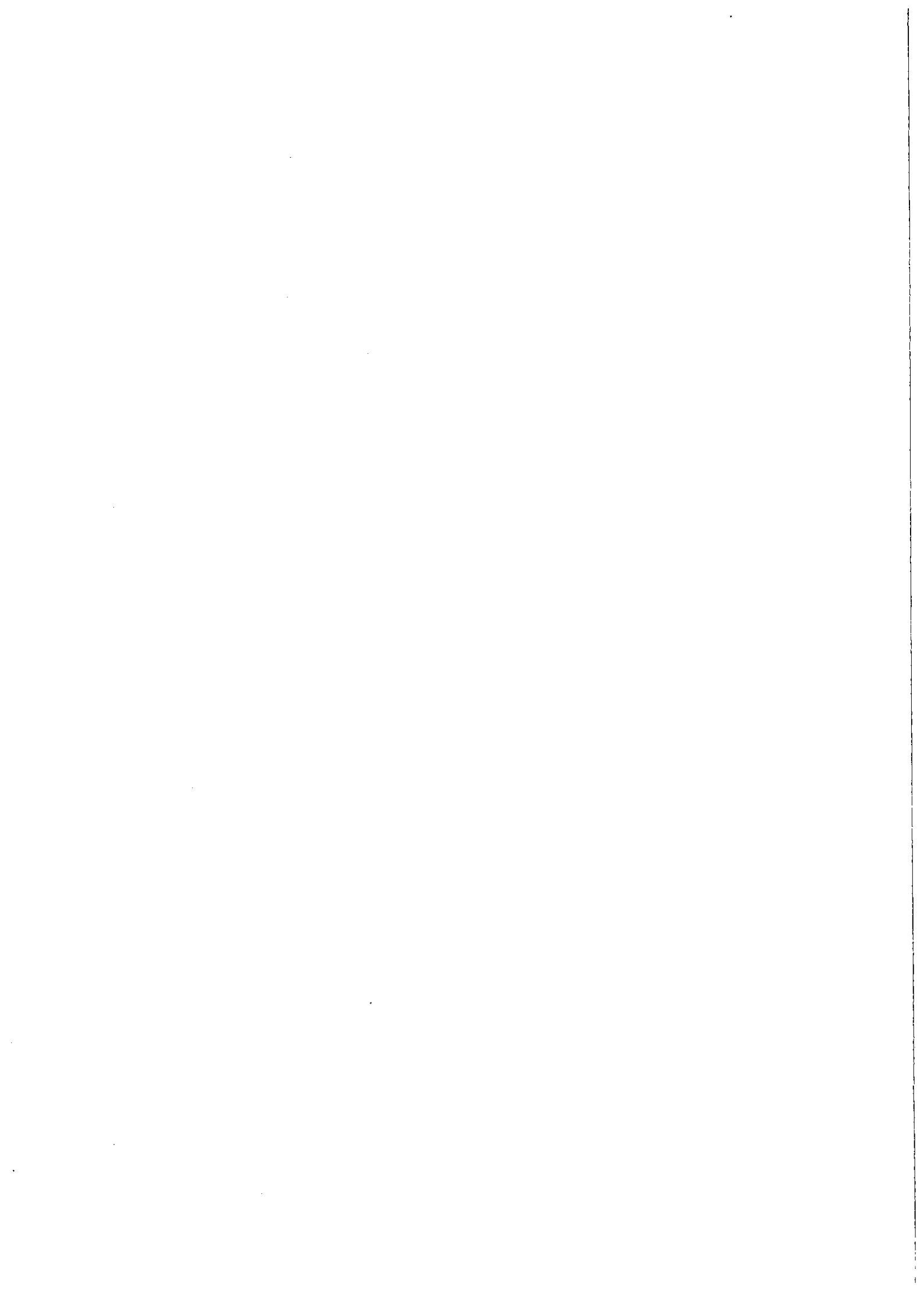


第 II 編

温 排 水



1. 調査概要

本報告書は、「女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画」に基づき、平成24年度第4四半期（平成25年1月1日～3月31日）に実施した温排水調査結果のうち、水温・塩分調査および水温調査（モニタリング）結果について報告するものであり、それ以外の調査結果については、平成24年度報告書としてとりまとめの上、別途報告する。

(1) 調査機関

	調査担当機関
宮城県	宮城県水産技術総合センター
東北電力(株)	女川原子力発電所

(2) 調査項目等

調査事項	調査項目	宮城県	東北電力(株)
		地点数	地点数
水温・塩分調査	水温・塩分	43	43
水温調査（モニタリング）	水温	6	9

2. 調査結果の概要

(1) 水温・塩分調査

水温・塩分調査においては、大貝崎と早崎とを結ぶ線の内側の入り江を前面海域、その他を周辺海域として記述することとする。

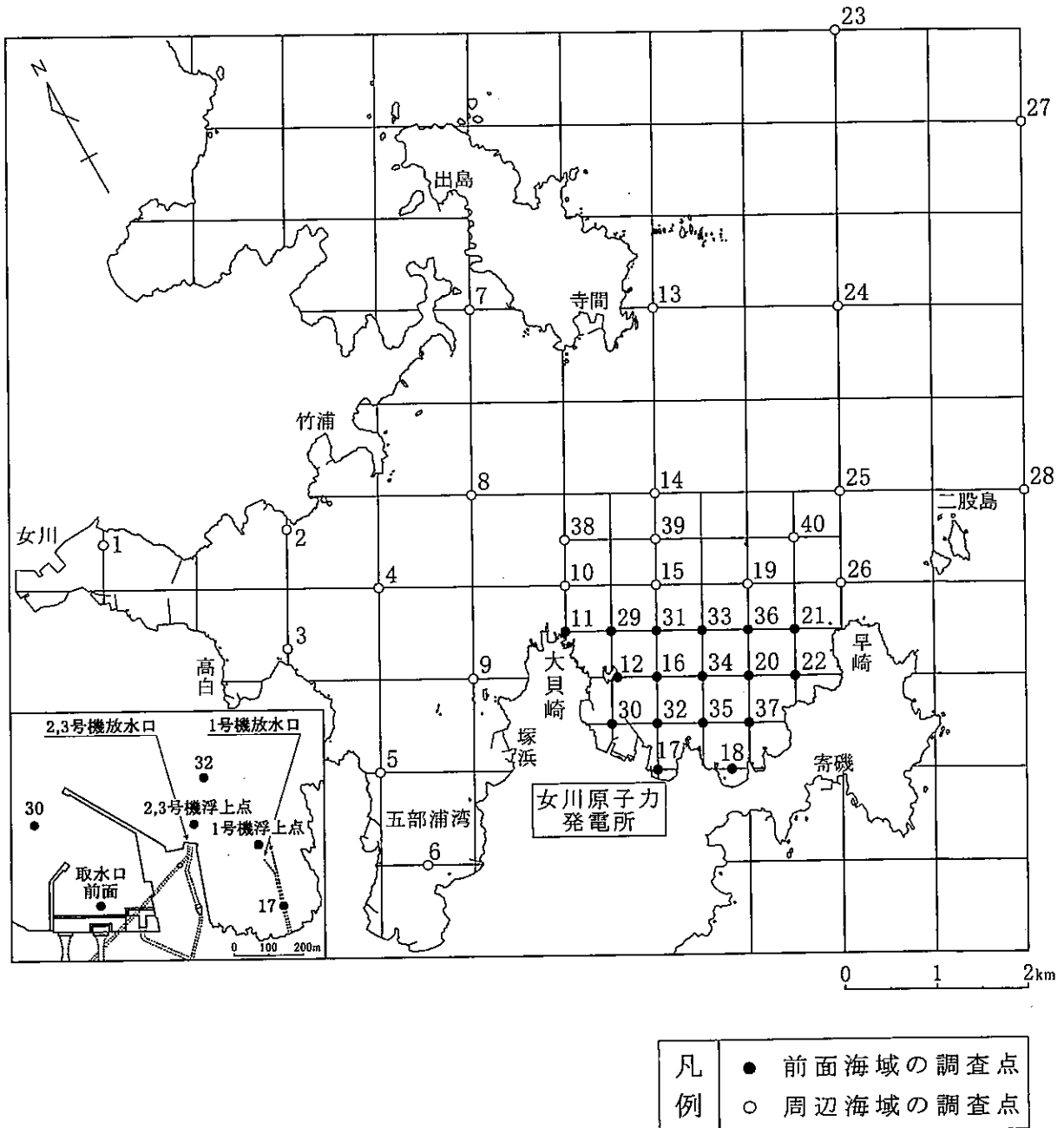


図-1 水温・塩分調査位置

当該四半期の水温・塩分調査で得られた結果からは、温排水の影響と考えられる異常な値は観測されなかった。

なお、調査結果は以下に示す通りである。

イ. 水温

(イ) 1月17日 (表-1, 3, 図-2, 3)

前面海域の水温は9.2~9.6℃の範囲、1号機浮上点の水温は9.2~9.3℃の範囲にあり、2,3号機浮上点の水温は全層で9.3℃であった。一方、周辺海域の水温は8.6~10.2℃の範囲にあり、前面海域の水温は周辺海域の水温の範囲内にあった。なお、昨年同期の前面海域の水温は8.7~9.3℃、周辺海域の水温は8.1~9.4℃の範囲にあった。水温水平分布、St.17-St.29, St.17-St.15, St.17-St.33およびSt.17-St.21ラインの水温鉛直分布では、浮上点付近に異なる水温分布は見られなかった。今回の調査では、いずれも過去同期の水温の範囲内にあった。

また、浮上点および浮上点付近水温と取水口前面との較差については、1号機浮上点において0.0~0.1℃、2,3号機浮上点において0.1℃、St.17においては0.0℃、St.32においては0.2℃であり、全て過去同期の較差の範囲内にあった。

(ロ) 2月12日 (表-2, 3, 図-4, 5)

前面海域の水温は7.6~9.3℃の範囲、1号機浮上点の水温は8.2~8.5℃の範囲、2,3号機浮上点の水温は8.1~8.2℃の範囲にあった。一方、周辺海域の水温は6.9~10.2℃の範囲にあり、前面海域の水温は周辺海域の水温の範囲内にあった。なお、昨年同期の前面海域の水温は6.3~6.9℃、周辺海域の水温は6.5~7.2℃の範囲にあった。水温水平分布、St.17-St.29, St.17-St.15, St.17-St.33およびSt.17-St.21ラインの水温鉛直分布では、浮上点付近に異なる水温分布は見られなかった。今回の調査では、いずれも過去同期の水温の範囲内にあった。

また、浮上点および浮上点付近水温と取水口前面との較差については、1号機浮上点において0.6~0.7℃、2,3号機浮上点において0.3~0.4℃、St.17においては0.1~0.4℃、St.32においては0.7℃であり、全て過去同期の較差の範囲内にあった。

ロ. 塩分

(イ) 1月17日 (表-4)

塩分は33.6~33.8の範囲にあり、水平分布の較差は0.2、鉛直分布の較差は0.0~0.2の範囲にあって、海域全体でほぼ同じ値であった。

なお、昨年同期の塩分は33.5~33.9の範囲にあった。

(ロ) 2月12日 (表-5)

