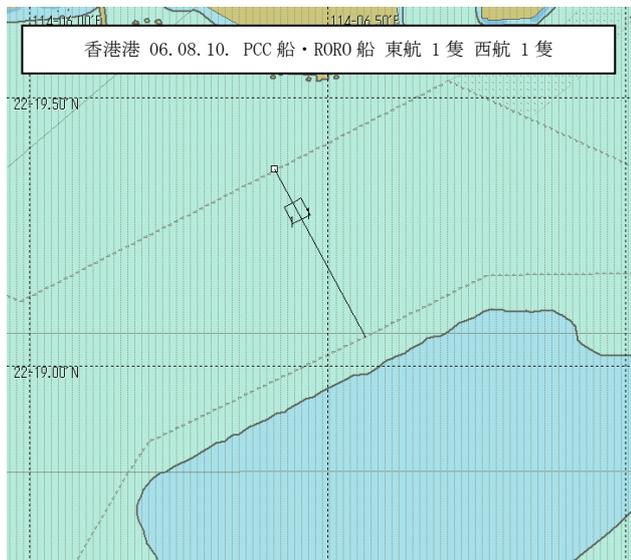


図-5.9.11 香港港の船舶通過実態 9

5.10 ロッテルダム港

ロッテルダム港については、図-5.10.1の白線で示した部分を対象にして、図-5.10.2で示すように片側500mの両方向1000mの幅員部分について、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。図-5.10.2では、この24時間の航跡と合わせてそれぞれの航路帯での進航方向を示す。

ここでは、各航路帯を10分割して、それぞれの分割帯(ロッテルダム港の航路では50m単位)ごとの通過隻数を解析した。図-5.10.3では全船種、図-5.10.4では全長200m以上、図-5.10.5では全長200m未満、図-5.10.6ではコンテナ船、図-5.10.7ではコンテナ船(Over Panamax)、図-5.10.8ではコンテナ船(Panamax)、図-5.10.9では一般貨物船、図-5.10.10ではバルク船、図-5.10.11ではPCC船およびRO-RO船についての解析結果を示す。

なお、各図の分割帯では棒グラフの長さにより、また合わせて示す数字によりその分割帯を通過した隻数を、さらにその方向により進航方向を示している。

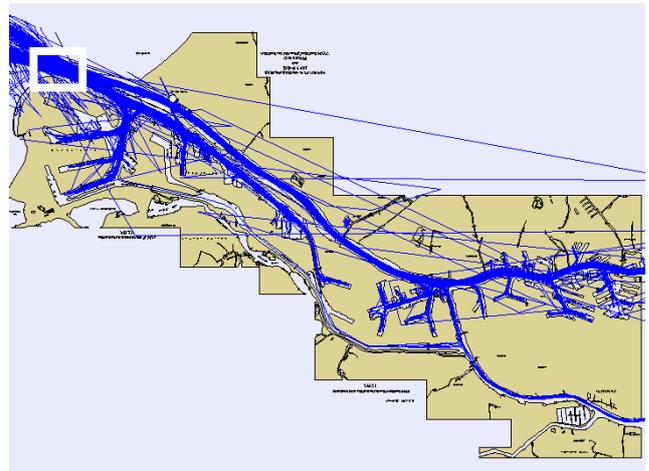


図-5.10.1 ロッテルダム港位置図

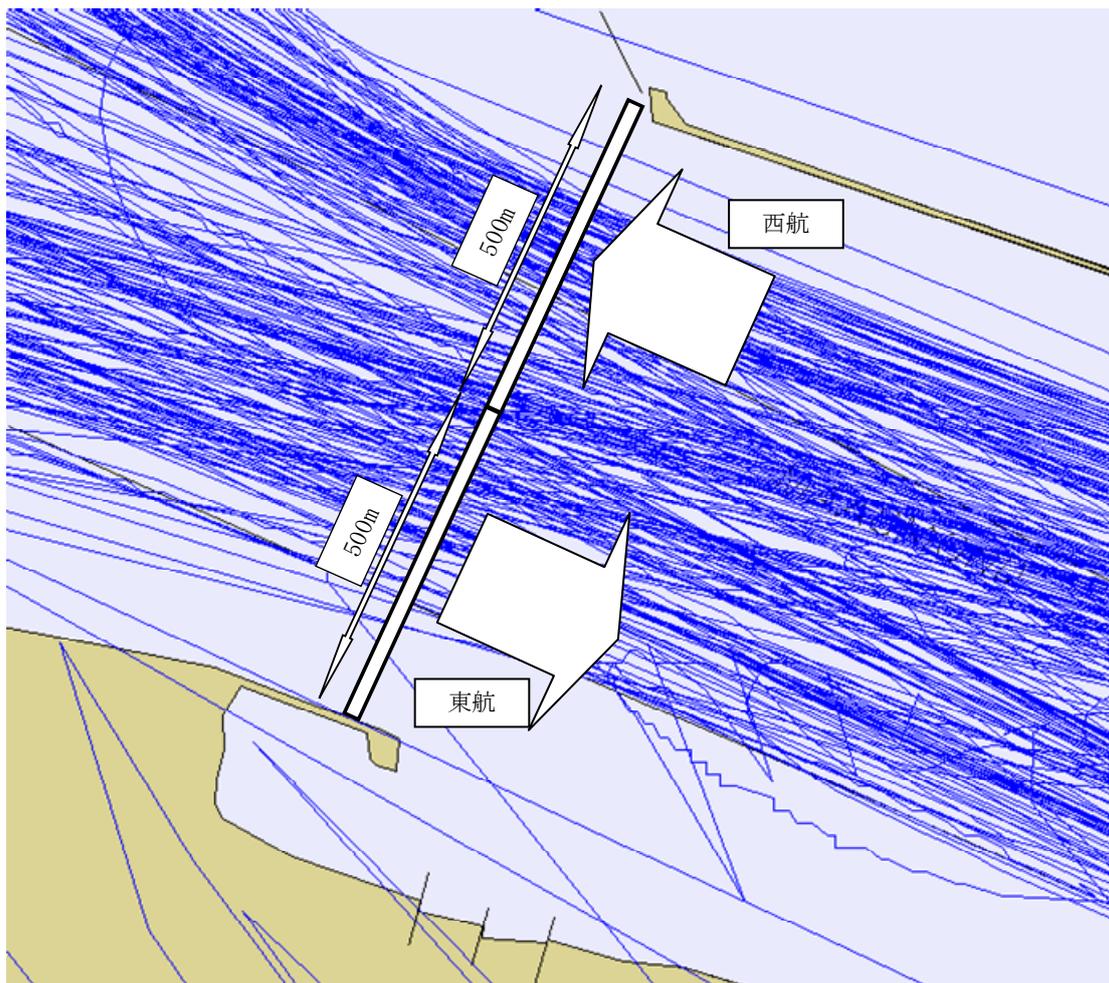


図-5.10.2 ロッテルダム港の設定断面と通過船舶の航跡図

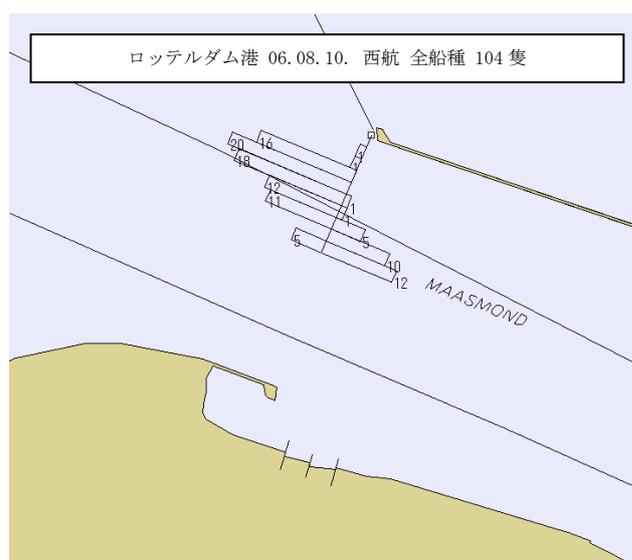
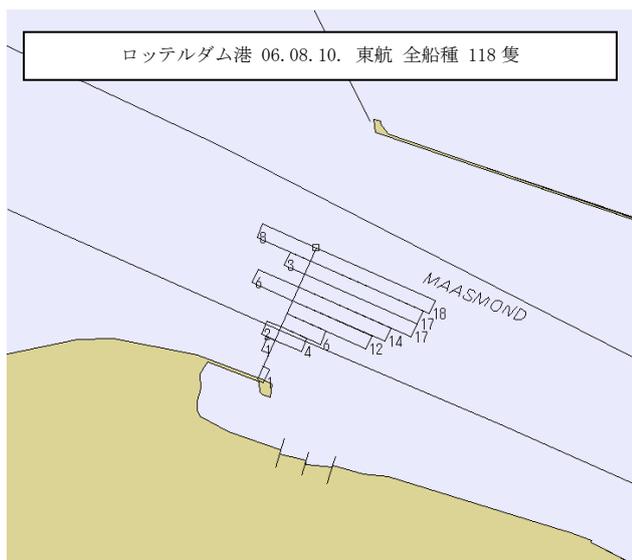


図-5.10.3 ロッテルダム港の船舶通過実態 1

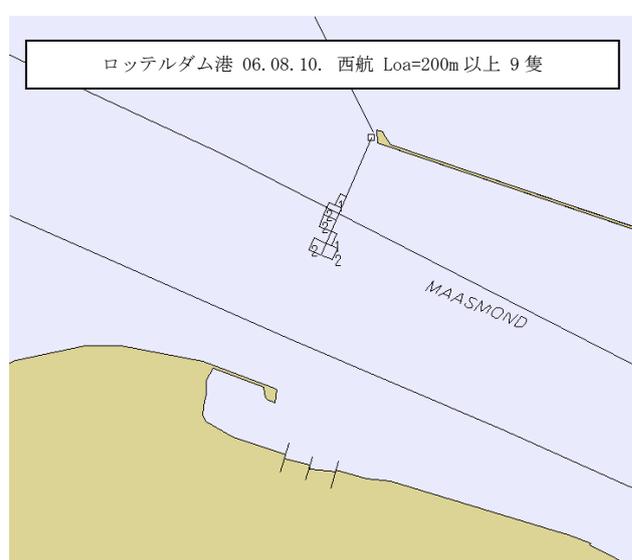
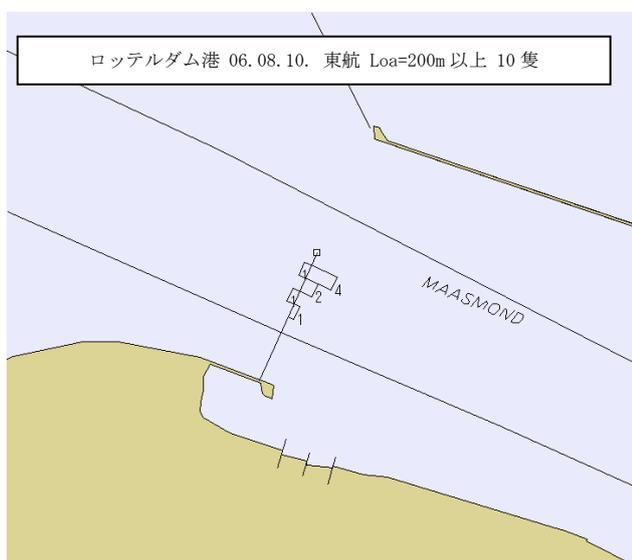


図-5.10.4 ロッテルダム港の船舶通過実態 2

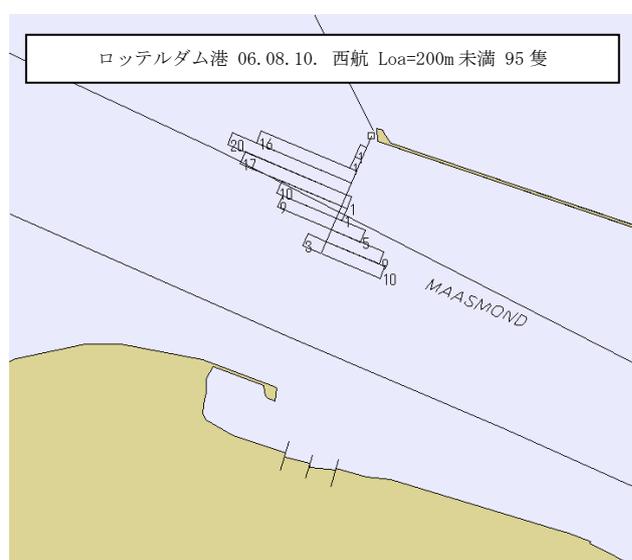
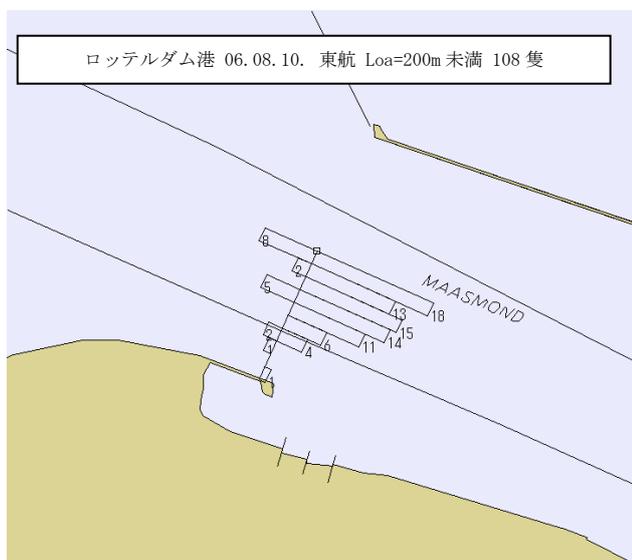


図-5.10.5 ロッテルダム港の船舶通過実態 3

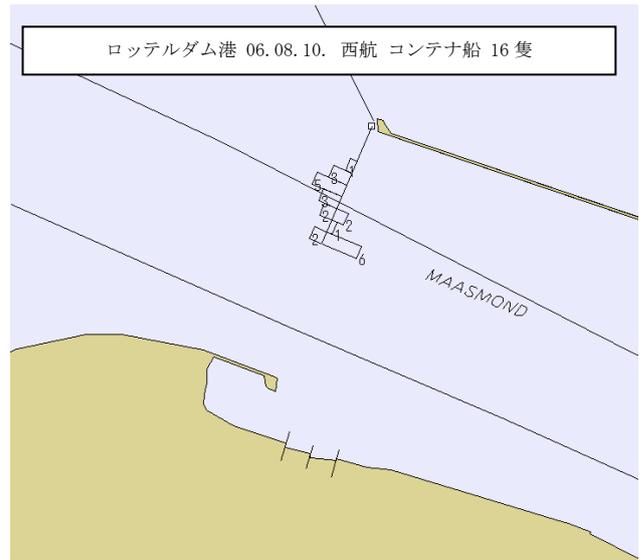
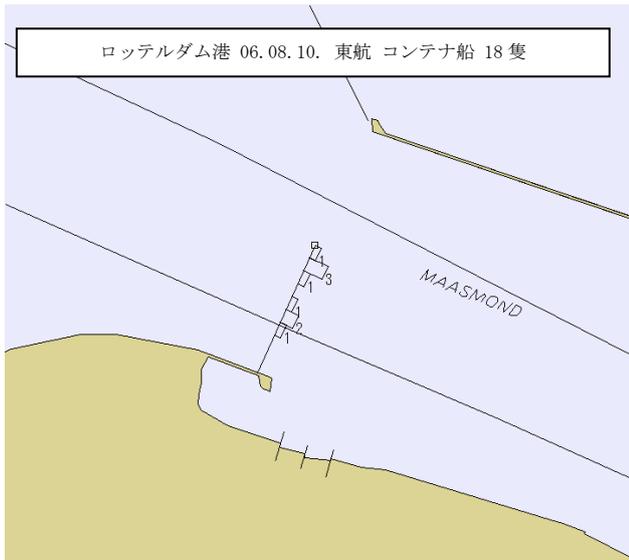


図-5.10.6 ロッテルダム港の船舶通過実態 4

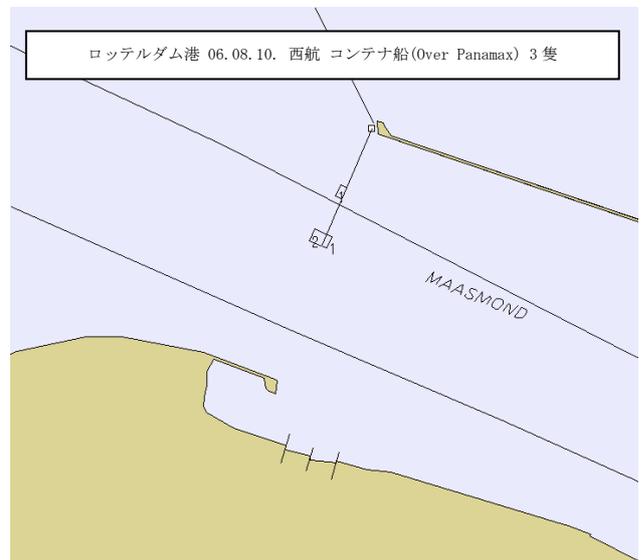
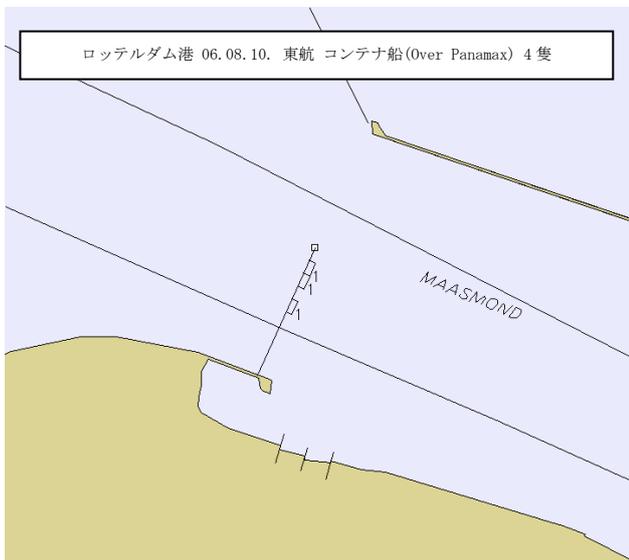


図-5.10.7 ロッテルダム港の船舶通過実態 5

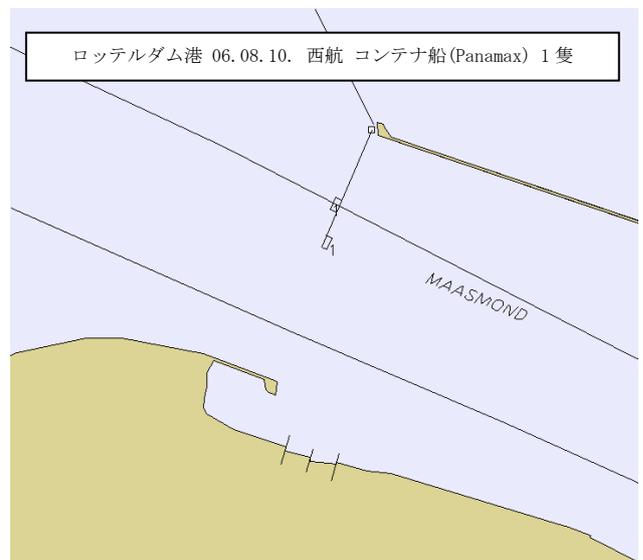
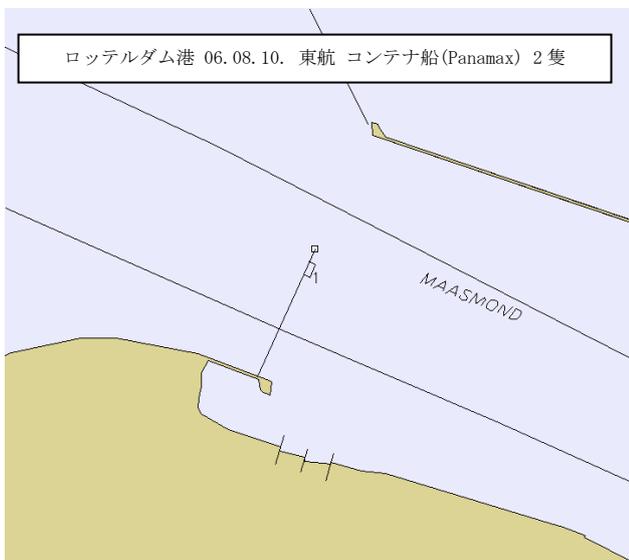


図-5.10.8 ロッテルダム港の船舶通過実態 6

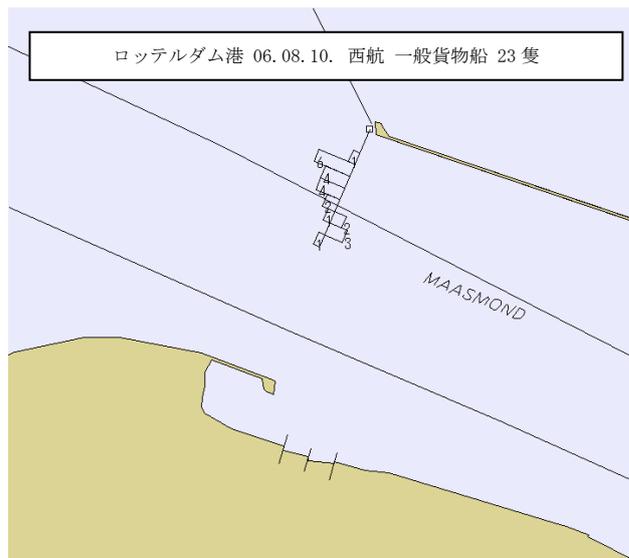
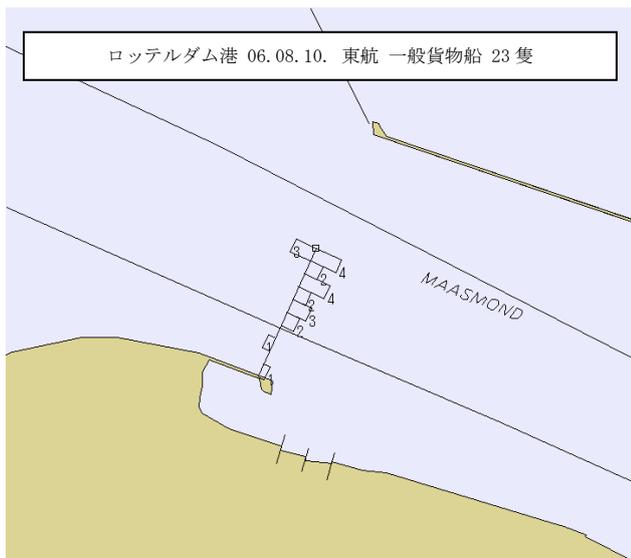


図-5.10.9 ロッテルダム港の船舶通過実態 7

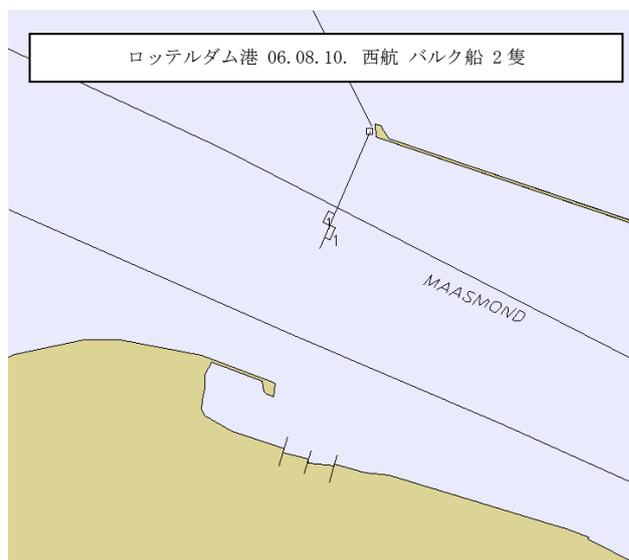
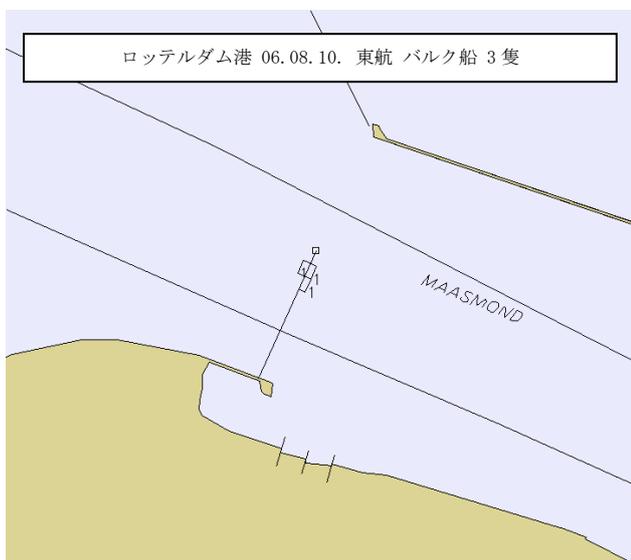


