

平成 1 3 年度

三河湾沿岸流観測報告

平成 1 4 年 8 月

第四管区海上保安本部

1 はじめに

船舶の航行安全、防災、海難救助、漂流予測等のための基礎資料及び海図記載の潮流資料を得るため実施した三河湾沿岸流観測の結果を報告する。

2 観測の概要

(1) 観測海域

三河湾 (図1)

(2) 実施期間

平成13年11月12日～11月30日まで(19日間)

(3) 観測船

測量船「いせしお」

(4) 作業班の構成

・現地作業班

班 長	第四管区海上保安本部水路部水路課海象係長	木村 琢磨
班 員	第四管区海上保安本部水路部水路課海象係員	福良 博子
〃	測量船「いせしお」船長	山本 常夫
〃	〃 機関長	石原 信雄
〃	〃 主任機関士	吉岡 直行
〃	〃 航海士補	渡部 千尋

・資料整理班

班 長	第四管区海上保安本部水路部水路課海象係長	木村 琢磨
班 員	第四管区海上保安本部海洋情報部海洋調査官	並木 正治
〃	第四管区海上保安本部海洋情報部海洋調査官付	福良 博子

(5) 観測方法

三河湾吉田港口灯浮標付近(図1参照)に、図2の流速計設置要領図の方法により吊り下げ型超音波流速計(以下、流速計)を設置し、15昼夜連続観測を実施した。

測点位置、流速計の設定値等をまとめると表1のとおりである。

表1 観測設定値等一覧

データ No.		241513			
設置位置		吉田港口灯浮標 34 - 45.8N 137 - 04.9E			
使用流速計		RDInstruments 社製 Workhorse (600kHz)			
測定間隔	10分	測定時間	2分	標準偏差	0.7cm/s
発信数	240ping	観測層数	18層	観測層厚	0.5m
設置水深	9m	消費電力	123WH	使用メモリ	1.34MB
実測観測層		水面下 1.4 ~ 7.9m (0.5m 毎)			

(6) 観測の経過

11月13日に、測量船「いせしお」により吉田港口灯浮標に流速計を設置し、11月30日に流速計を揚収した。設置期間中は、11月20・21・26日に目視による設置状況の見回りを実施し、オープンプイを流速計に抱き合わせて1日4回位置情報を送信させ、流速計の設置状況を確認した。

また、11月13・14・20・21・26・29日に流速計設置周辺海域において、測量船「いせしお」搭載型超音波流速計（以下、「いせしお」ADCP）により、流況を計測した。

観測期間中には、10m/sを越える北西風が連吹する日もあったが、流速計の流失等の事故もなく予定どおり観測を実施できた。

3 観測結果

(1) 観測層

表2に、%goodが60以下のデータ及び異常なデータを欠測とした場合における各層別のデータ欠測率を示す。これを基に、18層の観測層のうち第1～14層を、実際に精度良く観測できた層として採用し、データ解析に使用した。

欠測の要因としては、第15層(8.4m)以深からは干潮時に海底を捉えていたためと思われる。

表2 各層別データ欠測率

層	第1層	第2層	第3層	第4層	第5層	第6層	第7層	第8層	第9層
欠測率(%)	2.7	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
層	第10層	第11層	第12層	第13層	第14層	第15層	第16層	第17層	第18層
欠測率(%)	0.2	0.2	0.2	0.4	6.7	21.7	46.2	69.7	71.4

(2) 時系列変化

図3に、No.241513（以下、本観測点）の各観測層の流速ベクトル、25時間移動平均、北方・東方成分の時系列変化、図4に表面水温の時系列変化を示す。

各層においてほぼ1日2回の上げ・下げ潮流が見られ、特に中層にて顕著であった。

全般的に流速が弱いため、流速ベクトル時系列のみで傾向を見るのは難しいが、25時間平均時系列とあわせて見ると、上層で南方向の強い流れが続いている場合において、下層においては逆方向の北方向の流れが発生している点に注目される。特に25日～26日において顕著に傾向が出ている。観測地点の北側は陸地であるため、流出する水量を補完するための鉛直循環が行われていると考えることができる。

水温データは、観測期間中の日変化（昼は高く夜は低い）はそれほど顕著ではなく、26日に急激に上昇したのを除き、期間中徐々に低下していった。

また、各層の流速ベクトル図を利用して、表層から底層までの変化の様子をアニメーションにしたところ、各層によって変化する流れの特徴が見ることが出来た。（画像のアクセス先は巻末に記載した。）

(3) 風との相関

観測期間中の風データとして、図5に愛知県海況自動観測ブイ No.2（34-44.5N, 137-04.5E；以下、愛知県ブイ）の風データの風速ベクトル、25時間移動平均を示し、図6に期間中の愛知県ブイにおける、風向別風速頻度分布図、風速別頻度分布図、風向別最大風速分布図を示す。

なお、先述の流速ベクトル、25時間移動平均、北方・東方成分は上方を0°としているが、風速ベクトル及び25時間移動平均は、風向を流向と合わせるために+180°反転させた。

設置期間中の風は、図6のとおり北北西方向が卓越風であり、北～西方向に至っては、期間中における割合が91.9%を占めた。

また、各層の25時間移動平均流と風との相関係数を、北方と東方成分に分け、それぞれ計算した結果が表3のとおりである。

表3では0.4以上の係数を便宜上赤字としたが、観測データからは0.5以上の大きな相関は見られなかった。この要因として、卓越風である北西風が陸部からの風であり、十分な吹送距離がなく、大きな吹送流が発生するに至らなかったためと考えられる。

図7に25時間移動平均流と風との相関係数、図8に相関係数最大時における遅延時間を示す。北方成分については、概ね中層を境として、上層は(正)相関が高めであり、遅延時間も0時間であるが、下層は逆相関が高めという傾向がみられる。それに比べて、東方成分については北方成分ほど層による差が明らかではなく、全層にわたって(正)相関は低めであり逆相関の方が高めであった。遅延時間も逆相関は全層40時間台であるのに対し、(正)相関は係数が小さいこともあり、層によってばらつく結果となった。

表3 25時間移動平均流と風との相関係数

層		第1層	第2層	第3層	第4層	第5層	第6層	第7層
北方成分	相関最大	0.3442	0.4209	0.4067	0.3704	0.4008	0.3279	0.2870
	最大時遅延時間	0	0	0	0	0	0	27
	逆相関最大	0.1061	0.1684	0.1340	0.1020	0.1747	0.1303	0.2064
	最大時遅延時間	120	120	120	120	120	104	66
東方成分	相関最大	0.0875	0.0644	0.0626	0.0525	0.1082	0.0858	0.0259
	最大時遅延時間	98	98	97	0	0	0	71
	逆相関最大	0.2912	0.3288	0.2980	0.2440	0.2724	0.2788	0.3626
	最大時遅延時間	46	46	46	51	44	44	43
層		第8層	第9層	第10層	第11層	第12層	第13層	第14層
北方成分	相関最大	0.3347	0.3105	0.2690	0.2523	0.2503	0.2544	0.2073
	最大時遅延時間	33	120	35	120	120	33	120
	逆相関最大	0.1972	0.3704	0.3537	0.3409	0.3562	0.3784	0.4078
	最大時遅延時間	0	0	0	0	0	0	0
東方成分	相関最大	0.0596	0.0707	0.1096	0.1016	0.1188	0.1948	0.1756
	最大時遅延時間	71	71	71	71	71	120	120
	逆相関最大	0.3892	0.3920	0.4597	0.4127	0.4203	0.4246	0.4308
	最大時遅延時間	42	41	40	40	41	40	42

(4) 流向・流速別頻度統計

図9に各層の流向別流速頻度分布図、図10に流速別頻度分布図、図11に流向別最大流速分布図を、表4に上げ潮流(各層とも北～北東～東方向の流れを上げ潮流として統一し、集計した)及び下げ潮流(同様に南～南西～西)卓越方向の出現頻度を示す。

流向別頻度分布については図9及び表4のとおり、表層及び底層である第1・2・13・14層で若干値が小さくなるものの、上げ潮流卓越方向については30%前後、下げ潮流については約40%と、ほぼ一定の頻度となっている。

また、上げ・下げ潮流の卓越方向については、観測点における海底地形が北側が浅く南側が深いため、斜面に沿う方向に流れやすいとも考えられる。

表層から底層までの変化の様子をアニメーションにしたところ、層が深くなるにつれ、上げ潮流卓越方向については東北東に卓越していたのが北北東に変移し、下げ潮流卓越方向については南西から西南西に変移しているのがみられる。

流速別頻度分布については、図10のとおり各層において0.1knot台の流れが40%台を示し、0.2knot未満の弱い流れが約8割を占め、0.4knot以上の流れは殆どなかった。

最大流速については、図11のとおり各層とも下げ潮流時に0.4～0.5knot台を示した。また流向別に最大流速をみると、図11のとおり表層付近はどの方向においてもほぼ同様に流れているが、深くなるにつれ西南西方向が強くなる傾向がみられる。

流速計頻度分布、最大流速についても、アニメーションにより各層の変化の様子が伺える。

表4 上げ・下げ潮流卓越方向出現頻度

層	第1層	第2層	第3層	第4層	第5層	第6層	第7層
上げ潮流出現頻度(%)	27.4	27.9	29.1	30.6	29.6	31.5	31.7
下げ潮流出現頻度(%)	40.4	40.0	40.9	40.6	39.9	39.9	40.7
層	第8層	第9層	第10層	第11層	第12層	第13層	第14層
上げ潮流出現頻度(%)	33.5	32.3	31.9	33.1	33.1	32.8	31.0
下げ潮流出現頻度(%)	41.0	41.2	40.6	38.8	38.0	35.3	34.2

(5) 調和分解結果

本観測点の調和分解を行うにあたり、観測期間は17昼夜分データ取得できたが、計算期間は11月14日0時から11月28日23時までの15昼夜データで行った。各層の調和分解結果を別表1に示す。

半日周潮の和 (V_m+V_s) は、表層から中層までは小さな増減があるもののほぼ一定の0.2前後の値であるが、第8層以深は徐々に小さくなる傾向があり、最小は最下層の0.147であった。

日周潮の和 (V_k+V_o) は、全層にわたり0.02～0.03台の値で前後している。最小値は第13層の0.021であり、最大値は第2・3層の0.036であった。

潮型 ($(V_k+V_o)/(V_m+V_s)$) は、第14層を除く各層において0.11～0.16台であり、第14層において最大値の0.212となったが、何れも半日潮型であった。

潮齢 ($s-m$) は、第1層から深くなるにつれて徐々に小さくなり、第5層で最小の21時間0分のあと、再び大きくなり、最も大きくなるのは第13層の34時間24分であった。

平均高潮間隔 ($m/29$) は、表層の2時間43分から第4層の2時間47分まで大きくなるが、その後深くなるにつれ徐々に小さくなり、最小は第13層の2時間13分であった。

(6) 潮流楕円

各層におけるの潮流楕円を春季大潮・春季小潮・夏季大潮・夏季小潮別に図12に示す。

各層の潮流楕円は、深度により徐々に変化しているものの、概ね時節毎の傾向が強いとみられる。すなわち、春季大潮はほぼ全層にわたって楕円型であるものの、春季小潮は中～下層になるにつれて8の字型の傾向が強くなる。また、夏季大潮も8の字型であるが、春季小潮より楕円の崩れが大きい。夏季小潮も夏季大潮と同様であるが流れが弱くなっている。

ただし、第1層においては、どの時節も概ね円盤状の楕円型である。

(7) 恒流（平均流）

各層の観測期間中（15昼夜）の恒流（日平均流の平均値）及び日平均流の安定度を表5に、各層の恒流矢符を図13に示す。

恒流は、各層ともほぼ三河湾湾口に向いており、流速は、0.02knotないし0.03knotであり、非常に小さい値であった。安定度は、表面から中層に向けて低くなり、第6層で最小になった後に増加し、最下層で最大となったが、全体的に20%台と低かった。

表5 恒流及び日平均流安定度

層		第1層	第2層	第3層	第4層	第5層	第6層	第7層
恒流	流向(°)	197.6	200.2	205.9	219.9	235.3	244.2	260.3
	流速(knot)	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
安定度(%)		24	23	21	18	19	17	18
層		第8層	第9層	第10層	第11層	第12層	第13層	第14層
恒流	流向(°)	268.3	276.2	279.3	282.7	284.5	287.5	290.8
	流速(knot)	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
安定度(%)		20	22	26	27	28	27	30

(8) 四季の潮流・潮汐曲線

本観測点の第4層（2.9m）の潮流調和定数から、四季の朔望（大潮）と両弦（小潮）の頃の潮流・潮汐曲線を、潮汐表で予報している伊良湖水道潮流と衣浦潮汐とあわせて図14に示す。

なお、この四季とは春分・夏至・秋分・冬至の頃を示し、春・夏季は上方に、秋・冬季は下方に記した時刻を使用する。

本観測点は、伊良湖水道上げ（下げ）潮流最強約30分前に潮流が最強となり、衣浦の満（干）潮約3時間前に潮流が最強となることが分かる。

(9) 最大潮流

各層の予想される年間の上げ潮及び下げ潮の最大潮流（恒流除く）を表6に、各層の上げ・下げ最大潮流を図13に示す。

上げ潮最大は、底層である第13・14層で若干流向が振れるものの、それまでの層は流向・流速共にほぼ同じ傾向であるのに対し、下げ潮最大は、下層になるにつれ徐々に反時計回りに流向が変化し、流速はほぼ同様の値を示した。

表6 上げ・下げ最大潮流

層	第1層	第2層	第3層	第4層	第5層	第6層	第7層
上げ潮流最大流向(°)	69	69	66	67	66	65	64
上げ潮流最大流速(knot)	0.23	0.24	0.24	0.24	0.23	0.22	0.23
下げ潮流最大流向(°)	239	241	240	238	237	234	232
下げ潮流最大流速(knot)	0.24	0.26	0.26	0.24	0.22	0.22	0.23
層	第8層	第9層	第10層	第11層	第12層	第13層	第14層
上げ潮流最大流向(°)	62	63	62	65	65	49	48
上げ潮流最大流速(knot)	0.22	0.21	0.21	0.20	0.19	0.18	0.15
下げ潮流最大流向(°)	232	231	229	230	228	227	222
下げ潮流最大流速(knot)	0.23	0.23	0.23	0.24	0.22	0.22	0.19

4 あとがき

今回の観測は、平成12年1月にMTC-型流速計にて15昼夜観測を実施したものの、十分な成果を得られるデータを取得できなかった海域の再測である。

今回は前回の反省を踏まえ超音波式流速計を使用したところ、良好なデータを取得でき、流れを断面的に捉えることができた。

今後もこの流速計を駆使し、時節による断面的な流況変化を捉えられるような観測を行い、航行安全・防災・海難救助・漂流予測等に役立てるようにしたい。

最後に、観測の実施にあたってご協力いただいた蒲郡海上保安署・三河航路標識事務所、風データ等を提供していただいた愛知県水産試験場、さらに今回の業務にご理解をいただいた海事関係者の皆様に感謝致します。

今後とも水路業務へのご理解ご協力のほど、よろしくお願い致します。

5 付録

gifアニメーション画像インターネットアドレス

- ・流速ベクトル図

http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN4/enganryu/h13/jkei_stick.gif

- ・流向別流速頻度分布図

http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN4/enganryu/h13/bunp_dir.gif

- ・流速別頻度分布図

http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN4/enganryu/h13/bunp_vel.gif

- ・流向別最大流速分布図

http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN4/enganryu/h13/bunp_max.gif

別表 1 各層別調和分解結果

第1層(1.4m)		M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	CONSTANT
N-Comp	V	0.058	0.031	0.008	0.007	0.012	0.004	0.004	0.004	0.014	0.013	-0.033
		91.2	119.6	119.6	272.4	40.3	143.9	40.3	348.2	28.0	5.4	
E-Comp	V	0.120	0.068	0.019	0.038	0.008	0.023	0.003	0.026	0.010	0.011	-0.016
		75.9	103.8	103.8	92.0	285.9	72.3	285.9	113.4	59.0	41.4	
Main Dir.= 61.7°	V	0.133	0.074	0.020	0.030	0.007	0.021	0.002	0.022	0.015	0.015	-0.030
		79.0	106.9	106.9	91.9	336.8	77.0	336.8	109.2	45.7	27.8	
非調和定数		Vm+Vs	0.207	Vk+Vo	0.028	(Vk+Vo)/(Vm+Vs)	0.135	s- m	27.9	m/29	2.72	

第2層(1.9m)		M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	CONSTANT
N-Comp	V	0.059	0.031	0.008	0.011	0.011	0.007	0.004	0.004	0.012	0.013	-0.033
		88.3	114.6	114.6	301.5	43.9	117.3	43.9	38.4	15.8	5.6	
E-Comp	V	0.126	0.072	0.020	0.039	0.010	0.025	0.003	0.027	0.007	0.010	-0.017
		77.0	103.1	103.1	97.0	326.1	76.8	326.1	115.7	57.0	63.2	
Main Dir.= 64.8°	V	0.139	0.078	0.021	0.030	0.011	0.025	0.004	0.025	0.011	0.013	-0.030
		79.0	105.0	105.0	93.2	351.7	81.5	351.7	111.8	38.2	42.2	
非調和定数		Vm+Vs	0.217	Vk+Vo	0.036	(Vk+Vo)/(Vm+Vs)	0.165	s- m	26.0	m/29	2.73	

第3層(2.4m)		M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	CONSTANT
N-Comp	V	0.063	0.031	0.008	0.012	0.011	0.010	0.004	0.005	0.010	0.014	-0.028
		85.0	104.5	104.5	318.6	52.1	104.7	52.1	63.3	25.8	13.8	
E-Comp	V	0.128	0.070	0.019	0.037	0.009	0.022	0.003	0.029	0.006	0.011	-0.018
		78.7	102.6	102.6	97.3	353.1	71.6	353.1	111.8	52.9	58.6	
Main Dir.= 63.3°	V	0.142	0.077	0.021	0.030	0.012	0.024	0.004	0.028	0.010	0.015	-0.029
		79.9	102.9	102.9	90.5	14.8	77.4	14.8	107.9	40.8	42.0	
非調和定数		Vm+Vs	0.219	Vk+Vo	0.036	(Vk+Vo)/(Vm+Vs)	0.163	s- m	23.0	m/29	2.76	

第4層(2.9m)		M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	CONSTANT
N-Comp	V	0.061	0.031	0.008	0.014	0.012	0.012	0.004	0.007	0.008	0.013	-0.021
		86.4	103.6	103.6	311.9	61.0	109.7	61.0	55.2	26.2	9.2	
E-Comp	V	0.130	0.069	0.019	0.037	0.009	0.021	0.003	0.028	0.009	0.010	-0.020
		79.5	102.0	102.0	99.1	1.4	61.1	1.4	105.7	44.2	56.1	
Main Dir.= 63.2°	V	0.143	0.076	0.021	0.028	0.011	0.022	0.004	0.027	0.012	0.013	-0.027
		80.9	102.3	102.3	92.1	25.0	71.2	25.0	100.5	38.6	36.9	
非調和定数		Vm+Vs	0.219	Vk+Vo	0.034	(Vk+Vo)/(Vm+Vs)	0.155	s- m	21.4	m/29	2.79	

第5層(3.4m)		M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	CONSTANT
N-Comp	V	0.059	0.029	0.008	0.013	0.010	0.011	0.003	0.009	0.009	0.011	-0.015
		83.7	99.8	99.8	330.5	73.4	97.2	73.4	44.0	31.1	5.2	
E-Comp	V	0.118	0.065	0.018	0.031	0.009	0.019	0.003	0.026	0.008	0.008	-0.022
		79.5	101.7	101.7	98.6	10.5	56.2	10.5	106.8	49.8	76.6	
Main Dir.= 62.8°	V	0.131	0.071	0.019	0.024	0.011	0.021	0.004	0.025	0.011	0.010	-0.026
		80.4	101.3	101.3	87.2	33.0	65.7	33.0	98.3	42.9	47.2	
非調和定数		Vm+Vs	0.202	Vk+Vo	0.032	(Vk+Vo)/(Vm+Vs)	0.157	s- m	21.0	m/29	2.77	