塩分は33.6~34.1の範囲にあり、水平分布の較差は0.4~0.5、鉛直分布の較差は0.0~0.3の範囲にあって、海域全体でほぼ同じ値であった。

なお、昨年同期の塩分は33.5~33.7の範囲にあった。

調査年月日：平成25年1月17日

測定者：宮城県水産技術総合センター

観測層：海面下0.5m層

単位：℃

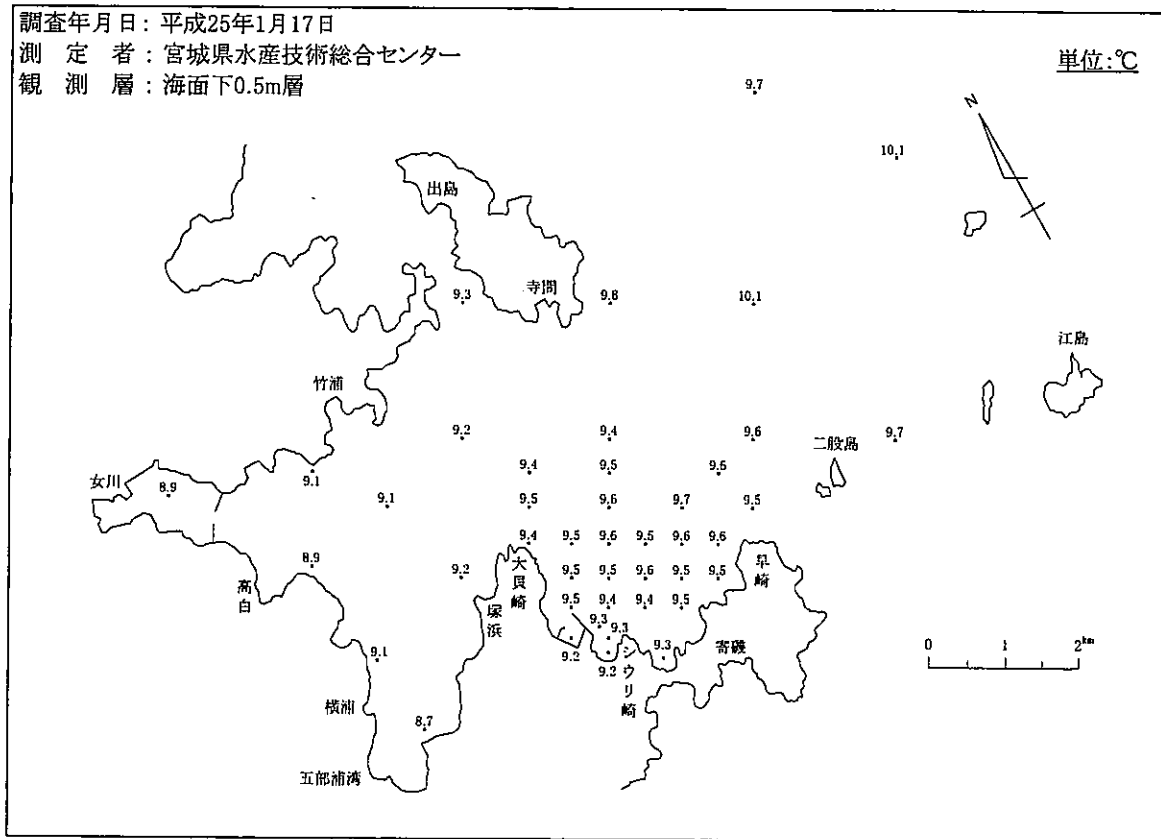


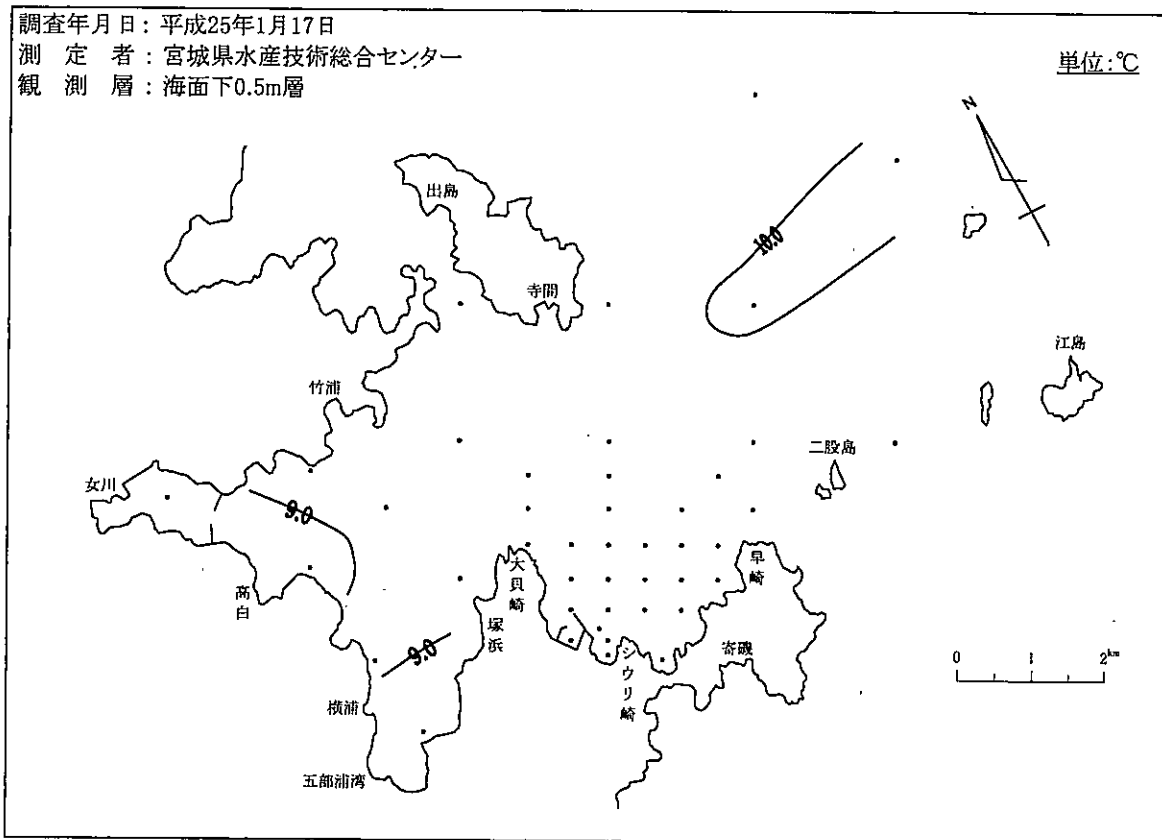
図-2-(1) 水温水平分布

調査年月日：平成25年1月17日

測定者：宮城県水産技術総合センター

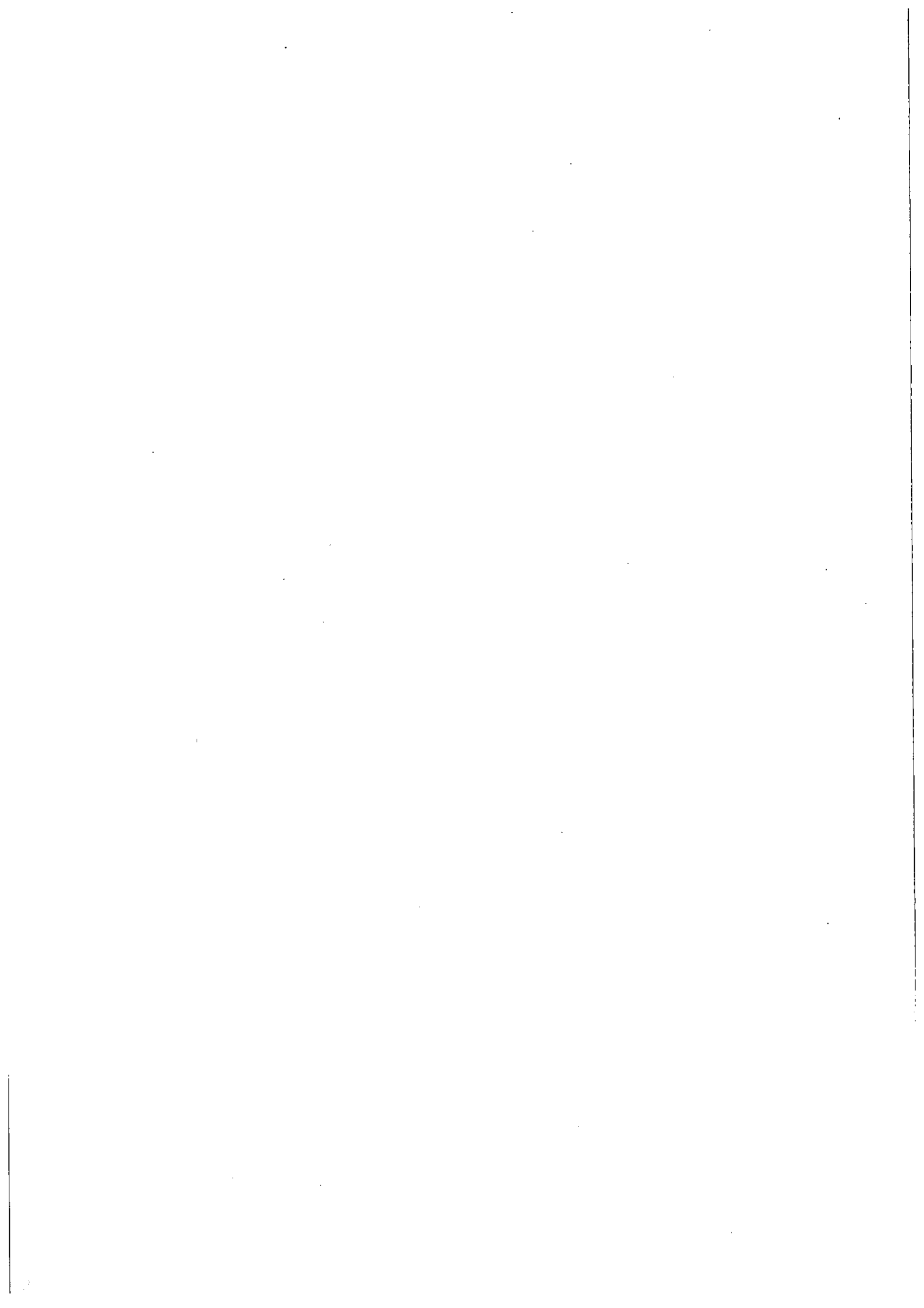
観測層：海面下0.5m層

単位：℃



注 等温線は、水温分布の一例を示す。

図-2-(2) 等温線



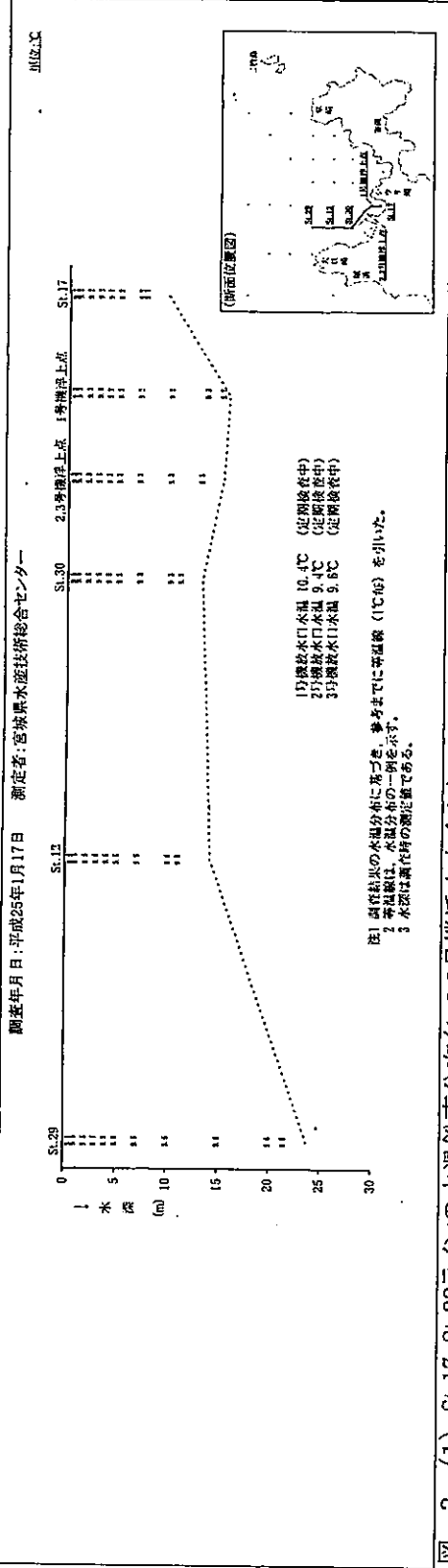


図-3-(1) St.17-St.29ラインの水温鉛直分布(1・2,3号機浮上点含む)

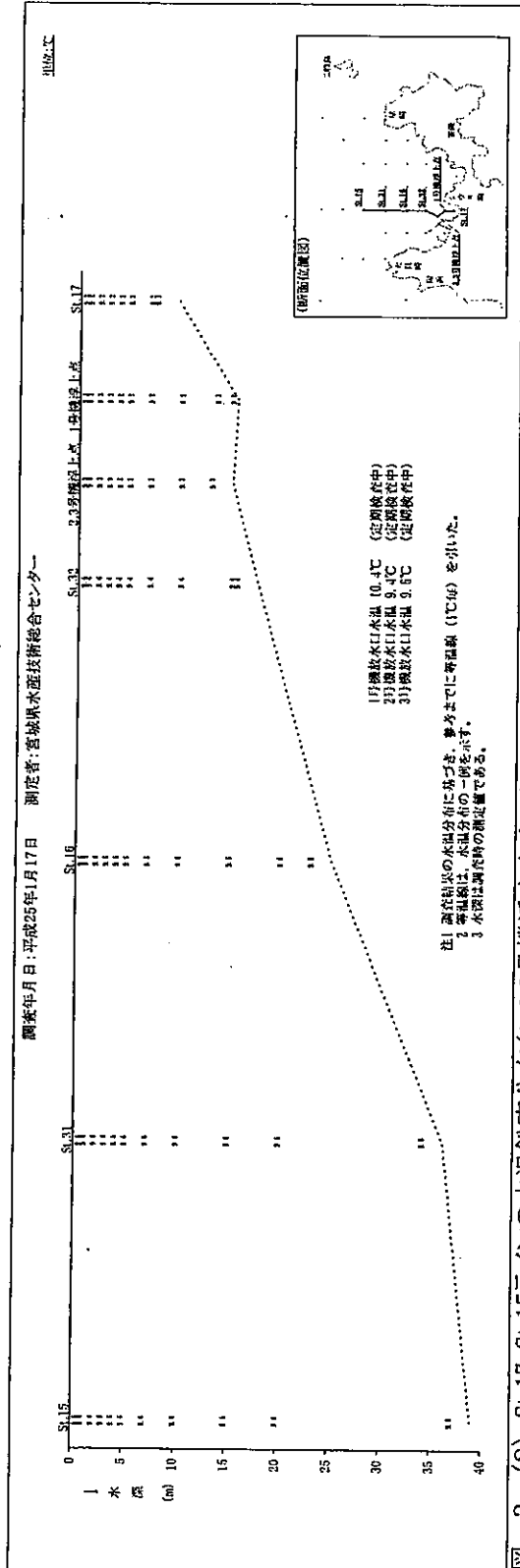


図-3-(2) St.17-St.15ラインの水温鉛直分布(1・2,3号機浮上点含む)

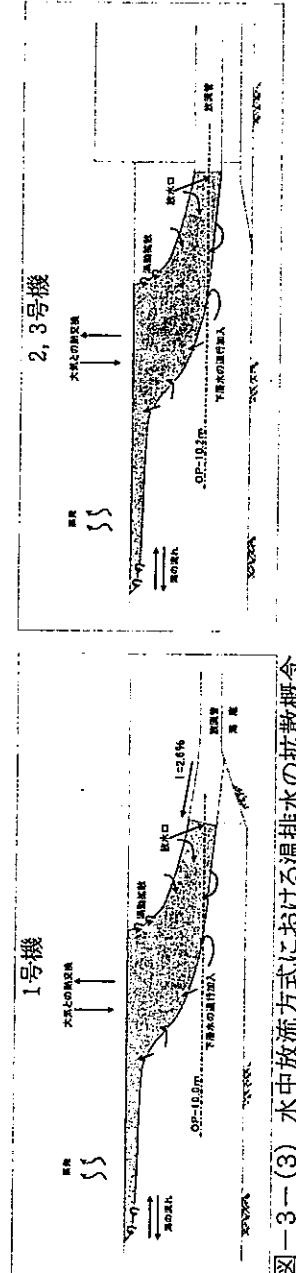


図-3-(3) 水中放流方式における温排水の拡散概念

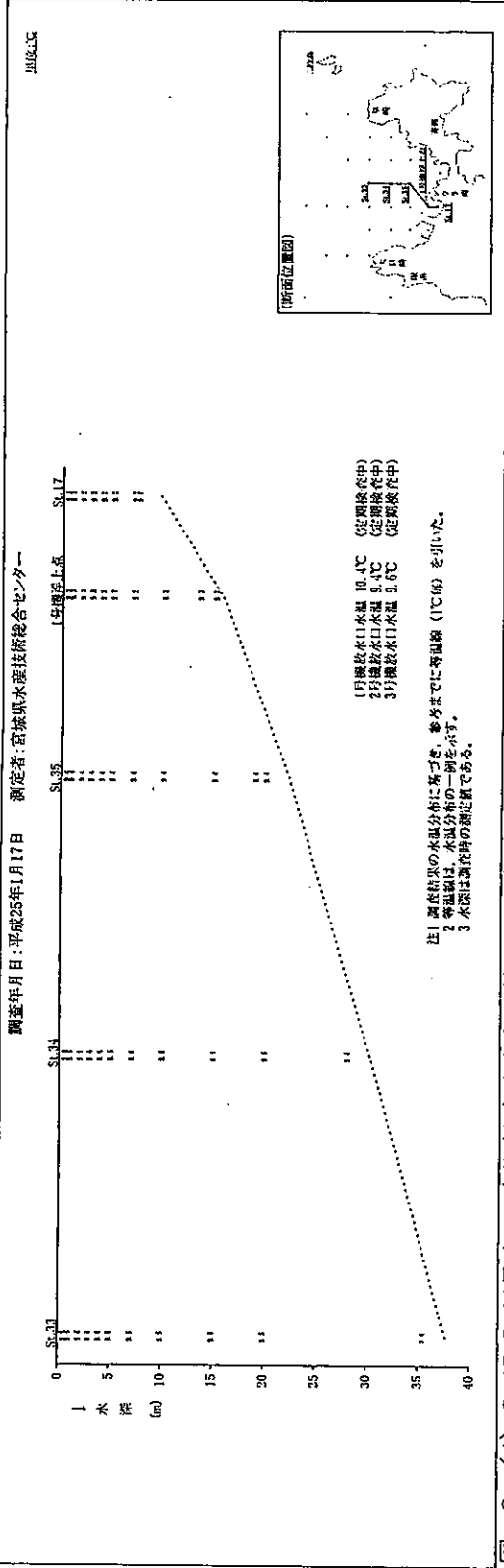


図-3-(4) St.17-St.33ラインの水温鉛直分布(1号機浮上点含む)

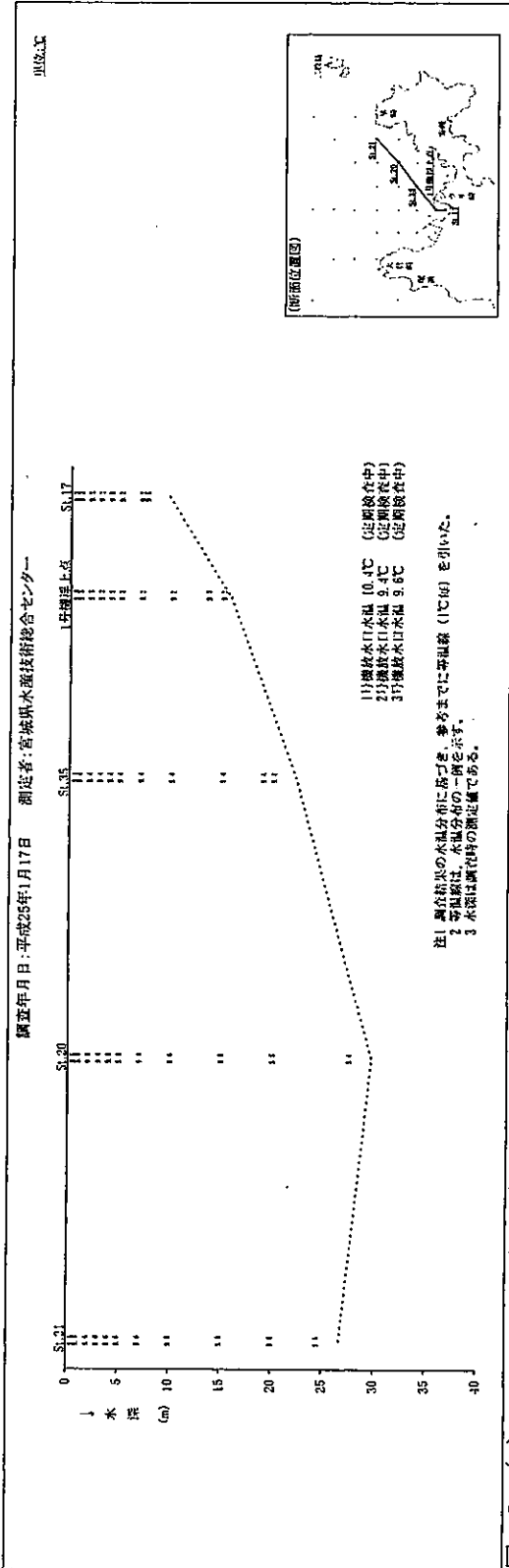


図-3-(5) St.17-St.21ラインの水温鉛直分布(1号機浮上点含む)

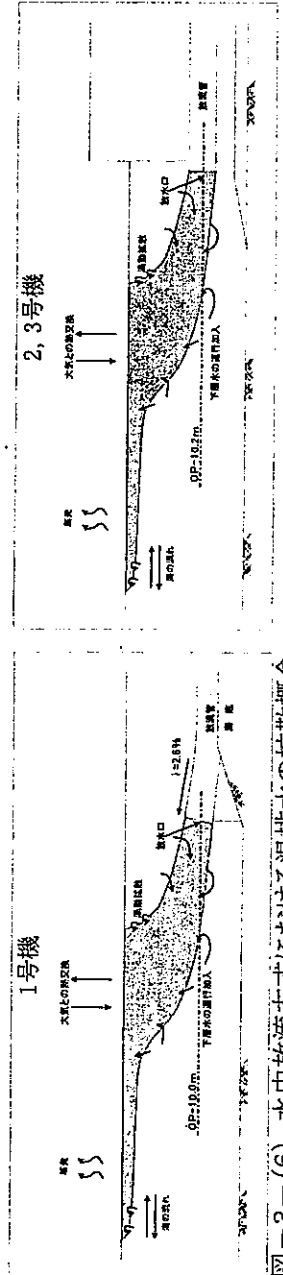


図-3-(6) 水中放流方式における温排水の拡散概念

表-2 水温鉛直分布(干潮時)

