

ボーリング調査（浮標設置）に伴う  
サンゴ類への影響について

平成 27 年 4 月 9 日

沖 縄 防 衛 局



## 目 次

1. アンカー設置に係る事前確認調査と配置検討	1
① 浮標設置工事に関する事前確認の流れ	1
② 施工範囲における現況の確認	2
③ アンカーや作業船の配置位置の検討	3
④ アンカー設置予定位置における確認	5
⑤ アンカー設置位置の決定	8
2. アンカー設置後の状況調査結果	9
① 調査結果概要	9
② 調査位置図	14
③ 各地点状況写真	20



# 1. アンカー設置に係る事前確認調査と配置検討

## ① 浮標設置工事に関する事前確認の流れ

【目的】浮標設置工事にあたり、大浦湾周辺環境への負荷を可能な限り低減させるため、浮標や作業船の配置及びその施工方法を検討した。

【検討方法】事前調査（測線調査、深淺測量）の結果より作成した計画配置案に対し、現地目視確認の結果を反映させて、環境への影響の低減を目指した。以下に検討のフローを示す。

※浮標について：フロートを伴う浮標とフロートを伴わない浮標の2種類ある。本資料では、フロートを伴う浮標を「フロート」と表し、フロートを伴わない浮標を「ブイ」と表す。

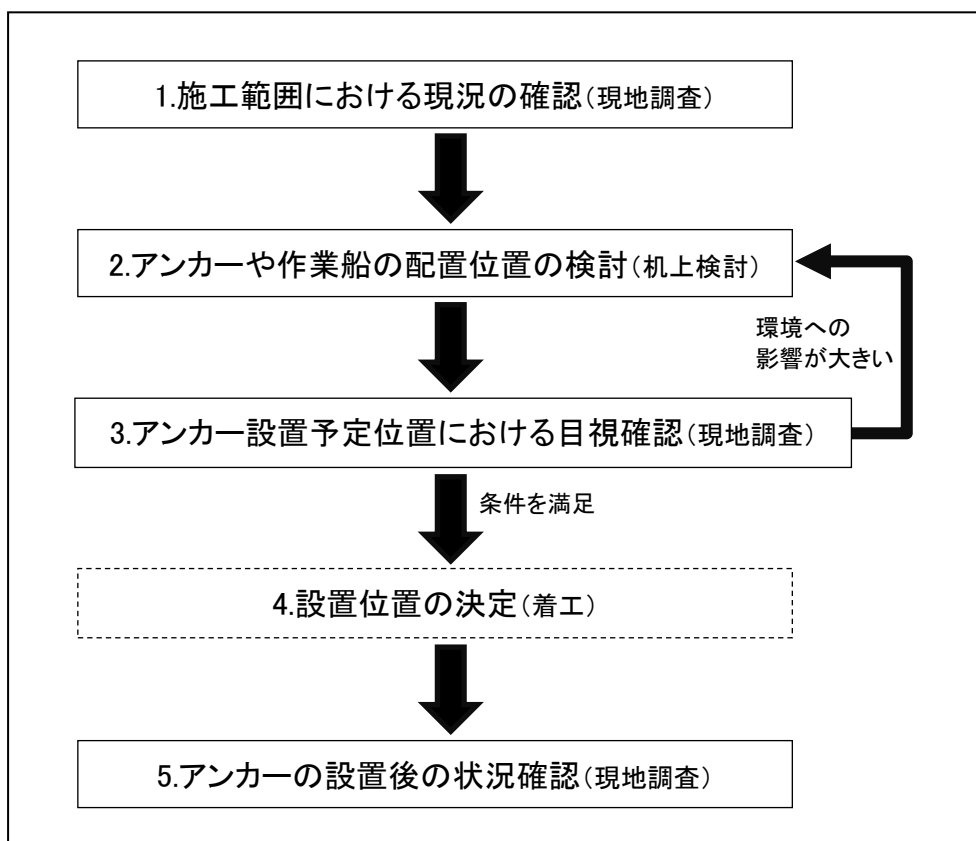


図 1-1 事前確認調査のフロー

## ② 施工範囲における現況の確認

【調査内容】当初計画法線において測線調査（100m 間隔）を実施し、サンゴ類及び大型海藻類の分布状況を把握した。また、施工範囲においては深淺測量を実施し、サンゴ類等の分布状況を類推するための海底地形情報を得た。

【結果】主に中干瀬部・湾口部において大型サンゴやサンゴ類被度 5%以上の区間を確認。⇒環境への配慮が必要

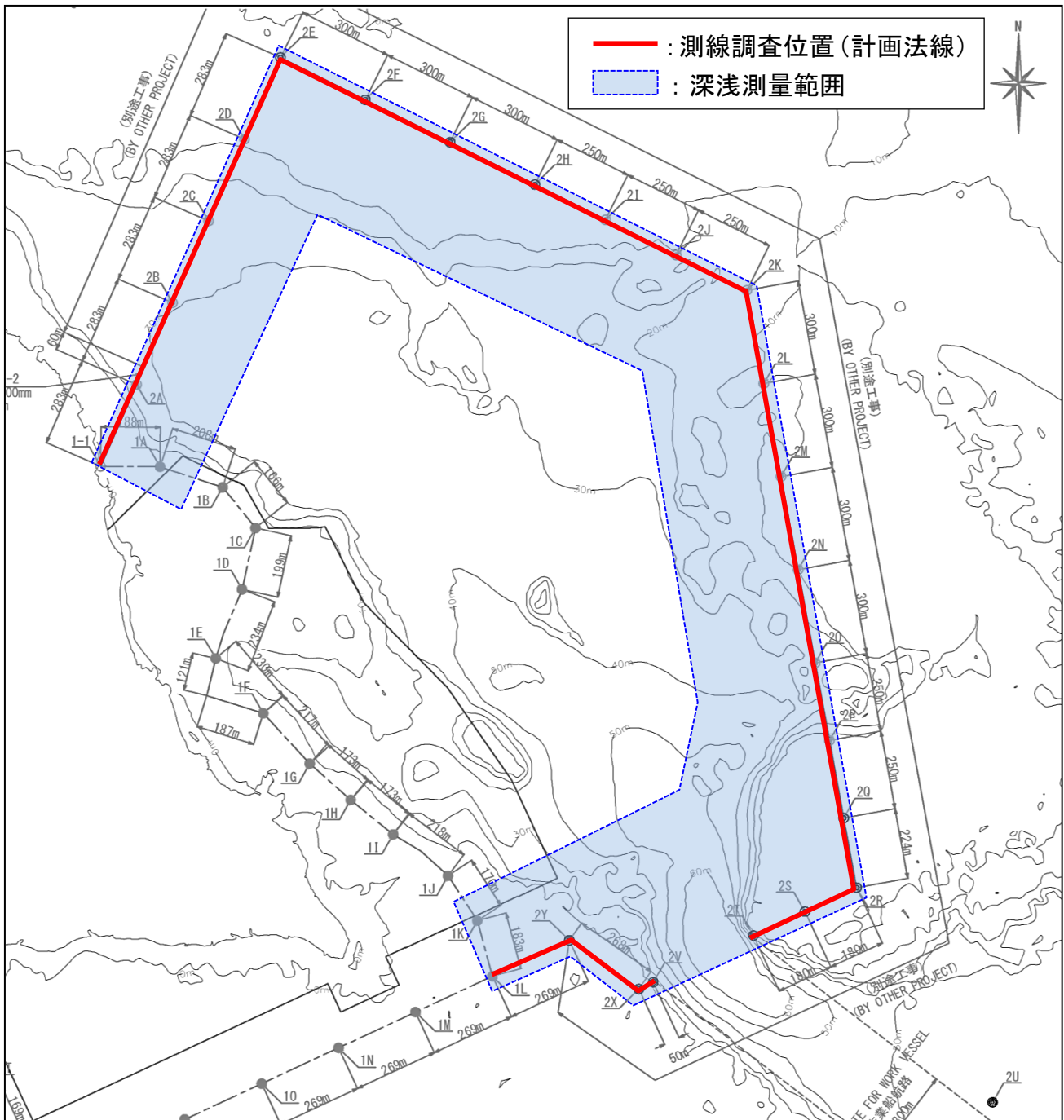


図 1-2 当初計画法線と現地調査範囲

### ③ アンカーや作業船の配置位置の検討

#### 【基本方針】

計画法線を基本にサンゴ類等への影響を最小限にできる地点を探す。

#### 【施工方法の検討】

起重機船の固定方法はスパッド（船を固定するための柱状体）とアンカーによる2パターンがあり、サンゴ類が分布する水深20m以浅の地点については、可能な限り影響範囲の少ないスパッドによる船体固定を実施した。

事前確認したサンゴ類の分布情報は起重機船のGPSに入力し、作業地点への進入経路等も検討した。

#### 【配置位置の検討】

生物環境（測線調査やポテンシャル調査の結果）と海底地形（ナローマルチビーム測深機を用いた深浅測量の結果）から、サンゴ被度5%以上と推測されるサンゴ分布域図を作成し、アンカーの設置位置が被度5%未満の範囲になるように変更した。

