

神通川河口域潮流観測報告書

平成 1 7 年 3 月

第九管区海上保安本部

1. 目的

平成16年度海洋情報業務計画に基づき、富山湾の神通川河口域において、潮流観測を実施し、船舶航行の安全・効率的運行等に寄与するために沿岸域の流れの調和定数を算出し、潮流図・海図等の作成に必要な基礎資料とするほか、河川流入が海洋環境へ与えている影響の実態把握のための基礎資料とする。

2. 調査区域

神通川河口域（図1のとおり）

3. 実施職員

業務班長 海洋情報部海洋調査課海洋調査官（二正） 高橋 渡
業務班員 海洋情報部海洋調査課海洋調査官付（二士） 溝口 真希
" 伏木海上保安部所属巡視艇「くろゆり」船長ほか乗組員

4. 調査期間及び経過概要

（1）現地作業期間

設置作業 平成16年8月10日～8月11日までの2日間（移動日を含む）

揚収作業 平成16年8月20日の1日間

設置期間 平成16年8月11日～8月20日までの10日間

（2）資料整理期間

平成16年9月2日から平成17年3月7日までの内15日間

（3）経過概要

設置作業

8月10日（火）本部発、伏木海上保安部着、流速計設置準備、流速計スイッチON

8月11日（水）流速計設置、常願寺川河口域における衛星通信型漂流ブイによる漂流実験、伏木海上保安部発、本部着

揚収作業

8月20日（金）台風により流速計設置場所が移動、巡視艇「くろゆり」乗組員により流速計揚収

5. 調査方法

8月11日10:25から図1に示す流速計設置位置において図2に示す設置方法で海面下約1.5mに流速計（超音波流速計：WH型600kHz ワークス社製）を下向き設置し、海底まで測定層間隔1m間隔、測定間隔5分間隔で潮流観測を実施した。

6. 船舶又は航空機の種別又は名称

伏木海上保安部所属巡視艇「くろゆり」

7. 調査結果

(1) 時系列図

図3-1～3-3-2に海面下3m～15m層の流速ベクトル図、25時間移動平均図、北方・東方分速図を示す。また、図3-4に水温変化図、図3-5に風ベクトル図を示す。

流速ベクトル図(図3-1)

観測期間中の流速は各観測層ともほぼ0.25m/s以下で、下層ほど流速が弱かった。

また、3,4,5m層、10,15m層に相関が見られた。

25時間移動平均図(図3-2)

観測期間中の流れの傾向は、北方成分より東方成分が卓越していた。

また、3,4,5m層、10,15m層に相関が見られた。

北方・東方分速図(図3-3-1,2)

観測期間中の北方分速は流速が極弱く周期性も見られなかったが、東方分速は1日1回潮の周期性が見られた。

水温変化図(図3-4)

観測期間中の水温は28 から29 で、水温と流れの相関は見られなかった。

風ベクトル図(図3-5)

観測海域に極近い海岸にある伏木指向灯(伏木富山港伏木区)の船舶気象通報毎時風観測値を入手しベクトル図化した。

観測期間中の風は、北東及び南西が卓越していた。

また、台風が接近した19日は流れとの相関が見られた。

(2) 頻度分布図

図4-1～3に海面下3m～15m層の流向別頻度分布図、流速別頻度分布図、流向別最大流速図を示す。また、図4-4～6に風向別頻度分布図、風速別頻度分布図、風向別最大風速図を示す。

流向別頻度分布図(図4-1)

3m層はWSW～WNWの流れの出現率が最も多く29%で、2番目はNE～Eで27%だった。両出現率を併せると全体の56%だった。

4m層はENE～ESEの流れの出現率が最も多く31%で、2番目はWSW～WNWで30%だった。両出現率を併せると全体の61%だった。

5m層はWSW～WNWの流れの出現率が最も多く34%で、2番目はENE～ESEで31%だった。両出現率を併せると全体の65%だった。

10m層はENE～ESEの流れの出現率が最も多く37%で、2番目はWSW～WNWで27%だった。両出現率を併せると全体の64%だった。

15m層はENE～ESEの流れの出現率が最も多く29%で、2番目はWNW～NNWで27%だった。両出現率を併せると全体の56%だった。

流速別頻度分布図(図4-2)

3,4,5,10,15m層共に0.030～0.059m/sの流れが一番多かった。

流向別最大流速図（図4-3）

3, 4, 5, 10, 15m層共にENEの流れが最大であり下層ほど流速が弱かった。

風向別頻度分布図（図4-4）

観測期間中の風向はNNW～NEの風の出現率が最も多く32%で、2番目は、SSWで16%だった。

風速別頻度分布図（図4-5）

観測期間中の風速は2.57～5.09m/s(5.0～9.9ノット)の風の出現率が最も多く51.9%だった。

風向別最大風速図（図4-6）

観測期間中の最大の風は、2月19日22時でWSWで17m/sだった。

(3) 流向・流速鉛直分布図、北方・東方分速鉛直分布図、反射強度鉛直分布図
図5-1に流向鉛直分布図、図5-2に流速鉛直分布図、図5-3-1に北方分速鉛直分布図、図5-3-2に東方分速鉛直分布図、図5-4に反射強度鉛直分布図を示す。

流向鉛直分布図（図5-1）

観測期間中の流向は、東西成分が卓越しており、3m～6m層、11m～16m層の流向の変化が多かった。

流速鉛直分布図（図5-2）

観測期間中の流速はほぼ0.05m/s以下で13, 17, 19日が強かった。

北方分速鉛直分布図（図5-3-1）

観測期間中は南より北の流れの頻度が多かった。しかし、12, 14, 18日は南の流れが強く流速は0.04m/s以上だった。

東方分速鉛直分布図（図5-3-2）

観測期間中は1日1回潮の周期性が見られ、14, 17, 18日は東の流れが強く流速は0.1m/s以上だった。

反射強度鉛直分布図（図5-4）

反射強度は単にADCPの受信音波の強さを表しており、反射強度が強ければ相対的に音波を反射する物質の量が（プランクトン等）多い。

観測期間中の反射強度は、14～16日と18日の3m層付近が強く下層ほど弱かった。

(4) 潮流調和分解

表1-1～5に海面下3m～15m層の数昼夜潮流調和常数表を示す。

計算結果

全層とも潮流成分は非常に小さかった。

潮型は、3m層は混合潮型、4, 5m層は1日1回潮型、10m層は混合潮型、15m層は1日1回潮型だった。

恒流

観測期間中の最大流、安定度、恒流を下表に示す。

安定度とは日平均ベクトルを日平均スカラーで除したものである。

また、恒流とは観測期間中における平均的な流れで気象・海流等の影響による流れが含まれておりこれらの条件の変動により変化する。

層(水面下)	3 m層	4 m層	5 m層	10 m層	15 m層
最大流 (16方位, m/s)	ENE, 0.320 WSW, 0.278	ENE, 0.302 WSW, 0.234	ENE, 0.285 W, 0.184	ENE, 0.215 WSW, 0.163	ENE, 0.225 W, 0.111
発生時刻	8/19 13:10 8/11 16:10	8/19 13:00 8/14 20:40	8/19 13:10 8/11 15:10	8/18 19:10 8/12 20:50	8/19 10:00 8/12 21:20
安定度(%)	26	24	22	17	21
恒流 (°) (m/s)	240.1 0.0166	242.9 0.0147	266.6 0.0135	272.1 0.0037	345.6 0.0002

(5) 付近の流況

調査期間に一番近い時期における付近の流況として、8月29日に実施した富山湾共同環境調査の結果を図6-1～4に示す。

表層流による漂流ブイの移動量(図6-1)

表層流による漂流ブイの移動量は、左岸流域・中央流域・右岸流域共に北方～西南西方で0.10ノット～1.08ノットであった。

A D C P流況図(図6-2～4)

水面下3m層の流況は、ほぼ西方で0.04ノット～1.46ノットであった。

水面下5m層の流況は、ほぼ西方で0.04ノット～1.43ノットであった。

水面下10m層の流況は、ほぼ西方で0.02ノット～1.27ノットであった。

今回の調査結果との比較

今回の調査結果と比較すると流向は合っているが、流速が潮流成分に比べ大きい。よって富山湾に流入して付近を西方に流れる海流の影響が強いことが考えられる。

(6) 過去の調査結果

過去の調査結果として昭和59年5月に実施した調査海域付近での潮流観測結果を以下に示す。

調査期間：昭和59年5月9日～26日(18日間)

調査海域：36°46'44" N 137°14'54" E

観測層：水面下5m

調査結果

北方分速のほとんどが0.1m/s以下であったのに対し、東方分速は、0.3m/sの流れで、最大流速は東方に0.3m/s、西方に0.1m/sであった。

流向の頻度は、東北東～東南東が38%で最も多く、次いで西から北西方が28%となっていた。また、流向の安定度は低かった。

潮流調和分解（表2）

潮流成分は非常に小さく、潮型は混合潮型だった。

今回の調査結果との比較

今回の調査結果と比較すると流速はほぼ同じだったが、流向・恒流が過去が西方、今回が東方と反方向であった。

また、調査分解結果を比較すると強さ・方向共に大きな違いが見られた。

本年5月26日に実施した富山湾共同環境調査の5m層のADCP流況図（図7）を見ると東方の流れで過去の調査結果と流向が合っている。

今回と過去では調査期間・調査時期の違いがあり、流向の安定度も低いため、一概には言えないがこの時期に東方の流れがあることが考えられる。

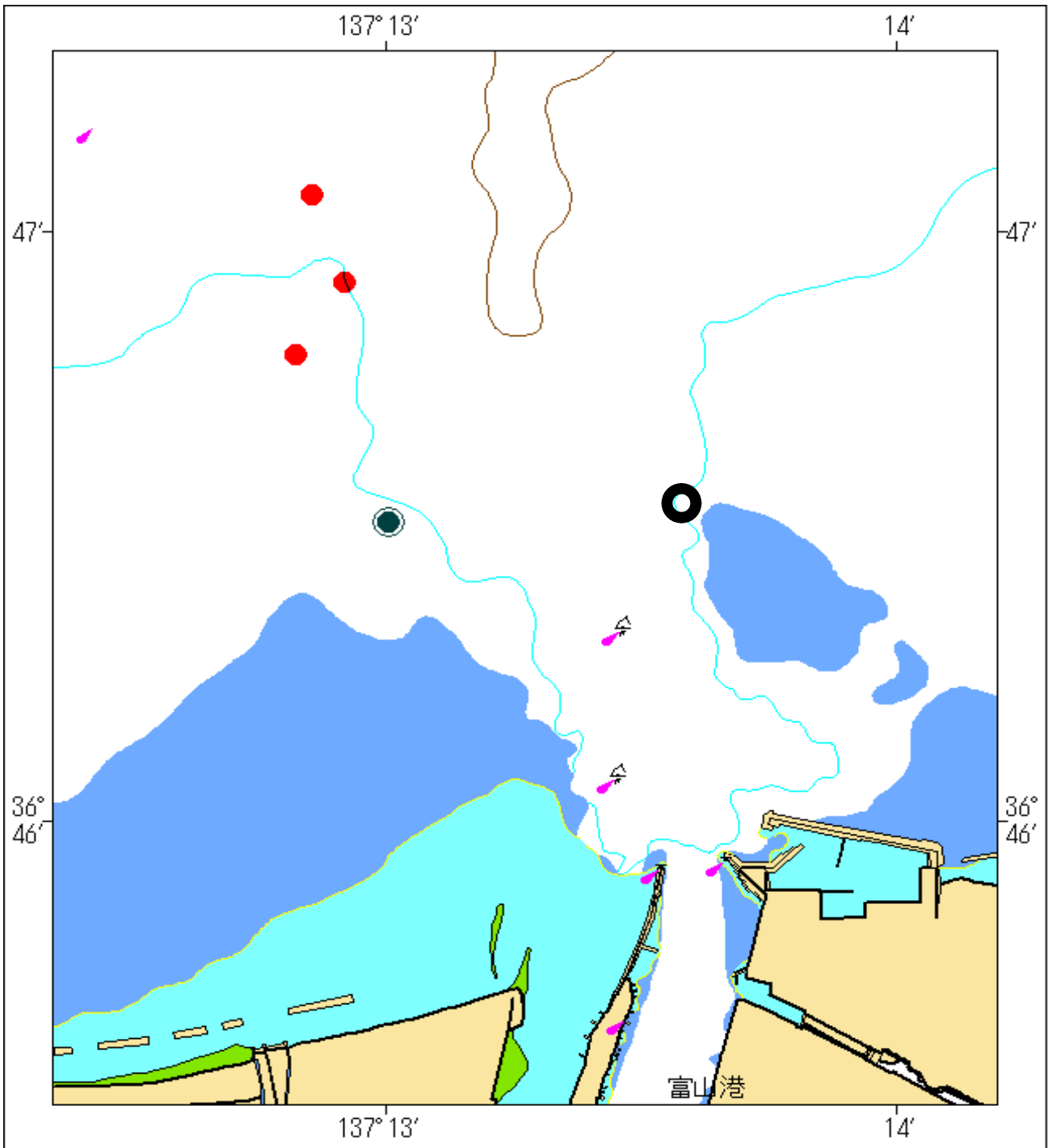
8. その他必要な事項

今回の調査結果から調査海域の流況は潮流成分が弱く、富山湾に流入して付近を西方に流れる海流の影響が強いことが判った。また、その流れは不安定で時期により変化する可能性があることも判った。

