

地下構造探査等にて使用される機器と、 それらを搭載する海洋調査船

- 1. 調査機器概要**
- 2. 海洋調査船に搭載されている地下構造探査関連機器**

作成：J-DESC 事前調査検討専門部会
2008年7月

1. 調査機器概要

マルチナロービーム測深機	船底から左右放射状に指向性の鋭い音響ビームを海底面に発信することにより、船に直行する横方向の多くの地点の水深を計測する装置。深海用音響測深機では、12-20kHzの周波数の音波が使用されている。
サブボトムプロファイラー (地層探査装置)	3-5 kHz前後の周波数の音波を用いた測深機。深海用音響測深機は、12-30kHzが使用されているが、地層探査装置は周波数が低いため、海底からの反射のみならず、海底下にも音波が浸透し反射波が得られる。海底下数十mの情報が得られる。海底表層をターゲットとした堆積物採取、各種調査の貴重な基礎資料となる。一般に周波数が低くなると、発振ビームの指向性が30度以上と広くなり、海底直下のみならず周囲から多くの情報が入ってしまうため、鋭角な発信ビームを生成することにより、海底面の照射領域を狭く、分解能を向上させたものがパラメトリック地層探査装置である。
サイドスキャンソナー	船尾から水中曳航される曳航体から連続的に音波の送受信を行い、海底の音響的な写真画像を作成する装置。取得される画像は、海底からの戻り散乱強度に対応した濃淡図であり、曳航体の両舷に沿った帯状の記録である。周波数が高くなるにつれて分解能が上がるが、探査幅は狭くなる。海底面近傍、高さ100-300mを曳航する深海曳航式サイドスキャンソナーは、30-200kHzの周波数を用いて数km幅で画像化ができる。
有人潜水艇	海底目視観察、調査のための有人式潜水艇。テレビカメラ及びスチルカメラ、海底における資料採取を行うためのマニピュレータを有する。さらに調査目的に合わせて、各種センサーを搭載することができる。
AUV (Autonomous Underwater Vehicle) 自律式無人探査機	コンピュータ制御により、海中を独力で移動しながら、計測、サンプリングを行う機器。調査目的に合わせて、サイドスキャンソナーや測深機、ビデオカメラ、スチルカメラなどの各種機器を搭載することができる。
ROV (Remotely Operated Vehicle) 有索式無人潜水機	ケーブルを介して調査船から遠隔で操作でき、自ら動ける推進装置を有する探査機。ビデオカメラやスチルカメラ、海底作業のためのマニピュレータを有する。
深海曳航式カメラ	ビデオカメラやスチルカメラなどを搭載し、海底面近傍において探査する曳航式の装置。採水機能を有する。
ピストンコアラ	海底の一地点において、長さ4~20mのパイプを用いて、海底下の垂直方向の堆積物を採取する装置。採取した堆積物の表層数cmは攪乱される。
マルチプルコアラ	30~60cmのパイプを用いて、海底の極表層の堆積物を採取する装置。
ドレッジ	船尾からワイヤーでバケツ状のサンブラーを曳航し、海底面上を引きずりながら移動することにより、海底面上の主として岩石を採取する装置。採取したサンプルは著しく攪乱される。
自航式サンブラー	船尾からケーブルで繋がれたブイクルに、自航するためのスラスター及びビデオカメラを備え、調査船上から海底面をモニターしながら、サンプル取得地点を決定、取得する装置。サンプル取得以外に、船上からカメラで海底面をモニターしながら、任意の地点にブイクルに抱えた調査機器の設置、回収ができる。
三成分磁力計	ベクトル量である地球磁場を3つの独立な成分(北成分、東成分、鉛直成分)として測定する装置。地磁気縞状異常及び磁化構造を求める。船上における測定だけでなく、海底面近傍における深海曳航式あるいは潜水艇搭載型などがある。
プロトン磁力計	船尾から海面近傍を曳航し、全磁力を測定する装置。海面近傍では捉えることができない短い波長をもつ磁気異常の観測には、海底面近傍を曳航する深海曳航式プロトン磁力計が使用される。
重力計	重力値を測定する装置。船上における測定だけでなく、潜水艇搭載型、海底設置型がある。
反射法地震探査システム	海面付近で人工的に地震波(20~100Hz前後)を発生させることによって、弾性波を下方に伝搬させ、密度と伝搬速度の積である音響インピーダンスが異なる海底下の物質境界面におけるこの反射波を海面付近で受信する装置。海底下の地質構造の把握および岩層推定を行う。
OBS屈折法探査	海底地震計を海底面に設置し、地震波を捉えることにより、海底下の地層の層厚および弾性波速度構造と岩石物性を求める探査。

