

# 慶伊瀬島付近 潮流観測報告書

南西諸島

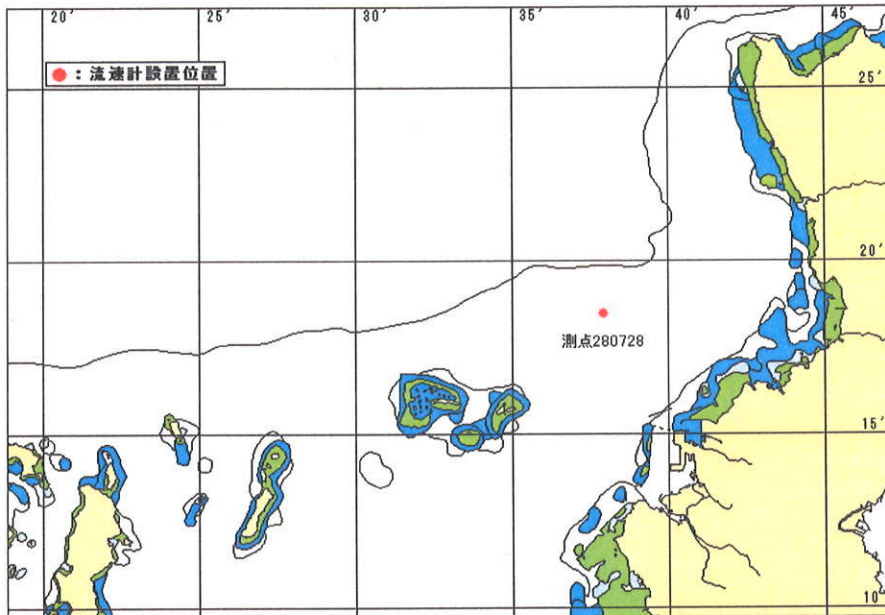
観測期間 自 平成 23 年 9 月 8 日  
至 平成 23 年 9 月 26 日

平成 23 年 月  
第十一管区海上保安本部

## 1. 観測概要

### (1) 観測海域

第1図（測点図）に示す海域。



第1図：測点図．赤い点は流速計設置点を示す．

### (2) 観測期間

平成23年9月8日～平成23年9月26日（19日間）

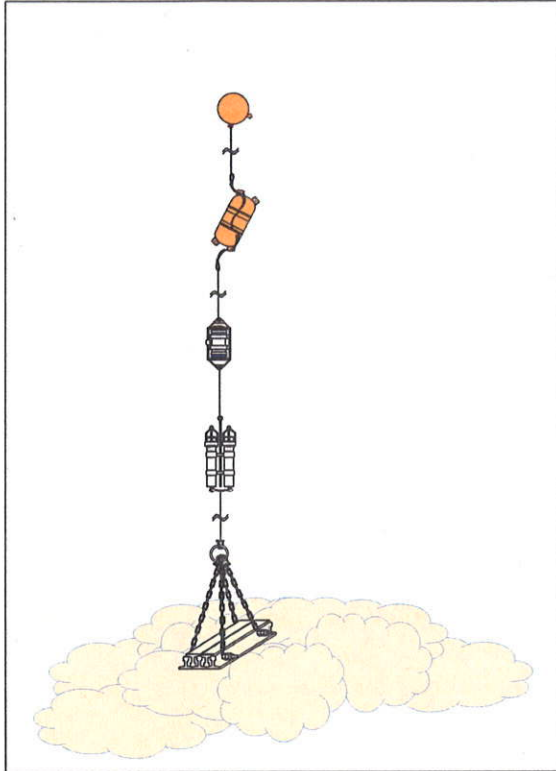
### (3) 使用船舶等

測量船 「おきしお」

### (4) 観測方法

観測期間	2011.9.8～2011.9.26（19日間）
観測海域	慶伊瀬島付近
測点番号	280728
流速計設置点 (世界測地系)	26° 18' 28" N 127° 37' 55" E
観測層	水深6～54m層 4m間隔
水深	81m
測定間隔	10分
流速計の種類	WH-ADCP(300kHz)
観測機関	第十一管区海上保安本部

\* 本観測は、海底立ち上げ式の設置方法を採用するため、観測層については水深表記の形式としている。なお、設置方法は、第2図に示す。



第2図：設置要領図.

## 2. 観測経過

9月8日、第1図に示す測点 280728 (以後 728) に測量船「おきしお」により流速計を設置し、同船舶による ADCP 観測を実施した。

9月26日、測量船「おきしお」による ADCP 観測及び測点 728 の流速計を揚収し、19日間の潮流観測を終了した。

## 3. 観測結果

### (1) 時系列変化図 (潮流及び水温) …第3-1図～第3-5図

多層観測を実施したので、6m層の全ベクトル(流速ベクトル(Stick Diagram)、25時間移動平均(Running Mean)、北方分速・東方分速ベクトル(N-comp、E-comp)、水温(Temperature)を1つの図にまとめた(第3-1図)。また、本調査結果で一番流速変化が大きかった14m層、流況に変化が現れはじめた30m層及び最深層である54m層を選定し、選定層(6m層、14m層、30m層、54m層)の流れが比較できるように各種ベクトル図毎に分けて表示した(第3-2図～第3-5図)。

#### ① Stick Diagram, N-comp, E-comp (流速・北方分速・東方分速ベクトル)

測点 728 は、慶伊瀬島と沖縄本島西岸との間付近に設置した測点である。観測期間の大半は、北方流又は南方流を繰り返す流れがみられ、大潮期(9月12日～9月14日)には1.0kn～1.5knの卓越した北方流がみられた。9月15日～9月20日にかけて台風15号が沖縄本島東側に停滞しており、その期間、6m層において、北方流が抑えられ、0.5kn前後の顕著な南流がみられた(第3-1図)。

また、各選定層において、大潮期には14m層では北方流、30m層及び54m層は南方流が卓越しており、台風15号が沖縄本島東側に停滞している間では、14m層は6m層と同様の傾向がみられ、30m層では、北方流又は南方流を繰り返す流れがみえはじめていた。54m層では観測期間をとおして北方流又は南方流を繰り返す流れがみられた(第3-2図)。

#### ② Running Mean (25時間移動平均流速ベクトル)

25時間移動平均流速ベクトル(Running Mean)は、1日に含まれる流れの周期成分を除き、潮流成分に起因しない流れをみるために作図したものである。

6m層は、大潮期0.5kn前後の顕著な北流がみられ、台風15号が沖縄本島東側に停滞している間、約0.4knの南流がみられた。その他の期間においては、0.2kn未満の微弱な流れであった(第3-1図)。

また、各選定層においては、14m層は6m層と同様の傾向がみられた。30m層では6m層同様台風15号が沖縄本島東側に停滞している間は0.2kn前後の南流がみられたが、大潮期の北流は小さくなり、9月9日～9月11日の間は6m層にはみられなかった0.2kn前後の南流がみられた。54m層では、台風停滞時における南流も大潮期の北流もみられず、30m層同様、9月9日～9月11日の間は0.2kn前後の南流がみられた。

各層ともその他の期間においては、0.2kn未満の微弱な流れであった(第3-3図)。

#### ③ Temperature Data (水温)

9月18日及び9月21日の午前0時頃に水温が大きく低下する現象がみられたが、両日も沖縄本島東側に台風が停滞しており、気象による影響が出たものと考えられる。その他の期間においては、日変動のほか大きな変動はみられなかった(第3-1図)。

### (2) 流向別頻度図及び流速別頻度図…第4-1図～第4-3図

第4-1図は観測海域の6m層の流況を把握できるように、また、第4-2図及び第4-3図は選定層(6m層、14m層、30m層、54m層)の流況を把握できるように、流向別頻度分布図及び流速別頻度分布図を示した。

6m層の流向は南～西南西方向の流れが約43%、北北西～北東方向の流れが約28%、西～北西の流れが約11%、東北東～南南東の流れが18%であった。流速は0.4kn未満が約59.5%、0.4kn以上0.8kn未満が34.8%、0.8kn以上が5.7%であった(第4-1図)。

また、54m層を除く下層において(第4-2図～第4-3図)、流向は南～西南西方向の流れが約46%、北北西～北東方向の流れが約28%であり、6m層と同様、南西方向及び北北東方向への頻度が多くみられ、南西方向の頻度が若干多く、54m層は南～西南西方向の流れが約36%、北北西～北東方向の流れが約36%と南西方向及び北北東方向へ同頻度で多くみられた。流速は6m層と同様、0.4kn未満が60～70%、0.4kn以上0.8kn未満が30～36%、0.8kn以上が2～3%と0.4kn未満の流れが多くみられた。

### (3) 気象データ…第5図

時系列変化図、風向別頻度図及び風速別頻度図を第5図に示した。なお、気象データ(風)は、現場で観測した風データと相関が高い渡嘉敷気象観測所(沖縄気象台所管)の観測データを使用した。

- ① 風速ベクトル（北及び東を上方向として風の吹き去る方向を示している。）

9月15日～9月19日にかけて台風15号が沖縄本島東側に停滞しており、風速約10m/sの北寄りの風が連吹していた。

全期間において風（風向+180°）と流れ（25時間移動平均データ）の相関は、北方成分が0.64、東方成分が0.21であった。

- ② 風向別頻度図及び風速別頻度図

北西～北東寄りの風が60%、東北東～南南東寄りの風が40%であった。

#### （4）調和分解

- ① 計算期間

平成23年9月11日～9月25日までの15昼夜調和分解

- ② 計算結果

潮流調和定数を第1表に示した。

主要四分潮 ( $M_2, S_2, K_1, O_1$ ) の振幅の和、及び日周潮と半日周潮との振幅の比率 ( $K_1 + O_1$ ) / ( $M_2 + S_2$ ) で表した潮型を下表に示した。結果、混合潮型 (0.25 < 比率 < 1.25 の場合) であった。

測点	層	和(kn)	比率
728	6.0m	0.77	0.34

- ③ 平均流図…第6図

第6図に、6m層の平均流図を示した。

測点728の平均流は、地形に沿った0.05knの西南西流となった。

- ④ 最大流況図…第7図

潮時差を考慮せず、第7図及び下表に、推算上の那覇の上げ潮・下げ潮時の6m層の最大流速値（日周潮+半日周潮+1/4日周潮）を示した。

上げ潮流向(°)	195	下げ潮流向(°)	19
上げ潮最大流速(kn)	0.65	下げ潮最大流速(kn)	0.76

- ⑤ 大潮平均流況図…第8-1図～第8-3図

第8図に、那覇の潮位を基準として、大潮期の平均流況（半日周潮+1/4日周潮）を那覇の高潮時から次の高潮1時間前までの1時間毎に12図にまとめた。日周潮及び恒流成分は含めていない。

