

機密性 1 情報

南西諸島

残波岬付近

潮流観測報告

平成 23 年 10 月
第十一管区海上保安本部

1. 目的

マリンレジャー海域における海難防止及び安全対策の向上のため、潮流推算に必要な定数を求めるための長期間の潮流観測等を行い、この海域における流況を把握するとともに解析結果を一般利用者等へ情報提供する。

2. 観測概要

(1) 観測海域

第1図（観測海域図）に示す海域

(2) 観測期間

平成20年10月6日～平成20年11月21日（47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	280716	280717
観測期間	2008.10.6～11.21	
流速計等設置位置 (世界測地系)	26° 26' 09" N 127° 42' 30" E	26° 25' 43" N 127° 42' 32" E
観測層	1.4m層	0.5m層
水深	2.0m	1.1m
測定間隔	10分	10分
流速計の種類	電磁流速計 ACM-8M(237)	電磁流速計 ACM-8M(125A)
水位計の種類	小型波高計 COMPACT WAVE HIGHT(159)	小型波高計 COMPACT WAVE HIGHT(160)

280718	280719	280720
2008.10.6～11.21		
26° 26' 20" N 127° 42' 30" E	26° 26' 20" N 127° 42' 30" E	26° 25' 38" N 127° 42' 22" E
1～11m層 1m間隔	11m層	7.6m層
12m	12m	8.6m
10分	10分	10分
超音波流速計 WH-ADCP(600KHz)	波高・波向・流速計 WaveHunter(166)	波高・波向・流速計 WaveHunter(165)
ナシ	同上	同上

- * 設置方法は、第 2-1 図(流速計設置要領図)を参照。
- * 観測層は、海底設置型によるため、水位計等の値及び潮汐推算値から求めた、およそ最低水面からの層を表している。
- * 280719 は、流速センサー不調のため、波浪、水位、水温データのみ取得。
- * 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(第 2-2 図)による漂流観測を用いた流況調査を実施。

3. 観測経過

10月6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5測点 280716, 280717, 280718, 280719, 280720(以下、「716」, 「717」, 「718」, 「719」, 「720」と言う。)に流速計を設置した。

測点の位置は、「リーフカレント」の流況が把握できそうな場所を選定した(第1図)。

716 は、リーフ内北側に位置し、単層の流速を観測する ACM-8M 及び水位計を設置した。

717 は、リーフ内南側に位置し、単層の流速を観測する ACM-8M 及び水位計を設置した。

718 は、リーフ北岸に位置し、多層の流速を観測する WH-ADCP を設置した。

719 は、718と同じ位置に、波浪及び水位を観測する WaveHunter を設置した。

720 は、リーフギャップ内に位置し、波浪、水位及び単層の流速を観測する WaveHunter を設置した。

10月27~30日、11月17日は、測量船「おきしお」による ADCP 観測を行った。

10月29日、30日は、DGPS 漂流ブイを用いた観測を行った。

10月31日は、測量船「おきしお」、現地用船及び潜水士により設置状況を確認した結果、良好であった。

10月24日、31日、11月19日は、残波岬にて風向・風速観測を行った。

11月21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た。

4. 観測結果

観測海域は、過去の事故や現地における事前の情報収集等により、リーフカレントの発生が想定されていたことから、まず、リーフカレントに特化した解析結果を、冒頭の(1)に示し、個々の観測値及び潮流成分の解析については、(2)～(9)に示す。

風のデータは、10月24日、31日、11月19日の観測海域付近の残波岬灯台での現場(実測)値のほか、現場値と最も相関が高かった(第1表)気象庁所管のアメダス(安次嶺)のデータを用いた。

風の Stick Diagram は、流れとの整合をとるため、風向に 180 度を加算し、北を上方とした風の吹き去る方向を示している。

(1) リーフカレント

観測値に基づく最大流況図を第3図に示す。最大流況は、11月19日～20日にかけて観測されており、リーフ内北側の716で0.9knの南流、リーフ内南側の717で1.7knの南西流、リーフギャップ（リーフの切れ目）内の720で0.9knの西流が顕著であった。

この最大流況は、同時期に連吹した10m/s前後の北風と最大4m近い波浪（718観測値）により、リーフ内に打ち込んだ海水が、リーフ内を南に流れ、南方にあるリーフギャップから流れ出るリーフカレントの最大流況であると考えられる。

以下に、急激な流況変化が顕著で、リーフカレントの発達のメカニズムが見い出せそうな11月8～9日のデータに着目し解析を試みた。

風と流れの成分の散布図と流れと風のStickDiagramを第4-1図に示す。

散布図では、顕著なリーフカレントが見られた716, 717, 720とともに、北の風が6m/s未満の時は、流速は殆ど0.1kn以下であったが、北の風が6m/sを超えると流速が発達し、717の南方成分では0.7kn近くにまで達したことが解る。

StickDiagramでは、8日16時頃から、概ね5m/s以下の風が、南から北に変化し、9日4時頃から、急激に北方向に風速が強くなり、風が吹き始めてから約1時間後には、717, 720で急激にリーフカレントが発達した。

波浪と流れの成分の散布図と流れと波浪のStickDiagramを第4-2図に示す。

波浪データは、今回の観測地点のリーフカレントの発達に大きな影響があった北側の観測点719を使用した。

散布図では、リーフカレントが顕著に見られた717の流速と719の波浪にほぼ正比例の関係があり、波高1mで最大約0.6kn、波高2mで最大約1knの南方成分の流れが示された。

また、波高が0.6m以下では、約0.2kn以下の潮汐によると思われる南北の周期的な流れが見られるが、波高が0.6mを超えると、0.2knの範囲を顕著に超えた。

StickDiagramでは、8日18時頃から顕著な南向きの波浪が生じ始め、9日4時頃から波高が徐々に高くなり、5時頃に波高が約0.6mを超えると、717, 720とともに急激にリーフカレントが発達した。

リーフ内外の水位のグラフと流れ・波浪・風のStickDiagramを第4-3図に示す。水位は、当庁の最低水面からの高さとした。

グラフでは、9日5時頃までは、各測点の水位はほぼ同じであるが、5時以降は、リーフ内の水位とリーフ外の水位の差が顕著に広がっており、前述までの風や波浪との関係とタイミングが一致していた。

したがって、今回観測されたリーフカレントは、潮汐に関係なく、リーフ外からリーフ内への波浪の打ち込みにより生じた水位差の発生期間に応じて発生している傾向が強く、「波浪性のリーフカレント」であると考える。

リーフ内外の水温のグラフと流れの StickDiagram について、第 5 図に示す。観測期間中における毎正時の平均水温の日変化グラフを見ると、各測点とともに明け方頃に最も低く、16 時前後に最も高くなる傾向が認められた。

一方、リーフカレントとの関係については、今回の観測では、顕著な関連はみられなかった。

以上、各要素の相関及び散布図、各種ベクトル図等から、観測海域におけるリーフカレントの発達について、以下のとおり一定の基準が見られた。

- ・風の北方成分が 6m/s 以上の風が吹き始め、その後、北からの波浪が 0.6m を超えると、リーフカレントが発生する。
- ・前期の条件を満たした約 1 時間後には、急激に発達する。
- ・リーフカレントの流速は、波高にほぼ比例、北側からの波高 1m で約 0.6kn、波高 2m で約 1kn であった。

(2) 時系列変化図(潮流及び水温)…第 6-1 図～第 6-9 図

流れについては、単層観測を実施した 716, 717, 720 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))を一枚にまとめた。

このうち、多層観測を実施した 718 では、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、代表的な 1m・3m・5m・10m 層のデータを示した。

なお、719 は、流速計センサー不調のため、潮流に係るデータは記載していない。

水温については、リーフ内外のデータを比較しやすいように分けた。

- ① 流速ベクトル(Stick Diagram), 北方分速・東方分速ベクトル(N-comp, E-comp), 25 時間移動平均流速ベクトル (Running Mean)

716(第 6-1 図)は、リーフ内の北側の測点である。天候が静穏な期間は、約 0.2kn 以下の潮汐によると思われる周期的な北東流と南流が繰り返され、北風が連吹した期間は、南流が卓越していた。

717(第 6-2 図)は、リーフ内の南側の測点であり、その南西方にはリーフギャップが存在する。天候が静穏な期間は、潮汐によると思われる周期的な北東流と南西流が繰り返され、北風が連吹した期間は、リーフギャップがある南西方に流れが卓越し、流速が約 1kn に達する時もあった。

718(第 6-3～6-6 図)は、リーフ北岸の測点で、多層観測に対応した流速計を設置した水深の深い観測点である。観測層が浅くなるにつれて、流速が速くなる傾向が見られた。全期間を通して、潮汐によると思われる周期的な北東流と南西流が繰り返されているが、北風が連吹した期間は、やや南流が強くなる傾向が見られた。

720(第 6-7 図)は、717 の南西方にあるリーフギャップ内の測点である。主に北西流～南西流の西よりの流れが観測された。天候が静穏な期間は約 0.4kn 以下の流速が殆どであるが、北風が連吹した期間は、約 1kn にまで達した。10/12, 10/25, 11/9, 11/19 には急激に東流が発達した様子が顕著に表れていた。

② 水温 (Temperature Data)

全測点(第6-8,9図)とともに、24°C～29°Cの範囲内で観測された。日中は水温が上昇し、夜間は水温が低下する周期を繰り返しながら、観測期間の初期から終期にかけて水温は低下傾向であった。

深くなるにつれて、日中と夜の日変化の水温差が小さくなる傾向が見られた。

(3) 流向・流速別頻度図(Current Rose Diagram)…第7-1図～第7-2図

716(第7-1図)は、slight 23%を除き南～南南東方の流れが30%を占めた。流速は、0.2kn未満が79.1%と大多数を占めた。

717(第7-1図)は、slight 16.9%を除き南南西～南西の流れが42%を占めた。流速は、0.2kn未満が63.9%と大多数を占めた。

720(第7-1図)は、slight 10.3%と西北西～南西の流れが78.3%と大半を占め、東よりの流れはわずか1.7%だった。流速は、0.2kn未満が77.9%と大多数を占めた。

718(第7-2図)は、各層とも南西～西南西が多くを占め、次に東北東～北東の流れが占めた。流速は、0.2kn未満が各層とも大多数を占めたが、その割合は、10m層が88.3%、1m層が66.8%であり、観測層が浅くなるにしたがって減少していた。

(4) 風データ (StickDiagram 及び Current Rose Diagram : 安次嶺) … 第8図

第8図に、全観測期間における時系列変化図(Stick Diagram of Wind)、風向別頻度図(Current Rose Diagram)及び風速別頻度図を示した。

① 風速ベクトル(Stick Diagram of Wind)

北西よりの風が多く見られ、時折気象変化に伴うと思われる風向の急激な変化も見られた。風速の最大値は13m/sに達していた。

② 風向・風速別頻度図(Current Rose Diagram)

観測期間が冬季に掛かる時期であったことから、殆どが北東よりの季節風であった。風速は、4m/s以上12m/s未満が多くを占め、比較的荒天の時期が多かった。

(5) 調和分解…第2-1表～第2-3表

① 計算期間

平成20年10月7日～11月7日までの32昼夜(716、717、718(多層)、720)

② 計算結果

第2表に、716、717、718(多層)、720の潮流調和定数を示した。

観測層は最低水面からの層を示している。

718の1,3,5m層は、M2潮の振幅が0.1knを超えており、底層にいくに従い潮流成分は弱くなり、10m層では0.06knまで小さくなっている。礁内の716,717は、礁外の718に比べて全体的に潮流成分が弱かった。リーフギャップに設置した720は、潮流成分が非常に微弱であった。

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、716, 178 が半日周潮型、717, 720 が混合潮型であった。

測点	層	和(kn)	比率	測点	層	和(kn)	比率
716	1.4m	0.08	0.17	718	1m	0.16	0.11
717	0.5m	0.14	0.34		3m	0.16	0.09
720	7.6m	0.07	0.51		5m	0.15	0.09
					10m	0.10	0.18

(6) 恒流図…第9図

0.05kn 未満はSlight とし、多層観測の測点 718においては1m層の流れを記した。また、参考に平成2年6月に15昼夜観測(観測層5m)を実施した測点 280577(以下、「577」と言う。)についても示した。

リーフギャップ付近における測点 717, 720において、リーフ内からリーフギャップをとおりリーフ外へ流れる 0.1kn 近い流れが見られた。

(7) 最大流況図(日周潮: M1+半日周潮: M2+1/4 日周潮: M4) …第10図

第10図及び下表に、潮流推算上の上げ潮・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。測点 718においては、1m層の値を記した。また、577についても調和定数に基づく推算値を合わせて示した。

測 点	716	717	718	720	577(参考)
上げ潮流向(°)	157	31	57	14	183
上げ潮最大流速(kn)	0.09	0.09	0.16	0.04	0.55
下げ潮流向(°)	324	214	239	214	359
下げ潮最大流速(kn)	0.08	0.16	0.15	0.09	0.52

リーフ内の測点 716, 717 及びリーフギャップの測点 720 は、上げ潮時においては、リーフ内に向かう流れが、下げ潮時においては、リーフ外に向かう流れが見られた。その流速は、0.1kn 前後であった。

リーフ北岸の測点 718, 719 は、上げ潮時に北東流が、下げ潮時に南西流が見られた。測点 718 と 577 の上げ下げが全く逆であることから、北からと南からの潮汐波の分歧が残波岬にあるものと思われる。

(8) 大潮平均流況図(半日周潮: M2+1/4 日周潮: M4) …第11-1図～第11-3図

第11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+1/4 日周潮)を、那覇港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。0.05kn 未満は、slight と表示した。また、577についても調和定数に基づく推算値を合わせ

て示した。

リーフ内の測点 716, 717 及びリーフギャップの測点 720 においては、高潮時から高潮 2 時間後までは、リーフ内(716, 717)に北流が見られる一方で、リーフギャップ(720)では slight であった。高潮 3 時間後にはリーフ内の南側(717)でも slight になった。低潮 2 時間前になると、リーフ内の北側(716)は slight となり、リーフ内南側及びリーフギャップは 0.1kn 前後の流れが見られた。その傾向は低潮時まで見られた。低潮 1 時間後になると、リーフ内の南側及びリーフギャップは slight となり、リーフ北側で南流が見られた。その傾向は低潮 3 時間後まで見られた。高潮 2 時間前になると、リーフ南側で北流が現れる一方で、リーフ北側では slight となった。

(9) 流況調査結果(ADCP 観測及び漂流ブイ観測)…第12-1図～第12-4図及び第13-1図～第13-8図

潮流観測にあわせて、流況調査を実施した。その内訳は、10月 27 日、10月 29 日、10月 30 日及び 11月 17 日は、「おきしお」による ADCP 観測、10月 29 日、10月 30 日は、同搭載艇による DGPS 漂流ブイを用いた漂流観測である。

また、ADCP 観測の時間帯における、各流速計の観測値及び 577 の潮流推算値を合わせて示した。

① ADCP 観測

10月 27 日は、大潮期の低潮時を中心(低潮 1 時間前, 低潮時, 低潮 2 時間後)に観測を行った(第 12-1 図)。低潮 1 時間前は 0.7kn 前後の北流、低潮 2 時間後は 0.3kn 前後の北流が主に見られ、転流が近づき流速が徐々に弱まっている様子が観測された。577 の推算値については、おおむね ADCP 観測値と同様の傾向を示した。なお、残波岬北岸は、北からの波浪が大きかったため実施していない。

10月 29～30 日は、大潮期の低潮時を中心(低潮 2 時間前～1 時間前, 低潮 1 時間後)に観測を行った。低潮 2 時間前～1 時間前(第 12-2 図)は、残波岬を南から回り込むように 1kn 前後の北流～東流が観測された。低潮 1 時間後(第 12-3 図)は、残波岬北岸において最大 1kn 前後の南南西流が観測された。577 の潮流推算値については、ADCP 観測値とおおむね同様の傾向を示した。

11月 17 日は、高潮時(高潮時～高潮 1 時間後, 高潮 1 時間後～高潮 2 時間後)を中心とし、観測を行った(第 12-4 図)。高潮時～高潮 1 時間後は、残波岬北岸で約 1kn の南西流が観測され、残波岬西岸では北流が観測された。高潮 1 時間後～高潮 2 時間後は、残波岬西岸で北流が北岸で東流が観測された。577 の潮流推算値についても、ADCP 観測値と概ね同様の傾向を示している。

また、全般的に沖合より沿岸部の流速が強い傾向であったことから、沿岸部の方が潮流が卓越する傾向が窺えた。

なお、一部の海域について、測量船の船速の変化が大きくデータの品質が疑われる箇所があったため、データの空白部がある。

② 漂流ブイ観測…第 13-1 図～第 13-8 図

漂流ブイ観測を、10月 29 日及び 30 日の低潮時前後に実施した。

漂流ブイには深度を調整する抵抗体（付図 2-2）を付け、流速計の測点付近の海域を集中的に観測した。抵抗体の深度は、海域の水深に応じて 0.5m, 1m, 2m とした。また、漂流ブイ観測海域付近の流速計の流速ベクトル(Stick Diagram)もあわせて示した。

なお、残波ビーチ前面を中心としたリーフ内については、「残波岬付近における流況調査報告(平成 18 年 8 月)」にて実施済みである。

リーフギャップ付近の観測海域(第 13-1 図～第 13-4 図)では、上げ潮時及び下げ潮時双方で、概ね、リーフ内の 717 付近からリーフギャップ付近の 720 付近へ向かう流れが観測された。流速は下げ潮時で 0.4～0.5kn、上げ潮時で 0.2～0.3kn と、流速計の観測値に比べてやや強く、風の影響を受けて風下側に流された。また、30 日の上げ潮時における観測では、0.5m 層のブイは 0.1～0.2kn の西流を観測し、2m 層のブイは、当初西流を観測していたが、急に南流へと進路を変えることがあった。

リーフ北岸付近の観測海域(第 13-5 図～第 13-8 図)では、718 付近では東西流を、716 付近では南北流を主に観測した。観測層による漂流方向に大きな違いは認められなかった。流向は、716 においては、流速計の観測値と概ね傾向は合っていた。718 においては、30 日の下げ潮時は、流速計の観測値と逆方向に漂流した。また、30 日の上げ潮時は、718 の流向は転流する時間帯であったが、漂流ブイは、そのまま風下に向かい流れた。

今回の観測では、ブイに抵抗体を取り付け、極力風の影響を受けないよう試みたが、それでも風の影響を受ける傾向が強かった。

また、リーフ付近における漂流ブイ観測は、浅く狭い海域へ搭載艇を用いた進入によるため、比較的静穏なときしか実施できない。よって、今回観測された流速も絶対値が弱いものが多く、比較検討するには十分とは言えないが、10 月 30 日のリーフギャップ付近の観測では、観測層により漂流方向が大きく変化しているなど、新たな事象を捉えることができた。

5. あとがき

今回の観測海域は、リゾートホテルの海水浴場が隣接しており、一年を通してマリンレジャーを楽しむ人の出入りが多い海域であるとともに、多くの海難が発生している海域でもある。

このため、観測は、32 昼夜観測による調和定数の算出のほか、過去の事故や現地における事前の情報収集等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、流速計の設置位置を選定した(第 1 図)。

事前の情報等からは、リーフ内のリーフ北岸とリーフギャップを結ぶ南北のラインに沿って、強い流れが発生すると言われており、今回の観測では、リーフ北側から南側に向かい、リーフギャップをとおり抜けるリーフカレントの発生を見事に捉えられた。

また、発生メカニズムについても以下のようない定の基準を示すことができた。

- 6m/s 以上の北方風が吹き始め、その後、北からの波浪が 0.6m を超えると、リーフカレントが発生した。
- 前記の条件を満たしたのち、約 1 時間後には急激に発達した。

- ・ リーフカレントの流速は、波高にほぼ比例していた。

過去の事例を見ると、平成 19 年 4 月 18 日、残波岬付近のリーフにおいて、浜下り（海浜に下って厄災を清める、沖縄県における習俗の一つ。）を行っていた 13 名が、急激な天候の変化により岩礁に孤立、あるいは漂流事故等により遭難し、3 名が死亡している。気象庁アメダス（安次嶺）によれば、12 時半頃から北風が 6m/s に達している。また、当時の報告によれば、事故発生の 14 時に、波がリーフ上を洗うように押し寄せて帰路が遮断され孤立したとなっており、このことから、北風が 6m/s を超えて 1 時間半後、今回示されたリーフカレントの発生基準と概ね合っており、波浪が発達した直後に事故が発生したものと思われ、気象・海象には常に注意を払うことが重要であると言える。

今回は、風速に基づくリーフカレントの発生及び波高によるリーフカレントの流速の目安を、海域利用者に対して示すことができた。

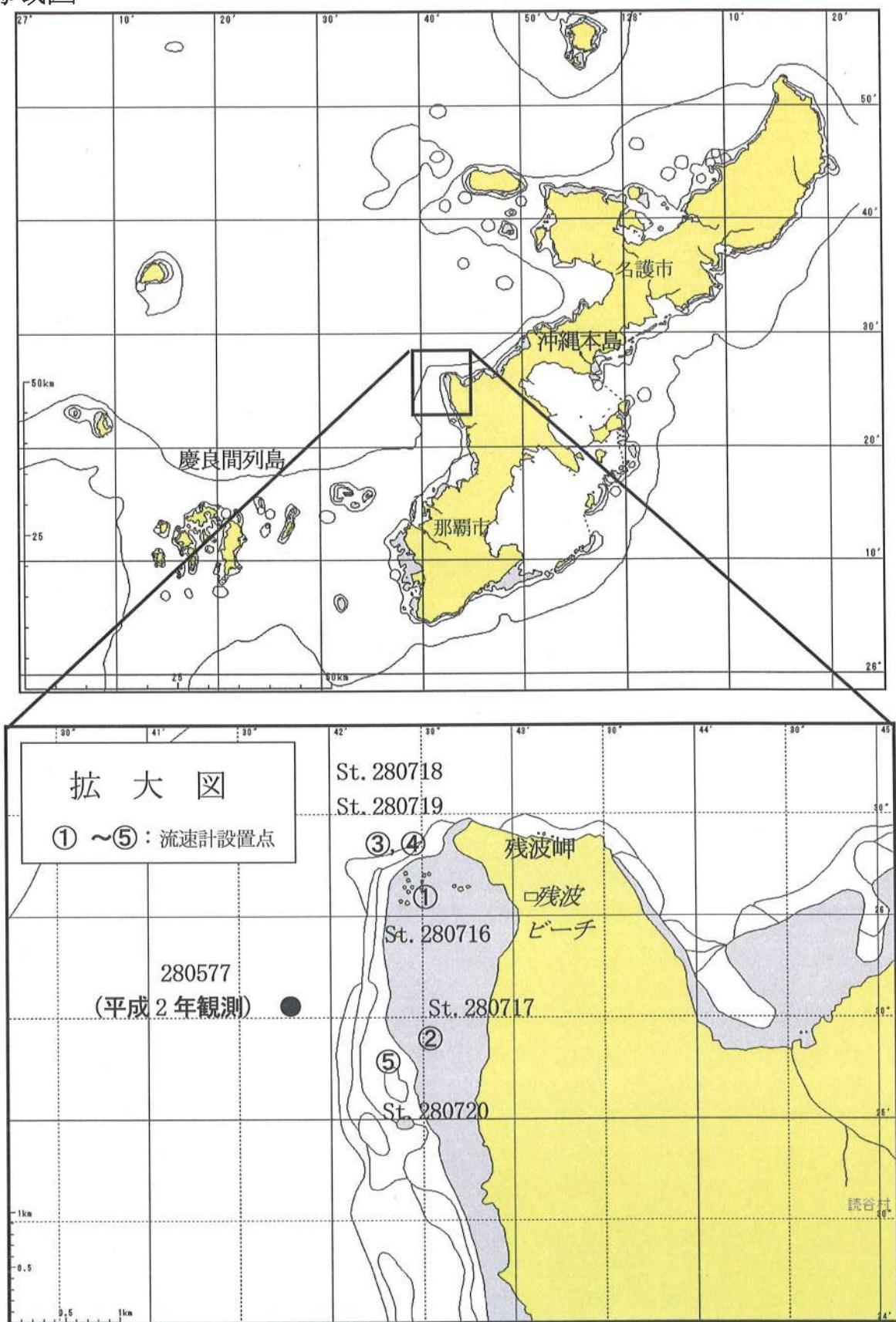
最後に、今回の潮流観測実施に際し、観測に協力していただいた地元関係者及び風向・風速データを利用させていただいた沖縄気象台及び沖縄残波ロイヤルホテルに対して感謝の意を表します。

