

南西諸島

本部半島北岸

潮流観測報告

平成 20 年 3 月
第十一管区海上保安本部

1. 目的

マリンリゾート海域における海難事故防止や安全対策を向上するために実施した潮流観測を解析し、当該海域の流況を把握する。

2. 観測概要

(1) 観測海域

第1図(測点図)に示す海域

(2) 観測期間

平成19年7月20日～平成19年8月7日(19日間)

(3) 使用した船舶又は航空機の種別又は名称

測量船「おきしお」及び現地用船一隻

(4) 観測方法

資料番号	280705	280706	280707
観測期間	2007.7.21～8.7		
流速計設置点 (世界測地系)	26°42'26" N 127°55'40" E	26°42'27" N 127°55'47" E	26°42'24" N 127°55'54" E
観測層	0.5m層	0.5m層	0.5m層
水深	1m	1m	1m
測定間隔	10分	10分	10分
流速計の種類	ACM-8M(125A)	ACM-8M(78A)	ACM-8M(237)

資料番号	280708	280709	280710
観測期間	2007.7.21～8.7		
流速計設置点 (世界測地系)	26°42'30" N 127°55'52" E	26°42'36" N 127°55'54" E	26°42'34" N 127°55'36" E
観測層	3.0m層	1～20m層 1m間隔	5.0m層
水深	3.5m	21m	5.5m
測定間隔	10分	10分	10分
流速計の種類	Wave Hunter (165)	WH-ADCP(600kHz)	Wave Hunter (166)

* 設置方法は、第2図(設置図)を参照。

* 観測層は、海底設置型によるため、最低水面からのおよその層を表している。

* この他、潮流観測にあわせ、測量船「おきしお」によるADCP観測及びDGPS漂流ブイによる漂流観測を用いた流況調査を実施。

3. 観測経過

7月21日、測量船「おきしお」、現地用船及び潜水士により、第1図に示す6測点280705, 280706, 280707, 280708, 280709, 280710(以下705, 706, 707, 708, 709, 710)に流速計を設置した。

測点の位置は、15昼夜観測による調和定数算出のほか、リーフの形状から想定される「リーフカレント」(リーフ内からリーフの切れ目(以下、「リーフギャップ」と言う。)に向かい、リーフ外に流れる離岸流の一種)の流況も把握出来るように選定した(第1図)。

リーフ内(705~708, 710)には、単層の観測に対応するACMを3機及びWave Hunterを2機、設置した。リーフギャップに近い測点には、波浪とリーフカレントの関係を調査するため波高等を観測できるWaveHunterを設置した。

リーフ外(709)には、多層の観測に対応するWH-ADCPを設置した。

7月24日、27~31日、8月1日、3日及び6日に付近海域において、測量船「おきしお」によるADCP観測及び測量船「おきしお」搭載艇によるDGPS漂流ブイによる漂流観測を用いた流況調査を行った。

8月7日、測量船「おきしお」、現地用船及び潜水士により全ての流速計を揚収し、15昼夜観測を終了した。

4. 観測結果

流速計を設置した潮流観測の結果並びにADCP及び漂流ブイによる流況調査の結果を示す。なお、当該海域は北側に開けた海域であり、2ヶ所の発達したリーフギャップが存在する。本文中ではそれぞれ「リーフギャップ(西側)」、「リーフギャップ(東側)」と称する(第1図)。

(1) 最大流況図(観測値)...第3図、潮汐・流速、有義波高及び風...第4図

本観測期間において、リーフギャップ(東側)付近に設置した5つの測点で最大の観測値に注目したところ、8月2日14:00及び3日01:00ごろの値であった。特に、リーフギャップ(東側)至近に設置した708, 709の測点では1.0kn弱の北流が、また、リーフ内の測点705, 706, 707では、リーフギャップ(東側)に向かって流れる0.5kn弱の流が観測された。翌3日の01:00ごろも、前日と同様に卓越した観測値が得られた。

全体的にこのような卓越した観測値は、8月1日から8月3日付近に得られた。

710は、リーフギャップ(西側)付近に設置し、リーフギャップから流れ出す顕著な流れを捉えられるものと想定されたが、観測期間中は、流向・流速共に安定していた。

708は、波高等を観測できる流速計(WaveHunter)を設置した。潮汐、流速、有義波高及び風(第4図)を見ると、低潮時に流速が発達していることが認められる。特に、8月3日を境に、高潮時に有義波高が高くなり、続く低潮時に流速が大きく発達していることが認められた。風は、台風5号が沖縄本島に最接近した8月1日から2日にかけて、北~北西よりの風が強くなり最大5m/sの風が連吹した(全体の風は「(4)気象データ」参照)。

8月3日以降、風向が変わり南寄りの5m/s前後の風が観測終了の8月6日まで連吹するも顕著なリーフカレントは認められなかった。

これらより、北～北西方よりの強い風やうねりにより、リーフ内への波浪が打ち込み海水が供給され、続く低潮時にリーフ外と水位差が出来たとき、リーフギャップに向かう強い「リーフカレント」が発生している可能性がある。

(2) 時系列変化図(潮流)...第5-1図～第5-9図

流れについては、単層観測を実施した705～708及び710では、測点毎に全ベクトル図(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))を一つの図にまとめた(第5-1図～第5-4図及び第5-9図)。

多層観測を実施した709においては、各層の流れが比較できるよう各種のベクトル図毎に分けて表示した(第5-5図～第5-8図)。

水温については、全測点が比較できるよう一つの図にまとめた(第5-10図～第5-11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)

705(ACM)は、リーフギャップ(東側)付近におけるリーフ内の最西端の測点である。観測期間をとおり安定した東西流を繰り返す潮流成分が見られた。流速は、最大で約0.4kn、平均で約0.2knの流れであった。

706(ACM)は、705の東側、リーフギャップ(東側)寄りに設置した測点である。観測期間をとおり安定した東西流を繰り返す潮流成分が見られた。705にくらべリーフギャップ(東側)に近いことからリーフカレント発生時期には、リーフギャップ(東側)に向かう南北成分が観測された。流速は、最大で約0.4kn、平均で約0.2knの流れであった。

707(ACM)は、リーフギャップ(東側)と陸岸を結ぶ直線上のリーフ内に設置した測点である。観測期間をとおり安定した東西流を繰り返す潮流成分が見られた。リーフカレントの発生時には西流が卓越し、最大で約0.3kn、平均で約0.1knの流れが観測された。

708(WaveHunter)は、リーフギャップ(東側)に最も近い測点である。その設置場所からリーフカレントの発生を捉え、全体的には、リーフギャップからリーフ外へ向かう南北成分への流れが強く観測された。流速は、最大で約0.7kn、平均で約0.1knの流れであった。

709(WH-ADCP)は、リーフギャップ(東側)内の沖合よりにあたる水深の深い観測点である。多層の観測に対応し、リーフギャップ(東側)に沿った南北成分が卓越した流れが主に認められた。リーフカレント発生時は、表層に近づくに従い、北流が強く発達する様子が顕著に認められた。流速は最大で約0.8kn(5m層)、平均で約0.1kn(5m層)の流れであった。

710(WaveHunter)は、リーフギャップ(西側)付近に設置した測点である。リーフギャップから流れ出す顕著な流れを捉えられるものと想定されたが、観測期間中は、極めて安定した微弱な北北西流が観測された。流速は最大で約0.3kn、平

均で約0.1knの流れであった。

25時間移動平均流速ベクトル (Running Mean)

705 は、期間を通して微弱な流れであった。

706 は、期間を通して微弱で安定した南流が認められたが、8月2~3日にかけては認められなくなった。

707 及び 708 は、微弱な安定した南流が認められ、8月2日から3日に掛けて一時北流に転じた。流速は、707 より 708 の方が強かった。

709 は、微弱な流れが認められていたが、8月2日から3日に掛けて一時、北流に転じる様子が表層に近づくに従い顕著に認められた。

710 は、期間を通して微弱で安定した北流が認められた。

705 ~ 709 について、8月2日から3日にかけて発生しているリーフカレントは、潮流成分を除いた潮汐残差流として安定して現われている。

水温 (Temperature Data)

リーフ内に設置した 705 ~ 708 の平均水温は、リーフが閉鎖的になる低潮時に上昇し、入射波浪の影響を受けやすい高潮時に下降した。7月29日から8月1日の大潮に掛けてその差は大きくなる傾向が認められ、4~5 程度の変動幅が見られた。

台風5号が最接近した以降の8月2日~3日に掛けては、日照時間に大きな変化は無いものの、入射波浪による海水の供給が大きくなってきたことから水温の上昇はやや弱まった。この期間は、リーフカレントが認められた期間と概ね一致している。

(3) 流向別頻度図及び流速別頻度図...第6-1図~第6-4図

第6図に、流向別頻度図及び流速別頻度図を示した。

705, 706, 707 は、流速は slight を除く 0.2kn 未満が、ほぼ半数を占めている。流向については、東西方向の流れが約80%と卓越している。

708 は、南の流れが約40%とその大半を沖合からリーフギャップ(東側)に向かう流れで占めている。流速は slight を除く 0.2kn 未満が 69.1%を占めている。

709 は、各層とも 0.05 ~ 0.19kn の階層が 60%前後を占めているが、下層に行くに従ってその割合は減り slight の割合が増えている。流向は、各層ともリーフギャップ(東側)に沿った南北方向を示したもののその割合は、表層に近づくにつれ北流が増している。

710 は、北寄りの流れが大半を占め、流速についても slight を除く 0.2kn 未満が 94.6%を占めている。

(4) 気象データ...第7図

観測海域から最も至近にある、気象庁所管のアメダス(伊是名)のデータを用いた。

第7図に、時系列変化図、風向別頻度図(流れの図との整合をとるため、北を上方向として風の吹き去る方向を示している)及び風速別頻度図を示した。

風速ベクトル

観測期間中は、北寄りの風が大半を占めた。また、台風5号が8月1~2日にかけて最接近し、以後は、南よりの風に変化して風速は、時折6~7m/sを超えた。

風向別頻度図及び風速別頻度図

東方よりの風が若干多く見られるものの、まんべんなく各方向からの風が観測された。風速は、0.05~1.99m/s が20%弱、2.00~2.99m/s が20%強、3.00~3.99m/s が約25%、4.00m/s以上が25%以上を占めた。

(5) 調和分解...第1-1表~第1-2表

計算期間

測点 705、706、707、708、709、710

平成19年7月22日~平成19年8月6日までの15 昼夜調和分解

計算結果

第1表に、測点705~710の潮流調和定数を示した。

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、709の5m、8m、10m、19m層及び710は混合潮型であったがその他の測点及び層は半日周潮型であった。

測点	層	和(kn)	比率	測点	層	和(kn)	比率
705	0.5m	0.28	0.13	709	3m	0.19	0.24
706	0.5m	0.29	0.12		5m	0.10	0.28
707	0.5m	0.16	0.16		8m	0.05	1.19
708	3m	0.18	0.19		10m	0.04	1.18
710	5m	0.02	0.33		19m	0.05	0.45

709は、下層になるに従い振幅の和が弱まっていく。また、比率としては、3m層のみ半日周潮型を示し、他の層は混合潮型であった。特に、リーフギャップ(東側)内のリーフエッジの水深にほぼ相当する8m層以深では、 M_2 及び S_2 が著しく微弱になっていることが認められた。

710は、比率としては混合潮型を示したが、振幅の和は極めて小さい。

(6) 恒流図...第8図

第8図に、各測点の恒流図を示した。多層観測の測点709においては表層下5mの流れを記した。また、流速が弱いため、0.05kn未満もSlightとせず矢符を表示した。

最大で、0.07knの流速を示す結果を得た。全体的には、リーフギャップ(東側)からリーフ内に海水が流入し、リーフギャップ(西側)からリーフ外へ流出する流れとなった。

(7) 最大流況図...第9図

第9図及び下表に、各測点の潮時差を考慮せず、推算上の上げ潮・下げ潮の最大流速値(日周潮+半日周潮+1/4日周潮)を示した。但し、測点709においては、表層下5mの値を記した。

測 点	705	706	707	708	709	710
上げ潮流向(°)	263	246	204	169	161	142
上げ潮最大流速(kn)	0.21	0.20	0.12	0.22	0.12	0.01
測 点	705	706	707	708	709	710
下げ潮流向(°)	76	90	303	352	339	352
下げ潮最大流速(kn)	0.35	0.36	0.15	0.21	0.10	0.01

東西のリーフギャップにおいて、上げ潮時に、リーフ外からリーフギャップをとおしてリーフ内に海水が供給され、下げ潮時にリーフギャップをとおしてリーフ外に海水が流出する流れとなった。

(8) 大潮平均流況図...第10-1図～第10-3図

第10図に、那覇港の潮位を基準として、大潮期の平均流況(半日周潮:M2+1/4日周潮:M4)を、那覇港の高潮時から次の高潮時1時間前までを、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。また、0.05kn未滿は、slightと表示した。なお、那覇港と、観測海域近傍の運天との潮時差は-5分である。

下げ潮時においては、リーフギャップ(東側)から沖合へ向かう流れを示し、低潮の数時間前から低潮時にかけて顕著な流れとなった。高潮3時間後から低潮時にかけてリーフギャップ(東側)に向かって海水が流出する潮汐性のリーフカレントが発生していると思われる。また、下げ潮時全般における最大流速は、高潮2時間後で流速は約0.3knを越える。

上げ潮時においては、リーフギャップ(東側)からリーフ内に弱い流れが見られた。

低潮時まで続いたリーフ外への海水が流出は、その後反転して微弱な流れによりリーフ内に海水が流入している。上げ潮時全般における最大流速は、約0.2kn強程度であった。

(9) 流況調査結果(ADCP観測及び漂流観測)...第11-1図～第11-2図及び第12図

潮流観測にあわせて7月24日、27日、30日31日、8月1日、3日及び6日の7日間、測量船「おきしお」によるADCP観測及び「おきしお」搭載艇によるDGPS漂流ブイを用いた漂流観測を実施した。

ADCP観測...第11図

7月24日、上げ潮時(高潮1時間前～高潮時)、7月27日、上げ潮時(低潮時～低潮1時間後)及び8月6日(高潮2時間前～高潮時)の観測によると西流が見られた。なお、7月27日の観測は、沖合で東流が、リーフ際で西流がそれぞれ見られ、転流している様子が観測された。

7月30日、下げ潮時(低潮2時間前～低潮時)、7月31日、下げ潮時(低潮3時間前～低潮時)、8月1日、下げ潮時(低潮3時間前～低潮時)及び8月3日、下げ潮時(高潮1時間後～高潮3時間後)の観測によると東流が見られた。

観測された最大流速は、上げ潮時に西流1.2kn、下げ潮時に東流1.3knであった。

また、ADCP 観測実施時における、各流速計の観測値を掲載した。

漂流ブイ観測...第12図

7月24日、上げ潮時(低潮3時間後～高潮2時間前)の観測によると、下がってきた海面が上昇し、リーフ内へ海水を供給し始める時間帯であることから、リーフ内の流速は、速いところで0.1knと微速であるものの、リーフギャップ(東側)から徐々に海水が供給される様子が観測された。

7月30日～8月3日、下げ潮時(高潮2時間後～低潮1時間前)の観測によると、リーフ内へ供給されていた海水が低潮に向かいリーフ外とリーフ内に水位差が生じ、リーフギャップをとおしてリーフ外へ海水が流出している様子が観測された。流速は、速いところで0.2knであった。

5. あとがき

今回の観測海域は、一年を通してマリッジジャー及び潮干狩り等を楽しむ人の出入りが多い海域であるとともに、リーフギャップ(東側)付近では、これまでにリーフカレントが影響したと思われる人身事故の発生実績もある海域である。

このため、観測は、15昼夜観測による調和定数の算出のほか、地形の形状から想定されるリーフカレントの流況も把握できるよう、二つのリーフギャップを形成している海域を中心に、リーフ内外で行った(第1図)。

リーフカレントについては、潮汐に起因する「潮汐性のリーフカレント」のほか、気象、海象、海底地形等の様々な原因で発生するものである。約半月の短い観測期間において原因を特定することは性急であるが、今回の観測に限って言えば、北西よりの風や風浪が強い場合、リーフカレント発生に必要な水位がリーフ内にセットアップされ、低潮時にリーフ内とリーフ外に生じた水位差により沖への約1kn前後の強い流れを伴うリーフカレントが発生していることが認められた。