今回の調査では設置期間中の8月19日に台風15号が調査海域付近を通過し、強風（最大値：WNW 17m/s、8/19 21:55 伏木指向灯観測値）により図1に示す流速計揚収位置に流速計が移動し、当初予定していた15昼夜以上の調査ができなかった。幸い揚収時流速計に異常は見られなかったが、錨に立上のワイヤーが絡みついた状態でありこれが原因で移動したと思われる。今後、立上方式で設置する場合は、ワイヤーの絡みを防ぐため、ダブルでワイヤーを取る方式（図8）に改善する必要がある。

神通川河口域潮流観測調査区域

図1

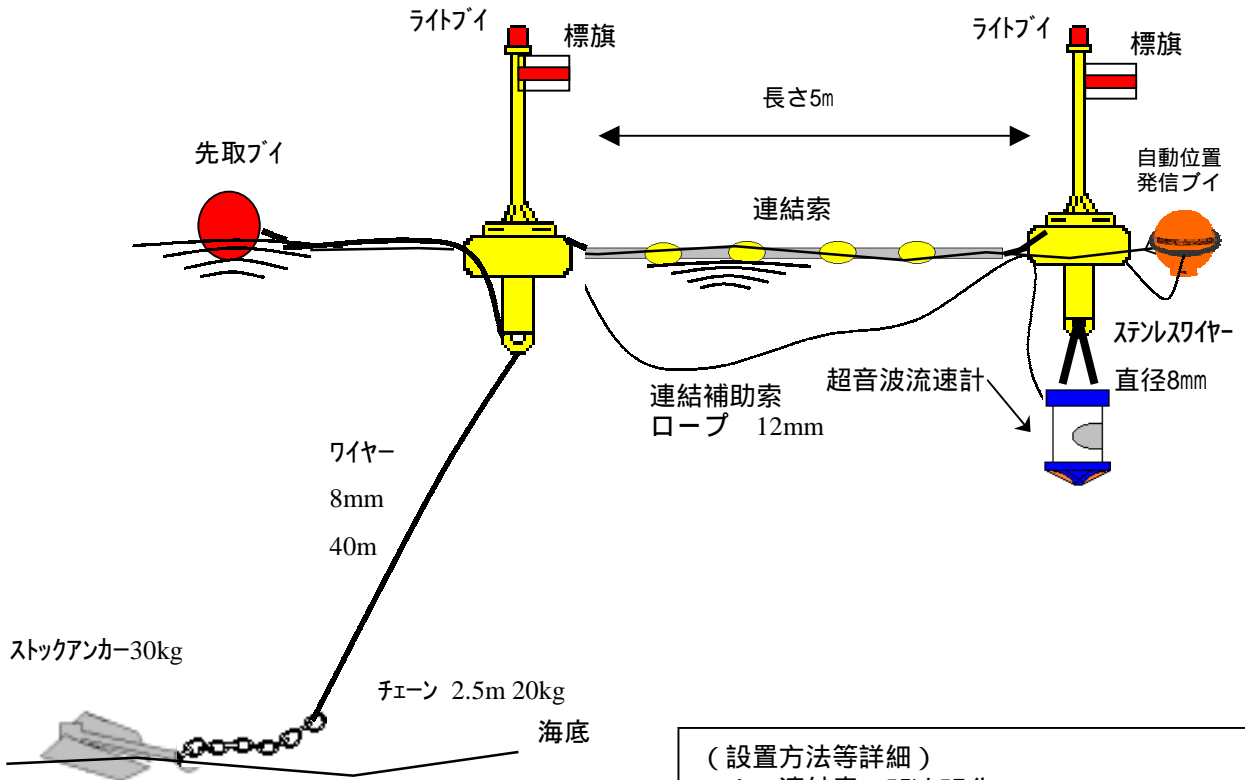


● : 流速計設置位置 36-46-33.8 N 137-12-58.2 E
富山港西防波堤灯台から 322.3° 0.72マイル付近 水深約23m

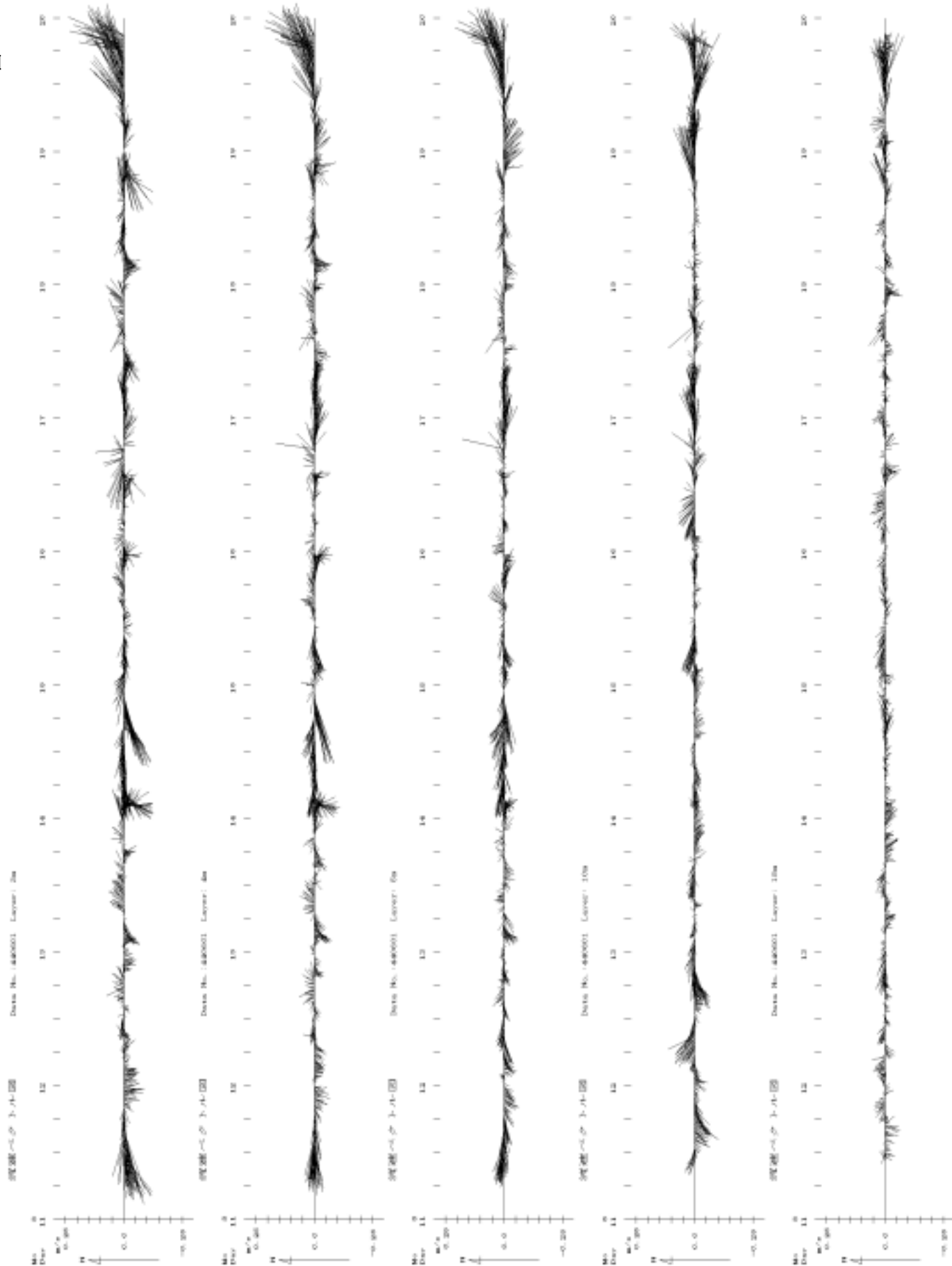
● : 流速計揚収位置 36-46-35.0 N 137-13-43.9 E

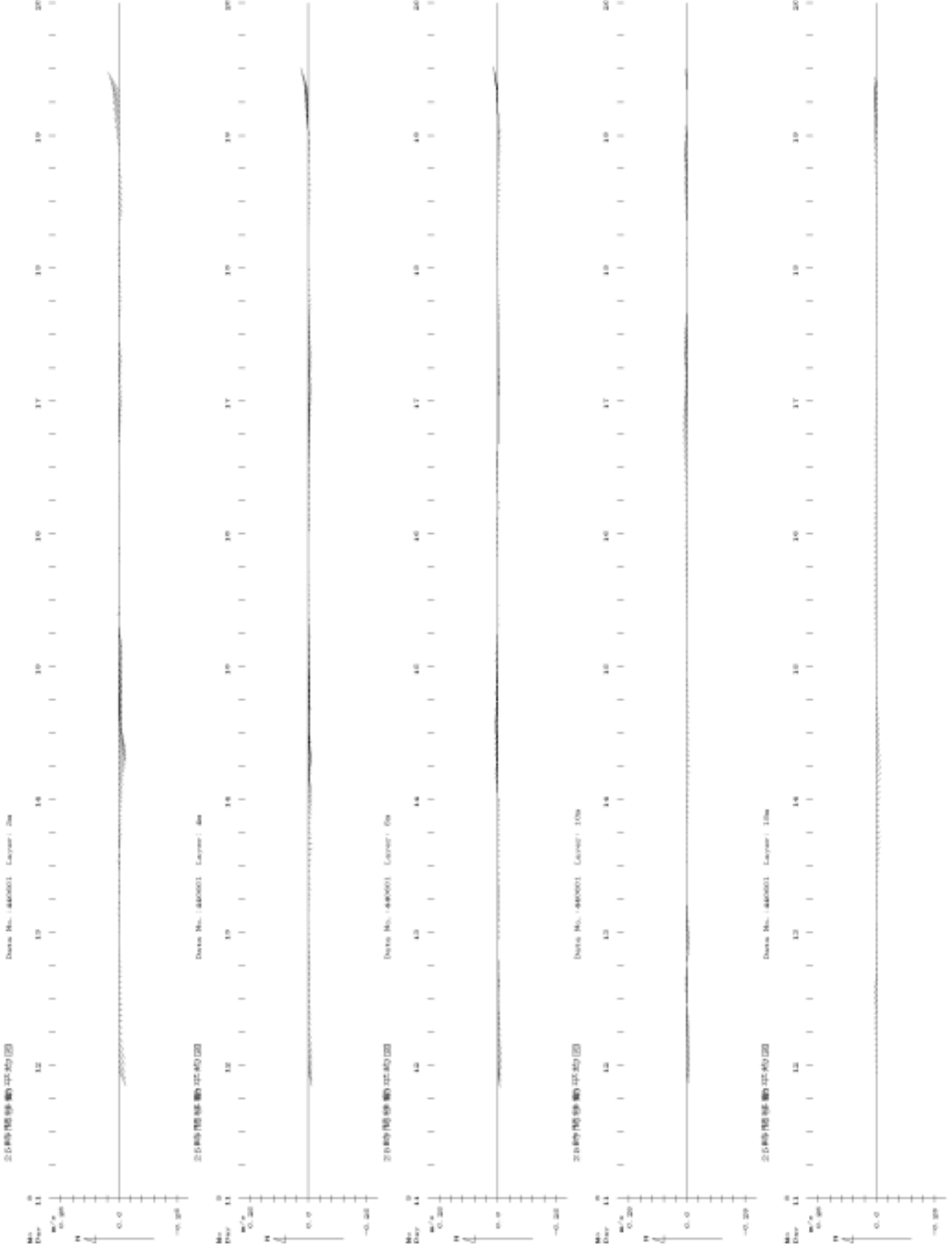
● : 白エビ漁のブイの位置

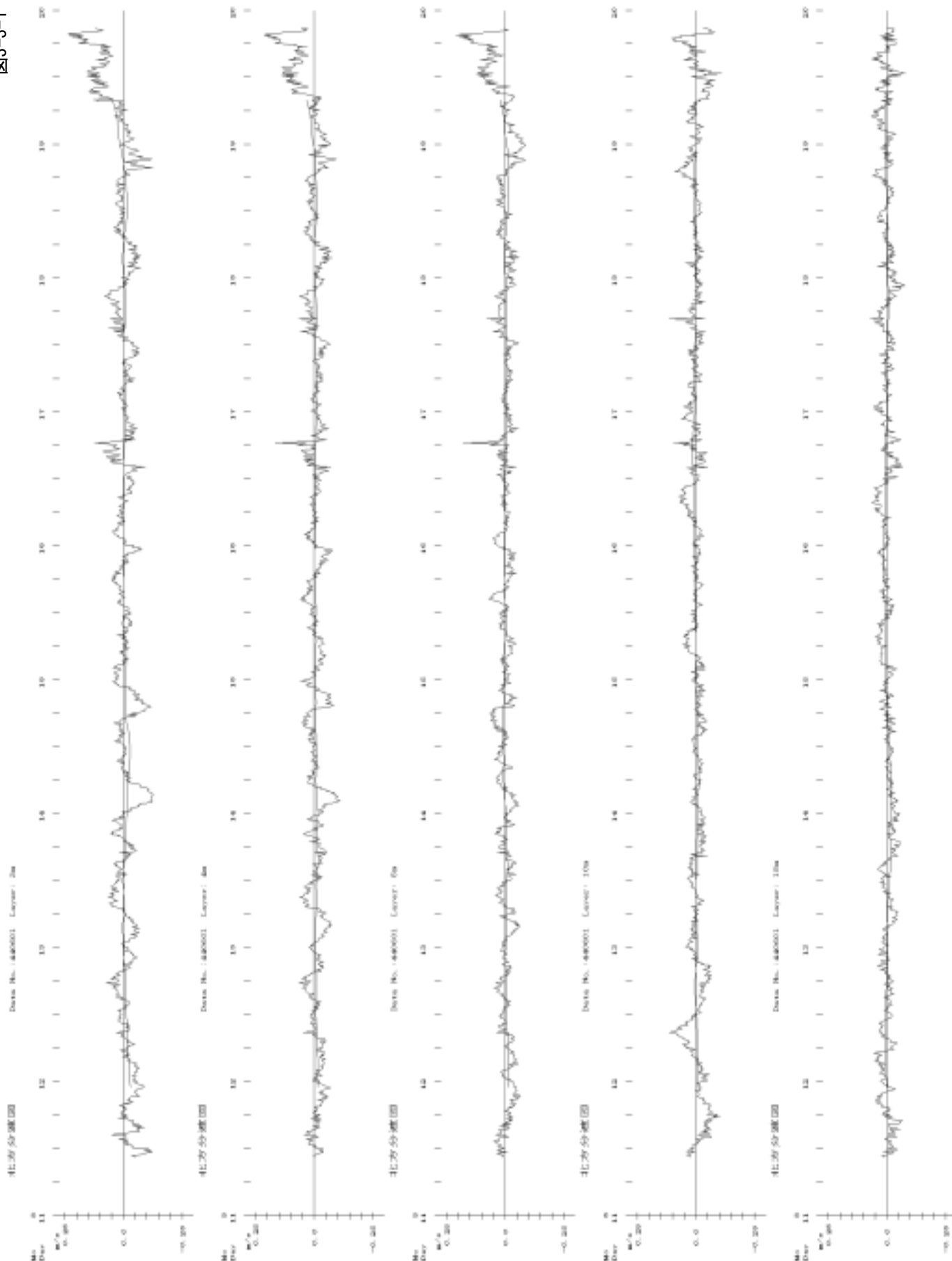
神通川河口域潮流観測 流速計設置要領図



- (設置方法等詳細)
- 1 連結索：ステンレスワイヤー
長さ5m、直径12mm、浮体付、竹製
 - 2 ライトブイ：黄色灯、4秒1閃光、灯高2m
 - 3 流速計：超音波流速計(RD-Workhorse)