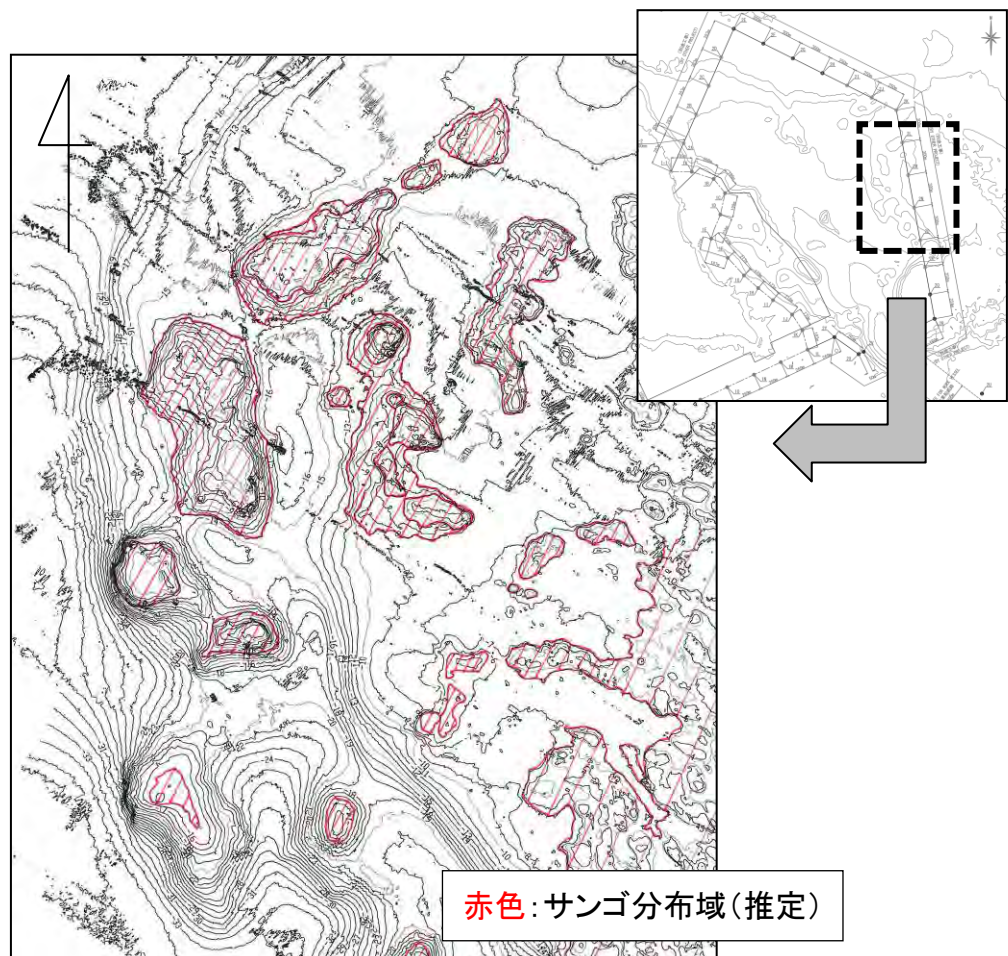


図 1-3 深浅測量と測線調査結果から作成したサンゴ分布域図の例（中干瀬）

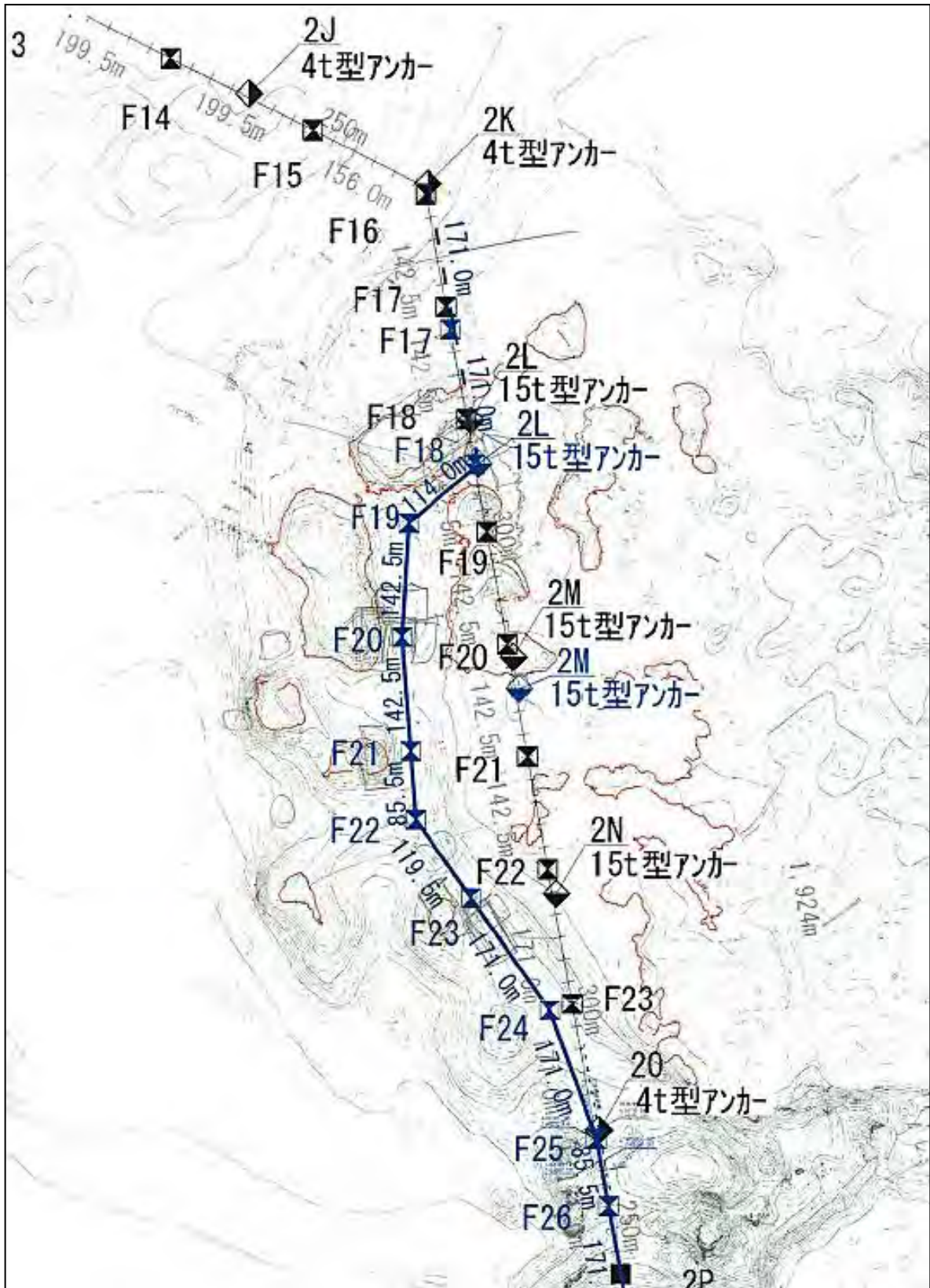


図 1-4 サンゴ分布域図を基に変更した浮標の配置案（中干瀬）

#### ④ アンカー設置予定位置における確認

##### 【調査対象】

浮標アンカー投入位置及び係留索の動揺範囲、起重機船のアンカー投入位置及びスパッドの降下位置について、一部の深場（海底が砂泥であることが確認されている範囲）を除いて観察調査を行った。

なお、下記の条件が確認された場合は、その周辺において新たな設置候補地を探索し、「2. 配置位置の検討」へ結果をフィードバックした。

図 1-5～図 1-7 に調査地点の移動の例を示す。

##### 【条件】

下記の条件が確認された場合は、環境への影響が大きいとして、周囲の候補地を探索した。

以下に調査時の条件を示す。

①被度 5%以上のエリアが影響範囲内に存在する。

②長径 1m以上の大型サンゴが存在する。

⇒最終的には 50～60 cm以上の群体を回避した。

③海藻草類の被度が高い場合も極力回避する。

⇒サンゴのように絶対ではないが、周辺で被度の低い場所を選定した。

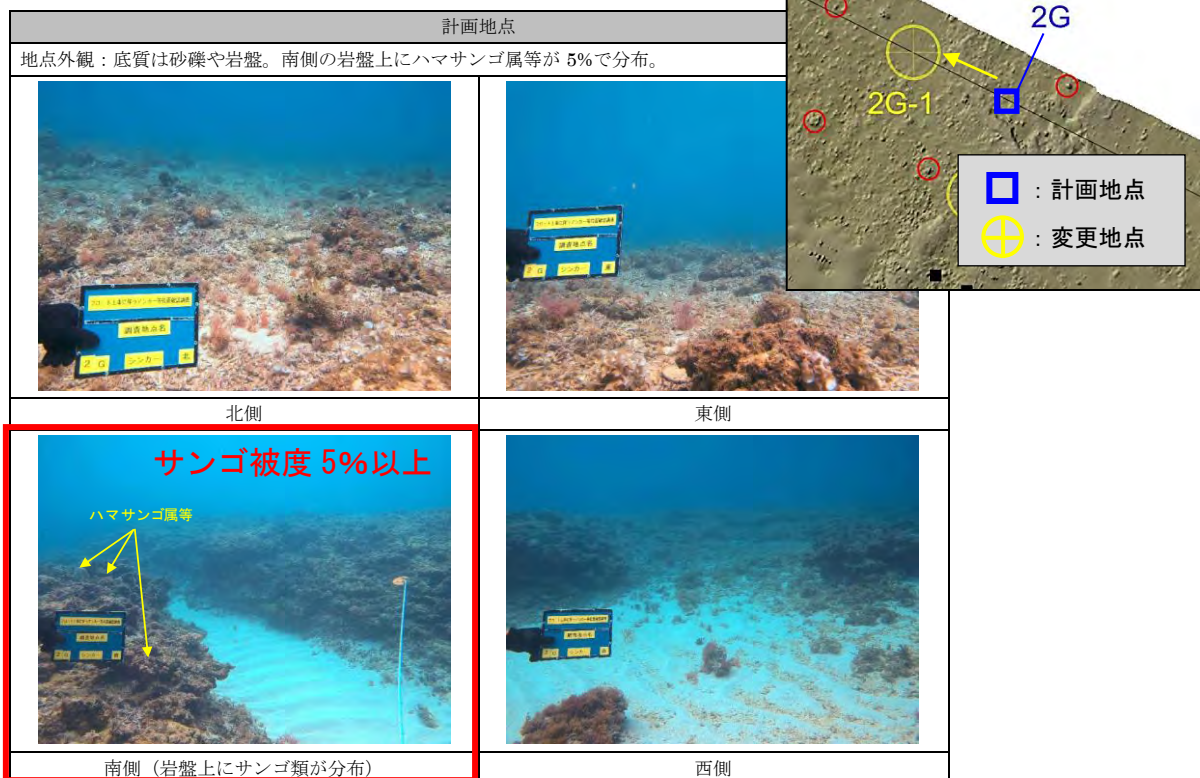
##### 【影響範囲について】

影響範囲は、浮標及びスパッド位置について半径 15mの範囲を確認した。浮標アンカーについては、係留索の余長を考慮して下記のように設定した。

調査半径 = 係留索長 - 水深 + 精度誤差 5m (浅場は 3m)