図索引

- 第 1 図 観測海域図
第 2- 1 図 流速計設置要領図
第 2- 2 図 漂流ブイ概要
第 3 図 最大流況図(観測値)
第 4- 1 図 気象及び流速(散布図及び StickDiagram)
第 4- 2 図 波浪及び流速(散布図及び StickDiagram)
第 4- 3 図 リーフ内外の水位差及び流速・波浪・気象の StickDiagram
第 5 図 水温及び流速
第 6- 1 図 測点 280716 Stick Diagram , Running Mean(25hours) , N-comp , E-comp
第 6- 2 図 測点 280717 Stick Diagram , Running Mean(25hours) , N-comp , E-comp
第 6- 3 図 測点 280718 Stick Diagram Layer 1, 3, 5, 10m
第 6- 4 図 測点 280718 Running Mean(25hours) Layer 1, 3, 5, 10m
第 6- 5 図 測点 280718 N-comp Layer 1, 3, 5, 10m
第 6- 6 図 測点 280718 E-comp Layer 1, 3, 5, 10m
第 6- 7 図 測点 280720 Stick Diagram , Running Mean(25hours) , N-comp , E-comp
第 6- 8 図 測点 280716、280717、280718 Temperature Data
第 6- 9 図 測点 280719、280720 Temperature Data
第 7- 1 図 測点 280716、280717、280720 Current Rose Diagram
第 7- 2 図 測点 280718 Current Rose Diagram Layer 1, 3, 5, 10m
第 8 図 気象データ (StickDiagram 及び Current Rose Diagram : 安次嶺)
第 9 図 恒流図
第 10 図 最大流況図 $M_1+M_2+M_4$ (日周潮+半日周潮+1/4 日周潮)
第 11- 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 11- 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 11- 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 12- 1 図～第 12- 4 図 ADCP 観測
第 13- 1 図～第 13- 8 図 漂流ブイによる観測
第 1 表 気象データ
第 2- 1 表 潮流調和定数表 測点 280716～280718 (Layer 1m)
第 2- 2 表 潮流調和定数表 測点 280718 (3, 5, 10m)
第 2- 3 表 潮流調和定数表 測点 280720、参考 280718 (海面下 1m 相当に変換)

第1図

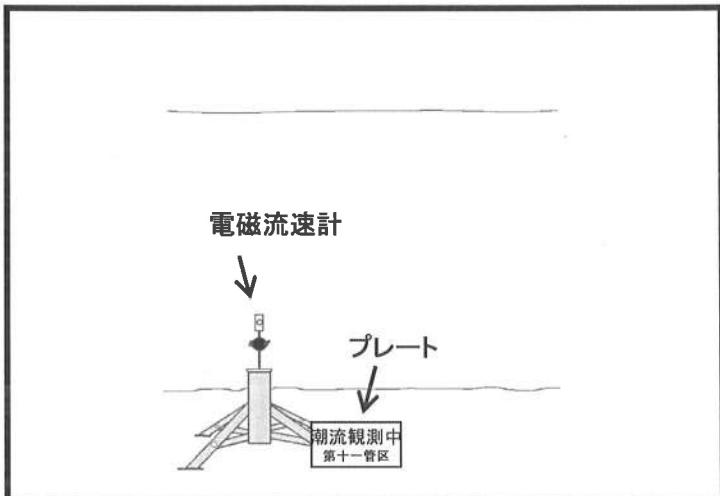
観測海域図



流速計設置要領図

第2-1図

測点：280716, 280717 ACM-8M

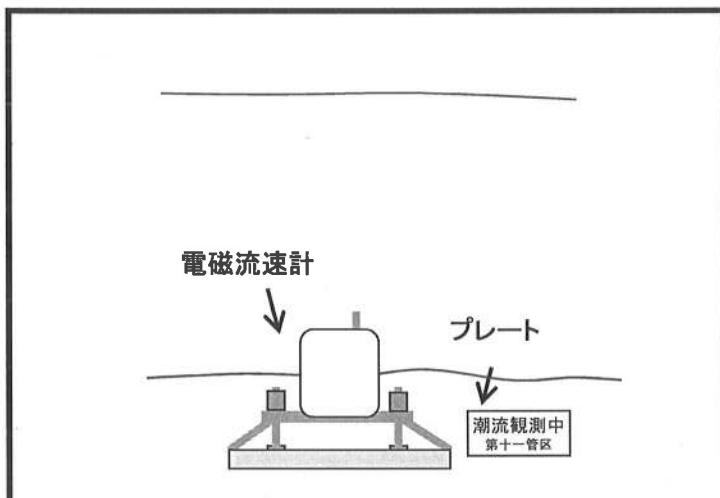


ACM-8M 及び
Wave Hunterの概要

【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

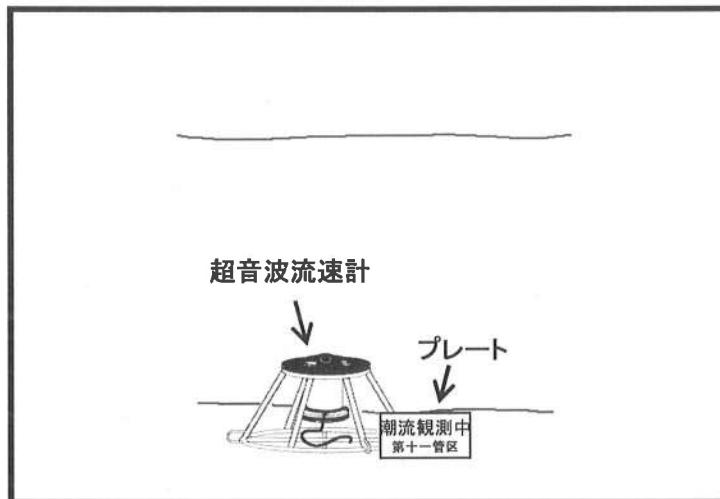
測点：280719, 280720 Wave Hunter



【運用方法】

水深が浅いリーフ内の観測や、波浪観測に運用

測点：280718 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

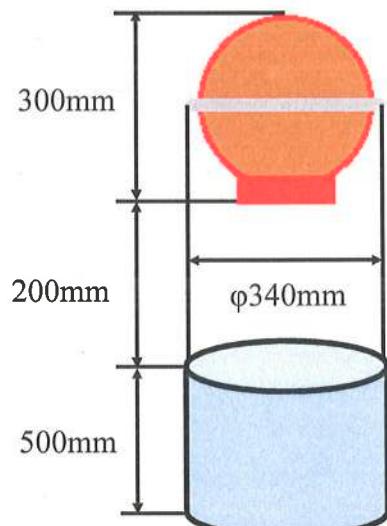
【運用方法】

水深があるリーフギャップ付近の観測に運用

漂流ブイ観測概要図

第2-2図

<外形図>



<仕様>

フロート径: 約300mm

重量: 約6kg

全浮力: 約12kg

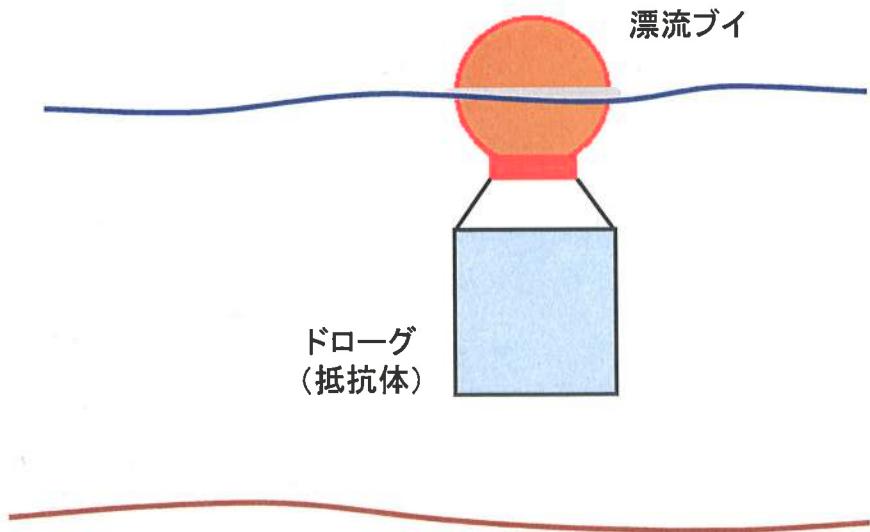
送信間隔: 1秒

最大測定時間: 8時間

精度: 最大±2m

ドローグ(抵抗体): 円筒バケツ型

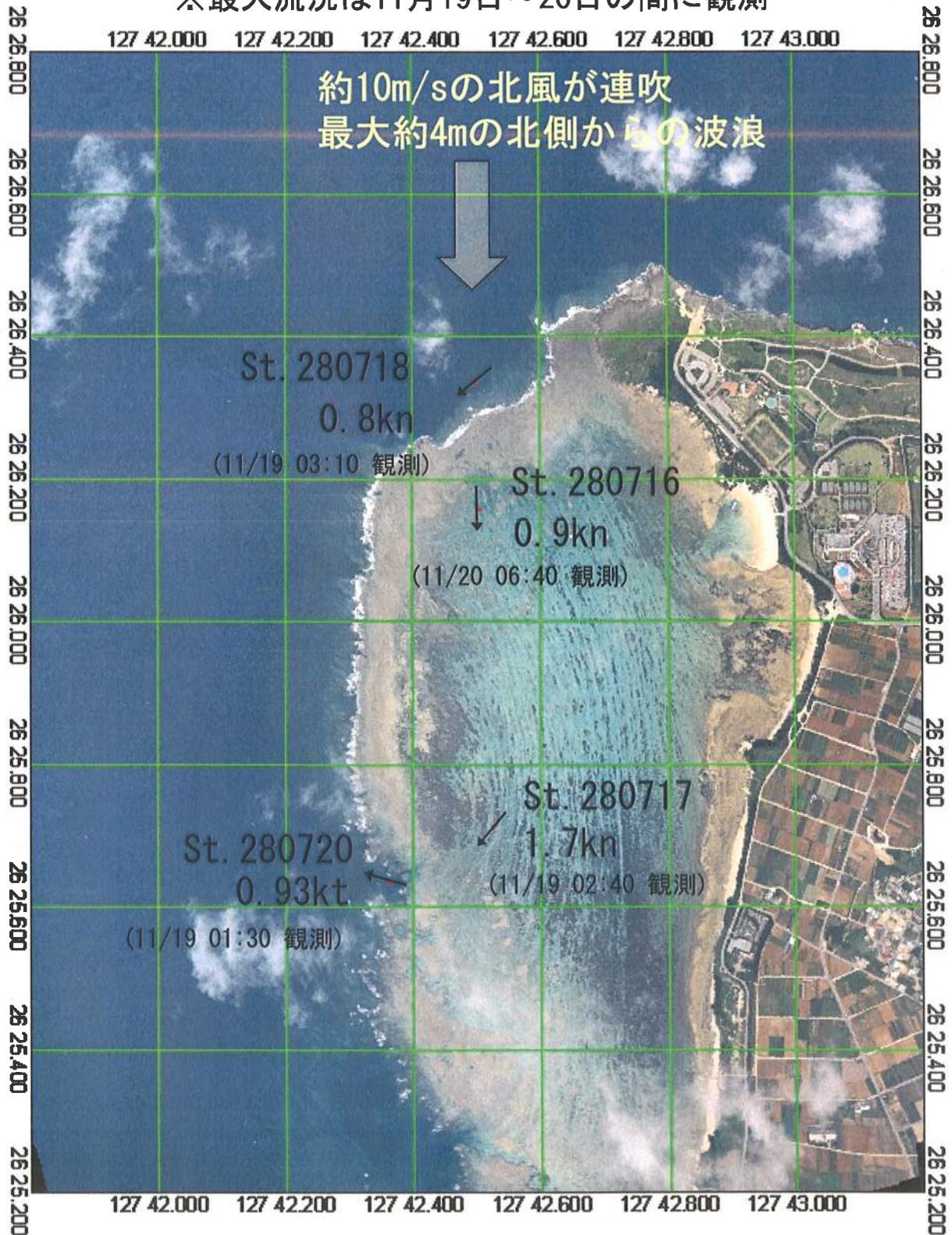
<観測イメージ>



最大流況図(実測値)

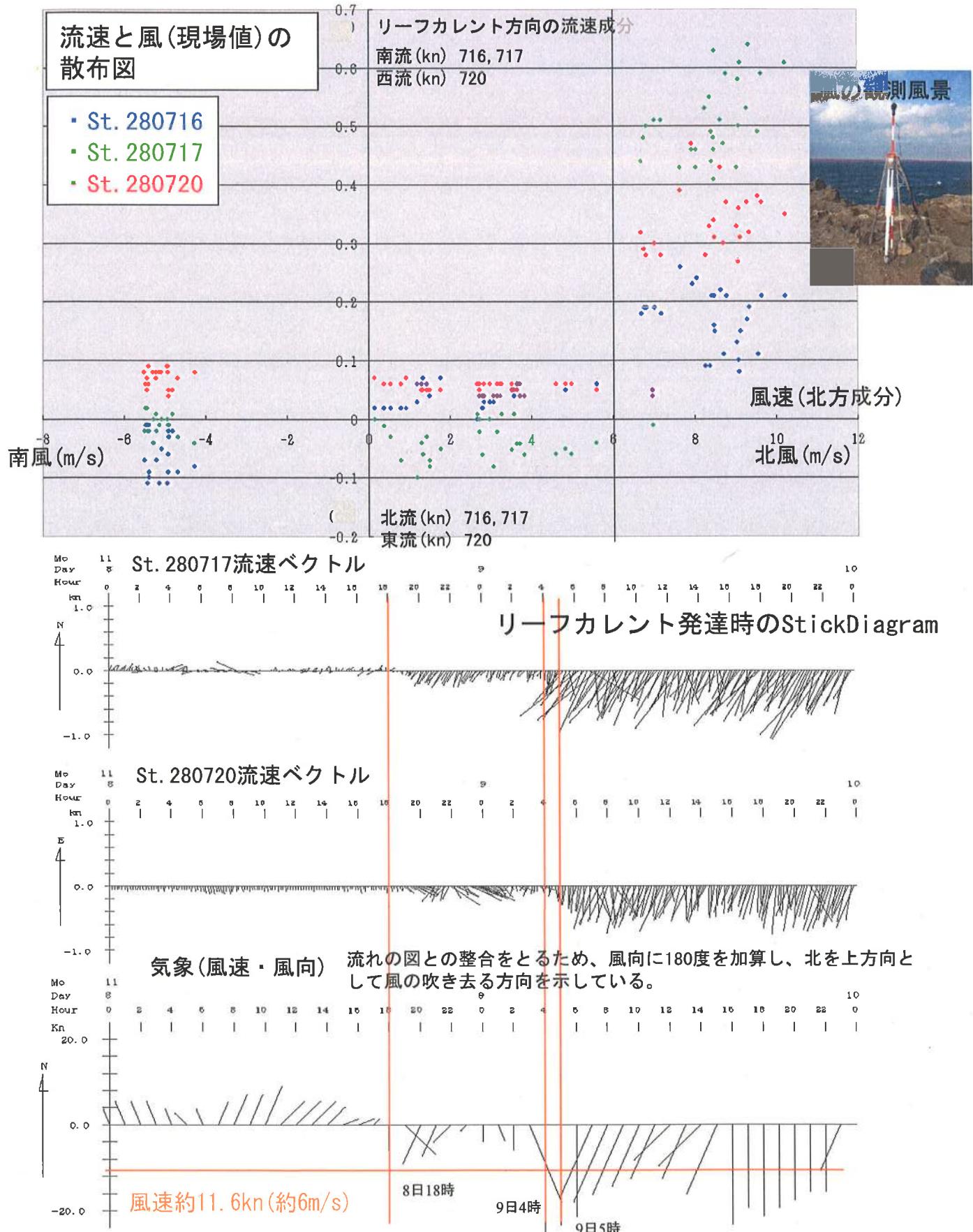
第3図

※最大流況は11月19日～20日の間に観測



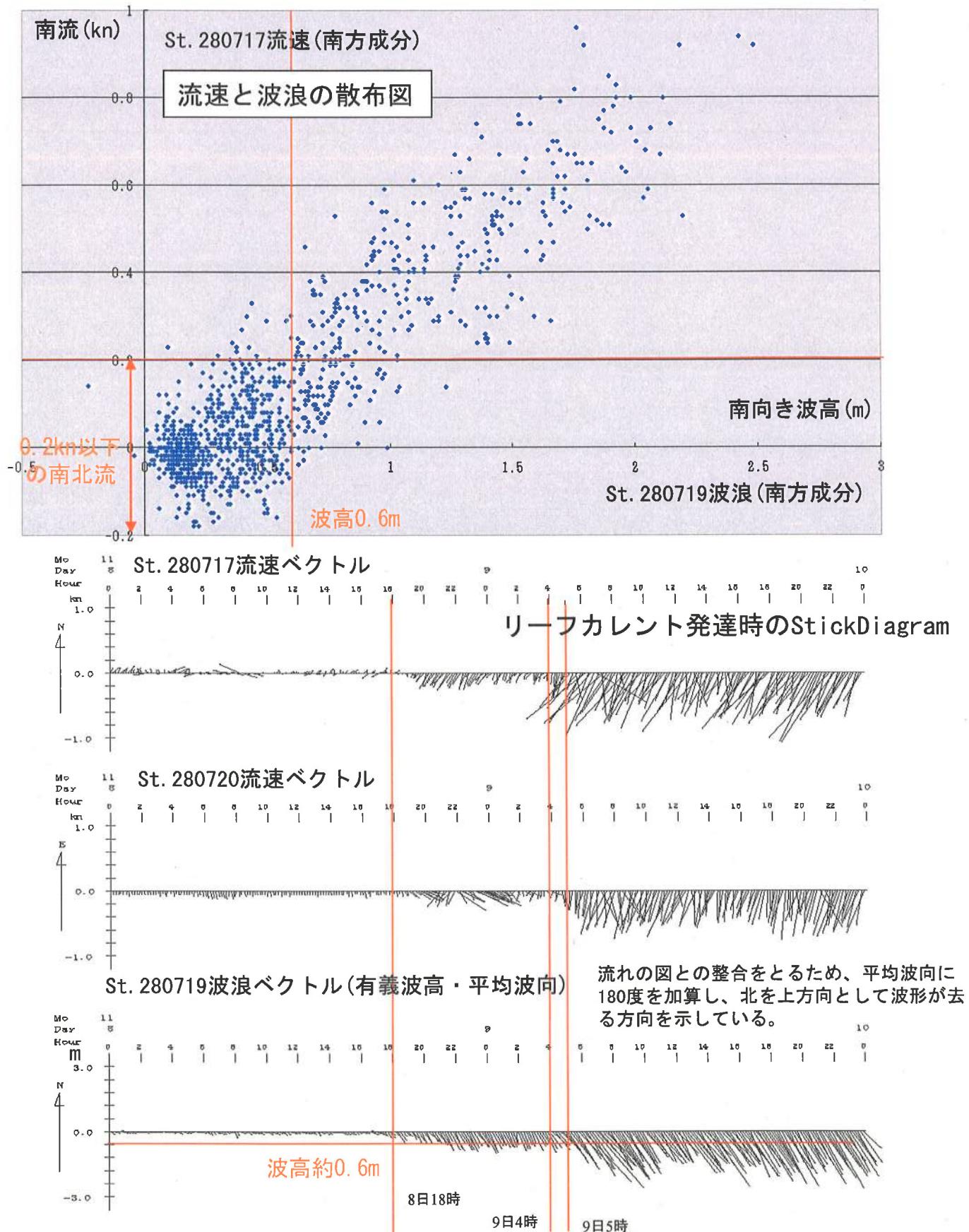
第4-1図

気象及び流速(散布図及びStickDiagram)



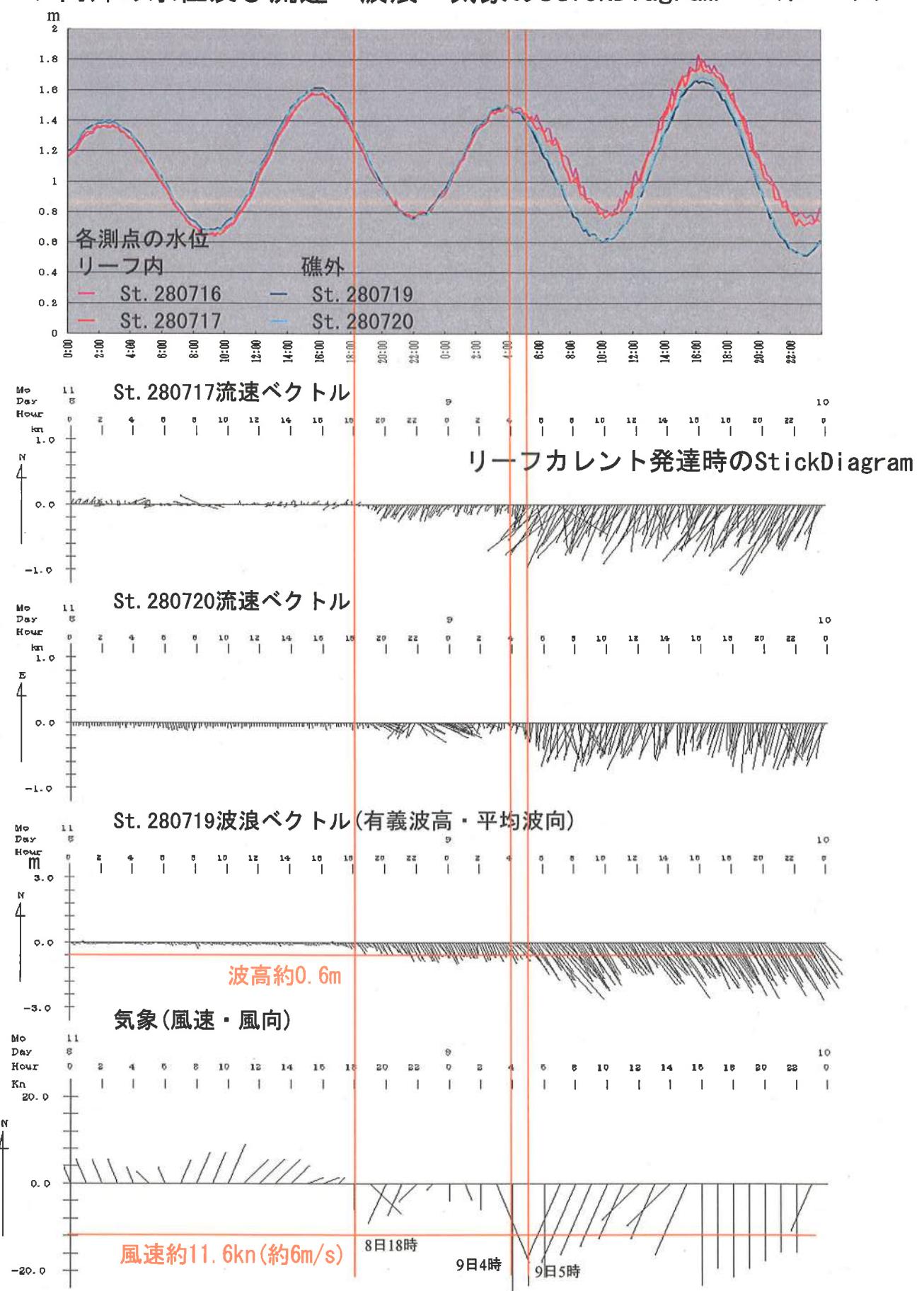
第4-2図

波浪及び流速(散布図及びStickDiagram)