第6層(3.9m)		M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	CONSTANT
N-Comp	V	0.064	0.030	0.008	0.014	0.012	0.014	0.004	0.011	0.010	0.011	-0.010
		78.6	98.6	98.6	350.0	84.9	104.3	84.9	54.3	3.3	7.6	
E-Comp	V	0.114	0.066	0.018	0.024	0.010	0.018	0.003	0.025	0.005	0.005	-0.020
		81.1	102.8	102.8	103.7	20.1	48.7	20.1	109.8	38.6	58.3	
Main Dir.= 60.4°	V	0.131	0.072	0.020	0.019	0.012	0.020	0.004	0.025	0.009	0.009	-0.022
		80.5	101.9	101.9	84.2	45.4	65.3	45.4	99.2	20.8	30.0	
非調和定数		Vm+Vs	0.203	Vk+Vo	0.033	(Vk+Vo)/(Vm+Vs)	0.160	s- m	21.4	m/29	2.77	

第7層(4.4m)		M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	CONSTANT
N-Comp	V	0.070	0.033	0.009	0.010	0.011	0.016	0.004	0.014	0.006	0.012	-0.005
		76.9	97.2	97.2	15.9	85.3	110.5	85.3	56.1	0.5	17.4	
E-Comp	V	0.117	0.065	0.018	0.024	0.009	0.019	0.003	0.024	0.004	0.005	-0.021
		78.5	102.5	102.5	104.9	35.9	42.9	35.9	96.2	68.8	79.3	
Main Dir.= 58.9°	V	0.136	0.073	0.020	0.021	0.012	0.021	0.004	0.026	0.006	0.009	-0.020
		78.1	101.3	101.3	90.8	56.5	64.4	56.5	86.0	37.2	43.5	
非調和定数		Vm+Vs	0.209	Vk+Vo	0.033	(Vk+Vo)/(Vm+Vs)	0.160	s- m	23.2	m/29	2.69	

別表 1 (続き)

第8層(4.9m)		M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	CONSTANT
N-Comp	V	0.071	0.034	0.009	0.012	0.012	0.016	0.004	0.015	0.008	0.011	-0.001
		75.7	94.7	94.7	43.8	88.4	109.3	88.4	52.7	355.8	16.3	
E-Comp	V	0.115	0.061	0.017	0.023	0.007	0.019	0.002	0.023	0.003	0.005	-0.022
		78.9	104.3	104.3	116.4	63.1	41.6	63.1	84.5	2.8	58.6	
Main Dir.= 57.2°	V	0.135	0.069	0.019	0.022	0.012	0.021	0.004	0.026	0.007	0.009	-0.019
		78.0	101.7	101.7	99.4	76.4	64.0	76.4	75.1	358.6	34.0	
非調和定数		Vm+Vs	0.204	Vk+Vo	0.032	(Vk+Vo)/(Vm+Vs)		0.159	s- m	23.7	M/29	2.69

第9層(5.4m)		M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	CONSTANT
N-Comp	V	0.074	0.033	0.009	0.016	0.013	0.014	0.004	0.012	0.007	0.011	0.003
		73.9	89.3	89.3	61.2	99.6	132.2	99.6	48.9	350.8	16.0	
E-Comp	V	0.116	0.055	0.015	0.025	0.008	0.018	0.003	0.021	0.004	0.005	-0.021
		74.7	106.7	106.7	116.5	68.9	41.3	68.9	84.6	19.5	80.3	
Main Dir.= 58.4°	V	0.138	0.064	0.017	0.027	0.013	0.017	0.004	0.023	0.007	0.009	-0.016
		74.5	102.0	102.0	101.5	84.4	66.4	84.4	75.8	5.9	45.2	
非調和定数		Vm+Vs	0.202	Vk+Vo	0.030	(Vk+Vo)/(Vm+Vs)		0.150	s- m	27.5	M/29	2.57

第10層(5.9m)		M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	CONSTANT
N-Comp	V	0.076	0.038	0.010	0.016	0.015	0.013	0.005	0.009	0.007	0.011	0.008
		72.4	92.5	92.5	78.7	104.3	145.3	104.3	39.6	349.0	14.4	
E-Comp	V	0.116	0.050	0.013	0.030	0.006	0.019	0.002	0.020	0.005	0.007	-0.023
		71.5	104.0	104.0	114.7	80.6	37.2	80.6	80.7	24.5	69.5	
Main Dir.= 56.7°	V	0.139	0.062	0.017	0.033	0.013	0.015	0.004	0.021	0.008	0.010	-0.015
		71.8	100.2	100.2	105.6	95.6	64.8	95.6	71.9	6.2	40.9	
非調和定数		Vm+Vs	0.200	Vk+Vo	0.028	(Vk+Vo)/(Vm+Vs)		0.140	s- m	28.4	M/29	2.48

第11層(6.4m)		M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	CONSTANT
N-Comp	V	0.073	0.037	0.010	0.019	0.018	0.015	0.006	0.006	0.011	0.006	0.011
		69.9	93.3	93.3	82.4	123.6	160.1	123.6	32.8	345.1	7.7	
E-Comp	V	0.116	0.048	0.013	0.031	0.006	0.018	0.002	0.016	0.006	0.005	-0.023
		68.5	104.0	104.0	118.0	101.2	33.6	101.2	79.7	15.9	40.6	
Main Dir.= 58.0°	V	0.137	0.060	0.016	0.035	0.015	0.012	0.005	0.016	0.010	0.007	-0.013
		68.9	100.5	100.5	108.2	115.9	66.1	115.9	71.4	359.3	25.4	
非調和定数		Vm+Vs	0.196	Vk+Vo	0.027	(Vk+Vo)/(Vm+Vs)		0.136	s- m	31.6	m/29	2.38

第12層(6.9m)		M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	CONSTANT
N-Comp	V	0.071	0.039	0.010	0.019	0.019	0.013	0.006	0.004	0.011	0.006	0.014
		69.5	93.6	93.6	95.8	136.4	166.5	136.4	353.5	351.3	358.4	
E-Comp	V	0.110	0.044	0.012	0.028	0.006	0.015	0.002	0.013	0.005	0.006	-0.022
		65.2	103.0	103.0	119.3	82.2	28.2	82.2	67.4	28.0	62.3	
Main Dir.= 55.3°	V	0.131	0.058	0.016	0.033	0.014	0.009	0.005	0.011	0.010	0.007	-0.010
		66.5	99.5	99.5	111.9	120.3	63.4	120.3	56.1	6.6	35.9	
非調和定数		Vm+Vs	0.189	Vk+Vo	0.023	(Vk+Vo)/(Vm+Vs)		0.122	s- m	32.9	m/29	2.29

第13層(7.4m)		M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	CONSTANT
N-Comp	V	0.070	0.038	0.010	0.025	0.024	0.013	0.008	0.001	0.013	0.005	0.015
		71.5	94.2	94.2	100.9	143.9	174.9	143.9	301.2	338.6	334.6	
E-Comp	V	0.102	0.039	0.011	0.025	0.001	0.010	0.000	0.011	0.007	0.003	-0.020
		60.2	102.2	102.2	119.8	263.5	38.4	263.5	49.6	353.5	338.4	
Main Dir.= 50.8°	V	0.123	0.054	0.015	0.035	0.015	0.006	0.005	0.008	0.013	0.005	-0.006
		64.3	98.7	98.7	111.5	146.9	109.4	146.9	45.0	344.2	336.2	
非調和定数		Vm+Vs	0.177	Vk+Vo	0.021	(Vk+Vo)/(Vm+Vs)		0.118	s- m	34.4	m/29	2.22

第14層(7.9m)		M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	CONSTANT
N-Comp	V	0.064	0.033	0.009	0.022	0.026	0.014	0.009	0.001	0.013	0.007	0.015
		70.9	95.0	95.0	86.1	150.6	171.9	150.6	152.4	316.1	296.4	
E-Comp	V	0.087	0.028	0.008	0.025	0.006	0.005	0.002	0.008	0.005	0.003	-0.021
		59.6	92.8	92.8	133.5	232.3	31.6	232.3	35.2	266.1	294.1	
Main Dir.= 36.9°	V	0.103	0.044	0.012	0.030	0.022	0.009	0.007	0.004	0.013	0.007	0.000
		65.2	94.2	94.2	107.5	159.6	160.1	159.6	49.7	305.5	295.9	
非調和定数		Vm+Vs	0.147	Vk+Vo	0.031	(Vk+Vo)/(Vm+Vs)		0.212	s- m	29.0	m/29	2.25

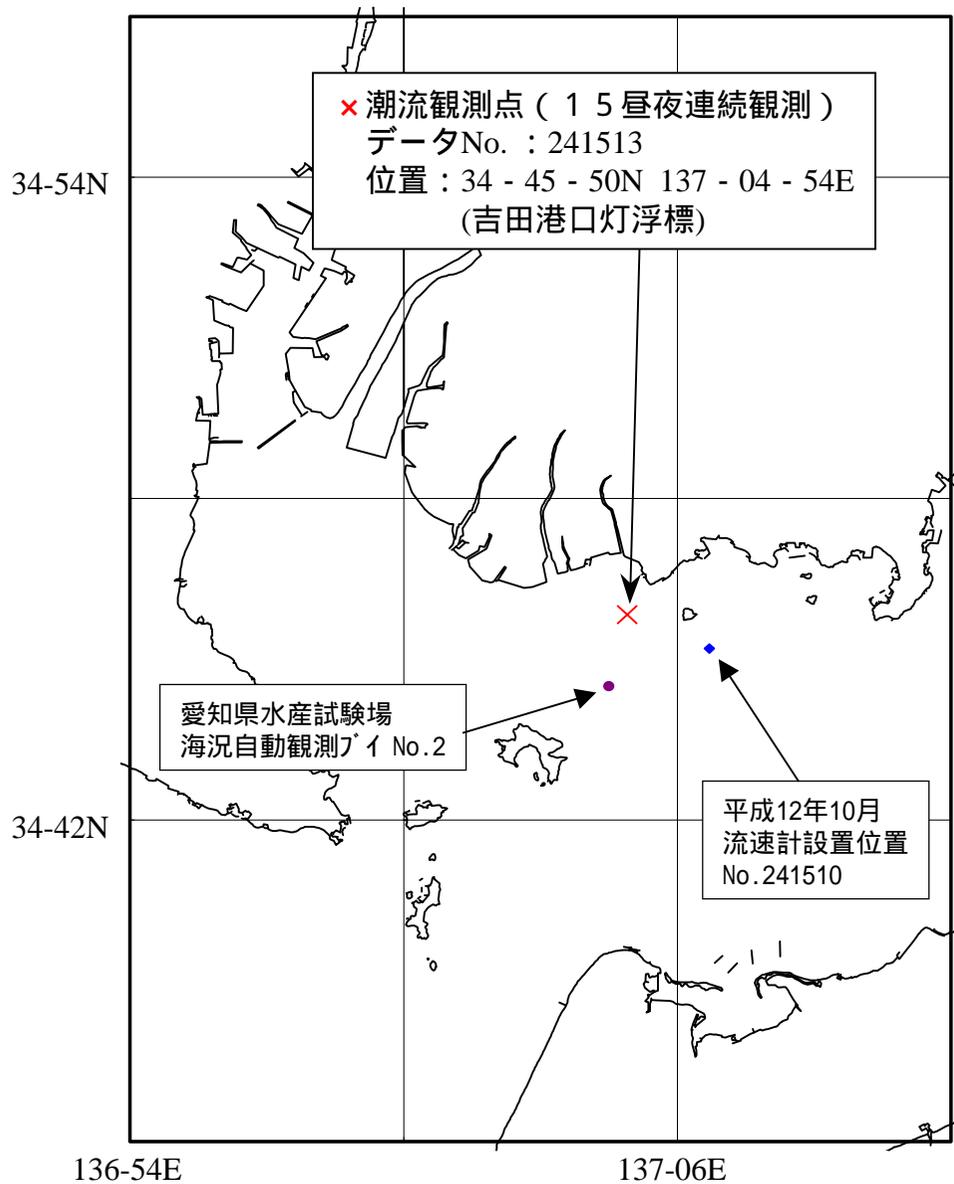


図1 流速計設置位置図

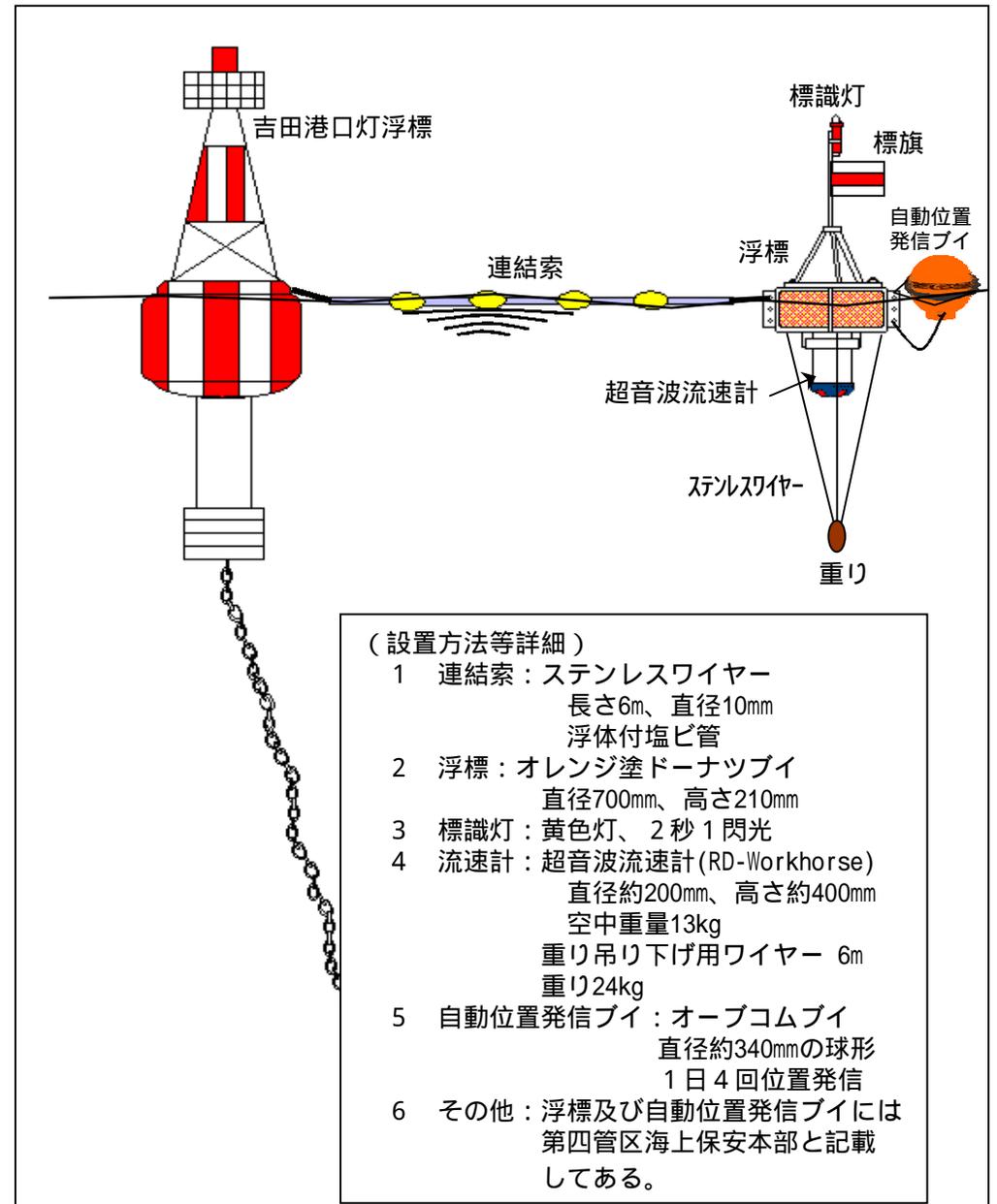
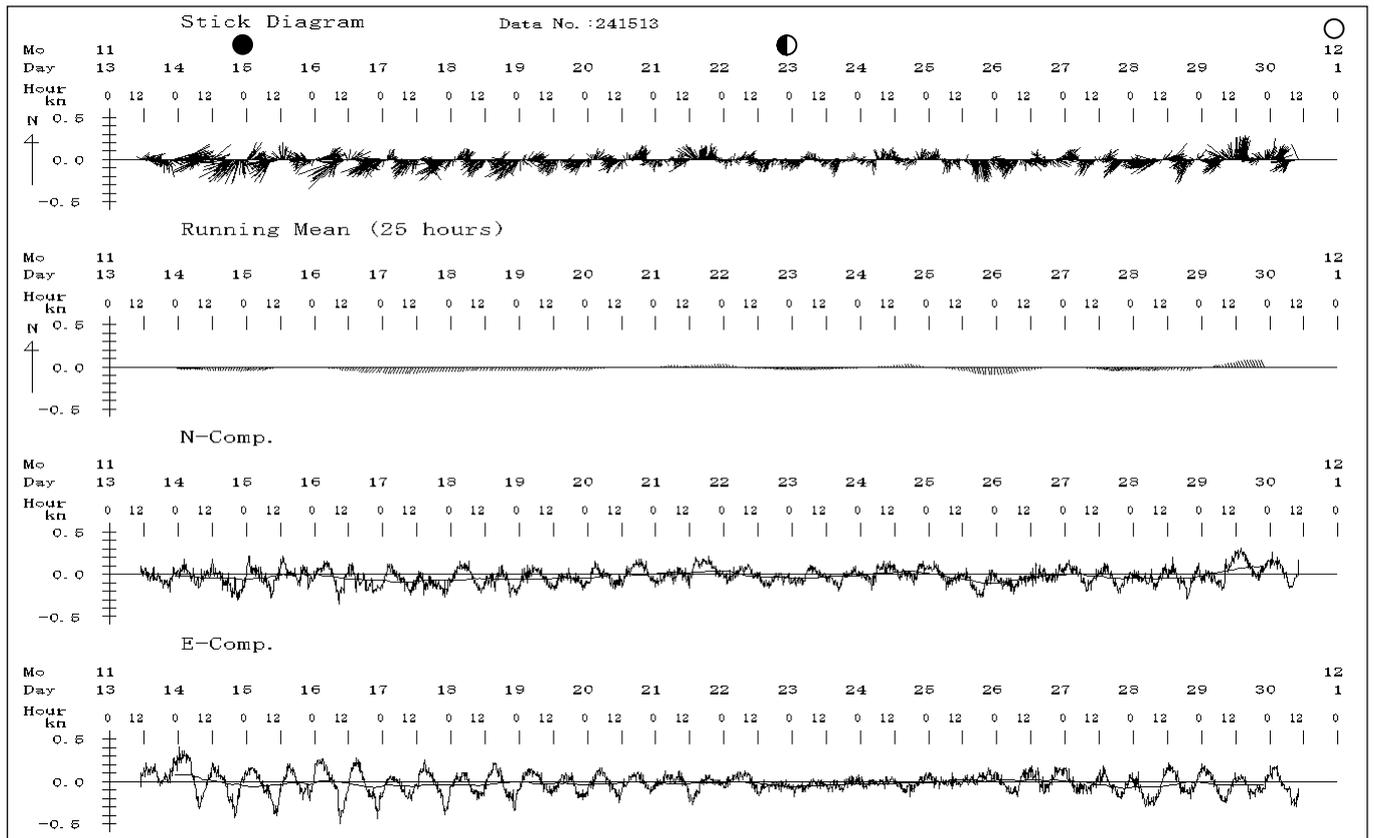


図2 流速計設置要領図

第3層(2.4m)



第4層(2.9m)

