

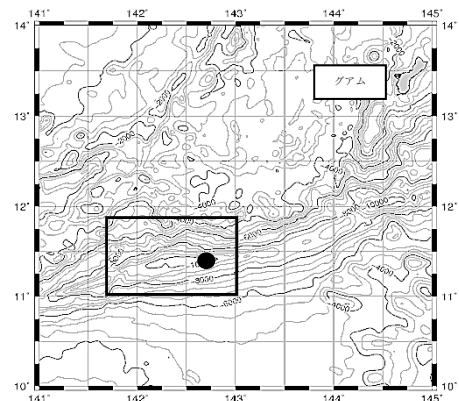
## 11,000m級 UROV システムのフルデプス潜航試験

○中條秀彦・村島崇・杉本文孝・長谷部喜八・吉澤理（海洋研究開発機構），  
山内徳保・浅井隆・重竹誠二（日本海洋事業），  
廣瀬学・岩崎弘倫（NHK エンタープライズ），  
柴崎壮（日本放送協会）

世界最深部探査の歴史は、1960年トリエステ号によるチャレンジャー海淵（水深約11,000m）では海底着底後、約20分間海底を観察し魚類発見と報告がある（科学的証拠は示されなかった）。JAMSTECでは、1995年の10,000m級無人探査機「かいこう」による科学調査（最大潜航深度10,911m）、および2008年の大深度小型無人探査機「ABISMO」による科学調査（最大潜航深度10,258m）が行われた。近年においては、2009年ハイブリッド型AUV/ROV「NEREUS（WHOI）」による科学調査（最大潜航深度10,902m）、2012年有人潜水船「DEEPSEA CHALLENGER（個人）」の探検・科学調査が行われた。一方でカメラ搭載型係留方式のランダーシステムを含めて海底定点観察（移動距離は最大200-300mまで）やサンプルリターンに留まっており、超深海海溝環境の地球科学ダイナミズムや生命現象の一般的な理解に資する機動的探査ではなかった。そのため広大な海洋空間を総合的に理解するためには、各種データ等を取得するための船舶、海洋観測網、観測機器等の高度化は必要不可欠となっている。

JAMSTECの海洋工学センターでは、プラットフォーム技術（UROVシステム、ABISMO）および要素技術（高画質カメラ、高速大容量通信装置）等を搭載した「11,000m級UROVシステム（以下、UROV11Kシステム）」を開発。従来のプラットフォームでは困難だった「全海洋深度（フルデプス）における機動的探査・観察技術とそのUROV探査オペレーション技術の確立」および「高画質カメラ（4K）撮影による動的超深海海溝環境・生命圏研究に資する探査情報の取得」を開発目的とし、また、日本放送協会（NHK）との共同研究として搭載カメラ及び機体の照明配置に関する技術的アドバイスによって、より鮮明な映像の取得を目的とする「11,000m級UROVシステムのフルデプス潜航試験」（KR17-05C、KR17-08C）を実施。その航海報告である。

「UROV11Kシステム」の構造は、ABISMOランチャーの下に新規製作：小型無人機UROV11Kビークルを搭載し、ABISMOランチャーとUROV11Kビークルの間を直径1mmの細径光ファイバー1本により接続する「ランチャー/ビークル/UROV方式」である。接続された光スプーラ2本の光ファイバー長は、合計20km。搭載機器の種類と特徴は、「超高感度4Kカメラ（最大ISO感度409,600）」「超高感度HDカメラ（最大ISO感度400万）」を新規開発し、LEDライト（80W）×3灯の少ない光量で海底映像を撮影出来るように工夫を行った。4Kカメラ（3840×2160 pixel）はHDカメラの4倍のデータ伝送容量（10Gbps）が必要であり、その大容量映像伝送を行うため新たに小型高速大容量伝送装置「100G光伝送装置（DWDM方式）」を開発。また、メイン動力源として「DC108V×22Ahリチウムイオン電池パック（耐圧式）」を搭載し、搭載機器の小型軽量・省電力

