

潮流観測報告書

平成 19 年度

# 常滑港

平成 20 年 1 月

第四管区海上保安本部

平成 19 年度常滑港潮流観測報告書

第四管区海上保安本部

1 目的

常滑港周辺海域は大規模な埋め立てにより中部国際空港と知多半島間が狭水道となり流況が変化していることが推測される。この水道はタンカー、高速旅客船、漁船及びプレジャーボートの輻輳海域であることから、流況状況を把握し、航行安全の基礎資料とするため。

2 調査区域

図 1 に示すとおり。

3 調査期間及び日程

平成 19 年 7 月 17 日から 8 月 2 日までの 17 日間  
日程は別紙日程表のとおり

4 実施職員

班長	海洋情報部	海洋調査官	黒川隆司
班員	海洋情報部	海洋調査官付	一松篤朗
	測量船いせしお	船長	佐野信夫
	〃	主任航海士	坂野勝也
	〃	機関長	近藤 豊

5 使用する船舶

測量船「いせしお」（船長 佐野信夫） 総トン数：30トン  
（レーダー、国際 VHF、船外拡声器搭載）

6 調査内容

常滑港第二号灯浮標に流速計を係留し（図 2 参照）15 昼夜の連続観測を実施した。  
また流速計見回り時に測量船「いせしお」による超音波流速計・STD 観測を併せて実施した。

なお、流速計の設定値他は以下の通り

資料番号	241572
観測海域	常滑港
設置位置	34-51-42N 136-49-42E
観測開始年月日	平成 19 年 7 月 17 日
観測終了年月日	平成 19 年 8 月 2 日
観測日数	17 日

観測機器	RD Instruments 社 Workhorse (600kHz)
測定層	2.7m、4.2m
測定間隔	20 分
測定時間	4 分

## 7 調査結果

### (1) 観測層

今回の観測では海面下 2.2m の第 1 層から 50cm 毎に第 12 層までの設定で観測を行ったが、実際に精度よく観測できた層は第 2 層から第 5 層であった。これは、第 1 層は風浪等による乱流が発生したものであることと、この機種の特性として水深の 94% が計測可能距離であるため第 6 層以降は不測定域であったことが原因だと思われる。よって今回は水深が浅いこともあり第 2 層（海面下 2.7m）と第 5 層（海面下 4.2m）についてデータ処理を行うこととする。

### (2) 時系列変化（図 3、4 を参照）

#### ① 流速ベクトル、北方東方成分

両層とも概ね北北西、南南東方向に 1 日 2 回潮の流れが見え、この測点が潮流の卓越している海域であることが伺える。

なお 4.2m 層においては、小潮期に南南東方向の流れが見られず、北北西方向が大半を占めている。

また両層ともに北方成分が卓越しており 1 日 2 回潮の流れが見え、東方成分では明瞭には見られない。

#### ② 25 時間移動平均流

2.7m 層では概ね南方向の流れが生じている。逆に 4.2 m 層では北方向の流れが見える。

#### ③ 水温

夏場に向けての昇温傾向であることが伺える。

### (3) 流向・流速の頻度統計（図 5、6 を参照）

#### ① 流向頻度分布

観測層	2.7m 層		4.2 m層	
	N - NNW	S - SSE	N - NNW	S - SSE
出現頻度	22.8%	38.7%	39.7%	20.1%

両層とも取得データの 6 割ほどが 2 方向でしめられており、潮流成分が卓越している。またその方向は岸線方向と同方向である。

#### ② 流速頻度分布

観測層	2.7m 層	4.2 m層
0.05kt 以下	6.2 %	7.0 %
0.05 ~ 0.4kt	74.3 %	80.3 %
0.4kt 以上	19.5 %	12.7 %
最大流速	SSE 0.95kt	SSE 0.92kt

両層とも 0.4kt 以下の流れが大半を占めており、また、最大でも 0.95kt(2.7 m 層)、0.92kt(4.2m 層)と弱い流れである。

(4) 調和分解結果 (表 1 を参照)

\*調和定数

- ① 4分潮の和  
2.7m 層では 0.549、4.2m 層では 0.400 である
- ② 潮型  
2.7m 層では 0.298、4.2m 層では 0.170 と、ほぼ半日周潮に近い混合調型である。
- ③ 主方向  
2.7m 層では 350°、4.2m 層では 348° と、ほぼ海岸線に沿った流れであり、両層に差異はない。
- ④ 平均高潮間隔  
2.7m 層では 2.9、4.2m 層では 2.7 と、ほぼ両層に差異はない。

\*恒流

この恒流は海域の地域環境や気象等の影響によって発生する流れが含まれており、必ずしもこの海域における定常的な流れではない。本来の恒流値に近づけるためには、永続的に流れや気象等の観測をおこなわなければならないが、今回は潮汐によって起因される流れを除いた観測期間中の平均的な流れを恒流とした

(5) 風データとの比較 (図 7 参照)

①風向頻度分布

観測層	セントレアの風	
	NNW - NW	SE - ESE
出現頻度	26.6%	26.3%

取得データの 5 割ほどが概ね 2 方向でしめられている。

②風速頻度分布

風速	頻度
0.05kt 以下	0.1%
0.05 ~ 4.90kt	17.4 %
5.00 ~ 9.90kt	46.9 %
10.00 ~ 14.90	25.1%
15.00 ~ 19.90	7.6%
20.00kt 以上	2.9%

流向・流速との風向・風速の頻度統計を比較すると、似たような傾向を示している。

(6) STD 観測結果 (表 2 参照)

7月20日、27日、30日と3回STDによる水温・塩分の観測をおこなった。その結果、3回とも測点①より測点②の方が塩分値が小さく、測点⑤よりも測点

④のほうが小さかった。このことより河川の流水は沿岸部ではなく沖合を通過しているといえる。

また、3回とも測点②、③、④、測点①、⑥、⑤の順に塩分値が高くなっている傾向を示しており、河川からの流水は表面を南下している。

#### (7) 大潮改正計算結果 (表3参照)

2.7m 層の調和分解結果から、標準点を伊良湖水道として大潮改正計算をおこなった。上げ潮流時には 355 度 0.43kt、下げ潮流時には 165 度方向 0.57kt が最大となった。

#### (8) ADCP 観測結果 (図8参照)

7月20日、30日に行った ADCP 観測結果を示した。

### 8 まとめ

本海域は沿岸に沿って約1ノット程度の潮流が観測されている。今回実施した観測結果から、この海域では概ね1日に2回の上げ下げ潮流を繰り返しており、流れの原因は潮流に支配されていると考えられ、潮流推算によって、ある程度の流況予測は可能であると思われる。なお、河川による流入水は表層を南下している。