リーフ内外の水位及び流速・波浪・気象のStickDiagram

第4-3図

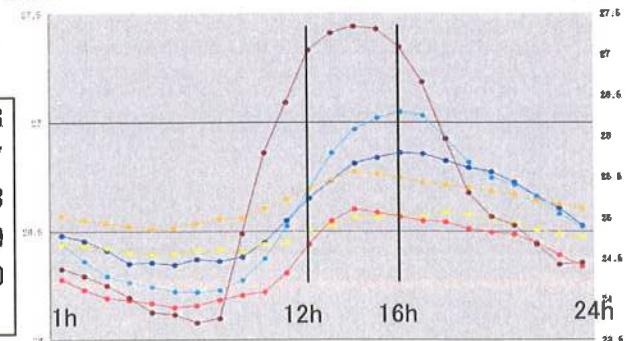


第5図
水温及び流速

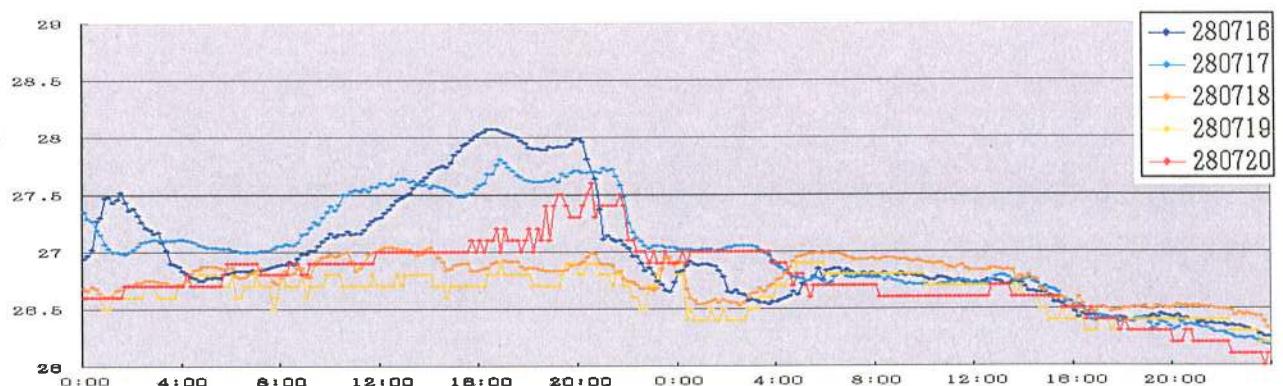
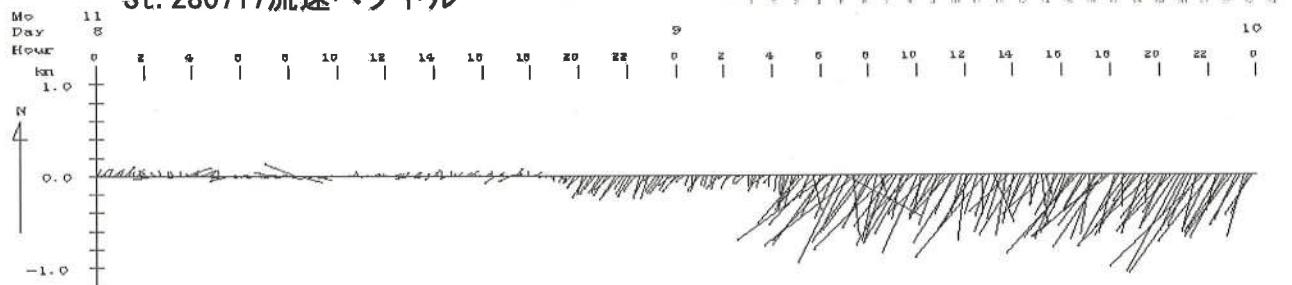
観測期間中における
毎正時の平均水温

- 280716
- 280717
- 280718
- 280719
- 280720
- 気温

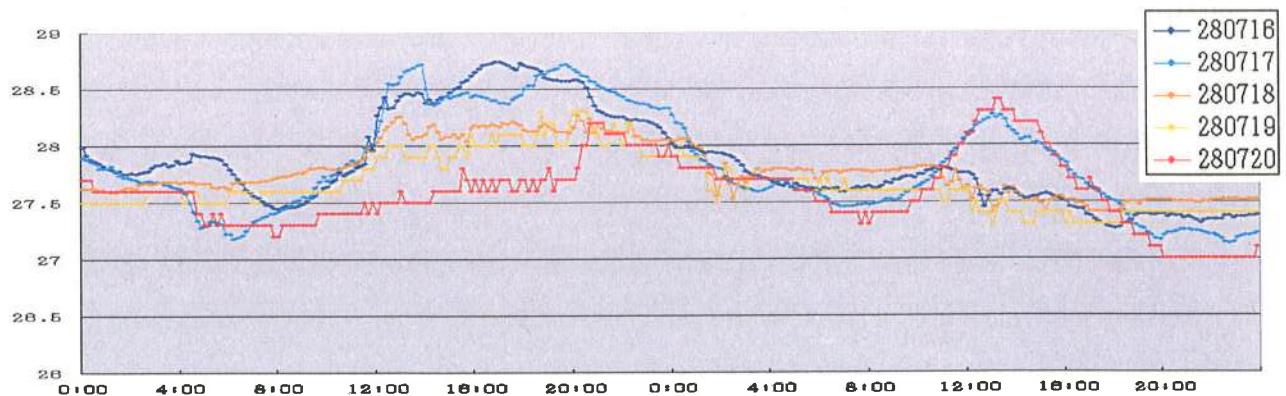
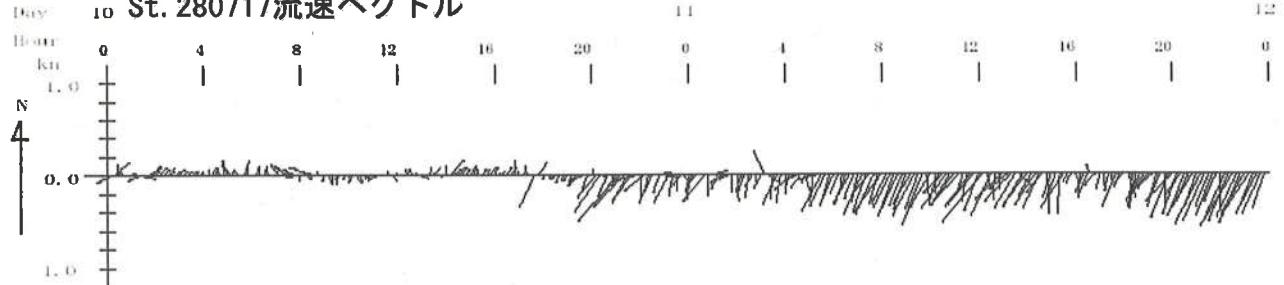
水温

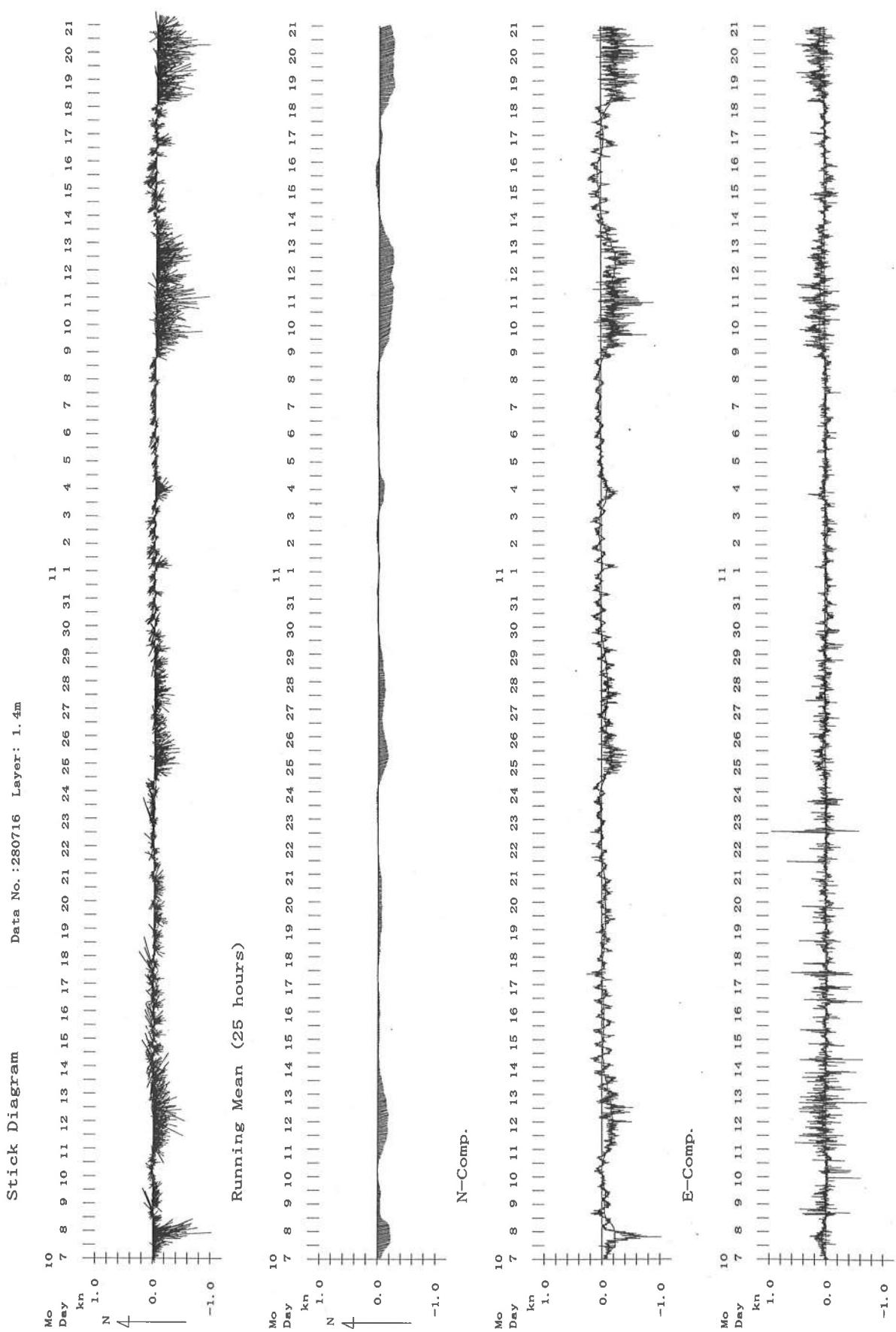


St. 280717流速ベクトル



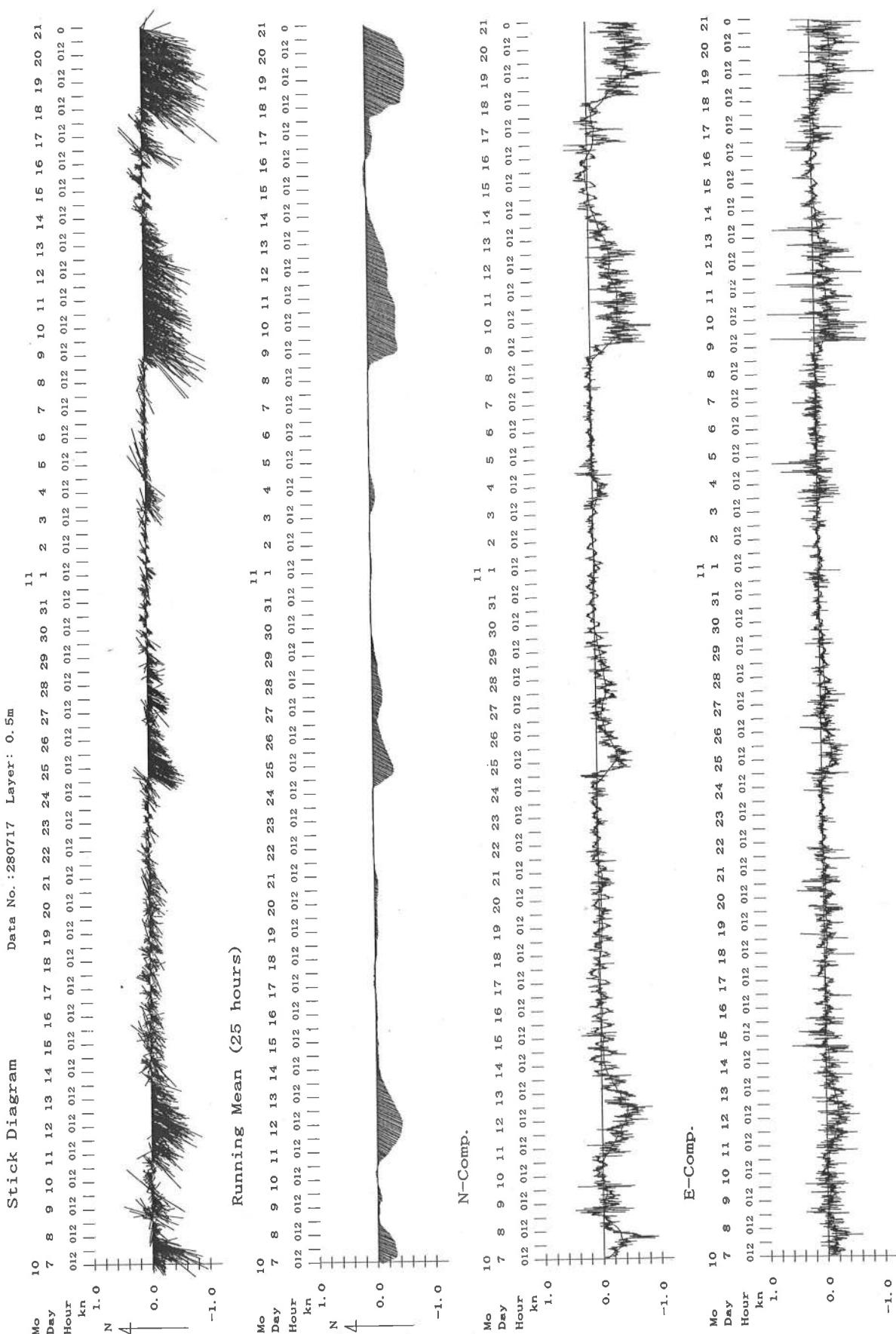
St. 280717流速ベクトル



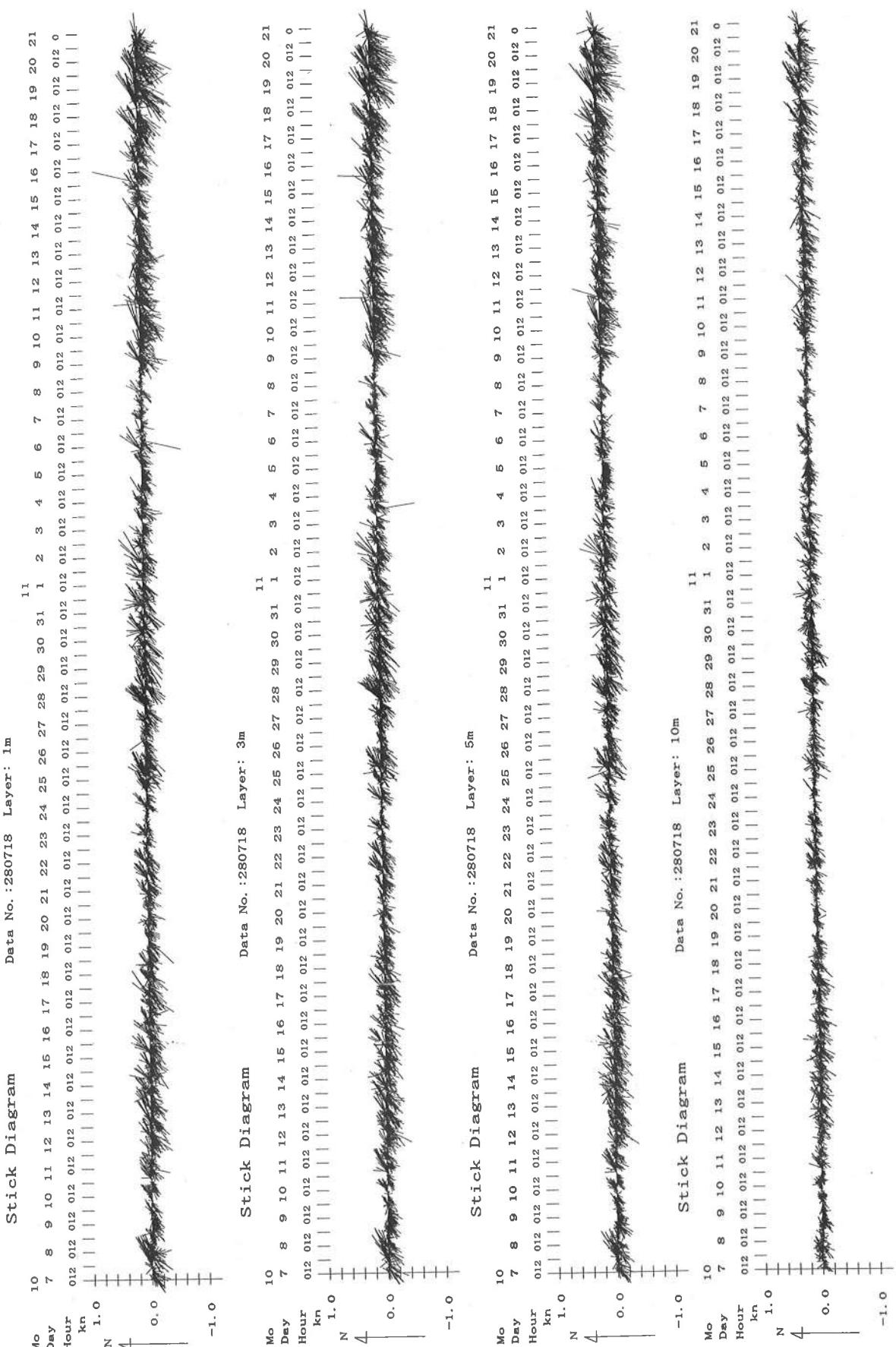


StickDiagram, Running Mean, N-Comp, E-Comp

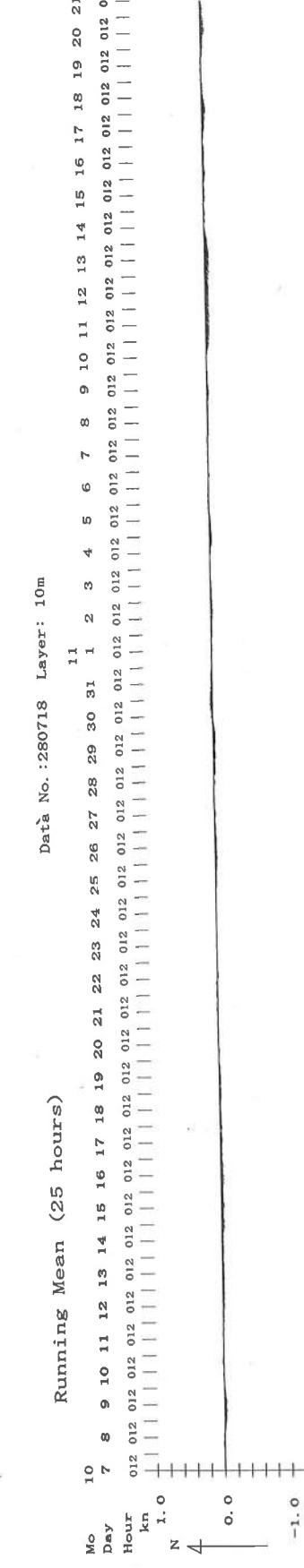
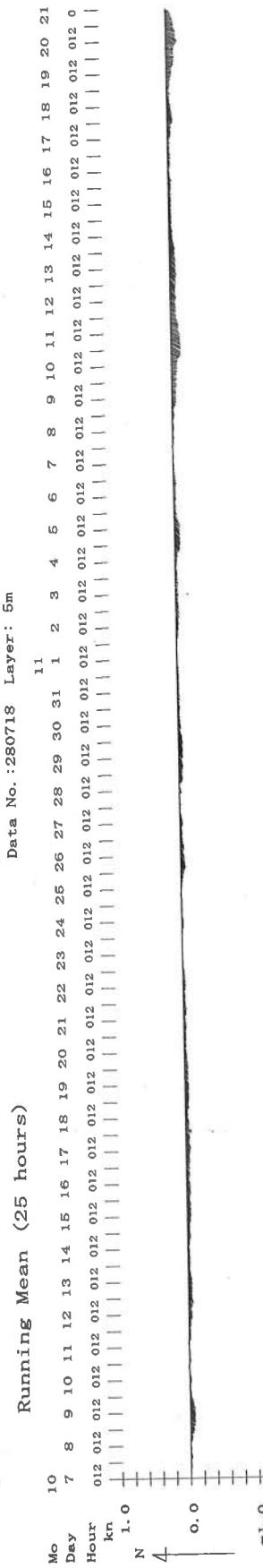
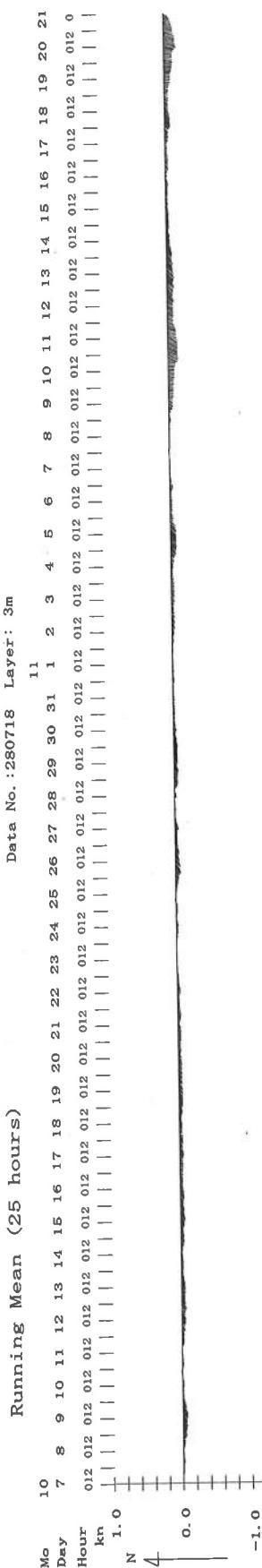
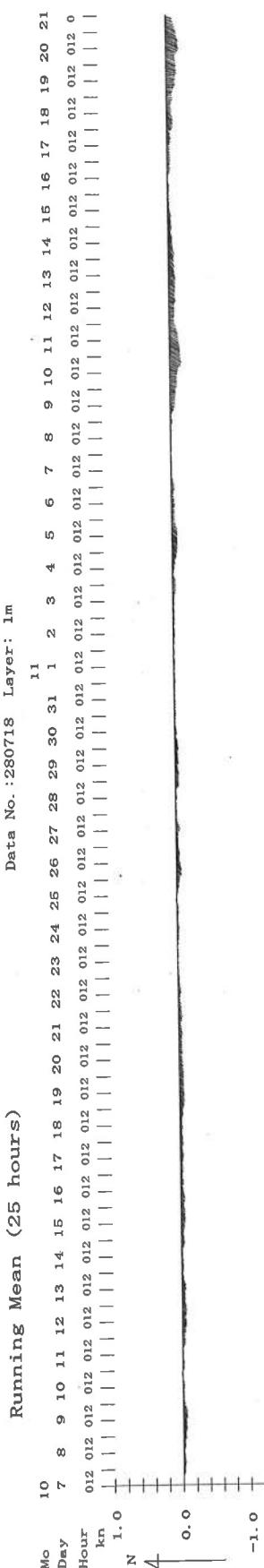
測点280717 第6-2図



