

Jan.5-13, 2007.

ROV「ハイパードルフィン」調査潜航 Dive#637-641

支援母船「なつしま」NT07-01 調査航海

クルーズレポート

(遠州灘・相模湾)



海洋研究開発機構
地球内部変動研究センター・海洋工学センター

目次

1. 調査研究の目的および概要
2. 調査日程
 - 2-1. 調査海域図
 - 2-2. 航海ログ
 - 2-3. ROV 潜航概要
3. 乗船者リスト
4. 長距離海底ケーブル展張技術の開発
 - 4-1. 展張装置試験目的と概要
 - 4-2. 装置の概要
 - 4-3. 試験
 - 4-3-1. 船上動作確認
 - 4-3-2. 海中動作確認
 - 4-3-3. 展張試験
 - 4-3-4. 回収試験
5. 豊橋沖海底ケーブル先端における地震・地殻変動観測システムの展開
 - 5-1. 調査の目的と概要
 - 5-1-1. OBEM 調査の目的
 - 5-1-2. 地球電場観測装置設置の目的
 - 5-1-3. 豊橋沖ケーブル周辺への潜航の目的
 - 5-2. 装置の概要
 - 5-2-1. OBEM・OBE
 - 5-2-2. 地球電場観測装置
 - 5-2-3. SAHF
 - 5-3. OBEM 設置
 - 5-3-1. 時刻同期
 - 5-3-2. 電極選定
 - 5-3-3. 船上作業
 - 5-3-4. OBEM 設置点情報
 - 5-4. 地球電場観測装置設置
 - 5-5. 豊橋沖ケーブル周辺への潜航

6. 調査結果および将来の研究計画

6-1. 豊橋沖海底ケーブル先端における地震・地殻変動観測システムの展開

6-2. 長距離海底ケーブル展張技術の開発

7. まとめ

謝辞

付録

A-1. インベントリーシート

A-2. 潜航記録

潜航記録

潜航ルートマップ

ダイブログ（研究者記載の観察ログ）

A-3. ビデオリスト

以上

1. 調査研究の目的および概要

ROV(無人探査機)「ハイパードルフィン」および支援母船「なつしま」による本航海(NT07-01 航海)は、海洋研究開発機構(JAMSTEC)による平成 18 年度深海調査研究の一般公募に基づいて採択された以下の課題に関する調査を実施するものである。

課題提案者および課題名

(1)「豊橋沖海底ケーブル先端における地震・地殻変動観測システムの展開」

課題提案者：後藤 忠徳（海洋研究開発機構 地球内部変動研究センター）

(2)「長距離海底ケーブル展張技術の開発」

課題提案者：浅川 賢一（海洋研究開発機構 海洋工学センター）

(1)「豊橋沖海底ケーブル先端における地震・地殻変動観測システムの展開」

東海地震想定域において現在計画されている海底ケーブルを用いた地殻活動モニタリング計画（東海スキナー計画：SCANNER=Submarine Cabled Network observatory for Nowcast of Earthquake Recurrence）に関する調査である。東海スキナー計画では、東海沖で発生すると考えられている東海地震などの発生時や発生前後の海底地震・地殻変動モニタリングを行い、海溝域での巨大地震発生の準備過程・地震発生時の諸現象・地震後の余効変動過程の解明を目的としている。NT07-01 航海では、東海スキナー計画にのうち、2 種類の調査を行った。

- ・ 豊橋沖海底ケーブルの先端付近およびその延長測線に沿って、海底電位差磁力計（OBEM）3 台および海底電位差計（OBE）3 台、合計 6 台を設置した。これによって、豊橋沖ケーブルを用いた地殻活動モニタリングに先んじて、海底下の地殻電気伝導度構造が明らかとなる。地殻電気伝導度は岩石中の水の含有量に大きく支配されるため、結果として、巨大地震発生域（東海地震想定震源域）周辺の含水率分布を明らかにすることができ、アスペリティー（巨大地震時に地震エネルギーを発生する場所：地質学的には固着域とも考えられている）の形成と地殻内の水の間関係を解明できると思われる。東海沖では既に反射法・屈折法地震探査が行われているため、これらの結果と比較することも可能である。なお OBEM および OBE の回収は 2007 年 2 月（NT07-03 航海）を予定している。また 2007 年 4 月にはさらに 3 つの OBEM 観測点を追加する予定であり、観測点は全 9 点となる予定である。このような海底電磁探査は、世界でも第一級の調査規模である。
- ・ 豊橋沖海底ケーブル先端付近の海底に、300m のセンサーケーブルを有する地球電場観測装置を設置した。通常の OBEM の電場受信アンテナ長は 5m であるが、今回用いる地球電場観測装置のアンテナ長は 300m である。このため、地球電場観測装置は従来捉えることができなかった微弱な海底電場変動をキャッチできる。地球電場装置が記録する自然電場信号データを、陸上などの地磁気データと比較することで海底下の電気伝導度構造推定が可能となる。さらに豊橋沖海底ケーブルから断続的に送信される人工電流信号を地球電場観測装置で受信することも可能であり、これによって海底において高精度（誤差数%）で地殻構造モニタリングを行うことも可能である。たった 1 点の観測であるために構造分解能は高くはないが、このような大規模な海底人工電磁モニタリングは世界でも初めての試みである。なお地球電場観測装置は 2007 年 4 月にハイパードルフィンにより回収される予定である。また 4 月回収後、装置に問題がなければ同航海に

て再設置を行う予定である。

上記に加えて、本年 2 月に分岐装置を接続予定の豊橋沖海底ケーブル（西側）の先端付近の海底観察を行い、分岐装置設置に際して困難がないかどうかを確認する。

（２）「長距離海底ケーブル展張技術の開発」

ROV へ搭載可能な展張装置の実海域試験を目的とする。海底へのリアルタイムかつネットワーク型の長期観測拡充のためには、海底へ 10km クラスのケーブルを展張する技術が必要である。JAMSTEC では既に曳航体を用いた 10km 程度までのケーブル展張が可能となっており、その先端へ ROV を用いて観測装置を接続することも可能である。ROV 搭載型展張装置は、従来の曳航体を用いた展張技術では困難であったこと一例えば複雑な海底地形上への展張、直線状ではなく屈曲したルートへの展張、天候などに起因する展張作業の中断や再開、展張後のケーブル回収などの作業を可能とするものである。

NT07-01 航海では、ROV「ハイパードルフィン」へ搭載可能な展張装置を新規に開発した。また展張されるケーブルは電力線/光ファイバー複合ケーブルである。本航海では、ケーブル展張装置の性能を評価すると共に、装置そのものの取扱方法についても検証する事を目的とする。なおケーブル展張実験は、既存の海底敷設ケーブル等の障害物のない海域（相模湾もしくは遠州灘沖）で実施予定であったが、実際には相模湾奥部で実施された。

以上の 2 つの研究課題は共に JAMSTEC 横断研究開発促進アワード「海底ケーブルネットワークを基軸とする多次元長期連続観測の基礎研究」（研究代表者 木下正高：平成 17 年度～18 年度）に関連する調査航海である、本アワードは固体地球物理学の研究者と海洋工学の技術者の協力の下、計画・実施されており、NT07-01 航海はその結晶であるといえる。

2-1. 調査海域図

NT07-01 航海航跡図

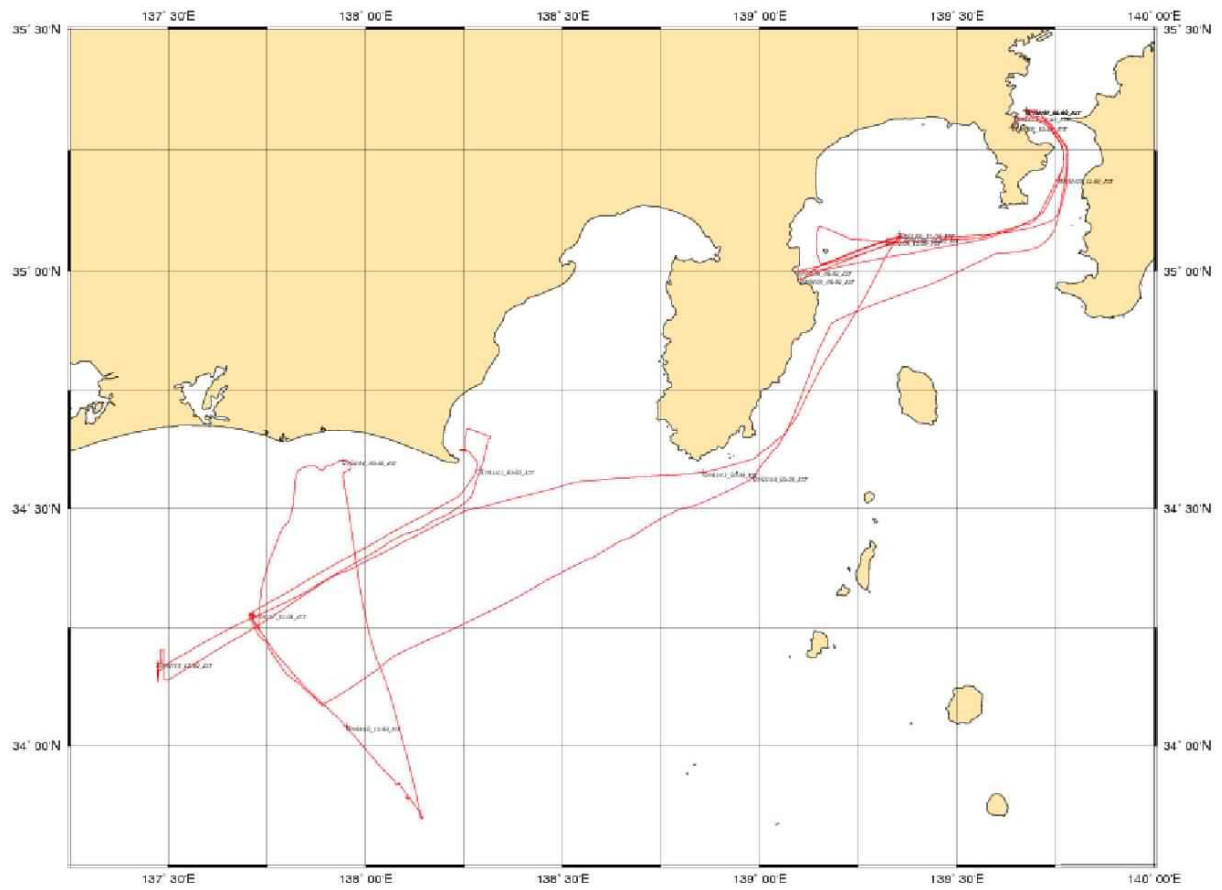


図 2-1-1

調査海域図

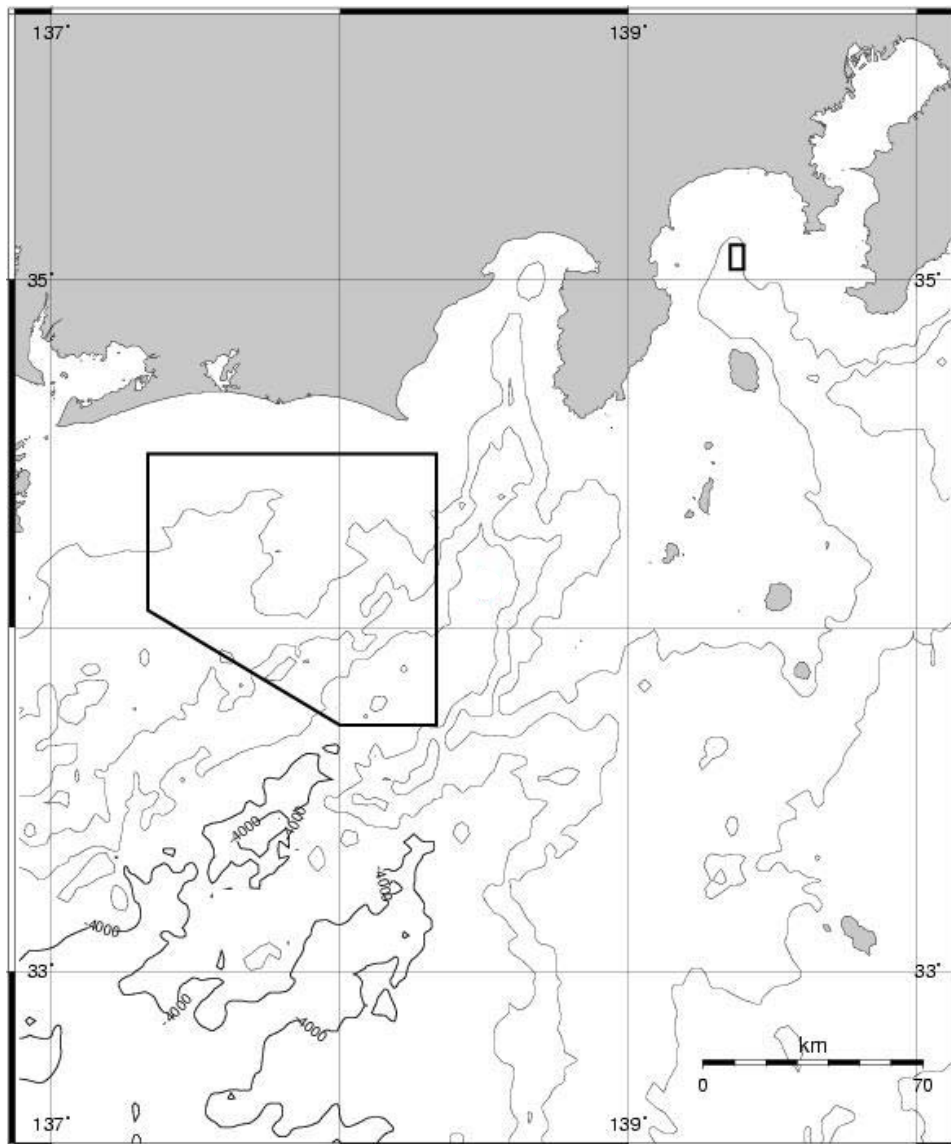


図 2-1-2

調査海域

(1) 遠州灘 豊橋沖(水深 800～4500m)

33° 43.00'N、138° 20.00'E

33° 43.00'N、138° 00.00'E

34° 03.00'N、137° 20.00'E

34° 30.00'N、137° 20.00'E

34° 30.00'N、138° 20.00'E の各点で囲まれる範囲

(2) 相模湾 中央部(予備海域)(水深 1000～1500m)

35° 01.70'N、139° 21.20'E

35° 05.90'N、139° 24.00'E の緯線・経線で囲まれる範囲

潜航海域図(相模湾)

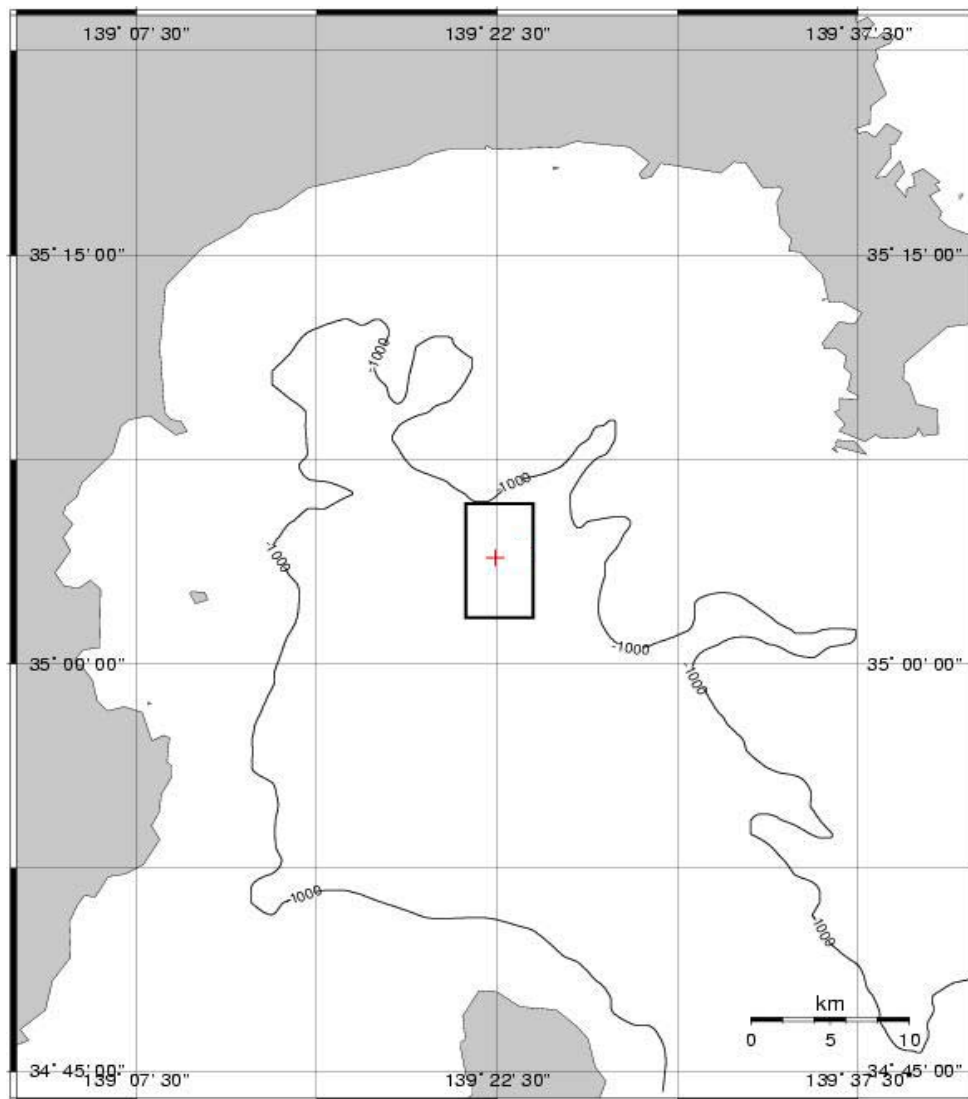


図 2-1-3

潜航海域

相模湾 中央部(予備海域)(水深 1000～1500m)

35° 01.70'N、139° 21.20'E

35° 05.90'N、139° 24.00'E の緯線・経線で囲まれる範囲

潜航海域図(遠州灘)

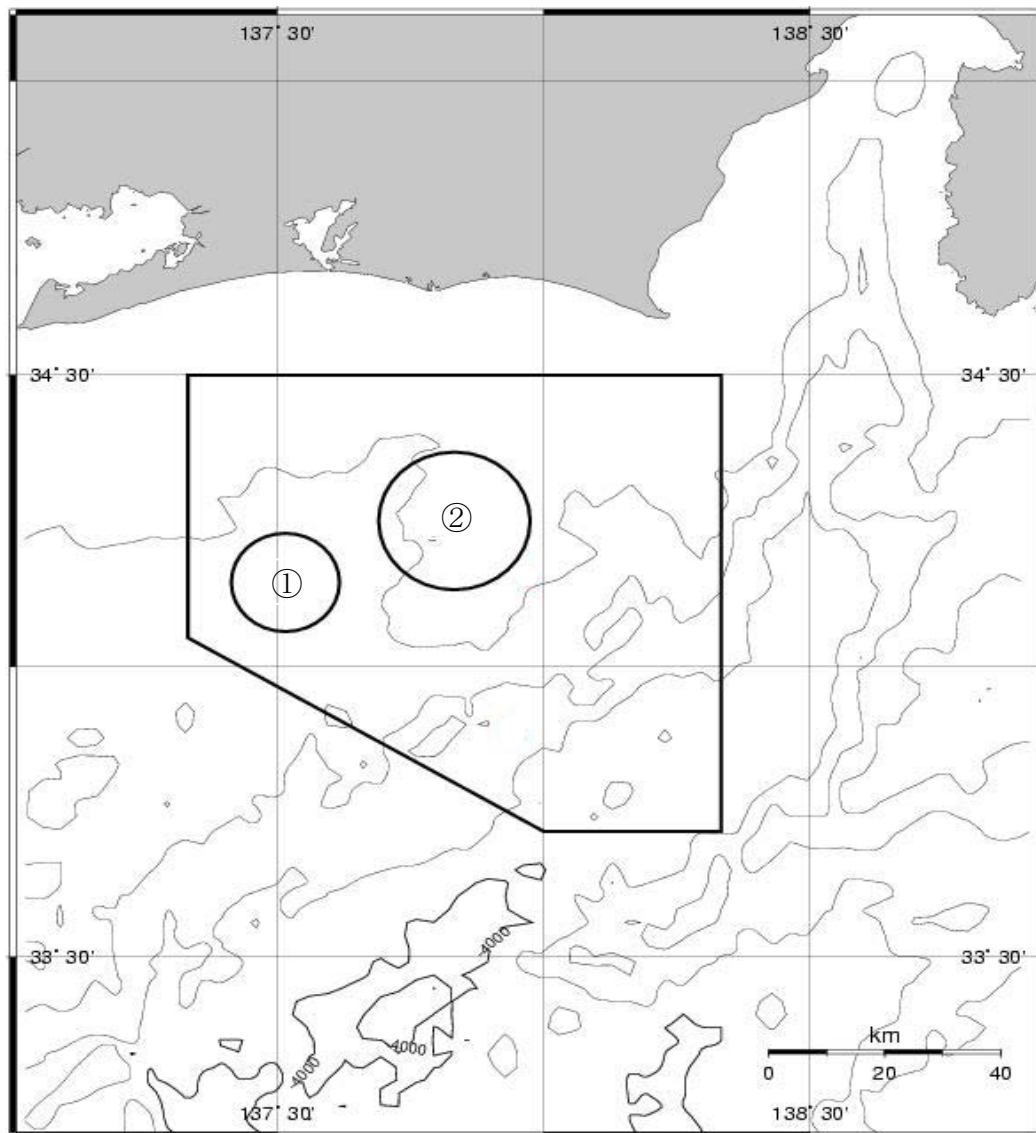


図 2-1-4

潜航海域

遠州灘 豊橋沖(水深 800～4500m)

①34° 08.70' N、137° 31.00' E を中心とする半径5マイルの範囲

②34° 15.00' N、137° 50.00' E を中心とする半径7マイルの範囲

遠州灘海域図(カラー:コンター間隔 100m)

赤い線:豊橋沖海底ケーブル(西側)。

☆がケーブル先端=分岐装置接続予定地点

青い線:豊橋沖海底ケーブル(東側)。☆がケーブル先端。

※ 機構所有の海底地形データから作図(転載不可)

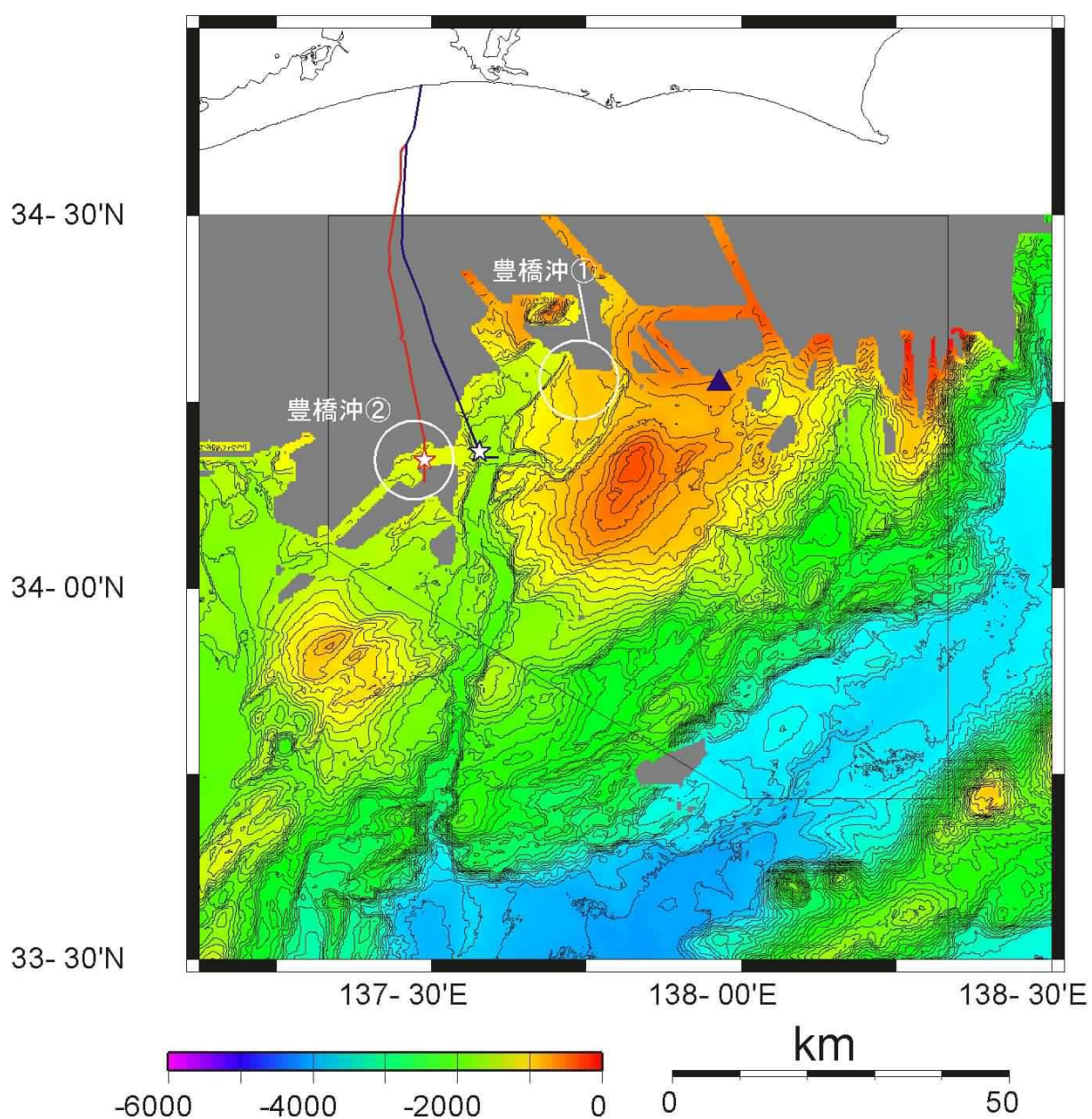


図 2-1-5

遠州灘海域図(カラー:コンター間隔 100m)

※OBEM3 台、OBE3 台設置予定点を記す(●:NT07-01、◆:2007 年 4 月な
つしま)。あくまで予定点であり、実際の設置点はこれと異なる。

(図 2-1-7を参照)

※ ▲は JOGMEC による基礎試錐(抜粋)

※ 機構所有の海底地形データから作図(転載不可)

