

海底ケーブル

建設と保守、経済安全保障の考察

自己紹介



わたなべ まもる

氏名 **渡 邊 守**

現職 **NTTワールドエンジニアリングマリン株式会社 代表取締役社長**

略歴 **1988年4月 日本電信電話株式会社入社（小倉電報電話局・通信機器営業課）**

1996年3月 マルチメディアサービス部 企画部 主査

**2003年10月 NTTコミュニケーションズ ブロードバンドIP事業部企画部
担当部長**

2007年7月 同 カスタマサービス部 カスタマフロント部門長

2011年8月 同 カスタマサービス部 企画部門長

2013年7月 同 経営企画部 担当部長

2016年7月 NTTコムエンジニアリング 取締役 サービスネットワーク部長

2018年6月 NTTコミュニケーションズ 取締役 サービス基盤部長

2020年4月 同 取締役 プラットフォームサービス本部 インフラデザイン部長

**2020年6月 NTTワールドエンジニアリングマリン株式会社
代表取締役社長（現職） 兼任**

2021年6月 NTTコミュニケーションズ 取締役 退任

会社概要

エヌ・ティ・ティ・ワールドエンジニアリングマリン株式会社
NTT World Engineering Marine Corporation

○会社概要

設立 1998年7月1日

代表者 代表取締役 渡邊守

資本金 1億円

従業員 約130名

株主 NTTコミュニケーションズ株式会社

事業所 本社 神奈川県横浜市神奈川区

長崎事務所 長崎県長崎市西泊

マニラ支店 フィリピン国マニラ マカティ市

売上高 約120億円(2021実績)

○事業内容

◆マリン事業

- ・海底ケーブルのルート設計・敷設工事
- ・海底ケーブルの保守点検、予防保全工事
- ・海洋コンサルティング
- ・海洋調査

◆エンジニアリング&ソリューション事業

- ・海洋ブロードバンド事業(船舶向けICTサービス)
- ・発電機整備事業

つないだその先 ゆたかな未来へ
= **Full Ahead! 全速前進!** =

海底ケーブルをつなぎ・まもり続けた世界の通信をこれからも支え、社員一人ひとりが、高い志をもち、技術を磨き、一丸となって最適なサービスを提供します。
さらにその先にある、より一層安心で便利に暮らせる未来をめざし、社会課題解決に挑戦し続けます。

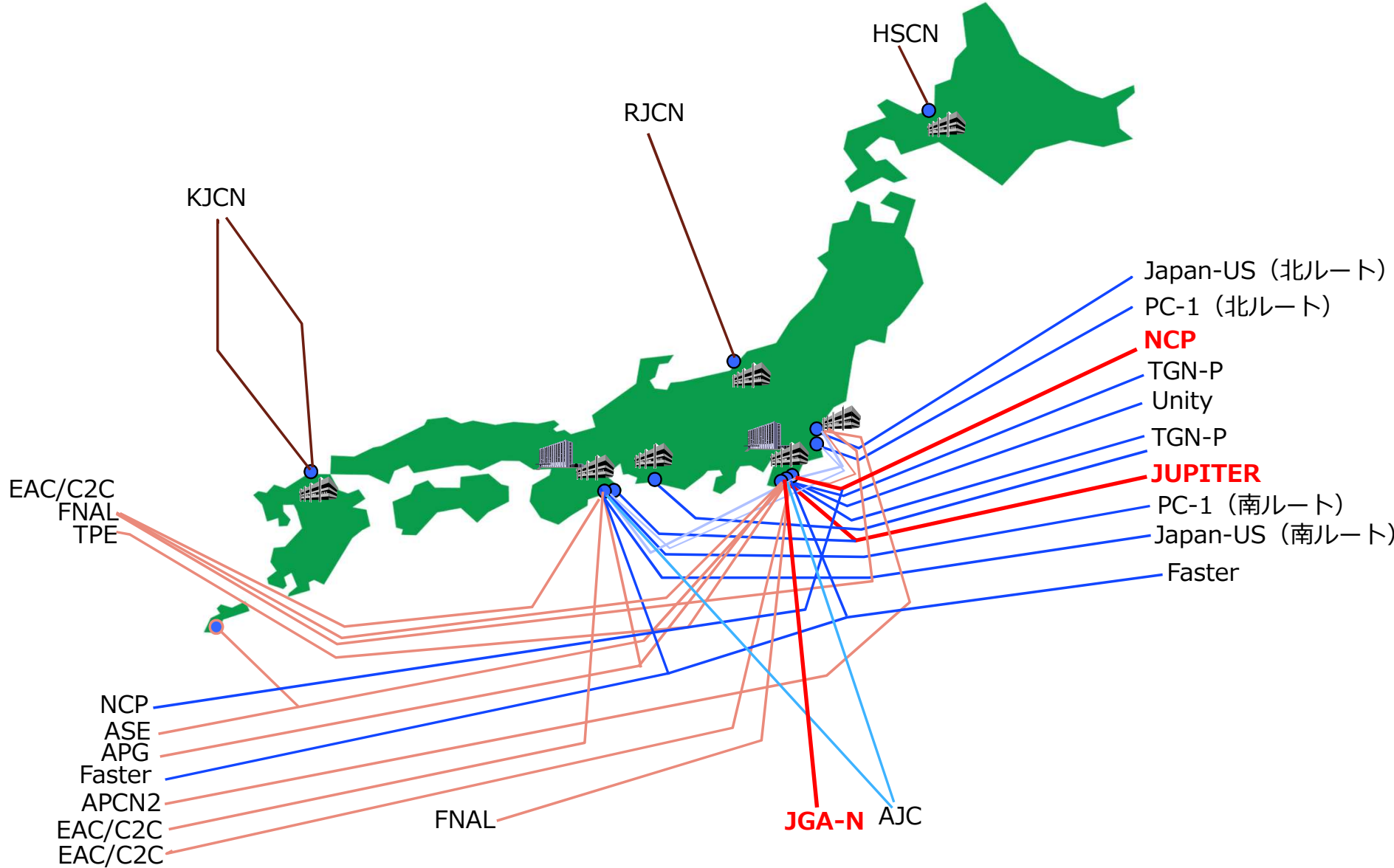
We continue to support global telecommunications by installation and maintenance of submarine cable networks, and with each person in our company having high aspirations and sharpening professional skills, we will provide optimal services as one.
Beyond our cable engineering, aiming for safer and more conveniently future lives, we will continue challenging various social issues at "Full Ahead".



