

川内原子力発電所 海域モニタリング調査結果

令和2年度 春季調査（流況、水温、水質、海生生物）
夏季調査（流況、水温、水質、底質、海生生物）
令和3年度 調査計画

令和3年1月

九州電力株式会社

目 次

I 調査の概要	(ページ)
1 調査概要	1
2 調査期間中の川内原子力発電所運転状況	1
3 調査結果のまとめ	3
II 調査資料編	
1 流 況	5
2 水 温	8
3 水 質	37
4 底 質	43
5 海生生物	45
(1) 底 生 生 物	45
(2) 卵 ・ 稚 仔	47
(3) プランクトン	49
(4) 潮 間 帯 生 物	51
(5) 海 藻 類	53
III 令和3年度 川内原子力発電所海域モニタリング計画	55

I 調査の概要

1 調査概要

川内原子力発電所周辺海域の令和2年度春季、夏季における調査実施状況は次のとおりであり、調査測点位置を第1図に示す。

調査項目	調査の細目	春季 R2.5.31 ～6.14	夏季 R2.8.1 ～8.15
流況	流向・流速	○	○
水温	① 水平分布 ② 鉛直分布	○	○
水質	水温、水素イオン濃度、化学的酸素要求量（酸性法）、 溶存酸素量、浮遊物質、n-ヘキサン抽出物質、 塩分、透明度、全窒素、全りん	○	○
底質	化学的酸素要求量、硫化物、強熱減量、粒度	—	○
海生生物	① 底生生物	—	○
	② 卵・稚仔	○	○
	③ プラクトン	○	○
	④ 潮間帯生物	○	—
	⑤ 海藻類	○	—

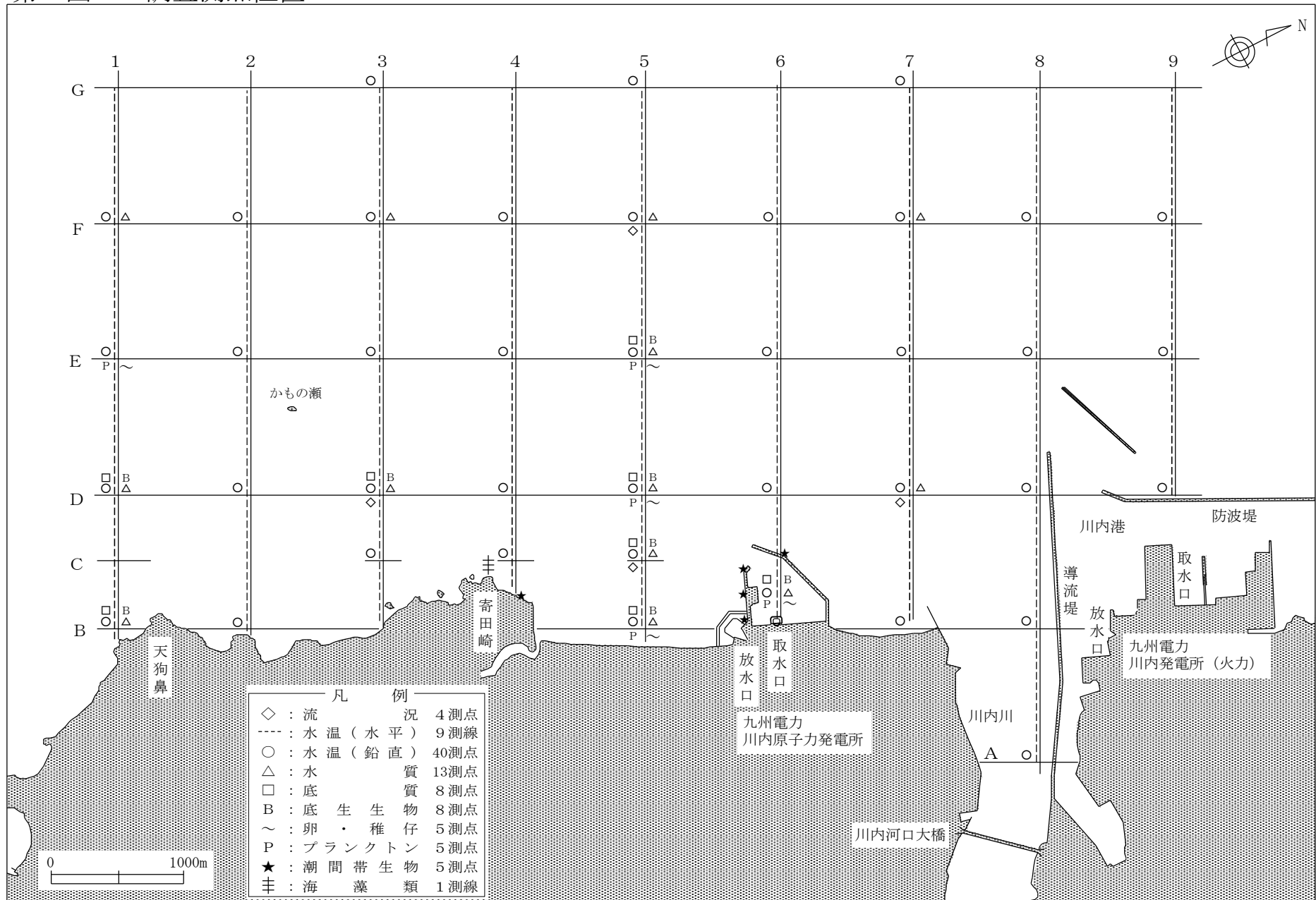
2 調査期間中の川内原子力発電所運転状況

令和2年度春季、夏季における発電所運転状況は次のとおりである。

	春季 R2.5.31～6.14	夏季 R2.8.1～8.15	備考
1号機	第25回定期検査中	第25回定期検査中	H14.3.20より 定格熱出力一定運転導入
2号機	第24回定期検査中	第24回定期検査中	H14.6.28より 定格熱出力一定運転導入

(注) 発電所の取放水方式は、「深層取水」・「表層放水」としている。

第1図 調査測点位置



3 調査結果のまとめ

[令和2年度春季]

(1) 流況

調査海域の流向は、全般的に地形に沿った北北東と南から南南西を主体とする流れがみられ、測点3-Dでは北北東と南から南西、測点5-Cでは北北東から北東と南、測点5-Fでは南から南西、測点7-Dでは北北東と西の流向頻度が高かった。

流速は、0～110cm/sの範囲にあり、全般的に沖合及び南寄りの海域で速く、放水口近傍と河口前面では0～20cm/sの流れが主にみられた。

過去の調査結果と比較すると、流向、流速ともに概ね同様な結果であった。

(2) 水温

a 水平分布

調査海域の水温は20～23℃台の範囲にあり、放水口前面には21℃台の水温が分布していた。

また、河口部には20～22℃台の水温が分布していた。

春季は、1・2号機ともに定期検査中につき、温排水影響域は認められなかった。

b 鉛直分布

調査海域No.5測線の放水口近傍における鉛直断面水温は、18～23℃台の水温が分布し、温排水影響域は認められなかった。

(3) 水質

各項目ともに、過去の調査結果の変動の範囲内にあった。

- ・水素イオン濃度：8.14～8.22
- ・n-ヘキサン抽出物質：定量下限値未満(ND)
- ・化学的酸素要求量：1.7～2.0mg/ℓ
- ・全窒素：0.075～0.164g/ℓ
- ・溶存酸素量：7.28～7.91mg/ℓ
- ・全りん：0.011～0.018mg/ℓ

(4) 海生生物

a 卵・稚仔

各項目ともに、過去の調査結果の変動の範囲内にあった。

- ・出現種数：卵20種、稚仔17種
- ・卵出現個数：11,016～44,068個/1,000m³
- ・稚仔出現個体数：122～442個体/1,000m³

b プランクトン

各項目ともに、過去の調査結果の変動の範囲内にあった。

- ・出現種数：77種
- ・沈殿量：1.0～9.6ml/m³
- ・出現個体数：6,859～114,441個体/m³

c 潮間帯生物

各項目ともに、過去の調査結果の変動の範囲内にあった。

- ・出現種数：植物24種、動物41種

d 海藻類

各項目ともに、過去の調査結果の変動の範囲内にあった。

- ・出現種数：30種

(5) まとめ

温排水影響域は、1・2号機とも定期検査中につき、認められなかった。流況、水質、海生生物は概ね過去の調査結果の変動の範囲内にあった。

[令和2年度夏季]

(1) 流況

調査海域の流向は、全般的に地形に沿った北北東と南から南南西を主体とする流れがみられ、測点3-Dでは南から南西、測点5-Cでは北北東と南から南南西、測点5-Fでは南から南南西、測点7-Dでは北北東から北東の流向頻度が高かった。

流速は、0～120cm/sの範囲にあり、全般的に沖合及び南寄りの海域で速く、放水口近傍と河口前面では0～20cm/sの流れが主にみられた。

過去の調査結果と比較すると、流向、流速ともに概ね同様な結果であった。

(2) 水温

a 水平分布

調査海域の水温は25～29℃台の範囲にあり、放水口前面には26～28℃台の水温が分布していた。

また、河口部には26～28℃台の水温が分布していた。

夏季は、1・2号機ともに定期検査中につき、温排水影響域は認められなかった。

b 鉛直分布

調査海域No.5測線の放水口近傍における鉛直断面水温は、19～28℃台の水温が分布し、温排水影響域は認められなかった。

(3) 水質

各項目ともに、過去の調査結果の変動の範囲内であった。

- ・水素イオン濃度：8.15～8.23
- ・n-ヘキサン抽出物質：定量下限値未満(ND)
- ・化学的酸素要求量：1.9～2.8mg/l
- ・全窒素：0.076～0.250mg/l
- ・溶存酸素量：6.77～7.53mg/l
- ・全りん：0.006～0.025mg/l