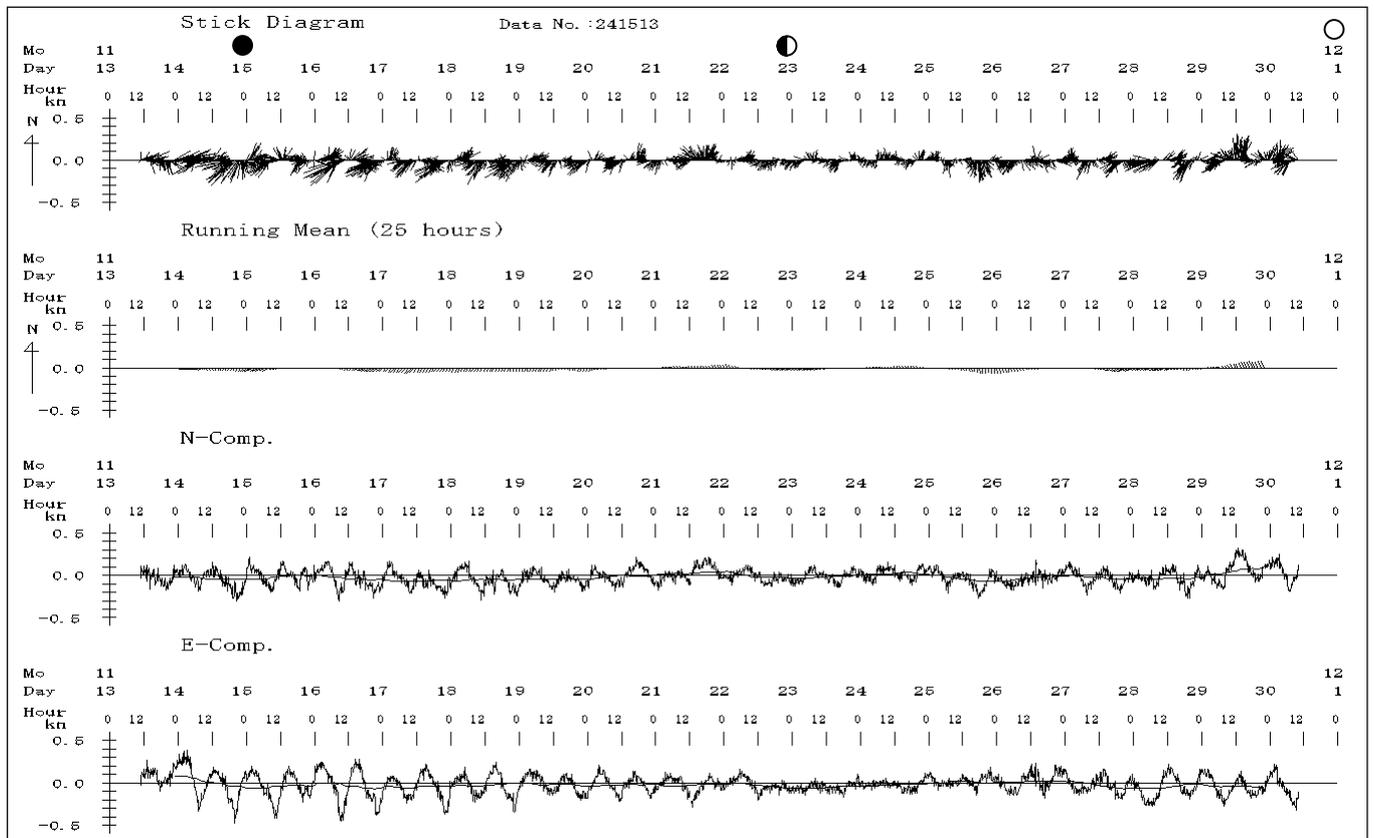
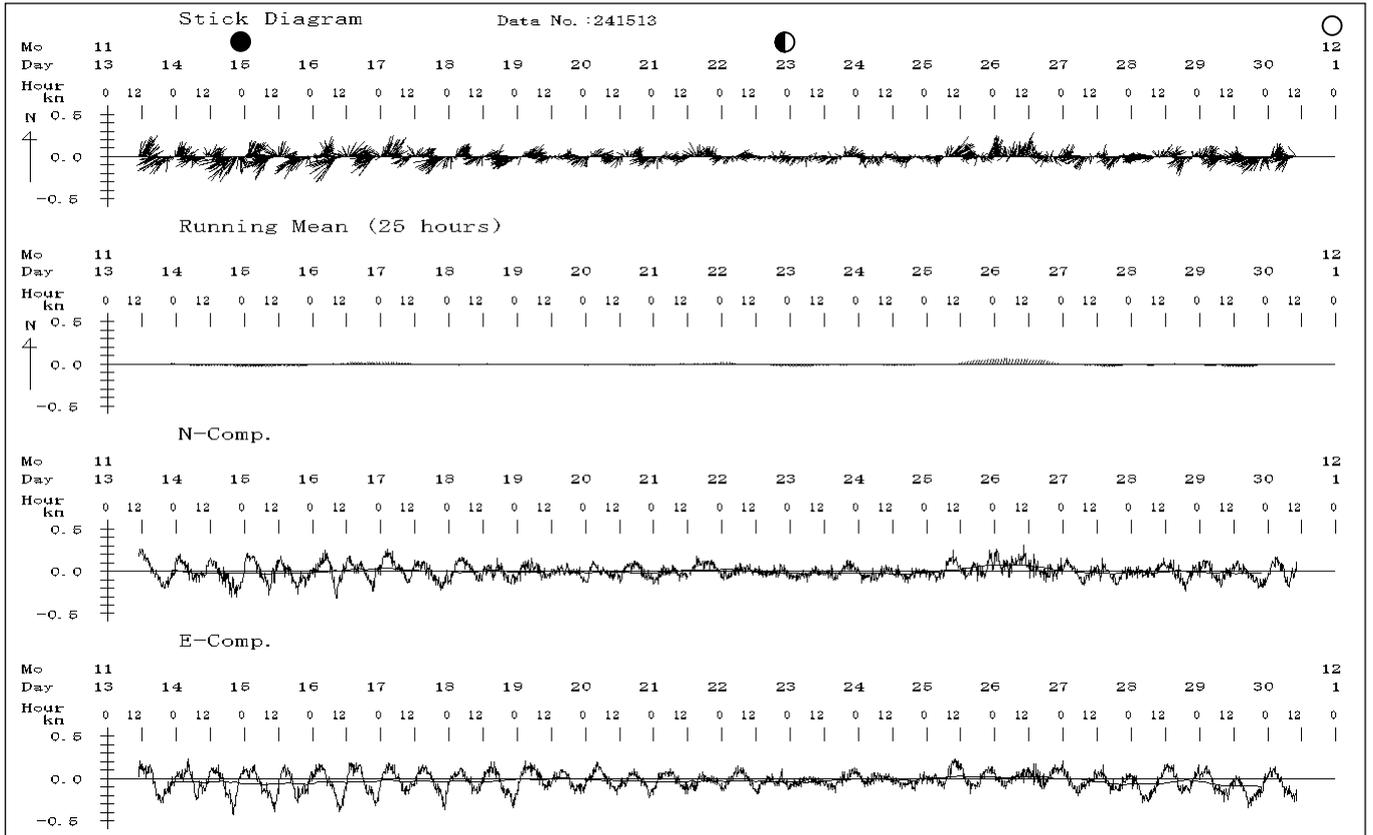


図3 (続き)

第9層(5.4m)



第10層(5.9m)

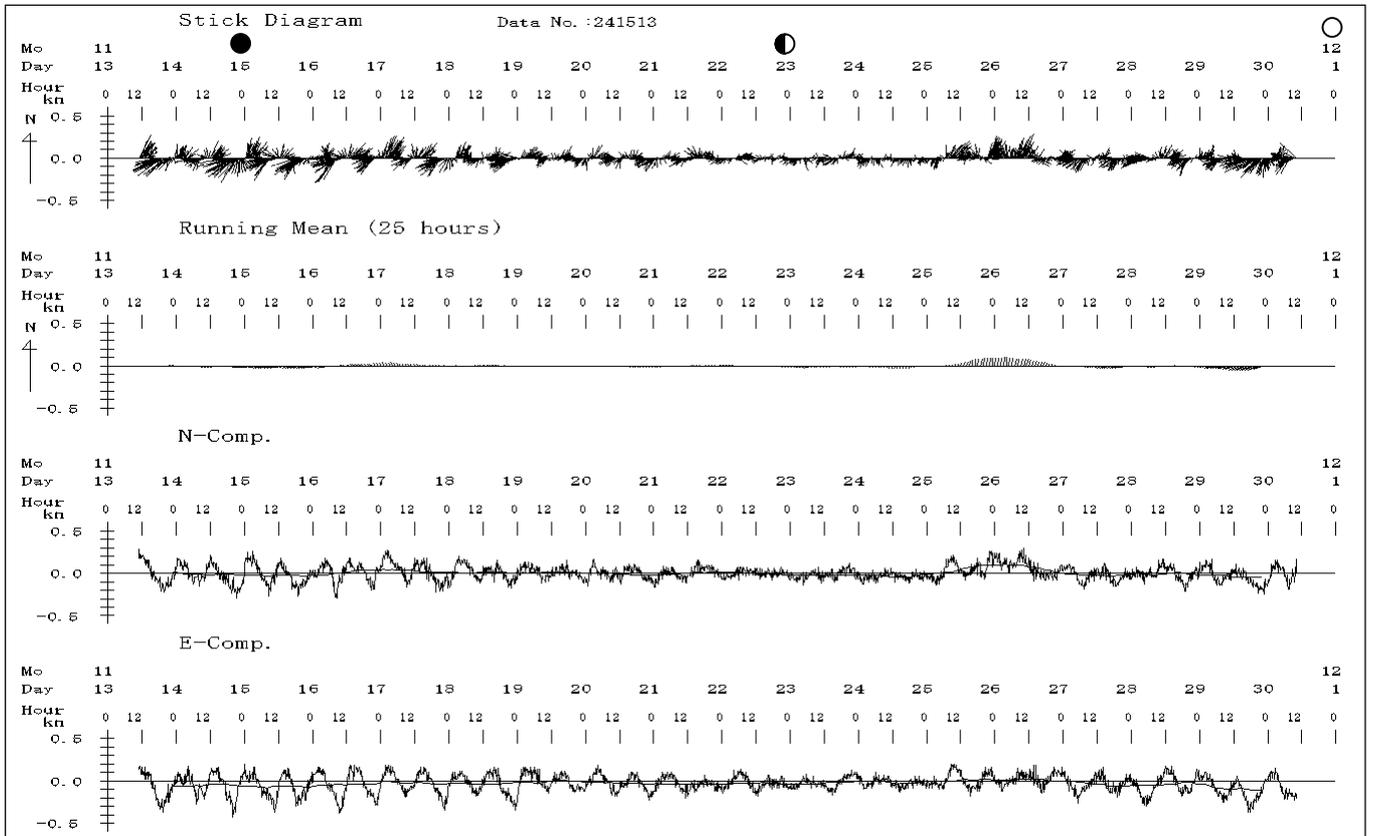
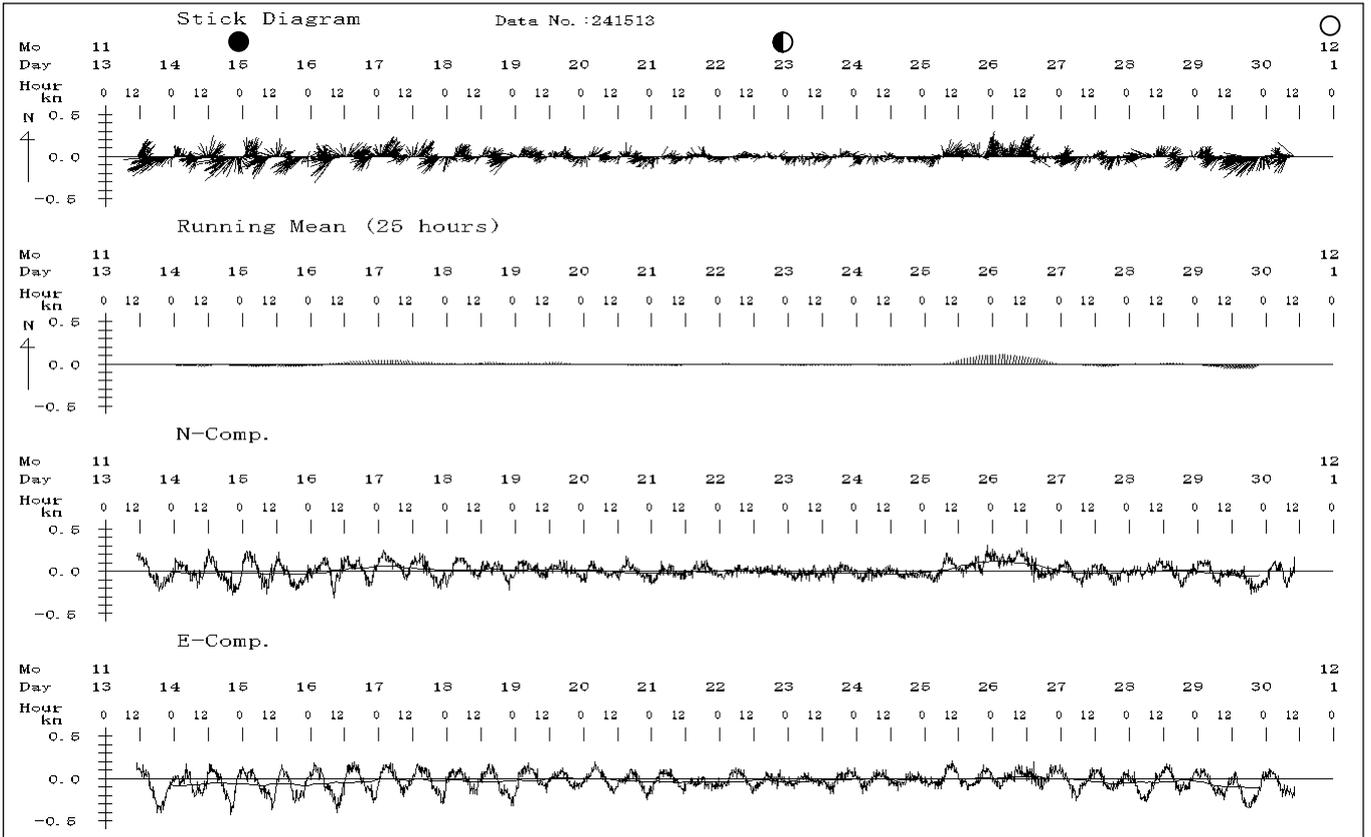


図3 (続き)

第11層(6.4m)



第12層(6.9m)

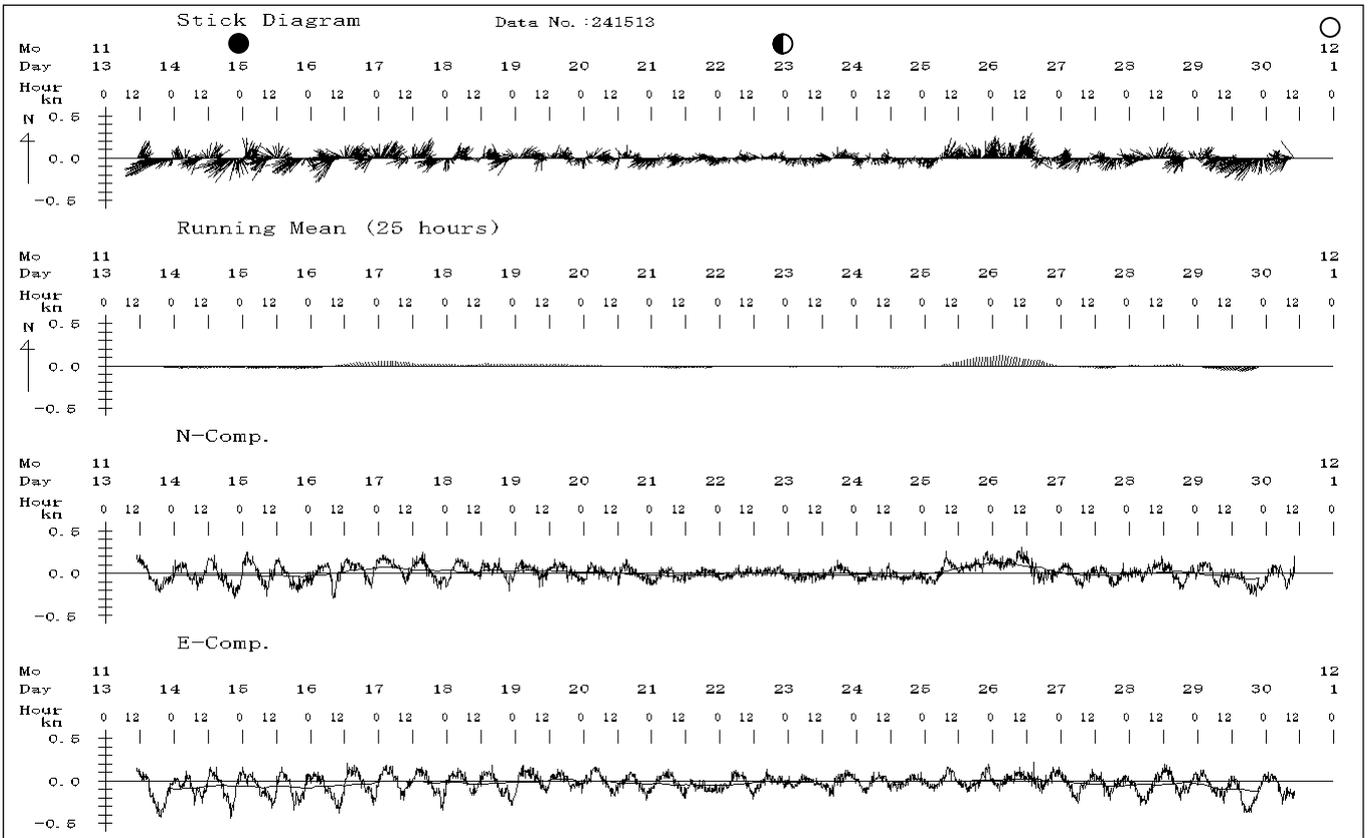


図3 (続き)

