

# 国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of  
National Institute for Land and Infrastructure Management

No. 420

October 2007

AISデータの港湾整備への活用に関する研究

高橋宏直・後藤健太郎

Study on Inflection to the Port and Harbour Development by AIS DATA

Hironao TAKAHASHI, Kentaro GOTO

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 and Transport, Japan

## A I Sデータの港湾整備への活用に関する研究

高橋宏直\* ・ 後藤健太郎\*\*

### 要 旨

2000年のS O L A S条約の改訂により、一定規模以上の船舶へのA I Sの搭載が義務化された。この結果、陸上にA I S受信局を設置することで、これまでは困難であった船舶動静の定常的な観測および取得されたデータの解析が可能となった。

本研究では、A I Sデータを今後の港湾整備において活用する観点から、港湾計画研究室で開発した国総研船舶動静解析システム(NILIM-AIS)による種々の解析結果を示す。

キーワード：A I S，船舶動静，国総研船舶動静解析システム

---

\* 港湾研究部 港湾計画研究室長

\*\* 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

## **Study on Inflection to the Port and Harbour Development by AIS DATA**

**Hironao TAKAHASHI \***  
**Kentaro GOTO \*\***

### **Synopsis**

The revision of the SOLAS (Safety Of Life At Sea) agreement in 2000 obligated installing AIS (Automatic Identification System) to the ship, which is more than a constant scale. As a result, regular observations of the ship movements and the analysis of the data became possible at AIS receiving station on land.

This study shows the result of analyzing the AIS data by using the NILIM-AIS to utilize the ports and harbors development in the future.

**Key Words:** AIS, ship-status, NILIM-AIS

---

\* Head of Planning Division, 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. A I SおよびA I S陸上局の概要	1
2.1 A I Sの概要	1
2.2 A I S陸上局の概念	4
2.3 国総研東京湾A I Sネットワークの構築	4
3. 国総研船舶動静解析システム(NILIM-AIS)の構築	7
4. NILIM-AISを用いた解析事例	9
4.1 4大湾域および海外主要港湾での航行実態比較	9
4.2 東京湾－入港時間実態分析	46
4.3 浦賀水道航路・中ノ瀬航路－航行実態分析	50
4.4 横浜港本牧地区および南本牧地区－航行実態分析	56
4.5 大阪湾－複数寄港実態分析	60
4.6 関門航路－大型船航行実態分析	64
4.7 津軽海峡－航行実態分析	72
4.8 苫小牧港－コンテナ船滞船実態分析	78
4.9 平良港－フェリー入出港操船実態分析	82
4.10 釜山港－コンテナ船の進航方向実態分析	86
5. おわりに	89
謝辞	89
参考文献	89



## 1. はじめに

2000年のSOLAS条約（Safety Of Life At Sea convention：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（Automatic Identification System）の搭載が義務化された。このAISは、もともと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が、陸上に受信局を設置することで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。さらに、この手法による船舶動静の把握は従来の手法よりも遥かに効率的に実施できることから、今後の港湾整備を検討するための手段として有効に活用することが期待されていた。

このため、港湾計画研究室では東京湾について複数のAIS受信局を設置することで船舶動静の把握をリアルタイムで可能とすると共に、得られたデータを様々な観点から解析する国総研船舶動静解析システム（NILIM-AIS）を開発した。

また、AISデータは国際的に統一規格であることから、このNILIM-AISにより東京湾データのみならず国内外で取得された他の海域のデータについても解析することが可能である。実際に、東京湾のみならず国内の主要な港湾・海域、また海外の主要港湾のAISデータについて、このNILIM-AISを用いて解析を実施することにより様々な知見が得られることが確認された。

したがって、本研究では港湾計画研究室が取得・購入したデータ、また、各地方整備局から提供されたAISデータを用いた解析結果を具体的に示すことで、今後の港湾整備の検討に際して期待される新たな視点を提示する。

## 2. AISおよびAIS陸上局の概要

### 2.1 AISの概要<sup>1)2)</sup>

#### (1) AIS導入の経緯

AIS（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同時に、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目的であった。

1980年代後半において、IALA（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AISの検討が開始された。その後IMO（International Maritime Organization：国際海事機関）のMSC（Maritime Safety Committee：海上安全委員会）において検討がなされて、AIS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AISの性能が確認されたことを受けてITU（International Telecommunication Union：国際電気通信連合）において性能要件、IEC（International Electrotechnical Commission）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IALA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IMOのMSCは、SOLAS条約（海上における人命の安全のための国際条約）を改訂し、船舶へのAIS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、この時点では船舶の種類に応じて2008年7月までに段階的に搭載する計画であったが、その後の米国からの強い要請により国際航海船の搭載期限が2004年末までとされた。なお、非国際航海船は、従来とおり2008年7月までとされた。

また、このSOLAS対象船舶搭載用は【クラスA A

I S】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 A I S】他に分類されている。本研究では、【クラスA A I S】を対象としており、特に明記しない限りこれをA I Sとして表記している。

## (2) システム構成

A I S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A I S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、A I S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。(図-2.1.1) また、このA I Sの主要性能および規格を図-2.1.2に示す。

## (3) A I Sの通信情報内容

A I S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必要がある。

### 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A I S機器に付けられた識別信号のこと
- ・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

A I S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

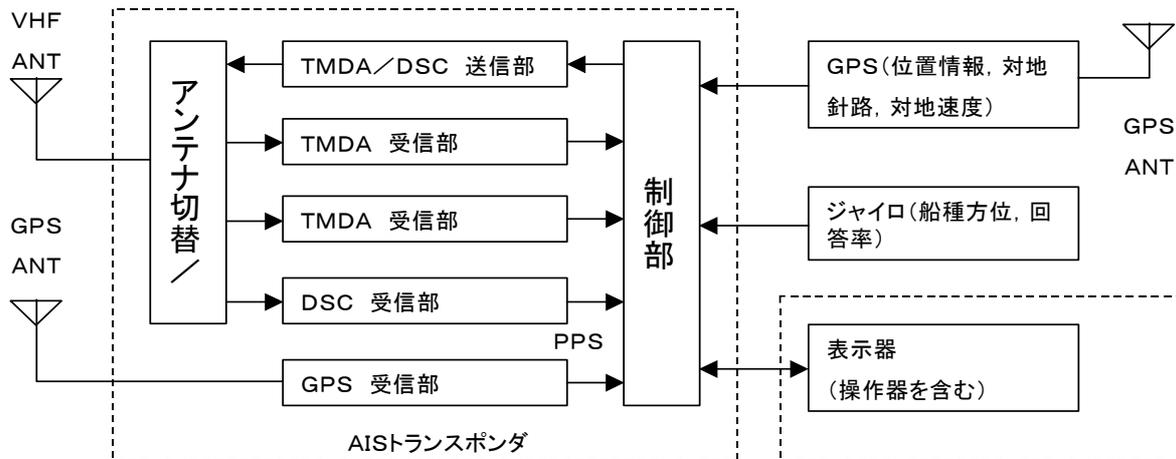


図-2.1.1 AISの一般的なシステム構成<sup>1)</sup>

- ・ AIS国際波 : CH87B (161.975MHz) & CH88B (162.025MHz)
- ・ 地域周波数 : 156.025~162.025MHz
- ・ 周波数制御 : CH70 (156.525MHz) によるDSC制御、Message制御、マニュアル切換
- ・ チャンネル間隔 : 12.5kHz/25kHz (国際波は25kHzスペーシング)
- ・ 送信電力 : 2W/12.5W (アタック/リリース時間: 1ms以下)  
\*デフォルト値12.5W
- ・ 変調方式 : GMSK/FM
- ・ ビットレート : 9600bps±50ppm (データコーディング: NRZI)
- ・ 通信方式 : SOTDMA (自己管理形時分割多元接続)  
ITDMA (増分時分割多元接続)  
RATDMA (ランダム接続時分割多元接続)  
FATDMA (固定接続時分割多元接続)
- ・ 同期 : UTC同期
- ・ タイムスロット : 2250スロット/分・CH 1スロット=26.7ms (256ビット)
- ・ 航海関連情報 : 世界標準時、位置情報、対地進路、対地速度、船首方位、回答率
- ・ 情報更新レート : 静的情報 - 6分毎及び要求に応じて  
動的情報 - 投錨及び係留で3ノット以下の場合 3分毎  
- 投錨及び係留で3ノット以上の場合 10秒毎  
- 0~14ノット 10秒毎  
- 0~14ノット・進路変更中 3 $\frac{1}{3}$ 秒毎  
- 14~23ノット 6秒毎  
- 14~23ノット・進路変更中 2秒毎  
- 23ノット以上 2秒毎  
- 23ノット以上・進路変更中 2秒毎
- ・ 表示器 : 航海関連情報 - 6分毎, データ改正時及び要求に応じて  
安全に関するメッセージ要求に応じて  
3桁上のキャラクタ表示機

図-2.1.2 AIS主要性能/規格<sup>2)</sup>

## 2.2 A I S陸上局の概念

A I Sは図-2.2.1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-2.2.2に示すように陸上にA I S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V T S (Vessel Traffic Services) センターではレーダ情報にA I S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。

これら踏まえて、国総研においても東京湾を対象として複数のA I S陸上局を設置し、それらをネットワーク化することで一元的に解析することを行った。

## 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は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、これまでの東京湾を対象とした船舶動静実態分析は、数日間のレーダ観測と同時に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、千葉港と久里浜の2ヶ所で東京湾全域をカバーできることを確認したうえで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、現状では非国際航海船は、A I Sの搭載猶予期間であることから把握できる隻数の正確性の確認は実施していない。但し、異なるメーカーの機器による把握隻数の比較を行い、国総研のA I Sネットワークに用いる機種の評価を実施した。

このシステム構成図を図-2.3.1に、またインターネットによるウェブサイト画面を図-2.3.2に示す。

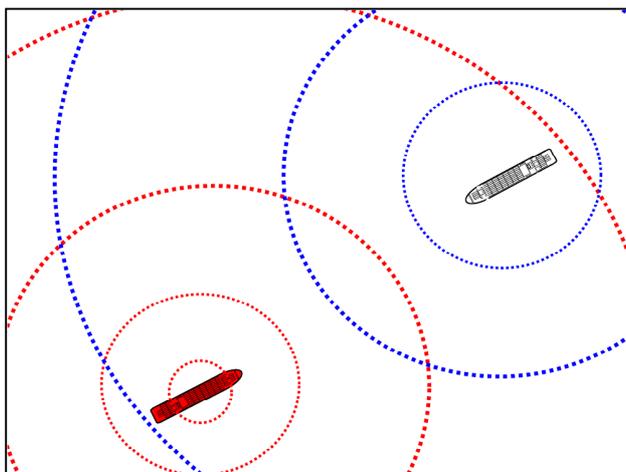


図-2.2.1 船舶同士での情報の送・受信

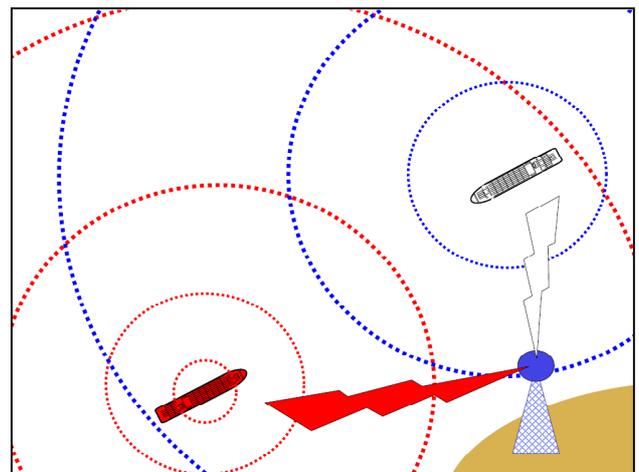
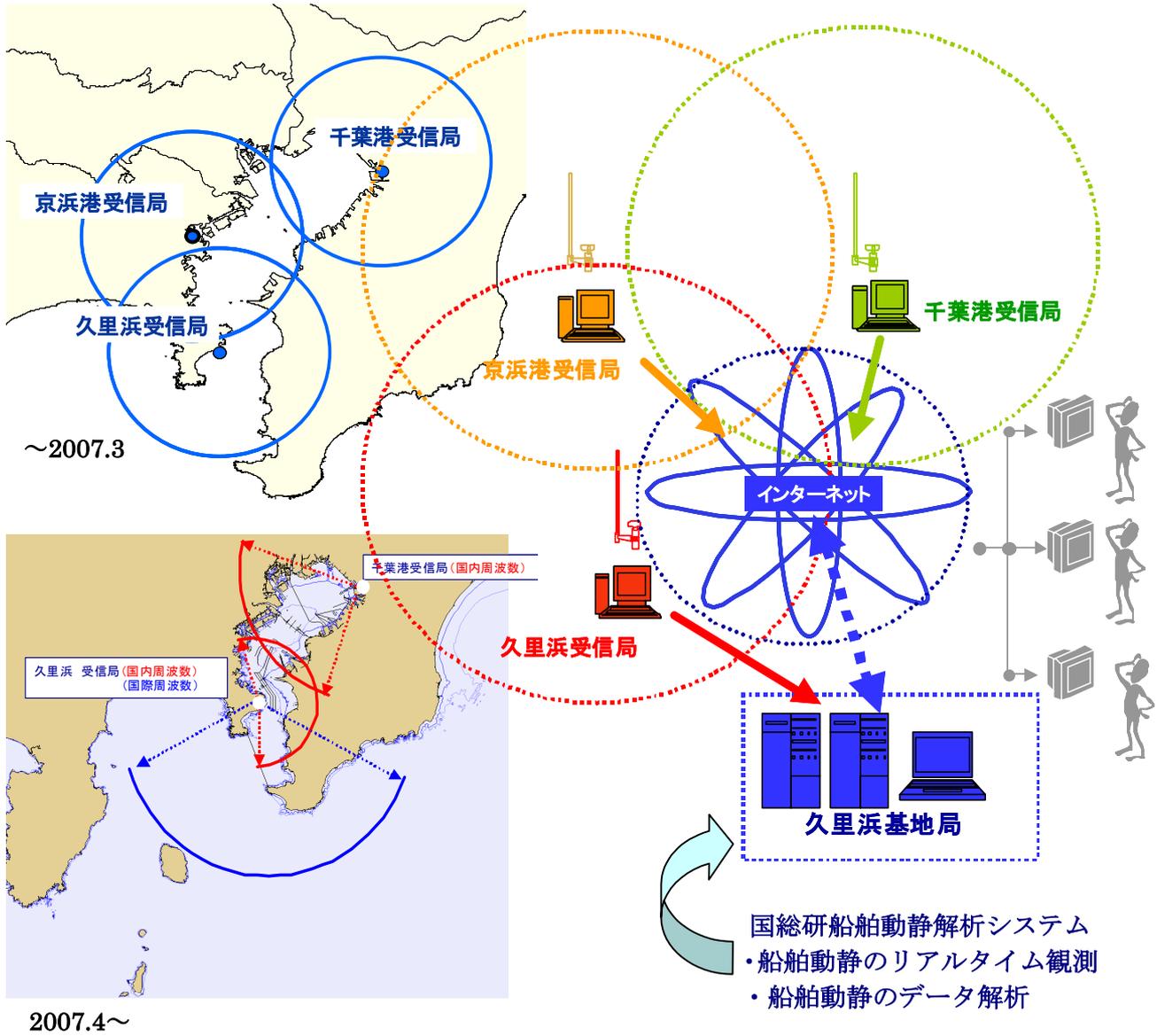


図-2.2.2 A I S陸上局での情報の受信



千葉港基地局の受信アンテナ



久里浜基地局の受信アンテナ

図-2.3.1 国総研AISネットワークシステム構成

**Log-In**

User ID

Password

・ご利用上の注意・

このサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所 港湾研究部 港湾計画研究室が研究の一環として公開しているものです。よって、本サイトを航海補助またはそれに類する目的で使用することはできません。また、ご利用に際しては、下記事項を遵守願います。

- ・本サイトまたは本サイトから入手した情報を営利目的で使用しないこと。
- ・無断で本サイトへのリンクを張らないこと。
- ・本サイトのユーザーIDとパスワードを、無断で他人に公開、譲渡しないこと。
- ・本サイトの内容、画像を無断で引用、転用しないこと。

なお、本サイトを利用したことにより、ユーザーが受けた被害、損害等に対して、当研究所は一切の責任を負わないものとします。

上記に同意してログインする。

**海域選択**

- ①湾口-大島沖
- ②浦賀水道・中ノ瀬航路
- ③横浜港(磯子)
- ④横浜-川崎港
- ⑤東京港
- ⑥千葉港

Copyright(C). 2007, National Institute for Land and Infrastructure Management

**湾口-大島沖**

2

**千葉港**

2007/08/07 10:25

図-2.3.2 国総研AISネットワークでのインターネットによるウェブサイト画面

### 3. 国総研船舶動静解析システム(NILIM-AIS)の構築

港湾計画研究室では、久里浜基地局に集約されたAIS情報をリアルタイムで観測するとともにデータを解析するためにAIS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「船舶動静のリアルタイム観測機能」であり、データを収集するとともに、同時にモニター画面において効果的・効率的な観測を可能とするための機能を保有している。

第2は、「船舶動静のデータ解析機能」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ための機能を保有している。ここでは、AISデータが国際的に統一されていることから、国内外を問わず他の海域において取得されたデータについても、このNILIM-AISにより解析可能となっている。特に、既に各地方整備局の港湾事務所において取得されているAISデータの解析については、東京湾と同様の解析が可能となっている。

また、これらの機能は2.3で示した国総研東京湾AISネットワークを基本的に対象としているが、必要とされる海域において自由に観測・解析を可能とするためにポータブルAIS観測機器を合わせて構築した。この機器の詳細は4.9.1~4.9.2に示す。

この2つの観測機能および解析機能の具体的な内容を以下に示す。

#### (1) 船舶動静の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

このリアルタイムで観測している状態での画面を図-3.1~3.3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LMIU Shipping Dataから得られる満載喫水(以下 dmax)とAISの航海情報とし受信した喫水情報(以下 dais)を併記して表示している。図-3.2では△マーカーの横に船名を表示させた画面を示している。また図-3.2では画面の右上に示すように観測船舶を船種別に区分して、コンテナ船のリストを、また、図-3.3では観測船舶を船舶の長さ別に区分して、そのうち船長300m以上の船舶のリストを表示している。

#### (2) 船舶動静のデータ解析機能

- 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船舶の諸元データが欠損している場合には別途のデータベース(LMIU: Lloyd's Maritime Intelligence Unite Shipping Data)からのデータ補填

システムを用いたデータ解析の種々の事例については、

4.において具体的に実施した結果として示す。また、国総研で取得した観測データ以外に他機関での観測データについても同様の解析を可能としている。なお、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ERC(Electronic Reference Chart:航海用電子参考図)海図データを用いている。このERC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、港湾計画研究室において紙ベースでの海図をベクタースキャンした後にDXF形式に変換したデータを読み込んで活用している。

一般的にERC海図データに相当する海外の電子海図の入手は容易ではないために精度が多少劣るものの、この手法は費用対効果の観点から非常に有効である。

なお、AIS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、以下の図面においては異常航跡線が表示されている。図面を取り扱われる際には、この点に注意することが必要である。

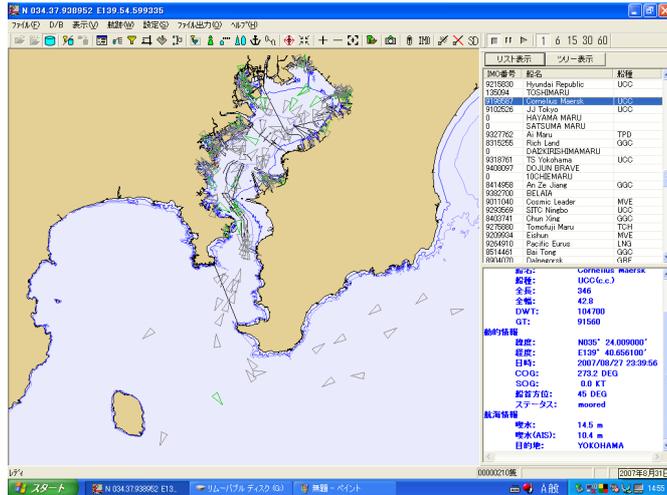


図-3.1 リアルタイムでの観測画面

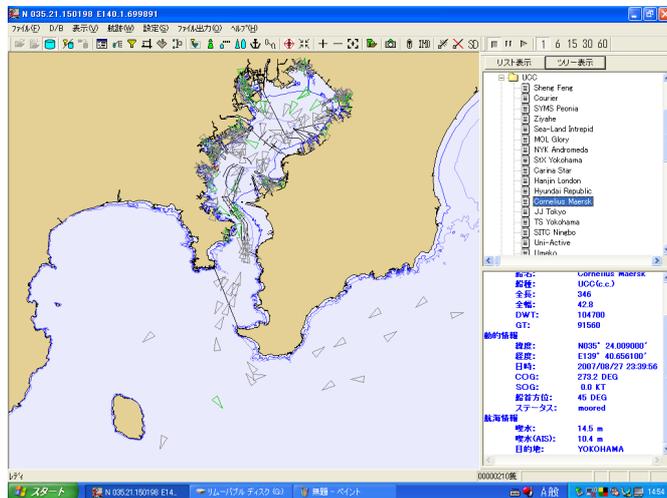


図-3.2 リアルタイムでの観測画面（コンテナ船を選択）

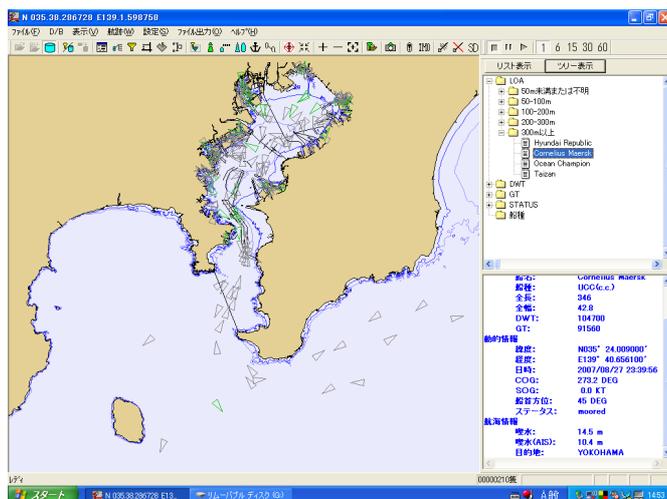


図-3.3 リアルタイムでの観測画面（船長 300mの船舶を選択）

#### 4. NILIM-AISを用いた解析事例

##### 4.1 4大湾域および海外主要港湾での航行実態比較

NILIM-AISでは、東京湾以外で観測されたAISデータについても同様の解析を行うことが可能である。このため、2006年8月10日（木）を対象に東京湾と国内での大阪湾、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、高雄港との比較分析を実施した。各湾・港湾に対する個別の分析は(1)～(8)に示す。また、東京湾については、同一対象日の1年後の2007年8月10日（金）についての分析を行い、その結果を(9)に示す。これらの分析結果を表-4.1.1に示す。ここで、それぞれの隻数は(1)～(8)での最初の図面に示す白線内を対象としている。

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。ただし、2008年7月以降の観測データを用いた比較分析を再度実施することが望ましい。

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から提供して頂いた観測データである。一方、海外の4港湾については、LMIU (Lloyd's Maritime Intelligence Unite) から港湾計画研究室が購入したデータである。

この表-4.1.1から24時間に観測された全船種の隻数が200隻を超えているのは東京湾、ロッテルダム港、釜山港であり、これらは、概ね240隻前後となっている。ただし、全長200m以上の大型船については、全体では102隻しか観測されなかったロサンゼルス港・ロングビーチ港が最大の40隻となっており、特に多いことが明らかになる。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。

なお、東京湾での全船種の隻数が2006年の233隻から283隻と20%以上も増加している。これは、この1年間において非国際航海船（いわゆる内航船）におけるAISの搭載が進んだことが大きな要因と考えられる。ただし、また、主要な船種の合計値（最右列の値）では129隻から124隻に減少しているが、その理由は明確ではない。

また、以下の(1)～(9)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。さらに、それぞれの背景の図面において航路等が示されている。

	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
ロッテルダム港	243	24	219	35	8	4	23	59	9	10	113
釜山港	244	17	227	58	2	7	49	41	4	4	107
LA港・LB港	102	40	62	30	14	8	8	2	8	5	45
高雄港	97	25	72	30	10	7	13	28	20	0	78
東京湾(2007)	283	32	251	36	5	7	24	58	13	17	124

※LA港・LB港は、ロサンゼルス港・ロングビーチ港を示す。

表-4.1.1 4大湾域および海外主要港湾での航行実態比較の結果  
(2006.8.10 24時間での観測隻数, なお東京湾(2007)は2007.8.10 24時間)

## (1). 東京湾

東京湾については、**図-4.1.1**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-4.1.1**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-4.1.2～3**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-4.1.4～7**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-4.1.8～10**に示す。

**図-4.1.1**

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

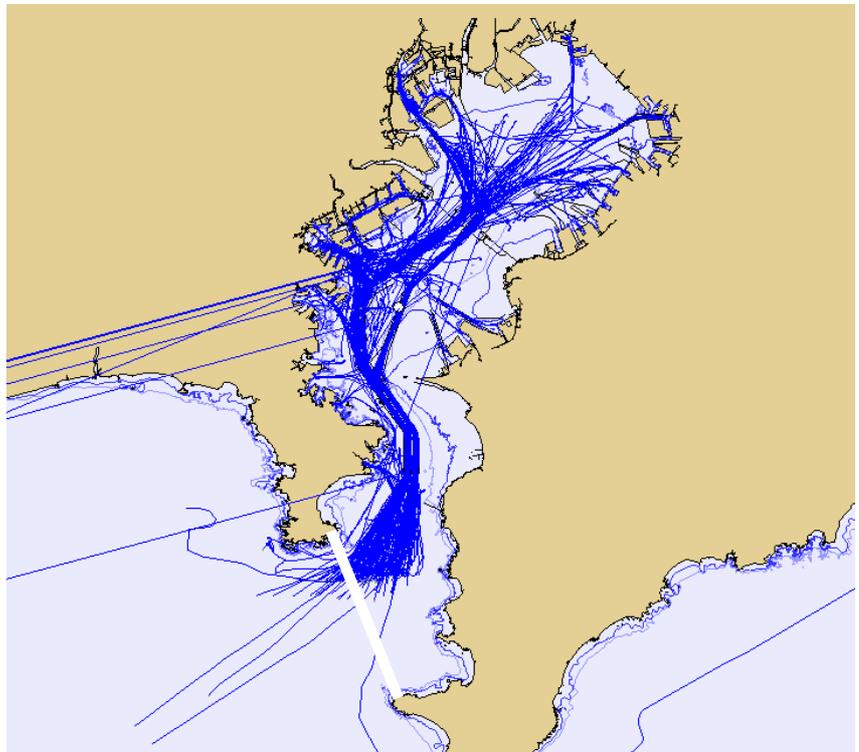


図-4.1.2

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

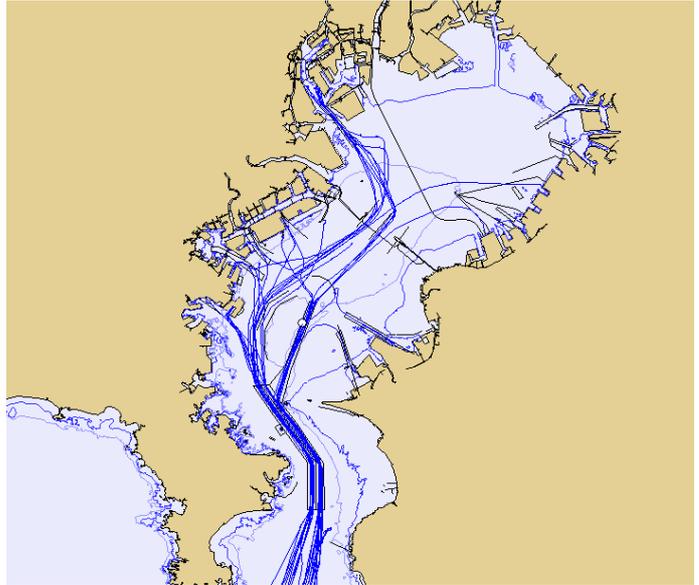


図-4.1.3

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

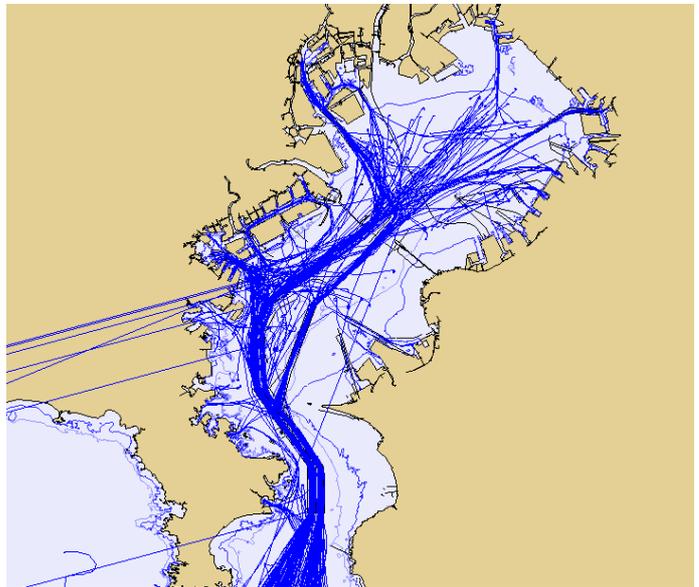


図-4.1.4

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

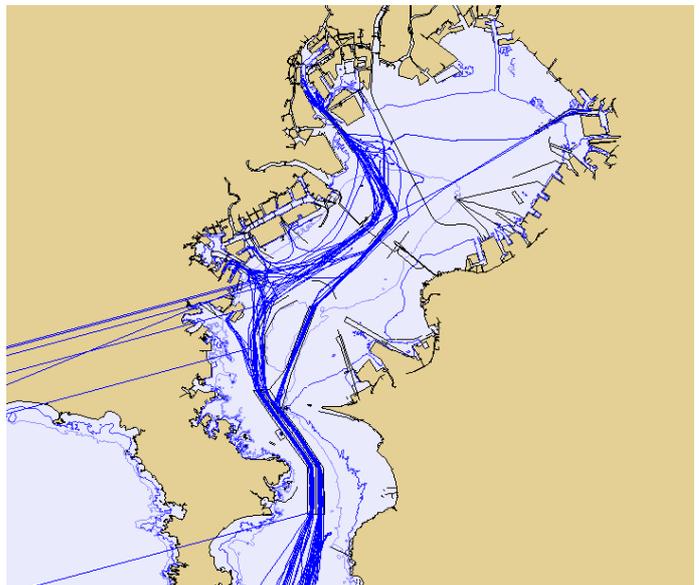


図-4.1.5

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

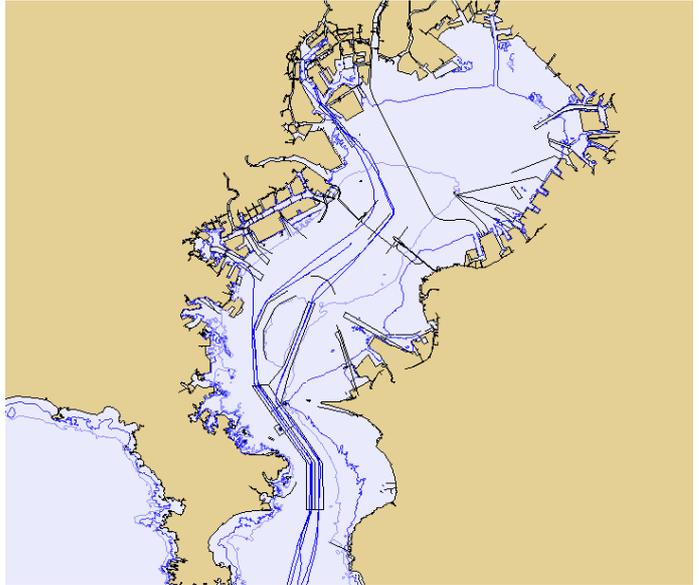


図-4.1.6

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

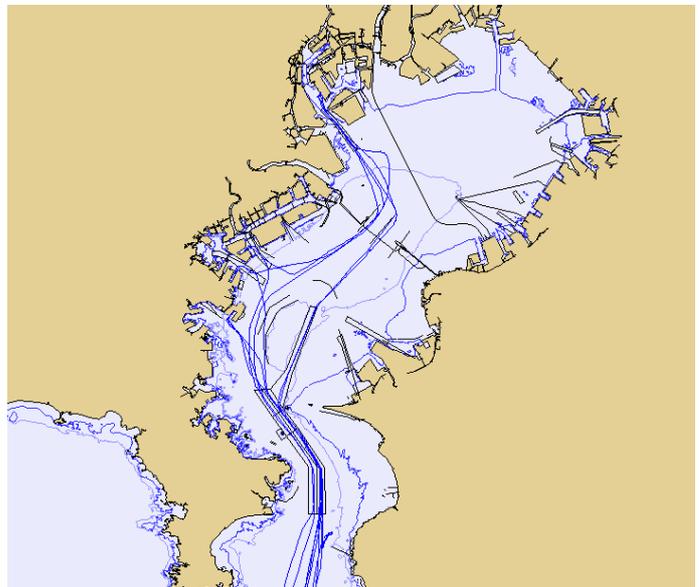


図-4.1.7

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

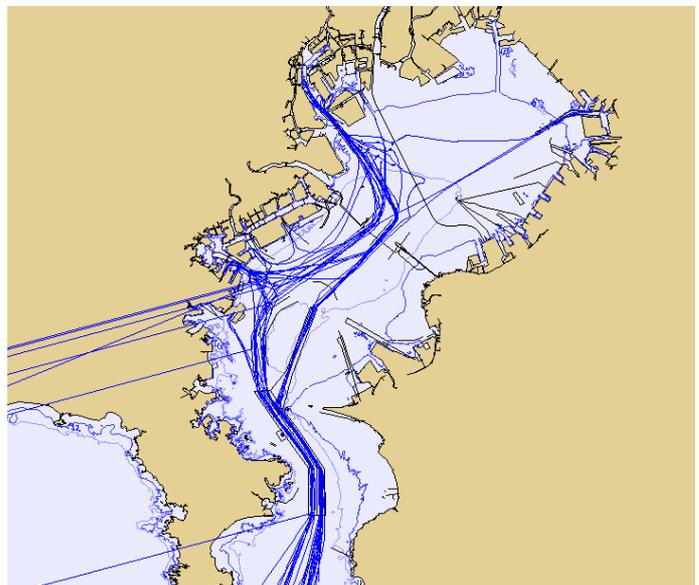


図-4.1.8

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

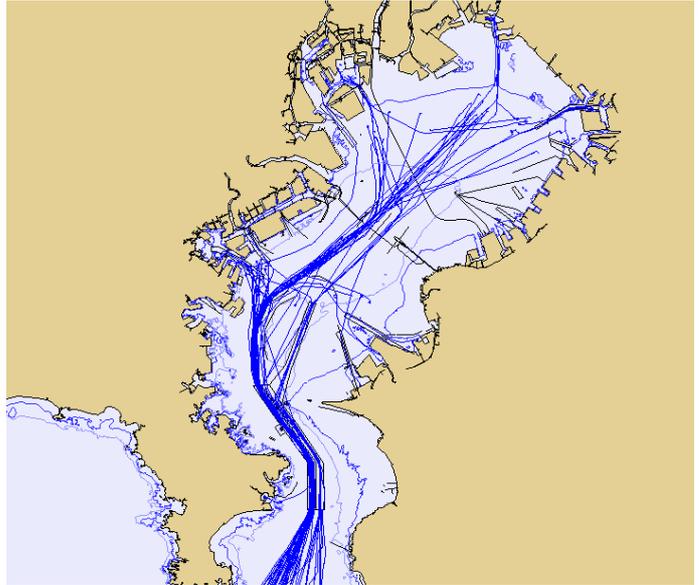


図-4.1.9

東京湾一航行実態 9

観測日：06.08.10

船種：パルク船

観測隻数：13隻

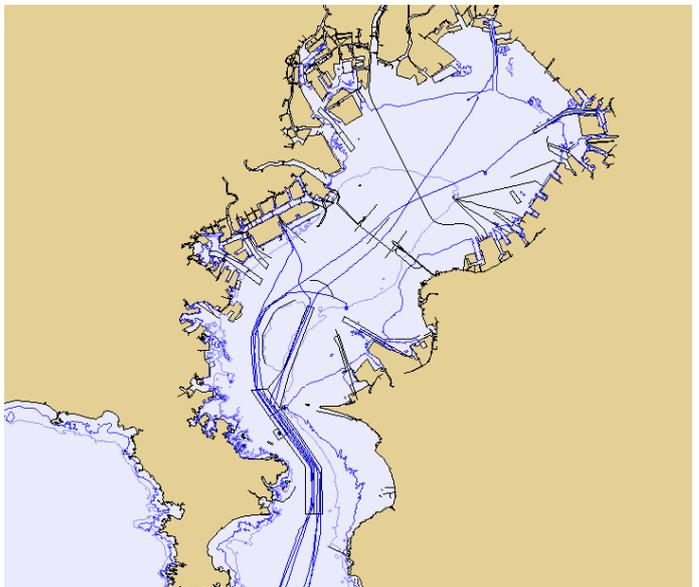


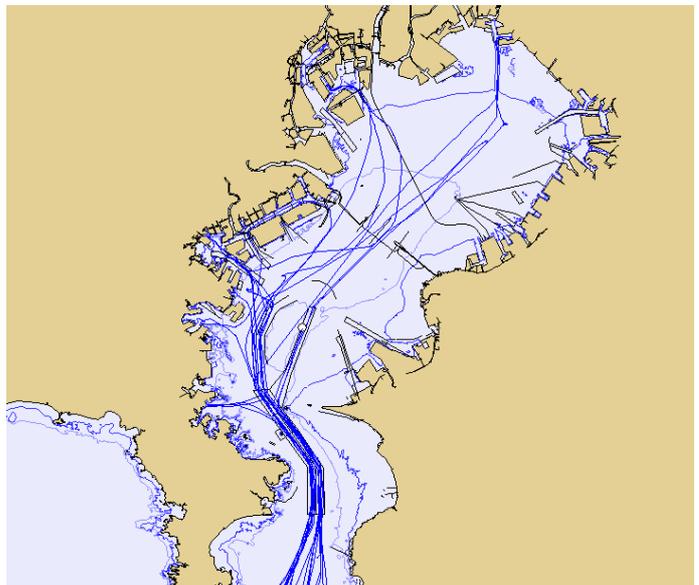
図-4.1.10

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



## (2).大阪湾

大阪湾については、図-4.1.11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-4.1.11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-4.1.12～13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-4.1.14～17に示す。また、一般貨物船は51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-4.1.18～20に示す。