特定の方向からの強い風により打ち込まれた波浪に起因する「波浪性のリーフカレント」と潮汐の水位差に起因する「潮汐性のリーフカレント」の複合型であった。

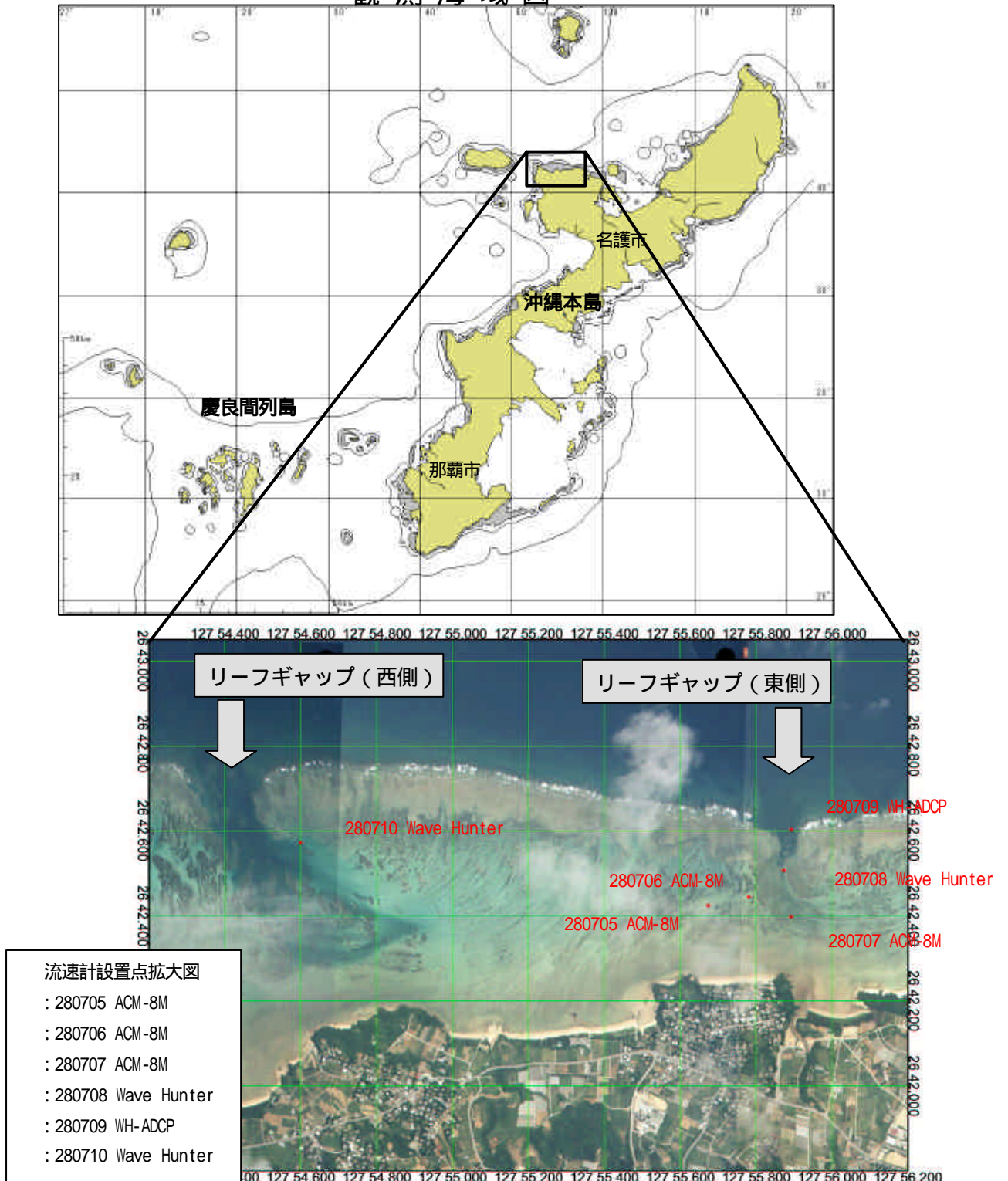
一方で、北西よりの強い風や風浪がなければ、リーフ内は、非常に穏やかであることから、マリッジジャー等を楽しむ海浜利用者に安全な海域と誤解を与える可能性があるとも言える。今後、条件によっては、危険なリーフカレントが発生する海域であることを広く啓蒙していくことが必要である。

最後に、今回の潮流観測実施に際し、観測に協力していただいた地元関係者及び気象データを提供していただいた沖縄気象台に対して感謝の意を表す。

図索引

- 第 1 図 観測海域図
- 第 2 図 流速計設置要領図
- 第 3 図 最大流況図(観測値)
- 第 4 図 潮汐・流速・有義波高及び風
- 第 5- 1 図 測点 280705 Stick Diagram , Running Mean(25hours) , N-comp , E-comp
- 第 5- 2 図 測点 280706 Stick Diagram , Running Mean(25hours) , N-comp , E-comp
- 第 5- 3 図 測点 280707 Stick Diagram , Running Mean(25hours) , N-comp , E-comp
- 第 5- 4 図 測点 280708 Stick Diagram , Running Mean(25hours) , N-comp , E-comp
- 第 5- 5 図 測点 280709 Stick Diagram Layer 3 ~ 19m
- 第 5- 6 図 測点 280709 Running Mean(25hours) Layer 3 ~ 19m
- 第 5- 7 図 測点 280709 N-comp Layer 3 ~ 19m
- 第 5- 8 図 測点 280709 E-comp Layer 3 ~ 19m
- 第 5- 9 図 測点 280710 Stick Diagram , Running Mean(25hours) , N-comp , E-comp
- 第 5-10 図 測点 280705 ~ 280707 Temperature Data
- 第 5-11 図 測点 280708 ~ 280710 Temperature Data
- 図 5-12 図 リーフ内水温及び潮汐、日照時間
- 第 6- 1 図 測点 280705 ~ 280708 Current Rose Diagram
- 第 6- 2 図 測点 280709 Current Rose Diagram Layer 3~ 20m
- 第 6- 3 図 測点 280710 Current Rose Diagram
- 第 7 図 気象データ
- 第 8 図 恒流図
- 第 9 図 最大流況図(恒流を含まない)
- 第 10- 1 図 大潮平均流況図 M_2+M_4 (半日周潮 + 1/4 日周潮) 那覇港高潮時 ~
- 第 10- 2 図 大潮平均流況図 M_2+M_4 (半日周潮 + 1/4 日周潮) 那覇港低潮 2 時間前 ~
- 第 10- 3 図 大潮平均流況図 M_2+M_4 (半日周潮 + 1/4 日周潮) 那覇港低潮 2 時間後 ~
- 第 11- 1 図 ADCP 観測 7 月 24 日 上げ潮、ADCP 観測 7 月 27 日 上げ潮
- 第 11- 2 図 ADCP 観測 7 月 30 日 下げ潮、ADCP 観測 7 月 31 日 下げ潮
- 第 11- 3 図 ADCP 観測 8 月 1 日 下げ潮、ADCP 観測 8 月 3 日 下げ潮
- 第 11- 1 図 ADCP 観測 8 月 3 日 上げ潮
- 第 11- 2 図 ADCP 観測 6 月 7 日、9 日 下げ潮
- 第 12 図 流況調査-漂流ブイによる観測
- 第 1- 1 表 潮流調和定数表 測点 280705 ~ 280709
- 第 1- 2 表 潮流調和定数表 測点 280710

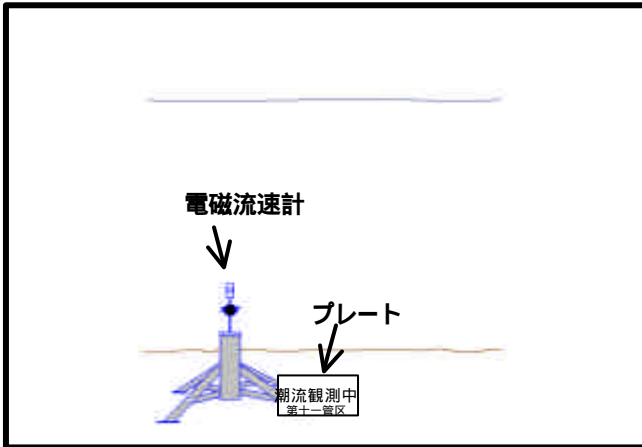
観測海域図



流速計設置要領図

第2図

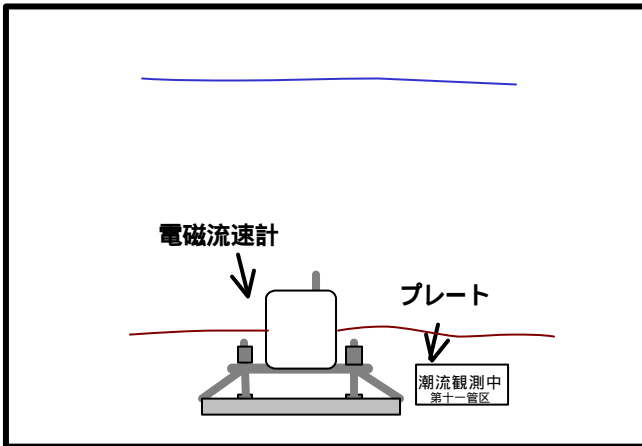
測点：280705，280706，280707 ACM-8M



ACM-8M 及び
Wave Hunterの概要

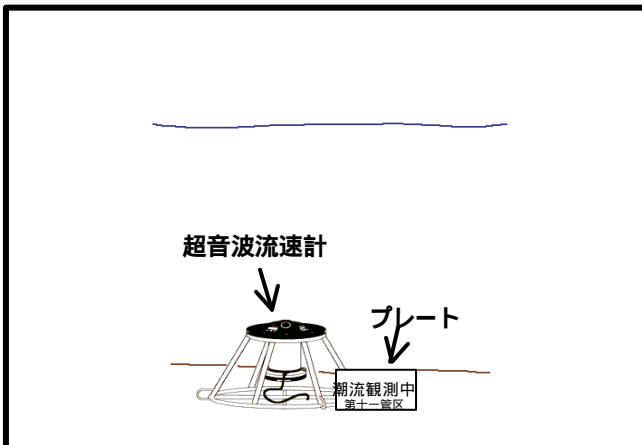
【測定方法】
本体にあるセンサー部付近の磁界を、流体が切ることにより発生する電圧を利用した単層観測が可能

測点：280709，280710 Wave Hunter



【運用方法】
水深が浅いリーフ内の観測に運用

測点：280709 WH-ADCP

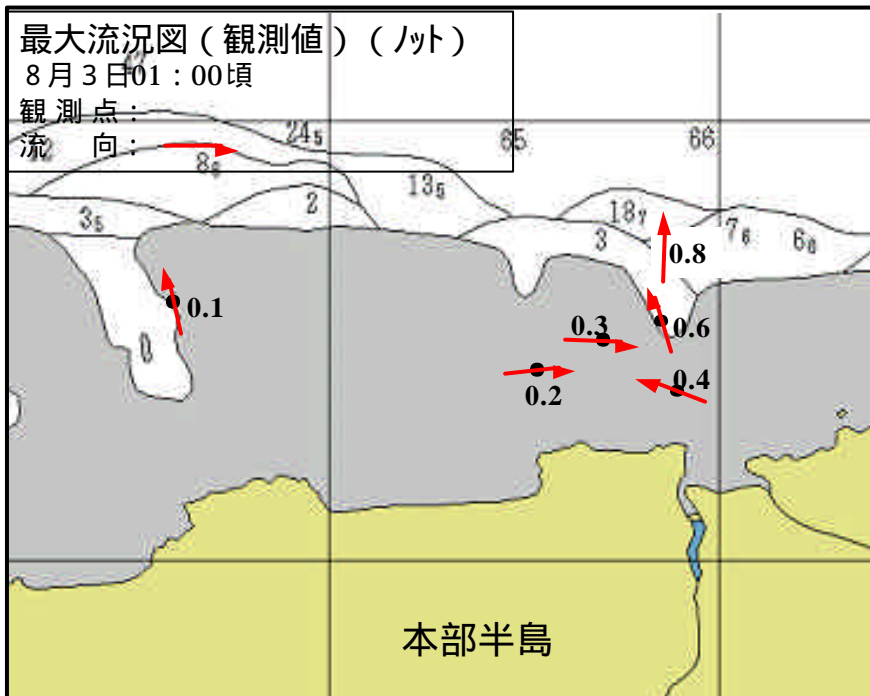
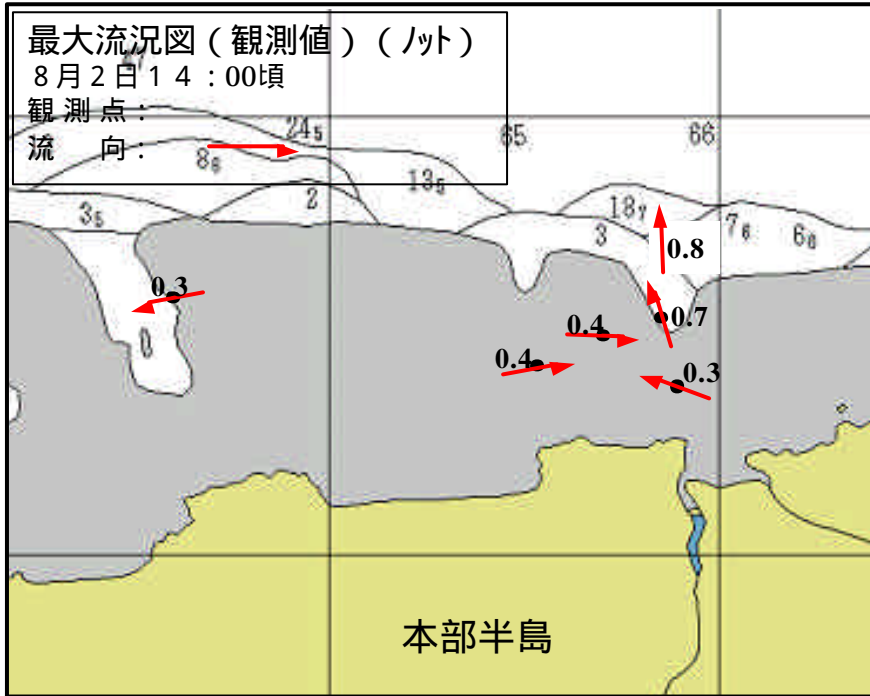


WH-ADCPの概要

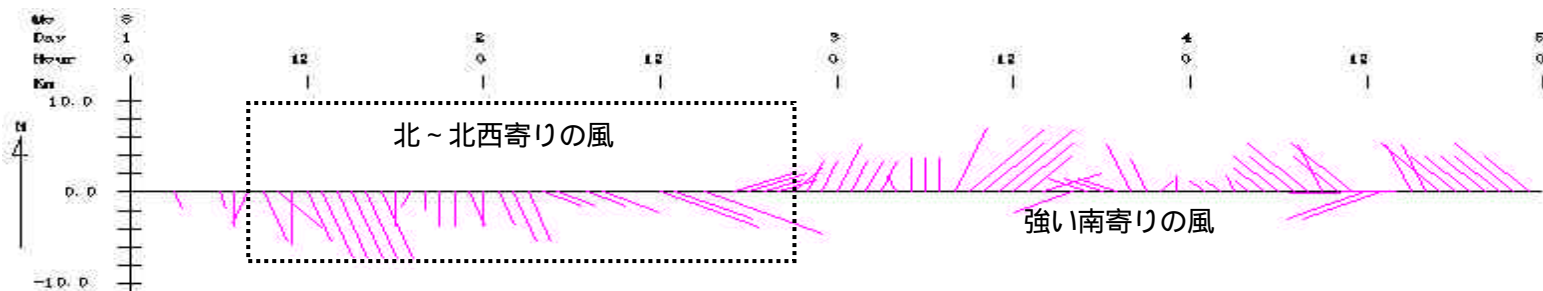
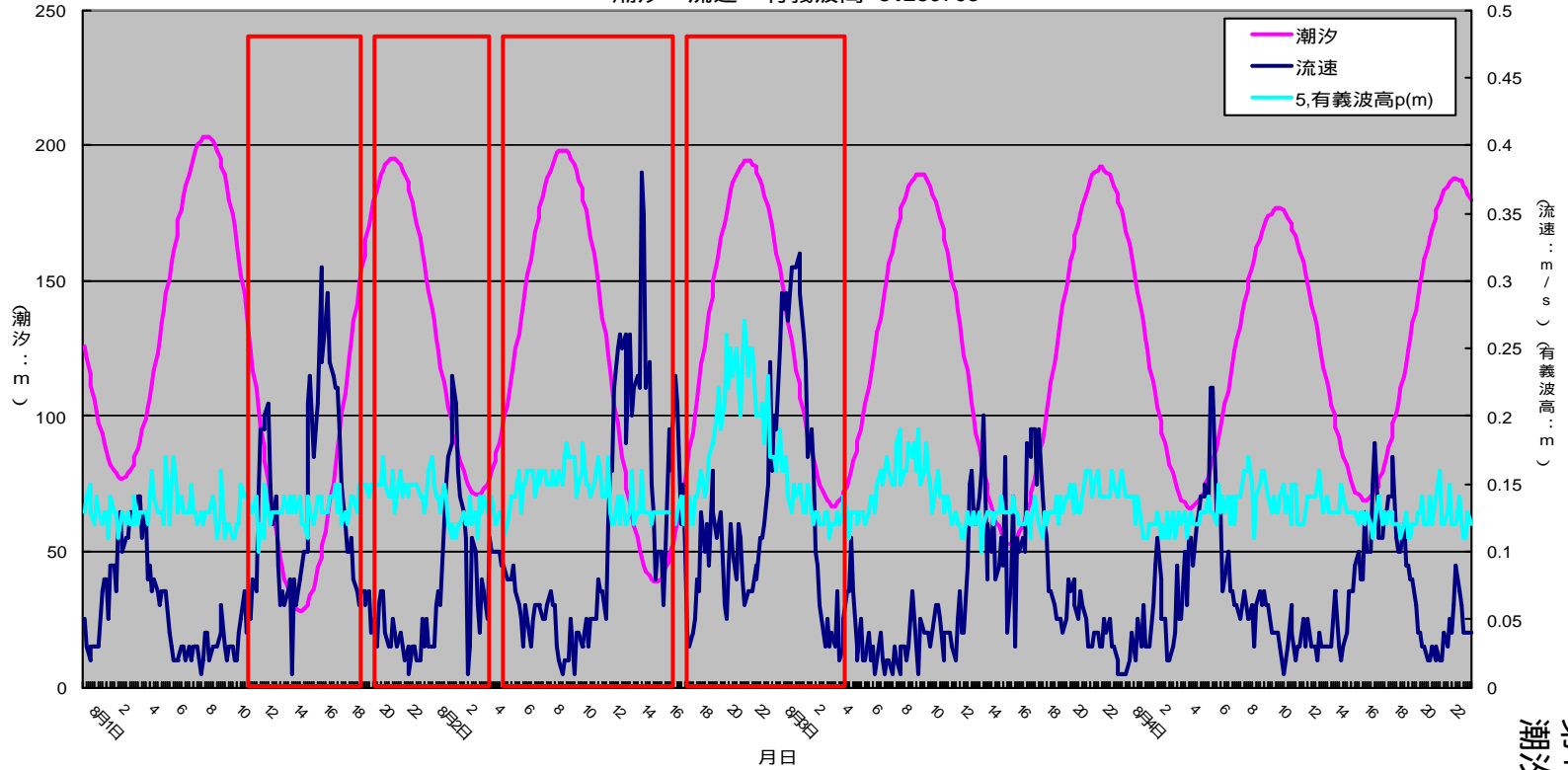
【測定方法】
音波によるドップラー効果を利用した多層観測が可能

【運用方法】
水深があるリーフギャップ付近の観測に運用

第3図
最大流況図 (観測値)