(実際の調査半径は 15～35m (潜水士による確認地点) となった。)

## 【計画地点 (2G)】



## 【変更地点 (2G-1)】

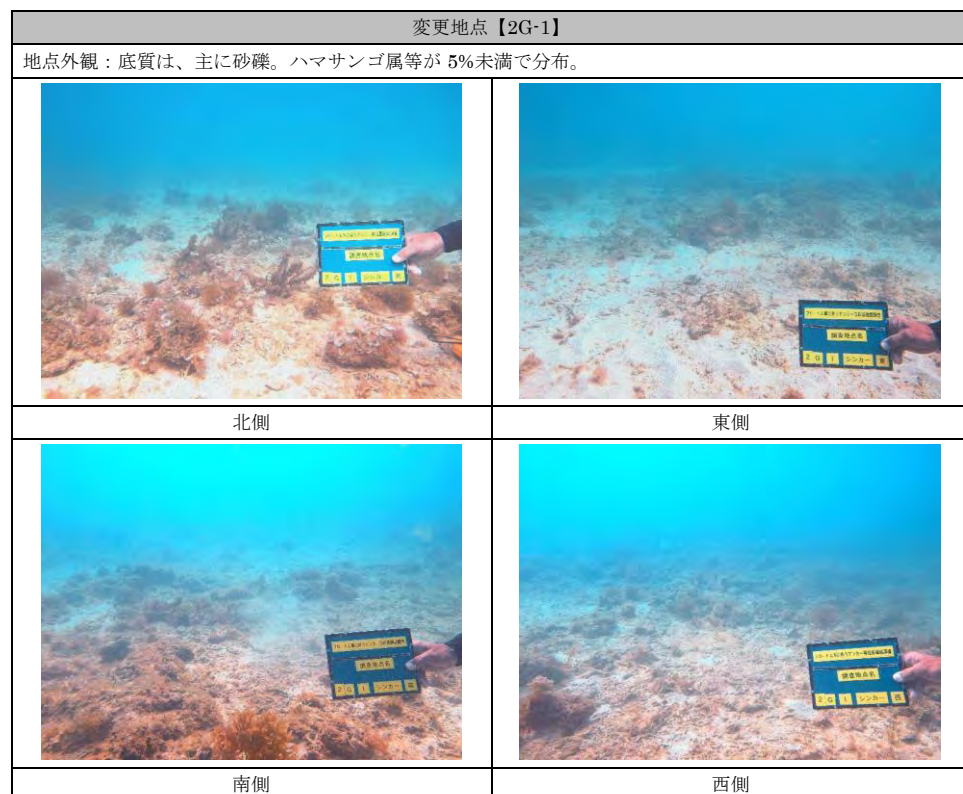


図 1-5 現地目視確認による地点変更の例 (その 1)  
(サンゴ被度 5%以上の範囲が存在したための移動)

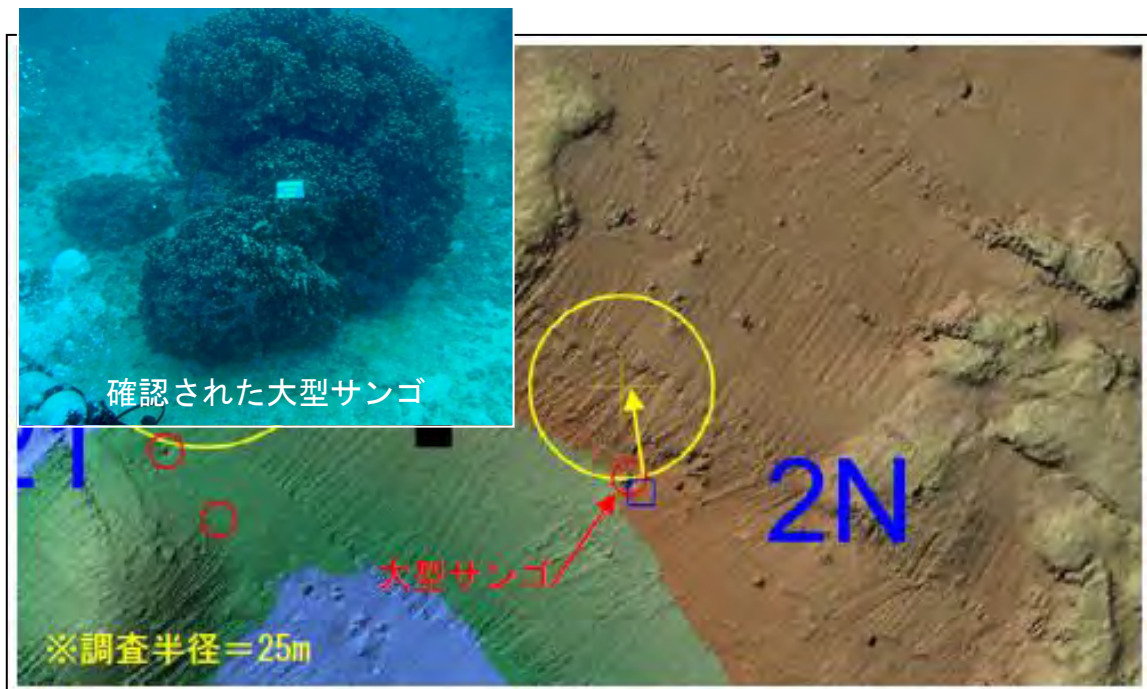


図 1-6 現地目視確認による地点変更の例（その 2）  
（大型サンゴ群体が存在したための移動）



図 1-7 現地目視確認による地点変更の例（その 3）  
（浮標アンカー地点が移動したため作業船スパッド位置を変更）

### ⑤ アンカー設置位置の決定

潜水及びROVでの確認により、全ての地点において、条件を満足していることを確認した後、設置工事に着手した。

検討後の浮標アンカー配置図を図1-8に示す。

#### 【検討による法線の主な変更箇所】

検討の結果、主な変更箇所は以下の2箇所であった。

- ・中干瀬礁嶺部＝礁外側はサンゴ被度が高いため礁嶺内側にショートカット
- ・長島湾口部＝長島前面の岩盤はサンゴ被度が高いため設置を中止

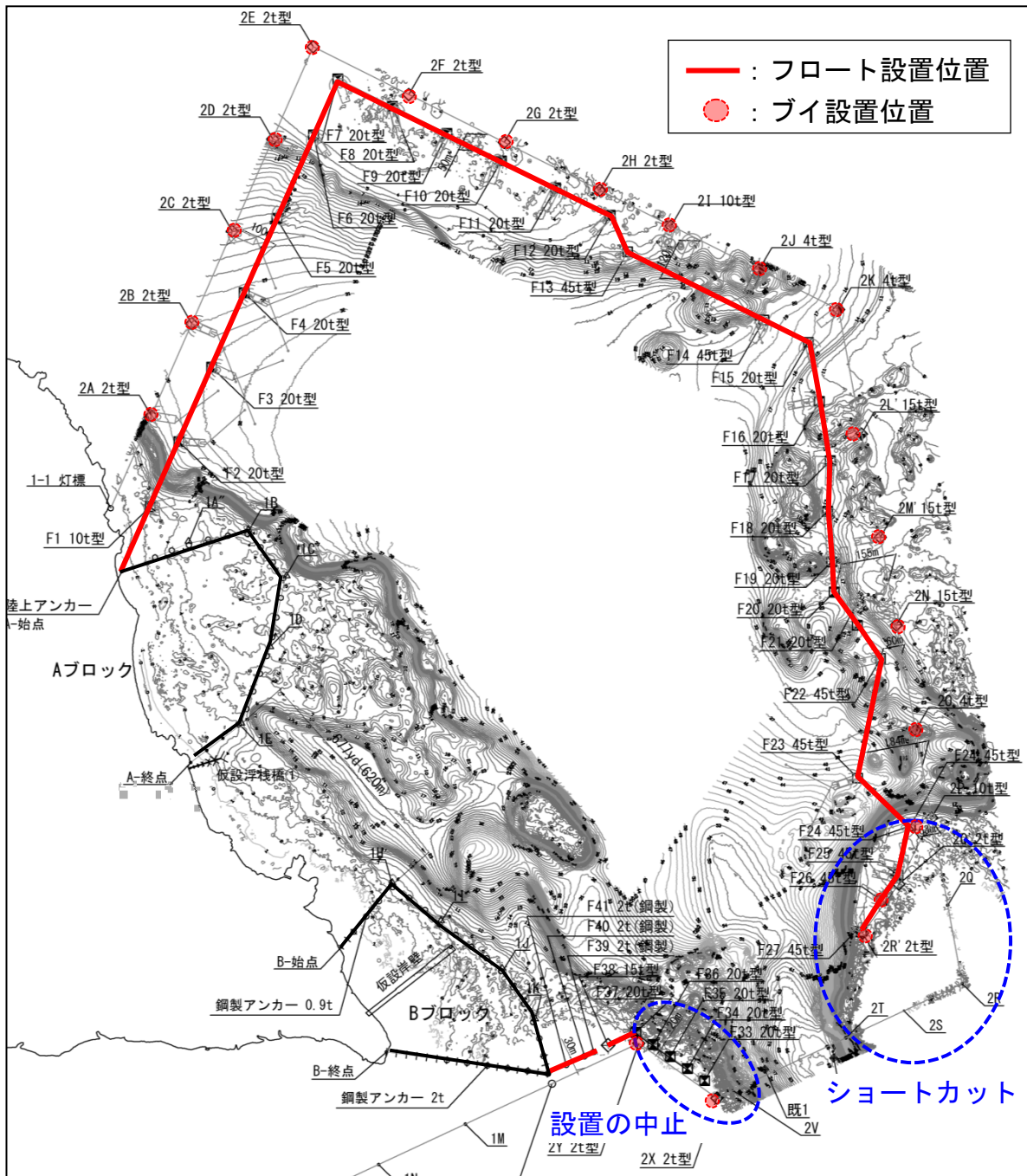


図1-8 現地目視確認による地点変更の例

## 2. アンカー設置後の状況調査結果

### ① 調査結果概要

アンカーは、サンゴ類の被度5%以上の場所や長径が1mを超える大型サンゴ類を避けて設置したものであるが、調査の結果、設置後の状況を確認した75地点中21地点で、サンゴ群体への影響が確認された。このうち、最も多く確認されたのはブイの11地点、次いでフロートが7地点、泊地アンカーが3地点であった。確認された位置別にみるとアンカーが11地点、係留索が18地点であった。

