

第 5 章

事後調査の項目及び調査の手法

第 5 章 事後調査の項目及び調査の手法

5.1 調査項目及び調査時期

平成 28 年度においては、平成 29 年 2 月から汚濁防止膜設置工事、陸上仮設ヤード工事を行いました。

これに伴い平成 28 年度における事後調査の調査項目及び調査時期を表-5.1.1.1 に、調査工程を表-5.1.1.2に示します。

なお、平成 28 年度における事後調査は平成 28 年 4 月から 12 月までの間は、実施できなかったことから、平成 29 年 1 月から同年 3 月までの間となっています。

表-5.1.1.1 平成28年度に実施した事後調査の調査項目及び調査時期

調査項目		調査時期
水の汚れ	海水のpH	<ul style="list-style-type: none"> ・工事期間中は月1回（コンクリート打設量が多くなる時期には週1回） ・工事開始前にも月1回程度の調査を実施
	栄養塩類、残留塩素	<ul style="list-style-type: none"> ・バックグラウンドを把握するため、1回（工事開始後は月1回）
土砂による水の濁り（海域）	浮遊物質量(SS)及び濁度 補足項目として底質中の懸濁物質量（SPSS）	<ul style="list-style-type: none"> ・底質中の懸濁物質量含有量（SPSS）の調査、並びに濁りの発生が考えられる工事以外の工事期間中における調査は月1回 ・工事開始前にもバックグラウンドを把握するため、月1回程度実施
地下水の水質	地下水の水位及び水質	<ul style="list-style-type: none"> ・工事期間中の豊水期、渇水期の年2回
ウミガメ類	ウミガメ類の工事海域への来遊（接近）状況	<ul style="list-style-type: none"> ・監視プラットフォームによる監視を工事期間中、毎日
サンゴ類	サンゴ類の生息被度、生息状況、食害生物の出現状況等	<ul style="list-style-type: none"> ・年1回（冬季）
海藻草類	海藻草類の生育被度、生育状況	<ul style="list-style-type: none"> ・年1回（冬季）
ジュゴン	ジュゴンの工事海域への来遊（接近）状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ヘリコプターからの監視を毎月3～4回 ・監視プラットフォームによる監視を毎日
	嘉陽地先海域及び他の生息海域におけるジュゴンの生息状況	<ul style="list-style-type: none"> ・嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況は毎月1～2回 ・ヘリコプターからの監視を毎月3～4回
海域生物（トカゲハゼ）	トカゲハゼの生息状況	<ul style="list-style-type: none"> ・成魚の生息状況を1回（冬季）
陸域動物（陸生動物）	鳥類の営巣状況	<ul style="list-style-type: none"> ・工事着手前に1回 ・工事期間中は繁殖期（冬季）に各季1回程度
陸域生態系（基盤環境、生態系の機能と構造）	動物相の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・工事期間中、年度ごとに年1回（冬季）
陸域生態系（地域を特徴づける注目種）	ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリの生息・繁殖状況	<ul style="list-style-type: none"> ・工事初年度は年1回（冬季） ・工事2年目以降は種ごとの生態を考慮して、繁殖時期等にそれぞれ1～2回
陸域生態系（地域を特徴づける注目種）	オカヤドカリ類・オカガニ類の移動	<ul style="list-style-type: none"> ・工事着手前に1回

表-5.1.1.1.2 平成28年度に実施した事後調査の調査工程

調査項目		平成28年												平成29年				
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
水の汚れ	海水のpH																	
	栄養塩類、残留塩素																	
土砂による水の濁り (海域)	浮遊物質(SS)及び濁度																	
地下水の水質	補足項目として底質中の懸濁物質(SFSS)																	
ウミガメ類	地下水の水位及び水質																	
サンゴ類	ウミガメ類の工事海域への来遊(接近)状況																	
	サンゴ類の生息被度、生息状況、有害生物の出現状況等																	
海藻草類	海藻草類の生育被度、生育状況																	
ジュゴン	ジュゴンの工事海域への来遊(接近)状況																	
	嘉陽地先海域及び他の生息海域におけるジュゴンの生息状況																	
海域生物 (トカゲハゼ)	トカゲハゼの生息状況																	
陸域動物 (陸生動物)	鳥類の営巣状況																	
陸域生態系 (基盤環境、生態系の機能と構造)	動物相の状況																	
陸域生態系 (地域を特徴づける注目種)	ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリ等の生息・繁殖状況																	
	オカヤドカリ類・オカガニ類の移動																	

(参考 工事工程)

調査項目	平成28年												平成29年					
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
汚濁防止膜設置工事																		
陸上仮設ヤード工事																		

