

海洋産業を支える高度な位置情報取得・提供に関する調査・研究

本調査・研究事業は、平成 22 年度自転車等機械工業振興補助事業により実施した事業です。

1. 事業概要及び目的

海洋はわが国の産業、交通、安全保障に多大な影響を与えている。資源の少ないわが国において海洋資源開発は重要な国家事業であり、近年は、従来の生物資源開発に加え、日本近海に眠るメタンハイドレート等の新エネルギー源や海底熱水鉱床等の鉱物資源の探査・開発が注目されている。

2007 年に海洋基本法が制定・施行され、海洋を管理する視点での政策推進体制が整いつつあり、2008 年に閣議決定された海洋基本法をはじめとして、海洋産業の健全な発展・創出に向けた様々な取り組みがスタートした。この流れのなかで、海洋に関する地理空間情報は、海洋産業発展に不可欠な要素と位置づけられ、特に IT を活用し、多種多様な測位システム同士を連携させることで、海洋環境における高度な位置情報取得・提供が期待されている。

本調査研究では、海洋におけるエネルギー・鉱物資源の探査・開発等を支える公共インフラとしての高度な位置情報の取得・提供の実現のため、関連する測位技術の調査を実施し、その課題を整理することで、今後の海洋開発における技術開発のベースとすることを目的とする。

2. 事業の実施内容

2. 1 海洋産業の動向

インターネット等により、海洋基本法や海洋基本計画を始めとする各省庁の取り組みや海洋分野の市場動向などについて調査した。

日本は、四方を海に囲まれ、海洋との深い係りの中で社会・経済・文化を築き発展してきた海洋国家である。海洋環境汚染、水産資源の減少、重大海難事故の発生等、海洋に関する様々な問題への対応や食料資源、エネルギー資源等の確保を総合的かつ一体的に推進するため、2007 年に海洋基本法が成立し、翌 2008 年にその実行計画として海洋基本計画が閣議決定された。本基本法では、12 の基本的施策が謳われており、これに基づき 11 の主な海洋政策が策定されている。本政策では、「資源開発・確保」、「安全・安心」「環境保全」等が主軸となっており、海洋分野における重要課題として位置付けられている。これは、日本と同様な島国や沿岸国における国々の施策を見ても同様である。

2010 年度の各省庁の取組みを見ても、「海上や沿岸部での安全・安心」、「海洋資源調査」、「海洋環境調査・保全」などに関する取組みが中心となっている。また、何れにも関係が深い「GPS 観測」や「精密測地網測量」等の取組みも挙げられており、今後は、海洋分野における測位技術を中心とした地理空間情報技術の研究・開発やその技術利用が進むと予想される。

また、海洋産業の視点から 2000 年度（2004 年公表）と 2005 年度（2009 年公表）の市場規模を比較すると、「石炭・石油・天然ガス」、「海岸・港湾等の公共事業」、「鋼船」、「通信サービス」、「素材・サービス」等の分野で市場が拡大している。今後も、海洋分野での資源開発、海洋資源を用いた素材生産、各種サービスが拡大すると予想される。海洋資源開発や海洋分野のサービスでも、測位技術を中心とした地理空間情報技術は、基盤技術として重要であると考えられる。

2. 2 海洋産業と地理空間情報

インターネット等により、海洋産業と地理空間情報のかかわりについて調査した。

2007 年に地理空間情報活用推進基本法が成立し、翌 2008 年にその実行計画として、地理空間情報活用推進基本計画が閣議決定された。本基本計画では、地理空間情報の利用範囲は、陸域ばかりではなく海域や空域にまで広がっているとされ、海洋政策との連携も謳われている。

本基本計画に基づき 2008 年に地理空間情報産学官連携協議会が設立され、その下に設置された「共通的な基盤技術に関する研究開発ワーキンググループ」により、共通的な基盤技術に関する「研究開発マップ」が取り纏められ、2009 年に公表された。第 1 版では、海洋分野における研究開発は盛り込まれなかったが、2010 年に公表された第 2 版では、海洋分野に係る研究として「準天頂衛星等のマルチ GNSS による高精度測位次世代基盤技術」や「海中・海底の高精度測位技術」などが盛り込まれている。また、第 2 版では、海洋分野の特徴的な活用例として「排他的経済水域（EEZ）をカバーする海洋情報支援サービス」も新たに盛り込まれている。

海洋国家である我が国において、鉱物、熱、潮流等の様々な海洋資源の有効活用、地震や津波の検知による安心・安全の確保、海水温や環境汚染物質等の計測による環境監視等には、海中を含む高精度な測位や探査技術の研究開発、更には高精度な測位や探査技術による詳細で正確な海図や海底地形図の整備等が求められている。

2. 3 海洋分野における測位技術の調査

インターネット等により、海洋分野における測位技術の現状について、(1) 海上の測位技術、(2) 海中の測位技術、(3) 海底面上の測位技術、(4) 海底下の探査技術、(5) 測深技術の 5 種類の測位技術について調査した。

