

中城湾港(泡瀬地区)公有水面埋立事業
に係る環境影響評価書(要約書)

平成12年3月

沖縄開発庁沖縄総合事務局

3. 調査、予測及び評価のとりまとめ結果

3. 調査、予測及び評価のとりまとめ結果

(1) 工事の実施に係る環境影響評価の結果

(1)

環境の要素の区分		環境影響評価の結果の概要
工事の実施		
測状環 及態境 びの 評保自 価持然 さを的 れ旨構 ると成 べし要 きて素 環調の 境査良 要、好 素予な	大 気 質 大 気 環 境	<p><u><調査結果の概要></u> 埋立計画地至近の一般環境大気測定局における平成8年度の大気質濃度は、日平均値の2%除外値（二酸化窒素は日平均値の年間98%値、光化学オキシダントは昼間の1時間値の年平均値）で二酸化硫黄：0.004ppm、二酸化窒素：0.015ppm、一酸化炭素：0.8ppm、浮遊粒子状物質：0.041mg/m³、光化学オキシダント：0.022ppmなどいずれも低濃度であり、環境基準を満たしている。また、泡瀬地区の沿道の住居地域でベンゼン、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンについて、平成9年（寒候期）、平成10年（暖候期）の各7日間、測定を行った。寒候期、暖候期の各項目とも環境基準を満たしているが、ベンゼンについては比較的高い濃度を示した。</p> <p><u><予測及び評価></u> 寄与濃度は低く、現況の濃度を加えても、二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素、浮遊粒子状物質とも環境基準を満足している。（図-4参照）</p> <p><u><事後調査></u> 予測に対する不確実性を伴うことや追跡調査の必要性を勘案して、二酸化窒素及びベンゼンについて年4回、調査を行う。</p>
		<p><u><調査結果の概要></u> 埋立計画地周辺における平成8年度の道路交通騒音測定結果によると、多くの地点及び時間区分で環境基準値を上回っている。</p> <p><u><予測及び評価の結果></u> 工事用車両からの騒音レベルの寄与は0~1デシベルと少なく、工事による影響は少ないものと考えられる。建設作業騒音のレベルは規制基準を満足し、地域住民の日常生活において支障がない程度と考えられる。</p> <p><u><事後調査></u> 予測に対する不確実性を伴うため、道路交通騒音について年4回程度、調査を行う。</p>
		<p><u><調査結果の概要></u> 埋立計画地周辺における平成8年度の道路交通振動測定結果によると、日常生活上問題となる数値は観測されていない。</p> <p><u><予測及び評価の結果></u> 工事用車両からの振動ならび建設作業振動による影響は軽微であり、地域住民の日常生活において支障がない程度と考えられる。</p> <p><u><事後調査></u> 予測に対する不確実性を伴うため、道路交通振動について年4回程度、調査を行う。</p>
		<p><u><調査結果の概要></u> 沖縄県公害防止条例に基づく特定施設は、埋立計画地周辺の4市町村で149施設となっている。このうち最も多い施設は、動物（鶏を除く）の飼養の用に供する施設で計126施設となっている。</p> <p><u><予測及び評価の結果></u> 工事に伴う悪臭については、浚渫土砂からの発生はほとんどなく、また、浚渫予定地は既存陸域から1km以上離れていることから、悪臭の影響はないものと考えられる。</p>

環境の要素の区分			環境影響評価の結果の概要
工事の実施			
測状環 及態境 びのの 評保自 価持然 さを的 れ旨構 ると成 べし要 きて素 環調の 境査良 要、好 素予な	水	環 境 質	<p><u><調査結果の概要></u></p> <p>○平常時の水質 平成8年度に実施した河川・排水路の水質調査結果によると、浮遊物質 量(SS)は1.0~236mg/L, 化学的酸素要求量(COD)は2.3~126mg/L の範囲にあり、上流部に畜産食料品製造業がある新港地区側地点が他の地 点と比較して高い値を示している。</p> <p>平成8年度に実施した埋立計画地周辺海域の水質調査結果によると、健 康項目については全て検出限界値未満であり、環境基準を満足している。 生活環境項目のうち代表的な有機汚濁の指標であるCODについては、ほ とんどの地点で環境基準のA類型を満足している。</p> <p>○降雨影響時の水質 降雨時における河川・排水路の浮遊物質SS及び流量は経時的に変化 している。また、埋立計画地に至近である調査地点でSS, 流量ともに最 も大きい値を示している。</p> <p>降雨時における海域のSSは、干潟域では6~20mg/Lと比較的高い値と なっており、その他の地点では1~8mg/Lと平常時と概ね同等の値となっ ている。</p> <p>○底質 平成8年度の調査結果によると、埋立計画地周辺海域における底質の COD及び硫化物は低濃度であり、重金属等の有害物質についての溶出試 験は、全て「有害水底土砂に係る判定基準」を満足している。</p> <p><u><予測及び評価の結果></u> 水質汚濁については、SSの寄与濃度10mg/Lの分布域は、工事区域近傍 に限られ、2mg/Lのコンターの位置からみて、水産生物、日常生活にお いて支障がない程度と考えられる。(図-5参照)</p> <p><u><事後調査></u> 予測に対する不確実性を伴うためSS及び代表的な有機汚濁の指標であ るCODの水質調査を月1回以上、浚渫工事期間は週1回程度行う。また、 余水吐からの水質監視を行うため、余水吐放流期間中は濁度及びSSの水 質調査を日1回以上行う。</p>
			土 砂 に よ る 水 の 濁 り

環境の要素の区分		環境影響評価の結果の概要
工事の実施		
的保 生保 る保 物 へ全 の きを 多 環 目 様 境と 性 要し の 素を 確 調 保 査及 、び 予自 測然 及環 び境 評の 価体 さ系	(植 陸物 域・ 動物	息注 地目 要 すな べ種 き及 生び
<p><u><調査結果の概要></u></p> <p>埋立計画地周辺の内水面内（比屋根湿地）にメヒルギ等の群落が見られる。</p> <p>埋立計画地周辺における平成8年の四季及び平成9年の冬季の鳥類調査によると、8～50種の鳥類が確認されており、なかでも水辺で生活する鳥類の種類数及び個体数が多くなっている。また、11種の貴重種及びその他の重要種が確認されている。（図-6参照）</p> <p>国指定の天然記念物であるオカヤドカリ類が海岸で確認されている。奥武岬周辺の海岸で最も多くのオカヤドカリ類が確認されている。</p> <p><u><予測及び評価の結果></u></p> <p>鳥類については、工事による影響範囲は工事区域周辺に限られ、かつ、工事中の限られた一時的なものであること、本計画地西側の沖縄県総合運動公園地先付近及び北側の泡瀬半島先端部付近には干潟域や浅場が広く残ること、埋立工事に関連した陸域の改変は行わないこと等からみて、生息基盤は相当程度保全されるものと考えられる。</p> <p>また、海岸域のオカヤドカリ類については、工事による生息環境の改変はないこと、その幼生が浮遊期から陸上生活に入るために沿岸の浅瀬・干潟に移動してくる場合の沿岸海域と海岸域とは海水流動の連続性が保たれており、かつ、沿岸干潟域は保全されることから、オカヤドカリ類の生息環境は相当程度保全されるものと考えられる。</p> <p><u><事後調査></u></p> <p>鳥類の生息状況の予測に対して不確実性を伴うため、鳥類の分布状況について年4回、調査を行う。</p> <p>また、比屋根湿地における生息環境の予測に対して不確実性を伴うため、ヒルギ類の毎木調査、水質調査、魚介類、甲殻類の生息状況について年2回、調査を行う。</p>		

環境の要素の区分		環境影響評価の結果の概要
工事の実施		
れ的生 保物 へ全の きを多 環旨様 境と性 要しの 素て確 調保 査及、 び予自 測然 及環 び境 評の 価体 さ系	(植 海物 域・)動 物	<p><u><調査結果の概要></u></p> <p>平成8年5月に埋立計画地周辺で実施したサンゴ類の分布状況の調査結果によると、サンゴ類は調査海域全体で62種類が確認された。分布がみられたのは主に礁縁の部分であり、生息被度10~40%が観察された。(図-7参照)</p> <p>平成8年5月に埋立計画地周辺で実施した海藻草類の分布状況の調査結果によると、海藻草類は調査海域全体で100種類が観察された。埋立計画地及びその周辺には藻場が広く分布している。(図-8参照)</p> <p>中城湾全体のトカゲハゼ成魚生息数は平成元年3月から平成10年9月の間に678~2,013尾で推移し、平成6年3月以降は1,000尾以上の生息数を維持している。主な生息地は新港地区、佐敷東地区だが、泡瀬地区、浜漁港も生息数は少ないながらもほぼ連続的な生息が確認されている。(図-9~図-11、表-9参照)</p> <p>クビレミドロについては、平成12年1~2月に埋立計画地周辺で行った分布調査によると、約0.9haの分布範囲が確認されている。「4. 環境保全措置」の項の図-21参照)</p> <p><u><予測及び評価の結果></u></p> <p>海生生物については、海藻草類及びサンゴ類の分布域の一部がやむを得ず消滅することになるが、残存域での埋立工事による水質(SS)の影響は、工事による影響ピークにおいても、概ね2mg/L以下となっていること、発生源の位置が移動すること、工事中の限られた一時的なものであること等から間接的な影響も含めて海藻草類やサンゴ類に与える影響は少ないものと考えられる。さらに、消失藻場区域内での主要な構成要素である大型海草種の濃生・密生域については、その一部を移植することにより、新たな藻場環境の創出にも努める。トカゲハゼについては、工事による生息地の改変はないこと、繁殖期には仔魚の分散上支障を及ぼすような海上工事を行わないことから、生息環境は相当程度保全されるものと考えられる。</p> <p>クビレミドロについては、概ね埋立計画区域内に分布しているため、近隣の地域へ移植する。</p> <p><u><事後調査></u></p> <p>予測に対する不確実性を伴うため、サンゴ類、海藻草類については年2回程度、トカゲハゼについては年4回程度、調査を行う。</p> <p>また、移植先における海草の生育状況、藻場における生物の出現状況を把握するため、年4回、調査を行う。</p> <p>さらに、クビレミドロの分布、生育状況を把握するため、2~6月の間に年2回、調査を行う。</p>
		息注 地目 要 すな べ種 き及 生び

環境の要素の区分		環境影響評価の結果の概要	
工事の実施			
的生的 保物 への全 きを多 環旨様 境と性 要しの 素で確 調保 査及 、び 予自 測然 及環 び境 評の 価体 さ系	生 態 系	生地 態域 系を 特 徴 づ け る	<p><u><調査結果の概要></u></p> <p>埋立計画地周辺における地域を特徴づける生態系としては、当海域が亜熱帯内湾域の潮間帯から潮下帯に類型区分されることを踏まえ、基質からみて干潟、藻場、サンゴ礁が該当する。これらはいずれも特殊性を有するものではないが、上位性、典型性の観点から注目種をみても、トカゲハゼ、ムナグロ及びリュウキュウアマモ、ボウバアマモ等の海草類があげられる。</p> <p><u><予測及び評価の結果></u></p> <p>埋立計画地を既存陸域から150～250m程度離れた人工島方式の埋立形状にしたことにより、トカゲハゼ生息地を含む沿岸干潟域（ムナグロ等のシギ・チドリ類も比較的多い）の保全、やや沖合域における生息被度10%以上のサンゴ生息域を含むサンゴ礁の保全が図られる。また、埋立工事はトカゲハゼの繁殖期である3～7月においては海上工事を行わないこととしており、トカゲハゼの生態に及ぼす影響は総じて少ないと考えられる。一方、リュウキュウアマモとボウバアマモ等の海草類で構成されている藻場については、埋立区域内に生育被度が50%を超える濃生・密生域が約25haあり、埋立工事による回避、低減は困難である。したがって、実行可能な範囲内で埋立工事区域内のリュウキュウアマモとボウバアマモを現況において砂質底で海草類の生育被度が50%未満の低い疎生域に移植させることとしている。これらのことから、生態系に関する環境の保全についての配慮が適正になされていると考えられる。</p>
さてれ人 れ調合と る査い自 べ、の然 き予確と 環測保の 境及を豊 要び旨か 素評とな 価し触	動触人 のれと 場合自 い然 のと 活の	い然主 のと要 活のな 動触人 のれと 場合自	<p><u><調査結果の概要></u></p> <p>埋立計画地周辺における主な野外レクリエーション地としては、沖縄ヨットクラブ、佐敷マリーナ、知念海洋レジャーセンター等があげられる。また、埋立計画地周辺の海域では、四季を通じて潮干狩りの利用者が最も多く、その他には釣り、散歩等にも利用されている。</p> <p><u><予測及び評価の結果></u></p> <p>工事の実施による海水浴場等の主な野外レクリエーション地への影響はなく、また、潮干狩りや釣り等に訪れる人に対して、工事の実施により一部立ち入りができなくなる区域も出るが、周辺の残存海域の利用も可能であることから、影響は少ないものと考えられる。</p>

(単位：ppb)



図-4(1) 工事中の大気拡散予測結果 (南東風条件, 二酸化硫黄の日平均値)

(単位 : ppb)

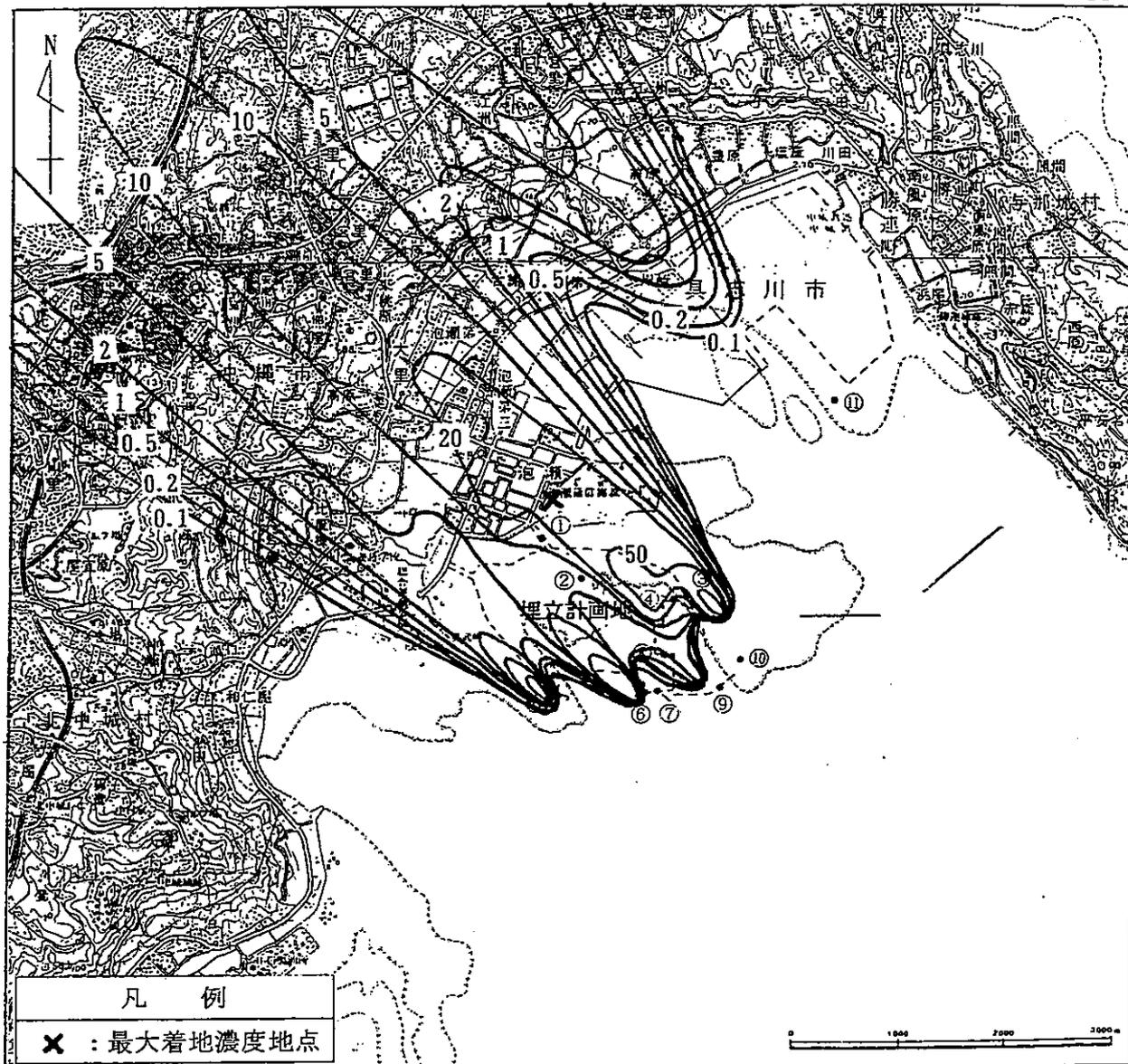


図-4(2) 工事中の大気拡散予測結果 (南東風条件, 二酸化窒素の日平均値)

(単位：ppb)



図-4(3) 工事中の大気拡散予測結果 (南東風条件, 一酸化炭素の日平均値)

(単位: mg/㎡)

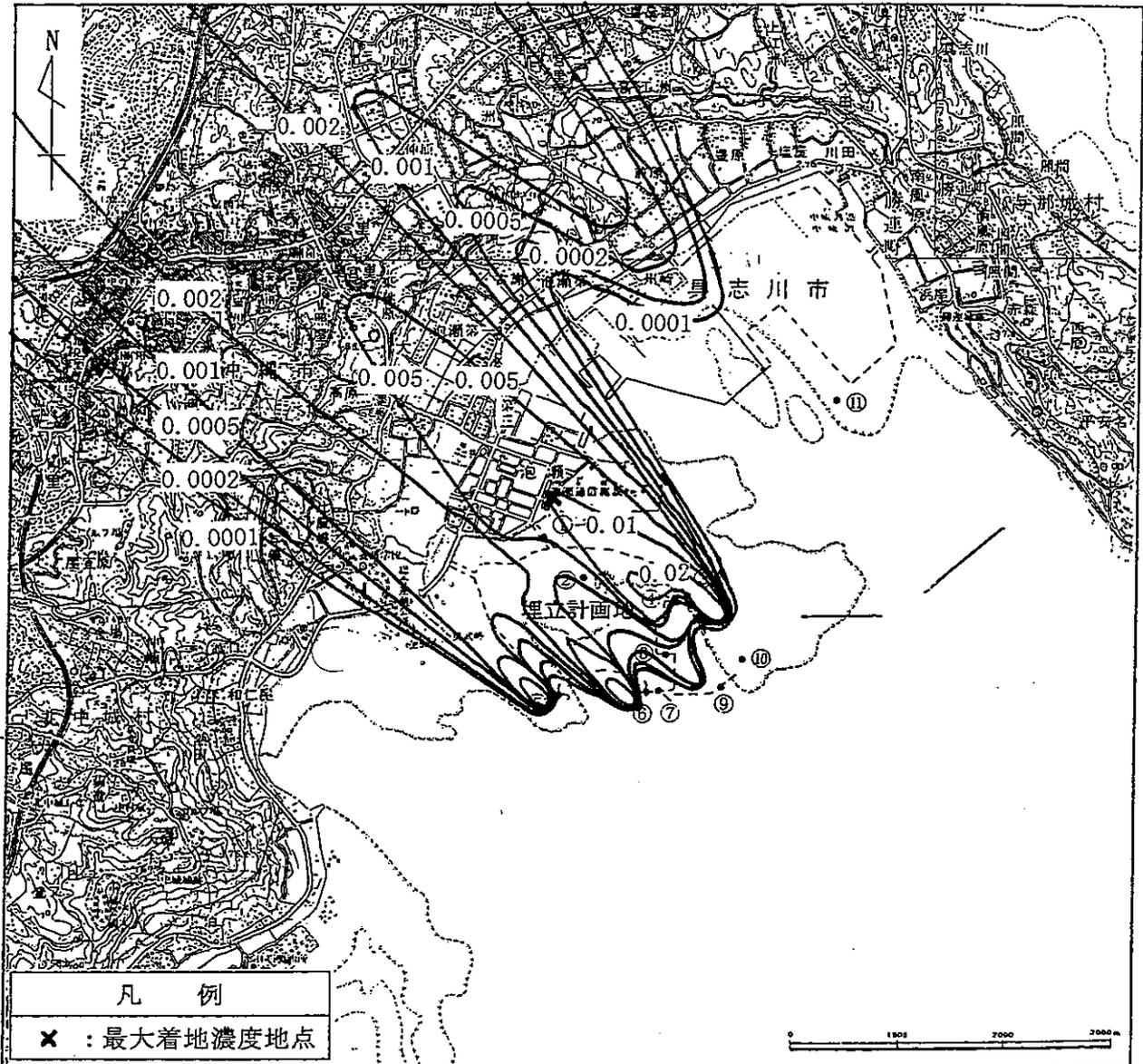
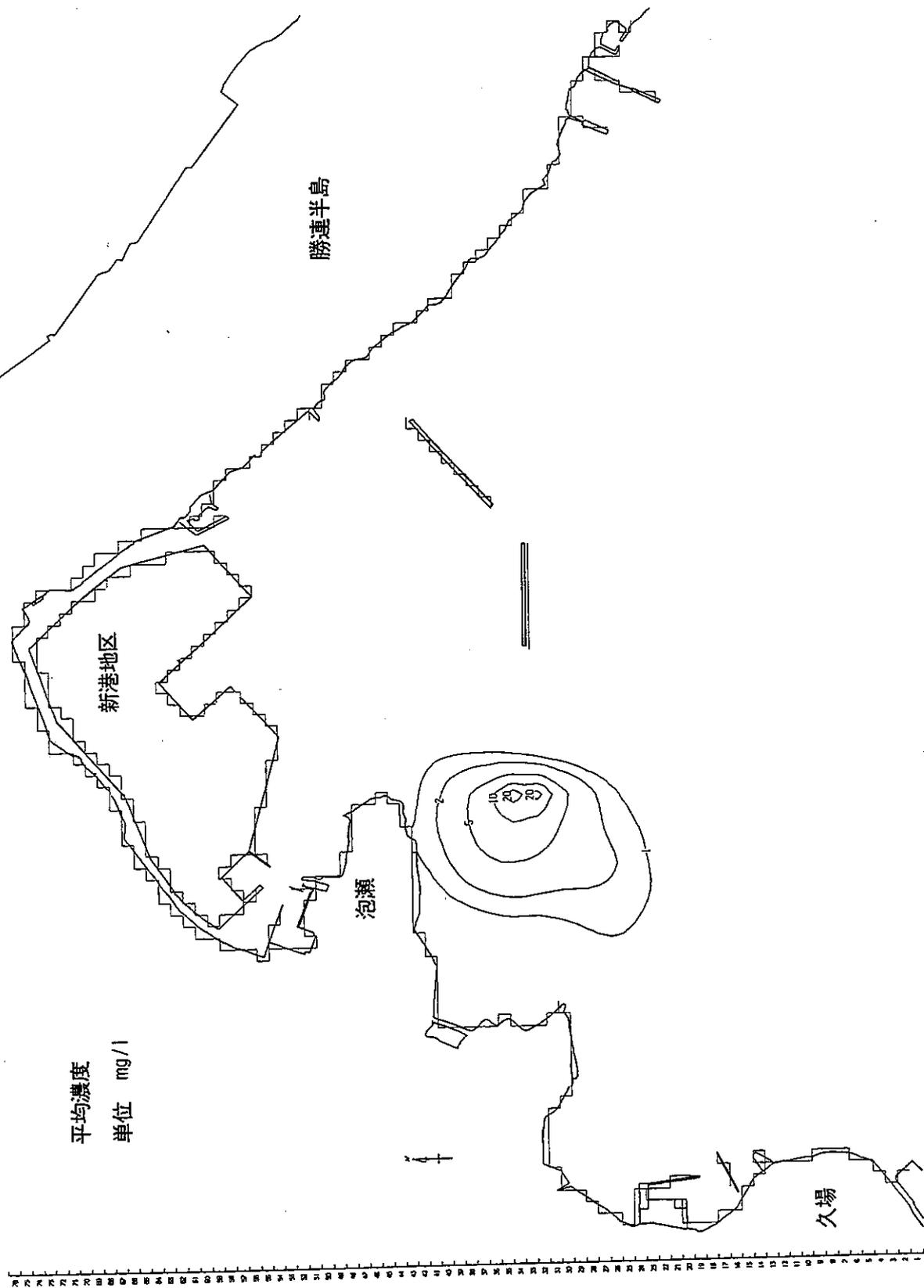


