

# 1 航行環境の現状把握

## 1.1 自然環境等

### 1.1.1 地勢

(出典：港湾空港建設技術サービスセンター平成 23 年度来島海峡航路施工法等検討業務報告書)

来島海峡は、瀬戸内海中部の愛媛県今治市とその沖の大島との間（約 4 k m）を隔てており、西の「斎灘」、東の「燧灘」を結ぶ海峡である。同海峡は、四つの狭い水路（来島ノ瀬戸、西水道、中水道、東水道）からなり、いずれの航路も狭く大きく湾曲している。

来島海峡の潮流は早く、加えて小島の影響により、所により複雑な流向、流速が発生する。流速については、時には 10 ノットにも達することがあり、瀬戸内海のみならず全国的にも有数の船の難所とされている。

同海峡は、外国船舶も含め大小さまざまな船舶が通過しており、その通航量は 1 日平均 599 隻※にもなる。また、春季には濃霧も発生しやすく、通航の妨げとなっている。

馬島と小島の間を「西水道」、馬島と中渡島の間を「中水道」と呼び、大型船舶は、このどちらかの水路を航行することになっており、船舶の安全な通航を確保するため、潮流の流向によって通航する経路を変更する「順中逆西」という特殊な航法によるように、海上交通安全法に定められている。船が潮流に乗って航行する「順潮」の場合は、短く屈曲の少ない中水道を航行し、潮流に逆らって航行する「逆潮」の場合は、西水道を航行するというものである。また、潮流の方向が北向きの場合は、通常通り右側通航、南向きの場合は左側を通る形になり、こうした切替方式を採っているのは来島海峡航路の特徴である。

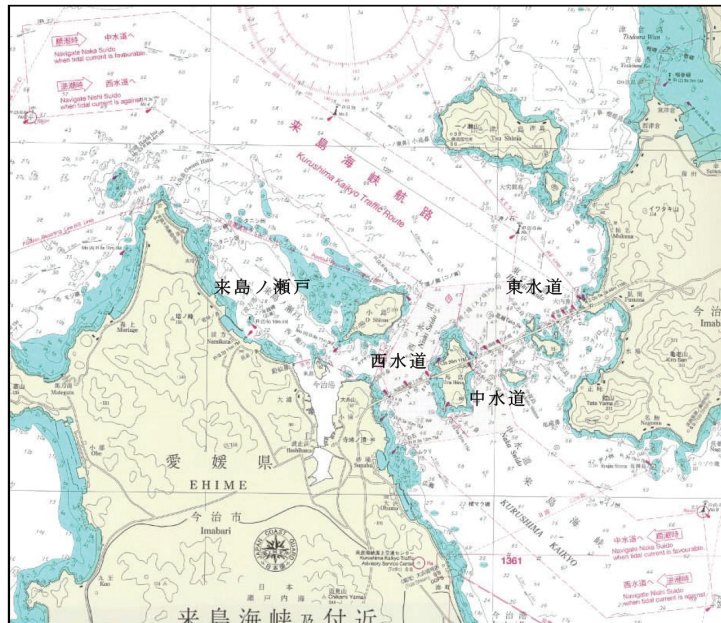


図 1.1.1-1 来島海峡

※平成 21 年 1 日平均の通航船舶隻数（出典：来島海峡海上交通センターホームページ）

## 1.1.2 気象

(出典：港湾空港建設技術サービスセンター平成 23 年度来島海峡航路施工法等検討業務報告書)

来島海峡周辺海域は、瀬戸内海型気候であり、年間を通じて温暖・少雨であるというのが、最大の特徴で日照時間も非常に長い。降雨量は年間 1,000～1,400 mm前後で、梅雨期と台風時に集中し、その他の期間は少なく、冬でも温暖で晴天となる日が多い。

春先から梅雨期にかけては、しばしば霧が発生し、船舶の航行等に支障を及ぼすこともあるが、午前中の早い時間に晴れることが多い。

当該調査地域に近い「愛媛県今治観測所及び松山観測所」で観測された、過去 5 年間(2008 年 1 月～2012 年 12 月)の気象月報を基に、風向別・風速別の出現頻度を整理した。

直近の「今治観測所」では降水量、気温、風向・風速、日照時間が昭和 50 年より観測されているが、濃霧については、観測されていないことから、「松山観測所」で得られたデータを整理することとした。



図 1.1.2-1 気象観測所

### (1) 風況

来島海峡周辺海域における年間及び 4 月～9 月の風向・風速の出現頻度表と風速 10m/s 以上の出現頻度表を表 1.1.2-1 に、頻度図を図 1.1.2-2 に作成した。

これによると、当該海域へは、北東～東北東からの風が卓越している。また、風速 10m/s 以上の風速の発生頻度に着目すると、5 年間で 0.3%、4 月～9 月では、0.2%と僅かであることが判る。



表 1.1.2-1 風向・風速出現頻度 (2008年1月～2012年12月)

風速(m/s)	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	合計	頻度%
5未満	852	1,263	2,754	5,159	2,417	862	521	646	2,219	3,868	2,544	3,708	3,112	2,622	1,281	960	34,788	91.9%
5～10	39	196	535	563	72	12	1	1	3	25	312	783	226	139	28	26	2,961	7.8%
10～15	1	12	17	2	0	0	0	0	0	0	5	13	26	28	0	0	104	0.3%
15以上	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	11	0.0%
合計	892	1,471	3,315	5,724	2,489	874	522	647	2,222	3,893	2,861	4,504	3,365	2,790	1,309	986	37,864	
頻度%	2.4%	3.9%	8.8%	15.1%	6.6%	2.3%	1.4%	1.7%	5.9%	10.3%	7.6%	11.9%	8.9%	7.4%	3.5%	2.6%	100.0%	
10m/s以上	1	12	26	2	0	0	0	0	0	0	5	13	27	29	0	0	115	
頻度%	0.00%	0.03%	0.07%	0.01%							0.01%	0.03%	0.07%	0.08%			0.30%	

風速(m/s)	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	合計	頻度%
5未満	506	848	1,962	3,448	1,280	391	227	221	506	1,339	1,101	1,920	1,459	1,100	508	548	17,364	95.0%
5～10	17	58	209	145	8	4	1	1	3	13	152	222	7	12	7	5	864	4.7%
10～15	1	12	15	2	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	37	0.2%
15以上	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.0%
合計	524	918	2,195	3,595	1,288	395	228	222	509	1,352	1,255	2,147	1,466	1,112	515	553	18,274	
頻度%	2.9%	5.0%	12.0%	19.7%	7.0%	2.2%	1.2%	1.2%	2.8%	7.4%	6.9%	11.7%	8.0%	6.1%	2.8%	3.0%	100.0%	
10m/s以上	1	12	24	2	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	46	
頻度%	0.01%	0.07%	0.13%	0.01%							0.01%	0.03%					0.25%	

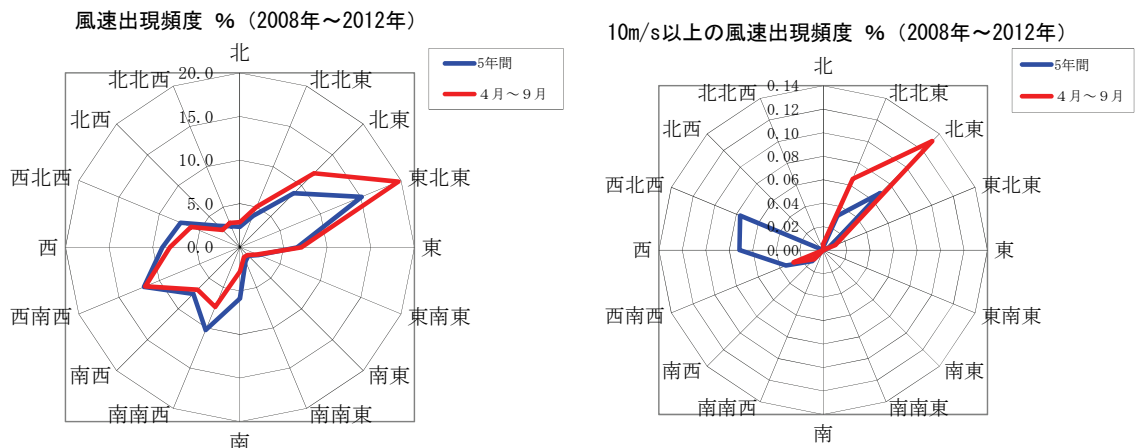


図 1.1.2-2 風向・風速出現頻度図

## (2) 霧

来島海峡周辺における霧の概要を以下に示す。

松山観測所で観測された(今治観測所での霧のデータがないので)過去5年間(2008年1月～2012年12月)の霧の発生回数を表1.1.2-2に示す。

さらに、平成23年1月1日～平成25年11月3日までに第六管区海上保安本部から提供された霧通報の一覧を表1.1.2-3～表1.1.2-5に示す。

### ① 来島海峡における霧の概要 (出典：来島海峡海上交通センターHP)

霧の発生は月別では3月～7月の間に集中し、西口付近よりも備後灘方面に多く、概ね夜半過ぎに発生し、日の出前4～6時間の間が最も多く、午前11時頃までには消滅する傾向がある。継続時間は夏季は比較的短く、春季は6～12時間またはそれ以上になる。来島海峡の霧は、複雑な地形及び海象の影響を受け短時間の間に局地的に発生し、馬島周辺では、航路の極一部が視界50メートル以下となるものも多く発生する。

### ② 霧発生のメカニズム

霧は、海水温度が低いところに、暖かく湿った空気が流れ込み、その空気が海水に熱を奪われ冷やされることにより、空気中に含まれていた水蒸気が霧となって見えてくるもので、海水は、暖まりにくく、気温より2ヶ月ほど遅れて上昇するため、瀬戸内海では、3月から7月に気温が水温より高くなり、この時期に霧が発生しやすくなる。

例えば、前線が日本の南にあり、南から暖かく湿った空気が流れ込み、水温の低い瀬戸内海で冷やされて広い範囲に霧が発生する。

特に、来島海峡のような狭いところでは霧が発生しやすく消えにくくなる傾向がある。また、来島海峡は、湧昇流等の複雑な流れがあり、海水がかき混ぜられ、下層の冷たい水が上昇して表面を冷やすことから、海水温度は、燧灘より3～4度低くなり、局所的な濃霧が発生しやすくなっている。

瀬戸内海の霧は、概ね前線霧と晴霧とに分類される。

前線霧は、前線の雲から雨が降り、途中の冷たい層を通過するときに蒸発し、湿度が増すため霧が発生するもので、海水温度が低いほど、霧の発生しやすい条件が下層に整う。特に、海水温度が低くなる海峡では、濃い霧が長く続きやすくなる。

前線霧の大きな特徴は、広範囲に発生すること、持続時間が長く、数日に亘ることがある。

晴霧は、前日に雨が降って海面付近の湿度が高くなっているところに、夜間の放射冷却現象により冷やされて、湿った空気の上部に発生した層雲が、徐々に湿度を増し、垂れ下がって霧になるものである。晴霧は、海水温度が低いほど霧が濃くなる傾向にある。

表 1.1.2-2 松山観測所で観測された霧の発生回数

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	合計
1月	0	0	0	0	0	0
2月	0	0	0	0	0	0
3月	0	0	0	1	0	1
4月	0	0	2	0	0	2
5月	0	0	0	1	1	2
6月	0	0	0	0	0	0
7月	0	0	0	0	0	0
8月	0	0	0	0	0	0
9月	0	0	0	0	0	0
10月	0	0	0	0	0	0
11月	0	0	0	0	0	0
12月	0	0	0	0	0	0
合計	0	0	2	2	1	5

表 1.1.2-3 平成 23 年 視界制限(霧通報)実施状況

回数	日付	2,000m以下		1,000m以下		500m以下		合計
		9:05 ~ 10:45	1:40	0:00	0:00	0:00	0:00	
1	2月28日	2:00 ~ 7:00	5:00	0:00	0:00	0:00	0:00	1:40
2	3月21日	13:00 ~ 0:35	11:35	0:00	0:00	0:00	0:00	5:00
3	5月11日	5:10 ~ 5:45	0:35	5:45 ~ 16:00	10:15	16:00 ~ 19:05	3:05	11:35
4	5月12日	18:45 ~ 23:00	4:15	0:00	0:00	0:00	0:00	13:55
5	6月10日	2:05 ~ 4:35	2:30	0:00	0:00	0:00	0:00	4:15
6	6月11日	11:30 ~ 13:30	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	2:30
7	6月11日	23:55 ~ 8:10	8:15	0:00	0:00	0:00	0:00	2:00
8	6月11日	18:00 ~ 19:40	1:40	6:00 ~ 8:30	2:30	0:00	0:00	8:15
9	6月13日		0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	1:40
10	6月13日		0:00	0:00	0:00	4:25 ~ 8:15	3:50	2:30
11	6月19日		0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	3:50
12	6月20日	5:35 ~ 7:50	2:15	0:00	0:00	0:00	0:00	2:15
13	7月1日	8:40 ~ 10:30	1:50	5:20 ~ 5:30	0:10	5:30 ~ 8:40	3:10	5:10
14	7月8日	9:20 ~ 10:30	1:10	0:00	0:00	0:00	0:00	1:10
15	7月9日		0:00	5:45 ~ 8:20	2:35	0:00	0:00	2:35
16			0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
17			0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
計			42:45	15:30	0:00	10:05	68:20	

[視界制限時における航路外待機指示船舶]

巨	特	長	危	小計	準	160m未満	物	他	小計	合計
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
3	0	0	7	10	8	0	2	0	10	20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	2	3	2	0	2	0	4	7
1	0	0	1	2	1	0	3	0	4	6
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	2	0	0	1	0	1	3
3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
0	0	0	0	0	1	0	3	0	4	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	28	12	0	11	0	23	51

資料：第六管区海上保安本部

[参考]視界制限時の基準及び対象船舶  
 視界制限 2,000m以下 巨大船(略語:巨)・特別危険物積載船(略語:特)・長大物件曳航船(略語:長)  
 1,000m以下 長さ160m以上200m未満の船舶(略語:準)・危険物積載船(特別危険物積載船を除く。)(略語:危)  
 その他





表 1.1.2-5 平成 25 年 視界制限(霧通報)実施状況

回数	日付	2,000m以下		1,000m以下		500m以下		合計
		13:40 ~ 15:15	13:40 ~ 15:15	0:00 ~ 1:35	1:35 ~ 4:35	4:00 ~ 7:50	7:50 ~ 12:20	
1	4月24日	13:40 ~ 15:15	13:40 ~ 15:15	0:00	0:00	0:00	0:00	1:35
2	4月25日	12:50 ~ 13:40	12:50 ~ 13:40	0:00	0:00	4:00 ~ 12:50	8:50	9:40
3	5月10日	14:55 ~ 22:45	14:55 ~ 22:45	0:00	0:00	0:00	0:00	7:50
4	5月11日	6:22 ~ 10:05	6:22 ~ 10:05	0:00	0:00	0:00	0:00	3:43
5	6月15日	11:40 ~ 0:00	11:40 ~ 0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	12:20
6	6月16日	0:00 ~ 8:25	0:00 ~ 8:25	3:50 ~ 8:25	3:50 ~ 8:25	0:00	0:00	13:00
7	7月5日	4:30 ~ 6:00	4:30 ~ 6:00	0:00	0:00	0:00	0:00	1:30
8	7月8日	8:05 ~ 9:15	8:05 ~ 9:15	0:00	0:00	0:00	0:00	1:10
9	11月3日	14:00 ~ 19:00	14:00 ~ 19:00	0:00	0:00	0:00	0:00	5:00
10				0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
11				0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
12				0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
13				0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
14				0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
15				0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
16				0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
17				0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
18				0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
19				0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
20				0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
計				42:23	4:35		8:50	55:48

〔視界制限時における航路外待機指示船舶〕

巨	特	長	小計	準	危	力	小計	合計
1	0	0	1	0	0	0	0	1
2	0	0	2	4	3	1	8	10
3	0	0	1	0	0	0	0	1
4	0	0	3	0	0	0	0	3
5	0	0	2	0	0	0	0	2
6	0	0	0	2	3	2	7	7
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10			0				0	0
11			0				0	0
12			0				0	0
13			0				0	0
14			0				0	0
15			0				0	0
16			0				0	0
17			0				0	0
18			0				0	0
19			0				0	0
20			0				0	0
計			0				0	0

資料：第六管区海上保安本部

### 1.1.3 海象

#### (1) 波高

今治観測所で、得られた風向・風速（2002年1月～2006年12月）を基に、陸上風を海上風に換算し、S.M.B.法により、浚渫海域の馬島を起点として推算波高を基に波向・波高出現頻度表 1.1.3-1 及び図 1.1.3-1 に示す。

これによると、当該海域へは、北東～東北東からの波浪が卓越している。理論上の波高 1.0m 以上の発生回数は無く、これは、風向きの発生頻度からも判るように、当該地点に吹く風は、北東～東北東が卓越しており、同海域が大島の島陰で波浪（風波）の影響が少ないためと推測される。

波高 0.5m 以上の発生頻度に着目すると、5年間で 1.3%、4月～9月では、2.5%と僅かであることが判る。

表 1.1.3-1 波向・波高出現頻度 (2002 年 1 月～2006 年 12 月)

波向波高出現頻度表 年間2002～2006年の5年間 (単位:回)

波高 (m)	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	合計	頻度%
0.5未満	84	128	290	465	62	7	3	11	43	46	33	305	106	100	70	49	1802	98.7%
0.5～1.0	2	2	9	1	0	0	0	0	2	1	0	4	0	1	1	1	24	1.3%
1.0以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
合計	86	130	299	466	62	7	3	11	45	47	33	309	106	101	71	50	1826	
頻度%	4.7%	7.1%	16.4%	25.5%	3.4%	0.4%	0.2%	0.6%	2.5%	2.6%	1.8%	16.9%	5.8%	5.5%	3.9%	2.7%	100.0%	
0.5m以上	2	2	9	1	0	0	0	0	2	1	0	4	0	1	1	1	24	
頻度%	0.1%	0.1%	0.5%	0.1%					0.1%	0.1%		0.2%		0.1%	0.1%	0.1%	1.3%	

波向波高出現頻度表 年間2002～2006年(4月～9月)の5年間 (単位:回)

波高 (m)	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	合計	頻度%
0.5未満	39	66	188	267	36	3	1	8	11	9	15	117	49	44	24	15	892	97.5%
0.5～1.0	2	1	9	1	0	0	0	0	2	1	0	4	0	1	1	1	23	2.5%
1.0以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
合計	41	67	197	268	36	3	1	8	13	10	15	121	49	45	25	16	915	
頻度%	4.5%	7.3%	21.5%	29.3%	3.9%	0.3%	0.1%	0.9%	1.4%	1.1%	1.6%	13.2%	5.4%	4.9%	2.7%	1.7%	100.0%	
0.5m以上	2	1	9	1	0	0	0	0	2	1	0	4	0	1	1	1	23	
頻度%	0.2%	0.1%	1.0%	0.1%					0.2%	0.1%		0.4%		0.1%	0.1%	0.1%	2.5%	

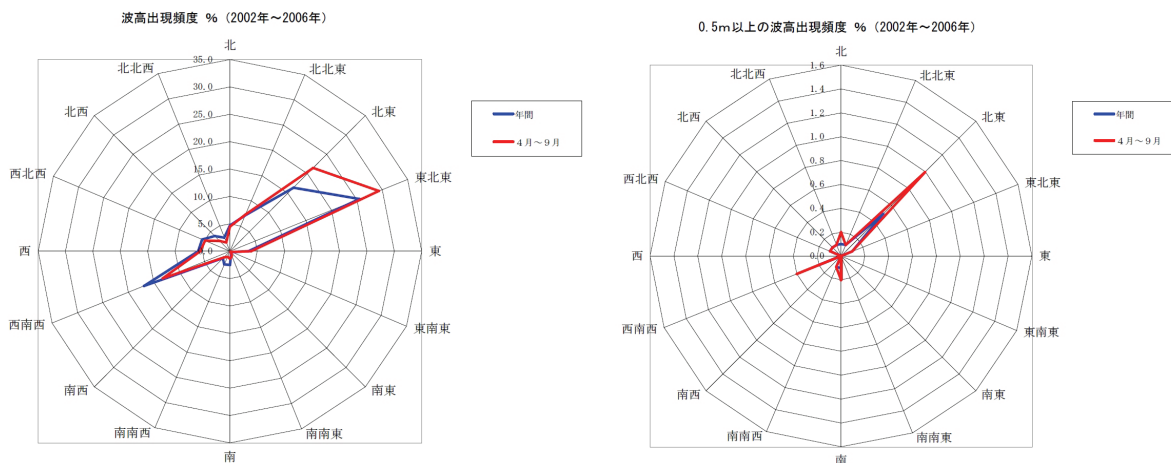


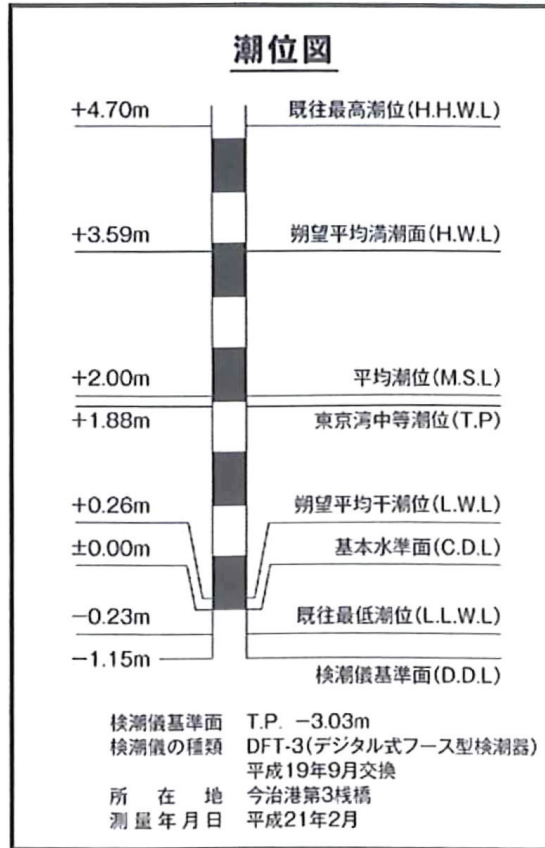
図 1.1.3-1 波向・波高出現頻度 (2002 年 1 月～2006 年 12 月)



(2) 潮位

今治港の潮位を図 1.1.3-2 に示す。

朔望平均満潮面と朔望平均干潮面の潮位差は 3.33m であり、今治港の基本水準面は、平均潮位の下方 2.00m にある。



出典：今治港港湾計画書—軽易な変更— 平成24年2月

図 1.1.3-2 今治港の潮位

### (3) 潮流

#### ① 潮流の概況（出典：来島海峡海上交通センターHP）

来島海峡は、下図に存在する島々により 4 つの水道（西水道、中水道、東水道、来島ノ瀬戸）に分けられている。これらの水道においては、潮流の最強時は 10 ノットを超えることがあり、また、所々に急潮や渦が生じる。また、島陰などは反流区域となり、一般に潮流が弱く流向も不定となっている。

各水道の概況は次の以下の通りである。

#### a) 中水道

中水道の中央線に沿って南流（北流）は波止浜の低潮（高潮）の約 1 時間 20 分後から高潮（低潮）の約 1 時間 20 分後まで流れ、一般に北流はほぼ 6 時間ずつ続き、午前と午後との流速はほぼ同程度であるが、南流には少し不等がある。流速が最強となるところは南、北流ともに最狭部を少し過ぎた付近にあり、最強流速は 10 ノットを超えることがある。

#### b) 西水道

西水道の中央部においては、中水道よりも約 20 分遅く転流する。流速最強の区域は南流の際には水道のほぼ中央線付近で、北流の際には馬島の南西角付近から小島の北東角付近に向かう一線付近で、最強流速は中水道最強流速の約 0.9 倍程度である。

#### c) 東水道

東水道の中央部においては、中水道中央部とほぼ同時に転流し、最強流速は中水道最強流速の約 0.6 倍程度である。

#### d) 来島ノ瀬戸

この水道においては、中水道よりも約 30 分遅く転流する。北西流の流速は南東流よりも強く、最強流速は中水道最強流速の約 0.2 ～0.3 倍を示す。

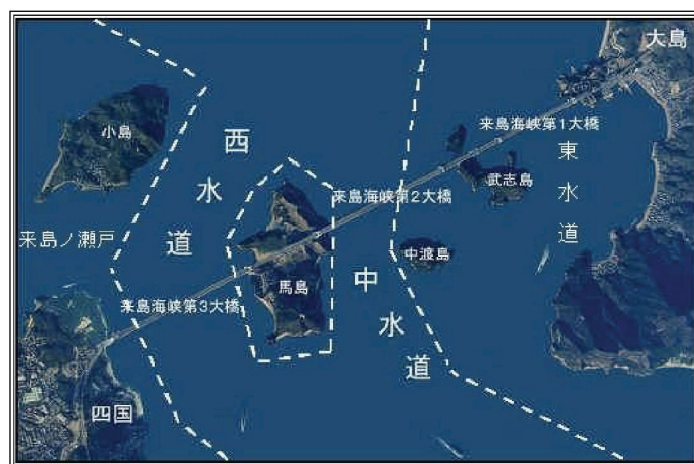


図 1.1.3-3 来島海峡の水道位置

② 潮流と現航路法線の関係 (出典：来島海峡海上交通センターHP)

a) 南流時

南流最強時の潮流と航路法線の関係は、図 1.1.3-4 のとおりであり、潮流と航路法線のなす角度は、小島東方の西水道及び馬島南方の航路中央で約 30 度と最も大きく、小島、馬島及び中渡島の南方の航路内に反流が生じている。

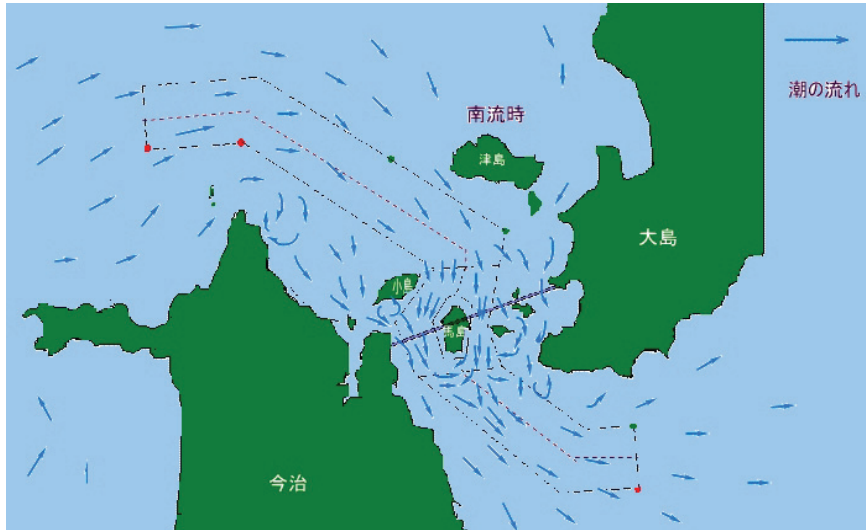


図 1.1.3-4 潮流 (南流時)

b) 北流時

北流最強時の潮流と航路法線の関係は、図 1.1.3-5 のとおりであり、潮流と航路法線のなす角度は、小島北方の航路南側で約 55 度と最も大きく、馬島の北方の航路内に反流が生じている。

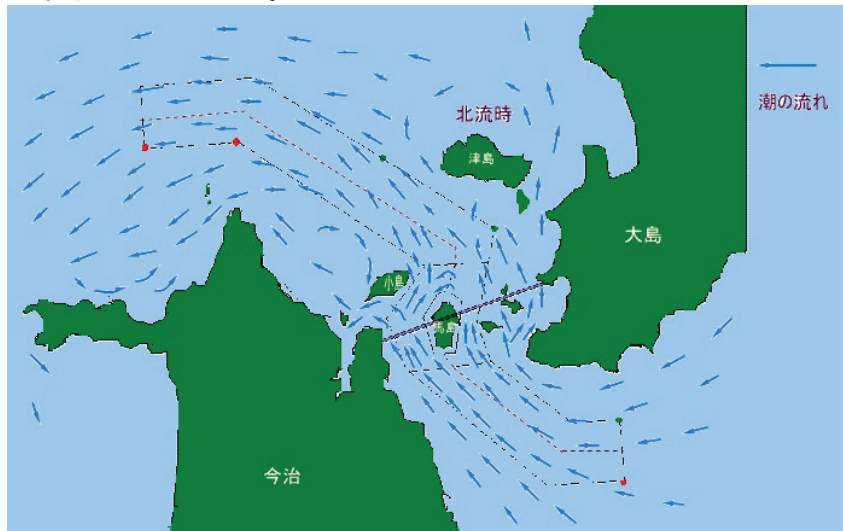


図 1.1.3-5 潮流 (北流時)

### ③ 北流、南流最強時の潮流及び渦の発生状況

(出典：瀬戸内海海上安全協会 平成 20 年度来島海峡航路における安全性向上に関する調査研究報告書)

北流及び南流最強時の潮流を図 1.1.3-6 及び図 1.1.3-7 に示す。両図に記載している潮流図のベクトル数値は、平成 16 年 12 月刊行の「来島海峡潮流図」に記載されている数値で、平成 15 年までの資料から内挿計算を実施して、メッシュデータ化したものである。

また、図 1.1.3-8 から図 1.1.3-13 に示す渦の発生状況図のベクトル数値は、平成 2 年 3 月刊行の「来島海峡潮流図」に記載されている数値であり、全て昭和 63 年までに計測した実測値から計算により導いた、各潮流時の大潮期の平均値を示したものである。



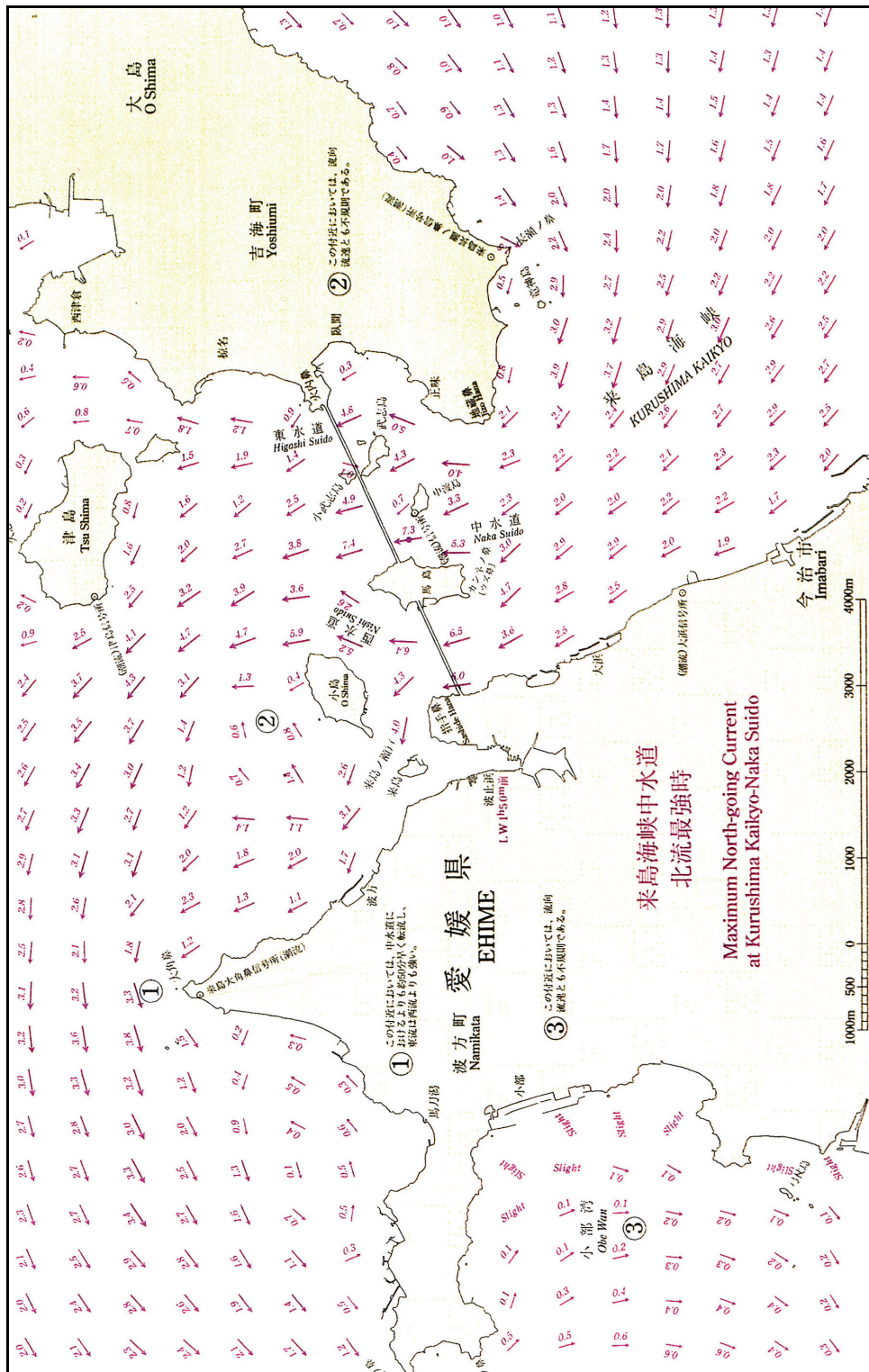


図 1.1.3-6 来島海峡潮流図【北流最強時】

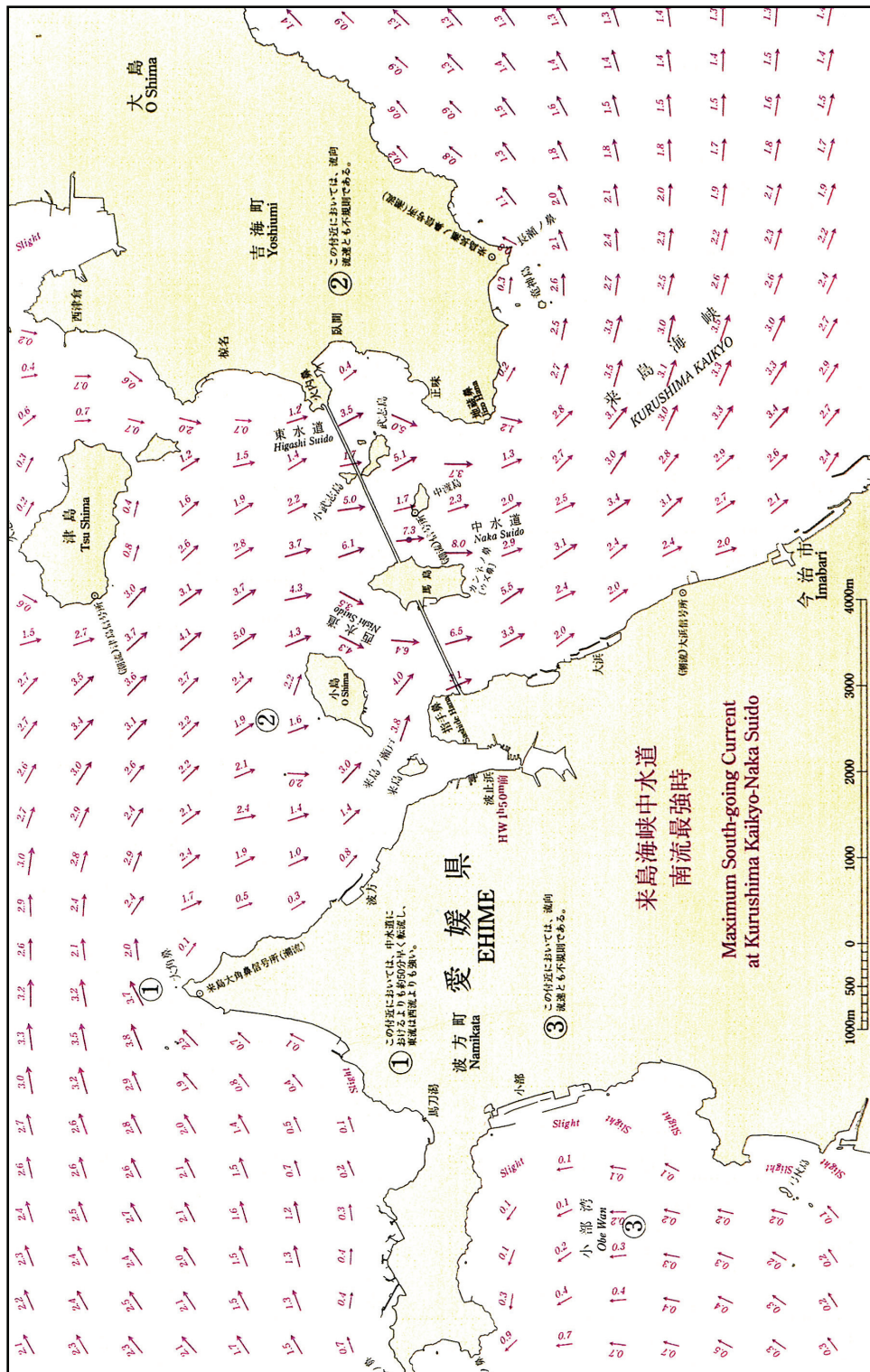
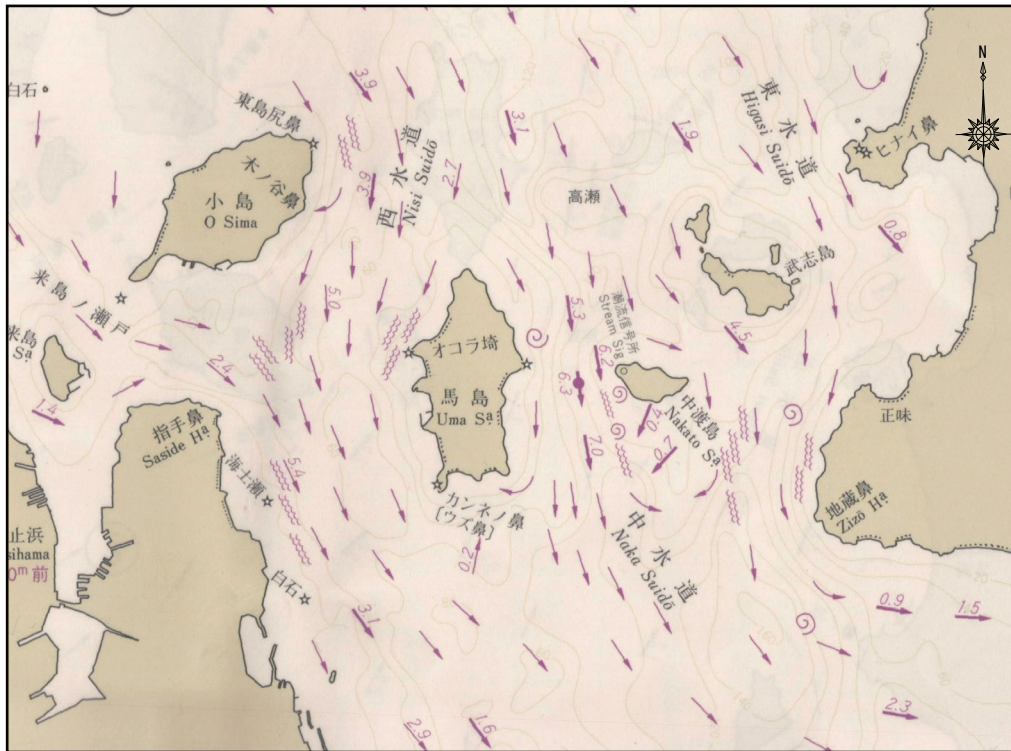


図 1.1.3-7 来島海峡潮流図【南流最強時】

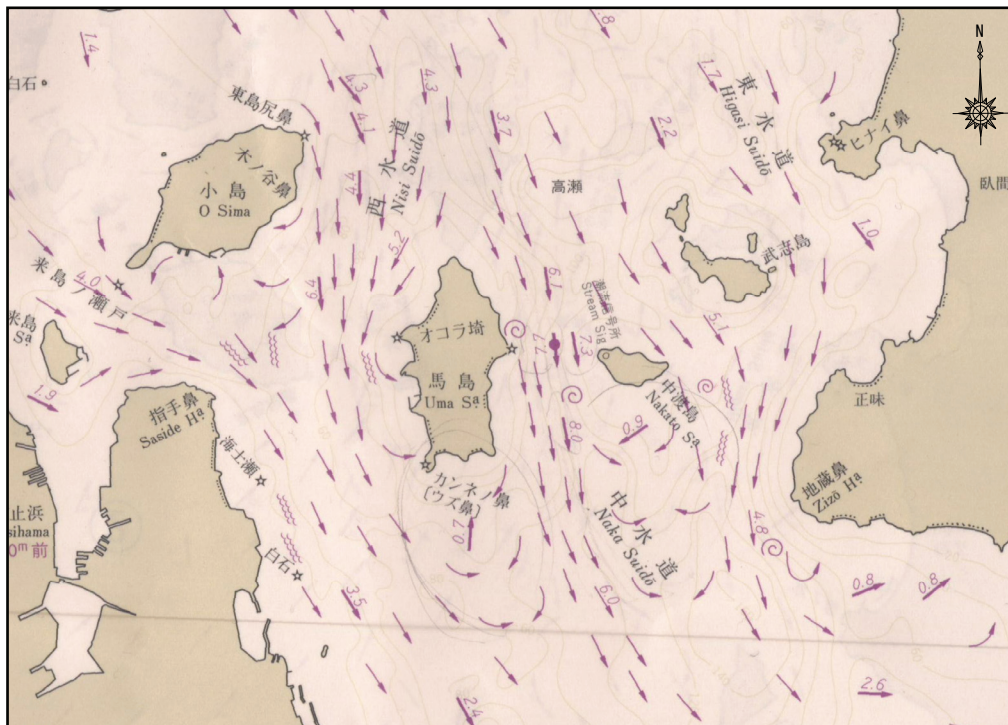


a) 南流時



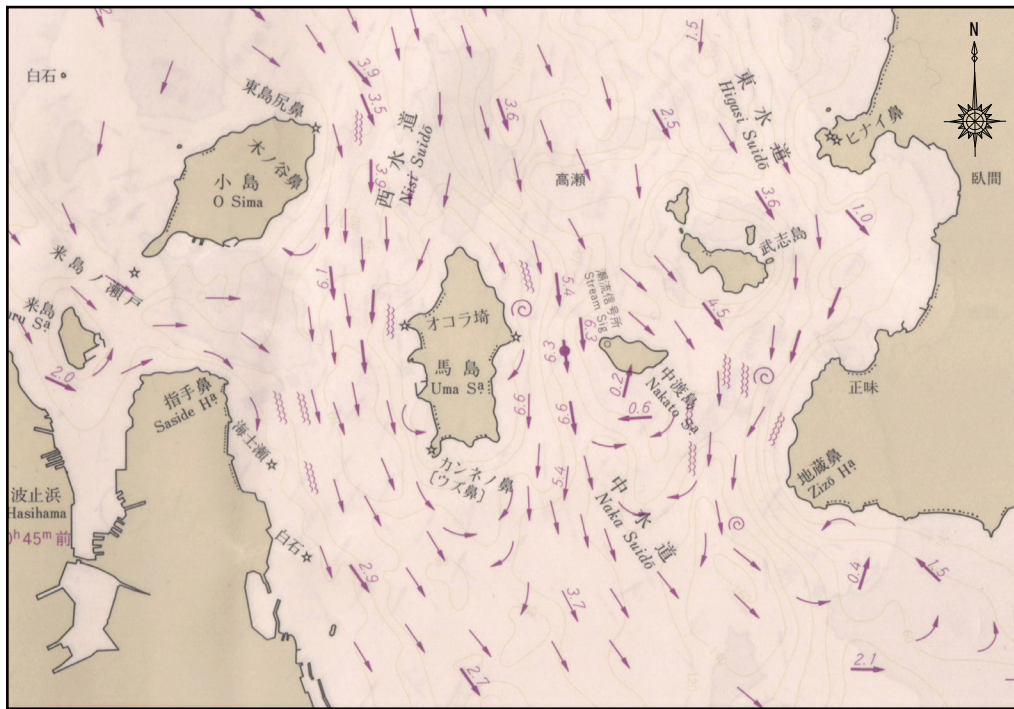
※図中の数値の単位は、潮流流速 (kn) を表す。

図 1.1.3-8 渦の発生状況 [南流時 (転流 2 時間後)]



※図中の数値の単位は、潮流流速 (kn) を表す。

図 1.1.3-9 渦の発生状況 [南流時 (南流最強時)]

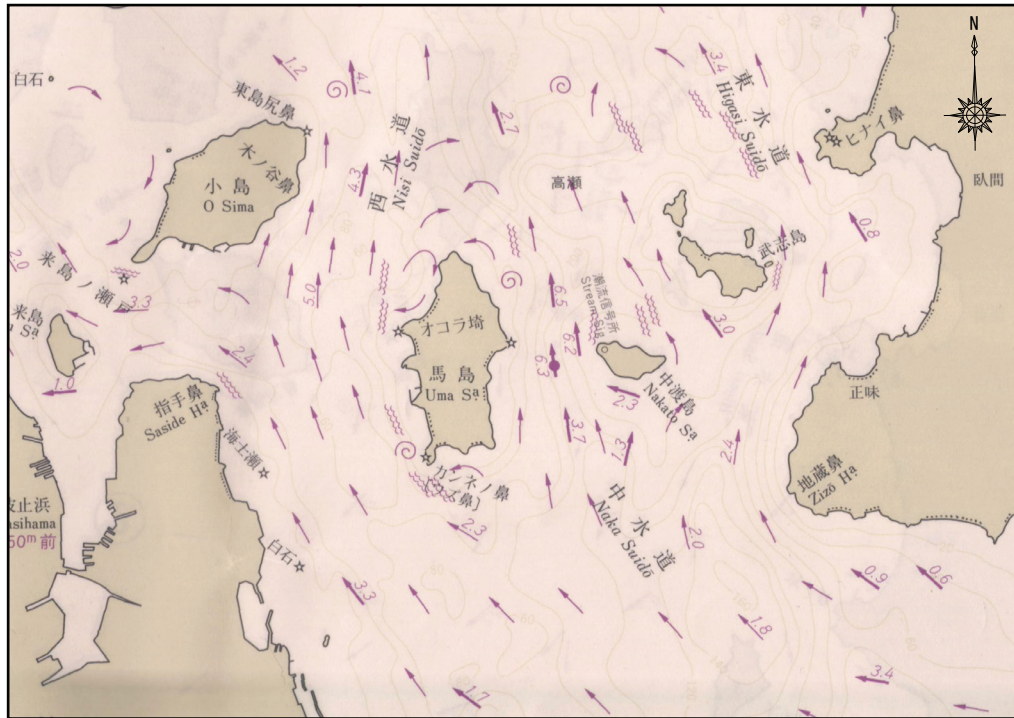


※図中の数値の単位は、潮流流速 (kn) を表す。

図 1.1.3-10 渦の発生状況 [南流時 (転流 2 時間前)]

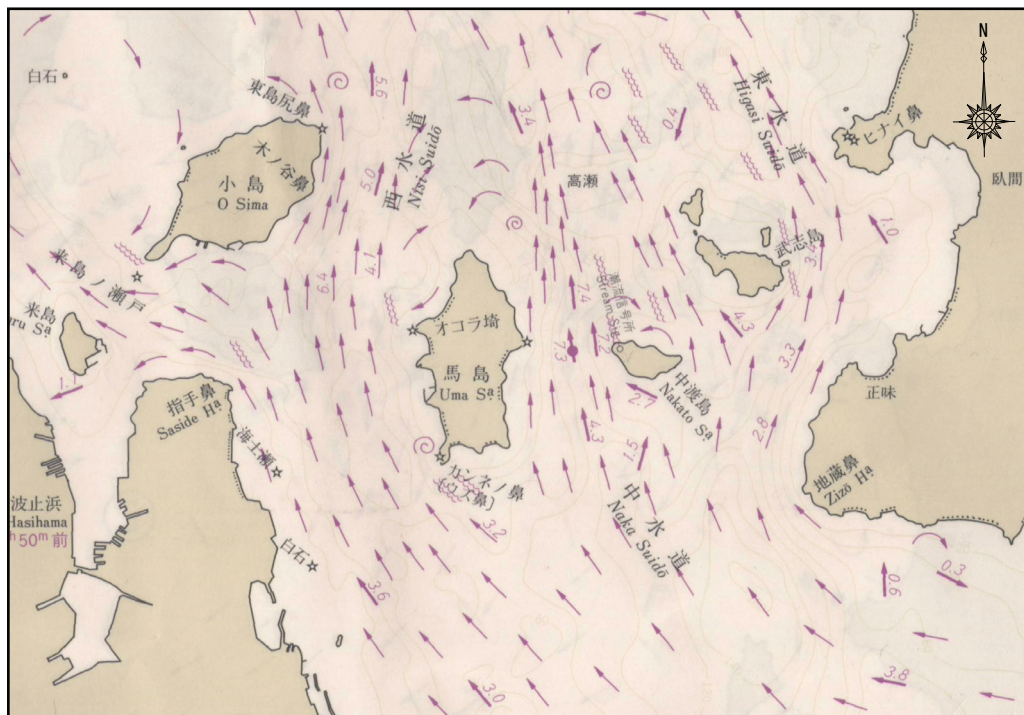


b) 北流時



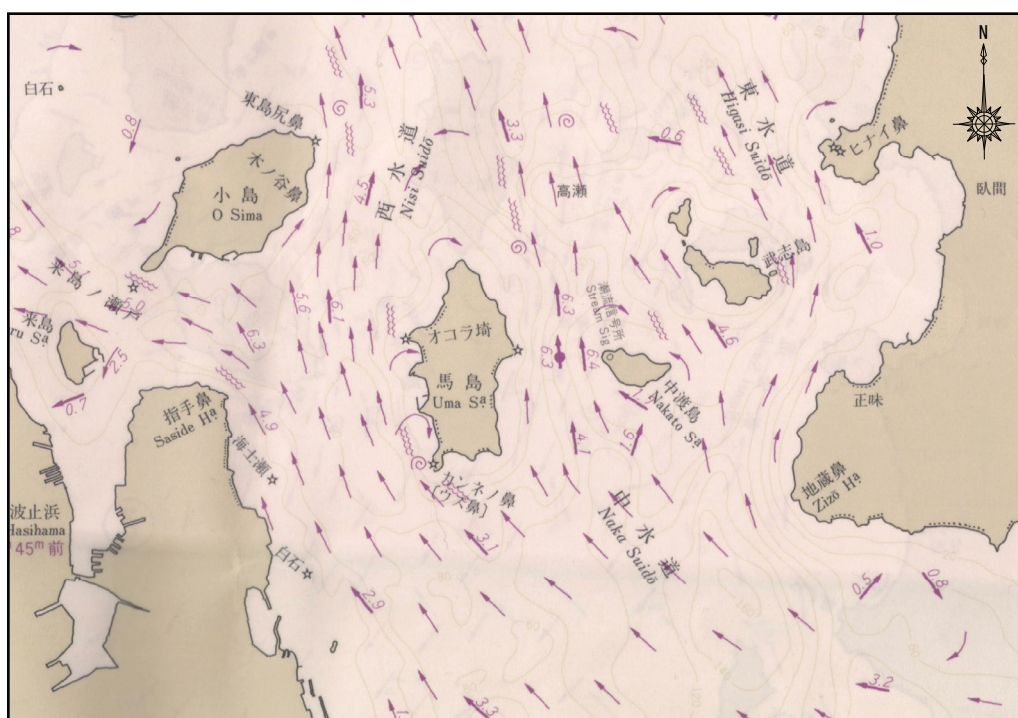
※図中の数値の単位は、潮流流速 (kn) を表す。

図 1.1.3-11 渦の発生状況 [北流時 (転流 2 時間後)]



※図中の数値の単位は、潮流流速 (kn) を表す。

図 1.1.3-12 渦の発生状況 [北流時 (北流最強時)]



※図中の数値の単位は、潮流流速 (kn) を表す。

図 1.1.3-13 渦の発生状況 [北流時 (転流 2 時間前)]

④ 年間の潮流の発生状況

年間の潮流の発生状況（中水道）を表 1.1.3-2 に示す。また、平均値から算出した各水道での潮流を表 1.1.3-3 に示す。

表 1.1.3-2 来島海峡（中水道）の潮流

※各月の南流・北流の最強値を示す。（kn）

月	大潮		中潮		小潮	
	南流	北流	南流	北流	南流	北流
1月	9.6	8.5	8.8	8.1	5.9	5.3
2月	9.1	8.4	8.4	8.1	6.1	5.4
3月	9.0	8.0	8.9	7.8	6.9	5.6
4月	9.6	8.3	9.5	8.1	6.4	4.7
5月	9.9	8.4	9.2	7.9	6.7	4.9
6月	9.9	8.5	8.7	7.7	5.9	4.9
7月	9.7	8.7	8.5	8.0	6.0	5.4
8月	9.2	8.7	8.6	7.7	5.7	5.6
9月	8.8	8.3	8.2	7.6	6.3	5.8
10月	8.7	7.7	8.8	7.7	5.8	5.1
11月	9.3	7.9	9.4	8.0	6.2	5.4
12月	9.8	8.2	9.5	8.1	5.4	5.0
平均	9.4	8.3	8.9	7.9	6.1	5.3

出典：来島海峡海上交通センター（来島マーチス）【来島海峡の潮流：2013年】

表 1.1.3-3 各水道の潮流の目安（kn）

名称	大潮		中潮		小潮	
	南流	北流	南流	北流	南流	北流
中水道(1.0倍)	9.4	8.3	8.9	7.9	6.1	5.3
西水道(0.9倍)	8.5	7.5	8.0	7.1	5.5	4.8
東水道(0.6倍)	5.6	5.0	5.3	4.7	3.7	3.2
来島ノ瀬戸(0.25倍)	2.4	2.1	2.2	2.0	1.5	1.3

## 1.2 環境の現況

### 1.2.1 大気質

今治の大気質（二酸化硫黄）のグラフを図 1.2.1-1 に示す。年間の日平均値の 2% 除外値は 0.04ppm 以下である。また、日平均値が 0.04ppm を超える日が 2 日以上連続することも無く、ここ 8 年間の結果は、いずれも環境基準を満たしている。

物質	環境基準	環境基準による評価方法
二酸化硫黄	1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm 以下であり、かつ、1 時間値が 0.1ppm 以下であること。	年間の日平均値の 2% 除外値が 0.04ppm 以下であり、日平均値が 0.04ppm を超える日が 2 日以上連続することがない。

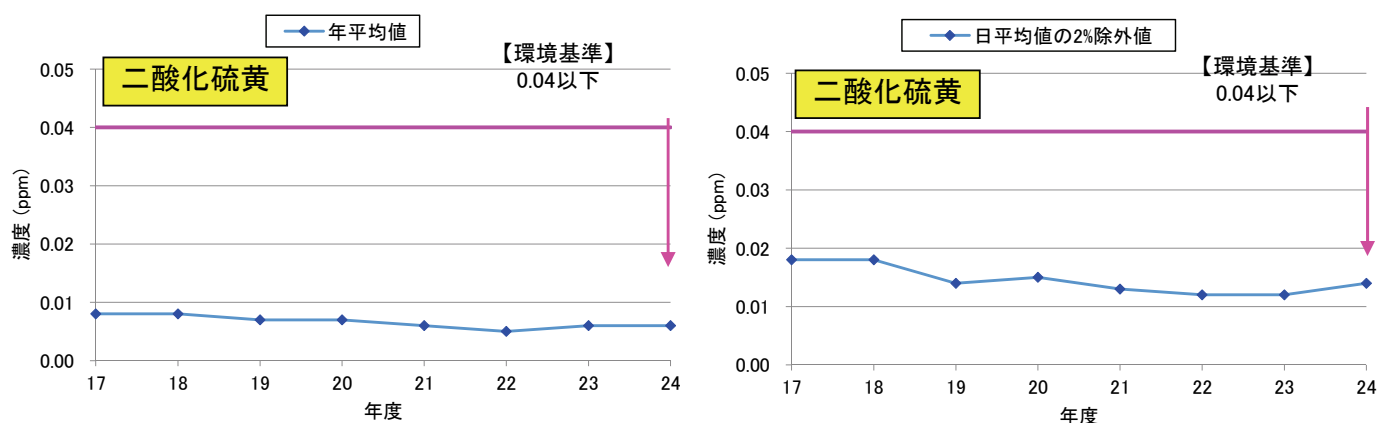
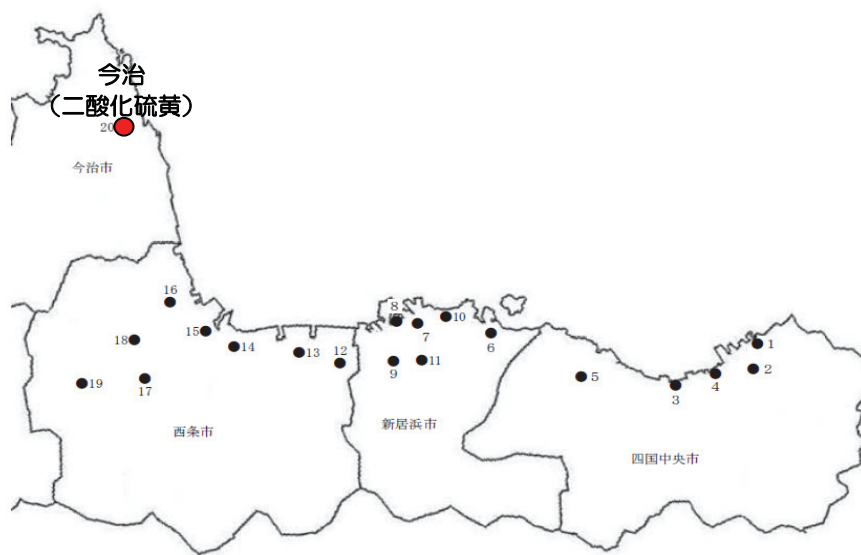


図 1.2.1-1 二酸化硫黄の経年変化

※出典：『えひめの環境』ホームページ (<http://www.pref.ehime.jp/kankyoku/k-hp/>) 内の「平成 17 年度版～平成 24 年度版 環境白書」

## 1.2.2 潮流

### (1) 潮流観測（定点）の結果概要

2007年に来島海峡の北側と南側のそれぞれ1地点で実施された15昼夜連続観測の結果を図1.2.2-1に示す。

図中には横軸に時間をとった、流速ベクトルの時系列と潮流楕円（ $M_2$ 分潮）を示す。

調査結果は、次のようにまとめられる。

- ① 流況は、1日2回の規則的な往復流を示しており、上げ潮（南流）が相対的に強い傾向がある。
- ② 潮流成分は半日周潮（ $M_2$ 分潮）が卓越し、潮流楕円はほぼ岸に沿った方向に長軸が向いた楕円を示す。

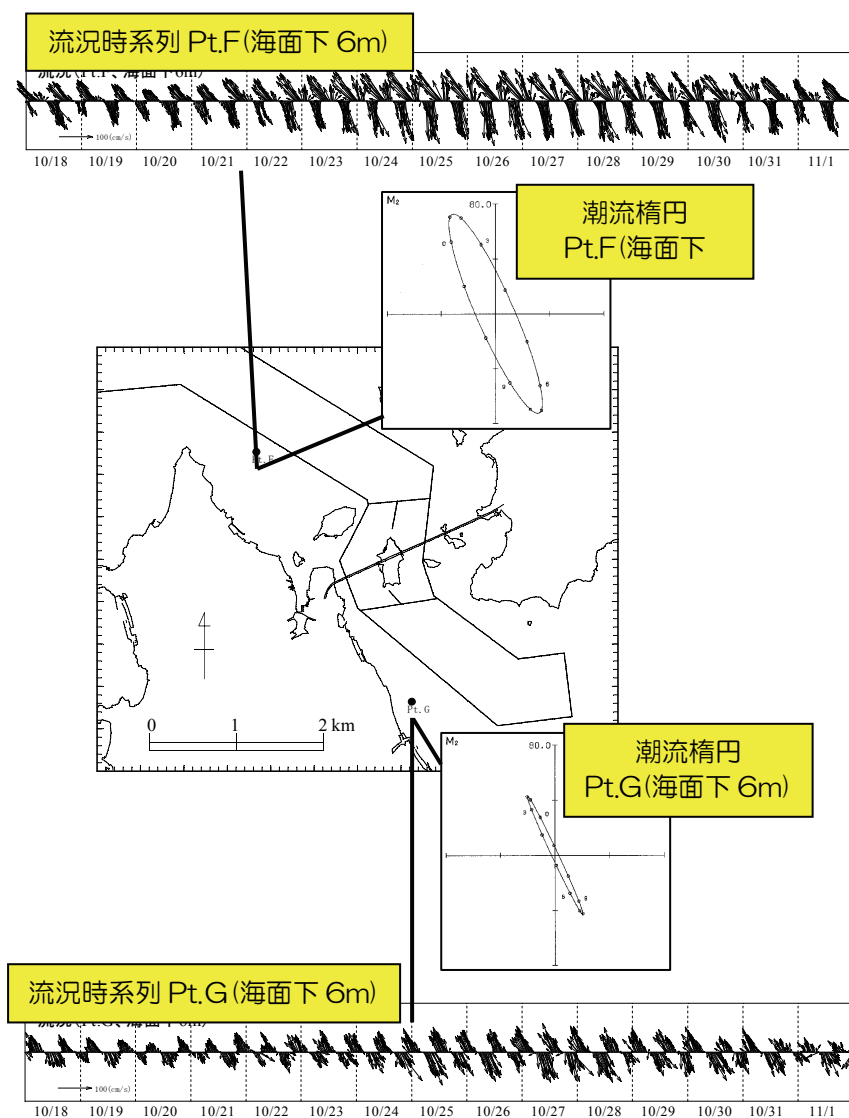


図 1.2.2-1 潮流観測（定点）の結果（流速ベクトルの時系列及び卓越分潮の潮流楕円）

出典：「平成19年度来島海峡航路環境調査 報告書」



(2) 潮流観測（曳航）の結果概要

2007年と2011年に、西水道と馬島南で実施された潮流観測（曳航）の結果より、測線上の上層の流速ベクトルの分布を図 1.2.2-2 に示す。観測結果の概要を次にまとめる。

- ① 西水道の流れを見ると、北流時は水道中央部で流れが強く、小島を境に東西に分岐している。南流時は、小島を境に2方向から流入し、小島～馬島では馬島側が、小島～小浦では小浦側が強くなっている。馬島～小浦では流れのピークが2か所で確認できる。
- ② 馬島南の流れを見ると、北流時は南流時ほど空間的な流速の違いはなく、北側（水道部）へ流れている。一方、南流時は中水道・西水道から強い南流となり、馬島の南側に滞留域が形成されている。