群体数では、全体で94群体が確認されており、最も多く確認されたのは、ブイの61群体、次いでフロートの28群体、泊地アンカーの5群体であった。確認された位置別にみると、アンカーが18群体、係留索が76群体であった。また、群体サイズのほとんどは長径約10~20cm(約94%、表2-7)であった。なお、影響が確認されたサンゴ類の長径から面積を試算すると約1.6m<sup>2</sup>\* (表2-8)であった。

\*：アンカー接地面積約300m<sup>2</sup>に対し約0.5%

サンゴ類への影響状況は、アンカー設置作業時の破損や係留索の余長部分による擦れなどの直接的な影響と、アンカーの設置による遮光など生息環境が変化したことによる影響に分けられた。

影響確認サンゴ類の調査概要を表2-1及び表2-2に、細部の調査結果を表2-3~表2-6に示す。

表2-1 影響確認サンゴ類の調査結果（地点数）

項目	調査地点数 (地点)	確認地点数		
		アンカー	係留索	合計*
フロート	29	4	6	7
ブイ	20	6	10	11
オイルフェンス	9	0	0	0
泊地アンカー	17	1	2	3
計	75	11	18	21

\*アンカーと係留索の両方で確認された地点は1地点として集計

表2-2 影響確認サンゴ類の調査結果（群体数）

項目	調査地点数 (地点)	確認群体数		
		アンカー	係留索	合計
フロート	29	7	21	28
ブイ	20	9	52	61
オイルフェンス	9	0	0	0
泊地アンカー	17	2	3	5
計	75	18	76	94

表 2-3 フロート地点の結果概要

区分	地点	種別	確認方法	サンゴ類				
				確認位置			確認種と群体数	備考
				アンカー	係留索	合計		
フ ロ ー ト	F1	アンカー	潜水	1	—	1	ハマサンゴ属 1群体	—
	F2	アンカー	ROV	—	—	—	—	若干の引きずり跡有
	F3	アンカー	ROV	—	—	—	—	若干の引きずり跡有
	F4	アンカー	ROV	—	—	—	—	—
	F5	アンカー	ROV	—	—	—	—	—
	F6	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	F7	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	F8	アンカー	潜水	—	—	—	—	アンカーと海藻付着岩が接触
	F9	アンカー	潜水	—	—	—	—	アンカー下に海藻が分布
	F10	アンカー	潜水	2	1	3	コモンサンゴ属 1群体 アナサンゴ属 1群体 ハナヤサイサンゴ属 1群体	—
	F11	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	F12	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	F13	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	F14	アンカー	ROV	—	—	—	—	—
	F15	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	F16	アンカー	潜水	—	—	—	—	周辺の岩に係留索による摩耗跡有
	F17	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	F18	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	F19	アンカー	潜水	—	—	—	—	係留索がウミヒルモ群落と接触
	F20	アンカー	潜水	—	1	1	コモンサンゴ属 1群体	—
	F21	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	F22	アンカー	ROV	—	—	—	—	—
	F23	アンカー	ROV	—	—	—	—	礫が散在
	F24	アンカー	潜水	—	—	—	—	周辺の岩に係留索による摩耗跡有
	F25	アンカー	潜水	—	—	—	—	周辺の岩に係留索による摩耗跡有
	F26	アンカー	潜水	—	2	2	ハナヤサイサンゴ属 1群体 コモンサンゴ属 1群体	係留索による周辺岩の摩耗跡有り
	F27	アンカー	潜水	1	3	4	ハマサンゴ属 2群体 アナサンゴ属 1群体 ハナヤサイサンゴ属 1群体	アンカー下、係留索による周辺岩に摩耗跡
	F37	アンカー	潜水	3	8	11	ハマサンゴ属 3群体 キクメイシ属 4群体 コカメ/コキクメイシ属 1群体 トゲキクメイシ属 1群体 コモンサンゴ属 1群体 アザミサンゴ属 1群体	アンカー下、係留索による周辺岩に摩耗跡
	F38	アンカー	潜水	—	6	6	キクメイシ属 1群体 マルキクメイシ属 1群体 ハナヤサイサンゴ属 1群体 ナカレサンゴ属 1群体 トゲキクメイシ属 1群体 ミドリイシ属 1群体	係留索による周辺岩に摩耗跡

表 2-4 ブイ地点の結果概要

区分	地点	種別	確認方法	サンゴ類				
				確認位置			確認種と群体	備考
				アンカー	係留索	合計		
ブイ	2A	アンカー	ROV	—	—	—	—	アンカー本体は泥に埋没、係留索のみ確認
	2B	アンカー	ROV	—	—	—	—	アンカー本体は半分埋没
	2C	アンカー	ROV	—	—	—	—	—
	2D	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	2E	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	2F	アンカー	潜水	—	2	2	コモンサンゴ属 2群体	—
	2G	アンカー	潜水	—	—	—	—	係留索による周辺岩に摩耗跡
	2H	アンカー	潜水	2	4	6	トゲキクメイシ属 1群体 ハマサンゴ属 2群体 アナサンゴ属 2群体 アザミサンゴ属 1群体	アンカー、係留索による周辺岩に摩耗跡
	2I	アンカー	潜水	—	2	2	ハマサンゴ属 1群体 アナサンゴ属 1群体	係留索による影響2群体
	2J	アンカー	潜水	—	—	—	—	係留索による海底攪乱跡
	2K	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	2L'	アンカー	潜水	—	13	13	コモンサンゴ属 4群体 キクメイシ属 3群体 カメノキクメイシ属 1群体 アナサンゴ属 2群体 ハマサンゴ属 1群体 トゲキクメイシ属 1群体 ミドリイシ属 1群体	係留索による岩の破壊有り、岩への付着及び周辺のサンゴに影響を確認
	2M'	アンカー	潜水	—	2	2	ハマサンゴ属 1群体 アナサンゴ属 1群体	係留索による海底攪乱跡
	2N	アンカー	潜水	2	4	6	ハマサンゴ属 2群体 アナサンゴ属 1群体 コモンサンゴ属 3群体	アンカー及び係留索による海底攪乱跡
	2O	アンカー	ROV	—	—	—	—	0-39のワイヤーの上に20のチェーンがのる
	2P	アンカー	潜水	—	6	6	ハマサンゴ属 2群体 アナサンゴ属 1群体 キクメイシ属 1群体 ハナヤサイサンゴ属 1群体 ミドリイシ属 1群体	係留索による海底攪乱跡
	2Q'	アンカー	潜水	1	9	10	ノウサンゴ属 2群体 ハマサンゴ属 2群体 コモンサンゴ属 2群体 キクメイシ属 2群体 アザミサンゴ属 1群体 カメノキクメイシ属 1群体	アンカー下及び係留索による周辺岩の摩耗跡有り
	2R'	アンカー	潜水	1	5	6	コモンサンゴ属 2群体 キクメイシ属 1群体 アナサンゴ属 1群体 ノウサンゴ属 1群体 ルリサンゴ属 1群体	アンカー下及び係留索による周辺岩の摩耗跡有り
	2X	アンカー	潜水	1	—	1	キクメイシ属 1群体	アンカー下にサンゴ1群体、係留索による周辺岩の摩耗跡有り
2Y	アンカー	潜水	2	5	7	ハマサンゴ属 1群体 キクメイシ属 3群体 ダイノウサンゴ属 1群体 ナガレサンゴ属 1群体 トゲキクメイシ属 1群体	アンカー下及び係留索による周辺岩の摩耗跡有り	

表 2-5 オイルフェンス地点の結果概要

区分	地点	種別	確認方法	サンゴ類				
				確認位置			確認種と群体	備考
				アンカー	係留索	合計		
オイルフェンス	0-3	アンカー	ROV	—	—	—	—	アンカー本体は天端付近まで埋没
	0-4	アンカー	ROV	—	—	—	—	アンカー本体は泥に埋没、天端の吊り金具を確認
	0-5	アンカー	ROV	—	—	—	—	アンカー本体は泥に埋没
	0-6	アンカー	ROV	—	—	—	—	アンカー本体は天端付近まで埋没
	0-7	アンカー	ROV	—	—	—	—	アンカー本体は半分埋没
	0-8	アンカー	ROV	—	—	—	—	—
	0-38	アンカー	ROV	—	—	—	—	—
	0-39	アンカー	ROV	—	—	—	—	近傍に20を確認
	0-40	アンカー	ROV	—	—	—	—	係留索(ワイヤー)が近傍の岩やアンカーと絡まっている

表 2-6 泊地地点の結果概要

区分	地点	種別	確認方法	サンゴ類				
				確認位置			確認種と群体	備考
				アンカー	係留索	合計		
環状	S1	アンカー	潜水	—	—	—	—	係留索による海底攪乱跡
	S2	アンカー	潜水	—	1	1	アナサンゴ属 1群体	係留索による海底攪乱跡
	S3	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	S4	アンカー	潜水	—	2	2	ハマサンゴ属 1群体 キクメイシ属 1群体	係留索による海底攪乱跡
	S5	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	S6	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	S7	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	S8	アンカー	潜水	—	—	—	—	アンカー下に海藻が分布
	S9	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	S10	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	S11	アンカー	潜水	—	—	—	—	—
	S12	アンカー	潜水	—	—	—	—	係留索による海底攪乱跡
	S13	撤去後	潜水	—	—	—	—	—
	S14	撤去後	潜水	—	—	—	—	—
	S15	撤去後	潜水	—	—	—	—	—
	S16	撤去後	潜水	—	—	—	—	—
	仮置き場	アンカー	潜水	2	—	2	アナサンゴ属 2群体	アンカー下にサンゴ2群体