図-4(4) 工事中の大気拡散予測結果 (南東風条件, 浮遊粒子状物質の日平均値)

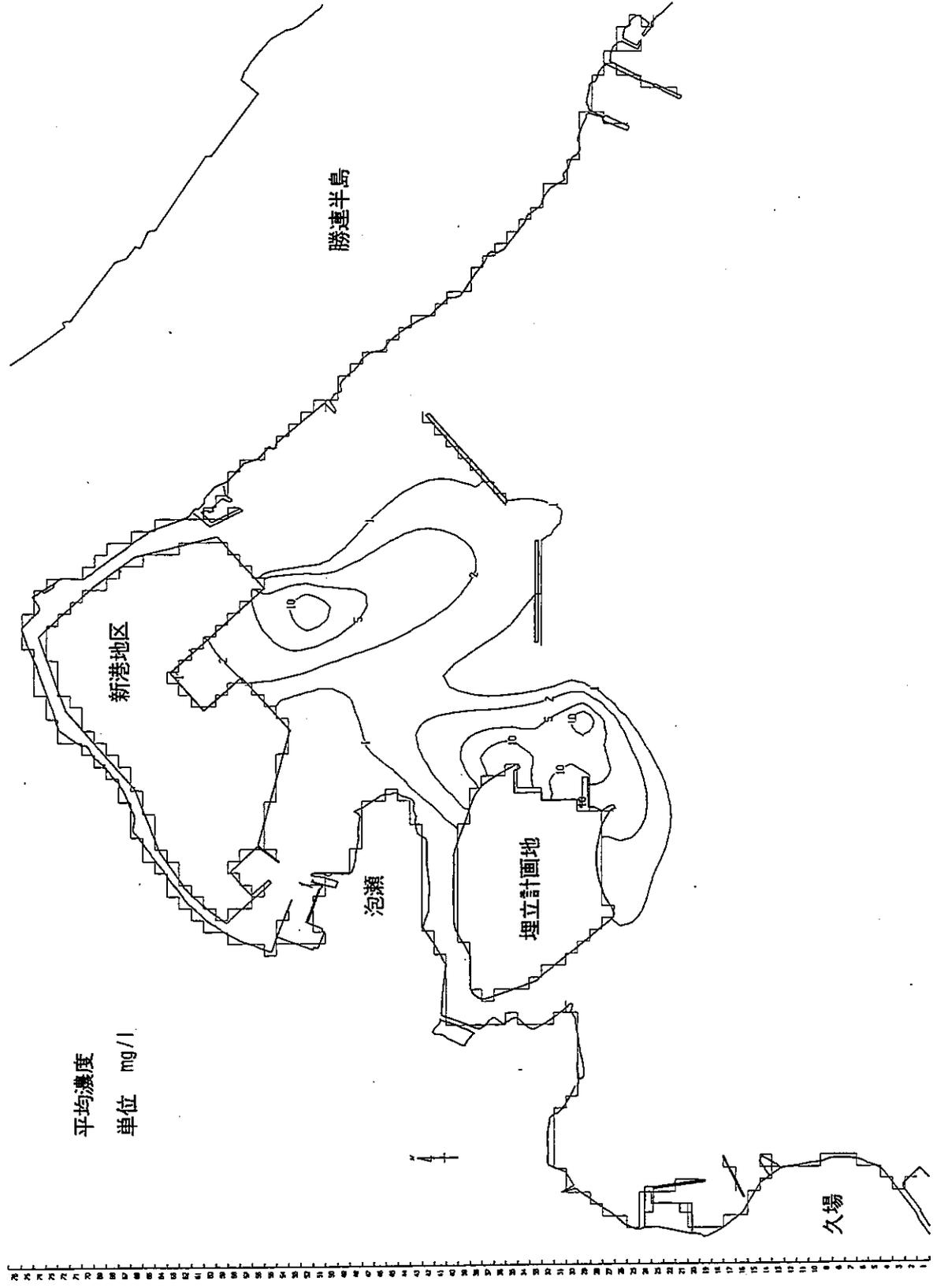
1 500 m



平均濃度
単位 mg/l

図-5(1) SS 拡散計算結果 (工事中SS負荷ピーク時: 1年次1か月日前半, 日平均値)

1 500 m



平均濃度
単位 mg/l

図-5(2) SS 拡散計算結果 (工事中SS 負荷ピーク時: 5 年次 1 か月目前半, 日平均値)

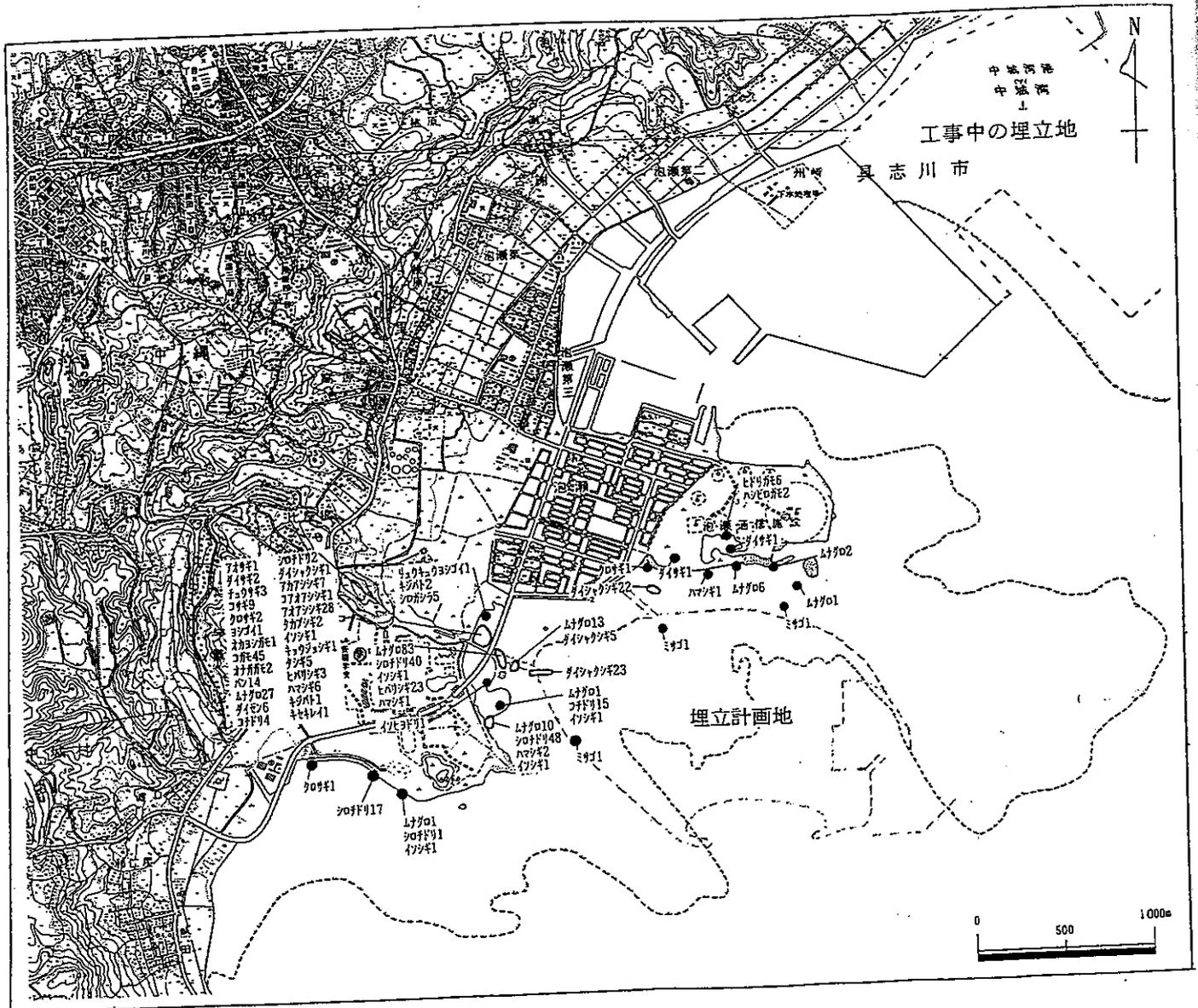


図-6(1) 鳥類の生息分布 (冬季・満潮時)

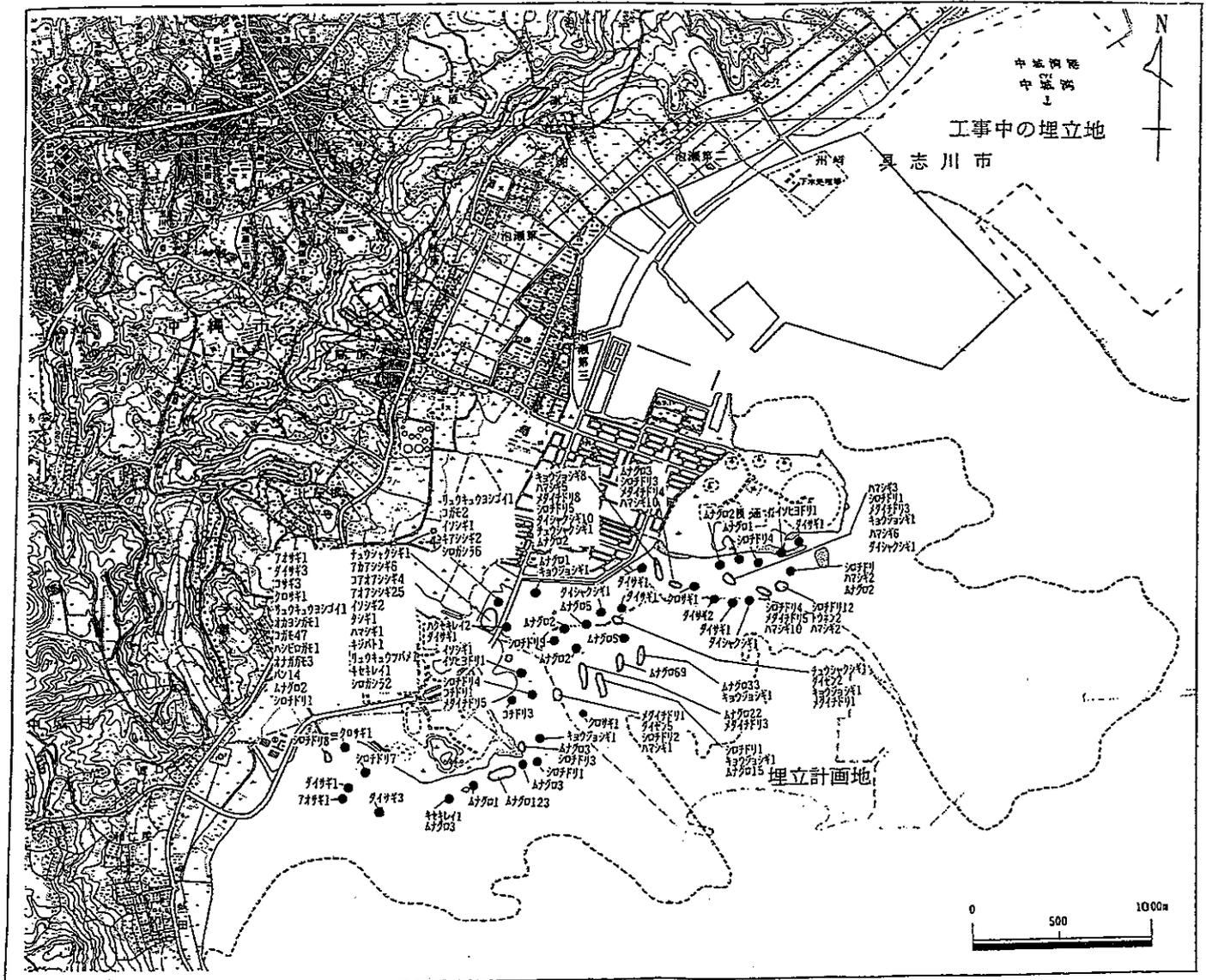


図-6(2) 鳥類の生息分布 (冬季・干潮時)

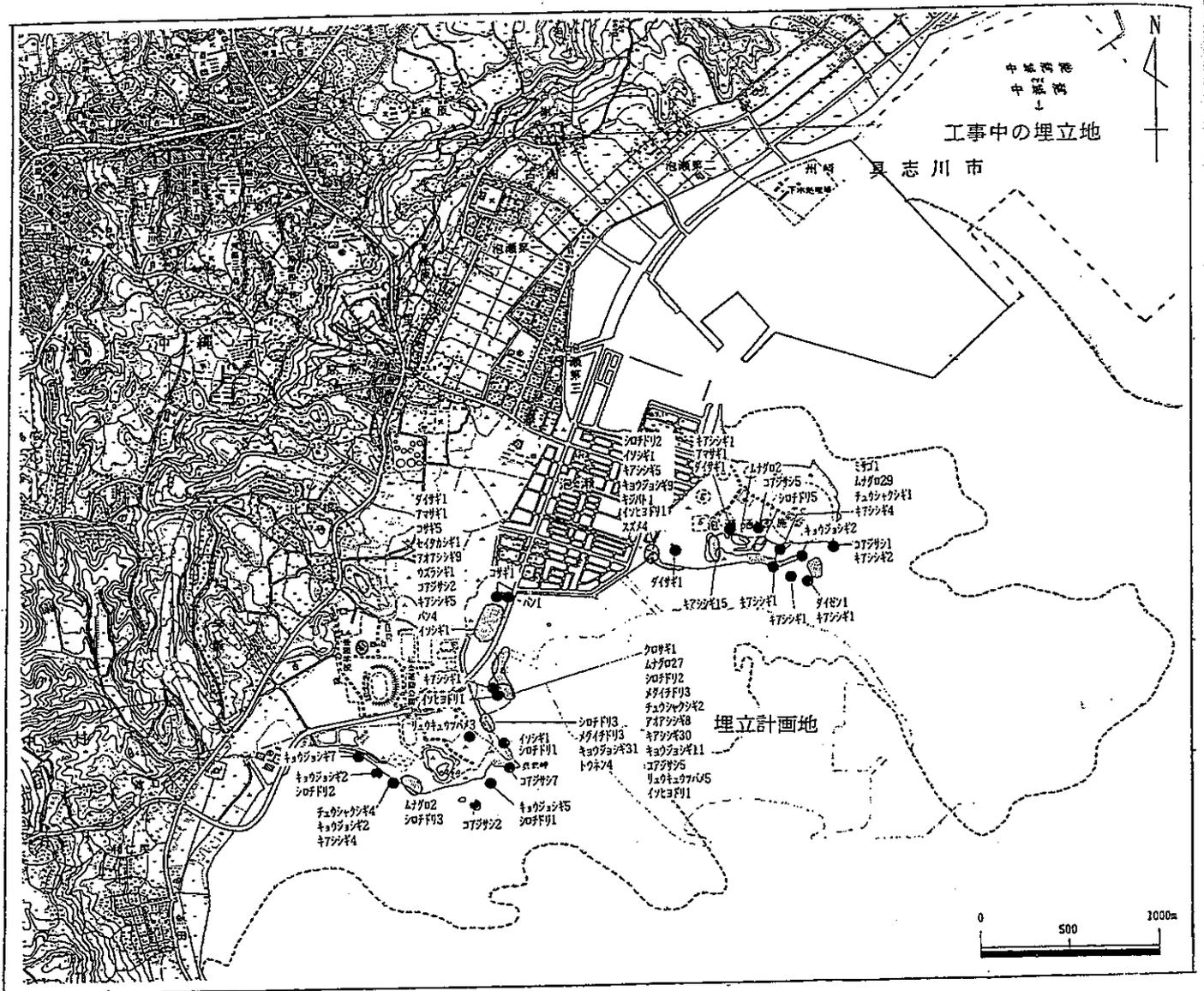


図-6(3) 鳥類の生息分布 (春季・満潮時)

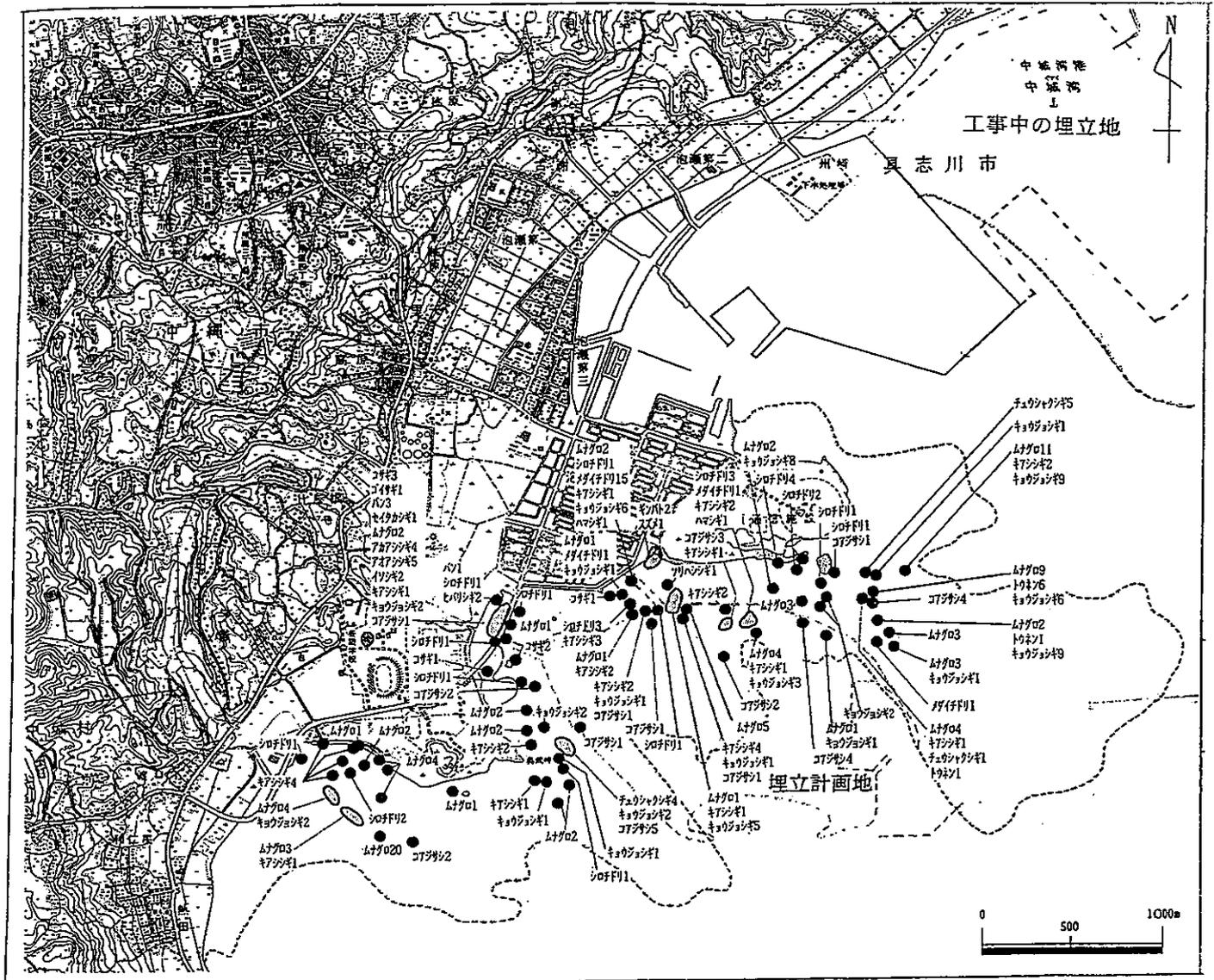


図-6(4) 鳥類の生息分布 (春季・干潮時)

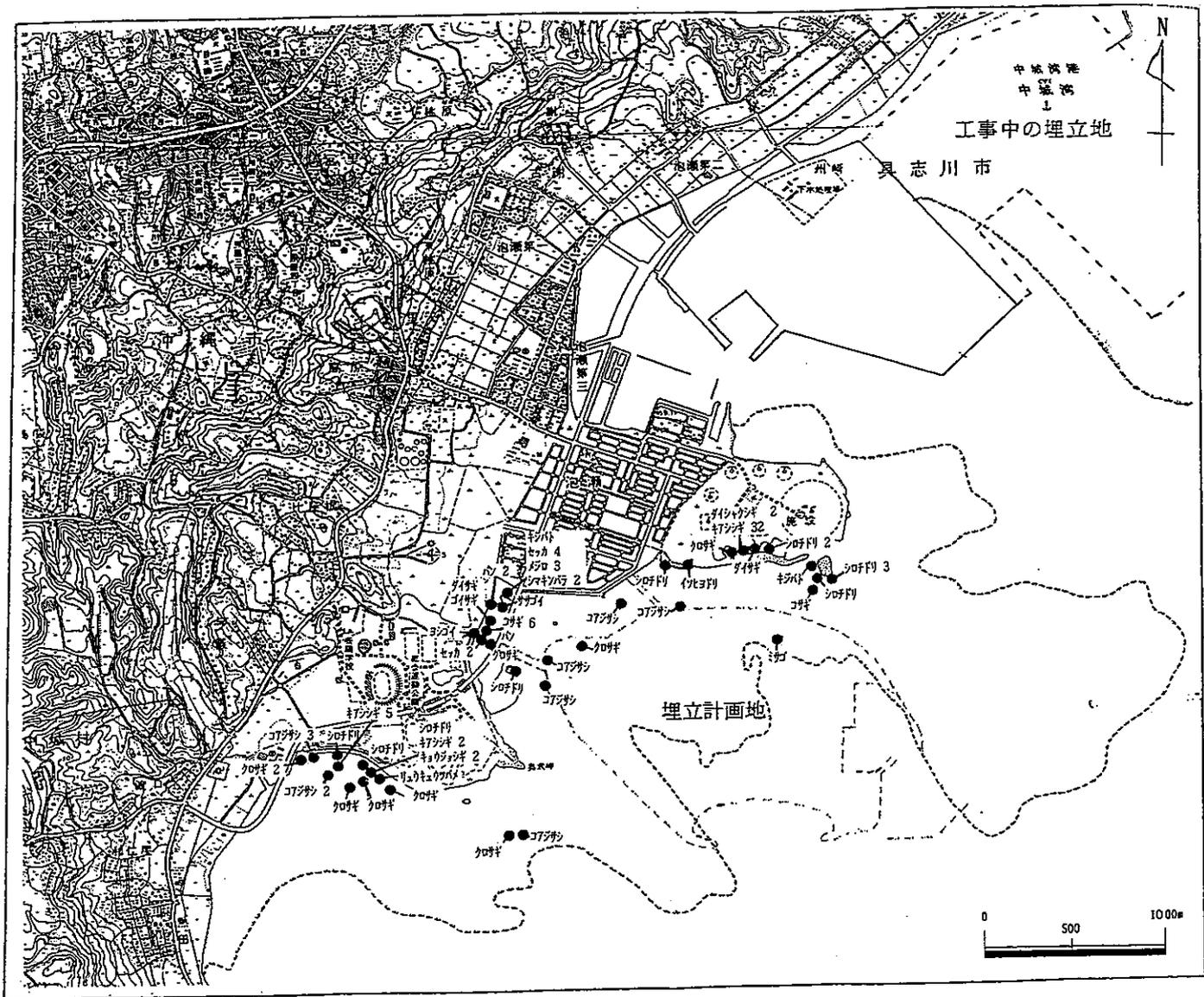


図-6(5) 鳥類の生息分布 (夏季・満潮時)