図-5.10.10 ロッテルダム港の船舶通過実態 8

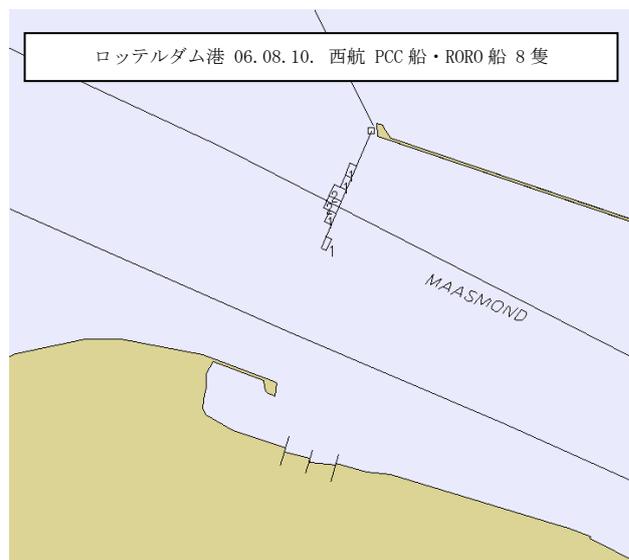
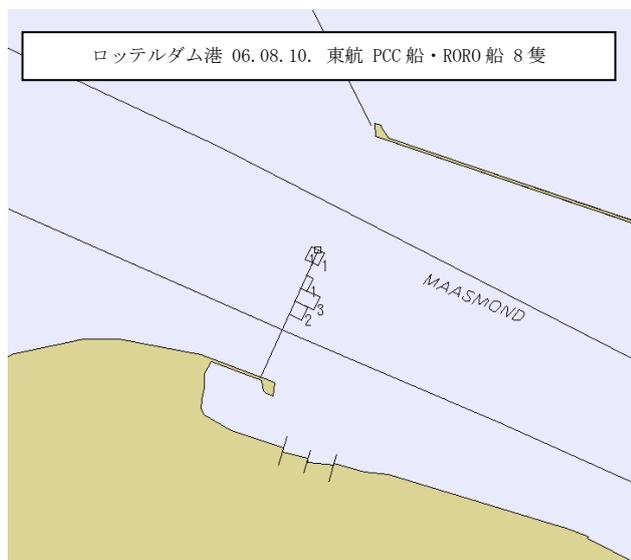


図-5.10.11 ロッテルダム港の船舶通過実態 9

5.11 ロサンゼルス港・ロングビーチ港

ロサンゼルス港・ロングビーチ港（以下 LA 港・LB 港）については、図-5.11.1 の白線で示した部分を対象にして、図-5.11.2 で示すように両方向 690m 及び 540m の幅員部分について、2006 年 8 月 10 日の 24 時間について解析を実施した。図-5.11.2 では、この 24 時間の航跡と合わせてそれぞれの航路帯での進航方向を示す。

ここでは、各航路帯を 10 分割して、それぞれの分割帯（LA 港・LB 港 1 は 69m 単位、LA 港・LB 港 2 は 54m 単位）ごとの通過隻数を解析した。図-5.11.3 では全船種、図-5.11.4 では全長 200m 以上、図-5.11.5 では全長 200m 未満、図-5.11.6 ではコンテナ船、図-5.11.7 ではコンテナ船（Over Panamax）、図-5.11.8 ではコンテナ船（Panamax）、図-5.11.9 では一般貨物船、図-5.11.10 ではバルク船、図-5.11.11 では PCC 船および RORO 船についての解析結果を示す。

なお、各図の分割帯では棒グラフの長さにより、また合わせて示す数字によりその分割帯を通過した隻数を、さらにその方向により進航方向を示している。

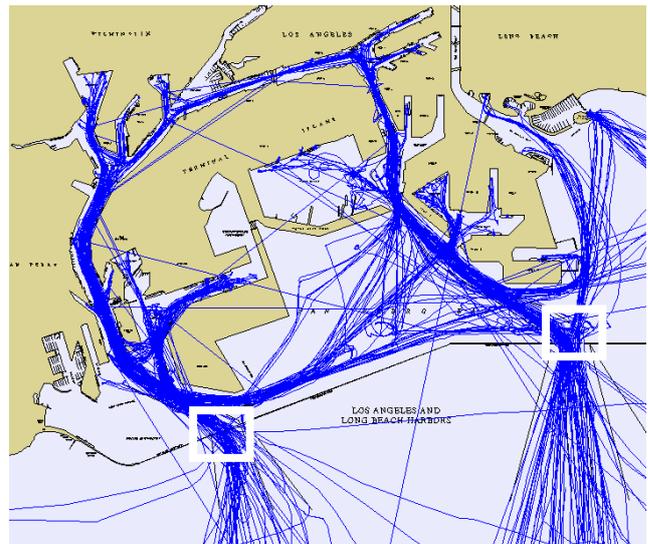
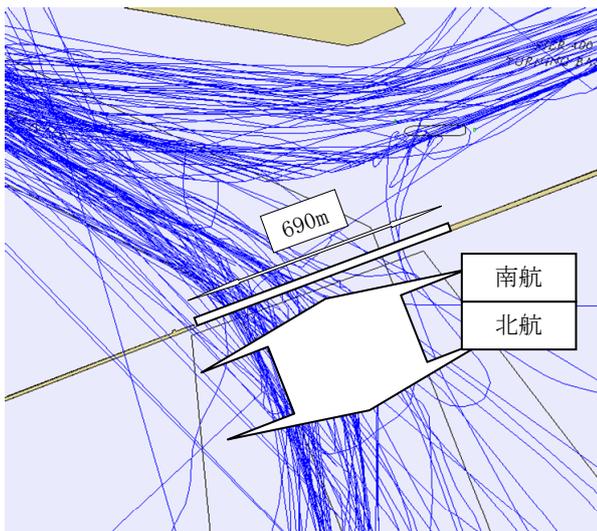
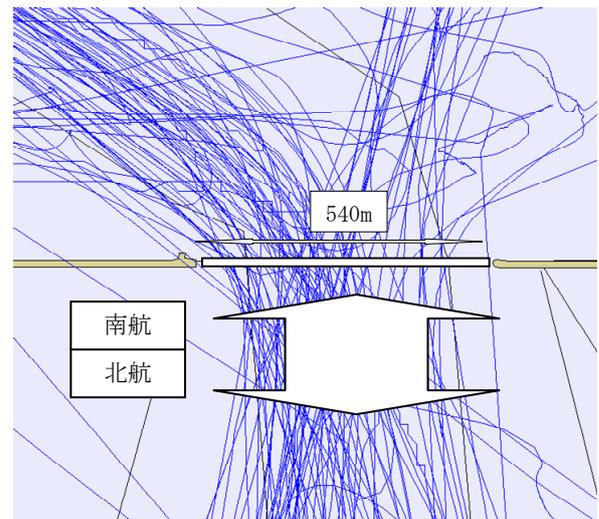


図-5.11.1 ロサンゼルス港・ロングビーチ港位置図



LA 港・LB 港 1



LA 港・LB 港 2

図-5.11.2 ロサンゼルス港・ロングビーチ港の設定断面と通過船舶の航跡図

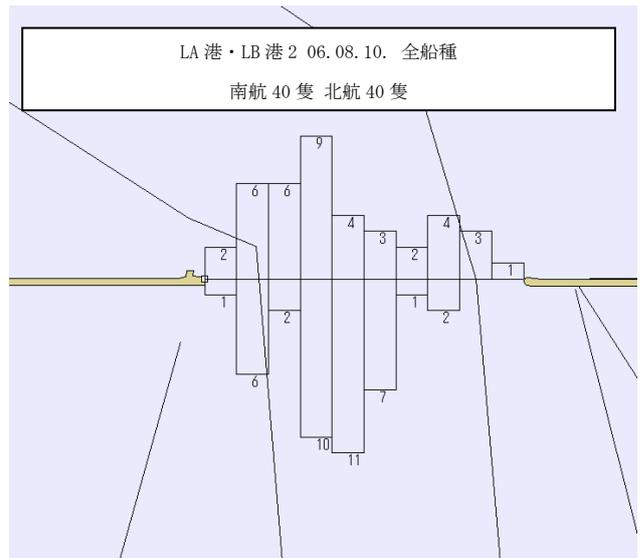
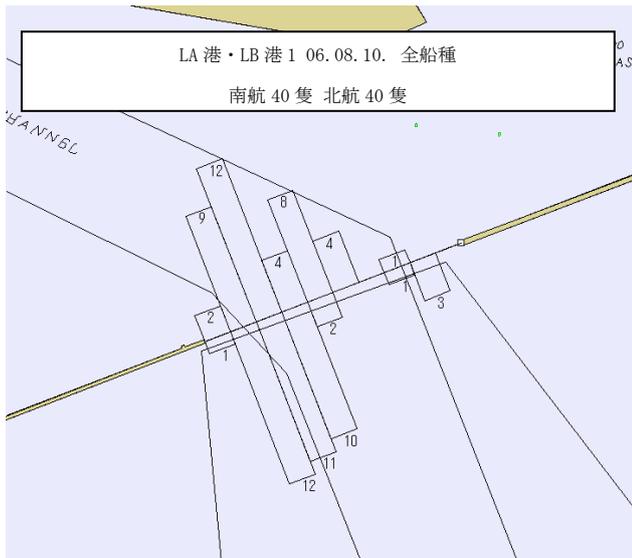


図-5.11.3 ロサンゼルス港・ロングビーチ港の船舶通過実態 1

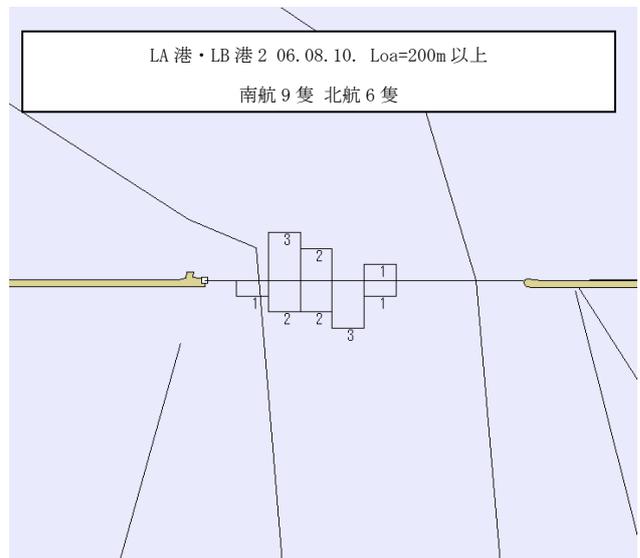
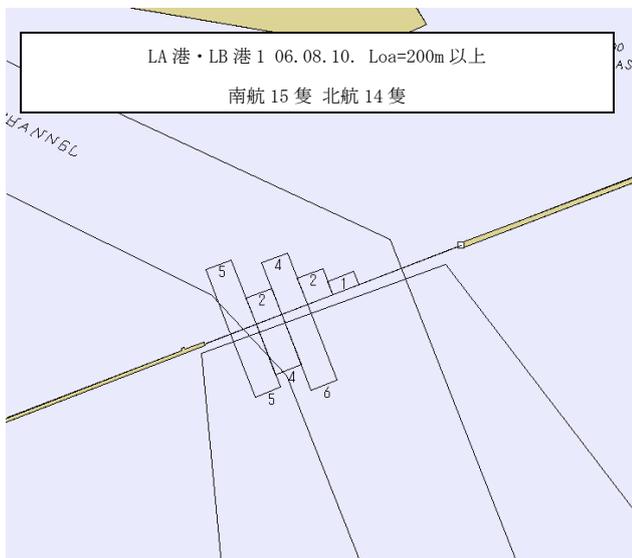


図-5.11.4 ロサンゼルス港・ロングビーチ港の船舶通過実態 2

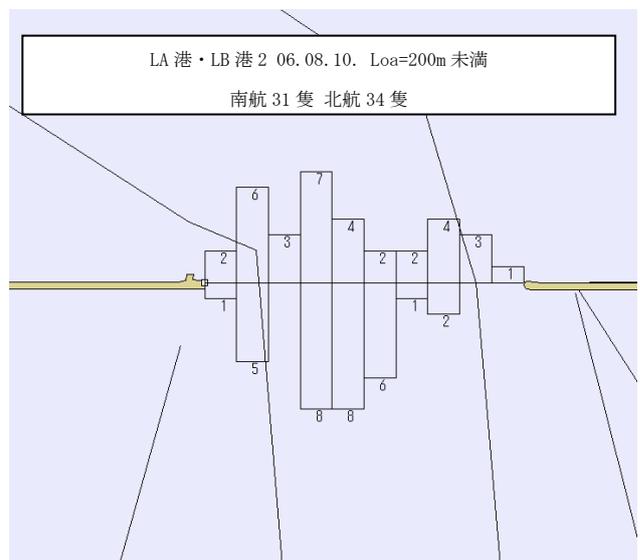
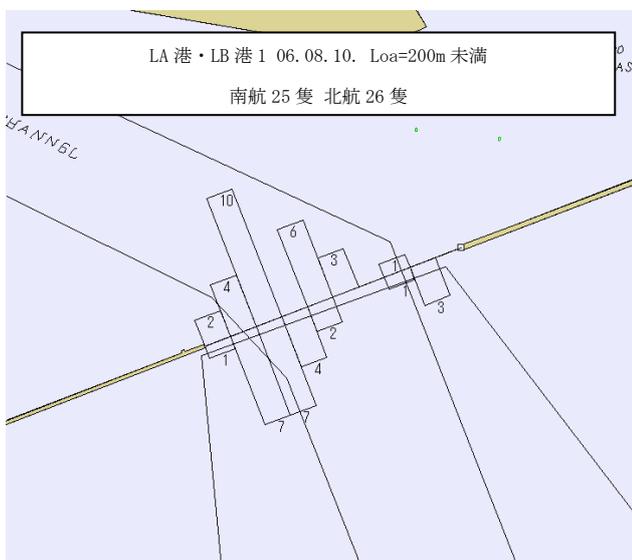


図-5.11.5 ロサンゼルス港・ロングビーチ港の船舶通過実態 3

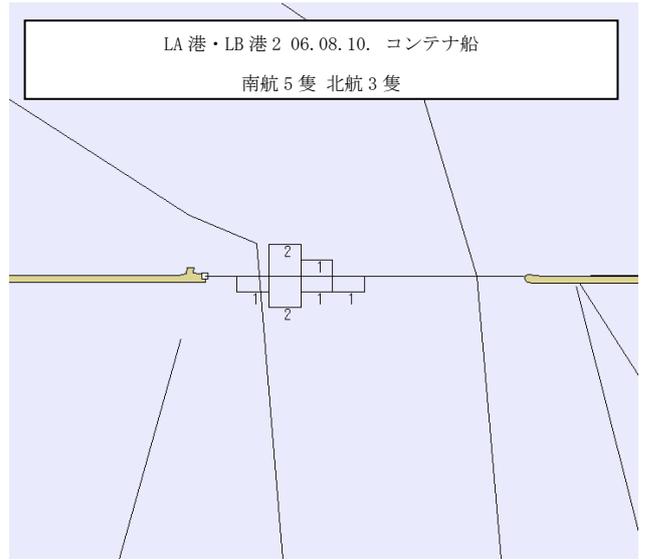
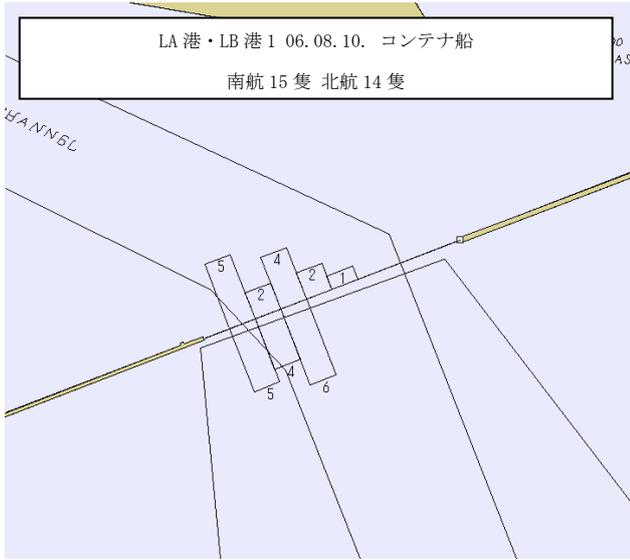


図-5.11.6 ロサンゼルス港・ロングビーチ港の船舶通過実態 4

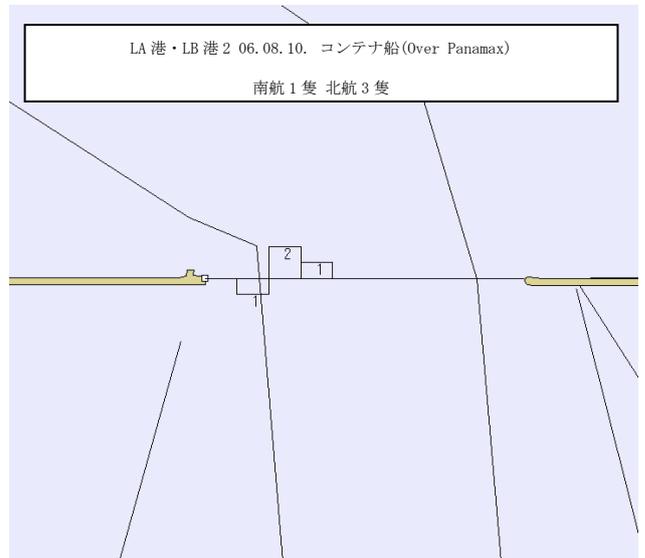
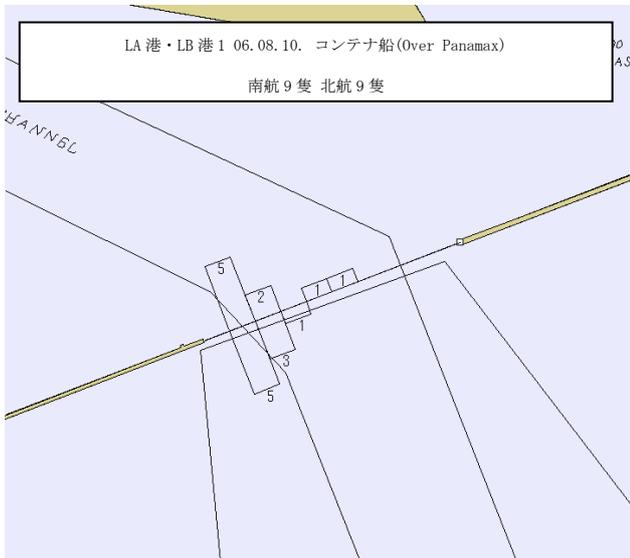


図-5.11.7 ロサンゼルス港・ロングビーチ港の船舶通過実態 5

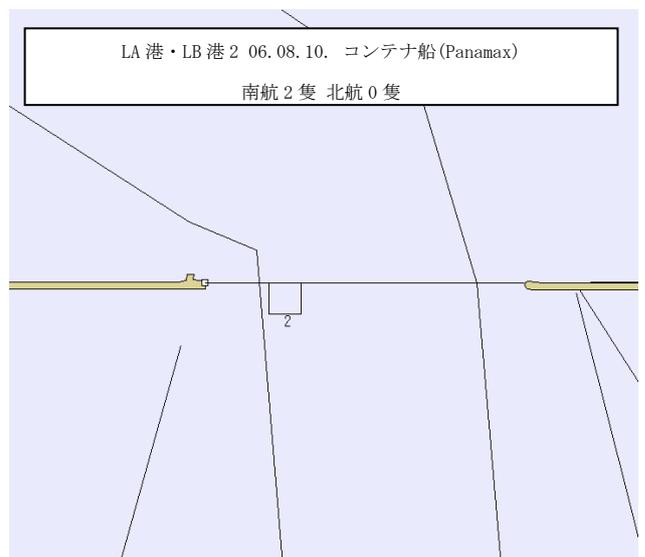
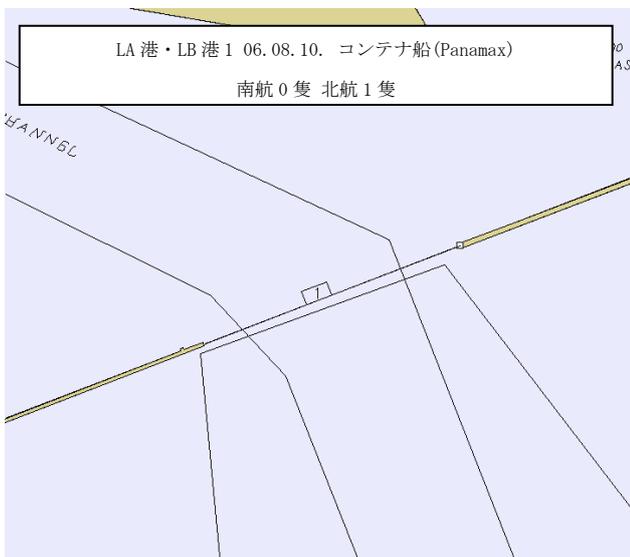


図-5.11.8 ロサンゼルス港・ロングビーチ港の船舶通過実態 6

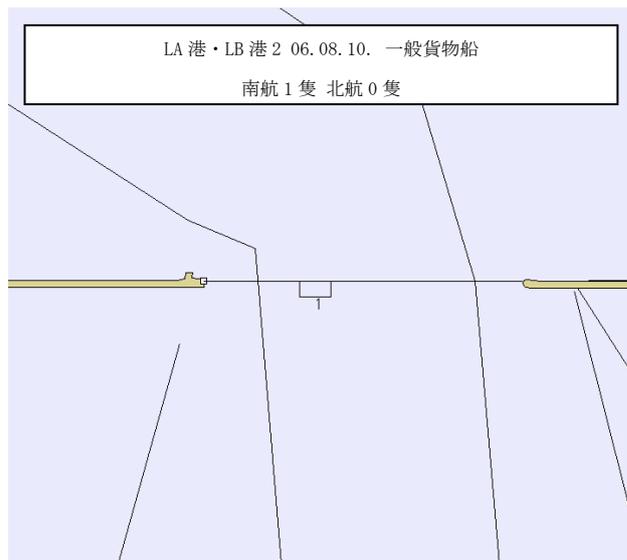
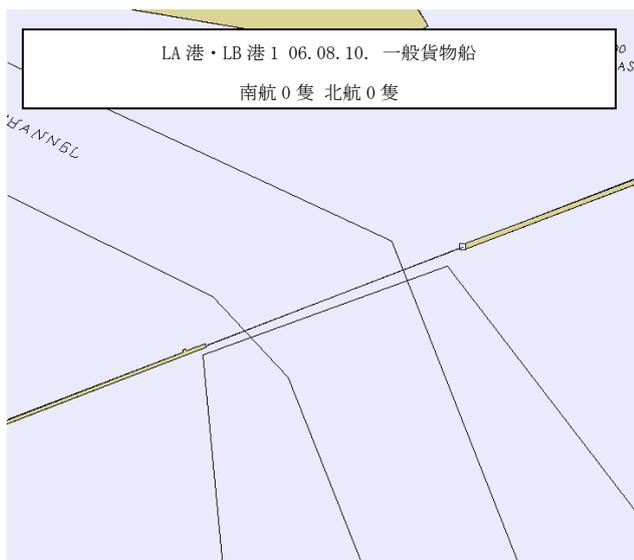


