2024 年 6 月改訂

深海曳航調査システム「ディープ・トウ」
利用の手引き

「6K カメラ」ディープ・トウ（6KCDT）
「6K ソーナー」ディープ・トウ（6KSDT）

国立研究開発法人　海洋研究開発機構

目　　次

１．はじめに

２．曳航体の種類と特徴
（1）カメラシステム
（2）ソーナーシステム

３．各船舶での運用および制限

４．仕　様
（１）「6K カメラ」ディープ・トウ（6KCDT）
（２）「6K ソーナー」ディープ・トウ（6KSDT）

５．その他
（1）調査時の当直等へのご協力のお願い
（2）消耗品

別紙１　曳航体外観
別紙２　潜水船及び無人機等の海底ケーブルに対する作業安全基準

１．はじめに

深海曳航調査システム「ディープ・トウ」は、海洋研究開発機構（以下、JAMSTEC）において開発され、6,000m 級のカメラシステム及びソーナーシステムが利用可能です。深海調査、中深層生物調査、潜水船や無人探査機による潜航調査の事前調査、人工物の探索や観測機器類の設置作業などを目的としております。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：046-867-9936　　FAX：046-867-9215
E-mail：mare3-underwater@jamstec.go.jp

2. 曳航体の種類と特徴

（１）カメラシステム：「6K カメラ」ディープ・トウ（6KCDT）

水深 6,000m までの海域で曳航観測が可能です。1 本の光ファイバーケーブルでハイビジョンカメラ複数台による海底のリアルタイム観察ができます。また、切離し装置を使用し、海底への機器設置を行う事が可能です。

（２）ソーナーシステム：「6K ソーナー」ディープ・トウ（6KSDT）

水深 6,000ｍまでの海域で曳航観測が可能です。サイドスキャンソーナーを搭載し、微細な海底地形を調査する事ができます。また、ハイビジョンカメラと LED 投光器をオプションで装備することにより、海底観察を同時に行う事も可能です。

3. 各船舶での運用および制限

（１）各曳航体システムの船舶への搭載は母船により下表の通りとなります。表に記載のない場合につきましては事前に特殊機器グループ担当者までご相談下さい。

使用船舶 ＼ 曳航体	「よこすか」	「かいめい」	「みらい」	「新青丸」
6KCDT	○	○	○	○

6KSDT	○	○	○	○
備考	「しんかい 6500」との同時搭載不可。 別途搭載する探査機・観測装置により搭載できない場合があります。事前にご相談ください。	別途搭載する探査機・観測装置により搭載できない場合があります。事前にご相談ください。	別途搭載する探査機・観測装置により搭載できない場合があります。事前にご相談ください。	別途搭載する探査機・観測装置により搭載できない場合があります。事前にご相談ください。

○：搭載可　－：対象外

（２）最浅調査深度は海況および使用するシーブにより異なりますが安全のためシーブ付近のケーブルの弛み・跳ね上がりが少なくなる約 200m を目安としております。

（３）連続して曳航できる日数は最大８日間です。８日間続けて曳航する場合は計画上、機械に必要であるため 1 日の非潜航日（整備日）を設けます。ただし、実際の航海での整備日の設定については、母船船長、オペレーター及び首席研究者の協議によって決定されます。

（４）なお、上記（8 日間の潜航後に１日）に加えて、労務管理の観点から必要に応じて非潜航日を設けます。

（５）海底ケーブル近傍における調査においては、別紙 2 の「海底ケーブル近傍における調査・作業にかかわる安全基準」に従って潜航します。

4. 仕　様

（１）「6K カメラ」ディープ・トウ（6KCDT）

１）概 要

①フレーム寸法：3,735×1,100×1,570mm（長さ×幅×高さ）
②重　　量　　：約 800kg（空中）、600kg（水中参考値）
③最大運用水深：6,000m
④曳航速度　　：～1.0kt 程度
⑤曳航高度　　：3～5m

