

2025年1月改訂

可搬式マルチチャンネル音波探査装置
(P-MCS)
利用の手引き

国立研究開発法人海洋研究開発機構
研究プラットフォーム運用部門
運用部・船舶工務部

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
 - 3-4. 船上装置
4. データの引渡し等について
5. その他

1. はじめに

可搬式マルチチャンネル音波探査装置(P-MCS)は、多様な船舶に搭載でき、比較的浅い深度までの構造探査に適しています。国立研究開発法人海洋研究開発機構(以下、「機構」)所有の各船舶に搭載可能で、調整の上で他の観測機器との併用も可能です。

なお、本書は作成時点における手引きであり、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。ご不明な点は下記お問い合わせ先にご連絡ください。

【お問い合わせ先】

国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)
研究プラットフォーム運用部門 船舶工務部 特殊機器グループ

住所: 〒237-0061 神奈川県横須賀市夏島町 2-15
TEL: 046-867-9869 FAX: 046-867-9215
E-mail: mare3-underwater@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、ハイドロフォンで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します。(図-1 調査概略図参照)

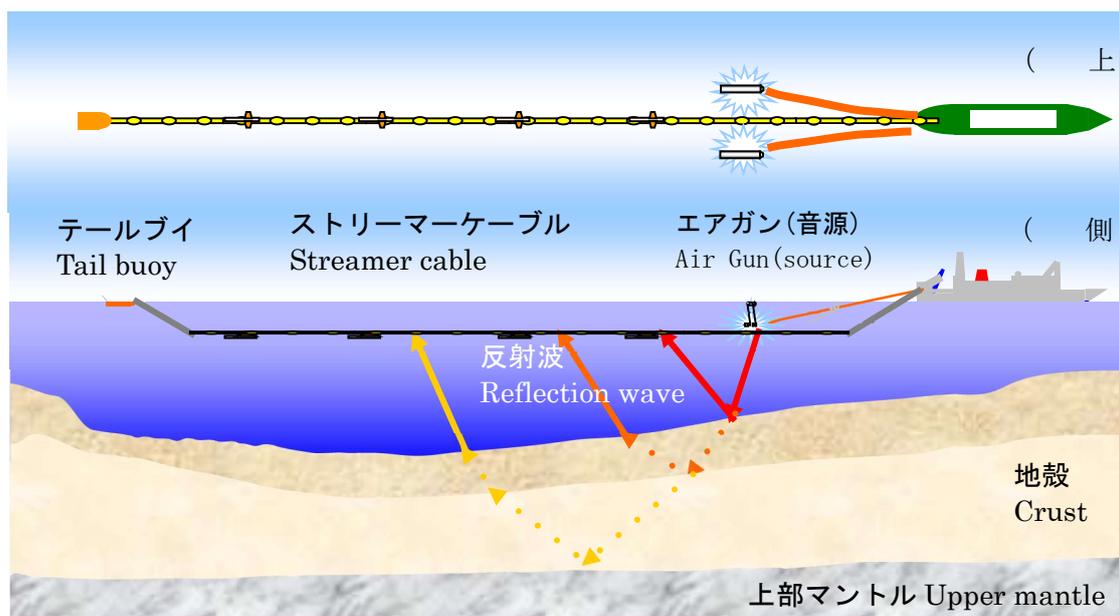


図-1 調査概略図

本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受信チャンネルが、192 チャンネル内蔵されており、ケーブル長は最大 1,200m です。

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)を行います。これにより、S/N 比が向上し、より深部までの海底下の層序・構造情報を得ることが出来ます(図-2 記録例参照)。

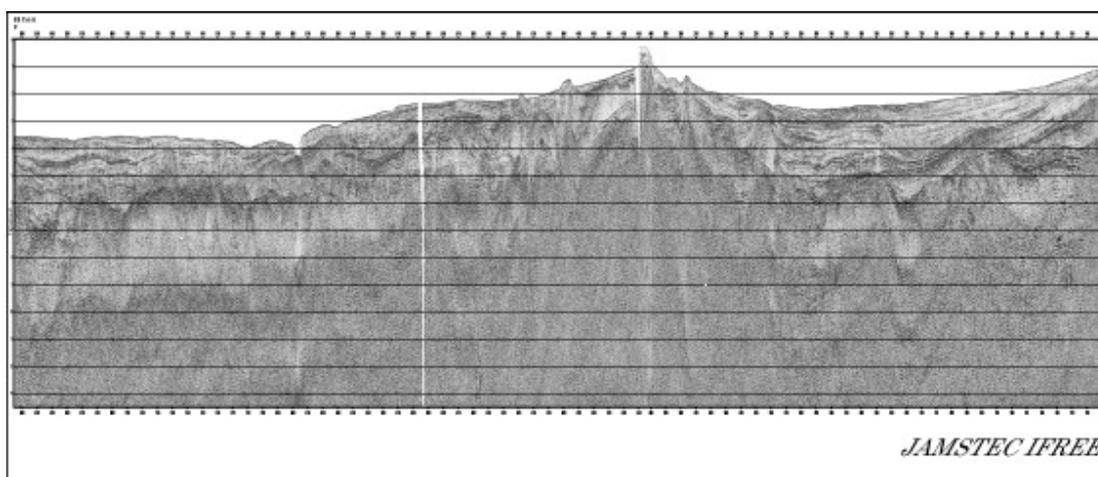


図-2 記録例 (JAMSTEC / CEAT web 参照)

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。20ft コンテナに内蔵されています。大容量コンプレッサを搭載する「かいめい」、「白鳳丸」以外の船舶では搭載が必要です。

