

観測ステーション撤去工事における施工計画の検討について

○屋良 隆司¹・○泉水 雄太¹・○有澤 希¹

¹(株)沖縄建設技研（沖縄県浦添市字前田1124番地）

キーワード： 観測ステーション、海上構造物、施工計画、関係機関協議、三次元モデル

1. はじめに

観測ステーションは、サンゴ礁造園技術の研究開発を目的として、平成元年に建設された海上構造物である。観測ステーションでは、移植サンゴの生育状況やサンゴを取り巻く海水環境、サンゴ生息に及ぼす影響の研究が行われた。近年、その研究開発も終了し、利用計画が無くなったことから観測ステーションを撤去することとなった。

観測ステーションの撤去においては、サンゴ礁からなるリーフ上の構造物であることから、干潮時の水深を考慮した起重機船の配置位置やリーフを傷付けない支持杭撤去方法の検討が重要である。また、漁業関係者等に対して分かりやすく説明し、合意形成を図る必要がある。

本報文では、リーフ上の観測ステーション撤去工事における施工計画の検討内容について報告する。

2. 現地状況

観測ステーションは、写真-1に示すように、沖縄本島沿岸から約800m沖合の海上に設置された構造物である。

観測ステーションは、写真-2に示すように、平成29年に構造物上部の計測器の撤去工事が行われており、今回の撤去工事は、海上に残置されている構造物下部が対象で

ある。

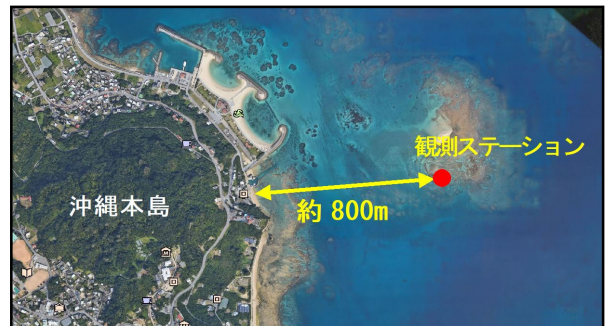


写真-1. 観測ステーション設置位置



写真-2. 計測器の撤去前(左)と撤去後(右)

観測ステーション周辺の地形は、写真-3に示すように、リーフに取り囲まれた地形となっている。また、大潮の干潮時には、

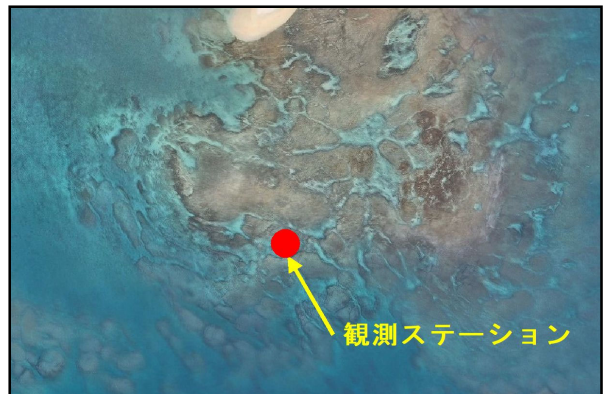


写真-3. 観測ステーションの周辺状況

写真-4に示すように、観測ステーションの周辺が干上がるような状況である。



写真-4. 干潮時(左)と満潮時(右)の状況

3. 施工計画にあたっての問題点

観測ステーションを撤去するためには、図-1に示すように、基礎より上部の構造物を起重機船で吊り上げることにより撤去し、基礎部については、水陸両用バックホウ及び水中ブレイカーを用いて取り壊す方法が考えられた。