(4) 底質

各項目ともに、過去の調査結果の変動の範囲内であった。

- ・化学的酸素要求量：0.4～4.4mg/g 乾泥
- ・硫化物：定量下限値未満(ND)
- ・強熱減量：1.8～5.6%

(5) 海生生物

a 底生生物

各項目ともに、過去の調査結果の変動の範囲内であった。

- ・出現種数：97種
- ・出現個体数：7～338個体/0.15m²
- ・湿重量：0.31～6.81g/0.15m²

b 卵・稚仔

各項目ともに、過去の調査結果の変動の範囲内であった。

- ・出現種数：卵14種、稚仔25種
- ・卵出現個数：1,464～15,731個/1,000m³
- ・稚仔出現個体数：83～1,326個体/1,000m³

c プランクトン

過去の調査結果と比較すると、各項目ともに変動の範囲内であった。

- ・出現種数：80種
- ・沈殿量：3.8～55.3ml/m³
- ・出現個体数：6,419～83,374個体/m³

(6) まとめ

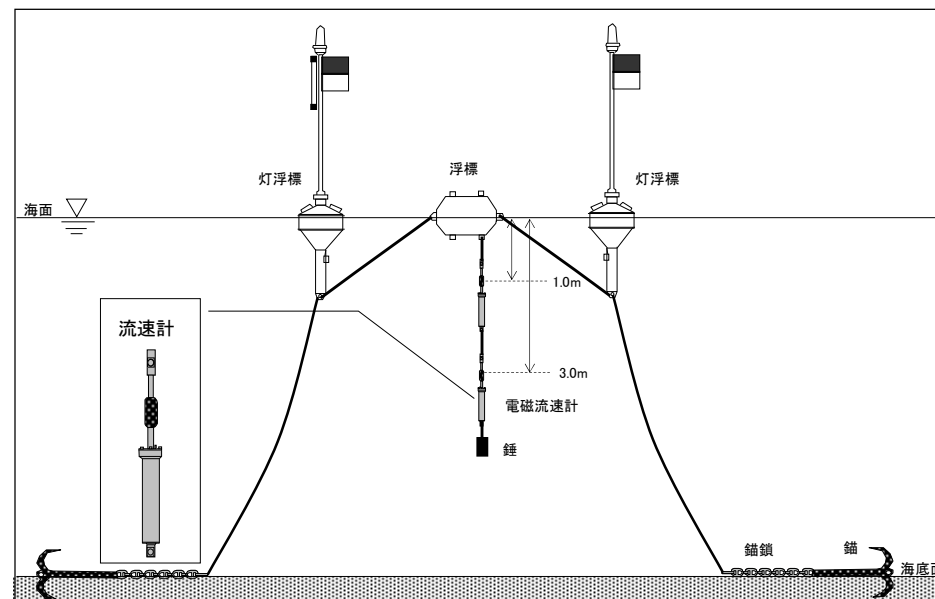
温排水影響域は、1・2号機とも定期検査中につき、認められなかった。流況、水質、海生生物は概ね過去の調査結果の変動の範囲内であった。

II 調査資料編

1 流況

(1) 流況調査方法

項目	内容
調査期間	春季：令和2年5月31日～6月14日 夏季：令和2年8月1日～8月15日
測点	第1図に示す4測点
測定層	海面下1m、3mの2層
使用測器	電磁流速計 (Infinity-EM JFEアドバンテック(株)製)



