

平成 2 1 年度

鳥取砂丘沖潮流観測報告書

2009年11月

第八管区海上保安本部

海洋情報部

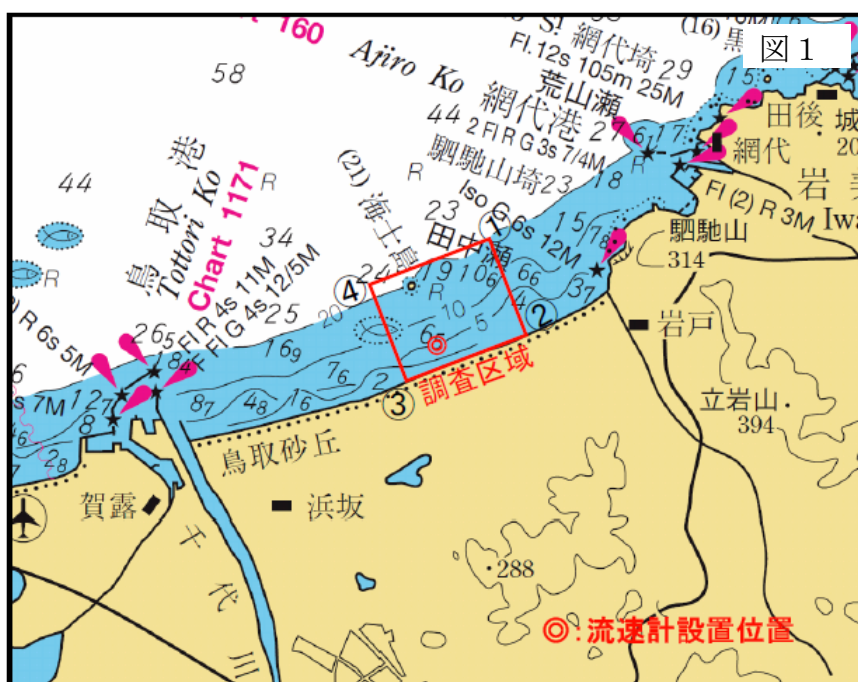
1. 目的

平成21年度海洋情報業務計画に基づき、鳥取砂丘沖の潮流観測を実施し、同海域における流況把握及び突発的に発生する離岸流を解析し、海浜事故の防止に役立てることを目的とする。

2. 測点図

調査区域 (図1参照)

- ①35-34-6N 134-15-16E ②35-33-20N 134-15-39E③35-33-00N 134-14-28E
④35-33-47N 134-14-09E の各地点を順次結んだ線によって囲まれる区域



3. 観測方法

(1) 流速計 (ADCP: 超音波流速計) による流況観測

付図の流速計設置点に、図2に示すとおり流速計 (RD Instruments 社製 WH ADCP センチネル 1200kHz、測器番号 3360) を設置し、37日間の連続流況観測を実施した。流速計が漂砂により埋没したため、データ取得は26日間になった。観測層は、平均水面下 0.58m (海底上 3.58m) から 2.83m (海底上 1.33m) まで 0.25m ごとに合計 10 層設定した。流向・流速及び水温は毎正時から 10 分間隔で 2 分間測定し、その平均値を ADCP 内部のメモリーカードに記録した。

表 1 に観測概要を示す。

なお、資料解析は 0.6m (設定値 0.58m)、1.1m (設定値 1.08)、2.1m (設定値 2.08m) の 3 層について行い、潮汐変動は加味していない。

表1 ADCP 観測概要

設置位置 (WGS84)	観測期間	水深	観測層	流速計	測定 間隔	資料番 号
35° 33' 8" 134° 14' 38"	2009/5/20～ 6/14	約 4.1m	0.58m～ 2.83m (0.25m 間 隔)	RD-Workhorse	10分	440628

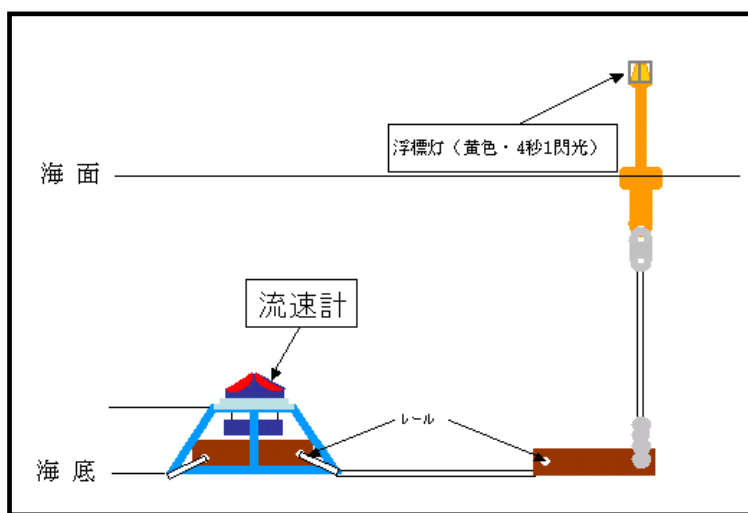


図2 流速計設置図

(2) 漂流ブイによる流況調査

ライフジャケット着用のダミー人形(重さ30kg)に、位置、時間が取得できる漂流ブイ(ゼニライトブイ製 型式 ZTB-D1 DGPS 測位)を取り付け、海水浴場に投入し、漂流実験を行った。また、調査中に風向風速計を設置し風データを取得した。

(3) シーマーカーによる離岸流調査

砂丘海水浴場においてシーマーカーを散布し、海水の動きを美保基地の航空機が上空からデジタルビデオ・デジタルカメラで撮影した。

4. 観測状況

月 日	作業内容
平成 21年 5月 20日	流速計設置
平成 21年 5月 21日	ダミー人形による漂流実験、シーマーカー観測
平成 21年 6月 24日	ダミー人形による漂流実験、シーマーカー観測
平成 21年 6月 25日	流速計揚収、ダミー人形による漂流実験、シーマーカー観測
平成 21年 6月 25日	ダミー人形による漂流実験、シーマーカー観測、流速計揚収

5. 観測結果

流速計を設置した潮流観測の結果並びに漂流ブイによる流況調査の結果を示す。

(1) 流向・流速ベクトル図及び水温図(図3-1～図3-3)

0.6m、1.1m及び2.1mの各層の流速ベクトル図(流速ベクトル(Stick Diagram)、北方分速・東方分速ベクトル(N-comp、E-comp))及び潮流成分以外の流れである「残差流」の変動を見るため25時間以下の変動周期を25時間移動平均により取り除いた各層の流れを時系列変化図に示す。

流速ベクトル図、北方分速・東方分速ベクトルは、各層とも潮流によると考えられる周期的な変化は見られず、全体的に流速は0.1-0.2kn程度と微弱でほとんど流れがないことが分かる。時折、突発的に沖合に向かう1.0～2.0kn程度の北方成分の流れが数回見られた。北方成分の流れが比較的大きい時に、東西成分の流れも大きくなる傾向がみられた。

25時間移動平均は、期間を通して0.1kn以下で微弱な流れがであったが、北方成分の顕著な流れが発生した際に1～2日続く傾向が数回見られた。

水温は、水深3.5mの値で、5月20日投入時は約18～19℃台、6月15日は、約20～21℃台と1ヶ月で2℃程度上昇している。

観測期間中の昼夜の温度変化は、概ね1℃程度の変動幅であった。

(2) 流向別頻度図及び流速別頻度図(図4)

0.6m、1.1m及び2.1mの流向別頻度図及び流速別頻度図を示す。

0.6m層では、北北東～北北西方向の出現率が顕著で全体の34.3%と高く、1.1m、2.1m層でも、それぞれ全体の30.3%、23.4%と卓越している。

各層とも、0.05～0.19knの階層が約半数を占めており、0.80kn以上は約5%、0.05kn以下の階層は、約25%であった。

(3) 流向別最大流速分布図(図5)

観測期間中の流向別最大流速分布を図5に示す。

各層の観測期間中での最大流速は北北西の流れで2.0kn程度の流れがあり、南向きでは0.4～0.6kn程度にとどまった。東及び西向きの流れは、0.4～0.7kn程度の流れであった。

(4) 潮汐・流速・有義波高及び風データの比較図(図6)

流速(0.6m層)、潮汐(田後駿潮場)、有義波高(鳥取港ナウファス)及び風データ(長尾鼻灯台)を時系列変化図に示す。

流速と波向N、NNE、NEおよびNNWの場合の波高の関係は、波高が増大すると、流速も増加し、波高が1mを超えると1kn以上の流れが概ね発生するということがわかった。また、風についても北風が強くなると、流速が速くなる傾向が見られた。

潮位と流速の間には明確な相関関係は見られなかった。

(5) 潮流調和定数と調和分解使用したデータ表

0.6m、1.1m 及び 2.1m 層の 15 昼夜潮流調和分解の結果(平成 21 年 5 月 25 日～6 月 8 日)を表 3-1～3-3 に示す。

(6) 風時系列図(図 7)

風(長尾鼻灯台)データの時系列変化図、風向別頻度図及び風速別頻度図を示した。

5 月は、25 日、28 日～30 日にかけて、6 月は、6 日～8 日、14 日にかけて北寄りの強い風がみられた。

風向別頻度図では、北西及び南西の風向がそれぞれ全体の 9%、次いで北北東、西及び西北西が 6～7%となっていた。

風速別頻度図では、0～0.05kn が 21%、0.05～4.90kn が 23%、5.0～9.9kn が 39%、10.0～14.9kn が 10%、15.0～19.9kn が 5%、20.0kn 以上が 2%となっていた。

(7) 流況調査結果(ダミー人形漂流実験)

5 月 20～21 日及び 6 月 24～25 日にライフジャケット着用のダミー人形(重さ約 30kg)に漂流ブイをつけ、海水浴場より投入した。その漂流軌跡を図 8-1,2 に示す。図上のマーク(●)は 5 分間隔で示している。

5 月 20 日及び 6 月 24 日の投入実験では、海岸にすぐ漂着する結果となったため掲載を省略した。

5 月 21 日、2 回の投入実験で、海水浴場の最大流速は、それぞれ 0.34kn、0.19kn となり約 30 分で 150～300m 程度流されたことがわかった。漂流時の風向風速は、西～西南西 1～3m/s と微風であった。6 月 25 日の投入実験では、最大流速は、0.14kn となり、1 時間半で 150m 程度流された。漂流時の風向風速は、西～西南西 1～3m/s と微風であった。