下げ潮時は、高潮後3時間を境に約0.4kn～0.6knの北北東方向への流れから南南西方向への流れに転流する結果を示した（第8-1図～第8-2図）。また、下げ潮全般における最大流速は、低潮1時間前（第8-2図）で流速は0.59knである。

上げ潮時は、低潮後3時間を境に約0.2kn～0.45knの南南西方向への流れから北北東方向への流れに転流する結果を示した（第8-2図～第8-3図）。また、上げ潮全般における最大流速は、低潮1時間後（第8-2図）で流速は0.43knである。

#### (5) 流況調査結果 (ADCP 観測) …第9図

潮流観測に併せて9月8日及び9月26日に測量船「おきしお」による ADCP 観測を実施した。ADCP 観測結果の各図には、併せて流速計の観測値を掲載した。なお、各図の潮汐は那覇の潮位を基準とした。

9月8日は潮汐変化が小さく ADCP 観測時は低潮3時間後あたり、流速は約0.2knの微弱な流れであった。

9月26日は潮汐変化が大きく ADCP 観測結果によると、低潮時に約1.0knの卓越した南流がみられたが、低潮2時間後には流速は0.2kn未滿に落ちていた。以上の結果から周期的に流向・流速が変化する潮流の傾向が強いと考えられる。

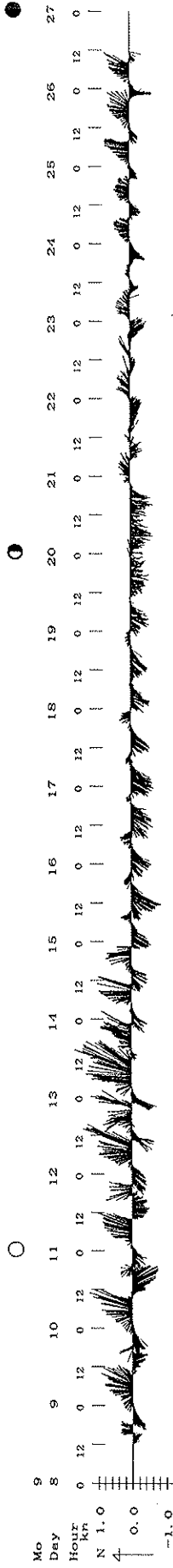
#### 4. まとめ

今回の観測は、若干ではあるが台風の影響を受けた結果となったが、観測期間をとおし風との相関が低く、25時間移動平均データも0.2kn未滿の微弱な流れであることから、測点728は周期的に流向・流速が変化する潮流の傾向が強いと考えられる。

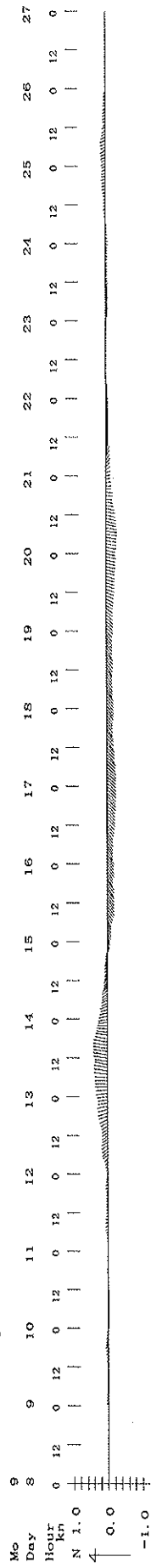
今後も海況の把握に努め、海難防止・救助、漂流予測等に役立てるようにしたい。

最後に、今回の潮流観測実施に際し、協力していただいた地元関係者等に対して感謝の意を表します。

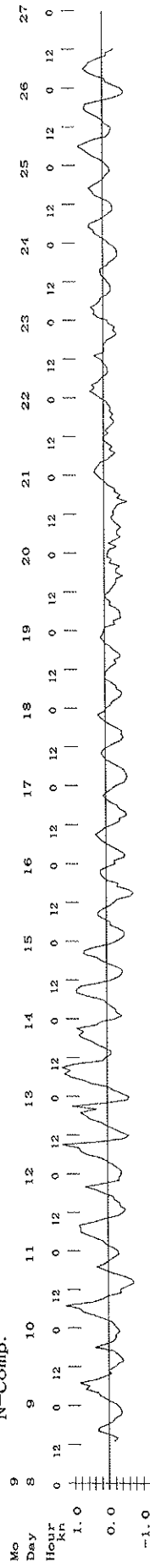
Stick Diagram Data No.: 280728 Layer: 6m



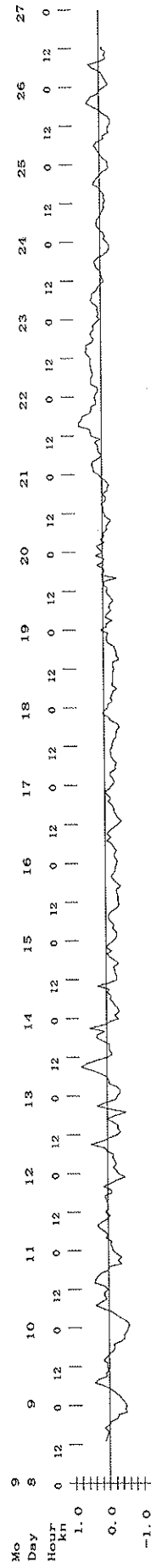
Running Mean 25 hours



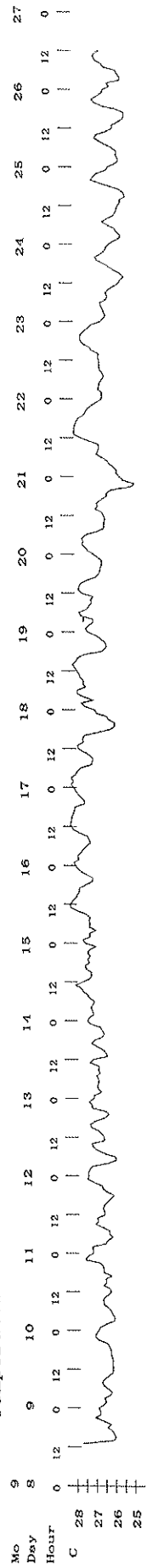
N-Comp.



E-Comp.



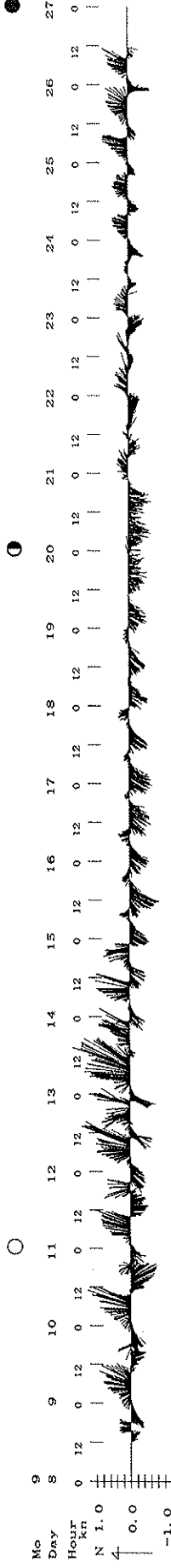
Temperature Data



第3-1图: Stick Diagram, Running Mean (25hours), N-comp, E-comp, Temperature (测点280728)

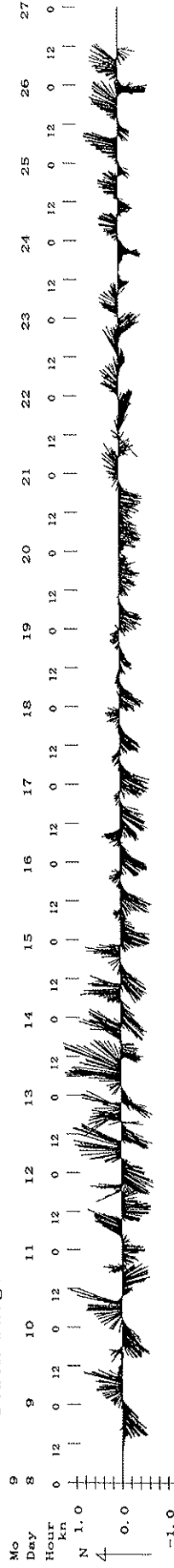
Stick Diagram

Data No.: 280727 Layer: 6m



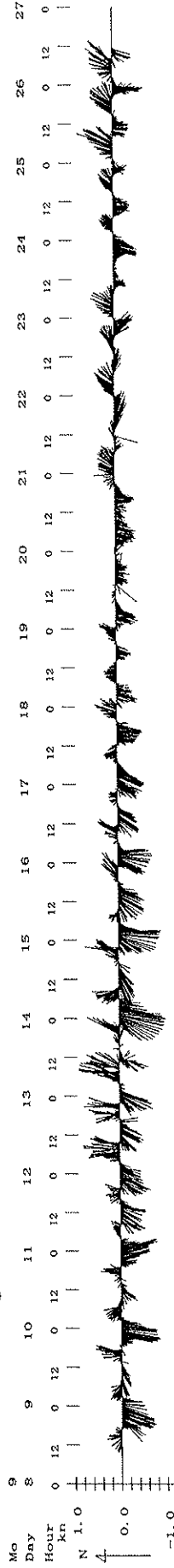
Stick Diagram

Data No.: 280728 Layer: 14m



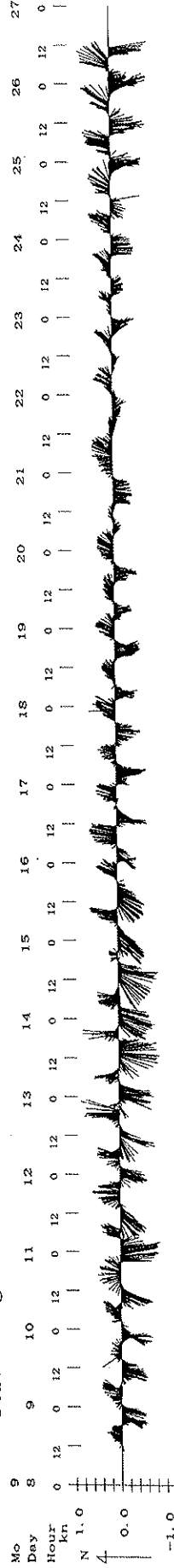
Stick Diagram

Data No.: 280728 Layer: 30m



Stick Diagram

Data No.: 280728 Layer: 54m

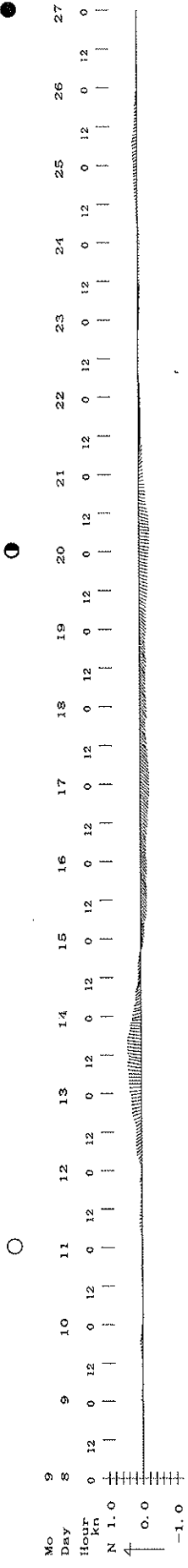


第3-2图: Stick Diagram (测点280728)