流速計設置ブイについてであるが、このブイは一般に市販されているブイと異なり、ワークホースタイプ流速計用に作られ、ステンレス製の枠組みにより周りを囲っており、直接流木等があたることのないように保護されている。今回はオーブコムブイによる流失防止措置を行うこととした。しかし、流速計設置ブイとオーブコムブイをワイヤーで連結する方法しかできないため、ワイヤーが切断された場合はオーブコムブイのみが流される可能性がある。この様な不安材料を解消するためには、流速計設置ブイに改造・修理を施し、オーブコムブイを流速計設置ブイ上方にネジ等で固定できるようにし、流失防止措置を高める必要がある。

中部国際空港と知多半島間が狭水道となり流況が変化していることが推測されての今回の観測であったが、流速が速くなっていること以外は概ね過去の資料と一致しているといえる。今回は15昼夜の観測であったが、潮流推算地点として調和定数を求めるのであれば、32昼夜以上の観測が望ましく今後実施したい。

常滑港潮流観測

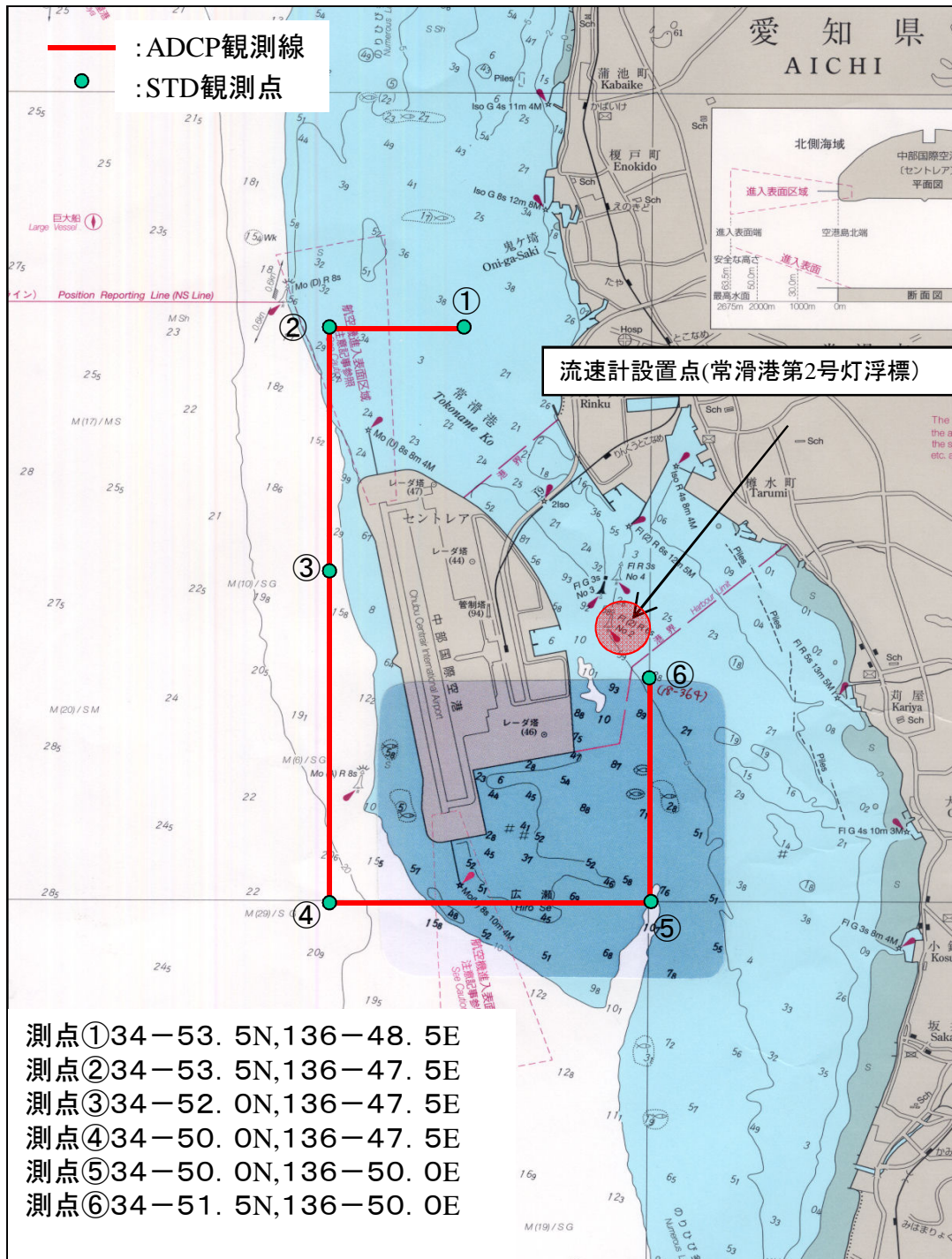
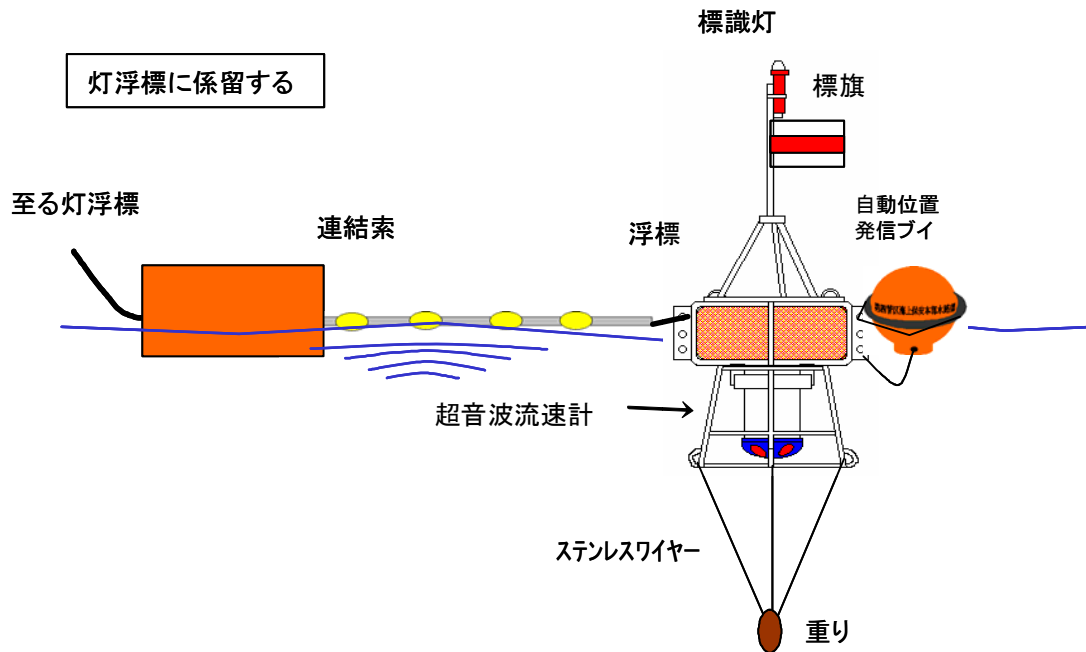