図-5.11.9 ロサンゼルス港・ロングビーチ港の船舶通過実態 7

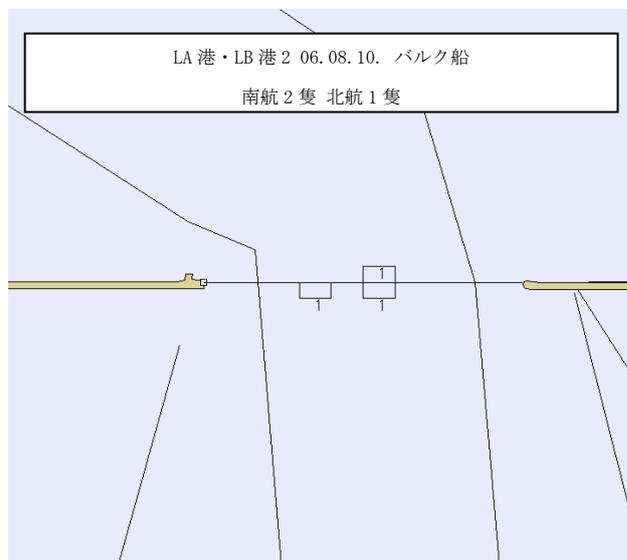
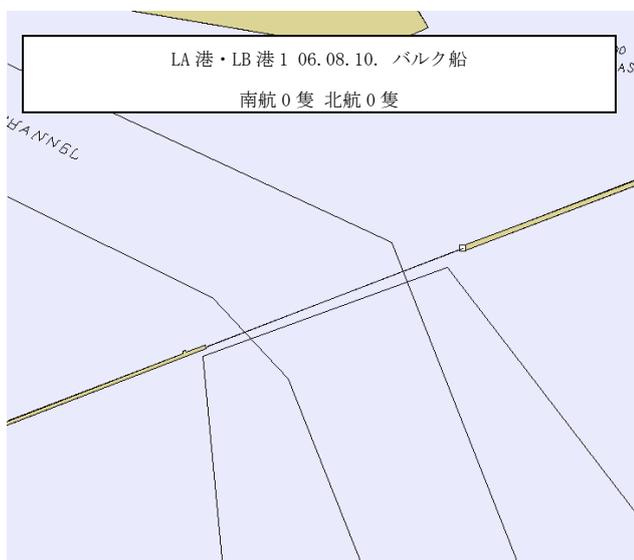


図-5.11.10 ロサンゼルス港・ロングビーチ港の船舶通過実態 8

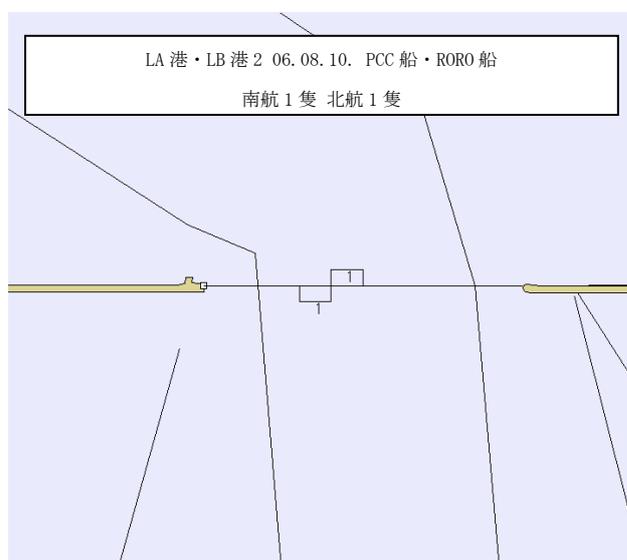
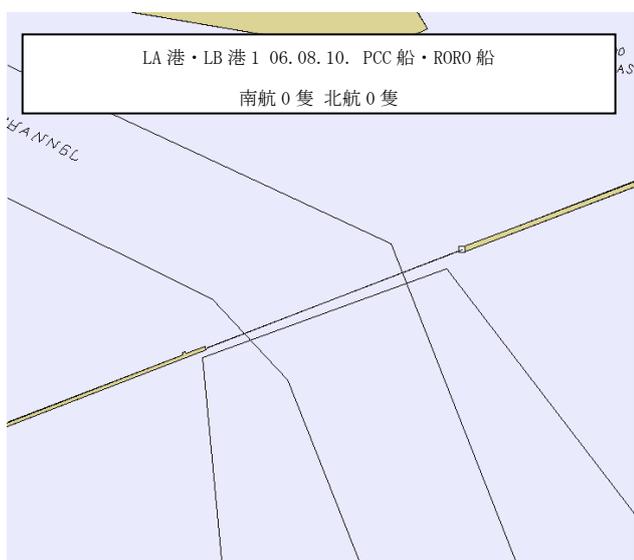


図-5.11.11 ロサンゼルス港・ロングビーチ港の船舶通過実態 9

5.12 サンフランシスコ湾

サンフランシスコ湾については、図-5.12.1の白線で示した部分を対象にして、図-5.12.2で示すように片側700mの両方向1400mの幅員部分について、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。図-5.12.2では、この24時間の航跡と合わせてそれぞれの航路帯での進航方向を示す。

ここでは、各航路帯を10分割して、それぞれの分割帯(サンフランシスコ湾では71m単位)ごとの通過隻数を解析した。図-5.12.3では全船種、図-5.12.4では全長200m以上、図-5.12.5では全長200m未満、図-5.12.6ではコンテナ船、図-5.12.7ではコンテナ船(Over Panamax)、図-5.12.8ではコンテナ船(Panamax)、図-5.12.9では一般貨物船、図-5.12.10ではバルク船、図-5.12.11ではPCC船およびRORO船についての解析結果を示す。

なお、各図の分割帯では棒グラフの長さにより、また合わせて示す数字によりその分割帯を通過した隻数を、さらにその方向により進航方向を示している。

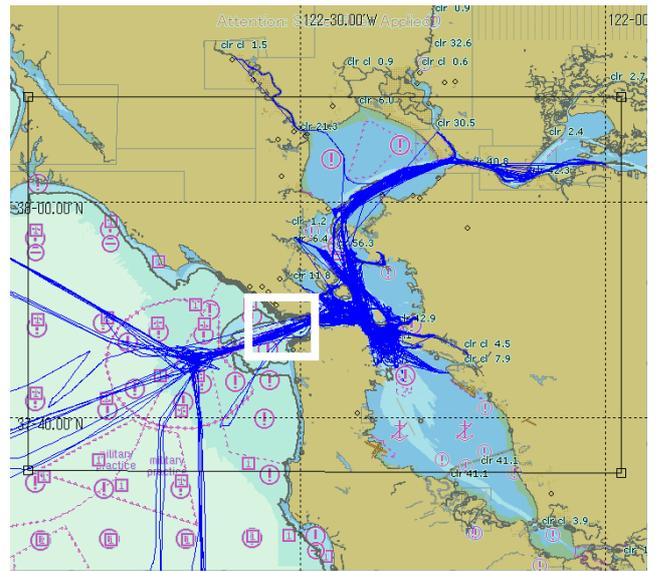


図-5.12.1 サンフランシスコ湾位置図

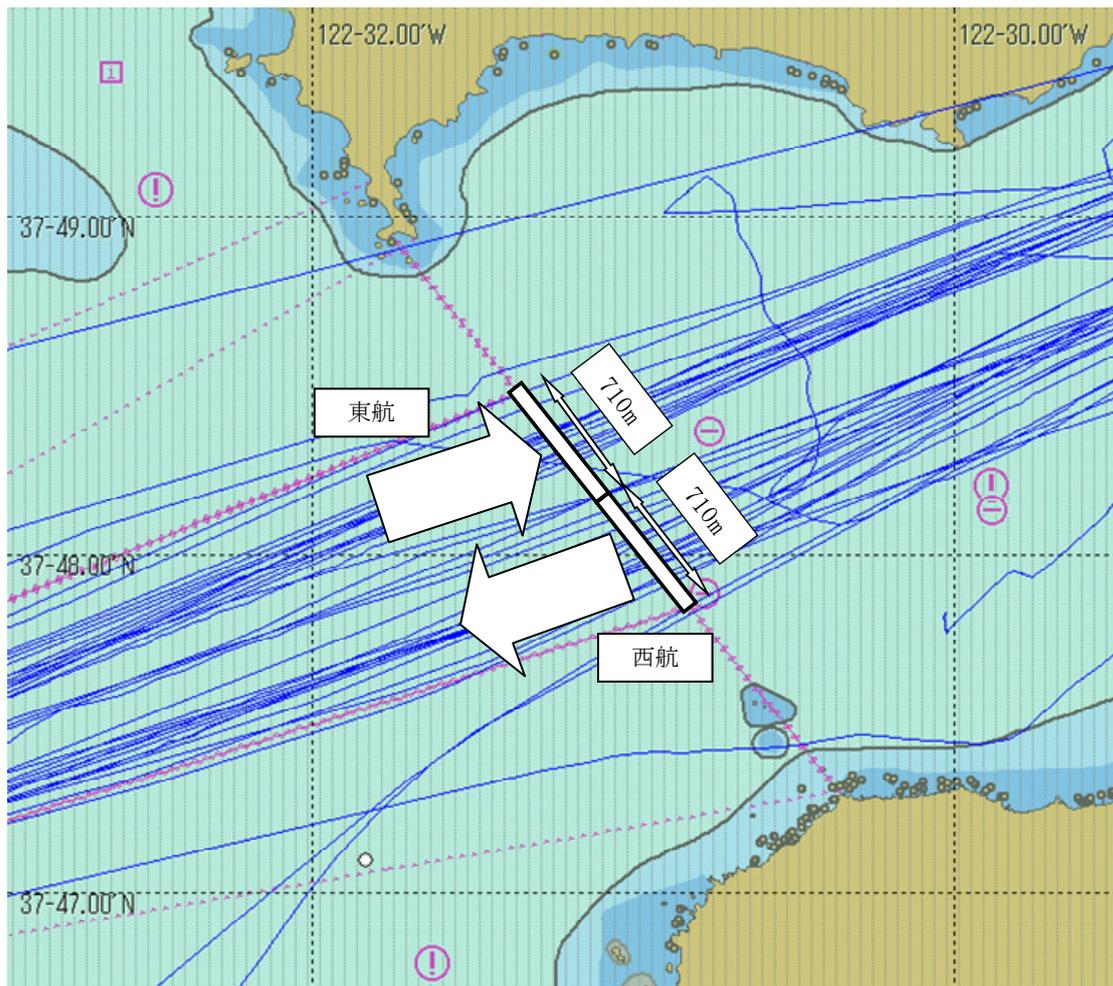


図-5.12.2 サンフランシスコ湾の設定断面と通過船舶の航跡図

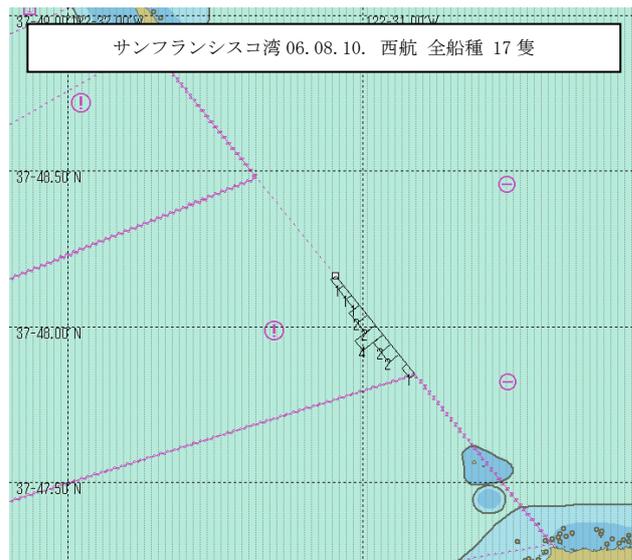
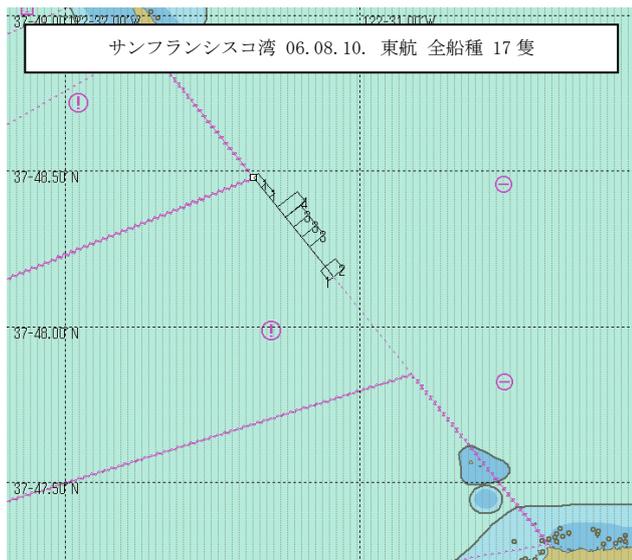


図-5.12.3 サンフランシスコ湾の船舶通過実態 1

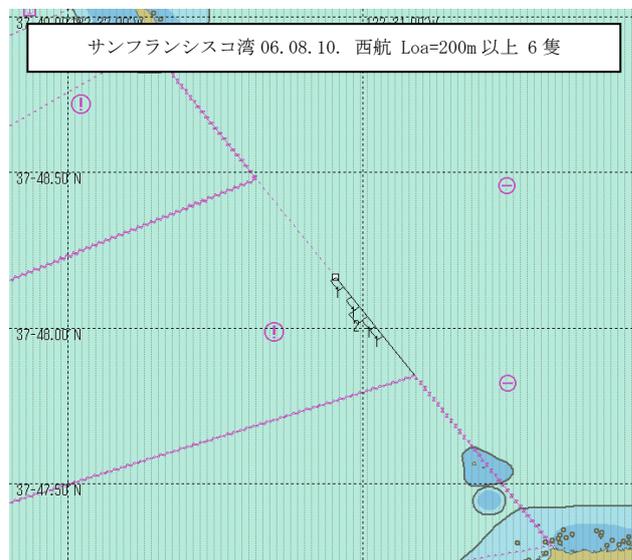
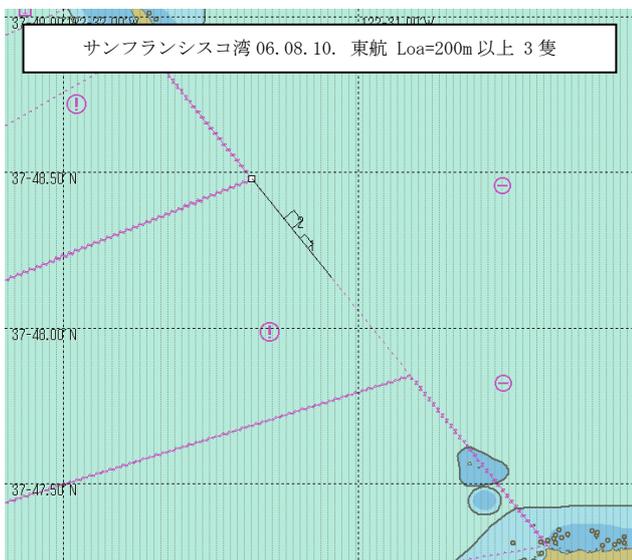


図-5.12.4 サンフランシスコ湾の船舶通過実態 2

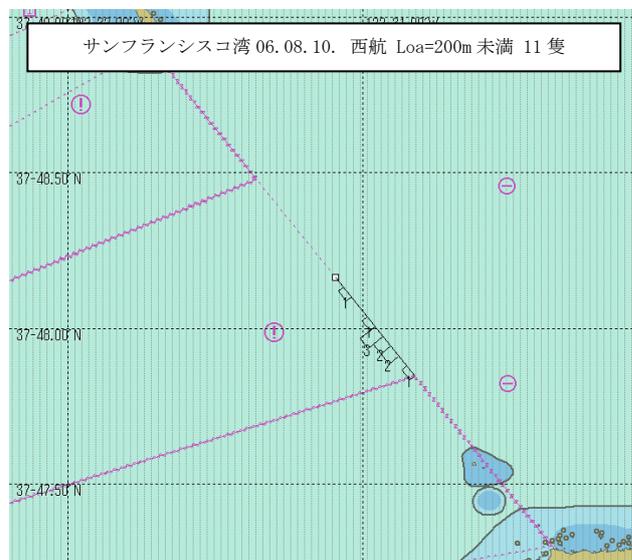
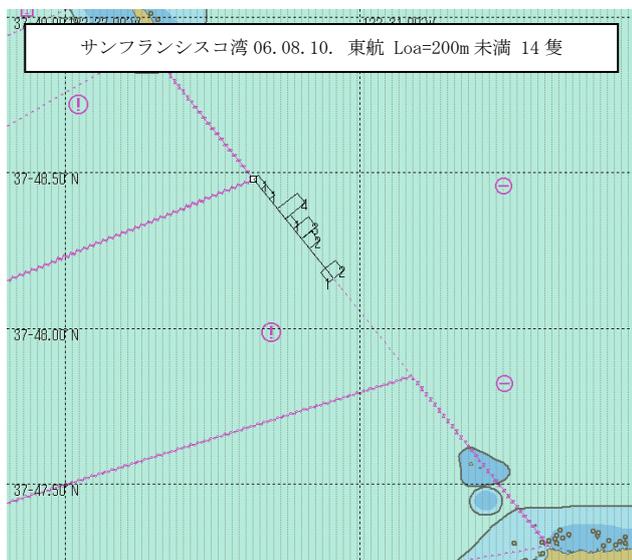


図-5.12.5 サンフランシスコ湾の船舶通過実態 3

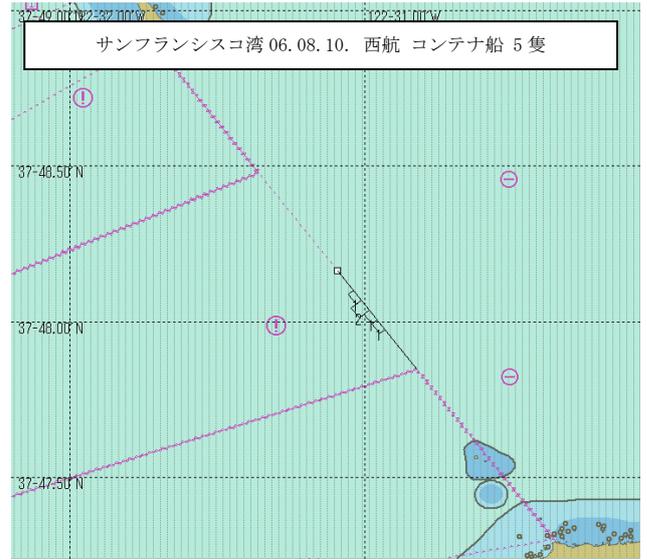
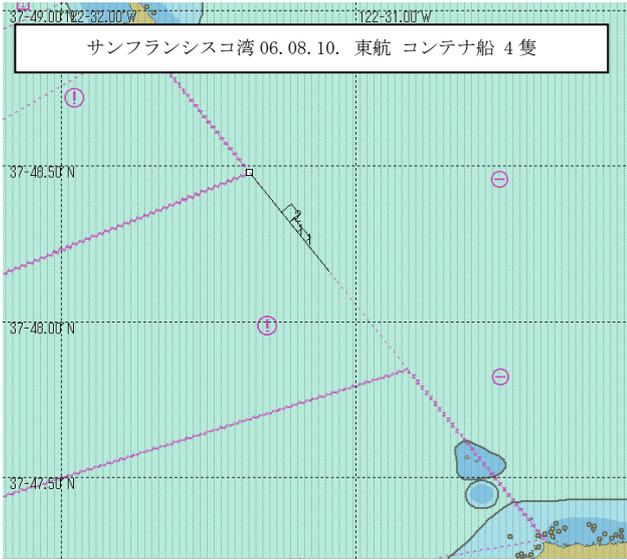


図-5.12.6 サンフランシスコ湾の船舶通過実態 4

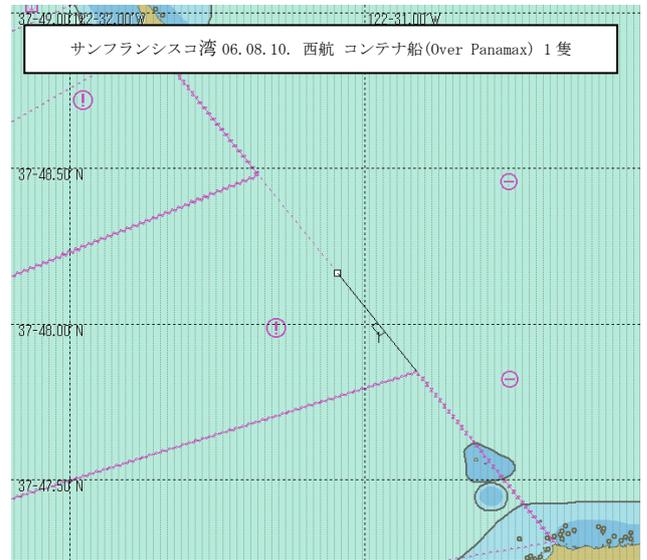
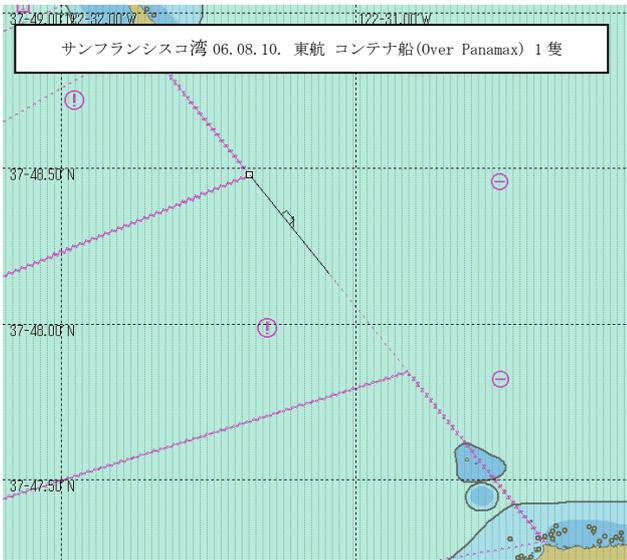


図-5.12.7 サンフランシスコ湾の船舶通過実態 5

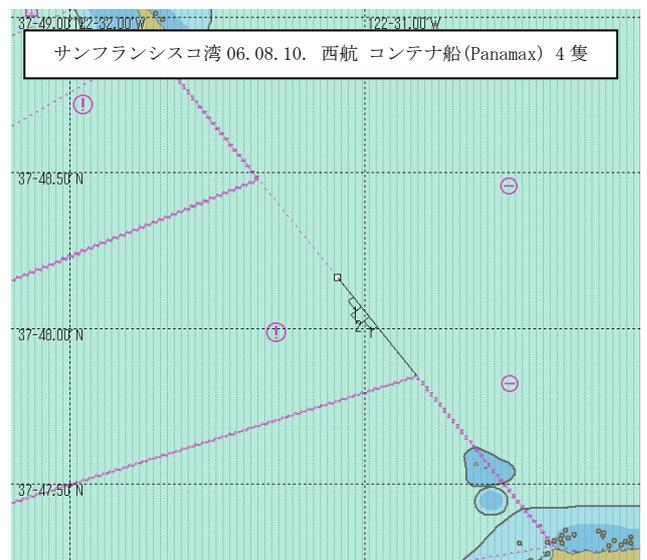
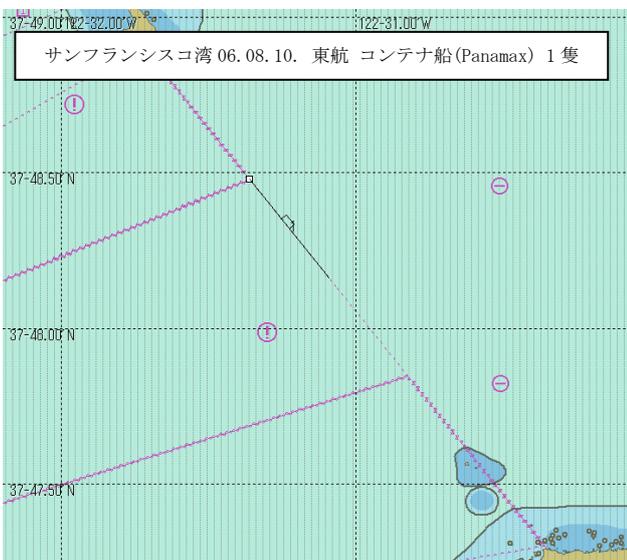