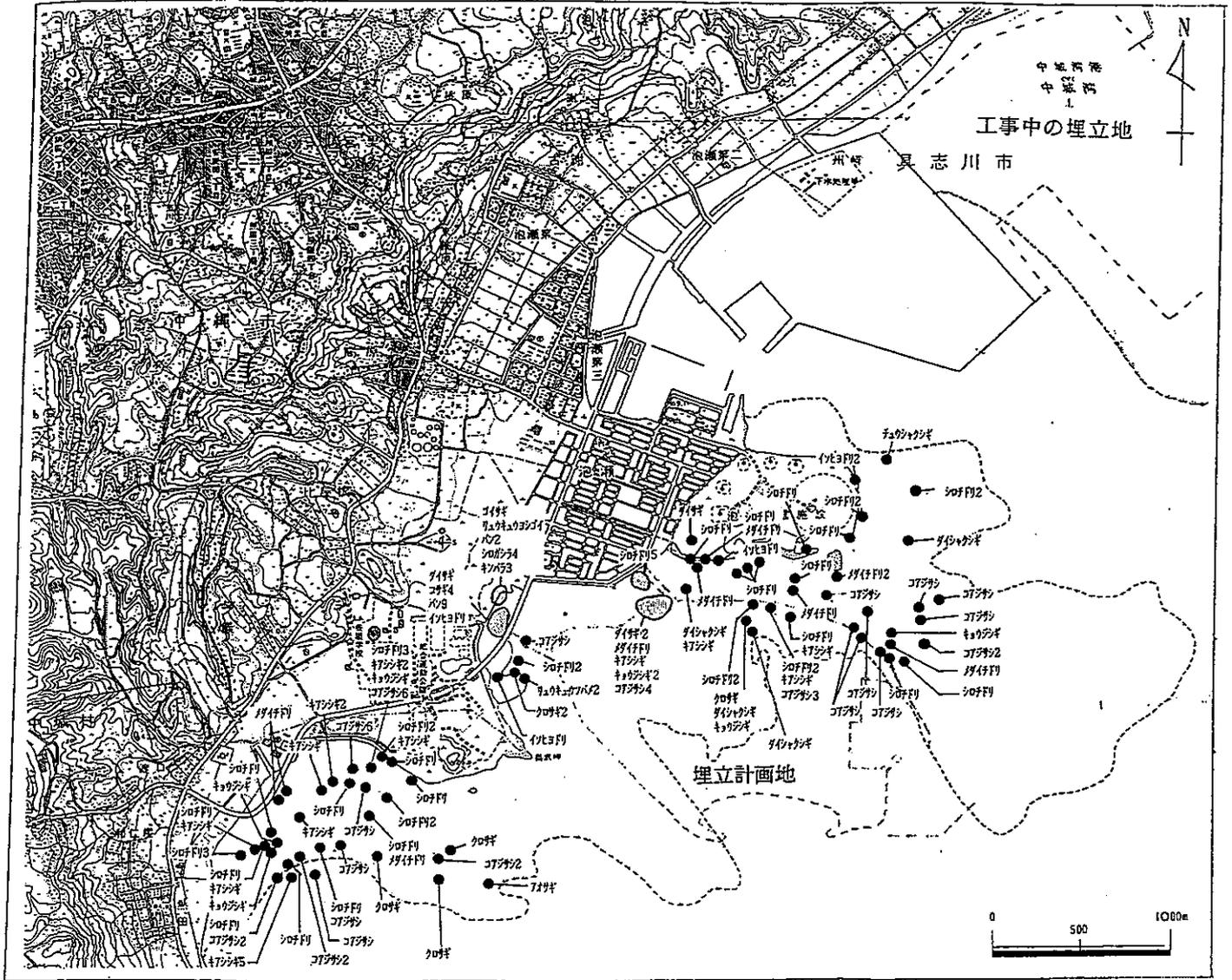


図-6(6) 鳥類の生息分布 (夏季・干潮時)

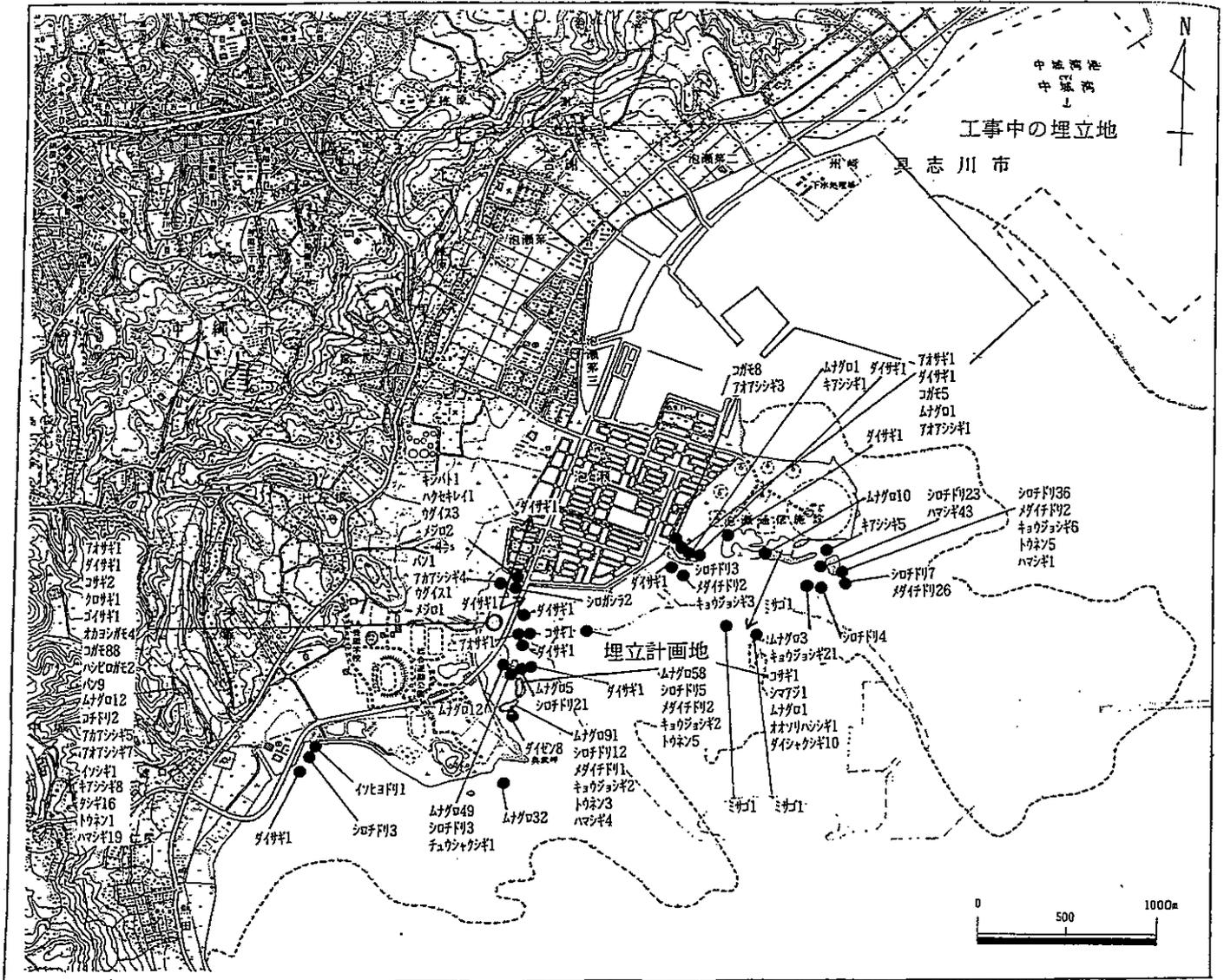


図-6(7) 鳥類の生息分布 (秋季・満潮時)

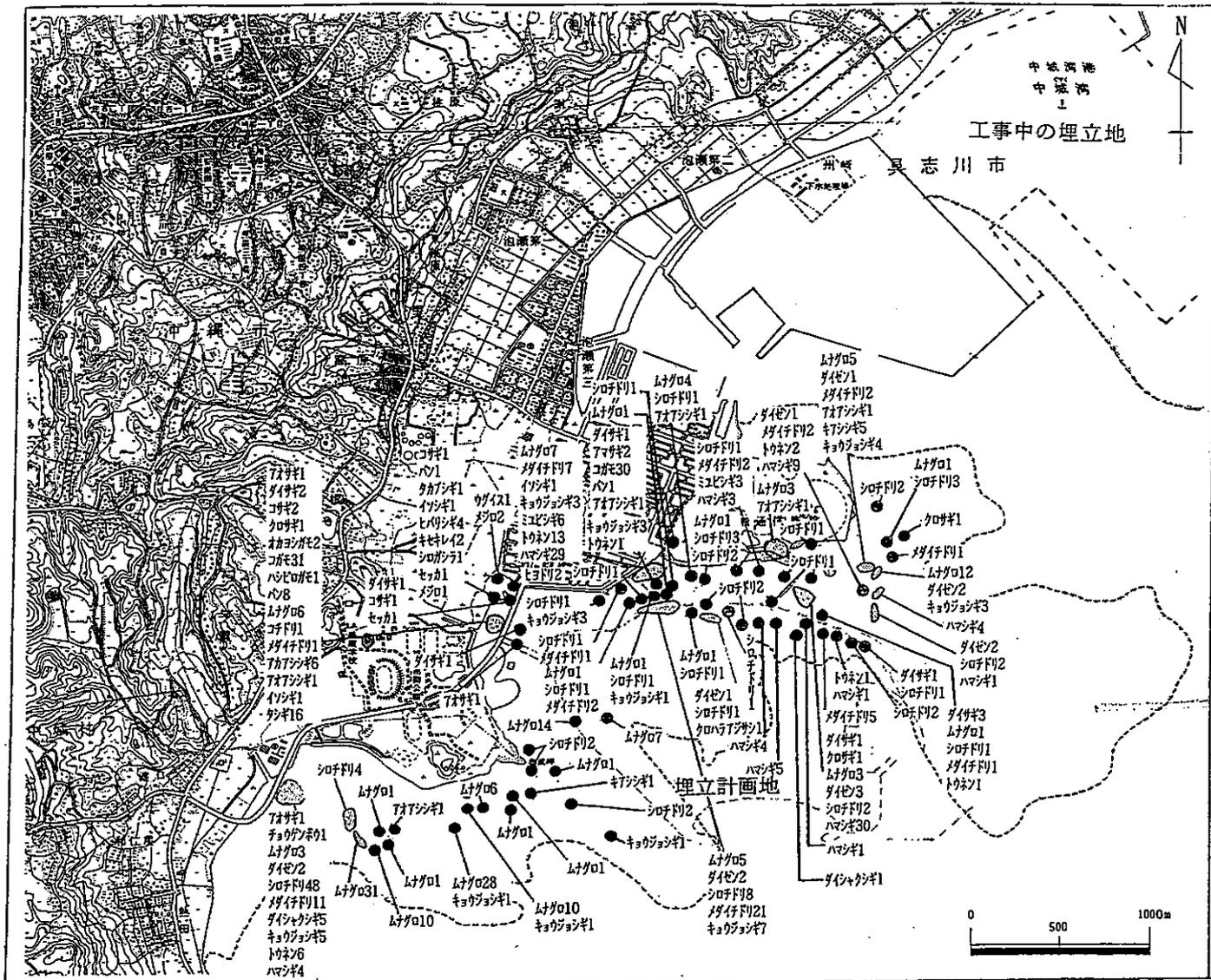
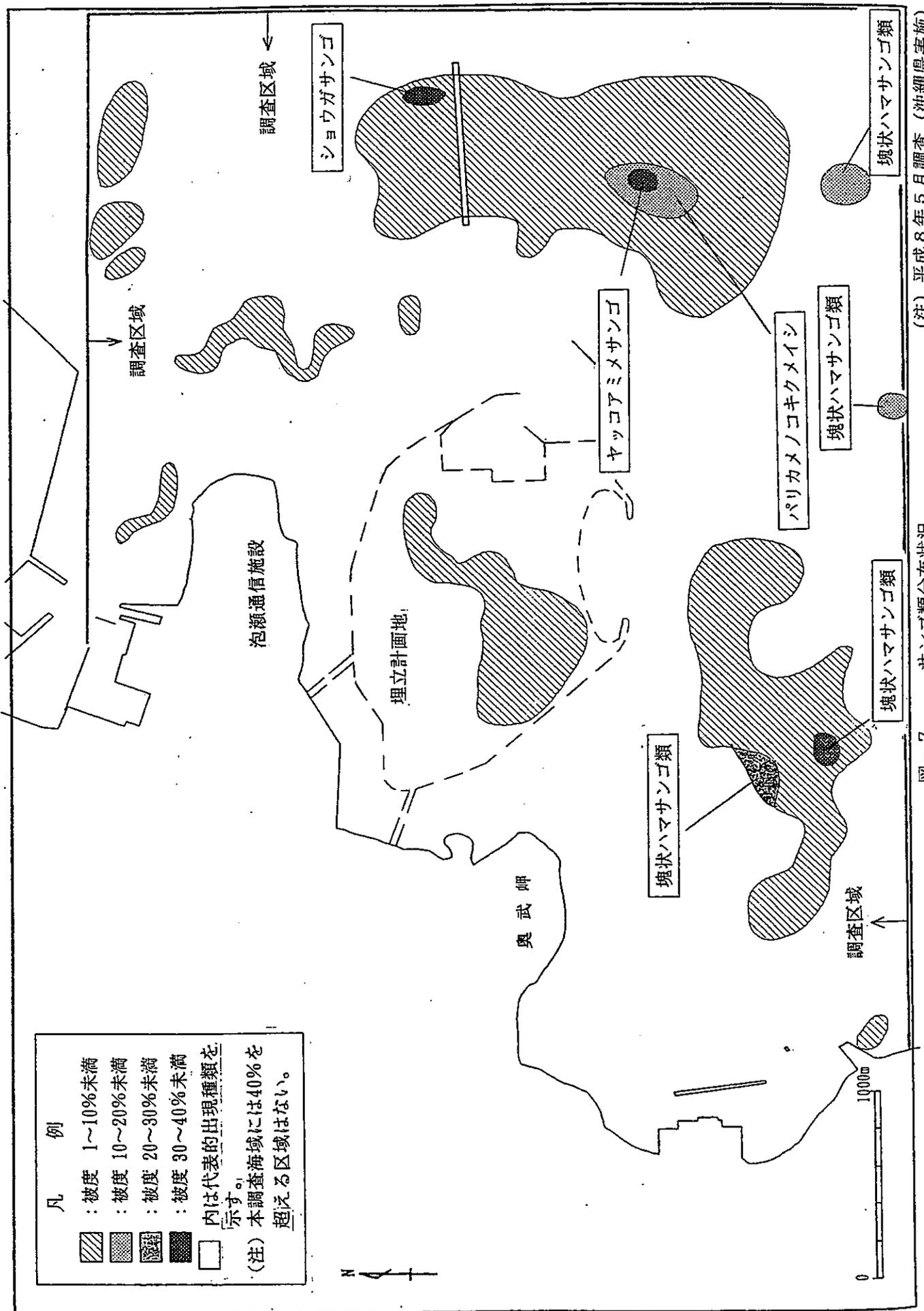


図-6(8) 鳥類の生息分布 (秋季・干潮時)

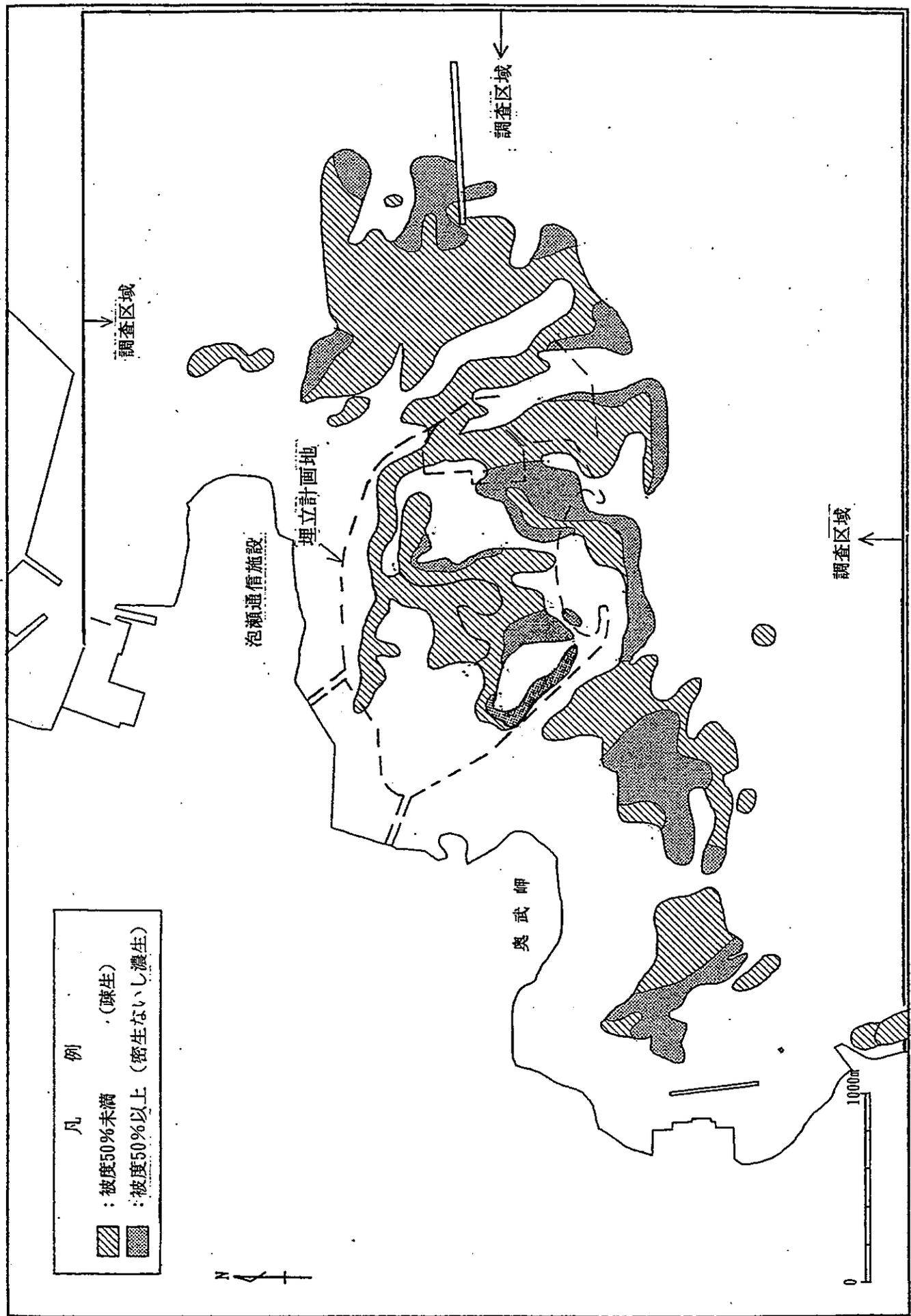


凡 例

-  : 被度 1~10%未満
 -  : 被度 10~20%未満
 -  : 被度 20~30%未満
 -  : 被度 30~40%未満
 -  内は代表的出現種類を示す。
- (注) 本調査海域には40%を超える区域はない。

図-7 サンゴ類分布状況

(注) 平成8年5月調査 (沖縄県実施)



図一8 藻場の分布状況

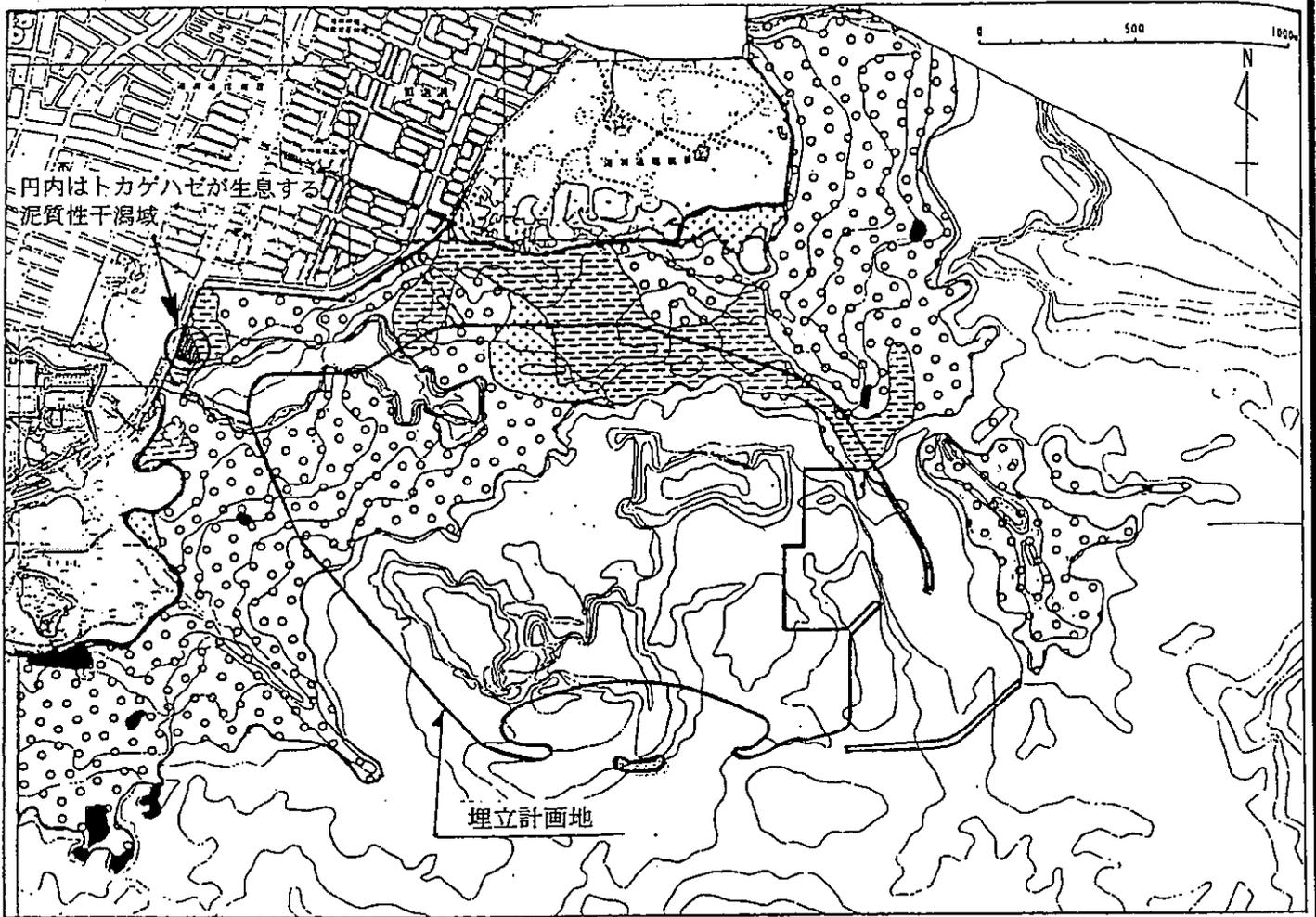


図-9 中城湾泡瀬地区における底質による干潟区分
 (注) 平成5年9月14~17日調査 (沖縄県土木建築部実施)

凡 例	
	: 泥質性干潟
	: 細砂質性干潟
	: 粗砂質性干潟
	: 礫質性干潟
	: 岩礁

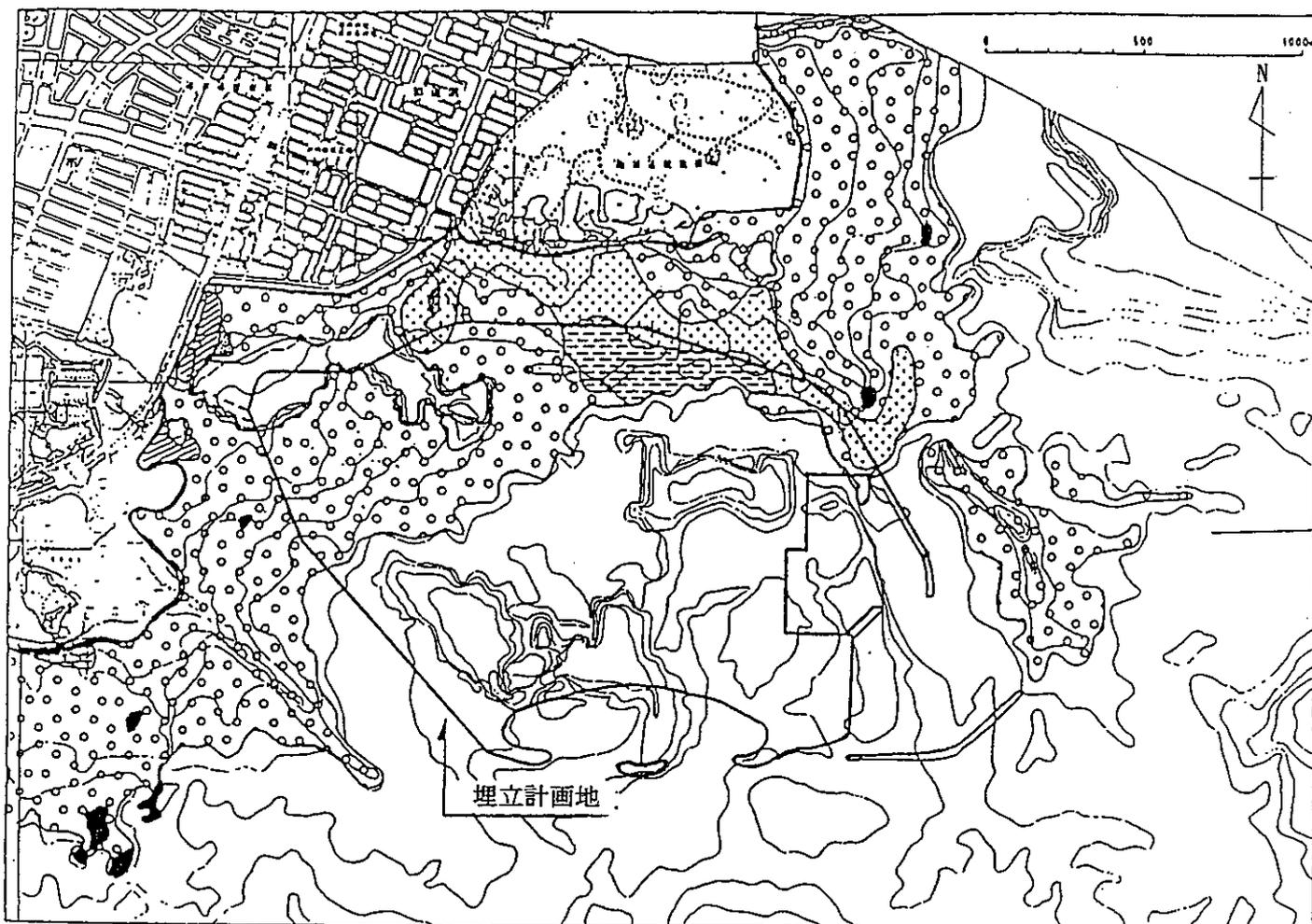


図-10 中城湾港泡瀬地区における干潟生物相分布
 (注) 平成5年9月14~17日調査 (沖縄県土木建築部実施)

