

**KR01-11 「かいいい」「かいこう」**

釧路沖・北西太平洋

潜航調査クルーズレポート

平成13年7月24日 (JAMSTEC) ～8月11日 (ハワイ)

# KR01-11 「かいれい」「かいこう」

釧路沖・北西太平洋

潜航調査クルーズレポート

平成13年7月24日（JAMSTEC）～8月11日（ハワイ）



## 乗船者

首席研究員	金沢敏彦（東京大学地震研究所）
乗船研究者	川口勝義（JAMSTEC）
	篠原雅尚（東京大学地震研究所）
	海宝由佳（JAMSTEC）
	中東和夫（東京大学地震研究所）
観測技術員	片山健（日海事）
	細谷慎一（日海事）

## 目次

1. 目的
2. 実施予定内容
3. 釧路沖潜航調査
4. 北西太平洋 WP2 潜航調査
5. 北西太平洋エアガン・OBS
6. 添付資料

潜航記録

## 1. 目的



課題（１）海半球ネットワーク：海底長期地震地殻変動観測網による地球深部構造イメージング：深尾良夫（東京大学）

（２）北海道釧路・十勝沖「海底地震総合観測システム」の機能向上のための潜航調査：川口勝義（JAMSTEC）

１）東京大学地震研究所と海洋科学技術センターとの共同研究「海洋底における地震・地殻変動ネットワーク観測基礎研究」では、地震計の観測装置の整備や観測等を進めてきた。これまで、三陸沖海域に２点、北西太平洋海域に１点の掘削孔地震・地殻変動観測所を設置し、「かいこう」「ドルフィン３K」「ハイパードルフィン」で観測の開始作業とメンテナンスを行ってきた。

本航海では、「かいこう」を用いて、深海底掘削孔観測装置からデータの回収、データレコーダの再設置、および観測装置の状況調査を行う。また、マルチナロービーム測深機による観測点周辺の海底地形調査および海底設置型海底地震計を設置して、シングルチャンネル音波探査装置を用いた地殻構造探査を行う。設置した海底地震計は本航海で回収するが、一部の地震計は海底に設置したままとし、長期地震観測を行う。

２）プロジェクト研究「深海底ネットワーク総合観測システムの開発・整備」では、「海底地震総合観測システム」を平成１１年度に海域に整備した。このシステムはケーブルの本線に３台の海底地震計をもち、さらに本線中に設けた２台の分岐装置（分岐マックス）を起点とした半径１０km程度の範囲にケーブルを展張し、機動的なリアルタイム観測のできる地震観測点（移動型観測システム）を増やせる設計となっている。

本航海では移動型観測システムの観測点を構築するために、事前に「かいよう」、「ディープ・トウ」により海底に設置されたシステムの構成機器を海底において「かいこう」により主ケーブルによりつなぎ込み観測を開始することを目的とする。

## 2. 実施予定内容

(1) 釧路沖

- (i) 事前調査
- (ii) 接続用ケーブルの取り出し作業及び構成機器の位置調整
- (iii) 水中着脱式コネクタ接続作業
- (iv) 動作確認作業
- (v) ケーブル型地震計埋設作業

(2) 北西太平洋

- (i) マルチナロービームによる海底地形調査
- (ii) チタン球形レコーダ及び海底地震計の設置
- (iii) 前回設置チタン球レコーダの回収
- (iv) データレコーダの設置
- (v) エアガン発震
- (vi) チタン球形レコーダの接続
- (vii) 海底地震計の回収
- (viii) 海水電池ダミーロードの設置

### 3. 釧路沖潜航調査

Dive#195

「かいこう」による第 195 潜航は、主ケーブルシステムに準備された分岐装置（42-16. 0683N, 144-46. 7935E, TokyoDatum, ROVHomer ID:35）と、KY01-04 において分岐装置近傍にディープ・トウにより設置された細径ケーブル展張装置アンカー部（42-16. 028N, 144-46. 8351E, 水深約 2065m, TokyoDatum）を水中着脱式光コネクタを用いて接続することを目的として 2001 年 7 月 26 日に実施した。

「かいこう」は 8:00 に着水、9:28 に海底を視認した。しかしこの時点で船側が使用した測位系が WGS84 であり、上記 TokyoDatum での測位位置と 400m ほどのずれがあることが判明、急遽測位系を TokyoDatum に訂正して着底目標である展張装置アンカー部に向かい移動を開始した（330°）。

9:37 ケーブルを確認し、ケーブルルートに沿って分岐装置に向かった。9:52 アンカーを視認したが、予想外に設置状況が横倒しの形になり、接続用水中着脱式光コネクタを搭載したキャリアボビンアンカーから取り出すことが不可能な状態になっていることが明らかになった（写真 1）。アンカー部は水中重量が約 120kg あり、マニピュレーターでの移動は不可能なので「かいこう」のサンプルバスケットで、アンカーを押すことにより姿勢の改善を試みたが良い結果を得ることができなかった。アンカーを詳細に目視した結果、ディープ・トウによる設置時に使用したつり下げようリングが作業可能な位置にあることを確認。これを「かいこう」につなげ上昇推力で、引き起こすのが最善最短の方法であると判断した。しかしながら本潜航では移動用治具（移動型観測システムの移動に使用するために準備してある）をペイロードとして搭載していなかったため。急遽このペイロードを準備し改めて作業を行うことを決定し、10:34、離底、11:42 「かいこう」を揚収し潜航を終了した。

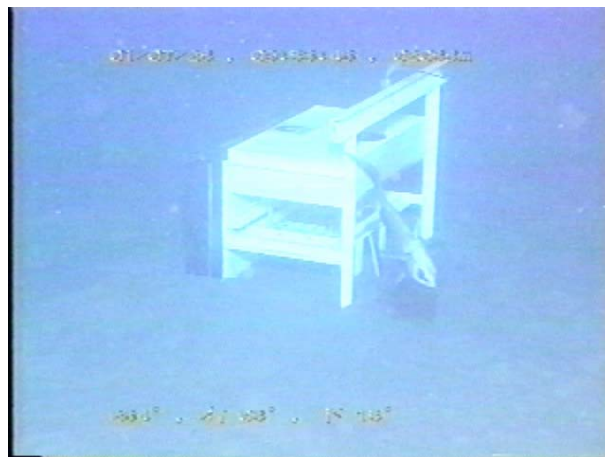


写真 1 横転したアンカー

第 195 潜航において光細径ケーブル展張装置アンカー一部が横倒しになっていることが確認されたことを受け、2001 年 7 月 26 日の午後実施した第 196 潜航では、アンカー部の引き起こしと、アンカーから接続用水中着脱式光コネクタを搭載したキャリアボビンの引き出し、接続用ケーブルの分岐装置までの展張、分岐装置と光細径ケーブルの水中着脱式光コネクタを用いた接続を計画した。引き起こしに必要な治具として、移動型観測システム設置位置変更用の切り離し装置付きフックに、先端にペリカンフックの着いた 2m のロープを取り付けたものを準備した。作業としてはペリカンフックをアンカーの吊り下げ用リングに取り付け、「かいこう」を上昇させることにアンカーの姿勢を調整した後、ロープをフックから取り外す。それ以降の作業は当初計画どおりに、アンカー位置から分岐装置までの直距離を ROVHomer (ID:35) を用いて計測し、その計測距離に見合ったキャリアボビンにつながった接続用ケーブルを必要長、アンカーから引き出し、キャリアボビンを分岐装置近傍まで移動し設置、キャリアボビンから水中着脱式光コネクタを取り出し接続治具を用いて分岐装置に接続するという予定である。

潜航は 13:00 の着水から開始され、14:15 海底を視認した。その後 ROVHomer (ID:35) の応答と前方探査ソナーの反応を目印にアンカーに接近 14:21 アンカー近傍に着底した。その後吊り上げ用フックにペリカンフックを接続し、14:32 アンカーの引き起こしに成功した (写真 2)。それまで海底面に向いていたキャリアボビン面はほとんど海底質にふれている様子はなく、ディーブ・トウによる設置作業においてキャリアボビン面から着底したのではなく、着底後安定する段階で当初予定した姿勢ではなくキャリアボビン面に倒れ込んだことが推定された。



写真 2 引き起こされたアンカー

とりあえず以降の作業に影響がない状態にアンカーを引き起こすことに成功したので、次の作業工程に移行した。ROVHomer による計測の結果アンカー分岐装置間の直距離は 31m と計測されたので、キャリアボビンをアンカーから取り出し、接続用ケーブルを 40m 繰り出すこととし、キャリアボビンをコンピューターにつかんだ状態で 40m 後進をかけた。後進後、キャリアボビンをつかんだまま分岐装置まで移動し (写真 3) 15:03 分岐装置正面に「かいこう」を着底させた (42-16.0238N, 144-46.8489E, TokyoDatum)。この点でキャリアボビンを海底に固定、分岐装置の水中着脱式光コネクタレセプタクルのダミーキャップを外し、さらにキャリアボビンから水中着脱式光コネクタプラグを取り出し接続治具を用いてこれを接続した (15:45、写真 4)。水中着脱式光コネクタは 40kg のメイティングフォースが必要なので、「かいこう」のコンピューターではこれを操作しきれないためである。作業終了後展張した接続用ケーブルの状況を確認しながらアンカーまで戻りこれを確認、離底し作業を終了した。

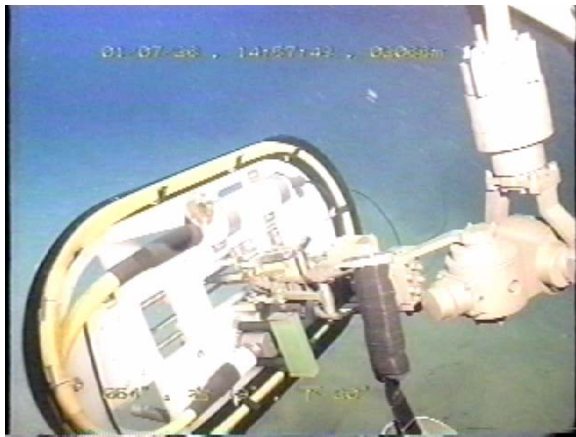


写真3 キャリアボビンによる展張



写真4 水中着脱式光コネクタの接続

第 196 潜航において主ケーブルの分岐装置と光細径ケーブル展張装置アンカー部の接続を完了した事を受け、平成 13 年 7 月 27 日、第 197 潜航において移動型観測点の構築作業を実施した。移動型観測点は光細径ケーブル展張装置ケーブルボビン部、接続装置（ジョイントマックス）、バッテリー装置、観測装置である広帯域地震計から構成される。本潜航で実施する作業として、移動型観測点構成機器の設置状況及び位置の確認。ケーブルボビン-ジョイントマックス間の直距離計測（ROVHomer33 番を計測、構成機器の移動配置換えが必要な場合は実施：カッター作業、移動用フック）。観測装置 N 方位合わせ。ジョイントマックス-バッテリー装置間接続用ケーブルの取り出し（バッテリー装置より：カッター作業）、展張、接続。ジョイントマックス-観測装置間接続用ケーブルの引き出し（ジョイントマックスより：カッター作業）と展張、接続。ジョイントマックス-ケーブルボビン間接続用キャリアボビン（展張ボビンより）の取り出しと展張、接続。陸上局からの移動型観測システムの動作確認。不要となったダミーコネクタの回収を計画した。

潜航は 08:06 の着水から開始され、09:25 海底を視認した。その後、ROVHomer (ID:34) の応答と前方探査ソナーの反応を目印にジョイントマックス接近、途中 09:29 観測装置である広帯域地震計を目視確認した。地震計をそのまま通過しジョイントマックスに向かい、09:31 これを確認した。この時点でケーブルボビンに搭載した ROVHomer (ID:33) の直距離を計測、ジョイントマックス-ケーブルボビン間の直距離は 67m との結果を得た。計測終了後、前方探査ソナーの計測結果をもとにバッテリー装置を目視確認（09:36）、その後 ROVHomer (ID:33) を目標にケーブルボビンに接近、09:39 これを確認し移動型観測点に投入された全ての機器が当初予定通り設置されていることを確認した。接続前に機器の移動が必要ないことのこの時点で確認された。確認作業の終了後、ジョイントマックス観測装置間のケーブル接続作業を実施した。ジョイントマックス観測装置間を結ぶ 30m 長の水中着脱式コネクタ付きケーブルはジョイントマックスの側面に 8 の字に巻いて収納してあるため、ジョイントマックス近傍に着底（42-16.9714N, 144-51.0218E, TokyoDatum）、固定用のロープを「かいこう」のロープカッターで切断し、接続ケーブルを取り出し観測装置近傍まで展張着底した（42-16.9272N, 144-50.9927E, TokyoDatum, 10:25）。着底後観測装置から接続口に取り付けられたダミーキャップを外し、コネクタを接続して（10:31）ジョイントマックス観測装置間の接続を確立した（写真 5）。接続後、地震計の北合わせを実施したが、作業中視程が悪くなったため、途中で作業を中断し次作業に移動した。次に実施したのはケーブルボビンジョイントマックス間の光細径ケーブルの展張と接続作業で、10:50 ケーブルボビン近傍に着底した、ここで再度ジョイントマックスまでの直距離を計測、66m との結果を得た。この結果より、展張用ケーブルを 80m 引き出すことを決め、ケーブルボビンからキャリアボビンと共に 80m の細径ケーブルを引き出した。そのまま、キャリアボビンをジョイントマックスまで移動、設置に手間取ったが 12:35 コネクタ前面に着底し 12:57 コネクタ着脱治具を用いて光コネクタを接続した（写真 6）。次にバッテリー装置に移動し、近傍に着底（42-16.9336N, 144-51.0160E, TokyoDatum）バッテリー装置に搭載したジョイントマックスへの接続ケーブルを取り出しジョイントマックスまで移動の後、13:42 これを接続した（写真 7）。接続作業後再度バッテリー装置に戻り、13:55 バッテリー装置の電源スイッチを入れ移動型観測システムを起動した。14:01 音別の



陸上局でこの起動を確認。観測点の構築に成功した。この後観測装置まで再度移動し、観測装置の北合わせ作業を再度実施した。方位は 5-15° の範囲で北からずれているが、「かいこう」との相対位置関係で確認するのはこれ以上の精度では合わせ込めないと判断し、15:20 作業を終了し離底を行った。陸上局では「かいこう」の離底確認後、観測装置である広帯域地震計の起動を実施 17:30 観測状態に入ったことを確認した。



写真5 ジョイントマックスー観測装置間のケーブル展張と接続

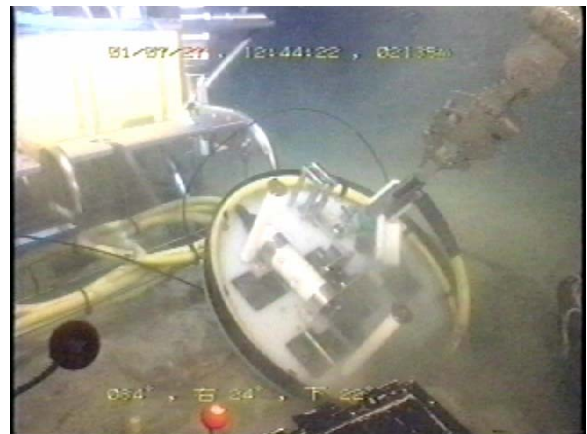
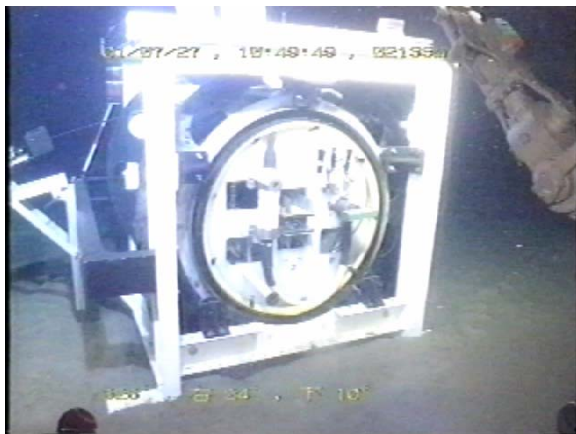


写真6 ジョイントマックスへの光細径ケーブルの接続



写真7 ジョイントマックスバッテリー装置間の接続

平成 13 年 7 月 28 日に実施した第 198 潜航においては、前日に観測態勢に入った移動型観測点のジョイントマックス、バッテリー装置、観測装置、展張装置の接続作業後の状況確認及び記録、使用済み作業工具、ダミーコネクタ等の回収、細径ケーブルの展張状況の確認を計画した。

潜航は 08:51 の着水から開始され、10:03 海底を視認した。その後ケーブルボビン、観測装置、ジョイントマックス、バッテリー装置の順で接続状態を確認記録した（写真 8-11）。その後、ジョイントマックス近傍に着底、ダミーキャップをロープカッターでジョイントマックスから切り離し回収（11:02）、さらに光着脱式コネクタ接続治具も回収した（11:08）。次にバッテリー装置に移動ジョイントマックスと同じ要領でダミーキャップを回収した（11:25）。再度移動型観測点構成機器を観察後、細径ケーブルの展張ルート調査を実施するためケーブルボビンに向かったが、回収作業等の結果濁りがひどく視程がほとんど確保できないため、安全を考慮してケーブルルート調査を断念、再度観測点に向かうもここも同様の状態で、観察を続けられる状態ではないと判断。最低限の作業は終了していたため、12:14 離底した。また本潜航では海況があまり良好ではなく、SSBL 音響測位の結果も 100m 近く飛んでいたもので、ここでは参考記載を省くものとする（必要な場合は潜航記録を参照）。