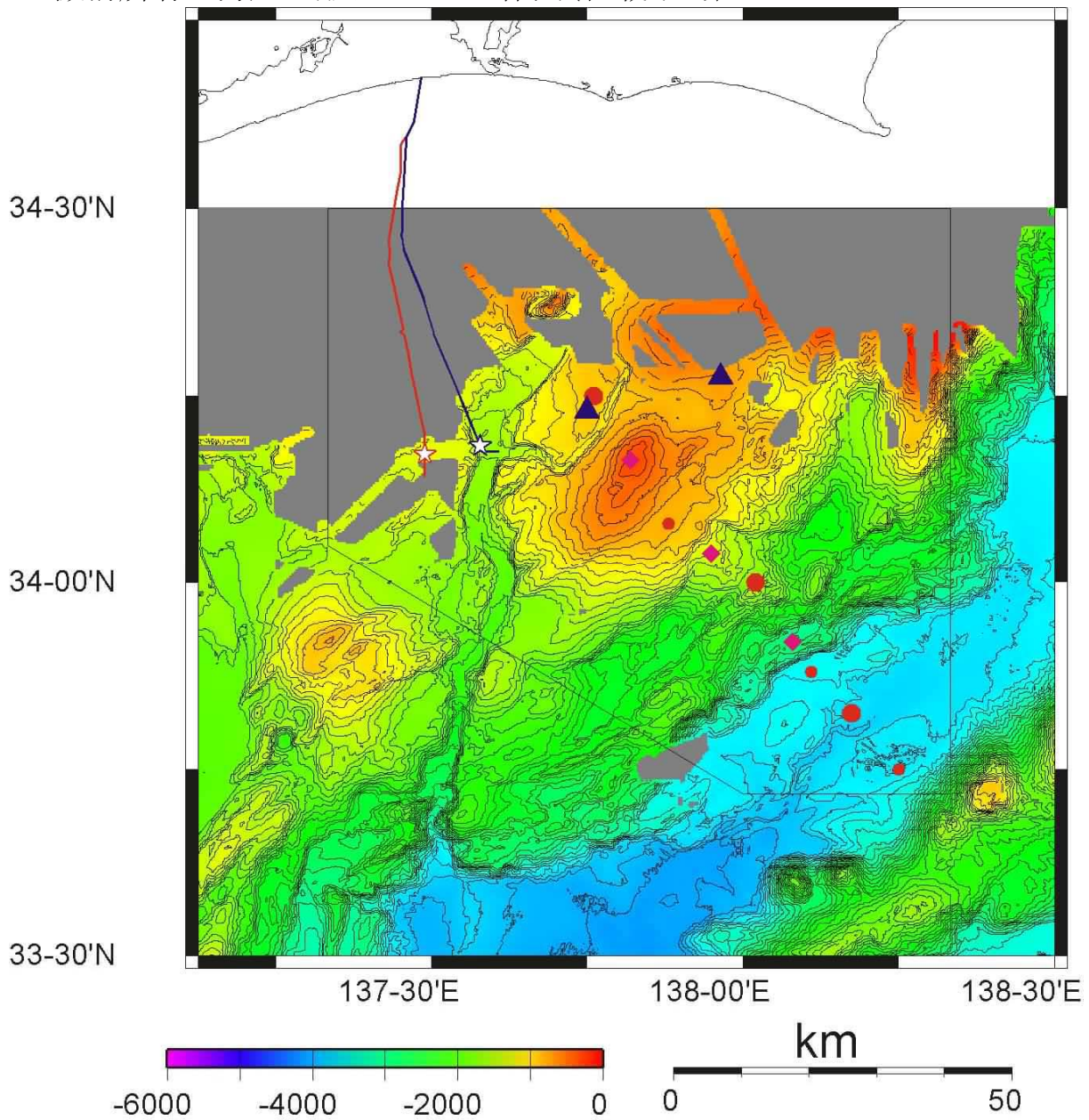


図 2-1-6

遠州灘海域図(カラー:コンター間隔 100m)
 設置点分布(設置後に SSBL にて位置決め)
 赤●小:OBE、赤●大:OBEM
 (サイト名は北側から 101、102、…106)
 赤▲:EFOS

※ 機構所有の海底地形データから作図(転載不可)

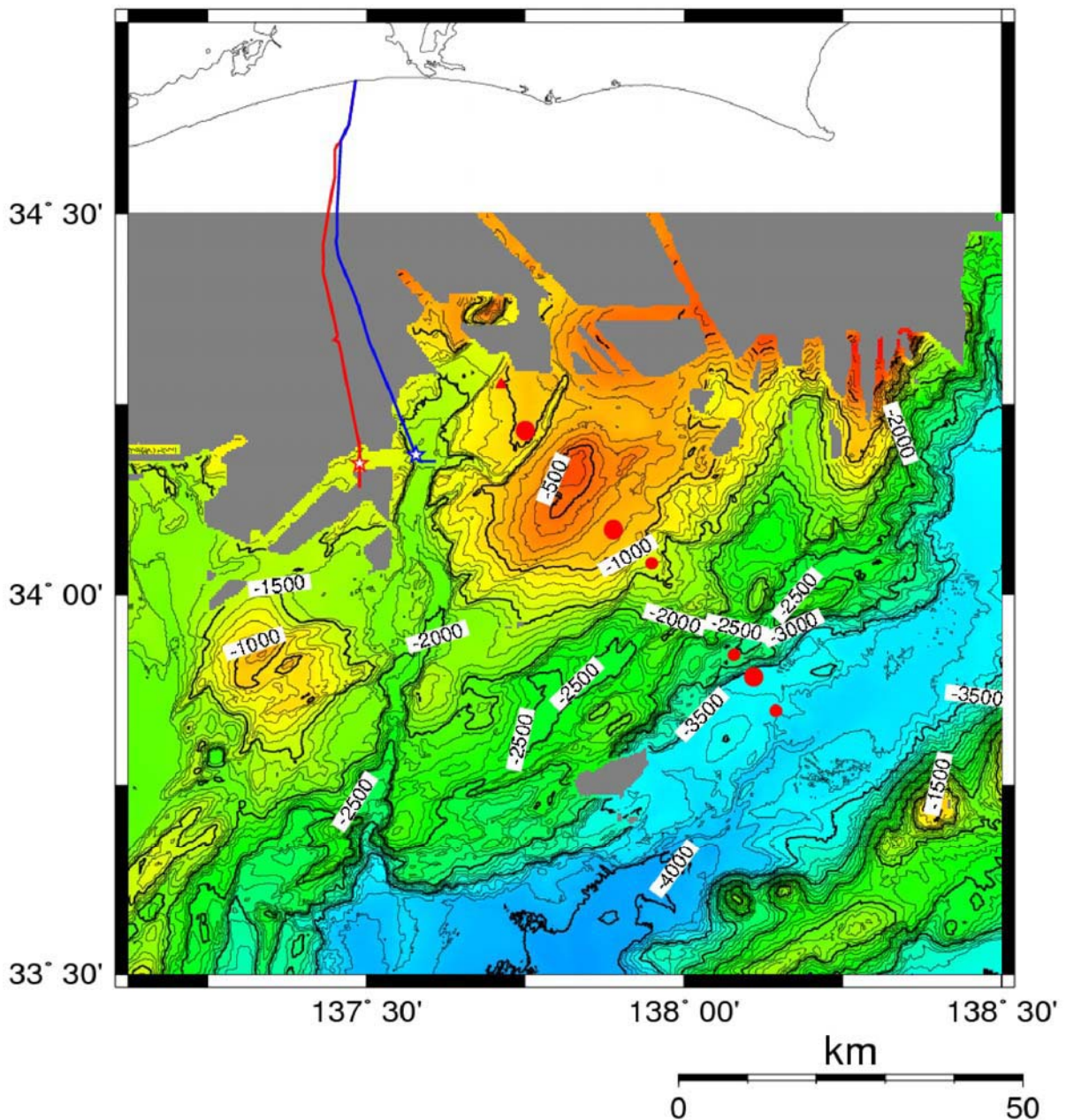


図 2-1-7

NT07-01 Shipboard Log & Ship Track 1/3				
Date	Time	Description	Remarks	Position/Weather/ Wind/Sea condition (Noon)
05Jan07	10:00	乗船		12:00(JST)
	11:00	長浦港より出港		35-12N, 139-45E
	13:50	フリーフォール海域着		晴
	13:52	XBT計測	35-02.0780N, 139-22.5802E	NNE-5(Fresh breeze)
	14:01-15:29	1回目フリーフォール (1300m)		Sea slight
	15:31-16:48	2回目フリーフォール (1300m)		
	16:50	伊東港外向けフリーフォール海域発航		
	18:10	伊東港外仮泊		
06Jan07	6:30	伊東港外抜錨		12:00(JST)
	11:30	荒天のため潜航中止、避泊のため東京湾向け発航		35-04N, 139-19E
	16:00	横須賀第4区仮泊		雨
				NNE-7(Near gale)
				Sea moderate
07Jan07	終日	横須賀第4区仮泊		12:00(JST)
				35-20N, 139-41E
				晴
				SW-7(Near gale)
				Sea moderate
08Jan07	5:00	横須賀第4区抜錨、調査海域向け発航		12:00(JST)
	8:15	調査海域 (相模湾中央部) 着		35-04N, 139-22E
	9:55	潜航開始	HPD#637Dive	晴
	10:54	着底 (1440m)	35-04.040N, 139-21.331E	West-6(Strong breeze)
	15:10	離底 (1442m)	35-04.150N, 139-21.181E	Sea moderate
	15:50	浮上		
	16:05	揚収完了		
	16:15	伊東港外向け発航		
	17:45	伊東港外仮泊		
09Jan07	6:30	伊東港外抜錨		12:00(JST)
	8:27	潜航開始	HPD#638Dive	35-04N, 139-21E
	9:34	着底 (1438m)	35-04.152N, 139-21.146E	晴
	10:38	離底 (1438m)	35-04.168N, 139-21.178E	NNE-3(Light breeze)
	11:15	浮上		Sea smooth
	11:27	揚収完了		
	13:13	潜航開始	HPD#639Dive	
	14:26	着底 (1438m)	35-04.178N, 139-21.142E	
	19:04	離底 (1438m)	35-04.036N, 139-21.360E	
	19:42	浮上		
	19:59	揚収完了		
	20:10	遠州灘調査海域向け発航		
10Jan07	6:20	遠州灘調査海域着		12:00(JST)
	6:46	OBEM投入	JM100	34-02N, 137-57E
	07:04-07:08	OBEM(JM100)位置決め	34-05.163N, 137-53.304E, 深度835m	晴
	8:26	OBEM投入	JM101	WNW-6(Strong breeze)
	08:47-08:51	OBEM(JM101)位置決め	34-12.992N, 137-45.000E, 深度954m	Sea moderate
	9:16	XBT計測	34-15.5227N, 137-42.8019E	
	09:32-09:36	MBES海底地形調査		
	10:30	荒天のため潜航中止		
	11:30	OBE投入	JF3	
	12:00-12:03	OBE(JF3)位置決め	34-02.480N, 137-56.931E, 深度1385m	
	13:15	OBE投入	JF2	
	14:18-14:22	OBE(JF2)位置決め	33-55.252N, 138-04.689E, 深度2970m	
	14:50	OBEM投入	JM102	
	16:07-16:09	OBEM(JM102)位置決め	33-53.503N, 138-06.595E, 深度3510m	

NT07-01 Shipboard Log & Ship Track 2/2				Position/Weather/ Wind/Sea condition (Noon)
Date	Time	Description	Remarks	
12Jan07	5:00	遠州灘海域着		12:00(JST)
	6:52	XBT計測	34-09.2480N, 137-28.3708E	34-10N, 137-28E
	8:20	潜航開始	HPD#641	晴
	9:31	着底 (1331m)	34-09.868N, 137-28.345E	NW-4(Moderate breeze)
	15:48	離底 (1314m)	34-10.636N, 137-28.914E	Sea smooth
	16:22	浮上		
	16:47	揚収完了		
		MBES海底地形調査終了後、横須賀港向け発航		
13Jan07	7:30	横須賀港 (JAMSTEC専用岸壁) 入港		
	9:00	下船		

2-3. ROV「ハイパードルフィン」調査潜航概要

Dive No. ※リンク先に詳細 資料あり	潜航日 (2007年)	実施内容
試験潜航	1月6日	ハイパードルフィンへ搭載した展張装置の着水試験(相模湾初島沖) →試験成功
637	1月8日	展張装置によるケーブル展張(相模湾奥部) →展張成功。展張距離は4km。
638	1月9日	展張装置によるケーブル回収(相模湾奥部) →作業中にボビン勘合金物が外れた。ハイパードルフィン を一度揚収して再調整。
639	1月9日	展張装置によるケーブル回収(相模湾奥部) →4kmのケーブルの回収成功。
640	1月11日	展張装置を用いて地球電場観測装置(300mケーブル付) を設置 & 海底でのボビンへのケーブル取り付け試験→ 成功
641	1月12日	豊橋沖海底ケーブル(西側)周辺の海底観察および地温測 定→10箇所で地温測定。海底には直線状の曳航跡あり?

Scientific Group

[illegible]

Natsushima Crew

船長	請藏 栄孝	機関長	坂口 栄次
一等航海士	青木 高文	一等機関士	梶原 正博
二等航海士	小林 十九郎	二等機関士	栄村 三郎
三等航海士	千葉 匡人	三等機関士	野口 和徳
甲板長	尾田 芳包	操機長	松田 誠一
甲板手	金田 潔	操機手	丸田 良次
甲板手	宅野 修二	操機手	河合 慶憲
甲板手	山本 修一	操機手	千野 竜臣
甲板手	副島 隆史	機関員	三砂 聡太
甲板手	白山 哲男		
甲板員	奥山 俊樹		
電子長	高橋 正始	司厨長	高島 香
二等電子士	竹内 悠介	司厨手	中原 秀利
三等電子士	山本 洋平	司厨手	有山 重人
		司厨手	桐田 浩二
		司厨手	畠山 太志

Hyper-Dolphin Operation Team

運航長	千葉 和宏
一等潜技士	光藤 数也
一等潜技士	植木 光弘
二等潜技士	近藤 友栄
二等潜技士	石塚 哲也
三等潜技士	菊谷 茂
三等潜技士	木戸 哲平
三等潜技士	櫛原 佑太

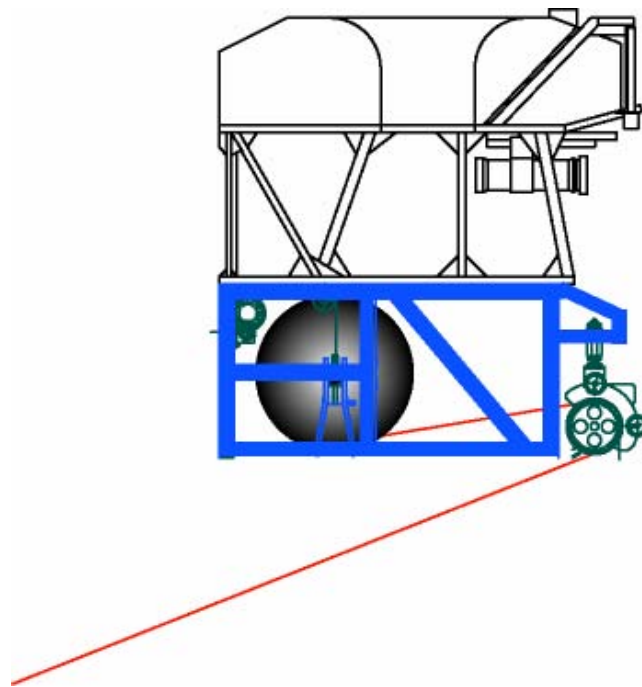
4. 長距離海底ケーブル展張技術の開発

4. 1. 展張装置試験目的と概要 (川口)

ROV用展張装置の事前試験について

細径ケーブル展張装置について：

JAMSTECでは海底にリアルタイム長期観測点を拡充するための手段として、曳航体により海底に10km程度のケーブルを展張し、その先に新たに観測点を構築するという手法を確立している。このようなケーブル展張技術を利用したリアルタイム観測機能の向上を進めるために、平成17～18年の2年間、初島のケーブルシステムと新たに整備する豊橋のケーブルシステムを対象に理事長調整費による研究開発が地球内部構造研究プログラムと応用技術部長期観測技術Gを中心に行われることになった。この開発の一部、展張技術の向上を目的としてROVに搭載可能な展張装置の開発を行っている。ケーブル作業をROVによって実施することで、複雑な地形への展張の対応、天候など外的な要因に起因する作業の中断や再開、さらに、今までは実施することが非常に大変だったケーブル回収などの一連の作業を効率的に実施することを可能にすることが、本システムの大きなねらいである。さらに、この技術は現在計画を推進中の東南海地震・津波ネットワークの開発においても不可欠な技術である。



展張装置の開発及びROVへの搭載にあたっては着揚収機構や作業甲板、ROV本体にかなり大規模な改造もしくは調整を行う必要があり、本行動での実海域試験実施に先立ち多くの調整や事前試験を実施した。以下に海域での実試験にいたるまでの調整必要事項を時系列的に示す。

1. 装置の開発及び水槽動作試験（海上技術安全研究所）（H17.8-H18.8）

- 2.ROVとの組み付け（構造確認、油圧系確認）：H18.9-11
- 3.船上吊り上げ確認、着水揚収試験：H18.11、ドックにて改造、着岸時船上で対応
- 4.加圧下（フルデプス）での油圧系動作確認試験：未実施
- 5.展張装置装着状態でのROVの海中動作確認：H18.11、ドックあけ訓練潜航
- 6.展張装置のケーブルボビン海底設置及び回収作業確認：H18.11、ドックあけ訓練潜航
- 7.海底面へのケーブル展張試験：本航
- 8.展張ケーブルの回収試験：本航

4-2. 展張装置の概要

本展張装置は、ハイパードルフィン下部に取付けられ、約6mmの細径の海底ケーブル10Kmを海底面上から敷設／回収できる装置である。

ケーブルの繰出し及び回収はROVからの油圧供給によりアクティブに繰出し、巻取りが可能な機構となっている。

ケーブル敷設時は、ジンバル機構付きの繰出しシーブを駆動させ、アクティブに繰出しが可能である。(図1. 参照)

ケーブル回収時は、繰出しシーブにトラバーサを取付け、ボビンの一点にケーブルが集中しないよう、シーブをトラバースさせながら、ボビン軸を油圧モータで駆動させて巻取る。

(図2. 参照)

1) 展張裝置寸法

3127mm(L) × 1980mm(W 浮力材含まず) × 1200mm(H)

2) 展張裝置重量

敷設用: 空中重量: 約580Kg 水中重量: 約340Kg

回收用: 空中重量:約620Kg 水中重量:約370Kg

(上記重量には、マニピュレータ及びマニピュレータコントローラの重量は含むが、ケーブル及び浮力材の重量は除いたものである。)

[ケーブル: 空中 43.3kg/km / 水中 12.2kg/km] [浮力材: 空中 37kg × 8枚 / 水中 -37kg × 8枚]

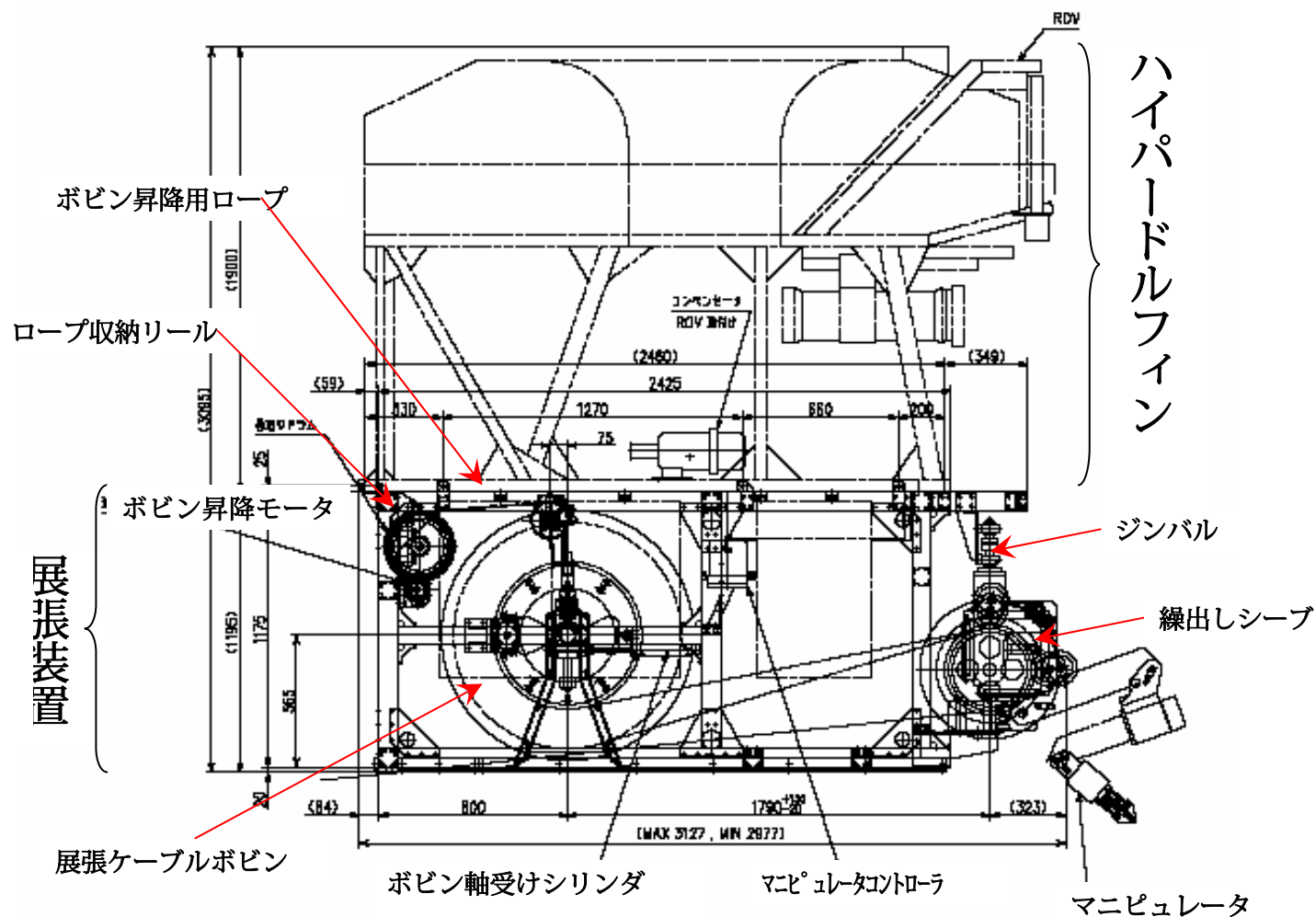


図 1. 敷設用展張装置

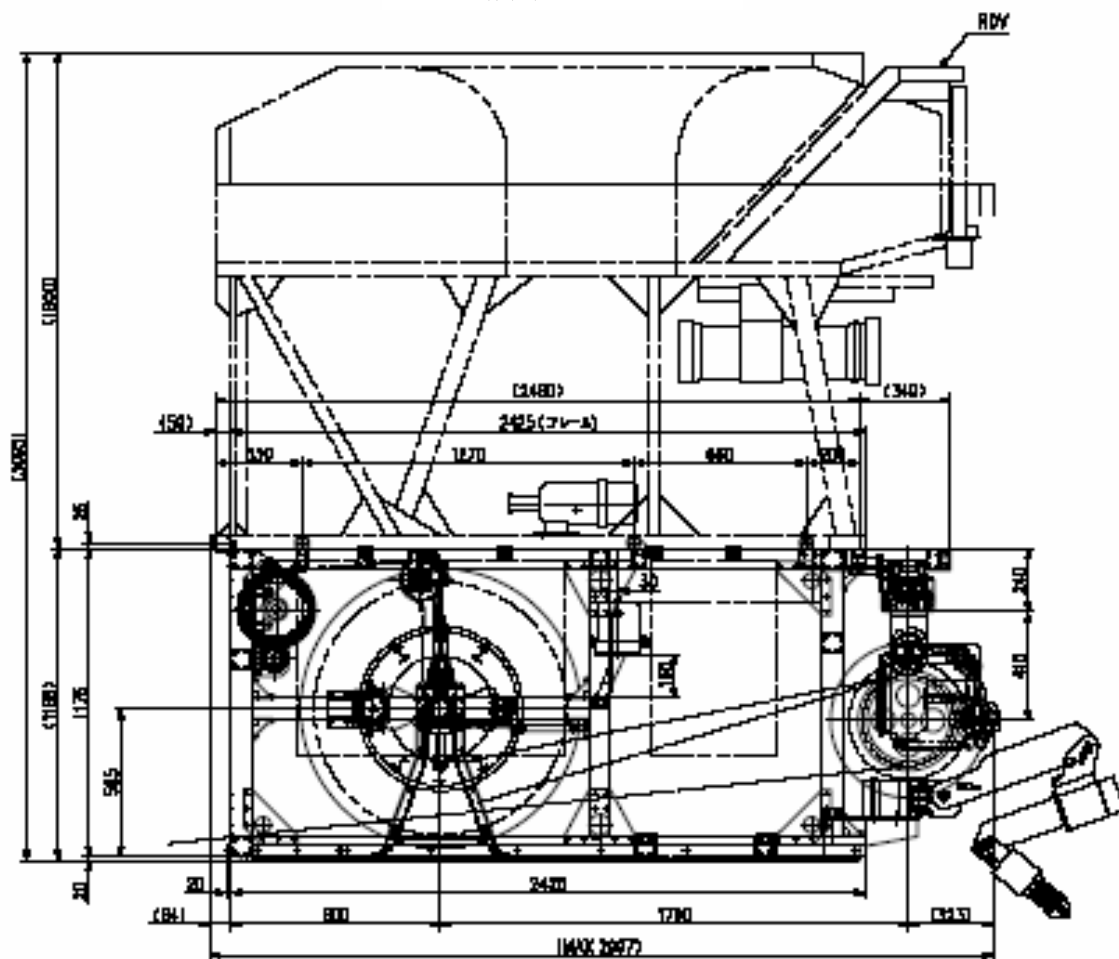
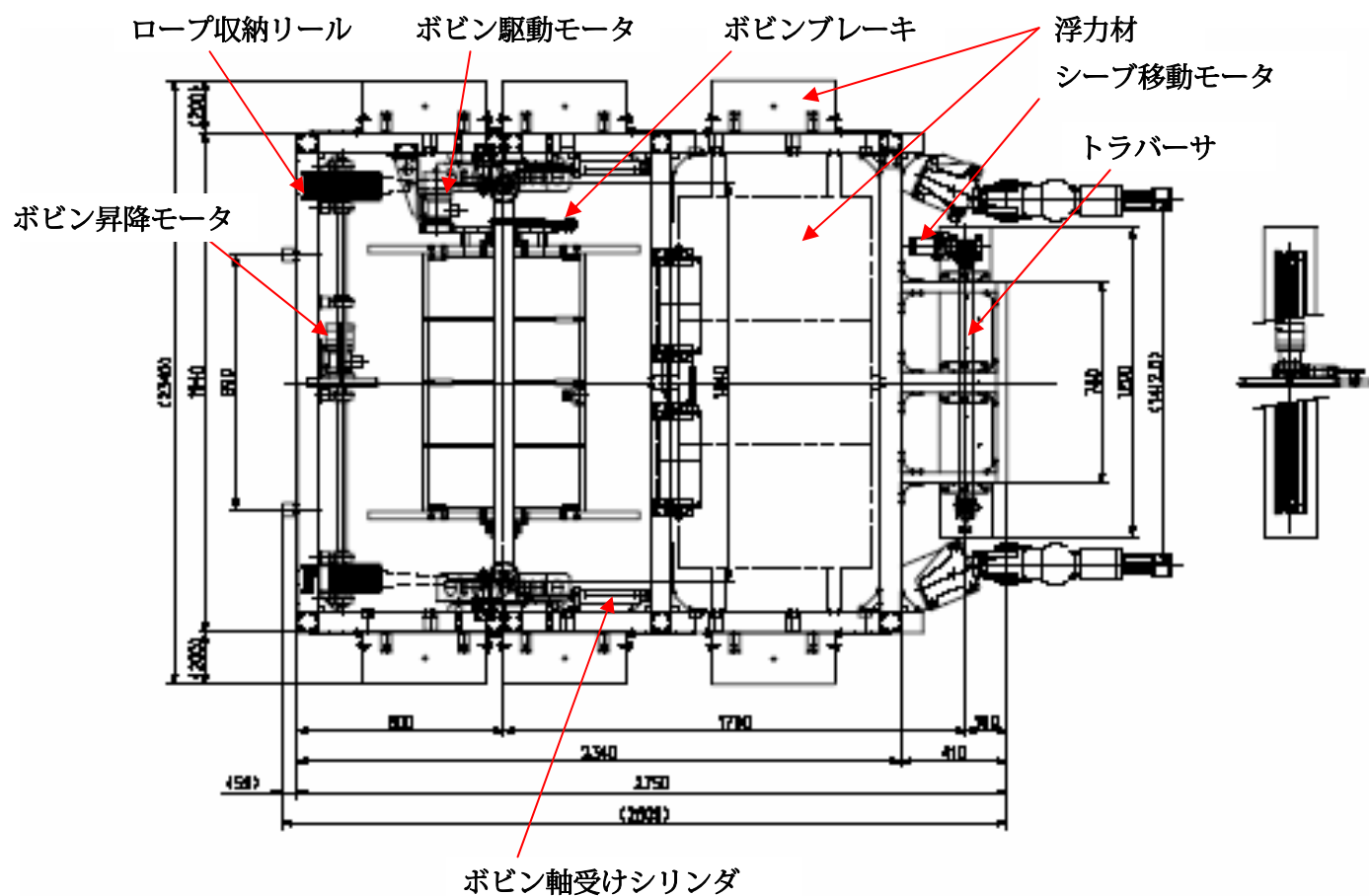
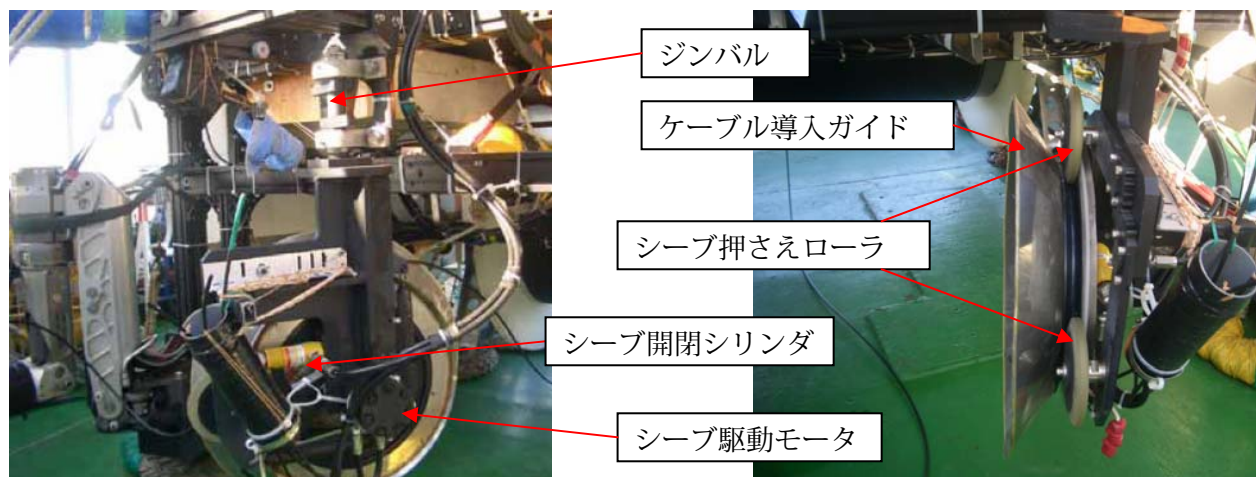