StickDiagram

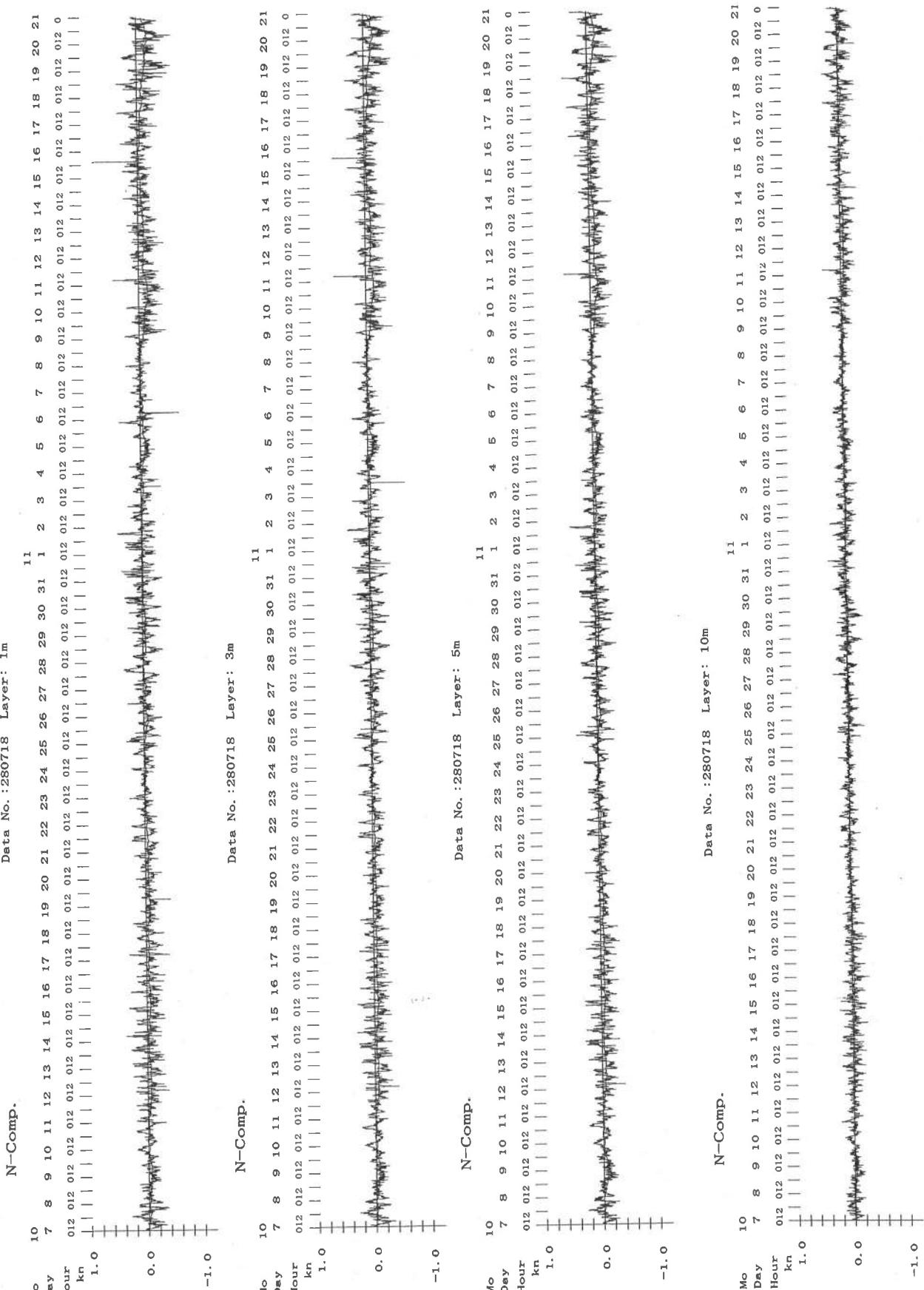


Running Mean

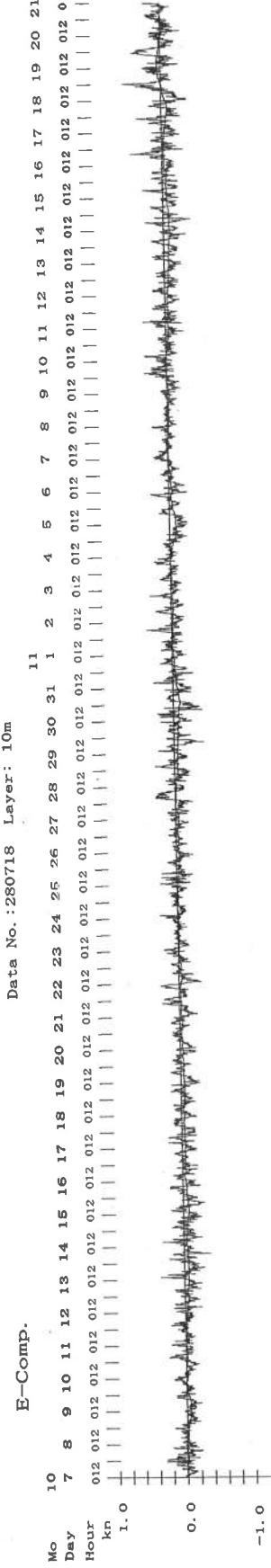
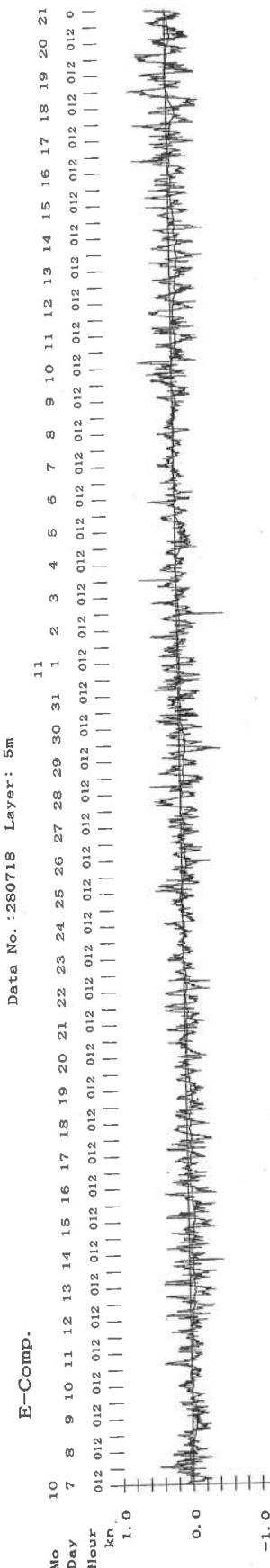
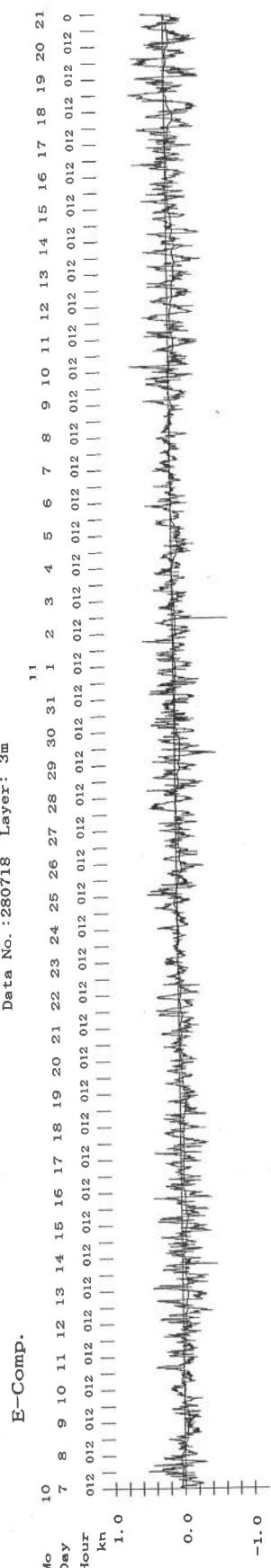
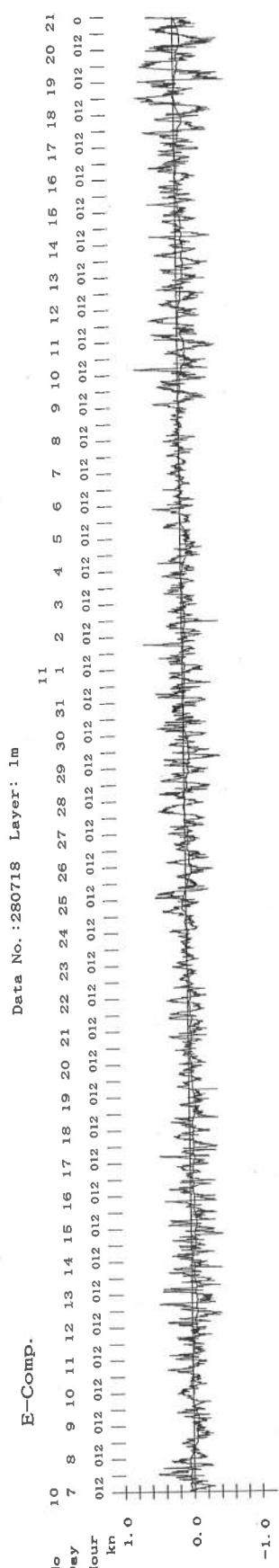


N-Comp

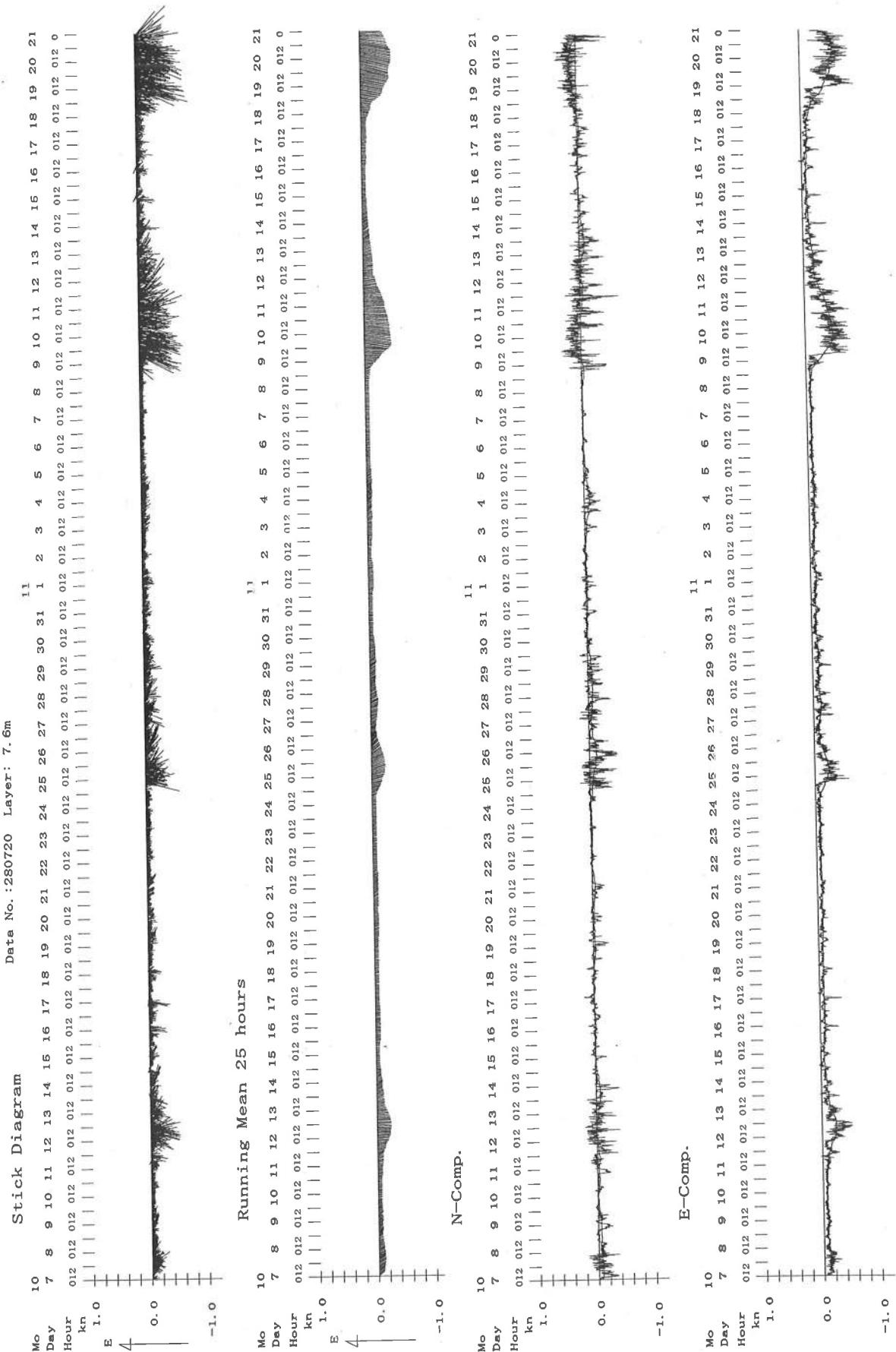
測点280718 第6-5図



E-Comp



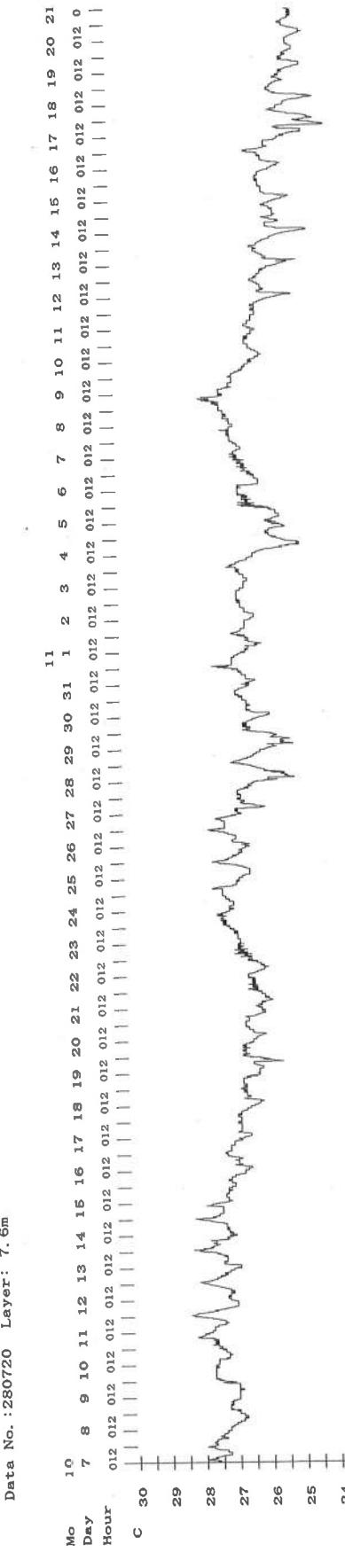
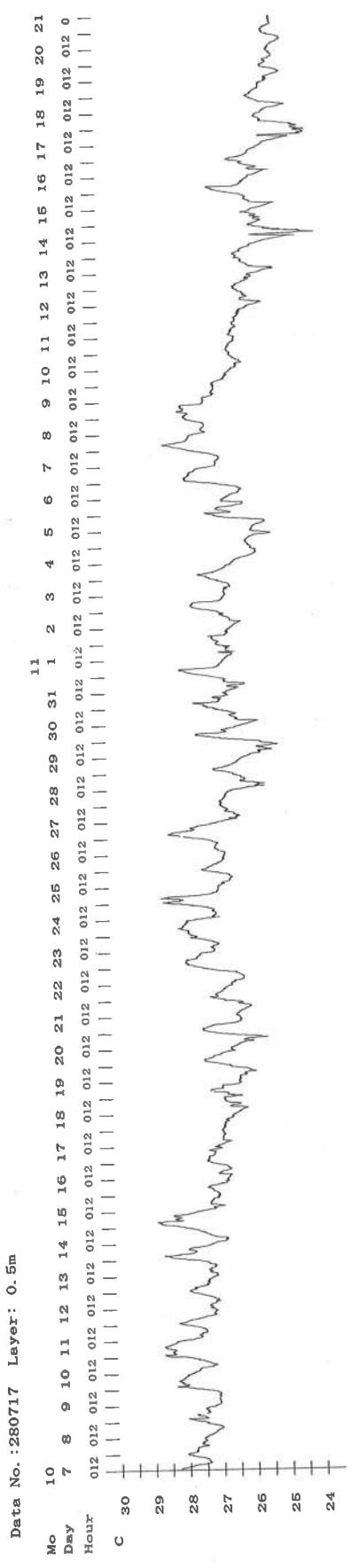
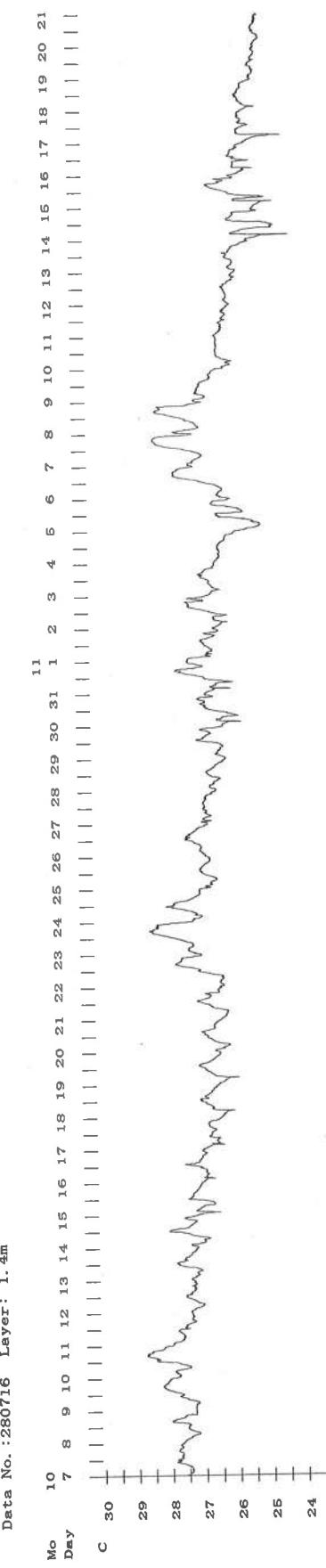
StickDiagram, Running Mean, N-Comp, E-Comp