図-4.1.11

大阪湾一航行実態 1

観測日：06.08.10

船種：全船種

観測隻数：182隻

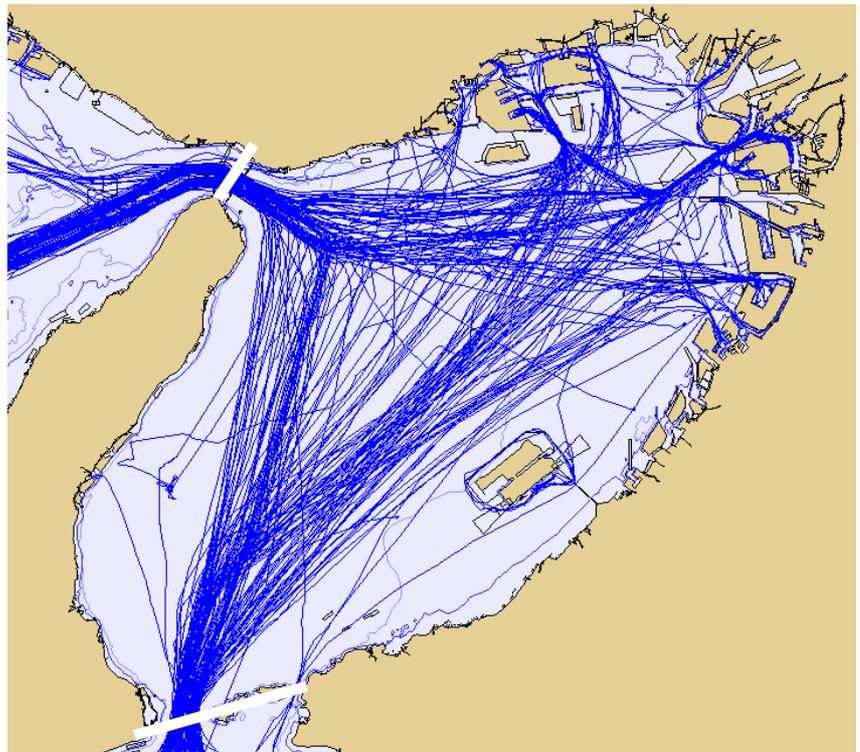


図-4.1.12

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

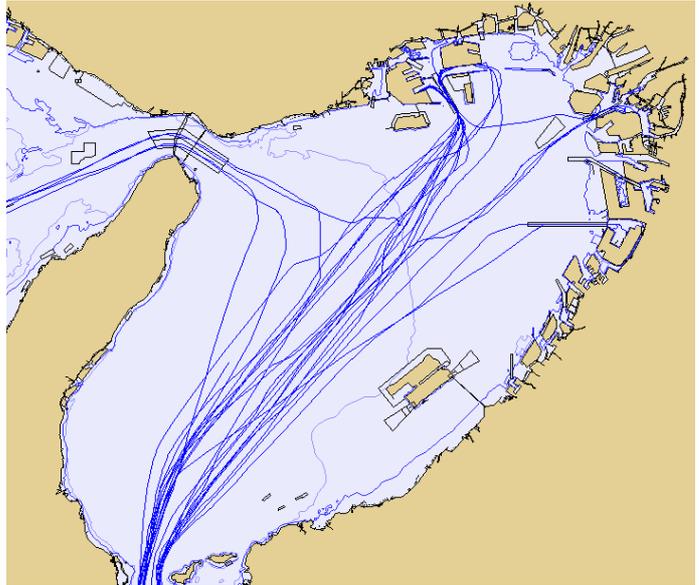


図-4.1.13

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

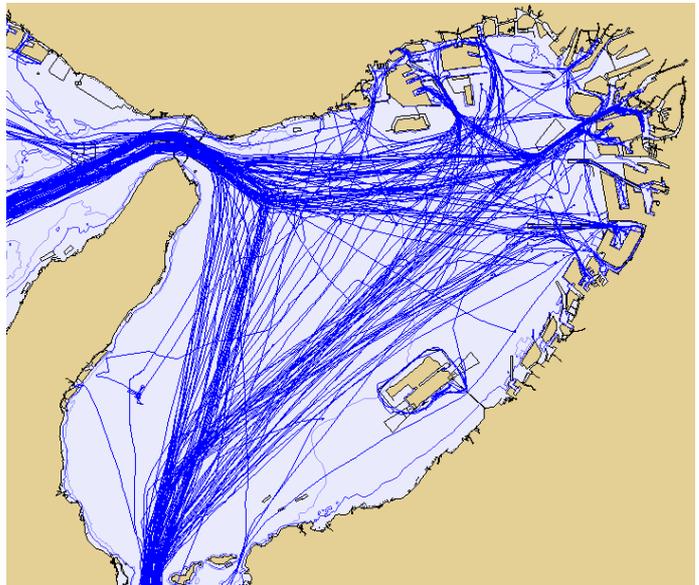


図-4.1.14

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

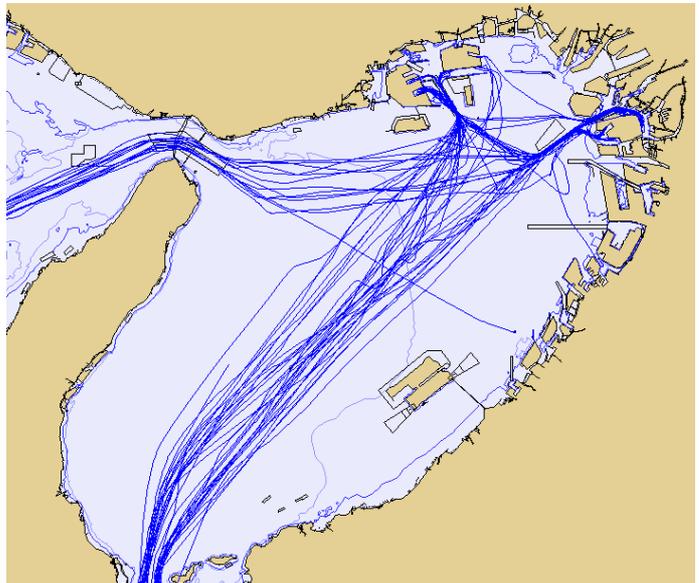


図-4.1.15

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

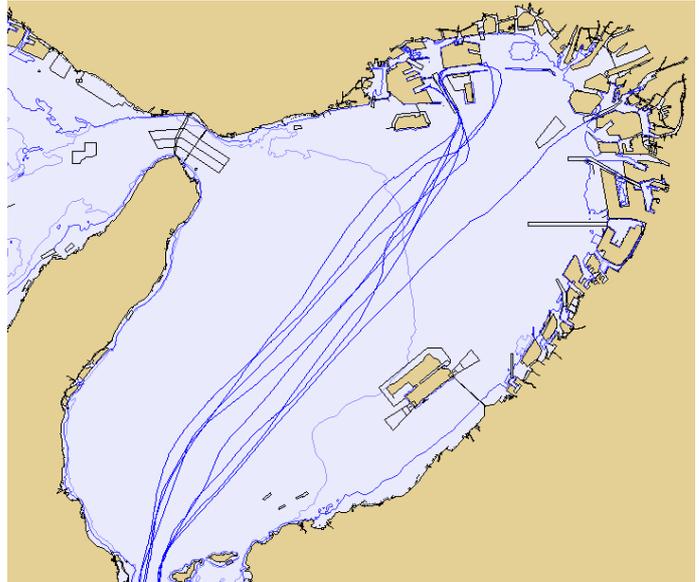


図-4.1.16

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

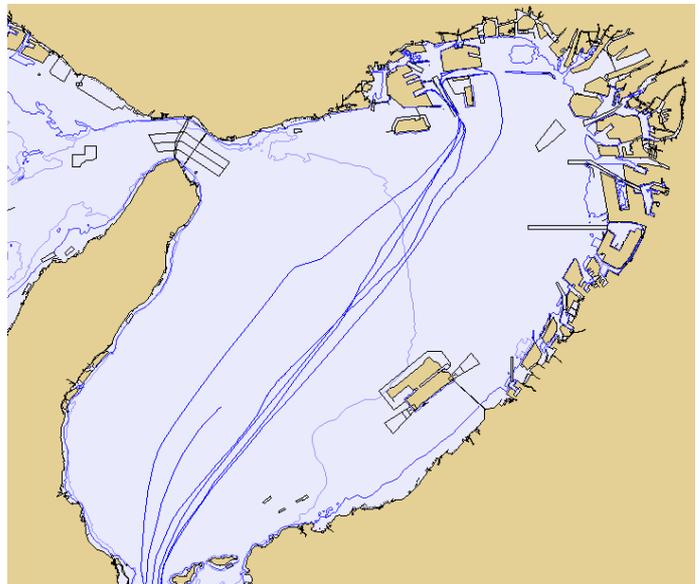


図-4.1.17

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

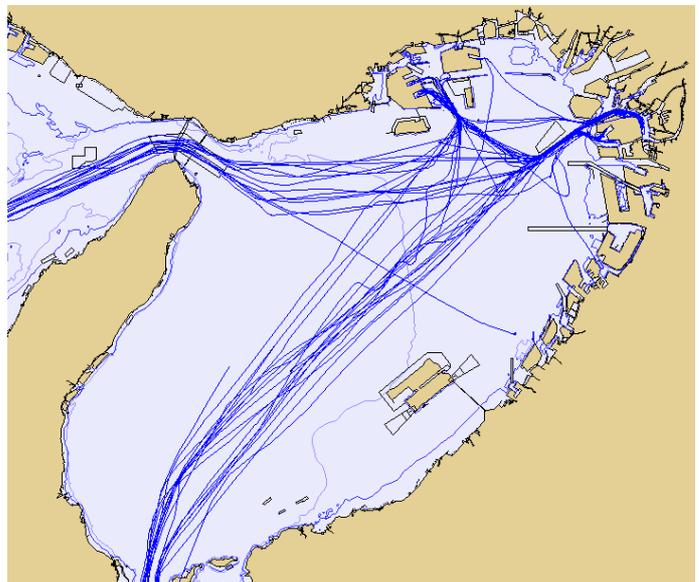


図-4.1.18

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

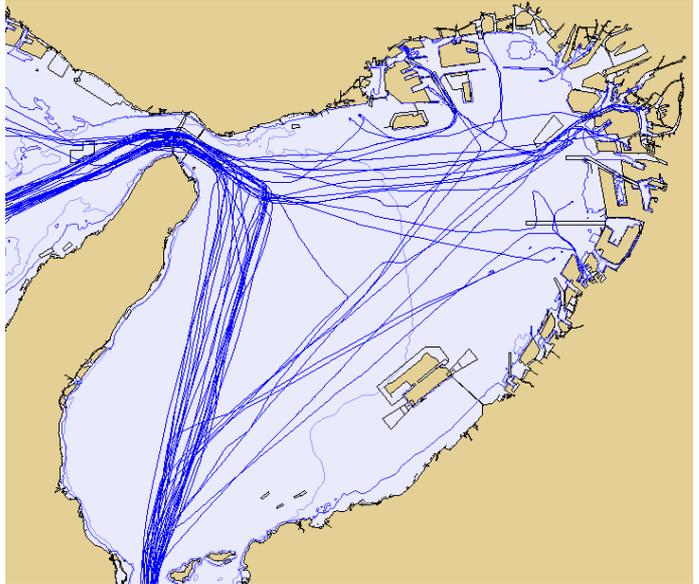


図-4.1.19

大阪湾一航行実態 9

観測日：06.08.10

船種：パルク船

観測隻数：13 隻

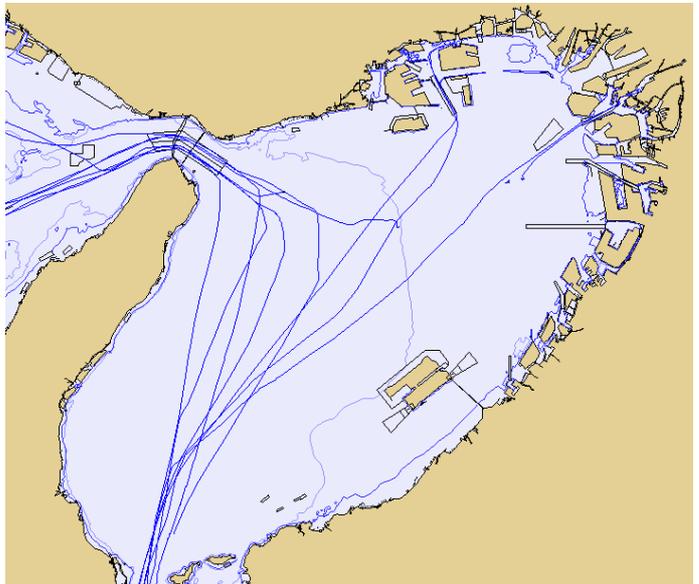


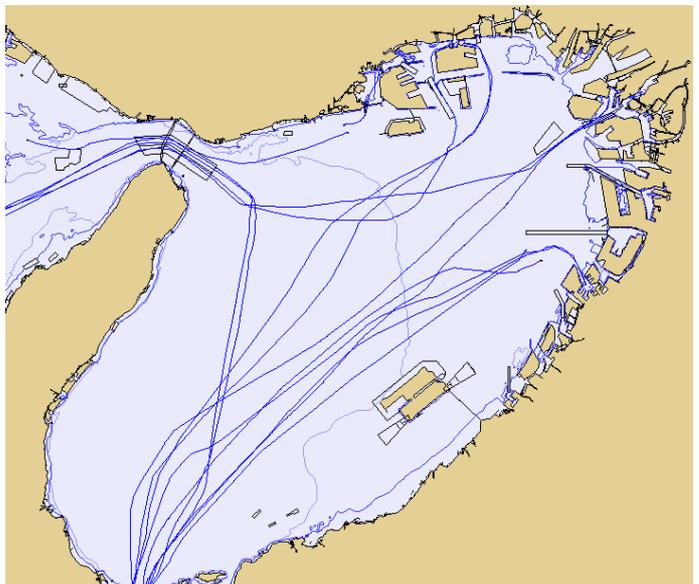
図-4.1.20

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



### (3).伊勢湾

伊勢湾については、**図-4.1.21**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-4.1.21**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-4.1.22～23**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-4.1.24～27**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-4.1.28～30**に示す。

**図-4.1.21**

伊勢湾一航行実態 1

観測日：06.08.10

船種：全船種

観測隻数：158隻

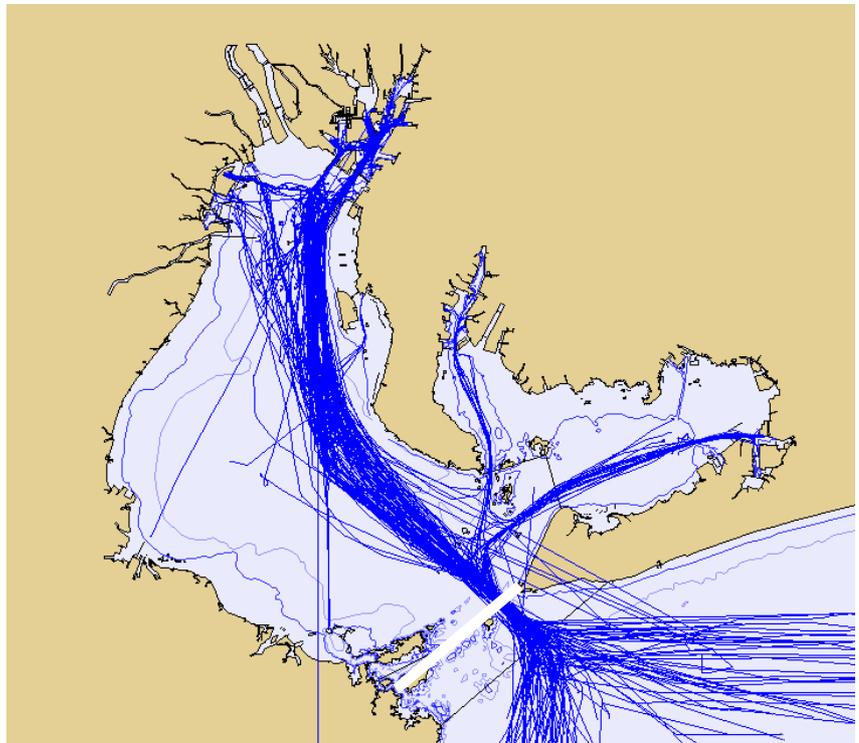


図-4.1.22

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

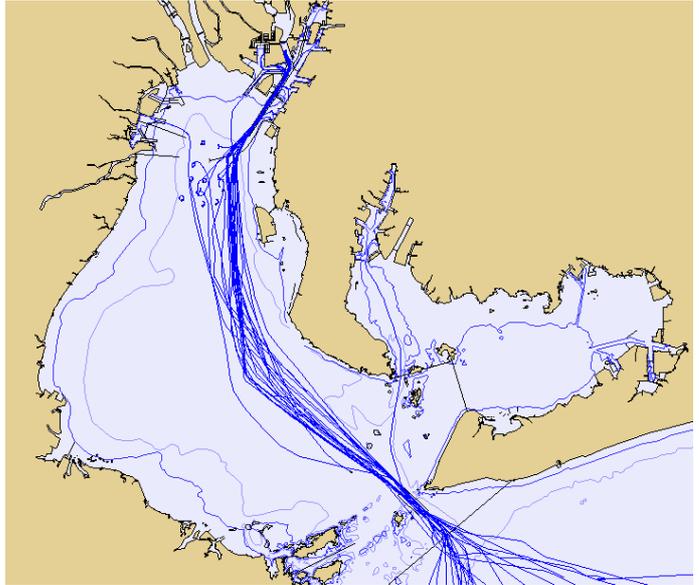


図-4.1.23

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

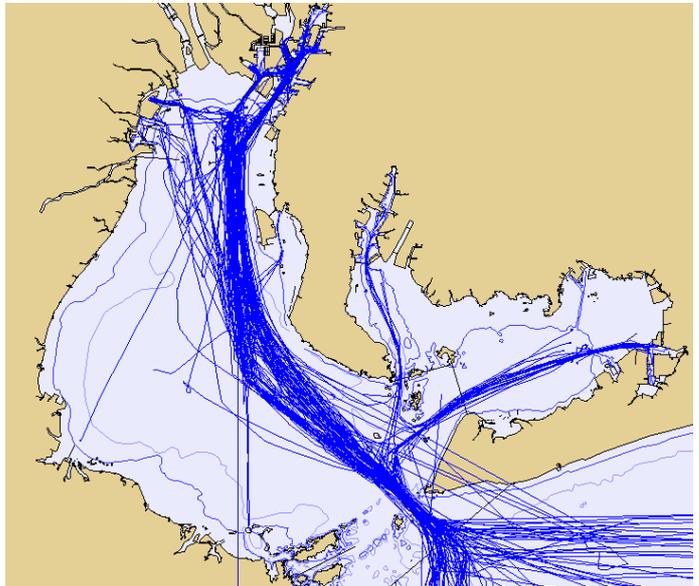


図-4.1.24

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

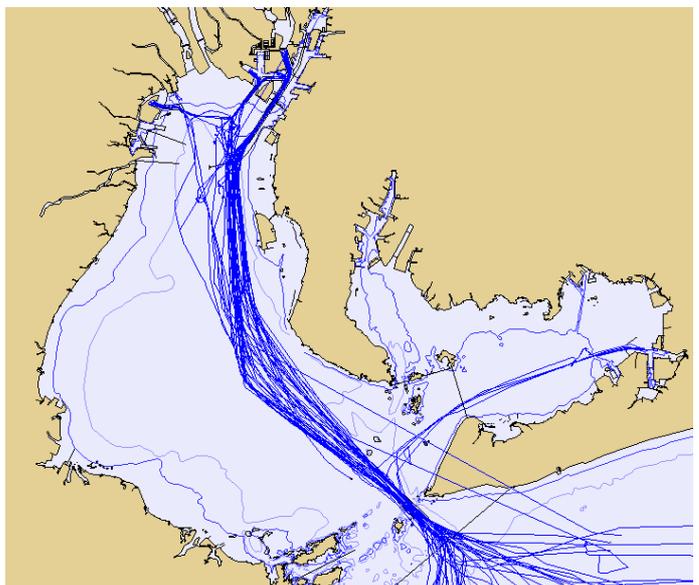


図-4.1.25

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

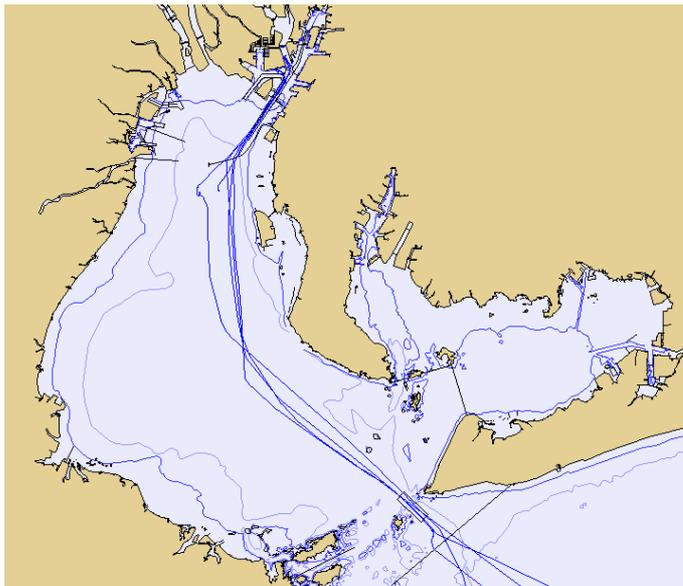


図-4.1.26

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

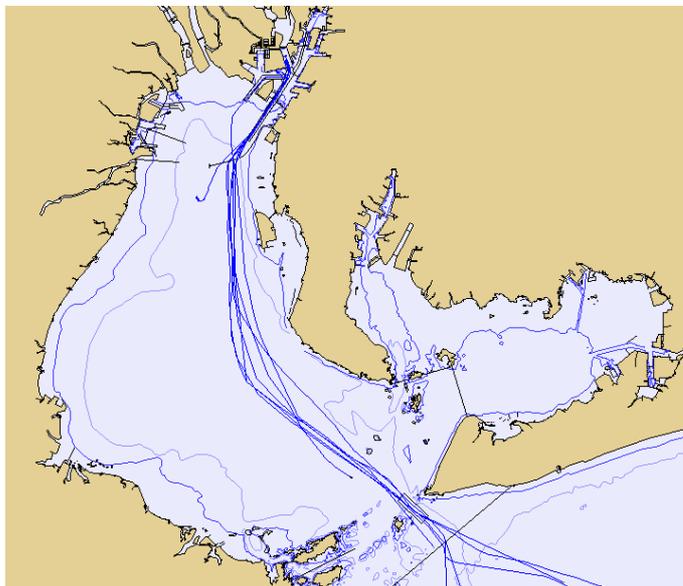


図-4.1.27

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

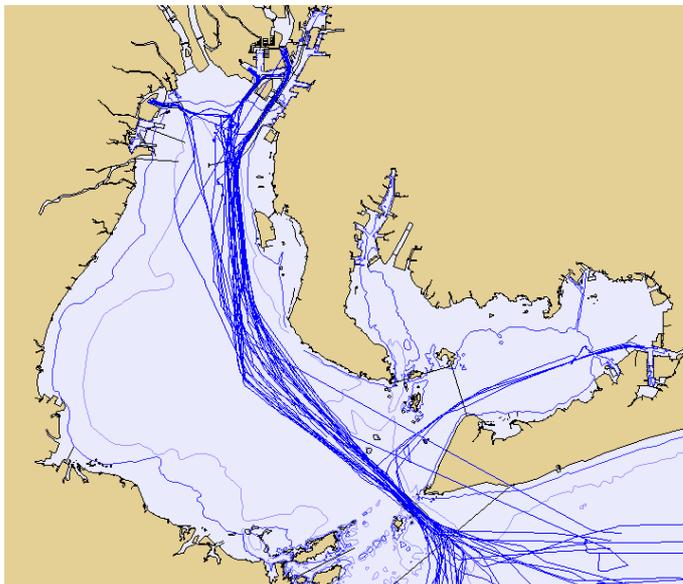


図-4.1.28

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

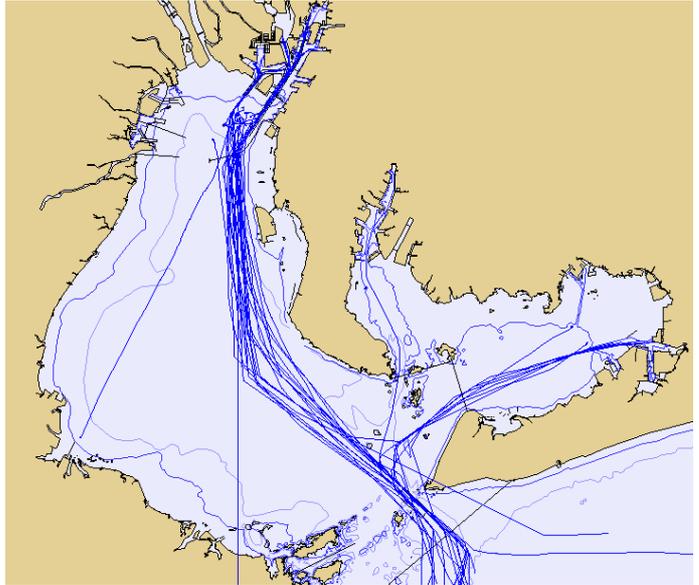


図-4.1.29

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

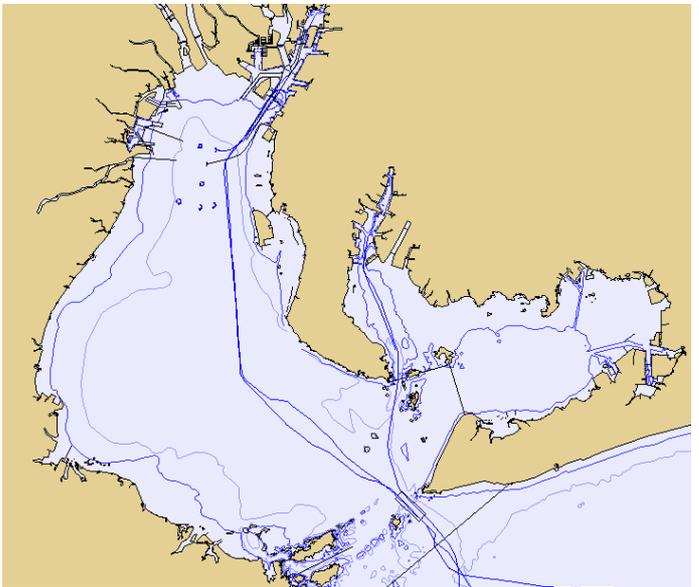


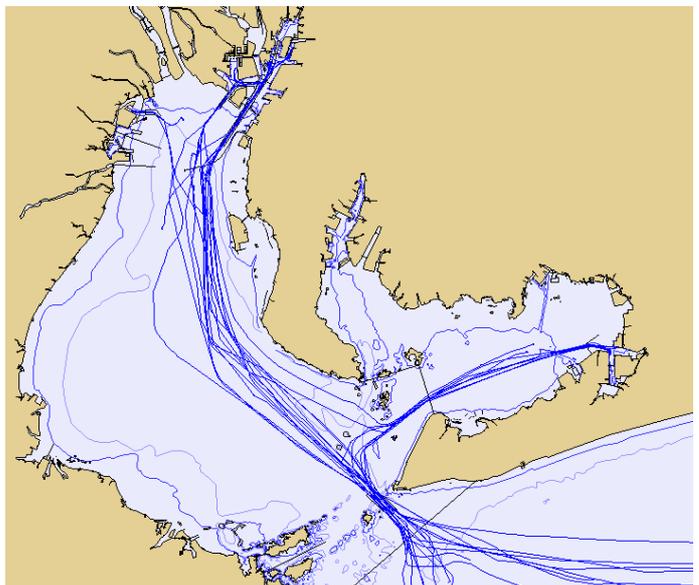
図-4.1.30

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). 関門航路

関門航路については、図-4.1.31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-4.1.31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-4.1.32～33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0隻、Panamaxタイプは1隻、Under panamaxタイプは39隻であり、それぞれの航跡図を図-4.1.34～37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-4.1.38～40に示す。

図-4.1.31

関門航路一航行実態 1

観測日：06.08.10

船種：全船種

観測隻数：174隻

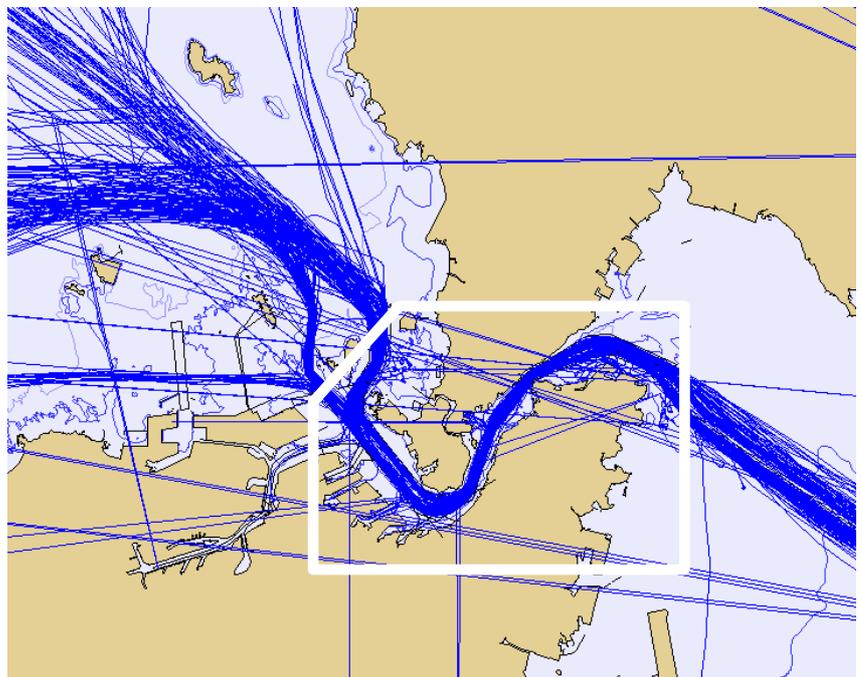


図-4.1.32

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

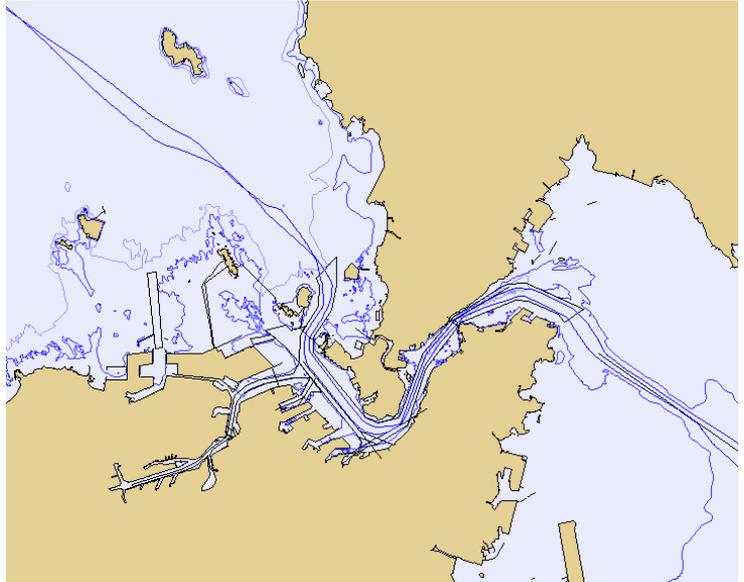


図-4.1.33

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

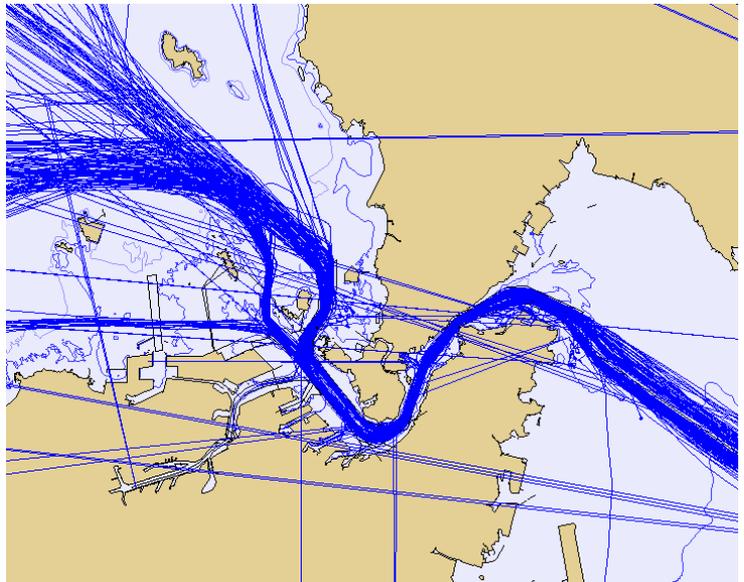


図-4.1.34

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

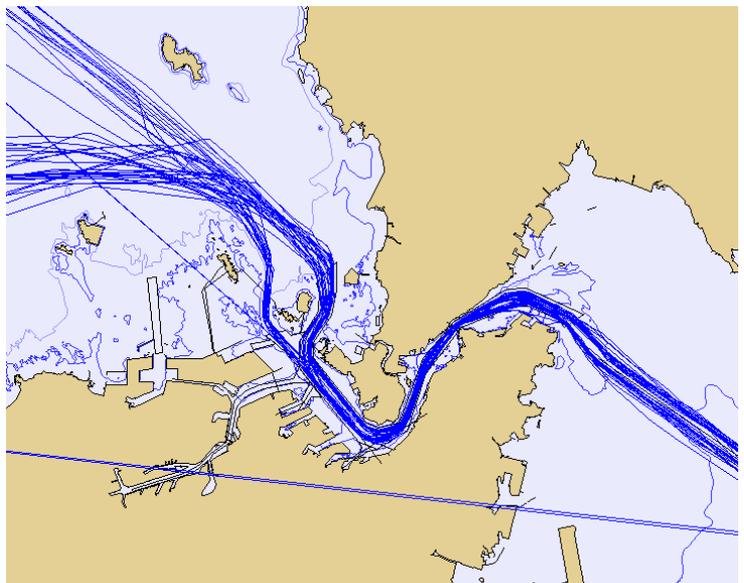


図-4.1.35

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：0隻

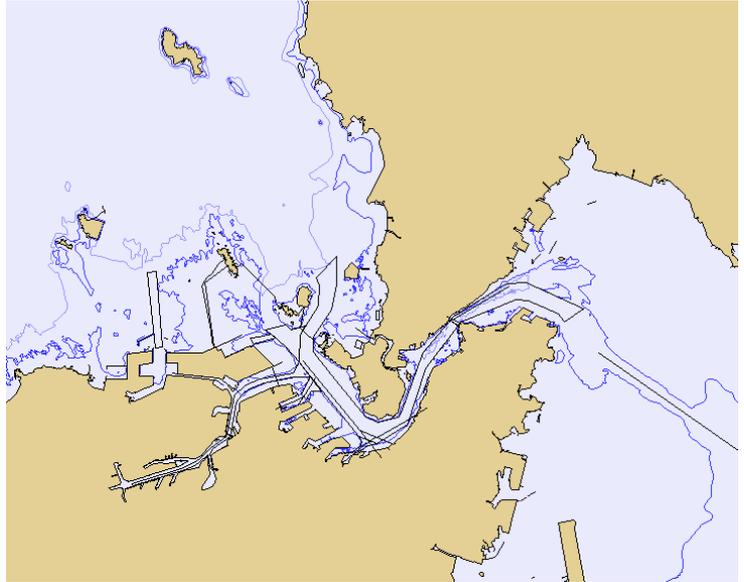


図-4.1.36

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：1隻

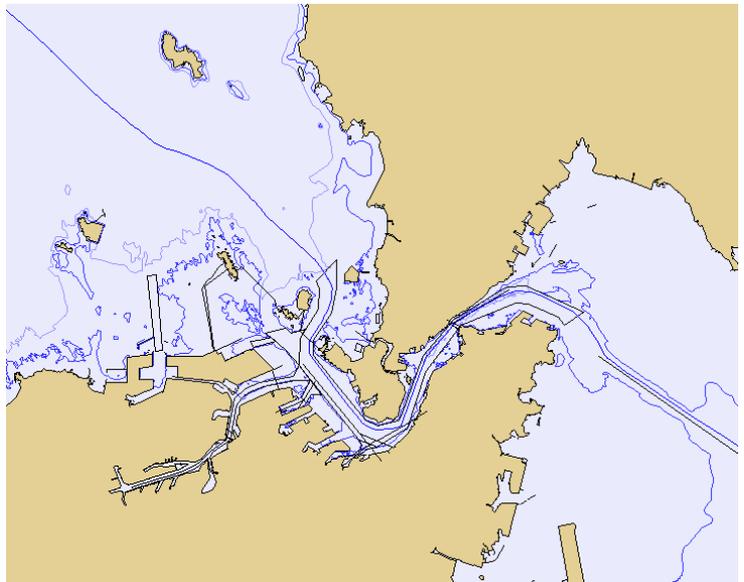


図-4.1.37

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

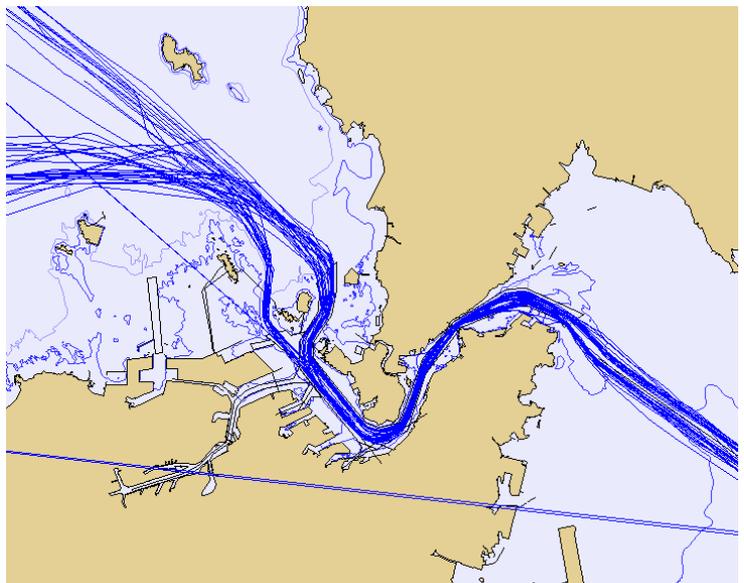


図-4.1.38

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

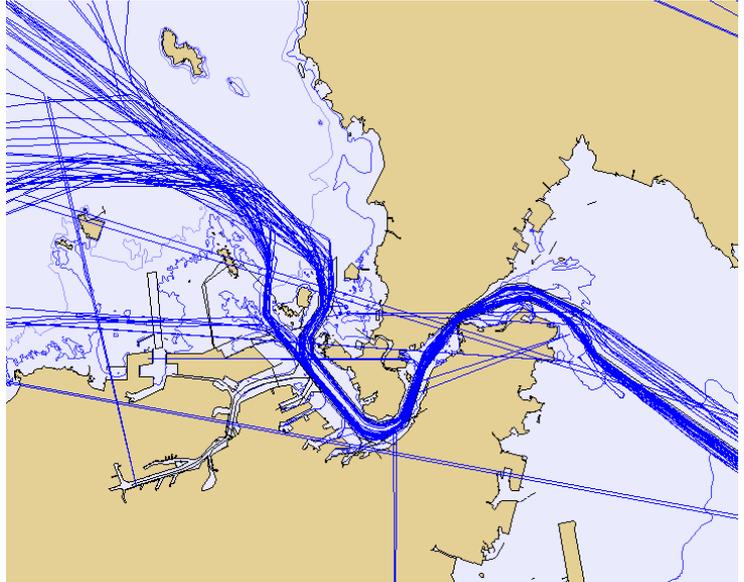


図-4.1.39

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

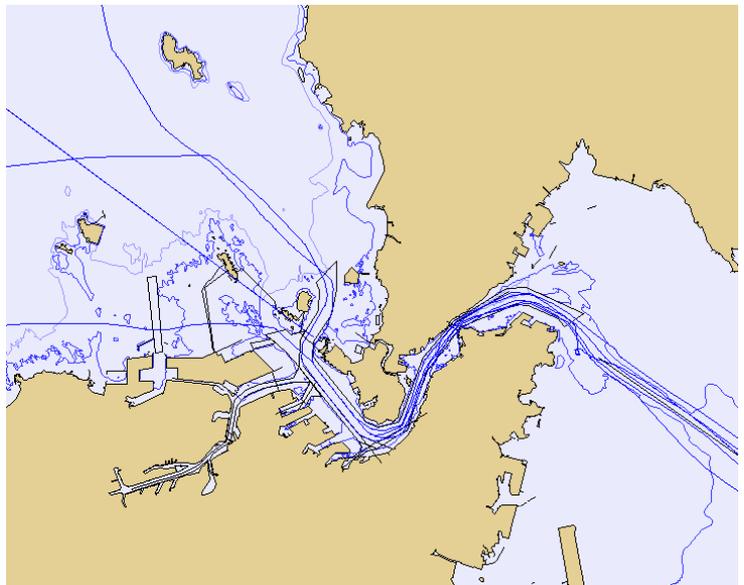


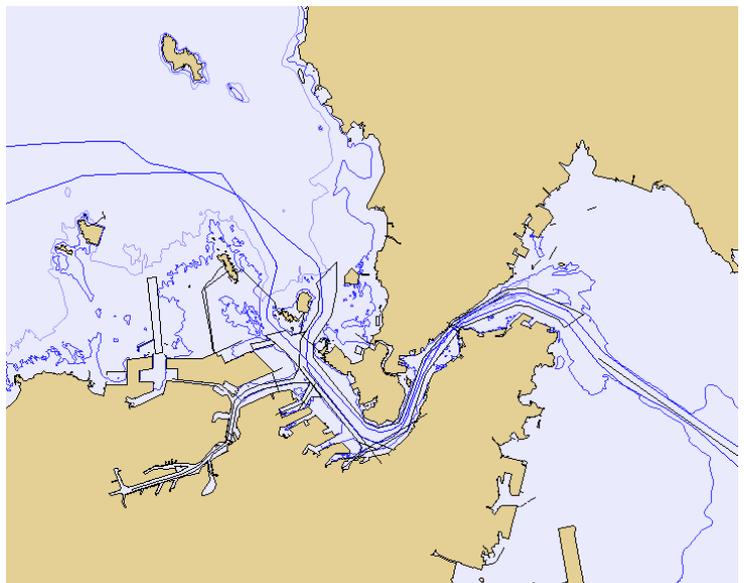
図-4.1.40

関門航路－航行実態 10

観測日：06.08.10

船種：PCC船

観測隻数：2 隻



## (5). ロッテルダム港

ロッテルダム港については、**図-4.1.41**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-4.1.41**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-4.1.42～43**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-4.1.44～47**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-4.1.48～50**に示す。