直径約200mm、高さ約400mm
空中重量13kg
 - 4 自動位置発信ブイ：オレンジ色の球形
直径約340mmの球形
1日6回位置発信
 - 5 その他：ライトブイ及び自動位置発信ブイ
には、第九管区海上保安本部
と記載してある。







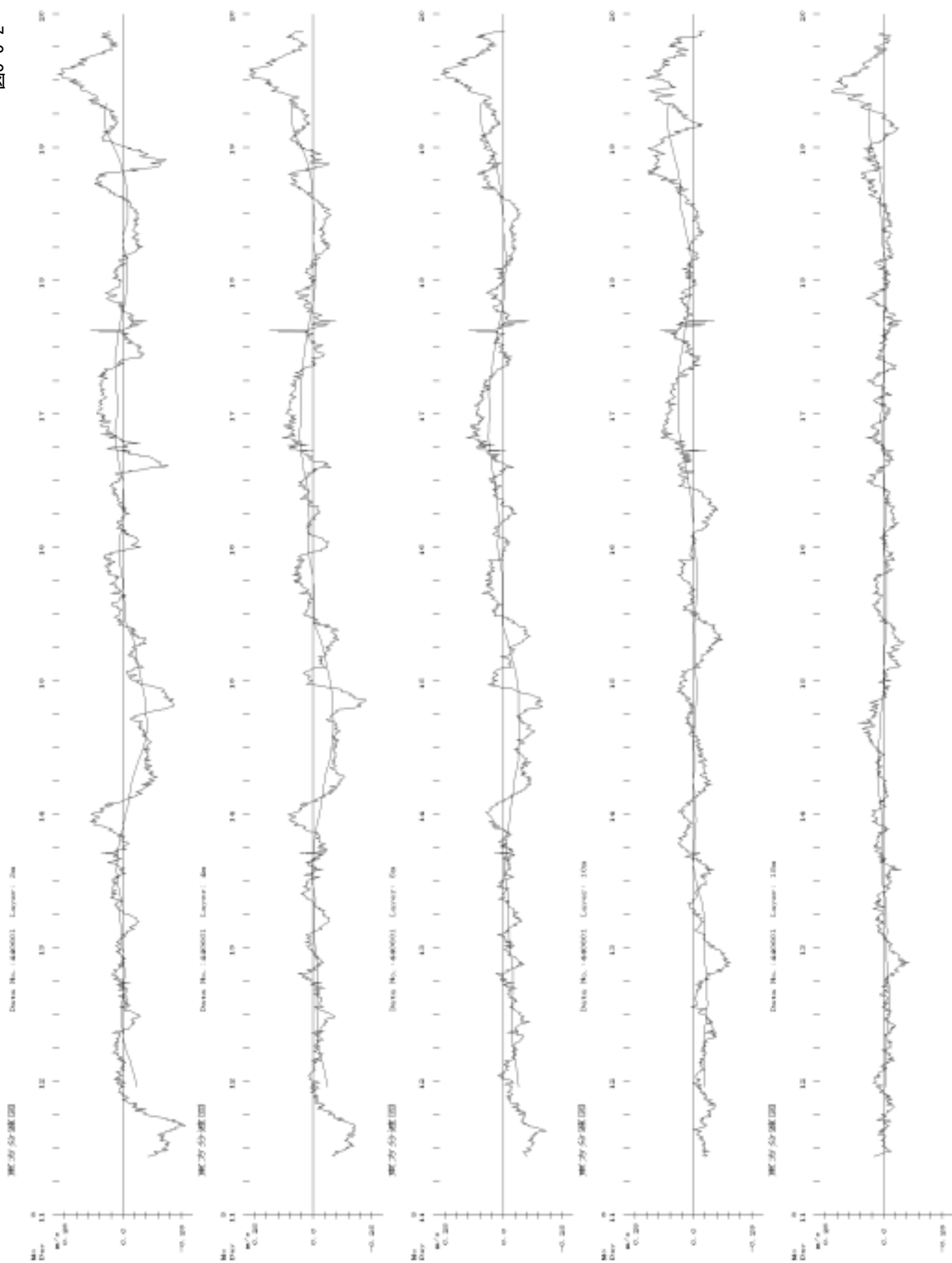
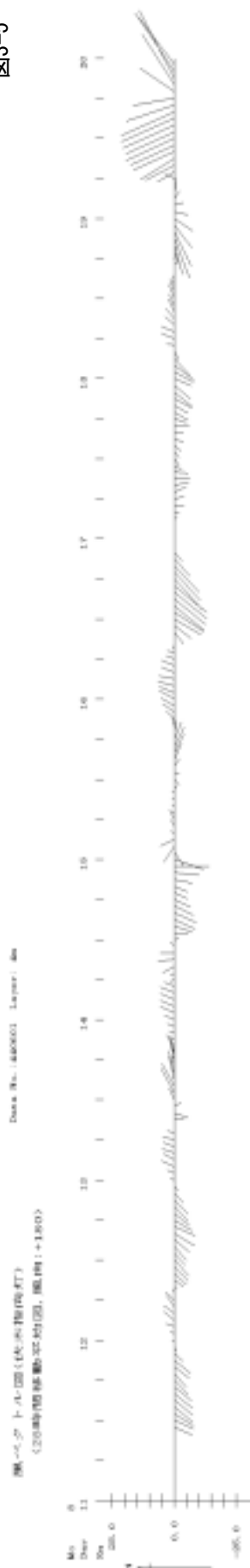


图3-4



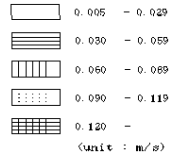
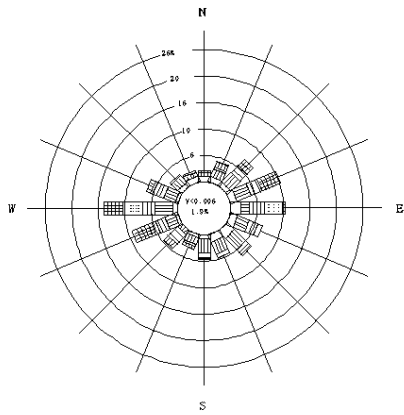
图3-5



流向別頻度分布図

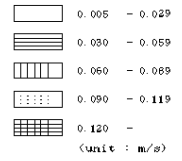
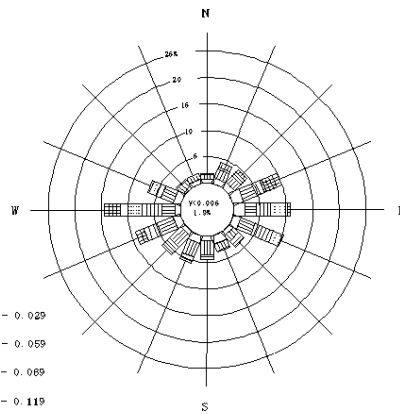
Data no.:440601 Layer: 3m

Current Rose Diagram



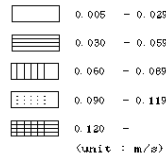
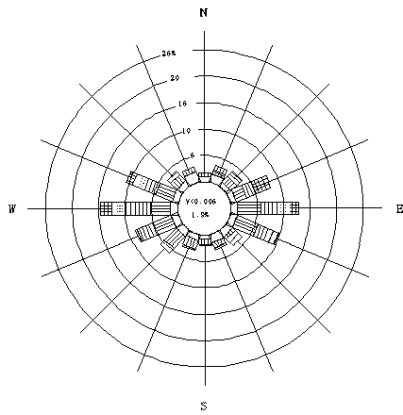
Data no.:440601 Layer: 4m

Current Rose Diagram



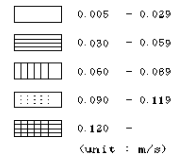
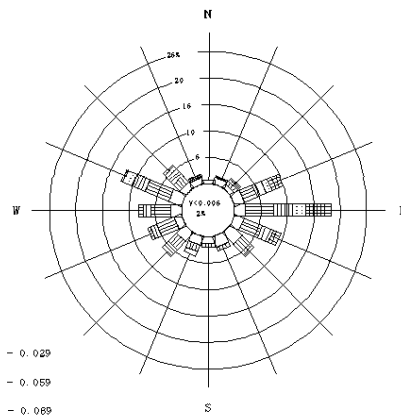
Data no.:440601 Layer: 6m