単位：℃
 調査年月日：平成25年2月12日
 測定者：東北電力株式会社

St. m	周								辺								海								域								前		面		海		域		採1	採2,3	取水口 前面
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13	14	15	19	23	24	25	26	27	28	38	39	40	11	12	16	17	18	20	21	22	29	30	31	32	33	34	35	36	37			
0.5	7.0	7.7	6.9	7.6	7.3	7.0	7.7	8.3	7.5	7.8	9.3	9.2	8.9	9.2	9.6	9.4	9.4	9.4	10.2	9.4	7.9	9.1	9.4	7.6	8.6	8.4	8.2	8.7	8.7	9.2	9.2	8.5	8.4	8.3	8.5	9.0	8.5	8.6	9.1	8.9	8.4	8.7	7.8
1	7.0	7.7	6.9	7.6	7.3	7.0	7.7	8.3	7.5	7.8	9.3	9.2	8.9	9.2	9.6	9.4	9.4	9.4	10.2	9.4	8.0	9.1	9.4	7.6	8.6	8.4	8.2	8.7	8.8	9.2	9.1	8.5	8.4	8.3	8.5	9.0	8.5	8.6	9.2	8.9	8.4	8.7	7.8
2	7.0	7.7	6.9	7.6	7.3	7.0	7.7	8.3	7.5	7.8	9.3	9.2	8.9	9.2	9.6	9.4	9.4	9.4	10.1	9.4	8.0	9.1	9.4	7.6	8.6	8.4	8.2	8.6	8.7	9.2	9.2	8.5	8.4	8.4	8.5	9.0	8.5	8.6	9.1	8.9	8.4	8.7	7.8
3	7.0	7.7	6.9	7.6	7.3	7.0	7.8	8.3	7.5	7.8	9.3	9.2	8.9	9.2	9.6	9.4	9.4	9.4	10.1	9.4	8.0	9.1	9.4	7.6	8.6	8.4	8.1	8.6	8.8	9.2	9.2	8.5	8.3	8.3	8.5	8.9	8.5	8.6	9.1	8.9	8.5	8.7	7.8
4	7.0	7.7	6.9	7.6	7.3	7.0	7.8	8.3	7.5	7.8	9.3	9.2	8.9	9.2	9.6	9.4	9.4	9.4	10.1	9.4	8.0	9.1	9.4	7.6	8.6	8.4	8.1	8.6	8.7	9.2	9.1	8.5	8.2	8.3	8.5	8.9	8.5	8.6	9.1	8.9	8.5	8.7	7.8
5	7.0	7.7	6.9	7.6	7.3	7.0	7.8	8.3	7.5	7.8	9.3	9.1	8.9	9.1	9.6	9.4	9.4	9.4	10.1	9.4	8.0	9.0	9.4	7.6	8.6	8.4	8.2	8.6	8.7	9.2	9.0	8.5	8.1	8.3	8.5	8.9	8.5	8.6	9.1	8.9	8.5	8.7	7.8
7	7.0	7.7	6.9	7.6	7.3	7.0	7.8	8.3	7.5	7.8	9.2	8.9	8.7	8.7	9.6	9.3	9.4	9.4	9.8	9.4	8.0	8.9	9.4	7.6	8.6	8.3	7.9	8.5	8.7	9.0	8.7	8.5	8.0	8.3	8.5	8.8	8.5	8.6	9.0	8.9	8.5	8.2	7.8
10	7.1	7.7	7.6	7.3	7.0	7.8	8.2	7.5	7.7	9.2	8.5	8.6	8.5	9.6	9.2	9.2	9.4	9.4	9.7	9.4	8.0	8.8	9.4	7.6	8.6	8.3	8.6	8.6	8.6	8.8	8.8	8.3	7.9	8.3	8.4	8.6	8.5	8.6	8.9	8.9	8.5	8.2	7.8
15	7.1	7.6	7.6	7.3	6.9	7.8	8.1	7.5	7.7	9.1	8.4	8.5	7.9	9.6	9.1	9.1	9.4	9.4	9.6	9.4	7.9	8.4	9.3	7.6	8.6	8.4	8.5	8.5	8.5	8.8	8.8	8.0	8.3	8.3	8.0	8.0	8.4	8.6	8.3	8.6	8.2	8.2	7.8
20	7.5	7.4	7.2	7.9	8.0	7.9	8.0	7.6	9.0	8.3	8.4	7.7	9.6	9.1	9.4	9.4	9.4	9.4	9.6	9.4	7.9	8.3	9.1	8.4	8.4	8.3	8.4	8.4	8.4	8.8	8.8	7.9	8.3	8.3	8.0	8.0	8.4	8.6	8.3	8.6	8.2	8.2	7.8
海底上2m	7.1	7.5	6.9	7.3	7.2	6.9	7.8	7.2	7.5	7.6	9.0	7.7	8.0	8.3	9.6	8.5	8.3	9.0	9.3	9.4	7.4	7.8	8.1	7.6	8.6	8.3	8.1	8.3	8.3	8.3	8.8	7.9	7.9	8.1	8.0	7.7	8.1	8.6	8.2	8.6	8.3	8.2	7.8
(水深:m)	(17.0)	(23.0)	(7.9)	(36.6)	(23.0)	(17.5)	(31.5)	(38.5)	(15.5)	(39.0)	(25.0)	(41.5)	(35.0)	(31.0)	(35.5)	(43.5)	(40.0)	(36.0)	(66.0)	(31.0)	(39.5)	(38.5)	(35.5)	(13.5)	(14.0)	(22.0)	(7.5)	(10.0)	(28.0)	(15.0)	(26.0)	(21.0)	(11.0)	(35.5)	(16.5)	(37.5)	(27.5)	(22.0)	(35.5)	(17.0)	(15.5)	(14.5)	(8.0)

注 1 St. はステーションの意で測定地点を示す。
 2 「/」は海底に達したため測定不能箇所を示す。
 3 過去は昭和59年7月から平成23年度までを表す。
 過去同期(昭和59年7月から平成23年度までの測定範囲)
 周辺海域[5.5~11.1℃] 前面海域[6.3~12.3℃]
 1号機浮上点[6.6~12.7℃] 2,3号機浮上点[6.7~12.6℃]

調査年月日：平成25年2月12日
 測定者：東北電力株式会社
 観測層：海面下0.5m層

単位：℃

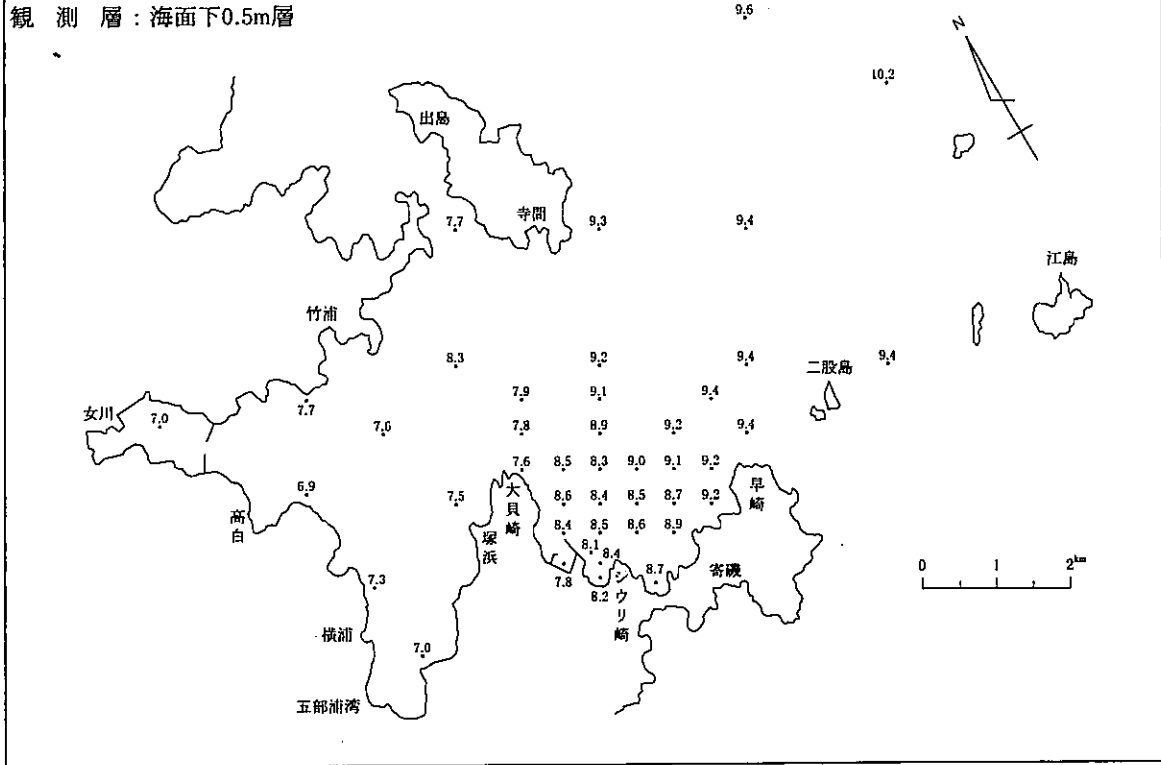
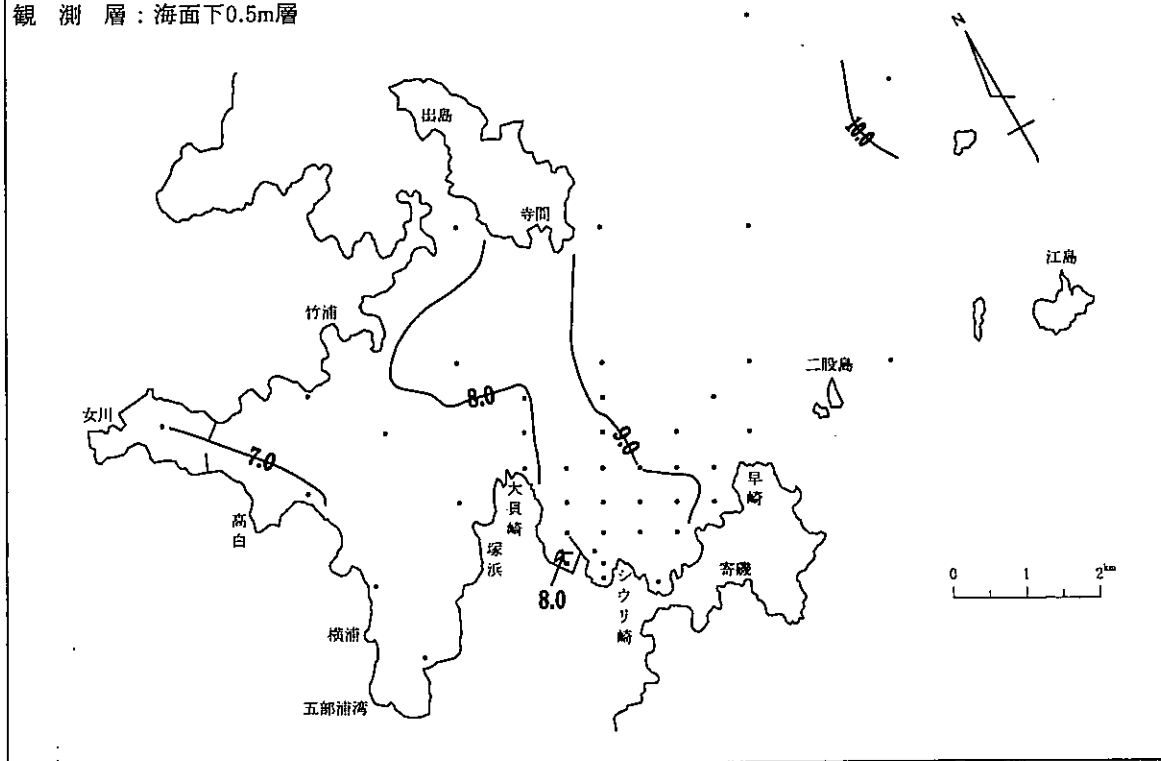


図-4-(1) 水温水平分布

調査年月日：平成25年2月12日
 測定者：東北電力株式会社
 観測層：海面下0.5m層

単位：℃



注 等温線は、水温分布の一例を示す。

図-4-(2) 等温線

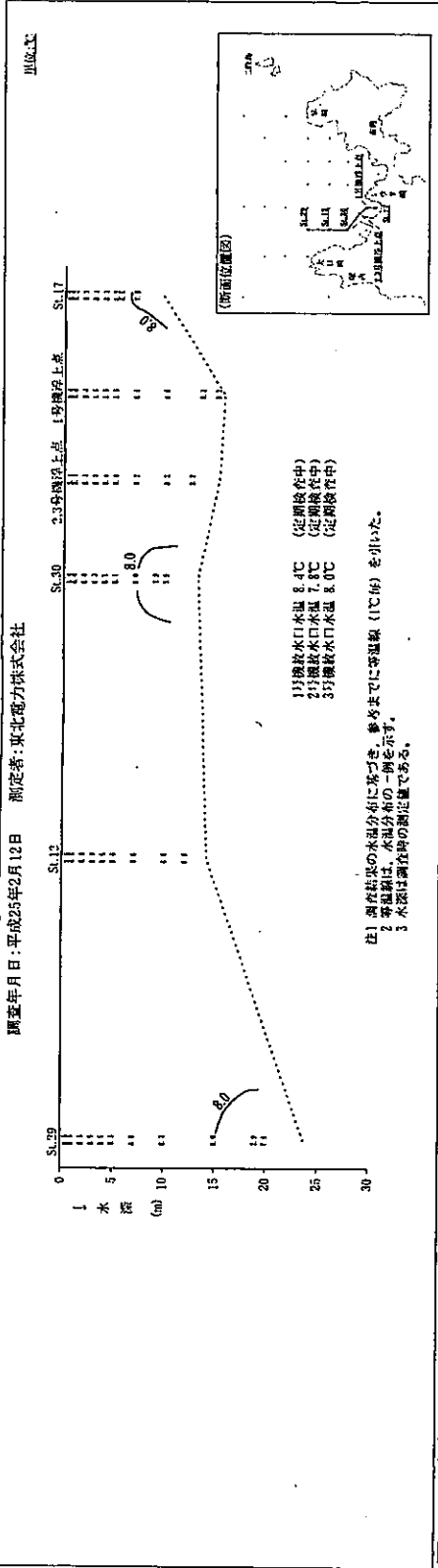


図-5-1) St.17-St.29ラインの水溫鉛直分布(1・2,3号機浮上点含む)

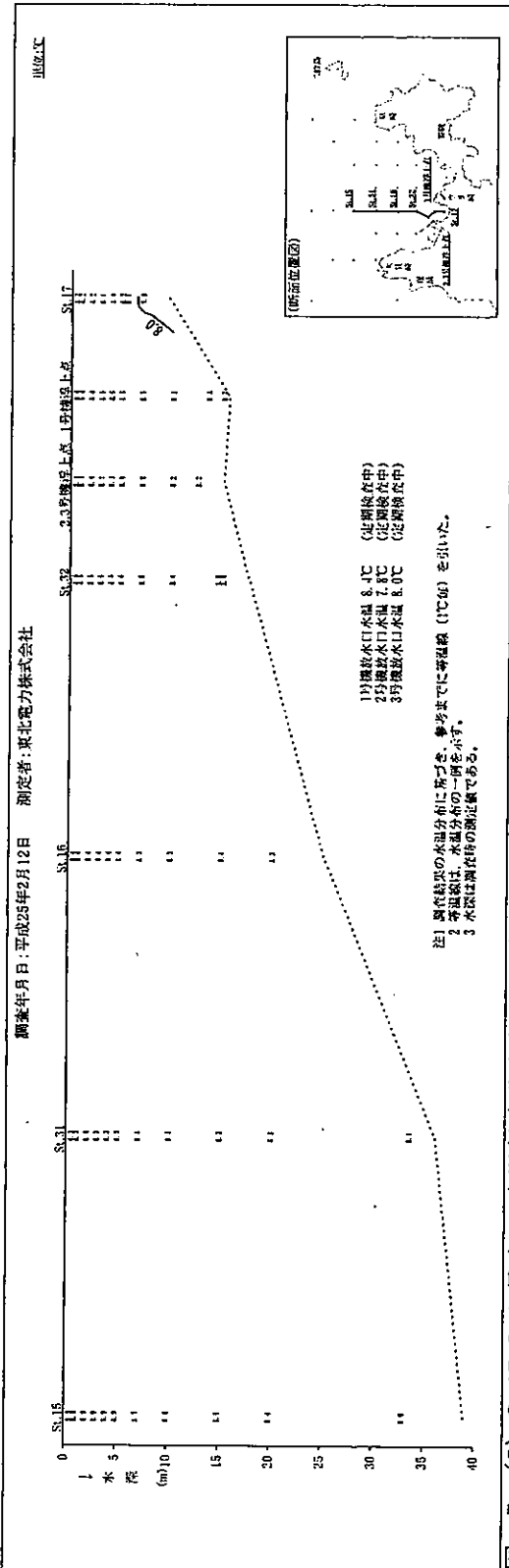


図-5-2) St.17-St.15ラインの水溫鉛直分布(1・2,3号機浮上点含む)

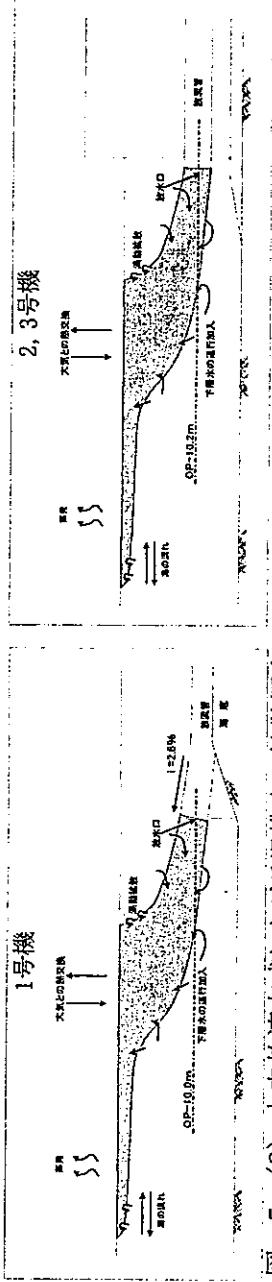


図-5-3) 水中放流方式における温排水の拡散概念

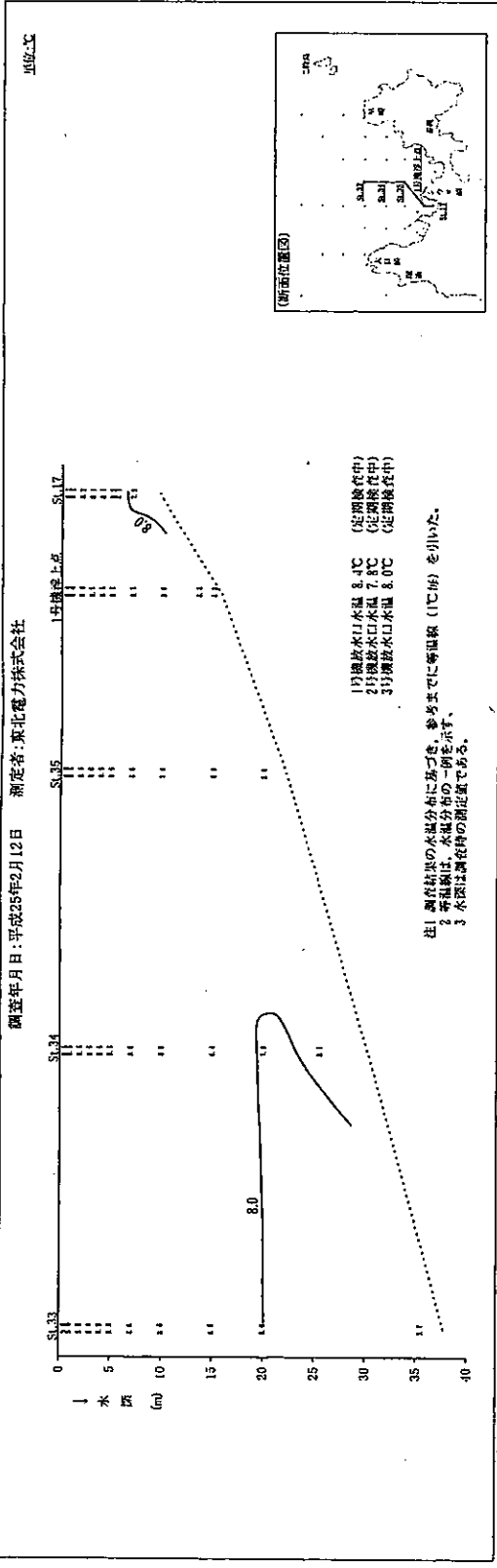


図-5-(4) St.17-St.33ラインの水温鉛直分布(1号機浮上点含む)