図-5.12.8 サンフランシスコ湾の船舶通過実態 6

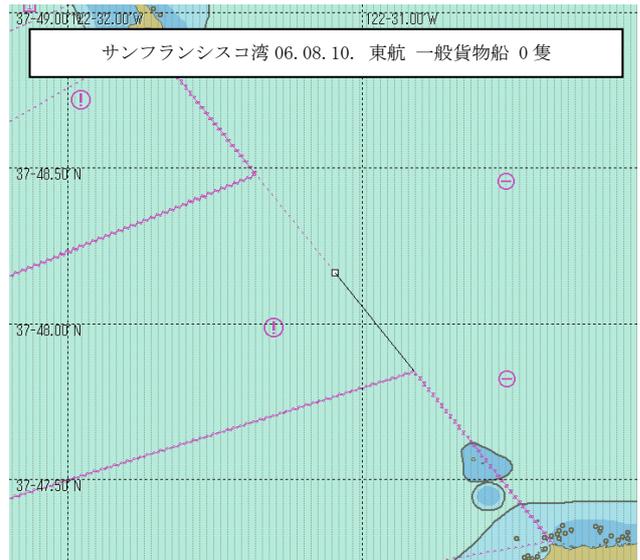
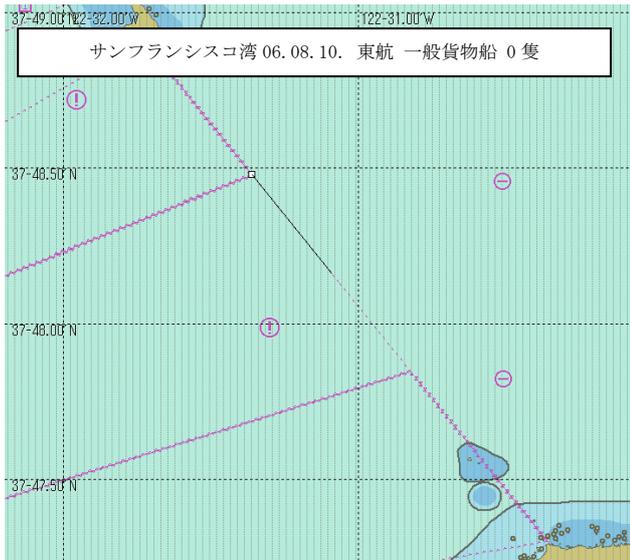


図-5.12.9 サンフランシスコ湾の船舶通過実態 7

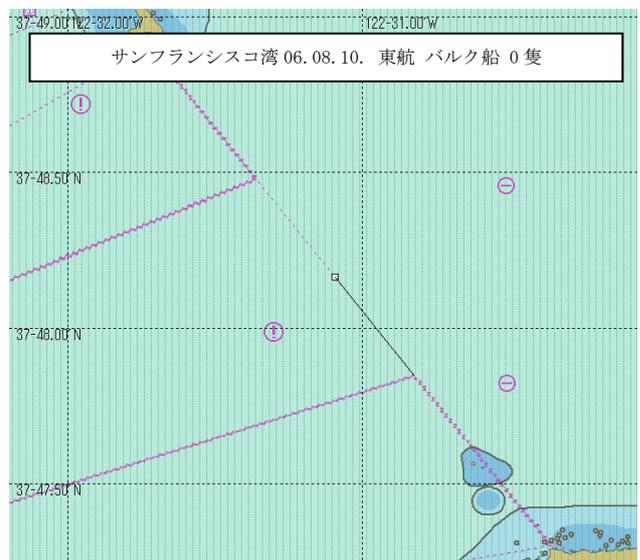
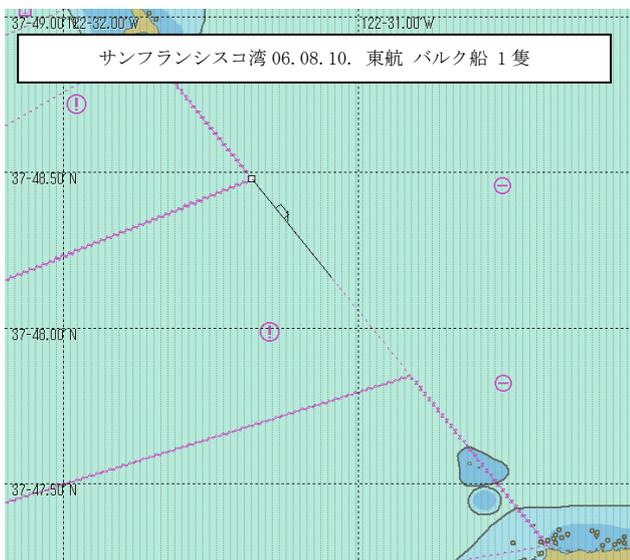


図-5.12.10 サンフランシスコ湾の船舶通過実態 8

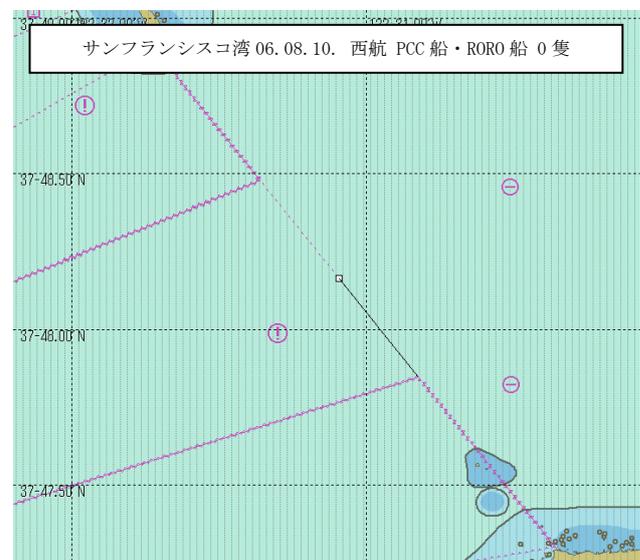
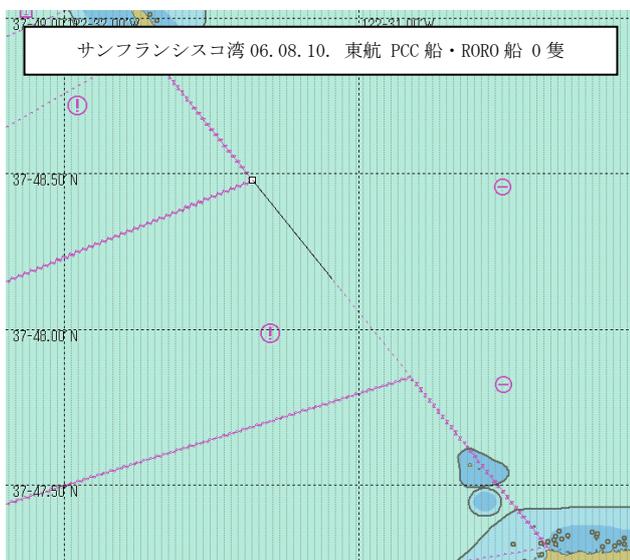


図-5.12.11 サンフランシスコ湾の船舶通過実態 9

5.13 ドーバー海峡

ドーバー海峡については、図-5.13.1の白線で示した部分を対象として、図-5.13.2で示すように片側16000mの両方向32000mの幅員部分について、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。図-5.13.2では、この24時間の航跡と合わせてそれぞれの航路帯での進航方向を示す。

ここでは、各航路帯を10分割して、それぞれの分割帯(ドーバー海峡では1600m単位)ごとの通過隻数を解析した。図-5.13.3では全船種、図-5.13.4では全長200m以上、図-5.13.5では全長200m未満、図-5.13.6ではコンテナ船、図-5.13.7ではコンテナ船(Over Panamax)、図-5.13.8ではコンテナ船(Panamax)、図-5.13.9では一般貨物船、図-5.13.10ではバルク船、図-5.13.11ではPCC船およびRORO船についての解析結果を示す。

なお、各図の分割帯では棒グラフの長さにより、また合わせて示す数字によりその分割帯を通過した隻数を、さらにその方向により進航方向を示している。

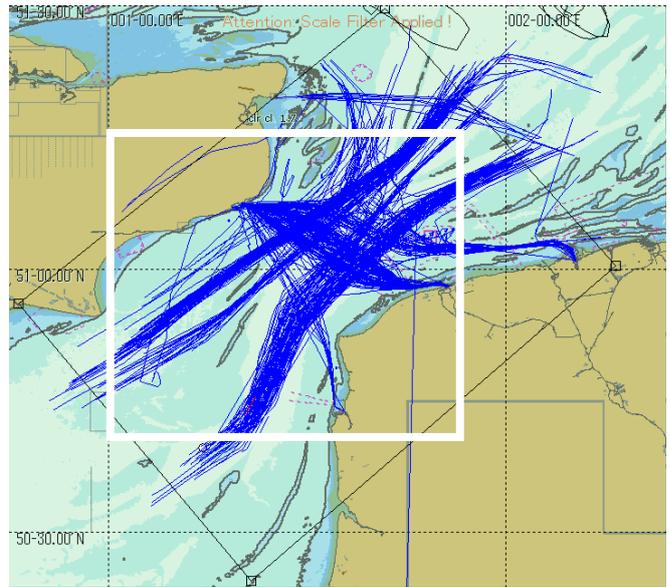


図-5.13.1 ドーバー海峡位置図

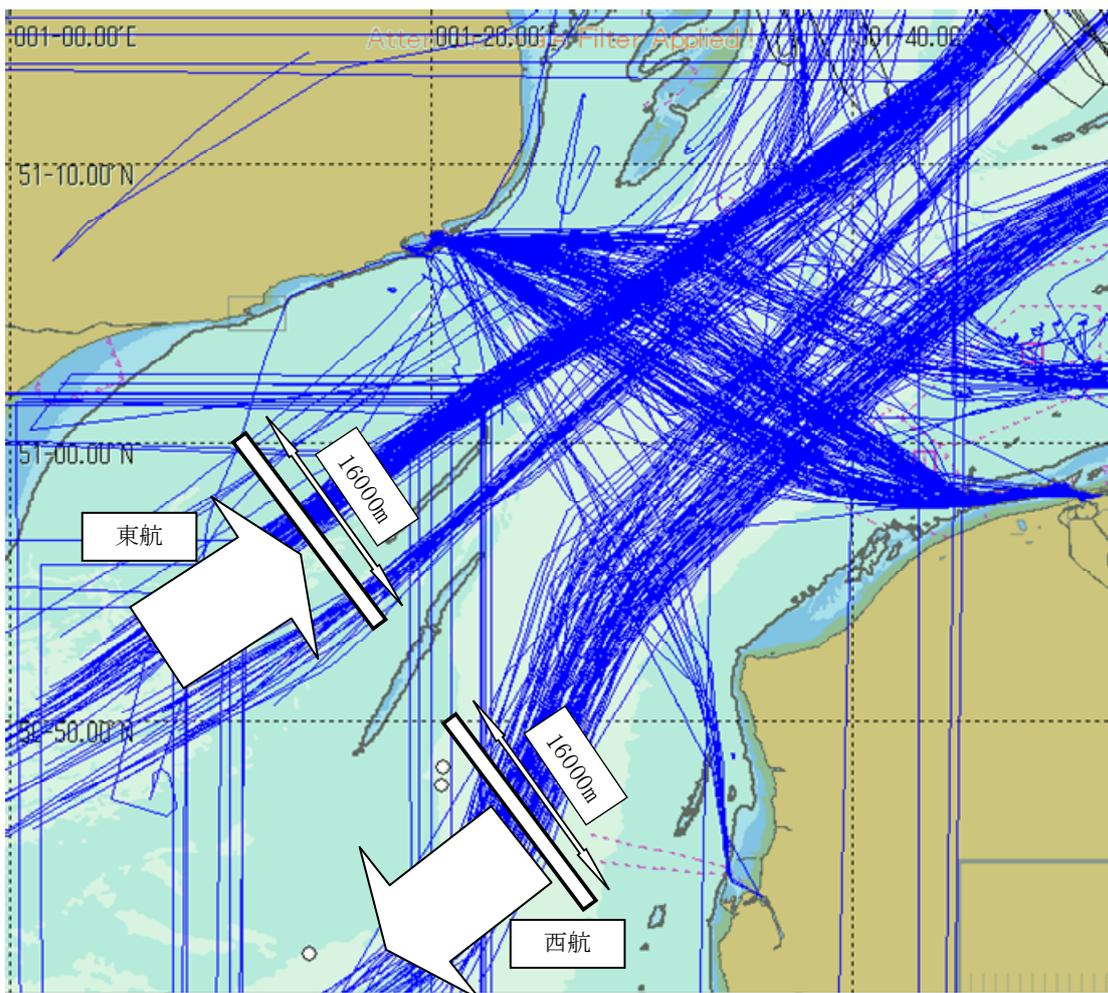


図-5.13.2 ドーバー海峡の設定断面と通過船舶の航跡図

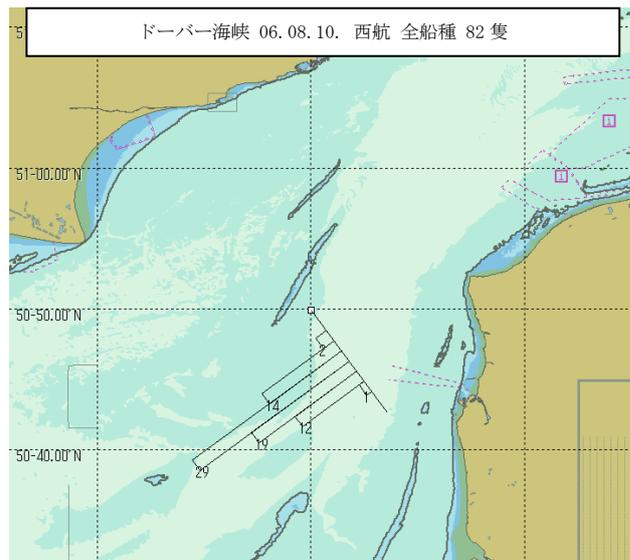
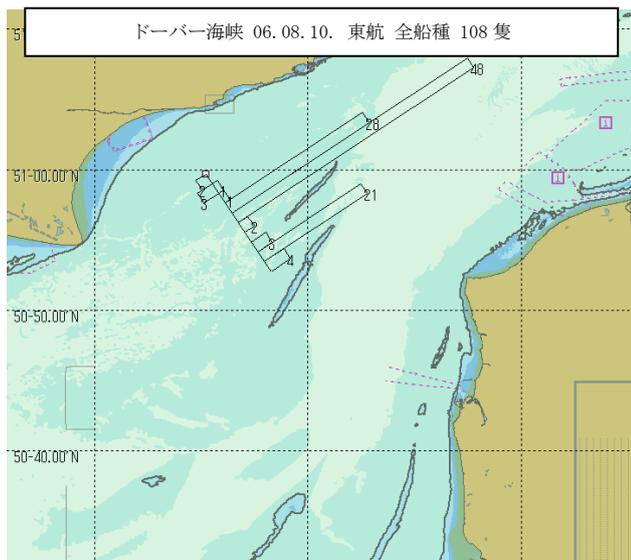


図-5.13.3 ドーバー海峡の船舶通過実態 1

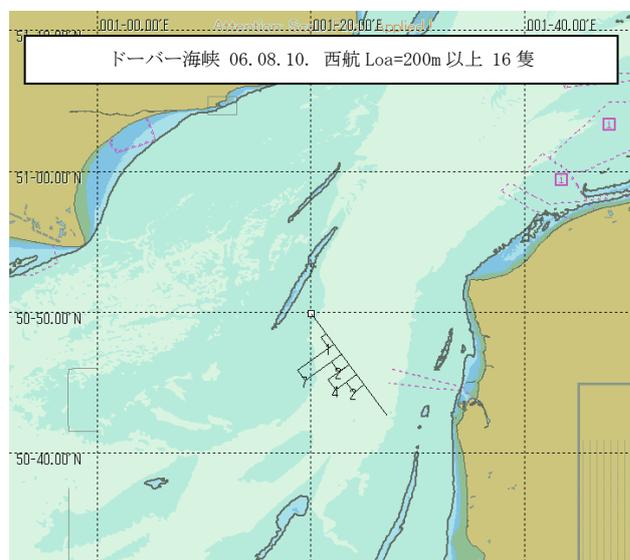
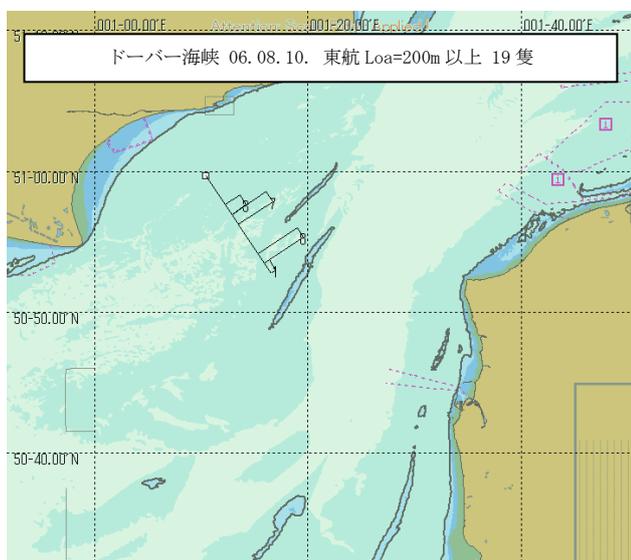


図-5.13.4 ドーバー海峡の船舶通過実態 2

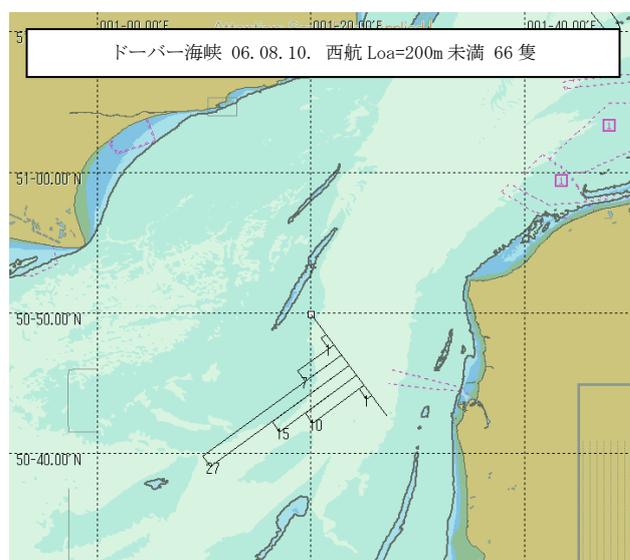
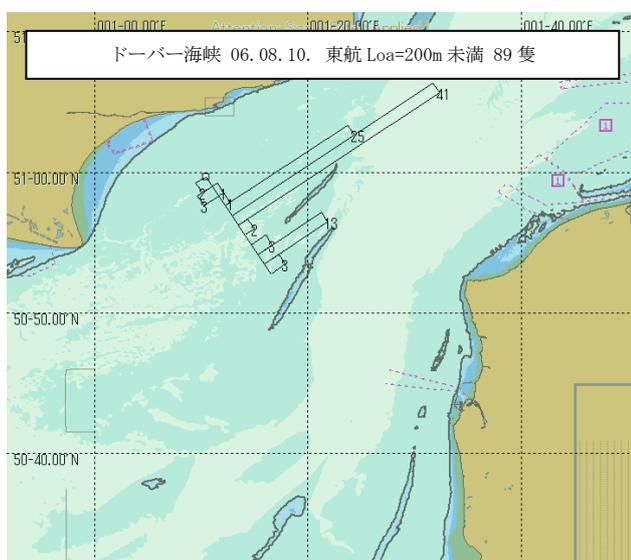


図-5.13.5 ドーバー海峡の船舶通過実態 3

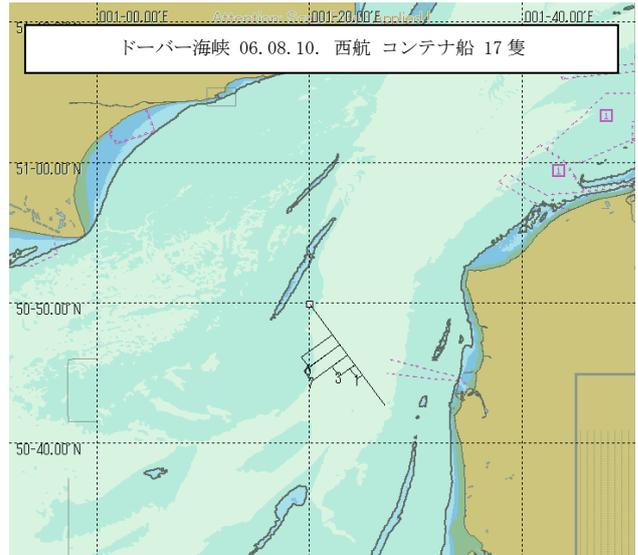
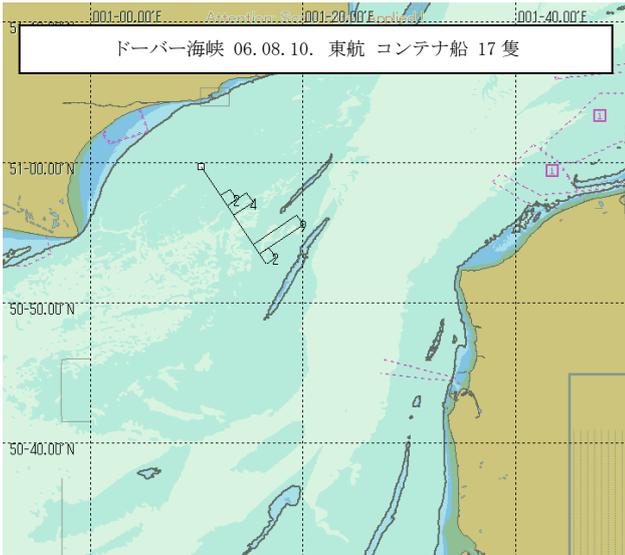