6. 考察

鳥取砂丘沖の潮流観測を実施した結果、本調査の目的の一つである突発的に発生する離岸流を確認することができた。

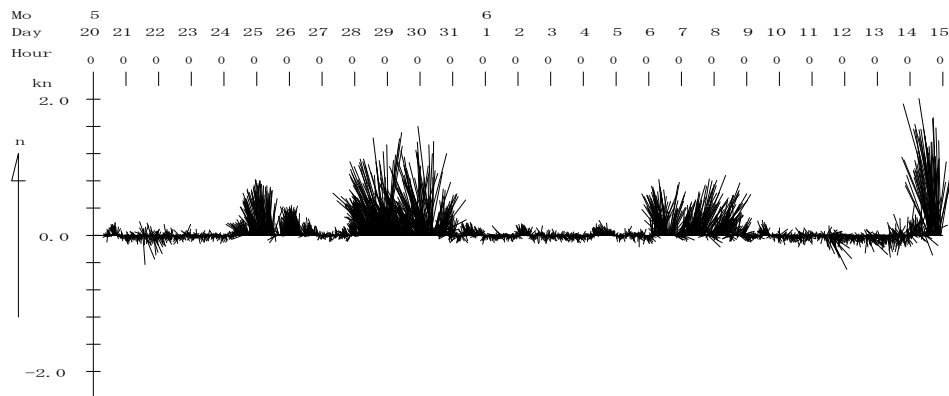
流速計による観測では、0.6m、1.1m、2.1m 各層で通常の流速は非常に微弱であった。調和分解解析結果をみても各分潮の振幅は小さく、主要 4 分潮(M2、S2、K1、O1)においても 0.1kn 程度であった。

鳥取港沖で観測される波高が 1m を超えると、1kn 以上の離岸流が発生する傾向があることが判明した。

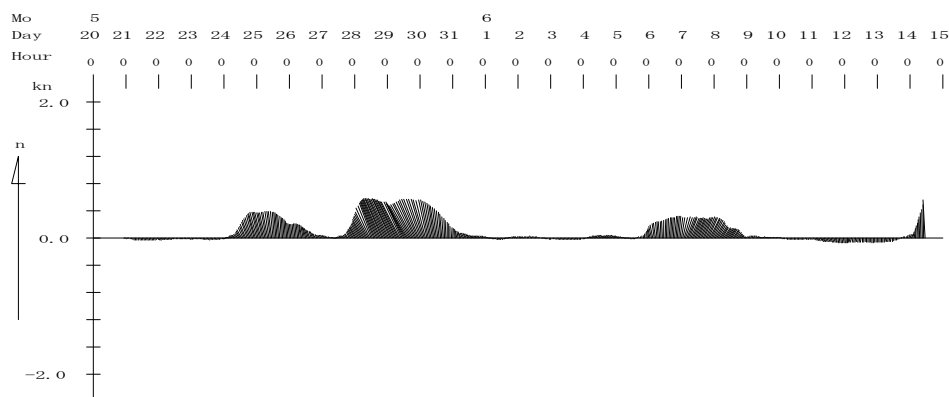
今後は、海水浴場の流れを面的にとらえるため、多数点の同時観測を実施し流況変化や、波高、海底地形との関係に注目し、有効な方法で変化を捉える観測方法を追求し、海浜事故防止に役立てるような観測を継続していきたい。

Stick Diagram

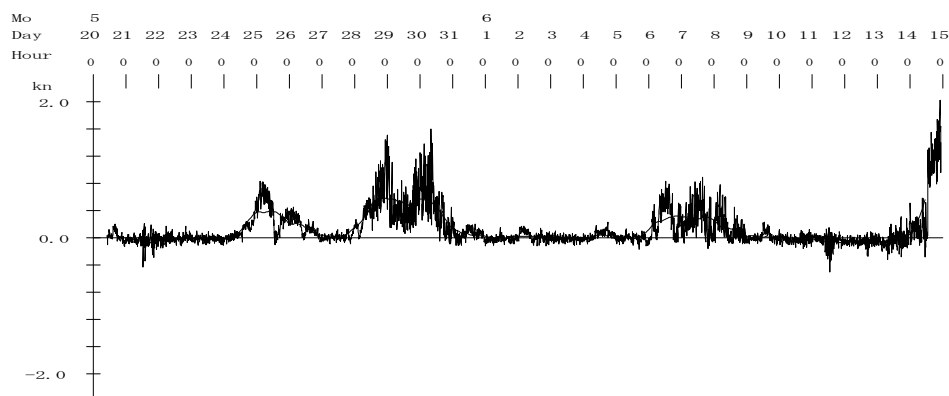
Data No.:440628 Layer: 0.6m



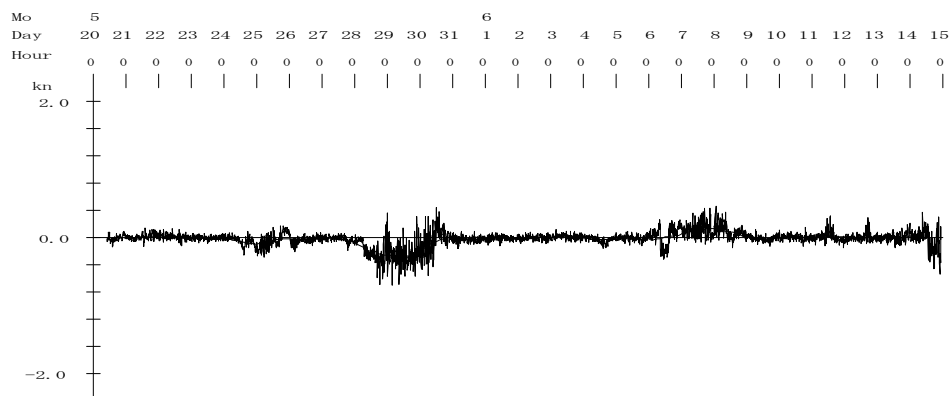
Running Mean (25 hours)



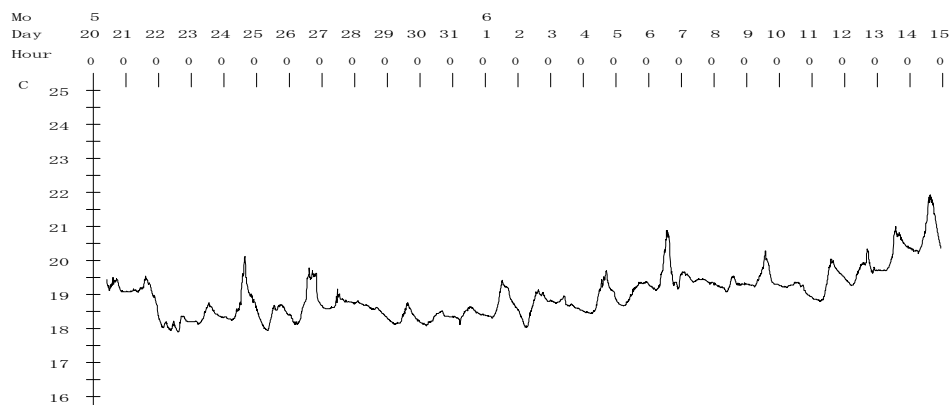
N-Comp.