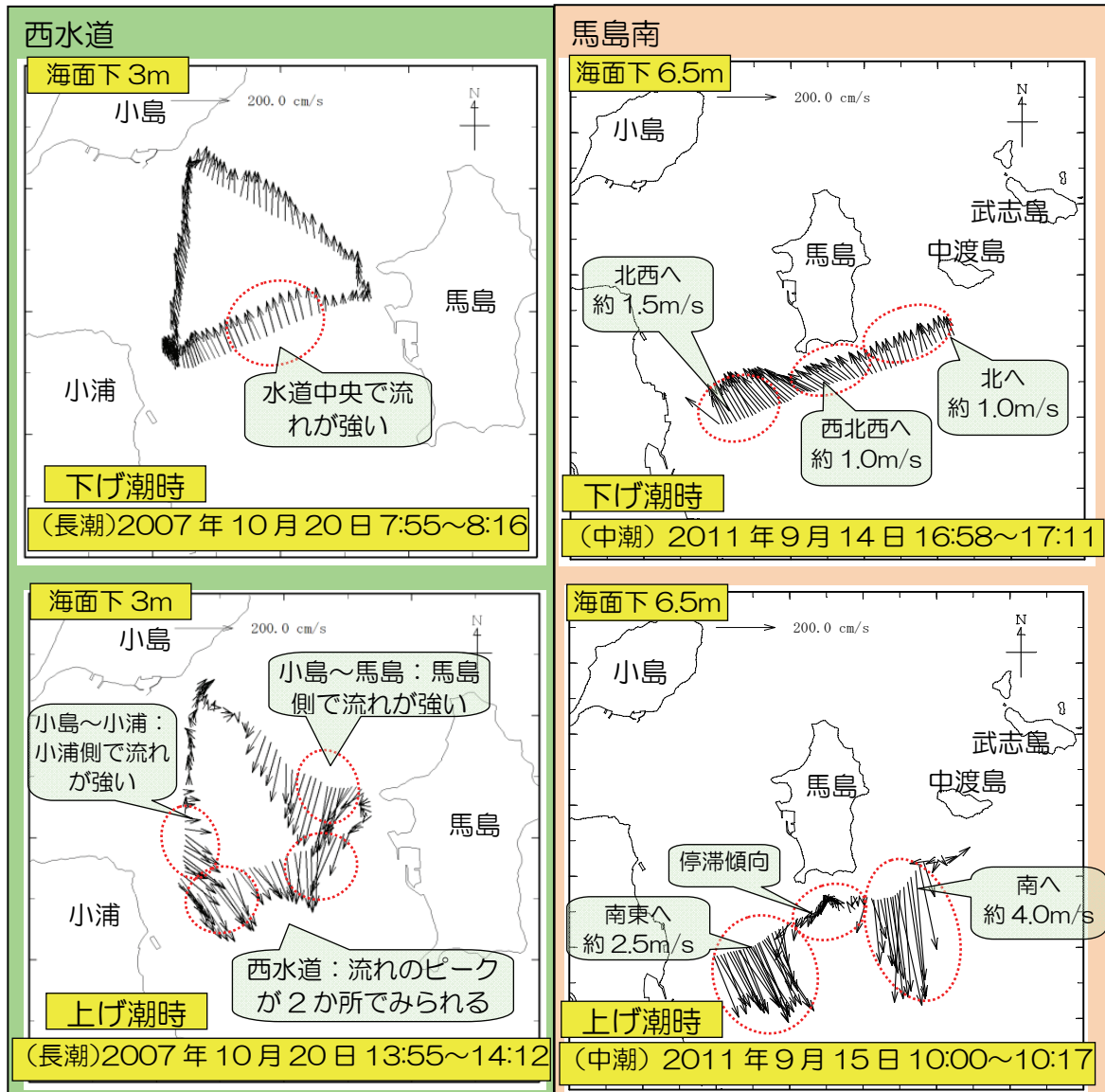


図 1.2.2-2 潮流観測（曳航）の結果（観測測線上の上層流速ベクトルの分布）

出典：「平成19年度・平成23年度来島海峡航路環境調査 報告書」

### 1.2.3 水質

来島海峡航路周辺海域の水質（DO、COD、T-N、T-P）のグラフを図 1.2.3-1 に示す。ここ 8 年間の結果は、いずれも環境基準を満たしている。

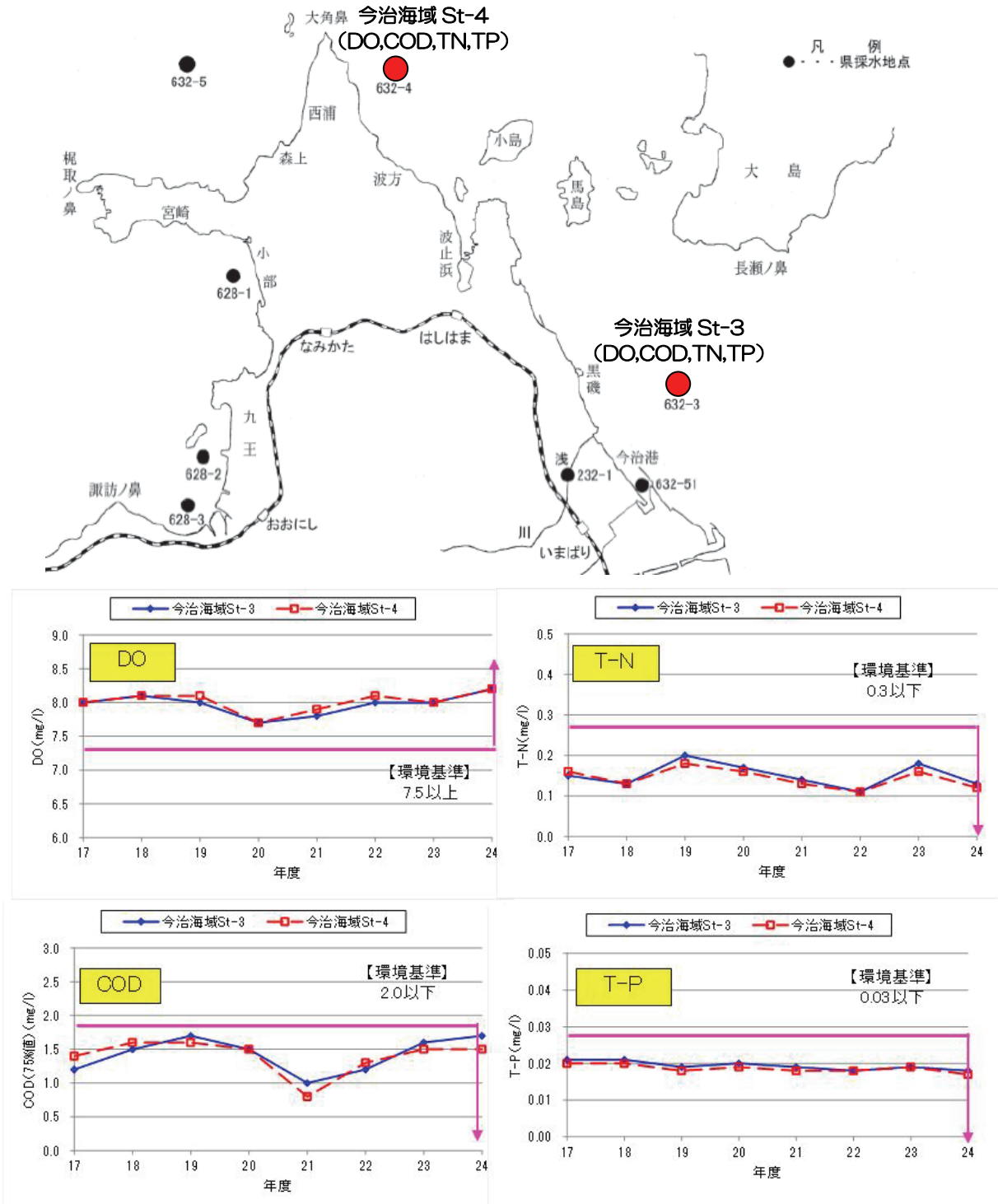
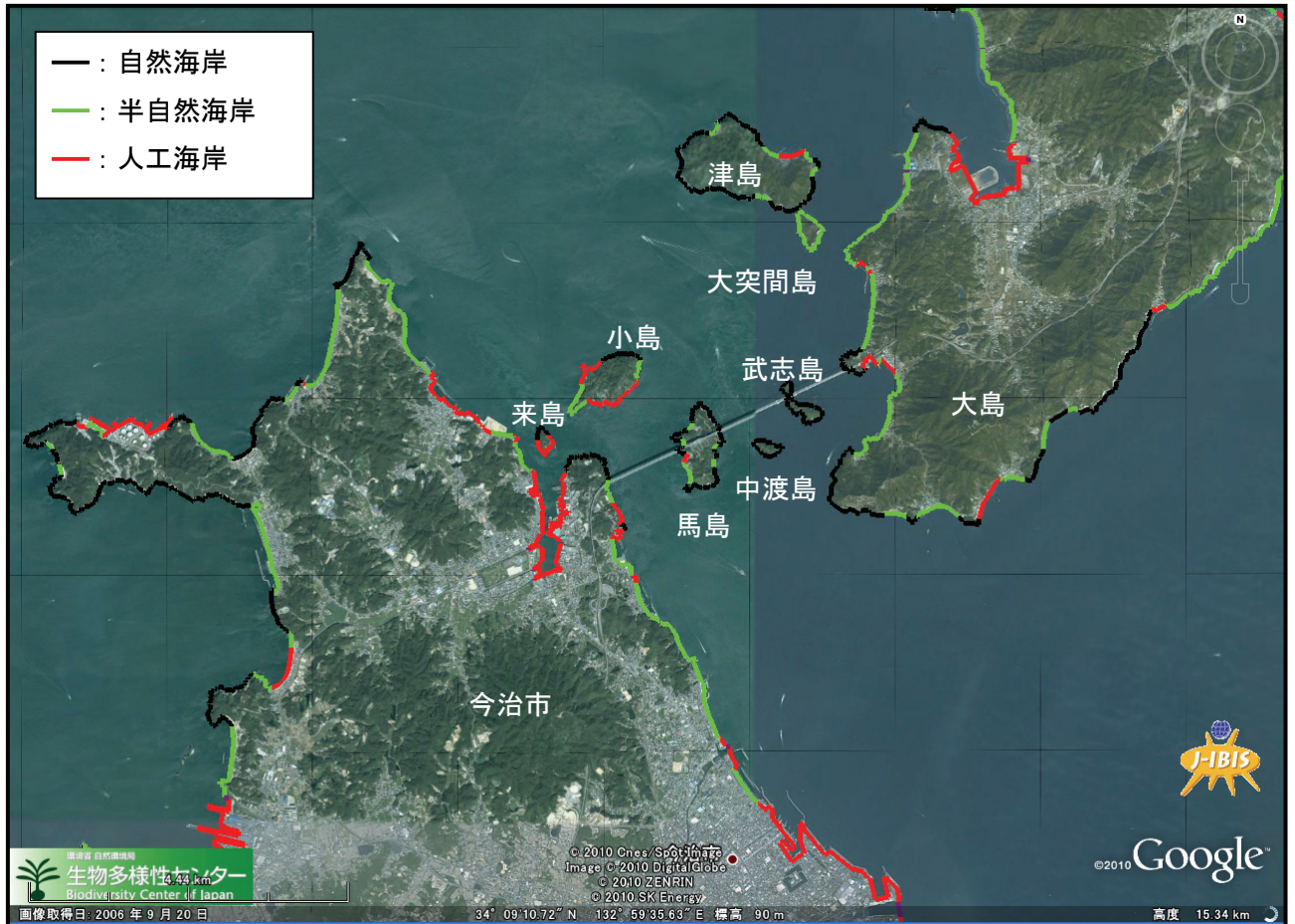


図 1.2.3-1 DO, COD75%値, TN, TP の経年変化

※出典：『えひめの環境』ホームページ (<http://www.pref.ehime.jp/kankyou/k-hp/>) 内の「平成 17 年度版～平成 24 年度版 環境白書」

#### 1.2.4 地形・地質

来島海峡航路周辺の海岸性状を図 1.2.4-1 に示す。来島海峡航路周辺では自然海岸・半自然海岸が多く存在している。



- 自然海岸 : 海岸汀線及びそれに接する海域が人工によって改変されず、自然の状態を保持している海岸
- 半自然海岸 : 道路や護岸等で海岸汀線に人工が加えられてはいるが、なお汀線に接する海域が自然の状態を保持している海岸
- 人工海岸 : 港湾、埋立等の土木工事により海岸汀線及びそれに接する海域が著しく人工的に改変された海岸

図 1.2.4-1 来島海峡航路周辺における海岸性状図

出典：「生物多様性情報システム  
(<http://www.biodic.go.jp/J-IBIS.html>)」(環境省)  
の第4回自然環境保全基礎調査結果

音波探査により調べた馬島周辺の-14m以浅の区域別の地質分布を表 1.2.4-1 および図 1.2.4-2 に示す。

【小島東側】海底地形は海峡に向かい急峻な傾斜を持ち途中に瀬が発達している。全体的に岩盤が露岩している。



【砂場町沖側】馬島と同じ地質であり、対象地点の地質は、ほとんどが岩盤による浅海部となっている。

【馬島海域(北側)】砂及び砂礫等の堆積はほとんど見られず、基盤岩が全体に露岩している。

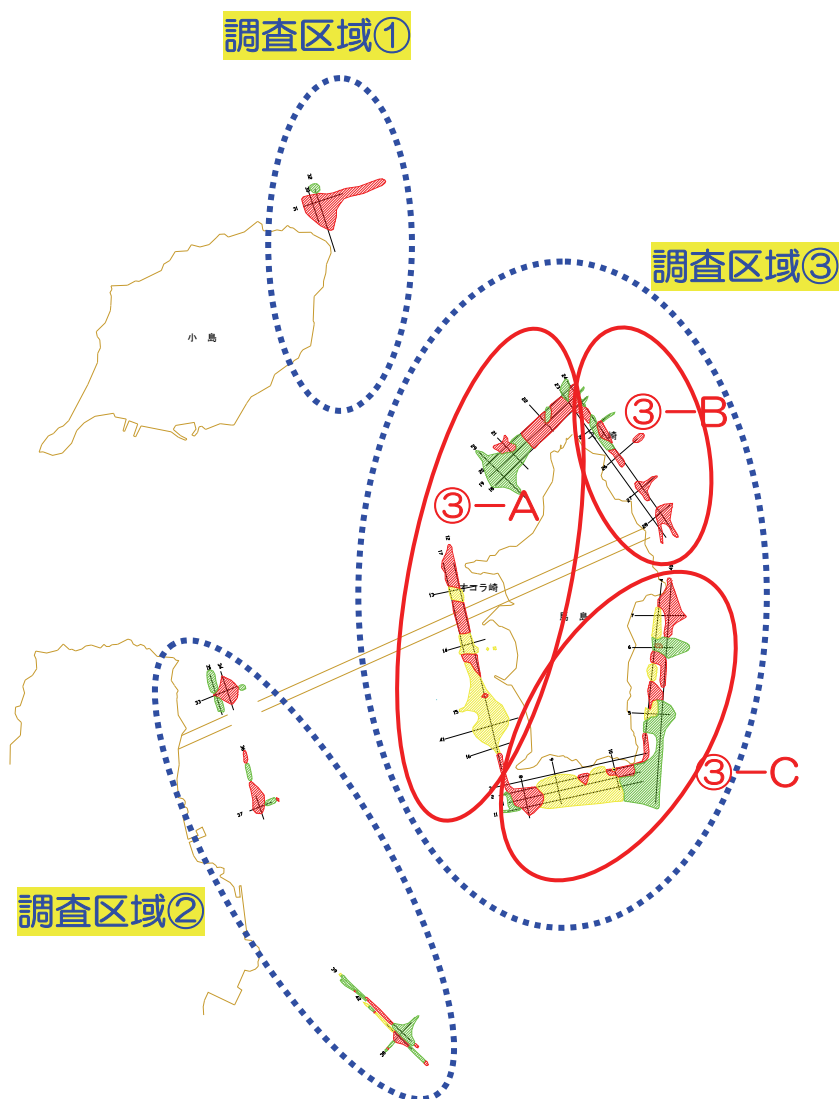
【馬島海域(東側)】全体的に、海岸線から海峡中心部へ急激な傾斜を持っており、陸上地形も海流の影響等により海岸地形は屈曲し、岩盤が切り立っている。

【馬島海域(南側)】北側に比べ、西側に比較的広めの海浜が、東側にも海浜が形成されている。双方の海浜を区切る様に基盤岩が沖に突きだしている。水面下の海底地質もその延長線に同様な地形および堆積を示している。

【馬島海域(西側)】東側の地形と比較すると、北側および南側に突き出した岩盤があるため中心付近は入りくんだ地形となり、その間に港湾施設が造られ、さらにその南側には海浜が形成されている。北側は岩盤が露岩しており堆積は見られないものの南側には砂および砂礫、貝類の堆積が見られる。

表 1.2.4-1 区域別の地質分布結果 (計画法線 (案) における-14m 以浅の地質別土量の割合)

調査区域	地質 (土質)					
	A 層			B 層	基盤層	
	(D : DL・DM・DH)			(CL)	(CH)	
	風化岩				軟質	中質
	粘土質土砂	砂質土砂	礫混じり土砂	礫・岩		
①	5%未満			数%の可能性	95%以上	
②	5%未満			5%未満	90%以上	—
③-A	5%未満			10%未満	85%以上	—
北側	5%未満				95%以上	—
西側	10%未満			20%未満	70%以上	—
③-B	5%未満			5%未満	90%以上	—
③-C	10%			5%未満	85%以上	—
南側	10%未満			5%未満	85%以上	—
東側	5%未満			5%未満	90%以上	—



出典：「平成 19 年度来島海峡航路環境調査 報告書」

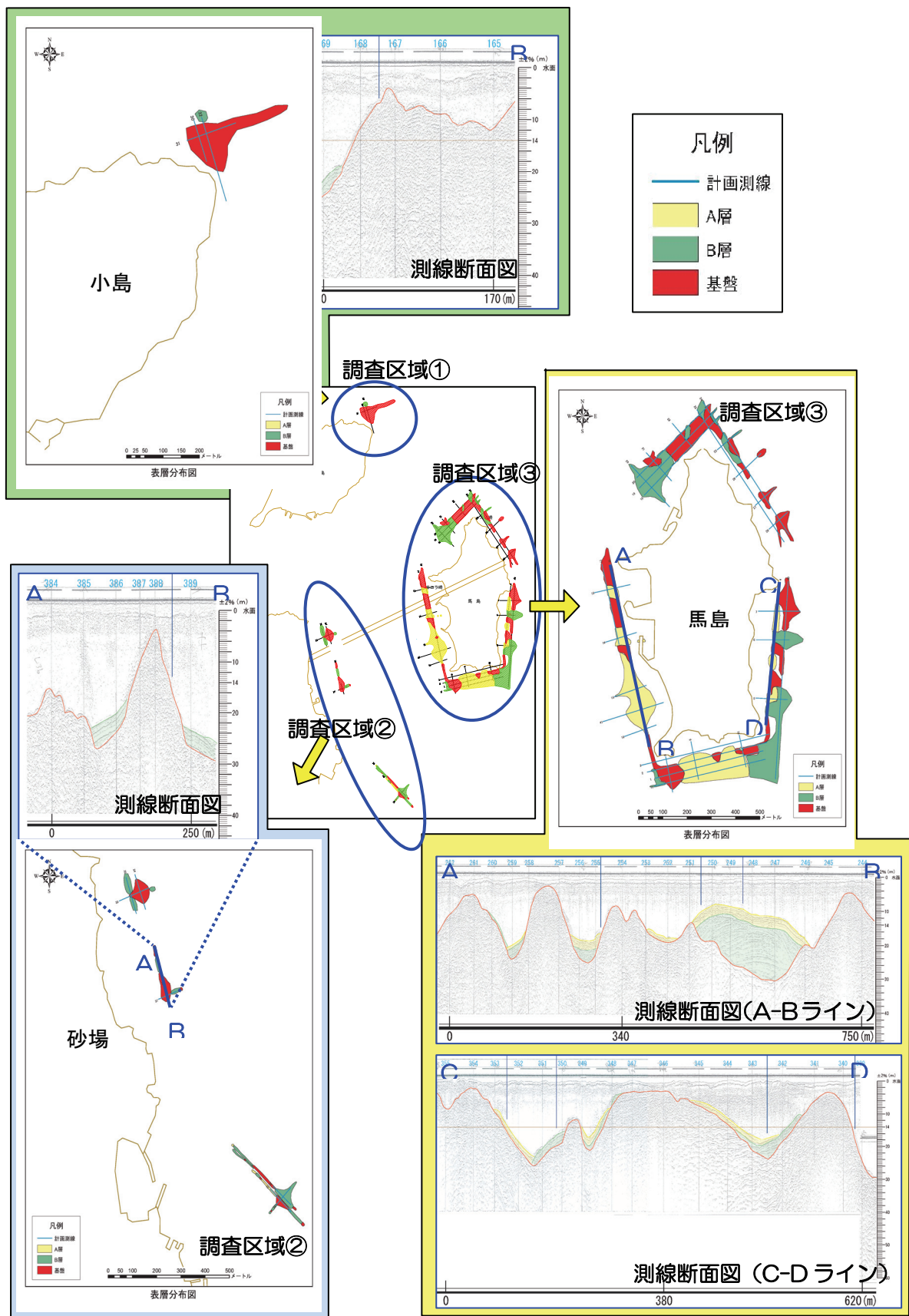


図 1.2.4-2 表層地質分布図、地質断面図（小島，砂場町沖，馬島）

出典：「平成19年度来島海峡航路環境調査 報告書」

### 1.2.5 生物・生態系

図 1.2.5-1 に、来島海峡航路周辺の藻場分布図を示す。来島海峡航路周辺には多くの藻場が存在している。

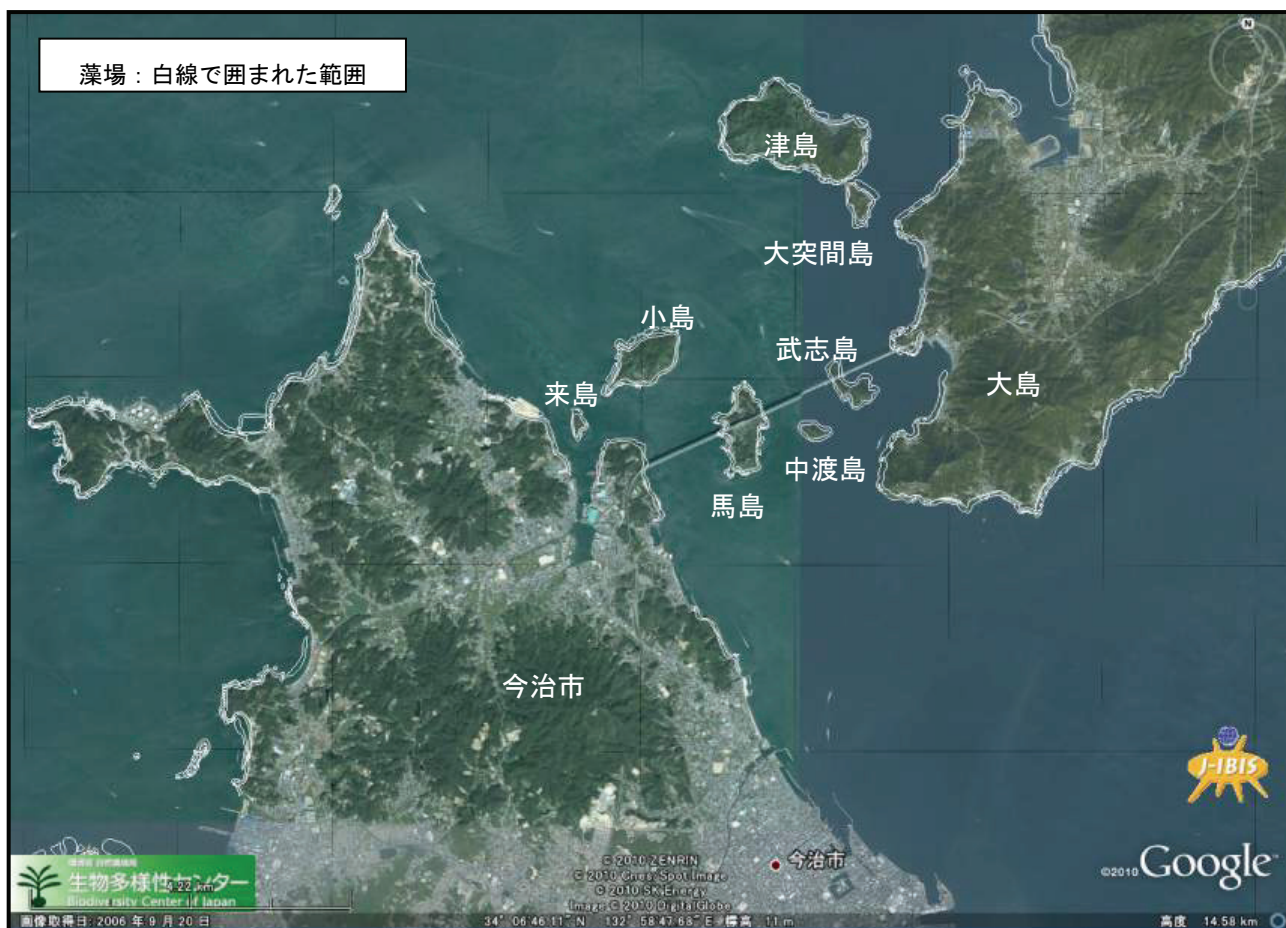


図 1.2.5-1 来島海峡航路周辺における藻場分布図

出典：「生物多様性情報システム (<http://www.biodic.go.jp/J-IBIS.html>)」(環境省)の第4回自然環境保全基礎調査結果、第5回自然環境保全基礎調査結果

図 1.2.5-2 に、馬島周辺における面的な藻場の分布状況（平成 24 年 9 月：秋季）を示す。馬島周辺において、全体的に藻場が形成されている。

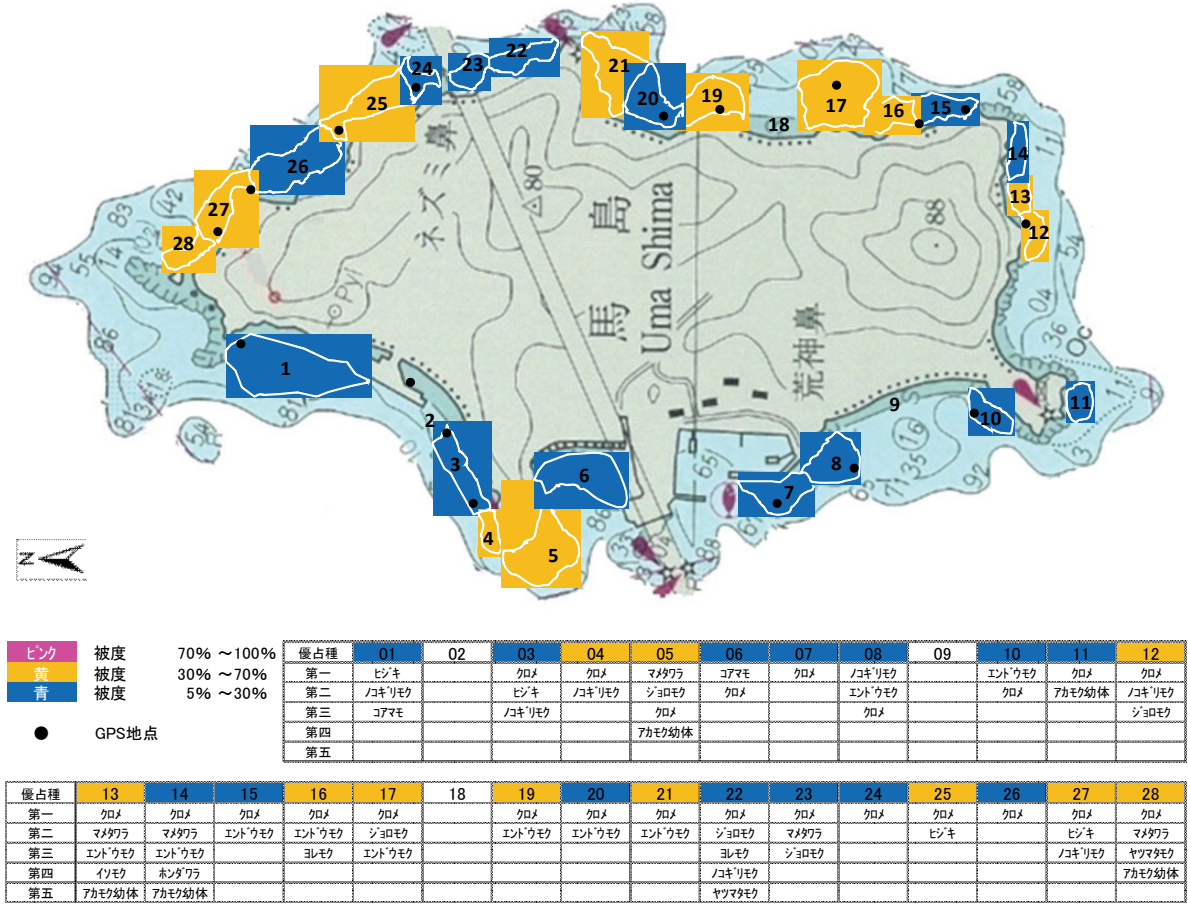


図 1.2.5-2 馬島周辺の藻場の面的な分布状況

出典：「平成 24 年度来島海峡航路環境調査 報告書」



図 1.2.5-3 に、目視観測を行った測線の例として、小島北東部での藻場の分布（平成 23 年 7 月）を模式的に示す。岸側にガラモ場、水深-2~10m 付近に海中林藻場がみられた。

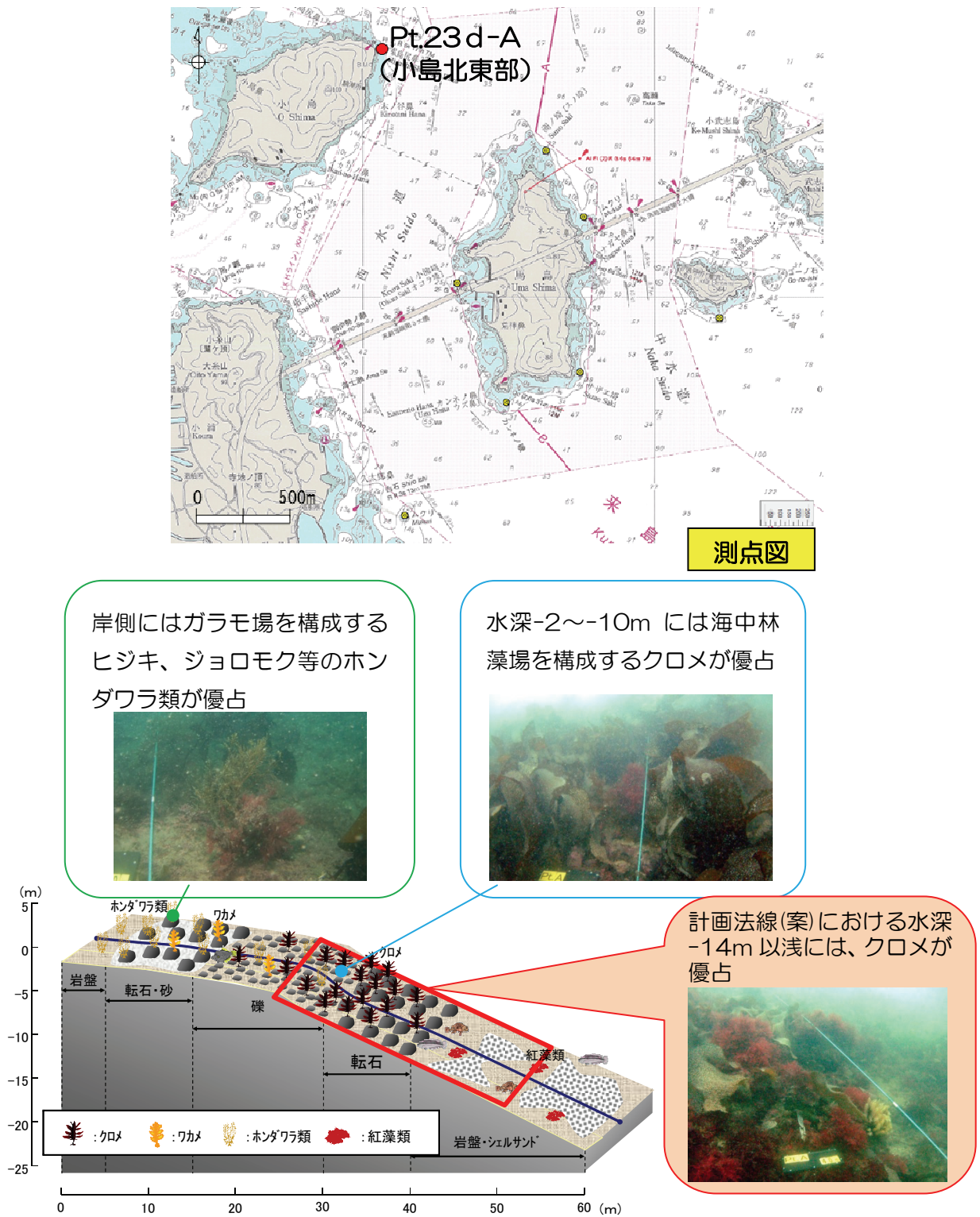


図 1.2.5-3 目視観測による測線上の藻場の分布例（小島北東部）（平成 23 年 7 月）

出典：「平成 23 年度来島海峡航路環境調査 報告書」

図 1.2.5-4 に、西水道周辺の藻場の分布（平成 24 年 7 月）と水深との関係を示す。藻場構成種では、海中林藻場を形成するクロメが優占している。概ね-10m以浅に出現し、-5m付近の水深に繁茂する傾向がみられる。ホンダワラ類やワカメは-5mより浅い水深（-2m程度）に優占する傾向がみられる。

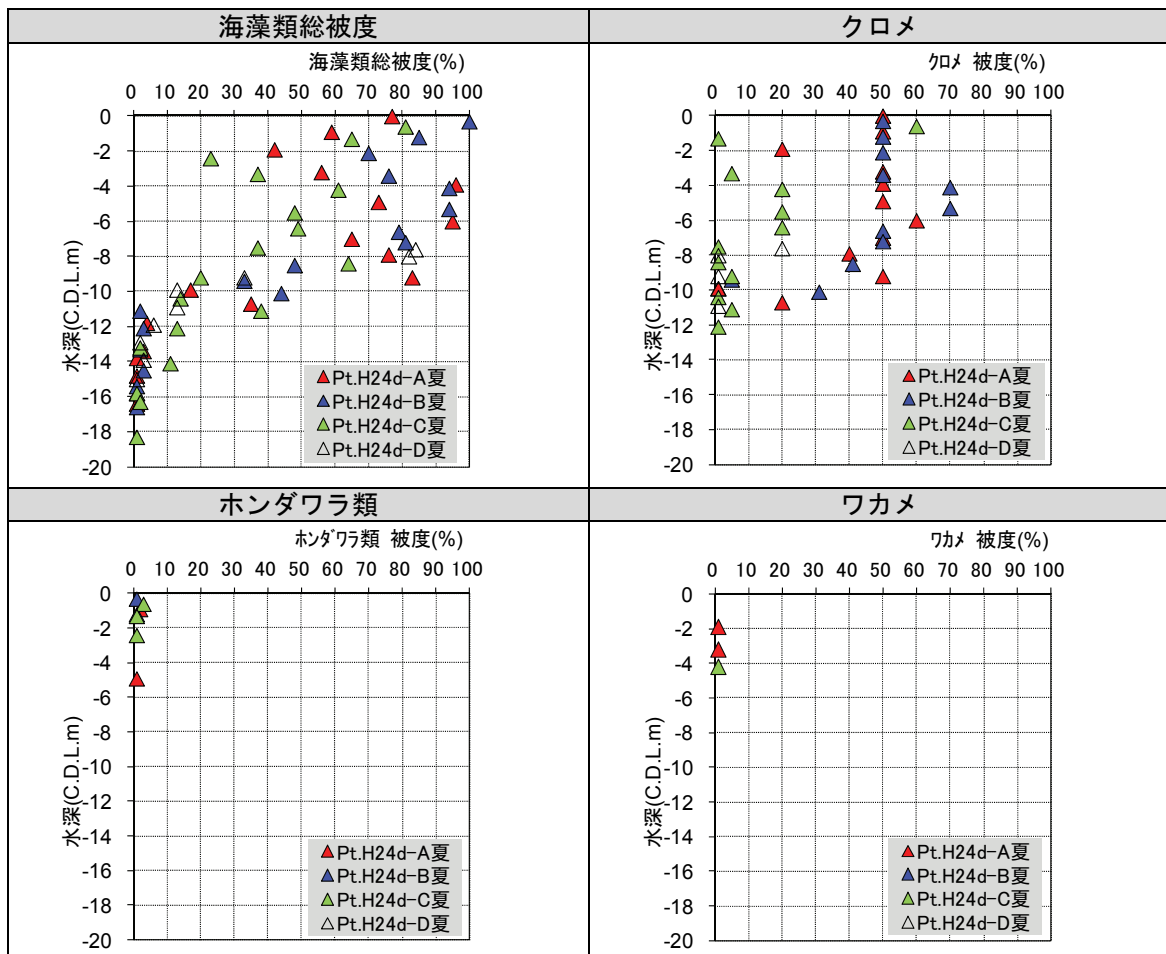
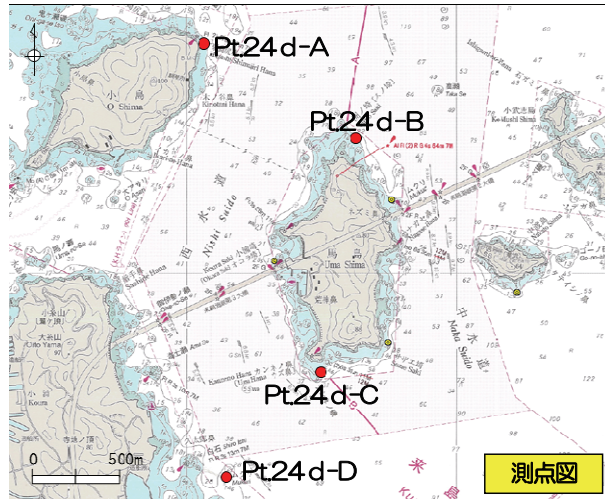


図 1.2.5-4 種類別の海藻類の分布状況と水深との関係（平成 24 年 7 月）

出典：「平成 24 年度来島海峡航路環境調査 報告書」

### 1.2.6 景観

来島海峡航路周辺においては、環境大臣が自然公園法（昭和 32 年 6 月 1 日，法律第 161 号）に基づいて図 1.2.6-1 のエリアを瀬戸内海国立公園として指定している。また、愛媛県知事が愛媛県県立自然公園条例に基づいて表 1.2.6-1 の地区を県立自然公園として指定している。

これによると、馬島、小島等は特別地域として指定されている。

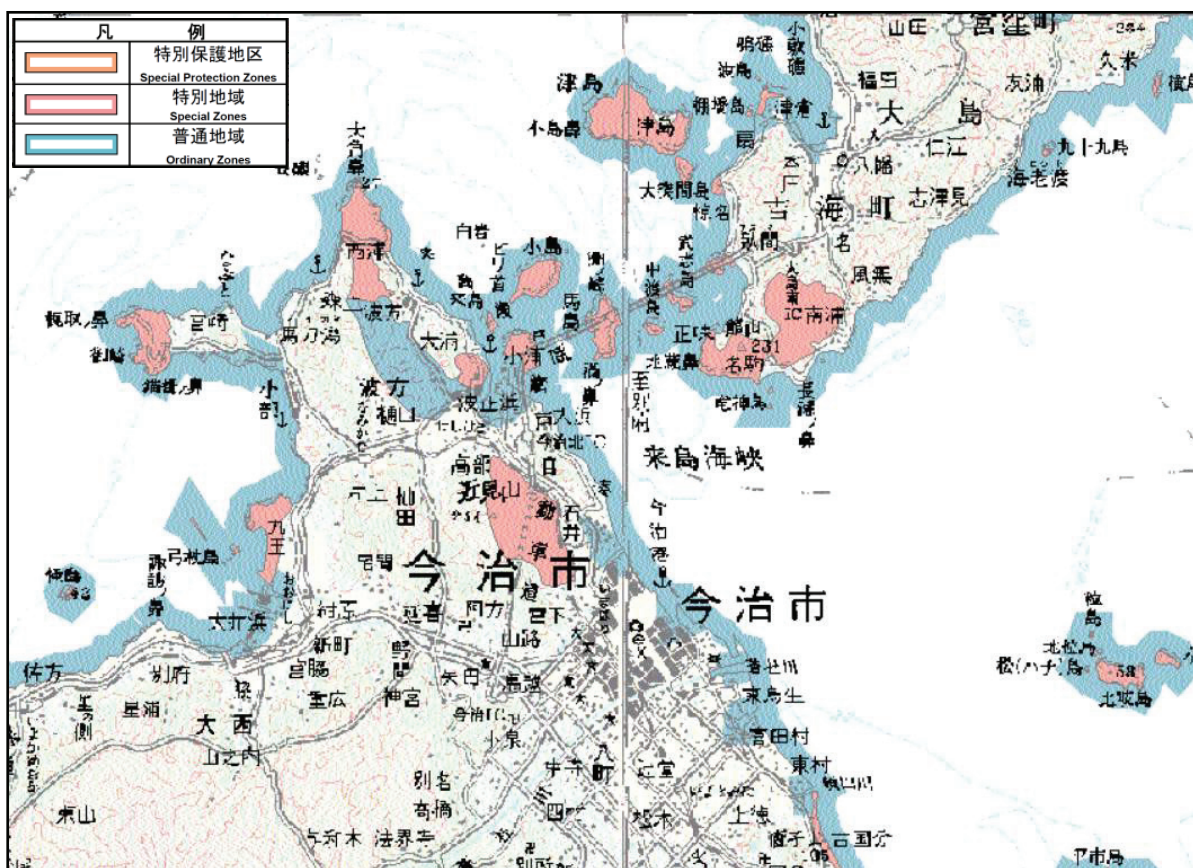


図 1.2.6-1 来島海峡航路周辺における瀬戸内海国立公園のエリア

出典：瀬戸内海国立公園 HP (<http://www.env.go.jp/park/setonaikai/>)

表 1.2.6-1 対象海域周辺の自然公園

公園名	指定年月日	面積	関係市町村	特色
瀬戸内海国立公園	昭和 25 年 5 月 18 日 (変更) 平成 17 年 3 月 28 日	8,813 ha	今治市ほか 4 市 上島町ほか 2 町	来島海峡を主要景観とする芸予諸島の一部と忽那七島を擁した多島美と展望のよい内陸部の景勝地

出典：「平成 25 年度 愛媛県環境白書」（愛媛県）



### 1.2.7 環境影響の整理

#### (1) 海域の特徴

来島海峡航路周辺の水際線には自然海岸および半自然海岸が多く存在し、これを基盤として藻場が広く分布する。また、海域の中央に位置する馬島では、砂浜部に愛媛県レッドデータブックにて絶滅危惧種とされるウミヒルモおよび準絶滅危惧種とされるコアマモが確認されていることから、藻場が当該海域を特徴付ける生態系となっており、豊かな自然環境が残存する場であるといえる。

#### (2) 藻場の機能

藻場とは、沿岸の浅海域に大型の海藻草類が繁茂した場所である。沿岸域に生息する魚類やイカ類には海藻草類を産卵場所として利用するものがあるため、藻場は魚卵の付着基盤として機能するとともに、藻場内は海水の流れが制御されるため、孵化した幼稚仔の保育場としての機能も有している。また、海藻自体がアワビ、サザエ等の植食動物の餌となり、藻場に繁殖する小動物がメバル、アイナメ等の餌になるなど、海中の生物への餌供給機能も有している。

さらに、海藻草類は海域の富栄養化物質である窒素やリンを吸収して水質を浄化するとともに、光合成により二酸化炭素を吸収して酸素を放出することで、海水中の溶存酸素増加や二酸化炭素の固定にも寄与する。

#### (3) 想定される影響と対策

計画法線（案）の整備を実施する場合、現存する藻場に対する直接的な影響としては、工事により発生した濁りによる生育阻害、掘削による藻場の消失、間接的な影響としては流況変化に伴う生息環境の変化が予想される。

今後はこれらの環境影響を予測・評価し、環境影響を低減する方策、環境改善に資する方策等について検討を行うとともに、モニタリング調査計画を策定し、環境保全を図っていく必要があるものと考えられる。

## 1.3 管制方法等

### 1.3.1 現状の交通管理

#### (1) 関係法令 海上交通安全法(平成 22 年 7 月 改正)

海上交通安全法(昭和 47 年法律第 115 号)は、船舶交通がふくそうする海域における船舶交通について、特別の交通方法を定めるとともに、その危険を防止するための規制を行なうことにより、船舶交通の安全を図ることを目的としており、来島海峡航路に関しては下記のとおり記述がなされている。

#### ① 航法関連

(来島海峡航路)

第二十条 船舶は、来島海峡航路をこれに沿って航行するときは、次に掲げる航法によらなければならない。この場合において、これらの航法によつて航行している船舶については、海上衝突予防法第九条第一項の規定は、適用しない。

一 順潮の場合は来島海峡中水道(以下「中水道」という。)を、逆潮の場合は来島海峡西水道(以下「西水道」という。)を航行すること。

ただし、これらの水道を航行している間に転流があつた場合は、引き続き当該水道を航行することができることとし、また、西水道を航行して小島と波止浜との間の水道へ出ようとする船舶又は同水道から来島海峡航路に入って西水道を航行しようとする船舶は、順潮の場合であっても、西水道を航行することができることとする。

二 順潮の場合は、できる限り大島及び大下島側に近寄って航行すること。

三 逆潮の場合は、できる限り四国側に近寄って航行すること。

四 前二号の規定にかかわらず、西水道を航行して小島と波止浜との間の水道へ出ようとする場合又は同水道から 来島間海峡航路に入って西水道を航行しようとする場合は、その他の船舶の四国側を航行すること。

五 逆潮の場合は、国土交通省令で定める速力以上の速力で航行すること。

2 前項第一号から第三号まで及び第五号の潮流の流向は、国土交通省令で定めるところにより海上保安庁長官が信号により示す流向による。

3 海上保安庁長官は、来島海峡航路において転流すると予想され、又は転流があつた場合において、同航路を第一項の規定による航法により航行することが、船舶交通の状況により、船舶交通の危険を生ずるおそれがあると認めるときは、同航路をこれに沿つて航行し、又は航行しようとする船舶に対し、同項の規定による航法と異なる航法を指示することができる。この場合において、当該指示された航法によつて航行している船舶については、海上衝突予防法第九条第一項の規定は、適用しない。

4 来島海峡航路をこれに沿つて航行しようとする船舶の船長(船長以外の者が船長に代わつてその職務を行うべきときは、その者。以下同じ。)は、国土交通省令で定めるところにより、当該船舶の名称その他の国土交通省令で定める事項を海上保安庁長官に通報しなければならない。

第二十一条 汽笛を備えている船舶は、次に掲げる場合は、国土交通省令で定めるところにより信号を行

ている場合は、この限りでない。

一 中水道又は西水道を来島海峡航路に沿って航行する場合において、前条第二項の規定による信号により転流することが予告され、中水道又は西水道の通過中に転流すると予想される時。

二 西水道を来島海峡航路に沿って航行して小島と波止浜との間の水道へ出ようとする時、又は同水道から同航路に入つて西水道を同航路に沿って航行しようとする時。

2 海上衝突予防法第三十四条第六項の規定は、来島海峡航路及びその周辺の国土交通省令で定める海域において航行する船舶について適用しない。

## ② 追越し禁止区域の設定

第六条の二 国土交通省令で定める航路の区間をこれに沿って航行している船舶は、当該区間をこれに沿って航行している他の船舶（漁ろう船等その他著しく遅い速力で航行している船舶として国土交通省令で定める船舶を除く。）を追い越してはならない。ただし、海難を避けるため又は人命若しくは他の船舶を救助するためやむを得ない事由があるときは、この限りでない。

【海上交通安全法施行規則（最終改正：平成二四年三月一九日国土交通省令第一九号）】

第五条の二 法第六条の二の国土交通省令で定める航路の区間は、来島海峡航路のうち、今治船舶通航信号所（北緯三十四度五分二十五秒東経百三十二度五十九分十六秒）から四十六度へ引いた線と津島潮流信号所（北緯三十四度九分七秒東経百三十二度五十九分三十秒）から二百八度へ引いた線との間の区間とする。

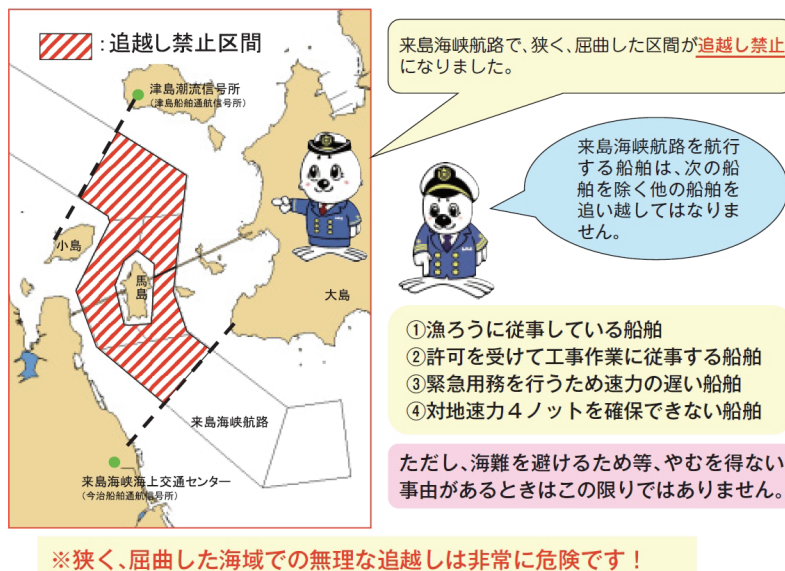


図 1.3.1-1 追越し禁止区域の設定

出典：海上保安庁 新たな制度による船舶交通ルール

③ 視界不良時等における航路外待機指示

第十条の二 海上保安庁長官は、地形、潮流その他の自然的条件及び船舶交通の状況を勘案して、航路を航行する船舶の航行に危険を生ずるおそれのあるものとして航路ごとに国土交通省令で定める場合において、航路を航行し、又は航行しようとする船舶の危険を防止するため必要があると認めるときは、当該船舶に対し、国土交通省令で定めるところにより、当該危険を防止するため必要な間航路外で待機すべき旨を指示することができる。

【海上交通安全法施行規則（最終改正：平成二四年三月一九日国土交通省令第一九号）】

第八条 法第十条の二の規定による指示は、次の表の上欄に掲げる航路ごとに、同表の下欄に掲げる場合において、海上保安庁長官が告示で定めるところにより、VHF無線電話その他の適切な方法により行うものとする。

航路の名称	危険を生ずるおそれのある場合
来島海峡航路	<p>次の各号のいずれかに該当する場合</p> <p>一 視程が千メートルを超え二千メートル以下の状態で、巨大船、特別危険物積載船又は長大物件えい航船等が航路を航行する場合</p> <p>二 視程が千メートル以下の状態で、長さ百六十メートル以上の船舶、危険物積載船又は船舶、いかだその他の物件を引き、若しくは押して航行する船舶であつて、当該引き船の船首から当該物件の後端まで若しくは当該押し船の船尾から当該物件の先端までの距離が百メートル以上である船舶が航路を航行する場合</p> <p>三 潮流をさかのぼつて航路を航行する船舶が潮流の速度に四ノットを加えた速力以上の速力を保つことができずに航行するおそれがある場合</p>

#### ④ 最低速力（4ノット）の確保

第二十条第一項第五号 逆潮の場合は、国土交通省令で定める速力以上の速力で航行すること。

【海上交通安全法施行規則（最終改正：平成二四年三月一九日国土交通省令第一九号）】

第九条 法第二十条第一項第五号の国土交通省令で定める速力は、潮流の速度に4ノットを加えた速力とする。



図 1.3.1-2 最低速力の確保

出典：海上保安庁 新たな制度による船舶交通ルール

⑤ 転流前後における航法の指示

第二十条第三項 海上保安庁長官は、来島海峡航路において転流すると予想され、又は転流があった場合において、同航路を第一項の規定による航法により航行することが、船舶交通の状況により、船舶交通の危険を生ずるおそれがあると認めるときは、同航路をこれに沿って航行し、又は航行しようとする船舶に対し、同項の規定による航法と異なる航法を指示することができる。この場合において、当該指示された航法によって航行している船舶については、海上衝突予防法第九条第一項の規定は、適用しない。

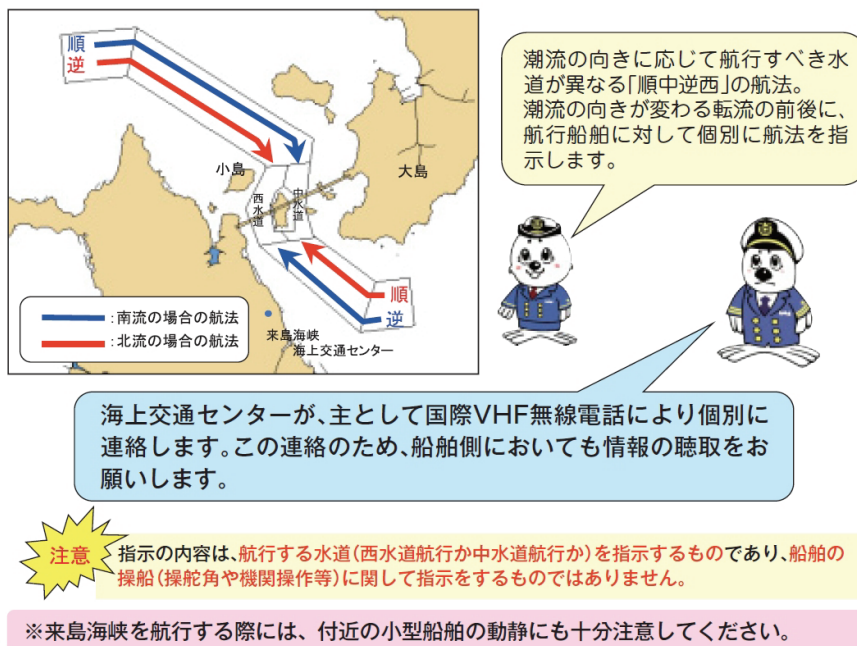


図 1.3.1-3 転流前後における航法の指示

出典：海上保安庁 新たな制度による船舶交通ルール

#### ⑥ 航路入航前における通報の義務付け

第二十条第四項 来島海峡航路をこれに沿って航行しようとする船舶の船長（船長以外の者が船長に代わってその職務を行うべきときは、その者。以下同じ。）は、国土交通省令で定めるところにより、当該船舶の名称その他の国土交通省令で定める事項を海上保安庁長官に通報しなければならない。

【海上交通安全法施行規則（最終改正：平成二四年三月一九日国土交通省令第一九号）】

第九条第三項 法第二十条第四項の規定による通報は、来島海峡航路において転流する時刻の一時間前から転流する時刻までの間に同航路を航行しようとする船舶が次の各号に定める線を横切った後直ちに、海上保安庁長官が告示で定めるところにより、VHF無線電話その他の適切な方法により行うものとする。



③の航法の指示を適切に行うため、**転流の1時間前から転流するまでの間に航路を航行しようとする船舶**の船長は、位置通報ラインを横切るときに海上交通センターへの通報をお願いします。



通報内容は、

- ・船名
- ・海上保安庁との連絡手段
- ・航行する速力
- ・航路入航予定時刻

です。



図 1.3.1-4 航路入航前における通報の義務付け

出典：海上保安庁 新たな制度による船舶交通ルール



(2) 情報提供（出典：海上保安庁 来島海峡海上交通センター利用の手引き）

① VHF 無線電話による情報提供（情報、警告）、勧告及び指示

a) 通信符号

センターが VHF 無線電話により情報提供（情報、警告）、勧告及び指示を行う場合、できる限り通信の始め又は通信文中の該当する部分に、以下に掲げる通信符号（「情報」、「警告」、「勧告」、「指示」）を冠し、情報提供等の趣旨を明確にします。通信符号の使用は、国際海事機関が定める標準海事通信用語集の記述に則ったものであり、それぞれの意味等は以下のとおりです。

i) 「情報」（「INFORMATION」）

センターがレーダー等により観測した事実、海域の状況等航行の参考となる情報を通知することを意味し、当該情報をどのように活用するかは、操船者の判断に委ねられる。

ii) 「警告」（「WARNING」）

船舶の安全な航行に支障を及ぼすおそれのある危険事象について通知することを意味し、操船者は当該危険事象に直ちに注意を払うべきであり、どのように対処するかは操船者の判断に委ねられる。

iii) 「勧告」（「ADVICE」）

海上交通安全法の規定に基づき、航路等における交通方法を遵守するため又は船舶の安全な航行に支障を及ぼすおそれのある危険事象を回避するために進路の変更その他必要な措置を講ずべきことを通知することを意味し、操船者は当該勧告を慎重に考慮し操船を行うべきであり、どのように対処するかは最終判断は操船者に委ねられる。

iv) 「指示」（「INSTRUCTION」）

海上交通安全法の規定に基づき、船舶に対し行動を求めることを意味し、操船者は安全上の問題がない限り当該指示に従わなければならない。

b) 情報提供可能海域における情報提供

センターは、情報提供可能海域内において次に掲げる情報を提供します。

i) 長さ 50m 以上の船舶であって情報の聴取義務海域（以下「聴取義務海域」という。）（下図）を航行するもの（以下「特定船舶」という。）に対する次の情報（通信符号「情報」又は「警告」）

a 聴取義務海域において適用される交通方法に従わないで航行するおそれがあると認められる場合における、当該交通方法に関する情報

b 船舶の沈没、航路標識の機能の障害その他の船舶交通の障害であって、特定船舶の航行の安全に著しい支障を及ぼすおそれのあるものの発生に関する情報

c 特定船舶が、工事又は作業が行われている海域、水深が著しく浅い海域その

- 他特定船舶が安全に航行することが困難な海域に著しく接近するおそれがある場合における、当該海域に関する情報
- d 他の船舶の進路を避けることが容易でない船舶であって、その航行により特定船舶の航行の安全に著しい支障を及ぼすおそれのあるものに関する情報
- e 特定船舶が他の特定船舶に著しく接近するおそれがあると認められる場合における、当該他の特定船舶に関する情報
- f 上記のほか、特定船舶において聴取することが必要と認められる情報
- ii) 準特定船舶（特定船舶以外の船舶であって、AISを備えた船舶をいう。）に対する①に準ずる情報（通信符号「情報」又は「警告」）
- iii) 必要と認める特定船舶又は準特定船舶に対する、又は当該船舶からの依頼に基づく航行の安全上必要な情報（通信符号「情報」）
- iv) 必要と認める特定船舶及び準特定船舶以外の船舶に対する、又は当該船舶からの依頼に基づく航行の安全上必要な情報（通信符号「情報」）

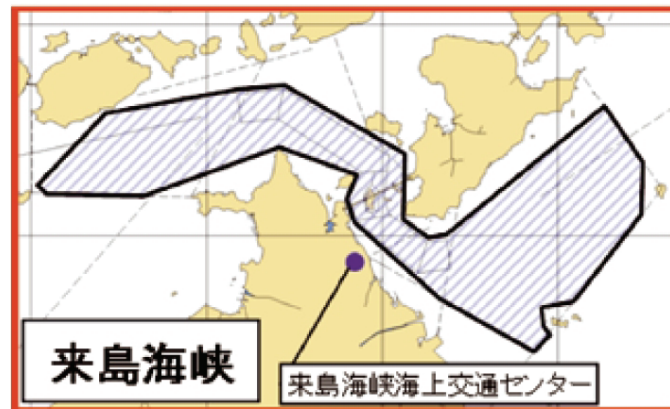


図 1.3.1-5 聴取義務海域（イメージ図）

c) 情報の聴取義務

海上交通安全法の規定に基づき、特定船舶（VHF 無線電話を搭載していないものを除く。）は聴取義務海域を航行している間、聴取が困難な場合を除き、センターが VHF 無線電話により提供する情報を聴取しなければなりません。

d) 勧告（通信符号「勧告」）

i) 勧告の発出

センターは、海上交通安全法の規定に基づき、特定船舶が、来島海峡航路において適用される交通方法に従わないで航行するおそれがあると認める場合又は他の船舶若しくは障害物に著しく接近するおそれ、その他当該特定船舶の航行に危険が生ずるおそれがあると認める場合において、当該交通方法を遵守させ、又は当該危険を防止するため必要があると認めるときは、必要な限度において、当該特定船舶に対し、進路の変更その他の必要な措置を講ずべきことを勧告すること

があります。

なお、勧告はVHF無線電話に加え電話等により行うことがあります。

ii) 勧告を受けた船舶の対応

勧告を受けた船舶は、当該勧告の内容を十分考慮し、自船の周囲の状況を確実に把握し、他の危険な状況がないかどうかを判断した上で、交通方法の遵守又は危険回避のためにとるべき措置を決定してください。

iii) 勧告に基づき講じた措置についての報告聴取

センターは、必要があると認めるときは、勧告を受けた船舶に対し、その勧告に基づき講じた措置について報告を求めることがあります。

e) 指示（通信符号「指示」）

i) 巨大船等に対する指示

センターは、情報提供可能海域内において、指示をVHF無線電話により行うことがあります。

ii) 転流時における特別の通航方法指示

センターは、情報提供可能海域内において、順中逆西の航法と異なる航法指示をVHF無線電話により行う場合があります。

iii) 航路外での待機の指示

1) 指示を行う場合と対象船舶

センターは、海上交通安全法の規定に基づき、来島海峡航路を航行し、又は航行しようとする船舶の危険を防止するため、以下に定める場合毎に定める船舶に対し、当該危険を防止するため必要な間航路外で待機すべき旨を指示することがあります。

なお、指示は、VHF無線電話に加え電話等により行うことがあります。

a 視程が1000mを超え2000m以下の場合

巨大船、危険物積載船であって総トン数5万トン（液化ガス積載船にあつては2万5千トン）以上のもの及び長大物件えい航船等

b 視程が1000m以下の場合

長さ160m以上の船舶、危険物積載船、物件えい航船等

c 潮流をさかのぼって航路を航行する船舶が潮流の速度に4ノットを加えた速力（対水速力をいう。）以上の速力を保つことができずに航行するおそれがある場合

当該船舶

2) 指示を受けた船舶の対応

当該指示を受けた船舶は指示の終了の連絡があるまで当該指示に従い航路外で待機して下さい。

## ② その他の情報提供

### a) 船舶自動識別装置

センターでは、AIS の通信機能を活用し AIS サービスエリア内を航行する船舶に対し、来島海峡における安全航行に必要な情報（海難の情報、航行制限の情報、通航船舶の動静、気象状況、航路標識の異常、操業漁船の状況等）を随時提供します。

また、AIS サービスエリア内において、浅瀬に向かって航行している場合等、船舶の安全な航行に支障を及ぼすおそれのある危険事象を認知した場合に、当該危険事象に関する情報を随時提供します。

### b) ラジオ放送

以下のスケジュール及び周波数にて、大型船等の航路入航予定・気象・海象・潮流等の情報について放送を行います。なお、船舶の衝突事故等緊急に通報する事項等が発生した場合は随時臨時放送を行います。

