

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  
報 告 書

平成 23 年 3 月  
財団法人 ニューメディア開発協会

KEIRIN



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

<http://ringring-keirin.jp>



## 序

わが国経済の安定成長への推進にあたり、情報・機械産業をめぐる経済的、社会的諸条件は急速な変化を見せており、社会生活における環境、都市、防災、住宅、福祉、教育等、直面する問題の解決を図るためには技術開発力の強化に加えて、多様化、高度化する社会的ニーズに適応する情報・機械システムの研究開発が必要であります。

このような社会情勢の変化に対応するため、財団法人ニューメディア開発協会では、財団法人JKAから自転車等機械工業振興事業に関する補助金の交付を受けて、ニューメディアを開発・普及する補助事業を実施しております。

本「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」は、ニューメディアを基礎とした調査・研究事業の一環として、当協会がアイデア コラボレーションズ株式会社及び株式会社日立製作所に委託し、実施した成果をまとめたもので、関係諸分野の皆様方にお役に立てれば幸いです。

平成23年3月

財団法人 ニューメディア開発協会

# 目次

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 第1章 海洋産業の動向                  | .. 1  |
| 1. 1 海洋政策                    |       |
| 1. 1. 1 海洋基本法                |       |
| 1. 1. 2 海洋基本計画               |       |
| 1. 2 海洋産業の分類と市場規模予測          |       |
| 1. 3 海洋産業に関する各省庁の取り組み        |       |
| 1. 4 諸外国の海洋産業の動向             |       |
| 1. 5 海洋分野における重要課題            |       |
| 1. 6 本章のまとめ                  |       |
| 第2章 海洋産業と地理空間情報              | .. 19 |
| 2. 1 地理空間情報活用推進基本法           |       |
| 2. 2 地理空間情報推進基本計画            |       |
| 2. 3 地理空間情報の利活用に係わる「研究開発マップ」 |       |
| 2. 3 本章のまとめ                  |       |
| 第3章 海洋分野における測位技術の調査          | .. 31 |
| 3. 1 海上の測位技術                 |       |
| 3. 1. 1 海上光波測位               |       |
| 3. 1. 2 海上電波測位               |       |
| 3. 2 海中の測位技術                 |       |
| 3. 2. 1 海中音響測位               |       |
| 3. 2. 2 海中レーザー測位             |       |
| 3. 2. 3 慣性航法                 |       |
| 3. 3 海底面上の測位技術               |       |
| 3. 3. 1 音響的基準点               |       |
| 3. 3. 2 音響的基準点の位置決定          |       |
| 3. 4 海底下の探査技術                |       |
| 3. 4. 1 反射地震探査               |       |
| 3. 4. 2 坑井内地震探査              |       |
| 3. 5 測深技術に関する調査              |       |
| 3. 5. 1 鍾測                   |       |



- 3. 5. 2 音響測深
- 3. 6 本章のまとめ

## 第4章 各測位技術間の連携に関する取り組み .. 71

- 4. 1 海洋分野における地理空間情報の管理・提供の現状
- 4. 2 海洋情報利用分野ごとに必要とされる情報
- 4. 3 既存の海洋情報提供システムについて
  - 4. 3. 1 海洋情報提供システム
  - 4. 3. 2 海洋分野における特許出願状況
- 4. 4 本章のまとめ

## 第5章 海洋分野における測位技術に関する課題の整理 .. 153

- 5. 1 個別測位技術における課題
- 5. 2 各測位技術間の連携における課題
- 5. 3 測位技術と他の技術との連携における課題
- 5. 4 本章のまとめ

### 添付1 海洋基本法

### 添付2 海洋基本計画

### 添付3 H23 年度海洋関連予算（政府案）一覧表

## 第 1 章 海洋産業の動向



## 1. 海洋産業の動向

海洋は、地球の表面の 7 割を占める、平均深度 3,800m という巨大な空間である。わが国は、四方を太平洋・日本海・東シナ海・オホーツク海に囲まれ、これらの海から様々な恩恵を受け、海に守られ、海洋との深い係わり合いのなかで社会・経済・文化を築き発展してきた海洋国家である。

海洋は 20 世紀前半までは、陸地周辺の狭い領海を除いてはどこの国にも属さず誰でも自由に使用収益できる公海であり、人類の共有地であった。

20 世紀後半になると、科学技術の進歩により、海洋空間における人間の活動能力は急速に発達した。そして、活動能力の発達に伴い海洋資源の重要性が認識され、世界各国で海洋空間における生物・非生物資源の本格的な開発利用や、海域の管理などが本格化している。

そのような状況の中で、我が国でも 2007 年に海洋基本法が成立し、海洋空間の利活用に対する期待はますます高まってきている。

本章では、我が国における海洋産業の動向について述べる。

## **1. 1 海洋政策**

### **1. 1. 1 海洋基本法**

1982年に採択された「国連海洋法条約(UNCLOS)」が、1994年に発効され、沿岸域から公海・深海底に至る地球上の海洋全域を総合管理の対象とする包括的な法的基盤が、史上初めて成立した。この条約により、わが国は447万km<sup>2</sup>に及ぶ、世界で6番目に広大な管轄海域（領海および排他的経済水域・大陸棚）を有することとなった。

世界各国が、条約により拡大した自国の管轄海域の管理、資源の開発・利用、環境の保護・保全に本格的に取り組み始めるなか、わが国の海洋問題に対する取り組みは、海運・水産等の縦割り機能別の取り組みに終始し、近年まで海洋に対する総合的な取り組みは進められることがなかった。

昨今、我が国周辺海域における海洋環境の汚染、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が顕在化し、また、食料資源・エネルギーの確保や、地球環境の維持等、海が果たす役割の重要性が再確認されてきた。

これに伴い、海岸を利用するだけでなく海岸を管理することの必要性が高まり、政府一体となった体制の構築および海洋に関する施策の総合的かつ一体的な推進を行うために、2007年4月に「海洋基本法」が成立、同7月に施行された（図1参照）。

## 海洋基本法について（概要）

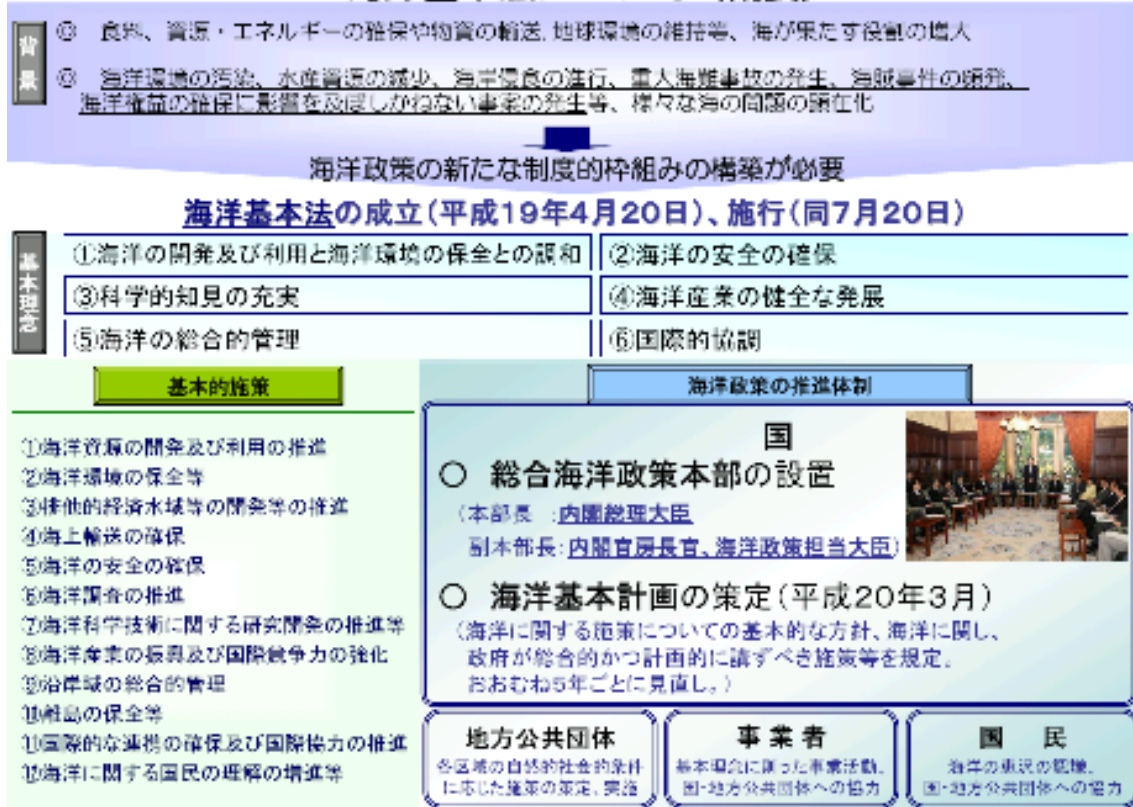


図1：海洋基本法の概要

海洋基本法は、「我が国の経済社会の健全な発展及び国民生活の安定向上を図るとともに、海洋と人類の共生に貢献すること」を目的としている。海洋基本法では、海洋に関する施策を総合的かつ計画的に推進するために以下の6つの基本理念が定められている。

1. 海洋の開発及び利用と海洋環境の保全との調和
2. 海洋の安全の確保
3. 海洋に関する科学的知見の充実
4. 海洋産業の健全な発展
5. 海洋の総合的管理
6. 海洋に関する国際的協調

このための施策として以下の12の基本的施策が挙げられている。

1. 海洋資源の開発及び利用の推進
2. 海洋環境の保全等

3. 排他的経済水域等の開発等の推進
4. 海上輸送の確保
5. 海洋の安全の確保
6. 海洋調査の推進
7. 海洋科学技術に関する研究開発の推進等
8. 海洋産業の振興及び国際競争力の強化
9. 沿岸域の総合的管理
10. 離島の保全等
11. 国際的な連携の確保及び国際協力の推進
12. 海洋に関する国民の理解の増進等

海洋基本法は、わが国が国家のすべての要素を動員して海洋権益を守り、これから海洋国家として発展していくための方向を包括的に示している。

海洋国家である我が国における海洋権益は国益にとっても国民にとっても、極めて重要であるといえる。

### **1. 1. 2 海洋基本計画**

平成 19 年 4 月に成立した「海洋基本法」（平成 19 年 4 月法律第 33 号）第 16 条の規定に基づき、海洋に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、政府が海洋に関する基本的な計画を定めたものが「海洋基本計画」である（図 2 参照）。



図 2：海洋基本計画の概要  
(総合海洋政策本部 HP)

## (1) 構成

海洋基本計画は、第 1 部～3 部までで構成されており、その内容は以下のようになっている。

- ・ 第 1 部 海洋基本法に定める 1 項目の基本理念に沿った施策展開の基本的な方針を規定
- ・ 第 2 部 海洋基本法に定める 12 項目の基本的施策について、集中的に実施すべき施策、関係機関の緊密な連携の下で実施すべき施策等総合的・計画的推進が必要な海洋施策を規定
- ・ 第 3 部 海洋施策推進のために必要なその他の事項を規定

## (2) 政策目標と計画期間

計画には今後 5 年間で実施すべき施策を盛り込むこととし、当該期間を見通した本計画が目指すべき以下 3 つの政策が設定されている。



- ・目標 1 海洋における全人類的課題への先導的挑戦  
先導的に海洋調査に取り組むとともに、得られた情報を共有し、地球規模での環境問題の解決等に対して積極的に貢献する。
- ・目標 2 豊かな海洋資源や海洋空間の持続可能な利用に向けた礎づくり  
管轄権を有する海洋資源等の利用に向け、安全確保体制の構築、海洋環境保全対策等利用・管理に関する諸体制の整備等を早急に行う。
- ・目標 3 安全・安心な国民生活の実現に向けた海洋分野での貢献  
安全・安心な国民生活の実現のため、海上航行の自由と安全を確保するための体制整備、海洋由来の自然の脅威に対する防災対策の強化等に早急に取り組む。

(3) 政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策

第2部では海洋基本法の12の基本的施策（前1.1.1項 参照）を進めるための具体的な施策が規定されている。各施策と、施策に対する取組みは表1の通り。

表1：政府施策および施策への取組み

| No. | 海洋基本法における<br>12の基本的施策 | 海洋基本計画における<br>11の主な海洋施策                          | これまでの主な取組み                                                                                                 |
|-----|-----------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 海洋資源の開発及び<br>利用の推進    | ・エネルギー・鉱物資源の計画的開発                                | ・海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（平成21年3月策定）                                                                               |
| 2   | 海洋環境の保全等              | ・我が国における海洋保護区の設定の推進                              | ・第三次生物多様性国家戦略第2部第1章第9節（沿岸・海洋）に基づく「生物多様性国家戦略2010」（平成22年3月策定）                                                |
| 3   | 排他的経済水域等の<br>開発等の推進   | ・大陸棚延長のための<br>対策の推進<br>・外国船による科学的<br>調査・資源調査への対応 | ・200カイリを超える大陸棚に関する情報の大陸棚限界委員会への提出（平成21年11月）及び口頭説明（平成21年3月）<br>・外国船による海洋の科学的調査・資源探査の法制化を行う場合を想定し、諸課題について検討中 |
| 4   | 海上輸送の確保               | ・安定的な国際海上輸送の確保                                   | ・トン数標準税制の導入等（海上運送法及び船員法の一部を改正する法律（平成20年5月30日成立・同年7月17日施行））                                                 |

|    |                    |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                   |
|----|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | 海洋の安全の確保           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 海洋の安全に関する制度の整備</li> </ul>                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 海賊行為の処罰及び海賊行為への対処に関する法律（平成 21 年 6 月 19 日成立）</li> <li>・ AIS を活用した広報支援システムの全国展開完了（平成 21 年 7 月）</li> </ul>                                  |
| 6  | 海洋調査の推進            | <ul style="list-style-type: none"> <li>（・ 大陸棚延長のための対策の推進）</li> <li>・ 排他的経済水域等での一体的な調査の推進</li> <li>・ 海洋に関する情報の一元的管理・提供</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「海洋情報クリアリングハウス」一般向けの運用開始（平成 22 年 3 月）</li> </ul>                                                                                         |
| 7  | 海洋科学技術に関する研究開発の推進等 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 海洋に関する研究開発の促進</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「海洋の開発・利用構想の推進に関する調査会」を設置</li> </ul>                                                                                                     |
| 8  | 海洋産業の振興及び国際競争力の強化  |                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「海上運送法および船員方の一部を改正する法律」（第 169 回国会成立）</li> </ul>                                                                                          |
| 9  | 沿岸域の総合的管理          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 沿岸域の総合的な管理</li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「下水道未普及解消重点支援制度」創設</li> </ul>                                                                                                            |
| 10 | 離島の保全等             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 海洋管理のための離島の保全・管理</li> </ul>                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 海洋管理のための離島の保全・管理のあり方に関する基本方針（平成 21 年 12 月策定）</li> <li>・ 排他的経済水域及び大陸棚の保全及び利用の促進のための低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する法律案（平成 22 年 5 月 26 日成立）</li> </ul> |
| 11 | 国際的な連携の確保及び国際協力の推進 |                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「海賊行為の処罰及び海賊行為への対処に関する法律」（平成 21 年 6 月成立）</li> </ul>                                                                                      |
| 12 | 海洋に関する国民の理解の増進等    |                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 海洋基本法の趣旨を反映した各教科の学習指導要領の見直し</li> </ul>                                                                                                   |

（参考：平成 22 年版 海洋の状況及び海洋に関して講じた施策（総合海洋政策本部））

## 1. 2 海洋産業の分類と市場規模予測

海洋基本計画では「海洋産業の産業 規模、従業者等の各種指標について、その現状及び動向を把握するための 調査を実施する」旨が規定されている。これをうけ、平成 20 年度および平成 21 年度に、内閣官房総合海洋政策本部より「海洋産業の活動及び振興に関する調査報告書」が公表されている。

平成 20 年度実施の「海洋産業の活動状況に関する調査」では、多分野に渡る海洋に関わる産業活動について分類と整理が行われている。また、その市場規模等の算出手法を検討し、「平成 12 年産業関連取引基本表」により市場規模の算出を行っている。

平成 21 年度の調査では、平成 20 年度調査と同様の算出手法で「平成 17 年産業連関表取引基本表本表を用いて市場規模を算出し、前年度結果との比較を行っている。

### (1) 産業の分類

「海洋基本法」において海洋産業の定義は「海洋の開発、利用、保全等を担う産業」と示されている。これに基づき、調査報告では「担う」を「専ら海洋に関わる業（生業、事業、専業）を営む」という意味に捉え、「専ら海洋で仕事・活動をしている産業」、「専ら海洋で使うモノやサービスを供給している産業」、「専ら海洋から採取・生産された海洋資源を使って仕事・活動をしている産業」などが「（海洋を）担う産業」とであると想定している。さらに、海洋空間・非海洋空間、財・サービス、産業連関、フローとストックの視点から、類型化を行い、以下の 3 つの類型を設定している（図 3 参照）。

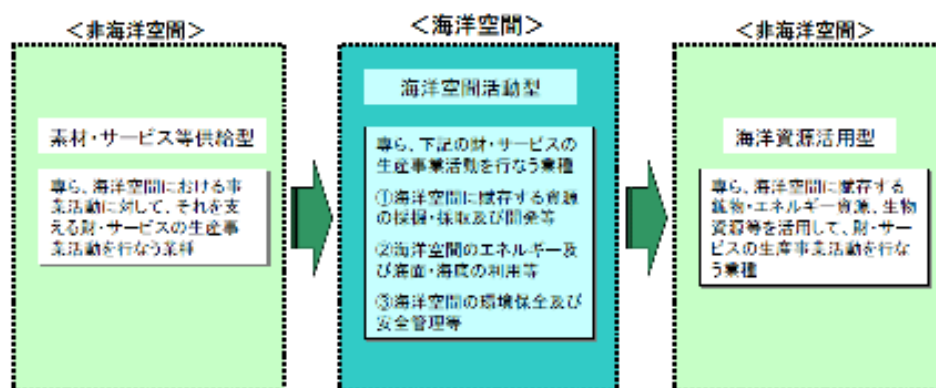


図 3：海洋産業の類型

(出典：平成 20 年度「海洋産業の活動及び振興に関する調査報告書」  
(総合海洋政策本部 HP) )

この分類と総務省統計局が公表している「平成 17 年産業関連取引基本表」(平成 21 年 3 月) により抽出された海洋産業の業種と範囲が以下の図 4 である。

|      |                               | 生産活動<br>(フロー・中間財・サービス)                     |                                                                                                                          | 生産活動<br>(ストック・固定資本)       |  |
|------|-------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--|
|      |                               | 財                                          | サービス                                                                                                                     | 財                         |  |
| 海洋空間 | 海洋空間の資源を採掘・採取、開発する事業活動        | 非鉄金属鉱物、原油、天然ガス、沿岸漁業、沖合漁業、資源漁業、塩、砂利採石、海洋発電等 |                                                                                                                          |                           |  |
|      | 海洋空間を利用する事業活動                 | 水力・その他の事業用発電                               | 水産物漁、沿岸・内水面航行船漁、沿岸・内水面貨物輸送、漁業輸送、水産物運搬等、その他の水運付荷サービス、その他の船舶(マリナー、遊漁船)、汽船・汽船等の乗客船・貨物船(汽船)、スポーツ・観光用品・その他の物品の貿易、個人移住等、固定電気通信 |                           |  |
|      | 海洋空間を保全・管理する事業活動              |                                            | 漁業物販運業、土木建築サービス(港湾関係)、その他の対事業等サービス(水質調査)                                                                                 | 河川・下水道・その他の公共事業(港湾・漁港、沿岸) |  |
| 海洋空間 | 海洋空間における事業活動に財・サービスを供給する事業活動  | 船舶修理、網・網(漁網)、製氷、A重油、冷凍食品等                  | その他通信サービス(衛星無線等)                                                                                                         | 造船、その他の船舶、網・網(漁網)         |  |
|      | 海洋空間に依存する資源を活用した財・サービスの生産事業活動 | 冷凍食品等、その他の水産食品、塩・干・くち製氷、水産びん・かんぽ           | 生鮮食品卸業                                                                                                                   |                           |  |

図 4：海洋産業の分類と範囲

(出典：平成 20 年度「海洋産業の活動及び振興に関する調査報告書」  
(総合海洋政策本部 HP))

## (2) 市場規模

平成 20 年度の報告書における海洋産業の市場規模の算出は、平成 12 年度の「産業取引関連基本表」（平成 16 年公表）を利用し、その結果、海洋産業の規模は国内生産額で約 16.5 兆円、従業者数で約 101.5 万人、粗付加価値額で約 7.4 兆円であると報告している。

また、平成 21 年度の報告書における海洋産業の市場規模の算出は、平成 17 年度の「産業取引関連基本表」（平成 21 年公表）を利用し、その結果、海洋産業の規模は国内生産額で約 20.0 兆円、従業者数で約 98.1 万人、粗付加価値額で約 7.9 兆円であると報告している。

平成17年度の海洋産業の市場規模、および対平成12年度比を表2に纏める。

ただし、平成 17 年度の国内生産額については平成 12 年度の産業取引関連基本表をもとに実質値を算出し、掲載している。

表 2：平成 17 年度海洋産業市場規模および対平成 12 年度比率【ともに実施値（平成 12 固定価格表示）】

| 海洋産業業種  | 産業部門名称                                                   | 海洋産業の市場規模の算出結果(平成 17 年)<br>【実質値(平成 12 固定価格表示)】 |             |                 |                         | 平成 17 年海洋産業市場規模の対平成 12 年<br>比率<br>【実質値(平成 12 固定価格表示)比較】 |             |                 |
|---------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------|-----------------|-------------------------|---------------------------------------------------------|-------------|-----------------|
|         |                                                          | 国内生産額<br>(百万円)                                 | 従業者数<br>(人) | 粗付加価値額<br>(百万円) | デフレーター<br>(対 12 年<br>比) | 国内生産額<br>(百万円)                                          | 従業者数<br>(人) | 粗付加価値<br>額(百万円) |
| 海洋空間活動型 | 沿岸漁業                                                     | 533,919                                        | 158,040     | 384,934         | 95.4%                   | 92.6%                                                   | 95.4%       | 92.2%           |
|         | 沖合漁業                                                     | 406,276                                        | 25,480      | 227,574         | 95.4%                   | 91.2%                                                   | 63.5%       | 81.1%           |
|         | 遠洋漁業                                                     | 170,220                                        | 6,835       | 67,863          | 95.4%                   | 80.0%                                                   | 65.0%       | 55.3%           |
|         | 海面養殖業                                                    | 462,166                                        | 51,008      | 211,340         | 95.4%                   | 81.9%                                                   | 72.5%       | 76.2%           |
|         | 塩                                                        | 48,810                                         | 2,041       | 24,741          | 100.1%                  | 90.5%                                                   | 161.0%      | 101.1%          |
|         | 外洋輸送                                                     | 2,048,610                                      | 6,563       | 231,673         | 132.6%                  | 109.8%                                                  | 92.2%       | 106.5%          |
|         | 港湾運送                                                     | 1,469,007                                      | 90,143      | 890,121         | 100.1%                  | 105.5%                                                  | 84.9%       | 105.5%          |
|         | 水運施設管理                                                   | 113,636                                        | 6,415       | 74,405          | 97.9%                   | 95.0%                                                   | 101.1%      | 95.5%           |
|         | その他の水運付帯サービス                                             | 77,605                                         | 9,421       | 63,840          | 97.9%                   | 85.7%                                                   | 93.0%       | 85.2%           |
|         | 砂利・採石(全体の 10.6%)                                         | 30,568                                         | 986         | 11,927          | 94.2%                   | 33.0%                                                   | 22.5%       | 29.2%           |
|         | 石炭・原油・天然ガス<br>原油:15.1% 天然ガス:11.5%                        | 15,789                                         | 434         | 8,837           | 88.3%                   | 128.2%                                                  | 163.0%      | 113.7%          |
|         | 河川・下水道・その他の公共事業<br>海岸:1,051,197 百万円<br>港湾・漁港:659,599 百万円 | 1,715,937                                      | 107,155     | 787,456         | 99.7%                   | 128.4%                                                  | 94.7%       | 122.1%          |
|         | 沿海・内水面輸送<br>沿海・内水面貨物輸送:100.0%<br>沿海・内水面旅客輸送:98.0%        | 949,302                                        | 38,583      | 425,450         | 96.7%                   | 100.1%                                                  | 86.0%       | 91.6%           |
|         | 固定電気通信(全体の 2.82%)                                        | 196,484                                        | 4,512       | 121,736         | 81.4%                   | 90.6%                                                   | 75.8%       | 89.8%           |
|         | 物品賃貸業(除貸自動車)(内、スポーツ・娯楽用品・その他の物品賃貸業の 0.09%分)              | 1,213                                          | 25          | 791             | 83.2%                   | 95.7%                                                   | 76.5%       | 94.7%           |

|             |                               |            |         |           |        |        |        |        |
|-------------|-------------------------------|------------|---------|-----------|--------|--------|--------|--------|
|             |                               |            |         |           |        |        |        |        |
|             | 土木建築サービス(全体の 0.36%)           | 16,769     | 1,579   | 12,034    | 83.9%  | 113.0% | 94.9%  | 109.9% |
|             | その他の対事業所サービス<br>(全体の 0.07%)   | 11,182     | 1,452   | 8,022     | 97.0%  | 113.7% | 117.0% | 119.2% |
|             | 競輪・競馬等の競走場・競技団<br>(全体の 10.6%) | 145,695    | 5,476   | 100,005   | 100.0% | 82.5%  | 69.4%  | 79.4%  |
|             | その他の娯楽(全体の 37.7%)             | 209,500    | 39,397  | 147,288   | 97.5%  | 40.4%  | 87.1%  | 36.3%  |
|             | 個人教授所(全体の 1.76%)              | 60,251     | 15,547  | 48,345    | 102.1% | 100.5% | 127.8% | 103.3% |
|             | 海洋空間活動型業種 合計                  | 8,682,940  | 571,090 | 3,848,381 | —      | 99.7%  | 87.2%  | 91.0%  |
| 海洋資源活用型     | 冷凍魚介類 *                       | 1,389,860  | 42,749  | 430,135   | 98.6%  | 86.4%  | 78.5%  | 86.1%  |
|             | 塩・干・くん製品                      | 538,553    | 33,755  | 169,895   | 96.1%  | 82.7%  | 101.5% | 69.5%  |
|             | 水産びん・かん詰                      | 121,615    | 5,593   | 42,160    | 102.2% | 83.9%  | 104.3% | 83.2%  |
|             | その他の水産食品                      | 805,242    | 42,310  | 268,167   | 100.1% | 77.0%  | 86.0%  | 89.8%  |
|             | 再生資源回収・加工処理                   | 637,081    | 74,055  | 273,078   | 136.7% | —      | —      | —      |
|             | 生鮮魚介卸売業                       | 1,751,644  | 103,854 | 1,219,700 | 97.7%  | 101.0% | 72.6%  | 100.5% |
|             | 海洋資源活用型 合計                    | 5,243,994  | 302,316 | 2,403,135 | —      | 101.1% | 105.9% | 104.2% |
| 素材・サービス等供給型 | 冷凍魚介類 *                       | 1,389,860  | 42,749  | 430,135   | 98.6%  | 86.4%  | 78.5%  | 86.1%  |
|             | 製氷                            | 60,448     | 3,544   | 33,898    | 98.3%  | 102.3% | 101.5% | 110.7% |
|             | 綱・網                           | 72,708     | 5,428   | 26,055    | 102.5% | 85.4%  | 69.1%  | 76.2%  |
|             | A 重油                          | 615,005    | 1,403   | 187,375   | 195.2% | 87.6%  | 119.3% | 62.8%  |
|             | B 重油・C 重油                     | 737,571    | 1,358   | 224,718   | 157.5% | —      | —      | —      |
|             | 原動機                           | 1,450,551  | 21,742  | 387,686   | 76.2%  | —      | —      | —      |
|             | 鋼船                            | 1,734,337  | 30,196  |           | 84.8%  | 126.6% | 80.8%  | 105.0% |
|             | その他の船舶                        | 25,342     | 3,500   | 10,313    | 127.8% | 46.3%  | 77.0%  | 48.9%  |
|             | 船舶修理                          | 159,127    | 12,364  | 66,436    | 126.2% | 69.3%  | 129.7% | 73.3%  |
|             | その他の通信サービス                    | 86,825     | 5,867   | 55,516    | 85.8%  | 136.7% | 55.3%  | 127.0% |
|             | 素材・サービス等供給型 合計                | 6,331,772  | 128,150 | 1,827,782 | —      | 151.8% | 99.3%  | 130.1% |
| 海洋産業市場規模    |                               | 18,868,847 | 958,807 | 7,649,163 | —      | 114.6% | 94.5%  | 102.8% |