Current Rose Diagram



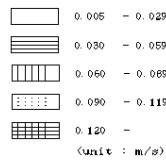
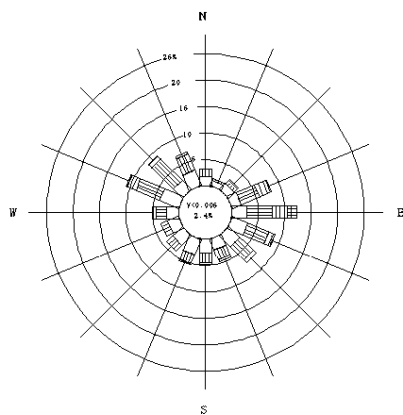
Data no.:440601 Layer: 10m

Current Rose Diagram



Data no.:440601 Layer: 15m

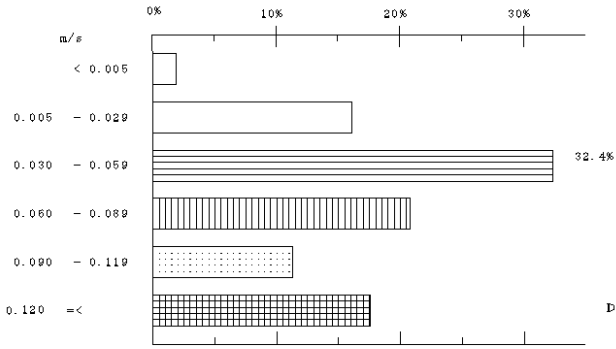
Current Rose Diagram



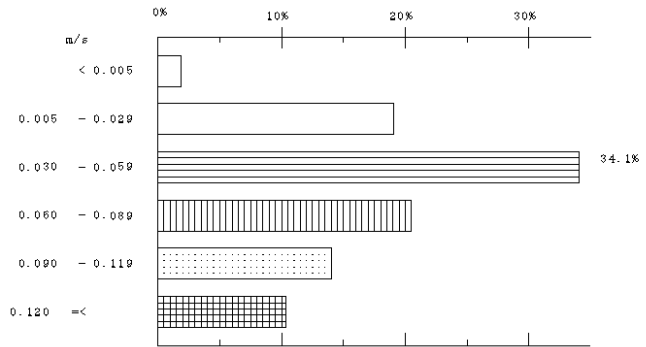
流速別頻度分布図

図4-2

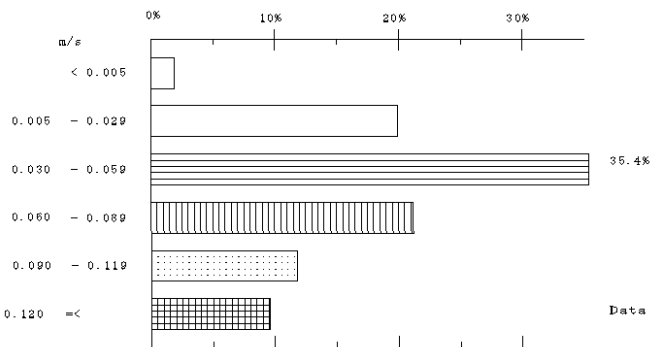
Data no.:440601 Layer: 3m



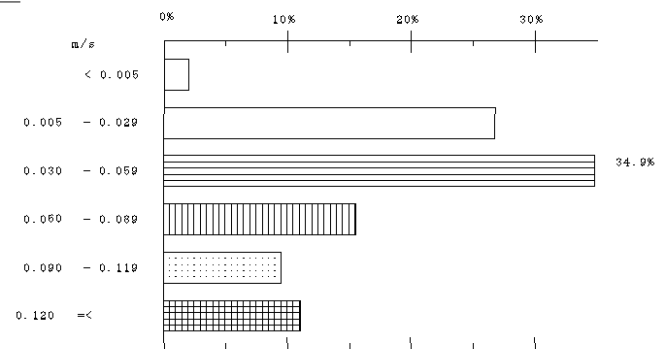
Data no.:440601 Layer: 4m



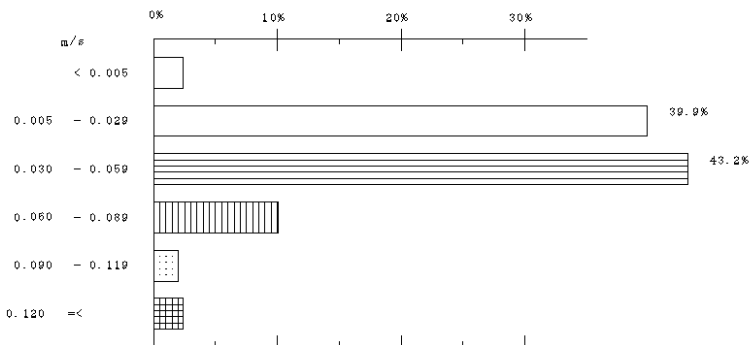
Data no.:440601 Layer: 5m



Data no.:440601 Layer: 10m



Data no.:440601 Layer: 15m

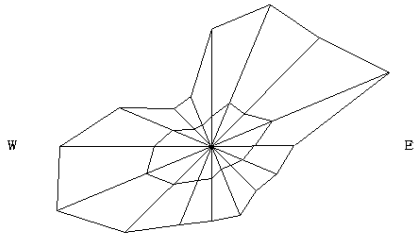
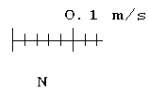


Data no.:440601 Layer: 3m

流向別最大流速図

図4-3

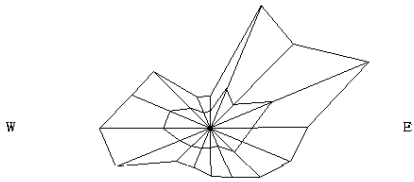
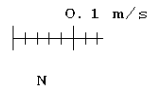
Scale



Max. Dir. = 61.7 Vel. = 0.320

Data no.:440601 Layer: 6m

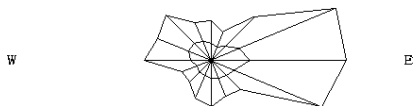
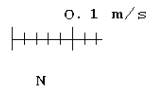
Scale



Max. Dir. = 69.7 Vel. = 0.285

Data no.:440601 Layer: 15m

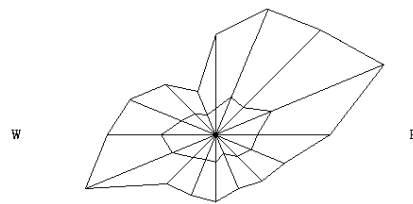
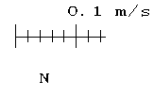
Scale



Max. Dir. = 78.2 Vel. = 0.225

Data no.:440601 Layer: 4m

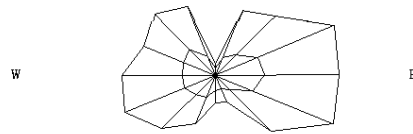
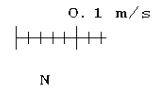
Scale