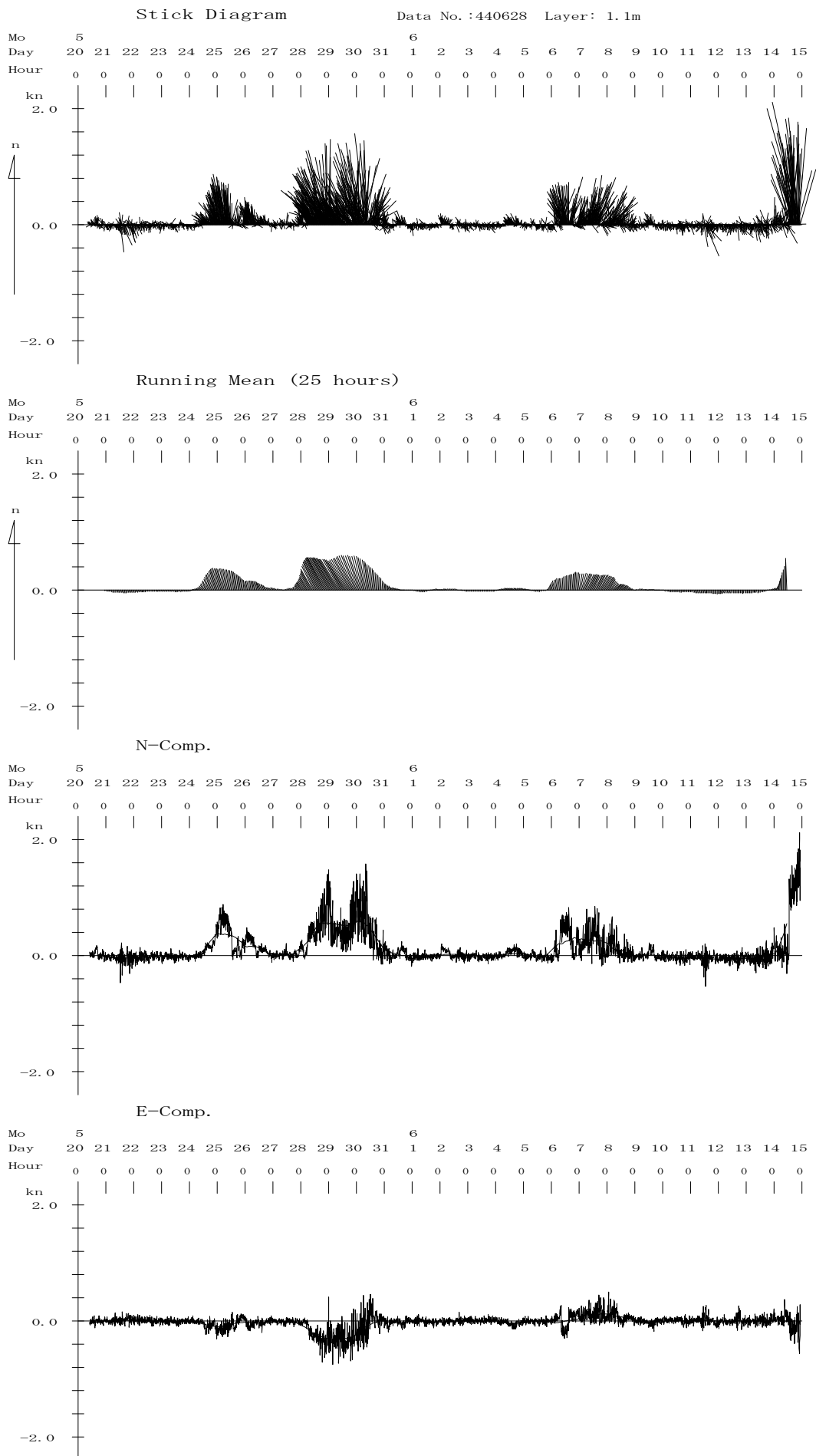


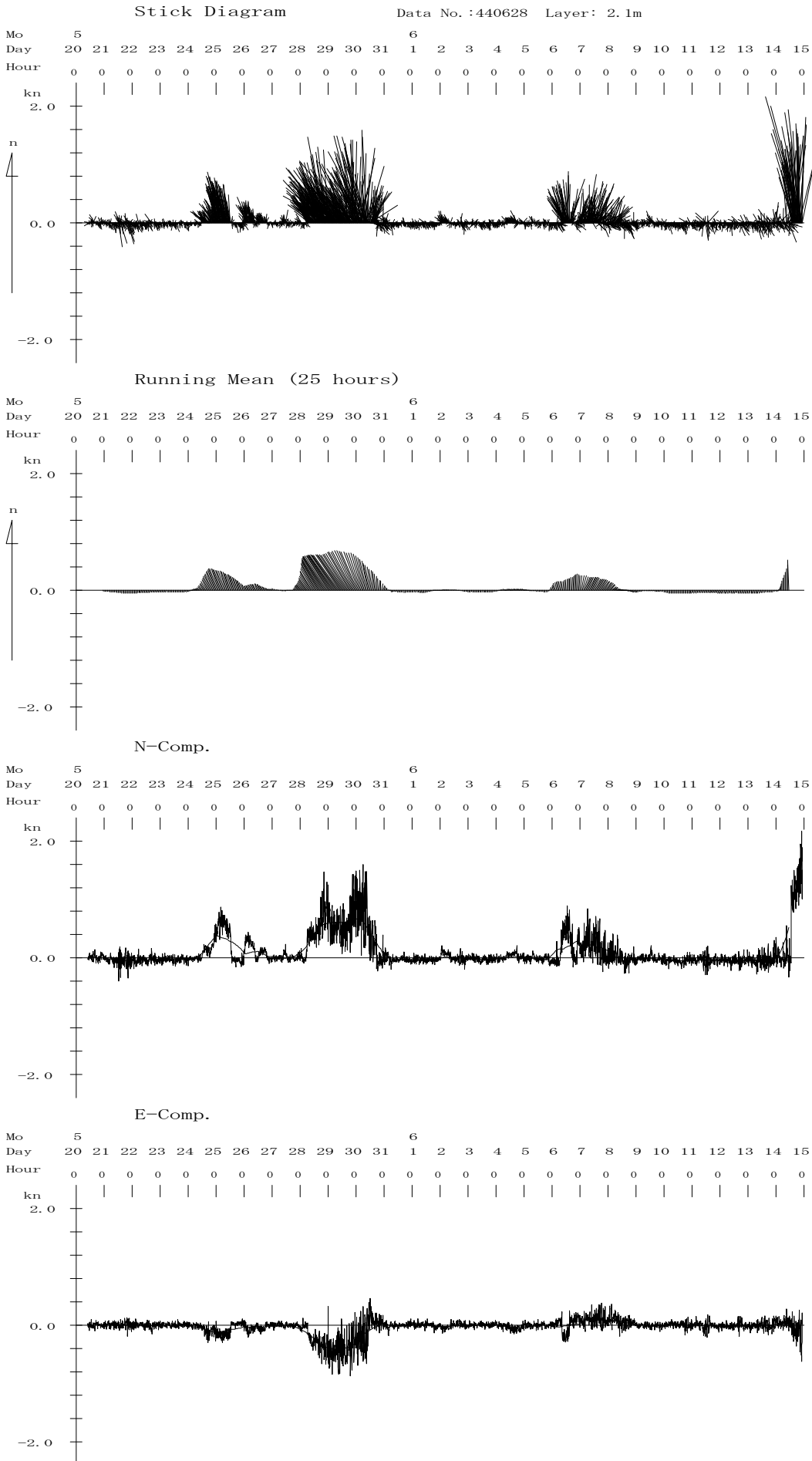
E-Comp.



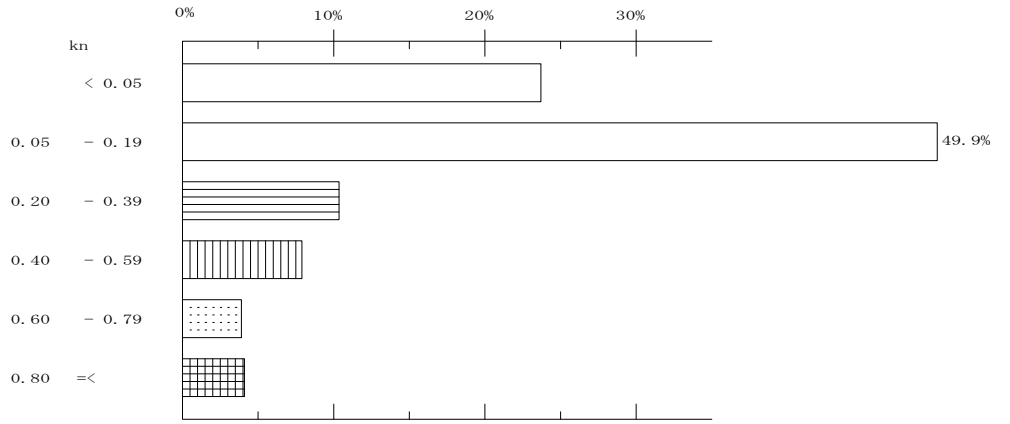
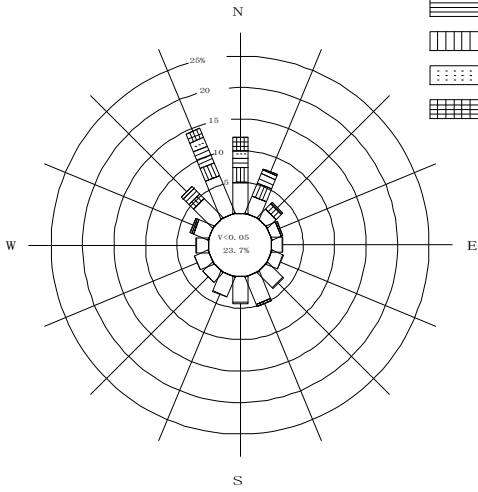
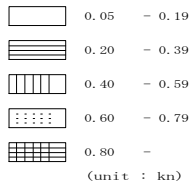
Temperature Data





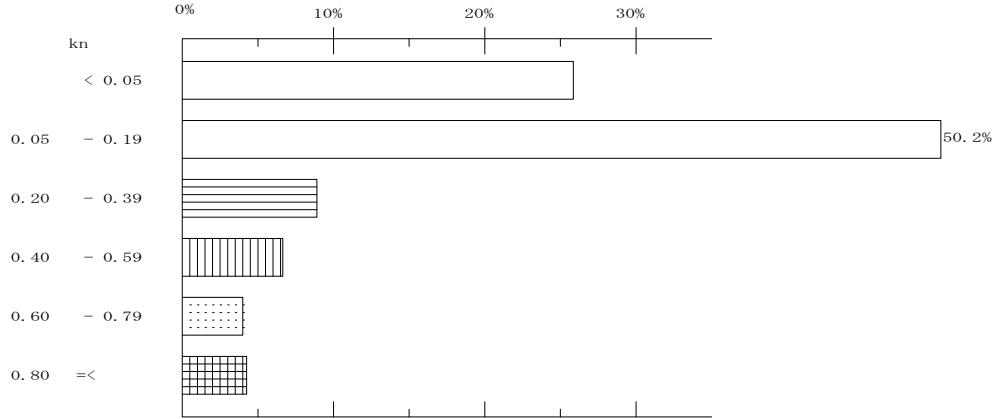
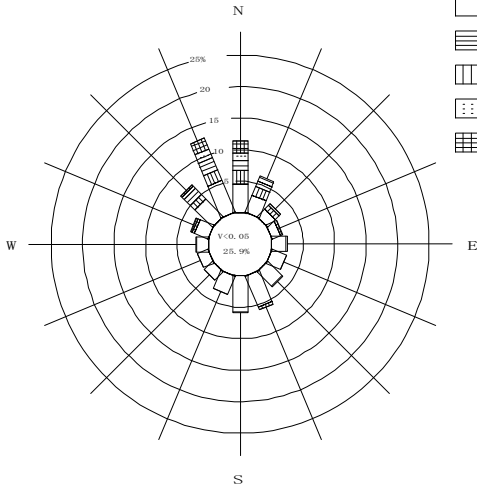
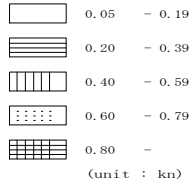


Current Rose Diagram



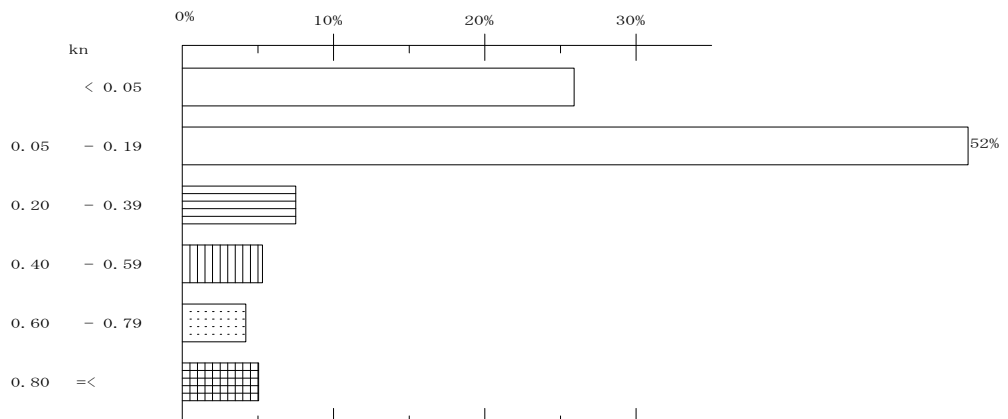
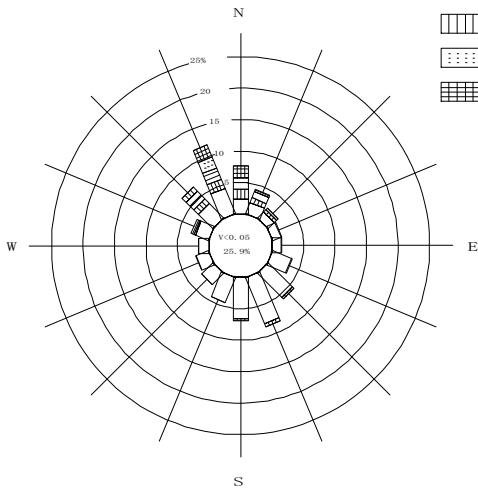
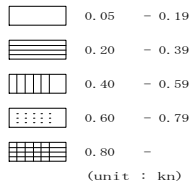
Data no. :440628 Layer: 1.1m

