

# 第50回海洋開発シンポジウム(2025) 特別講演会 「海洋開発の最前線の話題と未来」

2025年6月30日

(国) 海洋研究開発機構 経営企画部未来戦略課

牧 武志

※ 本資料は、**JAMSTEC**未来戦略課における検討内容を踏まえて作成したものであり、機構全体としての公式な見解または総意を示すものではありません。

# 目次

## 1. はじめに

- (1) 自己紹介
- (2) JAMSTECの概要
- (3) JAMSTECの歴史

## 2. 海洋開発の歴史と日本の課題

- (1) 海洋開発の歴史とこれから
- (2) 日本の課題と鍵

## 3. 海外の動向

- (1) 世界最先鋭の海洋調査企業
- (2) 深化していく探査機
- (3) 警報システムの一部としての活用の模索
- (4) 日本の海洋開発の方向性

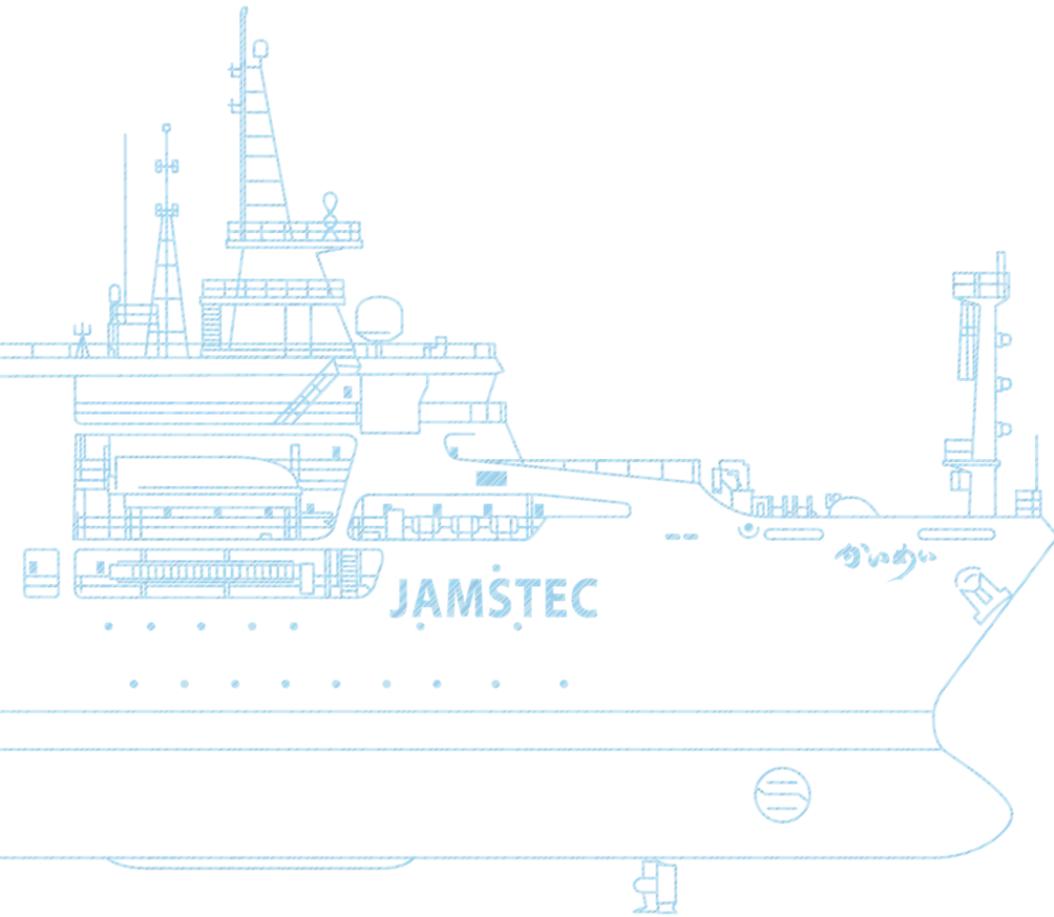
一番聞いてもらいたいこと

## 4. 未来戦略課の探索

- (1) 実現したいビジョン
- (2) 検討内容
- (3) 取り組みのイメージ
- (4) 体制：外部機関・企業連携の体制を作る
- (5) ビジョン実現の段取り
- (6) 将来の展望
- (7) 国などの動向

## 5. まとめ

# 01 世界の海洋開発（海洋調査産業）



1. 自己紹介
2. JAMSTECの概要
3. JAMSTECの歴史

# 1-1. 自己紹介



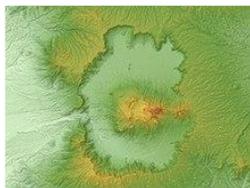
牧 武志

熊本県出身、48歳（3兄弟次男）

妻と娘（中3）

趣味筋トレ（週2）

Mt. ASO



KUMAMON



- **Carrier:19 年のJAMSTECでの職歴**
  - 2006-2008 CDEX（「ちきゅう」の運用担当部署、現在は統合）
  - 2008-2010 経営企画部企画課
  - 2010-2013 経営企画部報道室
  - 2013-2016 経営企画部技術企画室
  - 2016-2018 文部科学省海洋地球課へ出向
  - 2018-2021 研究推進部研究推進第1課
  - 2021-2022 経営企画部経営戦略課課長  
(2022 8月より未来戦略課)