#### i) 日本語放送

##### 1) 時間

毎時 15 分及び 45 分から各 15 分間

##### 2) 周波数

1651kHz

#### ii) 英語放送

##### 1) 時間

毎時 00 分及び 30 分から各 15 分間

##### 2) 周波数

2019kHz

### c) 電話

ラジオ放送と同じ情報をテレホンサービスにて常時提供します。

電話番号：0898-31-3636

### d) インターネット・ホームページ

インターネット・ホームページにて各種情報を閲覧することができます。

URL（パソコン）：<http://www6.kaiho.mlit.go.jp/kurushima/>

## ③ 来島海峡の潮流信号所

来島海峡航路に沿って設置されている潮流信号所においては、来島海峡の潮流情報を以下のとおり表示しています。

a) 来島長瀬ノ鼻潮流信号所

i) 設置場所

北緯 34 度 06 分 35 秒

東経 133 度 02 分 01 秒

ii) 表示形式

電光表示

iii) 信号法

流向：「N」（北流）、「S」（南流）

流速：「数字」ノット

傾向：「↑」増速中、「↓」減速中、「↓」転流 1 時間前から転流まで

南流又は北流の終期：「S」及び「X」、「N」及び「X」

b) 来島大角鼻潮流信号所

i) 設置場所

北緯 34 度 08 分 25 秒

東経 132 度 56 分 28 秒

ii) 表示形式

電光表示

iii) 信号法

流向：「N」（北流）、「S」（南流）

流速：「数字」ノット

傾向：「↑」増速中、「↓」減速中、「↓」転流 1 時間前から転流まで

南流又は北流の終期：「S」及び「X」、「N」及び「X」

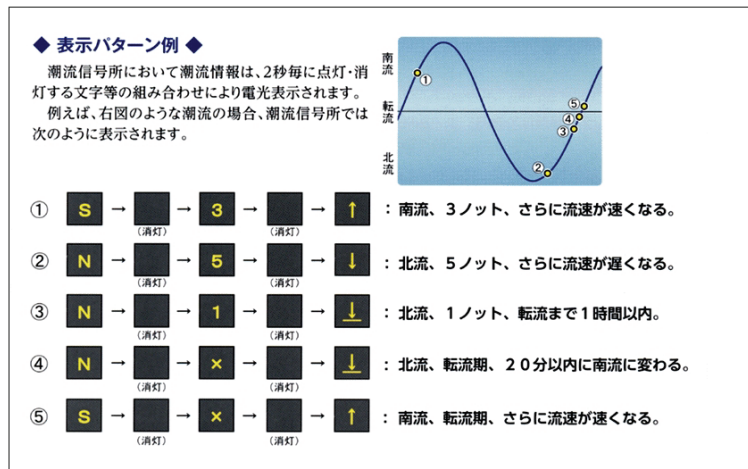


図 1.3.1-6 信号法

出典：来島海峡のしおり



c) 大浜潮流信号所

i) 設置場所

北緯 34 度 05 分 25 秒

東経 132 度 59 分 16 秒

ii) 表示形式

電光表示

iii) 信号法

流向：「N」（北流）、「S」（南流）

流速：「数字」ノット

傾向：「↑」増速中、「↓」減速中、「↓」転流 1 時間前から転流まで

南流北流の終期：「S」及び「X」、「N」及び「X」

d) 津島潮流信号所

i) 設置場所

北緯 34 度 09 分 07 秒

東経 132 度 59 分 30 秒

ii) 表示形式

電光表示

iii) 信号法

流向：「N」（北流）、「S」（南流）

流速：「数字」ノット

傾向：「↑」増速中、「↓」減速中、「↓」転流 1 時間前から転流まで

南流北流の終期：「S」及び「X」、「N」及び「X」

(3) 航行安全指導等

① 航行安全指導

第六管区海上保安本部は、次の航行安全指導等を行っている。（出典：航行安全指導集録）

a) 通航時間の制限（海上交通安全法第 23 条に基づく指示）

巨大船は、昼間の憩流時又は弱順潮時に中水道を航行すること。

b) 強潮時の場合にはできる限り水道部を航行しないこと。

② 運航計画作成時の留意事項（出典：来島海峡海上交通センターHP）

長さ 160m 以上の船舶（巨大船を除く）は、できる限り潮流 6 ノット以下で水道部を通航するよう運航計画を立てること。

### 1.3.2 航行安全対策の検討経緯

#### (1) 沿革

(出典：日本海難防止協会 平成9年度輻輳海域における海上交通安全制度についての調査研究報告書)

潮流の流向によって通航方式を変える「順中逆西」の航法が、初めて成文法として施行されたのは昭和4年(1929年)の「内海水道航行規則」とされ、以後昭和28年(1953年)の「特定水域航行令」、現行法である昭和48年(1973年)の「海上交通安全法」と引き継がれている。

「内海水道航行規則」の制定にあたっては、すでに明治期より検討が開始され、外務省外交資料館の「瀬戸内海航海規定草案」(明治36年)、「内海航行規則」(明治42年)の両案には、既に来島海峡の順中逆西の航法が出現している。また、大正12年の海難審判において、「航海者一般の常用航法に反し、順潮に乗じて来島海峡西水道を通航せんとした」ことは運航上の過失と裁決され、こののち、順中逆西の航法が判例法となった。

これらのことより、「順中逆西」の航法は、明治～大正期において航海者一般の常用航法として普及しており、昭和4年(1929年)「内海水道航行規則」の制定に際して成文化され、現在に至っているものと思われる。

#### (2) 航行安全対策の検討

(出典：日本海難防止協会 平成9年度輻輳海域における海上交通安全制度についての調査研究報告書)

平成7～9年度に日本海難防止協会では海上交通のより一層の安全を図ることを目的として、輻輳海域における交通環境の変化等に対応して緊急に必要な対策について調査検討を行っており、来島海峡の航行安全対策を検討している。以下にその概要を記す。

##### ① 基礎調査(平成7年度、8年度)

来島海峡の気象・海象等の自然条件、航法の沿革と現況、航行環境(交通量及び船舶性能)の変化、ならびに海難の発生状況等の基礎調査を行うとともに、操船者の意識調査を実施して、来島海峡航行上の問題点を整理し航行安全対策の検討課題について整理した。

##### ② 潮流場の検討(平成8年度、9年度)

来島海峡においては、潮流の流向によって通航方式を変える「順中逆西」の航法と呼ばれる特殊な航法が施行されている。航行に最も大きな影響を与える潮流について、調和解析手法による来島海峡全域の潮流の試算を行って潮流場(数値モデル)を作成し、結果を過去に実測された潮流データと比較して、その妥当性を検証した。

作成した潮流場は、以下の評価指標の検討や来島海峡における航法の比較に際して

のシミュレーション、シミュレータ実験における潮流場に使用した。

### ③ 航行環境の評価指標の検討（平成 8 年度、9 年度）

来島海峡のように複雑な地形と潮流、さらに船舶の輻輳する海域における海上交通の安全性を確保するためには、船、人、環境をひとつのシステムとして評価し、安全性を確保するための対策を立案することが必要である。

強潮流と特殊な航法という来島海峡の航行特性を評価するために、操船特性と交通特性を評価する指標を作成した。

#### a) 強潮流下の操船の評価指標（操船要素評価）

船の大きさ、速力、操縦性、操船者特性などの影響評価するために

##### i) 潮流が与える操船への影響評価指標（略称:操船影響）

環境ストレス値、SNS 値など

##### ii) 潮流が与える操縦への影響評価指標（略称:操縦影響）

操縦特性（斜航角、操舵量、偏位量など）

##### iii) 潮流が与える測位への影響評価指標（略称:測位影響）

測位誤差量

#### b) 交通環境の評価指標（交通評価）

航法の変更で航路特性に期待できる改善効果の評価（略称:交通影響）

避航空間閉塞度、推定困難度など

さらに、現行の「順中逆西」の航法による航行を模擬する操船シミュレータ実験を実施して、潮流場及び評価指標の検証を行うとともに、総合評価の考え方について検討した。

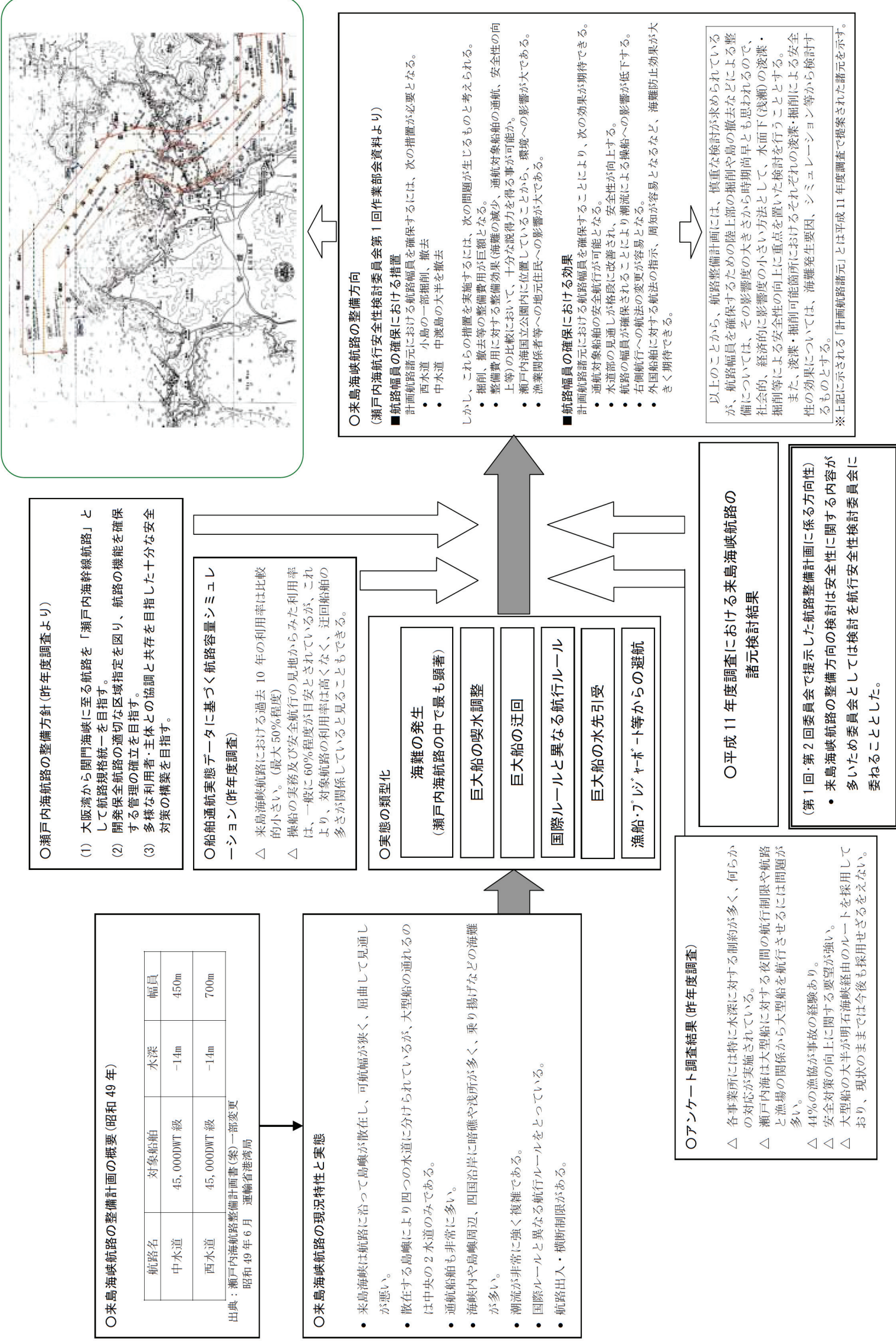
### ④ 航法の比較（平成 9 年度）

上記①基礎調査、特に操船者の意識調査において、現状の来島海峡通航時の問題点は多岐にわたり、航法についても現行の「順中逆西」及び代替案としての「右側一方通航」いずれにも長所・短所があるとの指摘がある。

「順中逆西」及び「右側一方通航」の両航法による、大型船（全長 180m）と小型船（全長 65m）の航行を模擬する操船シミュレータ実験を実施し、操船結果に上記③評価指標を適用して各航法における問題点を整理した。

### ⑤ 航行安全対策(案)の検討（平成 9 年度）

上記①～④の検討結果を踏まえ、来島海峡の航行安全上の問題点とその対応(案)について検討するとともに、今後の課題について整理されている。







#### (4) 海上交通安全法の改正(平成 22 年 7 月 改正)に向けた基礎調査

平成 22 年 7 月に海上交通安全法が改正されたが、その改正に向けた事前基礎調査として以下の①、②に示すとおり「港内航行安全システム等の見直しに関する調査（平成 19 年度 日本海難防止協会）」及び「来島海峡航路における安全性向上に関する調査研究（平成 20 年度瀬戸内海海上安全協会）」が行われている。以下、これらの調査に係る報告書より来島海峡航路に関連する事項を一部抜粋して示す。

##### ① 平成 19 年度 港内航行安全システム等の見直しに関する調査

(出典 平成 19 年度 日本海難防止協会報告書)

###### a) 航路設定海域における安全対策の考え方

各海域毎の分析の結果、特に地形が複雑な海域や海象条件の厳しい海域である明石海峡航路、備讃瀬戸の各航路、来島海峡航路及び関門航路において、海難の発生件数が多く、また、海難の原因に海域の環境要因の影響が認められ、ルールへの運用、陸上からのサポートにより現状発生している海難の一部については防止の可能性が確認された。

衝突海難の防止に関しては、現状の法令及び行政指導による航法の適切な運用を図るとともに、海難発生の危険性が高まる前に危険な接近状態を発生させないように、船舶交通の整流化や、船舶と陸上（海上交通センター）間のコミュニケーションの確保のための新たなルールへの設定・運用を図る必要がある。

乗揚げ海難の防止に関しては、地理不案内や見張り不十分な状況への対策として、これまで実施されてきた情報提供及び乗揚げ防止ラインを活用した防止対策を強化するとともに、狭い水域において他の船舶との見合い関係から乗揚げに至っている状況を踏まえ、衝突海難への対応とした整流対策等による防止も念頭に置く必要がある。

具体的な内容を取りまとめると次のとおり

###### i) 船舶交通の流れを整えるためのルール

- ・ 右側航行（航路端寄り航行）及び整流ブイ等により行会い航行の分離を図る。  
(各航路内及び出入口付近の行会い船舶対応)
- ・ 航路交差部等における航路同士に定められた優先関係について、個別に優先順位を示すことにより避航関係を明確にする。なお、指示の運用にあたっては、複数船舶の見合い関係が同時に発生する場合などを考慮する必要がある。  
(水島航路及び備讃瀬戸北航路、関門航路及び関門第二航路の航路交差部等における横切り船舶対応)
- ・ 航路幅が減少する海域や屈曲部など衝突海難発生の蓋然性が高くなる場所や潮流の状況に応じて追い越しを制限する。  
(備讃瀬戸南北航路の航路への島嶼接近部、来島海峡航路（西水道）及び関門航路（早鞆瀬戸）の限られた水域条件下における同航船舶（追越し船）対応)

- ・最低速力の制限を遵守させるための潮待ち（待機）  
（関門航路における優速3ノット規程の適切な運用と来島海峡航路への優速規程の新設・運用）

ii) コミュニケーション確立のためのルール

- ・必要に応じた船名等の把握  
（特に、来島海峡航路における転流時期の航路航行義務船の位置通報の義務化）
- ・航路設定海域における海上交通センターからの情報等の聴守の義務化  
（全海域の航路航行義務船舶）
- ・その他、速力制限（最高速力）や行先信号の不表示等その他のルール是正のための海上交通センターの役割の明確化  
（海上交通センター）

iii) ルールを効率的に適用するための制度

- ・上記ルールにかかる指示制度の確立（海上交通センター）
- ・指示の内容及び判断基準の制定（各海域毎の基準策定）
- ・地理不案内船等の問題を発生させた船舶に対する停船・安全対策の指示等

iv) 対象船舶の設定

- ・来島海峡における位置通報は、特に AIS 非搭載船は船名が確認できない状況を考慮する。
- ・関門航路においては、特に 1,000～10,000GT の海難発生率が高い状況を考慮する。
- ・明石航路の航路出入り口の整流については、500GT 前後の海難発生率が高い状況を考慮する。
- ・基本的なルールの適用については、全ての航路航行義務船を対象とする。

b) 航路設定海域における安全性の向上策

本調査研究においては、対象海域を、航路や航法などが設定されているなど整流対策のための環境が整っており、AIS 情報に加えてレーダー情報により AIS 非搭載船の動静も、把握可能な航路設定海域に限定し、安全性の向上策をとりまとめた。

なお、ここで提言する事項の制度的な位置付け（法制化の是非等）及び判断基準等の詳細内容については、別途検討する必要がある。

i) コミュニケーションの充実強化

特に、英語が母国語でない国の操船者や対象海域の地理に詳しくない操船者に対する海上交通センターからの情報提供等を念頭におき、コミュニケーションの充実強化を図るためには、以下の項目について対策を講じることが必要と考えられる。

a 情報の確実な伝達

海上交通センターからの情報提供、注意喚起等を確実に当該船舶に伝えるた

めには、海域航行中の船舶は常時 VHF による情報提供等を聴取しておく必要があることから、VHF による iii)項の指示、提供情報等の聴取について義務化すること。

#### b 情報の重要度の明確化

海上交通センターからの個別の注意喚起等の重要度（危険度）や位置付けを明確に当該船舶に伝え、管制官からの通信の内容が指示であるのか、勧告、情報であるのかを明確にすること。

なお、外国船舶には指導、注意喚起の位置づけが伝わりにくいことに留意する必要がある。

#### c 情報の理解度の向上

島の名称などの固有名詞のみを活用した情報提供については、特に外国船において理解困難である可能性が高いため、情報提供を実施する際には、航海者であれば誰でも理解できる方位等の情報と併用して伝達する等の工夫を加えること。

また、海上交通センターからの個別の注意喚起等の内容について、当該船舶における理解の程度が不明な場合（例えば「了解」のみの応答で具体的な応答が確認できない場合）は、当該船舶の操船者の意志を確認するなどの措置を図るほか、交信内容については、操船者に伝わりやすい統一的なものとする。

#### d 航行船舶の確実な把握

航路内における整流措置を確実に行うためには、航路航行船舶の動静を把握する必要がある。特に来島海峡においては潮流の向きに応じて航法（順中逆西）が変わるため、転流時には、航路を航行する全ての船舶を把握し、転流時刻と航路帯の入れ替え予定について情報提供を行っている。

このように、海域の航行環境等に特徴のある特殊な場合においては、一定の船舶（来島海峡の場合は全ての航路航行船舶）に航路入航前の通報について義務化すること。

### ii) 新たな航法の導入

船舶の交通流を整え、海難に結びつく危険な状況の発生を防止するための方策として、新たに以下のような航法の導入が必要と考えられる。

#### a 追越しの制限

来島海峡航路（水道部）、関門海峡航路（早鞆瀬戸）のような潮流の影響が大きな水域、及び備讃瀬戸南・北航路の島嶼接近部のように避航領域等が限られた水域などの条件下において追越しを制限すること。

#### b 停留状態の防止（最低速力の制限）

特に、来島海峡航路水道部においては、潮流に逆らって航行する場合に一定以上の速力を保持させる所謂優速規定を設定し、船舶が停留状態となることを防止すること。

また、既に優速規定が設定されている関門海峡航路とあわせ、これを遵守できない状況においては、安全な海域において流速が低下するまで待機させる潮待ち等を実施させること。

#### c 航路出入口等における整流

明石海峡航路東口のように、多くの航行経路が集中・拡散する海域及び来島海峡航路西口のように行会いの航行が絶えず航路の片側に集中する海域においては、整流ブイ（明石海峡航路東方灯浮標等）を活用し、又は航路出入口付近での変針を行わずに、余裕を持った位置での変針を実施させる等の整流措置をとらせること。

また、来島海峡航路においては、転流時における進路の変更の時期及び水域について、転流時刻を基準に海域状況を踏まえた運用を図ること。

### iii) 指示制度

これまで海上交通センターで実施されてきた通信の内容は単なる情報提供、注意喚起であり、これにより行動を起こすことが義務とはされていないことから、特に外国人操船者には、重要度や位置付けが理解しにくいいため、海上交通センターから航行船舶に対して安全性の確保のために指示を行うことが出来ることとし、指示を受けた船舶に、海難を避ける等のやむ得ない場合を除きこれに従うことを義務化する必要があると考えられる。

また、どのような状況においてどのような指示を行うべきかについては、以下の事項を踏まえ、あらかじめ基準を定め、操船者の判断に資するとともに、運用の明確化を図る必要がある。

なお、指示は航法の遵守を求めるものであり、「船舶通航業務についてのガイドライン」に記述されているとおり、小型船の動静を含む周囲の状況確認及び針路の決定など実際の操船に係る詳細については船長（操船者）に任されるべきであることに留意する必要がある。

#### a 新たな航法にかかる指示

上記 ii) の新たな航法導入については、全ての船舶を一律に規制した場合には、状況によっては、船舶交通の効率性に影響を与えるばかりか、安全な航行を確保できない可能性も生じ得る。これらの航法（優速規定を除く。）については、一律に規制するのではなく、海上交通センターにおいて危険性を判断し、該当船舶に対する個別の指示により運用すること。

#### b 現行航法にかかる指示

航路航行義務、右側（右寄り）航行、速力制限（最高速力）、行先信号の表示、航路交差部等の優先関係等の現行航法についても、操船者が危険性の認識や状況の判断が十分ではない場合などが見受けられるため、当該船舶操船者に対して航法の遵守について明確に指示することにより、安全な航行環境を確保すること。

### c その他

迷走等に及んだ船舶で、安全な航海のために必要な海域の情報等を有していないなど、引き続き航海の安全を確保するための措置が必要と認められる場合には、適切な操船者の確保や海図の手配などの措置をとらせること。

### iv) 航路設定海域以外の海域における安全性の向上に向けて

安全対策の対象とした航路設定海域以外の海域についても、大小の船舶が数多く通航するとともに、漁業活動も盛んで、船舶交通が収斂し針路が錯綜する海域が存在し、尾鷲沖でのタンカーの衝突・炎上事故、東京湾口での大型貨物船の衝突・沈没事故、伊豆大島沖での大型コンテナ船と貨物船の衝突事故等の大事故が発生している。

船舶海難は、船体、積荷そのものの損失のみならず、海洋汚染等による沿岸住民への被害、水産資源への影響等、国民生活に多大な影響を与えるおそれがあり、上記海難も発生地点や状況によっては、被害が甚大になるおそれは否定できない。

本調査研究においては、AIS 及び VHF の運用のみでは、衝突事故の防止は困難であることを踏まえ航路設定海域に限定した安全対策としてとりまとめたが、航路設定海域以外の海域においても、衝突事故を防止するための整流対策について検討していく必要であると考えられる。今後、これら海域の安全対策を検討していくためには、海域における船舶航行実態、海難の発生状況等を十分調査把握し、整流対策のための環境を整えていくことが必要であると考えられる。

なお、上記海域においては、船舶の動静把握手段は、現状では AIS のみであることから、小型船舶等の AIS 非搭載義務船舶については、AIS 搭載義務拡大を含め、引き続き AIS の普及促進などの検討が必要であると考えられる。

これらについては、本調査研究における安全性の向上策の効果検証も踏まえ、別途各海域の状況に応じた安全性の向上策の検討、実施が推進されることが望まれる。



## ② 平成 20 年度 来島海峡航路における安全性向上に関する調査研究

～来島海峡航路における安全性向上策の具体案の提言～

(出典 平成 20 年度 瀬戸内海海上安全協会報告書)

### a) 新たな航法の導入

#### i) 追越し制限

ファストタイムシミュレーション、海上交通流シミュレーション、ビジュアル操船シミュレーション及び階層分析法(AHP)の手法による追越し制限の分析結果等から、馬島北端・南端から 1 マイルの海域において追越し制限を行うことにより、安全性が向上するという結果が得られており、制限区間としては、津島一ノ瀬鼻から来島海峡航路法線に垂直に引いた線と、大島地蔵鼻から大浜潮流信号所まで引いた線との間の航路の区間において、追越し制限を行うこと。

#### ii) 停留状態の防止

##### 1) 優速規定

海上交通流シミュレーション、ビジュアル操船シミュレーション及び階層分析法(AHP)の手法による優速規定の分析結果では、現状よりも 3、4、5 ノットの優速を持つことがいずれも安全性の向上に関して有効であるという結果であり、また、ファストタイムシミュレーションによる分析結果では、4 ノットを超える優速において安全性が向上するという結果が得られているが、安全性のみならず、経済性も考慮した結果、来島海峡の検討対象航路においては優速規定 4 ノット以上が適当である。

##### 2) 一時待機海域

優速規定により一時待機が必要となる船舶数を考慮した待機海域は、船舶通航実態調査及び現状の実態に関する関係者ヒアリングを踏まえ、航路東口は、比岐島西方海域、航路西口は、梶取ノ鼻北東海域及び同南東海域などの海域が適当である。

#### iii) 航路出入り口等における整流

平成 14 年 6 月「来島海峡海難防止に関する連絡会議※」において検討された航路明示用灯浮標未設置部の整備のほか、AIS バーチャル航路標識等を利用した新たな航行援助システムの整備など航路出入口等における整流化に向けて検討を促進すること。

なお、平成 14 年 6 月及び平成 19 年 12 月に「来島海峡海難防止に関する連絡会議」において検討された大浜、津島各潮流信号所の信号方式変更、中渡島潮流信号所の灯台化、馬島北端明示の灯台新設の整備など早期実現を図ること。

また、転流時間帯における通航帯移行に伴う衝突を防止するためには、海上交通センターから移行時機の指示(右側、左側航行の指示)を行い、交通流を整流する必要がある。

## b) コミュニケーションの充実強化

### i) 情報の確実な伝達

平成 19 年度港内航行安全システム等の見直しに関する調査委員会で提案された「VHF 聴取義務」に加えて、次段階への情報提供を確実にを行うため「VHF 応答義務」が必要である。ただし、内航船舶等で船橋内に船長のみとなり、応答が困難な場合もあると考えられる。その場合には、海上交通センターからの VHF 無線を主体とした注意喚起・情報の内容が伝わるように船橋当直業務に余裕が得られる時機に早期に海上交通センターとの無線交信の確保を図るとともに、VHF の操作を手元で行えるようにするなど、可能な限り VHF による応答を行えるよう具体的な対応策を検討すること。

### ii) 航路入航前の通報義務化

転流時間帯において、移行時機の指示を実効あるものとするため、航路航行義務のある全長 50m 以上の VHF 搭載船(AIS 搭載船舶含む)については、来島海峡航路を航行中に転流が予想される場合、位置通報ラインを通過時に VHF により海上交通センターとの無線交信の確保を確認するための通報を行うこと。また、同船は、通航帯の移行前の通報のみでなく、衝突、乗揚げ等の恐れが発生した場合に海上交通センターからの情報提供を聴取できるよう、位置通報ライン通過時の船名の報告(感度テスト)を実施すること。

※「来島海峡海難防止に関する連絡会議」とは、平成 14 年に第六管区海上保安部が検討中の航路標識整備計画(案)について、学識者、海事関係者等から広く意見を聞き、同案に反映するために開催し航行援助施設の整備について検討された会議のことである。

## 1.4 来島海峡航路通航状況

### 1.4.1 来島海峡航路における船舶通航状況

#### (1) AIS による船舶通航状況

##### ① 使用データ及び解析期間

航跡データは第六管区海上保安本部提供の AIS データを使用し、解析期間は平成 25 年 3 月 1 日から 3 月 31 日までの 1 ヶ月間とした。

##### ② 解析条件

航跡の解析は来島海峡航路を南北に通航した船舶を対象とした。図 1.4.1-1 に来島海峡を航行した AIS 航跡（来島海峡航路以外の航跡を含む）を示す。

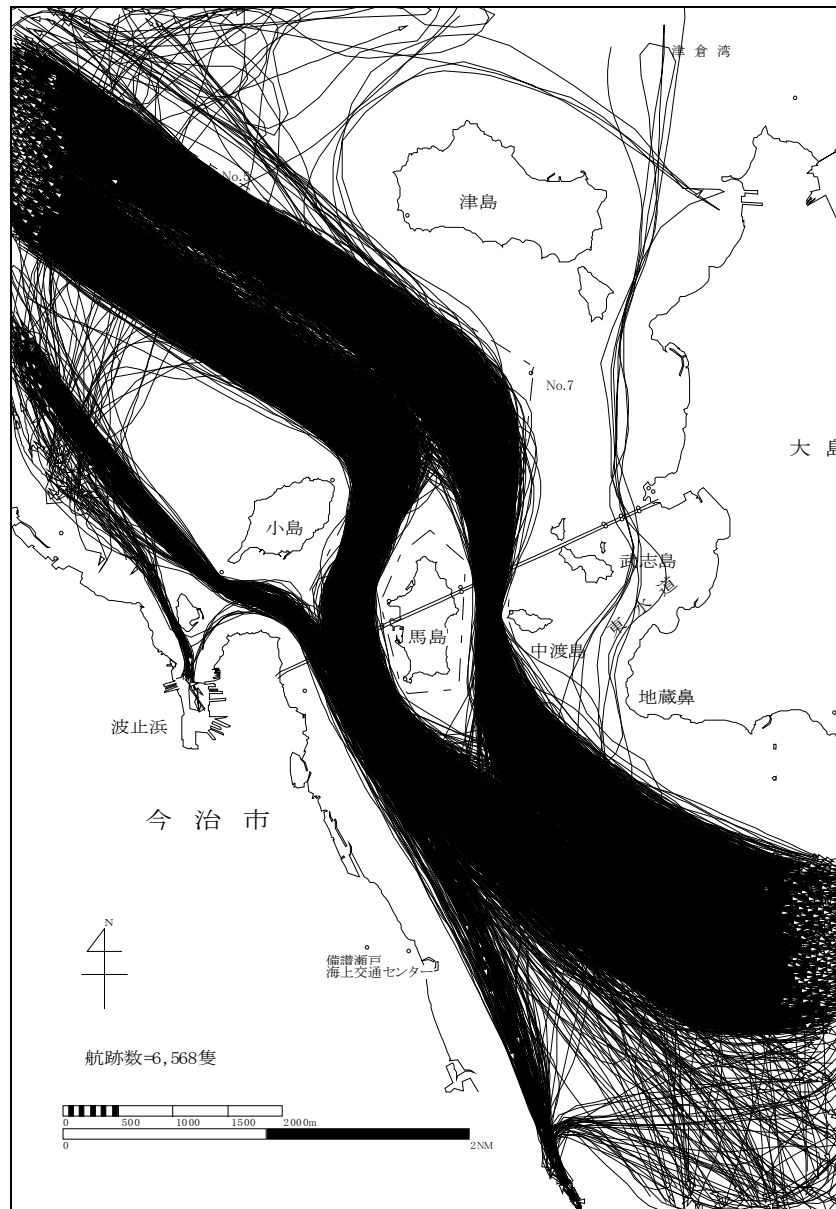


図 1.4.1-1 来島海峡を航行した AIS 航跡 (6,568 隻)

このうち、下図に示すように中水道及び西水道を南北に通航した航跡のみを抽出し(図 1.4.1-3)、解析対象はこの来島海峡航路南北航船 (6,387 隻) を対象に行うこととした。

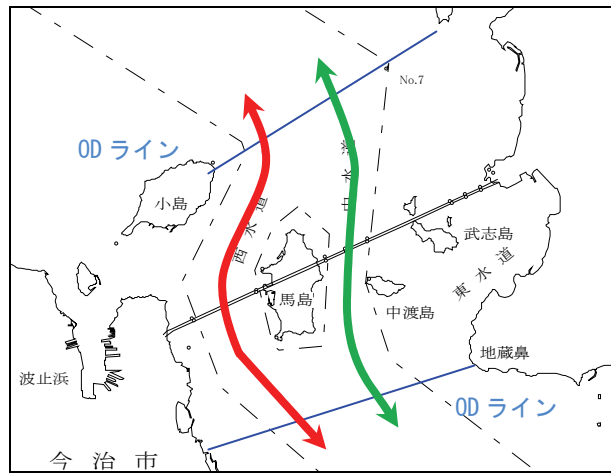


図 1.4.1-2 OD 設定

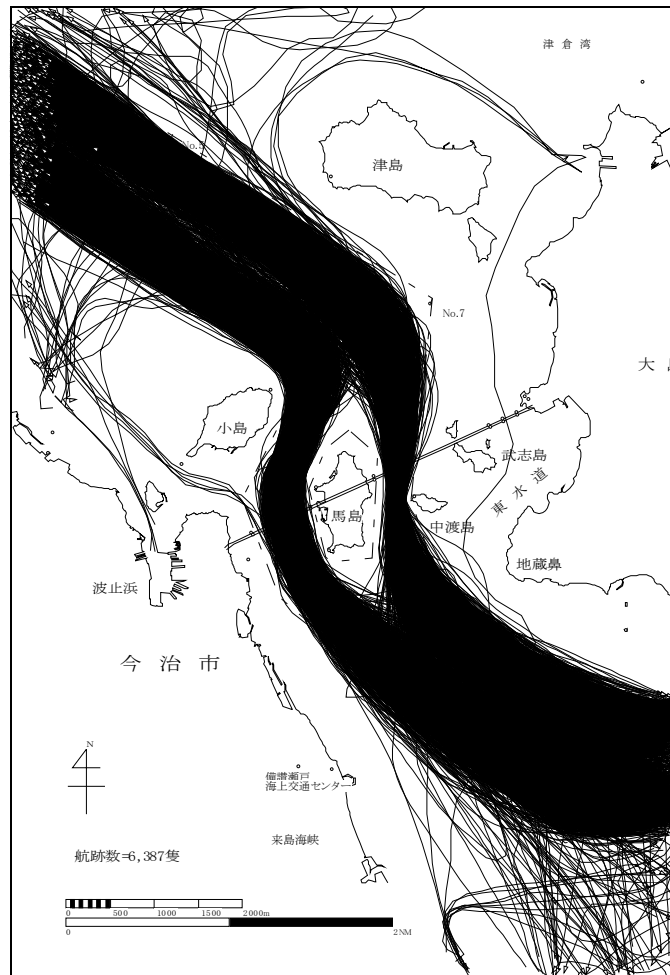


図 1.4.1-3 中水道・西水道を南北に航行した船舶 (6,387 隻)

### ③ 解析結果

#### a) 通航隻数

表 1.4.1-1 に来島海峡航路中水道・西水道を通航した隻数を方向別に集計して示す。

- 右側通航では中水道では北航、西水道では南航となるが、潮の流れに応じて通航方向が変わる来島海峡航路では、各水道とも北航・南航船がほぼ同程度通航している。

表 1.4.1-1 来島海峡航路通航隻数

中水道	北航	1,788 隻 (57.7 隻)
	南航	1,734 隻 (55.9 隻)
西水道	北航	1,473 隻 (47.5 隻)
	南航	1,395 隻 (45.0 隻)
合 計	北航	3,261 隻 (105.2 隻)
	南航	3,129 隻 (100.9 隻)

( ) は 1 日当たりの単純平均値

#### b) 船種・船型構成

表 1.4.1-2 に解析期間における船種船型別の通航隻数を示し、これを一日平均にした通航隻数を表 1.4.1-3 に示す。また、通航船舶における船種構成比率を表 1.4.1-4 に示し、船型構成比率を表 1.4.1-5 に示す。

- 表 1.4.1-4 に示す船種構成比率より、船種において最も比率が高いのは貨物船 (35.4%) であり、次いでタンカーが多い (21.5%) 。
- 表 1.4.1-5 に示す船型構成比率では、500～3,000 総トンの中小型船の割合が高い。

(※AIS は 500 総トン未満の船舶には義務化されていないため、500 総トン未満の割合については取り扱いに注意を要する)

これら、500～3,000 総トンの割合は、表 1.4.1-2 の船種船型別隻数をみると貨物船、タンカー、液化ガス船などが多くを占めていることが分かる。



表 1.4.1-2 船種船型別通航隻数 (平成 25 年 3 月 1 日～3 月 31 日)

単位：隻

船種 船型	貨物船	自動車専用船	コンテナ船	セメント船	砂利運搬船	タンカー	液化ガス船	カーフェリー	旅客船等	曳押航船	作業船・特殊船	漁船	その他	不明	合計
20～100GT未満											7				7
100～300GT未満	17					8				59					84
300～500GT未満	297	2	68	8		170	2			11		3			561
500～1,000GT未満	463		38	173	24	635	235	4		4			7		1,583
1,000～3,000GT未満	834	31	3	93		337	20				24				1,342
3,000～6,000GT未満	244	116	185	144		191	13		3						896
6,000～10,000GT未満	190	16	257	60		23	2	177	9						734
10,000～20,000GT未満	116	8	5			4	2	187	18						340
20,000～50,000GT未満	57	16				5	1		35						114
50,000～100,000GT未満	30	9							2						41
100,000GT以上	11					1			2						14
不明														671	671
合計	2,259	198	556	478	24	1,374	275	368	69	74	31	3	7	671	6,387

表 1.4.1-3 船種船型別通航隻数 (1 日平均)

単位：隻

船種 船型	貨物船	自動車専用船	コンテナ船	セメント船	砂利運搬船	タンカー	液化ガス船	カーフェリー	旅客船等	曳押航船	作業船・特殊船	漁船	その他	不明	合計
20～100GT未満											0.2				0.2
100～300GT未満	0.5					0.3				1.9					2.7
300～500GT未満	9.6	0.1	2.2	0.3		5.5	0.1			0.4		0.1			18.1
500～1,000GT未満	14.9		1.2	5.6	0.8	20.5	7.6	0.1		0.1			0.2		51.1
1,000～3,000GT未満	26.9	1.0	0.1	3.0		10.9	0.6				0.8				43.3
3,000～6,000GT未満	7.9	3.7	6.0	4.6		6.2	0.4		0.1						28.9
6,000～10,000GT未満	6.1	0.5	8.3	1.9		0.7	0.1	5.7	0.3						23.7
10,000～20,000GT未満	3.7	0.3	0.2			0.1	0.1	6.0	0.6						11.0
20,000～50,000GT未満	1.8	0.5				0.2	0.0		1.1						3.7
50,000～100,000GT未満	1.0	0.3							0.1						1.3
100,000GT以上	0.4					0.0			0.1						0.5
不明														21.6	21.6
合計	72.9	6.4	17.9	15.4	0.8	44.3	8.9	11.9	2.2	74.0	1.0	0.1	0.2	21.6	206.0

表 1.4.1-4 船種構成比率

船種	隻数	構成比率
貨物船	2,259	35.4%
自動車専用船	198	3.1%
コンテナ船	556	8.7%
セメント船	478	7.5%
砂利運搬船	24	0.4%
タンカー	1,374	21.5%
液化ガス船	275	4.3%
カーフェリー	368	5.8%
旅客船等	69	1.1%
曳押航船	74	1.2%
作業船・特殊船	31	0.5%
漁船	3	0.0%
その他	7	0.1%
不明	671	10.5%
合計	6,387	

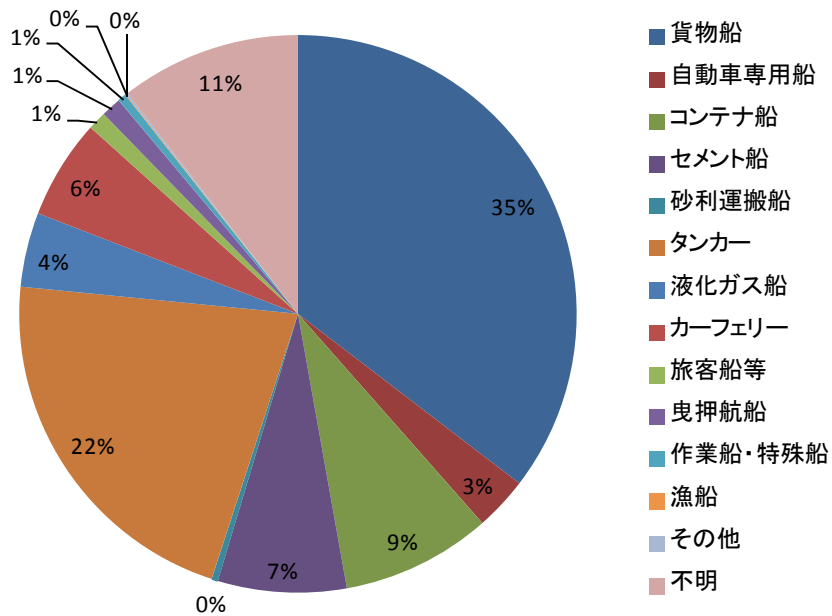


図 1.4.1-4 船種構成比率

表 1.4.1-5 船型構成比率

船型	隻数	構成比率
20~100GT 未滿	7	0.1%
100~300GT 未滿	84	1.3%
300~500GT 未滿	561	8.8%
500~1,000GT 未滿	1,583	24.8%
1,000~3,000GT 未滿	1,342	21.0%
3,000~6,000GT 未滿	896	14.0%
6,000~10,000GT 未滿	734	11.5%
10,000~20,000GT 未滿	340	5.3%
20,000~50,000GT 未滿	114	1.8%
50,000~100,000GT 未滿	41	0.6%
100,000GT 以上	14	0.2%
不明	671	10.5%
合計	6,387	

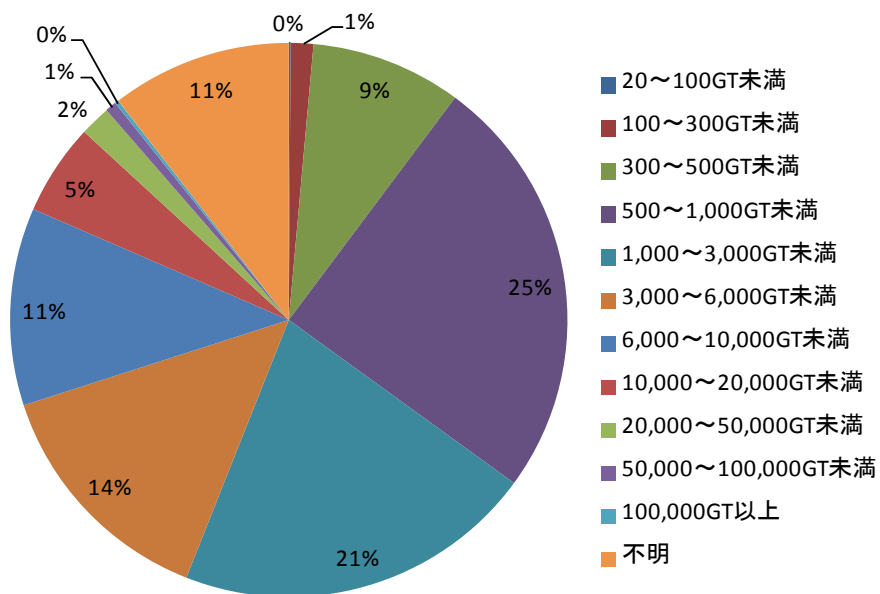


図 1.4.1-5 船型構成比率

### c) 時間帯別通航隻数

表 1.4.1-6 に船型別における時間帯別通航隻数を示し、表 1.4.1-7 に船種別の時間帯別通航隻数を示す。また、時間帯別の通航隻数をグラフ化し、代表的な船型（500～10,000GT）と船種（貨物、タンカー、コンテナ、カーフェリー）における時間帯別通航隻数を図 1.4.1-6 及び図 1.4.1-7 に示す。

- 各図表より、来島海峡航路では夕方 4 時頃から通航隻数が増え始め、夜中頃（0～3 時）にピークを迎え、その後徐々に減り、昼間の時間帯（6～15 時）は比較的通航が少ない傾向が見られる。
- 図 1.4.1-7 に示す船種別の通航隻数をみると、この傾向はタンカーやカーフェリーに多いことが分かる。最も隻数の多い貨物船では昼夜を問わず通航頻度が見られる。

表 1.4.1-6 船型別時間帯別通航隻数

船型	上段：平成25年3月1日～31日														下段：日平均				合計							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		18	19	20	21	22	23	
0～5GT未満																										0
5～20GT未満																										0
20～100GT未満													1	1	1	1	2	1								7
100～300GT未満	4	1	3	3		5	4	2	6	7	5	3	2		3	5	1	5	3	7	6	5	1		84	
300～500GT未満	33	37	24	24	31	18	10	4	7	15	15	16	13	19	23	24	16	29	43	42	26	27	33	32	561	
500～1000GT未満	104	84	64	55	51	40	40	44	35	32	31	59	59	51	40	59	74	84	97	87	113	87	104	89	1,583	
1000～3000GT未満	54	76	77	57	70	69	53	45	46	35	50	53	36	37	44	48	42	57	68	59	66	50	72	78	1,342	
3000～6000GT未満	83	36	43	37	34	30	25	30	12	17	29	28	29	23	35	25	35	36	37	46	76	55	50	45	896	
6000～10000GT未満	30	63	77	28	31	24	23	29	26	18	29	14	26	17	13	15	14	12	16	28	27	30	69	75	734	
10000～20000GT未満	62	58	33	12	5	1	2	10	6	3	3	5	5	9	9	10	5	3	7	9	8	8	8	67	340	
20000～50000GT未満	1	1	4	11		4		5	7	5	7	8	6	6	3	3	4	4	1	1	4	12	9	8	114	
50000～100000GT未満																									41	
100000GT以上																									14	
不明	36	24	29	22	20	21	16	23	12	12	9	24	15	15	22	29	42	43	49	44	50	43	29	42	671	
合計	407	380	355	250	242	212	174	193	161	148	184	211	196	184	199	220	248	275	325	319	369	318	379	438	6,387	
船型	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	合計	
0～5GT未満																										0.0
5～20GT未満																										0.0
20～100GT未満													0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0							0.2	
100～300GT未満	0.1	0.0	0.1	0.1		0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1		0.1	0.1	0.2	0.0	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.0	2.7	
300～500GT未満	1.1	1.2	0.8	0.8	1.0	0.6	0.3	0.1	0.2	0.5	0.5	0.4	0.6	0.7	0.8	0.5	0.9	1.4	1.4	1.4	0.8	0.9	1.1	1.0	18.1	
500～1000GT未満	3.4	2.7	2.1	1.8	1.6	1.3	1.3	1.4	1.1	1.0	1.0	1.9	1.9	1.6	1.3	1.9	2.4	2.7	3.1	2.8	3.6	2.8	3.4	2.9	51.1	
1000～3000GT未満	1.7	2.5	2.5	1.8	2.3	2.2	1.7	1.5	1.5	1.1	1.6	1.7	1.2	1.2	1.4	1.5	1.4	1.8	2.2	1.9	2.1	1.6	2.3	2.5	43.3	
3000～6000GT未満	2.7	1.2	1.4	1.2	1.1	1.0	0.8	1.0	0.4	0.5	0.9	0.9	0.7	0.7	1.1	0.8	1.1	1.2	1.2	1.5	2.5	1.8	1.6	1.5	28.9	
6000～10000GT未満	1.0	2.0	2.5	0.9	1.0	0.8	0.7	0.9	0.8	0.6	0.9	0.5	0.8	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.9	0.9	1.0	2.2	2.4	23.7	
10000～20000GT未満	2.0	1.9	1.1	0.4	0.2	0.0	0.1	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3		0.3	0.3	2.2	11.0	
20000～50000GT未満	0.0	0.0	0.1	0.4		0.1		0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.4	0.3	0.3	3.7	
50000～100000GT未満			0.0	0.0		0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0	0.2	0.1	0.1					0.0	1.3	
100000GT以上								0.0	0.0	0.1	0.1		0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1							0.5	
不明	1.2	0.8	0.9	0.7	0.6	0.7	0.5	0.7	0.4	0.4	0.3	0.8	0.5	0.5	0.7	0.9	1.4	1.4	1.6	1.4	1.6	1.4	0.9	1.4	21.6	
合計	13.1	12.3	11.5	8.1	7.8	6.8	5.6	6.2	5.2	4.8	5.9	6.8	6.3	5.9	6.4	7.1	8.0	8.9	10.5	10.3	11.9	10.3	12.2	14.1	206.0	



表 1.4.1-7 船種別時間帯別通航隻数

船種	上段：平成25年3月1日～31日																			下段：日平均						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	合計	
貨物船	100	121	120	119	104	94	71	79	76	80	90	102	104	88	71	87	89	82	90	100	99	85	109	99	2,259	
自動車専用船	35	16	6	7	2	3	3	3	2	3	6	9	3	4	6	4	2	5	7	8	20	18	11	15	198	
コンテナ船	27	28	24	22	25	23	21	30	22	14	29	14	21	15	17	13	11	14	23	24	35	33	44	27	556	
セメント船	34	21	29	18	28	27	19	9	7	9	8	12	6	9	18	7	13	18	30	24	29	27	38	38	478	
砂利運搬船	1	1	1	1	1	3	1				1	1	2	1		1			1	1	3	2	1	1	24	
タンカー	82	72	56	44	51	23	34	37	26	20	26	32	27	29	52	65	69	88	91	96	105	80	87	82	1,374	
液化ガス船	16	3	6	2	7	7	4	7	7	2	6	14	13	19	6	8	18	21	23	14	19	14	18	21	275	
カーフェリー	63	84	75	2				1						2	1	1								32	107	368
旅客船等	8	5	6	12		4			1		2				1		2	1	4	4	1	10	6	2	69	
曳航船	2		1	1		5	4	3	5	7	6	3	4		4	2		1	6	3	8	5	3	1	74	
作業船・特殊船		4	2		3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2		1		1		2	31	
漁船																			1					1	3	
その他	3	1			1				1					1											7	
不明	36	24	29	22	20	21	16	23	12	12	9	24	15	15	22	29	42	43	49	44	50	43	29	42	671	
合計	407	380	355	250	242	212	174	193	161	148	184	211	196	184	199	220	248	275	325	319	369	318	379	438	6,387	
船種	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	合計	
貨物船	3.2	3.9	3.9	3.8	3.4	3.0	2.3	2.5	2.5	2.6	2.9	3.3	3.4	2.8	2.3	2.8	2.9	2.6	2.9	3.2	3.2	2.7	3.5	3.2	72.9	
自動車専用船	1.1	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.6	0.6	0.4	0.5	6.4	
コンテナ船	0.9	0.9	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7	1.0	0.7	0.5	0.9	0.5	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	1.1	1.1	1.4	0.9	17.9	
セメント船	1.1	0.7	0.9	0.6	0.9	0.9	0.6	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.2	0.3	0.6	0.2	0.4	0.6	1.0	0.8	0.9	0.9	1.2	1.2	15.4	
砂利運搬船	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0				0.0	0.0	0.1	0.0		0.0			0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.8	
タンカー	2.6	2.3	1.8	1.4	1.6	0.7	1.1	1.2	0.8	0.6	0.8	1.0	0.9	0.9	1.7	2.1	2.2	2.8	2.9	3.1	3.4	2.6	2.8	2.6	44.3	
液化ガス船	0.5	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.5	0.4	0.6	0.2	0.3	0.6	0.7	0.7	0.5	0.6	0.5	0.6	0.7	8.9	
カーフェリー	2.0	2.7	2.4	0.1					0.0					0.1	0.0	0.0							1.0	3.5	11.9	
旅客船等	0.3	0.2	0.2	0.4		0.1			0.0		0.1				0.0		0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	0.2	0.1	2.2	
曳航船	0.1		0.0	0.0		0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1		0.1	0.1		0.0	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	0.0	2.4	
作業船・特殊船		0.1	0.1		0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1		0.0		0.0		0.1	1.0	
漁船																			0.0						0.1	0.1
その他	0.1	0.0			0.0				0.0					0.0											0.2	
不明	1.2	0.8	0.9	0.7	0.6	0.7	0.5	0.7	0.4	0.4	0.3	0.8	0.5	0.5	0.7	0.9	1.4	1.4	1.6	1.4	1.6	1.4	0.9	1.4	21.6	
合計	13.1	12.3	11.5	8.1	7.8	6.8	5.6	6.2	5.2	4.8	5.9	6.8	6.3	5.9	6.4	7.1	8.0	8.9	10.5	10.3	11.9	10.3	12.2	14.1	206.0	

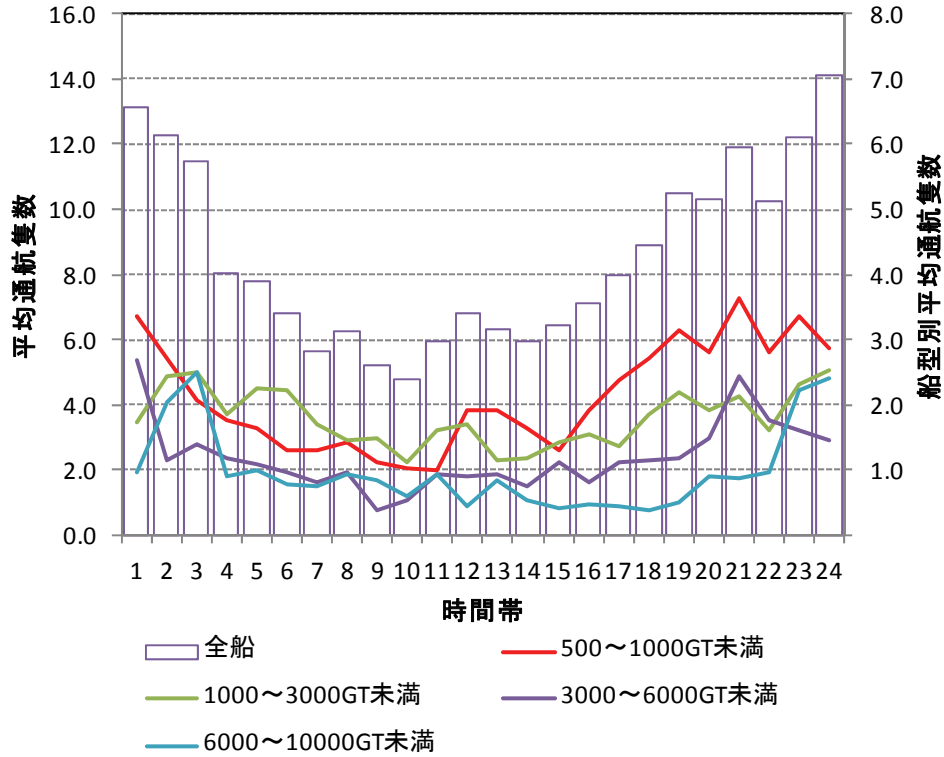


図 1.4.1-6 船型別の時間帯別通航隻数

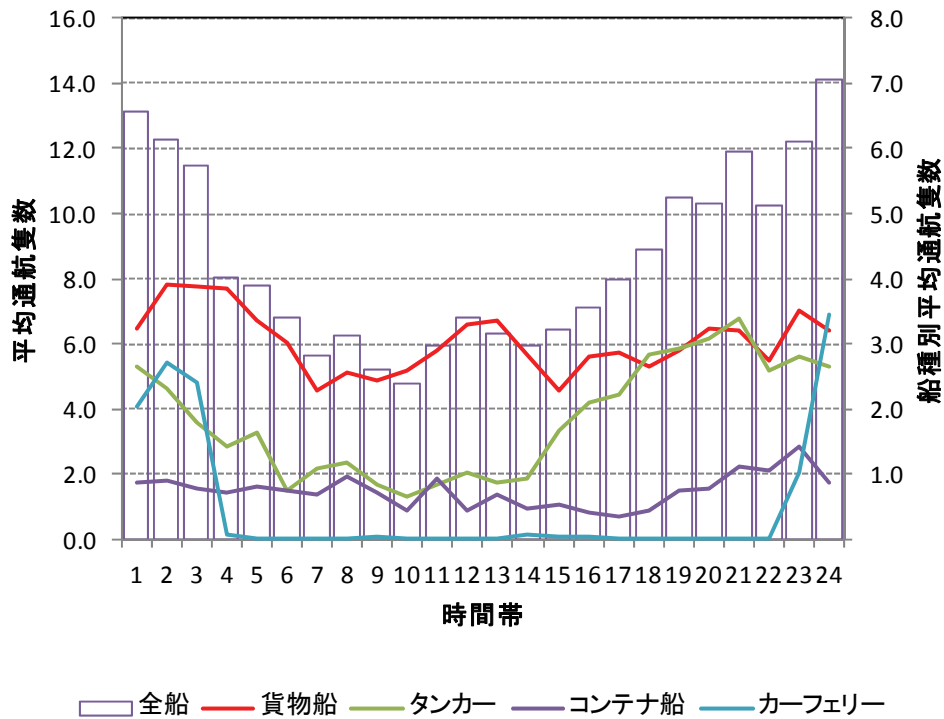


図 1.4.1-7 船種別の時間帯別通航隻数

#### d) 通航速力

図 1.4.1-8 に示すように来島海峡航路の出入口付近、中水道・西水道への進入部付近、最狭部付近の 3 か所において通航速力を求めた。なお、通航速力の算出は来島海峡航路内を航行した船舶とした。

表 1.4.1-8 に中水道、西水道を航行した船舶の方向別の平均速力を示す。また、表 1.4.1-9 及び表 1.4.1-10 に最狭部（ライン③）における通航速力を代表的な船種と船型の大小でみた場合の通航速力を示す。

- 順中逆西である来島海峡航路では西水道航行時が逆潮となるため、中水道に比べて速力が低く、とくに最狭部付近（ライン③）では潮流も速いためその差が顕著に表れている。
- 中水道、西水道ともに南航時の速力が北航時に比較して低い傾向が見られる。
- 船種別ではカーフェリーが比較的速く、船型別では大型になるほど主機出力が大きくなるため速力も高くなる傾向にある。ただし、50,000 総トンを超えるような大型船においては操縦性の観点からか速力が小さくなる傾向にある。

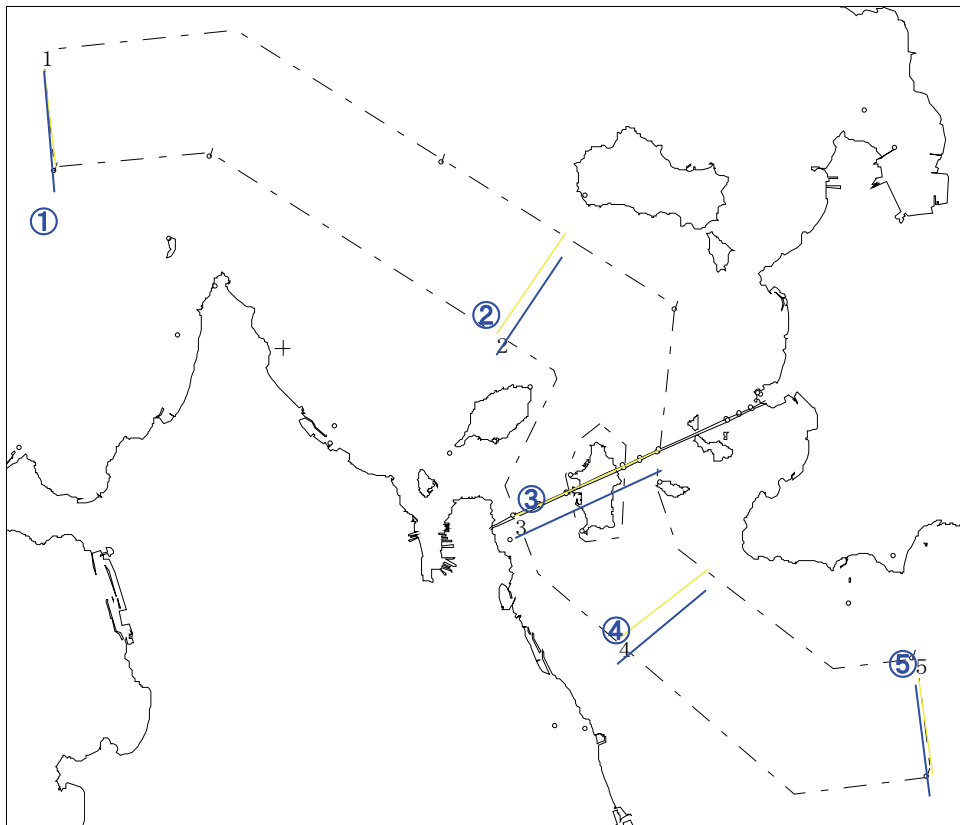


図 1.4.1-8 速力算出ライン

表 1.4.1-8 来島海峡航路における通航速度

航行 水道	速度 ライン	西航・北航速度（ノット）				東航・南航速度（ノット）			
		平均	偏差	最大	最小	平均	偏差	最大	最小
中 水道	①	13.8	2.9	23.9	5.6	13.3	3.1	24.9	3.4
	②	13.4	2.7	23.4	5.9	13.4	2.6	25.5	5.6
	③	14.2	2.9	25.1	2.3	14.0	2.4	24.9	5.7
	④	12.8	2.8	24.6	5.2	13.1	2.6	24.1	5.1
	⑤	12.9	2.7	24.5	3.1	13.6	2.7	23.5	6.1
西 水道	①	11.6	3.0	21.8	5.1	11.1	3.1	23.4	3.4
	②	10.6	2.4	19.5	4.4	11.8	2.4	22.6	5.6
	③	9.2	2.7	20.6	3.4	8.9	2.6	21.1	2.2
	④	10.5	2.6	21.4	1.7	11.4	2.5	21.6	6.4
	⑤	11.0	2.8	22.7	4.3	11.8	2.8	21.5	6.0

表 1.4.1-9 最狭部（ライン③）における通航速度（船種別）

航行 水道	船種	西航・北航速度（ノット）				東航・南航速度（ノット）			
		平均	偏差	最大	最小	平均	偏差	最大	最小
中 水道	貨物船	13.2	2.2	23.4	7.4	13.2	2.0	24.9	7.4
	タンカー	14.2	2.1	18.5	7.6	14.2	1.8	19.1	9.0
	自動車船	16.8	2.8	21.9	10.5	15.8	2.2	20.7	11.4
	カーフェリー	19.8	3.7	25.1	8.4	18.4	3.6	24.6	8.6
	コンテナ船	15.4	2.6	21.8	8.7	14.7	1.9	21.3	8.6
西 水道	貨物船	8.3	2.2	20.0	4.0	8.2	2.2	17.8	3.6
	タンカー	9.0	2.2	14.1	3.9	8.8	2.0	14.4	4.5
	自動車船	10.6	3.1	17.7	5.7	10.5	2.8	18.1	6.0
	カーフェリー	11.9	4.2	20.1	5.4	13.2	4.1	21.1	5.4
	コンテナ船	10.1	2.7	16.1	4.5	10.0	2.2	15.8	5.3

表 1.4.1-10 最狭部 (ライン③) における通航速力 (船型別)