図2



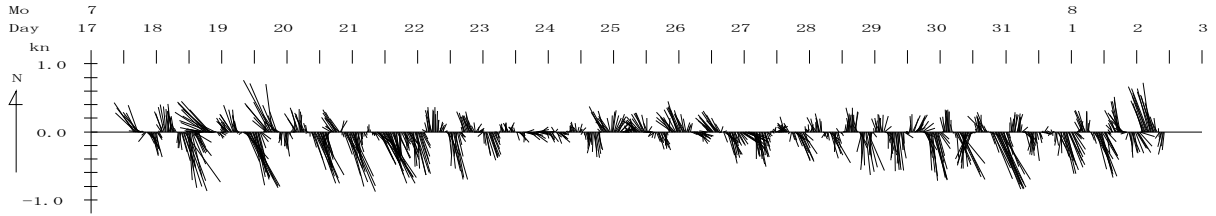
(設置方法等詳細)

- 1 連結策: ステンレスワイヤー  
長さ6m、直径10mm  
浮体付塩ビ管と俵浮体(跳ね上がり防止)
- 2 浮標 : オレンジ塗ドーナツブイ  
直径700mm、高さ210mm
- 3 標識灯: 灯色黄色、4秒1閃光(明0.4秒)  
光達距離 約4km
- 4 流速計: 超音波流速計(RD-Workhorse)  
直径約200mm、高さ約400mm  
空中重量13kg  
重り吊り下げワイヤー 6m  
重り 24kg
- 5 自動位置発信ブイ: オーブコムブイ  
直径約340mmの球形  
1日2回位置発信
- 6 その他: 浮標及び自動位置発信ブイには第四管区海上保安本部と記載している。  
また、視認しやすくするために白紅白(50cm×50cm)の旗を掲げる。

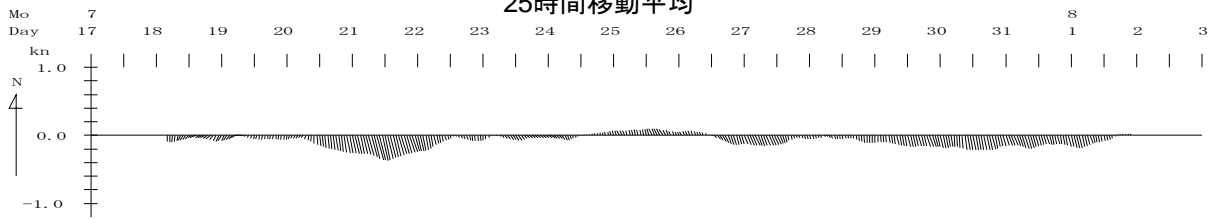
# 時系列変化

測点番号241572(2.7m層)