凡	例
1	トカゲハゼの生息がみられる他、イボウミニナ、ヘナタリガイ、ヒメヤマトオサガニが多くみられる泥質性の生物群集。
2	イボウミニナ、ヘナタリガイ、ヒメヤマトオサガニ、フタバオサガニが多く、他にヒメシオマネキ等の生息がみられる砂泥質性の生物群集。
3	イボウミニナが優占し、高密度の生息もみられる細砂質性の生物群集。
4	タマガイ類、ムシロガイ類等がみられる細砂質性の生物群集。マツパウミジグサ、ウミヒルモ等の海藻類が生育することもある。
5	岸寄りの地点ではコメツキガニが多く出現する他、マツパウミジグサ等の海藻類が生育する細砂質性の生物群落であるが、底質に礫・転石が混じるため、海藻類の生育や礫・転石性の生物もみられる。
6	カンキクガイ、シマベッコウバイ等の小型巻貝類やシオグサ属、ハイテングサ等の海藻類が生育する砂礫・転石性の生物群集。
7	転石・岩盤を生息場所とする岩礫性の生物群集。
8	泥岩に穴を掘って生息するオニオガイがみられる泥岩質性の生物群集。

表一 9 中城湾港におけるトカゲハゼ生息個体数の状況

(単位:尾)

時期 地区	平成元年	平成2年	平成3年	平成4年	平成5年	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年												
	3月	7月	10月	平成3年 2~3月	平成3年 5月	平成4年 3月	平成4年 10月	平成5年 3月	平成5年 9月	平成6年 3月	平成6年 9月	平成7年 3月	平成7年 9月	平成8年 10月	平成8年 12月	平成9年 3月	平成9年 9月	平成9年 12月	平成10年 3月	平成10年 9月			
新港	363	518	565	428	227	205	149	223	48	73	18	48	21	61	203	145	71	71	84	120	281	237	270
泡瀬	6	7	4	5	5	6	12	10	2	10	2	6	2	8	6	7	2	2	8	2	4	4	3
熱田	0	0	0	0	0	-	-	-	16	-	-	16	-	6	29	4	0	0	7	0	2	3	9
中城	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小那覇	0	3	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
西原与那原	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
馬天	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	10	8	4	0	22	16	12
佐敷東	392	175	366	1,029	423	805	1,456	1,353	740	1,029	1,409	1,764	1,289	1,683	1,746	1,770	1,204	1,400	1,056	572	819	989	1,285
仲伊保	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
知念	0	3	0	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
安座真	0	0	0	30	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
津堅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
了ぎ浜	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他(浜瀬港)	0	54	4	2	-	-	5	8	40	34	121	78	29	15	29	5	2	2	3	0	0	0	110
合計	761	760	939	1,494	669	1,016	1,622	1,594	837	1,146	1,550	1,912	1,341	1,773	2,013	1,931	1,289	1,487	1,162	694	1,128	1,249	1,689

(注) 1. 「-」は未調査であることを示す。ただし、トカゲハゼが生息する可能性は少ないと考えられるため、集計上は「0」として扱った。
 2. 平成4年3月以降は、トカゲハゼの成魚が生息することができると考えられる4地区(新港地区、泡瀬地区、佐敷東地区、その他(浜瀬港))を主に調査している。
 3. 沖縄県調査

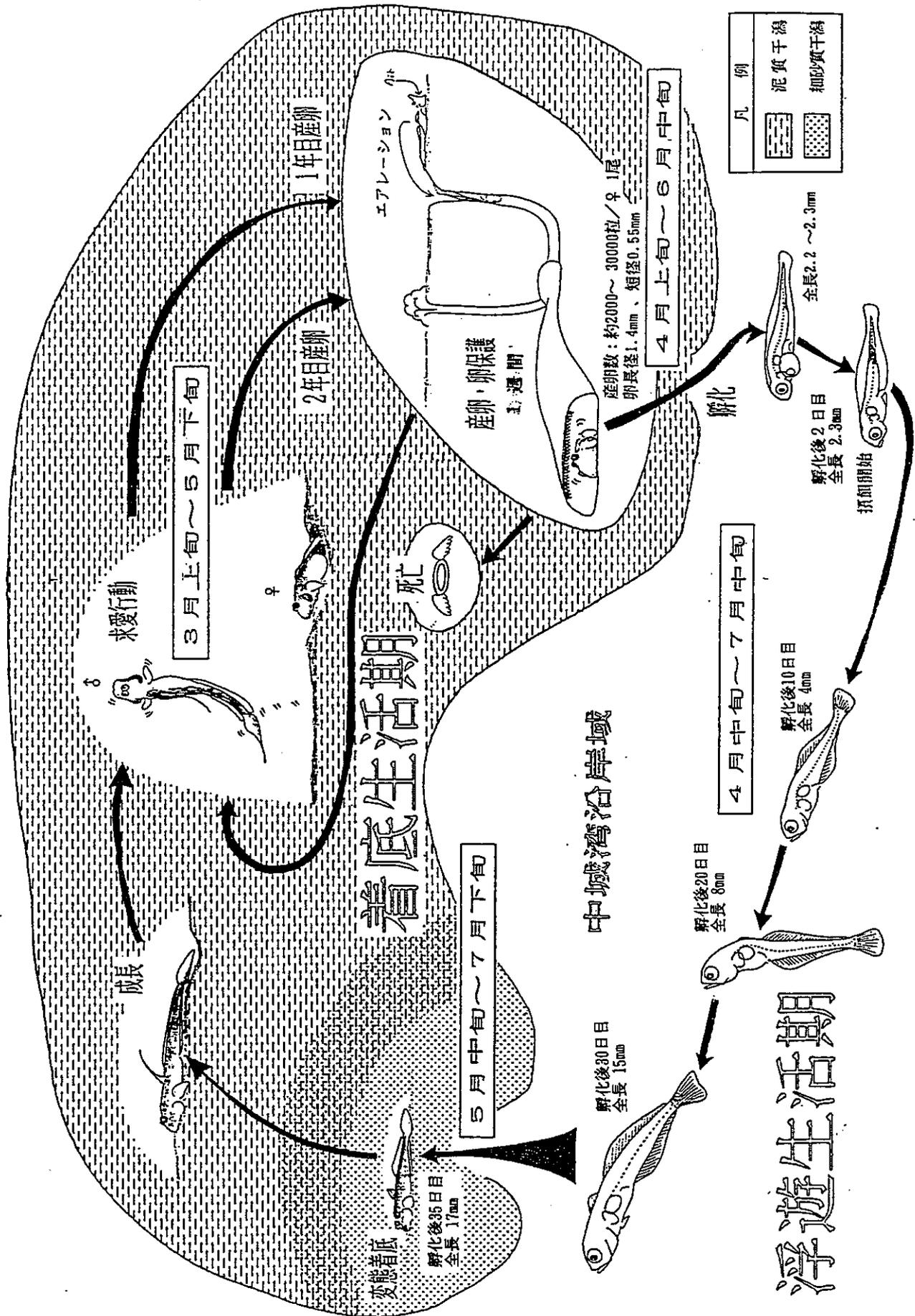


図-1.1 トカゲハゼの生活史
(注) 沖縄県調査

(2) 土地または工作物の存在に係る環境影響評価の結果

(1)

環境の要素の区分			環境影響評価の結果の概要
土地または工作物の存在			
測状環 及態境 びのの 評保自 価持然 さを的 れ旨構 ると成 べし要 きて素 環調の 境査良 要、好 素予な	水 環 境	水 質	<p><調査結果の概要> 中城湾北部海域における海水の流れは、下げ潮時は、夏季・冬季ともに沖に向かう流れが卓越しており、上げ潮時には岸に向かう流れが卓越している。埋立計画地近傍での平均大潮期流況分布によると、流速は岸側で最大3.0cm/s、やや沖側で最大2.3cm/sと微弱である。</p> <p><予測及び評価の結果> 土地または工作物の存在によって流況の変化する海域は埋立区域の近傍に限られ、周辺海域の流況への影響は少ないものと考えられる。また、水路部における海水交換率は、一潮汐間に約6割で、1日に2潮汐あることから一日当たりの海水交換は十分に行われるものと考えられる。(図-12～図-17参照)</p> <p><事後調査> 水路部における海水の流れの予測に対して不確実性を伴うため、水路部周辺における海水の流れを年2回、下げ潮時と上げ潮時に調査を行う。</p>
	そ土 の境 他に の係 る環 境	地形 及び 地質	重 要な 地形 及び 地質
れの生 る保物 へ全の きを多 環旨様 境と性 要しの 素て確 調保 査及、 び予自 測然 及環 び境 評の 価体 さ系	(植 陸物 域・ 動物	息注 重 地目 要 すな べ種 き及 生び	<p><調査結果の概要> 27ページの「植物・動物(陸域)」参照。</p> <p><予測及び評価の結果> 内水面のマングローブについては、群落の直接の改変はないこと、本埋立計画地と既存陸域との間に海域が存在し海岸環境が保全されることから、これら植生への生育環境へ与える影響はほとんどないものと考えられる。</p> <p>鳥類については、水鳥類の生活域の一部が消失するが、本埋立計画地と既存陸域との間には幅150～250m海域が存在し、海岸環境が保全されること、本埋立計画地西側の沖縄県総合運動公園地先付近及び北側の泡瀬半島先端部付近には干潟域や浅場が広く残ること、内陸性鳥類については生息環境の改変はないこと、埋立区域内には鳥類の営巣は確認されていないこと等からみて鳥類の生息環境は相当程度保全されるものと考えられる。また、海岸域のオカヤドカリ類については、埋立てによる海岸域の直接の改変及び生息地の消失はないこと、その幼生が浮遊期から陸上生活に入るために沿岸の浅瀬・干潟に移動してくる場合の沿岸海域と海岸域とは海水流動の連続性が保たれており、かつ、沿岸干潟域は保全されることから、オカヤドカリ類の生息環境は相当程度保全されるものと考えられる。</p> <p><事後調査> 泡瀬海域の水路地形化によるオカヤドカリ類の生息状況の予測に対して不確実性を伴うため、水路部の地形が完成した後に、オカヤドカリ類の種類数、個体数について年1回、調査を行う。</p>

環境の要素の区分		環境影響評価の結果の概要	
土地または工作物の存在			
的保物 全の きを多 環目様 境と性 要しの 素で確 調保 査及 、び 予自 測然 及環 び境 評の 価体 さ系	(植 海物 域・)動 物	息注重 地目要 すな べ種 き及 生び	<p><調査結果の概要> 28ページの「植物・動物（海域）」参照。</p> <p><予測及び評価の結果> 海藻草類の濃生・密生域やサンゴ類の分布域（生息被度0～10%の区域）が埋立てによりやむを得ず一部消失するが、周辺にはまだかなりの分布域が残っている。さらに、消失藻場区域内での主要な構成要素である大型海草種の濃生・密生域については、その一部を移植することにより、新たな藻場環境の創出にも努める。したがって、これら海藻草類やサンゴ類の生育・生息地への影響は少ないものと考えられる。また、トカゲハゼについては、工事による生息地の改変はないこと、本埋立計画地と既存陸域との間には幅150～250mの海域が存在し海岸環境が保全され、海水の流れも良好であることから、トカゲハゼに与える影響は軽微であり、生息環境は相当程度保全されるものと考えられる。</p> <p>クビレミドロについては、28ページの「植物・動物（海域）」参照。</p>
	生 態 系	生地 態域 系を 特徴 づけ る	<p><調査結果の概要> 29ページの「生態系」参照。</p> <p><予測及び評価の結果> 埋立計画地を既存陸域から150～250m程度離れた人工島方式の埋立形状にしたことにより、干潟域の消失を最小限にし、かつ、トカゲハゼの生息地を含む既存陸域と埋立地との間の海域における海水交換等を良好に維持することにより、トカゲハゼの生息環境の保全は図られる。ムナグロ等の水鳥類は、埋立地の存在により約49haの干潟域が利用できなくなるが、現状において鳥類の多い場所を極力残しているため影響は比較的小さいと考えられる。一方、リュウキュウアマモとボウバアマモ等の海草類で構成されている藻場については、埋立地の存在による回避、低減は困難であることから、工事の実施に併せて、実行可能な範囲で移植し、生態系の機能を果たすように維持管理を図る。これらのことから、生態系に関する環境の保全についての配慮が適正になされていると考えられる。</p>
され人 れ調合と る査い自 べ、の然 き予確と 環測保の 境及を豊 要び旨か 素評とな 価し触	景 観	要景主 な観要 眺資な 望源眺 景並望 観び点 に及 主び	<p><調査結果の概要> 埋立計画地はなだらかな丘陵状の山地で囲まれているため、北中城村のゴルフ場付近、沖縄市の県立コザ高校付近、勝連町字平安名付近の高台から埋立計画地周辺を眺望することができる。</p> <p><予測及び評価> 主要な眺望点からの景観については、埋立地の存在によっても、違和感には特に感じられず、景観を大きく変化させることはない。</p>
	動触人 のれと 場合自 い然 のと 場合自 活の	い然主 のと要 活のな 動触人 のれと 場合自 活の	<p><調査結果の概要> 29ページの「人と自然との触れ合いの活動の場」参照。</p> <p><予測及び評価> 埋立地の存在による海水浴場等の主な野外レクリエーション地への影響はなく、また、潮干狩りや釣り等に訪れる人に対して多少の利用制限はあるが、周辺の残存海域の利用も可能であることから、影響は少ないものと考えられる。</p>

500m

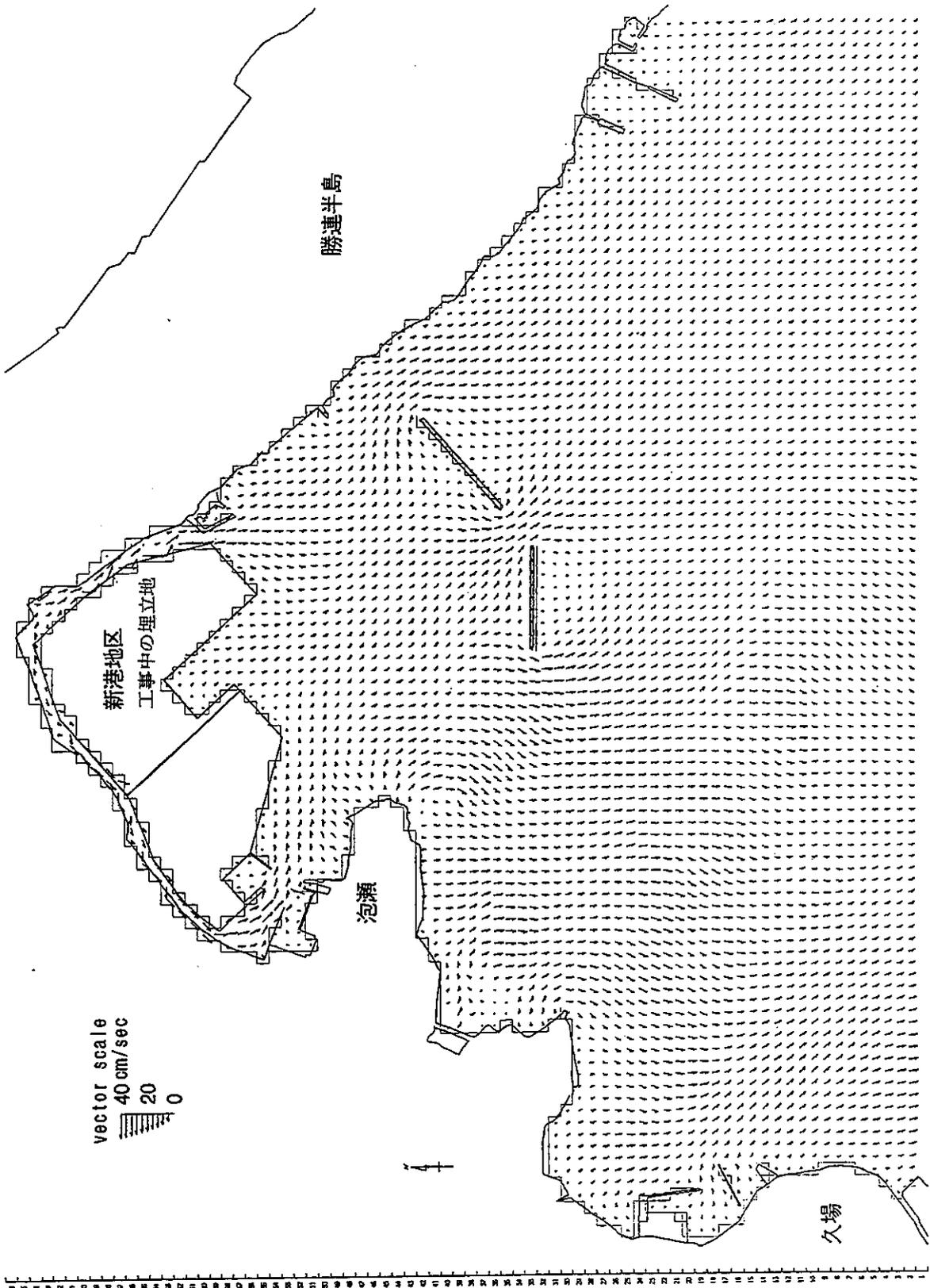


図-12(1) 流況計算結果(現況, 冬季の下げ潮時)

1 500m

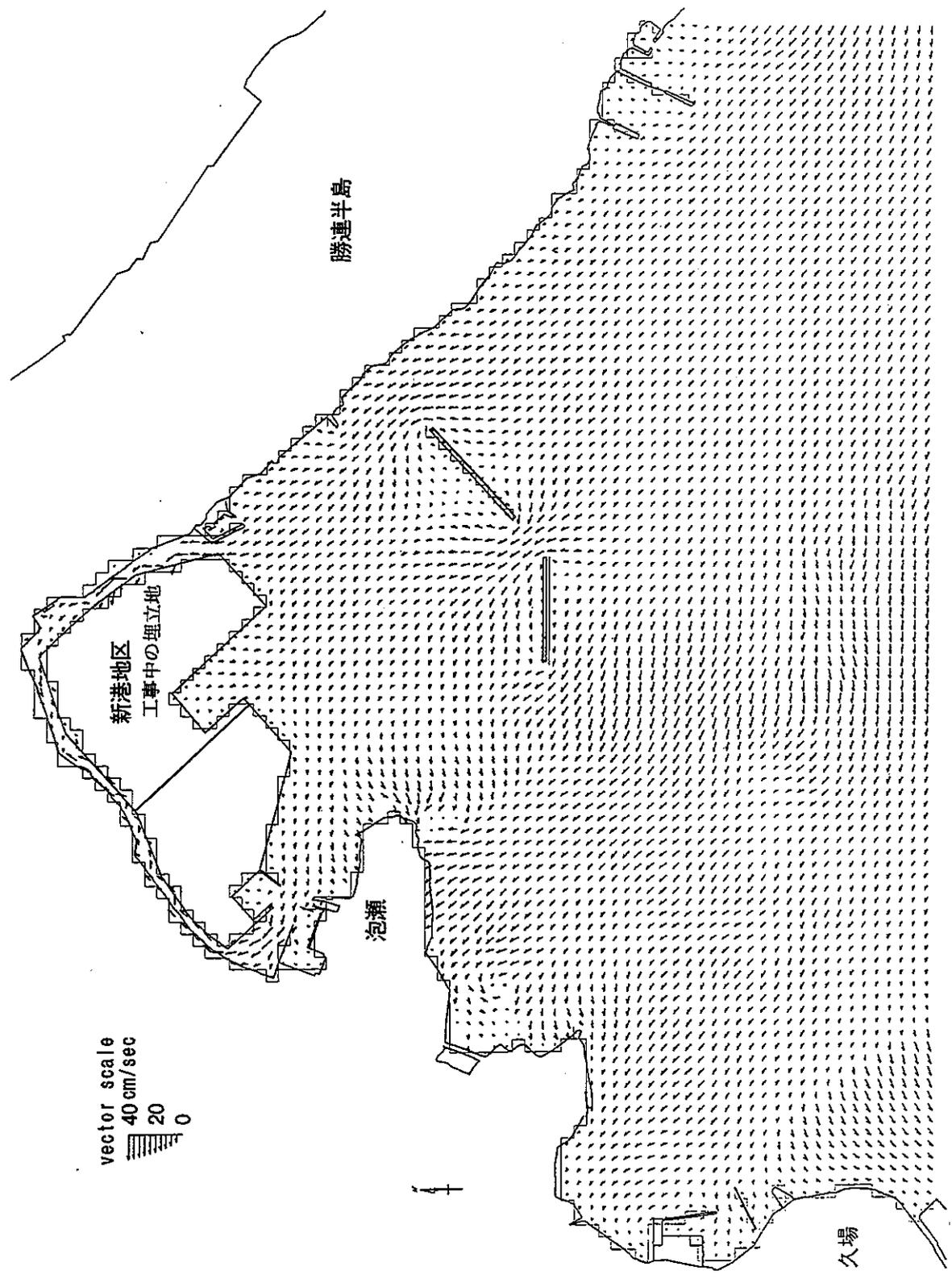
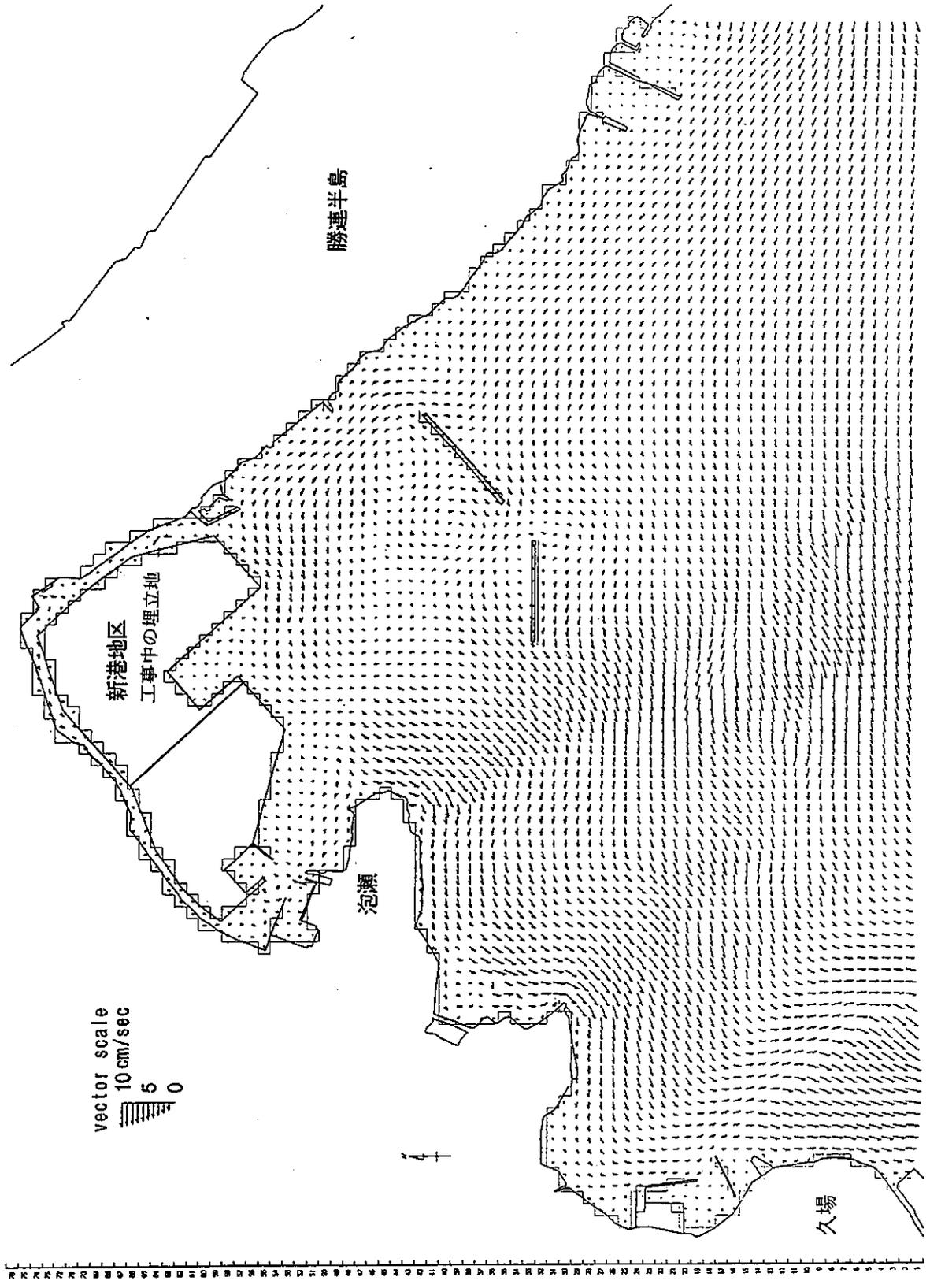