- **Back ground:** 古気候変動、地質  
博士課程前期まで熊本大学  
博士課程後期：九州大学

# 1-2. JAMSTECの概要

海洋の総合的な研究開発機関として、新たな科学技術で国民、社会、そして地球の持続的発展・維持に貢献することをめざしている。



1971年設立



文部科学省所管の国立研究開発法人



6つの拠点に約900名の職員



7つの研究開発部門＋技術開発に関する2部署、および事務部門



研究船5隻、科学掘削船、有人調査船、そして複数の無人探査機を運用  
スーパーコンピュータ（地球シミュレータ(ES4)）も運用



年間約600本の査読付き論文を出版

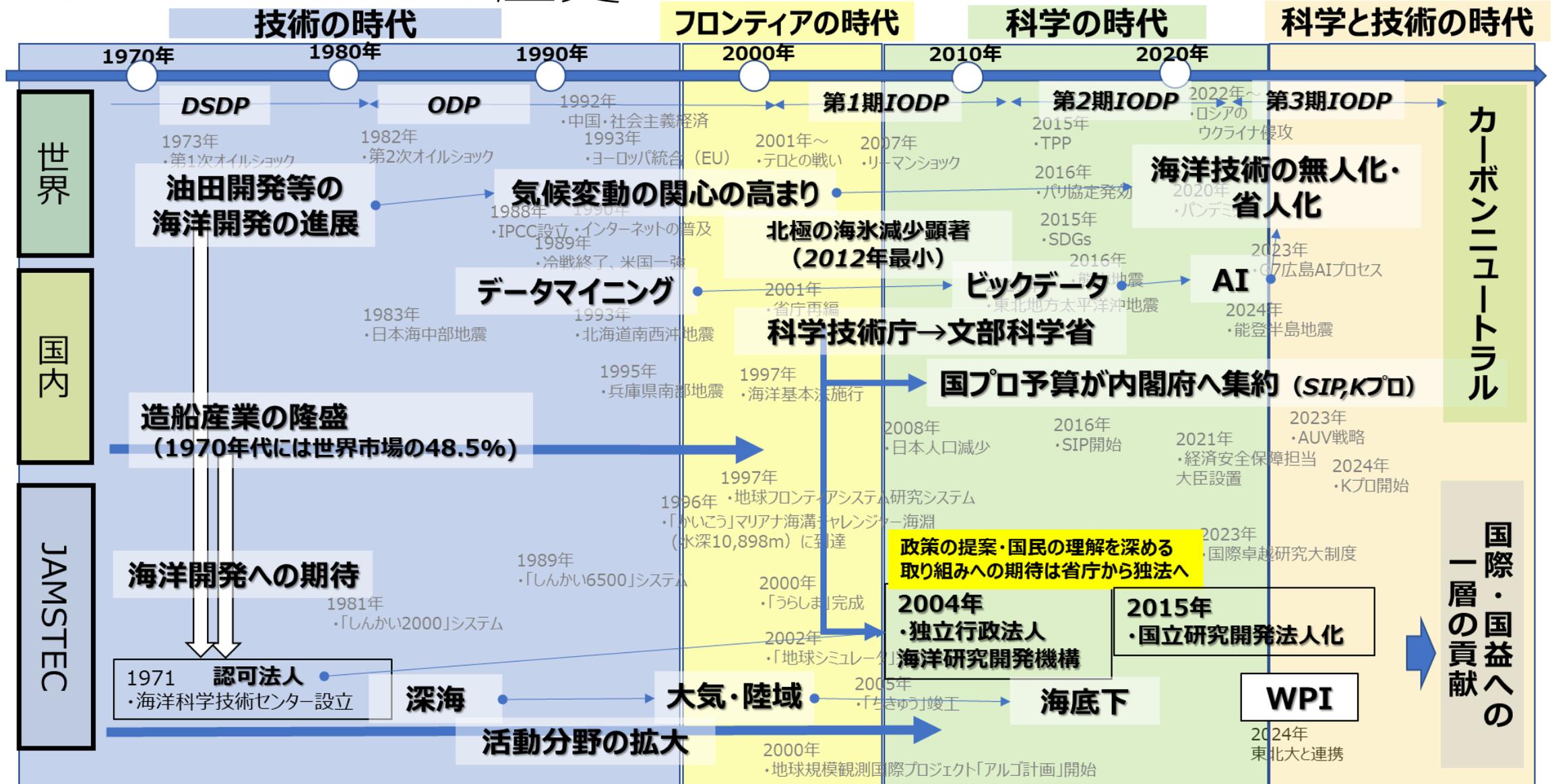


2025年の予算約 332億円

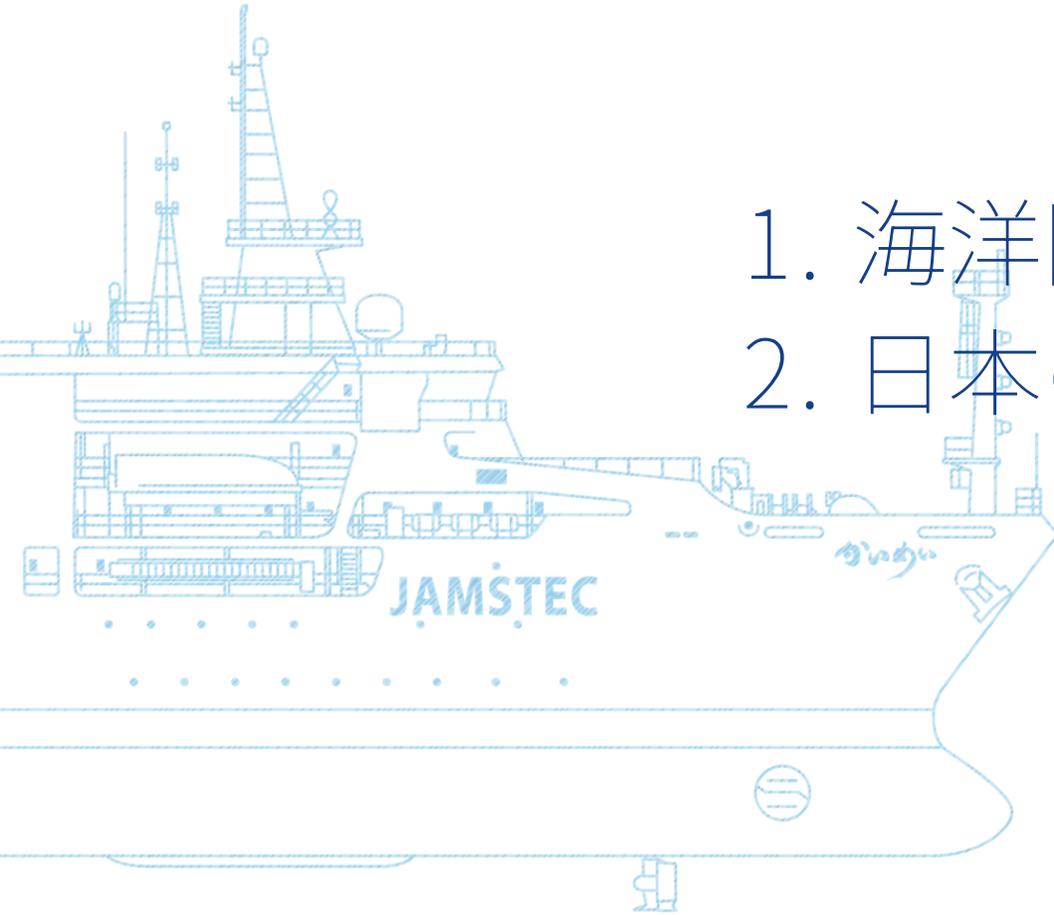


# 1-3. JAMSTECの歴史

技術から始まったJAMSTEC。もう一度、技術に注力していく。



# 02 海洋開発の歴史と日本の課題



1. 海洋開発の歴史とこれから
2. 日本の課題と鍵

# 2-1. 海洋開発の歴史とこれから

※「海と海洋建築」成山堂書店、前田久明他  
(平成18年初版)を引用させていただいています。



ネイチャー  
ポジティブ

BBNJ

国際海底機  
構における  
開発規則

これからの時代は、、、  
「海を守りながら持続的に  
活用していく」時代

ガバナンス

科学的な知見

技術

1970年～  
海を知る  
深海フロンティア



## 2-2. 日本の課題と鍵

R6年度「国土交通白書」より

- 人口減少と高齢化社会
  - ー我が国の就業者一人当たり労働生産性は、OECD加盟国38か国中31位
  - ー時間当たり労働生産性は30位と、1970年以降、最も低い順位に落ち込み、主要先進7か国では最下位
- 鍵は省人化・省力化の推進、インフラ分野の技術のイノベーション  
様々な技術を活用することにより、生産性の向上につなげる取組みが重要。生産性向上施策が必要。