図 2. 回収用展張装置

3) 各機能

① ケーブル繰出部の機能



ジンバル: ケーブルボビンの幅に対し、シーブが首を振れる構造となっている

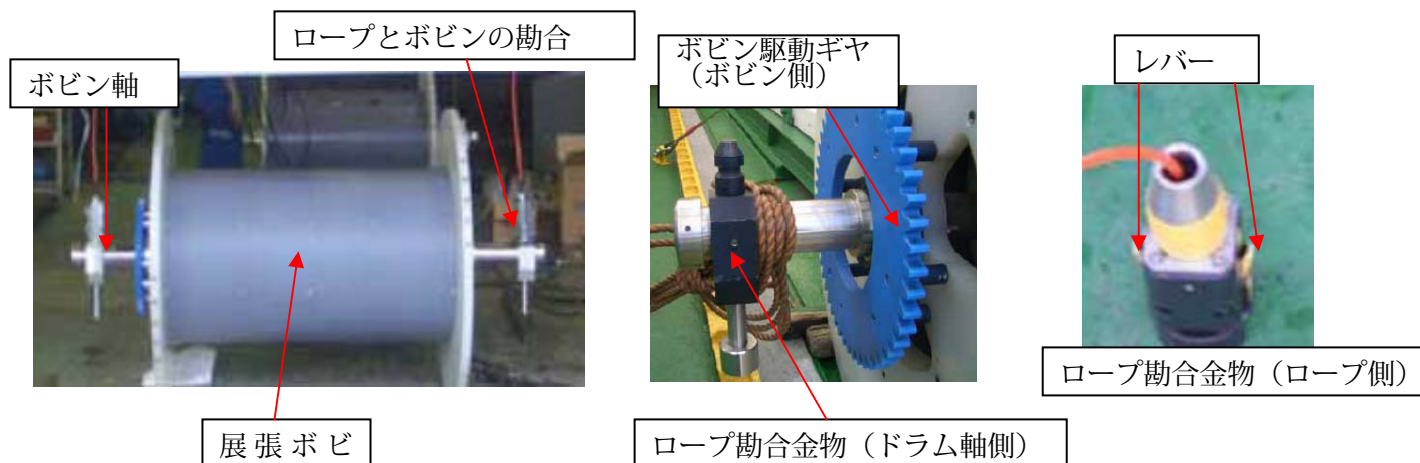
シーブ押さえローラ: シーブにケーブルをローラにてクランプする。90度に2ヶ配置

ケーブル導入ガイド: マニピレータでシーブにケーブルを導入するときの為のガイド

シーブ開閉シリンダ: 油圧ONIにしてシーブを開放。OFFにて閉

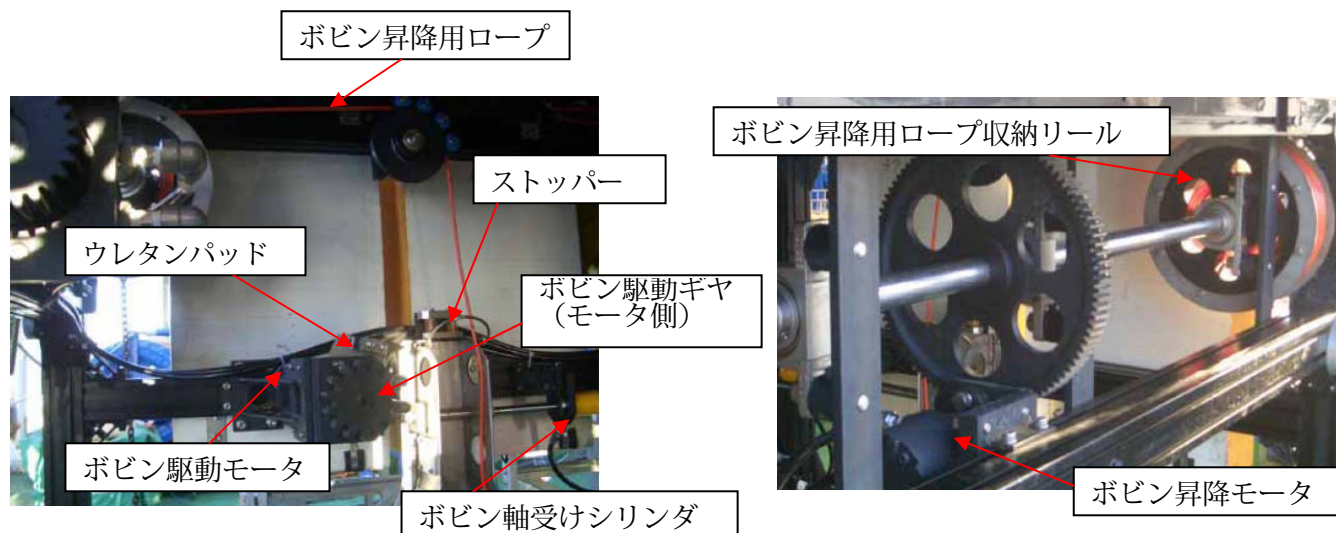
シーブ駆動モータ: 140Kg/cm²サーボ油圧により、正転、逆転 スピードコントロールが可能
シーブ駆動は展張時アクティブに動作させるときに用いる。

② ケーブル展張ボビン部



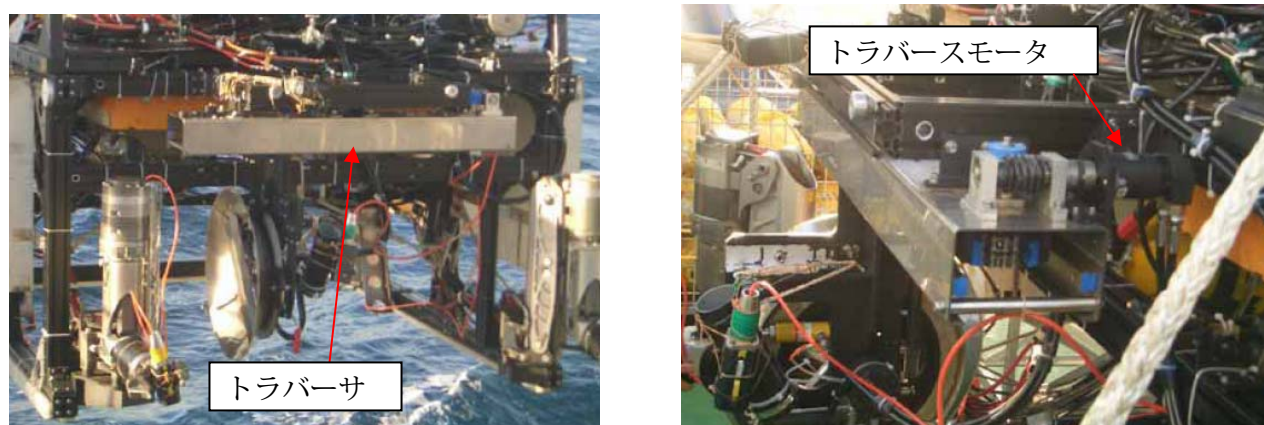
- ・約 6mm φ のケーブルを 10Km 巻込み可能。胴の部分はリーバース溝を設けてある。
- ・ボビン軸にボビンを昇降させるロープとの勘合金物を両軸に装備
- ・ロープ側の勘合金物をボビン軸に被せることで勘合しロックされる。
脱時は、ロープ側の勘合金物のレバー側面を握ることでロック解除。

③ボビン昇降(着脱)／ボビン駆動機能



- ・ フレームにボビンを着脱する機構として、ボビンの昇降モータ及びボビン軸を受ける開閉シリンダが装備されている。
- ・ ボビン昇降用ロープは10mあり、リールに収納される。
- ・ ボビンは昇降モータで正転させることで巻上げられ、ボビンは機械的ストッパーでそれ以上巻上がらない機構となっている。ボビンの降下は油圧供給OFFにて自然降下する。
- ・ ボビン昇降モータは140kg/cm²の油圧供給により、約650kgの荷重を巻上げることが可能。
- ・ ドラムの過回転防止機能としてフレームにボビン側のギヤに噛みこむウレタンパッドを装備。またボビンがフレームから離れ降下した際にも回転しない機構として、ドラム軸から同構造のものを装備。

④トラバース機能



トラバースはケーブル回収作業時に取付け、ボビンの一部にケーブルが集中して巻かれないようにするものである。

トラバースモータをONにすることで、船上で設定した送り速度でドラムの幅をシーブが連続往復移動する。

4. 3. 試験（川口/西田）

4. 3. 1 船上動作確認

展張装置のROVへの接続及び展張用各種アクチュエーターの動作確認を、艀装時及び展張試験潜航前に船上にて実施した。確認項目は以下の通り

1. ボビン着脱シリンダ動作**確認**
2. ボビン吊り下げワイヤ目視**確認**
3. ボビン昇降装置正逆動作**確認**
4. ボビン空転ブレーキ調整
5. 展張装置駆動機構繰り出しシーブ押さえローラー開閉動作**確認**
6. 展張装置駆動機構繰り出しシーブ正逆回転動作**確認**及び速度調整
7. 展張装置駆動機構ボビン駆動装置正逆回転動作**確認**及び速度調整
8. 展張装置駆動機構トラバーサ動作**確認**及び速度調整
9. マニピュレーター動作範囲及び展張装置監視モニターカメラの画角調整

*動作確認は船上のROV油圧ユニットを動力源として行った。

4. 3. 2 海中動作確認

1月6日、ROVからの動力供給による展張装置の動作と、水中での各機能の確認を行うため、着水試験を実施した。実施項目は上記船上動作確認項目のうち、調整項目を除く確認項目である。この試験では海中ですべての機能が動作することが確認された。

4. 3. 3 展張試験

実際の海中での展張装置の動作確認及び展張作業の習熟を目的として、今回開発を行ったROV用展張装置を利用した初めての展張試験を実施した（平成19年1月8日、HPD DIVE 637）。実施海域として相模湾湾央部水深1500弱の海域を設定した。今回の試験においてはボビンに設計最大巻き量10kmの約半分である、4.5km分の細径展張ケーブルを搭載した。ケーブルには繰り出し500mごとにマーキングを行い、さらに最後の500m分には100mおきにマーキングを施した。試験としては展張装置の動作確認に加え、展張装置装着状態でのROVの操作性の確認、操船も含めた展張作業の確認、及び実際に実施可能な展張速度の確認、ケーブル繰出し長と実距離との関係（ケーブルスラッグ）の確認を行うことを目的とした。

今回の試験での大まかな展張速度は0.6-0.7knotであった。展張装置としては1km1時間で展張が可能であれば10kmの展張を10時間（1潜航）で行うことが可能であると検討していたため、この値は当初予定を十分満足していることになる。またこの速度以上の展張についても装置は十分追従できるように見えた。試験中には最大0.8knot以上の展張速度を出したところもある。現時点では1knotに近づくと、ROV本体や母船の位置など総合的な操作が海況等によっては困難なことが想定される。当初設定の1km/1時間は適当な値であると考ええる。さらに本試験中には180°の展張方向転換も実施した。これは将来的に複雑な地形の中に障害物を交わしながら行う展張を想定したもので、試験結果より自由なケーブルルートをとることが可能なことが明らかになった。しかしながら転向には十分なスラッグの追加が不可欠であり、現行の繰り出しシステムでは繰出しシーブ部の若干の改良が操作性を向上させるために必要であることが指摘された。今回の展張試験においては繰出しシーブを用いた強制的な展張が展張速度の追いつかなかった場面もあり、繰出し長と実際の展張距離はほとんど1:1であった（500m繰出しで実際の前進距離500m）。ボビンの取り外し及び切り離しも非常に効率的に行われ、短時間で作業を終了することができ

た。



写真4. 3. 3-1 展張装置とケーブルボビン

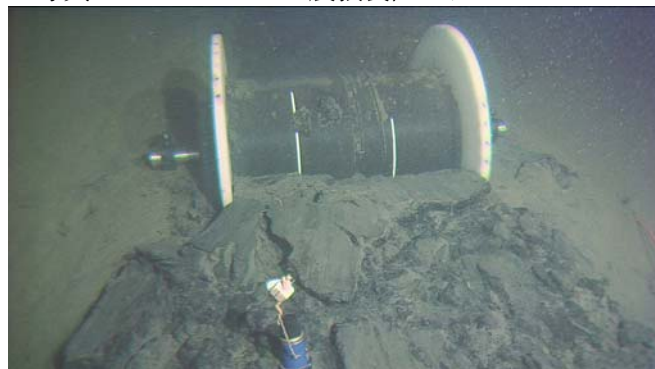


写真4. 3. 3-2 展張試験終了後海底に設置したケーブルボビン（手前はROVホーマー）

4. 3. 4 回収試験

海底に展張ケーブルが障害を受けたり故障を起こしたり不要になった場合、これらを船上に回収するために使用する回収装置の機能確認試験を実施した。回収装置は展張装置から首振り可能な展張シーブを取り外しそこに回収用のトラバーサを装着、展張と逆の手順でケーブルをボビンに巻き込んでいくことで行う。実際の作業では海中に長期的に放置したボビンは正常な動作を行えないことが考えられるため、カッターなどでボビンとケーブルを切り離しそれぞれ別々に回収する。回収装置はこの作業の中でケーブルを回収することを目的とする。今回の試験では設置から回収まで24時間もたっていないため、ボビンとケーブルを切り離すことはせず

展張に使ったボビンを利用しケーブルを回収する試験とした。DIVE638では前日海底に設置した展張用ボビンに接近しボビンの回転軸に勘合金物を取り付け展張装置内に収容する作業を実施した。収容作業中勘合金物の一端が外れそのままでは回収ができなくなったのでいったんボビンを再設置勘合金物を取り外した後、調整のため揚収を行った。回収作業中勘合金物の特定部分が複数回外部と接触すると収容中に金物が外れる可能性があることが明らかになったため、誤動作が起きないように応急的な処置を行い再度潜航（DIVE639）を実施した。海底においてボビンを無事展張装置に収容し回収作業を開始した。回収はROVのカメラで展張されたケーブルを確認しつつ海底のケーブルをボビンに巻き込んでいく。巻き込みに際しては前方に用意したトラバーサにより、回収したケーブルがボビンないで団子状態にならないように調整を行っている。回収速度は展張速度と同等もしくは若干速い速度で行い、4kmのケーブルを約4時間弱ですべて回収した。回収したケーブルのボビンないでの収容状態も非常に良好で、回収機構も期待した性能を十分満足しているといえる。



写真4. 3. 4－1 ボビンに接続される勘合金物

5-1-1 OBEM 調査の目的

本航海の調査海域は、フィリピン海プレートが日本列島下に沈み込んでいる南海トラフの東端に位置しており、プレート間巨大地震の発生が推測されている「東海地震」の想定震源域となっている。MCSやOBSによる精力的な調査がこれまでも行われているが、地震発生の鍵とされている「流体」の存在に敏感である比抵抗を調べる電磁気探査は行われていなかった。

熊野灘では海域と陸域の同時観測が行われ、フィリピン海プレートの比抵抗が沈み込むに従って変化する様子が明らかとなり、分岐断層付近や紀伊半島下の低周波微動域において低比抵抗体が検出されている。これによれば、東南海地震のプレート固着域は高比抵抗で、その浅部延長と深部延長が低比抵抗と、ということが分かる。

本航海の調査海域でMCSとOBSによる調査からは、図5-1-1-2に示したように海山の沈み込みが確認されている(Kodaira et al., 2004)。この海山の沈み込みは、熊野灘とは大きく異なる点であり、海山がどのようにプレートの固着と関係しているのかが興味深い。Ohta et al.(2004)では、陸域のGPSデータからバックスリップを求め(図5-1-1-3)、低周波地震との関係を議論している。スリップ量の大きな領域は海域にまで及んでいることから、本航海の調査によって東海地震の震源域を比抵抗構造からとらえることが可能であり、熊野灘での地震波探査と電磁気探査の結果を相互に比較することで、プレートの固着と流体との関係がより明らかになることが期待される。

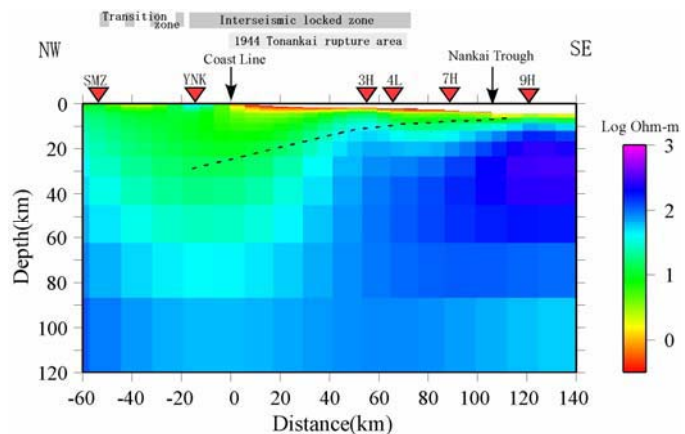


図 5-1-1-1 紀伊半島～熊野灘で得られた比抵抗構造

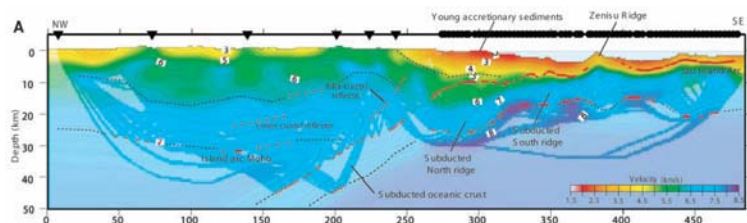


図 5-1-1-2 東海沖から中部地方にかけての地震波測道構造(Kodaira et al., 2004)。

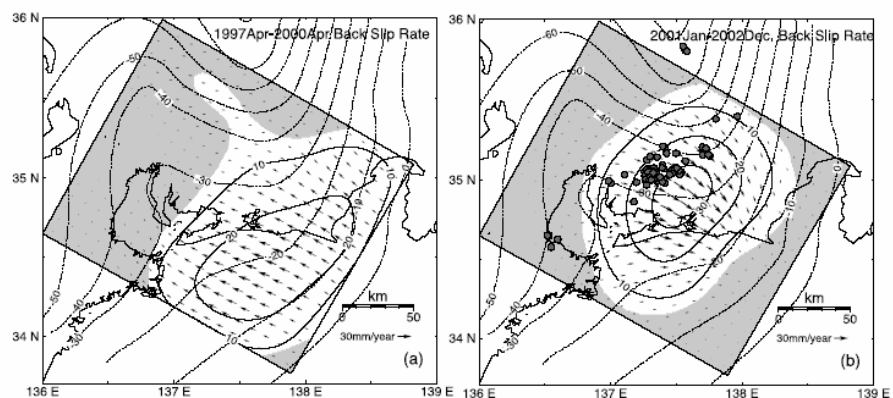


図 5-1-1-3 調査地域周辺でのバックスリップ量(Ohta et al., 2004)。

5-1-2. 地球電場観測装置設置の目的

豊橋沖海域においては、下図に示すような長いメタリックケーブルを要する電位差測定システムを設置する。これを「地球電場測定装置」と呼ぶ(略称は Electric Field Observation System=EFOS)。



図 5-1-2-1. 地球電場測定装置(EFOS)の概念図

EFOS を設置する目的は 2 つある。

1) 豊橋沖海底下の地殻構造推定を目的とした、自然の海底電場信号の受信

海底において自然の地球磁場変動により誘導された電場信号を受信し、別途記録されている地表や海底での磁場記録と比較解析することにより、海底下の地殻～マンツルの電気伝導度構造が推定できる。従来から地下構造調査に用いられてきた自己浮上式海底電位差磁力計 (OBEM) はダイポール長 5m で電場測定を行うが、EFOS は展張装置により海底に敷設される海底ケーブルを利用する。本航海では ROV ハイパードルフィンを用いて 300m の海底ケーブルの展張を行い、これを用いて上図のように電場測定を行う。このため、従来よりも高精度で地下構造決定ができると期待される。EFOS の設置予定地点は、東海地震想定震源域の直上であり、さらに Ohta et al.(GRL, 2004)で示されているバックスリップ速度 (プレート固着) が 20mm/年以上と大きな地域に相当している。従って、プレート固着域の地殻電気伝導度が高いか低いかが明らかとなり、プレート固着と間隙水の関係も議論可能となると思われる。なお、EFOS の周辺の地下構造の影響も評価しつつ EFOS 直下の構造を高精度で求めるために、EFOS1 台のデータに加えて、本航海および 2007 年 4 月に設置する OBEM のデータも使用しつつ構造解析を行う予定である。

2) 豊橋沖海底下の地下構造時間変化検出を目的とした、人工電場信号の受信

豊橋沖海底ケーブルは海水リターンを用いてケーブル先端の分岐装置へ給電を行う。この際陸上の給電装置で電流値を変化させることができるように、海底の分岐装置側は設計されている。すなわち豊橋沖海底ケーブルを長大な送信信号ダイポールとして使用することができるのである。EFOS の長さ 300m のダイポールを用いれば、豊橋沖ケーブルから送信される人工的な電場信号を受信することが可能である。人工信号は自然信号に比べて非常に安定しているため、海底下の電気伝導度構造の時間変化の

検出を試験的に目指す予定である。1で述べたように、EFOSは東海地震想定震源域の直上に位置しているため、巨大地震発生域で間隙水の移動などに伴う電気伝導度構造変化があるかどうかの議論を目指す。

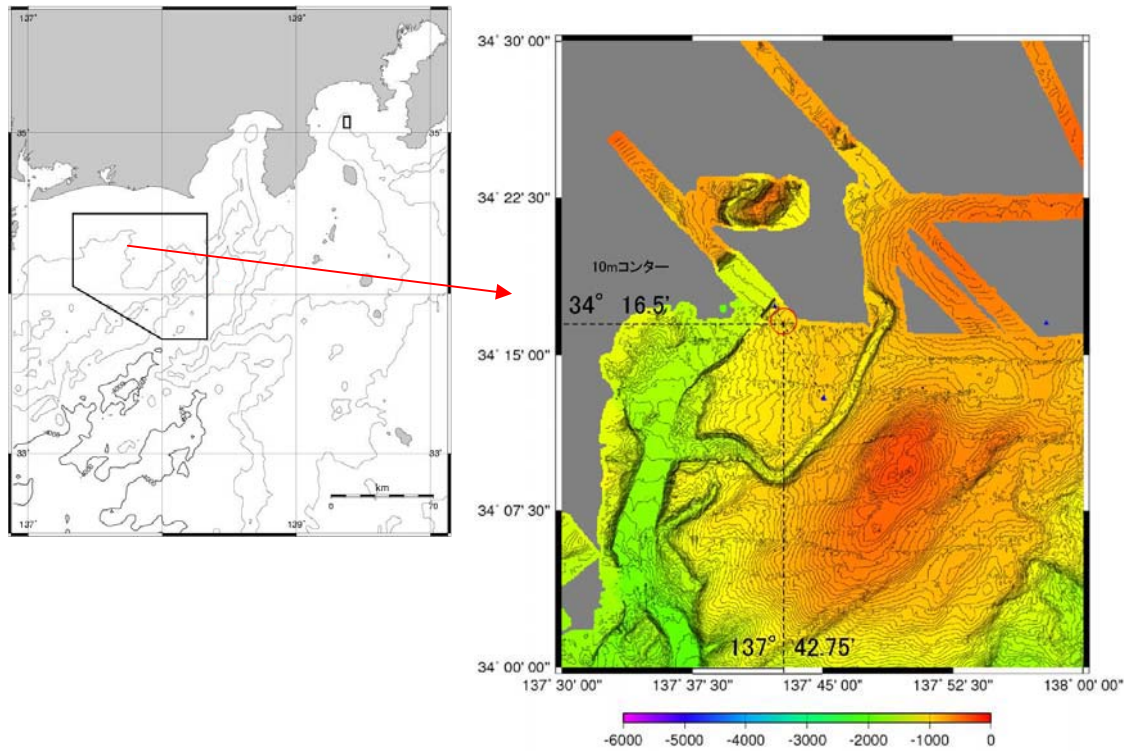


図 5-1-2-2.EFOS の設置予定点(設置点は 5-4 を参照)

5-1-3. 豊橋沖ケーブル周辺への潜航の目的

豊橋沖海域には、2006 年 7 月に KDDI 株式会社から譲渡された豊橋沖海底ケーブル 2 本が存在している。ケーブル長はともに約 60km である（図. 5-1-3-1）。本海底ケーブルは東海地震の想定震源域直上を横切っているため、東海地震などの発生前後および発生時の海底での詳しい変動の様子を本ケーブルによって捕らえることができると考えられる。そこで海洋研究開発機構では、本海底ケーブルのうち、西側ケーブル先端（図. 5-1-3-1 の A 海域）に地震計・水圧計・磁力計・電位差計・地中温度計などを設置し、東海地域での海底地殻変動および津波現象の諸情報を長期間にわたり観測する計画している（これを Tokai-SCANNER Project と呼ぶ：SCANNER = Submarine Cabled Network observatory for Nowcast of Earthquake Recurrence）。さらに西側ケーブル先端から人工電流を送信し、これを地球電場観測装置（図. 5-1-3-1 の B 海域）で受信することにより、地震発生域の地下電気伝導度構造の時間変化検出も目指している。今後の予定としては以下のようである。

- ・ 本年 2 月：西側ケーブル先端に分岐装置を接続。人工電流送信を開始。
- ・ 本年 4 月：ハイパードルフィンを用いて、分岐装置に地震計・磁力計などを接続

NT07-01 航海における調査潜航では、豊橋沖海底ケーブル（西側）付近の海底（図. 5-1-3-1 の A 海域）をカメラ観察し、分岐装置設置に伴う事前情報収集を行う。また SAHF（自己記録式熱流量計）を用いて西側ケーブル先端付近の地温勾配測定を行い、4 月に設置する地中温度計の予備情報として用いる。さらに、センサープローブ長 50cm の SAHF がどの程度海底に刺さるかをみることによって、底質（固さ）を調べる予定である。なお豊橋沖海底ケーブルの位置情報は KDDI より提供されて入るが、ケーブル先端付近に関しては位置精度が不十分であるため（*）、今回の潜航ではケーブル位置の西方 700m よりも西側のみの探索とする。

