

2014年3月27日 第2回海洋情報フォーラム

海洋調査産業の海外展開の可能性

海外ニーズ調査報告

2014年3月27日

MRI 株式会社三菱総合研究所
科学・安全政策研究本部
武藤正紀

調査研究の背景・目的

背景・目的

【背景・目的】

- 国土交通省総合政策局海洋政策課委託業務「地域における海洋管理の動向等を踏まえた沿岸域の総合的管理のあり方等に関する調査検討業務」の一部として、**日本の海洋調査産業のアジア等新興国への海外展開の可能性**に係る基礎調査を実施
- 問題意識：
 - 海洋基本計画、インフラシステム輸出戦略等における海外展開の動き
 - 新興国を中心とした海洋開発の進展
 - ニーズ/市場はあるか？ どこにあるか？（地域・国、分野、技術・サービス/モノ、時期）
 - 日本の優位性は何か？ 効果的な展開方策・スキームは？（官民の役割分担含む）

【海洋基本計画(2013年4月26日 閣議決定)】

「我が国の技術により、海洋資源の開発等に必要となる機器開発を推進するとともに、**海洋調査に民間企業が幅広く参画できる体制や海外展開に向けた検討を実施**するなど、海洋調査産業の振興を図る。」

(8 海洋産業の振興及び国際競争力の強化 (2)新たな海洋産業の創出 イ 海洋情報関連産業の創出)

【インフラシステム輸出戦略(2013年5月 経協インフラ戦略会議決定)】

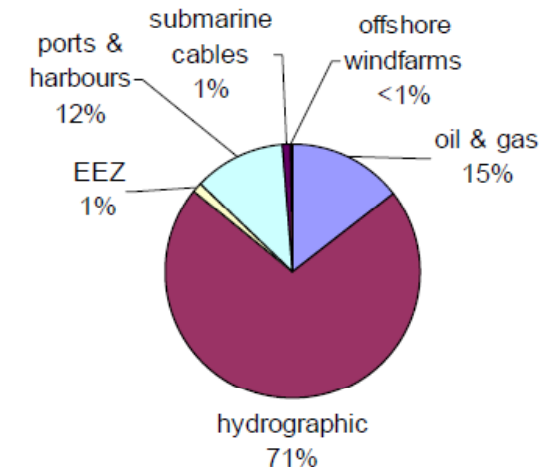
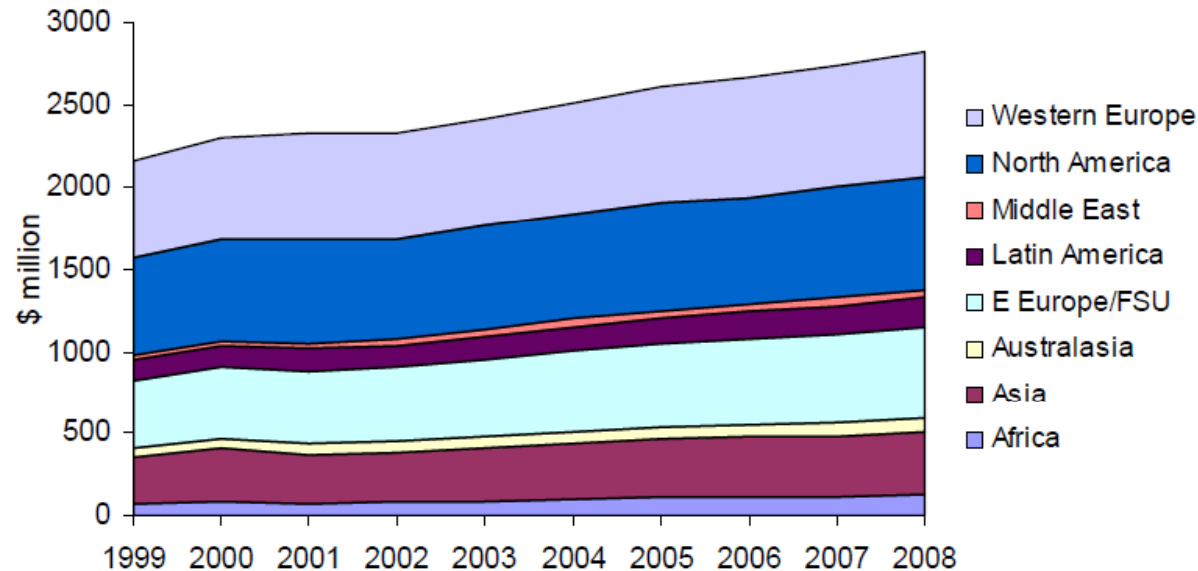
「...**海洋インフラ技術を活用した海洋鉱物資源や再生可能エネルギーの開発及び海洋空間利用**...(中略)...など、新たなフロンティアとなる分野での展開を経済協力の政策支援ツールも活用して支援する。」

(第1章 4.新たなフロンティアとなるインフラ分野への進出支援)

背景・目的

【海洋調査市場の動向(参考)】

- 海洋調査産業市場:25億ドル(2008年時点)
 - 水路調査が71%と大部分を占める(政府機関等による調査が中心)
 - 沖合や深海底の石油・ガスや海洋再生可能エネルギーの開発等の海洋活動の活性化
 - 地域別では欧米等先進国の市場規模が大きい一方、アジア等新興国の成長が確認される



海洋調査市場全般の動向

背景・目的

【「海洋調査」の定義(本調査における検討対象)】

- 水路調査(海図作成含む)、大陸棚調査、海洋エネルギー・資源(探査・開発等)、防災(津波監視、S&M)、海洋環境(科学調査、生物・化学調査、環境影響評価)等、海洋に関連するあらゆる活動に必要とされる、海域の定量的な状態把握・調査・観測活動等
- 海洋調査=各種海洋関連活動の基礎(データ/情報)インフラ整備

+

以下の全てのメニューの可能性を検討対象に

- ✓ モノ(観測機器等)
- ✓ 技術・サービス提供
- ✓ 能力開発等との組合せ(パッケージ)

【調査実施概要】

- 文献調査、国内関係者ヒアリング(海外展開・市場動向、既存協力事例等の調査)
- 海外アンケート(諸外国の海洋調査ニーズに関するアンケート)
- 海外訪問調査(具体的ニーズの聞き取り及び協力方策の議論)