航行 水道	船型 (GT)	西航・北航速力 (ノット)				東航・南航速力 (ノット)			
		平均	偏差	最大	最小	平均	偏差	最大	最小
中 水 道	500～1,000	14.3	2.1	19.2	7.6	13.8	1.7	18.6	9.2
	1,000～3,000	13.0	2.3	20.0	7.4	13.0	1.9	19.1	7.4
	3,000～6,000	14.6	2.4	20.6	6.8	14.3	2.0	20.7	8.6
	6,000～10,000	16.1	3.6	24.8	8.4	15.5	2.8	23.4	7.8
	10,000～20,000	18.0	4.1	25.1	10.5	17.5	3.9	24.9	8.6
	20,000～50,000	13.2	2.0	19.4	9.2	13.9	2.1	19.4	11.2
	50,000～ 100,000	12.1	1.1	15.2	10.4	13.1	1.6	15.9	10.0
	100,000～	12.2	1.3	14.0	10.2	11.7	1.5	13.8	10.1
西 水 道	500～1,000	9.0	2.1	15.0	3.4	8.6	1.9	14.5	3.8
	1,000～3,000	7.8	2.0	13.9	4.0	8.0	2.1	14.4	3.0
	3,000～6,000	9.3	2.6	17.0	4.1	9.0	2.3	18.1	4.0
	6,000～10,000	10.2	3.0	19.4	5.0	10.4	3.4	21.1	5.3
	10,000～20,000	11.9	4.2	20.1	5.5	12.3	3.8	20.7	5.9
	20,000～50,000	11.0	3.8	20.6	6.0	10.3	3.0	18.1	6.3
	50,000～ 100,000	10.4	2.9	12.4	8.3	10.1	0.9	11.1	9.3
	100,000～	8.3	—	8.3	8.3	7.4	—	7.4	7.4

e) 航跡状況

以下に来島海峡航路における航跡図を示す。なお、各図の航跡色は、青が北航、赤が南航航跡を表している。

- 図 1.4.1-9 右側通航航跡図（中水道北航・西水道南航）
- 図 1.4.1-10 左側通航航跡図（中水道南航・西水道北航）
- 図 1.4.1-11 船種別航跡（貨物船、砂利運搬船）
- 図 1.4.1-12 船種別航跡（コンテナ船）
- 図 1.4.1-13 船種別航跡（自動車専用船）
- 図 1.4.1-14 船種別航跡（セメント船）
- 図 1.4.1-15 船種別航跡（タンカー、液化ガス船）
- 図 1.4.1-16 船種別航跡（フェリー、旅客船）
- 図 1.4.1-17 船種別航跡（曳押航船）
- 図 1.4.1-18 船型別航跡（300 総トン未満）
- 図 1.4.1-19 船型別航跡（300～500 総トン未満）
- 図 1.4.1-20 船型別航跡（500～1,000 総トン未満）
- 図 1.4.1-21 船型別航跡（1,000～3,000 総トン未満）
- 図 1.4.1-22 船型別航跡（3,000～6,000 総トン未満）
- 図 1.4.1-23 船型別航跡（6,000～10,000 総トン未満）
- 図 1.4.1-24 船型別航跡（10,000～20,000 総トン未満）
- 図 1.4.1-25 船型別航跡（20,000～50,000 総トン未満）
- 図 1.4.1-26 船型別航跡（50,000～100,000 総トン未満）
- 図 1.4.1-27 船型別航跡（100,000 総トン以上）



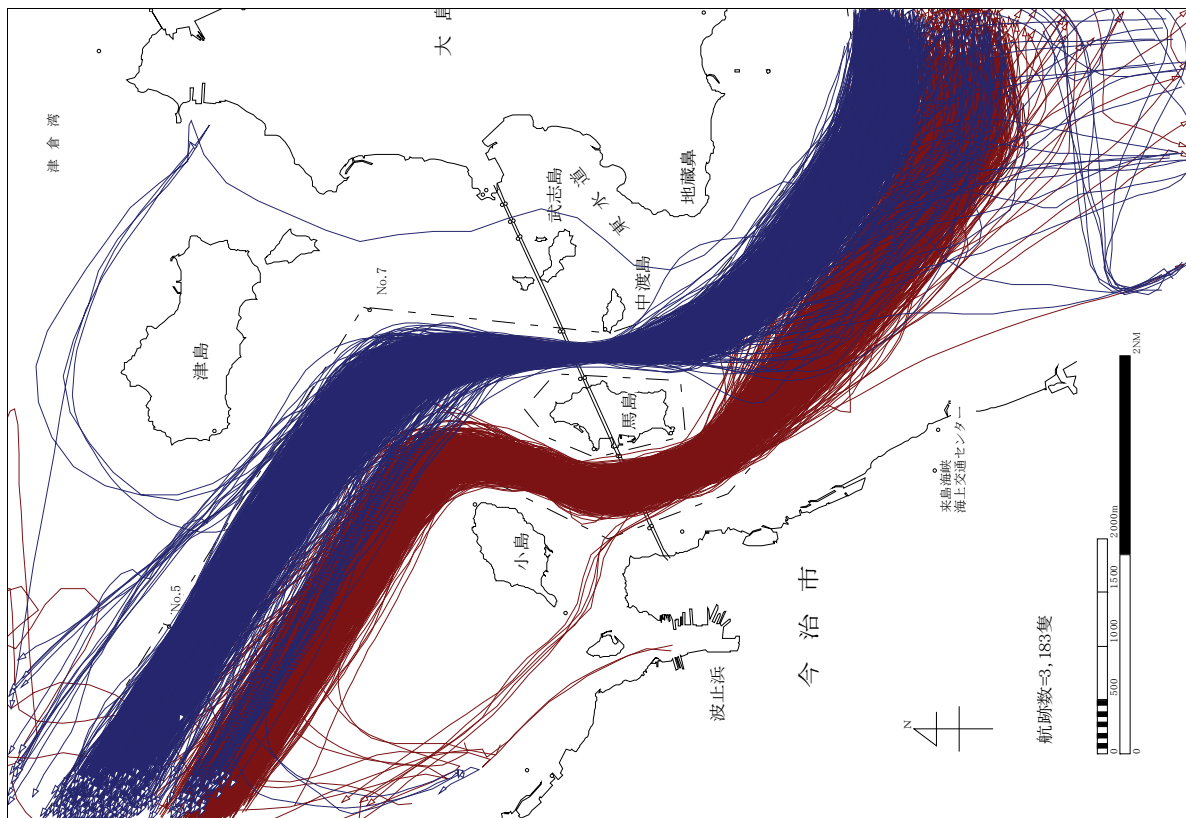


図 1.4.1-9 右側通航航跡図 (中水道北航・西水道南航)

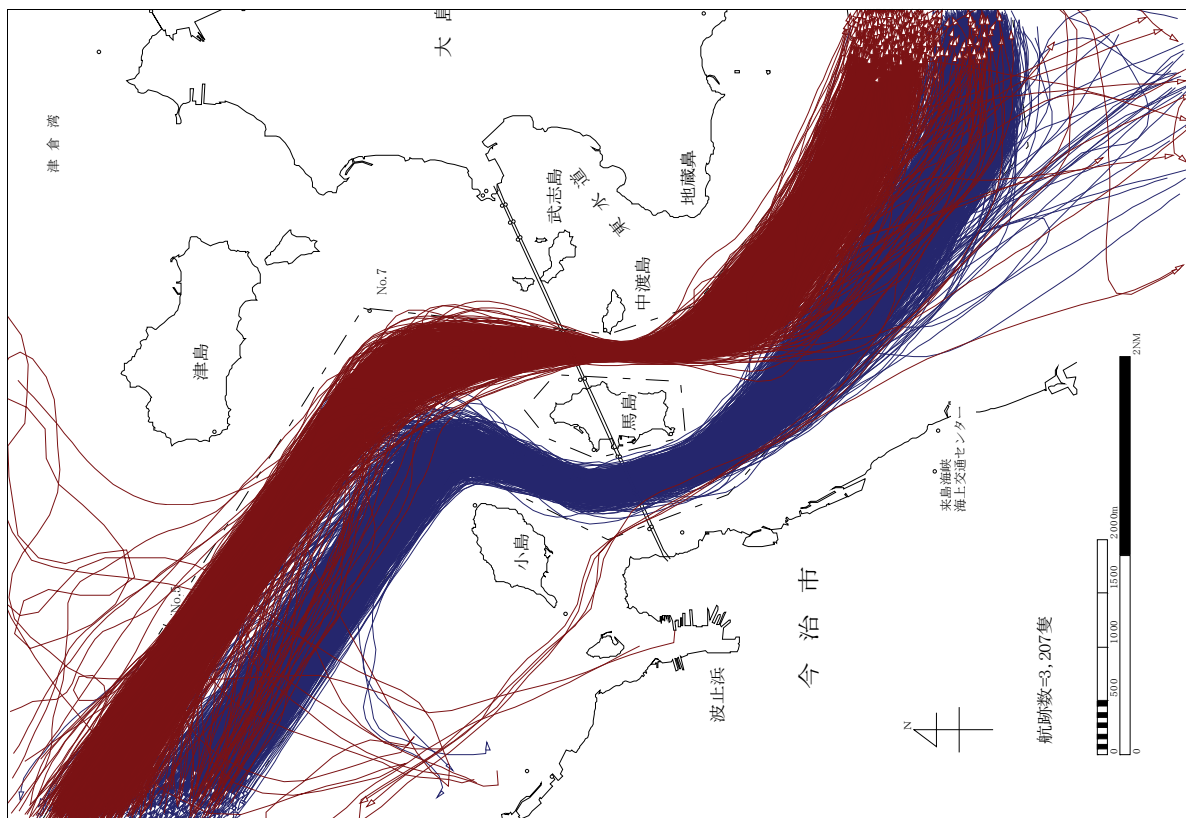


図 1.4.1-10 左側通航航跡図 (中水道南航・西水道北航)

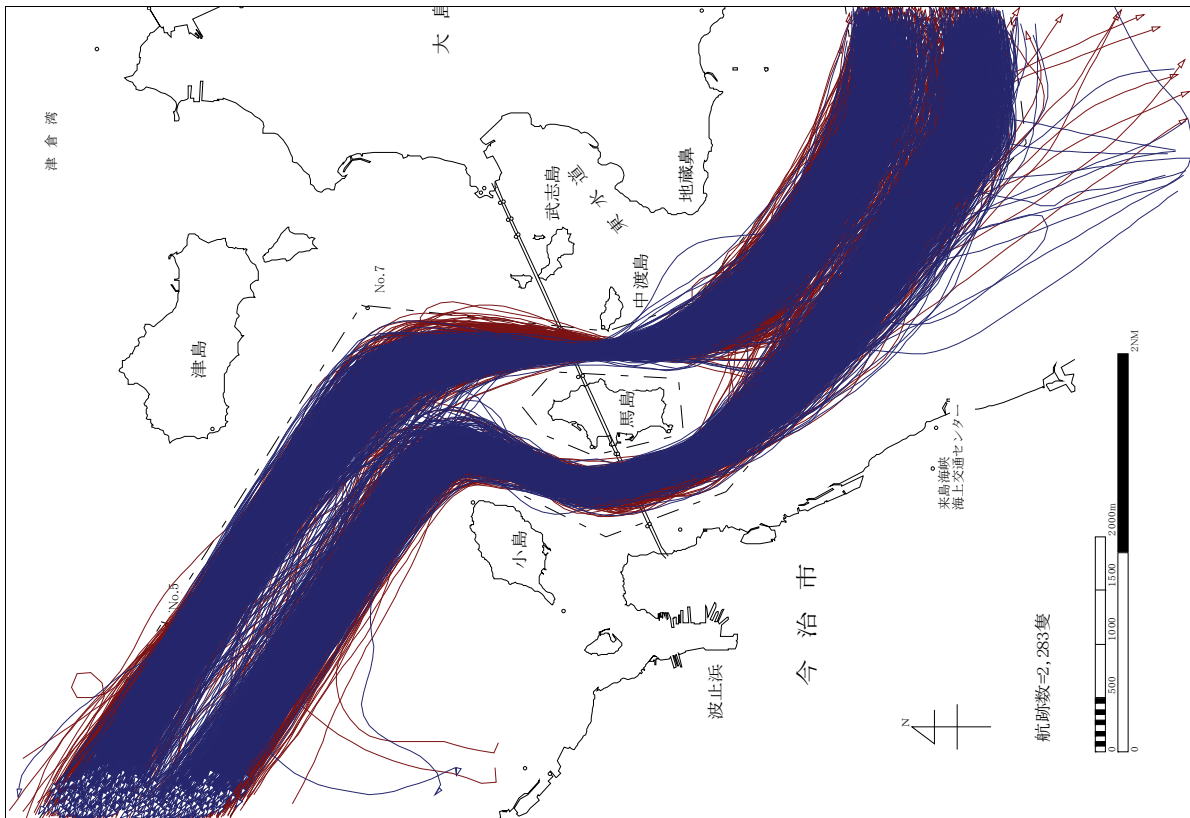


図 1.4.1-11 船種別航跡 (貨物船、砂利運搬船)

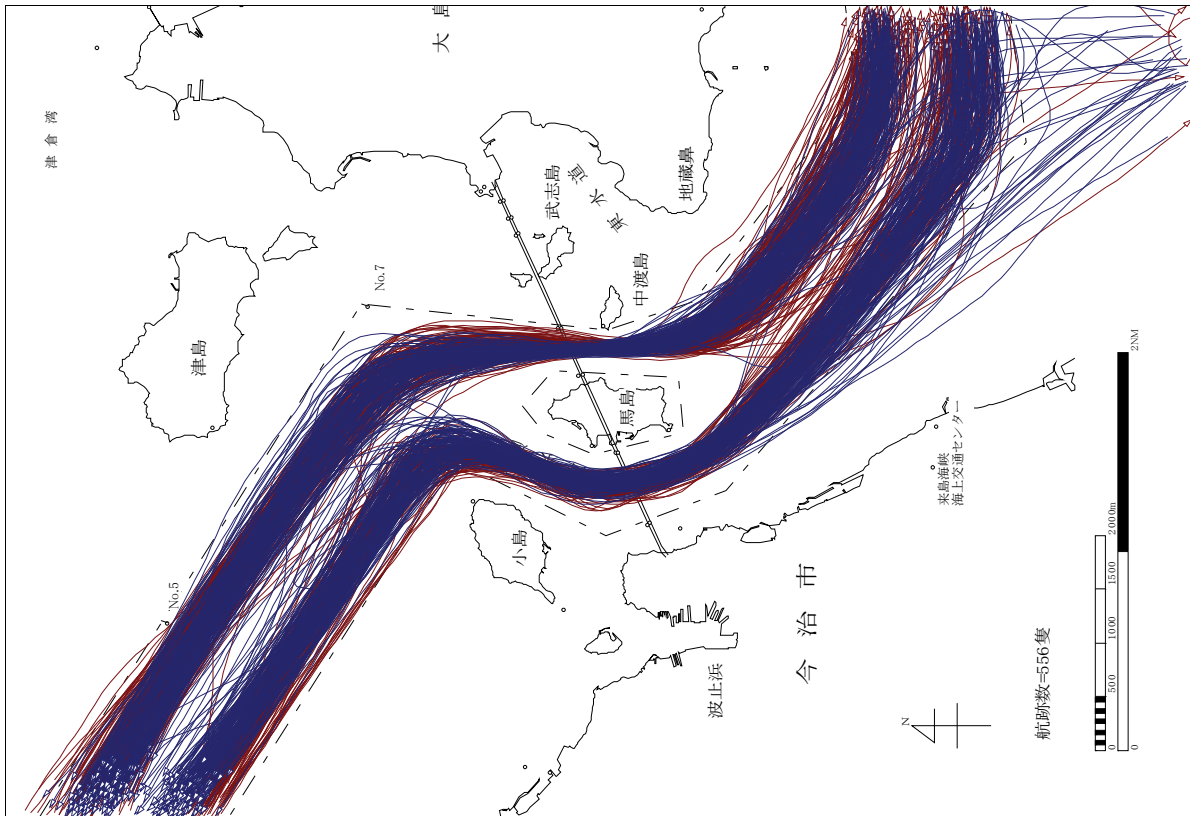


図 1.4.1-12 船種別航跡 (コンテナ船)

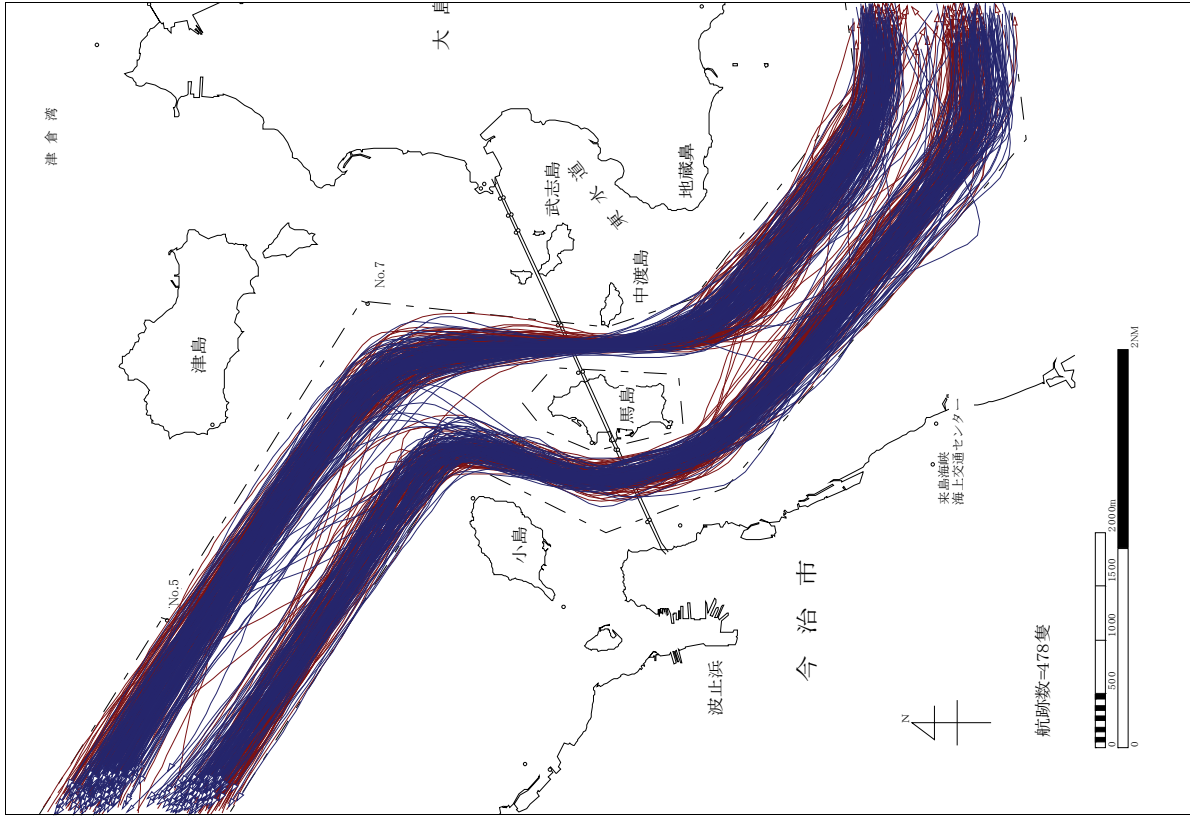


図 1.4.1-14 船種別航跡 (セメント船)

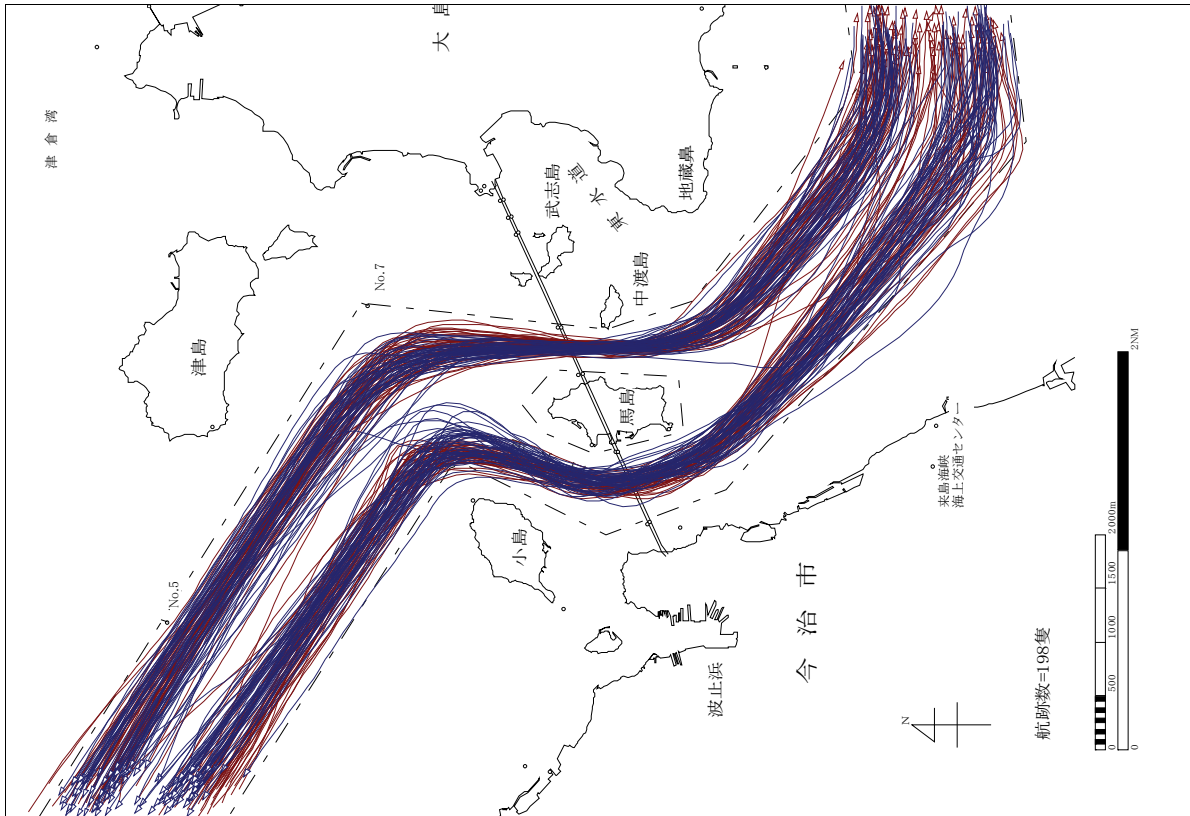


図 1.4.1-13 船種別航跡 (自動車専用船)



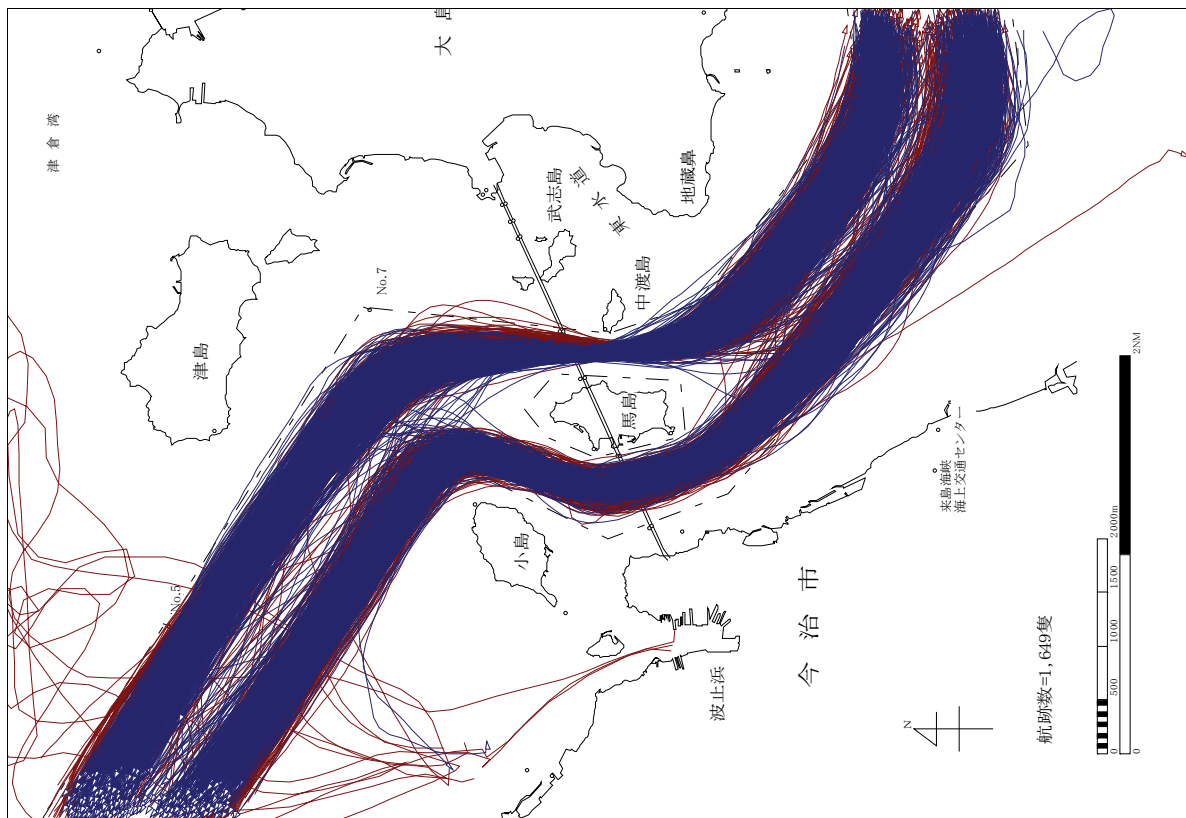


図 1.4.1-15 船種別航跡 (タンカー、液化ガス船)

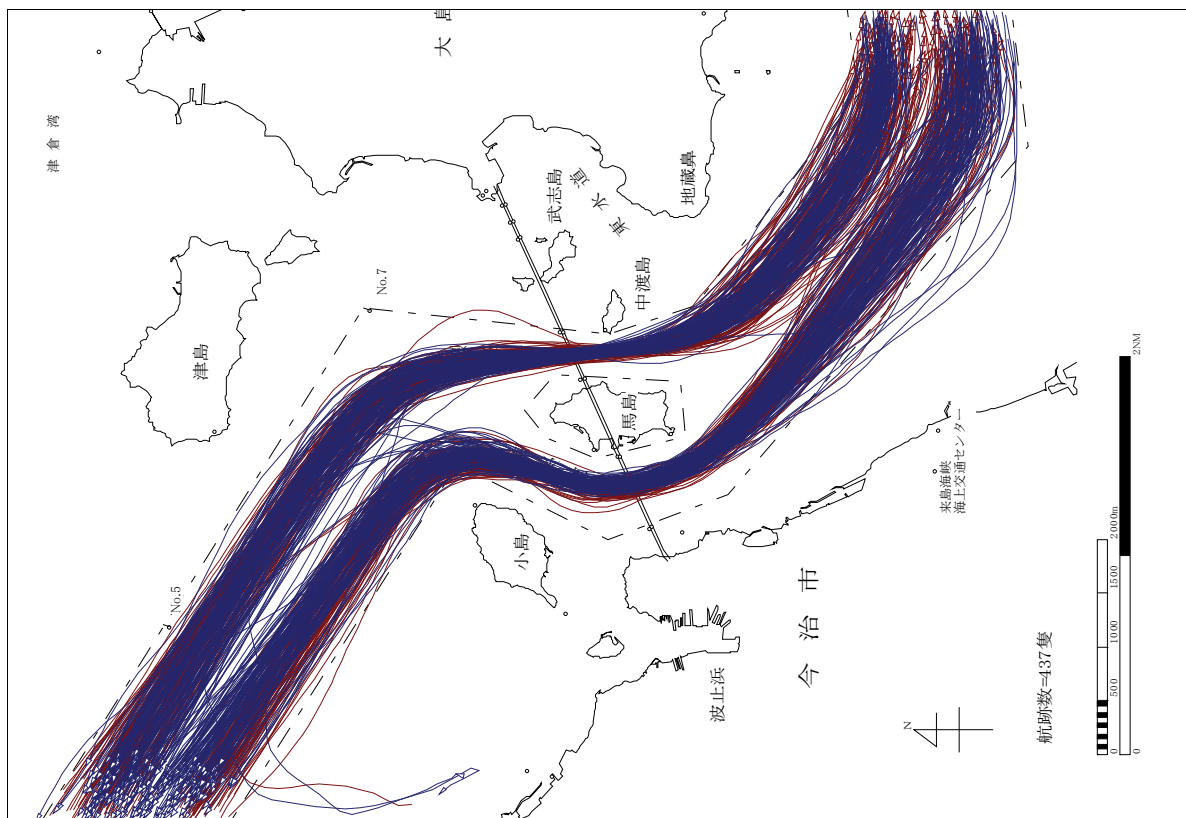


図 1.4.1-16 船種別航跡 (フェリー、旅客船)

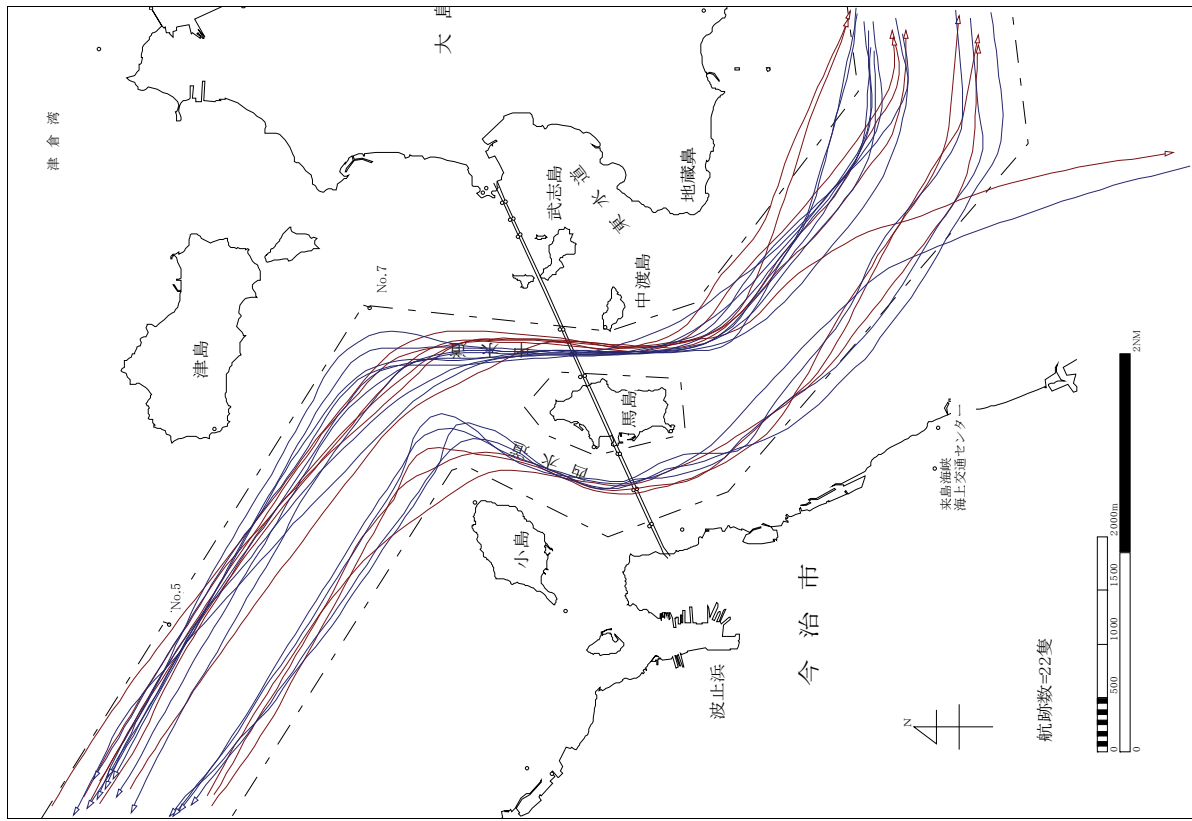


図 1.4.1-17 船種別航跡 (曳押航船)

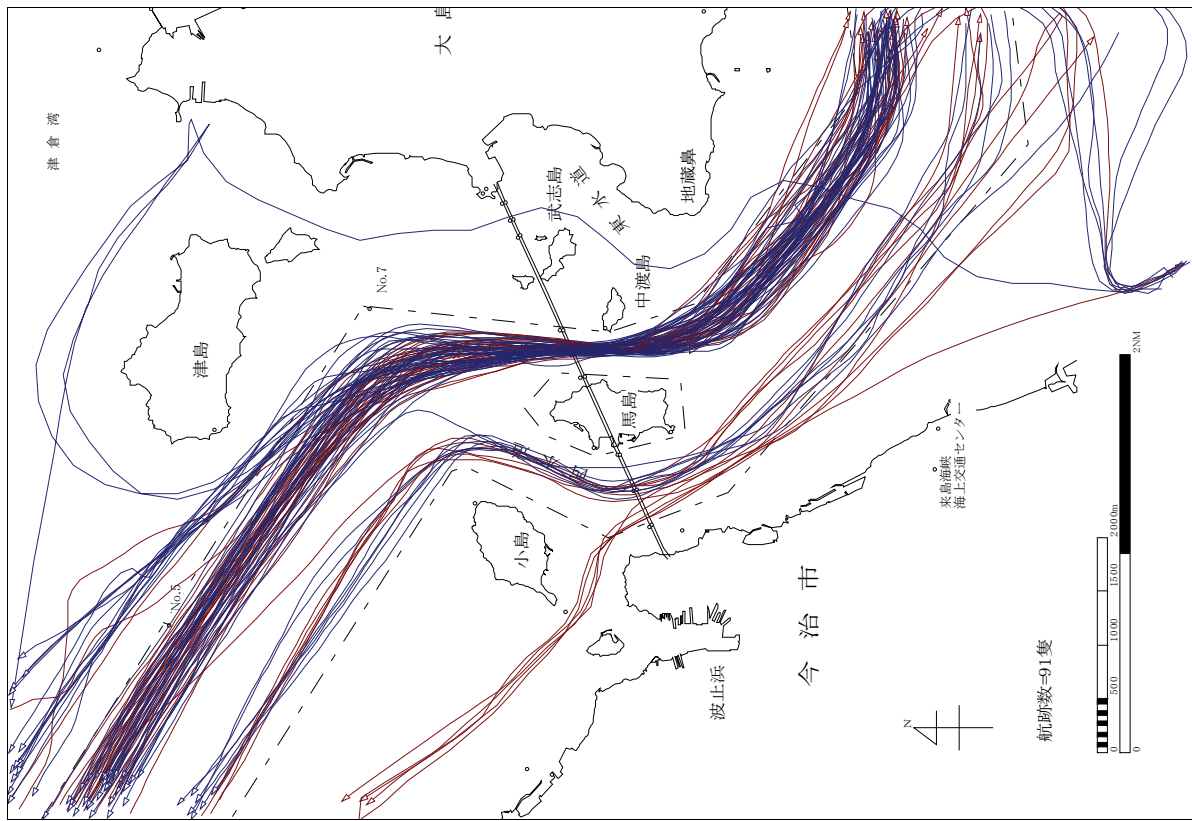


図 1.4.1-18 船種別航跡 (300トン未満)

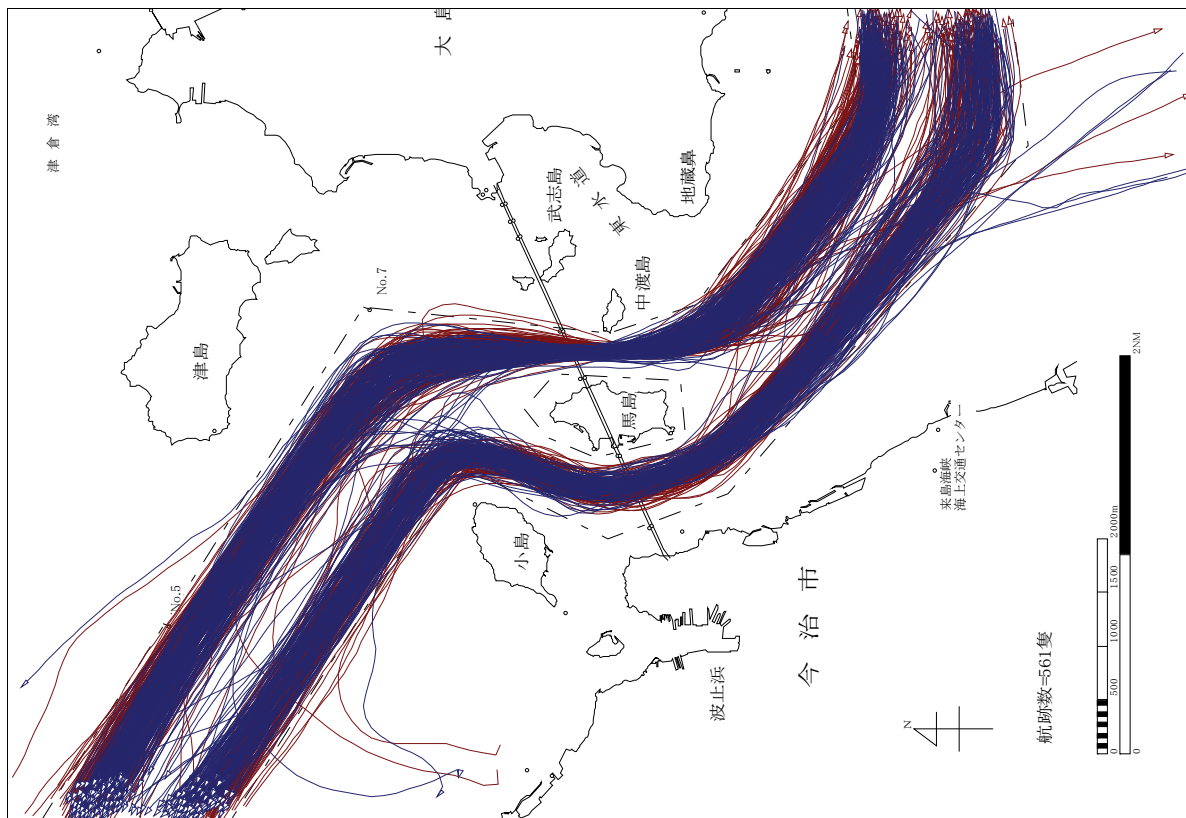


図 1.4.1-19 船型別航跡 (300~500 総トン未満)

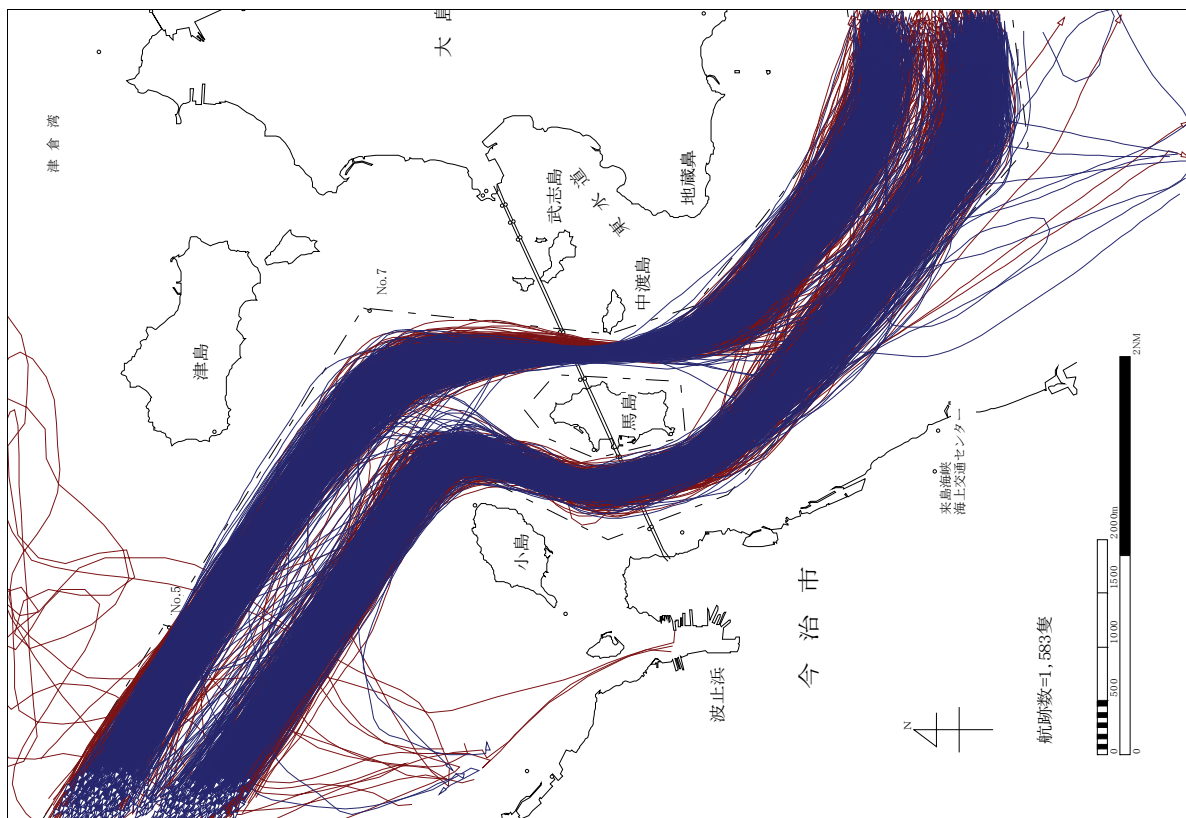


図 1.4.1-20 船型別航跡 (500~1,000 総トン未満)



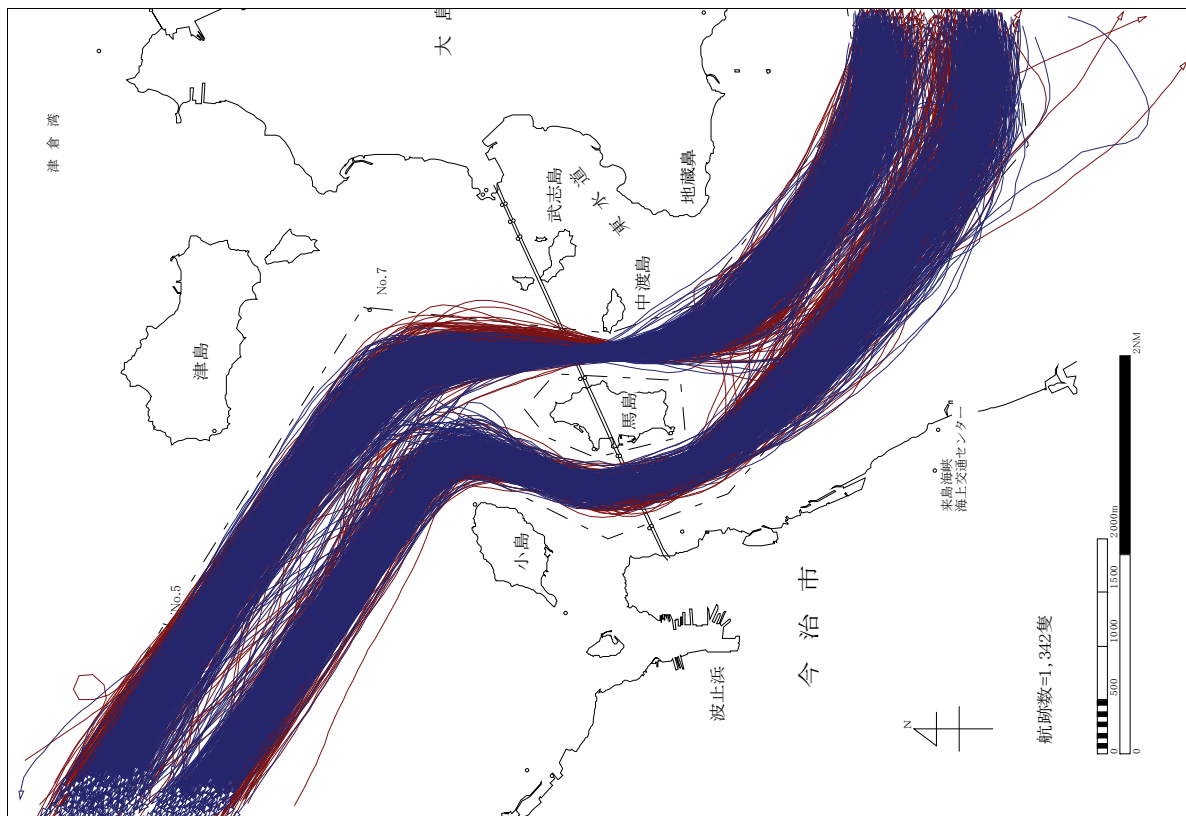


図 1.4.1-21 船型別航跡 (1,000~3,000 総トン未満)

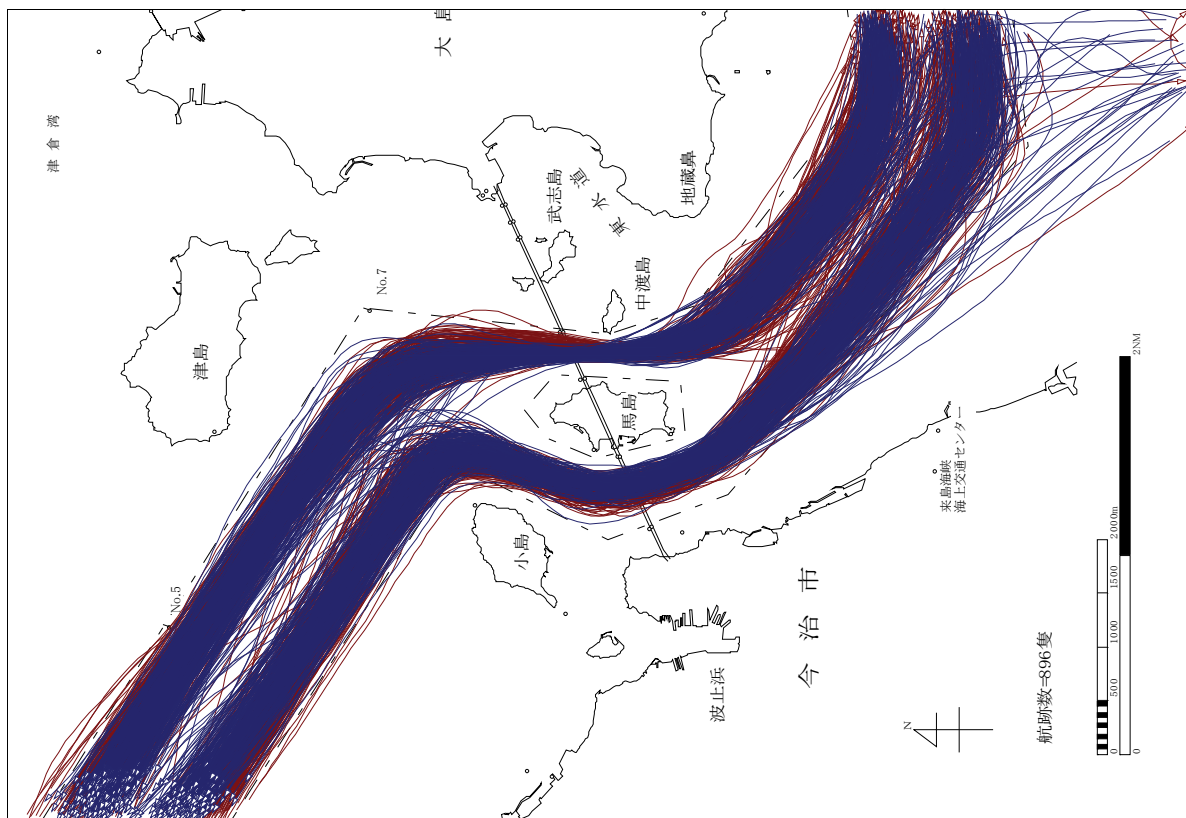


図 1.4.1-22 船型別航跡 (3,000~6,000 総トン未満)

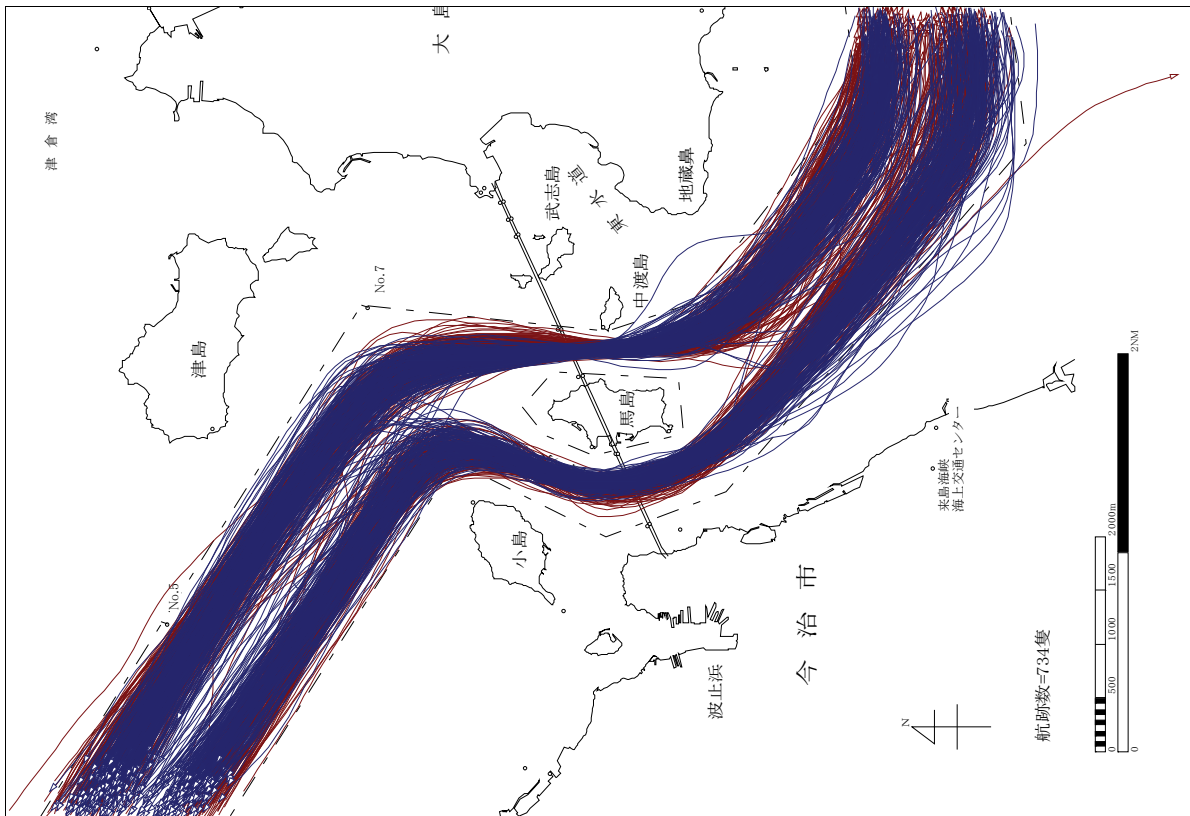


図 1.4.1-23 船型別航跡 (6,000~10,000 総トン未満)

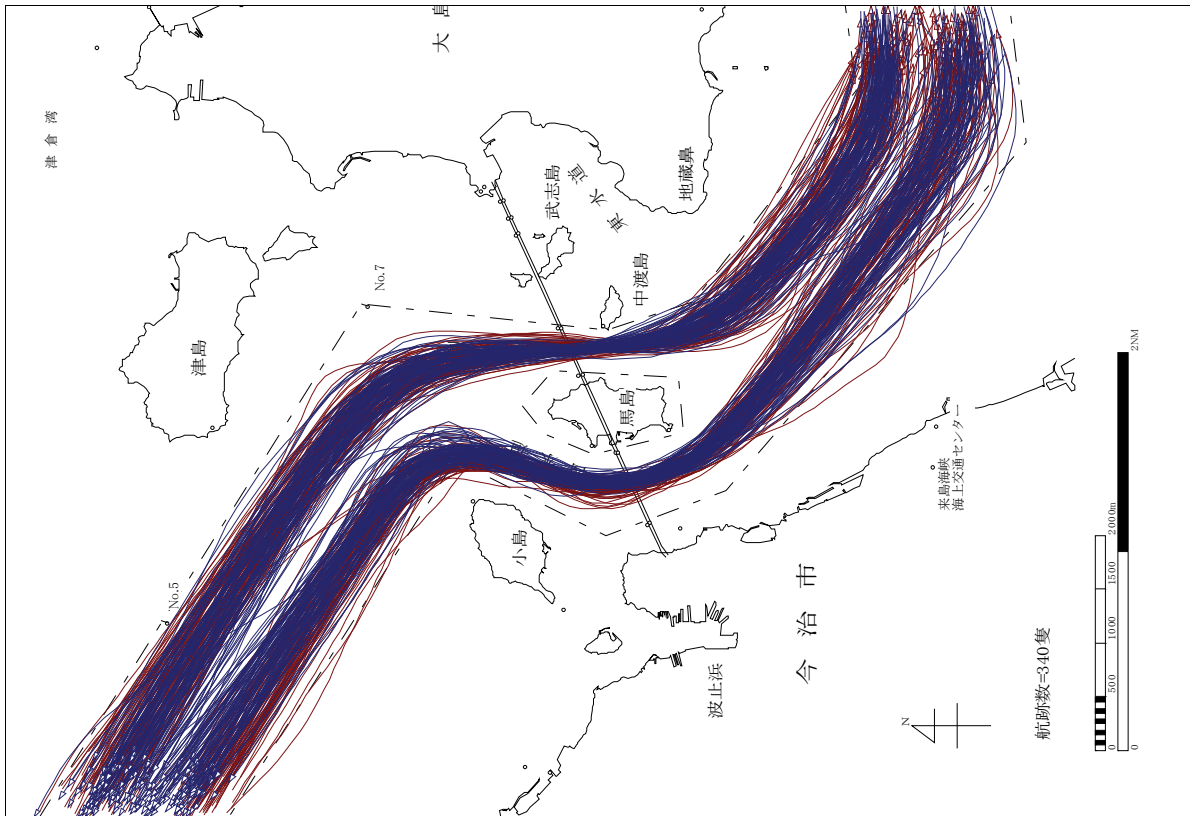


図 1.4.1-24 船型別航跡 (10,000~20,000 総トン未満)

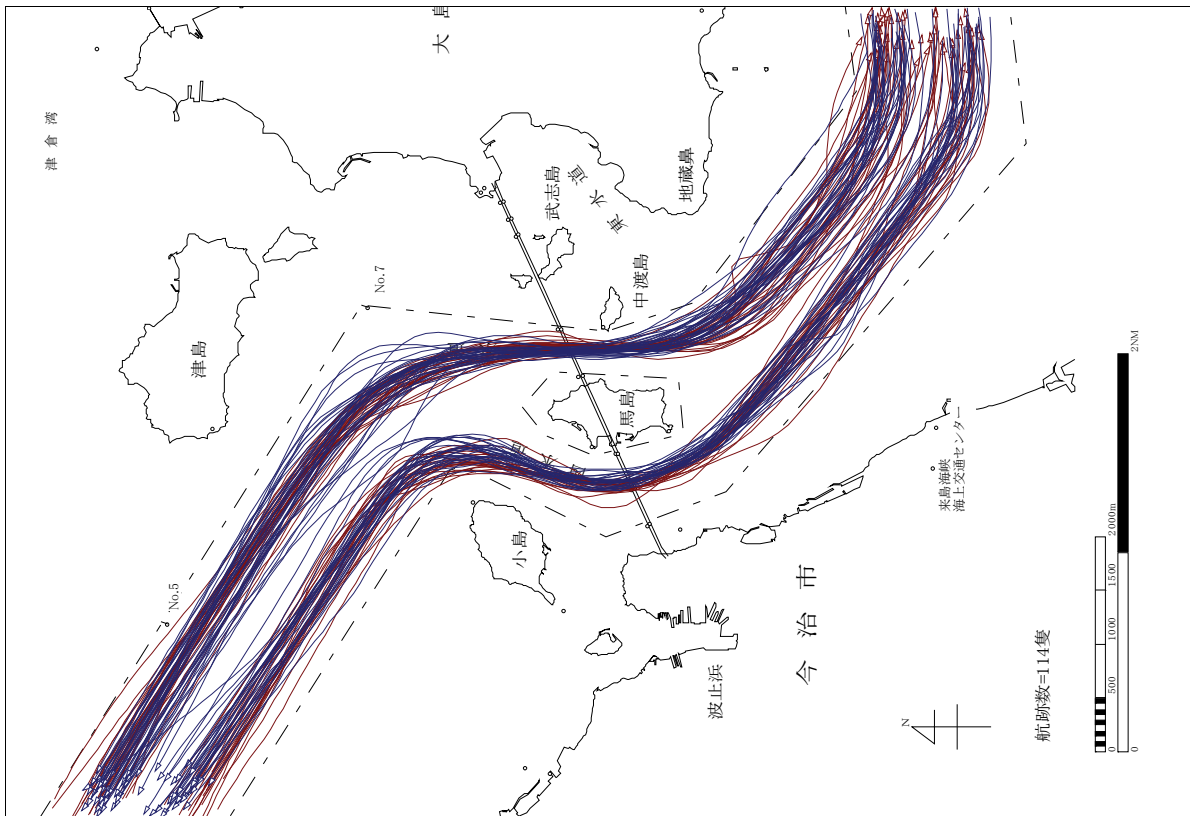


図 1.4.1-25 船型別航跡 (20,000~50,000 総トン未滿)

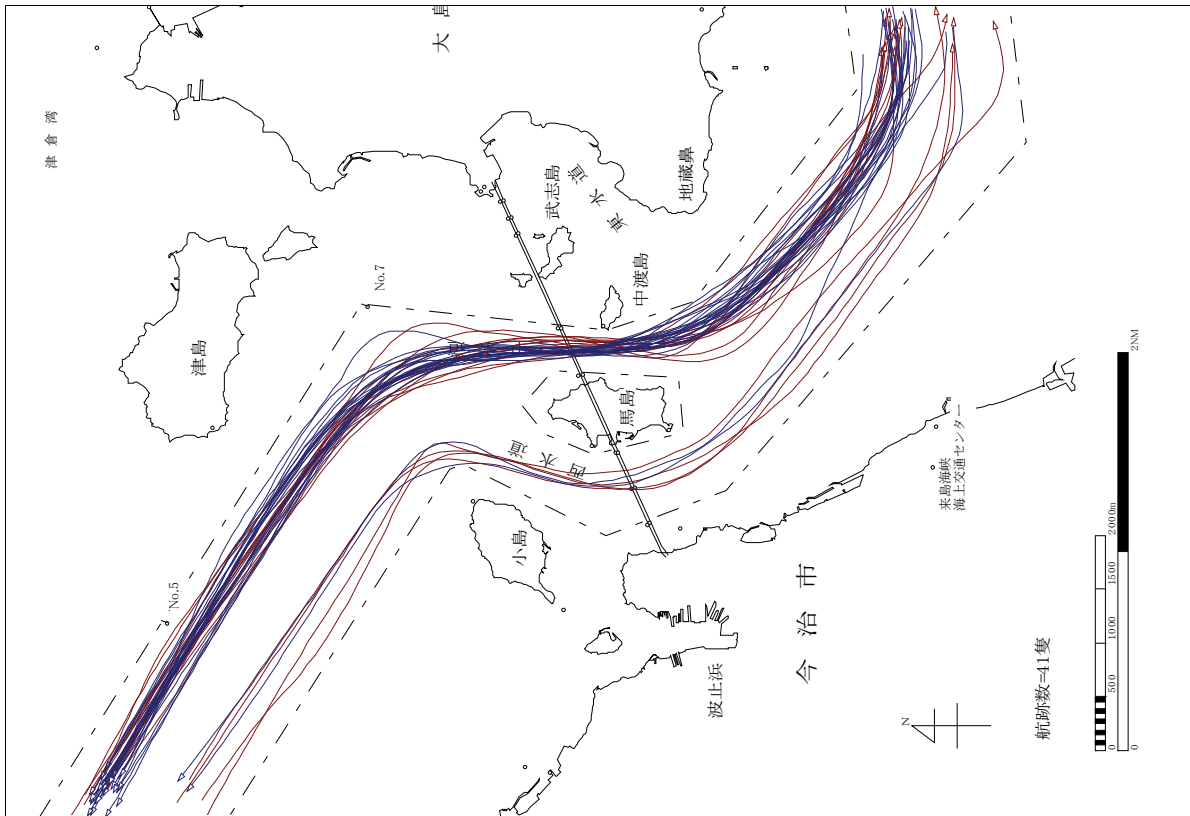


図 1.4.1-26 船型別航跡 (50,000~100,000 総トン未滿)

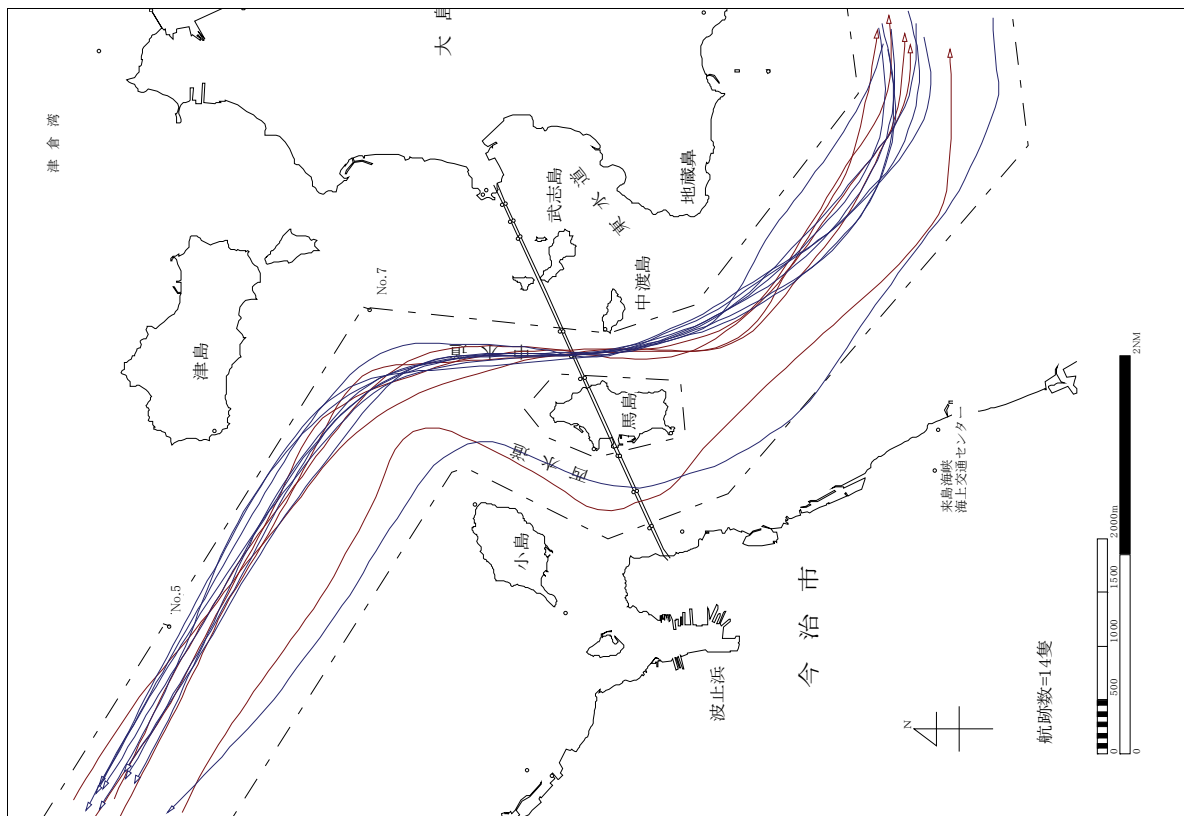


図 1.4.1-27 船型別航跡 (100,000 総トン以上)

f) 来島海峡航路出入口における進路交差状況

順中逆西の航法が適用される来島海峡航路では、南流時において北航船は西水道を航行するため一時的に左側通航となる。そのため来島海峡航路出入口付近では右側通航から左側通航に変わるため進路交差が発生する。

図 1.4.1-28 に西水道を北航する航跡を示し、図 1.4.1-29 に中水道を南航する航跡を示す。また、図 1.4.1-30～図 1.4.1-33 に船型別航跡図を示す。

- 中水道及び西水道では順中逆西の航法が取られているが、その前後では北航船と南航船が混在し、交差や合流、行き会いなどの状況が発生しているものと推察される。
- 船型別に見た場合、10,000 総トン以上の航跡では北航航跡と南航航跡が比較的分離されているが、中小型船型では航跡の重なりが広く分布する。