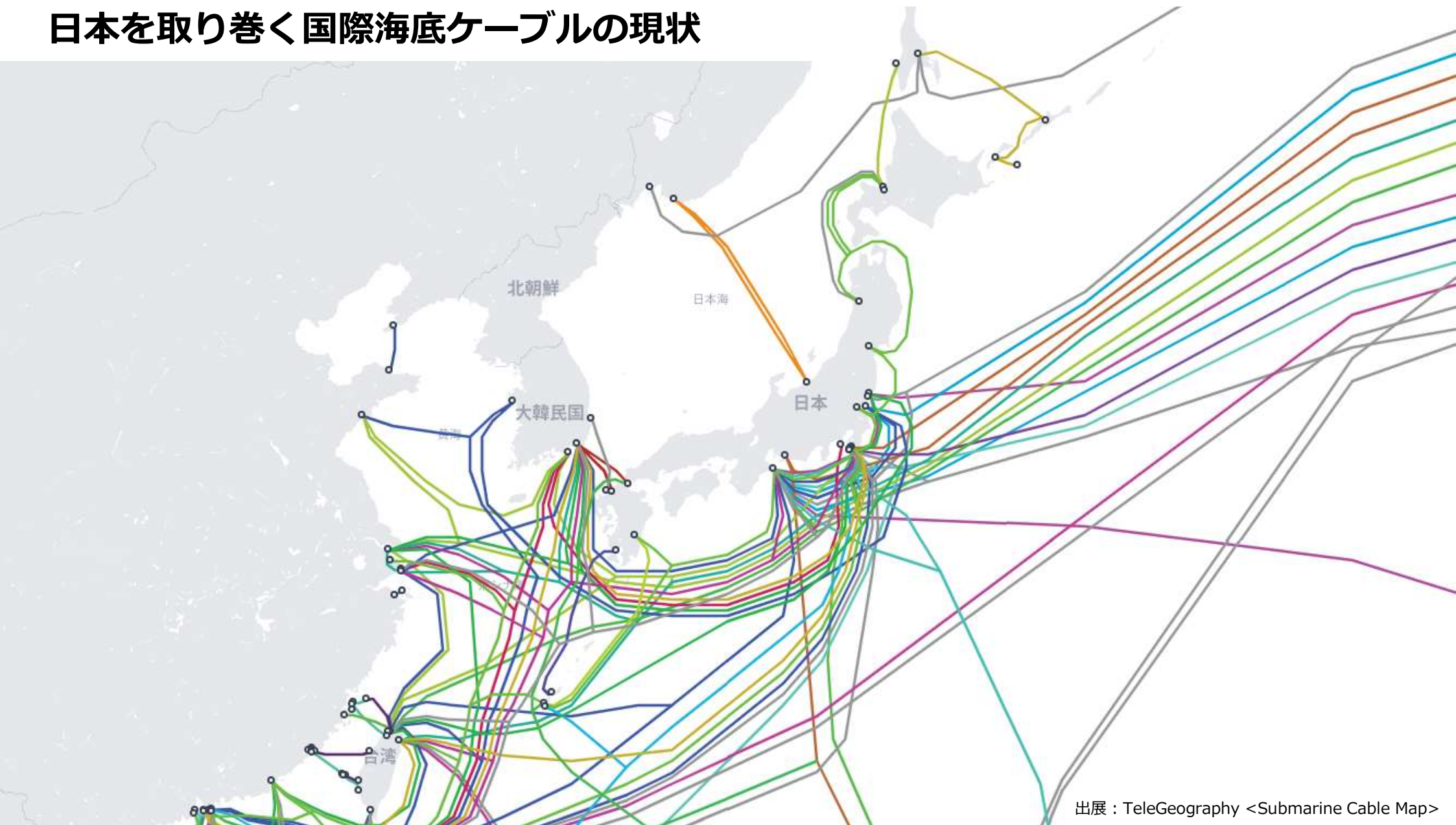
日本を取り巻く海底ケーブルの現況

ケーブル外観

日本に陸揚げされている海底ケーブル



日本を取り巻く国際海底ケーブルの現状



出展：TeleGeography <Submarine Cable Map>

【参考】日本を発着する国際海底ケーブル一覧（現行22システム、計画及び建設中6システム）

Submarine Network Name	運用開始	Length	Max Capacity	Region	Owners
FLAG Europe-Asia (FEA)	1997	28,000km	1,100Gbps	日欧	GCX
Pacific Crossing-1 (PC-1)	1999	21,000km	17,000Gbps	日米	PCL
SeaMeWe-3	1999	39,000km	755Gbps	日欧	AT&T, Altice Portugal, BICS, BT, CTM, CT, CHT, Cyta, Deutsche Telekom等多数
APCN-2	2001	19,000km	51,200Gbps	Intra-Asia	AT&T, BT, CT, CU, CHT, HKBN Enterprise Solutions, KDDI, KT, LG Uplus, NTT , Orange, PCCW, PLDT, Singtel, Singtel Optus, Softbank, Starhub, TATA, TM, Telstra, Verizon, Vodafone
Australia-Japan Cable (AJC)	2001	12,700km	10,000Gbps	日豪	AT&T, NTT , Softbank, Telstra, Verizon
FLAG North Asia Loop/REACH North Asia Loop	2001	9,504km		Intra-Asia	Global Cloud Xchange, PCCW, Telstra
Japan-U.S. Cable Network (JUS)	2001	22,682km	21,600Gbps	日米	AT&T, BT, China Telecom, China Unicom, Chunghwa Telecom, HKBN Enterprise Solutions, KDDI, KT, LG Uplus, Lumen, NTT , Orange, PCCW, PLDT, SK Broadband, Singtel, Softbank Corp, Starhub, T-Mobile, Tata Communications, Telekom Malaysia, Telstra, Verizon, Vodafone
EAC-C2C	2002	36,500km	103,200Gbps	Intra-Asia	Telstra
Korea-Japan Cable Network (KJCN)	2002	500km	96,000Gbps	日韓	KT, NTT , QNet, Softbank
Tata TGN-Pacific	2002	22,300km	91,200Gbps	日米	TATA
Hokkaido-Sakhalin Cable System (HSCS)	2008	570km	3,000Gbps	日露	NTT , TTK
Russia-Japan Cable Network (RJCN)	2008	1,800km		日露	KDDI, Rostelecom
Trans-Pacific Express (TPE) Cable System	2008	17,968km	9,600Gbps	Intra-Asia/日米	AT&T, CT, CU, CHT, KT, NTT , Verizon
Unity/EAC-Pacific	2010	9,620km		日米	Airtel (Bharti), Google, KDDI, Singtel, TIME, Telstra
Asia Submarine-cable Express (ASE)/Cahaya Malaysia	2012	8,148km	48,000Gbps	Intra-Asia	NTT , PLDT, Starhub, TM
Guam Okinawa Kyushu Incheon (GOKI)	2013	4,244km	800Gbps	日韓/グアム	AT&T
Southeast Asia-Japan Cable (SJC)	2013	8,900km	72,600Gbps	Intra-Asia	CMI, CT, CHT, Globe Telecom, Google, KDDI, National Telecom, Singtel, Telkom Indonesia, Unified National Networks (UNN)
Asia Pacific Gateway (APG)	2016	10,400km	58,000Gbps	Intra-Asia	CMI, CT, CU, CHT, KT, LG Uplus, Meta, NTT , Starhub, TIME, VNPT, Viettel
FASTER	2016	11,629km	90,000Gbps	日米	CMI, CT, Google, KDDI, Singtel, TIME
New Cross Pacific (NCP) Cable System	2018	13,618km	81,900Gbps	日米	CMI, CT, CU, CHT, KT, Microsoft, Softbank
Japan-Guam-Australia North (JGA-N)	2020	2,600km	30,000Gbps	日豪/グアム	RTI
JUPITER	2020	14,557km	60,000Gbps	日米	Amazon Web Services, Meta, NTT , PCCW, PLDT, Softbank
Asia Direct Cable (ADC)	2023	9,800km	140,000Gbps	Intra-Asia	CT, CU, National Telecom, PLDT, Singtel, Softbank, TATA, Viettel
Southeast Asia-Japan Cable 2 (SJC2)	2023	10,500km	144,000Gbps	Intra-Asia	CMI, CHT, DongHwa Telecom, KDDI, Meta, SK Broadband, Singtel, Telin, True Corporation, VNPT-Vinaphone
Topaz	2023		240,000Gbps	日米	Google
Apricot	2024	11,972km	211,000Gbps	Intra-Asia	CHT, Google, Meta, NTT , PLDT
JUNO	2024	10,000km	350,000Gbps	日米	Seren Juno Network Co., Ltd.
Bridge One	2025	330km	600,000Gbps	日韓	DCT Telecom

プレイヤーの交代？

【参考】日本を発着する国際海底ケーブル一覧（現行22システム、計画及び建設中6システム）

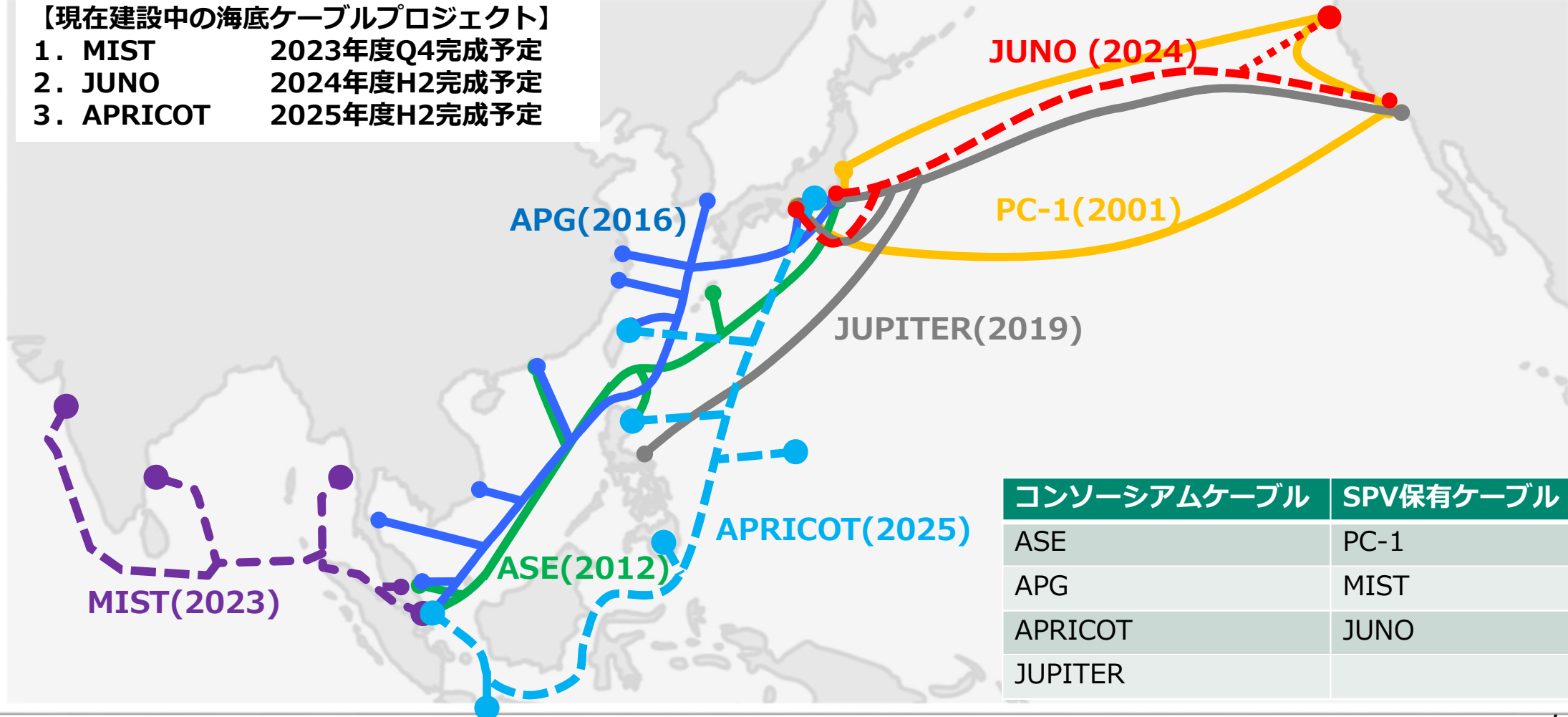
Submarine Network Name	運用開始	Length	Max Capacity	Region	Owners
FLAG Europe-Asia (FEA)	1997	28,000km	1,100Gbps	日欧	GCX
Pacific Crossing-1 (PC-1)	1999	21,000km	17,000Gbps	日米	PCL
SeaMeWe-3	1999	39,000km	755Gbps	日欧	AT&T, Altice Portugal, BICS, BT, CTM, CT, CHT, Cyta, Deutsche Telekom等多数
APCN-2	2001	19,000km	51,200Gbps	Intra-Asia	AT&T, BT, CT, CU, CHT, HKBN Enterprise Solutions, KDDI, KT, LG Uplus, NTT, Orange, PCCW, PLDT, Singtel, Singtel Optus, Softbank, Starhub, TATA, TM, Telstra, Verizon, Vodafone
Australia-Japan Cable (AJC)	2001	12,700km	10,000Gbps	日豪	AT&T, NTT, Softbank, Telstra, Verizon
FLAG North Asia Loop/REACH North Asia Loop	2001	9,504km		Intra-Asia	Global Cloud Xchange, PCCW, Telstra
Japan-U.S. Cable Network (JUS)	2001	22,682km	21,600Gbps	日米	AT&T, BT, China Telecom, China Unicom, Chunghwa Telecom, HKBN Enterprise Solutions, KDDI, KT, LG Uplus, Lumen, NTT, Orange, PCCW, PLDT, SK Broadband, Singtel, Softbank Corp, Starhub, T-Mobile, Tata Communications, Telekom Malaysia, Telstra, Verizon, Vodafone
EAC-C2C	2002	36,500km	103,200Gbps	Intra-Asia	Telstra
Korea-Japan Cable Network (KJCN)	2002	500km	96,000Gbps	日韓	KT, NTT, QNet, Softbank
Tata TGN-Pacific	2002	22,300km	91,200Gbps	日米	TATA
Hokkaido-Sakhalin Cable System (HSCS)	2008	570km	3,000Gbps	日露	NTT, TTK
Russia-Japan Cable Network (RJCN)	2008	1,800km		日露	KDDI, Rostelecom
Trans-Pacific Express (TPE) Cable System	2008	17,968km	9,600Gbps	Intra-Asia/日米	AT&T, CT, CU, CHT, KT, NTT, Verizon
Unity/EAC-Pacific	2010	9,620km		日米	Airtel (Bharti), Google , KDDI, Singtel, TIME, Telstra
Asia Submarine-cable Express (ASE)/Cahaya Malaysia	2012	8,148km	48,000Gbps	Intra-Asia	NTT, PLDT, Starhub, TM
Guam Okinawa Kyushu Incheon (GOKI)	2013	4,244km	800Gbps	日韓/グアム	AT&T
Southeast Asia-Japan Cable (SJC)	2013	8,900km	72,600Gbps	Intra-Asia	CMI, CT, CHT, Globe Telecom, Google , KDDI, National Telecom, Singtel, Telkom Indonesia, Unified National Networks (UNN)
Asia Pacific Gateway (APG)	2016	10,400km	58,000Gbps	Intra-Asia	CMI, CT, CU, CHT, KT, LG Uplus, Meta , NTT, Starhub, TIME, VNPT, Viettel
FASTER	2016	11,629km	90,000Gbps	日米	CMI, CT, Google , KDDI, Singtel, TIME
New Cross Pacific (NCP) Cable System	2018	13,618km	81,900Gbps	日米	CMI, CT, CU, CHT, KT, Microsoft , Softbank
Japan-Guam-Australia North (JGA-N)	2020	2,600km	30,000Gbps	日豪/グアム	RTI
JUPITER	2020	14,557km	60,000Gbps	日米	Amazon Web Services , Meta , NTT, PCCW, PLDT, Softbank
Asia Direct Cable (ADC)	2023	9,800km	140,000Gbps	Intra-Asia	CT, CU, National Telecom, PLDT, Singtel, Softbank, TATA, Viettel
Southeast Asia-Japan Cable 2 (SJC2)	2023	10,500km	144,000Gbps	Intra-Asia	CMI, CHT, DongHwa Telecom, KDDI, Meta , SK Broadband, Singtel, Telin, True Corporation, VNPT-Vinaphone
Topaz	2023		240,000Gbps	日米	Google
Apricot	2024	11,972km	211,000Gbps	Intra-Asia	CHT, Google , Meta , NTT, PLDT
JUNO	2024	10,000km	350,000Gbps	日米	Seren Juno Network Co., Ltd.
Bridge One	2025	330km	600,000Gbps	日韓	DCT Telecom

APACにおけるケーブルネットワークの状況

凡例：—— 既存 - - - 建設中

【現在建設中の海底ケーブルプロジェクト】

- 1. MIST 2023年度Q4完成予定
- 2. JUNO 2024年度H2完成予定
- 3. APRICOT 2025年度H2完成予定



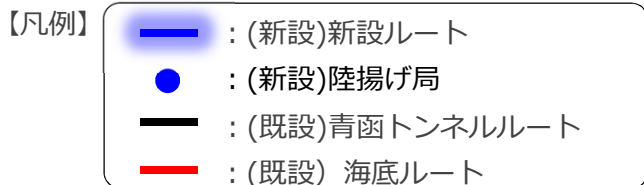
コンソーシアムケーブル	SPV保有ケーブル
ASE	PC-1
APG	MIST
APRICOT	JUNO
JUPITER	

国内海底ケーブル建設の現況

北海道～秋田海底ケーブルシステム（HACS）

- ・ ネットワーク基盤の信頼性向上のため、北海道への3ルート目となる海底ケーブルを構築
- ・ KDDI、ソフトバンク、楽天モバイル、ドコモの4社での共同建設

ルートマップ



建設概要

項目	概要
共同建設メンバー	ドコモ(NTT東日本/コム) KDDI SoftBank 楽天モバイル
信頼性要件	北海道～本州間の3ルート分散 供給発電所分散を考慮
ケーブルルート	北海道(石狩)から秋田を結ぶ日本海ルート 既存保有ルートとの離隔を確保
心線数	8FP(16心)
伝送システム	1FP当たり20Tbit/s(200G×100波長)
構築期間	2023年末完成予定