(参考：平成 21 年度「海洋産業の活動及び振興に関する調査報告書」(総合海洋政策本部 HP))

### 1. 3 海洋産業に関する各省庁の取り組み

総合海洋政策本部の H23 年度海洋関連予算（政府案）で発表された施策は、11 府省庁、335 施策となっている（表 3 参照、詳細は添付参照）。

表 3：H23 年度海洋関連予算（政府案）（海洋政策本部 HP より）

| 府省庁   | 施策数   | 概算要求額     | 主な施策名                                                                                                                                              |
|-------|-------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 内閣官房  | 7 施策  | 100 百万円   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・国連大陸棚限界に関する委員会の審査対応</li> <li>・海洋資源調査に関する助言会議の開催</li> <li>・海洋開発プロジェクトの実現可能性等の調査</li> <li>他（4 施策）</li> </ul> |
| 内閣府   | 8 施策  | —         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・防災見える化の推進</li> <li>・離島の活性化による地域づくり</li> <li>・亜熱帯特性を有する微生物に関する研究推進事業</li> <li>他（3 施策）</li> </ul>            |
| 総務省   | 1 施策  | 195 百万円   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・全国瞬時警報システム（J-ALERT）整備事業</li> </ul>                                                                         |
| 外務省   | 42 施策 | 398.76 億円 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・法の支配・海洋法秩序確立促進拠出金</li> <li>・大陸棚限界委員</li> <li>・国際海洋法裁判所分担金</li> <li>・国際海底機構分担金</li> <li>他（38 施策）</li> </ul> |
| 文部科学省 | 17 施策 | —         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・地震防災研究戦略プロジェクト</li> <li>・海洋研究開発機構の運営及びプロジェクト等の推進</li> <li>・気候変動適応戦略イニシアチブ</li> <li>他（14 施策）</li> </ul>     |
| 農林水産省 | 95 施策 | —         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・資源管理体制推進事業</li> <li>・水産生産基盤整備事業</li> <li>・漁業収入安定対策</li> </ul>                                              |
|       |       |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・独立行政法人水産総合研究センターの運営</li> <li>他（91 施策）</li> </ul>                                                           |

|           |               |                       |                                                                                                                                                                     |
|-----------|---------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 経済産業省     | 15 施策         | —                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・海洋鉱物資源調査</li> <li>・深海資源基礎調査</li> <li>・洋上風力発電等技術研究開発</li> </ul> 他（12 施策）                                                     |
| 国土交通省     | 120 施策        | —                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・排他的経済水域の根拠となる低調線の保全</li> <li>・革新的な船舶省エネルギー技術の開発</li> <li>・港湾整備事業等</li> <li>・GPS 観測</li> <li>・精密測地網測量経費</li> </ul> 他（115 施策） |
| 環境省       | 26 施策         | —                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・洋上風力発電実証事業</li> <li>・海底下 CCS 実施のための海洋調査事業</li> <li>・アジア太平洋地域生物多様性保全推進費</li> </ul> 他（23 施策）                                  |
| 防衛省       | 4 施策          | 886.561 億円            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・海洋の安全確保のため、適切な海上防衛力を維持・整備</li> <li>・海洋の安全確保に資する装備品等の開発</li> <li>・ソマリア沖・アデン湾における海賊対処</li> <li>・物件費</li> </ul>                |
| <b>合計</b> | <b>335 施策</b> | <b>1 兆 2699 億円（※）</b> |                                                                                                                                                                     |

（※）合計金額については、予算要求時の合計金額を記載。

2011 年度の政府原案では、国土交通省が最も多い 120 施策となっている。内容としては浮体式洋上風力発電施設の安全性に関する研究開発、緊迫化する国際情勢に対応した海上保安体制の重点整備、低調線の保全・排他的経済水域の利用の推進・遠隔離島における活動拠点の整備等、海洋権益を保全するための海洋調査等の推進が中心となっている。

続いて水産環境整備事業や水産研究の推進などを行う農林水産省の 95 施策、大陸棚限界委員の運営などを行う外務省の 42 施策となっている。



## 1. 4 諸外国の海洋政策の動向

我が国の海洋政策との比較として、諸外国の海洋政策を表4にまとめる。

動向調査対象国は「H20 年度 海洋産業の活動及び振興に関する調査報告書」（総合海洋政策本部 HP）を参考に、① 地理的に島国又は沿岸国である ② 海洋政策を行っている行政機構がある ③ 海洋産業全体をほぼ網羅した公的機関による公表データがある、という3点を満たしているカナダ・アメリカ・イギリス・オーストラリア・ニュージーランド・韓国・中国の7カ国とした。

表4：諸外国の海洋政策に対する取組み

| 国    | 管理主管      | 対象国の基本法・基本政策の状況                                                                                                                        | 理念                                                                                                                                                                                                            |
|------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| カナダ  | 漁場海洋省     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・1996 年「海洋法」制定</li> <li>・2002 年「海洋戦略」、2005 年「海洋行動計画」策定</li> </ul>                               | 3つの諸原則 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 持続可能な発展</li> <li>2. 統合的管理</li> <li>3. 予防的アプローチ</li> </ol>                                                                                                    |
| アメリカ | 商務省庁海洋大気庁 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・2000 年「海洋法」制定</li> <li>・2004 年「海洋行動計画」策定</li> </ul>                                            | 2つの方針(Policy) <p>①行政官庁の海洋関連問題に関する活動を一体的かつ効果的に調整し、現世代及び将来世代のアメリカ国民の環境、経済、安全保障上の利益を高める</p> <p>②必要に応じて、連邦、州、部族、地方政府、民間部門、外国政府、国際機関の海洋関連問題に関する協調及び協議を促進する</p> <p>(大統領令 第13366号)</p>                               |
| イギリス | 環境食料地方省   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・2006 年「海洋法案、環境食糧農村省による諮問文書」、2007 年「海の変化、海洋法案白書」発表</li> <li>・2009 年「英国海洋及び沿岸アクセス法」制定</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 持続可能な海洋経済の達成 (Achieving a sustainable marine economy)</li> <li>2. 強く、健全で、公平な社会の保障 (Ensuring a strong, healthy and just society)</li> <li>3. 環境容量の許容範囲の中で</li> </ol> |

|          |                            |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                            |                                                                                                                                 | <p>の生活<br/>(Living within environmental limits)</p> <p>4. 良い統治の促進<br/>(Promoting good governance)</p> <p>5. 良い科学の責任を持った利用<br/>(Using sound science responsibly)</p>                                             |
| オーストラリア  | 環境・水・遺産・芸術省 海洋生物多様性部 国家海洋室 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総合的な海洋関連の基本法は未制定</li> <li>・1998 年「海洋政策」策定</li> <li>・州政府レベルでアクションプログラム策定</li> </ul>      | Caring, Understanding, Using Wisely<br>(気にかける、理解する、賢く使う)                                                                                                                                                        |
| ニュージーランド | 環境省、海洋政策閣僚諮問委員会            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・2000 年「海洋政策」策定</li> <li>・海洋産業振興政策として各種戦略多数</li> </ul>                                   | 現在そして将来にわたって、ニュージーランドに最大の利益をもたらすため賢明に管理される健全な海洋(草案)                                                                                                                                                             |
| 韓国       | 海洋水産省                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・1987 年「海洋開発基本法」、</li> <li>・2002 年「海洋水産発展基本法」制定、2006 年「海洋水産発展基本法に関する執行令」により改正</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・生産的かつ豊かな生活条件を伴う海洋経済空間</li> <li>・知見に基づいた海事産業の創出</li> <li>・持続可能な海洋資源の開発</li> </ul>                                                                                        |
| 中国       | 国務院国家海洋局                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・2003 年「全国海洋経済発展計画綱要」策定</li> <li>・2008 年「国家海洋事業発展規則」策定</li> </ul>                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 海洋の総合管理の深化。</li> <li>2. 権益優先原則を堅持し、安全対応能力を向上。</li> <li>3. 持続可能な発展原則を堅持し、資源環境保護を強化。</li> <li>4. 指導に服する原則を堅持し、海洋経済の発展を促進。</li> <li>5. 改革刷新原則を堅持し、科学技術の役割を発揮。</li> </ol> |

(参考「H20 年度 海洋産業の活動及び振興に関する調査報告書」(海洋政策本部 HP)、「H21 年度 総合的海洋政策の策定と推進に関する調査研究」(H22 年 3 月 海洋政策研究財団))

## 1. 5 海洋分野における重要課題

日本経団連は2010年4月20日、2010年6月に政府が策定した「新成長戦略」などに向けて、産業界の考えを取りまとめた「海洋立国への成長基盤の構築に向けた提言」を発表した。

この中では、日本が取り組むべき海洋における重要課題が示されている。提言の概要は次の図5のとおり。

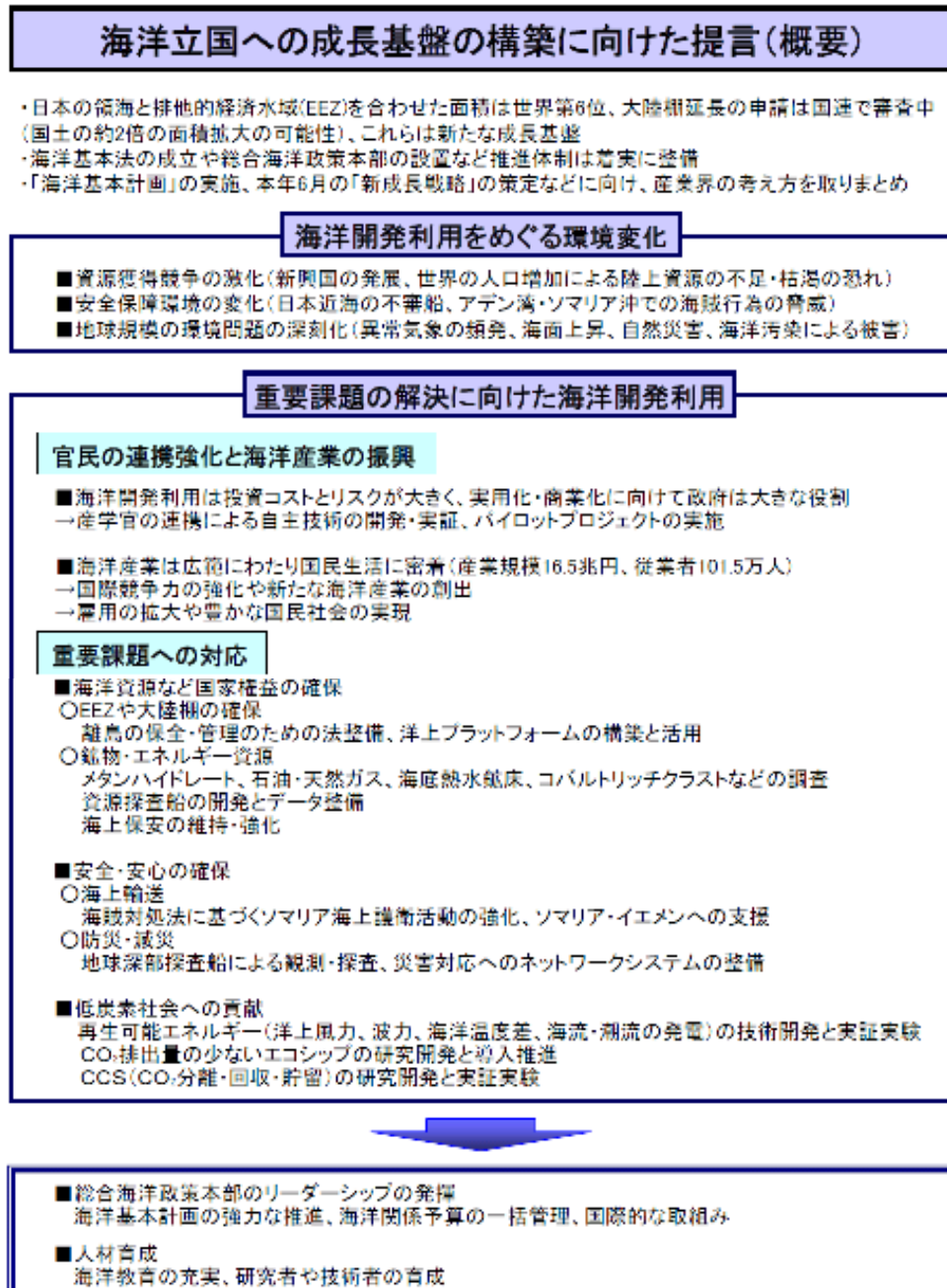


図5：「海洋立国への成長基盤の構築に向けた提言」  
(日本経団連 HP)

## 1. 6 本章のまとめ

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、日本と同様に島国や沿岸国であり、海洋政策を行なっている国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。



## 第2章 海洋産業と地理空間情報



## 2. 海洋産業と地理空間情報

「地理空間情報」は、時刻に関する情報を含む位置の情報と地理情報からなる。すべての人、物、事象は位置と時間に関連づけることができるため、身の回りにある情報のすべてを「地理空間情報」として扱うことができる。

位置と時間を特定するためのツールが測位システムであり、その結果を蓄積し、わかりやすく意味のある形で表現（表示）し、さらには地理空間情報を高度に活用するために必要なツールがGIS（Geographic Information System：地理情報システム）である。

今後は、GISと測位システムの融合が加速し、新しい価値を持ったサービスが生み出されていくことが期待されている（図6参照）。

海洋においても、航海、海洋の管理、資源の探査・利用など、多くの分野で高度な位置取得の手段と、それを表示するための地図が必要とされている。

本章では、地理空間情報と海洋分野のかかわりについて述べる。

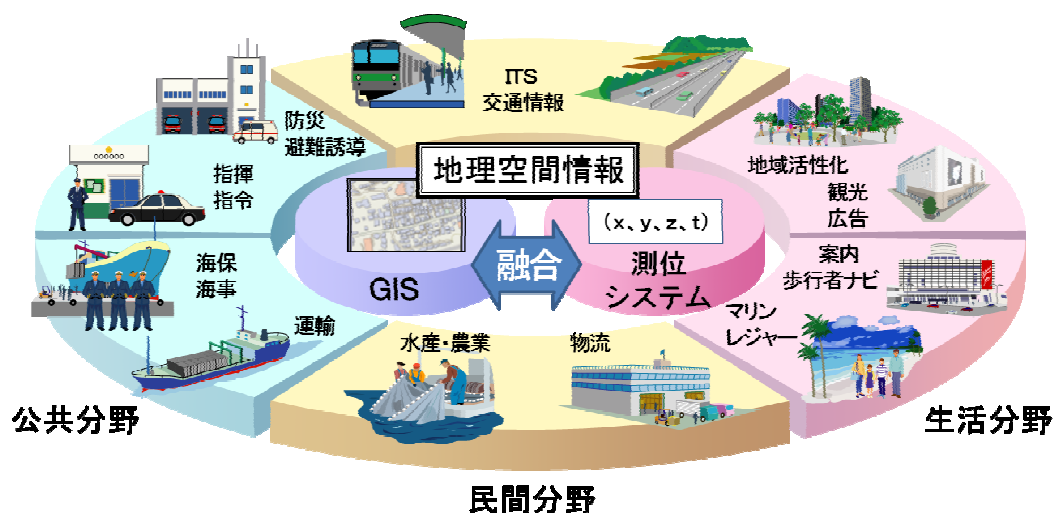


図6：地理空間情報の活用社会の概念



## 2. 1 地理空間情報活用推進基本法

GIS・衛星測位は、かつては限られた分野で利用されるものであったが、コンピュータやインターネットの技術進歩や低廉化等により、最近では、カーナビゲーションシステムや GPS 機能付き携帯電話の普及が進んでいる。地理空間情報は、幅広い分野で国民が利用しており、日々の暮らしの中や経済活動の中で活用されている。さらに、地理空間情報の利用は、陸域ばかりでなく海域や空域にも広がっている。

GIS と衛星測位は、様々な事象に関する情報を位置や時刻と結びつけ、情報通信技術 (ICT) を利用して取得、管理、分析、表現することにより、我々の行動選択の判断材料となる的確な情報を提供するツールとなるものである。また、あらゆる情報の電子化が爆発的に進んで膨大な情報が蓄積されるようになった結果、真に必要な情報を見つけ出すことがかえって困難になっていること（いわゆる情報爆発）から、このような膨大な量の情報を位置と時刻を軸として管理し、効率的に活用していくことが必要になっている。

GIS と衛星測位を利用して地理空間情報を高度に活用していくことが、現在及び将来の国民が安心して豊かな生活を営むことができる経済社会を実現する上で極めて重要になっているといえる。

このような背景から、2007 年 5 月 23 日に「地理空間情報活用推進基本法」が成立した。本基本法は、地理空間情報の高度な活用を推進する法律である。位置の基準となる共通の地物を収録した地図を「基盤地図」と定義し、基盤地図と衛星測位との組合せを通じて、①どこでも位置・場所のわかる環境を実現すること、②信頼性の高い衛星測位サービスを安定的に享受できる環境を実現すること、③行政における地図情報の共有化などを進め、重複を廃し効率化に寄与することなどを規定している。これにより、行政の効率化・高度化、防災対策の推進、住民サービスの向上、および新産業創出が期待されている（図 7 参照）。

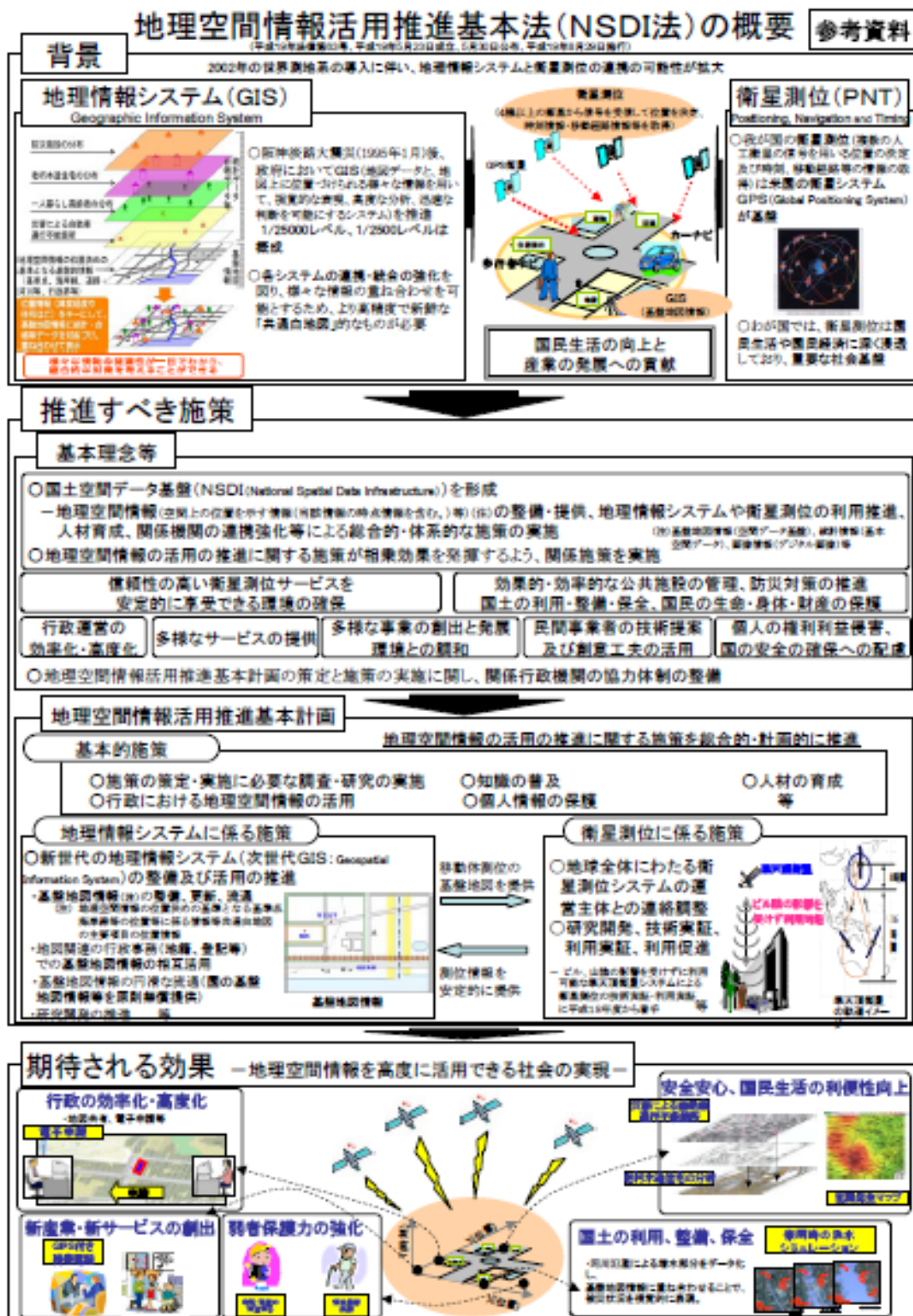


図7：地理空間活用推進基本法の概要（国交省 HP より）

<http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/gis/gis/index.html#kihon>

## 2. 2 地理空間情報推進基本計画

地理空間情報基本法では、政府に、地理空間情報の活用の推進に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図ることを目的として、地理空間情報の活用の推進に関する基本計画の策定を義務づけている。これにより、2008年4月15日、「地理空間情報活用推進基本計画」が閣議決定された（図8参照）。

地理空間情報推進基本法によると、地理空間情報活用推進基本計画は以下の事項について定めるものと規定されている。

- ① 地理空間情報の活用の推進に関する施策についての基本的な方針
- ② 地理情報システムに係る施策に関する事項
- ③ 衛星測位に係る施策に関する事項
- ④ 前三号に掲げるもののほか、地理空間情報の活用の推進に関する施策を総合的かつ計画的に推進するために必要な事項

また、地理空間情報活用推進基本計画の中で、海洋分野について述べている項目は以下の通り。

### 第Ⅰ部 1. 地理空間情報の活用推進の意義

これら、GIS・衛星測位は・・・(略)・・・既に日々の暮らしの中や経済活動の中で活用されている。また、利用される地理空間情報も、陸域ばかりでなく海域や空域にまで広がっている。・・・(略)・・・

### 第Ⅱ部 第1章 1. (1) 政府が一体となった施策の推進とその体制整備

・・・(略)・・・地理空間情報の活用の推進のための効果的な施策を総合的にかつ計画的に推進する。その実施に当たっては、IT 政策、イノベーション政策、海洋政策、宇宙開発政策等との十分な連携を図る

## 地理空間情報活用推進基本計画の概要

### 第Ⅰ部 地理空間情報の活用の推進に関する施策についての基本的な方針

#### 1. 地理空間情報の活用推進の意義

- ・ 地理情報システム（GIS）と衛星測位は、様々な事象に関する情報を位置や時刻と結びつけ、情報通信技術（ICT）を利用して取得、管理、分析、表現することにより、我々の行動選択の判断材料となる的確な情報を提供するツール
- ・ GISと衛星測位を利用して地理空間情報を高度に活用していくことが、現在及び将来の国民が安心して豊かな生活を営むことができる経済社会を実現する上で極めて重要

#### 2. 目指すべき姿 —「地理空間情報高度活用社会」の実現—

- ・ 国土の利用、整備及び保全の推進等
- ・ 行政の効率化・高度化
- ・ 国民生活の安全・安心と利便性の向上
- ・ 新たな産業・サービスの創出と発展

#### 3. 現状の課題

- ・ 地理空間情報の整備・提供・流通の促進
- ・ 地理空間情報の重ね合わせと  
基盤地図情報の整備・更新・提供
- ・ 衛星測位に係る研究開発、技術実証・利用実証の推進
- ・ 産学官の連携の強化

#### 4. 計画の重点施策及び効果的推進

##### <計画に掲げる施策の重点>

- ・ 地理空間情報の整備・提供・流通に関する指針を概成し、地理空間情報の提供・流通を促進
- ・ 基盤地図情報の整備・提供を推進
- ・ 衛星測位の高度な技術基盤を確立して利用を推進
- ・ 地理空間情報の活用推進に関する産学官連携を強化

<計画期間> 平成23年度まで

##### <計画の効果的推進>

- ・ 地理空間情報に関する総合的かつ体系的な基盤の構築
- ・ 法制上の措置等
- ・ 各種計画との連携
- ・ 計画のフォローアップ

### 第Ⅱ部 今後の地理空間情報の活用の推進に関する施策の具体的な展開

#### 第1章 地理空間情報の活用の推進に関する全般的施策

##### 1. 関係主体の推進体制の整備と連携の強化

- (1) 政府が一体となった施策の推進とその体制整備（戦略的体制とその運営の在り方の検討 等）
- (2) 国と地方公共団体の連携・協力
- (3) 産学官の連携（地理空間情報産学官連携協議会（仮称）の設置 等）

##### 2. 調査・研究等の実施

##### 3. 知識の普及等

##### 4. 人材の育成

##### 5. 行政における地理空間情報の活用

##### 6. 国際協力の推進

#### 第2章 地理情報システム(GIS)に関する施策

##### 1. 地理空間情報の整備・提供に関する基準等の策定・普及

- (1) 地理空間情報の標準化（ISO規格のJIS化 等）
- (2) 地理空間情報全般の整備・更新・提供・流通に関するルール等（提供・流通に関するガイドラインの策定 等）
- (3) 基盤地図情報の整備のための基準等（公共測量作業規程標準の普及 等）