5.2 調査手法

5.2.1 水の汚れ

(1) 調査項目

調査項目は海水の pH としました。なお、調査期間中の護岸工事及び埋立工事が未実施であるため、本調査結果及び供用後の調査項目である栄養塩類等（全窒素、全磷、残留塩素）についても、護岸工事及び埋立工事实施後の事後調査結果と比較検討を行うための「工事前」の調査結果とします。

(2) 調査実施日

調査実施日は表-5.2.1.1に示すとおりで、pH については平成 29 年 1～3 月に月 1 回の頻度で実施しました。また、栄養塩類等については平成 29 年 1 月（冬季）の計 1 回実施しました。

表-5.2.1.1 水の汚れの調査実施日

調査実施日		調査項目	
		pH	栄養塩類等
平成 29 年	1 月 25 日	○	○
	2 月 15 日	○	
	3 月 15 日	○	

(3) 調査位置

調査位置は図-5.2.1.1に示す 5 地点としました。

(4) 調査方法

調査方法は、pH については多項目水質計を用いて調査船上からの現場測定を行うとともに、バンドーン採水器を用いて試料を採取し、室内にて分析試験（JIS K 0102-12.1 による）を行いました。

栄養塩類等については、バンドーン採水器を用いて試料を採取し、室内にて分析試験（全窒素：JIS K 0102-45.4、全磷：JIS K 0102-46.3.1、残留塩素：JIS K 0102-33.2 による）を行いました。

採水層は以下を目安とし、水深 5m 以浅の地点では 2 層、水深 5m 以深の地点では 3 層とすることとしました。

- ・ 水深 3m 以浅：海面下 0.5m、海底上 0.5m の 2 層
- ・ 水深 5m 以浅：海面下 1m、海底上 1m の 2 層
- ・ 水深 10m 以浅：海面下 1m、5m、海底上 1m の 3 層
- ・ 水深 10m 以深：海面下 1m、5m、10m の 3 層

