

# Techno-Ocean News



www.techno-ocean.com

June 2016

No.60

## CONTENTS—目次

|                                                                             |   |                                                               |   |
|-----------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------|---|
| Techno-Ocean 2016 開催に向けて<br>Techno-Ocean 2016 実行委員会 委員長 大塚耕司                | 1 | 海洋調査船「なつしま」「かいよう」の退役<br>国立研究開発法人海洋研究開発機構 海洋工学センター運航管理部 大澤弘敬   | 2 |
| OCEANS' 16 MTS/IEEE Shanghai 報告<br>東京大学生産技術研究所 海中観測実装工学研究センター<br>特任研究員 杉松治美 | 1 | ダム調査ロボットシステムと水中壁面調査技術の開発<br>株式会社キュー・アイ 技術開発部 豊島雄樹             | 3 |
| Techno-Ocean 2016 基調講演について                                                  | 2 | リアルタイム 3D ソナー ~ Coda Octopus 社 Echoscope ~<br>マリメックス・ジャパン株式会社 | 4 |

## Techno-Ocean 2016 開催に向けて

おつかこうじ  
Techno-Ocean 2016 実行委員会 委員長 大塚耕司



1986年に始まった Techno-Ocean も数えて 16 回目となり、国内外の海洋に関する研究者・企業の皆様方にも、すっかり定着した感があります。毎回、多くの方にご参加いただいておりますが、今回は、OCEANS' 18 の神戸開催を見据えて、Techno-Ocean2010 まで実施してきた一般論文の募集も行うことにしました。また、前回、前々回実施してきました海洋にかかわる様々な国立研究開発法人等によるセッションも引き続き参加費無料で行い、一般市民の方々にもご参加いただけるようにするとともに、絵画展も開催し、次代を担う子供たちの関心を高める試みにも取り組んで参ります。

さて、前回の Techno-Ocean 2014 では、総合テーマを「生命（いのち）の源、海～ Mother Oceans～」としました。それは、東日本大震災の経験から、海への畏敬の念を抱きつつ、母なる海からの恵みを享受することの大

切さを改めて見つめ直したいという想いがあったからです。今回もその想いをしっかり引き継ぐとともに、さらにより多くの人の心を「母なる海」に向かせたいという気持ちを込めて、総合テーマを「海への回帰～ Return to the Oceans～」としました。

Techno-Ocean は、海洋に関する広汎な分野の研究機関・企業の研究者が一堂に会し、情報交換をする場であるとともに、一般の皆様にも、最新の研究成果や技術を知っていただく良い機会でもあります。

実行委員長のご指名をいただいて以来、実行委員メンバーや事務局、関連機関の皆様方のご支援・ご協力のもと、開催に向けて取り組んでいるところでございます。Techno-Ocean 2016 が今後の日本の海洋分野の発展に寄与することを期待し、ご挨拶とさせていただきます。

## OCEANS'16 MTS/IEEE Shanghai 報告

東京大学生産技術研究所 海中観測実装工学研究センター 特任研究員 すぎまつはるみ 杉松治美

海洋に関する主要な国際学会である OCEANS が、2016 年 4 月 10 日（日）から 13 日（水）まで、中国本土で初めて、上海にて開催された。黄浦江をはさむ両岸に新旧双方を代表する建物が建ち並ぶ絶好のロケーションに位置し、上海のランドマーク「上海テレビタワー」に隣接する上海国際会議場が会場だ。国際空港からも地下鉄でアクセスできる。

OCEANS では、アカデミックなテクニカルセッションと展示会との両方が行われる。日付でお気づきの方があると思うが、通常の OCEANS と異なり一日前倒し、会議は日曜日に開始された。初日日曜日は、チュートリアルと展示会準備、そしてレセプション。2 日目月曜日は、プレナリーに続き、展示会オープン。プレナリーでは、国家海洋局（SOA：State Oceanic Administration）の科学技術部門のトップが基調講演の先陣を切り、中国の海洋政策について威勢の良い講演を行った。今後、中国では海洋調査

を進めるため、50 隻もの調査船フリートを建造、縦割り行政から解き放った運用を進めるとのこと。

会場には若い研究者や学生の姿が多く見られ、その熱気は、展示会でも遺憾なく発揮された。中国内の複数の大学やベンチャー企業が自社製品の AUV、ROV、ASV（Autonomous Surface Vehicle）を数多く出展、会場は、AUV 展示会の様相を示していた。今回、Japan Pavilion は 4 社とコンパクトサイズでの出展で



上海テレビタワーと国際会議場

あったが、実行委員長（Prof. Lian）の格別の配慮により、会場入口に近い場所を提供いただくことができた。ブースには多くの若者が押し寄せ、熱心に質問を浴びせる。東京大学では、留学生向けの案内パンフレットを持参したが、すぐに売り切れ。Techno-Ocean 2016 の案内も大いにはけた。果たしてこの成果が11月本会議に繋がるのか、期待される。