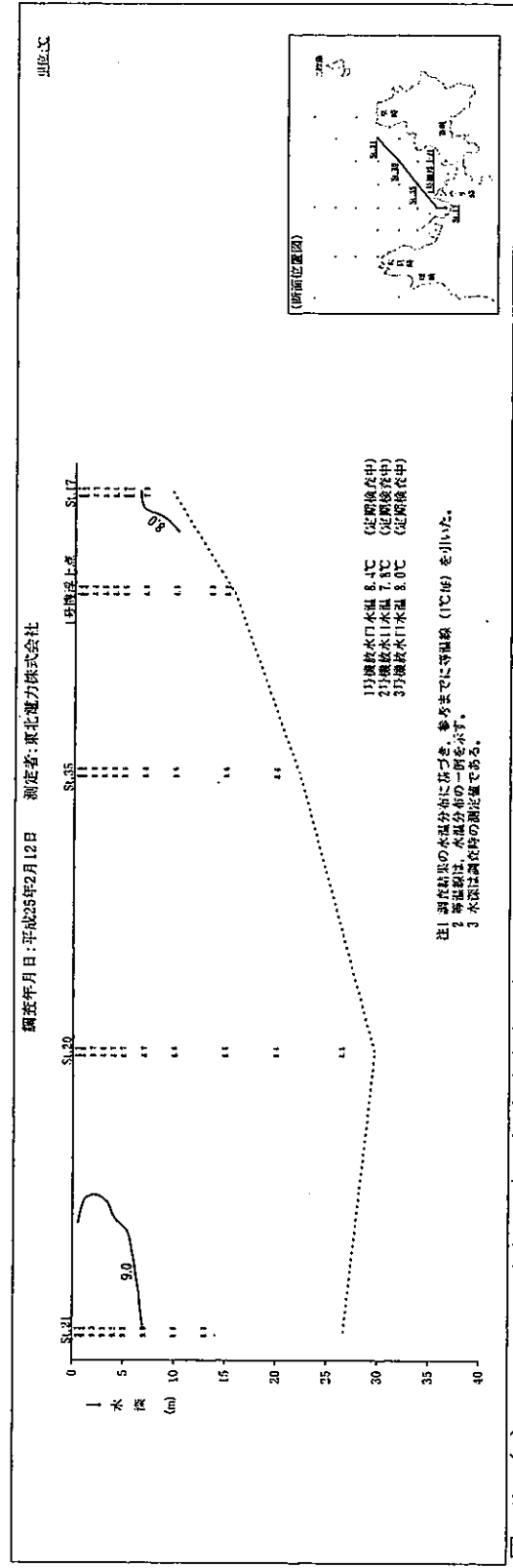


図-5-(5) St.17-St.21ラインの水温鉛直分布(1号機浮上点含む)

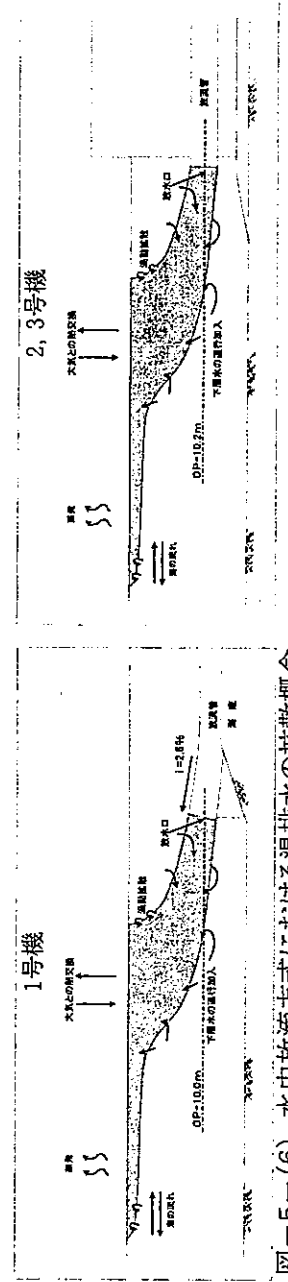


図-5-(6) 水中放流方式における温排水の拡散概念

(2) 水温調査 (モニタリング)

水温調査 (モニタリング) においては, 1~5, 11を女川湾沿岸, 6, 8~10, 12~15を前面海域, 7を湾中央部として記述することとする。

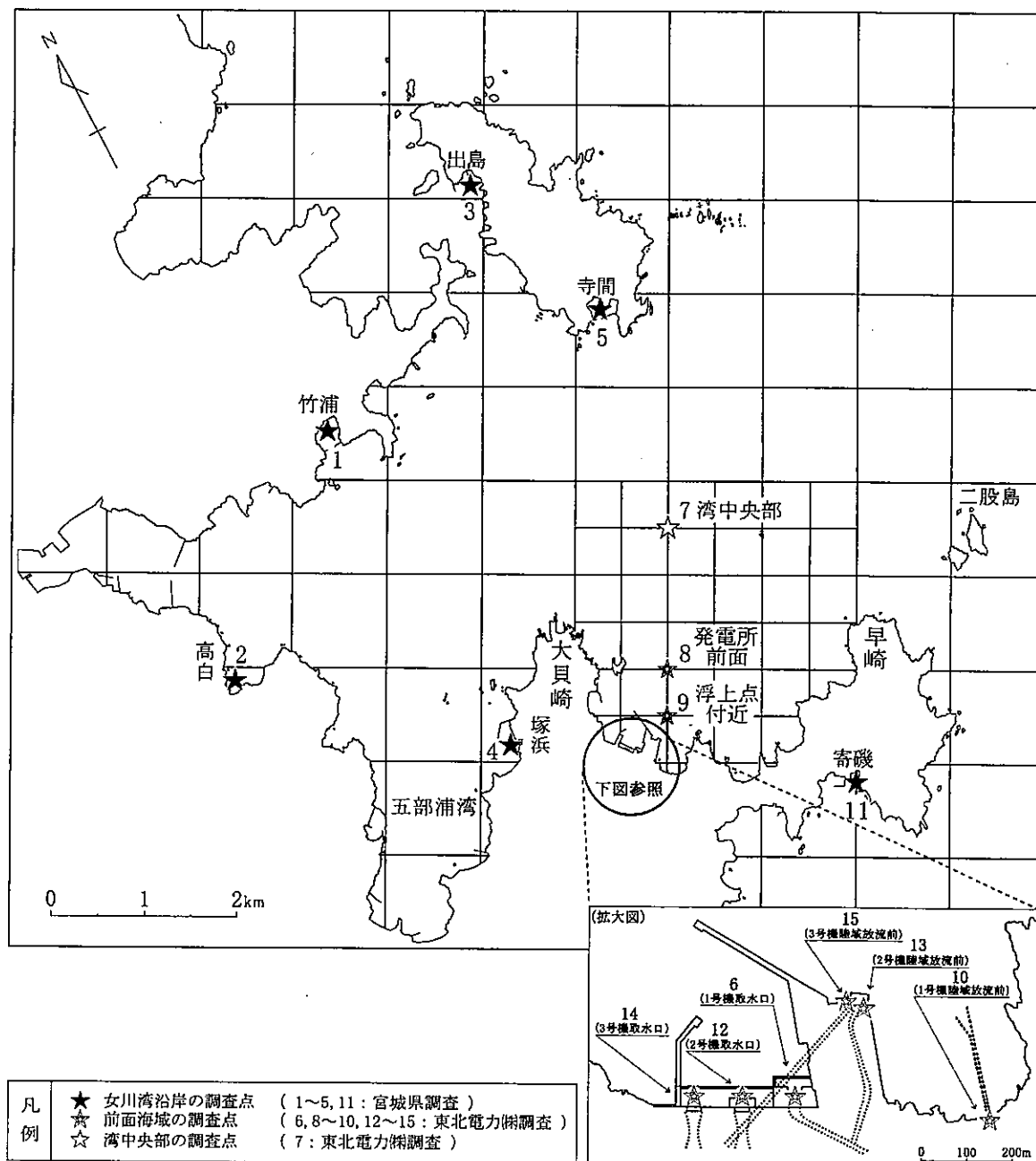
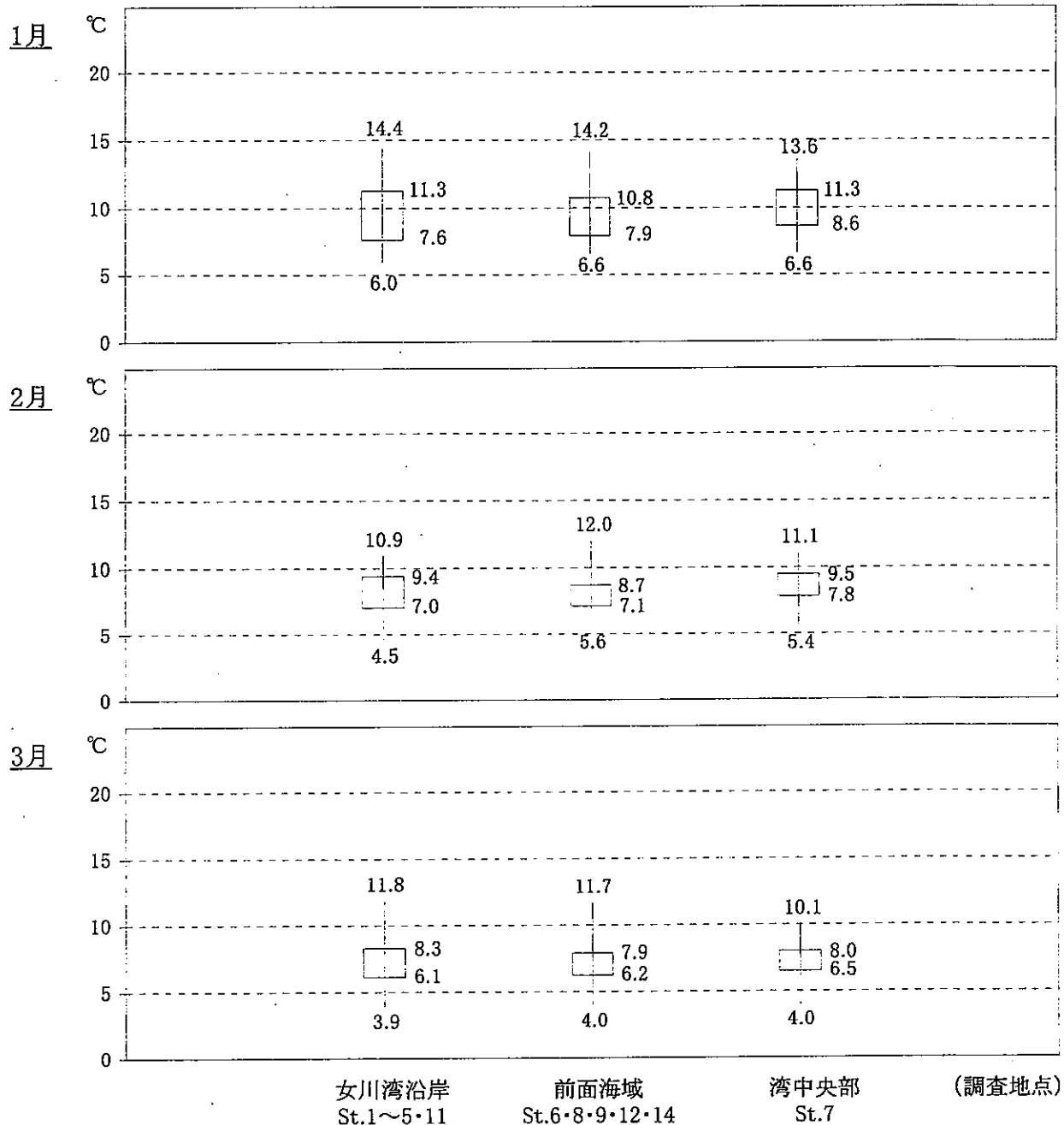


図-7 水温調査 (モニタリング) 位置

当該四半期の水温調査 (モニタリング) で得られた結果からは, 温排水の影響と考えられる異常な値は観測されなかった。なお, 調査結果は以下に示す通りである。

女川湾沿岸 (1~5, 11) の水温と前面海域 (6, 8, 9, 12, 14) の水温の調査結果は図-8, 9, 10および表-6に示す通りであり, 前面海域の水温は, 女川湾沿岸の水温と比較してほぼ同範囲で推移していた。

過去同期との比較では, 水温は全ての調査海域において過去の測定範囲内にあった。



凡例

- ← 運開(S59.6)からH23年度までの最大値(当該月)
- ← 今回の最大値
- ← 今回の最小値
- ← 運開(S59.6)からH23年度までの最小値(当該月)