Max. Dir. = 63.4 Vel. = 0.302

Data no.:440601 Layer: 10m

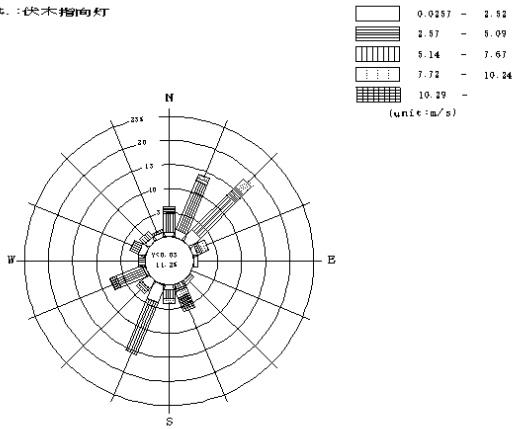
Scale



Max. Dir. = 64.6 Vel. = 0.215

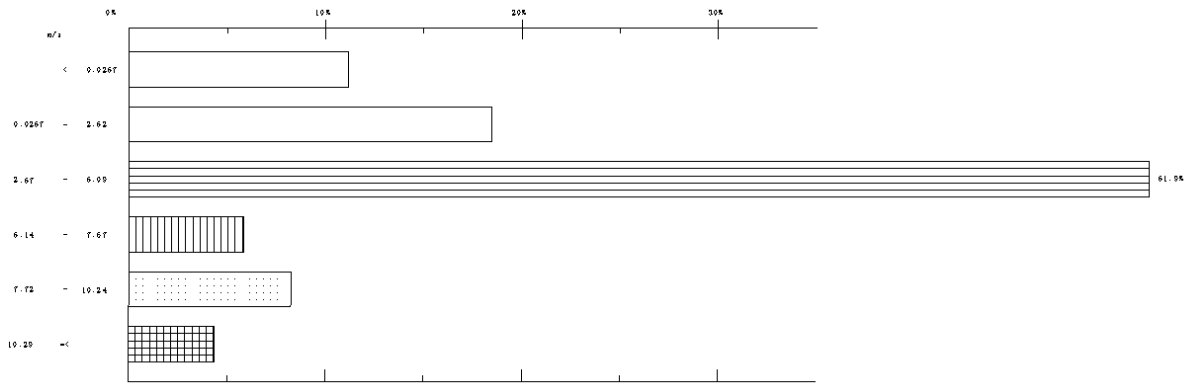
風向別頻度分布圖

Sc.: 伏木指向灯



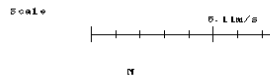
☒4-4

風速別頻度分布圖

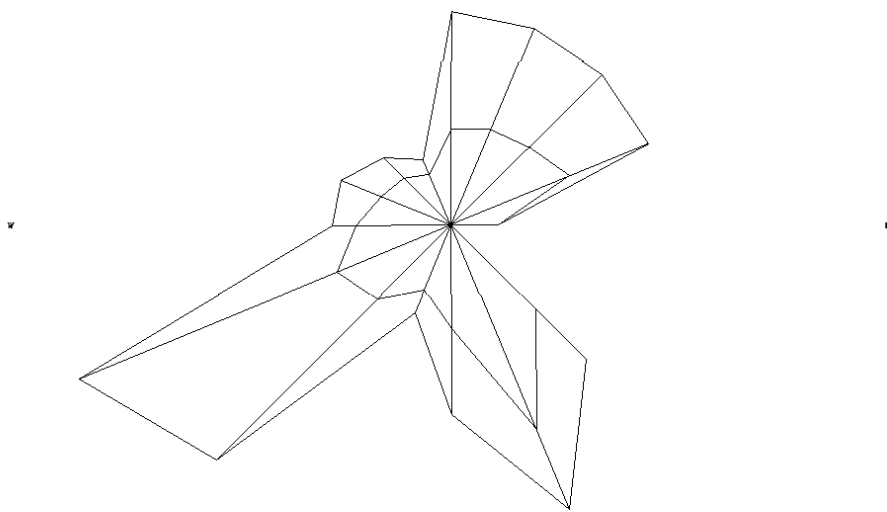


☒4-5

風向別最大風速圖



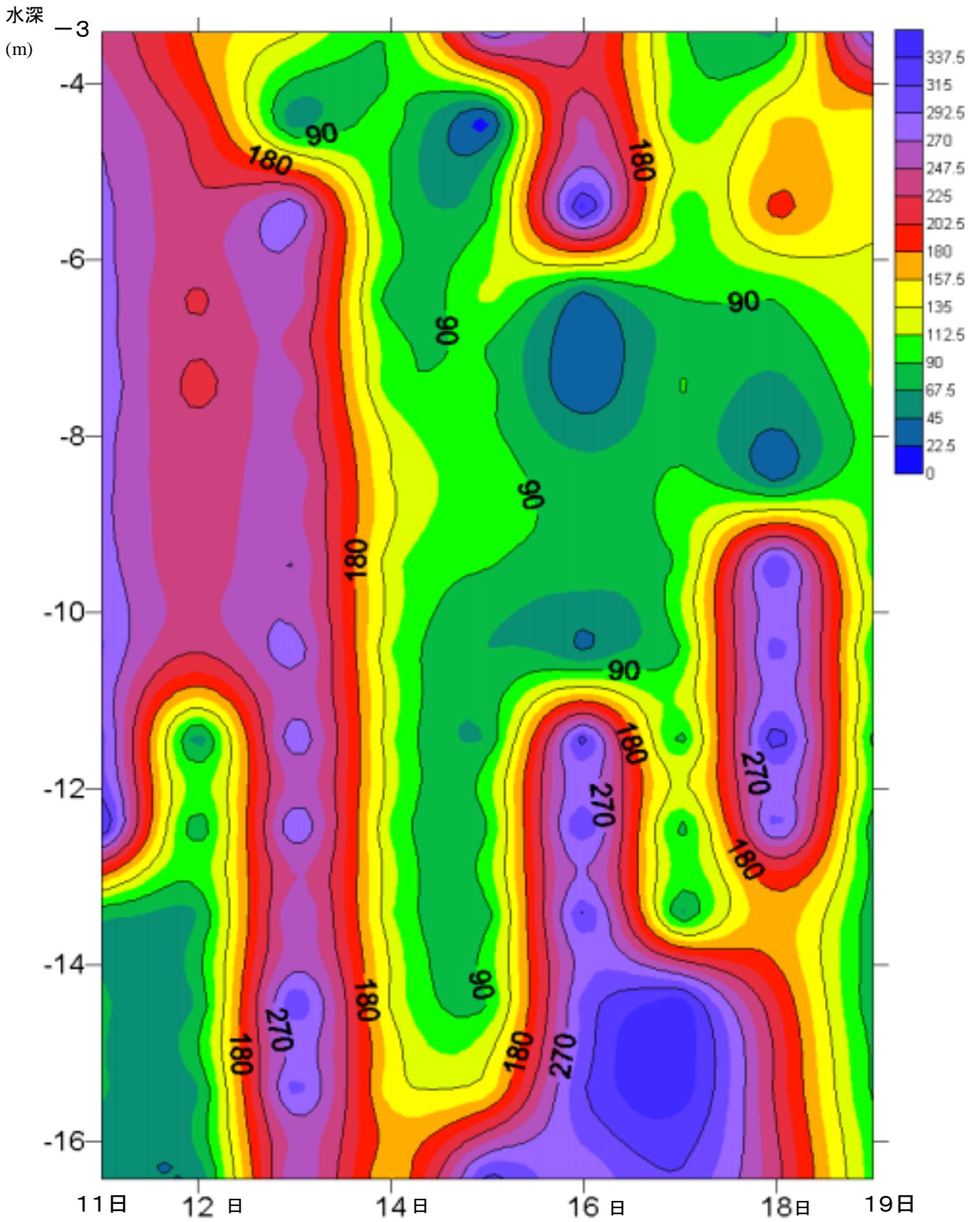
☒4-6



Max. Dir. = 247.5 Vel. = 17.01m/s

流向鉛直分布図

図5-1

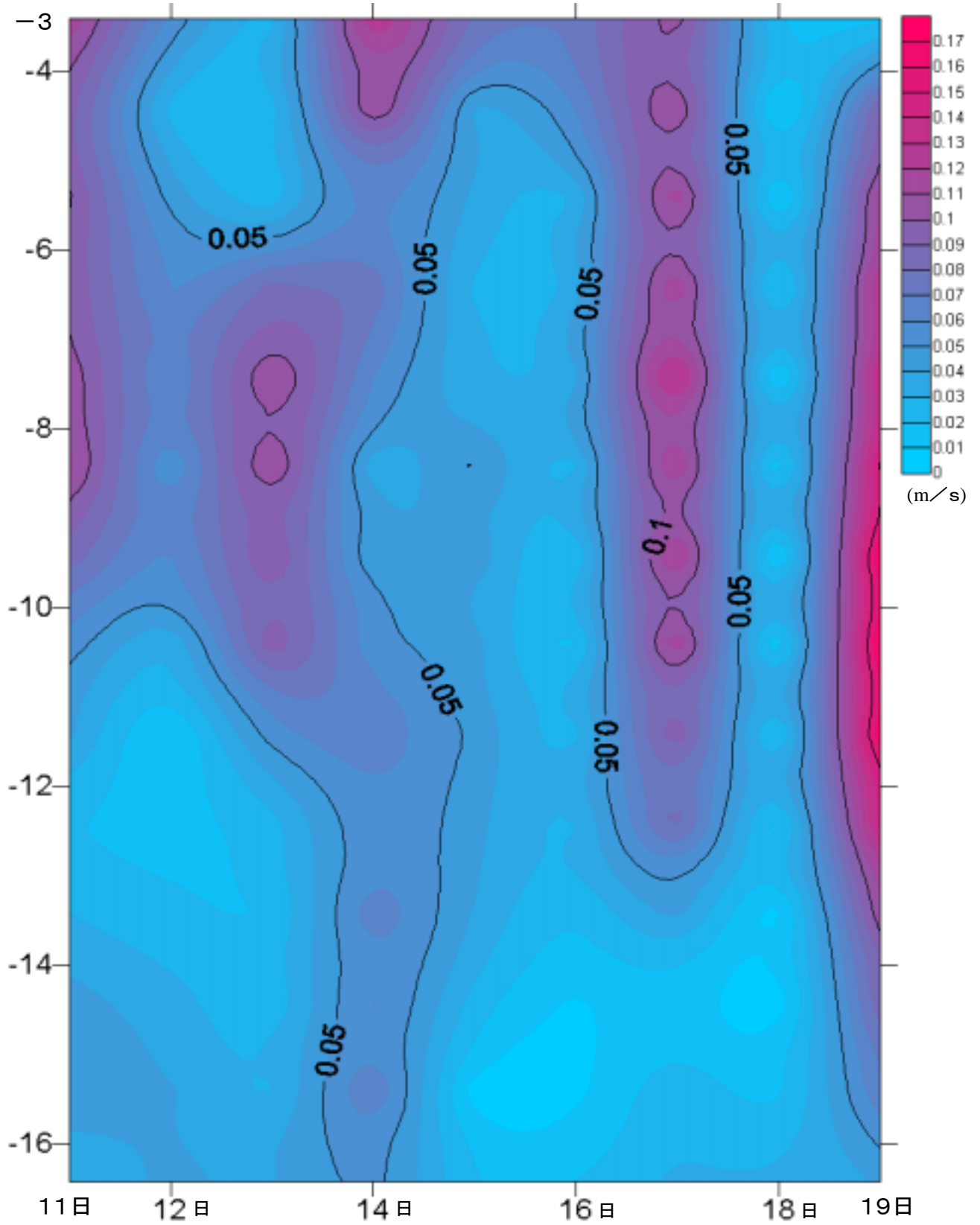


流速鉛直分布図

図5-2

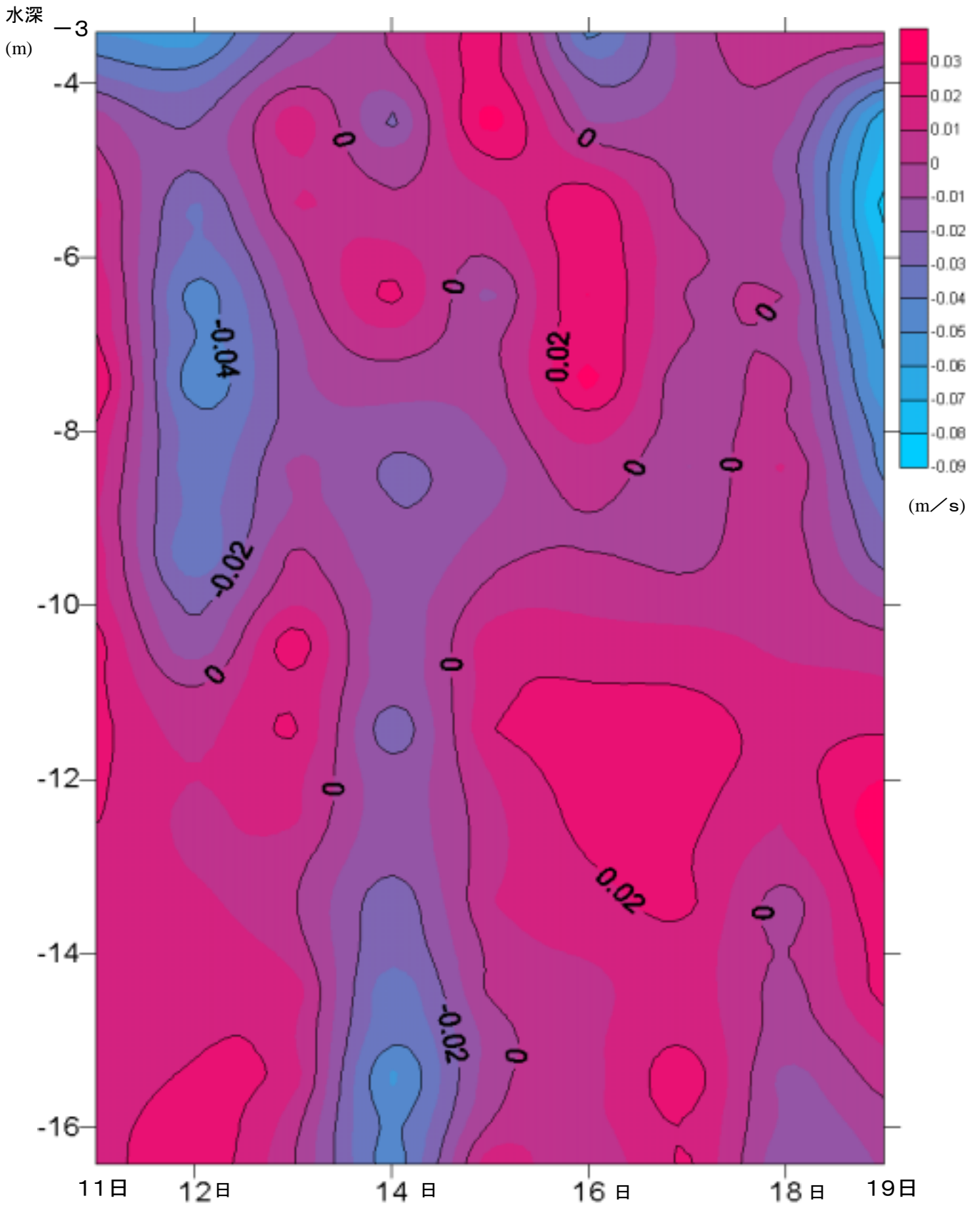
水深

(m)



