

第 II 編

温 排 水

1. 調査概要

平成20年度第3四半期（平成20年10月～12月）に、宮城県および東北電力（株）が実施した水温・塩分調査および水温調査（モニタリング）の概要は、以下に示す通りである。

なお、測定結果の四半期毎の報告は、水温・塩分調査および水温調査（モニタリング）の結果について行うこととし、その他の調査結果は次年度に一括して報告する。

(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。

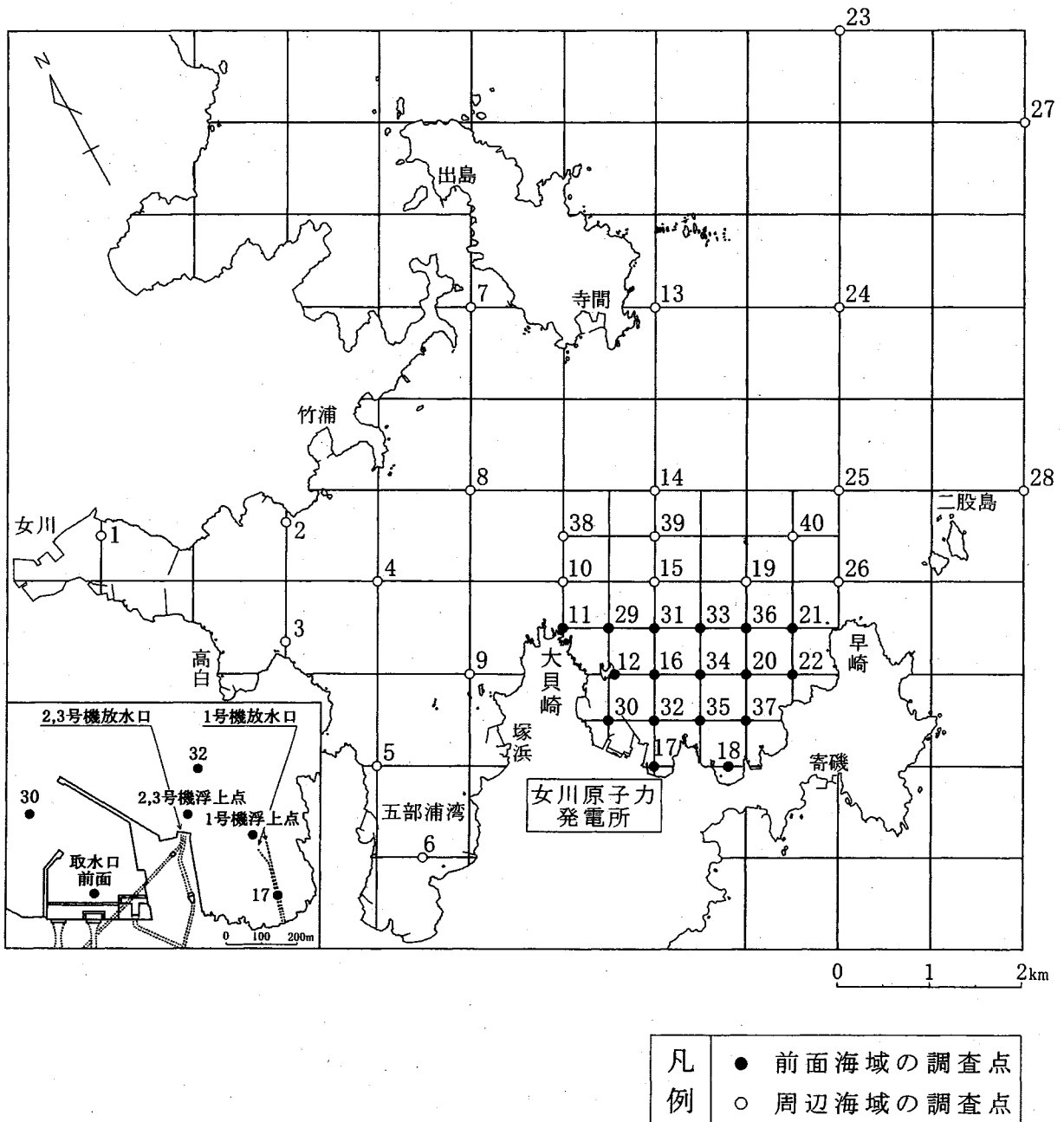


図-1 水温・塩分調査位置

水温・塩分調査の結果から、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) 10月16日 (表-1, 3, 図-2, 3)

前面海域の水温は18.0~19.3℃の範囲にあり、1号機浮上点の水温は18.9~19.4℃、2,3号機浮上点の水温は19.9~21.7℃の範囲にあった。一方、周辺海域の水温は17.4~18.9℃の範囲にあり、前面海域の水温は周辺海域の水温と比較してやや高めであった。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、2,3号機浮上点付近にやや高い水温分布が見られた。なお、昨年同期の前面海域の水温は18.9~21.0℃、周辺海域の水温は19.1~20.4℃の範囲にあった。今回の調査結果は、いずれも過去の範囲内であった。

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0.8~1.0℃、2,3号機浮上点において1.5~2.2℃、St.17においては0.9℃およびSt.32においては0.6~0.8℃であり、全て過去同期の較差の範囲内であった。

(ロ) 11月13日 (表-2, 3, 図-4, 5)

前面海域の水温は15.5~17.7℃の範囲にあり、1号機浮上点の水温は16.1~16.5℃、2,3号機浮上点の水温は16.4~18.7℃の範囲にあった。一方、周辺海域の水温は15.0~16.2℃の範囲にあり、前面海域の水温は周辺海域の水温と比較してやや高めであった。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、2,3号機浮上点およびSt.32でやや高い水温分布が見られた。なお、昨年同期の前面海域の水温は17.8~19.4℃、周辺海域の水温は17.4~18.3℃の範囲にあった。今回の調査結果は、いずれも過去の範囲内であった。

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0.4~0.6℃、2,3号機浮上点において0.6~2.0℃、St.17においては0.5~0.6℃およびSt.32においては0.5~1.9℃であり、St.32-取水口前面の海面下3m層において過去の範囲を0.5℃上回っていた。その他の較差については、全て過去同期の較差の範囲内であった。

ロ. 塩分

(イ) 10月16日 (表-4)

塩分は33.3~33.9の範囲にあり、水平分布の較差は0.3~0.4、鉛直分布の較差は0.0~0.4の範囲にあって、全般的に全層でほぼ同じ値を示した。

なお、昨年同期の塩分は33.3~33.8の範囲にあった。

(ロ) 11月13日 (表-5)

塩分は33.9~34.1の範囲にあり、水平分布の較差は0.1~0.2、鉛直分布の較差は0.0~0.1の範囲にあって、全般的に全層でほぼ同じ値を示した。

なお、昨年同期の塩分は33.8~34.1の範囲にあった。

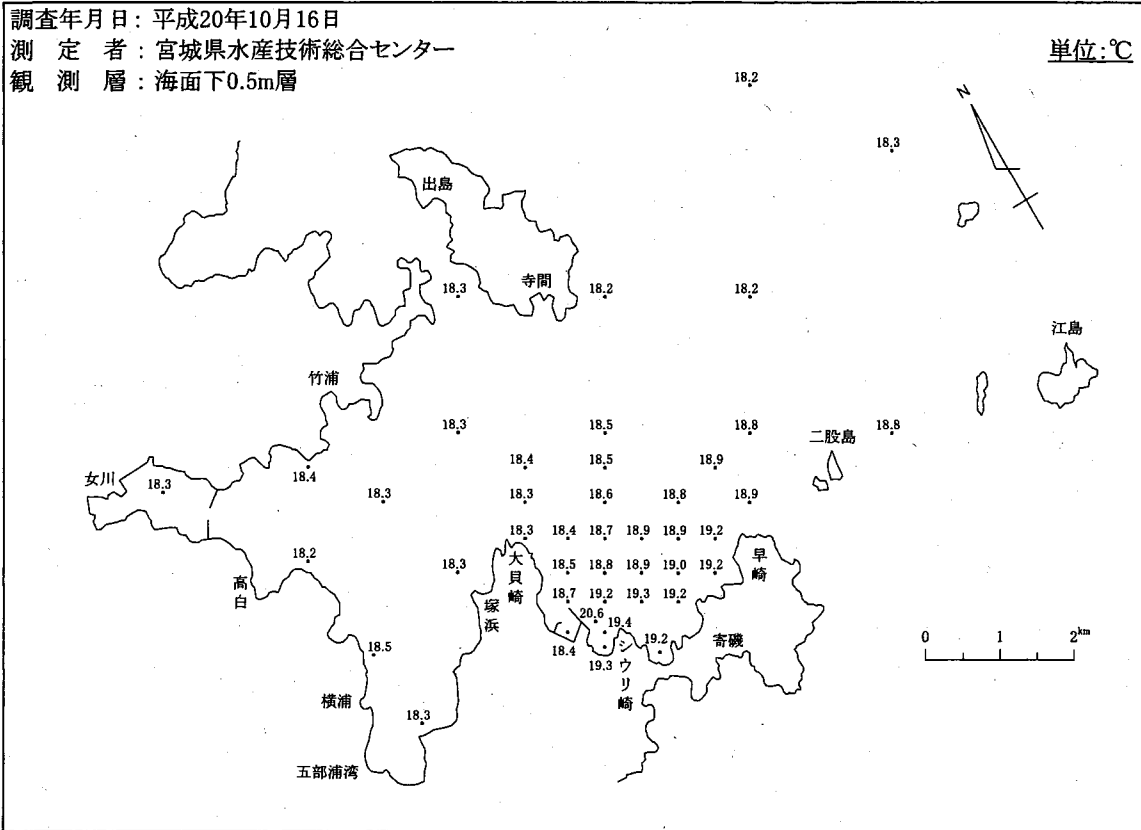


図-2-(1) 水温水平分布

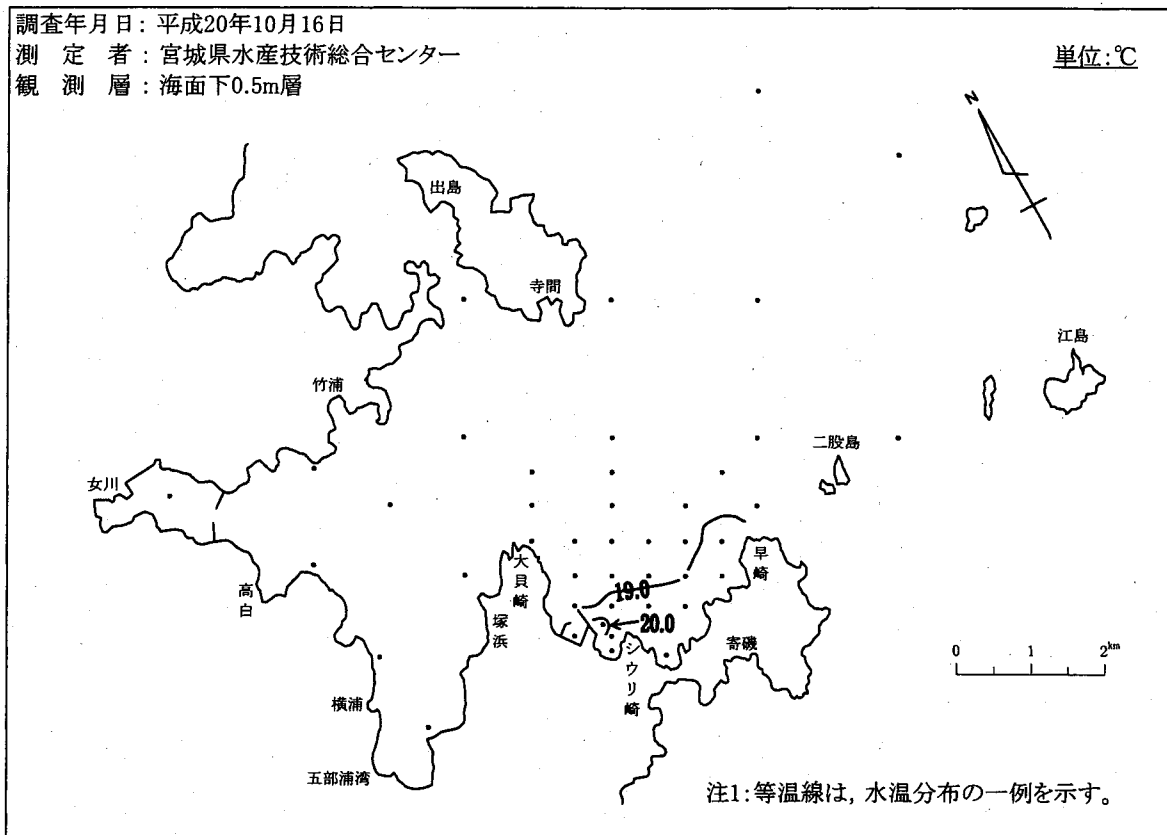
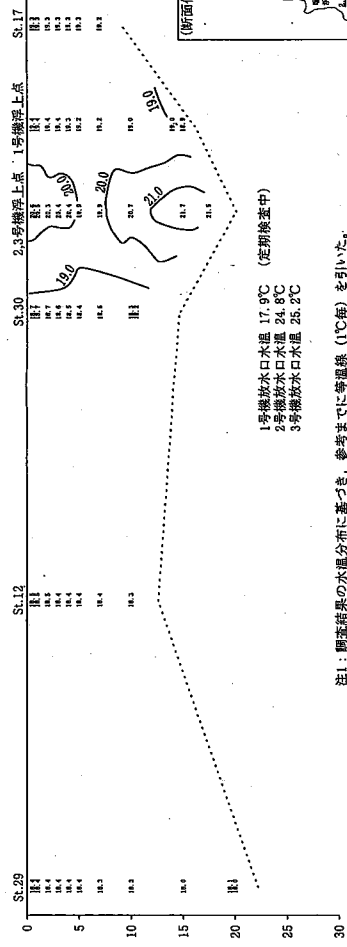