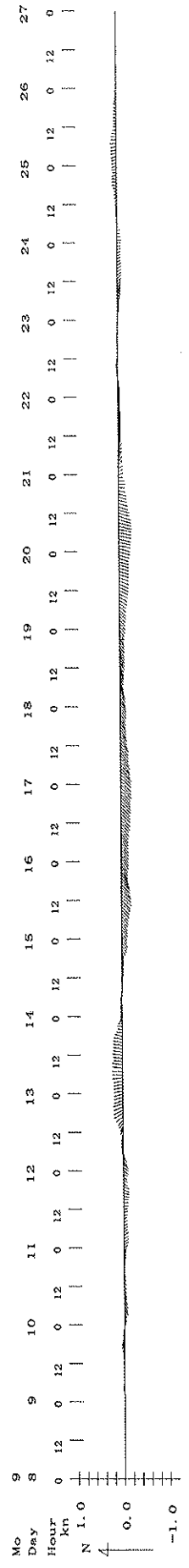


Running Mean 25 hours

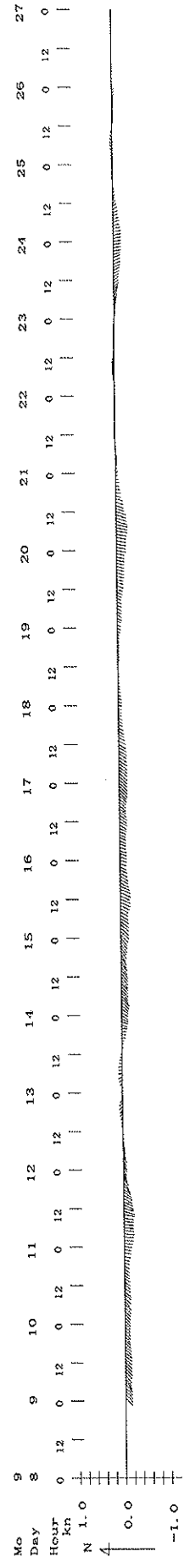
Data No.: 280728 Layer: 6m



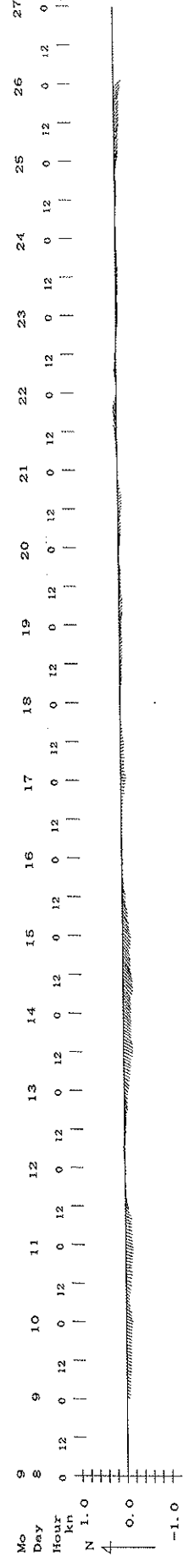
Data No.: 280728 Layer: 14m



Data No.: 280728 Layer: 30m



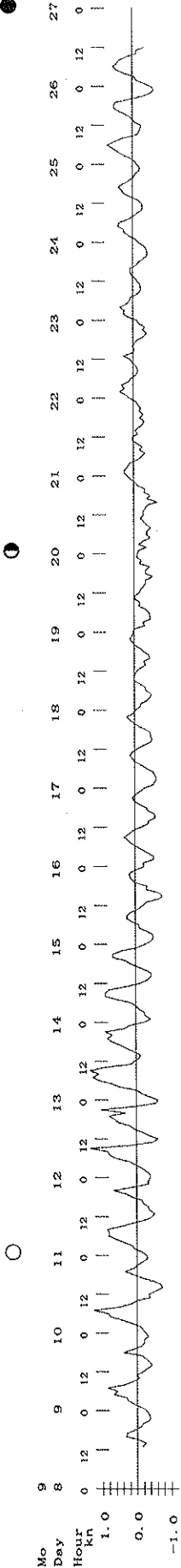
Data No.: 280728 Layer: 54m



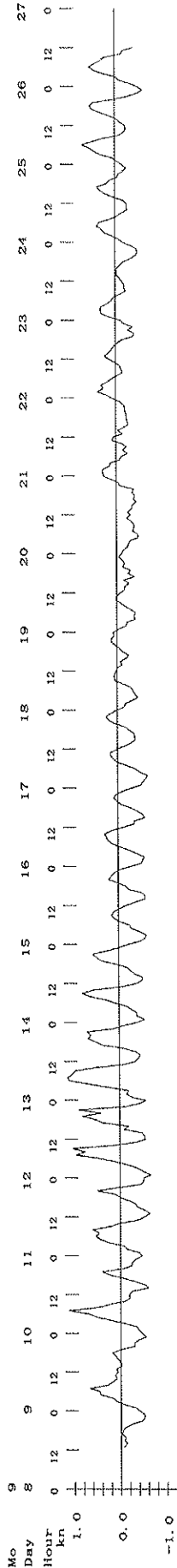
第3-3图: Running Mean (25hours) (测点280728)

N-Comp.

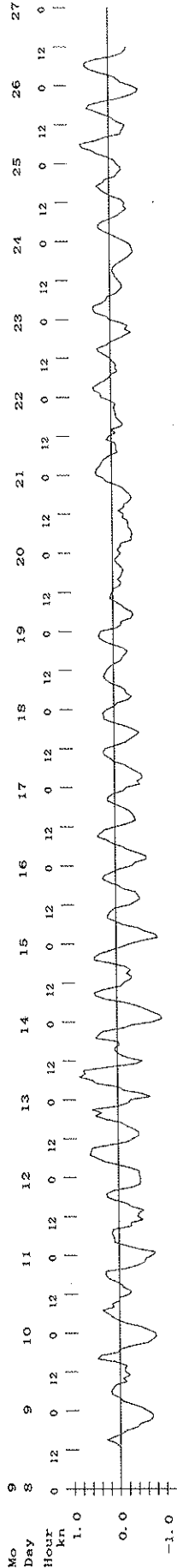
Data No.: 280728 Layer: 6m



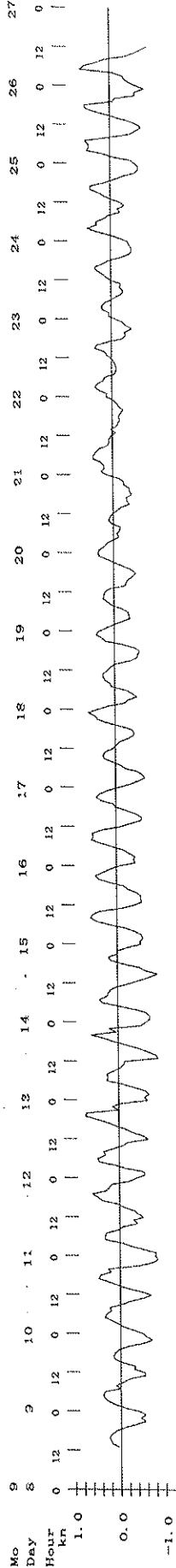
Data No.: 280728 Layer: 14m



Data No.: 280728 Layer: 30m

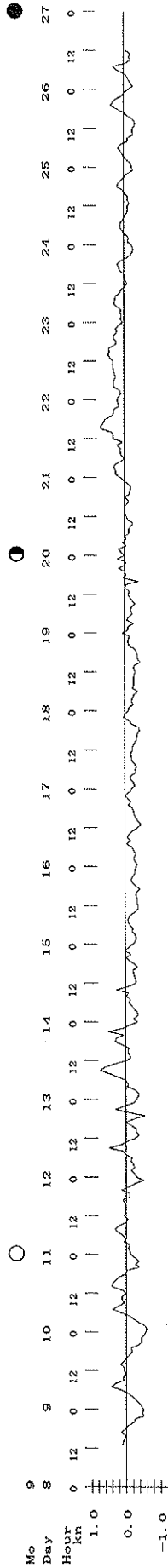


Data No.: 280728 Layer: 54m

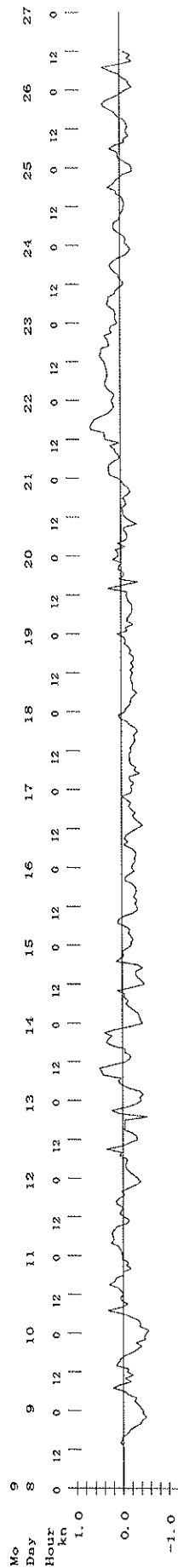


E-Comp.