##### 2. 地理空間情報の整備・更新・提供の推進

- (1) 地理空間情報全般の整備・更新（主題図、地名情報等の整備 等）
- (2) 基盤地図情報の整備・更新
  - ① 国、地方公共団体等による基盤地図情報の整備・更新
  - ② 地籍調査、登記所備付地図等の電子化の推進
  - ③ 民間測量成果の活用方策の検討
  - ④ 基準点情報の維持管理等
  - ⑤ 地域の実情に即した整備・更新・提供体制の検討
- (3) 地理空間情報の提供・流通
  - ① 地理空間情報全般の提供・流通（インターネットを通じた計画の提供 等）
  - ② 基盤地図情報の提供（Webサービスの提供等）の実施 等）
  - ③ 基盤地図情報の整備・更新に関する情報提供

##### 3. 地理情報システムの活用の促進

- (1) 国における地理情報システムの活用
- (2) 地方公共団体等における地理情報システムの活用の促進
- (3) 地価調査業務における基盤地図情報の利用

##### 4. 個人情報の保護等の地理空間情報の活用にあたって配慮すべき事項

- (1) 個人情報の保護
- (2) データの二次利用
- (3) 国の安全に及ぼす影響

#### 第3章 衛星測位に関する施策

##### 1. 信頼性の高い衛星測位によるサービスを安定的に享受できる環境を効果的に確保するための衛星測位に係る連絡調整等

- (1) 全地球的にわたる衛星測位に関するシステム運営主体との連絡調整（日本GPS全体会合の開催 等）
- (2) 衛星測位の利用環境の向上に関する情報提供等

##### 2. 衛星測位に係る研究開発の推進等

- (1) 衛星測位に係る研究開発の基本的考え方
- (2) 衛星測位に係る基礎的・基盤的な研究開発等の推進
- (3) 準天頂衛星システム計画の推進（国と民間の協力により計画を推進、研究開発・第1段階（技術実証・利用実証）・第2段階（システム実証））
- (4) 衛星測位の利用の促進
  - ① 国における取組（国の機関等による衛星測位の利用、衛星測位の利用のための情報提供）
  - ② 地方公共団体及び民間における衛星測位の利用

地理空間情報とは、位置の情報（時刻に関する情報を含む）と、位置の情報に関連付けられた様々な事象に関する情報  
 地理情報システム（GIS）とは、デジタル化された地理空間情報を電子地図上で一体的に処理して視覚的な表現や高度な分析を行う情報システム  
 衛星測位とは、人工衛星から発射される信号を用いて位置の決定及び当該位置に係る時刻に関する情報の取得並びにこれらに関連付けられた移動の経路等の情報の取得

図8：地理空間活用推進基本計画の概要（国交省HPより）



## 2. 3 地理空間情報の利活用に係わる「研究開発マップ」

「研究開発マップ」とは、地理空間情報の活用促進に向けた基盤技術として研究開発の重要性が高い「共通基盤技術」を抽出して、期待される活用例とあわせて整理が行われたもので、研究開発の方向性を示す道標となるマップのことである。このマップにより、地理空間情報の活用例、活用例実現のために必要な関連技術を俯瞰することができる。（図 9 参照）

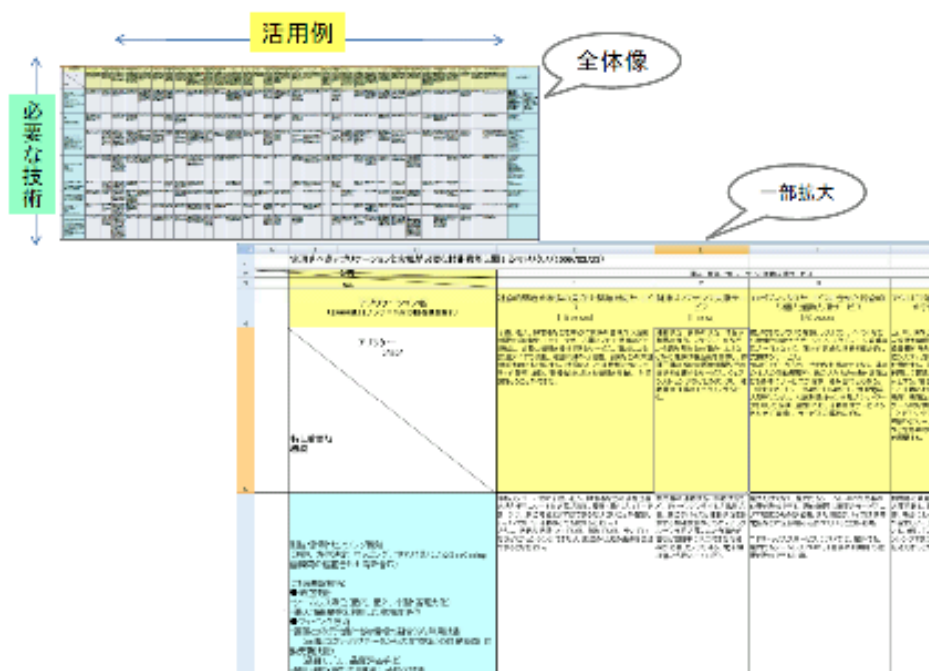


図 9：地理空間情報の利活用に係わる「研究開発マップ」  
（国交省 HP より）

2009 年 6 月、地理空間情報産学官連携協議会（※ 1）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（※ 2）は、産学官の連携による成果として、「研究開発マップ」の第 1 版を公表した。

その後、2010 年 7 月に第 2 次改訂版をとりまとめて公表した。第 2 版では地理空間情報活用推進基本計画において記載のある「海洋分野」と「時刻利用分野」の検討を加えるとともに、最新の技術動向等を踏まえた見直しを行っている。

研究開発マップは「数多くの活用分野に貢献する基盤技術」を「共通基盤技術」、「地理空間情報の活用が実現可能性のキーとなる活用例」を「特徴的な活用例」と呼び、それら共通基盤技術と特徴的な活用例を抽出することにより、作成されている（図 10 参照）。

※1：「地理空間情報活用推進基本計画」に基づき、地理空間情報に係る課題認識と情報の産学官の間での共有を図り、もって、地理空間情報の効果的な活用を推進することを目的に2008年10月に設置された協議会。

※2：地理空間情報の利活用に資する共通的な基盤技術に関する研究開発の情報交換等を目的に、地理空間情報産学官連携協議会の下に設置されたワーキンググループ。

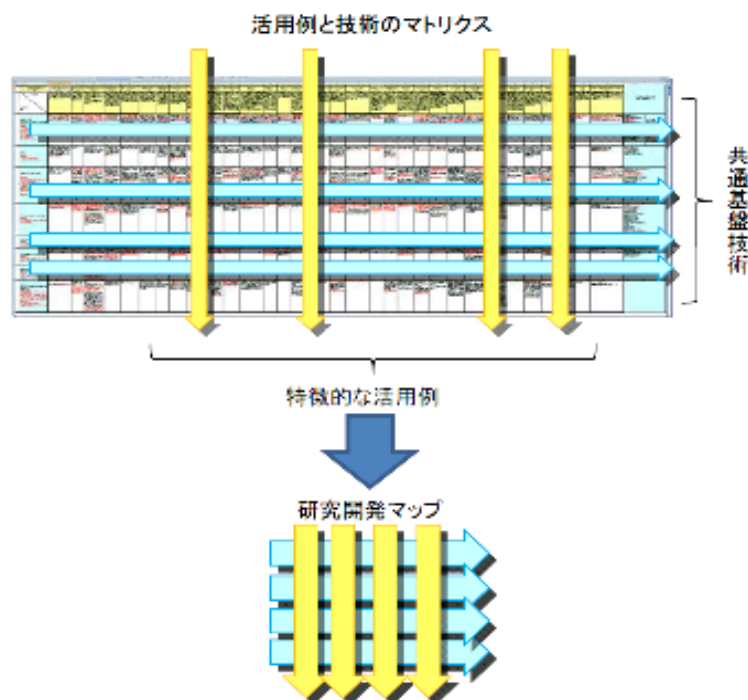


図10：研究開発マップの作成手順

#### (1) 共通基盤技術

第1版では、有識者アンケートに基づき、以下の項目が挙げられている。

##### ■測位・計測・センシング機能

###### ●測位技術

- ・シームレス測位
  - ・ 室内・室外
  - ・ 小型、省電力
  - ・ インフラとしての設置モデル
  - ・ 屋内 GPS、無線 LAN、可視光通信、加速度計、RFID など

###### ●マッピング技術

- ・ 画像と詳細3次元地形・地物情報の融合的な利用技術

- ・画像と 3 次元形状データからの地物などの自動認識、自動更新技術
- ・品質モデル、品質評価手法
- ・地図作成・更新の自動化、分散化技術
- ・多様な地理空間情報の相互運用性の向上による分散・自動化技術 (CAD、GIS 連携なども含む)。フォーマットの標準化などのシンタックスレベルだけでなく、タグ名称などのデータの意味記述面 (セマンティックレベル) での標準化も必要。

#### ■通信機能 (無線、有線)

##### ●デジタル放送と地理空間情報の融合技術

- ・地理空間的コンテンツの配信
- ・地域限定放送

#### ■時空間情報の検索・処理・分析技術・相互運用技術

##### ●検索・処理技術

- ・分散する異質な時空間情報の検索技術、流通技術、メタデータ等の自動作成・付与、高速処理

##### ●ソフトウェアツール、計算環境の構築

- ・マイクロ GIS ツールの研究開発：ダウンロードスケラビリティ (小型携帯端末でも楽に動く GIS の研究開発)

##### ●相互運用技術

- ・地理空間情報の規格化、標準化、レジストリー技術
- ・位置表現の共通化、相互運用性の向上
- ・マッピング・センシング情報の共有化、空間情報の表現変換技術など
- ・位置や状況をキーにしたサービスのマッシュアップ技術

#### ■状況理解とサービス生成機能・インターフェース提供機能

##### ●センサや地図、行動履歴などを融合した状況認識技術、行動コンテキストの推定技術

##### ●映像と位置の自動融合技術

- ・ユーザインターフェースの高度化など

#### ■セキュリティ、認証、個人情報やプライバシー保護機能など

##### ●プライバシーや個人情報保護と利用の両立技術 (「情報銀行」やプライバシー保護データマイニング技術など)

##### ●地理空間コンテンツなどの DRM 技術、利用追跡技術

- さまざまな実世界現象のシミュレーションとの連携・統合機能
  - センシングとシミュレーション（斜面崩壊、農地管理、森林管理、人間行動・車両動作予測など）の融合技術
  - 車両や歩行者など多数の移動オブジェクト行動シミュレーション技術などとの融合技術
- 位置や対象の表現・識別機能
  - IDと位置による実世界オブジェクトの識別技術
  - 道路を中心としたジオ・コーディング（道路ID）など
  - 空間参照系（屋内を含む）の発・作成、更新の自動化、分散化技術
  - 地理識別子表現技術（PI等）とその流通技術

第2版では、研究開発ワーキンググループが第1版の公表後に行われた、海洋分野における研究開発に関するニーズとシーズのアンケート等による調査の結果に基づき、共通基盤技術について見直しが行われた。

アンケートの対象者には、海洋分野は専門的要素が強いことを考慮し、海洋分野に関連する産・学・官の有識者が選定されている。

その結果以下の項目が追加された。

- 測位・計測・センシング機能
  - 測位技術
    - ・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
      - ・搬送波位相単独測位技術
      - ・精密軌道クロック情報配信による高度衛星測位利用技術
      - ・精密時刻更新技術
    - ・海中・海底の高精度測位技術
  - 測位高度利用技術
    - ・準天頂衛星によるGPS補完・補強の面的・統計的評価手法
    - ・マルチGNSS対応受信機によるグローバル観測ネットワーク及び上記高度利用に対応する受信端末をはじめとする共通インフラの構築

海洋分野については従来の高精度測位に利用されているRTK（Real-Time Kinematic）測位に代わる洋上の搬送波位相単独測位技術や、水中音響技術などによる海中・海底の高精度測位が研究開発すべき技術として抽出され、共通基盤技術の「測位・計測・センシング機能」の項目に追加された（図11参照）。



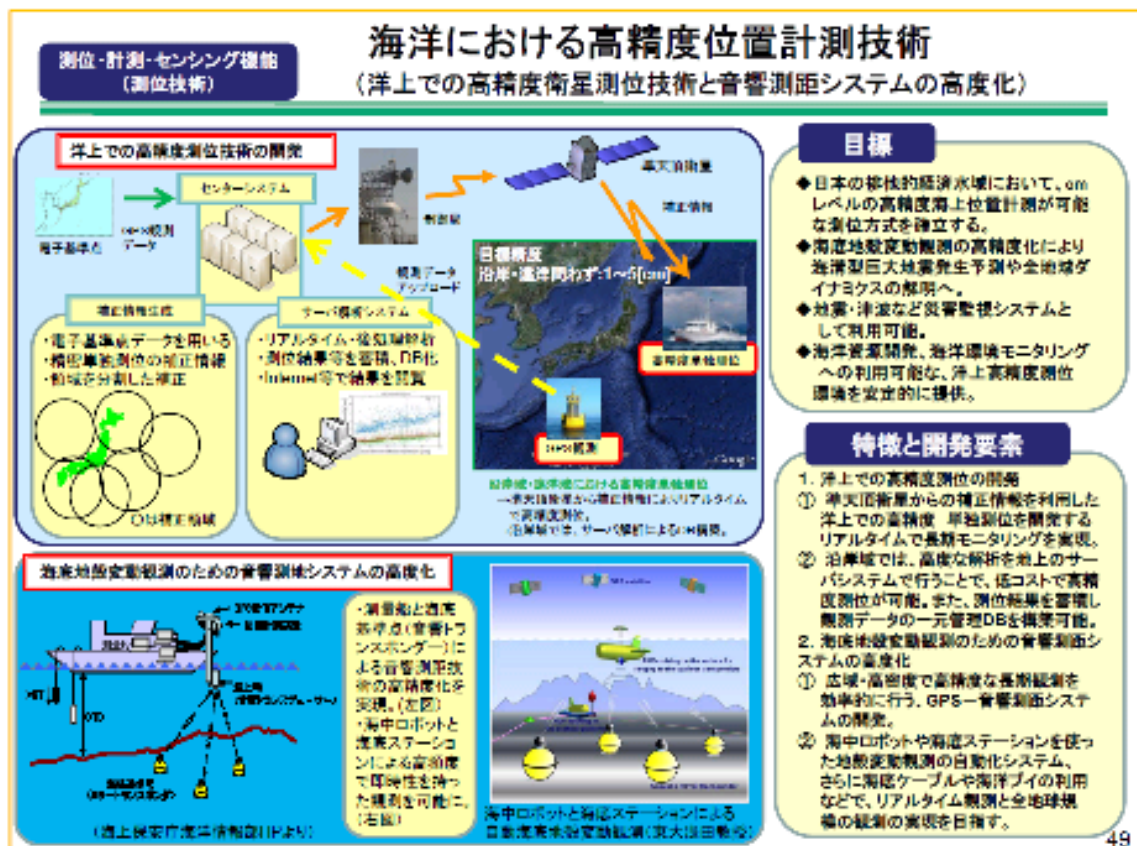


図 11：共通基盤技術「海洋における高精度位置計測技術」概要  
(出典：総合海洋政策本部HP)

## (2) 特徴的な活用例

第1版では、以下のような活用例が「特徴的な活用例」として抽出されている。

- 個人、世帯、コミュニティの総合的活動支援サービス
- 災害・環境分野における活動支援サービス
- IT 農林水産業支援サービス
- 建築・土木等におけるライフサイクル管理支援サービス
- 人々の時空間流動特性に適合したマーケティングと広告サービス
- 人、モノのモビリティを支える総合サービス
- 新興感染症や食や水の汚染などから健康と命を守る総合支援サービス
- 電子自治体による住民サービス向上と地域活性化の支援サービス
- 観光・不動産開発等による地域活性化の支援サービス

第2版では、共通基盤技術と同様に、以下の項目が加えられた。

- 排他的経済水域（E E Z）をカバーする海洋情報支援サービス
- 高精度時刻同期支援サービス

海洋分野については「排他的経済水域（E E Z）をカバーする海洋情報支援サービス」という内容が追加されている(図12参照)。

第1版、第2版に掲載されたこれらの「特徴的な活用例」には、今後の共通基盤技術の研究開発により、さらに先導的な活用例が登場し浸透する可能性も十分に考えられる。そのような先導的な活用例は、現時点では、具体的なイメージは困難、かつそのメリットは不明確であるものの、そのような活用例の可能性についても、十分に留意する必要があるとしている。しかしながら、地理空間情報の活用例を、先導的な事例も含んだかたちで、網羅することは困難である。従って、特徴的な活用例は、政策動向・社会ニーズの変化や共通基盤技術の研究開発状況などに応じて随時見直される必要があるとされている。



図12：特徴的な活用例「排他的経済水域（E E Z）をカバーする海洋情報支援サービス」概要（内閣官房HP）

## 2. 3 本章のまとめ

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。

### 第 3 章 海洋分野における測位技術の調査



### 3. 海洋分野における測位技術の調査

海洋の研究には物理学、化学、地学、工学などの領域が基礎となるほか、海洋の実測や情報処理の技術発展が不可欠である。全ての海洋研究はまず海洋の計測から始める必要があり、航海、漁業、資源探査、海洋利用、海洋汚染などの諸問題に対応するためには、海洋調査技術の開発・発展が図られなければならない。

海洋の基礎的な計測の中で海上における船の位置（船位）を測定することを海上位置測量、あるいは単に測位という。すべての海底観測において、位置情報は最も基本かつ重要な情報である。例えば、水路測量において水深などを正確に測定するためには、まず、船位を正確に決定することが大前提となる。どんなに水深を正確に測定したとしても、その位置が不正確であったならその水深値が信頼できるものとならないためである。

古くは、陸の近くの海域では陸地の物標を六分儀を使って求める陸測、外洋では太陽や星の位置を六分儀で測定して求める天測が主な測位方法であったが、近年は電波測位や衛星測位などの便利な方法が実用化されており、測位精度も飛躍的に良くなっている。

（※「水路測量」とは、水域の測量及びこれに伴う土地の測量並びにその成果を航海に利用させるための地磁気の測量をいう。（水路業務法、第一章、第二条より））

本章では、海上、海中、海底面、海底下における測位・測量・探査技術の概要について述べる。

### 3. 1 海上の測位技術

海上での位置の測定方法を大別すると、海上光波測位、海上電波測位の 2 種類の方法があり、目的に応じて使用する方法が変わる。

海上光波測位は主に狭い海域で高精度の測位を行うために使われる。一方の海上電波測位は、広域にわたり測位を行う際に適しており精度はやや落ちる。ただし、RTK-GPS などの補正技術が進歩し、精度は向上してきている。

#### 3. 1. 1 海上光波測位

海上光波測位は構内や港湾内など、狭い海域で高精度の測位を行うために用いられる。海上では測位範囲を広く取るために光源にレーザーを使用することから、レーザー測位とも呼ばれる。船や海上の構造物などの位置を特定する方法としては、陸上に測位装置を置いて海上の測定を行う方法と、海上の船などの上に測位装置をおく場合がある。どちらも構内の精密観測や工事など、波浪の小さい海域において 10cm 程度の測位が必要とされる場合に使用される。

いずれの方法においても、測距を行うためには、まず距離を求める必要がある。距離を求めるには、一方の観測点に測距儀を置き、他方の観測点には反射鏡を置く。測距儀から、適当な周波数で変調したレーザー光を発射し、反射鏡で反射した光を捕らえ、発射したレーザー光との位相差を調べることにより、距離を求める。反射鏡には、光が斜めにあたっても必ず入射方向に光を反射する三角錐の形をしたプリズムのコーナーキューブが用いられる（図 13 参照）。

なお、1 つの波長の位相差のみでは波長の整数倍の長さを決めることができないため、レーザー光を異なる波長で変調し、それらの測定値を組み合わせることで距離を測定する。

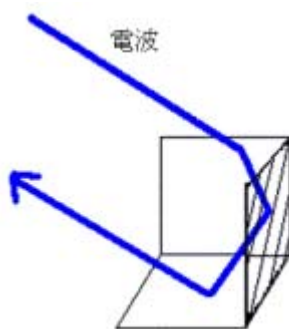


図 13 : コーナー・キューブ  
(JAXA HP)

光の速度は温度、気圧等により変化するため、測距儀と反射鏡の位置で気象観測を行い、光の速度の補正を行なうが、光路の途中の気象データが手に入らないので、完全にはこの補正ができない。そのため、最近では長距離の測量は [GPS](#) にとってかわられるようになったが、光波測距は GPS にくらべリアルタイムでの測距が可能であるため、短距離の計測などには用いられている。

#### (1) 陸上からの測位

光波測位装置を陸上に置く測位の場合、船などにコーナーキューブを取り付けてその位置を特定する。

方法は主に 2 通りあり、ひとつは正確な位置が分かっている 2 つの点から距離を測定することにより測位を行う方法である。これは三角形の辺の長さを測るので、三辺測量とも呼ばれる。

もう一方は、ひとつの測位装置から目標物までの距離と方位を測定する方法である。移動体のリアルタイムでの測位を求められることの多い海洋上においては、こちらが採用されることが多い。このとき方位は、測距と同時に目標物の三次元的な位置をトラッキングすることで決定されている（図 14 参照）。

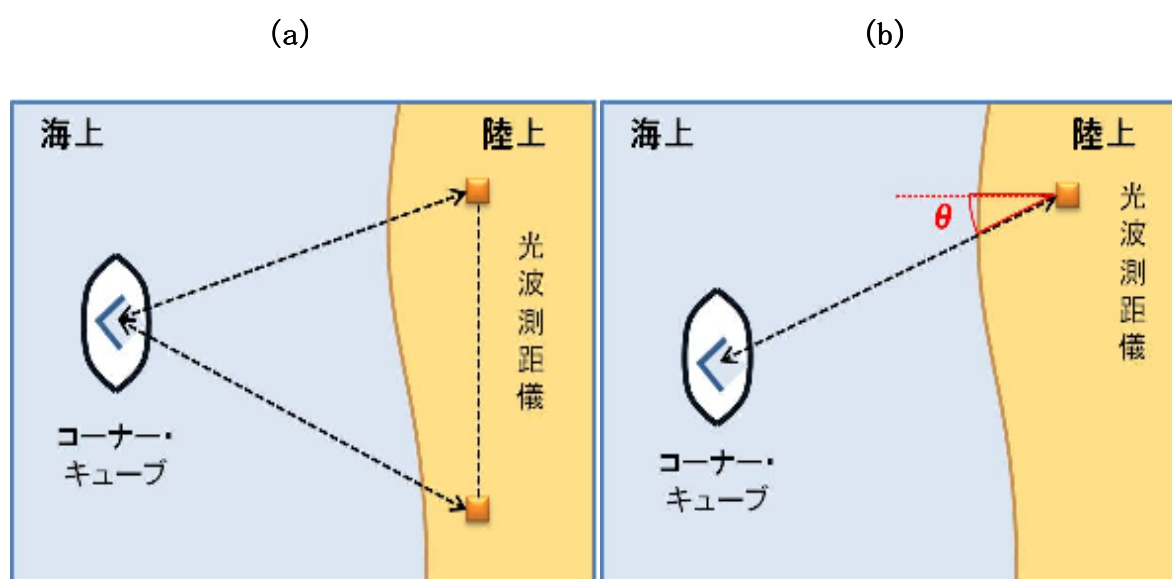


図 14：陸上からの光波測位の概要



## (2) 海上からの測位

海上における測位を行うときにも陸上と同様に 2 通りの方法が考えられる。ひとつは陸上の複数の点に対し距離を測定する方法、もうひとつは一点に対し、方位と距離を求める方法である（図 15 参照）。

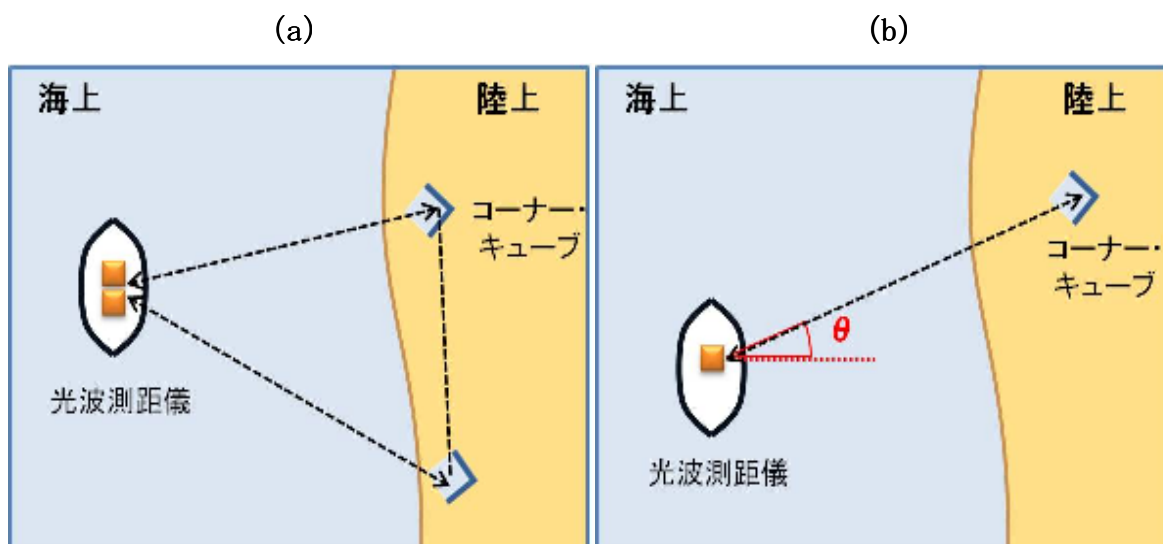


図 15：陸上からの光波測位の概要

## 3. 1. 2 海上電波測位

海上における電波測位は大別すると、かつての主流であったロランC、オメガなどの地上系と、現在の主流である GPS を利用した衛星系の 2 種類に分ける事ができる（図 16 参照）。