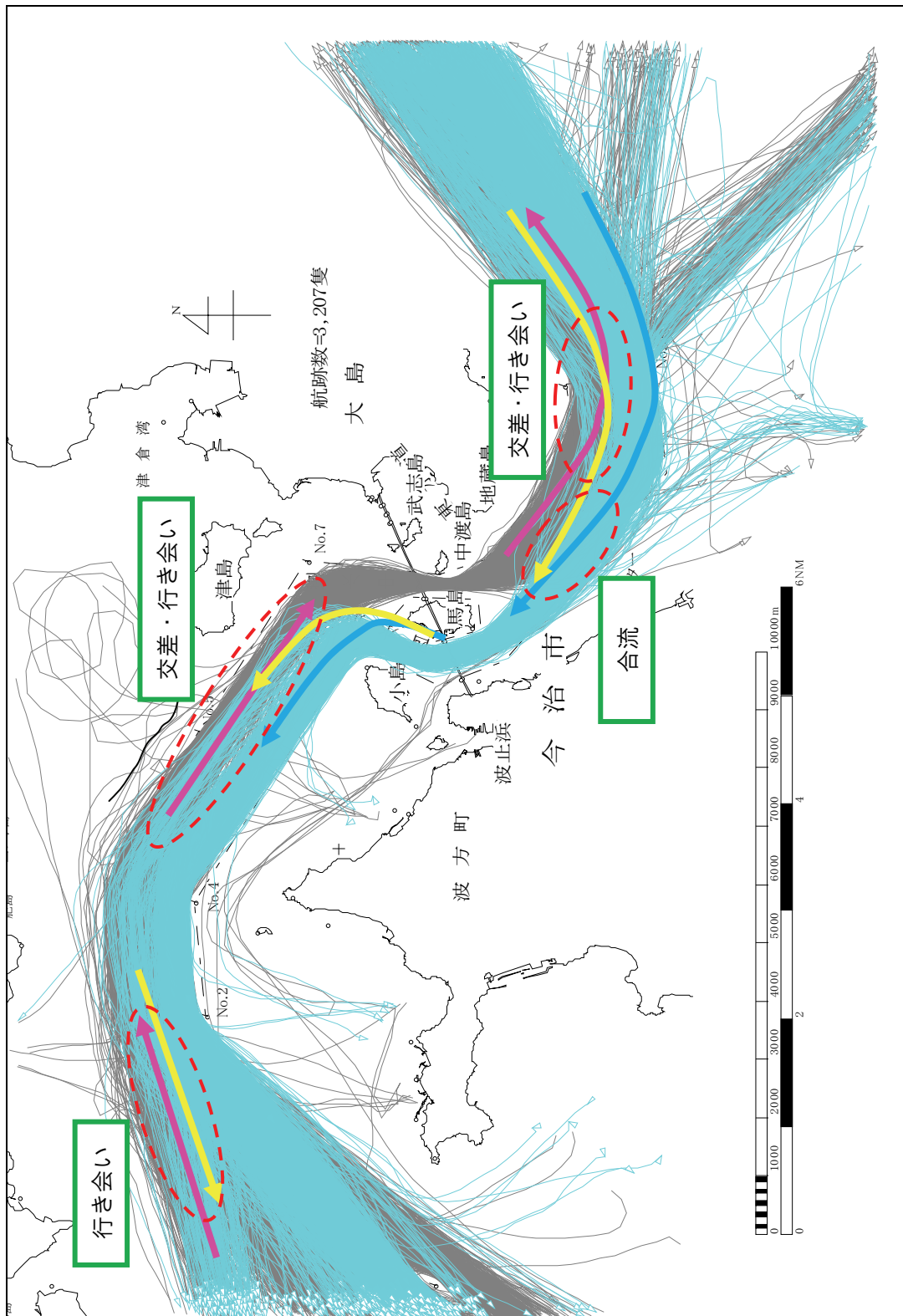


図 1.4.1-28 来島海峡航路における左側通航航跡 (西水道北航船)



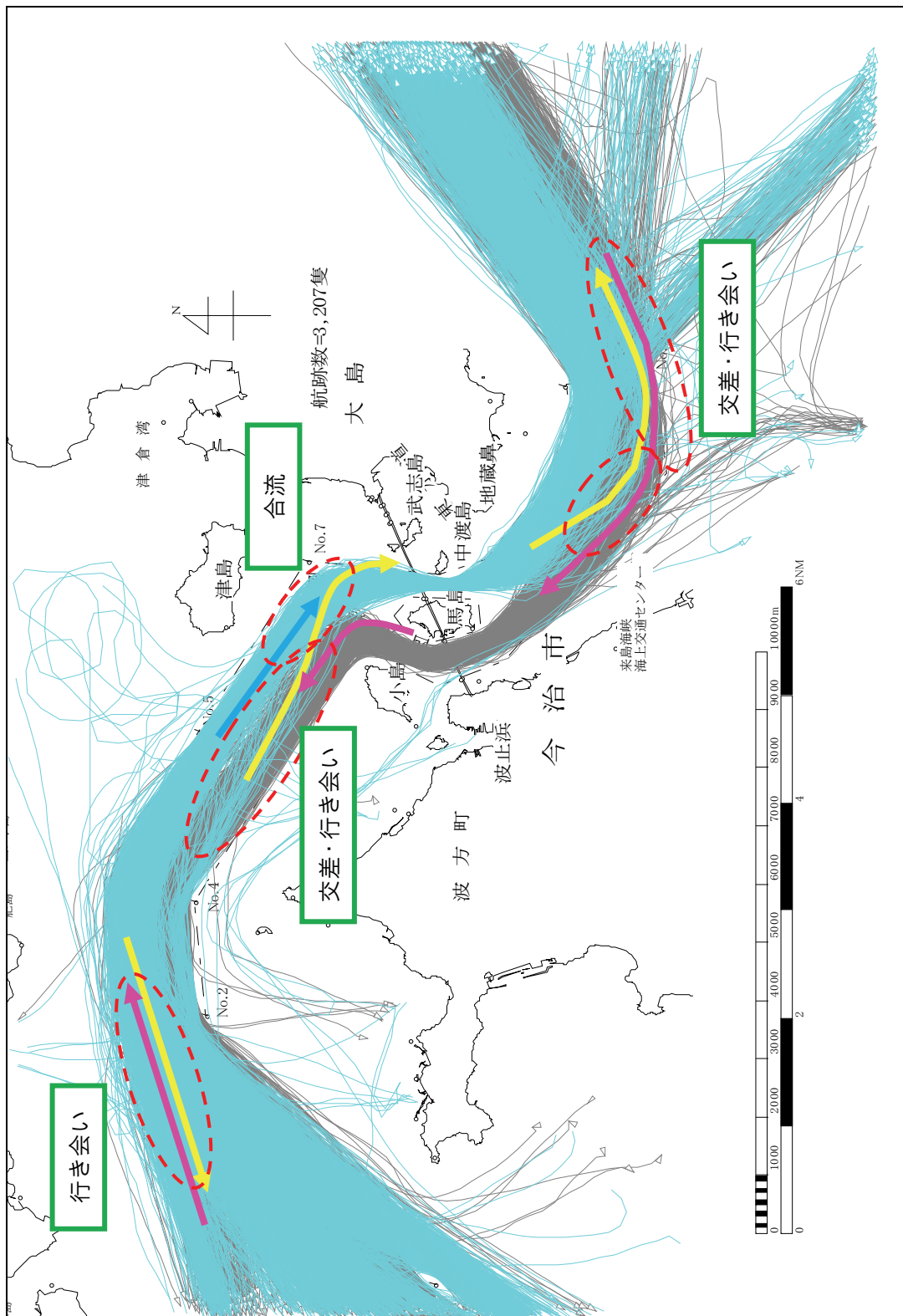


図 1.4.1-29 来島海峡航路における左側通航航跡 (中水道南航船)

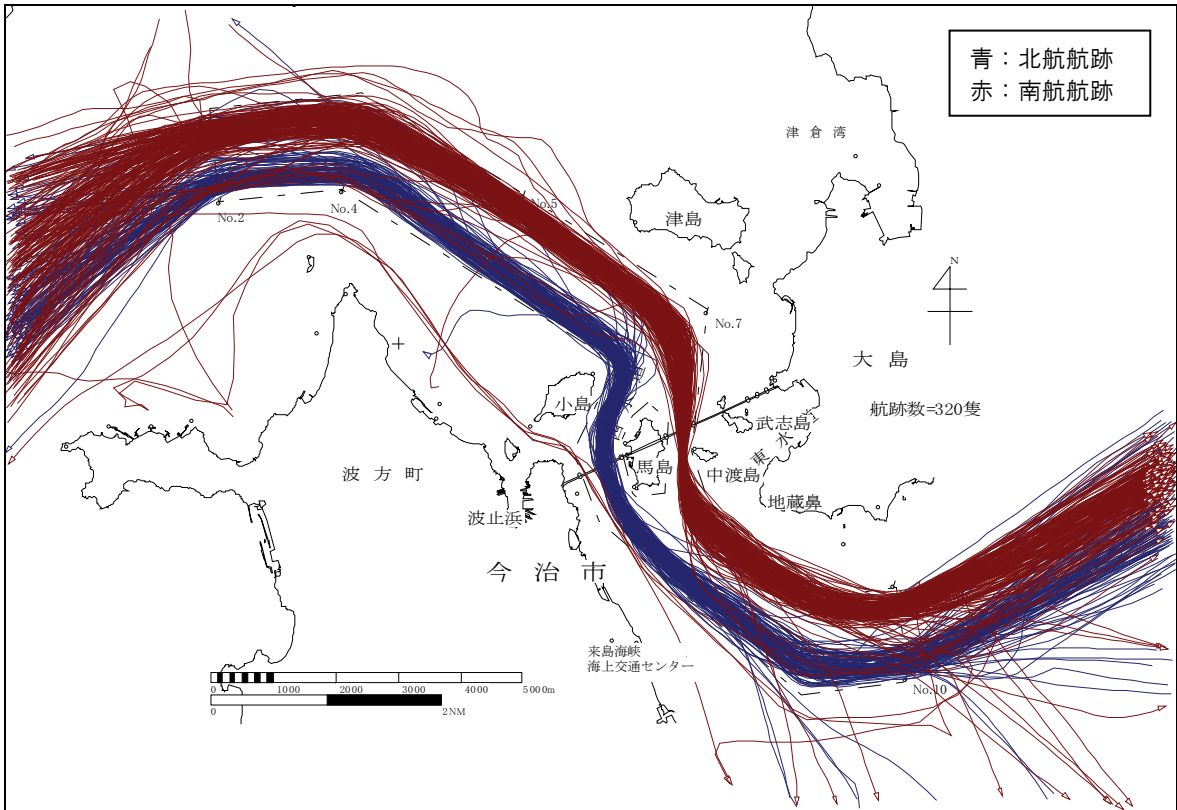


図 1.4.1-30 来島海峡航路における左側通航航跡 (500 総トン数未満)

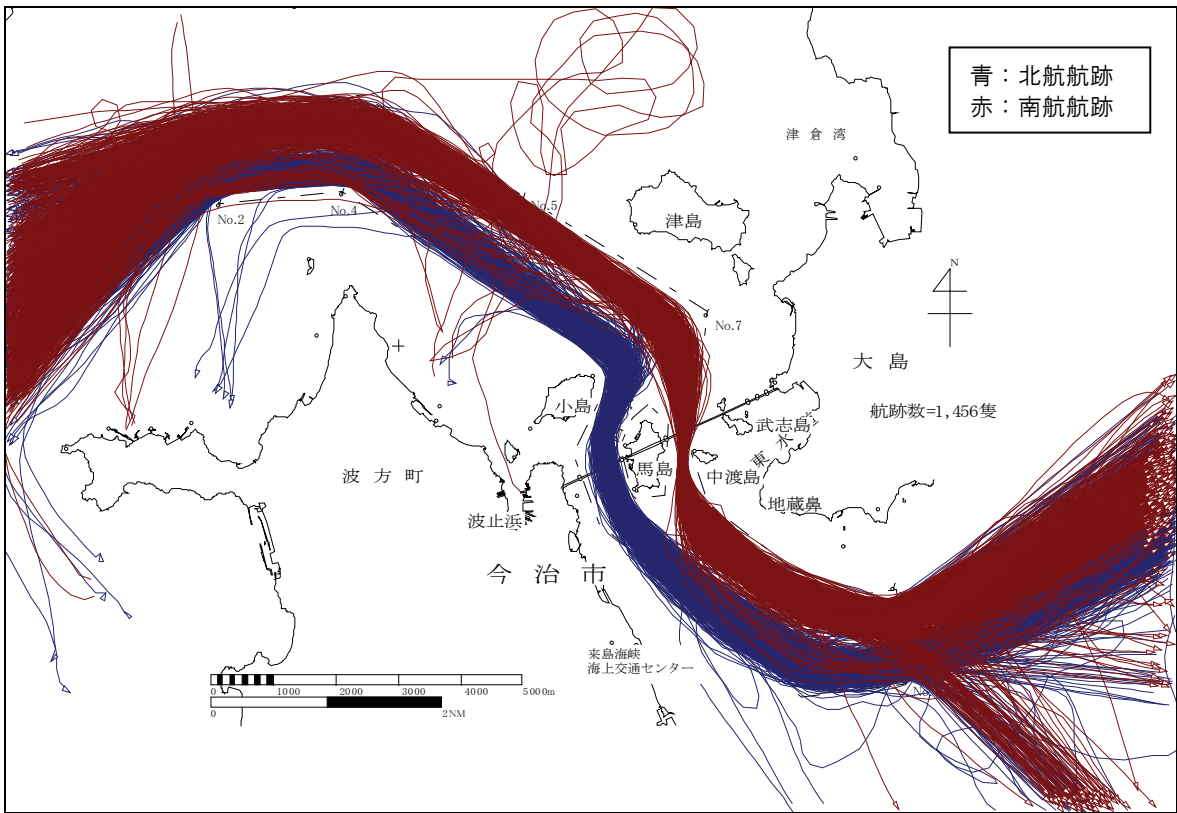


図 1.4.1-31 来島海峡航路における左側通航航跡 (500~3,000 総トン数未満)

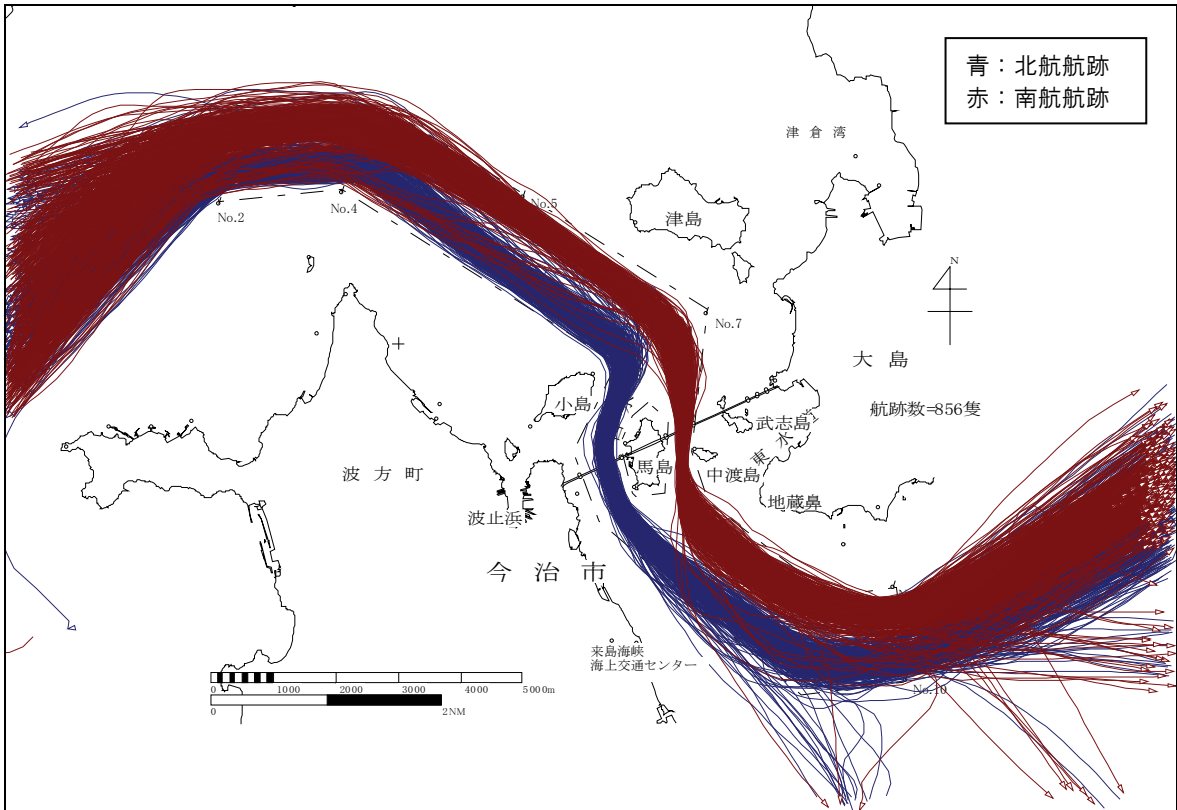


図 1.4.1-32 来島海峡航路における左側通航航跡 (3,000~10,000 総トン数未満)

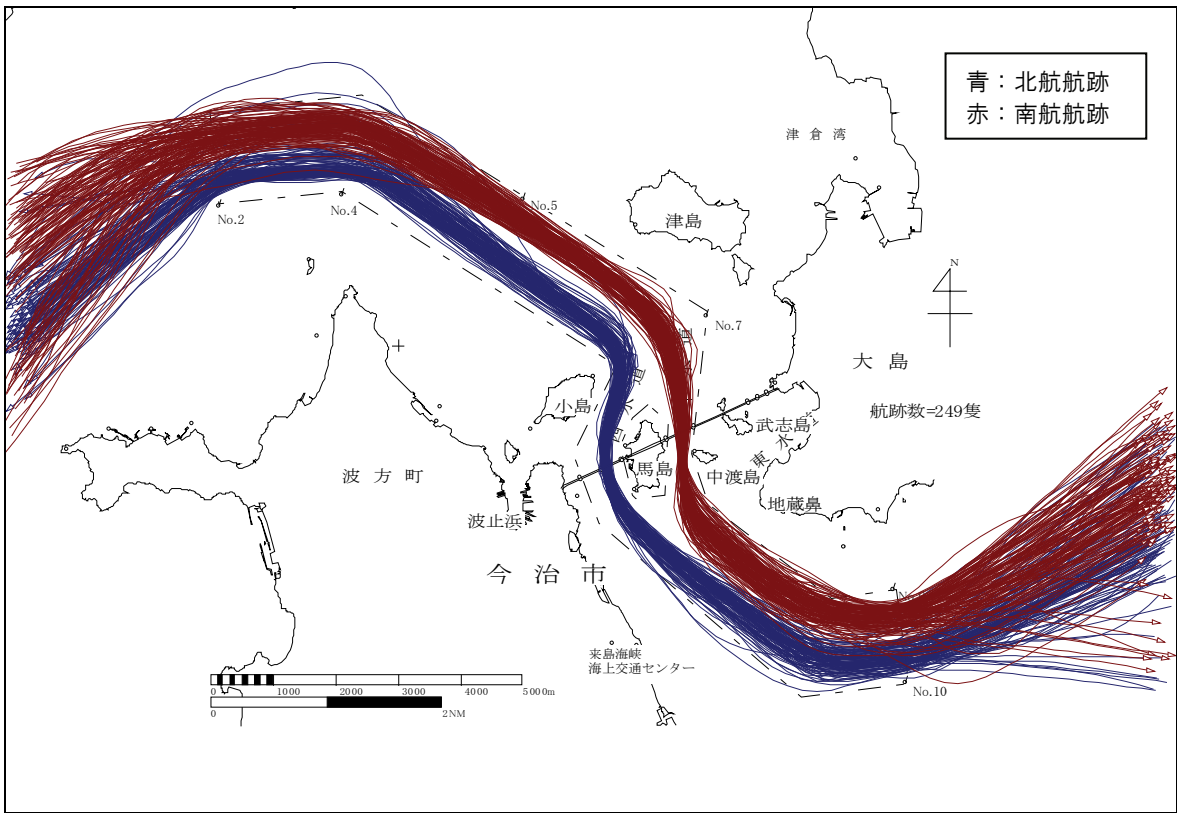


図 1.4.1-33 来島海峡航路における左側通航航跡 (10,000 総トン数以上)

g) 来島海峡水道部における流速と通航隻数の関係

平成 25 年 3 月 1 日から 3 月 31 日までの 1 ヶ月間における時間帯毎の通航隻数（西水道／中水道）と北流、南流最強時刻の関係を図 1.4.1-34～図 1.4.1-44 に示す。

また、表 1.4.1-11 に来島海峡中水道における潮流を示す。

これらの図表から来島海峡航路（西水道及び中水道）における潮流（流向・流速）と通航隻数の関係は、以下のとおり。

- 各水道における通航方向（北航／南航）と流向（北流／南流）の関係を見ると、順中逆西の航法により、西水道では逆潮での航行、中水道では順潮での航行となっている。
- 潮流が強くなる 8～10 日の最強時と通航頻度を見ると、最強時刻を避けて通航している様子が確認される。



表 1.4.1-11 来島海峡中水道における潮流（来島海峡海上交通センター）

平成24年3月 来島海峡海上交通センター

日	今治港		来島海峡（中水道）の潮流				日没		旧暦		
	満潮	干潮	北開始	北最強	南開始	南最強	流速	ノット			
時分	cm	時分	時分	時分	時分	時分	ノット	時分			
1 小	0401	262	0421	0711	2.5	*2156	0059	4.1	0637	2/9	
● 潮	1519	237	1000	1548	1921	3.4	1010	1303	2.8	1804	
2 小	0525	255	1137	174	0541	0836	1.8	*2251	0159	3.3	0635
潮	1643	220	2338	105	1656	2048	2.8	1130	1413	1.8	1805
3 真	0705	262	1329	163	0729	1027	2.0	0009	0334	3.0	0634
潮	1838	223	1849	2332	2.9	1329	1610	1.6	1806	2/11	
4 若	0817	281	0106	94	0850	1152	2.9	0141	0516	3.7	0633
潮	1957	245	1432	140	2028	2352	3.8	1501	1748	2.5	1807
5 中	0907	301	0213	73	0943	1249	4.2	0256	0623	5.0	0631
潮	2053	273	1515	117	1556	1846	3.9	1807	1807	2/13	
6 中	0947	317	0307	51	*2132	0050	5.1	0353	0711	6.3	0630
潮	2139	298	1552	95	1026	1332	5.5	1638	1930	5.3	1808
7 中	1024	328	0353	33	*2221	0136	6.3	0441	0752	7.5	0629
潮	2223	319	1628	76	1104	1410	6.7	1714	2010	6.7	1809
8 大	1059	335	0437	24	*2304	0218	7.4	0523	0830	8.3	0628
潮	2306	333	1704	60	1139	1445	7.5	1749	2047	7.8	1810
9 大	1133	337	0518	25	*2345	0258	8.2	0604	0907	8.8	0626
潮	2350	339	1740	46	1213	1519	8.1	1823	2124	8.7	1811
10 大	1206	334	0559	34	0025	0336	8.6	0644	0943	8.8	0625
潮			1816	36	1246	1553	8.3	1858	2201	9.1	1812
11 中	0033	340	0638	51	0106	0415	8.4	0723	1020	8.3	0624
潮	1239	327	1854	32	1319	1628	8.2	1934	2239	9.0	1812
12 中	0118	335	0719	72	0148	0456	7.8	0804	1057	7.5	0622
潮	1312	316	1932	33	1353	1705	7.7	2013	2320	8.5	1813
13 中	0206	323	0802	98	0234	0539	6.8	0847	1136	6.4	0621
潮	1347	300	2015	43	1429	1746	7.0				1814
14 小	0300	306	0852	126	0326	0629	5.6	*2056	0005	7.6	0620
潮	1428	277	2107	61	1509	1834	6.0	0935	1220	5.1	1815
15 小	0406	289	0959	153	0429	0730	4.3	*2147	0057	6.5	0618
● 潮	1525	250	2218	82	1600	1935	4.9	1032	1313	3.8	1816

\*は前日を表す。は満潮注意を表す。

予告 平成24年3月下旬から大浜及び津島潮流信号所が電光表示板方式となります。

平成24年3月 来島海峡海上交通センター

日	今治港		来島海峡（中水道）の潮流				日出		旧暦		
	満潮	干潮	北開始	北最強	南開始	南最強	流速	ノット			
時分	cm	時分	時分	時分	時分	時分	ノット	時分			
16 長	0535	278	1144	165	0551	0850	3.3	*2250	0204	5.3	0617
潮	1702	230	2355	94	1714	2059	4.2	1149	1426	2.7	1816
17 若	0713	283	1337	151	0726	1022	3.1	0011	0335	4.6	0616
潮	1904	235	1904	235	1856	2232	4.1	1325	1610	2.5	1817
18 中	0827	298	0131	88	0845	1142	3.7	0141	0512	4.8	0614
潮	2023	258	1444	124	2029	2352	4.8	1447	1741	3.3	1818
19 中	0918	314	0241	73	0941	1242	4.7	0300	0621	5.5	0613
潮	2116	285	1528	100				1545	1843	4.6	1819
20 中	0957	323	0332	58	*2136	0054	5.7	0400	0711	6.2	0611
潮	2158	305	1604	81	1025	1329	5.6	1629	1929	5.8	1819
21 大	1030	326	0412	50	*2229	0143	6.4	0448	0752	6.7	0610
潮	2235	318	1636	66	1100	1407	6.3	1707	2008	6.7	1820
22 大	1059	326	0447	48	*2312	0224	6.8	0528	0827	6.9	0609
● 潮	2310	325	1705	55	1131	1440	6.8	1741	2043	7.3	1821
23 大	1125	324	0519	52	*2350	0259	6.8	0603	0857	6.9	0607
潮	2343	327	1733	48	1158	1510	7.0	1812	2114	7.5	1822
24 大	1150	321	0548	59	0024	0331	6.6	0633	0925	6.6	0606
潮			1801	43	1222	1536	6.9	1841	2144	7.5	1823
25 大	0016	326	0618	69	0054	0358	6.1	0700	0952	6.2	0605
潮	1214	316	1828	43	1244	1559	6.7	1909	2212	7.2	1823
26 中	0049	321	0648	81	0123	0423	5.6	0726	1017	5.8	0603
潮	1239	309	1855	45	1307	1622	6.3	1935	2240	6.7	1824
27 中	0123	315	0719	96	0150	0448	5.0	0752	1044	5.2	0602
潮	1304	298	1924	53	1331	1646	5.8	2003	2309	6.2	1825
28 中	0157	306	0753	114	0221	0515	4.4	0822	1114	4.6	0600
潮	1332	283	1954	63	1359	1713	5.2	2035	2343	5.5	1826
29 小	0236	296	0832	133	0257	0550	3.7	0859	1150	3.8	0559
潮	1405	265	2032	78	1432	1748	4.4				1826
30 小	0324	283	0925	152	0345	0640	3.0	*2113	0024	4.7	0558
潮	1449	245	2124	94	1516	1840	3.6	0950	1236	2.9	1827
31 小	0430	273	1046	164	0454	0759	2.4	*2205	0120	3.9	0556
● 潮	1604	227	2244	106	1625	2005	2.8	1107	1345	2.1	1828

\*は前日を表す。は満潮注意を表す。

資料：第六管区海上保安本部

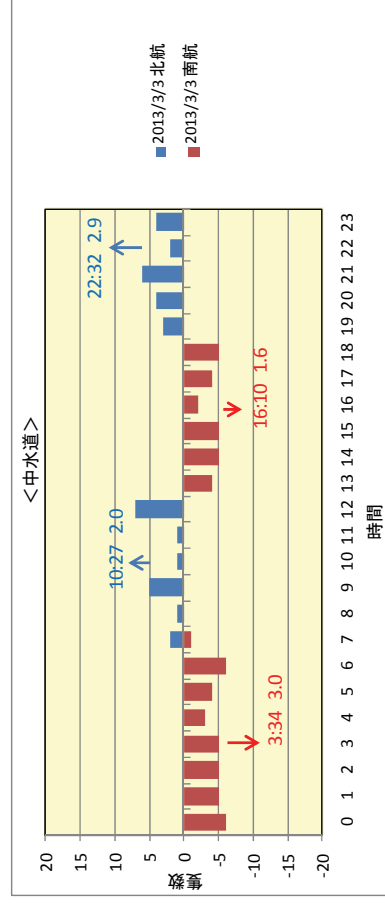
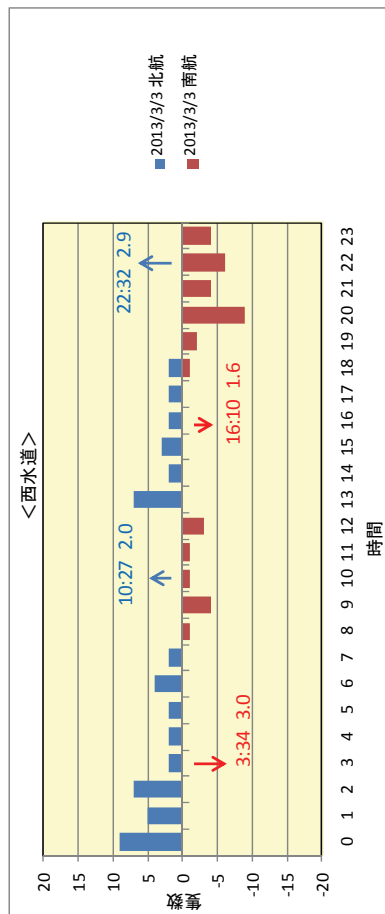
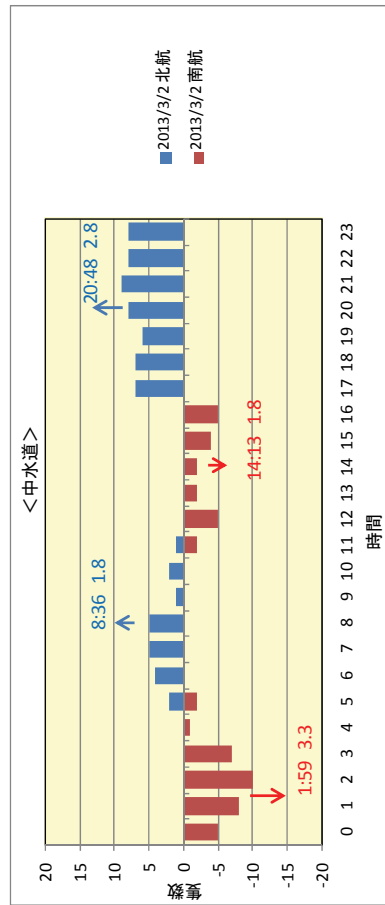
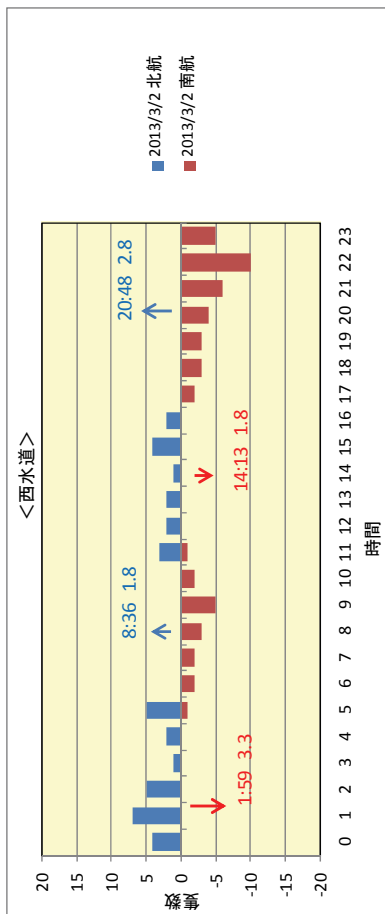
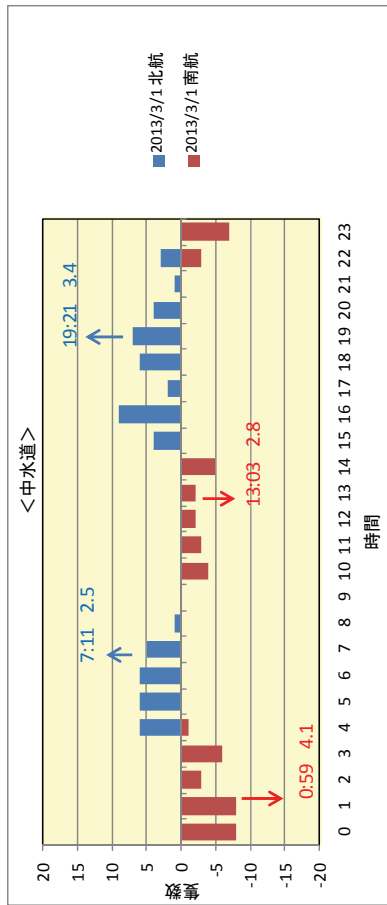
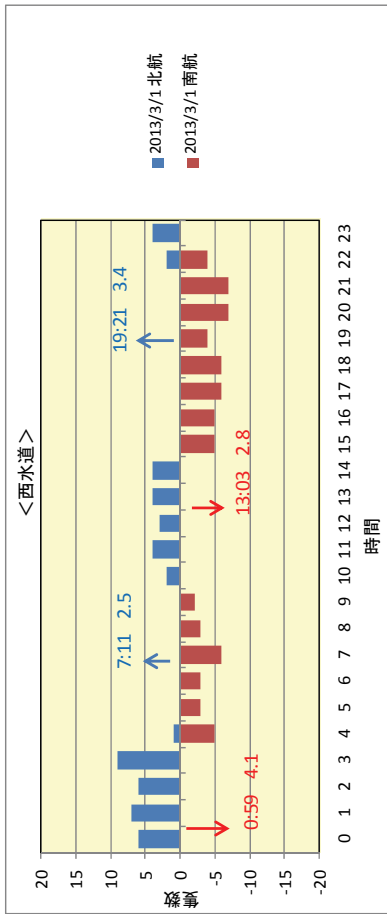


図 1.4.1-34 来島海峡航路航行隻数と流況 (3月1日～3日)



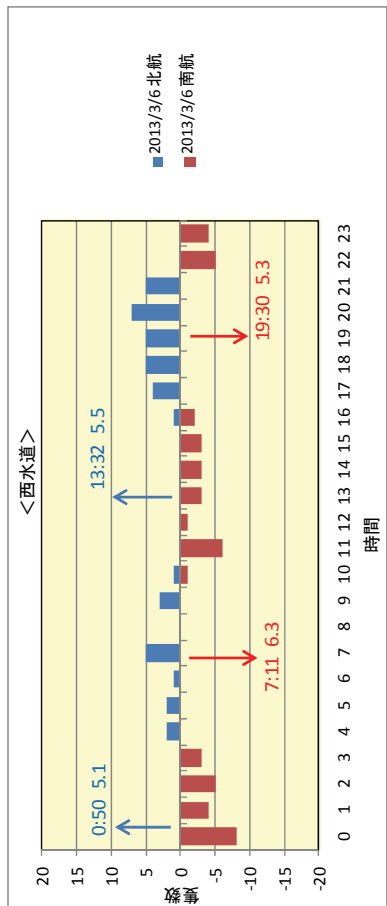
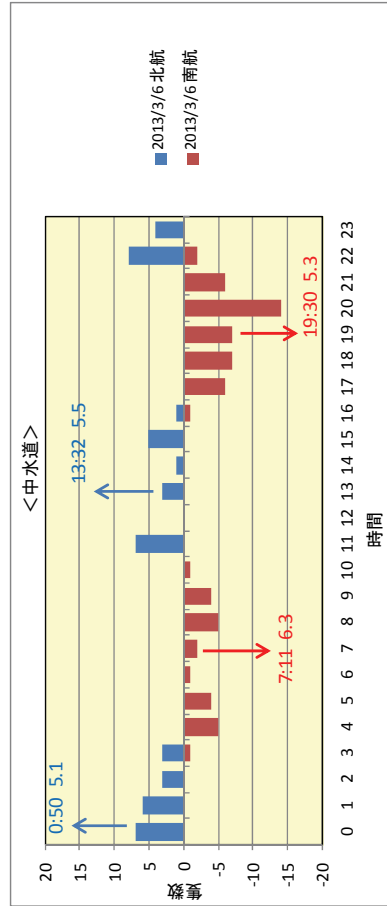
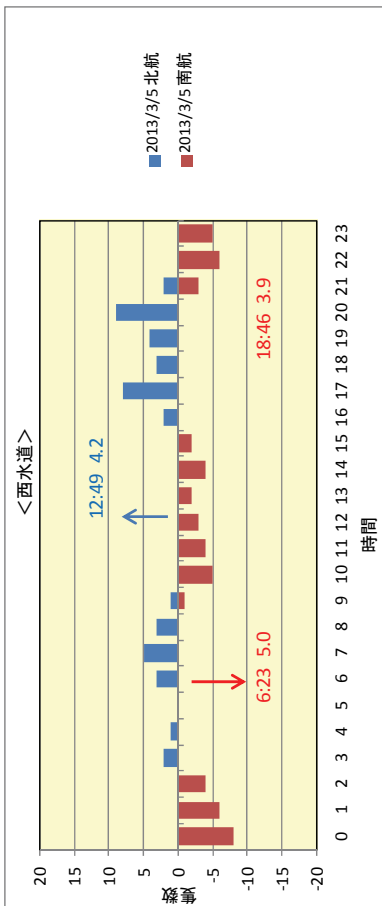
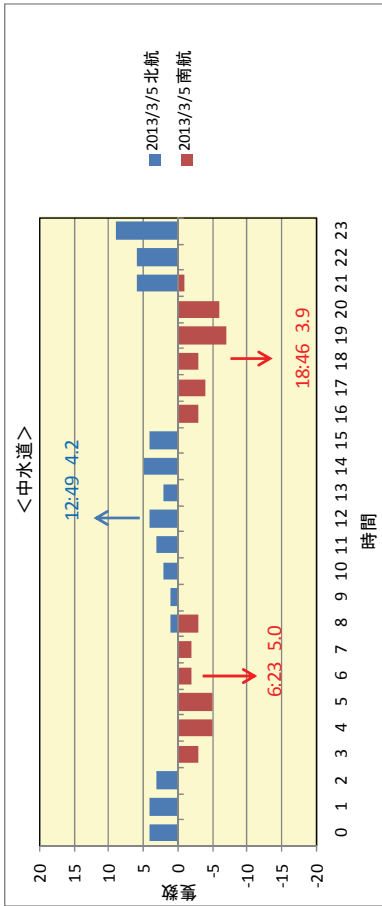
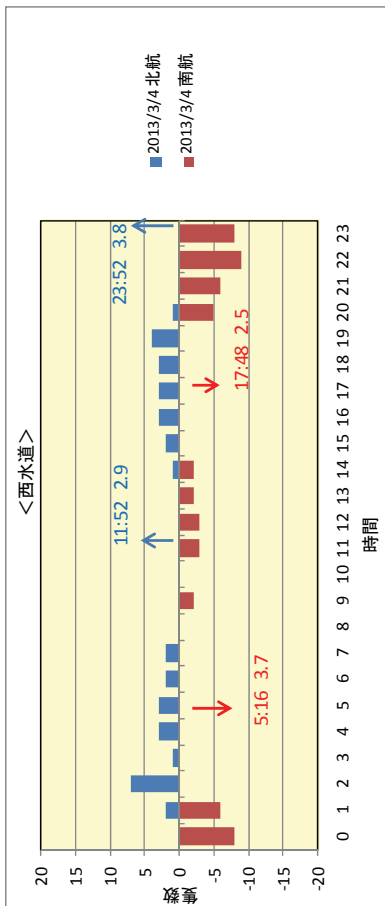
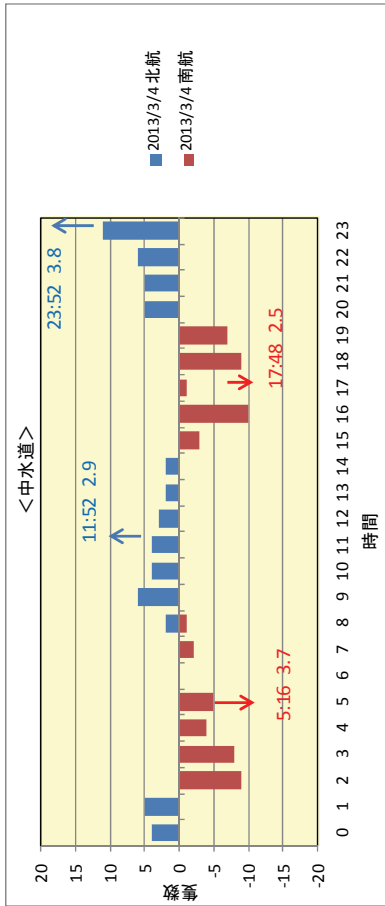


図 1.4.1-85 来島海峡航路航行隻数と流況 (3月4日～6日)

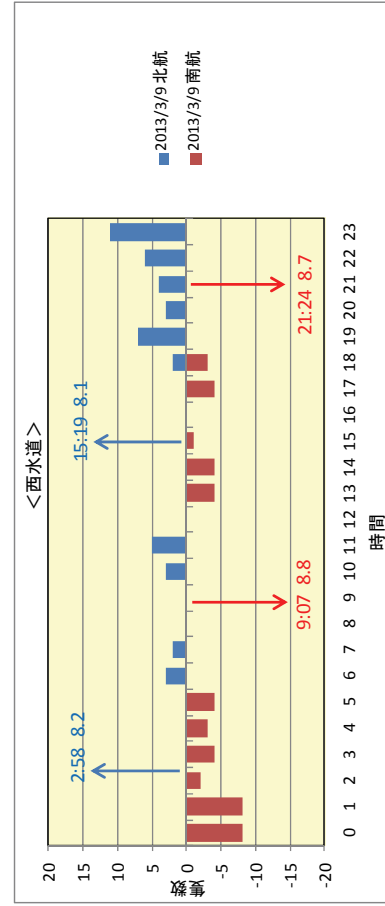
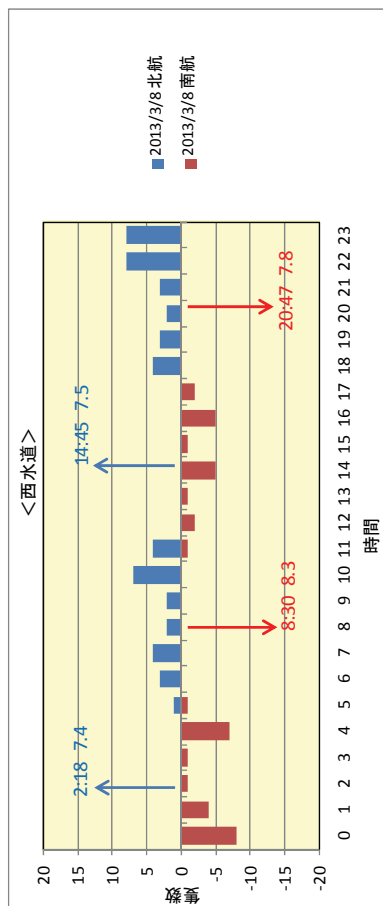
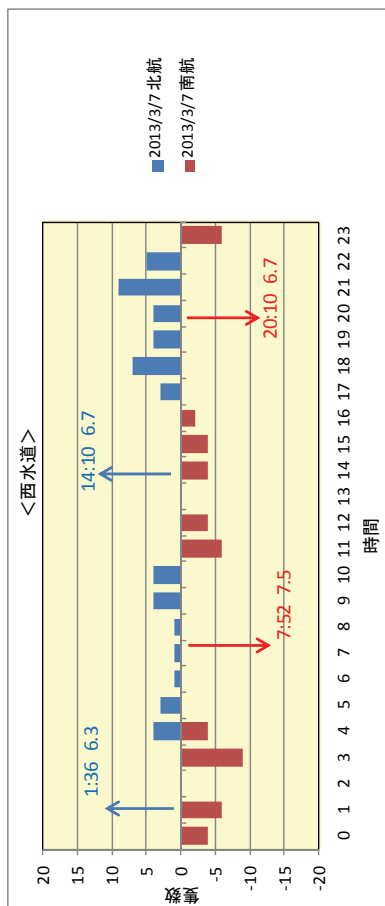
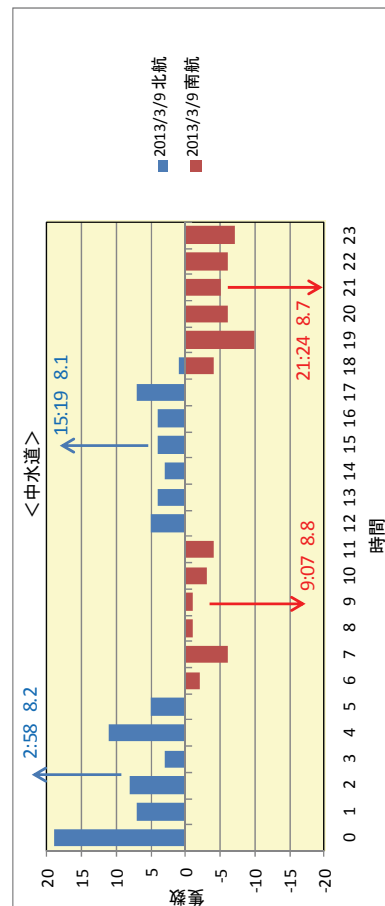
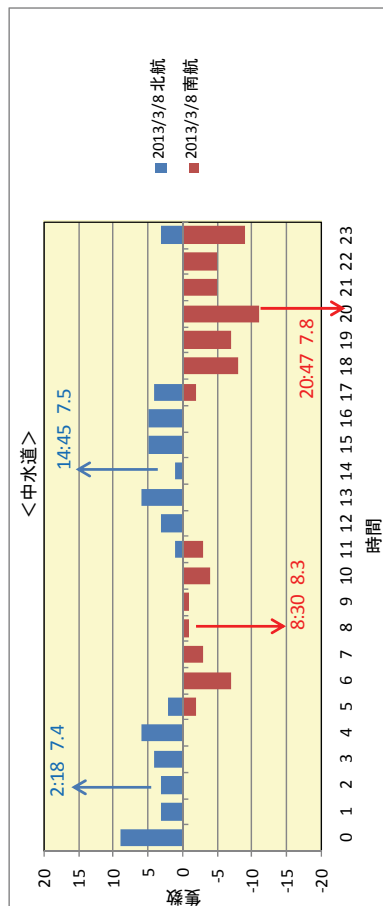
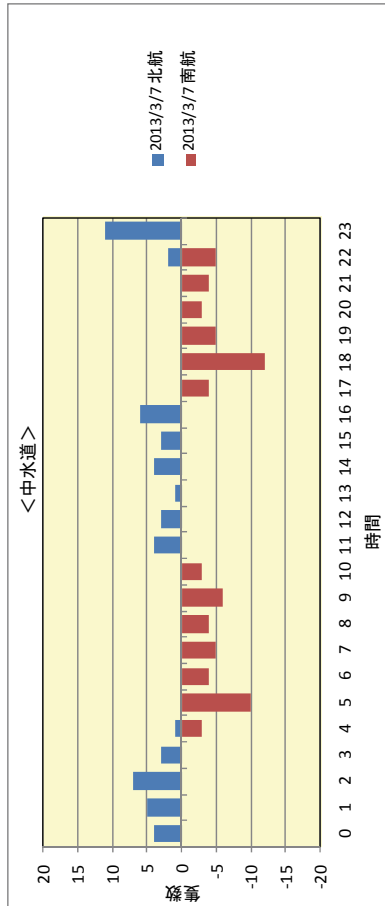


図 1.4.1-36 来島海峡航路航行隻数と流況 (3月7日～9日)

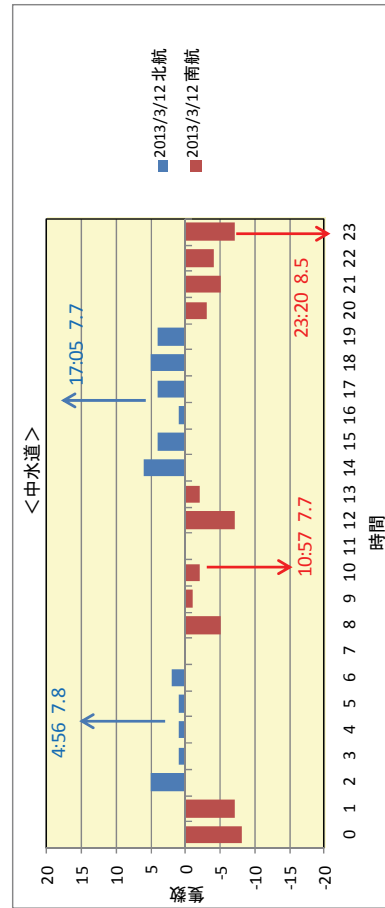
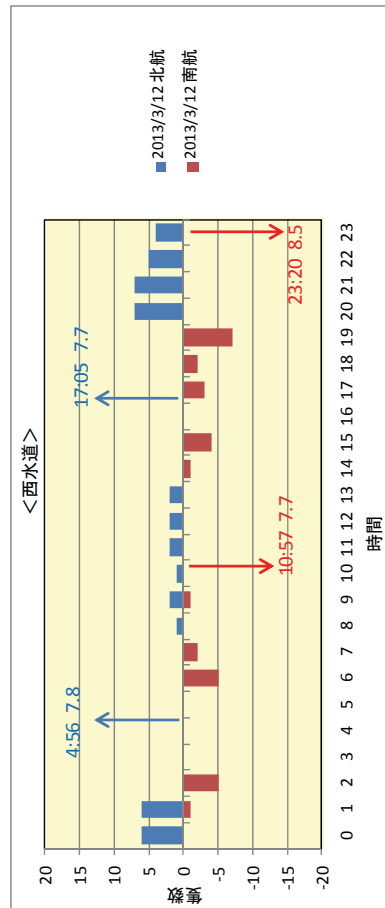
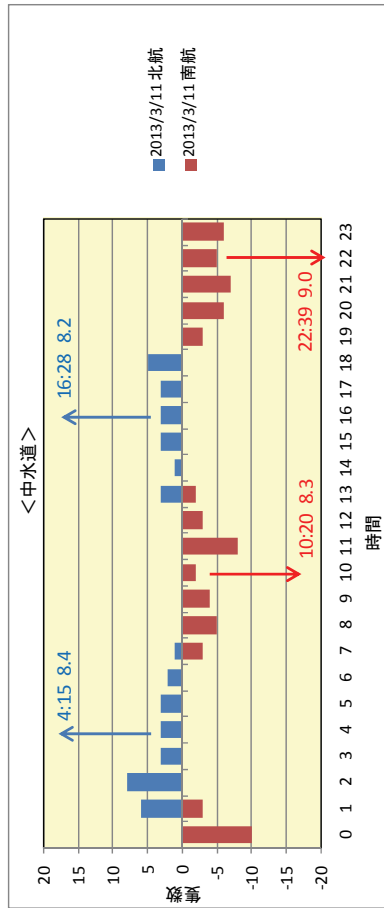
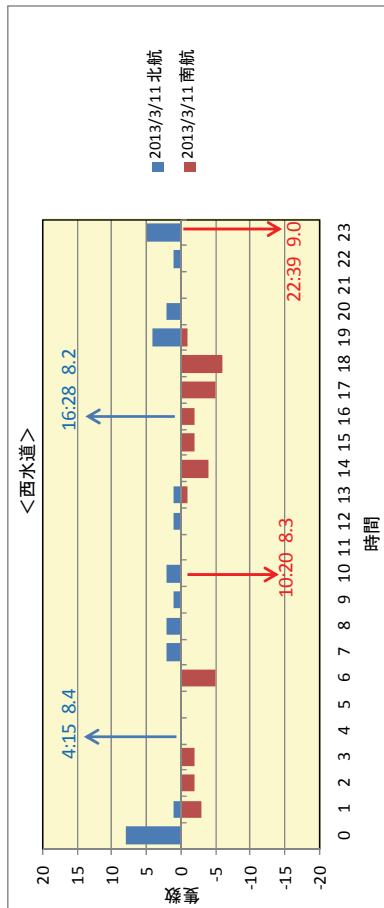
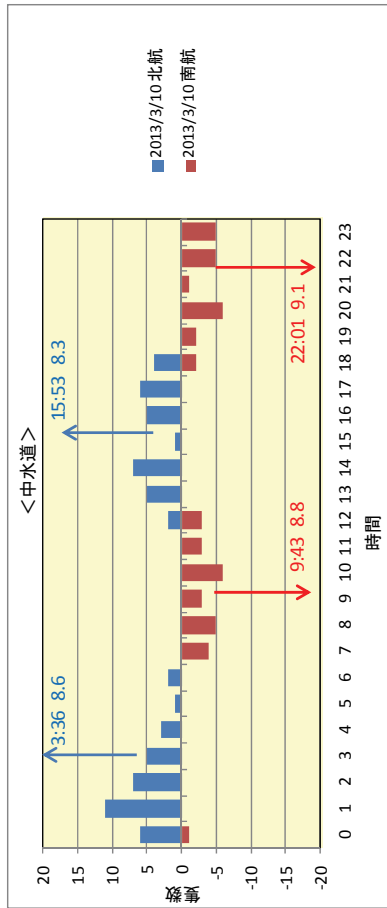
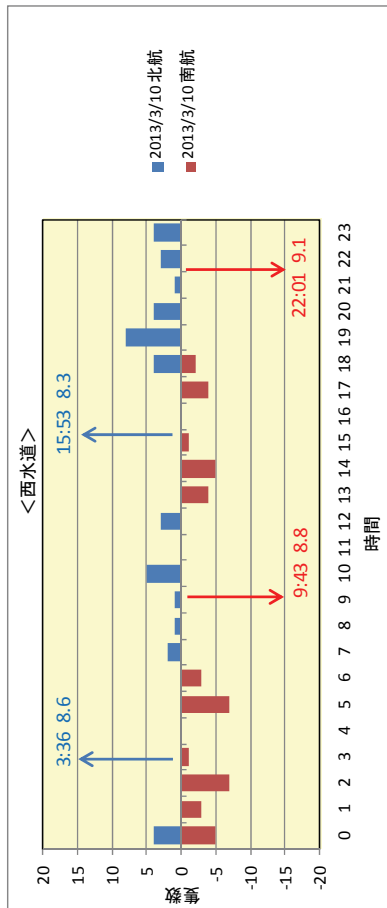


図 1.4.1-37 来島海峡航路航行隻数と流況 (3月10日～12日)

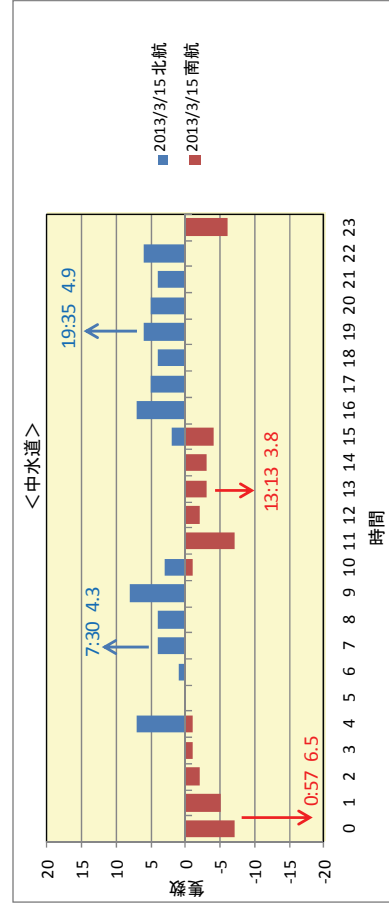
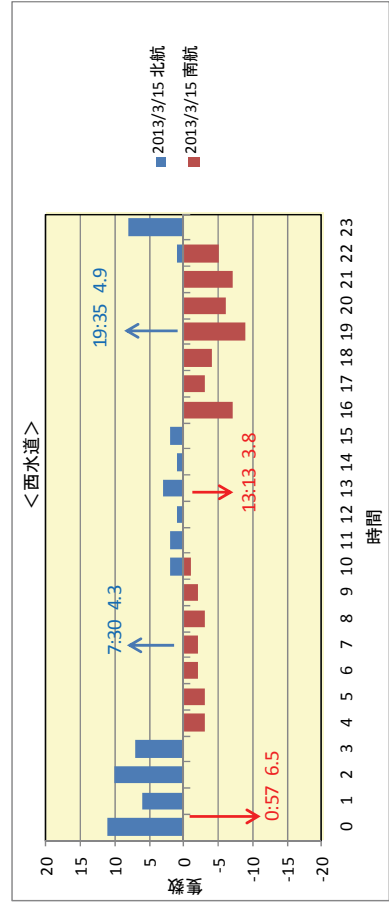
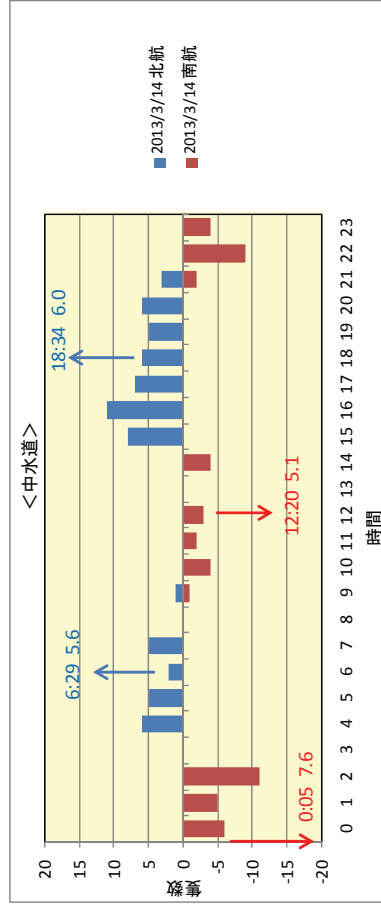
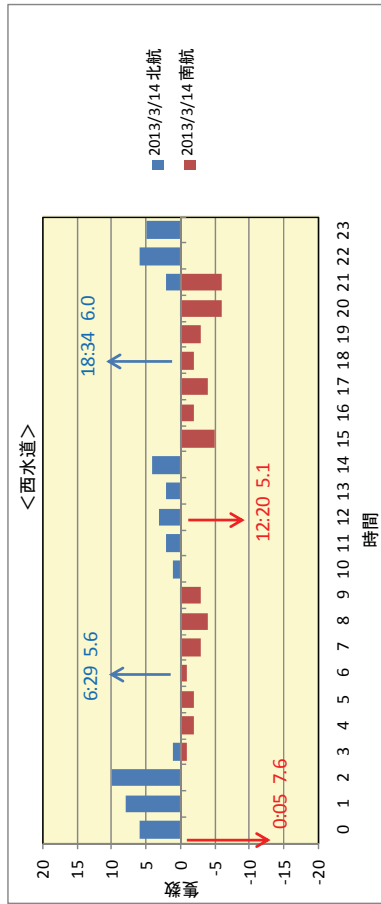
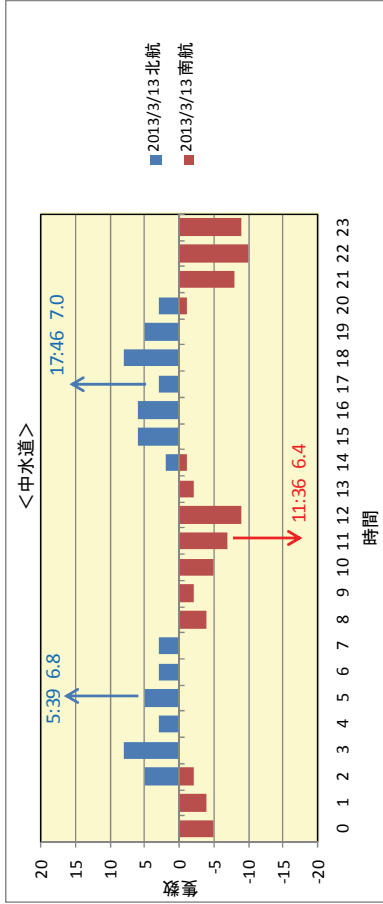
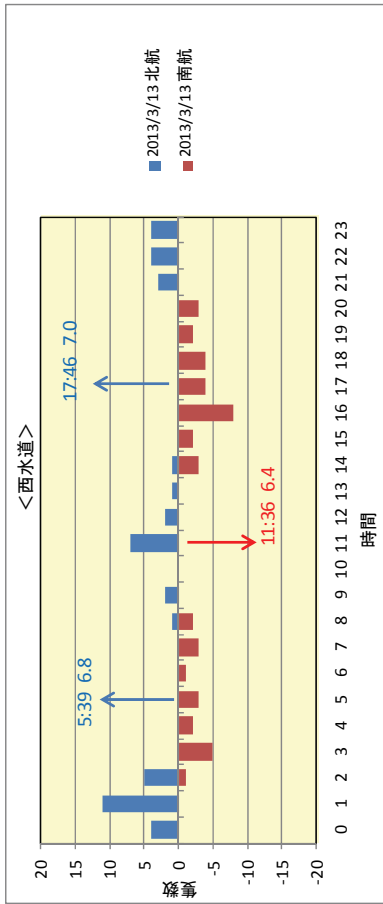


図 1.4.1-38 来島海峡航路航行隻数と流況 (3月13日～15日)