潮汐・流速・有義波高 St280708



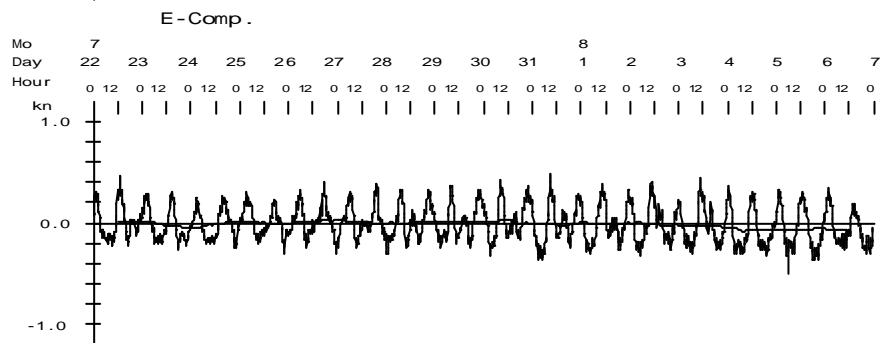
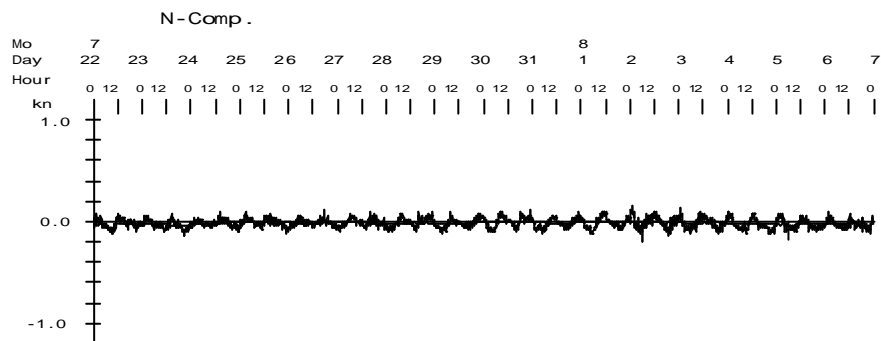
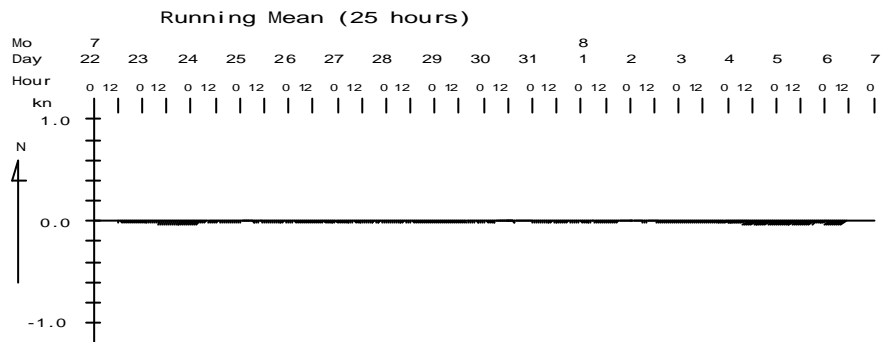
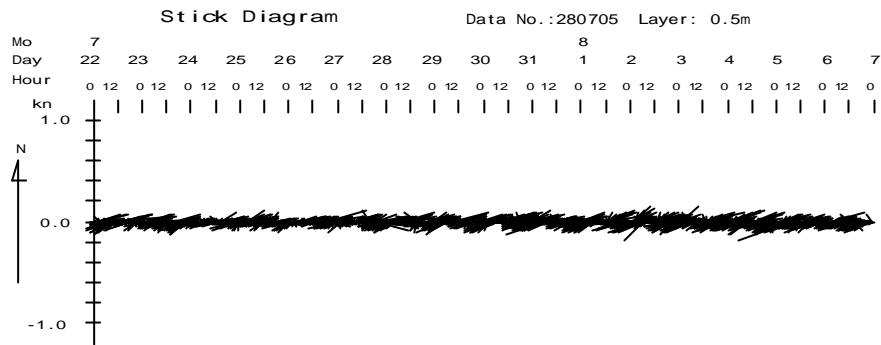
高潮時に、北から西寄りの波浪等によりリーフ内へ海水供給
 低潮時に、リーフ内外に水位差が生じ、リーフカレントが発生。

流れの図との整合をとるため、北を上
 方向として風の吹き去る方向を示す。

第4図 潮汐、流速、有義波高及び風

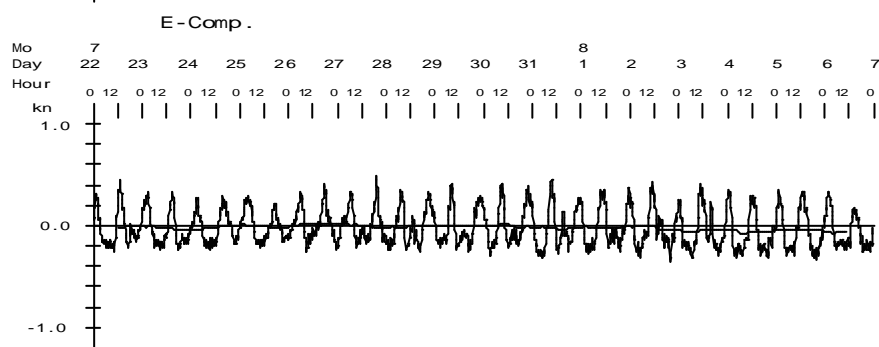
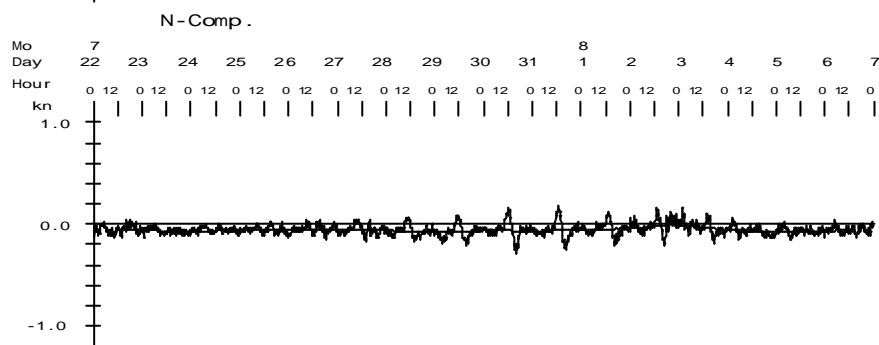
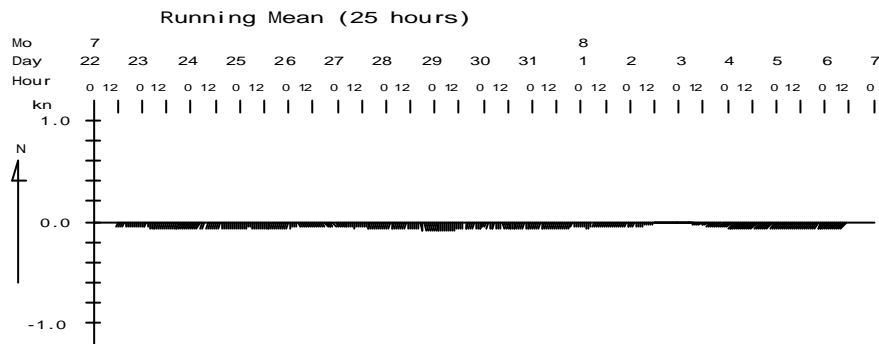
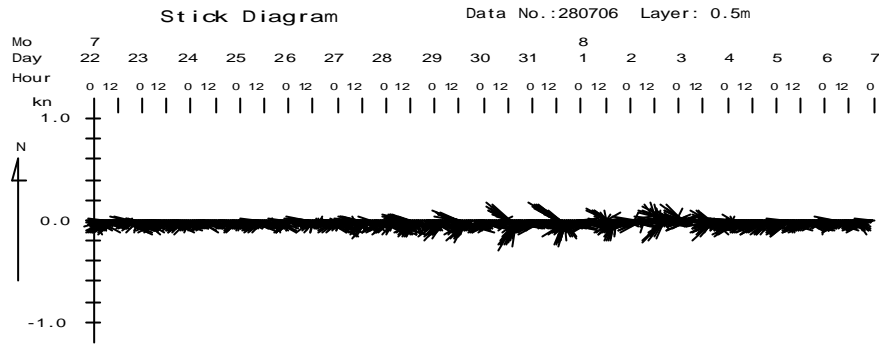
Stick Diagram , Running Mean(25houra) , N-comp , E-comp

第5-1
測点280705



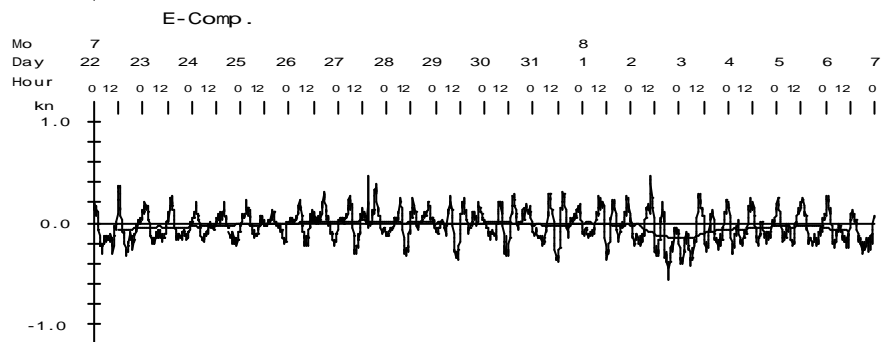
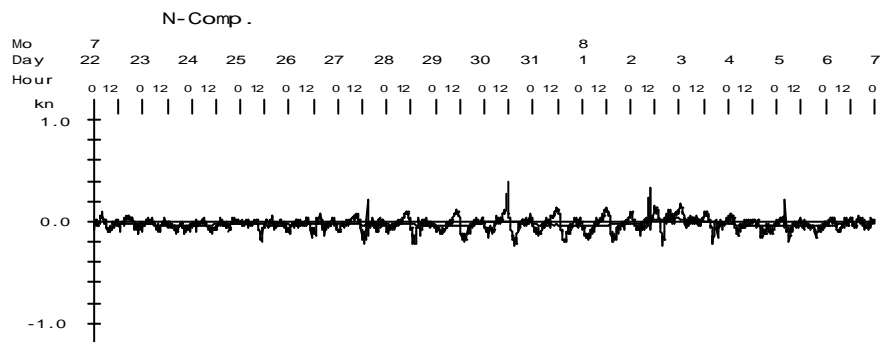
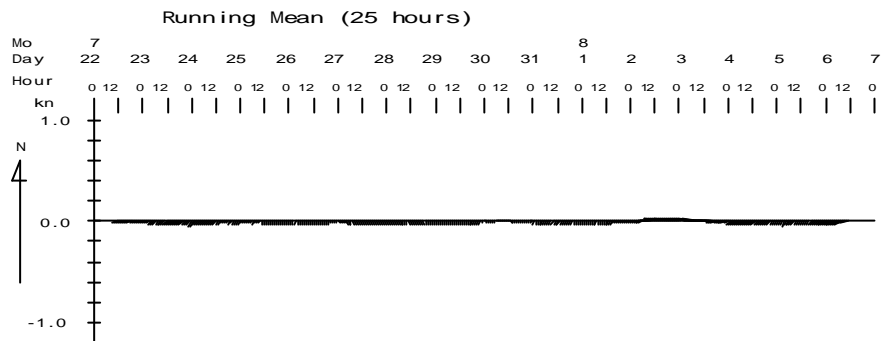
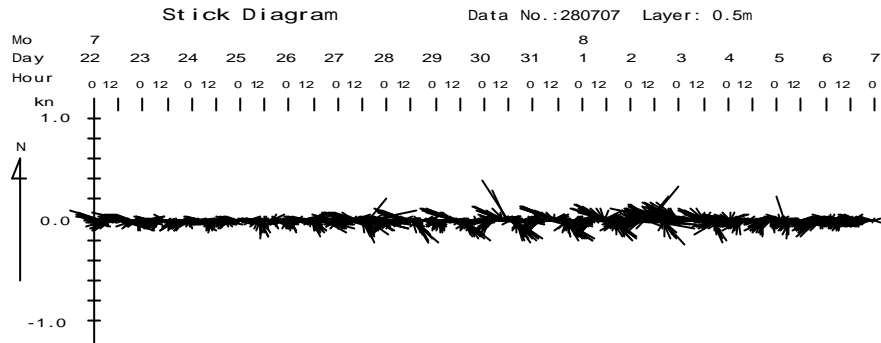
Stick Diagram , Running Meam(25houra) , N-comp , E-comp

第5-2
測点280706



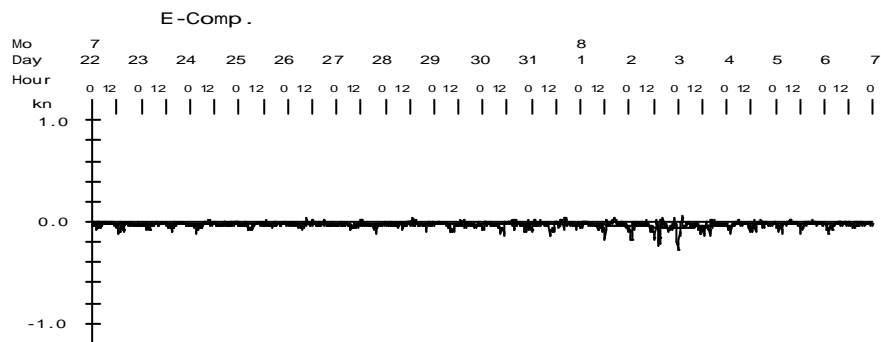
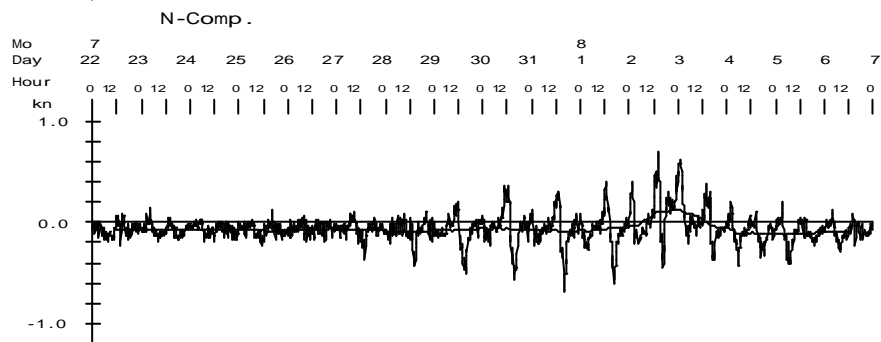
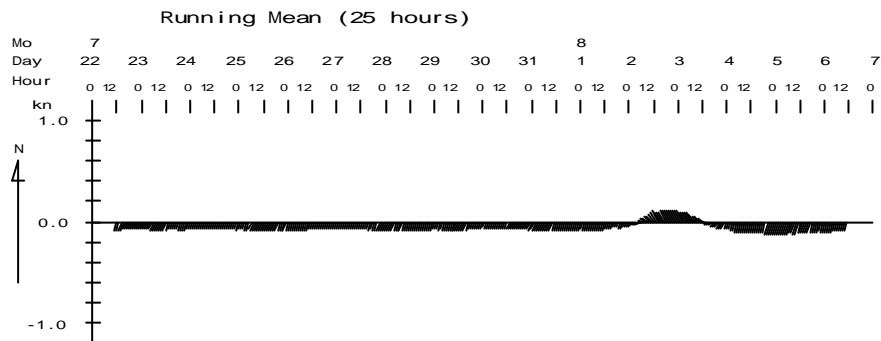
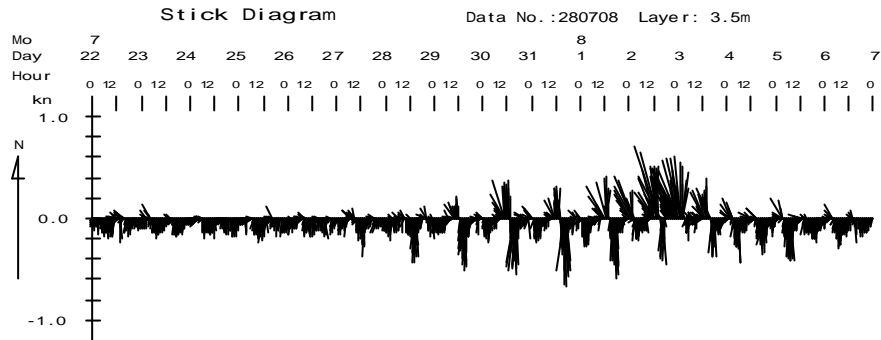
Stick Diagram , Running Meam(25houra) , N-comp , E-comp