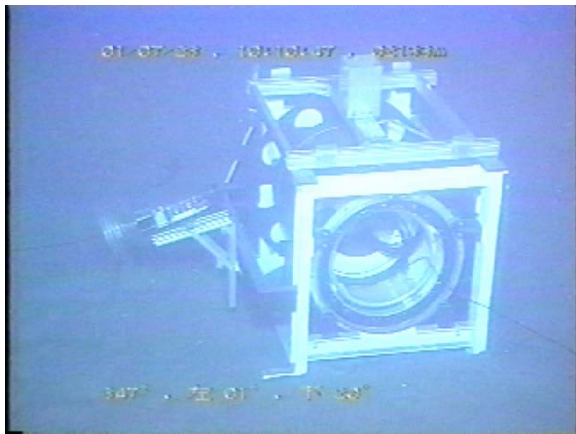


写真 8 ケーブルボビン

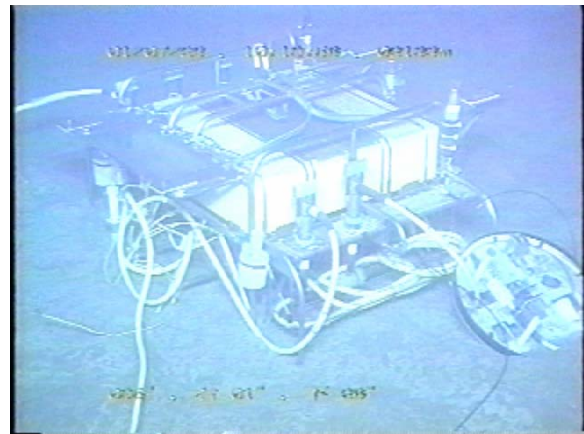


写真 9 ジョイントマックス

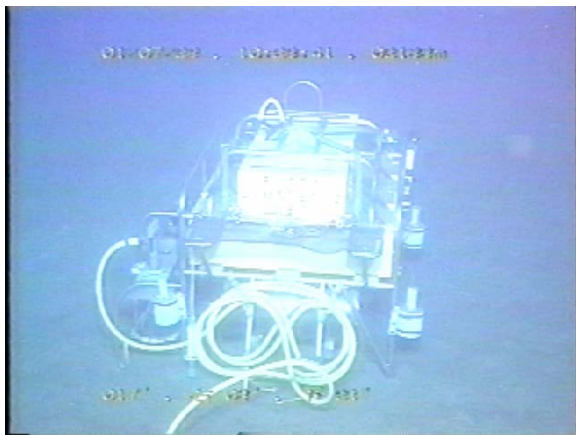


写真 10 バッテリー装置



写真 11 観測装置（広帯域地震計）

## 4. 北西太平洋 WP2 潜航調査

# DIVE# 200, #201, #202 北西太平洋海半球ネットワーク海底孔内広帯域 地震観測システム

東京大学地震研究所 金沢敏彦  
東京大学地震研究所 篠原雅尚  
東京大学地震研究所 中東和夫  
海洋科学技術センター 海宝由佳

## 1. はじめに

海半球ネットワーク計画は、西太平洋を中心とする太平洋半球(海半球)に地震・地球電磁気・測地からなる地球物理観測網を展開し、従来最大の観測空白域であった海洋底から直接地球の中をのぞきこもうとするものである。そのためには、海洋底に長期観測可能な観測点を設置する必要がある。海洋底における広帯域地震観測では、海底掘削孔にセンサーを設置することが、もっともよい観測環境を与えることがわかってきた。この観点から、海半球ネットワークの海底リファレンス観測点として、海底掘削孔内観測点を設置することが計画され、1999年度には、三陸沖日本海溝陸側斜面に2点の観測点(1150孔、1151孔)が、2000年7月～9月にかけては、北西太平洋海盆1179E孔(表1)に、ODP掘削船ジョイデスレゾリューション号により、観測点が建設された(図1)。観測システムを稼働させるには、掘削船での設置手順の都合上、潜水艇での作業が必要不可欠である。そこで、2000年10月28日、KR00-07次航海において海洋科学技術センター無人潜水艇「かいこう」により、北西太平洋海盆孔内広帯域地震観測システムの起動実験を行った。今回は、昨年設置したデータレコーダを回収し、新たにデータレコーダと電池の再設置を行った。

表1 1179E孔(WGS-84)

緯度(WGS-84)	経度(WGS-84)	水深	掘削孔深度
北緯 41° 4.7729'	東経 159° 57.7973'	5566m	475.0m

## 2. 観測システム

センサーとしては、2台のグラルプ社 CMG-1T を用いている。この地震計は、直交3成分で帯域 360 秒～50Hz である。センサーは海底からの深度約 460m にセメントで固定された(図2)。地震計からの信号は、掘削孔内において、24bit A/D 変換される。A/D 変換された信号は、孔内のそれぞれの地震計に独立したケーブルによって海底に導かれる。海底には、データ統合ユニット(G-BOX)、電池レコーダユニット(プラットフォーム)が置かれている。孔内からの2つのデジタル信号は、データ統合ユニットで1つのシリアルラインに統合され、レコーダユニット(SAM)に送られる。電源は、最大 24W を供給可能な海水電池(シムラッド社 SWB-1200)から供給される。G-BOX, SAM とともに水中脱着コネクタを用いて、ケーブルの接続及び取り外しが可能なようになっている(図3)。

電源に用いた海水電池は、海水を電解液として発電を行うが、そのためには設置地点で十分な海水の流速と溶存酸素濃度が必要である。1179E 孔周辺は、海底での海流が少ないことが予想され、海水電池の発電状況を把握するために各部の電圧、電流をマイクロコンピュータ(PCS)を用いて計測し、データレコーダ(DL)に記録できる

ようになっている。PCS-DL 間は水中コネクタで接続されている。また、海水電池の発電量が少ないときのために、SAM のエレクトロニクスと大容量リチウム電池を 65cm チタン球に収め、短期間(3ヶ月程度)のデータ収集ユニット(チタン球システム)を作成した。

KR00-07 次航海では、長期間における海水電池の発電状況が不明であったので、システムが正常に稼働していることを確かめた後、初期観測として、チタン球システムにより、システムを稼働させた。

## 2-1. SAM-ROV インターフェイス

船上からシステムの状態を監視、設定するために SAM の上部には水中脱着コネクタが設置されている。これはインターフェイス回路通じて潜水艇に接続される(表2)。「かいこう」側の UMC がオスピンで海水中に露出する。ピンの電食をさけるために、UMC の Rx 側に電圧がかかったときだけに、RS-232C 回路を閉じるようにする。通常は、UMC のピンは 0V 電圧となっており、SAM 側から(UMC の3ピン)に約±1.7V 以上、2mS 以上の電圧がかかったときに、入力側と出力側を接続する。電源は DC6V でリチウム電池 2CR5(1300mAH)を用いている。消費電流は、動作時約 85mA、ROV 側のみ接続約 72mA、無接続時約 67mA となっている。そのために動作時の寿命は、約 15.3 時間である。

表2 SAM-「かいこう」接続

SAM-UMC	SAM-UMC	I/F-Input (VSG-4-BCL)	I/F-Output (BH-8F)	かいこう-DF3 (VSG-4-BCL)
GND	2	2	5	3
SAM -> 船上	3	3	2	4
船上 -> SAM	4	4	3	2
I/F スイッチ			7(8ピンと短絡 で電源接)	
I/F スイッチ			8	

## 2-2. 海水電池接続型チタン球システム

65cm チタン球に、SAM のエレクトロニクスを納め、海水電池が正常動作時には海水電池から給電し、海水電池動作不良時には、大容量リチウム電池(ユアサ社 CL-1300L)5個と大容量 DC/DC コンバータによりデータを収集できるユニットを、新規作成した(図4、写真1)。CL-1300L は、1個あたり約 2.7V(温度0°C)、容量 1300AH である。電池電圧は5個直列で 13.5V となる。G-BOX に必要な電圧は 24V であるので、イータ電機社 SVM24SC12 DC/DC コンバータを用いて、昇圧した。SVM24SC12 は入力電源電圧範囲 9.2~16V であり、出力電流は最大 0.7 A である。効率、83% である。また、データレコーダ(SAM)は今回 2.5 インチハードディスクを利用した低電圧型であるので、リチウム電池に直結した。チタン球上部には、水中脱着コネクタを2個搭載し、海水電池からの出力を接続できるようにした。海水電池の出力電圧は、24~28V なので、G-BOX には直結できるが、データレコーダ(SAM)には電圧が高す



ぎるので、イータ電機社 SVB15SC24 DC/DC コンバータを用いて、16V を供給した。SVB15SC24 は、入力電源電圧範囲 19~32V であり、出力電流は最大 3.4A である。また、効率は 85% である。リチウム電池だけで動作したとき、センサー1基、G-BOX、SAM で平均6Wを消費するので、約3ヶ月間のデータを取得できることが期待される。データを収録するハードディスクは4基とした。地震計センサー1個の場合は、1日あたり約 63.2MB のデータが収録されるので、1基あたりの容量 15GB のハードディスクでは、237 日間、4基で 950 日間のデータを記録できる。

チタン球は、重量 91kg、浮力 67kg である。チタン球は、FPR 製の「すのこ」の上に固定されている。最上部には、G-BOXと接続するための UMC が取り付けられている。投入時の空中重量は 190kg、水中では、約 23kg になる。

### 3. チタン球システムの投入

チタン球システムは、空中重量 190kg と、「かいこう」が母船「かいいい」上でつり下げることができる上限 150kg を越えている。そのために、チタン球は、係留索方式により、ダイブ事前に掘削孔近辺に投入した。係留システム全体を図5に示す。超音波式リリーサーは、海底に着底したチタン球システムの位置決めのためと、ROV 作業の障害となるチタン球上部の係留索とブイに利用したガラス球を切り離すために使用した。チタン球下にある錘は、全体の重量を重くし、落下速度を増して、着底地点が投入地点からあまりずれないようにするためである。一方、上部のブイは、チタン球の姿勢を制御するために使用した。音響トランスポンダー切り離しは、並列に2台使用し、どちらかに問題が発生しても、ブイとトランスポンダーを回収できるようにした。使用したトランス本だーコードは、1C-1 と 2C-1 である。「かいこう」がチタン球システムを着底位置からプラットフォーム上へ移動するときには、チタン球上部の 12mmφ のナイロンロープと下部の 20mmφ のマニラロープをチタン球近傍で切断し、チタン球のみにした後に移動する。ブイ(ガラス球フロート)とトランスポンダーを回収する際には、先端の 17 インチガラス球につけたラジオビーコンとフラッシャーが正常に海面上に出ていることを確認できた。

1. チタン球システム投入 (7/31/2001 5:16 UTC)
2. チタン球システム海底での位置測定 (表3) (7/31/2001 7:07 - 9:43 UTC)
3. 音響トランスポンダー切り離し (7/31/2001 19:32 UTC)  
トランスポンダーコード 1C-1, 2C-1。 1C-1 のみに切り離し命令を送った。
4. 音響トランスポンダー浮上 (7/31/2001 20:39 UTC)
5. ブイと音響トランスポンダーを回収 (7/31/2001 20:47 UTC)

表3 チタン球システム着底位置計測

#### 投入位置

	時刻(UTC)	緯度(WGS-84)	経度(WGS-84)	水深(m)
投入	7/31/01 05:16:00	41° 04.7861'	159° 57.7928'	5600

## 計測位置

コード	時刻(UTC)	緯度(WGS-84)	経度(WGS-84)	距離(m)
2C-1	7/31/01 07:34:40	41° 05.8932'	159° 57.9661'	5910
2C-1	7/31/01 07:55:40	41° 04.3817'	159° 59.1583'	5937
2C-1	7/31/01 08:30:10	41° 03.9914'	159° 56.8349'	5800

## 推定海底位置

	緯度(WGS-84)	経度(WGS-84)	水深(m)
補正位置	41° 04.7564'	159° 57.6544'	5600

表4 新規に設置した海水電池接続型チタン球 SAM の内部時計時刻更正データ

時刻(UTC)	SAM 内部時計と UTC の差
7/14/01 03:43:00	Internal Clock 259,750 MicroSeconds Slow Freq error 7 e-9 2001 Jul 14 03:43:00 o/s=15960780 drift= 13
7/14/01 03:44:00	Internal Clock 259,750 MicroSeconds Slow Freq error 3 e-9 2001 Jul 14 03:44:00 o/s=15960780 drift= 6
7/14/01 03:45:00	Internal Clock 259,750 MicroSeconds Slow Freq error 1 e-9 2001 Jul 14 03:45:00 o/s=15960785 drift= 5
7/14/01 03:46:00	Internal Clock 259,750 MicroSeconds Slow Freq error 1 e-9 2001 Jul 14 03:46:00 o/s=15960798 drift= 9
7/14/01 03:47:00	Internal Clock 259,750 MicroSeconds Slow Freq error 2 e-9 2001 Jul 14 03:47:00 o/s=15960836 drift= 23
7/14/01 03:48:00	Internal Clock 259,750 MicroSeconds Slow Freq error 6 e-9 2001 Jul 14 03:48:00 o/s=15960840 drift= 13
7/14/01 03:49:00	Internal Clock 259,750 MicroSeconds Slow Freq error 3 e-9 2001 Jul 14 03:49:00 o/s=15960840 drift= 6
7/14/01 03:50:00	Internal Clock 259,750 MicroSeconds Slow Freq error 1 e-9 2001 Jul 14 03:50:00 o/s=15960840 drift= 3

## 4. 「かいこう」ダイブ#200

「かいこう」ダイブ番号 200 では、北西太平洋海盆孔内広帯域地震観測システム海水電池モニターからデータレコーダの回収を行った。また、後日発振するエアガンの発振のために、シリンダー型 SAM での観測のセットアップを行った(図6)。ダイブは 2001 年 8 月 1 日に行われた。行った作業は以下の通りである。

1. プラットホームを目視(00:03 UTC)
2. 海水電池モニター開始(00:14 UTC)
3. シリンダーSAM 設置(00:33UTC)

4. チタン球 SAM の結線を解除(00:38UTC)
5. チタン球 SAM を海底に仮置き(00:40 UTC)
6. UMC ケーブルをプラットフォームへ再接続(01:00 UTC)
7. シリンダーSAM の ROV ポートを用いて、システムチェック(01:35UTC)
8. 投入した新型チタン球 SAM の検索開始(01:43 UTC)
9. 新型チタン球 SAM を発見(03:17 UTC)
10. 新型チタン球 SAM を観測点近傍へ移動(03:35UTC)
11. 昨年設置したチタン球 SAM の回収(03:40UTC)

4-1. 「かいこう」による観測システムの状況  
2001年8月1日(時刻はUTC)

0:18 海水電池モニターポートに接続。PCS からのデータを取得。

表5

時刻(UTC)	PCS Data
8/1/2001 00:19:44	\$M, 49939682,C, 1.81,28.60, 0,+ 0,
8/1/2001 00:20:44	\$M, 49939742,C, 1.81,28.50, 0,+ 0,
8/1/2001 00:21:44	\$M, 49939802,C, 1.81,28.50, 0,+ 0,
8/1/2001 00:22:44	\$M, 49939862,C, 1.81,28.60, 0,+ 0,
8/1/2001 00:23:45	\$M, 49939923,C, 1.81,28.50, 0,+ 0,

海水電池が1年経過後にも、無負荷では正常に発電していることを確認した。

00:56 SAM の ROV ポートに接続し、システムが船上で監視、制御可能になる。各部の消費電力、正常。海水電池からの電圧は 28.7V と高く、海水電池が正常に発電していることがわかるが、G-BOX と通信不能状態となっていた。

BLK-DATETIME: 01/08/01 00:56:00

2001 Aug 1 00:56:00

Power 56Asecs 2.373Asecs 39mA 1.10W

Temperature 4.56°C

	MIN	MAX	AVG	STATUS	#Blks	#Naks	Pkt#	Space
0	28.44V	28.45V	28.44V	SWB GOOD	0	0	-1	255
1	1.5mA	1.8mA	1.6mA	OFF ok	0	0		
6	0.0mA	5.0mA	0.0mA	OFF ok	0	0		
7	0.0mA	3.7mA	2.5mA	OFF ok	0	0		

Writing 2| 298 : Reading 1|4033 Bad Flash 0 0

01:43 通信不能の原因は、プラットフォーム上の UMC ケーブルにあると判断し、システムの構築を一時中断とする。



## 5. 「かいこう」ダイブ#201

「かいこう」ダイブ番号 201 では、北西太平洋海盆孔内広帯域地震観測システム海水電池へのデータレコーダの設置、および新型チタン球 SAM の接続を行った。また、ダイブ#200 で設置したシリンダー型 SAM の回収を行った(図6)。ダイブは 2001 年 8 月 3 日に行われた。行った作業は以下の通りである。

1. プラットホームを目視(00:04 UTC)
2. 海水電池データレコーダ(DL)(写真2)を設置(00:21 UTC)
3. プラットホーム-G-BOX 間のケーブルを交換(0:33UTC)
4. シリンダーSAM の ROV ポートを用いて、システムチェック(00:59UTC)
5. チタン球 SAM をプラットフォーム上へ移動(02:00 UTC)
6. チタン球 SAM-G-BOX 間を接続(02:00 UTC)
7. チタン球 SAM の ROV ポートを用いて、システム設定(03:01UTC)
8. シリンダーSAM を回収(04:08 UTC)
9. 古い ROV ジャンパーケーブルを回収(04:15 UTC)

### 5-1. 「かいこう」による観測システムの状況

2001 年 8 月 3 日(時刻は UTC)

00:36 SAM の ROV ポートに接続し、システムが船上で監視、制御可能になる。各部の消費電力、正常。海水電池からの電圧は 28.7V と高く、海水電池が正常に発電していることがわかるが、前回と同じく G-BOX と通信不能状態となっていた。

BLK-DATETIME: 01/08/03 00:36:00

2001 Aug 3 00:36:00

Power 6,970Asecs 2.368Asecs 39mA 1.10W

Temperature 3.93'C

	MIN	MAX	AVG	STATUS	#Blks	#Naks	Pkt#	Space
0	28.34V	28.36V	28.34V	SWB GOOD	1	0	68	255
1	1.5mA	1.8mA	1.7mA	OFF ok	0	0		
6	0.0mA	2.5mA	0.0mA	OFF ok	0	0		
7	0.0mA	3.7mA	2.5mA	OFF ok	0	0		

Writing 2|3154 : Reading 1|4033 Bad Flash 0 0

02:59 チタン球 SAM の ROV ポートに接続し、システムが船上で監視、制御可能になる。各部の消費電力、正常。G-BOX との通信は正常となったが、G-BOX-SAM間の通信速度は、G-BOX 側が 9600baud になっていたために、シリンダーSAM では通信不能であったことが判明。しかしながら、孔内地震計との通信は、不能であった。

BLK-DATETIME: 01/08/03 02:59:00

2001 Aug 3 02:59:00

Power 65,349Asecs 7.83Asecs 56mA 0.77W

Temperature 5.87' C

	MIN	MAX	AVG	STATUS	#Blks	#Naks	Pkt#	Space
0	13.79V	13.86V	13.83V	SWB GOOD	2	1	184	255
1	0.0mA	0.0mA	0.0mA	OFF ok	1	0		
6	300.0mA	347.5mA	337.5mA	OFF ok	0	0		
7	0.0mA	0.0mA	0.0mA	OFF ok	0	0		

Writing 12|1760 : Reading 3|4032 Bad Flash 0 0

ok\_ SAMA00 \_

.bauds

Port#0 Rx=9600 Tx=9600 Port#1 Rx=9600 Tx=9600 ok\_ SAMA00 \_

streams?