高度無線環境整備推進事業

高度無線環境整備事業（日本）

[概要]

5G・IoT等の高度無線環境を全国的に実現し、地域活性化や課題解決に資することを目的とし、条件不利地域において、地方公共団体、電気通信事業者等による、高速・大容量無線通信の前提となる伝送路設備等の整備を総務省が支援する事業。

WEマリン社では海洋調査、建設工事を2020年度から2025年度にかけて実施し、建設区間の保守も行っている。

[実施工事と保守・今後の計画]

年度	プロジェクト名	区間名
2020	加計呂麻島	古仁屋～加計呂麻
	長島町光ブロードバンド情報基盤整備事業	諸浦～獅子島
2021	西海市（海洋施工）アクセス系光設備工事	大瀬戸～松島
	瀬戸内市（AGD）アクセス系光設備工事	牛窓～犬島
	岡山市（AGD）アクセス系光設備工事	朝日～犬島
	新宮町様「相島海底ケーブル等整備工事」	新宮～相島
	高松市男木島地域高度無線環境整備推進業務	女木島～男木島
	酒田市様情報通信基盤整備業務	酒田～飛島
	佐伯市屋形島・蒲江ブロードバンド整備事業	蒲江～深島・波当津～屋形島
2022	塩竈市浦戸諸島光ケーブル整備事業	浦戸3区間
	大崎上島町（契島）海底光ケーブル整備事業	生野島～契島
2023 ～2025	屋久島町口永良部島海底光ファイバケーブル等整備事業	屋久島～口永良部
	高度無線事業	対馬（水崎～尾崎）
	高度無線事業	三角島～大崎下島～斉島
	高度無線事業	勝連～津堅島
	高度無線事業	知念～久高島
	ブロードバンドユニバーサルサービス	笠岡
ブロードバンドユニバーサルサービス	請島～与路島	

保守に関して

ゾーン保守とプライベート保守

海底ケーブル敷設船のやりくり

現在の海底ケーブル保守の契約は、いずれかの船が必ず保守船として「スタンバイ」しておくことを求めており、また、定期的な船の検査（造船所での点検＝ドック入渠）も義務であるため、船のマネジメントが非常に重要となる

海底ケーブル敷設船

スケジュール



保守スタンバイ

ドック入渠

建設工事



建設工事

保守スタンバイ

ドック入渠



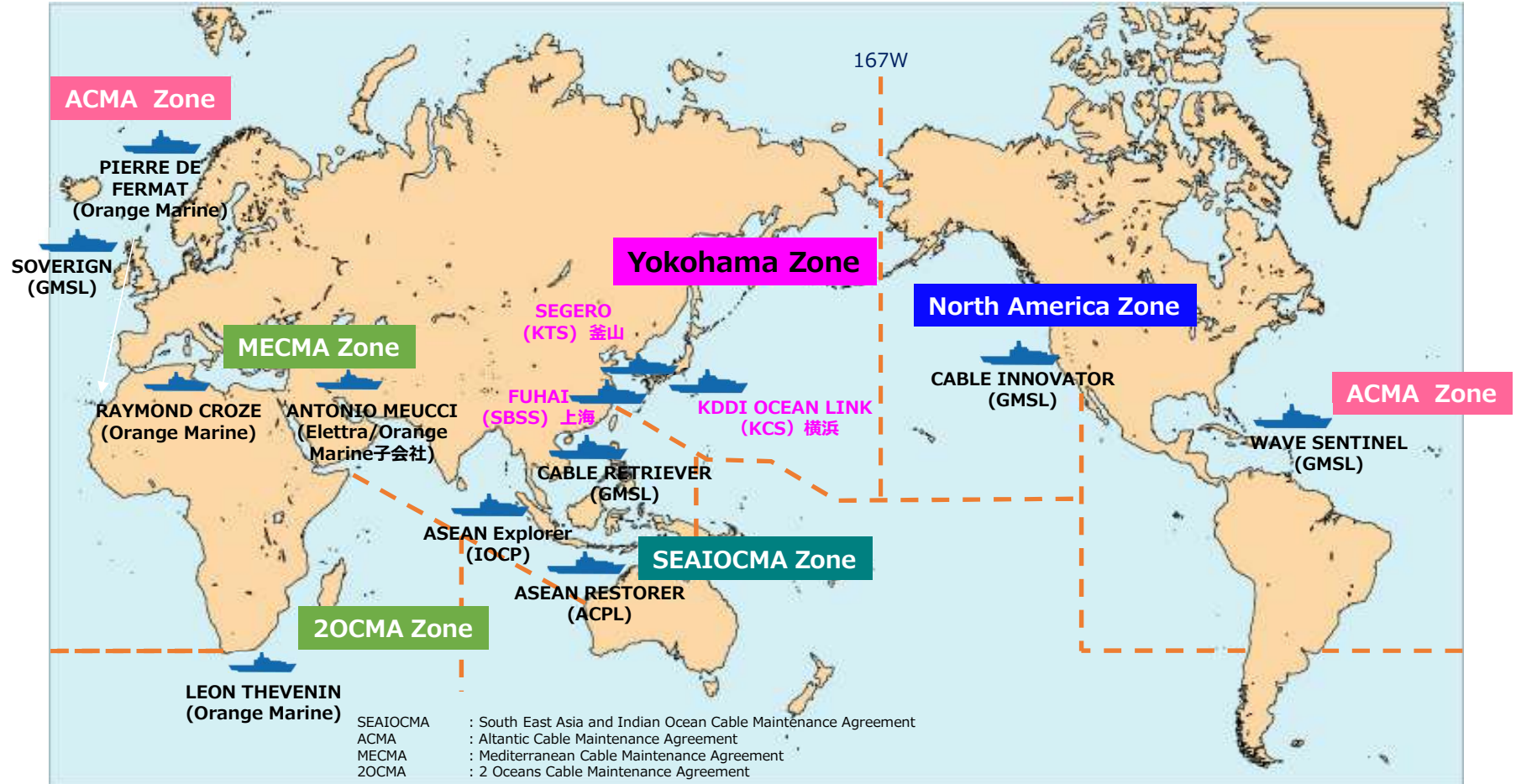
ドック入渠

建設工事

保守スタンバイ

海底ケーブルの保守 ゾーン保守

国際通信キャリアが設立した海底ケーブル保守ゾーン

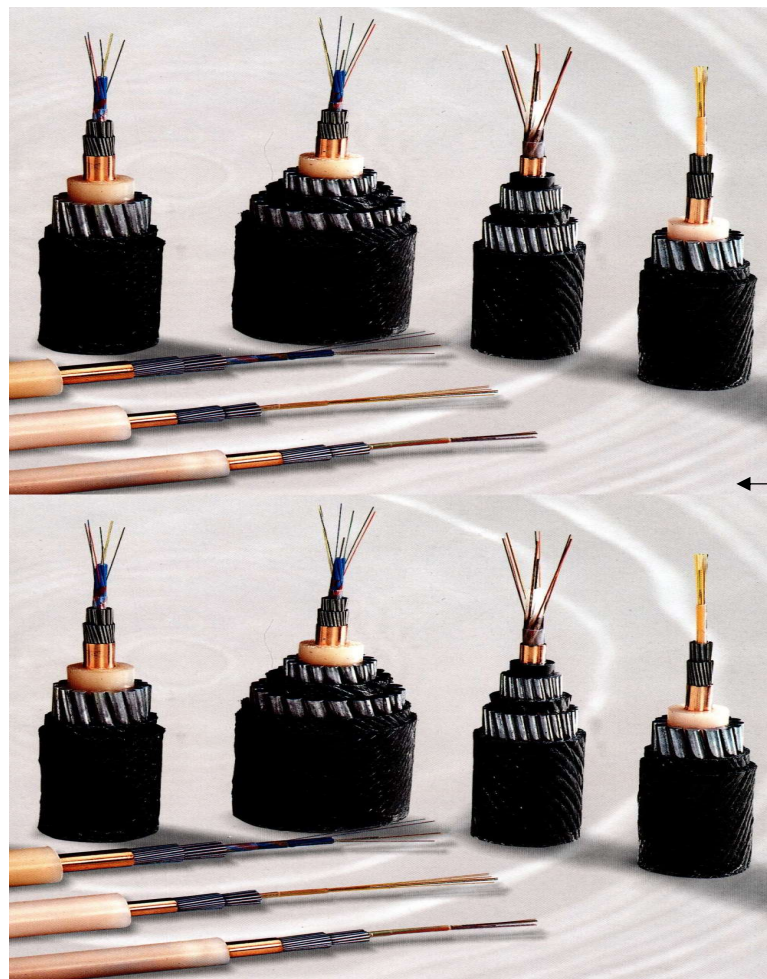


故障原因

光海底ケーブル

外装ケーブル
(浅海部用)

無外装ケーブル
(深海部用)