表 2-7 影響確認サンゴ類の累積度数表

階級(長径(cm))	群体数(群体)	累積群体数(群体)	累積相対度数(%) <sup>※</sup>
10	54	54	57.4
15	24	78	83.0
20	10	88	93.6
25	3	91	96.8
30	2	93	98.9
35	0	93	98.9
40	0	93	98.9
45	1	94	100.0

※小数点第2位を四捨五入して、小数点第1位まで表示している。

表 2-8 影響確認サンゴ類一覧表

No.	地点	属名	長径 (cm)	面積 (m <sup>2</sup> )※	No.	地点	属名	長径 (cm)	面積 (m <sup>2</sup> )※
1	F1	ハマサンゴ	20	0.031	48	2L'	キクメイシ	10	0.008
2	F10	コモンサンゴ	20	0.031	49		カメノコキクメイシ	10	0.008
3		アナサンゴ	10	0.008	50		ミドリイシ	10	0.008
4		ハナヤサイサンゴ	15	0.018	51		トゲキクメイシ	15	0.018
5	F20	コモンサンゴ	15	0.018	52	2M'	ハマサンゴ	25	0.049
6	F26	ハナヤサイサンゴ	10	0.008	53		アナサンゴ	10	0.008
7		コモンサンゴ	15	0.018	54	2N	コモンサンゴ	20	0.031
8	F27	アナサンゴ	10	0.008	55		コモンサンゴ	25	0.049
9		ハナヤサイサンゴ	10	0.008	56		コモンサンゴ	20	0.031
10		ハマサンゴ	10	0.008	57		ハマサンゴ	20	0.031
11		ハマサンゴ	15	0.018	58		ハマサンゴ	10	0.008
12	F37	ハマサンゴ	10	0.008	59	アナサンゴ	10	0.008	
13		トゲキクメイシ	20	0.031	60	2P	ハマサンゴ	10	0.008
14		アザミサンゴ	10	0.008	61		ハマサンゴ	10	0.008
15		ハマサンゴ	30	0.071	62		アナサンゴ	10	0.008
16		ハマサンゴ	10	0.008	63		キクメイシ	10	0.008
17		キクメイシ	10	0.008	64		ハナヤサイサンゴ	10	0.008
18		キクメイシ	10	0.008	65		ミドリイシ	10	0.008
19		キクメイシ	10	0.008	66	2Q'	ノウサンゴ	10	0.008
20		キクメイシ	10	0.008	67		ハマサンゴ	15	0.018
21		コカメノコキクメイシ	10	0.008	68		ハマサンゴ	15	0.018
22	コモンサンゴ	15	0.018	69	ノウサンゴ		15	0.018	
23	F38	ハナヤサイサンゴ	15	0.018	70		コモンサンゴ	15	0.018
24		トゲキクメイシ	20	0.031	71		コモンサンゴ	10	0.008
25		マルキクメイシ	15	0.018	72		キクメイシ	15	0.018
26		キクメイシ	10	0.008	73		キクメイシ	10	0.008
27		ナガレサンゴ	15	0.018	74		アザミサンゴ	10	0.008
28	ミドリイシ	15	0.018	75	コカメノコキクメイシ		15	0.018	
29	2F	コモンサンゴ	15	0.018	76	2R'	コモンサンゴ	10	0.008
30		コモンサンゴ	15	0.018	77		コモンサンゴ	15	0.018
31	2H	トゲキクメイシ	45	0.159	78		キクメイシ	10	0.008
32		アザミサンゴ	10	0.008	79		アナサンゴ	10	0.008
33		ハマサンゴ	20	0.031	80		ノウサンゴ	10	0.008
34		ハマサンゴ	10	0.008	81		ルリサンゴ	15	0.018
35		アナサンゴ	10	0.008	82	2X	キクメイシ	10	0.008
36	アナサンゴ	10	0.008	83	2Y	ダイノウサンゴ	10	0.008	
37	2I	ハマサンゴ	10	0.008		84	ナガレサンゴ	10	0.008
38		アナサンゴ	10	0.008		85	トゲキクメイシ	10	0.008
39	2L'	アナサンゴ	10	0.008		86	キクメイシ	10	0.008
40		アナサンゴ	10	0.008		87	キクメイシ	10	0.008
41		ハマサンゴ	25	0.049	88	キクメイシ	10	0.008	
42		コモンサンゴ	30	0.071	89	ハマサンゴ	10	0.008	
43		コモンサンゴ	20	0.031	90	S2	アナサンゴ	10	0.008
44		コモンサンゴ	15	0.018	91	S4	ハマサンゴ	10	0.008
45		コモンサンゴ	15	0.018	92		キクメイシ	10	0.008
46		キクメイシ	10	0.008	93	仮置き場	アナサンゴ	20	0.031
47	キクメイシ	15	0.018	94	アナサンゴ		15	0.018	
計									1.610