図-12(2) 流況計算結果 (現況, 冬季の上げ潮時)

500 m



図一12(3) 流況計算結果(現況, 冬季の日平均流)

1 500m

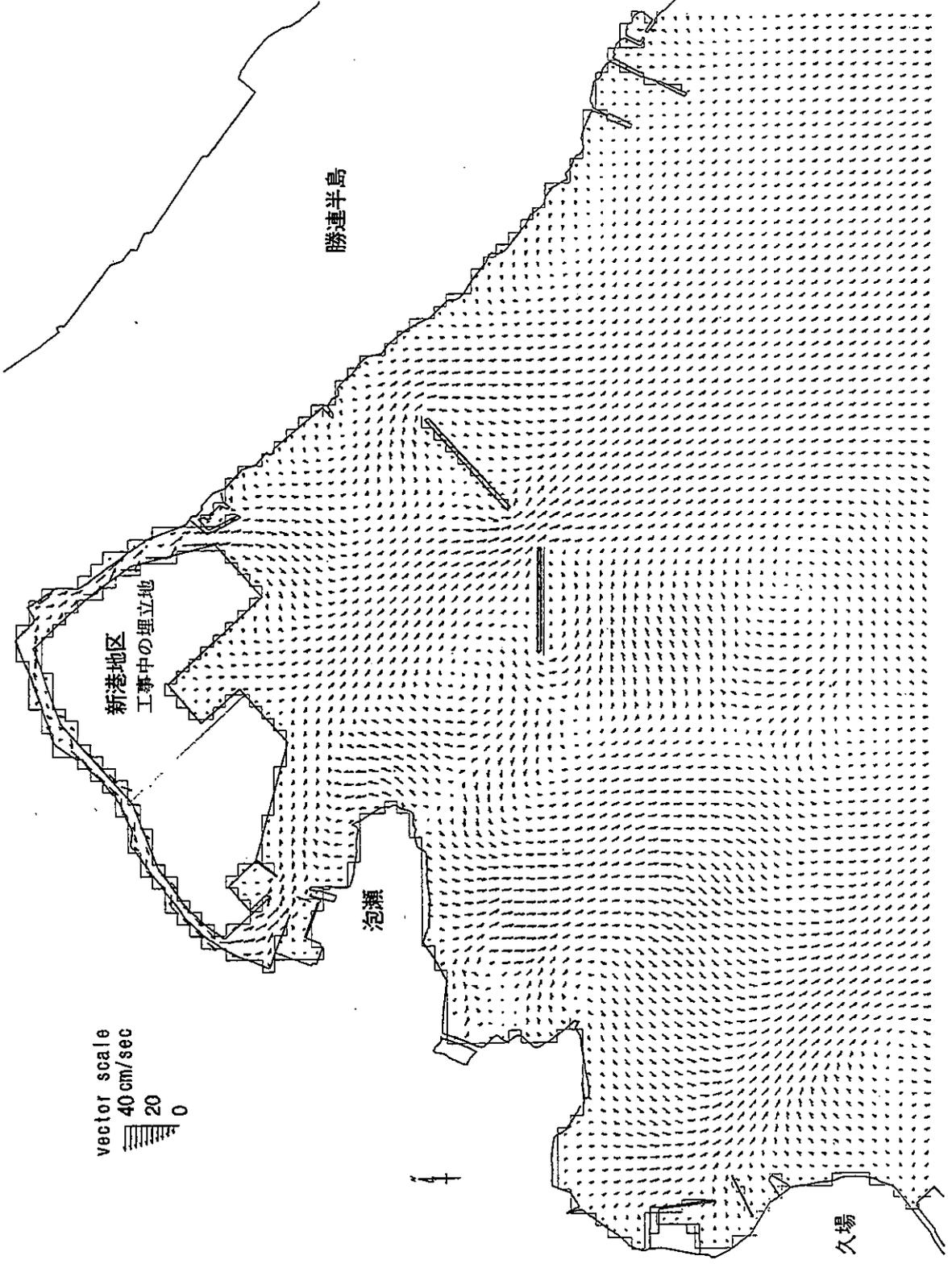


図-13(1) 流況計算結果(現況, 夏季の下げ潮時)

1 500m

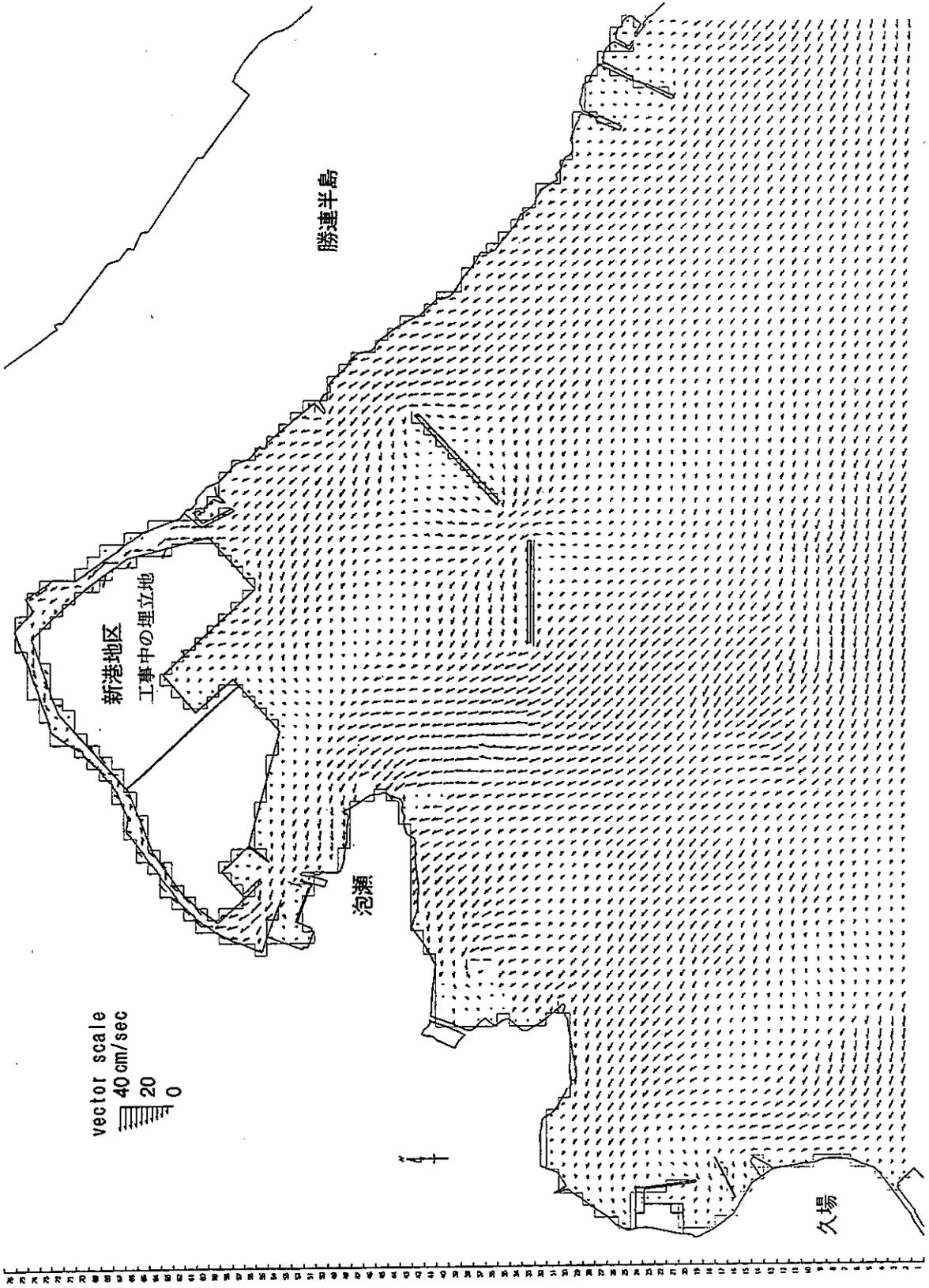


図-13(2) 流況計算結果(現況, 夏季の上げ潮時)

1 500m

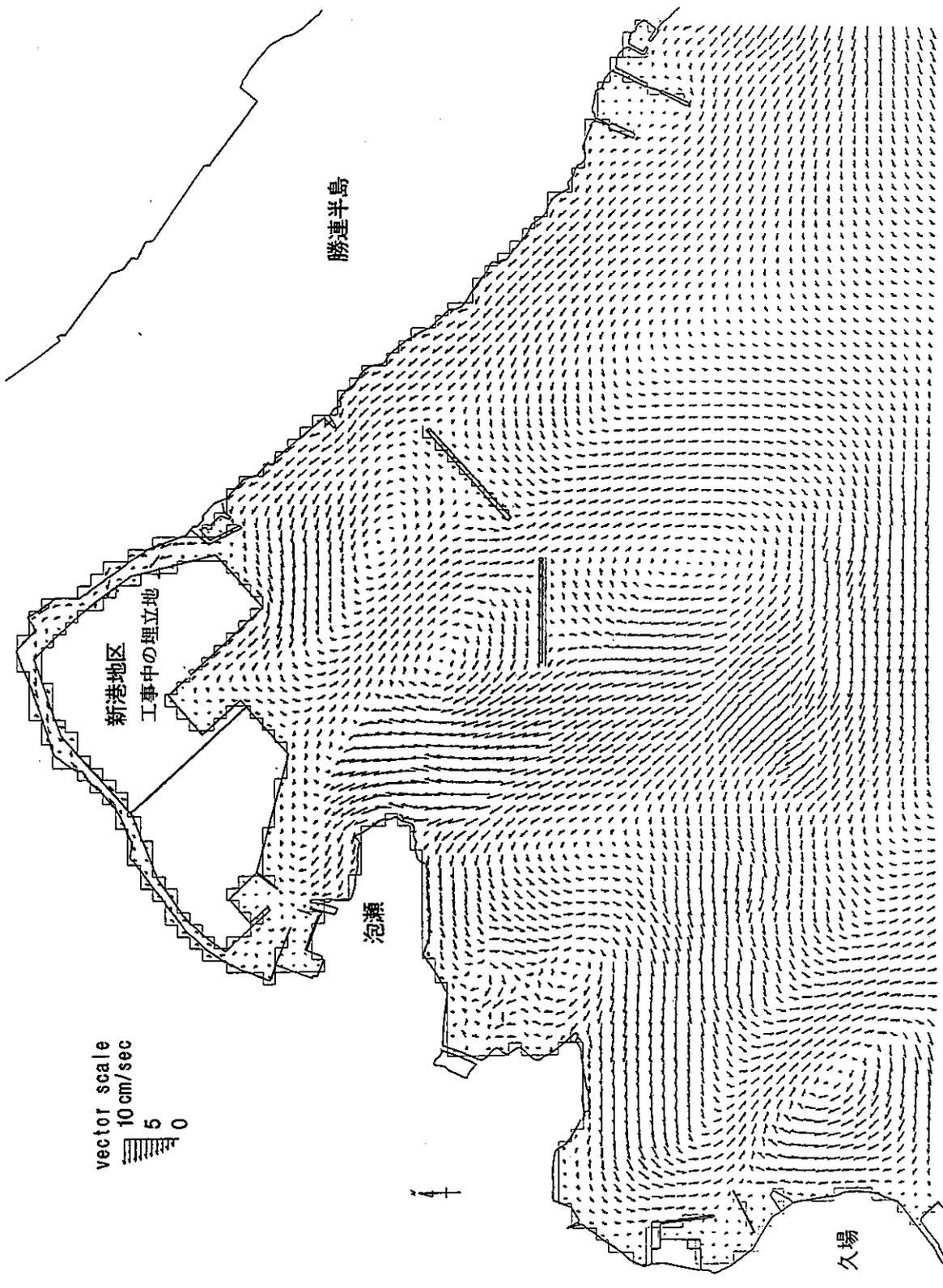
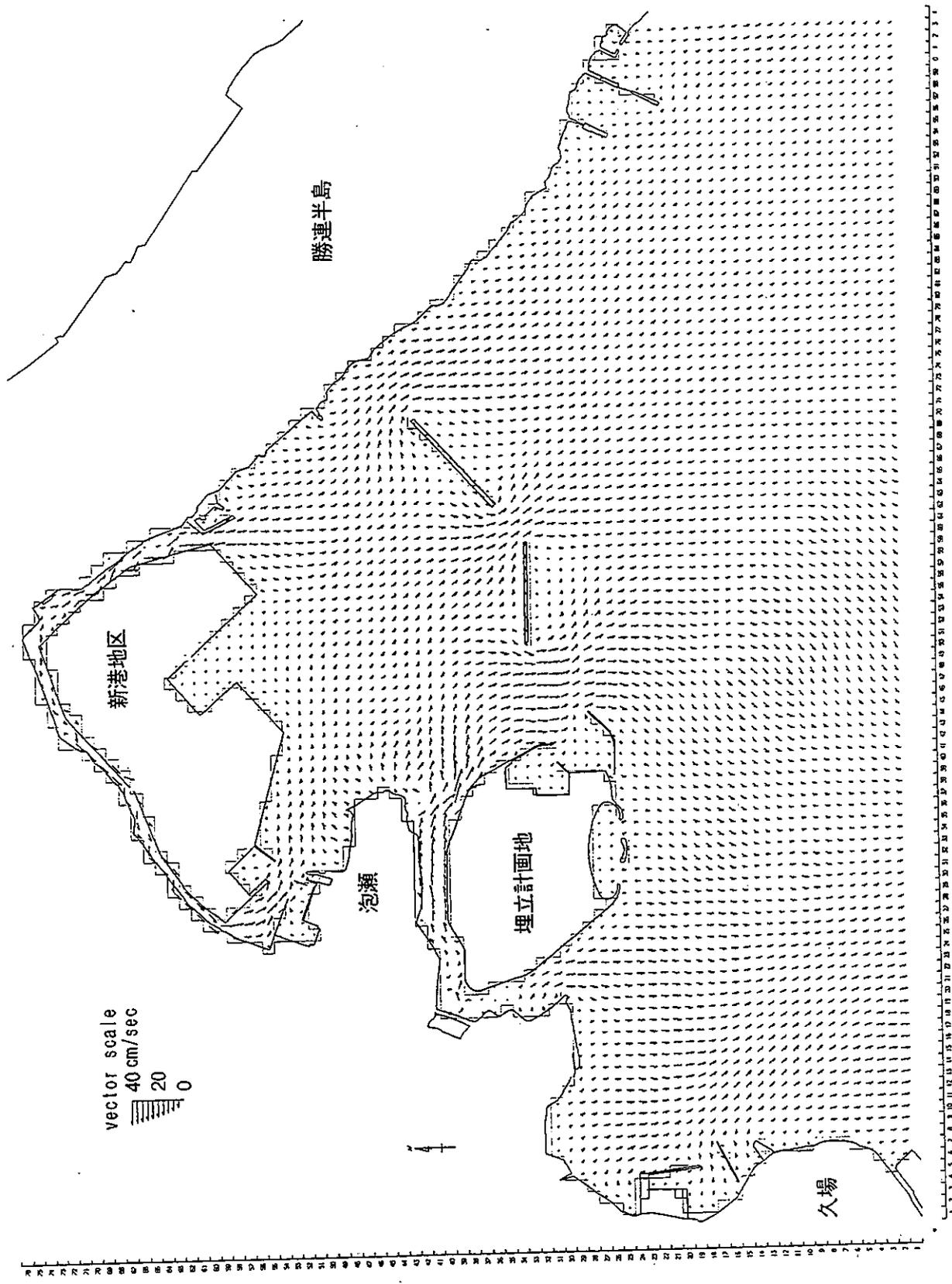
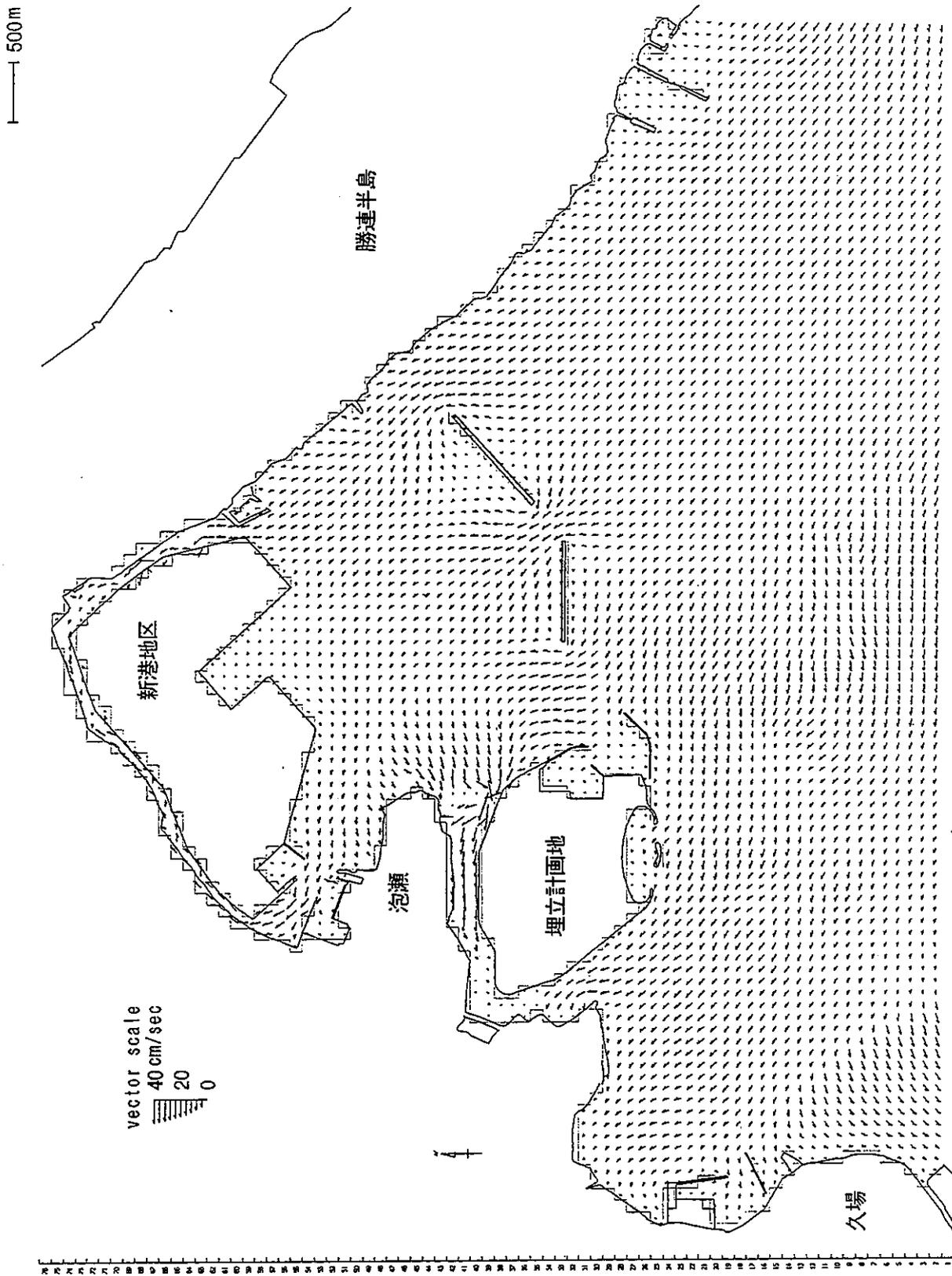


図-13(3) 流況計算結果(現況, 夏季の日平均流)

500m



図一 1.4 (1) 流況計算結果 (将来, 冬季の下げ潮時)



図一四(2) 流況計算結果(将来、冬季の上げ潮時)

500m

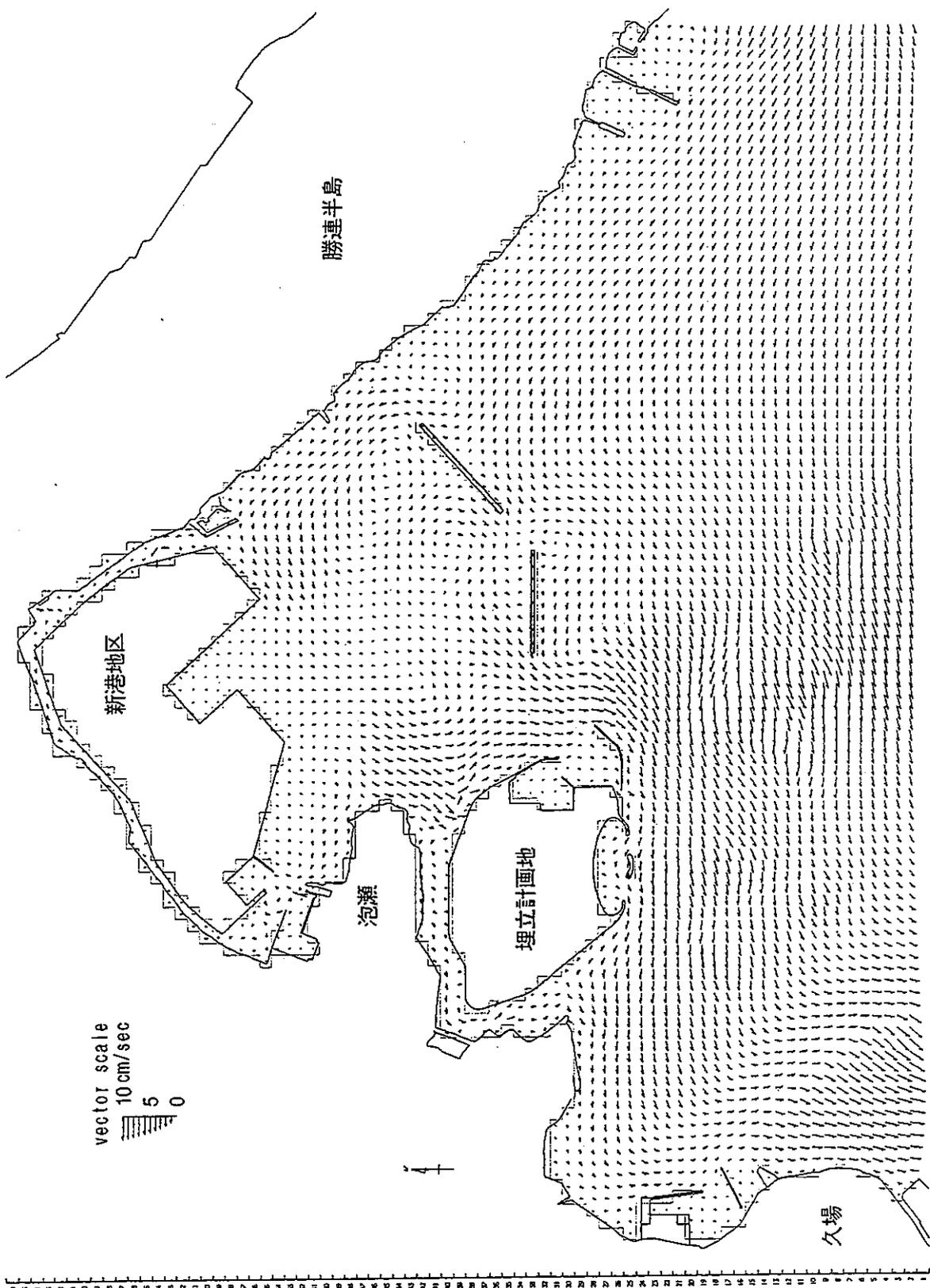


図-14(3) 流況計算結果(将来, 冬季の日平均流)