Temperature Data

Temperature Data

測点280716, 280717, 280720 第6-8図

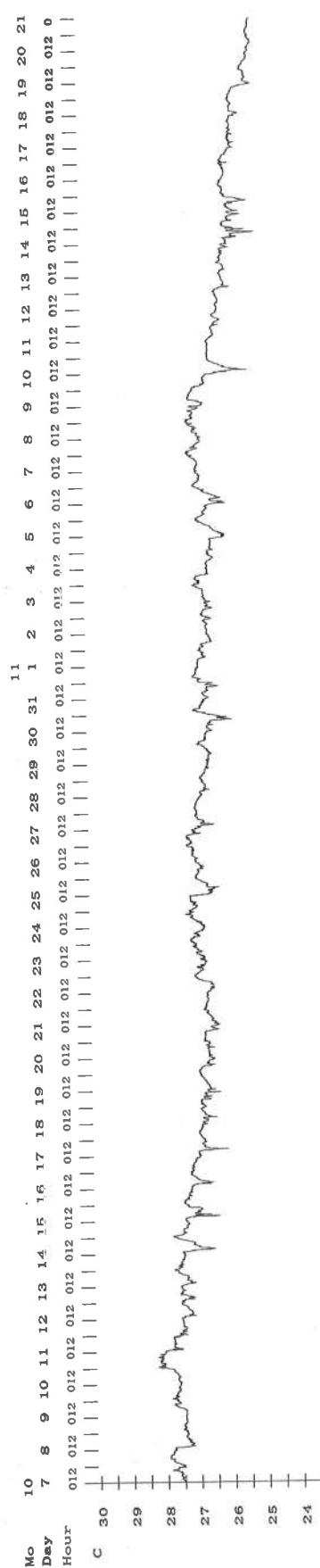


Temperature Data

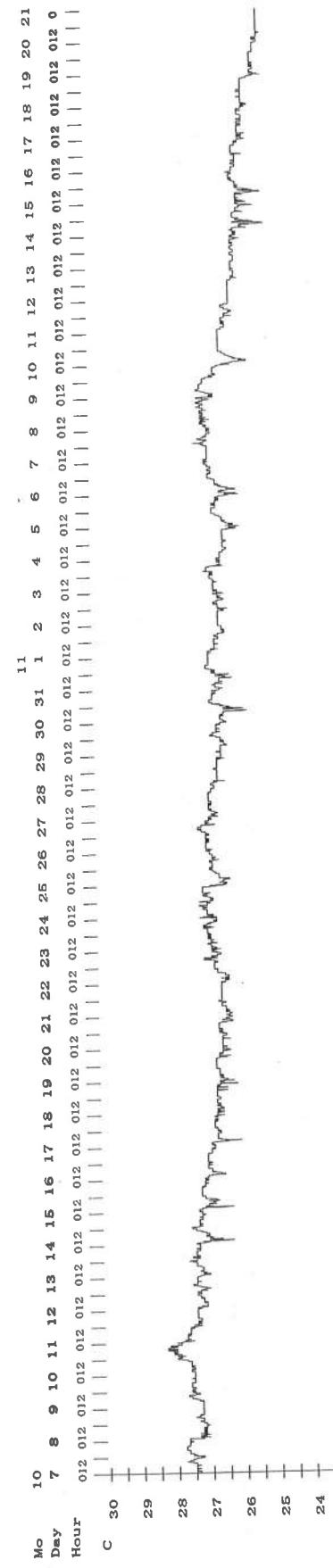
測点280718, 280719 第6-9図



Data No.: 280718 Layer: 10m

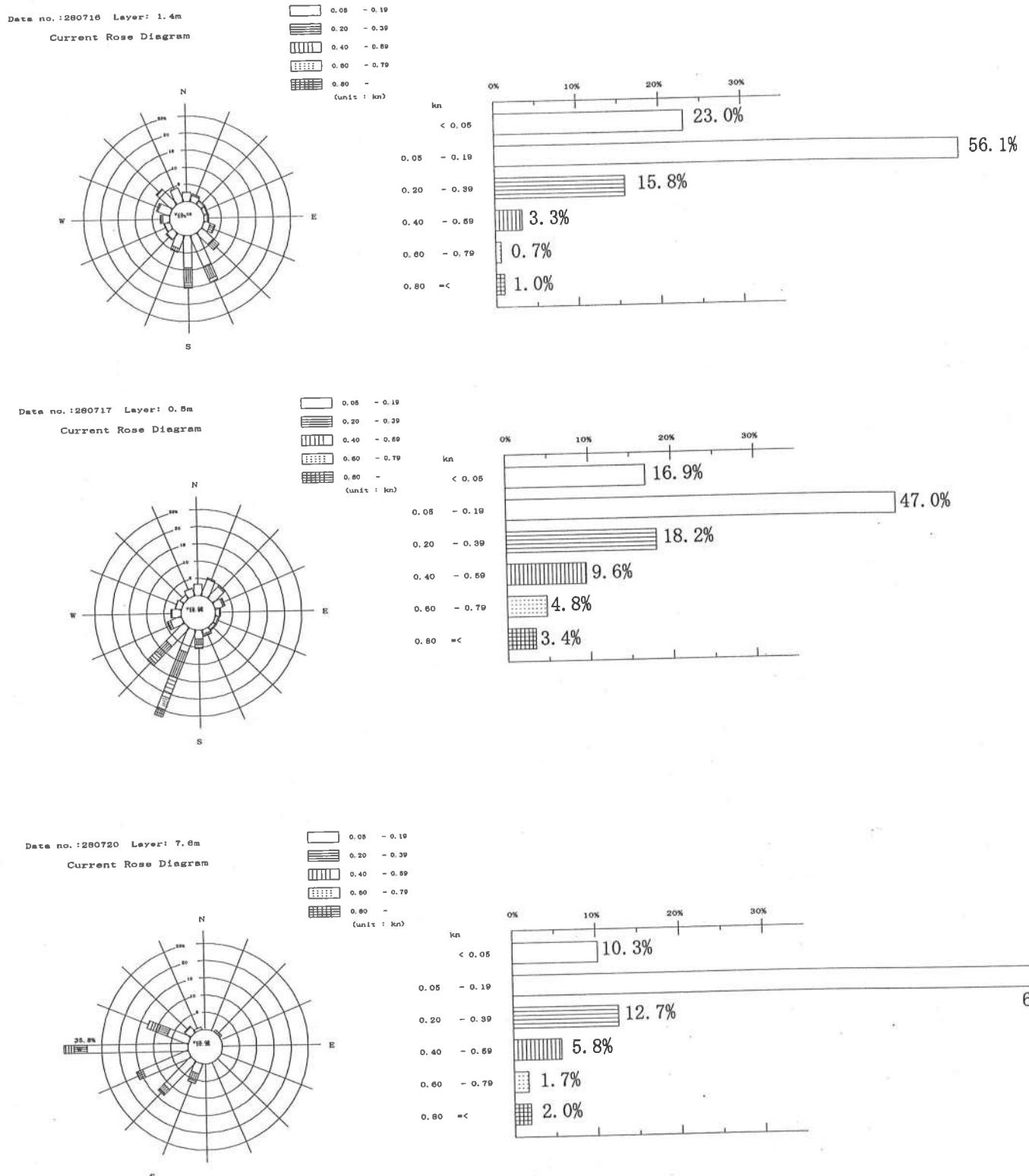


Data No.: 280719 Layer: 11m



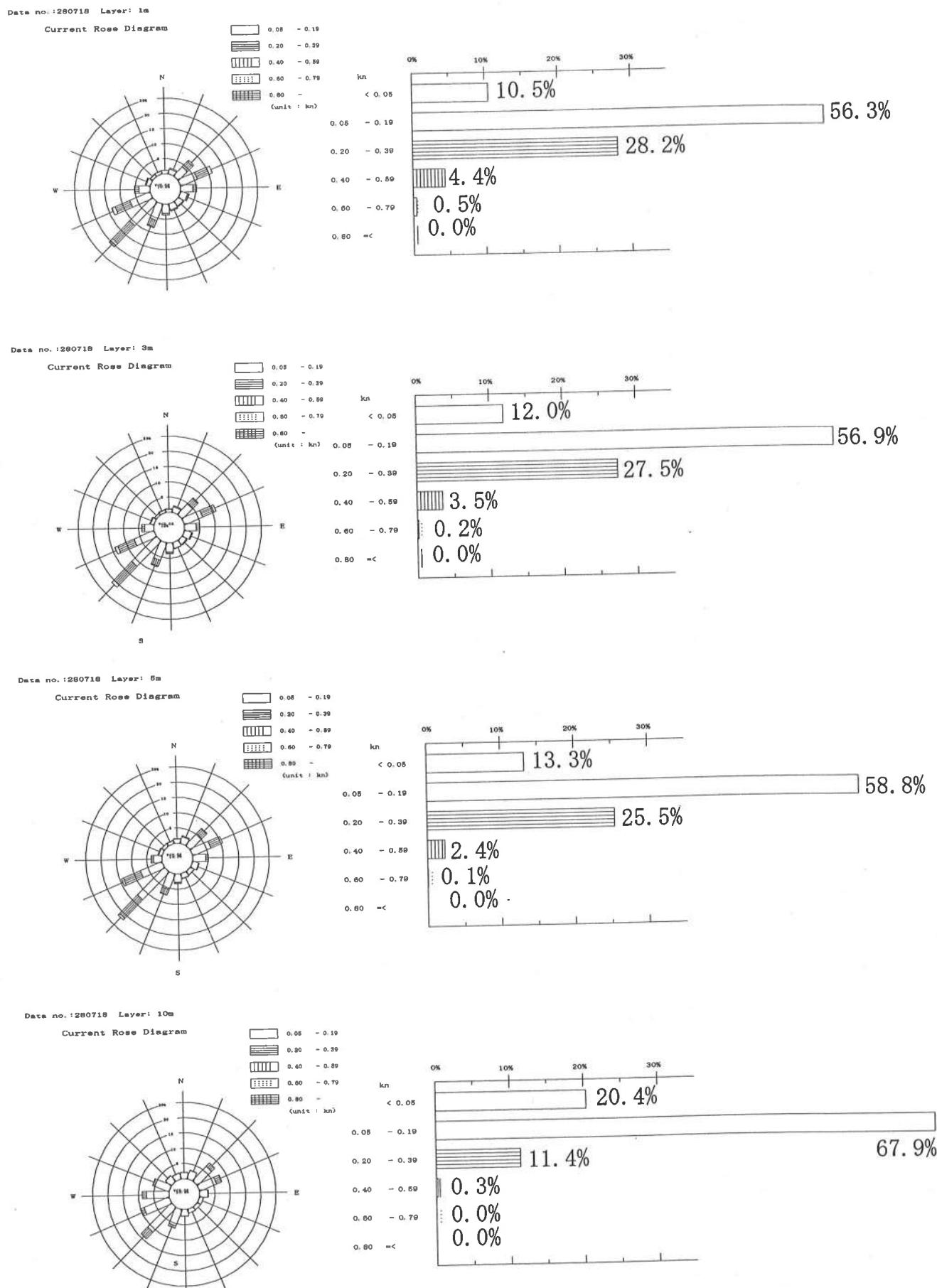
測点280716, 280717, 280720 第7-1図

Current Rose Diagram (流向・流速別頻度分布図)



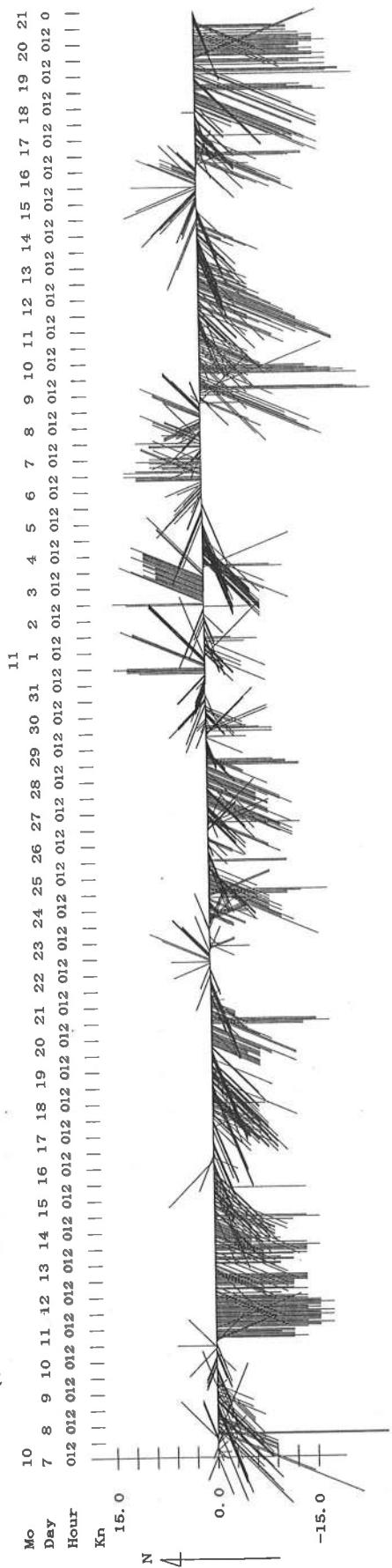
測点280718 第7-2図

Current Rose Diagram (流向・流速別頻度分布図)



Stick Diagram of Wind(ashimine)
(Observation, Dir. :+180)

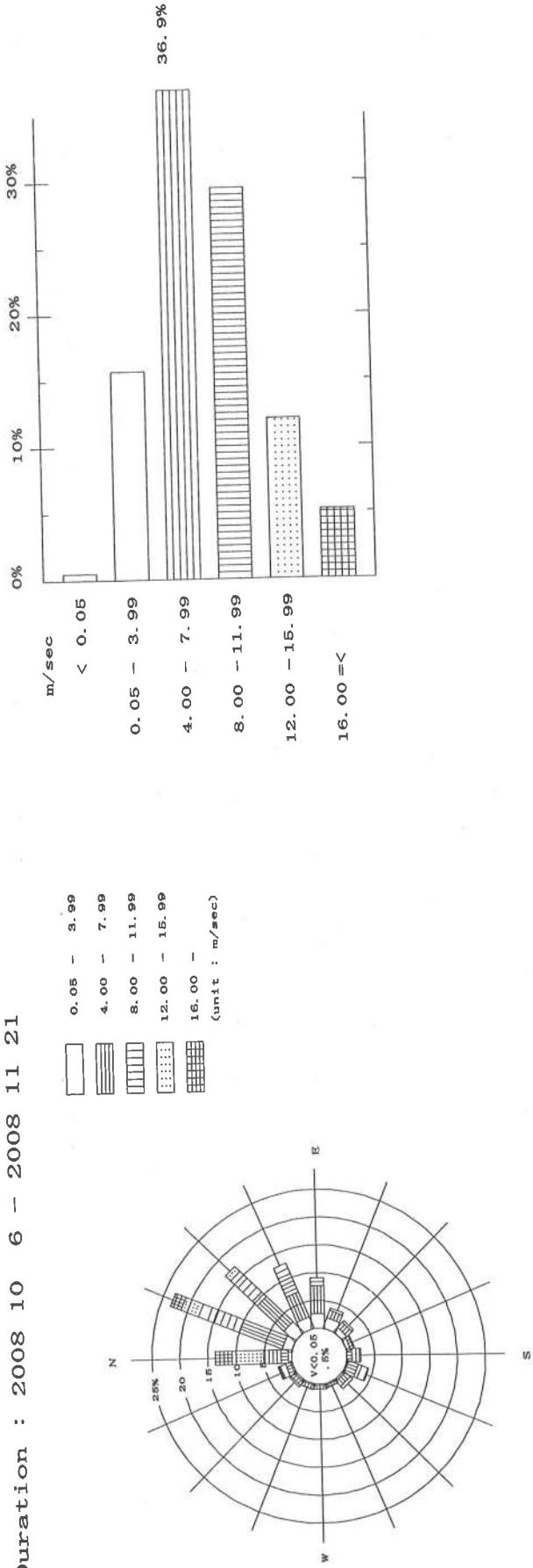
(Observation, Dir. : +180)



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。

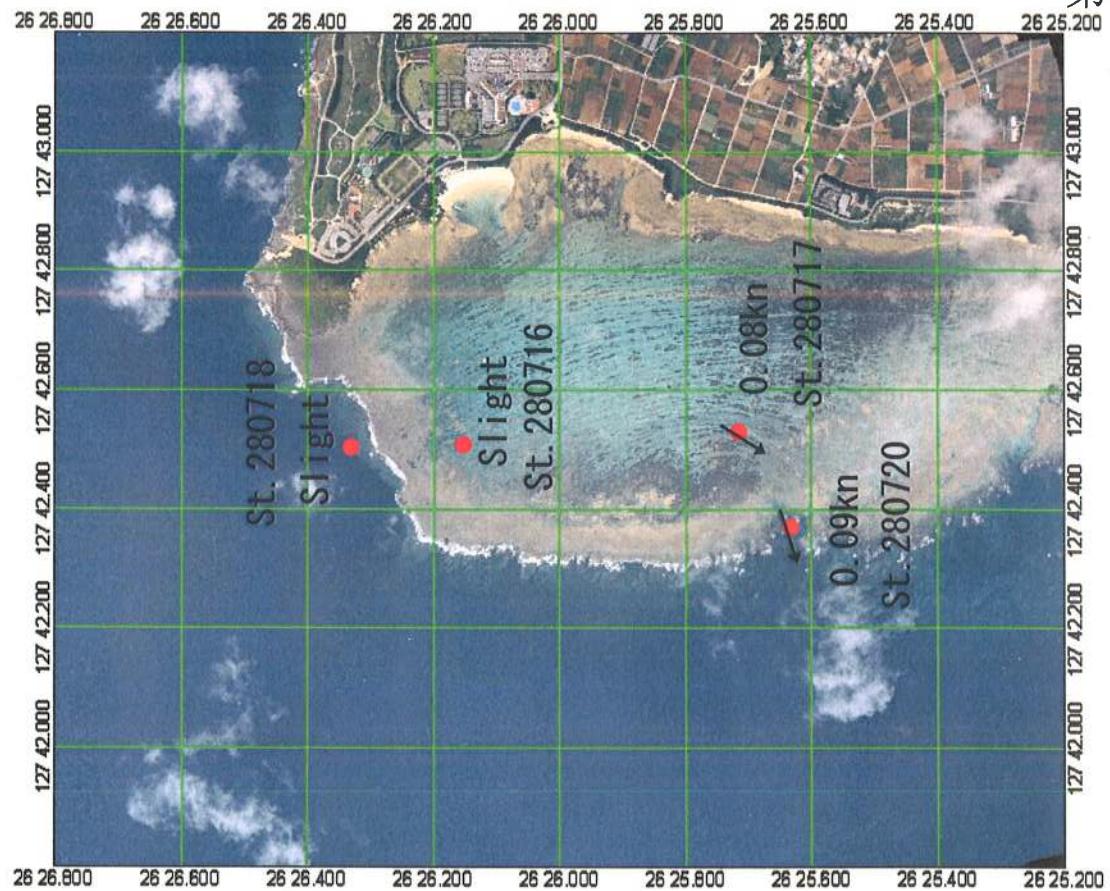
Current Rose Diagram(ashimine)

Place : ashimine
Duration : 2008 10 6 - 2008 11 21



第9図

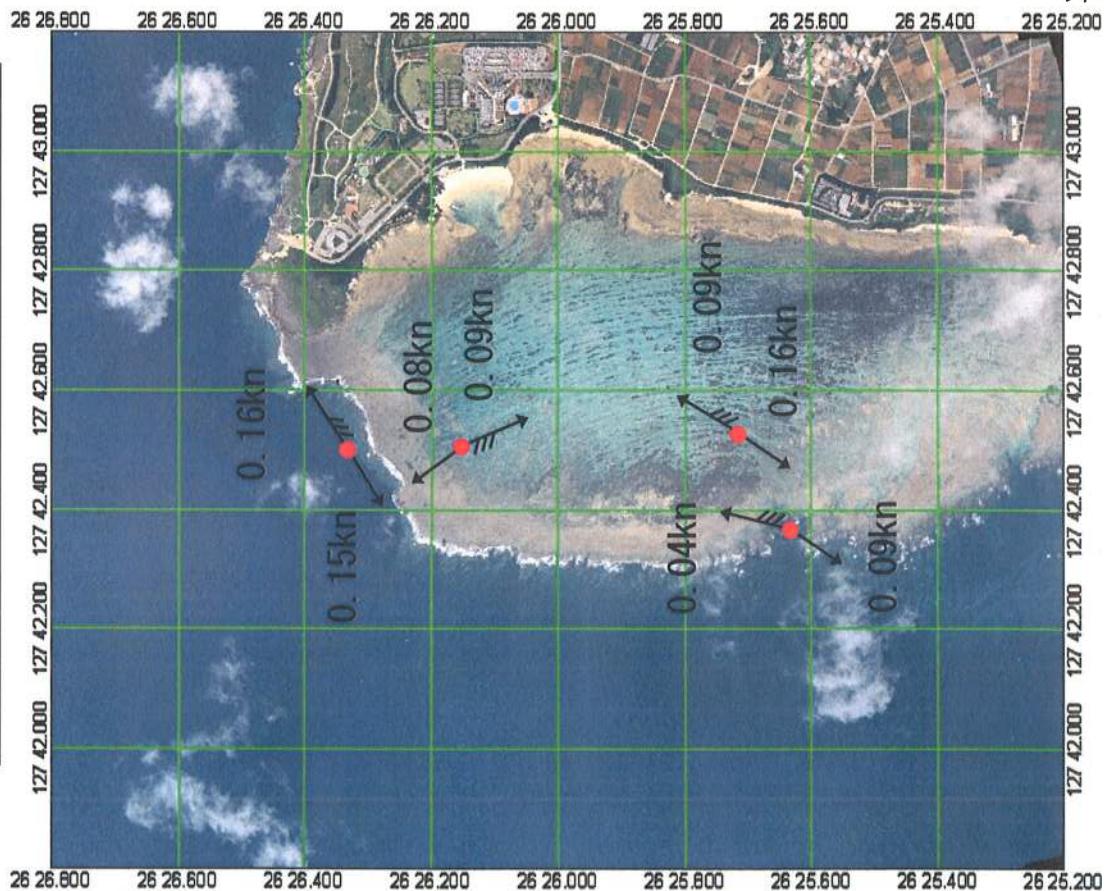
平均流図



第10図

最大流況図

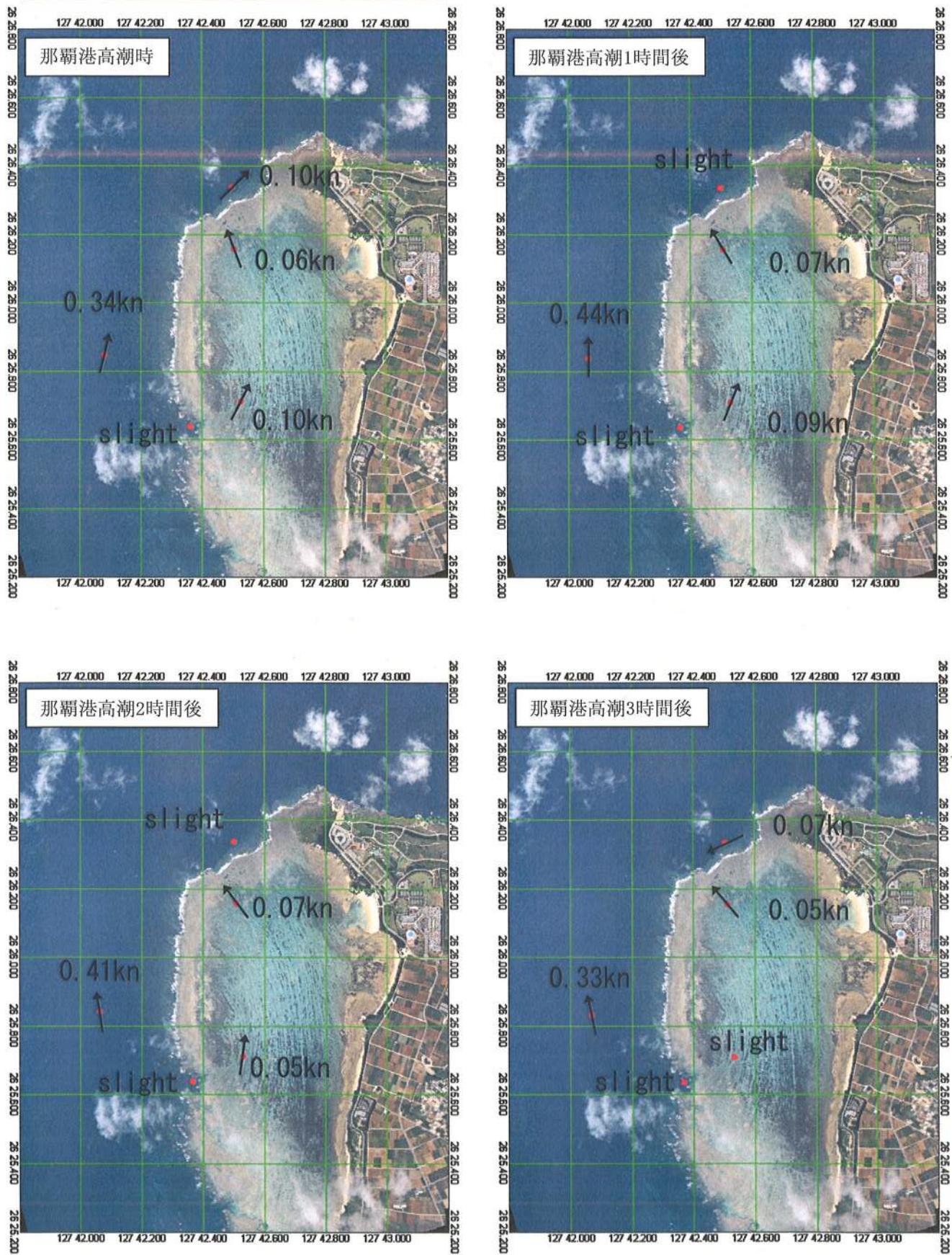
$M_1 + M_2 + M_4$: 日周潮+半日周潮+1/4日周潮
 ↗ : 上げ潮 (kn)
 ↘ : 下げ潮 (kn)



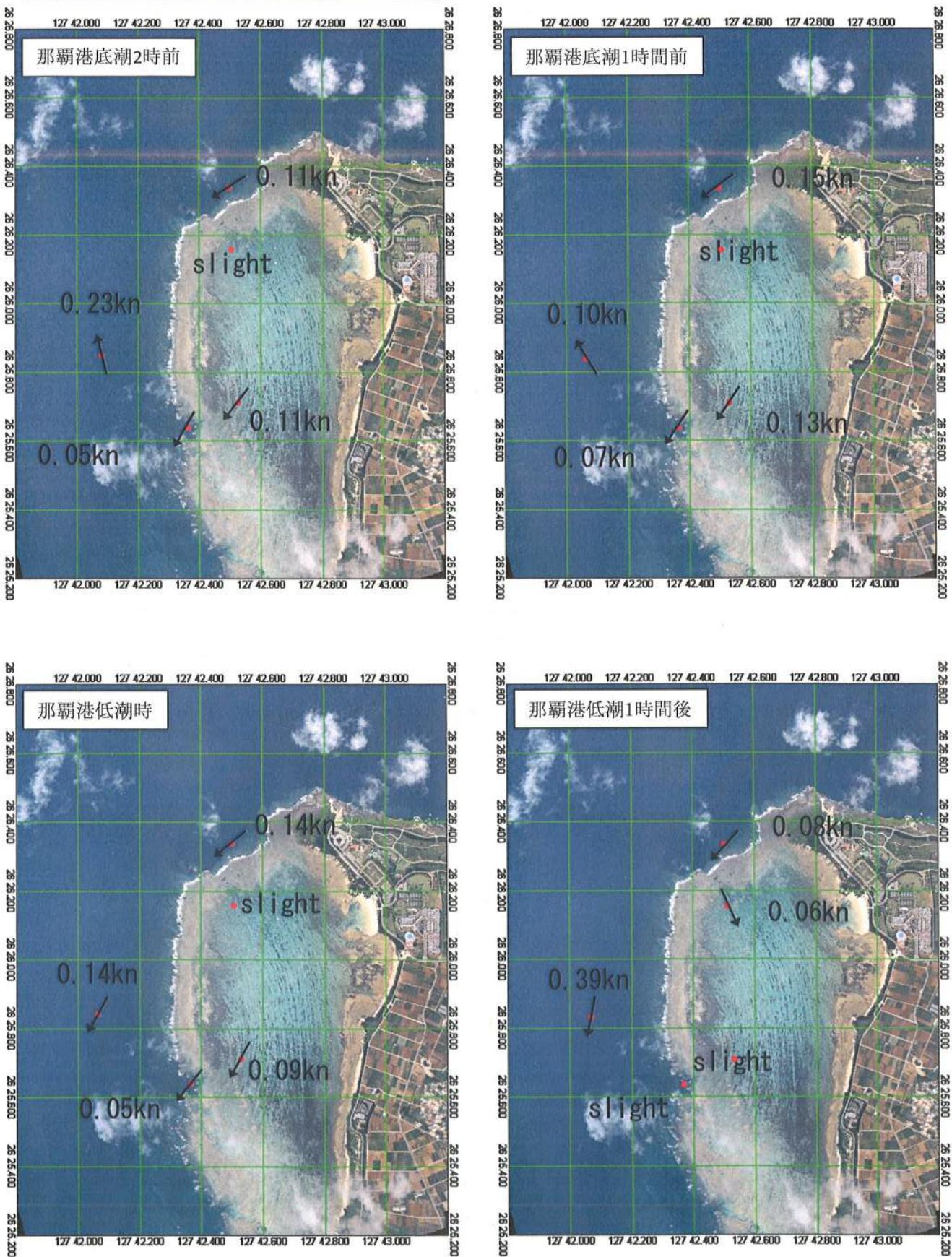
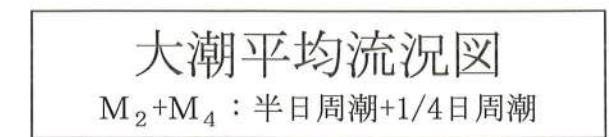
大潮平均流況図