* 豊橋沖ケーブル位置について：豊橋沖海底ケーブルは、かつては JIH ケーブルの一部であり、二宮－豊橋間および豊橋－志摩間をそれぞれ結んでいた。しかしながら二宮－豊橋間ケーブルのメタリック線が豊橋陸上局から沖合約 5km の場所で地絡したため、豊橋沖合で二宮－志摩間を短絡した結果、豊橋陸上局と松の葉状の 2 条のケーブルが残ることとなった。科学利用のため KDDI から海洋研究開発機構へ無償譲渡されたこのケーブルが「豊橋沖海底ケーブル」である。KDDI では豊橋沖ケーブルの敷設時の位置情報はあるが、豊橋沖ケーブルの先端については、上記の二宮－志摩間の短絡工事の際に洋上へ引き上げ→ストリーミングロープを取り付けて海底へ下ろしたために敷設時とは位置がずれている可能性がある。再敷設時の船位情報はあるが、海底ケーブルの再設置後の位置は定かではない。本年 2 月に分岐装置をケーブル先端に接続する際に、ケーブル位置の特定をあらためて行う予定である。

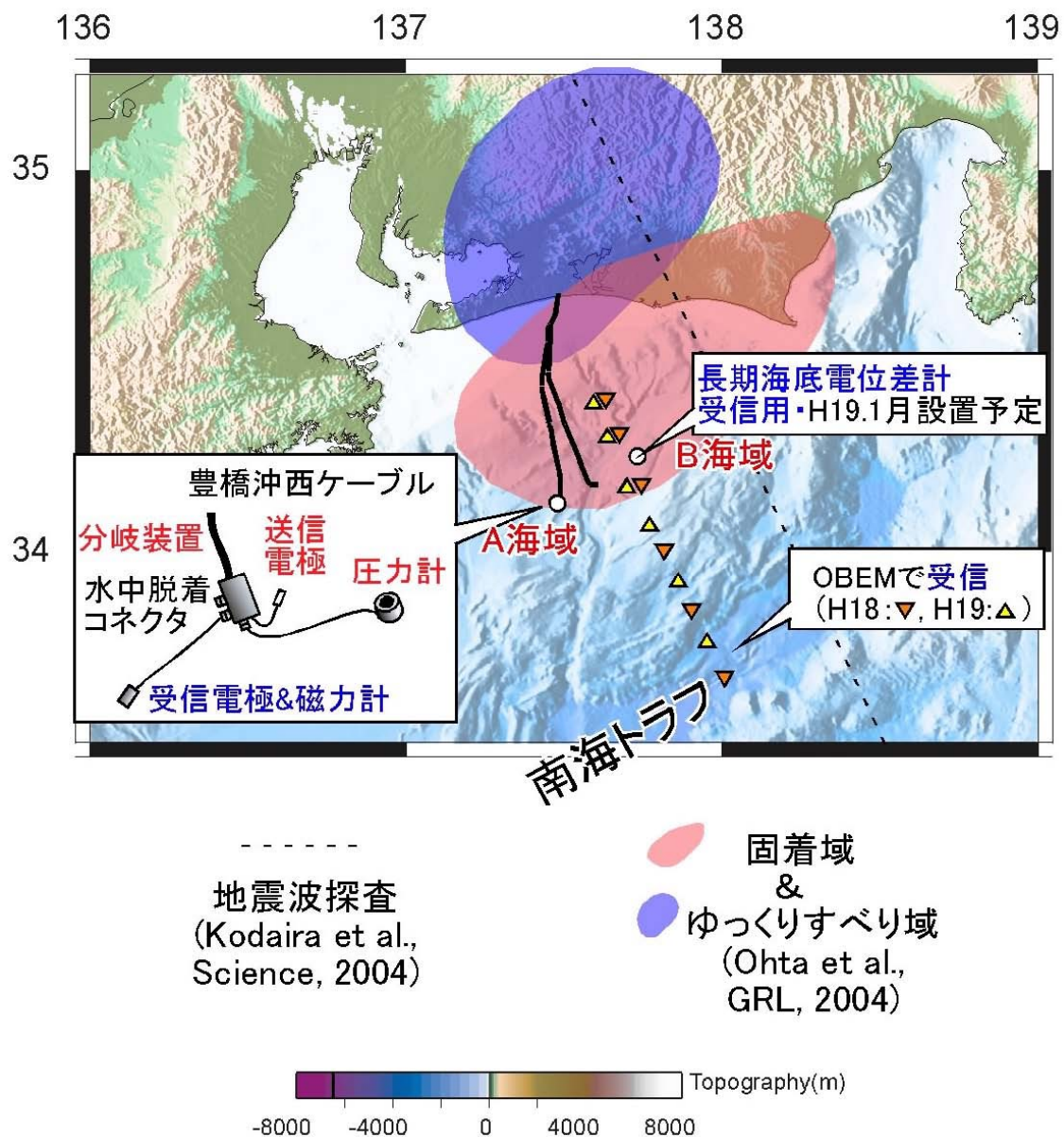
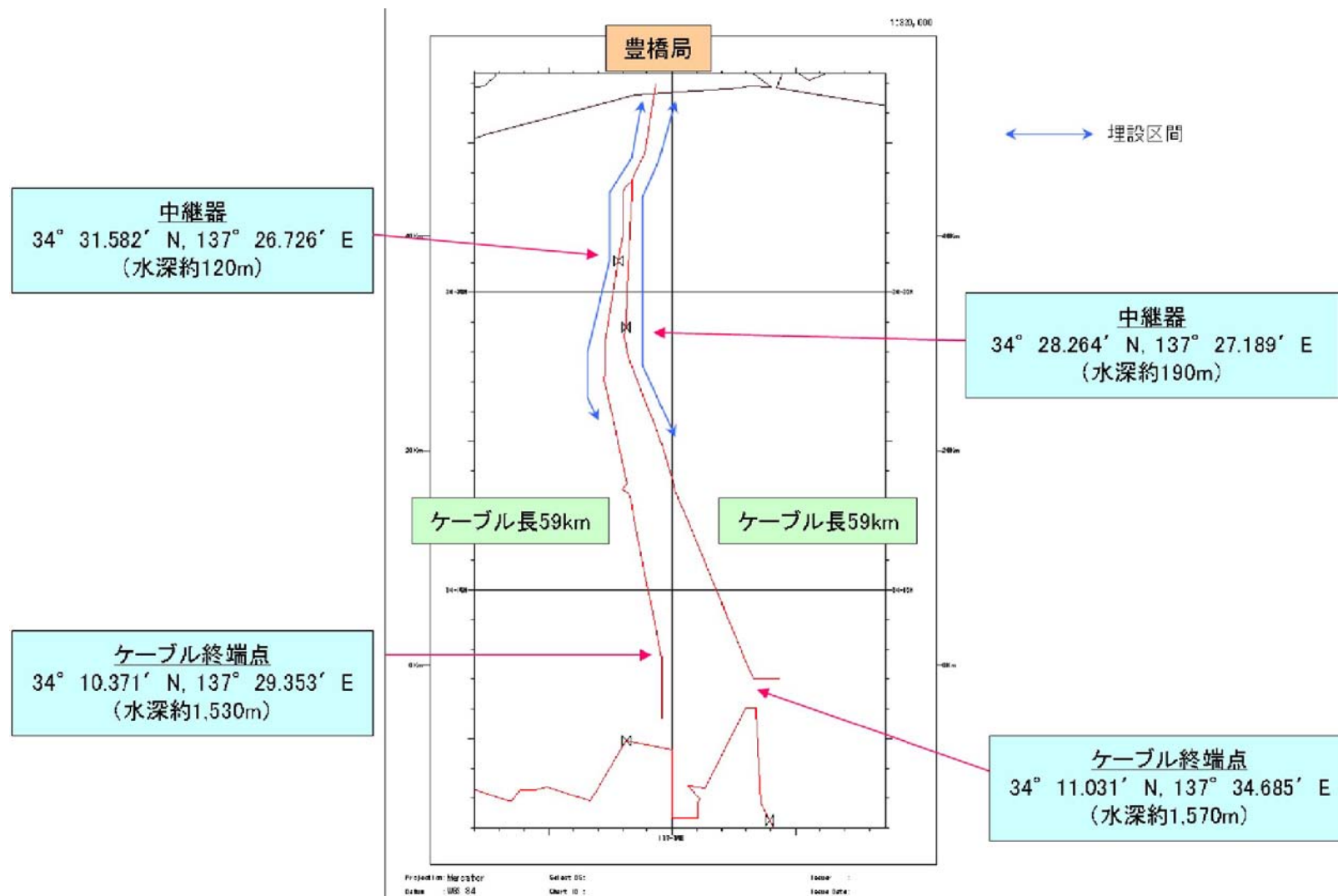


図 5-1-2-1. 豊橋沖海底ケーブルの位置および豊橋沖で
予定されている海底観測の概略図。

OBEM などの海底観測点の位置は計画時のものである。

図. 5-1-3-2 豊橋沖海底ケーブルの位置。
ケーブル終端点より先に延びる線は、回収時のストリーミングロープ。



5-2-1 OBEM と OBE の概要

本航海で投入された OBEM および OBE は、1 つの耐圧ガラス球に必要な測器が封入された小型の観測測器(図 5-2-1-1)で、作業性やメンテナンス性なども考慮した設計がなされている。電場を測定するための長い電極アームは作業効率の悪化をさせるが、本装置は取り付けしやすい構造としてその欠点を解決している。また、音響切り離し装置は、東京大学地震研究所や海洋研究開発機構で実績のある海底地震計の音響切り離し機構を採用しており、船底デューサーを用いた SSBL(Super Short Base Line)により、測器の深度をリアルタイムで知ることが出来る。

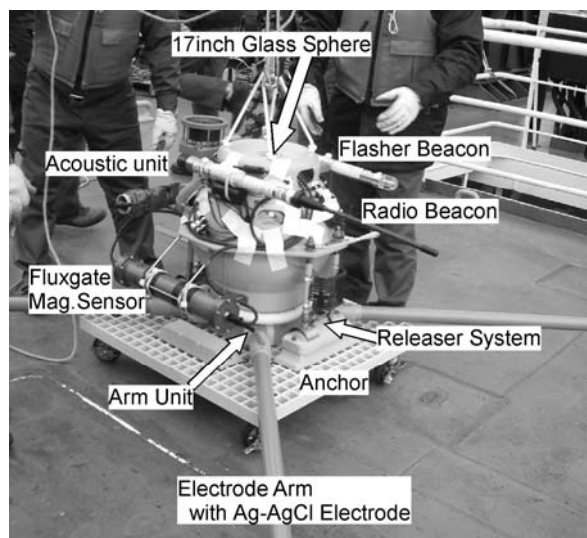


図 5-2-1-1 本航海で投入した OBEM の外観。

電極アーム部は、音響信号による錘の切り離しが成功して浮上するに伴い、自動的に電極アームが折りたたまれる機構をしている(特許申請番号 2005-350021)。図 5-2-1-2 はその機構の概念図である。取り付け台座はポリプロピレン製で浮力的にはほぼ中性、電極アーム部の素材は MC ナイロンと塩ビであるため浮力がない。そのため、海面到達時にも海面に出るのは OBEM 本体のガラス球部のみである。また、電極アームが海面下に垂れ下がった状態にあるため、海上に浮かんだ OBEM 本体を船のすぐ側まで寄せることが可能になり、作業性と安全性を高める効果がある。アンプや記録装置などの主なエレクトロニクスはガラス球内部に電池と共に封入されており、ガラス球の周囲に金属耐圧容器に入ったフラックスゲート磁力計、音響装置、ラジオビーコン、フラッシャービーコンが取り付けられている。

我々の開発した自己浮上型の観測装置は、測器の回路部を目的に応じて選択することができる。これはトランスポンダをガラス球外部に独立して装備しているため可能となっている。通常は、自然シグナルを利用した Magneto-telluric 法の実施を念頭に置いているため電磁場の双方を測定

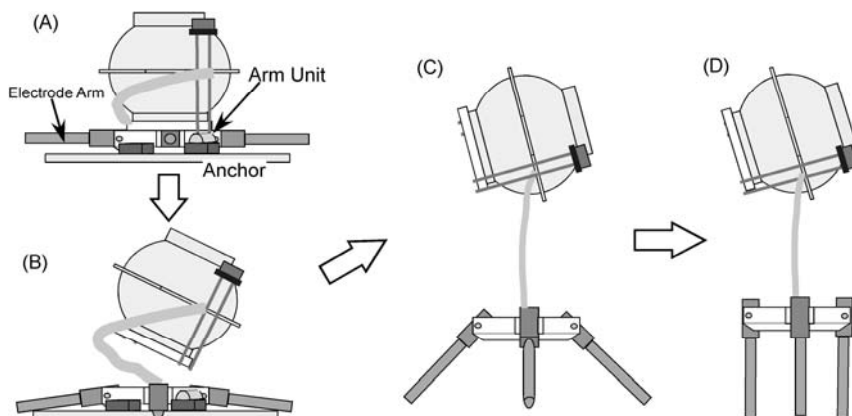


図 5-2-1-2 電極アームの折り畳み機構の概念図。海面到達時も浮力のない電極アーム部は(D)の状態では海面下にあるため、揚収作業が容易である。

する OBEM での運用が主である。この OBEM はテラテクニカ社製の電子回路とフラックスゲート磁力計を搭載しており 8Hz サンプリングが可能となっている。この測器の仕様を図 5-2-1-3 に示した。フラックスゲート磁力計は

ガラス球外部の金属耐圧容器内に収納されている(図 5-2-1-2)。このほかに電場のみを測定する電位差計(以下 OBE)の製作を行っている。外観上は図 5-2-1-1 の OBEM とほとんど変わりなく、磁力計耐圧容器が無い点のみが異なる。この OBE は神戸大型 OBEM の電位差回路部を基本として、A/D コンバーターを 24bit 化、主電源をリチウム 2 次電池とし、GPS 同期の外部時計との同期および時刻比較を可能にしている。リチウム充電電池を用いているので運用のたびに電池を購入する必要が無く、多くの繰り返し観測の実施に適している。また、時刻同期・比較が正確な時計と行

	OBEM	OBE
Sampling rate	8Hz	1Hz
AD converter	16bit	24bit
Resolution	0.000305176mV/LSB 0.01nT/LSB	0.0000019mV/LSB
Power supply	Lithium battery	Li-ion rechargeable battery
Memory	Compact flash memory (Max 2GB)	Compact flash memory (Max 256MB)
Communication port	USB1.1/RS-232C	RS-232C

図 5-2-1-3 OBEM および OBE の測定装置の仕様。

えることは、人工電流源探査を実施する上で必要な条件である。

OBEM ではパソコンに RS-232C を介して取り付けした GPS アンテナによりパソコン時計の同期を取り、そのパソコンと OBEM の時計を高精度時刻同期機能(0.01 秒)を用いて同期および時刻比較を行う仕様となっている。時刻比較は観測の章(5-3)

で詳しく述べる。

5-2-2. 地球電場観測装置

地球電場観測装置は、1)300m 長の展張ケーブルと、2)記録計の2つから構成される(図 5-2-2-1)。以下にその詳細を述べる。

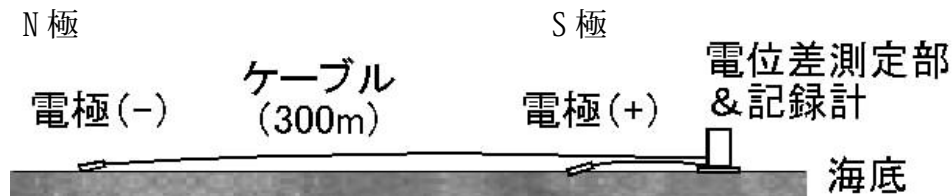


図 5-2-2-1. 地球電場測定装置(EFOS)の概念図

1) 300m ケーブル

300m 長ケーブルは、先述の ROV 用展張装置のための試験用ケーブルを川口勝義サブグループリーダからご提供いただいた。これによって ROV 用展張装置を用いた展張が可能となった。ケーブルの詳細は前章をご覧いただきたい。ケーブル長は 300m 弱、ケーブル抵抗値は約 5Ω である。

300m ケーブルの先端には長さ約 2m の銀線を接続した。この銀線が海底でメッキされて銀塩化銀電極 (N 極) になる。300m ケーブルのメタリック線と銀線を半田付けし、水密テープとビニルテープで防水加工を行った (図 5-2-2-2、図 5-2-2-3)。300m ケーブル中の光ファイバーケーブルは使用していないが、ファイバー防護用の金属管を数 cm 程度残してメタリック線と銀線の接合部の添え木とした。具体的には、1) 切断した金属管の角を滑らかに加工して、2) 金属管が海水に触れないように水密テープで防水加工した (メタリック線と金属管は直接接触している)。金属管の角が高圧下で水密テープを突き破らないように、300m ケーブル外皮を適当なサイズに刻んだもので金属管をキャップした。これらの自作モールド後、銀線の露出部分の長さは 1.91m となった。

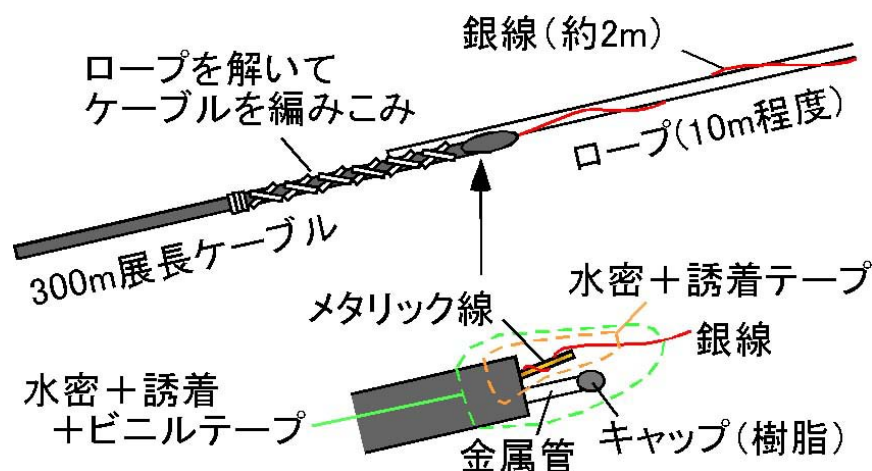


図 5-2-2-2. 300m ケーブルと銀線の接続

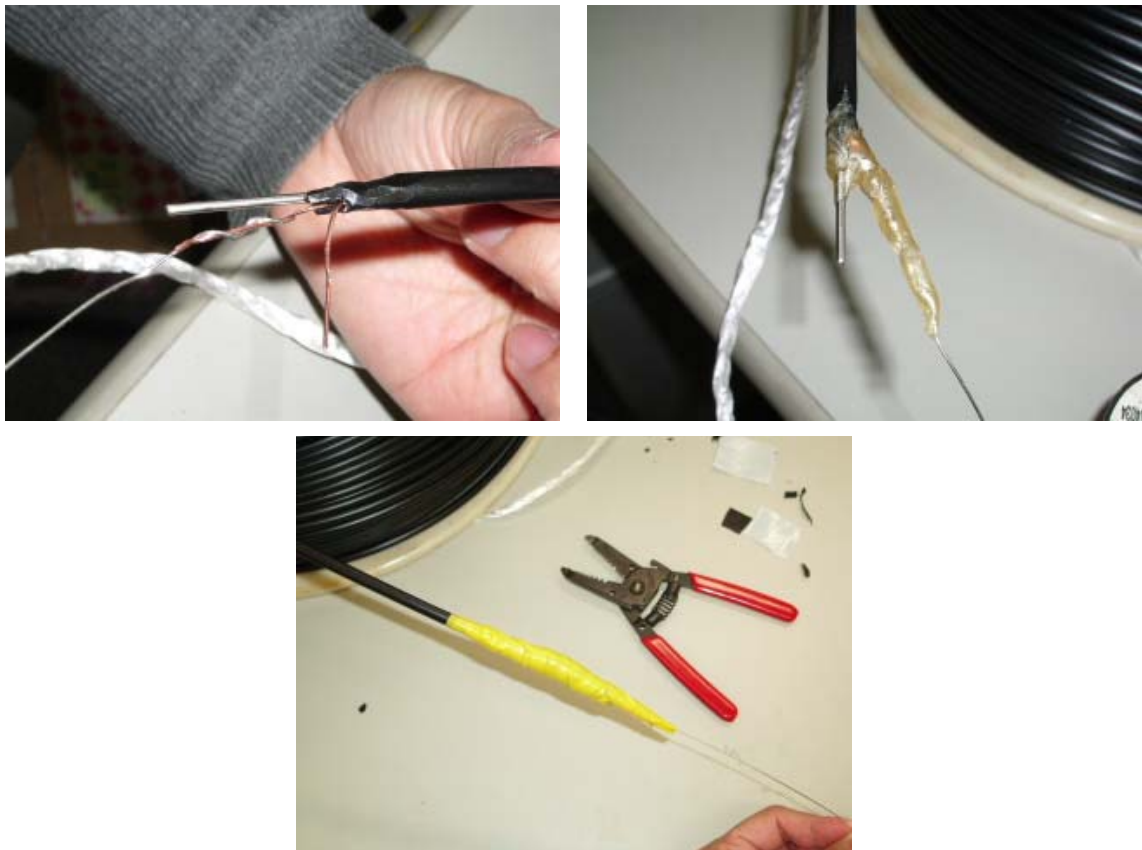


図 5-2-2-3. モールド作成時の写真（300m ケーブル N 極側）

銀線をつないだ 300m ケーブルをドラムへ巻き込んだ。銀線はロープへ巻きつけた状態で、図 5-2-2-4 に示したようにドラムへ繋ぎとめた。巻き込み作業は 2006 年 12 月に OCC 社において実施された。ボビンはケーブル回収用のものを借用した（図 5-2-2-5）。なお 300m ケーブルの記録計側端末には、1 ピン♀水中コネクタを半田付けした。半田付けの詳細は銀線の場合と同じである。

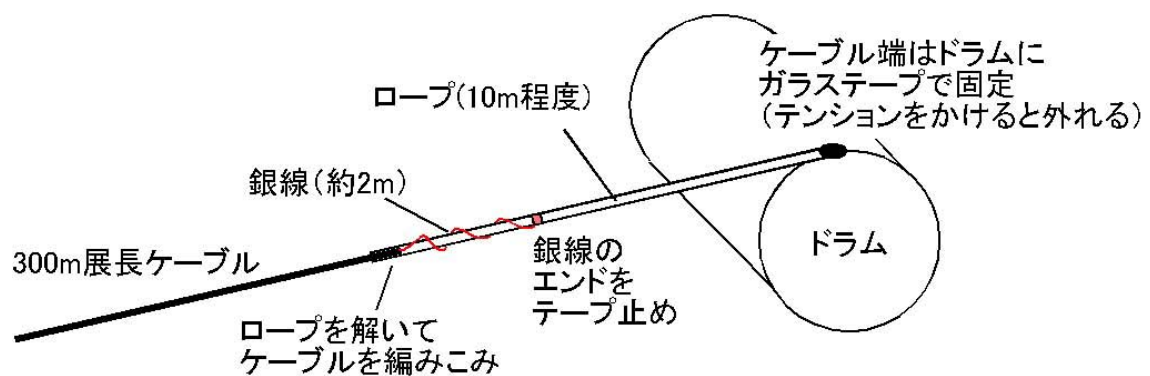


図 5-2-2-4. 300m ケーブルの端末の様子



図 5-2-2-4. ボビンに巻き込まれた 300m ケーブル

300m ケーブルのほかに、2 本ケーブルを用意した。1 つは S 極用電極であり、1 ピン♀水中コネクター+1m の水中ケーブル+約 2m の長さの銀線を半田付けしたものである。モールドは水密テープによる。モールド後の銀線の露出長は 1.94m である。もう 1 つはメッキ用グランド極であり、1 ピン♀水中コネクター+約 1.8m の銀線を半田付けしたものである。モールドは水密テープによる。モールド後の銀線の露出長は 1.73m である。S 極用ケーブルについては、N 極用 300m ケーブルに沿わせ、銀線は 300m ケーブルにまきつけて固定した。またグランド極用電極は直径 20cm 程度にコイルした上で、記録計台座にタイラップで固定した（金属部分に触れないようにした）。

2) 記録計

地球電場観測装置の記録計は、NT03-05 航海で設置、KR05-05 航海で回収された実績ある装置である（東京大学地震研究所所有）。NT03-05 航海でディープトウを用いて海底へ設置した再の外観を図 5-2-2-6 に示した。本航海ではハイパードルフィンで設置するため、この外観では大きすぎるため、フレームを小型化した。オリジナルフレームで使用されていたナイロン製の耐圧容器ホルダーのみを使用し、台座を FRP 製のものに換装した（図 5-2-2-7）。これによりサイズ、重

量とも大幅に減少できた。最終的な空中重量は約 60kg（うち耐圧容器約 22kg）、水中重量は 30kg（うち耐圧容器は－8kg）程度に調整した。また台座の長さは約 120cm、幅約 50cm（うち、耐圧容器は長さ 1147mm、 ϕ 191mm）である。

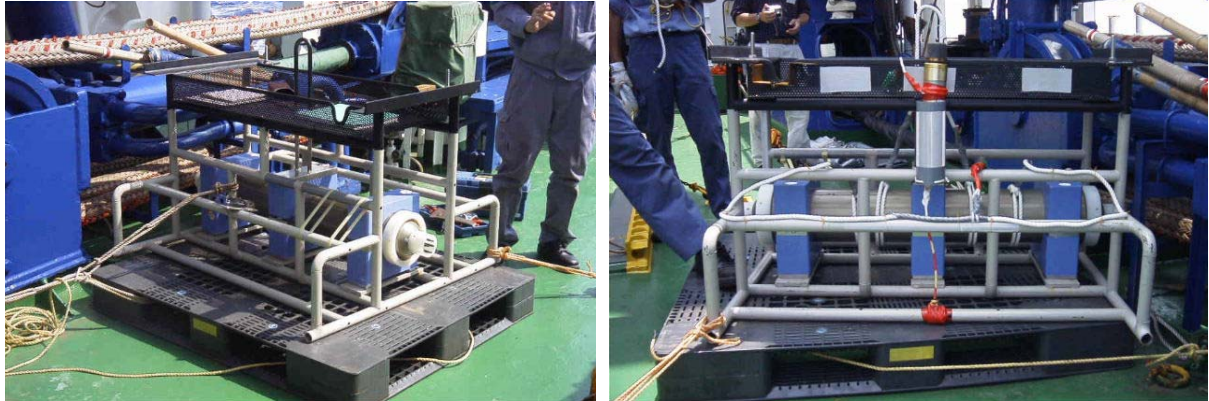


図 5-2-2-6. NT03-05 でディープトウにより設置された地球電場観測装置

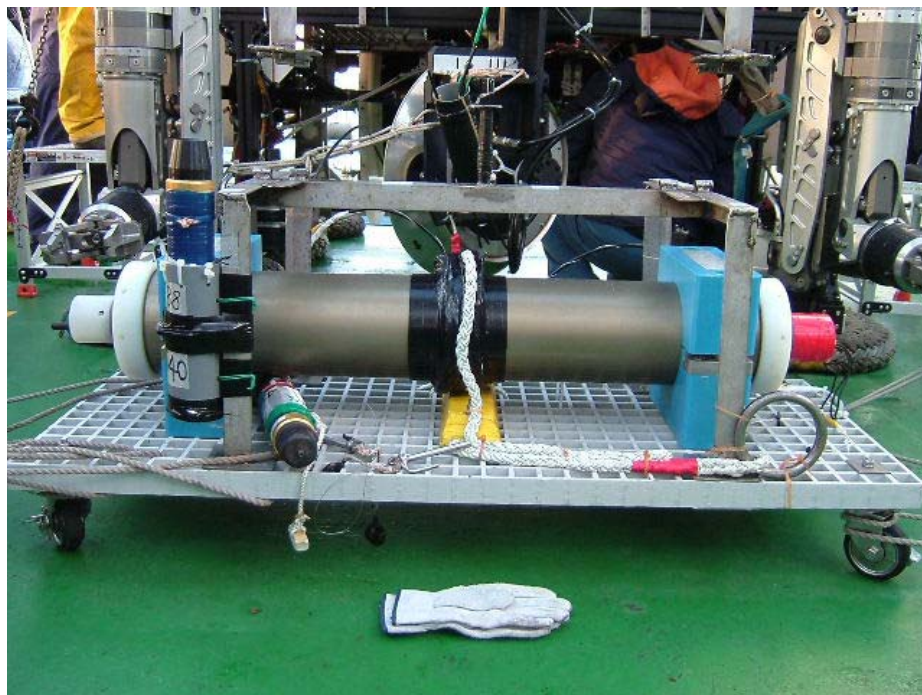


図 5-2-2-7. 本航海で設置した地球電場観測装置（記録計）

本記録計はリチウム電池とコンパクトフラッシュメモリー（256MB）を内蔵しており、サンプリングレート 1 秒で 3 ヶ月間の連続記録が可能である（1 分サンプリングも可、この場合は 1 年程度連続稼動可）。記録開始前には銀線（N 極、S 極）をそれぞれ 1 日かけて電気分解によるメッキを行い、銀塩化銀電極に仕上げる。