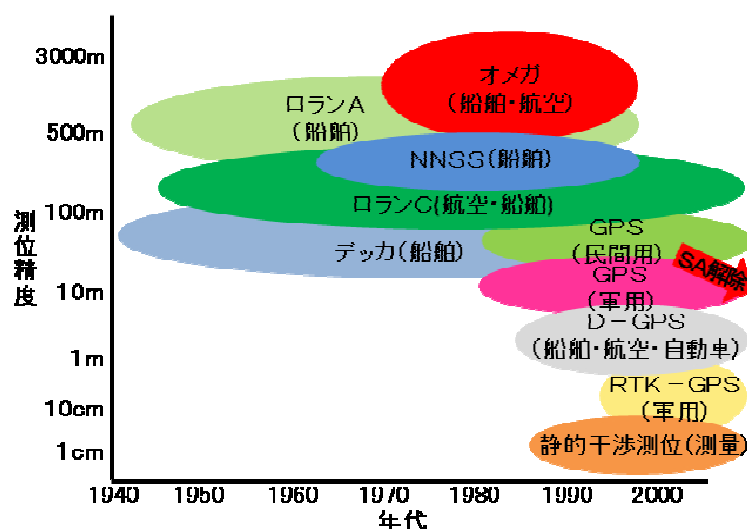


図 16：海上電波測位の概要

### (1) 地上系

現在利用されているはロラン C のみであるが、そこに至る流れとして、ここではロラン A、デッカ、オメガについても紹介する。

#### (a) ロラン C (Long Range Navigation-C)

|       |                              |
|-------|------------------------------|
| ■電波局  | 地上局(主局と従局 2~4)               |
| ■電波形式 | パルス波                         |
| ■電波種類 | 地表波・空間波                      |
| ■測位方法 | 到達時間差測定・位相差測定                |
| ■測位精度 | 日中：30~500m<br>夜間：100~2000m   |
| ■運用期間 | 1955 年（昭和 130 年）に運用開始、現在も運用中 |

#### ■概要

ロラン C とは複数の地上の送信局から送信される電波を使用する双曲線航法システムで、長波帯（100kHz）の電波を使用する。船舶はロラン C の電波を専用の受信機で受信することにより、自船の位置を測定することができる。

双曲線航法とは「2 点からの距離差が一定の点の軌跡は、その 2 点を焦点とする双曲線となる」ことを利用した位置推定方法である。2 局からの電波の到達時間差を計測すれば、電波の速度が一定であることから距離差がわかるため、受信点はその距離差をもつ 1 本の双曲線上にすることがわかる。同時に、もう 1 組の局からの電波の到達時間差を測定すれば、双曲線をもうひとつ求めることができる。したがって、船位は、両双曲線の交点にあることがわかる。このことから、双曲線航法とよばれるようになった（図 17 参照）。

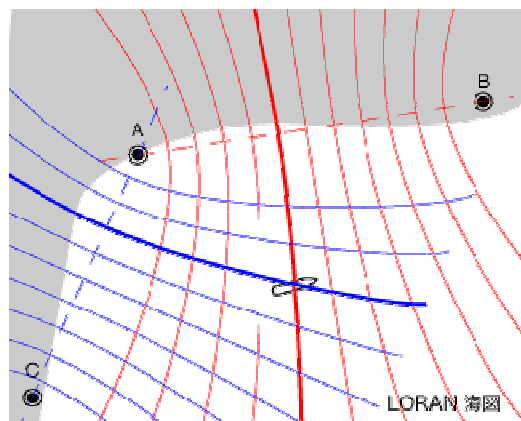
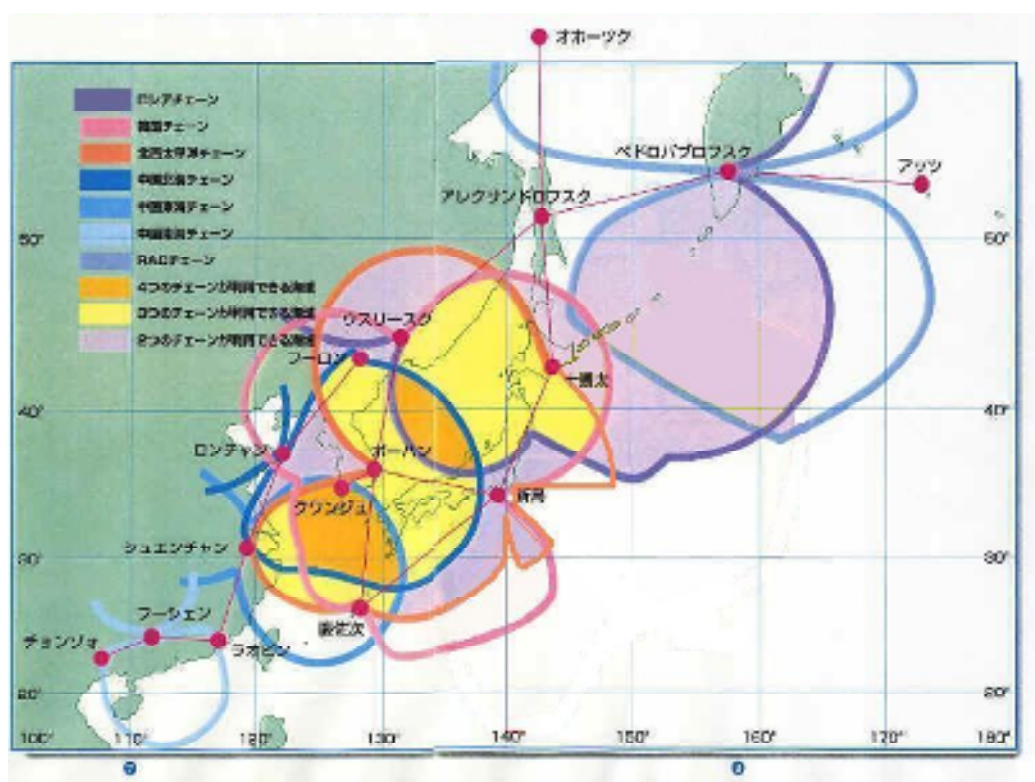


図 17：双曲線航法概要

(出典：独立行政法人 航海訓練所 HP)

このとき、主局と従局を結ぶ線を基線とよぶが、受信点（船位）が基線から離れるに従って双曲線の間隔は広がっていく。そのため電波受信時間差の測定精度が一定であっても、基線から離れたところでは、位置の精度が悪くなる。日本では、十勝太（北海道）、新島（東京都）、南鳥島（東京都）及び慶佐次（沖縄県）に送信局を設置して、距岸約 1,100 海里の海域をカバーする北西太平洋チェーンを運用している。また、極東海域では日本、中華人民共和国、大韓民国、ロシアの四力国間で「FERNS 協定」を締結して運用している。



(b) ロラン A(Long Range Navigation-A)

- 電波局 地上局(主局と従局)
- 電波形式 パルス波
- 電波種類 地表波・空間波
- 測位方法 到達時間差測定
- 測位精度 日中：1/4～1/2 海里  
夜間：1～5 海里(※ 1 海里＝1852m)
- 運用時期 1942 年 (昭和 17 年)に運用開始  
1997 年 (平成 9 年)に廃止

■概要

ロラン C と同様に「2 点からの距離の差が一定の曲線は双曲線である」という原理を利用した測位方式で、我が国の商船にロラン受信装置を普及させた、最初のモデルである。2MHz 帯 4ch の周波数に対して 6 種類のパルス繰返しレートによって運用される。

数百 km 離れた主従ロラン局から、昼間 1500km、夜間 2800km 程度が利用可能距離である。測定誤差も数百～数千 m 程度と遠洋航海では充分の精度と言える。現在はロラン A システムは廃止されより精度の良い C システムのみで運用中である (図 19 参照)。



図 19：ロラン A 受信機

(電通大 HP：<http://www.museum.uec.ac.jp/database/sf/sf50/s77.html>)

(c) デッカ航法 (DECCA 航法)

- 電波局 地上局(主局と従局)
- 電波形式 連続波
- 電波種類 地表波
- 測位方法 位相差測定
- 測位精度 日中：20～100m  
夜間：70～300m
- 運用時期 1946 年 (昭和 21 年)に運用開始  
2001 年 (平成 13 年)に廃止

■概要

イギリスで実用化されたデッカ航法も、双曲線航法システムである。先に紹介したロランと同じように複数の送信所を用いてその信号の到達時間差から、現在位置を求めるという双曲線航法の原理は変わらない。

1 つの主局と 3 つの従局からの長波の連続波の位相を比較して位置を求める。受信回路は受信周波数の異なる 4 個の同一回路で構成され、位相の比較は自動的に行われる (図 20 参照)。



図 20：デッカ受信機

(電通大 HP：<http://www.museum.uec.ac.jp/database/sf/sf50/s73.html>)

#### (d) オメガ航法システム

- 電波局 地上局 (8 局間の組合せ)
- 電波形式 断続連続波
- 電波種類 地表波・空間波
- 測位方法 搬送波位相差測定
- 測位精度 昼間：926m (0.5 海里=NM)  
夜間：1852m (1 海里=NM)
- 運用時期 1968 年 (昭和 43 年)に運用開始  
1997 年 (平成 9 年)に廃止

#### ■概要

双曲線航法のひとつ。最大の特徴は 10.2kHz から 13.6kHz までの超長波 (VLF) を用いている点にあり、この波長では地球表面と電離層の D 層 (高度約 60～90Km) 間がまるで、導波管のように働き減衰せずに遠距離を伝搬するという特徴がある。このためわずか電波到達距離が他の方式とくらべて格段に長く、8つの送信局で地球上すべてをカバーできる。この8つの送信局をオメガ局と呼ぶ。

かつて日本の対馬にもオメガの送信所があり、高さ 450m の電波塔が存在していた。送信所は 1 万 Km 近くの間隔で設置され、双曲線の基線長も非常に長くなっている。基線長が長いと測位精度の変化が少ないため、波長が 30km と長いにもかかわらずロラン A よりも精度よく測位が行える。

[GPS](#) の軍事用から民間への普及に伴い、[1997 年 9 月 30 日](#)に全送信局が航法電波送信局としての運用を停止したため、現在は利用されていない (図 21 参照)。



図 21：オメガ塔跡地公園 (株式会社システム工房 HP)



## (2) 衛星系

海洋における衛星システムには NNSS と GPS がある。

海上測位に限らず、海中、海底における測位に関しても、相対位置だけではなく絶対位置を決定したいとき、海洋空間のほとんど全ての空間の測位で、衛星による測位技術と他の測位技術との組合せが必要となる

NNSS については現在は運用が廃止されたが、GPS については精度向上のための研究・開発は現在も活発で、今後も精度は向上していくと考えられる。

### (a) 米国海軍航行衛星システム (NNSS (Navy Navigation Satellite System))

|       |                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------|
| ■電波局  | 衛星局 (1 機の衛星を 3 度測定)                                        |
| ■電波形式 | 連続波                                                        |
| ■電波種類 | 直接波                                                        |
| ■測位方法 | ドップラーシフト測定                                                 |
| ■測位精度 | 0.1~0.3 海里                                                 |
| ■運用時期 | 1964 年 (昭和 39 年) に運用開始、世界初の衛星航法システム<br>1996 年 (平成 8 年) に廃止 |

#### ■概要

NNSS は衛星より送信される電波の、ドップラーシフトによる周波数変化を継続的に観測することで、現在位置を求めている。衛星の位置 (軌道) は既知であるため、数分間にわたり衛星が上空を通過する間 (一回、約 15 分間) の受信周波数のドップラーシフトを測定し、衛星の時刻と軌道の情報とともに計算して位置を求める。

測定開始位置 (衛星が近づき始める) を T1、衛星との距離が最短になる少し前を T2、最短距離を T3 とし、ドップラー効果による周波数の変化を求めると T1 と T2 を焦点とする双曲線が描ける。また、同様に T2 と T3 を焦点とする双曲線も得られることになる。そしてこの 2 つの双曲線は 2 点でまじわり、そのどちらかが現在位置となる。

衛星が上空を通過するのは約 2 時間ごとであるため、次の到来時間までは測位は行えず、その間のジャイロコンパスまたは磁気コンパスによる針路データとドップラーログ、電磁ログなどによる速カデータから位置を推定する必要がある。

NNSS 登場当時はオメガを用いた電波航法しか存在しなかったため、NNSS の利用により測位精度が 1 桁以上改善するとともに測位の信頼性も向上した (図 22 参照)。

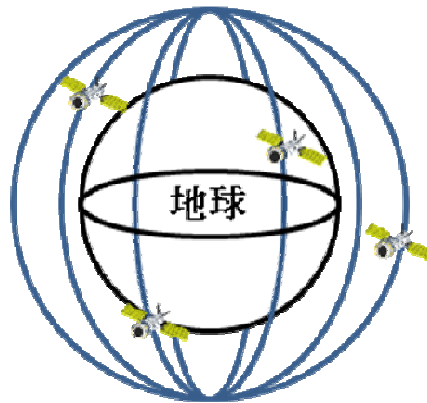
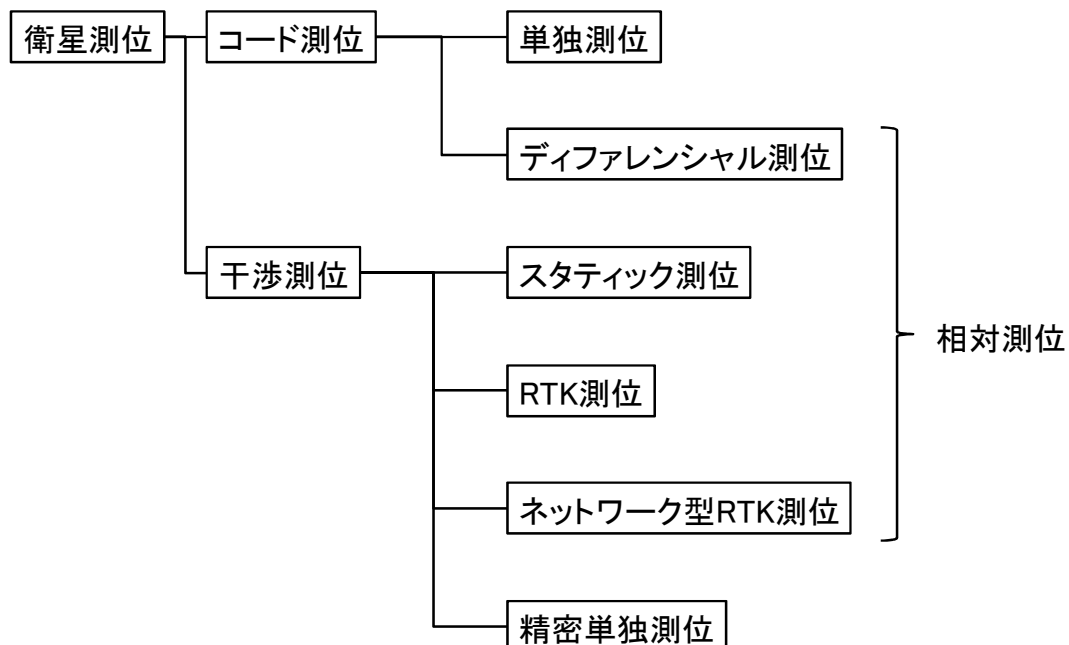


図 22 : NNSS の軌道

### (b) 衛星測位

衛星測位は、地球を周回する 4 機以上の測位衛星からの電波を地上の受信装置で受信し、位置を特定する測位システムである。代表的な衛星測位システムとしては、米国の GPS (Global Positioning System)、ロシアの GLONASS (Global Navigation Satellite System) などがある。また、欧州の Galileo、中国の北斗測位システムなど各国で独自の衛星測位システムの構築が進められており、我が国でも、準天頂衛星システムの構築が進められている。

衛星測位では、利用用途、測位精度等に応じて様々な測位方式が実用化されている。代表的な衛星測位方式を分類したものが、図 23 である。



※ RTK : Real Time Kinematic

※ VRS : Virtual Reference Station

図 23 : 代表的な衛星測位方式の分類



衛星測位は、測位衛星からの電波発信時刻と受信機への到達時刻の差から擬似距離を求め位置を算出する「コード測位」と搬送波の位相を使って擬似距離を求め位置を算出する「干渉測位」に大別される。

また、単独測位、精密単独測位に対し、基準点と受信機との相対距離により誤差を補正する相対測位に分類できる。以下に代表的な衛星測位方式の概要を示す。

#### i) 単独測位

##### ■概要

単独測位は、4機以上の測位衛星からの電波を地上の受信機で受信し、各測位衛星からの電波発信時刻と受信機への到達時刻の時間差を距離に換算することで、測位する手法である（図 24 参照）。

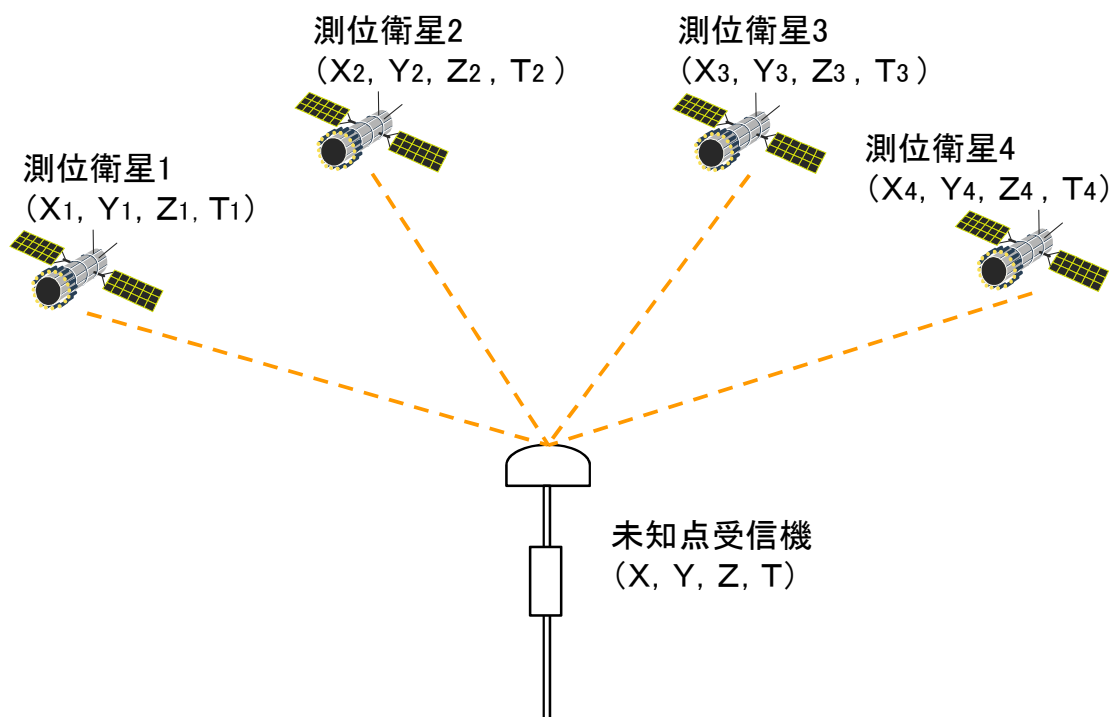


図 24：単独測位概要

■測位精度 数十 m 程度

## ii) ディファレンシャル測位

### ■概要

ディファレンシャル測位は、単独測位を行う受信機 2 台を準備し、一方を正確な位置が分かっている点（既知点）に設置し、単独測位の結果と既知点の差を誤差量として求め、もう一方の受信機に誤差量を送信して補正する（打ち消す）ことで測位精度を高める測位手法である（図 25 参照）。

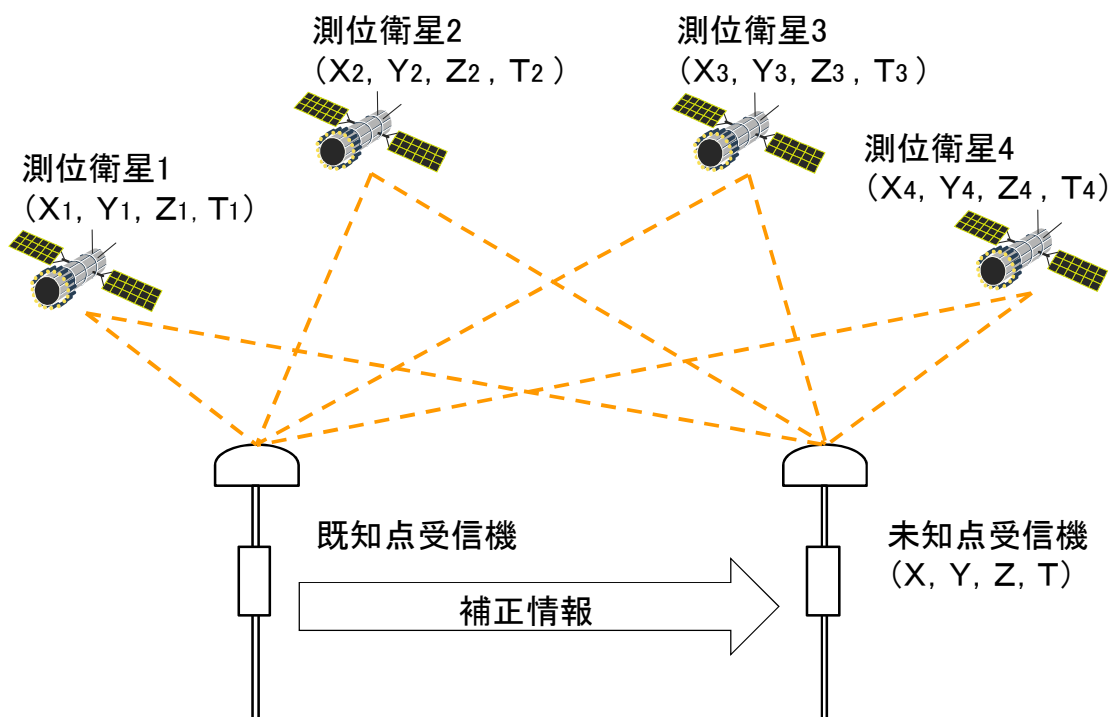


図 25：ディファレンシャル測位概要

■測位精度 数十 cm～数 m 程度

### iii) スタティック測位

#### ■概要

単独測位等のコード測位と異なり、スタティック測位では、搬送波の位相により測位衛星からの擬似距離を求める測位手法である。スタティック測位では、1 サイクルの波の数を表す整数値バイアスを決定する必要がある。そこで、4 機以上の測位衛星を長時間観測することで、測位衛星の時間的位置変化を利用し整数値バイアスを決定する（図 26 参照）。

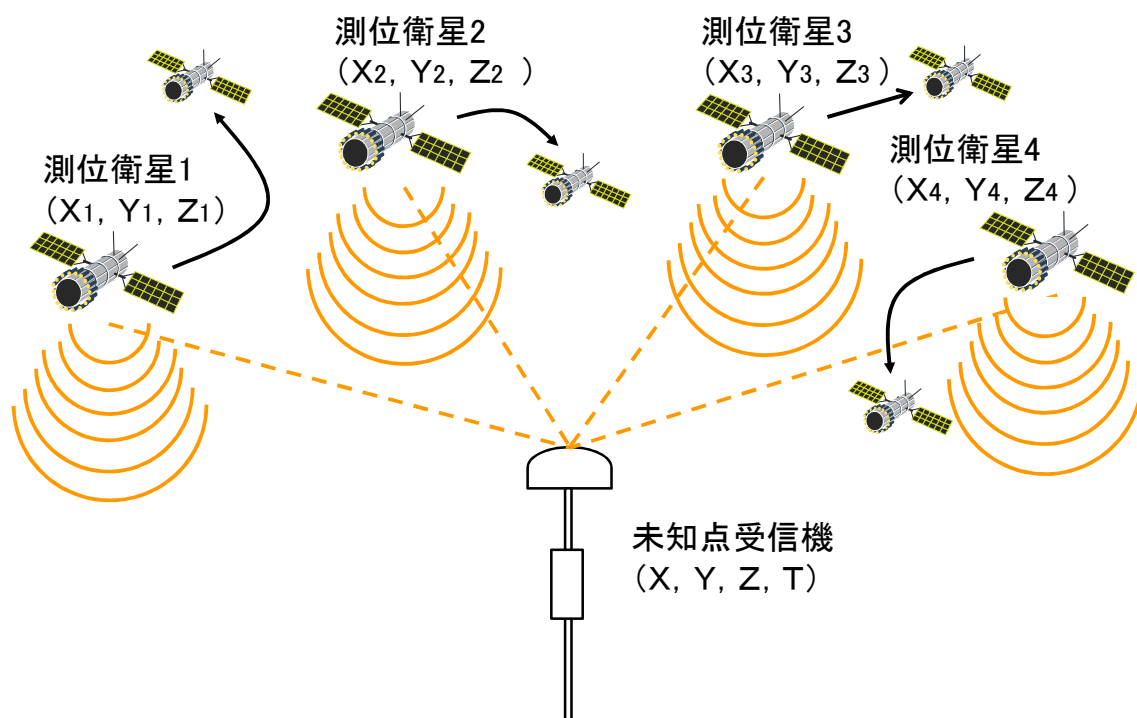


図 26：スタティック測位概要

■測位精度 数 mm 程度

#### iv) Real Time Kinematic 測位 (RTK 測位)

##### ■概要

スタティック測位では、ディファレンシャル測位と同様に受信機 2 台を準備し、一方を正確な位置が分かっている点（既知点）に設置し、単独測位の結果と既知点の差を誤差量として求め、もう一方の受信機に誤差量を送信して補正する（打ち消す）ことで測位精度を高める測位手法である。ディファレンシャル測位と異なるのは、搬送波の位相により測位衛星からの擬似距離を求める点にある。スタティック測位と同様に整数値バイアスを決定する必要があるが、ディファレンシャル測位の結果から整数値バイアスの候補を絞り込み収束させるため、整数値バイアスを決定する時間が短縮される半面、スタティック測位ほどの測位精度（数 mm）は出ず、数 cm 程度の測位精度となる（図 27 参照）。

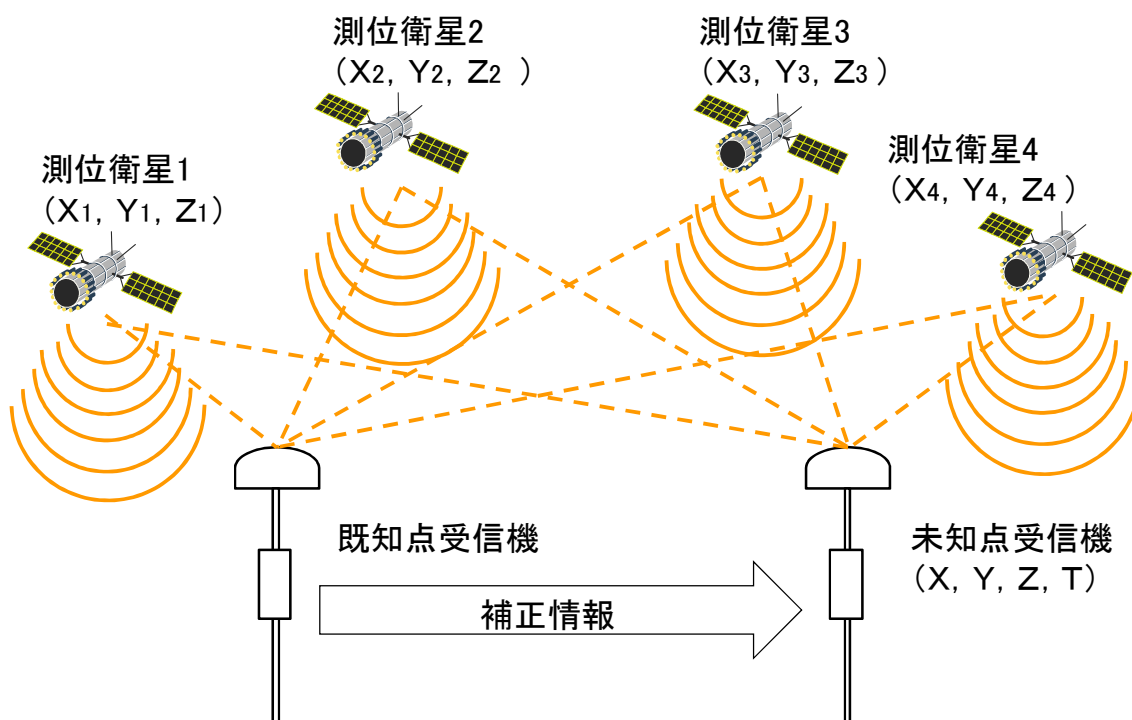


図 27 : Real Time Kinematic 測位概要

■測位精度 数 cm 程度

## v) ネットワーク型 RTK 測位

### ■概要

RTK 測位では、既知点に受信機を設置しなければならない。ネットワーク型 RTK 測位では、国土地理院が全国に整備している電子基準点の情報から、仮想的な基準点とその点における誤差量を生成し、もう 1 台の受信機に送信する RTK 測位である。補正情報は、携帯電話網等で入手可能であるため、受信機 1 台のみで RTK 測位が可能である（図 28 参照）。