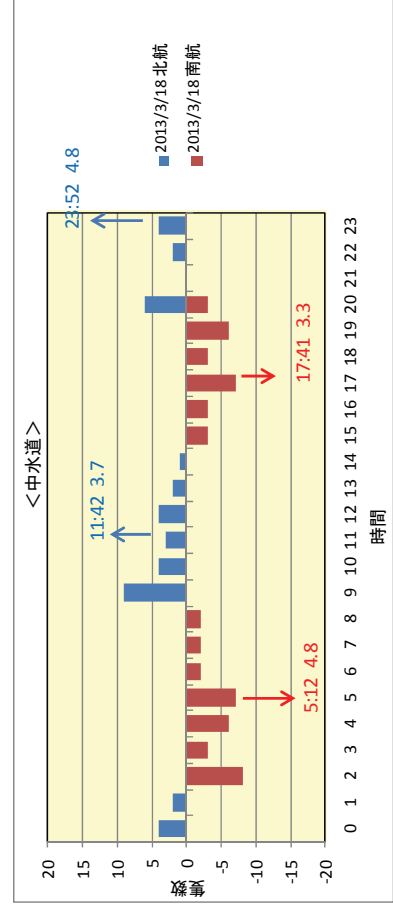
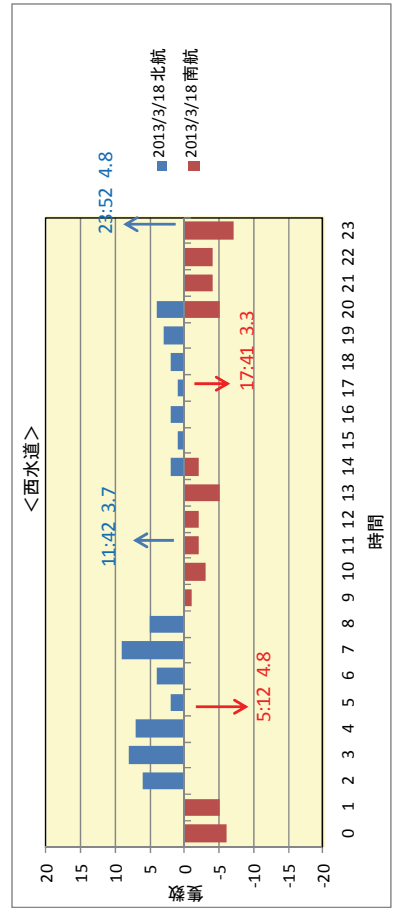
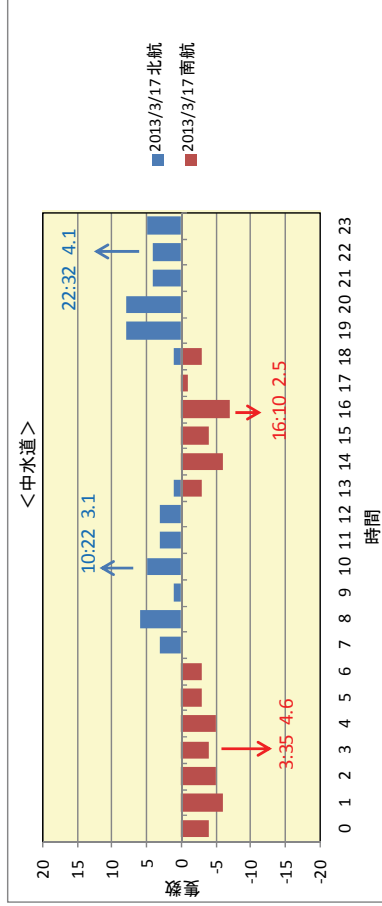
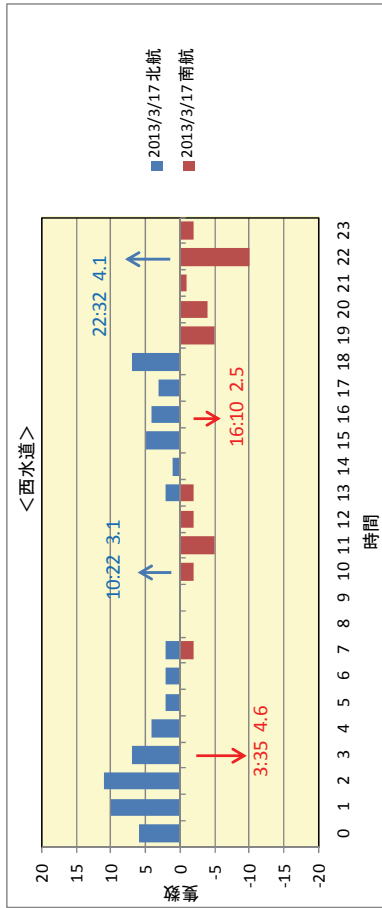
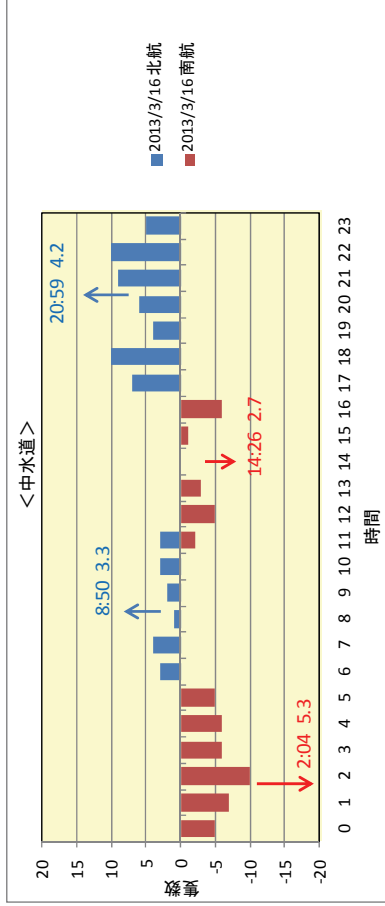
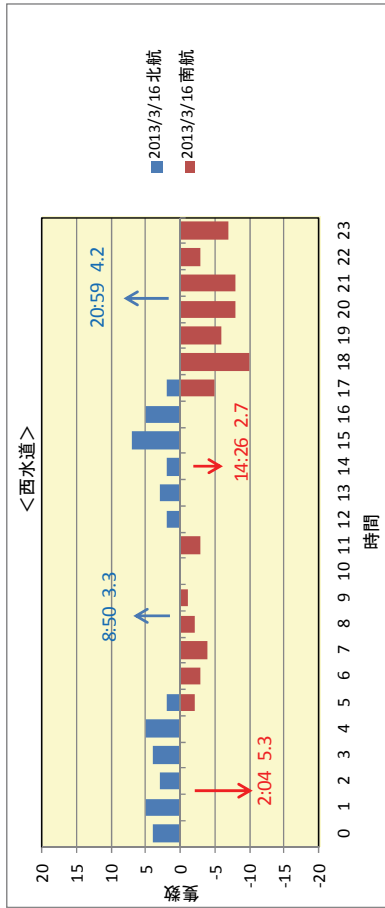


図 1.4.1-39 来島海峡航路航行隻数と流況 (3月16日～18日)

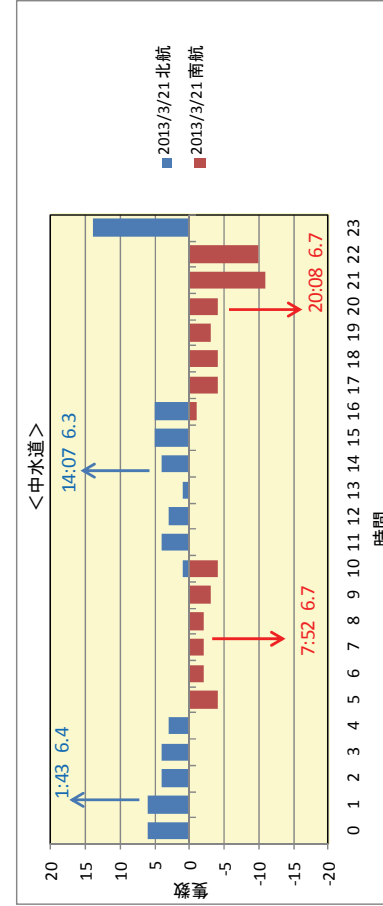
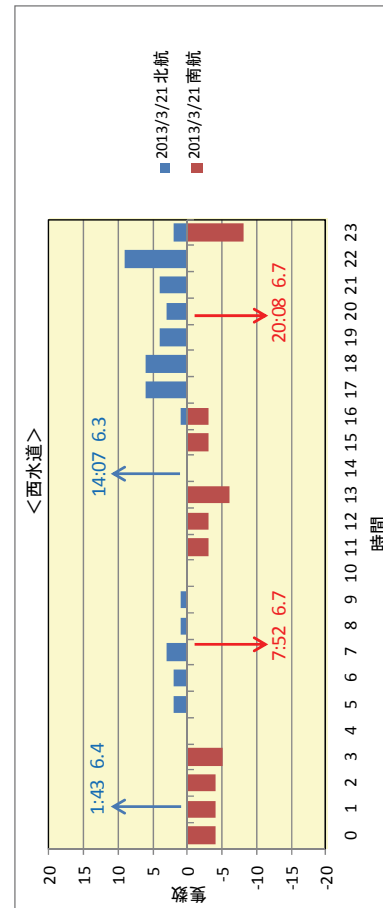
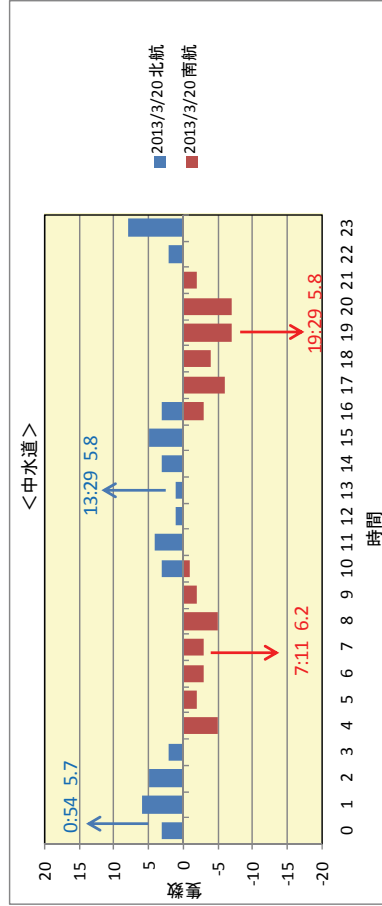
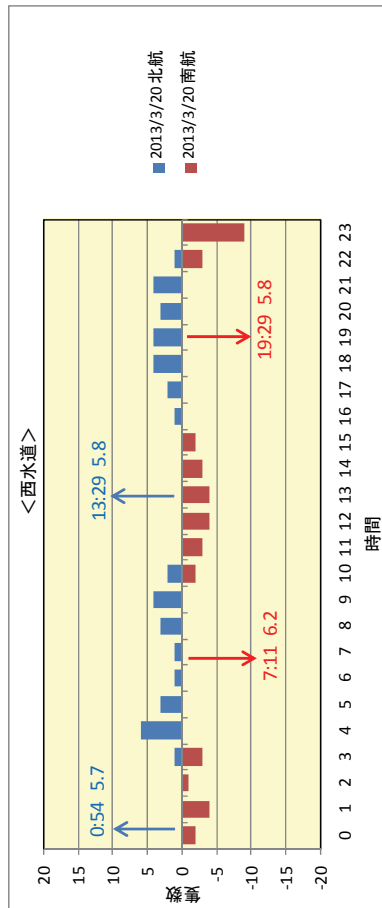
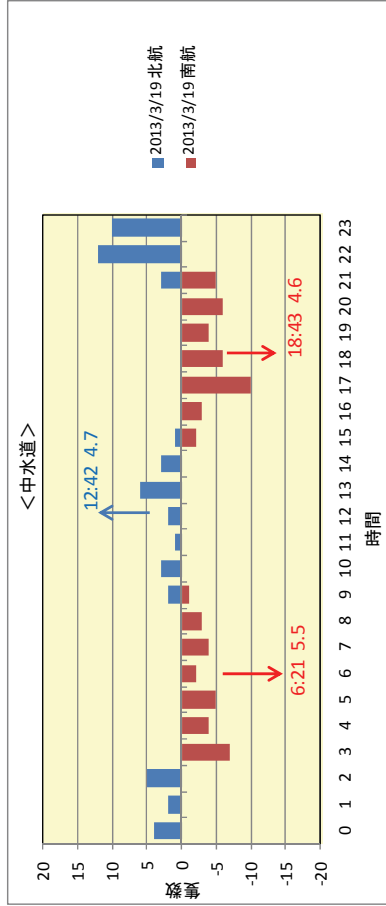
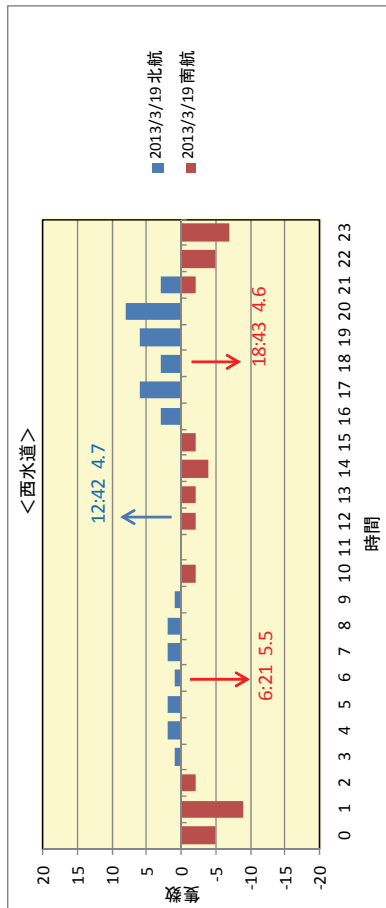


図 1.4.1-40 来島海峡航路航行隻数と流況 (3月19日～21日)



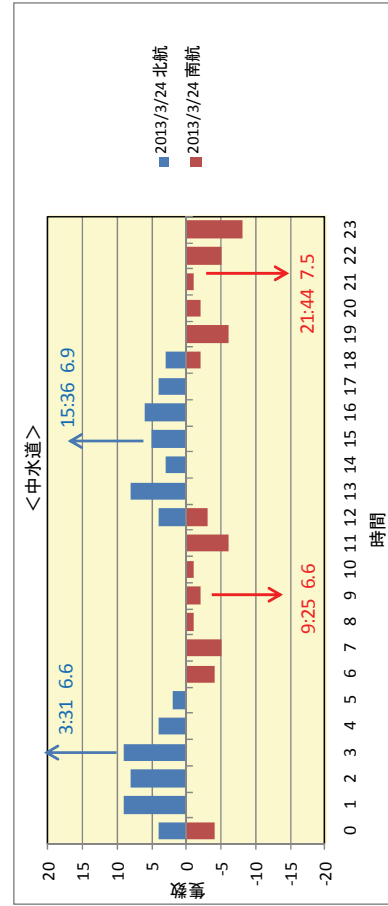
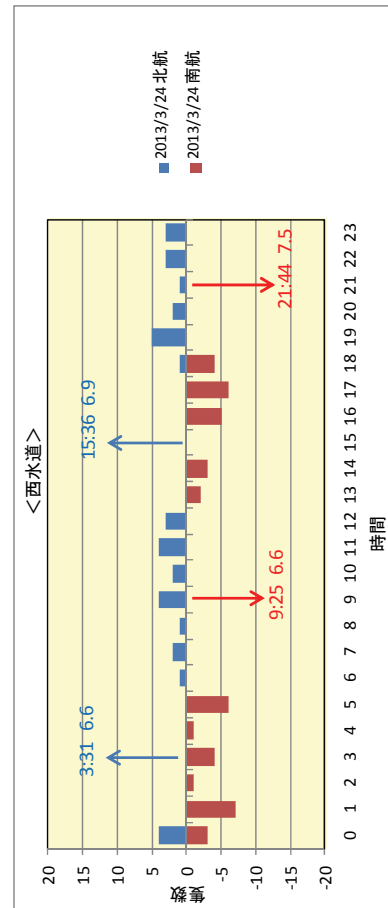
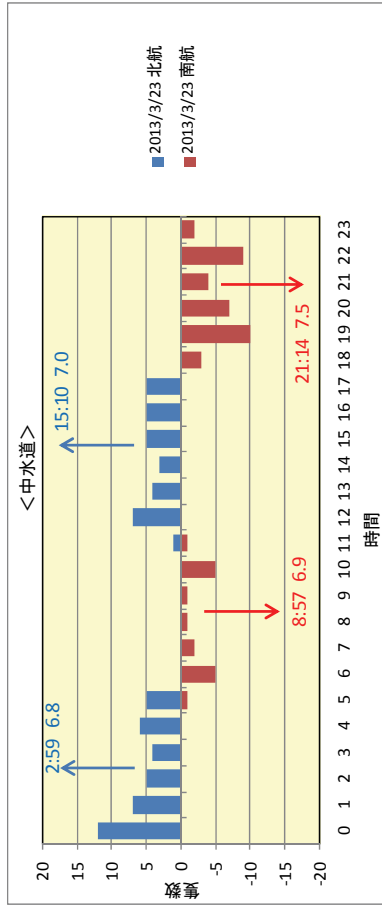
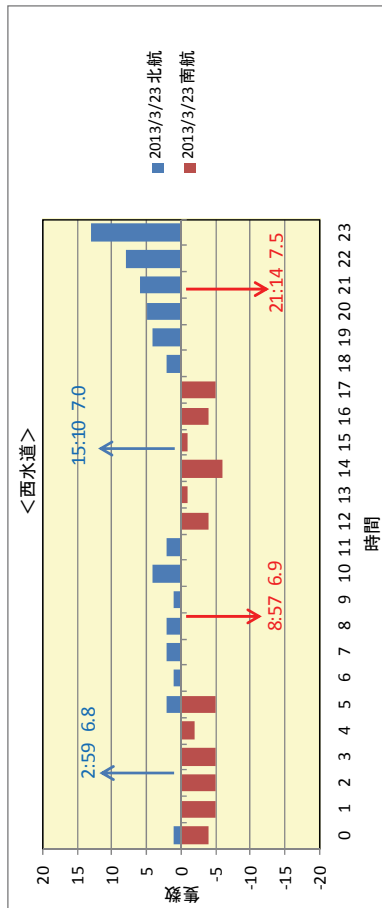
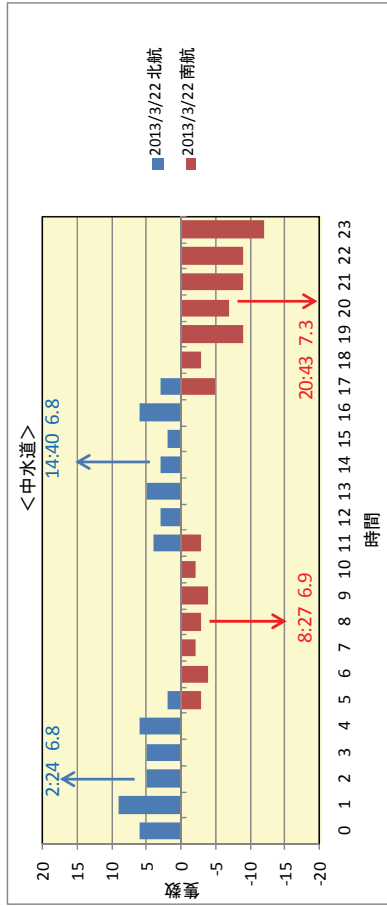
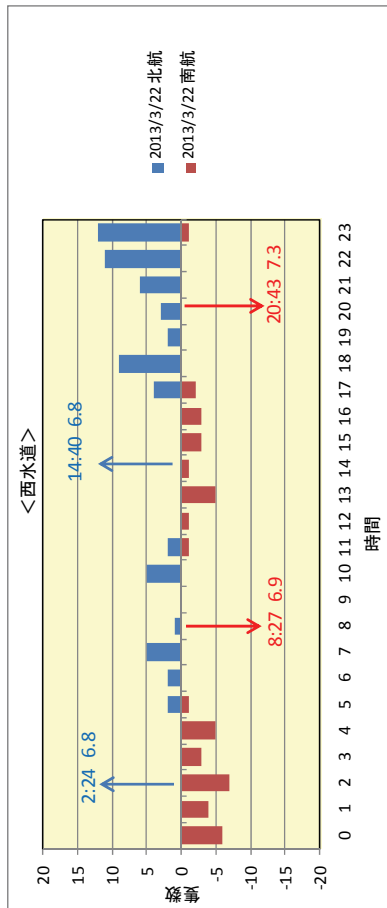


図 1.4.1-41 来島海峡航路航行隻数と流況 (3月22日～24日)

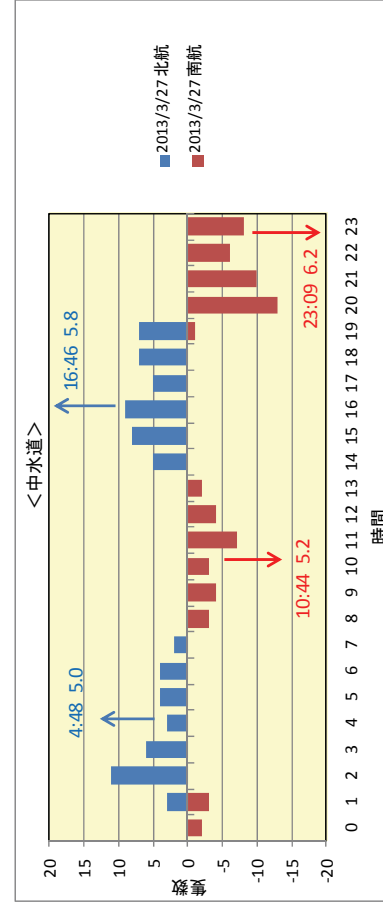
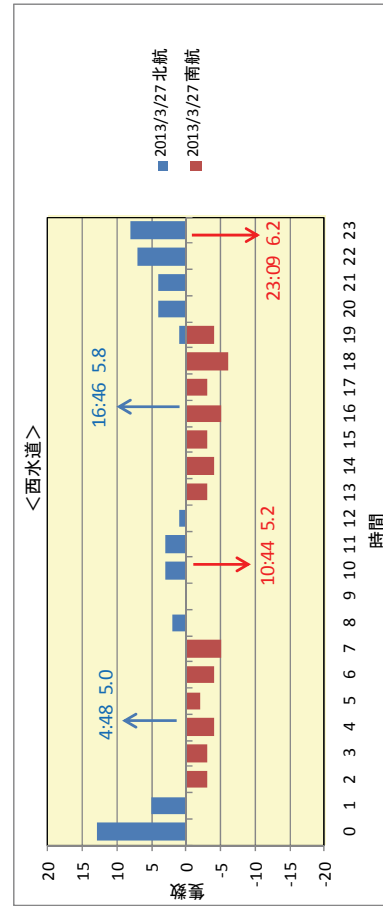
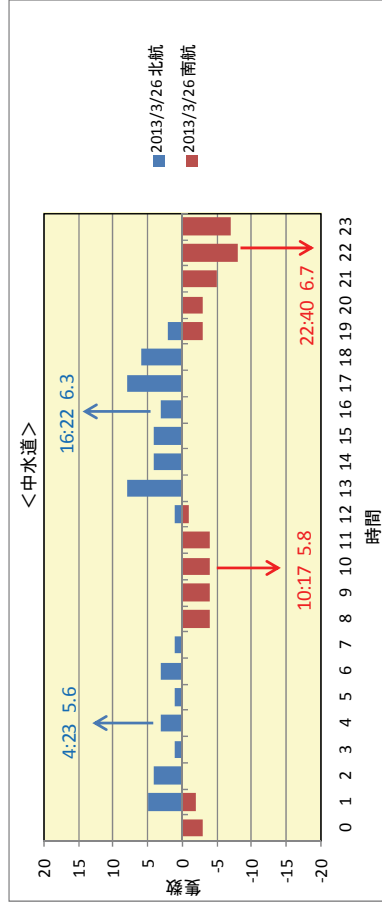
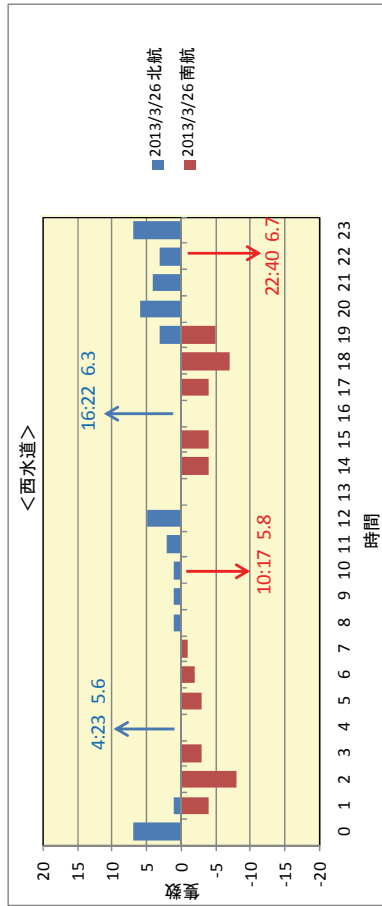
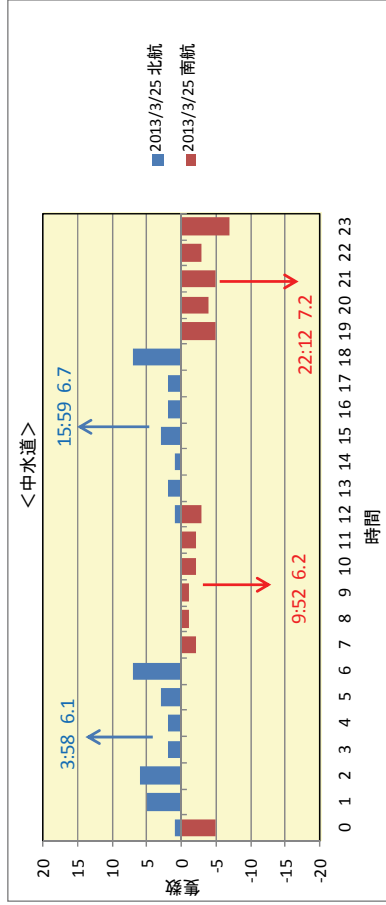
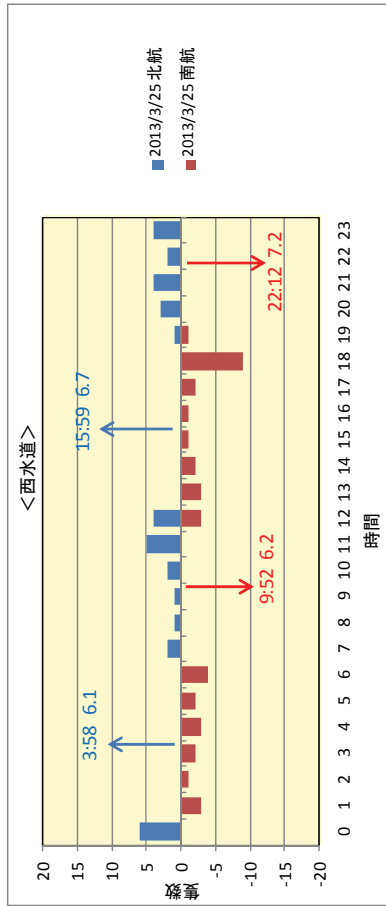


図 1.4.1-42 来島海峡航路航行隻数と流況 (3月25日～27日)

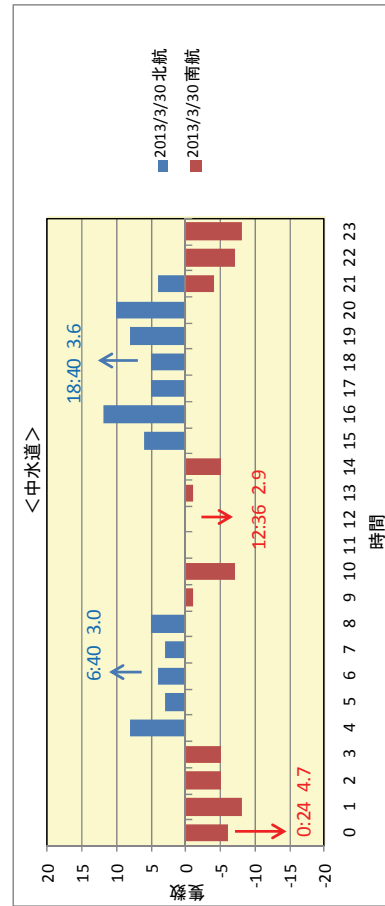
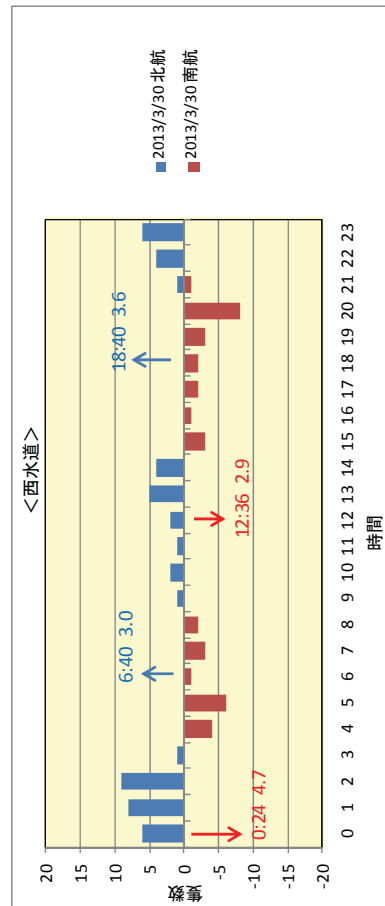
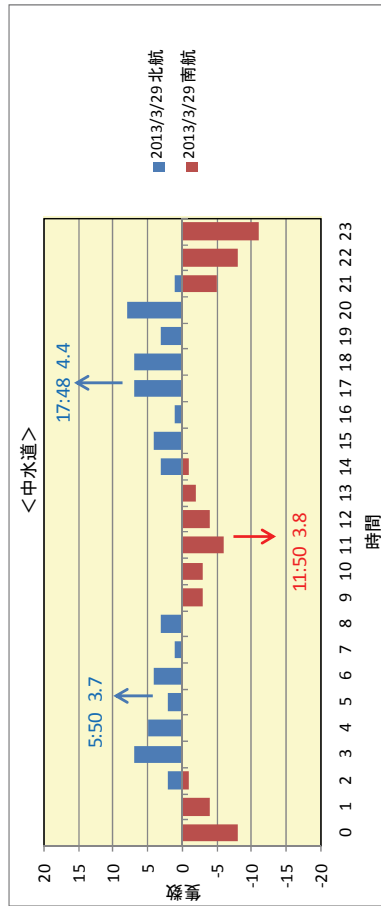
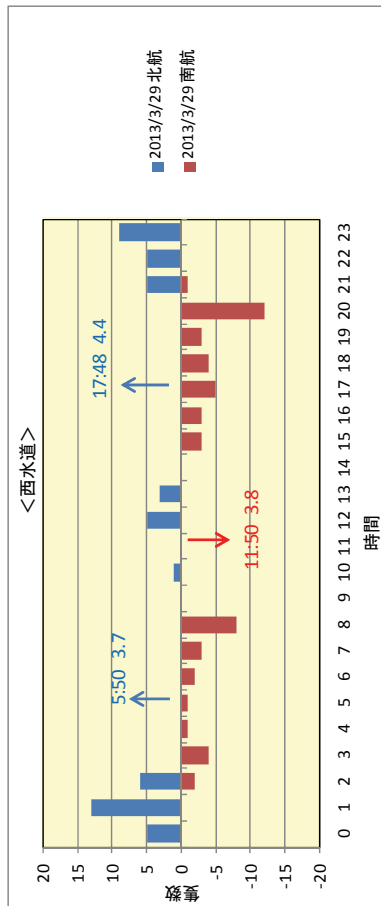
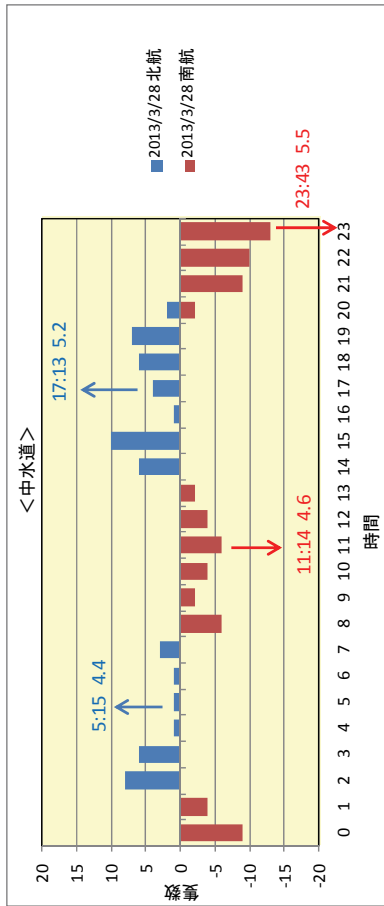
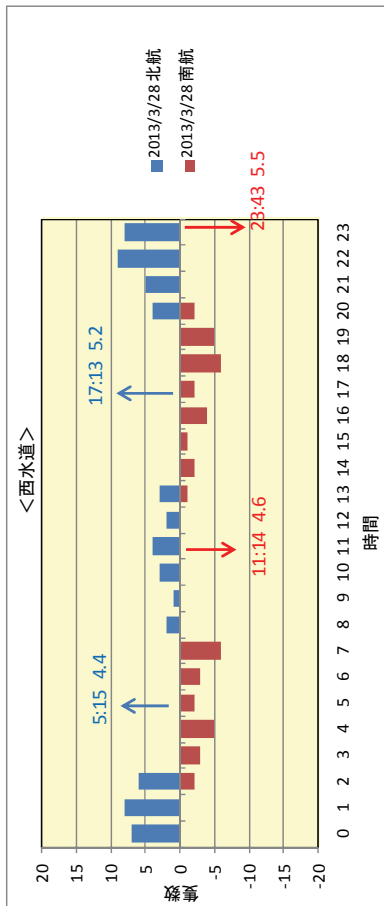


図 1.4.1-43 来島海峡航路航行隻数と流況 (3月28日～30日)

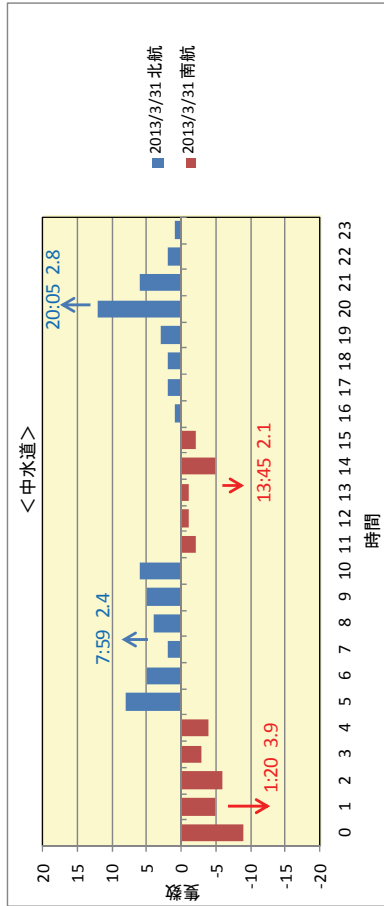
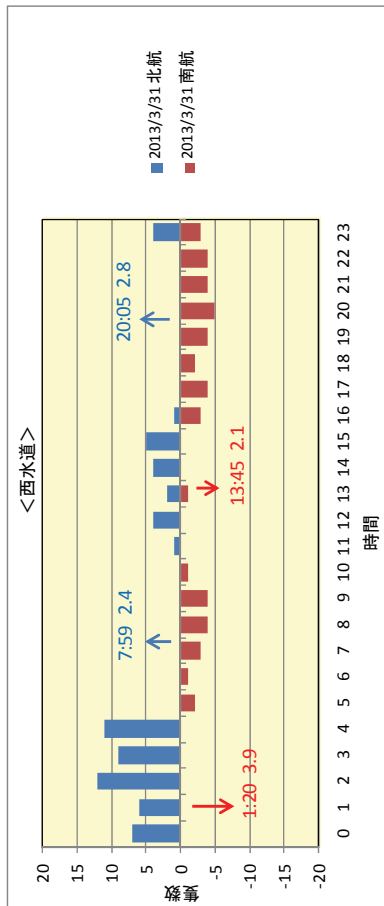


図 1.4.1-44 来島海峡航路航行隻数と流況 (3月31日)

## (2) 通航船舶実態調査

第六管区海上保安本部が実施した来島海峡航路における通航実態調査結果を示す。

### ① 実施期間

平成 24 年 11 月 13 日 12:00 ～ 11 月 15 日 12:00

### ② 調査結果

表 1.4.1-13 にルート別・船種別・船型別通航隻数を示し、表 1.4.1-14 にルート別・時刻別通航隻数を示す。また、表 1.4.1-15 に時刻別・船種別通航隻数を示す。

図 1.4.1-46 に方向別・時刻別通航隻数（1 日平均）を示し、図 1.4.1-47 に船種別・時刻別通航隻数を示す。

図 1.4.1-48 に操業漁船の時刻別平均隻数を示す。

なお、表中のルート記号は図 1.4.1-45 に示す基線図のとおりであり、来島海峡航路を南北に航行するルートは A 及び B となる。

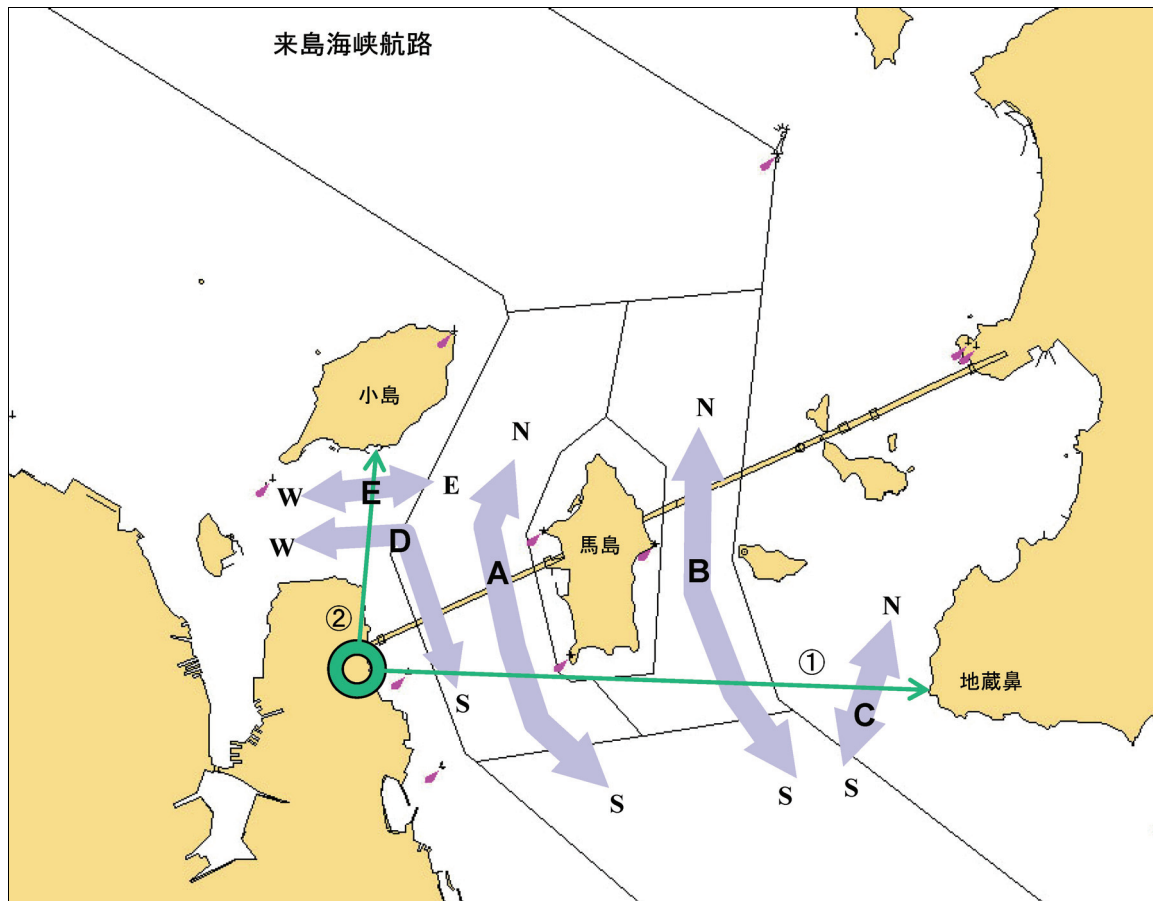


図 1.4.1-45 通航ルート基線図

表 1.4.1-12 に中水道及び西水道における船型別通航隻数を示す。

- 2 日日間の観測期間において、中水道では 367 隻（183.5 隻／日）、西水道では 257

隻（128.5隻）、計624隻（312隻/日）の通峡船が観測された。

- 先に示したAISによる隻数では、中水道で1日平均113.6隻（3,522隻/31日）、西水道で1日平均92.5隻（2,868隻/31日）、計206.1隻の航跡があったため、来島海峡中水道・西水道を航行した船舶のうち、約3割の船が小型船などAISを持たない船舶と考えられる。

表 1.4.1-12 中水道及び西水道における船型別通航隻数

	船型	北航	南航
中水道	～100 総トン未満	16	16
	100～500 総トン未満	52	67
	500～1,000 総トン未満	34	35
	1,000～3,000 総トン未満	28	24
	3,000～10,000 総トン未満	33	46
	10,000～20,000 総トン未満	5	7
	20,000 総トン以上	2	2
	小計	170	197
中水道合計		367 隻	
西水道	～100 総トン未満	15	31
	100～500 総トン未満	37	40
	500～1,000 総トン未満	11	19
	1,000～3,000 総トン未満	20	31
	3,000～10,000 総トン未満	22	19
	10,000～20,000 総トン未満	6	3
	20,000 総トン以上	1	2
	小計	112	145
西水道合計		257 隻	









表 1.4.1-14 ルート別・時刻別通航隻数

ルート	時刻	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	合計
		5 01	5 02	5 03	5 04	5 05	5 06	5 07	5 08	5 09	5 10	5 11	5 12	5 13	5 14	5 15	5 16	5 17	5 18	5 19	5 20	5 21	5 22	5 23	5 24	
A	東航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	西航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	南航船	14	11	7	6	11	5	1	2	0	2	1	3	5	6	11	8	7	0	0	0	0	0	0	2	12
	北航船	0	0	0	3	1	6	17	9	4	7	12	19	0	1	0	2	1	10	9	7	12	11	16	4	151
	小計	14	11	7	9	12	11	18	11	4	9	13	22	5	7	11	10	8	10	9	7	12	11	16	4	265
B	東航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	西航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	南航船	0	0	0	1	0	5	14	5	6	9	18	10	0	0	0	0	1	10	18	20	22	15	15	4	173
	北航船	19	20	12	13	16	5	2	1	1	1	1	1	15	10	13	15	21	5	0	0	1	2	1	25	200
	小計	19	20	12	14	16	10	16	6	7	10	19	11	15	10	13	15	22	15	18	20	23	17	16	29	373
C	東航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	西航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	南航船	0	0	1	0	0	0	0	1	4	1	1	0	1	2	1	2	1	3	2	4	0	0	0	0	0
	北航船	0	0	0	0	0	0	1	3	2	0	2	2	4	2	2	3	2	0	2	2	0	0	0	0	0
	小計	0	0	1	0	0	0	1	4	6	1	3	2	5	4	3	5	3	3	4	6	0	0	0	0	0
D	東航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	西航船	1	1	2	9	5	1	0	1	2	3	1	2	3	0	2	3	3	3	2	10	0	0	0	0	0
	南航船	2	1	0	0	0	0	0	2	5	8	5	3	2	2	2	1	1	2	2	1	0	0	0	0	0
	北航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	3	2	2	9	5	1	0	3	7	11	6	5	5	2	4	4	4	5	4	11	0	0	0	0	0
E	東航船	0	0	0	0	0	0	3	0	2	1	5	5	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
	西航船	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	2	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	南航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	北航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	0	0	0	0	0	3	0	5	1	7	5	2	1	4	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0
F	東航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	西航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	南航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	北航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	東航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	西航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	南航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	北航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	東航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	西航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	南航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	北航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	東航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	西航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	南航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	北航船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東航船 計	0	0	0	0	0	0	3	0	2	1	5	5	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	24
西航船 計	1	1	2	9	5	1	0	1	5	3	3	2	5	1	4	3	4	4	4	2	10	0	0	0	0	66
南航船 計	16	12	8	7	11	10	15	10	15	20	25	16	8	10	14	11	10	15	22	25	22	15	17	16	350	
北航船 計	19	20	12	16	17	11	20	13	7	8	15	22	19	13	15	20	24	15	11	9	13	13	17	29	378	
総計	36	33	22	32	33	22	38	24	29	32	48	45	32	24	35	36	40	36	35	44	35	28	34	45	818	
漁船	3	2	3	10	5	0	2	1	2	3	3	3	0	0	0	0	2	0	2	8	0	0	0	1	50	



表 1.4.1-15 時刻別・船種別通航隻数

船種	貨物船								タンカー								旅客船 (カーフェリー、水中翼船、エアクッション船を除く。)								水エアクッション船	漁船				
	100トン未満	100トン500	500トン1千	1千トン3千	3千トン1万	1万トン2万	2万トン以上	小計	100トン未満	100トン500	500トン1千	1千トン3千	3千トン1万	1万トン2万	2万トン以上	小計	100トン未満	100トン500	500トン1千	1千トン3千	3千トン1万	1万トン2万	2万トン以上	小計		100トン未満	100トン500	500トン以上	小計	
時刻																														
00~01	0	11	2	3	5	0	0	21	0	0	4	0	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
01~02	0	6	1	1	6	0	0	14	0	1	4	3	2	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	2
02~03	0	8	0	1	4	1	0	14	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	
03~04	0	7	2	2	3	0	0	14	0	0	1	3	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	10	0	0	10	
04~05	0	11	3	3	5	0	0	22	0	2	1	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	
05~06	0	10	4	4	1	0	0	19	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
06~07	0	5	2	4	4	0	1	16	0	1	3	1	1	0	6	7	1	0	0	0	0	0	0	8	2	0	0	2		
07~08	0	2	0	4	2	0	0	8	0	0	0	1	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	7	0	1	0	0	1	
08~09	0	0	0	1	1	1	0	3	0	0	0	0	1	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	8	0	2	0	0	2	
09~10	0	3	0	2	2	1	0	8	0	1	0	1	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	0	8	0	3	0	0	3	
10~11	0	6	0	3	7	0	1	17	0	0	1	2	0	0	3	11	1	0	0	0	0	0	0	12	0	3	0	0	3	
11~12	0	5	0	8	4	2	0	19	0	1	0	0	0	0	1	11	1	0	0	0	0	0	0	12	0	3	0	0	3	
12~13	0	2	4	0	5	1	1	13	1	1	3	0	0	0	5	7	1	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	
13~14	0	3	0	1	3	0	0	7	1	1	0	1	0	0	3	5	1	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	
14~15	0	8	1	3	2	0	0	14	0	4	1	0	0	0	5	8	2	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	
15~16	0	4	3	1	5	0	0	13	0	3	3	3	1	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	
16~17	0	6	1	8	0	0	1	16	1	4	2	1	2	0	10	4	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	2	
17~18	0	6	4	2	4	0	0	16	0	2	3	1	1	0	7	6	0	0	0	0	0	1	0	7	0	0	0	0	0	
18~19	0	10	3	1	2	0	0	16	0	0	8	2	0	0	10	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	2	
19~20	0	13	0	0	5	0	0	18	0	4	2	2	0	0	8	5	0	0	0	0	0	0	0	5	2	8	0	0	8	
20~21	0	8	8	2	4	0	0	22	0	3	4	4	1	0	12	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
21~22	0	7	2	4	5	0	0	18	0	0	5	1	0	1	7	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
22~23	0	7	0	5	6	1	0	19	1	1	4	1	1	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
23~24	0	9	3	6	8	0	0	26	0	1	5	2	3	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
総計	0	157	43	69	93	7	4	373	4	31	56	32	15	1	139	104	7	0	0	0	0	2	1	114	2	50	0	0	50	

船種	カーフェリー								えい航船					押航船					その他 (巡視船、自衛艦、独航えい・押航船をいう。)								合計		
	100トン未満	100トン500	500トン1千	1千トン3千	3千トン1万	1万トン2万	2万トン以上	小計	100m未満	100m200	200m300	300m以上	小計	50m未満	50m100	100m150	150m以上	小計	100トン未満	100トン500	500トン1千	1千トン3千	3千トン1万	1万トン2万	2万トン以上	小計			
時刻																													
00~01	0	0	0	0	0	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
01~02	0	0	0	0	3	3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
02~03	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
03~04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	32
04~05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
05~06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
06~07	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	38
07~08	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	24
08~09	2	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	9	0	0	0	0	0	0	0	9	29	
09~10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	10	32	
10~11	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	10	1	0	0	0	0	0	0	0	11	48	
11~12	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0	1	0	1	5	0	0	1	0	0	0	0	6	45	
12~13	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	32	
13~14	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	24	
14~15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	5	35	
15~16	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	36	
16~17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	7	40	
17~18	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4	36	
18~19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	35	
19~20	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	44	
20~21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
21~22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	28	
22~23	0	0	0	0	2	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	34	
23~24	0	1	0	0	4	2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
総計	2	14	0	0	12	11	2	41	1	6	1	0	8	1	8	4	0	13	66	10	0	2	0	0	0	78	818		





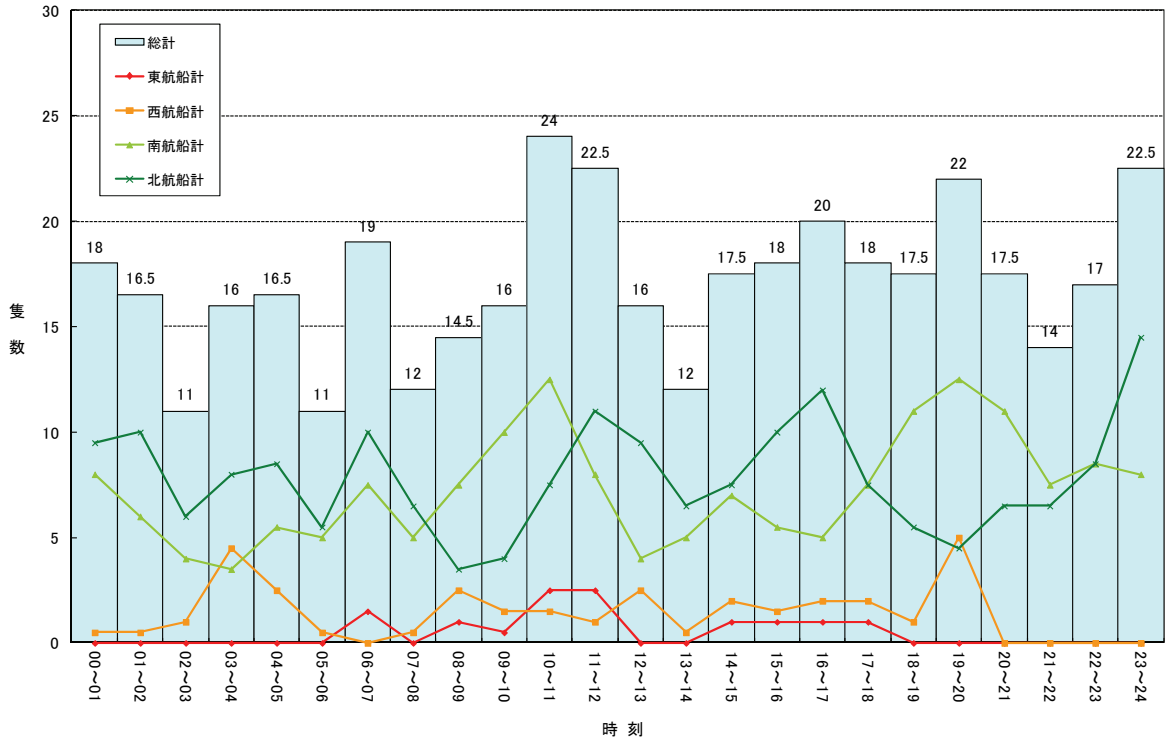


図 1.4.1-46 方向別・時刻別通航隻数 (1日平均)

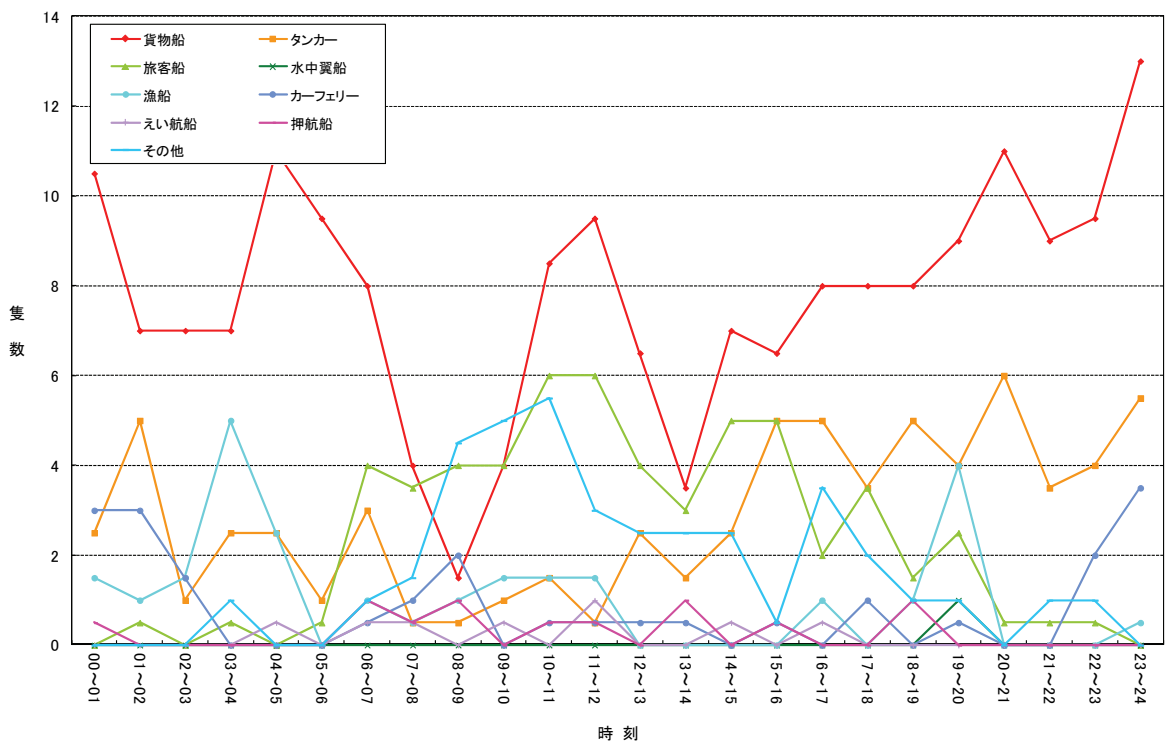
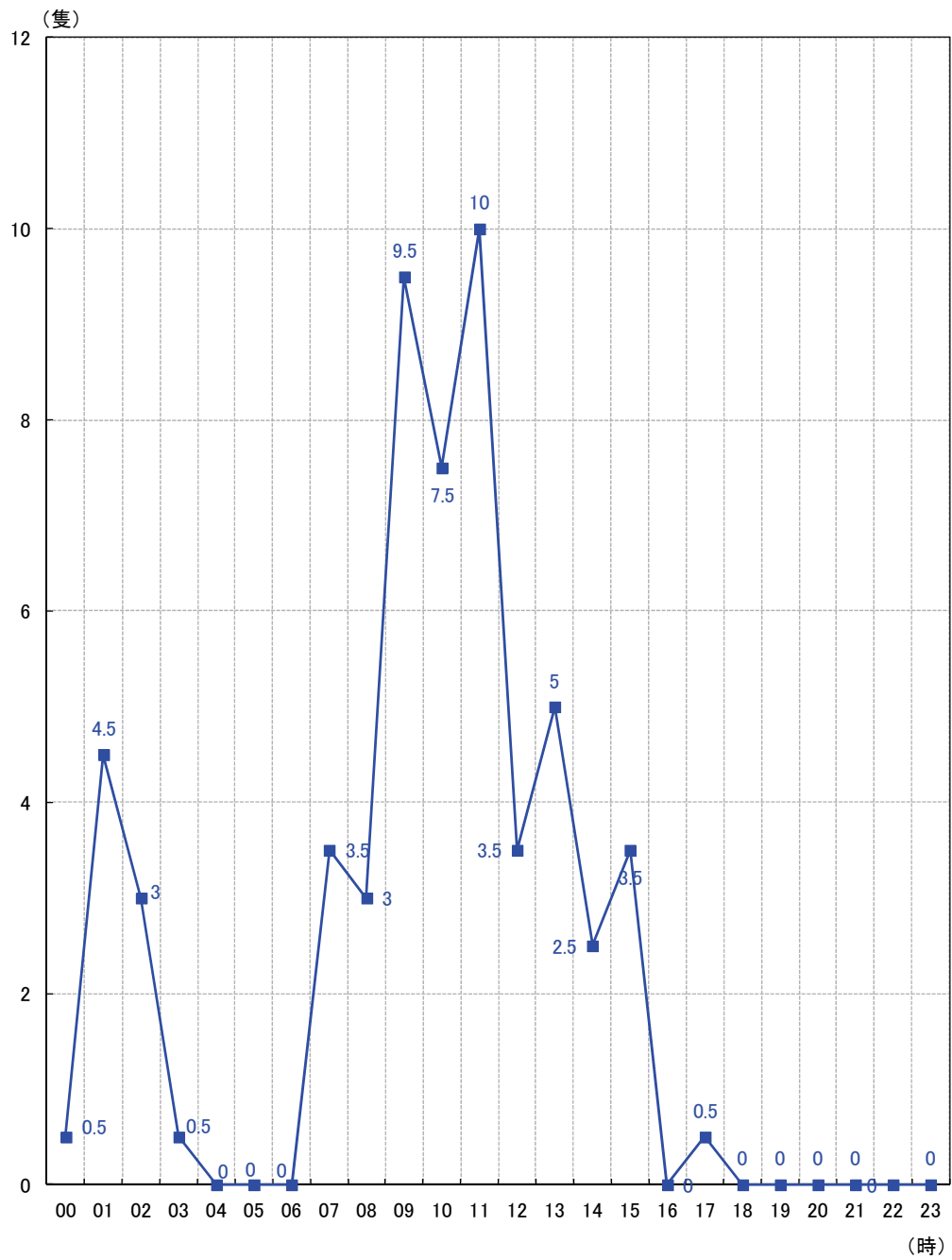


図 1.4.1-47 船種別・時刻別通航隻数

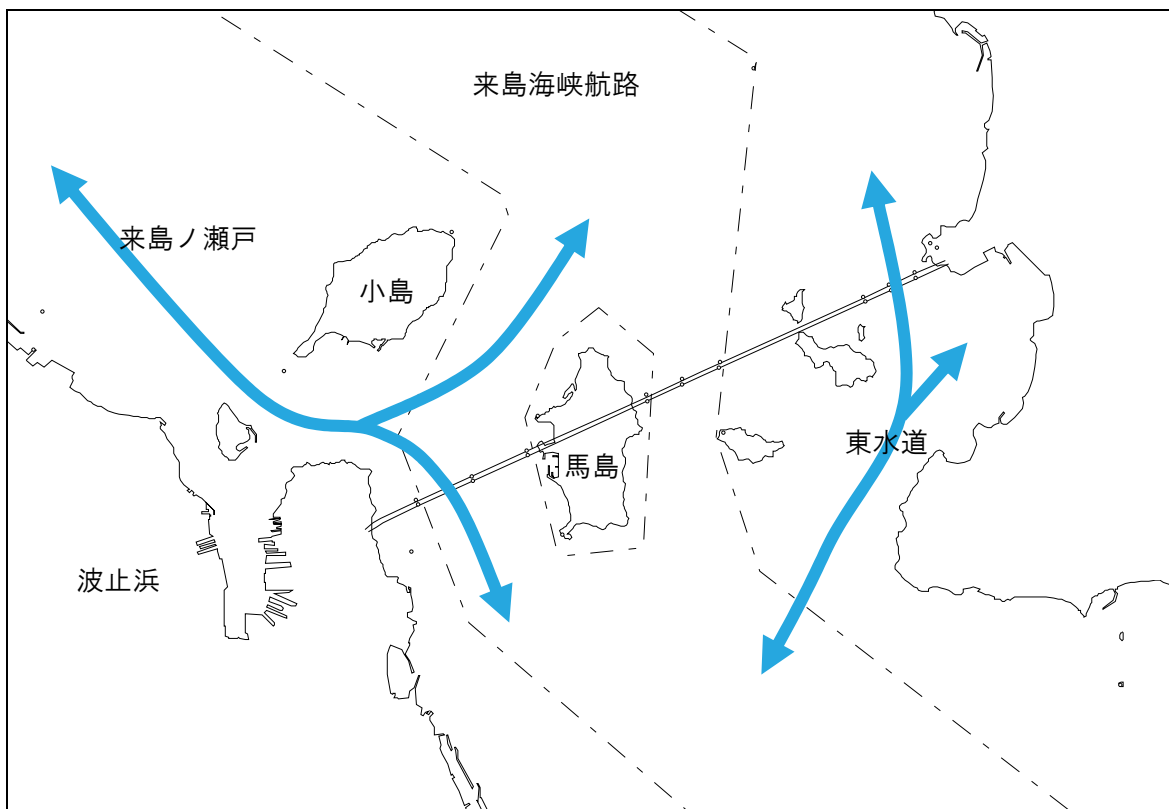


観測期間中の最大隻数												
時間	00時	01時	02時	03時	04時	05時	06時	07時	08時	09時	10時	11時
最大隻数	1	9	6	1	0	0	0	7	6	19	15	20
時間	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
最大隻数	7	10	5	7	0	1	0	0	0	0	0	0

図 1.4.1-48 操業漁船の時刻別平均隻数

### 1.4.2 来島海峡航路周辺の船舶通航状況

来島海峡航路周辺の通航状況については、来島ノ瀬戸及び東水道を航行し来島海峡航路を利用した船舶を対象とした。なお、当該水域において通航する船舶の多くはAISを持たない小型船舶と考えられるため、AISによるデータ解析は適当ではないと考えられる。そこで、ここでは既往航行実態調査結果（1994年11月9日12:00～11日12:00 連続48時間）より解析することとした。



#### (1) 来島ノ瀬戸における船舶通航状況

##### ① 通航隻数

表 1.4.2-1 に観測期間において来島ノ瀬戸を經由して来島海峡航路方面を利用した通航隻数を示す。

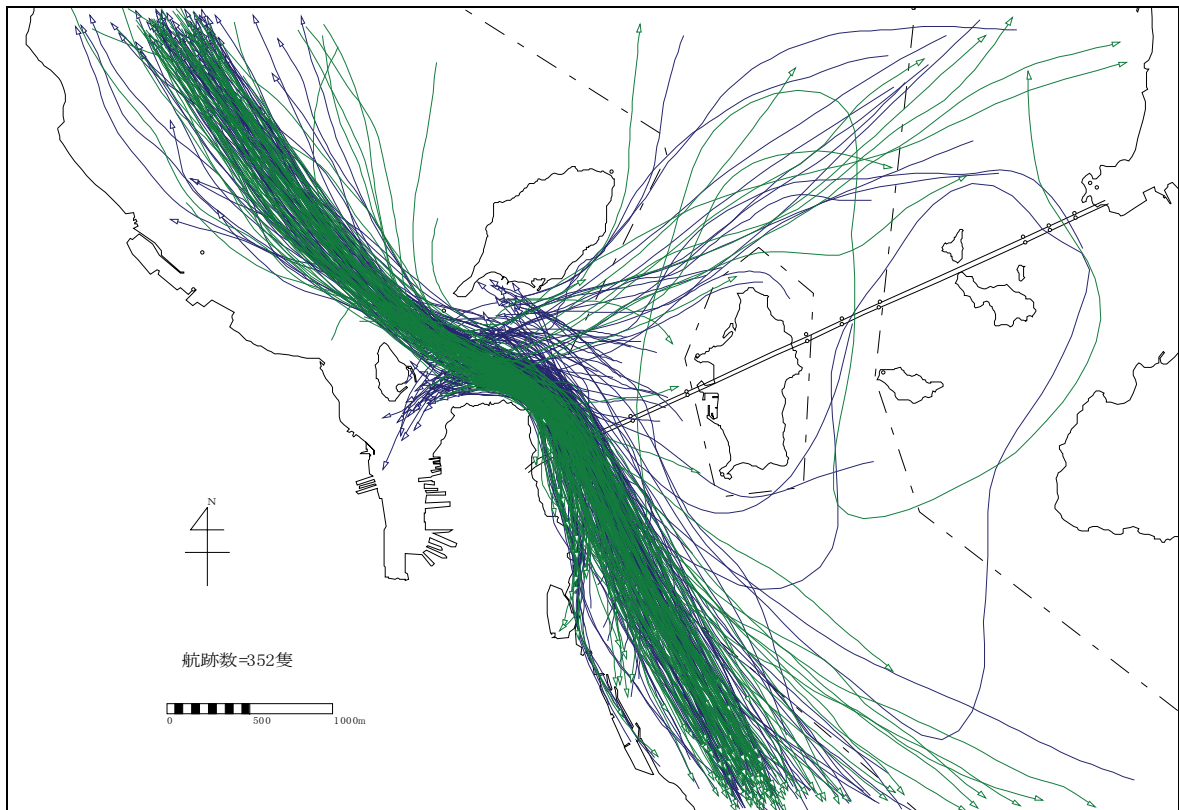
表 1.4.2-1 来島ノ瀬戸通航隻数

北航	204 隻 (102 隻)
南航	148 隻 (74 隻)
合計	352 隻 (176 隻)