流速計設置概要図（電磁流速計）

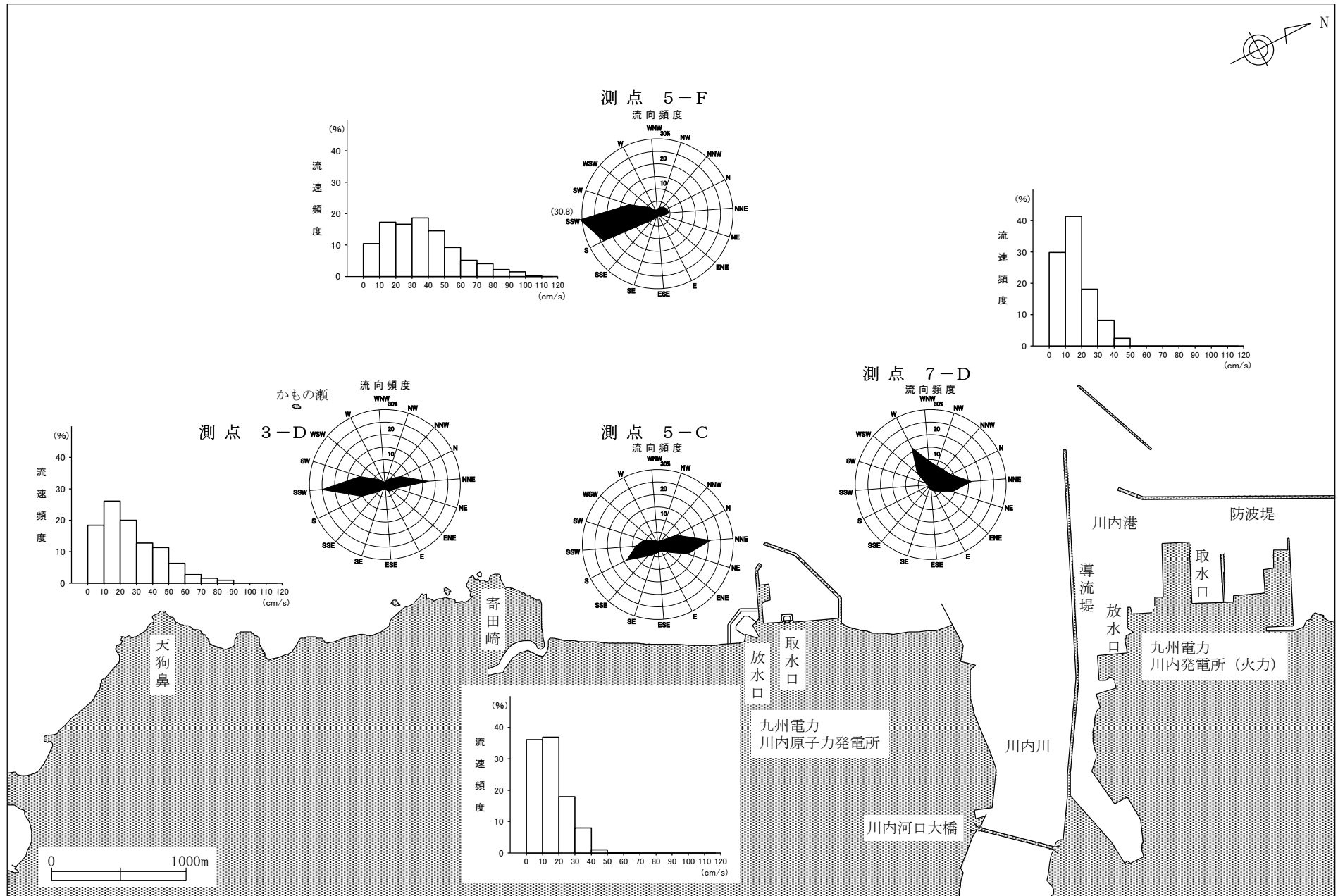
(2) 流況調査結果

調査海域の4測点で実施した海面下1m層の流況調査結果から、流向・流速頻度を第1-1、2図に示す。

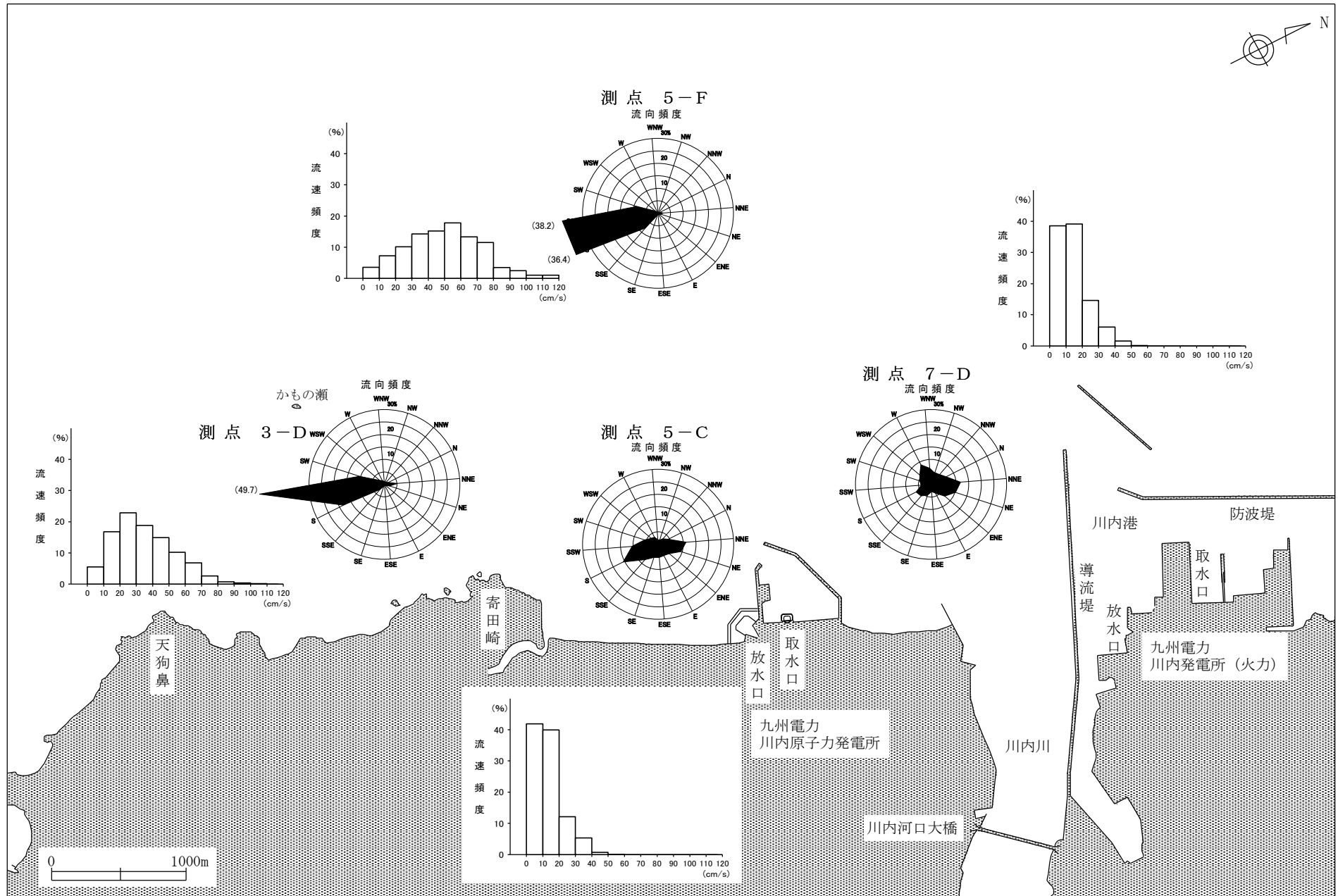
調査結果の概要

	春季：令和2年5月31日～6月14日	夏季：令和2年8月1日～8月15日
全般	・過去の調査結果と比較すると、流向、流速ともに概ね同様な結果であった。	・過去の調査結果と比較すると、流向、流速ともに概ね同様な結果であった。
流向・流速	<ul style="list-style-type: none"> ・調査海域の流向は、一般的に地形に沿った北北東と南から南南西を主体とする流れがみられ、測点3-Dでは北北東と南から南西、測点5-Cでは北北東から北東と南、測点5-Fでは南から南西、測点7-Dでは北北東と西の流向頻度が高かった。 ・流速は、0～110cm/sの範囲にあり、一般的に沖合及び南寄りの海域で速く、放水口近傍と河口前面では0～20cm/sの流れが主にみられた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査海域の流向は、一般的に地形に沿った北北東と南から南南西を主体とする流れがみられ、測点3-Dでは南から南西、測点5-Cでは北北東と南から南南西、測点5-Fでは南から南南西、測点7-Dでは北北東から北東の流向頻度が高かった。 ・流速は、0～120cm/sの範囲にあり、一般的に沖合及び南寄りの海域で速く、放水口近傍と河口前面では0～20cm/sの流れが主にみられた。

第1-1図 流向・流速頻度（春季、海面下1m層）



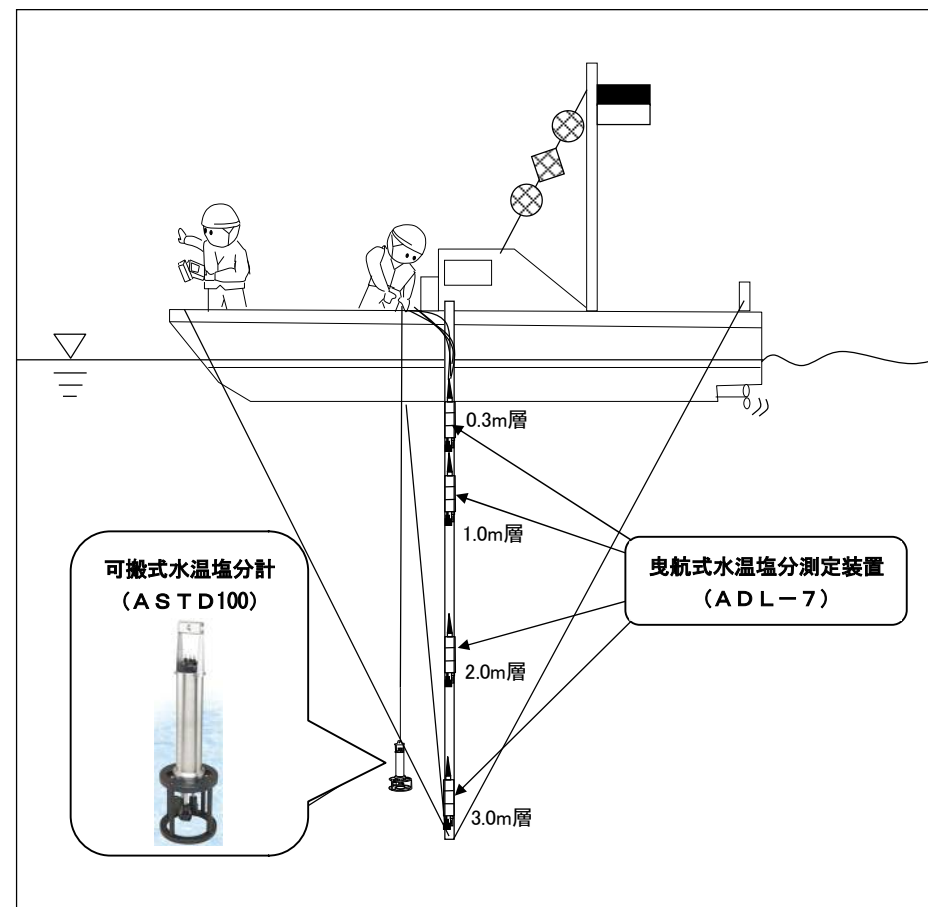
第1-2図 流向・流速頻度 (夏季、海面下1m層)



2 水 温

(1) 水温調査方法

項 目	内 容	
調 査 日	春 季：令和2年6月6日（大潮） 夏 季：令和2年8月4日（中潮）	
測 定 潮 時	満潮時、下げ潮時、干潮時、上げ潮時の4潮時	
調 査 項 目	水平分布測定	鉛直分布測定
測線及び測点	第1図に示す9測線	第1図に示す40測点
測 定 層	海面下0.3m、1.0m、2.0m、3.0mの4層	海面下0.3m、1m、2m、3m、4m、5m、7m、10m、15m、～（5mピッチ）～海底上1m
使用計器	曳航式水温塩分測定装置 ADL-7 (JFEアドバンテック(株)製)	可搬式水温塩分計 ASTD100 (JFEアドバンテック(株)製)



水温調査概要図

(2) 水温調査結果

a 水温水平分布

調査海域の海面下0.3m層で実施した満潮時、下げ潮時、干潮時及び上げ潮時の水温水平分布結果を第2-1-1～8図に示す。また、過去7年の温排水拡散域を第2-2-1～8図に、モニタリング全期間の温排水分布状況を第2-3図に示す。

調査結果の概要(1)

調査時期 潮時	春		季
	今 回 (令和2年6月6日)		過 去 と の 比 較
	発電所運転状況：1号機 第25回定期検査中 2号機 第24回定期検査中		
全 般	調査海域の水温は20～23℃台の範囲にあり、放水口前面には21℃台の水温が分布していた。 また、河口部には20～22℃台の水温が分布していた。		今年度調査時は定期検査中につき、温排水影響域は認められなかった。
満 潮 時	調査海域の水温は20～23℃台の範囲にあり、放水口前面には21℃台の水温が分布していた。 また、河口部には21℃台の水温が分布していた。		温排水は平成25～27年度及び平成30年度を除く調査年で認められ、放水口前面から寄田崎前面、中央沖合、発電所前面、発電所沖合及び河口沖合にかけて舌状に分布していた。 今年度調査時は定期検査中につき、温排水影響域は認められなかった。
下 げ 潮 時	調査海域の水温は21～23℃台の範囲にあり、放水口前面には21℃台の水温が分布していた。 また、河口部には21～22℃台の水温が分布していた。		温排水は平成25～27年度及び平成30年度を除く調査年で認められ、放水口前面から天狗鼻前面、寄田崎沖合及び中央沖合にかけて扇状または舌状に分布していた。 今年度調査時は定期検査中につき、温排水影響域は認められなかった。
干 潮 時	調査海域の水温は20～23℃台の範囲にあり、放水口前面には21℃台の水温が分布していた。 また、河口部には22℃台の水温が分布していた。		温排水は平成25～27年度及び平成30年度を除く調査年で認められ、放水口前面から天狗鼻前面及び発電所前面にかけて扇状または舌状に分布していた。 今年度調査時は定期検査中につき、温排水影響域は認められなかった。
上 げ 潮 時	調査海域の水温は20～23℃台の範囲にあり、放水口前面には21℃台の水温が分布していた。 また、河口部には20～21℃台の水温が分布していた。		温排水は平成25～27年度及び平成30年度を除く調査年で認められ、放水口前面から寄田崎前面、発電所前面、発電所沖合、河口前面及び河口沖合にかけて扇状または舌状に分布していた。 今年度調査時は定期検査中につき、温排水影響域は認められなかった。