月曜日午後に始まったテクニカルセッションは、AUV

関係のセッションが多く、スペインやポルトガルなどヨーロッパからの参加・発表者が目立ち、EUと中国との共同AUVプロジェクトを呼びかけるビジネスミーティングが開かれるなど、水面下での研究交流が着実に進んでいることが窺われた。次世代の海洋研究者の育成を目的とする学生ポスターセッションでも、ここ数回のOCEANSでは、中国からの参加者が右肩上がりに増える傾向が見られる。

会議の結果は、最終日の反省会で、参加登録者数 687 名、



ASV等を展示する中国企業のブース



正面入口すぐ脇に設置されたJapan Pavilion  
会期中多くの人で賑わった

出展数 63 件、発表論文数 391 件、学生ポスター 19 件という数字でも示された。上海から2年後、2018年5月28日(月)～31日(木)、神戸で10年ぶりにOCEANSが開催される。その時、私達は、世界に向けてどのようなプレゼンスを示すことができるのだろうか。

## Techno-Ocean 2016 基調講演について

### 【基調講演1】



講演者：<sup>うらべ</sup>浦辺 <sup>てつろう</sup>徹郎 氏 内閣府プログラムディレクター、東京大学名誉教授

キーワード：SIP次世代海洋資源調査技術（海のジパング計画）

### 【基調講演2】



講演者：<sup>おき</sup>沖 <sup>たいかん</sup>大幹 氏 東京大学生産技術研究所教授

キーワード：気候変動、統合水資源管理、災害リスクマネジメント

### 【基調講演3】



講演者：スペイン・グランダム 氏 ノルウェー王国大使館 通商技術部 参事官

キーワード：持続可能な漁業、環境配慮型養殖、沖合養殖技術、次代への教育

## 海洋調査船「なつしま」「かいよう」の退役

国立研究開発法人海洋研究開発機構 海洋工学センター運航管理部 <sup>おおさわひろゆき</sup>大澤弘敬

JAMSTEC が創立されて、今年でちょうど45周年を迎える中、JAMSTECにおける研究開発の礎を築いた海洋調査船「なつしま」（船齢34年）「かいよう」（船齢30年）（図1、2）が昨年度で退役した。この2船はJAMSTECが自主船として建造した1番船、2番船であり、退役に際しこの2船に係ってきた関係者の思いは計り知れないものと推察する。特に「なつしま」は

JAMSTECの所在地である日本最古級の夏島貝塚で有名な夏島町の地名を船名につけたことから1番船としての当時の関係者の思いが伝わってくる気がする。「夏島」という名称の由来は“周辺に降雪があっても島に雪が積もらない特別な場所”ということから呼ばれているそうであるが、言い換えれば「なつしま」も推測の域は出ないが、特別な船として命名されたのかもしれない。



図1 海洋調査船「なつしま」(全長:67.4m、幅:13m、深さ:6.3m、国際総トン数:1,739t)



図2 海洋調査船「かいよう」(全長:61.4m、幅:28m、深さ:10.6m、国際総トン数:3,350t)

「なつしま」は1980年に今はやはり退役している深海有人潜水調査船「しんかい2000」や遠隔操作型無人探査機「ドルフィン-3K」の支援母船として建造され、その翌年に就航している。「なつしま」の最初の大掛かりな仕事は、1983年に起き甚大な被害をもたらした日本海中部地震の震源域である日本海青森県沖を深海曳航調査システム「ディープ・トウ」により調査し、震源域の海底地割れや噴出物、変色を発見したことである。さらに、1996年に「しんかい2000」により伊豆・小笠原海域の明神海丘カルデラで今話題になっている海底熱水鉱床であるサンライズ鉱床を初めて発見したことである。今でこそサンライズ鉱床は海洋研究者の間では有名となっているが、この発見も「なつしま」で得られた成果であると言える。また、海洋研究調査航海以外にも国からの要請により、1997年「ナホトカ号」沈没地点における「ディープ・トウ」「ドルフィン-3K」による船

体の確認(図3)と海難・油流出事故の調査を実施している。当時の関係者の話を聞いたことがあるが、海難事故が起こるような冬の荒れた日本海での「ドルフィン-3K」のオペレーションは我々の想像を絶する作業であった。なお、「なつしま」はこの時の調査活動に対して運輸大臣(当時)から表彰を受けている。



図3 「ナホトカ号」の船名確認

JAMSTECの2番船「かいよう」

は1985年に海中作業実験船として就航している。この船は「ニューシートピア計画」を目的に半没水型双胴船



図4 「ニューシートピア計画」深海飽和潜水実験

として、当時の日本の造船技術の粋を集めて建造された特殊海洋調査船である。深海の海底で人間が作業するための実験として、1985～1990年に水深300mまでの深海飽和潜水実験を実施(図4)し、深海に長期間滞在することに対する人体の影響等について調べた。「ニューシートピア計画」終了後は、船体を改造し、2010年から遠隔操作型無人探査機「ハイパードルフィン」による地震津波観測監視