第5-3
测点280707



Stick Diagram , Running Meam(25houra) , N-comp , E-comp

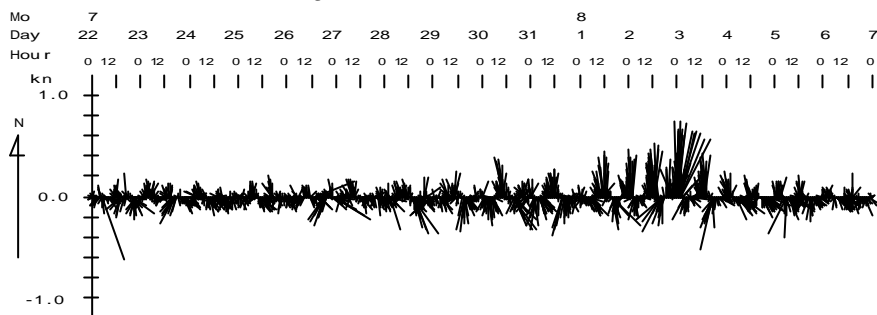
第5-4
测点280708



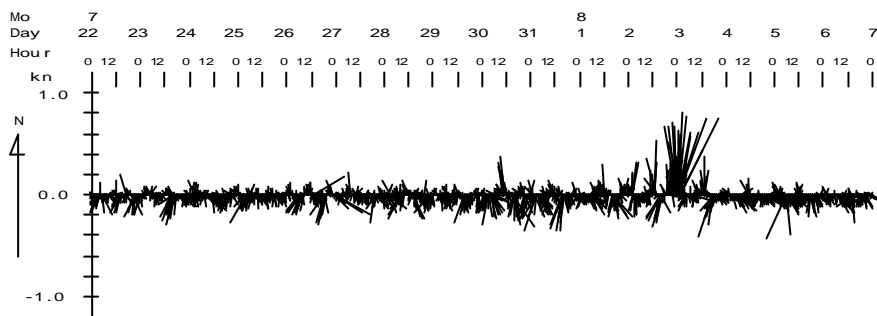
第5-5
测点280709

Stick Diagram

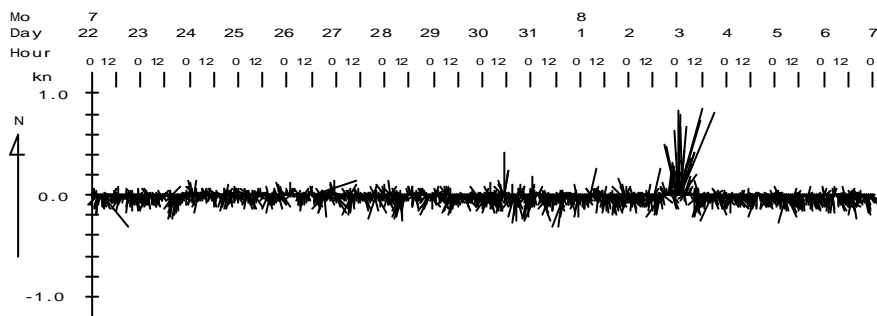
Data No.:280709 Layer: 3m



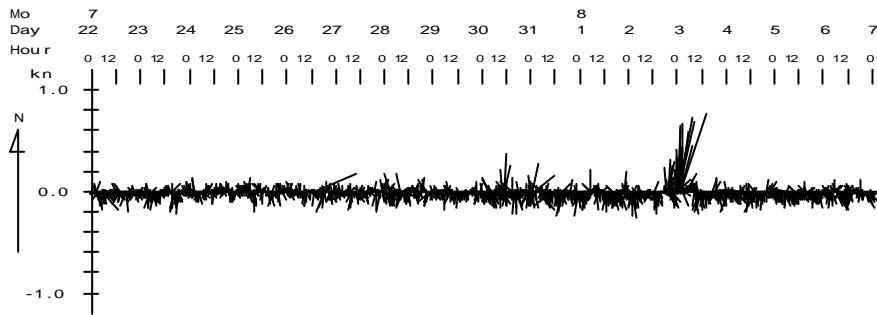
Data No.:280709 Layer: 5m



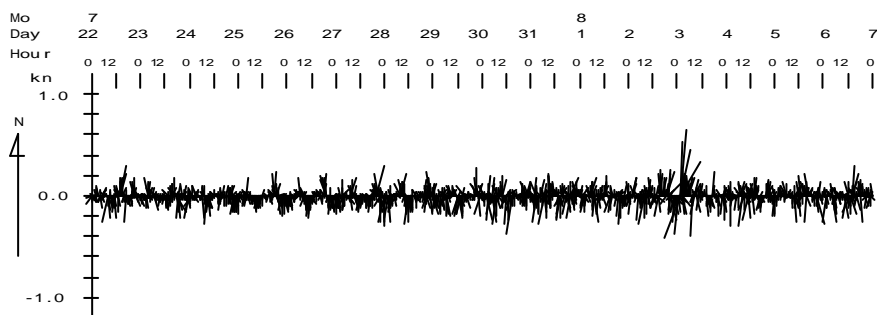
Data No.:280709 Layer: 8m



Data No.:280709 Layer: 10m



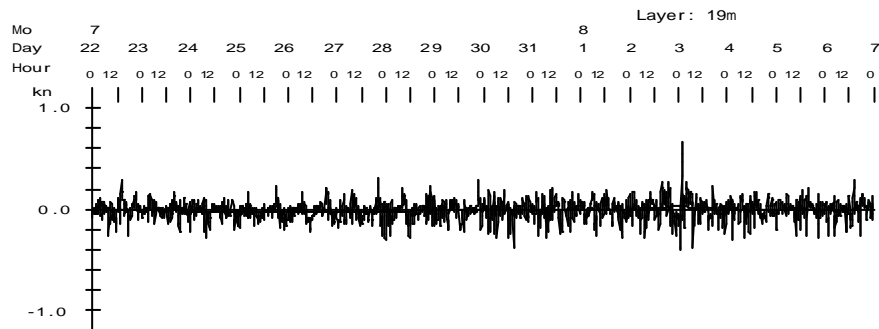
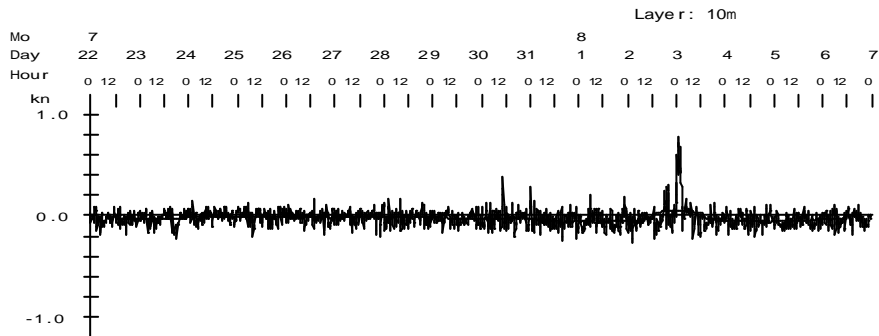
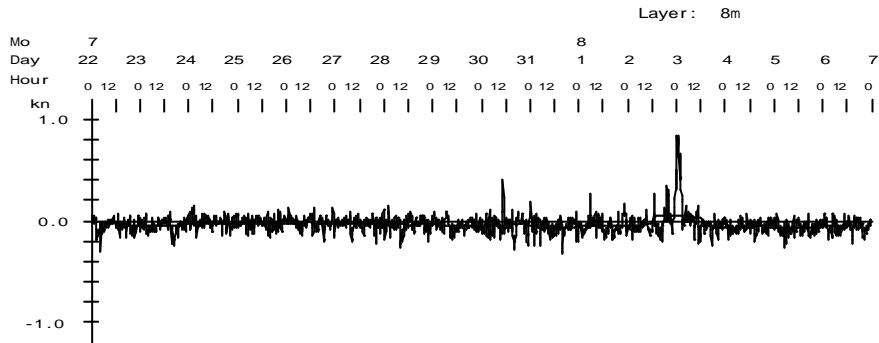
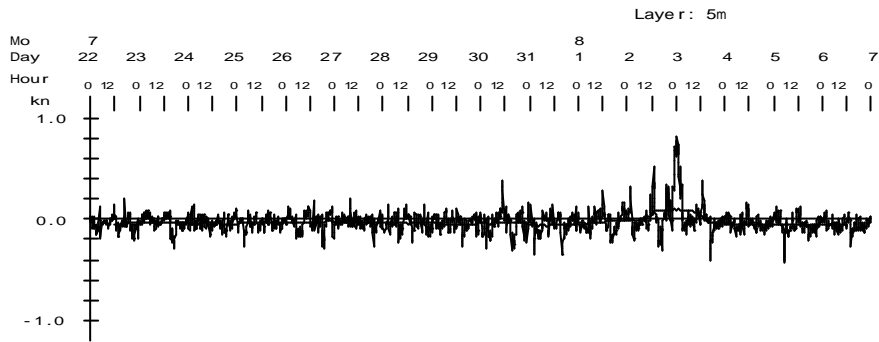
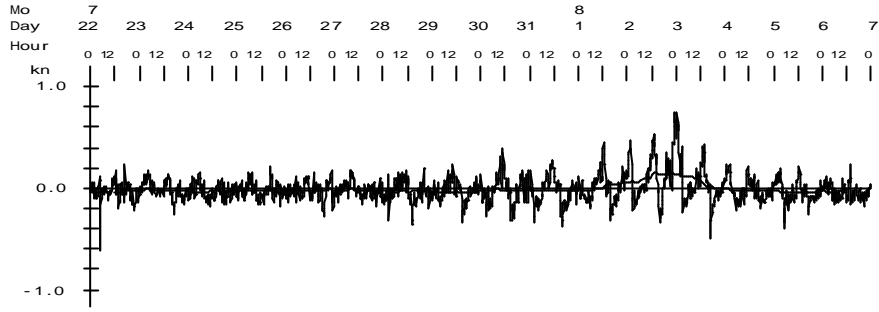
Data No.:280709 Layer: 19m



N-comp

Data No.: 280709 Layer: 3m

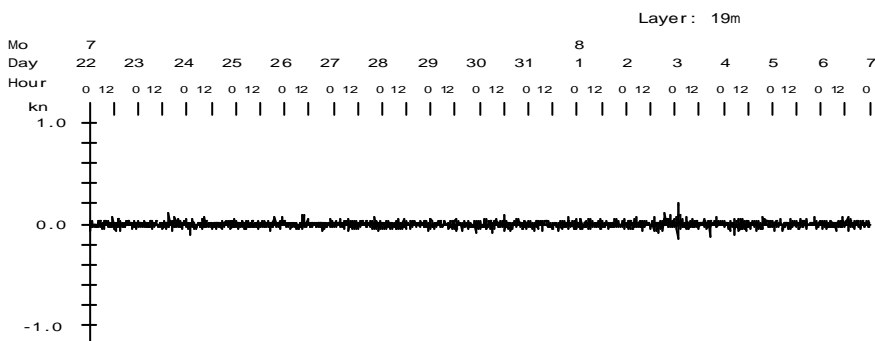
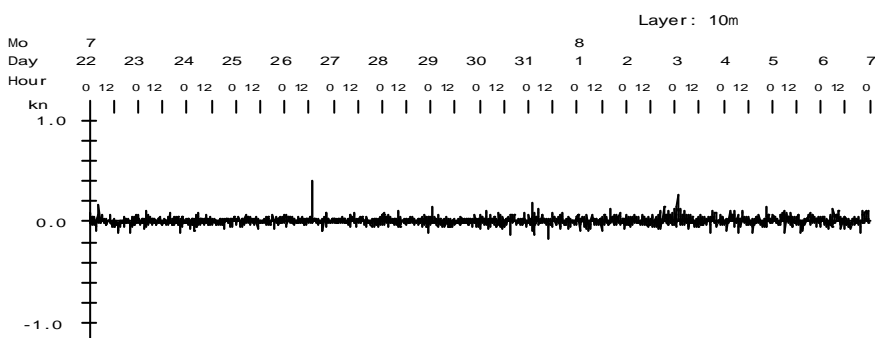
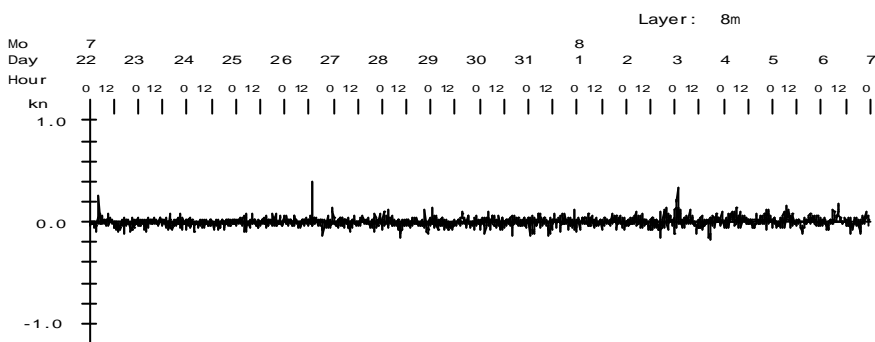
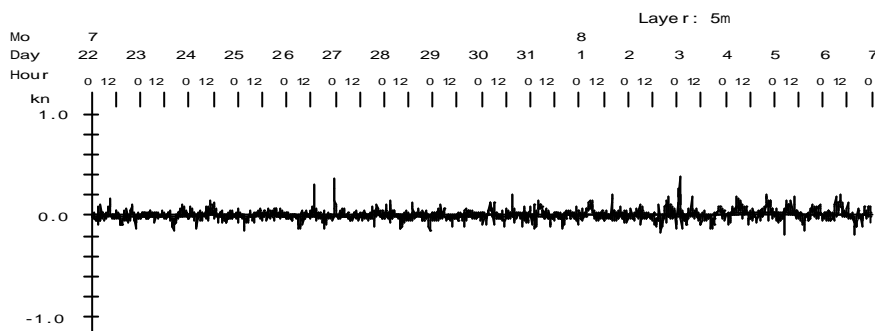
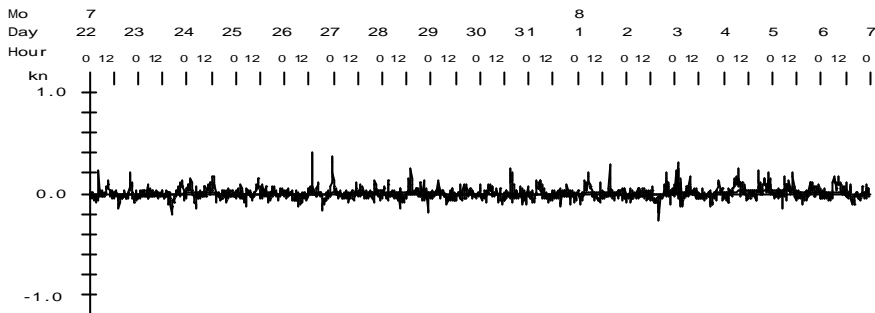
第5-7
测点280709



E-comp

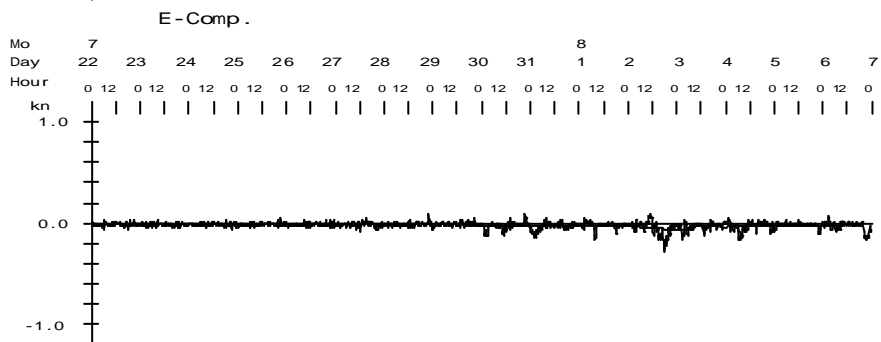
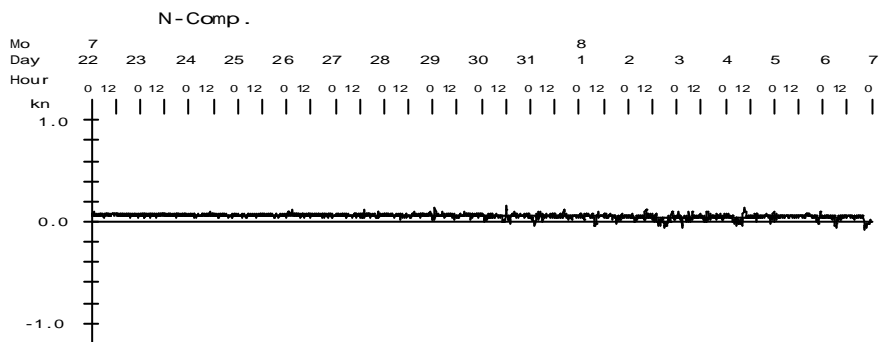
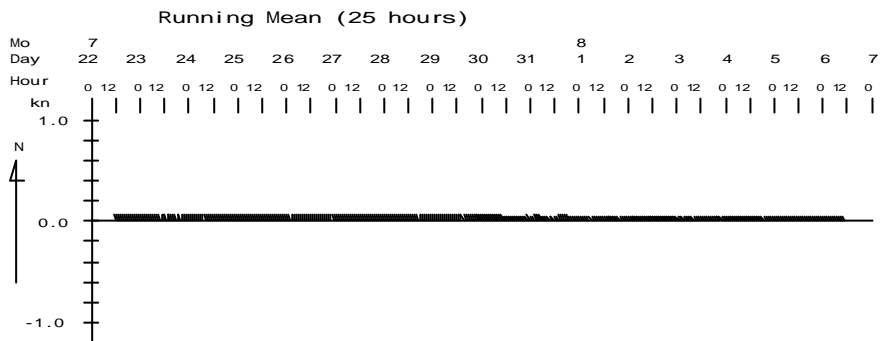
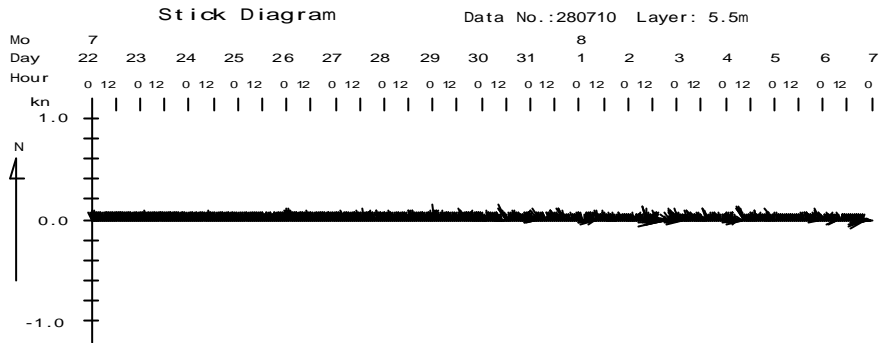
Data No.: 280709 Layer: 3m

第5-8
测点280709



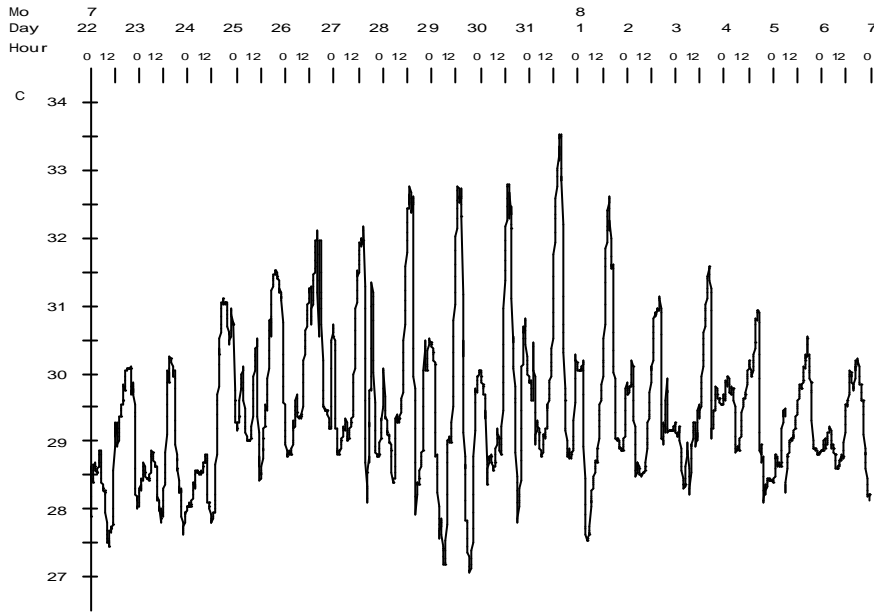
Stick Diagram , Running Meam(25houra) , N-comp , E-comp

