

平成 30 年度定置漁業等委託業務

漁場調査報告書

興津（興津沖漁場）の潮流、海底調査

高知県

水産振興部漁業管理課

2019 年 3 月

平成 31 年 3 月
(2019 年)

平成 30 年度 高知県定置漁業調整等 委託業務
(高知県 定置漁場 興津漁場調査)

目次

1. 業務概要	…p4
2. 海底調査 (SIMRAD 魚探調査)	…p7
・ 調査目的、方法	…p7
・ 等深線図	…p8
3. 潮流調査	
・ 調査目的、場所、方法、作動試験	…p10
・ 流向、流速の関係	…p17
・ 流向、流量の関係	…p18
・ 各流速の割合	…p20
・ 各時刻における潮流	…p20
4. 海底調査 (ROV 調査)	…p23
・ 調査目的、方法	…p23
・ 調査結果	…p30
5. 網規模・形状設計	…p31
・ 側張り	…p32
・ 垣網	…p34
・ 昇り運動場	…p34
・ 第一箱網	…p34
・ 追い込み箱網	…p35
6. 操業計画	…p44
・ 操業体制	…p44
・ 投入資材計画	…p44
・ 経営計画	…p44
・ 概略説明	…p47
7. 総括	…p48

1. 業務概要

【調査内容】

未利用漁場における現在の状態を把握するため、海底地形、潮流の調査及び水中カメラ（ROV）による障害物等の目視を行う。

【調査範囲】

高知県四万十町興津海域の未利用漁場を調査。過去にあった漁場では、側資材を水面で切って沈めていると伺っており、障害物等が多分に沈んでいると思われる。したがって旧漁場位置の調査を重点的に行う。

【調査方法】

- ・コンパクト EM 潮流計測
- ・SIMRAD 魚探 ソナーによる海底の岩礁域、底質及び障害物の位置特定。
- ・コーワ ROV 水中カメラによる海底状況、障害物等の視認。



潮流計 コンパクト EM



SIMRAD 魚探 本体



振動子部分



水中テレビ コーワ ROV

【実施期間】

- ・潮流調査…2018年12月27日－2019年2月7日
(作動試験は2018年12月18日－19日に実施。)
- ・海底調査 (SIMRAD 調査)
興津沖 …2018年12月27日
- ・水中テレビ (ROV 調査) …2019年2月8日

【潮流計設置場所】

過去に興津沖漁場に設置されていた定置網位置での流量、流向について調査する。定置網を設置するにおいて、潮流を調べることは網の張り立て角度、使用網地、又は揚網時間を考える事等、非常に大切なことである。そのため設置する位置は網の中心地点といえる定置網の胴張中央位置とする。なお胴張中央位置の座標は (33° 09' 36" N、133° 13' 25.6" E) に設定した。

設置に際しては、過去の網位置の緯度経度を参考に GPS による船体の誘導を行い、海面から 15m 沈めた位置に留まるよう設置する。

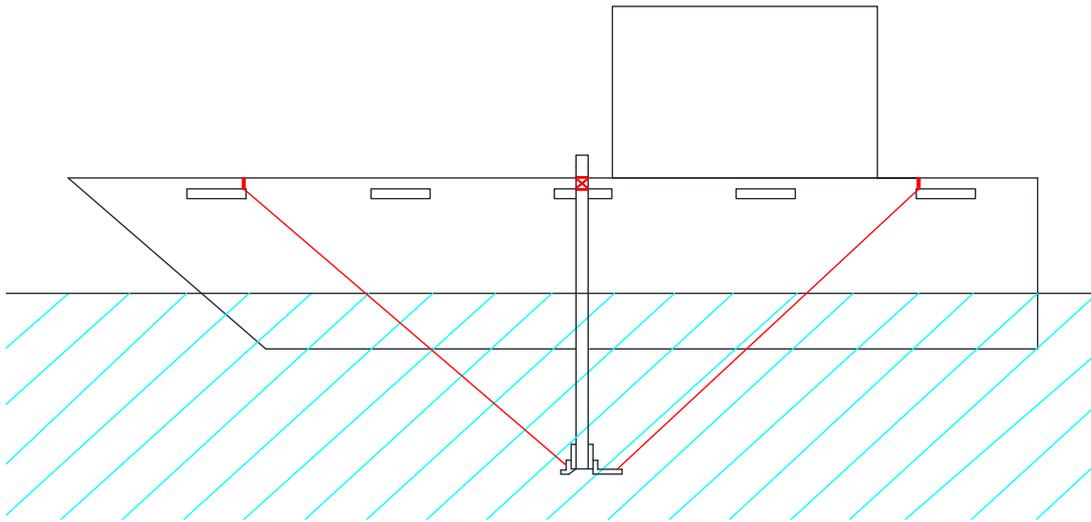
2. 海底調査 (SIMRAD 魚探調査)

【調査目的】

対象漁場の現在の海底地形を把握するため、SIMRAD 魚探による調査を行った。

【調査方法】

ソナーによって水深や海底の様子をデータ化し、等深線図を作成する。SIMRAD に接続する振動子 (ソナー部分) は下図のように接続し、航走中に気泡が映り込まないように、先端を水面から 60 cm 以上上げて船体中央に固定する。



振動子設置位置



振動子設置後



SIMRAD による調査の様子。

【等深線図】

以前定置網を設置していた地点を中心として、東西に 750m、南北に 500m の範囲の測量を行った。測量の方法は深浅測量である。深浅測量とは水上において船の位置測量、及び水深測量を同時に行う測量作業である。つまり測量範囲を航走しつつ、SIMRAD 魚探の GPS による調査船の位置測量、ソナーによる水深測量を同時に行うことで、漁場の等深線図を描くことができる。以下に当漁場の等深線図（図 2-A）を示す。

解説：興津岬周辺の等深線を見ると、岩礁付近で幅が狭くなっており、岬から 300m 地点で水深 50m にも達する。このような地形は魚の通り道になる場合が多い。

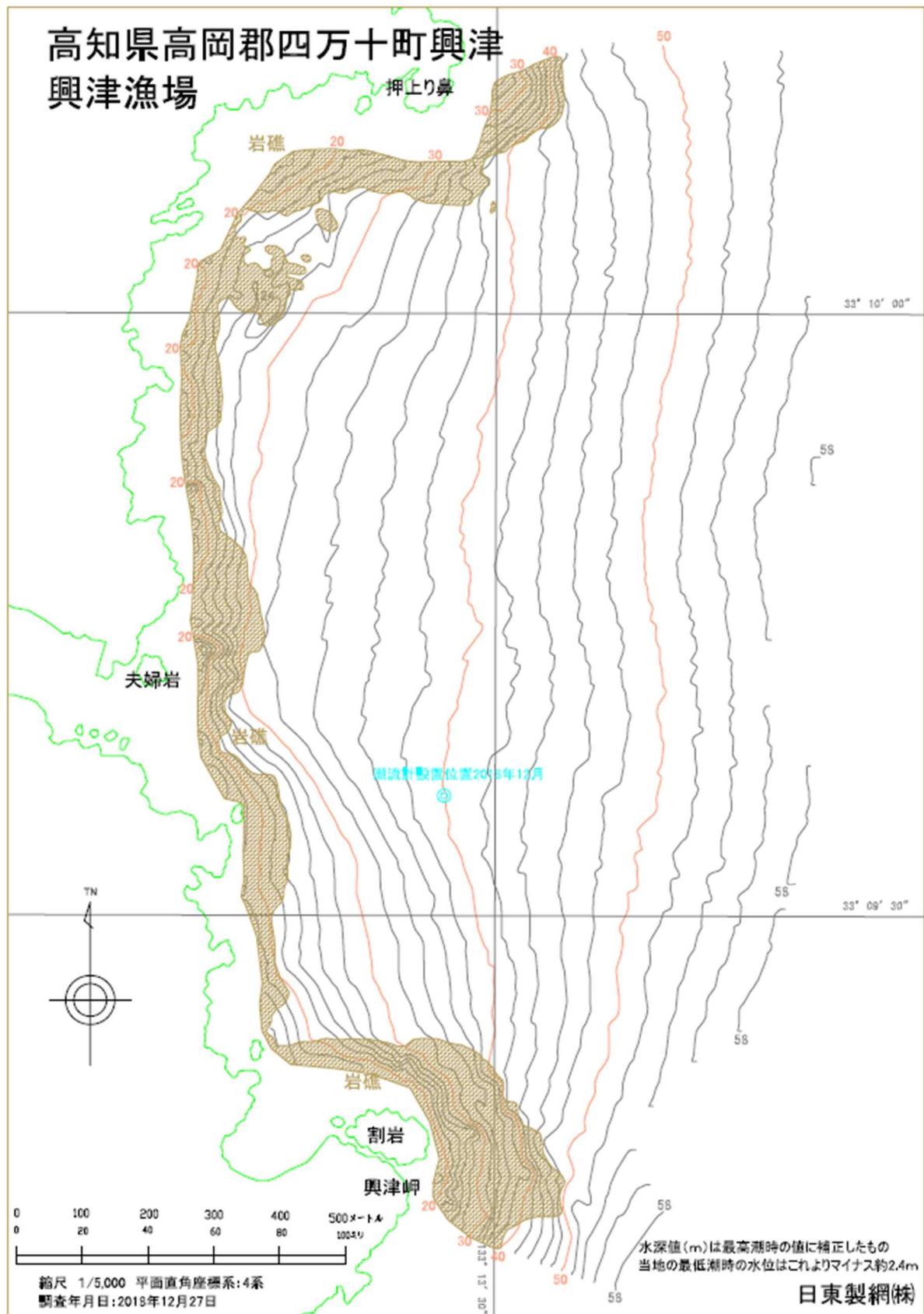


図 2-A. 興津 興津沖漁場 等深線図

3. 潮流調査

【調査目的】

定置網設置場所の潮流の早さ・方向・変化の計測。

【調査場所】

過去に設置していた定置網の胴張中央部分を想定し、潮流計を設置。

【調査方法】

準備資材

- | | | |
|-----------|---|-------|
| ・土俵 | × | 5俵 |
| ・標識灯 | × | 1個 |
| ・塩ビパイプ+浮子 | × | 1個 |
| ・ロープ | × | 約150m |
| ・尺2寸浮子 | × | 1個 |

この度の観測は2018年12月20日に潮流計を設置し、2019年2月4日に潮流計の回収を行った。

先端に標識灯を取り付けたボンデンから、水深と同様の長さ(35m)でロープを伸ばし土俵を取り付ける。そこからロープを伸ばしもう一カ所土俵を取り付け、23mの長さの位置に潮流計を取り付ける。海中に浮かせる為、浮子をその上に固定する。

設置には潮流計に繋がる土俵を胴張中央部に沈め、ボンデン側を岡の方向にロープが張るように沈める。この状態で一か月続けて観測を行う。なお、標識灯の電池は、切れ次第速やかに交換する。