図-5.13.6 ドーバー海峡の船舶通過実態 4

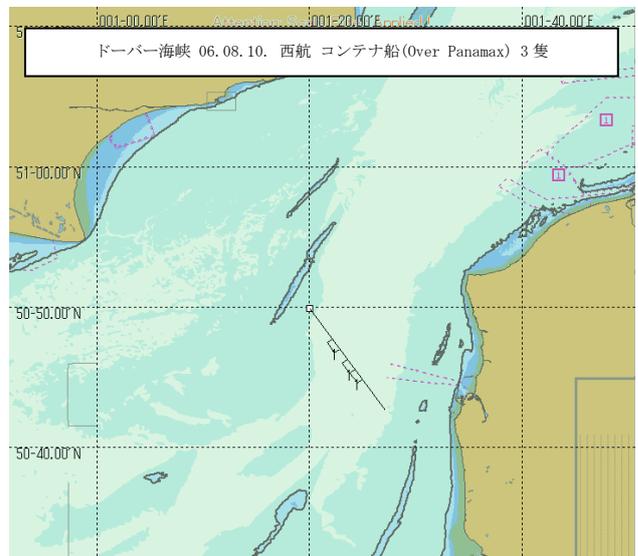
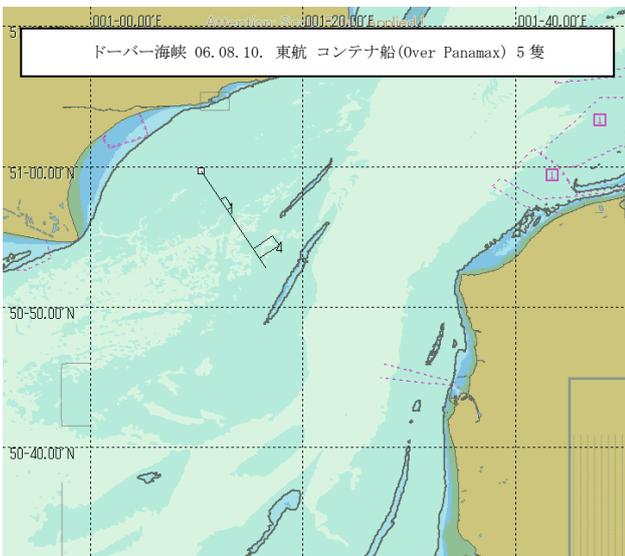


図-5.13.7 ドーバー海峡の船舶通過実態 5

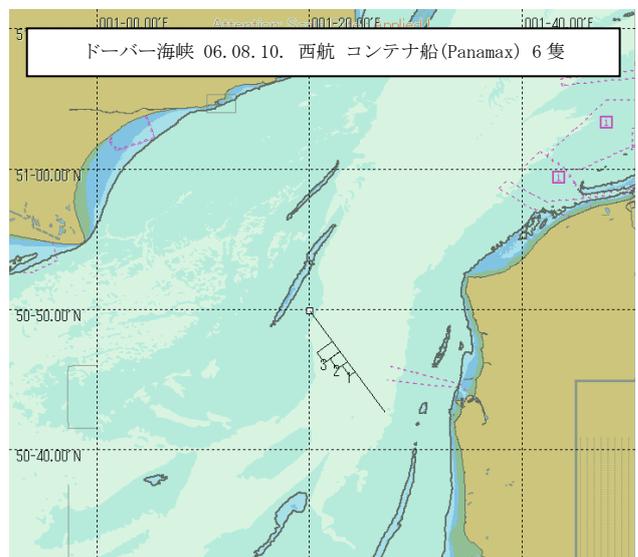
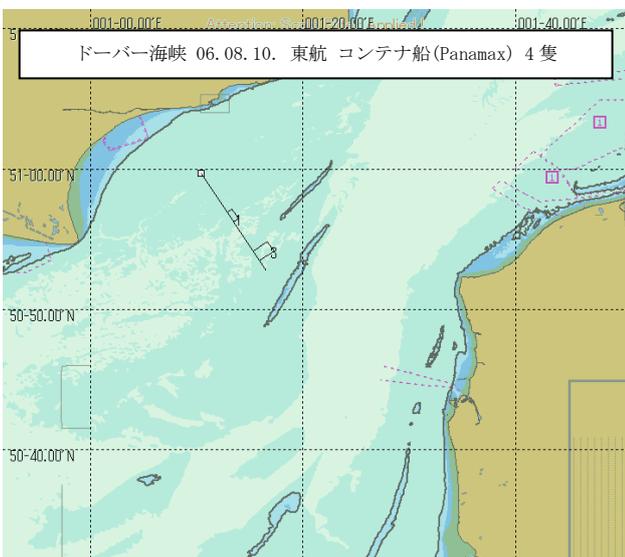


図-5.13.8 ドーバー海峡の船舶通過実態 6

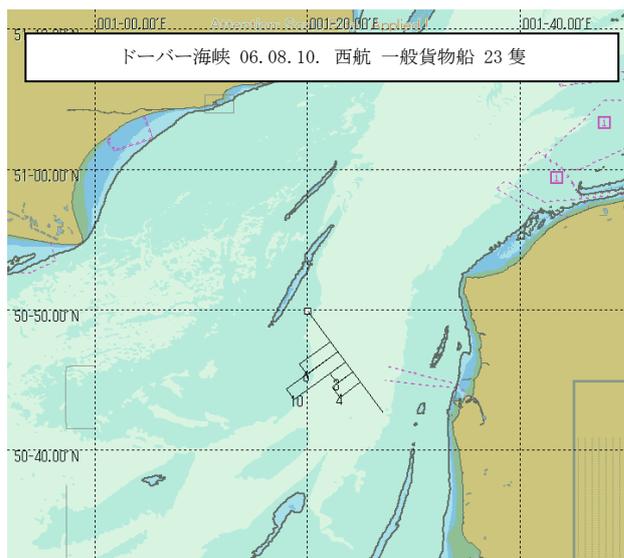
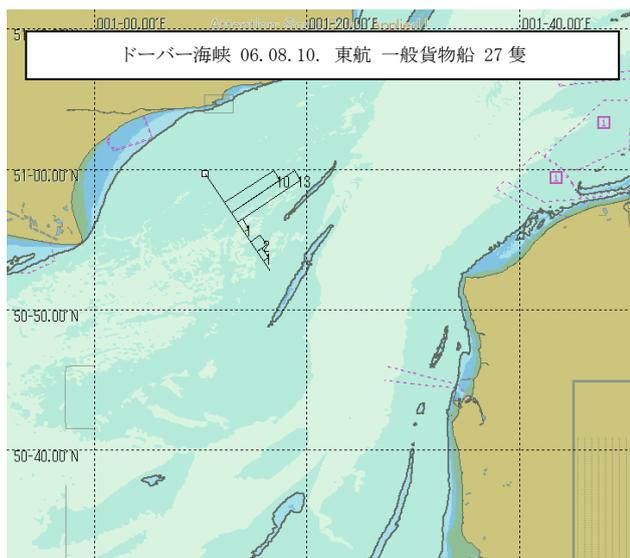


図-5.13.9 ドーバー海峡の船舶通過実態 7

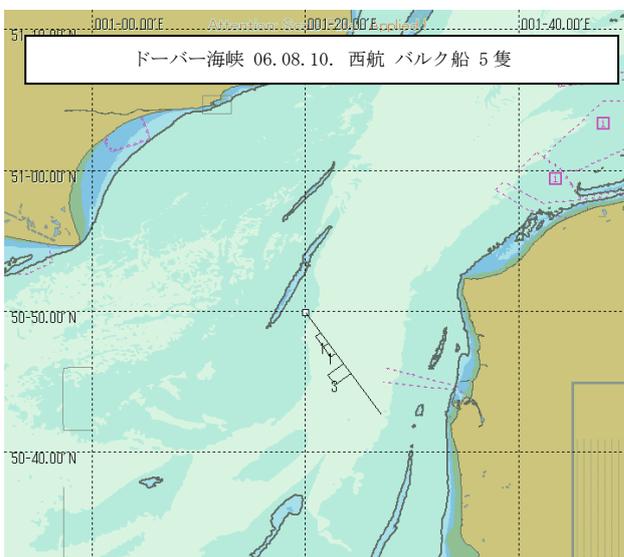
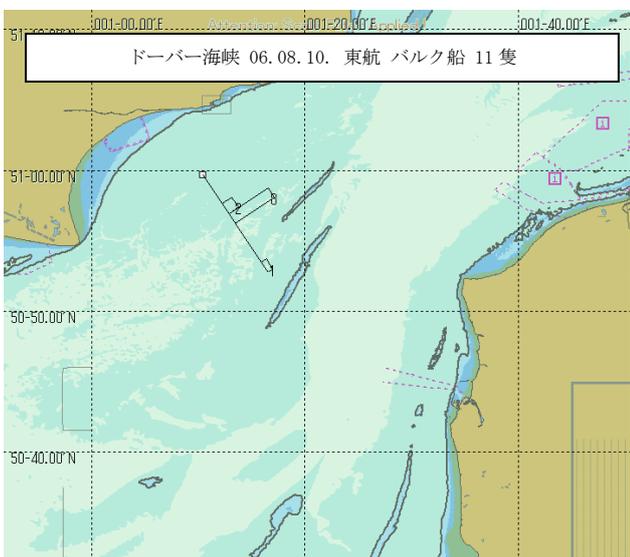


図-5.13.10 ドーバー海峡の船舶通過実態 8

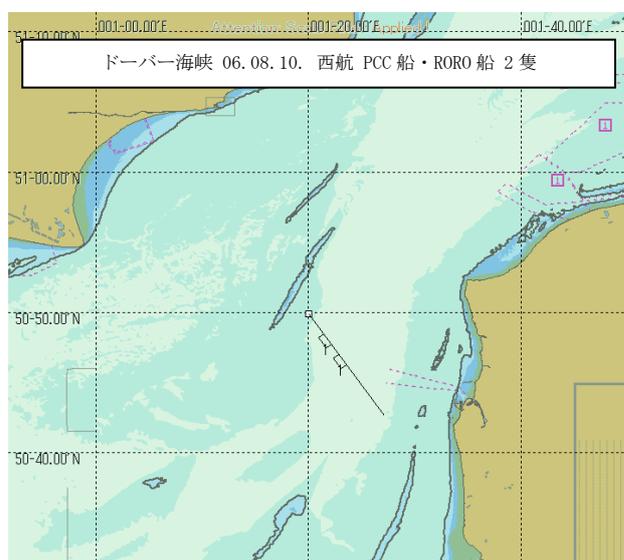
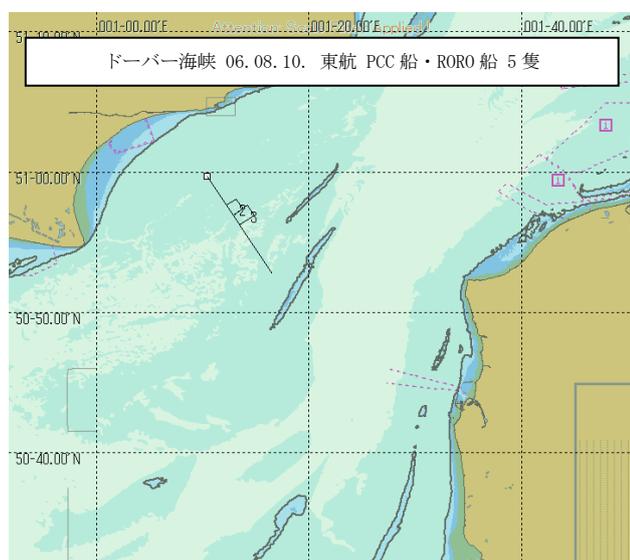


図-5.13.11 ドーバー海峡の船舶通過実態 9

5.14 ジブラルタル海峡

ジブラルタル海峡については、図-5.14.1の白線で示した部分を対象にして、図-5.14.2で示すように片側3400mの両方向6800mの幅員部分について、2006年8月10日の24時間について解析を実施した。図-5.14.2では、この24時間の航跡と合わせてそれぞれの航路帯での進航方向を示す。

ここでは、各航路帯を10分割して、それぞれの分割帯(ジブラルタル海峡では340m単位)ごとの通過隻数を解析した。図-5.14.3では全船種、図-5.14.4では全長200m以上、図-5.14.5では全長200m未満、図-5.14.6ではコンテナ船、図-5.14.7ではコンテナ船(Over Panamax)、図-5.14.8ではコンテナ船(Panamax)、図-5.14.9では一般貨物船、図-5.14.10ではバルク船、図-5.14.11ではPCC船およびRORO船についての解析結果を示す。

なお、各図の分割帯では棒グラフの長さにより、また合わせて示す数字によりその分割帯を通過した隻数を、さらにその方向により進航方向を示している。

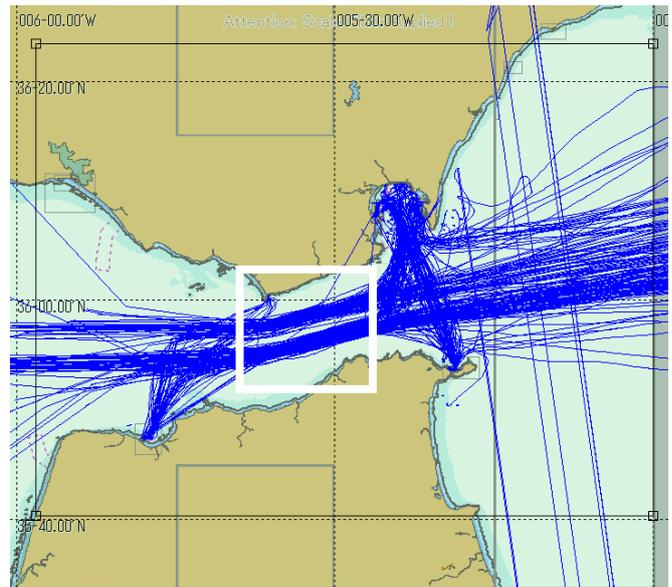


図-5.14.1 ジブラルタル海峡位置図

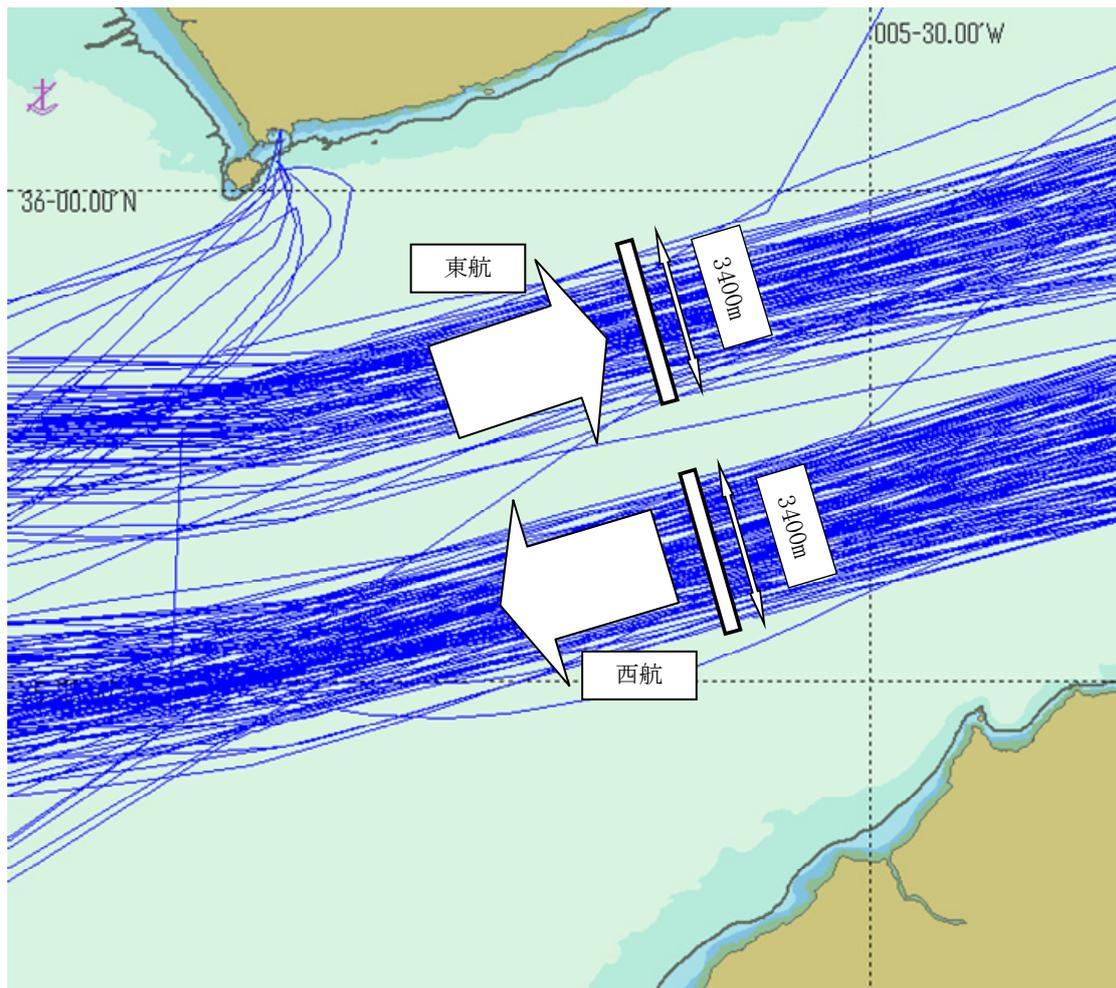


図-5.14.2 ジブラルタル海峡の設定断面と通過船舶の航跡図

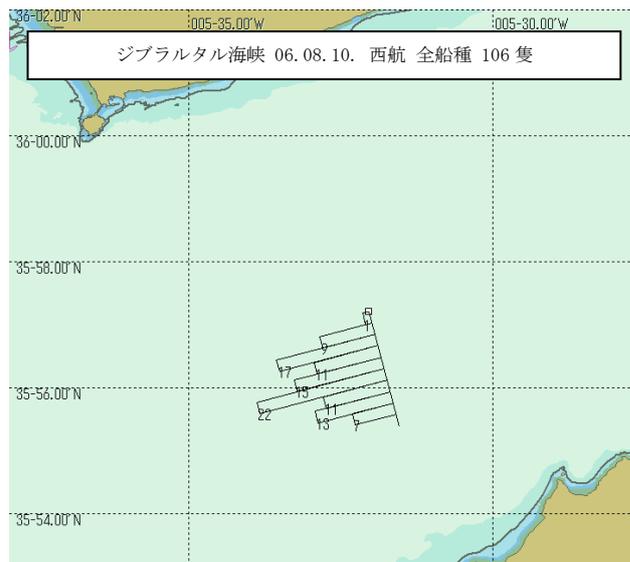


図-5.14.3 ジブラルタル海峡の船舶通過実態 1

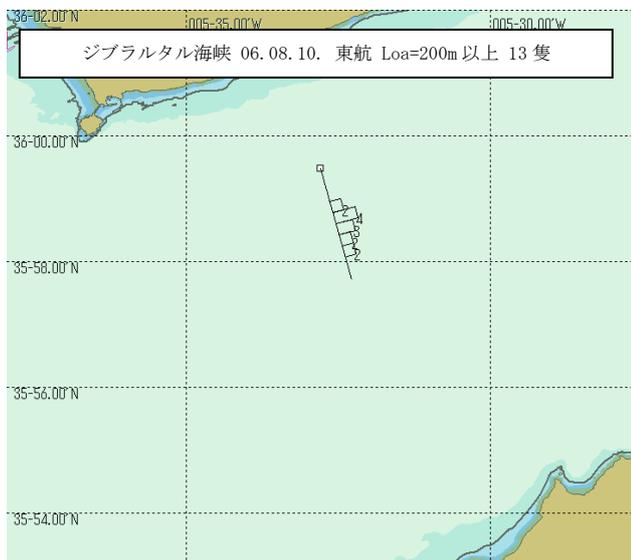


図-5.14.4 ジブラルタル海峡の船舶通過実態 2

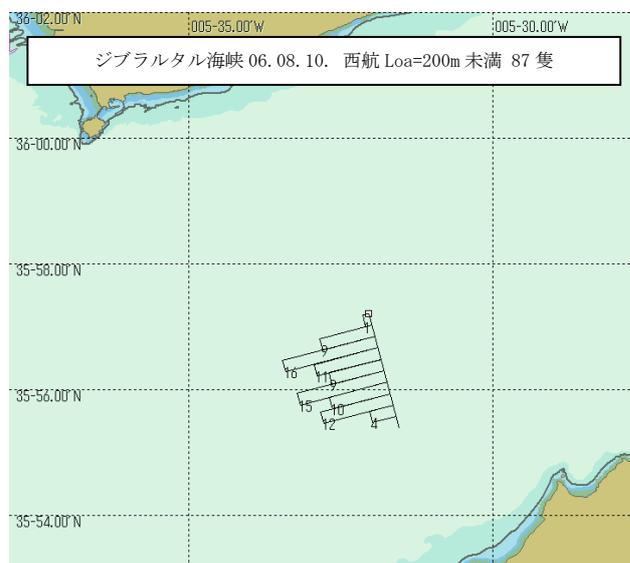
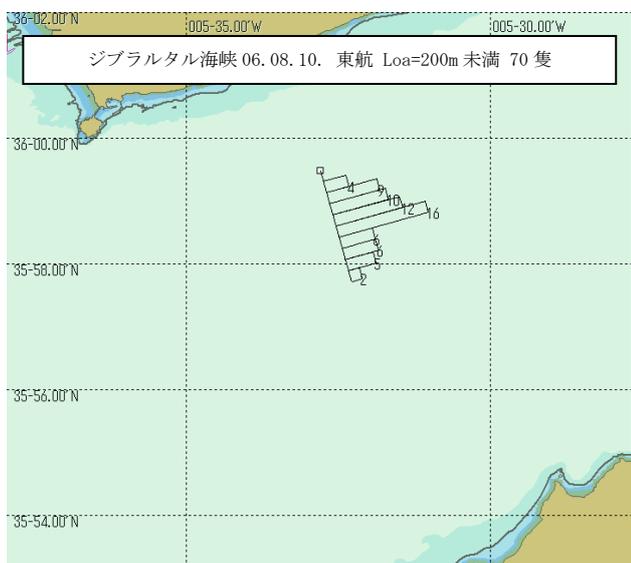