Stream-id Sys-id Port#

SAMA00

GBX300 LEG191 1

ok\_ SAMA00 \_

open leg191 gbx3

Opening link (Port#1 ) to :

LEG191 GBX300 CRM Command Mode

0 blocks of data in buffer | 512 blocks free space

ok-1

Forth Vocabulary now available

Guralp Systems Ltd - CRM (GBox) ¥ v.040 mgs 03/06/00 [build 064]

Context: COMMANDS COMMANDS FORTH ROOT

Current: FORTH

ok

.st

Temperature 3.37' C

	MIN	MAX	AVG	STATUS	#Blks	#Naks	Pkt#	Space
0	23.68V	23.69V	23.68V	SWB High	0	0	17	511
1	138.6mA	143.8mA	140.3mA	ON ok	0	0		
2	1.6mA	2.3mA	1.8mA	SHDN ok	0	0		

地震計との通信が不能であった原因は、G-BOX が通信速度を 9600baud にしていたためと判明

.st

Temperature 3.62' C

	MIN	MAX	AVG	STATUS	#Blks	#Naks	Pkt#	Space
0	23.56V	23.58V	23.57V	SWB High	0	0	24	509

```
1 135.7mA 140.0mA 139.1mA ON ok 0 0
2 152.5mA 156.5mA 153.5mA ON ok 0 0
ok
.bauds
Port#0 Rx=9600 Tx=9600 Port#1 Rx=9600 Tx=9600 ok
```

03:24 通信速度を変更し、G-BOXをreboot

```
ok-1
Forth Vocabulary now available
Guralp Systems Ltd - GRM (GBox) ¥ v.040 mgs 03/06/00 [build 064]
Context: COMMANDS COMMANDS FORTH ROOT
Current: FORTH
ok
.bauds
Port#0 Rx=38400 Tx=38400 Port#1 Rx=38400 Tx=38400 ok
0 38400 baud re-boot
Are you SURE you want to re-start the system
(in the new configuration) - Yes/No ? y
System will re-boot in 2 seconds
```

03:41 reboot 後、孔内地震計との通信が回復する。

```
streams?
Stream-id Sys-id Port#
SAMA00
GBX300 LEG191 1
D41500 LEG191 1
D415Z2 LEG191 1
D415N2 LEG191 1
D415E2 LEG191 1
D415Z4 LEG191 1
D415N4 LEG191 1
D415E4 LEG191 1
ok_ SAMA00 _
```

各ポートの通信速度を設定した後、下側の地震計（D416）を disable し、自動で電源を投入しないようにする。

```
2 activate ok
.bauds
Port#0 Rx=38400 Tx=38400 Port#1 Rx=38400 Tx=38400 ok
2 38400 baud ok

.bauds
Port#0 Rx=38400 Tx=38400 Port#1 Rx=38400 Tx=38400
```

Port#2 Rx=38400 Tx=38400 ok

2 power-down ok

.st

Temperature 4.25' C

	MIN	MAX	AVG	STATUS	#Blks	#Naks	Pkt#	Space
0	23.58V	23.71V	23.68V	SWB High	0	0	233	495
1	137.6mA	140.2mA	138.6mA	ON ok	3	0		
2	1.7mA	153.3mA	4.3mA	OFF ok	0	0		

ok

2 disable ok

.st

Temperature 4.25' C

	MIN	MAX	AVG	STATUS	#Blks	#Naks	Pkt#	Space
0	23.58V	23.71V	23.69V	SWB High	0	0	233	492
1	137.2mA	140.8mA	138.2mA	ON ok	6	0		
2	1.6mA	153.3mA	2.1mA	SHDN ok	0	0		

ok

上側の地震計(D415)が正常であることを確認。

open leg191 d415

Opening link (Port#1 ) to :

LEG191 D41500 CMG-1T Command Mode

0 blocks of data in buffer | 448 blocks free space

ok-1

Forth Vocabulary now available

Guralp Systems Ltd - DM24-3M ¥ v.083 mgs 10/07/00 {B037}

Context: SYSTEM SYSTEM FORTH ROOT

Current: FORTH

ok

.soh

Vertical Mass-Unlocked Centred

North/South Mass-Unlocked Base-Unlocked Centred (turned)

East/West Mass-Unlocked Base-Unlocked Centred (turned)

SOH\$ \$12 \$1A \$1A

Vertical N/S E/W Mass-Positions

-283 -305 -243 -18 ok

04:00 ROV ポートの接続を解除。

## 6. 「かいこう」ダイブ#202

「かいこう」ダイブ番号 202 では、北西太平洋海盆孔内広帯域地震観測システム

にダイブ#201 で設置された新型チタン球 SAM に海水電池の接続を行った。また、観測システムクロックの調整を行った(図6)。ダイブは 2001 年 8 月 5 日に行われた。行った作業は以下の通りである。

1. プラットホームを目視(00:02 UTC)
2. ダミーSAM をプラットホーム上に設置(00:11 UTC)
3. チタン球 SAM の ROV ポートを用いて、システム設定(0:21UTC)
4. チタン球 SAM へ海水電池出力を接続(01:00UTC)
5. 観測システムの観察(01:16 UTC)

本ダイブを持って、海水電池とリチウム電池を併用した長期観測態勢に入った(写真3)。

### 6-1. 「かいこう」による観測システムの状況

2001 年 8 月 5 日(時刻は UTC)

00:23 G-BOXがSAMに対して、時計同期を行うコマンドを投入し、バックアップRTC に正しい時刻を設定。

```
LEG191 GBX300 CRM Command Mode
0 blocks of data in buffer | 512 blocks free space
ok-1
Forth Vocabulary now available
Guralp Systems Ltd - CRM (GBox)  ¥ v.040 mgs 03/06/00 [build 064]
Context: COMMANDS  COMMANDS  FORTH  ROOT
Current: FORTH
ok
. _ _ . int 2001 Aug 5 00:13:48  ok
re-sync on  ok
2001 8 5 0 24 0 set-clock
Enter date & time -
YYYY MM DD HH MM SS
2001 08 05 00 25 00  ok-6
. int 2001 Aug 5 00:15:58  ok-6

BLK-DATETIME: 01/08/05 00:12:00
Internal Clock 107,834,500 MicroSeconds Fast
Re-sync Disabled!
```

00:19 時計同期に失敗したので、再度時計同期コマンドを投入する。その後、システムは、再起動し、システム時計はSAMの時計に同期する。

```
LEG191 GBX300 CRM Command Mode
0 blocks of data in buffer | 512 blocks free space
. int 2001 Aug 5 00:19:20  ok
```

.ext 2001/08/05 00:00:00 40 ok  
re-sync on ok

BLK-DATETIME: 01/08/05 00:44:25

Guralp Systems Ltd - CRM (GBox) ¥ v.040 mgs 03/06/00 [build 064]  
ROM changed - Beta release? \$107C  
Last re-boot at 08/03 03:26:57  
1775th System (re-)Boot at 08/05 00:44:19  
LEG191 GBX300 CRM  
Port#0 Rx=38400 Tx=38400 Port#1 Rx=38400 Tx=38400  
Port#2 Rx=38400 Tx=38400  
Aux Port: 19200  
RTM battery ON .....

Port#0 initialised
Port#1 initialised
Port#2 initialised

Stream sync to Port 1 2 3  
Expecting Stream Sync  
Time now 2001/08/05 00:44:24  
Timer wake-up 10 of 10 minutes  
Auto Restart in 2 minutes  
2001 Aug 5 00:44:25 2001/08/05 00:44:25  
BLK-DATETIME: 01/08/05 00:45:00

BLK-DATETIME: 01/08/05 00:50:00

Internal Clock 125 MicroSeconds Slow  
2001 Aug 5 00:50:00 o/s= 13914 drift= 152  
Power 45Asecs 10.200Asecs 170mA 4.02W  
Temperature 4.06' C

	MIN	MAX	AVG	STATUS	#Blks	#Naks	Pkt#	Space
0	23.67V	23.70V	23.68V	SWB High	21	0	92	511
1	136.3mA	142.1mA	140.1mA	ON ok	21	0		
2	1.6mA	2.2mA	2.1mA	SHDN ok	0	0		

BLK-DATETIME: 01/08/05 00:51:00

Internal Clock 125 MicroSeconds Slow  
2001 Aug 5 00:51:00 o/s= 14060 drift= 149  
Power 55Asecs 10.169Asecs 169mA 4.00W  
Temperature 4.06' C

	MIN	MAX	AVG	STATUS	#Blks	#Naks	Pkt#	Space
0	23.66V	23.70V	23.68V	SWB High	18	0	111	511
1	127.5mA	142.5mA	141.5mA	ON ok	20	0		

2 1.5mA 2.2mA 2.0mA SHDN ok 0 0

BLK-DATETIME: 01/08/05 00:52:00

Internal Clock 125 MicroSeconds Slow  
2001 Aug 5 00:52:00 o/s= 13710 drift= -100  
Power 65Asecs 10.201Asecs 170mA 4.02W  
Temperature 4.06 C

	MIN	MAX	AVG	STATUS	#Blks	#Naks	Pkt#	Space
0	23.68V	23.70V	23.69V	SWB High	19	0	133	511
1	138.1mA	142.2mA	140.7mA	ON ok	20	0		
2	1.6mA	2.2mA	2.0mA	SHDN ok	0	0		

01:01 ROV ポートの接続を解除。

表6 センサーチャンネル、ストリーム ID 対応表

センサー・チャンネル	ストリーム ID
CMG-1T Vertical (20Hz)	d41?z4
CMG-1T Vertical (100Hz)	d41?z2
CMG-1T N/S (20Hz)	d41?n4
CMG-1T N/S (100Hz)	d41?n2
CMG-1T E/W (20Hz)	d41?e4
CMG-1T E/W (100Hz)	d41?e2
CMG-1T Vertical mass position	d41?m8
CMG-1T N/S mass position	d41?m9
CMG-1T E/W mass position	d41?ma
CMG-1T temperature	d41?me

? = 5 (T1036 upper) or 6 (T1037 lower)

## 7. ダイブ#175 で設置されたチタン球 SAM

ダイブ#200 で回収されたチタン球 SAM は、結露を防ぐために、約 1 日放置し、チタン球内の温度を外気温と同一にした後、2001 年 8 月 2 日に開封した。チタン球内部は、破損もなく正常な状態であった。5 個の大容量リチウム電池の出力は、DC/DC コンバータ出力は 0.0V、入力 は 0.488V で、電池は完全に消耗した状態であった。

回収された SAM エレクトロニクスは、2001 年 8 月 6 日に通電し、記録の状況をチェックした。その結果、SAM の消費電力、応答ともに正常であった。ディスクの内容をチェックした結果、孔内地震計からの信号を 2000 年 10 月 29 日から 2001 年 1 月 27 日 03:00UTC 付近まで、ディスクに保存していることを確認した。

dir

ID#3 Status - Unit Attention IBM DNES-318350W SAH Random Access SCSI-3

ID#3 Status - Good

6,987,690kB used | 10,874,966kB free

Disc-id : LEG191

Stream	Starts	Date	Time	Ends					
D415Z4	18	2000 Jul 11	04:35:49	13975314	2001 Jan 21	03:05:06			
D416Z2	32	2000 Jul 11	04:37:15	2495110	2000 Aug 5	07:40:48			
D415N4	48	2000 Jul 11	04:35:55	13975330	2001 Jan 21	03:05:10			
D416N4	62	2000 Jul 11	04:36:03	2494926	2000 Aug 5	07:40:04			
D416E4	78	2000 Jul 11	04:36:15	2494862	2000 Aug 5	07:39:56			
D415E2	94	2000 Jul 11	04:37:23	13975346	2001 Jan 21	03:05:39			
D415N2	110	2000 Jul 11	04:37:24	13975362	2001 Jan 21	03:05:43			
D416N2	126	2000 Jul 11	04:37:24	2495120	2000 Aug 5	07:40:48			
D415Z2	142	2000 Jul 11	04:37:26	13975378	2001 Jan 21	03:05:44			
D416E2	158	2000 Jul 11	04:37:22	2495130	2000 Aug 5	07:40:48			
D415E4	190	2000 Jul 11	04:36:19	13975298	2001 Jan 21	03:04:49			
D416M8	254	2000 Jul 11	04:32:35	2494848	2000 Aug 5	07:33:30			
D41600	320	2000 Jul 11	04:37:00	2494638	2000 Aug 5	07:35:00			
D416Z4	418	2000 Jul 11	04:36:58	2494886	2000 Aug 5	07:40:04			
SAM200	610	2000 Jul 11	04:37:46	13975040	2001 Jan 21	03:02:00			
D416MA	696	2000 Jul 11	04:33:41	2494852	2000 Aug 5	07:33:30			
GBX300	746	2000 Jul 11	04:38:00	13975084	2001 Jan 21	03:02:00			
D415M8	750	2000 Jul 11	04:33:51	13974620	2001 Jan 21	02:52:39			
D415MA	798	2000 Jul 11	04:34:00	13974624	2001 Jan 21	02:52:39			
D416M9	848	2000 Jul 11	04:34:05	2494850	2000 Aug 5	07:33:30	More...		
D415M9	882	2000 Jul 11	04:34:10	13974628	2001 Jan 21	02:52:54			
D416ME	1400	2000 Jul 11	04:35:26	2494854	2000 Aug 5	07:33:30			
D415ME	1434	2000 Jul 11	04:35:28	13975282	2001 Jan 21	02:59:50			
D41500	2294	2000 Jul 11	04:42:00	13975134	2001 Jan 21	02:58:00			
GBX100	40372	2000 Jul 11	09:31:00	2787652	2000 Oct 23	09:23:00			
D417Z2	1256752	2000 Jul 14	06:32:10	2497458	2000 Aug 5	08:12:11			
D417N2	1256768	2000 Jul 14	06:32:10	2497474	2000 Aug 5	08:12:11			
D417E2	1256784	2000 Jul 14	06:32:10	2497490	2000 Aug 5	08:12:11			
D417E4	1256938	2000 Jul 14	06:32:10	2497024	2000 Aug 5	08:06:27			
D417Z4	1257022	2000 Jul 14	06:32:10	2496996	2000 Aug 5	08:06:27			
D417N4	1257038	2000 Jul 14	06:32:10	2497010	2000 Aug 5	08:06:27			
D41700	1257258	2000 Jul 14	06:32:09	2496724	2000 Aug 5	07:59:00			
D417M8	1257354	2000 Jul 14	06:32:10	2497166	2000 Aug 5	08:03:12			
D417MA	1257366	2000 Jul 14	06:32:10	2497174	2000 Aug 5	08:03:12			
D417M9	1257474	2000 Jul 14	06:32:10	2497170	2000 Aug 5	08:03:12			
D417MB	1257564	2000 Jul 14	06:32:10	2487586	2000 Jul 28	01:09:50			
D417ME	1257572	2000 Jul 14	06:32:10	2497178	2000 Aug 5	08:03:12			
D420Z2	1259040	2000 Jul 14	13:10:03	2787896	2000 Oct 23	09:24:49			
D420E2	1259056	2000 Jul 14	13:10:03	2787928	2000 Oct 23	09:24:49			
D420N2	1259072	2000 Jul 14	13:10:03	2787912	2000 Oct 23	09:24:49	More...		
D420Z4	1259200	2000 Jul 14	13:10:03	2787710	2000 Oct 23	09:21:53			
D420E4	1259232	2000 Jul 14	13:10:03	2787730	2000 Oct 23	09:21:53			
D420N4	1259264	2000 Jul 14	13:10:03	2787720	2000 Oct 23	09:21:53			
D42000	1259536	2000 Jul 14	13:10:02	2786956	2000 Oct 23	09:13:00			
D415Z0	1369848	2000 Jul 16	06:20:58	2478572	2000 Jul 27	11:03:57			
D415N0	1369864	2000 Jul 16	06:20:58	2478588	2000 Jul 27	11:03:57			
D415E0	1369880	2000 Jul 16	06:20:58	2478604	2000 Jul 27	11:03:57			
D419Z2	2145916	2000 Jul 26	09:21:10	2486808	2000 Jul 28	00:46:33			
D419E2	2145948	2000 Jul 26	09:21:10	2486326	2000 Jul 28	00:46:33			
D419Z4	2146028	2000 Jul 26	09:21:04	2486666	2000 Jul 28	00:46:17			



```

D419N2 2146078 2000 Jul 26 09:21:12 2486810 2000 Jul 28 00:46:20
D419E4 2146286 2000 Jul 26 09:20:54 2486672 2000 Jul 28 00:46:02
D419N4 2146344 2000 Jul 26 09:20:24 2486350 2000 Jul 28 00:44:57
D41900 2147608 2000 Jul 26 09:31:00 2485030 2000 Jul 28 00:35:00
D420Z0 2508854 2000 Oct 18 12:39:57 2788004 2000 Oct 23 09:25:41
D420N0 2508870 2000 Oct 18 12:39:57 2788020 2000 Oct 23 09:25:41
D420E0 2508886 2000 Oct 18 12:39:57 2788036 2000 Oct 23 09:25:41
D420ME 2511334 2000 Oct 19 13:12:13 2787062 2000 Oct 23 09:14:06
D420Z6 2589594 2000 Oct 20 07:27:05 2787876 2000 Oct 23 09:15:33
D420N6 2589598 2000 Oct 20 07:27:05 2787878 2000 Oct 23 09:15:33 More...
D420E6 2589602 2000 Oct 20 07:27:05 2787880 2000 Oct 23 09:15:33
D420M8 2589914 2000 Oct 20 07:27:05 2787050 2000 Oct 23 09:14:06
D420M9 2589918 2000 Oct 20 07:27:05 2787054 2000 Oct 23 09:14:06
D420MA 2589922 2000 Oct 20 07:27:05 2787058 2000 Oct 23 09:14:06
6, 987, 690kB used | 10, 874, 966kB free ok

```

その後、GPSをSAMに接続し、時計の時刻補正を行った。これも正常に行えた。

表7 ダイブ#200で回収されたチタン球 SAM の内部時計時刻更正データ

時刻(UTC)	SAM1 内部時計とUTCの差
8/7/01 00:18:00	Internal Clock 649,875 MicroSeconds Fast 2001 Aug 7 00:18:00 o/s=21511740 drift= 45
8/8/01 08:53:00	Internal Clock 618,625 MicroSeconds Fast 2001 Aug 8 08:53:00
8/8/01 08:55:00	Internal Clock 618,625 MicroSeconds Fast 2001 Aug 8 08:55:00 o/s=23435434 drift= 261
8/8/01 10:03:00	Internal Clock 617,375 MicroSeconds Fast 2001 Aug 8 10:03:00 o/s=23513666 drift= 1275
8/8/01 11:16:00	Internal Clock 616,375 MicroSeconds Fast 2001 Aug 8 11:16:00 o/s=23574402 drift= 897
8/8/01 11:51:00	Internal Clock 616,125 MicroSeconds Fast 2001 Aug 8 11:51:00 o/s=23591087 drift= 279
8/8/01 15:48:00	Internal Clock 614,125 MicroSeconds Fast 2001 Aug 8 15:48:00 o/s=-14178311 drift=14056049
8/8/01 22:18:00	Internal Clock 612,875 MicroSeconds Fast 2001 Aug 8 22:18:00 o/s=23791520 drift=23311664

観測期間の最後部分は、フラッシュメモリーに保持されたままである。読み出すためには、データをさらに送り込み、バッファとなっているフラッシュメモリーを満杯にし、ハードディスクに書き出さねばならない。そこで、新品のハードディスクを回収されたSAM、G-BOX(GBX1)とDM-24(D420)を接続し、システムを稼働させ、データをディスクにフラッシュした。このとき、D420は3chで200Hz, 100Hz, 20Hz, 4Hzのすべてのtapを書

き出した。この作業は2001年8月8日3時UTCから開始し、同日21:30ごろにデータがディスクに書き出された。

```
dir
ID#3 Status - Unit Attention IBM      DNES-318350W    SAH    Random Access SCSI-3
ID#3 Status - Good
116,892kB used | 17,745,764kB free
Disc-id : LEG191
Stream | Starts  Date      Time      | Ends
D415E2   18 2001 Jan 25 03:46:58  69072 2001 Jan 30 02:53:02
SAM200   34 2001 Jan 25 03:43:31  233228 2001 Aug 8 21:28:00
D415Z2   50 2001 Jan 25 03:48:13  69020 2001 Jan 30 03:00:02
D415N2   66 2001 Jan 25 03:48:13  69090 2001 Jan 30 02:53:02
GBX300   98 2001 Jan 25 03:43:30  70298 2001 Jan 30 10:40:00
D415Z4  210 2001 Jan 25 03:46:58  68860 2001 Jan 30 02:39:02
D415N4  226 2001 Jan 25 03:46:58  68804 2001 Jan 30 02:39:02
D415E4  242 2001 Jan 25 03:46:58  68866 2001 Jan 30 02:39:02
D41500  418 2001 Jan 25 03:46:57  69124 2001 Jan 30 03:00:01
D415M8  580 2001 Jan 25 03:46:58  68040 2001 Jan 30 01:15:20
D415M9  588 2001 Jan 25 03:46:58  68058 2001 Jan 30 01:15:20
D415MA  594 2001 Jan 25 03:46:58  68060 2001 Jan 30 01:15:20
D415ME  600 2001 Jan 25 03:46:58  68062 2001 Jan 30 01:15:20
D420N0  71660 2001 Aug 8 08:47:30  233782 2001 Aug 8 21:32:21
D420E0  71676 2001 Aug 8 08:47:30  233734 2001 Aug 8 21:31:56
D420Z0  71692 2001 Aug 8 08:47:30  233766 2001 Aug 8 21:32:16
D420E2  71724 2001 Aug 8 08:47:30  233718 2001 Aug 8 21:31:47
D420N2  71772 2001 Aug 8 08:47:30  233668 2001 Aug 8 21:31:27
D420Z2  71804 2001 Aug 8 08:47:30  233620 2001 Aug 8 21:30:57
GBX100  72056 2001 Aug 8 08:46:18  233238 2001 Aug 8 21:28:00 More...
D42000  72082 2001 Aug 8 08:47:29  233118 2001 Aug 8 21:23:00
D420Z4  72196 2001 Aug 8 08:47:30  233456 2001 Aug 8 21:28:12
D420N4  72206 2001 Aug 8 08:47:30  233498 2001 Aug 8 21:28:41
D420E4  72216 2001 Aug 8 08:47:30  233540 2001 Aug 8 21:28:52
D420Z6  72372 2001 Aug 8 08:47:30  233052 2001 Aug 8 21:23:09
D420N6  72376 2001 Aug 8 08:47:30  233702 2001 Aug 8 21:23:10
D420E6  72380 2001 Aug 8 08:47:30  233186 2001 Aug 8 21:23:08
116,892kB used | 17,745,764kB free ok
```