標識灯取り付け例



潮流計設置前



標識灯投入後



潮流計回収の様子。

【作動試験】

調査に先立ち、上ノ加江漁港内（水深5m 設置水深2m）で作動試験を行った。期間は2018年12月18日午後18時から翌日19日午前6時までの観測である。正常に動作することを確認した。



潮流計作動試験時（上ノ加江漁港内）

①流向と流速の関係（作動試験）

得られたデータをそのまま流速(ノット)と流向でプロットしたものである。(尚、ここで流向とは潮が流れ去る方向をいう。) 破線の円は 0.4 ノットを示している。このグラフでは最も速い潮が流れた方向の傾向を見る。

・グラフの見方

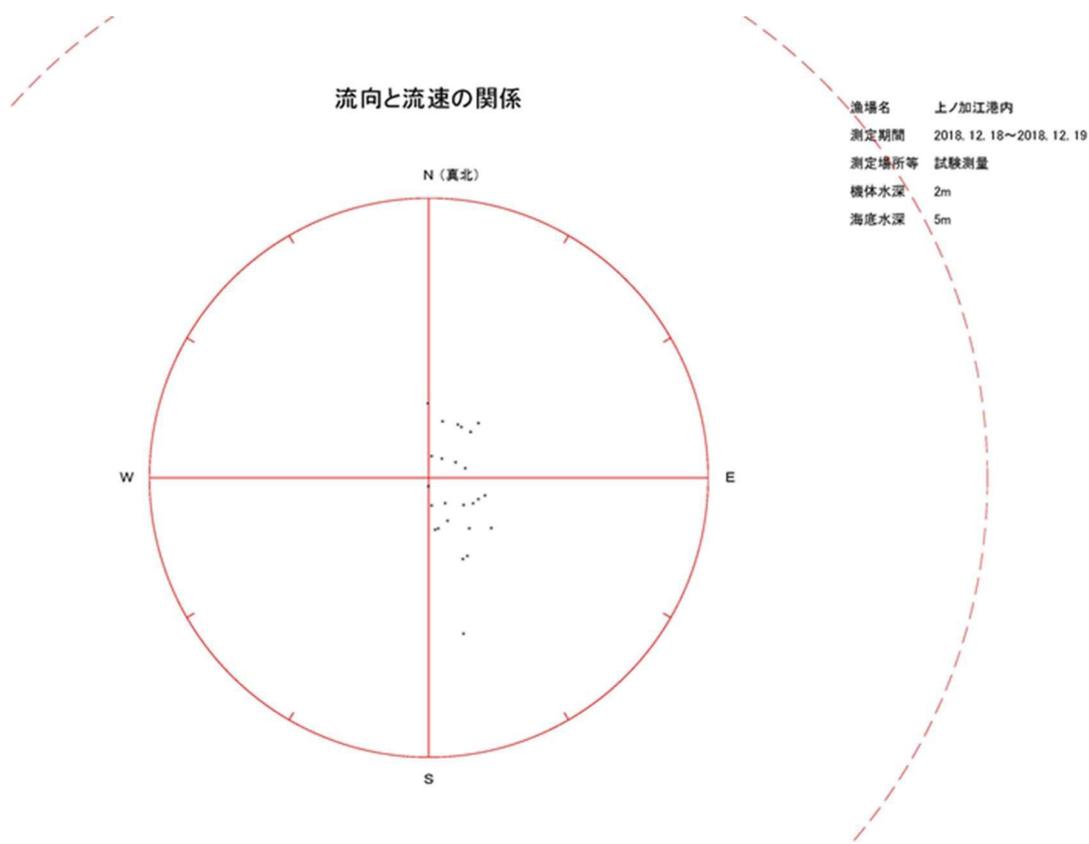
十字線：方向を表す。上が真北。

中心：基準点 設置場所、流速 0 knot 真北 0°

外円：観測期間中の最も速い流速近似値。

内円：定置網操業が困難となる目安値 (0.4knot)

黒点：10 分ごとに 30 秒記録した平均値を表す。円の中心に近いほど遅く、中心から離れているほど速い潮が計測されたことになる。



※作動試験はほとんど潮の動きのない港内で行われた為、0 knot の位置からほぼ変動がない。したがって通常の表記では黒点の位置が分からなくなる為、拡大して表示しており、0.4knot 線（点線部分）が大きく外側に描かれている。

②流向と流量の関係（作動試験）

潮流計投入期間内に流れた水の量とその方向(の割合)を流れの強さとして図形化したもの。これにより最も多く潮が流れた方向を見ることができる。①の図でみられたばらつきが、わかりやすく整理された。網の張り立て角度を決めるときには参考にされたい。

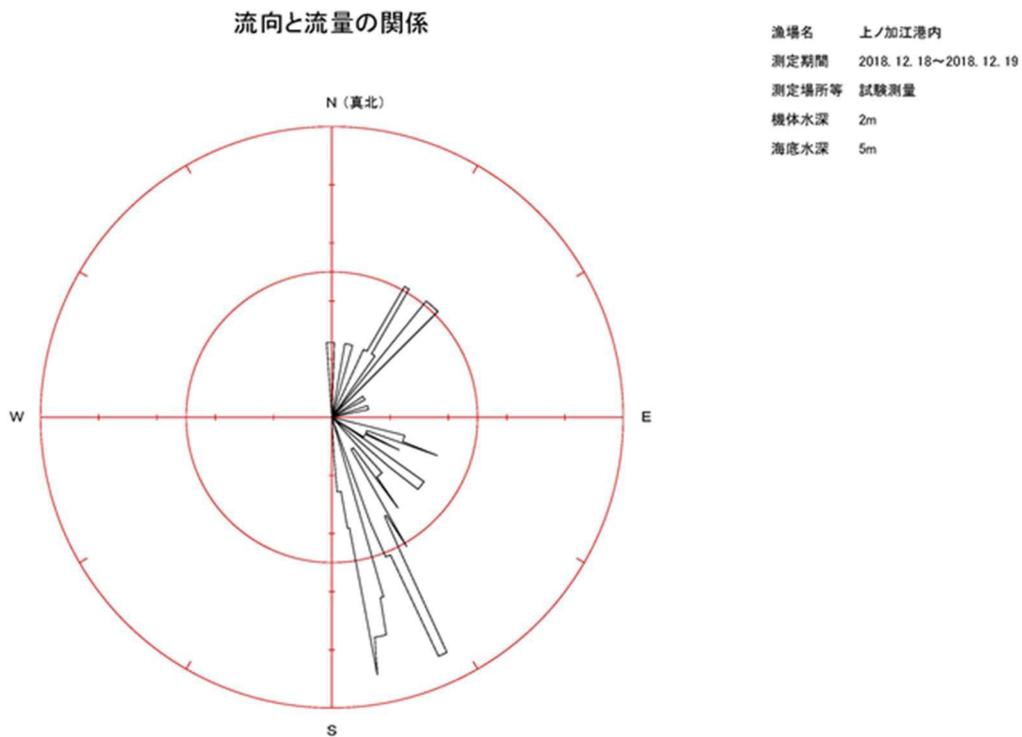
・グラフの見方

十字線：方向を表す。上が真北。

中心：基準点 設置場所、流速 0 knot 真北 0°

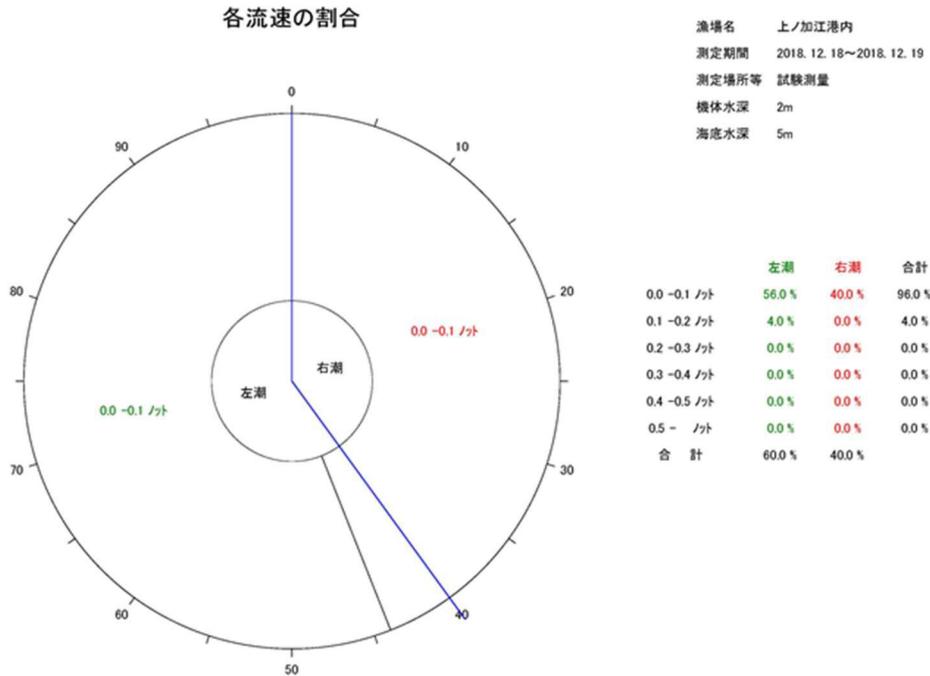
円：図を見やすくする為に外円を 10、内円を 5 に設定した枠。単位はない。

※注 内側の円は流速ではない。



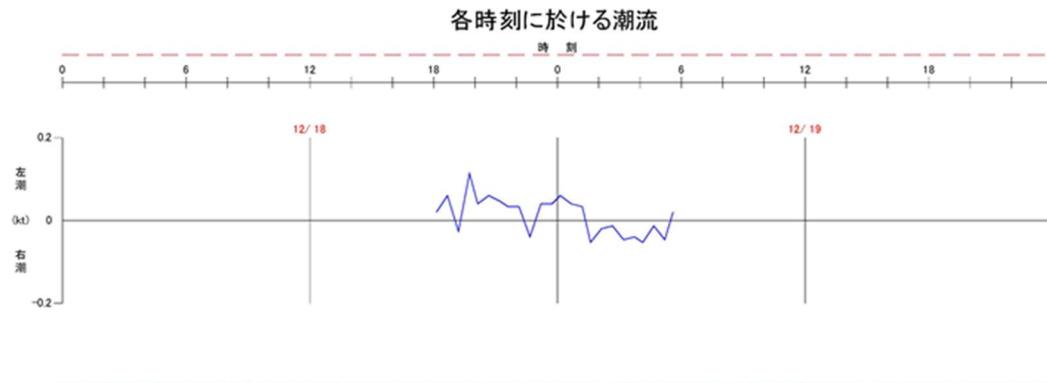
③各流速の割合（作動試験）

測定期間内のある範囲の流速の分布を示す。ここでいう右潮、左潮とは、西側を海岸線として北方向に流れる潮を左潮、南方向に流れる潮を右潮としている。この図からは各流速の頻度がわかる。