図-8 水温調査(モニタリング)による水温測定範囲

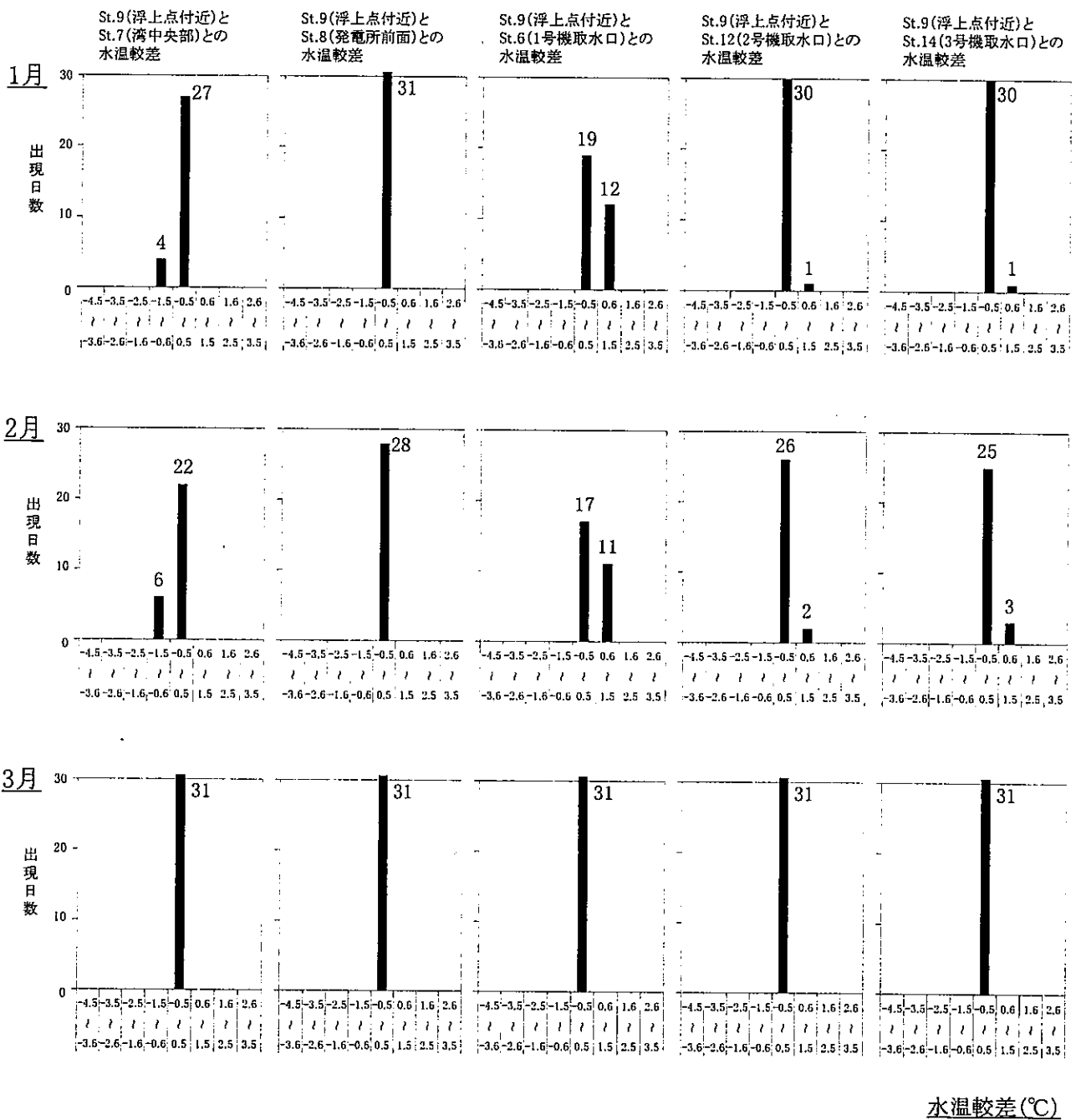


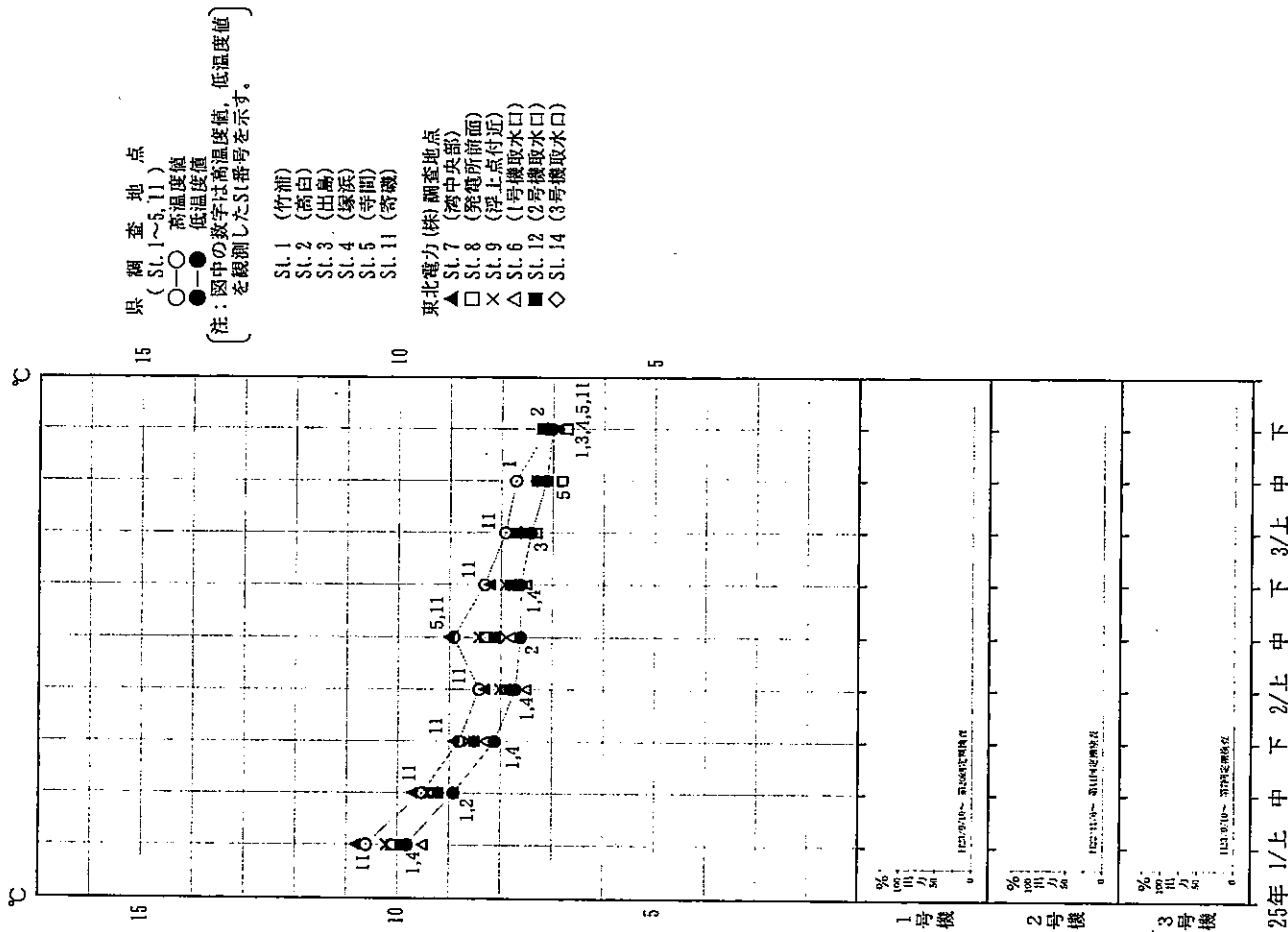
図-9 浮上点付近と前面海域各調査点との水温較差の出現日数



表一6 水温調査(モニタリング)月旬平均水温

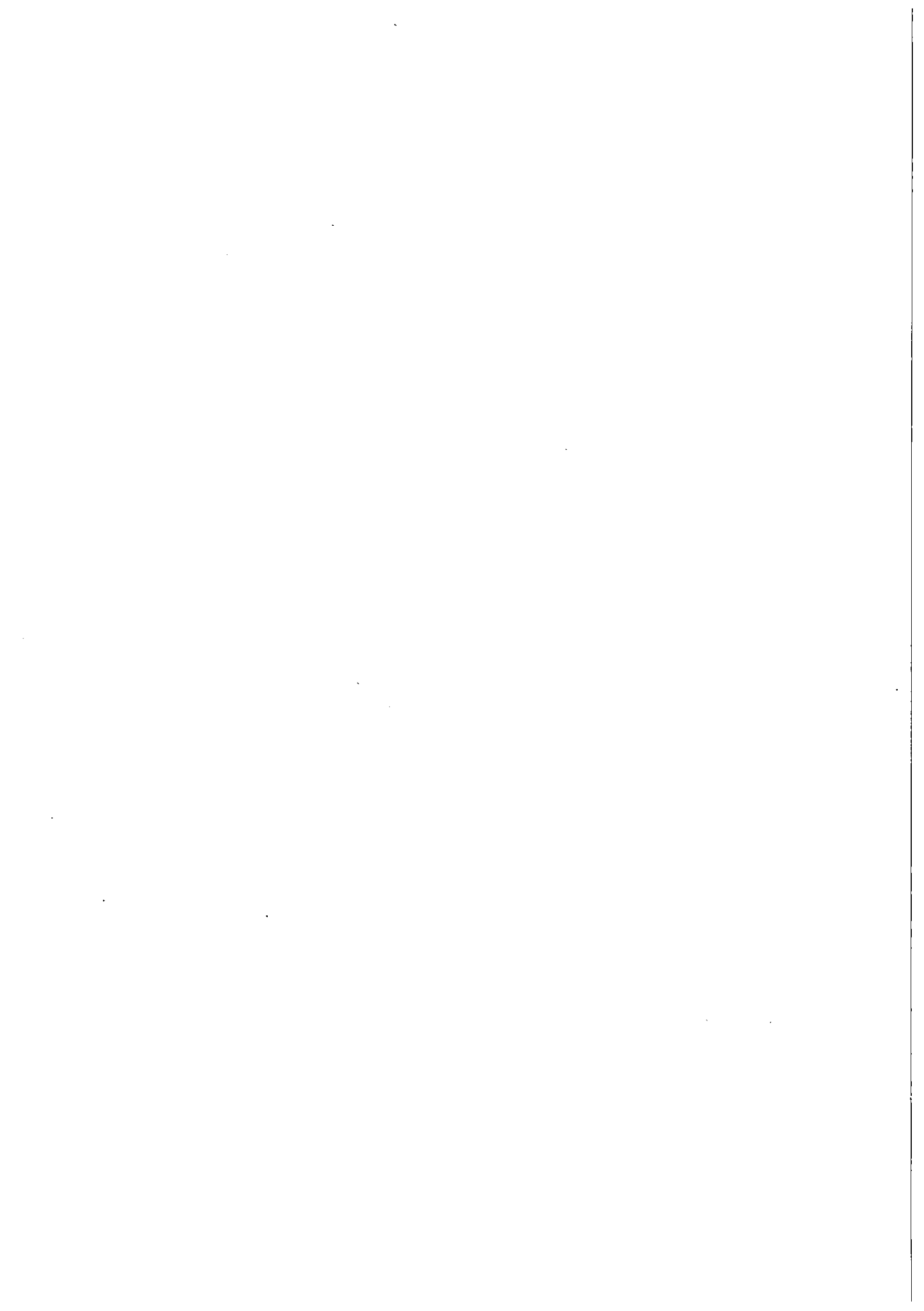
月	県調査地点		東北電力調査地点																
	最高温度値	最低温度値	地点名	地点名	St.7 滝中央部	St.8 発電所前	St.9 浮上点付近	St.6 1号機取水口	St.10 1号機取水口	St.12 2号機取水口	St.13 2号機取水口	St.14 3号機取水口	St.15 3号機取水口	St.1 竹浦	St.2 高白	St.3 出島	St.4 塚浜	St.5 寺間	
																			最高温度値
1月	10.6	9.8	寄磯(St.11)	竹浦(St.1)	10.8	10.1	10.2	9.5	11.1	9.9	10.0	9.8	10.2	10.6	9.8	10.6	9.8	10.6	9.8
2月	8.4	7.7	寄磯(St.11)	竹浦(St.1)	8.3	7.9	8.0	7.5	8.9	7.8	8.0	7.8	8.2	8.4	7.7	8.4	7.7	8.3	7.9
3月	7.9	7.4	寄磯(St.11)	竹浦(St.1)	7.5	7.3	7.9	7.5	8.9	7.8	7.9	7.7	8.2	8.3	7.6	7.9	7.4	8.2	7.6
4月	7.7	7.1	寄磯(St.11)	竹浦(St.1)	7.1	6.8	7.1	7.2	8.5	7.3	7.3	7.3	7.5	7.7	7.1	7.7	7.1	7.2	7.1
5月	7.1	7.0	高白(St.2)	出島(St.3)	6.9	6.7	6.9	7.1	8.5	7.2	7.3	7.1	7.5	7.1	7.0	7.1	7.0	7.1	7.0

単位:℃



図一10 水温調査(モニタリング)月旬平均水温

資 料



表一7 調査方法

測定者：宮城県水産技術総合センター

調査事項	月日	地点数	観測層	方法	項目
物理調査	1.水温・塩分調査	43	0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 15, 20, 海底上2m	電気水温, 塩分計を用いて測定	水温, 塩分
	2.流動調査	1	2, 15m	電磁自記式流向流速計により, 15昼夜連続測定	流向, 流速
	3.海象調査	1	—	目視による測定	波高, 波向
	4.水質調査	1.17	0.5, 5, 10, 20 海底上1m	電気水温, 塩分計を用いて測定 バンドーン型採水器を用いて採水し, 測定, 分析	水温, 塩分, SS, 透明度, pH, DO, COD, PO ₄ -P, NH ₄ -N, NO ₂ -N, NO ₃ -N
	5.底質調査	—	18	スミス・マツキンタイプ採泥器を用いて採泥し, 測定, 分析	泥温, 水分含有率, Eh, IL, T-S, COD, 粒度組成
	6.水温調査 (モニタリング)	周年	6	簡易記録式水温計による連続測定	水温
生物調査	1.養殖生物調査	6	—	現地観察調査	種類, 量, 生育状況など
	※1	2.18 3.8	—	聞き取りによる調査 (養殖生物 … カキ・ワカメ [2~3月], ホヤ [5~6月])	

注 ※1は, 養殖施設が津波により流失し, 一部しか復旧していなかったもので, カキ, ワカメについて実施可能な各1地点で実施した。

表一8 調査方法

測定者:東北電力株式会社

調査事項	月日	地点数	観測層	方法	項目
1.水温・塩分調査	2.12	43	0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 15, 20, 海底上2m	電気水温, 塩分計を用いて測定	水温, 塩分
2.流動調査	2.1 ~ 23	6	2, 海底上2m	電磁自記式流向流速計により, 20昼夜連続測定	流向, 流速
3.海象調査	2.12	1	—	超音波式自記波高計及び陸上からトランシットにより測定	波高, 波向
4.水質調査	2.20	18	0.5, 5, 10, 20 海底上1mまたは0.5m	バンドーン型採水器を用いて採水し, 測定, 分析	水温, 塩分, SS, 透明度, pH, DO, COD, n-ヘキ, PO ₄ -P, T-P, NH ₄ -N, NO ₂ -N, NO ₃ -N, Org-N, T-N, クロロフィルa, フェオフィチン
	2.20	6	0.5m		CN, Cr(VI), Cd, Pb, Zn, Cu, As, T-Fe, T-Mn, T-Cr, T-Hg, R-Hg, Org-P, PCB, 大腸菌群数
5.底質調査	2.22	18	—	スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて採泥し, 測定, 分析	泥温, 水含有率, Eh, IL, T-S, COD, Org-C, Org-N, 粒度組成
	2.22	6	—		CN, Cd, Pb, Zn, Cu, Cr(VI), As, T-Fe, T-Mn, T-Cr, T-Hg, R-Hg, Org-P, PCB, HCH, n-ヘキ, 大腸菌群数
6.気象観測	周年	1	—	発電所敷地内露場にて「地上気象観測指針」に基づき観測	風向, 風速, 気温, 湿度, 降水量など
7.水温調査 (モニタリング)	周年	9	0.5m St.10,13,15については 水路敷上3m	水温計を搭載した観測ブイならびにフローティング装置による連続モニタリング St.10,13,15については固定式水温計による連続モニタリング	水温

表一9 調査方法

測定者：東北電力株式会社

調査事項	月日	地点数	観測層	方法	項目
1. プランクトン調査	1.17	4	0~5, 5~10, 10~20, 20~海底上1m	北原式定量ネットNXX13の鉛直曳きにより採集	動物, 植物プランクトンの出現種, 出現量, 沈殿量
			0~5, 5~10, 10~20, 20~海底上1m	同上	同上
	2.20	18	表層, 10m	丸稚ネットGG54の水平曳きにより採集	大型動物プランクトンの出現種, 出現量
			表層, 10m	バンドーン型採水器を用いて採集	動物, 植物プランクトンの出現種, 出現量, 沈殿量
	3.13	4	0~5, 5~10, 10~20, 20~海底上1m	北原式定量ネットNXX13の鉛直曳きにより採集	同上
			表層, 10m	丸稚ネットGG54の水平曳きにより採集	魚卵, 稚仔魚の出現種, 出現量
	2.20	21	表層, 10m	同上	同上
			0~海底上1m	丸特ネットGG54の鉛直曳きにより採集	同上
	3.13	4	表層, 10m	丸稚ネットGG54の水平曳きにより採集	同上
			—	スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて採集	マクロベントスの出現種, 出現量
2.22	18	—	新野式ドレッジを用いて採集	メガロベントスの出現種, 出現量	
		高, 中, 低潮下帯	ダイバーによる高潮帯から潮下帯までの観察及び方形枠採取	海藻草類, 動物の出現種, 出現量, 生息密度, 現存量	
2.4~28	8	0~15m	ダイバーによる水深0mから15mまでの観察及び写真撮影	海藻草類, 動物の出現種, 出現量	
		5, 10, 15m	ダイバーによる水深5m, 10m, 及び15m地点の坪刈採集	海藻草類, 動物の出現種, 出現量, 現存量	
5. 漁業漁獲調査	—	—	定置網に捕獲された漁獲物を調査	漁獲物の出現種, 出現量	
		2.22~23	5	底刺網に捕獲された漁獲物を調査	同上

注 月日欄の「—」は、今期の実施対象外調査を示す。

表-10 水温・塩分調査時の観測条件

調査年月日：平成25年1月17日

8時13分～10時33分

波	高	1.11 m (日平均)				
波	向	NE				
潮	汐 (O.P.) ^{*1} 満潮	0.82 m	(7:20)			
	干潮	0.09 m	(13:01)			
風	速	1.3 m/s				
風	向	N				
気	温	0.0 °C (日平均)				
湿	度	70 % (日平均)				
取水口温度	1号機	9.0 °C	2号機	9.2 °C	3号機	9.2 °C
陸域放流前温度	1号機	10.4 °C	2号機	9.4 °C	3号機	9.6 °C
放水量	1号機	2.0 m ³ /sec.	2号機	3.0 m ³ /sec.	3号機	3.0 m ³ /sec.