図-5.14.5 ジブラルタル海峡の船舶通過実態 3

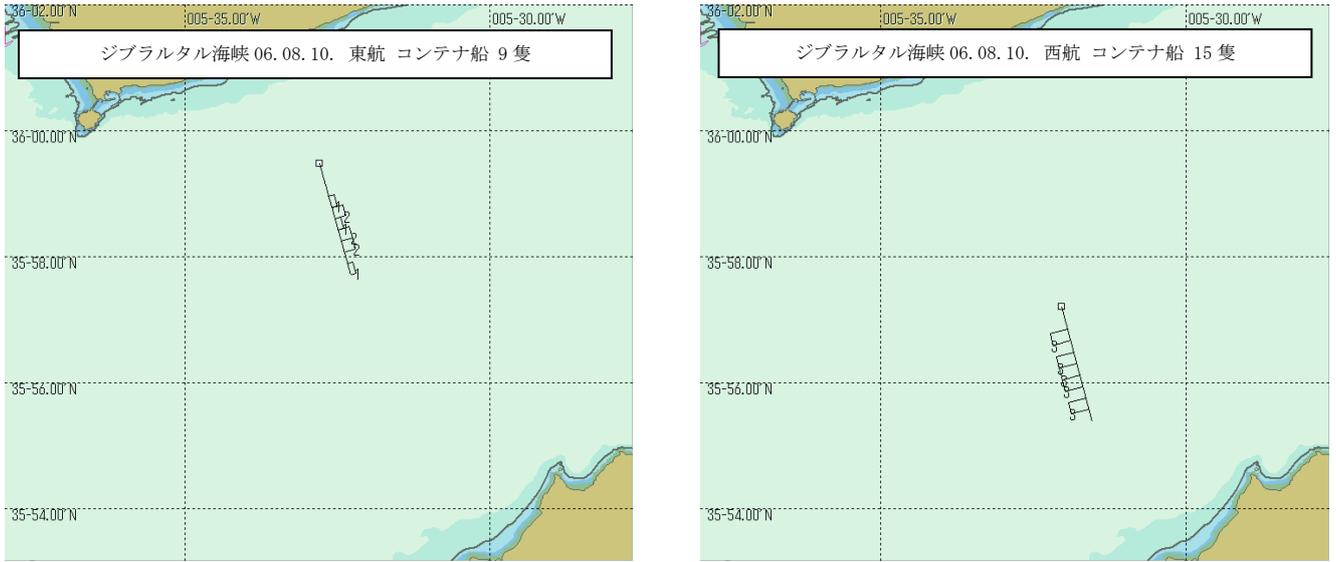


図-5.14.6 ジブラルタル海峡の船舶通過実態 4

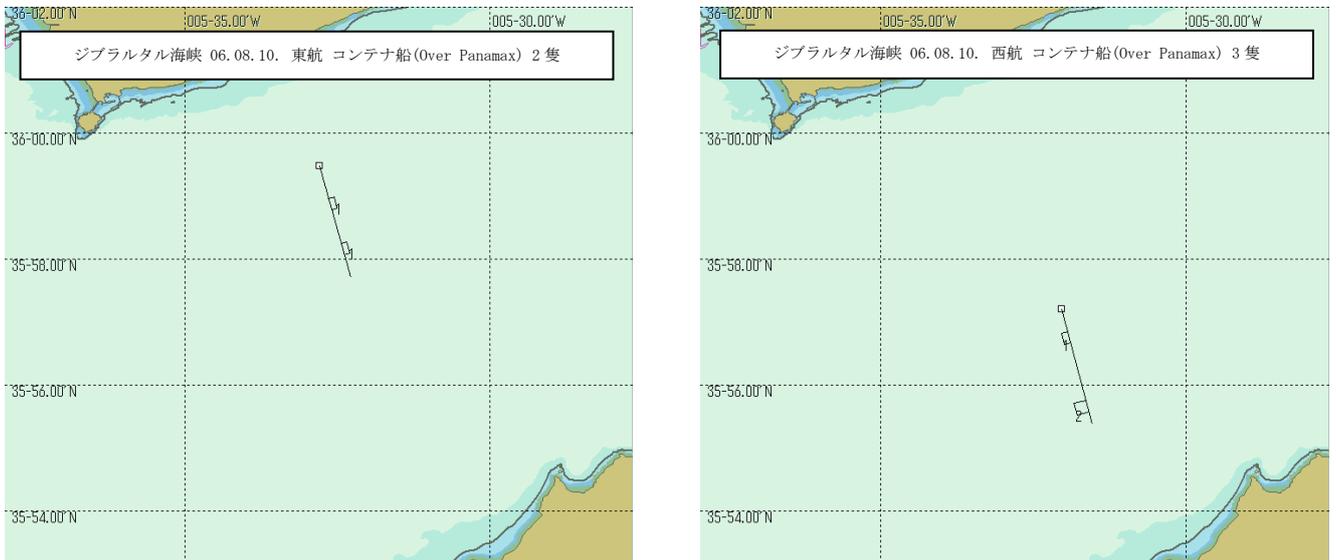


図-5.14.7 ジブラルタル海峡の船舶通過実態 5

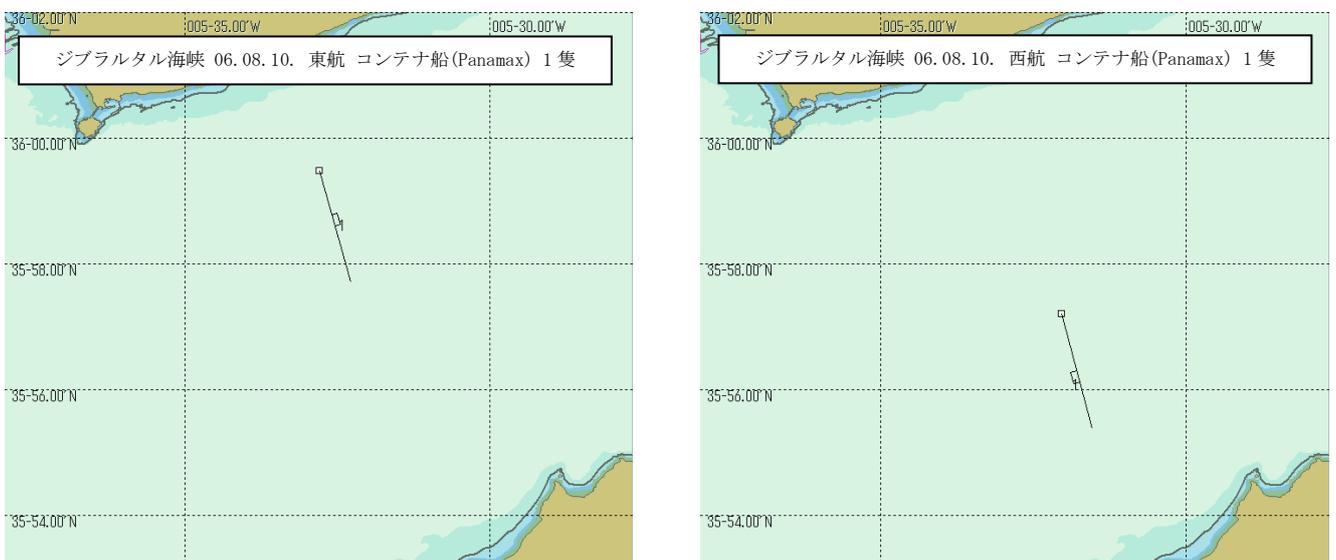


図-5.14.8 ジブラルタル海峡の船舶通過実態 6

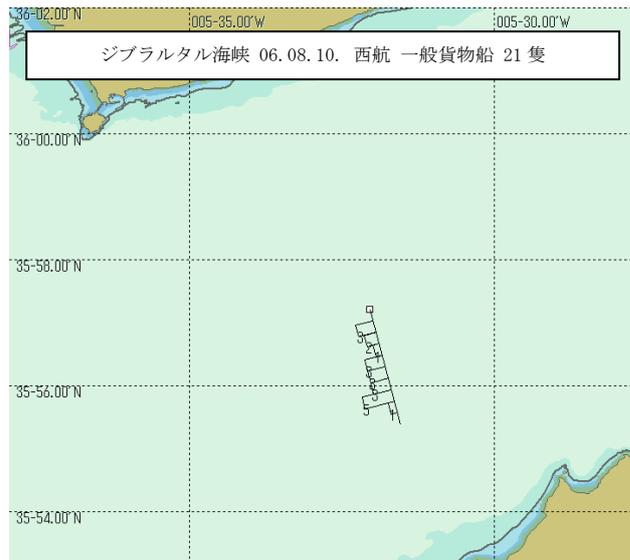
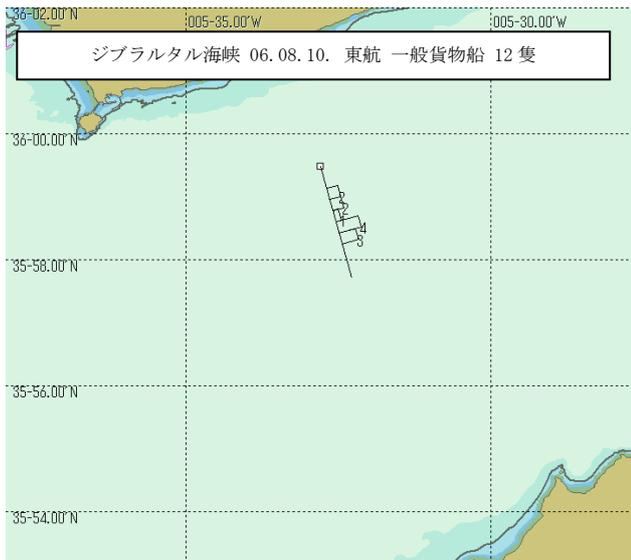


図-5.14.9 ジブラルタル海峡の船舶通過実態 7

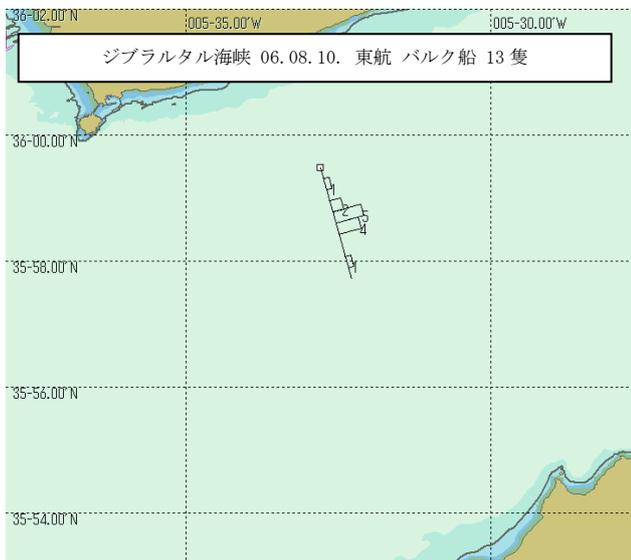


図-5.14.10 ジブラルタル海峡の船舶通過実態 8

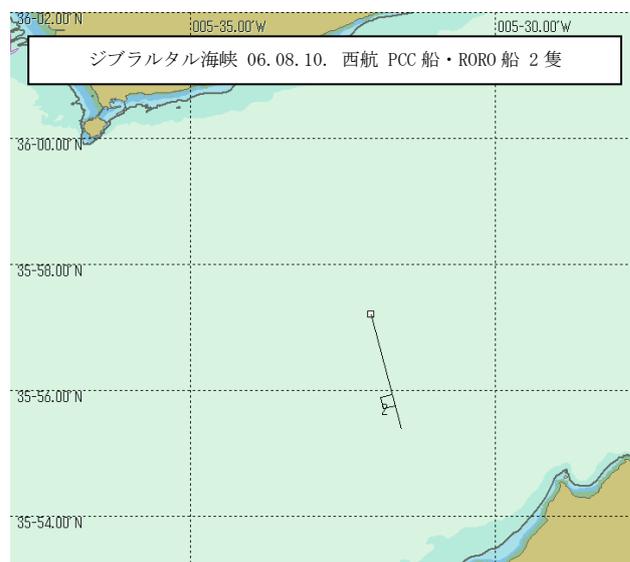
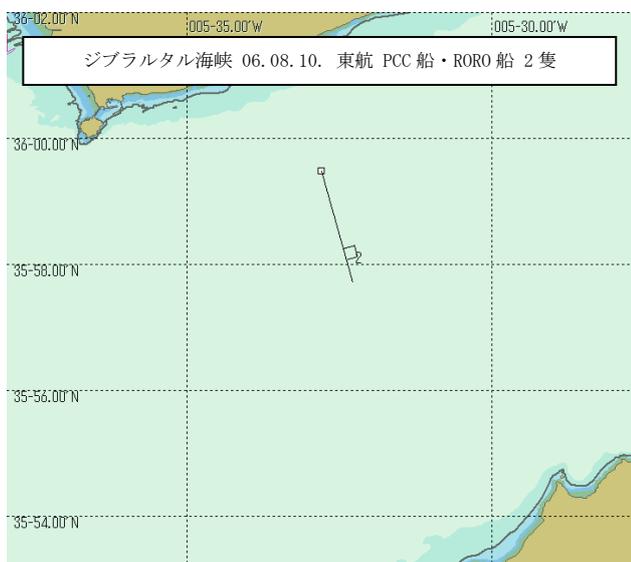


図-5.14.11 ジブラルタル海峡の船舶通過実態 9

6. 航路・海峡での輻輳度評価手法の検討

6.1 概要

4.での比較分析では、域内に存在した同一船舶は、域内外の出入りがあったとしても、また24時間中航行していても常に1隻としか計上されない課題があった。このために、5.では設定した特定断面を通過した隻数についての比較分析を実施した。その両者の比較等から、航行実態と通過実態から得られる結果の相異が明らかになった。

これらの結果から、湾口部、海峡等における船舶航行の輻輳度評価を試みる。しかしながら、5.の通過実態の分析結果をもとに単純に航路・海峡等の輻輳度比較する場合には、次の2つの課題がある。

第1の課題は、対象となる航路・海峡等の航行領域の幅員が大きく異なることである。具体的に図-6.1.1に、浦賀水道航路(左側)とジブラルタル海峡(右側)を比較する。両者の通過隻数は186隻と189隻とほぼ同程度にあるものの、航行領域の幅員は1800mと6800mと大きく異なり、ジブラルタル海峡が浦賀水道航路の3倍以上も広がっている。この場合には、浦賀水道航路の輻輳度が高いことが容易に想定される。

第2の課題は、通過した船舶規模が比較評価されていないことである。このイメージを図-6.1.2に示す。図の上段のA航路も下段のB航路もともに5隻の通過が計測されるものの、輻輳度の観点からは全て大型船の上段の方が高いことが容易に想定される。

ここでは、これらの課題を対処した輻輳度の評価手法を検討する。検討対象は5.の12の主要海域を全てではなく、港湾を除いた湾口部、海峡である8海域(浦賀水道航路、紀淡海峡、明石海峡航路、伊良湖水道航路、関門航路、サンフランシスコ湾口部、ドーバー海峡、ジブラルタル海峡)を選択する。ただし、サンフランシスコ湾口部については、得られているAISデータから船長(Loa)、船幅(B)、GTなどの船舶諸元が取得される比率が、表-6.1.1に示すように50%以下と他の海域と比較して著しく低いために分析対象外とした。また、6.では表-6.1.1に示す有効データが取得された船舶を対象に解析を実施している。

この7海域の具体的な対象範囲については6.3~6.9に示す。なお、ここでの解析対象日時は4.および5.と同じく2006年8月10日(木)の24時間であり、また対象船舶、解析データの取得先、対象時間の時差についても4.および5.と同一である。

6.2 輻輳度評価手法

まず、基本となる5.の分析について7海域のみを対象とした結果(以下基本ケース)を図-6.2.1に示す。この結果に対して、6.1で示した課題に対処した結果を図-6.2.2~6.2.5に示す。

図-6.2.2では、航行領域の幅員が異なるという第1の課題に対処するために、航行領域の幅員を100m単位で評価した結果(以下幅員のみ補正ケース)を示す。このケースでは、基本ケースと大きく異なり、関門航路に対する輻輳度が他と比較して非常に大きく評価される結果となる。

図-6.2.3では、航行領域の幅員に対する補正に加えて、船舶規模が異なるという第2の課題に対処するために、隻数ではなく船長(Loa)を対象として評価した結果(以下幅員・船長補正ケース)を示す。具体的な算定手法としては、通航する船舶の船長を合計し航路幅で割った数値に100を乗じる。先の幅員のみ補正ケースと比較すると、関門航路が大きく評価されることは同じであるものの他の海域との差異が小さくなっていることが明らかになる。

図-6.2.4では、船舶規模に対する補正として船長(Loa)のみではなく、船舶を面的に評価するために船長に(Loa)に船幅(B)を乗じた値(Loa×B)により評価した結果(以下幅員・船長×船幅補正ケース)を示す。具体的な算定手法としては、通航する船舶ごとに「Loa×B」を計算し、その合計値を航路幅で割った数値に100を乗じる。先の幅員・船長補正ケースと比較すると、関門航路と他の海域との差異が更に小さくなっていることが明らかになる。

図-6.2.5では、船舶規模を3次元的に評価するために船長に(Loa)に船幅(B)を乗じた値(Loa×B)ではなく、GTにより評価した結果(以下幅員・GT補正ケース)を示す。具体的な算定手法としては、通航する船舶のGTを合計し航路幅で割った数値に100を乗じる。ここでは、これまでの関門航路ではなく伊良湖水道航路が最も大きく、次いで浦賀水道航路、その次に関門航路が大きく評価される結果となっている。

ここでは、航行領域の幅員と船舶規模という2課題に同時対処したうえでの輻輳度評価としての3手法を示し、それぞれにより結果が異なることが確認された。この3手法は、それぞれ船舶規模を1次元、2次元、3次元のどれにより評価することに依拠する。一方で、航行領域の幅員を2次元(面積)としていることから、2次元の評価手法である幅員・船長×船幅補正ケースが両者の次元が整合しているといえる。

さらに、航行領域の対象を幅員のみではなく航路水深も含めて定量化した場合には、船舶規模を3次元で評価する幅員・GT補正ケースが整合しているといえる。

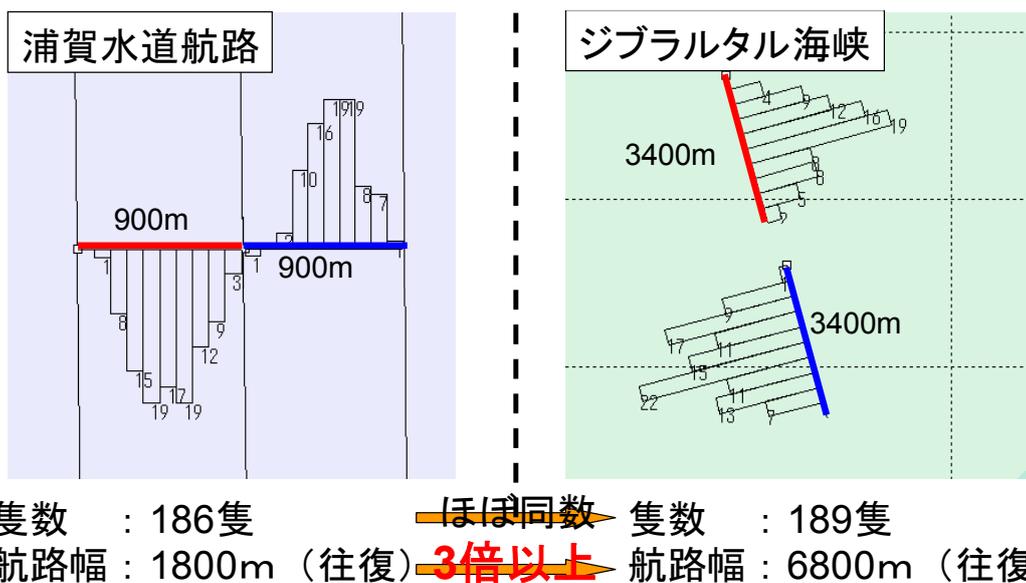


図-6.1.1 航路・海峡等の幅員比較評価イメージ

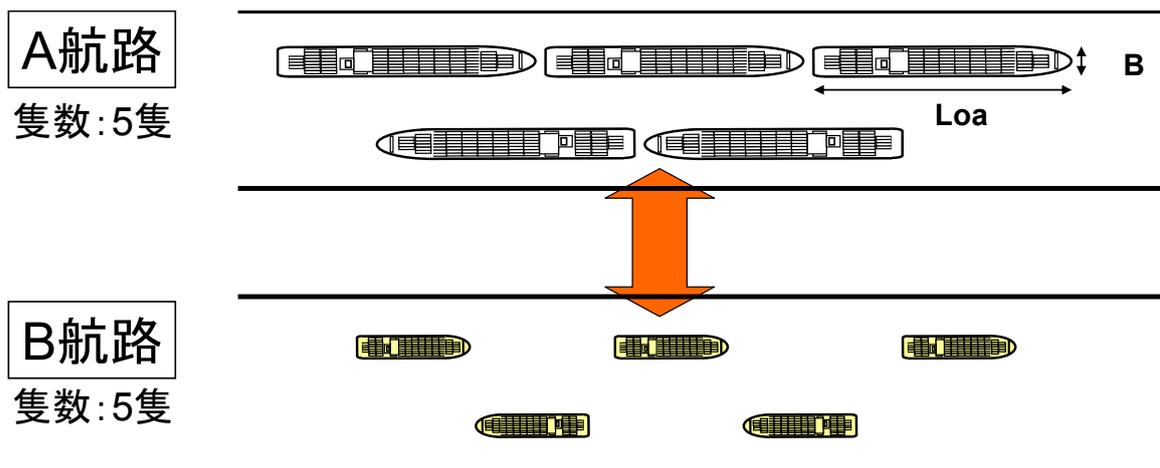


図-6.1.2 航路・海峡等の船舶規模比較評価イメージ

表-6.1.1 8海域を対象とした Loa, B, GTの取得率

	有効データ隻数		
	船長 (Loa)	船幅： (B)	GT
浦賀水道航路	86%	84%	88%
紀淡海峡	90%	85%	92%
明石海峡航路	89%	84%	91%
伊良湖水道航路	91%	84%	91%
関門航路	88%	88%	90%
サンフランシスコ湾	47%	47%	47%
ドーバー海峡	96%	94%	96%
ジブラルタル海峡	94%	89%	94%

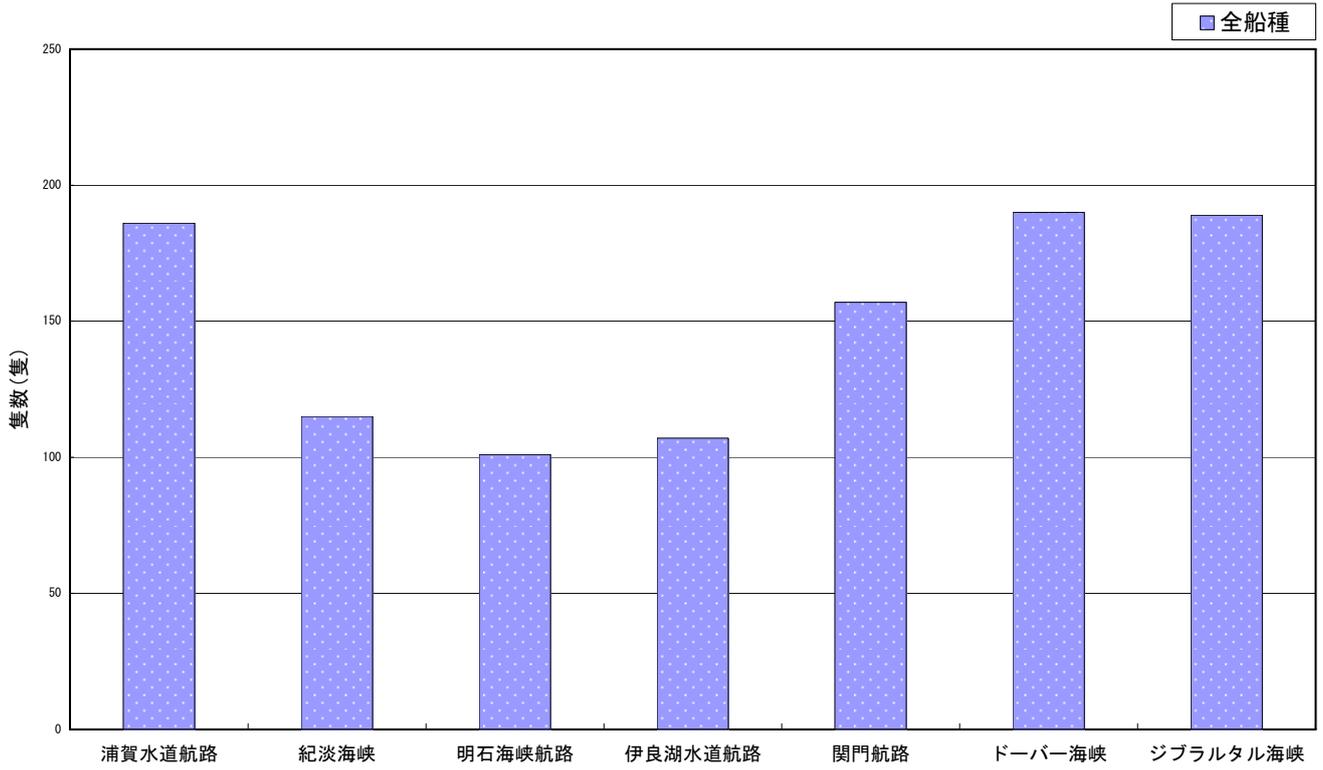


図-6.2.1 航路・海峡での輻輳度比較 (全船種-隻数) (2006.8.10 24時間での観測隻数)

