

海洋資源調査のための次世代衛星通信技術に関する研究開発

基本計画書

1. 目的

世界のエネルギー需要が急増する一方、枯渇性資源である化石燃料や鉱物資源の可採年数の限界が迫りつつある中、エネルギー自給率が極めて低く、国民の生活に必要なとする資源のほとんどを輸入に頼っている我が国にとって、鉱物・エネルギー資源の安定的な確保が重要な課題となっている。

こうした状況の下、近年注目されているのが、日本近海に眠っている海底資源の存在であり、メタンハイドレード、海底熱水鉱床等、将来の国産資源として期待される海底資源の開発を推進する事により、我が国の鉱物・エネルギー資源問題の解決に貢献する事が期待されているが、海底資源の調査においては、以下のような技術課題が確認されており、本研究開発では生活資源対策として、これらの技術課題の解決手段を開発する事を目的とする。現在海底資源調査の際に洋上で利用できる通信環境としては、現行インマルサットがあるが、最大 432kbps と通信速度が遅く、通信費も高額（約 10 万円/時）であり、実用範囲に無いことから、大規模な観測データの分析や多数の知見者とのデータ共有等は、陸上分析拠点に持ち帰ってから行う事を余儀なくされている。つまり、洋上においてはデジタルデバインド状態にある。

そのため、最新の分析結果を次期航海における調査計画まで反映することができず、また、1 日あたり数百万～数千万円という多額の費用を要する調査船を最大限効率的に運用できないという課題がある。また、深海調査において無人探査機の遠隔操作を行うための通信環境が無く、母船から監視や操作を直接実施する必要があり、広範囲の効率的な調査が困難となっている。海洋調査において、衛星通信技術を利用した HDTV クラスの高精細映像のリアルタイム送信による無人探査機の遠隔操作を行うために伝送容量 10Mbps 程度の通信速度が必要とされている。

そこで本計画は、現状、資源の大半を海外からの輸入に依存している我が国にとって、資源の安定的・効率的な確保は、国家安全保障にも直結する国の重要な課題であり、ICT を活用した生活資源対策として、我が国近海に眠る海底資源の開発を促進するため、通信衛星を活用して洋上のブロードバンド環境（「海のブロードバンド化」）を構築することにより、海底資源の調査の飛躍的な高度化・効率化の実現を目指す。また、さらなる応用分野として、船舶の運航管理、船舶におけるブロードバンドサービス等のさらなる高度化、海上の遠隔監視等に資する。

2. 政策的位置付け

本研究開発は、以下の政策に位置付けられている。

- 科学技術イノベーション総合戦略（平成 25 年 6 月閣議決定） 第 2 章 I. 3. (3) エネルギー源・資源の多様化
- 海洋基本計画（平成 25 年 4 月閣議決定） 第 2 部 1 (1) イ 共通基盤等の整備
- 世界最先端 IT 国家創造宣言（平成 25 年 6 月閣議決定） IV. 2. 世界最高水準の IT インフラ環境の確保
- ICT 成長戦略（平成 25 年 6 月総務省） 資源問題×ICT
- 平成 26 年度宇宙開発利用に関する戦略的予算配分方針（平成 25 年 6 月内閣府宇宙戦略室決定） III. 1. C. 通信・放送衛星

3. 目 標

(1) 政策目標（アウトカム目標）

独立行政法人海洋研究開発機構等が運用する調査船（以下「調査船」という。）に、本研究開発により開発する衛星地球局を搭載し運用することにより、メタンハイドレード、海底熱水鉱床等、将来の国産資源として期待される海底資源の調査の高速化及び高効率化に貢献する。

この他、さらなる応用分野として、船舶の運航管理、船舶におけるブロードバンドサービス等のさらなる高度化、海上の遠隔監視等に資する。

(2) 研究開発目標（アウトプット目標）

調査船に搭載し運用することが可能であり、伝送速度 10Mbps 級を達成する調査船搭載用プロトタイプ衛星地球局を開発する。

4. 研究開発内容

(1) 調査船搭載用プロトタイプ衛星地球局の研究開発

① 概要

調査船に搭載し運用することが可能であり、海洋資源調査の高速化及び高効率化に必要な伝送速度 10Mbps 級を達成する船舶用衛星地球局（以下「調査船搭載用プロトタイプ衛星地球局」という。）を開発する。

② 技術課題

ア) EIRP の増加

現在、日本の排他的経済水域 (EEZ) 内において利用可能な衛星通信サービスは、海から陸方向の伝送速度で最大 512kbps であり、海洋資源調査の高速化及び高効率化に必要な 10Mbps を大きく下回っている。また、調査船は、衛星地球局の搭載及び運用における制約条件が、衛星地球局が搭載されている多くの船舶と比べて厳しい。

このため、海洋資源調査における運用や制約条件を考慮しつつ 10Mbps の伝送速度の通信回線の成立に必要な C/N を確保するために、EIRP の大幅な増加が必要である。EIRP の大幅な増加を送信電力の増加により達成する場合は、併せて熱対策についても検討が必要となる場合がある。

イ) 衛星捕捉・追尾性能の向上

調査船は、商用衛星地球局が搭載されている多くの客船や貨物船等と比べて船体が小さいものも含まれており、その結果、本研究開発の対象となる衛星地球局は大きな動揺の条件下においても運用することが求められる。このため、衛星捕捉・追尾性能の向上が必要である。