- ・製造元: National Compressed Air 社(カナダ)
- ・形式: NCA5-138 ×2 台
- ・圧縮段数: 4 段
- ・容量(FA): 5 m³/min /台
- ・吐出圧力: 13.8 MPa
- ・所用電力: 440V、定常時 145A/台
突入最大値 270A
- ・外観: L6060×W240×H2600 mm
- ・全重量: 約 14,100 kg



写真-1 エアガンコンプレッサー

(2) エアガンシステム

米国 Teledyne Bolt 社製のエアガンアレイです。同一容量のエアガン 2 基をクラスター化することにより、P/B 比の高い弾性波を放出し、高精度イメージングが可能です。

- ・製造元: Teledyne Bolt 社 (米国)
- ・形式: 2800LLX
- ・チャンバー最大容量: 300cu.in (1 アレイ)
- ・アレイ数: 1 アレイ (エアガン 2 基)
- ・保有チャンバー:
 - 10cu.in エアガン 2 基
 - 20cu.in エアガン 2 基
 - 40cu.in エアガン 2 基
 - 80cu.in エアガン 2 基
 - 120cu.in エアガン 2 基
 - 150cu.in エアガン 2 基
- ・作動圧力: 13.8 MPa (2,000 psi)

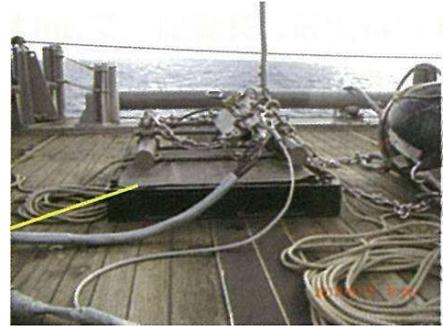


写真-2 エアガン

(3) 制御装置

エアガンの発振制御を行う装置です。

- ・製造元: Real Time Systems 社 (米国)
- ・型式: HotShot (Rack Mounted) HS_CTL3
- ・制御可能基数: 4 基

3-2. 受振部

(1) データ収録装置 (探鉱機)

リアルタイムでのショットギャザー、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 NAS (Network Attached Storage) に収録されます。

- ・製造元: GEOMETRICS 社 (米国)
- ・形式: GeoEel
- ・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: 16,000 サンプル/トレース
- ・収録フォーマット: SEG-D
- ・収録メディア: HDD

(2) ストリーマーケーブルシステム

総ケーブル長 1,200m、最大 192 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: GEOMETRICS 社(米国)
- ・形式: GeoEel Solid Digital Streamer
- ・総ケーブル長: 最長 1,200m×1本
- ・チャンネル数: 最大 192 チャンネル
- ・チャンネル間隔: 6.25m
- ・チャンネル構成ハイドロフォン数: 12 個/1ch
- ・チャンネル感度: $-194 \pm 1.5 \text{dB re } 1 \text{ V/mPa}$
- ・ハイドロフォン: GEOMETRICS PVPF



写真-3 ストリーマーケーブル

(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、ケーブル約 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: ION Geophysical 社(米国)
- ・型式: DigiCourse Model 5011 Compass bird
- ・船上制御装置: Positioning Control System



写真-4 Compass bird

3-3. 測位部

(1) 測位制御装置

測位制御装置 TriggerFish はリアルタイムで得られた測位情報をもとにショットやデータ収録開始を制御し、測位データ(P1/90、P2/94 UKOOA 形式)を作成します。Shot Mode (発振仕様) は Time (時間発振)、Distance (距離発振) から選択できます。

なお船位情報として、機構船舶内で配信される SOJ フォーマットまたは、D-GPS の GPGGA フォーマットを入力する必要があります。

- ・製造元: ImProspect 社(英国)
- ・形式: TriggerFish 2D

(2)受信部測位装置

ストリーマーケーブル最後尾の 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向上を実施します。

- ・製造元:SEAMAP 社(米国)
- ・形式:BuoyLink



写真-5 GPS 付 Tail Buoy

3-4. 船上装置

船上装置類とモニター類は、船内の研究室等に配置します。観測要員 2 名と QC 要員 1 名が 24 時間体制で当直可能です。



写真-6 当直風景

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、航海終了時に首席研究者に提供致します。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く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 rev1.0	ポータブル HDD	Raw データ
処理データ	SEG-Y	ポータブル HDD	ジオメトリ付加
ナビゲーションデータ	UKOOA	DVD-R	P1/90、P2/94
データ取得関連レポート	PDF 等	DVD-R	観測仕様等
データ処理関連レポート	PDF 等	DVD-R	処理プロファイル等
断面図プロット	CGM / JPEG	DVD-R	

※フィールドデータや処理データの DVD-R 等への収録、記録媒体の複数コピーや首席研究者以外への配布は対応致しません。

5. その他

(1) 環境配慮への取り組み

機構は、海洋の生態系や生物多様性の重要性を認識し、クジラ等の海生哺乳類が生息する海域で機構の船舶が音波による構造探査を実施するにあたり、その影響を最小限に抑えることを目的として、「音波による構造探査における海生哺乳類への影響緩和ガイドライン」に従うこととします。

「音波による構造探査における海生哺乳類への影響緩和ガイドライン」についての詳細は機構ホームページをご覧ください。

(<http://www.jamstec.go.jp/j/about/environmental/seismic.html>)

(2) 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。

(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 (ポータブル HDD、DVD-R) については、利用者があらかじめご用意下さい。

また、観測に使用するコンプレッサ、エアガン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きます。詳細はお問い合わせください。

(4) コンプレッサの再始動に係る費用

コンプレッサを長期使用しない場合は、防錆のため内部を油漬けにするなどし、

長期保管しています。

再始動に係る費用については、使用者にご負担いただきます。詳細はお問い合わせください。