**図-4.1.41**

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

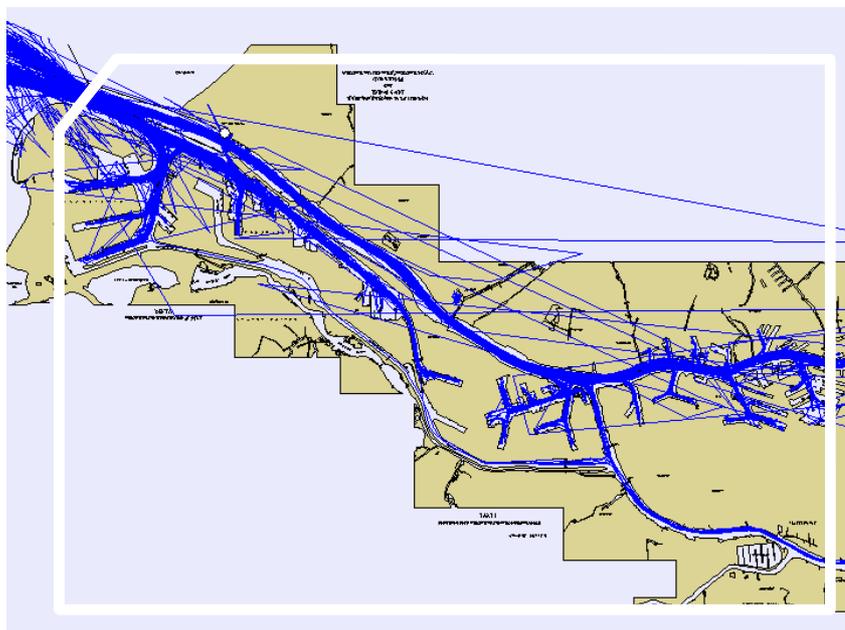


図-4.1.42

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

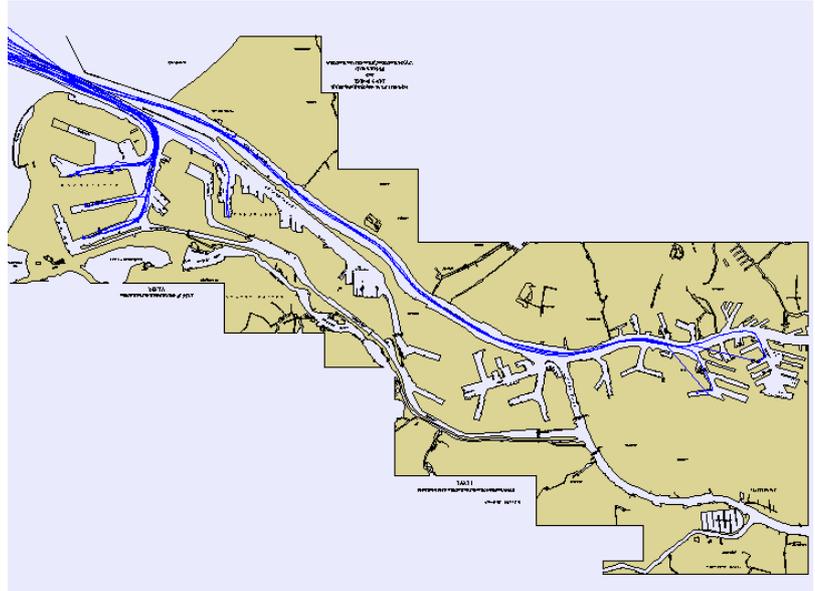


図-4.1.43

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

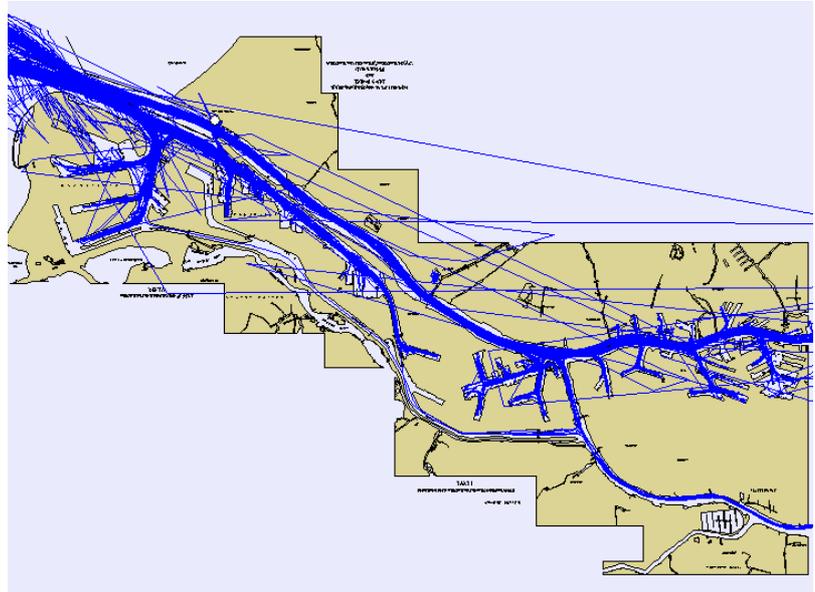


図-4.1.44

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-4.1.45

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

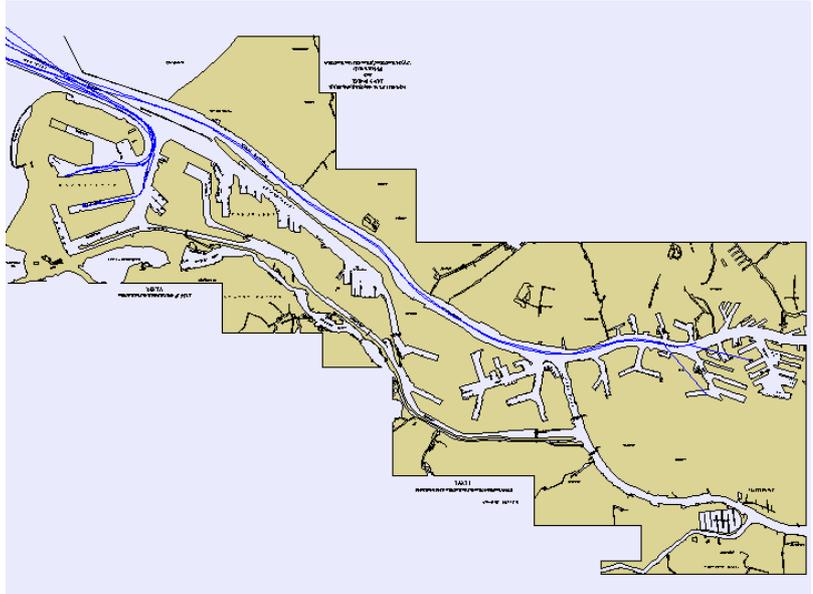


図-4.1.46

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

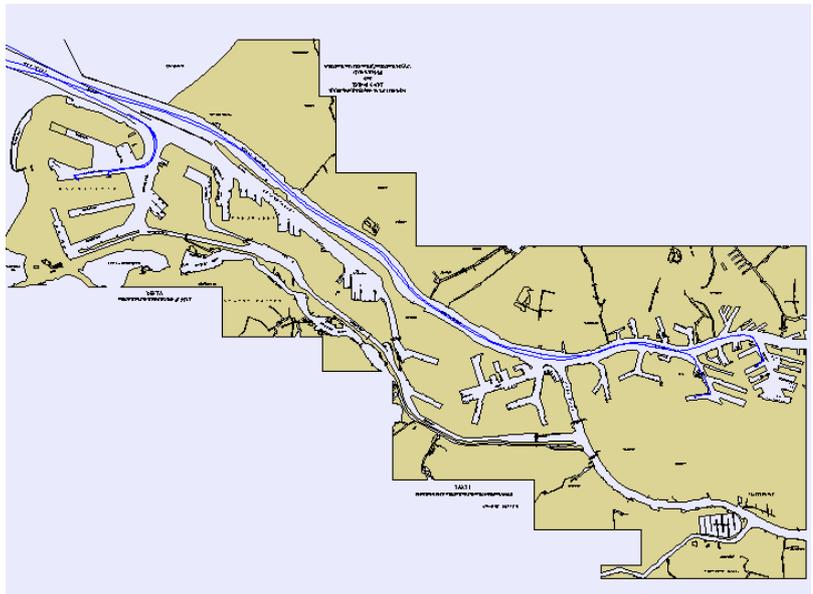


図-4.1.47

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-4.1.48

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

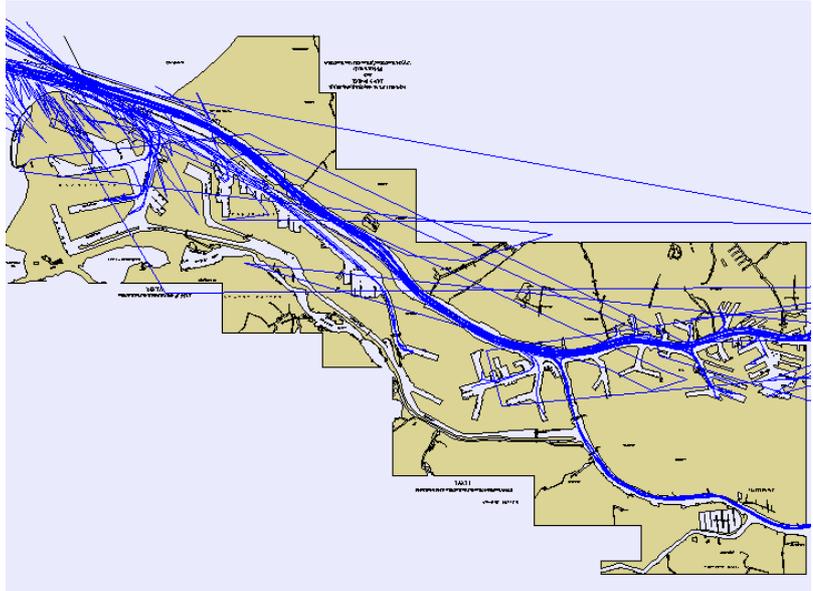


図-4.1.49

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

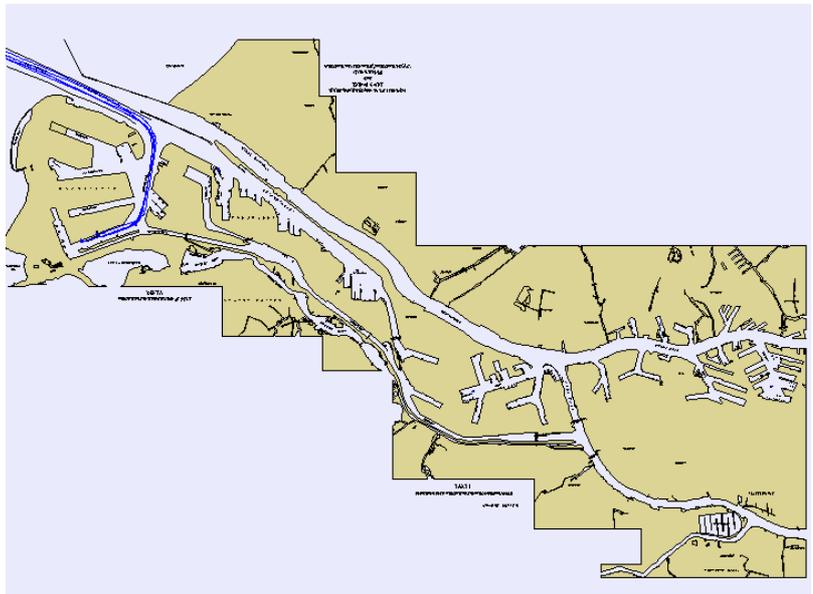


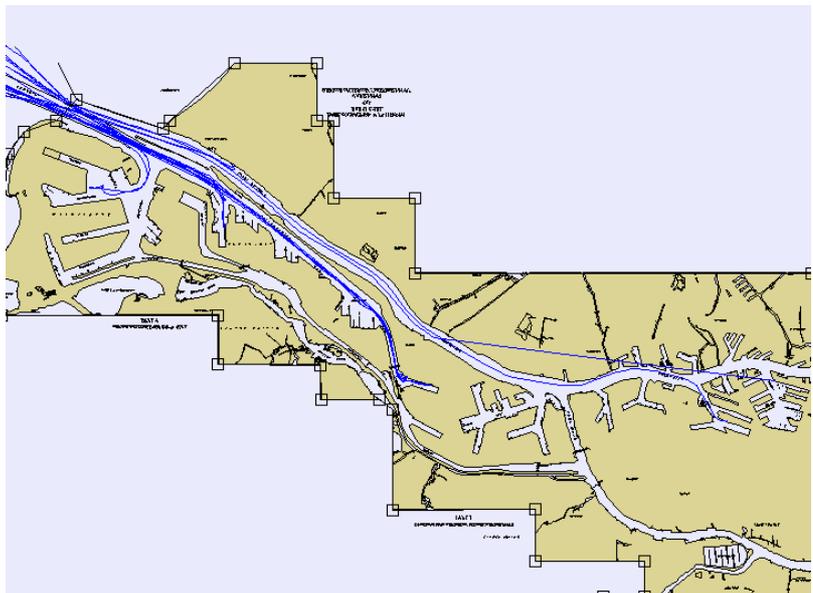
図-4.1.50

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



## (6). 釜山港

釜山港については、**図-4.1.51**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-4.1.51**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-4.1.52～53**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-4.1.54～57**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-4.1.58～60**に示す。

**図-4.1.51**

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

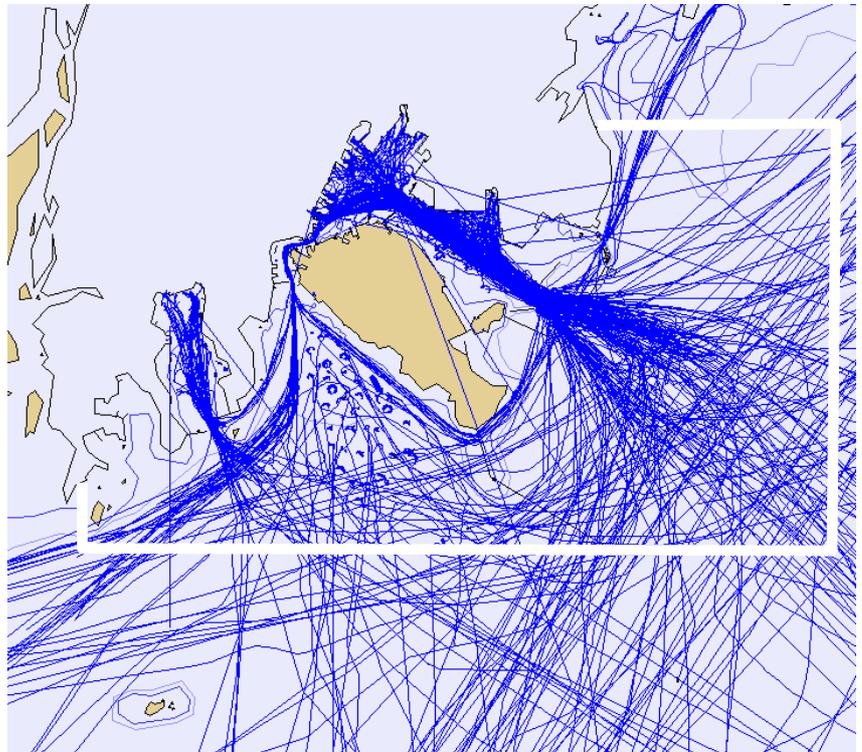


図-4.1.52

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

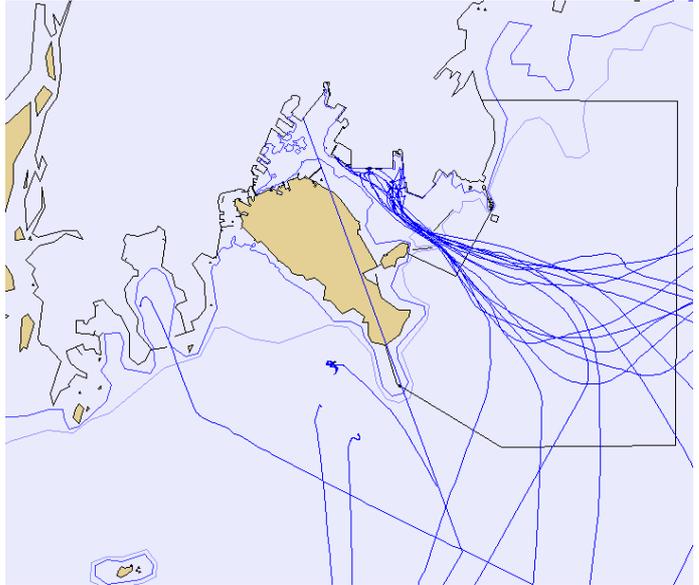


図-4.1.53

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

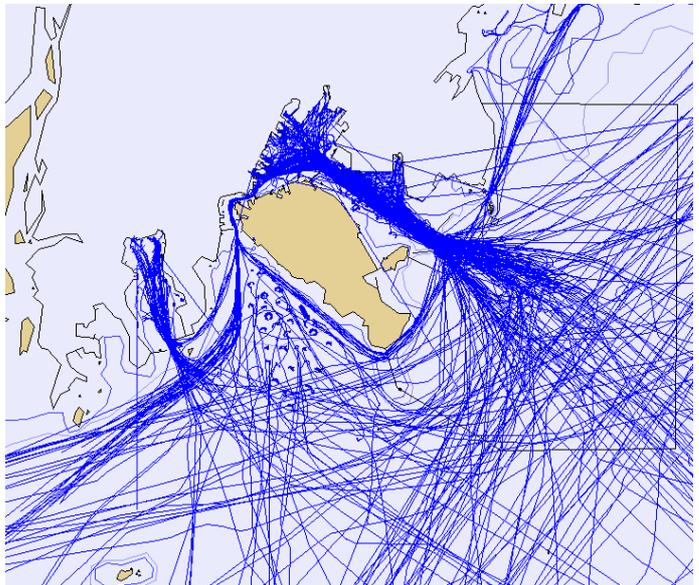


図-4.1.54

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

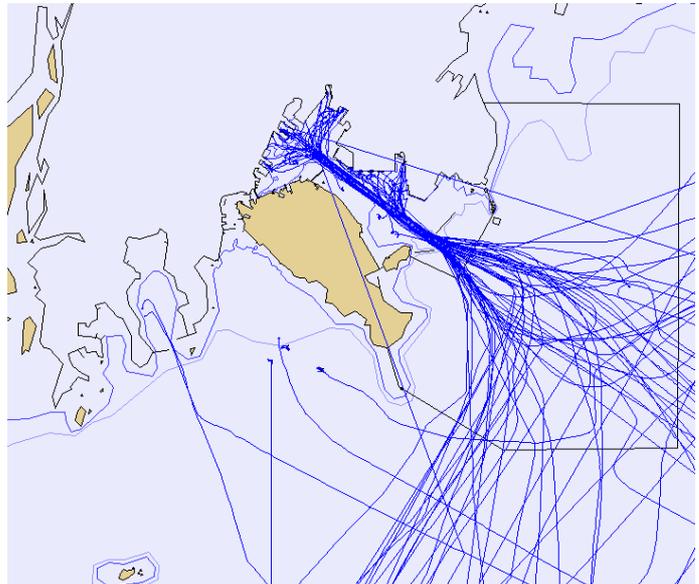


図-4.1.55

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

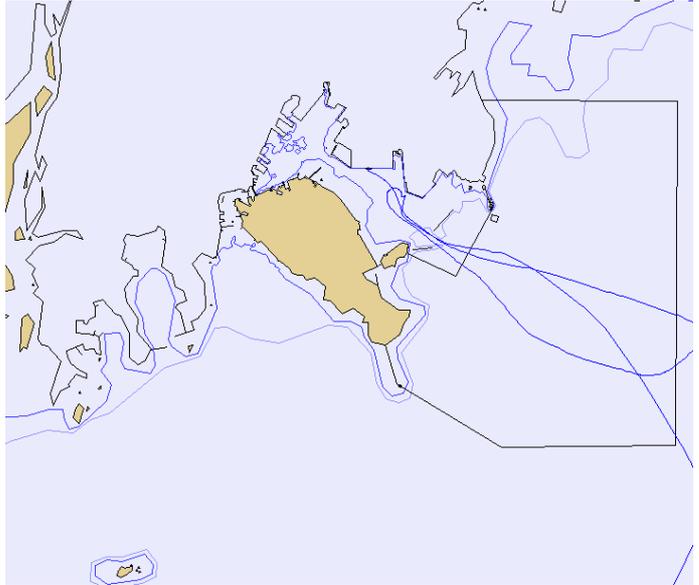


図-4.1.56

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

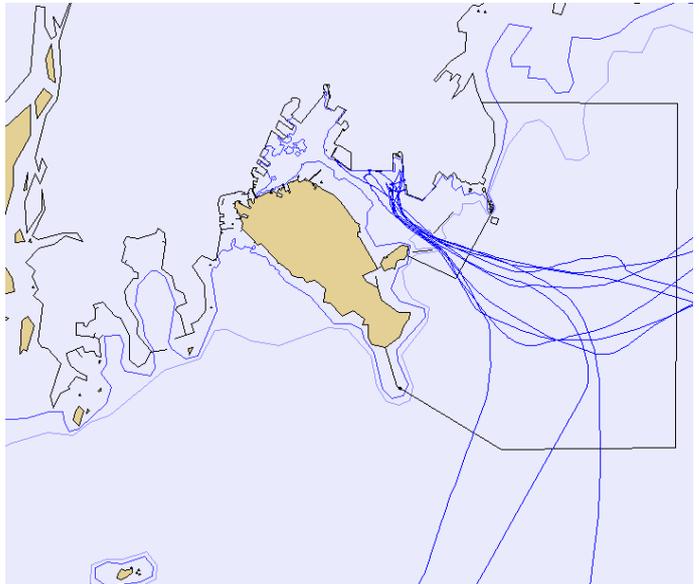


図-4.1.57

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

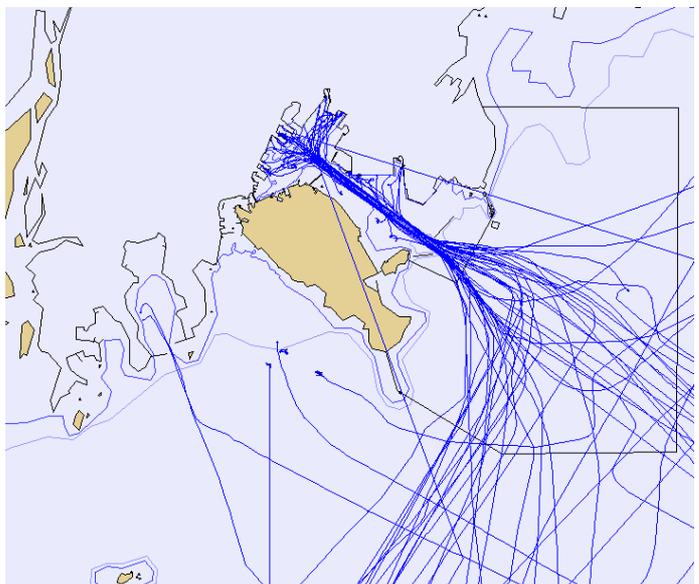


図-4.1.58

釜山港－航行実態 8

観測日：06.08.10

船種：一般貨物船

観測隻数：41隻

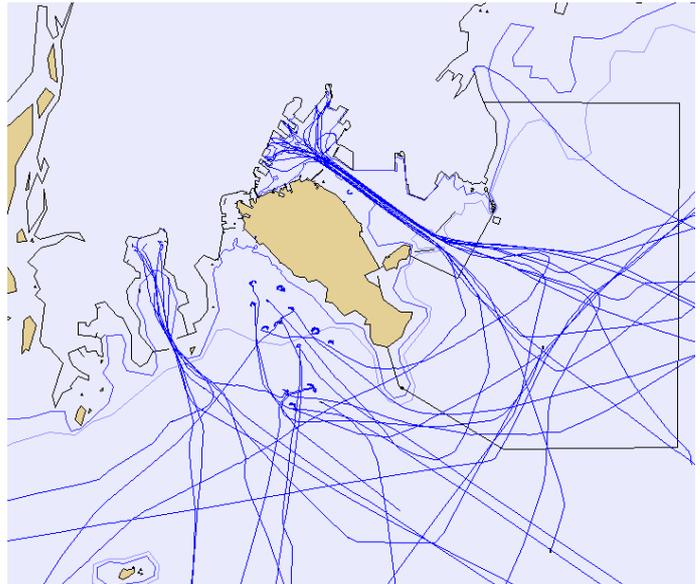


図-4.1.59

釜山港－航行実態 9

観測日：06.08.10

船種：バルク船

観測隻数：4隻

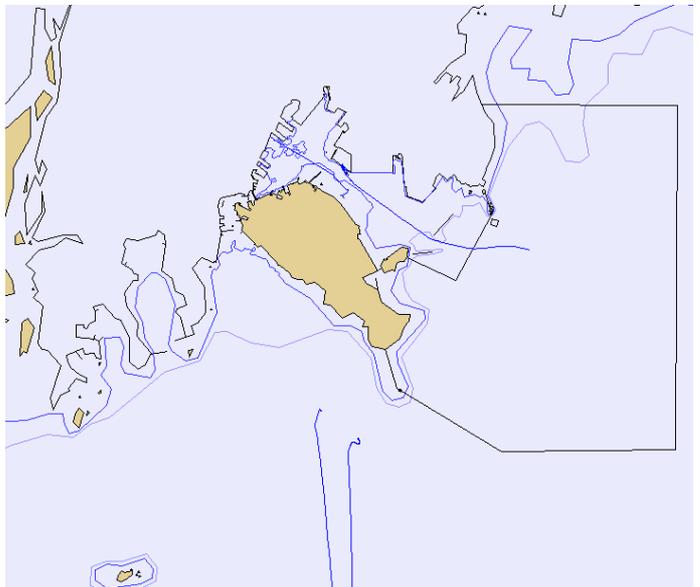


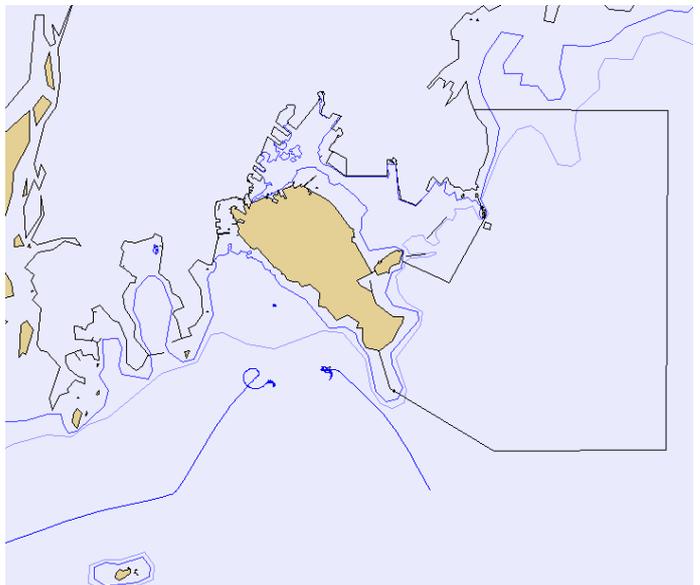
図-4.1.60

釜山港－航行実態 10

観測日：06.08.10

船種：PCC船+RORO船

観測隻数：4隻



(7). ロサンゼルス港・ロングビーチ港

ロサンゼルス港・ロングビーチ港については、図-4.1.61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-4.1.61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-4.1.62～63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-4.1.64～67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-4.1.68～70に示す。