「日本の海洋経済規模に関する「海のGDP調査」」（2023年日本財団）

十分対応できれば、日本海洋経済の著しい成長も

2035年：11兆8,309億円（+29%）→2050年：16兆1,197億円（+75%）

再エネ海域利用法（今年**6月3日**に衆議院で可決）

今後対象海域が、陸から近い浅い海から、遠い深い海へ広がる

# 03

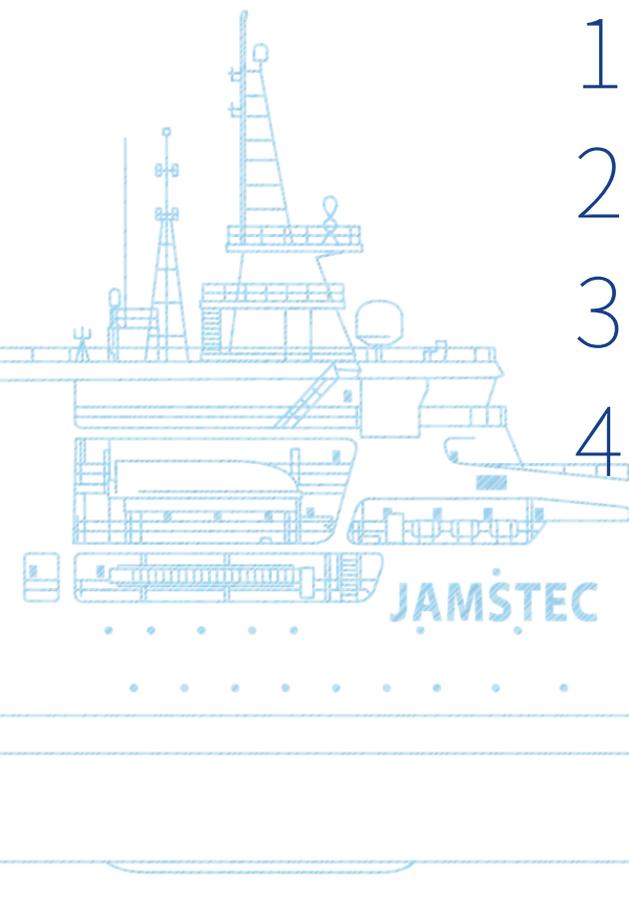
## 世界の海洋開発（海洋調査産業）

1. 世界最先鋭の海洋調査企業
2. 進化していく探査機
3. 警報システムの一部としての活用の模索
4. 日本の海洋開発の方向性

(1) 技術開発とデータ：欧州の“OCEAN OBSERVATION VALUE CHAIN”

(2) 米国NOAAの“Dialogue with Industry”

(3) 様々なステークホルダーの力で外部環境を変える

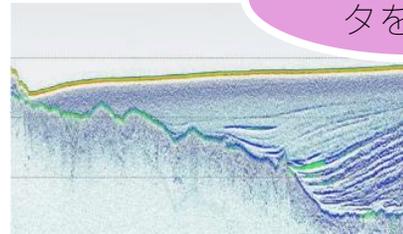


この2社以外にも近々登場予定

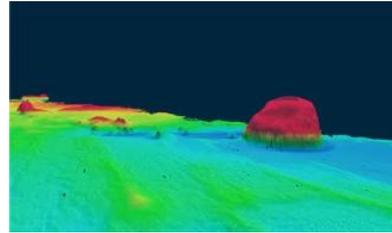
# 3-1. 世界最先鋭の海洋調査企業：大船団を運用しデータを売る



Saildrone社  
2012年～



地下の地質構造探査

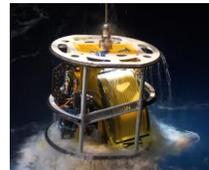


海底地形マッピング

多量のデータを取る



Ocean Infinity社  
2017年～



※Ocean Infinity社のYou tubeより  
・上の図は[こちら](#)  
・左下のROV、AUVは[こちら](#)

大型船舶は  
AUV3機搭載  
可能

20m級～80m級の大艦隊を整備中  
複数のAUVを搭載するタイプとROV・着座型掘削  
装置を搭載するタイプ等を整備

世界最大のUSV艦隊を運用  
用途に応じて複数のバリエーション

※Saildrone社のホームページより

共通



リモートコントロール  
& デジタルツイン



観測データの有償提供

# 3-2. 進化していく探査機

海底地形・表層地質の調査で相当な戦力に

洋上：無人洋上航走体



SEA-KIT社  
(現在はFugro社の子会社)



+AUV or ROV  
海上から海底下まで



Exail社 *Drix*シリーズ



(画像引用)  
SEA-KIT  
<https://www.sea-kit.com/commercial>  
Exail  
<https://www.exail.com/product/drix-h8-medium-range-usv>

水中：AUV



KONGESBERG社

*Hugin*シリーズ



Eelume社

*S*シリーズ



(画像引用)  
Hugin  
<https://www.kongsberg.com/discovery/autonomous-and-uncrewed-solutions/auv/hugin/>  
Eelume  
<https://www.eelume.com/>