２）主要搭載機器類

①HDTV カメラ（SONY FCB-H11）：2 台
②パンチルト機能付きネットワークカメラ（CANON VB-R12VE）：1 台
③LED ライト付き小型カメラ（Kongsberg OE14-376）:2 台
④デジタルスチルカメラ（SONY DSC-RX0）：1 台　試験運用中
⑤水中ライト（LED）：4 灯（400W）
⑥高度計（Kongsberg　1007D 120kHz）：1 台
⑦ＣＴＤセンサー（SBE49）：1 台
⑧切離し装置：2 台

⑨音響トランスポンダ
（SGK　Rx:13.0kHz　Tx:13.5、14.0, 14.5、15.0、15.5kHz の内１波）：１台

３）ユーザーポート
事前にお問い合わせください。

４）支援装置類
①オペレーションコンテナ：１台
②「よこすか」、「かいめい」搭載時
17.4φ　可搬式光電気複合ケーブルウインチ No. 15：１台
「みらい」搭載時
17.4φ　光電気複合ケーブルウインチ：１台（「みらい」常設）
「新青丸」,「かいめい」搭載時
17.4φ　可搬式光電気複合ケーブルウインチ（「新青丸」No. 6）：１台
③ジンバルシーブまたは曳航用単シーブ

（２）「6K ソーナー」ディープ・トウ（6KSDT）
１）概 要
①フレーム寸法：3,300×1,000×1,200mm（長さ×幅×高さ）
②重　　量　　：約 1,200kg（空中）、900kg（水中参考値）
③最大運用水深：6,000m
④曳航速度　　：～1.5kt 程度（ケーブル張力による）
⑤曳航高度　　：100～250m（ソーナー測定時）、3～5m（カメラ観察時）

２）主要搭載機器類
①サイドスキャンソーナー（右舷 42kHz、左舷 38kHz）：１式
探査幅：片舷 250～1,500m
②慣性航法装置（Phins DVL）：１式
③高度計（KongsBerg　1007D 120kHz）：１台
④ＣＴＤセンサー（SBE-49 FastCAT CTD）：１台
⑤音響トランスポンダ
（SGK　Rx:13.0kHz　Tx:13.5、14.0、14.5、15.0、15.5kHz の内１波）：１台
⑥HDTV カメラ（SONY FCB-H11）：２台
⑦水中ライト（LED）：４灯（400W）

３）ユーザーポート
事前にお問い合わせください。

４）支援装置類
①オペレーションコンテナ：１台

②ペイロードスキッド：1台（高さ：630mm、空中重量：200kg）
マルチビーム測深器（RESON SeaBat7125）やサイドスキャンソーナー（Edgetech 2200）を搭載可能※3※4

③「よこすか」、「かいめい」搭載時
17.4φ×5,000m　可搬式光電気複合ケーブルウインチ No. 15：1台
「みらい」搭載時
17.4φ×7,888m　光電気複合ケーブルウインチ：1台（「みらい」常設）
「新青丸」,「かいめい」搭載時
17.4φ×7,980m　可搬式光電気複合ケーブルウインチ
（「新青丸」No. 6）：1台