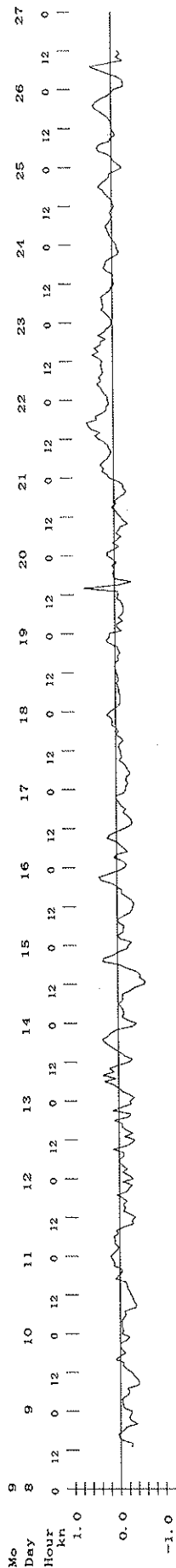
Data No.: 280728 Layer: 6m



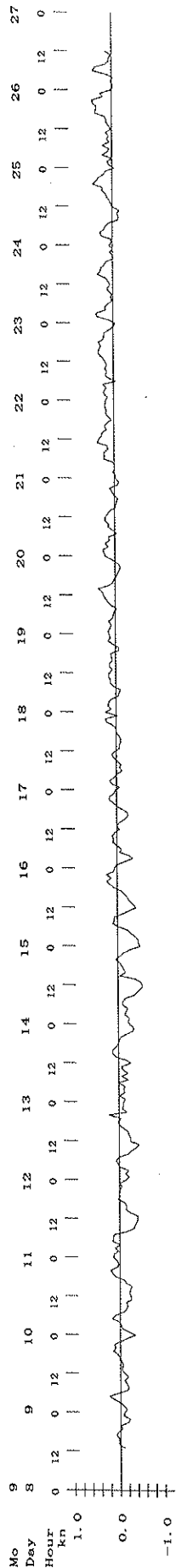
Data No.: 280728 Layer: 14m

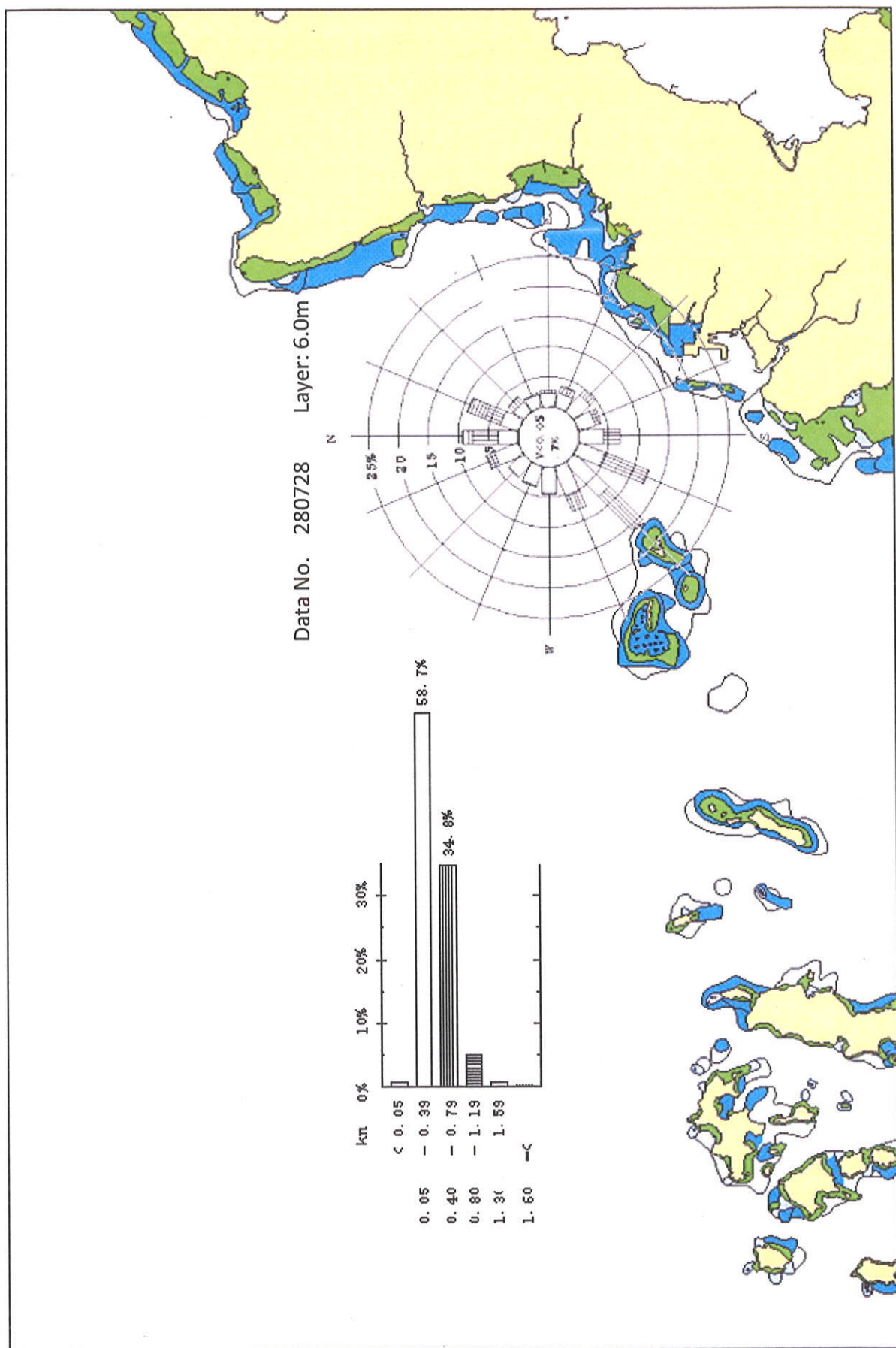


Data No.: 280728 Layer: 30m



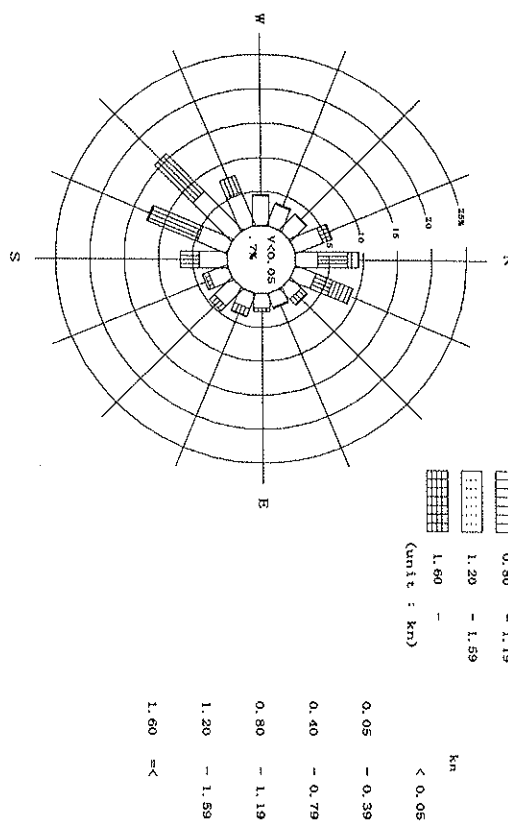
Data No.: 280728 Layer: 54m



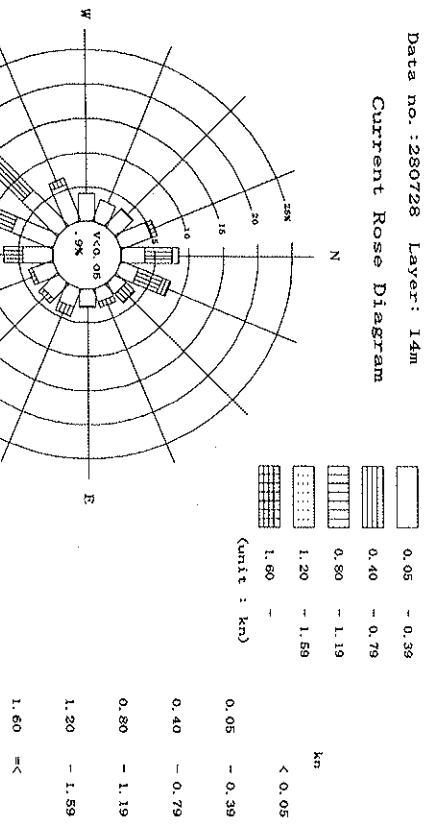


第4-1図：流向流速頻度分布図．観測期間（2011年9月8日～9月26日）

Data no.: 280728 Layer: 6m  
Current Rose Diagram



Data no.: 280728 Layer: 14m  
Current Rose Diagram

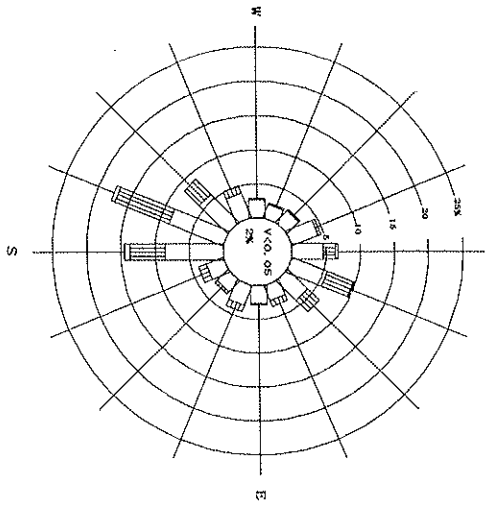


Legend for Current Rose Diagram (unit: km/h):

0.05 - 0.39	0.05
0.40 - 0.79	0.40
0.80 - 1.19	0.80
1.20 - 1.59	1.20
1.60 = <	1.60

第4-2图：Current Rose Diagram (流向・流速別頻度分布图) (测点280728)

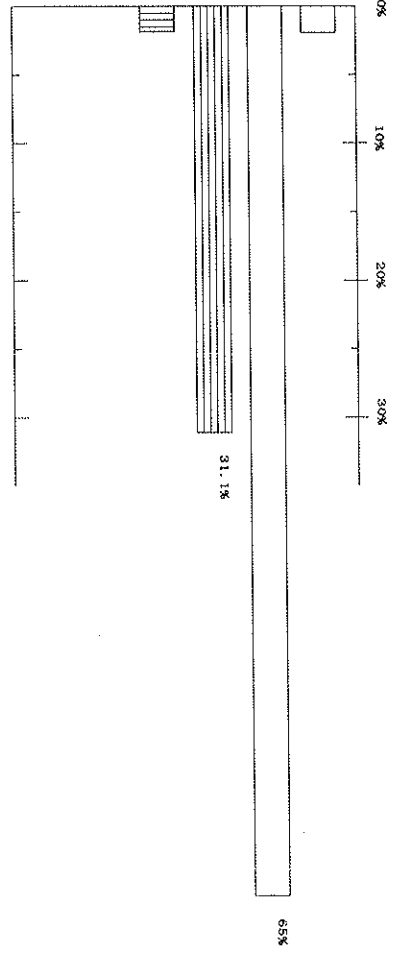
Data no.: 280728 Layer: 30m  
Current Rose Diagram