HII社

*REMUS*シリーズ



<6000m  
最大14日間



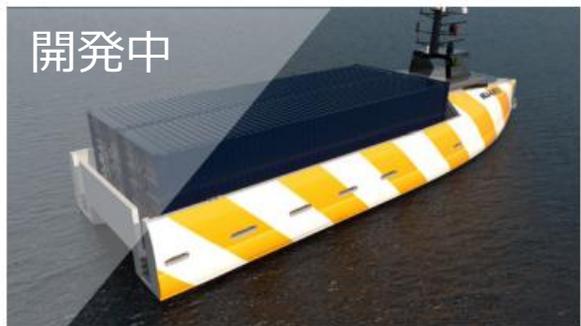
Bluefin Robotics社

*Bluefin*シリーズ



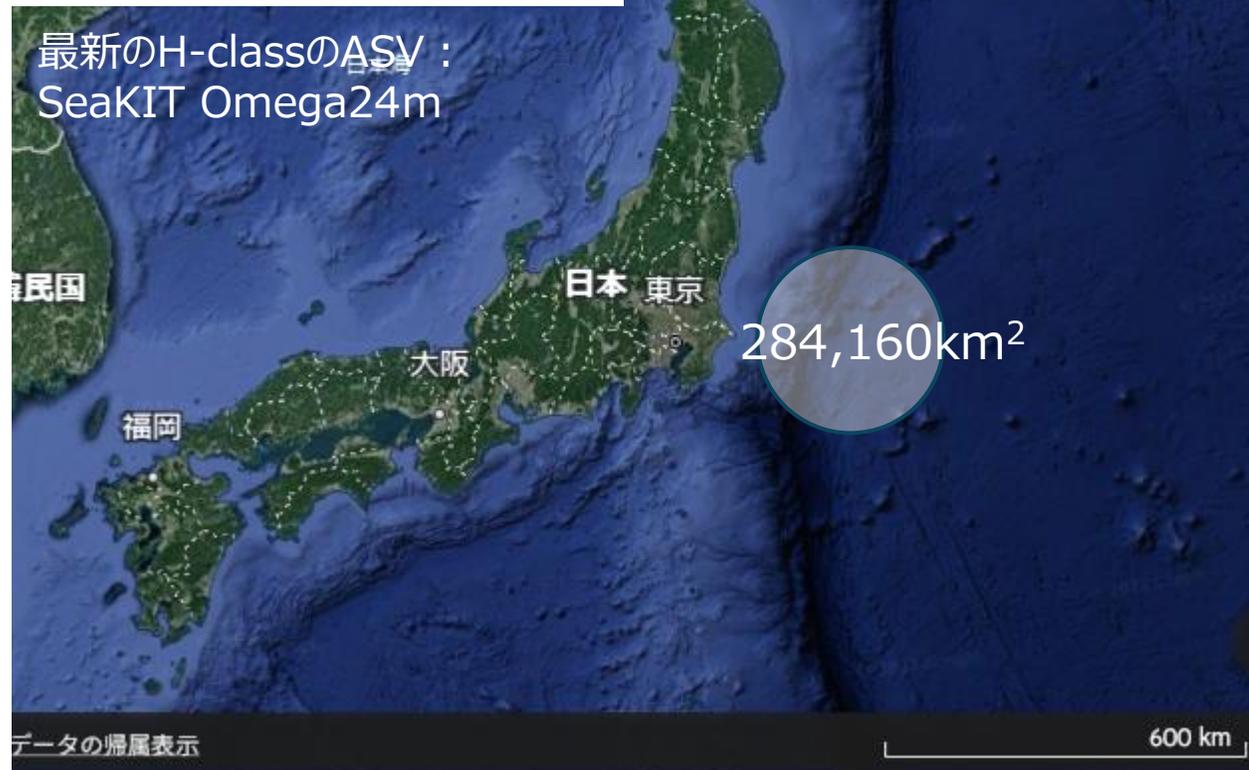
(画像引用)  
REMUS  
<https://hii.com/what-we-do/capabilities/unmanned-systems/remus-uuvs/>  
Bluefin  
<https://gdmmissionsystems.com/products/underwater-vehicles/bluefin-21-autonomous-underwater-vehicle>

# (参考) 驚愕の航行可能範囲 (調査面積)



航続時間 : 102日  
最大速力 : 10ノット  
搭載ツール : AUV Hugin 3  
and/or? ROV 1

最新のH-classのASV :  
SeaKIT Omega24m



スワ幅を8km (平均水深の2倍) だとすると100日で  
284,160km<sup>2</sup>をカバー (※1)

※1 14.8km/h×8km×24h×100日



## 【徹底観測の例】

日本のEEZ面積 (447万km<sup>2</sup>)  
⇒ 1年でカバーするのに必要な数は4.3機  
(※2)

※2 4,470,000km<sup>2</sup>÷284,160km<sup>2</sup>÷3.65

## 【コバルトリッチクラスト】

日本近海の日本海溝側の海山 (12.3万km<sup>2</sup>)  
⇒ 1機で43日で実施可能 (※2)。

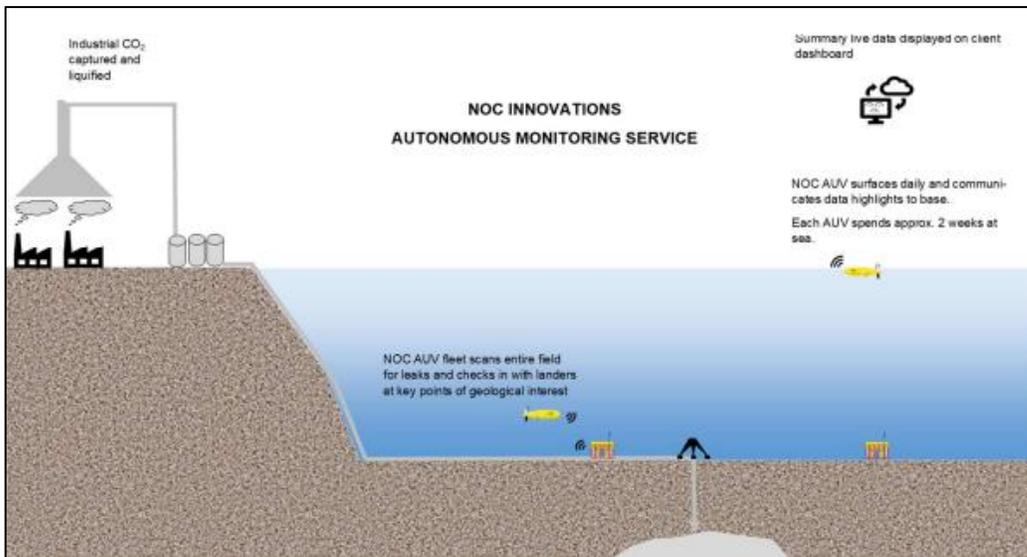
※2 123304km<sup>2</sup>÷(14.8km/h×8km×24h)÷43日

調査対象確定 221025 - 未来戦略課 - Google ドライブ

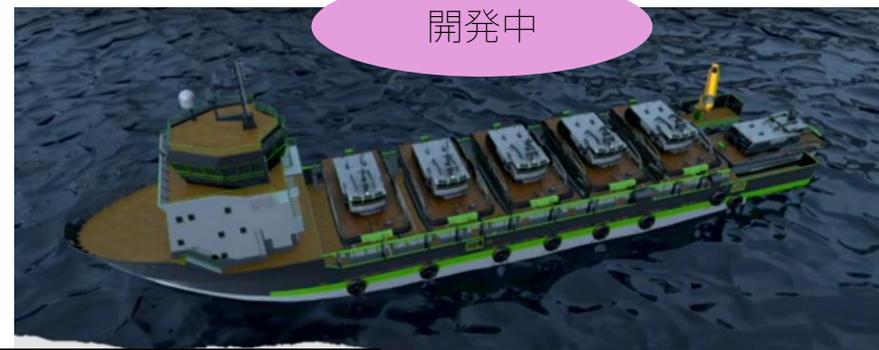
# 3-3. 警報システムの一部としての活用の模索

(画像引用) 左: NOCからの提供資料より  
右: NOCのYouTubeでのDendrityca Ltd社の発表動画より

モニタリングの例 (CCS)  
(英国NOC)