500 m

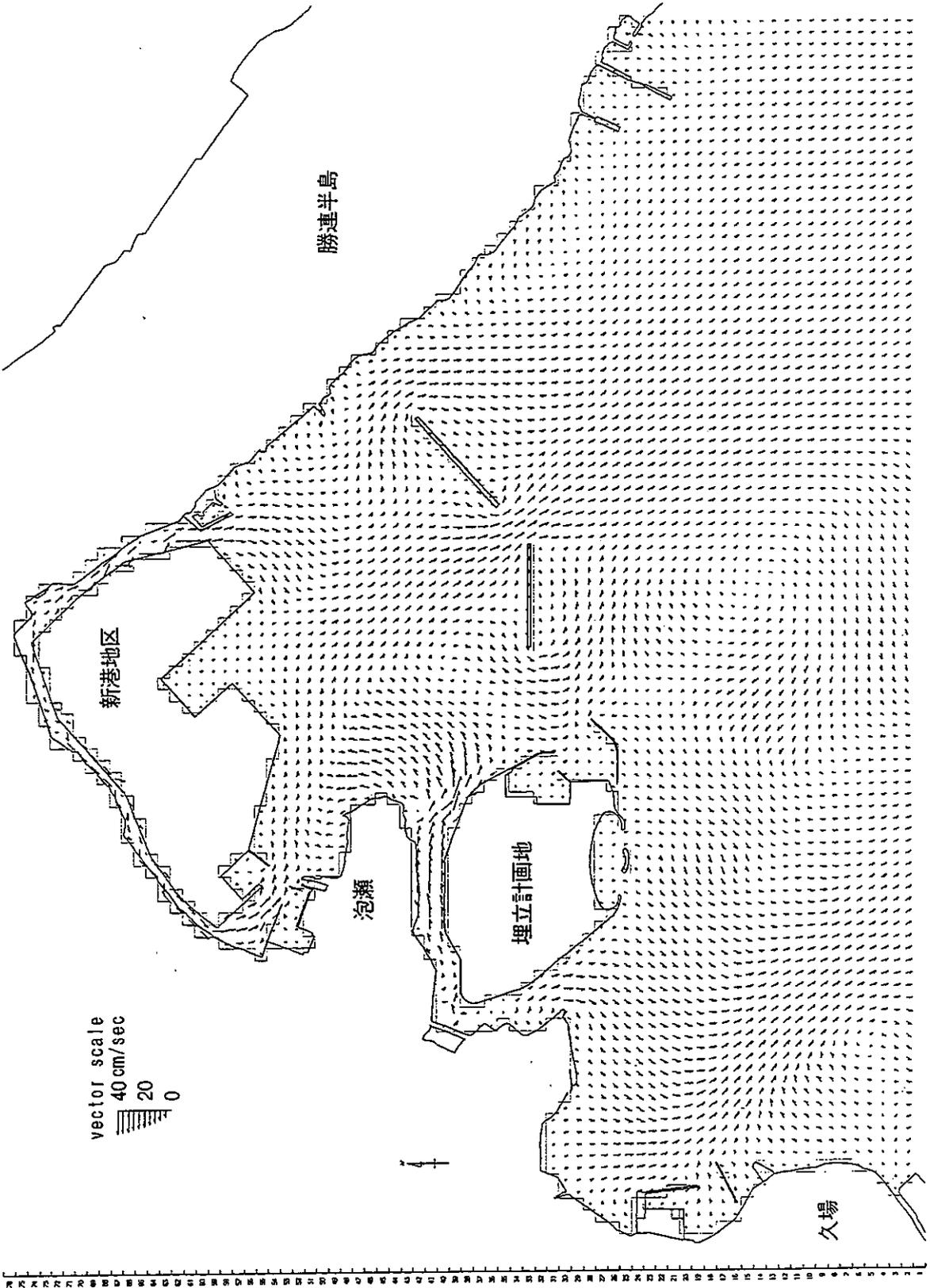


図-15(1) 流況計算結果(将来,夏季の下げ潮時)

500 m

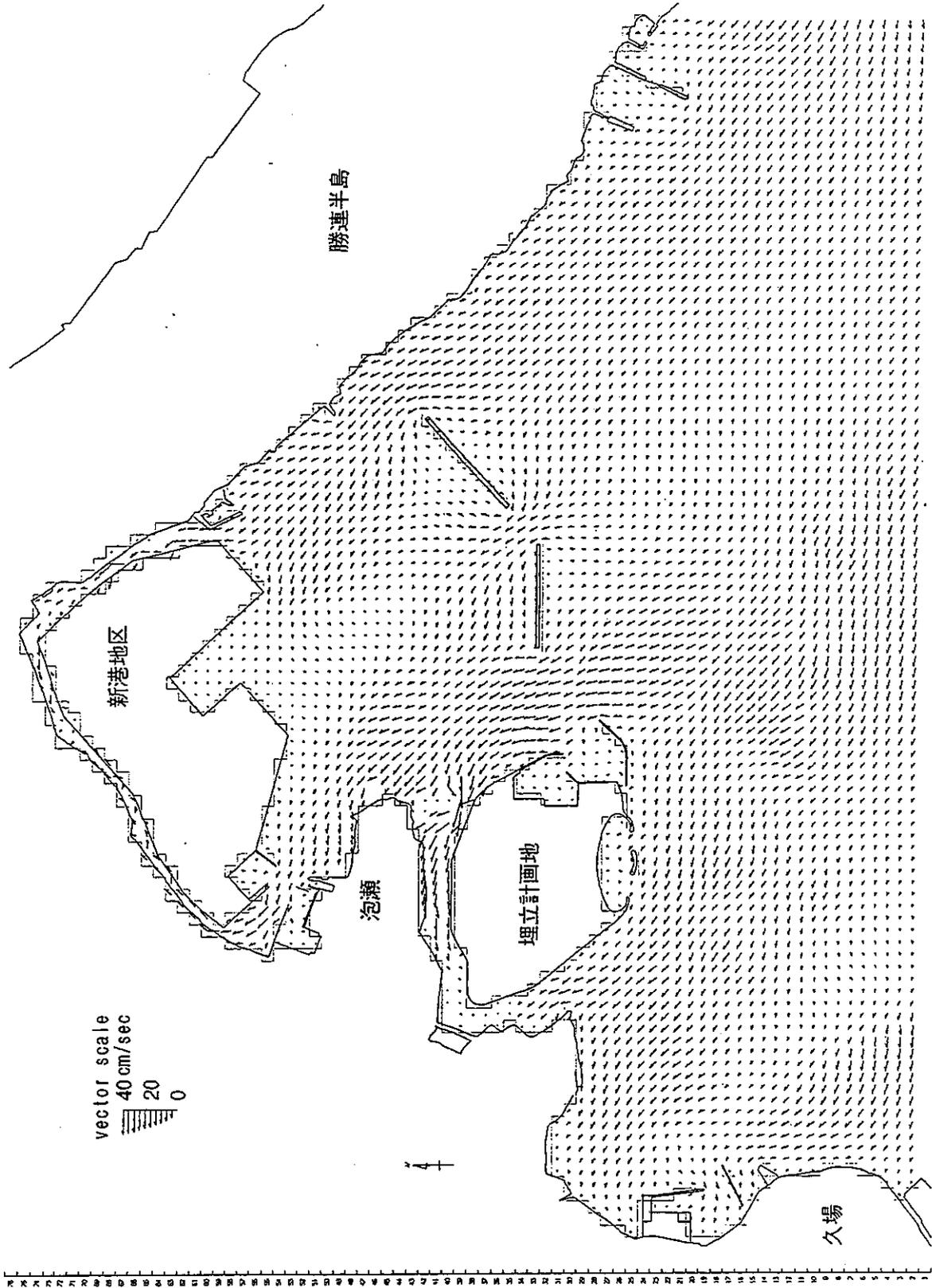


図-15(2) 流況計算結果(将来,夏季の上げ潮時)

500m

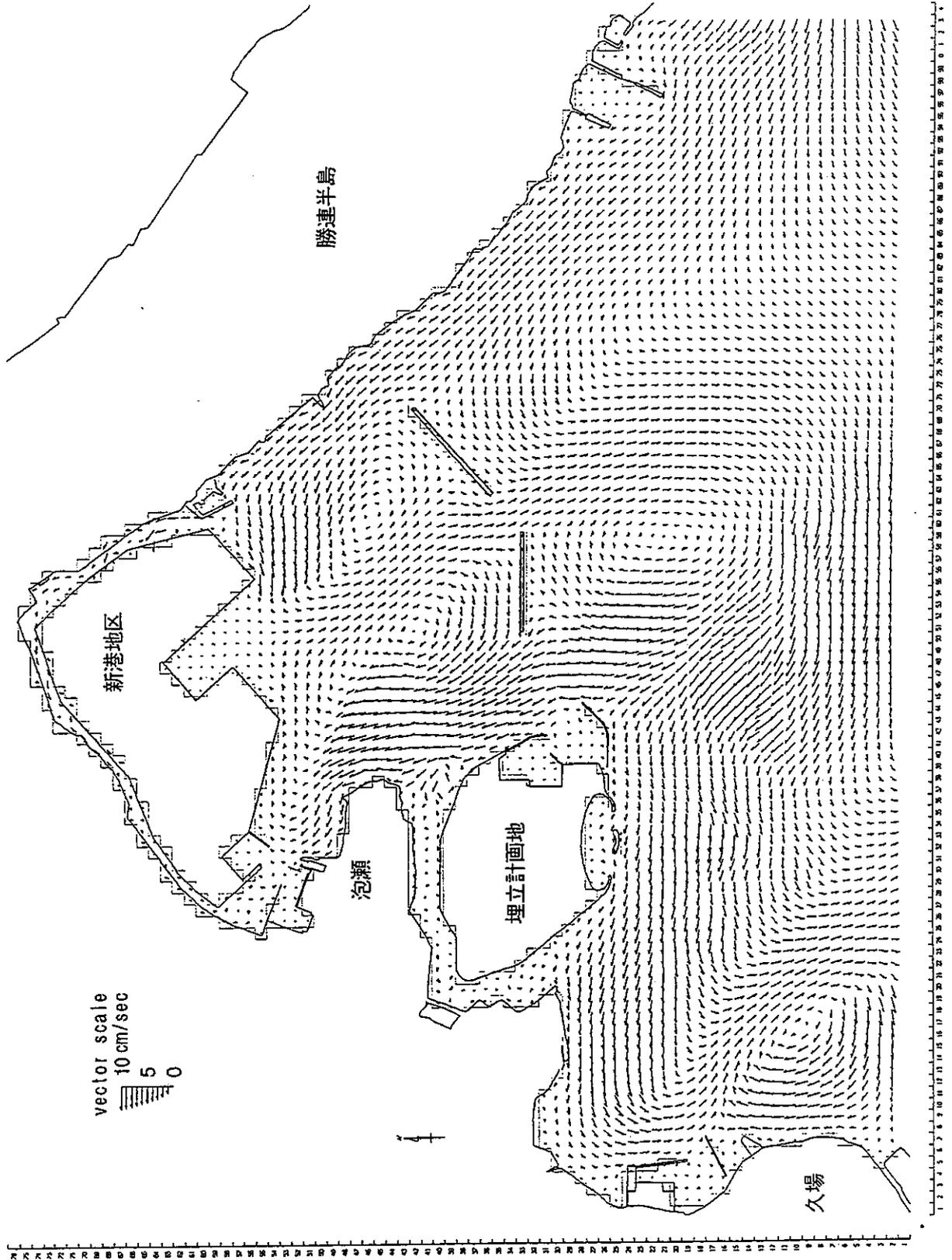


図-15(3) 流況計算結果 (将来, 夏季の日平均流)

— 500m —

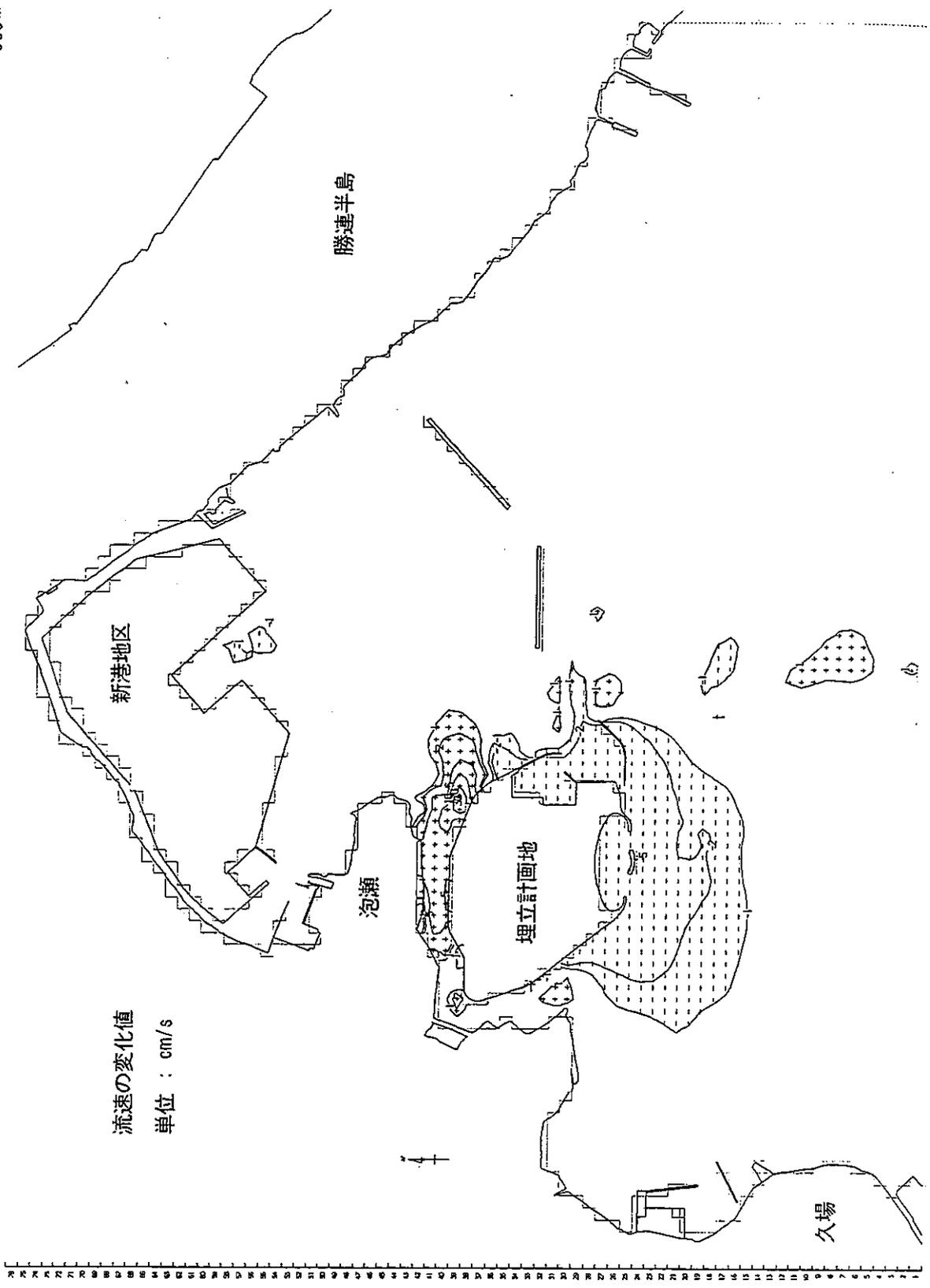


図-16(1) 流速変化値図(将来-現況, 冬季の下げ潮時)

図-16(1) 流速変化値図(将来-現況, 冬季の下げ潮時)

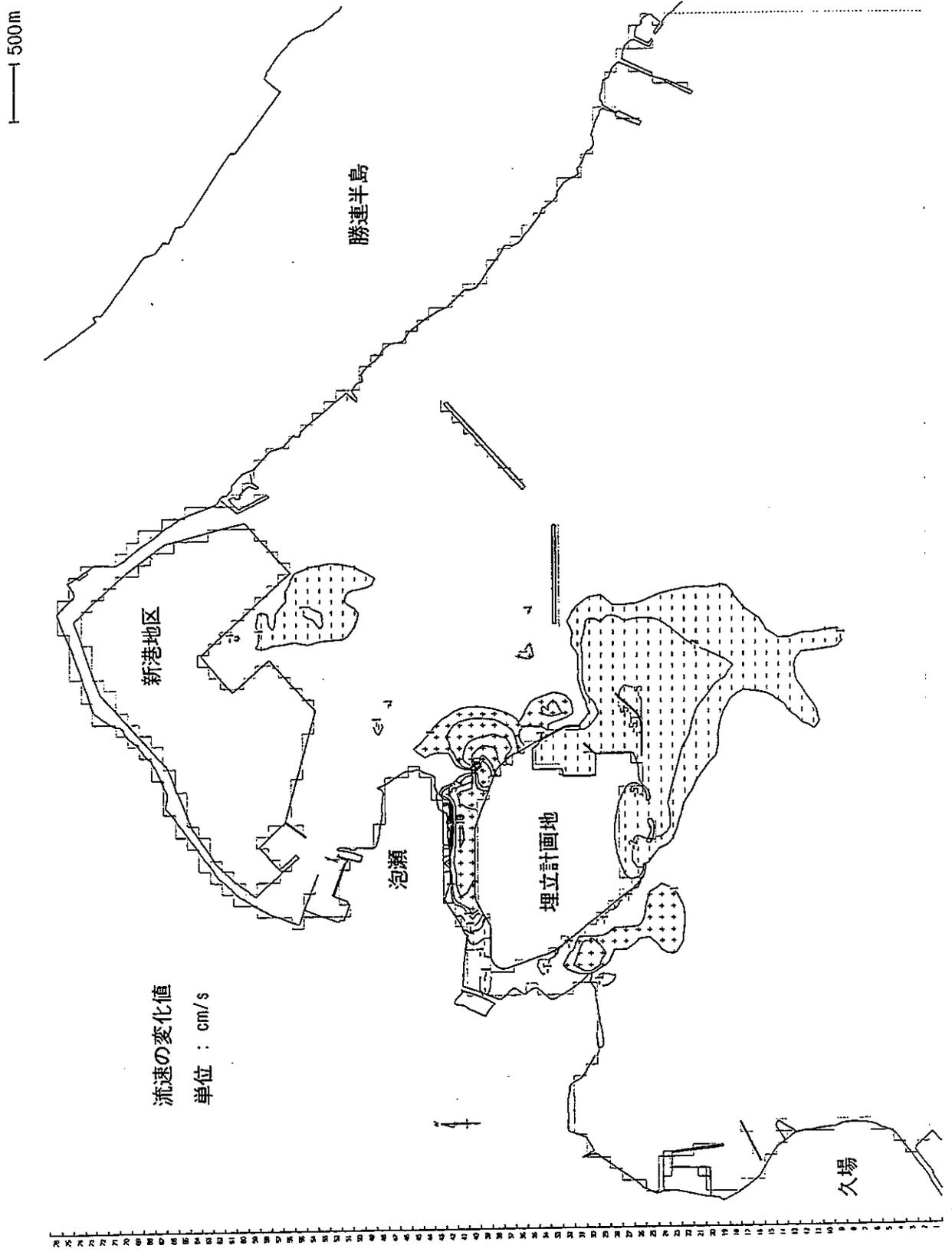


図-16(2) 流速変化値図(将来-現況, 冬季の上げ潮時)

1 500 m

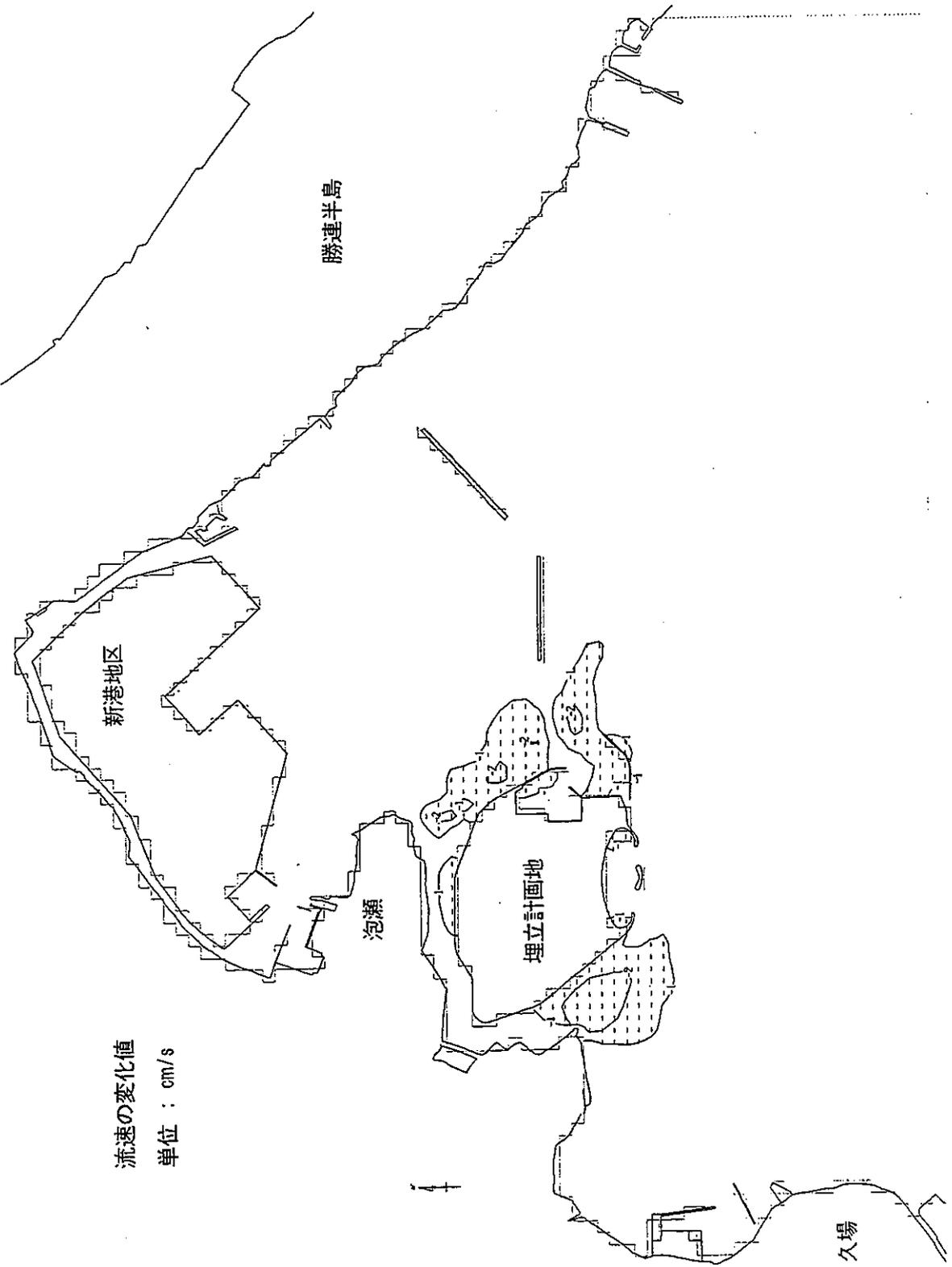


図-16(3) 流速変化値図(将来-現況, 冬季の日平均流)