※サンゴ類を円形とみなして、長径から面積を試算した。なお、小数点第4位を四捨五入して小数点第3位まで表示しているため、計と内訳が必ずしも一致しない。

## ② 調査位置図

全地点の位置図を図 2-1 に、区ごとの位置図を図 2-2～図 2-6 に示す。

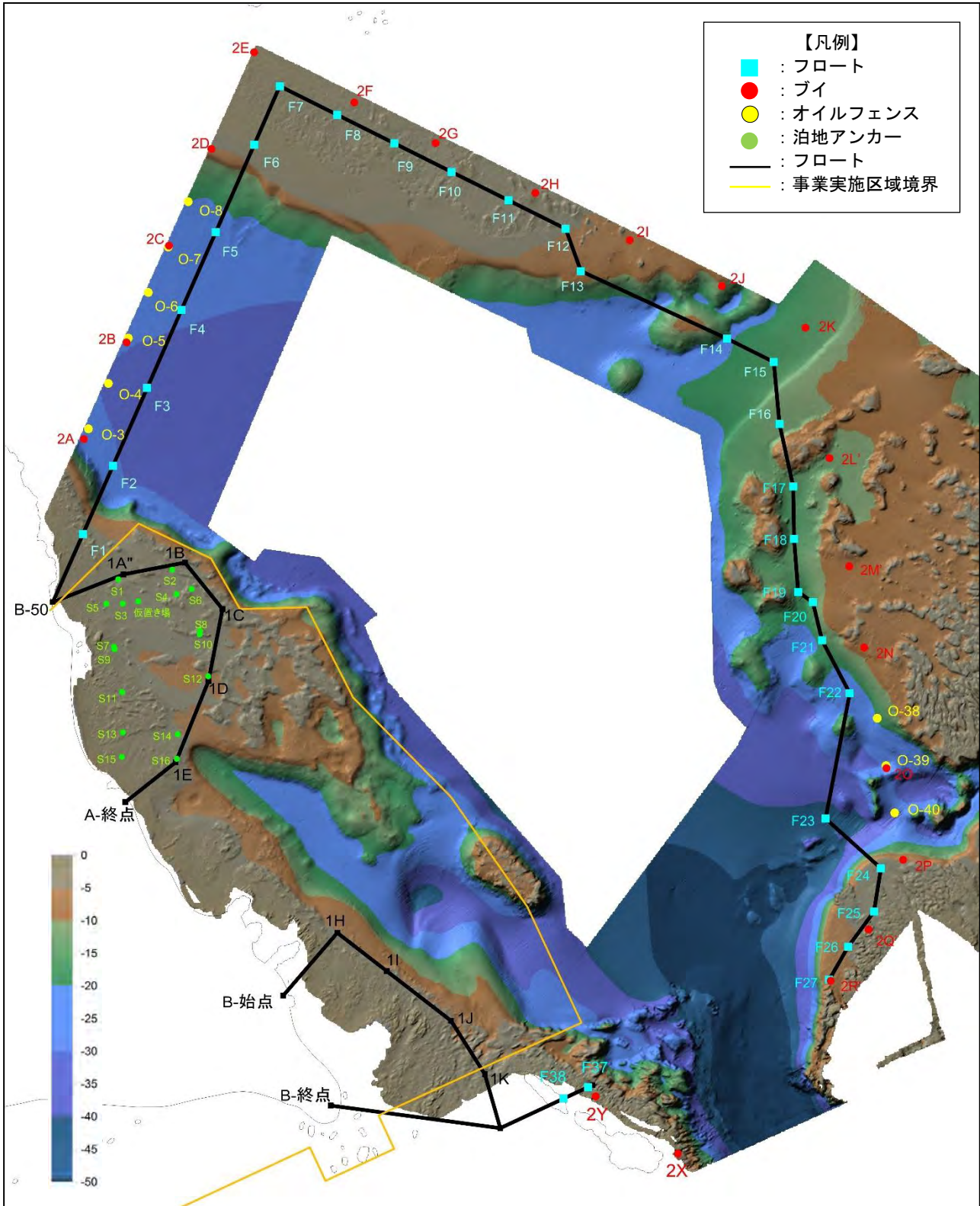


図 2-1 調査位置図（全地点）

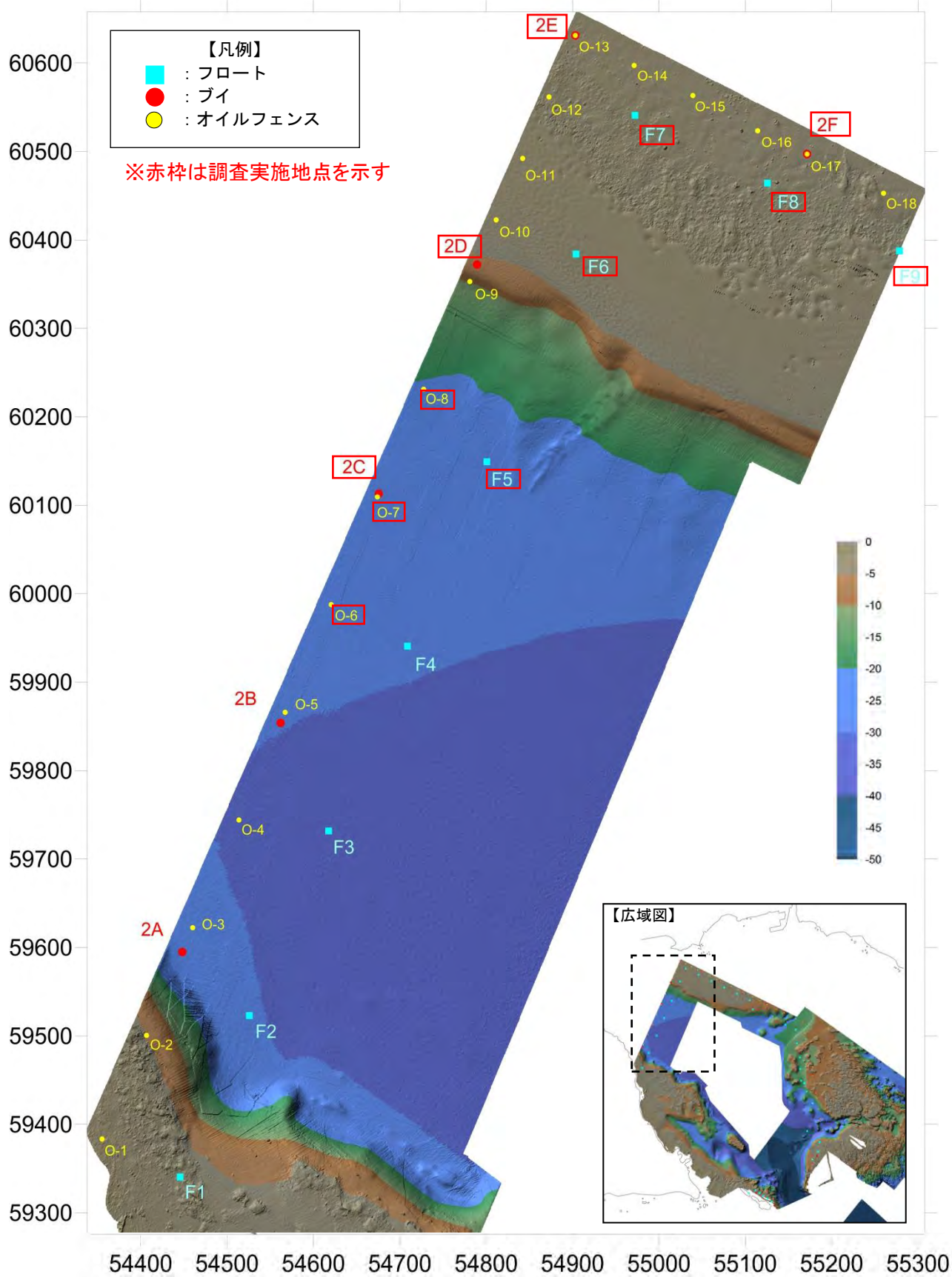


図 2-2 調査位置図 (1 区)

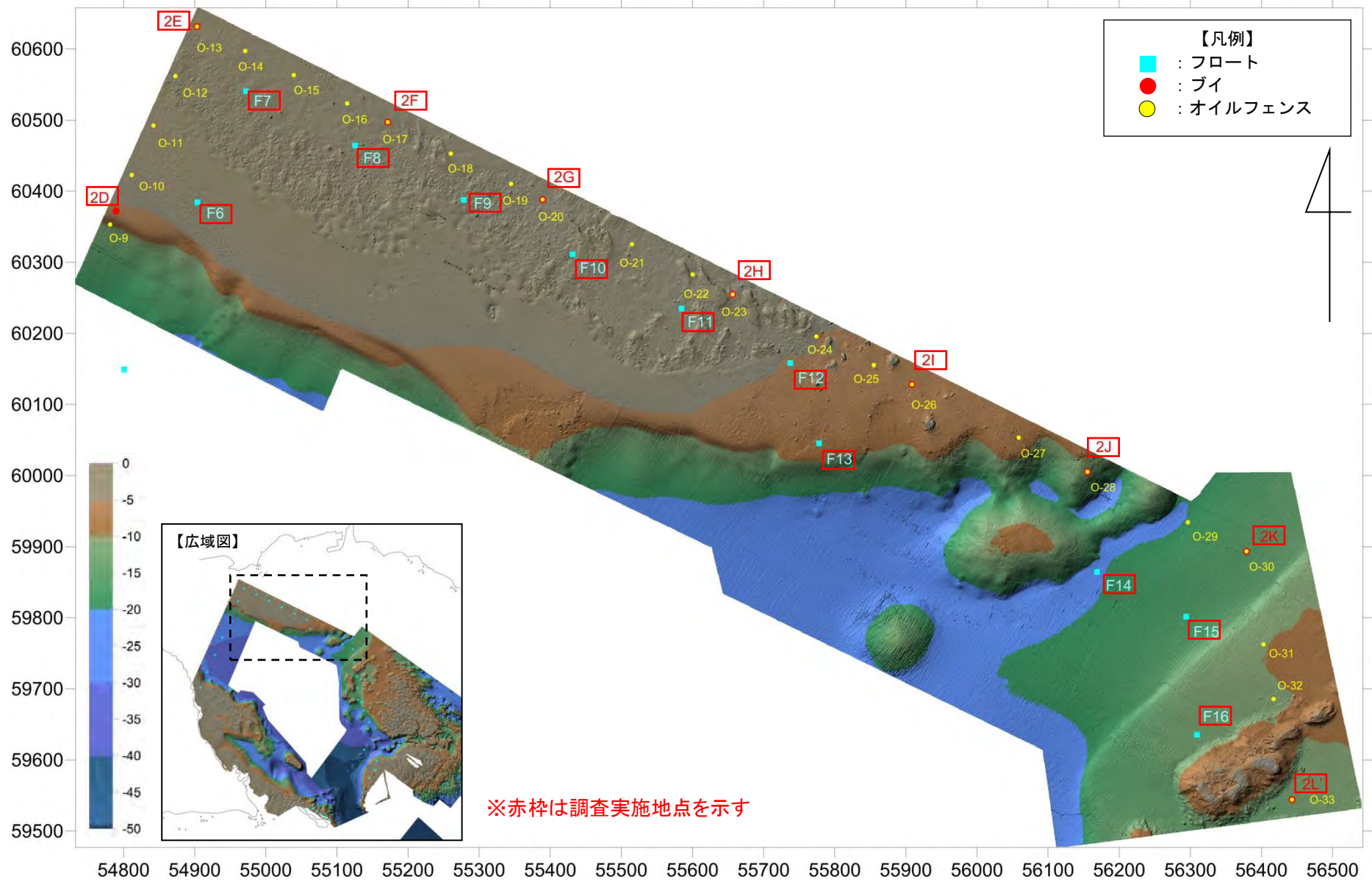


図 2-3 調査位置図 (2 区)

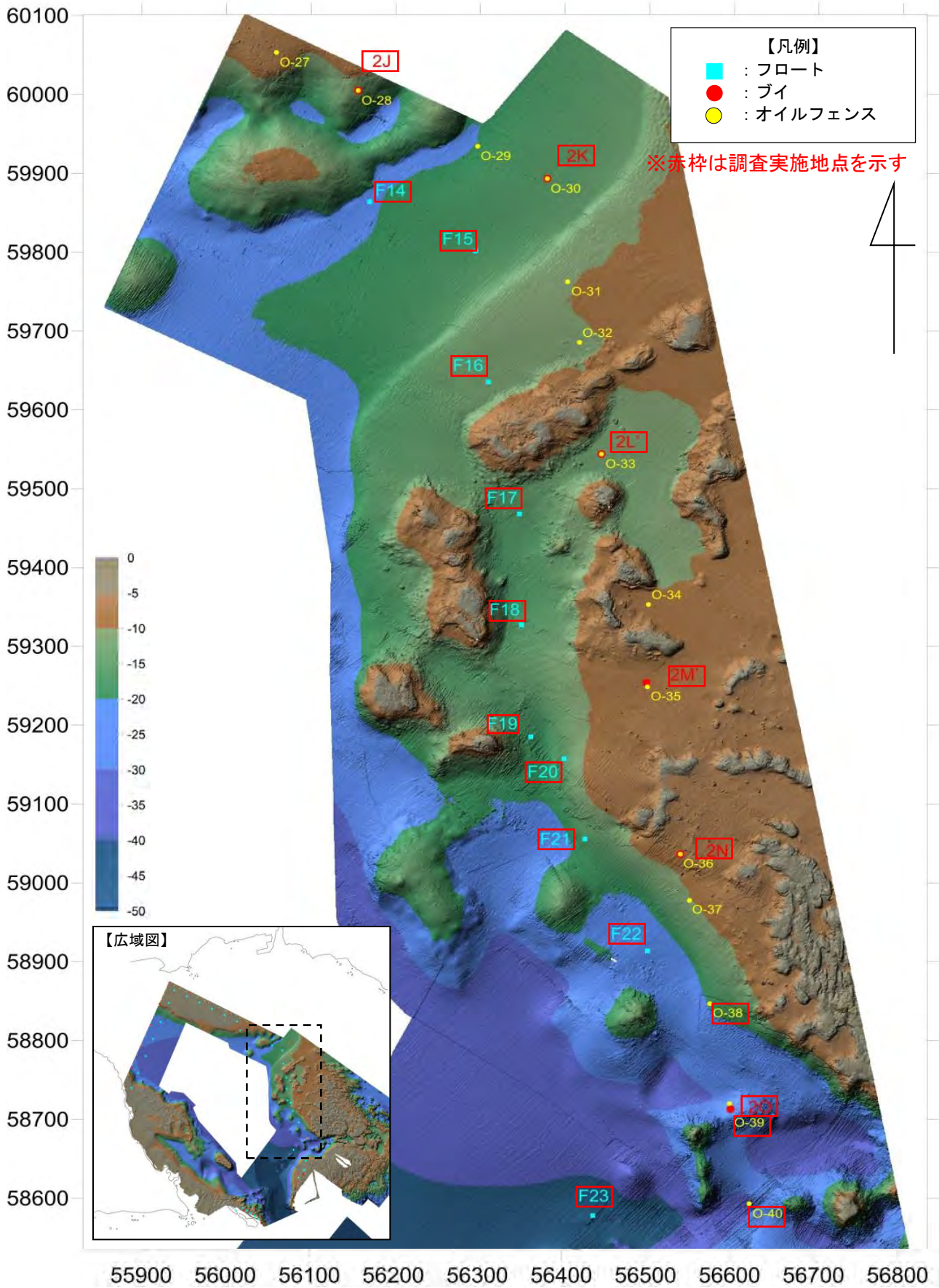


図 2-4 調査位置図 (3 区)