記録計には 300m ケーブル余長部分（3m 程度）を 8 の字にして輪ゴムで固定した。また図 5-2-2-7 にあるように、回収時のリングも取り付けした。さらに ROV ホーマ（ID88）を取り付けた。

本航海ではハイパードルフィン搭載の展張装置を用いて 300m ケーブルを海底へ敷設するが、記録計には水中着脱コネクタが装備されていない。このため、図 5-2-2-8 に示すような吊り下げフレームを用いて展張装置と記録計を同時搭載・同時設置することとした。吊り下げフレームは鉄製であり、ハイパードルフィン運航チームによる製作である。

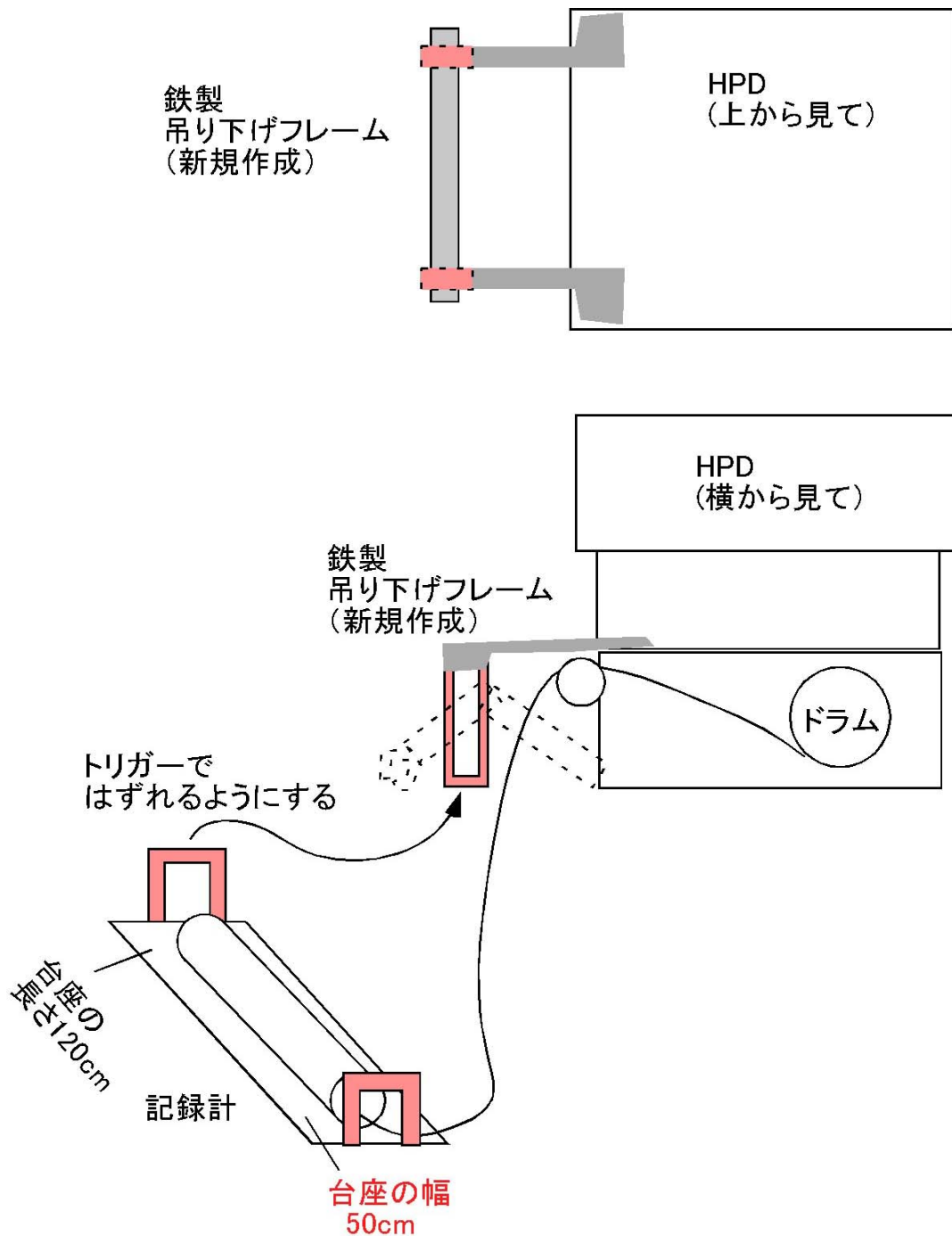


図 5-2-2-8. ハイパードルフィンへの地球電場観測装置記録計搭載の模式図



図 5-2-2-9. 実際の搭載時の様子（HPD Dive #640 潜航直前）
万が一、吊り下げフレームや、フレームと記録計を止めているピンが
着水時に外れてしまった場合を想定して取り付けられた命綱が見える
（記録計からハイパードルフィン右舷前へ伸びている）。

5-2-3 SAHF について

SAHF は潜水艇で使用する熱流量測定プローブである(図 5-2-3-1)。5ch のサーミスタによって任意のサンプリングレートで温度データの連続測定が可能である。サーミスタのついた温度測定プローブは約 60cm の長さで、先端より 7cm,18cm,29cm,40cm,50cm の 5 カ所で温度計測を行う。SAHF 上部の耐圧容器の中にはデータロガー、A/D 変換器、電池が内蔵されており、1MBbytes のデータを収録することが出来る。SAHF の設定は SAHF 上部の RS232C コネクタ(図 5-2-3-2)から RS232C ケーブルを介してパソコン上のターミナルソフトから行う。通信の際には、シリアル接続の設定と 9600boud, Data 8bit, Parity non, Stop bit 2bit の設定にすれば汎用のどのソフトウェアでも使用可能である。計測中は SAHF 上部の LED が点滅しているため、セットアップ後の動作確認をすることが出来る。



Fig. 5-2-3-1 SAHF

SAHF の設定に使用できるのは以下に示すコマンドである。SAHF と通信できていれば、
H <enter>

で利用できるコマンドの一覧が出る。出力されるコマンド一覧を以下に示す。ケーブルの接続直後は SAHF がスリープ状態なので、数回 H コマンドを打つかりターンをキーインする必要がある。ただし、プロンプトとキーインしたコマンドは表示されない。

-

COMMAND MENU

CLEAR	= memory clear
Tyy/mm/dd	= date set
Thh:mm:ss	= time set
I##S(M)	= interval set
	(## = 2,3,4,5,10,20,30sec.)
	(1,2,3,4,5,10,20,30,60min.)
X#####	= heat pulse point set
	(##### = data number 0 = no heat pulse)
G	= go measurement
P#####,#####	= read recorded data



Fig. 5-2-3-2 SAHF 端子部

(##### = data number 1-26000)

Z = test

ZP = test heater ON 5sec.

必要な設定項目は日付と時間、サンプリング間隔である。サンプリング間隔のデフォルト値は10秒となっている。メモリにデータが残っていると、新しい測定値はAPPENDされる仕様である。メモリに余裕がないときは CLEAR コマンドでメモリを消去する必要がある。カタログ値では 31775 レコード記録できる。設定が終わったら G コマンドで測定を開始すれば



Fig. 5-2-3-3 ペイロードに搭載された SAHF

良い。開始すると"GO MEASUREMENT"と表示される。しばらくすると測定されたデータが以下のように端末上へ表示されるので、これを確認したらシリアルケーブルを取り外し、SAHF のシリアル端子にダミーキャップをはめて潜水艇のペイロードに取り付ける(写真 5-2-3-3)。データのフォーマットはレコード番号, 日時, Ch1, Ch2, Ch3, Ch4, Ch5 の各測定値である。

RECORD No.00001 07/01/12 07:46:20,23661,23648,23534,23478,23291,32998,OFF

RECORD No.00002 07/01/12 07:46:21,23664,23649,23535,23479,23293,33000,OFF

データの回収はシリアルケーブルでパソコンと接続して行う。パソコンとの接続が確立されていればターミナルソフト上に測定中のデータが表示されているので、ターミナルソフト上でリターンキーを何度かキーインすると"BAD COMMAND"と表示されてデータの収録が停止される。データ収録開始時のレコード番号と収録停止時のレコード番号を P コマンドと合わせて使用すると収録したデータをターミナルソフト上に表示させることが出来る。たとえば、開始時のレコード番号が"100"、停止時が"10000"だとすると

P100,10000<enter>

とすることでデータを見ることが出来る。このときターミナルソフトの log 機能を使うと測定データをテキストファイルに保存することが出来る。測定値は生データなので、各 SAHF 毎のキャリブレーションテーブルに従って温度データに変換する必要がある。

5-3. OBEM 投入作業

5-3-1. 時刻同期

3 台の OBEM の時刻同期については、GPS 同期したノートパソコンを用いて行った。GPS アンテナ(Garmin 製 GPS35-HVS)をシリアル接続したノートパソコンを用意し、フリーソフトウェアの Satk(ver.3.54)によってノートパソコン内蔵時計の時刻同期を行った。一定時間毎に自動時刻校正を行い、パソコンとの時刻差が±数 ms 以内に落ち着いた時点で同期が取れたと判断した。あらかじめ設定する遅延時間は 300ms に設定している。同期を取ったパソコンの内蔵時計のズレが大きくなるように、時刻同期は各 OBEM の設定直前に行った。OBEM の時計同期は、OBEM 設定ソフトの”高精度時刻同期”機能を用いており、同期後に OBEM とパソコンとの時刻ずれを測定しログに残した(Appendix 参照)。時計のずれはいずれも 10ms 以内であった。(ただし GPS35-HVS+Satk と NTP サーバとの時刻ずれについて Dell 製ノート PC を用いて測定したところ、最大で 100ms 程度のずれが生じることが出港前の事前実験で明らかとなっている (Appendix を参照)。OBEM の時刻設置にはフロンティア神代製ノート PC を使用したため、下船後にはフロンティア神代 PC を用いて GPS35-HVS+Satk と NTP サーバとの時刻ずれの測定を行う必要がある。)

3 台の OBE の時刻同期は専用の GPS 同期時計を用いて実施した。JF2 と JF3 については最新の ROM であったために、時刻同期時の同期時計と OBE との差をログ(Appendix 参照)として取得することができ、いずれも同期時計との差は数 ms 以内であった。JF1 は ROM が最新のものではなかったため、時刻同期は出来るものの時刻差の計測が出来なかった。緊急の措置として、同期時計の出す同期信号と OBE の 10 秒パルスとをオシロスコープで表示して時刻差を計測した。その結果、1.2ms のズレが測定された。

5-3-2. 電極選定

基準となる電極との電位差を全ての電極に対して 3 日間計 6 回にわたって測定した(Appendix を参照)。電極は新品や使用品など様々であったため、A から F の 6 つのグループに分けて測定している。電極の選定は、各測定で時間変化やばらつきが少ない電極の中から、基準電極との電位差が比較的良好に似た電極の組を使用する OBEM と OBE に合わせて決定した。選定した電極の組と使用する OBE(M)を一覧に示す(図 5-3-2-1)。

	N	S	E	W	COM	GND(OBEM のみ)
JM100	A1	A3	A7	A8	B4	C4
JM101	D1	D3	D4	D5	D2	C3
JM102	E1	E2	E6	E8	E25	E33
JF1	B1	B3	A5	A11	B12	
JF2	A2	A9	A10	B7	B2	
JF3	A4	A12	A6	B5	C1	

図 5-3-2-1 使用した電極と OBE(M)との組み合わせ一覧

5-3-3. 船上作業

2007/01/10 に全 6 台の OBE(M)の投入作業を行った。作業は全て「なつしま」の端艇甲板で実施している(図 5-3-3-1)。投入はクレーンによってつり上げ、海面近くでレッコした。前日までにトラポンと磁力計は取り付けており、投入前の作業は測器のセットアップ、ケーブル取り付け、電極アームの取り付けを実施するだけとした。OBEMに IFREE 所有の海洋電子製トランスポンダを、OBE に研究業務部より借用したシステム技研製のトランスポンダを使用した。コマンド送受信のコードは

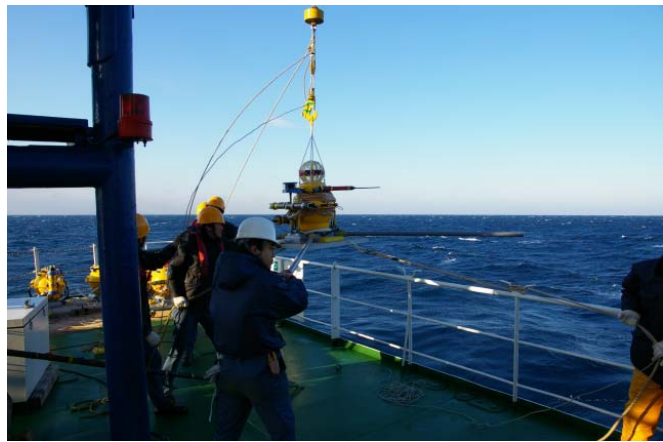


Fig. 5-3-3-1 なつしま端艇甲板からの投入作業

5-3-4 の設置点情報にまとめた。測器のセットアップは 5-3-1 で述べた時刻同期の後で実施している。それらのパソコン上での作業ログは、時刻同期とともにログ機能を使って記録した(Appendix を参照)。いずれの測器も、設定ソフトあるいはターミナルソフト上でデータの取得が開始されたことを確認している。組み上げやトラポンチェックなど、各作業の記録はチェックシートに記録しており、記録後は全て PDF 化している(Appendix を参照)。

今回問題であったのは、準備した電極のケーブルが電極アーム(2m)に対して 1.5m と短かったことである。電極本体のアームへの取り付けるとケーブル結線が出来ないため、ケーブル端と電極にロープを取り付け、ケーブル結線後にロープで電極をアーム端まで導き出してインシュロックで固定する煩雑な作業を行う必要が生じた。そのため投入時に取り付ける最後の電極アームの作業に手間取ってしまうなど、投入作業時に無駄な作業時間を費やすことになってしまった。特に Site105(JM102)では、E 電極が結線できないほどであったため、急遽延長のオス-メスケーブルを接続する事態にもなった。新規購入のものではないとは言え、電極ケーブルが長ければ簡単に取り付けられていたはずなので、今後は同じ事を繰り返さないように注意したい。

5-3-4 OBE(M)設置点情報

設置点の情報を以下に示す。投入・着底地点は図 5-1-1-1 に示した通りだが、詳細な地形図(コンター間隔 20m)と合わせて北側と南側に分けて示したのが図 5-3-4-1 と図 5-3-4-2 である。

Site101(OBEM JM101)

設置予定	137-45E	34-13 N		
投入位置	137-45.249E	34-13.0232N	980m	8:26
着底位置(SSBL)	137-45.0E	34-12.922N	953m	8:47
トラポン	4A-1			

Site102(OBEM JM100)

設置予定	137-53.5E	34-05.2N		
投入位置	137-53.5169E	34-05.2007N	823m	6:46
着底位置(SSBL)	137-53.304	34-05.163N	836m	7:04
トラポン	4B-1			

Site103(OBE JF3)

設置予定	137-57E	34-02.5N		
投入位置	137-57.0836E	34-02.5101N	1400m	11:30
着底位置(SSBL)	137-56.931E	34-02.480N	1405m	11:59
トラポン	No.312	Rx 13kHz	Tx 15kHz	

Site104(OBE JF2)

設置予定	138-04.8E	33-55.2N		
投入位置	138-04.6215	33-55.1721	3010m	13:15
着底位置(SSBL)	138-04.689	33-55.252N	2970m	14:18
トラポン	No.213	Rx 13kHz	Tx 14.5kHz	

Site105(OBEM JM102)

設置予定	138-06.6E	33-53.5N		
投入位置	138-06.6213E	33-53.3291N	3510m	14:50
着底位置(SSBL)	138-06.595	33-53.503	3510m	16:07
トラポン	4C-1			

Sote106(OBE JF1)

設置予定	138-08.5E	33-51N		
投入位置	138-08.533E	33-50.8032N	3650m	16:37
着底位置(SSBL)	138-08.657E	33-50.867N	3603m	17:55
トラポン	No.204	Rx 13kHz	Tx 14.5kHz	

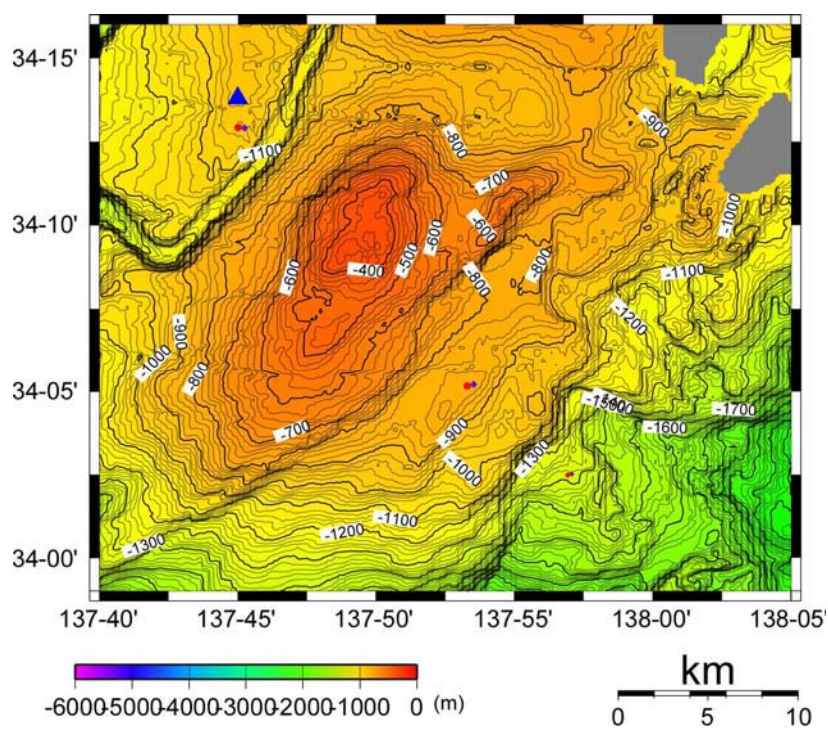


Fig. 5-3-4-1 北側の3観測点の投入位置■と着底位置●

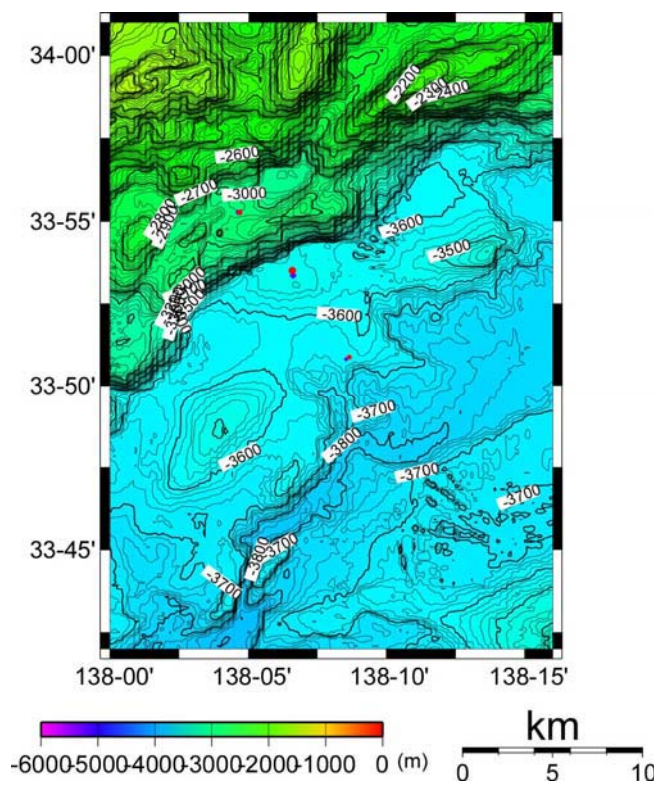


Fig. 5-3-4-2 南側の3観測点の投入位置■と着底位置●

5-4. 地球電場観測装置設置

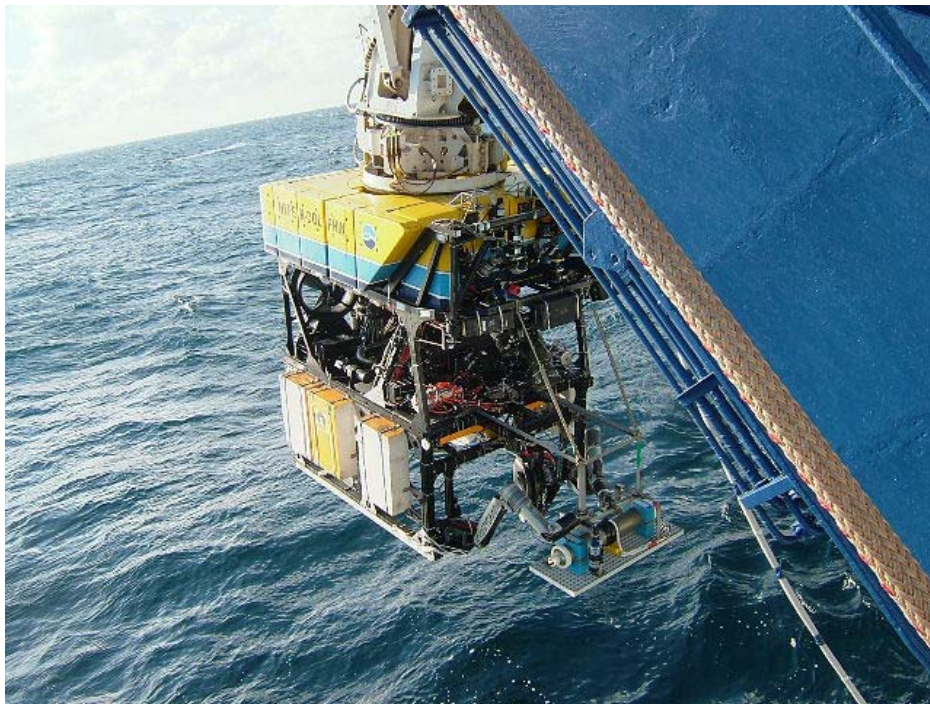


図 5-4-1. Dive#640 時、着水前のハイパードルフィン

地球電場観測装置は、ハイパードルフィン Dive#640 潜航において、遠州灘に設置された。(図 5-4-1)。Dive#640 開始の 1 時間ほど前に、GPS 同期された PC (フロンティア神代製ノート PC、GPS35-HVS+Satk を使用) により記録計の時計の同期を取り、記録時刻などを設定した。ハイパードルフィン着底後、吊り下げフレームと記録計をつなぐトリガーと記録計の命綱のトリガーをそれぞれ外し、海底へ記録計を下ろした (設置時の画像を図 5-4-2~5-4-3)。その後にハイパードルフィン自体は後進しながら北方向へ 300m ケーブルを展開した (図 5-4-5~5-4-6)。展開終端でシーブ押さえを開放し、ケーブルを抜き去ることにより展開を終了した。展開終了部分ではケーブルヘンションがかからなくなったため、300m ケーブルは海底で 1 巻きほど輪を作ってしまったが (立ち上がってはいない)、それ以外はほぼまっすぐ展開できた。今回は展開開始から終了まで ROV ホーマからの信号を受信できた。それによれば、記録計からケーブルエンドまでの距離は 288m、銀線エンドまでの距離は 291m であった。300m ケーブルは南から北へ展開されたため、ちょうど N 電極が北側、S 電極が南側に設置されたことになる。ケーブルの設置水深は約 1000m、海底地形はフラットで、底質は砂質であった。

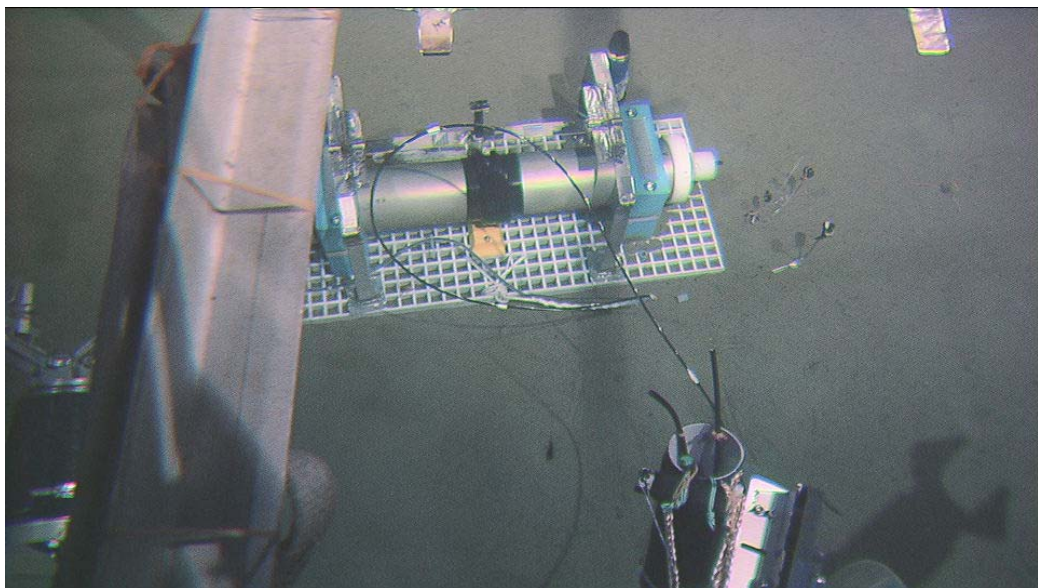
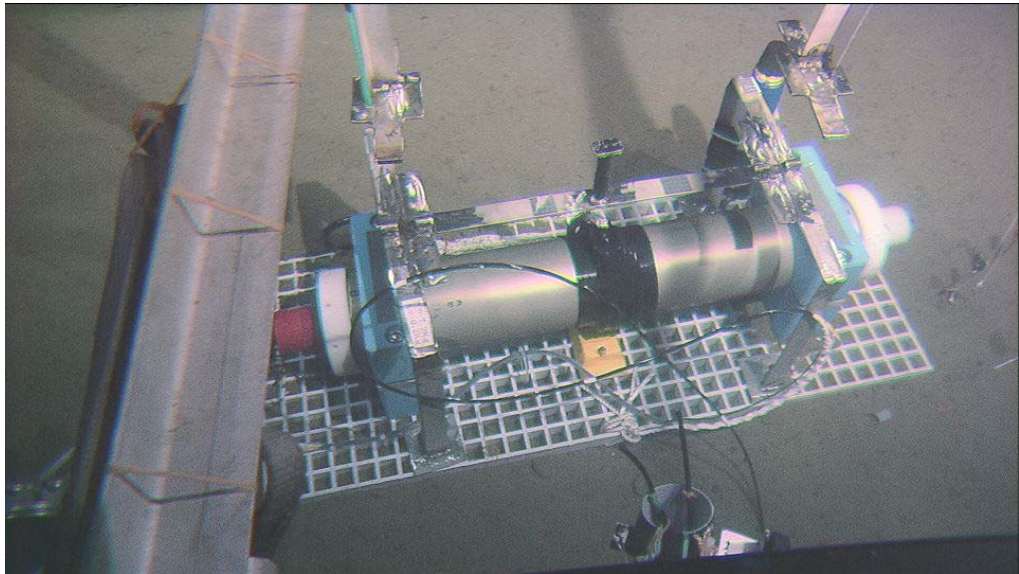


図 5-4-2, 記録計を設置し展張開始したときの様子 (HDTV からのキャプチャ)
ケーブル余長部分の 8 の字が解けていくのが見える。
このあと、8 の字部分はほぼ直線となり海底へ横たわる。