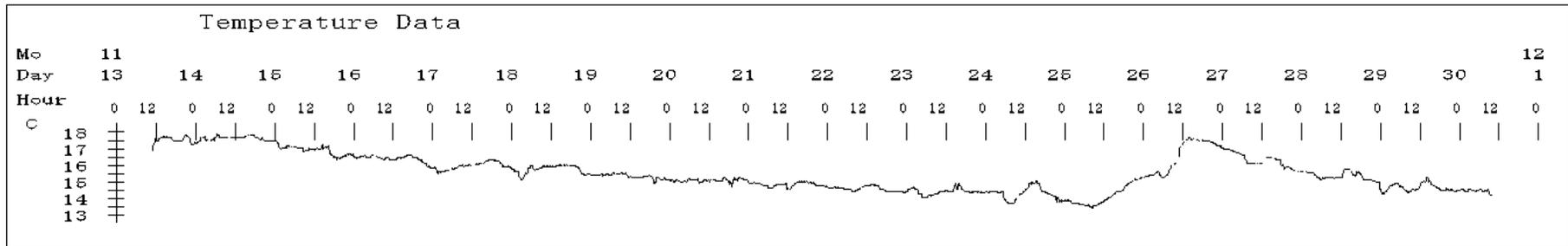


図4 No.241513第1層(1.4m)水温データ時系列

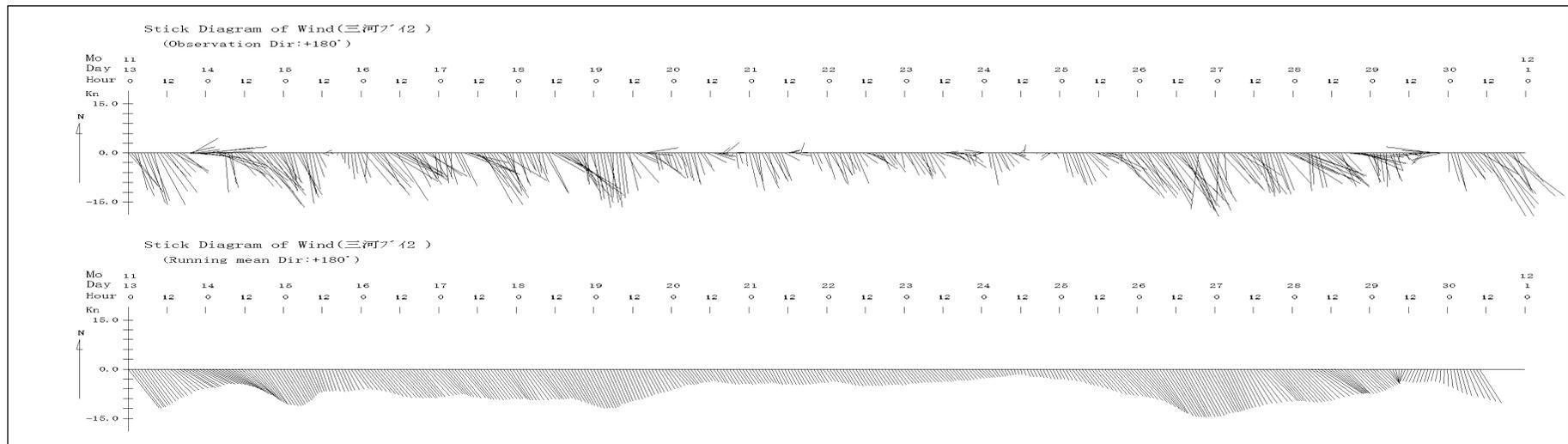
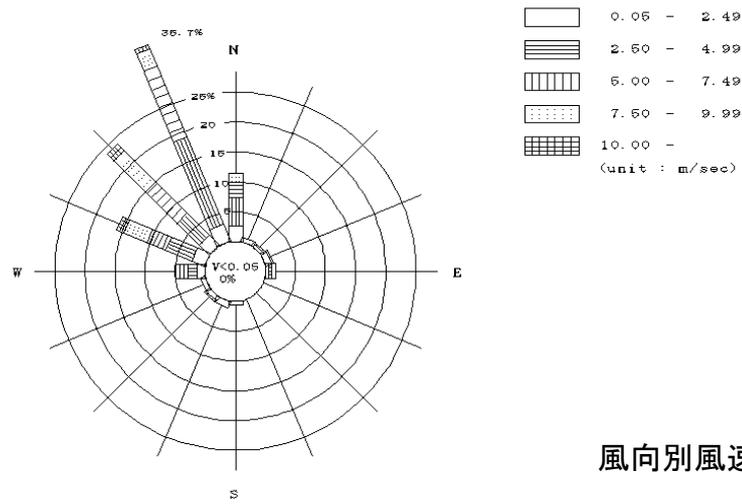
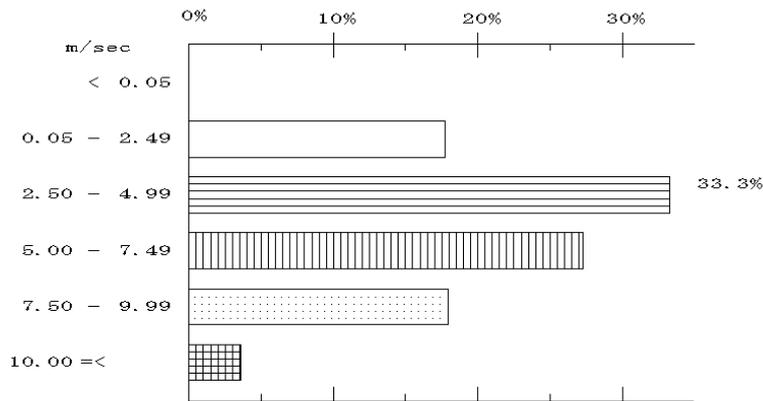


図5 愛知県海況自動観測ブイ(No.2)風データ時系列(Dir:風向+180°)

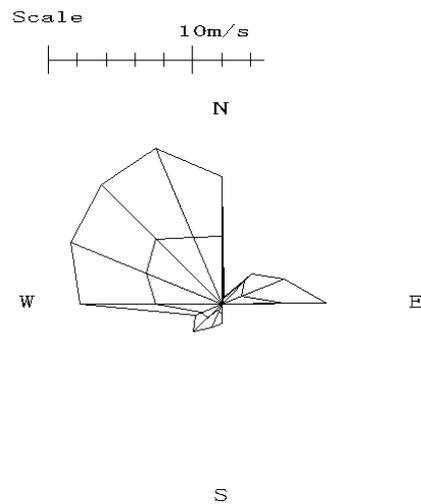
Place : 三河ブイ2
 Duration : 2001 11 14 - 2001 11 29



風向別風速頻度分布図



風速別頻度分布図



Max. Dir. = 314 Wind Speed = 11.79 風向別最大風速分布図

図6 愛知県海況自動観測ブイ(No.2)による風データ各頻度分布図

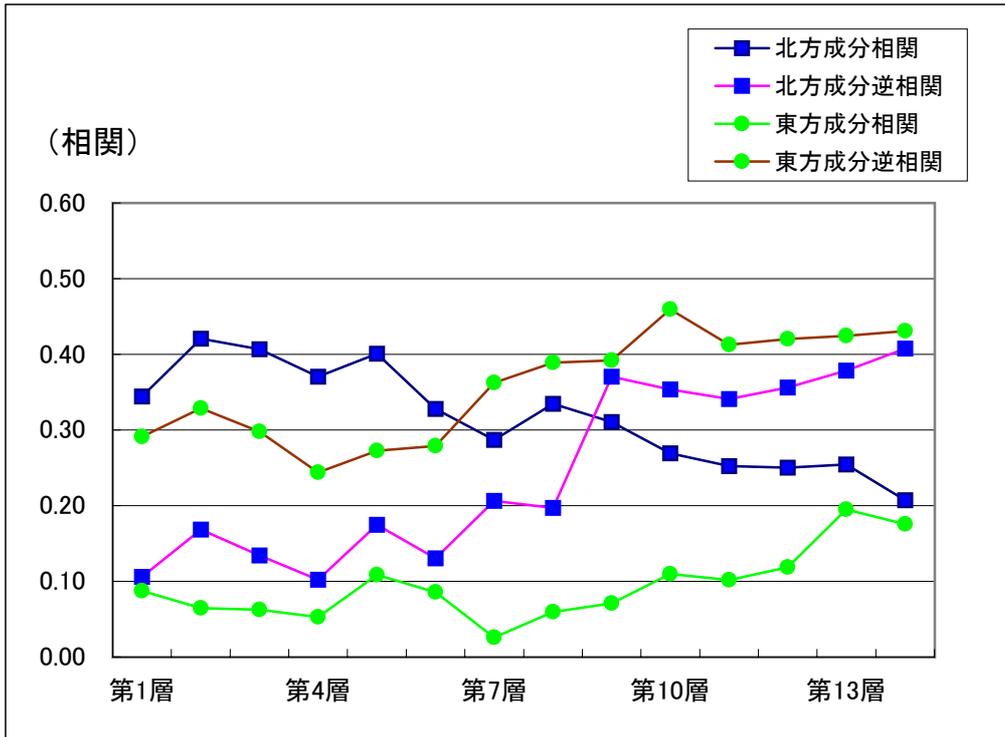


図7 相関係数グラフ

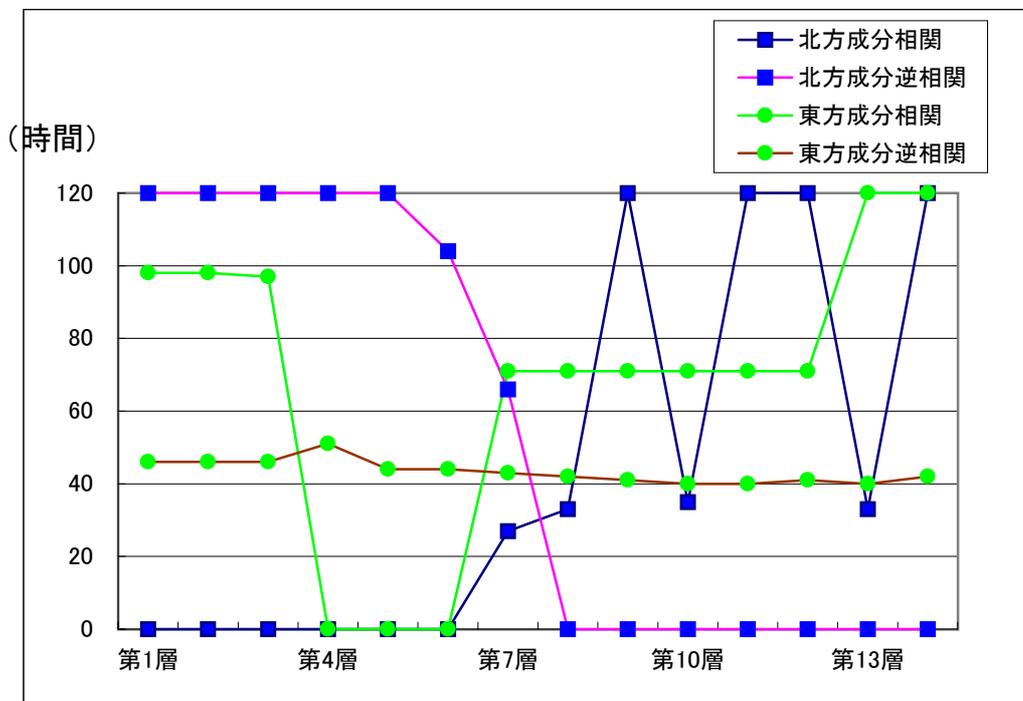
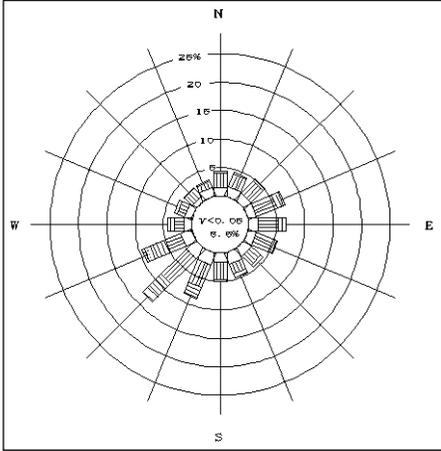
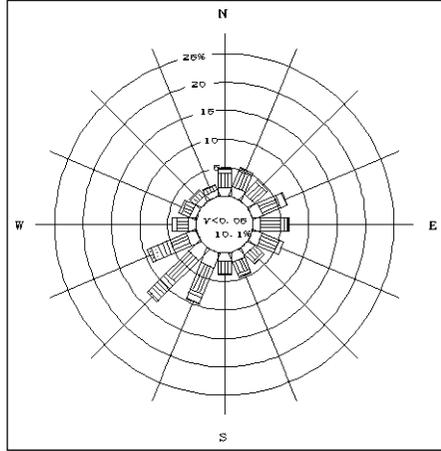


図8 相関係数最大値における遅延時間

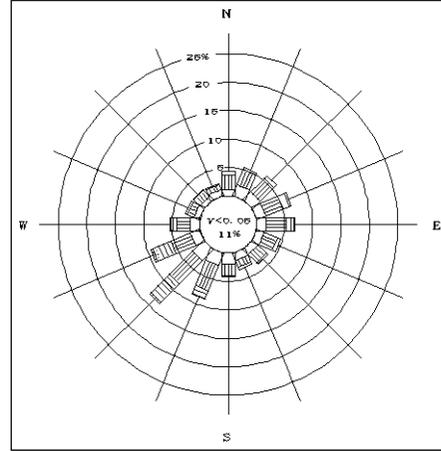
第1層(1.4m)



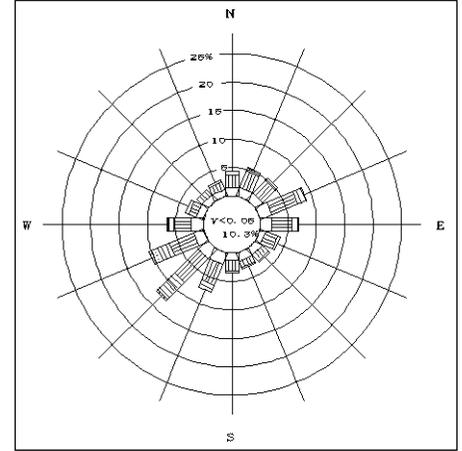
第2層(1.9m)



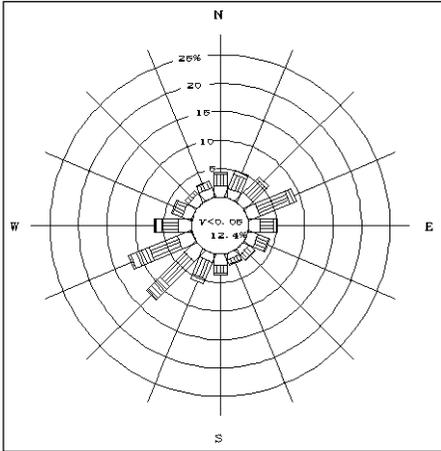
第3層(2.4m)



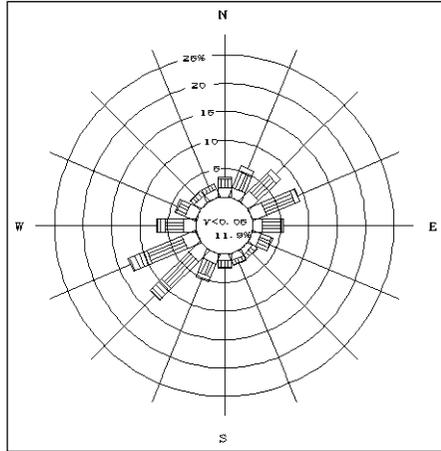
第4層(2.9m)



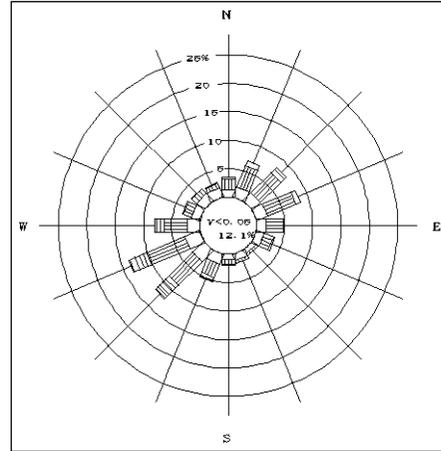
第5層(3.4m)



第6層(3.9m)



第7層(4.4m)



第8層(4.9m)

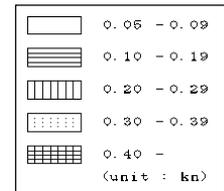
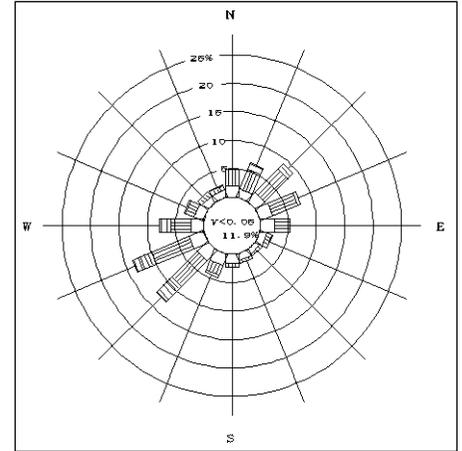
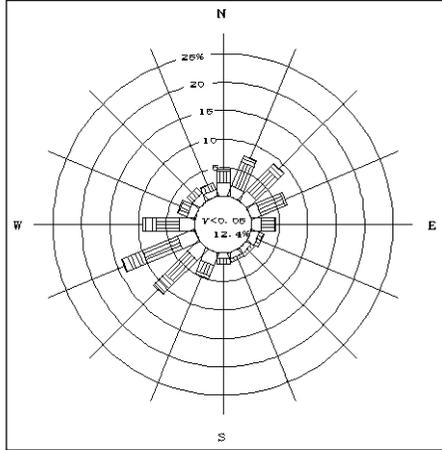
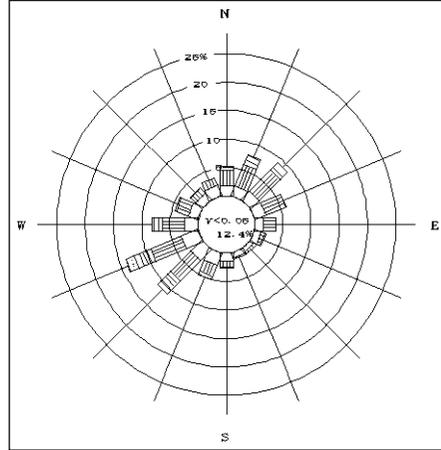


图9 流向別流速頻度分布图

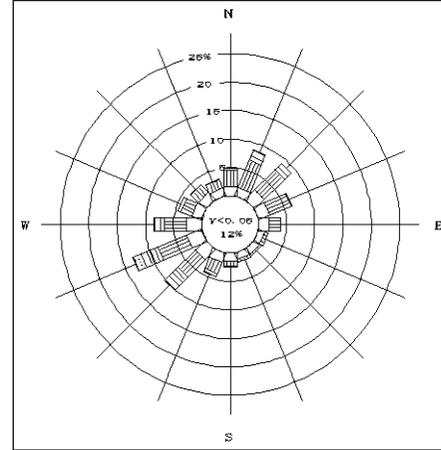
第9層(5.4m)



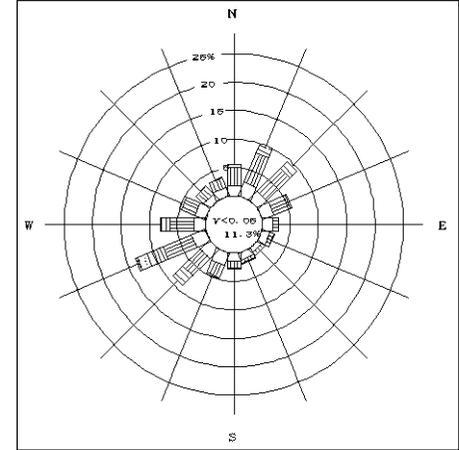
第10層(5.9m)



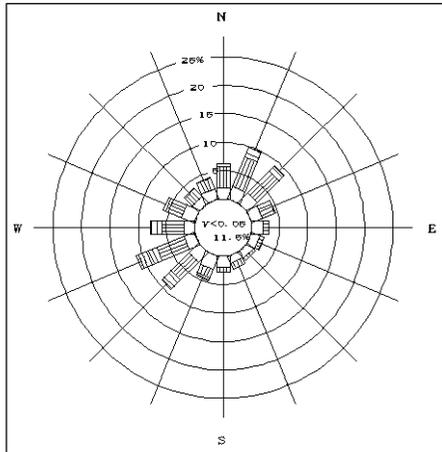
第11層(6.4m)



第12層(6.9m)



第13層(7.4m)



第14層(7.9m)

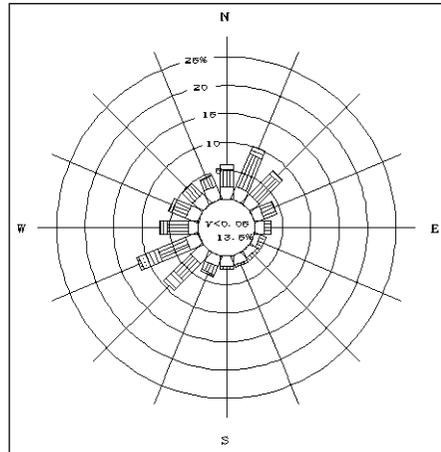
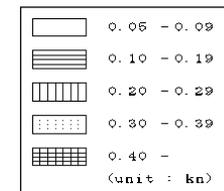
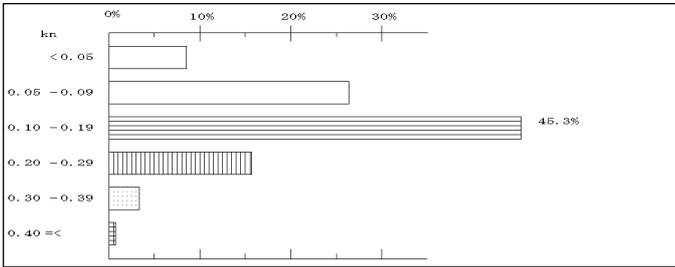