データの買い込まれた2つのハードディスクは、Guralp 社供給の読み出しプログラム ReadSCSI を用いて、ノートパソコンのハードディスクに転送を行った。ノートパソコン上のプログラムでデータのチェックを行った結果、全観測期間について、地震計からのデータが正常に書き込まれており、地震波形を確認することもできた。

## 8. おわりに

8月1日から8月5日にかけて行われた「かいこう」ダイブ#200~#202によって、北太平洋海底掘削孔内広帯域地震計システムからのデータ回収及びメインテナンスが行われ、約3ヶ月間のデータを回収ことができた。また、このダイブにより、孔内部および海底部が1年経ても正常であり、海水電池も発電が行われていることが確認さ

れた。今回は、できるだけ海水電池の電力を利用し、長期の観測を行えるようにシステムを変更した。

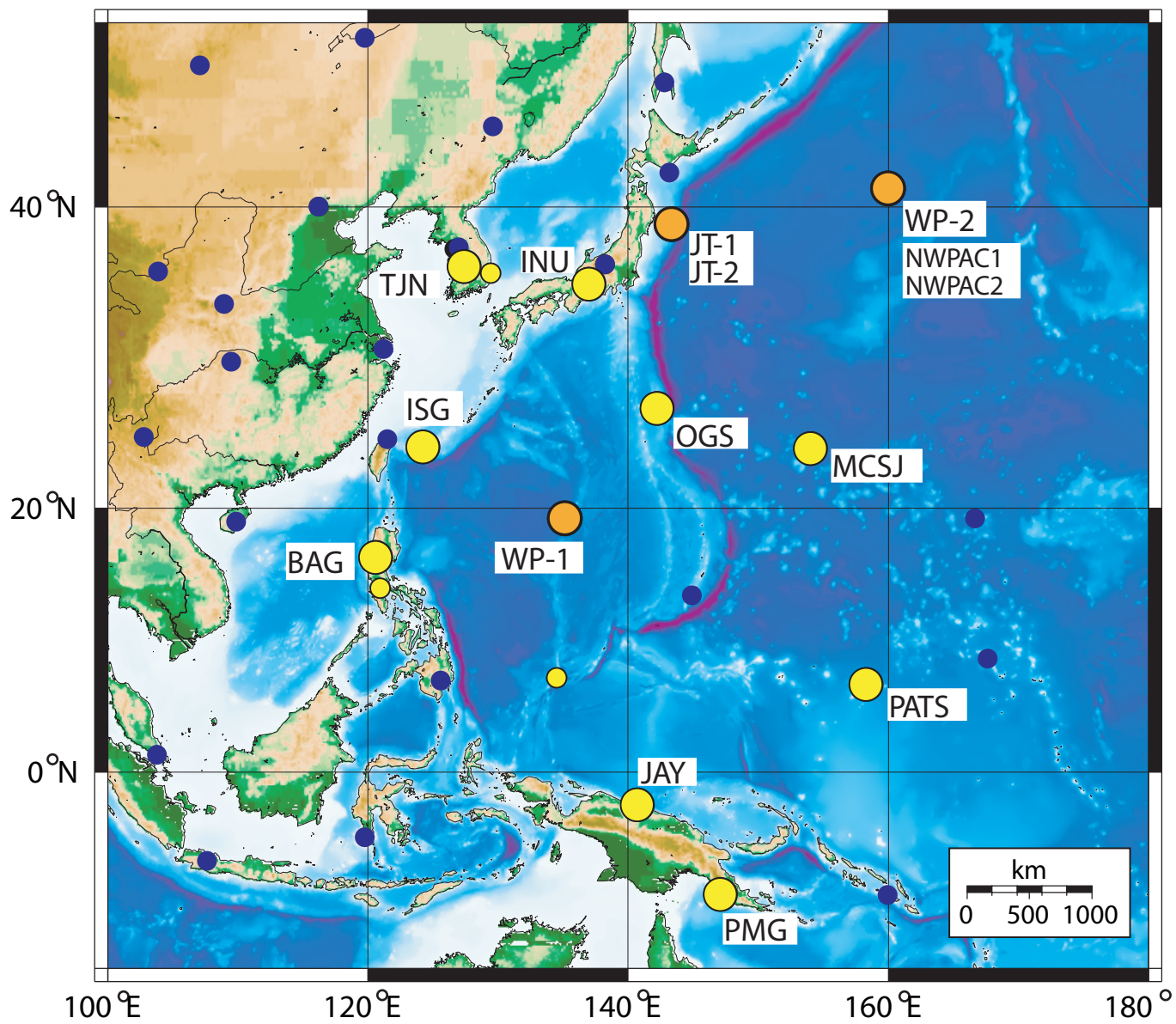
最後に本ダイブを行うにあたっては、「かいこう」運行長と運行チーム及び母船「かいいい」の船長、乗組員のみなさまには多大な協力をいただいた。ここに記して、謝意を表します。

## 図説明

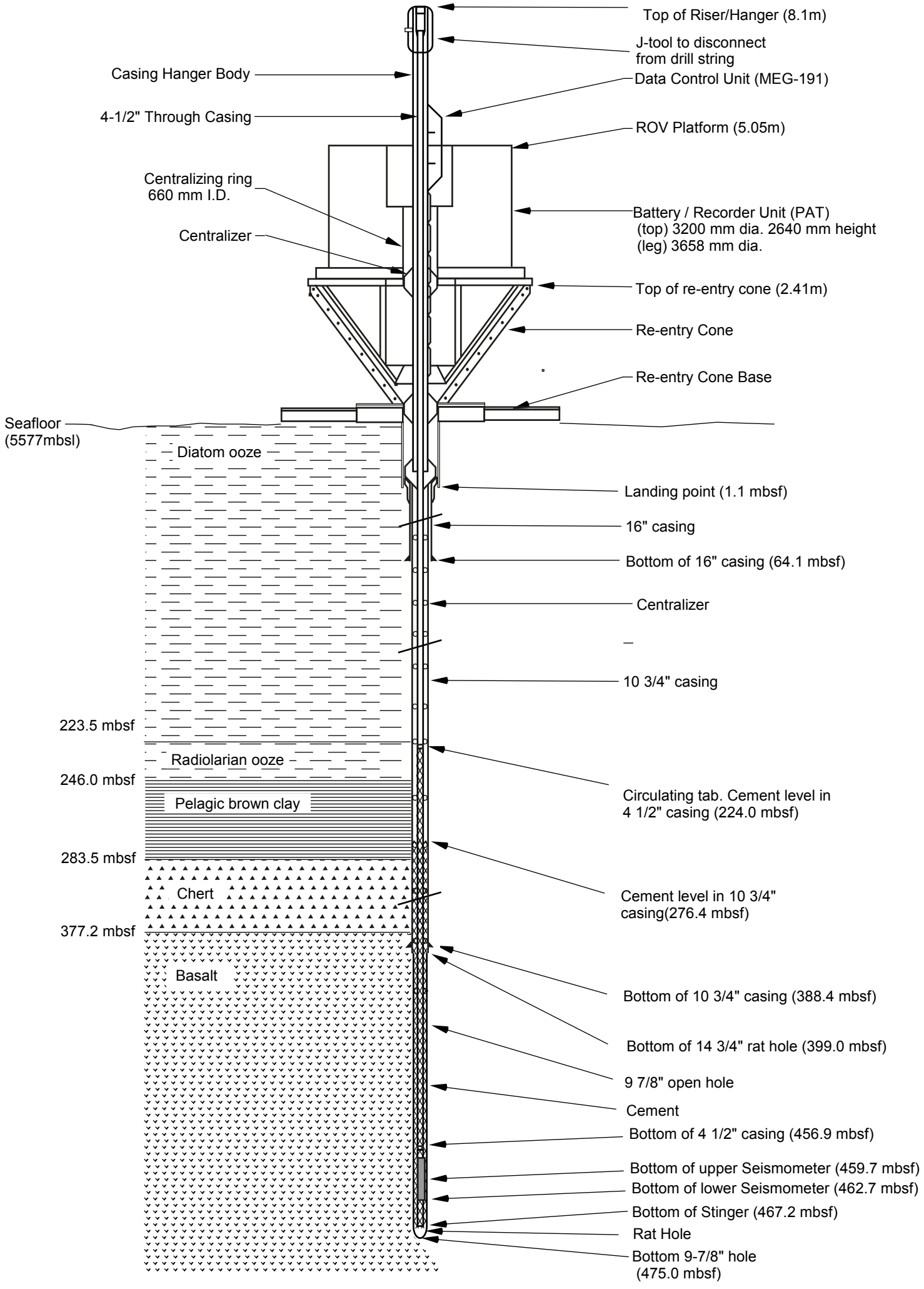
- 図1. 海半球ネットワーク計画による広帯域地震観測網。黒丸および灰色は陸上（海洋島を含む）の観測点。白抜きは海底掘削孔内広帯域地震観測点。
- 図2. 北西太平洋海底掘削孔内広帯域地震観測システムの断面図。スケールは正しくない。2基の広帯域センサー（グラルプ社 CMG-1TD）は、海底からの深度約460mにセメントで固定されている。セメントは、孔底から200mを埋めている。海底下377mから存在している玄武岩中に固定されている。
- 図3. 北西太平洋海底掘削孔内広帯域地震観測システムブロックダイアグラム。各ユニットは水中脱着コネクタで接続されており、海底での接続、および切断が可能となっている。
- 図4. チタン球システムのブロックダイアグラム図。チタン球の中に、大容量リチウム電池、DC/DCコンバータ、SAMエレクトロニクスが収められている。
- 図5. チタン球係留システムの全体図。超音波リリーサは安全のために2個並列に用いた。
- 図6. ダイブ#200～#202において、WP-2海底孔内広帯域観測点で行った作業

## 写真説明

- 写真1 KR01-11次航海でWP-2海底孔内広帯域地震観測点に設置した海水電池併用型チタン球SAM
- 写真2 「かいこう」ダイブ#201時に、ダイブ前にかいこうのサンプルバスケットに収納された海水電池データレコーダ(DL)
- 写真3 ダイブ#202で撮影された戸行き観測態勢のWP-2海底孔内広帯域地震観測点プラットフォーム上面の状況



- ION seafloor borehole station
- Current OHP land station
- Past OHP land station
- IRIS land station



Casing Hanger Body

4-1/2" Through Casing

Centralizing ring  
660 mm I.D.

Centralizer

Seafloor  
(5577mbsl)

Diatom ooze

223.5 mbsf

Radiolarian ooze

246.0 mbsf

Pelagic brown clay

283.5 mbsf

Chert

377.2 mbsf

Basalt

Top of Riser/Hanger (8.1m)

J-tool to disconnect  
from drill string

Data Control Unit (MEG-191)

ROV Platform (5.05m)

Battery / Recorder Unit (PAT)  
(top) 3200 mm dia. 2640 mm height  
(leg) 3658 mm dia.

Top of re-entry cone (2.41m)

Re-entry Cone

Re-entry Cone Base

Landing point (1.1 mbsf)

16" casing

Bottom of 16" casing (64.1 mbsf)

Centralizer

10 3/4" casing

Circulating tab. Cement level in  
4 1/2" casing (224.0 mbsf)

Cement level in 10 3/4"  
casing (276.4 mbsf)

Bottom of 10 3/4" casing (388.4 mbsf)

Bottom of 14 3/4" rat hole (399.0 mbsf)

9 7/8" open hole

Cement

Bottom of 4 1/2" casing (456.9 mbsf)

Bottom of upper Seismometer (459.7 mbsf)

Bottom of lower Seismometer (462.7 mbsf)

Bottom of Stinger (467.2 mbsf)

Rat Hole

Bottom 9-7/8" hole  
(475.0 mbsf)

Boardband Seismic Borehole Observatory

NEREID-191

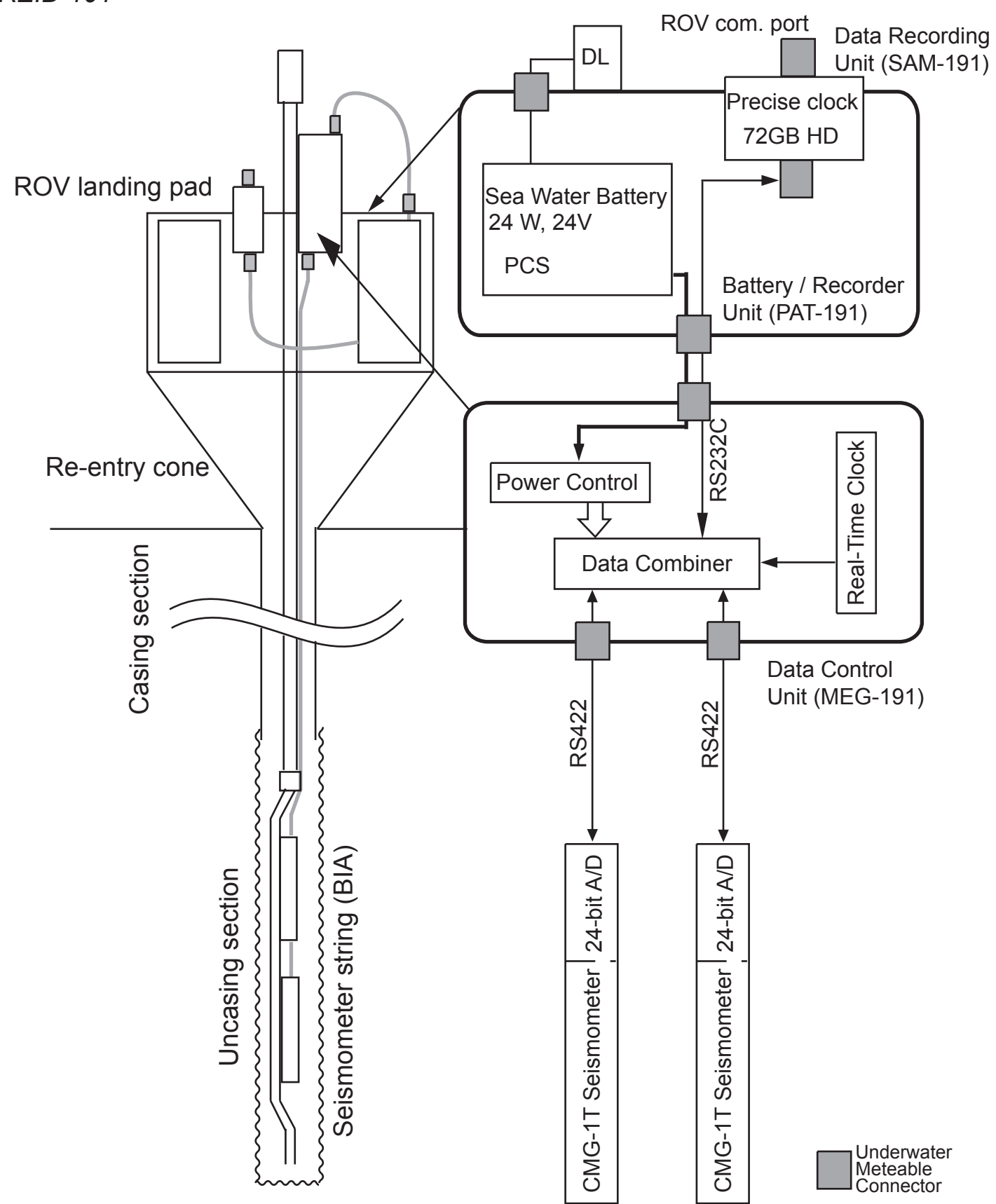
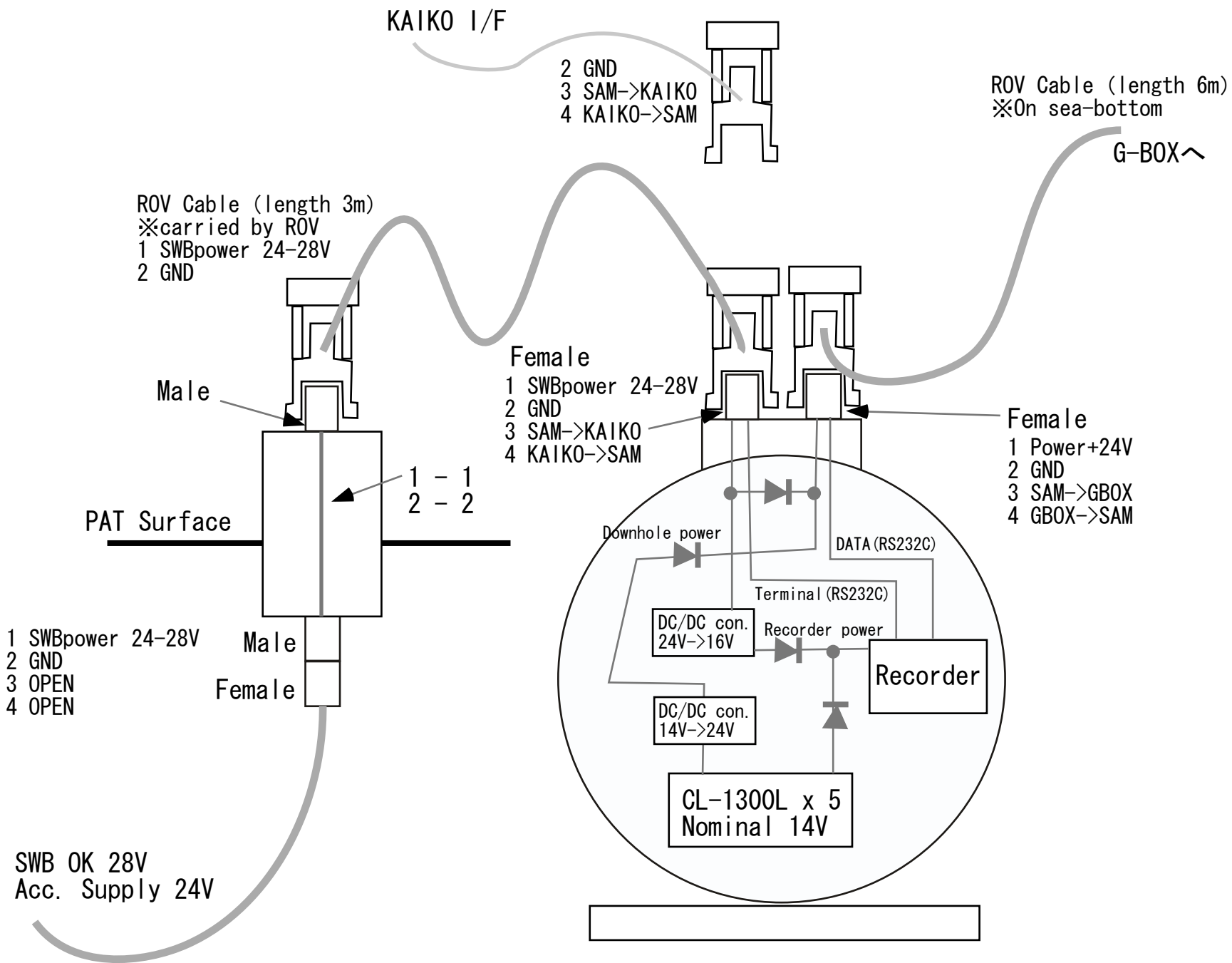
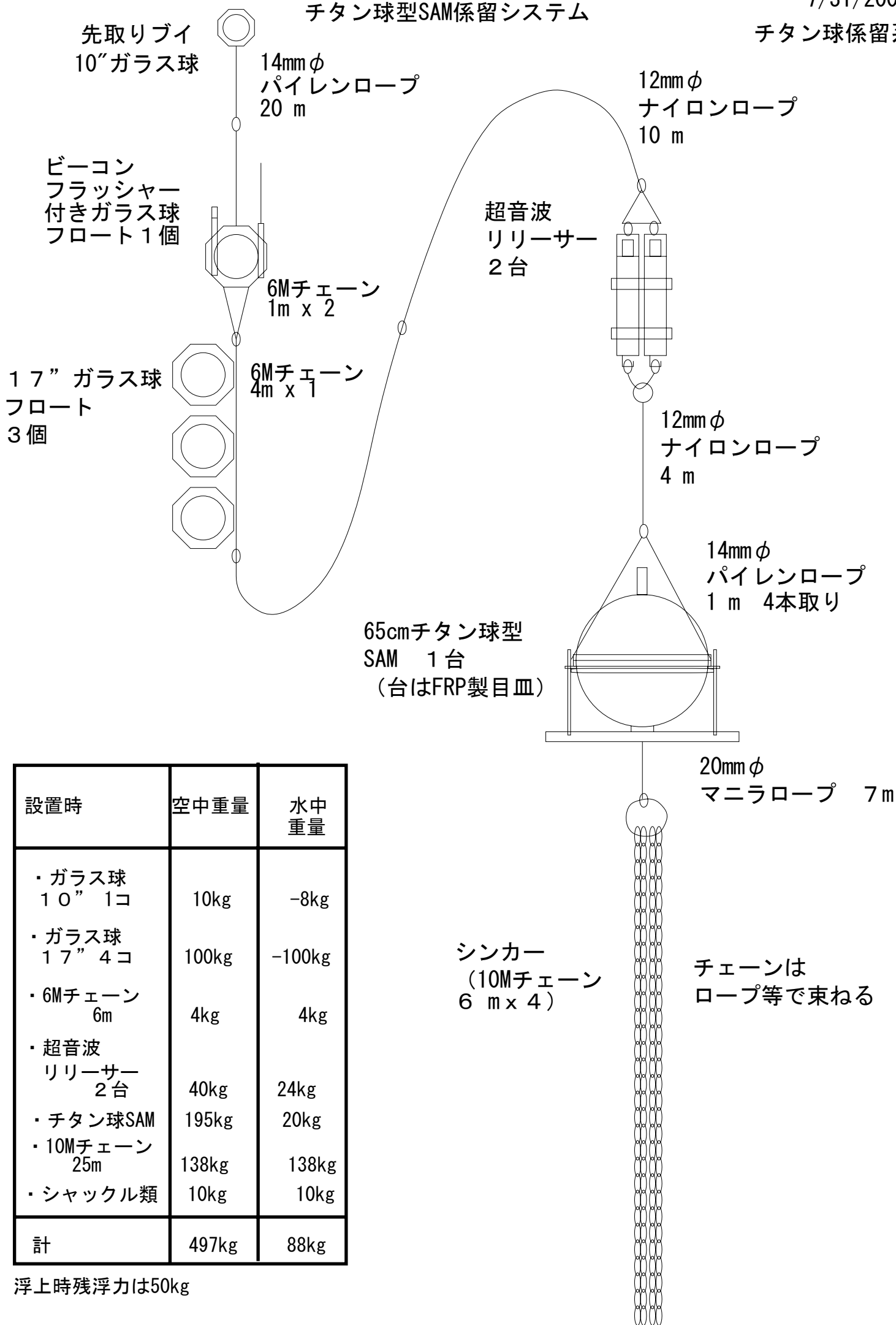