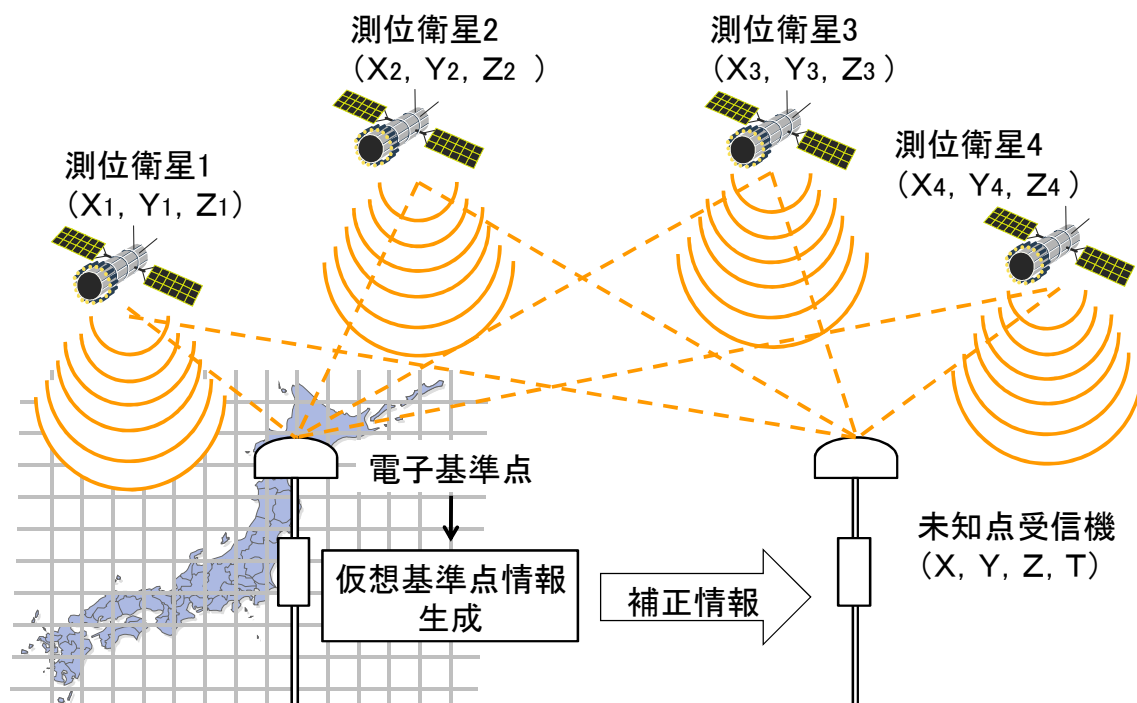


図 28：ネットワーク型 RTK 測位概要

■測位精度 数 cm 程度

## vi) 精密単独測位

### ■概要

相対測位の場合、既知点に設置した受信機と観測点に設置した受信機の距離（基線長）が長くなると誤差が増加する。精密単独測位では、基準点（既知点）を必要とせず、精密衛星軌道、時刻、及び搬送波位相観測値を使用して単独で精密測位を行う事が可能な測位手法である。

■測位精度 数 mm～数 cm 程度

### 3. 2 海中の測位技術

海中における測位は音響を使ったもの、レーザーを使うもの、慣性航法をつかったものに分けることができる。

海洋調査、海洋土木工事、無人潜水船等を使った作業、溪流系の動揺の監視などに使われる海中測位の場合、電波での測位を行おうとすると塩分による伝播の障害により測位範囲が狭くなるため、より広範囲で測位が可能な音波を用いた測位装置が求められる。

一方、海底の地殻変動、AUV (Autonomous Underwater Vehicles) や ROV (Remotely Operated Vehicle) の位置決定など、限られた範囲の高精度な測位が求められる状況下ではレーザーによる測位が行われる。

海中の移動体の測位については、慣性航法との組み合わせが主流である。

#### 3. 2. 1 海中音響測位

音響による測位は、目標物体に取り付けられた音響基準点（親局）と海底面上もしくは海面上の音響基準点（子局）との間の音響信号の伝播時間を測定することで、距離を計測し、位置を計算する。

以下で海中音響測位の 3 方式を紹介する。3 方式のうち、LBL 方式は広域でかつ高い精度が得られるため、また、SSBL 方式はある程度の精度が得られると同時に運用も容易であるため、実際によく利用されている。

各測位方式で利用される音響基準点については 3. 3 項で紹介する。

##### (1) LBL 方式 (Long Base Line System)

###### ■音響基準点

子局：海底面/海面上の三個以上のトランスポンダー

親局：測位対象にトランスデューサ

###### ■用途

船の位置決定や潜水船の位置決定

水中調査ロボットによるマウンド面計測

###### ■概要

親局間の距離を Base Line とよび、この距離が長いため、LBL 方式と呼ばれる。

この方式では海底に通常 3 つ以上の子局を配置し、親局との距離を測定することにより、親局の位置を求める。このとき親局は、海上の船舶であったり、

水中を遊泳するビークルであったり、海底を歩行する作業ロボットである。

LBL 方式では、子局にはトランスポンダーが用いられる。親局は、子局に対し呼出信号を送信する。子局は、呼出信号を受信すると直ちに、応答信号を親局に送信する。親局の呼出信号送信時刻と応答信号受信時刻と音速から、子局と親局の距離を計測する（図 29 参照）。

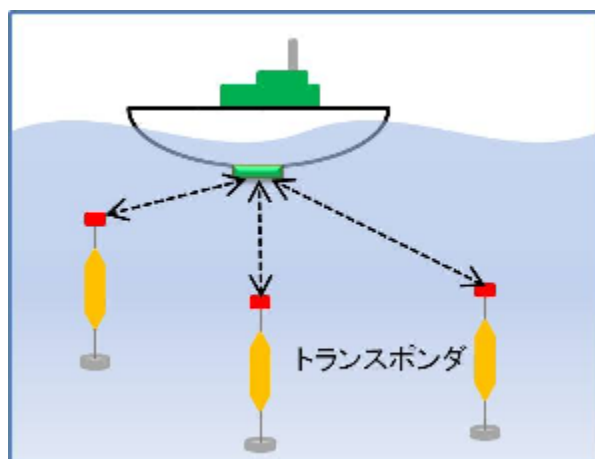


図 29：LBL 方式の概要

LBL 方式では、子局の座標をあらかじめ計測しておく必要がある。この作業をキャリブレーションと呼ぶ。最近では、GPS で子局の位置を直接計測することも行われている。

また、親局の位置の精度は、交差角  $\theta$  に強く影響されるため、子局の配置は、位置精度を考慮して決める必要がある。計算から、交差角  $\theta$  は  $30^\circ$  以下や  $150^\circ$  以上の範囲では使用を避けたほうが良いことが知られており、子局の配置としては正三角形の頂点に配置し三角形内部に親局を配置する方法が一般的に用いられる（図 30 参照）。

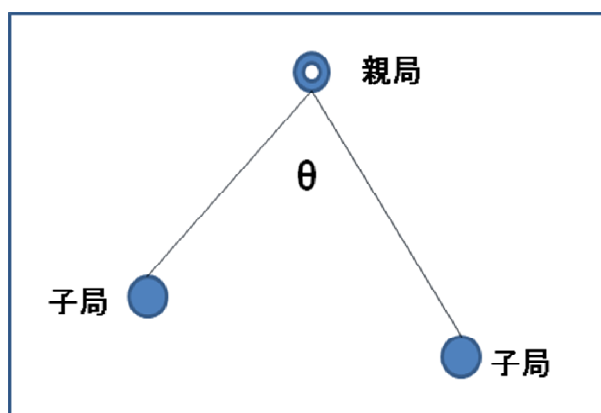


図 30：親局と子局の交差角



## (2) SBL 方式 (Short Base Line System)

### ■概要

SBL 方式の基本は、測定したい船に 1 個の送受波器と 2 個の受波器を直角に成すように船底または舷側に装備する方式である (図 31 参照)。

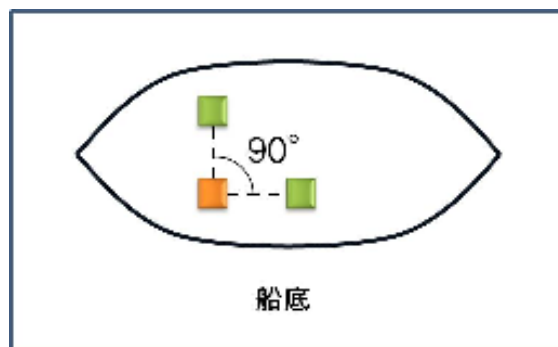


図 31 : SBL 方式の基本

音響基準点の選択により、下記の 2 通りの組み合わせがある。

(a)

### ■音響基準点

親局 : 1 個のビーコン/ピンガ

子局 : ハイドロホン (3 機)

### ■用途

ダイバー等の簡易な測位

(b)

### ■音響基準点

親局 : 1 個のトランスポンダー/レスポonder

子局 : トランスデューサー (1 個) + ハイドロホン (2 個)

### ■用途

ダイバー、移動体等の測位一般

水中テレビや水中ブル、ROV 等有線で動く機器の測位

(a) と (b) の組み合わせについては位置データの収集が船上で行える点で、(b) トランスポンダー/レスポonderをもちいるほうが (a) ビーコン/ピンガを用いる方式よりも有利である。

測定船側は、トランスポンダーに呼び出し信号を送信する。トランスポンダーは、呼び出し信号を認識すると、応答信号を返送する。測定船側では、呼び出し信号の送信から応答信号の各受波器で受信するまでの時間を測定することにより、各距離を求める。

レスポnderを用いる場合は、呼び出し信号が信号線で伝えられるために、受波器のみで構成できる。また、超音波信号の受波認識過程が 1 つ省略されるので、その分精度が高くなる。ピンガを用いる場合は、音源の方向しか計測できない（図 32 参照）。

SBL 方式による測位は、キャリブレーションの必要がなく、音響基準点も 1 点でよいため設置コストが低く、LBL 方式に比べ運用が容易である。しかし音響基準点と座標原点の距離が船上の受波器間距離（ベースライン）に対して大きくなると、距離の精度が低下してしまう。

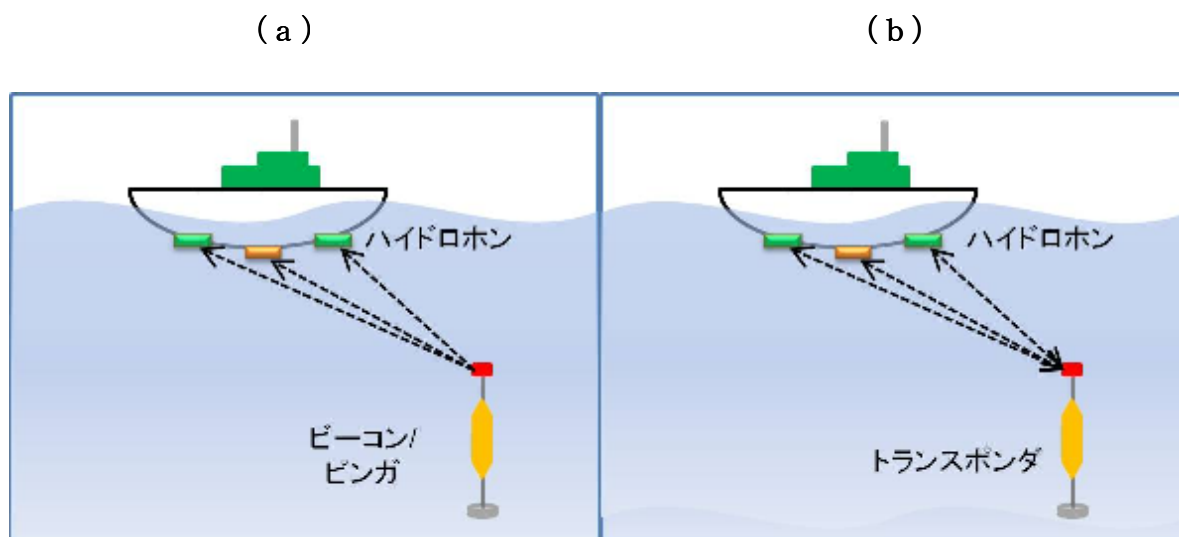


図 32 : SBL 方式の概要

(a) 子局がビーコン/ピンガの場合

(b) 子局がトランスポンダの場合

### (3) SSBL 方式

(Super Short Base Line System or Ultra Short Base Line System))

#### ■音響基準点

子局：海底面/海面上のビーコン

トランスポンダー/レスポnder

親局：船上のトランスデューサー(1 個)+ハイドロホン(2 個)

#### ■用途

原子力関係の ROV の測位、湖水の流速調査

ケーブル敷設用ロボットの測位

#### ■概要

LBL、SBL 方式では音響信号の到来方向や距離を（方向余弦）を 2 つの受波器間の到来音波の時間差より求めたが、SSBL 方式では位相差によりこれらを求める

この方式の構造は、SBL 方式の中で Base line 長が極端に短い場合（例えば 10cm 程度）と同じである。SBL 方式が 3 受波器と音源（送波器）との各距離  $r_1$ 、 $r_2$ 、 $r_3$  を求めて、音源の位置を知るのに対して、SSBL 方式は、音源の方向と音源との距離を求める方法である。すなわち、Baseline が短いため、3 受波器と音源との各距離  $r_1$ 、 $r_2$ 、 $r_3$  は、ほぼ等しくなる。この距離が音源までの距離である。方向の計測は 3 個の受波の位相のズレを測定することにより行う。方向と距離を計算することで、相対位置を決定する。トランスポンダ/レスポnderを使用する場合には計算に水深も必要となる（図 33 参照）。

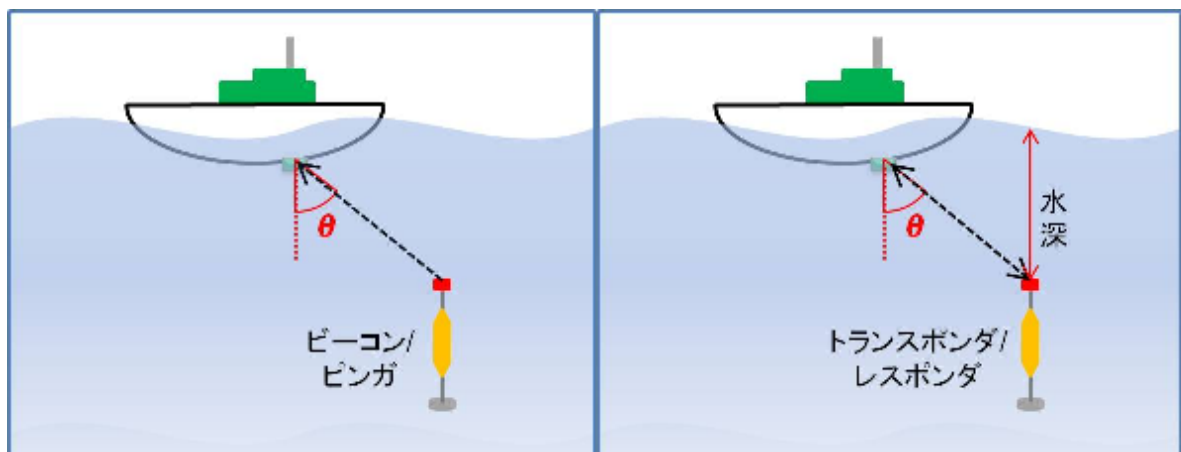


図 33：SSBL 方式の概要

(a) 子局がビーコン/ピンガの場合

(b) 子局がトランスポンダー/レスポnderの場合

### 3. 2. 2 海中レーザー測位

海中レーザー測位は測距に光の伝播を利用するもので、それに基づく位置決定の原理は音響測位と同一である。

海中レーザー用としてのレーザーの特徴は以下の通り

- ①指向性が高いので高分解能な面計測が可能
- ②伝搬速度が高速であるので高速計測が可能
- ③集光性が高い性質のため拡散しないので遠くまで届く
- ④超短光パルスを発生出来るので急峻な短光パルスによる高精度な計測が可能

光は可視光で波長が 450nm～550nm の青色～黄緑色の範囲では、塩分による減衰の影響が小さく、この範囲の波長の光を使うと検出器の感度と海水の濁り具合に依存するが約 100m の測距離が可能である。

レーザーによる測距は、2 点間をレーザービームが往復する時間を測定して、その時間から距離を算出する。方法としては、パルス波の伝播時間を青く呈する方式と光の連続波を基準周波数で変調して伝播時間を測定する方式があるが、パルスを使うものの方がよく利用されている。

レーザー測距離の装置はレーザー発信部と受信部を備えており、目標物に向かって発射されたレーザー光は、目標物で反射し、検出器に入ることによって計測が行われる。

レーザー、検出器には次のようなものが使われる。

| レーザー（効率）        | 検出器    |
|-----------------|--------|
| ルビーレーザー（0.05%）  | 光電子倍增管 |
| Nd：YAG レーザー（2%） | Si-APD |
| CO2 レーザー（5%）    | HgCdTe |

レーザーによる測位は計測精度は高いものの測距範囲が 100m と限られていることから、今後の利用は AUV (Autonomous Underwater Vehicles) や、ROV (Remotely Operated Vehicle) の位置決定、海底の地殻変動の計測など特主な応用に限定されるものと考えられる。

■ 距離分解能：30MHz…±4m      150Hz…±0.8m

■ 距離精度：±数 10～500cm

### 3. 2. 3 慣性航法

慣性航法は、AUV (Autonomous Underwater Vehicles : 自律式無人探査機) をはじめ船舶にも利用される、支援母船等に頼らずに正確に位置を計測する技術である。

その原理は以下のニュートンの力学法則に基づいている。

第1法則：物体に力が働かなければ、その物体は静止したままでいるか、あるいは一直線上を等速で進む。

第2法則：物体に力が働くとその重心は力の方向に加速度をもつ

ところが、海中を航行する自律型無人探査機は潮流に流されるなど理論どおりの慣性航法は期待できないことや、飛行機に比較してはるかに移動速度が遅いなどの理由から、長時間海中で正確に位置を知るための技術課題がある。

AUV などに内蔵される慣性航法装置 (INS : Internatinal Navigaton System) では、計測精度を高めるために運動を検知するセンサ部にストラップダウン方式を採用している。

このストラップダウン方式は、ジャイロと加速度計のみの信号を用いて、姿勢角・方位角・速度・位置を地球座標に対して計算するもので、0.01 度/時と言う極めて低い角速度から 400 度/時という大きな角速度までの回転運動計測ができるリングレーザジャイロの実現により、達成できている。

リングレーザジャイロは一平面上の閉じた経路に沿って光が左回りする場合、その平面の回転速度に比例して、その 1 周の長さがことなるので、干渉じまが発生することを利用して計測している。機械式に比較して構造が単純で堅牢であり周囲温度の変化によって受ける影響も少ないことがメリットである。ただし、リングレーザジャイロは 1 軸の計測であるため、3 平面における回転角速度を計測できるように 3 台のレーザジャイロを搭載する必要がある。

また、このような高性能測位システムを採用した場合にも、海洋には潮流が存在し、緯度方向への移動にはコリオリ力も作用するため、位置の誤差は次第に蓄積してしまう。

この海中で蓄積した誤差を修正するには、主に 2 つの手法が用いられる。ひとつは、支援船の音響航法装置にて SSBL 測位した AUV のポジションで位置の修正を行う手法、もうひとつは AUV が装備しているソナーを使った手法である。前者は支援船の位置を基準にして AUV の座標を計測し、計測された座標を音響通信装置を介して AUV に送信することで修正する。後者は、潜航前に海底

に音響トランスポンダを投入し、その設置座標をあらかじめ AUV にプログラムしておく。AUV は音響トランスポンダと通信し、トランスポンダを基準にして自身の相対座標を計測する。計測値とプログラムされた設置座標と重ね合わせて INS の座標の修正を行う（図 34 参照）。

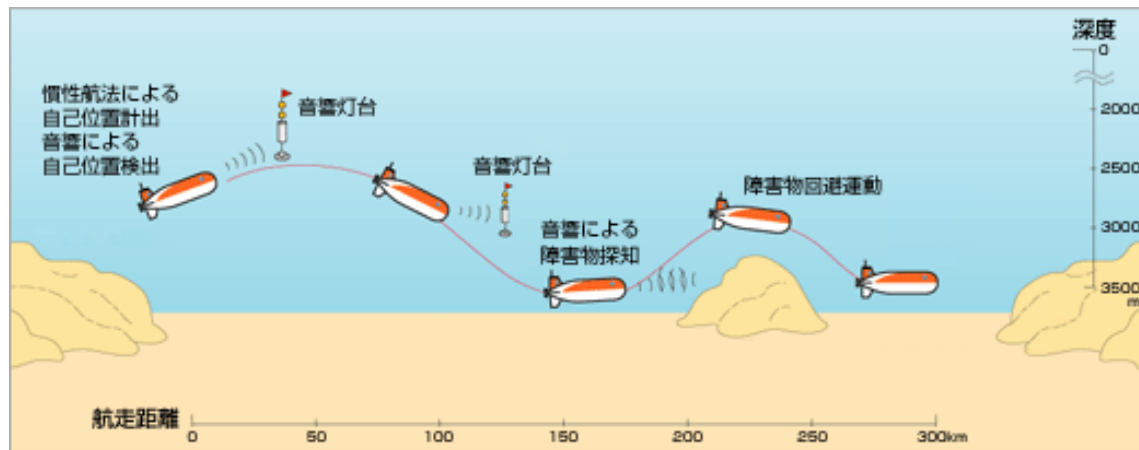


図 34：慣性と音響の航法を交互に利用する AUV の概要  
(JAMSTEC HP)

### 3. 3 海底面上の測位技術

#### 3. 3. 1 音響的基準点

ここでは、海中測位を行うさい海底面上に設置して利用する音響基準点について述べる。

音響による測位は、海底の音響基準点と目標物体に取り付けられた音響基準点との間の音響信号の伝播時間を測定することで、海底の基準点から相対的に目標物体の位置を決定する。

精密に位置が求められた海底基準点は、陸上における三角点のように広く測位に利用されるだけではなく、海底地形の変動の検出にも利用されている。

海底基準点の種類については以下の通り。

##### ■ トランデューサー

通常船底などに装備される無指向性の送受波器で、一定周波数の質問信号を発信して 0.5kHz 異なる別の周波数の応答信号を受信する。

##### ■ トランスポンダー

海底または潜水船に設置される。受波器と送波器を兼ねており、一定周波数の質問信号を受信して別の周波数の応答信号を発信する送受波器。

##### ■ レスポンダー

海底または潜水船に設置される無指向性の送受波器で、信号線で送られるトリガ信号によって駆動され、送信信号はトランスポンダーまたはハイドロホンで受信される。

##### ■ ビーコン/ピング

海底または潜水船に設置され、一定周期で信号を発信する無指向性の発振器。

##### ■ ハイドロホン

トランスポンダーまたはビーコン/ピンがからの信号を受信し、船底に装備される無指向性の受波器。

3.2 項で述べた LBL 方式で測位を行うには、基準点の位置や基準点間の相対位置を精密に知る必要がある。また、海底地殻変動観測などを行う際には、その他の海底音響基準点においても、位置を誤差 2～3cm 程度で検出する必要がある。

### 3. 3. 2 音響的基準点の位置決定

以下に、トランスポンダを例に代表的な音響基準点の位置決定方法である直線交差法と解析法、そして海底地殻変動観測における音響基準点の位置決定方法を紹介する。

#### (1) 直線交差法

GPS 等で自らの位置が既知である船を一定の速度でトランスポンダの直上を通るように走らせながらトランスポンダとの距離を連続的に測定する。そしてこの船とトランスポンダとの距離が最も近づく点からトランスポンダの水深を求める。次に、水深が分かった複数のトランスポンダ間を交差するように船を直進させ、トランスポンダからの距離の和が最小になる点を求め、トランスポンダの位置を特定する(図 35 参照)。

この作業は非常に時間が掛かるが、実際にはよく行われている。

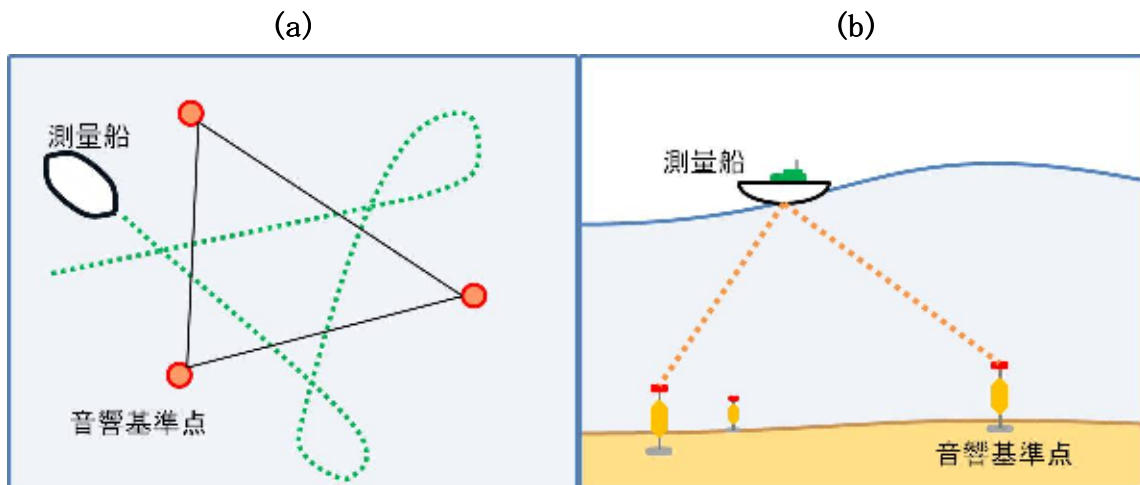


図 35：直線交差法による位置決定

(a) 水深の決定

(b) 距離の和が最小になる点の測定

#### (2) 解析法

海底の 3 つのトランスポンダからの距離を同時に船で測定する。一方、3 つのトランスポンダの海面への投影点は同一平面上にあるという条件を使うと推進と各トランスポンダ間相互間の距離、および直距離に関する方程式が得られるので、6 点以上で同様な観測を行うことによって所要の未知量が求められる。