図-2-(2) 等温線

調査年月日:平成20年10月16日 測定者:宮城県水産技術総合センター

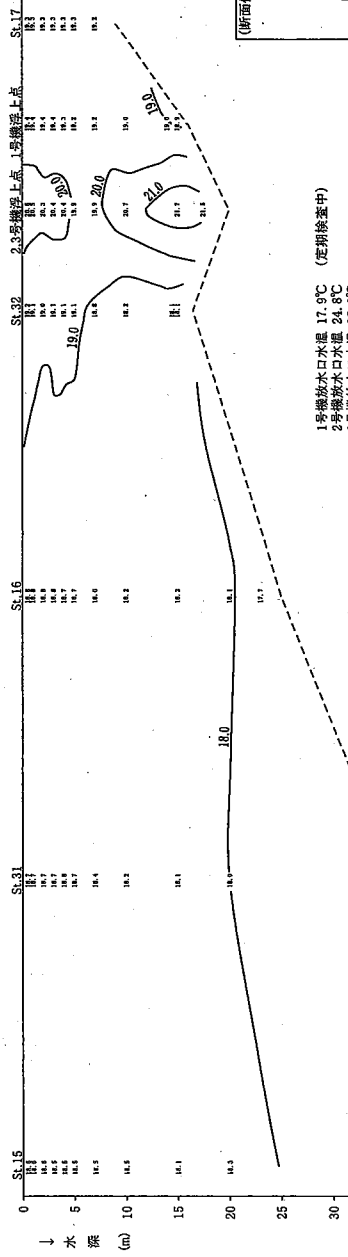


1号機放水口水温 17.9℃ (定期検査中)
 2号機放水口水温 24.8℃
 3号機放水口水温 25.2℃

注1: 調査結果の水温分布に基づき、参考までに等温線 (1℃毎) を引いた。
 注2: 等温線は、水温分布の一例を示す。
 注3: 水深は調査時の測定値である。

図-3-1 (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)

調査年月日:平成20年10月16日 測定者:宮城県水産技術総合センター



1号機放水口水温 17.9℃ (定期検査中)
 2号機放水口水温 24.8℃
 3号機放水口水温 25.2℃

注1: 調査結果の水温分布に基づき、参考までに等温線 (1℃毎) を引いた。
 注2: 等温線は、水温分布の一例を示す。
 注3: 水深は調査時の測定値である。

図-3-2 (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)

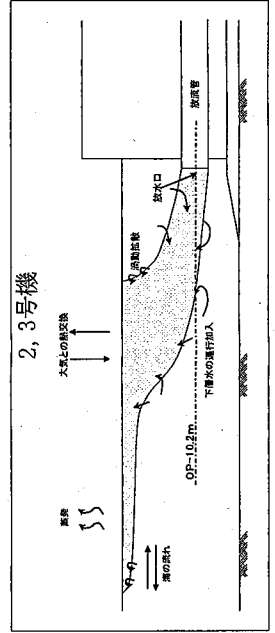
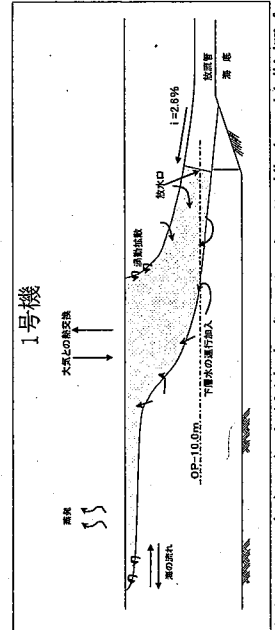


図-3-3 (3) 水中放流方式における温排水の拡散概念

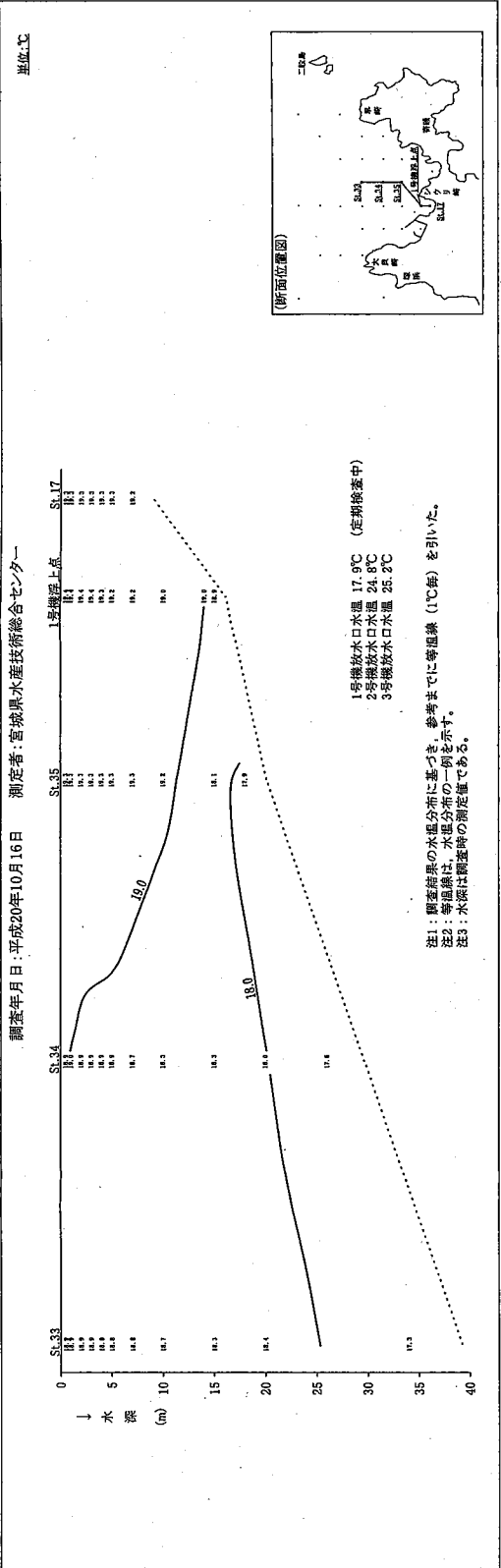


図-3-(4) St.17-St.33ラインの水溫鉛直分布(1号機浮上点含む)

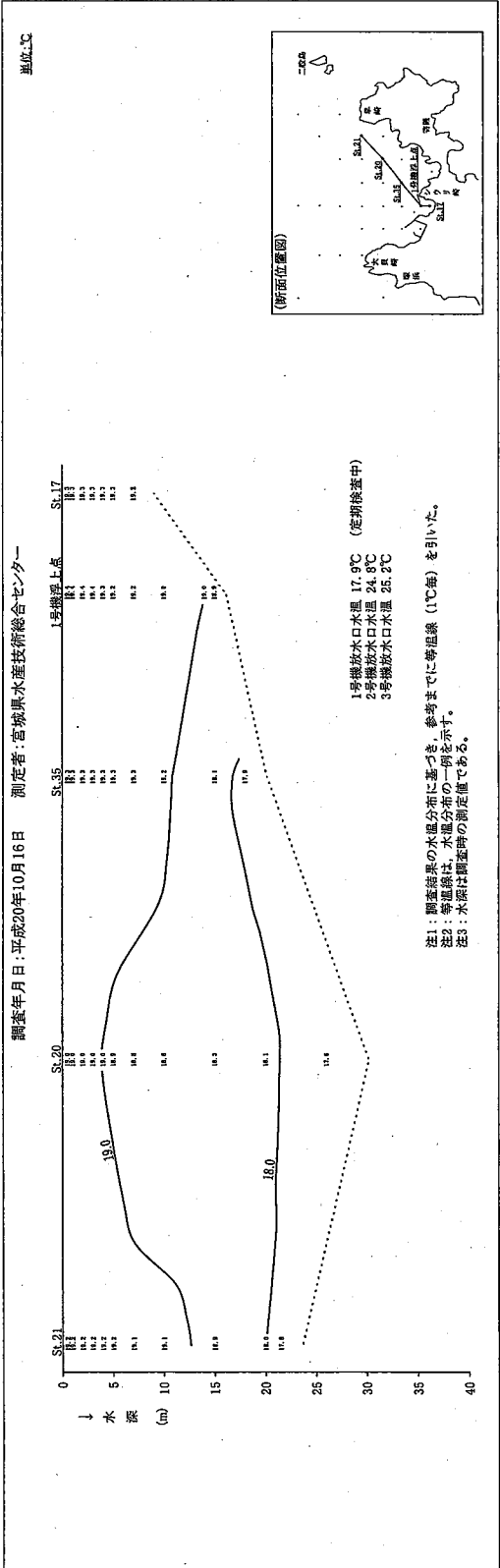


図-3-(5) St.17-St.21ラインの水溫鉛直分布(1号機浮上点含む)