Figure 3-A2



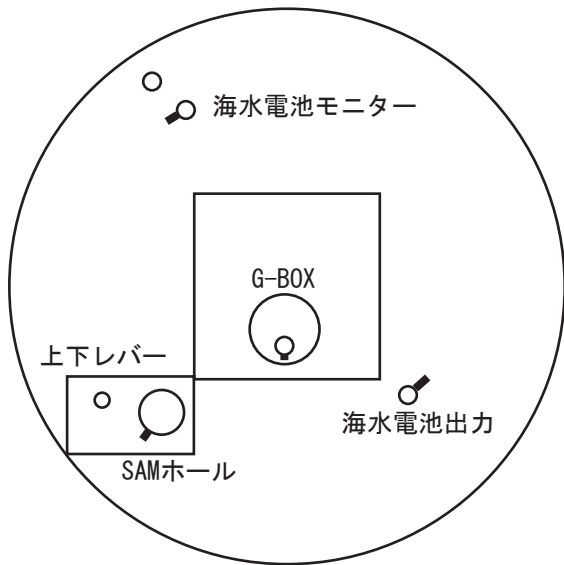
チタン球型SAM係留システム



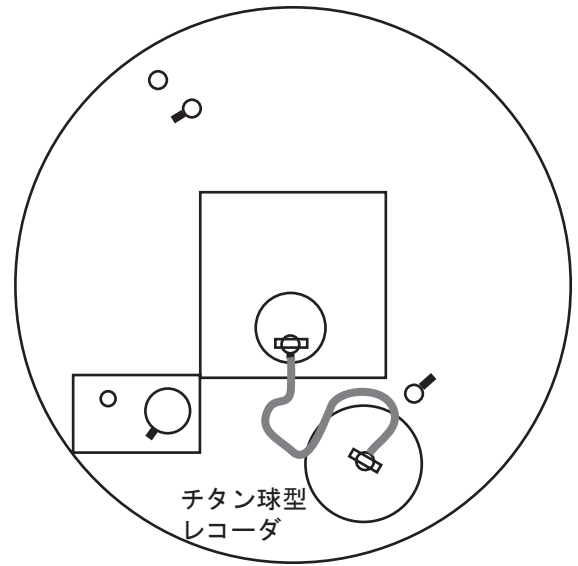
設置時	空中重量	水中重量
・ ガラス球 10" 1コ	10kg	-8kg
・ ガラス球 17" 4コ	100kg	-100kg
・ 6Mチェーン 6m	4kg	4kg
・ 超音波 リリーサー 2台	40kg	24kg
・ チタン球SAM	195kg	20kg
・ 10Mチェーン 25m	138kg	138kg
・ シャックル類	10kg	10kg
計	497kg	88kg

浮上時残浮力は50kg



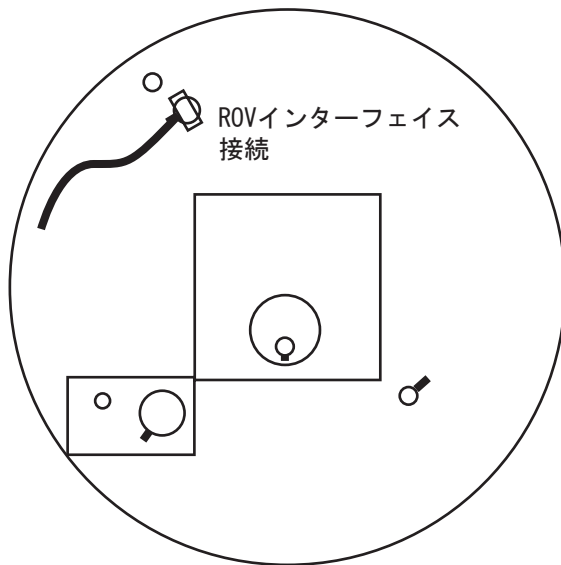


プラットフォーム上コネクタ配置

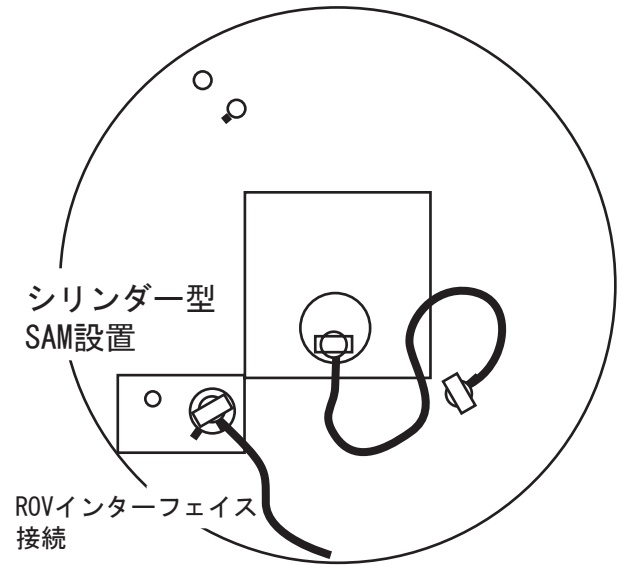


ダイブ#175終了時  
チタン球設置状況

ダイブ#200 (2001年8月1日)

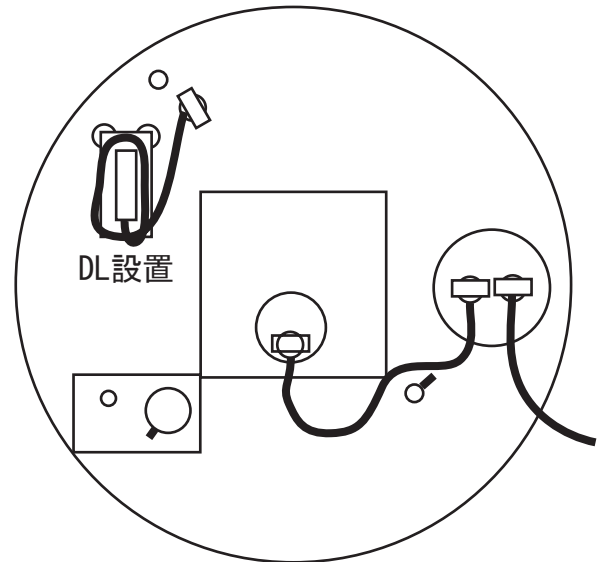
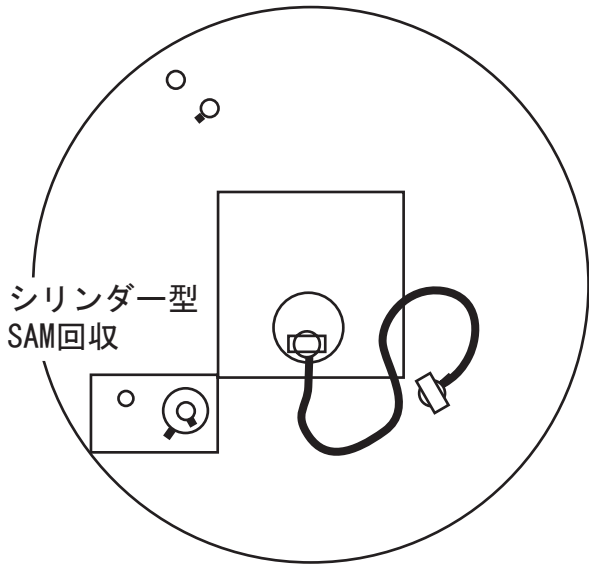


海水電池動作調査  
(海水電池は正常動作)

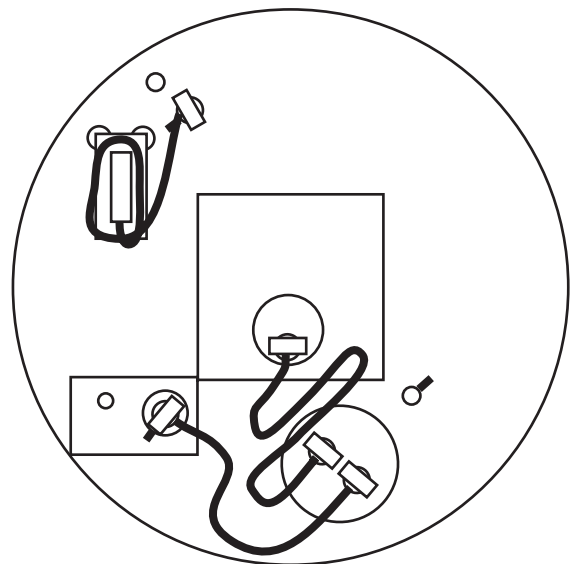
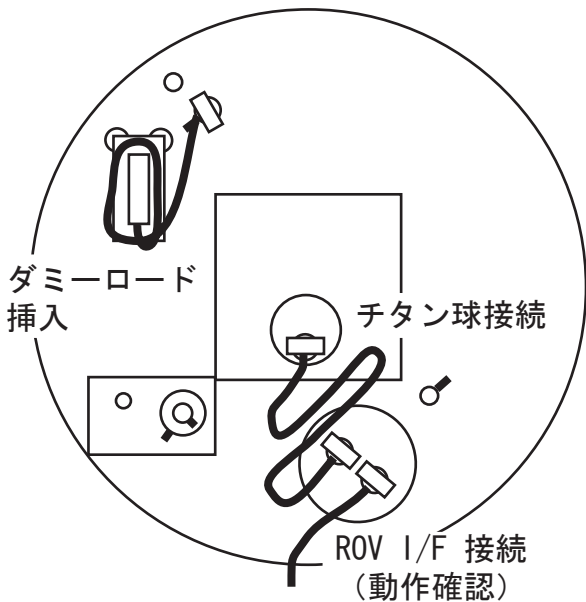


海水電池を用いた孔内測器調整  
(SAM以外の測器を確認できず)

ダイブ#201 (2001年8月3日)



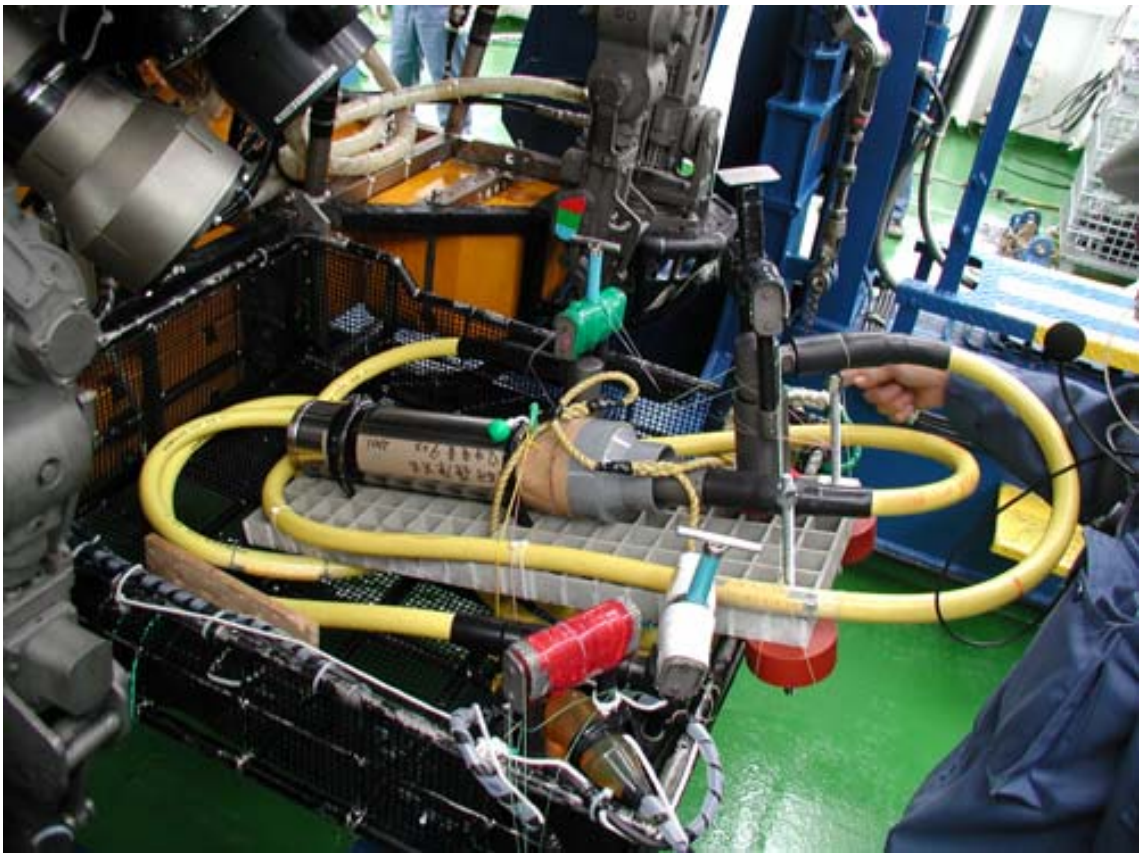
ダイブ#202 (2001年8月5日)

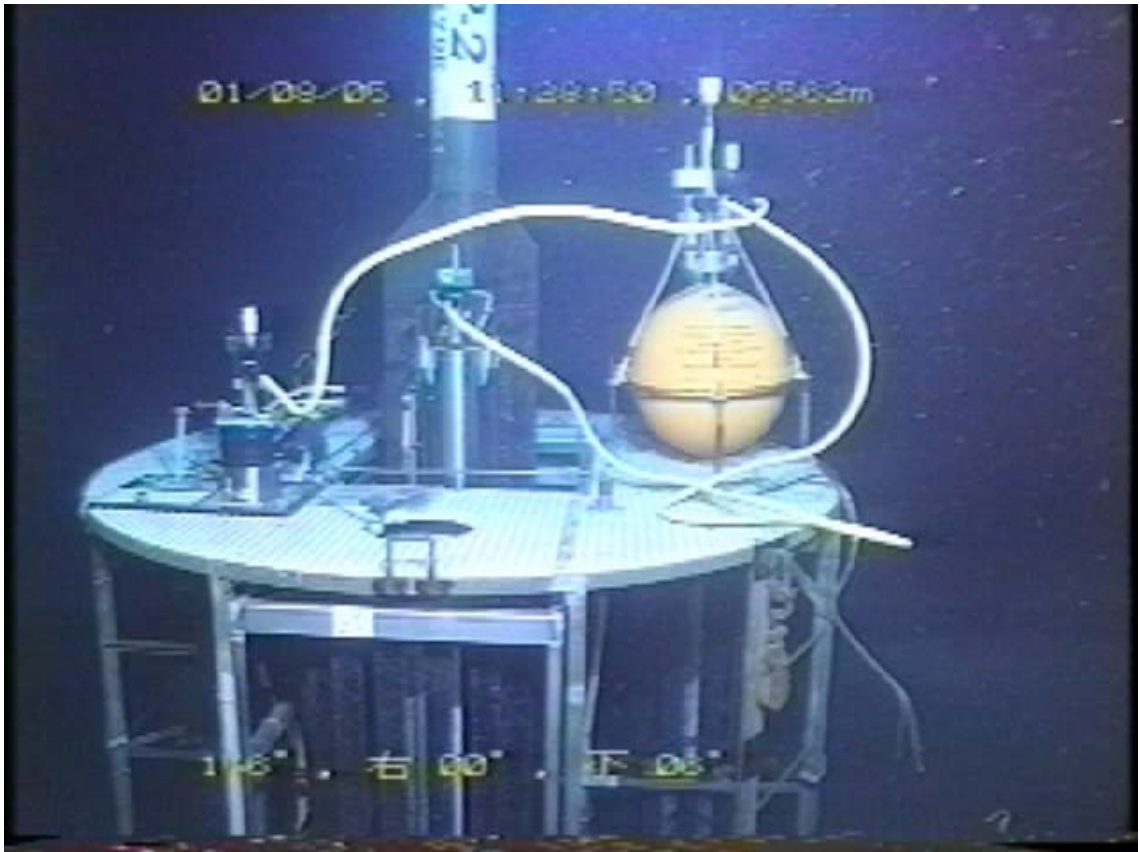


すべての測器で時刻同期を行った

すべてのUMC接続後に、レバーを下げのポジションにし、ダミーロードを勘合させた







## 5. 北西太平洋エアガン・OBS

# KR01-11 次航海 WP-2 海底孔内地震観測点付近の地殻構造探査および 海底地形調査

東京大学地震研究所 金沢敏彦  
東京大学地震研究所 篠原雅尚  
東京大学地震研究所 中東和夫  
海洋科学技術センター 海宝由佳

## 1. エアガンを用いた地殻構造探査実験

エアガン(GI ガン、容量 145cu.in)を用いた構造調査は7月31日から8月4日にかけて行われた。そのうち、エアガンを発振したのは、8月3日18時56分から8月4日6時31分である。