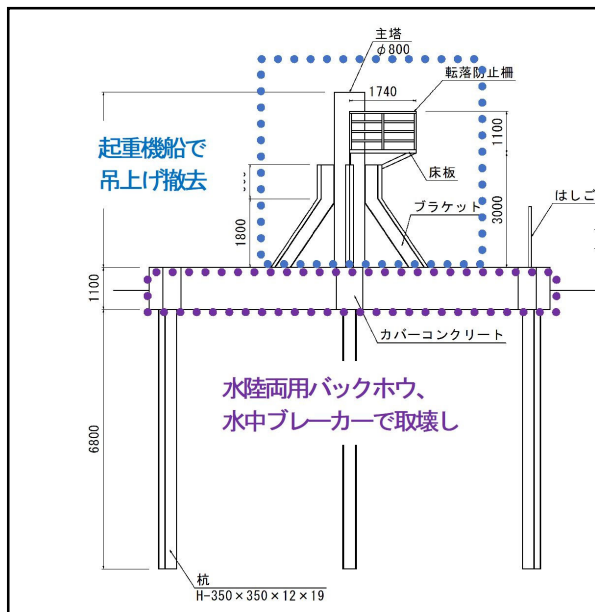


図-1. 観測ステーション撤去方法

3.1 起重機船の配置位置

観測ステーションの基礎より上部の構造物は約10tの重量がある。また、図-2に示すように、船首から観測ステーション中心までの最短距離(アウトリーチ)は約18mと

なることから、表-1に示す起重機船の実吊荷重より70t吊起重機船を選定した。しかし、リーフの標高は一定ではなく、また、正確な標高は明らかでないため、撤去工事時における起重機船の適切な配置位置を選定できないことが問題であった。

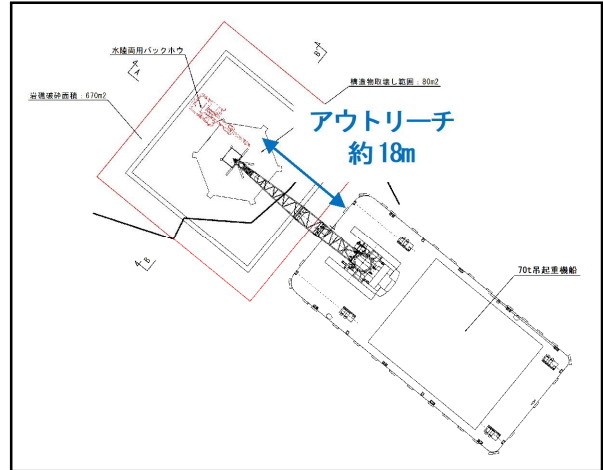


図-2. 船首から主塔までの距離(当初施工計画)

表-1. 起重機船の実吊荷重(t)

作業 区域 (m)	起重機船標高 (t 吊)										
	25	30	40	50	70	100	120	150	200	250	300
0	19.3	26.5	36.1	49.3	68.7	97.9	120.0	150.0	200.0	243.6	292.4
1	18.1	21.6	32.7	38.5	67.7	91.5	117.4	146.9	200.0	243.6	292.4
2	13.3	16.0	26.7	31.3	57.2	80.3	110.0	146.9	193.4	243.6	292.4
3	11.3	15.2	21.9	26.6	48.7	70.3	96.6	143.4	180.5	220.6	259.8
4	9.6	12.9	18.6	23.1	42.1	62.0	85.0	129.2	163.3	195.9	230.3
5	8.2	11.3	16.1	20.4	37.3	55.5	75.7	117.3	148.9	175.6	206.2
6	7.1	10.0	14.1	18.1	33.4	50.1	68.0	107.4	136.7	159.7	186.1
7	6.2	9.0	12.6	16.3	30.0	45.5	61.5	99.0	125.9	144.4	169.1
8	5.6	8.2	11.4	14.8	27.1	41.5	56.0	91.4	116.1	132.2	154.6
9	5.0	7.5	10.3	13.4	24.7	38.0	51.4	84.7	107.8	121.7	142.1
10	4.5	6.9	9.4	12.2	22.7	35.0	47.6	78.9	100.7	112.5	131.2
12	3.6	5.8	7.8	10.3	18.5	29.8	41.5	69.2	88.7	97.3	113.2
14	2.9	4.9	6.7	9.0	16.0	25.7	36.1	61.3	78.9	85.2	99.0
16				7.8	13.8	22.6	31.2	54.4	70.4	75.4	87.5
18					12.0	19.7	27.6	48.6	63.1	67.4	78.0
20						24.6	43.5	57.0	60.7	60.7	70.1
22							21.2	39.6	52.1	55.0	63.4
24									47.6		57.7
26										45.8	52.7
28											48.4
30											44.6
32											41.2