1 500 m

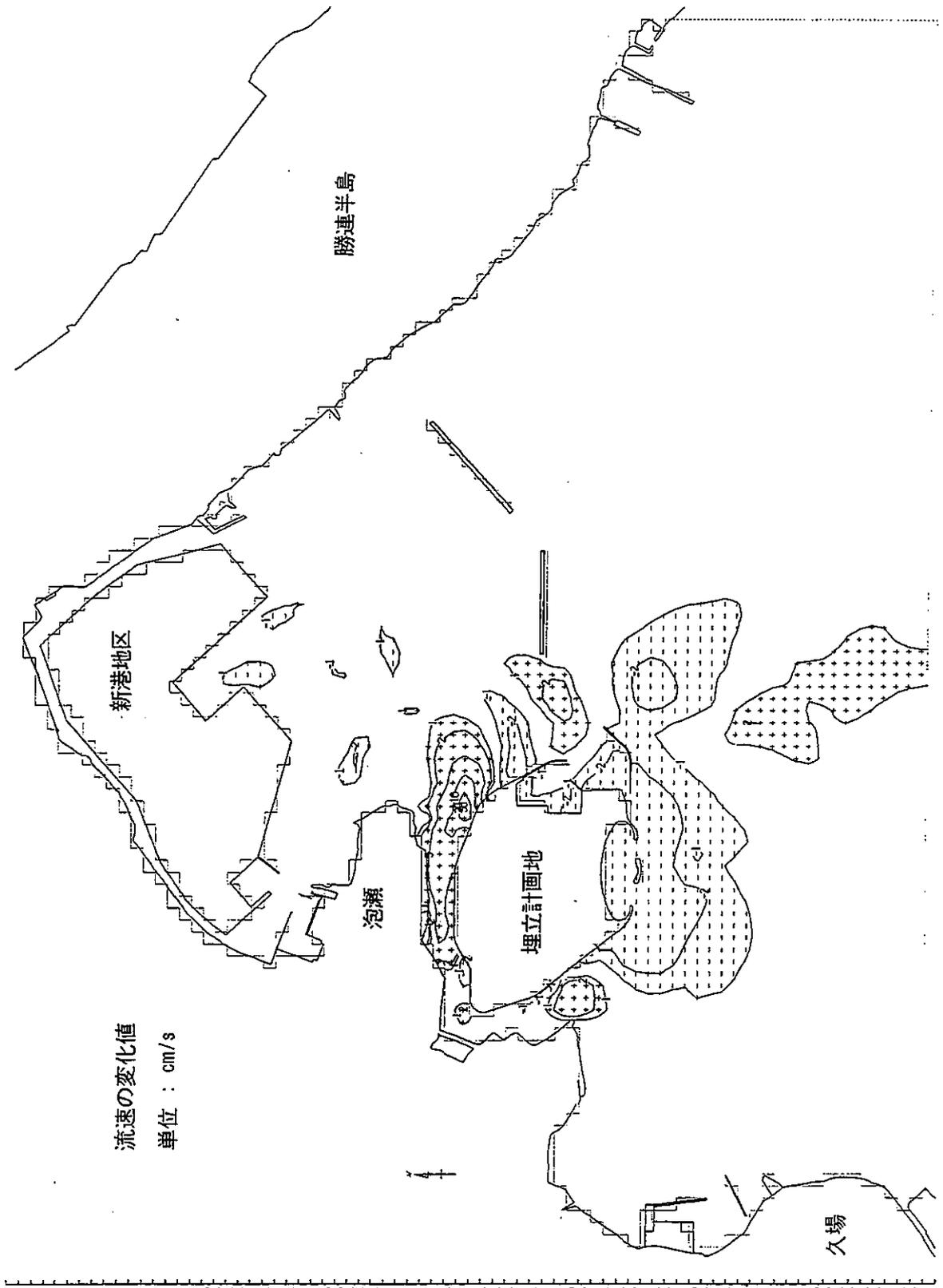


図-17(1) 流速変化値図(将来一現況, 夏季の下げ潮時)

500m

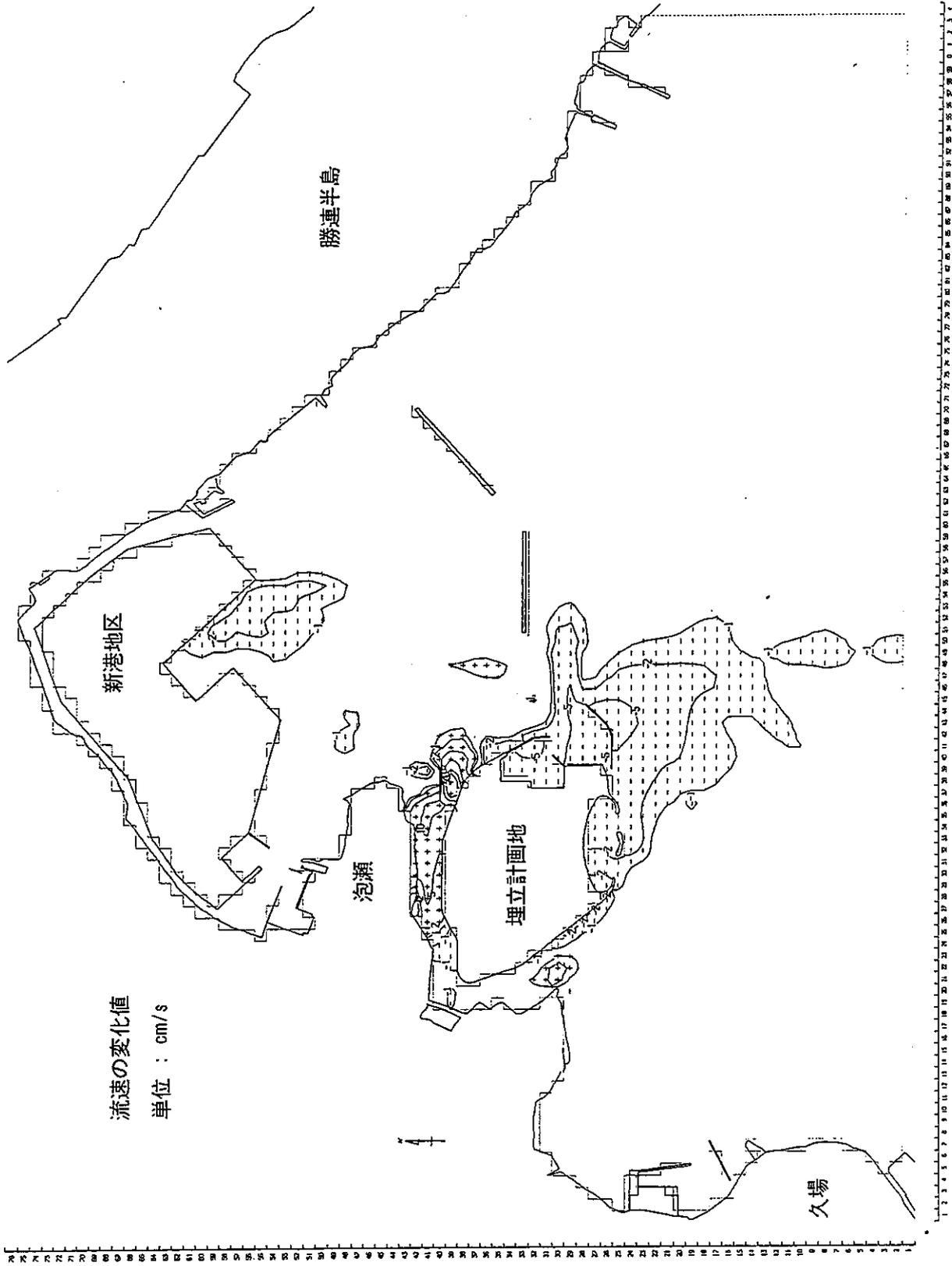
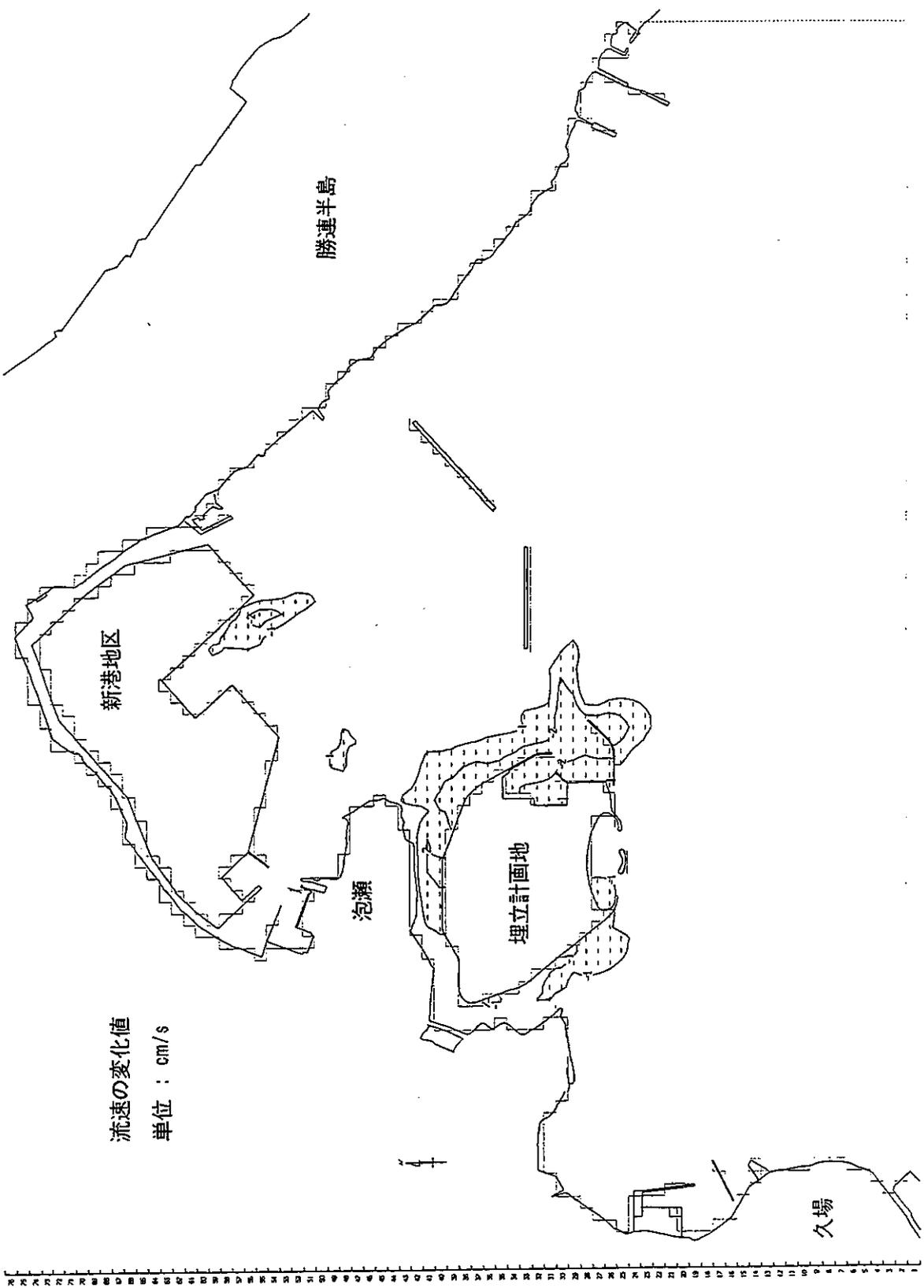


図-17(2) 流速変化値図(将来一現況, 夏季の上げ潮時)

久 賀 港 新 港 地 区 泡 瀬 埋 立 計 画 地 勝 連 半 島

1 500m



流速の変化値
単位 : cm/s

図-17(3) 流速変化値図(将来一現況,夏季の日平均流)

4 . 環境保全措置

4. 環境保全措置

本事業における環境保全対策については、平成7年11月の港湾計画（一部変更）策定時点より、自然環境に配慮した港湾計画の策定に向け慎重な検討がなされており、主に埋立地の位置、規模及び形状等について、以下に示すようなできる限りの環境保全対策を計画に反映させてきた。また、本事業の実施に当たっては、事業者の実行可能な範囲内において、環境への影響をできる限り回避、低減させ、やむを得ない場合には代償させるため、以下の環境保全措置を講じることとする。

①大気質

- ・汚染が一時期に集中しないよう工事工程を調整するとともに、作業機械については良質の燃料使用の対策を講じるほか、さらに整備点検の徹底等の対策を講じることとする。
- ・埋立工事に伴って発生する粉じん・飛砂防止対策としては、埋立地に散水・転圧等の対策を講じるとともに、必要に応じて表面緑化等の対策を講じることとする。
- ・埋立地内に入出入りする資材搬入車両により発生する粉じん対策としては、埋立地内に洗車設備を設け、ダンプトラックに飛砂防止シートを使用するとともに、搬入道路においては適宜清掃・散水等による対策を講じることとする。

②騒音

- ・資材の搬入等に伴う道路交通騒音の影響を回避するため、可能な限り海上搬入するものとする。
- ・やむを得ず陸上搬入する資材等に伴う工事用車両については、住宅地域における道路交通騒音の影響を回避するため、特に現状において騒音に係る環境基準を満足していない国道329号の住居地域周辺を走行ルートから外し、熱田地区付近に工事用道路（仮設）を設け、使用するものとする。
- ・作業機械はできる限り低騒音型のものを用い、住宅地近傍での工事施行に際しては、必要に応じて防音壁の設置による防音対策を講じるものとする。
- ・資材の搬入等に伴う道路交通騒音・振動対策としては、住宅地域をできる限り避ける等地域環境に配慮した搬入経路の設定、搬入量が一時期に集中しないような工事工程の調整、車両の整備・点検及び運転者の適正走行に努める等の対策を講じることとする。

③振動

- ・埋立工事により発生する振動の防止対策としては、作業機械はできる限り低振動型のものを用いるものとする。
- ・資材の搬入等に伴う道路交通振動対策としては、住宅地域をできる限り避ける等地域環境に配慮した搬入経路の設定、工事が一時期に集中しないような工事工程の調整、車両の整備・点検及び運転者の適正走行に努める等の対策を講じることとする。

④水質

- ・床掘、浚渫等の各工事に伴い発生する濁りの水質汚濁防止対策としては、工事が一時期に集中しないよう工事工程を調整するとともに、工事区域外への濁りの流出を防止するため、工事区域周辺に汚濁防止膜を設置することとする。
- ・埋立てに当たっては、土砂が海域へ流出しないように護岸等外周施設の締切り工事を先行し、埋立地を締切った後に投入する施工手順とする。

⑤植物・動物

ア．自然環境に配慮した港湾計画の策定〔平成7年11月の港湾計画（一部変更）時点〕

(ア) 鳥類の主な分布域の保全

- ・干潟域の陸寄り、特に沖縄県総合運動公園付近や内海、泡瀬通信施設の先端付近は鳥類の採餌・休息場所となっている。このため、これら鳥類の主な分布域の埋立てを回避した。

(イ) 自然海浜の保全

- ・沖縄県総合運動公園付近や泡瀬通信施設の先端付近には、海・干潟域～砂浜・海浜植生へと連続した自然海浜が分布し、海と陸とを往き来して生活しているオカヤドカリ類等の生物が生息していることから、これら汀線を喪失するような埋立てを回避した。

(ウ) 干潟域の保全

- ・沿岸部には干潟域が広がり、潮間帯生物や鳥類の生息域となっていることから、埋立計画地を既存陸域から150～250m程度沖側に離し、干潟域の埋立てをできる限り回避した。

(エ) トカゲハゼ生息圏への配慮

- ・沖縄県総合運動公園線前面の泥質性干潟には、中城湾が世界的分布の北限と考えられ、しかも国内では中城湾のみにその分布が知られているトカゲハゼが生息している（泡瀬地区では最大でも10尾前後）。このため、トカゲハゼ生息地及び生息地と沖合海域を結ぶみお筋の埋立てを回避した。

イ．できる限り影響を回避・低減させるための環境保全措置

(ア) 自然海浜に類似した海浜の整備

- ・埋立地の南側における海浜整備に当たっては、海域から砂浜、海浜植生に至る自然な連続性を確保することにより、天然記念物であるオカヤドカリ類等の海と陸とを往き来して生活している生物の生息環境を創造する。

(イ) サンゴ類の保全

- ・沿岸部のリーフ外縁付近には、一般的な造礁サンゴ類が主に生息被度10%未満で分布しており、局所的には生息被度10～40%未満の区域も見られる。やむを得ず生息被度0～10%未満の区域が一部消失することになるが、当該地区において相対的に高被度である生息被度10～40%未満の区域については埋立てを回避することにより、全体としてサンゴ類への影響の低減を図る。

(ウ) 藻場（大型海草による藻場）の保全

- ・埋立工事中は海藻草類が生育している海域の水質環境の保全に努め、本事業の進捗によっても相当程度の生育地が維持されるように、影響の低減に努める。

(エ) トカゲハゼ生息圏への配慮

- ・トカゲハゼの生活史の中でも最も微妙な仔魚の行動時期である4～7月の海上工事は、仔魚の分散上支障を及ぼさないと考えられる工事にとどめ、トカゲハゼ仔魚が中城湾央域から沿岸域へ移動・着底する6～7月については、沖合海域と干潟域の自然の連続性を確保できなくなるような浚渫工事や汚濁防止フェンスを張りめぐらす海上工事は行わないこととするなど、工事時期や工法等に留意する。〈「トカゲハゼ保全計画」(平成7年、沖縄県)の遵守〉
- ・沖合海域と水路部における良好な海水交換の確保により、トカゲハゼの孵化仔魚が沖合海域へ拡散すること及び着底稚魚が干潟域へ戻ることに対する埋立地の存在の影響の低減を図る。
- ・トカゲハゼの現状の生息地での地形改変はないが、トカゲハゼの直接的な生息地とはなっていない干潟域の一部が埋立事業によりやむを得ず消失するため、埋立地南西側に人工干潟を創造し、トカゲハゼ等干潟生物の生息環境を創出し、維持管理を行うことにより学術的に貴重であるトカゲハゼの生息環境の保全・拡大に努める。埋立事業により消失する干潟及び埋立地南西部に創造する人工干潟について、各々の位置は図-18に、面積は表-10に示すとおりである。なお、人工干潟造成に関しては、実施に際して学識経験者の助言も得て、中城湾港新港地区において成功している泥質による人工干潟（主にトカゲハゼ資源の回復の目的で試験造成したもの）の実績をも考慮し、トカゲハゼを中心とした干潟生物相のバランスが維持されるように慎重に進めることとする。
- ・現状におけるトカゲハゼ生息地への立入りについては、必要最小限にとどめるよう、施工業者への指導を徹底させる。
- ・「トカゲハゼ保全計画に係る監視調査計画」（平成10年、沖縄県）に基づき、生息地機能（泥質保持、滲出水、地盤高等）、干潟底質、滲出水水質、干潟生物等の追跡調査を実施する。

表-10 埋立事業により消失する干潟と人工干潟計画地の状況

区 分	面 積	地形（性状）				生物の生息・生育状況
		泥 質	細砂質	粗砂質	礫 質	
本埋立事業により消失する干潟	約49ha （うち、泥質性干潟は0ha）	—	約13ha	約5ha	約31ha	小型巻貝類や海藻類が分布
埋立地南西部に創造する人工干潟	約8ha （うち、泥質性干潟は約4ha）	約4ha	約4ha	—	—	干潟域ではなく、底質は礫質もしくは砂礫質で、小型巻貝類やホンダワラ類が分布

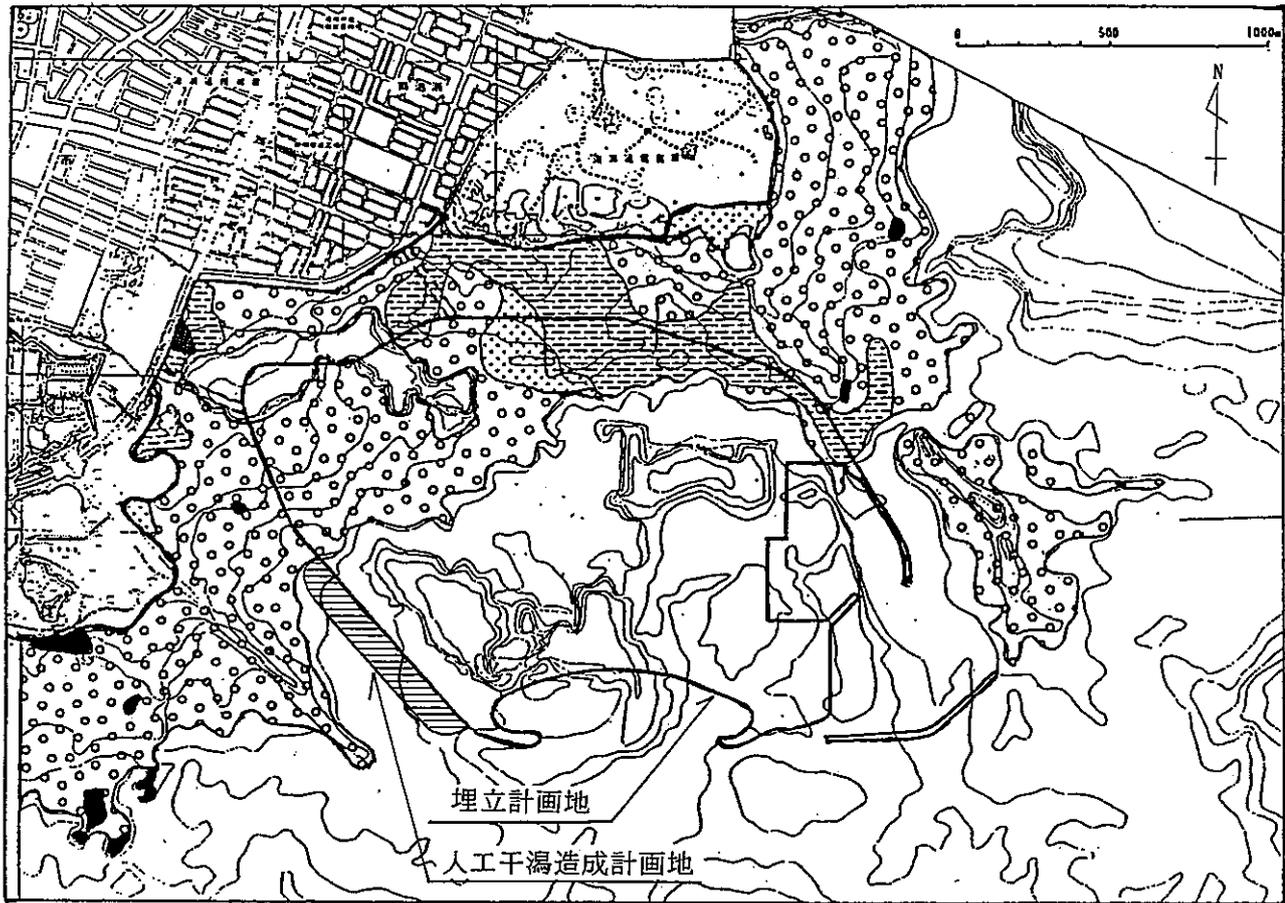


図-18 中城湾港泡瀬地区における干潟分布（消失部分明示）と人工干潟造成計画地

凡 例	
	: 泥質性干潟
	: 細砂質性干潟
	: 粗砂質性干潟
	: 礫質性干潟
	: 岩礁

(オ) 工事中に干潟域等に飛来・生息する鳥類への配慮

- ・工事関係者が不必要に工事施行区域外の鳥類生息域に立入ることを厳に慎むほか、飛来してくる水鳥類を威嚇したり飛来した水鳥類への人間の視線を集中させないように、施工業者への指導を徹底させる。

ウ. 環境影響の回避・低減が困難であることから代償措置を検討したもの

貴重種であるトカゲハゼの生息地を含む小鳥類も多い沿岸干潟域の保全、やや沖合域における比較的良好なサンゴ群集の保全、並びにこれに伴う人工島方式での適正な海水流動を勘案して埋立地の位置、形状を決定している。これに伴って、干潟及びサンゴ群集への環境影響の低減は図られる一方、泡瀬地区における生育被度50%を超える藻場（密生・濃生域）がやむを得ず約25ha消失することになる。