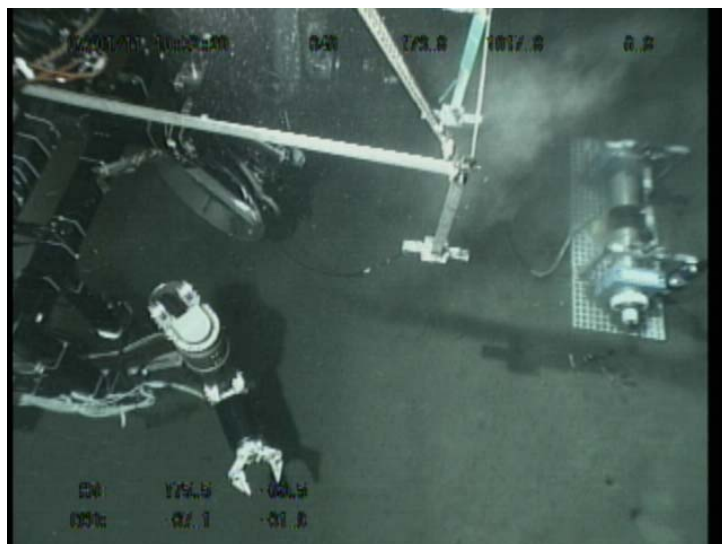
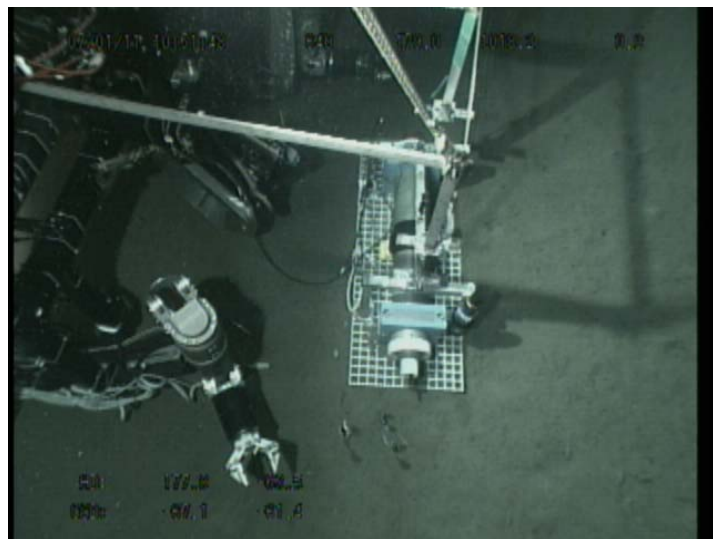


図 5-4-3. CCD カメラからのキャプチャ。
3 枚目の写真には展張中のケーブルも見える。

展張途中でシーブが回転しない場面があったため、展張終了後に記録計の状態を確認に向かった。記録計を確認したところ、台座部分に泥がのっており、また海底には台座を引きずった跡があった。SSBL による位置情報よれば、記録計は設置点から 20m 程度北へ移動しているようである。このことから、記録計はケーブル展張時にどうやら若干引き摺られたように思われる。おそらくは展張開始時にビークルが高度を取った際に、記録計が斜め上方向に引っ張り上げられたため、記録計がソリの様に海底を滑ったものと思われる。同様の現象は NT04-04 で大東島沖に設置された地球電場観測装置 2 号機でも見られた (KR05-05 で回収)。今後、記録計側の改造が必要な点である。ただ幸いなことに、カメラで見た限りはケーブルなどに異常はみられなかった。

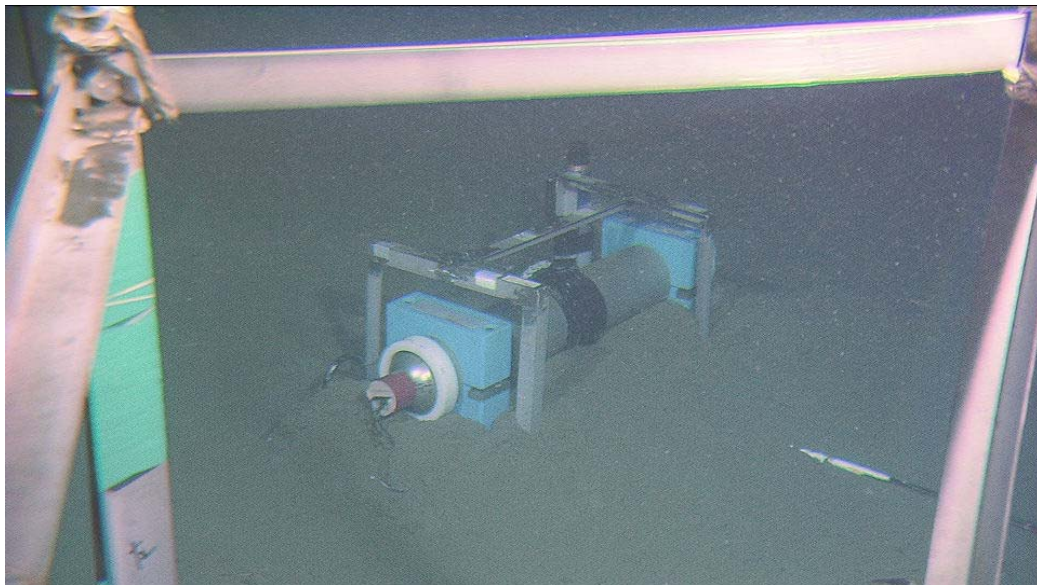


図 5-4-4. 設置された記録計。展張時に引き摺られたため、台座に泥がのっている。

結果としては、地球電場観測装置は無事海底に設置された。設置点の緯度経度および記録開始時刻などは以下のようなものである。なお本装置は 2007 年 4 月にハイパードルフィンによって回収予定であり、データ吸い上げ後に同航海で再設置される予定である。

- ・ 記録計設置点 (展張開始): 34-16.493N、137-42.731E
- ※展張中に記録計は移動
- ・ 300m ケーブル終端 (N 電極): 34-16.652N、137-42.711E
- ・ 記録計最終設置場所 (S 電極): 34-16.503N、137-42.731E
- ・ サンプリングレート: 1 秒
- ・ N 極メッキ開始: 2007/01/12 01:01UT
- ・ S 極メッキ開始: 2007/01/13 01:01UT
- ・ 記録開始: 2007/01/14 01:01UT

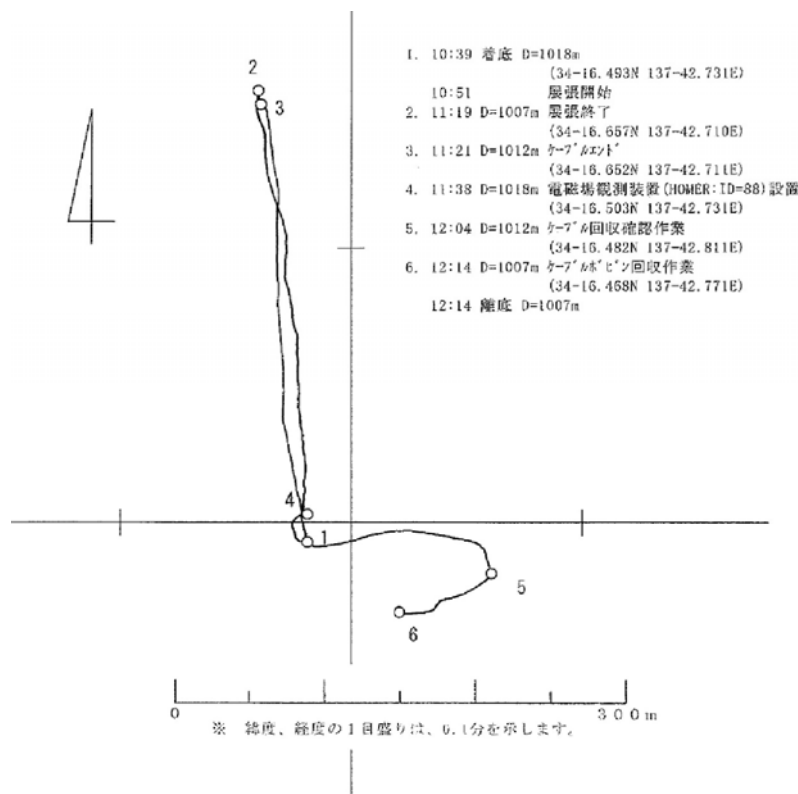


図 5-4-5. Dive#640 潜航ルートマップ

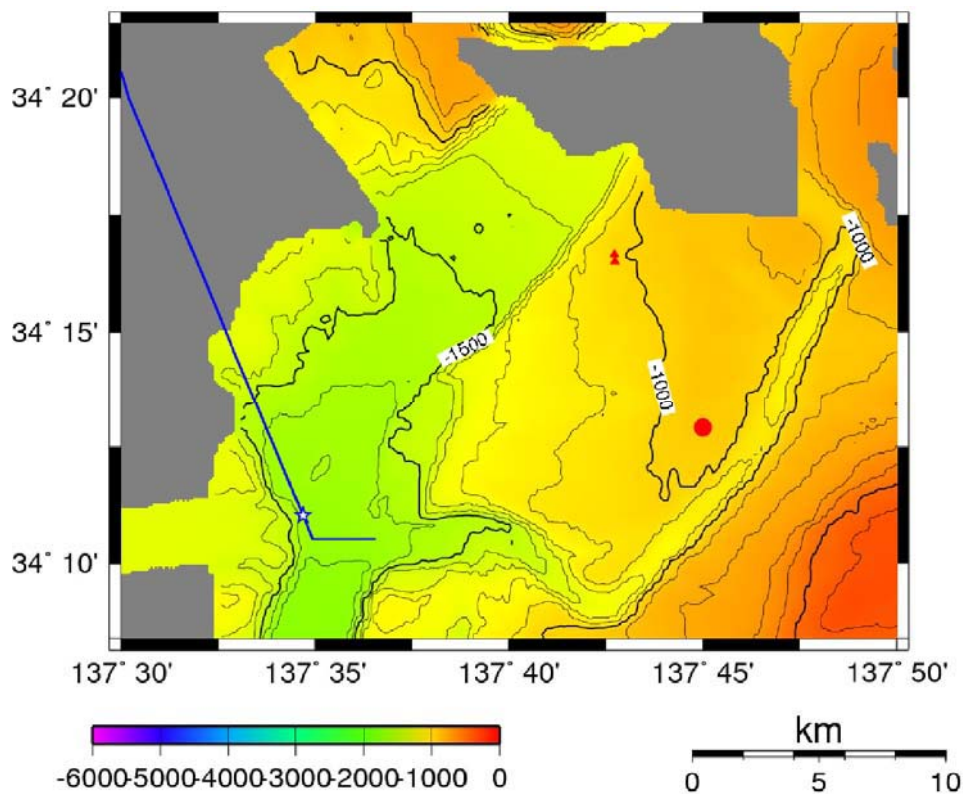


図 5-4-6 EFOS 設置場所 (▲が N&S 電極の位置)。SSBL により位置決め。
●は OBEM 設置場所 (Site101)、青い線は豊橋沖海底ケーブル (東側ケーブル)。

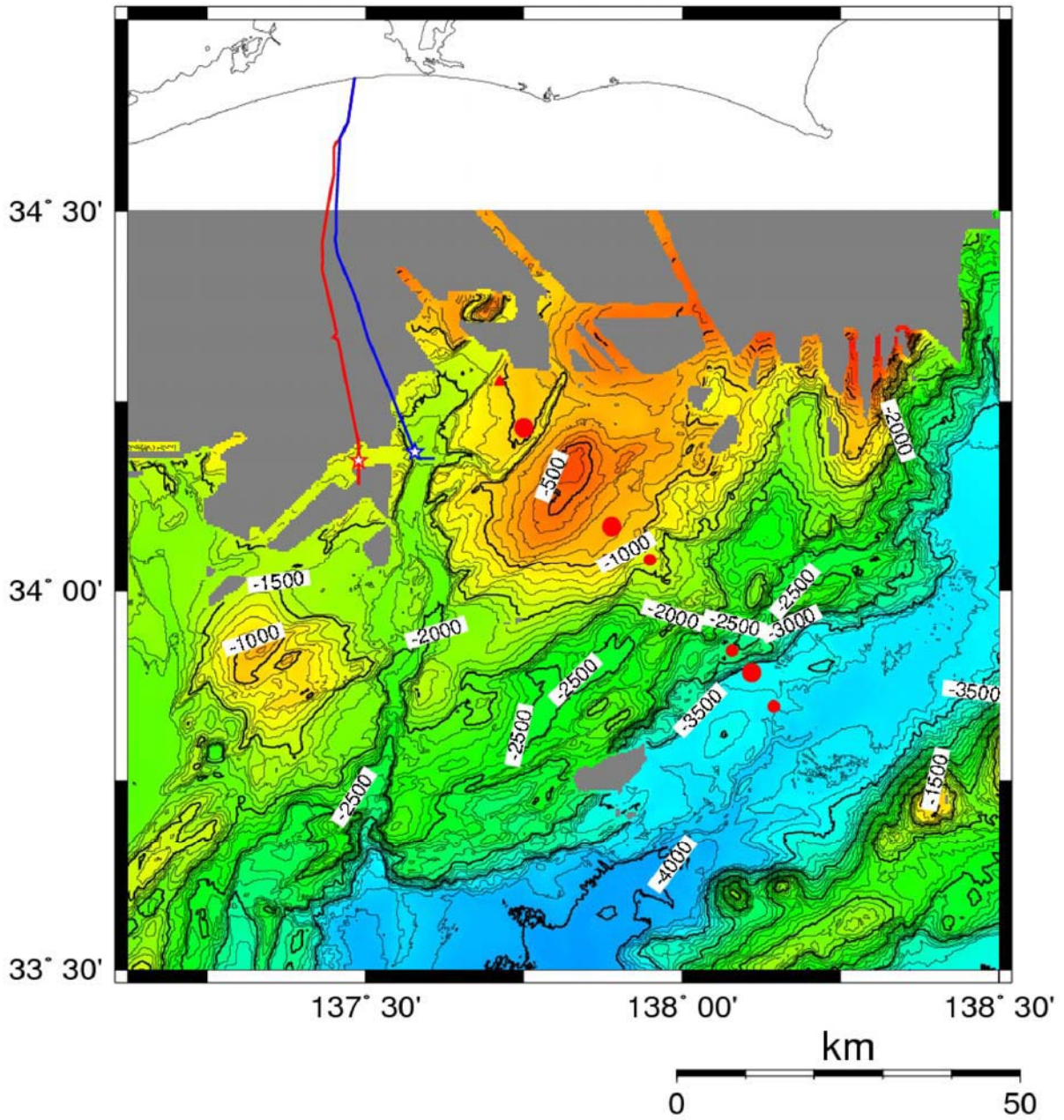


図 5-4-7. OBEM(赤●大)、OBE(赤●小)および EFOS(▲)の設置位置。
設置後に SSBL を用いて位置決めした結果。

5-5. 豊橋沖ケーブル周辺への潜航

豊橋沖海底ケーブル先端付近の海底の底質確認および SAHF を用いた温度計測のため、HPD Dive#641 では同西側ケーブルの先端から約 1.5km 東、0.9km 南の地点を潜航点とし、それより北へ約 3km 程度の範囲で海底観察を行うこととした。緯度経度は以下のものである。水深は約 1300m である。観察ルート長はおおよそ 1.3 マイル (約 2.3km) であった (図 5-5-1)

- ・ 豊橋沖潜航予定点： 34-09.87N 、 137-28.35E
- ・ 西側ケーブル先端： 34-10.371E、137-29.353N
- ※分岐装置設置予定点
- ・ ストリーミングロープ先端： 34-08.477E 、 137-29.353N

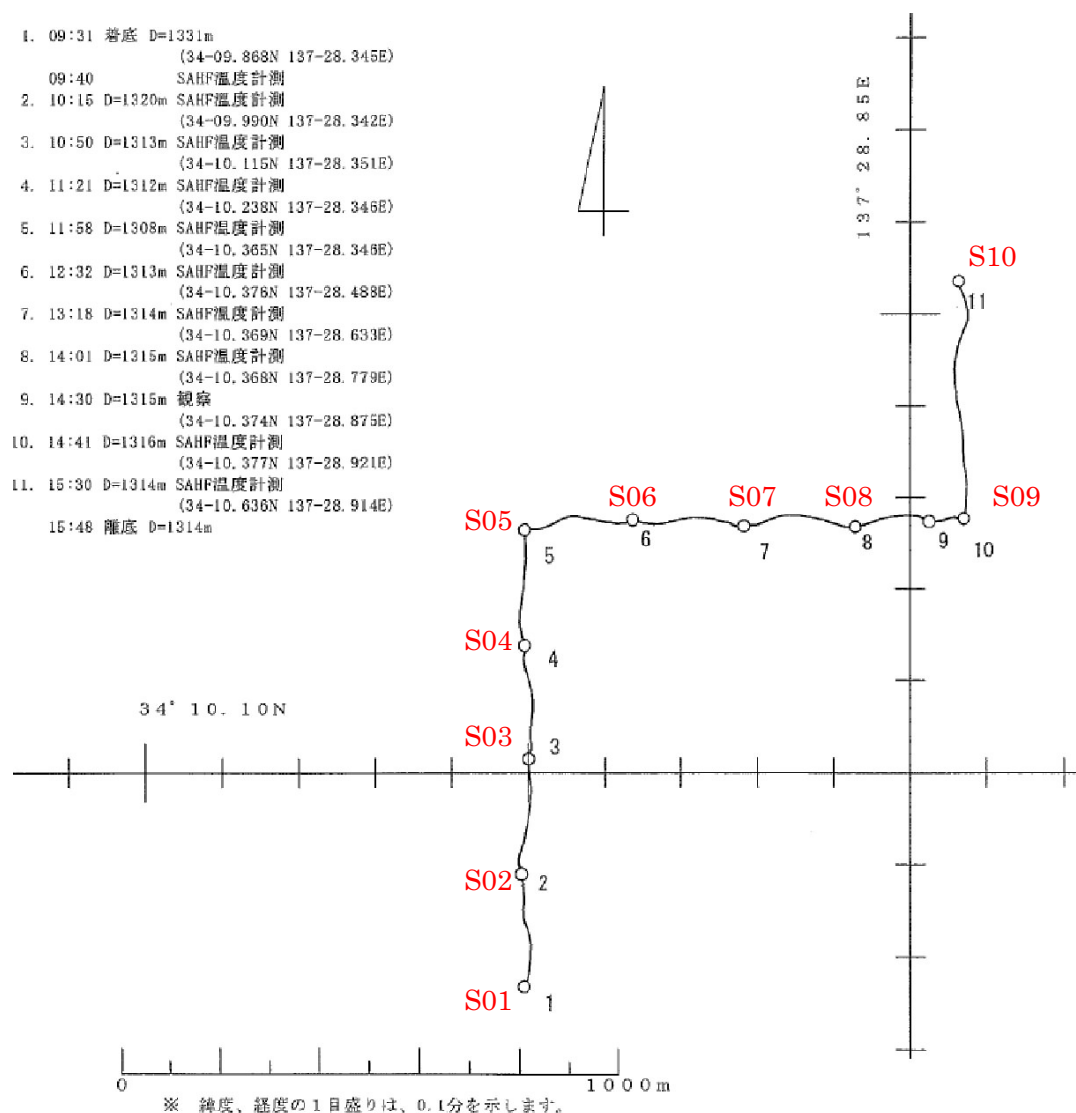


図 5-5-1. Dive#641 潜航ルートマップ。
S01～S10 は SAHF を用いた温度計測点。

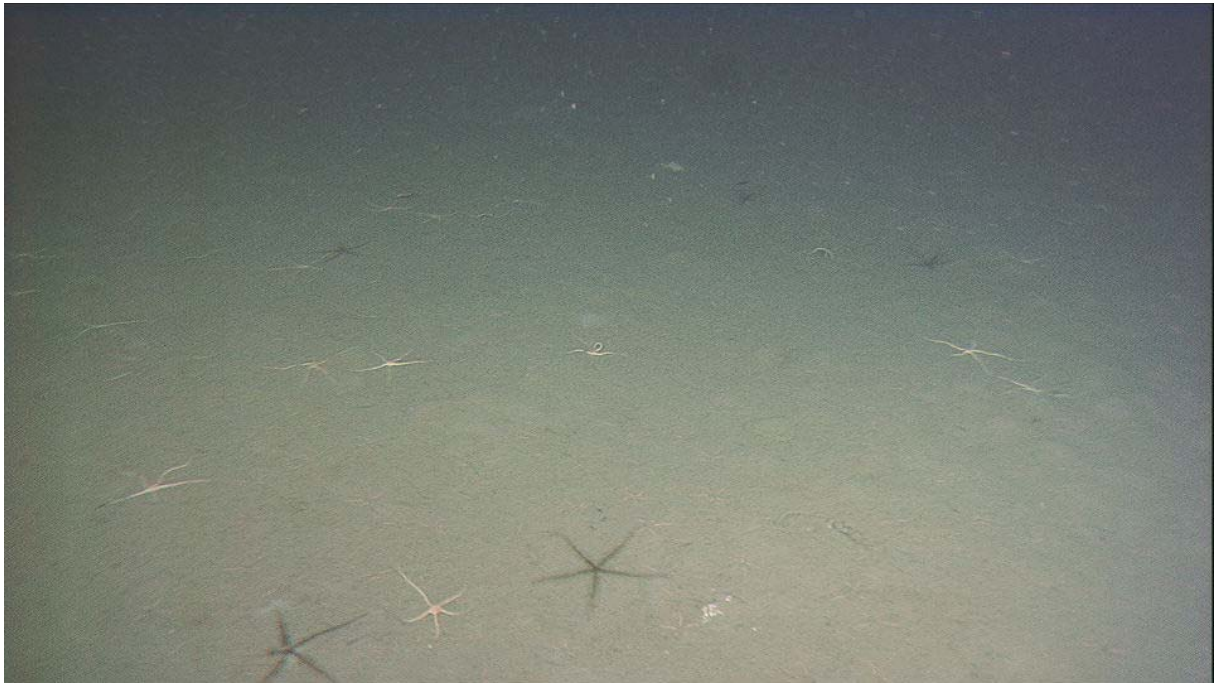


図 5-5-2. 海底の様子（ポイント 8=S08 からポイント 9 へ向かう途中）。

海底の様子はどこでも概ねこのようであった。

海底にはヒトデやウニなど底生生物が多く見られるが魚はあまりいない。海底はなだらかな傾斜地であり、起伏はほとんどなかった。底生生物が作ったと思われる生痕と思われる高さ数 cm の起伏が多数認められる程度である（図 5-5-2）。

海底の固さについて、SAHF を海底にさす事で調査を行った。10 箇所（S01～S10：図 5-5-1）で SAHF を海底にさしたが、いずれの場所でも大きな抵抗はなく 60cm の温度プローブすべてが刺さった。分岐装置には地中温度計を取り付ける予定であるが、そのプローブ長は SAHF と同等で問題ないことが確認できた。

同時に、SAHF を用いて地中温度計測を 10 箇所（S01～S10）で実施した。地中温度計測の前に、SAHF を水平にしてキャリブレーションを行った（5 分間）。その後、SAHF をできるだけ垂直に海底にさし、地中温度計測を 15 分間行った。データは正常に取得できた。

以上を概観すると、本年 2 月に予定されている分岐装置の設置条件としては海底の底質等には特に問題もなく、適地だと考えられる。

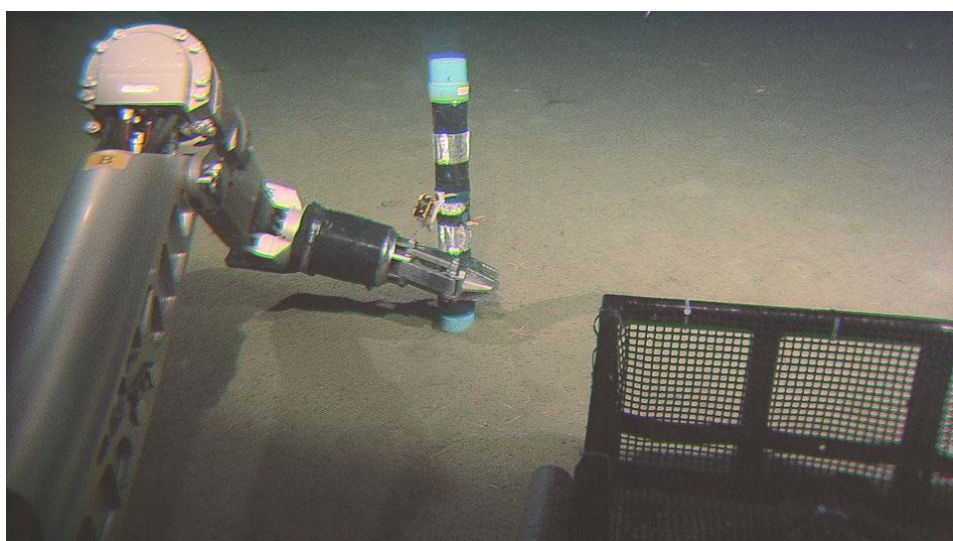
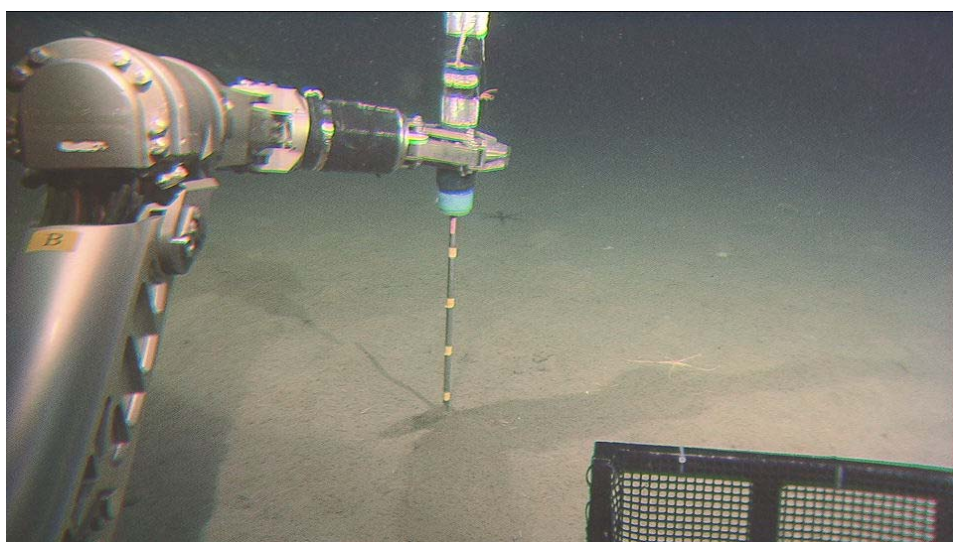


図 5-5-3. SAHF による温度計測。上：キャリブレーション (S08)、中：SAHF を海底にさすところ (S10)、下：さし終わったところ (S07:) このあとマニピュレータを離して 15 分間測定)



図 5-5-4. 海底の筋状痕。上：S05-S06 間、下：S06 着底前。
下の方は明瞭でない＝古い筋状痕か？



図 5-5-5. 上：S06-S07 間で見られた筋状痕。NNE-SSW の走向が多いように思える。
下：ポイント 9 で筋状痕前に着底。



図 5-5-7. 上：ポイント 9 の筋状痕のサイズを測る。幅は約 10cm。下：アップ。生物痕の上を押
しつぶしているように見える。筋状痕の脇には泥を押しつけた土手らしき構造も。



図 5-5-8. ポイント 9 での HDTV のキャプチャ。ライティングの関係か、HDTV では筋状痕はよく見えない。溝の深さはさほどないのであろう（数 cm 以下？）