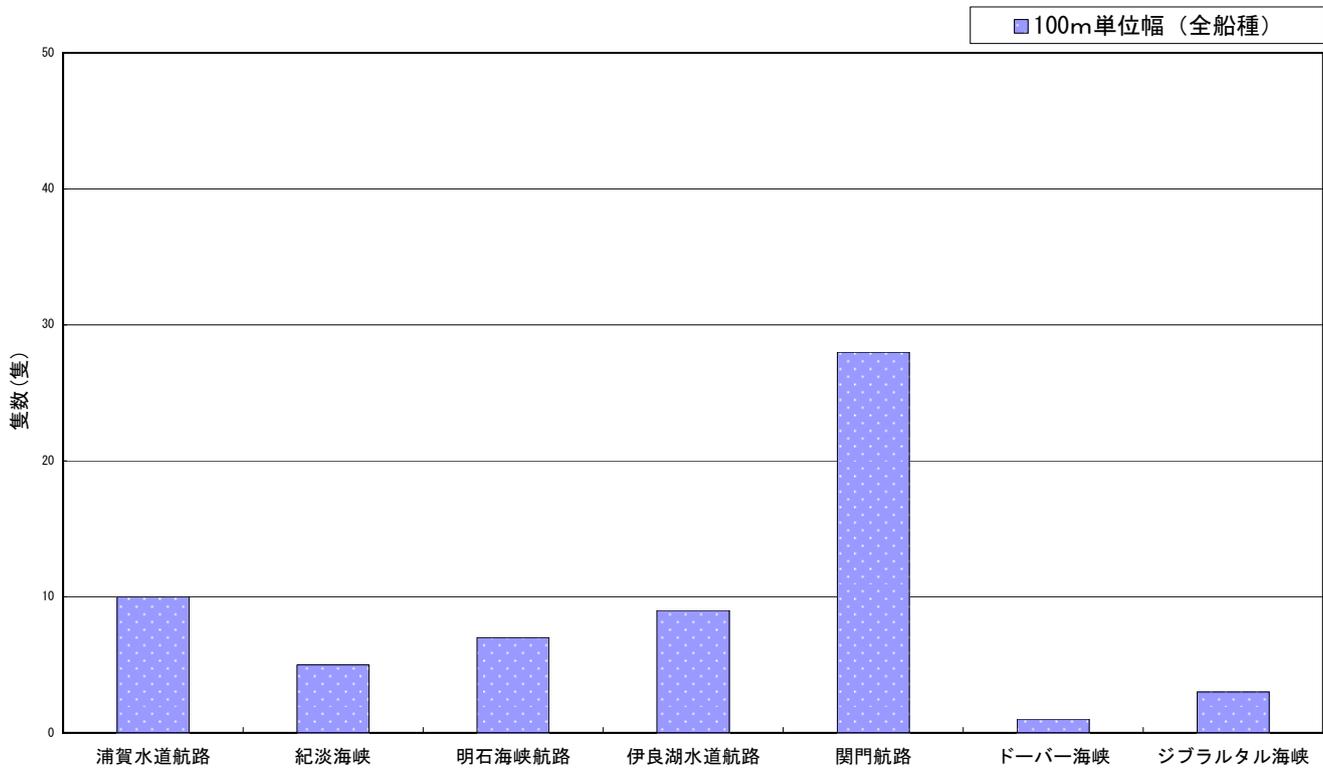


図-6.2.2 航路・海峡での輻輳度比較 (全船種-隻数/100m単位幅) (2006.8.10 24時間での観測隻数)

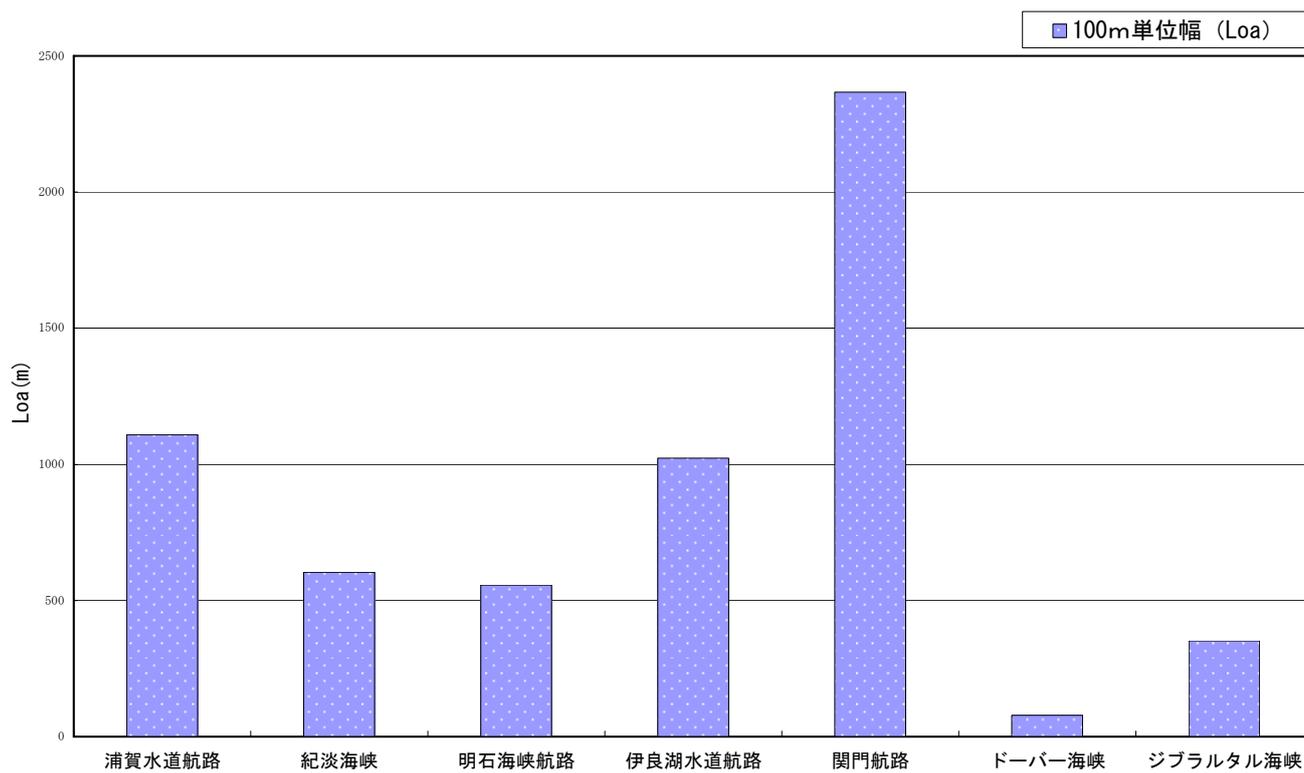


図-6.2.3 航路・海峡での輻輳度比較（全船種—Loa/100m 単位幅）（2006. 8. 10 24 時間での観測隻数）

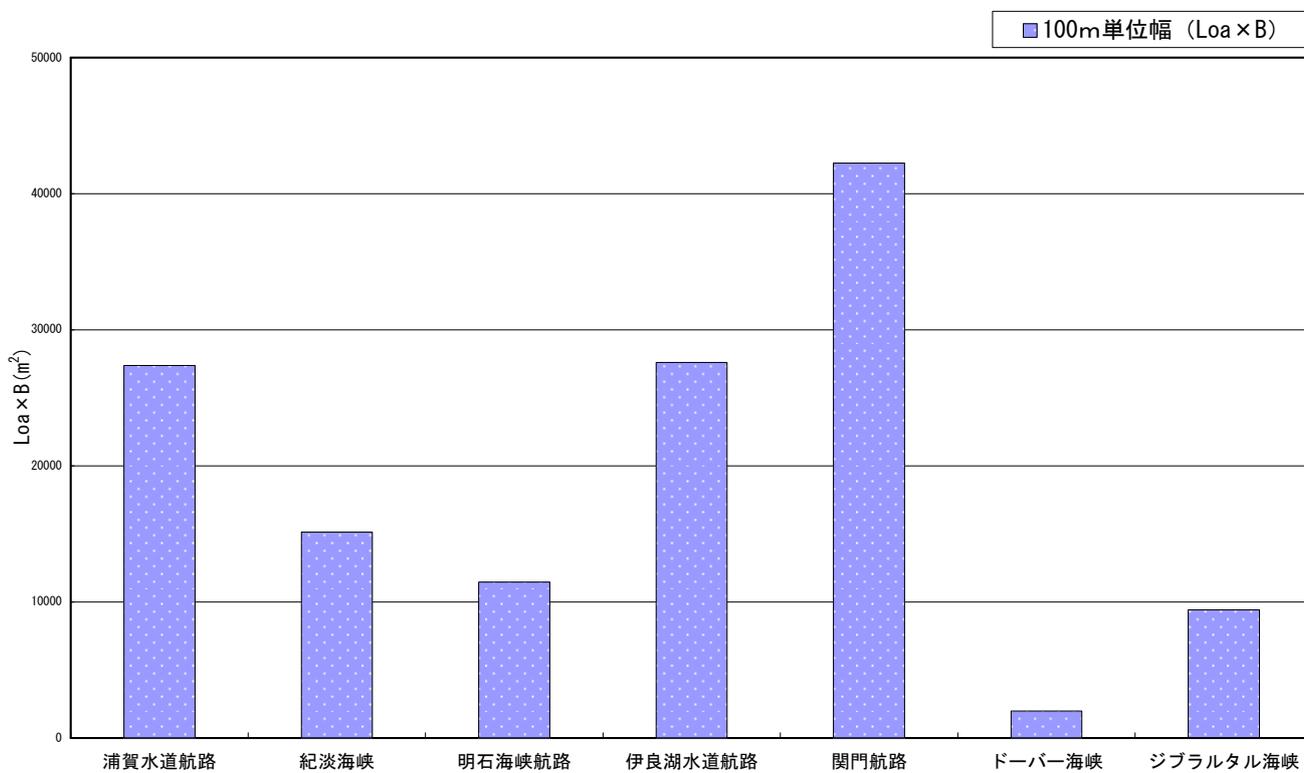


図-6.2.4 航路・海峡での輻輳度比較（全船種—Loa・B/100m 単位幅）（2006. 8. 10 24 時間での観測隻数）

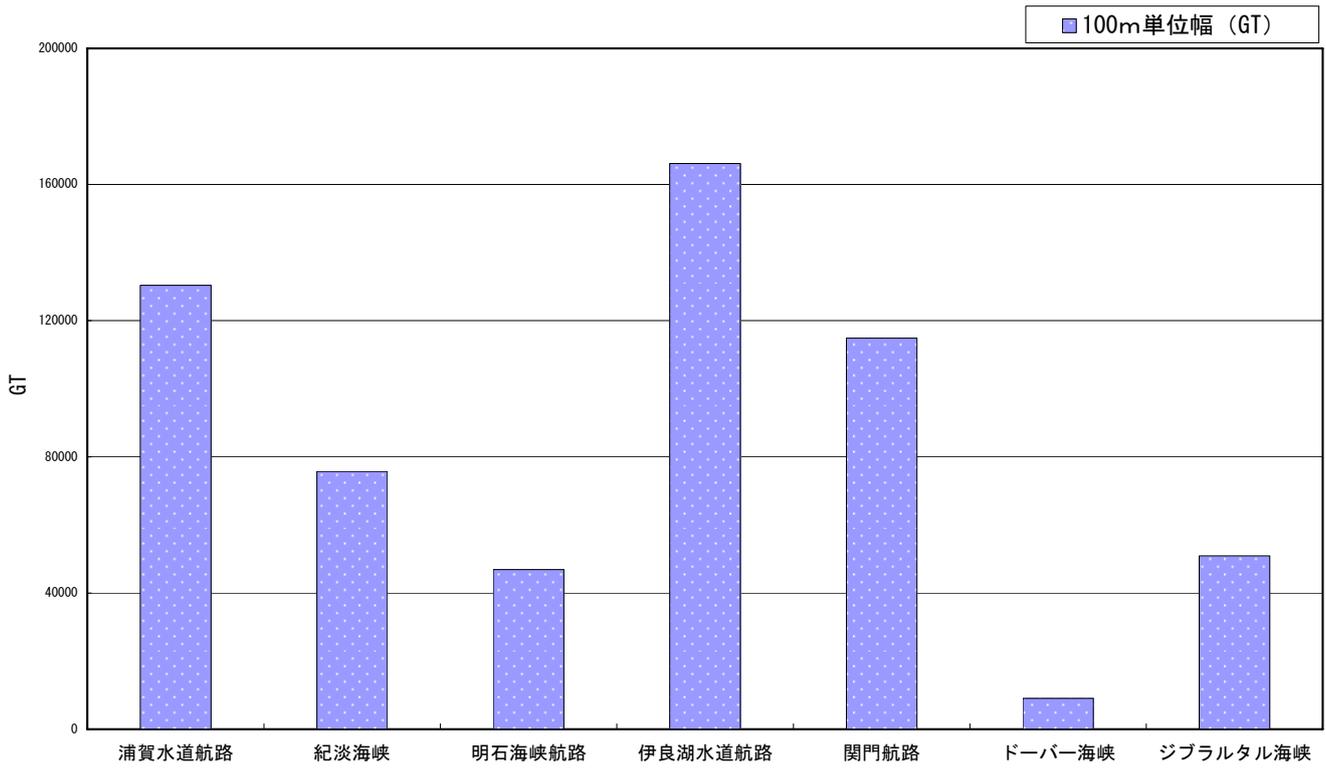


図-6.2.5 航路・海峡での輻輳度比較 (全船種-GT/100m 単位幅) (2006.8.10 24時間での観測隻数)

6.3 浦賀水道航路

浦賀水道航路については、**図-6.3.1**の白線で示した部分を対象としている。航行領域の幅員は**5.**と同じく1800m(900m+900m)を対象とする。しかしながら、NILIM-AISの解析特性から、**5.**での解析(断面通過隻数の把握)と同時に通過船舶の船舶諸元を取得することができず、**4.**での解析と同様に一定の領域を設定することが必要である。

したがって、船舶諸元を取得するために**図-6.3.2**で示す領域を分析対象の航行領域として設定した。

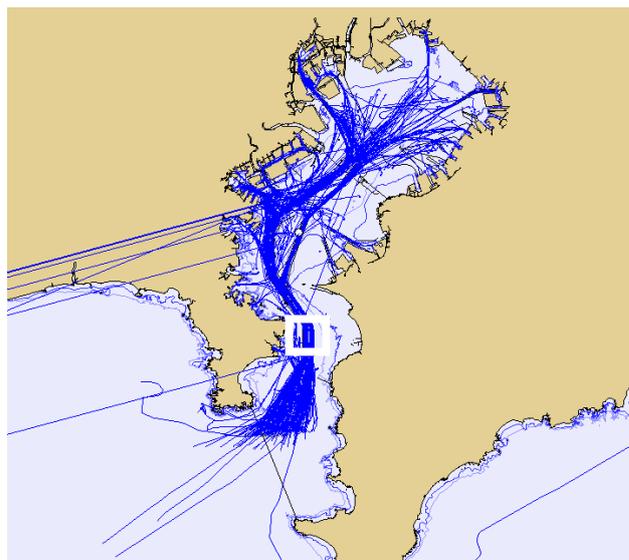


図-6.3.1 浦賀水道航路位置図

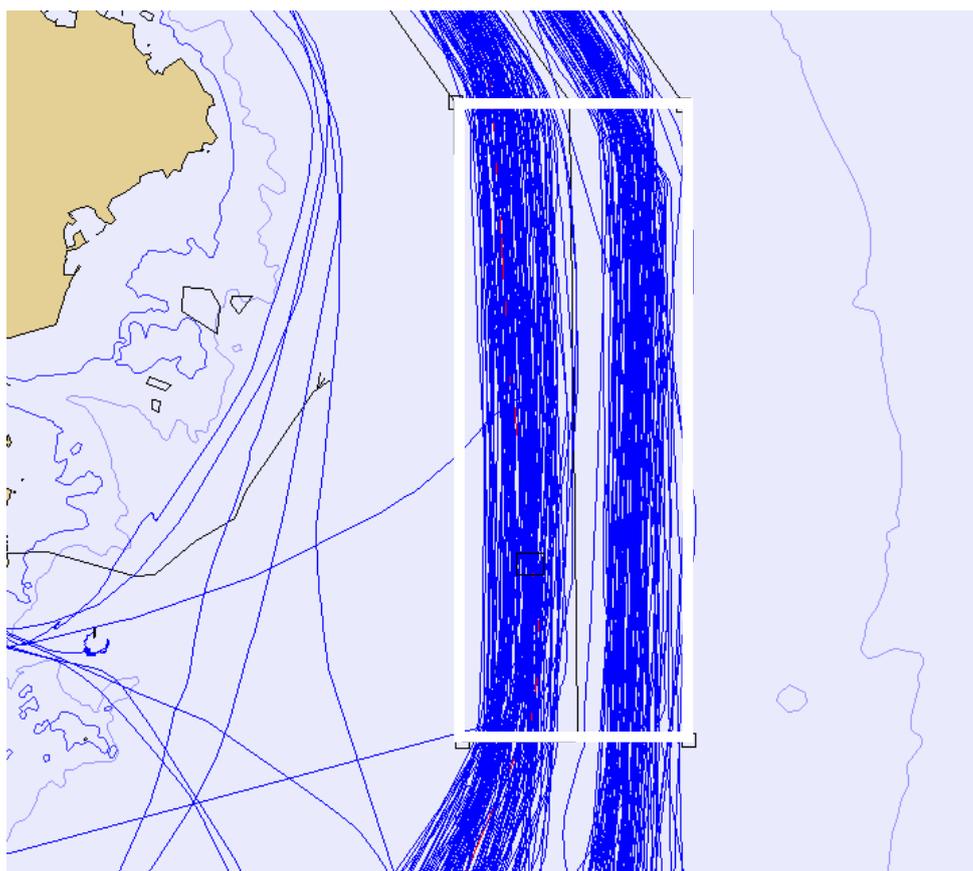


図-6.3.2 浦賀水道航路での分析対象航行領域および通過船舶の航跡図

6.4 紀淡海峡

紀淡海峡については、**図-6.4.1**の白線で示した部分を対象としている。航行領域の幅員は**5.**と同じく2200m(1100m+1100m)を対象とする。しかしながら、NILIM-AISの解析特性から、**5.**での解析(断面通過隻数の把握)と同時には通過船舶の船舶諸元を取得することができず、**4.**での解析と同様に一定の領域を設定することが必要である。

したがって、船舶諸元を取得するために**図-6.4.2**で示す領域を分析対象の航行領域として設定した。

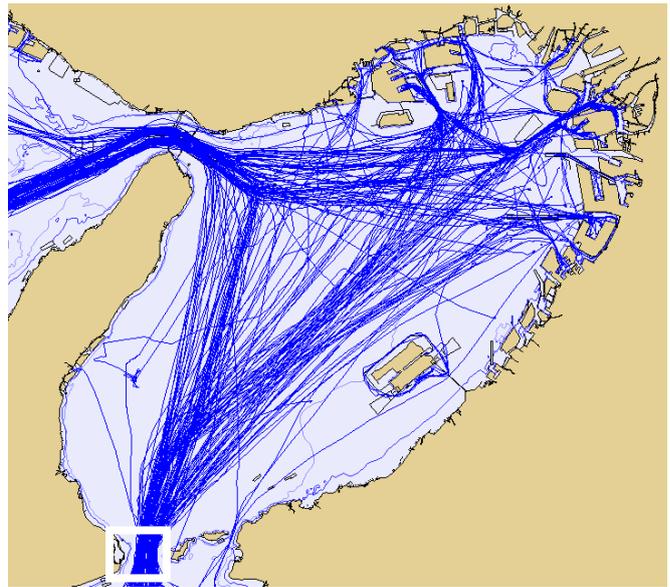


図-6.4.1 紀淡海峡位置図

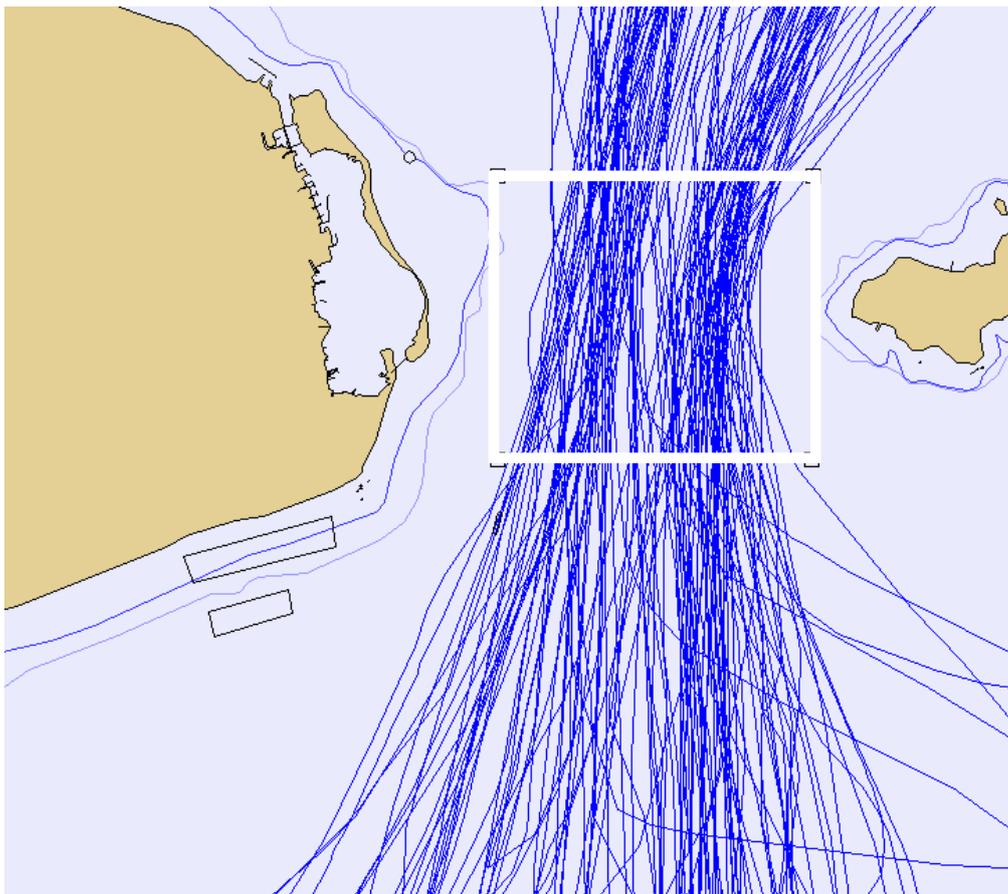


図-6.4.2 紀淡海峡での分析対象航行領域および通過船舶の航跡図

6.5 明石海峡航路

明石海峡航路については、**図-6.5.1**の白線で示した部分を対象としている。航行領域の幅員は**5.**と同じく1500m(750m+750m)を対象とする。しかしながら、NILIM-AISの解析特性から、**5.**での解析(断面通過隻数の把握)と同時に通過船舶の船舶諸元を取得することができず、**4.**での解析と同様に一定の領域を設定することが必要である。

