

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4回

2021年12月 9日 (木)

海底ケーブルの障害修理 と近年直面している諸問題



ZOOM ウェビナー

国際ケーブル・シップ株式会社 運航部 五十嵐 歳三

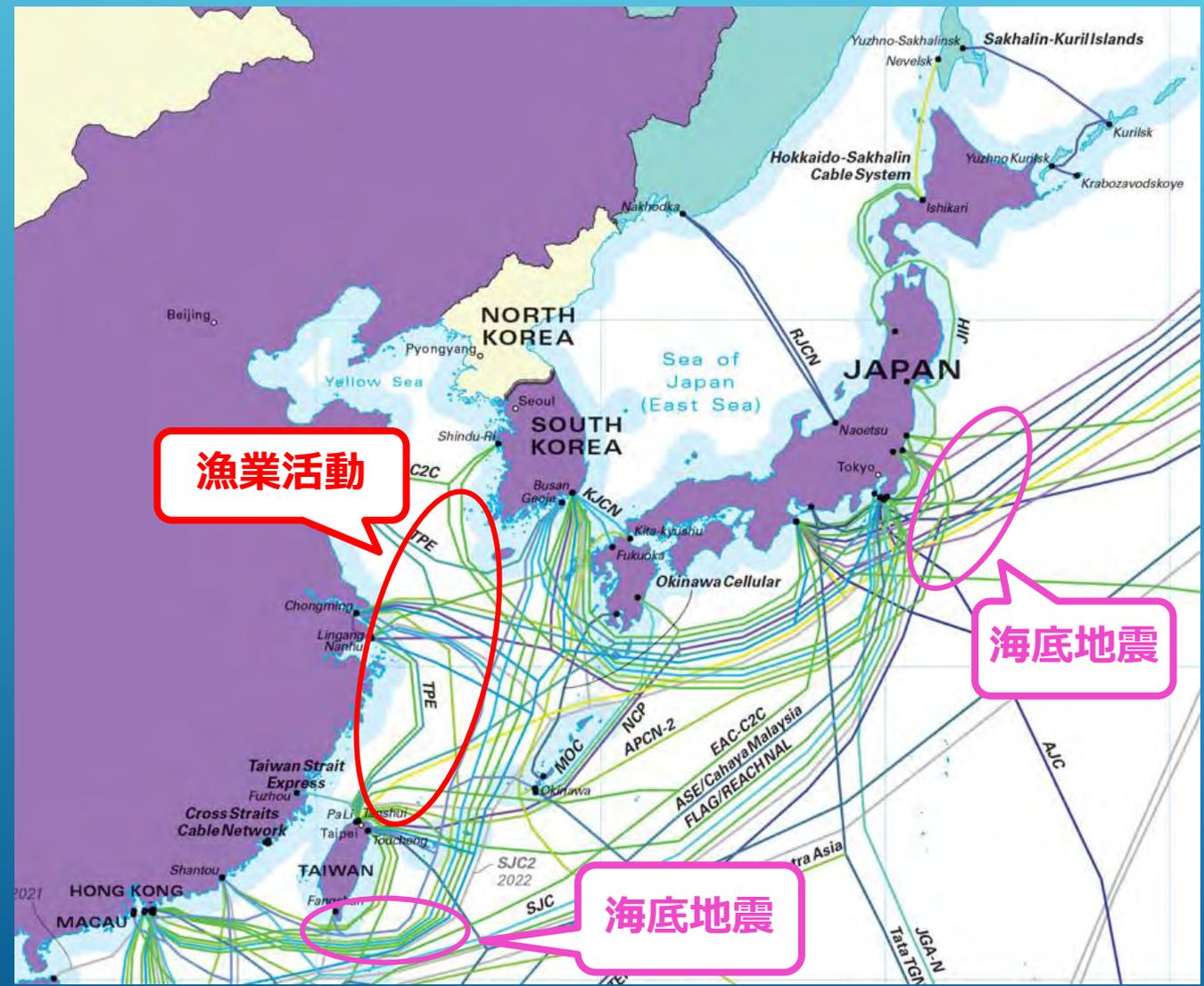
<本日のセッションの主要項目>

1. 海底ケーブル障害の主な原因とその修理
2. 周辺国の海洋権益競争と海底ケーブル建設保守への懸念
3. 環境的な諸問題と対策

1. 海底ケーブル障害の主な原因とその修理

＜弊社保有ケーブル船の活動域における故障頻発エリア＞

出典: SUBMARINE CABLE MAP 2021
[HTTPS://SUBMARINE-CABLE-MAP-2021.TELEGEOGRAPHY.COM/](https://submarine-cable-map-2021.telegeography.com/)