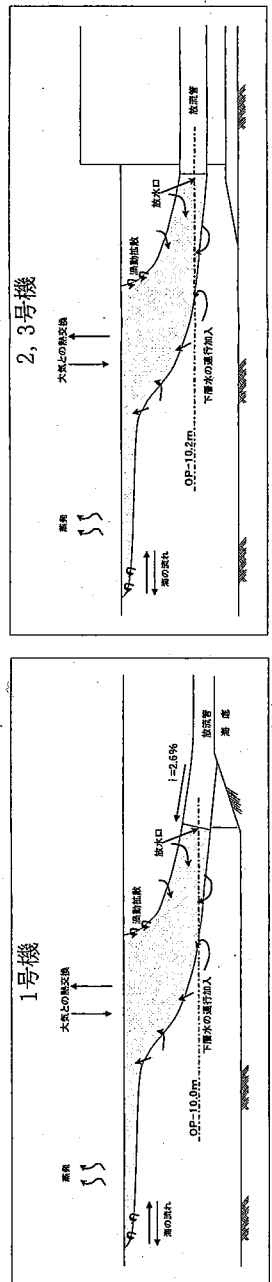


図-3-(6) 水中放流方式における温排水の拡散概念

調査年月日：平成20年11月13日
 測定者：東北電力株式会社
 観測層：海面下0.5m層

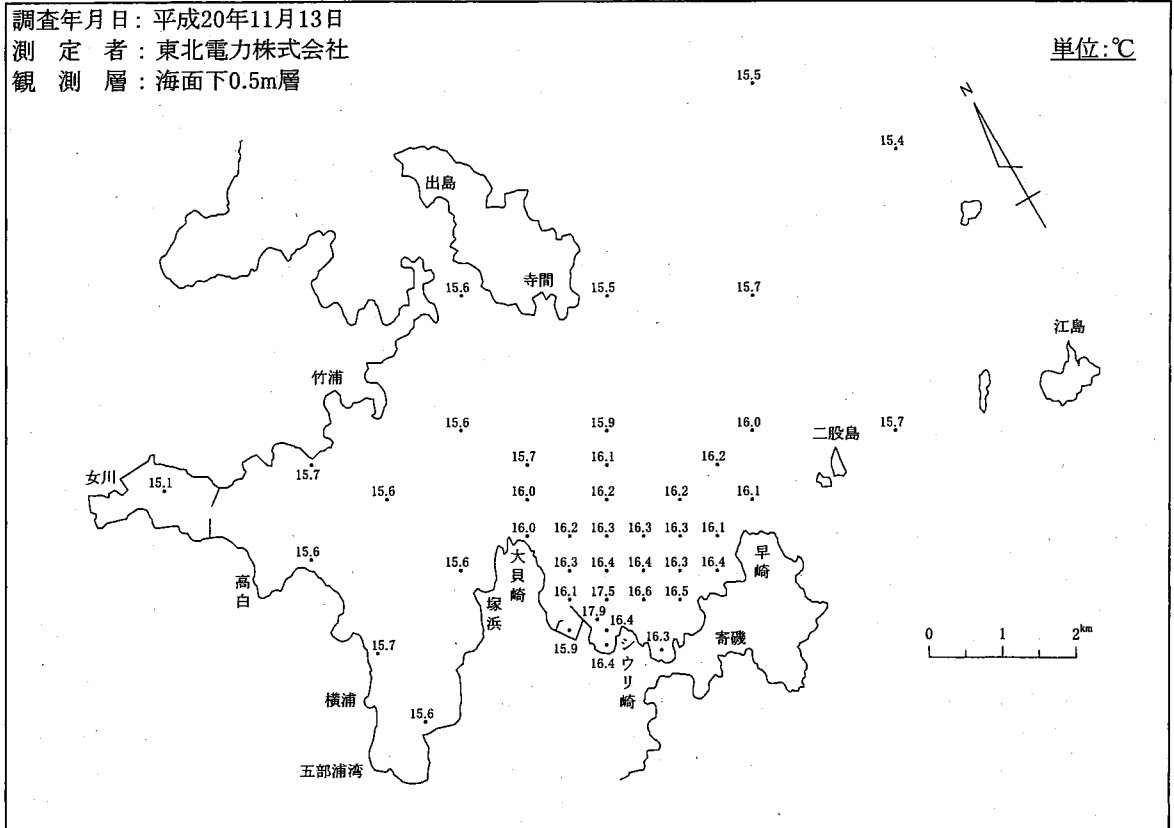


図-4-(1) 水温水平分布

調査年月日：平成20年11月13日
 測定者：東北電力株式会社
 観測層：海面下0.5m層

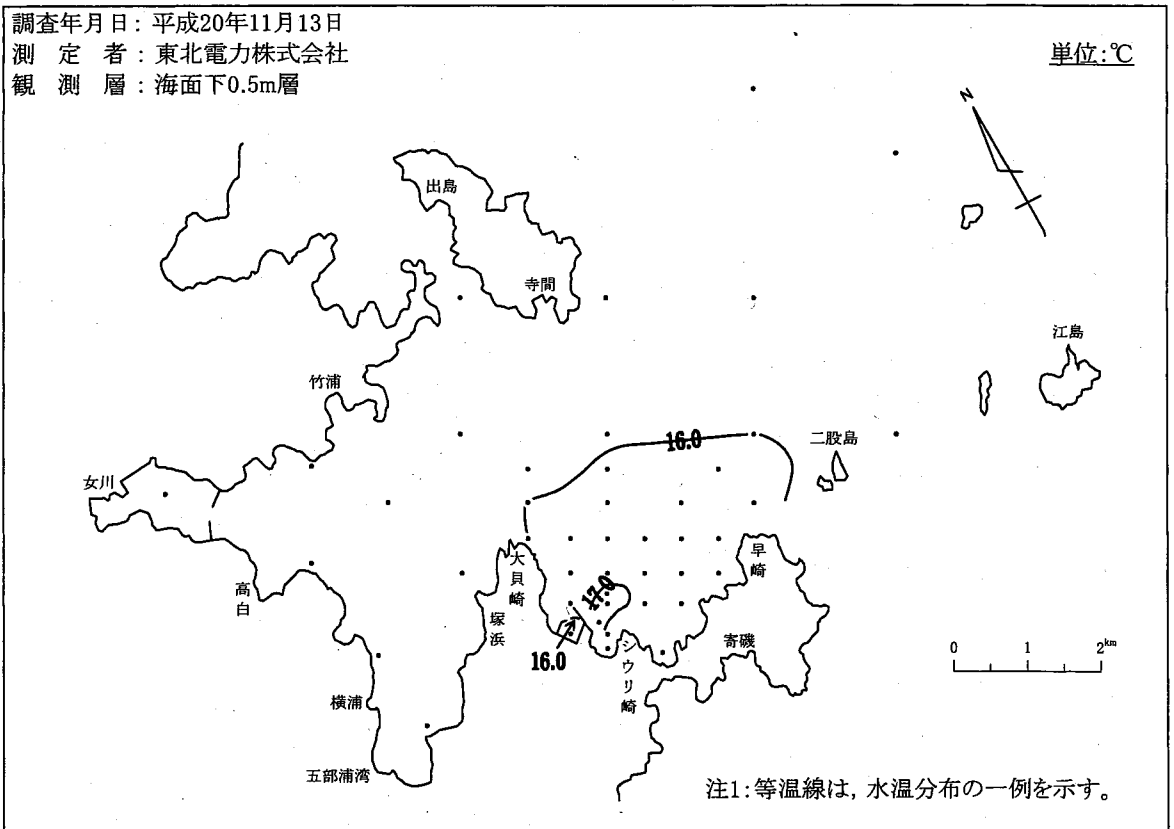


図-4-(2) 等温線

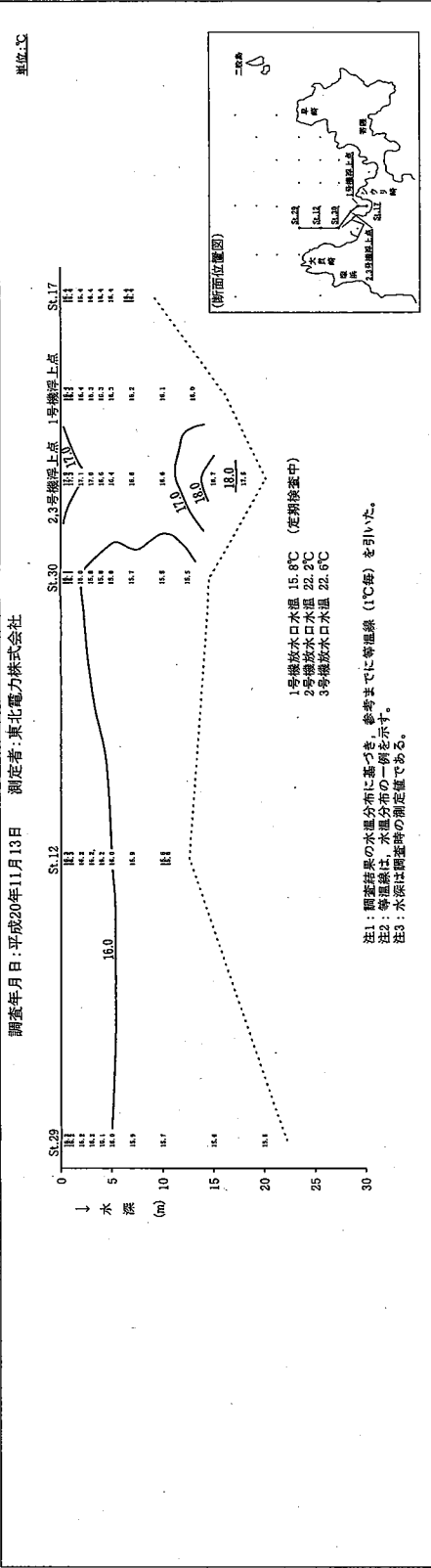


図-5-(1) St.17-St.29ラインの水温鉛直分布(1・2,3号機浮上点含む)

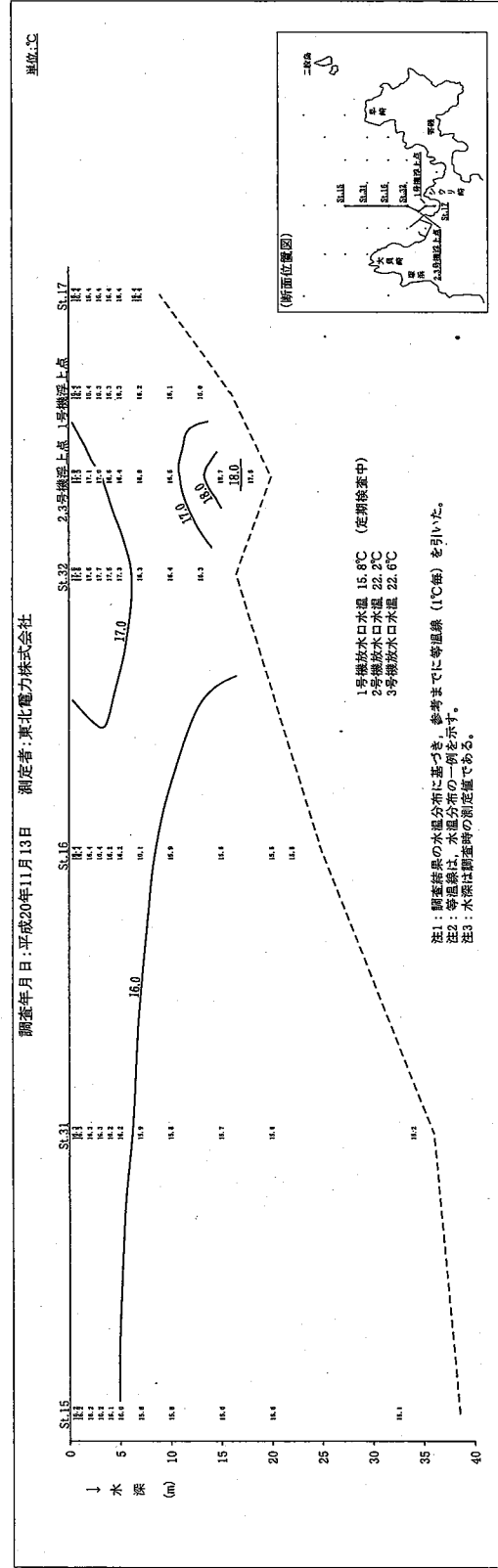


図-5-(2) St.17-St.15ラインの水温鉛直分布(1・2,3号機浮上点含む)

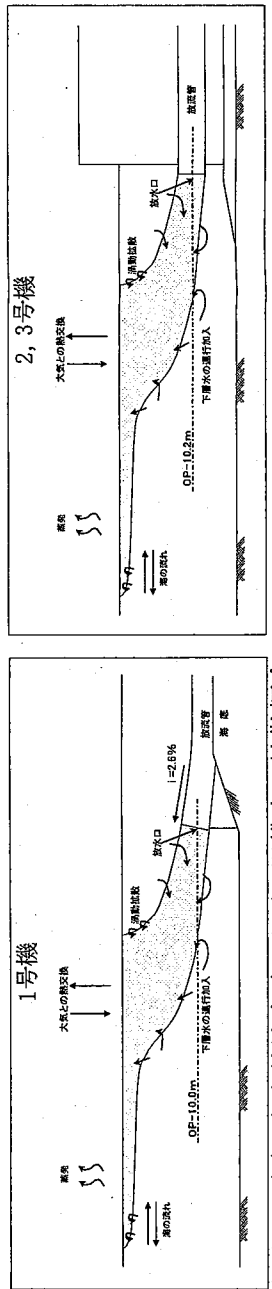
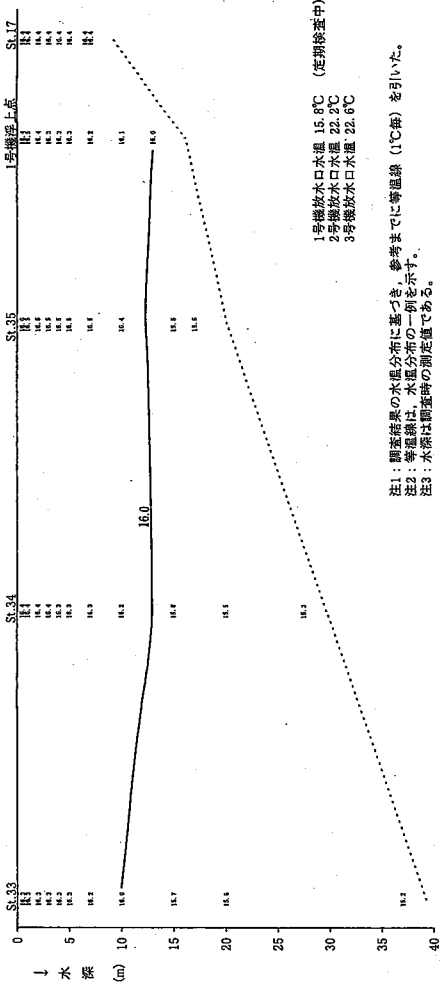


図-5-(3) 水中放流方式における温排水の拡散概念

調査年月日：平成20年11月13日 測定者：東北電力株式会社



1号機放水口水温 15.8℃ (定期検査中)
 2号機放水口水温 22.2℃
 3号機放水口水温 22.6℃

注1：調査結果の水温分布に基づき、参考までに等温線(1℃毎)を引いた。
 注2：等温線は、水温分布の一例を示す。
 注3：水深は調査時の測定値である。

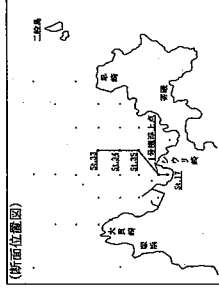
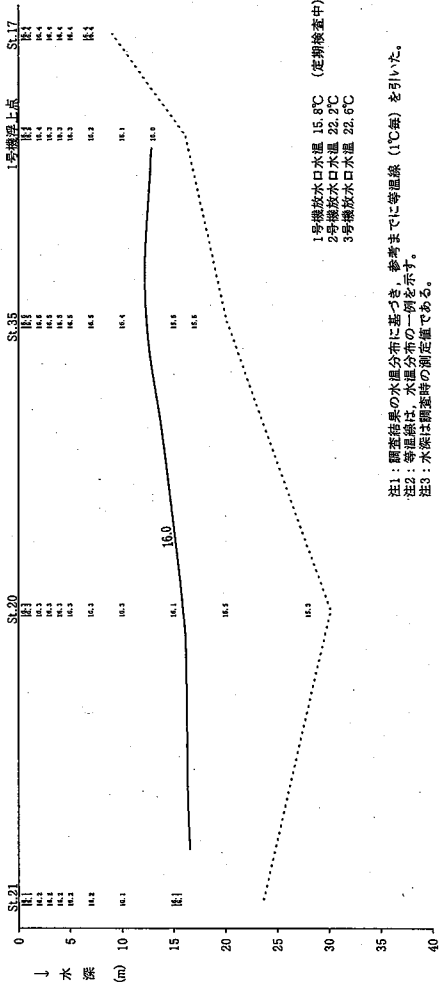


図-5-(4) St.17-St.33ラインの水温鉛直分布(1号機浮上点含む)

調査年月日：平成20年11月13日 測定者：東北電力株式会社



1号機放水口水温 15.8℃ (定期検査中)
 2号機放水口水温 22.2℃
 3号機放水口水温 22.6℃

注1：調査結果の水温分布に基づき、参考までに等温線(1℃毎)を引いた。
 注2：等温線は、水温分布の一例を示す。
 注3：水深は調査時の測定値である。

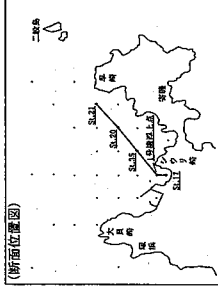


図-5-(5) St.17-St.21ラインの水温鉛直分布(1号機浮上点含む)