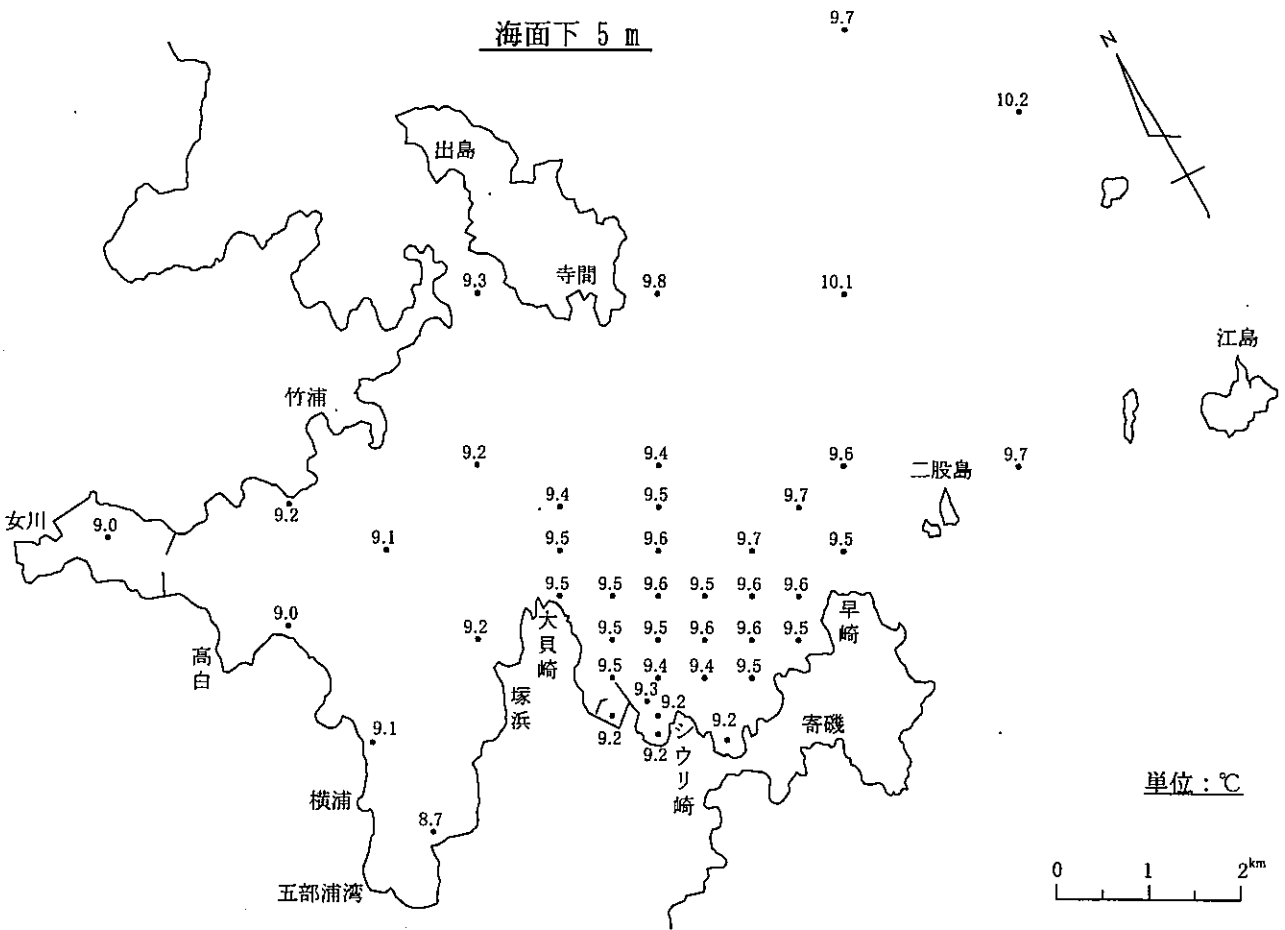
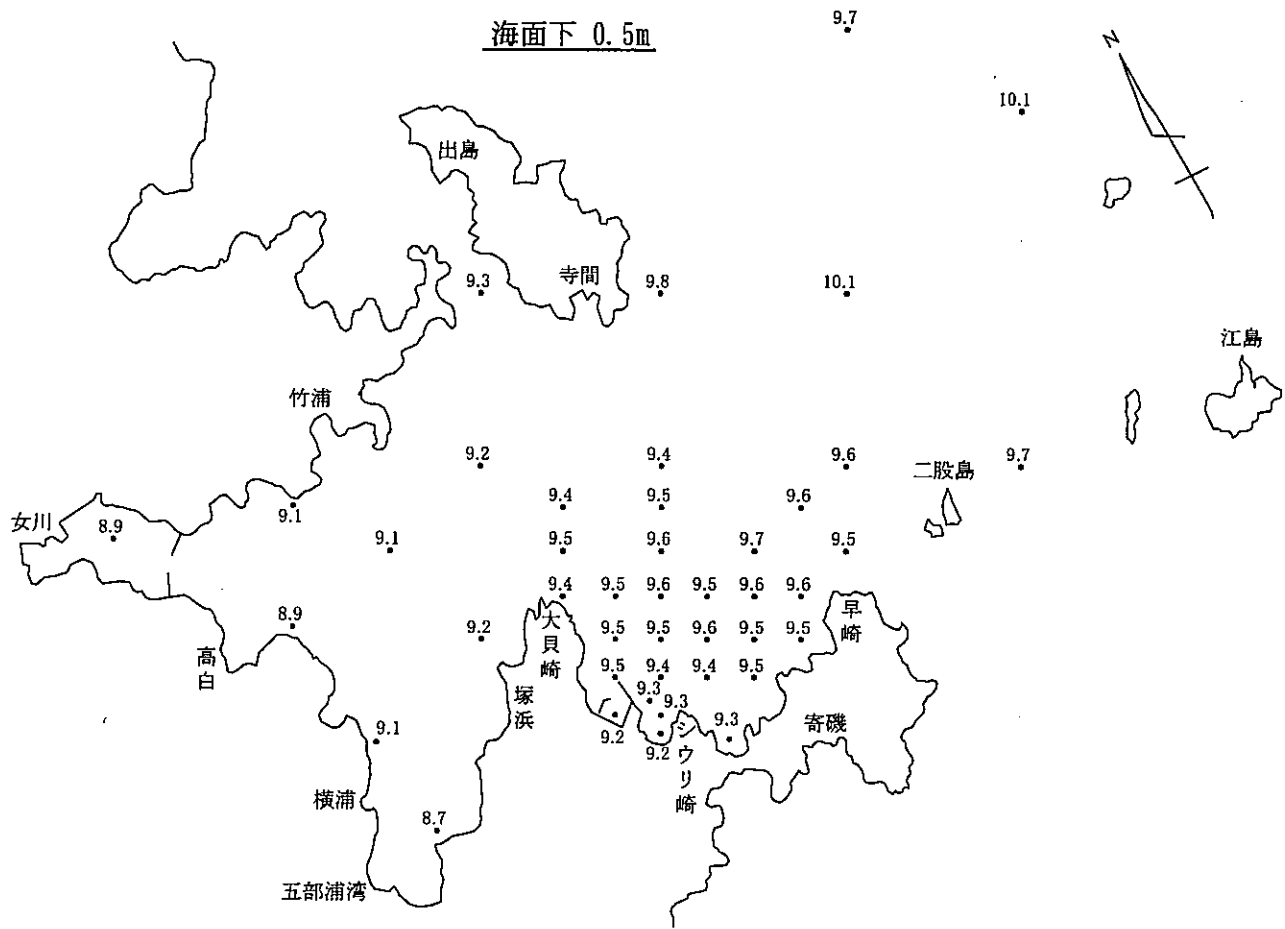
※1 潮位の観測基準面は、発電所基準面O.P. = 0.0m(東京湾基準T.P. = -0.74m)である。

調査年月日：平成25年2月12日

9時00分～10時06分

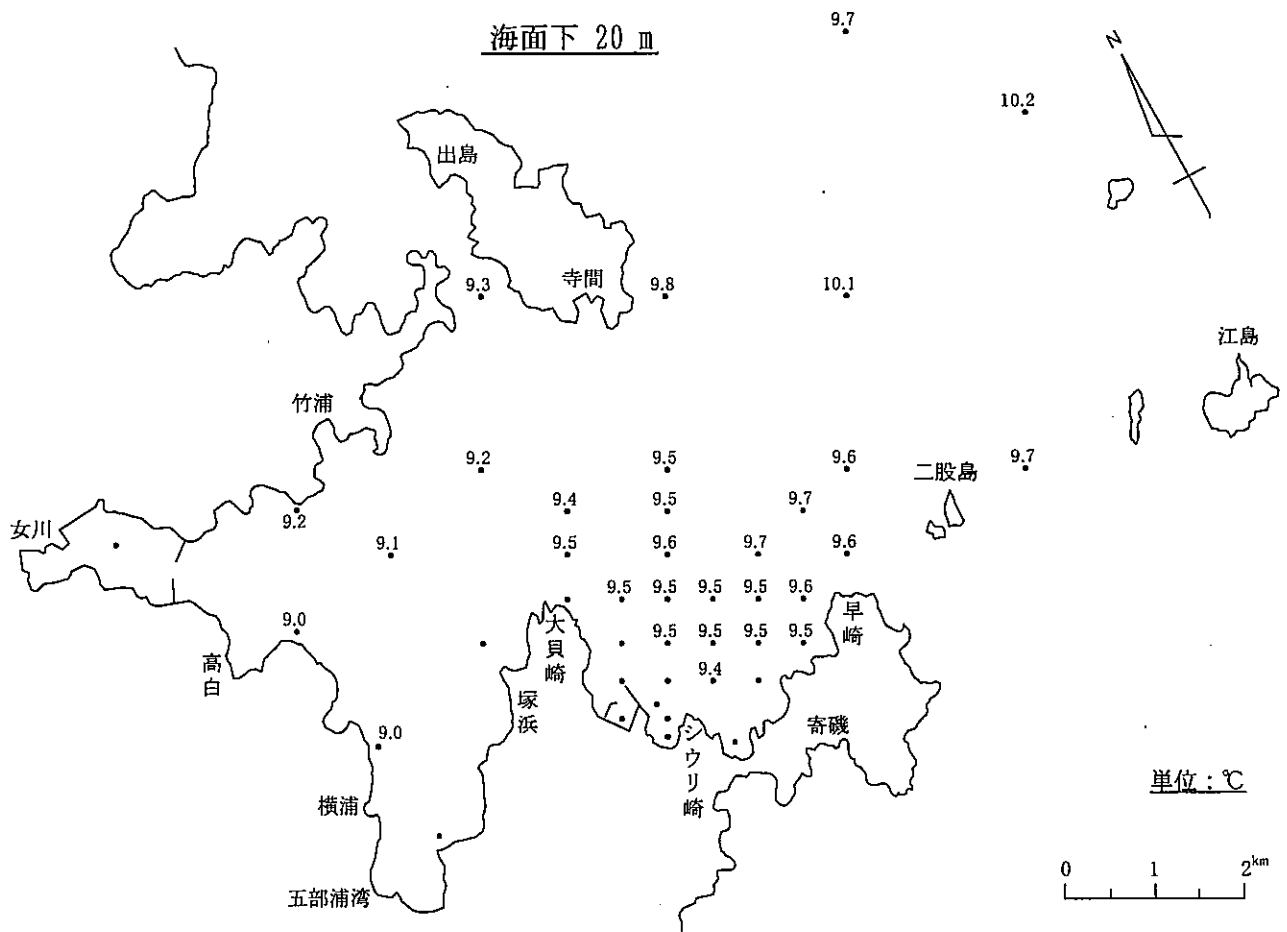
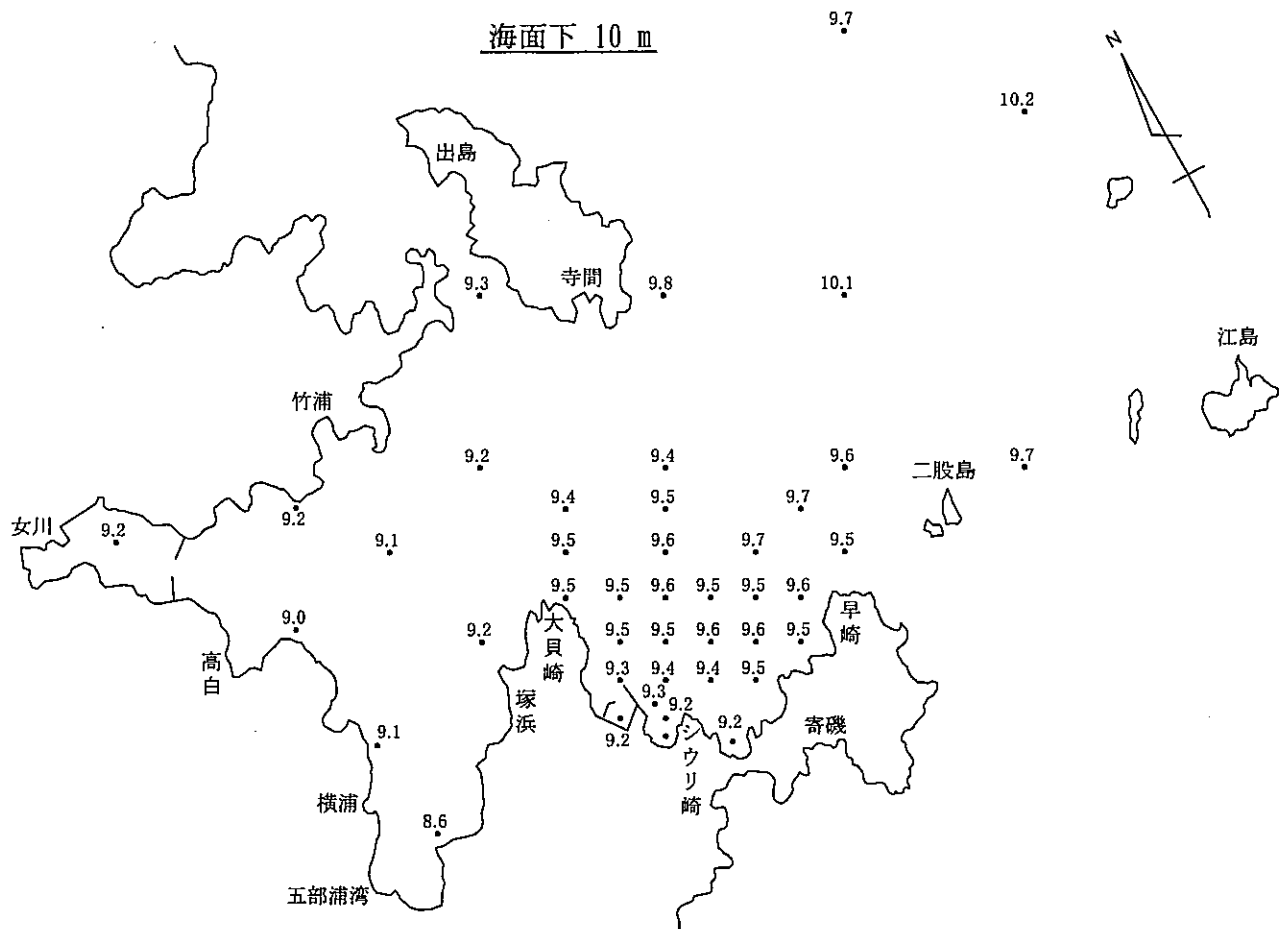
波	高	0.81 m (日平均)				
波	向	NE				
潮	汐 (O.P.) ^{*1} 満潮	0.75 m	(16:42)			
	干潮	-0.12 m	(10:45)			
風	速	1.6 m/s				
風	向	SW				
気	温	0.7 °C (日平均)				
湿	度	57 % (日平均)				
取水口温度	1号機	7.5 °C	2号機	7.7 °C	3号機	7.7 °C
陸域放流前温度	1号機	8.4 °C	2号機	7.8 °C	3号機	8.0 °C
放水量	1号機	2.0 m ³ /sec.	2号機	3.0 m ³ /sec.	3号機	3.0 m ³ /sec.