図-4.1.61

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

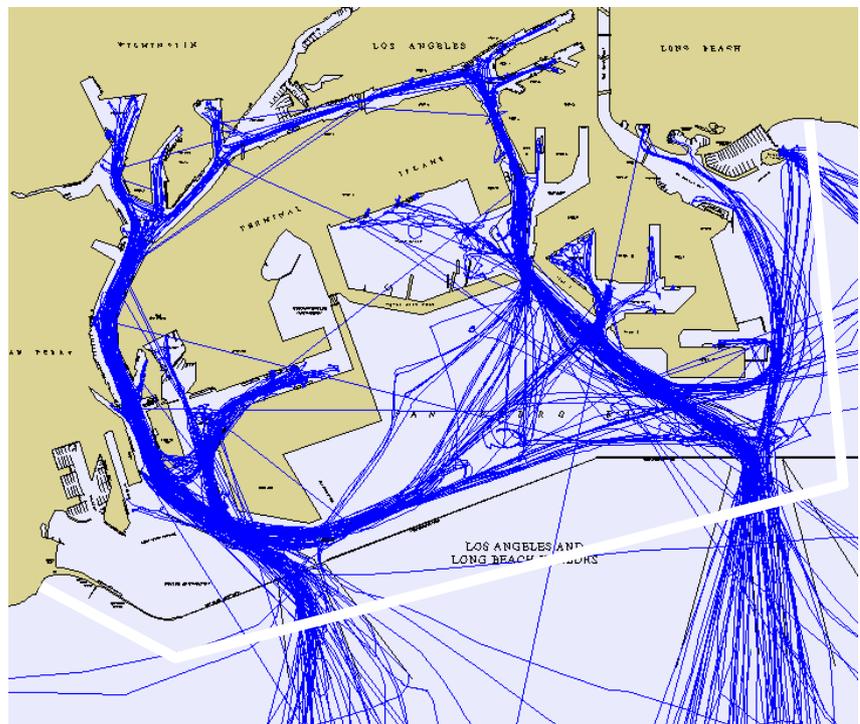


図-4.1.62

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

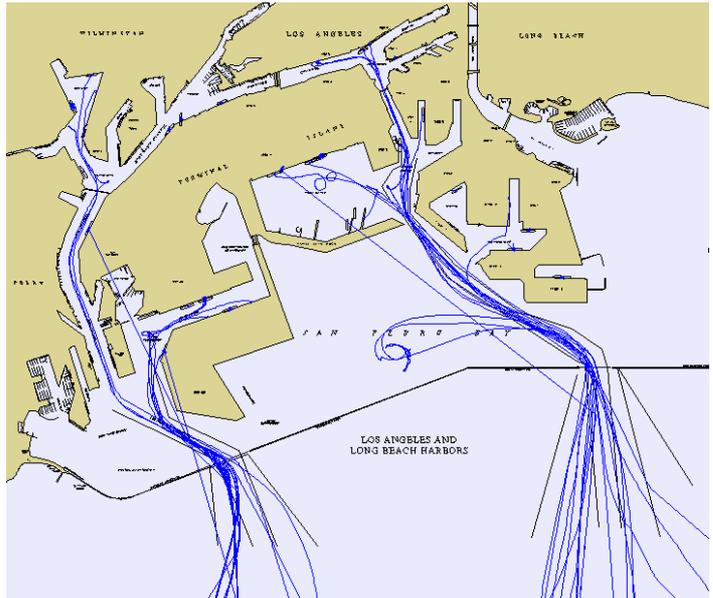


図-4.1.63

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

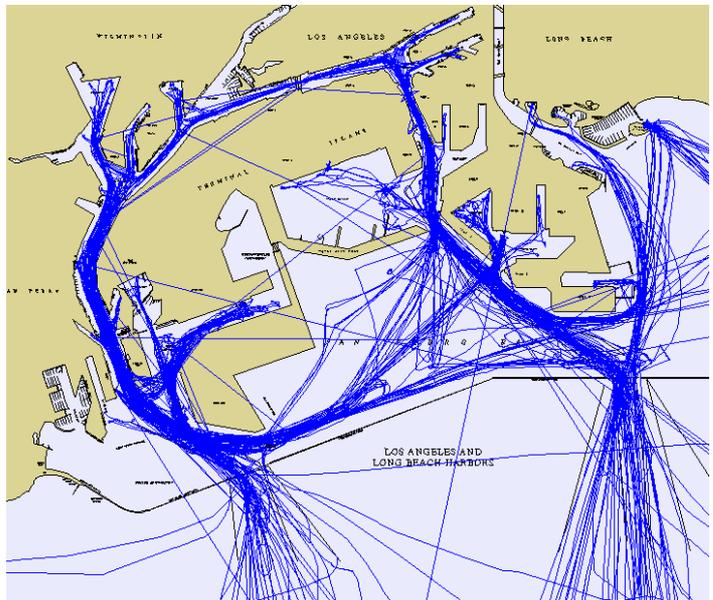


図-4.1.64

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

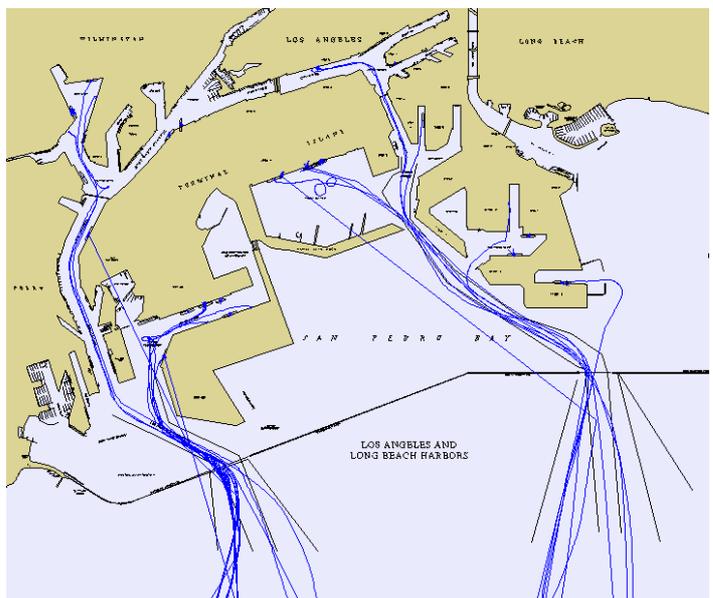


図-4.1.65

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

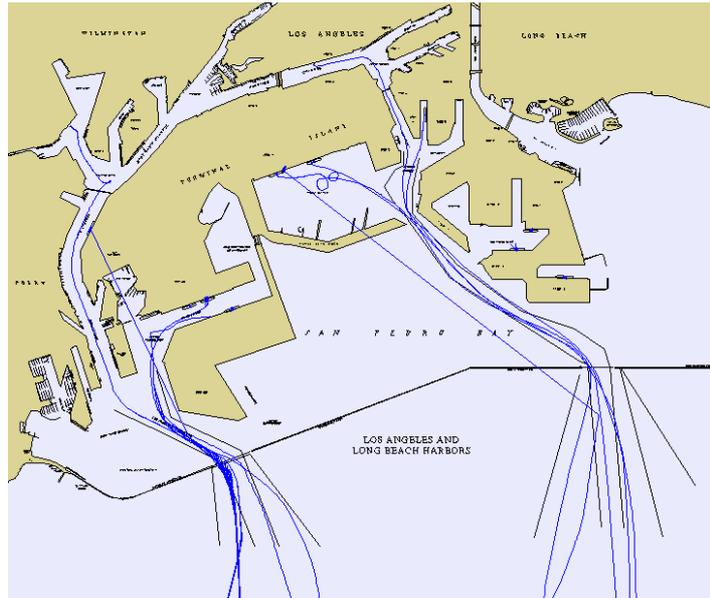


図-4.1.66

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

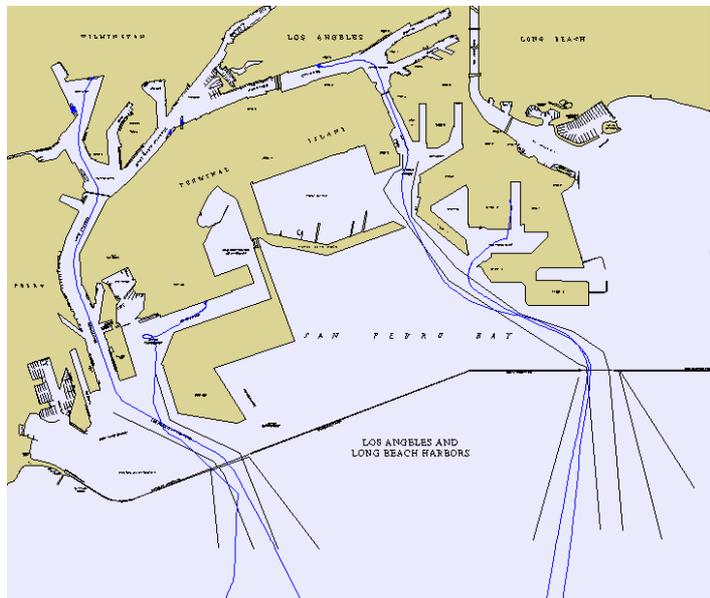


図-4.1.67

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

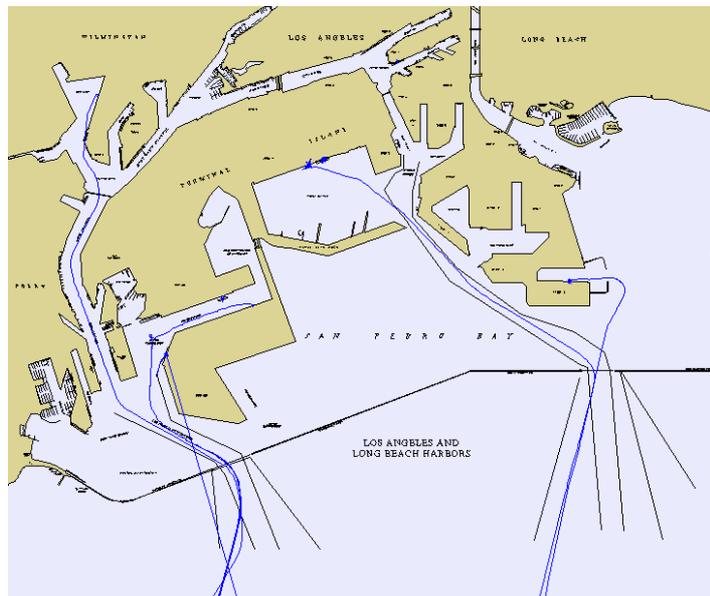


図-4.1.68

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

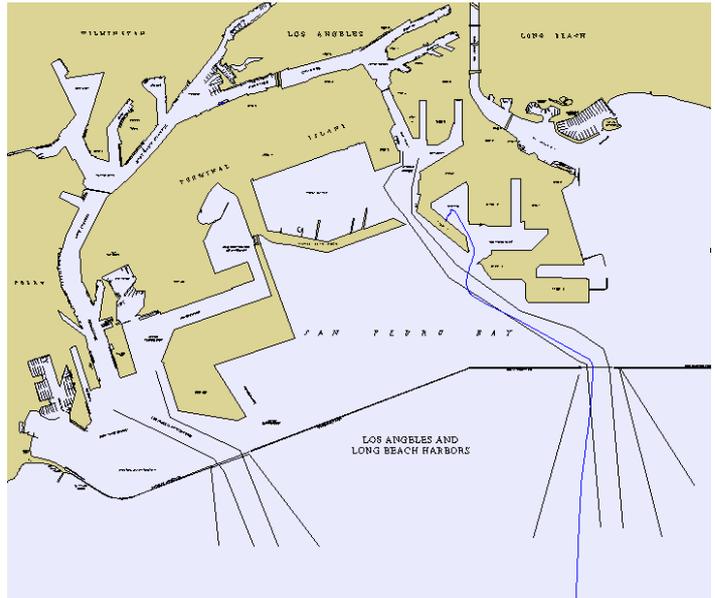


図-4.1.69

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

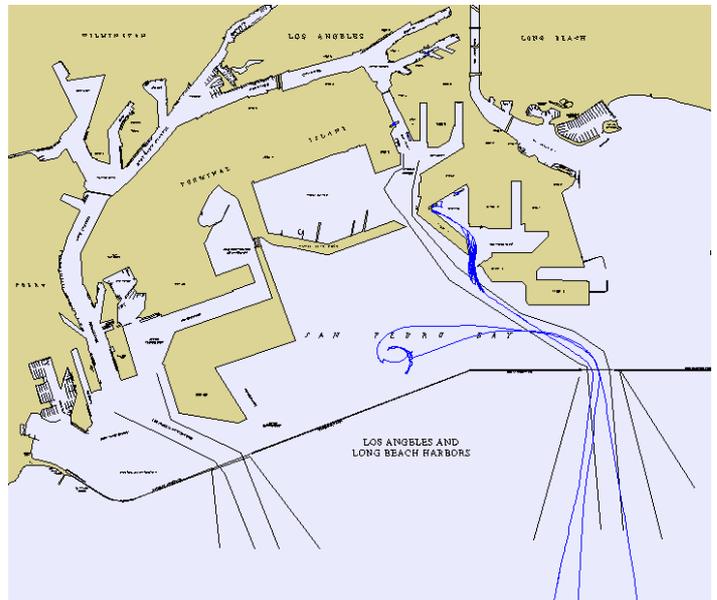


図-4.1.70

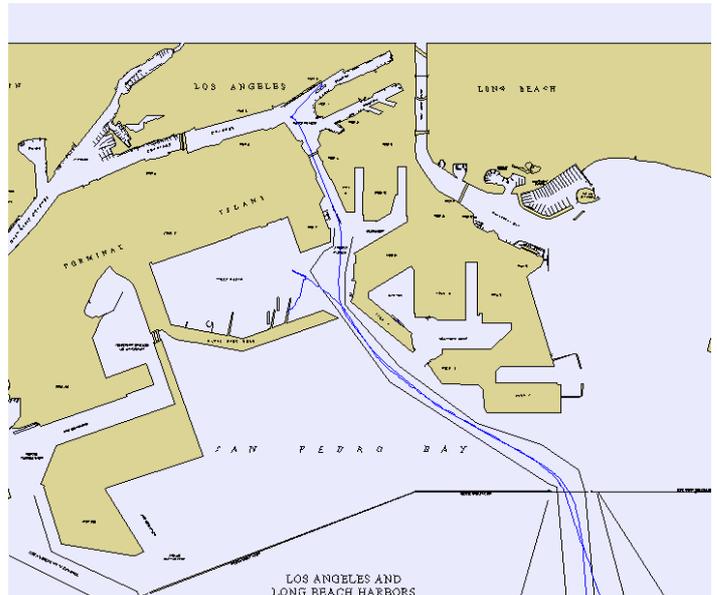
ロサンゼルス港・ロングビーチ港

—航行実態 10

観測日：06.08.10

船種：PCC船+RORO船

観測隻数：5隻



## (8). 高雄港

高雄港については、**図-4.1.71**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-4.1.71**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-4.1.72～73**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-4.1.74～77**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-4.1.78～80**に示す。

**図-4.1.71**

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

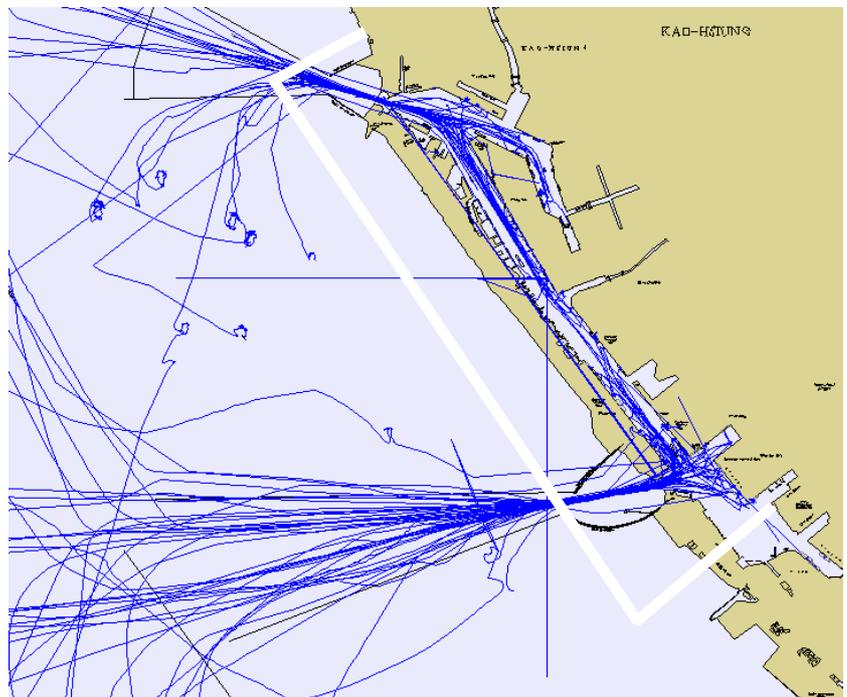


図-4.1.72

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

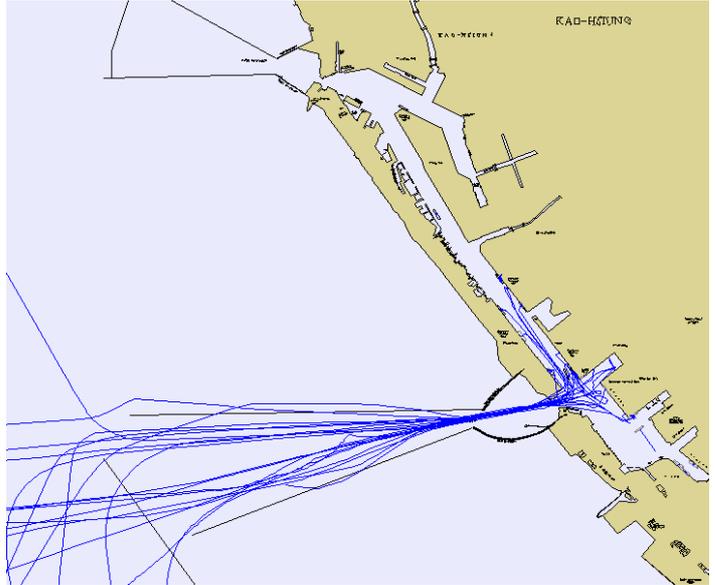


図-4.1.73

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

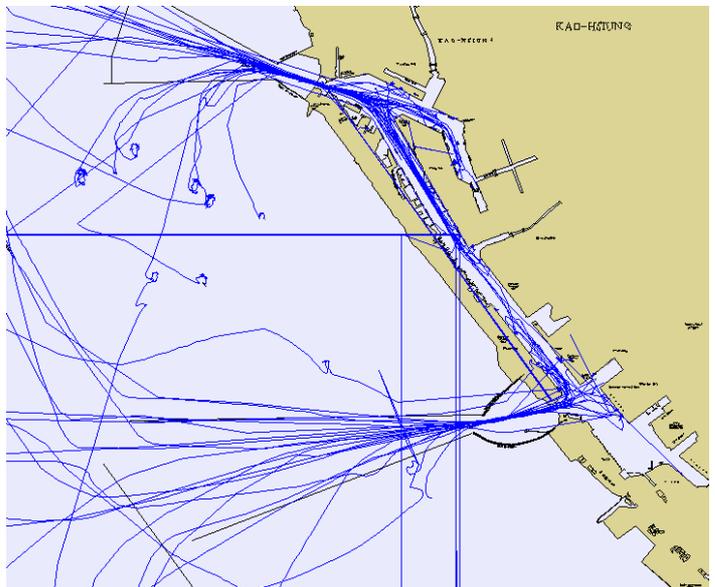


図-4.1.74

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

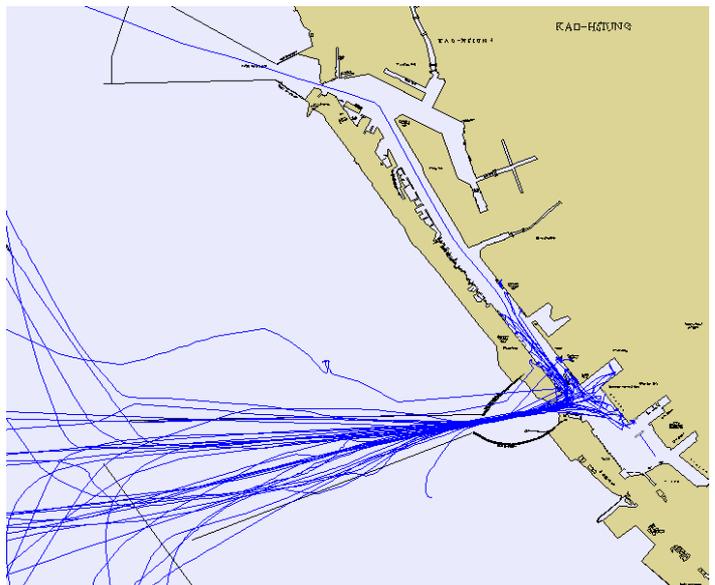


図-4.1.75

高雄港一航行実態 5

観測日：06.08.10

船種：コンテナ船 (Over Panamax)

観測隻数：10 隻

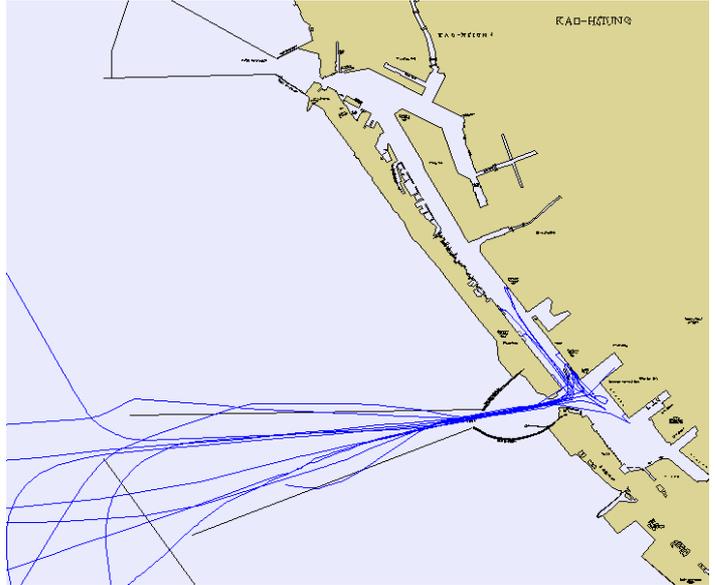


図-4.1.76

高雄港一航行実態 6

観測日：06.08.10

船種：コンテナ船 (Panamax)

観測隻数：7 隻



図-4.1.77

高雄港一航行実態 7

観測日：06.08.10

船種：コンテナ船 (Under Panamax)

観測隻数：13 隻

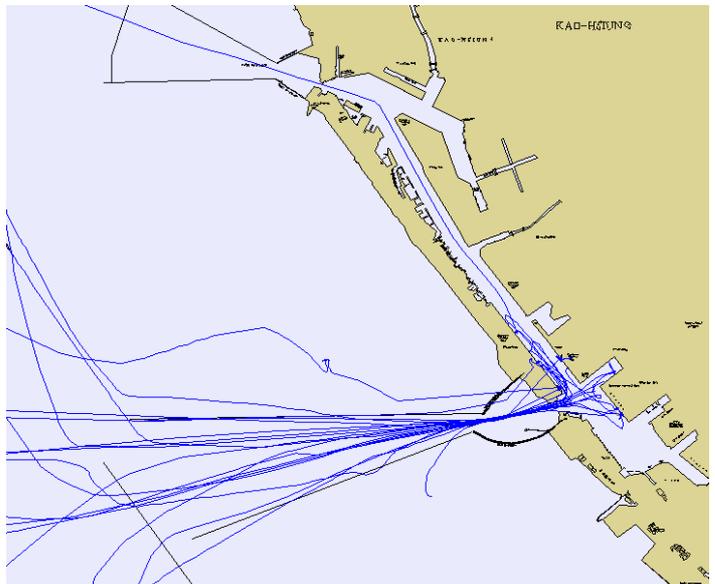


図-4.1.78

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

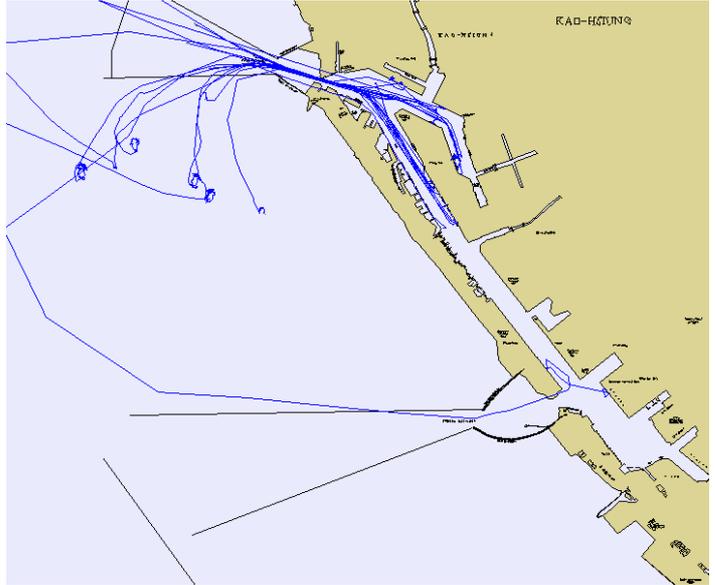


図-4.1.79

高雄港一航行実態 9

観測日：06.08.10

船種：パルク船

観測隻数：20 隻



図-4.1.80

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



## (9). 東京湾 (2007)

東京港については、**図-4.1.81**で示す白線より内側を対象に、2007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283隻であり、その航跡図を**図-4.1.81**に示す。ここで、2007年4月からの国際周波数の観測も開始したことから、**図-4.1.1**と比較して大島周辺海域から房総半島沖までの航跡が得られている。また、内航船へのA I S搭載が進展した結果として、東京湾フェリーの航跡も得られている。

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 32 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-4.1.82～83**に示す。次に船種別については、コンテナ船全体では 36 隻であり、そのうちの Over panamax タイプは 5 隻、Panamax タイプは 7 隻、Under panamax タイプは 24 隻であり、それぞれの航跡図を**図-4.1.84～87**に示す。また、一般貨物船は 58 隻、バルク船は 13 隻、P C C 船・R O R O 船は 17 隻であり、それぞれの航跡図を**図-4.1.88～90**に示す。

**図-4.1.81**

東京湾一航行実態 1

観測日：07.08.10

船種：全船種

観測隻数：283 隻

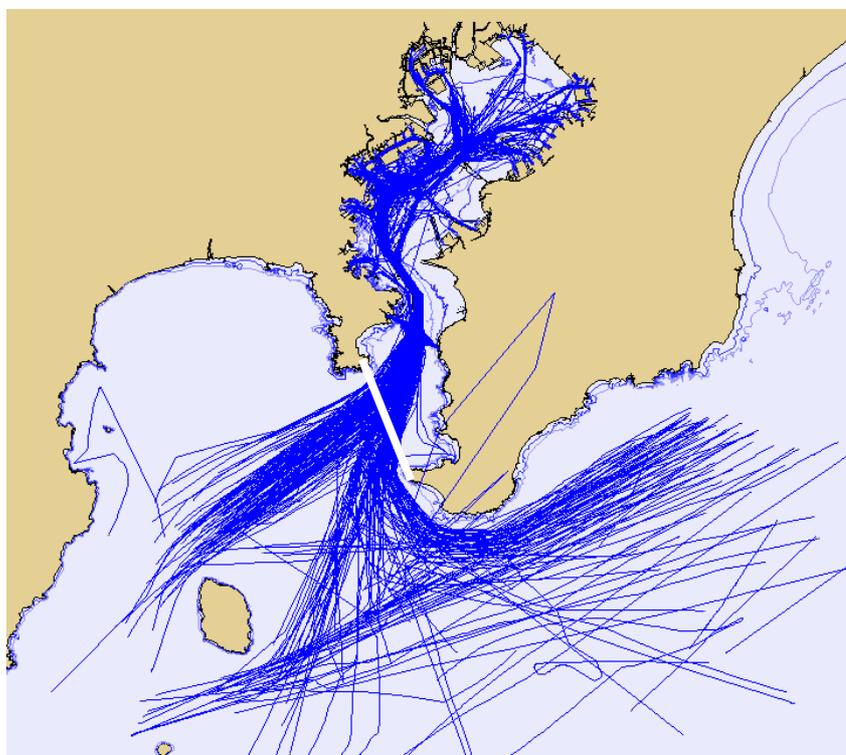


図-4.1.82

東京湾一航行実態 2  
観測日：07.08.10  
船種：Loa=200m 以上  
観測隻数：32 隻

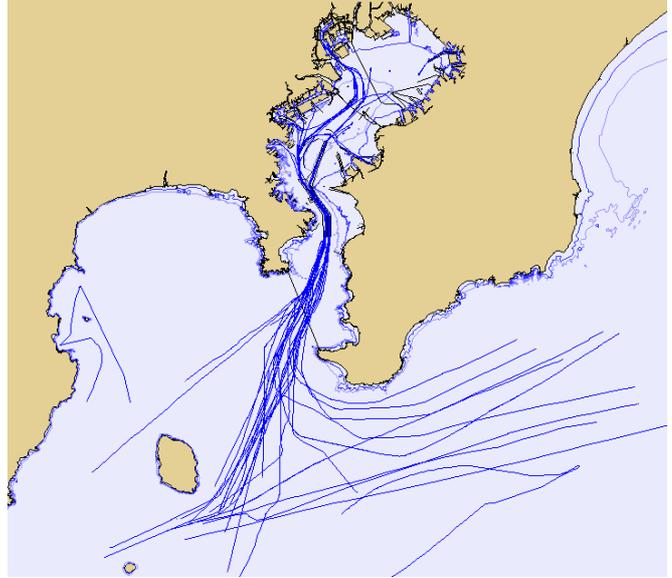


図-4.1.83

東京湾一航行実態 3  
観測日：07.08.10  
船種：Loa=200m 未満  
観測隻数：251 隻

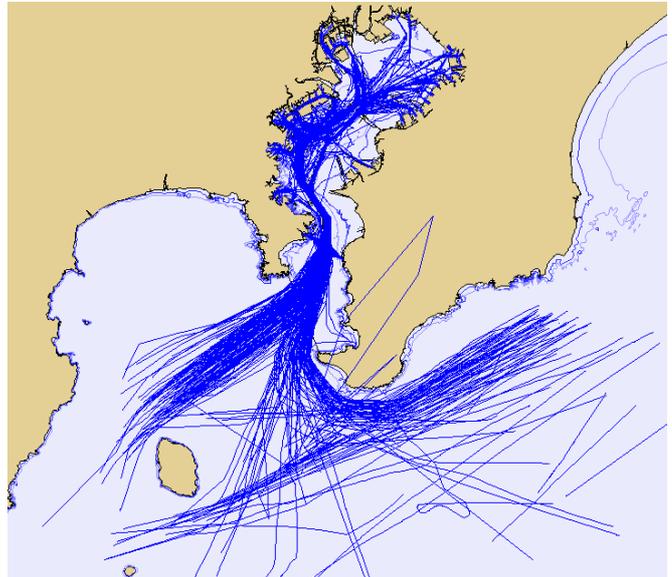


図-4.1.84

東京湾一航行実態 4  
観測日：07.08.10  
船種：コンテナ船  
観測隻数：36 隻

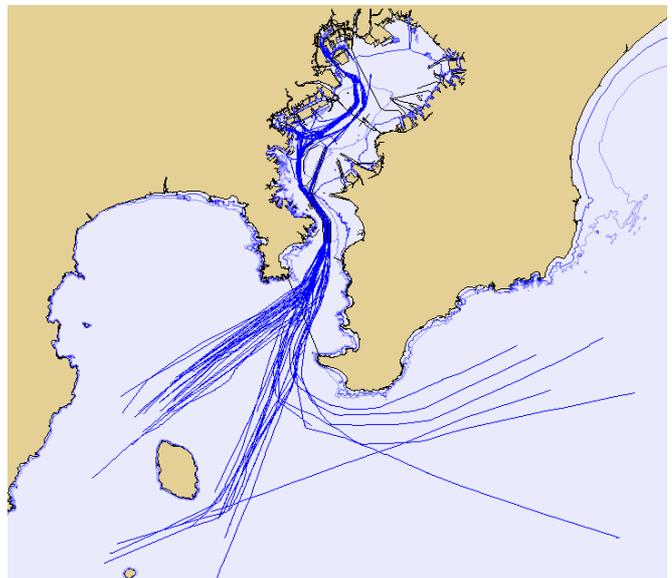


図-4.1.85

東京湾一航行実態 5

観測日：07.08.10

船種：コンテナ船 (Over Panamax)

観測隻数：5 隻

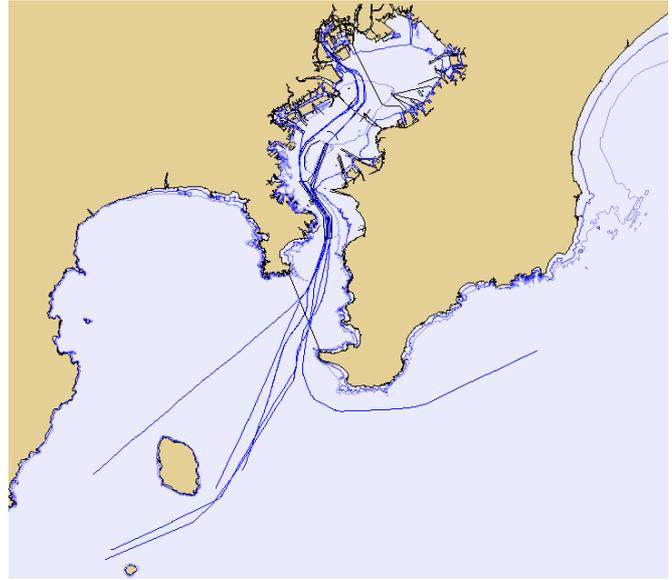


図-4.1.86

東京湾一航行実態 6

観測日：07.08.10

船種：コンテナ船 (Panamax)

観測隻数：7 隻

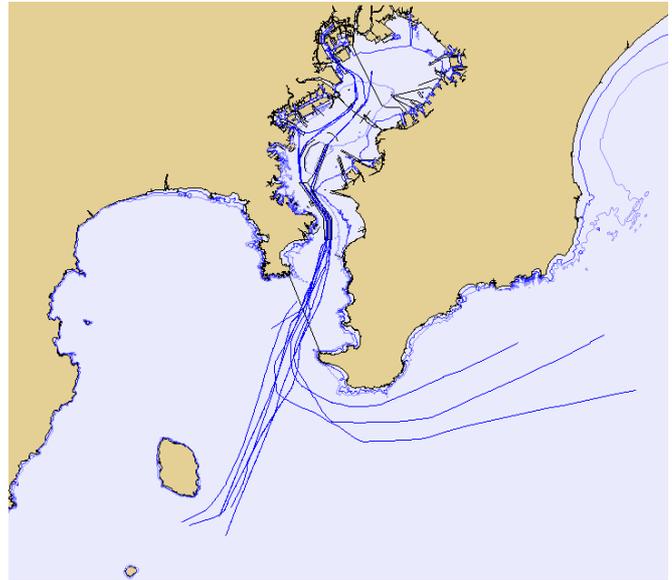


図-4.1.87

東京湾一航行実態 7

観測日：07.08.10

船種：コンテナ船 (Under Panamax)

観測隻数：24 隻

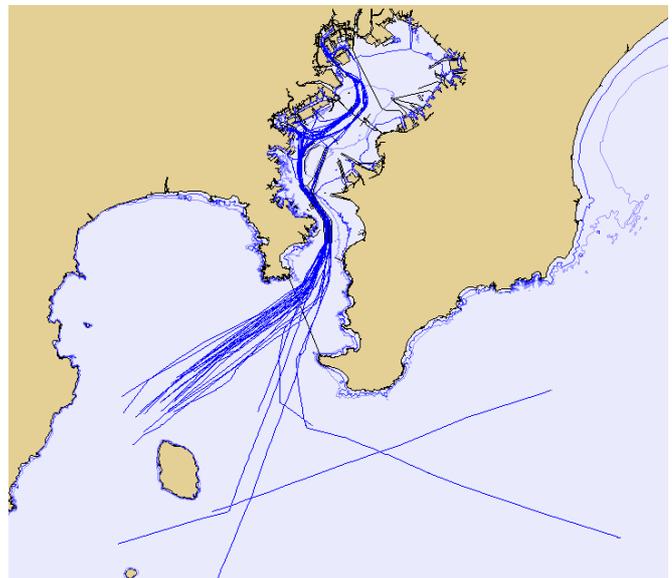


図-4.1.88

東京湾一航行実態 8

観測日：07.08.10

船種：一般貨物船

観測隻数：58 隻

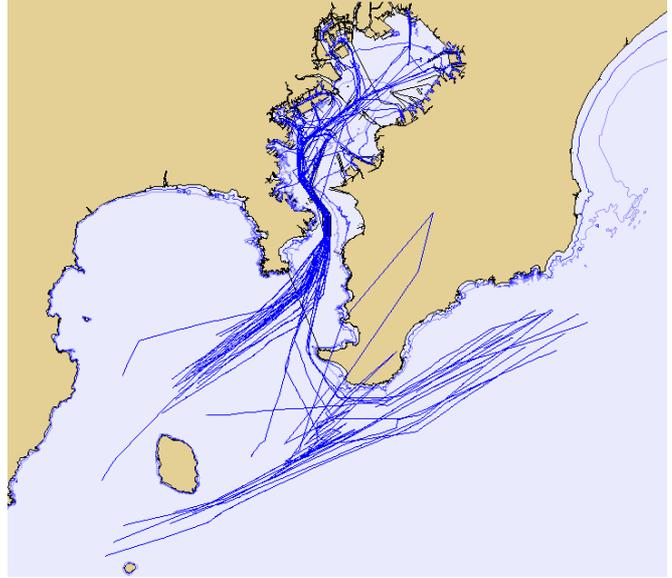


図-4.1.89

東京湾一航行実態 9

観測日：07.08.10

船種：バルク船

観測隻数：13 隻

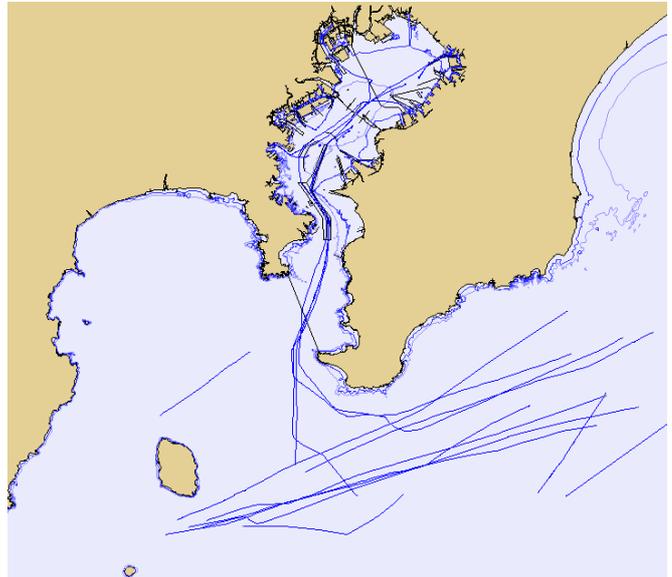


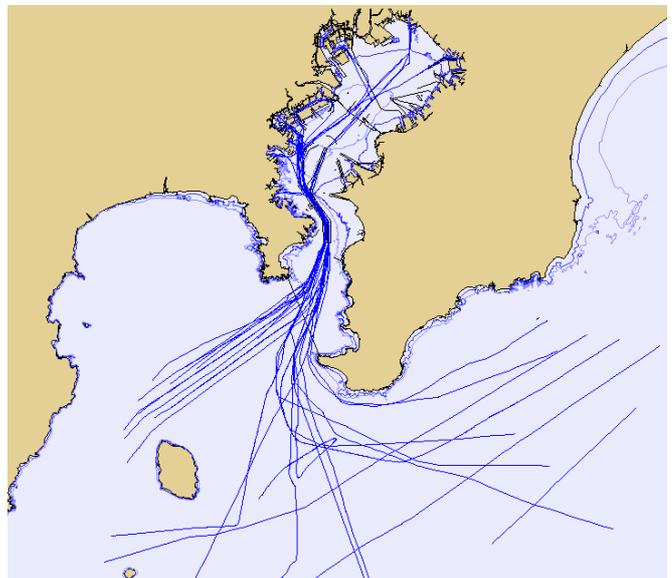
図-4.1.90

東京湾一航行実態 10

観測日：07.08.10

船種：PCC船+RORO船

観測隻数：17 隻



## 4.2 東京湾－入港時間実態分析

### (1) 東京湾への航行時間実態分析

東京湾口から東京港に入港するまでの航行時間実態を分析した。07.4.9～4.29の3週間に東京港に寄港したコンテナ船を対象として、図-4.2.1に示すラインA～Fの間を航行する時間を計測し、5分間隔での頻度分布図を作成した結果を図-4.2.2に示す。この図-4.2.2の東京港A-Bでは、ラインA-Bを航行する時間を示し、縦軸には累積隻数を示している。ここでの累積隻数ではコンテナ船については、Over panamaxタイプ、Panamaxタイプ、Under Panamaxタイプに区分して示している。

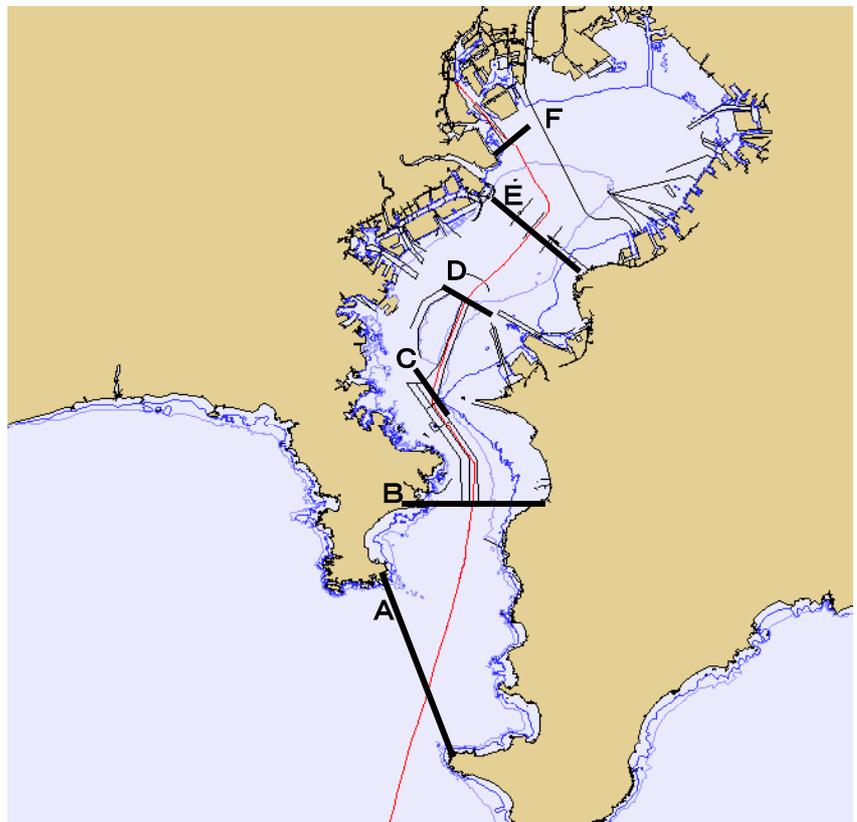
東京湾口から浦賀水道航路までのラインA-Bでは1時間近い差異が生じているのに対して、浦賀水道航路～中ノ瀬航路～東京湾アクアラインまでの各区間であるラインB-C、C-D、D-Eの中央値からの差異は5分間程度でしかない。この理由としてはパイロットの乗船に要する時間の差異が想定されるが、必ずしも明確ではない。

また、東京湾アクアラインから東京港入口までのラインE-Fでは特殊なケースを除いて30分程度の差異が生じている。この結果、東京湾口～東京港入口までのラインA-Fの結果では1時間程度の差異が生じていることを確認できる