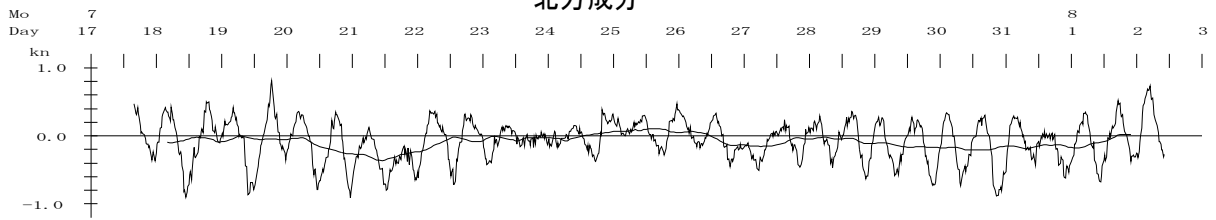
### 流速ベクトル



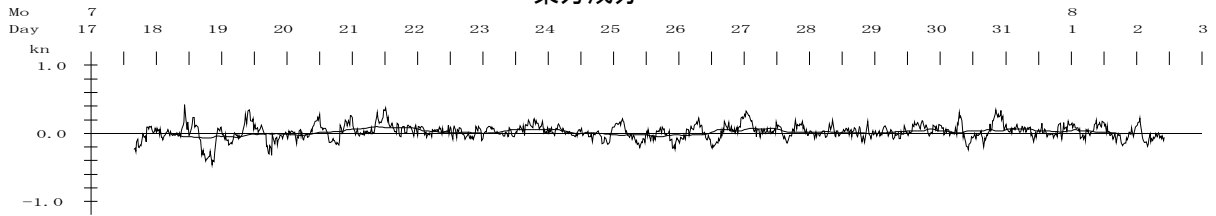
### 25時間移動平均



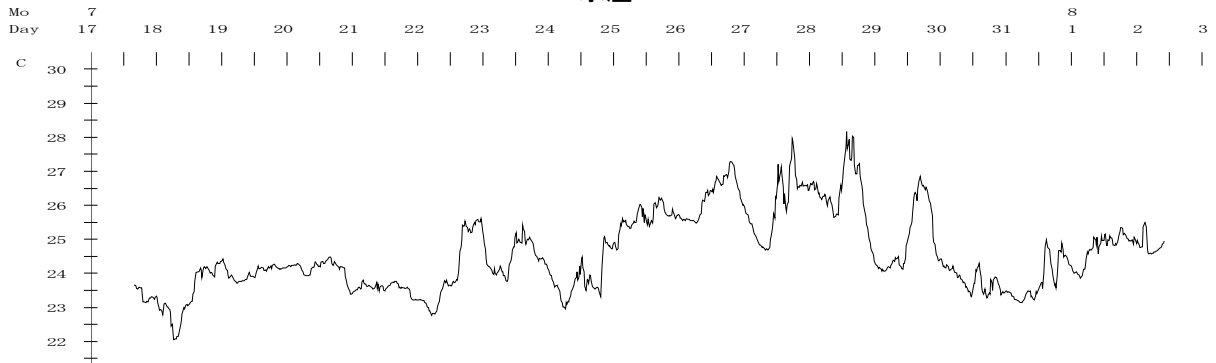
### 北方成分



### 東方成分



### 水温

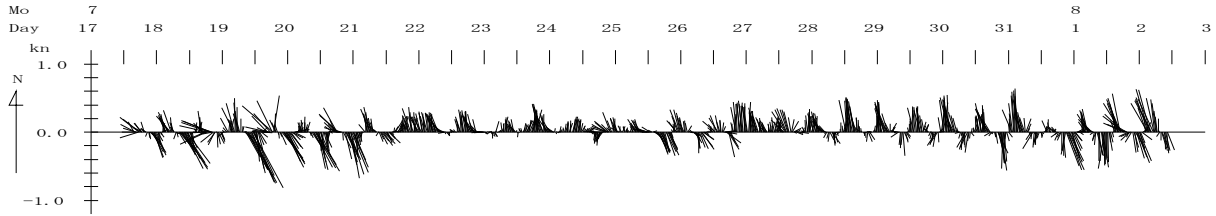




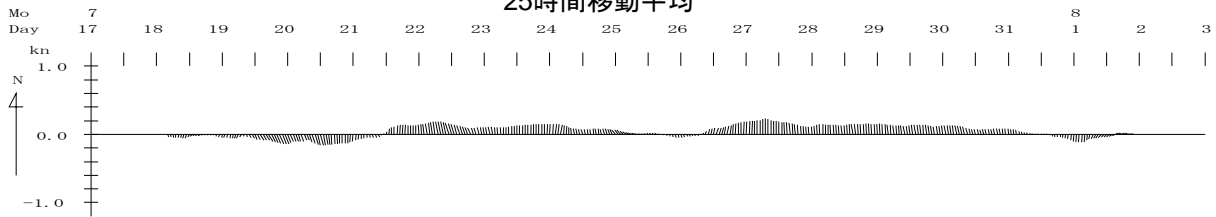
# 時系列変化

測点番号241572(4.2m層)

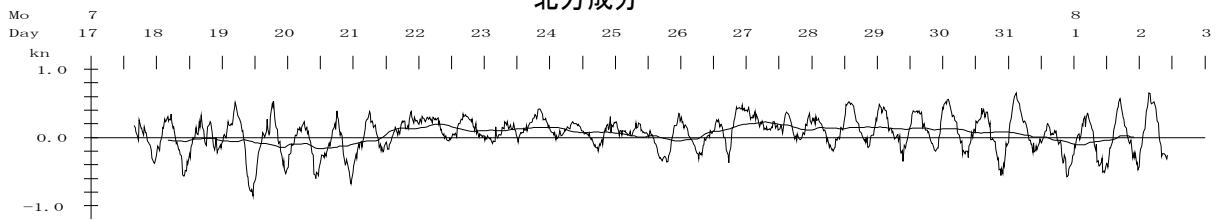
### 流速ベクトル



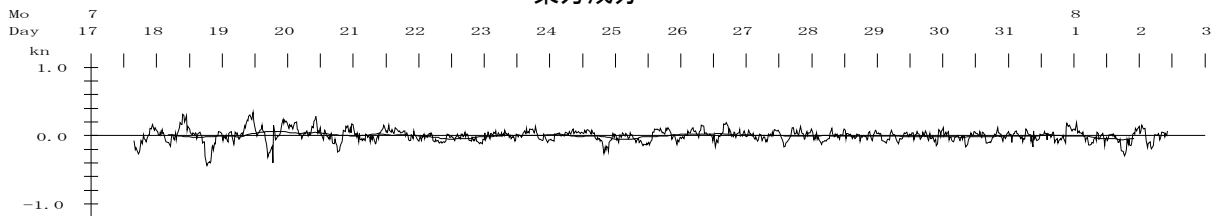
### 25時間移動平均



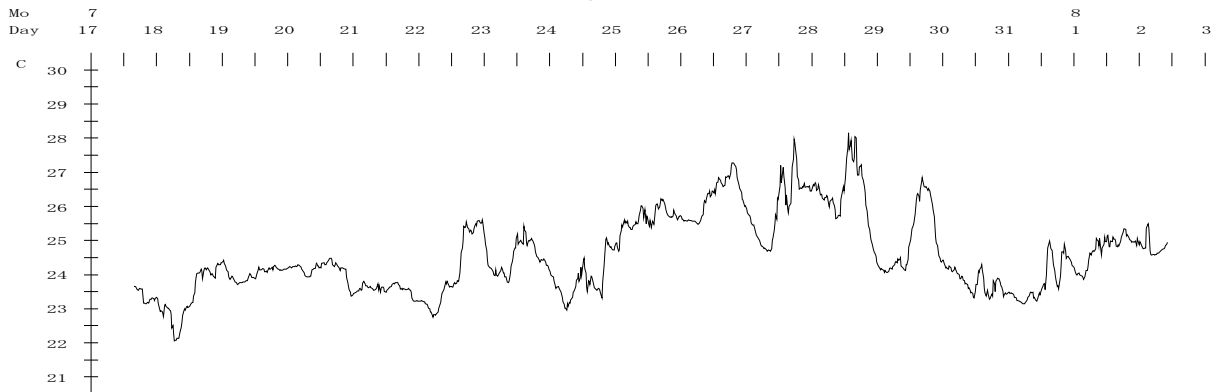
### 北方成分



### 東方成分

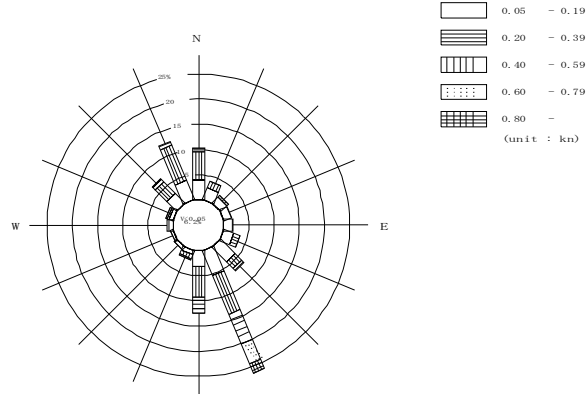


### 水温

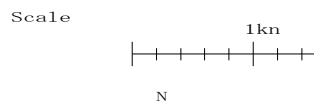
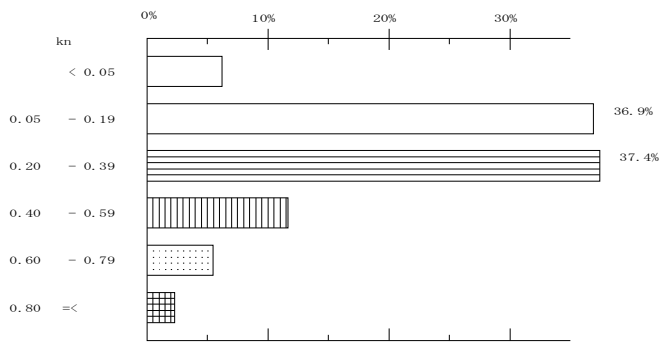