WP-2 観測所を中心とする半径3マイルの円測線および、WP-2 観測所を通る北端点(41-14. 4248E, 159-54. 3577N)と南端点(40-55. 1193E, 160-01. 2202N)を結ぶ測線上において GI ガンによるシングルチャンネル反射法探査をおこなった(図1)。

KR01-11次航海で使用した「かいいい」に搭載のSCSのシステム概要及び構成は図2、図3のとおりである。震源はSSI社製のGIガン(150cu in)を用いている。GIガンは、タイムディレイにより、1発目(G:ジェネレーター側 45cu in)の発音バブルの膨張収縮から起こる振動を2発目(I:インジェクター側 105cu in)のバブルにより打ち消し、すっきりしたパルスにすることにより音源の単一性を高めている。今調査では、低周波成分を必要としたため、タイムディレイは0.0msecに設定した。GI-GUNの発振圧力は2000psi(13.7Mpa)で本船装備のコンプレッサーを使用した。ストリーマーケーブルはS.I.G社製で全長300m(アクティブセクション65m,リードインケーブル235m)、ハイドロフォンを48個使用したものである。曳航中の水深は9-14m(対水速度約5knt)で、MCSで使用しているバードのような深度調整機器は装備していないが、リードインケーブルにケーブルを沈むようにする水抜き栓がついているため、水深を14m付近にすることが出来る。曳航方法は、本船右舷端艇甲板側からストリーマーケーブル、MCS用エアガンダビットを用いて左舷作業甲板艦側からGIガンを曳航した。なお、アナログ受信した信号をA/D変換し、デジタル収録(SEG-Y)した。船上処理は、SPW (PARALLEL GEOSCIENCES, Inc. U.S.A.)を使用した。得られた南北測線の記録を図4に示す。

また、測線上には、自己浮上型海底地震計(4. 5ヘルツセンサー)2台と海底設置型広帯域地震計を設置しての屈折法探査も行った。OBS#1, OBS#2ともに記録は正常であった。海底設置型広帯域地震計は1年後に回収の予定である。

### OBS#1

7月31日16時21分投入、8月4日9時12分海面浮上  
投入位置(水深約5600m):

41-09. 6154N159-56. 0704E

キャリブレーション位置:

41-04. 7564N, 159-57. 6544E

### OBS#2

7月31日14時29分投入、8月4日12時24分海面浮上  
投入位置(水深5, 583m)

40-59. 9870N、159-59. 4871E

キャリブレーション位置:

40-59. 9684N、159-59. 3710E

海底設置型広帯域地震計(1年後に回収の予定)

7月31日15時51分投入

投入位置(水深約5600m)

41-07. 6941N、159-56. 7606E

キャリブレーション位置:

41-07. 7458N、159-56. 6547E

## 2. マルチナロービーム海底地形調査

WP2観測所を中心に置く60マイルx60マイルのマルチナロービーム地形調査域における調査を7月31日から8月5日にかけて実施した。調査を行った範囲は、表1の4点で囲まれる領域である。得られた海底地形図を図5に示す。

表1 マルチナロービーム地形調査範囲

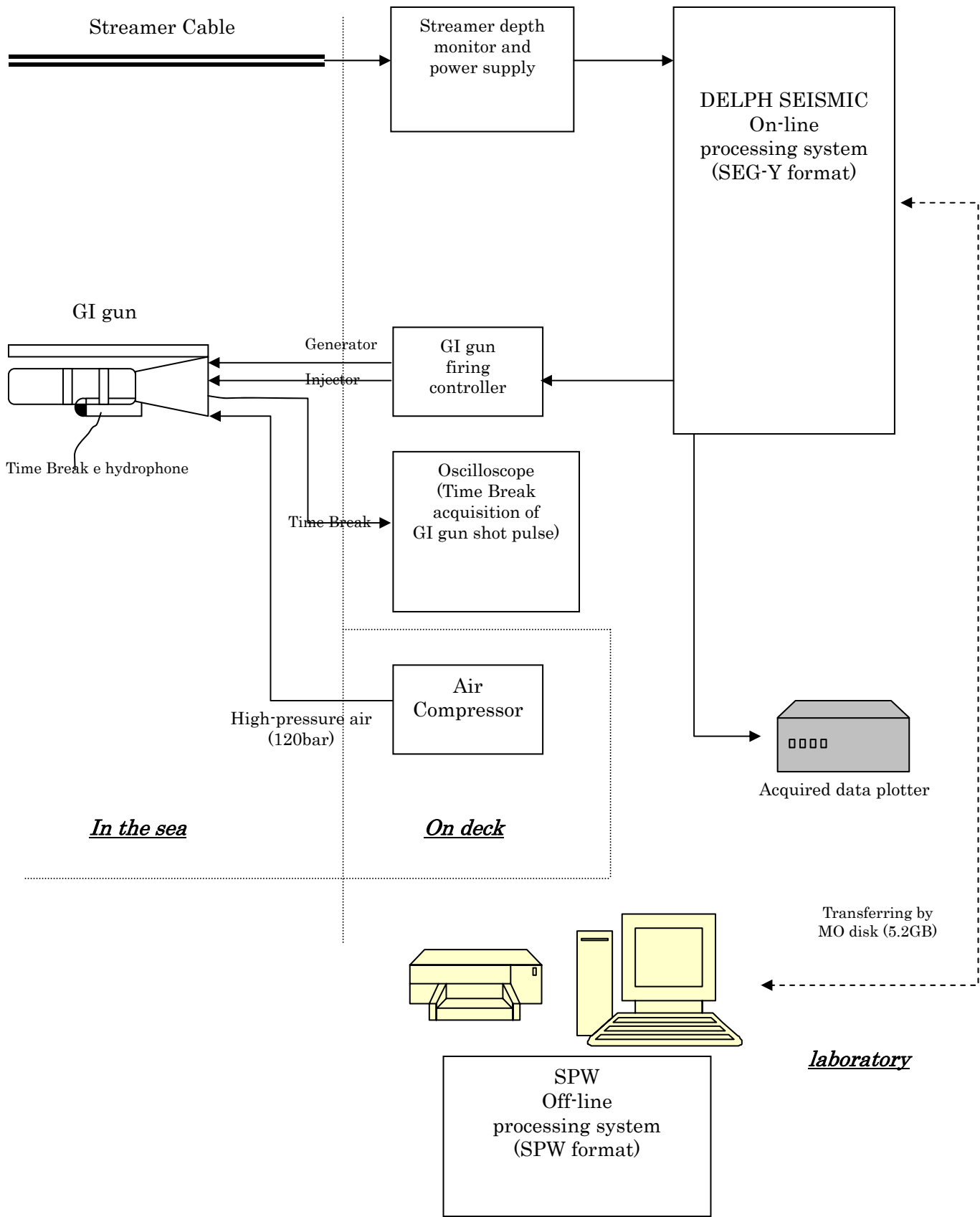
緯度	経度
40-34.8N	159-18.0E
40-34.8N	160-37.6E
41-34.8N	160-37.6E
41-34.8N	159-18.0E

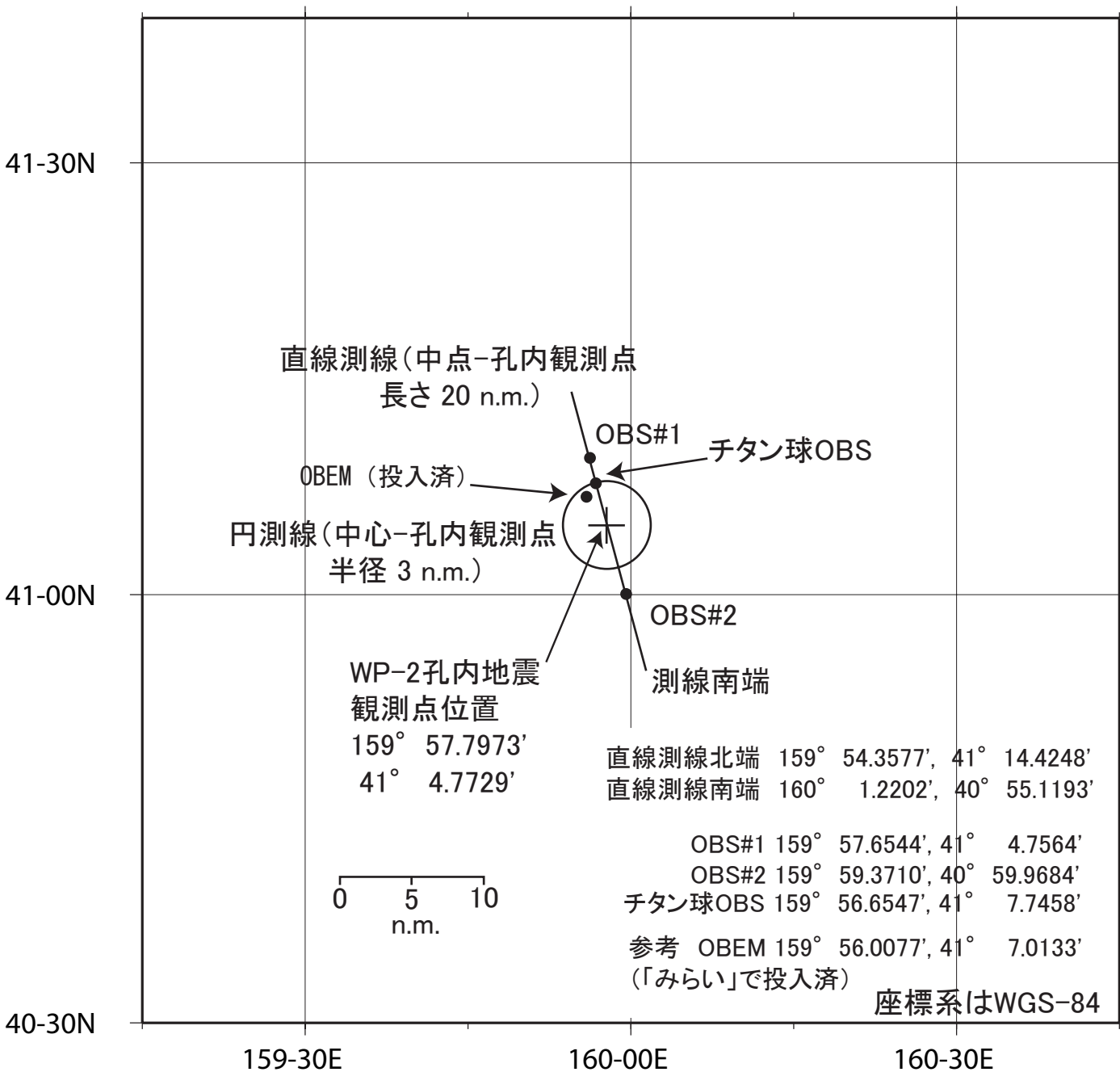
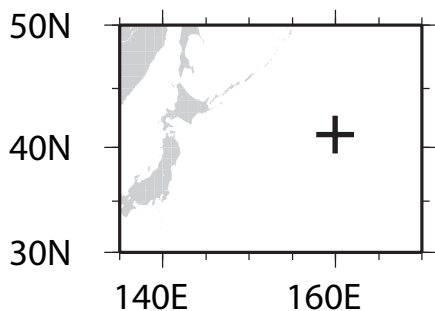
(記述は、船内時間による。UTC+10時間)

### 図説明

- 図1. エアガン探査測線
- 図2. シングルチャンネル反射法地震探査システム構成
- 図3. シングルチャンネル反射法地震探査配置
- 図4. 南北測線にて得られた反射法地震探査記録
- 図5. KR01-11 次航海で得られた海底地形図







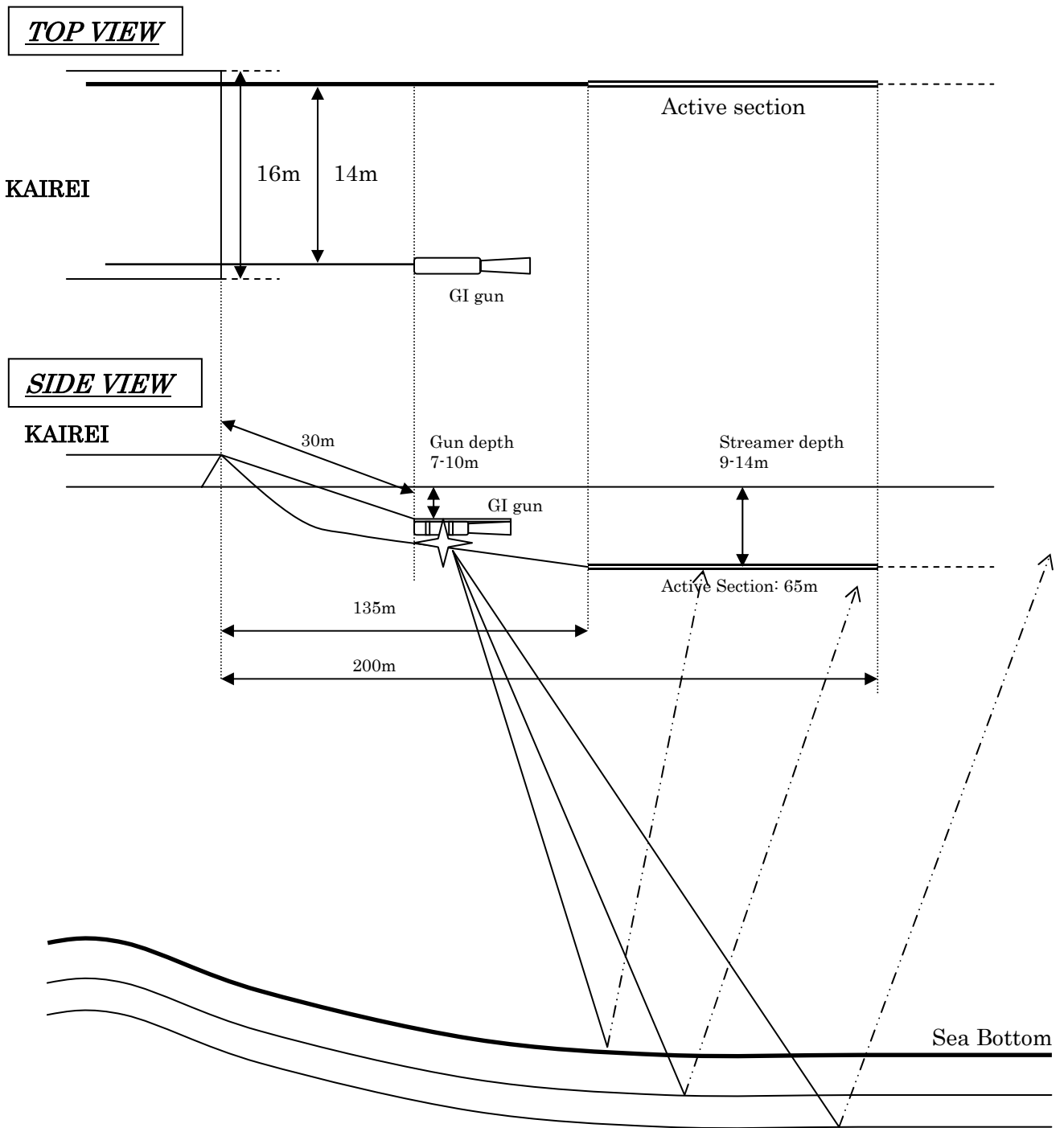
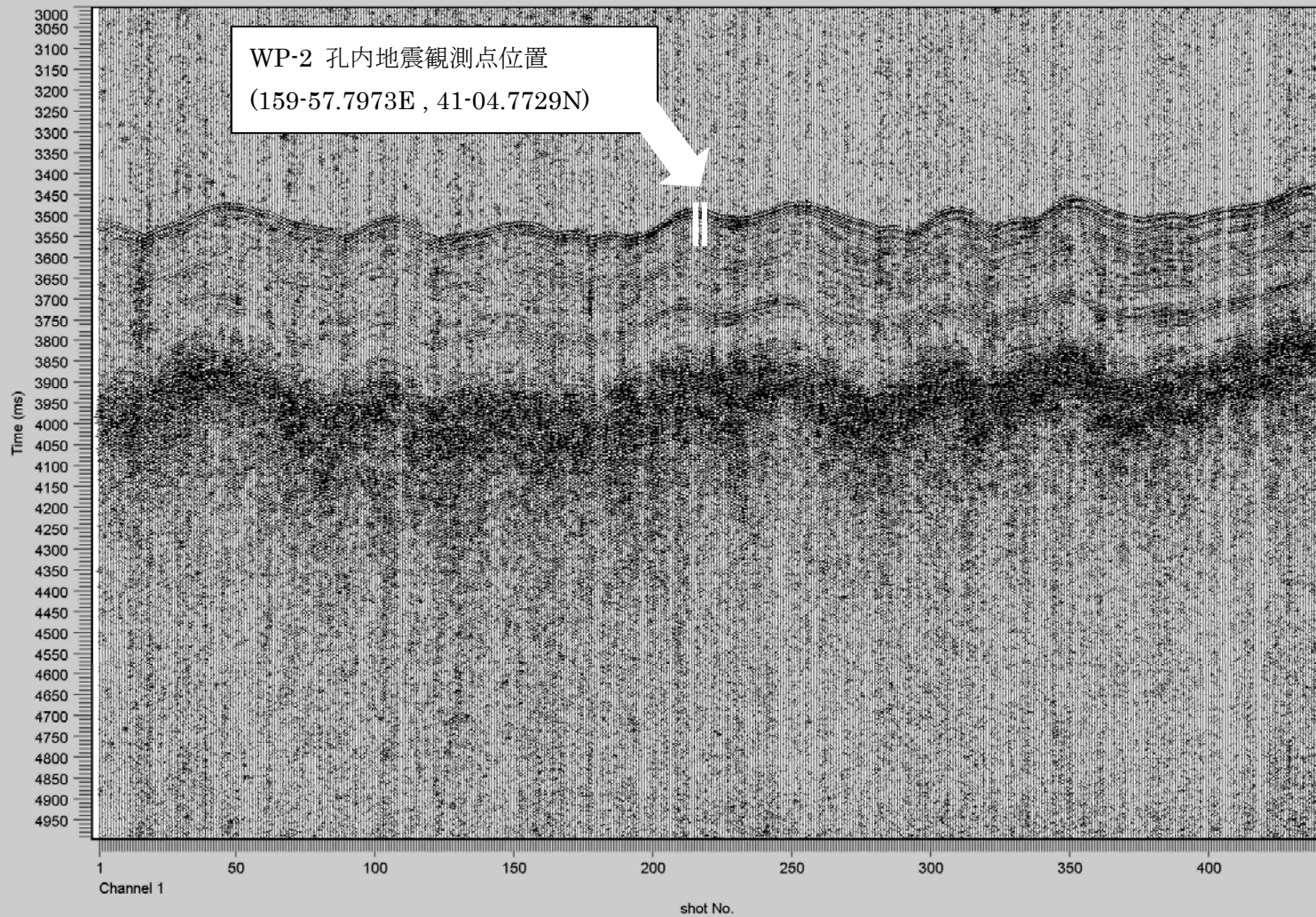