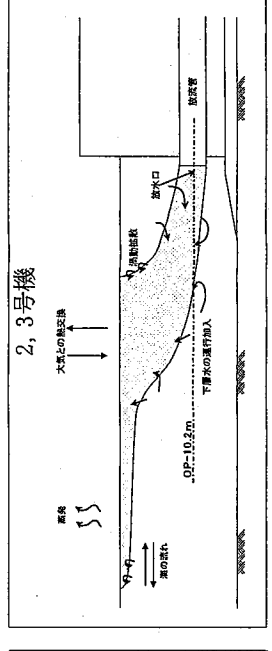
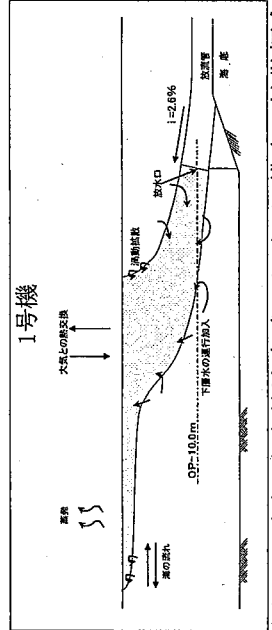


図-5-(6) 水中放流方式における温排水の拡散概念

表-3 浮上点他の水温鉛直分布と取水口前面水温との較差

単位:℃

調査年月日: 平成20年10月16日

測定者: 宮城県水産技術総合センター

1号機 2,3号機 取水口 1号機 2,3号機

浮上点 浮上点 前面 較差 較差

0.5 m	19.4	20.6	18.4	1.0	2.2
1	19.4	20.5	18.4	1.0	2.1
2	19.4	20.3	18.4	1.0	1.9
3	19.4	20.4	18.4	1.0	2.0
4	19.3	20.4	18.4	0.9	2.0
5	19.2	19.9	18.4	0.8	1.5
7	19.2	19.9	—	—	—
10	19.0	20.7	—	—	—
15	18.9	21.7	—	—	—
20	—	—	—	—	—
海底上2 m	19.0	21.5	18.4		
(水深:m)	(16.0)	(19.5)	(7.0)		

取水口	St.32	前面	較差
	19.2	18.4	0.8
	19.1	18.4	0.7
	19.0	18.4	0.6
	19.1	18.4	0.7
	19.1	18.4	0.7
	19.1	18.4	0.7
	18.8	—	—
	18.2	—	—
	18.1	—	—
	—	—	—

取水口	St.17	前面	較差
	19.3	18.4	0.9
	19.3	18.4	0.9
	19.3	18.4	0.9
	19.3	18.4	0.9
	19.3	18.4	0.9
	19.3	18.4	0.9
	19.2	—	—
	—	—	—
	—	—	—
	—	—	—

過去同期の水温較差範囲	-0.2	~	-0.1
(S60.7~H19年度)	2.0		3.1

過去同期の水温較差範囲	-0.3	~	1.1
(S60.7~H19年度)			1.1

調査年月日: 平成20年11月13日

測定者: 東北電力株式会社

1号機 2,3号機 取水口 1号機 2,3号機

浮上点 浮上点 前面 較差 較差

0.5 m	16.4	17.9	15.9	0.5	2.0
1	16.5	17.3	15.9	0.6	1.4
2	16.4	17.1	15.9	0.5	1.2
3	16.3	17.0	15.8	0.5	1.2
4	16.3	16.6	15.8	0.5	0.8
5	16.3	16.4	15.8	0.5	0.6
7	16.2	16.8	15.8	0.4	1.0
10	16.1	16.6	—	—	—
15	—	18.7	—	—	—
20	—	—	—	—	—
海底上2 m	16.0	17.5	15.8		
(水深:m)	(15.0)	(20.0)	(8.0)		

取水口	St.32	前面	較差
	17.5	15.9	1.6
	17.6	15.9	1.7
	17.6	15.9	1.7
	17.7	15.8	1.9
	17.5	15.8	1.7
	17.3	15.8	1.5
	16.3	15.8	0.5
	16.4	—	—
	—	—	—
	—	—	—

取水口	St.17	前面	較差
	16.4	15.9	0.5
	16.4	15.9	0.5
	16.4	15.9	0.5
	16.4	15.8	0.6
	16.4	15.8	0.6
	16.4	15.8	0.6
	—	—	—
	—	—	—
	—	—	—
	—	—	—

過去同期の水温較差範囲	0.0	~	2.8
(S60.7~H19年度)	2.2		2.8

過去同期の水温較差範囲	-0.1	~	1.8
(S60.7~H19年度)			1.8

過去同期の水温較差範囲	-0.5	~	1.4
(S60.7~H19年度)			1.4

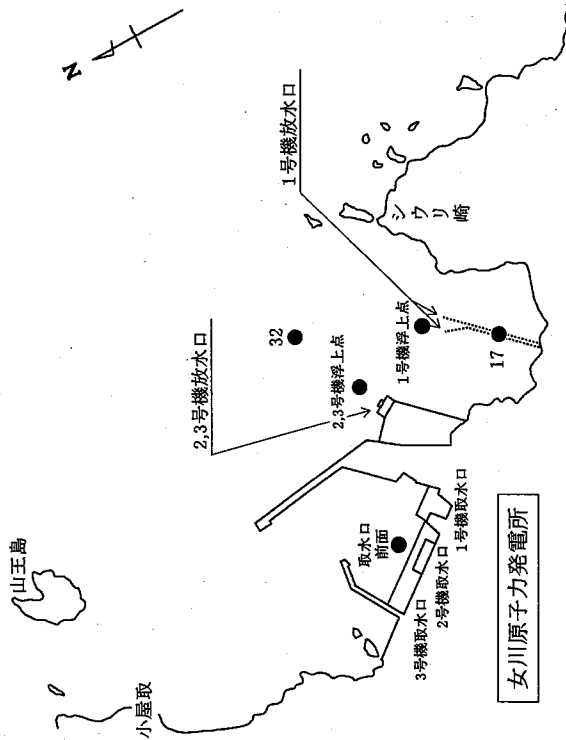


図-6 浮上点他と取水口位置

※営業運転開始年月: 1号機 S59.6, 2号機 H7.7, 3号機 H14.1

(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。

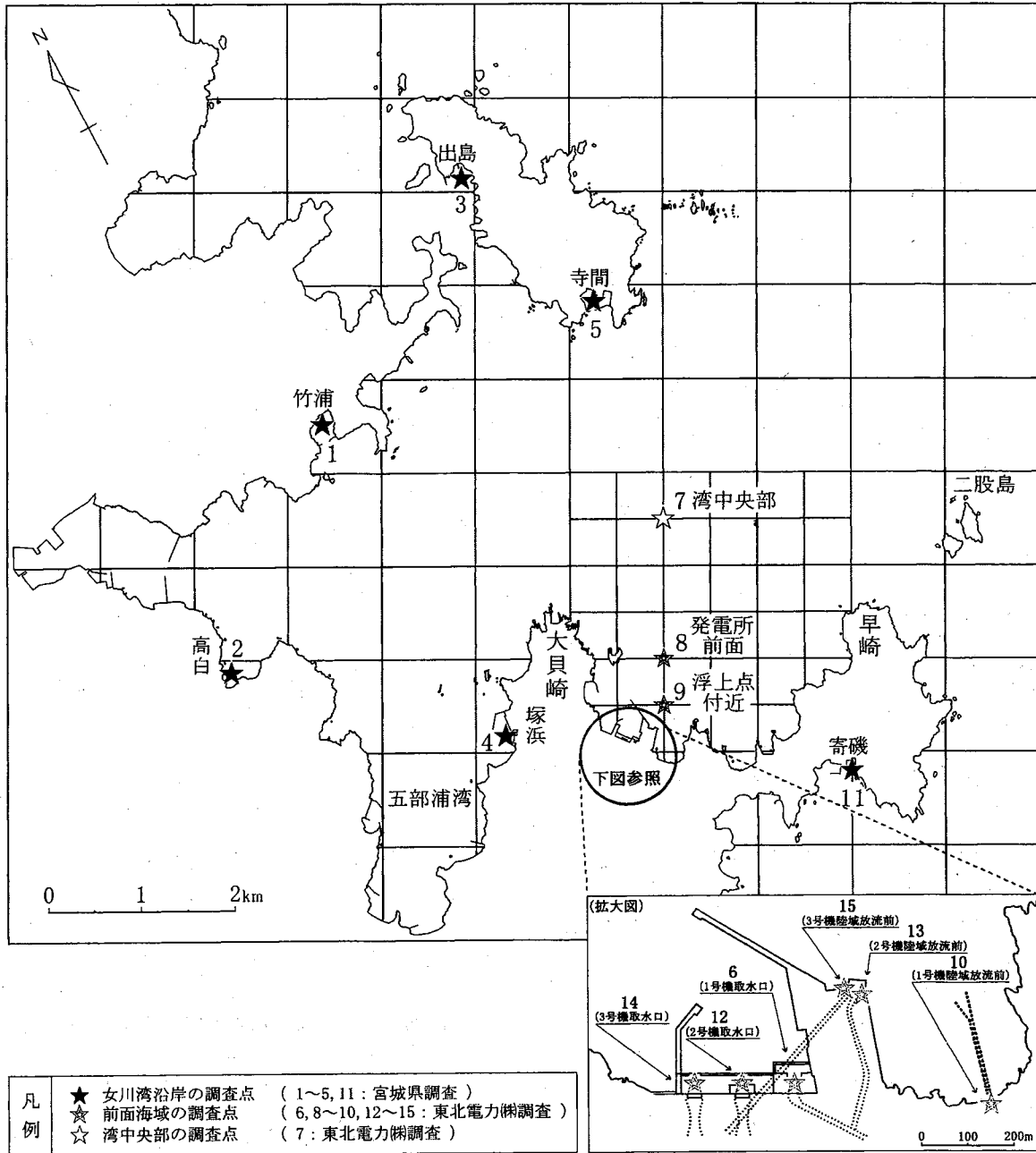


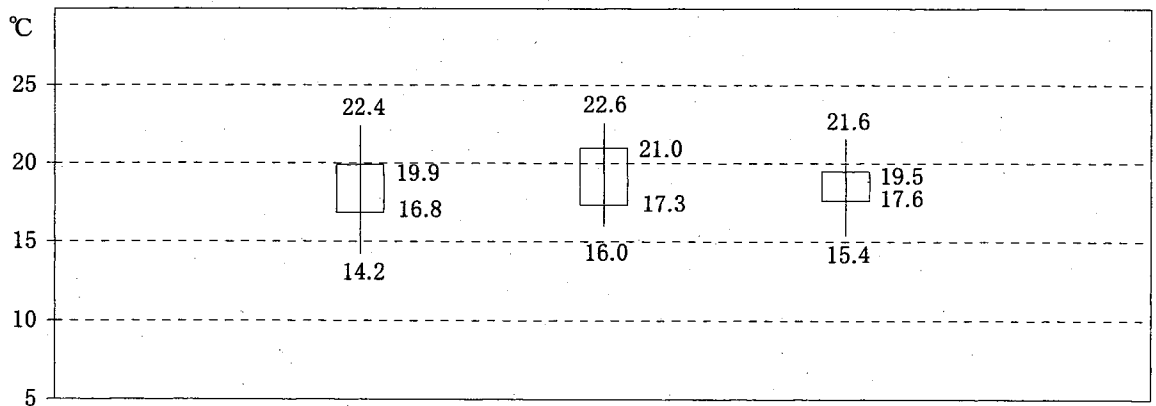
図-7 水温調査 (モニタリング) 位置

水温調査 (モニタリング) 結果から、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。

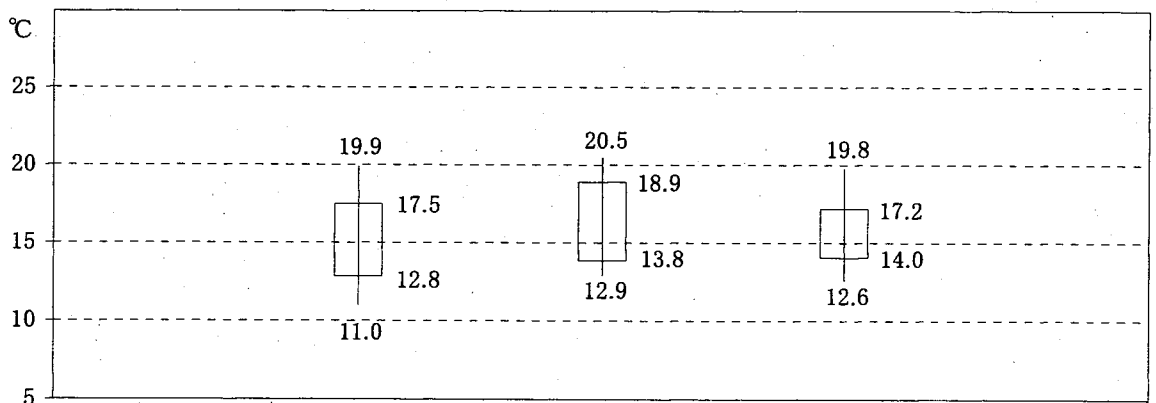
女川湾沿岸 (1~5, 11) の水温と前面海域 (6, 8, 9, 12, 14) の水温の調査結果は図-8, 9, 10および表-6に示す通りであり、前面海域の水温は、女川湾沿岸の水温と比較してやや高めに推移していた。