( ) は 1 日当たりの単純平均値

##### ② 航跡状況

図 1.4.2-1 に観測期間における航跡状況を示す。



青：北航航跡 緑：南航航跡

図 1.4.2-1 航跡状況

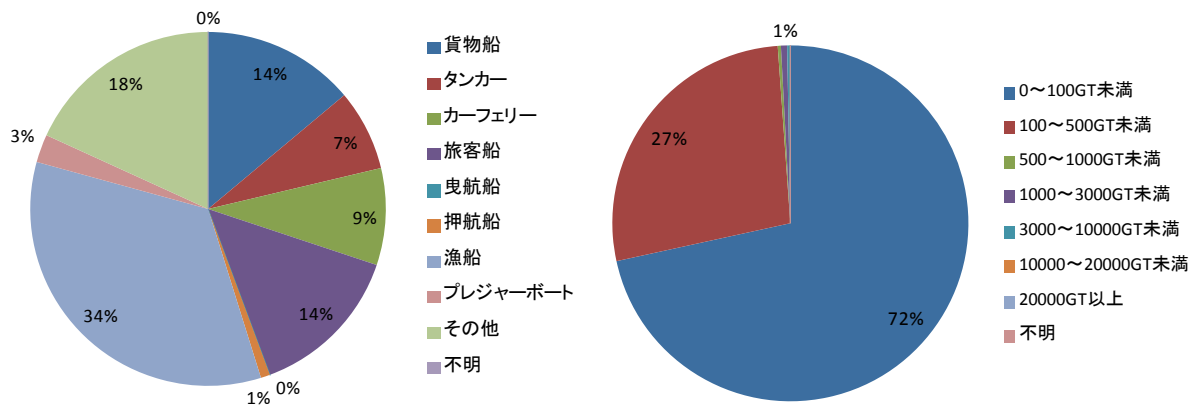
### ③ 船種・船型構成

表 1.4.2-2 に観測期間における船種船型別の通航隻数を示す。

- 表より、通航した船舶のほとんどが 500GT 未満の小型船であり、そのうちの 7 割以上が 100GT 未満の船型が占める。
- 100GT 未満の船型では漁船の隻数が多いことから、20GT 未満の小型船が多くを占めることが推察される。
- 漁船を除く船種では、貨物船、タンカー、カーフェリー、旅客船等が占める。
- 本実態調査は本州四国連絡橋の尾道－今治ルートが整備される前のものであり、調査当時は旅客船 25 隻／日、カーフェリー15.5 隻／日が観測されているが、現在は架橋の整備に伴い運航が減少し 20 トン未満の旅客船が 1 日 6 往復（波止浜⇄馬島）する程度となっている。

表 1.4.2-2 船種船型別通航隻数（平成6年11月9日～11日）

	貨物船	タンカー	カーフェリー	旅客船	曳航船	押航船	漁船	プレジャーボート	その他	不明	合計	構成比率
0～100GT未満	28	4		50			120	9	41		252	72%
100～500GT未満	21	22	30						23		96	27%
500～1000GT未満			1								1	0%
1000～3000GT未満						2					2	1%
3000～10000GT未満						1					1	0%
10000～20000GT未満											0	0%
20000GT以上											0	0%
不明											0	0%
合計	49	26	31	50	0	3	120	9	64	0	352	
構成比率	14%	7%	9%	14%	0%	1%	34%	3%	18%	0%		



④ 時間帯別通航隻数

表 1.4.2-3 及び表 1.4.2-4 に観測期間における時間帯別通航隻数を示す。

- 図表より、全体隻数としては朝方6時頃から夕方18時くらいにかけて隻数が多く、夜間の通航は少ない傾向が見られる。図 1.4.2-2 に示す方向別（北航／南航）の隻数では、両者に顕著な差は見られない。
- 図 1.4.2-3 に示す船種別では、比較的通航隻数が多く占める貨物船、タンカー、カーフェリー（旅客船含む）、漁船について傾向を見ると、漁船を除く船種では7時頃から17時頃の日中にかけて通航する傾向が見られる。また、漁船は夜中3時頃から6時頃にかけて多い傾向が見られる。

表 1.4.2-3 船型別時間帶別通航隻數

船型	方向	時刻																								合計
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0~1000GT未滿	北航	8	8	6	3	4	9	6		2	4	1		2	3		3	11	12	13	12	5	10	9	16	
	南航	4	1	7	5	6	12	8	1	1		1	2	2	2	4	6	3	3	3	6	11	5	7	5	
100~5000GT未滿	北航		4	9	6	2	6	2				2	3	3					5	2	4	3		4		
	南航		1	2	1	4	4	4	2	2		1		1					2	5	3	2	3	4		
500~10000GT未滿	北航		1																					1		
	南航																							0		
1000~3000GT未滿	北航																							0		
	南航										1													1		
3000~10000GT未滿	北航							1																1		
	南航																							0		
10000~20000GT未滿	北航																							0		
	南航																							0		
20000GT以上	北航																							0		
	南航																							0		
不明	北航																							0		
	南航																							0		
合計	北航	8	13	15	9	6	16	8	0	2	4	1	2	5	6	0	3	11	12	18	14	9	13	9	20	
	南航	4	2	9	6	10	16	12	3	3	0	2	3	2	3	4	6	3	3	5	11	14	7	10	10	
合計	合計	12	15	24	15	16	32	20	3	5	4	3	5	7	9	4	9	14	15	23	25	23	20	19	30	
																									204	
																									148	
																									352	



表 1.4.2-4 船種別時間帯別通航隻数

船型	方向	時刻																								合計
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
貨物船	北航	2	2	3	4	4	1	3				1		1	1	2							1	1	2	28
	南航		1	1	1					1								1		1	2	6	4			21
タンカー	北航			3	2			1						1	1	1						1	1	1	12	
	南航					1	1	3	1			1							1	1	1	1	1	2	14	
カーフェリー	北航	2		1	3	2	2	2	2														3	1	16	
	南航			2		2	2	1												2	2	2	2	2	15	
旅客船	北航	2	3	1	2	2	2	4	2																29	
	南航	3		1		3	3	2									1	1	3	2	2	2	2	21		
曳航船	北航																								0	
	南航																								0	
押航船	北航							1																	1	
	南航											1												1	2	
漁船	北航	12	2	1					1	1	3	1				3	11	12	12	3	1	3	2	71		
	南航	1	1	2	4	2	8	6	1		1	1	1	2	1	4	6	1	3	1	1	1	3	49		
プレジャーボート	北航		1	1														1						5		
	南航			1															1	1			1	4		
その他	北航	2		3	4	1	3	4	3		1				3					6	2	2	3	42		
	南航			2	1	2	2			2				1					1	4	1	2	1	22		
不明	北航																							0		
	南航																							0		
合計	北航	20	8	13	15	9	6	16	8	0	2	4	1	2	5	6	0	3	11	12	18	14	9	204		
	南航	4	2	9	6	10	16	12	3	3	0	2	3	2	3	4	6	3	3	5	11	14	7	148		
合計		24	10	22	21	19	22	28	11	3	2	6	4	4	8	10	6	6	14	17	29	28	16	352		

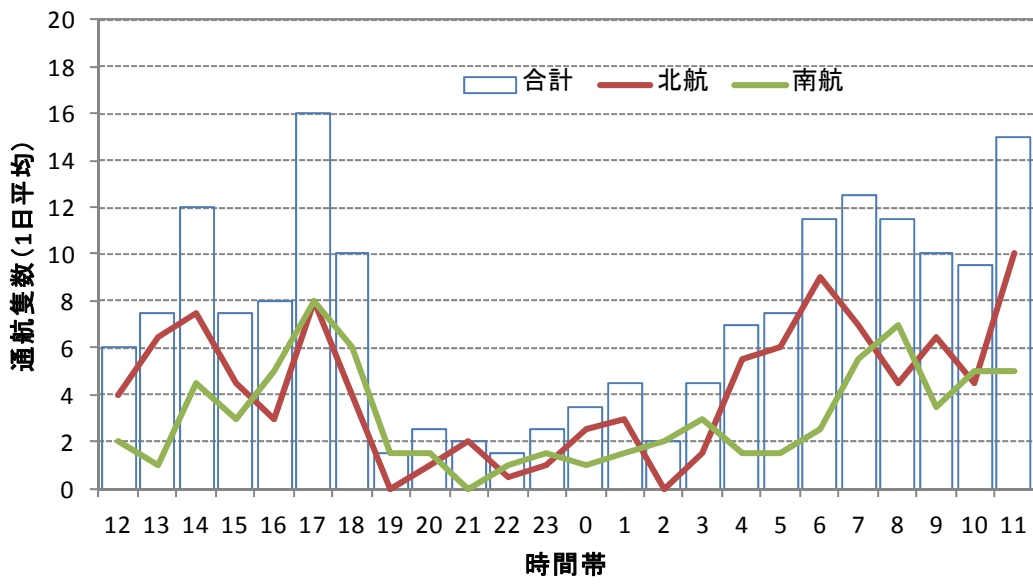


図 1.4.2-2 方向別時間帯通航隻数 (1日平均)

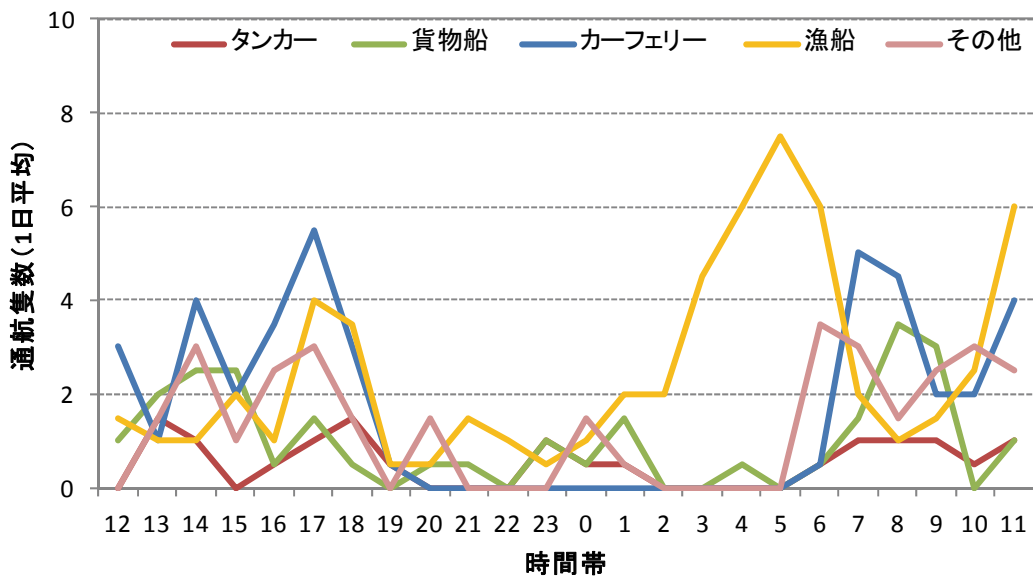


図 1.4.2-3 船種別時間帯別通航隻数 (1日平均)

## (2) 東水道における船舶通航状況

### ① 通航隻数

表 1.4.2-5 に観測期間において来島海峡東水道を利用した通航隻数を示す。

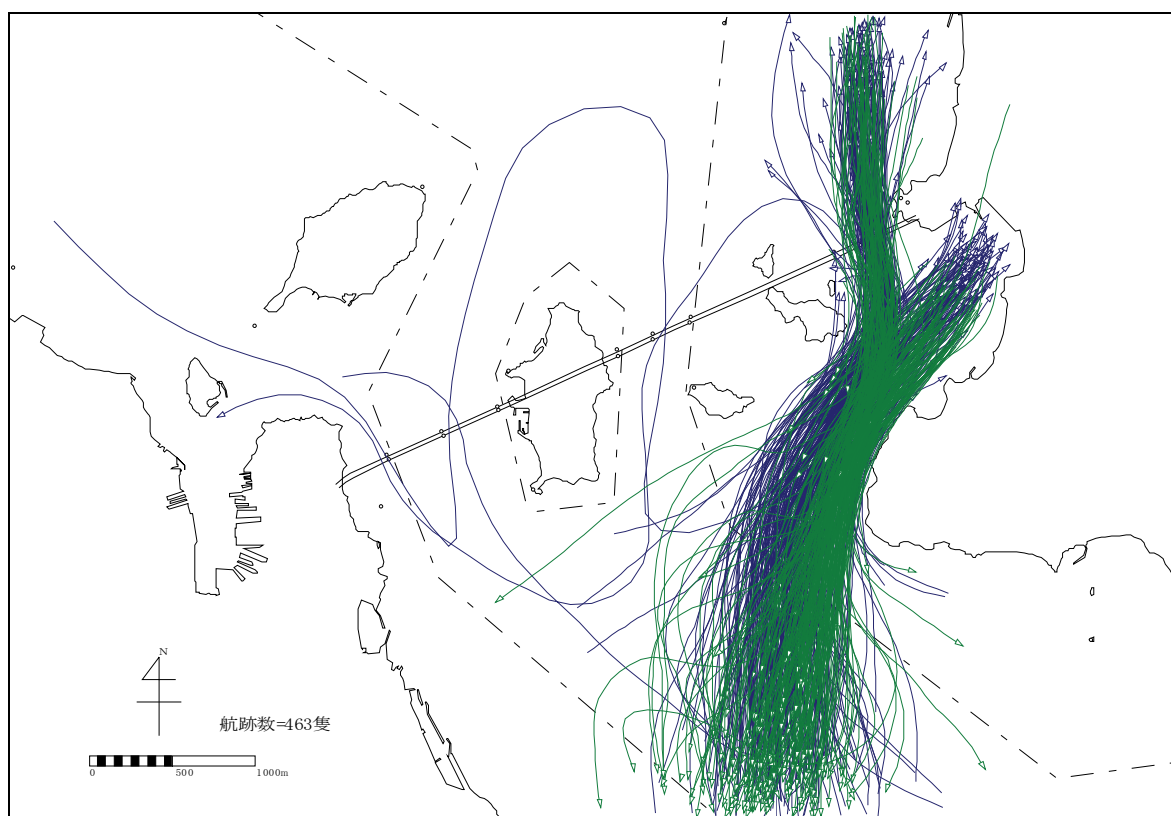
表 1.4.2-5 東水道通航隻数

北航	255 隻 (128 隻)
南航	208 隻 (103 隻)
合計	463 隻 (231 隻)

( ) は 1 日当たりの単純平均値

### ② 航跡状況

図 1.4.2-4 に観測期間における航跡状況を示す。



青：北航航跡 緑：南航航跡

図 1.4.2-4 航跡状況

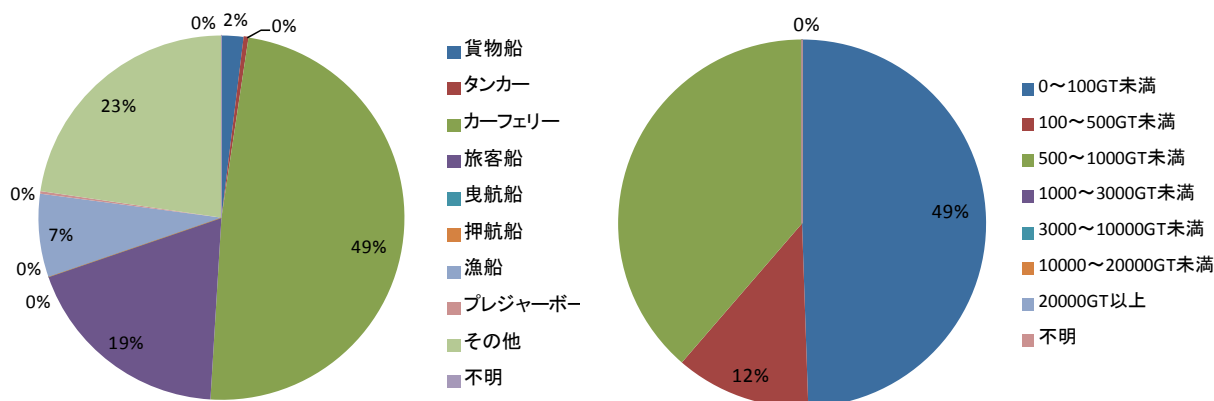
### ③ 船種・船型構成

表 1.4.2-6 に観測期間における船種船型別の通航隻数を示す。

- 表より、通航した船舶のほとんどが 1,000GT 未満の小型船であるが、100GT 未満のクラスと 500～1,000GT 未満のクラスの占める割合が高い。
- 100GT 未満の船型では「その他」（通船、警戒船など）の隻数が多い。また、500～1,000GT 未満の船型ではカーフェリーが多くを占め、来島海峡周辺の島間を結ぶ小型フェリーと推察される。
- 本実態調査は本州四国連絡橋の尾道－今治ルートが整備される前のものであり、調査当時は旅客船 43.5 隻／日、カーフェリー 112.5 隻／日が観測されているが、現在は架橋の整備に伴い運航が減少し、今治港と下田水港を結ぶ旅客船、フェリーのみとなっている（1日 13 往復）。

表 1.4.2-6 船種船型別通航隻数（平成 6 年 11 月 9 日～11 日）

	貨物船	タンカー	カーフェリー	旅客船	曳航船	押航船	漁船	プレジャーボート	その他	不明	合計	構成比率
0～100GT未満	1	2		87			34	1	104		229	49%
100～500GT未満	7		47						1		55	12%
500～1000GT未満	1		178								179	39%
1000～3000GT未満											0	0%
3000～10000GT未満											0	0%
10000～20000GT未満											0	0%
20000GT以上											0	0%
不明											0	0%
合計	9	2	225	87	0	0	34	1	105	0	463	
構成比率	2%	0%	49%	19%	0%	0%	7%	0%	23%	0%		



#### ④ 時間帯別通航隻数

表 1.4.2-7 及び表 1.4.2-8 に観測期間における時間帯別通航隻数を示す。

- 表より、全体隻数としては朝方 6 時頃から 19 時にかけて隻数が多く、夜間にかけて徐々に隻数が少なくなる傾向が見られる。この傾向は、図 1.4.2-6 に示すように通航隻数が多く占めるカーフェリーの実態が強く反映されたものと考えられる。

表 1.4.2-7 船型別時間帶別通航隻數

船型	方向	時刻																								合計
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0~1000GT未滿	北航	14	8	6	14	6	5	6	6	1		2	2	3	1	1	2	1	4	8	3	14	11	9	129	
	南航	1	4	2	3	9	10	5	4	4	4	2	3	2	4	1			5	5	9	6	11	6	100	
100~5000GT未滿	北航	1	1	2	3	3	2	1	1	1	1							6	1	1	1	1	2	3	30	
	南航	2	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1							1	2	1	1	2	2	25	
500~10000GT未滿	北航	7	5	5	5	5	7	5	6	7	3	4						2	3	7	7	5	7	6	96	
	南航	4	2	4	4	4	7	6	7	3	4	1						2	5	7	7	6	7	3	83	
1000~3000GT未滿	北航																								0	
	南航																								0	
3000~10000GT未滿	北航																								0	
	南航																								0	
10000~20000GT未滿	北航																								0	
	南航																								0	
20000GT以上	北航																								0	
	南航																								0	
不明	北航																								0	
	南航																								0	
合計	北航	22	14	13	22	14	14	14	12	13	8	4	6	2	2	3	1	1	2	9	8	16	11	20	18	255
	南航	7	8	9	10	15	18	11	12	8	8	4	3	2	4	1	0	0	2	11	14	17	13	20	11	208
	合計	29	22	22	32	29	32	23	25	16	12	10	5	4	7	2	1	2	11	19	30	28	33	40	29	463





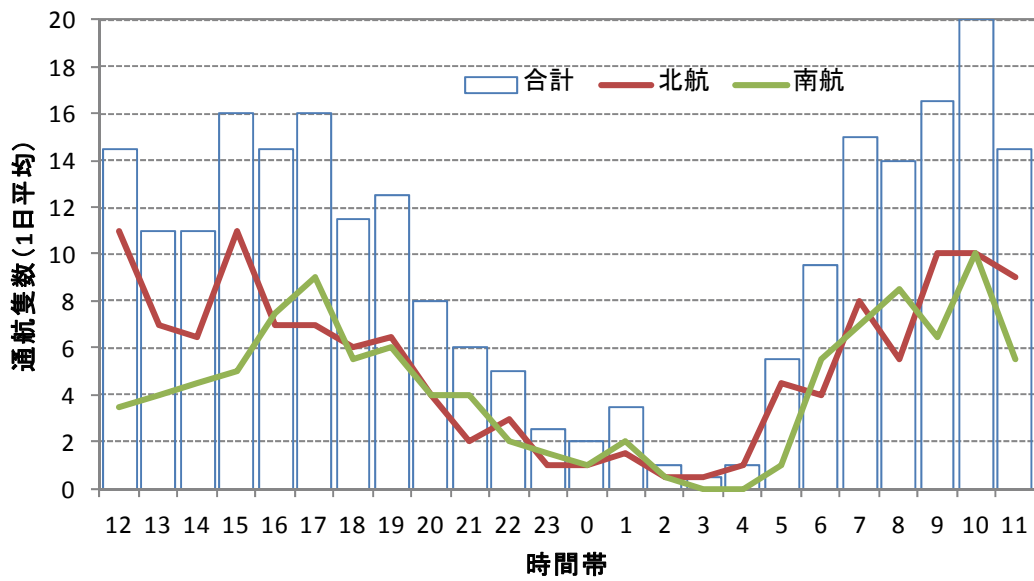


図 1.4.2-5 方向別時間帯通航隻数 (1日平均)

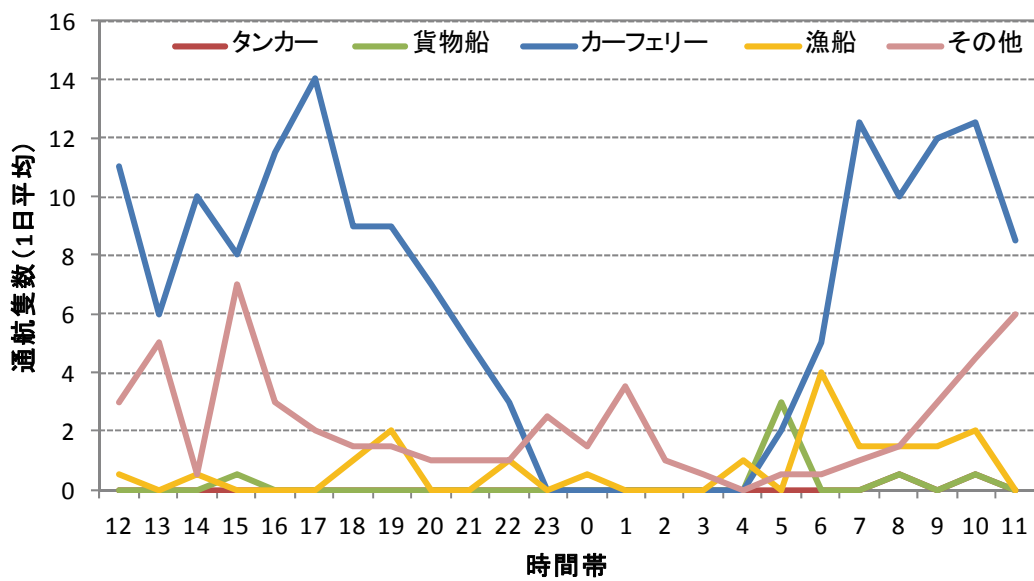


図 1.4.2-6 船種別時間帯別通航隻数 (1日平均)

## 1.5 漁船の操業状況

### 1.5.1 漁業の状況

#### (1) 来島海峡航路付近の漁業

来島海峡航路付近の漁業用施設（区画漁業）を図 1.5.1-1 に示す。また、来島海峡航路周辺の各エリア（E、I、J、K）の漁業権位置図を図 1.5.1-2～図 1.5.1-5 に示す。

また来島海峡周辺で行われている漁業実態及び主な漁業種類を図 1.5.1-6 及び図 1.5.1-7 に示す。

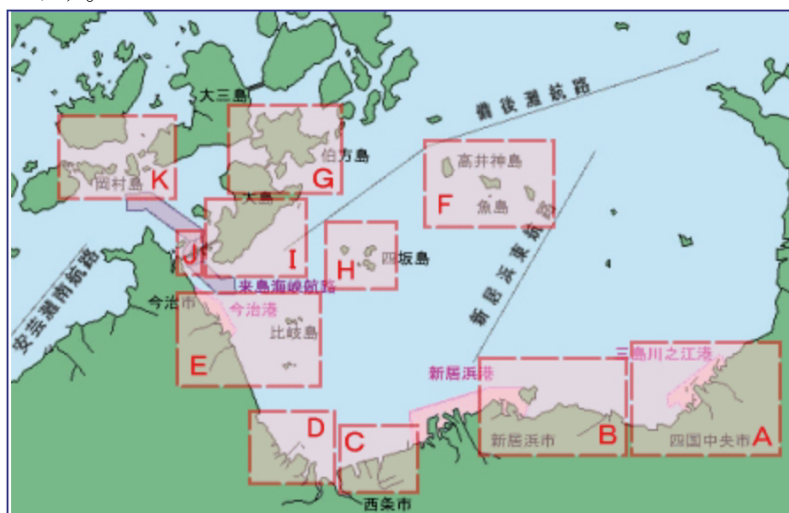


図 1.5.1-1 来島海峡航路付近の漁業用施設（区画漁業）

記号	掲載エリア	掲載番号
E	愛媛県今治市 今治港付近	No.38～47
I	愛媛県今治市吉海町 大島付近	No.91～97 No.111～112
J	愛媛県今治市 馬島付近	No.98～99
K	愛媛県今治市関前岡村 岡村島付近	No.103～110

(出典：港湾空港建設技術サービスセンター 平成 23 年度来島海峡航路施工法等検討業務報告書)



図 1.5.1-2 漁業権位置図 E 区域 今治港付近

番号	設置漁協等	免許番号	漁業種類	漁業の名称	漁場の位置	漁業時期(毎年)
38	桜井	燧特区 38	第1種区画漁業	のり	今治市桜井地先	9月1日から翌4月30日
39	桜井	燧特区 39	第1種区画漁業	のり	今治市桜井地先	9月1日から翌5月31日
40	桜井	燧特区 40	第1種区画漁業	のり	今治市東村地先	9月1日から翌4月30日
41	桜井	燧特区 41	第1種区画漁業	のり	今治市平市島地先	9月1日から翌4月30日
42	今治	燧特区 42	第1種区画漁業	魚類	今治市比岐島地先	1月1日から12月31日
43	今治	燧特区 43	第1種区画漁業	のり	今治市比岐島地先	9月1日から翌4月30日
44	今治	燧特区 44	第1種区画漁業	魚類	今治市竜登川地先	1月1日から12月31日
45	今治	燧特区 45	第1種区画漁業	魚類	今治市竜登川地先	1月1日から12月31日
46	今治	燧特区 46	第1種区画漁業	のり	今治市今治地先	9月1日から翌4月30日
47	今治	燧特区 47	第1種区画漁業	魚類	今治市浅川地先	1月1日から12月31日

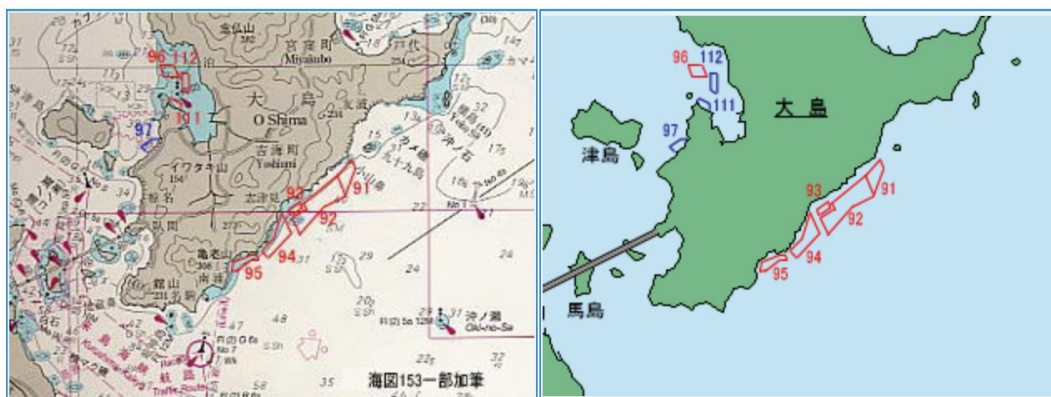


図 1.5.1-3 漁業権位置図 I 区域 大島付近

番号	設置漁協等	免許番号	漁業種類	漁業の名称	漁場の位置	漁業時期(毎年)
91	津倉	燧特区 95	第1種区画漁業	のり	今治市吉海町大字仁江平草地先	9月1日から翌4月30日
92	津倉	燧特区 96	第1種区画漁業	のり	今治市吉海町大字仁江平草地先	9月1日から翌4月30日
93	津倉	燧特区 97	第1種区画漁業	魚類	今治市吉海町大字仁江志津見地先	1月1日から12月31日
94	津倉	燧特区 98	第1種区画漁業	のり	今治市吉海町大字沖浦地先	9月1日から翌4月30日
95	津倉	燧特区 99	第1種区画漁業	のり	今治市吉海町大字名江越地崎	9月1日から翌4月30日
96	津倉	燧特区 103	第1種区画漁業	のり	今治市吉海町鴨礁地先	9月1日から翌4月30日
97	渦浦	燧特区 102	第1種区画漁業	わかめ	今治市吉海町大字本庄地先	9月1日から翌4月30日
111	渦浦	燧区 4	第1種区画漁業	真珠	今治市吉海町津倉地先	1月1日から12月31日まで
112	渦浦	燧区 5	第1種区画漁業	真珠	今治市吉海町津倉地先	1月1日から12月31日まで

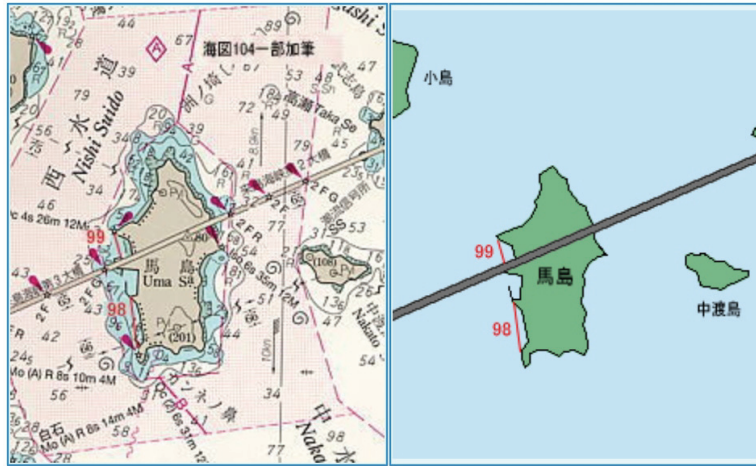


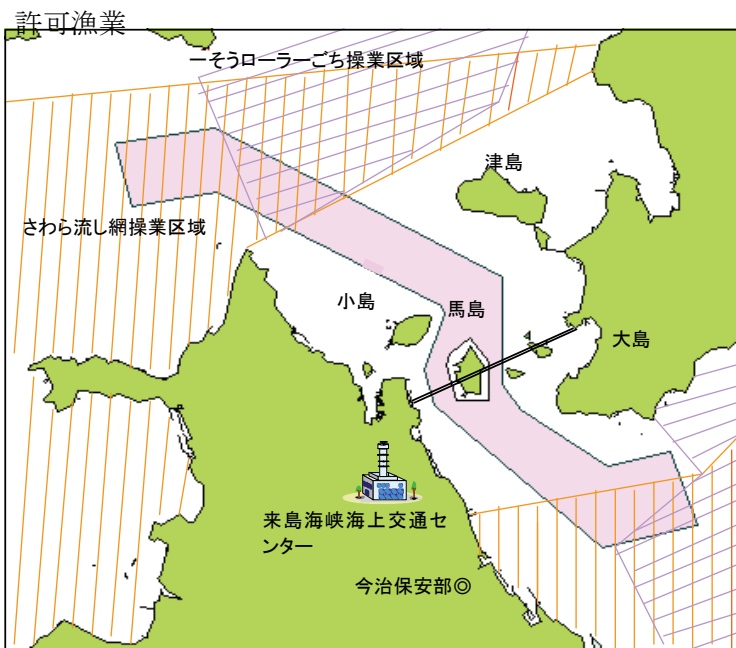
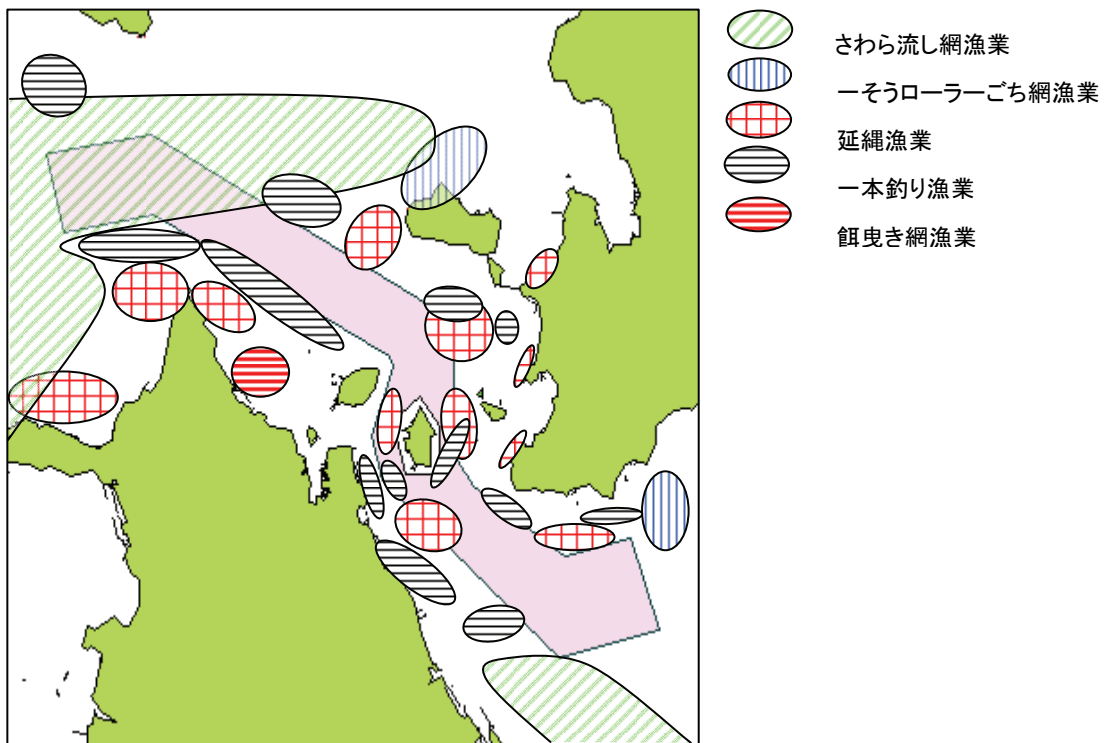
図 1.5.1-4 漁業権位置図 J 区域 馬島付近

番号	設置漁協等	免許番号	漁業種類	漁業の名称	漁場の位置	漁業時期(毎年)
98	渦浦	燧特区100	第1種区画漁業	わかめ	今治市馬島地先	9月1日から翌4月30日
99	渦浦	燧特区101	第1種区画漁業	わかめ	今治市馬島地先	9月1日から翌4月30日



図 1.5.1-5 漁業権位置図 K 区域 岡村島付近

番号	設置漁協等	免許番号	漁業種類	漁業の名称	漁場の位置	漁業時期(毎年)
103	御島	燧特区 124	第1種区画漁業	魚類	今治市大三島町大字宗方アジロ地先	1月1日から12月31日
104	御島	燧特区 126	第1種区画漁業	魚類	今治市大三島町大字宗方柏島地先	1月1日から12月31日
105	御島	燧特区 127	第1種区画漁業	魚類	今治市大三島町大字宗方地先	1月1日から12月31日
106	関前村	燧特区 128	第1種区画漁業	わかめ	今治市関前小大下小大下島地先	9月1日から翌4月30日
107	関前村	燧特区 129	第1種区画漁業	魚類	今治市関前岡村岡村島小惣津地先	1月1日から12月31日
108	関前村	燧特区 133	第1種区画漁業	魚類	今治市関前岡村岡村島村前地先	1月1日から12月31日
109	関前村	燧特区 132	第1種区画漁業	のり	今治市関前岡村岡村島地先	9月1日から翌3月31日
110	関前村	燧特区 131	第1種区画漁業	のり	今治市関前岡村岡村島地先	9月1日から翌3月31日



出典：平成 14 年度 瀬戸内海航路計画航行安全性検討調査報告書

図 1.5.1-6 来島海峡周辺で行われている漁業実態





出典：全国漁業協同組合連合会 HP

図 1.5.1-7 来島海峡周辺で行われている主な漁業種類



### 1.5.2 漁船の通航隻数

平成 24 年 11 月 13 日 12:00 ～ 11 月 15 日 12:00 に第六管区海上保安本部が実施した来島海峡航路における通航船舶実態調査結果より一日平均の漁船の通航隻数等を抽出した。

なお、観測時の通航ルートは図 1.5.2-1 に示すルート A～E であり、観測ラインは同図に示す①及び②のとおりである。

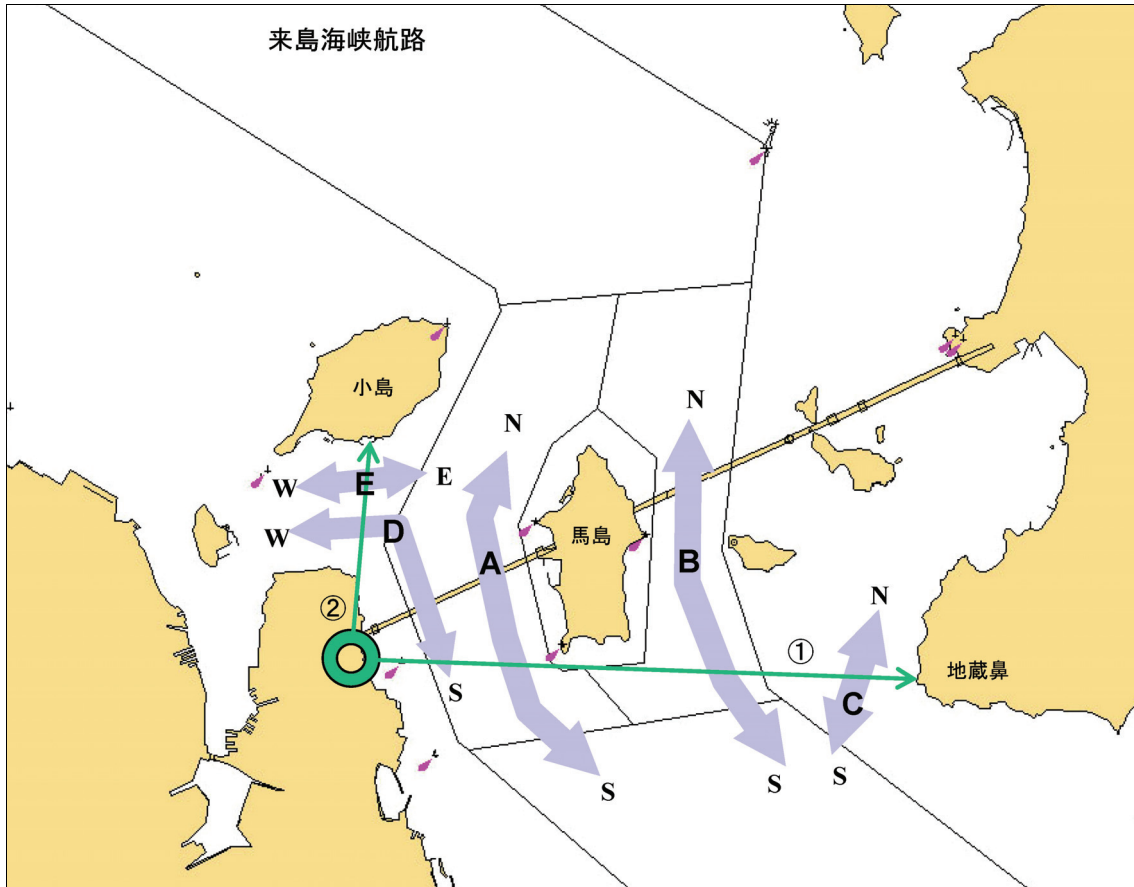


図 1.5.2-1 通航ルート基線図

図 1.5.2-2 に船種別・時刻別通航隻数、図 1.5.2-3 に操業漁船の時刻別平均隻数、表 1.5.2-1 に操業漁船の時刻別最大隻数を示す。また、図 1.5.2-4 に操業漁船状況図を示す。

時刻別平均隻数では 09 時～11 時にピークがあり、また時刻別最大隻数では 11 時が 20 隻と最も多かった。

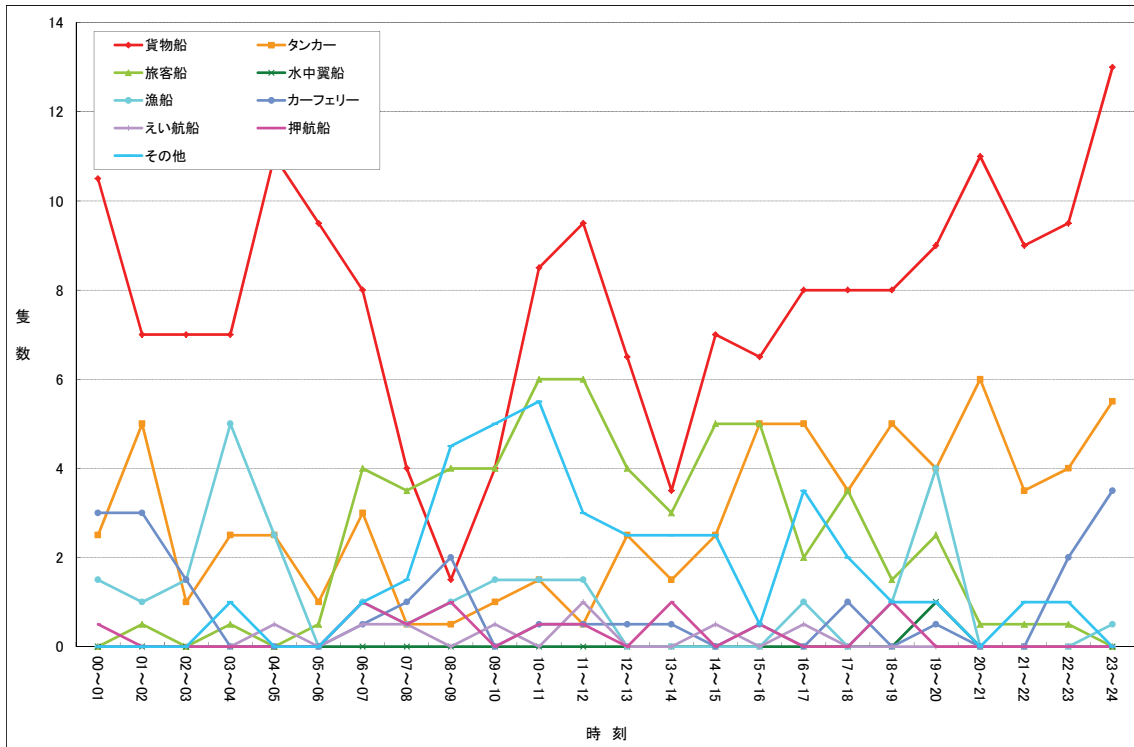


図 1.5.2-2 船種別・時刻別通航隻数

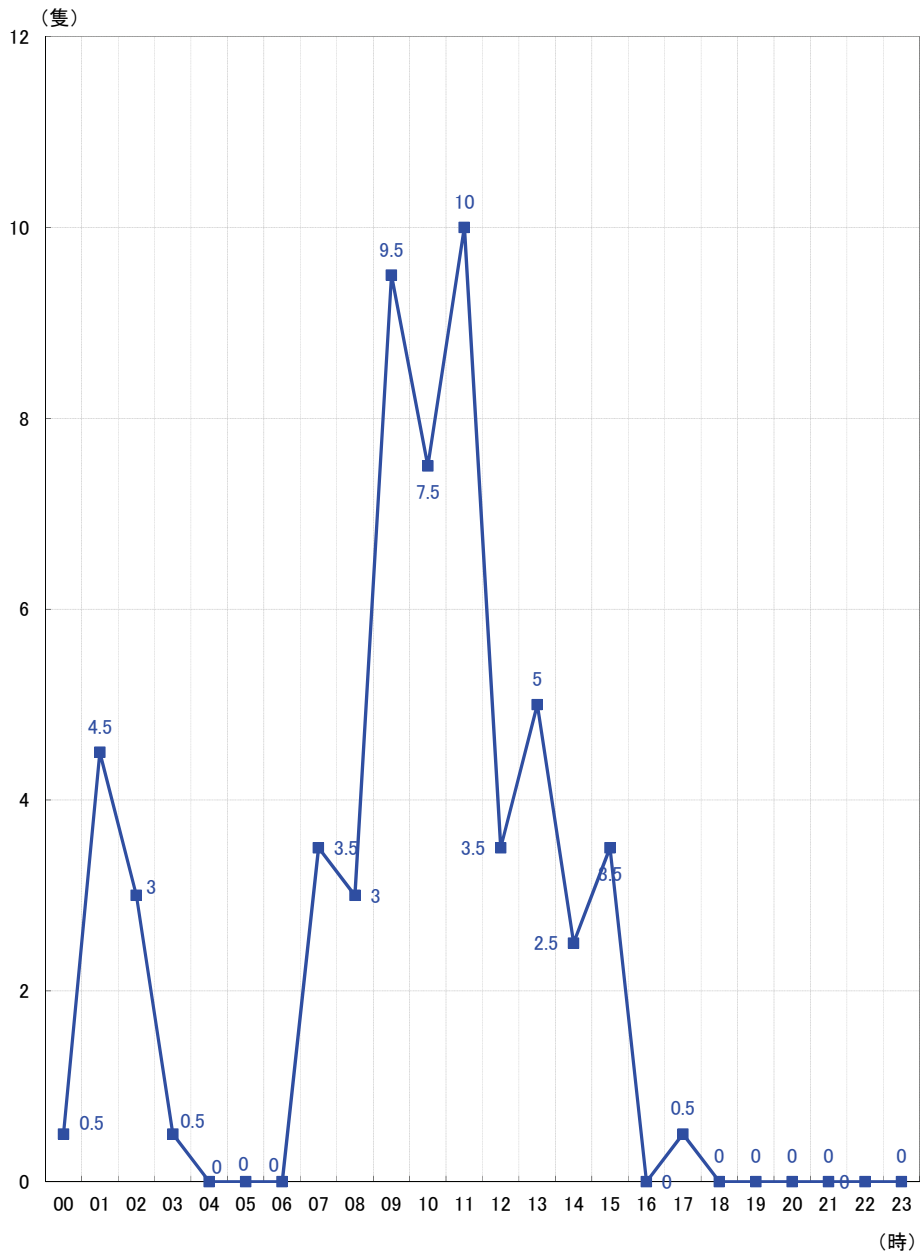


図 1.5.2-3 操業漁船の時刻別平均隻数

表 1.5.2-1 操業漁船の時刻別最大隻数

観測期間中の最大隻数												
時間	00時	01時	02時	03時	04時	05時	06時	07時	08時	09時	10時	11時
最大隻数	1	9	6	1	0	0	0	7	6	19	15	20
時間	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時
最大隻数	7	10	5	7	0	1	0	0	0	0	0	0

漁種

○:一本釣 ×:網 △:縄

□:遊漁 ◇:その他 ☆:不明

(注)1. 数字は毎正時に観測された隻数の合計の1日平均(隻/日)である。

2. ( )内は毎正時に観測された隻数の3日間における最大値である。

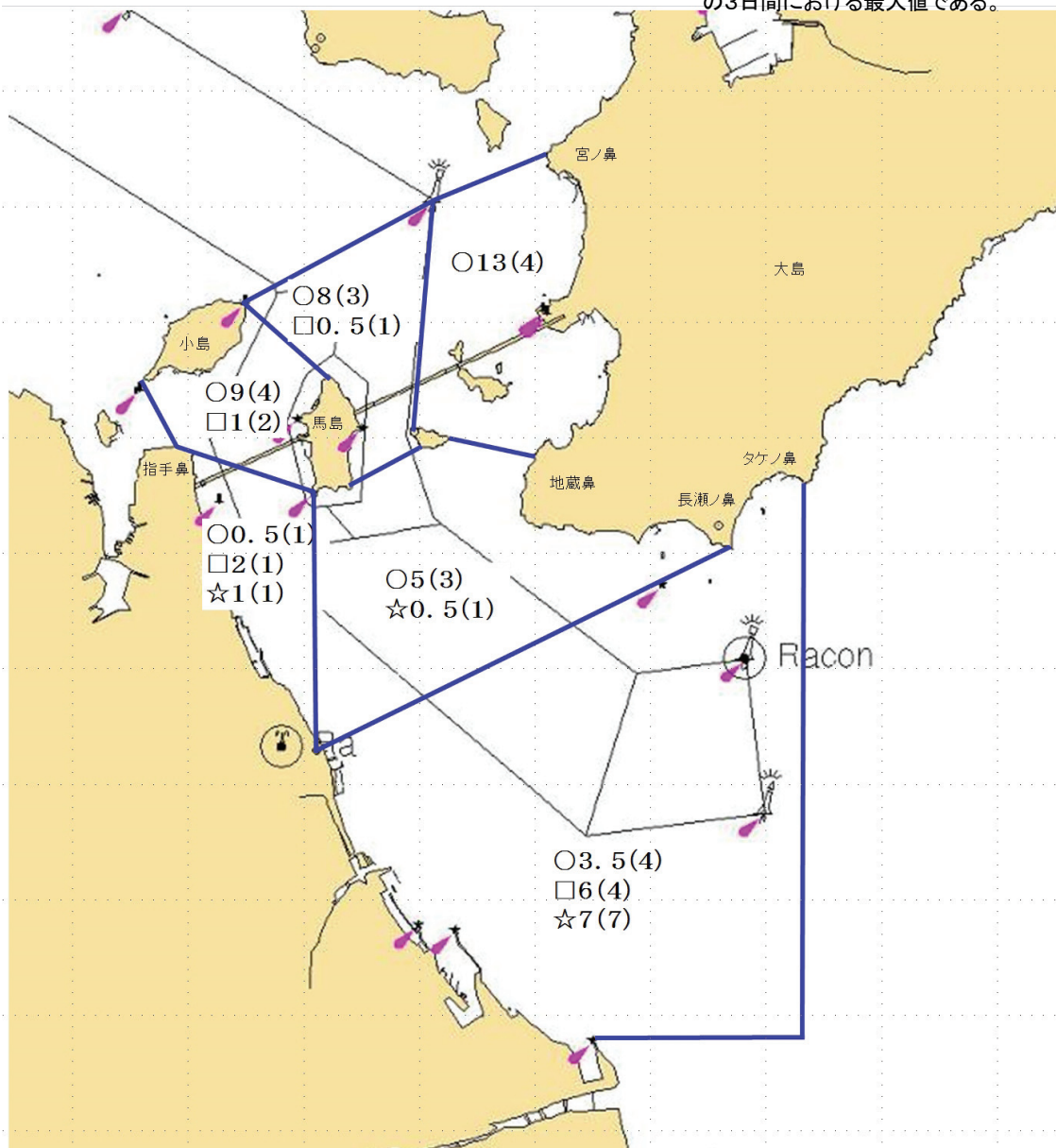


図 1.5.2-4 操業漁船状況図

## 1.6 水先人の乗船状況

### 1.6.1 内海における水先人の乗船

瀬戸内海に位置する来島海峡は強制水先区であるため総トン数 10,000 トン以上の船舶に対し水先人の乗船が義務付けられ、内海水先区水先人会の水先人 1 名が乗船している。

ただし、このような強制水先区においても防衛省や米国及び国際連合の艦船、内航の定期旅客船やフェリーは強制水先の対象から除外されている。

また、強制水先の対象船舶であっても、水先人を乗り込ませる場合と同等以上の航行の安全が確保されている一定の船長が乗船する船舶については、「強制水先免除制度」に基づき水先人の乗船を免除することができる。

### 1.6.2 水先引受け基準

#### (1) 喫水制限

##### (イ) 危険物積載船

全長 (LOA) 200m以上230m未満の船舶	喫水12.00m以下
全長 (LOA) 230m以上285m未満の船舶	喫水11.00m以下

##### (ロ) 一般船舶 (ガスフリー済みのタンカーを含む)

全長 (LOA) 200m以上250m未満の船舶	喫水13.00m以下
全長 (LOA) 250m以上330m未満の船舶	喫水11.00m以下

#### (2) 巨大船通航基準 (今治海上保安部)

- (イ) 昼間、中水道を流速 3 ノット以下の時に通航すること。
- (ロ) 入航は転流 10 分以後とし、出航は転流 10 分以前とすること。
- (ハ) 2 隻以上の巨大船が同航する場合は、それぞれ 15 分以上の間隔を取ること。
- (ニ) 通報時刻に 10 分以上の変更が生じる時は、変更通報を行うこと。
- (ホ) 視程 2,000m 以下の場合は通航を禁止すること。
- (ヘ) 巨大船でない総トン数 2.5 万トン以上の LPG 及び LNG 積載船についても、巨大船に準じた取り扱いとする。ただし、巨大船以外の一般船舶でも、通航に困難をとまなう場合は、巨大船に準じた安全航行措置を取ること。

#### (3) LOA300～330m 未満の船舶の安全対策

警戒船 2 隻を配備する。

### 1.6.3 水先人乗船船舶の割合

表 1.6.3-1～表 1.6.3-5 に 2008 年から 2012 年までの 5 年間における来島海峡通航船の水先人乗船割合を示す。

- ・強制水先に伴い、総トン数 10,000 トン以上から水先人の乗船割合が高くなるが、それ未満の船型においても乗船が見られる。(1%未満)
- ・総トン数 10,000 トン以上～20,000 トン未満においては約 8 割の船舶は水先人が乗船していない。強制水先区においても内航の定期旅客船やフェリーは対象から除外されるため水先人乗船率が低くなったものと考えられる。
- ・総トン数 20,000 トンを超える船舶においても水先人が乗らない船舶が 2～3 割ほどあり、艦船や「強制水先免除制度」に基づく船舶がこれに該当するものと考えられる。

表 1.6.3-1 来島海峡通航船の水先人乗船割合 (2008 年)

船型区分	全船	水先人乗船	乗船割合
500 総トン未満	4,626	2	0.04%
1,000 総トン未満	2,942	0	0.00%
3,000 総トン未満	20,374	9	0.04%
6,000 総トン未満	11,613	58	0.50%
10,000 総トン未満	9,846	51	0.52%
20,000 総トン未満	4,841	876	18.10%
40,000 総トン未満	1,116	972	87.10%
50,000 総トン未満	293	250	85.32%
100,000 総トン未満	176	110	62.50%
200,000 総トン未満	57	41	71.93%
	55,884	2,369	4.24%

表 1.6.3-2 来島海峡通航船の水先人乗船割合 (2009年)

船型区分	全船	水先人乗船	乗船割合
500 総トン未満	4,026	0	0.00%
1,000 総トン未満	2,167	0	0.00%
3,000 総トン未満	18,767	14	0.07%
6,000 総トン未満	10,637	55	0.52%
10,000 総トン未満	9,087	46	0.51%
20,000 総トン未満	4,285	718	16.76%
40,000 総トン未満	917	759	82.77%
50,000 総トン未満	239	204	85.36%
100,000 総トン未満	183	114	62.30%
200,000 総トン未満	59	41	69.49%
	50,367	1,951	3.87%

表 1.6.3-3 来島海峡通航船の水先人乗船割合 (2010年)

船型区分	全船	水先人乗船	乗船割合
500 総トン未満	17,829	0	0.00%
1,000 総トン未満	4,434	0	0.00%
3,000 総トン未満	18,554	17	0.09%
6,000 総トン未満	11,123	48	0.43%
10,000 総トン未満	8,721	43	0.49%
20,000 総トン未満	3,948	848	21.48%
40,000 総トン未満	1,066	889	83.40%
50,000 総トン未満	324	290	89.51%
100,000 総トン未満	294	213	72.45%
200,000 総トン未満	100	96	96.00%
	66,393	2,444	3.68%



表 1.6.3-4 来島海峡通航船の水先人乗船割合（2011年）

船型区分	全船	水先人乗船	乗船割合
500 総トン未満	35,056	0	0.00%
1,000 総トン未満	7,006	0	0.00%
3,000 総トン未満	16,127	6	0.04%
6,000 総トン未満	9,883	34	0.34%
10,000 総トン未満	8,859	59	0.67%
20,000 総トン未満	3,736	766	20.50%
40,000 総トン未満	1,090	928	85.14%
50,000 総トン未満	279	262	93.91%
100,000 総トン未満	266	219	82.33%
200,000 総トン未満	85	85	100.00%
	82,387	2,359	2.86%

表 1.6.3-5 来島海峡通航船の水先人乗船割合（2012年）

船型区分	全船	水先人乗船	乗船割合
500 総トン未満	34,756	0	0.00%
1,000 総トン未満	6,609	0	0.00%
3,000 総トン未満	14,801	16	0.11%
6,000 総トン未満	9,175	75	0.82%
10,000 総トン未満	8,851	69	0.78%
20,000 総トン未満	3,968	851	21.45%
40,000 総トン未満	1,201	1,056	87.93%
50,000 総トン未満	299	257	85.95%
100,000 総トン未満	333	290	87.09%
200,000 総トン未満	106	106	100.00%
	80,099	2,720	3.40%

## 1.7 海難発生状況

### 1.7.1 海難の発生状況

平成 20 年（2008 年）から平成 24 年（2012 年）の 5 年間に、来島海峡航路付近において発生した海難を以下に示す。

#### (1) 船種別・海難種類別発生状況

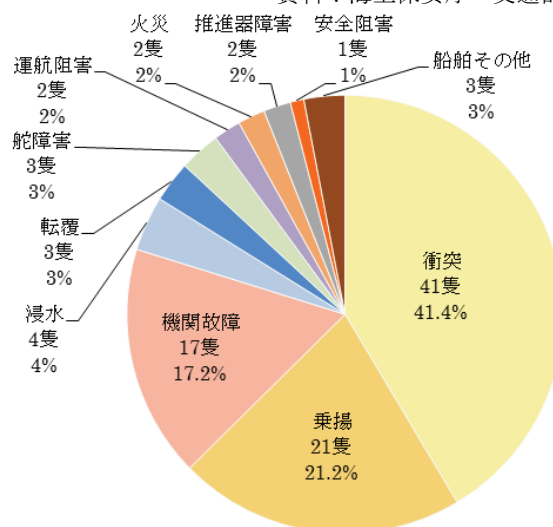
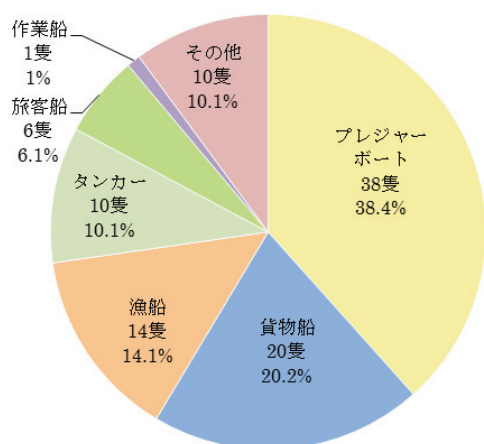
船種別・海難種類別発生状況を表 1.7.1-1 及び図 1.7.1-1 に示す。

過去 5 年間ににおける海難の発生隻数は 99 隻であり、船種別ではプレジャーボートが 38 隻(38.4%)と最も多い。海難種類別では衝突の発生隻数が 41 隻(41.4%)と多く、次いで乗揚が 21 隻(21.2%)となっている。

表 1.7.1-1 海難発生状況(船種別/海難種類別) (単位:隻)

海難種類	船種	プレジャーボート	貨物船	漁船	タンカー	旅客船	作業船	その他	総計	(割合)
衝突		12	6	8	6	3		6	41	(41.4%)
乗揚		5	8	3	1			4	21	(21.2%)
機関故障		11	3		1	2			17	(17.2%)
浸水		1		2		1			4	(4%)
転覆		3							3	(3%)
舵障害			1		2				3	(3%)
運航阻害		2							2	(2%)
火災		1					1		2	(2%)
推進器障害		2							2	(2%)
安全阻害			1						1	(1%)
船舶その他		1	1	1					3	(3%)
総計		38	20	14	10	6	1	10	99	(100%)
(割合)		(38.4%)	(20.2%)	(14.1%)	(10.1%)	(6.1%)	(1%)	(10.1%)	(100%)	

資料：海上保安庁 交通部



【船種別】

【海難種類別】

図 1.7.1-1 船種・海難種類別の海難発生状況

(2) 船型別海難発生状況

船型別海難発生状況を表 1.7.1-2及び図 1.7.1-2に示す。

船型別にみると、5トン未満が52隻(52.5%)と最も多く、次いで100トン以上500トン未満が18隻(18.2%)となっている。

表 1.7.1-2 海難発生状況(船種別/船型別)

(単位:隻)

総トン数	船種	プレジャーボート	貨物船	漁船	タンカー	旅客船	作業船	その他	総計	(割合)
5トン未満		38		14					52	( 52.5%)
5トン以上 20トン未満						2		2	4	( 4%)
20トン以上 100トン未満								1	1	( 1%)
100トン以上 500トン未満			6		5	2	1	4	18	( 18.2%)
500トン以上 1,000トン未満			1		1				2	( 2%)
1,000トン以上 5,000トン未満			5		3			3	11	( 11.1%)
5,000トン以上 10,000トン未満			5		1	2			8	( 8.1%)
10,000トン以上			3						3	( 3%)
総 計		38	20	14	10	6	1	10	99	( 100%)
(割合)		( 38.4%)	( 20.2%)	( 14.1%)	( 10.1%)	( 6.1%)	( 1%)	( 10.1%)	( 100%)	