調査結果の概要（2）

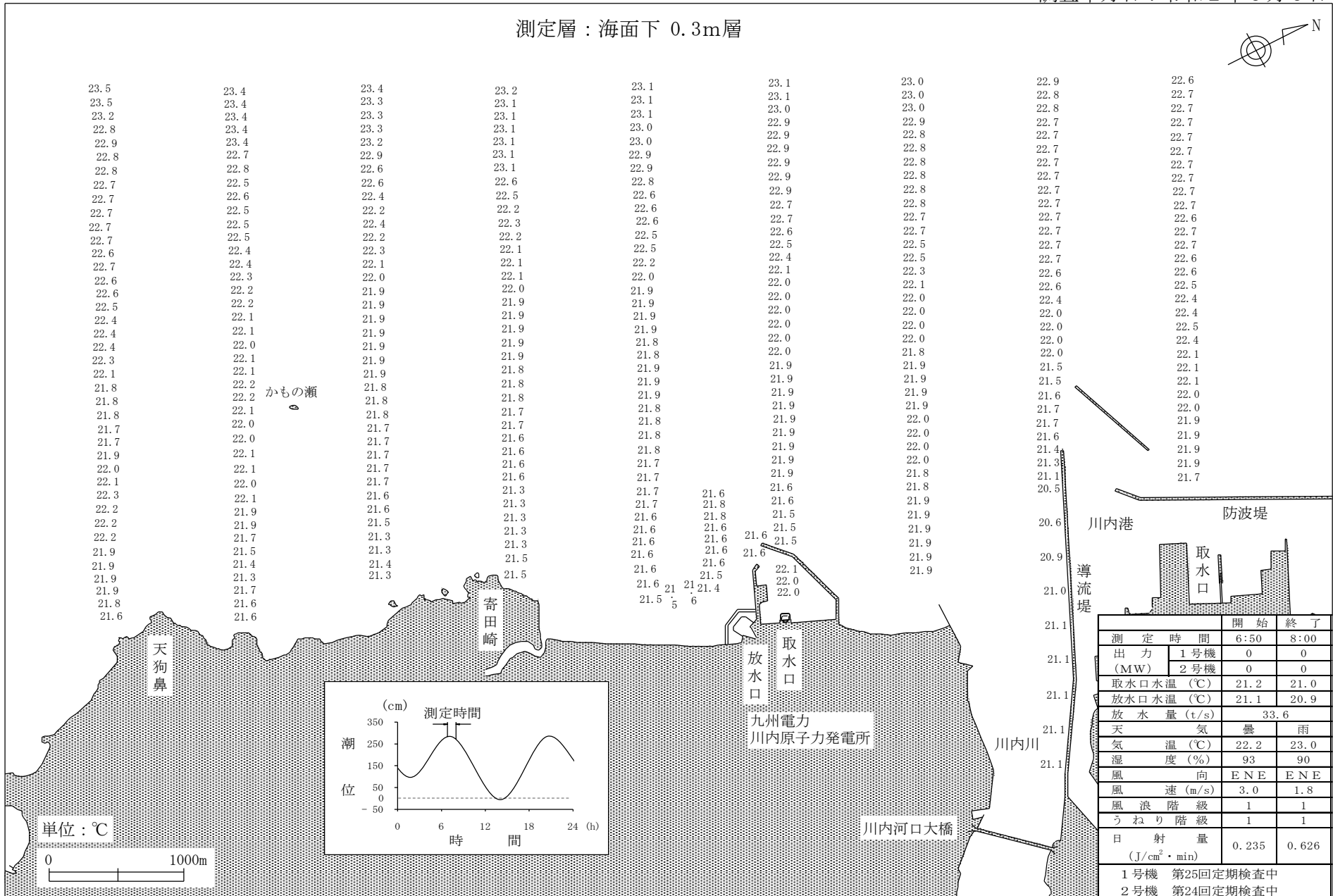
調査時期 潮時	夏 季	
	今 回（令和2年8月4日）	
	発電所運転状況：1号機 第25回定期検査中 2号機 第24回定期検査中	過 去 と の 比 較
全 般	調査海域の水温は 25～29℃台の範囲にあり、放水口前面には 26～28℃台の水温が分布していた。 また、河口部には 26～28℃台の水温が分布していた。	今年度調査時は定期検査中につき、温排水影響域は認められなかった。
満 潮 時	調査海域の水温は 26～28℃台の範囲にあり、放水口前面には 26℃台の水温が分布していた。 また、河口部には 26℃台の水温が分布していた。	温排水は平成 25、26 年度を除く調査年で認められ、放水口前面から中央沖合、発電所前面、発電所沖合及び河口沖合にかけて扇状または舌状に分布していた。 今年度調査時は定期検査中につき、温排水影響域は認められなかった。
下 げ 潮 時	調査海域の水温は 26～28℃台の範囲にあり、放水口前面には 26～27℃台の水温が分布していた。 また、河口部には 27℃台の水温が分布していた。	温排水は平成 25、26 年度を除く調査年で認められ、放水口前面から寄田崎前面、寄田崎沖合、中央沖合及び発電所前面にかけて扇状または舌状に分布していた。 今年度調査時は定期検査中につき、温排水影響域は認められなかった。
干 潮 時	調査海域の水温は 25～29℃台の範囲にあり、放水口前面には 27～28℃台の水温が分布していた。 また、河口部には 28℃台の水温が分布していた。	温排水は平成 25、26 年度を除く調査年で認められ、放水口前面から寄田崎前面及び発電所前面にかけて扇状または舌状に分布していた。 今年度調査時は定期検査中につき、温排水影響域は認められなかった。
上 げ 潮 時	調査海域の水温は 26～29℃台の範囲にあり、放水口前面には 27～28℃台の水温が分布していた。 また、河口部には 27～28℃台の水温が分布していた。	温排水は平成 25、26 年度を除く調査年で認められ、放水口前面から寄田崎前面、中央沖合、発電所前面、発電所沖合及び河口前面にかけて扇状または舌状に分布していた。 今年度調査時は定期検査中につき、温排水影響域は認められなかった。

（温排水影響域）

温排水や河川水等の影響のない海域の平均水温を環境水温とし、環境水温より 1℃以上昇温した海域のうち、放水口から連続して水温が低減していく範囲を温排水影響域とする。

第2-1-1図 水温水平分布 (春季、満潮時)