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。

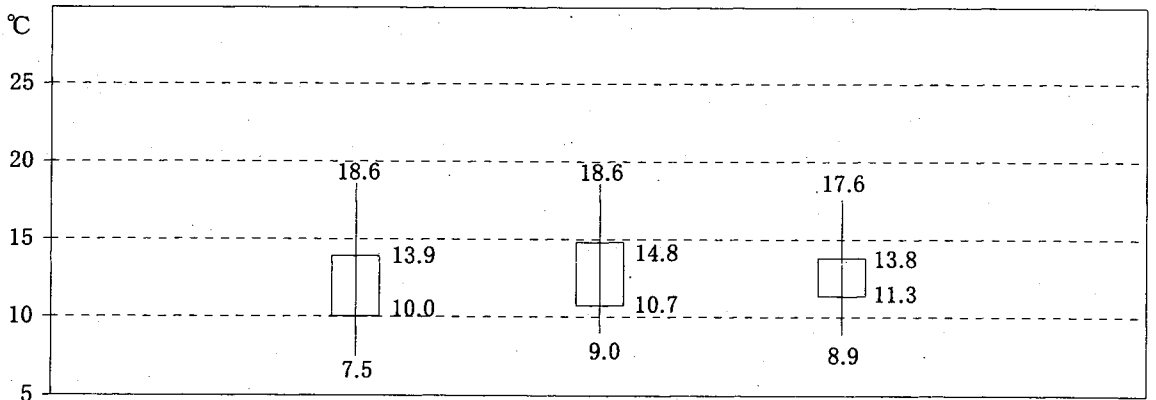
10月



11月



12月



女川湾沿岸
St.1~5・11

前面海域
St.6・8・9・12・14

湾中央部
St.7

(調査地点)

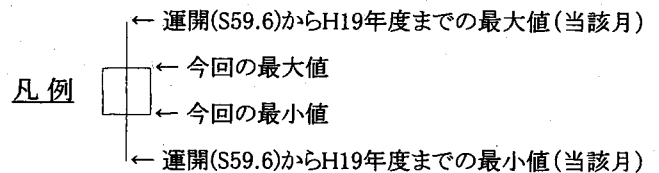


図-8 水温調査(モニタリング)による水温測定範囲

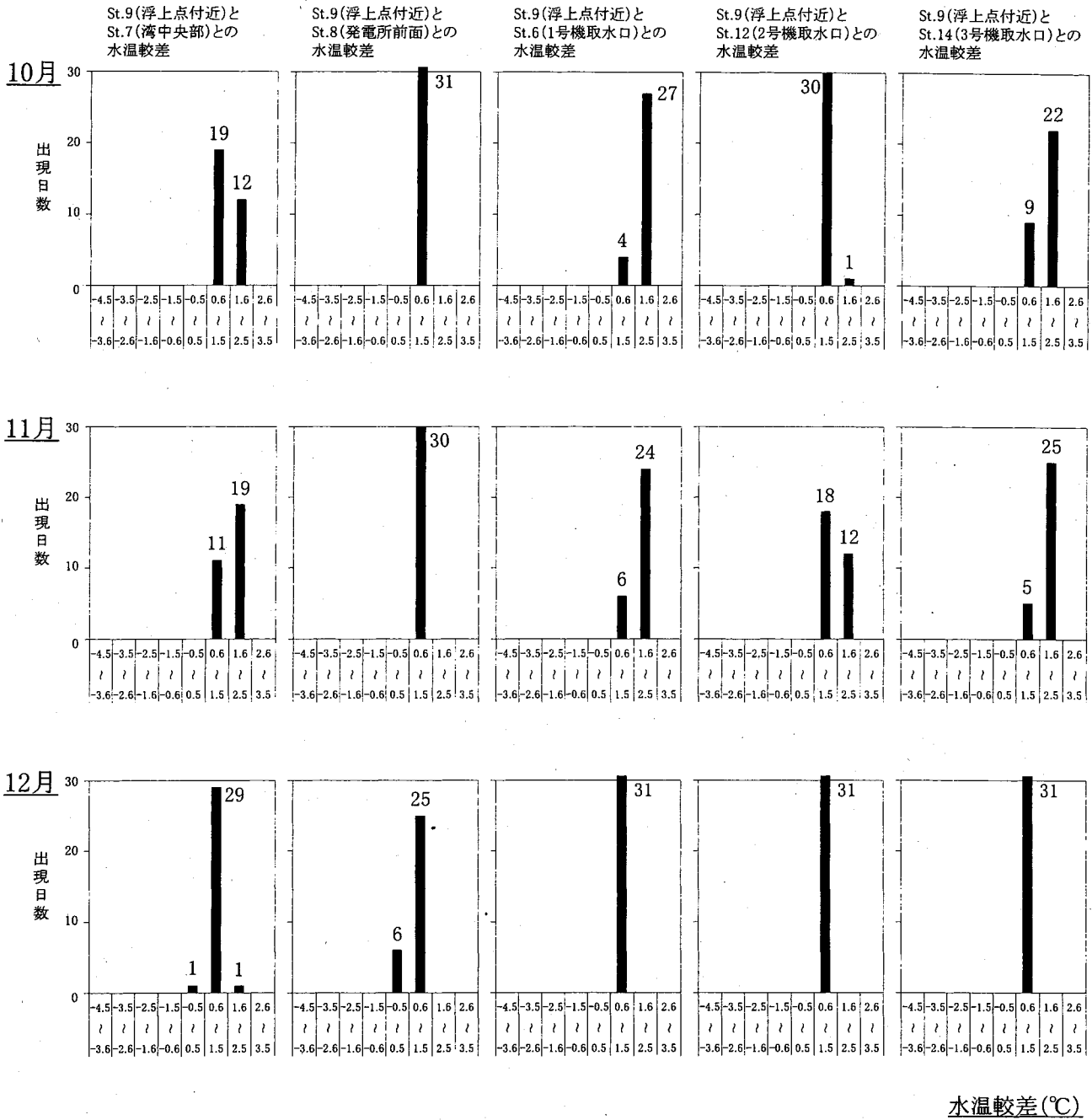
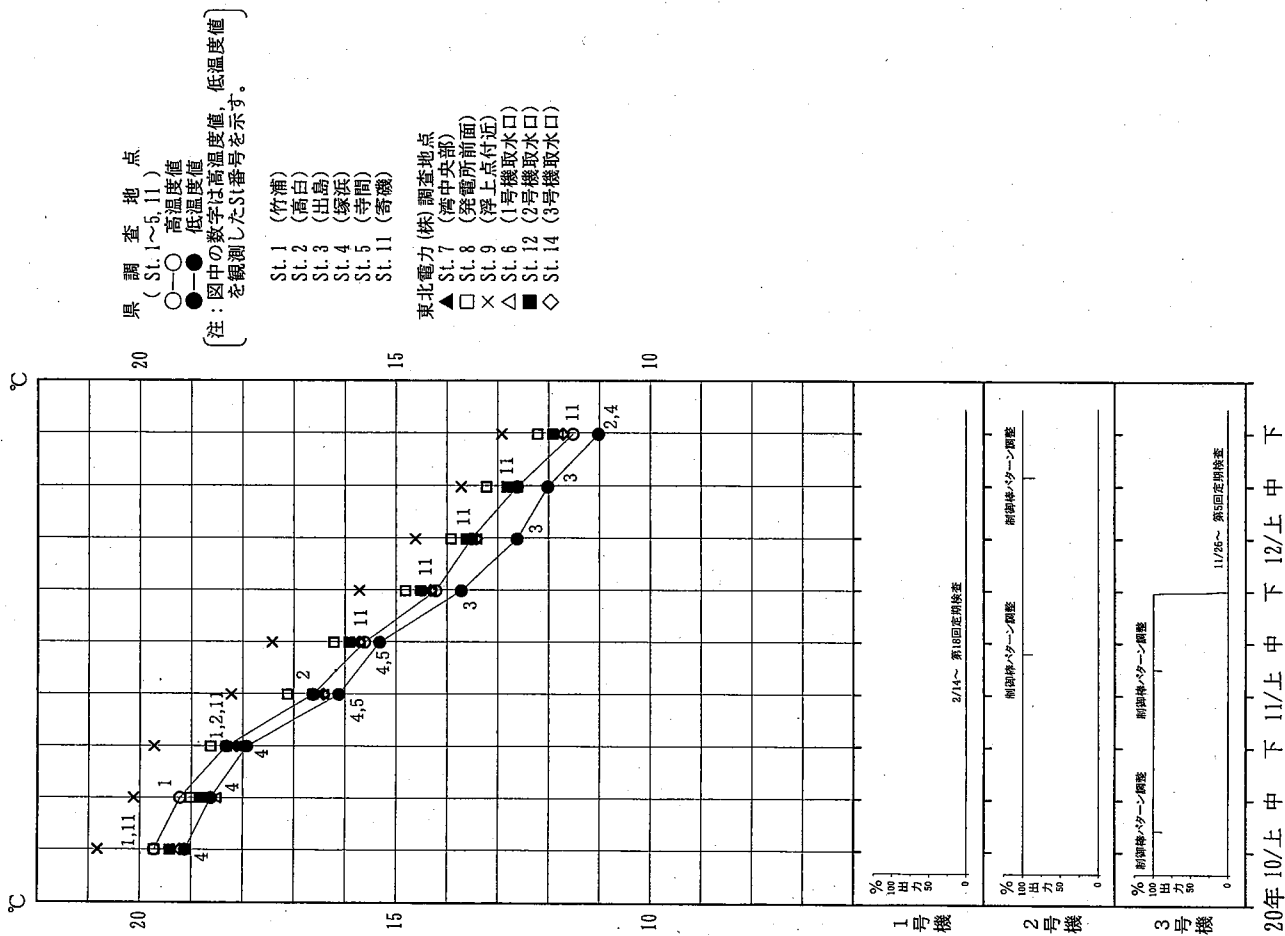


図-9 浮上点付近と前面海域各調査点との水温較差の出現日数

表一6 水温調査(モニタリング)月旬平均水温

		県調査地点				東北電力調査地点									
		最高温度値		最低温度値		St.7 博中央部	St.8 発電所前部	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	
		地点名	—	地点名	—										
10月	上旬	竹浦 (St.1)	19.7	塚浜 (St.4)	19.1	19.4	19.7	20.8	19.1	19.6	19.4	25.7	19.2	26.1	
	中旬	竹浦 (St.1)	19.2	塚浜 (St.4)	18.6	18.8	19.0	20.1	18.5	17.9	18.8	25.0	18.6	25.4	
	下旬	竹浦 (St.1)	18.3	塚浜 (St.4)	17.9	18.1	18.6	19.7	18.1	18.2	18.3	24.5	18.1	24.9	
11月	上旬	高白 (St.2)	16.6	塚浜 (St.4)	16.1	16.5	17.1	18.2	16.4	16.5	16.6	22.9	16.4	23.3	
	中旬	香磯 (St.11)	15.6	塚浜 (St.4)	15.3	15.8	16.2	17.4	15.7	15.7	15.9	22.1	15.7	22.6	
	下旬	香磯 (St.11)	14.2	出島 (St.3)	13.7	14.5	14.8	15.7	14.3	15.1	14.5	20.8	14.3	18.1	
12月	上旬	香磯 (St.11)	13.5	出島 (St.3)	12.6	13.5	13.9	14.6	13.4	13.5	13.6	19.9	13.4	14.8	
	中旬	香磯 (St.11)	12.6	出島 (St.3)	12.0	12.6	13.2	13.7	12.6	12.7	12.8	19.1	12.6	13.6	
	下旬	香磯 (St.11)	11.5	高白 (St.2)	11.0	11.9	12.2	12.9	11.8	11.8	11.9	18.2	11.7	12.7	

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
1.水温・塩分調査	10.16	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	10.16	43	—	目視による測定	波高, 波向
4.水質調査	10.16	16	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	10.29	18	—	スミス・マツキンタイプ型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)	定時観測	6	0.5m	携帯用電気水温計により測定	水温
1.養殖生物調査	—	6	—	現地観察調査 聞き取りによる調査 (養殖生物 … カキ・ワカメ [12~3月], ホヤ [5~6月])	種類, 量, 生育状況など

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	11.13	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	11.5 ~26	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	11.13	1	—	超音波式自記波高計及び陸上からトランジストにより測定	波高, 波向
4. 水質調査	11.17	18	0.5, 5, 10, 20 海底上1mまたは0.5m	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, 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
	—	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	—	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, 水分含有率, Eh, IL, T-S, COD, Org-C, Org-N, 粒度組成
	—	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.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.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-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	
生 物 調 査	1. プランクトン調査	11.17	18	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
		10.15	4	0~5, 5~10, 10~20, 20~海底上1m	同上	同上
		12.16	(St.-2, 4, 7, 9)			
		11.17	5	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
		11.17	5	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
		11.17	21	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
		10.15	4	表層, 10m	同上	同上
		12.16	(St.-2, 4, 7, 9)			
		11.17	2	0~海底上1m	丸特ネットGG54の鉛直曳きにより採集	同上
		—	18	—	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
	—	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	
	11.7~19	8	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	
	11.7~18	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	
	—	8	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	
	11.20, 26	5	—	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	
	11.20~21	5	—	底刺網に捕獲された漁獲物を調査	同上	

表-10 水温・塩分調査時の観測条件

調査年月日：平成20年10月16日

6時55分～9時19分

波	高	0.41 m (日平均)		
波	向	NE		
潮	汐 (O.P.)* ¹ 満潮	1.50 m	(15:30)	
	干潮	0.79 m	(09:55)	
風	速	1.1 m/s		
風	向	NW		
気	温	16.4 °C (日平均)		
湿	度	77 % (日平均)		
取水口温度	1号機	17.9 °C	2号機 18.5 °C	3号機 18.4 °C
陸域放流前温度	1号機	17.9 °C	2号機 24.8 °C	3号機 25.2 °C
放水量	1号機	2.0 m ³ /sec.	2号機 60.0 m ³ /sec.	3号機 60.0 m ³ /sec.