海底ケーブルの摩耗状況の把握  
(欧州のベンチャーの構想段階)



USVからドローンを飛ばしてケーブルの摩耗状況データを取得、陸上へ伝送



# 3-4. 日本の海洋開発の方向性

アジア、インド、アフリカ

## 【海外の海洋調査産業の特徴】

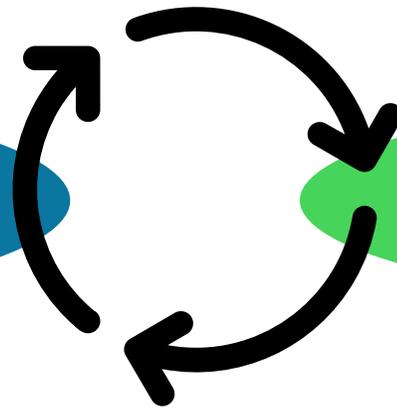
- ・ 巨大資本
- ・ シーズベース
- ・ ユーザーの声への細かい対応がない



@石塚洋輔氏のブログより



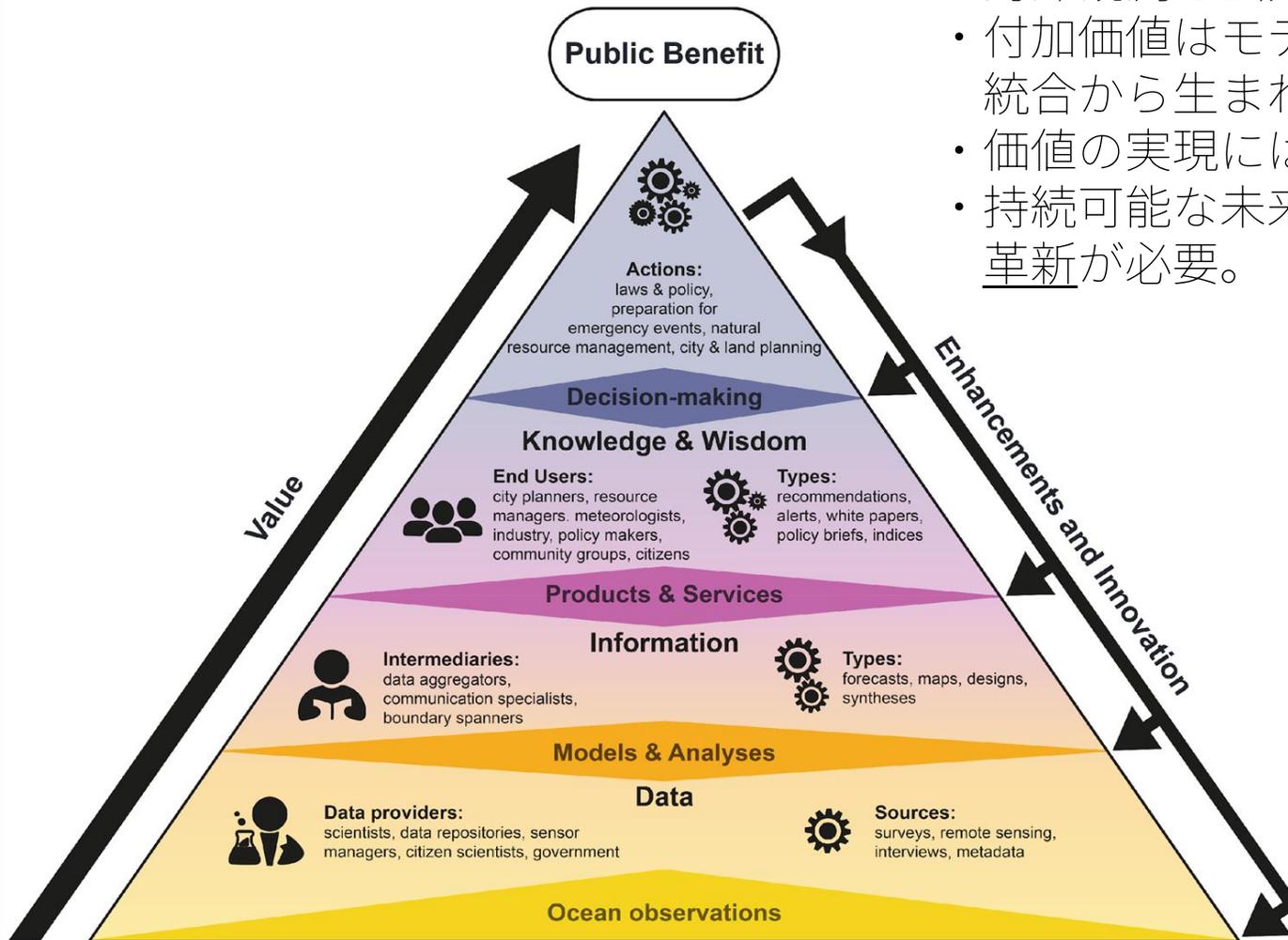
ユーザー目線での技術  
開発



データの付加価値



# 3-4-1. 技術開発とデータ：欧州の“OCEAN OBSERVATION VALUE CHAIN”

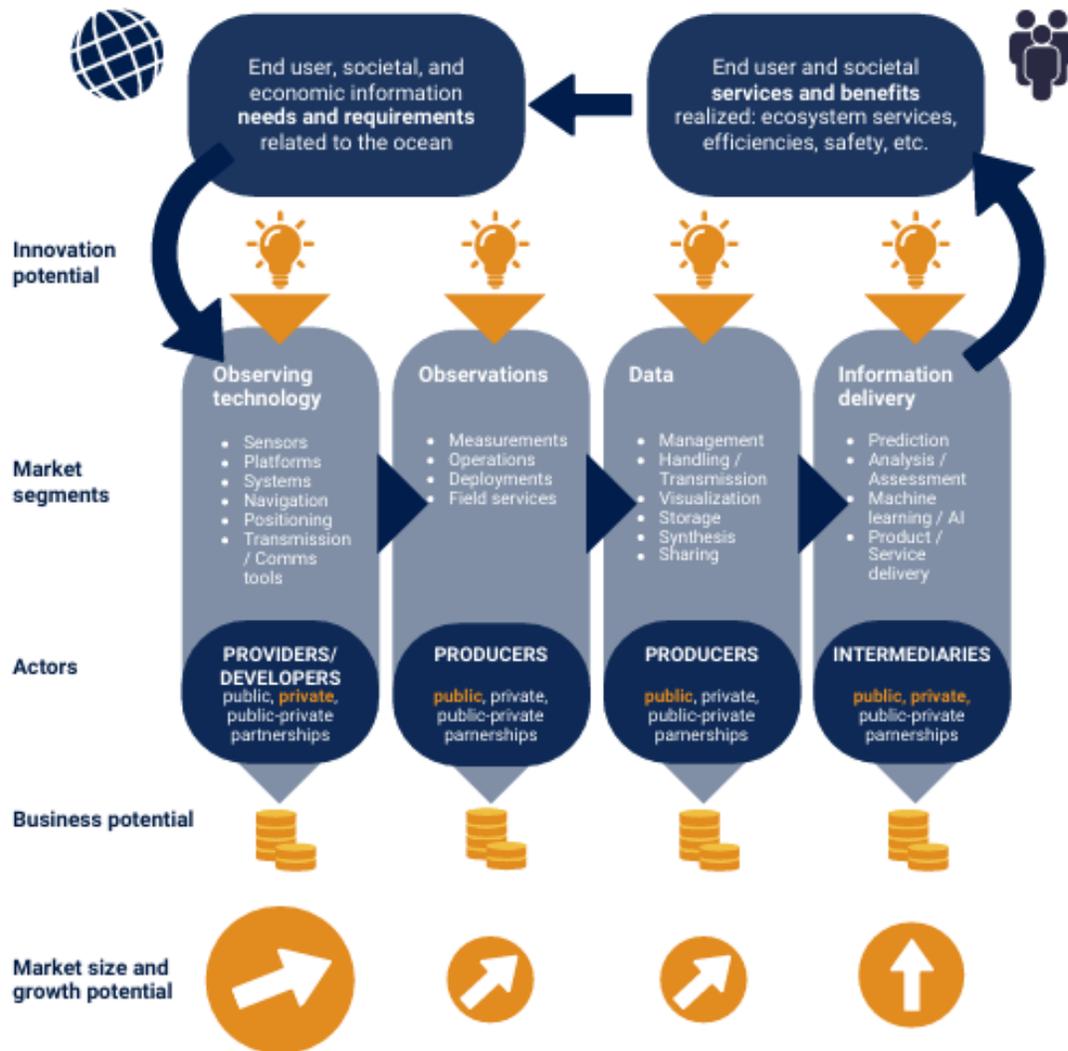


- 海洋観測は公共の利益のために様々な形で利用されている。
- 付加価値はモデリング、データ科学、知識システムとの統合から生まれる。
- 価値の実現には、実用的な情報へのアクセスが不可欠。
- 持続可能な未来には、バリューチェーンを通しての強化と革新が必要。

Source :

European Marine Board (2021). Sustaining *in situ* Ocean Observations in the Age of the Digital Ocean. EMB Policy Brief No. 9, June 2021. <https://www.marineboard.eu/sustainable-funding-ocean-observations>