システムの第1期(DONET1)、第2期(DONET2)の構築作業を実施した。

最後に、このように数多くの研究調査成果を上げられたことは、この2船に係った関係各位のおかげと敬意を表するとともに、長年に渡る安全運航の技術や経験をこれからの海洋調査研究船に引き継ぐことが我々の責務であると考えている。なお、「かいよう」は解撤となるが、「なつしま」は新たな海洋調査船「concept」として民間企業での運航が既に始まっており、今後の活躍を期待する。

## ダム調査ロボットシステムと水中壁面調査技術の開発

株式会社キュー・アイ 技術開発部 豊島雄樹

### 1. はじめに

(株)キュー・アイは、海洋、原子力、管路・井戸などの特殊環境下で使用するロボットシステム及び関連機器の設計・製造・販売を行ってきた。平成26年度から平成27年度にかけて、NEDO((国研)新エネルギー・産業技術総合開発機構)の支援による「インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト」について、(国研)産業技術総合研究所、(株)日立製作所と共同で委託開発を受け、研究開発に取り組んできた「可変構成型水中調査用ロボット」の「ダム調査ロボットシステム」について紹介させて頂く。

### 2. システム概要

ダム調査において調査箇所の位置把握は必須条件である。本システムは調査ビークル(水上ロボット/水中ロボット)(図1)と操作インターフェースを基本構成とし、以下の手法を用いることで、従来のROVでは困難であった水中位置把握を容易にしている。

調査ビークルはそれぞれに移動用スラスタと環境認識センサを搭載する。水面を航行する水上ロボットと、高

精細カメラを搭載した水中ロボットを通信・電力複合ケーブルで連結し、内部情報をロボット間で相互通信する。水上ロボットにはケーブルの繰出し、巻き上げを行うための電動ケーブルリールを搭載し、水中ロボットの浮上、潜降を行う。

水中ロボットは数kgの水中重量に設定しており、水上ロボットに自重で吊下がる形でその鉛直下に位置を保持する。水上ロボットの水平位置は目視可能であり、GPS情報とダム堤頂等の環境との相対位置より正確な水平位置を把握可能。また水上ロボットから繰出したケーブル長のカウントにより、水中撮影位置を記録する。

### 3. 水中壁面調査シーケンス

水上ロボット、水中ロボットは、それぞれが調査壁面に対し角度と距離を一定に保持する制御機能を有し、水

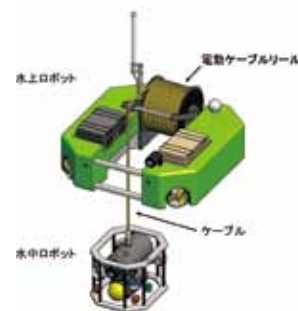


図1 調査ビークル





図2 調査ビークルによる壁面調査  
(東京大学ロボット水槽)

中ロボットは安定した水中映像を撮影しながら潜降を行うことができる(図2)。また、両ロボットは同時・同距離の移動制御機能も有し、指定深度(下限)で撮影画角分の横移動を行う。次に、水中ロボットのみが水中映像を撮影しながら浮上を開始し、指定深度(上限)に到達する。さらに、両ロボットが遠方へ同時横移動を行う。

この一連の動作を繰返すことにより、指定した水中壁面の領域を隈なく調査可能であり、これを自動化した水中壁面自動調査も実現している。

#### 4. 本システムの特長

- ・潜水士による調査と比較し、格段に高効率・低コストな水中壁面調査を行う。
- ・水中壁面調査映像より、水中壁面広域マップ(図3)を

自動生成する。

- ・水中ロボットは垂直方向のスラストを持たないため、泥や沈殿物を拡散しない。
- ・操作インターフェースと調査ビークルは無線通信であり、それぞれに電源を内蔵したケーブルレスのため、現場での設置性とハンドリングに優れる。

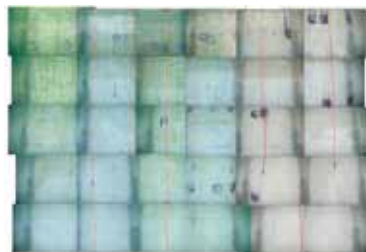


図3 水中壁面広域マップ(日立製作所実験水槽)

#### 5. 実用化に向けて

この度、新たにNEDOの「インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト」による助成が決定した。今後2年間はこれまでの研究成果を基に、浮彫になった課題を克服するべく、実用化に向けた開発を推進していく。