実際には多数の観測点を用いて最小 2 乗法で求めるのが一般的である。



### (3) 海底地殻変動観測における位置決定

海底地殻変動観測のデータ解析は、主に次の3つの解析からなる(図36参照)。

#### (a) 音響解析

音響測距データの相関処理により、船上の音響測距装置と海底基準局との間の音波の往復時間を求める。

#### (b) GPS 解析

動揺する船上 GPS アンテナの位置を K-GPS 等を利用し 0.5 秒ごとに求める。

#### (c) 局位置解析

音響解析結果と GPS 解析結果を結合し、海底基準局の位置を決定する。

まず、GPS 解析により求められた GPS アンテナの位置とその時の船の動揺データを使って船上音響測位装置の位置を求める。そして、船上音響測位装置の位置、海底基準点までの往復時間及び観測による音速度構造モデルを用いて、音響測位装置と海底基準局との距離を求め、海底基準局の位置を決定する。

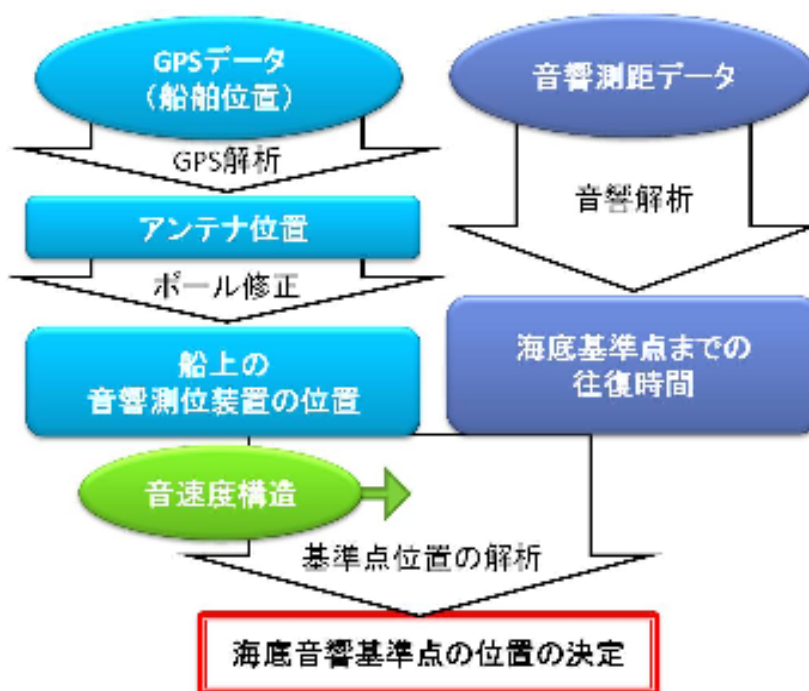


図36：海底地殻変動観測における位置決定の概要  
(参考：海上保安庁)

音速度構造モデルを図 37 に示す。

海洋は、塩分濃度や温度、圧力が水中の音速に及ぼす影響により、水平方向に広がるいくつかの層に分かれ、上部の層では音速は主に温度の影響を受け、下部の層では圧力が音速を左右する。海面近くの最上層は太陽光によって暖められ、その温度や層の厚さは季節によって変わる。その下に位置する中間部は温度が均一な「等温層」で、波や風、対流によって海水が混合されるため温度が均一になっており、この層では音響信号はほぼ一定の速度で伝わる。

さらに下に位置するのが「変温層」と呼ぶ過渡的な層である。ここでは深くなるにつれて水温が急速に下がり、水温とともに音速も低下する。

しかし海面から 600m ないし 1 km 下に達すると、温度はほとんど変化しなくなる。つまり、これよりも下、海底までの水は実質的に等温とみなせる。この領域で音速に影響する主な要因は圧力の増加であり、深くなるほど音速は速くなる。

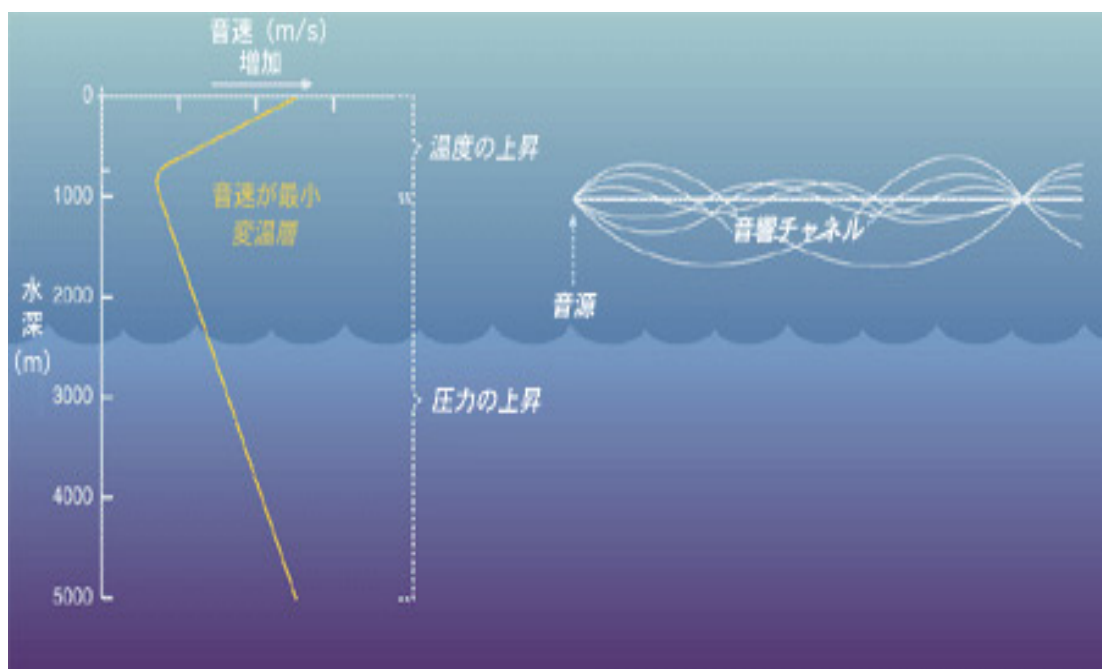


図 37: 音速度構造モデル

### 3. 4 海底下の探査技術

#### 3. 4. 1 反射地震探査

##### (1) マルチチャンネル反射法探査システム

エアガンと呼ばれる音源から弾性波を発し、人工地震波を起こす。海底面や地層の境界に当たってかえってきた反射波を海面のストリーマケーブルで受波する。そこから得られたデータを解析することで、海底下十数 km までの地層の様子や断層の入り方など地下の構造がわかる (図 38 参照)。

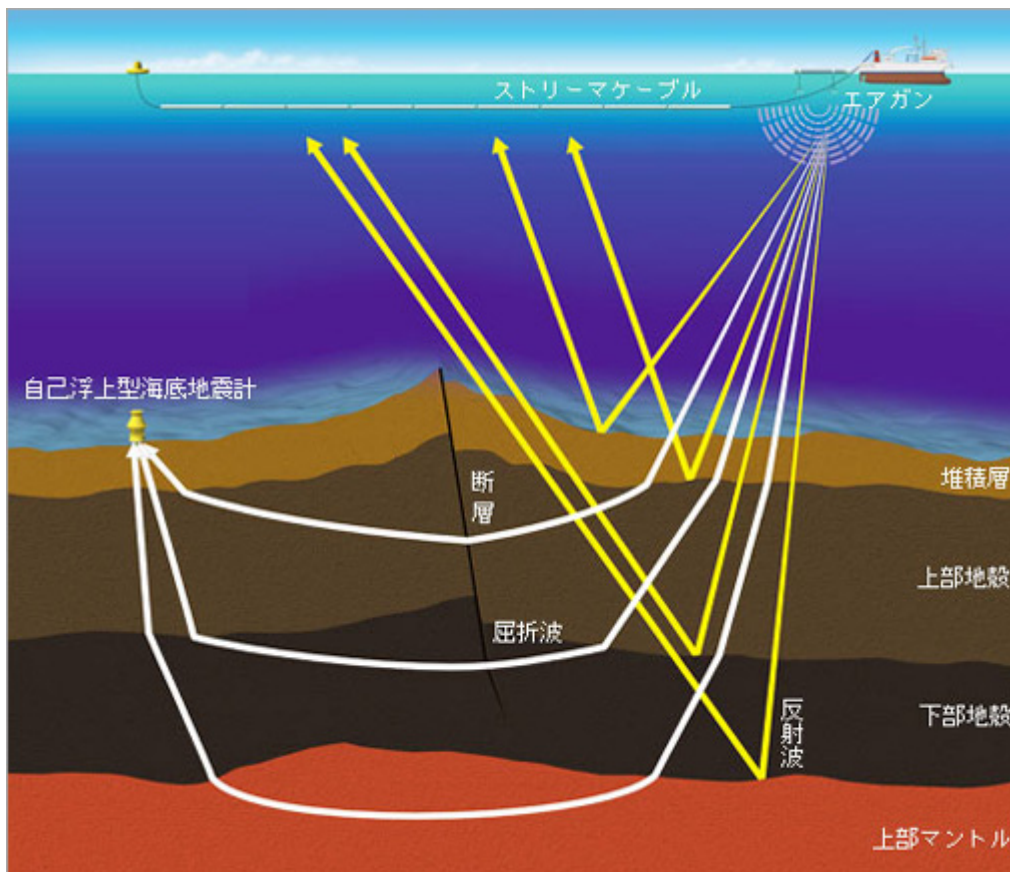


図 38：反射法探査システム概要  
(海上保安庁 HP)

## (2) 海底地震計屈折法システム

エアガンで人工地震波を起こし、プレート内部の各地層で屈折・反射した波を海底地震計でとらえて地下構造を解析する。反射法よりもさらに深部の詳細な構造を解明できる。地層の状況により、50km 以上になることもある（図 39 参照）。

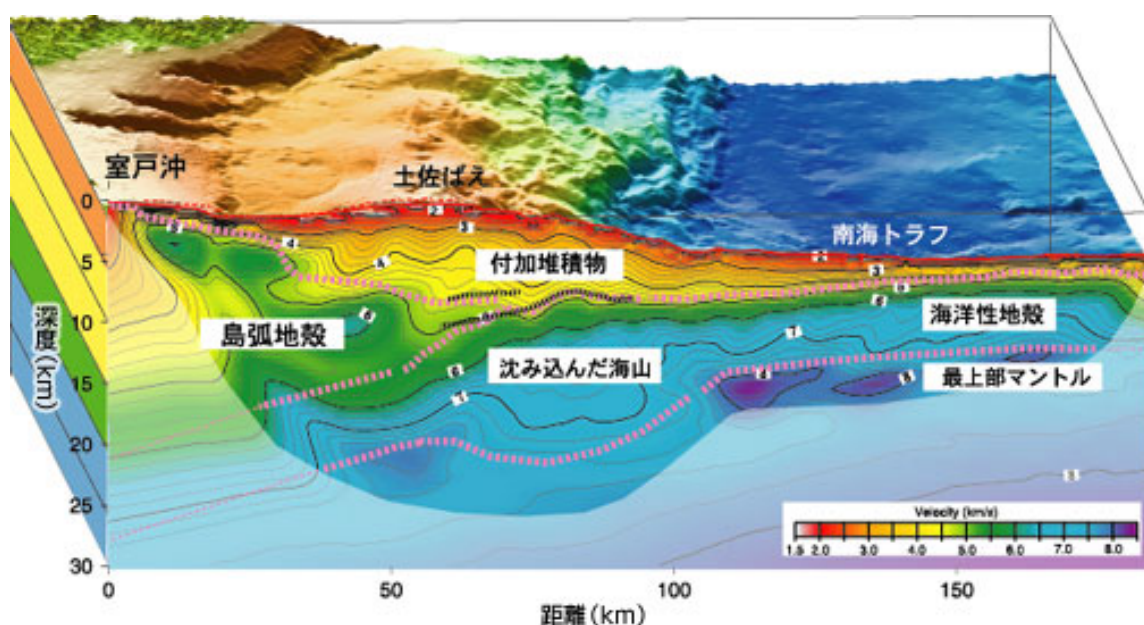


図 39：地震計屈折法システム概要  
(海上保安庁 HP)

## (3) マルチナロー音響探査

船底から規則的に発振する音波の反射波を多チャンネル受波器で受信し、往復時間から船底と海底の間の距離を測ると同時に、測探機に併設されたサブボトムプロファイラにより、海底下からの反射信号を処理することで、海底下数十 m までの地層構造を明らかにする。

海底は風化・浸食が進まないため、地形は海底で起こったことの歴史をそのまま記録している。海底地形を見ることによって、どのような火成活動やテクtonクスを経てきたか解明することが出来る（図 40 参照）。

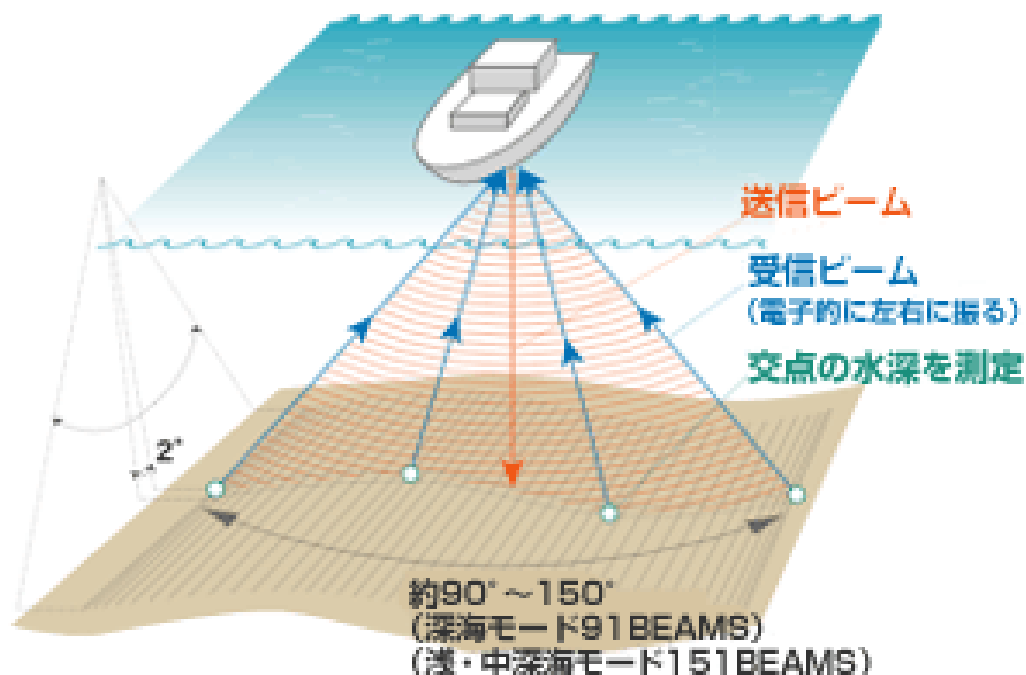


図 40：マルチナロー音響探査概要  
(海上保安庁 HP)

### 3. 4. 2 坑井内地震探査

反射法地震探査は探査対象の空間的な分布の把握には適しているが、分解能が充分ではない。坑井内地震探査では坑井内に受振器を降下させ、いろいろな深度で地震波を計測するため、得られる情報の空間的領域は狭いが、高分解データを得ることができる。

坑井内地震探査の VSP (Vertical Seismic Profiling) は、発振を海面で行い、受信は坑井内に展開して観測が実施されるため、地表に受振器を展開する通常の反射地震探査法に比べて雑音の少ない記録が得られるとされている。

その主な理由は、反射面のより近くで反射波を計測できるからである。震源を坑井のごく近傍に置く VSP によって坑井近傍における信頼度の高い反射記録が得られる。この記録は、地下構造および岩相との対比をとる（これをキャリブレーションという）目的に利用される。

これを通常の反射記録（地表に受振器を展開）と対比させることによって、反射面の深度とその岩相を具体的に知ることができる。

震源と坑井との水平距離を大きくとる VSP を、特にオフセット VSP と呼ぶ。

オフセット VSP によれば、坑井近傍の情報が詳しく得られるため、坑井で確認された貯留岩などの範囲を精度良く把握することができる。 VSP はそれ単独で用いるよりも、検層記録および三次元反射地震探査を組み合わせた総合的解析において、特に威力を発揮する（図 41 参照）。

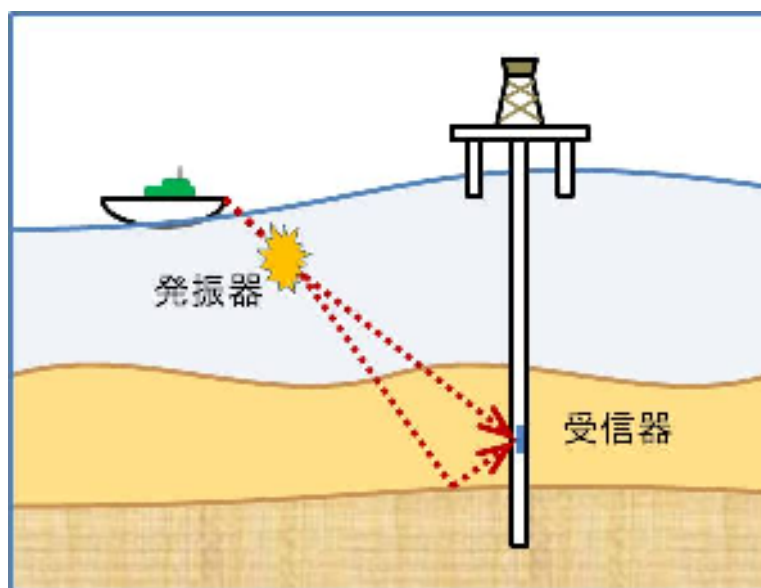


図 41：坑井内地震探査(オフセット VSP)



### 3. 5 測深技術

海の深さ、すなわち水深を測定することを水深測量あるいは測深という。測深の方法には使用する機器の種類によって錘測、音響測深、レーザー測深等がある。

測深技術は測位そのものではないが、測位を行う際の要素技術として、また地図の作成においては重要な技術である。したがって、この章では測深技術について述べる。

#### 3. 5. 1 錘測

錘測はロープ又はワイヤーの先端に鉛などの測鉛又は投鉛と呼ばれる錘を付けたものを船の上から降ろし、この錘が海底に到着した時のショックを感じてその時まで伸びたロープ又はワイヤーの長さから水深を求める方法。錘測は、20 世紀中頃以降に音響測深に取って代わられるまで水深を測る主流の方式であった。音響測深を原則とする現在でも、水深 10m 以浅の係留船舶の多い狭い港内等の測量で例外的に使用されることがある（図 42 参照）。

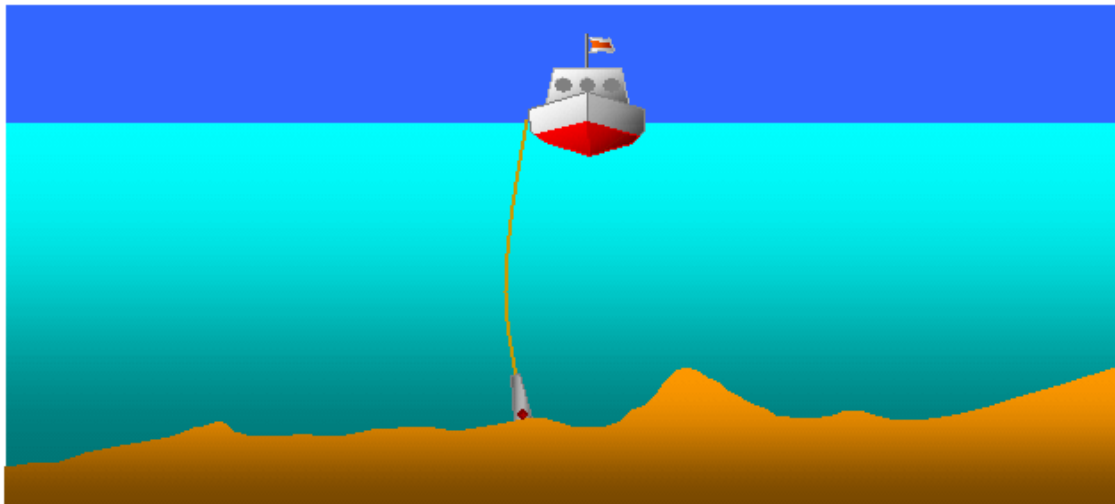


図 42：錘測による測深の概要（海上保安庁 HP）

#### 3. 5. 2 音響測深

音響測深は船から発信された音波が海底で反射されて戻ってくるまでの時間を測定することにより水深を測定するシステムである。

音響測深機を使用して水深を正確に測る場合には様々な補正を行う必要がある。すなわち、音響測深機の送受波器の位置の補正、潮汐の補正、海中の音速度の変化の補正（水温や深度によって海中の音速が仮定音速の 1,500m/s からずれている場合の補正）、波浪の影響の補正、斜距離の補正等があり、これらの補正を適切に行うことによって初めて正確な水深値を得ることができる。

また、音響測深は音波を送受信する方式によってシングルビーム音響測深、多素子音響測深、マルチビーム音響測深に大別される。

#### （１）シングルビーム音響測深

シングルビーム音響測深は、船が航走しながら直下に向けて超音波を送信し、海底からの反射音を連続的に記録紙等に記録する、線の測量がおこなえる方式である。これによって海底の地形断面の情報を得ることができる。シングルビーム音響測深機で得られた記録を基に海底地形の等深線を描画する場合、隣り合う測線と測線の間を想像して行うことになるが、この際に海底下の断層や褶曲などの地質構造が推定されている場合にはこの地質構造を反映するように等深線を描くこととなる（図 43 参照）。

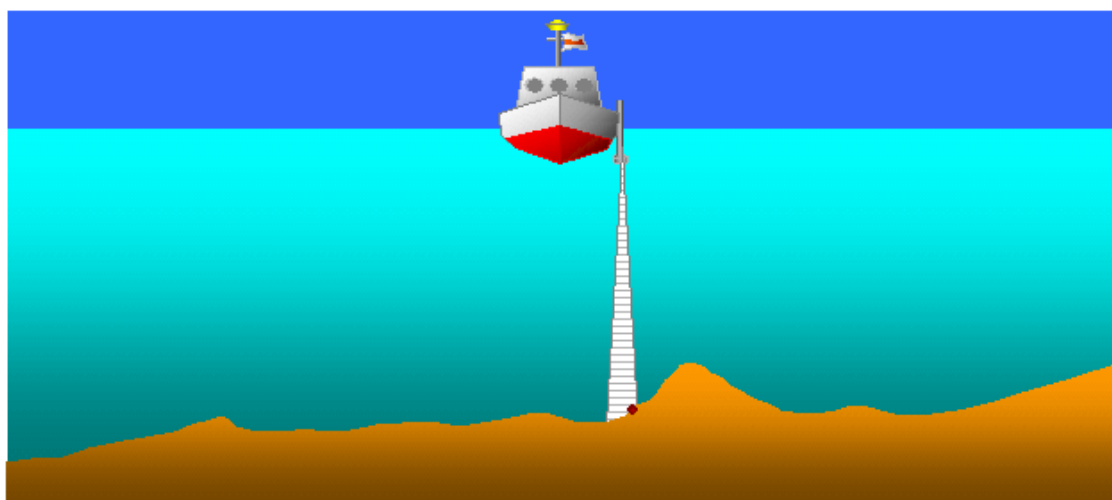


図 43：シングルビーム音響測深の概要（海上保安庁 HP）

#### （２）多素子音響測深

通常のシングルビーム方式の音響測深機では船の直下の水深を連続的に測量していくので、船の直下から左右方向にずれた地点の水深は得られない。しかし水路測量では海底からの突出物等の航路障害物を効率よく見つける必要があるため、船の直下の水深だけでなく船の左右両側に幅広い区域の水深の測量が



必要となる。

そこで、港湾等の浅い海域では、少しでも面的な測深をするために、船の両舷に長いブーム（竿）を伸ばし、このブームに音響測深機の送受波器を適当な間隔にセットして一時に多数の水深データを得る方法や、船の両舷に直下と斜め下に向けた送受波器を 2 個ずつ（左右合計で 4 個）装着するシステムが考案されている。

特に後者の方法は、5 型あるいは 6 型と呼ばれる音響測深機により現在でも実施されている（図 44 参照）。

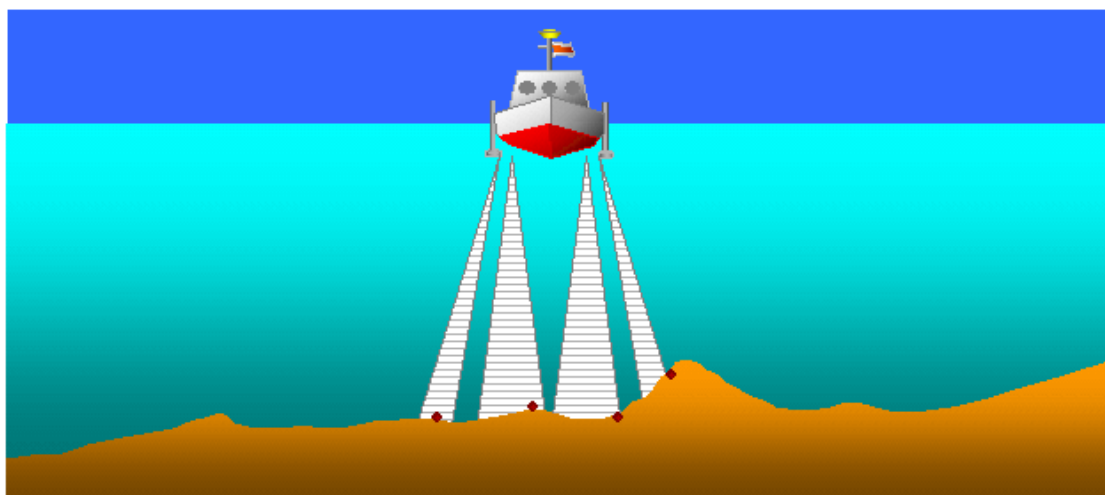


図 44：多素子音響測深の概要（海上保安庁 HP）

### （3） マルチビーム音響測深

1980 年代の始め頃から、船の左右方向に指向角が広く前後方向に指向角の狭い音波を発射して、船の真下の水深だけでなく船の左右方向の水深までを一時に測量することのできるマルチビーム音響測深機が開発されてきた。このマルチビーム音響測深機の原理はクロスファンビーム方式とよばれているもので、この方式は横一列の多数のビームは船の前進とともにあたかも“芝刈り機で芝を刈ったように”海底地形を明らかにすることからスワス測量と呼ばれることもある。