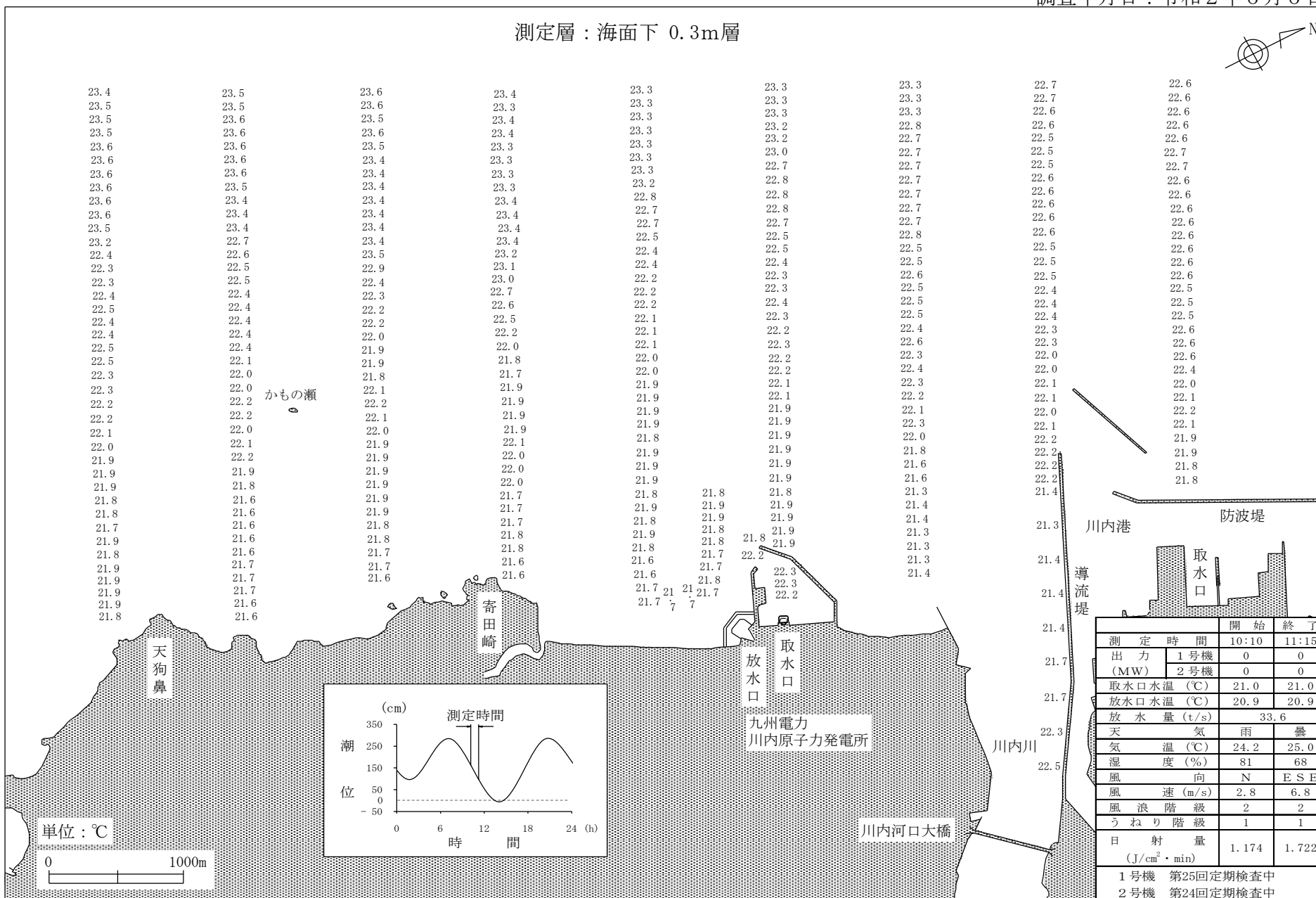
調査年月日：令和2年6月6日



注) 令和2年度春季は1・2号機ともに定期検査中につき、温排水影響域はみられなかった。

第2-1-2図 水温水平分布 (春季、下げ潮時)

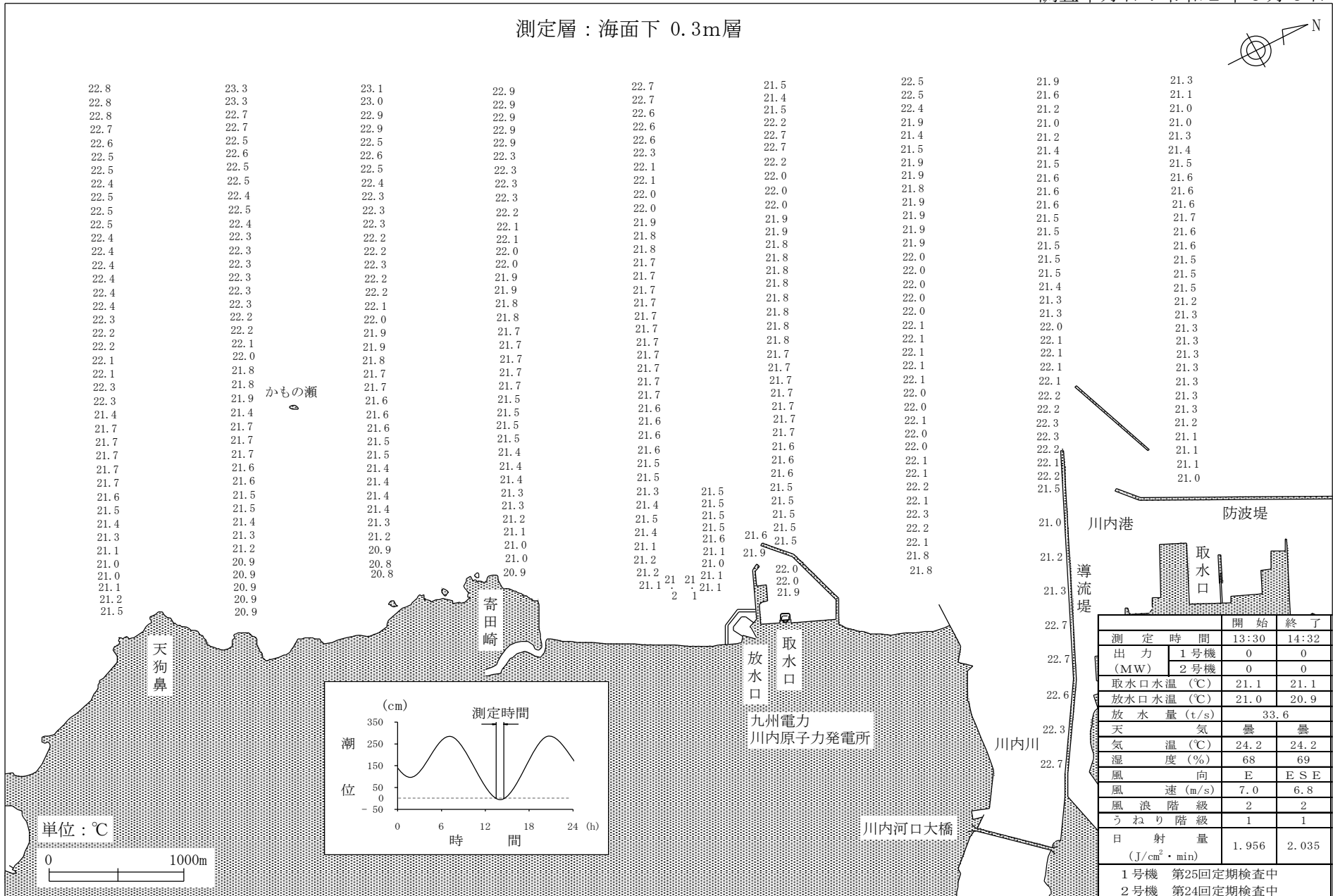
調査年月日：令和2年6月6日



注) 令和2年度春季は1・2号機ともに定期検査中につき、温排水影響域はみられなかった。

第2-1-3図 水温水平分布 (春季、干潮時)

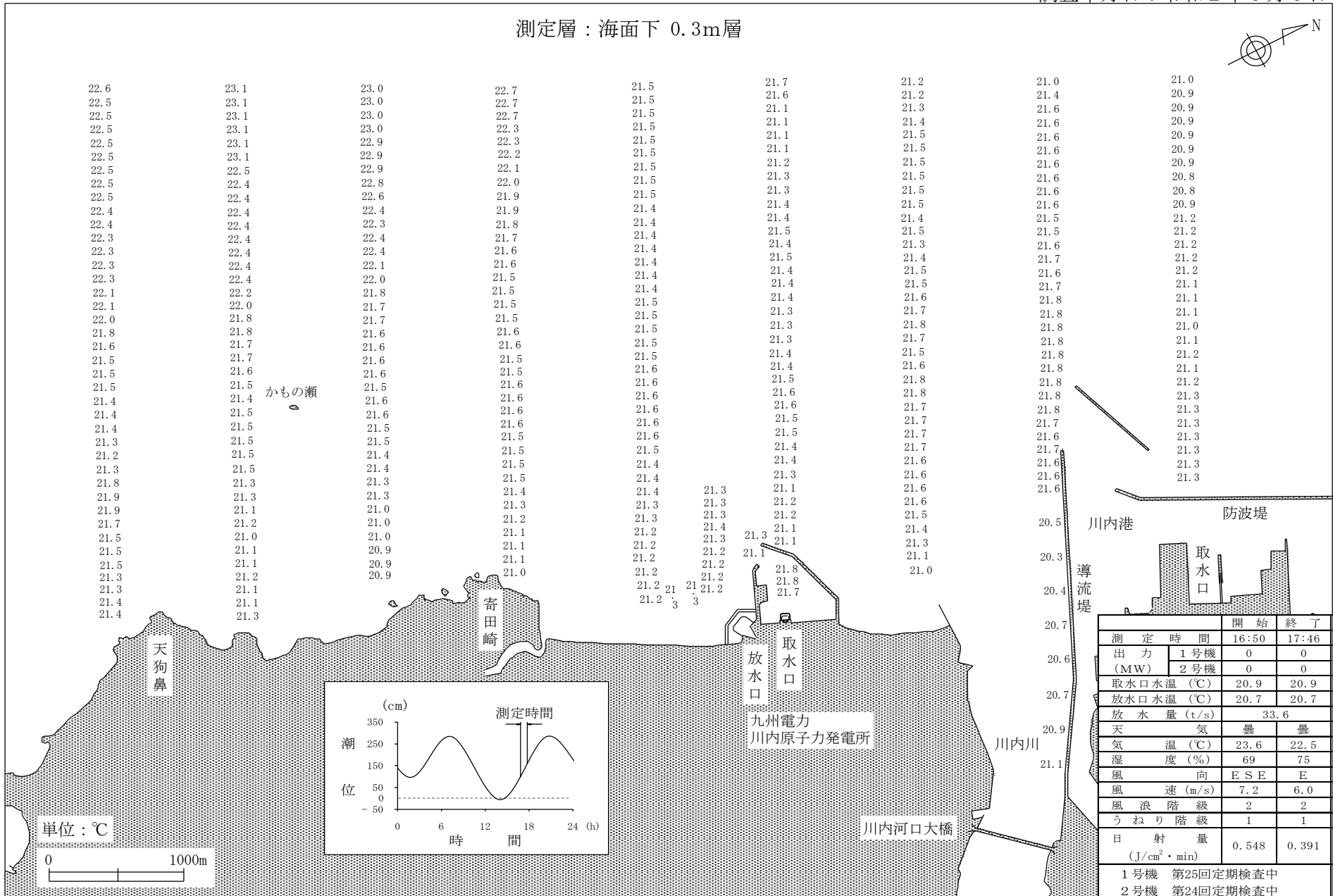
調査年月日：令和2年6月6日



注) 令和2年度春季は1・2号機ともに定期検査中につき、温排水影響域はみられなかった。

第2-1-4図 水温水平分布 (春季、上げ潮時)

