

2007年6月改訂

マルチチャンネル音波探査装置 (MCS) 利用の手引き

独立行政法人 海洋研究開発機構

目 次

1. はじめに
2. 調査手法概要
3. 主な構成機器
 - 3-1. 震源部
 - 3-2. 受振部
 - 3-3. 測位部
4. データの引渡し等について
5. その他

1. はじめに

マルチチャンネル反射法探査装置 (MCS) は、深海調査研究船「かいれい」に常設された2次元音波探査装置で、主に、海底下10km程度を対象とした構造探査に適しています。なお、ピストンコア、ドレッジあるいはディープ・トウ等の他の深海調査研究公募対象となっている観測機器との併用には、対応しておりません。

また、本書は作成時点のシステムに対する手引きであり、機器、オペレーション要領などの変更により、実際と異なる場合があります。事前にJAMSTECと連絡をとり詳細を確認してください。なお、JAMSTECの連絡窓口は次のとおりです。

連絡窓口：独立行政法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)
海洋工学センター 研究船運航部 運航グループ
住所：〒237-0061 神奈川県横須賀市夏島町2番地15
電話：046-866-3811 (代表)
046-867-9913, 9914, 9916, 9917 (ダイヤルイン)
ファクシミリ：046-867-9215 (運航グループ直通)
E-mail: sod-rsd@jamstec.go.jp
ホームページ: <http://www.jamstec.go.jp/>

2. 調査手法概要

本システムは、圧縮空気を用いたエアガンにより、弾性波（強力な低周波パルス）を海水中で発生させ、海底及び海底下からの反射波を、ハイドロフォンから構成されたチャンネルを有するストリーマケーブルで受振し、船上にてデータ収録を致します。（図-1 調査概略図参照）

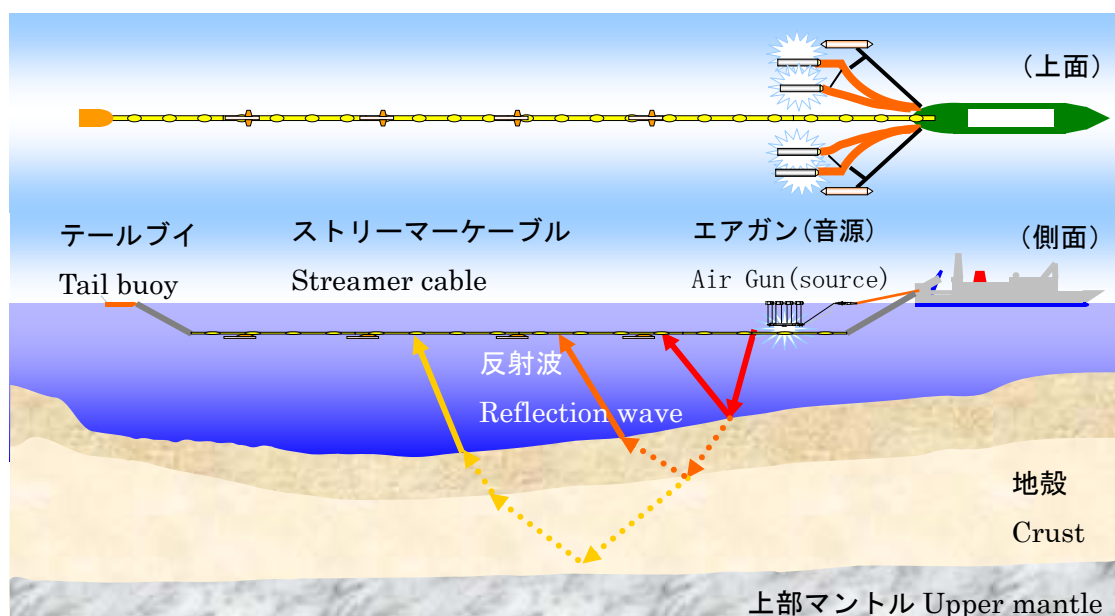


図-1 調査概略図

マルチチャンネルの特徴として、ストリーマケーブルには、多数のハイドロフォンから構成されたチャンネルが、数百チャンネル内蔵されており、ケーブル長も数kmにも及びます。

そのため、多チャンネルの利点を生かし、受信した同一地点の情報を得ることが出来ます。取得されたデータは、オフライン処理時に、電氣的に重畳処理（CDP重合法）することが可能です。これにより、S/N比が向上し、より深くまでの海底下の地下層序・構造情報を得ることが出来ます。（図-2 記録例参照）