ウ) 省電力化

調査船は、海洋資源調査のための様々な機器を搭載しており、衛星地球局のために供給できる電力には大きな制約があるため、省電力化が必要である。

③ 到達目標

以下の仕様を満足する衛星地球局を研究開発すること。研究開発に当たっては、研究開発成果の普及のため、国際標準等に最大限配慮すること。

項目	仕様
寸法	アンテナユニット：横 1m×幅 1m×高さ 1.5m 以内 船内装置：19 インチラックに収納可能のこと
重量	アンテナユニット：100kg 以下 船内装置：20kg 以下
電源容量	アンテナユニット：1000W 以下 (100VAC/200VAC) 船内装置：200W 以下 (100VAC/200VAC)
電源雑音	ディーゼル発電機出力の交流電源品質において運用可能のこと
温度	アンテナユニット：外気温摂氏-20 度から 50 度において運用できること 船内装置：摂氏 0 度から 50 度において運用可能のこと
湿度	湿度 100%において運用可能のこと
耐風	風速毎秒 30m において運用可能のこと
防水	アンテナユニット：JIS 等級 IP56
振動	アンテナユニット：船舶用エンジン及びディーゼル発電機を搭載した船舶の振動条件下においても運用可能のこと

項目	仕様
衝撃	クレーンつり上げ時の衝撃に耐えること
通信速度	10Mbps 以上（日本の排他的経済水域内） 気象条件に応じて 500kbps、1Mbps、2Mbps も選択可能のこと
通信方式	商用通信衛星で利用可能な通信方式も選択可能のこと
動揺補償誤差	25 度／6 秒の動揺条件下において±0.2 度以内
データインターフェース	IEEE802.3（イーサネット）100Mbps
その他	電波法等の国内法令及び無線通信規則等の国際的取極めを順守すること

※「船内装置」は、アンテナユニットと船内装置が分離型の場合

5. 研究開発期間

平成26年度から平成30年度までの 5年間

6. その他 特記事項

(1) 提案および研究開発に当たっての留意点

- ① 提案に当たっては、基本計画書に記されているアウトプット目標に対する達成度を評価することが可能な評価項目を設定し、各評価項目に対して可能な限り数値目標を定めるとともに、目標を達成するための研究方法、実用的な成果を導出するための共同研究体制又は研究協力体制、及び達成度を客観的に評価するための実証実験の方法について、具体的に提案書に記載すること。
- ② 本研究開発成果を確実に展開し、アウトカム目標を達成するため、事業化目標年度、事業化に至るまでの実効的な取組計画（標準化活動、体制、資金等）についても具体的に提案書に記載すること。
- ③ 複数機関による共同研究を提案する際には、研究開発全体を整合的かつ一体的に行えるよう参加機関の役割分担を明確にし、研究開発期間を通じて継続的に連携するための方法について具体的に提案書に記載すること。
- ④ 研究開発の実施に当たっては、調査船のインターフェース、設置方法等の詳細な条件について、総務省と相談すること。
- ⑤ 研究開発の実施に当たっては、関連する要素技術間の調整、成果の取りまとめ方等、研究開発全体の方針について幅広い観点から助言を頂くと共に、実際の研究開発の進め方について適宜指導を頂くため、学識経験者、有識者等を含んだ研究開発運営委員会等を開催する等、外部の学識経験者、有識者等を参画させること。
- ⑥ 本研究開発は総務省施策の一環として取り組むものであることから、総務省が受託

者に対して指示する、研究開発に関する情報及び研究開発成果の開示、関係研究開発プロジェクトとのミーティングへの出席、シンポジウム等での研究発表、共同実証実験への参加等に可能な限り応じること。

(2) 人材の確保・育成への配慮

- ① 研究開発によって十分な成果が創出されるためには、優れた人材の確保が必要である。このため、本研究開発の実施に際し、人事、施設、予算等のあらゆる面で、優れた人材が確保される環境整備に関して具体的に提案書に記載すること。
- ② 若手の人材育成の観点から行う部外研究員受け入れや招へい制度、インターンシップ制度等による人員の活用を推奨する。これらの取組予定の有無や計画について提案書に記載すること。

(3) 研究開発成果の情報発信

- ① 本研究開発で確立した技術の普及啓発活動を実施すると共に、その活動計画・方策については具体的に提案書に記載すること。
- ② 研究開発成果については、原則として、総務省としてインターネット等により発信を行うとともに、マスコミを通じた研究開発成果の発表、講演会での発表等により、広く一般国民へ研究開発成果を分かりやすく伝える予定であることから、当該提案書には、研究成果に関する分かりやすい説明資料や図表等の素材、英訳文書等を作成し、研究成果報告書の一部として報告する旨の活動が含まれていること。さらに、総務省が別途指定する成果発表会等の場において研究開発の進捗状況や成果について説明等を行う旨を提案書に記載すること。
- ③ 本研究開発終了後に成果を論文発表、プレス発表、製品化、ウェブサイト掲載等を行う際には「本技術は、総務省の『海洋資源調査のための次世代衛星通信技術に関する研究開発』による委託を受けて実施した研究開発による成果です。」という内容の注記を発表資料等に都度付すこととする旨を提案書に記載すること。