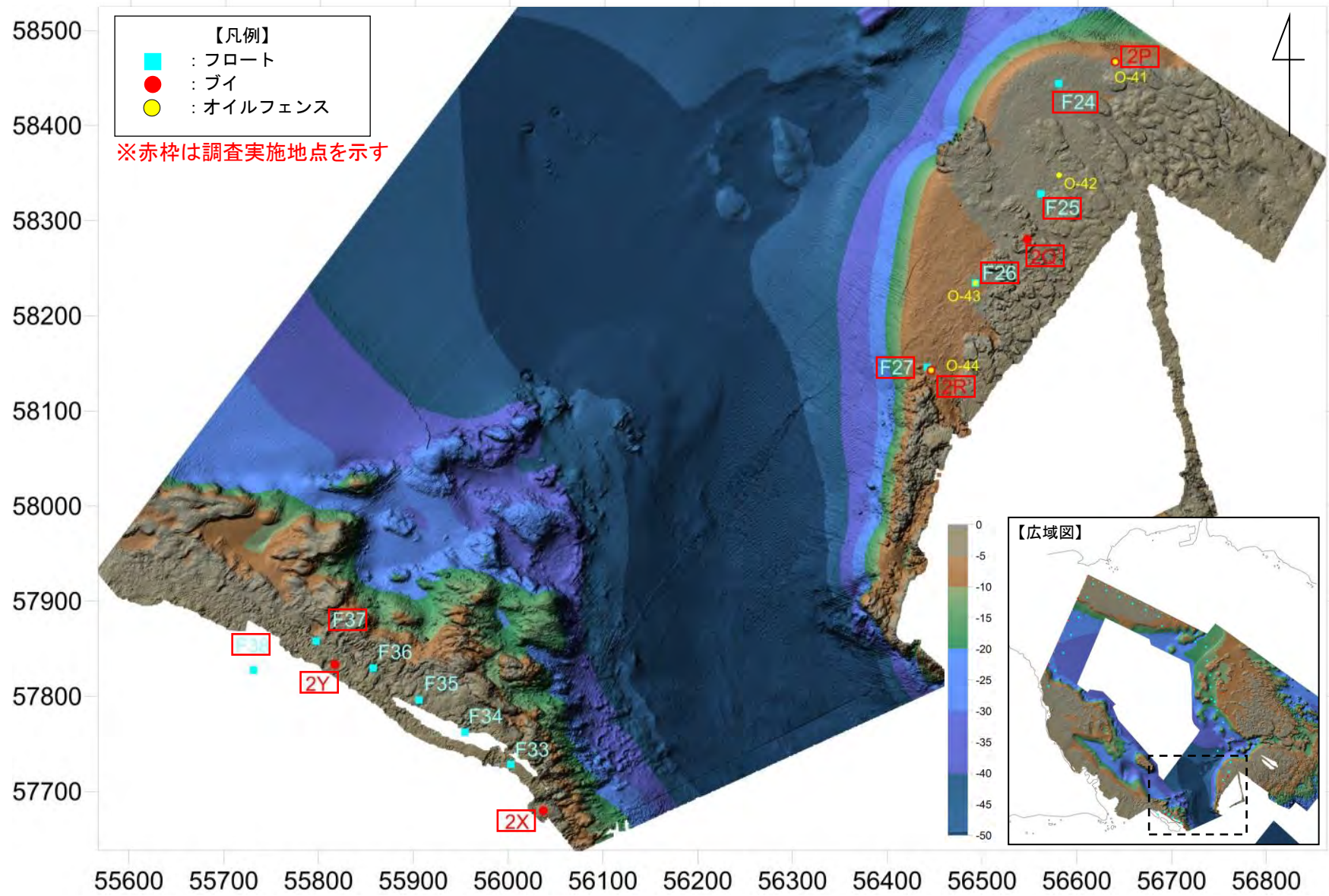


図 2-5 調査位置図 (4 区)

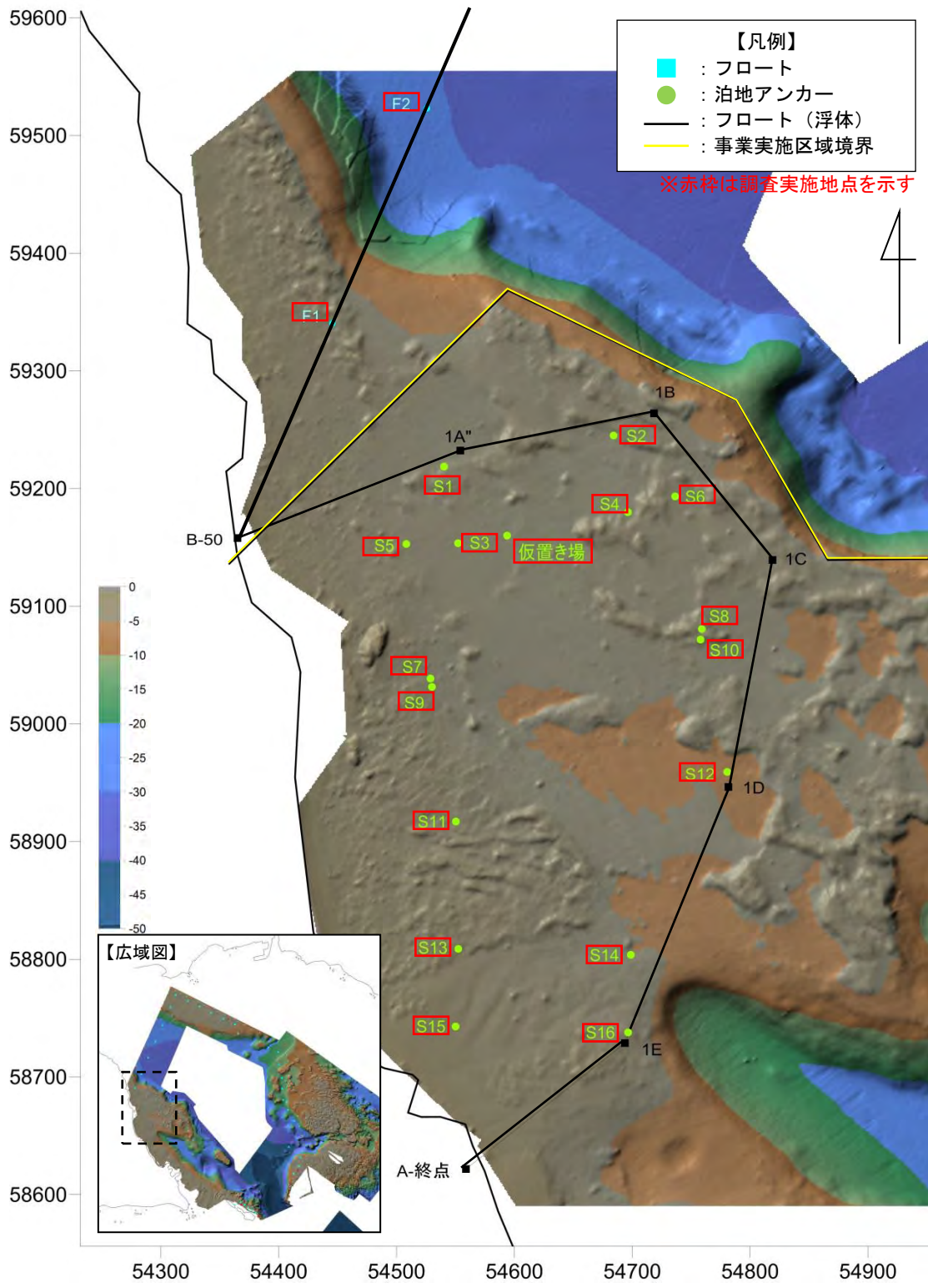


図 2-6 調査位置図 (泊地 A ブロック)

③ 各地点状況写真

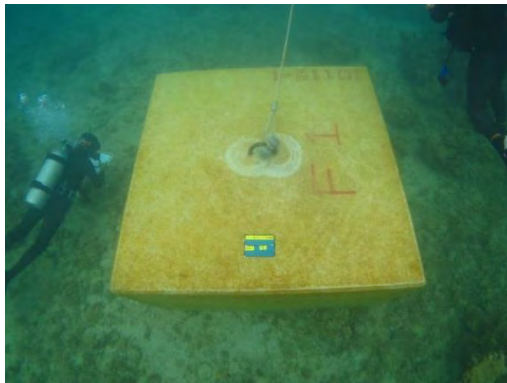
各調査地点の現地確認状況を以降に示す。

調査地点 F1

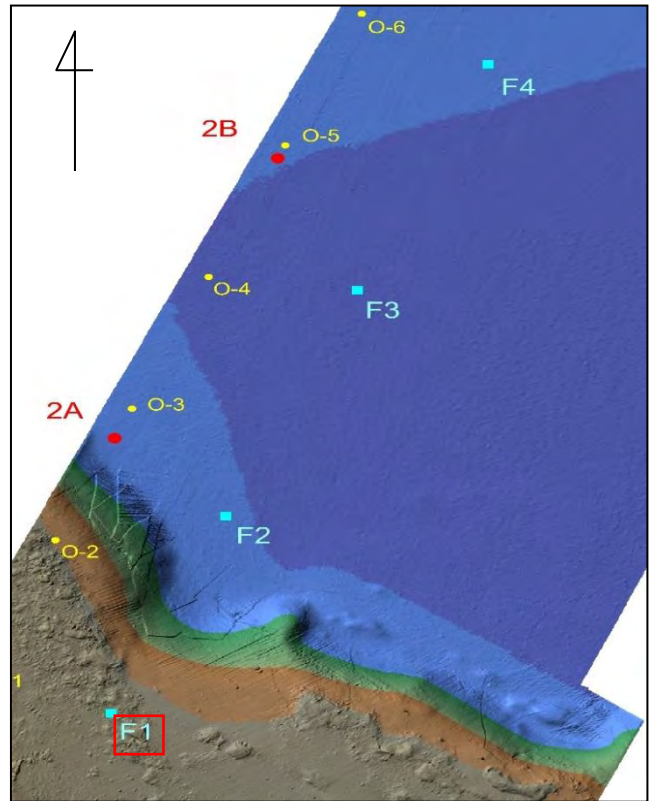
調査地点	調査方法	サンゴ被度	環境留意の有無	備考
フロート アンカー	潜水	<5	アンカーによるサンゴへの影響	ハマサンゴ属1群体が分断