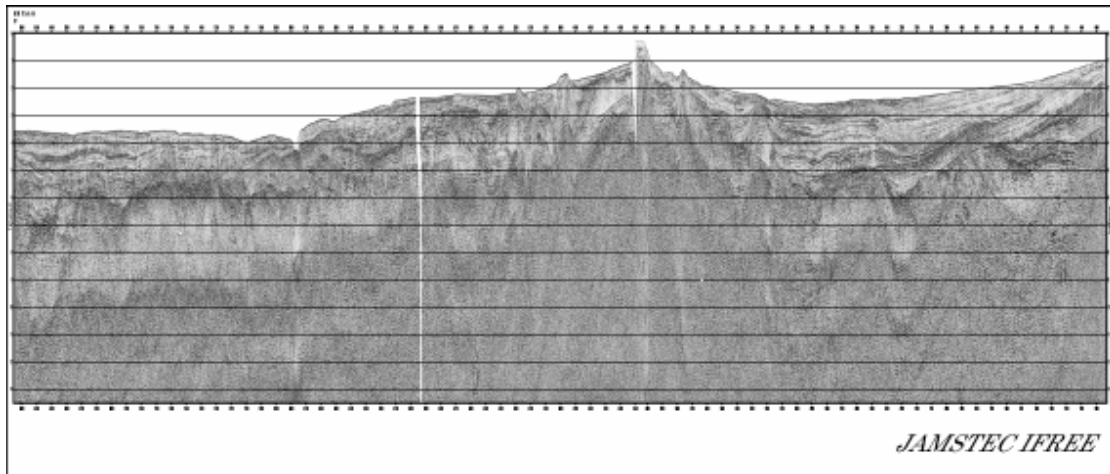


図-2 記録例（IFREE web 参照）

3. 主な構成機器

3-1. 震源部

(1) エアガンコンプレッサー

震源（音源）となるエアガンに高圧空気を供給する機械です。「かいいい」には計3台常設されております。

- ・製造元：LMF 社（韓国）
- ・形式：LMF24/150-E60 ×3 台
- ・圧縮段数：3 段
- ・容量（FA）：24 m³/min /台
- ・吐出圧力：14.7 MPa
- ・所用動力：365 kW（3 相誘導電動機）
- ・外観：L1500×W2450×H2200 mm /台
- ・重量：約 15,000 kg/台



写真-1 エアガンコンプレッサー（1台）

(2) チューンドアレイエアガンシステム

米国 BOLT 社製の Anuular Port エアガンです。構造的特徴を生かし、様々な容量の違うエアガンをクラスター配列することが可能になりました。結果、エアガン波形をスパイク状にしてバブルを抑制することにより、高精度イメージングが可能です。

- ・製造元：BOLT Technology 社（米国）
- ・形式：Anuular Port Air Gun Model8500
- ・チャンバー総容量：7,800cu. in
- ・アレイ数：計4アレイ（片舷2アレイ）
- ・1アレイの構成エアガン数：8基

100cu. in エアガン 3基

150cu. in エアガン 1基

200cu. in エアガン 1基

300cu. in エアガン 1基

400cu. in エアガン 1基

600cu. in エアガン 1基

- ・作動圧力：13.8 MPa (2,000 psi)

- ・参考性能

例1) 曳航深度 10m、2000psi、4アレイ（32基）同時発振時

Primary：91.9 bar-m

周波数帯域：約3～53 Hz (214～220dB)

P/B ration：12.7

例2) 曳航深度 3m、2000psi、2アレイ（16基）同時発振時

Primary：47.3 bar-m

周波数帯域：約12～156 Hz (193～200dB)

P/B ration：60.8

(4) 制御装置

エアガンの発振制御を行う装置です。最大32基のエアガン制御が可能です。

- ・製造元：I/O 社（英国）
- ・型式：DigiSHOT Distributed Gun Controller
- ・制御可能基数：32基

御希望するエアガンアレイの構成につきましては、別途運航グループへ御問い合わせください。

3-2. 受振部

(1) データ収録装置

24bit デジタルデータ収録装置（別名：探鉱機）で、オンラインでショットギャザー、ニアトレースギャザー等の QC モニターが可能です。フィールドデータは、SEG-D フォーマットで IBM 社 3590E テープに収録されます。

- ・製造元：Sercel 社（仏国）
- ・形式：Seal Marine Seismic Data Acquisition System CMXL2000
- ・A/D 変換器：24bit
- ・サンプリング間隔：0.25、0.5、1、2、4 msec
- ・最大記録長：99sec（480ch、サンプリング間隔 4msec の場合）
- ・収録フォーマット：SEG-D
- ・収録メディア：IBM 3590E Tape（40GB）

(2) ストリーマーケーブルシステム

総ケーブル長 5,500m、最大 408 チャンネルのデジタルソリッド型ストリーマーケーブルシステムです。

- ・製造元：Sercel 社（仏国）
- ・形式：Sentinel Solid Cable
- ・総ケーブル長：最長 5,500m×1 本
- ・チャンネル数：最大 408 チャンネル
- ・チャンネル間隔：12.5m
- ・チャンネル感度：19.73V/Bar
- ・チャンネル構成ハイドロフォン数：8 個/1ch
- ・ハイドロフォン：Sercel Flexible Hydrophone

(3) 深度調整器

ストリーマーケーブルの設定深度維持や、緊急時の沈降・浮上を行うため、ケーブル 300m 毎に深度調整器を取りつけます。マグネットコンパスも内蔵されており、ストリーマーケーブルの位置情報も取得しています。

- ・製造元：I/O 社（英国）
- ・型式：DigiCourse Model5011 Compass bird
- ・台数：24 台（予備含む）
- ・船上制御装置：System3