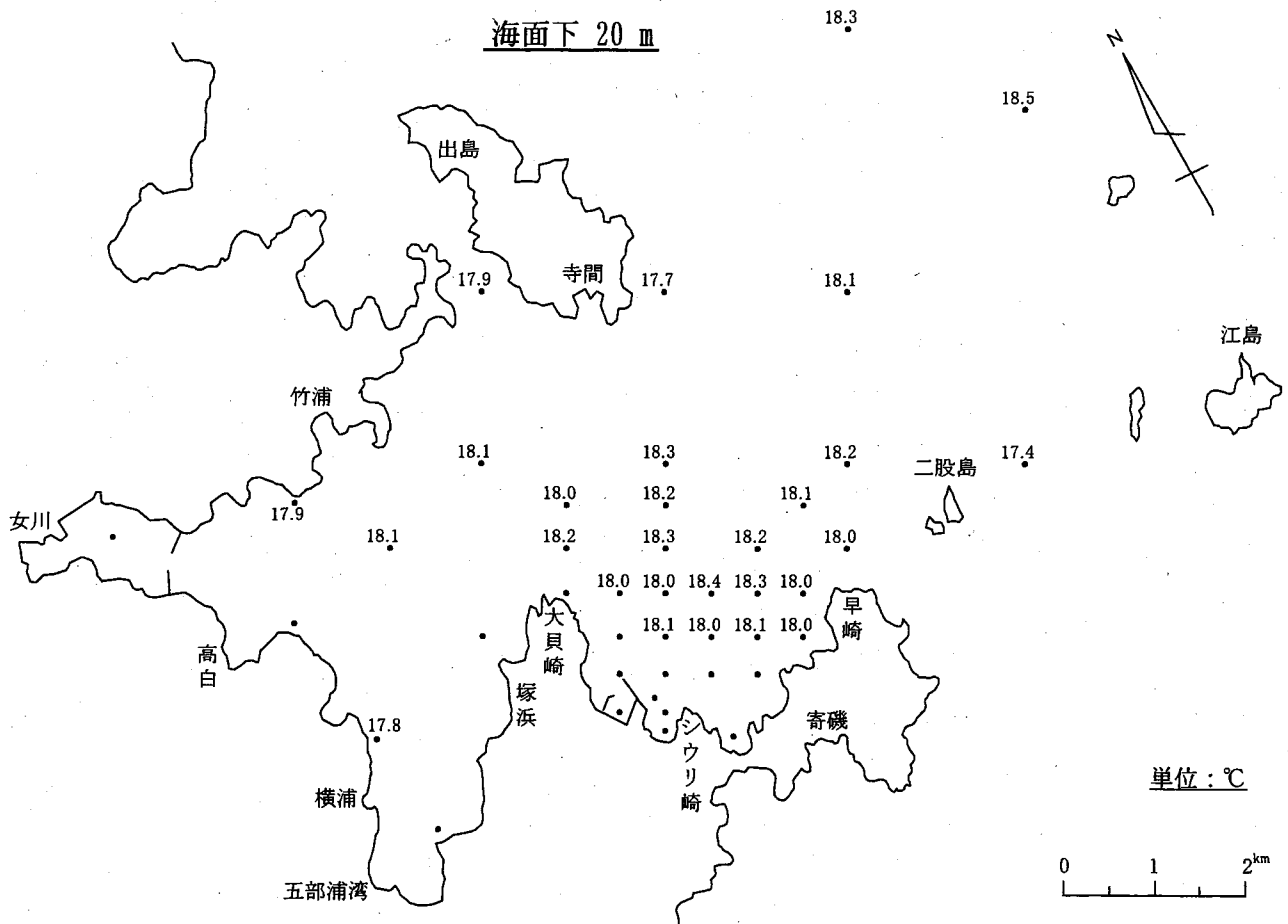
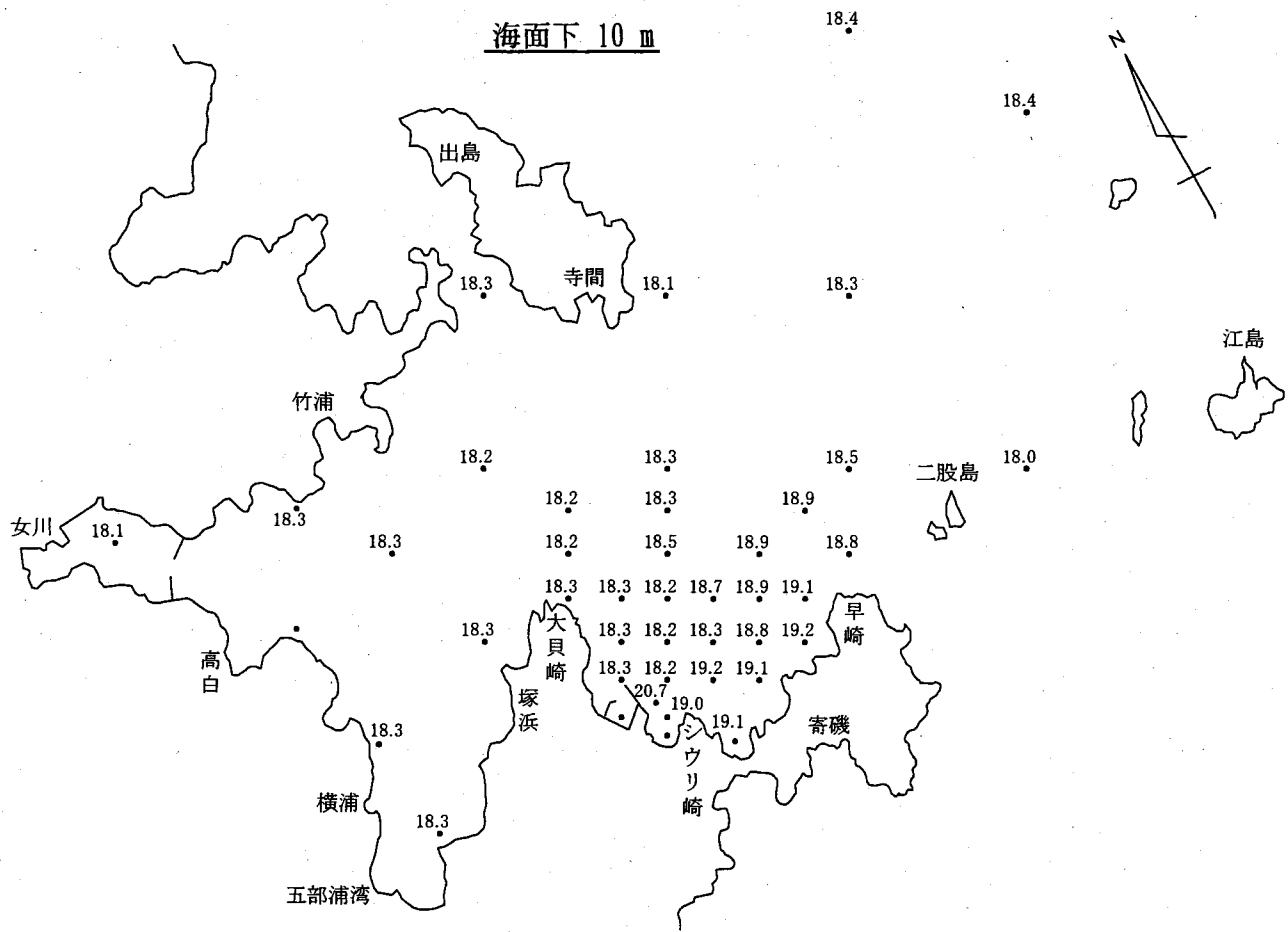
※1 潮位の観測基準面は、発電所基準面O.P. = 0.0m(東京湾基準T.P. = -0.744m)である。

調査年月日：平成20年11月13日

8時30分～10時00分

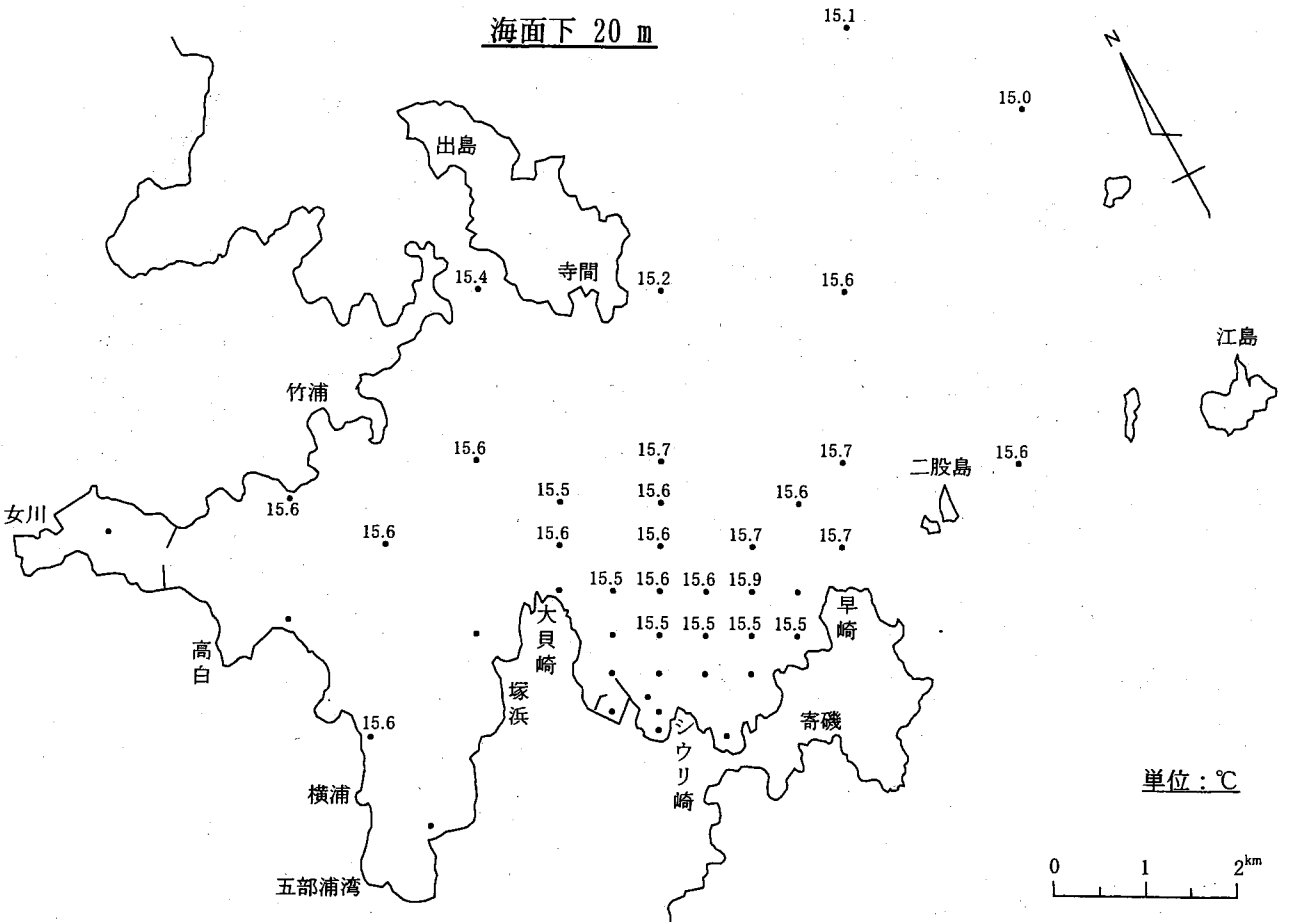
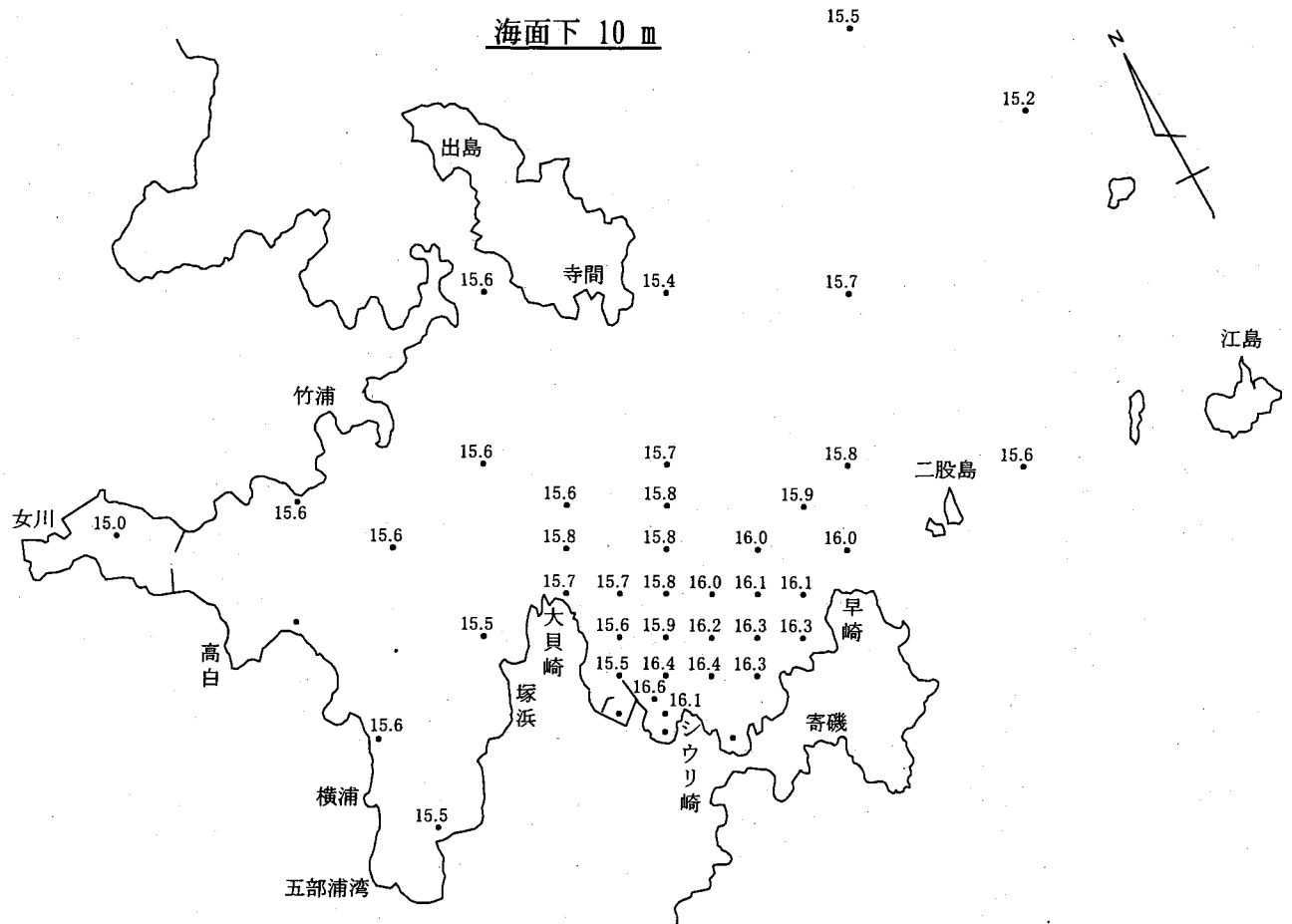
波	高	1.15 m (日平均)		
波	向	NE		
潮	汐 (O.P.)* ¹ 満潮	1.53 m	(14:15)	
	干潮	0.98 m	(09:04)	
風	速	1.2 m/s		
風	向	ENE		
気	温	12.1 °C (日平均)		
湿	度	78 % (日平均)		
取水口温度	1号機	15.8 °C	2号機 15.9 °C	3号機 15.7 °C
陸域放流前温度	1号機	15.8 °C	2号機 22.2 °C	3号機 22.6 °C
放水量	1号機	17.0 m ³ /sec.	2号機 60.0 m ³ /sec.	3号機 60.0 m ³ /sec.