④各時刻における潮流（作動試験）

各時刻の流速を示す。流速はノットである。西側を海岸線として北方向に流れる潮を左潮、南方向に流れる潮を右潮としている。潮流の時間ごとの動きを把握する事で、漁場によっては揚網時刻を考え直すこともできる。



【調査結果】

①流向と流速の関係（興津沖漁場）

得られたデータをそのまま流速(ノット)と流向でプロットしたものである。(尚、ここで流向とは潮が流れ去る方向をいう。) 破線の円は 0.4 ノットを示している。このグラフでは最も速い潮が流れた方向の傾向を見る。

・グラフの見方

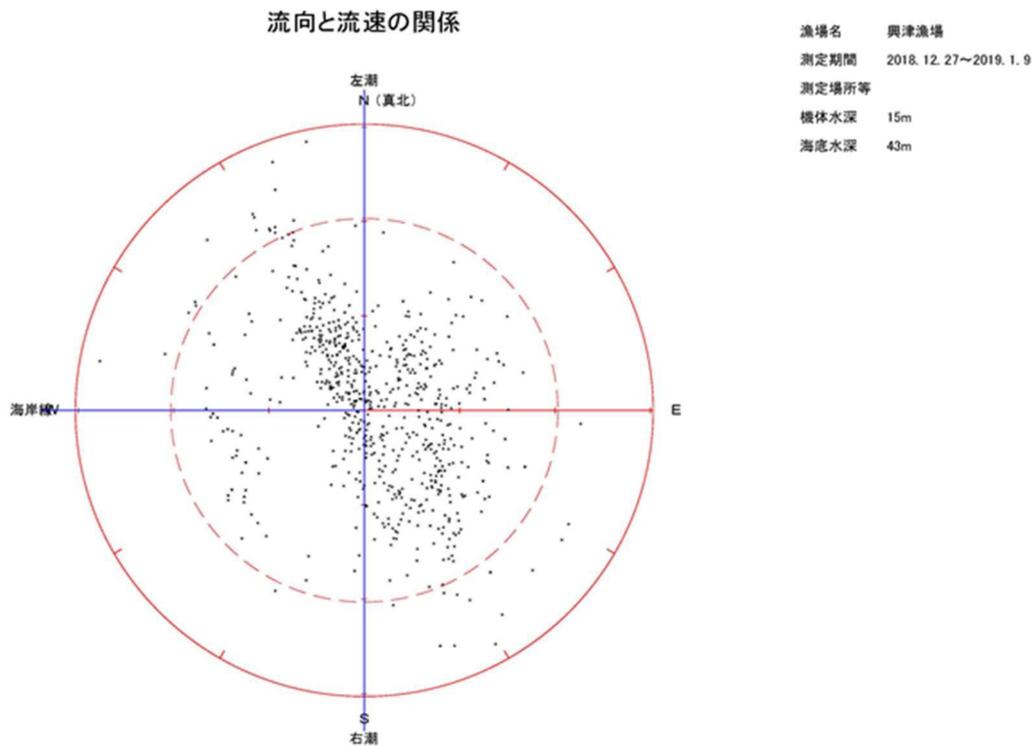
十字線：方向を表す。上が真北。

中心：基準点 設置場所、流速 0 knot 真北 0°

外円：観測期間中の最も速い流速近似値。

内円：定置網操業が困難となる目安値 (0.4knot)

黒点：10 分ごとに 30 秒記録した平均値を表す。円の中心に近いほど遅く、中心から離れているほど速い潮が計測されたことになる。



解説：操業可能の目安となる 0.4knot に収まる潮が殆どである。尚、地元の方に伺う限りでは、当海域の冬場は潮の流れが安定しているとのことである為、季節によっては潮が速くなる可能性がある。

②流向と流量の関係

潮流計投入期間内に流れた水の量とその方向(の割合)を流れの強さとして図形化したもの。これにより最も多く潮が流れた方向を見ることができる。①の図でみられたばらつきが、わかりやすく整理された。網の張り立て角度を決めるときには参考にされたい。