3.2 支持杭撤去によるリーフの損傷

観測ステーションの基礎(カバークンクリート)下には延長7.8mの支持杭が6本埋設されている。支持杭は、観測ステーション設置工事時にコンクリートで埋設されていることから引き抜くことは容易ではない。このため、すべての支持杭を完全に撤去するためには、大口径の削孔機を用いて撤去する方法が考えられ、リーフを大きく損傷させてしまうことが問題であった。

3.3 関係者間の認識のズレ

観測ステーションの撤去工事を行うためには、沖縄県漁業調整規則に基づき、岩礁破碎等許可申請の手続きが必要となる。

観測ステーションの周辺海域は、図-3に示すように、共同漁業権区域が設定され、モズク等の養殖が行われているため、漁業協同組合等の関係機関との事前協議が必要となる。事前協議では、主に施工計画や撤去方法について協議が行われるが、撤去に関する詳細部分については、平面図や側面図等ではイメージが難しく、関係者間で認識のズレが生じることが問題であった。

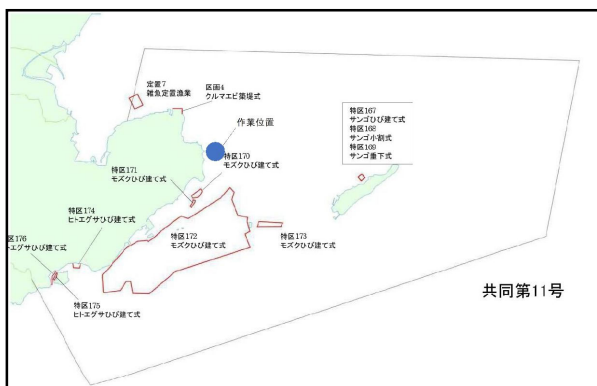


図-3. 漁業権地区図

4. 課題

上記の問題点を踏まえると、以下の点が課題となった。

- ① 実現可能な起重機船配置位置を選定し、確実性のある施工計画の立案。
- ② リーフを極力損傷させない支持杭の撤去方法。
- ③ 観測ステーション撤去範囲や施工方法について、分かりやすい資料の作成。

5. 解決策

上記の課題に対する解決方法を以下に示す。

5.1 実現可能な施工計画

観測ステーションの撤去にあたっては、

周辺のリーフ形状を踏まえて70t 吊起重機船を喫水の確保が可能となる観測ステーション南方に配置し、資機材の上げ下ろしを行う計画とした。施工計画の可否について、平成29年に構造物上部の撤去工事を行った業者へヒアリング調査を実施した。

施工計画及び起重機船の設置箇所については、当時の施工と概ね整合していることが確認できた。しかし、観測ステーション周辺は、干潮時には干上がってしまうことから、干潮時には起重機船を水深が深い箇所まで移動させ待機させる必要があるとの助言を受けた。

これにより、図-4に示すとおり、干潮時には作業位置から約30m後方の海域で起重機船を待機させ、喫水が確保できる時間帯に観測ステーションへ起重機船を近づけて資機材の上げ下ろしを行う計画とした。