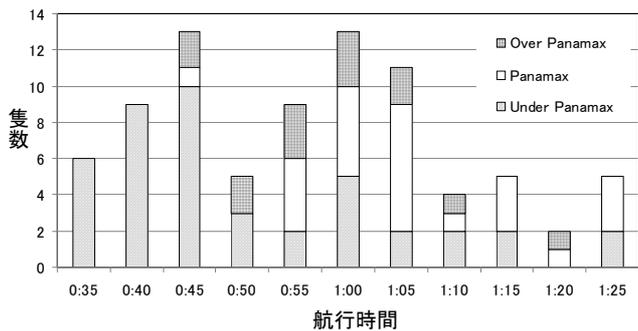
図-4.2.1

東京湾－入港時間実態 1

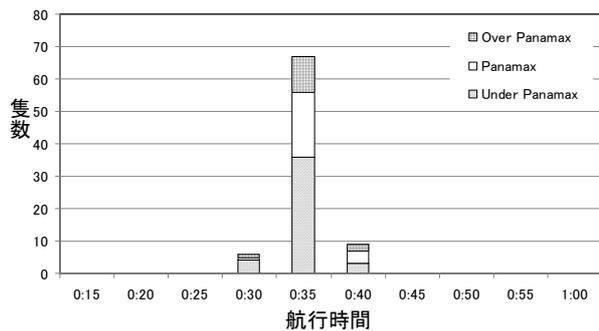
観測日：07.04.09～07.04.29



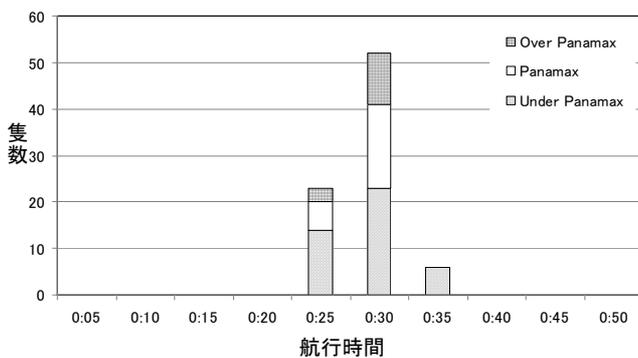
東京港A-B



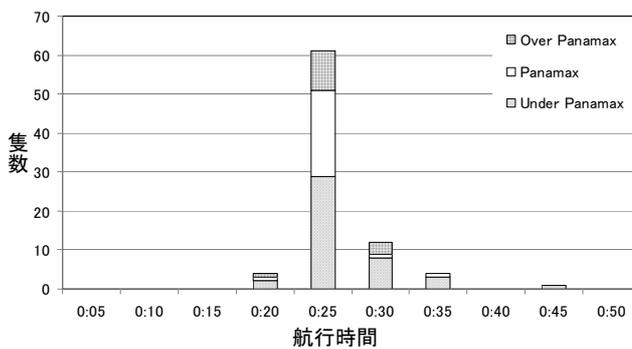
東京港B-C



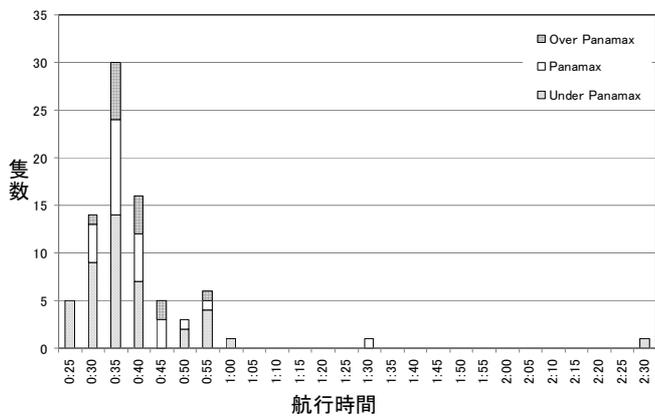
東京港C-D



東京港D-E



東京港E-F



東京港A-F

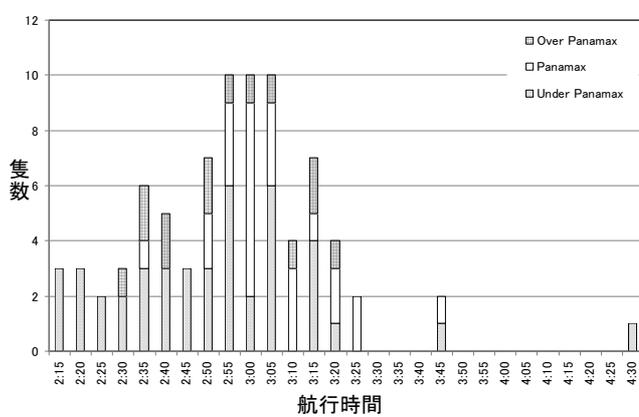


図-4.2.2 東京湾一入港時間実態 2

## 4.2 東京湾—入港実態分析

### (2) 横浜港への入港時間実態分析

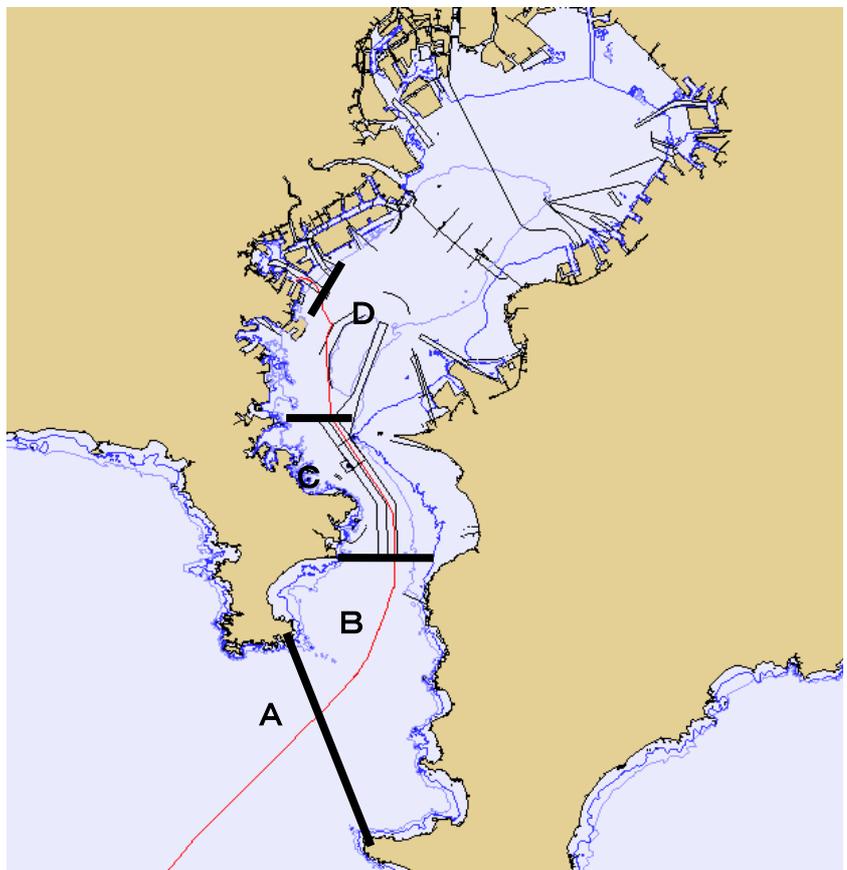
東京湾口から横浜港に入港するまでの航行時間実態を分析した。07.4.9～4.29の3週間に横浜港に寄港したコンテナ船を対象として、図-4.2.3に示すラインA～Dの間を航行する時間を計測し、5分間隔での頻度分布図を作成した結果を図-4.2.4に示す。また、コンテナ船については、Over panamaxタイプ、Panamaxタイプ、Under Panamaxタイプに区分して示している。

東京湾口から浦賀水道航路までのラインA-Bでは1時間近い差異が生じているのに対して、浦賀水道航路の区間であるラインB-Cでの中央値からの差異は10分間程度でしかない。また、浦賀水道航路出口から横浜港入口までのラインC-Dでは特殊なケースを除いて30分以上の差異が生じている。この結果、東京湾口～横浜港入口までのラインA-Dでの結果では1.5時間程度の差異が生じていることを確認できる。この理由としてはパイロットの乗船に要する時間の差異が想定されるが、必ずしも明確ではない。

図-4.2.3

東京湾—入港時間実態 3

観測日：07.04.09～07.04.29



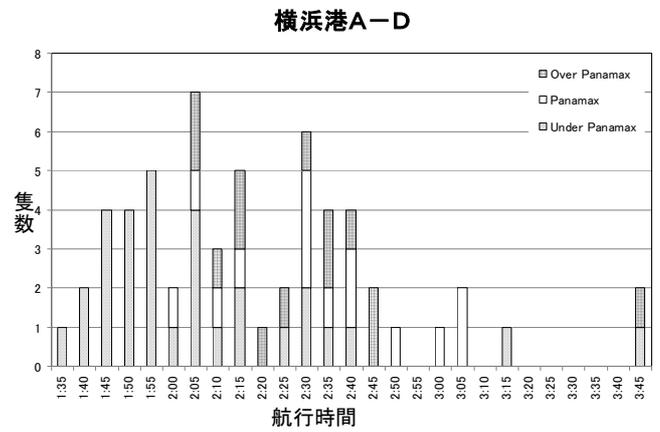
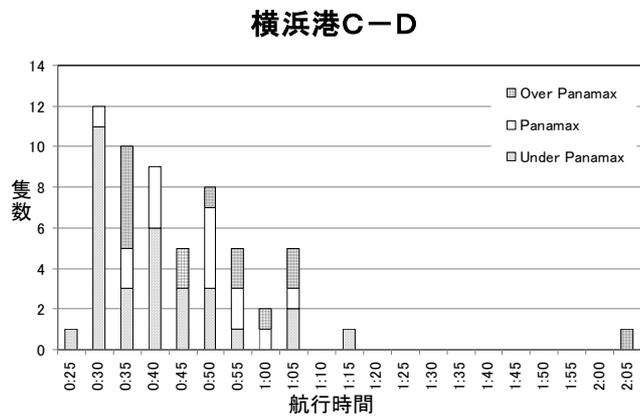
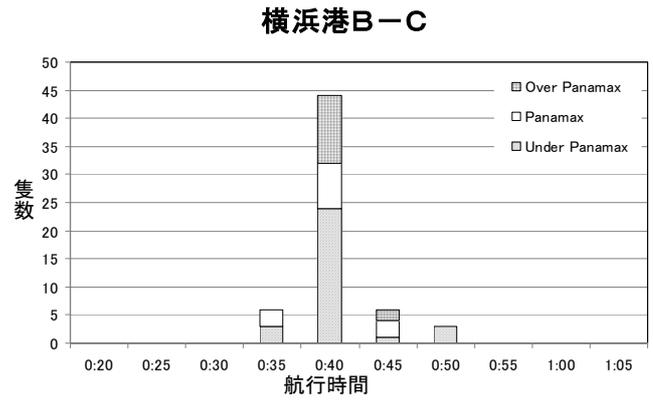
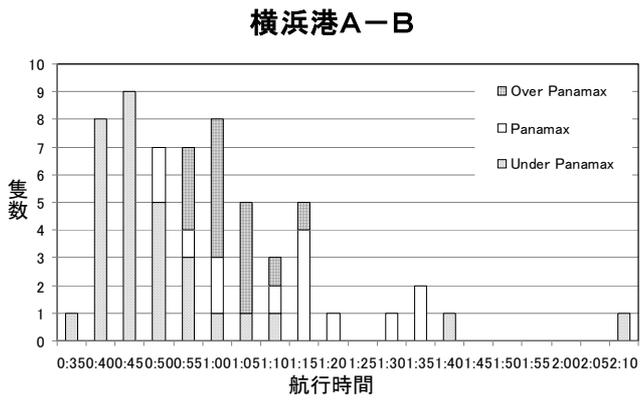


図-4.2.4 東京湾一入港時間実態 4

#### 4.3 浦賀水道航路・中ノ瀬航路－航行実態分析

東京湾口の浦賀水道航路・中ノ瀬航路における航行実態を分析した。2007.4.9の1日間24時間のデータを用いて解析を実施した。ここでは航跡図を示すのではなく、**図-4.3.1**に設定したラインA～Dにおいて航路帯を10分割して、それぞれの通航頻度分布を作成した。

浦賀水道航路(ラインA)についての分析結果を**図-4.3.2**に示す。ここでは、右側に北航船(東京湾への入湾船)、左側に南航船(東京湾からの出湾船)を示し、また、上段には全船種、中段には1万GT以上、下段に1万GT未満の結果を示す。浦賀水道航路の幅員は、片側700mであるので、10分割された航路帯の幅員は各70mとなる。

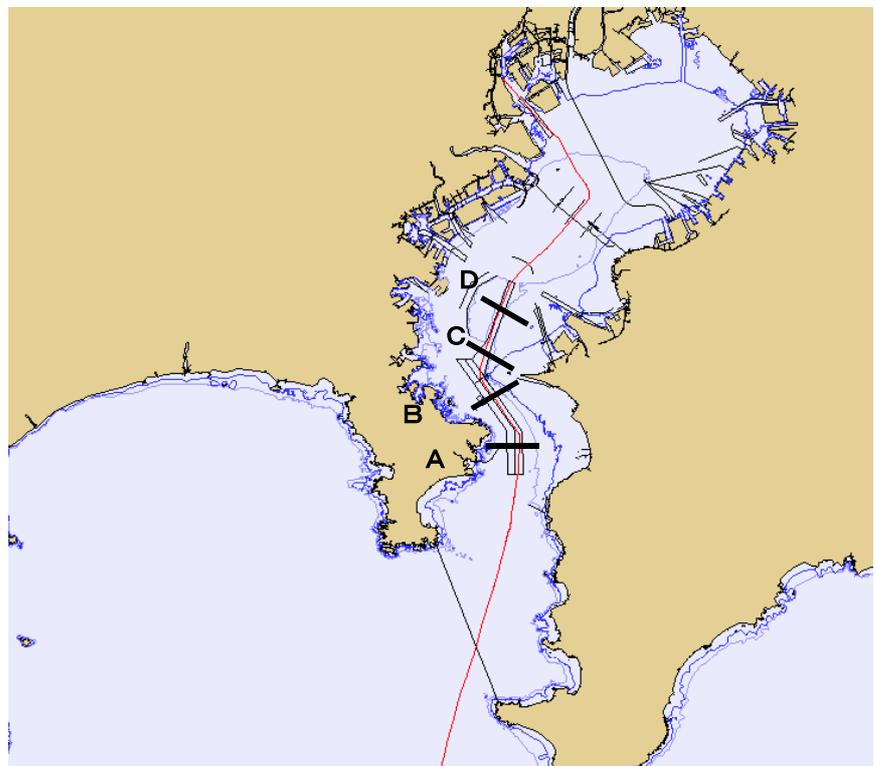
航路帯の通航頻度分布では、想定されるとおり中央部ほど頻度が多いことを確認できる。また、各航路の両端部(航路境界付近)における通航隻数は0であることも確認される。ここで、1万GT未満の分布では中央部の頻度が特段に顕著ではない要因として2隻が併走して航行することが挙げられる。その具体的な4つの事例を**図-4.3.3**に示す。

さらに、浦賀水道航路の第三海堡周辺のラインBでの分析結果を**図-4.3.4**に、中ノ瀬航路でのラインCおよびDでの分析結果を**図-4.3.5**、**4.3.6**に示す。

なお、南航路におけるラインAとBとでの総隻数の相違は、観測時間(07.04.09 00:00～23:59)における、それぞれのラインを通航した隻数の相違に基づくためである。

**図-4.3.1**

浦賀水道航路・中ノ瀬航路－航行実態1  
観測日：07.04.09



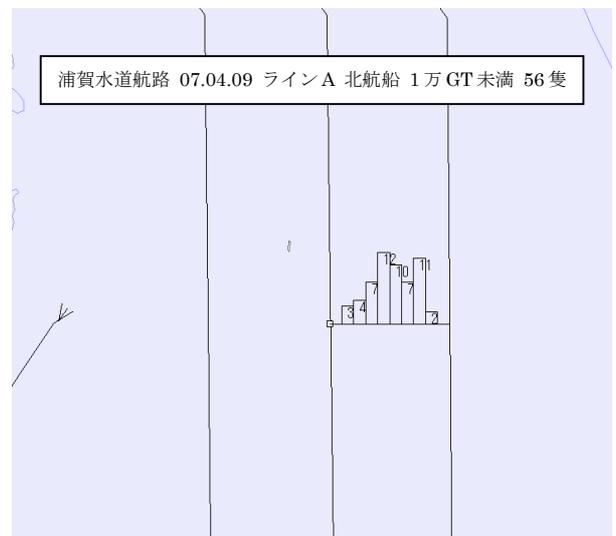
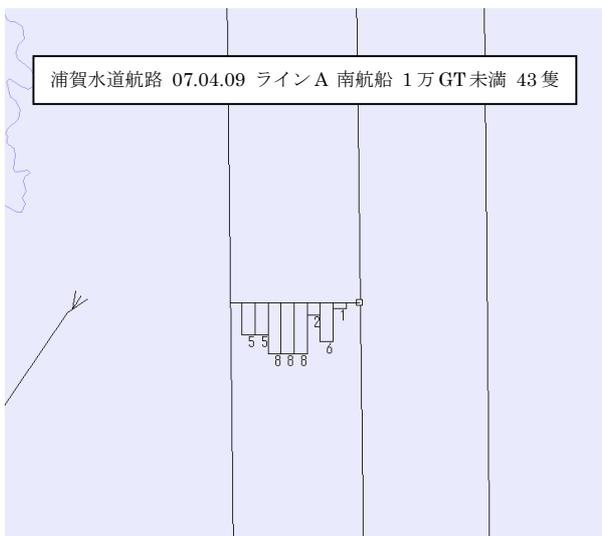
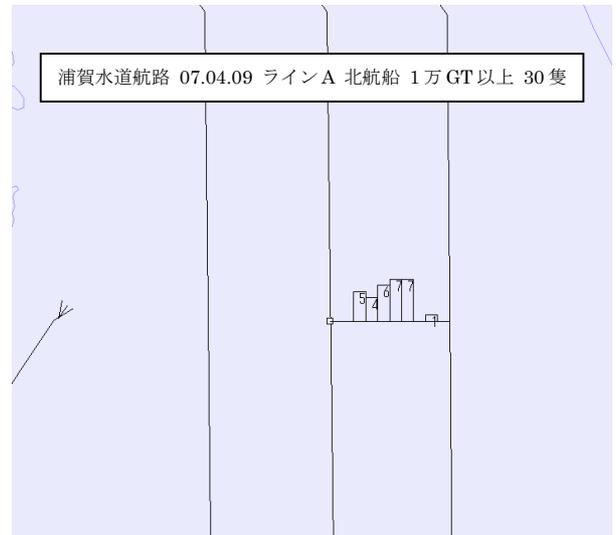
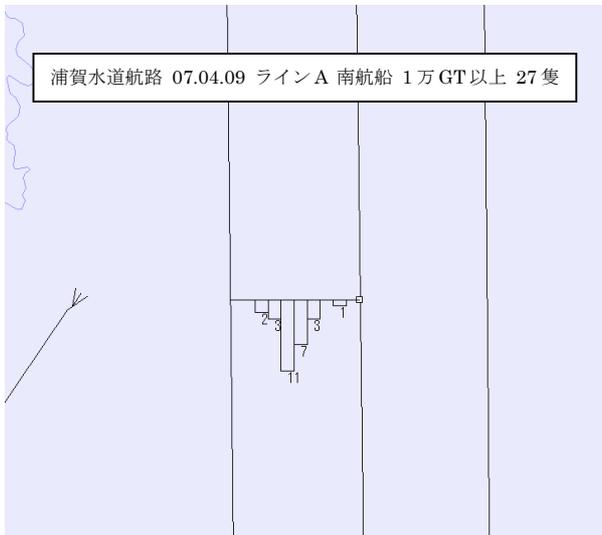
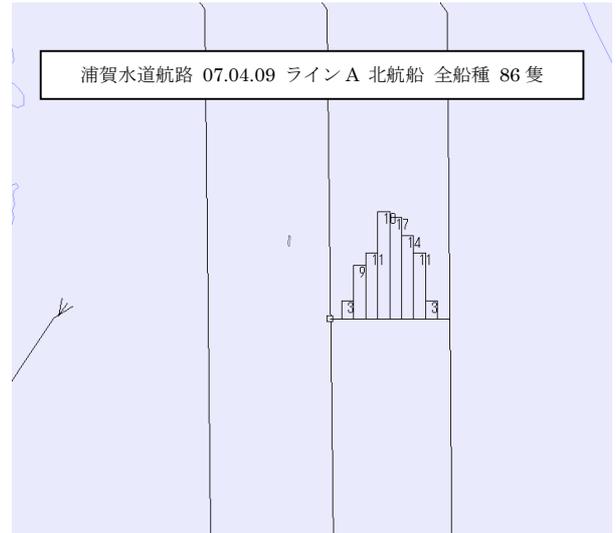
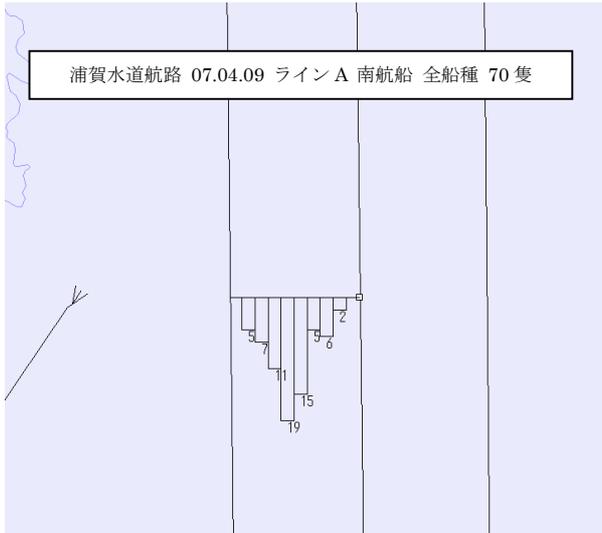


図-4.3.2 浦賀水道航路・中ノ瀬航路一航行実態2

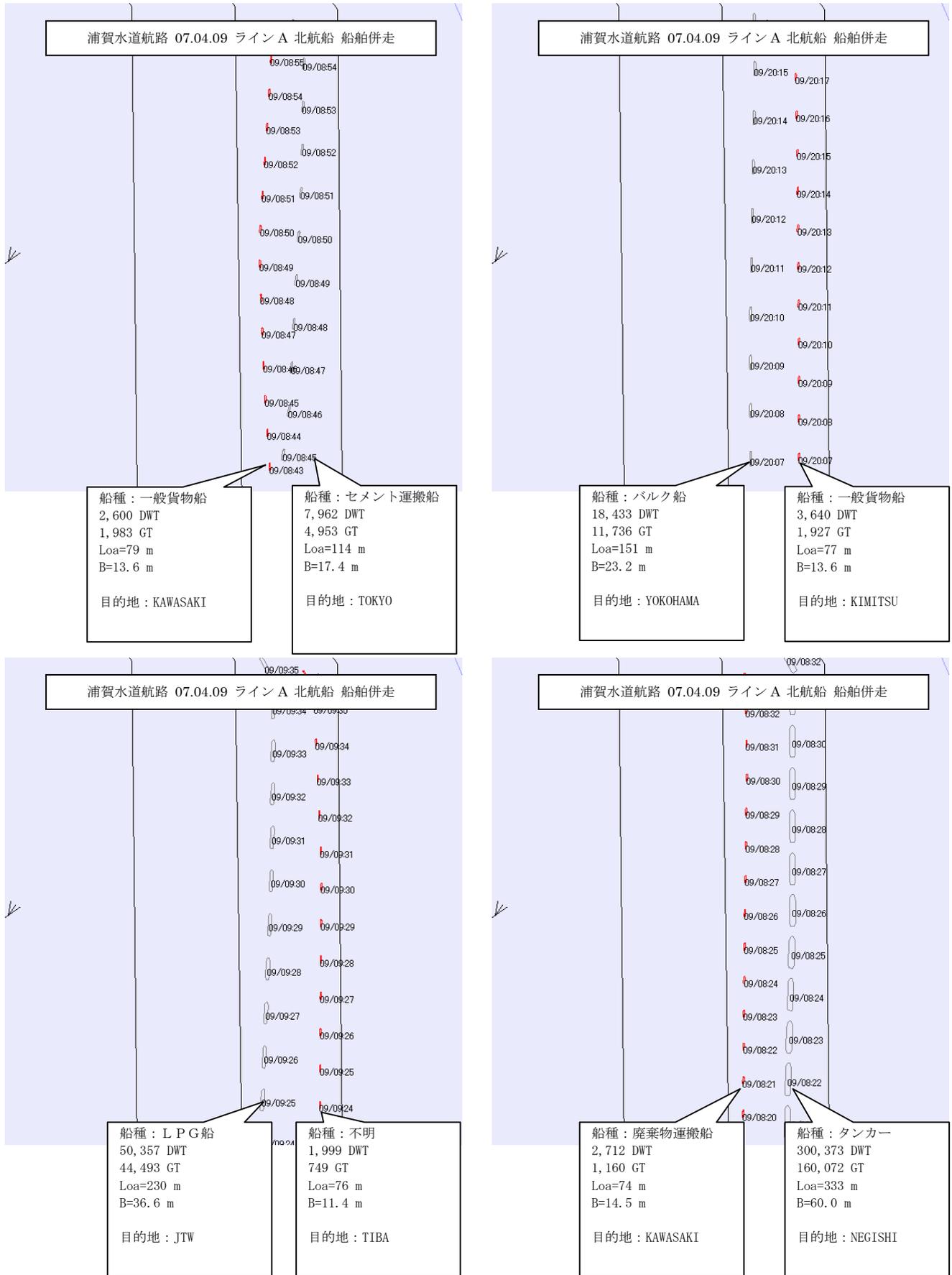


図-4.3.3 浦賀水道航路・中ノ瀬航路一航行実態 3



図-4.3.4 浦賀水道航路・中ノ瀬航路一航行実態 4

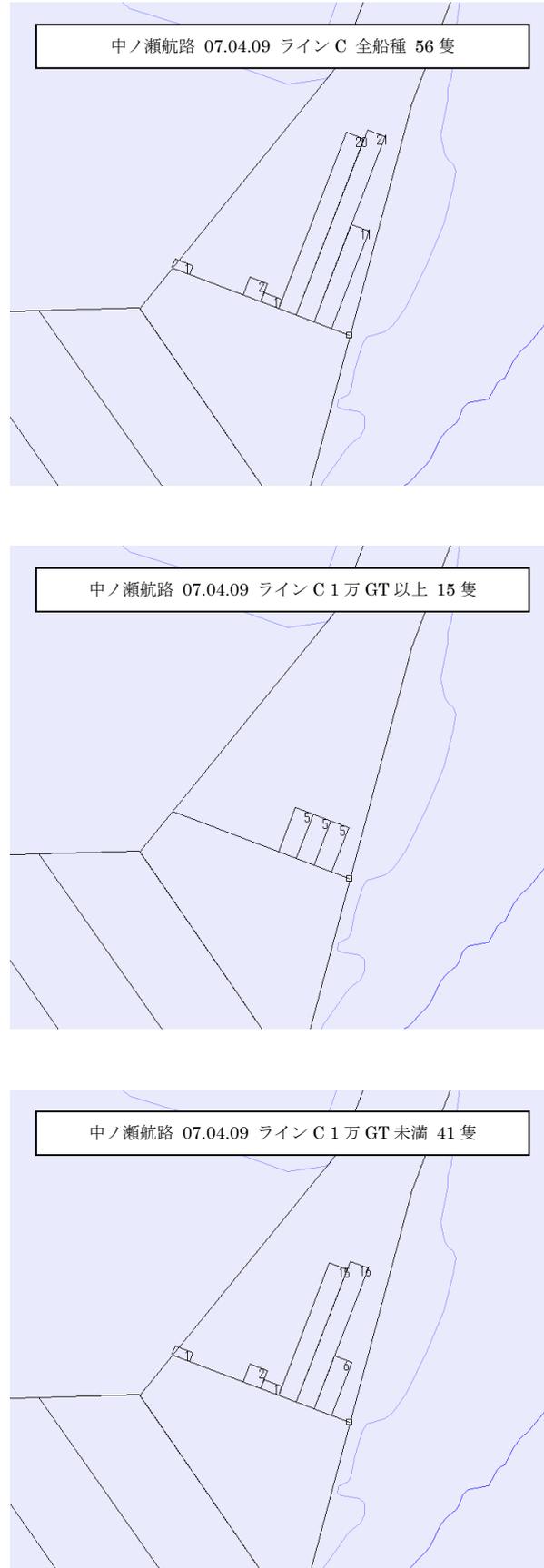


図-4.3.5 浦賀水道航路・中ノ瀬航路一航行実態 5

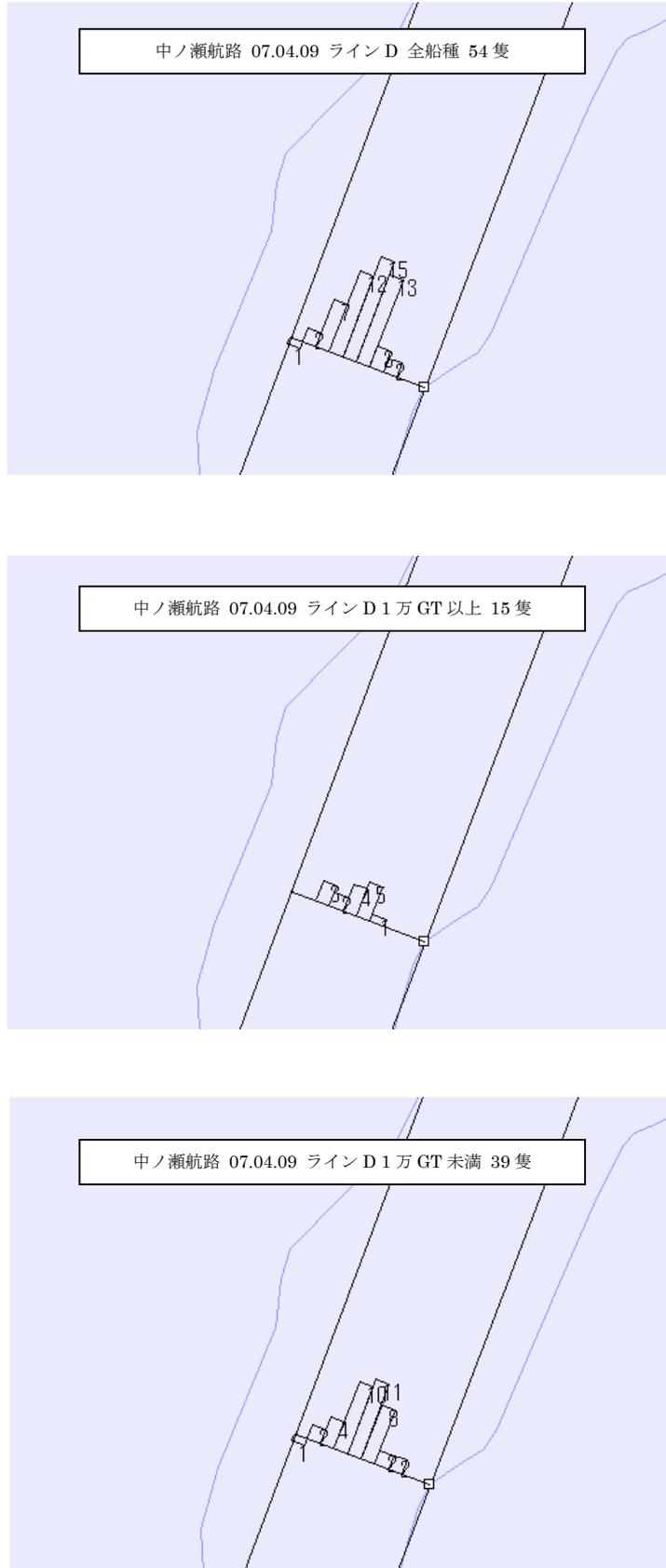


図-4.3.6 浦賀水道航路・中ノ瀬航路－航行実態6

#### 4.4 横浜港本牧地区および南本牧地区—航行実態分析

横浜港本牧地区および南本牧地区における航行実態分析をした。本牧地区においては、図-4.4.1に示すように分析対象領域を設定した。この領域において06.8.7～8.13の1週間を対象として各日の24時間の航跡を船型（実サイズ）で1分間隔で表示した結果に図-4.4.1～4.4.7に示す。ただし、ここで船型を実サイズ表示（長さをデータベースから補填できない場合には点での表示）としたことから大型船の動静を明確に把握できている。なお、誤った針路データが入力されている場合には船首方向が異常となっている。また、データが途中で欠損している場合は強制的に連続させているために不正な航跡が生じている。この1週間の観測期間の中では金曜日の観測隻数が最大であり、最小の日曜日の3倍程度にも達している。

南本牧地区については、ここに寄港した大型コンテナ船について東京湾口からの入・出港の状況について分析し、その航跡を船型（実サイズ）で1分間隔で表示した結果を図-4.4.8～4.4.10に示す。