## 3-4-2. 米国NOAAの“Dialogue with Industry”



➤ The Global Ocean Observing System (GOOS), Marine Technology Society (MTS), and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 産業界で実用的な海洋データ、情報、知識に対するニーズの高まりへの対応を議論・整理。

➤ 左図は議論を整理した海洋情報のバリュー・チェーン。海洋観測は、さまざまな相互作用、変換、サービス提供メカニズムを通じて、意思決定者やブルーエコノミーの意思決定者やブルーエコノミーの活動にとって価値あるサービスへと変換され、社会的・経済的利益をもたらす。

➤ 各構成要素の相対的な潜在成長率の見積もりが図の下に示されている。

Source : [DIALOGUES WITH INDUSTRY Synthesis Report](#)

# 3-4-3. 様々なステークホルダーの力で外部環境を変える

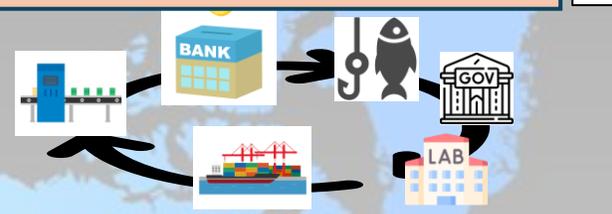
## 世界の海洋産業クラスター



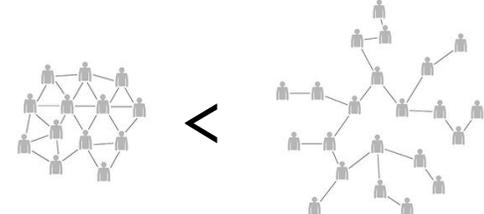
マルチステークホルダー

&

意識

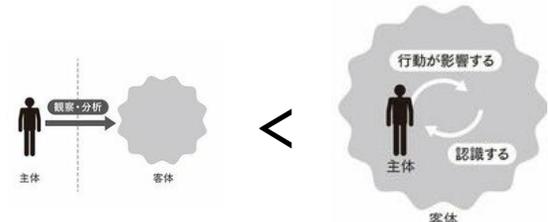


“強いつながり”よりも  
“弱いつながり”



イノベーションは遠くからやってくる

“実証主義”より“**相対主義**”



一丸で「**搜索**」を進める  
(協調と競争)