### 流向流速頻度分布図

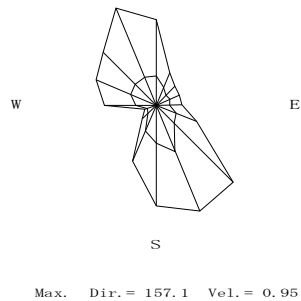
測点番号241572(2.7m層)



### 流速別頻度分布図<sup>S</sup>

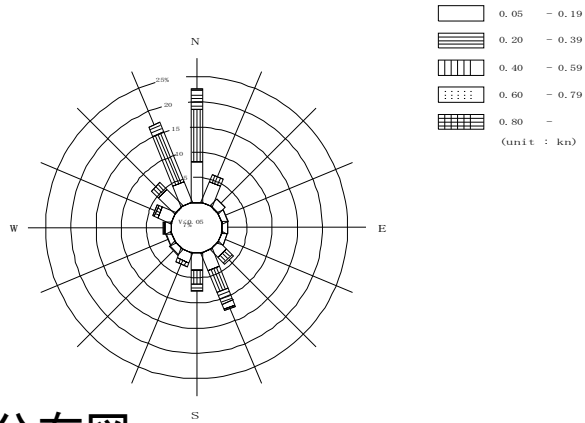


### 流向別流速分布図

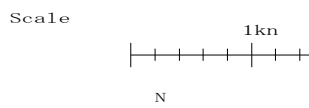
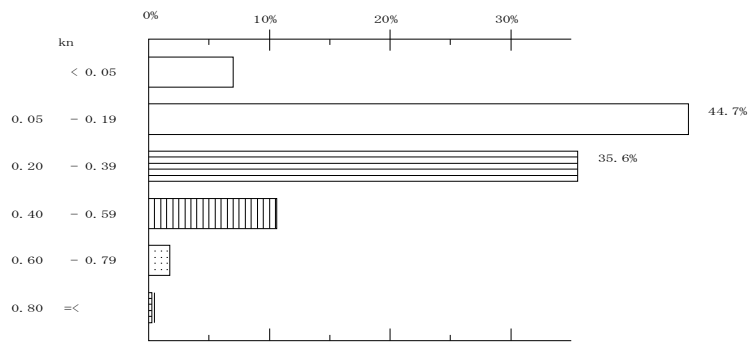


流向流速頻度分布図

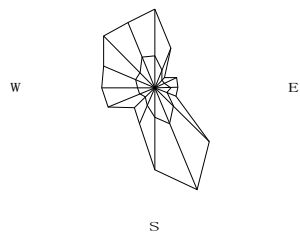
測点番号241572(4.2m層)