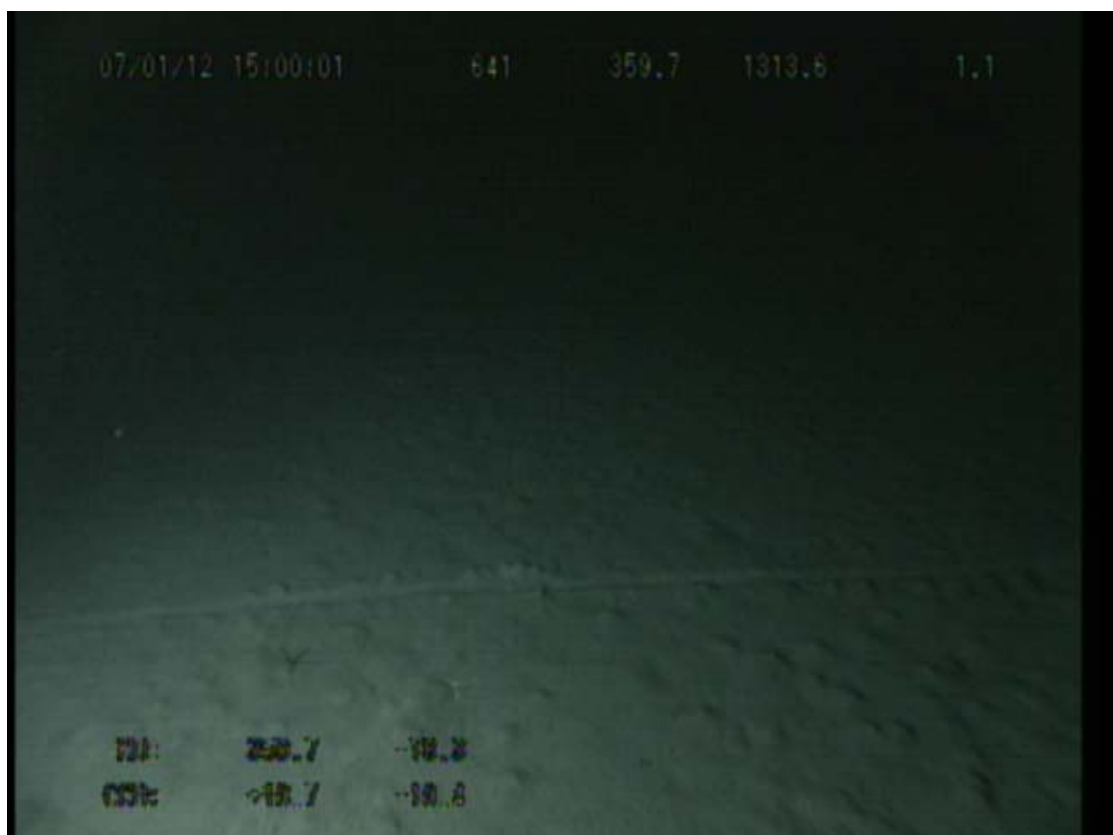


図 5-5-9. 分かりづらいが 2 つの筋状痕がクロスしているようだ（画面左右＋画面左下～右上）
左右の痕のほうが新しいことから、筋状痕は継続的につけられているようだ。S09-S10 間。

6-1. 豊橋沖海底ケーブル先端における地震・地殻変動観測システムの展開

巨大地震発生域と地下の流体分布や移動の間にどのような関係があるかを明らかにするため、本 NT07-01 航海では以下の複数の海底装置設置や海底観察が行われた。

- (1) NT07-01 航海では、ROV ハイパードルフィンによるケーブル展張技術（4 章）をいち早く利用し、豊橋沖海底ケーブルの付近（分岐装置から約 20km 北東、水深約 1000m）へ、300m のセンサーケーブルを有する地球電場観測装置を 1 台設置した（5-4 章）。本装置は海底ケーブルへ接続することはできないが、海底の電位差データを最大 1 年間自己記録することができる。設置は「なつしま」NT07-01 航海で実施され、現在自然の電場変動データを取得中である。本年 2 月に予定されている豊橋沖海底ケーブル（西側）への分岐装置設置後には、海底ケーブル本体から送信される人工電流信号も受信できる。本装置の設置場所は東海地震想定震源域の真上であり、陸上の GPS 観測からもプレート境界が固着していると考えられる地域である。これによって、東海地震震源域の地下電気伝導度構造が明らかになると共に、その時間変化も試験的に追うことができる。電気伝導度は地下の流体の有無で大きく変化するため、本装置の電場データの解析によって巨大地震発生域と流体の関係が明らかになると思われる。なお地球電場観測装置は 2007 年 4 月にハイパードルフィンにより回収される予定である。また 4 月回収後、装置に問題がなければ同航海にて再設置を行う予定である。
- (2) 東海沖の固着域のみならず、その周辺（沖合い）の地下の構造も調査するために、豊橋沖海底ケーブルの先端付近およびその延長測線に沿って、海底電位差磁力計（OBEM）3 台および海底電位差計（OBE）3 台、合計 6 台を設置した（5-3 参照）。本装置は自然の電磁場信号を自己記録する装置であり、自己浮上により回収される（本年 2 月の NT07-03 航海を予定）。取得記録を解析することにより、東海沖の地殻電気伝導度構造のスナップショット的な断面図を得ることができる。地殻電気伝導度は岩石中の水の含有量に大きく支配されるため、結果として、巨大地震発生域（東海地震想定震源域）周辺の含水率分布を明らかにすることができ、アスペリティー（巨大地震時に地震エネルギーを発生する場所：地質学的には固着域とも考えられている）の形成と地殻内の水の関係性を解明できると思われる。東海沖では既に反射法・屈折法地震探査が行われているため、これらの結果と比較することも可能である。また同時に OBEM および OBE によって得られる地下構造は、(1) で述べた人工信号を用いた地殻モニタリングの際のリファレンス（標準構造）となるものでもある。
- (3) 豊橋沖海底ケーブル（西側）先端付近の分岐装置設置予定点西方の海底観察を実施し、さらに SAHF を用いて海底の地温勾配データを 10 箇所を取得した（5-5 章）。海底観察および底質調査からは、海底は分岐装置設置に適した底質といえる。ただし、海底には人工物の曳航跡と思しき筋状の痕が複数見られた。これまでの漁業調整などの過程では分岐装置設置予定点付近では底引き漁などは行われていないということであったが、今後は関係漁業者および水産試験場などに問い合わせを行い、筋状痕の要因を明らかにし、分岐装置設置への障害となるかどうかを調査する必要がある。また可能であれば分岐装置へなんらかの対策を施すべきと考えられる。

ただし、海底面には筋状（直線状）の痕が多数みられた（図 5-5-4～5-5-9）。特徴としては以下のようなものである。

- ・ 幅 10cm 程度の
- ・ 比較的新しい痕もあれば、古くなり埋もれつつある痕も見受けられる。
- ・ その密度は多いところで数十 m に 1 本程度である。
- ・ 北北東-南南西方向の走向のものが多く、東西走向のものもある。

潜航中は底層流がそれなりの速度であったため（正確な値は分からないが 0.1knt 以上はありそう）、これらの筋状痕は最近人工物が引きずられてできたものと考えられる。何かの人為的作業がこの海域で継続的になされている可能性がある。これまでの漁業調整などの過程では分岐装置設置予定点付近では底引き漁などは行われていないということであったが、本年 2 月の分岐装置設置に先立って早急に詳細を調査する必要がある。

6. 2. 長距離海底ケーブル展張技術の開発（川口）

本航海では新たに開発した展張装置の機能確認試験を行った。相模湾湾央部の水深約 1500m の試験海域において 4000m のケーブルを展張設置、及び回収することに成功した。展張装置を用いて実施する最大展張は約 10km と予定しているがその約半分のボリュームの作業を成功裏に実施することができたので、実際の最大予定長の展張も十分可能であることが確認された。しかし合わせて、マイナーな改良や調整が必要な点もいくつか明らかになったため、今後の安定した展張技術の確立のために早急な改良が必要である。指摘点を以下に示す。また、本試験では現在の作業実施最大水深 3000m での動作確認や作業性能の確認は実施していないため、さらに大深度確認試験の実施も必要である。合わせて海流の早い海域など実際の作業条件にあった難条件を設定しての確認試験の実施も必要である。平成 21 年度にはさらに改良を加える展張装置により熊野灘海域に 10km20 カ所の展張作業の実施を予定しているため、これらの確実な実施のためにさらなる機能向上が不可欠であると考ええる。

改良・検討事項：

1. 操出機構の改良：スリップ量の改善
2. 操出機構の改良：ケーブルガイド踏み外し
3. 吊り下げワイヤ：材質見直し
4. 吊り下げワイヤ：駆動方式見直し
5. 吊り下げワイヤガイド：見直し/調整
6. 勘合金物：誤動作防止
7. ボビンプレーキ：方式/材質見直し
8. ボビン着脱シリンダ：エア混入防止
9. ベアリング：密閉型→開放型検討
10. イモねじ取り付け部：キイ溝確認

7.まとめ

●東海沖への海底観測装置の設置およびケーブル接続型諸センサーの開発

巨大地震発生域と地下の流体分布や移動の間にどのような関係があるかを明らかにするため、複数の種類の海底観測装置の設置が行われた。

調査船「なつしま」NT07-01 航海では、上記の ROV ハイパードルフィンによるケーブル展張技術をいち早く利用し、豊橋沖海底ケーブルの付近（分岐装置から約 20km 北東、水深約 1000m）へ、300m のセンサーケーブルを有する地球電場観測装置を 1 台設置した。本装置は海底ケーブルへ接続することはできないが、海底の電位差データを 1 年間自己記録することができる。設置は「なつしま」NT07-01 航海で実施され、現在自然の電場変動データを取得中である。本年 2 月の分岐装置設置後には、豊橋沖ケーブル本体から送信される人工電流信号も受信できる。本装置の設置場所は東海地震想定震源域の真上であり、陸上の GPS 観測からもプレート境界が固着していると考えられる地域である。これによって、東海地震震源域の地下電気伝導度構造が明らかになると共に、その時間変化も追うことができる。電気伝導度は地下の流体の有無で大きく変化するため、本装置の電場データの解析によって巨大地震発生域と流体の関係が明らかになると思われる。

また東海沖の固着域のみならず、その周辺（沖合い）の地下の構造も調査するために、自己浮上式の海底電位差磁力計（OBEM）を 6 台設置した。本装置は自然の電磁場信号を自己記録する装置であり、自己浮上により回収される（本年 2 月の NT07-03 航海を予定）。取得記録を解析することにより、東海沖の地殻電気伝導度構造のスナップショット的な断面図を得ることができ、上記の地球電場観測装置だけではわからない、プレート固着域周辺の流体の分布情報を得ることができる。

豊橋沖海底ケーブルの分岐装置設置予定点付近を海底観察した結果、底質は分岐装置設置に適しているものの、人工的な痕が海底にあることがわかった。これまでの漁業調整などによれば分岐装置設置予定点付近では底引き漁などは行われていないということであったが、人工痕の要因特定と対策を行う必要があることが今回の調査により明らかとなった。

●ROV 用海底ケーブル展張装置の開発

海底ケーブル展張技術については、ROV ハイパードルフィンを用いて実海域での展張実験を実施し、すべての機能が正常に動作することが確認された。基本的な機能としては以下のようである。

- (a) 自由なケーブルルートでの約 10km 程度のケーブル展張
- (b) 展張途中での中止と再開（ケーブルボビンの海底での着脱）
- (c) 展張後のケーブル回収

陸上、水槽、海中などでの複数回の試験を経たうえで、調査船「なつしま」NT07-01 航海（本年 1 月 5 日～13 日）において、相模湾湾央部水深 1500 弱の海域における試験展張を実施した。試験展張の距離は 4000m である。また展張の翌日にケーブル回収も実施した。これらの作業に伴ってボビンの海底での着脱も行い、上記の(a)～(c)の機能が正常に動作することを確認した。ただし、今回の試験において幾つかの改良や調整が必要な点も明らかになったため、今後これらに対策を施し、作業最大水深での動作性能確認を実施し、合わせて海流の早い海域など実際の作業条件にあった難条件を設定しての機能確認を進める。

謝辞

NT07-01 航海では、展張装置の試験・OBEM など 6 台の設置・試験が終わったばかりの展張装置を用いた地球電場観測装置の設置・洋上でのハイパードルフィン スキッド換装後の海底観察など困難な課題が多い上に、調査海域では強風がなかなか止まない状態でしたが、なつしま乗組員およびハイパードルフィン運航チームには多大なるご支援を頂きました。また調査の事前および調査中には JAMSTEC 海洋工学センター応用技術部ならびに研究船運航部よりご支援頂きました。日本海洋事業の石原泰隆様、伊藤一寿様ほか皆様には展張装置に関する諸サポートを頂きました。株式会社三ツ矢農水の岡部圭二様、クローバテック株式会社の松田滋夫様には OBEM・OBE の事前準備や機器調整をサポート頂きました。東京大学地震研究所の歌田久教授からは地球電場観測装置記録計をお借りいたしました。有限会社テラテクニカの大西信人様、一北岳夫様、馬場元樹様には、OBEM および地球電場観測装置の調整を頂きました。

以上の多くの方々やその他の皆様のご尽力により、年初めの航海を無事成功のうち終わることができました。研究者一同を代表しまして御礼申し上げます。
ありがとうございました。

インベントリ情報記入シート

1. 潜水船、無人機、曳航体による観測		プロポーザル番号： S07-73		S07-63										
		航海番号： KY07-01		潜航目的：		長距離海底ケーブル展張技術の開発							課題提案者氏名： 浅川 賢一	
		潜航番号： HD #		637		潜航年月日：		平成19年1月8日 出航（観察）者： 川口 勝義						
	名 称	記録媒体/ ファイル形式	使用	稼動期間（UTC）		機器トラブル	提出メディア 海洋地球情報部提出	精度管理情報	提出メディア 研究者配布	担当者	問合せ先	公開留保時期	備 考	
「ハイパー ドルフィン」	HDTVカメラ（インボース無し）	ビデオテープ	■	2007/01/08	～ 2007/01/12	□	デジタルHDカム	なし	なし	なし	なし	2年後	ハイビジョンカメラ（HDテープ録画）	
	HDTVカメラ（インボース有り）	ビデオテープ	■	2007/01/08	～ 2007/01/12	□	デジタルβカム	なし	DVD-R	後藤 忠徳	tgoto@jamstec.go.jp	2年後	ハイビジョンカメラ（βカムテープ録画）	
	CCDカメラ（インボース有り）	ビデオテープ	■	2007/01/08	～ 2007/01/12	□	デジタルβカム	なし	mini-DV	後藤 忠徳	tgoto@jamstec.go.jp	2年後	CCD-テレビカメラ（βカムテープ録画）	
	スチルカメラ（デジタルカメラ）	画像ファイル	■	2007/01/08	～ 2007/01/12	□	CD-R	なし	CD-R	後藤 忠徳	tgoto@jamstec.go.jp	2年後	Sea Max、JPEG形式の画像ファイル	
	HDTV高画質キャプチャー	画像ファイル	■	2007/01/08	～ 2007/01/12	□	CD-R	なし	CD-R	後藤 忠徳	tgoto@jamstec.go.jp	2年後	HD静止画、JPEG形式の画像ファイル	
	潜水船装備CTD	データリスト	■	2007/01/08	～ 2007/01/12	□	なし	未補正	CD-R	後藤 忠徳	tgoto@jamstec.go.jp	6ヶ月後	CTDデータはMETAデータに含まれるが、バックアップとして	
	METAデータ	データリスト	■	2007/01/08	～ 2007/01/12	□	CD-R	未補正	CD-R	後藤 忠徳	tgoto@jamstec.go.jp	1ヶ月後		
	航跡図	紙	■	2007/01/08	～ 2007/01/12	□	紙	なし	紙	後藤 忠徳	tgoto@jamstec.go.jp	1ヶ月後	「なつしま」音響航法装置による無人潜水機の航跡図	
	潜航記録	紙	■	2007/01/08	～ 2007/01/12	□	紙	なし	紙	後藤 忠徳	tgoto@jamstec.go.jp	1ヶ月後	File Maker、船舶運航Gにて航海単位で取りまとめ	

お預かりした個人情報は、データ/サンプルの情報管理の為に利用します。また収集した個人情報は、独立行政法人海洋研究開発機構個人情報保護管理規程に基づき、安全かつ適正に取扱います。

2. デジタル映像記録（記録映像をデジタル接続にて、マスターテープと同等の画質で持ち帰る場合）

	名 称	信号	引渡先1 メディア ファイル形式	引渡先2 メディア ファイル形式	引渡先3 メディア ファイル形式	引渡先4 メディア ファイル形式	引渡先5 メディア ファイル形式	引渡先6 メディア ファイル形式	引渡先7 メディア ファイル形式	引渡先8 メディア ファイル形式	引渡先9 メディア ファイル形式	引渡先10 メディア ファイル形式
「ハイパー ドルフィン」	HDTVカメラ（インボース有り）	IEEE（I-Link）	後藤 忠徳									
			DVD-R									
	CCDカメラ（インボース有り）	IEEE（I-Link）	MOV									
			後藤 忠徳									
			mini-DV									
			LP									

お預かりした個人情報は、データ/サンプルの情報管理の為に利用します。また収集した個人情報は、独立行政法人海洋研究開発機構個人情報保護管理規程に基づき、安全かつ適正に取扱います。

NT07-01

Date: 2007/01/08

Dive Log of HPD Dive #637

Area: 相模湾

Time (JST)	Depth (m)	Altitude (m)	Heading (Deg)	Description
10:54	1440	4.8	270	着底
10:57	1440	0	270	アンカーを海底に設置。結構埋まる。
10:59	1440	0	270	ゆっくり離底、展長ケーブル繰り出し開始
11:02	1435	5.2	270	展長開始(ビークル後進しつつ)
11:05	1431	8.9	315	ビークル上昇しつつ転進
11:07	1433	5.5	90	ビークル前進開始。後方カメラに展長ケーブルが映り始めた
11:09	1435	4.2	90	高度4m程度を保持。展長リールの油圧は中立。
11:13	1433	4.3	90	展長速度は0.5knt程度。
11:20	1429	4.6	90	順調に展長。速度は0.8knt程度。
11:25	1422	6.2	98	500m展長(展長ケーブルの500mマークが見えた)
11:33	1408	3.9	83	700m展長
11:48	1377	5.2	103	1000m展長(展長ケーブルの1000mマーク見えた)
11:56	1351	4.7	111	母船がビークルの後方にいるため、ビークルの前進速度を落とした。
12:00	1347	3.1	120	ビークルゆっくり速度をあげていく
12:14	1317	5.4	104	順調に展長。速度は0.5knt程度
12:16	1314	5.3	110	1500m展張(展張ケーブルの1500mマーク見えた)
12:35	1281	4.7	102	順調に展張。速度は0.5knt程度
12:38	1275	5.2	90	2000m展張(展張ケーブルの2000mマーク見えた)
12:40	1279	3.5	270	ビークル方向転換。折り返しに入る。
13:14	1331	7.5	262	2500m展張(展張ケーブルの2500mマーク見えた)
13:38	1392	9.5	266	順調に展張。音響装置リスタートかかる。
13:39	1393	9.9	262	3000m展張(展張ケーブルの3000mマーク見えた)
13:40	1402	4.4	262	カレイ見えた(HDTV)
14:04	1428	6.5	262	3500m展張(展張ケーブルの3500mマーク見えた)
14:30	1437	4.4	254	4000m展張(展張ケーブルの4000mマーク見えた)、ボビン設置作業開始
14:32	1431	10	90	HPD転進終了
14:34	1434	7.6	88	ケーブルをガイドローラーから外した
14:35	1434	7.5	102	ピン外しOK、ボビン下ろし開始(14:37)
14:38	1441	7.5	102	ボビン着底
14:39	1442	0	100	HPD着底
14:48	1442	0	125	ボビン切り離し作業開始
14:51	1442	0	125	ボビン左側外し完了

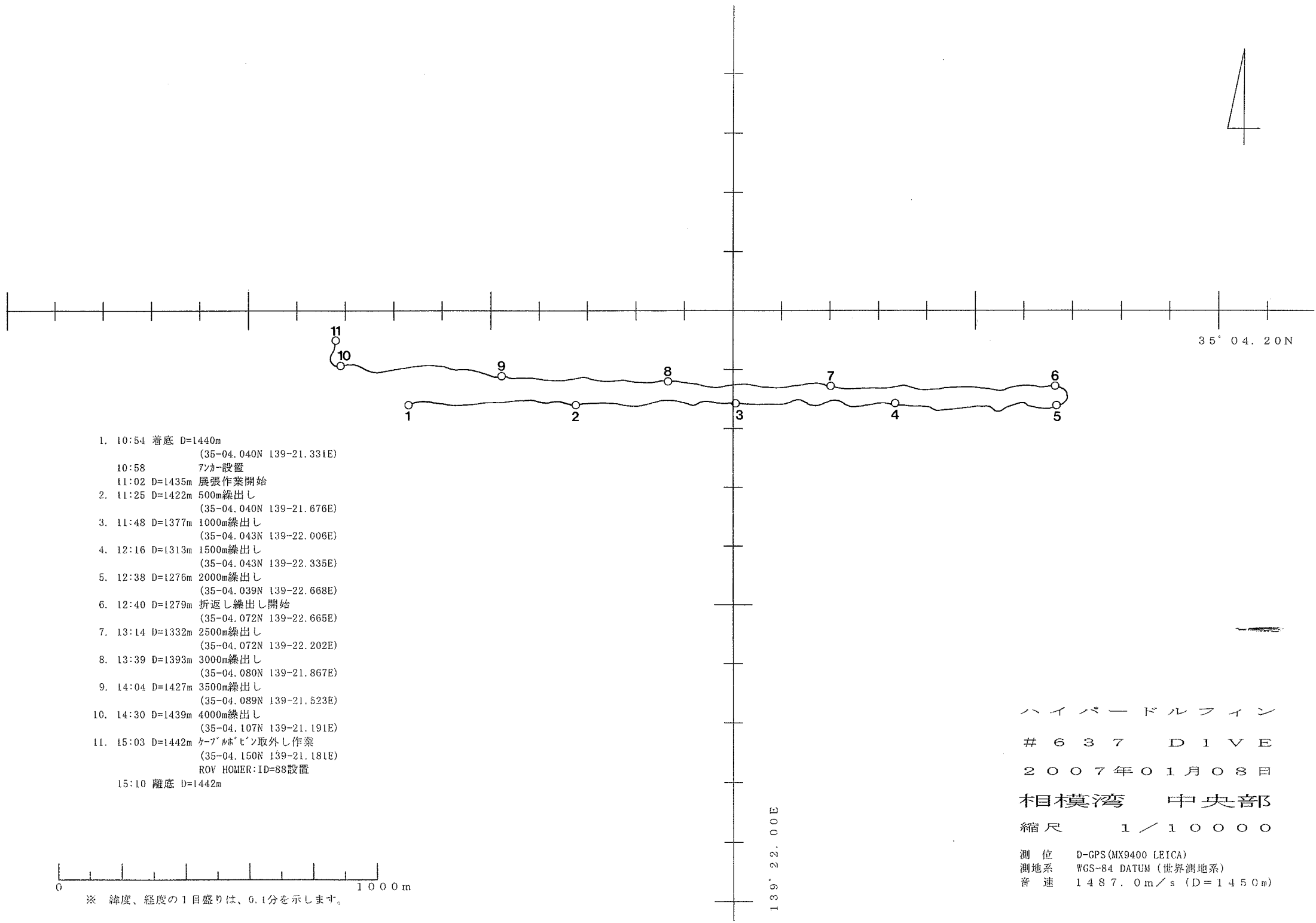
NT07-01

Date: 2007/01/08

Dive Log of HPD Dive #637

Area: 相模湾

Time (JST)	Depth (m)	Altitude (m)	Heading (Deg)	Description
14:56	1442	0	114	ポビン右側外し完了
15:07	1442	0	114	ROVホーマー(No.88)をポビン近くに設置
15:10	1442	0	114	離底



1. 10:54 着底 D=1440m
(35-04.040N 139-21.331E)
- 10:58 7mカ-設置
- 11:02 D=1435m 展張作業開始
2. 11:25 D=1422m 500m繰出し
(35-04.040N 139-21.676E)
3. 11:48 D=1377m 1000m繰出し
(35-04.043N 139-22.006E)
4. 12:16 D=1313m 1500m繰出し
(35-04.043N 139-22.335E)
5. 12:38 D=1276m 2000m繰出し
(35-04.039N 139-22.668E)
6. 12:40 D=1279m 折返し繰出し開始
(35-04.072N 139-22.665E)
7. 13:14 D=1332m 2500m繰出し
(35-04.072N 139-22.202E)
8. 13:39 D=1393m 3000m繰出し
(35-04.080N 139-21.867E)
9. 14:04 D=1427m 3500m繰出し
(35-04.089N 139-21.523E)
10. 14:30 D=1439m 4000m繰出し
(35-04.107N 139-21.191E)
11. 15:03 D=1442m ケ-ブルホ-ビン取外し作業
(35-04.150N 139-21.181E)
- ROV HOMER:ID=88設置
- 15:10 離底 D=1442m

ハイパードルフィン
6 3 7 D I V E
2 0 0 7 年 0 1 月 0 8 日
相模湾 中央部
縮尺 1 / 1 0 0 0 0

測 位 D-GPS (MX9400 LEICA)
測地系 WGS-84 DATUM (世界測地系)
音 速 1 4 8 7 . 0 m / s (D = 1 4 5 0 m)

0 1000m
※ 緯度、経度の1目盛りは、0.1分を示します。

139° 22. 00 E

35° 04. 20 N

ハイパードルフィン 潜航記録

平成 19 年 NT07-01 行動

記載者 近藤 友栄

潜航年月日 2007/01/08

位置 作図中心位置

潜航回数 1回

緯度 35° 04.200 ' N

通算潜航回数 637回

経度 139° 22.000 ' E

WGS-84

潜航海域 相模湾 中央部

潜航目的 調査潜航 長距離海底ケーブル展張技術の開発

調査主任 後藤 忠徳

Pilot 菊谷 茂

ビークル指揮 千葉 和宏

Co. Pilot 近藤 友栄

作業経過時刻		
吊揚		09:40
着水		09:44
潜航開始		09:55
着底		10:54
離底		15:10
浮上		15:50
揚収完了		16:05

累計時間		
潜航時間		5:55
通算潜航		2983:32
ケーブル	ケーブルNo.	3
	使用時間	6:25
	通算時間	1644:48

気象・海象

天候 bc	風向 W	風力 4	風浪 3	うねり 2	視程 8
----------	---------	---------	---------	----------	---------

最大潜航深度 1442 m

着底深度 1440 m

着底底質 泥

離底深度 1442 m

離底底質 泥

記事 展張装置の作動確認、ケーブル展張作業(約4km)及びROV HOMER(ID=88)の設置を行った。

NT07-01

Date: 2007/01/09

Dive Log of HPD Dive #638

Area: 相模湾

Time (JST)	Depth (m)	Altitude (m)	Heading (Deg)	Description
8:27				HP潜航開始
9:14	1000		90	深度1000m
9:34	1435	7.3	92	着底
9:39	1440	2	97	ボビン視認
9:42	1442	0	98	ボビン前に着底、作業開始
9:45	1442	0	97	ROVホーマー(No.88)回収
9:51	1442	0	97	ボビン右側索取り付け完了
9:58	1442	0	119	ボビン左側索取り付け完了
9:59	1442	0	119	ボビン回収開始(HPD離底)
10:28	1438	28	110	ボビン右側はずれる。再度設置。
10:38	1441	0	110	離底



1. 09:34 着底 D=1438m
(35-04.152N 139-21.146E)
2. 09:45 D=1442m ROV HOMER:IU=SS回収
(35-04.145N 139-21.174E)
- 09:58 嵌合金具取付け
3. 10:38 嵌合金具取外し
(35-04.168N 139-21.178E)
- 10:38 離底 D=1438m

1
2
3

35° 04. 20N

0 1000m

※ 緯度、経度の1目盛りは、0.1分を示します。

139° 22. 00E

ハイパードルフィン

6 3 8 D I V E

2007年01月09日

相模湾 中央部

縮尺 1 / 10000

測 位 D-GPS(MX9400 LEICA)
測地系 WGS-84 DATUM (世界測地系)
音 速 1487.0m/s (D=1450m)

ハイパードルフィン 潜航記録

平成 19 年 NT07-01 行動

記載者 木戸 哲平

潜航年月日 2007/01/09

位置 作図中心位置

潜航回数 2回

緯度 35° 04.200 ' N

通算潜航回数 638回

経度 139° 22.000 ' E

WGS-84

潜航海域 相模湾 中央部

潜航目的 調査潜航 長距離海底ケーブル展張技術の開発

調査主任 後藤 忠徳

Pilot 近藤 友栄

ビークル指揮 千葉 和宏

Co. Pilot 木戸 哲平

作業経過時刻		
吊揚		08:12
着水		08:16
潜航開始		08:27
着底		09:34
離底		10:38
浮上		11:15
揚収完了		11:27

累計時間		
潜航時間		2:48
通算潜航		2986:20
ケーブル	ケーブルNo.	3
	使用時間	3:15
	通算時間	1648:3

気象・海象

天候 bc	風向 NE	風力 4	風浪 2	うねり 1	視程 8
----------	----------	---------	---------	----------	---------