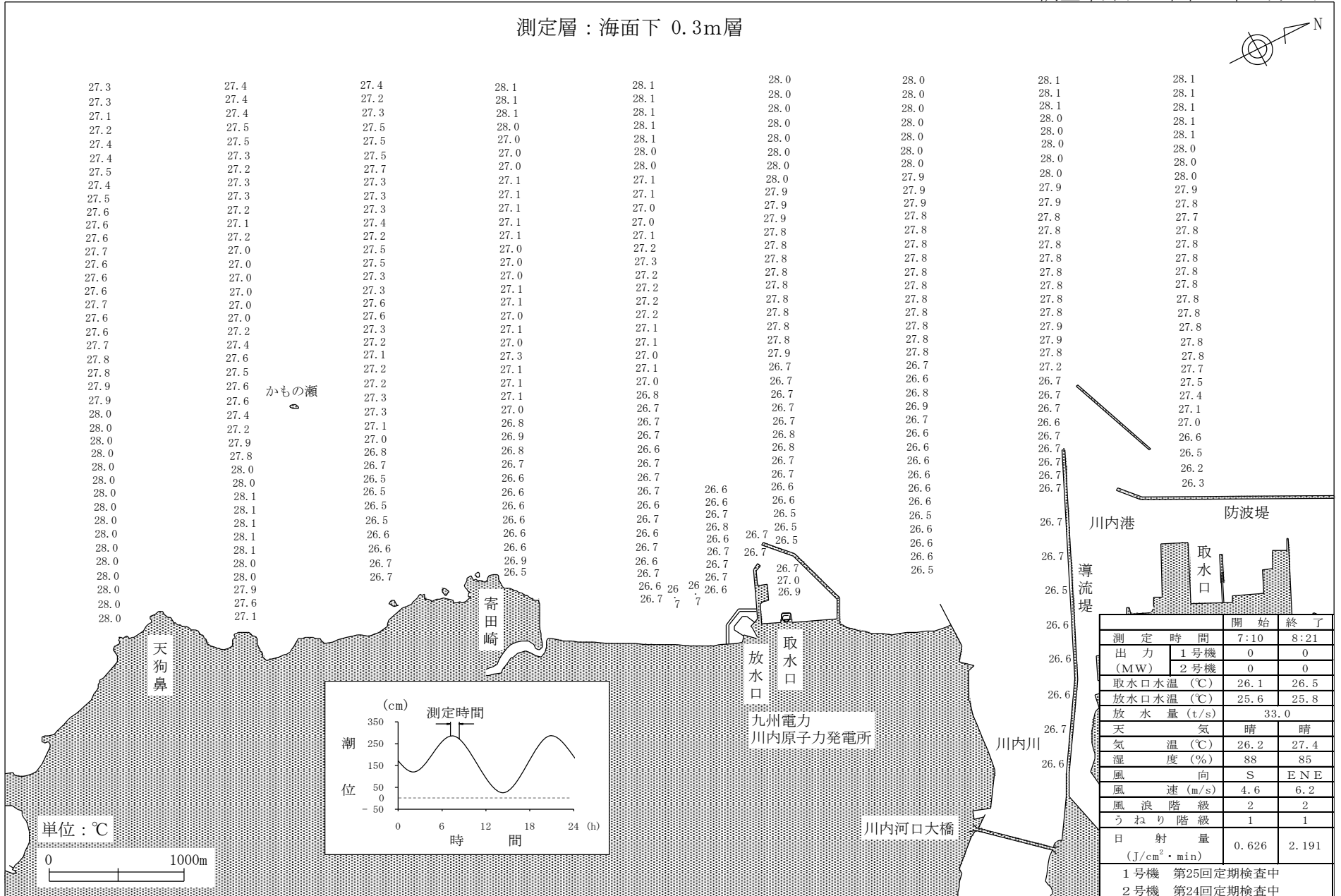
調査年月日：令和2年6月6日



注) 令和2年度春季は1・2号機ともに定期検査中につき、温排水影響域はみられなかった。

第2-1-5図 水温水平分布 (夏季、満潮時)

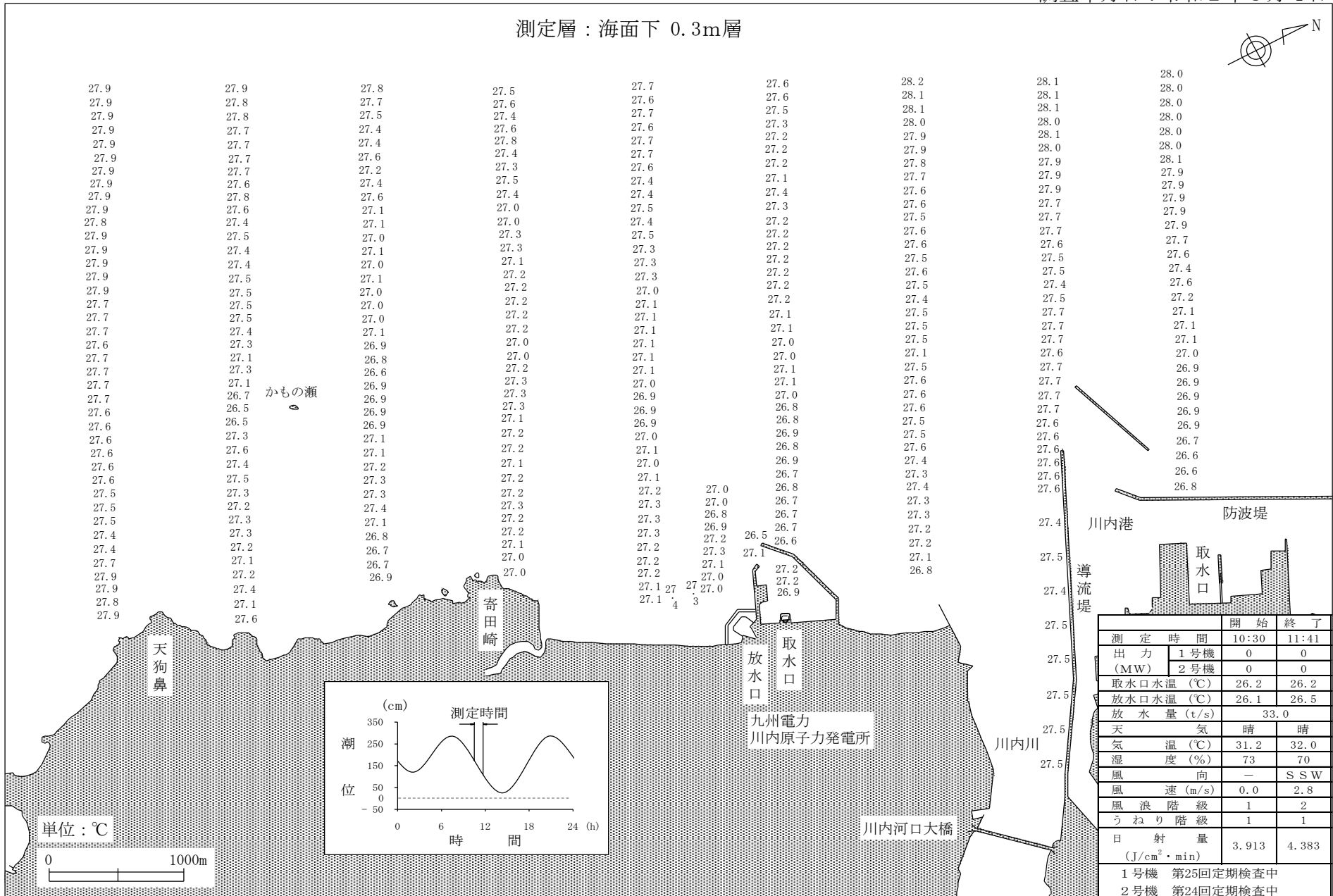
調査年月日：令和2年8月4日



注) 令和2年度夏季は1・2号機ともに定期検査中につき、温排水影響域はみられなかった。

第2-1-6図 水温水平分布 (夏季、下げ潮時)