日本では、1983 年に海上保安庁海洋情報部の測量船「拓洋」に搭載されたシービームが最初のもので、現在では多数の種類のマルチビーム音響測深機が様々な海洋観測船・研究船・測量船に導入され、非常に正確な海底地形の調査・測量が進められている。

従来、マルチビーム音響測深機は送受波器が大掛かりで、通常は船底に装備するようになっていました。このため小型船による浅海域の水路測量用の機器

としては適当なものがあまり存在していなかったが、最近では浅海用のマルチビーム音響測深機は装置も徐々に小型化され、ポータブル式のマルチビーム測深機も製品化されている（図 45 参照）。

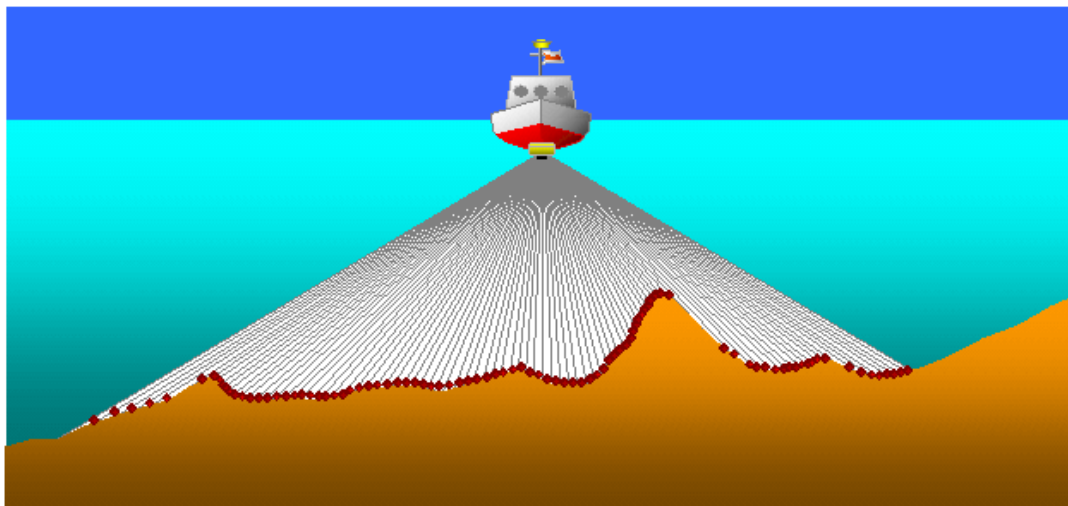


図 45：マルチビーム音響測深の概要（海上保安庁 HP）

### 3. 5. 3 レーザー測深

航空機からレーザー光を発射して水深を測量する方法をレーザー測深という。レーザー測深では、通常、赤色のレーザー光（主に海面で反射される）と緑色のレーザー光（主に海底で反射される）を併用して両者の反射時間の差から水深を測定する。航空機は高度 500m 程度を飛行し、発射されるレーザー光は機体の左右にスキャン（走査）されるため、航空機の直下の水深だけでなく左右に幅を持って多数の水深値が短時間に得られる。

また、計測点のレーザスポットは点ではなく円形である。この円の大きさは計測高度 500m で直径が約 15cm、計測高度 1,000m で約 30cm になる。なお、航空レーザ測距装置には通常カメラがついているため地表の画像も同時に取得することが可能になっている（図 46 参照）。

レーザー測深の技術の開発は、米国、カナダ、オーストラリアなどが熱心に取り組んでいるが、現在の技術で測深できる深さは海水のきれいな場所でも水深 70m 程度までであるとされている。このような航空機を使用したレーザー測深はオーストラリアのグレート・バリアー・リーフのように広大な浅い海域や

長大な海岸線をもつ地域で使用されている。

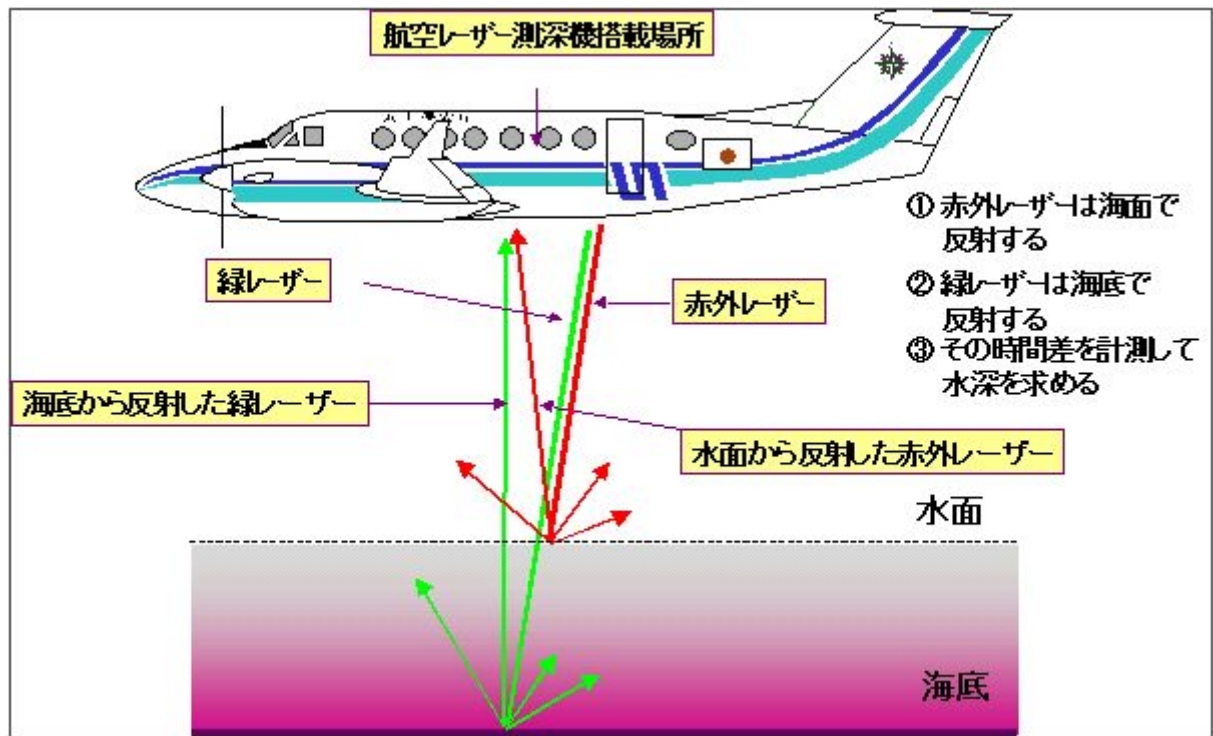


図 46：レーザー測深の概要（海上保安庁 HP）

### 3. 6 本章のまとめ

本章での調査により、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ということが分かる。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ていくと考えられる。

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。



## 第4章 各測位技術間の連携に関する取り組み



## 4. 各測位技術間の連携に関する取り組み

本章では、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結果を報告する。

### 4. 1 海洋分野における地理空間情報の管理・提供の現状

海洋分野において省庁、研究所（独立行政法人）が主に管理・提供している地理空間情報について調査した結果が、表 5 である。

表 5：海洋分野における地理空間情報の管理・提供状況

| 提供機関  | 部門                                    | 提供情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 内閣官房  | 総合海洋政策本部                              | 海洋関連施策                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 国土交通省 | 港湾局                                   | 有義波高、有義波周期、波向                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|       | 海上保安庁<br>海洋情報部<br>交通部<br>海上保安本部（1～11） | 海図（総図、航洋図、航海図、海岸図、港泊図）、水路特殊図（海流図、潮流図、大圏航法図）、沿岸の海の基本図（海底地形図、地質構造図）<br>大陸棚の海の基本図（海底地形図、地質構造図）、航空図、電子海図、地球観測衛星画像、沿岸防災情報図、津波防災情報図、海岸海底活断層、プレート境界域の海底地形、海域火山情報、沿岸航空写真、海岸線写真、航行警報、海流、等温線、水温、黒潮、沿岸海域環境保全情報、外洋海流（実況、予測）、沿岸海流（実況）、離岸流、潮汐（実況、予測）、潮流（予測）、海氷、風向、風速、気圧、波高、マリンレジャーハザードマップ、潮干狩り情報、漁具定置箇所情報、海浜事故情報、海底地形名称、GPS 連続観測情報、海上磁気測量情報、航空磁気測量情報、海上重力測量情報など |



|                 |       |                                                                                                                                                                           |
|-----------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | 国土地理院 | 基盤地図（沿岸部）、オルソ画像（沿岸部）、地殻変動情報、潮位情報、沿岸海域土地条件図、地形治水分類図（沿岸部）など                                                                                                                 |
|                 | 気象庁   | 潮位観測情報、波浪観測情報、海水温、海面水位、海水情報、温室効果ガス、黒潮、親潮、エルニーニョ／ラニーニャ現象、地震情報、津波情報、降水量、海上警報（風、霧、着氷、うねり）、台風情報、気象衛星画像など                                                                      |
| 環境省             |       | 脆弱沿岸海域図、地球観測衛星画像など                                                                                                                                                        |
| 独立行政法人海洋研究開発機構  |       | 観測航海情報、深海底岩石サンプル情報、海底堆積物コアサンプル、深海生物サンプル情報、深海映像、深海画像、地球観測情報、日本周辺海洋生物情報、海洋生物サンプル情報、海底ケーブル情報（地震）、地殻構造探査情報（地震探査情報、自然地震観測情報、地磁気情報、重力情報）、太平洋地球物理情報、氷海観測用漂流ブイ情報（水温、塩分、流向流速、気象）など |
| 独立行政法人国立環境研究所   |       | 東アジアの広域大気汚染マップ、海洋環境モニタリングマップ、北西太平洋海域における植物プランクトン分布の衛星画像など                                                                                                                 |
| 独立行政法人産業技術総合研究所 |       | 海底熱水鉱床分布図、太平洋の海底鉱物資源広域分布図、日本周辺海域鉱物資源分佈図、海域地質構造（音波探査結果）、高分解能音波探査断面、海底堆積物情報など                                                                                               |

## 4. 2 海洋情報利用分野ごとに必要とされる情報

海洋地球観測探査の観点から必要とされる主要な情報項目を地球観測、災害監視、資源探査に分類整理すると表6となる。

表6：海洋地球観測探査で必要とされるデータ

| 項目   | 社会経済的・科学的課題                                                                                                                   | 必要データ                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 地球観測 | ○地球の気候変動の把握・解明<br>気候関連観測データの取得、古気候環境把握による気候変動周期の把握など<br><br>○全球を対象とした地球観測<br>地球上の観測空白域における観測データの取得、継続的な観測データの取得、生態系変動データの取得など | 気候変動の把握解明に必要な基礎的観測データ（代表例）  |
|      |                                                                                                                               | 海洋 海水温、塩分濃度、溶存酸素、海面水温、pH    |
|      |                                                                                                                               | 大気 降水量、二酸化炭素、メタンガス          |
|      |                                                                                                                               | 陸域 地表面温度、植生分布               |
|      |                                                                                                                               | 地殻 岩石資料、地質構造                |
|      |                                                                                                                               | 長期間観測、観測空白域をカバーする観測データ（代表例） |
|      |                                                                                                                               | 海洋 海水、海色、氷河域                |
|      |                                                                                                                               | 大気 風、水蒸気、雲、積雪分布             |
|      |                                                                                                                               | 陸域 陸域植生                     |
| 災害監視 | ○防災情報・被災情報の把握<br>発災時、発災直後の被災地情報の取得、被災地における正確な位置情報の取得など<br><br>○地震発生メカニズムの理解<br>地殻構造の詳細データ、海底掘削孔での地震データなど                      | 災害発生時、発生後の各種データ（代表例）        |
|      |                                                                                                                               | 海洋 潮位、石油等の流出範囲、赤潮等の発生範囲     |
|      |                                                                                                                               | 大気 降水量、風向・風速、危険物質の拡散状況      |
|      |                                                                                                                               | 陸域 洪水、地すべり等の災害データ、位置情報      |
|      |                                                                                                                               | 地殻 地殻変動                     |

|      |                                                                      |                        |                       |
|------|----------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
|      |                                                                      |                        |                       |
|      |                                                                      | 地震発生機構に関するデータ<br>(代表例) |                       |
|      |                                                                      | 海底                     | 海底地形、地質構造、海底岩石試料、地殻変動 |
|      |                                                                      | 陸域                     | 地殻変動                  |
| 資源探査 | ○周辺海域での資源情報の把握<br>有用鉱物資源、有用微生物資源の分布データなど<br><br>○地殻構造理解<br>地殻構造データなど | 周辺海域の資源情報              |                       |
|      |                                                                      | 海底                     | 海底地形、地質構造、生物試料、岩石試料   |
|      |                                                                      | 地殻                     | 地質構造、微生物              |
|      |                                                                      | 海中                     | 電磁気、プランクトン、硫化水素、海水 pH |

(参考資料：<http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/hyouka/haihu56/haihu-si56.html>)

また、「海洋管理のための海洋情報の整備に関する研究」によると、社会的な活動に必要となる海洋関連の情報項目は表7となっている。

表7：社会的な情報項目へのニーズ調査結果

| 利用分野             | 専門利用                                                                                                  | 一般利用                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 海洋調査船の運航         | —                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・演習区域、水産（漁業権、漁礁、定置網等）、危険物（沈船等）、環境規則、気象海象（統計値）、港湾情報等（安全で効率的な調査実施のため）</li> <li>・<u>詳細な海底地形</u>、<u>詳細な海底ケーブル位置</u>等（深海域での海洋調査のため）</li> <li>・<u>法律情報</u>（各区域に関連する法律）</li> </ul> |
| 定常運行<br>（海運、水産等） | <ul style="list-style-type: none"> <li>・航海関連情報（海図の情報項目等）</li> <li>・環境情報、沿岸情報、水産情報（事故の影響を最小</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・海図の情報項目（定常的に利用）</li> <li>・<u>避難勧告</u>等の安全情報</li> <li>・<u>詳細な漁場位置</u>（安全運</li> </ul>                                                                                        |

|         |                                                                 |                                                                                                                                          |
|---------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | 限とするため)                                                         | 航のため)<br>・ <u>海域名称</u> (トラブルの早期把握のため)<br>・ <u>属性情報</u> (定期便の時刻、交通量等)                                                                     |
| 研究・調査   | ・研究目的に応じて、あらゆる情報項目が必要となる可能性がある (沿岸施設や環境情報、水産情報等、特に強いニーズではない)    | —                                                                                                                                        |
| 海洋開発    | ・開発目的に応じて、あらゆる情報項目が必要となる可能性がある (沿岸施設や環境情報、水産情報、 <u>沿岸の写真</u> 等) | ・漁業権等の権利が関係する情報<br>・ <u>海底地形</u> 、 <u>詳細な海底ケーブル位置</u> 、 <u>地震計設置位置</u> や <u>学術調査地点</u> (計画立案時に利用)<br>・属性情報 (漁業権対象魚種等、どの水深が利用されるかを把握するため) |
| 環境保全    | ・ <u>属性情報</u> ( <u>沿岸の経済活動</u> 等)                               | ・過去の沿岸の写真、海底地形<br>・ <u>属性情報</u> (催し物、解説等)                                                                                                |
| 港湾・沿岸利用 | ・開発目的に応じて、あらゆる情報項目が必要となる可能性がある (沿岸施設や環境情報、水産情報等、特に強いニーズではない)    | ・ <u>過去の災害</u> (海難事故、津波、高潮等)<br>・沿岸インフラ施設<br>・海上交通安全法に関連した海事情報 (レジャー用ボートの最低限の安全確保のため)                                                    |

※下線は新たな情報収集が必要となる可能性がある項目

(出典：<http://nippon.zaidan.info/seikabutsu/2008/00143/mokuji.htm>)

### 4. 3 既存の海洋情報提供システムについて

既存の海洋情報提供システムとして実際に稼動しているシステムと特許出願がなされている海洋分野での測位技術、及びシステムについて調査した結果を報告する。

#### 4. 3. 1 海洋情報提供システム

省庁、及び独立行政法人が提供している海洋情報提供システムについて、一覧にしたものが、表 8 である。

表 8：省庁・独立行政法人が提供している海洋情報提供システム

| No. | 提供機関            |       | システム名称            |
|-----|-----------------|-------|-------------------|
| 1   | 国土交通省           | 海上保安庁 | 海洋情報クリアリングハウス     |
| 2   |                 |       | CeisNet（シーズネット）   |
| 3   |                 |       | 海底地形名称検索システム      |
| 4   |                 |       | 沿岸域情報提供システム（MICS） |
| 5   |                 |       | 船舶自動識別装置（AIS）     |
| 6   |                 |       | コスパス・サーサットシステム    |
| 7   | 環境省             |       | 環日本海海洋環境ウォッチ      |
| 8   | 独立行政法人海洋研究開発機構  |       | JAMSTEC データ検索ポータル |
| 9   | 独立行政法人国立環境研究所   |       | 大気汚染予測システム（VENUS） |
| 10  | 独立行政法人港湾空港技術研究所 |       | ナウファス（NOWPHAS）    |

各々のシステムの名称、情報提供者、情報提供サイト URL（出典 URL）、システム概要、情報提供項目等について調査した結果を以下に示す。

#### （1）海洋情報クリアリングハウス

##### ■ 情報提供者

海上保安庁海洋情報部

##### ■ 情報提供サイト URL（出典 URL）

<http://database.mich.go.jp/>

## ■概要

海洋調査研究・海事産業の発展に資するため、国内の各機関がそれぞれ保有し提供している海洋情報やデータを容易に検索し利用できるよう、それら海洋情報の概要や入手方法などの所在情報をデータベース化し、インターネットを通じて提供するシステム。

## ■データ分類項目

| 大項目      | 小項目                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 海洋物理     | 水温、塩分、海流・潮流（流向・流速）、潮汐・潮位・水位、海面高度、海氷、津波、シミュレーション・同化再解析、透明度・濁度、その他                                                                                                                                                                                            |
| 海洋科学     | 塩分、溶存酸素、栄養塩、水素イオン濃度、微量元素、有機物、放射性同位体、放射能、二酸化炭素・pCO <sub>2</sub> 、メタン、全炭酸、アルカリ度、主みゅレーション・同化再解析、その他                                                                                                                                                            |
| 海洋環境     | <p>■小分類 A</p> <p>水素イオン濃度、化学的酸素要求量（COD）、栄養塩、植物色素、重金属、油分、有機塩素化合物、農薬類、プラスチック、漂流物、赤潮・青潮目視情報、クロロフルオロカーボン（CFC）、四塩化炭素、海色、透明度、有機炭素、有機窒素、二酸化炭素・pCO<sub>2</sub>、アルカリ度、基礎生産量、海洋投入処分、油・有害液体物質の排出、貧酸素水塊、シミュレーション・同化再解析、その他</p> <p>■小分類 B</p> <p>大気、海水、懸濁物、堆積物、生物、その他</p> |
| 海洋生物・生態系 | <p>■小分類 A</p> <p>生物分類、バイオマス、生理、生態、海色、特定植物群落生育地、藻場・干潟分布、サンゴ礁・マングローブ分布、海産ほ乳類・鳥類生息域、湿地、ウミガメ上陸地、その他</p> <p>■小分類 B</p> <p>魚類、は虫類、鳥類、ほ乳類、ウィルス、細菌、古細菌、菌類、原生生物、海草、海藻、節足動物、軟体動物、プランクトン、その他</p>                                                                       |
| 海上気象     | 天気・天候、気圧、風向風速、風浪の周期・波高、                                                                                                                                                                                                                                     |

|            |                                                                                                                                                                                        |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | うねりの周期・波高・方向、波浪の周期・波高・方向、雲量・雲底高度・雲の状態、視程、気温・露点温度・湿球温度、海面水温、降水量・降水期間、海氷、アルベド、その他                                                                                                        |
| 地形・地質・地球物理 | 水深、地形、海底表面形態、地質層序、地質構造、底質、堆積物、岩石、化石、地殻構造、地磁気、重力、熱流量、自然地震、ジオイド、津波、その他                                                                                                                   |
| エネルギー・鉱物資源 | 石油・ガス、マンガン団塊、熱水鉱床、ガスハイドレート、コバルトリッチクラスト、洋上風力発電、その他                                                                                                                                      |
| 地理境界       | 海岸線、領海の基線、領海・接続水域・EEZ、その他                                                                                                                                                              |
| 海域利用・保全    | 港湾及び港湾区域、漁港及び漁港区域、航路、演習区域、定置、区画、漁業権、保護水面、鉱区、発電所、海岸利用産業施設、取水施設、海洋観測施設、マリーナ、海水浴場、潮干狩り場、国立・国定公園区域（海域公園を含む）、自然環境保全地域、国指定設鳥獣保護区、ラムサール条約登録湿地区域、文化財、天然記念物等、海岸保全施設、海岸保全区域、一般公共海岸区域、海上交通、水産、その他 |
| 防災         | 油取扱施設、油防除資機材、津波、高潮、地震調査研究、その他                                                                                                                                                          |
| 総合         | 会議、研究成果報告、白書、広報誌、画像、海図、その他                                                                                                                                                             |

■データ検索画面（出典：

<http://database.mich.go.jp/users/oceandatasearch/odsearch>)

## (2) CeisNet（シーズネット）

■情報提供者

海洋保安庁海洋情報部

■情報提供サイト URL（出典 URL）

<http://www4.kaiho.mlit.go.jp/CeisnetWebGIS/>

■概要

大規模な油流出事故等が発生した場合に的確な対応をするために必要な沿岸海域環境保全情報（地理情報、自然情報、社会情報、防災情報等）を地図上に重ね合わせて提供する WebGIS。



■情報提供項目（出典：[http://www2.kaiho.mlit.go.jp/page5\\_1.htm](http://www2.kaiho.mlit.go.jp/page5_1.htm)）

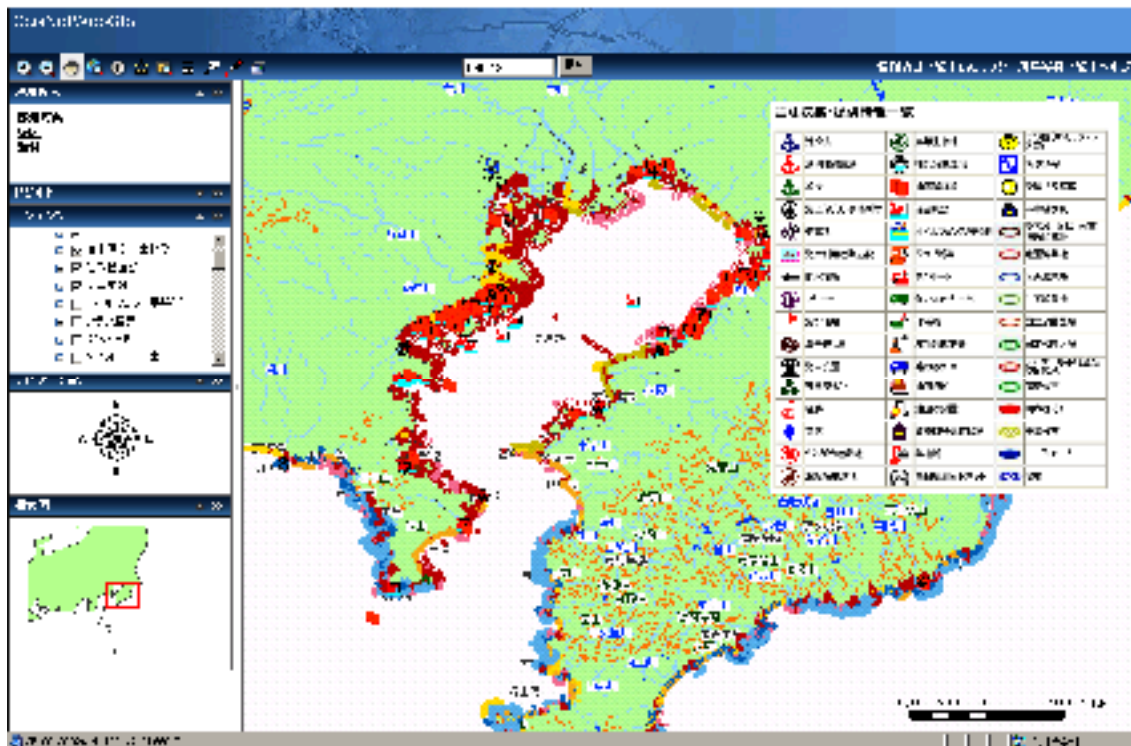
| 区分       | 番号 | 項目       | データ<br>(オブジェクト名) | シンボル<br>マーク                                                                           | 出所     |
|----------|----|----------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 地理<br>情報 | 1  | 地図       | 各種               |                                                                                       | 海上保安庁等 |
|          | 2  | 境界線      | 都道府県境界           |                                                                                       | 数値地図   |
| 社会<br>情報 | 3  | 港        | 港湾法              |    | 海上保安庁  |
|          | 4  |          | 港則法適用港           |    |        |
|          | 5  |          | 漁港               |    |        |
|          | 6  | 港区域      | 港湾法区域            |   |        |
|          | 7  |          | 港則法区域            |  |        |
|          | 8  |          | 漁港区域             |  |        |
|          | 9  | 航路       | 海交法航路            |  |        |
|          | 10 |          | 港則法航路            |  |        |
|          | 11 | 演習区域     | 演習区域             |  |        |
|          | 12 | 水産       | 定置漁業権            |  |        |
|          | 13 |          | 区画漁業権            |  |        |
|          | 14 |          | 共同漁業権            |  |        |
|          | 15 | 海上保安庁事務所 | 海上保安部署等          |  |        |
|          | 16 | 沿岸施設     | 発電所              |  |        |
|          | 17 |          | 海岸利用産業施設         |  | 環境省    |

|      |    |           |               |                                                                                       |       |
|------|----|-----------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|      | 18 |           | 取水施設          |    |       |
|      | 19 | レジャー施設    | マリーナ          |    | 海上保安庁 |
|      | 20 |           | 海水浴場          |    |       |
|      | 21 |           | 潮干狩り場         |    | 環境省   |
|      | 22 | 公園        | 海域公園          |    |       |
|      | 23 |           | 国立公園区域        |    |       |
|      | 24 |           | 国定公園区域        |   |       |
|      | 25 | ラムサール条約湿地 | ラムサール条約登録湿地区域 |  |       |
|      | 26 | 史跡名勝等     | 天然記念物         |  |       |
|      | 27 |           | 名勝            |  |       |
|      | 28 |           | 史跡            |  |       |
| 自然情報 | 29 | 自然環境      | 藻場分布          |  |       |
|      | 30 |           | 珊瑚礁分布         |  |       |
|      | 31 |           | 干潟分布          |  |       |
|      | 32 |           | マングローブ        |  |       |
|      | 33 |           | 湿地            |  |       |

|                  |    |       |            |                                                                                       |       |
|------------------|----|-------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 防<br>災<br>情<br>報 | 34 |       | うみがめ産卵地    |    | 海上保安庁 |
|                  | 35 |       | 海獣類生息地     |    |       |
|                  | 36 |       | 鳥類生息地      |    |       |
|                  | 37 |       | 哺乳類生息地     |    |       |
|                  | 38 | 油施設等  | 油保管施設      |    |       |
|                  | 39 |       | 係留施設       |    |       |
|                  | 40 | 油防除勢力 | オイルフェンス展張艇 |    |       |
|                  | 41 |       | グラブ船等      |  |       |
|                  | 42 |       | タグボート      |  |       |
|                  | 43 |       | タンクローリー車   |  |       |
|                  | 44 |       | 作業船        |  |       |
|                  | 45 |       | 廃油処理施設     |  |       |
|                  | 46 |       | 強力吸引車      |  |       |
|                  | 47 |       | 油回収船       |  |       |
|                  | 48 |       | 油回収装置      |  |       |
|                  | 49 |       | 資器材等保有状況   |  |       |

|       |    |                  |              |                                                                                       |           |
|-------|----|------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|       | 50 |                  | 集油船          |    |           |
|       | 51 |                  | 高粘度油回収ネット    |    |           |
|       | 52 |                  | その他          |    |           |
| 潮汐情報  | 53 | 潮汐               | 潮汐情報（298 か所） |    | 海上保安庁・北海道 |
| ESI情報 | 54 | 海岸線の環境脆弱性指標（ESI） | 脆弱性指標        |                                                                                       |           |
|       | 55 |                  | 島名（3,219 か所） |                                                                                       | 海上保安庁     |
| 画像情報  | 56 | 海岸画像情報表示         | 港湾状況写真       |  |           |
|       | 57 |                  | 環境脆弱性指標写真    |  |           |