＜浅海部に敷設された海底ケーブルにおける障害の特徴＞

漁船の漁具や大型船のアンカー（走錨・曳航）による障害
（浅海部のケーブルは1～3m海底面下に埋設）

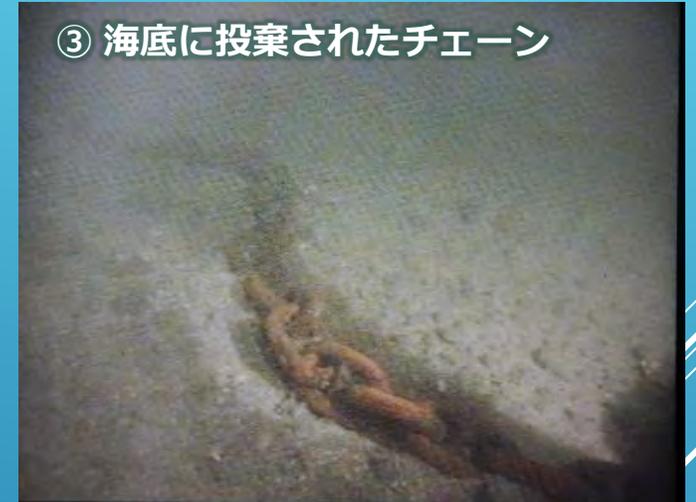
① 修理海域付近を航行する大型貨物船



② 修理海域付近を走錨する船舶



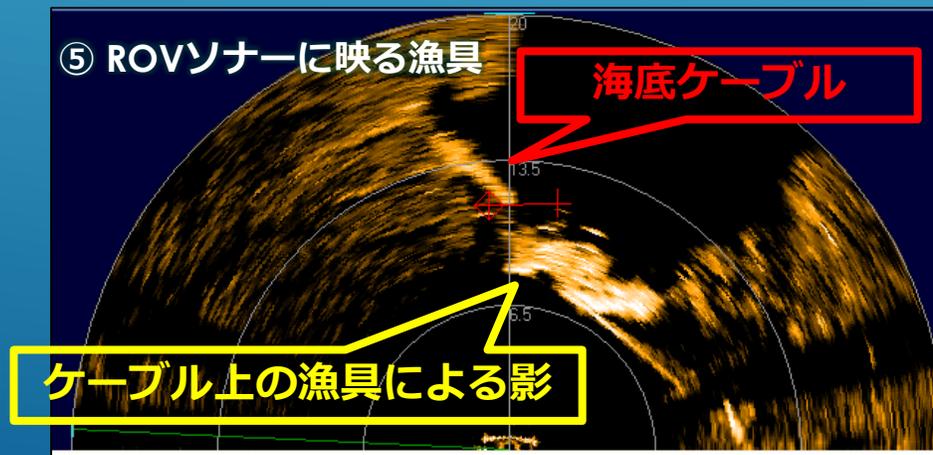
③ 海底に投棄されたチェーン



④ アンカーに絡まった状態のケーブル