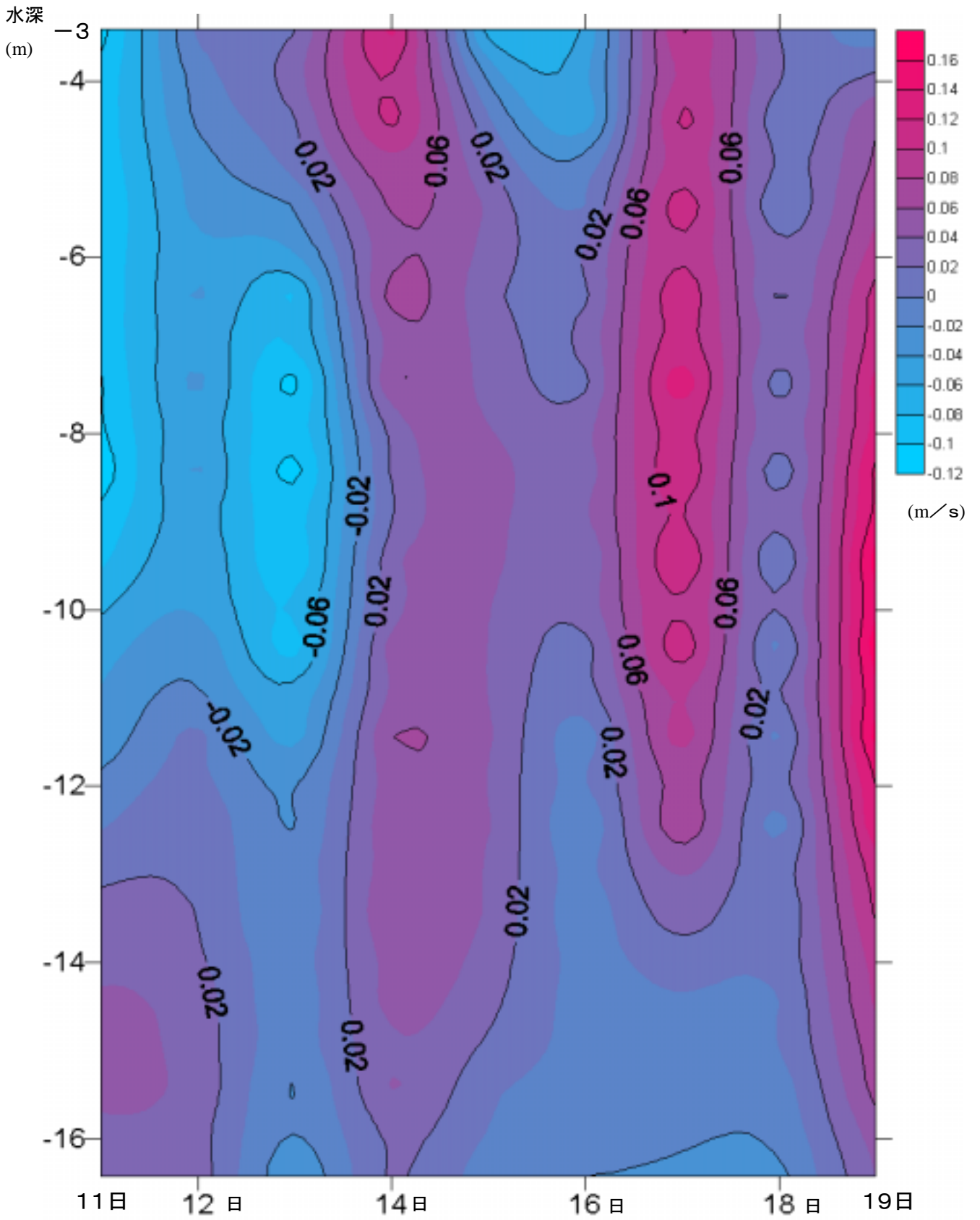
北方分速鉛直分布図

図5-3-1



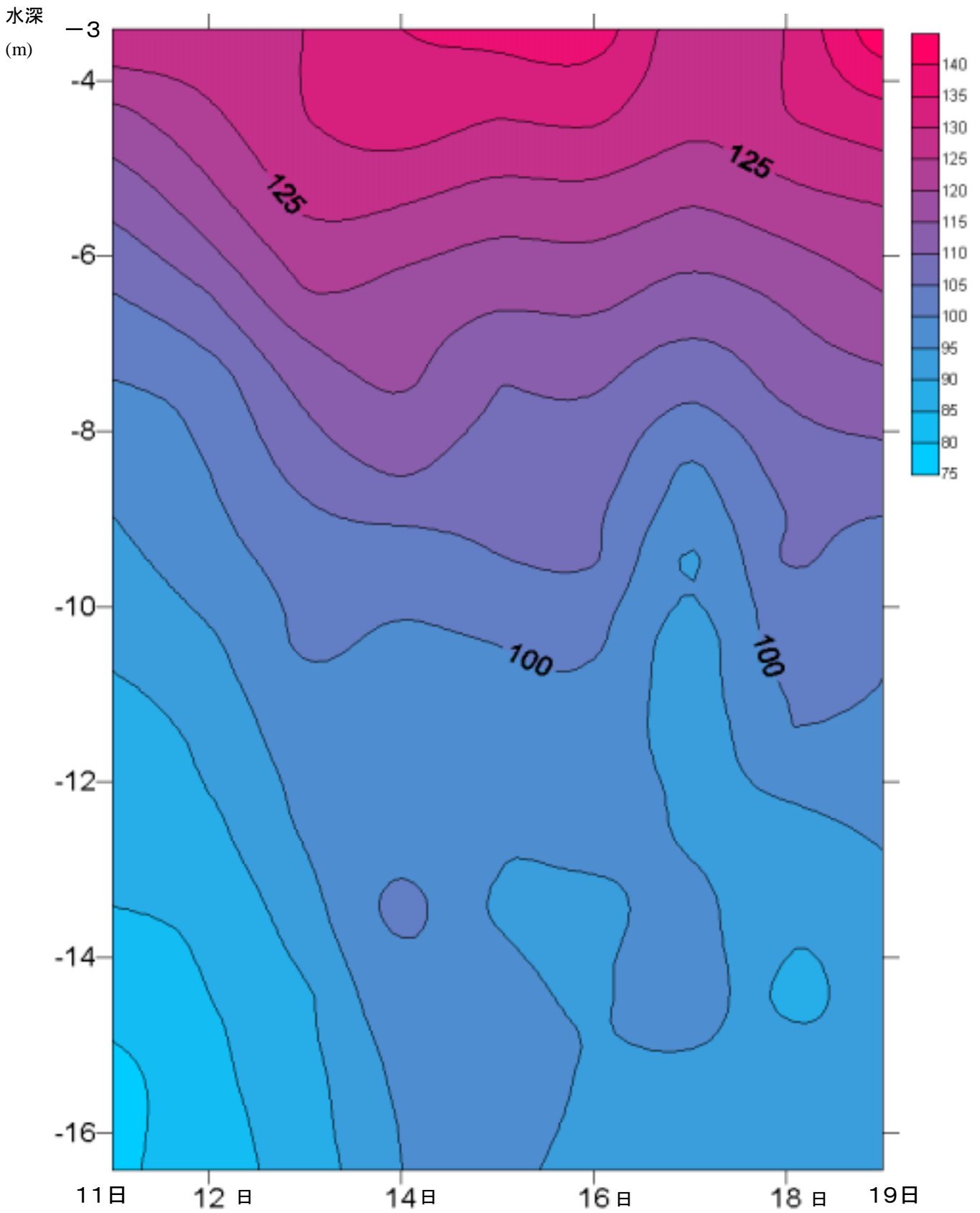
東方分速鉛直分布図

図5-3-2

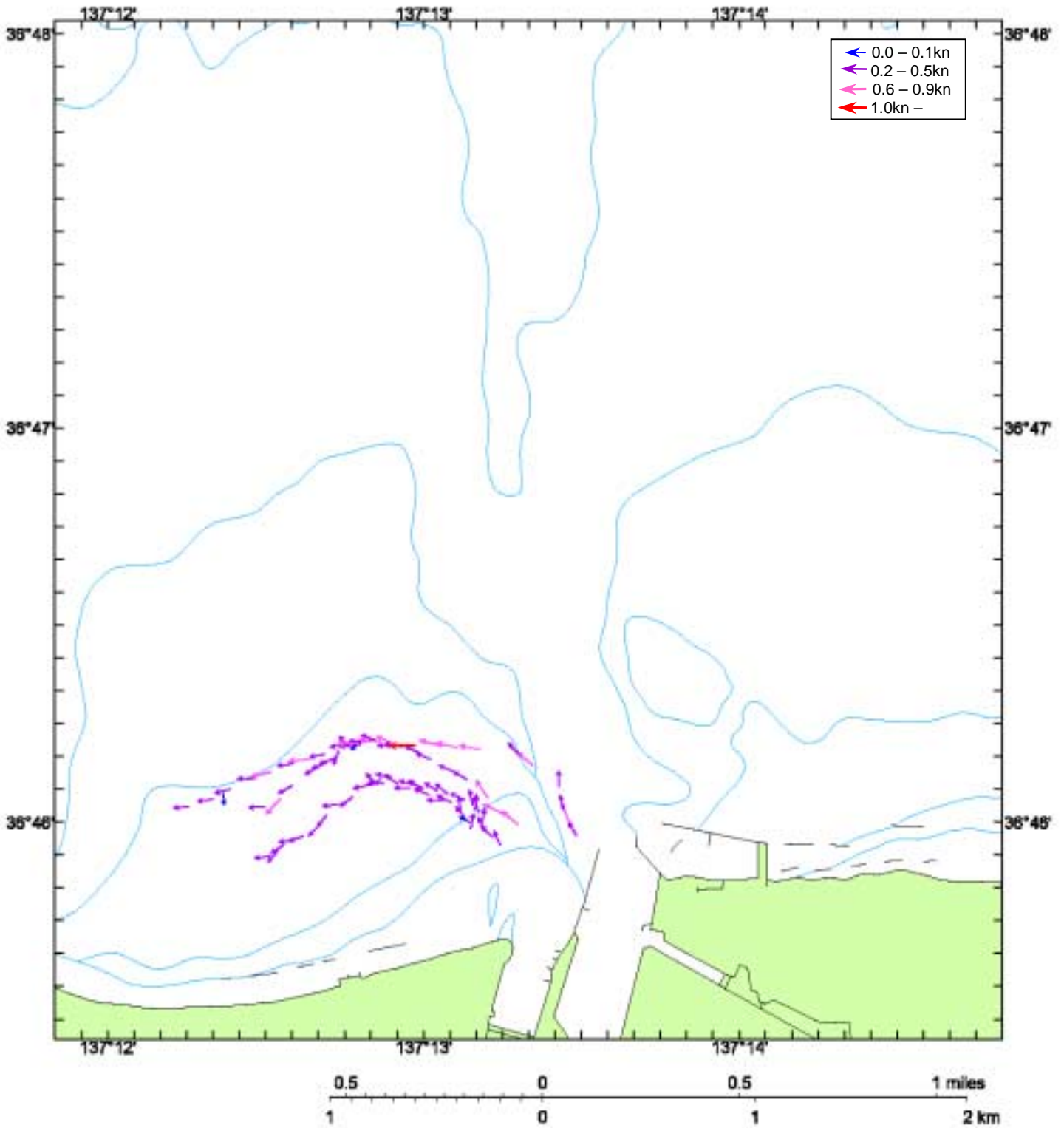


反射強度鉛直分布図

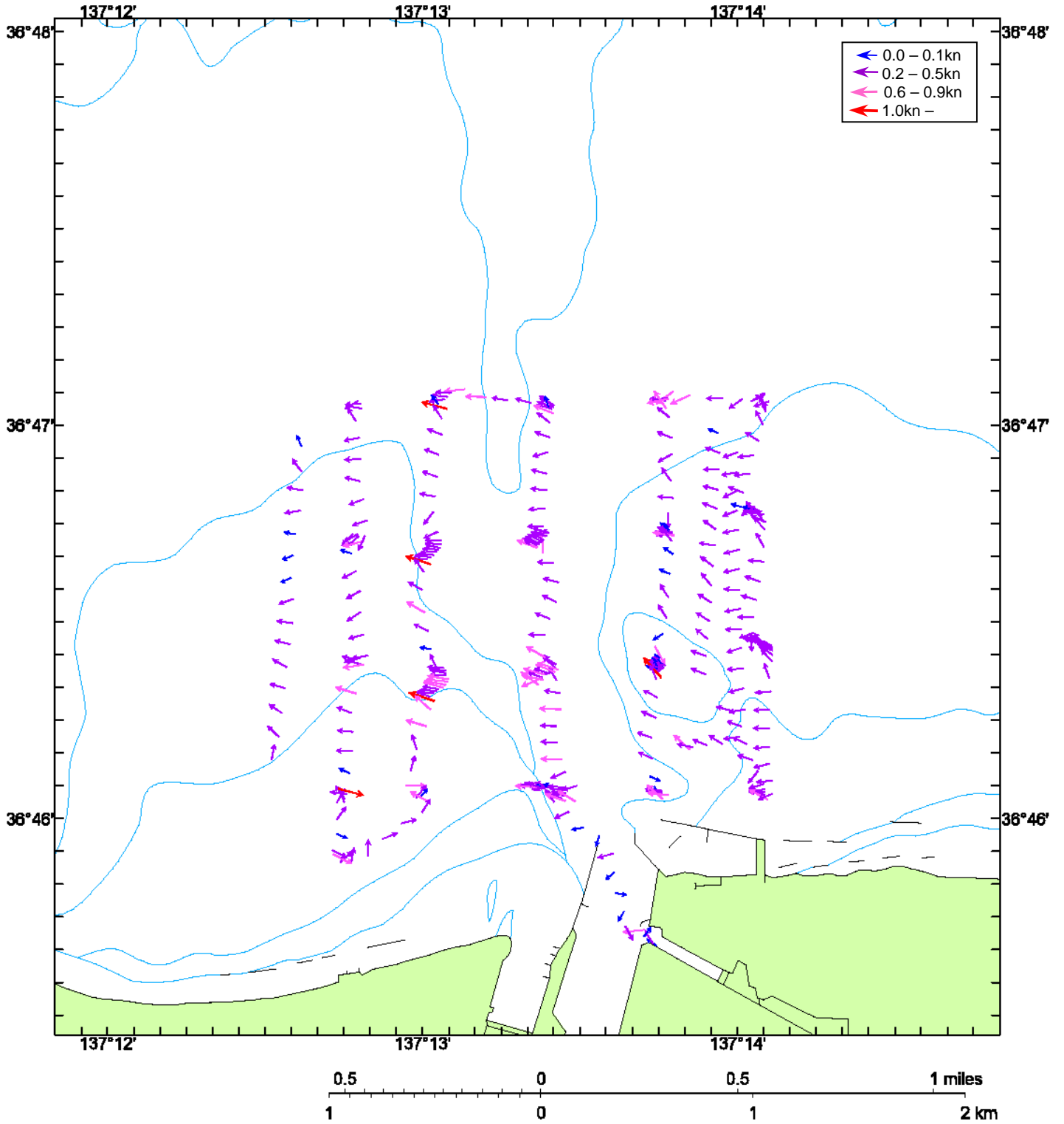