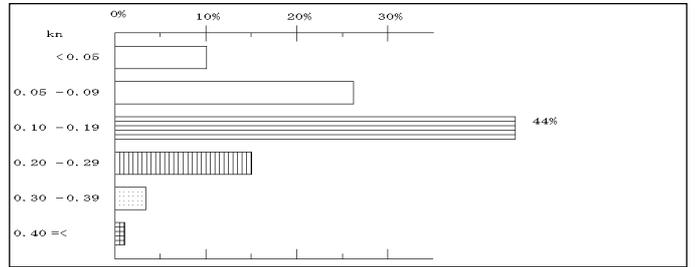
図9 (続き)



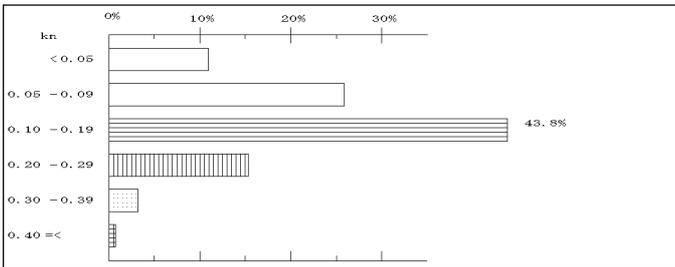
第1層(1.4m)



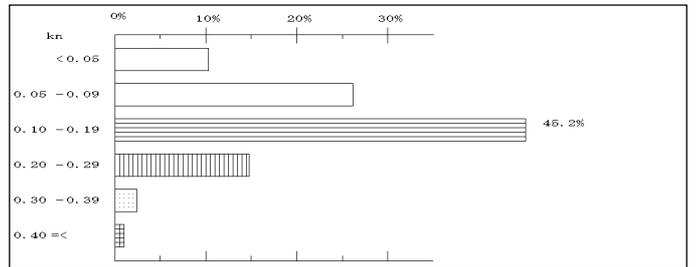
第2層(1.9m)



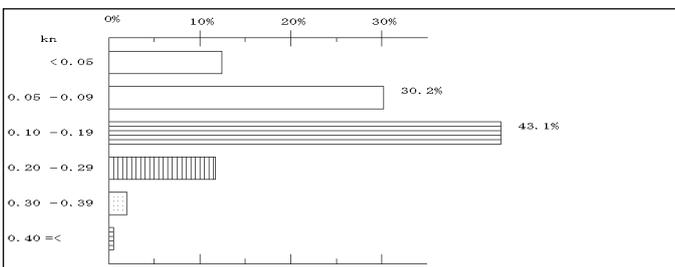
第3層(2.4m)



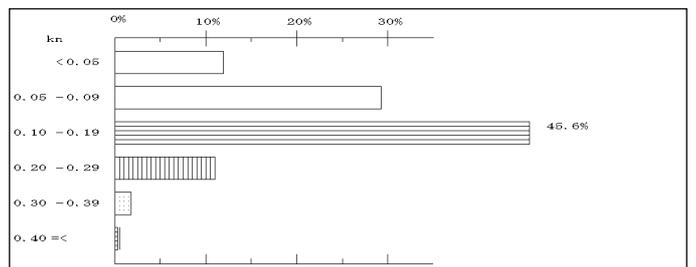
第4層(2.9m)



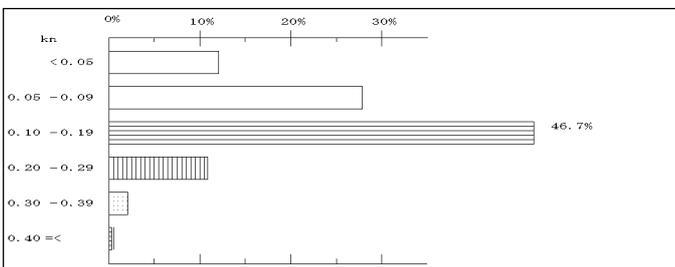
第5層(3.4m)



第6層(3.9m)



第7層(4.4m)



第8層(4.9m)

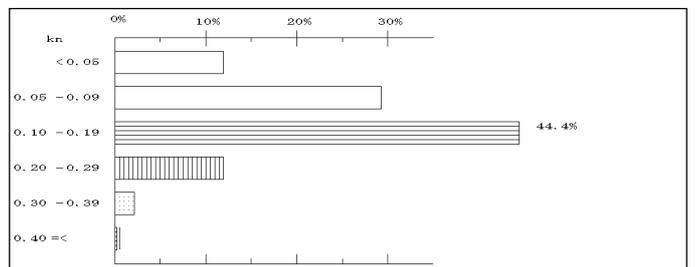
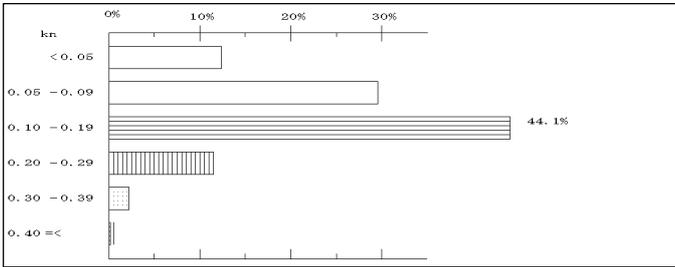
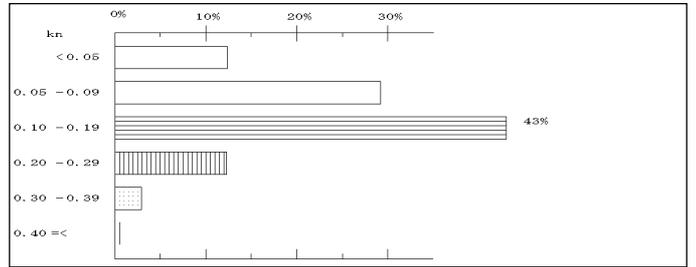


図10 流速別頻度分布図

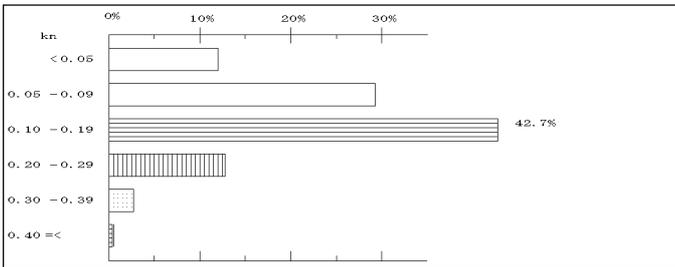
第9層(5.4m)



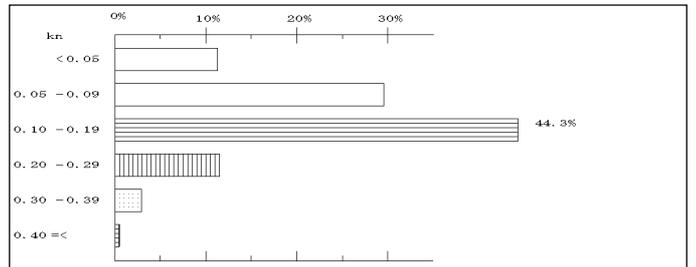
第10層(5.9m)



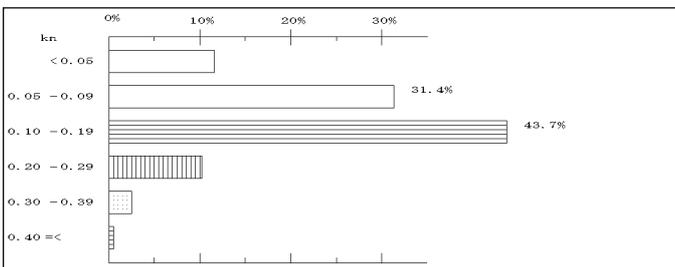
第11層(6.4m)



第12層(6.9m)



第13層(7.4m)



第14層(7.9m)

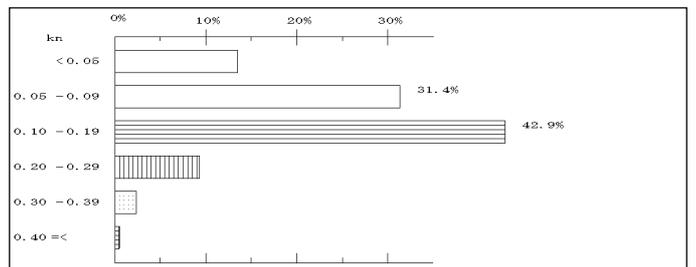
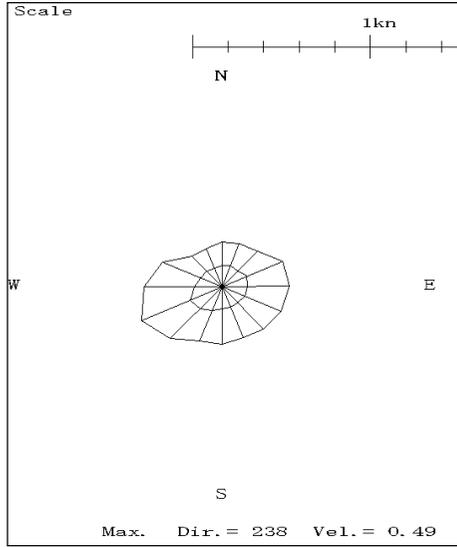
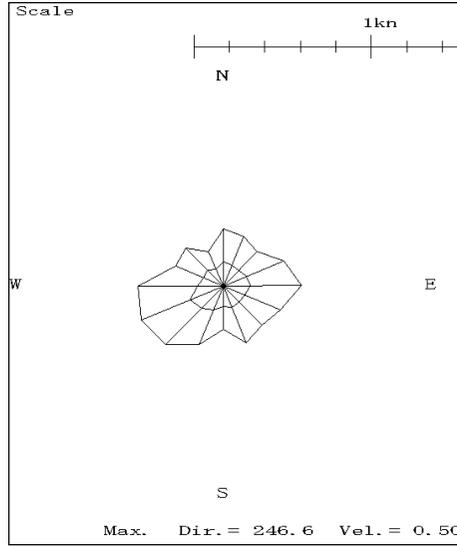


図10 (続き)

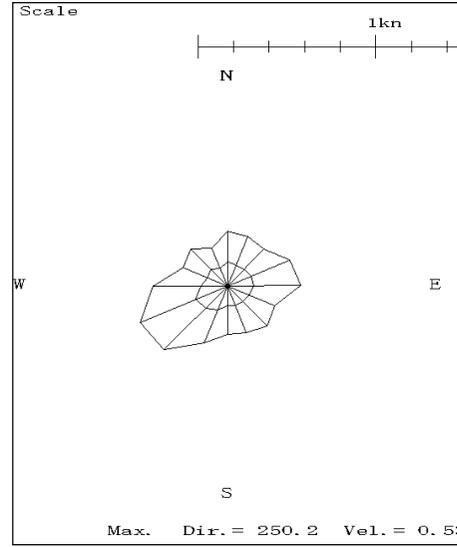
第1層(1.4m)



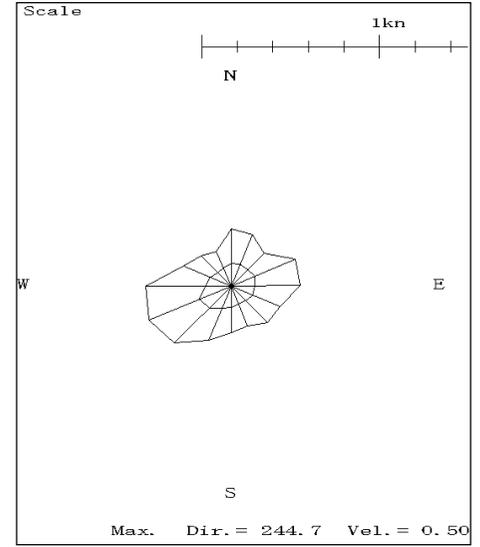
第2層(1.9m)



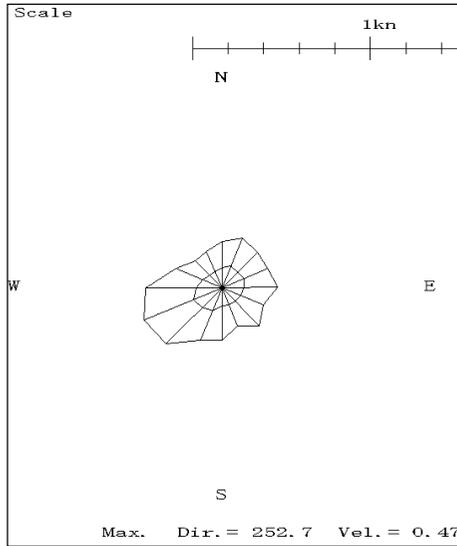
第3層(2.4m)



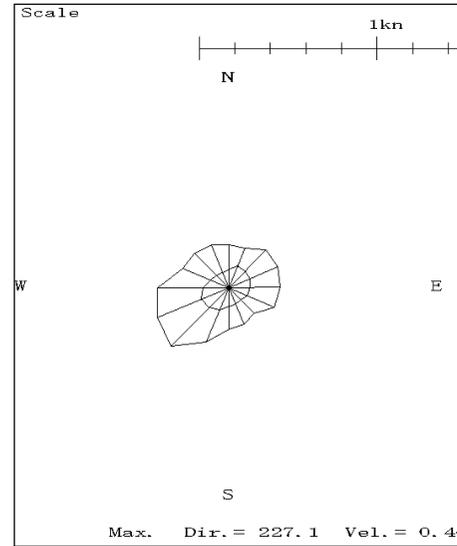
第4層(2.9m)



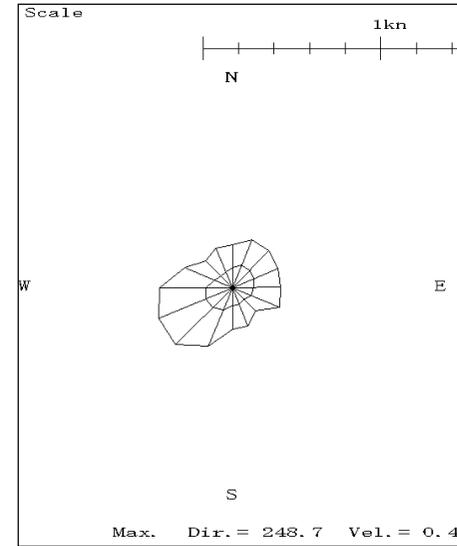
第5層(3.4m)



第6層(3.9m)



第7層(4.4m)



第8層(4.9m)

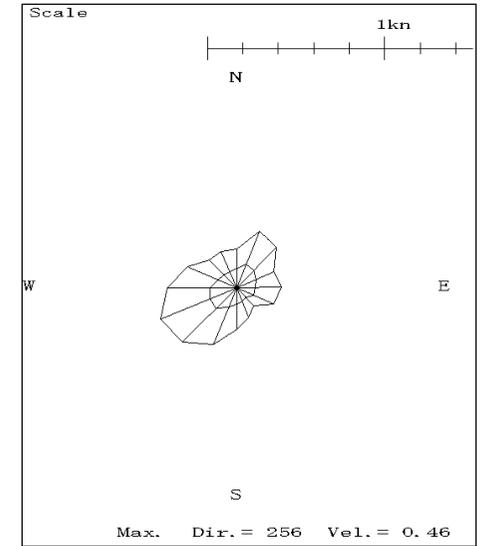
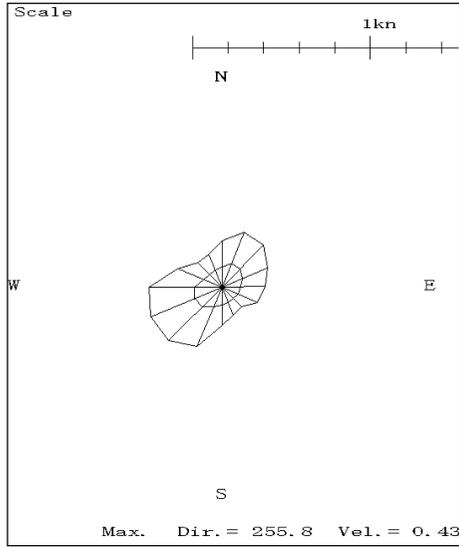
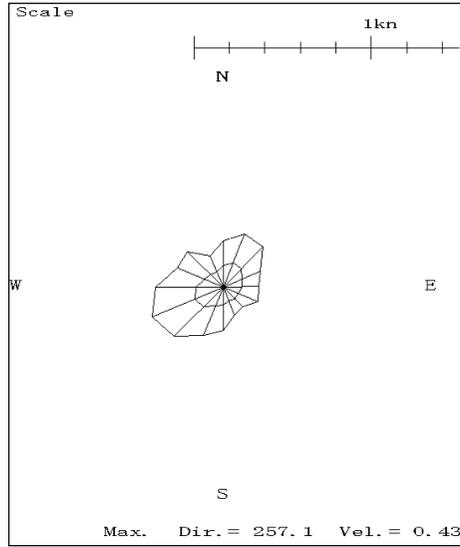


图11 流向別最大流速分布图

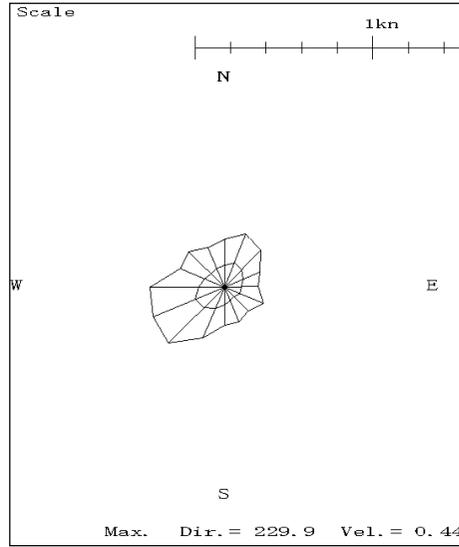
第9層(5.4m)



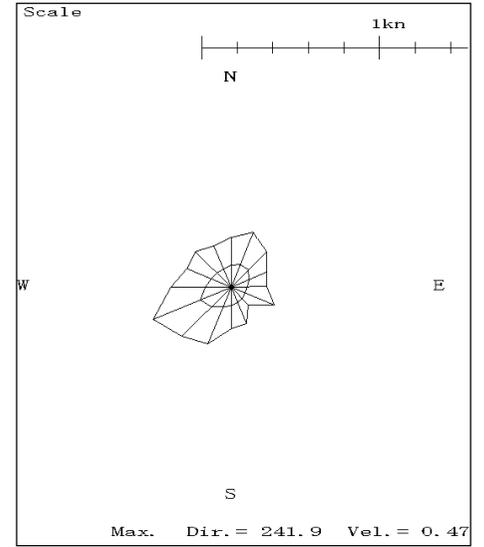
第10層(5.9m)



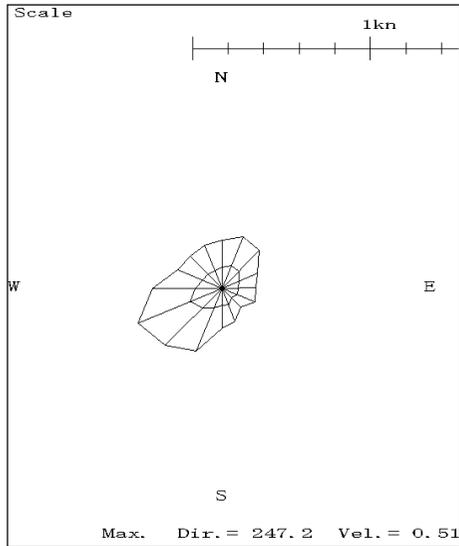
第11層(6.4m)