※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. = -0.744m)である。

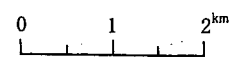


調査年月日：平成 20 年 10 月 16 日（干潮時） 測定者：宮城県水産技術総合センター

図-11-(2) 水温水平分布

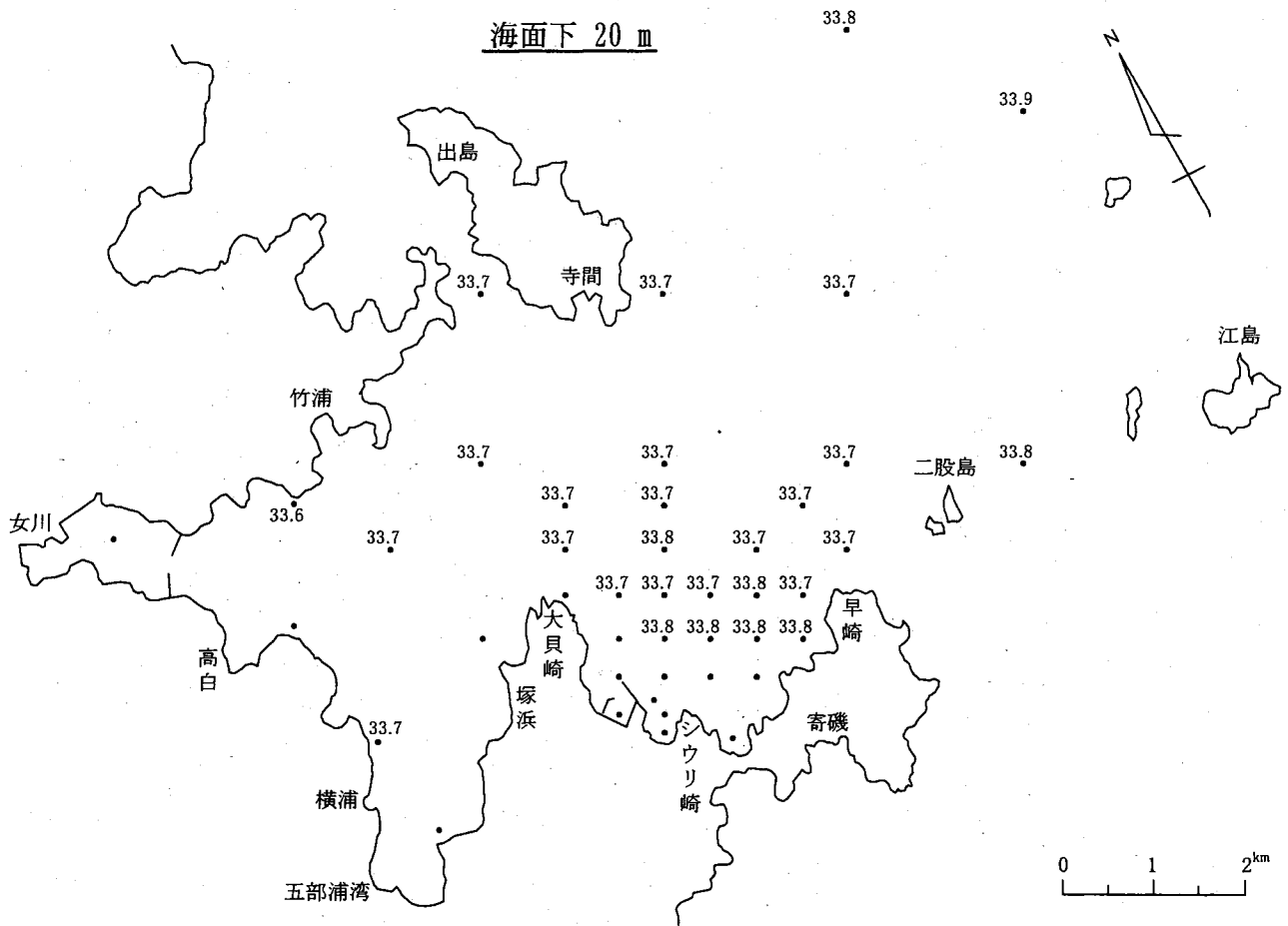
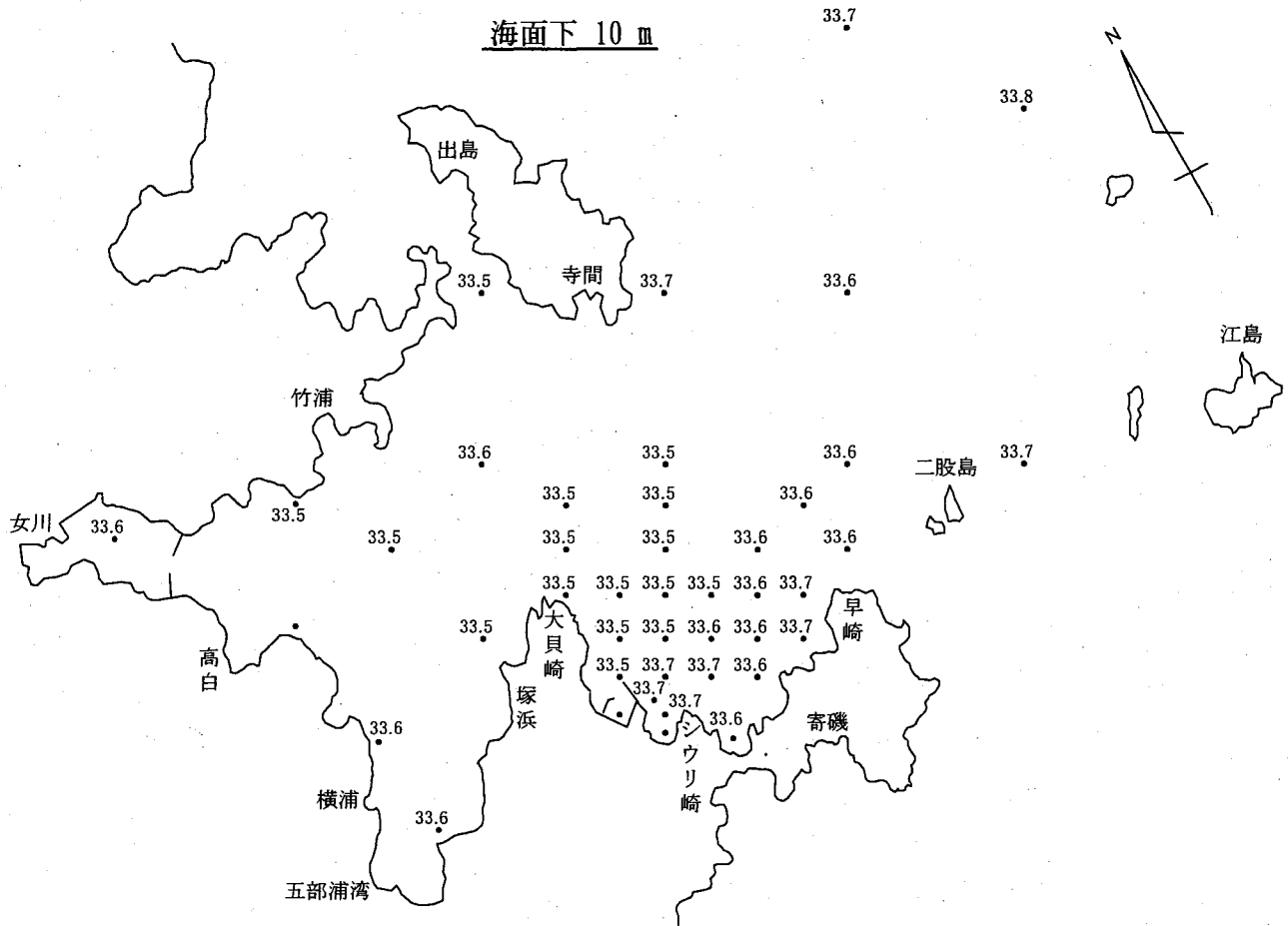