Current Rose Diagram



Data no. :440628 Layer: 2.1m

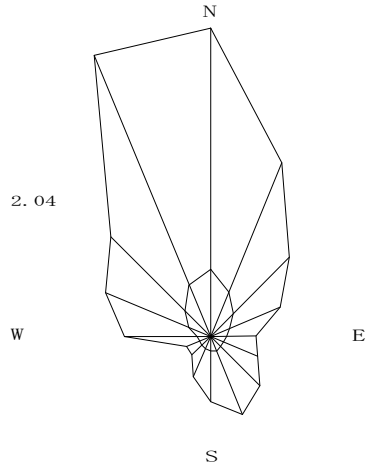
Current Rose Diagram



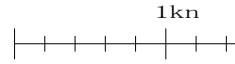
Current Rose Diagram

Data no. :440628 Layer: .6m

Max. Dir. = 351.2 Vel. = 2.04

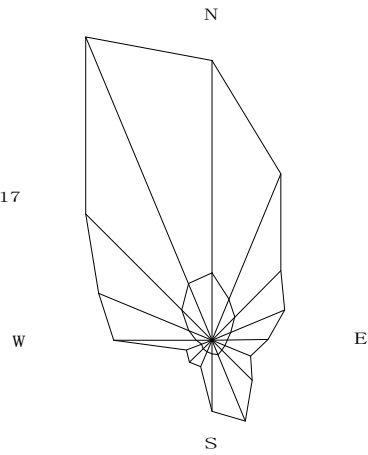


Scale



Data no. :440628 Layer: 1.1m

Max. Dir. = 347.4 Vel. = 2.17

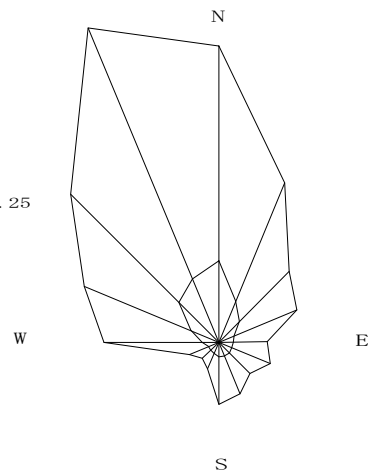


Scale

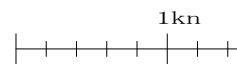


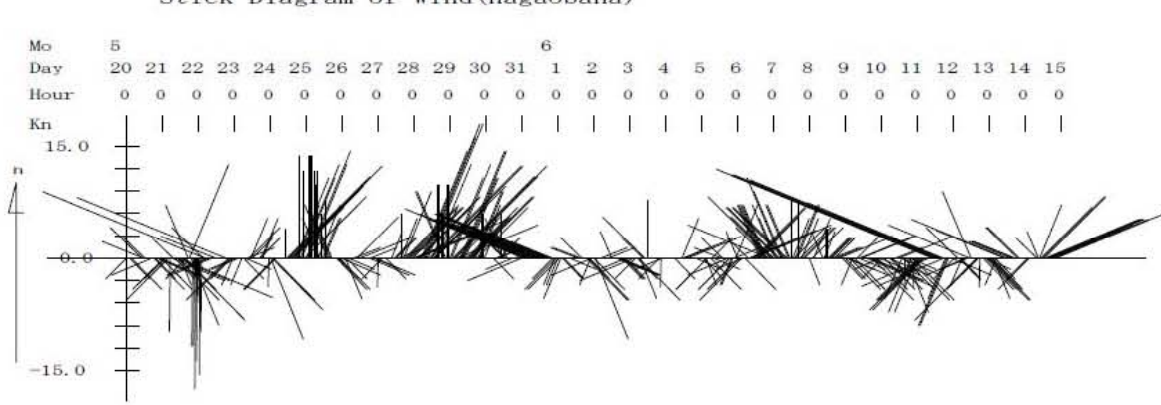
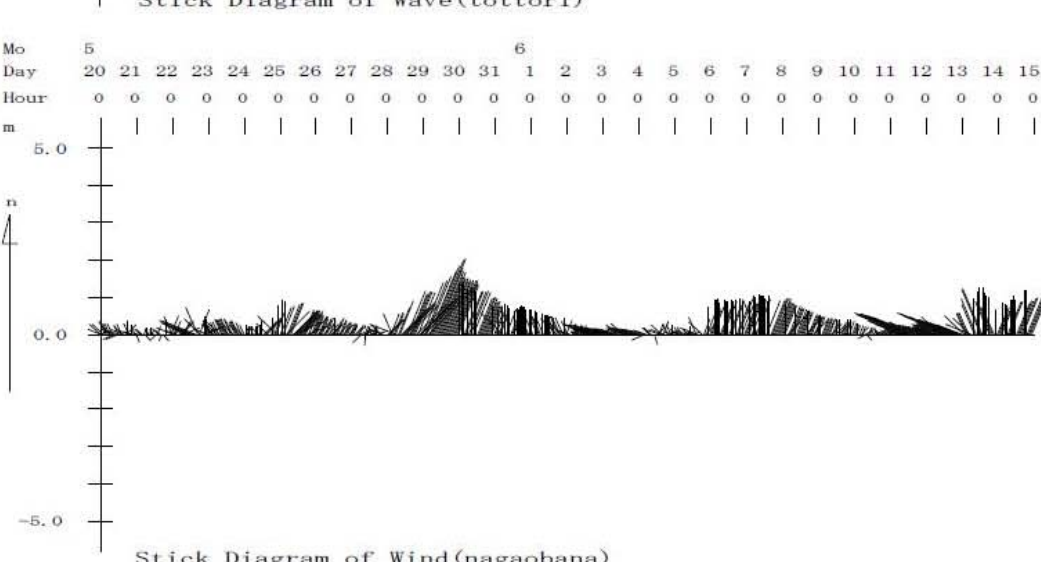
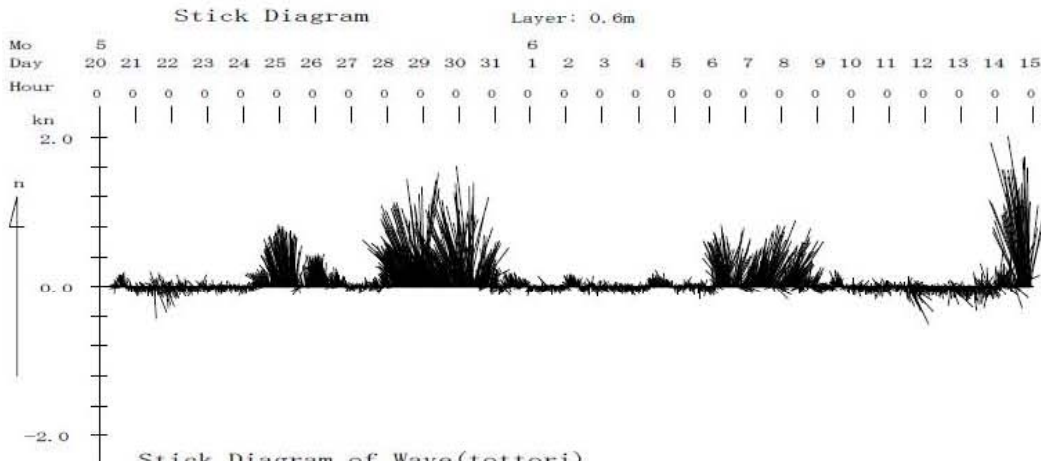
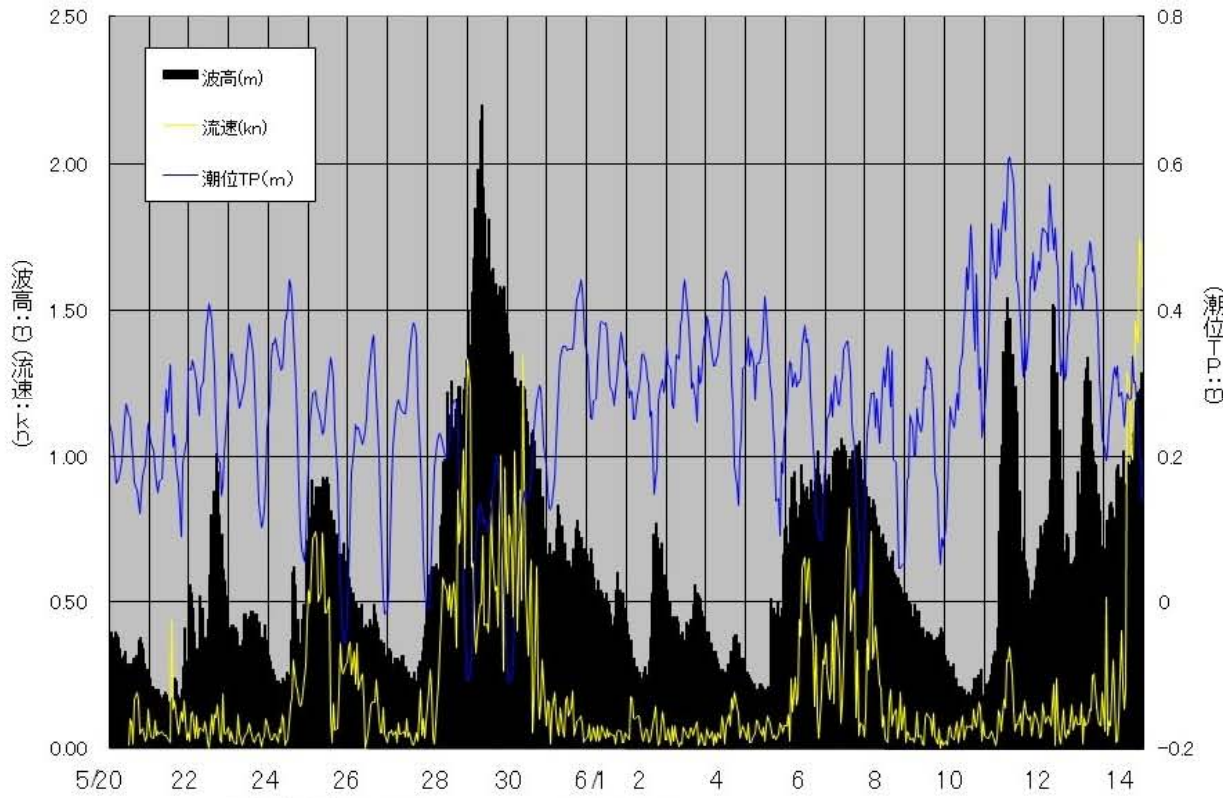
Data no. :440628 Layer: 2.1m