図-4.4.1

横浜港本牧地区—航行実態 1

観測日：06.08.07 月曜日

船種：全船種

観測隻数：34 隻

表示間隔：1 分間隔

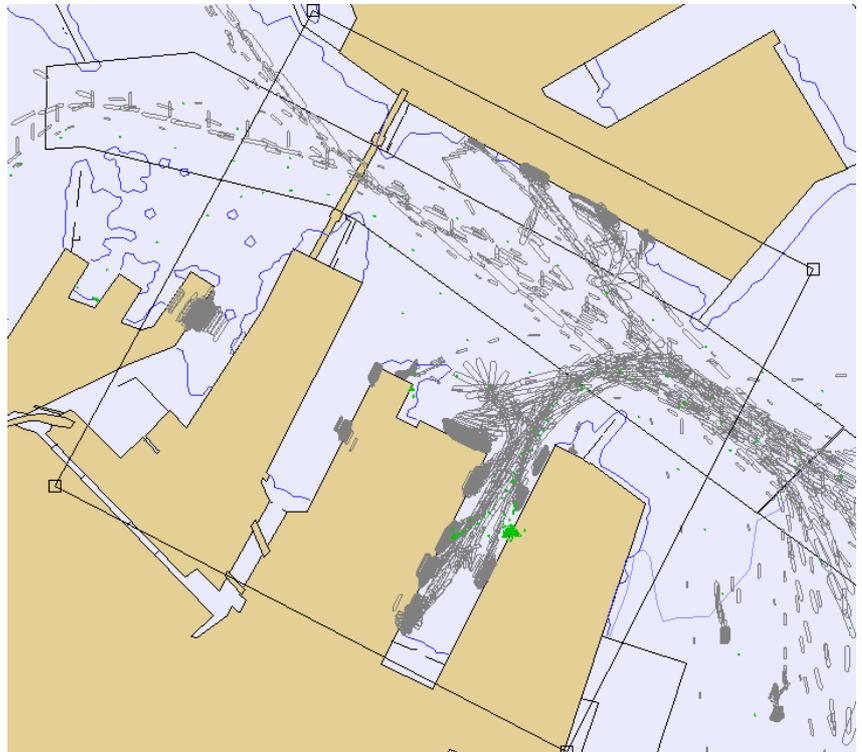


図-4.4.2

横浜港本牧地区一航行実態 2

観測日：06.08.08 火曜日

船種：全船種

観測隻数：28 隻

表示間隔：1 分間隔

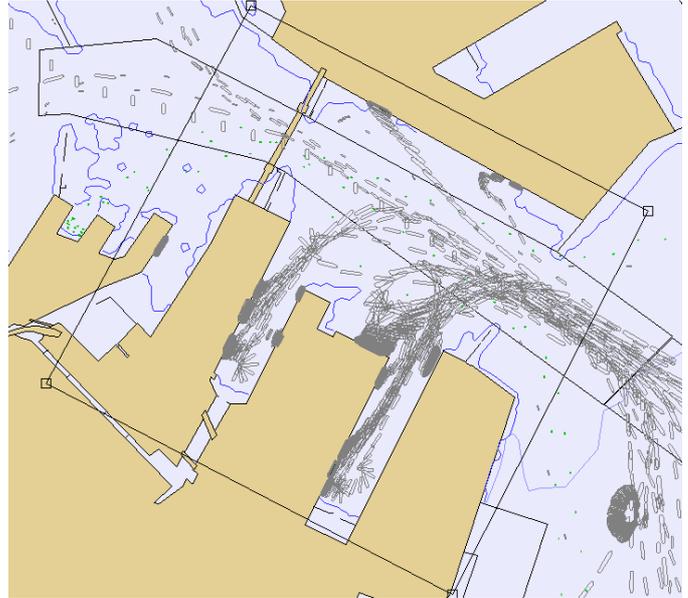


図-4.4.3

横浜港本牧地区一航行実態 3

観測日：06.08.09 水曜日

船種：28 隻

表示間隔：1 分間隔



図-4.4.4

横浜港本牧地区一航行実態 4

観測日：06.08.10 木曜日

船種：36 隻

表示間隔：1 分間隔

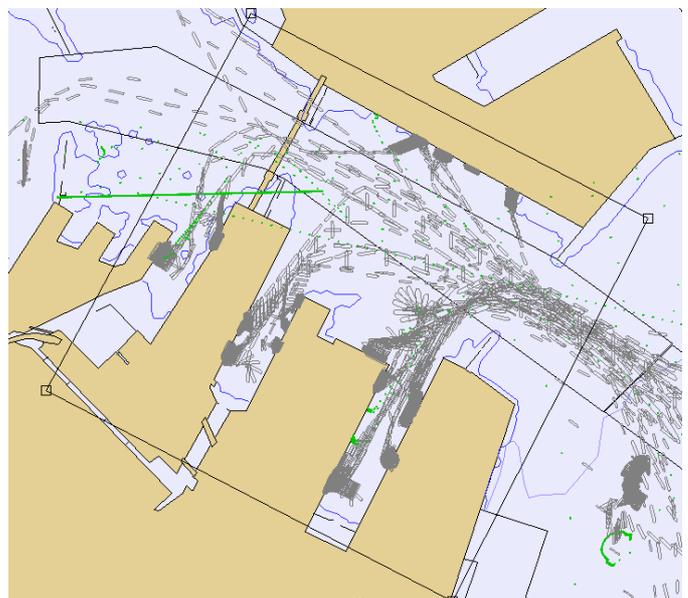


図-4.4.5

横浜港本牧地区一航行実態 5

観測日：06.08.11 金曜日

船種：39 隻

表示間隔：1 分間隔

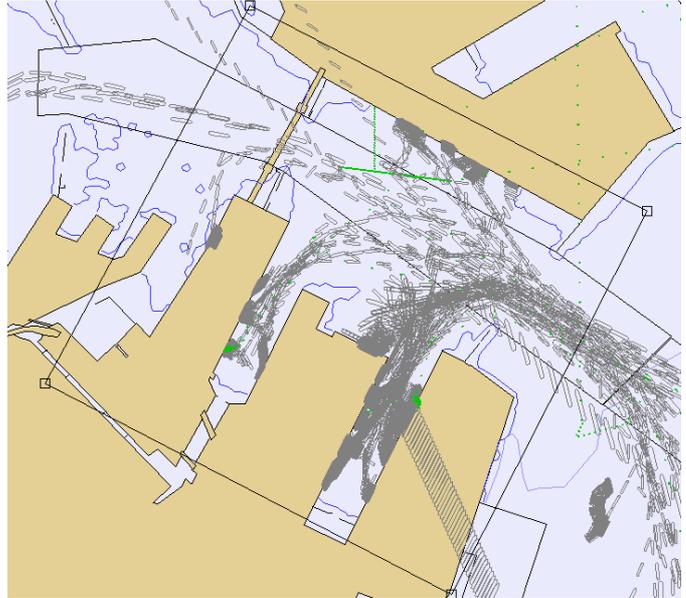


図-4.4.6

横浜港本牧地区一航行実態 6

観測日：06.08.12 土曜日

船種：24 隻

表示間隔：1 分間隔

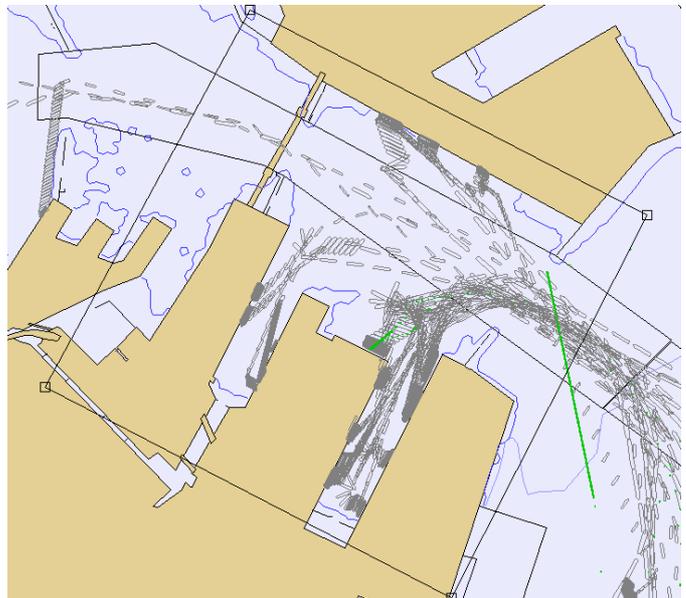


図-4.4.7

横浜港本牧地区一航行実態 7

観測日：06.08.13 日曜日

船種：14 隻

表示間隔：1 分間隔

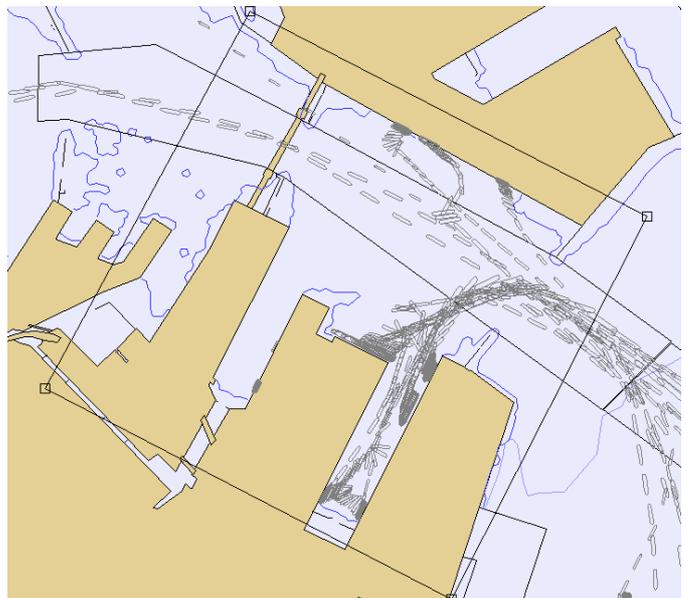


図-4.4.8

横浜港南本牧地区一航行実態 1

観測日：06.08.10 木曜日

船種：コンテナ船

50,310 DWT

52,191 GT

Loa=294 m

B=32.2 m

目的地：SHANGHAI

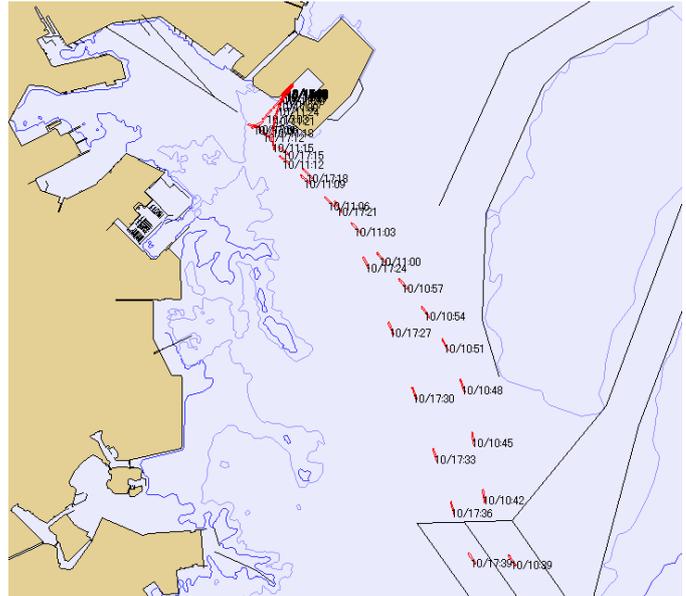


図-4.4.9

横浜港南本牧地区一航行実態 2

観測日：06.08.10 木曜日

船種：コンテナ船

50,310 DWT

52,191 GT

Loa=294 m

B=32.2 m

目的地：SHANGHAI

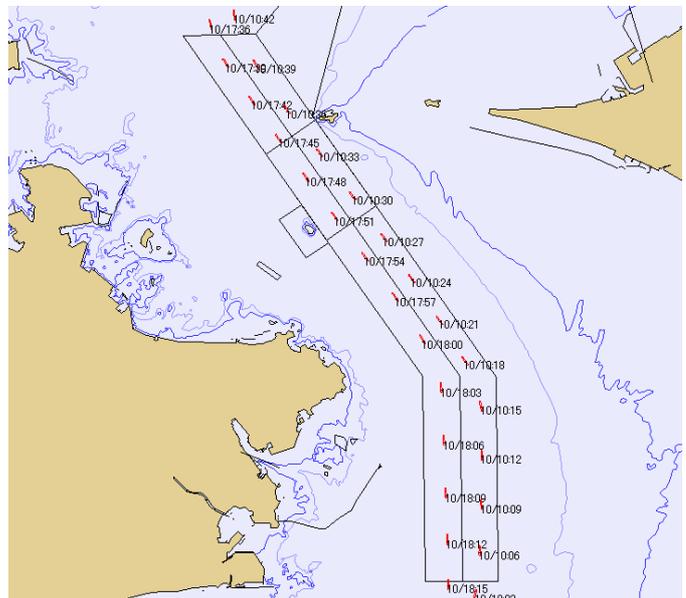


図-4.4.10

横浜港南本牧地区一航行実態 3

観測日：06.08.10 木曜日

船種：コンテナ船

50,310 DWT

52,191 GT

Loa=294 m

B=32.2 m

目的地：SHANGHAI



#### 4.5 大阪湾－複数寄港実態分析

大阪湾におけるコンテナ船の複数寄港実態を分析した。神戸港湾事務所に設置されたA I S受信局において、2006.10.31～11.1の2日間に観測されたデータを用いて解析を実施した。この解析において寄港実績を確認するために設定した各港の領域を図-4.5.1に示す。ここで、港湾の沖合い通過したコンテナ船を計測しないために、係留したことを確認できる港湾区域よりも狭い領域を設定している。

この観測期間において、大阪湾の4港に複数寄港したコンテナ船は21隻であり、これらをDWTの大きな順に整理した結果を表-4.5.1に示す。この順に8番目までのコンテナ船の航跡を図-4.5.2～4.5.9に示す。

ここで、この期間での最大DWTのコンテナ船（図-4.5.2）は10.31の午前7時に大阪港に入港して、その日のうちに神戸港にも寄港して、午後10時には神戸を出港していることを確認できる。

なお、この観測期間に大阪湾に寄港したコンテナ船の総隻数は52隻であり、3万DWT未満は36隻、2万DWT未満は33隻、1万DWT未満は21隻であった。また、この結果から、2万DWT未満では61%、1万DWT未満では76%のコンテナ船が大阪湾の複数港に寄港していることを確認できる。

図-4.5.1

大阪湾－複数寄港実態 1

観測日：06.10.31～06.11.01

船種：全船種

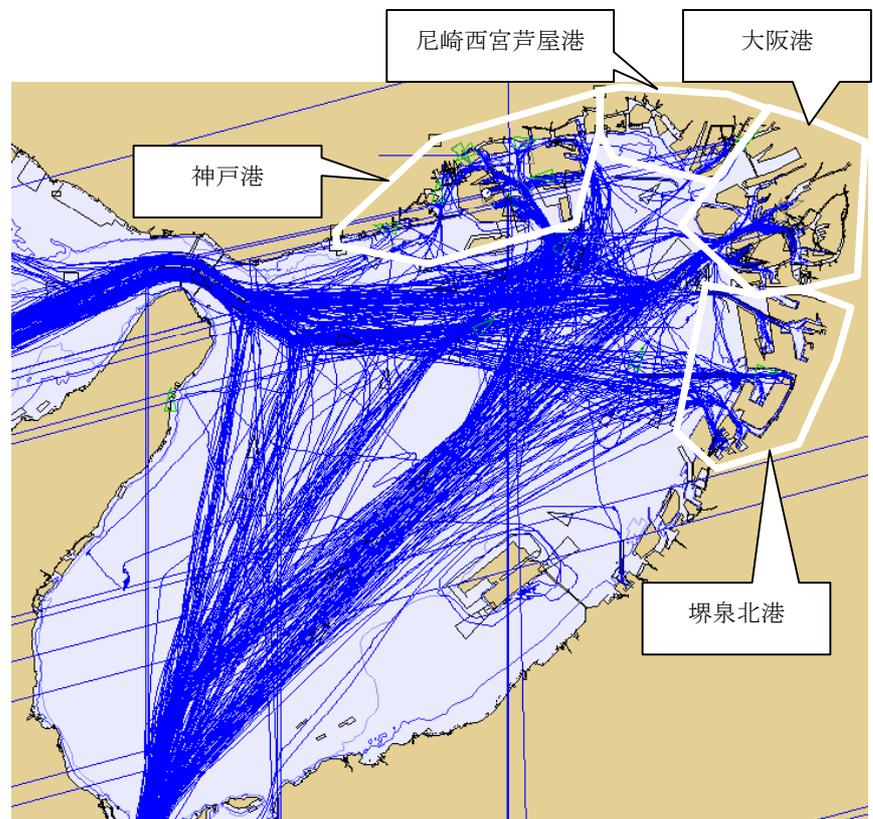


表-4.5.1 大阪湾－複数寄港実態 (2006.10.31~11.1)

番号	船種	神戸	尼西	大阪	堺泉北	DWT	GT	Loa	B	目的地
1	UCC	○		○		24,341	16,705	183	27.6	HIROSHIMA
2	UCC	○		○		16,000	14,308	155	25.0	PUSAN@@@@@@@@@@@@@@@@
3	UCC	○		○	○	12,827	9,590	142	22.6	NINGBO
4	UCC	○		○		12,645	9,571	144	22.4	SHIDAO@@@@@@@@@@@@@@@@
5	UCC	○		○		12,575	9,606	147	22.3	KEELUNG@@@@@@@@@@@@@@@@
6	UCC	○		○		9,290	8,917	128	22.4	LIANYUNGANG
7	UCC	○		○		9,108	6,899	120	20.2	NINGBO@@@@@@@@@@@@@@@@
8	UCC	○		○		8,937	6,773	123	18.5	YANTAI
9	UCC	○		○		8,717	9,764	148	21.0	HIROSHIMA
10	UCC	○		○		8,630	6,401	124	19.8	SHANG HAI@@@@@@@@@@@@
11	UCC	○		○		8,329	6,701	132	19.2	XINGANG@@@@@@@@@@@@@@@@
12	UCC	○		○		8,238	6,701	132	19.2	OSAKA C6@@@@@@@@@@@@@@@@
13	UCC	○		○		8,192	6,409	121	0.0	LIANYUNGANG.CHINA
14	UCC	○		○		7,069	4,960	112	18.2	SHANGHAI@@@@@@@@@@@@@@@@
15	UCC	○		○		6,796	4,811	113	19.0	NAGOYA
16	UCC	○		○		6,772	4,879	113	19.0	OSAKA KOBE *^~*
17	UCC	○		○		6,539	6,256	118	18.2	SHANGHAI@@@@@@@@@@@@@@@@
18	UCC	○		○		5,961	4,007	107	17.2	TAKAMATSU@@@@@@@@@@@@@@@@
19	UCC	○		○		5,945	4,090	107	17.2	DALIAN@@@@@@@@@@@@@@@@
20	UCC	○		○		5,629	3,968	107	15.9	SHA
21	UCC	○		○		4,538	3,096	93	15.7	BUSAN@@@@@@@@@@@@@@@@

図-4.5.2

大阪湾－複数寄港実態 2

観測日：06.10.31

船種：コンテナ船

番号：1

24,341 DWT

16,705 GT

Loa=183 m

B=27.6 m

目的地：HIROSHIMA

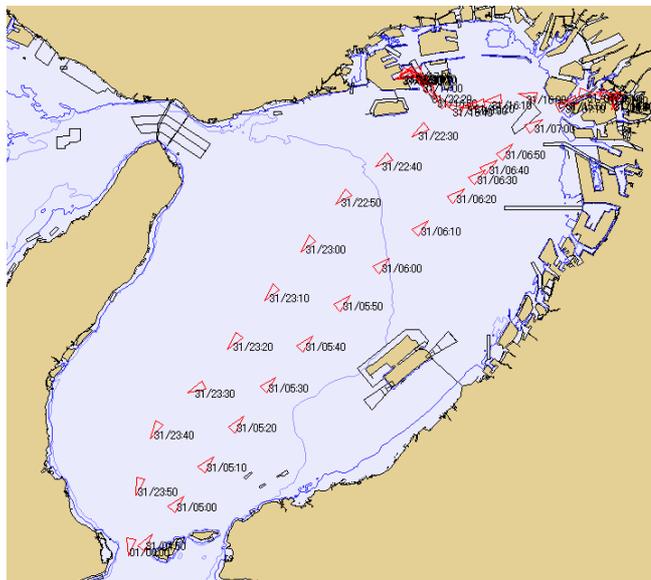


図-4.5.3

大阪湾－複数寄港実態 3

観測日：06.10.31

船種：コンテナ船

番号：2

16,000 DWT

14,308 GT

Loa=155 m

B=25.0 m

目的地：PUSAN

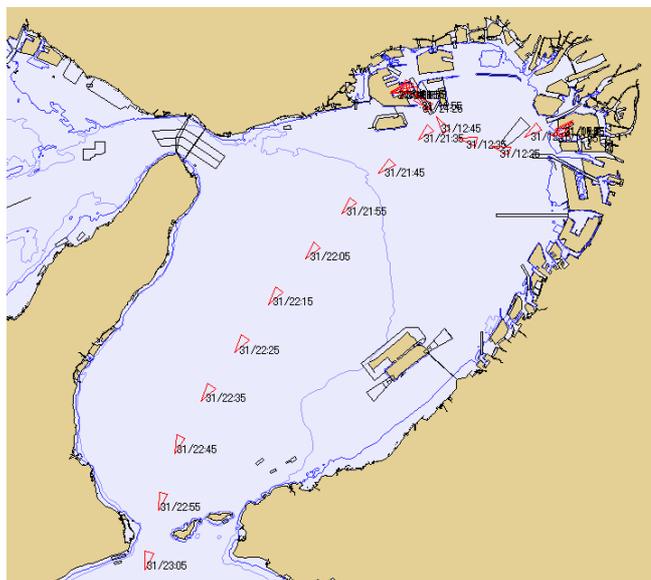


図-4.5.4

大阪湾－複数寄港実態 4  
 観測日：06.10.31～06.11.01  
 船種：コンテナ船  
 番号：3  
 12,827 DWT  
 9,590 GT  
 Loa=142 m  
 B=22.6 m

目的地：NINGBO

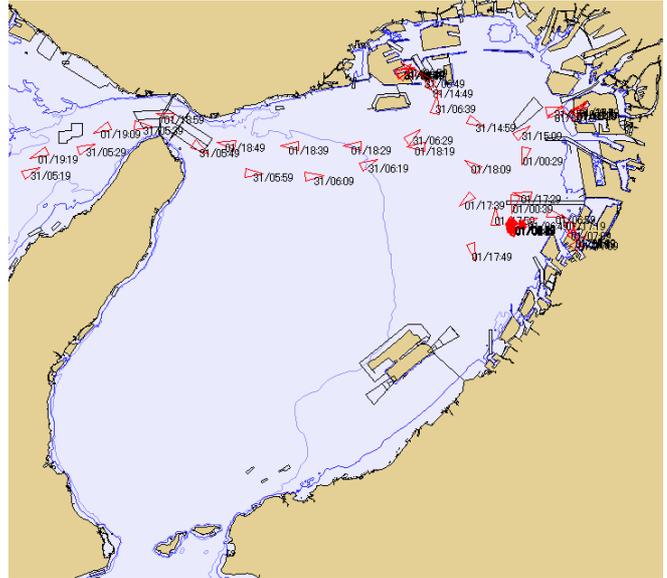


図-4.5.5

大阪湾－複数寄港実態 5  
 観測日：06.10.31～06.11.01  
 船種：コンテナ船  
 番号：4  
 12,645 DWT  
 9,571 GT  
 Loa=144 m  
 B=22.4 m

目的地：SHIDAO

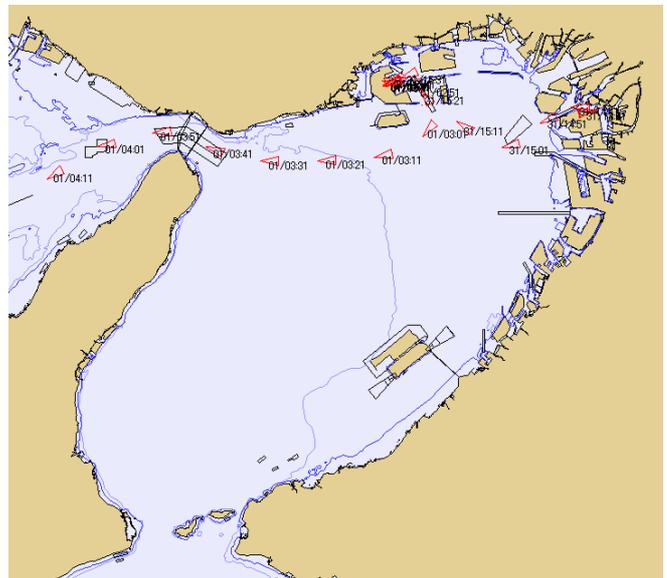


図-4.5.6

大阪湾－複数寄港実態 6  
 観測日：06.10.31  
 船種：コンテナ船  
 番号：5  
 12,575 DWT  
 9,606 GT  
 Loa=147 m  
 B=22.3 m

目的地：KEELUNG

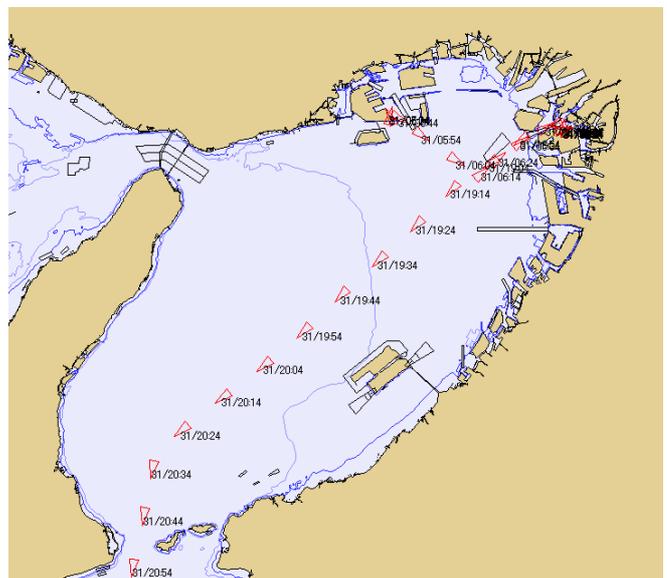


図-4.5.7

大阪湾—複数寄港実態 7

観測日：06.10.31

船種：コンテナ船

番号：6

9,290 DWT

8,917 GT

Loa=128 m

B=22.4 m

目的地：LIANYUNGANG

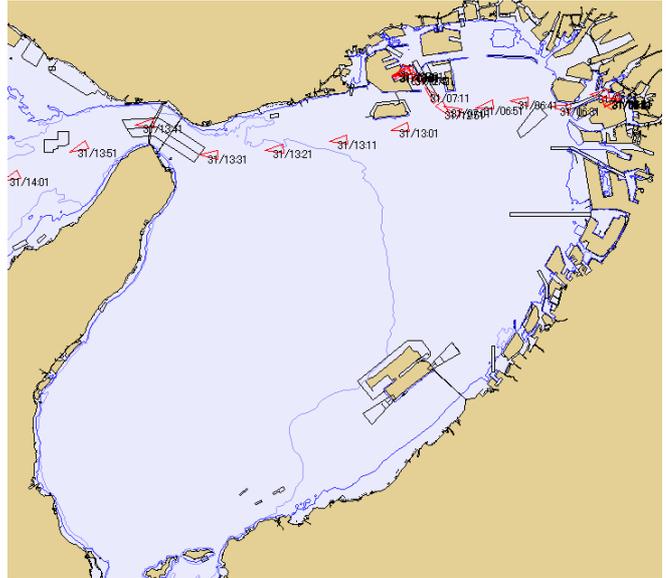


図-4.5.8

大阪湾—複数寄港実態 8

観測日：06.10.31～06.11.01

船種：コンテナ船

番号：7

9,108 DWT

6,899 GT

Loa=120 m

B=20.2 m

目的地：NINGBO

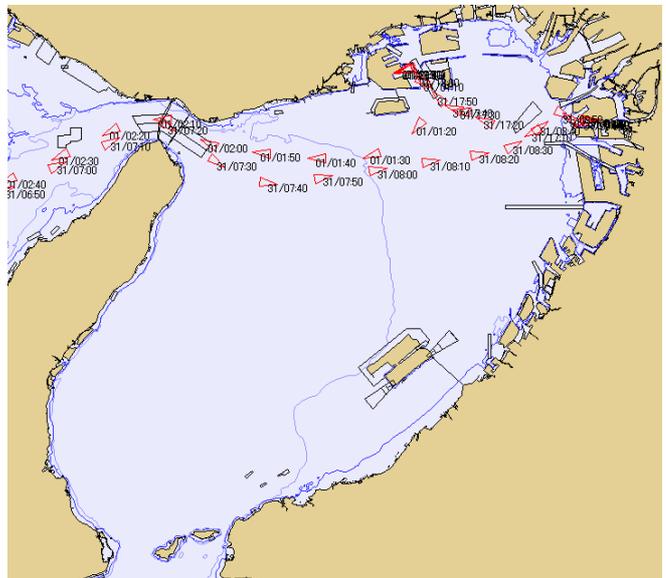


図-4.5.9

大阪湾—複数寄港実態 9

観測日：06.10.31～06.11.01

船種：コンテナ船

番号：8

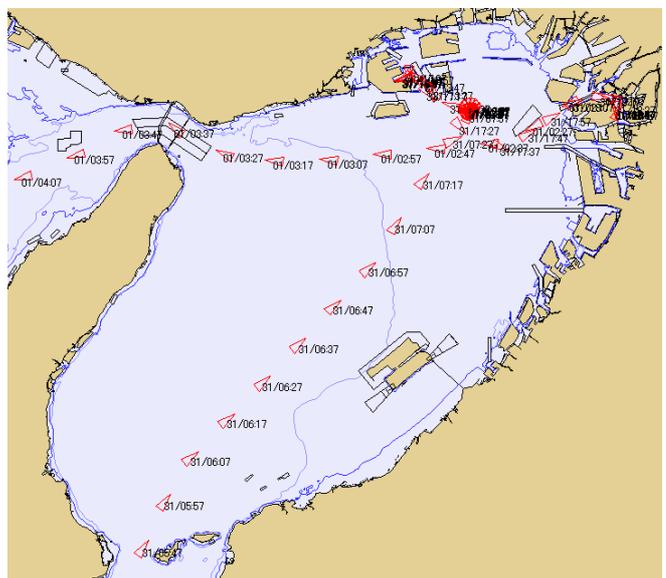
8,937 DWT

6,773 GT

Loa=123 m

B=18.5 m

目的地：YANTAI



#### 4.6 関門航路—大型船航行実態分析

関門航路におけるコンテナ船とバルク船を対象とした大型船の航行実態を分析した。関門航路事務所に設置されたA I S受信局において、2006.8.14～8.27の2週間に観測されたデータを用いて解析を実施した。この解析では航行時間を計測するために、関門航路と合わせて設定した対馬側と豊予海峡側の計測ラインを図-4.6.1に示す。

この観測期間において関門航路の通過を観測されたコンテナ船についてDWTの大きな順に6隻の航跡を図-4.6.2～4.6.7に示す。また、同様のバルク船の航跡図を図-4.6.8～4.6.10に示す。

ここで、コンテナ船に70,000DWT級のPanamaxmaxタイプが通過することを確認できるとともに、バルク船では満載喫水18m級の通過を確認できる。

さらに、図-4.6.3～4.6.6での4隻のコンテナ船は太平洋側から釜山港に入港するために関門航路を通過していることを確認できる。なお、図-4.6.3～4.6.6の目的地は受信データのそのまま転記していることから、BUSANとPUSANの両方を併記している。

一方で、図-4.6.2でのPanamaxmaxタイプのコンテナ船の目的地はKOBEであることから、翌日の神戸港湾事務所でのA I Sデータを用いて追跡した結果を図-4.6.11に示す。すなわち、このコンテナ船は、06.8.16の21:00ころに釜山港を出港し、06.8.17の正午ころに関門航路を通過し、さらに豊後水道から四国沖を通過して、06.8.18の午前7時ころに神戸港に入港していることを確認できる。

また、この観測期間である06年8月の後半の天気図（出典：<http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/2006/0608.pdf>）を図-4.6.12～4.6.13に示す。これらの図から、大型コンテナ船が関門航路を通過している06.8.16～17には四国沖に台風の接近を確認できるものの、06.8.20～25には台風等の接近は確認されない。

ここでは、貨物の積載状態を検討するに際して有用となる観点から、図-4.6.2～4.6.11でのdmaxは満載喫水を、daisは航海関連情報として受信されたデータを示している。