図 2 SCS 調査概念図

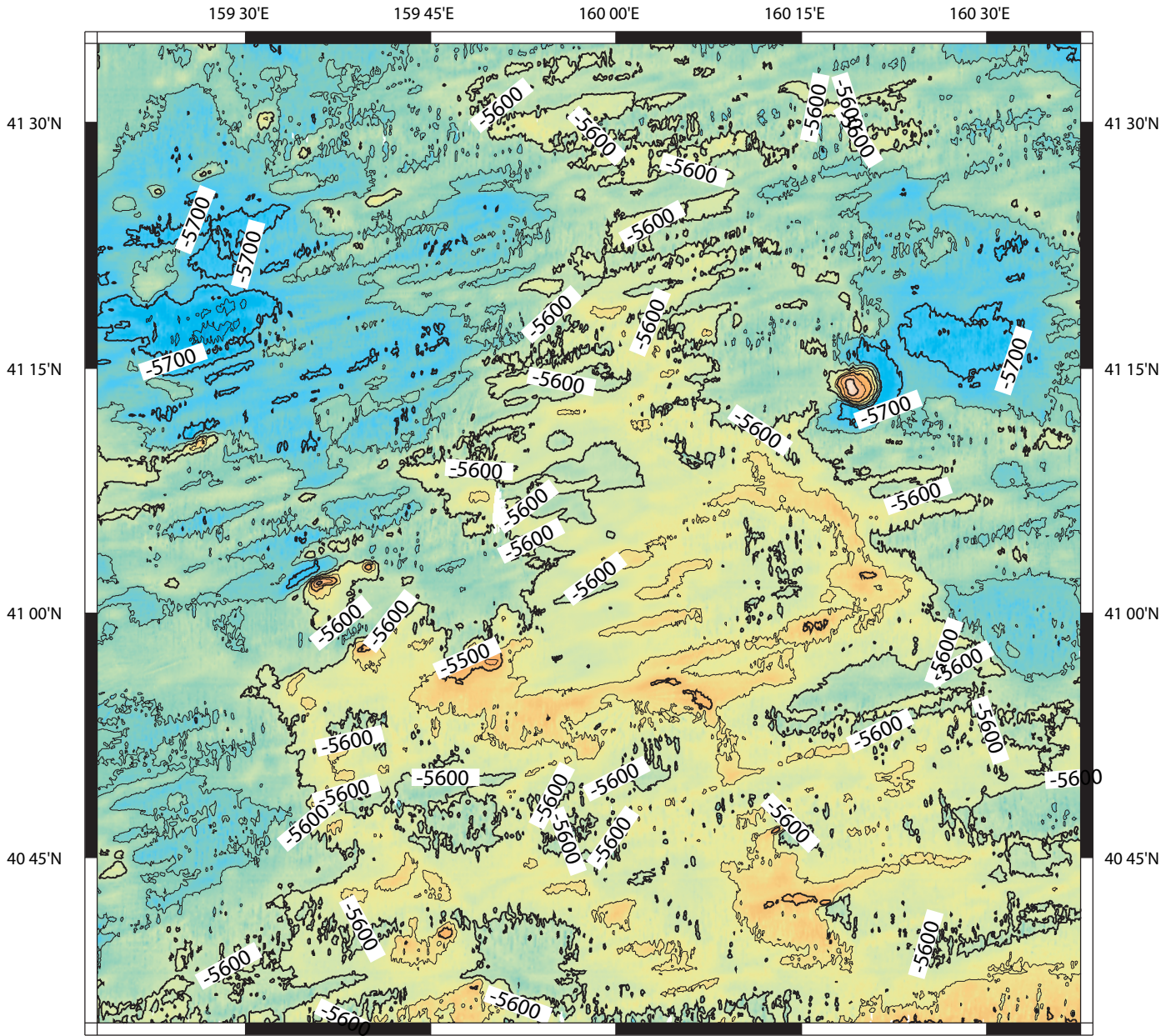


NNW

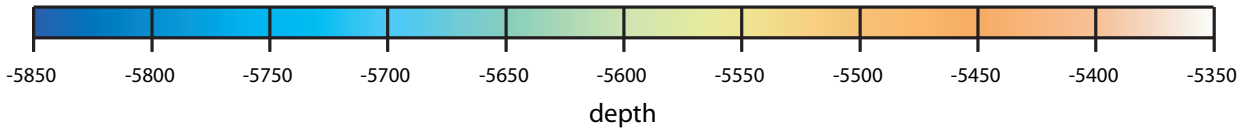
SSE



KR0111 North West Pacific Ocean Sea Area



GMT Aug 4 05:42 Datum WGS84 dx=100m Contour=50m



## 6. 添付資料

潜航記録

平成13年  
かいこう 調査潜航

195 DIVE

北海道釧路十勝沖 A-1

2001年7月26日

1. 測地系 WGS-84 (世界測地系)
2. 測位 D-GPS (LEICA MX9400N)
3. XBT 計測 S/V = \_\_\_\_\_ m/S (D = \_\_\_\_\_ m)
4. 着底点 (特異点1)  
42°-16.0280' N D = 2065m  
144°-46.8351' E
5. 潜航配置 指揮 : 平田  
ランチャー PILOT : 若松 ビークル PILOT : 三浦  
ビークル CoPILOT : 山西
6. 潜航目的 「海底地震総合観測システム」の機能向上のための潜航調査
7. 作業内容
  - ・展張装置アンカー部の設置状況及び、位置の確認。
  - ・展張装置アンカー部と分岐装置間の直距離計測作業。
  - ・キャリアボビンを分岐装置近傍へ設置しコネクタ接続の作業。
8. 日程

06:30	操縦盤立ち上げ
07:00	作動確認
07:30	結合作業
08:10	着水
09:20	着底
10:20	離底
11:30	水切り
11:50	揚収完了
9. 備考  
注：海底作業に時間を費やした場合、2潜航目は中止する場合もある。

# かいこう 潜航記録

平成 13 年

KR01-11 行動

記載者 三浦 豊司

潜航年月日 2001 年 07/26

着底予定位置

潜航回数 1 回

緯度 42°16.02'N

通算潜航回数 195 回

経度 144°46.83'E

測地系 TOKYO DATUM

潜航海域 北海道 釧路十勝沖 A-1

潜航目的 調査潜航 「海底地震総合観測システム」の機能向上のための潜航調査

調査主任 金澤 敏彦

ランチャー PILOT 若松 誉

所属 東京大学地震研究所

PILOT 三浦 豊司

COPILOT 山西 大

作業経過時刻	
吊揚	07:54
着水	08:01
離脱	09:12
着底	09:28
離底	10:34
結合	10:43
水切	11:31
揚収完了	11:42

累計時間	
潜航時間	3:30
前回潜航	1167:01
通算潜航	1170:31

ケーブル使用時間		ケーブル番号別使用時間	
1次使用時間	3:48	1次番号	2
1次前回時間	1216:08	1次番号別前回時間	302:53
1次通算時間	1219:56	1次番号別通算時間	306:41
2次使用時間	1:31	2次番号	4
2次前回時間	507:52	2次番号別前回時間	143:32
2次通算時間	509:23	2次番号別通算時間	145:3

## 海象・気象

天候 風向 風力 波浪 うねり 視程

最大潜航深度  m

着底深度  m

離底深度  m

着底底質

離底底質

記事

展張装置アンカ一部の設置状況及び、位置の確認を行った。



担当者(所属)	川口勝義(深海研究部)
潜航予定日	DIVE #196 2001年7月26日
潜航海域	北海道釧路十勝沖、海底地震総合観測システム移動型観測システム
着底目標位置	42-16.925N, 144-51.000E(水深約2135m)、ジョイントマックス
航走コース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ジョイントマックス(ROVHomer34番)を目視する。</li> <li>・ジョイントマックス、展張装置間の直距離を計測する。(ROVHomer33番)</li> <li>・展張装置、バッテリー装置、観測装置の設置状態を確認</li> <li>・観測装置のN方位あわせを実施</li> <li>・ジョイントマックス、観測装置間作業</li> <li>・ジョイントマックス、バッテリー装置間作業</li> <li>・ジョイントマックス展張装置間作業</li> <li>・動作確認後作業終了</li> </ul>
作業内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ジョイントマックス、バッテリー装置、観測装置、展張装置の設置状況の確認及び位置の確認</li> <li>・展張装置ボビン部ジョイントマックスの直距離計測 ROVHomer33番を計測</li> <li>・(構成機器の移動配置換えが必要な場合は実施:カッター作業、移動用フック)</li> <li>・ジョイントマックス観測装置接続用ケーブルの引き出し(ジョイントマックスより:カッター作業)と展張、接続</li> <li>・ジョイントマックスバッテリー装置接続用ケーブルの引き出し(バッテリー装置より:カッター作業)と展張、接続</li> <li>・ジョイントマックス展張用ボビン接続用キャリアボビン(展張ボビンより)と展張、接続</li> <li>・ダミーコネクタの回収</li> </ul>
ペイロード	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ROVHomer</li> <li>・コネクタ着脱治具(ジョイントマックス用)</li> <li>・ロープカッター</li> <li>・(移動用フック:196DIVEを7/26に実施する場合は不要)</li> </ul>
データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビデオ録画映像(放送局級、パノラマ中央)</li> <li>・CTD データ</li> <li>・スチルカメラ</li> <li>・音響関連データ</li> </ul>
その他	特になし

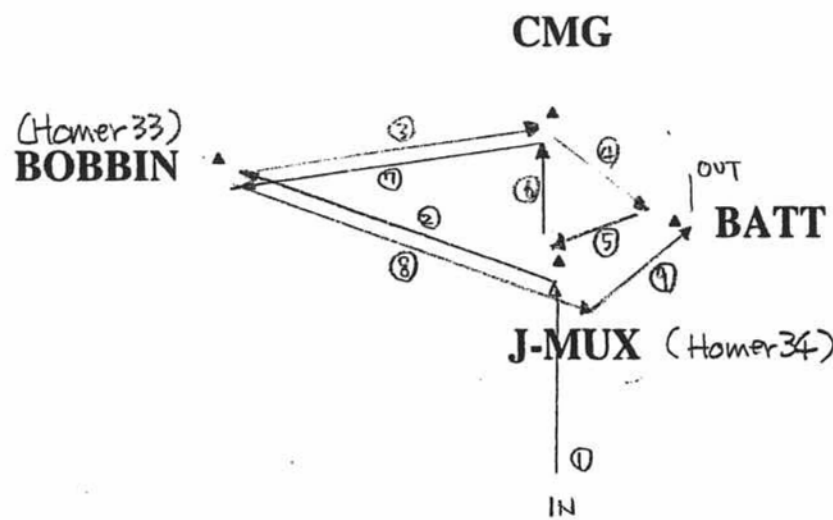
42° 16' 59"

42° 16' 55"

42° 16' 52"

144° 50' 53"

144° 51' 00"



DIVE #196

平成13年  
かいこう 調査潜航

196 DIVE  
北海道釧路十勝沖 A-1

2001年7月26日

1. 測地系 WGS-84 (世界測地系)
2. 測位 D-GPS (LEICA MX9400N)
3. XBT 計測 S/V = \_\_\_\_\_ m/S (D = \_\_\_\_\_ m)
4. 着底点 (特異点1)  
42°-16.9250' N D = 2135 m  
144°-51.0000' E
5. 潜航配置 指揮 : 平田  
ランチャー PILOT : 若松 ヒール PILOT : 三浦  
ヒール CoPILOT : 山西
6. 潜航目的 「海底地震総合観測システム」の機能向上のための潜航調査
7. 作業内容
  - ・ ジョイントマックス、バッテリー装置、観測装置、展張装置の設置状況確認及び、位置の確認。
  - ・ ジョイントマックスと展張装置ボビン部間の直距離計測。
  - ・ ジョイントマックスとバッテリー装置、観測装置、展張用ボビン、それぞれのケーブル引き出し及び展張、接続。
  - ・ ダミーコネクターの回収。
8. 日程
  - : 操縦盤立ち上げ
  - : 作動確認
  - : 結合作業
  - 12:30 着水
  - 13:45 着底
  - 14:45 離底
  - 16:00 水切り
  - 16:20 揚収完了
9. 備考

# かいこう 潜航記録

平成 13 年

KR01-11 行動

記載者 三浦 豊司

潜航年月日 2001 年 07/26

着底予定位置

潜航回数 2 回

緯度 42°16.02'N

通算潜航回数 196 回

経度 144°46.83'E

測地系 TOKYO DATUM

潜航海域 北海道 釧路十勝沖 A-1

潜航目的 調査潜航 「海底地震総合観測システム」の機能向上のための潜航調査

調査主任 金澤 敏彦

ランチャー PILOT 若松 誉

所属 東京大学地震研究所

PILOT 三浦 豊司

COPILOT 山西 大

作業経過時刻	
吊揚	12:54
着水	13:00
離脱	14:06
着底	14:16
離底	15:54
結合	16:03
水切	16:48
揚収完了	16:58

累計時間	
潜航時間	3:48
前回潜航	1170:31
通算潜航	1174:19

ケーブル使用時間		ケーブル番号別使用時間	
1次使用時間	4:4	1次番号	2
1次前回時間	1219:56	1次番号別前回時間	306:41
1次通算時間	1224:0	1次番号別通算時間	310:45
2次使用時間	1:57	2次番号	4
2次前回時間	509:23	2次番号別前回時間	145:03
2次通算時間	511:20	2次番号別通算時間	147:0

## 海象・気象

天候 風向 風力 波浪 うねり 視程  
 ○ NE 4 3 3 8

最大潜航深度 2067 m

着底深度 2065 m

離底深度 2067 m

着底底質 泥

離底底質 泥

## 記事

横倒し状態で設置されていた、展張装置アンカー一部を正規の状態に再設置し、キャリアボピンを分岐装置近傍へ移動、コネクタの接続を行った。

担当者(所属)	川口勝義(深海研究部)
潜航予定日	DIVE #197 2001年7月27日
潜航海域	北海道釧路十勝沖、海底地震総合観測システム移動型観測システム
着底目標位置	42-16.925N, 144-51.000E(水深約2135m)、ジョイントマックス(測地系 TokyoDatum)
航走コース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ジョイントマックス(ROVHomer34番)を目視する。</li> <li>・ジョイントマックス、展張装置間の直距離を計測する。(ROVHomer33番)</li> <li>・展張装置、観測装置、バッテリー装置の設置状態を確認</li> <li>・観測装置のN方位あわせを実施</li> <li>・ジョイントマックス、バッテリー装置間作業</li> <li>・ジョイントマックス、観測装置間作業</li> <li>・ジョイントマックス展張装置間作業</li> <li>・動作確認後作業終了</li> </ul>
作業内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ジョイントマックス、バッテリー装置、観測装置、展張装置の設置状況の確認及び位置の確認</li> <li>・展張装置ボビン部ジョイントマックスの直距離計測 ROVHomer33番を計測</li> <li>・(構成機器の移動配置換えが必要な場合は実施:カッター作業、移動用フック)</li> <li>・観測装置N方位合わせ</li> <li>・ジョイントマックスバッテリー装置接続用ケーブルの引き出し(バッテリー装置より:カッター作業)と展張、接続</li> <li>・ジョイントマックス観測装置接続用ケーブルの引き出し(ジョイントマックスより:カッター作業)と展張、接続</li> <li>・ジョイントマックス展張用ボビン接続用キャリアボビン(展張ボビンより)と展張、接続</li> <li>・動作確認</li> <li>・ダミーコネクタの回収</li> </ul>
ペイロード	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ROVHomer</li> <li>・コネクタ着脱治具(ジョイントマックス用)</li> <li>・ロープカッター</li> <li>・移動用フック</li> <li>・ダミーコネクタ回収用ケース</li> </ul>
データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビデオ録画映像(放送局級、パノラマ中央)</li> <li>・CTD データ</li> <li>・スチルカメラ</li> <li>・音響関連データ</li> </ul>
その他	特になし

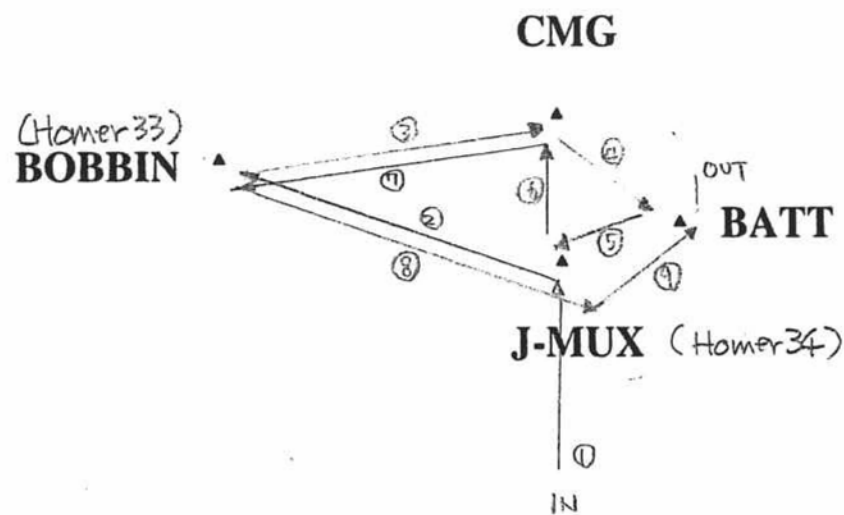
42° 16' 59"

42° 16' 55"

42° 16' 52"

144° 50' 53"

144° 51' 00"



DIVE #196

平成13年  
かいこう 調査潜航

197DIVE  
北海道釧路十勝沖 A-1

2001年7月27日

1. 測地系 Tokyo Datum
2. 測位 D-GPS (LEICA MX9400N)
3. XBT 計測 S/V = \_\_\_\_\_ m/S (D = \_\_\_\_\_ m)
4. 着底点 (特異点1)  
42°-16.9250' N D = 2135 m  
144°-51.0000' E
5. 潜航配置 指揮 : 平田  
ランチャー PILOT : 瀬底 ビークル PILOT : 若松  
ビークル CoPILOT : 山西
6. 潜航目的 「海底地震総合観測システム」の機能向上のための潜航調査
7. 作業内容
  - ・ ジョイントマックス、バッテリー装置、観測装置、展張装置の設置状況確認及び、位置の確認。
  - ・ ジョイントマックスと展張装置ボビン部間の直距離計測。
  - ・ ジョイントマックスとバッテリー装置、観測装置、展張用ボビン、それぞれのケーブル引き出し及び展張、接続。
  - ・ ダミーコネクターの回収。
8. 日程
  - 06:30 操縦盤立ち上げ
  - 07:00 作動確認
  - 07:30 結合作業
  - 08:10 着水
  - 09:20 着底
  - 14:40 離底
  - 16:00 水切り
  - 16:20 揚収完了
9. 備考