## リアルタイム3Dソナー ～ Coda Octopus 社 Echoscope ～

マリメックス・ジャパン株式会社

私どもマリメックス・ジャパン株式会社は、水中機器の専門輸入代理店です。取扱製品は、大きいものとワーククラス ROV から、小さいものでは水中コネクターまで多岐にわたります。専門性の高いスタッフが、きめ細かなサービスで、水中機器の導入支援から、導入後の部品調達まで水中機器に関する海洋事業を幅広くサポートしております。その中で、今回はリアルタイム3Dソナーをご紹介します。



図1 Echoscope  
ソナーヘッド

本ソナーは、ソナーヘッド(図1)から、最大50°×50°の視野に、縦128本、横128本合計16,384本の音波を同時に送受信し、受信した信号より3Dクラウド画像を表示し、さらに後処理ではCAD3Dデータを出力します。さらに、GPS等の測位データをソフトウェアに取り込み、モザイク3D画像、およびデータが得られます(図2)。3Dクラウド画像は、取得後すぐに画面上のアイコンを動か

かし、縦、横、斜めと、自在に向きを変えて見ることができます。データ画面は1秒間に最速12コマアップデー

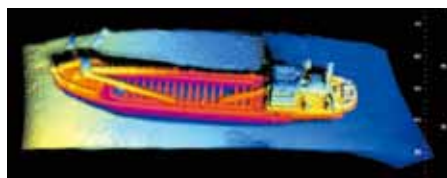


図2 Echoscopeで  
取得したモザイク  
3D画像

トできるので、得られる3Dクラウド画像はタイムラグが少なく、ほぼリアルタイムな映像としてご利用いただけるといえます。3Dクラウド画像の取得距離は、これまでの実績上、実用的な範囲は約1～50m以上と考えます。耐圧水深は、500m、3,000mの2種類があります。メーカーは、英国Coda Octopus社です。

リアルタイム3Dソナーは、水中での状況を瞬時に把握する能力に優れており、一例として護岸工事での導入例があります。例えば、クレーンでの消波ブロック設置工事で、クレーンの手元にEchoscopeを取り付け、吊り下げた消波ブロックを画面に写し、画面を水深毎に色分け設定すると、目当ての水深にブロックが到達すると色が変わるので、設置場所をすぐに判断できます(図3)。さらに、濁った水中での調査もある程度可能なため、鉱物資源の掘削現場の監視や、ドレッジ作業の監視にも導入実績があります。

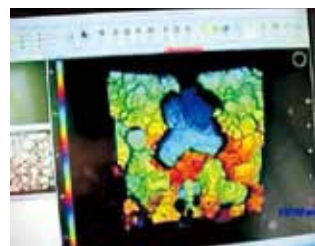


図3 消波ブロック設置 導入例

今後の海洋業界では、海底資源探査や洋上風力発電設備のメンテナンス等、多くの新規事業が期待されています。その際には、3Dソナーでの調査は、作業効率および高精度データとしてプロジェクトをサポートし、ご満足いただけると考えております。

#### 編集室から

2016年4月14日21時26分熊本県熊本地方(西原村および益城町)を中心にマグニチュード7.3、震度7の地震が発生し、基幹産業の一つである農水産業にも多数の被害が出ている。熊本県が面する有明海には、緑川、白川などの河川が流れ込んでいるが、地震による土砂崩れで生じた大量の土砂が有明海に流入し、アサリなどの二枚貝類の死滅や底生生物の生息などに影響を及ぼしていることが確認されている。特に白川地区では、アサリ漁場に大量の土砂が流入し、その規模は沖合まで広がってアサリに多大な被害を及ぼしている。現在まで、その被害額は8千万円以上と推定され、今後の梅雨による更なる河川からの土砂流入が懸念されている。また、有明海は、ノリの生産地として有名である。緑川地区においては、30～50年前に使われていた樫の木のノリ支柱が、地震の影響により漁場全体に20～30cm浮上した(海洋エンジニアリング(株)伊藤 信夫氏撮影)。当初は50cm程度地盤沈下が起こったものと推測されたが、測量などの結果から、陸上で起きている液状化現象が、有明海内でも起こり、埋もれていた一昔前の杭が浮き上がってきたものと推察されている。浮上した杭の長さも低いため漁船などの航行への影響は出ていないが、今後の浮上状態を注視していくことになっている。(白)



#### Techno-Ocean News No.60 2016年6月発行(年4回)

発行:  
テクノオーシャン・ネットワーク(TON)

〒650-0046  
神戸市中央区港島中町6丁目9-1  
(一財)神戸国際観光コンベンション協会内  
TEL078-303-0029 FAX078-302-6475  
URL: <http://www.techno-ocean.com>  
e-mail: [techno-ocean@kcva.or.jp](mailto:techno-ocean@kcva.or.jp)