第5-9
测点280710

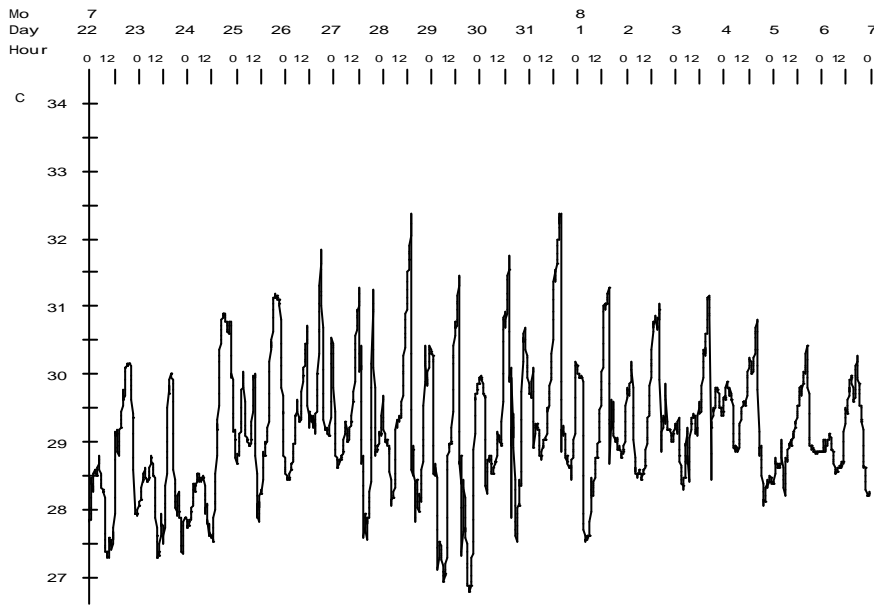


Temperature Data

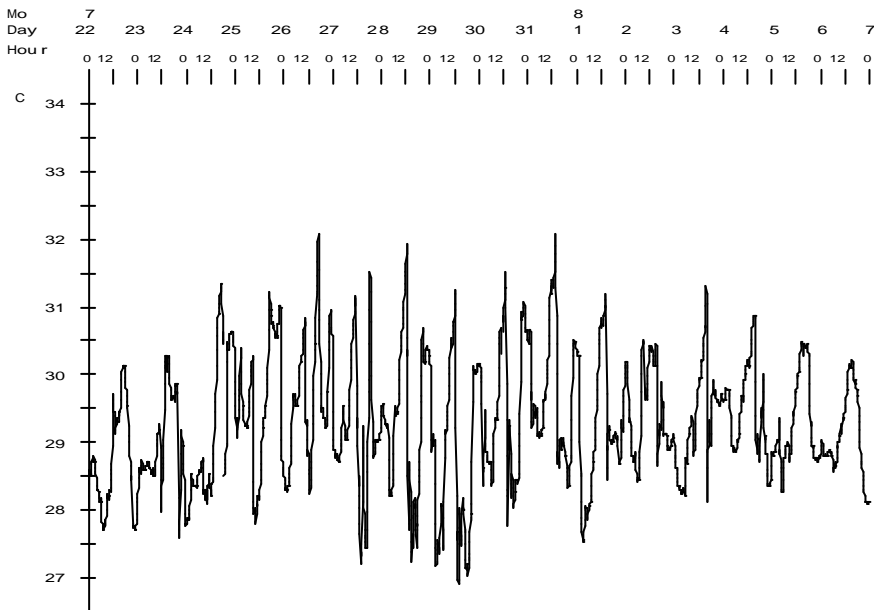
第5-10
测点280705



测点280706

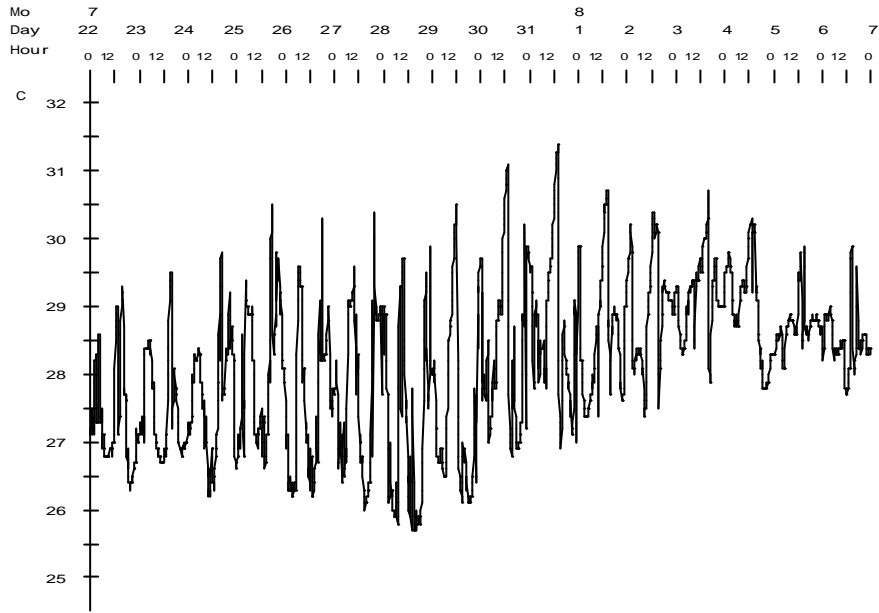


测点280707

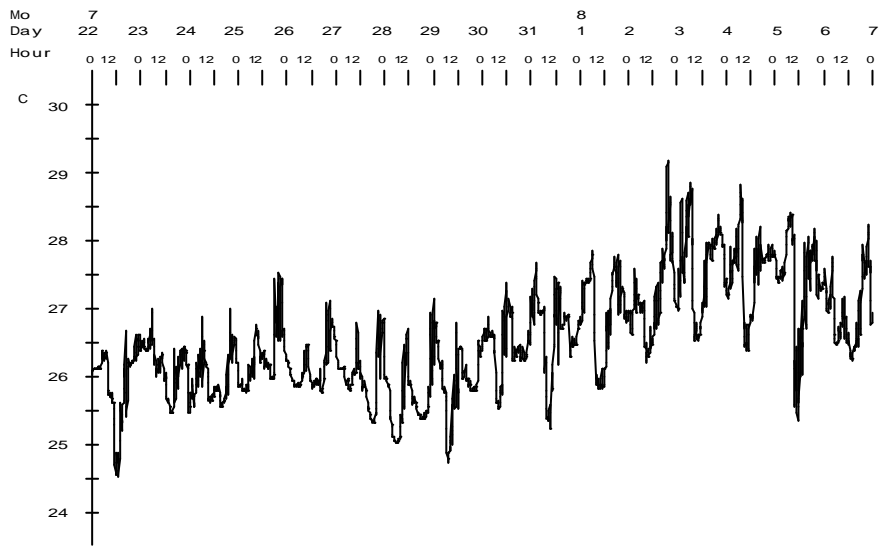


Temperature Data

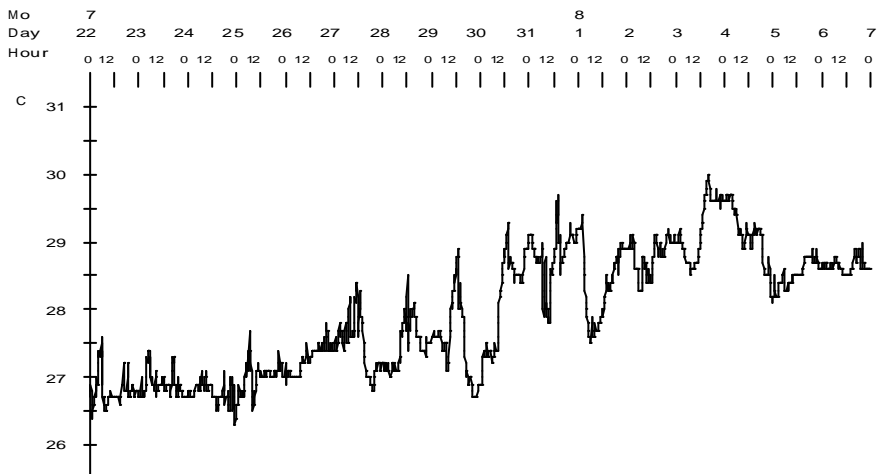
第5-11
测点280708



测点280709



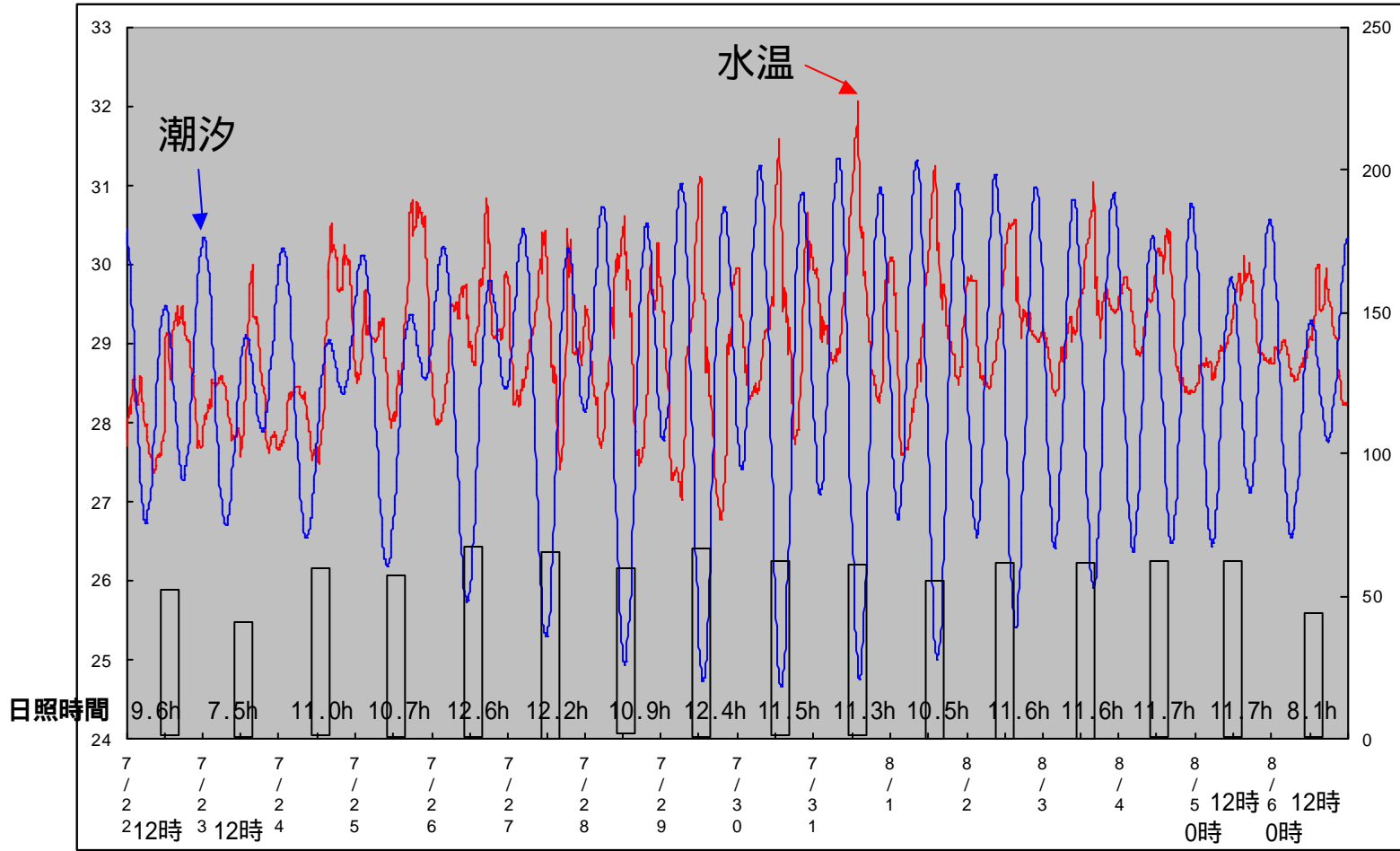
测点280710



リーフ内水温及び潮汐、日照時間

水温(度)

潮汐(cm)



(以降、メモリは12時間毎)

赤線：280705, 280706, 280707, 280708の水温平均値

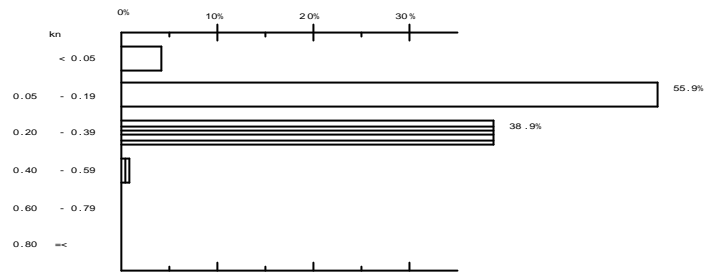
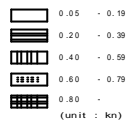
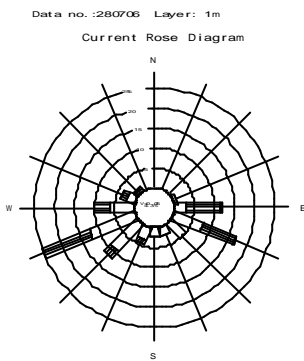
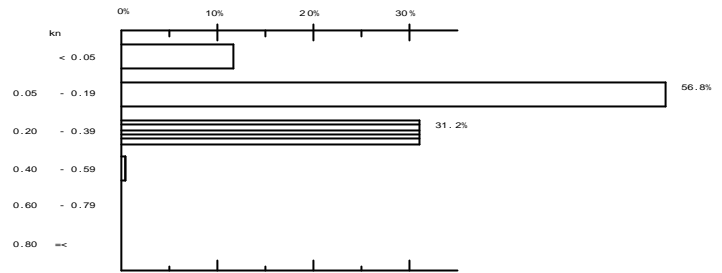
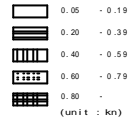
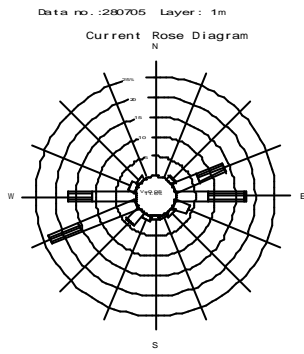
青線：潮汐 (推算値)

第5-12図
リーフ内水温及び潮汐、日照時間

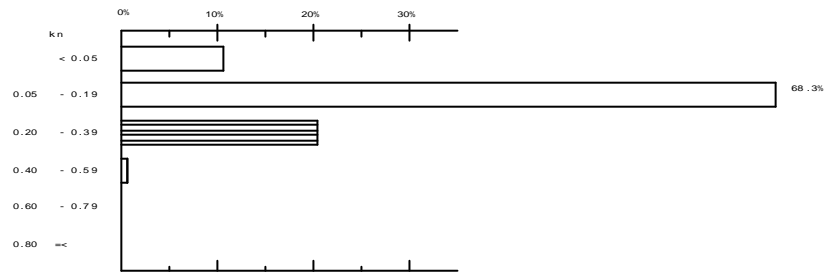
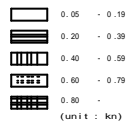
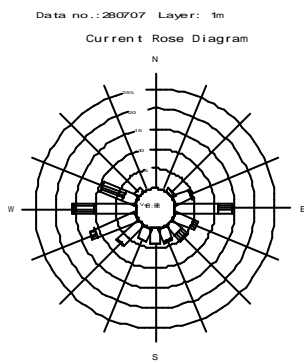
Current Rose Diagram (流向・流速別頻度図)

第6-1

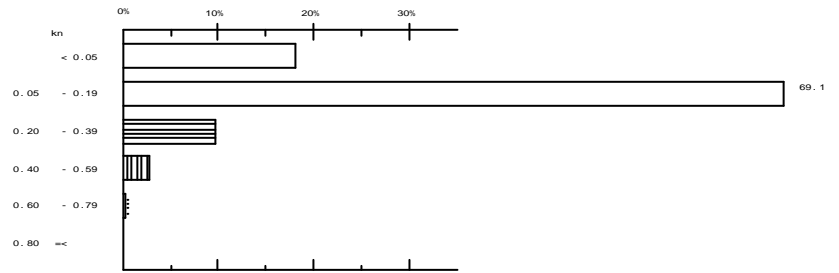
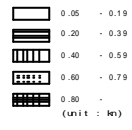
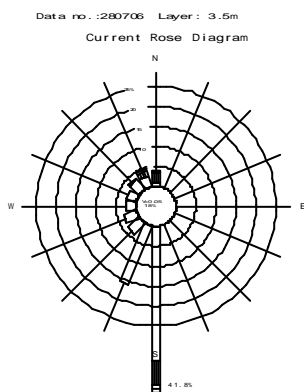
測点280705



測点280706



測点280707



測点280708

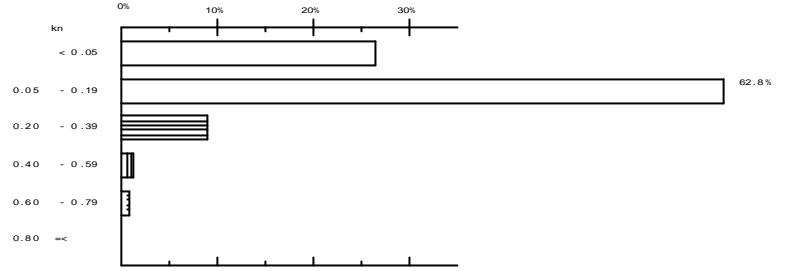
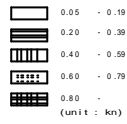
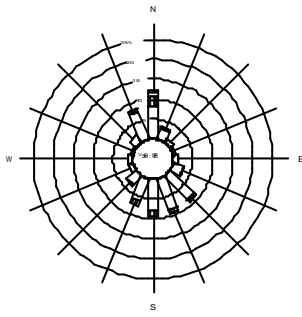
Current Rose Diagram (流向・流速別頻度図)