本日のご報告事項

「諸外国の海洋調査ニーズに関するアンケート」結果概要

「諸外国の海洋調査ニーズに関するアンケート」結果概要

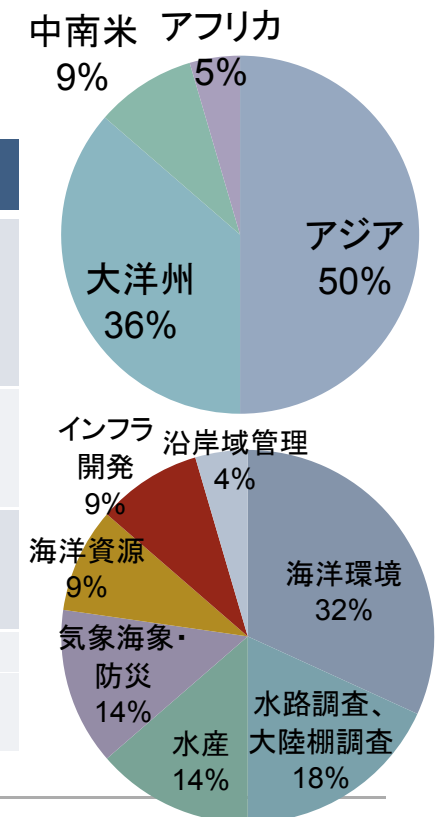
実施概要

- 実施期間: 2013年11月1日～12月31日
- 調査対象: **アジア、大洋州、アフリカ、中南米等の開発途上国の政府機関及び研究機関**
(分野: **水路調査(海図作成)、大陸棚調査、エネルギー・資源、防災、海洋環境等**)
- 実施方法: メール送付・回収(担当者への直接送付、あるいは窓口への問合せによる)
- 回収率 : 13.4%(22/164件)

回答者情報(計12カ国22機関*)

| 地域 | 国(分野・所掌業務) |
|------------------|---|
| アジア (6か国11機関) | インドネシア(環境、水産) タイ(環境(大学)、気象海象) フィリピン(環境(大学)×3機関) ブルネイ(水路) マレーシア(環境(大学)) バングラデシュ(水資源、水資源(大学)) |
| 大洋州 (3か国8機関) | パプアニューギニア(水路) キリバス(海洋資源) クック諸島(海洋環境、海洋資源、大陸棚、気象海象、防災、水産) |
| 中南米 (2か国2機関) | エクアドル(水路) ベリーズ(沿岸管理) |
| アフリカ (1か国1機関) | 南アフリカ(水産) |

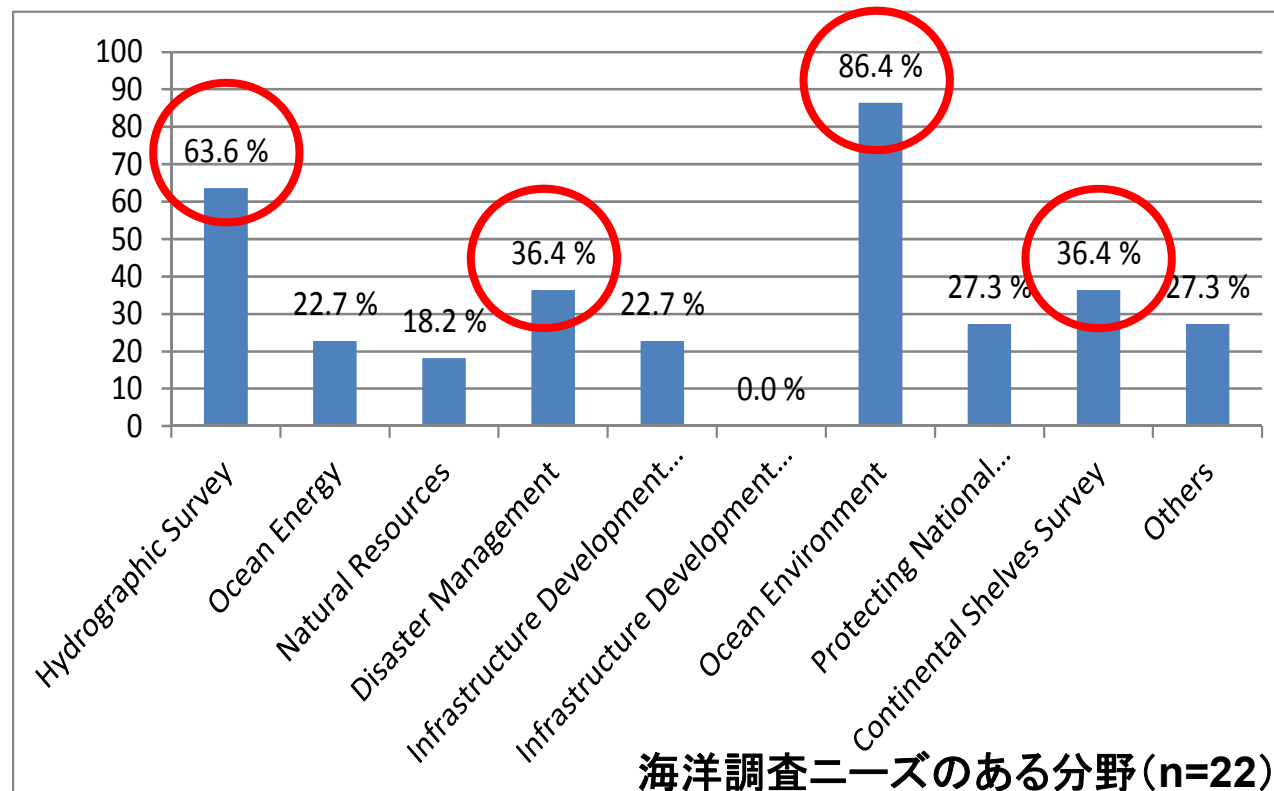
*政府機関17機関、大学・研究機関6機関



「諸外国の海洋調査ニーズに関するアンケート」結果概要

【海洋調査ニーズのある分野】

- 海洋環境(科学調査、環境影響評価、環境保護等)のニーズが最も大きい(86.4%)
- 続いて水路調査(63.6%)のニーズが大きい(水路機関に限らず他分野(海洋環境、海洋資源、防災等)の機関にも水路調査のニーズが多く確認されている)
- 災害対策(津波、高潮対応等)、大陸棚調査のニーズも幅広く認められる(36.4%)