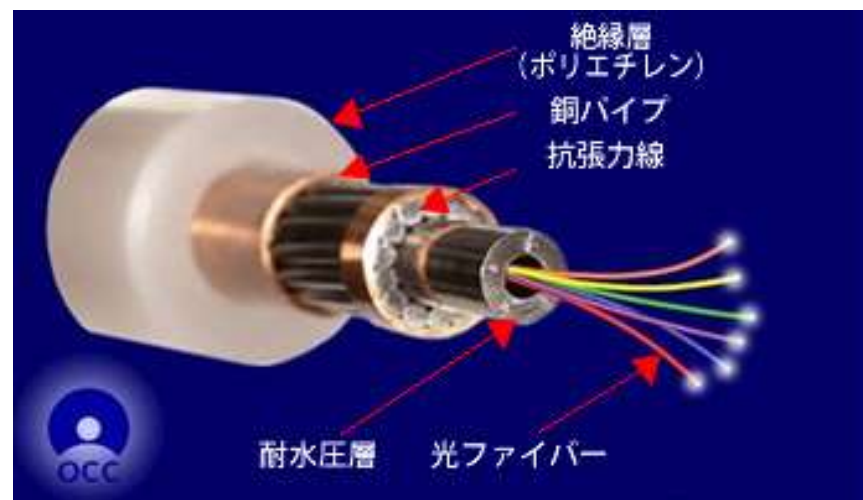
← 漁具や船の錨等による
損傷を回避するため、
ケーブルを鉄線で保護

光海底ケーブル

一重外装ケーブル



無外装ケーブル

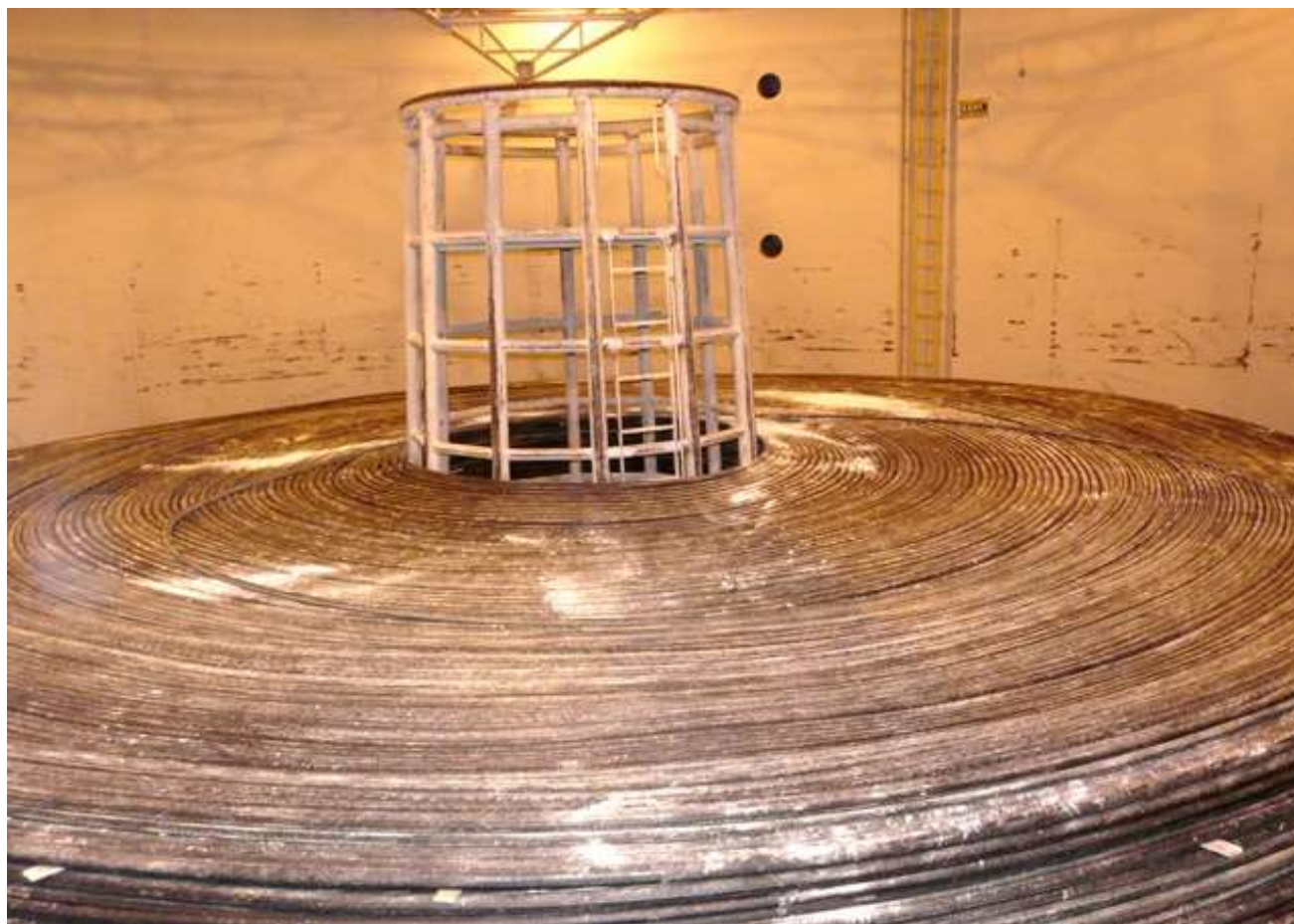


- ・ 外装ケーブルの直径：約 6 cm
- ・ 光ファイバーの芯数：多いもので48芯（数年前は16芯）

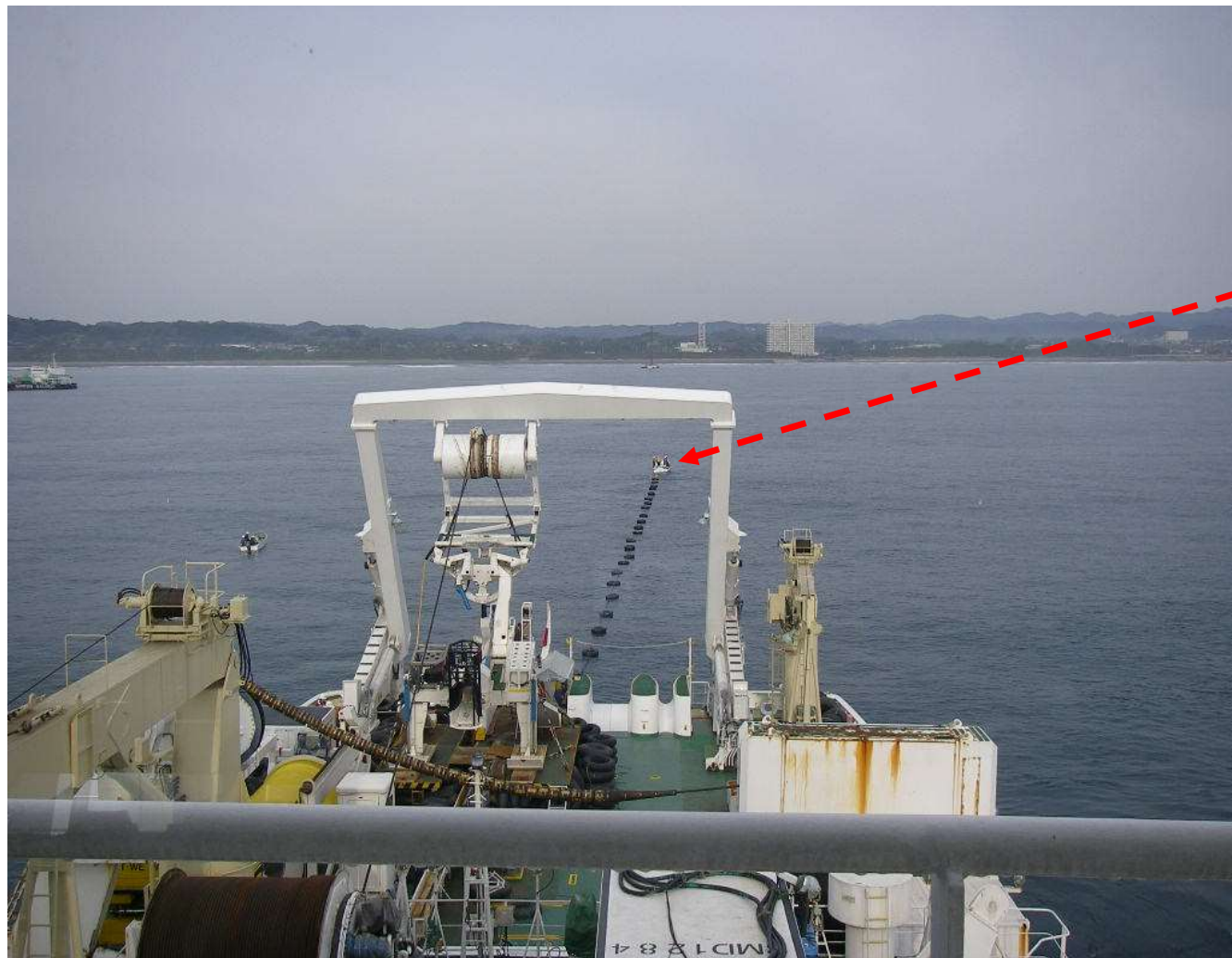
ケーブル敷設船のケーブルタンク

一つの「ケーブルタンク」で25mプール3~4個の容量

SUBARU過去最大積載距離 約4,000Km



ケーブル陸揚げの様子

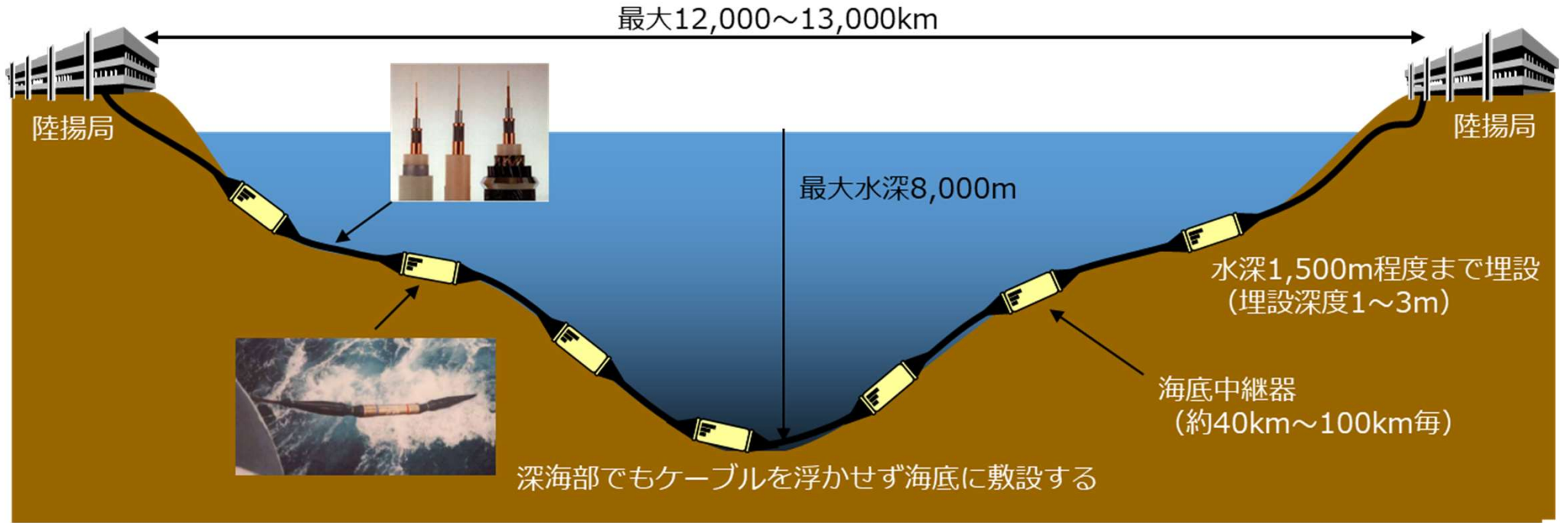


海底ケーブル陸揚げの様子（東南アジア）

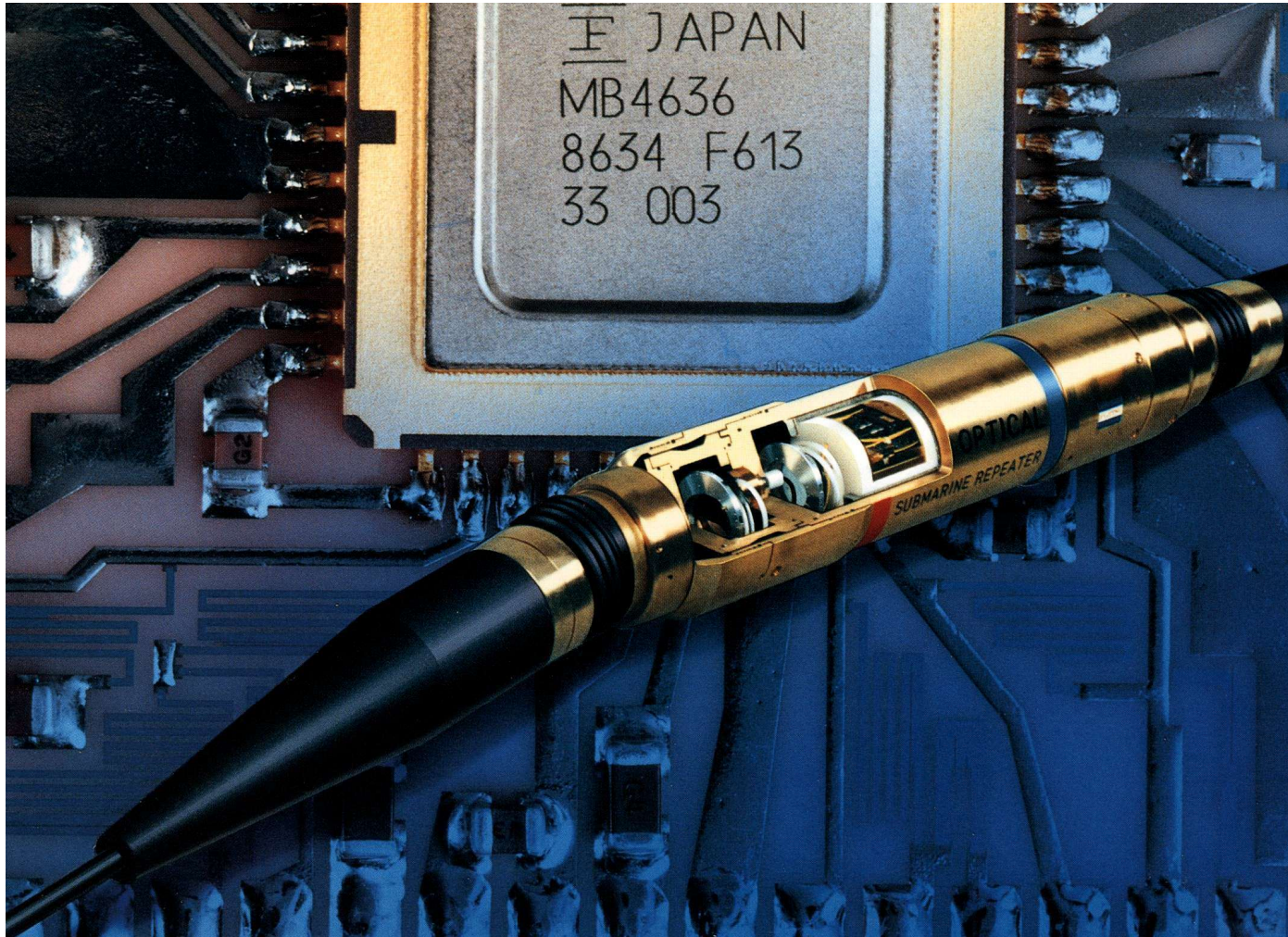
海底ケーブル敷設船



海底ケーブルシステム

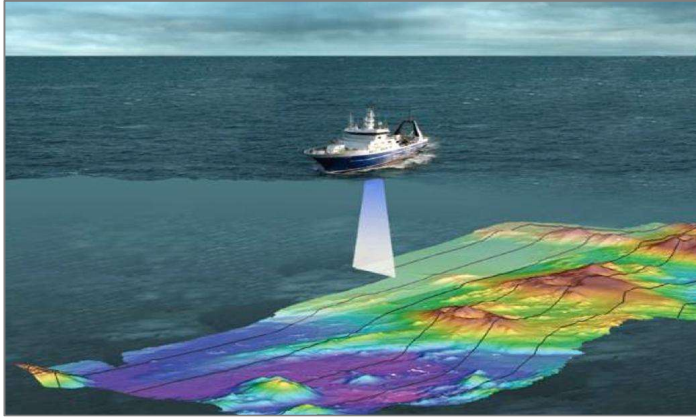


光海底中繼器