$M_2 + M_4$: 半日周潮+1/4日周潮

第11-1図



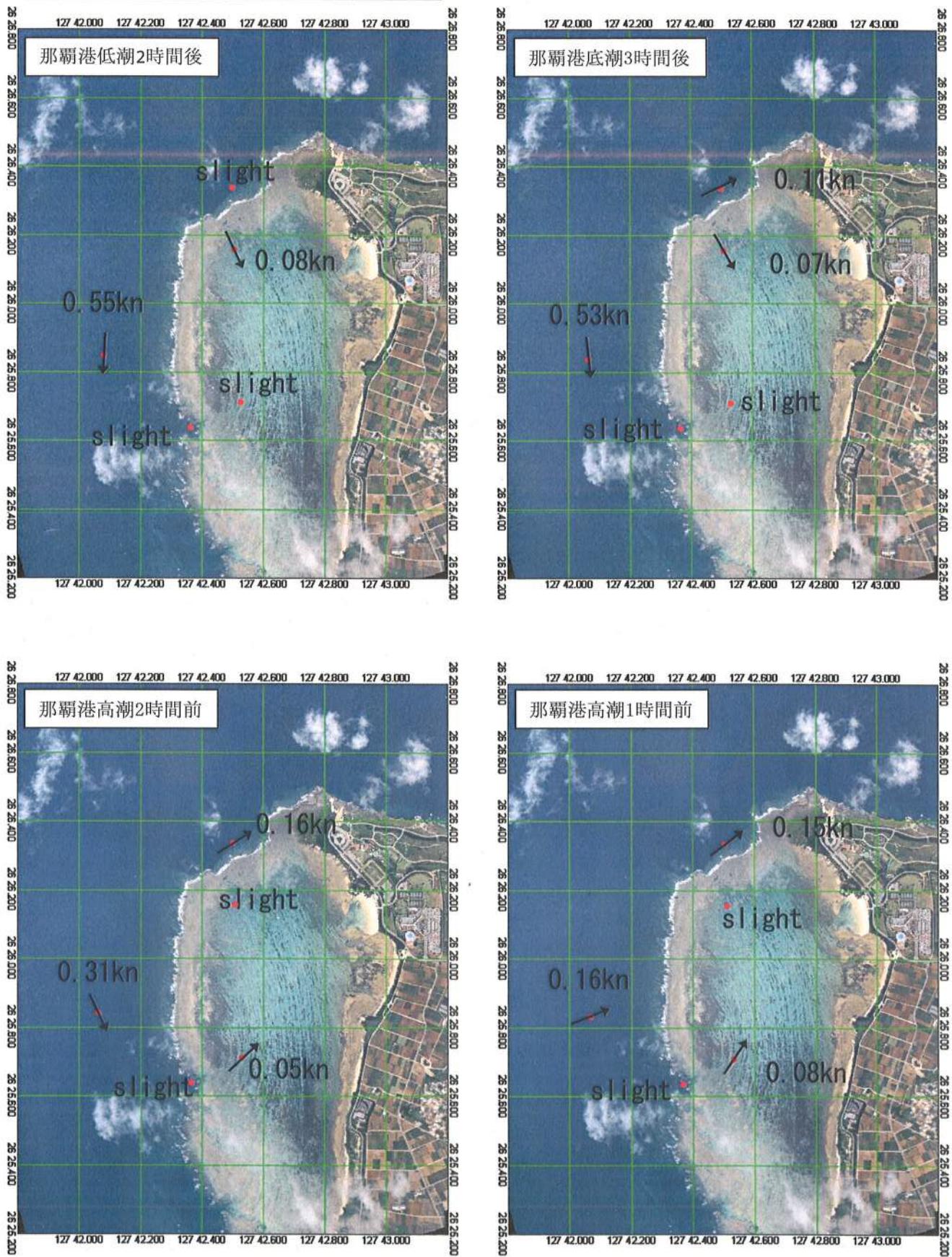
第11-2図



大潮平均流況図

$M_2 + M_4$: 半日周潮+1/4日周潮

第11-3図

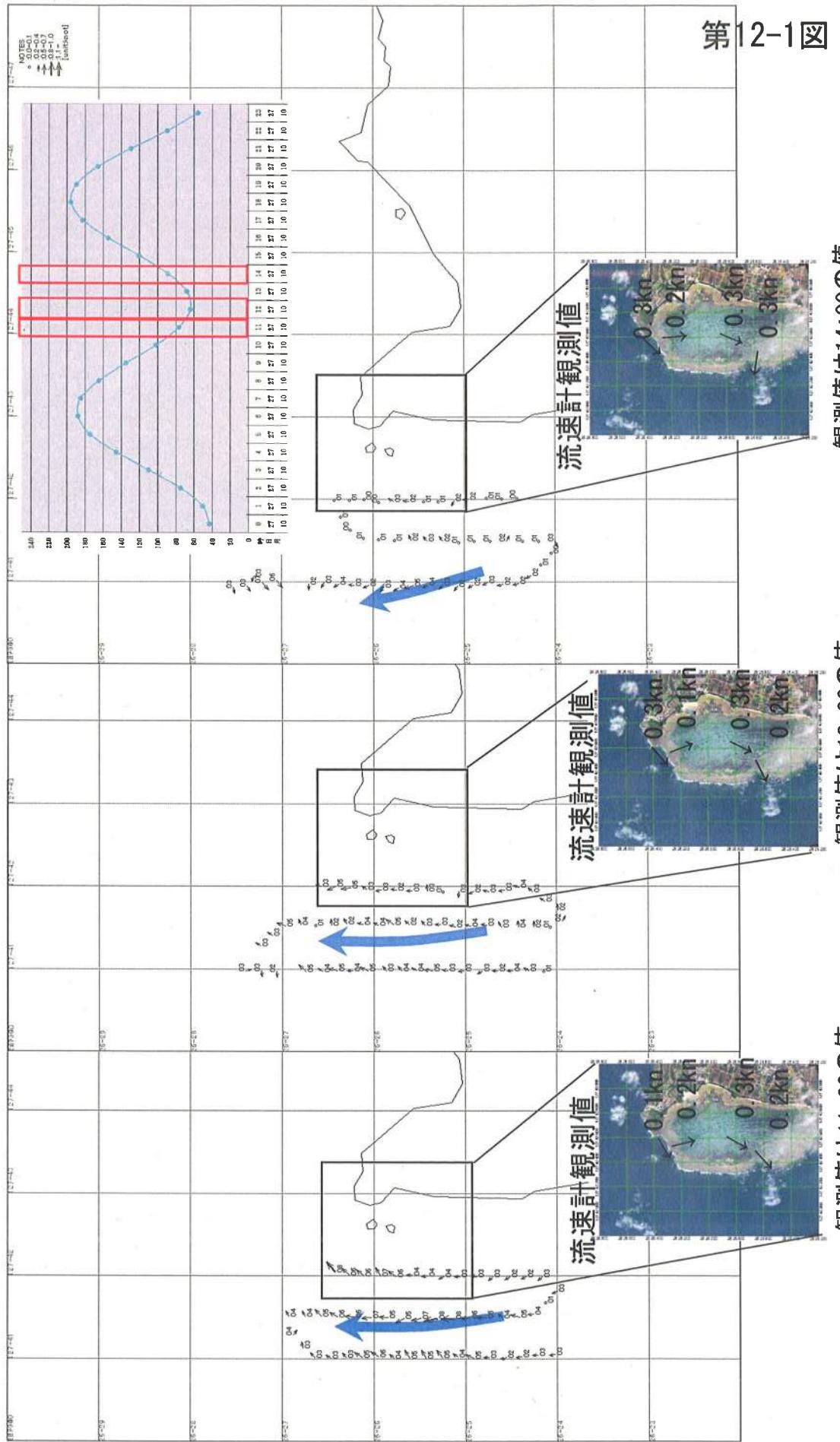


ADCP観測（海面下10m層）低潮1時間前、低潮時、低潮2時間後

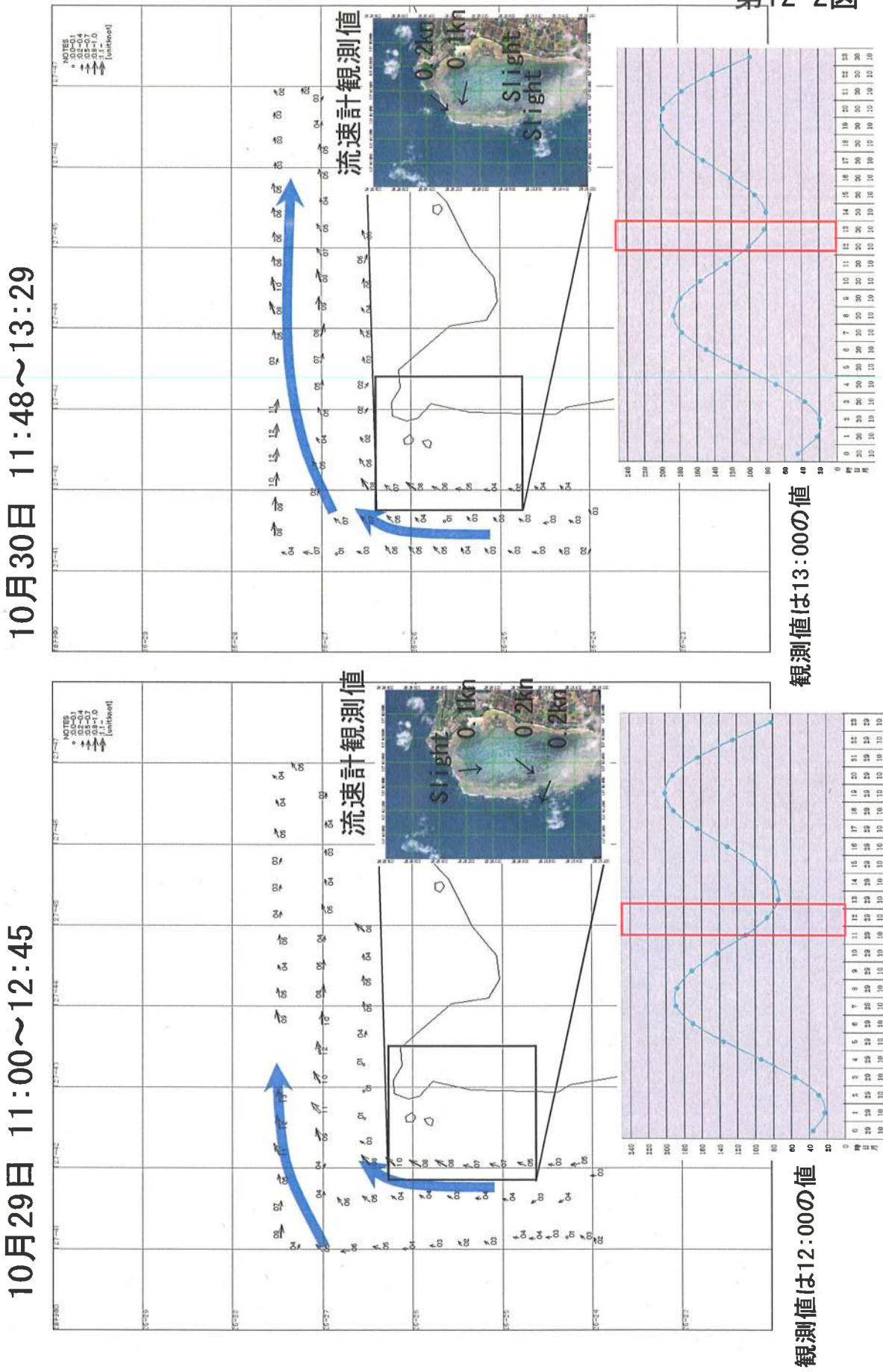
10月27日10:22～11:24

10月27日11:26～12:40

10月27日13:13～14:20

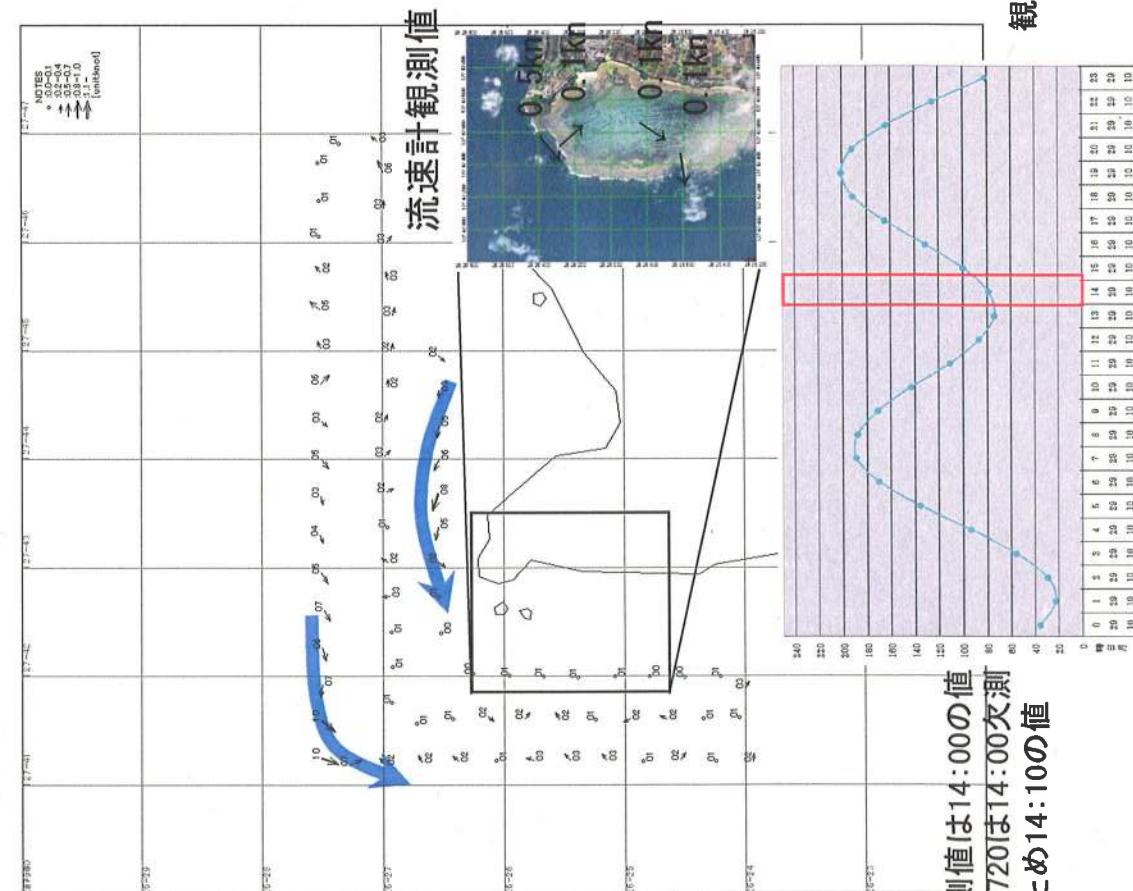


第12-2図



ADCP観測(海面下10m層)低潮1時間後

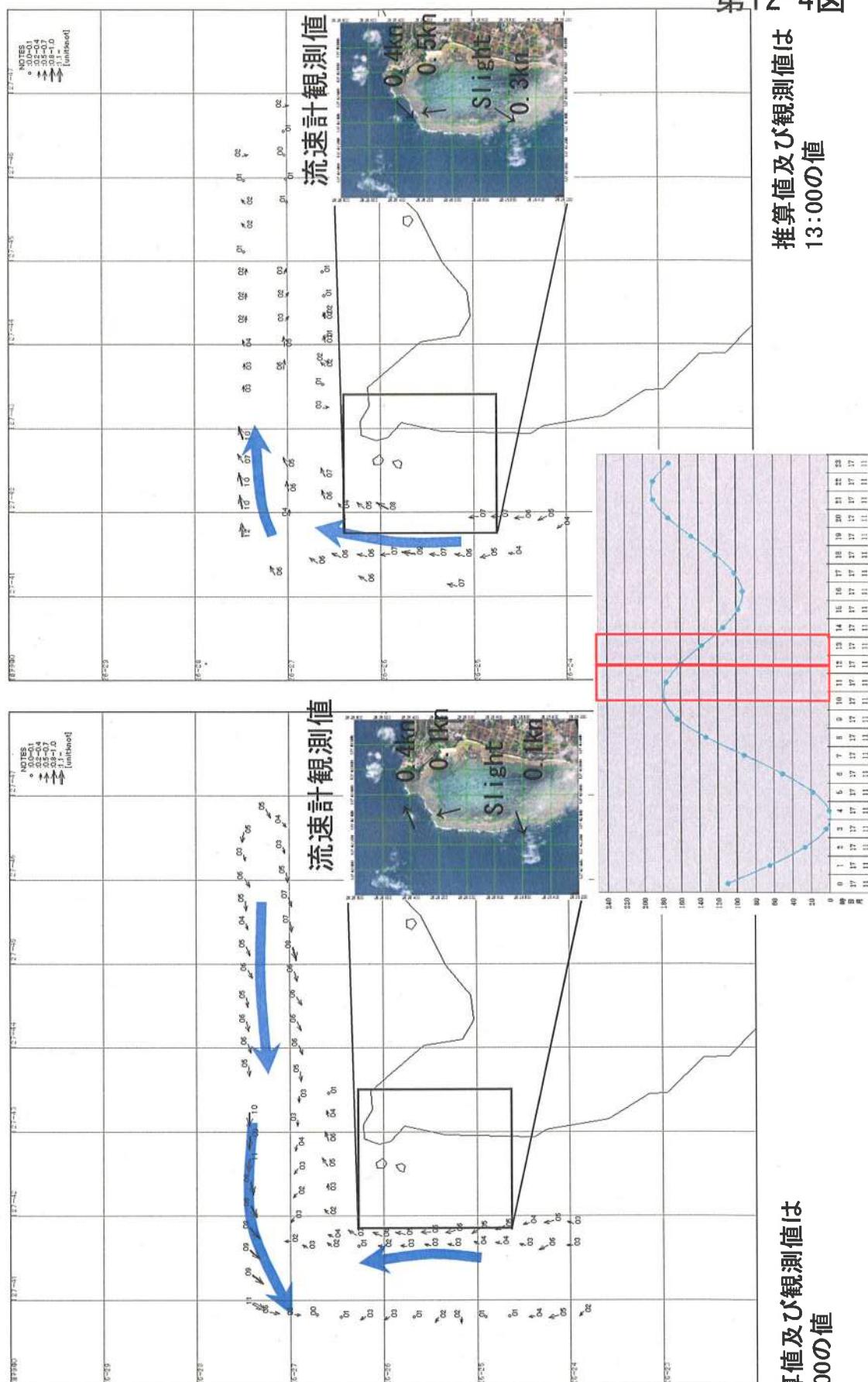
10月29日 13:24～14:48



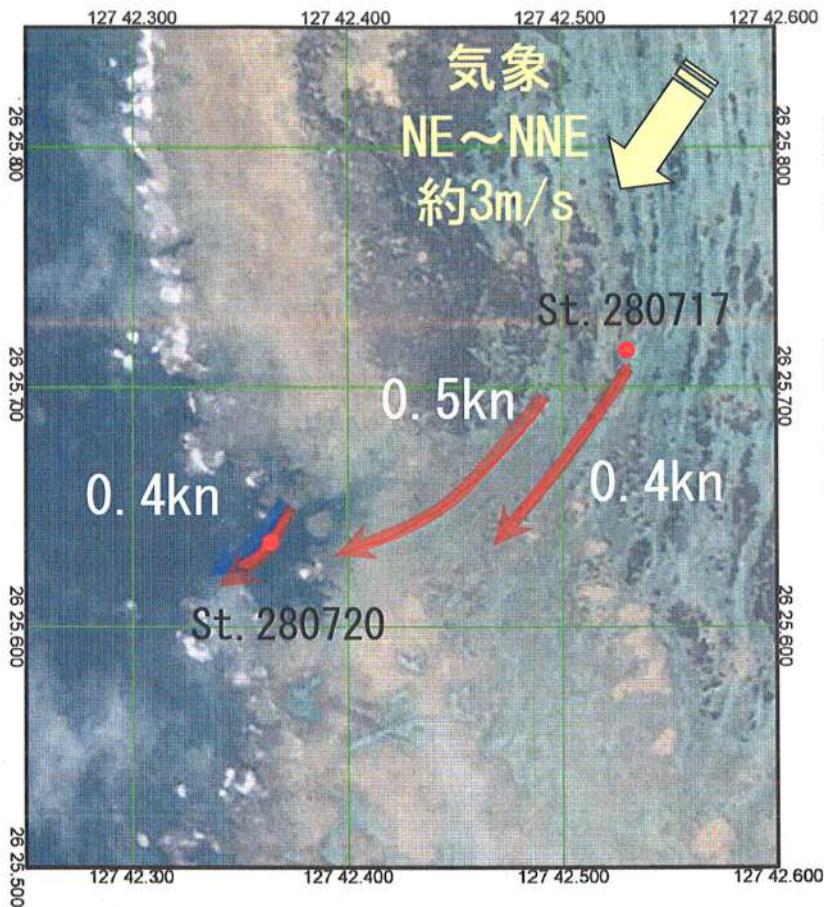
ADCP觀測(海面下10m層)