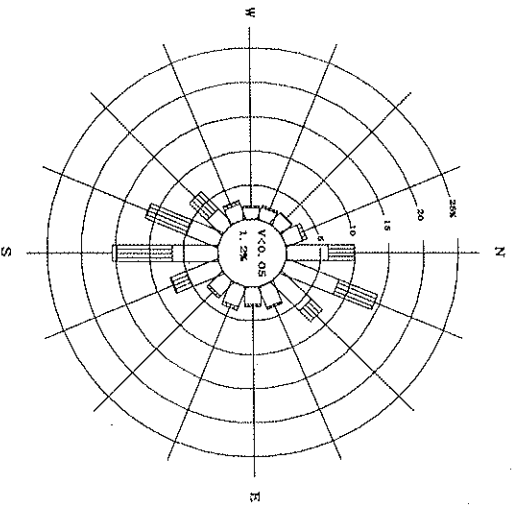
[Solid]	0.05	- 0.39
[Horizontal Lines]	0.40	- 0.79
[Vertical Lines]	0.80	- 1.19
[Dotted]	1.20	- 1.59
[Cross-hatch]	1.60	-

(unit : kn)

kn	< 0.05
	0.05 - 0.39
	0.40 - 0.79
	0.80 - 1.19
	1.20 - 1.59
	1.60 >



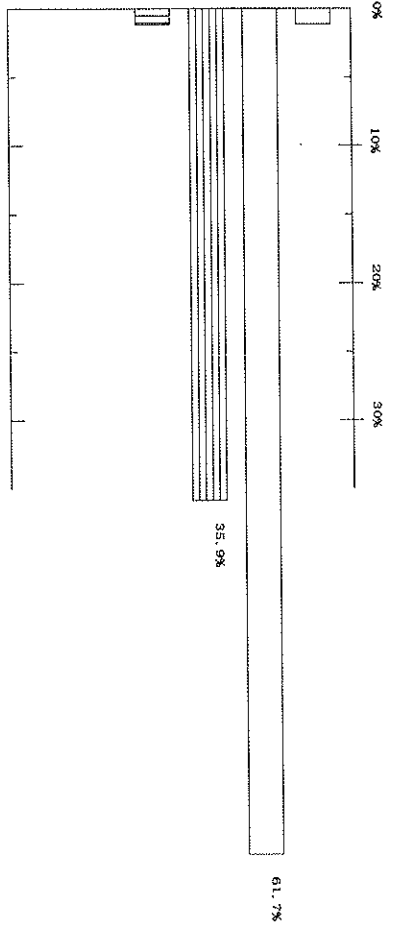
Data no.: 280728 Layer: 54m  
Current Rose Diagram



[Solid]	0.05	- 0.39
[Horizontal Lines]	0.40	- 0.79
[Vertical Lines]	0.80	- 1.19
[Dotted]	1.20	- 1.59
[Cross-hatch]	1.60	-

(unit : kn)

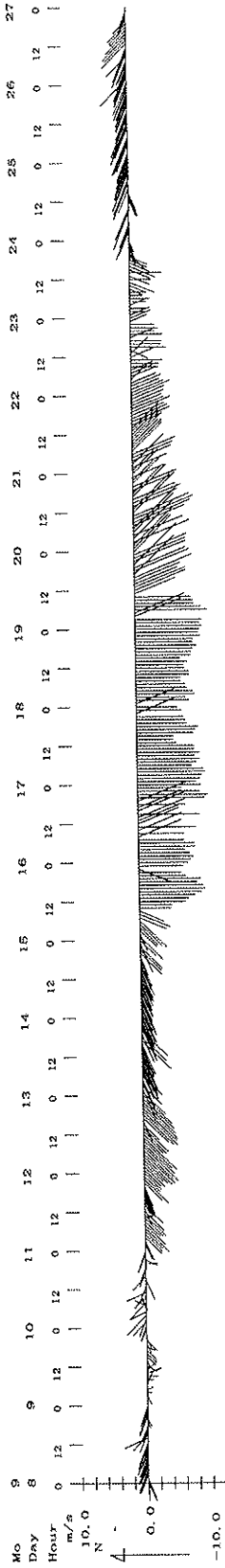
kn	< 0.05
	0.05 - 0.39
	0.40 - 0.79
	0.80 - 1.19
	1.20 - 1.59
	1.60 >



第4-3图 : Current Rose Diagram (流向・流速別頻度分布图) (测点280728)

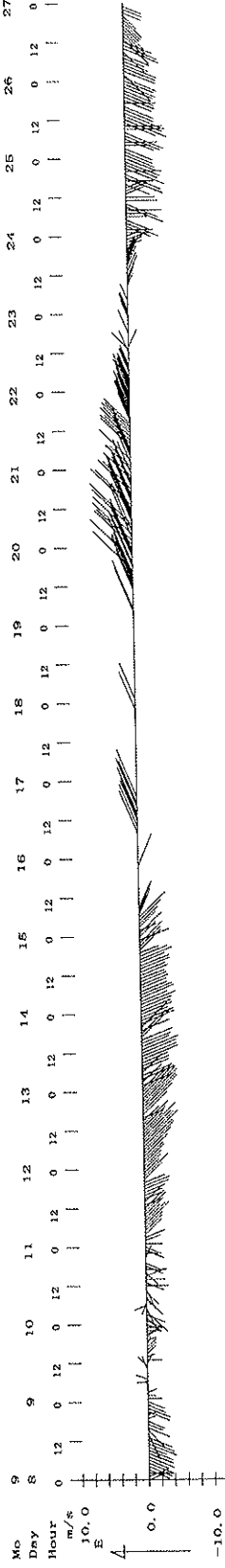
Stick Diagram of Wind TOKASHIKI (Degree + 180)

本Stick Diagram図は北を上方向としてしめしている。

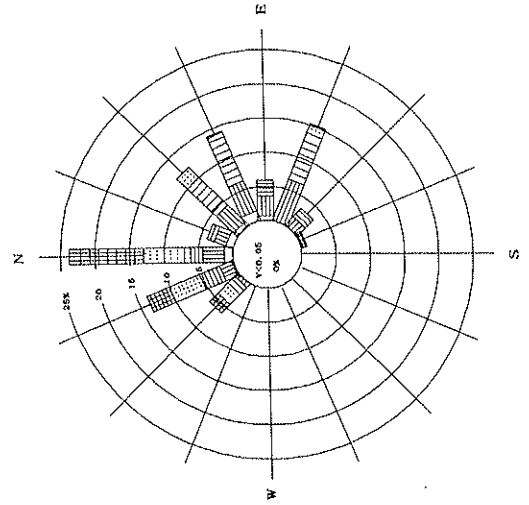


Stick Diagram of Wind TOKASHIKI (Degree + 180)