⑤ ROVソナーに映る漁具



＜漁業活動による脅威＞

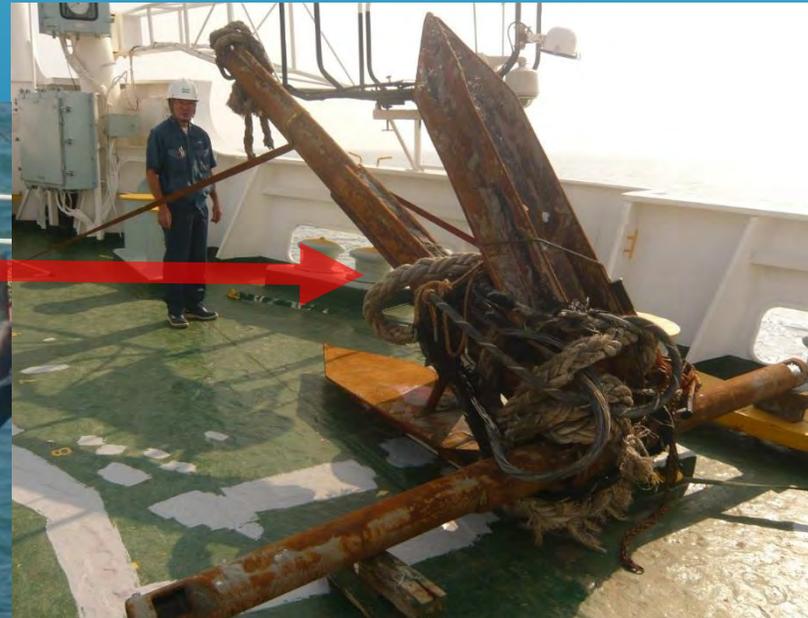
① ケーブル船に接近する漁船



② 港に錨泊中の無数の漁船



③ ケーブルと共に揚収された大型のアンカー



<深海部における海底ケーブル障害の特徴>

露岩と底層流による絶縁体の擦過による障害



<地震に伴う海底地すべりによる海底ケーブルの障害>

① 地すべりにより破断したケーブル断端