流速別頻度分布図



流向別流速分布図

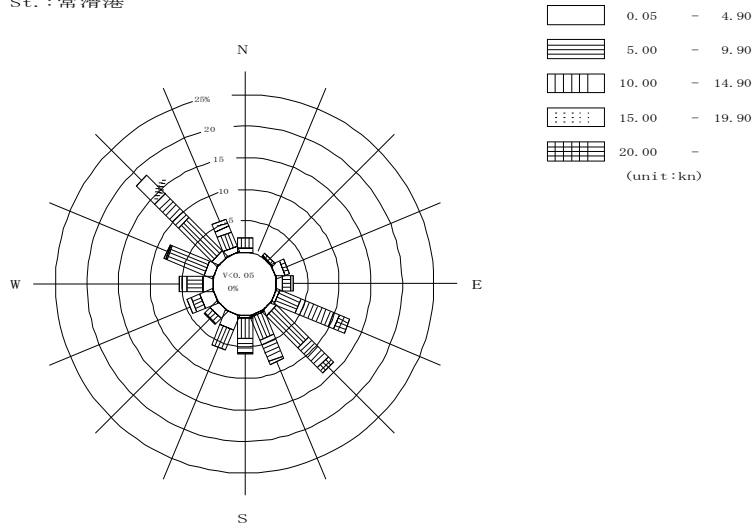


Max. Dir. = 151.4 Vel. = 0.92

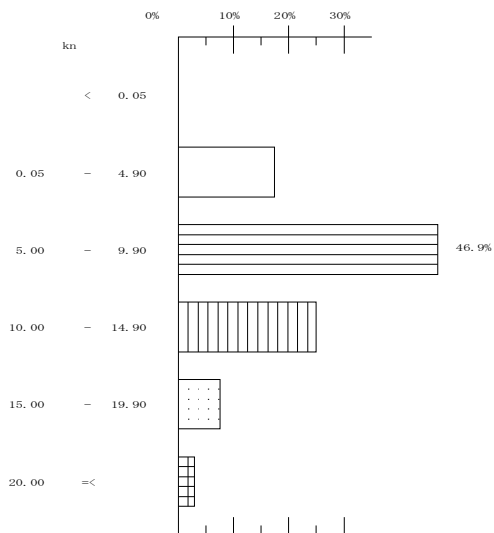
# 風頻度統計グラフ

Rose Diagram of Wind

St. : 常滑港



St. : 常滑港



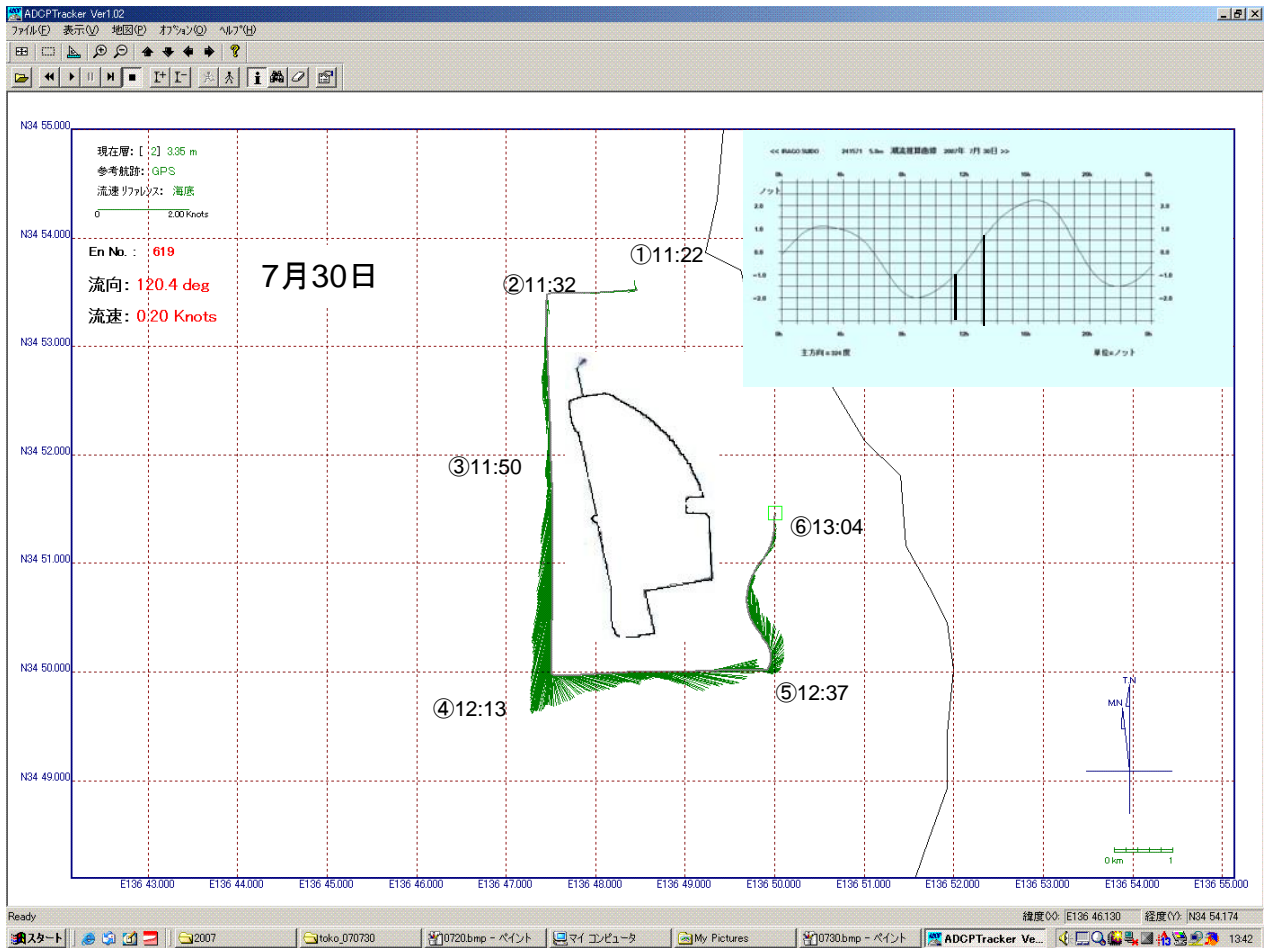
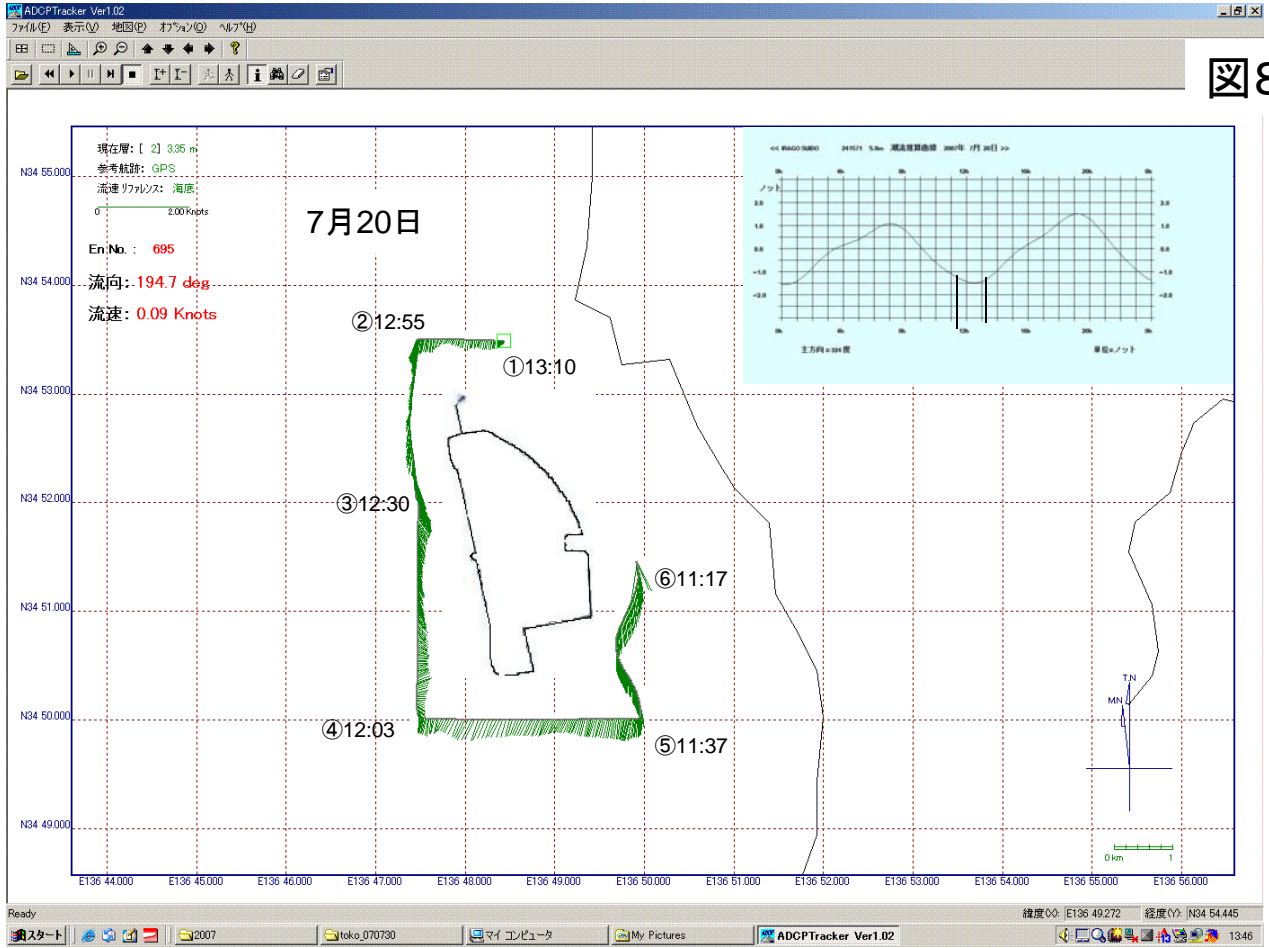


表1

資料番号: 241572 位置 N:34-51-42  
 観測層: 第2層(2.7m) E:136-49-42  
 計算年月日: 2007年7月18日~8月2日(15日間)