海洋空間における測位技術は、海上では主に GPS 測位、海中では自律航法に加え、広範囲で音響測位、狭い範囲でレーザー測位が利用されている。この、音響・レーザーという要素技術については何十年も変化はなく、今後もこれらの技術により海洋空間での測位が行われると考えられる。

また、海底探査としては音響探査、地震探査などが行われ、海洋空間に関する調査は徐々に進んできている。さらに、海底探査や測位の結果を示すための地図を作成する上で重要な測深技術については、深度が大きいときには音響測距、深度が小さいときにはレーザー測距と、海中測位とほぼ同様の要素技術が使われている。したがって、海洋空間における測位技術の開発・研究は、今後も音響・レーザー・GPS を中心に進められていくと考えられる。

全ての海洋研究・海洋利用はまず海洋の計測から始める必要があるため、海洋調査技術の発展は、海洋の開発・利用・保全・管理、海上輸送、海洋情報の整備など、海洋空間に対するあらゆる取組みの質の向上につながる。また、ここで挙げた取組みだけではなく、海洋空間の新たな価値の発見も期待できる。海洋国家である我が国の発展を支えるためにも、さらに高精度かつ安定した測位技術の確立が望まれている。

2. 4 測位技術間の連携に関する取り組み

インターネット等により、海洋分野における地理空間情報の管理・提供の現状や海洋情報利用分野ごとに必要とされている情報、及び既存の海洋情報提供システムについて調査した。

海洋分野における地理空間情報の管理・提供は、海上、海中、海底の地理空間情報や船などの航行に関する情報を海上保安庁が、海洋のセンシング情報などを独立行政法人海洋研究開発機構が管理・提供している。また、気象に関する情報は気象庁が、海洋環境に関する情報は、環境省及び独立行政法人国立環境研究所が、そして海底資源に関する情報は、独立行政法人産業技術総合研究所が提供している。各省庁、独立行政法人が、各々が担当する行政に係る海洋情報を収集・管理・提供しており、一部では組織間の連携を取りながら情報提供を行っている。

海洋情報分野で今後情報収集・提供が必要な項目としては、詳細な海底地形、詳細な人工設置物の位置、海底の地震計の設置位置などが必要とされており、主に海底に関する地理情報や位置情報の必要性が高まっている事が分かる。

海洋分野における特許出願状況を見ると、海上に関する測位技術やシステムに関する出願が圧倒的に多い結果となっている。現在、世界的に鉱物資源やエネルギー資源の需要が増しており、供給が不足している状況を鑑みると、海洋開発の重要性は高まる一方である。海中、海底、海底下、及びこれに跨る測位技術やシステムの特許出願は、海上に比べると少ないが、今後は資源探査のための探査技術の研究開発、探査した資源を採掘し運搬するための海中／海底での3次元位置測位技術の研究開発、及び3次元海図の整備が進み、これに関する特許の出願も増加すると予想される。一方、防災・減災や環境保全のため、各種環境計測技術の研究開発やこれらのセンサー情報と位置を組合せ、海図上で統合するセンサーフュージョンの研究開発が進むと予想される。

2. 5 海洋分野における測位技術に関する課題の整理

前述の2.1～2.4の調査結果やインターネット等により、海洋分野における測位技術に関する課題について（1）個別測位技術における課題、（2）各測位技術間の連携における課題、（3）測位技術と他の技術との連携における課題の観点で、調査・整理を実施した。

海洋分野での個別の測位技術の基本原理は、海上、海中、海底、海底下、測深の何れにおいても、大きな変化は無いが、利用エリアの拡大、測位精度の改善、設置運用コストの改善のための技術開発が今後も継続して行なわれると予想される。

測位技術間の連携においては、測位精度の改善や低コストで正確な時刻同期のための技術開発が必要となる。また、測位技術と他の技術との連携においては、海中での通信技術の課題解決や電源を確保するための技術開発が必要となる。

海洋分野において、測位技術は、全ての政策の根幹に繋がる基盤技術である。正確な海図や海底地形図を作るためには、正確な測位技術や探査技術が必要である。また、海上や海中の移動体の位置を把握し、表示するためには、精度の高い測位技術や海図・海底地形図が必要となる。資源開発、安全保障、環境保全など、海洋分野での取組みの重要性は今後益々高くなる中、海洋産業を支える測位技術の重要性も益々高くなると考えられる。

また、海洋分野の技術開発には膨大な研究開発費と長期間に渡る研究開発期間が必要となるため、民間で取り組むのは困難である。海洋権益の確保のため、国策として研究開発に取り組むべきと考える。

3. 本事業実施による成果

本事業の実施により、海洋分野の測位技術を取り巻く社会動向、技術動向等を整理し、海洋分野における測位技術の課題を整理することができた。本調査研究結果により、今後の海洋開発に必要となる測位関連技術の研究開発、製品化、システム構築の一助になると考える。

4. 本事業の成果の活用状況等

本事業成果の公表、及び調査研究報告書の配布等により、海洋産業に携わる関係者だけでなく、幅広い分野の人々に成果の普及・広報を実施し、海洋分野における技術開発の促進を行なう。