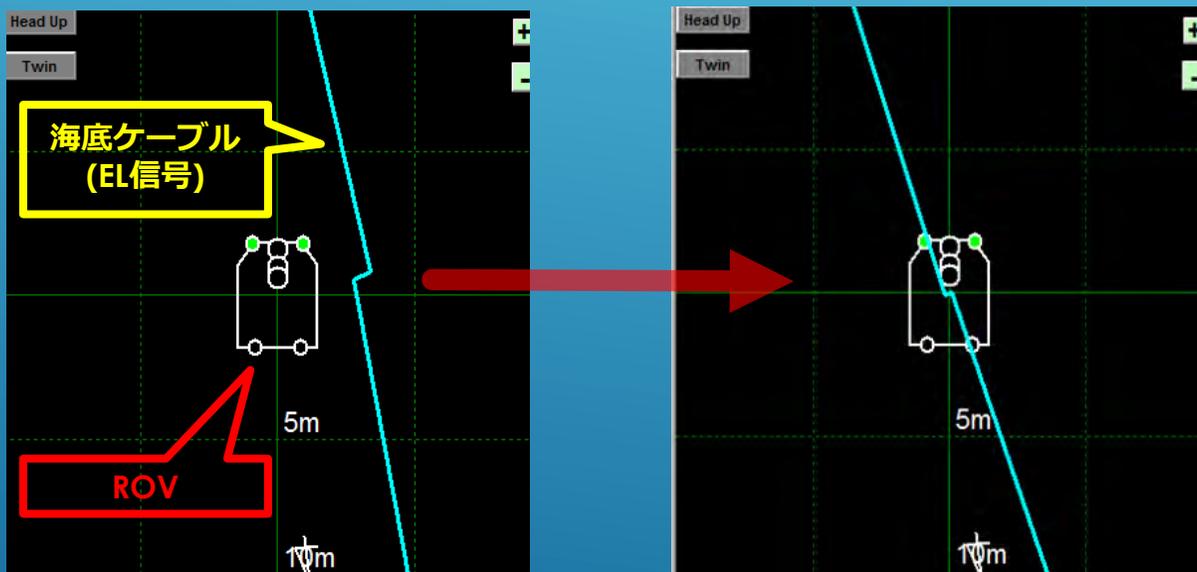
ポリエチレン(絶縁層)が
引き延ばされ断端を覆う

② 土石流によるケーブルの損傷

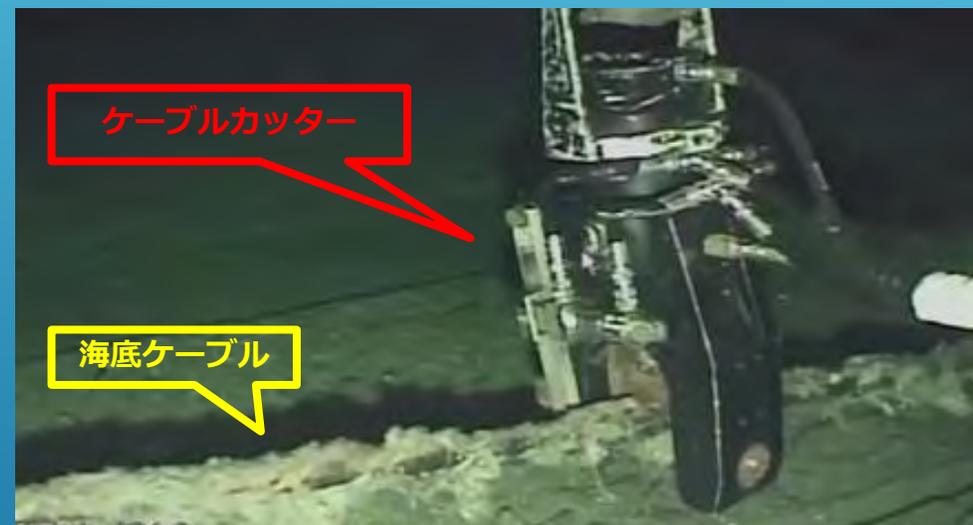


<障害状況に応じた障害点探査法>

- ファイバー切断 : LME-OTDRまたはC-OTDR(光パルス試験器)
- 給電回路の絶縁不良 : 給電電圧電流による計算値またはEL(交流低周波信号)供給とセンサーによる探査