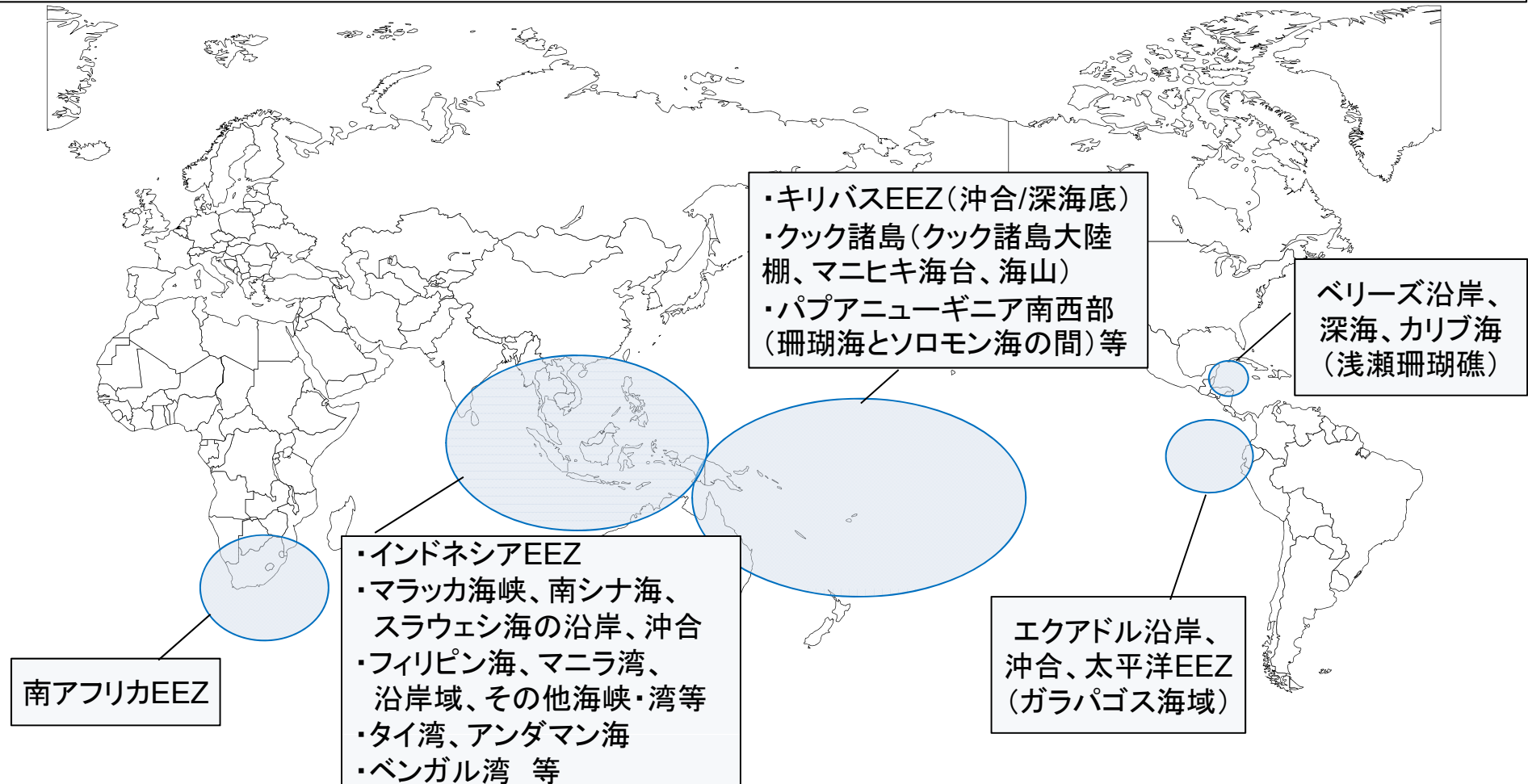
【調査観測対象・目的】

- ✓ 海底地形(潮汐解析、防災・インフラ整備での利用等)(バングラデシュ等)
- ✓ 航路設定(パプアニューギニア等)
- ✓ 大陸棚調査、資源探査(キリバス、クック諸島)
- ✓ 漁場調査・環境影響評価(インドネシア等)
- ✓ 海象気象、科学調査(多数)

「諸外国の海洋調査ニーズに関するアンケート」結果概要

【海洋調査ニーズのある**海域**】

□ 各国**沿岸**、沖合（排他的経済水域（**EEZ**））、**大陸棚**、**深海底探査**のニーズが認められる。

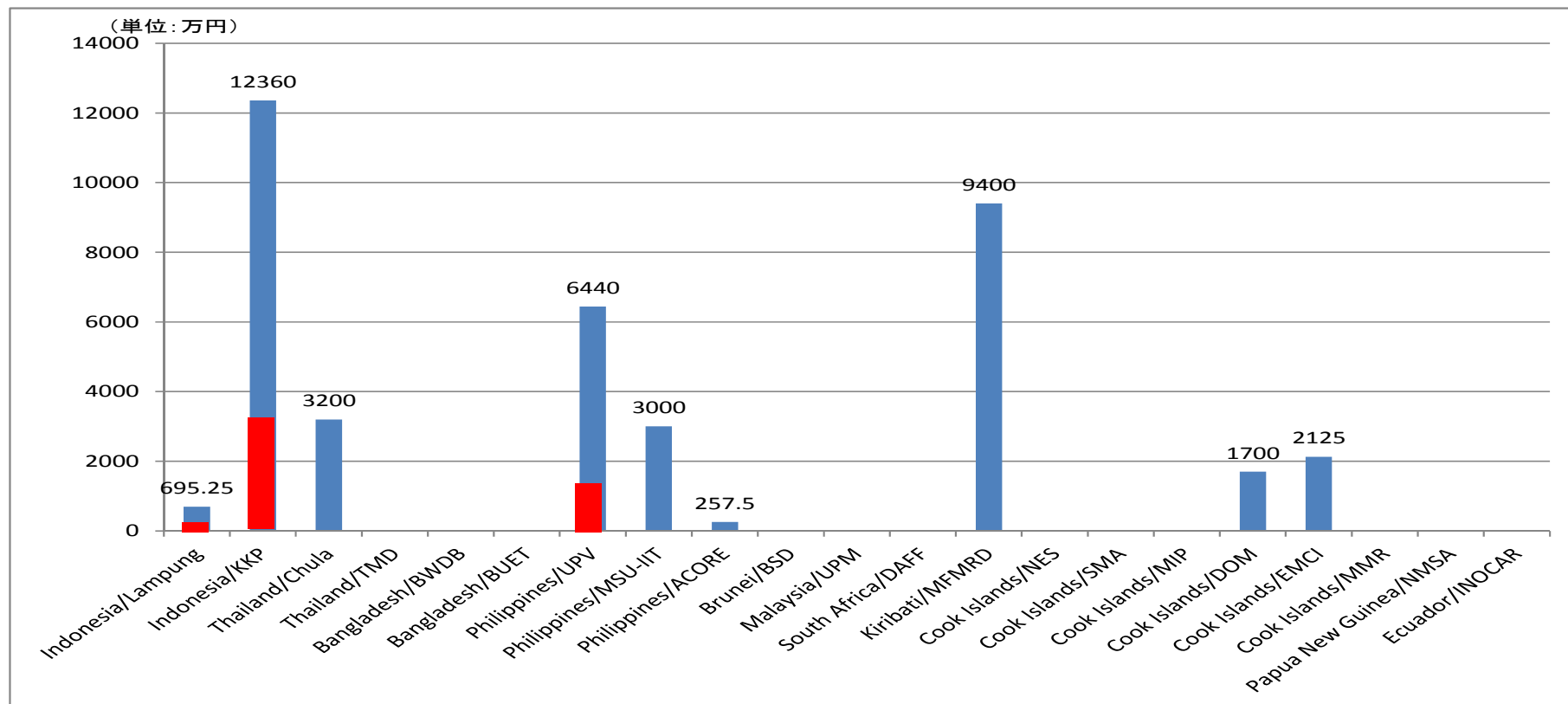


海洋調査ニーズを確認した海域(途上国等、本調査で確認できた範囲) (アンケート結果よりMRI作成)