11月17日 10:11~11:56

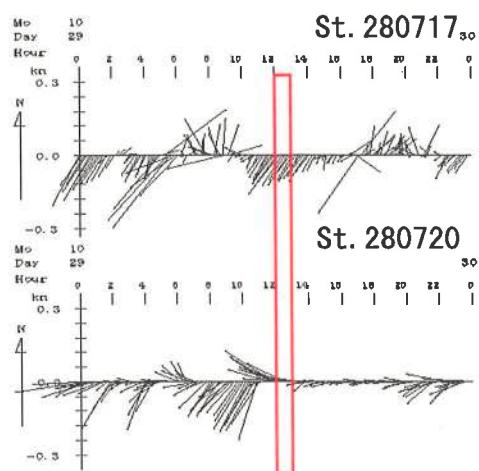
11月17日 11:57~13:49



推算値及び観測値は
11:00の値



第13-1図
10月29日下げ潮時

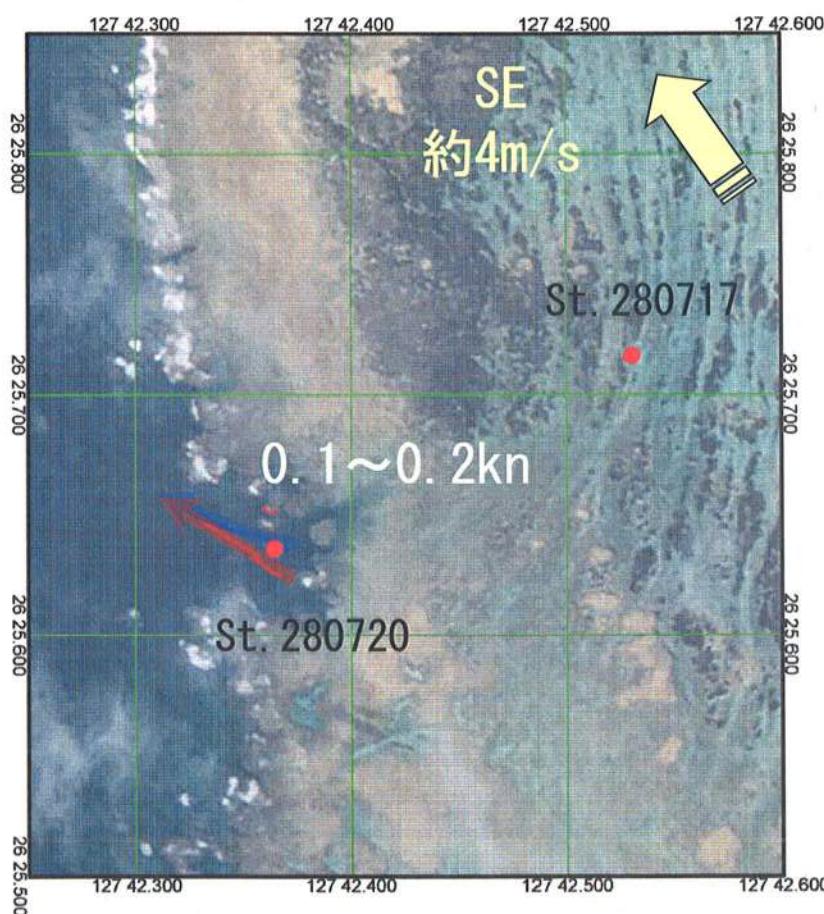


流速計のStickDiagram

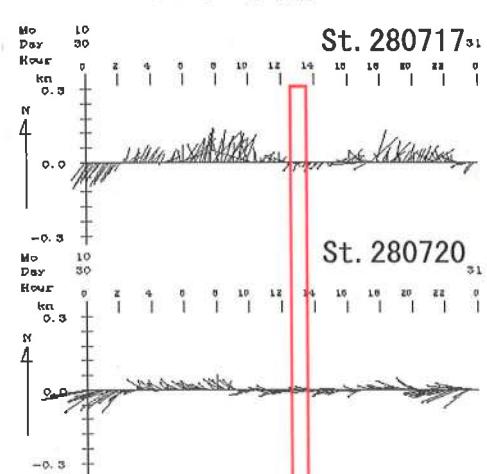
【凡例】
抵抗体の深度

- 0.5m
- 1.0m
- 2.0m

第13-2図



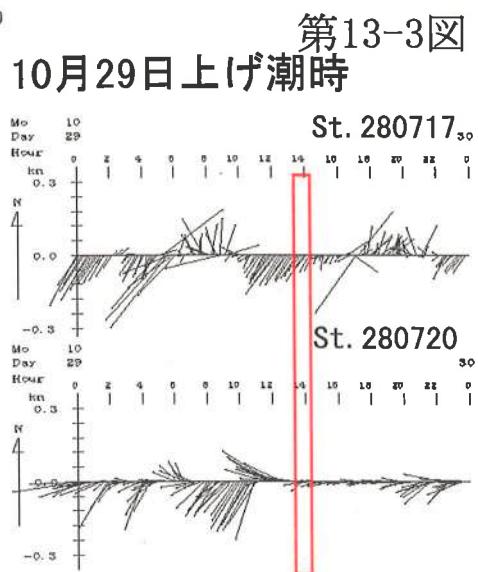
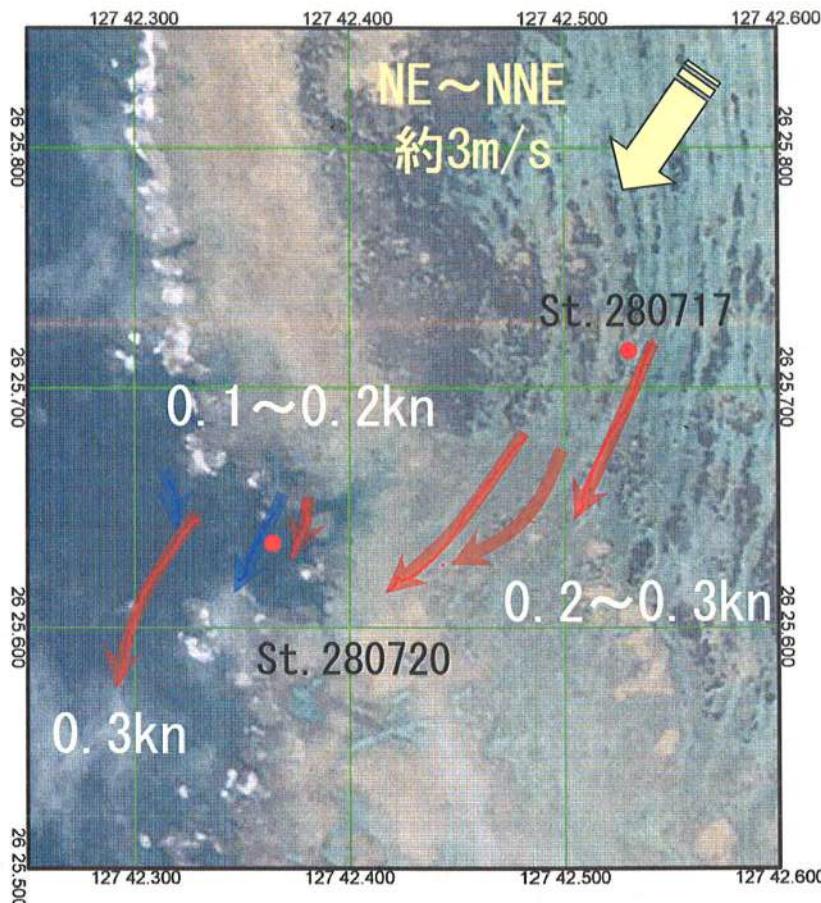
10月30日下げ潮時



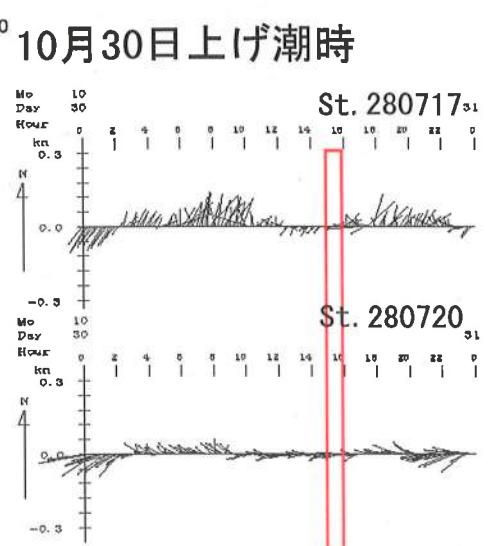
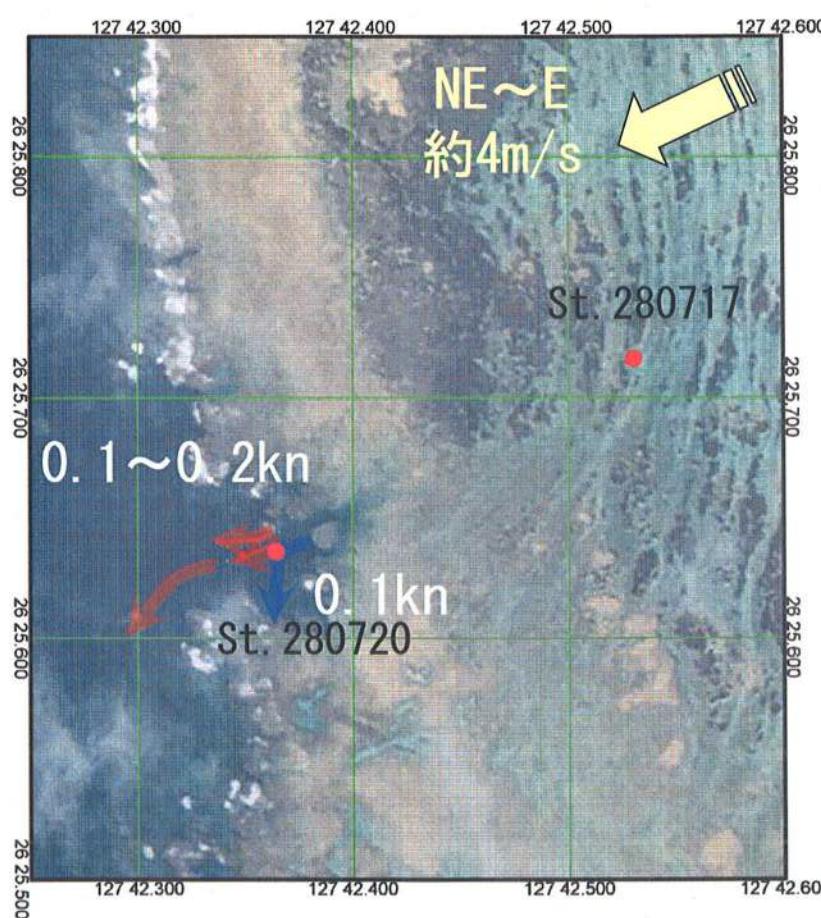
流速計のStickDiagram

【凡例】
抵抗体の深度

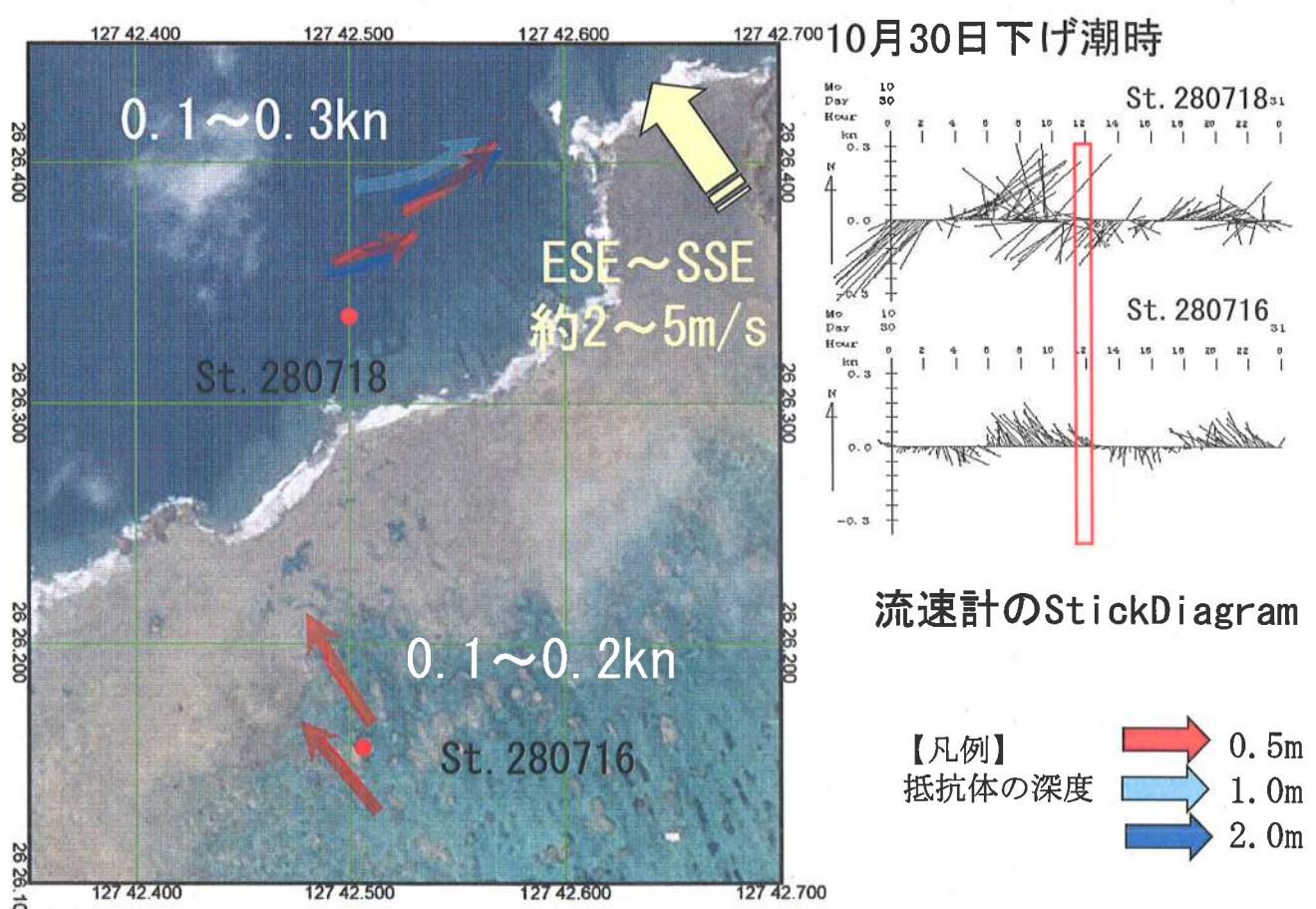
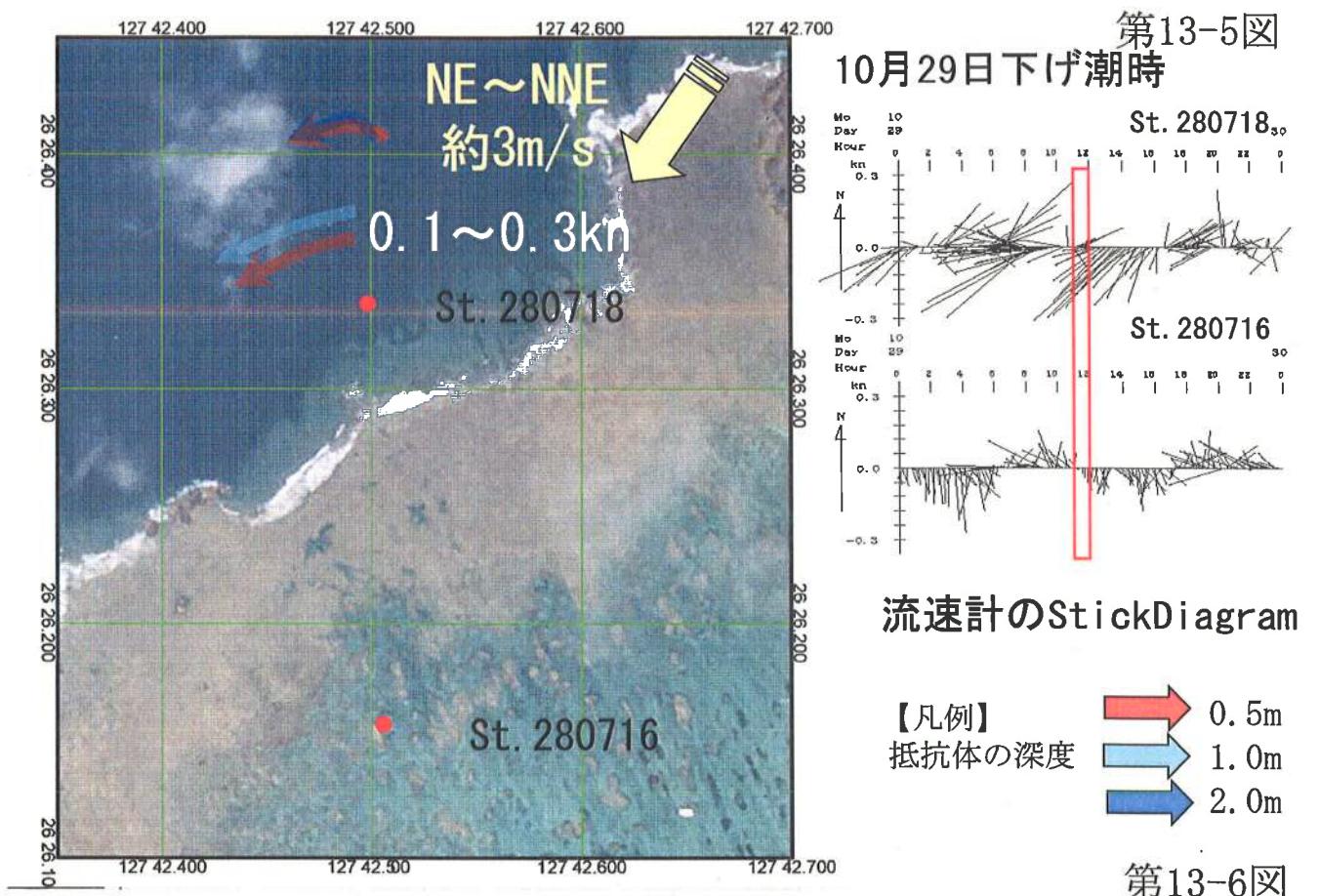
- 0.5m
- 1.0m
- 2.0m