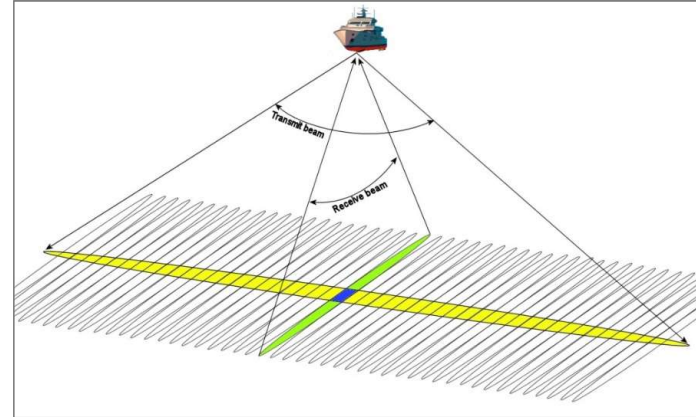


海洋調査

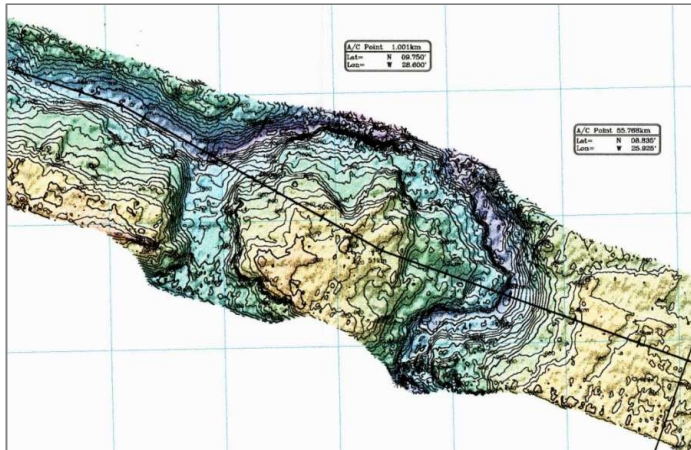
船底から音波を発信し、海底からの反射波を船で受信し、深さを測る



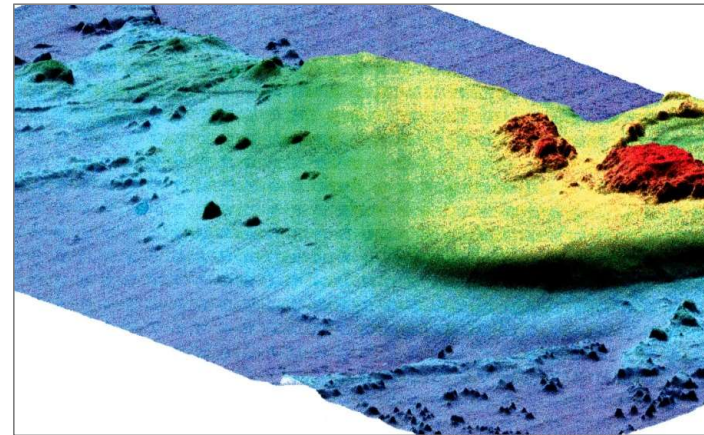
複数の音波を同時に発信し、海底を面として測量



水深平面図



海底地形図

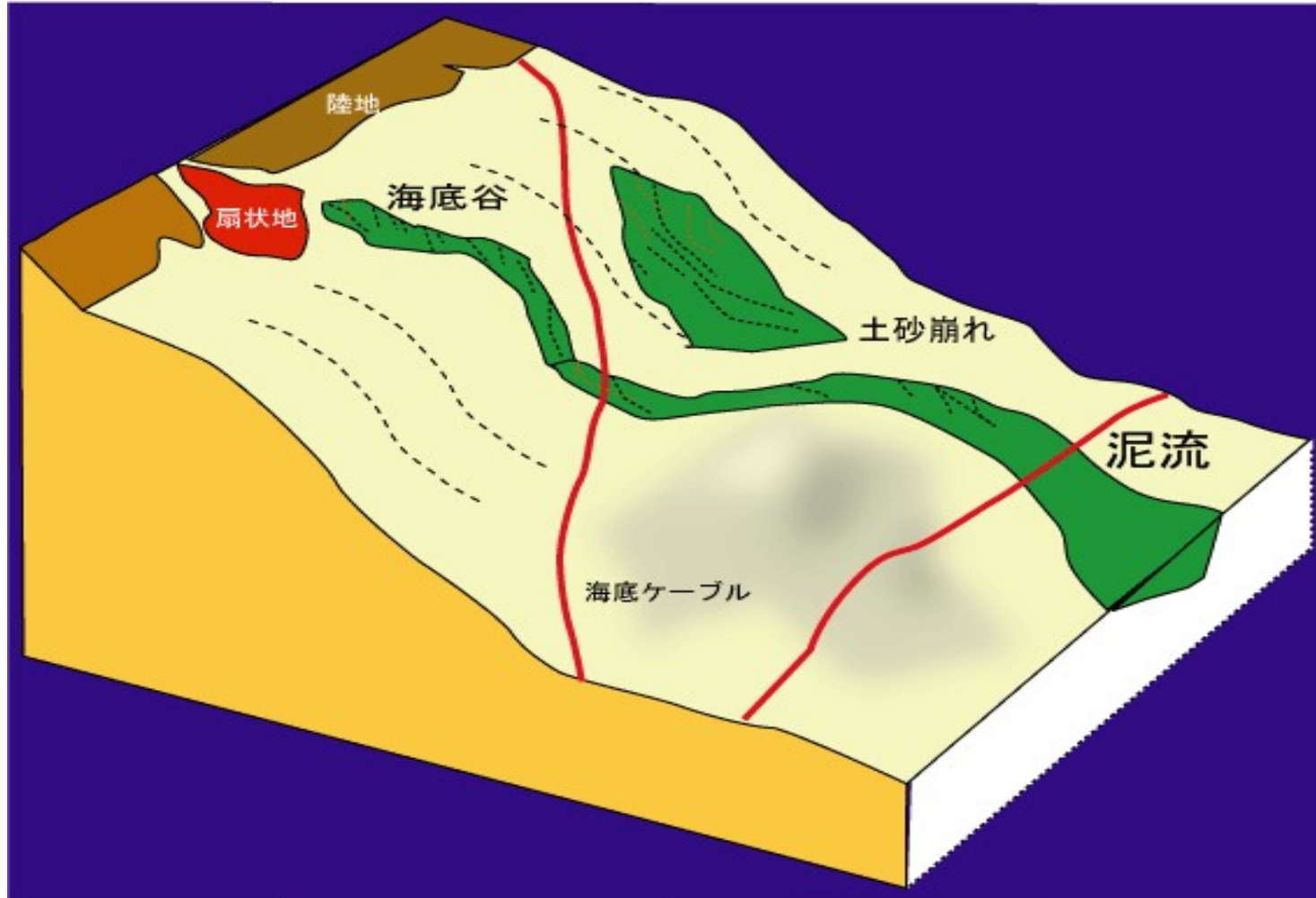


海底ケーブル故障

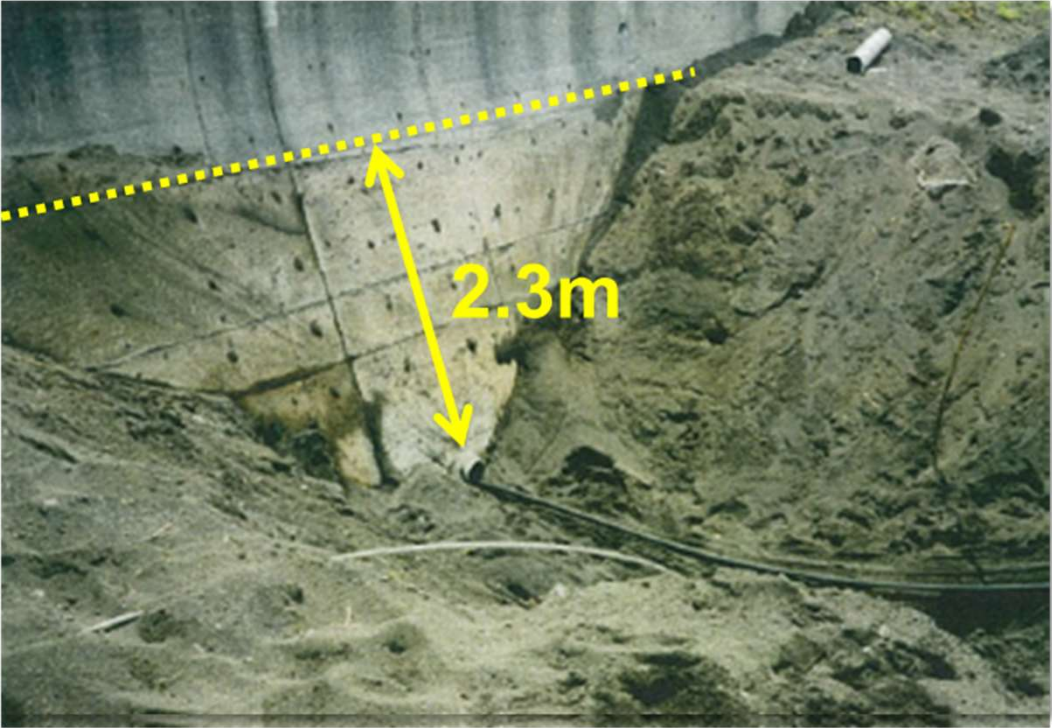


この岩の下に海底ケーブルが埋設されている

地震による故障発生



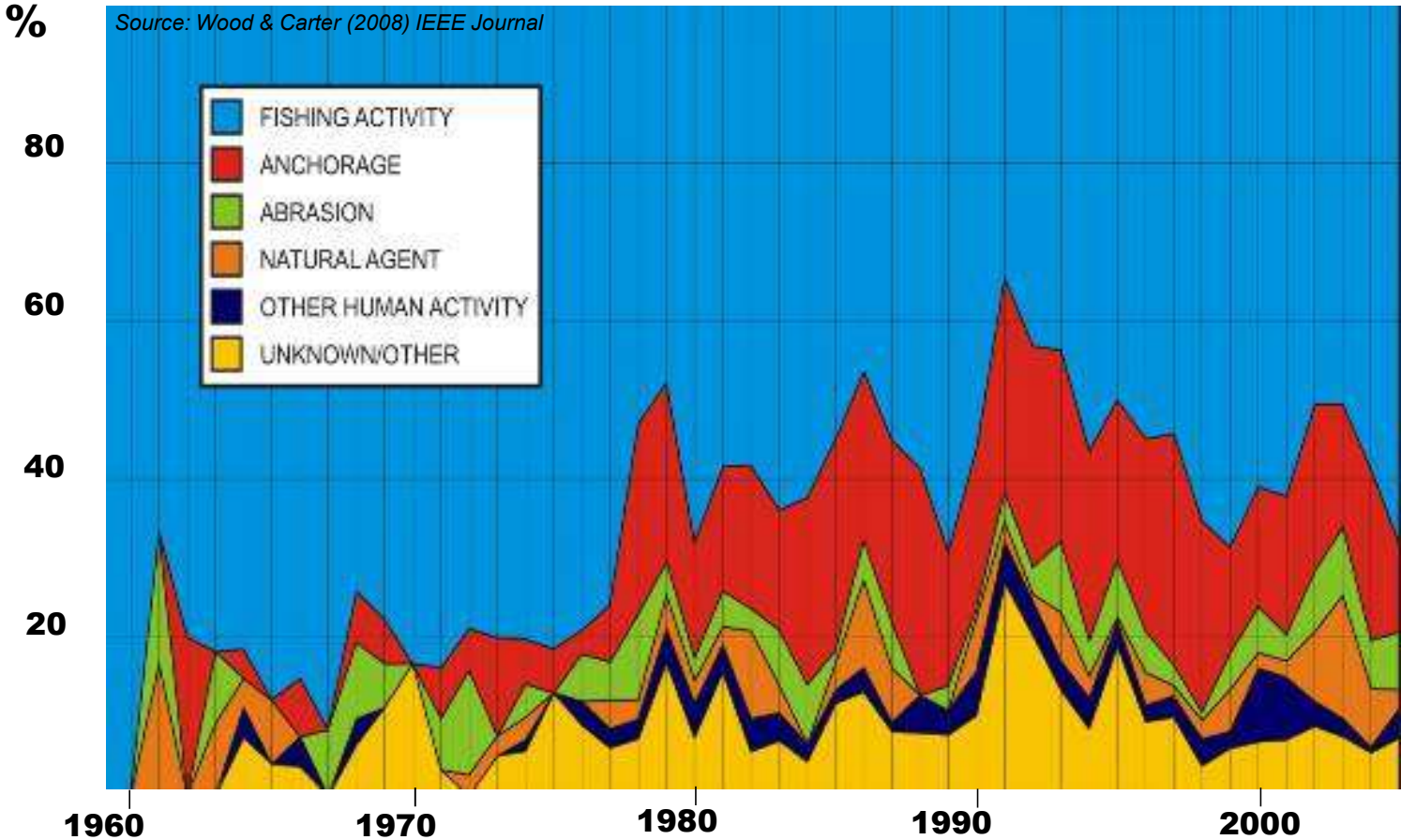
海岸浸食



海底ケーブル故障 漁業活動

世界的に故障の原因の6～7割は漁業活動

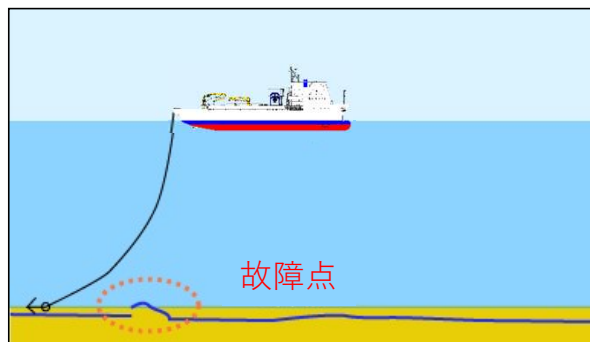
原因別ケーブル故障の比率



具体的な故障復旧作業

故障修理手順 1 -ケーブル探線