したがって、船舶諸元を取得するために**図-6.5.2**で示す領域を分析対象の航行領域として設定した。

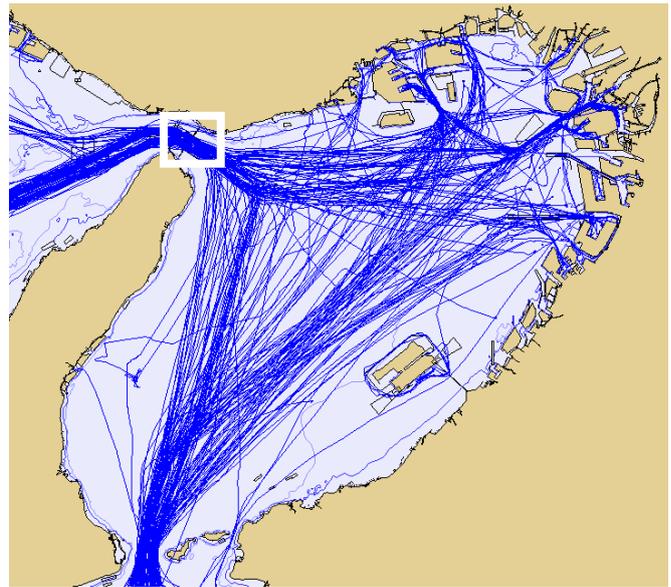


図-6.5.1 明石海峡航路位置図

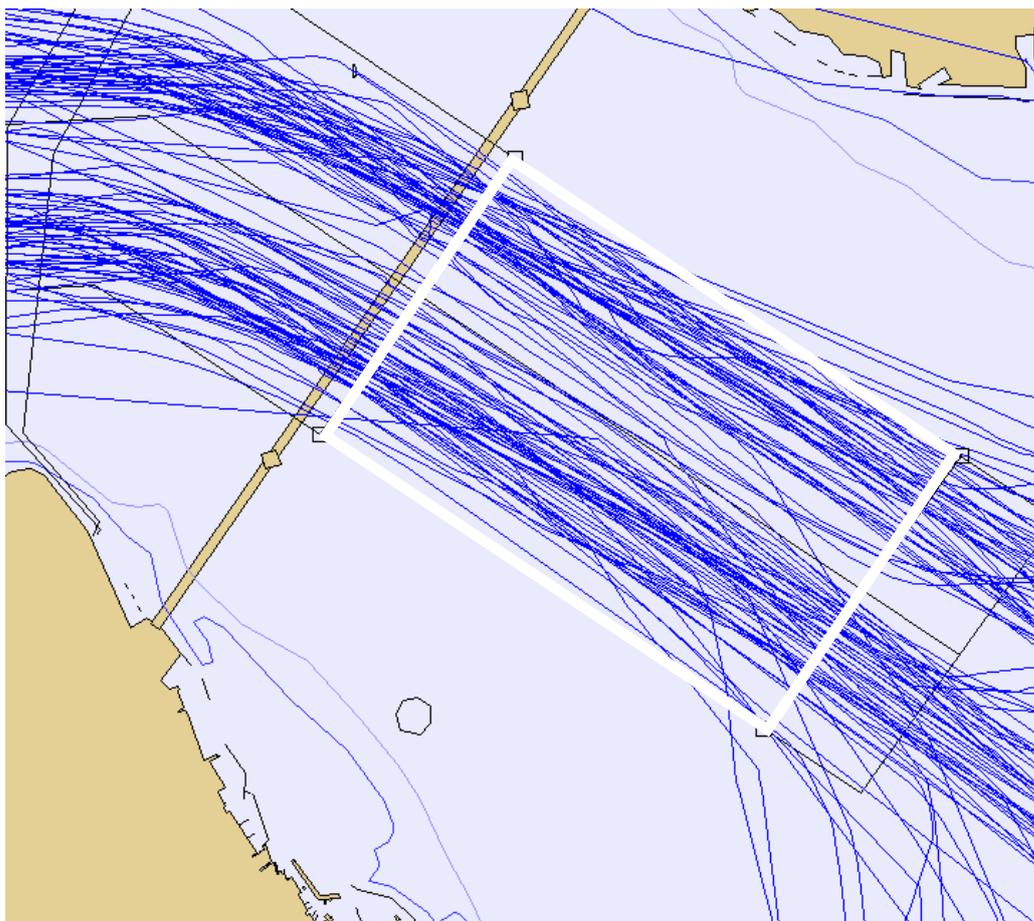


図-6.5.2 明石海峡航路での分析対象航行領域および通過船舶の航跡図

6.6 伊良湖水道航路

伊良湖水道航路については、**図-6.6.1**の白線で示した部分を対象としている。航行領域の幅員は**5.**と同じく1200m(600m+600m)を対象とする。しかしながら、NILIM-AISの解析特性から、**5.**での解析(断面通過隻数の把握)と同時に通過船舶の船舶諸元を取得することができず、**4.**での解析と同様に一定の領域を設定することが必要である。

したがって、船舶諸元を取得するために**図-6.6.2**で示す領域を分析対象の航行領域として設定した。

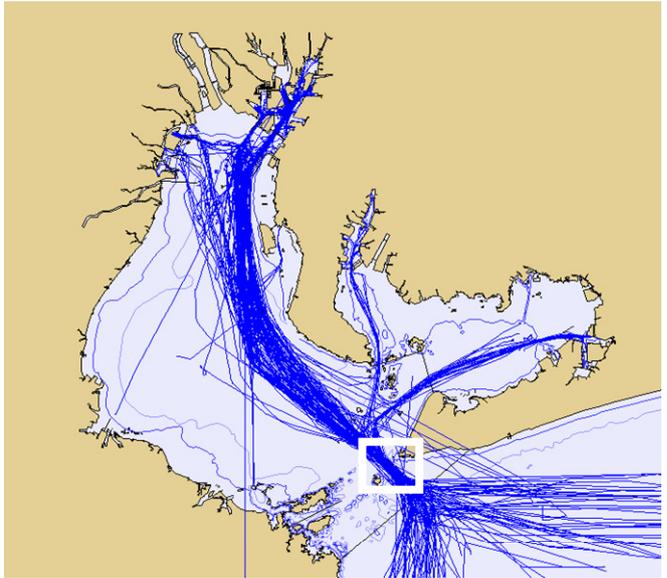


図-6.6.1 伊良湖水道航路位置図

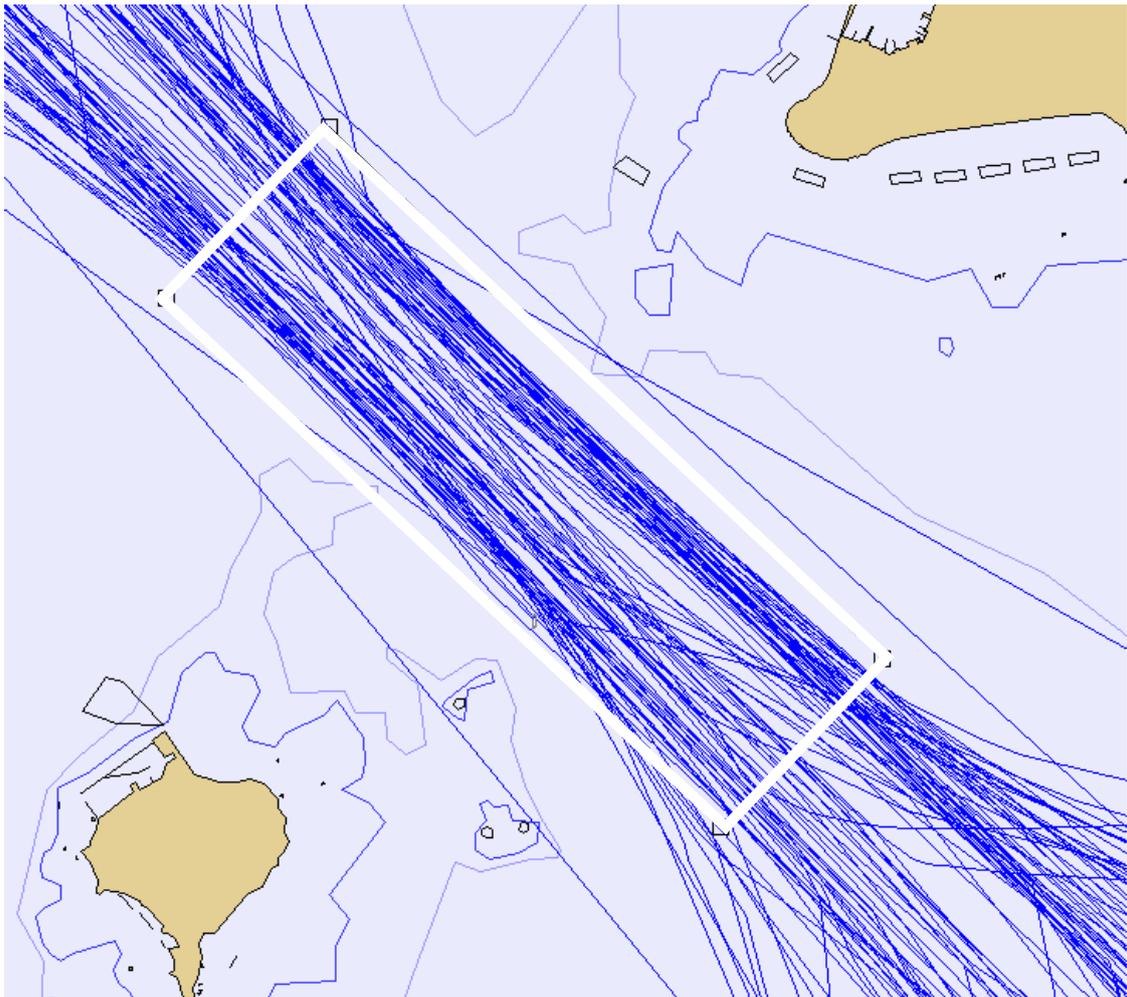


図-6.6.2 伊良湖水道航路での分析対象航行領域および通過船舶の航跡図

6.7 関門航路

関門航路については、図-6.7.1の白線で示した部分を対象としている。航行領域の幅員は5.と同じく560m(280m+280m)を対象とする。しかしながら、NILIM-AISの解析特性から、5.での解析(断面通過隻数の把握)と同時には通過船舶の船舶諸元を取得することができず、4.での解析と同様に一定の領域を設定することが必要である。

したがって、船舶諸元を取得するために図-6.7.2で示す領域を分析対象の航行領域として設定した。

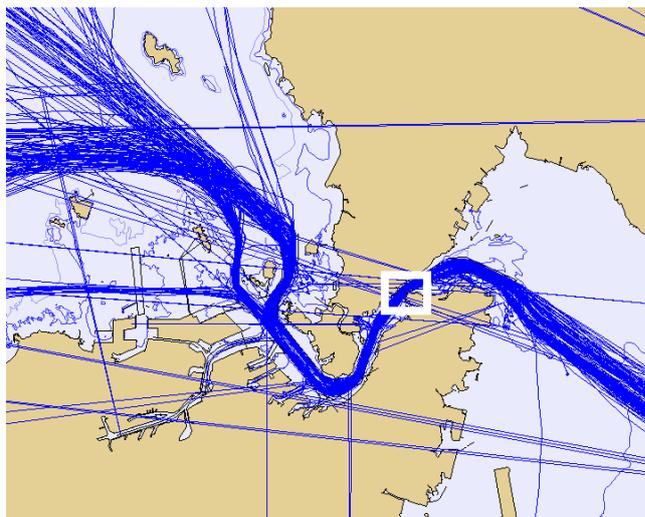


図-6.7.1 関門航路位置図

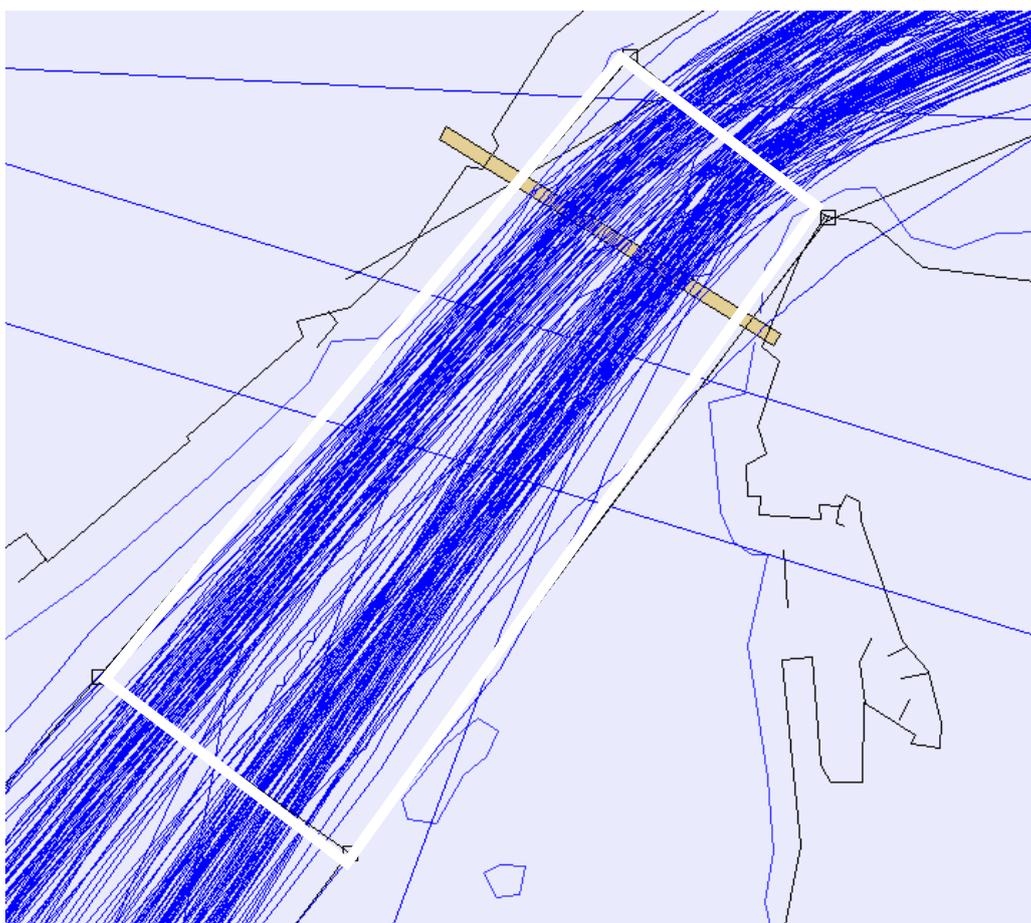


図-6.7.2 関門航路での分析対象航行領域および通過船舶の航跡図

6.8 ドーバー海峡

ドーバー海峡については、図-6.8.1の白線で示した部分を対象としている。航行領域の幅員は5.と同じく32000m(16000m+16000m)を対象とする。しかしながら、NILIM-AISの解析特性から、5.での解析(断面通過隻数の把握)と同時に通過船舶の船舶諸元を取得することができず、4.での解析と同様に一定の領域を設定することが必要である。

したがって、船舶諸元を取得するために図-6.8.2で示す領域を分析対象の航行領域として設定した。

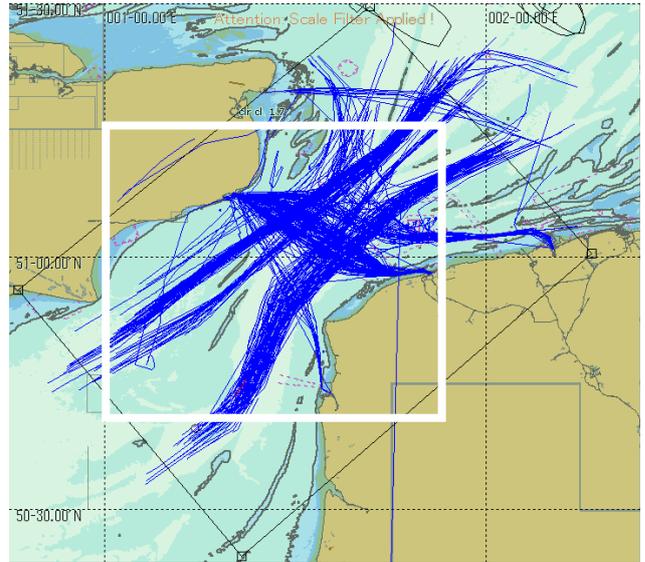


図-6.8.1 ドーバー海峡位置図

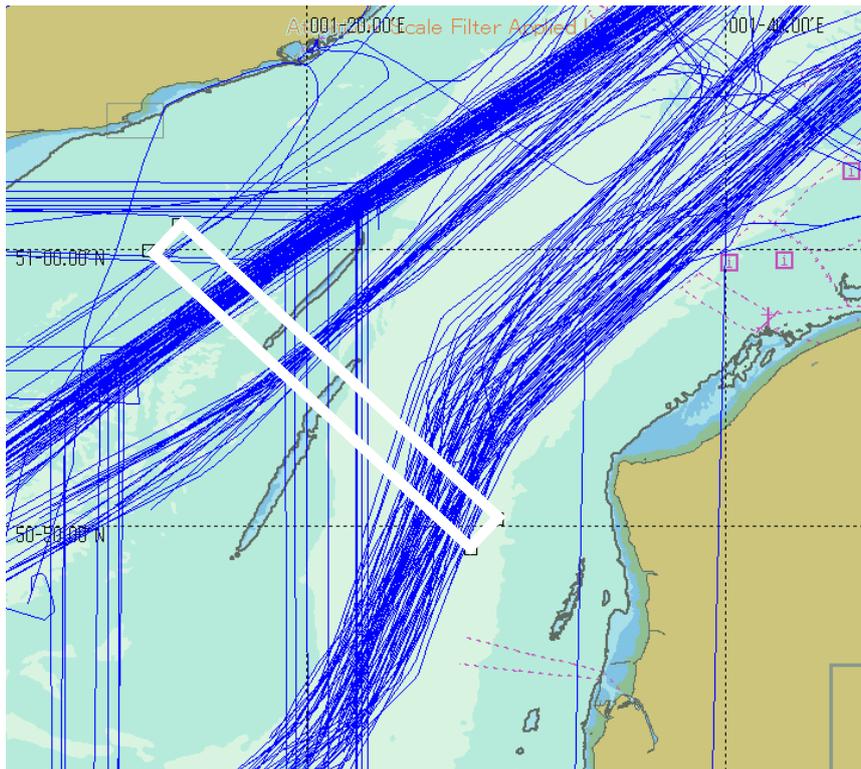


図-6.8.2 ドーバー海峡での分析対象航行領域および通過船舶の航跡図

6.9 ジブラルタル海峡

ジブラルタル海峡については、**図-6.9.1**の白線で示した部分を対象としている。航行領域の幅員は**5.**と同じく6800m（3400m+3400m）を対象とする。しかしながら、NILIM-AISの解析特性から、**5.**での解析（断面通過隻数の把握）と同時には通過船舶の船舶諸元を取得することができず、**5.**での解析と同様に一定の領域を設定することが必要である。

したがって、船舶諸元を取得するために**図-6.9.2**で示す領域を分析対象の航行領域として設定した。

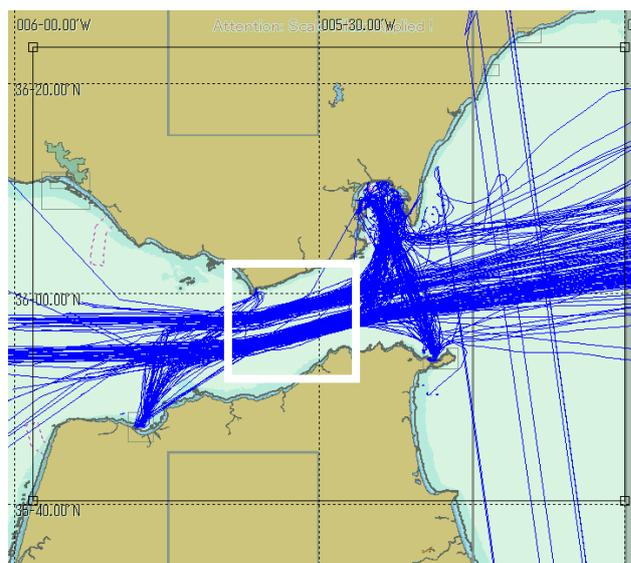


図-6.9.1 ジブラルタル海峡位置図

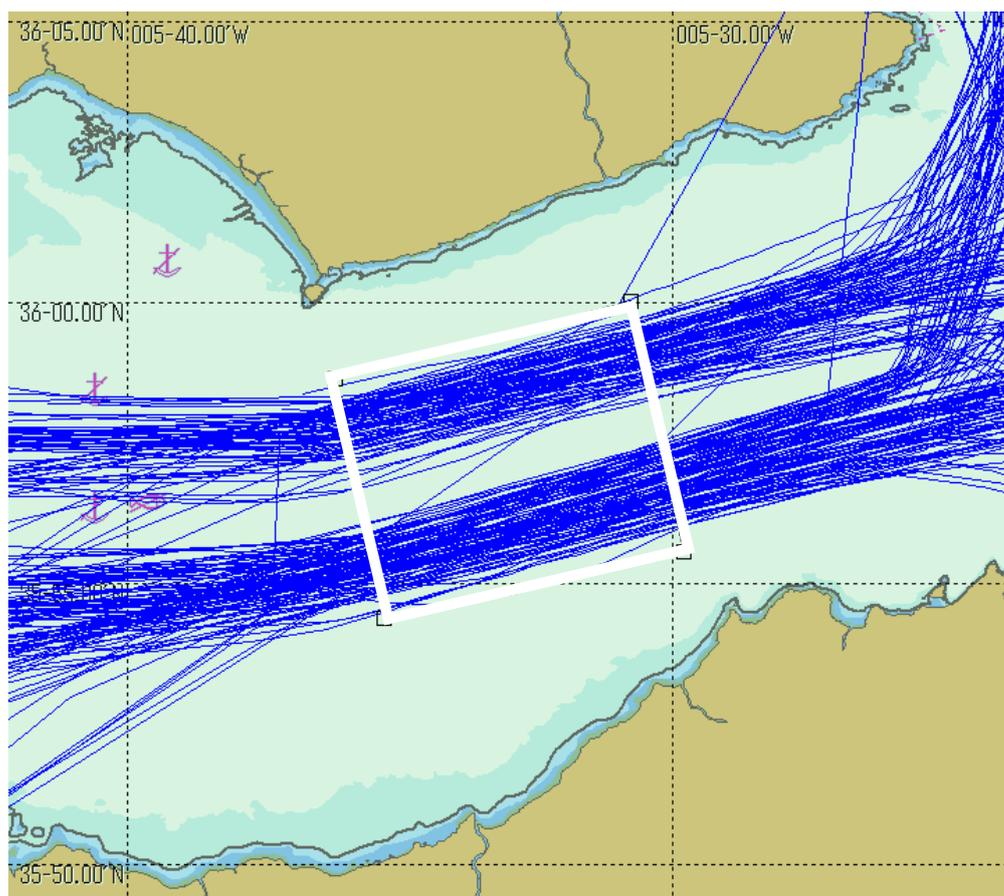


図-6.9.2 ジブラルタル海峡での分析対象航行領域および通過船舶の航跡図

7. おわりに

本研究では、第1に国総研資料 No.420¹⁾ に香港港、サンフランシスコ湾、ドーバー海峡、ジブラルタル海峡を追加して航行実態を分析し、世界の主要海域の比較を実施した。その結果、対象とした12海域のなかで、全船種の観測隻数が最大であったのはドーバー海峡であり、全長200m以上の大型船の観測隻数が最大であったのはジブラルタル海峡であった。

第2に、特定断面を通過した隻数については領域での航行実態では得ることができないために新たな比較分析を実施した。その結果、通過隻数が最大であったのはロッテルダム港であり、次いでドーバー海峡、ジブラルタル海峡、浦賀水道航路、釜山港であった。このような分析により、浦賀水道航路の通過隻数がドーバー海峡、ジブラルタル海峡の世界の主要海峡と同程度であることが確認された。

第3に、輻輳度評価における幅員と船舶規模の相異という2課題に同時対処した3手法を示して分析を実施した。この3手法は、それぞれ船舶規模を1次元、2次元、3次元のどれにより評価するかに対応する。その結果、この手法に基づいた場合には国内の主要航路の輻輳度がドーバー海峡、ジブラルタル海峡よりも大きいことが確認された。なお、航路が東西あるいは南北に分離されない場合については、別途に考慮することが必要であると考えられる。

本研究で示したように国内外のAISデータを取得するとともにNILIM-AISにより解析することで、これまでにない結果を得られることが明らかになった。

今後も引き続き、より精度の高いAISデータの取得に努めるとともに、あらたな分析の可能性について検討することが必要であると考えられる。

(2008年9月1日受付)

謝辞

本研究の実施に際しては、関東地方整備局港湾空港部、中部地方整備局港湾空港部、近畿地方整備局港湾空港部、九州地方整備局港湾空港部の方々からAISデータの提供等の多大なご支援を頂きました。ここに記し、深謝の意を表します。

参考文献

- 1) 高橋宏直・後藤健太郎：AIS データの港湾整備への活用に関する研究，国総研資料 No.420,2007年
- 2) 高橋宏直・後藤健太郎：NILIM-AISによる東京湾避泊実態(平成19年台風9号)に関する分析 —浦賀水道航路の航路可能要領に関する考察—，国総研資料 No.431,2007年
- 3) 小林英一：AIS通信技術開発と基本的な運用，AISセミナー「AISの現状と展望」テキスト，AIS研究会，2004.1
- 4) 矢内崇雅・小林健・藤野裕喜・村田浩章：高度海上交通システムの動向，沖テクニカルレビュー第187号 Vol.68 No.3，2001.7

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of NILIM

No. 477

September 2008

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写のお問い合わせは

〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1
管理調整部企画調整課 電話:046-844-5019