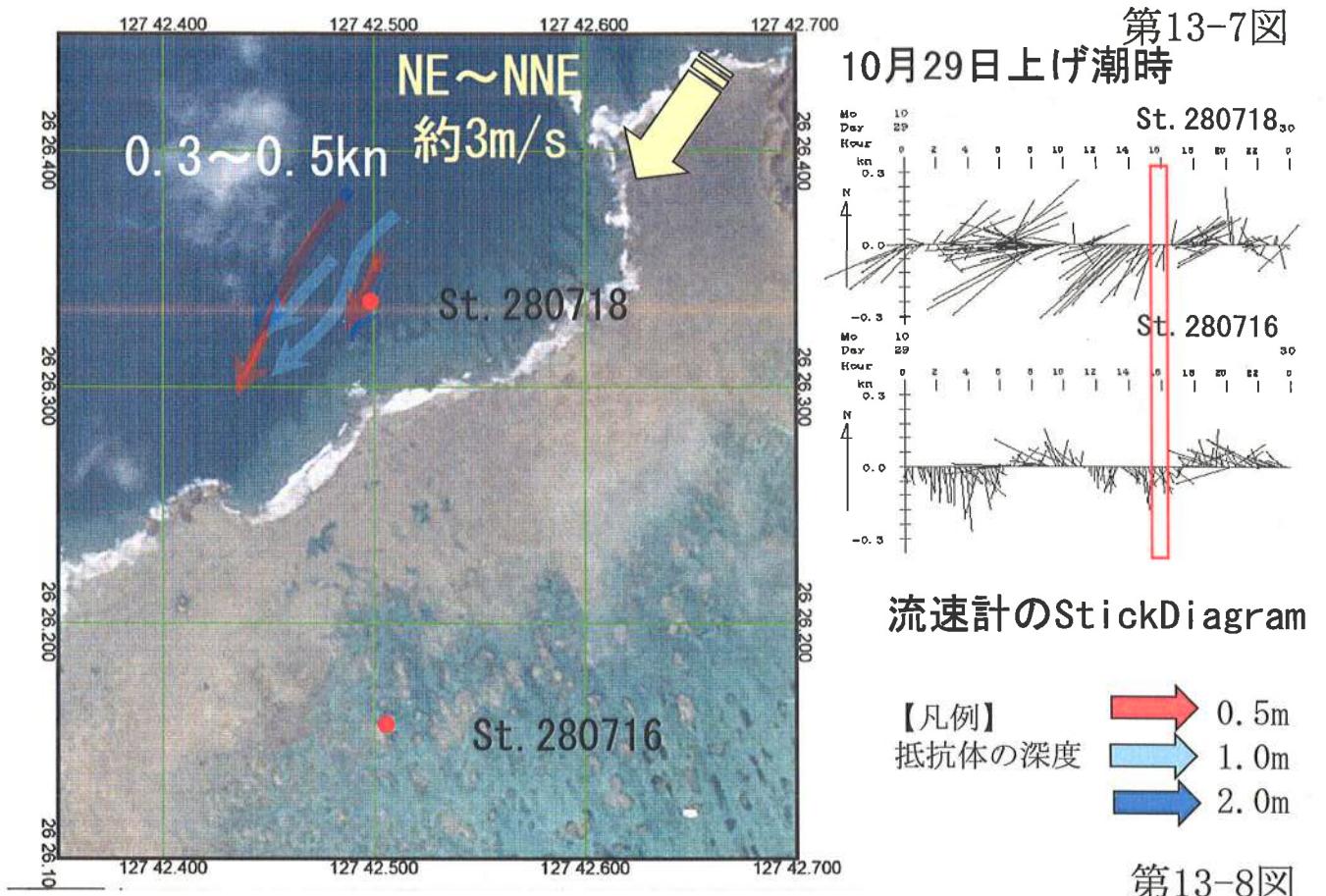


【凡例】 抵抗体の深度
→ 0.5m
→ 2.0m



【凡例】 抵抗体の深度
→ 0.5m
→ 2.0m

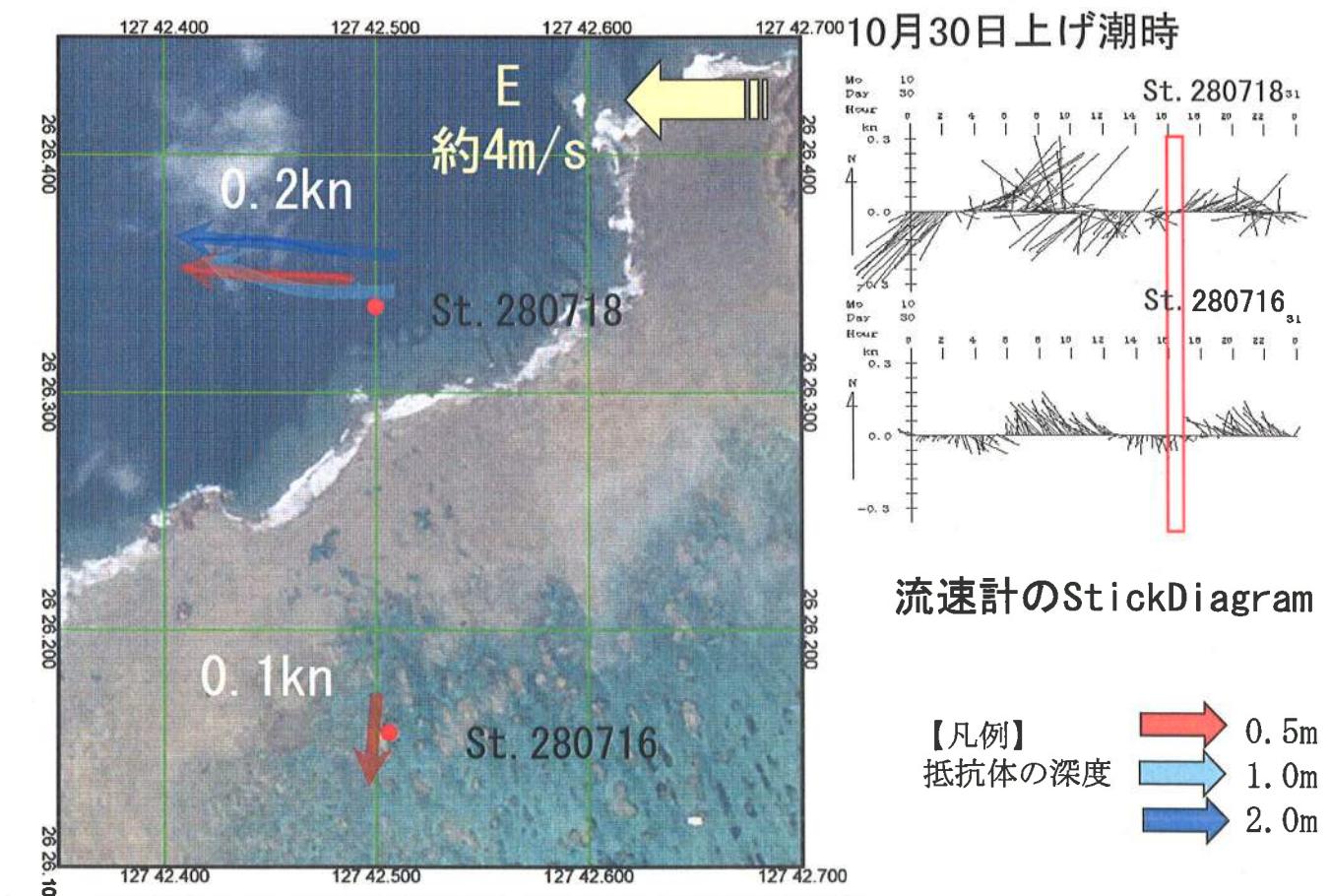




流速計のStickDiagram

【凡例】
抵抗体の深度
 0.5m
 1.0m
 2.0m

第13-8図



流速計のStickDiagram

【凡例】
抵抗体の深度
 0.5m
 1.0m
 2.0m

日時	現地観測					気象庁アメダス(糞国)					気象庁アメダス(安次嶺)					沖縄残波ロイヤルホテル風力発電所			
	dir	V	Ncomp	Ecomp	Vmax	dir	V	Ncomp	Ecomp	dir	V	Ncomp	Ecomp	dir	V	Ncomp	Ecomp		
10/24	10:20	22.5	1.00	0.92	0.38	0.0	4	4.00	0.00	0.0	4	4.00	0.00	292.5	1.88	0.72	-1.74		
	10:30	22.5	0.16	0.15	0.06	0.0	4	4.00	0.00	0.0	4	4.00	0.00	292.5	1.14	0.44	-1.05		
	10:40	22.5	0.41	0.38	0.16	1.85	0.0	4	4.00	0.00	0.0	4	4.00	0.00	292.5	3.20	1.22	-2.96	
	10:50	22.5	0.58	0.54	0.22	2.22	0.0	4	4.00	0.00	0.0	4	4.00	0.00	292.5	4.50	1.72	-4.16	
	11:00	45.0	1.12	0.79	0.79	3.41	0.0	4	4.00	0.00	0.0	4	4.00	0.00	292.5	4.34	1.66	-4.01	
	11:10	22.5	1.29	1.19	0.49	3.63	0.0	5	5.00	0.00	0.0	5	5.00	0.00	292.5	4.35	1.66	-4.02	
	11:20	22.5	1.62	1.50	0.62	3.48	0.0	5	5.00	0.00	0.0	5	5.00	0.00	292.5	4.13	1.58	-3.82	
	11:30	22.5	1.62	1.50	0.62	4.31	0.0	5	5.00	0.00	0.0	5	5.00	0.00	292.5	4.84	1.85	-4.47	
	11:40	22.5	1.41	1.30	0.54	3.37	0.0	6	6.00	0.00	0.0	6	6.00	0.00	292.5	4.19	1.60	-3.87	
	11:50	22.5	1.54	1.42	0.59	3.94	0.0	6	6.00	0.00	0.0	6	6.00	0.00	292.5	4.34	1.66	-4.01	
	12:00	22.5	1.92	1.77	0.73	4.89	22.5	6	5.54	2.30	22.5	6	5.54	2.30	292.5	4.90	1.88	-4.53	
	12:10	22.5	1.45	1.34	0.55	4.89	22.5	6	5.54	2.30	22.5	6	5.54	2.30	292.5	4.29	1.64	-3.96	
	12:20	22.5	3.94	3.64	1.51	5.95	22.5	5	4.62	1.91	22.5	5	4.62	1.91	292.5	4.33	1.66	-4.00	
	12:30	22.5	3.80	3.51	1.45	6.02	22.5	5	4.62	1.91	22.5	5	4.62	1.91	292.5	4.11	1.57	-3.80	
	12:40	22.5	4.01	3.70	1.53	6.04	22.5	6	5.54	2.30	22.5	6	5.54	2.30	292.5	4.49	1.72	-4.15	
	12:50	22.5	2.95	2.73	1.13	6.26	22.5	6	5.54	2.30	22.5	6	5.54	2.30	292.5	3.99	1.53	-3.69	
	13:00	22.5	3.06	2.83	1.17	5.10	22.5	6	5.54	2.30	22.5	6	5.54	2.30	315	3.70	2.62	-2.62	
	13:10	22.5	3.50	3.23	1.34	5.51	22.5	6	5.54	2.30	22.5	6	5.54	2.30	315	3.53	2.50	-2.50	
	13:20	22.5	3.87	3.58	1.48	5.27	22.5	6	5.54	2.30	22.5	6	5.54	2.30	315	3.90	2.76	-2.76	
	13:30	22.5	4.14	3.82	1.58	5.30	22.5	6	5.54	2.30	22.5	6	5.54	2.30	337.5	3.64	3.36	-1.39	
	13:40	45.0	4.34	3.07	3.07	6.24	22.5	6	5.54	2.30	22.5	6	5.54	2.30	337.5	3.85	3.56	-1.47	
	13:50	45.0	3.94	2.79	2.79	5.39	22.5	7	6.47	2.68	22.5	7	6.47	2.68	337.5	4.51	4.17	-1.73	
	14:00	45.0	3.84	2.72	2.72	5.10	22.5	6	5.54	2.30	22.5	6	5.54	2.30	337.5	4.81	4.44	-1.84	
	14:10	45.0	3.77	2.67	2.67	5.37	22.5	6	5.54	2.30	22.5	6	5.54	2.30	337.5	5.35	4.94	-2.05	
	14:20	45.0	4.61	3.26	3.26	6.33	22.5	6	5.54	2.30	22.5	6	5.54	2.30	337.5	6.11	5.64	-2.34	
	14:30	45.0	4.21	2.98	2.98	7.74	22.5	6	5.54	2.30	22.5	6	5.54	2.30	315	6.26	4.43	-4.43	
	14:40	45.0	4.45	3.15	3.15	8.77	22.5	6	5.54	2.30	22.5	6	5.54	2.30	315	6.82	4.82	-4.82	
	14:50	22.5	5.22	4.82	2.00	9.16	22.5	6	5.54	2.30	22.5	6	5.54	2.30	315	6.59	4.66	-4.66	
	15:00	22.5	5.39	4.98	2.06	8.67	22.5	6	5.54	2.30	22.5	7	6.47	2.68	315	7.29	5.15	-5.15	
	15:10	22.5	4.98	4.60	1.91	9.20	22.5	7	6.47	2.68	22.5	7	6.47	2.68	315	7.02	4.96	-4.96	
	15:20	22.5	6.04	5.58	2.31	10.53	22.5	7	6.47	2.68	22.5	7	6.47	2.68	315	7.67	5.42	-5.42	
	15:30	22.5	7.55	6.98	2.89	11.99	22.5	7	6.47	2.68	22.5	7	6.47	2.68	112.5	3.66	-1.40	3.38	
10/31	11:30	202.5	4.62	-4.27	-1.77	7.53	180.0	5	-5.00	0.00	202.5	6	-5.54	-2.30	112.5	3.87	-1.48	3.58	
	11:40	202.5	5.08	-4.69	-1.94	7.64	180.0	5	-5.00	0.00	180.0	6	-6.00	0.00	112.5	3.73	-3.73	0.00	
	11:50	202.5	5.83	-5.39	-2.23	8.22	180.0	4	-4.00	0.00	202.5	6	-5.54	-2.30	180	3.73	-2.79	2.79	
	12:00	202.5	5.88	-5.43	-2.25	8.63	180.0	5	-5.00	0.00	180.0	7	-7.00	0.00	135	3.95	-2.79	3.57	
	12:10	202.5	5.56	-5.14	-2.13	8.24	180.0	5	-5.00	0.00	202.5	7	-6.47	-2.68	112.5	3.86	-1.48	3.57	
	12:20	202.5	5.35	-4.94	-2.05	7.83	180.0	4	-4.00	0.00	180.0	7	-7.00	0.00	135	3.91	-2.76	2.76	
	12:30	202.5	5.83	-5.39	-2.23	8.28	180.0	5	-5.00	0.00	180.0	7	-7.00	0.00	157.5	3.90	-3.60	1.49	
	12:40	202.5	5.32	-4.92	-2.04	8.06	180.0	5	-5.00	0.00	180.0	7	-7.00	0.00	112.5	4.01	-1.53	3.70	
	12:50	202.5	5.63	-5.20	-2.15	8.47	202.5	5	-4.62	-1.91	180.0	7	-7.00	0.00	90	4.23	0.00	4.23	
	13:00	202.5	5.95	-5.50	-2.28	8.61	202.5	5	-4.62	-1.91	180.0	6	-6.00	0.00	90	5.22	0.00	5.22	
	13:10	202.5	5.32	-4.92	-2.04	8.06	202.5	4	-3.70	-1.53	202.5	7	-6.47	-2.68	112.5	5.45	-2.09	5.04	
	13:20	202.5	5.49	-5.07	-2.10	8.03	202.5	4	-3.70	-1.53	202.5	6	-5.54	-2.30	112.5	5.78	-2.21	5.34	
	13:30	202.5	5.71	-5.28	-2.19	8.54	180.0	4	-4.00	0.00	202.5	6	-5.54	-2.30	112.5	6.58	-2.52	6.08	
	13:40	202.5	5.63	-5.20	-2.15	8.10	202.5	5	-4.62	-1.91	202.5	7	-6.47	-2.68	112.5	5.93	-2.27	5.48	
	13:50	202.5	5.90	-5.45	-2.26	9.32	202.5	5	-4.62	-1.91	202.5	7	-6.47	-2.68	112.5	4.96	-1.90	4.58	
	14:00	202.5	5.88	-5.43	-2.25	8.72	202.5	5	-4.62	-1.91	202.5	7	-6.47	-2.68	112.5	5.42	-2.07	5.01	
	14:10	202.5	5.20	-4.80	-1.99	7.69	202.5	4	-3.70	-1.53	202.5	6	-5.54	-2.30	112.5	5.45	-2.09	5.04	
	14:20	202.5	5.30	-4.90	-2.03	7.69	202.5	4	-3.70	-1.53	202.5	7	-6.47	-2.68	112.5	4.15	-1.59	3.83	
	14:30	202.5	5.30	-4.90	-2.03	7.74	202.5	5	-4.62	-1.91	202.5	7	-6.47	-2.68	112.5	4.15	-1.59	3.83	
11/19	10:50	22.5	7.61	7.03	2.91	10.30	0.0	6	6.00	0.00	0.0	8	8.00	0.00	270	7.40	0.00	-7.40	
	11:00	22.5	7.78	7.19	2.98	11.97	0.0	6	6.00	0.00	0.0	8	8.00	0.00	292.5	7.74	2.96	-7.15	
	11:10	22.5	7.39	6.83	2.83	11.40	0.0	6	6.00	0.00	0.0	7	7.00	0.00	292.5	8.46	3.24	-7.82	
	11:20	22.5	7.33	6.77	2.81	10.37	0.0	6	6.00	0.00	0.0	8	8.00	0.00	292.5	10.55	4.04	-9.75	
	11:30	22.5	7.25	6.70	2.77	9.70	0.0	6	6.00	0.00	0.0	8	8.00	0.00	292.5	10.42	3.99	-9.63	
	11:40	22.5	9.18	8.48	3.51	14.03	337.5	6	5.54	-2.30	0.0	8	8.00	0.00	292.5	9.44	3.61	-8.72	
	11:50	22.5	9.80	9.05	3.75	13.41	337.5	7	6.47	-2.68	0.0	8	8.00	0.00	292.5	11.69	4.47	-10.80	
	12:00	22.5	9.43	8.71	3.61	13.41	0.0	7	7.00	0.00	0.0	8	8.00	0.00	292.5	11.62	4.45	-10.74	
	12:10	22.5	8.95	8.27	3.43	12.59	337.5	7	6.47	-2.68	0.0	9	9.00	0.00	292.5	12.07	4.62	-11.15	
	12:20	22.5	9.82	9.07	3.76	13.62	337.5	6	5.54	-2.30	0.0	10	10.00	0.00	292.5	13.00	4.97	-12.01	
	12:30	22.5	9.89	9.14	3.78	14.08	0.0	7	7.00	0.00	0.0	10	10.00	0.00	292.5	11.08	4.24	-10.24	
	12:40	22.5	11.08	10.24	4.24	14.5													

潮流調和定数表

第2-1表

		ACM-8M(237)										ACM-8M(125A)										WH 600KHz												
		MM	MSF	Q1	01	M1	K1	J1	001	MU2	N2	M2	L2	2SM2	S2	M03	MM	MSF	Q1	01	M1	K1	J1	001	MU2	N2	M2	L2	2SM2	S2	M03			
測点番号 280716 1.4m層 計測期間 2008.10.7~ 11.7 (32昼夜観測)	N-Comp	V	0.012	0.038	0.005	0.004	0.01	0.007	0.011	0.005	0.01	0.009	0.052	0.004	0.002	0.013	0.002	0.015	0.008	0.006	0.004	0.006	0.004	0.006	0.004	0.002	0.002							
	E-Comp	V	0.0008	0.017	0.001	0.005	0.011	0.004	0.003	0.001	0.007	0.003	0.024	0.006	0.004	0.008	0.001	0.010	0.012	0.008	0.011	0.004	0.007	0.006	0.005	0.001								
	MAIN Dir	V	0.014	0.042	0.005	0.014	0.014	0.007	0.01	0.005	0.012	0.009	0.057	0.006	0.004	0.015	0.015	0.010	0.016	0.015	0.008	0.005	0.007	0.006	0.003									
		K	128.9	113.1	246.7	60	342	279.8	347.2	55	241.2	252.8	249.9	285.8	48.5	255	60																	
	M3	MK3	MN4	M4	SN4	MS4	2MN6	M6	MAN6	2MS6	2SM6	K2	NU2	P1	CONSTANT																			
		V	0.004	0.009	0.003	0.009	0.003	0.005	0.006	0.006	0.003	0.006	0.001	0.004	0.002	0.002																		
	N-Comp	K	249.4	345.9	85.6	29.1	189.6	38.9	36.6	105.2	357.1	130.1	315.3	253.3	244.9	293.0																		
	E-Comp	V	0.004	0.007	0.006	0.003	0.006	0.004	0.008	0.005	0.004	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001																	
	MAIN Dir	V	0.004	0.009	0.006	0.009	0.004	0.003	0.008	0.008	0.004	0.005	0.001	0.004	0.002	0.002	0.002																	
	333.0	K	221	5.8	86.9	38.7	234.0	73.6	47.0	94.2	0.2	120.0	286.3	255.0	252.1	279.8																		
測点番号 280717 0.5m層 計測期間 2008.10.7~ 11.7 (32昼夜観測)	N-Comp	V	0.02	0.084	0.009	0.016	0.013	0.013	0.006	0.008	0.006	0.02	0.055	0.009	0.007	0.028	0.005																	
	E-Comp	V	0.009	0.041	0.003	0.011	0.011	0.009	0.005	0.003	0.012	0.007	0.038	0.01	0.008	0.025	0.008																	
	MAIN Dir	V	0.021	0.091	0.008	0.02	0.017	0.015	0.007	0.008	0.009	0.02	0.066	0.013	0.011	0.037	0.007																	
		K	128.5	123.5	208.1	88.2	356.1	215	75.2	151	272.1	160.2	177	274.6	66.3	180.6	160.6																	
	M3	MK3	MN4	M4	SN4	MS4	2MN6	M6	MAN6	2MS6	2SM6	K2	NU2	P1	CONSTANT																			
		V	0.005	0.012	0.016	0.005	0.009	0.005	0.010	0.009	0.009	0.007	0.001	0.008	0.004	0.004	0.004																	
	N-Comp	K	158.8	65.6	98.1	120.6	246.0	147.0	40.0	214.2	223.2	166.1	285.8	186.7	164.5	209.2																		
	E-Comp	V	0.004	0.004	0.002	0.014	0.005	0.004	0.005	0.010	0.004	0.007	0.002	0.007	0.001	0.003	0.003																	
	MAIN Dir	V	0.006	0.012	0.01	0.021	0.007	0.009	0.006	0.014	0.009	0.004	0.004	0.001	0.010	0.005	0.005																	
	37.0	K	182.6	67.3	103.8	123.8	245.3	158.6	63.5	207.6	229.2	214.7	179.3	180.6	159.6	215.0																		
測点番号 280718 1.0m層 計測期間 2008.10.7~ 11.7 (32昼夜観測)	WH	600KHz	MM	MSF	Q1	01	M1	K1	J1	001	MU2	N2	M2	L2	2SM2	S2	M03	WH	600KHz	MM	MSF	Q1	01	M1	K1	J1	001	MU2	N2	M2	L2	2SM2	S2	M03
	N-Comp	V	0.013	0.001	0.005	0.008	0.007	0.003	0.009	0.007	0.011	0.025	0.066	0.016	0.004	0.013	0.008																	
	E-Comp	V	0.015	0.011	0.007	0.008	0.009	0.006	0.01	0.01	0.003	0.027	0.1	0.023	0.013	0.027	0.015																	
	MAIN Dir	V	0.02	0.009	0.008	0.01	0.001	0.006	0.013	0.012	0.006	0.036	0.118	0.027	0.013	0.029	0.017																	
		K	114.7	227.8	18.9	75.4	218.7	240.6	277.6	343.7	130.7	122.2	160.9	151.6	96.7	186.3	232.6																	
	M3	MK3	MN4	M4	SN4	MS4	2MN6	M6	MAN6	2MS6	2SM6	K2	NU2	P1	CONSTANT																			
		V	0.003	0.015	0.012	0.006	0.014	0.004	0.008	0.005	0.004	0.006	0.004	0.004	0.005	0.005	0.008																	
	N-Comp	K	113.2	114.8	49.8	252.2	184.2	295.1	67.0	346.8	190.5	99.4	334.5	206.6	131.2	185.6	245.7																	
	E-Comp	V	0.01	0.028	0.01	0.014	0.010	0.012	0.008	0.011	0.004	0.007	0.007	0.007	0.005	0.002	0.026																	
	MAIN Dir	V	0.01	0.031	0.014	0.015	0.010	0.016	0.010	0.015	0.008	0.012	0.005	0.008	0.009	0.008	0.007																	
	59.0	K	52.8	131.8	70.3	248	182.1	316.1	62.6	299.5	159.8	125.3	326.0	186.3	121.5	240.6	245.0																	

単位

V:knot

潮流調和定数表

第2-2表

	WH 600KHz	MM	MSF	Q1	01	M1	K1	J1	001	MU2	N2	M2	L2	2SM2	S2		MO3
N-Comp	V 0.013	0.003	0.006	0.005	0.006	0.006	0.005	0.005	0.007	0.023	0.067	0.013	0.001	0.016	0.008		
E-Comp	K 108.7	219.8	39.1	90.3	247.9	195.1	293.9	31.8	141.2	136.3	168.5	164.8	141.4	210.7	256.9		
MAIN Dir	V 0.012	0.012	0.005	0.004	0.009	0.005	0.005	0.005	0.005	0.024	0.097	0.018	0.013	0.024	0.014		
計測期間	K 117.1	194.8	48.4	44.5	187.4	241.1	233.3	350.3	35.3	121.6	156.2	150.8	89.9	185.8	229.1		
2008.10.7~ 11.7 (32昼夜観測)	V 0.018	0.011	0.007	0.006	0.009	0.007	0.007	0.009	0.005	0.033	0.118	0.022	0.011	0.028	0.015		
3.0m層	K 113.5	198.4	43.9	69.5	202.6	221.9	258.4	3	86.7	127.7	160.3	155.5	93.3	193.7	236.9		
M3	MK3	MN4	M4	SN4	MS4	2MN6	M6	MAN6	2MS6	2SM6	K2	NU2	P1	CONSTANT			
N-Comp	V 0.005	0.018	0.009	0.007	0.012	0.004	0.005	0.004	0.003	0.004	0.004	0.004	0.005	0.002	0.002		
E-Comp	K 100.7	108.8	48	266.8	181.8	309.8	37.3	344.3	207.4	126.2	338.4	210.7	135.6	195.1			
MAIN Dir	V 0.01	0.026	0.007	0.011	0.010	0.005	0.012	0.014	0.010	0.006	0.007	0.007	0.005	0.002	-0.028		
5.0m層	K 37.4	126.8	74.9	254.7	178.9	283.1	54.8	285.9	149.1	174.2	332.3	185.8	121.0	241.1			
MAIN Dir	V 0.01	0.031	0.01	0.013	0.015	0.006	0.013	0.012	0.010	0.007	0.008	0.008	0.006	0.002	-0.040		
59.0	K 53.1	121	62	258.5	180.3	293.5	50.6	294.5	159.5	159.5	333.8	193.7	127.0	221.9			

	WH 600KHz	MM	MSF	Q1	01	M1	K1	J1	001	MU2	N2	M2	L2	2SM2	S2		MO3
N-Comp	V 0.011	0.004	0.005	0.006	0.006	0.006	0.004	0.004	0.006	0.017	0.065	0.01	0.002	0.014	0.007		
E-Comp	K 104.7	234.7	35.5	84.5	265.4	201.3	286.9	347.7	102.6	131.9	163.6	171.2	83.3	215.5	269		
MAIN Dir	V 0.01	0.012	0.005	0.002	0.005	0.008	0.004	0.009	0.012	0.022	0.094	0.014	0.012	0.024	0.012		
計測期間	K 116.7	186.9	57.7	12.7	195.5	212.9	185.5	359.9	49.5	120.8	154.5	153.9	90.3	192.1	237.4		
2008.10.7~ 11.7 (32昼夜観測)	V 0.015	0.012	0.007	0.004	0.006	0.009	0.003	0.009	0.012	0.027	0.114	0.018	0.011	0.027	0.014		
5.0m層	K 111.6	195.4	49.2	66.7	224.8	208.8	222.4	357.3	63.6	124.7	157.5	159.8	89.7	199.1	246.7		
M3	MK3	MN4	M4	SN4	MS4	2MN6	M6	MAN6	2MS6	2SM6	K2	NU2	P1	CONSTANT			
N-Comp	V 0.002	0.018	0.008	0.007	0.012	0.002	0.006	0.005	0.002	0.005	0.004	0.004	0.003	0.002	-0.028		
E-Comp	K 89.2	110	51.3	239.1	162.1	293.4	33.2	334.5	178.5	136.8	339.9	215.5	131.2	201.3			
MAIN Dir	V 0.009	0.024	0.008	0.011	0.004	0.010	0.013	0.003	0.009	0.009	0.006	0.004	0.003	-0.030			
10m層	K 25.1	119.3	79.1	233.3	168.7	294.1	54.0	291.7	226.5	183.7	328.1	192.1	120.2	212.9			
MAIN Dir	V 0.008	0.03	0.011	0.011	0.016	0.004	0.012	0.013	0.003	0.010	0.009	0.007	0.005	0.003	-0.041		
59.0	K 33.6	116.1	67.8	235.5	165.9	293.9	47.7	300.3	210.6	170.9	330.7	199.1	124.0	208.8			

	WH 600KHz	MM	MSF	Q1	01	M1	K1	J1	001	MU2	N2	M2	L2	2SM2	S2		MO3
N-Comp	V 0.009	0.005	0.006	0.002	0.004	0.001	0.004	0.004	0.005	0.004	0.036	0.006	0.001	0.005	0.007		
E-Comp	K 122.1	184.3	4.7	4.7	261.5	98.8	93.6	260.6	35.4	161.8	163.6	158	345	220.4	257.1		
MAIN Dir	V 0.006	0.011	0.006	0.003	0.004	0.015	0.007	0.005	0.013	0.013	0.064	0.009	0.007	0.014	0.013		
計測期間	K 99.7	211.3	170.1	104.6	161	213.1	189.1	10.2	43.7	129.3	143.9	142.8	90.8	215.9	244.1		
2008.10.7~ 11.7 (32昼夜観測)	V 0.008	0.012	0.004	0.003	0.013	0.013	0.007	0.004	0.014	0.013	0.072	0.01	0.006	0.015	0.014		
10m層	K 108.4	207.1	161.7	88.3	187.6	211.3	178.7	353.8	42.6	132.6	147.3	145.9	86	216.5	246.4		
M3	MK3	MN4	M4	SN4	MS4	2MN6	M6	MAN6	2MS6	2SM6	K2	NU2	P1	CONSTANT			
N-Comp	V 0.002	0.014	0.004	0.005	0.007	0.004	0.004	0.004	0.007	0.002	0.001	0.001	0	0	-0.004		
E-Comp	K 19.2	94.5	60.7	228.4	174.8	82.7	49.5	345.5	87	153.6	281.3	220.4	161.1	98.8			
MAIN Dir	V 0.005	0.018	0.004	0.007	0.012	0.002	0.001	0.009	0.004	0.013	0.006	0.004	0.002	0.005	-0.029		
69.0	K 40.8	110.4	14.6	216.7	160.7	83.7	33.7	351.4	306.7	152.9	351.5	216.5	132	211.3			

単位 V:knot

第2-3表

潮流調和定数表

		WaveHunter165	MM	MSF	Q1	01	M1	K1	J1	001	MU2	N2	M2	L2	2SM2	S2	M03
N-Comp	V	0.013	0.013	0.001	0.009	0.003	0.012	0.007	0.008	0.006	0.017	0.024	0.006	0.005	0.011	0.001	
E-Comp	K	314.9	92.4	266.2	200.9	137.5	106.2	5.6	54.3	2.8	60.9	150.1	107.6	34.3	121.9	183	
MAIN Dir	V	0.003	0.026	0.002	0.006	0.001	0.013	0.005	0.004	0.006	0.005	0.016	0.004	0.003	0.013	0.003	
MAIN Dir	K	305.6	110.2	186.6	170.4	131.6	139.1	35.3	61	357.2	73.3	160.3	136.8	61	143.9	150.1	
<hr/>																	
計測期間																	
2008.10.7~	M3	MK3	MN4	M4	SN4	MS4	2MN6	M6	M6	2MN6	2MN6	K2	NU2	P1	CONSTANT		
11.7 (32昼夜観測)	N-Comp	V	0.008	0.006	0.001	0.012	0.006	0.007	0.009	0.005	0.003	0.007	0.005	0.003	0.004	0.004	-0.029
E-Comp	K	213.9	153.5	223.7	161.3	253.1	110.6	156.1	297.0	161.8	89.5	18.2	121.9	60.2	106.2		
MAIN Dir	V	0.005	0.007	0.004	0.006	0.002	0.007	0.004	0.004	0.001	0.001	0.007	0.003	0.004	0.001	0.004	-0.088
37.0	K	210.3	137.9	185.3	158.2	248.8	152.7	144.6	259.2	165.3	133.1	5.0	143.9	72.7	139.0		