単位：℃



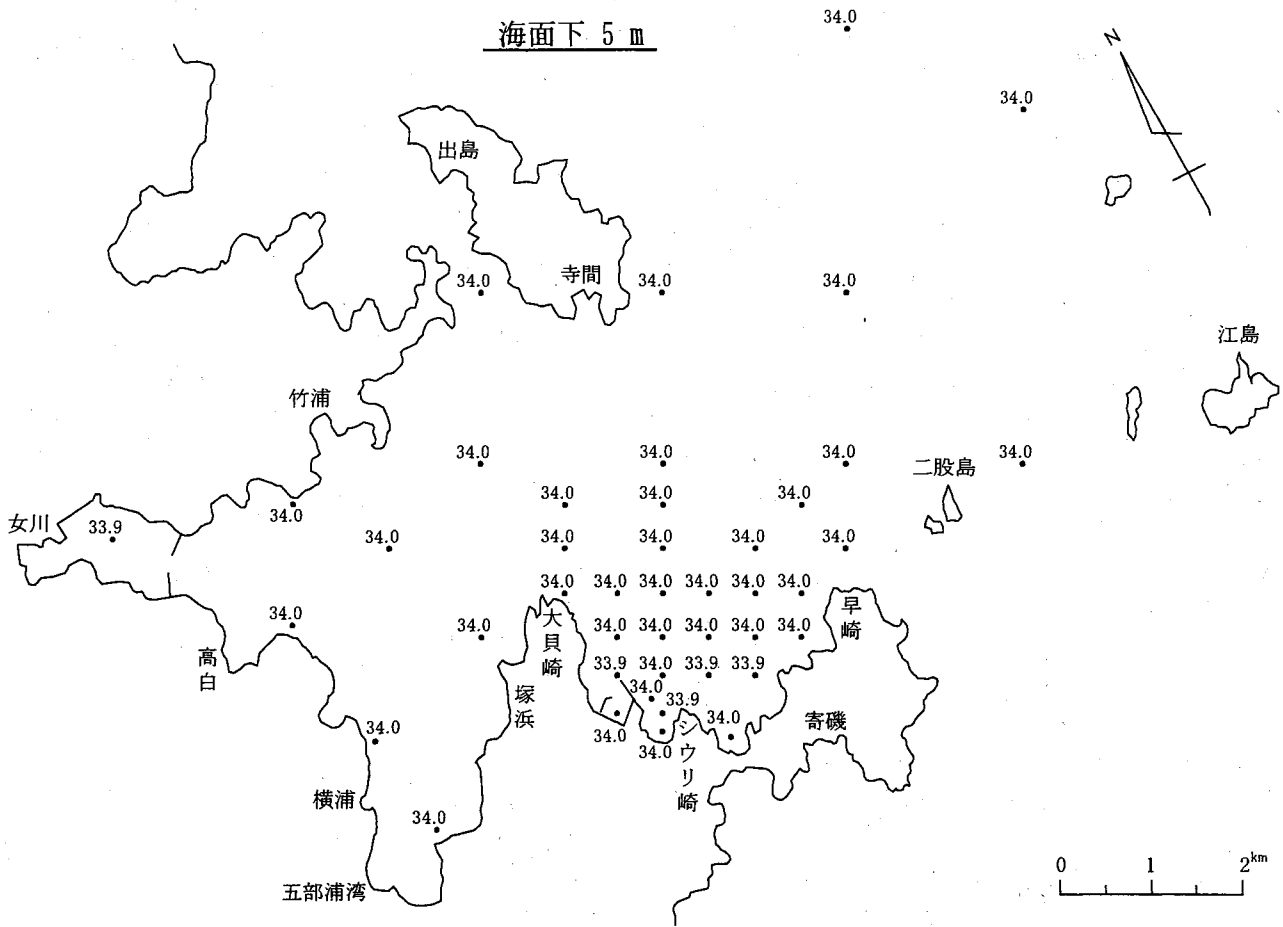
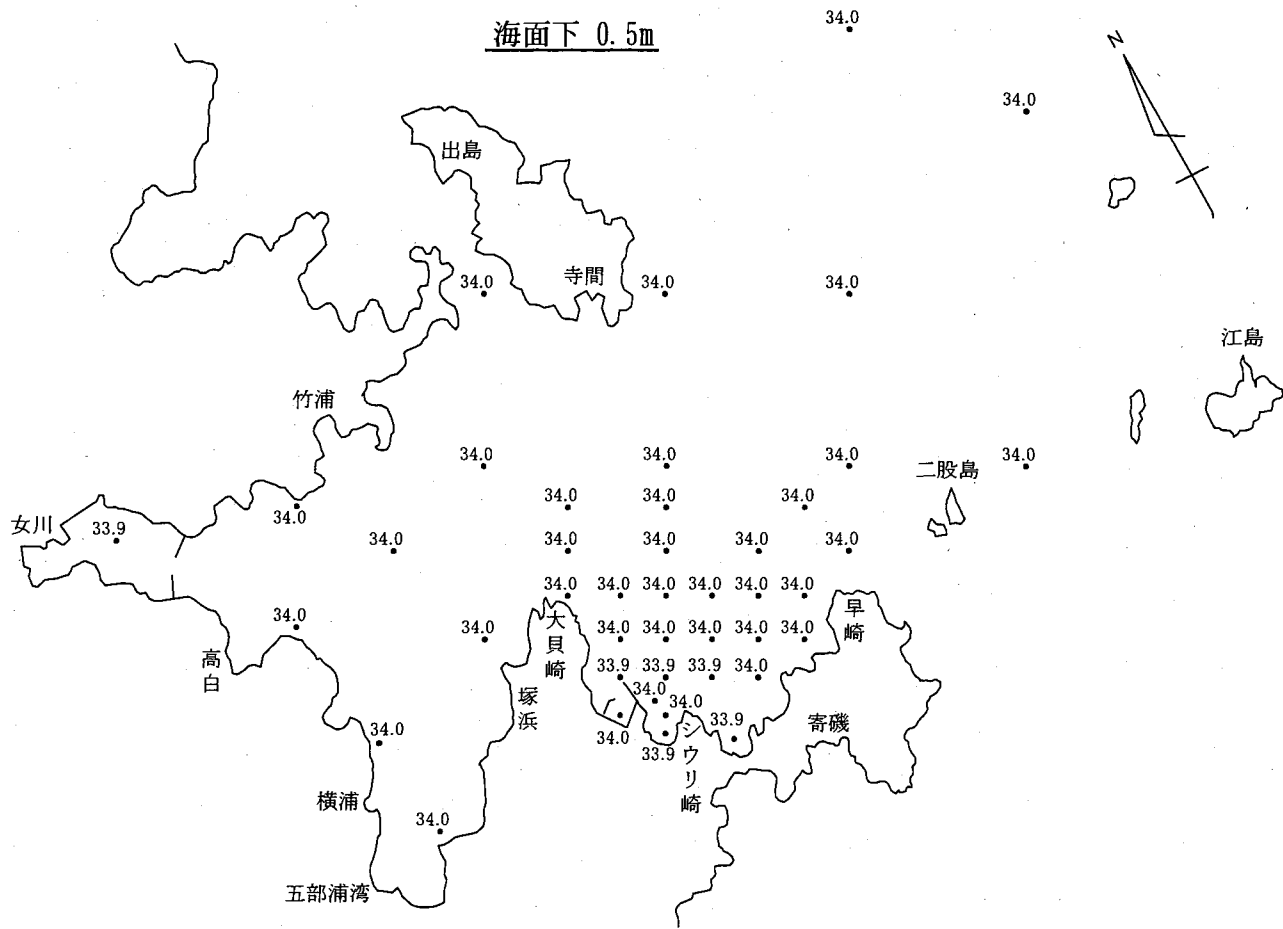
調査年月日：平成 20 年 11 月 13 日（干潮時） 測定者：東北電力株式会社

図-12-(2) 水温水平分布



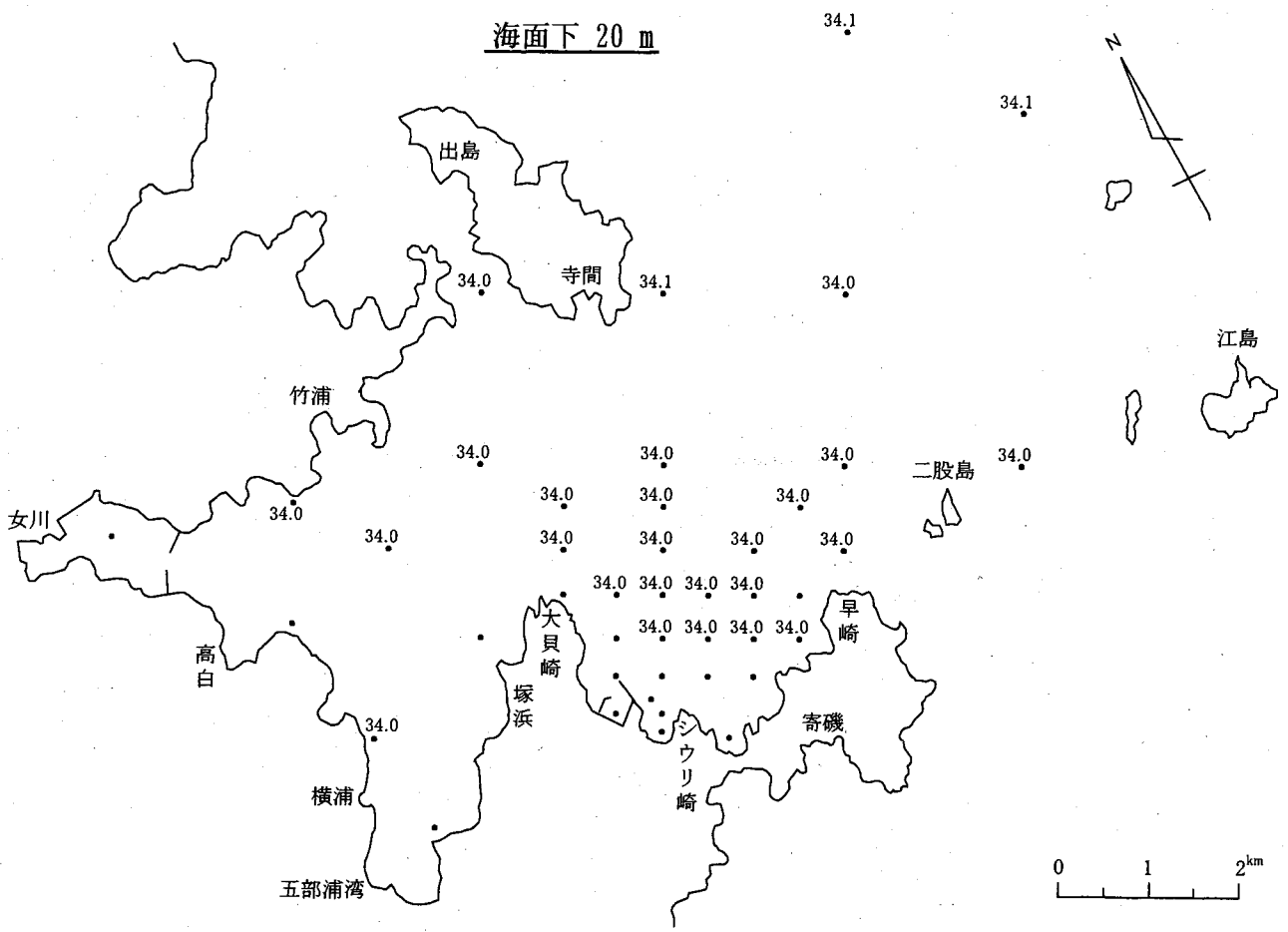
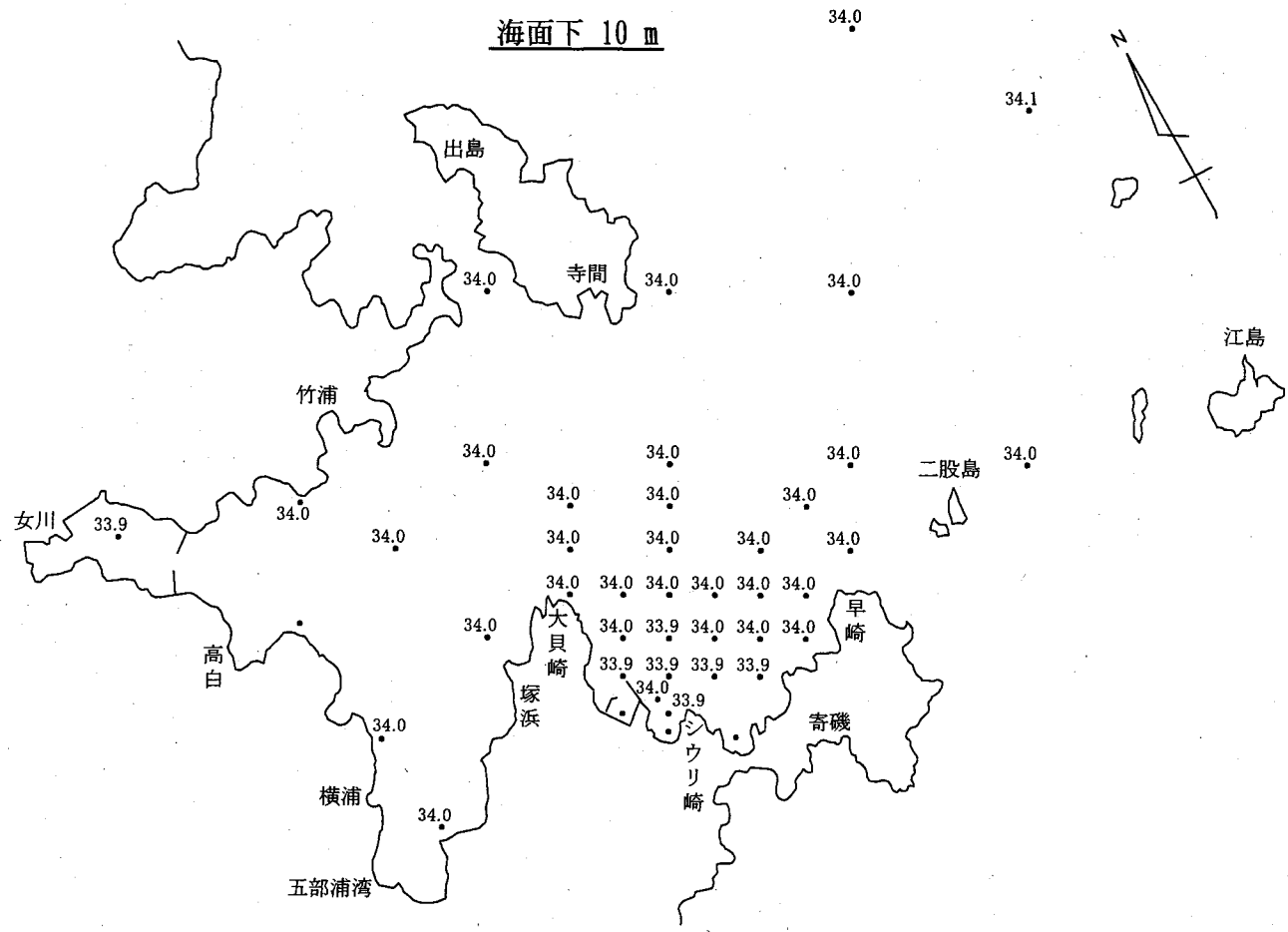
調査年月日：平成 20 年 10 月 16 日（干潮時） 測定者：宮城県水産技術総合センター

図-13-(2) 塩分水平分布



調査年月日：平成20年11月13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 20 年 11 月 13 日（干潮時） 測定者：東北電力株式会社

図-14-(2) 塩分水平分布



Trademark of American Soybean Association



環境にやさしい大豆油インキと古紙/パルプ
配合率70%の再生紙を使用しています。