Max. Dir. = 344 Vel. = 2.25

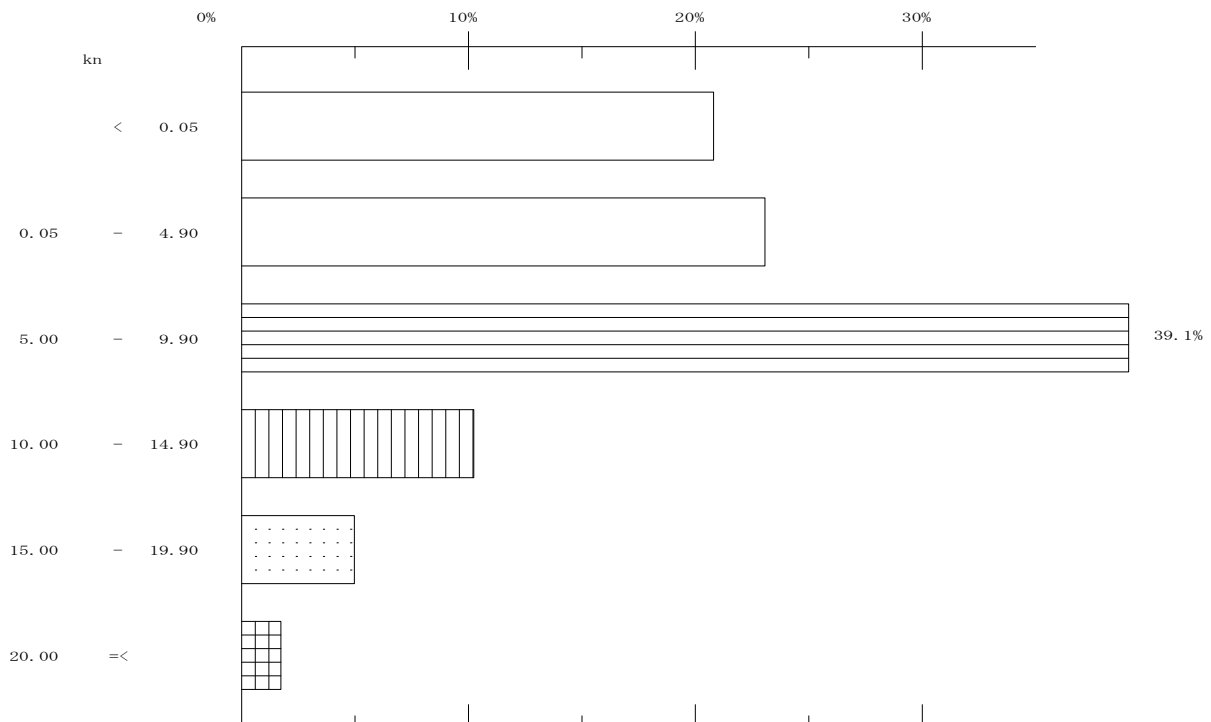
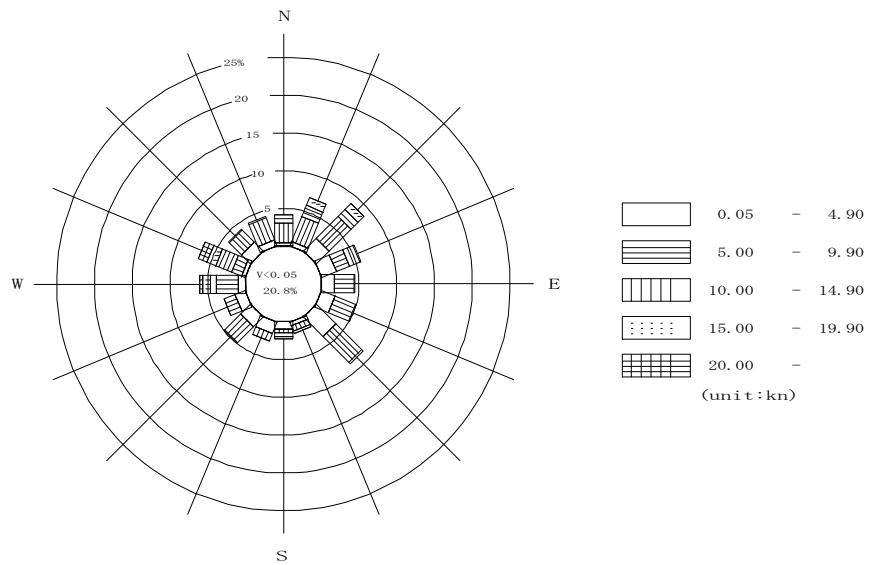
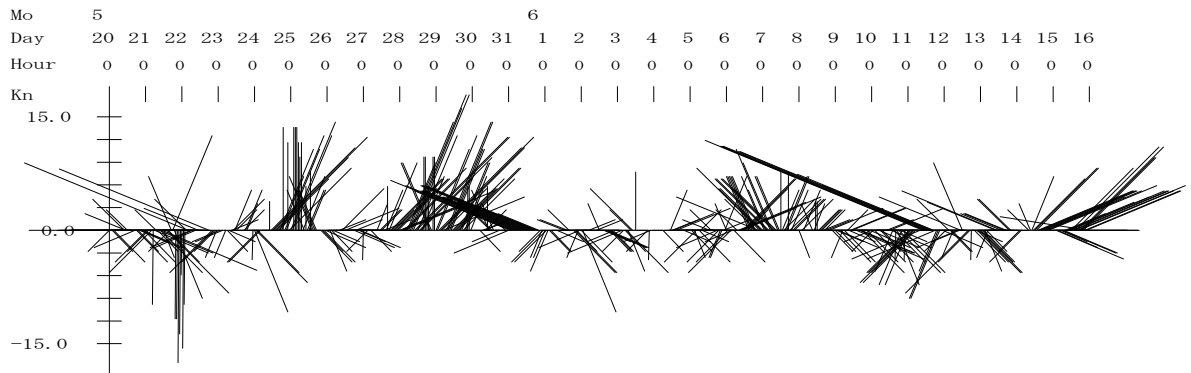


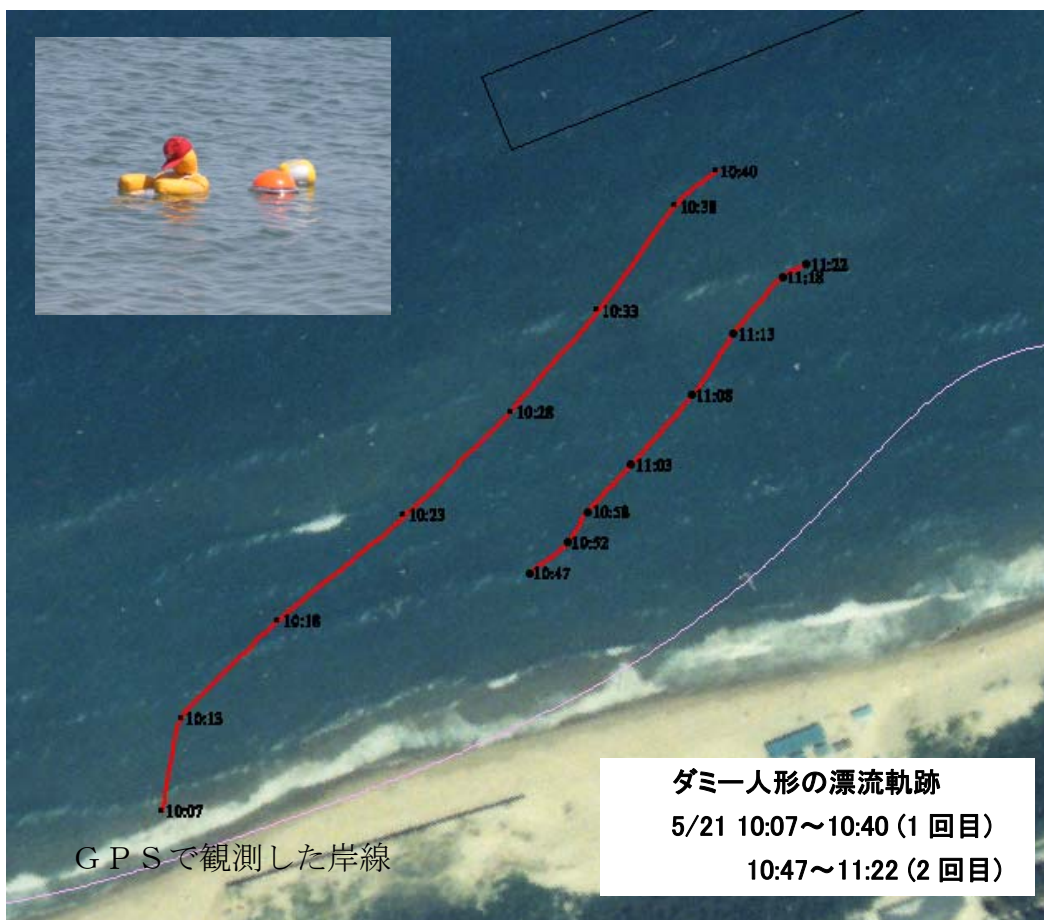
Scale





Stick Diagram of Wind(nagaobana)



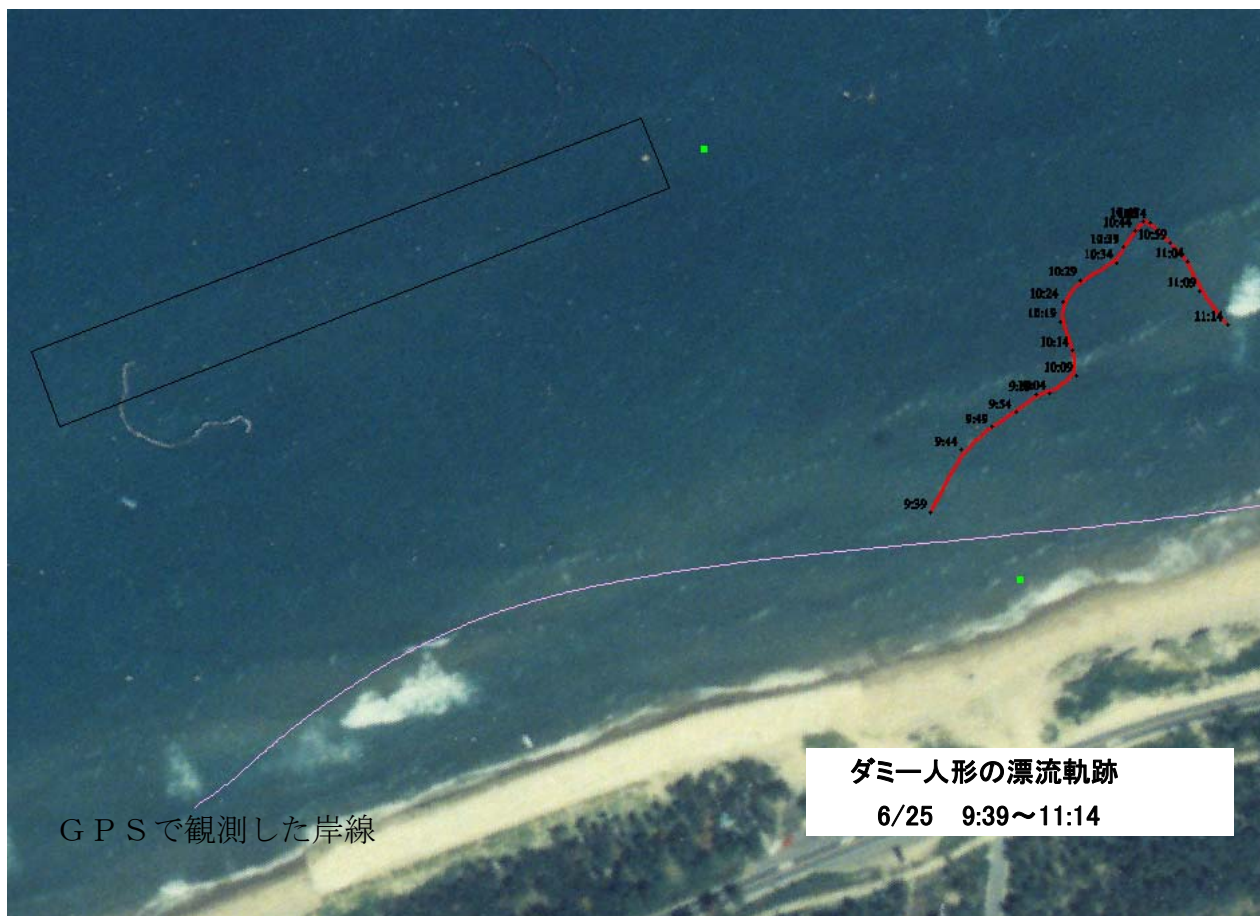


ダミー人形5分ごとの漂流速度

時刻	流向(度)	流速(kn)
10時07分		
10時13分	12.3	0.16
10時18分	45.4	0.29
10時23分	50.3	0.34
10時28分	47.0	0.31
10時33分	40.6	0.27
10時38分	37.4	0.27
10時40分	49.4	0.28
時刻	流向(度)	流速(kn)
10時47分		
10時52分	51.7	0.10
10時58分	34.5	0.06
11時03分	43.2	0.13
11時08分	41.5	0.19
11時13分	35.1	0.15
11時18分	41.0	0.15
11時22分	62.5	0.07