「諸外国の海洋調査ニーズに関するアンケート」結果概要

【海洋調査の費用見積り/予算確保状況】

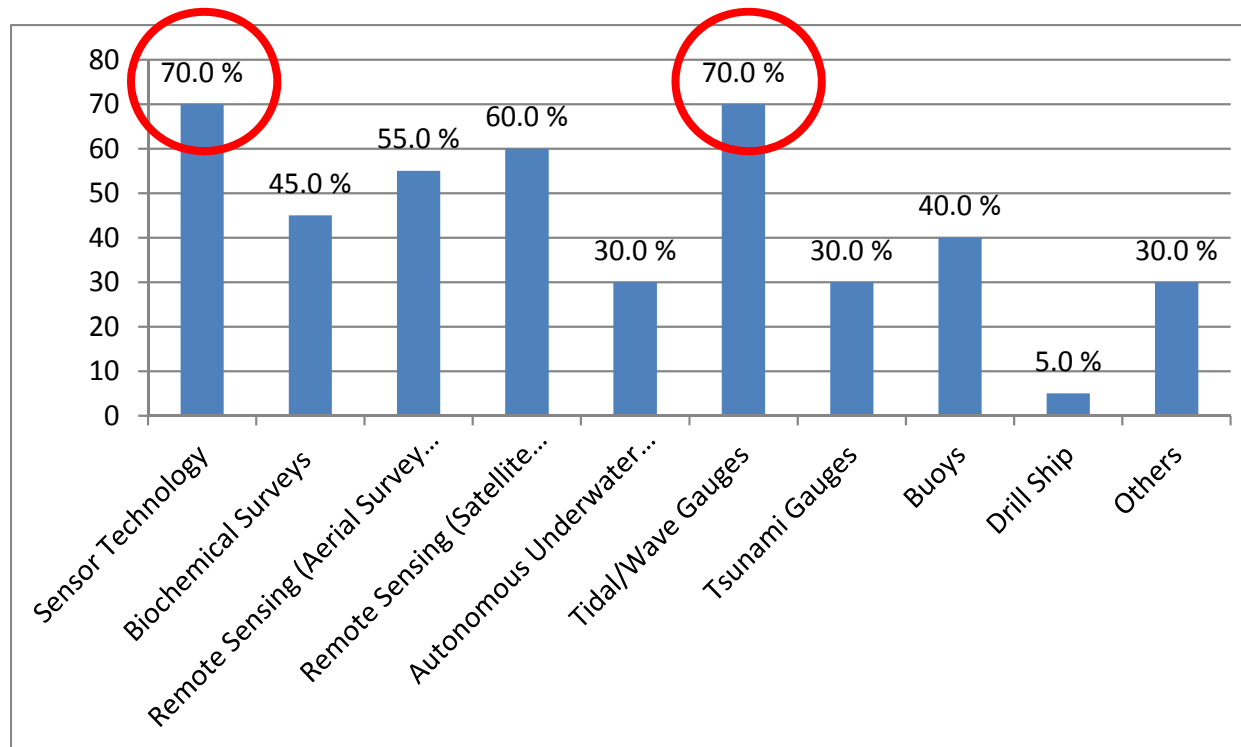
- 必要な予算見積もりができていない国・機関は半数程度（そもそも具体的な実施検討に至っていない国・機関が多い）
- 必要予算が確保できている機関はほとんどない（回答者中3機関のみ）。また、確保済みの機関も必要予算額には達していない（最大で約3000万円/年（インドネシア海洋漁業省））。



「諸外国の海洋調査ニーズに関するアンケート」結果概要

【海洋調査の技術ニーズ】

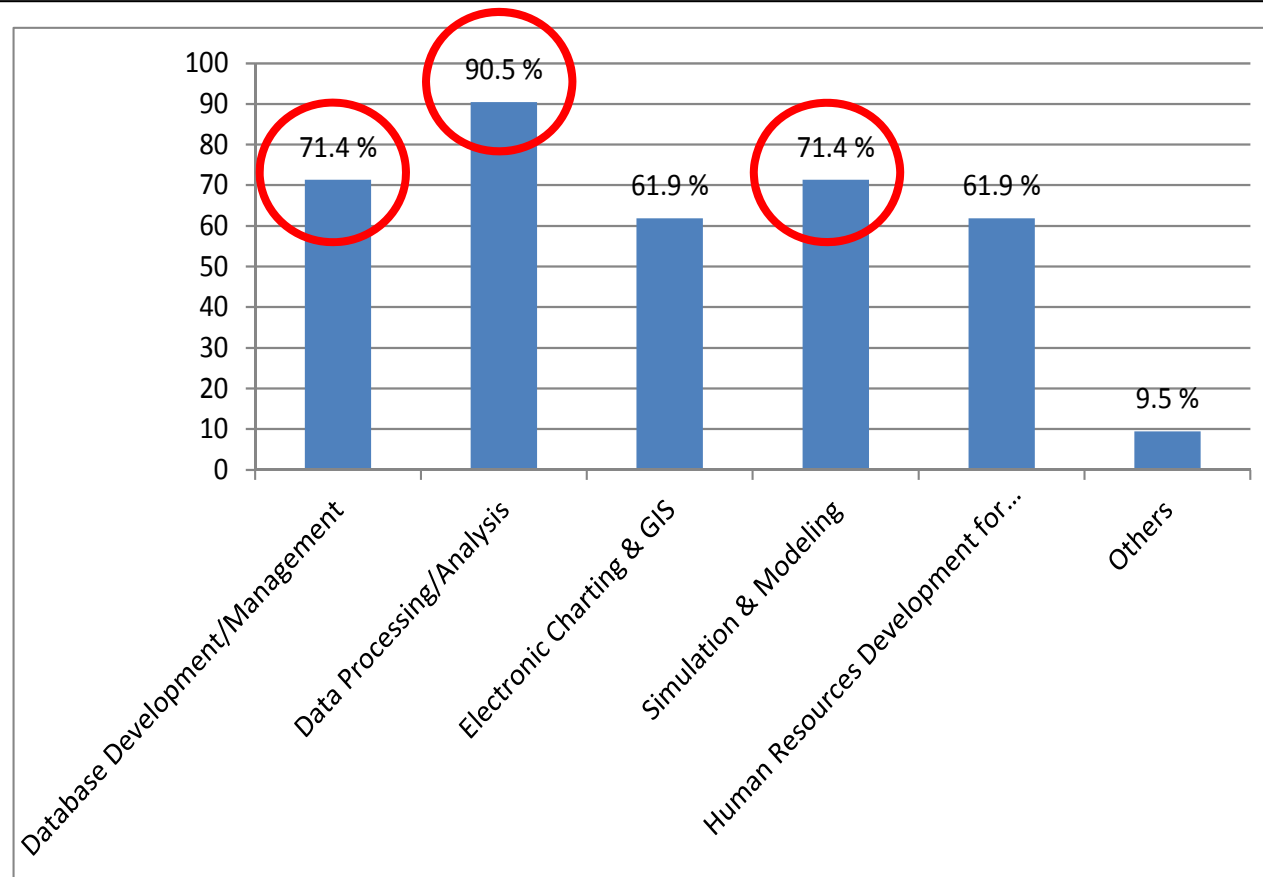
- **センサ技術** (マルチビーム測量等) (70.0%) の他、**波浪計** 等の観測機器へのニーズ (70.0%) が大きい。続いて、衛星**リモートセンシング** (60.0%)、航空機リモートセンシング (55.0%)、**生物・化学調査** (45%)、**ブイ** (40%) のニーズが確認できる。
- 大陸棚、資源探査を中心に**ROV/AUV**による深海底探査のニーズもある (30.0%)
 - 例: 深度400~6000mに到達可能な装置・技術 (キリバスMFMRD (海底資源))