第6-2

測点280709

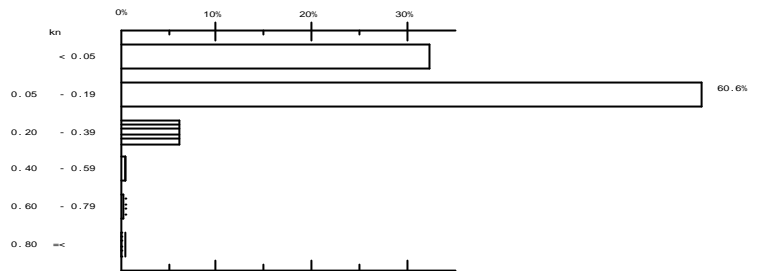
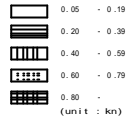
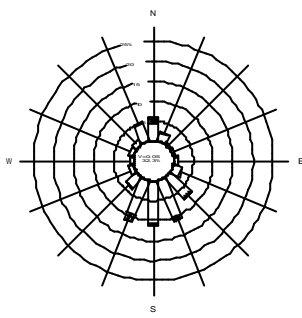
Data no.:280709 Layer: 3m

Current Rose Diagram



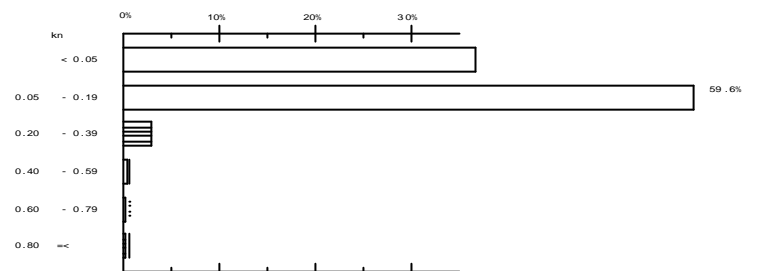
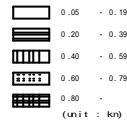
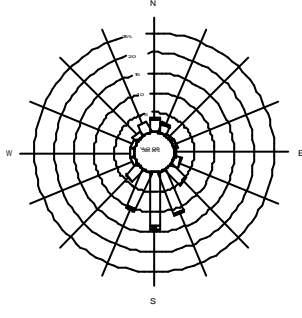
Data no.:280709 Layer: 5m

Current Rose Diagram



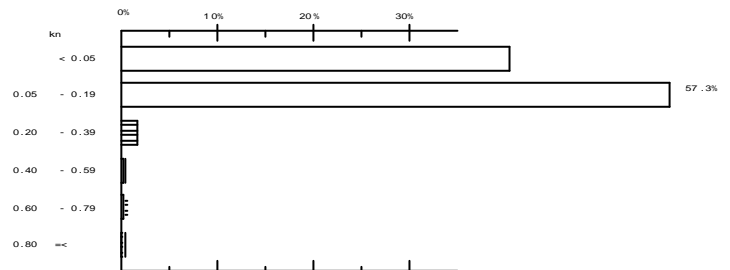
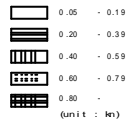
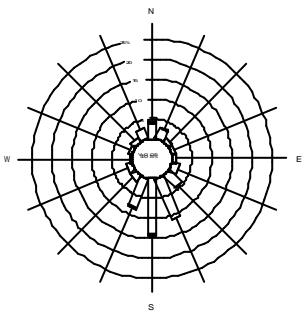
Data no.:280709 Layer: 8m

Current Rose Diagram



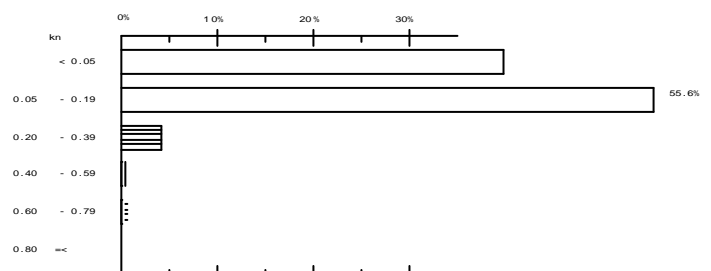
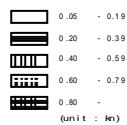
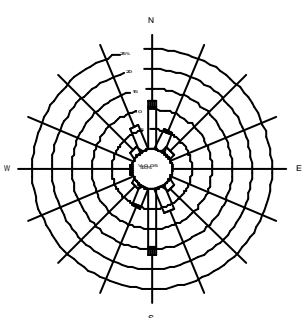
Data no.:280709 Layer: 10m

Current Rose Diagram

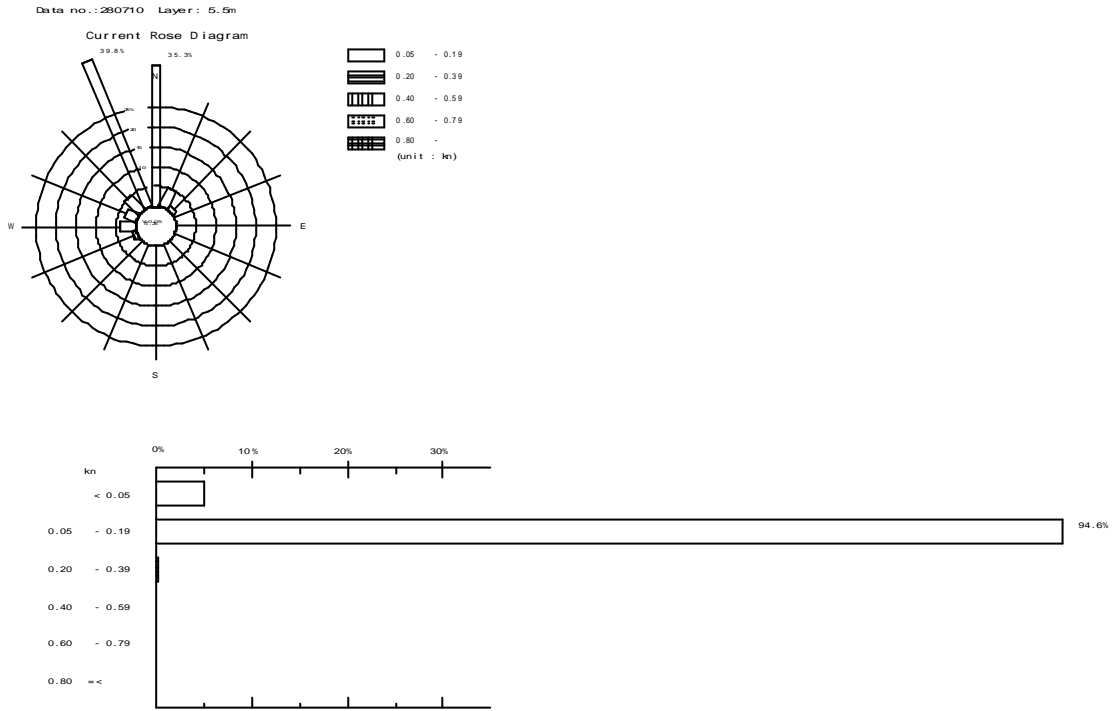


Data no.:280709 Layer: 19m

Current Rose Diagram

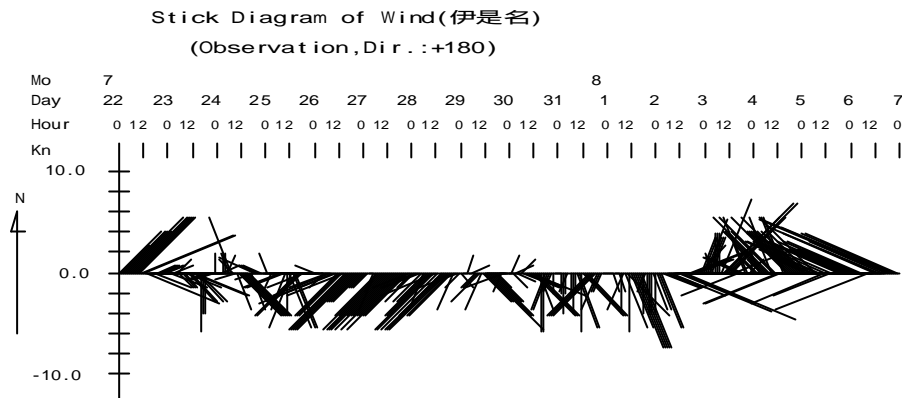


Current Rose Diagram (流向・流速別頻度図)

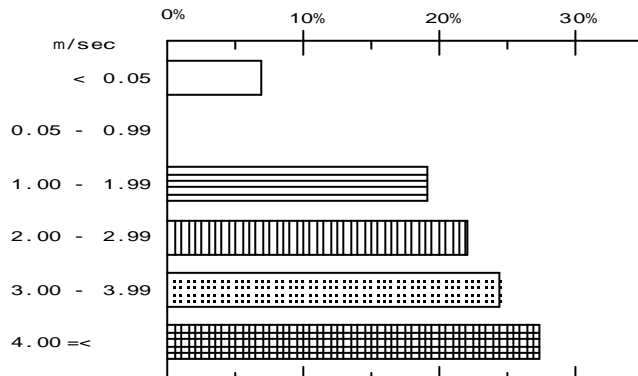
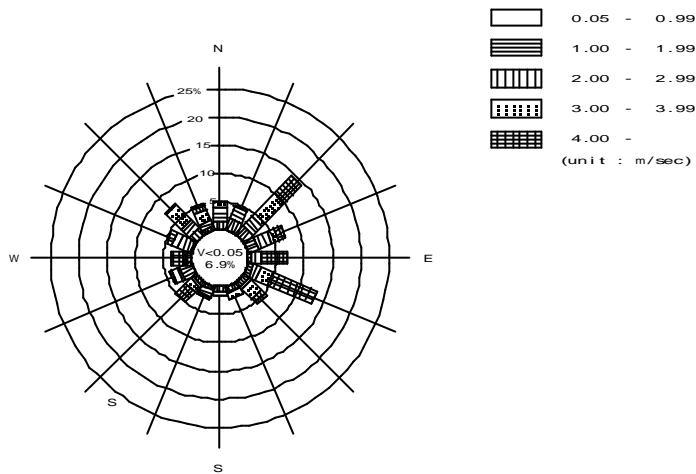


気象データ (Stick Diagram of Wind 及び Current Rose Diagram)

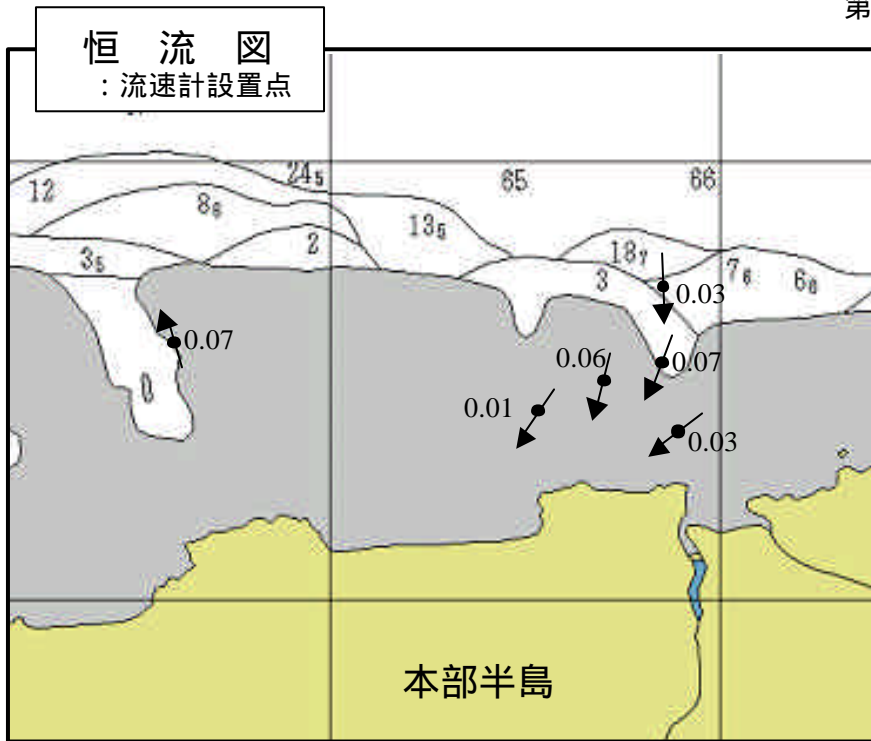
Stick Diagram図は、流速計の同図に合わせるため、観測値に180度加算している



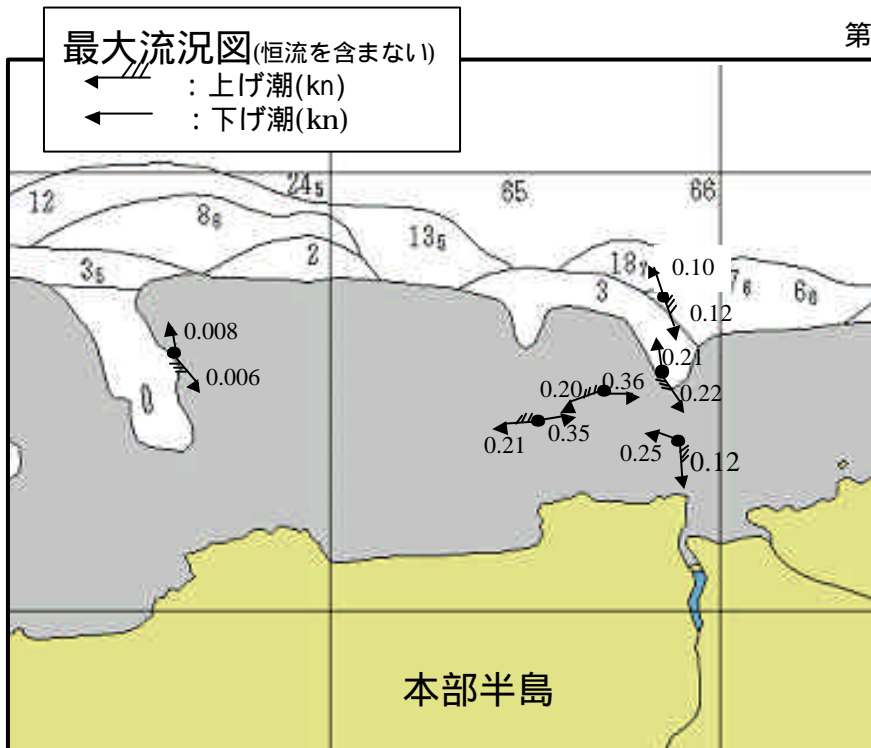
Place : 伊是名
Duration : 2007 7 22 - 2007 8 7



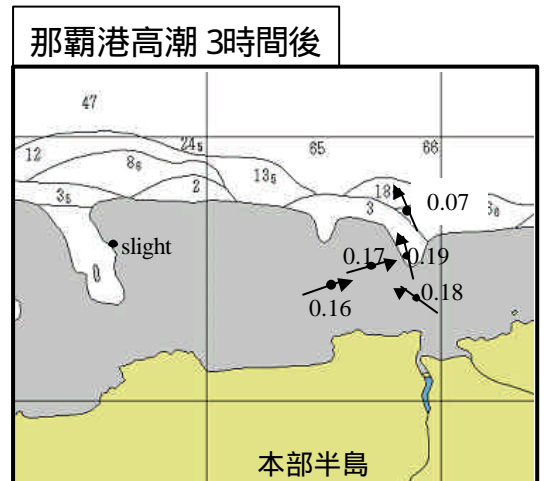
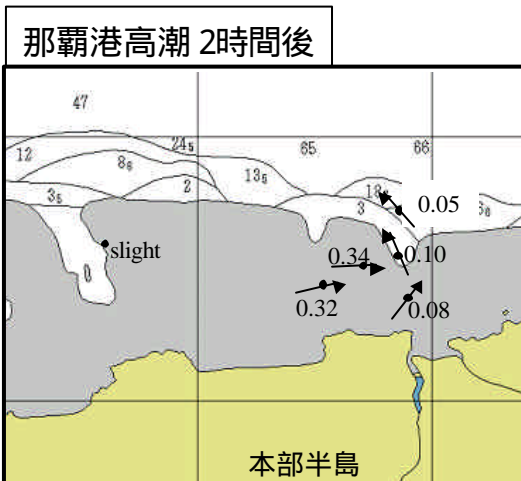
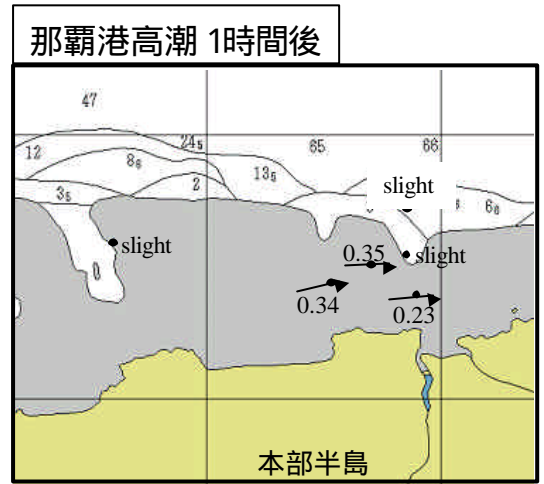
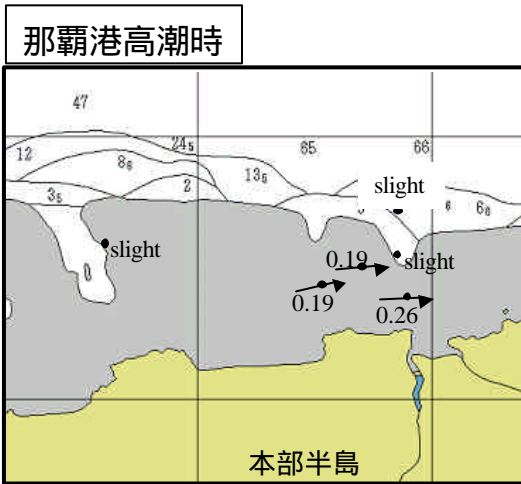
第8図