日付	時刻	風速	最大風速	風向
2009/5/21	9:10	4	10.3	WSW
2009/5/21	9:20	4.9	8.5	WSW
2009/5/21	9:30	3.6	7.2	W
2009/5/21	9:40	2.7	5.4	W
2009/5/21	9:50	1.8	5.4	W
2009/5/21	10:00	1.3	4	S
2009/5/21	10:10	1.3	4.5	SW
2009/5/21	10:20	2.7	5.4	WSW
2009/5/21	10:30	2.2	4	W
2009/5/21	10:40	2.2	4.5	WSW
2009/5/21	10:50	2.2	4.5	W
2009/5/21	11:00	1.3	4	W
2009/5/21	11:10	1.8	4	WSW
2009/5/21	11:20	2.2	4.5	W
2009/5/21	11:30	0.9	3.1	W
2009/5/21	11:40	0.4	1.8	SE

海水浴場での風向風速データ



ダミー人形 5分ごとの漂流速度

時刻	流向(度)	流速(kn)
9時39分		
9時44分	26.7	0.14
9時49分	53.8	0.07
9時54分	58.3	0.05
9時59分	49.5	0.05
10時04分	85.1	0.03
10時09分	57.0	0.06
10時14分	350.8	0.05
10時19分	336.2	0.06
10時24分	5.9	0.04
10時29分	40.4	0.06
10時34分	64.8	0.08
10時39分	23.2	0.03
10時44分	37.5	0.04
10時49分	37.8	0.02
10時54分	99.8	0.01
10時59分	135.0	0.06
11時04分	136.0	0.05
11時09分	157.5	0.06
11時14分	140.9	0.08

日付	時刻	風速	最大風速	風向
2009/6/25	9:30	1.8	4.9	W
2009/6/25	9:40	2.2	5.8	W
2009/6/25	9:50	2.2	4.9	W
2009/6/25	10:00	1.8	4.5	W
2009/6/25	10:10	1.3	3.6	W
2009/6/25	10:20	1.3	2.7	SE
2009/6/25	10:30	1.3	3.6	W
2009/6/25	10:40	1.3	3.6	WSW
2009/6/25	10:50	0.9	2.7	W
2009/6/25	11:00	2.2	4	NNE
2009/6/25	11:10	1.8	3.1	N
2009/6/25	11:20	1.8	3.1	N

海水浴場での風向風速データ

潮流調和分解に使用したデータ表

資料番号：440628

海域名：鳥取砂丘沖

緯度：35° 33′ 08″ N

経度：134° 14′ 38″ E

観測層：0.6m

計算開始日時：平成 21 年 5 月 25 日

調和分解日数：15 日間

表 3-1

測点番号 : 440628				位置 : 35° 33' 8" N		
観測年月日 : 2009/5/25				134° 14' 38" E		
~ 2009/6/8 (15 昼夜)				観測層 : 0.6m		
	北方分速		東方分速		主方向 355.4°	
	V (kn)	κ (deg)	V (kn)	κ (deg)	V (kn)	κ (deg)
M 2	0.047	145.9	0.034	229.5	0.046	142.6
S 2	0.014	94.2	0.012	248.2	0.015	92.5
K 2	0.004	94.2	0.003	248.2	0.004	92.5
N 2	0.042	249.9	0.026	338.7	0.041	247.1
K 1	0.023	266.7	0.006	183.4	0.023	268.0
O 1	0.008	131.7	0.006	36.3	0.008	134.9
P 1	0.008	266.7	0.002	183.4	0.008	268.0
Q 1	0.025	307.0	0.021	142.8	0.026	308.0
M 4	0.006	238.5	0.008	140.9	0.006	244.6
M S 4	0.012	271.8	0.007	232.4	0.012	273.5
恒流	0.186		-0.028		0.188	
	流速 (knot)		0.189			
	流向 (deg)		351.3			

非調和定数		
V_m+V_s	大潮期平均流速	0.06 kn
V_m-V_s	小潮期平均流速	0.03 kn
V_k+V_o	回帰潮最大流速	0.03 kn
V_m-V_s/V_m+V_s	大潮・小潮期流速比	0.52
V_k+V_o/V_m+V_s	潮型	0.51
$\kappa m/29$	平均高潮間隔	4.92h
$V_m+V_s+V_k+V_o$	主要四分潮の 振幅の和	0.092kn

***** HARMONIC ANALYSIS OF TIDAL STREAM FOR 15 DAYS *****

DATA NO. 440628
 POSITION TOTTORISAKYU OKI
 STATION 00001
 LAT 35 - 33 - 8 N
 LONG 134 - 14 - 38 E
 TIME_ZONE -9.00 H
 LAYER 0.6 M
 EPOCH 2009 5 25 0

N-Comp

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	SUM
1	0.49	0.42	0.65	0.69	0.70	0.70	0.65	0.60	0.61	0.59	0.53	0.45	0.47	0.09	0.02	0.04	0.09	0.04	0.28	0.30	0.23	0.25	0.31	0.32	9.52
2	0.35	0.30	0.31	0.36	0.29	0.33	0.24	0.26	0.23	0.15	0.03	0.00	0.07	0.11	0.17	0.12	0.12	0.13	0.13	0.06	0.04	0.08	0.03	-0.04	3.87
3	0.01	-0.03	0.02	0.01	-0.01	0.01	-0.07	0.04	0.01	-0.01	0.04	0.03	0.01	0.02	-0.01	0.01	0.02	-0.01	0.04	0.09	0.00	-0.07	0.04	0.09	0.28
4	0.18	0.21	0.18	0.05	0.04	0.11	0.22	0.36	0.40	0.46	0.49	0.47	0.42	0.32	0.47	0.46	0.57	0.46	0.88	0.71	0.70	0.73	0.71	1.32	10.92
5	0.99	1.21	0.56	0.40	0.38	0.36	0.35	0.42	0.44	0.41	0.34	0.46	0.38	0.33	0.58	0.30	0.31	0.38	0.37	0.46	0.69	0.46	0.78	0.63	11.99
6	0.62	0.90	0.46	0.65	0.92	0.59	0.74	0.80	0.51	0.97	0.64	0.49	0.33	0.38	0.52	0.17	0.20	0.54	0.23	0.00	0.11	0.22	0.09	0.09	11.17
7	0.18	0.16	0.06	-0.03	0.04	-0.07	-0.03	0.01	0.06	0.06	-0.01	0.14	0.14	0.10	0.14	0.13	0.02	0.10	0.01	0.08	0.08	0.07	0.03	0.03	1.50
8	-0.03	-0.06	-0.02	-0.02	-0.02	0.00	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	0.05	0.01	-0.01	-0.01	-0.02	0.01	0.00	-0.04	-0.04	-0.04	-0.02	-0.01	0.02	-0.43
9	0.00	0.01	0.14	0.13	0.10	0.12	0.09	0.09	0.10	0.05	-0.01	-0.04	-0.05	0.00	-0.01	0.01	-0.01	0.03	0.03	0.00	0.00	-0.02	-0.05	-0.02	0.69
10	0.00	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	-0.02	-0.01	0.00	-0.01	-0.02	0.00	-0.05	-0.01	-0.03	0.01	-0.02	-0.02	-0.05	-0.02	-0.03	0.00	-0.03	-0.03	-0.03	-0.42
11	-0.03	-0.02	0.00	-0.04	0.01	-0.03	-0.01	0.01	0.00	0.06	0.10	0.02	0.06	0.09	0.07	0.07	0.10	0.13	0.16	0.07	0.03	0.04	0.07	0.04	1.00
12	0.00	-0.03	-0.02	-0.03	-0.02	0.01	-0.04	0.01	0.06	0.02	0.02	-0.01	-0.03	-0.04	0.03	0.01	0.00	-0.04	-0.01	0.00	0.00	0.06	-0.04	-0.05	-0.14
13	-0.07	-0.04	0.01	0.29	0.26	0.21	0.03	0.11	0.44	0.49	0.52	0.54	0.46	0.56	0.56	0.62	0.41	0.26	0.33	0.12	-0.01	0.10	0.21	0.28	6.69
14	0.24	0.23	0.08	0.17	0.31	0.23	0.35	0.42	0.31	0.33	0.37	0.19	0.52	0.53	0.72	0.37	0.60	0.49	0.04	0.27	-0.01	0.10	0.15	0.01	7.02
15	0.11	0.16	0.34	0.45	0.21	0.48	0.26	0.31	0.21	0.23	0.10	0.01	-0.01	-0.02	-0.03	0.14	0.12	0.08	0.05	0.03	0.11	0.06	0.05	0.04	3.49