【凡例】

- : フロート
- : ブイ
- : オイルフェンス
- : 泊地
- : アンカー (既設)
- : フロート (既設)



周辺状況



※赤枠は当該地点を示す



北面



サンゴの状況



南面



係留索状況

調査地点 F2

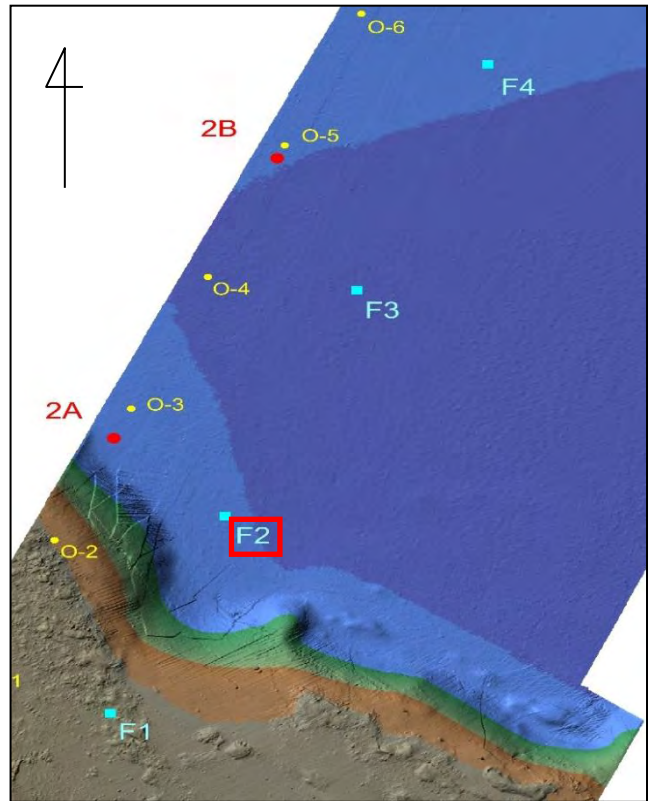
調査地点	調査方法	サンゴ被度	環境留意の有無	備考
フロート アンカー	ROV	0	-	若干の引きずり跡有

【凡例】

- : フロート
- : ブイ
- : オイルフェンス
- : 泊地
- : アンカー (既設)
- : フロート (既設)



周辺状況



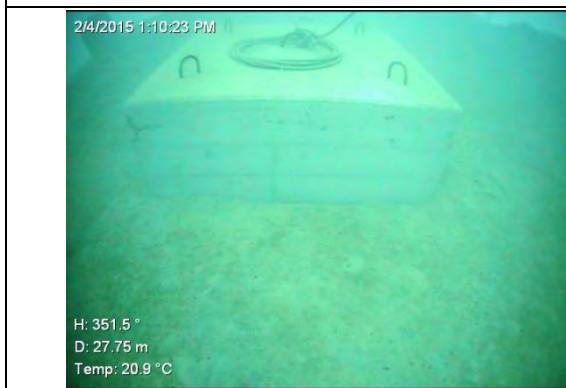
※赤枠は当該地点を示す



北面



東面



南面



西面

調査地点 F3

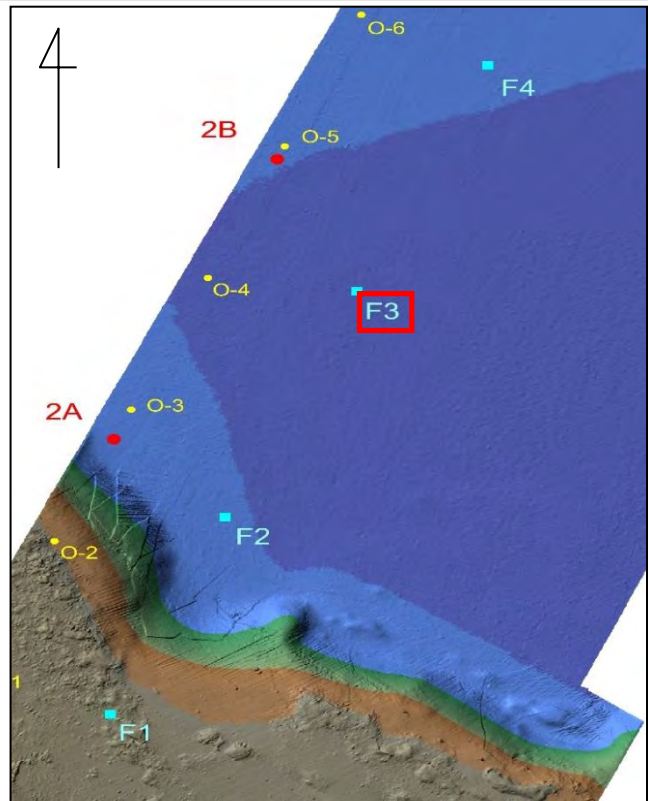
調査地点	調査方法	サンゴ被度	環境留意の有無	備考
フロート アンカー	ROV	0	-	若干の引きずり跡有

【凡例】

- : フロート
- : ブイ
- : オイルフェンス
- : 泊地
- : アンカー (既設)
- : フロート (既設)



周辺状況



※赤枠は当該地点を示す



北面



東面



南面



西面

調査地点 F4

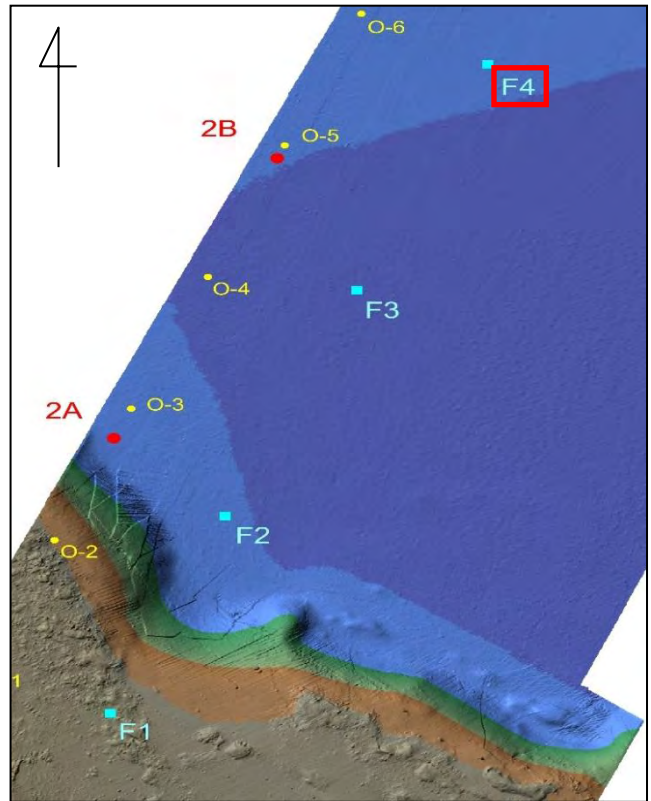
調査地点	調査方法	サンゴ被度	環境留意の有無	備考
フロート アンカー	ROV	0	-	-

【凡例】

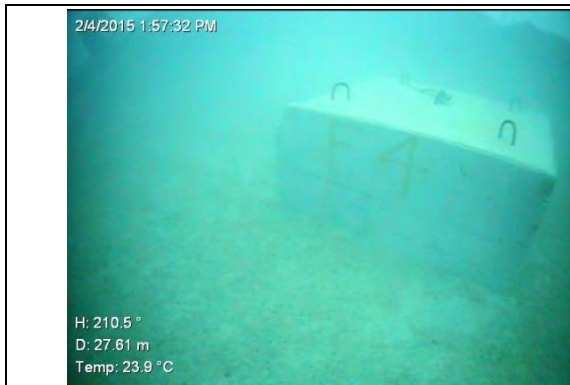
- : フロート
- : ブイ
- : オイルフェンス
- : 泊地
- : アンカー (既設)
- : フロート (既設)



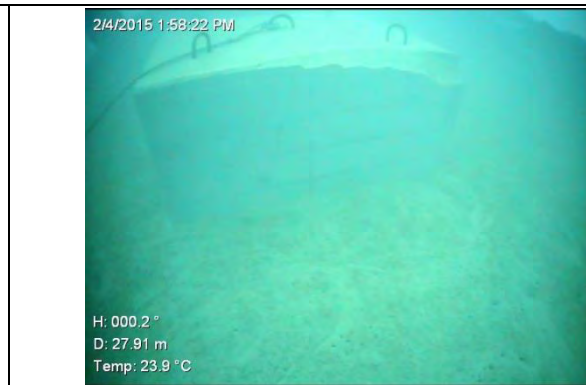
周辺状況



※赤枠は当該地点を示す



北面



東面



南面



西面