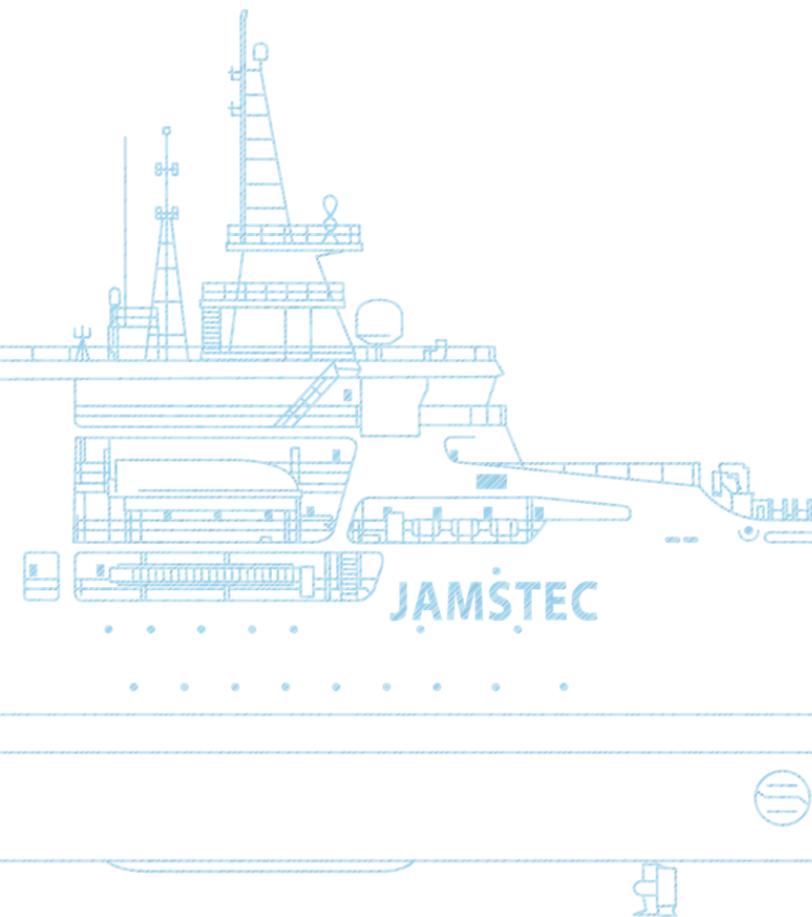
Source : Website of MILT: [https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/ocean\\_policy/content/001378592.pdf](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/ocean_policy/content/001378592.pdf)

# 04

## 未来戦略課の「探索」

一番聞いてもらいたいこと

1. 実現したいビジョン
2. 検討内容
3. 取組みのイメージ
4. 体制：外部機関・企業連携の体制を作る
5. ビジョン実現の段取り
6. 将来の展望
7. 国等の動向





## 4-2. 検討内容

ニーズベースの  
アプローチ

- 概要

ビジョンや取り組み案について、企業・機関へのヒアリングをしながらブラッシュアップ

- 日本総研への委託事業でヒアリングしたメーカー、ユーザーの主な意見等

ユーザー：①AUV等のロボットの運用は民間等に任せ、必要なデータを買いたい。

②ロボットの海洋観測機能と監視機能に期待

③空のドローンのように操作を簡単にしてほしい

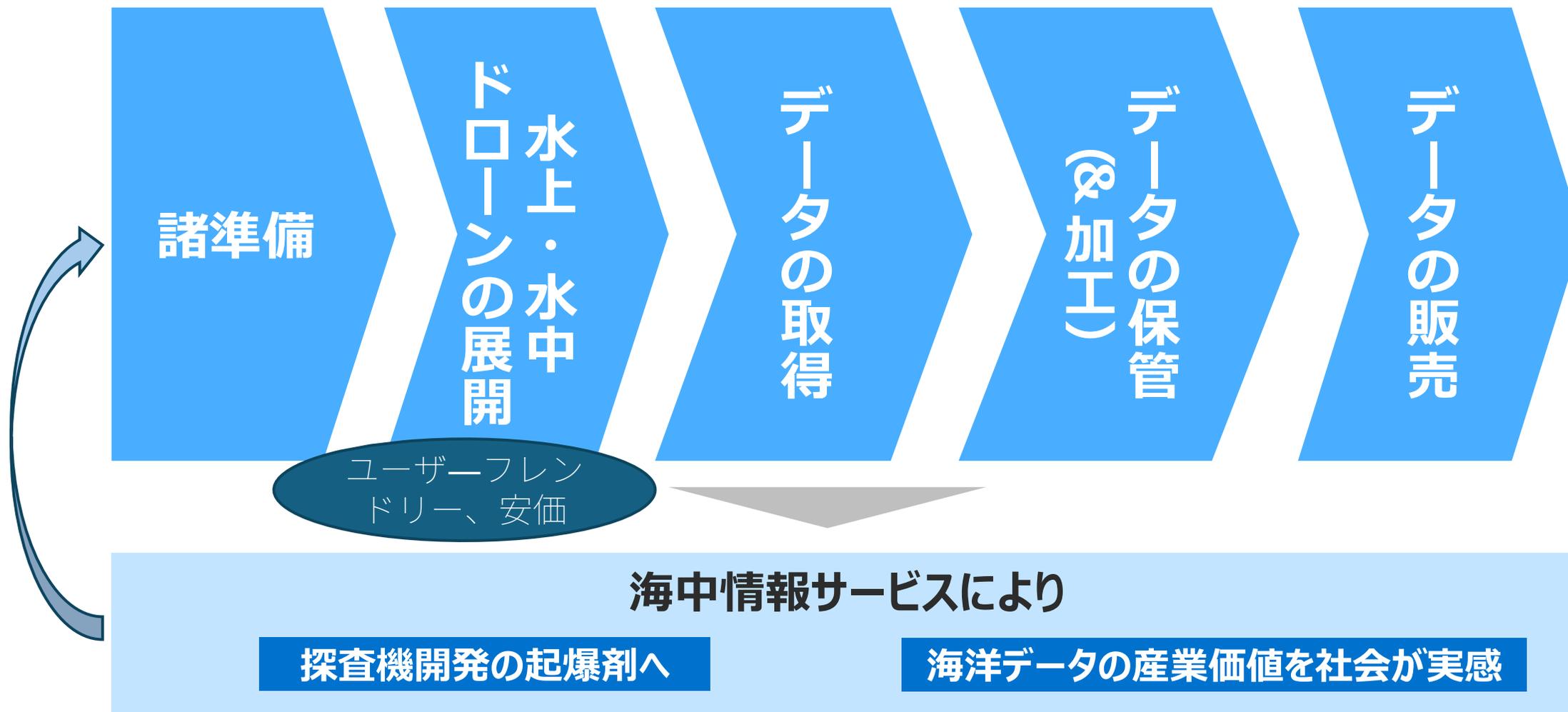
メーカー：AUVは作るだけ。運用はユーザー側でやってほしい。



- 確認できた事項

データだけ買いたいという需要はある。ロボットの操作を簡易にできればレンタル事業へのニーズも

# 4-3. 取組のイメージ：ニーズに基づいた海洋データ駆動の技術開発



# 4-4. 体制：外部機関・企業連携（リンブルフの社会経済モデル）

(背景)  
若者離れ、高齢化の進展、  
活力の低下、衰退の危機

←日本の状況も同じ！

社会の創造性

※民間シンクタンクとの協働

相対主義有志の体制 (※)

ソーシャル・キャピタル  
(社会関係資本)



アントレプレナーシップ  
(起業家精神)

クリエイティブ・クラス  
(セルフスターター)

