

ワークショップ：海底ケーブルの科学利用と関連技術に関する将来展望-第6回

日時：2023年12月8日(金)

WS：13:00 - 17:00

意見交換会：17:30 - 19:30

会場：東京大学生産技術研究所

WS：An棟2F コンベンションホール

意見交換会：An棟1F アーベ

<https://www.iis.u-tokyo.ac.jp/ja/access/>

主催：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

協賛：東京大学地震研究所、国立研究開発法人海洋研究開発機構、国立研究開発法人防災科学技術研究所、IEEE/OES Japan Chapter、日本船舶海洋工学会、海洋調査技術学会、海洋音響学会、海洋理工学会、東京大学海洋アライアンス、海中海底工学フォーラム・ZERO

参加費：WS：無料、意見交換会：6,000円 *事前申し込み制

WS URL: <https://seasat.iis.u-tokyo.ac.jp/CableWS/WS20231208/index.html>

*本WSはハイブリット方式で実施します。プログラムは主催者の都合により変更する事がありますので、御諒承ください。

趣旨

ワークショップ：海底ケーブルの科学利用と関連技術に関する将来展望-は、今回6回目の開催を迎えます。本ワークショップでは、海域でのリアルタイム観測を実現できる通信用海底ケーブルシステムの可能性に着目し、その利活用や技術動向について議論を行ってきました。今年度も光ファイバーセンシングを導入した関連要素技術、リアルタイムかつ連続長期的にとられたデータから得られる科学的成果、これら新たな知見の社会実装など、多様な視点からアイデア、研究成果、開発計画等について紹介を行います。コミュニティの繋がりを深め、関連技術の付加価値を高めていくことを目的とした本ワークショップ、インパーソナル/ウェビナーのハイブリッドでの開催となりますが、可能な方はぜひ会場での参加をご検討ください。

実行委員長
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
川口勝義

プログラム

*プログラムは主催者の都合により変更する事がありますので、御諒承ください。

13:00-13:05 : 開催のあいさつ

実行委員長、川口勝義

KEYNOTE

1) 13:05-13:35 : 海底観測研究の未来像、香川大学四国危機管理教育・研究・地域連携推進機構、金田義行

[概要] : 海洋研究は地球を科学するために必要不可欠である。そのための有効手法として海底観測網によるモニタリング研究がある。海底観測では光ケーブルに各種観測センサーを加えた地震津波観測網や光ケーブル自体をセンサーとする D A S 型などのモニタリング研究がある。今後は光ケーブルによるモニタリング研究に加え、A U V や水中ドローン等による海中モニタリング、海底観測網に長期坑内計測システムを加えた海底地殻内モニタリング研究などの海洋ならびに海底地殻活動の総合的なモニタリング研究が重要である。また、すでに実装されている海底通信システム、石油天然ガス生産モニタリングおよび二酸化炭素の地中貯留モニタリングの高度化や海洋環境モニタリングの研究開発も喫緊の課題である。ここでは海底観測研究の未来像について述べる。

講演

2) 13:40-14:00 : 南海トラフにおける長期孔内観測点の開発と構築、海洋研究開発機構、町田祐弥、荒木英一郎、横引貴史、辻修平、馬場慧

[概要] : 南海トラフにおける地震発生帯では熊野灘に設置された長期孔内観測網により、浅部沈み込み帯においてゆっくり滑りが繰り返し発生していることが明らかになったが、より広域的にも GNSS/A 観測や VLFE の発生などからゆっくり滑りの発生が示唆されている。そこで海洋研究開発機構では広域での浅部ゆっくりすべりを捉えることが期待できる新たな長期孔内観測システムを開発し、2023 年 11 月には本システムを「ちきゅう」により紀伊水道沖に設置、2024 年 1 月には DONET システムに接続してリアルタイム観測を開始する予定である。本講演では南海トラフに設置する新規長期孔内観測システムの概要を紹介する。

3) 14:00-14:20 : DONET データを用いた地殻活動モニタリングと b 値、1 静岡県立大学、2 海洋研究開発機構、3 防災科学技術研究所、楠城一嘉¹、山本揚二郎²、有吉慶介²、堀川博紀²、矢田修一郎²、高橋成美³

[概要] : DONET の目的の一つは、南海トラフで起きる地震やスロー地震など地殻活動をモニタリングすることである。例えば、DONET のデータを用いて気象庁や JAMSTEC が作成する地震カタログ(地震の震源情報のリスト)はその産物の一つである。地殻活動の推移把握などに地震カタログを利用するには観測網のモニタリング能力の理解が必須である。本講演では、地震の検知の観点から DONET のモニタリング能力を評価する。そして、評価結果をもとに、b 値という地震の指標を定量化して、地殻活動の推移把握に利用した例を報告する。DONET の一部(例えばケーブルと観測点の連結など)が故障し修理しない場合、推移把握に影響が出ることが示唆される。

4) 14:20-14:40 : 南海トラフ域における鉛直地震計アレイ記録を用いたプレート境界モニタリング : 光ケーブル観測への応用を見据えて、海洋研究開発機構、利根川貴志、荒木英一郎、町田祐弥

[概要] : 南海トラフの孔内 C0002 サイトでは、海底下 900 m と海底に地震計が設置されている。この 2 つの地震計で観測された常時ノイズ記録に地震波干渉法を適用することで、深部のプレート境界(分岐断層と海洋性地殻の上端)からの反射波を定常的に抽出でき、その