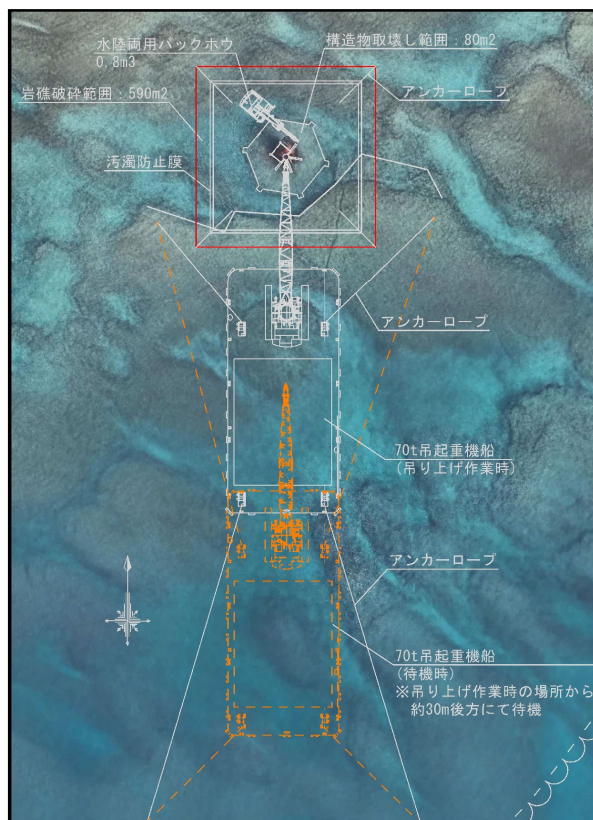


図-4. 撤去工事における施工計画図

以上のことから、確実性の高い施工計画を作成することができた。

5.2 支持杭の撤去方法

基礎下の支持杭の撤去方法について、共同漁業権の漁業権者(漁業協同組合)と施工計画の検討内容について協議を行った。

支持杭を完全に撤去するためには、リーフに与える損傷が大きいことから、支持杭を残置することを提案した。また、支持杭を残置する場合でも、図-5に示すように、カバーコンクリート下端面から10cm程度掘り下げた位置でH鋼材を切断し、切断面を保護コンクリートでカバーすることを提案した。

協議の結果、支持杭がリーフ上方へ突出せず、船舶及び利用者の安全性へ配慮した対策となっていることから、支持杭を残置することで漁業協同組合から承諾が得られた。

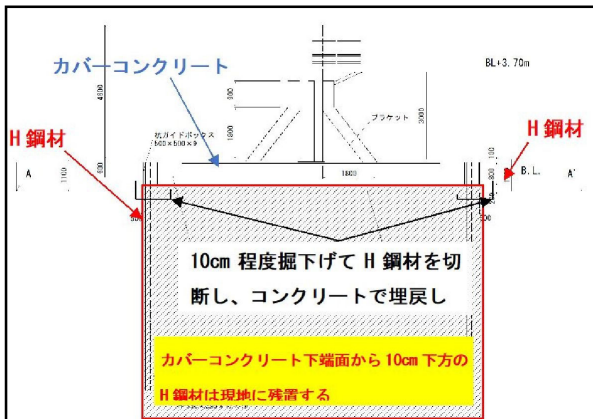


図-5. 支持杭の撤去方法図

5.3 三次元モデルの作成

図-6に示すように、観測ステーションの三次元モデルを作成した。

関係機関との協議において、作成した三次元モデルを利用することで、構造物内部や地中に埋まっている部分の構造を容易に理解できる資料を作成することができた。



図-6. 三次元モデル

6. おわりに

本業務では、観測ステーション撤去工事に関わった工事業者にヒアリング調査を行ったことで、実現可能な施工方法を立案することができた。また、観測ステーションの三次元モデルを作成したことにより、関係機関との協議において合意形成を図ることができた。

今後の業務においても、理解しやすい資料作りを心掛けていきたい。また、施工計画についても三次元モデルの利用が有効であるため、台船、重機及び地形等も合わせて作成することで、よりわかりやすくなる。そのため、三次元モデル作成技術の向上が今後の課題となる。

参考文献

- ・サンゴ礁造園技術の研究開発 平成元年度調査研究報告書 海洋科学研究センター
- ・港湾土木請負工事積算基準 令和2年度改定版 (一財)港湾空港総合技術センター