①探線アンカーによるケーブル捕捉



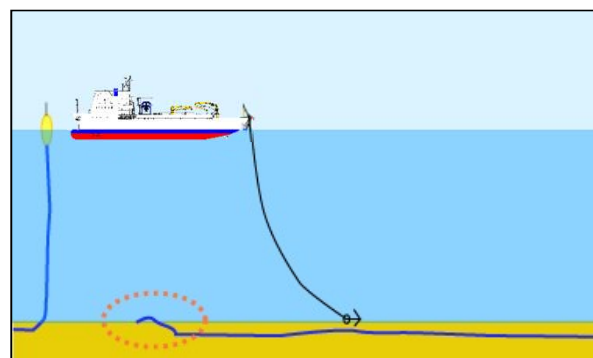
②探線したケーブル先端を船上に回収



③ケーブルを試験し、良好なことを確認したら、先端に防水措置を施し浮標（ブイ）を設置

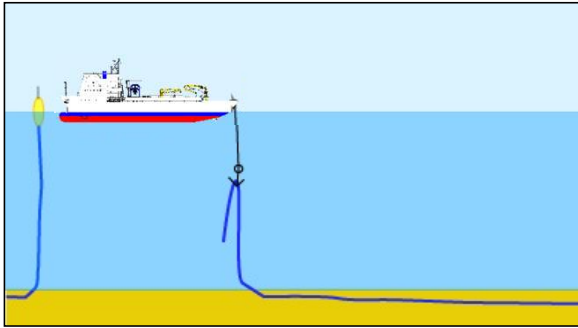


④反対側のケーブルを①と同様の方法で探線

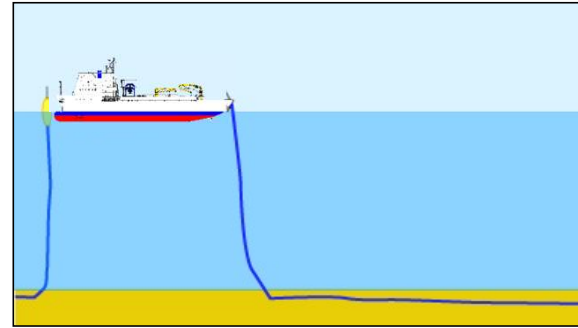


水深4,000mにおける海底ケーブル捕線作業（イメージ）

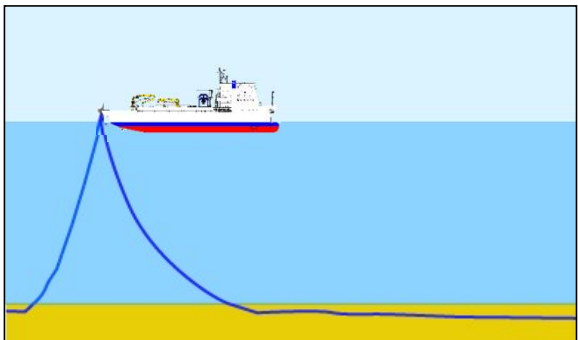
⑤ 探線したケーブル先端を船上に回収



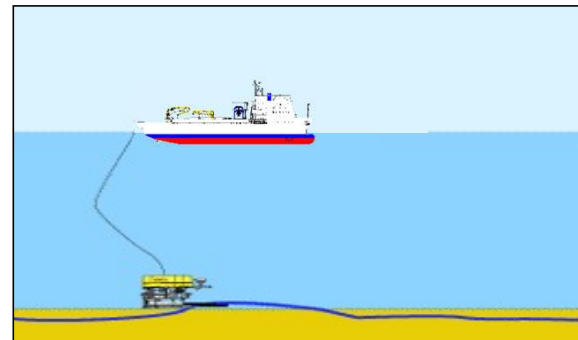
⑥ ケーブル不良部分を除去後、船上の修理用ケーブルと接続し、浮標（ブイ）に向けて敷設



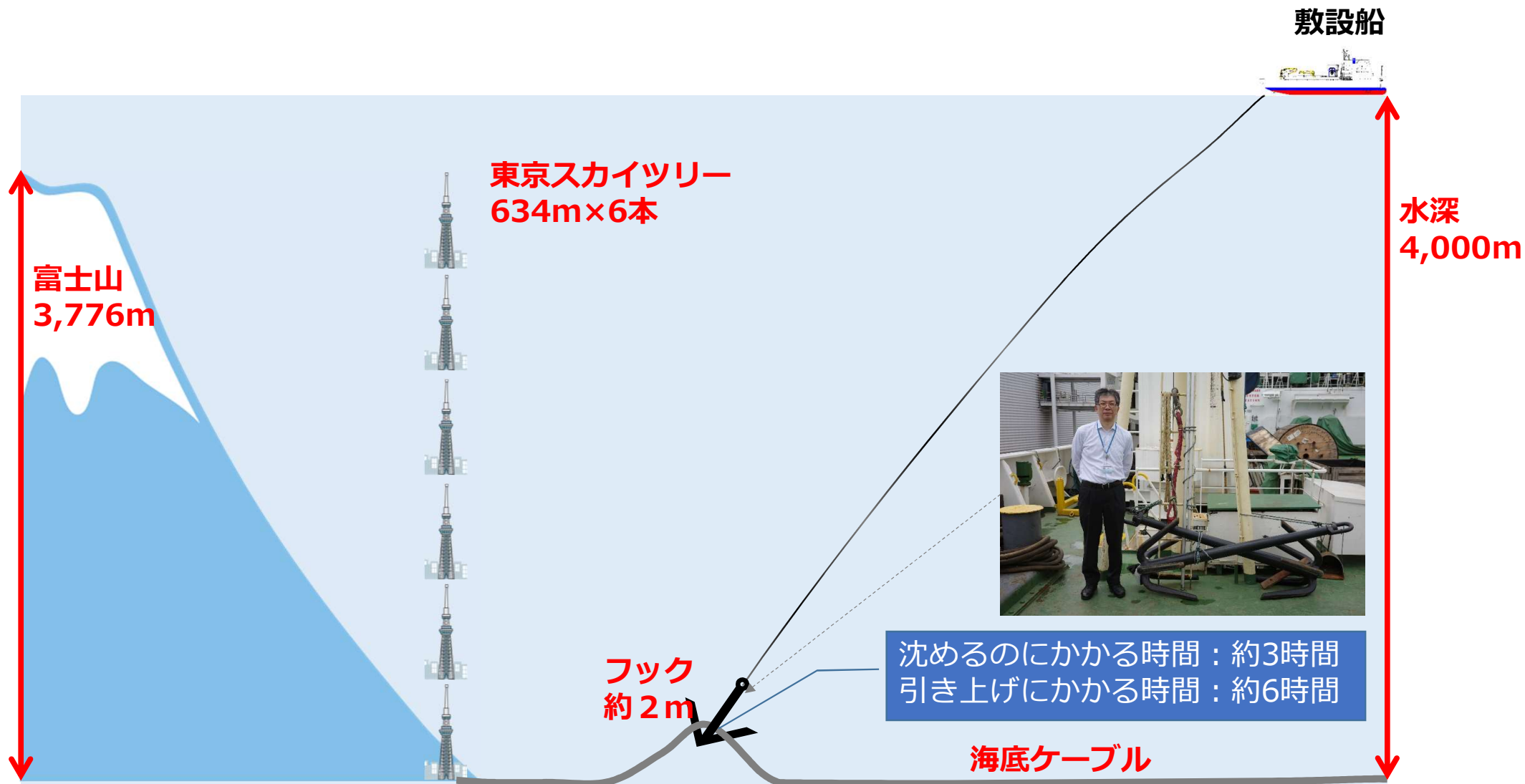
⑦ 浮標（ブイ）およびケーブル端を船上に回収し、敷設してきたケーブル端と接続。両陸揚からケーブル試験を行いケーブル沈下。