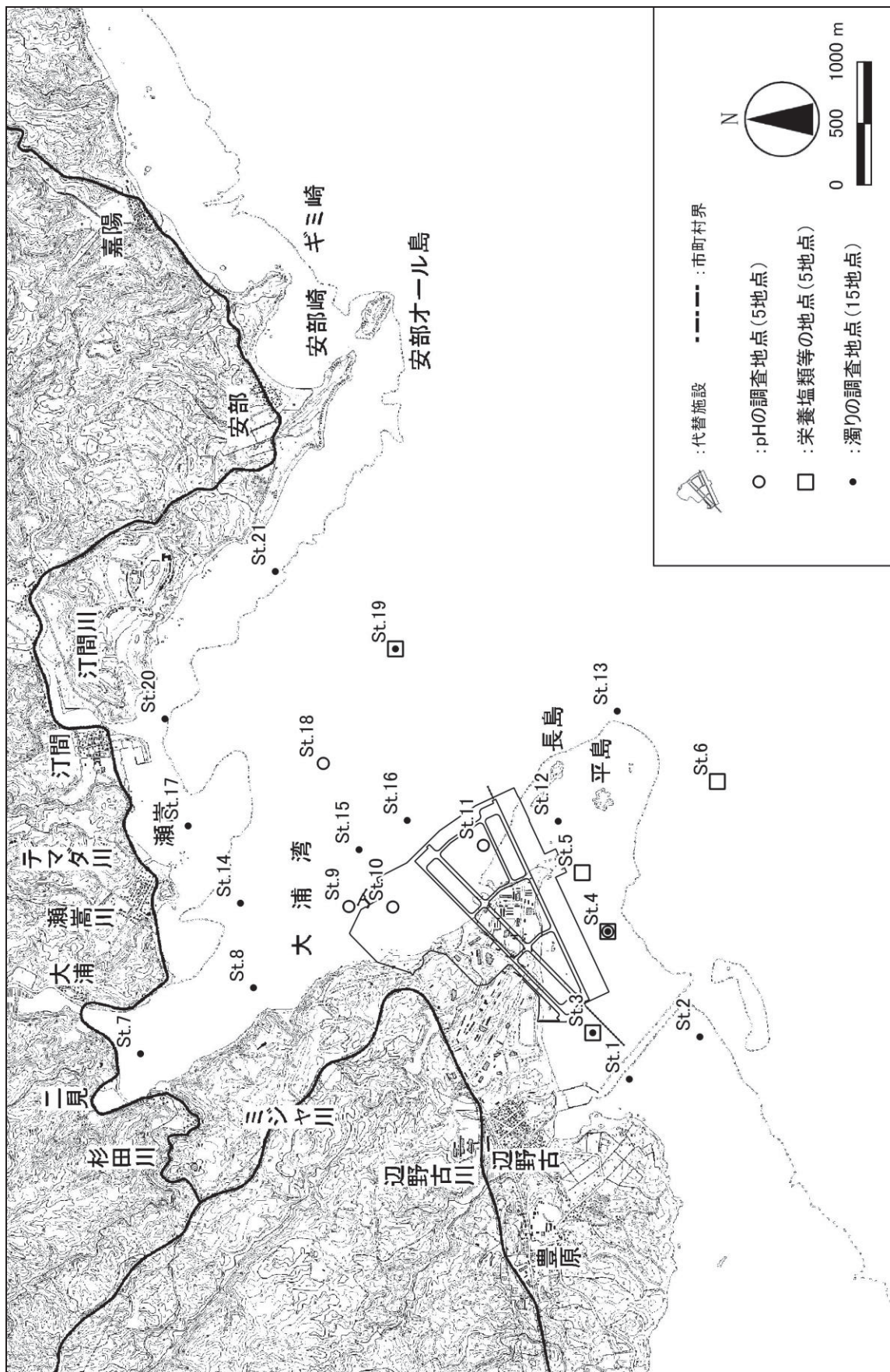


図-5.2.1.1 水の汚れ (pH、栄養塩類等) 及び土砂による水の濁りの調査位置

5.2.2 土砂による水の濁り（海域）

(1) 調査項目

調査項目は濁度、SS 及び補足項目としている底質中の懸濁物質量（SPSS）としました。なお、調査期間中の護岸工事及び埋立工事が未実施であるため、本調査結果は護岸工事及び埋立工事实施後の事後調査結果と比較検討を行うための「工事前」の調査結果とします。

(2) 調査実施日

調査実施日は表-5.2.2.1に示すとおりで、平成29年1～3月に月1回の頻度で、濁度及びSSについては水の汚れの調査と同日に実施し、SPSS（底質試料の採取）についてはその前日に行いました。

表-5.2.2.1 土砂による水の濁り（海域）の調査実施日

調査実施日			調査項目	
			濁度、SS	SPSS
平成29年	1月	24日		○
		25日	○	
	2月	14日		○
		15日	○	
	3月	14日		○
		15日	○	

(3) 調査位置

調査位置は図-5.2.1.1に示す15地点としました。

(4) 調査方法

調査方法は、濁度については多項目水質計を用いて調査船上からの現場測定を行いました。

SSについては、バンドーン採水器を用いて試料を採取し、室内にて分析試験（JIS K 0102-14.1による）を行いました。

採水層は水の汚れの調査と同様に、水深5m以浅の地点では2層、水深5m以深の地点では3層とすることとしました。

SPSSについては、スミスマッキンタイヤー型採泥器を用いて表層泥を採取し、室内にて分析試験（赤土流出防止対策の手引き（1991年）による）を行いました。

なお、スミスマッキンタイヤー型採泥器による採泥が困難な調査地点においては、潜水土が採取機器を用いて試料を採取することとしました。

5.2.3 地下水の水質

(1) 調査項目

調査項目は地下水の水位及び水質としました。なお、調査期間中の護岸工事及び埋立工事が未実施であるため、本調査結果は護岸工事及び埋立工事实施後の事後調査結果と比較検討を行うための「工事前」の調査結果とします。

(2) 調査実施日

調査は、平成 29 年 1 月 1 日から平成 29 年 3 月 31 日までの間に実施しました。

(3) 調査位置

調査位置は図-5.2.3.2に示すとおり、辺野古ダム流域の調査地点は、辺野古ダムの流末で既存の地下水位観測地点のうち、改変しない調査地点である C-1 としました。また、辺野古ダム下流域については、既存の地下水位観測地点のうち、辺野古区井戸の代表 1 地点としました。

(4) 調査方法

調査方法は継続観測として水圧式の地下水位センサーを用いてデータロガーにて連続観測データを取得しました。また、既設の辺野古地区の井戸においては、触針式水位計を用いて、毎月一回水位の計測を行いました。