# かいこう 潜航記録

平成 13 年

KR01-11 行動

記載者 三浦 豊司

潜航年月日 2001 年 07/27

着底予定位置

潜航回数 3 回

緯度 42°16.92'N

通算潜航回数 197 回

経度 144°51.00'E

測地系 TOKYO DATUM

潜航海域 北海道 釧路十勝沖 A-1

潜航目的 調査潜航 「海底地震総合観測システム」の機能向上のための潜航調査

調査主任 金澤 敏彦

ランチャー PILOT 瀬底 秀樹

所属 東京大学地震研究所

PILOT 若松 誉

COPILOT 山西 大

作業経過時刻	
吊揚	08:00
着水	08:05
離脱	09:13
着底	09:34
離底	15:20
結合	15:34
水切	16:21
揚収完了	16:29

累計時間	
潜航時間	8:16
前回潜航	1174:19
通算潜航	1182:35

ケーブル使用時間		ケーブル番号別使用時間	
1次使用時間	8:29	1次番号	2
1次前回時間	1224:0	1次番号別前回時間	310:45
1次通算時間	1232:29	1次番号別通算時間	319:14
2次使用時間	6:21	2次番号	4
2次前回時間	511:20	2次番号別前回時間	147:0
2次通算時間	517:41	2次番号別通算時間	153:21

## 海象・気象

天候	風向	風力	波浪	うねり	視程
bc	ENE	3	2	2	4

最大潜航深度 2135 m

着底深度 2135 m

離底深度 2135 m

着底底質 泥

離底底質 泥

## 記事

ジョイントマックス、バッテリー装置、観測装置、展張装置の設置状況の確認及び、各機器の接続を行った後にバッテリー装置の電源を投入した。



担当者(所属)	川口勝義(深海研究部)
潜航予定日	DIVE #198 2001年7月28日
潜航海域	北海道釧路十勝沖、海底地震総合観測システム移動型観測システム
着底目標位置	42-16.925N, 144-51.000E (水深約2135m)、ジョイントマックス(測地系 TokyoDatum)
航走コース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ジョイントマックス (ROVHomer34番) 展張装置 (ROVHomer33番)、観測装置、バッテリー装置の設置状態を航走確認</li> <li>・ケーブルルート調査。</li> </ul>
作業内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ジョイントマックス、バッテリー装置、観測装置、展張装置の接続作業後の状況確認及び記録</li> <li>・使用済み作業工具、ダミーコネクタ等の回収</li> <li>・細径ケーブルの展張状況の確認</li> </ul>
ペイロード	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ROVHomer</li> <li>・ロープカッター</li> <li>・ダミーコネクタ回収用ケース</li> </ul>
データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビデオ録画映像(放送局級、パノラマ中央)</li> <li>・CTD データ</li> <li>・スチルカメラ</li> <li>・音響関連データ</li> </ul>
その他	特になし

平成13年  
かいこう 調査潜航

198DIVE  
北海道釧路十勝沖 A-1

2001年7月28日

1. 測地系 Tokyo Datum
2. 測位 D-GPS (LEICA MX9400N)
3. XBT 計測 S/V = \_\_\_\_\_ m/S (D = \_\_\_\_\_ m)
4. 着底点 (特異点1)  
42° - 16.9250' N D = 2135m  
144° - 51.0000' E
5. 潜航配置 指揮 : 平田  
リーダー PILOT : 若松 ビークル PILOT : 三浦  
ビークル CoPILOT : 藤
6. 潜航目的 「海底地震総合観測システム」の機能向上のための潜航調査
7. 作業内容
- ・ジョイントマックス、バッテリー装置、観測装置、展張装置の接続作業後の状況確認及び記録。
  - ・使用済み作業工具、ダミーコネクタ等の回収。
  - ・細径ケーブル展張状況の確認。
8. 日程
- |       |         |
|-------|---------|
| 07:00 | 操縦盤立ち上げ |
| 07:50 | 作動確認    |
| 08:20 | 結合作業    |
| 09:00 | 着水      |
| 10:10 | 着底      |
| 14:00 | 離底      |
| 15:00 | 水切り     |
| 15:20 | 揚収完了    |
9. 備考

# かいこう 潜航記録

平成 13 年

KR01-11 行動

記載者 三浦 豊司

潜航年月日 2001 年 07/28

着底予定位置

潜航回数  回

緯度

通算潜航回数  回

経度

測地系

潜航海域

潜航目的

調査主任

ランチャー PILOT

所属

PILOT

COPILOT

作業経過時刻	
吊揚	08:46
着水	08:51
離脱	09:54
着底	10:03
離底	12:14
結合	12:25
水切	13:13
揚収完了	13:21

累計時間	
潜航時間	4:22
前回潜航	1182:35
通算潜航	1186:57

ケーブル使用時間		ケーブル番号別使用時間	
1次使用時間	4:35	1次番号	2
1次前回時間	1232:29	1次番号別前回時間	319:14
1次通算時間	1237:4	1次番号別通算時間	323:49
2次使用時間	2:31	2次番号	4
2次前回時間	517:41	2次番号別前回時間	153:21
2次通算時間	520:12	2次番号別通算時間	155:52

## 海象・気象

天候	風向	風力	波浪	うねり	視程
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="E"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="7"/>

最大潜航深度  m

着底深度  m

離底深度  m

着底底質

離底底質

## 記事

ジョイントマックス、バッテリー装置、観測装置、展張装置の接続作業後の状況確認、また使用済み作業工具、ダミーコネクタの回収を行った。

担当者(所属)	川口勝義(深海研究部)
潜航予定日	DIVE #199 2001年7月29日
潜航海域	北海道釧路十勝沖、海底地震総合観測システムケーブル型地震計(OBS3)
着底目標位置	42-14.994N, 144-48.960E(水深約2141m)、「かいよう」曳航調査OBS3近傍ケーブル目視点 (測地系 TokyoDatum)
航走コース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前記着底目標に潜航後ケーブルを確認</li> <li>・ケーブルマーカールにて地震計方向を確認後地震計に向かいケーブルルート調査(マーカールが確認できない場合は西北西、300°方向にケーブルルートを調査)(OBS3:42-15.023N, 144-48.870E)</li> <li>・ケーブル型地震計まで航走</li> <li>・地震計周辺の調査</li> <li>・作業終了後浮上</li> </ul>
作業内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・OBS3周辺のケーブルルート調査</li> <li>・OBS3海底設置状況の確認</li> <li>・必要に応じて埋設装置を用いた地震計の埋設作業</li> </ul>
ペイロード	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地震計埋設装置</li> </ul>
データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビデオ録画映像(放送局級、パノラマ中央)</li> <li>・CTDデータ</li> <li>・スチルカメラ</li> <li>・音響関連データ</li> </ul>
その他	特になし

平成13年  
かいこう 調査潜航

199DIVE

北海道釧路十勝沖 A-1

2001年7月29日

1. 測地系 Tokyo Datum
2. 測位 D-GPS (LEICA MX9400N)
3. XBT 計測 S/V = \_\_\_\_\_ m/S (D = \_\_\_\_\_ m)
4. 着底点 (特異点1)  
42° - 14.9940' N D = 2141 m  
144° - 48.9600' E
5. 潜航配置 指揮 : 平田  
ランチャー PILOT : 瀬底 ビークル PILOT : 若松  
ビークル CoPILOT : 山西
6. 潜航目的 「海底地震総合観測システム」の機能向上のための潜航調査
7. 作業内容
  - ・ OBS 3 周辺のケーブルルート調査及び海底設置状況の確認。
  - ・ 埋設装置を用いた地震計の埋設作業。
8. 日程

07:00	操縦盤立ち上げ
07:50	作動確認
08:20	結合作業
09:00	着水
10:10	着底
15:00	離底
16:00	水切り
16:20	揚収完了
9. 備考

# かいこう 潜航記録

平成 13 年

KR01-11 行動

記載者 三浦 豊司

潜航年月日 2001 年 07/29

着底予定位置

潜航回数 5 回

緯度 42°14.99'N

通算潜航回数 199 回

経度 144°48.96'E

測地系 TOKYO DATUM

潜航海域 北海道 釧路十勝沖 A-1

潜航目的 調査潜航 「海底地震総合観測システム」の機能向上のための潜航調査

調査主任 金澤 敏彦

ランチャー PILOT 瀬底 秀樹

所属 東京大学地震研究所

PILOT 若松 誉

COPILOT 山西 大

作業経過時刻	
吊揚	13:37
着水	13:42
離脱	14:47
着底	15:26
離底	16:49
結合	16:56
水切	17:42
揚収完了	17:49

累計時間	
潜航時間	4:0
前回潜航	1186:57
通算潜航	1190:57

ケーブル使用時間		ケーブル番号別使用時間	
1次使用時間	4:12	1次番号	2
1次前回時間	1237:4	1次番号別前回時間	323:49
1次通算時間	1241:16	1次番号別通算時間	328:1
2次使用時間	2:9	2次番号	4
2次前回時間	520:12	2次番号別前回時間	155:52
2次通算時間	522:21	2次番号別通算時間	158:1

## 海象・気象

天候	風向	風力	波浪	うねり	視程
○	SSE	1	1	1	6

最大潜航深度 2129 m

着底深度 2129 m

離底深度 2129 m

着底底質 泥

離底底質 泥

記事

OBS3の位置及び設置状況の確認を行った後、埋設装置を用いてOBS3の埋設作業を行った。

担当者(所属)	金澤敏彦(東京大学地震研究所)
潜航予定日	DIVE #200 2001年8月1日
潜航海域	北西太平洋海盆、海底掘削孔内広帯域地震観測所(WP-2)
着底目標位置	41-4.7729N, 159-57.7973E(水深約5566m)、WP-2孔内観測点目視位置(測地系WGS-84)
航走コース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前記着底目標に潜航</li> <li>・孔内観測点メンテナンス作業後に、チタン球型SAM位置を確認</li> <li>・可能であれば、孔内観測点に戻る</li> <li>・作業終了後浮上</li> </ul>
作業内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・昨年設置したチタン球型SAMの接続を解除し、安全な場所に移動</li> <li>・ROVインターフェイスを用いて、海水電池動作状況確認</li> <li>・エアガン観測用レコーダの設置</li> <li>・ケーブル再接続およびROVインターフェイスによる孔内測器再調整</li> <li>・投入済チタン球型SAMの位置確認及び孔内観測点付近への移動</li> <li>・昨年設置チタン球型SAMを回収</li> </ul>
ペイロード	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ROVインターフェイス</li> <li>・シリンダー型SAM</li> <li>・カッター、ブラシ</li> <li>・チタン球型SAM用回収ロープシステム</li> </ul>
データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビデオ録画映像(放送局級、パノラマ中央)</li> <li>・CTDデータ</li> <li>・スチルカメラ</li> <li>・音響関連データ</li> </ul>
その他	海水電池の動作状況により、作業内容の変更があり得る。

平成13年  
かいこう 調査潜航

200DIVE  
北西太平洋海域

2001年8月01日

1. 測地系 WGS-84 (世界測地系)
2. 測位 D-GPS (LEICA MX9400N)
3. XBT 計測 S/V = \_\_\_\_\_ m/S (D = \_\_\_\_\_ m)
4. 着底点 (特異点1)  
41°-04.7729' N D=5566m  
159°-57.7973' E
5. 潜航配置 指揮 : 平田  
ランチャー PILOT : 若松 ビークル PILOT : 三浦  
ビークル CoPILOT : 藤
6. 潜航目的 海底長期地震地殻変動観測網による地球深部構造イメージング。
7. 作業内容
- ・ 昨年設置したチタン球型SAMの接続解除及び回収。
  - ・ 海水電池作動状況確認。
  - ・ エアガン観測用レコーダーの設置。
  - ・ ケーブル再接、ROVインターフェイスによる孔内測器再調整。
  - ・ 今回投入したチタン球型SAMの位置確認及び孔内観測点付近への移動。
8. 日程
- |       |         |
|-------|---------|
| 06:00 | 操縦盤立ち上げ |
| 07:00 | 作動確認    |
| 07:30 | 結合作業    |
| 08:10 | 着水      |
| 10:00 | 着底      |
| 14:00 | 離底      |
| 15:50 | 水切り     |
| 16:10 | 揚収完了    |
9. 備考
- 注：海水電池の作動状況により、作業内容の変更があり得る。



# かいこう 潜航記録

平成 13 年

KR01-11 行動

記載者 三浦 豊司

潜航年月日 2001 年 08/01

着底予定位置

潜航回数  回

緯度

通算潜航回数  回

経度

測地系

潜航海域

潜航目的

調査主任

ランチャー PILOT

所属

PILOT

COPILOT

作業経過時刻	
吊揚	07:50
着水	07:54
離脱	09:47
着底	<input type="text" value="13:17"/>
離底	13:49
結合	14:00
水切	15:34
揚収完了	15:48

累計時間	
潜航時間	7:40
前回潜航	1190:57
通算潜航	1198:37

ケーブル使用時間	
1次使用時間	7:58
1次前回時間	1241:16
1次通算時間	1249:14
2次使用時間	4:13
2次前回時間	522:21
2次通算時間	526:34

ケーブル番号別使用時間	
1次番号	2
1次番号別前回時間	328:01
1次番号別通算時間	335:59
2次番号	4
2次番号別前回時間	158:01
2次番号別通算時間	162:14

## 海象・気象

天候  風向  風力  波浪  うねり  視程

最大潜航深度  m

着底深度  m

離底深度  m

着底底質

離底底質

## 記事

担当者(所属)	金澤敏彦(東京大学地震研究所)
潜航予定日	DIVE #201 2001年8月3日
潜航海域	北西太平洋海盆、海底掘削孔内広帯域地震観測所(WP-2)
着底目標位置	41-4.7729N, 159-57.7973E(水深約5566m)、WP-2孔内観測点目視位置(測地系WGS-84)
航走コース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前記着底目標に潜航</li> <li>・孔内観測点メンテナンス作業終了後に、浮上</li> </ul>
作業内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・G-BOX—海水電池出力コネクタ間ケーブルの交換</li> <li>・海水電池データロガーの設置</li> <li>・ROVインターフェイスによる孔内測器再調整</li> <li>・使用済ROVジャンパーケーブルを回収</li> </ul>
ペイロード	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ROVインターフェイス</li> <li>・海水電池データロガー(DL)</li> <li>・ROVジャンパーケーブル(長さ6m)</li> <li>・ROVジャンパーケーブル回収ロープシステム</li> </ul>
データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビデオ録画映像(放送局級、パノラマ中央、パノラマ右、パノラマ左)</li> <li>・CTDデータ</li> <li>・スチルカメラ</li> <li>・音響関連データ</li> </ul>
その他	



# かいこう 潜航記録

平成 13 年

KR01-11 行動

記載者 三浦 豊司

潜航年月日 2001 年 08/03

着底予定位置

潜航回数 7 回

緯度 41°04.77'N

通算潜航回数 201 回

経度 159°57.79'E

測地系 WGS-84

潜航海域 北西太平洋

潜航目的 調査潜航

海底長期地震地殻変動観測網による地球深部構造イメージング。

調査主任 金澤 敏彦

ランチャー PILOT 若松 誉

所属 東京大学地震研究所

PILOT 三浦 豊司

COPILLOT 藤 勝利

作業経過時刻	
吊揚	07:55
着水	08:00
離脱	09:49
着底	11:52
離底	14:14
結合	14:24
水切	15:56
揚収完了	16:08

累計時間	
潜航時間	7:56
前回潜航	1198:37
通算潜航	1206:33

ケーブル使用時間		ケーブル番号別使用時間	
1次使用時間	8:13	1次番号	2
1次前回時間	1249:14	1次番号別前回時間	335:59
1次通算時間	1257:27	1次番号別通算時間	344:12
2次使用時間	4:35	2次番号	4
2次前回時間	526:34	2次番号別前回時間	162:14
2次通算時間	531:9	2次番号別通算時間	166:49

## 海象・気象

天候 風向 風力 波浪 うねり 視程  
o ENE 3 2 1 6

最大潜航深度 5566 m

着底深度 5565 m

離底深度 5566 m

着底底質 泥

離底底質 泥

## 記事

海水電池データロガーの設置、G-BOX付きケーブルの交換、チタン球型SAMの設置、シリンダー型SAM及び取り外したケーブルの回収を行った。

担当者(所属)	金澤敏彦(東京大学地震研究所)
潜航予定日	DIVE #202 2001年8月4日
潜航海域	北西太平洋海盆、海底掘削孔内広帯域地震観測所(WP-2)
着底目標位置	41-4.7729N, 159-57.7973E(水深約5566m)、WP-2孔内観測点目視位置(測地系 WGS-84)
航走コース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前記着底目標に潜航</li> <li>・孔内観測点メンテナンス作業終了後に、浮上</li> </ul>
作業内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダミーロード SAM の設置</li> <li>・ROV インターフェイスによる孔内測器再調整</li> <li>・ダミーロード SAM とチタン球 SAM を ROV ジャンパーケーブル(長さ 3m)により接続</li> </ul>
ペイロード	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ROV インターフェイス</li> <li>・ダミーロード SAM</li> <li>・ROV ジャンパーケーブル(長さ 3m)</li> </ul>
データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビデオ録画映像(放送局級、パノラマ中央、パノラマ右、パノラマ左)</li> <li>・CTD データ</li> <li>・スチルカメラ</li> <li>・音響関連データ</li> </ul>
その他	

平成13年  
かいこう 調査潜航

202DIVE

北西太平洋海域

2001年8月05日

1. 測地系 WGS-84 (世界測地系)
2. 測位 D-GPS (LEICA MX9400N)
3. XBT 計測 S/V = \_\_\_\_\_ m/S (D = \_\_\_\_\_ m)
4. 着底点 (特異点1)  
41°-04.7729' N D=5566m  
159°-57.7973' E
5. 潜航配置 指 揮 : 平田  
ランチャー PILOT : 若松 ビークル PILOT : 三浦  
ビークル CoPILOT : 藤
6. 潜航目的 海底長期地震地殻変動観測網による地球深部構造イメージング。
7. 作業内容
  - ・ダミーロードSAMの設置。
  - ・ROVインターフェイスによる孔内測器再調整。
  - ・ダミーロードSAMとチタン球SAMをROVジャンパーケーブル (長さ3m) により接続。
8. 日程

06:00	操縦盤立ち上げ
07:00	作動確認
07:30	結合作業
08:10	着水
10:00	着底
14:00	離底
15:50	水切り
16:10	揚収完了
9. 備考

# かいこう 潜航記録

平成 13 年

KR01-11 行動

記載者 三浦 豊司

潜航年月日 2001 年 08/05

着底予定位置

潜航回数  回

緯度

通算潜航回数  回

経度

測地系

潜航海域

潜航目的

調査主任

ランチャー PILOT

所属

PILOT

COPILLOT

作業経過時刻		
吊揚		07:51
着水		07:57
離脱		09:46
着底		
離底		
結合		11:49
水切		13:23
揚収完了		13:30

累計時間	
潜航時間	5:26
前回潜航	1206:33
通算潜航	1211:59

ケーブル使用時間		ケーブル番号別使用時間	
1次使用時間	5:39	1次番号	2
1次前回時間	1257:27	1次番号別前回時間	344:12
1次通算時間	1263:6	1次番号別通算時間	349:51
2次使用時間	2:3	2次番号	4
2次前回時間	531:09	2次番号別前回時間	166:49
2次通算時間	533:12	2次番号別通算時間	168:52

## 海象・気象

天候	風向	風力	波浪	うねり	視程
<input type="text" value="c"/>	<input type="text" value="ESE"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="8"/>

最大潜航深度  m

着底深度  m

離底深度  m

着底底質

離底底質

## 記事

タミ-ロートSAMの設置、ROVインターフェイスによる孔内測器の再調整及び、タミ-ロートSAMとチタン球型SAMの接続を行った。