「諸外国の海洋調査ニーズに関するアンケート」結果概要

【その他ニーズ(能力開発、データ処理等「パッケージ」へのニーズ)】

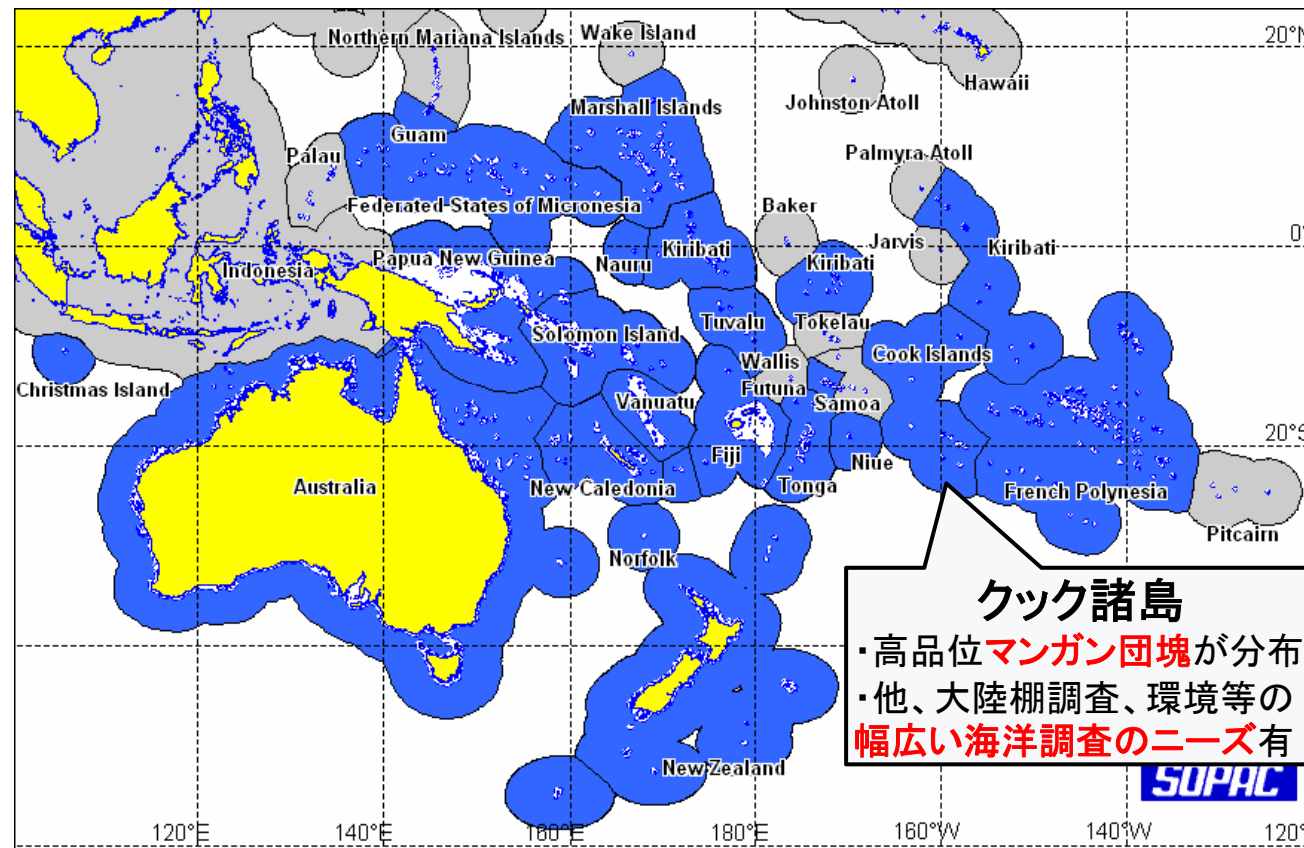
- データ処理・解析(90.5%)、シミュレーション&モデリング等の利活用面での能力開発のニーズが大きい(71.4%)
- データベース構築(71.4%)、GIS・海図作成等(61.9%)のニーズが大きい(データ管理面)



現地訪問調査(大洋州(クック諸島等)、インドネシア) 結果概要

現地訪問調査(大洋州(クック諸島等)) 結果概要

- 広大なEEZ(約3,000万km²)を有する南太平洋島嶼国における海洋管理の強いニーズ(水産資源管理、環境・生物多様性保全、開発(特に、マンガン団塊、コバルト・リッチ・クラスト、海底熱水鉱床などの潜在的な海底鉱物資源の探査・開発)と環境両立、津波防災、気候変動等)
- 日本の経験と技術に基づく協力可能性がある: 過去のSOPAC調査(JICA/JOGMECの支援により、1985-2005年の21年間で深海底鉱物資源調査を実施)の実績等



太平洋共同体/太平洋地球科学委員会(Secretariat of the Pacific Community - Applied Geoscience and Technology Division: SPC/SOPAC):

- ・21の加盟国・地域からなる地域国際機関(本部: フィジー(スバ))
- ・海洋管理全般、資源開発、水、防災等の技術協力プロジェクト等を実施(職員: 100名弱)
- ・2010年に太平洋共同体(SPC)の一部門となる

SOPAC加盟国及びEEZ範囲

クック諸島の海洋調査ニーズの調査結果(概要) (1/4)

[大陸棚／海底鉱物資源調査]

| 機関 | ミッション／活動 | 課題／ニーズ |
|--|---|--|
| インフラ・計画省 Ministry of Infrastructure & Planning (MOIP) | <ul style="list-style-type: none"> - クック諸島の大陸棚調査及び海上境界線の画定(クック諸島政府の技術アドバイザー) - クック諸島の海図の更新 | <ul style="list-style-type: none"> - クック諸島大陸棚のさらなる地震探査を行い、マニヒキ海台 (Manihiki Plateau) の接続と自然延長を確認すること(シングルビーム音響測深装置(SBES)及びマルチビーム音響測深装置(MBES)) - 能力開発(調査船に現地スタッフが同行し、データ分析・管理を経験)、機器提供(ニュージーランド企業依存から脱却) - クック諸島EEZ西側海域等の鉱物資源調査(現在はデータ空白域となっている) |
| 外務・移民省 Ministry of Foreign Affairs and Immigration (MFAI) | <ul style="list-style-type: none"> - CLCS(大陸棚限界委員会)への大陸棚延長申請 - (国際協力の窓口) | <ul style="list-style-type: none"> - マニヒキ海台(Manihiki Plateau)の完全な承認のための改訂申請 - 国際協力のためコミュニケーションを継続(POCの役割) |
| 海底鉱物局 Seabed Minerals Authority (SMA) | <ul style="list-style-type: none"> - クック諸島の海底鉱物の開発、海底鉱物資源に係わる投資および開発パートナーの管理 - SOPAC調査を基に鉱区の入札を実施予定(2014年6月)。2015～16年12月までに業者決定。 | <ul style="list-style-type: none"> - 2015年からの探査に対処する(審査等含む)ためのデータベース(GIS)開発 - 化学分析用のマンガン団塊サンプル収集(場所により組成が異なる) - クック諸島東側の空白域("Pocket")の調査(公海のためキリバス及びフランス領ポリネシアとの協力が必要) - 現在のクック諸島の資金及び能力から、自身で能力を持つ考えはない(海外企業の能力を活用)。しかし、探査プロセスに参加することで、徐々に能力を強化したい。 |