図5-4



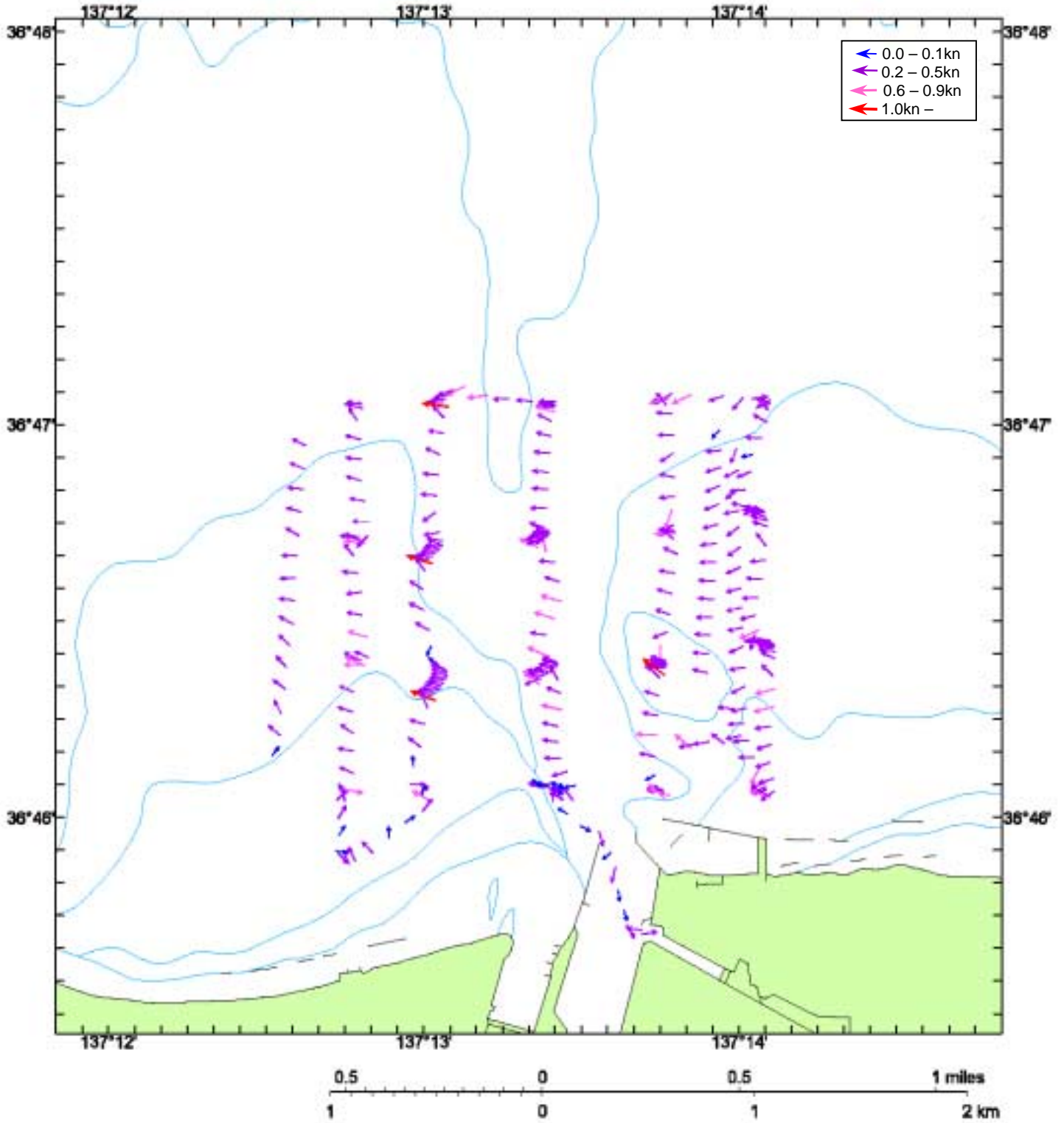
神通川河口域 表層流による漂流ブイの移動量



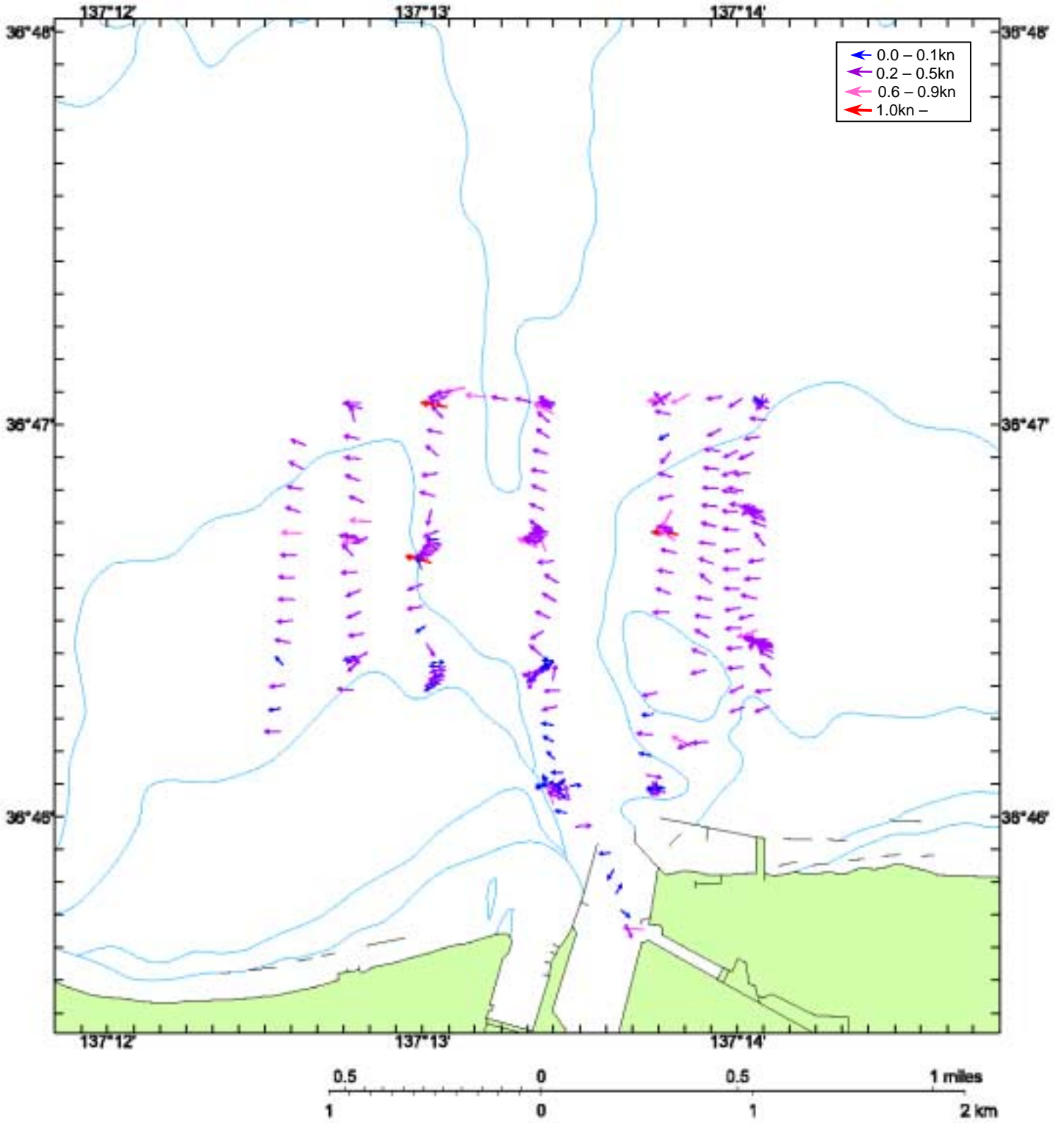
神通川河口域 ADCP流況図(3m層)



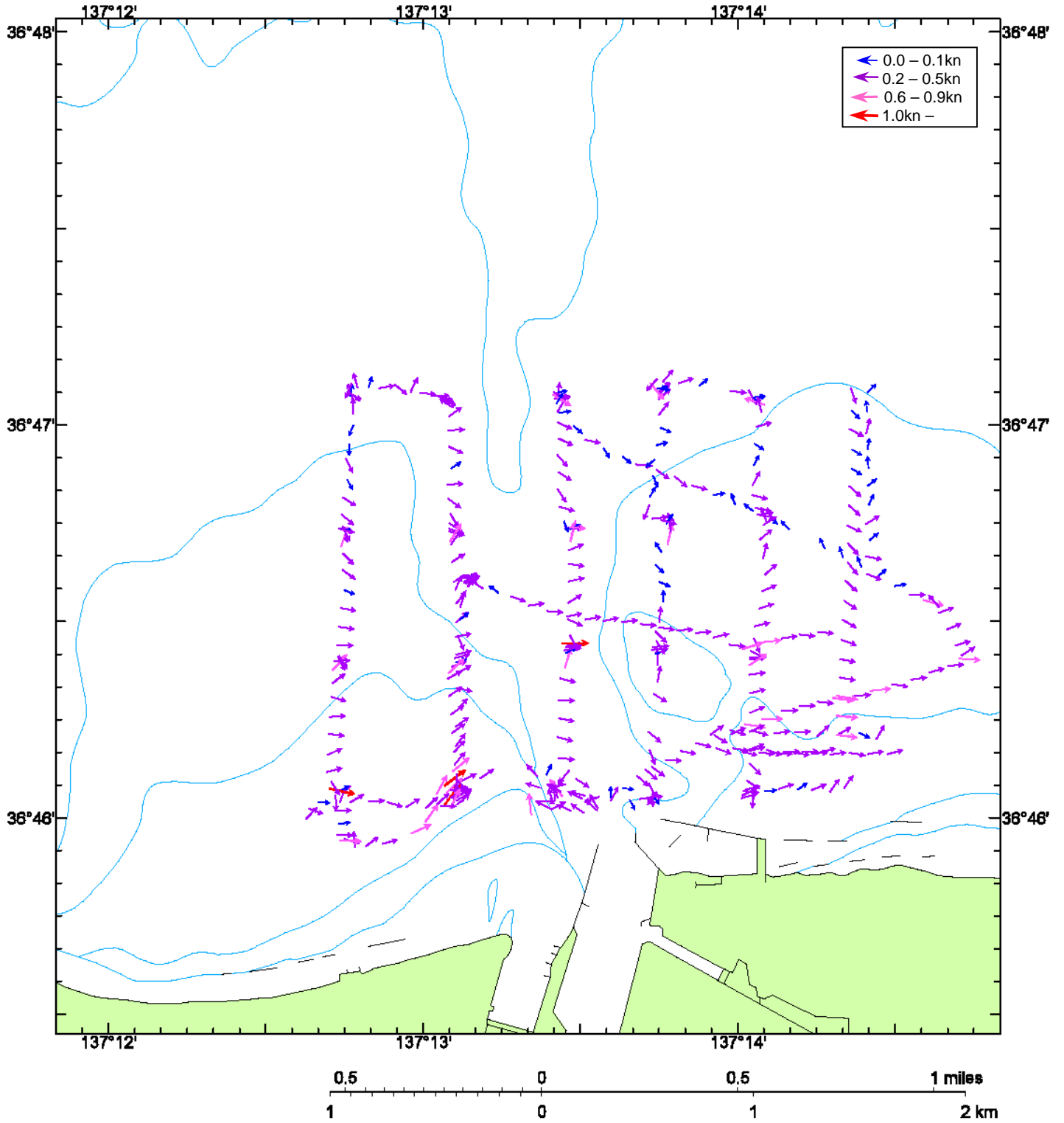
神通川河口域 ADCP流況図(5m層)