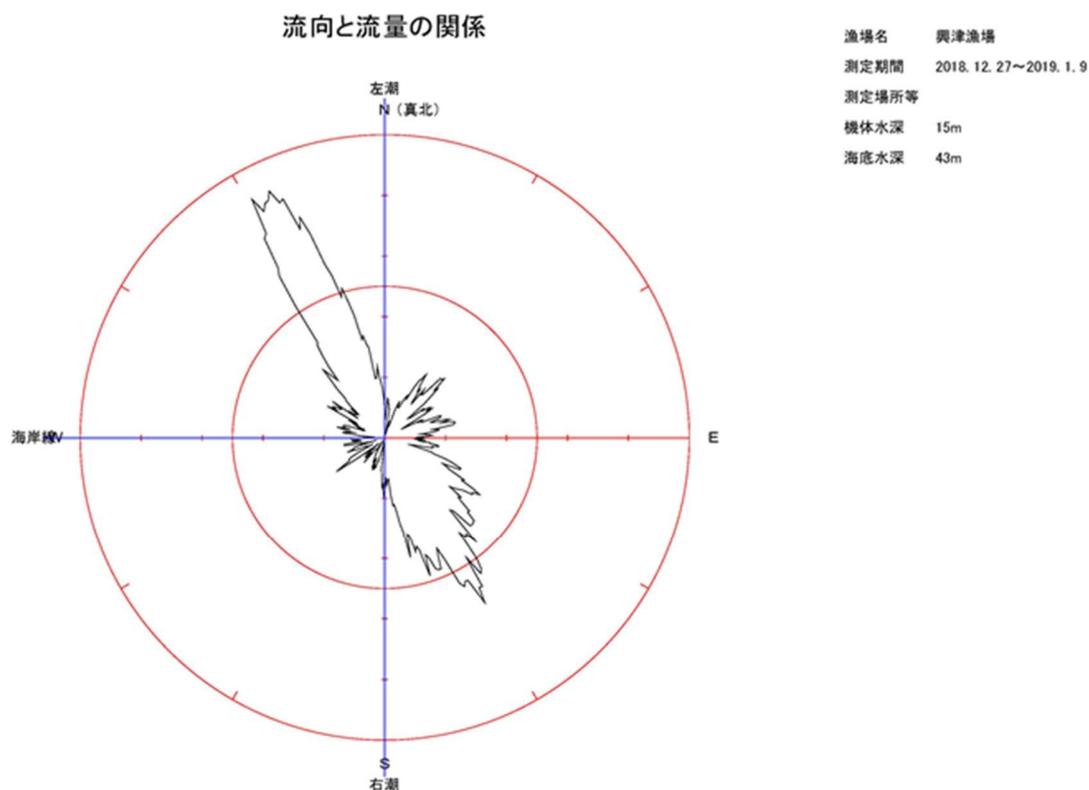
・グラフの見方

十字線：方向を表す。上が真北。

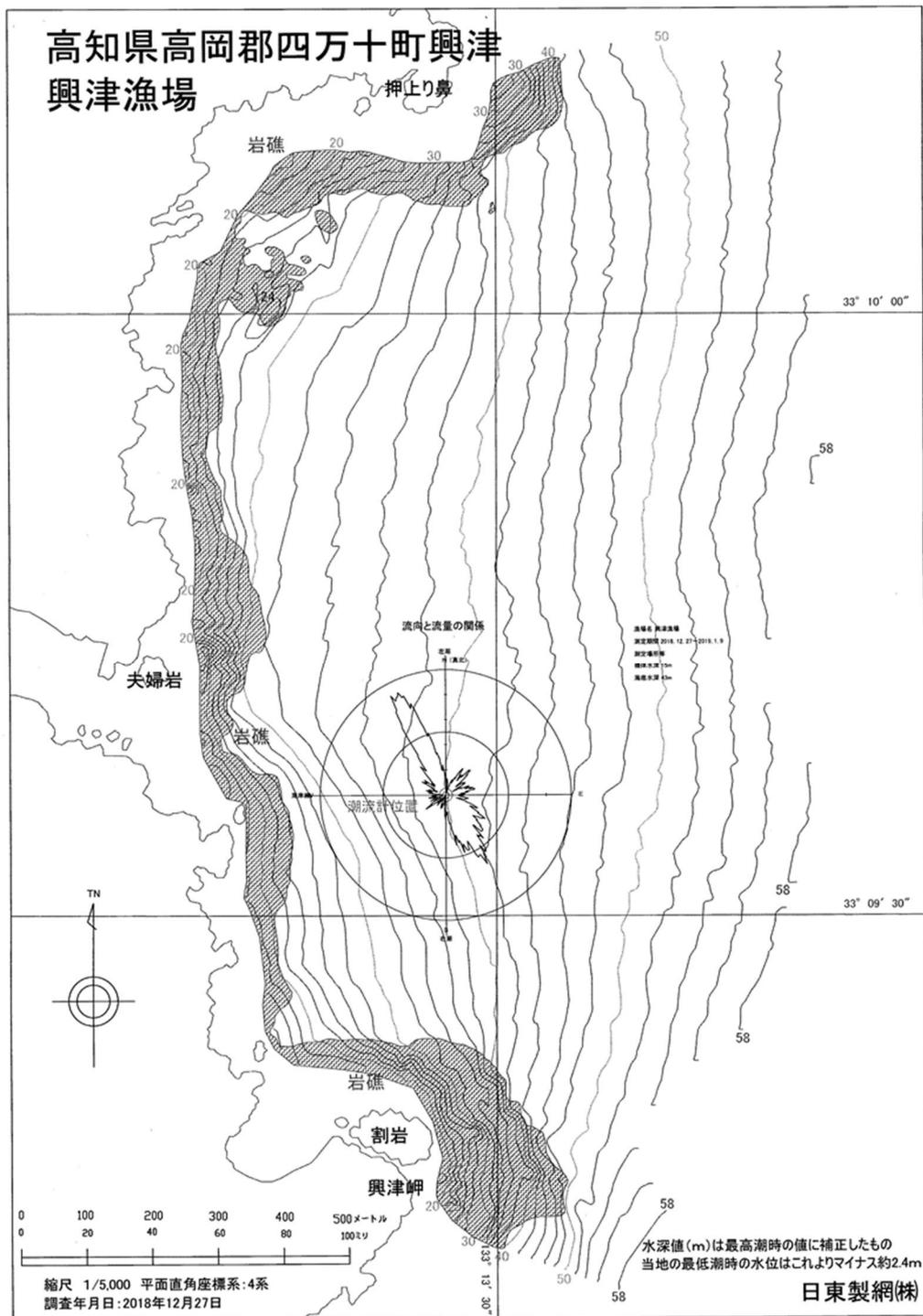
中心：基準点 設置場所、流速 0 knot 真北 0°

円：図を見やすくする為に外円を 10、内円を 5 に設定した枠。単位はない。

※注 内側の円は流速ではない。



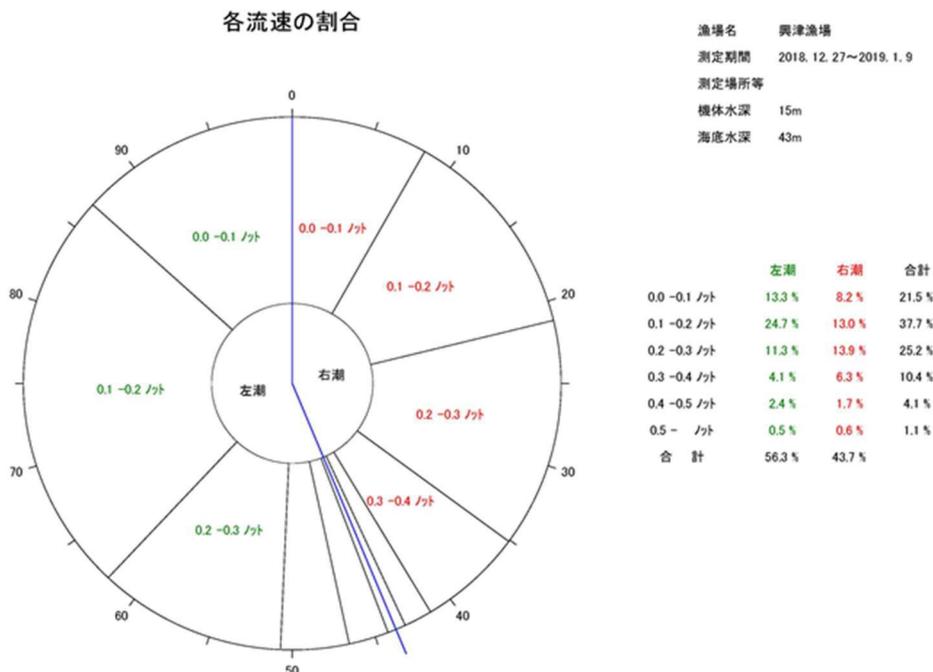
解説：南南東から北北西、もしくはその逆方向に潮の流れが顕著である。等深線と合わせて見ることで等深線に沿って潮が流れていることが分かる。



潮流計位置に流向、流量を合わせた図。

③各流速の割合

測定期間内のある範囲の流速の分布を示す。ここでいう右潮、左潮とは、西側を海岸線として北方向に流れる潮を左潮、南方向に流れる潮を右潮としている。この図からは各流速の頻度がわかる。

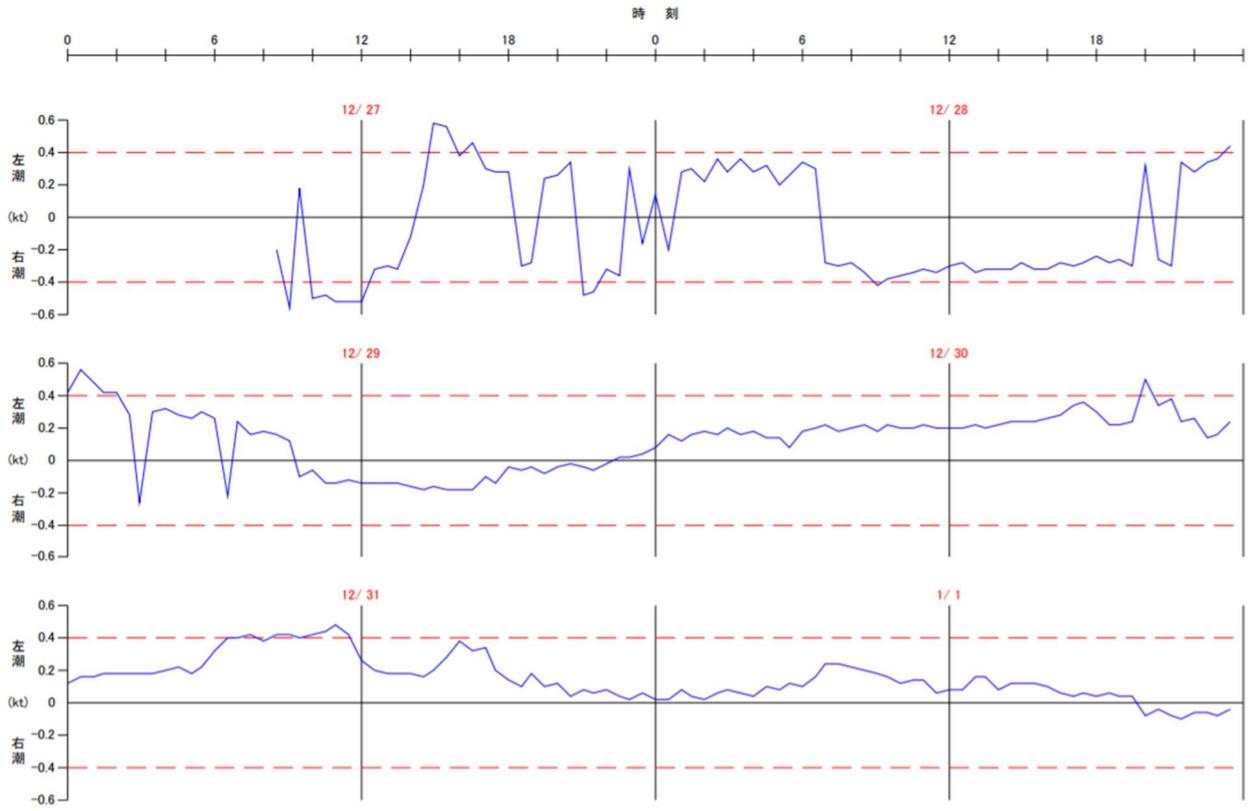


解説：左潮の割合が約 55%、右潮が 45%となっており、潮の速さにも目立った違いはない。

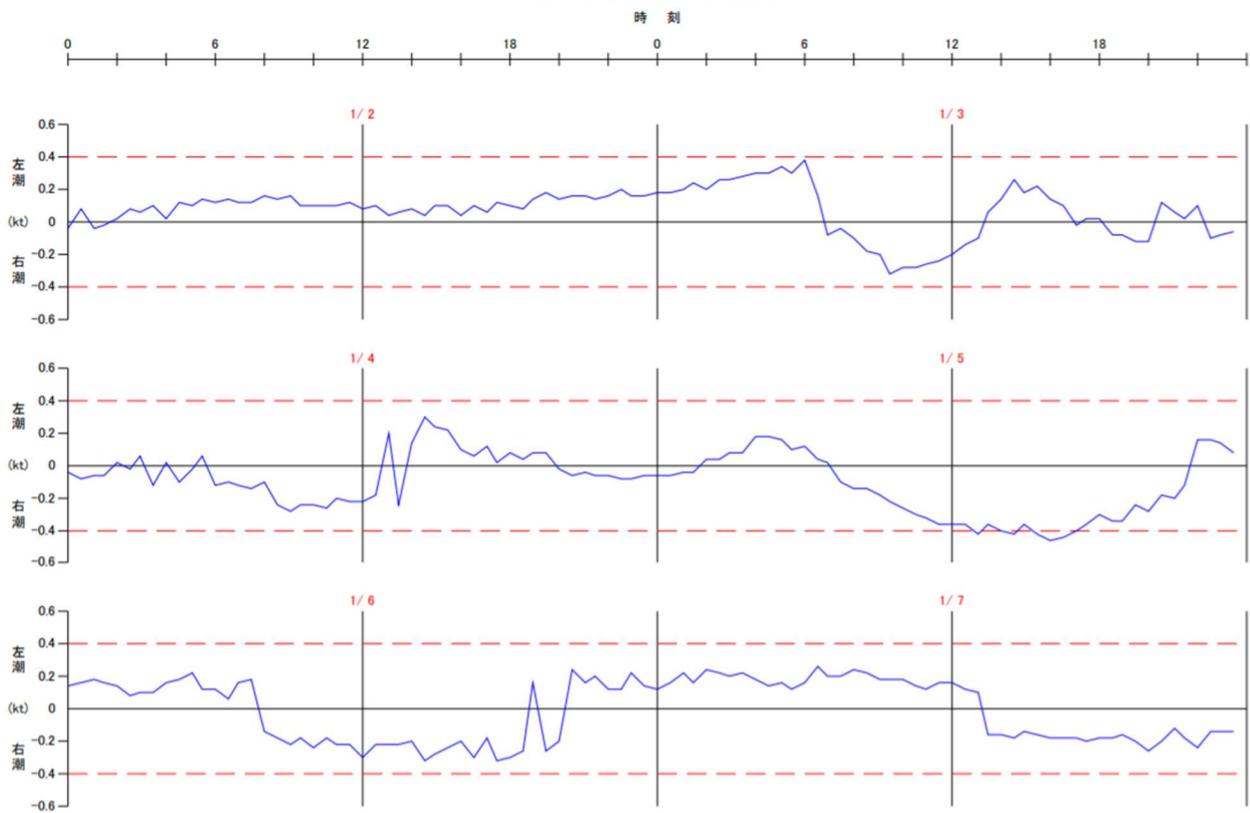
④各時刻における潮流

各時刻の流速を示す。流速はノットである。西側を海岸線として北方向に流れる潮を左潮、南方向に流れる潮を右潮としている。潮流の時間ごとの動きを把握する事で、漁場によっては揚網時刻を考え直すこともできる。

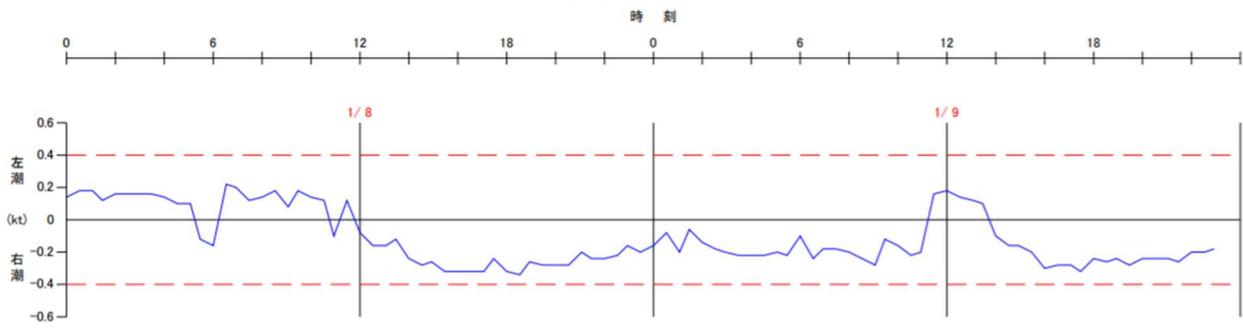
各時刻に於ける潮流



各時刻に於ける潮流



各時刻に於ける潮流



解説：揚網を行う主な時間として午前6時～7時、午後13時～14時を想定する。この時に0.4knotを超える日は2018年12月31日の午前6時のみであり、操業を行える日が殆どである。