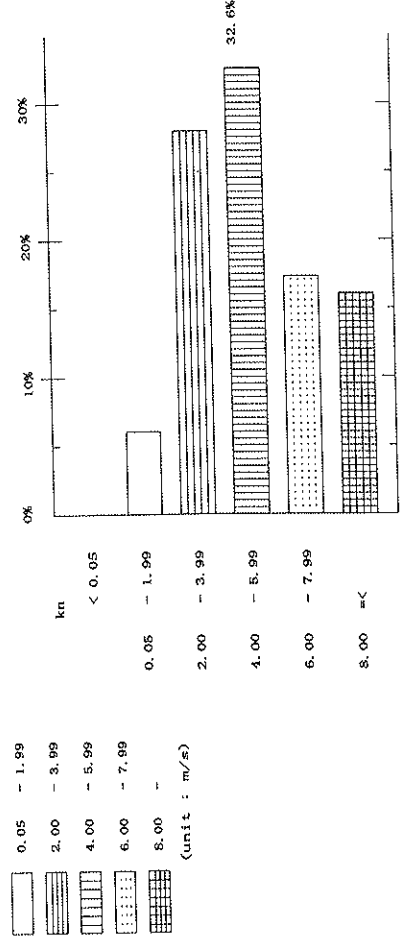
本Stick Diagram図は東を上方向としてしめしている。



Area: TOKASHIKI  
Wind Rose Diagram

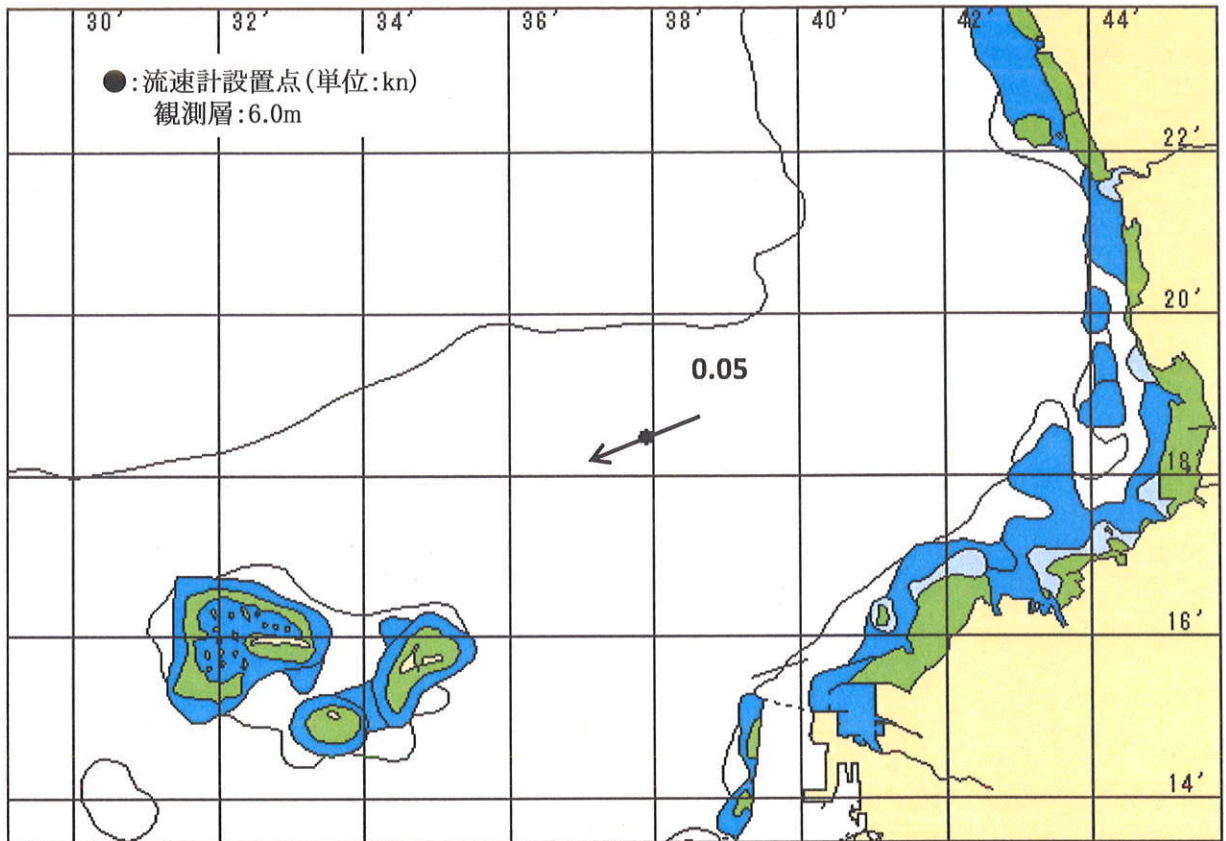


風速別頻度分布図

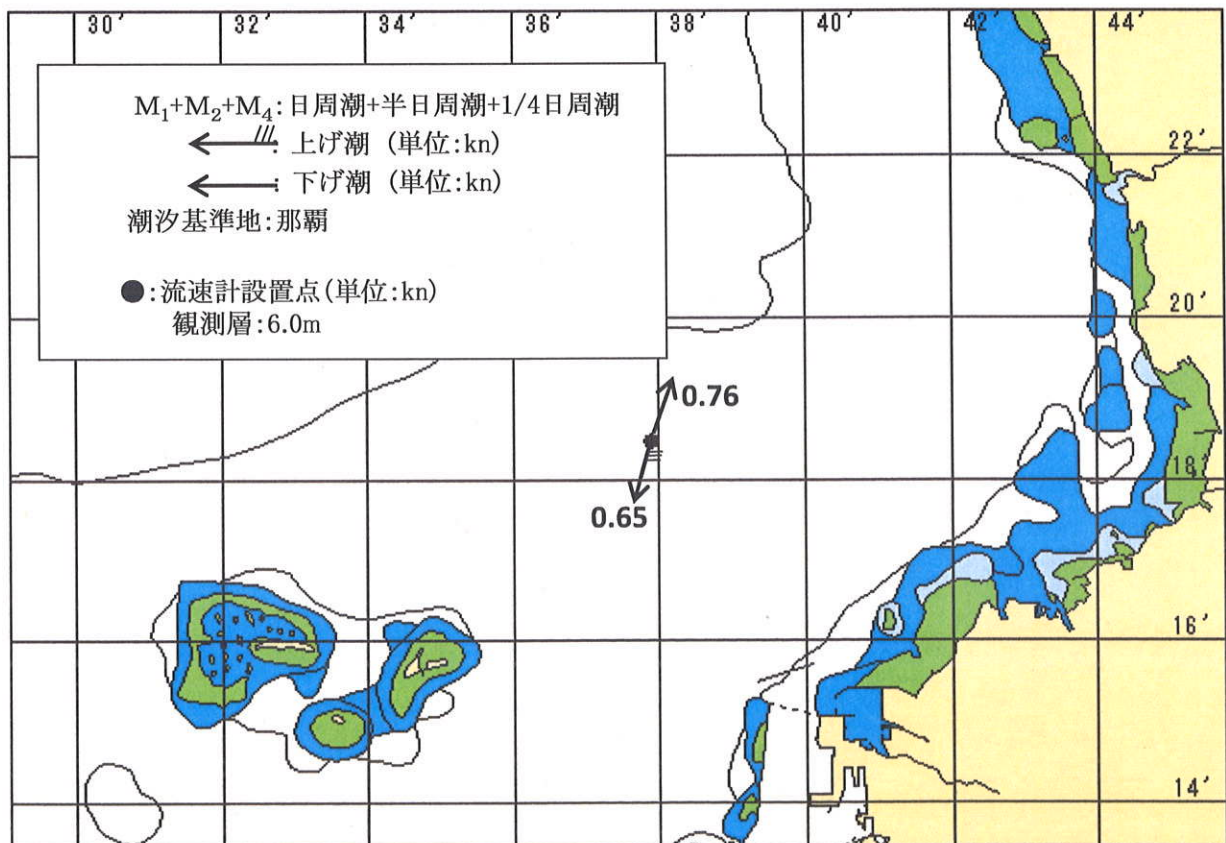


第5図： 風データ (Stick Diagram of Wind 及び Current Rose Diagram)

本Stick Diagram図は、流向・流速のStick Diagram図に合わせるため、風向に180度加算している。



第6図:平均流図。黒点は流速計設置点を示す。



第7図:最大流況図。黒点は流速計設置点を示す。



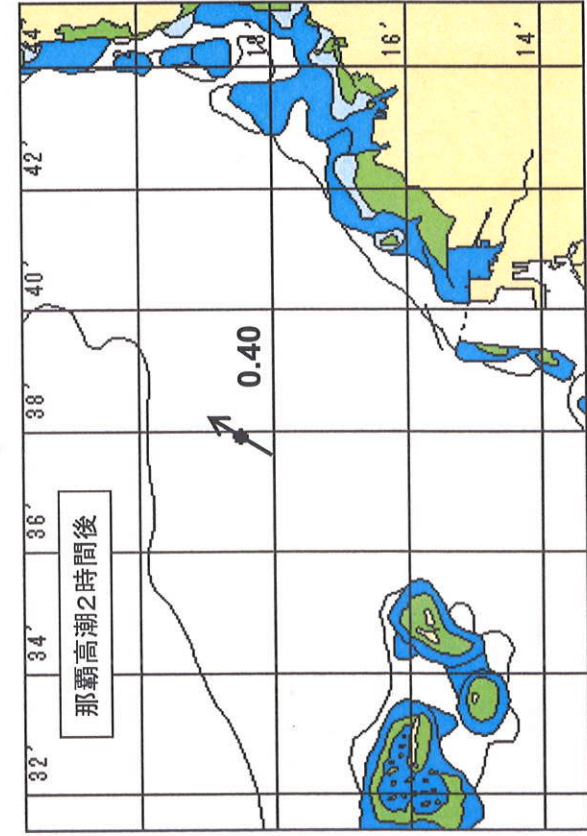
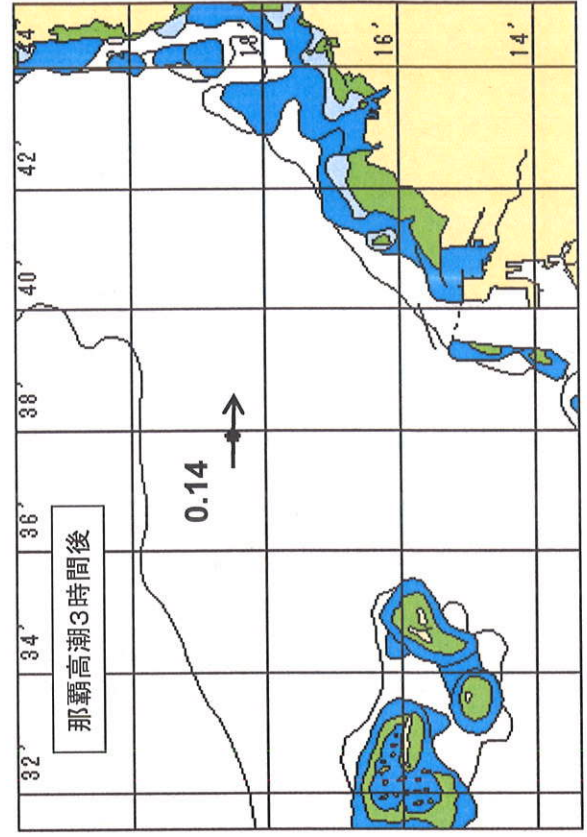
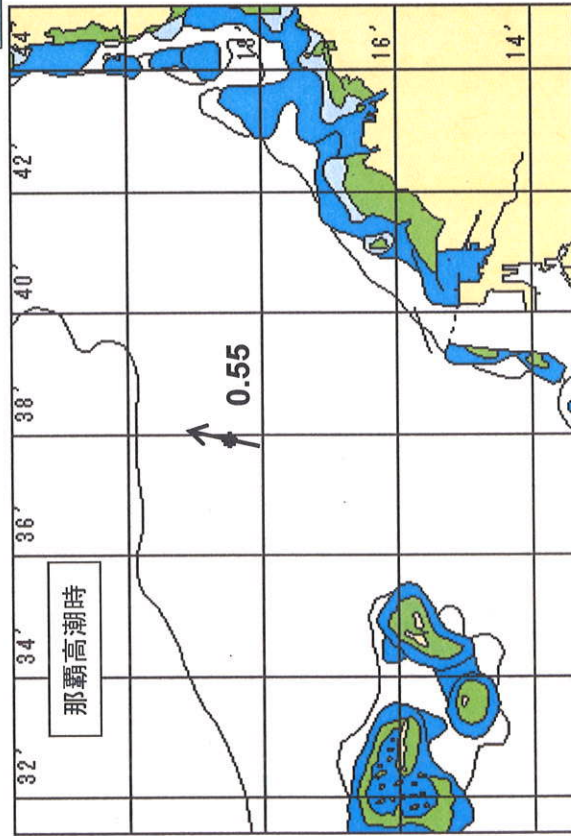
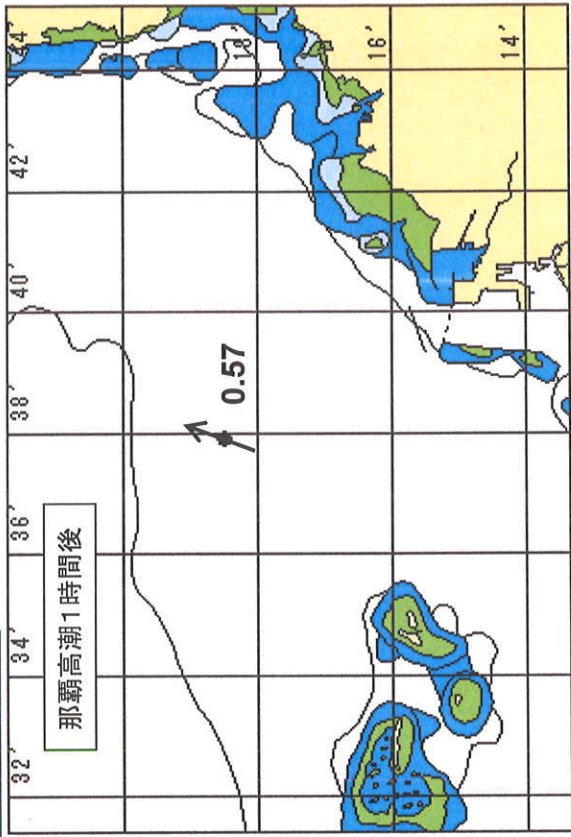
大潮平均流況図

$M_2+M_4$  : 半日周潮+1/4日周潮

● : 流速計設置点 (単位: kn)