また、この関門航路でのデータ解析に際して観測された位置情報の顕著な異常データの例を図-4.6.14～15に示す。

図-4.6.1

関門航路—大型船航行実態1  
観測日：06.08.14～06.08.27

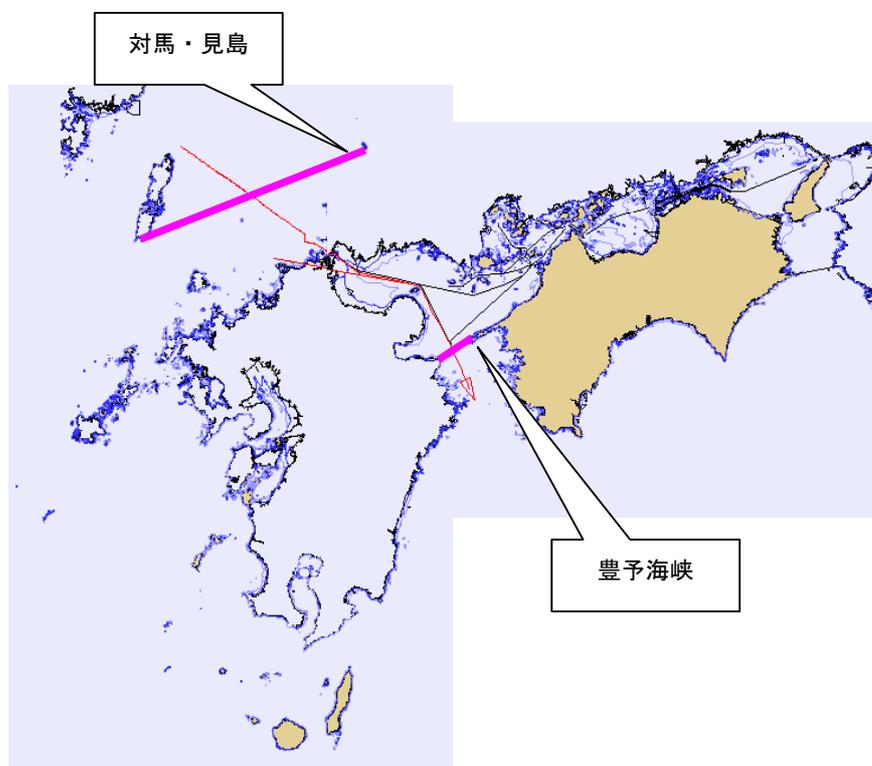


図-4.6.2

関門航路—大型船航行実態 2

観測日：06.08.17

船種：コンテナ船

66,895 DWT

54,415 GT

Loa=293 m

B=32.2 m

dmax=13.6 m

dais=10.5 m

目的地：KOBE

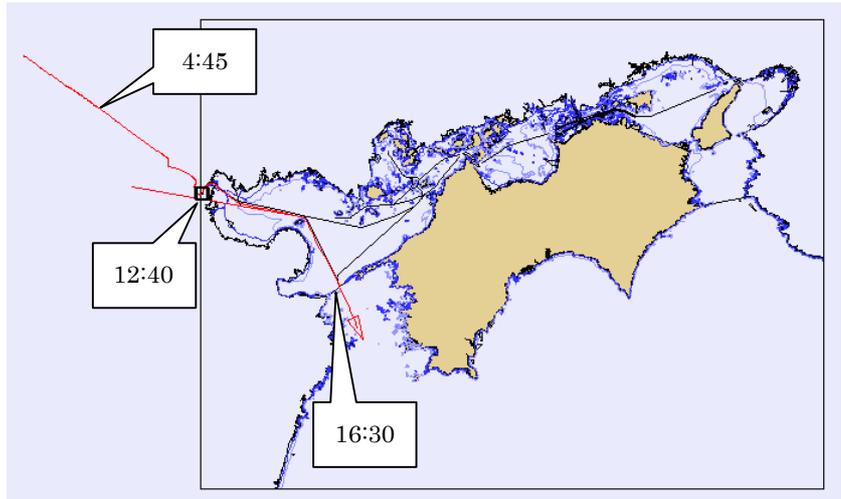


図-4.6.3

関門航路—大型船航行実態 3

観測日：06.08.16

船種：コンテナ船

59,961 DWT

49,985 GT

Loa=292 m

B=32.2 m

dmax=13.0 m

dais=10.6 m

目的地：BUSAN

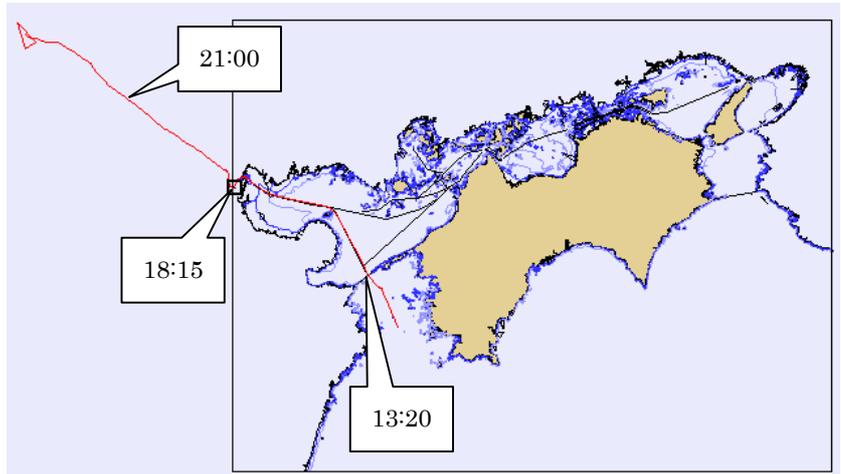


図-4.6.4

関門航路—大型船航行実態 4

観測日：06.08.25

船種：コンテナ船

47,326 DWT

37,410 GT

Loa=232 m

B=32.26 m

dmax=12.0 m

dais=9.1 m

目的地：PUSAN

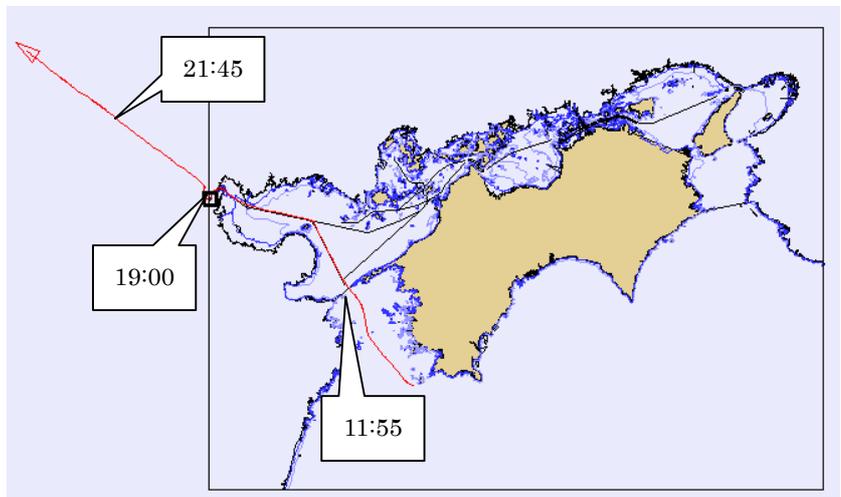


図-4.6.5

関門航路—大型船航行実態 5

観測日 : 06.08.17

船種 : コンテナ船

39,400 DWT

28,592 GT

Loa=221 m

B=30.0 m

dmax=12.0 m

dais=11.1 m

目的地 : PUSAN

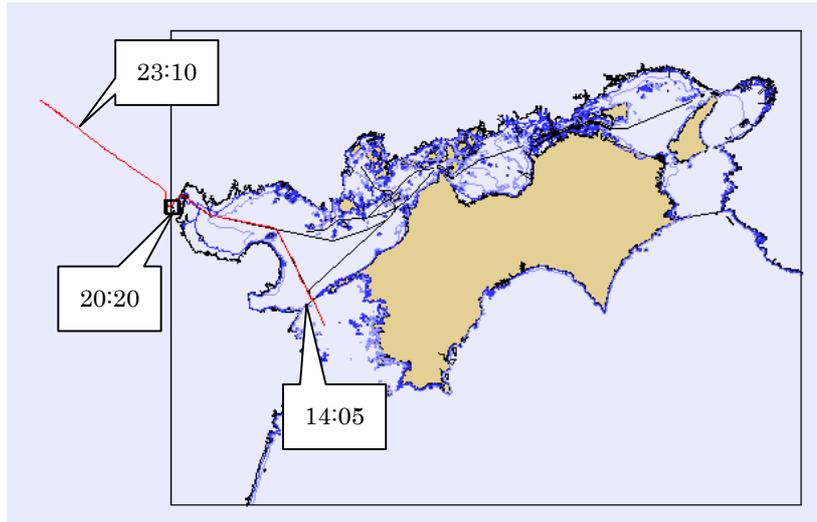


図-4.6.6

関門航路—大型船航行実態 6

観測日 : 06.08.24

船種 : コンテナ船

39,383 DWT

28,592 GT

Loa=221 m

B=12.0 m

dmax=9.7 m

dais=0.0 m

目的地 : BUSAN

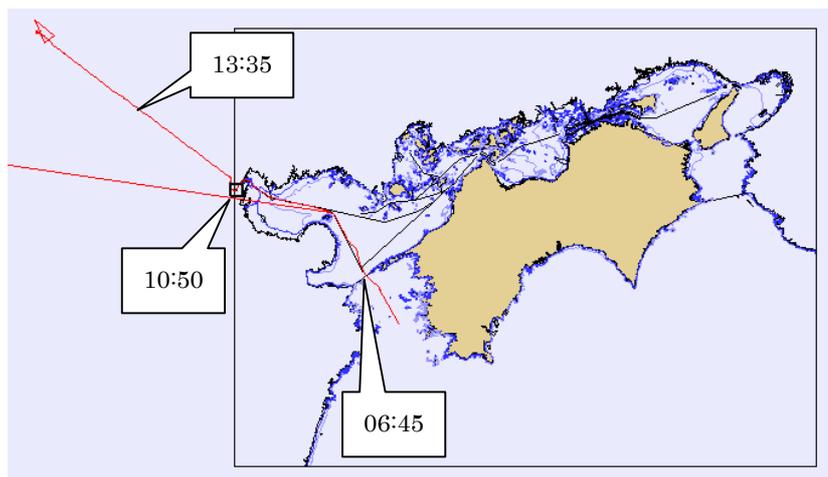


図-4.6.7

関門航路—大型船航行実態 7

観測日 : 06.08.19~06.08.20

船種 : コンテナ船

37,845 DWT

31,333 GT

Loa=210 m

B=32.2 m

dmax=12.5 m

dais=9.2 m

目的地 : HONGKONG

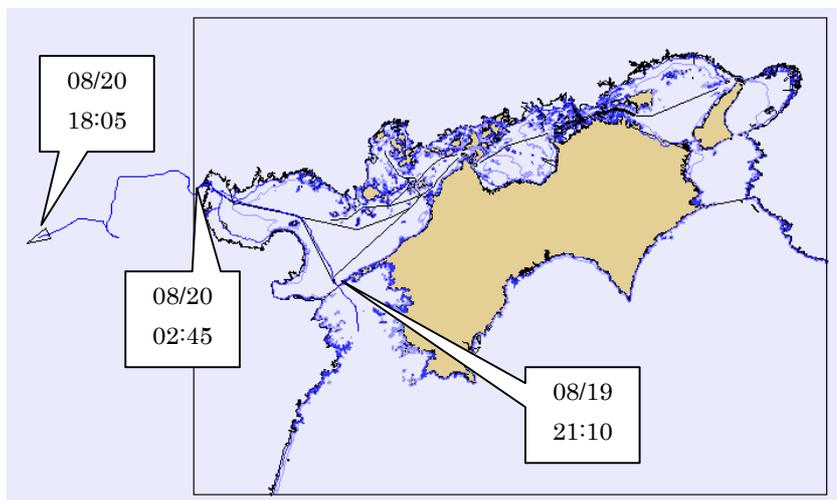


図-4.6.8

関門航路—大型船航行実態 8

観測日：06.08.25～06.08.26

船種：バルク船

184,887 DWT

93,199 GT

Loa=290 m

B=47.0 m

dmax=17.98 m

dais=13.00 m

目的地:HIBIKI

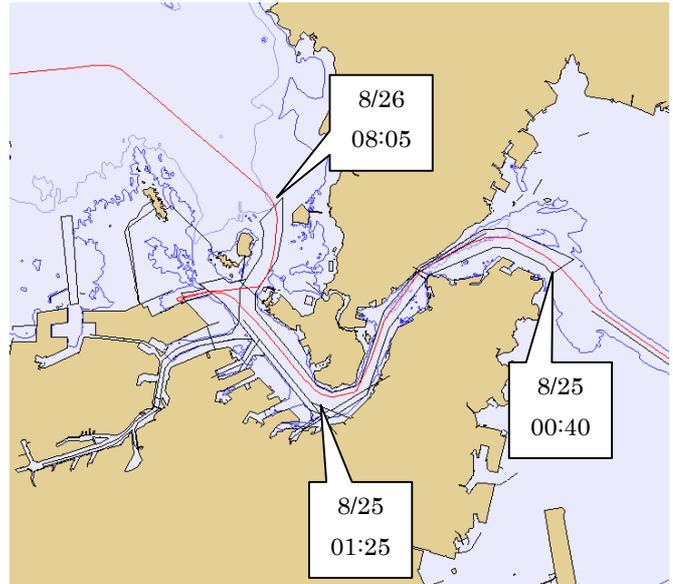


図-4.6.9

関門航路—大型船航行実態 9

観測日：06.08.16～06.08.21

船種：バルク船

172,515 DWT

87,363 GT

Loa=289 m

B=45.0 m

dmax=17.81 m

dais=13.00 m

目的地:OITA

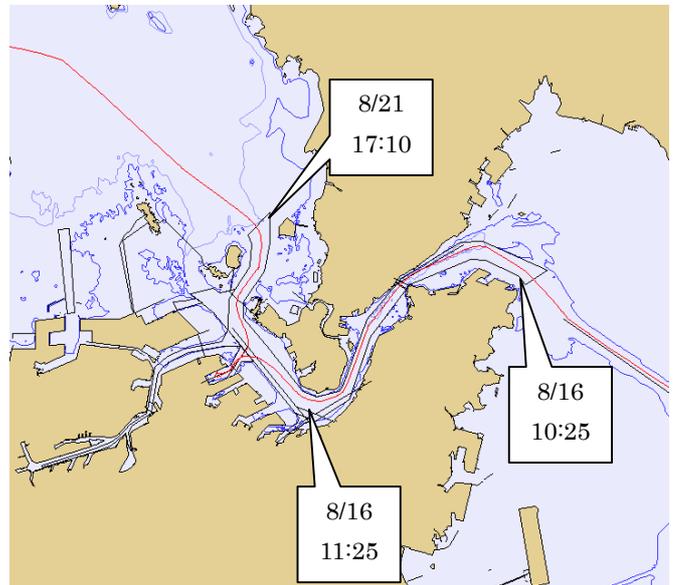


図-4.6.10

関門航路—大型船航行実態 10

観測日：06.08.15～06.08.17

船種：バルク船

171,009 DWT

87,597 GT

Loa=289 m

B=不明

dmax=17.98 m

dais=13.00 m

目的地:TOBATA

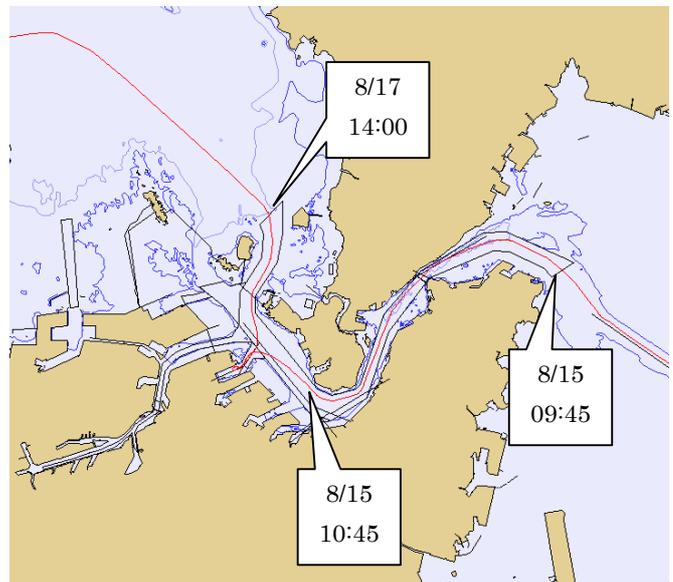


図-4.6.11

関門航路—大型船航行実態 11

観測日：06.08.17

船種：コンテナ船

66,895 DWT

54,415 GT

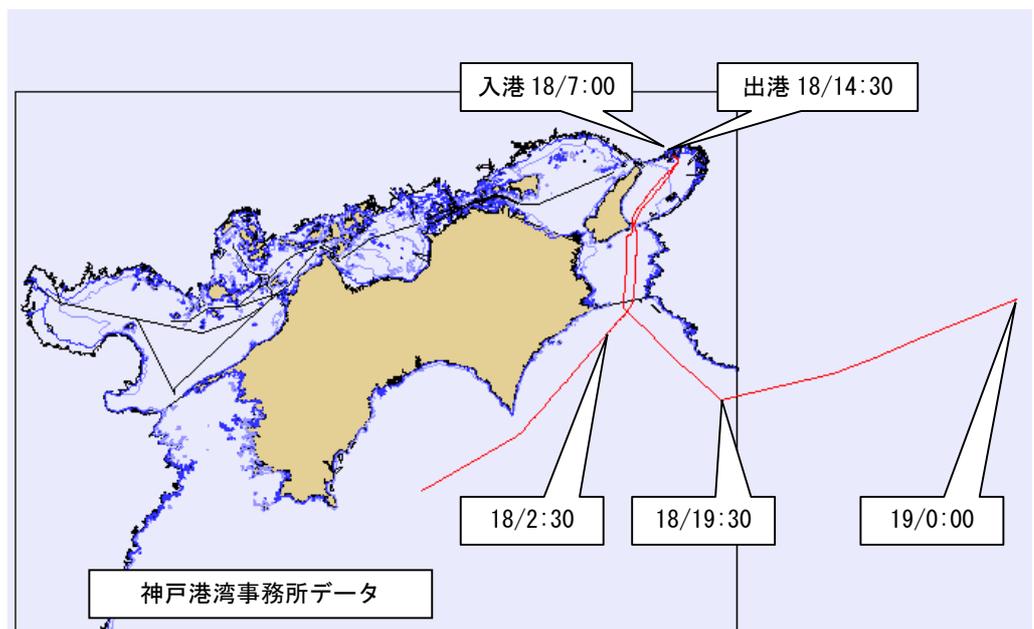
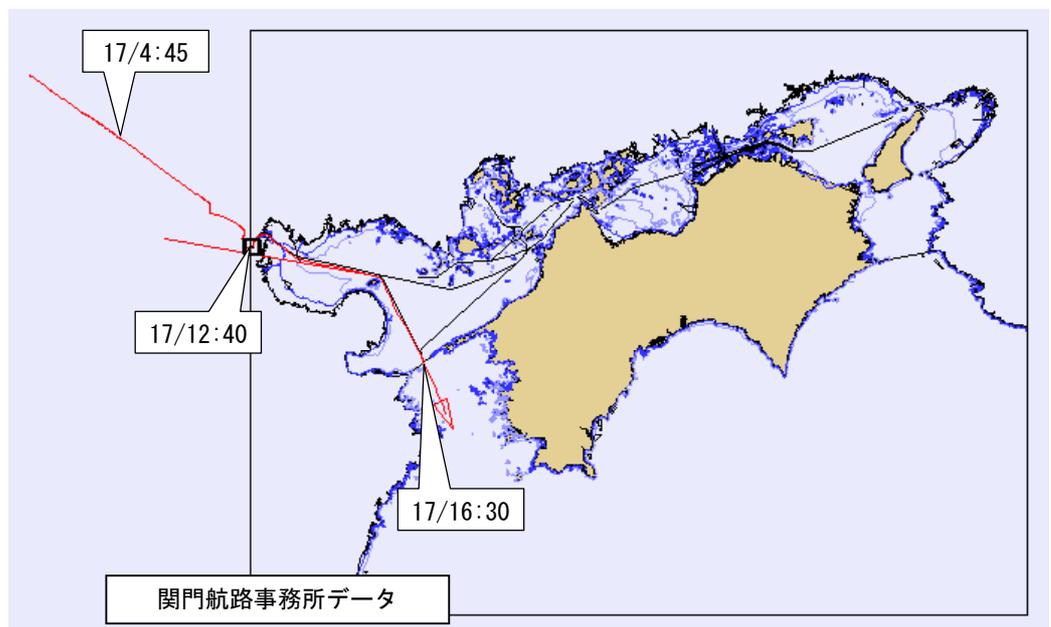
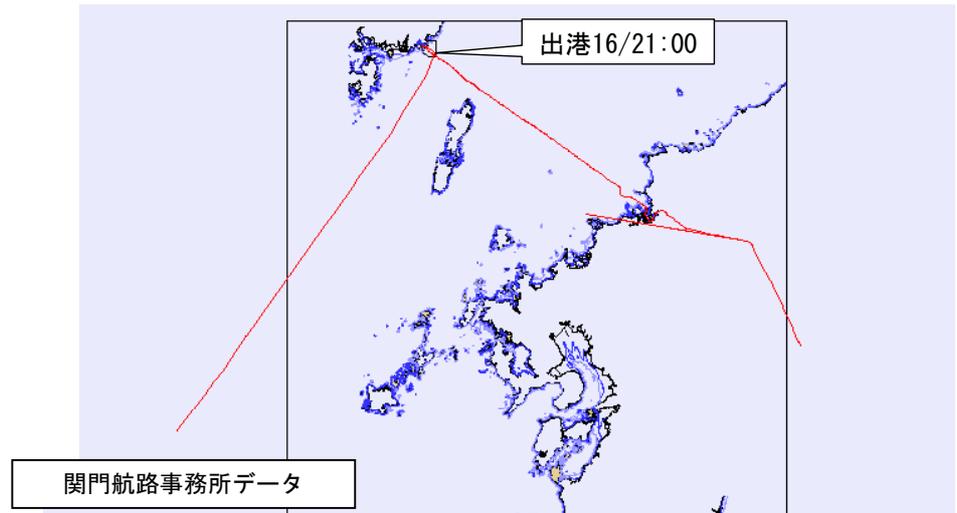
Loa=293 m

B=32.2 m

dmax=13.6 m

dais=10.5 m

目的地：KOBE



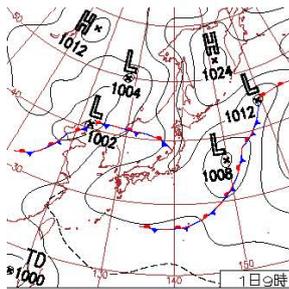
# 日々の天気図

No. 55

## 2006年 8月

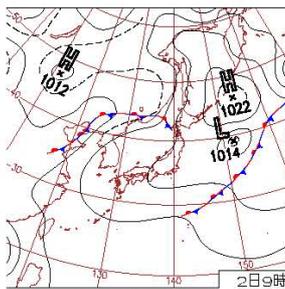
- ・ 8日～9日、台風第7号東海沖を東進。三宅島36.1m/sの最大瞬間風速と390mm/24hの大雨を記録。
- ・ 18日～19日、台風第10号九州縦断。宮崎県日之影町見立510mm/24hの大雨、長崎県雲仙岳では40.9m/sの最大風速と485.5mm/24hの大雨。

(気象庁予報部予報課)



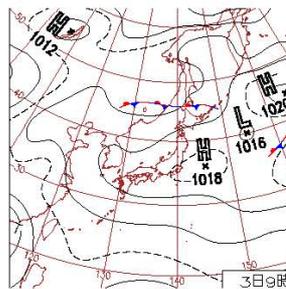
### 1日(火)台風第6号発生

日本付近は北から高気圧に覆われ、北陸には日本海中部から前線がのびる。東北・北陸・関東は概ね曇り、前線付近で雨。その他は晴れ。気温の平年差の分布は「北冷西暑」型。



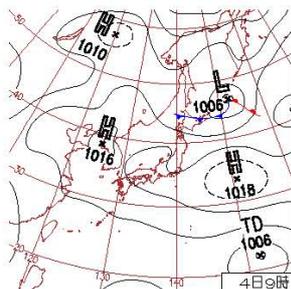
### 2日(水)東北の梅雨明けを発表

梅雨前線が日本海を北上、北海道で曇り一部で雨の他は晴れ、西日本の山岳を中心に午後～宵の内雷雨。広島県府中市上下で55.5mm/1h。北海道函館市でアブラゼミ初鳴き。



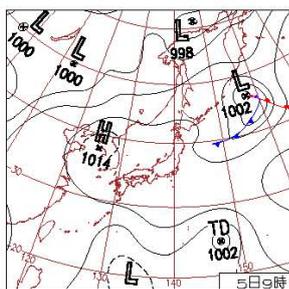
### 3日(木)全国的に夏らしく

北海道は北部に前線が停滞し曇り、その他は高気圧に覆われ概ね晴れ。北・東日本の前日までの低温傾向は解消。福島市で最高気温35.6℃を記録するなど各地で真夏日。



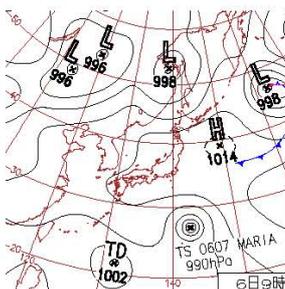
### 4日(金)日本列島 厳しい暑さ

前線の影響で北海道の北部は大雨。他は高気圧に覆われて概ね晴れ。北海道釧路支庁鶴居村46mm/1hは歴代1位。群馬県伊勢崎町、館林市で共に最高気温38.6℃を記録。



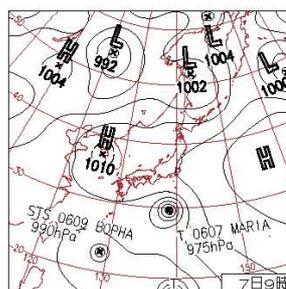
### 5日(土)台風第8号発生

太平洋高気圧に覆われ、沖縄と西日本の一部にわか雨や雷雨の他は、晴れて厳しい暑さ。岐阜県下呂市金山、郡上市八幡で最高気温38.6℃。再解析により8号が先に発生。



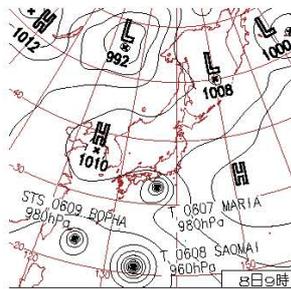
### 6日(日)台風第7,9号発生

南西諸島は日本の南に発生した台風第9号の影響で雨。その他は太平洋高気圧に覆われ概ね晴れ、午後、大気の状態が不安定、所々にわか雨。大阪府枚方市で最高気温38.2℃。



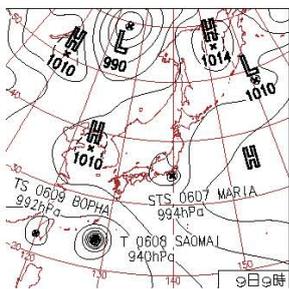
### 7日(月)南海上 台風3個

和歌山県潮岬の南南東に第7号、沖縄県宮古島の南東に第9号、フィリピンの東に第8号の3個の台風が日本を覗く。日本列島は晴れて北海道と東北北部の一部を除き、真夏日。



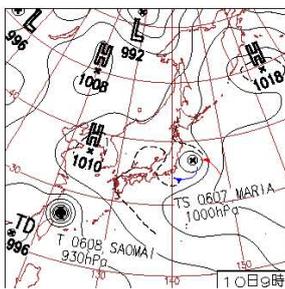
### 8日(火)台風 東海地方に接近

台風第7号は東よりに向きを変え東海沖を進む。伊豆諸島は300mmを超える日降水量。関東や東海で曇りや雨の他は全国的に晴れ。高知県須崎町で39.3℃、年間の極値を更新。



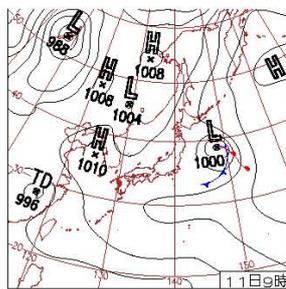
### 9日(水)台風第7号伊豆諸島通過

東北南部～東海で曇りや雨の他は晴れて厳しい暑さ。台風第8号は宮古島の北の海上を通過。大分県日田市三本松最高気温38.6℃、8月の1位。東京都三宅村三宅坪田75mm/1h。



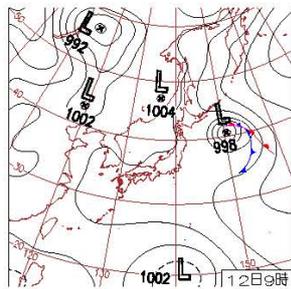
### 10日(木)台風一過の晴れ

高気圧に覆われ全国的に晴れたが、台風第7、8号の影響が出た沖縄と北日本で朝の内曇り。各地で厳しい暑さとなり、岐阜県揖斐川町三輪の最高気温39.1℃、年間極値を更新。



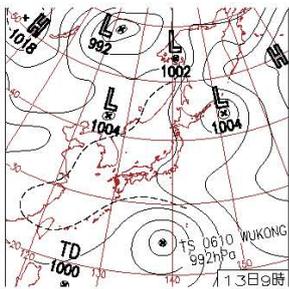
### 11日(金)全国的に高い気温

高気圧に覆われるが上空に寒気が入った北・西日本は大気の状態が不安定、所々雷雨。その他は概ね晴れ。日中は平年より3～5℃高い気温。広島県東広島市八木松町73mm/1h。



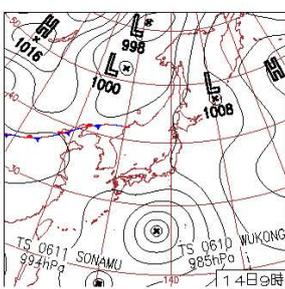
### 12日(土)全官署で雷注意報発表

上空に寒気が流入、地上気温の上昇が重なり不安定な状態に。各地で雷を伴う激しい雨が降り、落雷による被害が多発。首都圏では交通機関に乱れ。石川県がほく市で50mm/1h。



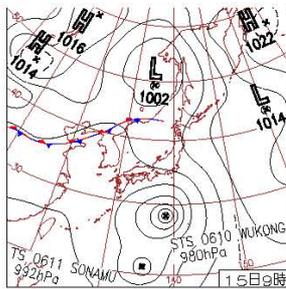
### 13日(日)台風第10号発生

東～北日本に入った寒気は夜に東の海上へ。石川県輪島市門前で0時過ぎに101mm/1hの猛烈な雨。寒気と日射の影響で、全国的に昼過ぎには山浴い中心に雷雲が発生。



### 14日(月)台風第11号発生

全国的に高気圧に覆われて概ね晴れ、所々にわか雨や雷雨。台風第10号は南の海上をゆっくり北上。第11号はフィリピンの東海上を北東進。鹿児島県南さつま市で64.5mm/1h。



### 15日(火)台風第10号ほぼ停滞

本州は高気圧に覆われ概ね晴れ。北海道は気圧の谷で曇り、東北南部太平洋側と関東は湿った気流が入り曇りや雨。岐阜県多治見市では最高気温38.6℃の厳しい暑さ。

図-4.6.12 天気図 (出典: <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/2006/0608.pdf>)



図-4.6.13 天気図 (出典: <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/2006/0608.pdf>)

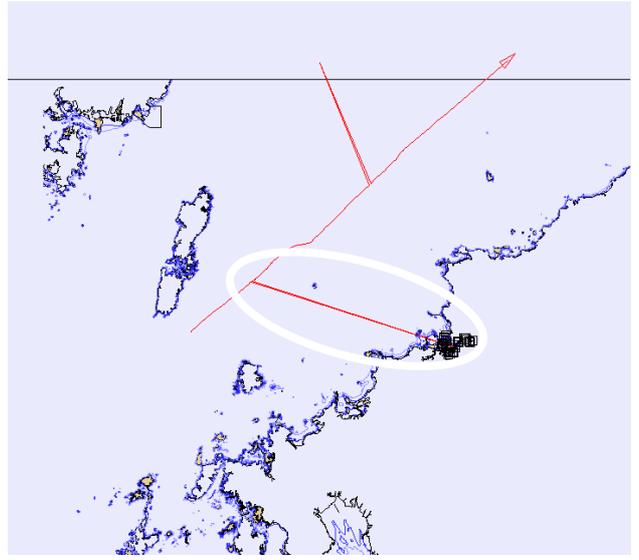


図-4.6.14 異常観測データの例1

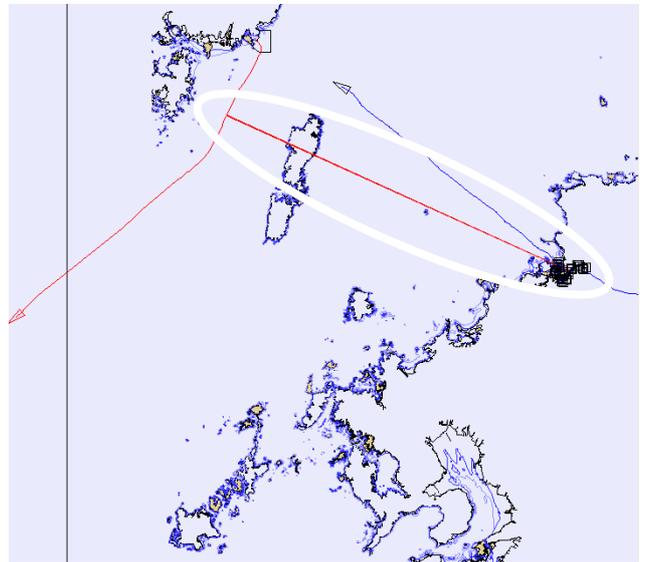
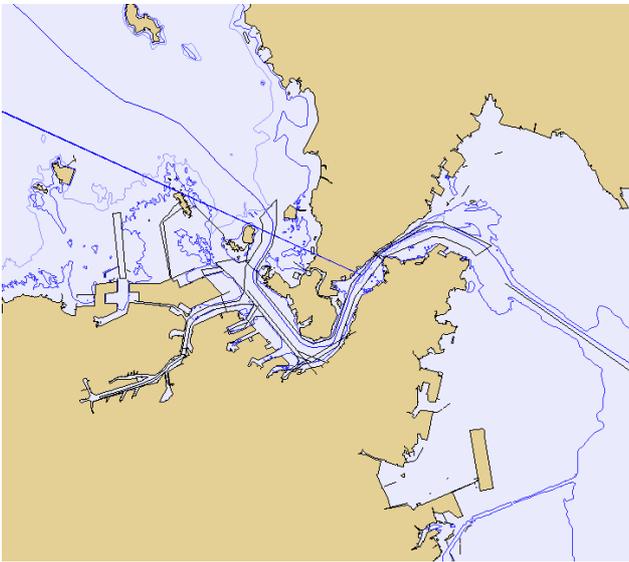


図-4.6.15 異常観測データの例2

#### 4.7 津軽海峡－航行実態分析

津軽海峡における航行実態を分析した。国総研港湾計画研究室のポータブルA I S観測機器を函館港湾事務所に設置して、2007.3.2～3.8の1週間の観測を実施した。この観測期間において観測されたのは245隻であり、その航跡図を図-4.7.1に示す。このポータブルA I S観測機器の概要および写真については4.9に示す。

また、航行隻数のうちコンテナ船が37隻、一般貨物船が35隻、バルク船が41隻であった。これらの航跡図を図-4.7.1～4.7.4に示す。

さらに、コンテナ船についてはDWTの大きな順に12隻の航跡を図-4.7.5～4.7.16に示す。この期間において、最大9万DWT級のコンテナ船が太平洋から、津軽海峡を通過して釜山港に向かっていることが確認される。西航路では、韓国、中国向けが、また東航路では、ロサンゼルス港・ロングビーチ港向けが多い。