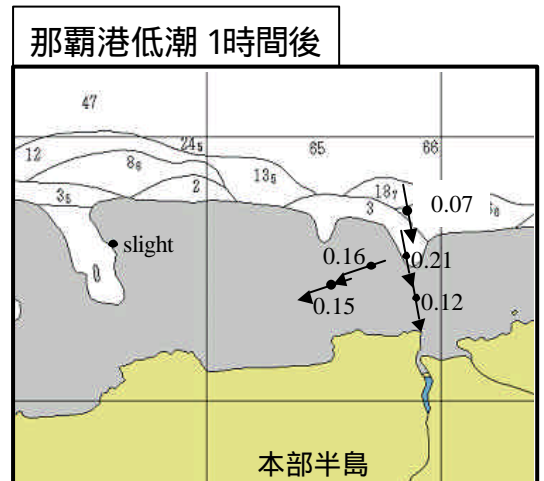
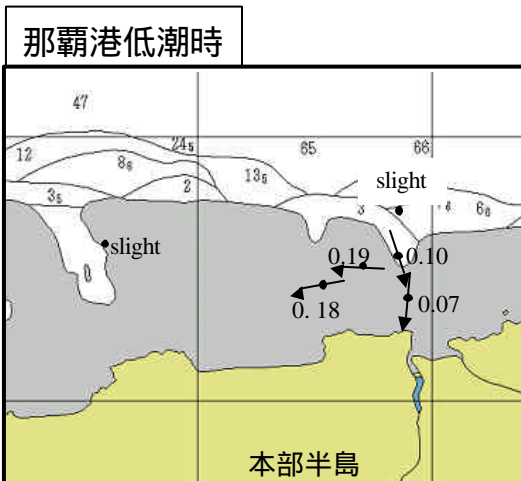
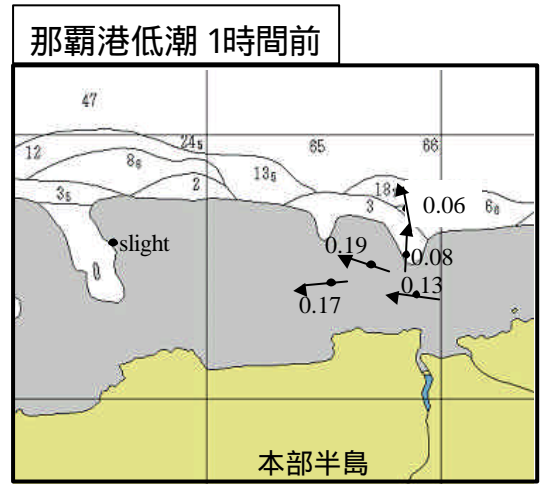
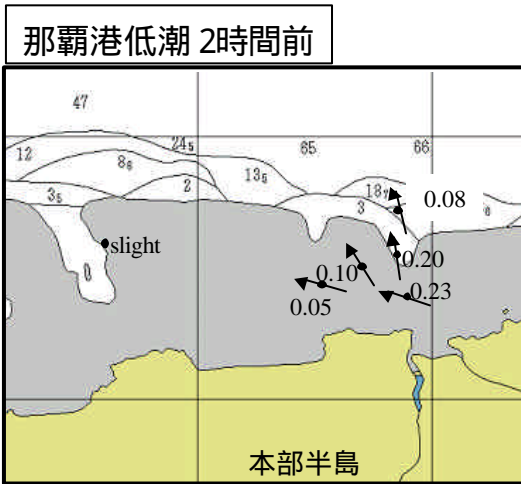
第9図



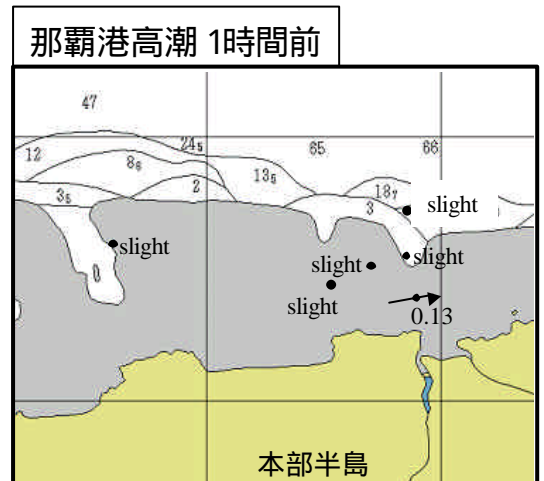
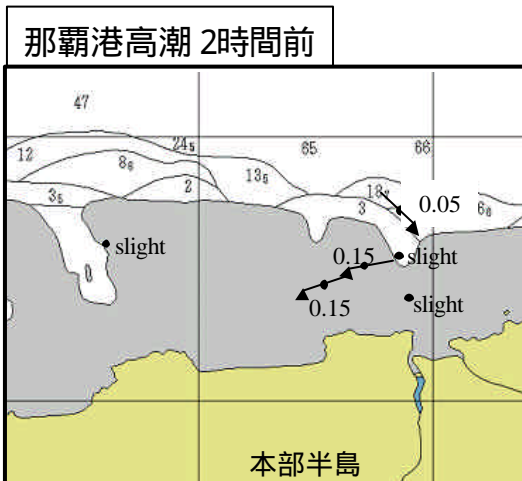
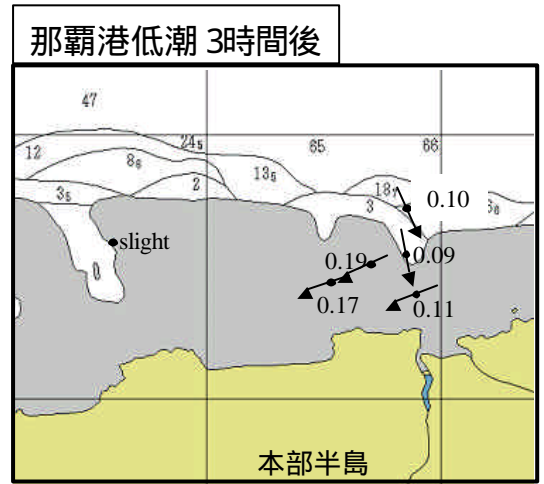
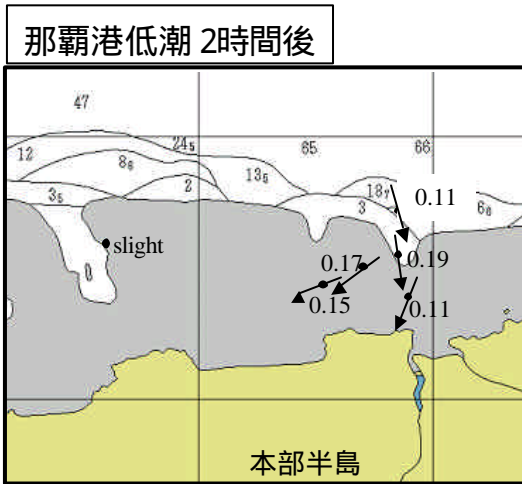
大潮平均流況図
 $M_2 + M_4$ 半日周潮+1/4日周潮
 : 流速計設置点 (単位: kn)



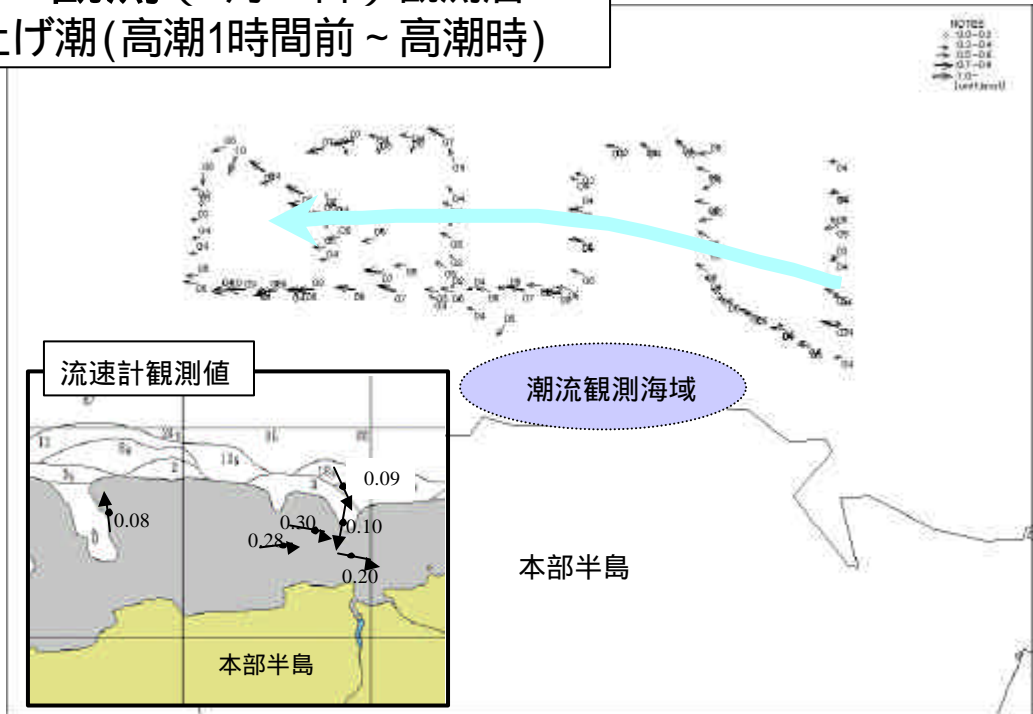
大潮平均流況図
 $M_2 + M_4$ 半日周潮+1/4日周潮
 : 流速計設置点 (単位: kn)



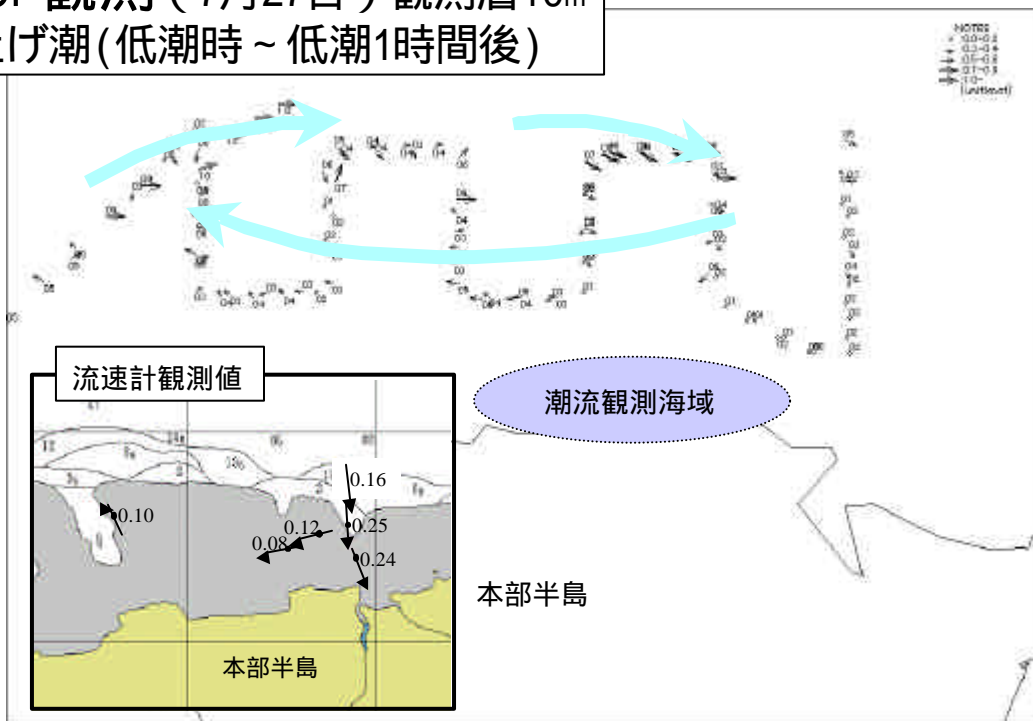
大潮平均流況図
 $M_2 + M_4$ 半日周潮+1/4日周潮
 : 流速計設置点 (単位: kn)



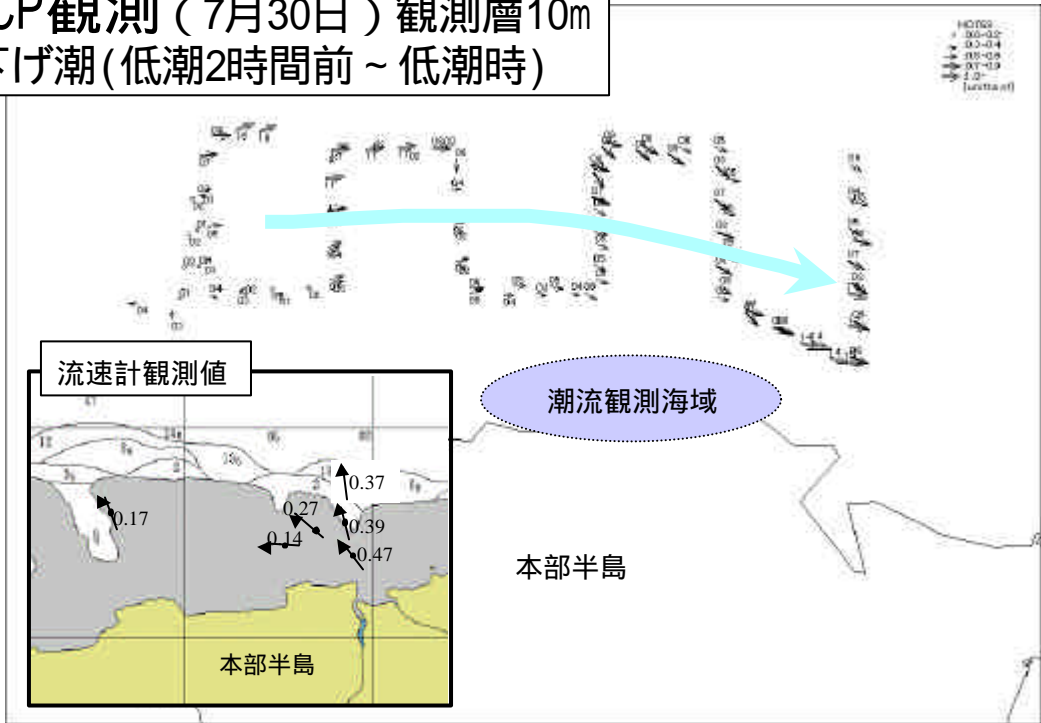
ADCP観測 (7月24日) 観測層10m
上げ潮(高潮1時間前 ~ 高潮時)



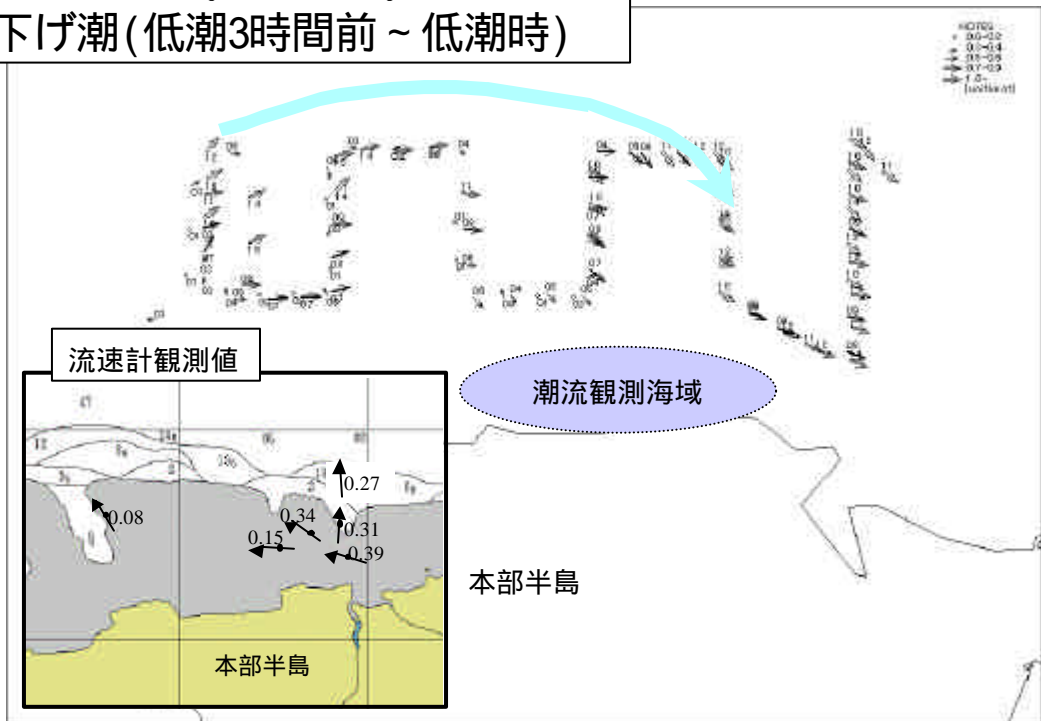
ADCP観測 (7月27日) 観測層10m
上げ潮(低潮時 ~ 低潮1時間後)



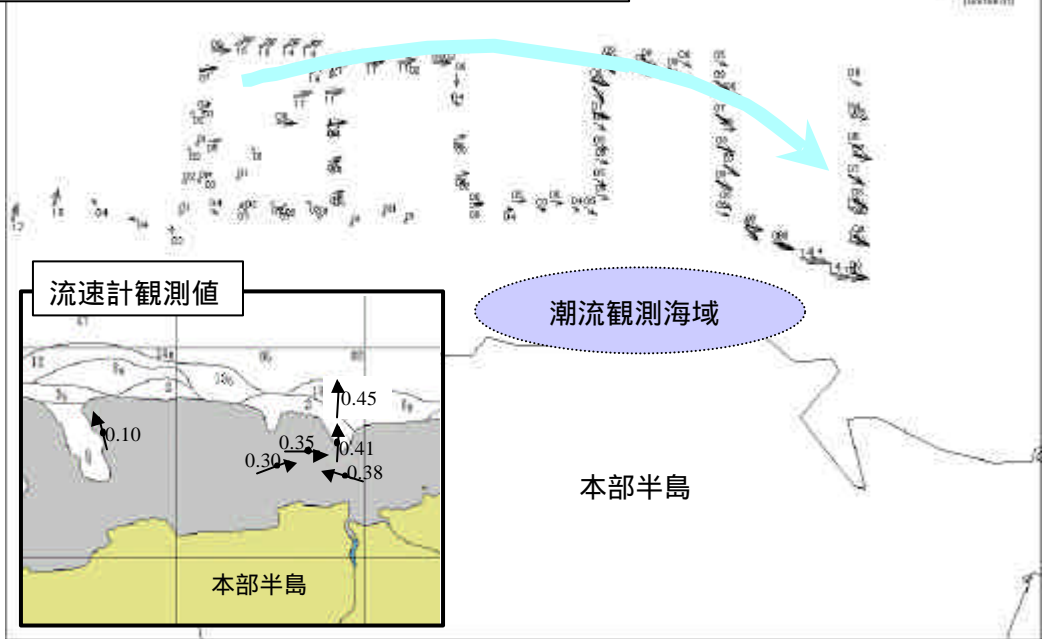
ADCP観測 (7月30日) 観測層10m
下げ潮(低潮2時間前~低潮時)