	主方向(350°)		北方正分		東方成分	
	V(kn)	K(°)	V(kn)	K(°)	V(kn)	K(°)
M <sub>2</sub>	0.272	84.0	0.268	84.5	0.048	246.2
S <sub>2</sub>	0.151	123.8	0.150	122.7	0.028	342.2
K <sub>2</sub>	0.041	123.8	0.041	122.7	0.007	342.2
N <sub>2</sub>	0.034	213.8	0.036	210.8	0.013	152.7
K <sub>1</sub>	0.025	211.1	0.026	218.0	0.020	283.7
O <sub>1</sub>	0.101	15.0	0.095	16.8	0.047	171.9
P <sub>1</sub>	0.008	211.1	0.009	218.0	0.007	283.7
Q <sub>1</sub>	0.079	313.8	0.073	315.9	0.043	111.2
M <sub>4</sub>	0.018	305.5	0.017	304.8	0.004	145.6
MS <sub>4</sub>	0.033	9.8	0.032	12.6	0.015	150.4
恒流	-0.087		-0.090		0.023	

主要4分潮の和(VM <sub>2</sub> +VS <sub>2</sub> +VK <sub>1</sub> +VO <sub>1</sub> )	0.549
大潮(VM <sub>2</sub> +VS <sub>2</sub> )	0.423
小潮(VM <sub>2</sub> -VS <sub>2</sub> )	0.121
回帰潮(VK <sub>1</sub> +VO <sub>1</sub> )	0.126
潮型(VK <sub>1</sub> +VO <sub>1</sub> )/(VM <sub>2</sub> +VS <sub>2</sub> )	0.298
平均高潮間隔(κ M <sub>2</sub> /29)	2.9

資料番号: 241572 位置 N:34-51-42  
 観測層: 第5層(4.2m) E:136-49-42  
 計算年月日: 2007年7月18日~8月2日(15日間)

	主方向(348°)		北方正分		東方成分	
	V(kn)	K(°)	V(kn)	K(°)	V(kn)	K(°)
M <sub>2</sub>	0.216	78.8	0.214	79.0	0.034	252.9
S <sub>2</sub>	0.126	110.7	0.127	108.6	0.024	356.5
K <sub>2</sub>	0.034	110.7	0.035	108.6	0.006	356.5
N <sub>2</sub>	0.020	193.6	0.023	175.8	0.032	114.7
K <sub>1</sub>	0.035	200.4	0.034	205.1	0.015	322.4
O <sub>1</sub>	0.023	322.1	0.016	319.9	0.035	146.7
P <sub>1</sub>	0.012	200.4	0.011	205.1	0.005	322.4
Q <sub>1</sub>	0.029	294.2	0.024	295.0	0.026	111.0
M <sub>4</sub>	0.002	174.5	0.004	80.1	0.022	57.3
MS <sub>4</sub>	0.019	335.8	0.018	342.5	0.014	114.3
恒流	0.054		0.053		-0.002	

主要4分潮の和(VM <sub>2</sub> +VS <sub>2</sub> +VK <sub>1</sub> +VO <sub>1</sub> )	0.400
大潮(VM <sub>2</sub> +VS <sub>2</sub> )	0.342
小潮(VM <sub>2</sub> -VS <sub>2</sub> )	0.090
回帰潮(VK <sub>1</sub> +VO <sub>1</sub> )	0.058
潮型(VK <sub>1</sub> +VO <sub>1</sub> )/(VM <sub>2</sub> +VS <sub>2</sub> )	0.170
平均高潮間隔(κ M <sub>2</sub> /29)	2.7