① ROVセンサーによるケーブル探査時のモニタ状況



② ROVケーブルカッターによるケーブル切断作業

※水中ロボットに搭載された機器により、水中の透明度がゼロでもケーブル位置や海底面下の深度を計測することが可能

※水中ロボットに装備されたケーブルカッターによるケーブル切断が可能

＜障害点ケーブル揚収時における海底土質によって使い分ける探線機＞



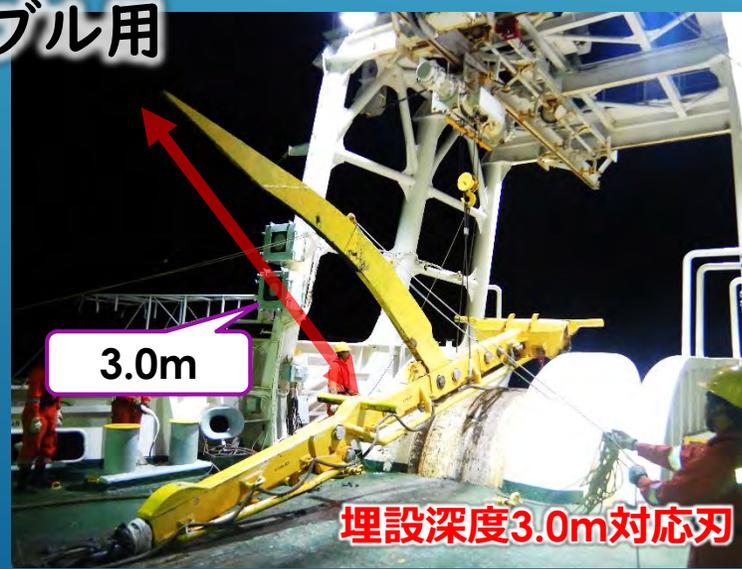
非埋設ケーブル用



埋設ケーブル用

1.2m

埋設深度1.2m対応刃



3.0m

埋設深度3.0m対応刃

2. 周辺国の海洋権益競争と海底ケーブル建設保守への懸念

国連海洋法の規定

第五十八条 排他的経済水域における他の国の権利及び義務

1. すべての国は、沿岸国であるか内陸国であるかを問わず、排他的経済水域において、この条約の関連する規定に定めるところにより、第八十七条に定める航行及び上空飛行の自由並びに海底電線及び海底パイプラインの敷設の自由並びにこれらの自由に関連し及びこの条約のその他の規定と両立するその他の国際的に適法な海洋の利用（船舶及び航空機の運航並びに海底電線及び海底パイプラインの運用に係る海洋の利用等）の自由を享有する。



素直な解釈ではEEZ内でのケーブル敷設や修理に要して沿岸国からの許可取得を求められることはないのか!? 実際は違うか!?

<海底ケーブル修理に伴う許可証例>

自然资源部东海局文件

海东管〔2020〕51号

关于同意 国际海底光缆 故障修理施工许可申请的函

中国海底电缆建设有限公司

你公司《 国际海底光缆 故障修理施工许可的申请》（沪海缆有限〔2020〕10号）收悉。经研究，批复如下：

一、同意你公司按申报的内容和方式进行

国际海底光缆 故障修理施工，修理船只为日本株式会社的日本籍“KDDI OCEAN LINK”电缆船，修理日期为2020年3月

抄本

檔 號：

保存年限：

內政部 函



受文者：地政司(方域科)