4. 海底調査 (ROV 調査)

【調査目的】

実際に海底へ水中カメラを投入し、障害物となる残骸の目視を行う。定置網が営まれる漁場では放置された土俵やビク石等がそのまま残されている事が多い。年数が経つと土俵やビク石は風化し埋もれていくが、固定するロープ等が残っている場合が多々ある。その場合、改めて網を設置する際に障害となる為、より詳細な調査が必要である。

【調査方法】

潮流計を設置した位置に基点とする土俵を打ち込み、その位置を基準点として垣網方向（岸に向かう方向）、運動場方向（北方向）及び箱網方向（南方向）に向かって海底を目視にて調査した。

一般的に水深が深い位置に定置網を設置することで漁獲が増加すると考えられている。以前定置網を設置していた位置は水深が浅く設定されていたため、元の漁場位置に加え、基点を沖にずらした水深43m地点（33° 09' 36.2" N、133° 13' 32.8" E）からのROV調査も併せて行った。図（3-A）に調査したROVの航路図、及び残骸位置を示す。ここでは概略を説明し、詳細は作成したDVDを参照願う。



ROV 調査の様子

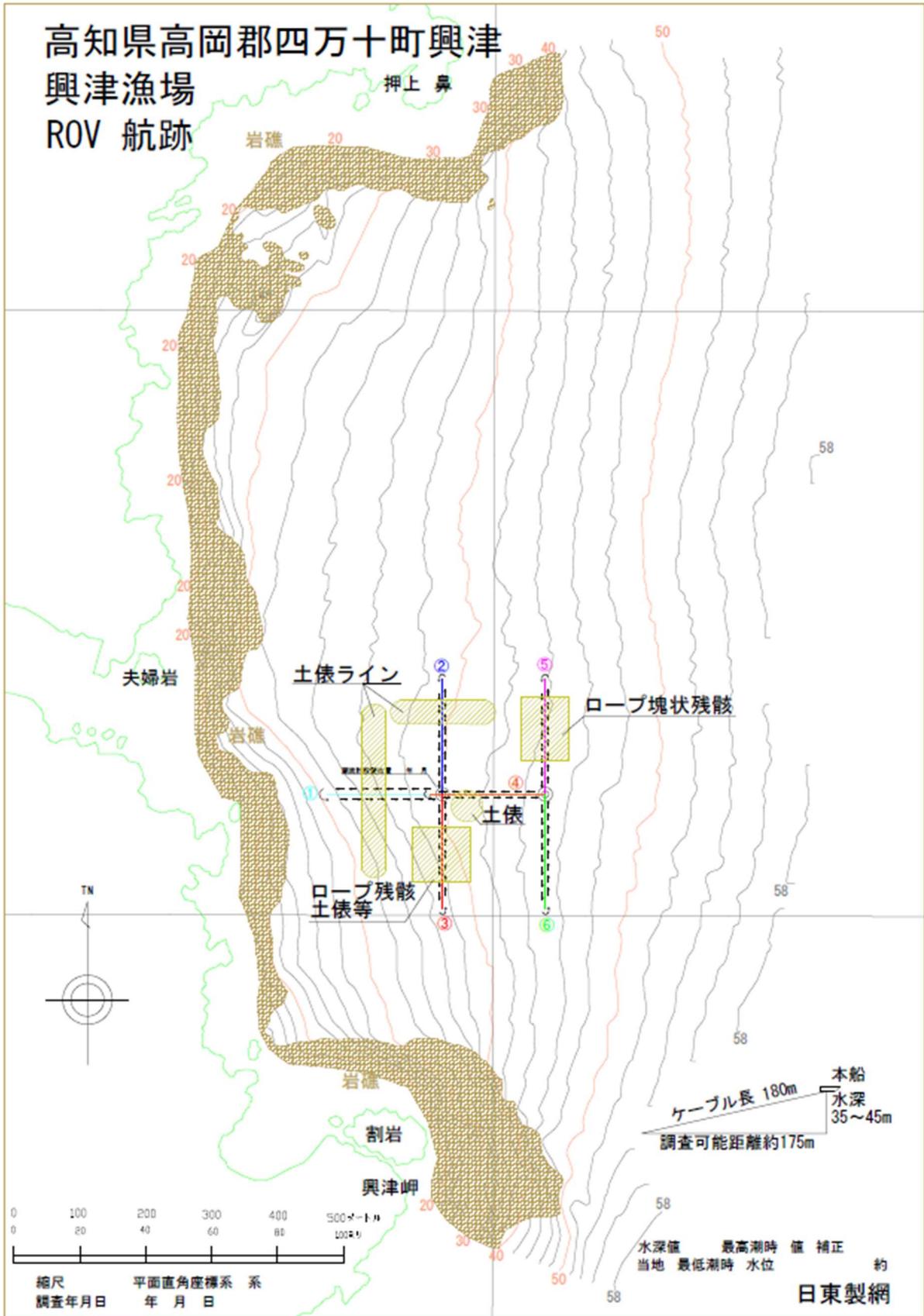


図 3-A. ROV 航跡図、及び残骸位置。



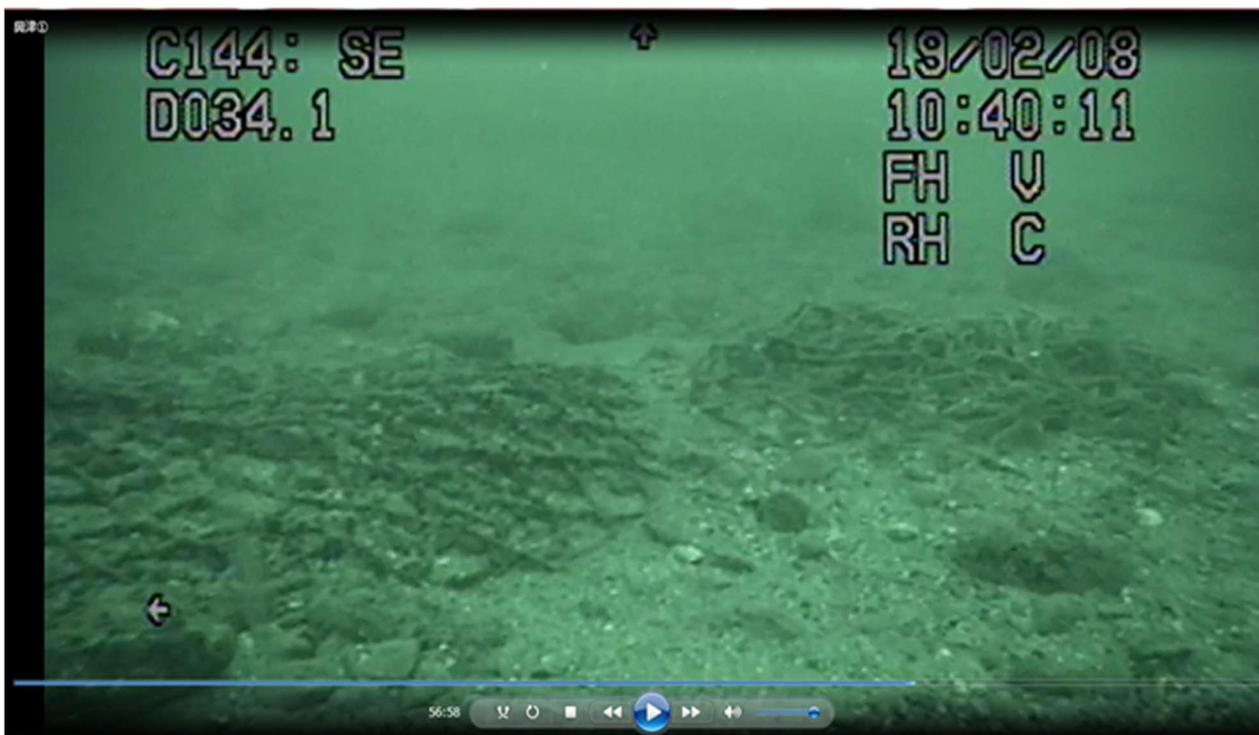
土俵塊の残骸。



土俵から続くロープが海中に浮いている。



土俵塊は並ぶようにして落ちている場合が多い。



ビク石の残骸。



土俵が山積みとなっている。元々台の固定部分だったものと思われる。



ビク石も密集して落ちている。



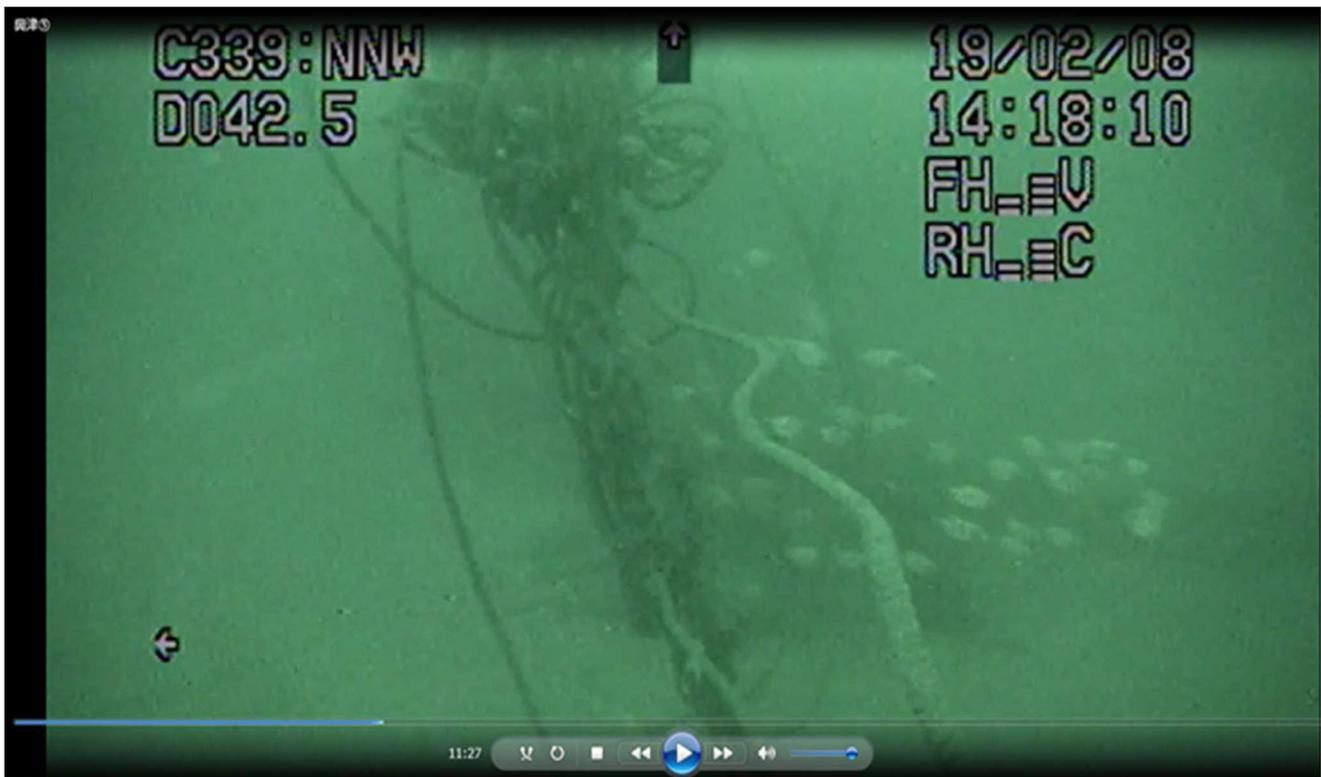
ビク石、土俵の残骸が重なり合っている。



残骸から伸びるロープが絡まり、浮遊している。定置網を設置した際に絡まる可能性がある。



砂に埋もれているピク石。



ロープの塊が海中に漂っている。漁礁と化している様子が伺える。



絡まり方が複雑であり、除去には時間がかかることが予想される。

【結果】

以前設置されていた定置網は側から資材を切って沈めたと伺っており、その残骸と思われるものが多数発見された。特にロープの塊が度々見られ、明らかに障害となるものもあった。除去作業は必須である。