⑧ 沈下されたケーブルを必要に応じROVで埋設



水深4,000mにおける海底ケーブル捕線作業（イメージ）



安全保障に直結する課題意識

陸標柱

陸揚げ箇所へも陸標柱が建てられ、明確な位置が示されている

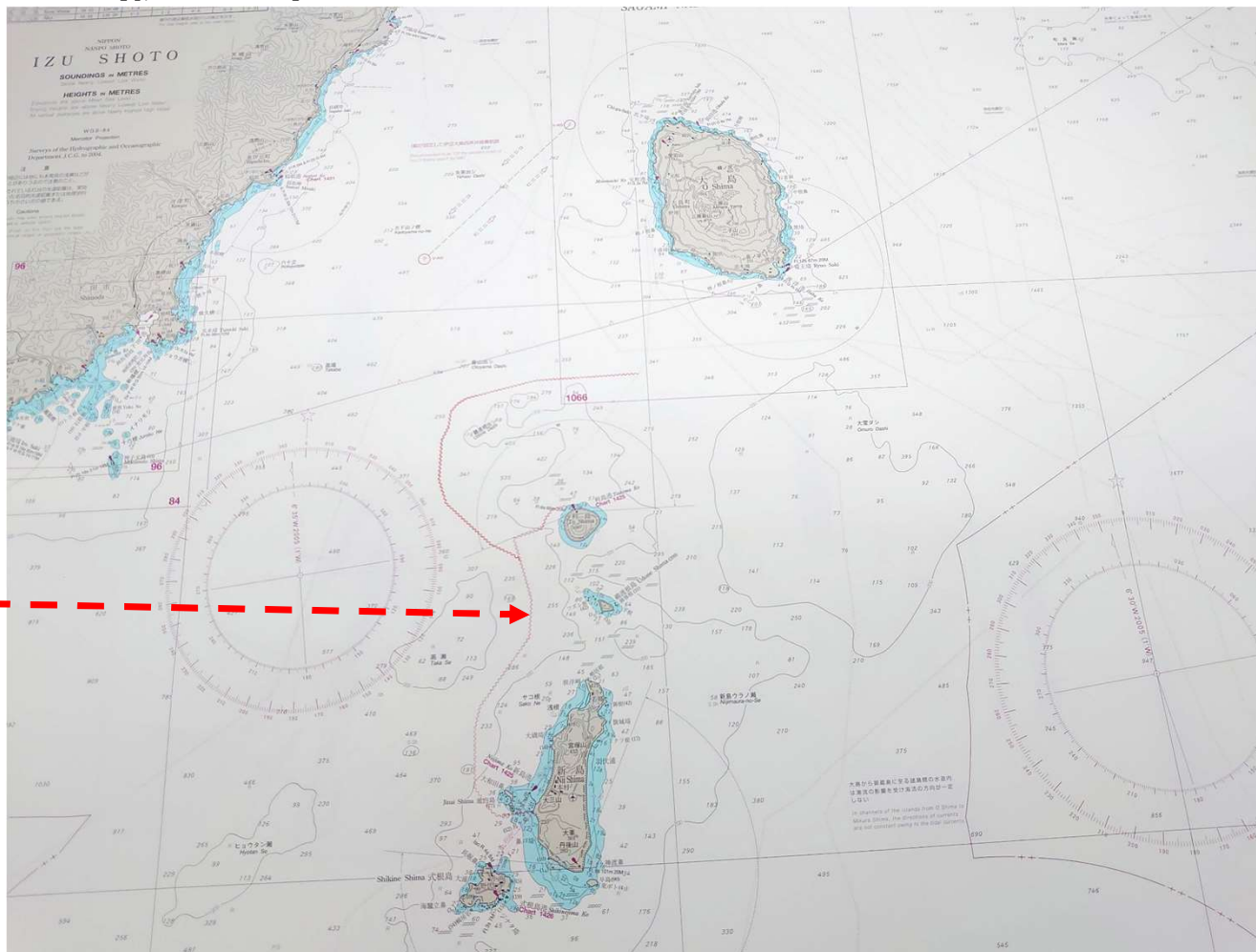
陸標柱



海底ケーブルルート

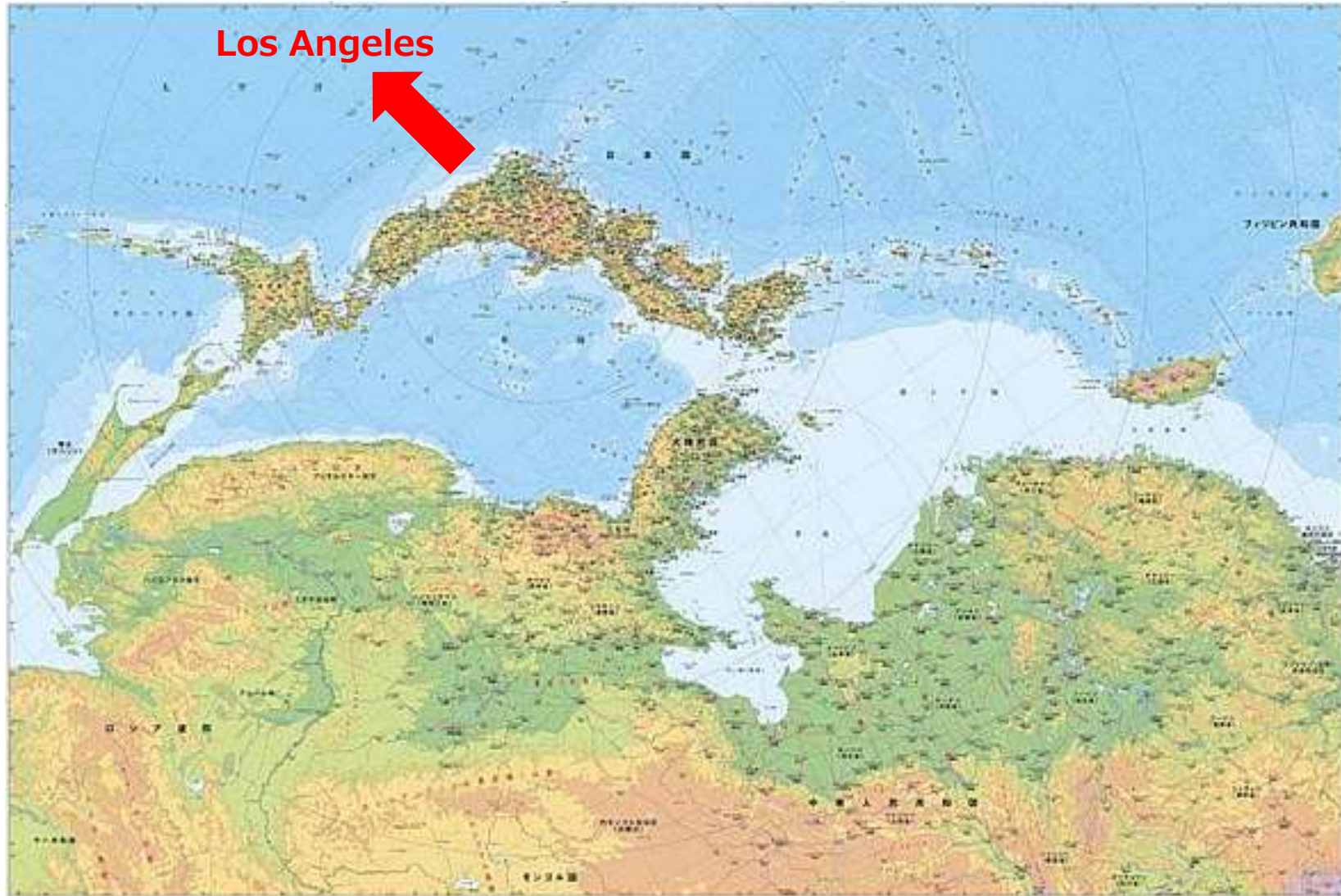
漁船や船の錨等による被害を避けるため、民間のケーブルルートは海図に示されている

海図（伊豆諸島）



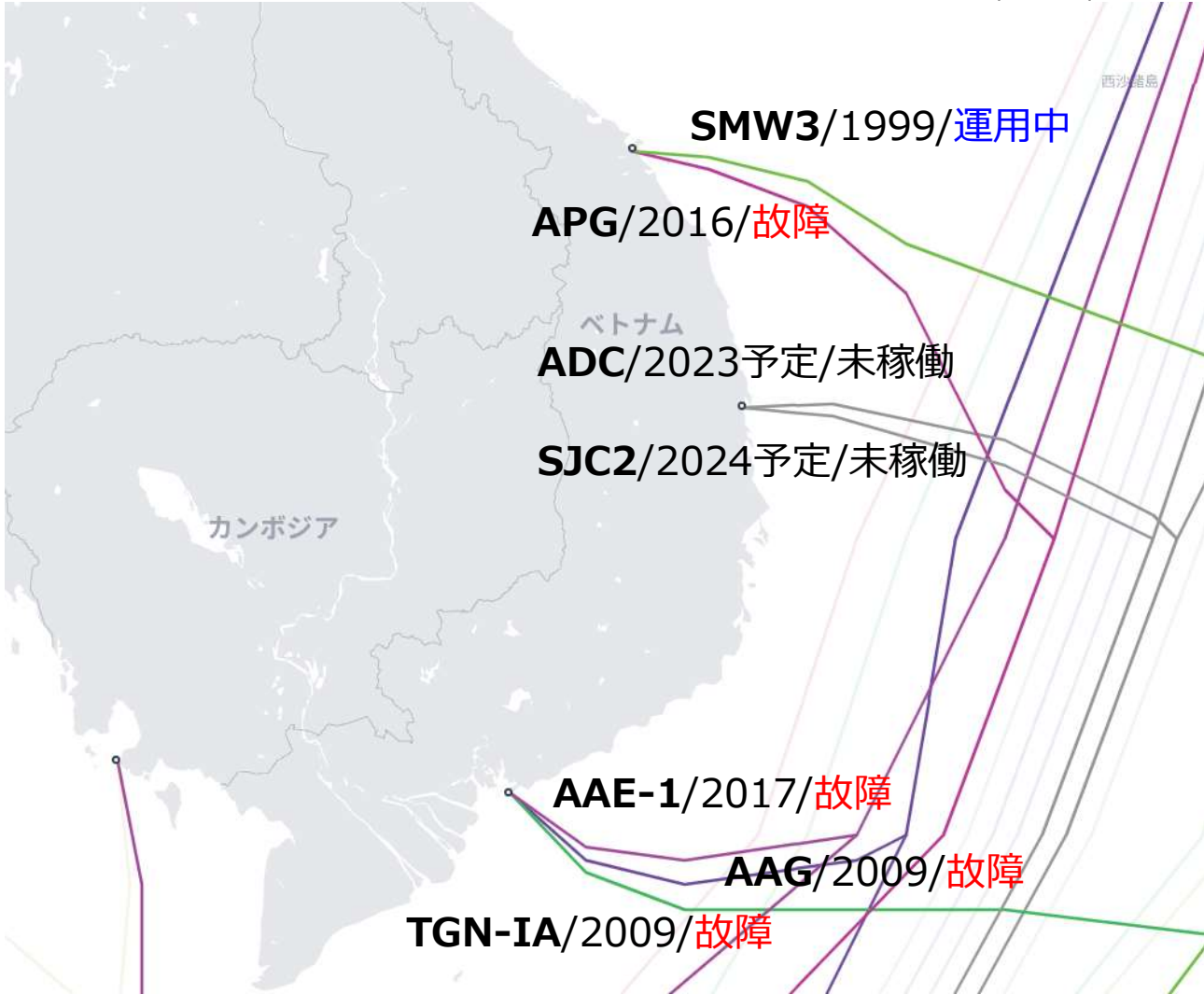
海底ケーブル →

東アジア地勢図



ベトナムの国際海底ケーブル同時故障（2023年2月末時点）

凡例：ケーブル名/建設年/運用状況



(出典：TeleGeography)



番外編：米中のつばぜり合い

SeaMeWe6 vs EMA

➤ 米中それぞれの国家戦略と海底ケーブルの密接な関係

China TelecomとChina MobileはサプライヤーがSubComに決定されたあとで離脱（2023.2）
（HMN Techが選定されなかった入札結果に不満）

SeaMeWe-6

[Copy link](#)