測定機器の設置模式図を以下に示しました。

なお、いずれかの地点の水位に変動があった場合、水質について室内分析を行うこととしています。

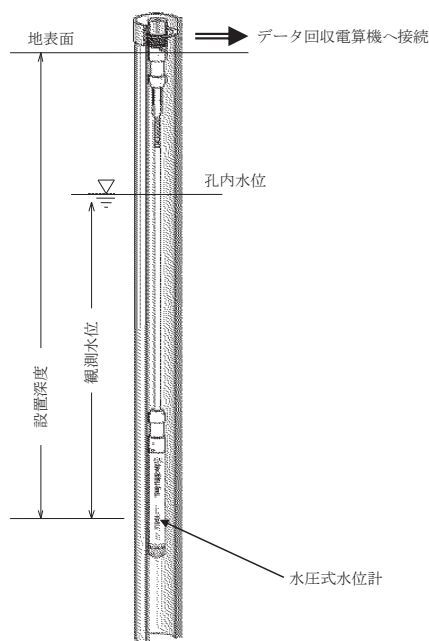


図-5.2.3.1 水圧式水位計模式図

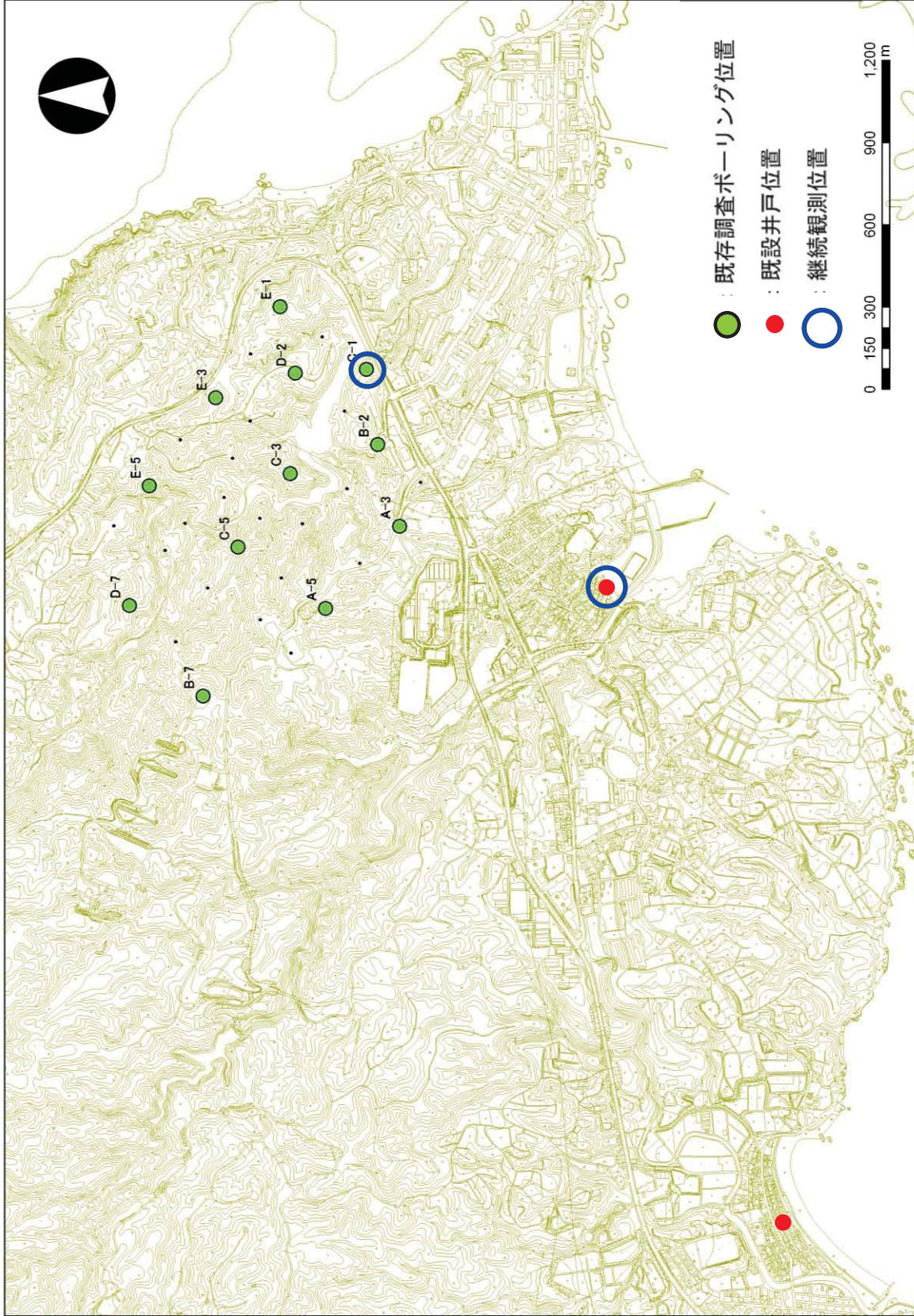


図-5.2.3.2 地下水の水位及び水質の調査地点

5.2.4 ウミガメ類

(1) 調査項目

調査項目はウミガメ類の工事海域への来遊（接近）状況としました。なお、ウミガメ類の上陸状況については、ウミガメ類の上陸・産卵期（4～10月）ではなかったことから、実施していません。