そこで、埋立てにより消失する藻場（密生・濃生域）のうち主要な構成要素で埋立計画地周辺一帯に多く生育している大型海草種であるリュウキュウアマモ及びボウバアマモを用いて、埋立計画地の東側の現況において砂質底で海藻草類の生育被度が50%未満の疎生域（図-19参照）にできる限り移植し、藻場生態系の保全に努めることとする。なお、熱帯性海草の大規模な移植及びその管理については、不確実性を伴うため、実施に当たっては専門家の指導・助言を受け、慎重に行うこととする。

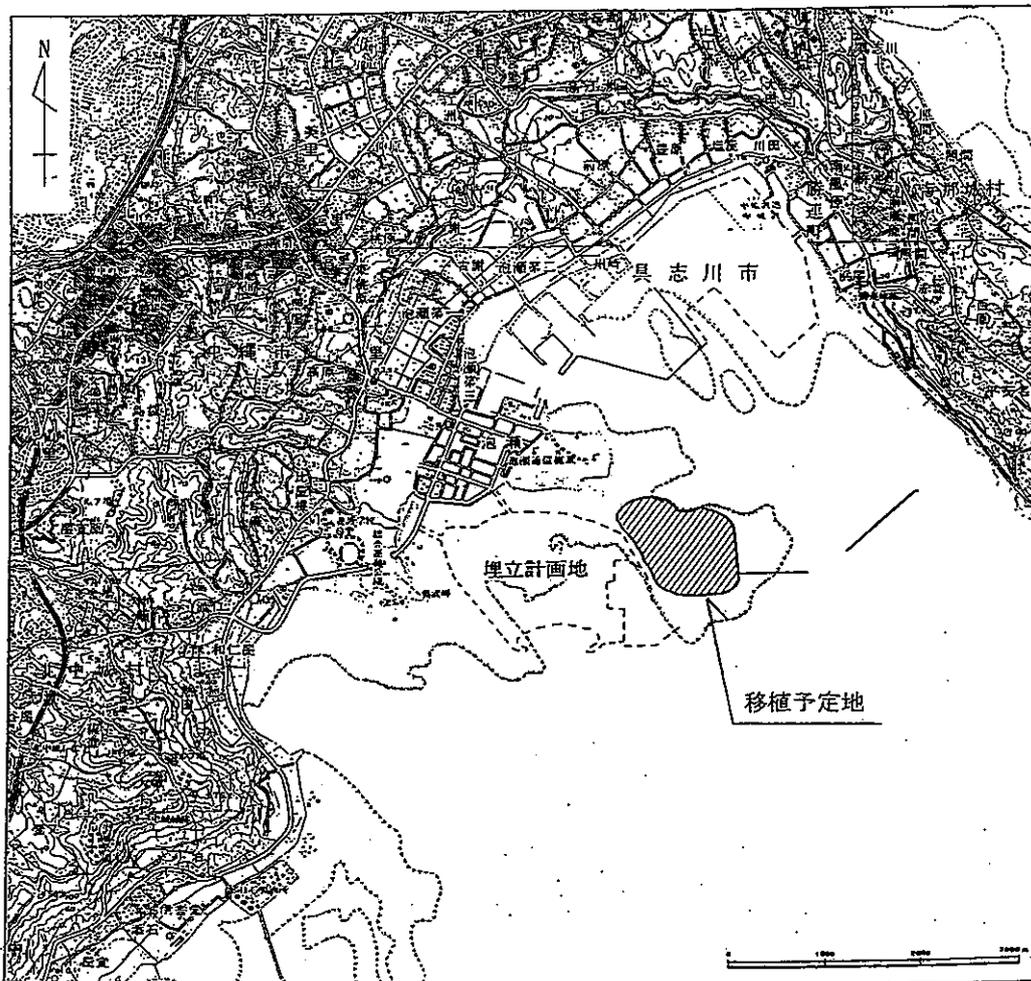


図-19 埋立計画地内の大型海草類を移植する予定地位置

エ. 沖縄県知事意見に対応したクビレミドロ*^(註)の分布調査結果とこれに基づく環境保全措置

(7) クビレミドロの分布調査結果

沖縄県知事意見を受けて、専門家の指導の下、沖縄総合事務局が泡瀬地先を対象にクビレミドロの分布状況を調査した。

調査方法は、マツバウミジグサやウミジグサの生育する干潟域やサンゴ礁域の小礫混じりの砂泥・細砂帯、湿地状あるいは浅いタイドプール内にクビレミドロが生育するとされていることから、泡瀬地先の干潟域～浅海域の図-20に示す範囲内において、12月以降の大潮期の日中干潮時に、干潟域のタイドプール及び海藻草類の繁茂域周辺を踏査した。クビレミドロとみられる藻類群体を発見した場合は、一部を採取し、現場に携行した実体顕微鏡によって観察し、同定した。クビレミドロと確認された場合は、陸上の基点から光波測距儀を用いて測量を行い、分布範囲の位置と大きさを調査した。

現地調査は、沖縄総合事務局が平成11年12月22日に1回目の調査を行ったが、確認することはできなかった。次いで、平成12年1月20日・21日に2回目、平成12年2月21日に3回目の調査を行ったところ、図-21に示す地点、範囲でクビレミドロの生育が確認された。分布面積としては約0.9haであった。

(注) 「植物版レッドリスト、植物Ⅱ：藻類レッドリスト」(平成9年8月、環境庁)における絶滅危惧Ⅰ類、「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」(平成10年、水産庁)における絶滅危惧種、「沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(レッドデータおきなわ)」(平成8年3月、沖縄県)における絶滅危惧種に、それぞれランクされている。

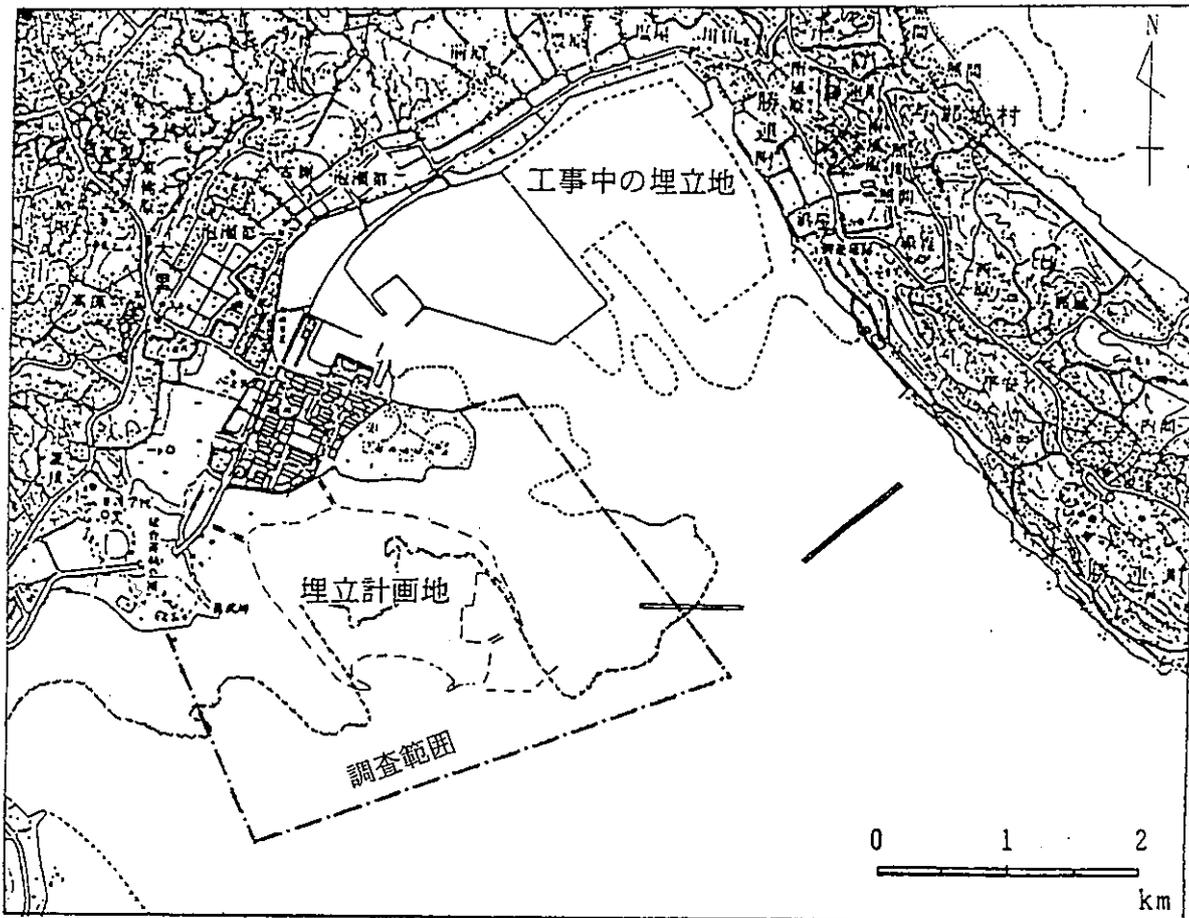


図-20 泡瀬地区におけるクビレミドロの分布調査範囲

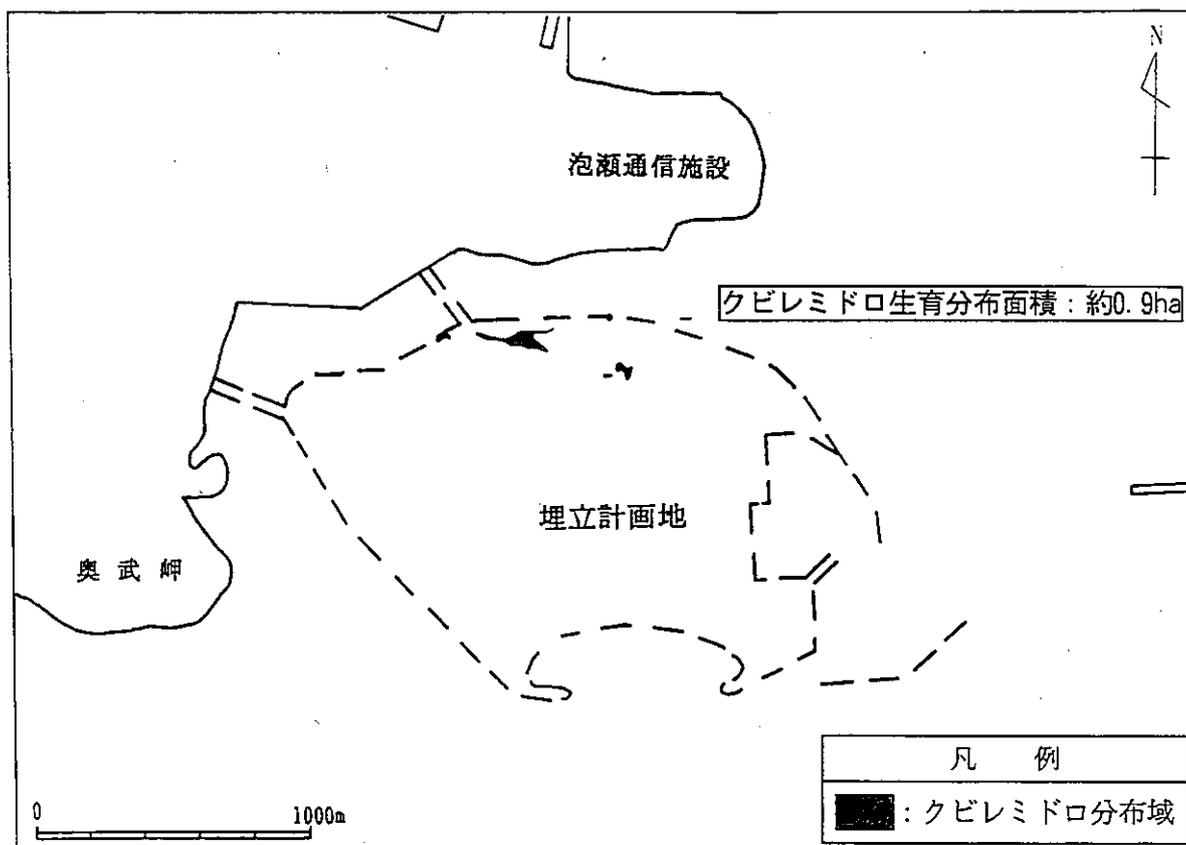


図-21 泡瀬地区におけるクビレミドロの分布調査結果

- (注) 1. 調査期日：平成11年12月22日（確認できず）、平成12年1月20、21日、平成12年2月21日
 2. 沖縄総合事務局実施

(イ) クビレミドロに対する環境保全措置

泡瀬地区の公有水面埋立事業は、沖縄市のみならず沖縄本島中部東海岸の活性化を図るための振興開発が既存陸域では展開不可能であることから、やむを得ず中城湾港泡瀬地区において事業展開上必要な規模の用地造成（公有水面埋立て）により「マリンシティ泡瀬」の実現を図るものである。しかも、事業者としては、多様な干潟生物相を呈する沿岸干潟域の保全、リーフ外縁付近の造礁サンゴの保全、適正な海水交換の維持に十分配慮し、位置、埋立形状及び上物の土地利用計画を策定したところである。

今回、生育が確認されたクビレミドロは、概ね埋立計画区域内に分布しているため、クビレミドロの生育地を現状のまま保全することは実行不可能である。

一方、泡瀬地区のクビレミドロの分布面積は約0.9ha程度とわずかであるとともに、移植試験を実施した結果、技術的にも移植することが可能であると判断される。

このため、専門家の指導、助言を受けつつ移植を中心とした次の措置を講じることにより、泡瀬地区のクビレミドロを保全するものとする。

a. 泡瀬地区のクビレミドロの屋慶名地区等への移植

中城湾港に隣接した金武湾港の屋慶名地区においては、クビレミドロが広く分布（約106ha、泡瀬地区の約118倍、図-22参照）しているため、泡瀬地区のクビレミドロをまず屋慶名地区へ移植する（中城湾内で移植可能な場所があれば、そこへも移植する）。

移植は、受精卵が落ちる前の母藻を移植する方法（藻体移植）、あるいは受精卵が落ちた後に母藻周辺の砂泥を採取し受精卵の存在を確認した後に当該砂泥を移植する方法（砂床移植）により、屋慶名地区等のクビレミドロ点在域の間に、補植するように行うものとする。

b. 移植したクビレミドロの泡瀬地区人工干潟への再移植（図-23参照）

地域個体群の保全に配慮して、屋慶名地区等に移植したクビレミドロは、泡瀬地区に再移植する。再移植の予定地としては、泡瀬地区の埋立地周辺には別途沖縄県が人工干潟の整備を予定しているため、この干潟の細砂質性干潟域に、屋慶名地区等へ移植したクビレミドロを再移植する（中城湾内で移植可能な場所があれば、そこへも再移植する）。

c. クビレミドロの室内増殖技術開発試験の実施

絶滅が危惧されるクビレミドロの増殖技術を確立するため、室内増殖技術開発試験を実施する。

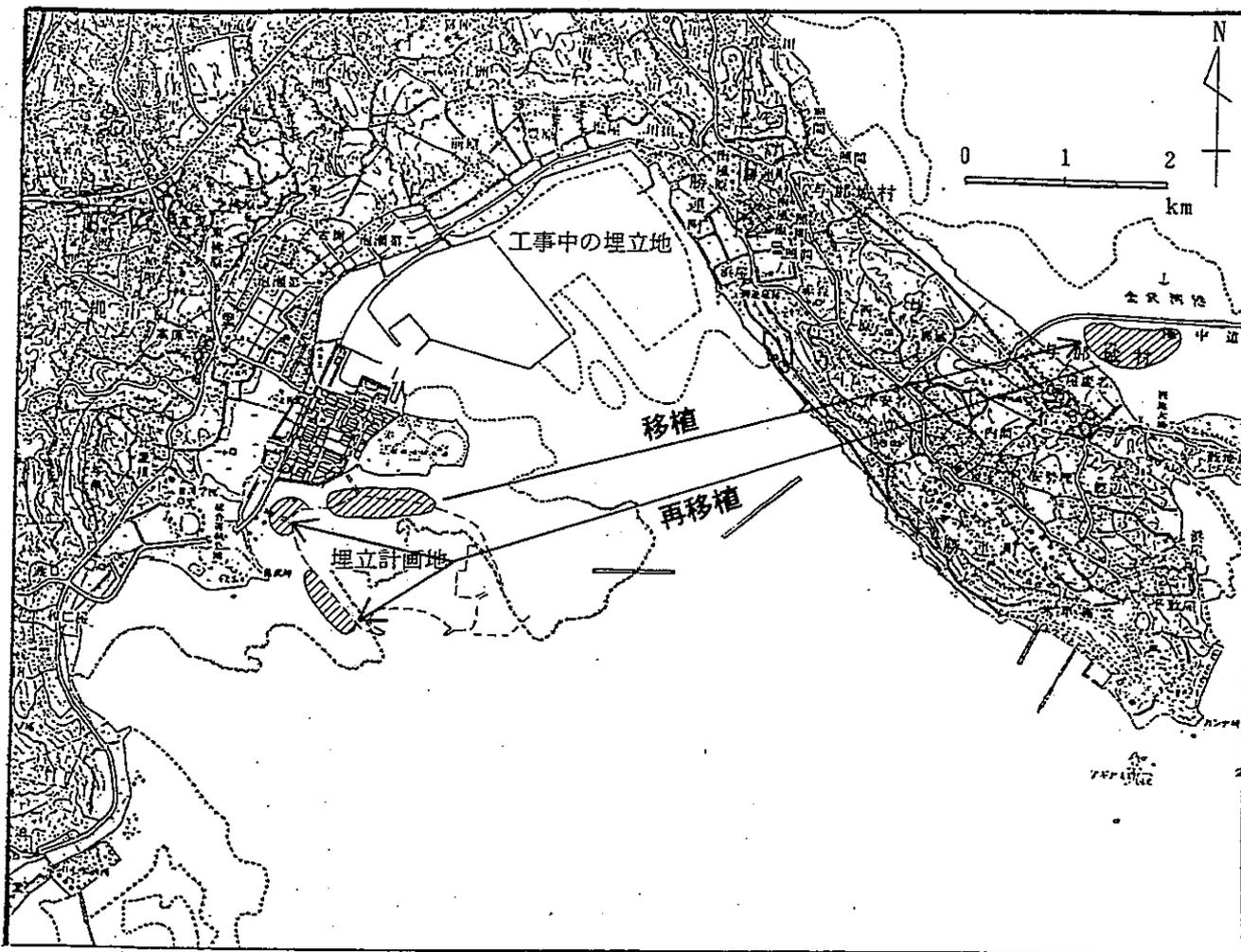


図-23 クビレミドロ移植保全概念図

(注) 斜線域は候補区域を示したもので、各々全域が対象となるものではない。また、再移植に当たっては、中城湾内で他の候補地があればそこも対象にすることとする。

⑥景観・人と自然との触れ合いの活動の場

ア. 親水護岸の採用

- ・埋立地の北側から東側にかけての護岸については、自然石を用いた石積緩傾斜護岸等（親水護岸）とし、人々が干潟域へ容易に降りることができる親水空間を確保する。これにより、埋立地の存在による景観等の影響の低減を図る。

イ. 自然海浜に類似した海浜の整備

- ・埋立地の南側における海浜整備に当たっては、海～砂浜～海浜植生といった海域から陸域への自然な連続性を持たせ、部分的に自然海浜に類似した海浜整備を行う。これにより、内水面となる現在の自然海浜に代わり、アクセスが容易で開放的な自然海浜を創造する。
- ・画一化、単調化の傾向がある人工海浜に自然の魅力（地盤の起伏、岩、植生等）を持たせ、良好な親水空間を創造する。

ウ. ヒルギ類（マングローブ）の植栽

- ・淡水の流入が期待でき、静穏域となる埋立地の主に西側は、付近に生育しているヒルギ類（マングローブ）の植栽を行う。これにより、干潟環境等と連続する緑地の増加を図る。（図-24参照）
- ・人々が容易に干潟域へ降り、水に触れることができる親水空間を創造する。

エ. 自然の学習・観察施設（環境教育の場・人と自然との触れ合い活動の場）の整備

- ・野鳥園：浅海・干潟域の造成及び干潟域と一体的に野鳥園の整備を計画する。これにより、鳥類の主な分布域、湿地の生態系及び湿地に連続する干潟生態系等を創出する。
- ・干潟生物や野鳥等：埋立地の西側は、内海のマングローブ湿地及び沖縄総合運動公園東側の鳥類の主な分布域があり、かつ、トカゲハゼの生息地も存在することから、干潟生物や野鳥等の学習・観察ができる環境教育の場・人と自然との触れ合い活動の場を整備する。

⑦その他

海上工事の安全を図るため、海上衝突予防法に基づき、標識、ブイ浮標を設置して工事区域を明確にする。また、工事用船舶による海上交通の安全を図るため、運航船舶のスケジュール等の連絡を密にし、必要に応じて海上パトロールにより十分な監視を行うこととする。

なお、工事施行に当たっては、「海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律」等関係法令を遵守し、環境の保全に努めることとする。

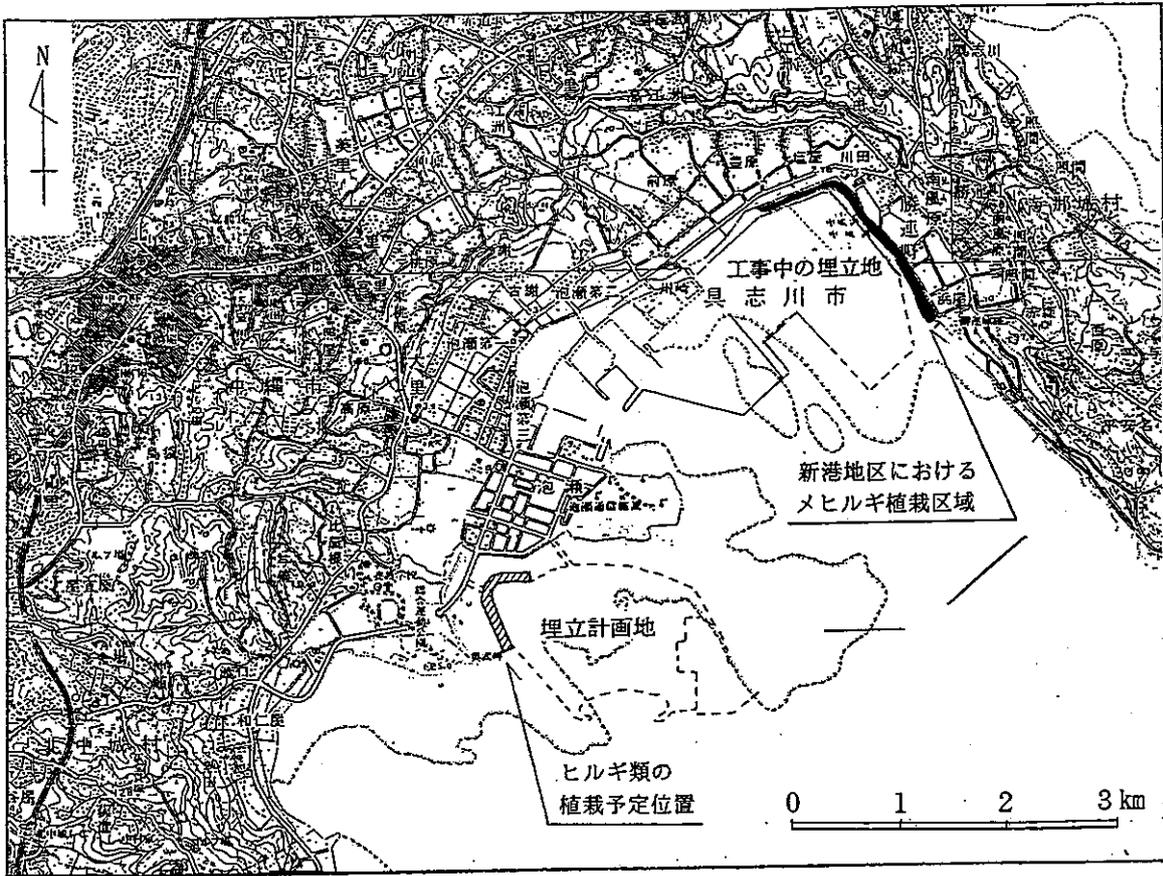


図-24 メヒルギ類の植栽位置