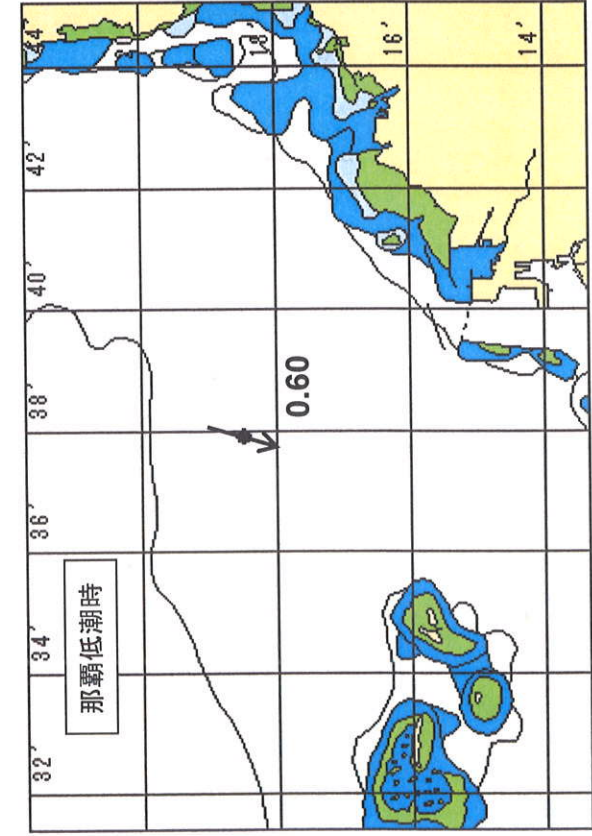
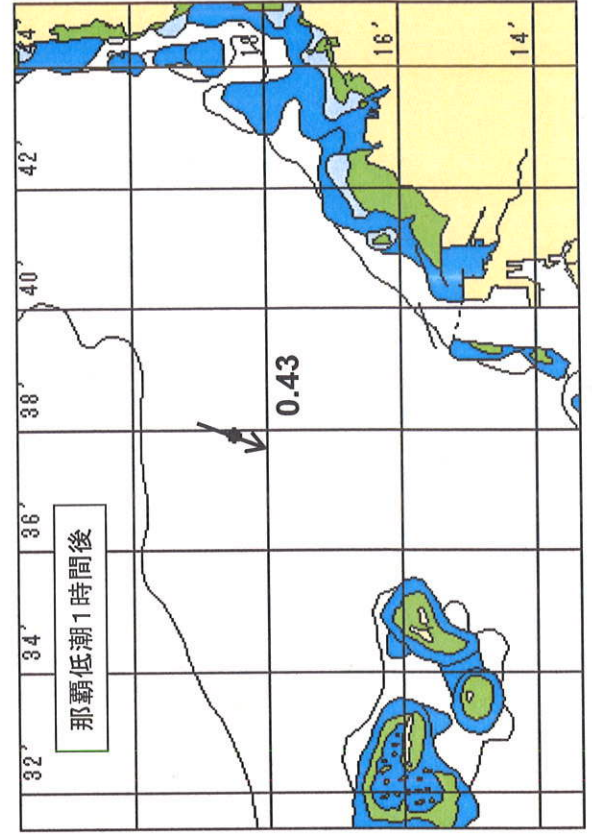
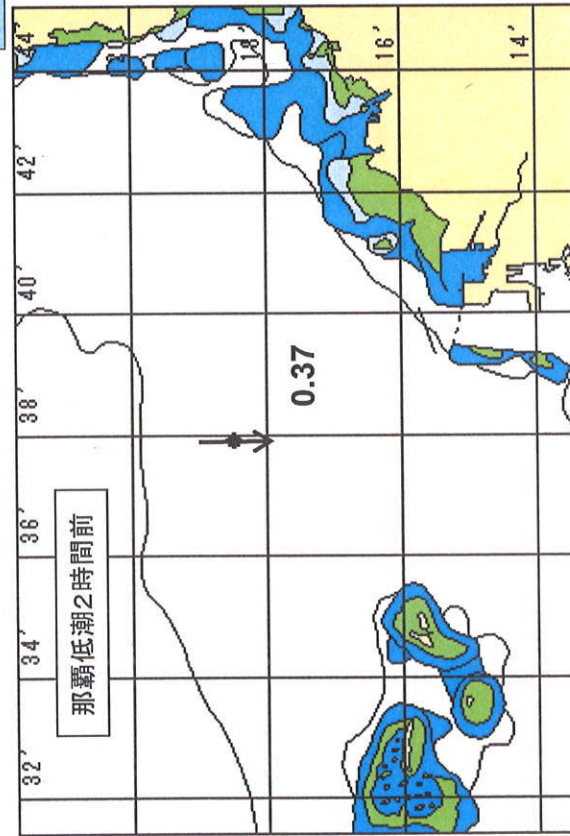
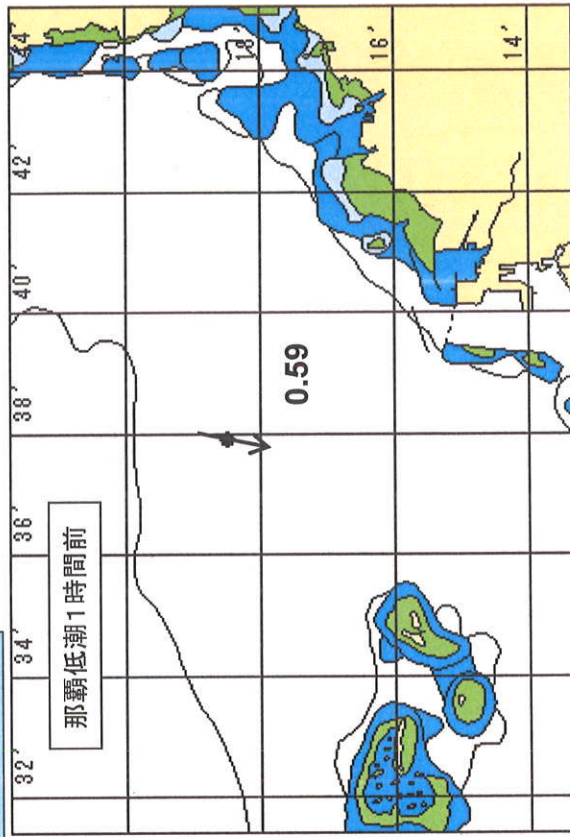
潮汐基準地: 那覇

第8-1図





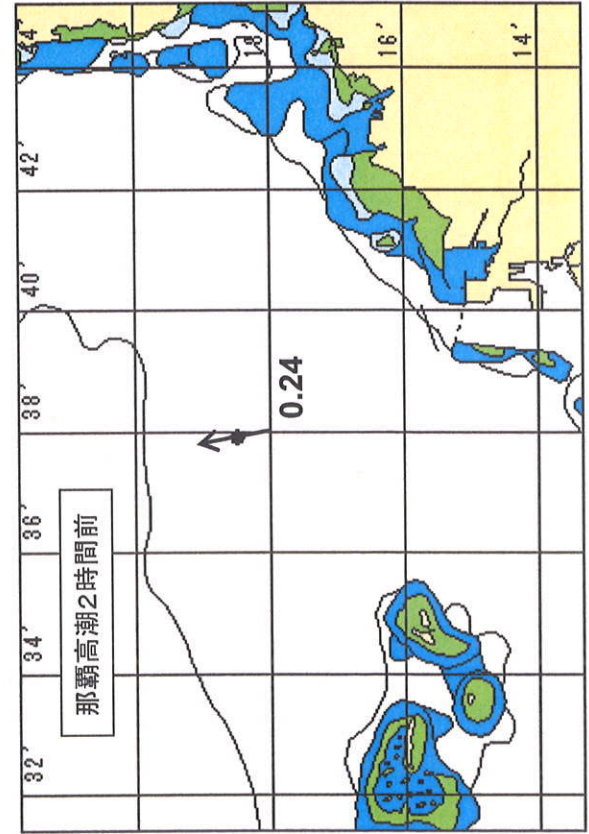
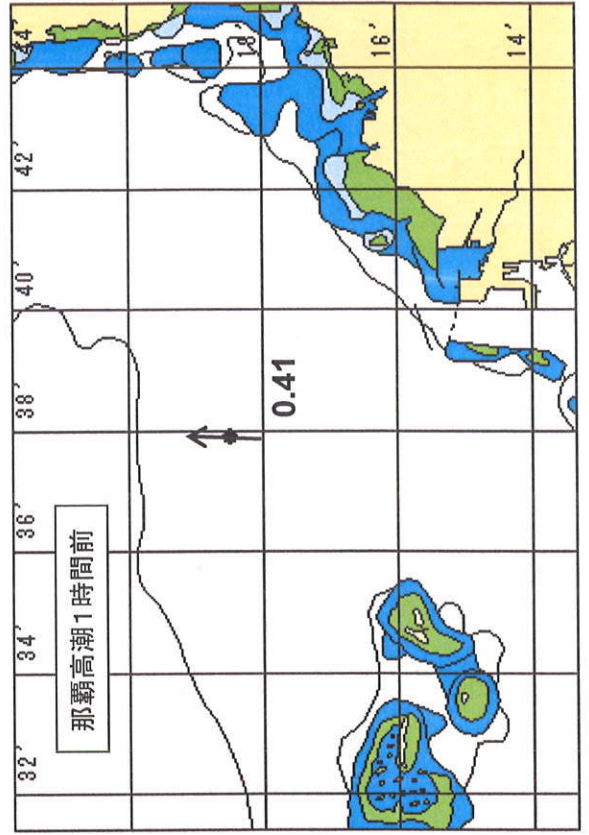
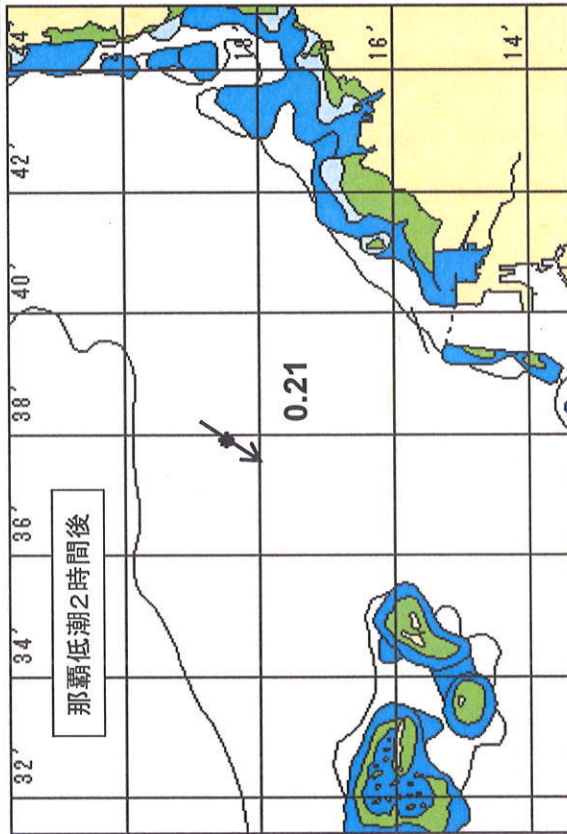
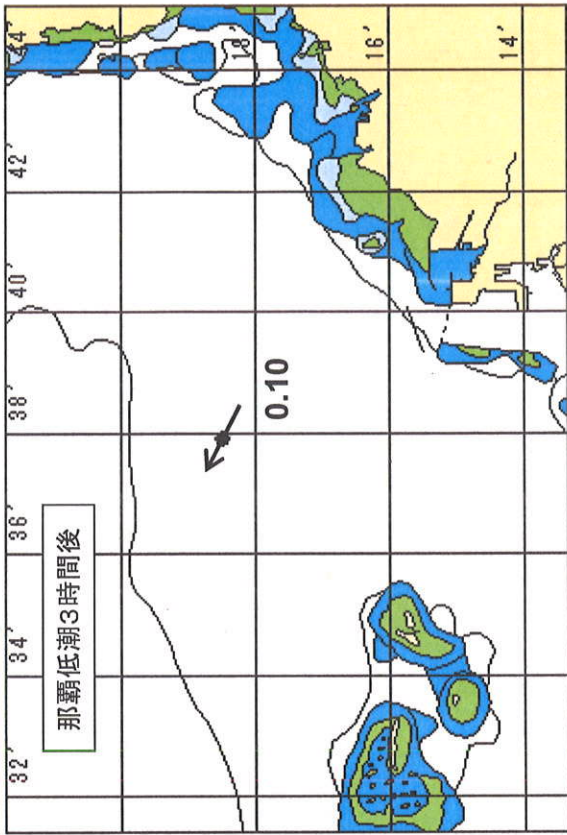
大潮平均流況図  
 $M_2+M_4$  : 半日周潮+1/4日周潮  
 ● : 流速計設置点 (単位: kn)  
 潮汐基準地: 那覇