振幅を計測することでプレート境界の物性をモニタリングできることがわかってきた。将来的にはこの技術を孔内での光ケーブル観測記録へ応用することも期待される。

5) 14:40-15:00 : 岩手県三陸沖における DAS データを用いた海域浅部 P 波速度および V_p/V_s 構造推定、東京大学理学系研究科、福島駿

[概要] : 近年、歪みを数 m 間隔で数十 km 以上の連続長距離観測が行える Distributed Acoustic Sensing (以下 DAS) が地球科学分野に応用されつつある。地震学的手法を稠密な DAS データに適用することで、特に高空間分解能構造決定がこれまで難しかった領域、海域における最上部地殻の V_p/V_s (P 波と S 波速度の比) の詳細な空間分布などに効果的である。そこで、本研究では、岩手県三陸沖における DAS 観測記録を用いて詳細な V_p/V_s を推定した。

15:00-15:20 Break

6) 15:20-15:40 : 津軽海峡周辺における分布型音響センシングのデータを用いたリアルタイム地震観測、1 海洋研究開発機構、2 電源開発 (株)、馬場慧¹、荒木英一郎¹、横引貴史¹、川真田桂²、内山敬介²、吉塚卓史²

[概要] : 本研究では、津軽海峡付近の海底光ファイバーケーブルを用いて、分布型音響センシング (DAS) による地震観測を行った。DAS データを使って深層学習モデルによる地震の走時読み取りを行い、走時に基づく震源決定を自動で行った。ケーブル近辺では、震源決定結果が気象庁地震カタログと 5 km 未満の差で一致したほか、気象庁カタログに掲載されていないマグニチュード 0-1 程度の地震が月に 10 個程度の割合で観測され、DAS データを使って地震の検出・震源決定を高い精度で行えることが確認できた。

7) 15:40-16:00 : 東北沖における海底観測点データの解析によるナガスクジラの鳴音の時空間分布、1 電力中央研究所、2 防災科学技術研究所、3 海洋研究開発機構、中村武史¹、望月 将志²、岩瀬 良一³、高橋 成実²

[概要] : 東北沖の海底に設置された観測点の地震波形データから、15-25 Hz 付近の周波数帯にピークを持つ、ナガスクジラの鳴音によるシグナルが多数検出されている。2020 年から現在までの長期間のデータを解析した結果、繁殖期にあたる秋季～春季の時期を中心にシグナルが検出され、特に北海道から岩手県沖の海域において 1 月～2 月の時期に、シグナル波源が東から西へ移動するパターンが毎年繰り返されていることが分かった。また、3 月～4 月に、シグナル数が短期間に大きく減る傾向があることも分かった。広範囲に配置された海底観測点の長期間連続データから、ナガスクジラをはじめとする海洋生物の生態活動の解明に役立つことが期待できる。

8) 16:00-16:20 : 海底ケーブル障害検出用交流磁気センサ装置の開発と活用、KDDI ケーブルシップ (株)、柳大介

[概要] : 通信用光海底ケーブルは地震などの自然災害や漁業などの人為的活動により損傷し、通信障害が生じることがある。その場合、陸揚局からの電氣的、光学的試験によりおおよその障害発生海域を特定することができるが、現場海域において海底ケーブル陸揚げ局より印加される低周波の交流信号を交流磁気センサ装置にて検知することによって、障害箇所をピンポイントで特定する必要がある。従来の曳航式交流磁気センサ装置は当該交流信号によって生じる磁界強度の計測機能のみであったが、開発した新型交流磁気センサ装置は水中ロボットに搭載されているシステムと同様に検知した磁界強度から海底ケーブルの埋設深度の算出が可能となり、敷設状況の確認がより容易となった。本発表では、障害点探査について使用される交流磁気センサ装置の概要及び新型交流磁気センサ装置に至った経緯とその効果について紹介する。

9) 16:20-16:40 : 光ファイバ分布計測の孔井観測におけるトレンド、ニューブックス、岸田欣増

[概要] : 油井での光ファイバ分布計測は産業全体に影響を及ぼす存在になっており、従来のDTSからDASによる地震波計測、日本発のRFS高精度ひずみ計測へと発展し普及が進んでいる。昨年からはCCSや地熱開発への実装、物理探査コストを低減する地表サイスミックケーブルの実用化が進んでいる。一方、孔井用Downholeケーブルは実装技術や低い市場価格と高コストのギャップが市場拡大の課題である。しかし、技術の進歩により特に洋上資源開発分野では近い将来光ファイバ分布計測が必須の技術になると予測している。

*) 16:40-16:50 : 協賛学会特別行事

IEEE OES Japan Chapter Young Researcher Award2023 表彰式等を予定しています。

16:50-17:00 : 閉会のあいさつ

防災科学技術研究所、高橋成実

*) 17:30- 19:30: 意見交換会

An 棟 1F アーペ

会費 : 6, 000 円

事前お申込が必要です (12 月 1 日以降のキャンセルは承りかねますのでご諒承ください)
支払は会場にてお願いいたします。

申込先 : 本会合は完全予約制です

〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1 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 事務局 杉松 治美

電話 : 03-5452-6487

電子メール : harumis@iis.u-tokyo.ac.jp

12 月 1 日 (金) までに上記メール宛にお申し込みください