(2) 調査実施日

調査実施日は工事期間中の毎日としました。

(3) 調査位置

調査位置は図-5.2.4.1に示す公有水面埋立承認願書で示した施行区域の範囲としました。

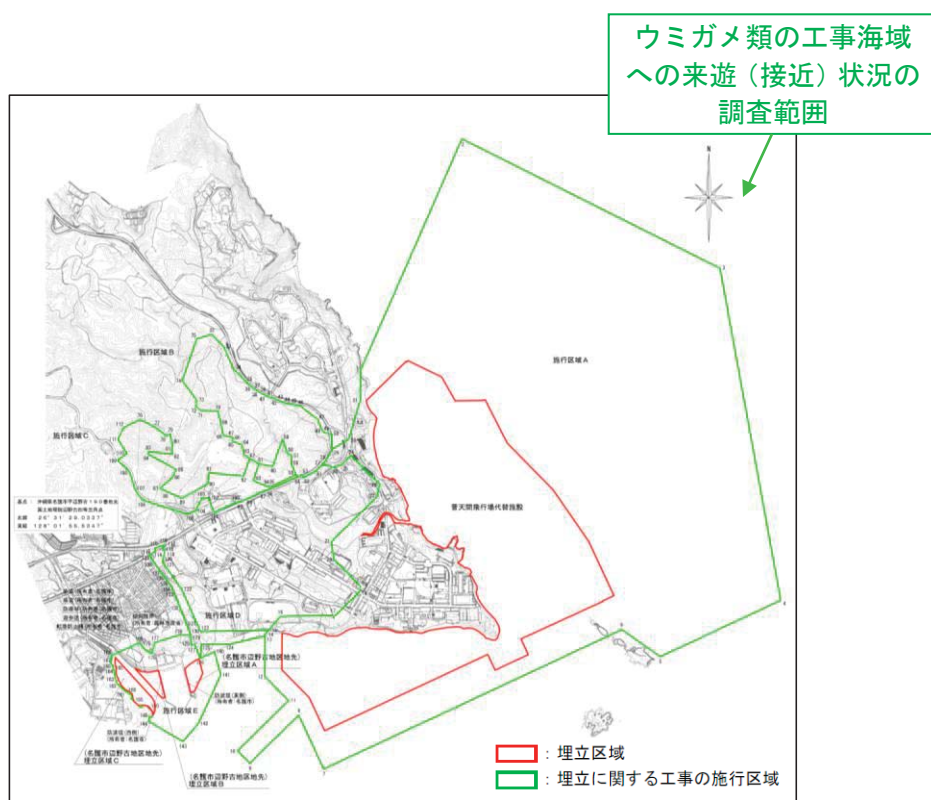


図-5.2.4.1 ウミガメ類の工事海域への来遊（接近）状況の調査位置

(4) 調査方法

調査方法は後述のジュゴンの工事海域への来遊（接近）状況における監視プラットフォームによる監視とあわせ、船上からの目視調査としました。

5.2.5 サンゴ類

(1) 調査項目

調査項目はサンゴ類の生息被度、生息状況、食害生物の出現状況等としました。なお、調査期間中の護岸工事及び埋立工事が未実施であるため、本調査結果は護岸工事及び埋立工事实施後の事後調査結果と比較検討を行うための「工事前」の調査結果とします。また、消失するサンゴ類の移植先での生息状況、成長度合はサンゴの移植を行っていないため、幼サンゴの着床及び成長度合は、着床具設置を行っていないため、実施していません。

(2) 調査実施日

調査実施日は表-5.2.5.1に示すとおりで、冬季の分布状況を調査するためのライン調査及びスポット調査を主に平成29年1～2月に行いました。

表-5.2.5.1 サンゴ類の分布状況についての調査実施日

調査区分	調査実施日
ライン調査 (64 測線)	平成 29 年 1 月 16 日～2 月 28 日
スポット調査 (108 地点)	平成 29 年 1 月 16 日～2 月 24 日

注) 漁港管理者の同意が得られていない 8 測線の一部及び 2 地点については、調査を実施していません。

(3) 調査位置

調査位置は、ライン調査が図-5.2.5.1に示す 64 測線、スポット調査が図-5.2.5.2に示す 108 地点としました。

(4) 調査方法

1) ライン調査

調査方法は水深 20m 以浅では潜水目視観察、水深が 20m を超える場所では、ROV (Remotely Operated Vehicle : 遠隔操作無人探査機) 方式による水中ビデオ撮影としました。

潜水目視観察は、調査測線に沿って幅 10m、距離 10m を 1 単位とした観察を連続して移動しながら実施し、地形 (水深)、底質の状況、サンゴ類の出現種及び被度を記録しました。ROV 調査は、GPS により調査測線上を操船しながら、ROV を船上から遠隔操作することにより、サンゴ類の生息状況を調査しました。

2) スポット調査

調査方法は 5m×5m の方形区の調査地点を設定し、各調査地点において潜水目視観察を実施し、サンゴ類の出現種及び被度を記録しました。また、スポット調査のうち 12 地点については、サンゴ類の出現種の記録及び群体分布位置のスケッチを行い、詳細観察地点として整理しました。