5. 網規模、形状設計

【網地について】

弊社独自開発の高比重網 EK を中心にテトロン (T)・ペルトロン (PT) などの網を適所に使い分けて使用する事により漁場に最適な漁具を設計する。

本提案使用網の名称・素材・図面表記・特色について下記にまとめる。

1、ポリエチレン 網名称：ハイゼックス 図面表記〔HZ〕

- ・耐摩耗性は優れており、濃色においては耐候性良好。
- ・比重 0.95 と低く海水中で浮く。
- ・吸水性なし
- ・軽いので太くしても扱い易く、力のかかる箇所に力網(筋網)として使用。

2、ナイロン 網名称：ナイロン 図面表記〔N〕

- ・強度並びに伸度は大きく耐摩耗性には優れているが、吸水すると強度が 10～15%低下する。
- ・柔らかく扱いやすいが耐候性は劣っている。
- ・比重は 1.14 と海水には沈むが大きな値ではない。

3、ポリエステル 網名称：テトロン 図面表記〔T〕 網名称：スーパーリード 図面表記〔SL〕

- ・強度は大きく耐摩耗性並びに耐候性に優れる。
- ・比重 1.38。

4、EK(メタリックナイロン+ポリエステル) 網名称：EK 図面表記〔EK〕

- ・日東製網開発の高比重網。ポリエステルにメタリックナイロンを混撚する事により比重を 1.6～1.7 と高めている。
- ・強度はポリエステルよりは若干下回るもののナイロン・ポリエチレンよりも高い。

5、ペルトロン(鉛入ポリエステル) 網名称：ペルトロン 図面表記〔PT〕

- ・強度は EK より劣るが比重が 4.0 と非常に高い。

【無結節網と有結節網について】

有結節網は結び目がかたく締め確実であるから、網目の大きな網地や、網目のずれないことを必要とする用途に用いられる。結び目があるため、目ずれはしにくいがかさばる、重量が重い、結び目で切れる、抵抗が大きく沈みにくい、タテ方向とヨコ方向の強度に差があるなどの欠点がある。

無結節網は貫通型が一般的であり、網糸の各子を撚り合わせ、網糸を構成しながら同時に網目を形成するのに必要な網糸の各子を互いに組み合わせて網目を作る。網目が多少ずれ、切れるとバラける欠点があるが、繊維の強さをそのまま利用できタテ・ヨコの方向の強度差がない、軽くて沈みやすいなどの特徴がある。

無結節網においては優位性がいくつか確認される。まず結節がない為強度においても縦方向横方向で差

異が無い為、同じ太さでは有結節網より無結節網の網地強度が 20~30%高いという結果もある。更に結節部位がない為抵抗が小さくなり、網の吹かれに対しても有結節網より影響は低くなる。これは網への負荷の軽減にもなる為、強度の持続に対しても優位であることが分かる。なお、今回の網設計にはすべて無結節網を採用している。

【網の設計】

昭和 40 年代の漁場図によると興津沖水深 43m地点に定置網が敷設されていた。凡そ 15 年前まで、操業が行われていたと伺っている。

水深に関しては、興津（興津沖漁場）の敷設水深最深部約 45m で設定。

- ・身網最深部…44m
- ・上台 …43m
- ・下台 …44m
- ・台間距離…400m
- ・垣網 …303m

①側張（図 4-A、図 4-B）

- ・胴網ワイヤー エステル CR ブレード CBR 44φ（ワイヤー径 28φ）
- ・垣網ワイヤー エステル CR ブレード CBR 40φ（ワイヤー径 24φ）
- ・台浮子 大型 FRP 浮子 神奈川水試型
- ・側張用浮子 耐圧フロート
- ・根網類 PP 化繊ロープ
- ・固定用アンカー 土俵袋

ワイヤーの接合部は、作業の軽量化を図り、全て非金属化、ロープリング方式での接合。
台浮子には急潮対策として神奈川水試式大型 FRP 浮子を採用。



ロープリング 参考図



神奈川水試式大型 FRP 浮子 参考図

②垣網（網で魚の通路を遮断し、運動場方向へ誘導。）…図面（図 4-C）

- ・ SL（スーパーリード… テトロン網地）、及び PT（鉛入り網 吹かれ防止）使用
- ・ 長さ 300m
- ・ 目合 450 ミリ
- ・ 余剰網 25%

垣網は、垣網元から身網までの勾配を考え設計を行う。北から南に収束する等深線の海底地形であり、胴網水深の 43m から岡へ水深 27m 付近までの魚道を遮断する為、全長 303m の長さとした。（図 4-C 参照）

また、潮流の抵抗を極力少なくするため、一尺五寸目（450 ミリ）を採用した。

※余剰網とは、水深分以上に長さを持たせて網地を作ることによって、網が吹かれた場合にも海底に網が接することができるようにするものである。この場合水深の 25%余剰分として設計している。

③昇り運動場…図面（図 4-D）

材質は EK（エステル K 高比重網 比重 1.6 を使用）

目合 運動場 180 ミリ 肩部分 360 ミリ

昇り網 150 ミリ 肩部分 300 ミリ

肩の 1 反は倍の大きさの目を使用して、潮通しを良くしている。

③-1. 運動場（垣網に沿って泳いできた魚の通路を遮断、中で滞留させる。）

- ・ 長さ約 137m

③-2. 昇り（網で漏斗を作り勾配を付け、続く箱網に魚を落とし込む。）

- ・ 長さ約 91m

③-3. 浮子式運動場（網替え作業等の軽減の為、運動場の肩部に浮子を取り付ける。）

④第一箱網（箱状の網に漏斗（じょうご）を付け、魚を落とし込む。箱網奥の魚獲り部分で水揚げ出来る。）…図面（図 4-E）

- ・ 材質は EK（エステル K 高比重網 比重 1.6 を使用）
- ・ 長さ 91m 水深の約 2 倍の長さで箱網長を決める。
- ・ 目合い 漏斗 90 ミリ。手前から奥へ 90 ミリ－60 ミリ－30 ミリ 魚獲り部分 28 ミリ。

尚、この設計では第一箱網での操業となる為、操業方法も併せて記載する。

●操業方法

19 トン船 1 隻起し。ツインキャプスタン 4 台を使用した 4 本巻き。メガネ式ロープ締め操業。

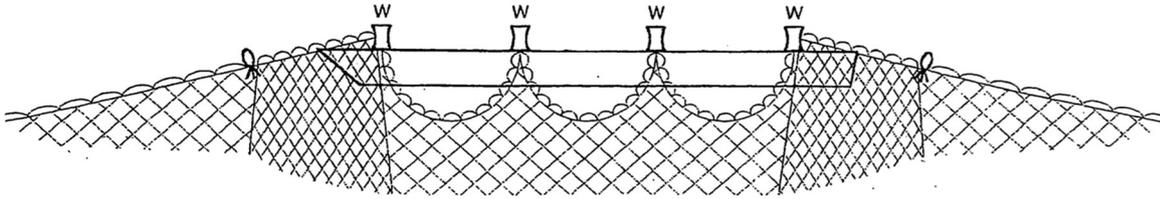
※起し船…19t 型定置漁船、漁労機械、艀装図面を図 4-G に示す。

定置網操業での揚網方法には大きく分けて 2 つあり、ロープ締め揚網とキャッチ揚網である。ロープ締め揚網は操業人数が少なく済む。一方キャッチ揚網は魚の取りこぼしが少ないものの、操業人

数がある程度必要な上、大きな波を受けた時に網がスリップして落ちることがある。

ロープ締め揚網の中のメガネ式ロープ締め揚網は、多数のリング付タコ足の代わりに、メガネ網を取付け網目に環巻ロープを通す方法である。リング間の隙間ができず、網にかかる力も全体に分散される。また、タコ足の数が少なく仕立コストが削減できる。