E-Comp

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	SUM
1	-0.15	-0.21	-0.16	-0.09	-0.07	-0.17	-0.08	-0.04	-0.08	-0.04	-0.06	-0.04	-0.03	0.02	-0.07	-0.10	-0.07	0.01	0.05	0.06	0.12	0.11	0.09	0.10	-0.90
2	0.08	-0.05	-0.12	-0.06	-0.11	-0.06	-0.05	-0.06	-0.06	-0.04	-0.01	0.01	-0.05	-0.07	-0.03	-0.02	-0.04	-0.07	-0.02	-0.04	0.03	0.01	-0.01	0.00	-0.84
3	-0.01	0.01	-0.02	0.00	-0.03	0.00	0.02	-0.05	-0.01	0.00	-0.01	-0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.02	0.02	-0.03	-0.10	-0.09	-0.05	0.00	-0.07	-0.44
4	-0.08	-0.03	-0.07	-0.02	-0.03	-0.02	-0.03	-0.16	-0.15	-0.21	-0.28	-0.27	-0.23	-0.24	-0.21	-0.24	-0.27	-0.28	-0.34	-0.37	-0.32	-0.46	-0.36	-0.03	-4.70
5	0.04	-0.12	-0.24	-0.16	-0.38	-0.23	-0.31	-0.21	-0.27	-0.42	-0.24	-0.22	-0.15	-0.34	-0.21	-0.46	-0.30	-0.32	-0.22	-0.38	-0.23	-0.29	0.04	-0.18	-5.80
6	-0.30	-0.31	-0.28	-0.14	-0.19	-0.21	-0.11	-0.23	0.04	-0.12	-0.22	0.04	0.09	0.19	0.19	0.05	0.00	0.17	0.05	-0.05	-0.05	0.06	-0.03	0.02	-1.34
7	-0.01	-0.02	-0.01	-0.05	-0.12	-0.02	-0.03	0.00	0.01	-0.05	0.01	-0.07	-0.05	-0.04	-0.04	-0.02	-0.01	-0.05	-0.08	-0.03	-0.03	0.00	-0.01	-0.01	-0.73
8	-0.02	-0.04	0.01	0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.02	0.02	0.03	0.00	-0.05	-0.02	0.02	0.02	-0.03	-0.02	-0.02	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.27
9	0.00	0.01	-0.03	-0.04	0.01	-0.03	0.03	0.00	0.00	0.02	-0.02	0.03	-0.03	-0.01	0.00	-0.01	-0.02	0.04	0.02	-0.02	0.00	-0.02	-0.01	0.00	-0.08
10	0.01	-0.03	0.02	0.00	0.04	0.03	0.02	0.03	0.01	0.02	0.04	0.02	0.02	0.01	-0.01	0.01	0.01	-0.01	0.04	0.02	0.00	0.02	-0.02	0.02	0.32
11	0.00	0.02	0.00	0.02	-0.02	0.01	0.01	0.00	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.05	-0.07	-0.06	-0.10	-0.07	-0.12	-0.06	-0.03	-0.02	-0.02	-0.03	-0.01	-0.70
12	0.00	0.00	-0.01	0.02	0.02	-0.03	-0.03	-0.02	0.02	0.02	-0.04	0.01	0.04	0.00	-0.04	-0.04	0.01	0.00	-0.03	-0.06	-0.04	-0.01	-0.04	0.03	-0.22
13	0.01	0.04	0.03	0.01	0.08	0.05	0.04	0.06	0.18	-0.11	-0.12	-0.20	-0.24	-0.17	-0.20	-0.10	0.08	0.13	0.11	0.03	0.09	0.00	0.18	0.20	0.18
14	0.17	0.09	0.10	0.07	0.16	0.10	0.09	0.19	0.06	0.09	0.08	0.02	0.13	0.20	0.25	0.04	0.30	0.16	-0.02	0.24	0.04	0.15	0.11	0.04	2.86
15	0.03	0.19	0.14	0.27	0.10	0.19	0.22	0.15	0.18	0.20	0.04	0.08	0.01	-0.01	-0.08	-0.02	0.05	0.07	0.06	0.08	0.08	0.14	0.04	0.02	2.23

潮流調和分解に使用したデータ表

資料番号：440628

海域名：鳥取砂丘沖

緯度：35° 33′ 08″ N

経度：134° 14′ 38″ E

観測層：1.1m

計算開始日時：平成 21 年 5 月 25 日

調和分解日数：15 日間

表 3-2

測点番号 : 440628				位置 : 35° 33' 8" N		
観測年月日 : 2009/5/25				134° 14' 38" E		
~ 2009/6/8 (15 昼夜)				観測層 : 1.1m		
	北方分速		東方分速		主方向 340.8°	
	V (kn)	κ (deg)	V (kn)	κ (deg)	V (kn)	κ (deg)
M 2	0.038	123.3	0.027	239.7	0.041	112.1
S 2	0.028	81.7	0.013	265.1	0.031	82.2
K 2	0.008	81.7	0.004	265.1	0.008	82.2
N 2	0.045	226.1	0.019	0.7	0.047	220.6
K 1	0.027	271.3	0.006	161.8	0.026	275.1
O 1	0.007	192.7	0.004	42.1	0.008	197.5
P 1	0.009	271.3	0.002	161.8	0.009	275.1
Q 1	0.033	320.0	0.021	151.5	0.038	322.1
M 4	0.007	255.8	0.004	121.5	0.007	263.9
M S 4	0.010	285.6	0.006	237.9	0.008	295.5
恒流	0.171		-0.034		0.172	
	流速 (knot)		0.174			
	流向 (deg)		348.6			

非調和定数		
V_m+V_s	大潮期平均流速	0.07 kn
V_m-V_s	小潮期平均流速	0.01 kn
V_k+V_o	回帰潮最大流速	0.03 kn
V_m-V_s/V_m+V_s	大潮・小潮期流速比	0.14
V_k+V_o/V_m+V_s	潮型	0.48
$\kappa_m/29$	平均高潮間隔	3.87h
$V_m+V_s+V_k+V_o$	主要四分潮の 振幅の和	0.106kn

***** HARMONIC ANALYSIS OF TIDAL STREAM FOR 15 DAYS *****

DATA NO. 440628
 POSITION TOTTORISAKYU OKI
 STATION 00001
 LAT 35 - 33 - 8 N
 LONG 134 - 14 - 38 E
 TIME ZONE -9.00 H
 LAYER 1.1 M
 EPOCH 2009 5 25 0

N-Comp

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	SUM
1	0.44	0.45	0.65	0.66	0.72	0.67	0.63	0.60	0.60	0.57	0.55	0.46	0.44	0.09	0.01	0.10	0.09	0.03	0.27	0.10	0.02	-0.03	0.19	0.20	8.51
2	0.23	0.31	0.31	0.34	0.31	0.32	0.25	0.22	0.22	0.15	-0.01	0.03	0.08	0.12	0.12	0.08	0.11	0.12	0.11	0.06	0.03	0.01	0.02	-0.06	3.48
3	0.00	-0.01	0.02	0.00	0.02	0.01	0.01	0.02	-0.02	0.00	0.08	0.05	0.04	0.02	-0.03	0.03	0.00	-0.02	-0.03	0.06	0.00	0.00	-0.02	0.09	0.32
4	0.17	0.18	0.12	-0.01	0.00	0.10	0.22	0.34	0.40	0.47	0.47	0.41	0.41	0.30	0.42	0.49	0.52	0.44	0.84	0.68	0.71	0.71	0.66	1.20	10.25
5	0.93	1.06	0.59	0.46	0.34	0.39	0.39	0.44	0.42	0.40	0.37	0.49	0.37	0.33	0.55	0.30	0.33	0.40	0.41	0.57	0.65	0.50	0.88	0.72	12.29
6	0.67	1.01	0.49	0.68	0.95	0.57	0.77	0.73	0.48	1.05	0.69	0.49	0.32	0.39	0.51	0.15	0.21	0.51	0.16	-0.03	0.06	0.12	0.01	0.08	11.07
7	0.12	0.17	0.12	0.02	0.06	-0.07	-0.04	-0.03	0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.08	0.02	0.05	0.15	0.12	0.09	0.07	0.02	-0.03	-0.05	-0.05	-0.03	0.79
8	-0.10	-0.06	0.01	0.00	-0.04	0.01	-0.04	-0.03	-0.05	-0.04	-0.01	0.02	-0.01	0.00	-0.02	-0.03	-0.01	0.00	-0.02	-0.02	-0.02	-0.03	-0.01	0.01	-0.49
9	0.00	0.00	0.15	0.11	0.11	0.08	0.08	0.08	0.07	0.03	-0.05	-0.04	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	-0.01	0.01	-0.02	-0.06	0.02	0.55
10	-0.03	0.00	-0.02	-0.01	0.00	0.01	-0.01	-0.03	0.02	-0.05	-0.04	-0.06	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	-0.06	-0.01	-0.02	-0.01	0.01	-0.02	-0.04	0.00	-0.44
11	-0.02	0.02	-0.02	-0.02	0.00	-0.01	-0.03	0.00	-0.02	0.02	0.08	0.02	0.09	0.07	0.06	0.09	0.12	0.12	0.14	0.07	0.01	0.04	0.07	0.02	0.92
12	-0.02	-0.01	-0.03	-0.03	-0.02	0.00	0.00	-0.02	0.09	0.01	-0.01	-0.03	-0.02	-0.04	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.05	-0.02	0.00	-0.01	-0.06	-0.04	-0.39
13	-0.05	-0.07	-0.06	0.14	0.18	0.10	-0.05	0.05	0.39	0.47	0.54	0.53	0.46	0.53	0.56	0.62	0.34	0.26	0.28	0.10	-0.02	0.04	0.21	0.29	5.84
14	0.24	0.19	0.10	0.14	0.32	0.17	0.38	0.43	0.25	0.30	0.34	0.14	0.52	0.48	0.70	0.30	0.52	0.44	0.02	0.22	-0.02	0.09	0.12	-0.02	6.37
15	0.13	0.08	0.29	0.31	0.16	0.38	0.11	0.23	0.12	0.19	0.09	0.04	0.05	0.00	0.02	0.06	0.01	0.03	0.02	0.01	0.06	0.01	0.04	0.01	2.45

E-Comp

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	SUM
1	-0.15	-0.16	-0.16	-0.10	-0.08	-0.19	-0.08	-0.07	-0.08	-0.09	-0.09	-0.04	-0.04	0.01	0.01	-0.16	-0.09	0.01	0.01	0.02	0.09	0.08	0.05	0.06	-1.24
2	0.05	-0.01	-0.07	-0.06	-0.14	-0.02	-0.06	-0.08	-0.07	-0.01	-0.02	0.00	-0.06	-0.03	-0.03	-0.05	-0.05	-0.06	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.02	0.02	-0.80
3	0.01	0.03	0.00	0.01	-0.05	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.06	-0.05	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	-0.02	-0.07	-0.04	-0.01	0.03	-0.02	-0.01	-0.21
4	-0.05	-0.03	-0.03	0.01	-0.03	-0.04	-0.01	-0.14	-0.17	-0.21	-0.29	-0.28	-0.25	-0.22	-0.25	-0.25	-0.27	-0.29	-0.37	-0.35	-0.29	-0.50	-0.42	-0.18	-4.91
5	-0.12	-0.34	-0.31	-0.18	-0.44	-0.24	-0.32	-0.22	-0.33	-0.45	-0.29	-0.22	-0.19	-0.39	-0.29	-0.48	-0.33	-0.41	-0.24	-0.39	-0.28	-0.31	0.00	-0.21	-6.98
6	-0.33	-0.29	-0.29	-0.20	-0.19	-0.22	-0.09	-0.28	0.05	-0.20	-0.20	0.10	0.11	0.18	0.17	0.07	-0.02	0.16	0.06	-0.02	-0.03	0.03	-0.02	0.01	-1.44
7	0.02	-0.01	-0.01	-0.04	-0.15	-0.04	-0.04	-0.01	-0.03	0.01	0.00	-0.01	-0.04	-0.02	0.00	-0.08	-0.08	-0.02	-0.06	0.00	0.03	0.00	-0.02	0.03	-0.57
8	0.01	-0.02	0.00	0.03	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01	0.03	0.00	-0.04	-0.02	-0.02	0.00	-0.01	0.01	-0.02	-0.06	-0.05	-0.02	0.00	-0.03	-0.02	-0.18
9	0.01	0.00	0.01	-0.05	-0.02	-0.05	0.00	-0.02	0.01	0.01	-0.01	0.00	-0.03	-0.04	0.00	0.03	-0.01	0.06	0.01	-0.01	-0.02	0.02	0.02	0.01	-0.07
10	0.00	0.00	0.01	-0.02	0.03	0.00	-0.01	0.04	0.00	-0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	-0.03	0.02	0.01	0.00	0.04	0.01	0.02	-0.01	0.00	0.00	0.15
11	0.02	0.02	-0.04	0.00	-0.04	0.00	0.00	-0.01	-0.02	0.01	-0.02	-0.03	-0.07	-0.08	-0.04	-0.08	-0.10	-0.09	-0.06	0.00	-0.05	-0.06	-0.02	-0.02	-0.78
12	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	-0.01	0.02	-0.04	-0.02	0.02	-0.01	-0.02	-0.05	0.02	0.02	0.00	0.00	-0.06
13	-0.02	0.03	0.01	0.05	0.06	0.04	0.05	0.03	0.14	-0.09	-0.11	-0.19	-0.25	-0.20	-0.18	-0.09	0.06	0.11	0.05	0.02	0.13	0.03	0.14	0.17	-0.01
14	0.12	0.06	0.12	0.04	0.15	0.06	0.15	0.17	0.07	0.12	0.07	0.03	0.13	0.17	0.20	0.04	0.25	0.13	-0.04	0.27	0.05	0.11	0.13	0.03	2.63
15	0.05	0.16	0.11	0.26	0.05	0.17	0.17	0.13	0.17	0.16	0.02	0.08	0.01	0.00	-0.04	0.01	0.03	0.05	0.05	0.07	0.05	0.07	0.05	0.05	1.93