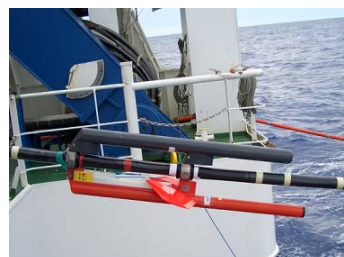


写真-2 フロート付深度調整器

(4) ストリーマーケーブルリカバリー装置

ストリーマーケーブルが切断し制御不可能になった場合、回収可能にするためリカバリー装置が 900m 毎に取り付けられております。沈降した場合、任意の深度にて自動的にエアブイが膨張し浮力を得ます。

- ・製造元：Concord Technologies（米国）
- ・型式：SRD-500
- ・作動深度：50m
- ・台数：10 台（予備含む）



写真-3 リカバリー装置付深度調整器
(ブイ作動状態)

3-3. 測位部

(1) 測位制御装置

SPECTRA はリアルタイムで得られた位置情報をもとにショットやデータ収録開始の制御や、UK00A（ファイル形式）で P1/90、P2/91（測位データ）を作成します。なお、作成時には、QC ソフト SeisPos を用い測位データの品質確認を行うことが可能です。Shot Mode（発振仕様）は Time Mode（時間発振）、Distance Mode（距離発振）から選択できます。

なお測位には、Star Fire D-GPS（高精度広域 DGPS）と、「かいいい」に搭載されている Sky fix D-GPS（バックアップ用）の 2 種類の D-GPS を使用し、安定した位置データを取得します。

- ・製造元：Concept Systems 社（英国）
- ・形式：SPECTRA 2D



写真-4 各種制御モニター

(2) 震源測位装置

各エアガンフロートに取り付けられた GPS アンテナおよび、受信機により、リアルタイムで震源位置情報が得られます。

- ・製造元：SEAMAP 社（米国）
- ・形式：BuoyLink
- ・GPS アンテナゲイン：26dB±3dB
- ・GPS アンテナ外観寸法：φ133×L305mm
- ・GPS アンテナ重量：3.2kg
- ・Data Output：RS422 over twisted pairs
- ・周波数：902～928MHz

(3) 受信測位装置

ストリーマケーブル最後尾のTail Buoyに取り付けられたGPSアンテナ及び受信機でTail Buoyの位置情報を得ることにより、ケーブルの位置情報を補正し、受信点の位置情報の精度を向上することができます。

- ・製造元：SEAMAP 社（米国）
- ・形式：BuoyLink
- ・GPS アンテナゲイン：26dB±3dB
- ・GPS アンテナ外観寸法：φ133×L305mm
- ・GPS アンテナ重量：3.2kg
- ・Data Output：RS422 over twisted pairs
- ・周波数：902～928MHz

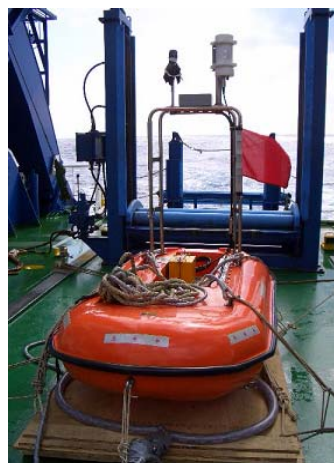


写真-10 GPS 付 Tail Buoy

4. データ等の引き渡しについて

取得及び処理したデータについては、下記成果品として、航海終了時に課題採択者に提供致します。但し、シップタイムによっては、航海終了後に提出させていただきます場合もありますので、ご了承下さい。

成果品項目	データ形式	記録媒体	備考
フィールドデータ	SEG-D	3590E テープ (40G)	Raw データ
処理データ	SEG-Y	DLT テープ (160G)	ジオメトリー付加
ナビゲーションデータ	UK00A	CD	
データ取得関連レポート	MS-Excel 等	CD	観測仕様等
データ処理関連レポート	MS-Word 等	CD	処理プロファイル等
断面図プロット		24inch(A1) ロール紙	

※フィールドデータや処理データの CD 又は DVD-R 等への収録、複数コピーや配布には対応致しません。

5. その他

(1) 調査時の当直等へのご協力をお願い

状況によっては、オペレーション要員が必要人数乗船できないことがあるため、観測中の当直及び機器の投入・揚収作業へのご協力をお願いする場合があります。

(2) 貨物海上保険

回航も含めた調査観測航海期間中のみ、JAMSTEC 研究船運航部にて付保します。ただし、この保険の範囲は、JAMSTEC 理事会で承認された航海実施要領書に記載のある範囲でオペレーションを行った場合のみとします。

また、外部より機器類を持ち込まれる際には、あらかじめ貨物海上保険への加入をお願いする場合があります。詳細については、運航グループにお問い合わせください。

(3) 消耗品

取得した観測データを持ち帰るための記録媒体(3590E テープ、DLT テープ、CD-R、24inch ロール紙)については、利用者があらかじめご用意下さい。

また、観測使用する Air Gun の整備等に必要な消耗品については、使用者にご負担いただくことがあります。詳細については、運航グループにお問い合わせください。