このロープ締め揚網により魚捕り部の揚網も行う。

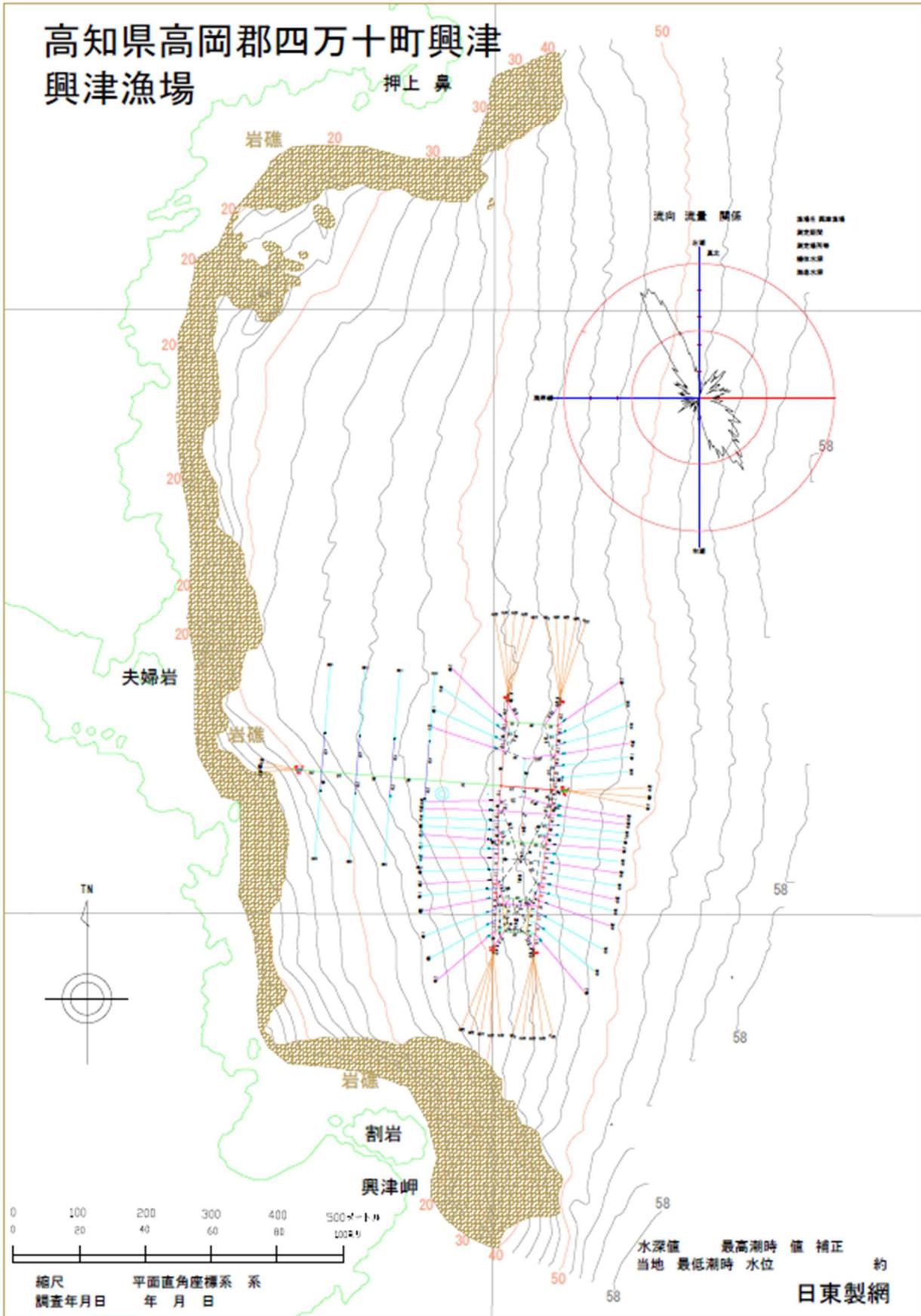


メガネ式ロープ締め揚網

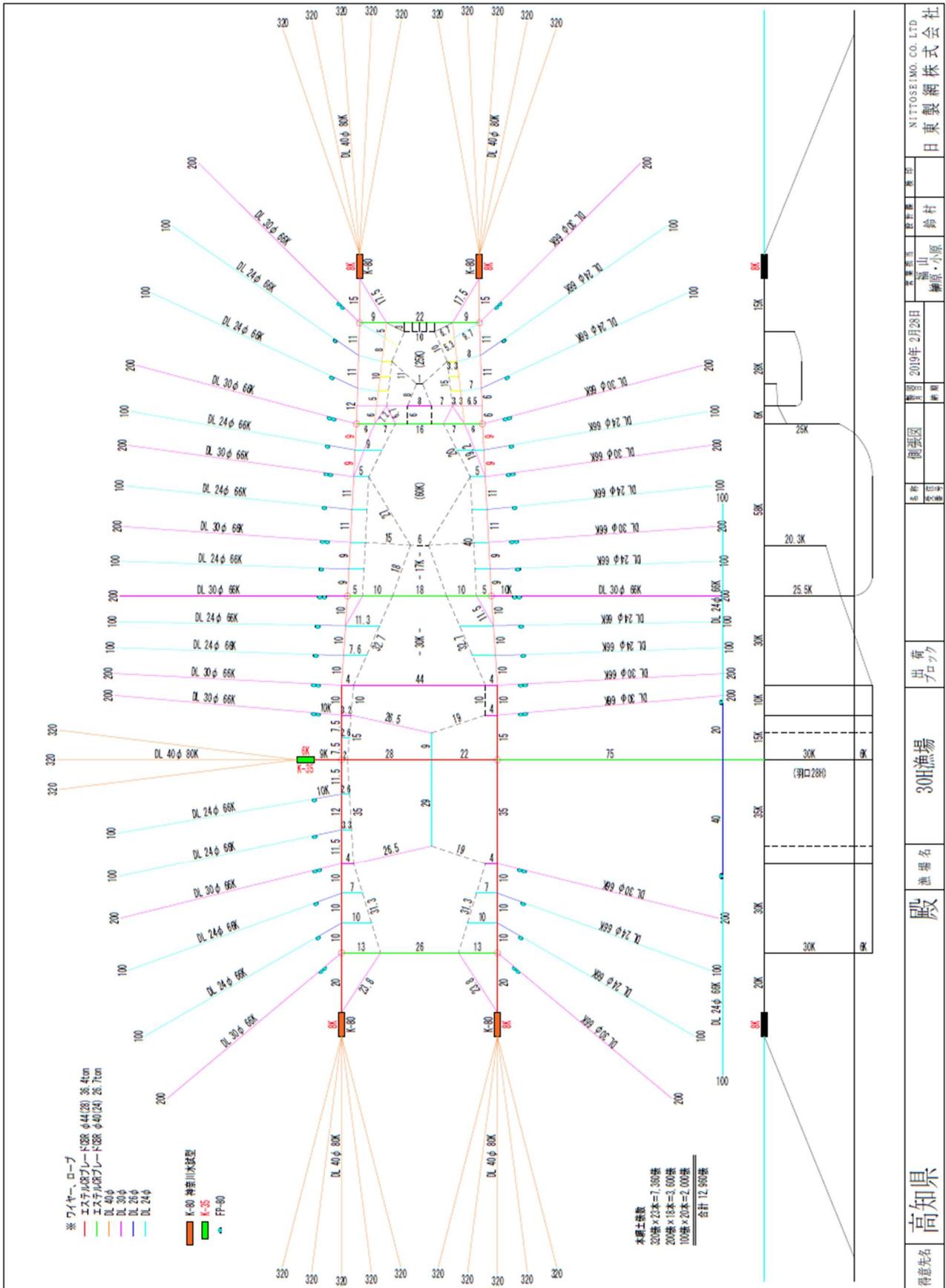
⑤追込み箱網（第一箱網より奥の網。※基本第一箱網魚獲りで水揚げ出来る。ブリの大漁入網 市場休みの出荷調整をしたい場合など、追込み網に魚を追込む。）…図面（4-F）

- ・材質はEK（エステルK 高比重網 比重 1.6 を使用）
- ・長さ 43m
- ・目合い 30 ミリ 魚獲り部分目合い 23 ミリ

一箱と連絡網を通しておく場合と、連絡を塞いで魚を追込み網に貯めて置く事が出来る。



身網最深部 水深 4.2 m (2.8間)



得意先名	高知県	出荷	30H漁場	出荷	ブロック	名所	全庄	名所	御栗岡	種別	番号	2019年 2月25日	業者名	海山 網原・小原	所在地	高知県 御栗岡 網原・小原	NITTOSEIMO. CO. LTD
------	-----	----	-------	----	------	----	----	----	-----	----	----	-------------	-----	-------------	-----	---------------	---------------------

図 4-B. 水深、及び側張り図面

興津漁場 垣網

垣網長: 222K (200K+呑込 22K)

↓ + 2.5%
出来上がり 228K

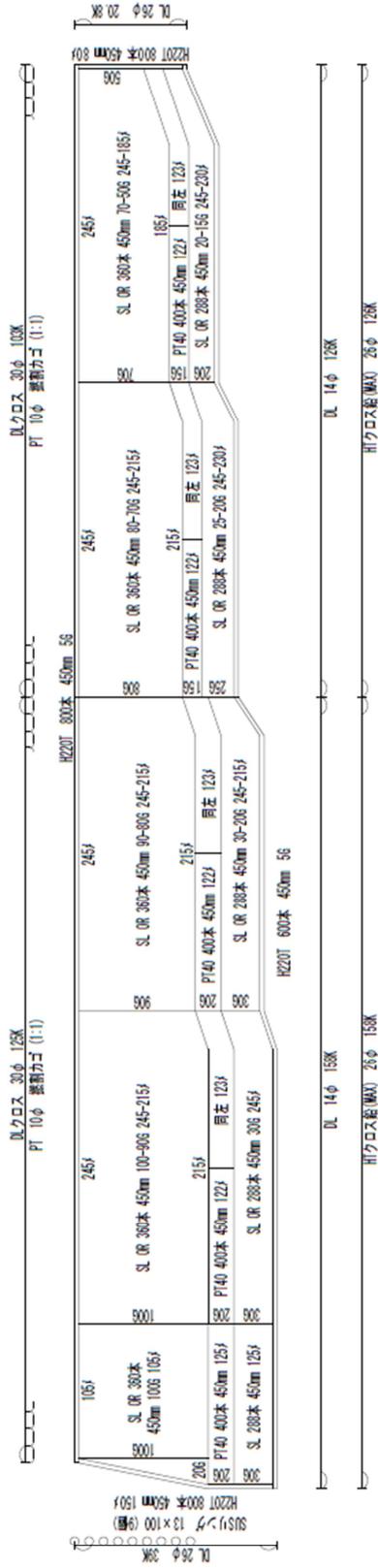
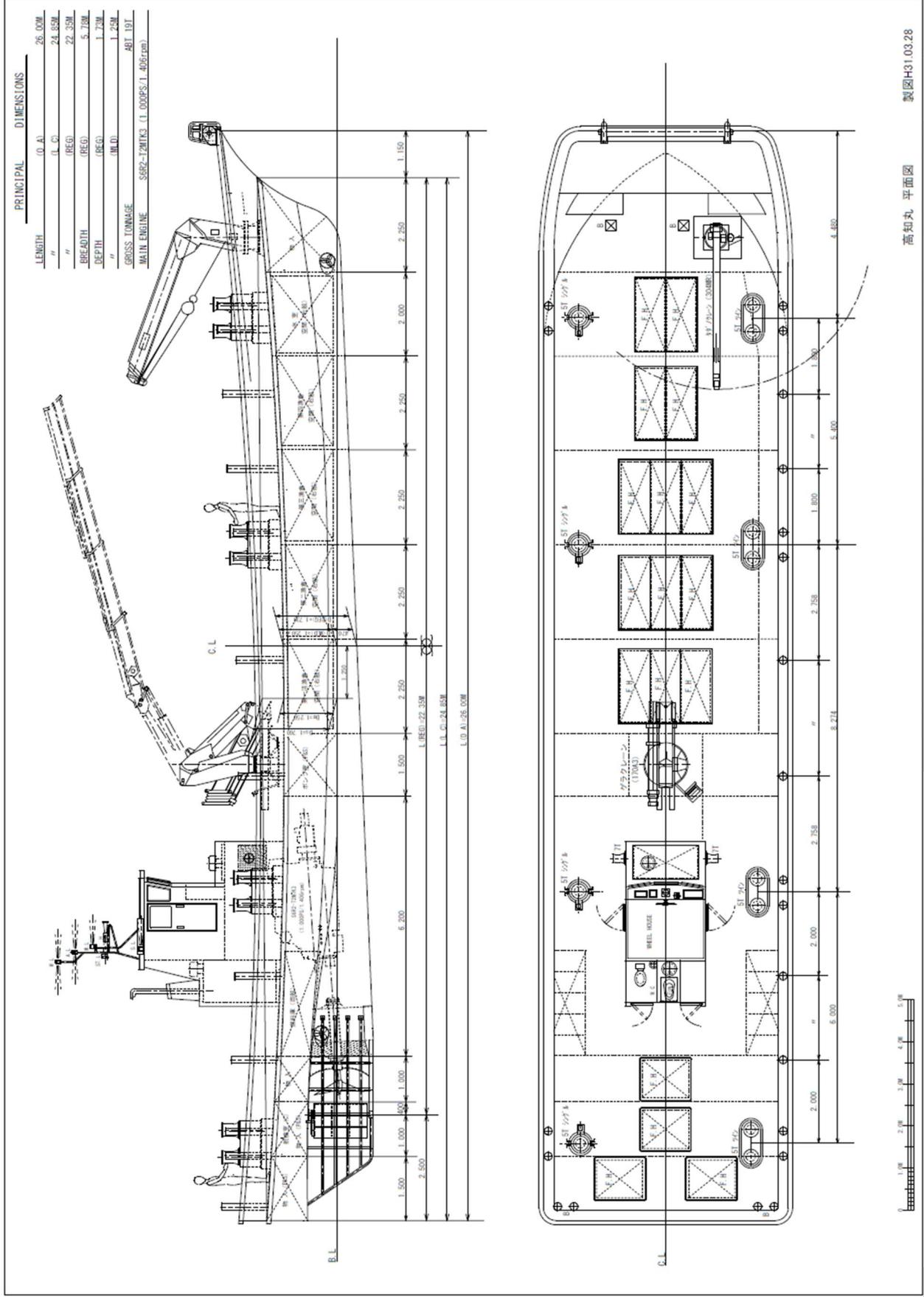