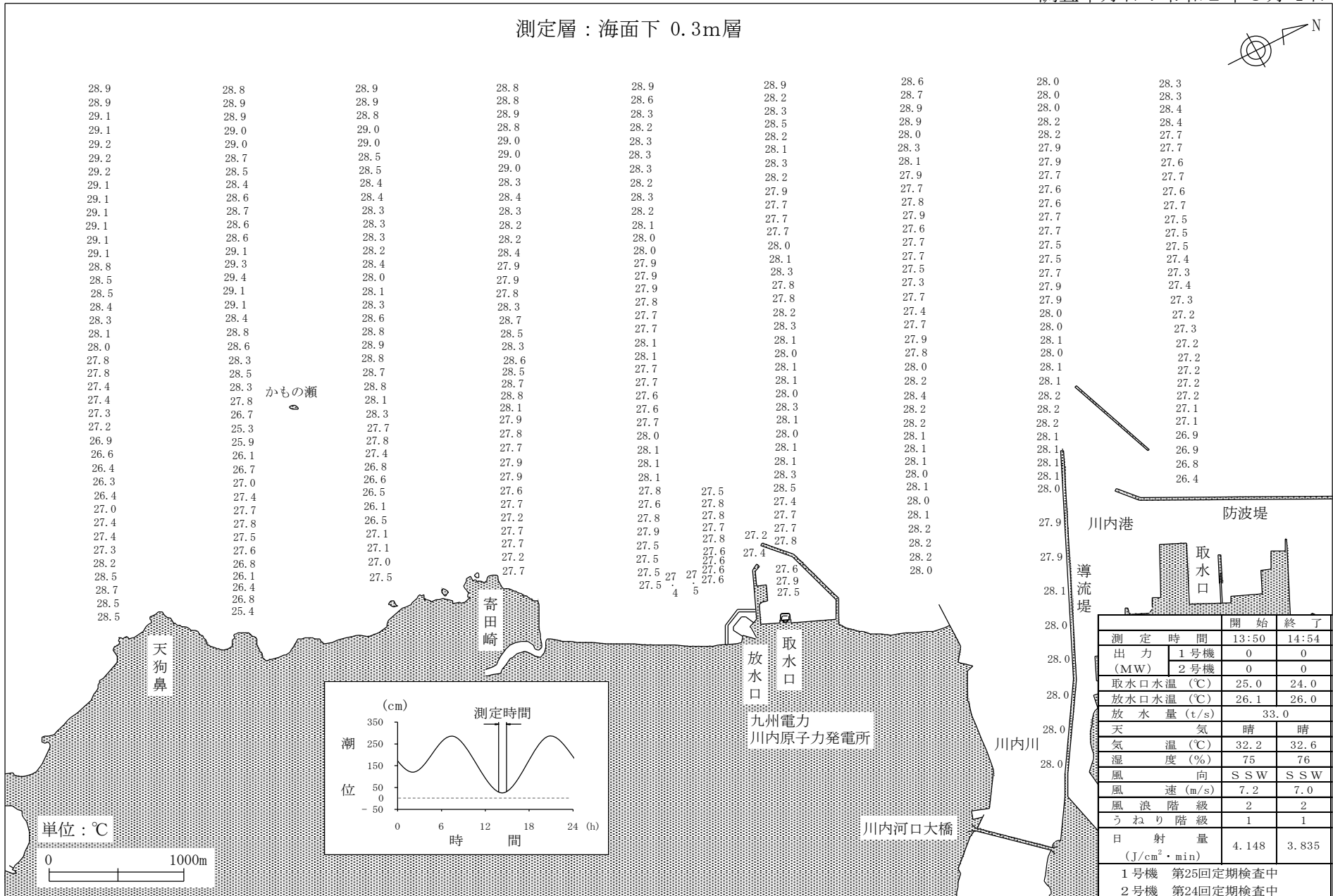
調査年月日：令和2年8月4日



注) 令和2年度夏季は1・2号機ともに定期検査中につき、温排水影響域はみられなかった。

第2-1-7図 水温水平分布 (夏季、干潮時)

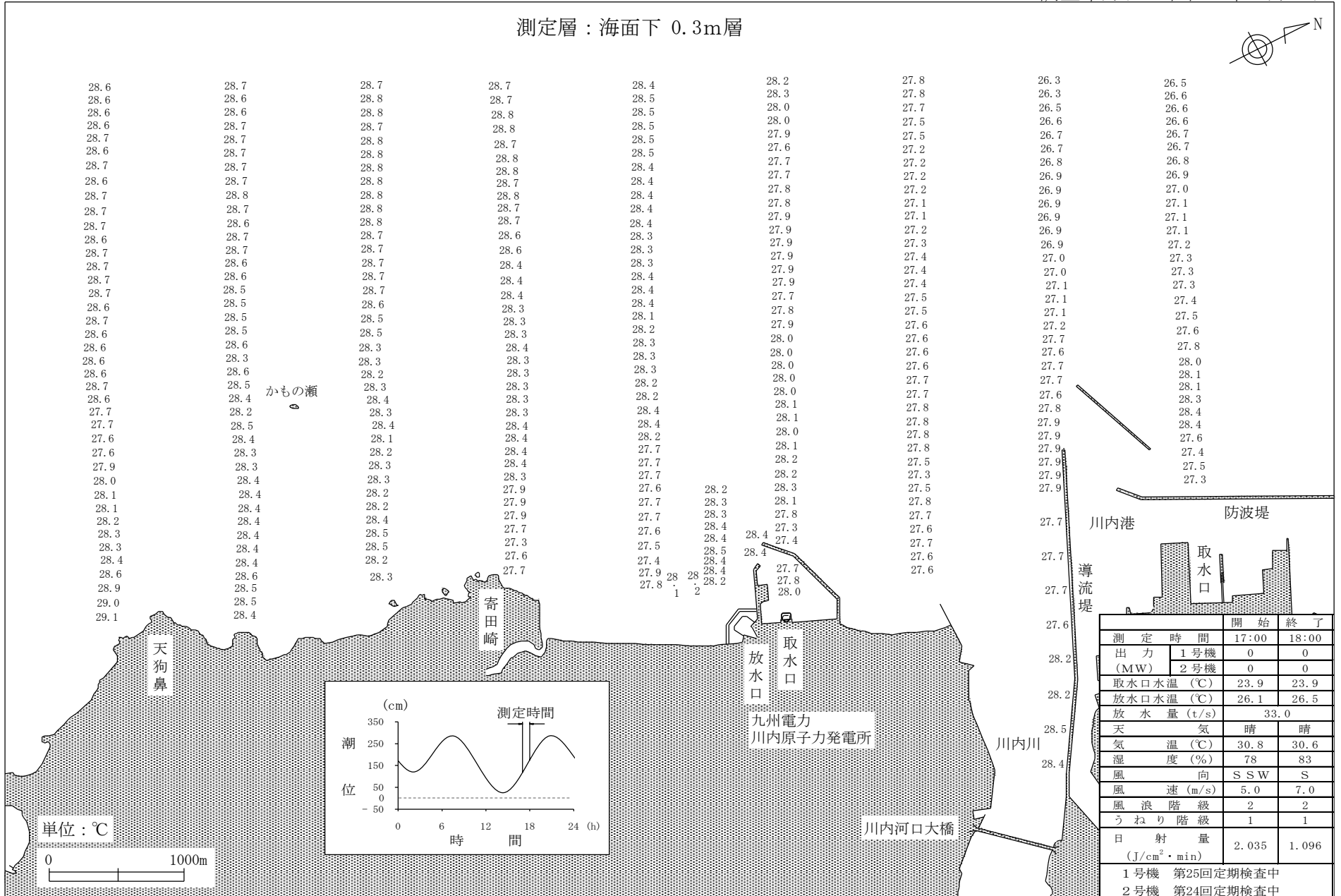
調査年月日：令和2年8月4日



注) 令和2年度夏季は1・2号機ともに定期検査中につき、温排水影響域はみられなかった。

第2-1-8図 水温水平分布 (夏季、上げ潮時)

調査年月日：令和2年8月4日



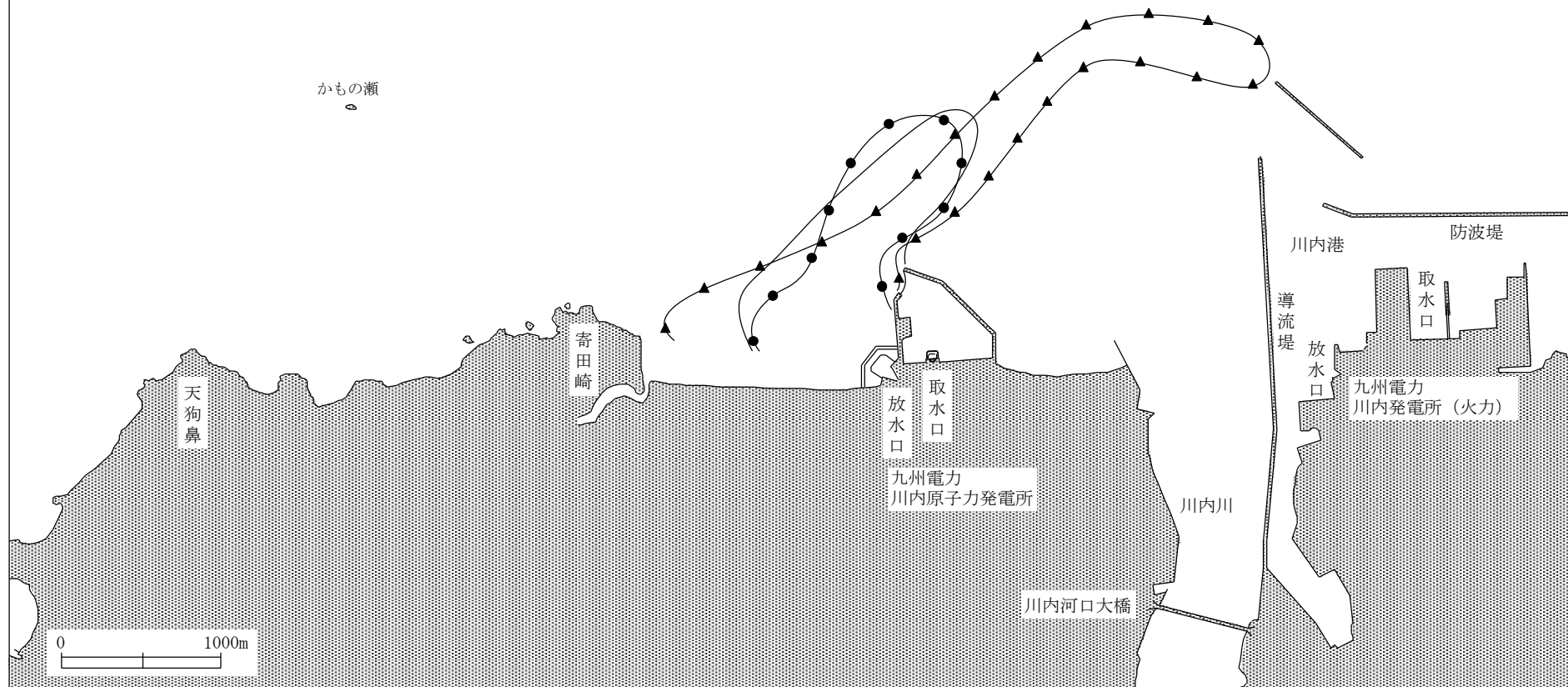
注) 令和2年度夏季は1・2号機ともに定期検査中につき、温排水影響域はみられなかった。