潮流調和分解に使用したデータ表

資料番号：440628

海域名：鳥取砂丘沖

緯度：35° 33′ 08″ N

経度：134° 14′ 38″ E

観測層：2.1m

計算開始日時：平成 21 年 5 月 25 日

調和分解日数：15 日間

表 3-3

測点番号 : 440628				位置 : 35° 33' 8" N		
観測年月日 : 2009/5/25				134° 14' 38" E		
~ 2009/6/8 (15 昼夜)				観測層 : 2.1m		
	北方分速		東方分速		主方向 343.6°	
	V (kn)	κ (deg)	V (kn)	κ (deg)	V (kn)	κ (deg)
M 2	0.039	99.5	0.016	229.5	0.040	94.5
S 2	0.020	66.2	0.005	293.6	0.020	69.0
K 2	0.005	66.2	0.001	293.6	0.005	69.0
N 2	0.043	203.0	0.011	32.1	0.045	203.7
K 1	0.037	275.7	0.013	96.6	0.039	275.8
O 1	0.023	232.2	0.007	38.4	0.024	231.0
P 1	0.012	275.7	0.004	96.6	0.013	275.8
Q 1	0.055	334.5	0.022	163.8	0.059	335.5
M 4	0.005	346.8	0.006	98.1	0.005	328.2
M S 4	0.003	322.7	0.005	228.5	0.004	344.5
恒流	0.147		-0.046		0.154	
	流速 (knot)		0.154			
	流向 (deg)		342.8			

非調和定数		
V_m+V_s	大潮期平均流速	0.06 kn
V_m-V_s	小潮期平均流速	0.02 kn
V_k+V_o	回帰潮最大流速	0.06 kn
V_m-V_s/V_m+V_s	大潮・小潮期流速比	0.34
V_k+V_o/V_m+V_s	潮型	1.05
$\kappa_m/29$	平均高潮間隔	3.26h
$V_m+V_s+V_k+V_o$	主要四分潮の 振幅の和	0.123kn

***** HARMONIC ANALYSIS OF TIDAL STREAM FOR 15 DAYS *****

DATA NO. 440628
 POSITION TOTTORISAKYU OKI
 STATION 00001
 LAT 35 - 33 - 8 N
 LONG 134 - 14 - 38 E
 TIME ZONE -9.00 H
 LAYER 2.1 M
 EPOCH 2009 5 25 0

N-Comp

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	SUM
1	0.46	0.41	0.63	0.64	0.74	0.65	0.66	0.60	0.56	0.59	0.56	0.47	0.49	0.13	-0.02	-0.01	-0.03	-0.08	-0.04	-0.04	-0.05	-0.09	-0.07	-0.08	7.08
2	0.08	0.20	0.30	0.31	0.29	0.30	0.22	0.24	0.18	0.16	-0.02	-0.04	-0.02	0.08	0.12	0.10	0.11	0.11	0.13	0.09	0.01	-0.03	-0.04	-0.03	2.85
3	-0.03	-0.01	0.00	-0.02	-0.02	0.00	0.00	0.03	-0.03	-0.04	0.09	0.06	0.08	-0.01	-0.06	0.00	-0.01	0.02	0.01	-0.04	-0.03	-0.01	-0.02	0.02	-0.02
4	0.01	0.08	-0.02	-0.06	-0.03	-0.03	0.15	0.36	0.37	0.40	0.46	0.39	0.42	0.34	0.38	0.45	0.48	0.45	0.88	0.74	0.75	0.83	0.65	1.02	9.47
5	0.76	0.83	0.61	0.51	0.49	0.50	0.50	0.53	0.51	0.64	0.50	0.64	0.49	0.45	0.65	0.37	0.47	0.48	0.61	0.68	0.74	0.69	0.94	0.79	14.38
6	0.75	1.09	0.55	0.69	0.93	0.71	0.94	0.72	0.43	0.99	0.78	0.51	0.34	0.41	0.49	0.13	0.16	0.49	0.01	-0.15	-0.03	-0.03	-0.04	0.01	10.88
7	0.03	0.01	0.07	0.02	0.07	-0.07	-0.06	-0.06	-0.03	-0.04	-0.05	-0.02	-0.04	-0.05	-0.01	0.00	-0.01	0.01	-0.01	-0.03	-0.03	-0.05	-0.03	-0.07	-0.45
8	-0.06	-0.03	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.01	-0.04	-0.03	-0.05	0.00	-0.05	-0.05	-0.03	-0.03	-0.04	-0.01	-0.05	-0.02	-0.04	-0.05	-0.03	-0.02	-0.74
9	-0.01	0.00	0.17	0.11	0.08	0.08	0.07	0.08	0.06	0.05	-0.03	-0.01	-0.02	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	-0.03	-0.03	0.00	-0.01	-0.03	-0.07	-0.01	0.35
10	-0.01	0.00	0.01	-0.02	0.02	0.01	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.00	-0.10	-0.06	-0.05	-0.02	-0.01	-0.06	-0.06	-0.03	0.00	0.03	-0.06	-0.02	-0.04	-0.53
11	-0.02	0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.02	-0.03	0.01	-0.02	0.01	0.07	0.03	0.06	0.05	0.06	0.08	0.08	0.10	0.14	0.01	-0.05	0.01	0.00	0.03	0.58
12	-0.01	-0.06	-0.02	0.00	0.01	0.00	-0.03	-0.01	0.10	0.02	-0.02	0.00	-0.01	-0.05	0.00	-0.03	-0.05	-0.04	0.00	0.04	0.01	0.00	-0.08	-0.07	-0.30
13	-0.05	-0.05	-0.04	-0.07	-0.03	-0.05	-0.08	-0.06	0.19	0.41	0.50	0.51	0.40	0.56	0.55	0.64	0.27	0.14	0.17	0.05	-0.04	-0.01	0.14	0.32	4.37
14	0.25	0.19	0.09	0.11	0.33	0.14	0.36	0.43	0.25	0.27	0.22	0.14	0.43	0.31	0.56	0.13	0.36	0.35	-0.02	0.22	-0.03	0.08	0.07	-0.01	5.23
15	0.05	-0.05	0.09	0.13	0.05	0.17	0.02	0.11	0.03	0.07	-0.01	0.01	0.05	-0.05	-0.04	-0.11	-0.07	-0.10	-0.11	0.00	0.01	0.01	0.00	-0.05	0.21

E-Comp

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	SUM
1	-0.13	-0.13	-0.16	-0.14	-0.16	-0.24	-0.14	-0.15	-0.13	-0.15	-0.19	-0.15	-0.14	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.04	0.01	0.03	0.04	0.01	0.02	-1.80
2	-0.01	0.03	-0.06	-0.10	-0.16	-0.03	-0.09	-0.07	-0.10	-0.05	-0.02	0.00	0.01	-0.05	-0.07	-0.07	-0.07	-0.05	-0.07	0.00	0.02	0.01	-0.03	0.02	-1.01
3	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.01	-0.03	-0.04	0.02	0.01	-0.01	0.00	-0.03	-0.01	-0.01	-0.03	0.00	0.02	0.01	-0.01	0.03
4	-0.04	-0.06	-0.05	0.01	-0.02	0.02	-0.03	-0.14	-0.16	-0.28	-0.30	-0.34	-0.26	-0.21	-0.26	-0.26	-0.27	-0.30	-0.33	-0.32	-0.33	-0.43	-0.44	-0.33	-5.13
5	-0.29	-0.59	-0.41	-0.37	-0.58	-0.39	-0.44	-0.41	-0.44	-0.57	-0.40	-0.34	-0.24	-0.51	-0.34	-0.55	-0.48	-0.49	-0.27	-0.51	-0.36	-0.36	-0.05	-0.28	-9.67
6	-0.37	-0.29	-0.41	-0.21	-0.35	-0.35	-0.10	-0.38	0.08	-0.37	-0.26	0.12	0.12	0.16	0.14	0.09	0.02	0.13	0.06	0.02	0.03	0.06	0.01	0.07	-1.98
7	-0.02	0.03	0.00	0.00	-0.16	-0.02	0.03	-0.02	0.00	-0.03	0.00	0.01	-0.02	-0.01	0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	0.01	0.01	0.04	0.05	-0.11
8	0.02	0.03	0.01	0.01	-0.04	0.01	0.02	0.00	0.03	0.03	0.01	-0.02	0.02	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.03	-0.03	-0.02	-0.03	-0.03	0.00	0.09
9	0.02	-0.04	-0.03	-0.06	-0.08	-0.05	-0.04	-0.02	-0.06	-0.01	-0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	0.04	0.01	0.00	0.03	0.01	-0.04	-0.19
10	-0.01	-0.01	0.01	0.01	0.01	-0.02	0.01	0.01	-0.04	0.02	0.01	0.03	0.02	0.03	0.00	-0.02	0.03	0.00	0.02	0.00	-0.02	0.04	0.00	0.02	0.15
11	0.06	0.03	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.01	0.00	-0.02	0.01	-0.02	-0.05	-0.06	-0.06	-0.05	-0.08	-0.06	-0.11	-0.02	-0.08	-0.09	-0.03	-0.02	-0.68
12	-0.04	0.04	-0.01	-0.01	0.04	0.00	-0.03	-0.01	-0.03	0.03	0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.02	-0.01	0.03	0.01	-0.02	-0.01	-0.02	0.01	0.01	0.01
13	0.02	0.03	0.00	0.02	0.06	0.01	0.09	0.08	0.05	-0.09	-0.18	-0.15	-0.27	-0.15	-0.20	-0.09	0.04	0.09	0.03	0.03	0.11	0.10	0.14	0.16	-0.07
14	0.06	0.09	0.11	0.01	0.11	0.07	0.14	0.14	0.02	0.10	0.04	-0.01	0.12	0.17	0.19	0.04	0.22	0.12	0.00	0.21	0.04	0.08	0.08	0.06	2.21
15	0.05	0.07	0.10	0.22	0.01	0.14	0.12	0.11	0.08	0.10	0.03	0.11	-0.02	0.06	0.02	0.03	0.01	0.08	0.08	0.03	0.06	0.03	0.05	0.06	1.63