図 4-C. 垣網図

得意先名	四国 興津漁場	漁場名	殿	漁場	1 枚	名称	出産	2019年 3月12日	年産額	小 林	姓 名	NITTOSEIMO. CO. LTD
得意先番号		出産	ブロック	漁場	1 枚	出産	ブロック	2019年 3月12日	年産額	小 林	姓 名	日 東 製 網 株 式 有 限 公 司
得意先住所		出産	ブロック	漁場	1 枚	出産	ブロック	2019年 3月12日	年産額	小 林	姓 名	
得意先電話番号		出産	ブロック	漁場	1 枚	出産	ブロック	2019年 3月12日	年産額	小 林	姓 名	
得意先メールアドレス		出産	ブロック	漁場	1 枚	出産	ブロック	2019年 3月12日	年産額	小 林	姓 名	



高知丸 平面図 製図H31.03.28

図 4-G. 19t 型定置漁船

6. 操業計画

【操業体制】

操業人数 10 名（ツインキャプスタン 4 台×2 名= 8 名、ヤリ調整員× 2 名）

操業船 19 t 型定置漁船一隻操業（図 4-G）

19t定置網漁船仕様	
船体	FRP製反板構造 19t 全長26m 幅5.8m 深さ1.24m
主機	漁船法 670kw (911馬力)
漁労機器	ツインキャプスタン4台 サイドキャプスタン2台 シングルキャプスタン4台
	折り畳み式クレーン1台 棒クレーン1台

上記 19 t 定置船を用いて箱網部に入網した魚をロープ締めで魚捕り部まで追い込み、定置船に搭載されたクレーン一台で魚捕り部を吊り上げ、タモ等を用いて魚を漁船に取り込む。

また、出荷調整のため追い込み網へ魚を誘導し、追い込み網で魚を取り上げることも可能。

【操業期間】

1 月～7 月末（8 月～9 月 台風シーズン休漁）

10 月～12 月末

【投入資材計画】

投入資材明細金額

投入資材	数量	単位	単価	金額
19t型定置網漁船	1	隻	200,000,000	200,000,000
側張り資材 完成品	1	式	50,000,000	50,000,000
垣網	1	式	13,000,000	13,000,000
昇り運動場	1	式	29,000,000	29,000,000
第一箱網	2	式	44,500,000	89,000,000
追い込み箱網	1	式	20,500,000	20,500,000
防汚加工（垣網、昇り運動場、追い込み箱網）	1	式	10,000,000	10,000,000
建て込み費用	1	式	5,000,000	5,000,000
			合計	416,500,000

※垣網、昇り運動場、追い込み箱網を毎年防汚加工実施。

【経営計画】

上記の新規操業体制、及び投入資材計画に基づき、想定される水揚げ額を盛り込んだ経営計画表を表 5-A に作成。

操業人員は 10 名、事務等の人員が必要なため従業員数を合計 12 名と想定する。

経費概要を表 5-B に示す。

経営計画	(単位：千円)											
	1年後	2年後	3年後	4年後	5年後	6年後	7年後	8年後	9年後	10年後	11年後	12年後
漁場名 興津	会計年度											
① 売上高	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
内水揚高												
② 売上原価	99,165	99,165	99,165	99,165	99,165	93,315	93,315	93,315	93,315	93,315	81,435	81,435
③ 売上総利益 (①-②)	835	835	835	835	835	6,685	6,685	6,685	6,685	6,685	18,565	18,565
④ 販売費及び一般管理費	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
⑤ 営業利益 (③-④)	-2,165	-2,165	-2,165	-2,165	-2,165	3,685	3,685	3,685	3,685	3,685	15,565	15,565
⑥ 営業外損益	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000
⑦ 経常利益 (⑤+⑥)	-3,165	-3,165	-3,165	-3,165	-3,165	2,685	2,685	2,685	2,685	2,685	14,565	14,565
⑧ 人件費	39,000	39,000	39,000	39,000	39,000	39,000	39,000	39,000	39,000	39,000	39,000	39,000
⑨ 減価償却費												
⑩ 従業員数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
⑪ 付加生産額 (⑤+⑧+⑨)	36,835	36,835	36,835	36,835	36,835	42,685	42,685	42,685	42,685	42,685	54,565	54,565
⑫ 従業員一人当たりの付加生産額 (⑪/⑩)	3,070	3,070	3,070	3,070	3,070	3,557	3,557	3,557	3,557	3,557	4,547	4,547
⑬ 設備投資額												
⑭ 償却前利益	-3,165	-3,165	-3,165	-3,165	-3,165	2,685	2,685	2,685	2,685	2,685	14,565	14,565
[累積損益]	-3,165	-6,330	-9,495	-12,660	-15,825	-13,140	-10,455	-7,770	-5,085	-2,400	12,165	26,730

表5-A. 経営計画表

【概略説明】

①網規模から近隣の漁場の水揚げ状況を考慮し、水揚げ額は推定年間 8,000 万と想定される。近隣の漁場で漁獲されるエサイワシの販売や、近年高まってきている養殖用エサの需要を見越し、水揚げアップが期待できる。

また、今回導入した追い込み網により、漁獲された魚の出荷調整や、短期畜養により漁獲物に付加価値を付け販売することによって漁獲額のアップを図る。

このため、想定される水揚げ金額を 20%アップの 1 億円とする。

②岡作業の効率を上げる為に、クレーン付きのトラックを準備する必要がある。当費用を設備費用に加えている。

③初期投資額が 4.4 億円（税抜き）と巨額な為、リース事業等の制度資金の利用が不可欠。ここでは 1/2 補助 1/2 リースを想定して、経営計画を立案した。

④上記の①、②を条件とすると経営計画表では、事業実施後 5 年目まではマイナスの収支ではあるが、6 年目からプラスに転換する。

7. 総括

SIMRAD 魚探による等深線図、潮流計データ、ROV 調査映像を得られたデータを元に考察していく。

まず等深線図について触れると、全体的に岡から急激に深くなっている地形である。岸から 100m から 200m 沖に出た段階で水深は 30m を超えている。特に岬の先端では等深線が密に集まり急激に深くなっている様子が伺える。魚は等深線に沿って回遊してくることが予想されるので定置網を設置する場合、この等深線の収束部分を遮断するように配置する方がよい。

続いて潮流データを確認すると、操業が困難となる流速 0.4knot を超える潮は確認されるものの、ほとんどの日で操業が可能であるといえる。右潮、左潮の出現率も同程度で、極端にどちらかの流速が卓越している事も無いため、両口で魚を受けられる網型にする必要があるだろう。

ROV 調査では、以前の定置網位置に加え、沖側に出すことを想定した位置での目視を行った。土俵やロープ等の残骸が非常に多く、定置網を設置するにあたり障害となる為、以前の場所で定置網を経営するためには障害物の除去を行う必要がある。特にロープの残骸は絡まり海中に漂っている為、漁礁となっている。位置にもよるが、漁礁は定置網に誘導される前に魚を留めてしまう可能性もあるので、除去した方がよい。

以上の通り、漁場の調査を行った。次にこの漁場に定置網を設置することを考える。水揚げの向上を目指し、設置水深 45m を想定した。

側張りの構想は、台間距離 400m とした。また、作業の効率化を図り、接合部の非金属化を図りロープリングを採用、台浮子には急潮対策として神奈川水試式大型 FRP 浮子を採用した。

垣網は魚道を遮断し定置網内部に誘導する。そのため遮断する距離が重要である。当漁場に設置する胴網の水深を 44m とし、岡へ水深 27m 付近までを遮断するため、303m の垣網を設計した。

昇り運動場は網替え作業の軽減の為、浮子式運動場とした。網地には高比重網 EK を採用。潮抜けを考慮し肩一反目は身網の倍の大きさの目合いとした。

一段箱網は、当設計では揚網を行い主に水揚げを行う部分として構想した。揚網には 19t 型定置網漁船を用い、乗組員数 10 名での操業を行う。その為、少人数での揚網が可能となるロープ締め方式を採用し、環にはリングではなくメガネ網を取り付けることにより揚網力を向上させ、網への負荷及びコストを削減する。揚網を行う一段箱の奥にも追い込み箱網を取り付け、出荷調整のため追い込み網へ魚を誘導し、時期を見て魚を取り上げることも可能となっている。尚、箱網部にも高比重網 EK を採用している。

操業計画については、投入資材金額が約 4.4 億円となり巨額であるため、経営の計画を立てる上で補助事業及びリース事業の利用を前提に考案した。加えて人件費（事務等の人員を考慮し全体の従業員数は 12 人とする。）、製造原価及び一般管理費を考慮すると、投入資材分の支払いを行う 5 年間の年間支出が 1 億 300 万円と計算される。当漁場の水揚げ額の設定として、近海の漁況、近年イワシのエサとしての需要の向上及び追い込み網による出荷調整等による水揚げアップを鑑みて 1 億円とした。この前提の上で経営を行うと、6 年後には年間 268 万円の黒字に転換し、11 年後には年間 1450 万円の黒字となった。