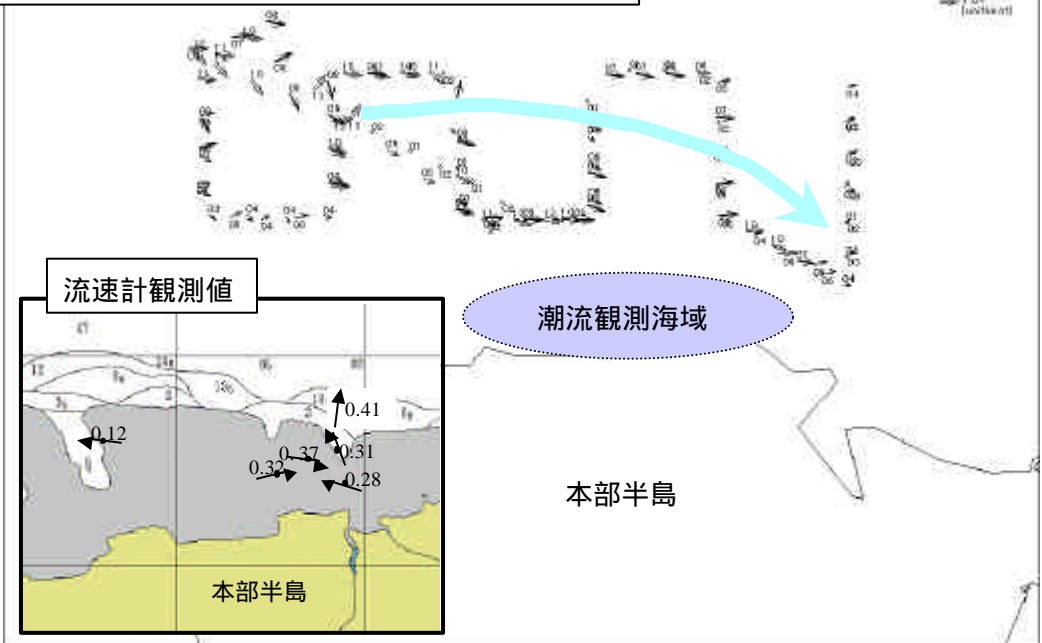
ADCP観測 (7月31日) 観測層10m
下げ潮(低潮3時間前~低潮時)



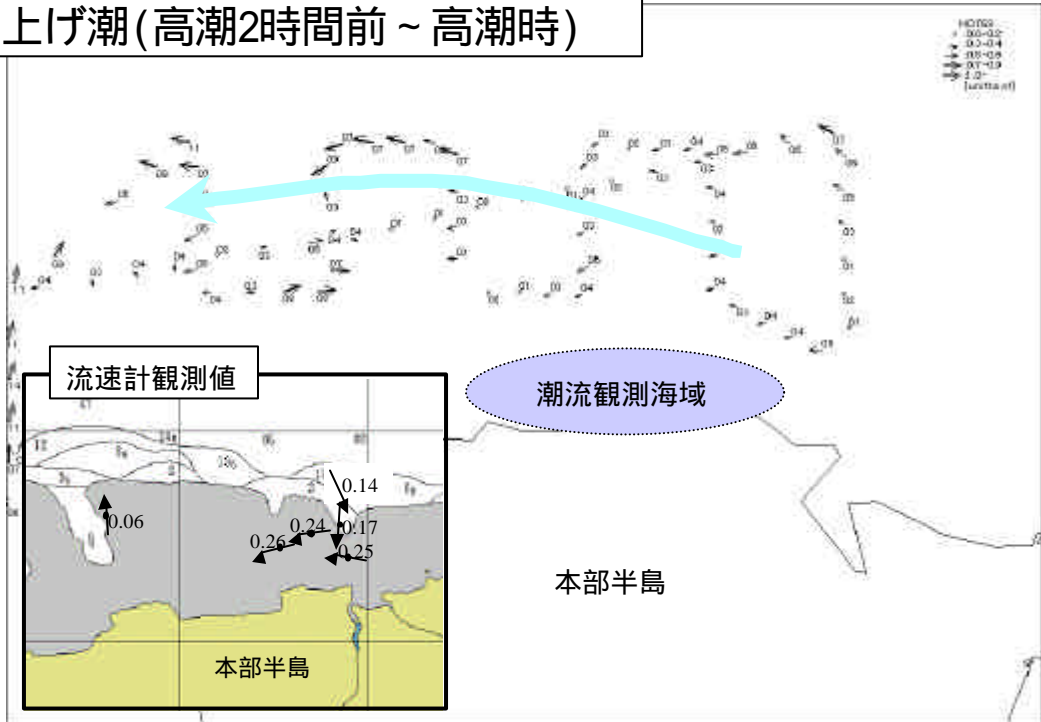
ADCP観測 (8月1日) 観測層10m
下げ潮(低潮3時間前 ~ 低潮時)



ADCP観測 (8月3日) 観測層10m
下げ潮(低潮3時間前 ~ 低潮時)



ADCP観測 (8月6日) 観測層10m
上げ潮(高潮2時間前~高潮時)



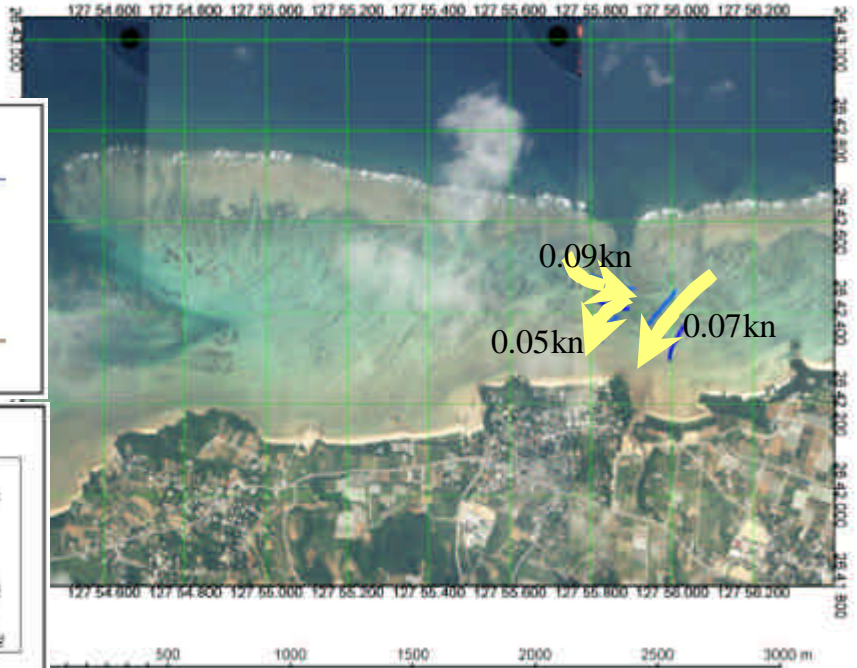
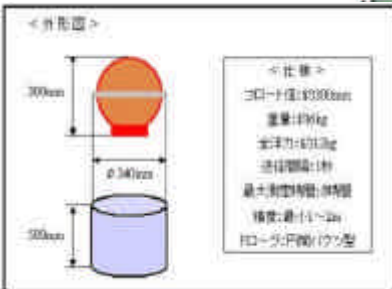
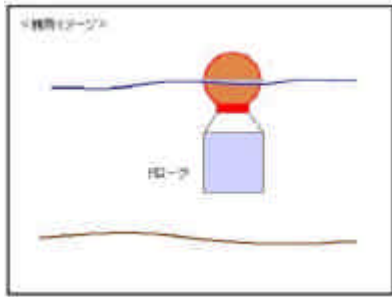
流況調査

漂流ブイによる観測

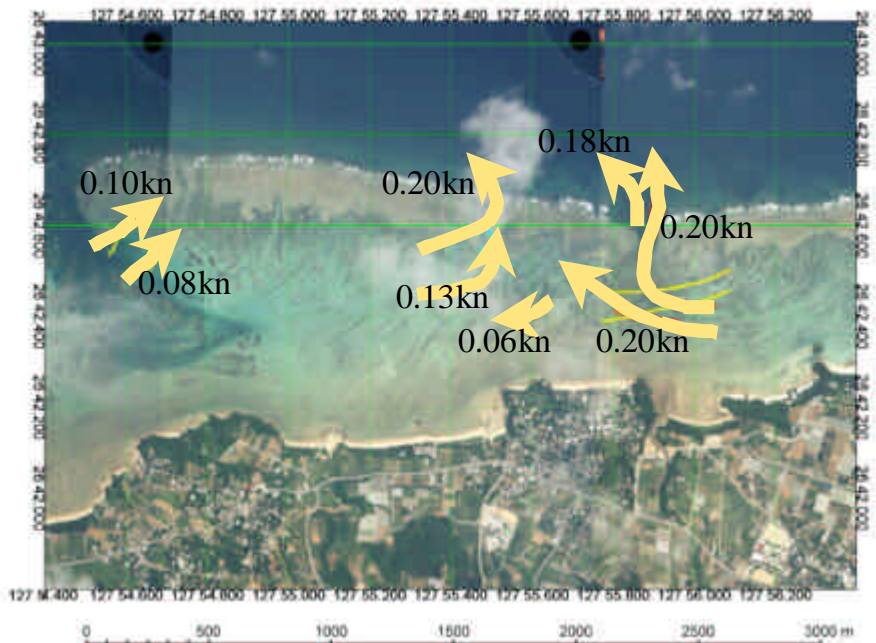
第12図

7月24日上げ潮（低潮3～4時間後）

漂流ブイ概要



7月30日～8月3日下げ潮（高潮2～4時間後）



潮流調和定数表

第1-1表

測点番号 280705 0.5m層 計測期間 2007.7.21 ~ 8.7 (15昼夜観測)	ACM-8M(125A)	M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1	Q1	M4	MS4	CONSTANT		
													N-Comp	V
		K	260.2	319.7	319.7	321.8	49.2	354.7	49.2	181.8	93.7	277.1	-0.010	
		E-Comp	V	0.181	0.062	0.017	0.017	0.018	0.012	0.006	0.011	0.071	0.032	
			K	239.3	330.7	330.7	49.2	88.6	240.1	88.6	147.4	123.7	165.5	-0.007
		MAIN Dir	V	0.185	0.063	0.017	0.017	0.019	0.012	0.006	0.012	0.071	0.031	
			K	77.9	240.3	330.3	43.8	85.3	243.9	85.3	150.1	123.2	167.7	-0.009

測点番号 280706 0.5m層 計測期間 2007.7.21 ~ 8.7 (15昼夜観測)	ACM-8M(78A)	M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1	Q1	M4	MS4	CONSTANT		
													N-Comp	V
		K	304.6	305.7	305.7	317.4	342.4	317.6	342.4	33.4	326.0	347.8	-0.054	
		E-Comp	V	0.196	0.057	0.015	0.025	0.009	0.022	0.003	0.016	0.077	0.034	
			K	240.1	317.3	317.3	39.8	143.4	221.4	143.4	157.3	125.0	175.5	-0.015
		MAIN Dir	V	0.197	0.058	0.016	0.025	0.008	0.022	0.003	0.016	0.075	0.032	
			K	85.7	240.8	317.0	38.6	141.5	222.4	141.5	157.0	124.5	175.8	-0.019

測点番号 280707 0.5m層 計測期間 2007.7.21 ~ 8.7 (15昼夜観測)	ACM-8M(237)	M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1	Q1	M4	MS4	CONSTANT		
													N-Comp	V
		K	260.6	272.9	272.9	293.2	318.8	256.5	318.8	21.3	268.7	287.0	-0.020	
		E-Comp	V	0.108	0.028	0.008	0.011	0.022	0.003	0.007	0.022	0.081	0.062	
			K	190.4	342.4	342.4	44.7	80.9	198.9	80.9	166.5	66.3	119.9	-0.025
		MAIN Dir	V	0.110	0.030	0.008	0.010	0.020	0.003	0.007	0.019	0.073	0.054	
			K	76.5	196.4	331.0	34.2	73.1	213.5	73.1	162.5	64.3	121.4	-0.029

測点番号 280708 3.0m層 計測期間 2007.7.21 ~ 8.7 (15昼夜観測)	WaveHunter165	M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1	Q1	M4	MS4	CONSTANT		
													N-Comp	V
		K	270.0	311.0	311.0	307.4	272.0	268.2	272.0	307.0	276.3	336.6	-0.062	
		E-Comp	V	0.019	0.008	0.002	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.007	0.004	
			K	75.1	133.7	133.7	94.3	113.2	64.1	113.2	159.3	4.1	68.3	-0.026
		MAIN Dir	V	0.091	0.058	0.016	0.032	0.015	0.014	0.005	0.015	0.049	0.051	
			K	350.1	269.5	311.0	306.7	272.7	267.6	272.7	307.4	274.8	335.8	-0.057

測点番号 280709 3.0m層 計測期間 2007.7.21 ~ 8.7 (15昼夜観測)	WH600KHz	M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1	Q1	M4	MS4	CONSTANT		
													N-Comp	V
		K	276.8	310.9	310.9	267.0	316.6	331.1	316.6	358.1	278.7	319.5	-0.003	
		E-Comp	V	0.030	0.007	0.002	0.001	0.005	0.008	0.002	0.001	0.001	0.005	
			K	100.3	210.9	210.9	252.0	216.3	95.2	216.3	254.4	232.1	282.7	0.006
		MAIN Dir	V	0.098	0.055	0.015	0.032	0.023	0.013	0.008	0.015	0.013	0.026	
			K	349.7	277.0	312.1	267.0	318.6	326.2	318.6	358.6	279.2	320.6	-0.004

測点番号 280709 5.0m層 計測期間 2007.7.21 ~ 8.7 (15昼夜観測)	WH600KHz	M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1	Q1	M4	MS4	CONSTANT		
													N-Comp	V
		K	274.6	316.5	316.5	260.2	273.0	44.3	273.0	10.6	332.5	325.1	-0.027	
		E-Comp	V	0.023	0.007	0.002	0.002	0.007	0.007	0.002	0.004	0.004	0.005	
			K	101.2	209.9	209.9	6.8	235.7	87.2	235.7	293.5	270.6	288.5	0.002
		MAIN Dir	V	0.043	0.037	0.010	0.032	0.011	0.011	0.004	0.014	0.012	0.020	
			K	354.4	274.9	317.5	259.9	275.2	41.8	275.2	12.1	334.1	326.0	-0.027

測点番号 280709 8.0m層 計測期間 2007.7.21 ~ 8.7 (15昼夜観測)	WH600KHz	M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1	Q1	M4	MS4	CONSTANT		
													N-Comp	V
		K	220.5	312.4	312.4	276.2	216.7	87.1	216.7	35.8	45.6	340.2	-0.031	
		E-Comp	V	0.012	0.005	0.001	0.001	0.006	0.007	0.002	0.003	0.006	0.001	
			K	93.0	143.1	143.1	345.7	222.2	69.1	222.2	28.9	310.3	330.7	0.001
		MAIN Dir	V	0.006	0.015	0.004	0.016	0.013	0.012	0.004	0.009	0.007	0.014	
			K	354.5	229.1	312.7	275.8	216.5	88.2	216.5	36.0	50.2	340.3	-0.031

測点番号 280709 10.0m層 計測期間 2007.7.21 ~ 8.7 (15昼夜観測)	WH600KHz	M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1	Q1	M4	MS4	CONSTANT		
													N-Comp	V
		K	188.3	295.1	295.1	307.9	218.9	99.4	218.9	52.5	145.3	303.0	-0.023	
		E-Comp	V	0.005	0.002	0.001	0.001	0.006	0.006	0.002	0.003	0.005	0.004	
			K	57.9	91.9	91.9	262.7	228.5	40.6	228.5	355.2	310.1	111.0	0.004
		MAIN Dir	V	0.009	0.008	0.002	0.010	0.010	0.003	0.003	0.009	0.008	0.007	
			K	6.8	185.3	295.9	307.5	219.6	95.9	219.6	50.7	146.3	303.8	-0.023

単位 V:knot
k:degree

潮流調和定数表

第1-2表

測点番号 280709 19.0m層 計測期間 2007.7.21~ 8.7 (15昼夜観測)	WH600KHz	M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1	Q1	M4	MS4	CONSTANT
	N-Comp	V	0.019	0.014	0.004	0.020	0.004	0.011	0.001	0.003	0.025	0.013
K		275.2	136.4	136.4	10.6	9.2	157.0	9.2	97.7	201.3	225.2	
E-Comp	V	0.002	0.001	0.000	0.004	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.003	0.000
	K	237.7	284.2	284.2	224.6	165.4	102.9	165.4	25.9	315.8	334.2	
MAIN Dir (15昼夜観測)	V	0.019	0.014	0.004	0.020	0.004	0.011	0.001	0.003	0.025	0.013	-0.007
	K	358.7	275.3	136.4	10.8	9.0	157.1	9.0	98.2	201.2	224.9	

測点番号 280710 5.0m層 計測期間 2007.7.21~ 8.7 (15昼夜観測)	WaveHunter166	M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1	Q1	M4	MS4	CONSTANT
	N-Comp	V	0.004	0.002	0.001	0.004	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.003
K		257.4	325.1	325.1	229.6	19.1	136.3	19.1	160.6	197.8	190.3	
E-Comp	V	0.008	0.002	0.001	0.010	0.003	0.001	0.001	0.003	0.003	0.006	-0.020
	K	283.3	312.8	312.8	267.8	75.9	122.8	75.9	159.6	67.6	206.6	
MAIN Dir (15昼夜観測)	V	0.009	0.003	0.001	0.010	0.003	0.001	0.001	0.003	0.003	0.006	0.010
	K	63.0	277.5	316.8	261.5	71.2	126.5	71.2	159.8	74.9	203.7	

単位 V:knot
k:dgree