資料：海上保安庁 交通部

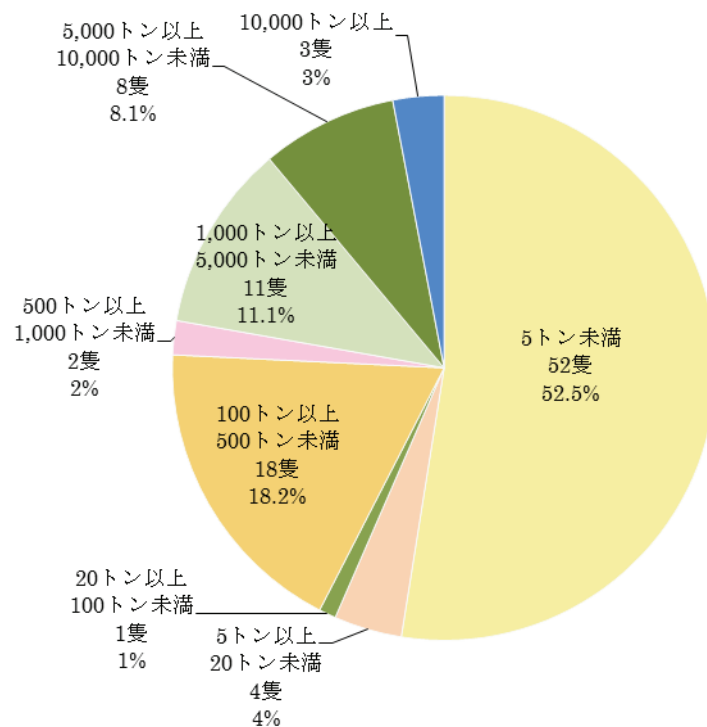


図 1.7.1-2 船型別海難発生状況

(3) 年別海難発生状況

年別発生状況を表 1.7.1-3及び図 1.7.1-3に示す。

年別海難発生状況は、平成22年で30隻と最多になっているが、翌年には11隻と減少している。

表 1.7.1-3 海難発生状況(年別/海難種類別)(単位：隻)

海難種類	年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	総計	(割合)
衝突		10	8	17	4	2	41	(41.4%)
乗揚		6	4	4	2	5	21	(21.2%)
機関故障		6	2	4	1	4	17	(17.2%)
浸水			2	2			4	(4%)
転覆			1	1	1		3	(3%)
舵障害				1	1	1	3	(3%)
運航阻害		1				1	2	(2%)
火災			1		1		2	(2%)
推進器障害			1			1	2	(2%)
安全阻害						1	1	(1%)
船舶その他		1		1	1		3	(3%)
総計		24	19	30	11	15	99	(100%)
(割合)		(24.2%)	(19.2%)	(30.3%)	(11.1%)	(15.2%)	(100%)	

資料：海上保安庁 交通部

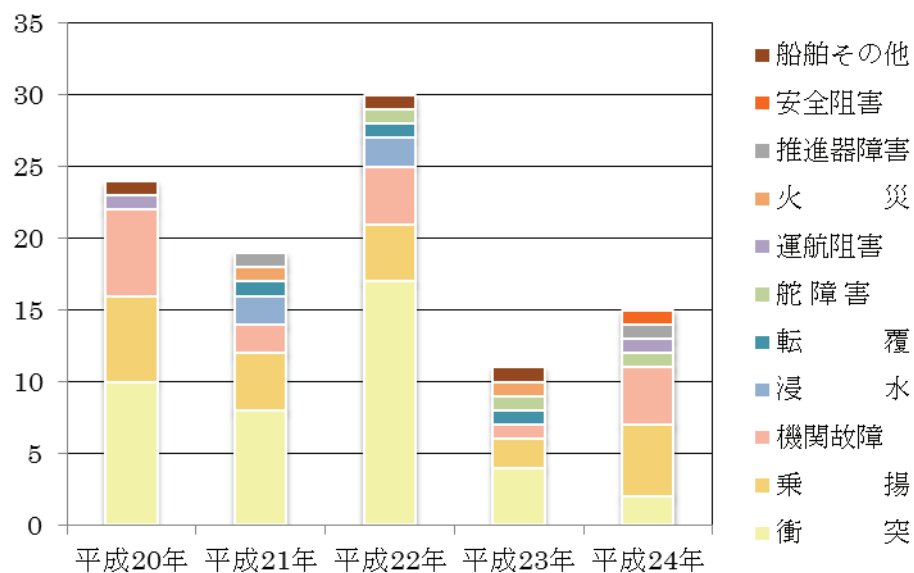


図 1.7.1-3 年別・海難種類別の海難発生状況

(4) 主原因・年別海難発生状況

主原因・年別海難の発生状況を表 1.7.1-4及び図 1.7.1-4に示す。

主原因別の海難の発生状況は、見張り不十分によるものが26隻と多く全体の26.3%を占めている。

表 1.7.1-4 海難発生状況（主原因別/年別）（単位：隻）

主原因	年	平成 20年	平成 21年	平成 22年	平成 23年	平成 24年	総計	(割合)
見張り不十分		9	6	8		3	26	(26.3%)
操船不適切		2	6	7	2	3	20	(20.2%)
老朽衰耗		2	1	3	1	2	9	(9.1%)
船位不確認		3	2	1	1		7	(7.1%)
整備不良		3	1	1		2	7	(7.1%)
居眠り運航		1	1	3		1	6	(6.1%)
他船の過失		1		2	2		5	(5.1%)
船体機器整備不良						2	2	(2%)
水路調査不十分		1			1		2	(2%)
取扱不注意				1		1	2	(2%)
気象海象不注意			1		1		2	(2%)
漏電			1				1	(1%)
不完全修理		1					1	(1%)
避難時期不適切						1	1	(1%)
乗船者の死亡・行方不明・傷病					1		1	(1%)
火気取扱不注意					1		1	(1%)
その他		1		4	1		6	(6.1%)
合計		24	19	30	11	15	99	(100%)

資料：海上保安庁 交通部

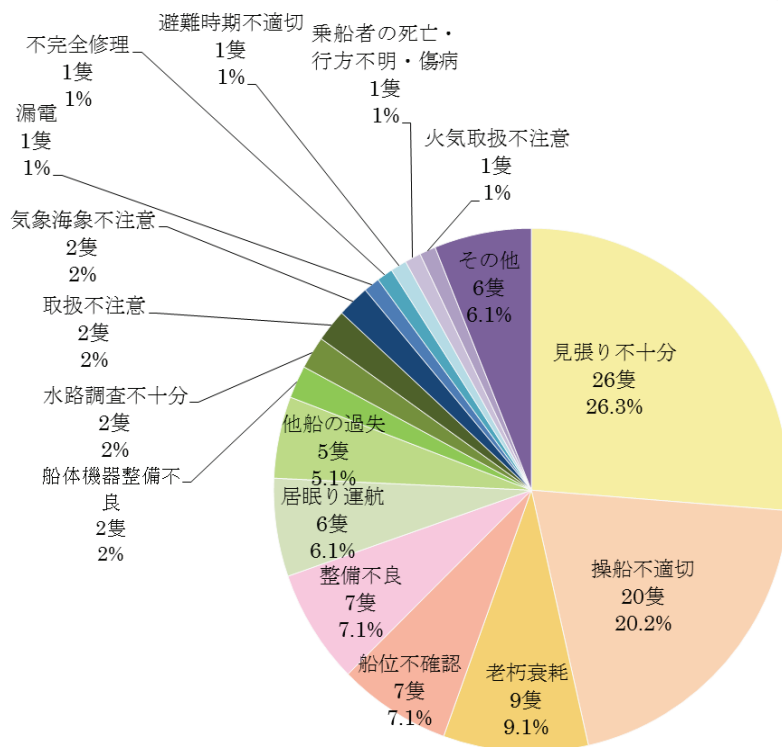


図 1.7.1-4 主原因別海難発生状況

(5) 海難事例

海難事例を表 1.7.1-5～表 1.7.1-8に示すとともに、海難発生場所を図 1.7.1-5に示す。

表 1.7.1-5 海難事例

番号	隻数	年	月	日	時	分	緯度	経度	海難種類	用途	総トン数	動態	動態その他	主要原因	衝突形態
1	1	H20	1	14	21	45	34.113	132.980	機関故障	レジャーボート	1			整備不良	
2	1	H20	1	15	7	30	34.103	132.985	乗揚	その他	1,006			他船の過失	
3	1	H20	1	22	11	35	34.132	132.880	衝突	漁船	4			見張り不十分	2隻の衝突
4	1	H20	1	22	11	35	34.132	132.880	衝突	貨物船	1,470			見張り不十分	2隻の衝突
5	1	H20	2	14	8	30	34.143	132.942	乗揚	レジャーボート	1	漂泊(機関:断)		船位不確認	
6	1	H20	3	11	14	40	34.110	132.980	衝突	レジャーボート	1			見張り不十分	2隻の衝突
7	1	H20	3	11	14	40	34.110	132.980	衝突	レジャーボート	1	漂泊(機関:入)		見張り不十分	2隻の衝突
8	1	H20	5	6	6	40	34.117	132.980	衝突	レジャーボート	1			見張り不十分	2隻の衝突
9	1	H20	5	6	6	40	34.117	132.980	衝突	タンカー	199			操船不適切	2隻の衝突
10	1	H20	5	19	9	35	34.122	132.987	機関故障	貨物船	498			不完全修理	
11	1	H20	6	10	21	8	34.113	132.996	乗揚	貨物船	26,136			操船不適切	
12	1	H20	6	24	11	0	34.131	132.911	衝突	レジャーボート	1	漂泊(機関:入)		見張り不十分	2隻の衝突
13	1	H20	6	24	11	0	34.131	132.911	衝突	レジャーボート	1	その他	微速航行	見張り不十分	2隻の衝突
14	1	H20	6	21	17	0	34.130	132.919	船舶その他	レジャーボート	1	漂泊(機関:入)		船位不確認	
15	1	H20	7	1	23	0	34.107	132.969	運航阻害	レジャーボート	1	係留		その他f	
16	1	H20	8	10	11	20	34.122	132.982	機関故障	レジャーボート	1	漂泊(機関:入)		老朽衰耗	
17	1	H20	8	24	8	30	34.113	132.893	機関故障	レジャーボート	1	漂泊(機関:断)		整備不良	
18	1	H20	8	26	11	30	34.146	132.890	機関故障	レジャーボート	4			整備不良	
19	1	H20	9	13	22	15	34.193	132.957	乗揚	貨物船	498			居眠り運航	
20	1	H20	9	15	10	0	34.145	132.934	乗揚	レジャーボート	3			船位不確認	
21	1	H20	10	4	11	55	34.144	132.934	乗揚	レジャーボート	1			水路調査不十分	
22	1	H20	11	3	9	35	34.145	132.913	機関故障	レジャーボート	1	漂泊(機関:入)		老朽衰耗	
23	1	H20	12	14	12	55	34.070	132.882	衝突	漁船	1	漂泊(機関:入)		見張り不十分	2隻の衝突
24	1	H20	12	14	12	55	34.070	132.882	衝突	レジャーボート	1			見張り不十分	2隻の衝突
25	1	H21	1	12	5	45	34.074	133.006	衝突	旅客船	9,710	その他	微速航行	操船不適切	物件との衝突

資料：海上保安庁 交通部



表 1.7.1-6 海難事例

番号	隻数	年	月	日	時	分	緯度	経度	海難種類	用途	総トン数	動態	動態その他	主要原因	衝突形態
26	1	H21	1	19	5	34.115	132.990	乗揚	貨物船	貨物船	2,959			操船不適切	
27	1	H21	1	20	4	34.130	132.988	衝突	貨物船	貨物船	6,381			操船不適切	2隻の衝突
28	1	H21	1	20	4	34.130	132.988	衝突	貨物船	貨物船	499			見張り不十分	2隻の衝突
29	1	H21	1	21	6	34.098	132.985	火災	プレジャーボート	プレジャーボート	1	係留		漏電	
30	1	H21	2	10	8	34.154	132.972	衝突	貨物船	貨物船	5,850	その他	微速航行	操船不適切	物件との衝突
31	1	H21	5	9	14	34.192	132.908	浸水	漁船	漁船	1	錨泊		操船不適切	
32	1	H21	7	26	5	34.127	132.962	機関故障	プレジャーボート	プレジャーボート	1			老朽衰耗	
33	1	H21	7	31	7	34.146	132.979	衝突	プレジャーボート	プレジャーボート	2	漂流(機関入)		見張り不十分	2隻の衝突
34	1	H21	7	31	7	34.146	132.979	衝突	プレジャーボート	プレジャーボート	3			見張り不十分	2隻の衝突
35	1	H21	8	29	5	34.193	132.920	乗揚	その他	その他	19			居眠り運転	
36	1	H21	9	19	7	34.117	133.017	転覆	プレジャーボート	プレジャーボート	1			操船不適切	
37	1	H21	10	18	5	34.125	132.962	機関故障	プレジャーボート	プレジャーボート	1			整備不良	
38	1	H21	10	20	12	34.107	133.027	乗揚	漁船	漁船	1	その他	微速航行	船位不確認	
39	1	H21	11	8	20	34.118	132.996	乗揚	タンカー	タンカー	498			船位不確認	
40	1	H21	11	23	9	34.161	132.934	推進器障害	プレジャーボート	プレジャーボート	2			見張り不十分	
41	1	H21	11	23	2	34.137	132.882	衝突	漁船	漁船	4			見張り不十分	2隻の衝突
42	1	H21	11	23	2	34.137	132.882	衝突	タンカー	タンカー	699			見張り不十分	2隻の衝突
43	1	H21	12	30	14	34.160	132.977	浸水	漁船	漁船	1	漂流(機関入)		気象海象不注意	
44	1	H22	1	18	8	34.069	133.007	機関故障	旅客船	旅客船	179	その他	微速航行	老朽衰耗	多重衝突(3隻+物件)
45	1	H22	1	20	23	34.078	133.000	衝突	タンカー	タンカー	394			居眠り運転	物件との衝突
46	1	H22	1	18	8	34.068	133.008	衝突	その他	その他	110	係留		他船の過失	多重衝突(3隻+物件)
47	1	H22	1	18	8	34.069	133.008	衝突	その他	その他	199	係留		他船の過失	多重衝突(3隻+物件)
48	1	H22	2	20	19	34.138	132.948	乗揚	プレジャーボート	プレジャーボート	3			船位不確認	
49	1	H22	2	28	11	34.121	132.912	浸水	プレジャーボート	プレジャーボート	1			操船不適切	
50	1	H22	2	28	17	34.126	132.986	船舶その他	貨物船	貨物船	1,219			その他f	

資料：海上保安庁 交通部

表 1.7.1-7 海難事例

番号	隻数	年	月	日	時	分	緯度	経度	海難種類	用途	総トン数	動態	動態その他	主要原因	衝突形態
51	1	H22	4	2	22	20	34.163	132.917	舵障害	タンカー	7,662			老朽衰耗	
52	1	H22	4	24	16	0	34.144	132.949	衝突	プレジャーボート	4	他	微速航行	見張り不十分	2隻の衝突
53	1	H22	4	24	16	0	34.144	132.949	衝突	プレジャーボート	1	漂泊(機関:入)		見張り不十分	2隻の衝突
54	1	H22	4	25	6	30	34.193	132.908	衝突	漁船	1	その他	微速航行中	見張り不十分	2隻の衝突
55	1	H22	4	25	6	30	34.193	132.908	衝突	漁船	1	漂泊(機関:入)		見張り不十分	2隻の衝突
56	1	H22	5	22	14	50	34.100	133.036	機関故障	プレジャーボート	1	漂泊(機関:入)		整備不良	
57	1	H22	6	16	0	10	34.155	132.893	衝突	貨物船	748			見張り不十分	2隻の衝突
58	1	H22	6	16	0	10	34.155	132.893	衝突	タンカー	198			操船不適切	2隻の衝突
59	1	H22	7	1	13	0	34.148	132.977	機関故障	貨物船	1,580			老朽衰耗	
60	1	H22	7	13	13	30	34.085	132.995	乗揚	その他	1,600	その他	沖出し作業中	操船不適切	
61	1	H22	8	1	11	50	34.147	132.975	機関故障	プレジャーボート	1			取扱不注意	
62	1	H22	8	8	14	55	34.147	133.008	乗揚	プレジャーボート	1	その他	低速航行中	見張り不十分	
63	1	H22	8	22	18	30	34.074	133.006	衝突	漁船	4			見張り不十分	物件との衝突
64	1	H22	10	3	16	15	34.188	133.028	衝突	漁船	4			居眠り運航	物件との衝突
65	1	H22	10	11	13	20	34.168	132.889	衝突	その他	2,000			その他 <sup>a</sup>	2隻の衝突
66	1	H22	10	11	13	20	34.168	132.889	衝突	漁船	4			見張り不十分	2隻の衝突
67	1	H22	5	27	22	30	34.157	132.894	衝突	貨物船	186			操船不適切	2隻の衝突
68	1	H22	5	27	22	30	34.157	132.894	衝突	タンカー	3,378			操船不適切	2隻の衝突
69	1	H22	11	15	22	30	34.133	132.986	衝突	タンカー	1,159			操船不適切	2隻の衝突
70	1	H22	11	15	22	30	34.133	132.986	衝突	旅客船	9,476			操船不適切	2隻の衝突
71	1	H22	12	18	6	30	34.200	132.926	乗揚	その他	167			居眠り運航	
72	1	H22	12	5	7	5	34.068	133.006	浸水	旅客船	15	係留		その他 <sup>f</sup>	
73	1	H22	12	5	7	5	34.068	133.006	転覆	プレジャーボート	4	係留		その他 <sup>f</sup>	
74	1	H23	1	31	13	37	34.071	133.006	衝突	旅客船	19	その他	微速航行中	操船不適切	2隻の衝突
75	1	H23	1	31	13	37	34.071	133.006	衝突	その他	52	係留		他船の過失	2隻の衝突

資料：海上保安庁 交通部

表 1.7.1-8 海難事例

番号	隻数	年	月	日	時	分	緯度	経度	海難種類	用途	総トン数	動態その他	主原因	衝突形態
76	1	H23	2	14	23	6	34.138	132.948	乗揚	貨物船	497		船位不確認	
77	1	H23	2	21	11	20	34.071	133.008	火災	作業船	286	係留	火気取扱不注意	
78	1	H23	3	4	1	5	34.128	132.997	舵障害	貨物船	2,363		その他	
79	1	H23	3	8	15	40	34.192	132.916	転覆	プレジャーボート	2		気象海象不注意	
80	1	H23	5	13	14	0	34.171	132.975	船舶その他	漁船	1		乗船者の死亡・行方不明・傷病	
81	1	H23	7	18	18	25	34.127	133.018	衝突	その他	110	その他	操船不適切	2隻の衝突
82	1	H23	7	18	18	25	34.127	133.018	衝突	その他	19	係留	他船の過失	2隻の衝突
83	1	H23	7	3	5	2	34.108	132.987	機関故障	プレジャーボート	1		老朽衰耗	
84	1	H23	10	30	7	30	34.117	132.996	乗揚	漁船	1		水路調査不十分	
85	1	H24	4	3	13	30	34.171	133.032	安全阻害	貨物船	10,000	錨泊	避難時期不適切	
86	1	H24	7	6	20	10	34.103	132.986	乗揚	貨物船	22,064		操船不適切	
87	1	H24	8	10	1	7	34.121	133.001	機関故障	貨物船	6,701		取扱不注意	
88	1	H24	8	19	8	10	34.102	133.022	衝突	プレジャーボート	1	漂泊(機関:入)	見張り不十分	2隻の衝突
89	1	H24	8	19	8	10	34.102	133.022	衝突	プレジャーボート	1		見張り不十分	2隻の衝突
90	1	H24	8	21	10	15	34.095	133.020	舵障害	タンカー	3,433		船体機器整備不良	
91	1	H24	9	3	19	15	34.083	133.042	機関故障	タンカー	499		老朽衰耗	
92	1	H24	9	21	19	0	34.150	132.991	乗揚	漁船	4	その他	見張り不十分	
93	1	H24	9	17	18	0	34.137	133.002	機関故障	プレジャーボート	1		整備不良	
94	1	H24	9	3	2	0	34.200	132.926	乗揚	貨物船	267		居眠り運航	
95	1	H24	10	14	16	30	34.129	132.963	運航阻害	プレジャーボート	2		船体機器整備不良	
96	1	H24	10	16	5	8	34.116	133.002	乗揚	貨物船	7,504		操船不適切	
97	1	H24	10	27	7	50	34.111	132.993	推進器障害	プレジャーボート	2	漂泊(機関:入)	老朽衰耗	
98	1	H24	11	15	2	18	34.117	132.997	乗揚	貨物船	7,329		操船不適切	
99	1	H24	12	10	15	50	34.190	132.900	機関故障	旅客船	179	その他	整備不良	

運航阻害: バッテリー過放電、燃料欠乏、ろ、かい喪失及び無人漂流をいう。

安全阻害: 転覆に至らない船体傾斜、走錨及び荒天難航をいう。

通常航行: 目的地向け、継続的かつ迅速に前進している場合をいう。

資料: 海上保安庁 交通部

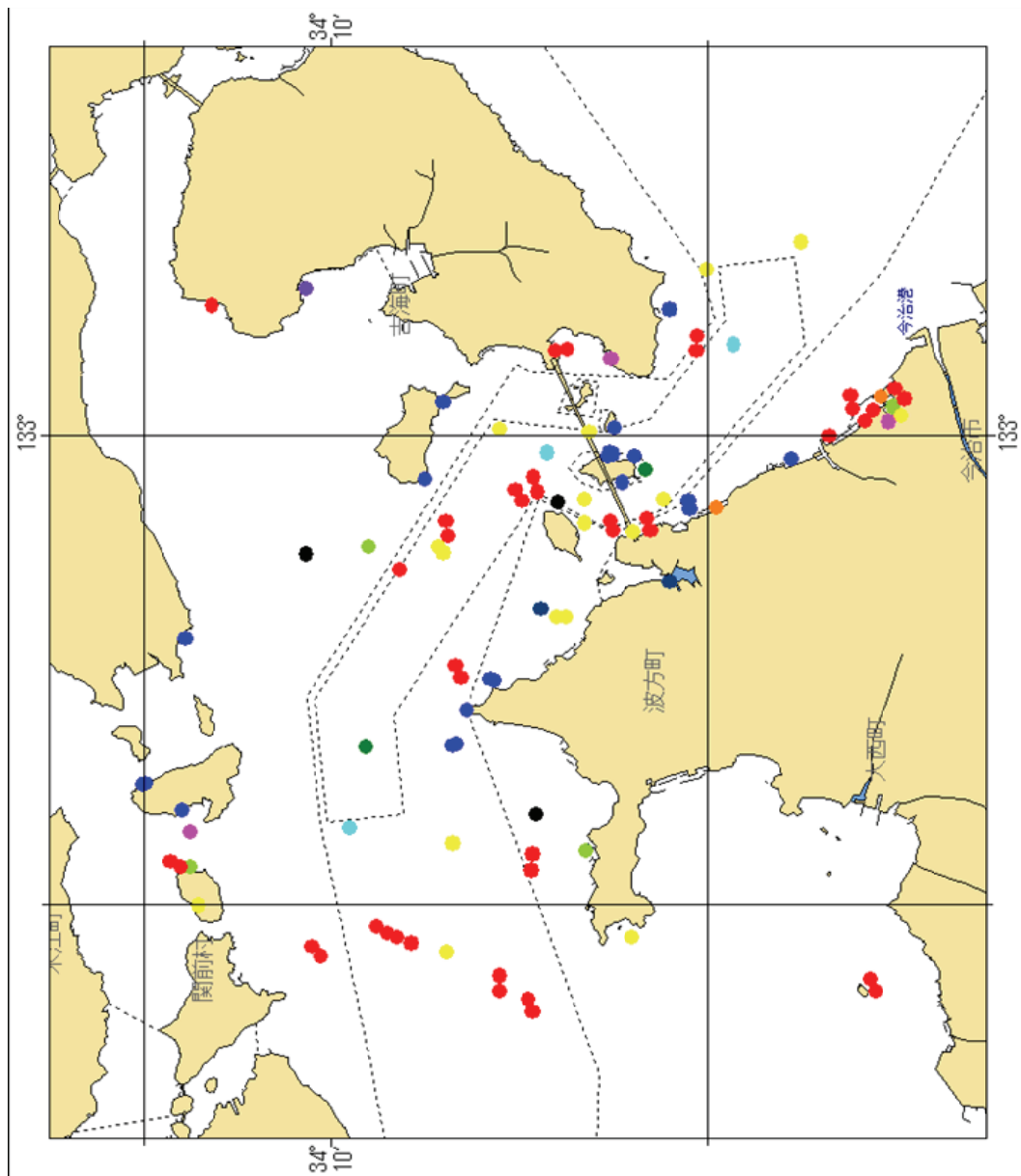


図 1.7.1-5 来島海峡航路付近における海難の発生場所

### 1.7.2 ヒヤリハット事例

表 1.7.2-1～表 1.7.2-3 にヒヤリハット事例（一部、海難に至った事例も含む）を示す。

表 1.7.2-1 海難・ヒヤリハット事例①

発生年月日	平成 21 年 1 月 19 日 19 時 05 分頃
略称	A号
船種	貨物船
総トン数	2,959 トン
乗組員数	不明
出港目的	輸送業務（鋼材 4910）
出発地	福山
目的地	韓国
航行形態	西航
潮流 / 流速	北流 / 3.0 ノット
主原因	操船不適切（順潮約 3 ノットの潮流に圧流され変針できないまま馬島に接近）
<p>来島海峡海上交通センターが、レーダーでA号確認、北流のため、潮流の情報、右側通航で中水道航行の指導を行った。</p> <p>貨物船A号の航跡が西水道に向うため、中水道を航行するよう再三指導。馬島への接近を注意喚起するも応答なく、乗揚げ。</p>	
発生状況図	

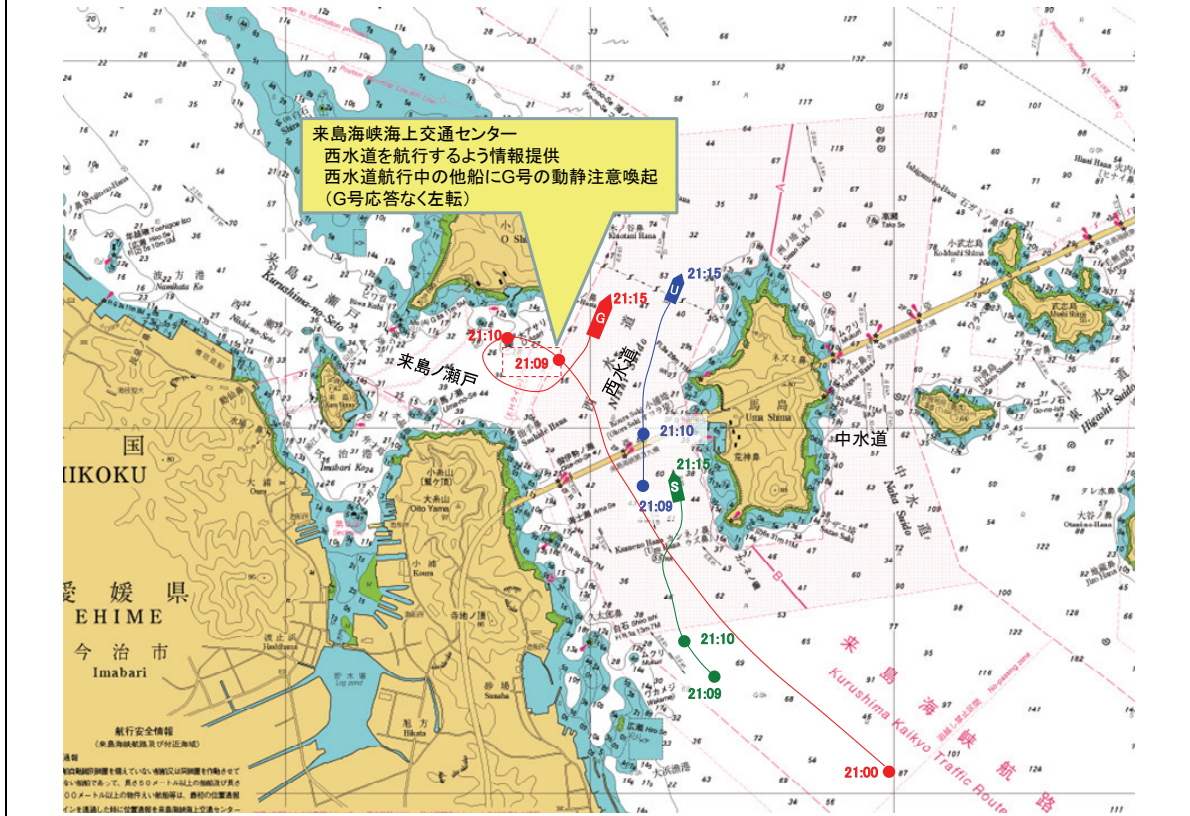


表 1.7.2-2 海難・ヒヤリハット事例②

発生年月日	平成 22 年 8 月 24 日 21 時 9 分頃		
略称	G号	U号	S号
船種	タンカー	貨物船	タンカー
総トン数	7,751 トン	3,413 トン	1,999 トン
乗組員数	不明	不明	不明
出港目的	輸送業務 (シ/ノエチ)	輸送業務	輸送業務
出発地	水島	福山	姫路
目的地	韓国	関門	韓国
航行形態	西航	西航	西航
潮流 / 流速	南流 / 6.5 ノット		
主原因	水路調査不十分 (西水道と来島ノ瀬戸の誤認)		

来島海峡海上交通センターが、レーダーで西水道から来島ノ瀬戸に外れて航行しようとするG号を発見、VHFで西水道を航行するよう情報提供を行ったが応答がなく、浅瀬への乗揚げ及び他船との衝突のおそれがあるため、引き続きVHFによる情報提供及び西水道航行中の他船へG号の動静に注意し衝突防止に努めるよう情報提供を行った結果、G号は航路へ復帰し、乗揚げ及び他船との衝突を回避したもの。

発生状況図



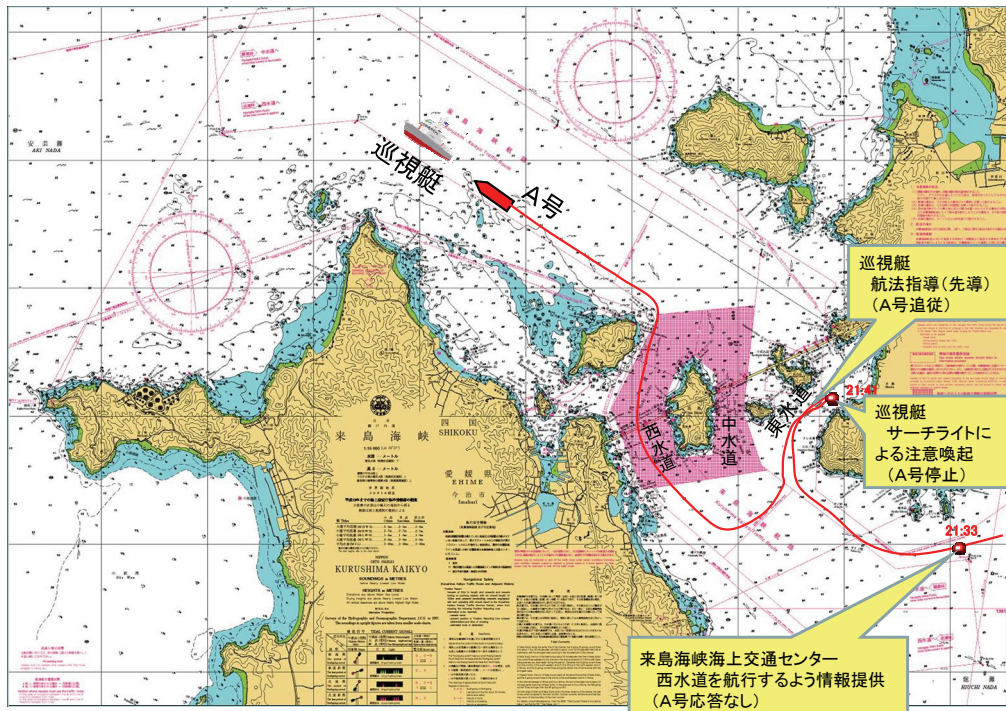
資料：第六管区海上保安本部

表 1.7.2-3 海難・ヒヤリハット事例③

発生年月日	平成 23 年 3 月 11 日 21 時 33 分頃
略称	A号
船種	貨物船
総トン数	2,992 トン
乗組員数	14 名 (国籍別乗組員数：中国 11 名 インドネシア 2 名 ミャンマー1 名)
出港目的	輸送業務
出発地	姫路
目的地	韓国仁川
航行形態	西航
潮流 / 流速	南流 / 0.9 ノット
主原因	航法不知（順潮時中水道、逆潮時西水道の航法の不知）及び水路調査不十分（中水道と東水道の誤認）

来島海峡海上交通センターが、レーダーで来島海峡航路東口を北に外れて迷走するA号を発見、VHFで西水道を航行するよう情報提供を行ったが応答がなく、浅瀬への乗揚げ及び他船との衝突のおそれがあるため、引き続きVHFによる情報提供等を行うとともに、巡視艇を急行させサーチライト等での注意喚起及びA号の先導を行った結果、乗揚げ及び他船との衝突を回避したものの。

発生状況図



資料：第六管区海上保安本部



### 1.7.3 ヒヤリハット事例の整理

第六管区海上保安本部および海事関係者から提供されたヒヤリハット事例の資料を基に改めて整理した結果を以下に示す。

#### (1) ヒヤリハット事例の分類

ヒヤリハット事例には様々なパターンの事例があり、整理を行うにあたり、これらをいくつかのパターンに分類して整理することとした。

パターン分類では、来島海峡航路特有の順中逆西の航法等を勘案することに重点を置くべきと思料する。そこで、特異な事例よりもむしろ来島海峡航路の現況を考慮したうえで種々の危険性を孕んだ事例が重要と考え、大まかに以下の分類として整理することとした。

分類①：航路内における船舶同士の接近・追い越し

航路内には追越し禁止区間が設定されており、船速、運動性能の相異等から船舶同士の異常接近等が考えられる。

分類②：航路出入口周辺での進路交差

航路出入口付近にて航路への進入船舶同士の交差もしくは航路への入出船舶との交差が考えられる。

分類③：転流時の水道逆走

転流時に航行水道が移行することにより、航法を理解していない船舶が逆走することが考えられる。

分類④：潮流の影響

潮流が航行船舶の操船に影響を及ぼすことが考えられる。

その他：機関故障、迷走、乗揚げ等

ヒヤリハット事例の各分類の割合を表 1.7.3-1 に示す。なお、ここに示す件数はあくまで入手することのできた資料の範囲での値であり、参考値として捉える必要がある。

表 1.7.3-1 ヒヤリハット事例の各分類の割合

	分類①	分類②	分類③	分類④	その他	合計
第六管区海上保安本部提供事例 (平成20年7月～平成25年6月までの5年分)	34件	2件	5件	0件	63件	104件
海事関係者提供事例 (年月日不明)	9件	6件	1件	2件	13件	31件
合計	43件	8件	6件	2件	76件	135件

## (2) 各分類における整理

各分類における整理結果を以下に示す。各分類において代表的な事例を示すと共に各分類ごとに考察を行った。

### ① 分類①：航路内における船舶同士の接近・追い越し

表 1.7.3-2 に航路内における船舶同士の接近・追い越しの事例を示す。

表 1.7.3-2 航路内における船舶同士の接近・追い越しの事例

発生時間帯	2220 時頃
気象	天候：晴 風向： 風力： 視程：7～10 マイル
海象	潮流：南流約 4 ノット
対象船舶	A 号（貨物船 17,542GT）
対象船舶	B 号（貨物船 約 8,000GT）
<u>ヒヤリハット概要</u> A 号は西水道を通過して西航すべく、備後灘航路 1 号ブイ手前にて他船との前後位置を調整するため前方を航行する B 号と交信し、7～8 ケーブルの距離を保って航路に入ることとした。A 号は約 9 ノットで入航し、ウズ鼻を過ぎた頃より潮流の影響を受け約 7 ノットまで船速が落ちたが、先行している B 号との距離が 6 ケーブルに近づいた。さらに来島海峡第 3 大橋を過ぎた頃、B 号との距離が 2.5～3 ケーブルまで急激に接近した。A 号から B 号に速力を上げるよう要請し、次第に距離は離れたが、A 号がレーダで確認すると B 号の前方約 7 ケーブルに小型船が航行していた。	

### <考察>

表 1.7.3-2 に示す事例は海事関係者から得たヒヤリハット事例であり、航路内に複数の船舶が存在している際に起こったものである。潮流の影響を受けながら他の船舶との距離を保って航行する際に危険を生じる場合があることを示す例であり、昨年度から実施している操船シミュレーションでは単独航行の検証のみを行っていることから、このような他船の影響を加味した操船シミュレーション等による検証も重要になるものと思慮する。

また、その他のヒヤリハットでは、平成 22 年 7 月に改正された海上交通安全法により設定された追越し禁止区間で他船に接近し追い越すという事例が多くを占めていた。

他船の影響は仮に航法を右側通航としたとしても起こりうる問題であり、こうしたことから上記のような操船シミュレーション等によるさらなる検証が必要である。

② 分類②：航路出入口周辺での進路交差

表 1.7.3-3 および表 1.7.3-4 にそれぞれ航路西口・東口周辺での進路交差事例を示す。

表 1.7.3-3 航路出入口（西口）周辺での進路交差事例

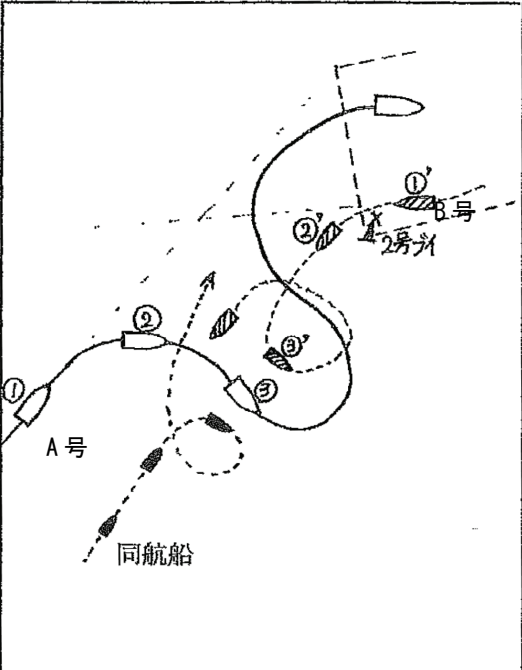
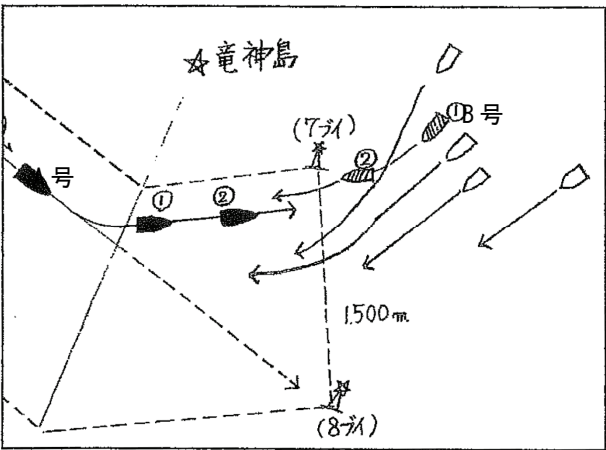
発生時間帯	0400 時頃
気象	天候：霧雨 風向： 風力： 視程：1,000m
海象	潮流：南流 2～3 ノット
対象船舶	A 号（客船 25,611GT）
対象船舶	B 号（内航小型船）
<p><u>ヒヤリハット概要</u></p> <p>A 号は中水道に向け航路西口の北西端に向け、速力約 14 ノットで航行中であつた。A 号が航路西口まで 1 マイル付近に来た頃、B 号は航路南側を西航していた。A 号は B 号が航路を出た後、そのまま直進して西に向かうと思ひ、左舷対左舷で交わすべく右転した。</p> <p>ところが B 号は 2 号ブイ通過後に左転したため両船は急接近することとなつた。A 号はそのまま右急旋回を続け、B 号も急左転したため衝突は免れた。また A 号に続いていた同航船も頭を押えられることとなり A 号と急接近したが、同航船も右急旋回し衝突は免れた。</p> 	

表 1.7.3-4 航路出入口（東口）周辺での進路交差事例

発生時間帯	0040 時頃（夜間）
気象	天候：晴れ 風向：南 風力：弱 視程：良好
海象	潮流：南流 3 ノット
対象船舶	A 号（バルカー14,286GT）
対象船舶	B 号（大型 PCC）
<p><u>ヒヤリハット概要</u></p> <p>A 号は中水道を抜け航路東口に向け東航中であつた。航路東口付近には西に向かい 5～6 隻の船団が航路に進入しようとしていた。同船団のほとんどは小型鋼船であつたが、そのうち一隻が B 号であつた。船団が航路に進入する際、B 号が急に右転し、A 号と 7 号ブイとの間（間隔約 300m）に向け進入してきたため、A 号と B 号は左舷対左舷、距離 100～150m 程度で航過した。</p> 	

< 考察 >

表 1.7.3-3 および表 1.7.3-4 に示すように航路出入口付近にて、航路進入船舶と航路を出る船舶とが危険な見合い関係になり、ヒヤリハットを起こしている。航路進入船舶の針路もさまざまであり、また航路を出ていく船舶も順中逆西の航法から潮流により左側・右側通航が切り替わるため、針路も変わってくる。

航路出入口付近での危険な見合い関係が生じることは十分留意しておく必要があるが、仮に右側通航とした場合、通航水道における針路が変わらないことからある程度の整流が期待できるのではないかと思慮する。

③ 分類③：転流時の水道逆走

表 1.7.3-5 および表 1.7.3-6 にそれぞれ転流時の中・西水道逆走事例を示す。

表 1.7.3-5 転流時の中水道逆走事例

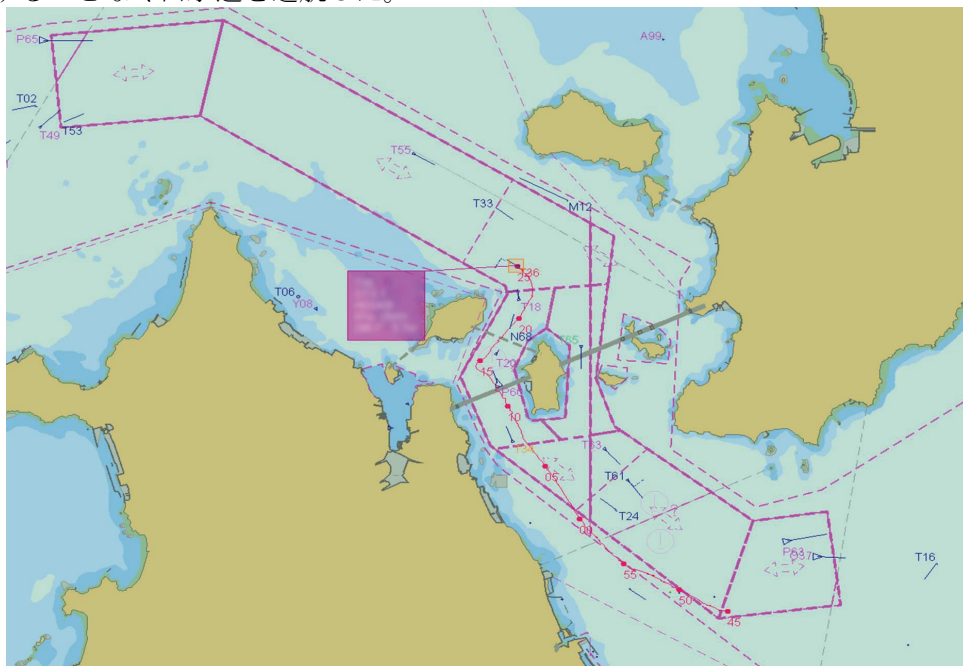
発生時間帯	平成 24 年 4 月 15 日 0700 時頃
気象	天候：晴 風向：東南東 風速：1m/s 視程：9 (50km 以上)
海象	潮流：南流 0.4 ノット
対象船舶	A 号 (貨物船 1,989GT)
対象船舶	B 号 (貨物船 199GT)
<p><u>ヒヤリハット概要</u></p> <p>東航していた A 号に対して、0645 マーチスから転流指示があり、右側航行に移行し、西水道に向かうよう指示があった。A 号は指示に従い西水道に向けて航行を始めたが小島変針点に差し掛かって西水道に変針する兆候は見られず、マーチスからの呼びかけにも応答することなく中水道を逆航した。</p> <p>馬島南側には中水道に向け北上中の B 号があったが、マーチスからの待機要請に従い、逆航船の A 号をかわしてから中水道に向け航行を再開したため事なきを得た。</p> <p>A 号船長は、順中逆西の航法を熟知していたものの西水道に漁船が多くいたことから中水道を航行したとしている。</p>	

表 1.7.3-6 転流時の西水道逆走事例

発生時間帯	平成 25 年 3 月 11 日 2300 時頃
気象	天候：晴 風向：南南東 風速：3m/s 視程：7 (10km 以上 20km 未満)
海象	潮流：南流 1.9 ノット
対象船舶	A 号 (タンカー1,598GT)

ヒヤリハット概要

南流のため西水道へ向け西航中の A 号に対して、2259 マーチスから転流時の航法指示のため中水道に向かうよう指示があったが、再三のマーチスからの呼びかけにも応答することなく西水道を逆航した。



<考察>

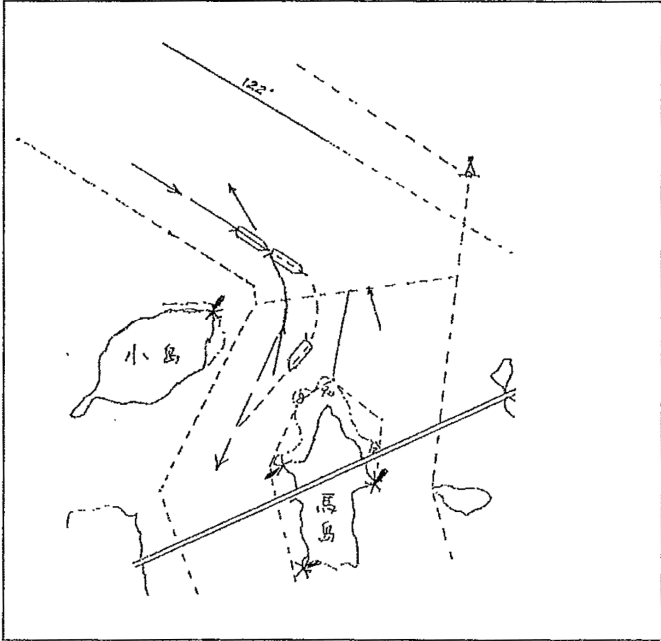
件数こそ多くないものの、表 1.7.3-5 および表 1.7.3-6 に示すように転流時の通航水道の移行に従わずに逆走する例があった。順中逆西の航法を熟知した上で逆走した船舶もあったが、少なくとも外国船などの現状の航法を熟知していない船舶などにとっては、こうした事例は仮に右側通航とした場合には発生件数も減少するものと思慮する。

また、転流時の通航水道の移行に伴い航路内での船舶同士の交差も考えられるが、今回整理した事例には見られなかった。

④ 分類④：潮流の影響

表 1.7.3-7 に潮流の影響の事例を示す。

表 1.7.3-7 潮流の影響事例

発生時間帯	0200 時頃
気象	天候：良好 風向： 風力： 視程：
海象	潮流：北流 3～3.5 ノット
対象船舶	A 号（タンカー22,596GT）
<p>ヒヤリハット概要</p> <p>A 号は小島灯標を正横に見るころから、徐々に右転し西水道に進入すべく右舵 10 度をとったが、小島灯標を過ぎても舵効が無くハードスタボードとしたが、直進するのみで右転の気配が見られなかった。舵角指示器に異常は無く左転してやりなおすか迷っているうちに舵効が現れ事なきを得た。</p> 	

<考察>

表 1.7.3-7 に示すように西水道を右側通航した際に潮流の影響で船舶の舵効が悪くなった事例である。昨年度までの操船シミュレーション結果から強潮流時の単独航行について一定の確認が得られたが、実際に潮流の影響を受けた事例もあることから、さらにより現実的な潮流条件において検証をすることが重要であると思慮する。



参考資料

**【汽船第二富美丸同南都丸接触事件】**

**来島海峡の通航方法に関して、「順中逆西」航法の適用が初めて明示された海難審判判例**

大正12年1月11日0503、コノ瀬の南方 $5\frac{3}{4}$ ケーブル付近で、東京より宇部に向かう南都丸(西航船)と宇部より東京に向かう第二富美丸(東航船)が衝突した。当時、潮流は、南流の末期であった。

原裁決では、両船長を譴責すると言い渡されたが、抗告により原裁決は取り消され、第二富美丸が航海者一般の常用航法に反し、順潮に乗じて来島海峡西水道を通航せんとしたとして、第二富美丸船長の運航上の過失と裁決された。(大正12年6月19日高等海員審判所)

## 成文法の変遷

成文法(現行法)における来島海峡の航法に関する規定は次のとおり。

	内海水道航行規則	特定水域航行令	海上交通安全法(現行法)
公布年月	昭和4年2月	昭和28年12月	昭和47年7月3日
航法 基本航法 順中逆西 の原則	<p>第六条 船ハ来島海峡ニ於テハ左ノ航法ニ依ルベシ</p> <p>一 中水道ハ順潮ノ場合ニ限り又西水道ハ逆潮ノ場合ニ限り通航スルコト</p>	<p>(来島海峡における航法)</p> <p>第七条 動力船は、来島海峡を東行し、又は西行する場合には、法第二十五条第一項の規定にかかわらず、左に掲げる航法によらなければならない。</p> <p>一 順潮にあつては中水道を航行し、逆潮にあつては西水道を航行すること。</p>	<p>(来島海峡航路)</p> <p>第20条 船舶は、来島海峡航路をこれに沿って航行するときは、次の各号に掲げる航法によらなければならない。この場合において、これらの航法によって航行している船舶については、海上衝突予防法第9条第1項の規定は、適用しない。</p> <p>一 潮の場合は来島海峡中水道(以下「中水道」という。)を、逆潮の場合は来島海峡西水道(以下「西水道」という。)を航行すること。</p>
転流時の特例		<p>但し、これらの水道を航行している間に転流があつた場合において、これらの航法によることができないときは、そのまま当該水道を航行することができるものとし、</p>	<p>ただし、これらの水道を航行している間に転流があつた場合は、引き続き当該水道を航行することができることとし、</p>
小島・波止浜間を航行する船舶の特例	<p>但シ小島波止浜間ノ水道ヲ通航スル汽船ハ順潮ノ場合ト雖西水道ヲ通航スルコトヲ妨ゲズ</p>	<p>また、小島と波止浜との間の水道を航行する船舶は、順潮であっても、西水道を航行することができるものとする。</p>	<p>また、西水道を航行して小島と波止浜との間の水道へ出ようとする船舶又は同水道から来島海峡航路に入つて西水道を航行しようとする船舶は、順潮の場合であっても、西水道を航行できることとする。</p>
衝突防止 中水道經由時の航法	<p>二 前号ノ規定ニ依リ中水道ヲ通航スル汽船ハ龍神島、津島及アゴノ鼻ニ近寄り</p>	<p>二 中水道を航行する場合には、龍神島、津島及びアゴノ鼻にできる限り近寄つて航行すること。</p>	<p>二 中水道を經由して航行する場合は、できる限り大島及び大下島側に近寄つて航行すること。</p>
西水道經由時の航法	<p>又西水道ヲ通航スル汽船ハ之ニ遠ザカリテ航行スルコト即チ行逢汽船ニ在リテハ南流ニ於テ互ニ右舷ヲ相対シテ航過スルモノトス</p>	<p>三 西水道を航行する場合には、龍神島、津島及びアゴノ鼻からできる限り遠ざかつて航行すること。</p>	<p>西水道を經由して航行する場合は、できる限り四国側に近寄つて航行すること。</p>
小島波止浜間を航行する船舶の航法	<p>三 第一号但書ノ規定ニ該当スル汽船ハ海峡ノ西側(今治港防波堤燈台、大浜燈台、来島白石燈標)ニ近寄りテ航行スルコト</p>	<p>この場合において、小島と波止浜との間の水道を航行する船舶は、その他の船舶の西側を航行しなければならない。</p>	<p>この場合において、西水道を航行して小島と波止浜との間の水道へ出ようとする船舶又は同水道から来島海峡航路に入つて西水道を航行しようとする船舶は、その他の船舶の四国側を航行しなければならない。</p>
航路航行 船舶優先		<p>第八条 動力船は、来島海峡において、中水道若しくは東水道から今治方面に向けて航行す</p>	

		る場合又は今治方面から中水道若しくは東水道に向けて航行する場合にあつては、法第十九条の規定にかかわらず、中水道又は西水道を航行して東行し、又は西行する動力船の進路を避けなければならない。	
信号 転流時に水道部を航行する船舶の信号	中水道又ハ西水道ヲ通航スル汽船ハ転流時ニ在リテハ一ノ瀬鼻又ハ龍神島ニ並航シタトキヨリ中水道又ハ西水道ヲ通過シ終ル迄汽笛又ハ汽角ヲ以テ数回ノ信号ヲ為スベシ 中水道通航汽船 一長声 西水道通航汽船 二長声	(来島海峡における信号) 第九条 動力船は、来島海峡においては、法第二十五条第二項に規定する信号を行つてはならない。 2 動力船は、来島海峡の中水道を東行し、又は西行する場合において、中水道を通過し終わるまでに転流があることが予想されるときは、一ノ瀬鼻又は龍神島に並航した時から中水道を通過し終る時まで、汽笛を用いて長音一回を鳴らさなければならない。 3 動力船は、来島海峡の西水道を東行し、又は西行する場合において、西水道を通過し終わるまでに転流があることが予想されるときは、一ノ瀬鼻又は龍神島に並航した時から西水道を通過し終る時まで、汽笛を用いて長音二回を鳴らさなければならない。	第 21 条 汽笛を備えている船舶は、次の各号に掲げる場合、運輸省令で定めるところにより信号を行わなければならない。 一 中水道又は西水道を来島海峡航路に沿って航行する場合において、前条第二項の規定による信号により転流することが予告され、中水道又は西水道の通過中に転流すると予想されるとき。
小島波止浜間を航行する船舶の信号	小島波止浜間ノ水道ヲ通航スル汽船ハ来島又ハ龍神島ニ並航シタルトキヨリ西水道ヲ通過シ終ル迄汽笛又ハ汽角ヲ以テ数回三長声ヲ発スベシ	但し、小島と波止浜との間の水道を航行する動力船は、来島又は龍神島に並航した時から西水道を通過し終る時まで、汽笛を用いて長音三回を鳴らさなければならない。	二 西水道を来島海峡航路に沿って航行して小島と波止浜との間の水道へ出ようとするとき、又は同水道から同航路に入って西水道を同航路に沿って航行しようとするとき。 2 海上衝突予防法第三十四条第六項の規定は、来島海峡航路及びその周辺の運輸省令で定める海域において航行する船舶については適用しない。
航路横断船舶の信号		4 動力船は、来島海峡において、中水道又は東水道から今治方面に向けて航行する場合は、中渡島に並航した時から今治港東防波堤燈台付近に至る時まで、今治方面から中水道又は東水道に向けて航行する場合は、今治港防波堤燈台付近を通過する時から中渡島に並航する時まで、昼間は、最も見えやすい場所に国際信号旗の第一代表旗及びC旗をこの順序に上下に連掲し、夜間は、	

		汽笛を用いて長音四回を鳴らさなければならない。	
潮流流向 潮流の流向	第七条 前条ノ潮流ノ流向ニ付テハ中渡島潮流信号所ノ潮流信号ニ又之ニ依リ難キ場合ハ水路部刊行潮汐表ニ依ルモノトス	(潮流の流向) 第十条 第七条及び前条の潮流の流向については、中渡島潮流信号所の潮流信号によとし、これによることができない場合は海上保安庁刊行の潮汐表によるものとする。	第20条 2 前項第1号の潮流の流向は、運輸省令で定めるところにより海上保安庁長官が信号により示す流向による。

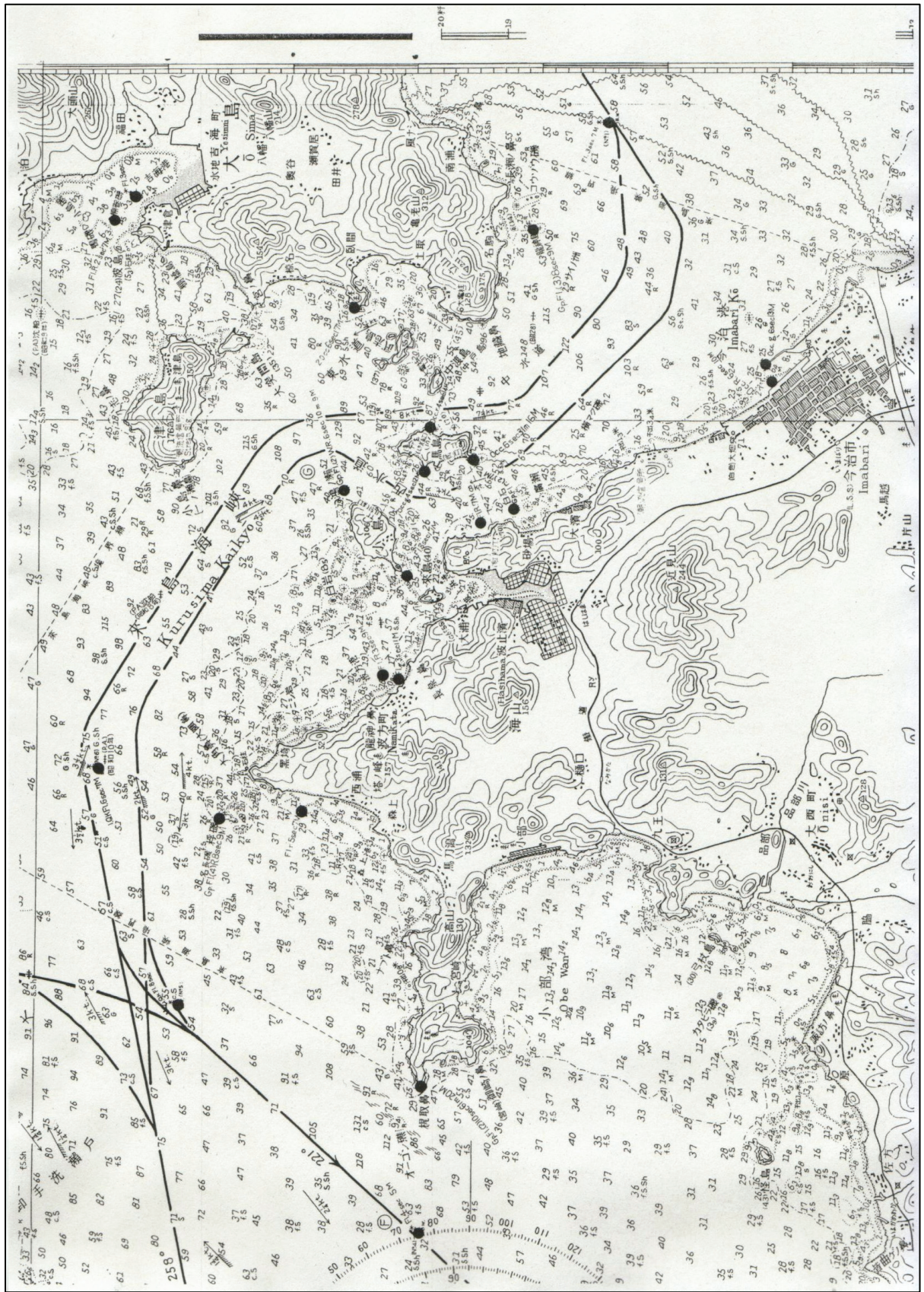
## 海図に見る来島海峡の沿革

海上保安庁海洋情報部保管の過去の海図から、当時の来島海峡の航路環境を知ることができる。



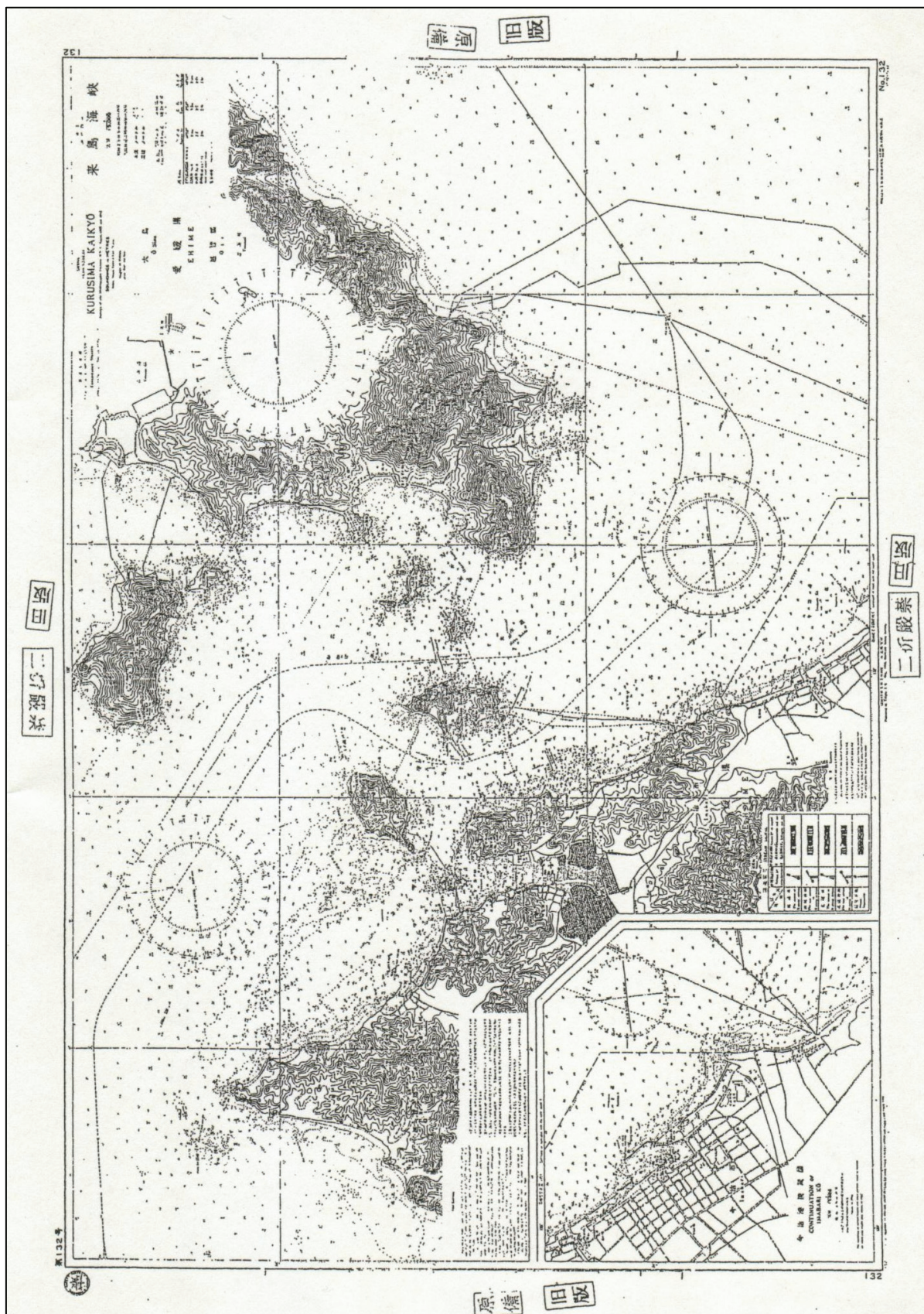






昭和4年発行(大正9年~12年測量)





昭和43年発行（昭和2年測量）