図-4.7.1

津軽海峡－航行実態 1

観測日：07.03.02～07.03.08

船種：全船種

観測隻数：245 隻

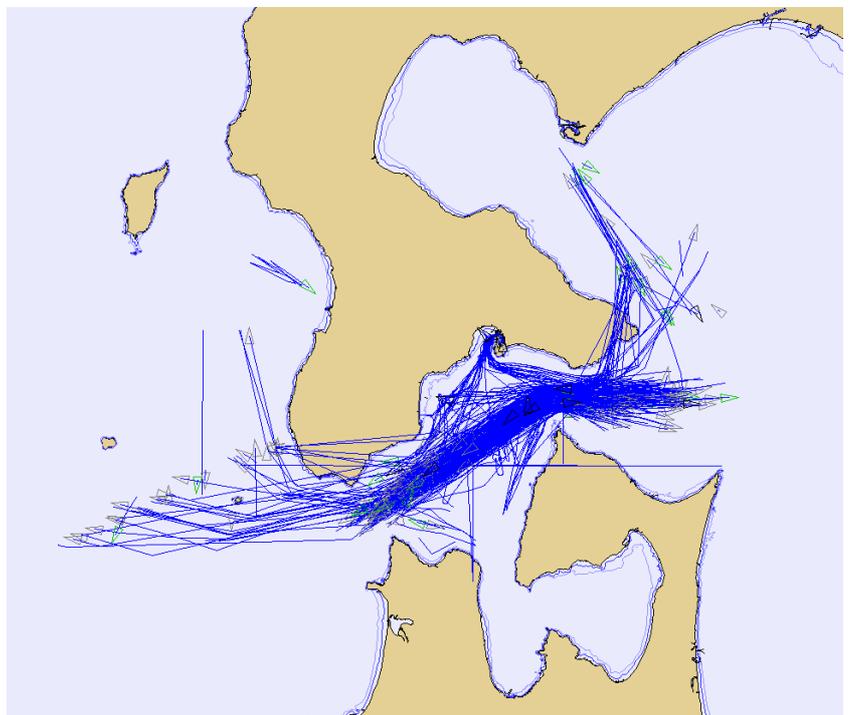


図-4.7.2

津軽海峡—航行実態 2

観測日：07.03.02～07.03.08

船種：コンテナ船

観測隻数：37 隻

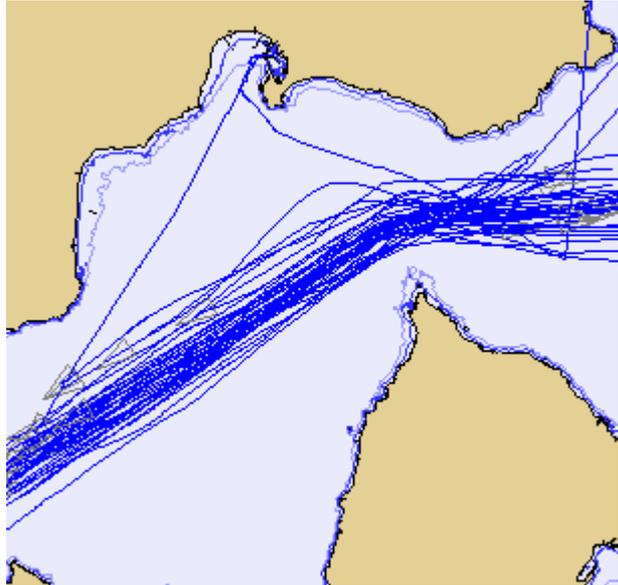


図-4.7.3

津軽海峡—航行実態 3

観測日：07.03.02～07.03.08

船種：一般貨物船

観測隻数：35 隻

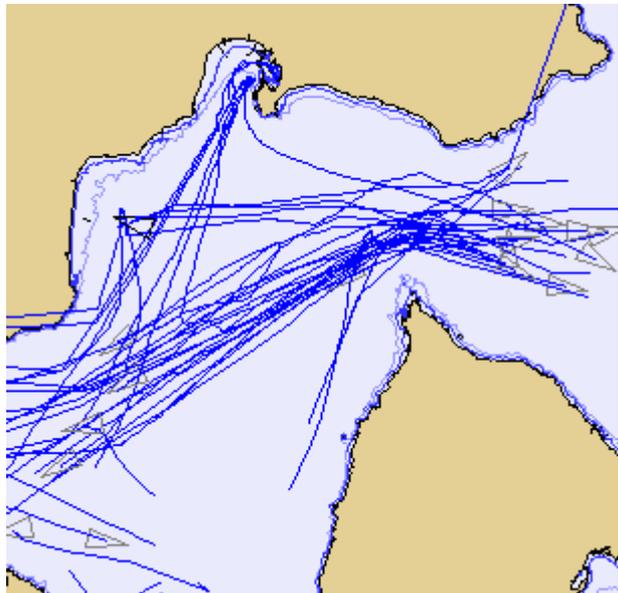


図-4.7.4

津軽海峡—航行実態 4

観測日：07.03.02～07.03.08

船種：バルク船

観測隻数：41 隻

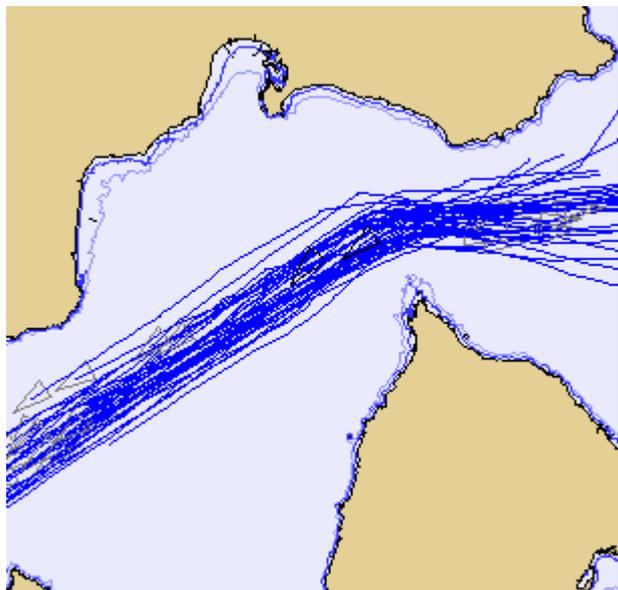


図-4.7.5

津軽海峡一航行実態 5

観測日：07.03.07～07.03.08

船種：コンテナ船

92,964 DWT

82,794 GT

Loa=300 m

B=42.8 m

目的地：PUSAN

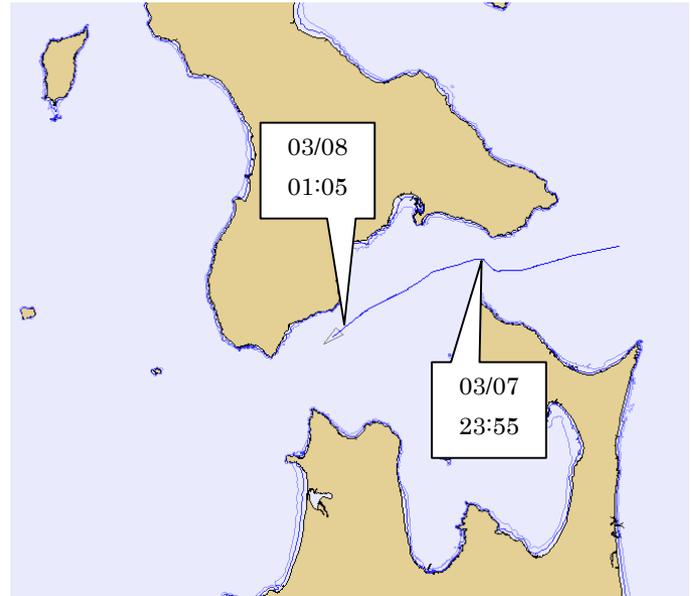


図-4.7.6

津軽海峡一航行実態 6

観測日：07.03.07

船種：コンテナ船

88,669 DWT

80,942 GT

Loa=299 m

B=42.8 m

目的地：QUINGDOA

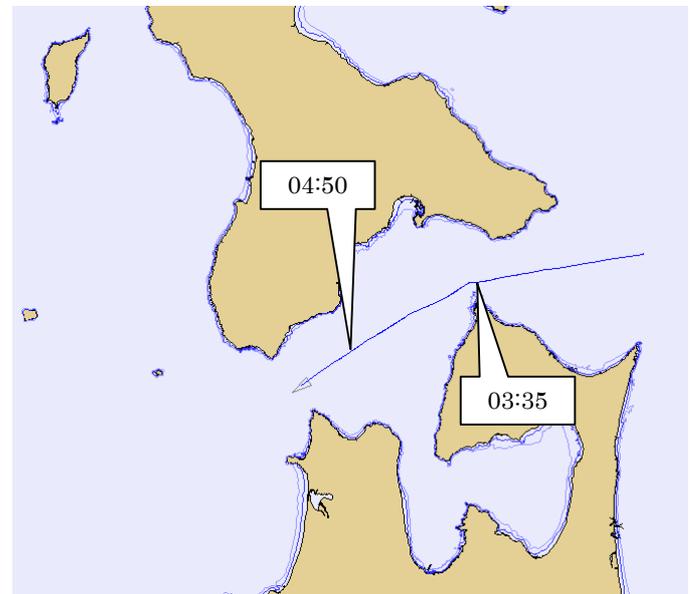


図-4.7.7

津軽海峡一航行実態 7

観測日：07.03.02

船種：コンテナ船

81,171 DWT

75,484 GT

Loa=299 m

B=40.0 m

目的地：LOS ANGERES

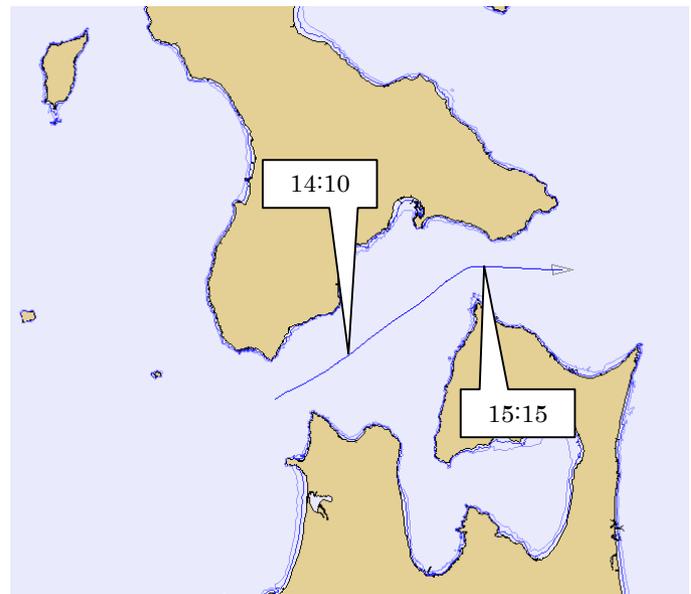


図-4.7.8

津軽海峡一航行実態 8

観測日：07.03.04

船種：コンテナ船

75,804 DWT

76,067 GT

Loa=300 m

B=42.8 m

目的地：KAOHSIUNG

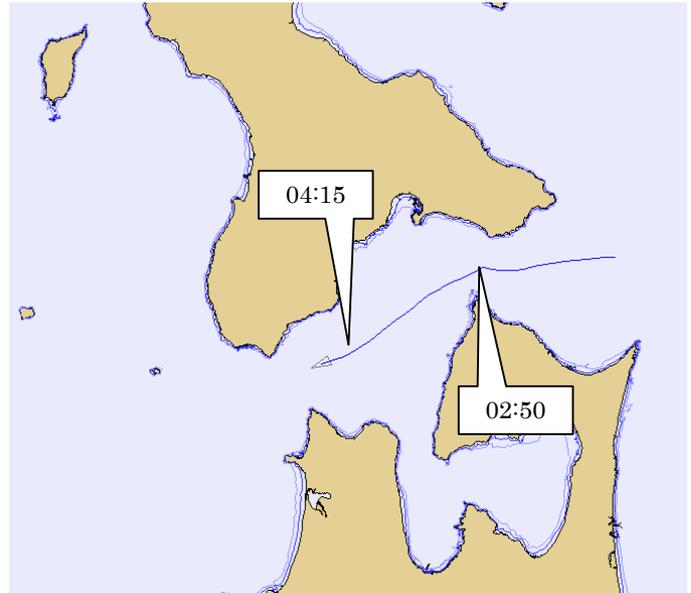


図-4.7.9

津軽海峡一航行実態 9

観測日：07.03.03

船種：コンテナ船

69,260 DWT

66,433 GT

Loa=279 m

B=不明

目的地：SHANG HAI

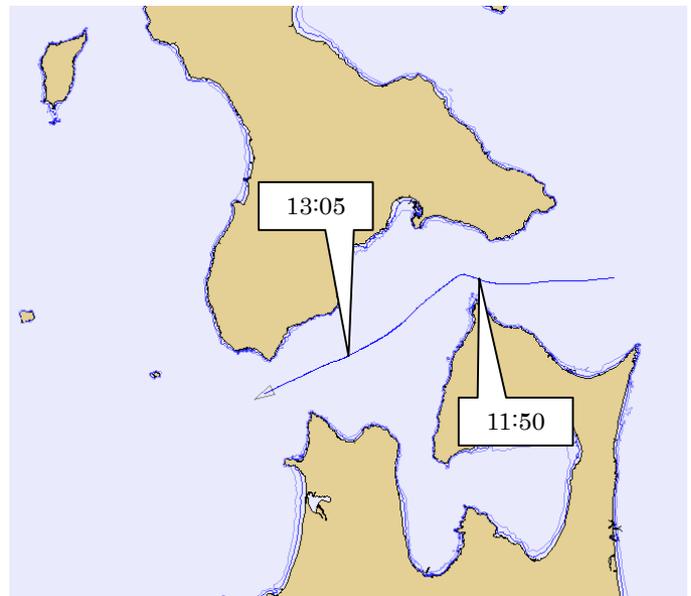


図-4.7.10

津軽海峡一航行実態 10

観測日：07.03.08

船種：コンテナ船

68,379 DWT

64,054 GT

Loa=274 m

B=40.0 m

目的地：LONGBEACH

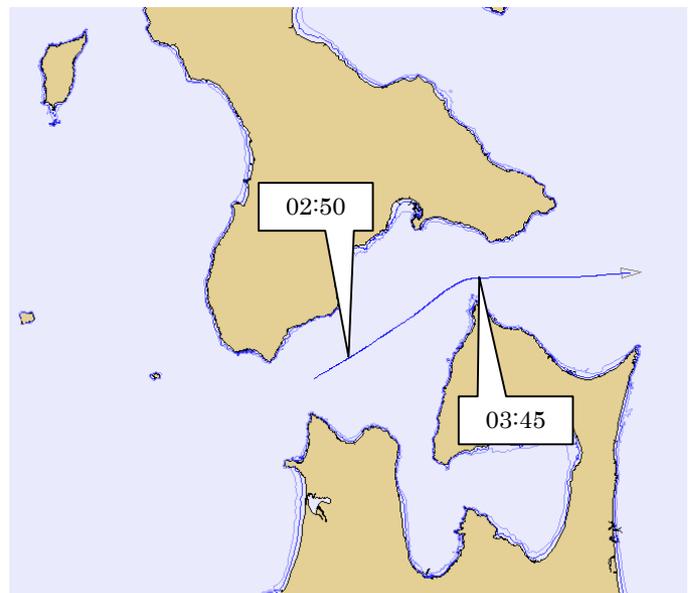


図-4.7.11

津軽海峡一航行実態 11

観測日：07.03.02

船種：コンテナ船

81,171 DWT

75,484 GT

Loa=299 m

B=40.0 m

目的地：LOS ANGELES

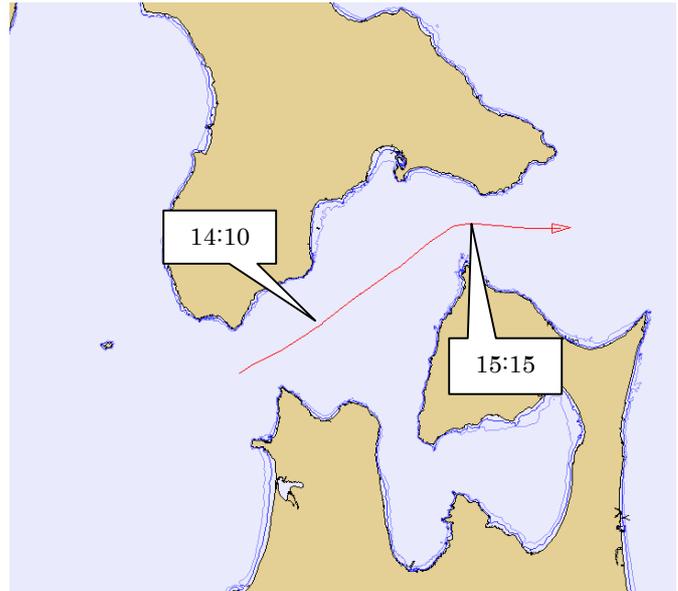


図-4.7.12

津軽海峡一航行実態 12

観測日：07.03.08

船種：コンテナ船

68,379 DWT

64,054 GT

Loa=274 m

B=40.0 m

目的地：LONGBEACH



図-4.7.13

津軽海峡一航行実態 13

観測日：07.03.02

船種：コンテナ船

68,020 DWT

64,845 GT

Loa=274 m

B=40.0 m

目的地：BUSAN

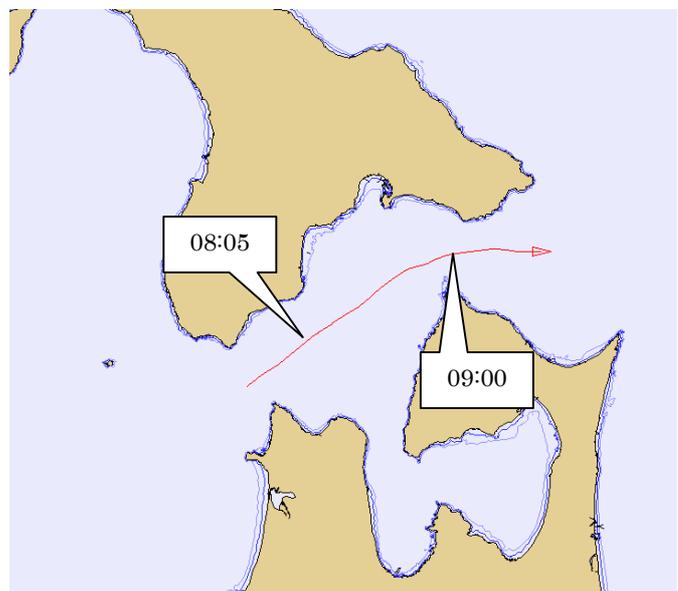


図-4.7.14

津軽海峡一航行実態 14

観測日：07.03.02

船種：コンテナ船

67,584 DWT

66,289 GT

Loa=277 m

B=40.0 m

目的地：LONG BEACH

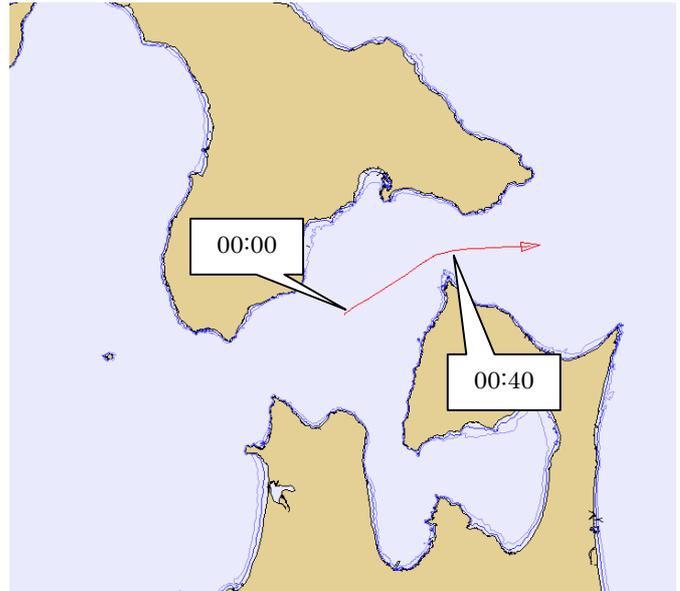


図-4.7.15

津軽海峡一航行実態 15

観測日：07.03.03

船種：コンテナ船

66,100 DWT

66,332 GT

Loa=279 m

B=40.1 m

目的地：LOS ANGELES



図-4.7.16

津軽海峡一航行実態 16

観測日：07.03.02

船種：コンテナ船

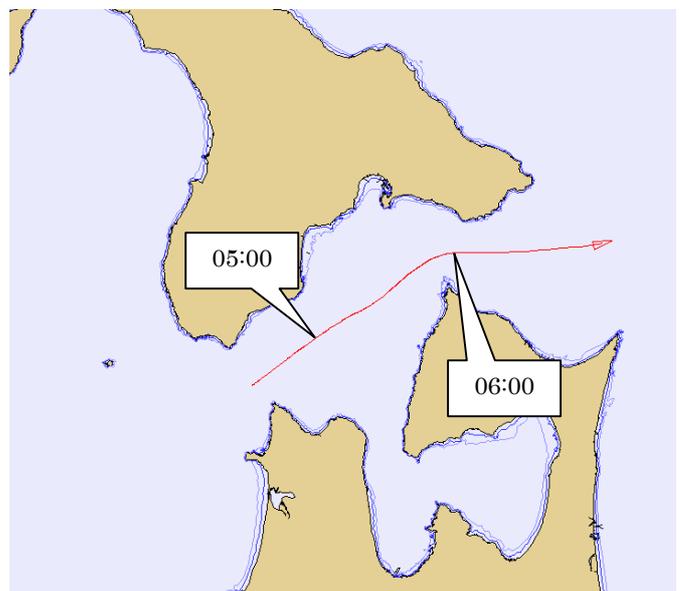
62,799 DWT

51,943 GT

Loa=289 m

B=32.2 m

目的地：PANAMA. BABOA



#### 4.8 苫小牧港－コンテナ船滞船実態分析

苫小牧港におけるコンテナ船入港に際しての滞船実態を分析した。国総研港湾計画研究室のポータブルA I S観測機器を苫小牧港湾事務所に設置して、2007.4.3～4.17の2週間の観測を実施した。この観測期間において観測されたのは、90隻であり、その航跡図を図-4.8.1に示す。このポータブルA I S観測機器の概要および写真については4.9に示す。

観測期間中に入港したコンテナ船は10隻であり、そのうち7隻が港外での沖待ちが確認され、最大沖待ち時間は21時間、平均沖待ち時間（沖待ちした7隻を対象）は14時間であった。コンテナ船での沖待ち時間の長い順の6隻の結果を図-4.8.2～4.8.7に示す。

また、観測期間中に入港したバルク船は8隻であり、そのうち5隻が港外での沖待ちが確認され、最大沖待ち時間は56時間、平均沖待ち時間（沖待ちした5隻を対象）は21時間であった。バルク船での沖待ち時間の長い順の3隻の結果を図-4.8.8～4.8.10に示す。さらに、RORO船1隻についても47時間の沖待ち時間が観測された。

なお、沖待ち時間の算定において30分未満は切り捨て、30分以上は1時間に切り上げている

図-4.8.1

苫小牧港－滞船実態 1

観測日：07.04.03～07.04.17

船種：全船種

観測隻数：90隻

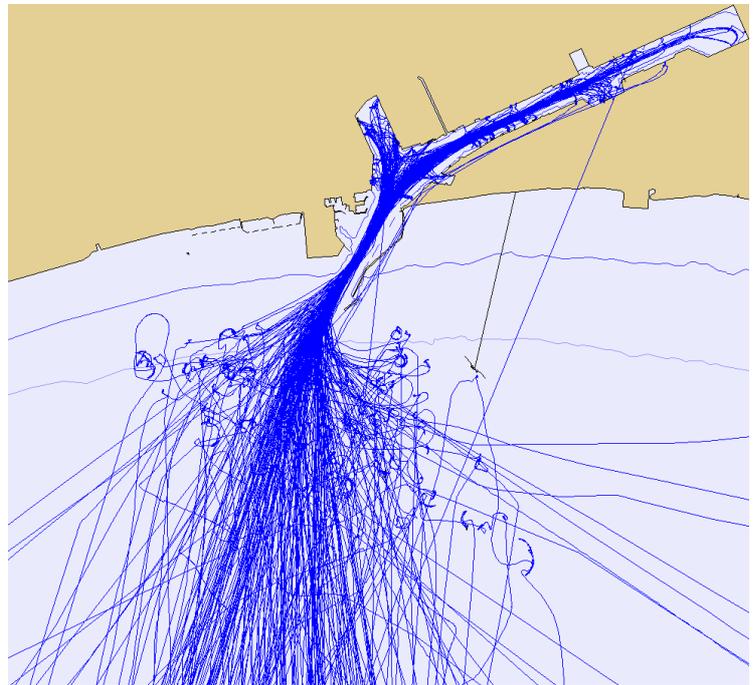


図-4.8.2

苫小牧港—滞船実態 2

観測日：07.04.08

船種：コンテナ船

19,235 DWT

13,272 GT

Loa=159 m

B=25.0 m

目的地：HACHINOHE

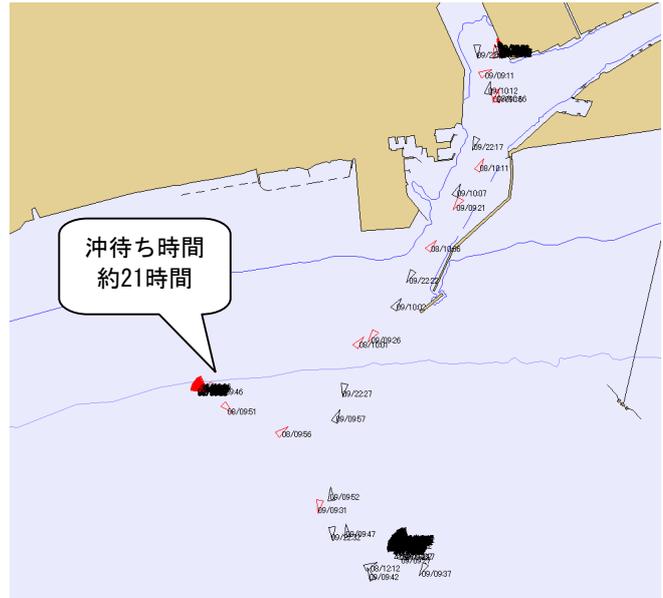


図-4.8.3

苫小牧港—滞船実態 3

観測日：07.04.08

船種：コンテナ船

10,354 DWT

8,276 GT

Loa=140 m

B=20.5 m

目的地：AKITA

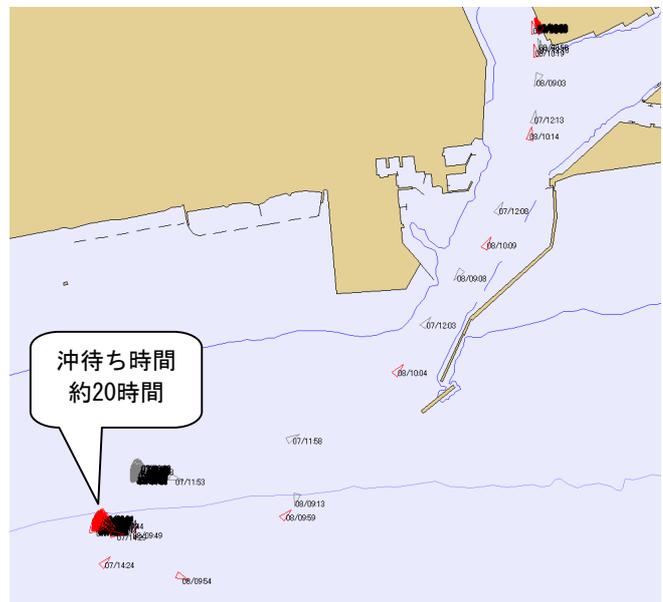


図-4.8.4

苫小牧港—滞船実態 4

観測日：07.04.07

船種：コンテナ船

13,007 DWT

9,522 GT

Loa=142 m

B=22.6 m

目的地：SENDAI



図-4.8.5

苫小牧港—滞船実態 5

観測日：07.04.17

船種：コンテナ船

8,717 DWT

9,764 GT

Loa=148 m

B=21.0 m

目的地：TOMAKOMAI

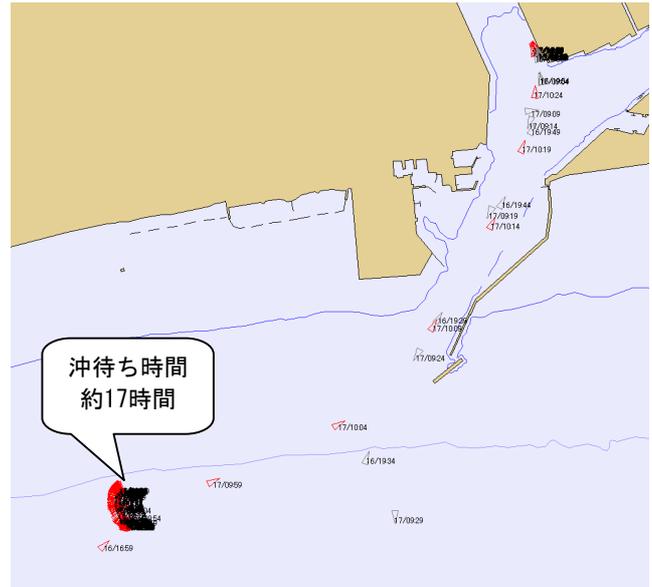


図-4.8.6

苫小牧港—滞船実態 6

観測日：07.04.10

船種：コンテナ船

9,618 DWT

7,406 GT

Loa=127 m

B=20.0 m

目的地：BUSAN



図-4.8.7

苫小牧港—滞船実態 7

観測日：07.04.14

船種：コンテナ船

13,007 DWT

9,522 GT

Loa=142 m

B=22.6 m

目的地：SENDAI



図-4.8.8

苫小牧港—滞船実態 8

観測日：07.04.13

船種：バルク船

23,825 DWT

15,164 GT

Loa=153 m

B=26.2 m

目的地：KUSHIRO



図-4.8.9

苫小牧港—滞船実態 9

観測日：07.04.11

船種：バルク船

32,700 DWT

19,887 GT

Loa=177 m

B=28.4 m

目的地：NAGOYA



図-4.8.10

苫小牧港—滞船実態 10

観測日：07.04.06

船種：バルク船

74,500 DWT

40,437 GT

Loa=225 m

B=32.3 m

目的地：SHANGHAI



#### 4.9 平良港－フェリー入出港操船実態分析

平良港におけるフェリー船の入出港時における操船実態、泊地の利用状況を分析した。国総研港湾計画研究室のポータブルA I S観測機器（写真-4.9.1に示す）を平良港湾事務所に設置して、2006.12.14～12.15の2日間の観測を実施した。この観測期間において観測されたフェリーの航跡図を図-4.9.1に示す。

さらに、着桟から離桟における操船実態、泊地の利用状況について船型を実サイズにして連続的に表示した結果を図-4.9.2～4.9.4に示す。ここで、船尾からの着桟状況や出港に際しての船首の回頭状況を確認することができる。

ここで、図-4.9.2～4.9.4でのdは満載喫水を示している。

##### ・ポータブルA I S観測機器

A I Sデータの取得が早急に必要の場合、A I Sデータの受信状況を本格的な設置以前に確認する場合等に対応できるようにするために港湾計画研究室で開発した。機器の概要・構成状況については4.9.1～4.9.2に示す。

写真-4.9.1 ポータブルA I S観測機器



図-4.9.1

平良港－フェリー入出港操船実態 1

観測日：06.12.14

船種：フェリー

3,606 DWT

10,351 GT

Loa=156 m

B=22.0 m

目的地：HIRARA

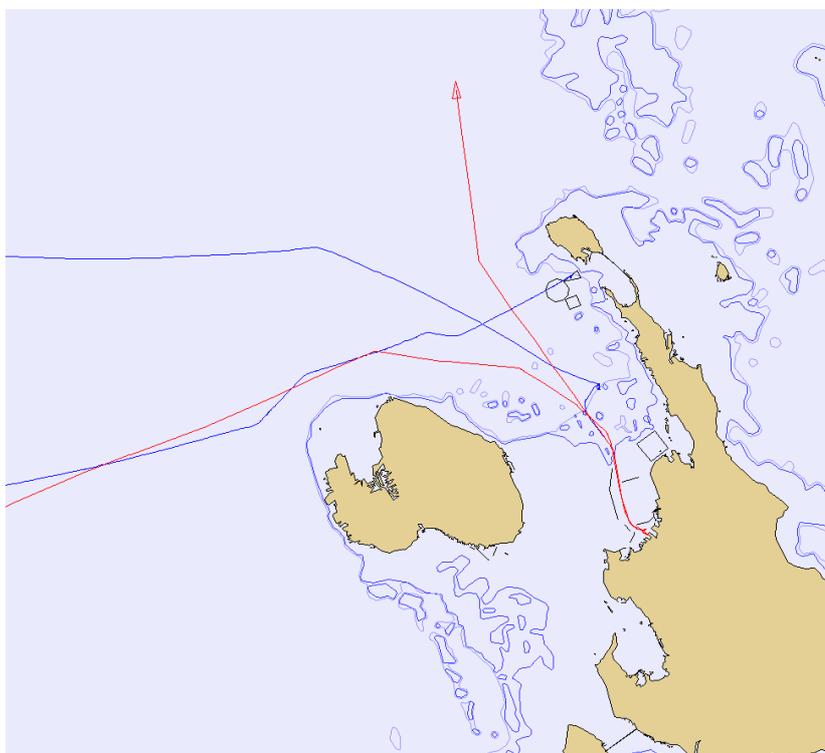


図-4.9.2

平良港-フェリー入出港操船実態 2

観測日：06.12.14

船種：フェリー

3,606 DWT

10,351 GT

Loa=156 m

B=22.0 m

目的地：HIRARA

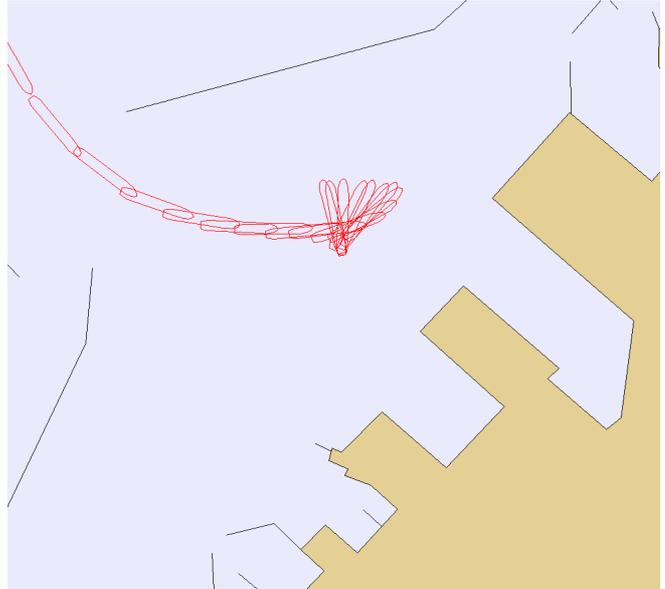


図-4.9.3

平良港-フェリー入出港操船実態 3

観測日：06.12.14

船種：フェリー

3,606 DWT

10,351 GT

Loa=156 m

B=22.0 m

目的地：HIRARA

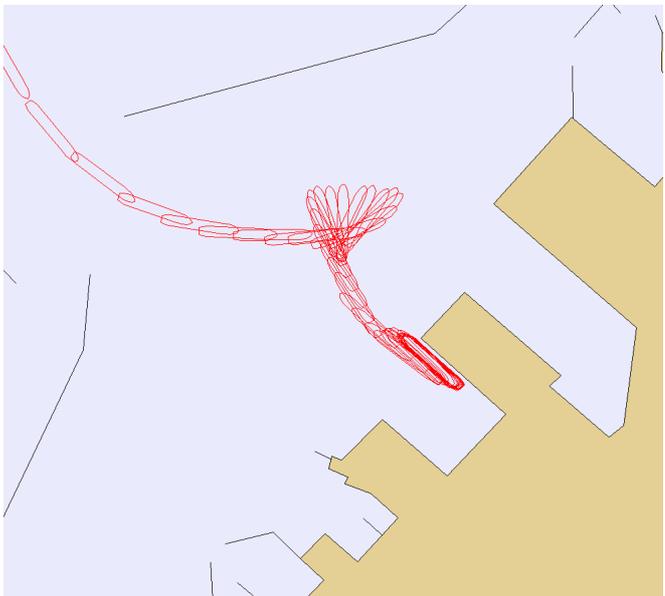


図-4.9.4

平良港-フェリー入出港操船実態 4

観測日：06.12.14

船種：フェリー

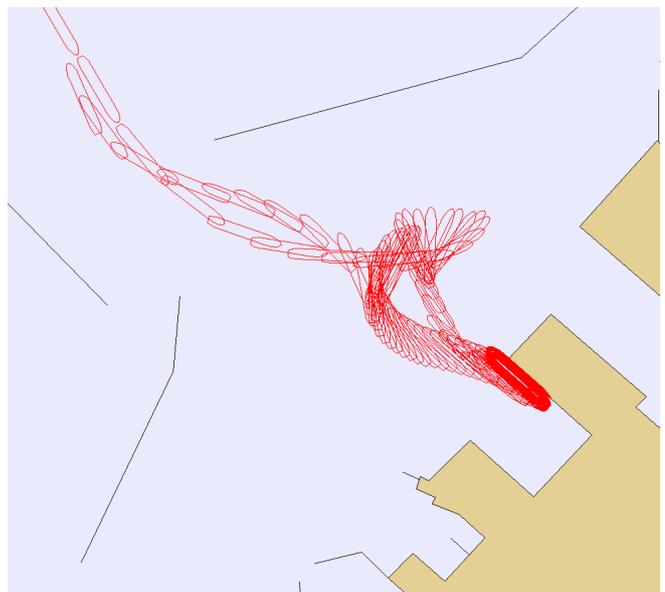
3,606 DWT

10,351 GT

Loa=156 m

B=22.0 m

目的地：HIRARA



#### 4.9.1 ポータブル観測機器の概要

##### ① アンテナ

A I S情報を受信するアンテナと位置・時間情報を受信するG P Sアンテナの2種類



三脚の足を伸ばしていない状態



三脚の足を伸ばした状態

##### ② 受信機

受信機とアンテナを接続し、データを受信する  
PCを接続しPCにデータをはき出すことが可能

##### ③ 受信プログラム

AIS情報を受信し、データを保存するためのプログラム  
PCにインストール済み



#### 4.9.2 機器の構成状況



- 【トランクケースに入っているもの】**
- ① 三脚
  - ② GPS アンテナ、コード
  - ③ AIS アンテナのコード
  - ④ 受信機
  - ⑤ 受信用パソコン
  - ⑥ 延長コード
  - ⑦ その他
    - ・工具、筆記用具、軍手、パテ、雑巾、ウレタン 等



- 【アンテナ輸送用ケースに入っているもの】**
- ① アンテナ
  - ② アンテナケース
  - ③ 緩衝材

#### 4.10 釜山港－コンテナ船の進航方向実態分析

釜山港から北中米向けのコンテナ船の進航方向について、4.1で示した2006.8.10に観測された58隻を対象に分析した。この58隻全体の航跡図を図-4.10.1に示す。この図-4.10.1から、コンテナ船の航跡は釜山港から北東方面、南東方面、南西方面の大きく3方向に区分される。

これらの中で、北中米方面の目的地が確認されたコンテナ船は6隻であり、DWTの大きな順に図-4.10.2～4.10.7に示す。これらは全て釜山港から北東方面に進航していることから、津軽海峡を通過して太平洋に向かうと想定される。また、南東方面に進航しその後関門航路を通過することが想定されるコンテナ船のうち最大のコンテナ船は11,000DWT級であった。

図-4.10.1

釜山港－コンテナ船の航跡実態

観測日：06.08.10

船種：コンテナ船

観測隻数：58隻

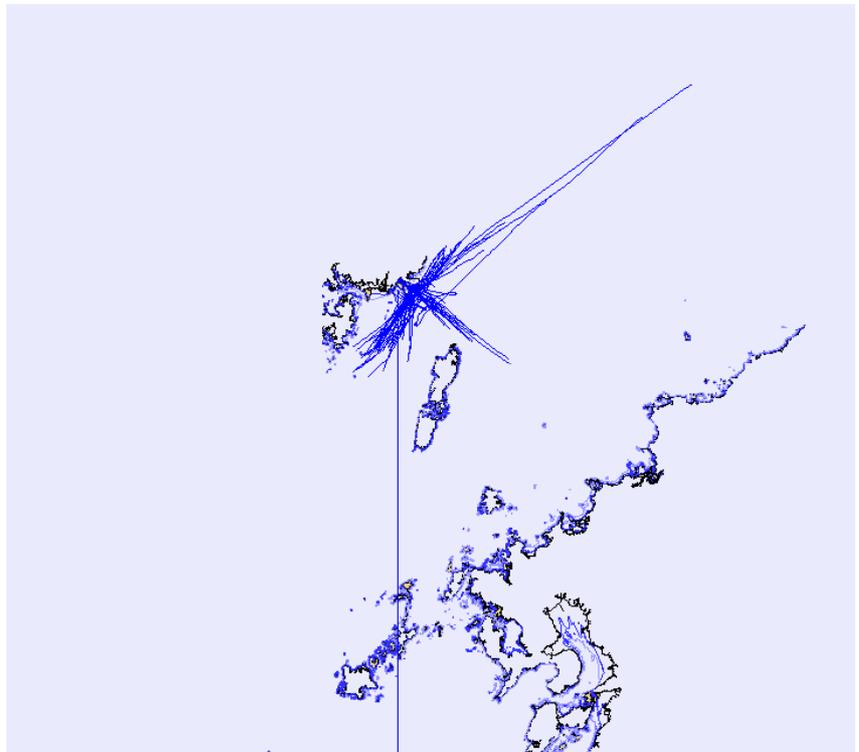


図-4.10.2

釜山港－北中米方面の進航方向実態 1

観測日：06.08.09～06.08.11

船種：コンテナ船

67,752 DWT

66,046 GT

Loa=276 m

B=40.0 m

目的地：SEATTLE

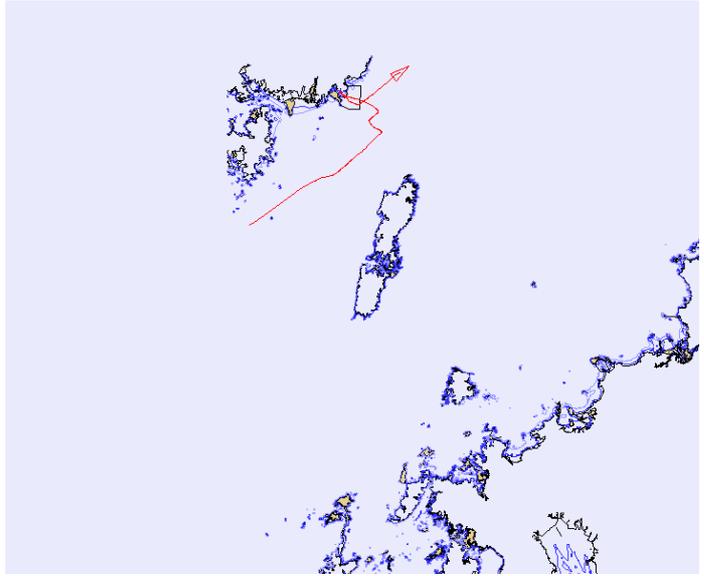


図-4.10.3

釜山港－北中米方面の進航方向実態 2

観測日：06.08.09～06.08.11

船種：コンテナ船

59,840 DWT

49,985 GT

Loa=292 m

B=32.2 m

目的地：LOS ANGELES

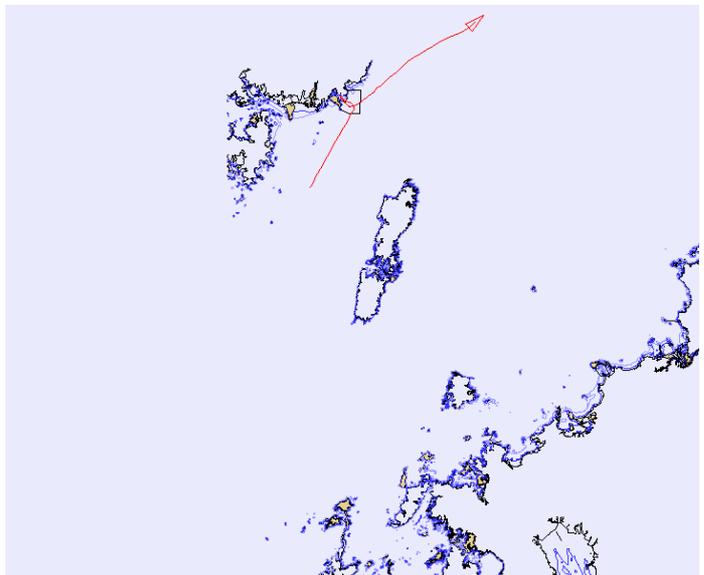


図-4.10.4

釜山港－北中米方面の進航方向実態 3

観測日：06.08.09～06.08.11

船種：コンテナ船

45,995 DWT

46,697 GT

Loa=275 m

B=32.2 m

目的地：BALBOA PANAMA

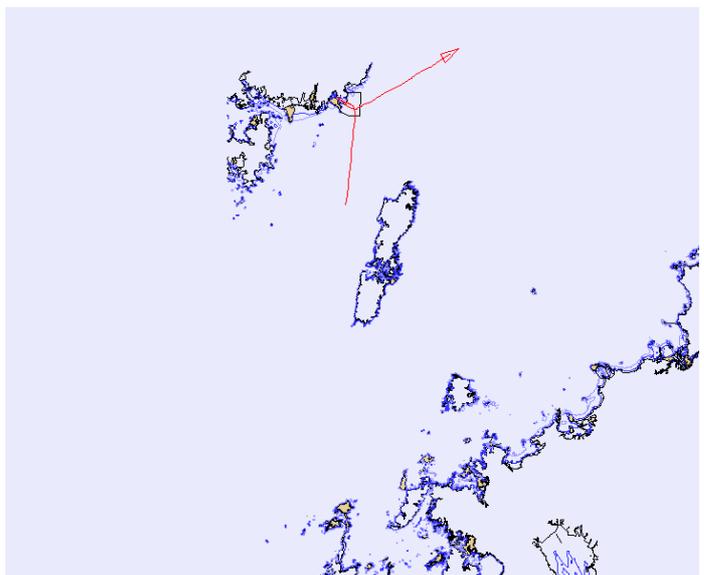


図-4.10.5

釜山港－北中米方面の進航方向実態 4

観測日：06.08.09～06.08.11

船種：コンテナ船

39,398 DWT

43,213 GT

Loa=253 m

B=32.2 m

目的地：LONG BEACH

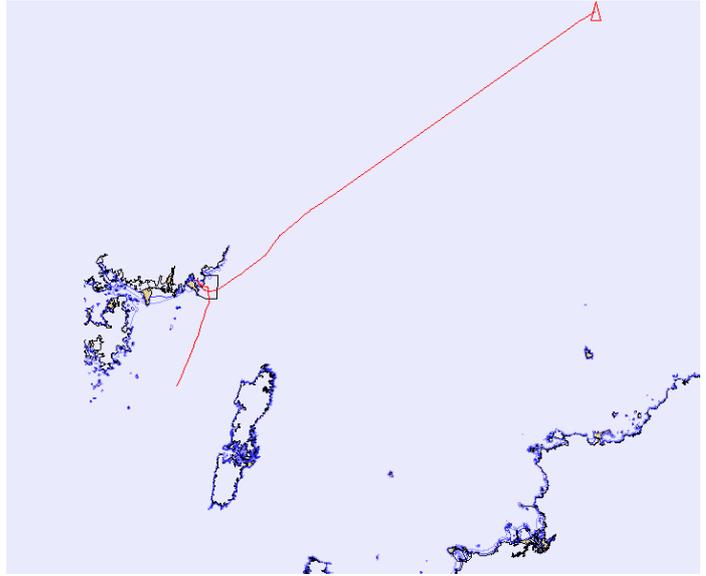


図-4.10.6

釜山港－北中米方面の進航方向実態 5

観測日：06.08.09～06.08.11

船種：コンテナ船

33,843 DWT

25,705 GT

Loa=208 m

B=29.8 m

目的地：MANZANILLO

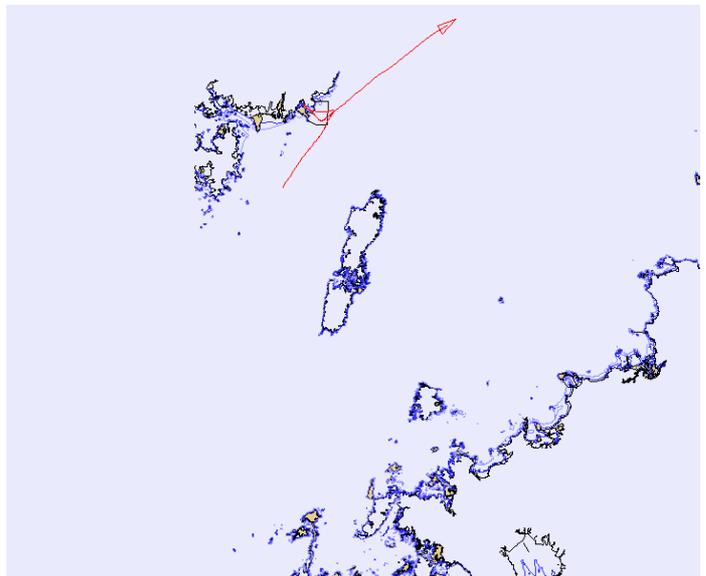


図-4.10.7

釜山港－北中米方面の進航方向実態 6

観測日：06.08.09～06.08.11

船種：コンテナ船

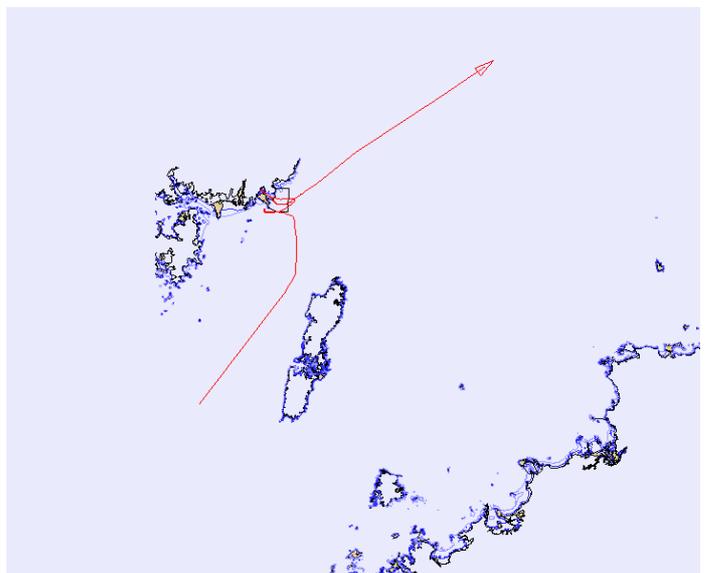
25,440 DWT

19,131 GT

Loa=188 m

B=26.5 m

目的地：MANZANILLO



## 5. おわりに

本研究では、東京湾のみならず各地方整備局から提供されたAISデータ、さらには海外の港湾でのAISデータについてNILIM-AISを用いた解析結果を具体的に示した。

ただし、AIS装置の整備期限が2008年7月であることからAISデータ自体が未だ不完全であり、定量的な比較分析については改めて解析を実施することが必要である。また、NILIM-AISについても、異常観測データの処理等未だ多くの課題が明らかになったことから、今後も引き続き改良を進めることが必要である。

一方で、新たに実施したAISデータを解析することで、今後の港湾整備の検討に際して新たな視点を得ることは十分に確認されたと考えられる。したがって、引き続きデータ分析を進めることで、航路等水域施設の規模の評価、異常荒天時の避泊実態分析等に関する研究を継続することが必要であると考ええる。

(2007年8月31日受付)

## 謝辞

本研究の実施に際しては、港湾局港湾保安対策室、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、北海道開発局港湾空港部の方々から多大なご支援と貴重なご助言を頂きました。ここに記し、深謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 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
- 2) 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. 420

October 2007

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