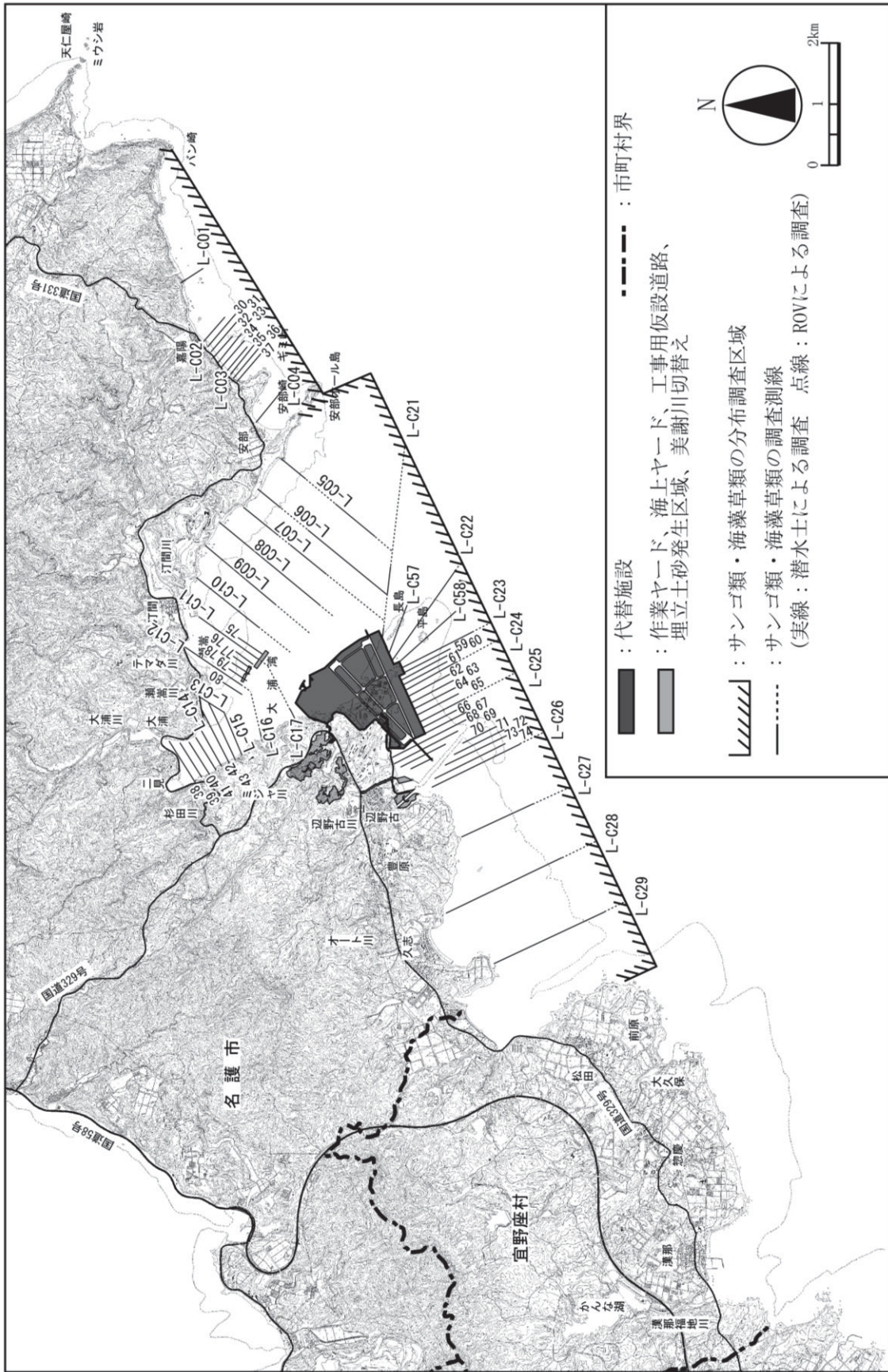


図-5.2.5.1 サンゴ類のライン調査位置

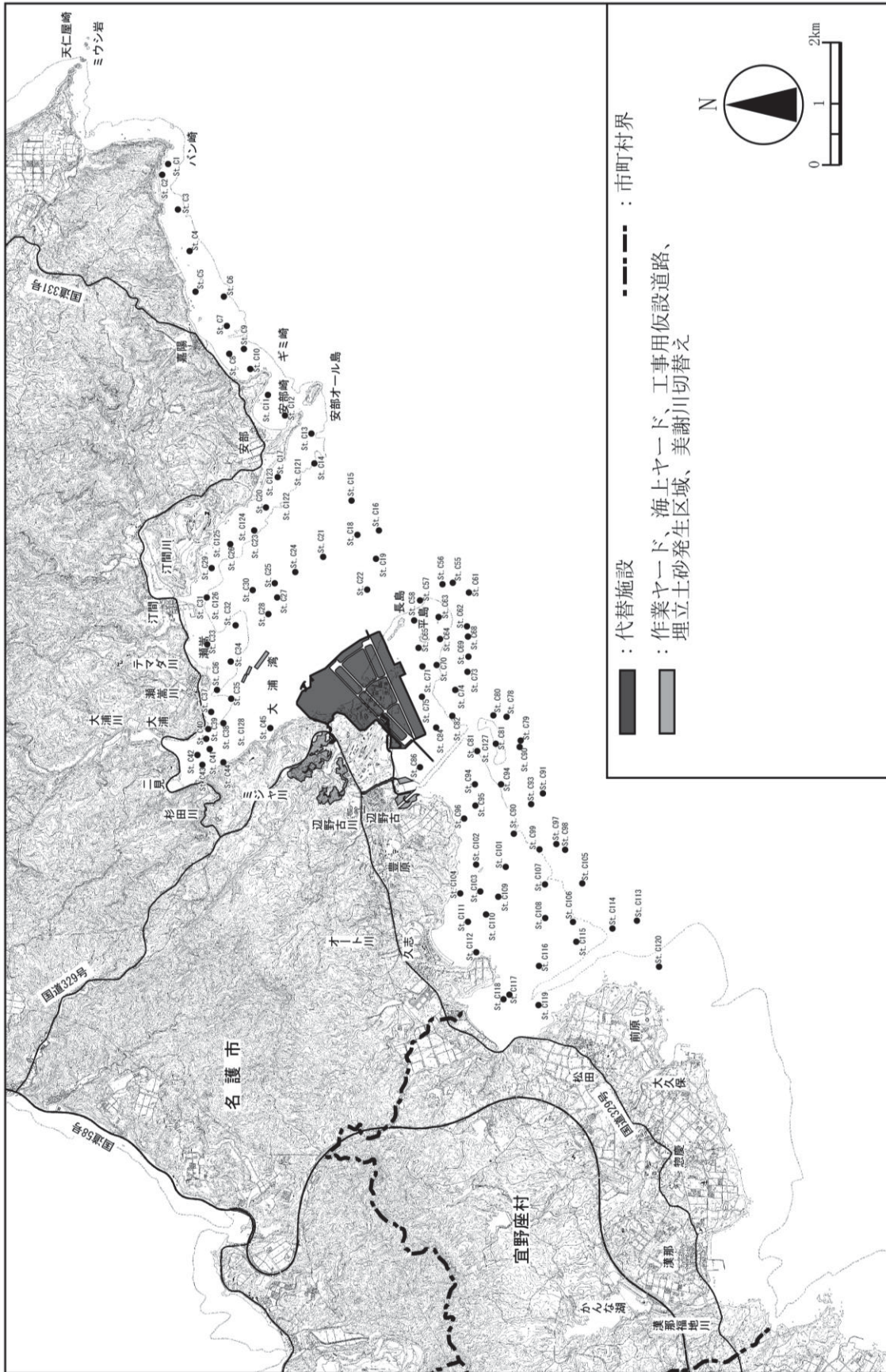


図-5.2.5.2 サンゴ類のスポット調査位置

5.2.6 海藻草類

(1) 調査項目

調査項目は海藻草類の生育被度、生育状況としました。なお、調査期間中の護岸工事及び埋立工事が未実施であるため、本調査結果は護岸工事及び埋立工事実施後の事後調査結果と比較検討を行うための「工事前」の調査結果とします。また、クビレミドロについては、本調査期間中が繁茂期（春季の4月）ではなかったことから、実施していません。

(2) 調査実施日

調査実施日は表-5.2.6.1に示すとおりで、冬季の分布状況を調査するためのライン調査及びスポット調査を、サンゴ類の分布状況についての調査と同時期に行いました。

表-5.2.6.1 海藻草類の分布状況についての調査実施日

調査区分	調査実施日
ライン調査（64 測線）	平成 29 年 1 月 16 日～2 月 28 日
スポット調査（100 地点）	平成 29 年 1 月 16 日～2 月 24 日

注) 漁港管理者の同意が得られていない 8 測線の一部及び 2 地点については、調査を実施していません。

(3) 調査位置

調査位置はライン調査が図-5.2.6.1に示す 64 測線、スポット調査が図-5.2.6.2に示す 100 地点としました。

(4) 調査方法

1) ライン調査

調査方法は水深 20m 以浅では潜水目視観察、水深が 20m を超える場所では、ROV (Remotely Operated Vehicle : 遠隔操作無人探査機) 方式による水中ビデオ撮影により行いました。