發文日期：

發文字號：

送別：送件

密等及解密條件或保密期限：

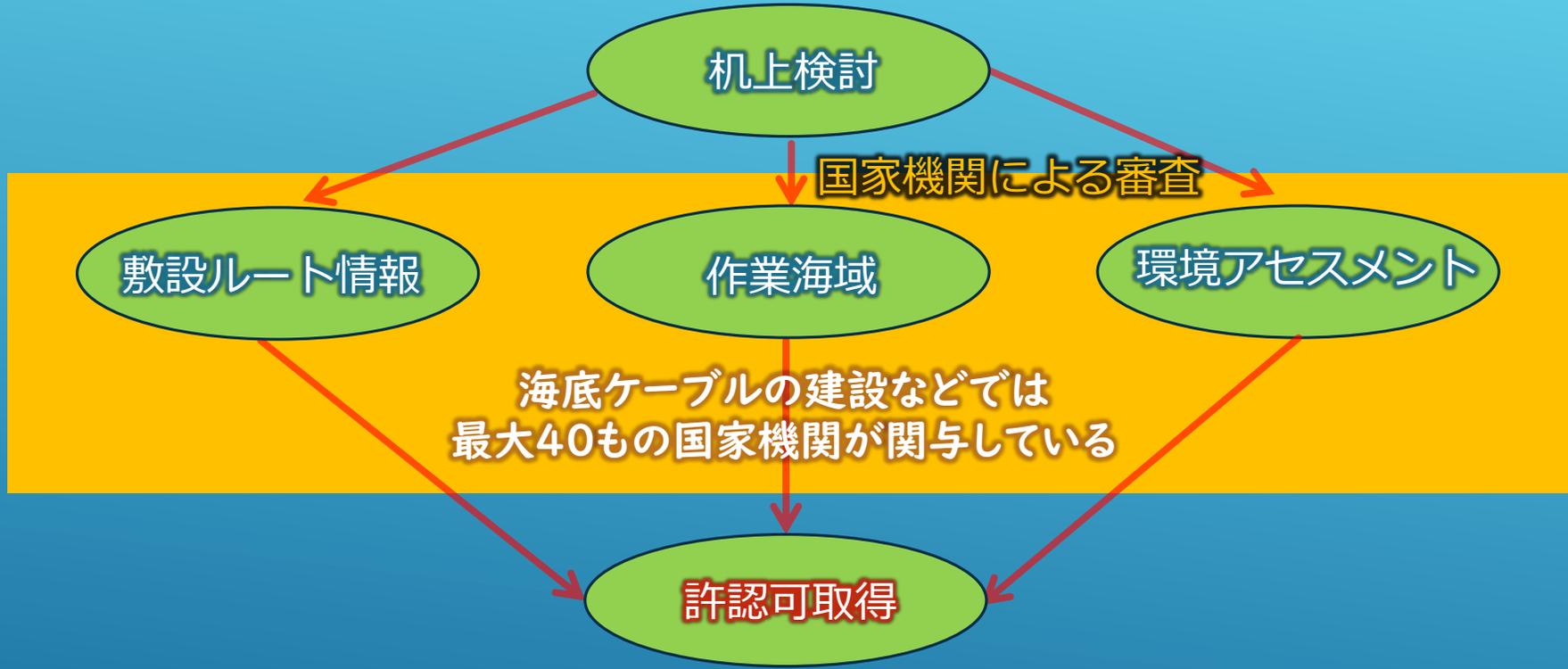
附件：如說明四

主旨：有關貴分公司之 於108年10月14日於彭佳嶼附近發生故障，擬由KDD Ocean Link(KOL海鏈號)海纜船，自108年10月20日起至12月25日止前往海纜故障海域執行維修作業1案，已悉。並請依說明二、三辦理，復請查照。

說明：

- 一、復貴分公司108年10月15日際網六字第1080000470號函。
- 二、請依據本部107年12月18日台內地字第1070457304號函相關規定辦理，並將每日船舶預計作業位置於前1日中午12時前，通報本部，俾轉知國防部及海洋委員會海巡署等相關單位。
- 三、另依本部前開同意函說明二、(三)規定，應將維修作業相關資訊於維修前7日函送本部，請貴分公司確實依規定辦理，俾辦理通報相關事宜。
- 四、本件副本抄送國防部、國防部海軍司令部、海洋委員會海巡署、行政院農業委員會漁業署、文化部文化資產局、海軍艦隊指揮部、海軍大氣海洋局、財政部關務署、交通部航港局、交通部航港局北部航務中心、交通部航港局中部航務中心、交通部航港局南部航務中心及

<複雑な許可システムの例>



海洋権益をめぐる各国の競争の影響を受け、従来数日で取得できた工事許可が数週間、或いは取得までの見通しが見つからない場合がある

3. 環境的諸問題と対策

気候変動によるケーブル敷設修理への影響



海面上昇



異常気象・台風頻発



違法操業
(廃棄漁具問題)