RFS
2025 Q2

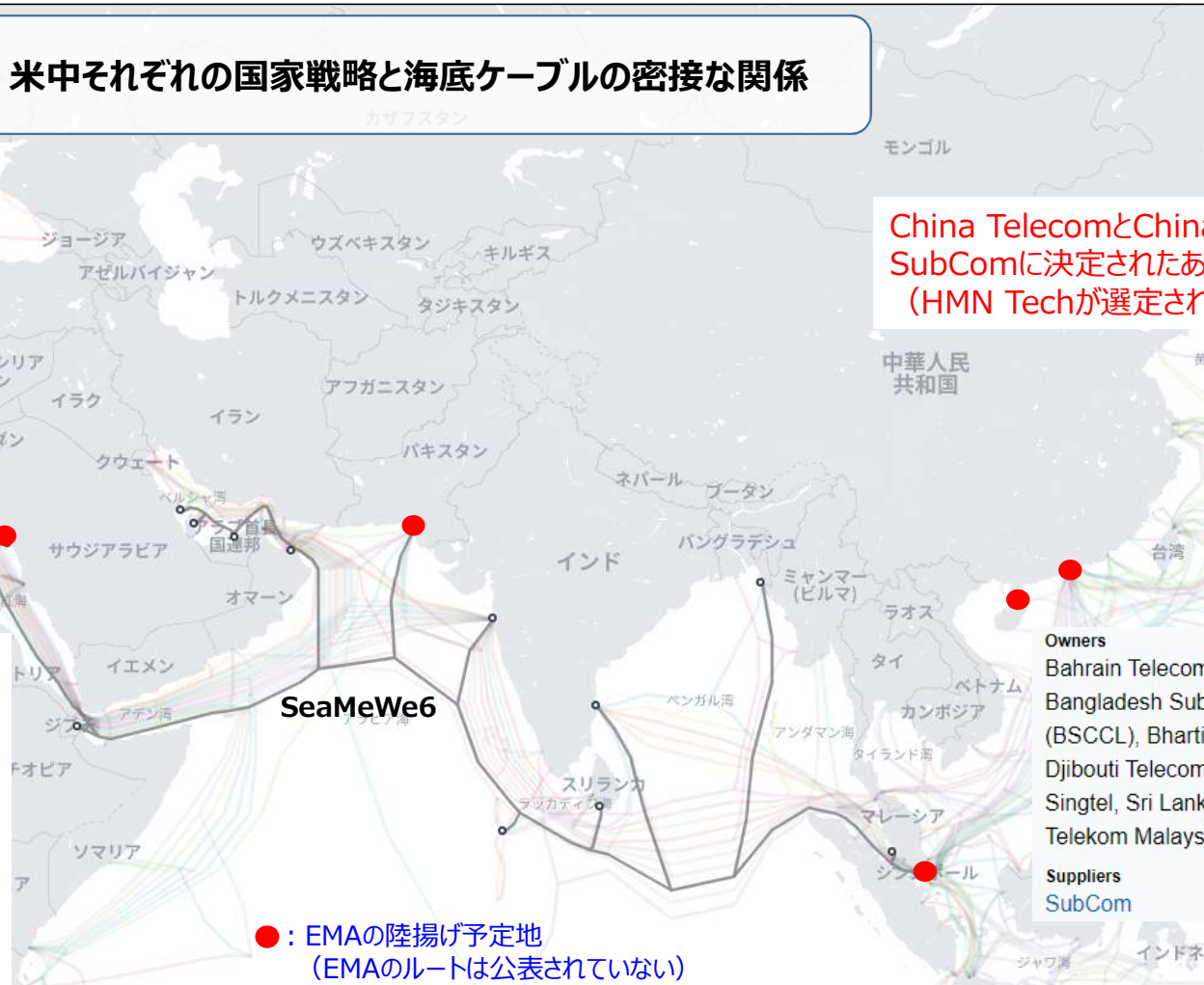
Cable Length
21,700 km

Owners

Bahrain Telecommunications Company (Batelco),
Bangladesh Submarine Cable Company Limited (BSCCL), Bharti Airtel, ~~China Unicom~~, Dhiragu,
Djibouti Telecom, Microsoft, Mobily, Orange, PCCW,
Singtel, Sri Lanka Telecom, Telecom Egypt,
Telekom Malaysia, Telin, Transworld

Suppliers

SubCom



● : EMAの陸揚げ予定地
(EMAのルートは公表されていない)

EMA (Europe - Middle East - Asia) (2023.4報道、正式発表&各社コメントはなし)

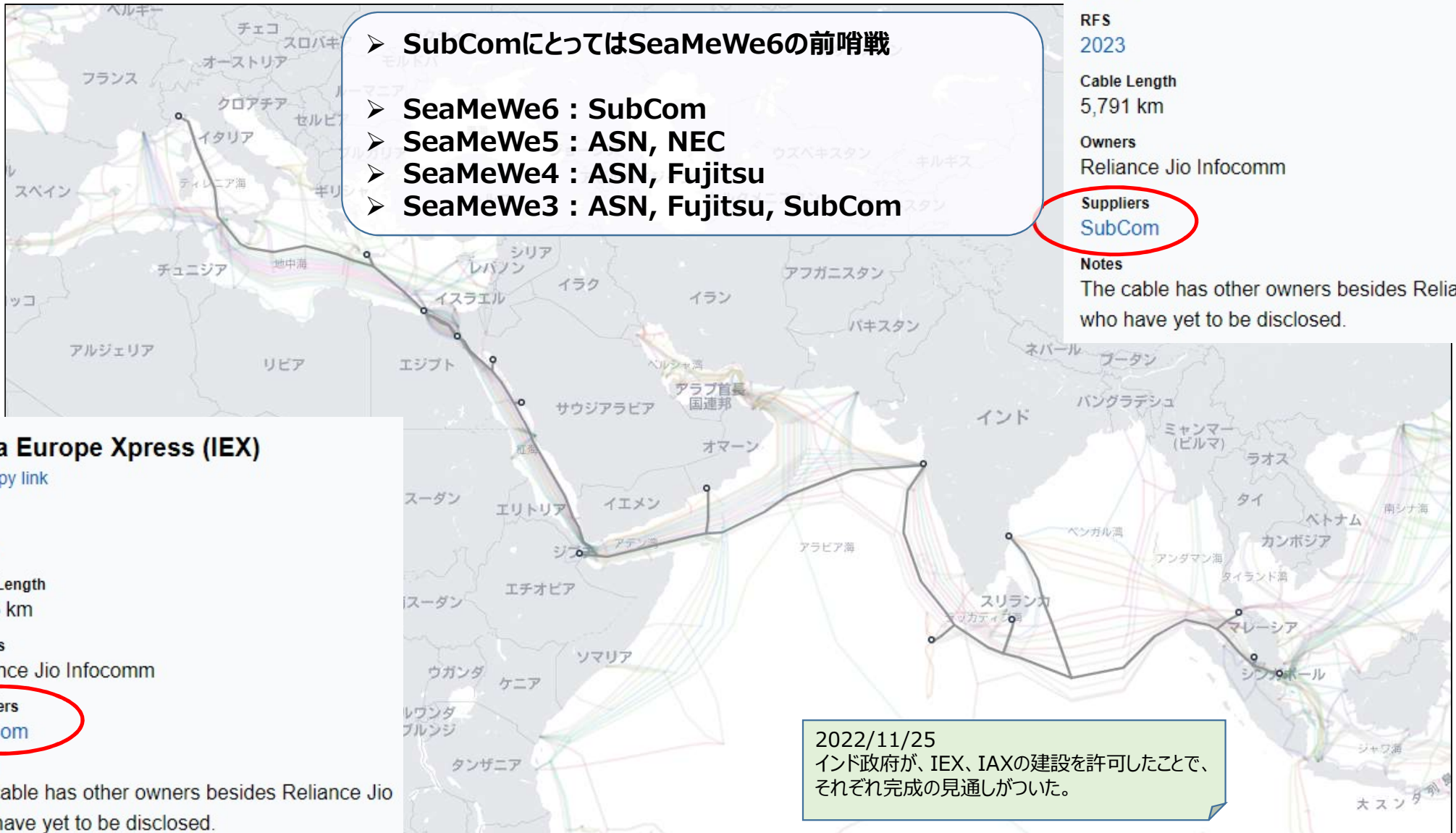
RFS : 2025

Owners : China Telecom, China Mobile,
China Unicom, Orange,
Pakistan Tel, Telecom Egypt,
Zain Saudi Arabia

Supplier : MHN Tech

Landings ● Hong Kong・Hainan/China,
Singapore, Pakistan,
Saudi Arabia, Egypt, France

IEX と IAX



- SubComにとってはSeaMeWe6の前哨戦
- SeaMeWe6 : SubCom
- SeaMeWe5 : ASN, NEC
- SeaMeWe4 : ASN, Fujitsu
- SeaMeWe3 : ASN, Fujitsu, SubCom

India Asia Xpress (IAX)

[Copy link](#)

RFS
2023

Cable Length
5,791 km

Owners
Reliance Jio Infocomm

Suppliers
SubCom

Notes
The cable has other owners besides Reliance Jio who have yet to be disclosed.

India Europe Xpress (IEX)

[Copy link](#)

RFS
2024

Cable Length
9,775 km

Owners
Reliance Jio Infocomm

Suppliers
SubCom

Notes
The cable has other owners besides Reliance Jio who have yet to be disclosed.

2022/11/25
インド政府が、IEX、IAXの建設を許可したことで、それぞれ完成の見通しがついた。

PEACE

PEACE Cable

[Copy link](#)

RFS
2022 March

Cable Length
21,500 km

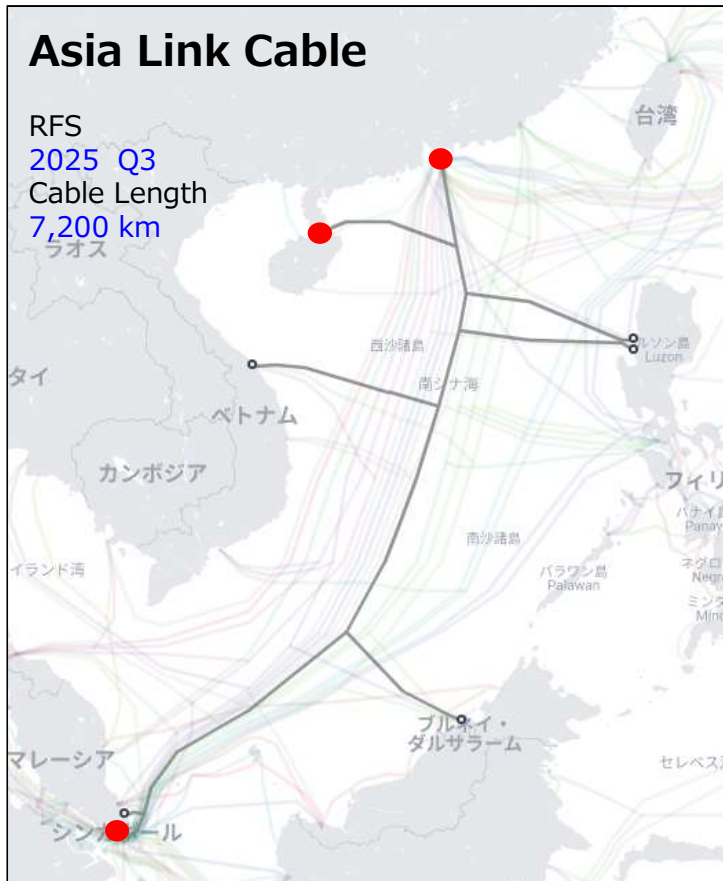
Owners
Peace Cable International Network Co. Ltd.

Suppliers
HMN Tech

- HMN Techとしては、PEACEの実績をもとにSeaMeWe6を確実に受注したかった
- 中国にとって中東、アフリカ、欧州への最短ネットワークを持つことは重要であり、パキстанは重要な位置を占める



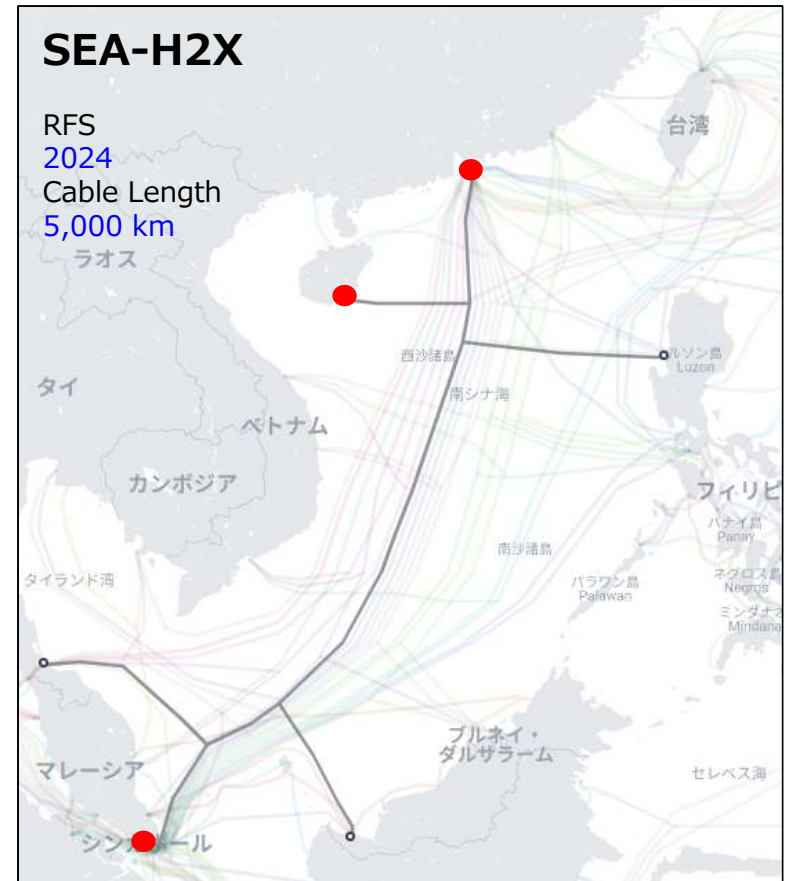
Asia Link Cable と SEA-H2X



Owners
China Telecom, DITO Telecommunity, FPT Telecom,
Globe Telecom, Singtel, TIME dotcom, Telekom Malaysia
United National Networks (UNN)
Suppliers
HMN Tech

- いずれも中国主導の南シナ海海底ケーブル
- いずれにもEMAの陸揚げ地が含まれる

● : EMA (Europe - Middle East - Asia) の陸揚げ



Owners
China Mobile, **China Unicom**, Converge ICT,
PP Telecommunication Sdn Bhd
Suppliers
HMN Tech