第12層(6.9m)



第13層(7.4m)



第14層(7.9m)

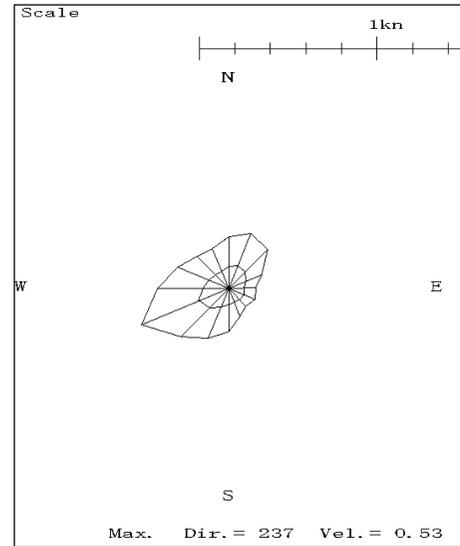


図11 (続き)

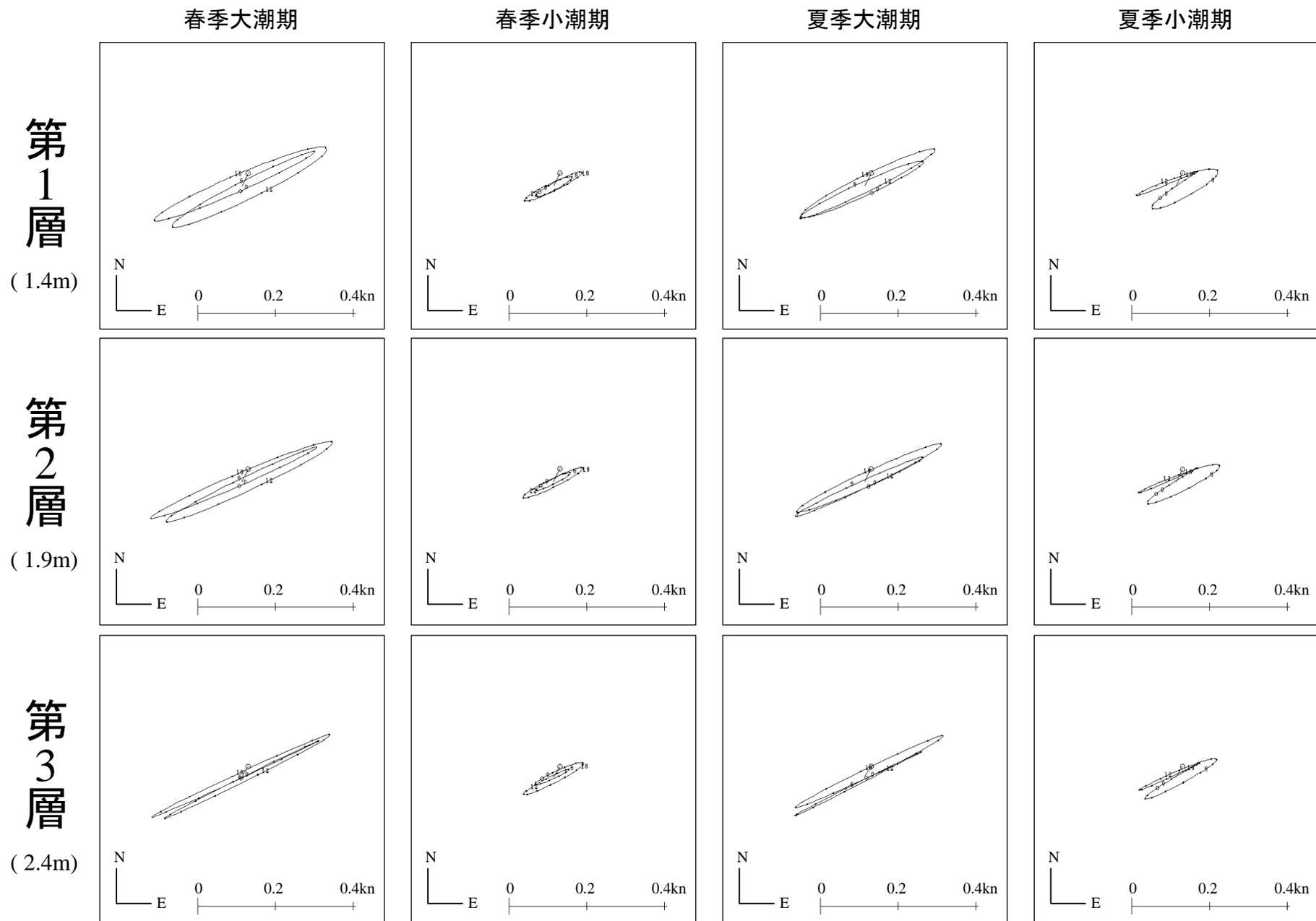


图12 潮流橢圓

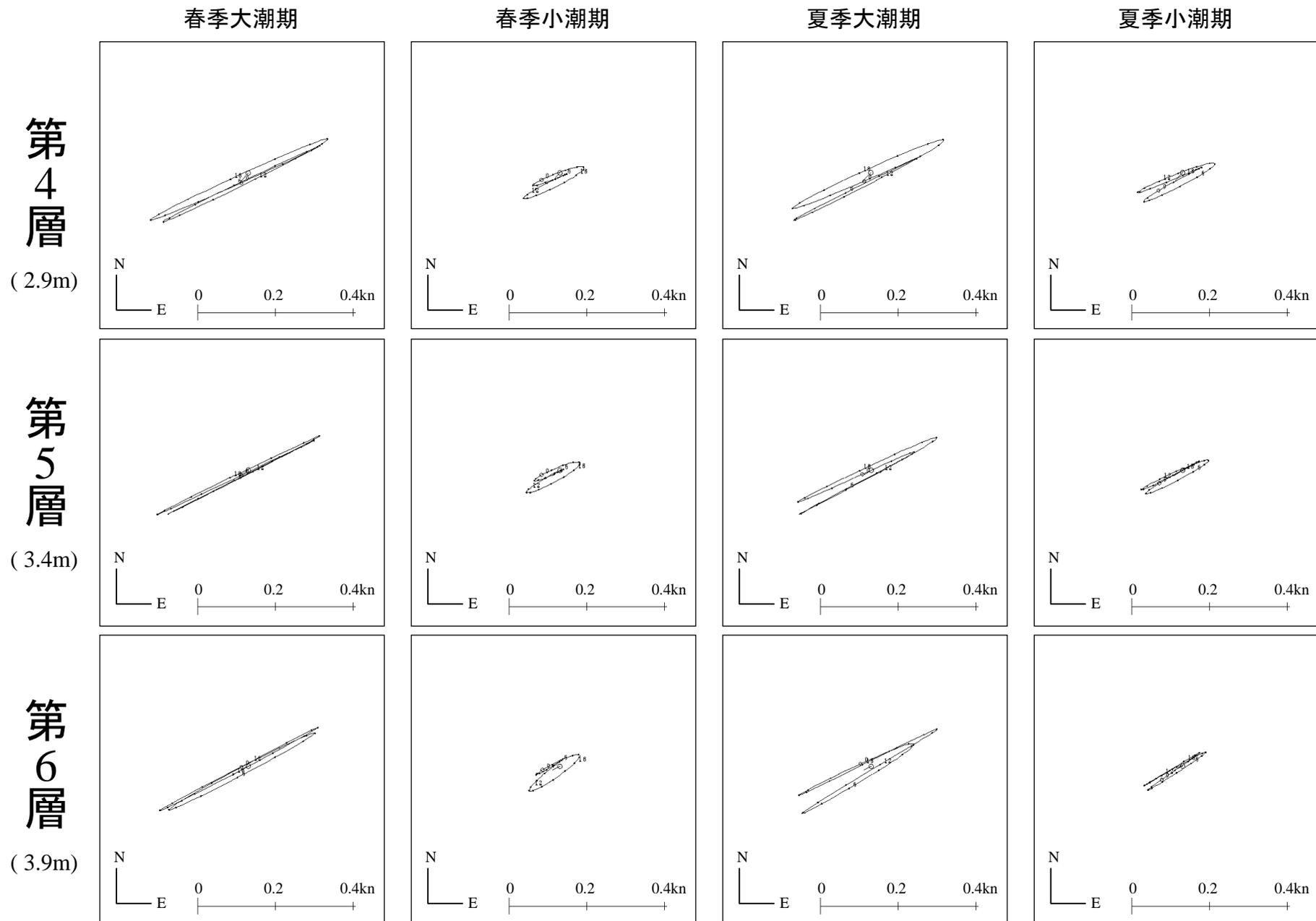


図12 (続き)

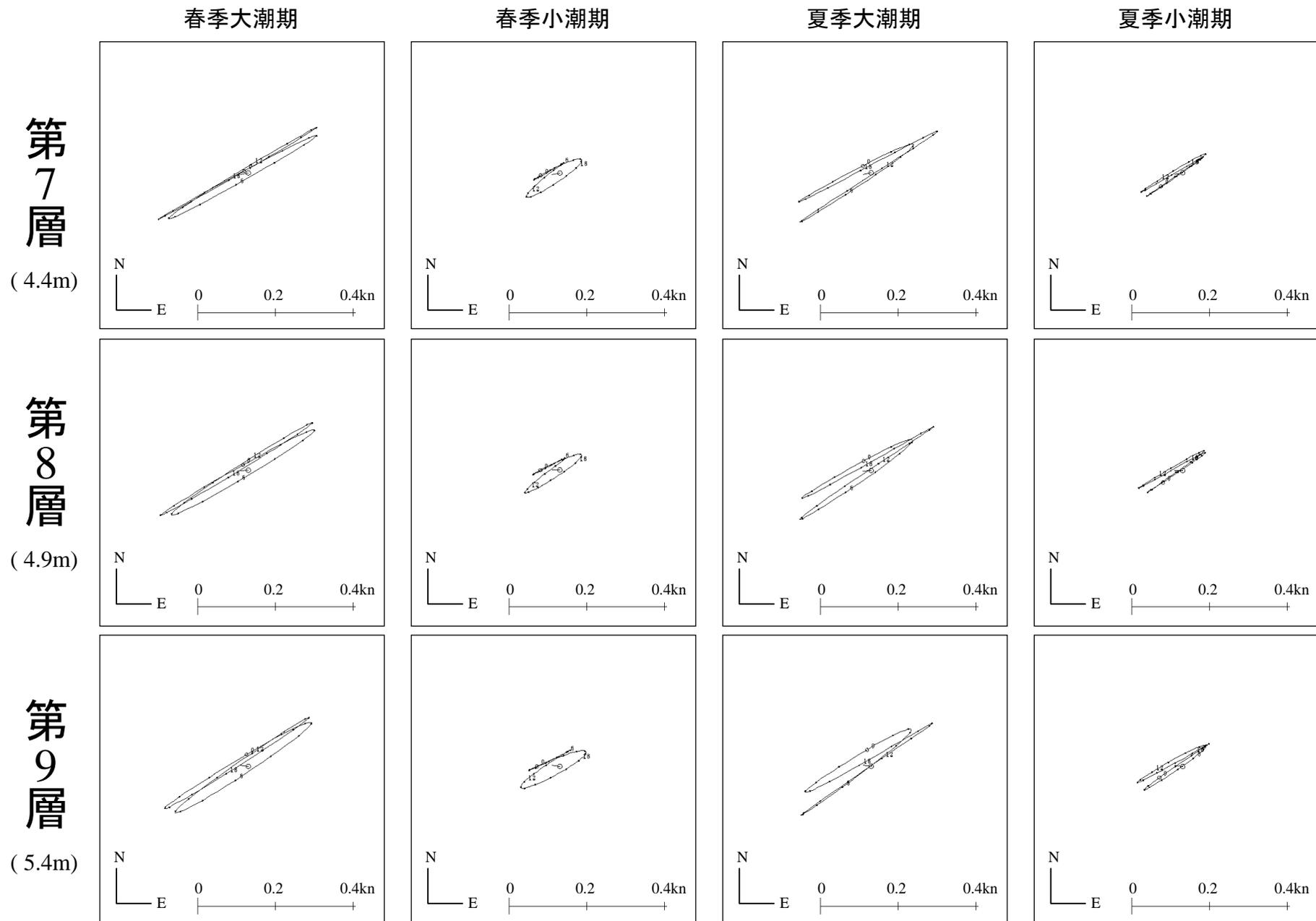


図12 (続き)

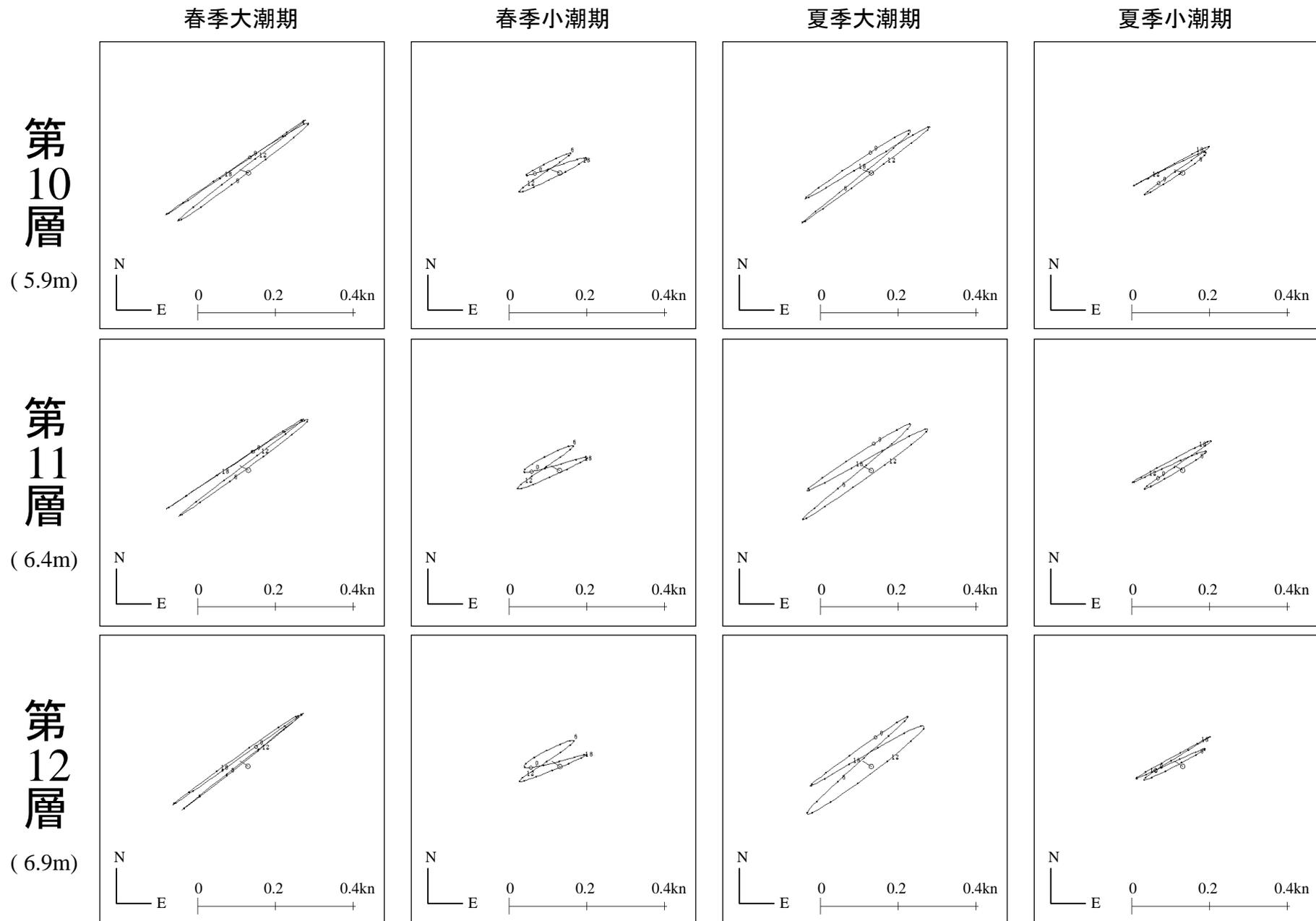


図12 (続き)

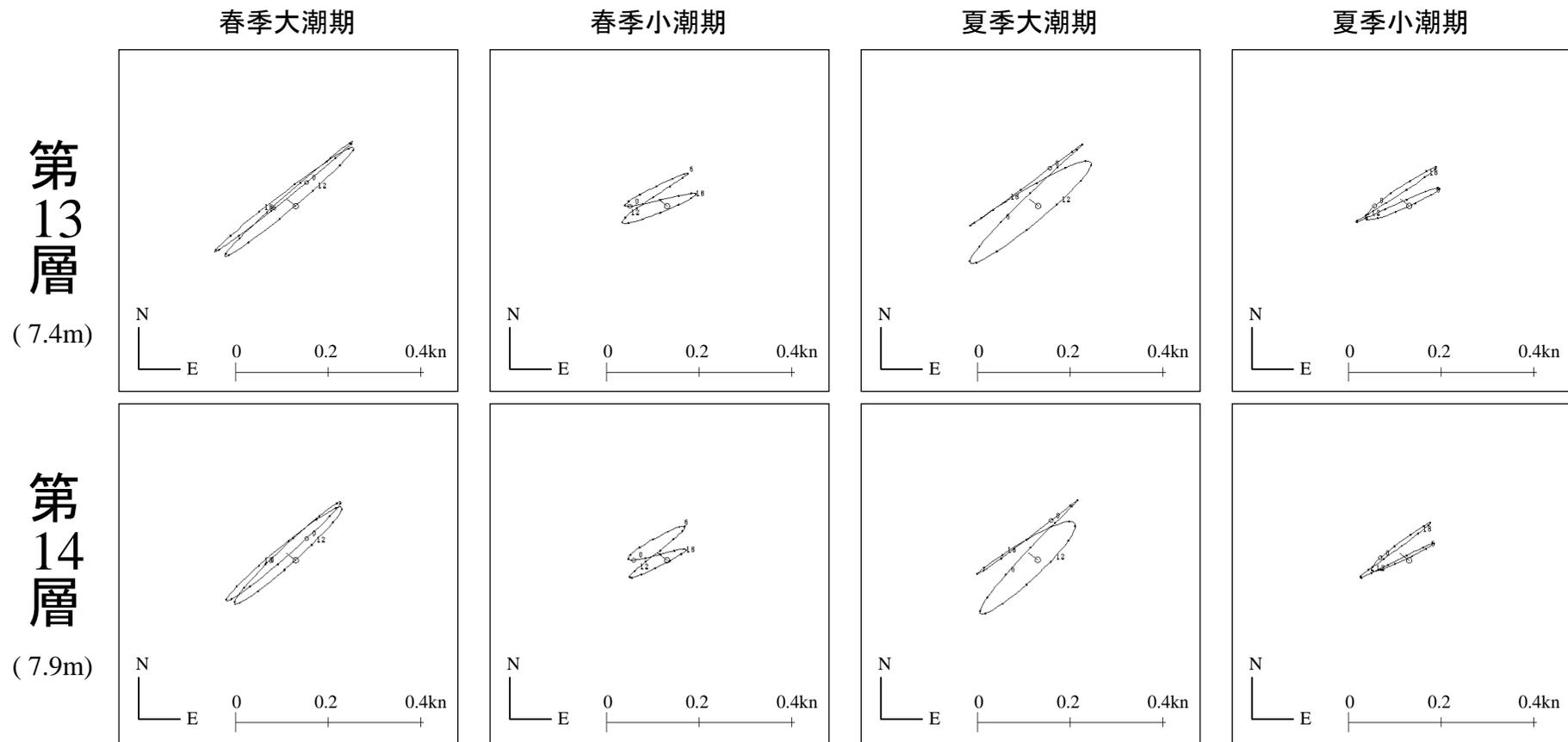


図12 (続き)