<黒潮の大蛇行・台風による工事への影響>

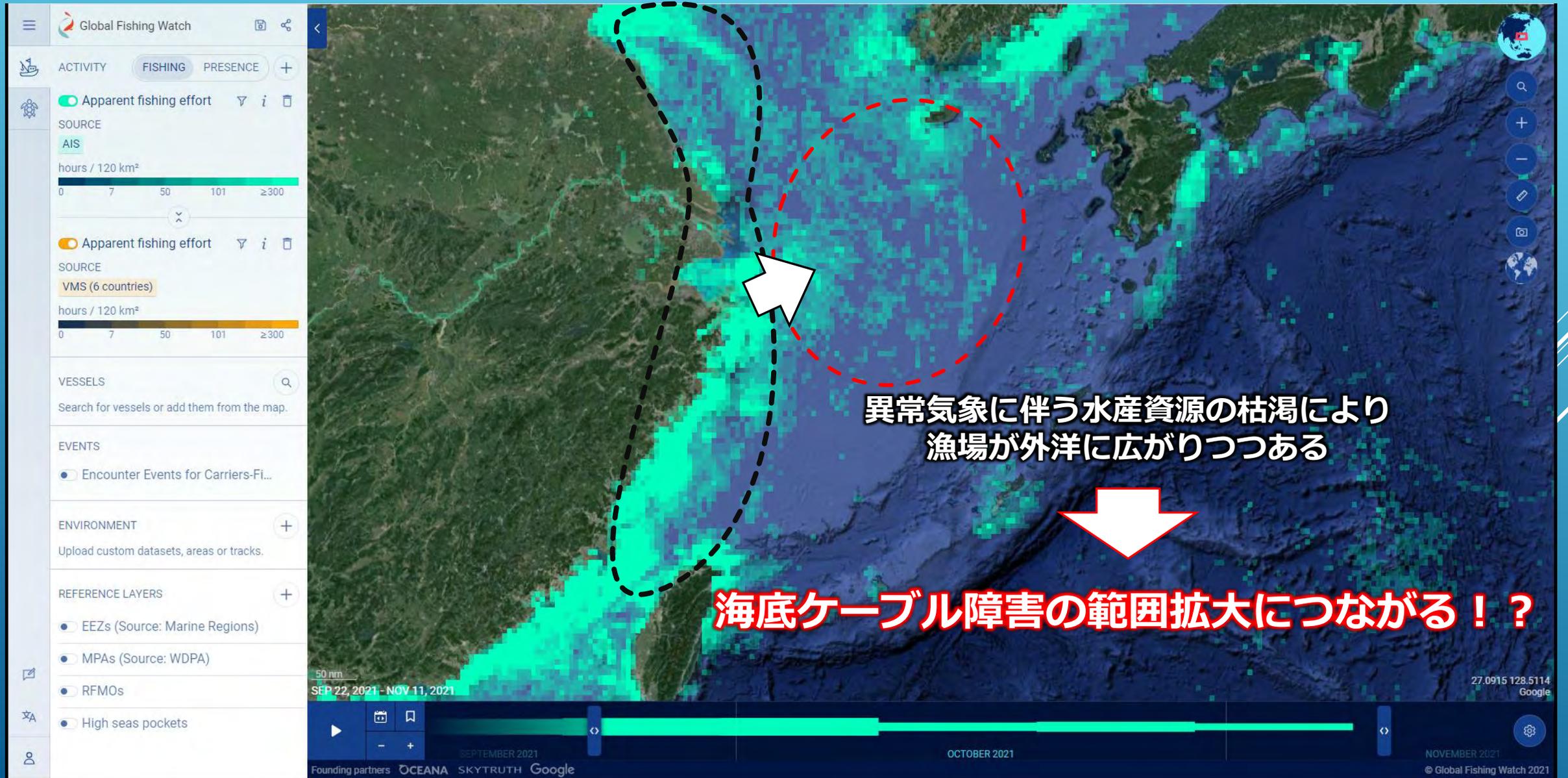
黒潮の流れ



太平洋遠洋にて撮影された台風に伴う時化の状況

ケーブル修理時における長時間の定点保持が求められる修理船は
黒潮に伴う強潮流や台風に起因する荒天により
計画通り工事ができなくなる場合が頻発している

< 2021年9月の東シナ海の漁船の活動状況 >



異常気象に伴う水産資源の枯渇により
漁場が外洋に広がりつつある

海底ケーブル障害の範囲拡大につながる! ?

<ケーブル船運航者の課題と対策>

- 漂流する漁具による推進器へ巻き込み
➡ 推進器へのラインカッター装備
- 保守用機材の不足
➡ Poolingによる機材の共用化
- 漁労による作業中断
➡ 警戒船の随伴アレンジ(別途言語上の問題がある)
- ケーブル輻輳による修理工法の制限
➡ 電子海図データへのケーブル位置情報の掲載勧奨
➡ ICPCとの連携
- 陸揚げ局による障害点探査の正確性
➡ 相互訓練の主導



Link your smiles from under the Sea