最大潜航深度 1442 m

着底深度 1438 m

着底底質 泥

離底深度 1438 m

離底底質 泥

記事 ROV HOMER(ID=88)の回収及びボビン回収作業試験を行った。

NT07-01

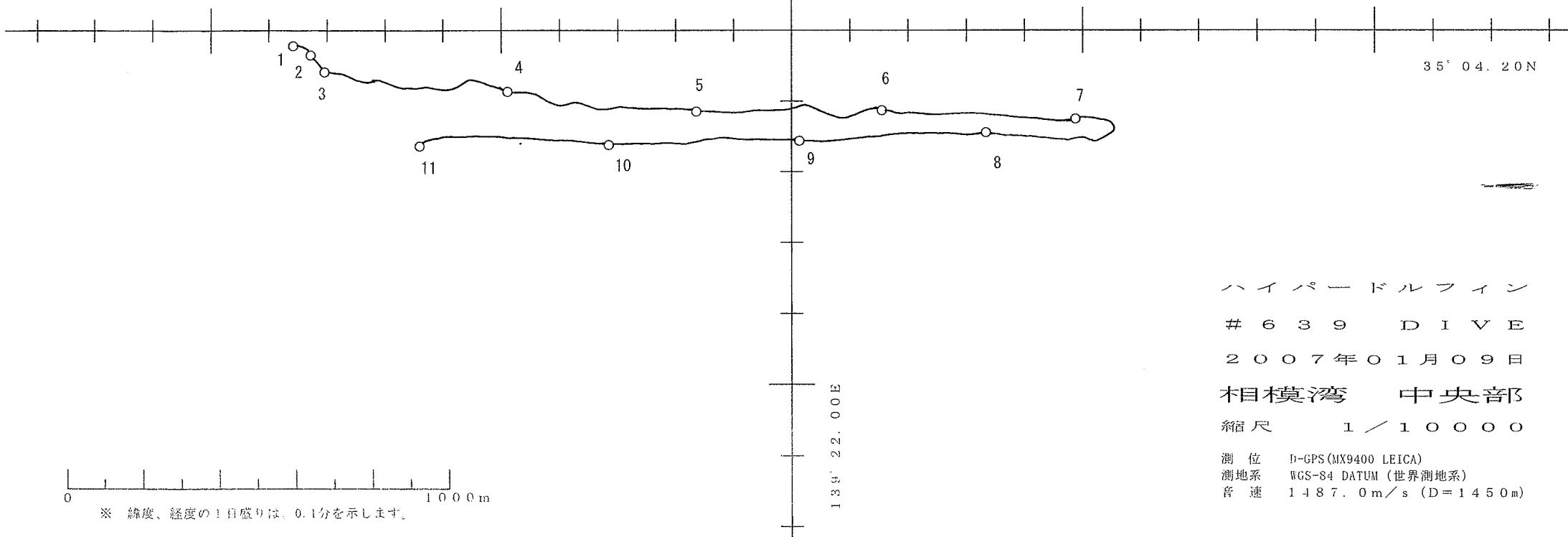
Date: 2007/01/09

Dive Log of HPD Dive #639

Area: 相模湾

Time (JST)	Depth (m)	Altitude (m)	Heading (Deg)	Description
13:05				潜航開始
14:07				深度1000m
14:25	1438	1.9	90	ビークル着底
14:29	1439	1.9	112	ソナーでボビン確認
14:32	1440	0.8	111	ボビン発見
14:34	1438	2	12	ボビン前に着底。回収開始
14:42	1440	0	358	ボビン左側シリンダー取り付け。
15:07	1440	0.5	358	ボビン右側シリンダー取り付け。勘合作業終了。
15:09	1440	0	357	回収作業開始。
15:11	1439	1.5	358	ボビン回収完了。ロックピン勘合。
15:20	1440	0	78	着底、展張ケーブルをシーブに掛ける。
15:31	1440	0	133	セットアップ完了。展張ケーブル巻き取り開始。
15:36	1438	3.2	141	4000mマーク確認
15:43	1440	0.7	111	一旦停止。ケーブルのゴミを取り除き再スタート。
15:57	1407	30	110	ケーブルが押さえローラーから外れた為、立て直し。再スタート。
16:05	1402	32	120	ケーブルが押さえローラーから外れた為、立て直し。再スタート。
16:06	1403	32	116	3500mマーク確認
16:31	1384	18.8	104	3000mマーク確認
16:53	1325	18	100	2500mマーク確認
17:16	1284	20.5	109	2000mマーク確認
17:24	1285	12	238	折り返し終了
17:39	1299	23	248	1500mマーク確認
18:06	1356	27	262	1000mマーク確認
18:27	1402	26	272	500mマーク確認
18:40	1403	33	263	ビークル減速。少しずつ高度を下げる。
18:51	1435	4.8	219	展張ケーブル巻き取り完了
18:53	1440	0	219	アンカー回収開始
19:04	1440	0	219	アンカー回収完了及び離底開始

1. 14:26 着底 D=1438m
(35-04.178N 139-21.142E)
2. 15:08 D=1440m ケーブルトラム嵌合作業
(35-04.165N 139-21.172E)
- 15:13 D=1436m ケーブルトラム収納作業
- 15:33 ケーブル巻取り開始
3. 15:36 D=1438m ケーブル長4000mマーク巻取り
(35-04.141N 139-21.196E)
4. 16:05 D=1404m ケーブル長3500mマーク巻取り
(35-04.113N 139-21.511E)
5. 16:31 D=1384m ケーブル長3000mマーク巻取り
(35-04.085N 139-21.836E)
6. 16:53 D=1324m ケーブル長2500mマーク巻取り
(35-04.087N 139-22.155E)
7. 17:16 D=1284m ケーブル長2000mマーク巻取り
(35-04.075N 139-22.488E)
8. 17:39 D=1299m ケーブル長1500mマーク巻取り
(35-04.056N 139-22.334E)
9. 18:05 D=1357m ケーブル長1000mマーク巻取り
(35-04.044N 139-22.014E)
10. 18:27 D=1403m ケーブル長500mマーク巻取り
(35-04.038N 139-21.685E)
11. 18:53 D=1440m 巻取り終了
(35-04.036N 139-21.360E)
- 19:03 アンカー回収作業終了
- 19:04 離底 D=1438m



ハイパードルフィン
6 3 9 D I V E
2 0 0 7 年 0 1 月 0 9 日
相模湾 中央部
縮尺 1 / 1 0 0 0 0

測位 D-GPS (MX9400 LEICA)
測地系 WGS-84 DATUM (世界測地系)
音速 1487.0 m/s (D=1450m)

ハイパードルフィン 潜航記録

平成 19 年 NT07-01 行動

記載者 木戸 哲平

潜航年月日 2007/01/09

位置 作図中心位置

潜航回数 3回

緯度 35° 04.200 ' N

通算潜航回数 639回

経度 139° 22.000 ' E

WGS-84

潜航海域 相模湾 中央部

潜航目的 調査潜航 長距離海底ケーブル展張技術の開発

調査主任 後藤 忠徳

Pilot 近藤 友栄

ビークル指揮 千葉 和宏

Co. Pilot 木戸 哲平

作業経過時刻		
吊 揚	12:58	
着 水	13:01	
潜航開始	13:13	
着 底	14:26	
離 底	19:04	
浮 上	19:42	
揚収完了	19:59	

累計時間		
潜航時間		6:29
通算潜航		2992:49
ケーブル	ケーブルNo.	3
	使用時間	7:01
	通算時間	1655:4

気象・海象

天候 bc	風向 NNE	風力 3	風浪 2	うねり 2	視程 8
----------	-----------	---------	---------	----------	---------

最大潜航深度 1440 m

着底深度 1438 m

着底底質 泥

離底深度 1438 m

離底底質 泥

記事 ケーブルポビンへの展張ケーブル(約4km)の巻き取り作業を行った。

NT07-01

Date: 2007/01/11

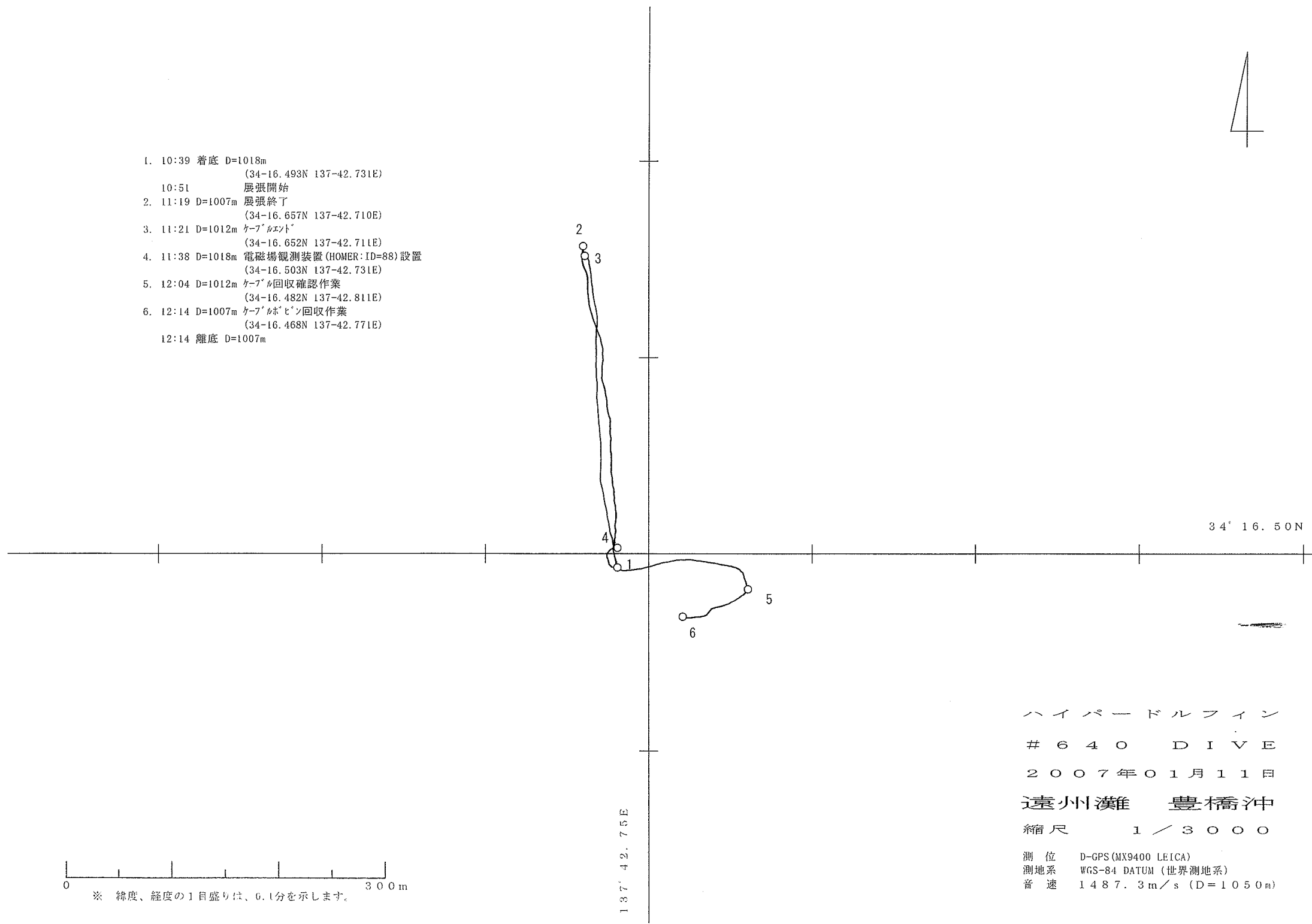
Dive Log of HPD Dive #640

Area: 遠州灘

Time (JST)	Depth (m)	Altitude (m)	Heading (Deg)	Description
9:28				潜航開始
9:56	500		60	深度500m
10:39	1018	0	179	着底。作業開始
10:45	1018	0	179	電磁場観測装置、設置完了
10:51	1018	0	179	展張開始
11:01	1011	4.8	182	100m展張
11:07	1008	5.7	184	200m展張
11:14	1010	3.1	179	一旦停止。シーブからケーブルを外す。
11:17	1008	5.1	180	展張再開
11:19	1010	3.2	180	300m展張終了。設置点まで戻る。
11:36	1017	0	225	着底。観測装置及びコネクター確認。
11:41	1017	1	303	作業終了。離底開始。
11:46	1008	3.5	26	展張装置確認開始。
11:56	1008	0	359	着底。
12:04	1012	0	2	確認作業終了。
12:05	1012	0	2	ドラム回収開始。
12:13	1007	8.3	360	ドラム回収、作業終了。浮上開始。



1. 10:39 着底 D=1018m
(34-16.493N 137-42.731E)
- 10:51 展張開始
2. 11:19 D=1007m 展張終了
(34-16.657N 137-42.710E)
3. 11:21 D=1012m ケーブルリフト
(34-16.652N 137-42.711E)
4. 11:38 D=1018m 電磁場観測装置(HOMER:ID=88)設置
(34-16.503N 137-42.731E)
5. 12:04 D=1012m ケーブル回収確認作業
(34-16.482N 137-42.811E)
6. 12:14 D=1007m ケーブルホビン回収作業
(34-16.468N 137-42.771E)
- 12:14 離底 D=1007m



ハイパードルフィン
6 4 0 D I V E
2 0 0 7 年 0 1 月 1 1 日
遠州灘 豊橋沖
縮尺 1 / 3 0 0 0

測位 D-GPS(MX9400 LEICA)
測地系 WGS-84 DATUM (世界測地系)
音速 1487.3m/s (D=1050m)

ハイパードルフィン 潜航記録

平成 19 年 NT07-01 行動

記載者 菊谷 茂

潜航年月日 2007/01/11

位置 作図中心位置

潜航回数 4回

緯度 34° 16.500 ' N

通算潜航回数 640回

経度 137° 42.750 ' E

WGS-84

潜航海域 遠州灘 豊橋沖

潜航目的 調査潜航

豊橋沖海底ケーブル先端における地震・地殻変動観測システムの展開

調査主任 後藤 忠徳

Pilot 木戸 哲平

ビークル指揮 千葉 和宏

Co. Pilot 菊谷 茂

作業経過時刻	
吊 揚	09:12
着 水	09:16
潜航開始	09:28
着 底	10:39
離 底	12:14
浮 上	12:44
揚収完了	12:57

累計時間	
潜航時間	3:16
通算潜航	2996:5
ケーブル	ケーブルNo. 3
	使用時間 3:45
	通算時間 1658:49

気象・海象

天候 bc	風向 NW	風力 6	風浪 4	うねり 2	視程 8
----------	----------	---------	---------	----------	---------

最大潜航深度 1018 m

着底深度 1018 m

着底底質 泥

離底深度 1007 m

離底底質 泥

記事 電磁場観測装置設置及びケーブル展張(約300m)を行った。

NT07-01

Date: 2007/01/12

Dive Log of HPD Dive #641

Area: 遠州灘

Time (JST)	Depth (m)	Altitude (m)	Heading (Deg)	Description
9:21	1100	na	357	水深1100m
9:29	1325	6	360	海底視認
9:31	1331	0	1	S01着底
9:32	1331	0	0	SAHF取り出す
9:33	1331	0	0	SAHFキャリブレーション開始 ヒトデがたくさん 砂質
9:38	1331	0	0	キャリブレーション終了
9:38	1331	0	0	測定LEDランプ確認(9:38:30)
9:39	1331	0	0	SAHF挿入開始
9:40	1331	0	0	SAHF温度計測開始(S01) 根元まで刺さる 底層流あり 泳ぐエビちゃん
9:55	1331	0	0	SAHF温度計測終了
9:57	1331	0	0	離底し移動200m北に移動開始(高度1.7m)
9:58	1328	1.1	359	ヒトデに加えてウニも多く見られる
10:02	1325	1	2	大きなヒトデ 生物多い
10:04	1320	2.2	7	竹?の棒 何かを引っ張ったような跡が東西方向に認められる
10:08	1319	0	12	S02着底 キャリブレーション開始 S01より底層流強い
10:14	1319	0	12	キャリブレーション終了 SAHF挿入開始 ヒトデ、ウニ多い ウミユリ?
10:15	1319	0	12	SAHF測定開始(S02) 根元まで刺さる
10:31	1319	0	12	SAHF測定終了 SAHF引き抜き 底層流弱くなる
10:31	1319	1.7	16	離底し移動200m北に移動開始(高度1.7m)
10:38	1313	0.9	14	東西向きに引っ張った様な跡 ヒトデだらけ
10:42	1312.7	0	10	S03着底 SAHFキャリブレーション開始(10:42:50)
10:48	1312.7	0	10	キャリブレーション終了 挿入開始
10:50	1312.7	0	10	SAHF温度計測開始(S03) 根元まで刺さる 底層流弱い
11:02	1312.7	0	10	泳ぐエビちゃん
11:05	1312.7	0	10	SAHF温度計測終了
11:06	1312.7	0	10	離底し移動200m北に移動開始(高度1.7m)
11:12	1311	0.6	1	こんもりとした砂山?みたいになっている、ヒトデだらけ
11:15	1312.5	0	10	S04着底 SAHFキャリブレーション開始(11:15:50)
11:20	1312.5	0	10	キャリブレーション終了 挿入開始
11:21	1312.5	0	10	SAHF温度計測開始(S04) 根元まで刺さる(11:21:40)
11:36	1312.5	0	10	SAHF温度計測終了
11:38	1312.5	0	10	離底し移動200m北に移動開始(高度1.0m)
11:45	1304.9	1.1	5	北北東-南南西方向に引っ張った様な跡

NT07-01

Date: 2007/01/12

Dive Log of HPD Dive #641

Area: 遠州灘

Time (JST)	Depth (m)	Altitude (m)	Heading (Deg)	Description
11:51	1307.7	0	11	S05着底 SAHFキャリブレーション開始(11:51:44)、ヒトデだらけ
11:56	1307.7	0	11	キャリブレーション終了 挿入開始
11:57	1307.7	0	11	SAHF温度計測開始(S05) 根元まで刺さる(11:57:55)
12:13	1307.7	0	11	SAHF温度計測終了
12:14	1307.7	0	11	離底し移動。これより東向きに進路を変える(高度1.5m)
12:15	1308	0.9	88	音響リスタート
12:16	1308.7	0.8	89	北北東-南南西方向に引っ張った様な跡(生物痕ではなさそう)
12:18	1311.2	0.5	90	北西-南東方向に引っ張った様な跡
12:19	1311.4	0.9	89	南北方向に引っ張った様な跡
12:02	1312.2	0.8	89	ウニの群集
12:23	1312.5	0.7	89	北北東-南南西方向に引っ張った様な跡
12:26	13113.1	0	88	S06着底 SAHFキャリブレーション開始(12:27:30)
12:32	13113.1	0	88	キャリブレーション終了 挿入開始
12:34	13113.1	0	88	SAHF温度計測開始(S06) 根元まで刺さる(12:34:05)
12:49	13113.1	0	88	SAHF温度計測終了
12:51	13113.1	0	88	離底し移動。200m東に向かう(高度1.2m) 音響リスタート
12:53	1312.5	0.8	90	北北東-南南西方向に引っ張った様な跡
12:57	1312	0.8	94	引っ張った様な跡(CCDで確認、HDTVではよく見えず)
13:10	1314.1	0	90	S07着底 音響リスタート SAHFキャリブレーション開始
13:16	1314.1	0	90	キャリブレーション終了 挿入開始 ウニなどは減少 魚を見る数が増える
13:18	1314.1	0	90	SAHF温度計測開始(S07) 根元まで刺さる(13:17:50)
13:33	1314.1	0	90	SAHF温度計測終了
13:34	1314.1	0	90	離底し移動。200m東に向かう(高度1.0m)
13:35	1313.4	0.9	90	北北東-南南西方向に引っ張った様な跡
13:40	1313	1.4	90	北北東-南南西方向に引っ張った様な跡
13:53	1314.8	0.5	90	音響リスタート
13:55	1315.7	0	90	S08着底 SAHFキャリブレーション開始
14:01	1315.7	0	90	キャリブレーション終了 挿入開始 少し底質が固い
14:01	1315.7	0	90	SAHF温度計測開始(S08) 根元まで刺さる(14:01:38) 底層流束から
14:16	1315.7	0	90	SAHF温度計測終了
14:17	1315.7	0	90	離底し移動 200m東に向かう(高度1.0m)
14:20	1315.1	1	90	エイ
14:23	1315.3	0.9	100	引っ張った様な跡(CCD・HDTV共に確認)

NT07-01

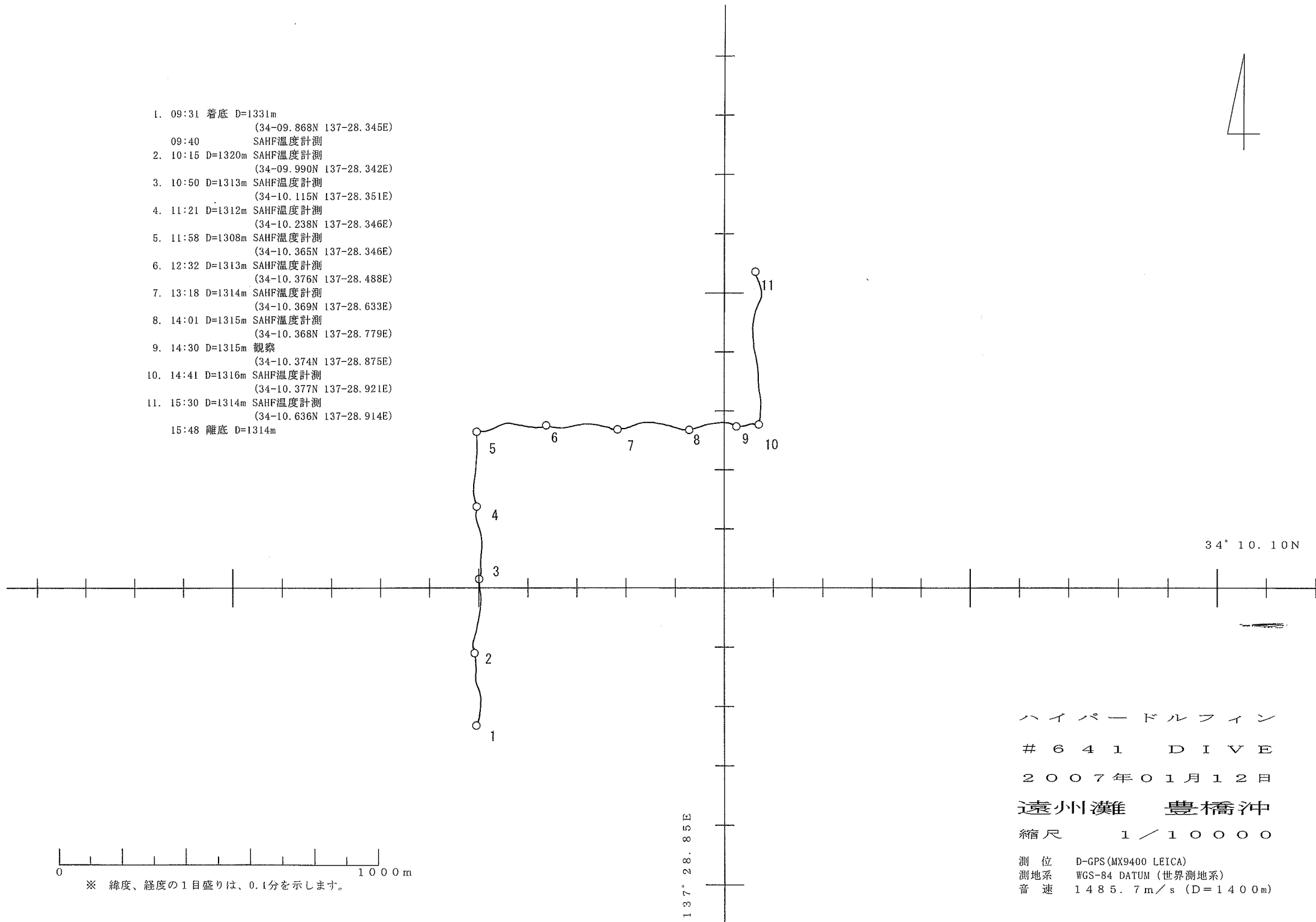
Date: 2007/01/12

Dive Log of HPD Dive #641

Area: 遠州灘

Time (JST)	Depth (m)	Altitude (m)	Heading (Deg)	Description
14:27	1316.1	0	130	引っ張った様な跡、着底し、大きさ等を確認
14:29	1316.1	0	130	跡の幅はマニピュレータのツメ幅(小さい方)とほぼ同じ
14:36	1316	0	90	S09着底 SAHFキャリブレーション開始(14:35:10)
14:40	1316	0	90	キャリブレーション終了 挿入開始
14:41	1316	0	90	SAHF温度計測開始(S09) 根元まで刺さる(14:41:00)
14:56	1316	0	90	SAHF温度計測終了
14:56	1316	0	90	離底し移動500m北に向かう(高度1.0m)
14:59	1313.6	1	0	クロスした形に引っ張った様な跡
15:02	1313.4	1	0	引っ張った様な跡
15:08	1313.6	1	1	引っ張った様な跡
15:13	1313.5	1	20	引っ張った様な跡
15:17	1313.8	0.5	23	引っ張った様な跡
15:21	1313.8	0.9	12	引っ張った様な跡
15:24	1314.8	0	11	S10着底 SAHFキャリブレーション開始(15:24:25)
15:29	1314.8	0	11	キャリブレーション終了 挿入開始
15:30	1314.8	0	11	SAHF温度計測開始(S10) 根元まで刺さる(15:30:40)
15:45	1314.8	0	11	SAHF温度計測終了
15:48	1314.8	0	10	観察終了、離底。

1. 09:31 着底 D=1331m
(34-09.868N 137-28.345E)
- 09:40 SAHF温度計測
2. 10:15 D=1320m SAHF温度計測
(34-09.990N 137-28.342E)
3. 10:50 D=1313m SAHF温度計測
(34-10.115N 137-28.351E)
4. 11:21 D=1312m SAHF温度計測
(34-10.238N 137-28.346E)
5. 11:58 D=1308m SAHF温度計測
(34-10.365N 137-28.346E)
6. 12:32 D=1313m SAHF温度計測
(34-10.376N 137-28.488E)
7. 13:18 D=1314m SAHF温度計測
(34-10.369N 137-28.633E)
8. 14:01 D=1315m SAHF温度計測
(34-10.368N 137-28.779E)
9. 14:30 D=1315m 観察
(34-10.374N 137-28.875E)
10. 14:41 D=1316m SAHF温度計測
(34-10.377N 137-28.921E)
11. 15:30 D=1314m SAHF温度計測
(34-10.636N 137-28.914E)
- 15:48 離底 D=1314m



ハイパードルフィン
6 4 1 D I V E
2007年01月12日
遠州灘 豊橋沖
縮尺 1 / 10000

測 位 D-GPS (MX9400 LEICA)
測地系 WGS-84 DATUM (世界測地系)
音 速 1485.7 m/s (D=1400m)

ハイパードルフィン 潜航記録

平成 19 年 NT07-01 行動

記載者 近藤 友栄

潜航年月日 2007/01/12

位置 作図中心位置

潜航回数 5回

緯度 34° 10.100' N

通算潜航回数 641回

経度 137° 28.850' E

WGS-84

潜航海域 遠州灘 豊橋沖

潜航目的 調査潜航

豊橋沖海底ケーブル先端における地震・地殻変動観測システムの展開

調査主任 後藤 忠徳

Pilot 菊谷 茂

ピークル指揮 千葉 和宏

Co. Pilot 近藤 友栄

作業経過時刻		
吊揚	08:04	
着水	08:08	
潜航開始	08:20	
着底	09:31	
離底	15:48	
浮上	16:22	
揚収完了	16:47	

累計時間		
潜航時間	8:02	
通算潜航	3004:7	
ケーブル	ケーブルNo.	3
	使用時間	8:43
	通算時間	1667:32

気象・海象

天候 bc	風向 NW	風力 5	風浪 3	うねり 2	視程 8
----------	----------	---------	---------	----------	---------

最大潜航深度 1331 m

着底深度 1331 m

着底底質 泥

離底深度 1314 m

離底底質 泥

記事 海底を観察しながら航走し、SAHF温度計測を行った。

NT07-01

Date: 2007/01/06

Dive Log of HPD Dive 展張装置試験

Area: 相模湾

Time (JST)	Depth (m)	Altitude (m)	Heading (Deg)	Description
10:01				着水
10:09				潜航開始
10:12	8.3			ドラム巻きだし、巻き取り作動確認:OK
10:13	8.3			浮上開始
10:14				海面に浮上