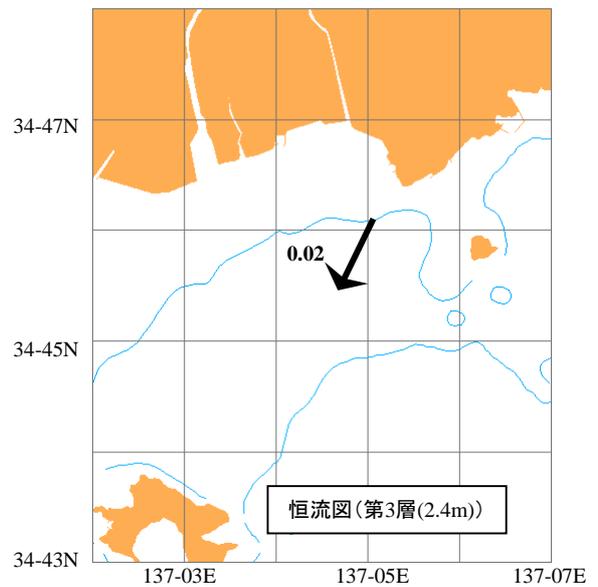
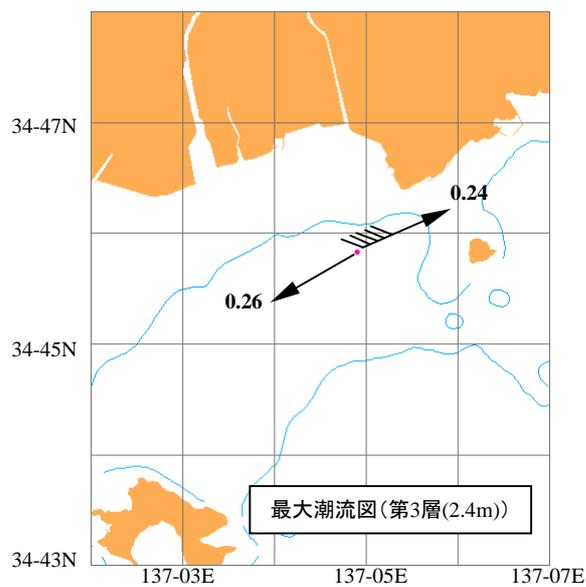
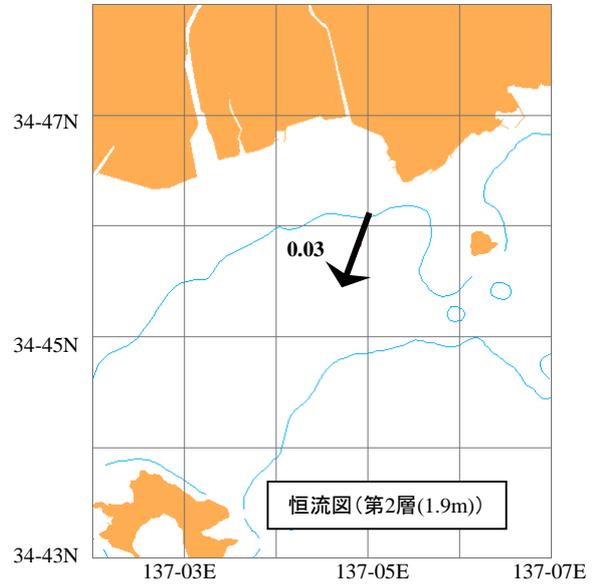
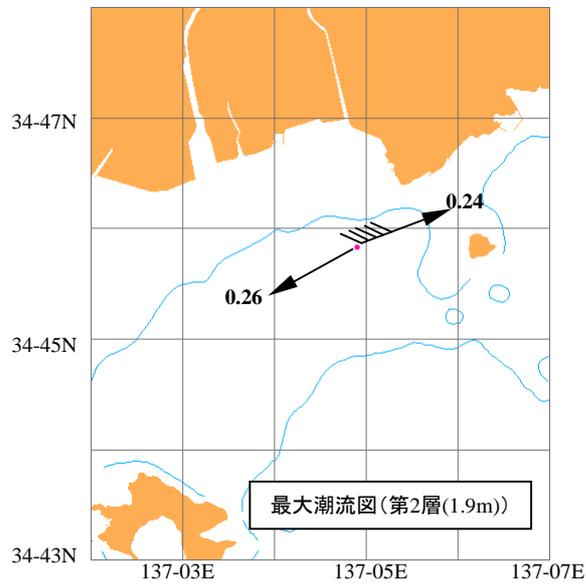
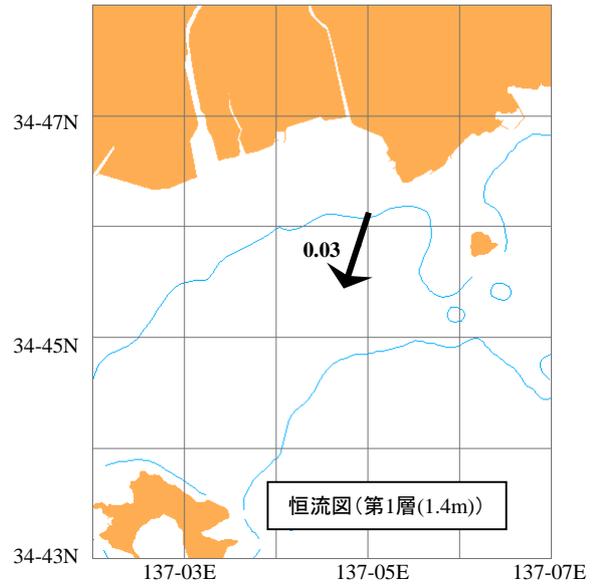
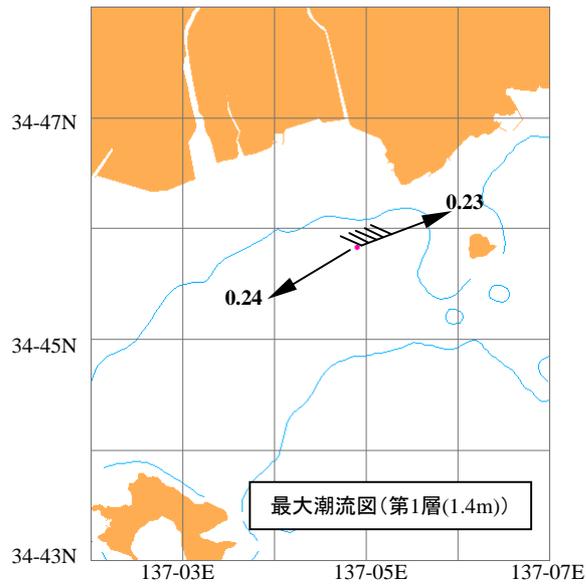


図13 No.241513各層最大潮流及び恒流図

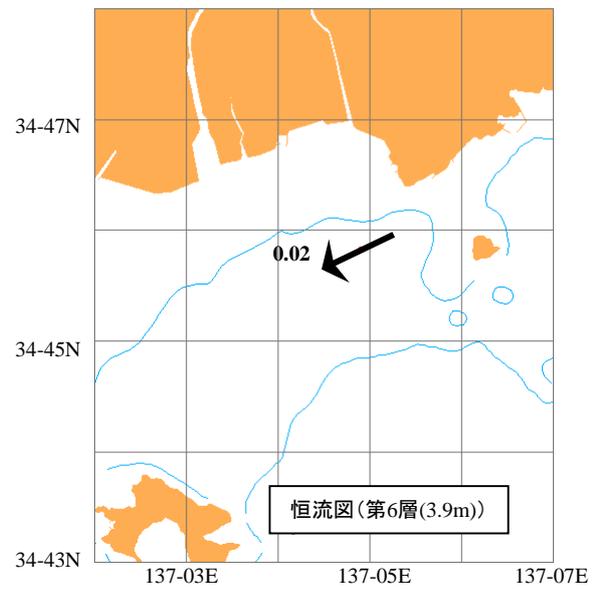
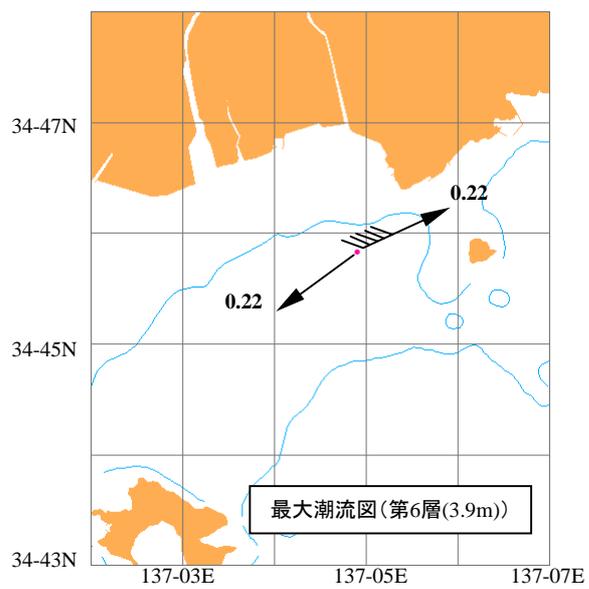
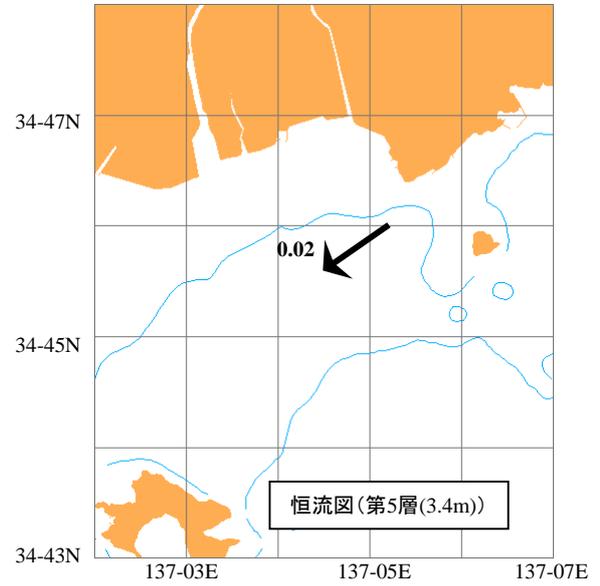
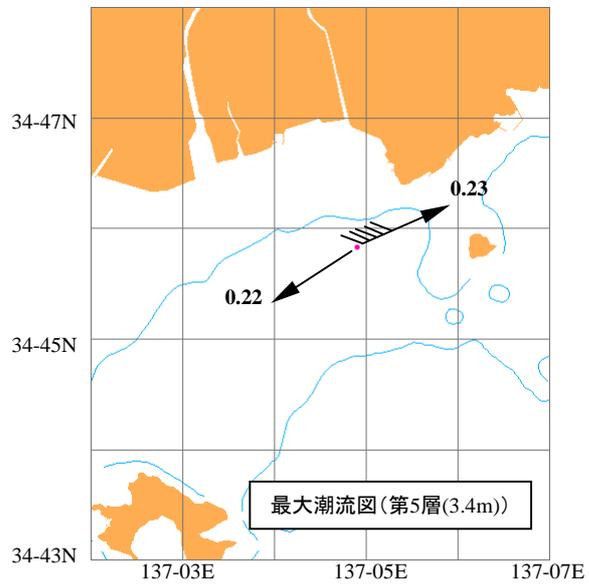
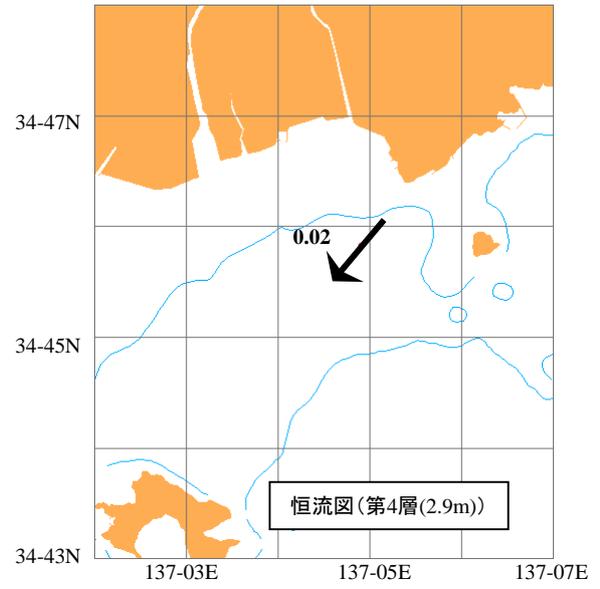
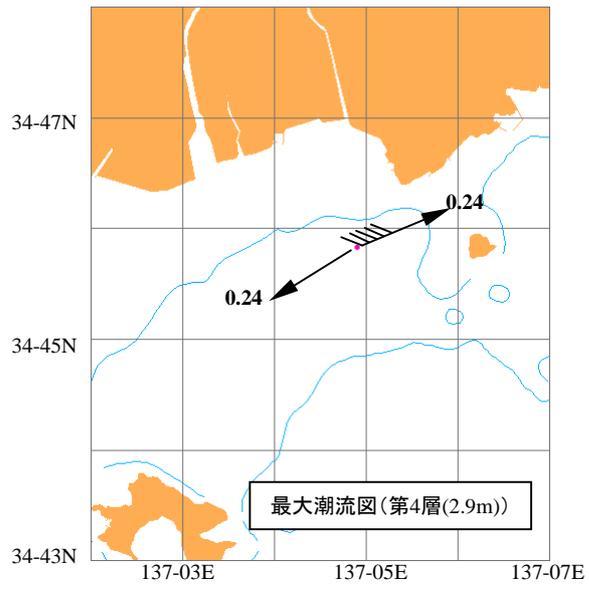


図13 (続き)

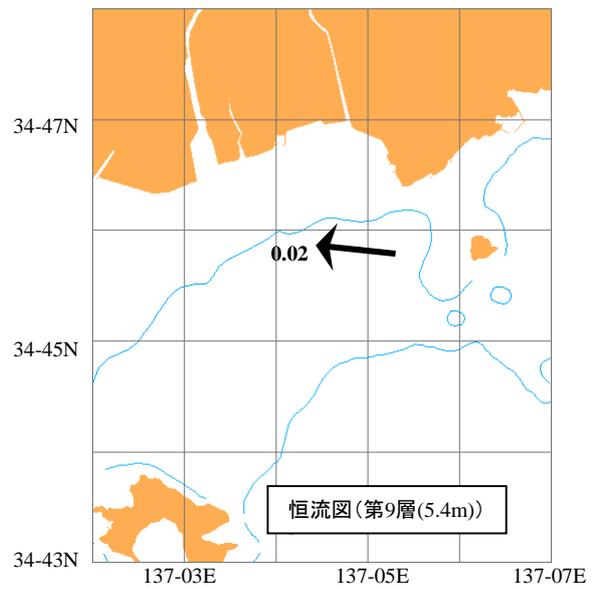
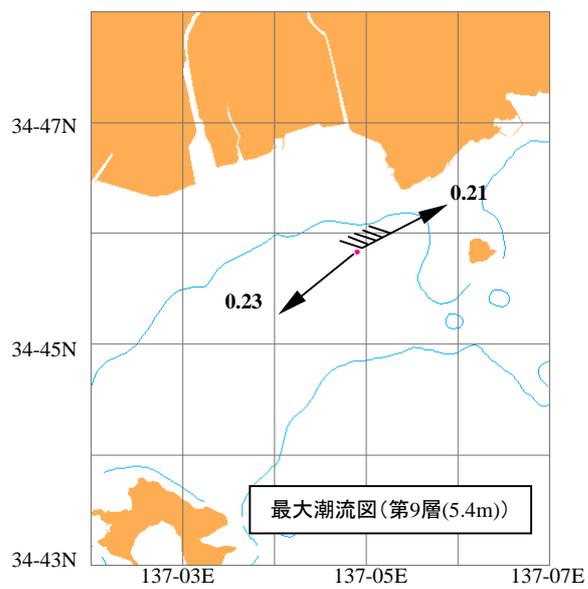
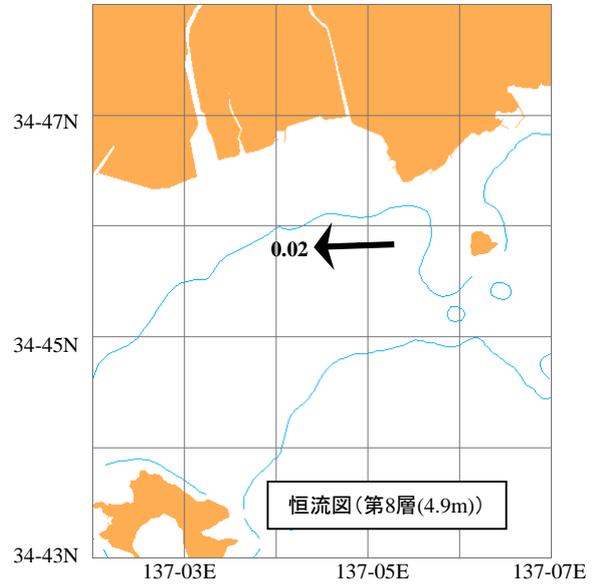
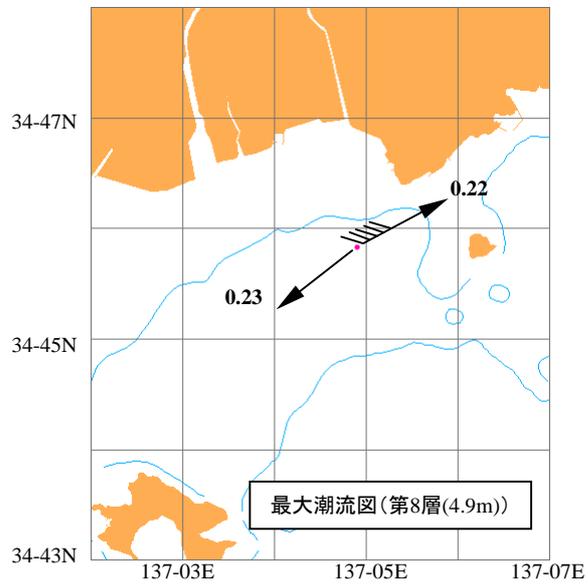
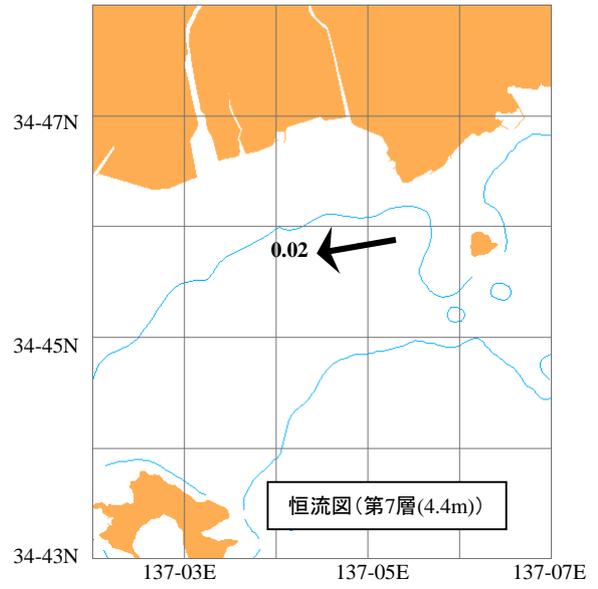
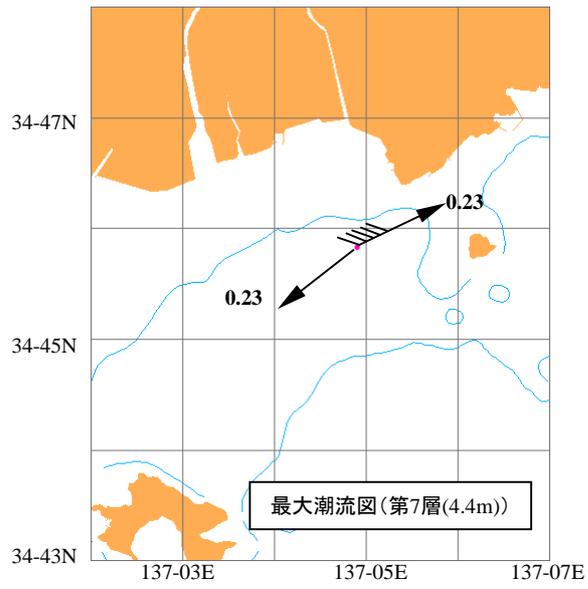