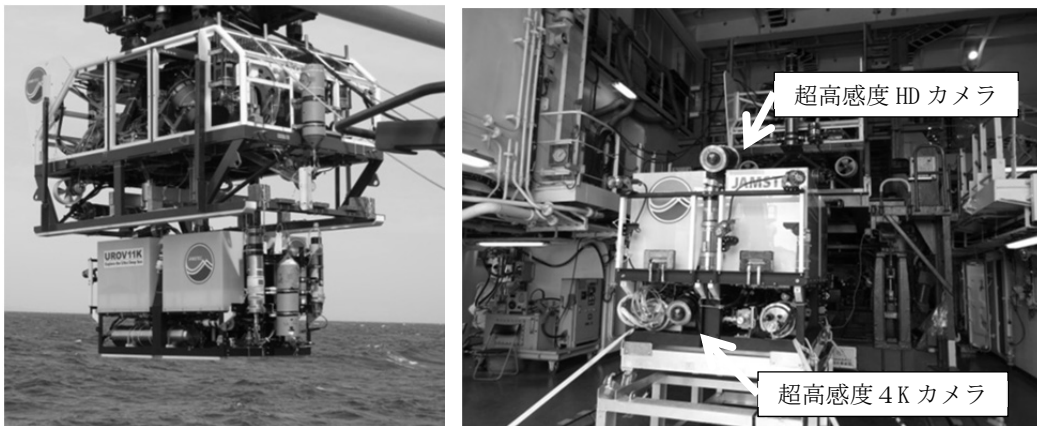


フルデプス潜航地点  
10,901m (11° 22.3N 142° 35.5E)

化により、約3時間以上のUROV11K ビークルの動作を可能とした。その他、CTD、深度/高度計、OAS、1万mトランスポンダ、イリジウムビーコンなどの航海機器は、「かいこう Mk-IV」搭載機器と同じ機器が使用された。

「マリアナ海溝潜航試験 (KR17-08C)」、5月7日「かいいい」は横須賀を出港、相模湾初島沖で事前調整を実施後、マリアナ海溝海域で実施された。5月14日フルデプス潜航試験は、朝2時から作業開始、早朝4:18にL/V着水。7:57(約4h後)V/Lは水深7,000mに到達後、ABISMOランチャーからUROV11Kビークルが切離され、UROV方式により約4,000m下の海底を目指した。着水から約6.5h後の10:53、マリアナ海溝の海底に到達。約30分間の海底最深部の観測の間に、30匹以上のナマコと7匹のヨコエビの仲間を4Kリアルタイム映像による取得に成功した。(最大潜航記録:10,901m)

取得した映像は、アウトリーチとして、テレビ番組NHKスペシャル「ディープオーシャン」及び国立科学博物館で開催した特別展「深海2017」において展示上映し、深海調査・研究の必要性について、国民の理解を得ることに貢献した。



11,000m級UROVシステム

【 母船 かいいい 】

- 操縦盤  
 ・ビークル操縦盤  
 ・ABISMO

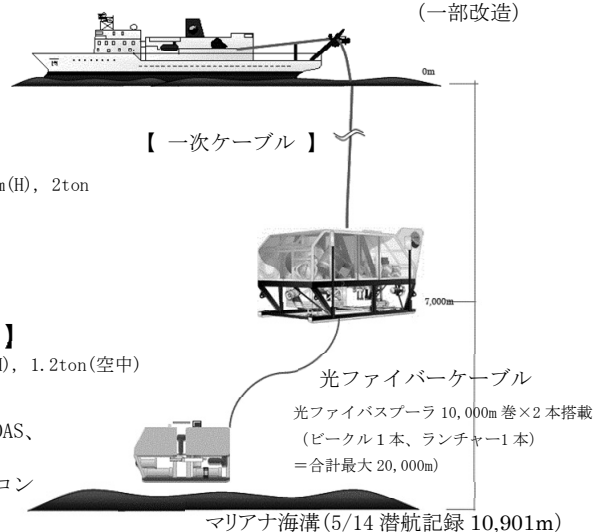
主な搭載機器  
 ・船上台車  
 (一部改造)

【 ABISMO ランチャー (一部改造) 】

- ( 主な搭載機器 ) 3.3m(L)×2.2m(W)×1.9m(H), 2ton  
 スラスタ (水平2)、監視カメラ  
 CTD、トランスポンダ、ビークル切離し装置

【 11,000m 級UROV ビークル(新規製作) 】

- ( 主な搭載機器 ) 1.7m(L)×1.2m(W)×1.4m(H), 1.2ton(空中)  
 バッテリー駆動、スラスタ (水平2、垂直2)、  
 超高感度4Kカメラ、超高感度HDカメラ、CTD/OAS、  
 トランスポンダ×2、  
 イリジウムビーコン/フラッシャー/ラジオビーコン  
 研究者PL: マルチセンサ、DOセンサ



11,000m 級UROVシステムの概要