※1 潮位の観測基準面は、発電所基準面O.P. = 0.0m(東京湾基準T.P. = -0.74m)である。



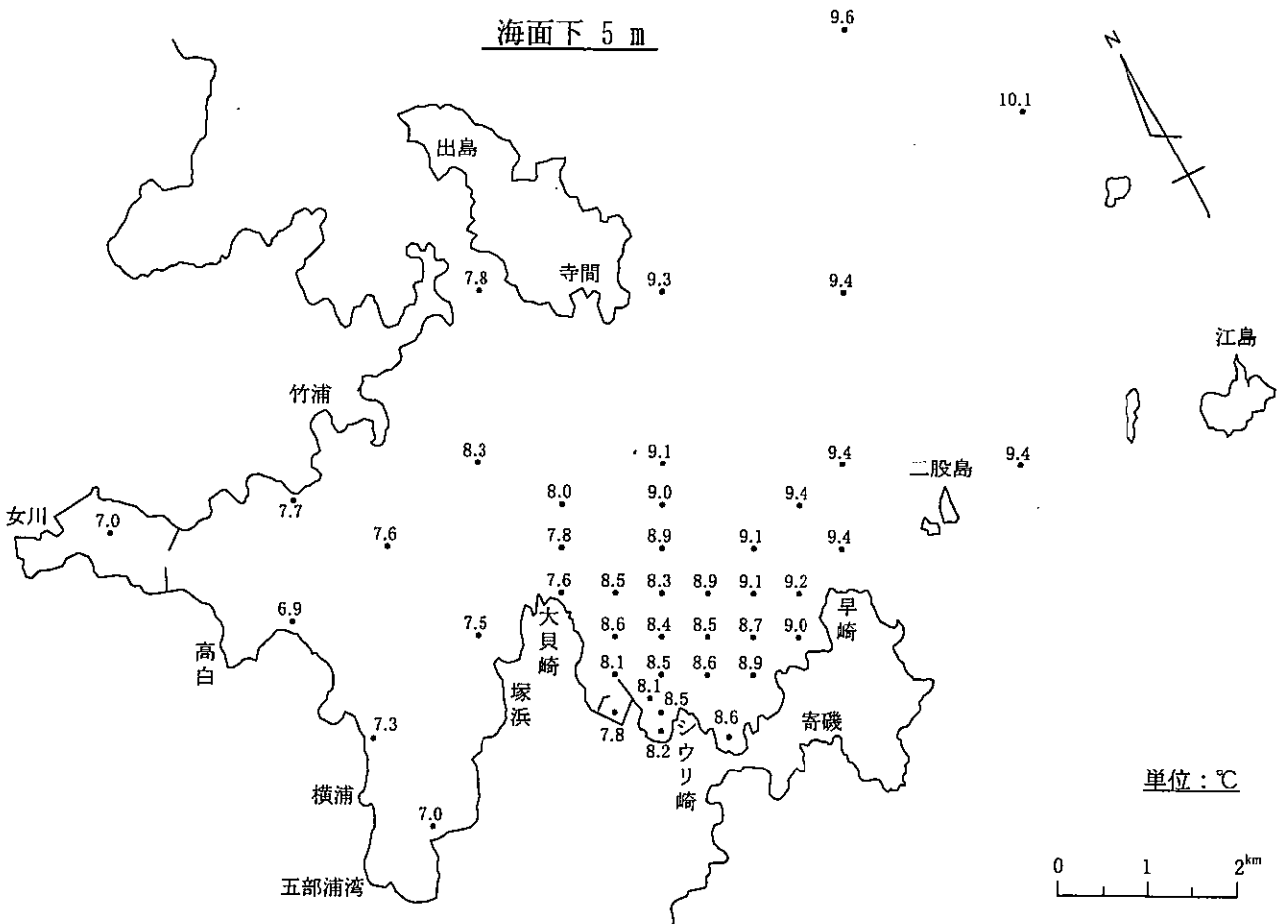
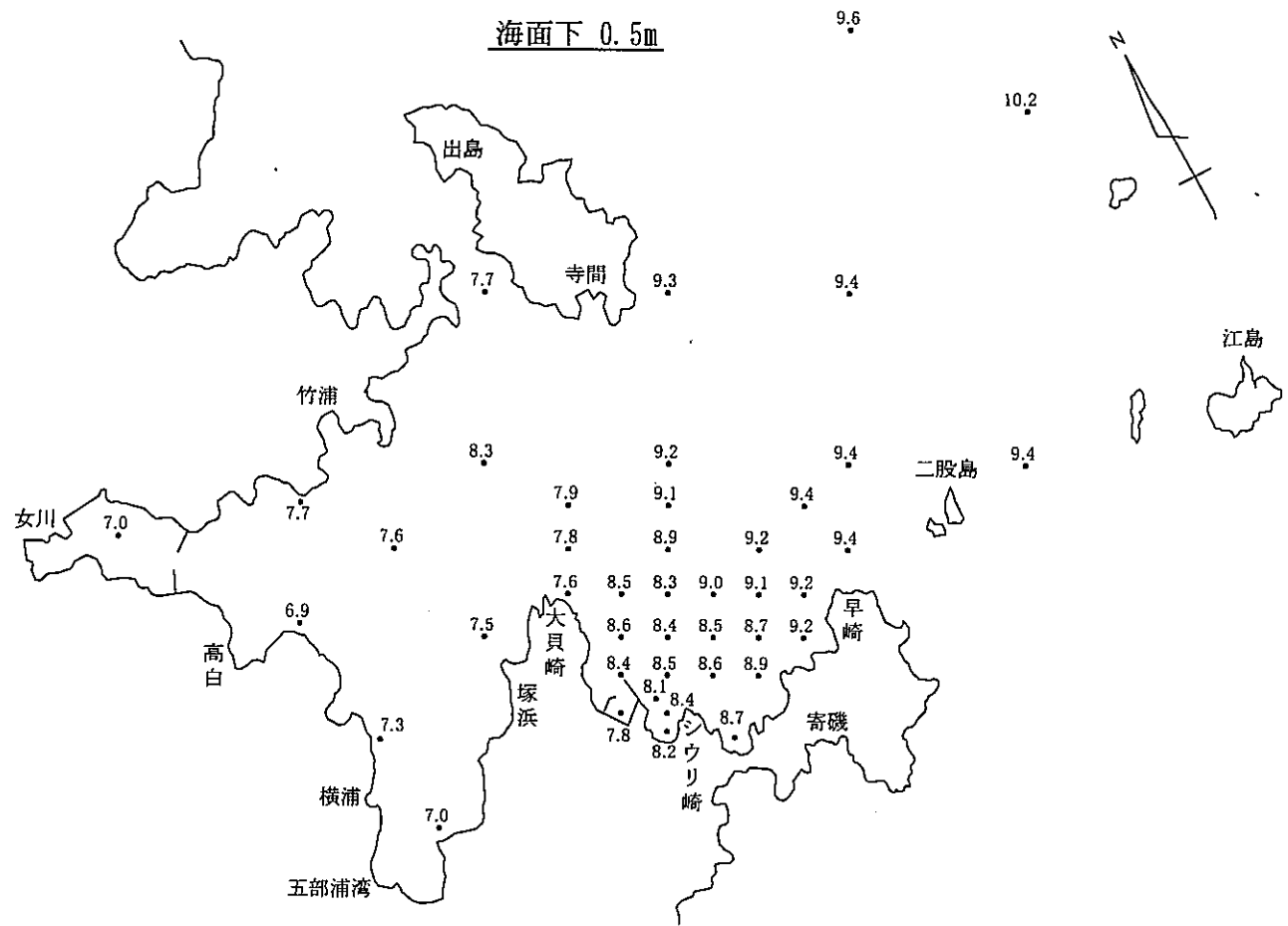
調査年月日: 平成 25 年 1 月 17 日 (干潮時) 測定者: 宮城県水産技術総合センター

図-11-(1) 水温水平分布



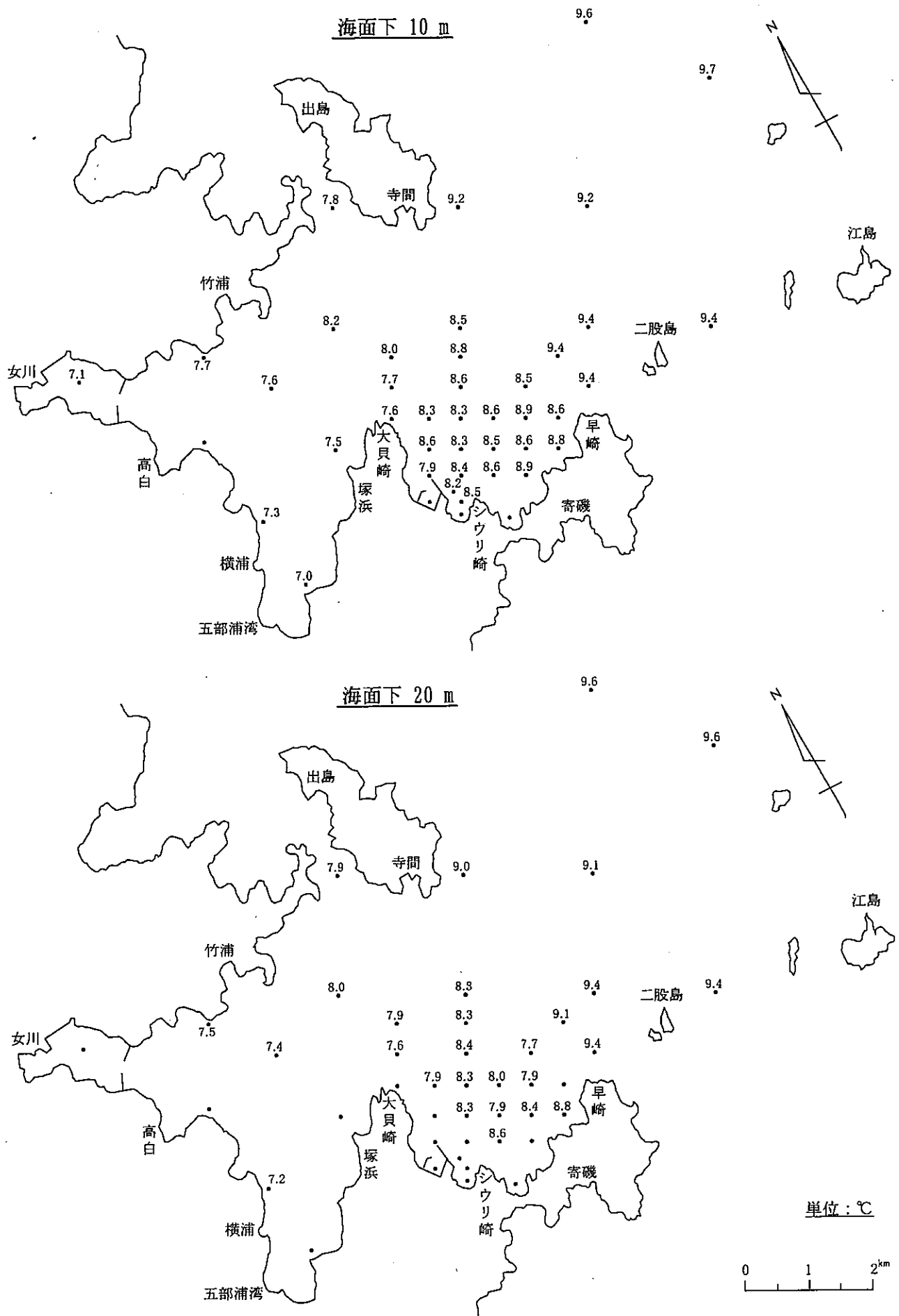
調査年月日: 平成 25 年 1 月 17 日 (干潮時) 測定者: 宮城県水産技術総合センター

図-11-(2) 水温水平分布



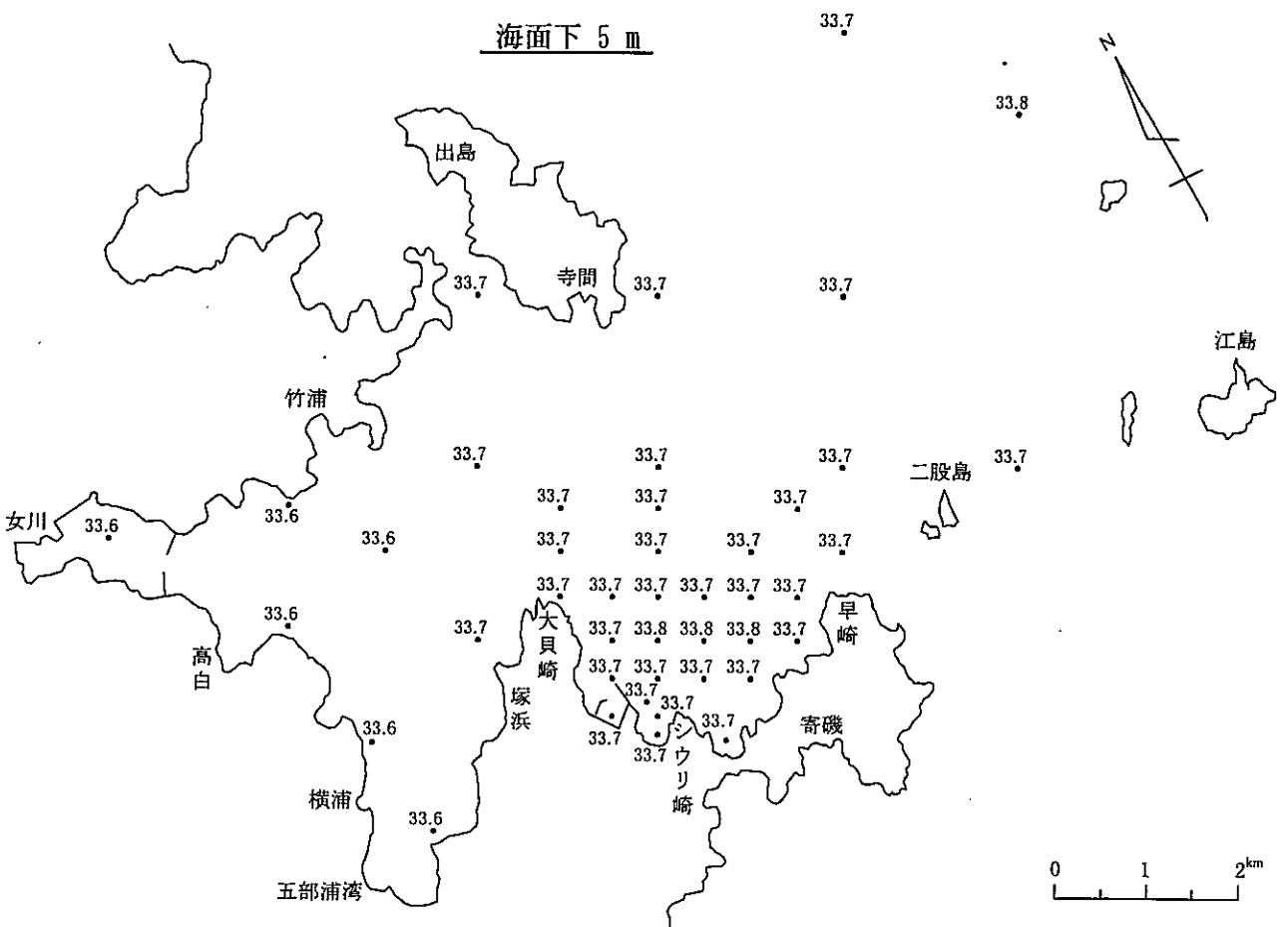
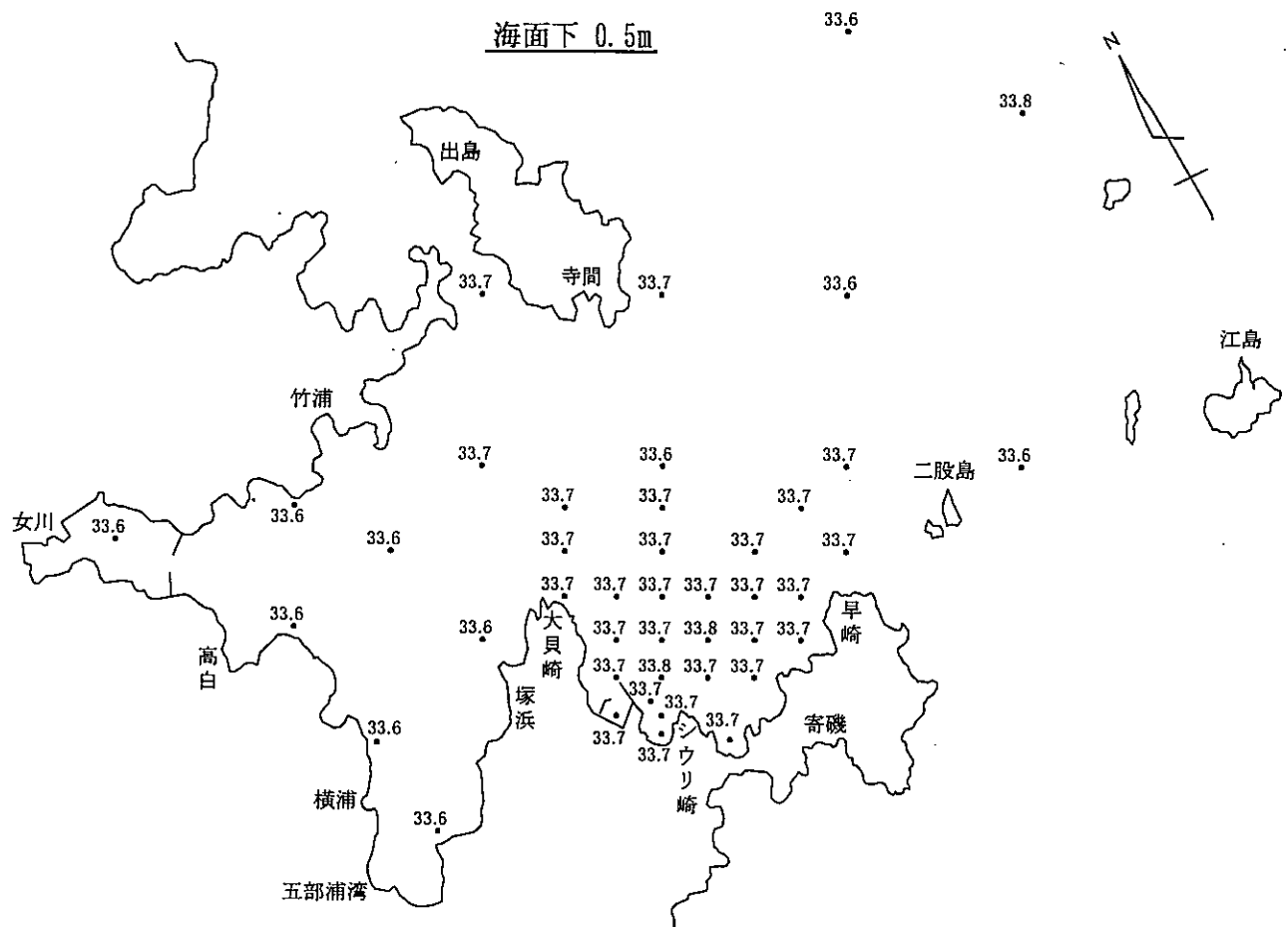
調査年月日: 平成 25 年 2 月 12 日 (干潮時) 測定者: 東北電力株式会社