第2-2-1図 平成25年度～令和2年度春季表層（海面下0.3m）温排水拡散域（満潮時）

満潮時	平成25年度 (5月11日)		平成26年度 (5月16日)		平成27年度 (5月5日)		平成28年度 (5月7日)		平成29年度 (5月11日)		平成30年度 (5月15日)		令和元年度 (5月5日)		令和2年度 (6月6日)	
	開始	終了	開始	終了	開始	終了	開始	終了	開始	終了	開始	終了	開始	終了	開始	終了
測定時間	7:19	8:35	7:30	8:39	7:30	8:51	7:10	8:23	7:00	8:14	6:45	7:55	7:15	8:25	6:50	8:00
出力 (MW)	1号機	0	0	0	0	0	942	943	958	958	0	0	956	958	0	0
	2号機	0	0	0	0	0	927	929	932	932	0	0	950	951	0	0
取水口水温 (°C)	20.3	20.3	20.0	20.0	19.8	19.7	22.5	21.8	19.8	19.8	20.9	20.9	20.3	19.8	21.2	21.0
放水口水温 (°C)	20.3	20.3	20.1	20.2	20.0	19.9	27.8	27.3	25.2	25.5	20.9	21.0	25.6	25.5	21.1	20.9
取放水温度差 (°C)	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	5.3	5.5	5.4	5.7	0.0	0.1	5.3	5.7	-0.1	-0.1
放水量 (t/s)	33.0		33.0		33.0		124.7		124.7		33.0		124.7		33.6	
天気	曇	曇	快晴	快晴	晴	晴	曇	曇	晴	晴	晴	晴	晴	晴	曇	雨
温排水拡散域 (注)	-----		-----		-----		-----		-----		-----		-----		-----	
	(22°C)		(21°C)		(21°C)		(22°C)		(21°C)		(23°C)		(20°C)		(24°C)	



平成14年調査時から1・2号機 定格熱出力一定運転
 (注) 温排水の影響域は、環境水温より1°C以上昇温した線で示す。



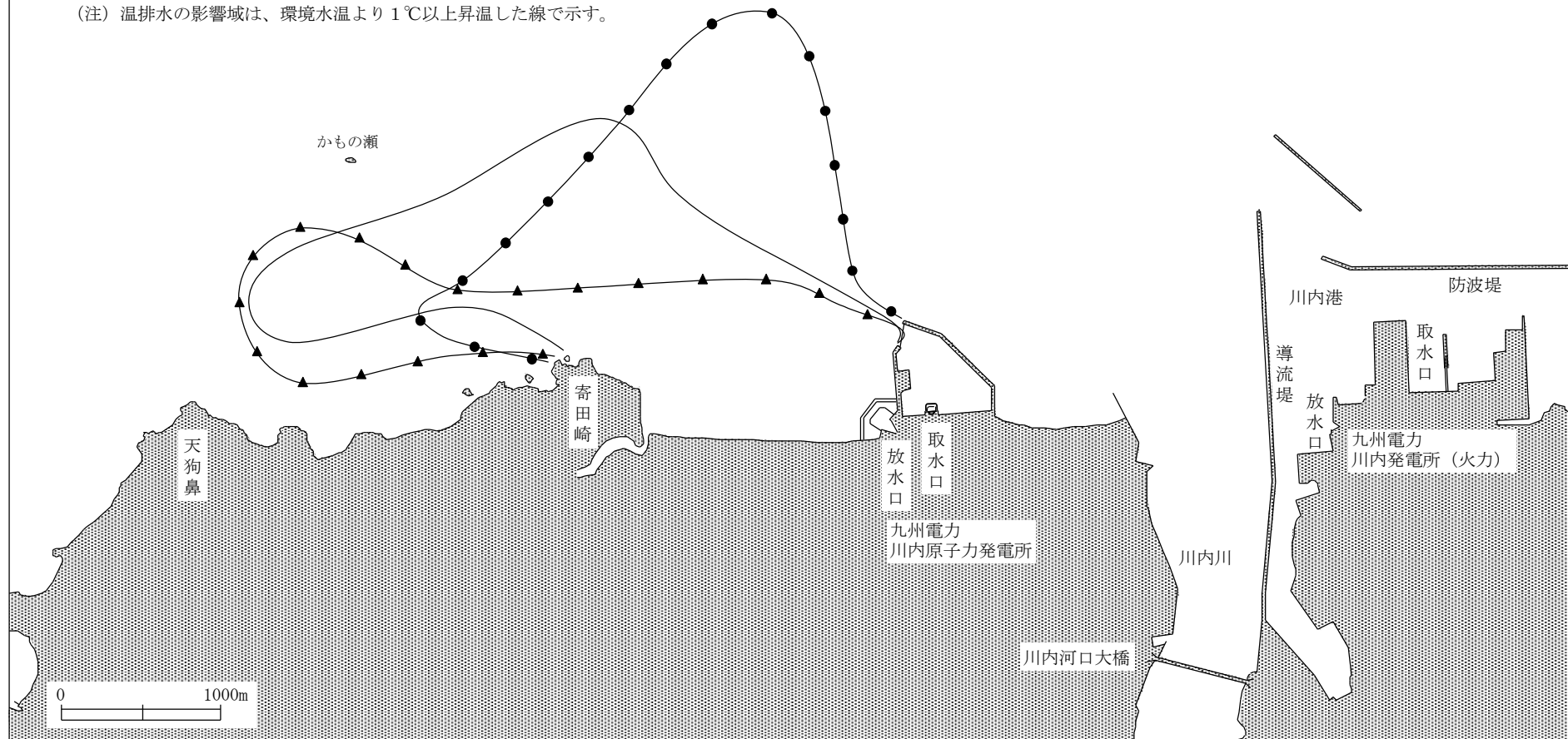
(注) 平成25年度から平成27年度、平成30年度及び令和2年度は1・2号機ともに定期検査中につき、温排水影響域は認められなかった。

第2-2-2図 平成25年度～令和2年度春季表層（海面下0.3m）温排水拡散域（下げ潮時）

下げ潮時	平成25年度 (5月11日)		平成26年度 (5月16日)		平成27年度 (5月5日)		平成28年度 (5月7日)		平成29年度 (5月11日)		平成30年度 (5月15日)		令和元年度 (5月5日)		令和2年度 (6月6日)	
	開始	終了	開始	終了	開始	終了	開始	終了	開始	終了	開始	終了	開始	終了	開始	終了
測定時間	10:35	11:37	10:30	11:43	10:30	11:33	10:00	11:00	10:15	11:08	10:00	11:13	10:30	11:27	10:10	11:15
出力 (MW)	1号機	0	0	0	0	0	942	942	958	957	0	0	957	957	0	0
	2号機	0	0	0	0	0	928	928	932	932	0	0	949	949	0	0
取水口水温 (°C)	20.2	20.2	20.0	20.0	19.9	20.0	21.4	21.5	19.7	19.8	21.0	21.0	19.8	19.8	21.0	21.0
放水口水温 (°C)	20.3	20.3	20.2	20.3	20.0	20.2	27.3	27.6	25.6	25.7	21.1	21.2	25.6	25.7	20.9	20.9
取放水温度差 (°C)	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	5.9	6.1	5.9	5.9	0.1	0.2	5.8	5.9	-0.1	-0.1
放水量 (t/s)	33.0		33.0		33.0		124.7		124.7		33.0		124.7		33.6	
天気	曇	曇	快晴	快晴	快晴	快晴	曇	曇	快晴	快晴	晴	晴	晴	晴	雨	曇
温排水拡散域 (注)	-----		-----		-----		-----▲-----		-----●-----		-----		-----		-----	
	(22°C)		(22°C)		(21°C)		(22°C)		(21°C)		(23°C)		(21°C)		(24°C)	



平成14年調査時から1・2号機 定格熱出力一定運転
 (注) 温排水の影響域は、環境水温より1°C以上昇温した線で示す。



(注) 平成25年度から平成27年度、平成30年度及び令和2年度は1・2号機ともに定期検査中につき、温排水影響域は認められなかった。