*これらはクック諸島に限らず**他の大洋州諸国でも概ね共通**したものであることをSPC/SOPAC等に確認済

クック諸島の海洋調査ニーズの調査結果(概要) (2/4)

[安全 / 防災]

| 機関 | ミッション／活動 | 課題／ニーズ |
|--|---|--|
| 運輸省 Ministry of Transport (MOT) | <ul style="list-style-type: none"> - 海の安全及びセキュリティ。 - 航行・水路管理、海図の更新。 | <ul style="list-style-type: none"> - 海図の改善(北部の小規模な島を含む)。特に増加する観光や海上交通量に対処する必要がある。 - 電子海図(ENC) - 政策の策定支援(戦略・目標の設定及び活動の優先順位付け) - 港湾管理等に関する能力開発(IMO対応) |
| 気象サービス局 Meteorology Service (MET) | <ul style="list-style-type: none"> - ホノルルの津波警報センター(NOAA Pacific Tsunami Warning Center: PTWC)と津波警報を運用 | <ul style="list-style-type: none"> - クック諸島の水域監視用のブイ(アルゴフロート)の設置(津波、高潮観測)。 - メンテナンス費用を考慮すべき。クック諸島が持続的に運用できるように、自動化された堅牢なシステムが必要。 |
| クック諸島危機管理局 Emergency Management Cook Islands (EMCI) | <ul style="list-style-type: none"> - 国の緊急事態及び災害調整及び管理(サイクロン、津波、気候変動適応及び緩和) - 津波モデリング&シミュレーション | <ul style="list-style-type: none"> - 津波モデリングに必要な海底地形、海流(現在は非常に低分解能(3m)且つデータがある海域が限定されている(Rarotonga島の北部のみ)) - 観測／監視能力(現在は観測ブイ1基のみ設置) |

*これらはクック諸島に限らず**他の大洋州諸国でも概ね共通**したものであることをSPC/SOPAC等に確認済

クック諸島の海洋調査ニーズの調査結果(概要) (3/4)

[環境 / 海洋資源] (1/2)

| 機関 | ミッション／活動 | 課題／ニーズ |
|---|---|---|
| 海洋資源省 Ministry of Marine Resources (MMR) | <ul style="list-style-type: none"> - 潜在的な漁場の調査 - サンゴ礁、水質等の管理 - 海底地形図作成(沿岸及び特定の対象海域) | <ul style="list-style-type: none"> - マニヒキにおける新規漁場(主にマグロ)調査(海底深度のマグロ分布への影響把握、深海魚等の把握)、ラロトンガの南の海山の調査(南の冷水域のデータが不足している) - 漁礁の設置に最適な箇所を決定するための沿岸の深淺測量 - ラグーンの水質及びサンゴ監視の能力 - 水質研究所の設置:クック諸島自身で試験結果をダブルチェックしたい - 海洋情報、環境データの充実 - 調査船(自動観測船など。安価なメンテナンス費用と信頼性を備えた技術が必要。) |
| 国家環境サービス局 National Environment Service (NES) | <ul style="list-style-type: none"> - 自然資源の保護、保全及び管理に関する規制機関(沿岸域管理を含む) - 環境影響評価及び予定される深海探査／採掘の監視 | <ul style="list-style-type: none"> - 海洋公園(Marine Park)の特定及び指定(GISデータが必要/IUCNとのプロジェクトが2014年3月に開始予定) - 規制機関として十分な質の情報を基に意思決定を行うための社会的／環境的／科学的情報・データ - 深淺測量(現在は、ラロトンガ島のみデータが存在) - 沿岸マッピング(気候変動適応及び緩和方策検討に利用) - 海洋の空間データ及び非空間データ(規制情報等)の統合(プラットフォーム化、海洋台帳/海洋空間データ基盤の整備) |

*これらはクック諸島に限らず**他の大洋州諸国でも概ね共通**したものであることをSPC/SOPAC等に確認済

クック諸島の海洋調査ニーズの調査結果(概要) (4/4)

[環境 / 海洋資源] (2/2)

| 機関 | ミッション／活動 | 課題／ニーズ |
|--|--|--|
| 首相事務局/気候変動担当 Climate Change / Office of the Prime Minister (CC) | <ul style="list-style-type: none"> - 気候変動プロジェクトの管理及び実施 - 海洋生物、サンゴ礁調査等 | <ul style="list-style-type: none"> - 海洋酸性化、海面上昇の把握 - 深海の生物多様性の監視(ROV/AUV、掘削(深度5000m以上))、深海のカラム測定:酸性化把握を目的とした、3次元物理化学マッピング - 政策決定に必要なデータの不足(深海の特に生物多様性のデータが不足) →国内でもどのような海洋データがどこで管理されているのかが不明(統合的なレポジトリがない)。また、既存のデータや報告書も十分に理解・解釈されていない(技術に偏り高度すぎる場合もある) - 能力開発:気候変動関連の海洋分析及び調査への地元民の関与、理解促進(海洋調査の生データや情報が住民に提供されることも重要) |
| TE IPUKAREA SOCIETY (NGO) | <ul style="list-style-type: none"> - 海洋環境の保全 - 海洋公園(Marine Park)プロジェクト | <ul style="list-style-type: none"> - 海山(海洋公園(Marine Park)):生物多様性等が目的) - 海底掘削による環境影響 - 生態学的及び生物学的に重要度の高い海域(Ecologically and Biologically Significant Area: EBSAs)の抽出 - NGOとの協力も考慮してほしい |