図-12-(1) 水温水平分布



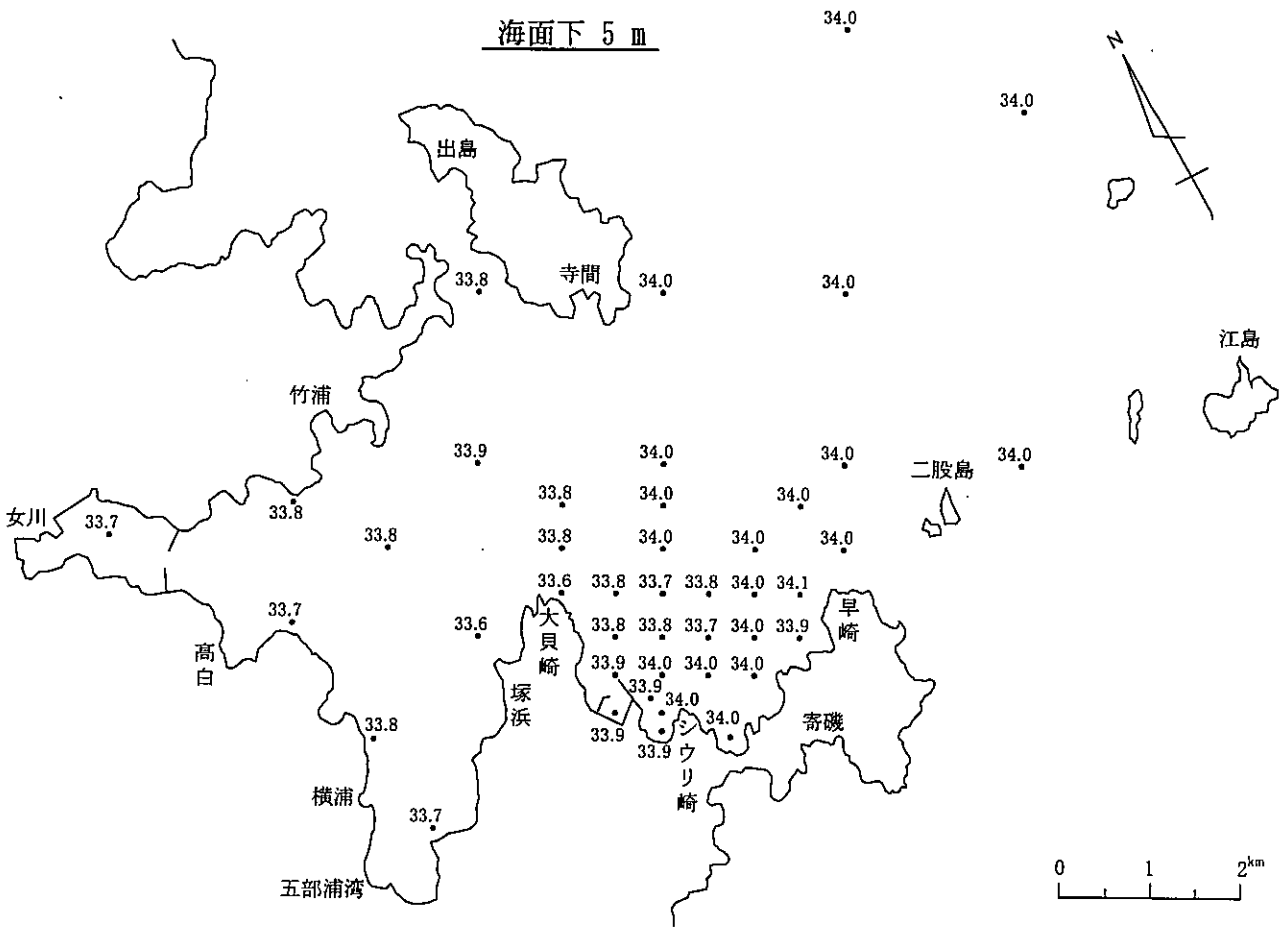
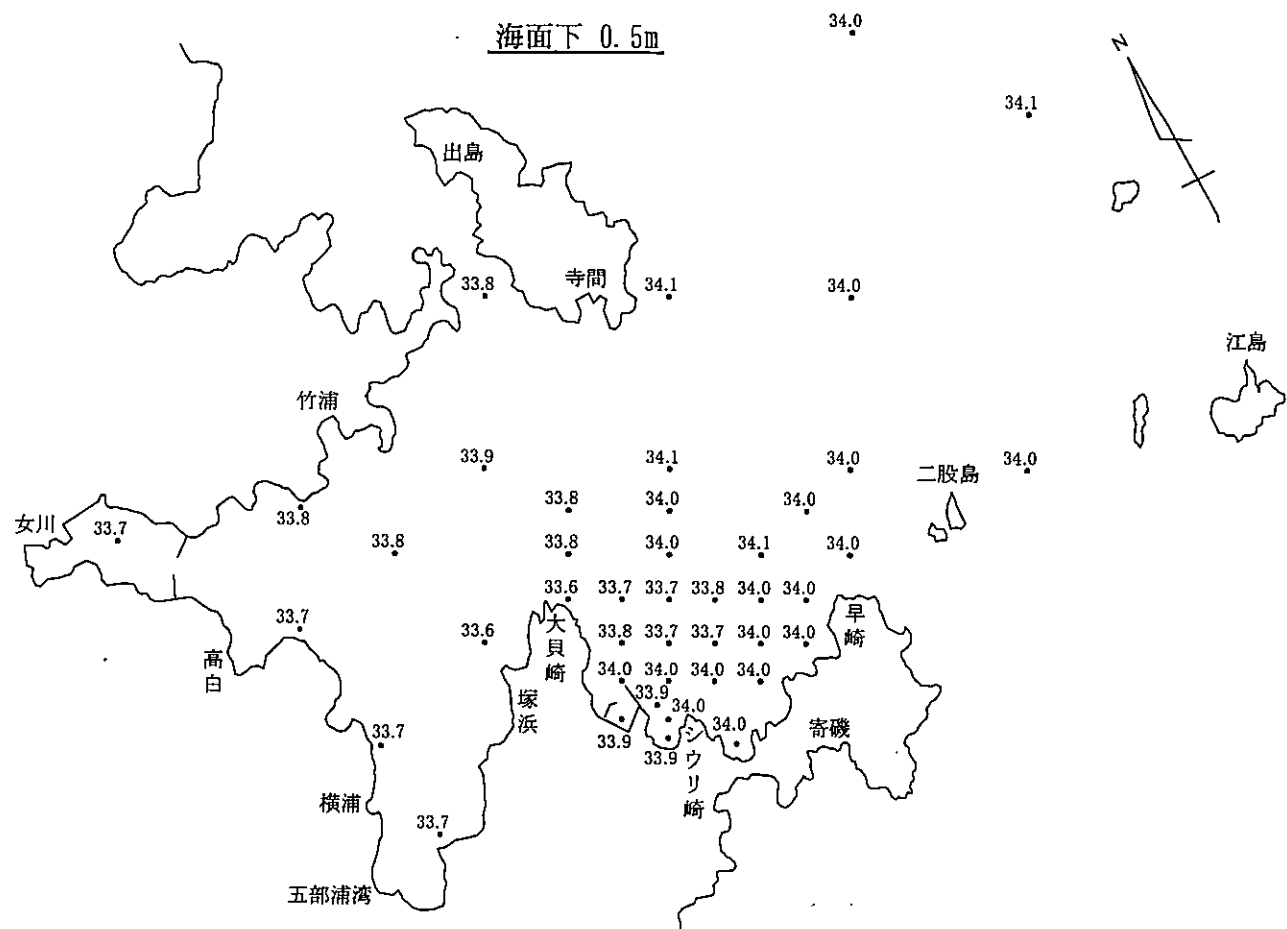
調査年月日：平成 25 年 2 月 12 日（干潮時） 測定者：東北電力株式会社

図-12-(2) 水温水平分布



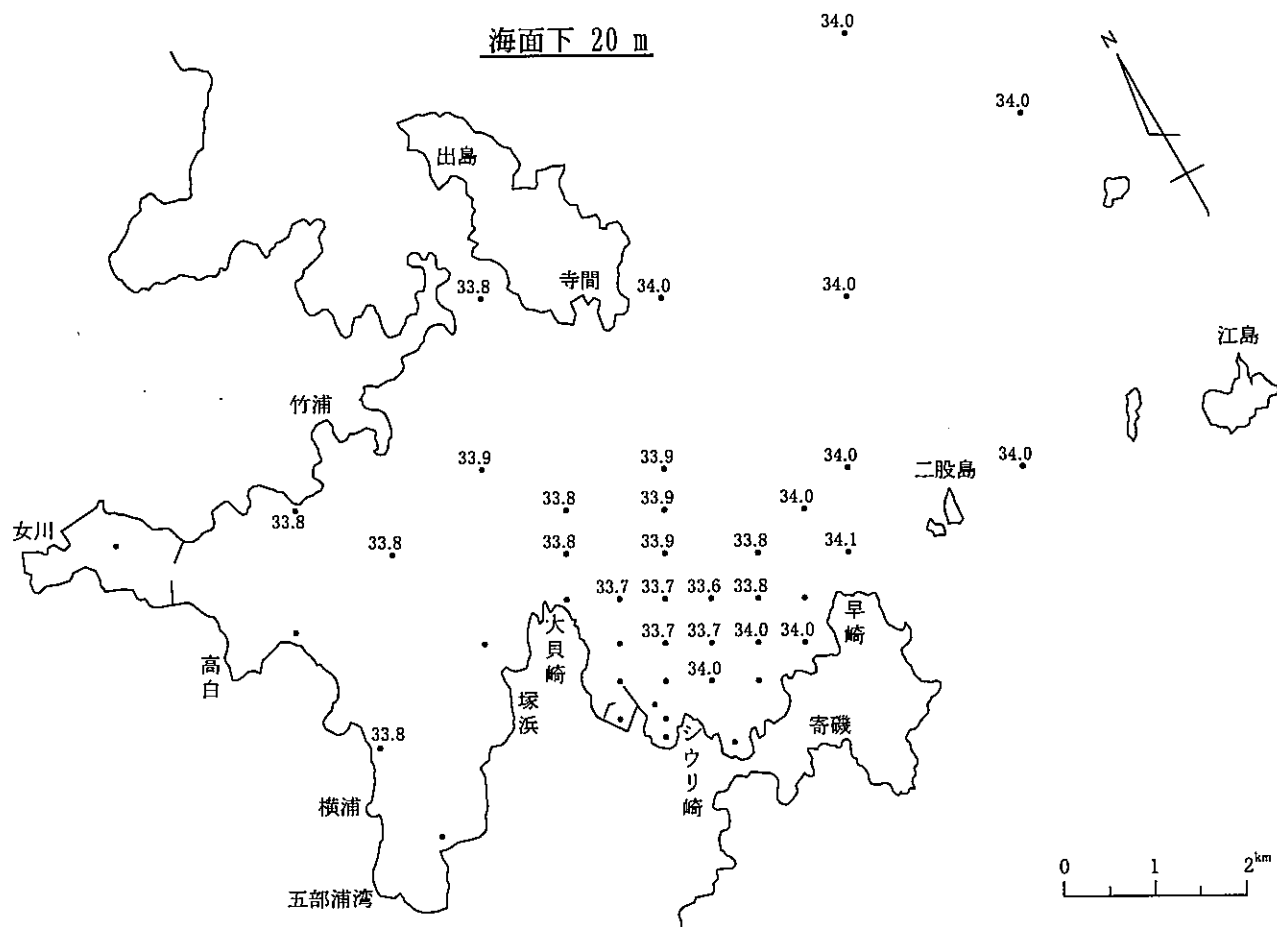
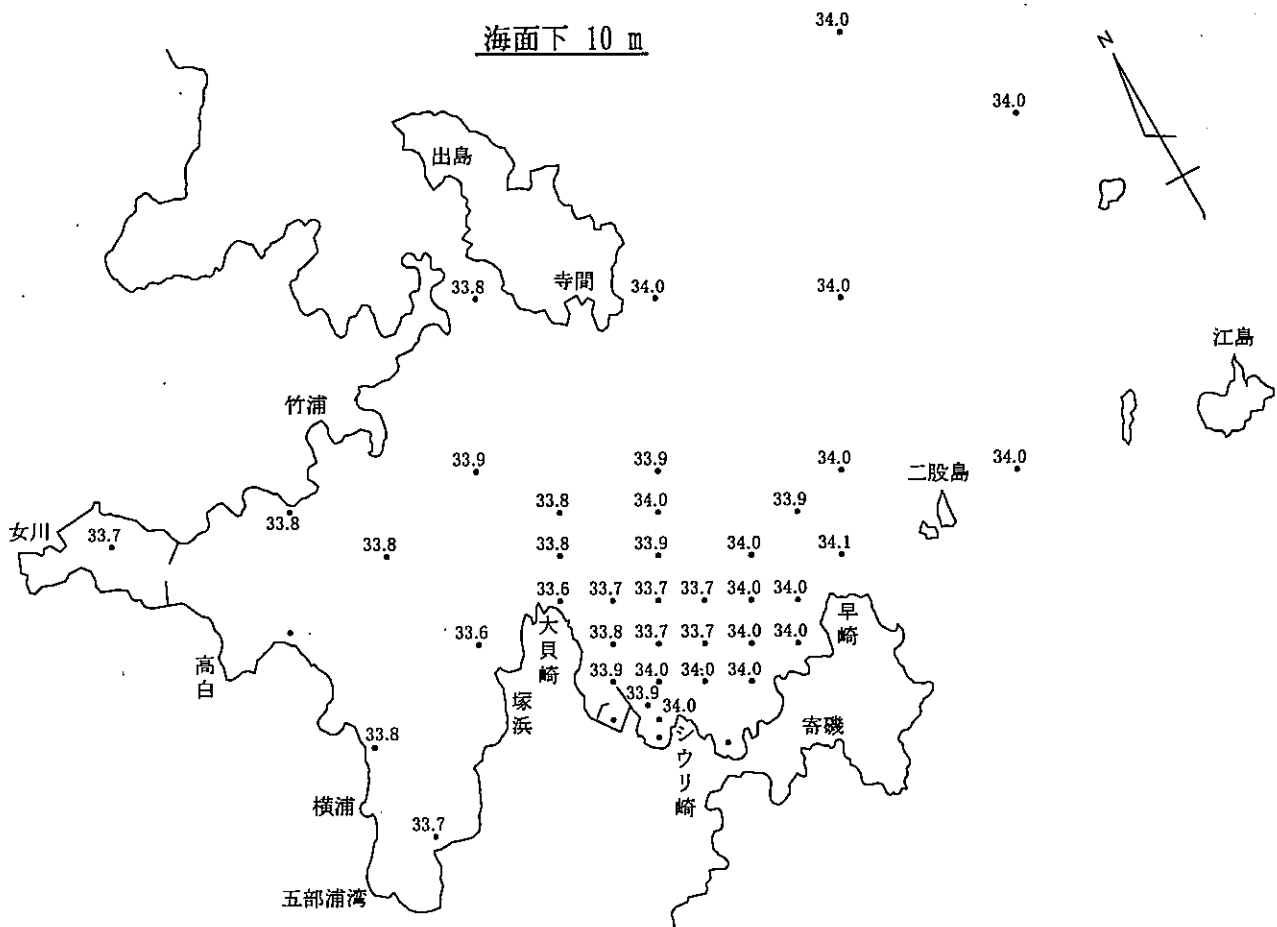
調査年月日：平成 25 年 1 月 17 日（干潮時） 測定者：宮城県水産技術総合センター

図-13-(1) 塩分水平分布



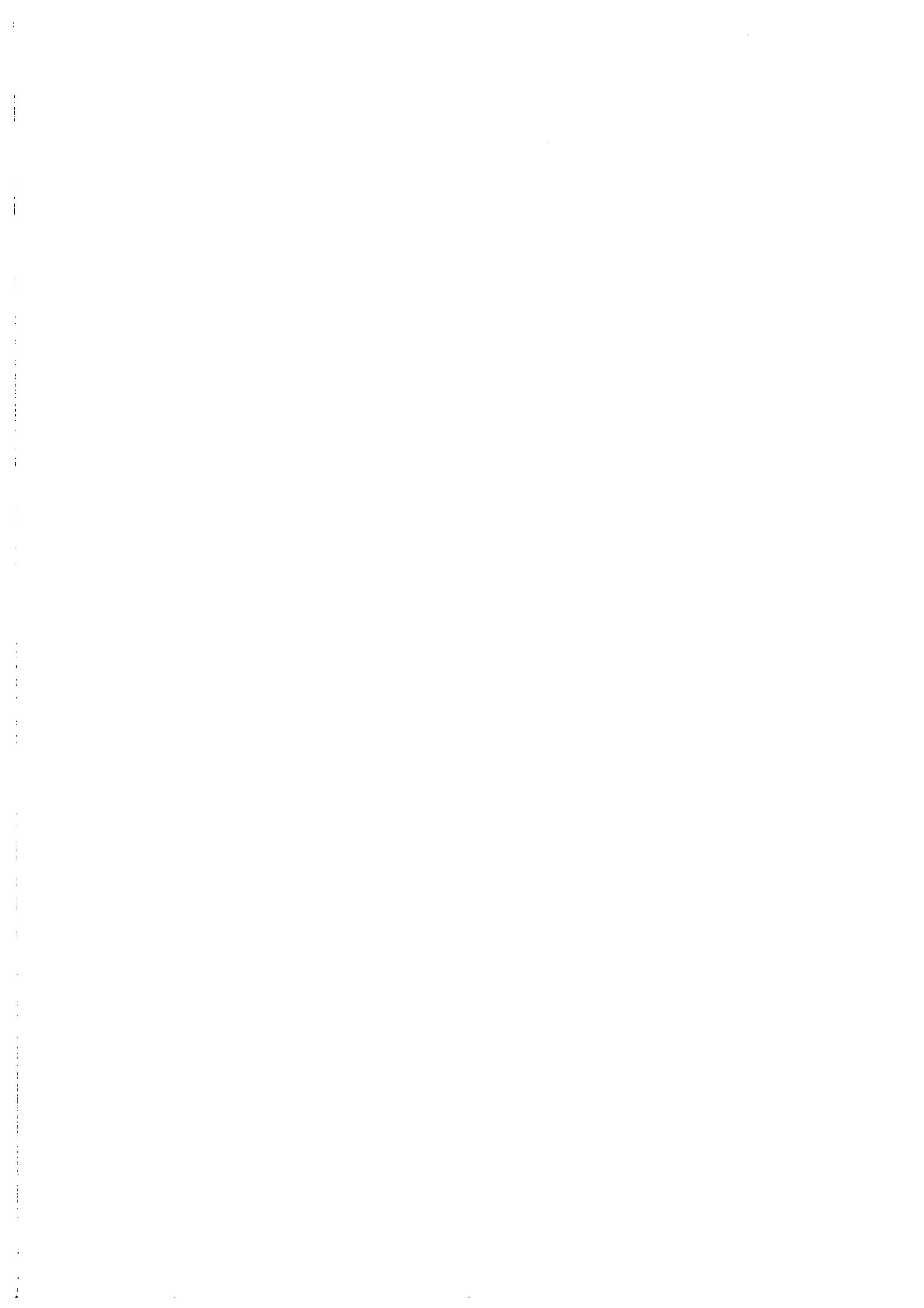
調査年月日：平成 25 年 2 月 12 日（干潮時） 測定者：東北電力株式会社


図-14-(1) 塩分水平分布



調査年月日：平成 25 年 2 月 12 日（干潮時） 測定者：東北電力株式会社

図-14-(2) 塩分水平分布



リサイクル適性 

この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。



本冊子の作成にあたり、原材料調達及び印刷加工段階等において排出される CO₂
(1部あたり 429g-CO₂) の全量をカーボン・オフセットしています。