潜水目視観察は、調査測線に沿って幅 10m、距離 10m を 1 単位とした観察を連続して移動しながら実施し、地形（水深）、底質の状況、海藻草類の出現種及び被度、海草上の浮泥の堆積状況や付着藻類の状況を記録しました。ROV 調査は、GPS により調査測線上を操船しながら、ROV を船上から遠隔操作することにより、海藻草類の生育状況を調査しました。

2) スポット調査

調査方法は 5m×5m の方形区の調査地点を設定し、各調査地点において潜水目視観察を実施し、海藻草類の出現種及び被度、海草上の浮泥の堆積状況や付着藻類の状況を記録しました。

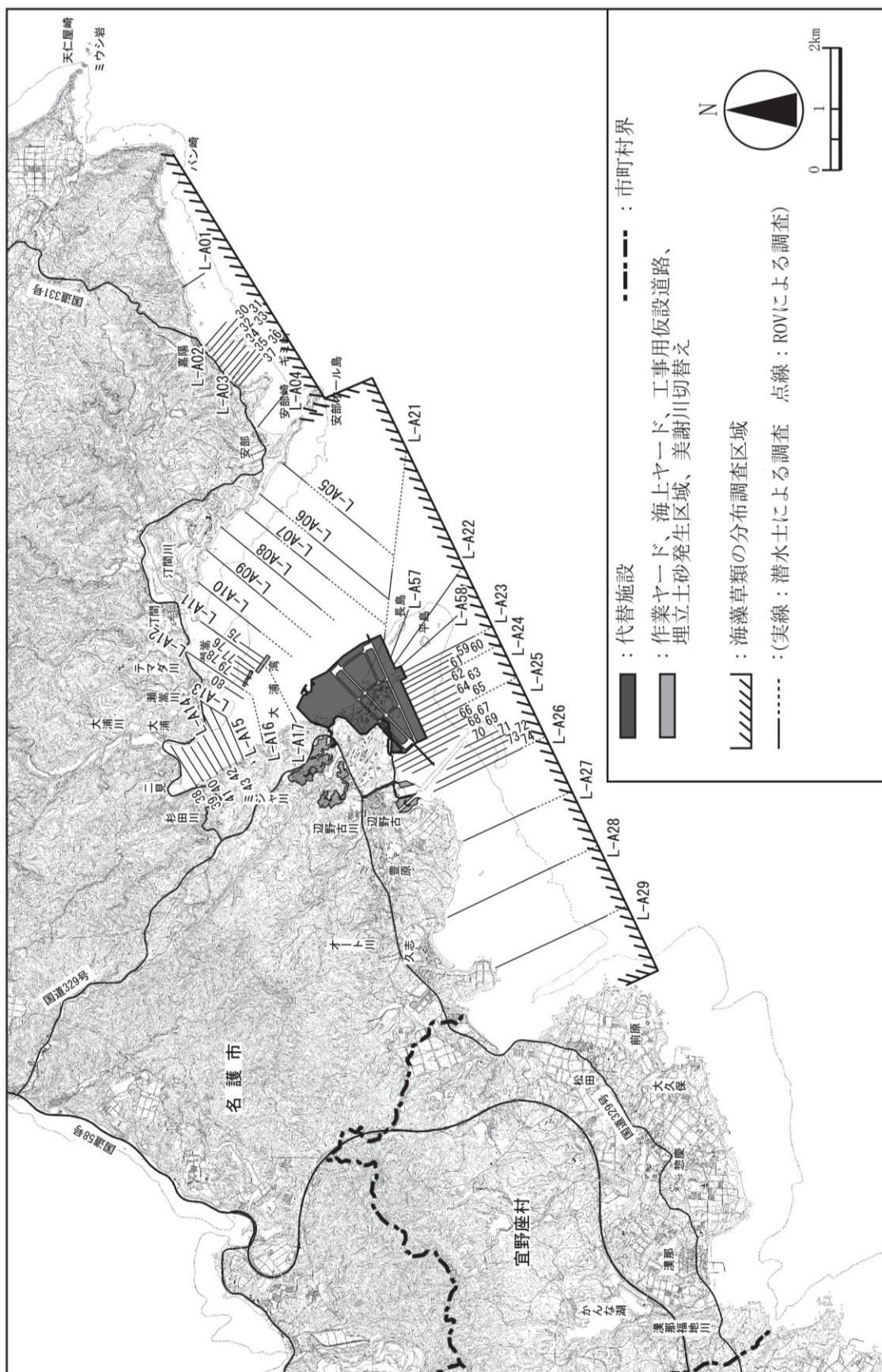


図-5.2.6.1 海藻草類のライン調査位置