*これらはクック諸島に限らず**他の大洋州諸国でも概ね共通**したものであることをSPC/SOPAC等に確認済

クック諸島へのソリューションの提案 (1/2) -インタビュー・議論結果に基づく整理-

| ソリューション | 詳細 | 機関 |
|--|---|-------------------------|
| CLCS申請(改訂)のための 大陸棚調査 | <ul style="list-style-type: none"> - CLCSへの申請改訂のため、マニヒキ海台(Manihiki Plateau)に重点を置いた追加調査 - 調査過程にクック諸島のスタッフを受け入れることで、能力開発が期待される(例:調査船に乗船するなど)。 | MOIP MAFI SBM |
| 海底鉱物資源探査 へ参加 | <ul style="list-style-type: none"> - 2014年6月にオープンとなる鉱区の入札に日本企業が参加することが可能(産業協力)。 - クック諸島のスタッフが探査活動に参加することで、徐々に能力が強化され、海底鉱物資源探査/開発の持続的な運用につながる | SBM |
| 環境監視、評価及び管理 に関する助言/能力開発/技術移転/研究開発 | <ul style="list-style-type: none"> - ラグーンの水質及びサンゴ監視、沿岸域管理、海洋情報収集等のための能力開発(研究開発を含む) - 海洋調査機器・インフラ、水質研究所の設置、調査船(自動観測船)の導入 - 予定される深海鉱物資源(マンガン団塊)探査・開発の監視、環境影響評価(EIA) - 海域公園(Marine Park)、EBSA等の選定支援 | MMR NES CC NGO |
| 水路調査 (深淺測量、ENC等) | <ul style="list-style-type: none"> - 深淺測量の結果(海底地形データ)は、多様な目的(安全航法(観光含む)、津波モデリング、漁礁設置箇所の選択、海洋生物の回遊調査等)の基本インフラとして機能する | MOT MMR 全機関 |

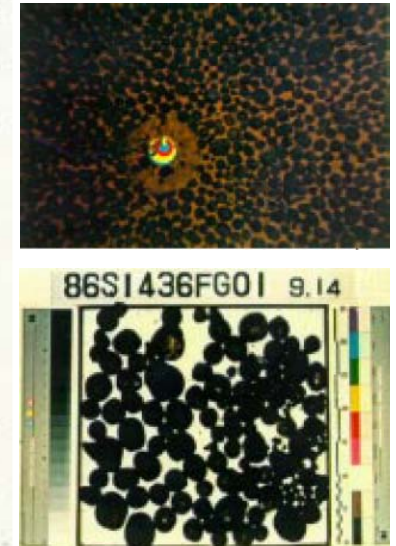
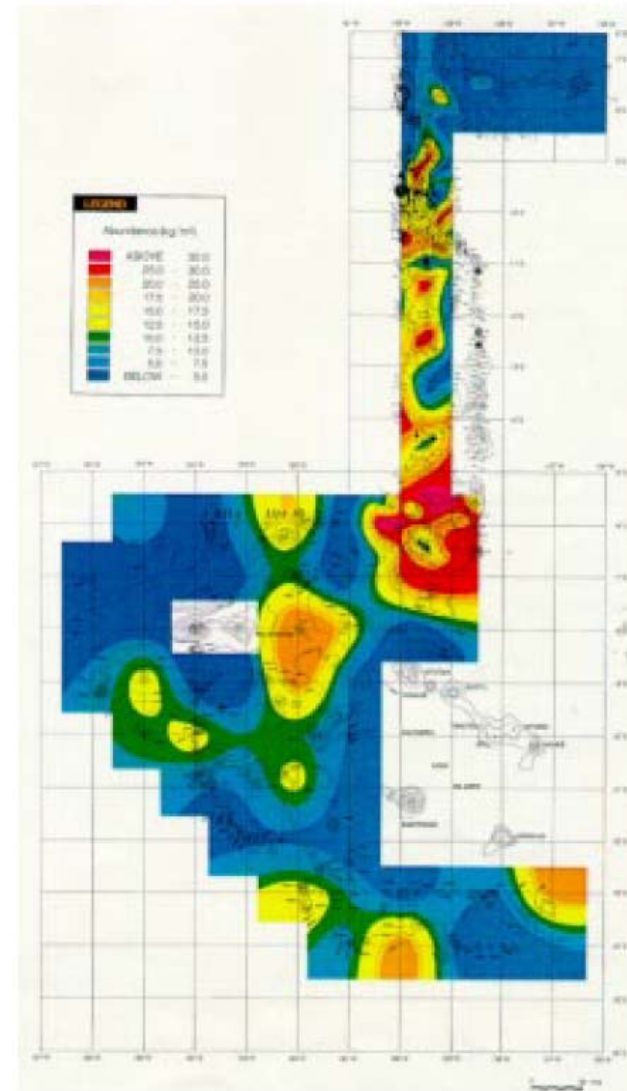
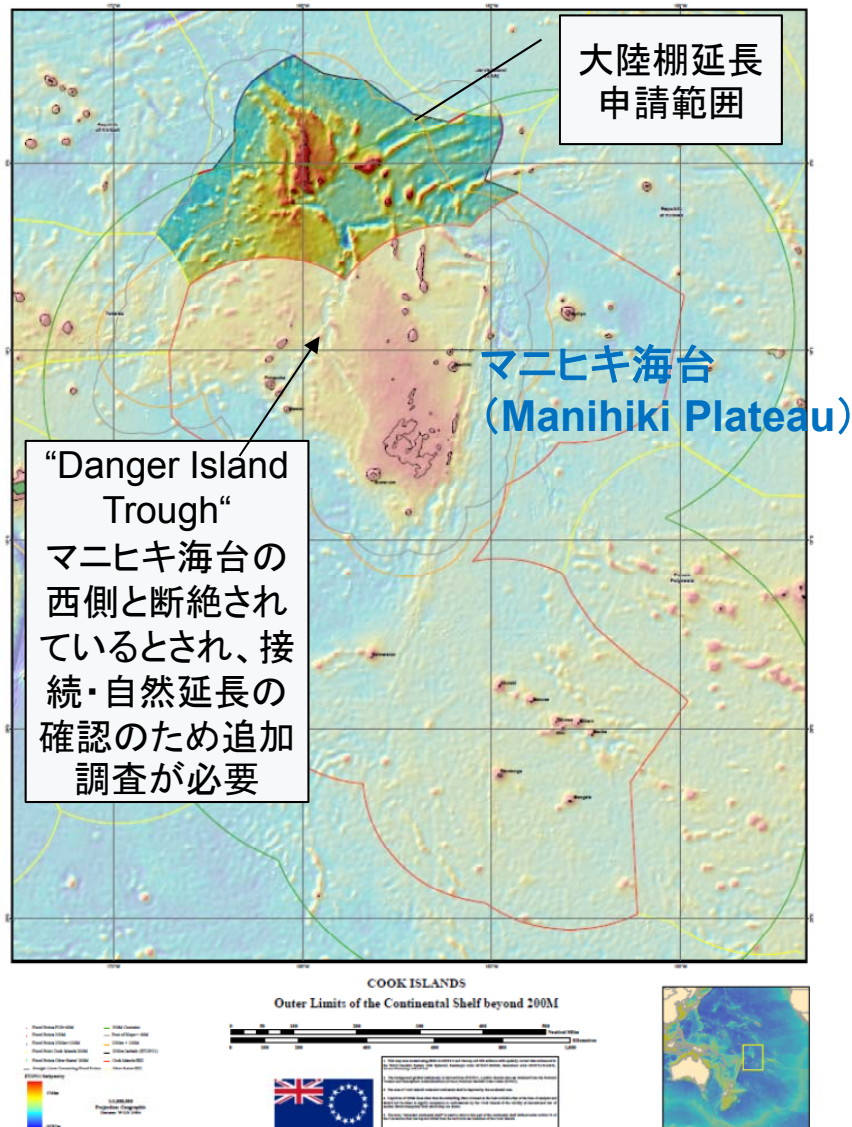
*これらはクック諸島に限らず**他の大洋州諸国でも概ね共通**したものであることをSPC/SOPAC等に確認済