図13 (続き)

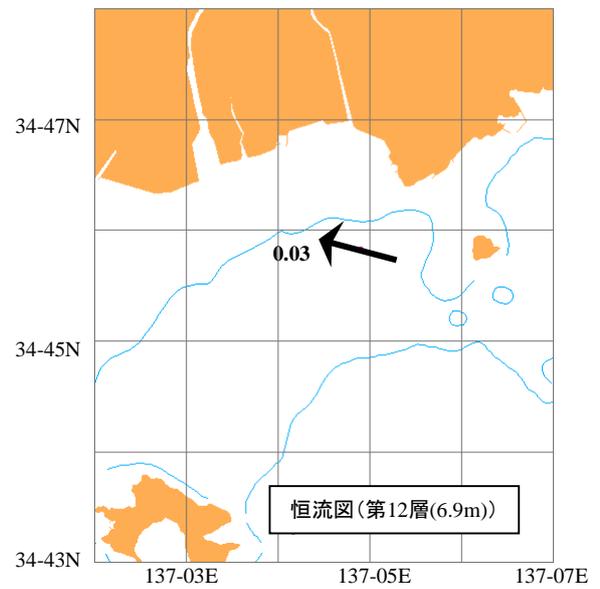
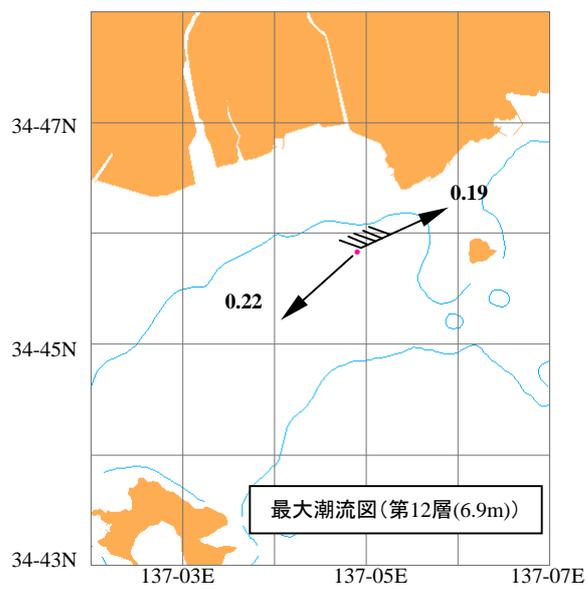
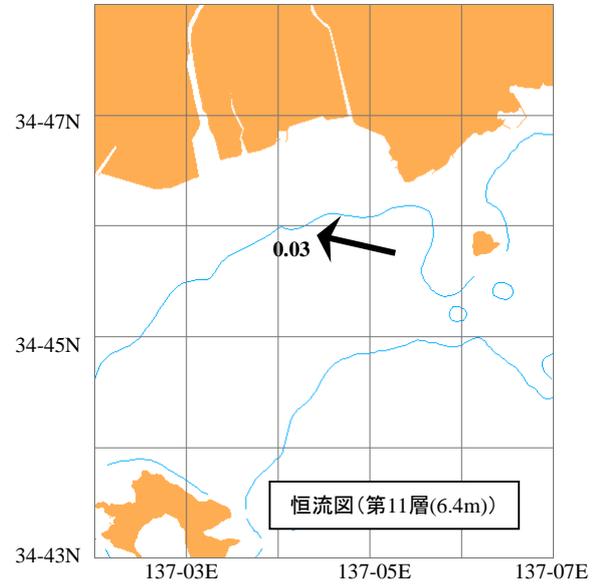
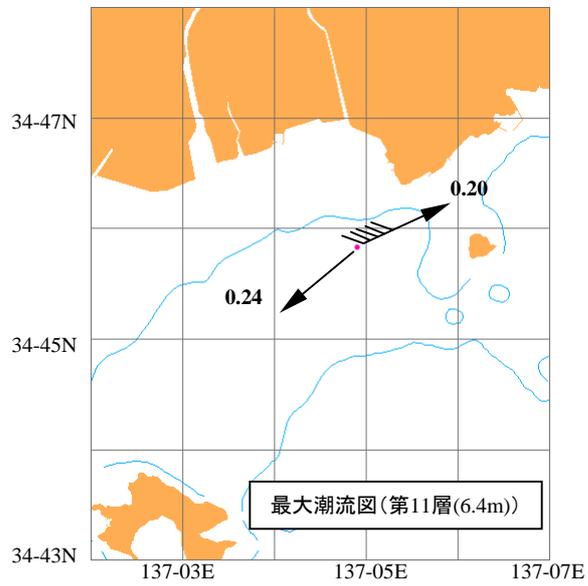
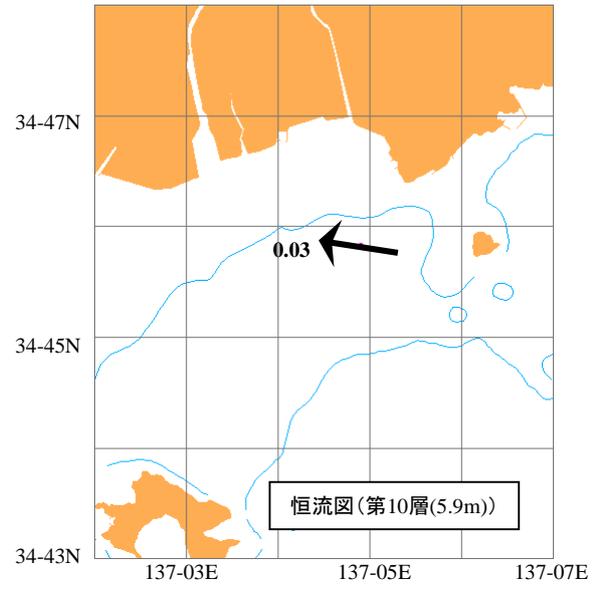
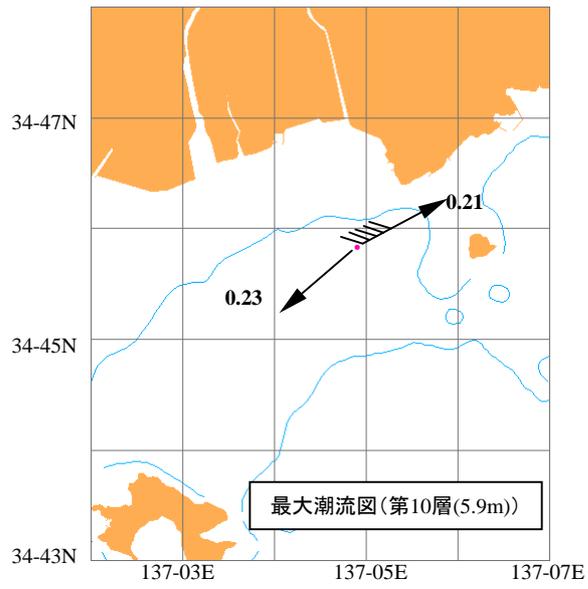


図13 (続き)

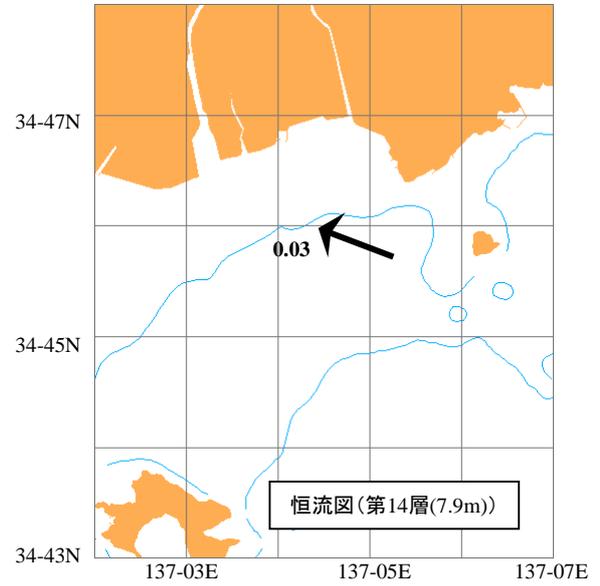
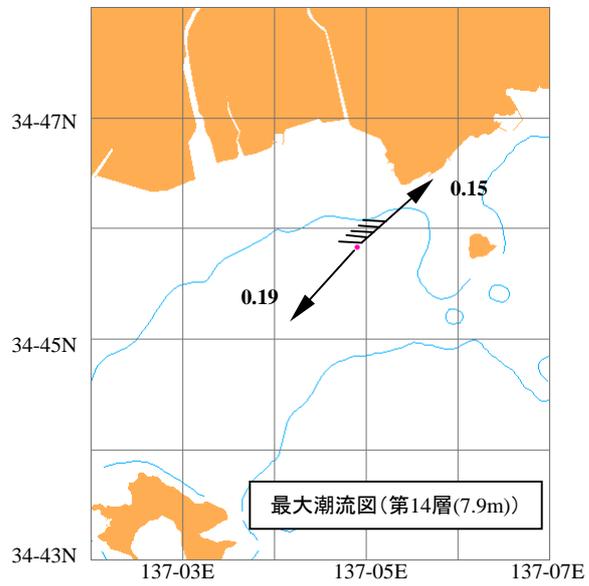
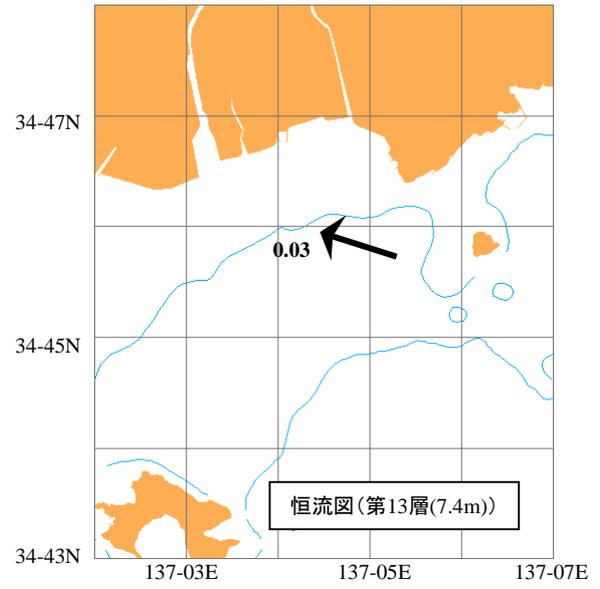
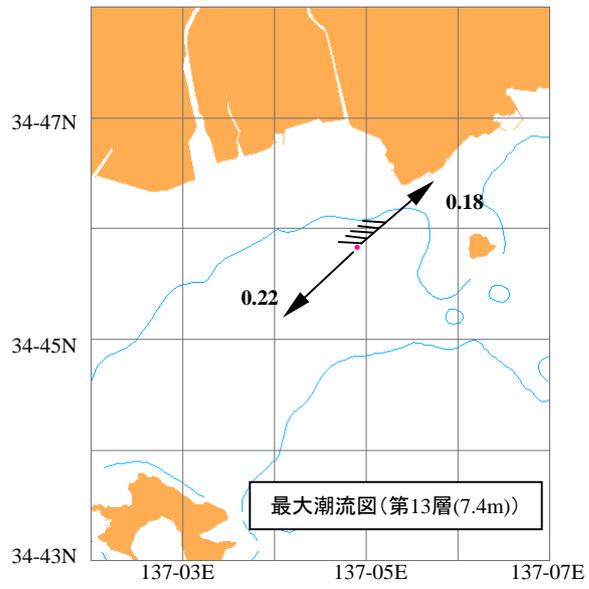


図13 (続き)

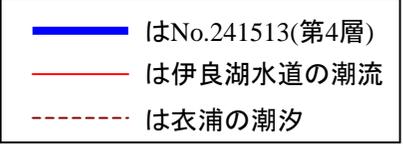
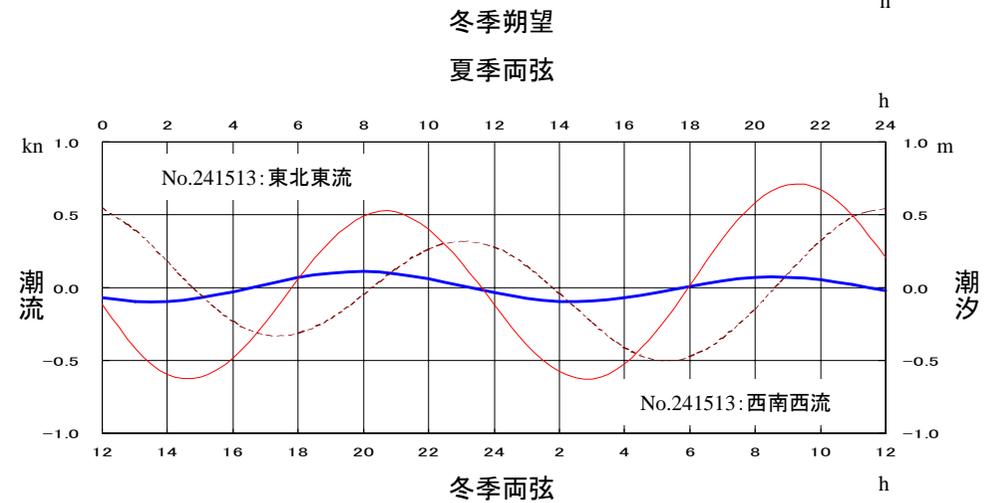
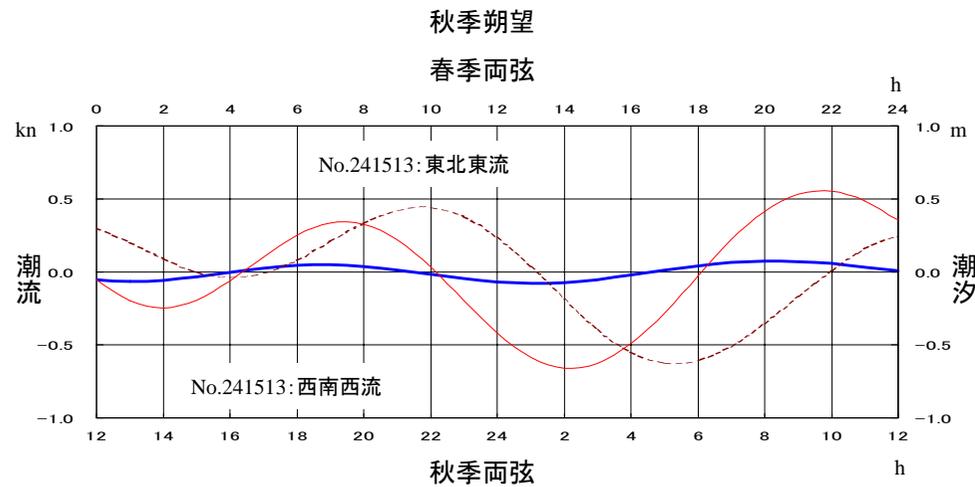
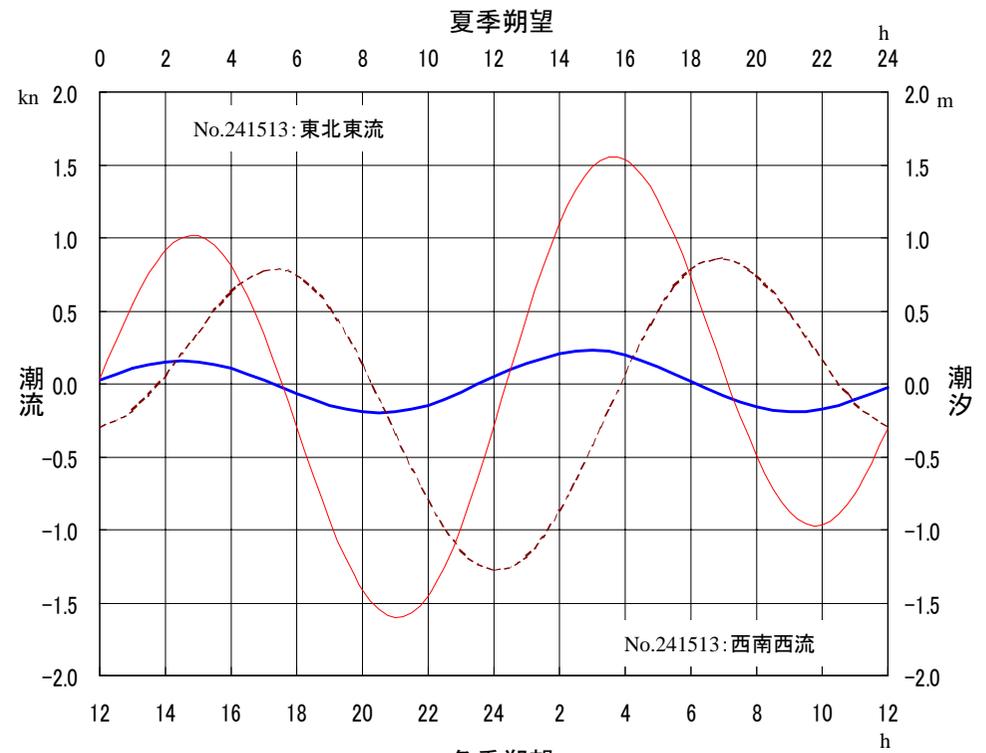
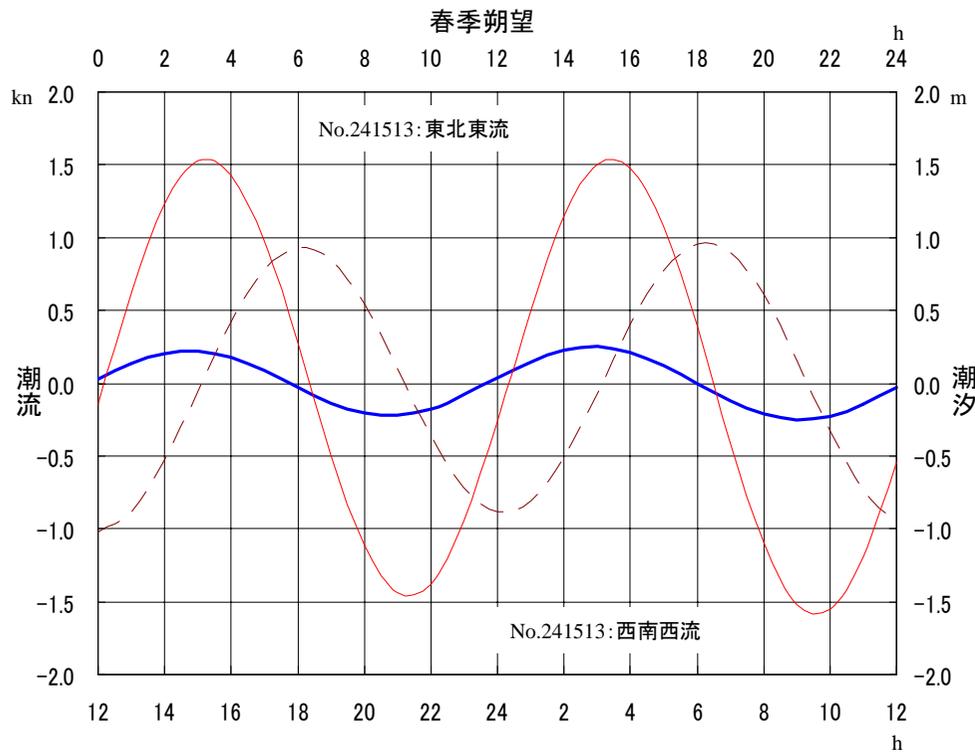


図14 潮流及び潮汐四季曲線