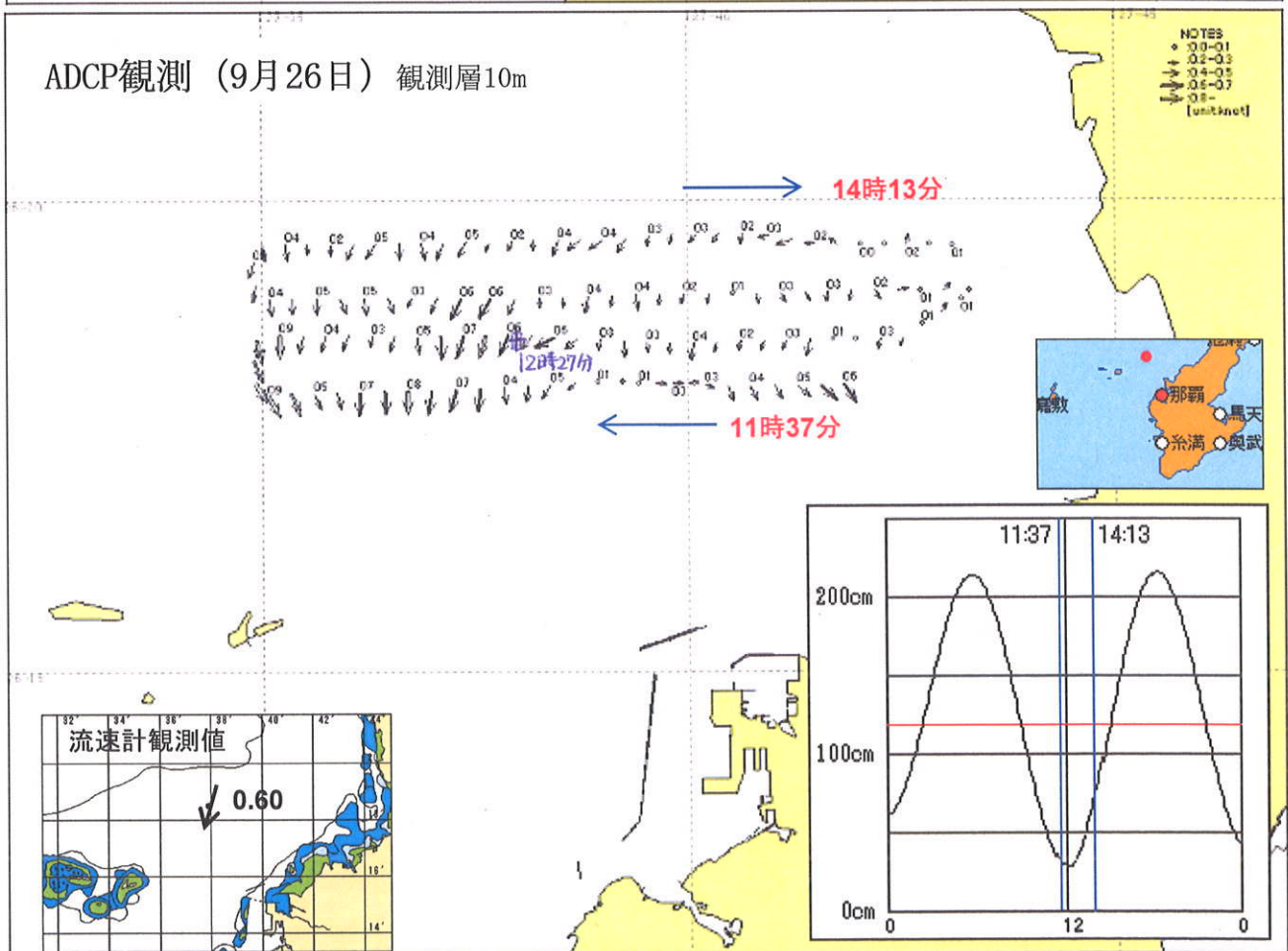
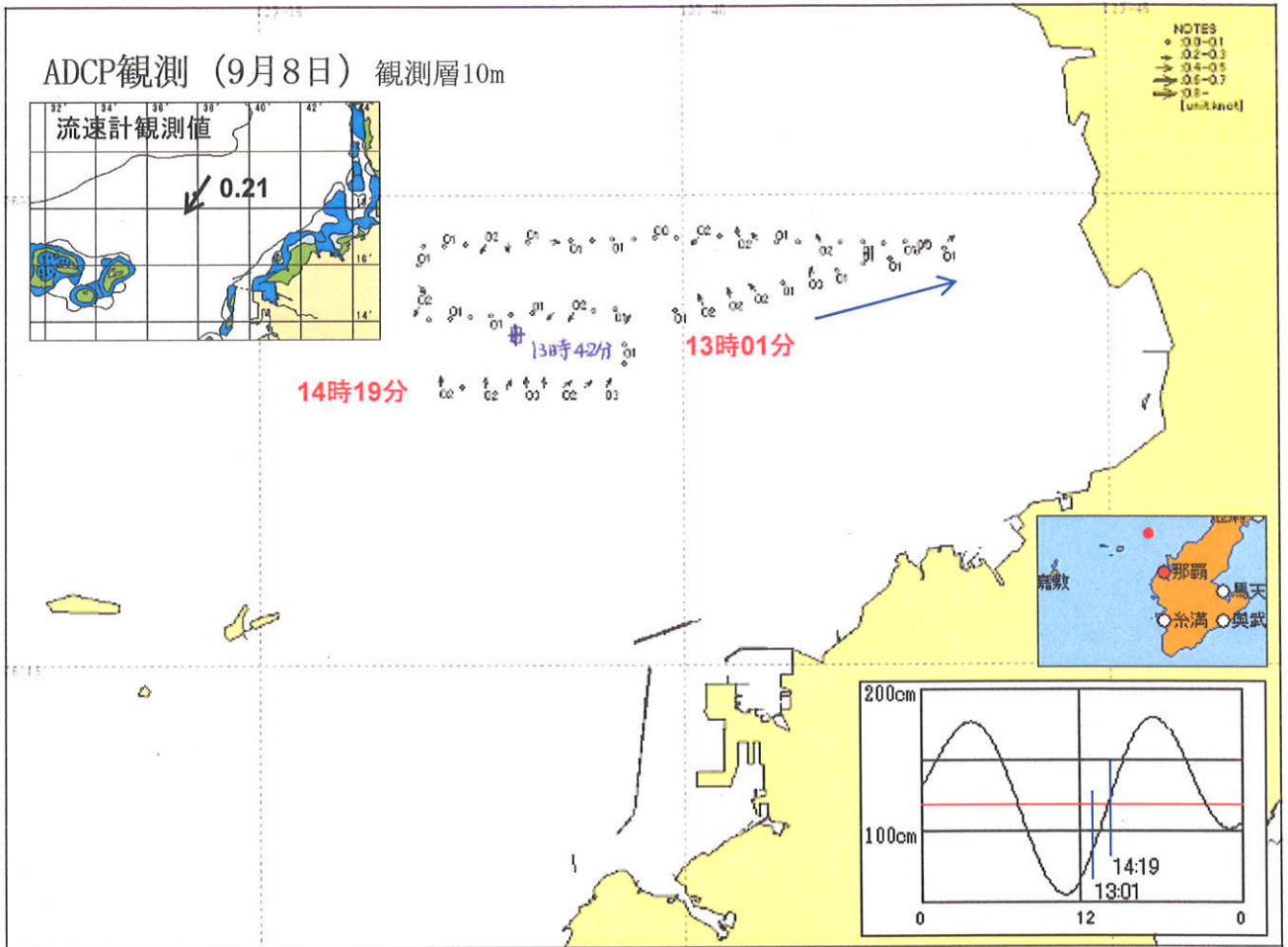


第8-3図



大潮平均流況図  
 $M_2+M_4$  : 半日周潮+1/4日周潮  
 ● : 流速計設置点 (単位: kn)  
 潮汐基準地: 那霸





第1表 潮流調和定数表

測点番号 280728 6.0m層 計測期間 2011.9.11~ 9.25 (15昼夜観測)		WHADCP (300kHz)	M2	S2	K1	O1	M4	CONSTANT
N-Comp	V	0.412	0.14	0.113	0.075	0.041		-0.025
	K	195.7	212.8	353	236.2	138.8		
E-Comp	V	0.115	0.06	0.021	0.032	0.02		-0.045
	K	235.5	217.5	355.5	209.6	159.3		
MAIN Dir	V	0.421	0.15	0.114	0.08	0.045		-0.036
	K	198.3	213.3	353.1	233.5	141.1		
			MS4	K2	P1	N2	Q1	
N-Comp	V	0.047	0.038	0.038	0.112	0.039		
	K	113.8	212.8	353.0	144.7	65.1		
E-Comp	V	0.028	0.016	0.007	0.017	0.068		
	K	152.8	217.5	355.5	273.3	128.4		
MAIN Dir	V	0.052	0.041	0.038	0.105	0.049		
	K	15.4	118.9	213.3	353.1	146.7	84.4	

単位 V:knot  
k:degree