クック諸島へのソリューションの提案 (2/2) -インタビュー・議論結果に基づく整理-

| ソリューション | 詳細 | 機関 |
|--------------------------------|--|-------------|
| 津波防災 | <ul style="list-style-type: none"> - 高分解能の深浅測量に基づく津波監視・観測システム(GPS波浪ブイ)、津波モデリング、津波ハザードマップ作成等パッケージ化) - 訓練やプロジェクトから学んだ技術・運用の持続可能性が課題となりうるため、その対策を十分に考慮すべき | MET EMCI |
| 気候変動適応及び緩和 | <ul style="list-style-type: none"> - 海洋酸性化(3次元物理化学マッピング等の実施)、海面上昇等の観測・理解 - 能力開発:気候変動関連の海洋調査への地元民の関与・理解 | CC NGO |
| 持続可能な漁業 | <ul style="list-style-type: none"> - 海洋漁業資源(特にマグロ)の持続可能な管理に資する適正な資源量評価、潜在的な漁場調査の実施。 - 沿岸漁業の発展: 漁礁の設置(海底地形調査に基づく)、その他持続可能な漁業に関する能力開発等。 | MMR |
| 生物多様性に関する深海探査 (ROV/AUV, 掘削) | <ul style="list-style-type: none"> - 生物多様性に関する深海調査の技術支援(ROV/AUV、掘削(深度5000m以上が必要))、海山調査(海洋公園(Marine Park)の選定、生物多様性保全の観点から実施)等 | NES NGO |
| 統合海洋情報システム(海洋台帳) | <ul style="list-style-type: none"> - 政策決定に資する海洋活動関連の社会・環境・科学情報/データ(空間及び非空間的情報(規制情報等))を全て統合した、プラットフォーム(海洋台帳/海洋空間データ基盤)の開発):データポリシー調整、データ標準化、省庁間協力、データベース開発、ネットワーク整備(各離島で収集・整備しているデータを繋ぐ必要) | NES 全機関 |

*これらはクック諸島に限らず他の大洋州諸国でも概ね共通したものであることをSPC/SOPAC等に確認済

(参考)クック諸島の海洋調査ニーズ海域範囲(大陸棚、マンガン団塊)



クック諸島の大陸棚延長申請範囲(マニヒキ海台)

クック諸島のマンガン団塊分布図

インドネシアの海洋調査ニーズの調査結果(概要)

| 分野 | ニーズ等 |
|-------|---|
| エネルギー | <ul style="list-style-type: none"> - 海流エネルギーについて研究開発を開始:ポテンシャルの把握等のニーズ - 関係府省のデータの入手が課題 |
| 環境 | <ul style="list-style-type: none"> - 沿岸域環境の悪化対策(赤潮・水質等の自動モニタリング) - 流出油対策(輻輳航路での監視、不法投棄監視) |
| 水産 | <ul style="list-style-type: none"> - 最新の大型調査船を保有。しかし、広い海域を網羅するための方策が課題(11の海区のうち、1年でカバーできるのは3海域のみ) - (予算不足のなかでの)小型の調査船の追加等が課題 - TAC導入に向けた、水産資源管理の効率化(標準化を海外支援を受けて実施中) |
| 防災 | <ul style="list-style-type: none"> - スマトラ地震の後、津波ブイを設置。ただし、ブイの盗難が課題。また、最近では、沿岸域のケーブルタイプの津波計を検討 - 太平洋側等の防災が課題 - 警報のための情報の準備・伝達が大きな課題 |
| その他 | <ul style="list-style-type: none"> - 政府機関を横断した情報基盤(海底地形データ等、データの分散管理) |

インドネシアの海洋調査ニーズの調査結果(概要)

【海洋再生可能エネルギーの協力可能性】

- インドネシア政府は、世界的なエネルギー危機や気候変動等から、地熱、水力、バイオマス、太陽光、海洋エネルギーという再生可能エネルギーの開発を加速。特に、インドネシアは世界第三位、日本は世界第六位の国土(排他的経済水域を含む)を有し、両国は**海洋エネルギーに関して高いポテンシャル**を有している。
- 2013年12月18日～19日に「海洋エネルギーワークショップ」を開催
 - 海洋エネルギー技術分野での情報交換及びインドネシアでのパイロット事業を加速するため、過年度に引き続き開催。当初、地方開催ということで参加者は100名を予定していたが170名と期待以上のワークショップとなっている。

【その他考慮事項】

- 既に他国の海洋調査支援が多く行われている段階(**日本の差別化、戦略が必須**)
- **データ一元化・統合管理**が課題(クリアリングハウス、「海洋台帳」等へのニーズ)

具体的な海外展開方策・スキームについて

- ODA (JICA無償、技術協力、あるいはフィージビリティ・スタディ(F/S)、地球規模課題対応国際科学技術協力 (SATREPS) (JICA-JST) 等の研究開発からの開始)
- 国際機関を通じた支援 (大洋州の場合はSPC/SOPAC)
- 民間ビジネスとしての参入 (鉱区取得等 (クック諸島など))
- 機器・サービス等の直接購入 (相手国に予算がある場合)
- その他小規模な研究開発制度等の活用
- NPO/NGOによる支援 等

まとめ

- アジア・大洋州の新興国等を中心として、多様な海洋調査のニーズが認められる
 - 水路調査、大陸棚調査、海底鉱物資源探査、環境監視・評価・管理、津波防災、気候変動、持続可能な漁業、生物多様性、統合海洋情報システム(海洋台帳)等、**多分野に渡るニーズ(海洋調査=各種海洋関連活動の基礎インフラ整備)**
 - 再生可能エネルギーについては現時点では一部研究開発開始の段階で具体化していないが、長期的にはニーズが認められ、**戦略的・長期的関与が必要**
 - 過去の海洋調査等支援に基づき、**日本への実績と信頼がある(SOPAC調査等)**

- 海洋調査単体ではなく、その**利活用やデータ管理支援**へのニーズが強い(海洋調査**成果の有効利用、持続可能性確保**において重要)

- 一方、海洋調査の**予算はほとんど確保されておらず、見積もり自体も十分でない**(具体化に向け、まずは**F/S**や**共同研究開発等から開始**することが妥当)

- 民間ビジネスとして開始可能と想定される分野もあり(大洋州の海底鉱物資源等)→それに合わせた**データ管理、環境管理法制度の構築・運用等(持続的発展)**のニーズがあり、我が国の官民連携のもとでの**戦略的支援方策の検討も重要**

我が国海洋調査産業の海外展開により、アジア・大洋州等を含む地域全体としての持続可能な海洋利用・開発・管理(持続的発展)の実現に貢献可能

本調査にご協力いただいた国内外関係者の
皆様に御礼申し上げます。

ご清聴ありがとうございました



株式会社三菱総合研究所