表2

STD観測結果

測点1					測点2					測点3					測点4					測点5					測点6																			
7月20日					7月27日					7月30日					7月20日					7月27日					7月30日					7月20日					7月27日					7月30日				
水深	水温	塩分	シグマト		水深	水温	塩分	シグマト		水深	水温	塩分	シグマト		水深	水温	塩分	シグマト		水深	水温	塩分	シグマト		水深	水温	塩分	シグマト		水深	水温	塩分	シグマト		水深	水温	塩分	シグマト						
0	23.8	16.279	9.598		0	27.1	21.839	12.797		0	23.6	27.095	17.788		0	24.2	18.777	11.362		0	24.3	21.740	13.552		0	24.3	22.414	14.055		0	26.3	25.264	15.615		0	24.5	21.389	13.248						
1	23.8	16.391	9.685		1	27.1	21.889	12.845		1	22.6	29.734	20.055		1	24.1	19.572	11.977		1	24.3	21.747	13.554		1	24.3	22.426	14.064		1	25.9	25.425	15.870		1	24.5	21.396	13.250						
2	23.4	20.674	13.003		2	25.4	23.871	14.836		2	22.3	30.729	20.895		2	24.0	21.091	13.146		2	24.3	21.824	13.621		2	24.3	22.424	14.069		2	24.7	26.593	17.096		2	23.1	30.136	20.230						
3	23.7	22.150	14.031		3	23.9	26.195	17.010		3	22.1	30.991	21.155		3	24.1	21.794	13.660		3	24.1	22.052	13.839		3	24.2	22.459	14.129		3	22.9	29.514	19.803		3	24.2	22.459	14.129						
					4	23.3	28.430	18.872		4	21.8	31.259	21.445		4	23.5	24.751	16.051		4	23.5	24.751	16.051		4	24.0	22.581	14.282		4	22.2	30.591	20.828		4	21.6	31.102	21.364		4	23.7	23.897	15.340	
										5	22.4	30.170	20.448		5	22.3	27.950	18.780		5	22.3	27.950	18.780		5	23.7	24.035	15.450		5	22.1	30.451	20.745		5	22.1	30.451	20.745		5	22.6	28.249	19.925	
										6	21.7	31.297	21.503		6	22.1	28.662	19.372		6	22.1	28.662	19.372		6	23.1	25.931	17.059		6	21.9	30.866	21.118		6	21.9	30.866	21.118		6	21.8	30.926	21.174	
										7	21.2	31.752	21.961		7	22.1	29.174	19.777		7	22.1	29.174	19.777		7	22.8	27.266	18.149		7	21.5	31.399	21.582		7	21.5	31.399	21.582		7	21.6	31.353	21.552	
										8	20.9	31.974	22.215		8	21.9	29.807	20.296		8	21.9	29.807	20.296		8	22.2	28.951	19.567		8	21.5	31.707	21.856		8	21.3	32.890	23.194		8	21.6	31.483	21.668	
										9	20.8	32.028	22.285		9	21.7	30.801	21.115		9	21.7	30.801	21.115		9	21.8	30.323	20.720		9	21.5	31.759	21.904		9	21.1	32.955	23.261		9	21.5	31.503	21.701	
										10	20.7	32.077	22.340		10	21.6	31.041	21.321		10	21.6	31.041	21.321		10	21.7	30.885	21.184		10	21.1	32.642	22.931		10	21.1	32.642	22.931		10	21.0	32.323	22.463	
										11	20.7	32.177	22.422		11	21.6	31.242	21.482		11	21.6	31.242	21.482		11	21.7	31.044	21.293		11	20.9	32.726	23.024		11	20.9	32.726	23.024		11	21.1	32.280	22.409	
										12	20.6	32.265	22.515		12	21.7	31.355	21.545		12	21.7	31.355	21.545		12	21.7	31.044	21.293		12	20.1	32.642	22.931		12	21.1	32.280	22.409		12	21.0	32.323	22.463	
										13	20.6	32.365	22.611		13	21.6	31.439	21.614		13	21.6	31.439	21.614		13	21.7	31.044	21.293		13	20.0	32.726	23.024		13	21.1	32.280	22.409		13	21.0	32.323	22.463	
										14	20.5	32.108	22.439		14	21.6	31.508	21.688		14	21.6	31.508	21.688		14	21.7	31.044	21.293		14	20.0	32.726	23.024		14	21.1	32.280	22.409		14	21.0	32.323	22.463	
										15	20.5	32.108	22.439		15	21.4	31.610	21.797		15	21.4	31.610	21.797		15	21.7	31.044	21.293		15	20.0	32.726	23.024		15	21.1	32.280	22.409		15	21.0	32.323	22.463	
										16	20.5	32.108	22.439		16	21.4	31.610	21.797		16	21.4	31.610	21.797		16	21.7	31.044	21.293		16	20.0	32.726	23.024		16	21.1	32.280	22.409		16	21.0	32.323	22.463	
										17	20.5	32.108	22.439		17	21.3	31.842	22.003		17	21.3	31.842	22.003		17	21.7	31.044	21.293		17	20.0	32.726	23.024		17	21.1	32.280	22.409		17	21.0	32.323	22.463	
										18	20.5	32.108	22.439		18	21.3	31.909	22.069		18	21.3	31.909	22.069		18	21.7	31.044	21.293		18	20.0	32.726	23.024		18	21.1	32.280	22.409		18	21.0	32.323	22.463	
										19	20.5	32.108	22.439		19	21.3	31.967	22.118		19	21.3	31.967	22.118		19	21.7	31.044	21.293		19	20.0	32.726	23.024		19	21.1	32.280	22.409		19	21.0	32.323	22.463	
										20	20.5	32.108	22.439		20	21.3	31.967	22.118		20	21.3	31.967	22.118		20	21.7	31.044	21.293		20	20.0	32.726	23.024		20	21.1	32.280	22.409		20	21.0	32.323	22.463	
										21	20.5	32.108	22.439		21	21.3	31.967	22.118		21	21.3	31.967	22.118		21	21.7	31.044	21.293		21	20.0	32.726	23.024		21	21.1	32.280	22.409		21	21.0	32.323	22.463	
										22	20.5	32.108	22.439		22	21.3	31.967	22.118		22	21.3	31.967	22.118		22	21.7	31.044	21.293		22	20.0	32.726	23.024		22	21.1	32.280	22.409		22	21.0	32.323	22.463	

# 表 3

\*\* 標準点大潮改正計算結果 \*\*

◎観測点

資料番号 : 241572 海域名:tokoname

◎標準点

資料番号 : 241571 海域名:iragosuido  
主方向 = 324.0° M2 の  $\kappa$  = 95.3°

◎方位 : 真方位 (磁針偏差 = -7.0°)

◎入力データ

	M2	S2	K1	O1	M4	MS4	CONST.
N-comp.							
V	0.268	0.150	0.026	0.095	0.017	0.032	-0.087
K	84.5	122.7	218.0	16.8	304.8	12.6	
E-comp.							
V	0.048	0.028	0.020	0.047	0.004	0.015	0.023
K	246.2	342.2	283.7	171.9	145.6	150.4	

T=0 : St. 241571 iragosuido

Max. Dir.= 324.0°

T=0 : Moon's Transit

T	M2+M4		M2+M4+C		M1+M2+M4		M1+M2+M4+C		M1+M2+M4		M1+M2+M4+C	
	Dir	V	Dir	V	Dir	V	Dir	V	Dir	v	Dir	V
0	345	0.394	347	0.305	334	0.369	333	0.279	317	0.154	291	0.078
1	346	0.348	348	0.259	331	0.296	329	0.207	328	0.274	323	0.186
2	347	0.187	355	0.099	313	0.121	269	0.055	332	0.348	330	0.259
3	151	0.063	155	0.153	181	0.170	173	0.255	334	0.372	333	0.282
4	160	0.310	160	0.400	168	0.423	166	0.512	332	0.316	330	0.227
5	161	0.453	161	0.543	165	0.569	164	0.659	320	0.158	299	0.077
6	162	0.438	162	0.528	165	0.550	164	0.639	189	0.124	176	0.207
7	166	0.290	164	0.379	165	0.390	164	0.479	169	0.383	167	0.471
8	184	0.090	171	0.176	167	0.167	164	0.256	166	0.555	165	0.644
9	326	0.111	286	0.030	349	0.048	146	0.044	165	0.565	164	0.655
10	339	0.252	340	0.162	352	0.224	2	0.139	165	0.425	164	0.515
11	344	0.351	345	0.261	354	0.357	359	0.272	167	0.207	164	0.296
12	345	0.394	347	0.305	355	0.433	359	0.347	347	0.012	157	0.078
13	346	0.348	348	0.259	356	0.415	1	0.331	352	0.196	3	0.111
14	347	0.187	355	0.099	1	0.282	11	0.202	354	0.337	359	0.252
15	151	0.063	155	0.153	47	0.088	104	0.100	355	0.425	359	0.340
16	160	0.310	160	0.400	143	0.210	148	0.298	356	0.427	0	0.342
17	161	0.453	161	0.543	154	0.342	155	0.432	359	0.313	7	0.232
18	162	0.438	162	0.528	159	0.327	159	0.417	27	0.115	78	0.088
19	166	0.290	164	0.379	168	0.190	165	0.279	139	0.176	145	0.263
20	184	0.090	171	0.176	250	0.052	189	0.102	153	0.328	154	0.418
21	326	0.111	286	0.030	320	0.178	303	0.097	158	0.340	158	0.430
22	339	0.252	340	0.162	329	0.290	325	0.202	165	0.219	163	0.309
23	344	0.351	345	0.261	333	0.357	331	0.267	216	0.058	180	0.131