文化イノベーション

未来への自信

経済活動

教育水準

大学

生活の質

国研

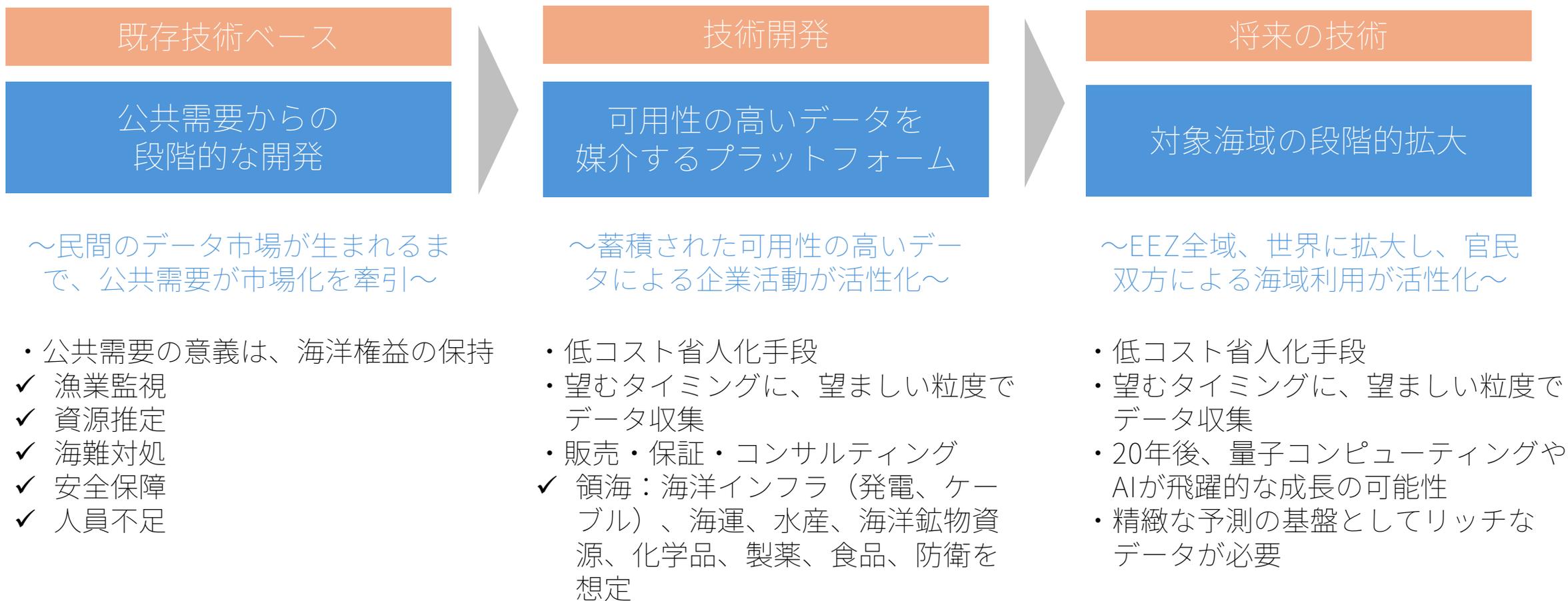
産業界

海洋産業TF等  
各種団体

資産

## 4-5. ビジヨン実現の段取り

公共需要により一連の開発を下支えし、可用性の高いデータが蓄積され民間の利用につなげる。AUVの開発は、将来ビジヨンにおけるデータ市場を出口と設定し、入り口となる開発を促進させる



# 4-6. 将来の展望

日本のオリジナルの技術・サービスに昇華して、「未来への自信」をつける。市場は世界。

英国：Ocean infinity社  
リモートコントロール



米国：MBARI  
(モンレー湾水族館研究所)  
テストフィールドの活用と  
最先端ロボティクスの  
開発推進体制

米国：MIT  
世界最先端の工学

米国：Scripps海洋研  
究所  
世界最大規模にして最  
古の地球科学と海洋の  
研究組織

英国：NOC  
(National Oceanography  
Centre)  
産学連携の仕組み



・ 参画企業に対し、作業部屋を提供し、  
NOCの施設（試験場）の利用や専門家と  
の相談などスタートアップ支援



←民間企業と共同で  
開発した超小型AUV

技術

仕組み

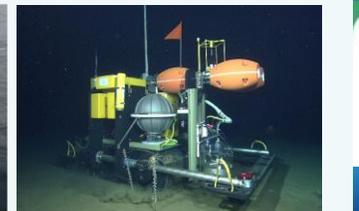
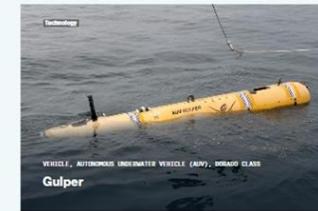
技術・仕組み

インド

東南アジア

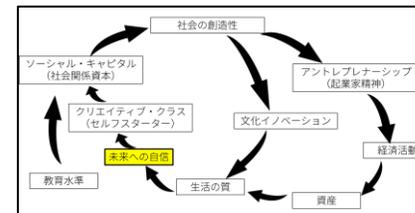
アフリカ

モンレー湾の技術開発フィールド  
モンレー湾の深海域をテストフィールドとして活  
用し、AUV等の技術開発、深海海洋生物の最先端の  
研究を実施



# 4-7. 国等の動向

今が好機。リンブルフモデルを回す契機に活用する。



政府

国研・大学・産業界

国民



- ・ 内閣官房：
  - －国家安全保障局：経済安全保障の海洋技術の模索
- ・ 内閣府総合海洋政策推進事務局：
  - －国のAUV戦略
  - －AUV官民プラットフォーム・実証事業
  - －海洋開発重点分野の模索
- ・ 経済産業省：
  - －ポスト量子の投資先技術の模索：候補の一つとして海洋
- ・ 国土交通省
  - －海のモビリティ事業（ロードマップの検討）
- ・ 日本船舶海洋工学会
  - －海洋無人観測プラットフォームに関するストラテジー研究委員会（UXV委員会：東京大学 巻教授）
- ・ マスコミ等を通じた情報発信による探査機技術への理解と関心の高まり

# まとめ

- これからの海洋開発は省人化・無人化技術が鍵。海外では大船団を保有し、データをプロダクトにした事業スタイルが台頭してきている。「探索」の一環として海外の技術を取り入れ、それを日本式に応用して国内の海洋産業で活用しつつ、海外展開を視野に普及させていってはどうか。
- 今は海洋技術への期待が高まっている。国の支援を活用しながら、海洋開発の技術を高めていくチャンス。産業界の皆様には技術開発への積極的な投資を期待したい。
- 実行体制が重要。我々も産業界の取り組みに貢献していきたい。様々な分野の有志を集め、ビジョンの具体化と共有、そしてニーズベースでの技術開発、およびこれらを推進していくために必要な政策提案の活動を進めていきたい。また、そのような本気の取り組みが多数起こることを期待したい。



ご清聴いただき、誠にありがとうございました。