2. 海洋調査船に搭載されている地下構造探査関連機器

	海洋研究開発機構所有の有無と仕様	東京大学海洋研究所所有の有無と仕様	IODP科学調査での利用	「ちきゅう」安全調査での利用	必要導入機器
深海用マルチナロービーム測深機	○ (SeaBeam2112.004: 12kHz、ビーム分解能 2° × 2°) よこすか、か いれい、みらい ○ (SeaBeam2112、ビーム分解能 2° × 2°) かいよう ○ (SeaBeam2120: 20kHz、ビーム分解能 1° × 1°) 白鳳丸	-	調査海域での広域地形・地質探査	調査海域での広域安全探査	
最大探査深度	11,000m				
サイドスキャン機能	○				
中深海用マルチナロービーム測深機 (20kHz以上)	丸 ○ (SeaBat8160: 50kHz、ビーム分解能 1.5° × 1.5°) なつしま	-	調査海域での広域地形・地質探査	調査海域での広域安全探査	
最大探査深度	11,000m (白鳳丸)、3,000m (なつしま)				
サイドスキャン機能	○				
サブボトムプロファイラー	○ (SeaBeam2112.004: 4kHz) よこすか、か いれい、みらい ○ (3.5kHz) 白鳳丸	-	調査海域での浅部地層探査	調査海域での広域安全探査	
高分解能パラメトリック地層探査装置	×	-	表層探査	コンダクターパイプ用土質調査	海底表層部 (50m) を面 的にかつ精密に探査
深海曳航式サイドスキャンソナー	○	○	調査海域の詳細な地質・地形調査	BOP設置のための安全確認調査	
サイドスキャン機能	○ (38/42kHz)	○ (95/106kHz)		5,000mまでの海域でサイドスキャンと 測深、表層地層の同時観測。安全確認 調査には、2mの測深解像度が必要。	
測深 (インターフェロメトリック) 機能	×	○			
サブボトムプロファイラー	○ (2.5-5kHzの範囲内で設定)	3-6kHzチャープ			
潜水艇	○しんかい6500	×	詳細な地質調査		
AUV	○(うらしま)	×	調査海域の地殻変動等の観測	掘削地点周辺の環境変化モニタリング	
航続距離	巡航探査機の世界新記録航続距離317km達成 (平成17年2月)				
最大潜航深度	3,500m				
サイドスキャン	○ (120kHz)				
測深 (クロスファンビーム)	○ (SeaBat7125: 400kHz, 256ビーム)				
サブボトムプロファイラー	○ (1-6kHz可変)				
カラーTVカメラ	○				
スナップショットデジタルカメラ	○				
ROV	○ (ハイパードルフィン、かいこう7000 II)	×	調査海域の詳細な地質調査・長期観測ステーションの	掘削地点周辺の環境変化モニタリング	
ハイビジョンビデオカメラ	○ (ハイパードルフィン)				
広角カラーTVカメラ	○ (かいこう7000 II)				
ステルカメラ	○ (ハイパードルフィン)				
カラーCCDテレビカメラ	○ (ハイパードルフィン、かいこう7000 II)				
深海曳航式カメラ	○	×	調査海域の詳細な地質・地形調査	BOP設置のための安全確認調査	
ビデオカメラ	○				
ステルカメラ	○				
採水	○				
ピストンコアラー、マルチプルコアラー、ドレッジ	○	○	調査海域の地質調査	掘削地点の土質力学・基盤岩探査	
自航式サンブラー (スラスタ装備、以下の機器を操作可能)	×	○	調査海域の詳細な地質等の調査	掘削地点のピンポイント土質力学調査	
ピストンコアリング		○			
ビデオカメラ		○			
ステルカメラ		○			
調査機器の海底設置及び回収機能		○			
三成分磁力計	○よこすか、か いれい、みらい	○	基盤岩探査	掘削計画用基盤岩探査	
プロトン磁力計	○	○	調査海域の磁気探査	掘削計画用基盤岩探査	
深海曳航式プロトン磁力計	×	○	詳細磁気探査	沈船などの調査	
重力計	○よこすか、か いれい、みらい、白鳳丸	○	基盤岩探査	掘削計画用基盤岩探査	
反射法地震波探査システム	浅部用 ○ (可搬式シングルチャンネル) 全船 中深部用 ○ (可搬式24chストリーマケーブル、25mスパン) かいよう 深部用 ○ (408chストリーマケーブル、12.5mスパン) かいれい	○ (可搬式24chストリーマケーブル、25mスパン)	浅部地層探査 中深部構造調査 深部構造調査	浅部ガス・高圧層探査 中深部構造調査 深部構造調査	
エアガンコンプレッサー	○かいれい、かい よう、白鳳丸、淡青丸	-			
OBS屈折法探査	○	×	調査海域の速度構造探査	掘削計画用速度構造探査	