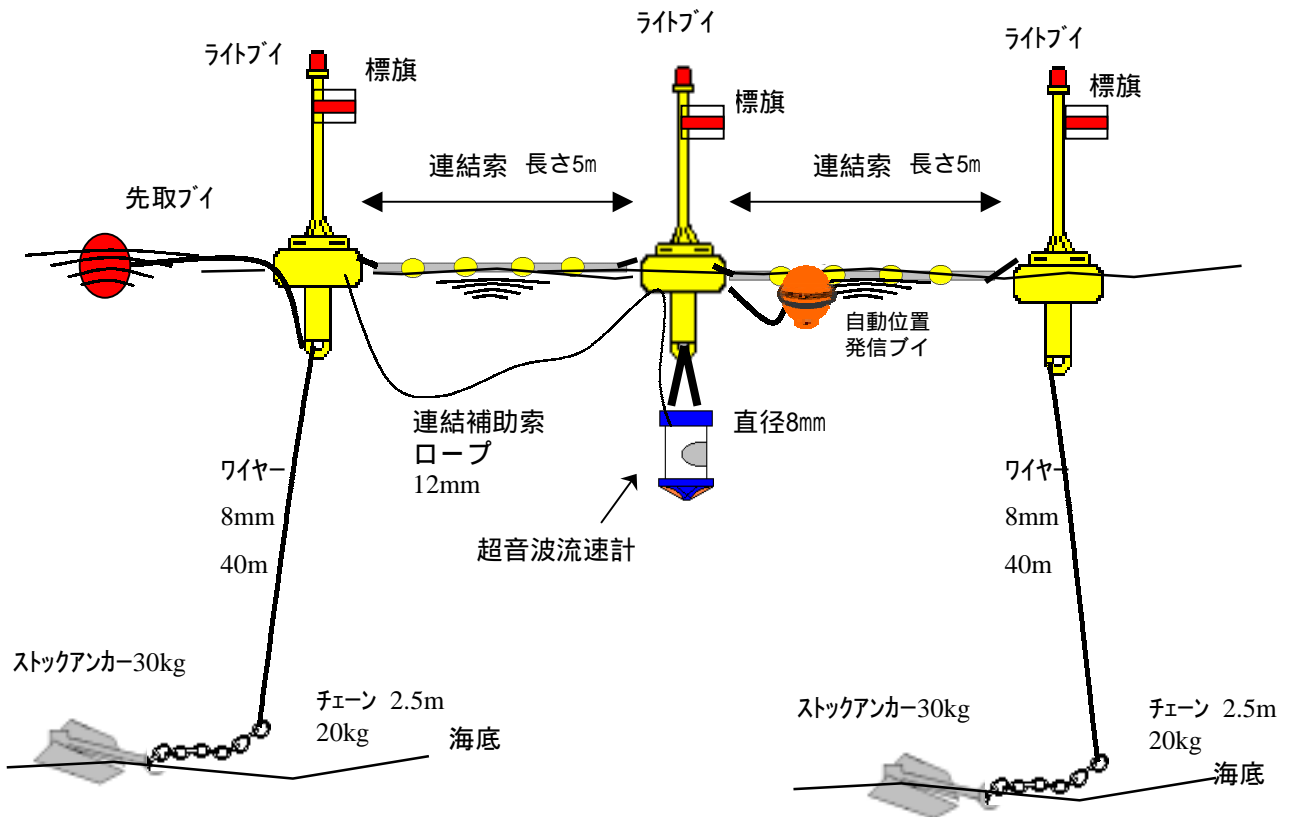
神通川河口域 ADCP流況図(10m層)



神通川河口域 ADCP流況図(5m層)



流速計設置要領図



(設置方法等詳細)

- 1 連結索：スルスワイヤ-
長さ5m、直径12mm、浮体付、竹製
- 2 ライトブイ：黄色灯、4秒1閃光、灯高2m
- 3 流速計：超音波流速計(RD-Workhorse)
直径約200mm、高さ約400mm
空中重量13kg
- 4 自動位置発信ブイ：オーブコムブイ
直径約340mmの球形
1日6回位置発信
- 5 その他：ライトブイ及び自動位置発信ブイ
には、第九管区海上保安本部
と記載してある。

調 和 定 数 表

資料番号：440601
 緯 度：36°46'34" N
 経 度：137°12'58" E
 計算期間：平成16年8月11日から平成16年8月17日（7昼夜）
 観 測 層：水面下3m層

HARMONIC CONSTANTS

表1-1

		M 2	S 2	K 2	K 1	O 1	P 1	M 4	M S 4	CONST
N -COMP	V(m/s)	0.0116	0.0127	0.0035	0.0070	0.0079	0.0023	0.0036	0.0048	-0.0083
	K(°)	55.4	192.9	192.9	73.9	30.1	73.9	14.3	138.6	
E -COMP	V(m/s)	0.0243	0.0130	0.0036	0.0399	0.0206	0.0132	0.0106	0.0082	-0.0144
	K(°)	60.1	231.9	231.9	221.7	344.9	221.7	42.0	200.9	
MAIN DIR.=76.3	V(m/s)	0.0263	0.0151	0.0041	0.0374	0.0214	0.0124	0.0111	0.0085	-0.0160
	K(°)	59.6	224.7	224.7	220.4	348.4	220.4	39.9	194.2	

NON-HARMONIC CONSTANTS

VM+VS	VK+VO	VK+VO / VM+VS	M / 2 9
0.0414	0.0588	1.421	2.06

資料番号：440601
 緯 度：36°46'34" N
 経 度：137°12'58" E
 計算期間：平成16年8月11日から平成16年8月17日（7昼夜）
 観 測 層：水面下4m層

HARMONIC CONSTANTS

表1-2

		M 2	S 2	K 2	K 1	O 1	P 1	M 4	M S 4	CONST
N -COMP	V(m/s)	0.0093	0.0086	0.0023	0.0124	0.0041	0.0041	0.0043	0.0068	-0.0067
	K	86.9	207.0	207.0	67.2	33.4	67.2	8.7	97.0	
E -COMP	V(m/s)	0.0242	0.0109	0.0030	0.0375	0.0186	0.0124	0.0090	0.0066	-0.0131
	K(°)	73.2	251.6	251.6	208.1	339.0	208.1	40.5	174.5	
MAIN DIR.=84.2	V(m/s)	0.0250	0.0115	0.0031	0.0363	0.0188	0.0120	0.0093	0.0067	-0.0137
	K(°)	73.8	248.5	248.5	206.9	340.1	206.9	39.0	168.8	

NON-HARMONIC CONSTANTS

VM+VS	VK+VO	VK+VO / VM+VS	M / 2 9
0.0365	0.0551	1.511	2.54

M 2 分潮：主太陰半日周潮 S 2 分潮：主太陽半日周潮
 K 1 分潮：日月合成日周潮 O 1 分潮：主太陰日周潮
 M / 2 9：月がその地の子午線を通過してから流速が最強となるまでの時間
 VK+VO / VM+VS：日周潮と半日周潮との振幅の比（潮型の判断に使用する）
 VK+VO / VM+VS < 0.25 1日2回潮型
 0.25 VK+VO / VM+VS < 1.50 混合潮型
 1.50 VK+VO / VM+VS 1日1回潮型

調 和 定 数 表

資料番号：440601
 緯 度：36°46'34" N
 経 度：137°12'58" E
 計算期間：平成16年8月11日から平成16年8月17日（7昼夜）
 観 測 層：水面下5 m層

HARMONIC CONSTANTS

表1-3

		M 2	S 2	K 2	K 1	O 1	P 1	M 4	M S 4	CONST
N -COMP	V(m/s)	0.0073	0.0050	0.0014	0.0101	0.0034	0.0033	0.0045	0.0036	-0.0008
	K(°)	98.1	212.6	212.6	60.4	50.6	60.4	26.7	113.0	
E -COMP	V(m/s)	0.0156	0.0053	0.0014	0.0350	0.0153	0.0116	0.0051	0.0031	-0.0135
	K(°)	79.3	295.3	295.3	202.7	348.8	202.7	58.4	142.0	
MAIN DIR.=87.0	V(m/s)	0.0159	0.0053	0.0015	0.0345	0.0153	0.0114	0.0053	0.0032	-0.0135
	K(°)	79.7	292.5	292.5	202.1	349.4	202.1	57.1	140.4	

NON-HARMONIC CONSTANTS

VM+VS	VK+VO	VK+VO / VM+VS	M / 2 9
0.0212	0.0498	2.346	2.75

資料番号：440601
 緯 度：36°46'34" N
 経 度：137°12'58" E
 計算期間：平成16年8月11日から平成16年8月17日（7昼夜）
 観 測 層：水面下10 m層

HARMONIC CONSTANTS

表1-4

		M 2	S 2	K 2	K 1	O 1	P 1	M 4	M S 4	CONST
N -COMP	V(m/s)	0.0090	0.0086	0.0023	0.0175	0.0126	0.0058	0.0042	0.0024	0.0001
	K(°)	116.5	262.2	262.2	295.6	8.3	295.6	133.0	330.6	
E -COMP	V(m/s)	0.0057	0.0130	0.0036	0.0202	0.0184	0.0067	0.0011	0.0045	-0.0037
	K(°)	314.3	48.2	48.2	193.0	42.1	193.0	88.4	108.6	
MAIN DIR.=341.1	V(m/s)	0.0103	0.0119	0.0032	0.0190	0.0077	0.0063	0.0037	0.0035	0.0013
	K(°)	119.7	250.7	250.7	315.1	342.9	315.1	137.0	314.5	

NON-HARMONIC CONSTANTS

VM+VS	VK+VO	VK+VO / VM+VS	M / 2 9
0.0221	0.0267	1.208	4.13

M 2 分潮：主太陰半日周潮 S 2 分潮：主太陽半日周潮
 K 1 分潮：日月合成日周潮 O 1 分潮：主太陰日周潮
 M / 2 9：月がその地の子午線を通過してから流速が最強となるまでの時間
 VK+VO / VM+VS：日周潮と半日周潮との振幅の比（潮型の判断に使用する）
 VK+VO / VM+VS < 0.25 1日2回潮型
 0.25 < VK+VO / VM+VS < 1.50 混合潮型
 1.50 < VK+VO / VM+VS 1日1回潮型

調和定数表

資料番号：440601
 緯度：36°46'34" N
 経度：137°12'58" E
 計算期間：平成16年8月11日から平成16年8月17日（7昼夜）
 観測層：水面下15m層

HARMONIC CONSTANTS

表1-5

		M 2	S 2	K 2	K 1	O 1	P 1	M 4	M S 4	CONST
N -COMP	V(m/s)	0.0047	0.0064	0.0017	0.0008	0.0055	0.0003	0.0034	0.0062	0.0002
	K(°)	118.9	249.8	249.8	325.5	259.1	325.5	25.0	248.1	
E -COMP	V(m/s)	0.0028	0.0049	0.0013	0.0087	0.0124	0.0029	0.0034	0.0046	-0.0001
	K(°)	206.2	37.4	37.4	156.4	359.9	156.4	74.6	122.8	
MAIN DIR.=298.8	V(m/s)	0.0033	0.0071	0.0019	0.0080	0.0117	0.0026	0.0023	0.0062	0.0001
	K(°)	70.0	230.8	230.8	335.9	192.8	335.9	287.1	279.7	

NON-HARMONIC CONSTANTS

VM+VS	VK+VO	VK+VO / VM+VS	M / 2 9
0.0103	0.0196	1.899	2.41

M 2分潮：主太陰半日周潮 S 2分潮：主太陽半日周潮
 K 1分潮：日月合成日周潮 O 1分潮：主太陰日周潮
 M / 2 9：月がその地の子午線を通過してから流速が最強となるまでの時間
 VK+VO / VM+VS：日周潮と半日周潮との振幅の比（潮型の判断に使用する）
 VK+VO / VM+VS < 0.25 1日2回潮型
 0.25 < VK+VO / VM+VS < 1.50 混合潮型
 1.50 < VK+VO / VM+VS 1日1回潮型

過去の調査結果（調和定数表）

資料番号：440420
 緯度：36°46'44" N
 経度：137°14'54" E
 計算期間：昭和59年5月10日から昭和59年5月24日（15昼夜）
 観測層：水面下5m層

HARMONIC CONSTANTS

表2

		M 2	S 2	K 2	N 2	K 1	O 1	P 1	Q 1	M 4	M S 4
N -COMP	V(m/s)	0.0051	0.0103	0.0000	0.0051	0.0051	0.0051	0.0000	0.0103	0.0000	0.0000
	K(°)	39.9	233.3	233.3	80.8	131.7	104.9	131.7	93.2	275.7	287.6
E -COMP	V(m/s)	0.0154	0.0051	0.0000	0.0051	0.0000	0.0154	0.0000	0.0154	0.0051	0.0000
	K(°)	208.8	199.7	199.7	302.2	284.6	163.3	284.6	201.6	46.4	351.6
MAIN DIR. = 11.0	V(m/s)	0.0051	0.0103	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0000	0.0103	0.0000	0.0051
	K(°)	50.7	228.0	228.0	70.2	133.1	122.6	133.1	113.3	295.1	296.1

NON-HARMONIC CONSTANTS

VM+VS	VK+VO	VK+VO / VM+VS
0.0154	0.0102	0.6623