④ジンバルシーブまたは曳航用単シーブ

5. その他

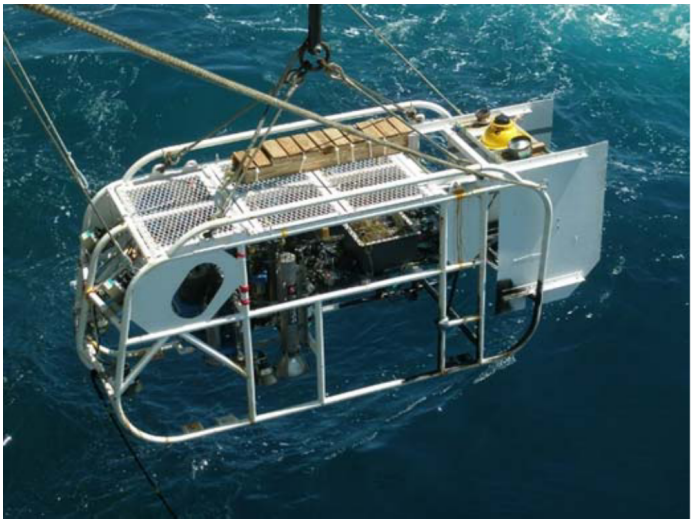
（1）調査時の当直等へのご協力のお願い

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。

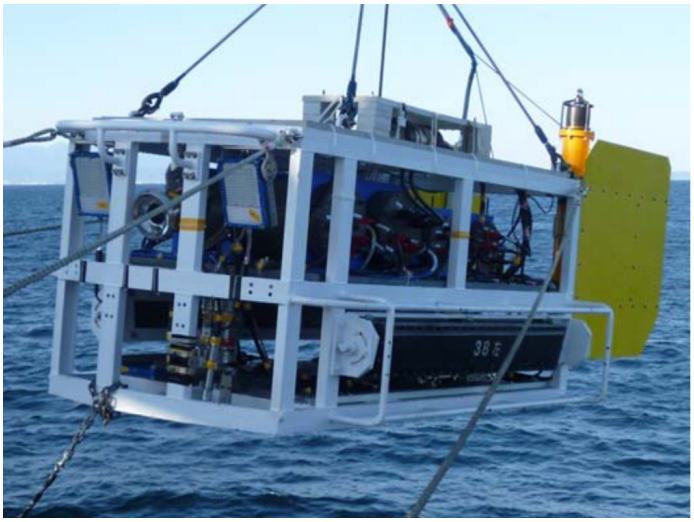
（2）消耗品

取得した観測データや記録映像を持ち帰るための記録媒体については、利用者があらかじめご用意下さい。詳細については、特殊機器グループ担当者にお問い合わせください。

別紙１　曳航体外観



「6K カメラ」ディープ・トウ（6KCDT）



「6K ソーナー」ディープ・トウ(6KSDT)

別紙２　潜水船及び無人機等の海底ケーブルに対する作業安全基準

<table>
<tr><th colspan="2">種　　類</th><th>接近制限等</th></tr>
<tr><td colspan="2">潜水船等
※潜水船の他に、ROV、AUV、
UROV、曳航体を含む

CTD 等</td><td>・ケーブルの両側から水深の 1 倍以内（水深 1,000m 以下の場合は 1,000m 以内）には近づかないこと。
・ケーブル近傍であっても、海底地形が平坦で、且つ海底からの高度を 10m 以上保ってソーナーや CTD 等による調査を行う場合は、制限を設けないものとする。
・局所的に複雑な微細地形の海底に敷設されたケーブルの直上付近を通過する場合は、最寄りの最も浅い水深から 20m 以上の高度を保つこと。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">底質及び
生物採取</td><td>ドレッジ、
ビームトロール等の
底質及び生物採取装置</td><td>・ケーブル敷設方向に向かってドレッジを行う場合は、水深の 3 倍以内（水深 1,000m 以下の場合は、ケーブルの両側 3,000m 以内）には近づかないこと。
・ケーブル敷設方向から離れる方向にドレッジを行う場合は、水深の 1 倍以内（水深 1,000m 以下の場合は、ケーブルの両側 1,000m 以内）には近づかないこと。</td></tr>
<tr><td>ピストンコアラー
グラビティコアラー
マルチプルコアラー等
による採泥</td><td>・水深の 1 倍以内（水深 1,000m 以下の場合は、ケーブルの両側 1,000m 以内）には近づかないこと。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">係留系の設置</td><td>表面ブイ式係留系</td><td>・設置予定海域で予想される、最大の表面流によって、係留系が走錨しないように設計した係留系の場合は、潜水船等と同じ制限とする。
・設置予定海域で予想される、最大の表面流によって、係留系が走錨するように設計した係留系の場合は、水深の 3 倍以上離して設置すること。</td></tr>
<tr><td>水没ブイ式係留系</td><td>・潜水船等と同じ制限とする。</td></tr>
<tr><td colspan="2">自由落下浮上式観測機器の設置</td><td>・自由落下浮上式観測装置とは、自己記録型長期観測ステーション、熱流量計、温度計、ＯＢＳ、ＯＢＥＭ等を指す。
・これらは、ケーブルに損傷を与える可能性がほとんどないため、特に制限を設けない。
・回収不能の際にＲＯＶ等によって回収を予定する場合は、潜水船等と同じ制限とする。</td></tr>
</table>