■情報提供画面（出典：<http://www2.kaiho.mlit.go.jp/>）



### (3) 海底地形名称検索システム

■情報提供者

海上保安庁海洋情報部

■情報提供サイト URL（出典 URL）

[http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOKAI/ZUSHI3/topographic/geographic\\_name/geo\\_name\\_list.cgi](http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOKAI/ZUSHI3/topographic/geographic_name/geo_name_list.cgi)

■概要

海底にある山（海山）や谷（海底谷）、盆地（海盆）などの様々な地形の名称について、ある指定した範囲に付与された海底地形名称の検索と、それがどのような地形なのかを把握するための図を参照することが出来るシステム（ただし、本システムに含まれる海底地形名称は、日本周辺及び北西太平洋域（北緯0度～50度、東経85度～179度59分）の範囲に限られる）。

## ■情報提供項目

ID\_No.、決定地名、ローマ字、会議、会議年月、種類、地図番号、範囲、海域コード、海図、由来、水深、参考など

■情報検索画面（出典：

[http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOKAI/ZUSHI3/topographic/geographic\\_name/geo\\_name\\_list.cgi](http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOKAI/ZUSHI3/topographic/geographic_name/geo_name_list.cgi))

海底地形名称検索システム

http://www.fishbase.org/.../search/sea-topography-name/sea-topography-name/

## 海底地形名称検索システム

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 地名ファイルの選択  | <input type="text" value="日本国 水深データファイル (GLUCO) 水深データファイル"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 深度の選択      | <input type="text" value=""/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 地名の選択      | <input type="text" value=""/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 地形の選択      | <input type="text" value=""/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| GLUCO地形の選択 | <input type="text" value=""/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 選択区域       | 緯度範囲: <input type="text" value="00"/> <input type="text" value="00"/> <input type="text" value="00"/> ~ <input type="text" value="00"/> <input type="text" value="00"/> <input type="text" value="00"/><br>経度範囲: <input type="text" value="00"/> <input type="text" value="00"/> <input type="text" value="00"/> ~ <input type="text" value="00"/> <input type="text" value="00"/> <input type="text" value="00"/><br>日付範囲: <input type="text" value="00"/> <input type="text" value="00"/> <input type="text" value="00"/> ~ <input type="text" value="00"/> <input type="text" value="00"/> <input type="text" value="00"/> |
| AND OR NOT |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Copyright © 2000 日本国 水深データファイル (GLUCO) 水深データファイル

地名ファイルの選択  
 水深データファイル (GLUCO) 水深データファイル  
 水深の選択  
 水深データファイル (GLUCO) 水深データファイル  
 地名の選択  
 水深データファイル (GLUCO) 水深データファイル  
 地形の選択  
 水深データファイル (GLUCO) 水深データファイル  
 GLUCO地形の選択  
 水深データファイル (GLUCO) 水深データファイル  
 選択区域  
 緯度範囲 (度) 経度範囲 (度) 日付範囲 (日) 日付範囲 (月) 日付範囲 (年)  
 緯度範囲 (度) 経度範囲 (度) 日付範囲 (日) 日付範囲 (月) 日付範囲 (年)  
 日付範囲 (日) 日付範囲 (月) 日付範囲 (年)

#### (4) 沿岸域情報提供システム (MICS)

## ■情報提供者

海洋保安庁交通部、全国の海上保安部、各海上交通センター

■情報提供サイト URL (出典 URL)

<http://www.kaiho.mlit.go.jp/info/mics/>

## ■概要

プレジャーボート、漁船などの船舶運航者や磯釣り、マリンスポーツなど

のマリンレジャー愛好者の方々などに対して、全国の海上保安部等からリアルタイムに「海の安全に関する情報」を提供するシステム。

■ 情報提供項目（出典：<http://www.kaiho.mlit.go.jp/info/mics/>）

| 情報提供項目   | 概要                    |
|----------|-----------------------|
| 緊急ニュース   | 避難勧告や気象庁発表の警報など緊急情報   |
| 気象・海象情報  | 灯台で観測した風向、風速等の現況      |
| 海に関するデータ | 潮流、潮汐情報や気象の過去データなど    |
| 船舶の動静情報  | 大型船の入港予定情報、ライブカメラ映像など |
| 船舶航行安全情報 | 海上工事、漁業活動状況や海難防止対策など  |
| サービス情報   | 地域のイベント、海水浴情報や港湾写真など  |

■ システム概要図（出典：<http://www.kaiho.mlit.go.jp/info/mics/>）



## （5）船舶自動識別装置（AIS）

■ 情報提供者

海上保安庁（管区海上保安本部、海上交通センター等）

■ 情報提供サイト URL (出典 URL)

[http://www.kaiho.mlit.go.jp/syukai/soshiki/toudai/ais/ais\\_index.htm](http://www.kaiho.mlit.go.jp/syukai/soshiki/toudai/ais/ais_index.htm)

■ 概要

船舶の識別符号、種類、位置、針路、速力、航行状態及びその他の安全に関する情報を自動的に VHF 帯電波で送受信し、船舶局相互間及び船舶局と陸上局の航行援助施設等との間で情報の交換を行うシステム。沿岸海域においては、乗揚げの恐れのある船舶や荒天時に走錨の恐れのある船舶に対し注意喚起するとともに、AIS 搭載船舶に海難情報や気象海象情報等の各種航行安全情報を提供することにより、海難の未然防止を図ることを可能とする。

■ 情報収集項目

船舶の識別符号、種類、位置、針路、速力、航行状態等

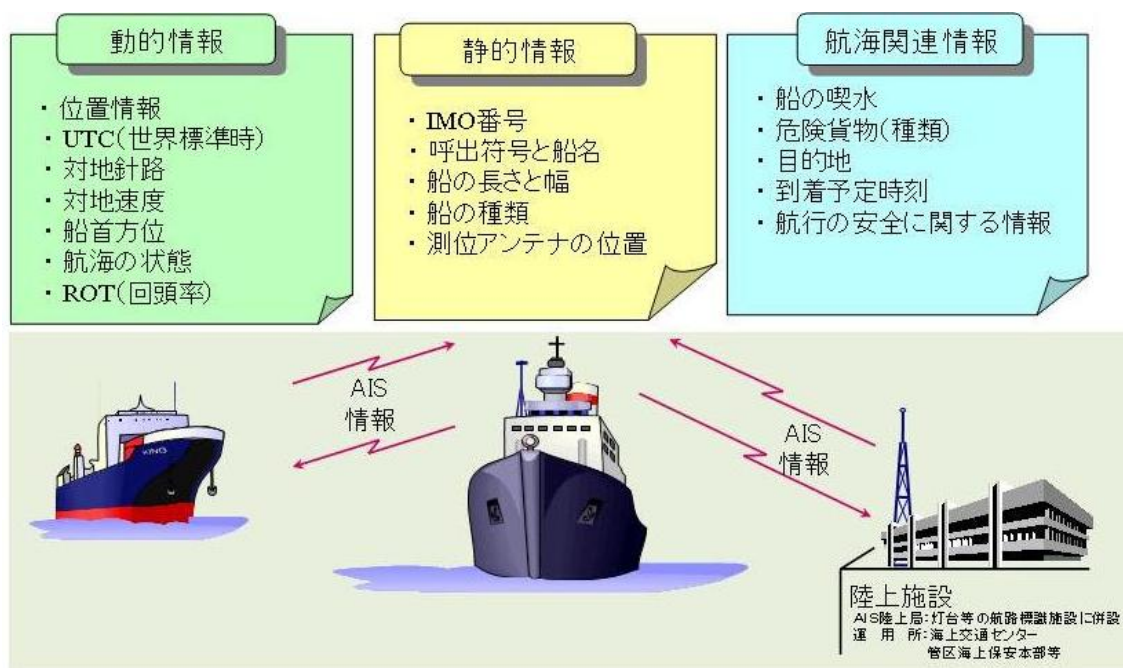
■ 情報提供項目

海難情報、気象海象情報、各種航行安全情報等

■ システム概要図 (出典 :

[http://www.kaiho.mlit.go.jp/syukai/soshiki/toudai/ais/ais\\_index.htm](http://www.kaiho.mlit.go.jp/syukai/soshiki/toudai/ais/ais_index.htm)

)





■AIS 送受信機例（出典：

<http://www.kaiho.mlit.go.jp/syokukai/soshiki/toudai/ais/images/trx.jpg>)



(6) コスパス・サーサットシステム

■情報提供者

海上保安庁（救難調整本部、管区海上保安本部等）

■情報提供サイト URL（出典 URL）

[http://www.kaiho.mlit.go.jp/info/gmdss/cospas\\_sarsat/](http://www.kaiho.mlit.go.jp/info/gmdss/cospas_sarsat/)

■概要

「海上における遭難及び安全に関する世界的な制度」（GMDSS：Global Maritime Distress & Safety System）の中核をなす衛星通信システム。遭難者からの電波をキャッチし、その位置を検出するコスパス・サーサット衛星システムの地上設備（地上受信局（LUT）、業務管理センター（MCC））を維持管理し、海上保安部署、航空局、他の近隣諸国等に遭難警報データを配信。

■情報収集項目

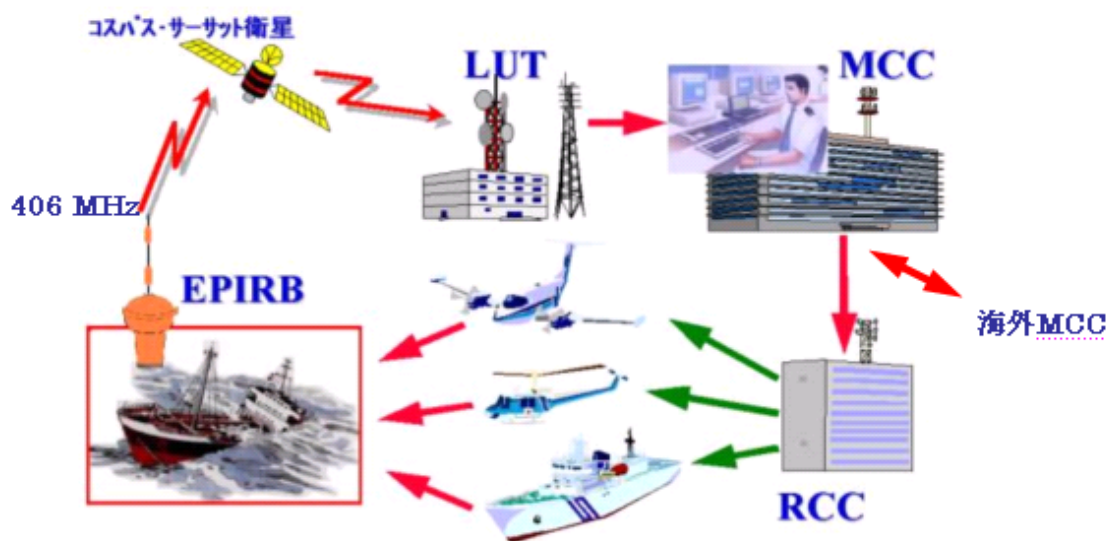
非常用位置指示無線標識からの位置情報

■情報提供項目

避難警報データ

■システム概要図（出典：

[http://www.kaiho.mlit.go.jp/info/gmdss/cospas\\_sarsat/](http://www.kaiho.mlit.go.jp/info/gmdss/cospas_sarsat/))



※ EPIRB(非常用位置指示無線標識)＝船の遭難警報発信機(参考:航空用は「ELT」(航空機用救命無線機)という。)

※ LUT(地上受信局)＝衛星からの電波を受信する設備(横浜)

※ MCC(業務管理センター)＝遭難警報データを関係機関に配信する機関(霞ヶ関本庁)

※ RCC(救難調整本部)＝救助活動の調整を行う機関(管区海上保安本部、羽田 RCC 等)

※ コスパス・サーサット衛星＝低軌道(LEOSAR)衛星 6 機、静止軌道(GEOSAR)衛星 6 機(平成 17 年 6 月時点)

## (7) 環日本海海洋環境ウォッチ

■情報提供者

環境省、財団法人環日本海環境協力センター

■情報提供サイト URL（出典 URL）

<http://www.nowpap3.go.jp/jpn/search/index.html>

## ■概要

人工衛星でとらえた海洋環境データを受信・解析し、NOWPAP 関係国を含む国内外に発信するシステム。

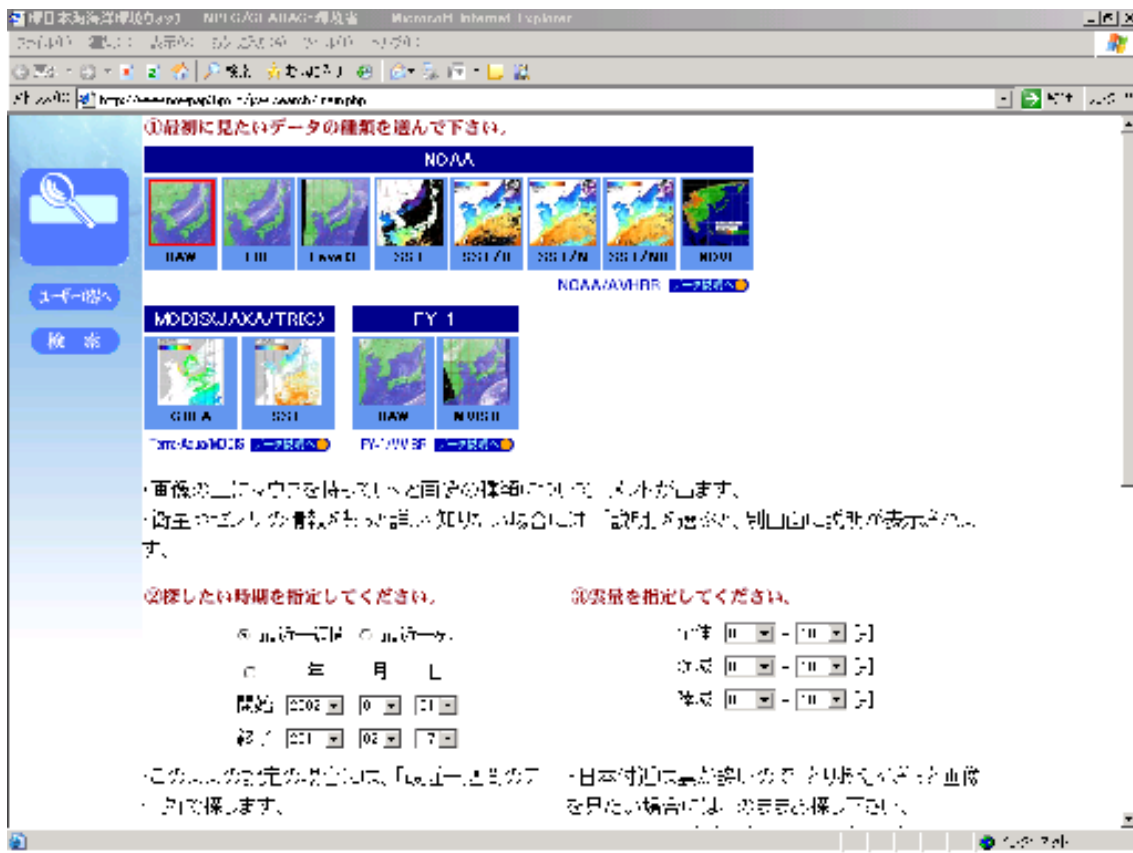
## ■情報提供項目（出典：

[http://www.nowpap3.go.jp/jsw\\_search/help/dataset\\_ja.html#NRAW](http://www.nowpap3.go.jp/jsw_search/help/dataset_ja.html#NRAW))

| 項目   |                            | 概要                                                                                                                                                           |
|------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOAA | NOAA RAW データ               | NOAA に搭載の AVHRR センサによって観測された生データ                                                                                                                             |
|      | NOAA TDF データ               | データを作成処理している TeraScan ソフトウェア（米国 SeaSpace 社製）の標準フォーマットとしている TeraScan common Data Format                                                                       |
|      | NOAA/AVHRR Level3          | HRPT データの AVHRR データをユーザが要求する衛星名、期間、チャンネル及び出力データ形式等により、データの切り出し、キャリブレーション、位置補正処理後、幾何補正した加工済みのデータ                                                              |
|      | NOAA/SST 画像                | MCSST (Multi-Channel Sea Surface Temperature) とは、NOAA AVHRR の熱赤外チャンネル4と5から得られる輝度温度データにより、海面温度を算出する最も一般的に利用されているアルゴリズム(McClain et al., 1985)をもとに算出された海表面温度データ |
|      | NOAA/MCSST 日中コンポジット画像      | NOAA の AVHRR 受信データから算出されたパス毎の海面温度 (MCSST) データを上・中・下旬の期間で日中画像のみを合成しコンポジット画像                                                                                   |
|      | NOAA/MCSST 夜間コンポジット画像      | NOAA の AVHRR 受信データから算出されたパス毎の海面温度 (MCSST) データを上・中・下旬の期間で夜間画像のみを合成しコンポジット画像                                                                                   |
|      | NOAA/MCSST 夜間コンポジット画像（日単位） | NOAA の AVHRR 受信データから算出されたパス毎の海面温度 (MCSST) デー                                                                                                                 |

|       |                         |                                                                                                                                                              |
|-------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                         | タを夜間画像のみ 1 日単位で合成し<br>コンポジット画像                                                                                                                               |
|       | NOAA/NDVI 月<br>コンポジット画像 | NDVI (Normalized Difference<br>Vegetation Index: 正規化植生指数)<br>の算出で最も一般的に用いられる式<br>を用いた NDVI データを変換し、月毎<br>にコンポジット処理した画像                                       |
| FY-1  | FY-1 RAW データ            | FY-1 に搭載の MVISR センサによって<br>観測された生データ                                                                                                                         |
|       | FY-1 MVISR データ          | FY-1 RAW データを地図投影し利用し<br>やすくしたデータ                                                                                                                            |
| MODIS | MODIS クロロフィル<br>a データ   | Terra/Aqua 衛星の<br>MODIS (Moderate-Resolution<br>Imaging Spectroradiometer) データ<br>により ADEOS-II GLI のプロダクト<br>で開発された海色(クロロフィル a)<br>処理プログラムによって処理された<br>海色データ |
|       | MODIS 水温データ             | Terra/Aqua 衛星の MODIS データに<br>より ADEOS-II GLI のプロダクトで<br>開発された水温処理プログラムによ<br>って処理された海表面水温データ                                                                  |

■情報検索画面（出典：[http://www.nowpap3.go.jp/jsw\\_search/main.php](http://www.nowpap3.go.jp/jsw_search/main.php)）



## (8) JAMSTEC データ検索ポータル

## ■情報提供者

独立行政法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC)

■情報提供サイト URL

<http://www.jamstec.go.jp/dataportal/>

## ■概要

JTAMSTEC で実施されている船舶や潜水船などを利用した海洋観測、係留観測や陸域観測などにより取得し公開されている海洋・陸域の調査・観測データについて公開サイトを横断して、取得位置や期間、観測項目などで検索するための情報提供システム。

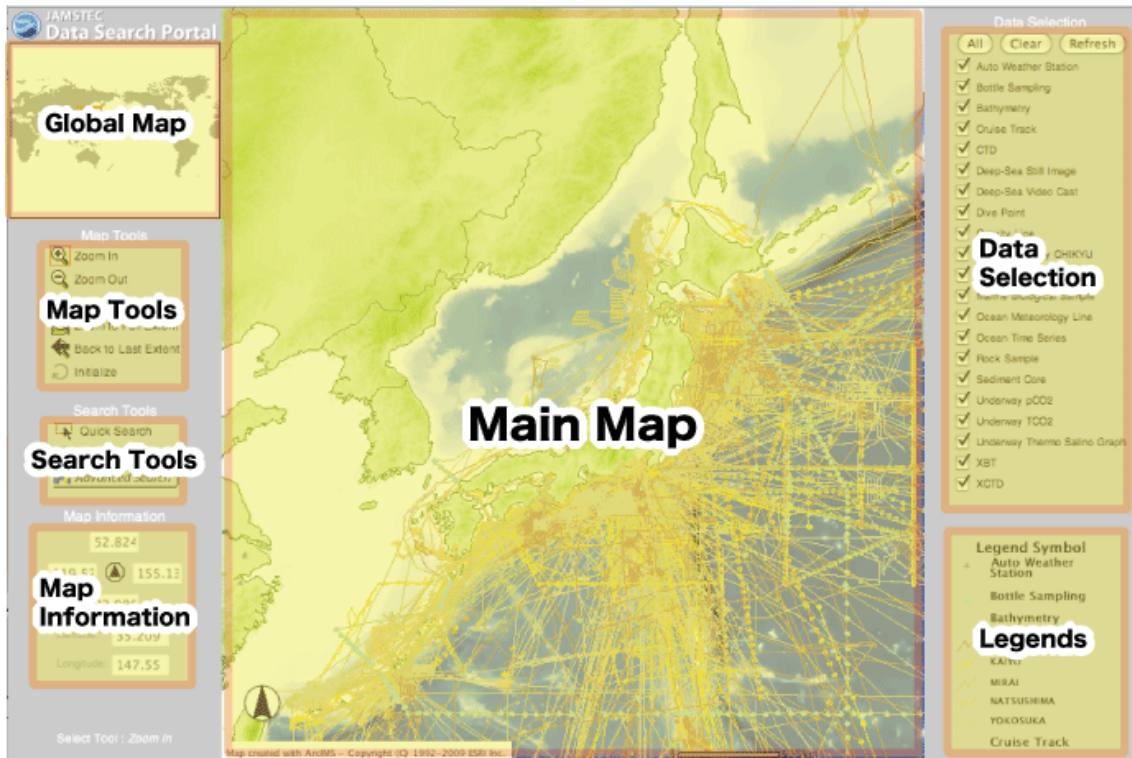
■ 情報提供項目（出典：<http://www.jamstec.go.jp/dataportal/>）

| 表示名                          | データの内容                            | 更新日        |
|------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Bathymetry                   | マルチナロービームによる海底地形データ               | 2010/12/28 |
| Bottle Sampling              | 化学分析のためのボトル採水地点                   | 2010/10/08 |
| Cruise Track                 | 船舶の航跡データ（なつしま、かいよう、よこすか、みらい、かいいい） | 2010/12/28 |
| CTD                          | 水温・塩分・深度計（CTD）による水温、塩分等の鉛直分布      | 2010/12/28 |
| Deep-Sea Still Image         | 潜水船により撮影された深海の静止画像                | 2010/07/01 |
| Deep-Sea Video Image         | 潜水船により撮影された深海のビデオ映像               | 2010/07/01 |
| Dive Point                   | 潜水船の潜航地点                          | 2010/12/28 |
| Gravity Line                 | 船上重力計により航跡に沿って連続測定した重力データ         | 2010/12/28 |
| Holes drilled by CHIKYU      | 地球深部探査船「ちきゅう」の掘削点                 | 2010/07/01 |
| LADCP                        | CTD 搭載型流向流速計による流向・流速の鉛直構造         | 2009/08/31 |
| Land Atmospheric Composition | 陸域大気組成調査点                         | 2011/01/31 |
| Land Solid Earth             | 陸域固体地球調査点                         | 2011/01/31 |
| Land Vegetation              | 陸域植生調査点                           | 2011/01/31 |
| Land Weather                 | 陸域気象観測点                           | 2011/01/31 |
| Land Station (other)         | その他陸域調査点                          | 2011/01/31 |
| Magnetics Line               | 三成分磁力計により航跡に沿って連続測定した磁場データ        | 2010/12/28 |

|                              |                                |            |
|------------------------------|--------------------------------|------------|
| Marine Biological Sample     | 潜水船等の採取した海洋生物サンプル              | 2010/09/02 |
| Ocean Meteorology Line       | 船舶の気象計により航跡に沿って連続測定した海上気象観測データ | 2010/12/28 |
| Ocean Time Series            | 係留系や定点観測による時系列観測データ            | 2009/06/30 |
| Primary Production           | 植物プランクトンの基礎生産データ               | 2010/08/04 |
| Rock Sample                  | 潜水船等の採取した海底の岩石サンプル             | 2010/07/01 |
| Sediment Core                | 海底の堆積物を柱状に採取したコアサンプル           | 2011/01/31 |
| Underway TC02                | 表層の海水を航跡に沿って連続測定した全炭酸データ       | 2009/08/31 |
| Underway pC02                | 大気と表層海水を航跡に沿って連続測定した二酸化炭素濃度データ | 2010/12/28 |
| Underway Thermo Salino Graph | 表層の海水を航跡に沿って連続測定した水温・塩分等のデータ   | 2010/10/08 |
| XBT                          | 投下式水温計（XBT）による水温の鉛直分布          | 2010/12/28 |
| XCTD                         | 投下式水温塩分計（XCTD）による水温・塩分の鉛直分布    | 2010/12/28 |



■情報提供画面（出典：<http://www.jamstec.go.jp/dataportal/>）



## （９）大気汚染予測システム（VENUS）

### ■情報提供者

独立行政法人国立環境研究所

### ■情報提供サイト URL（出典 URL）

<http://www-gis5.nies.go.jp/osenyosoku/>

### ■概要

光化学オキシダント及び二酸化窒素の大気汚染濃度の予測を行い、東アジア（100km メッシュ）、日本（25km メッシュ）、九州、中四国、関西、中部、関東、東北地域（5km メッシュ）の各地域の予測図を提供するシステム。

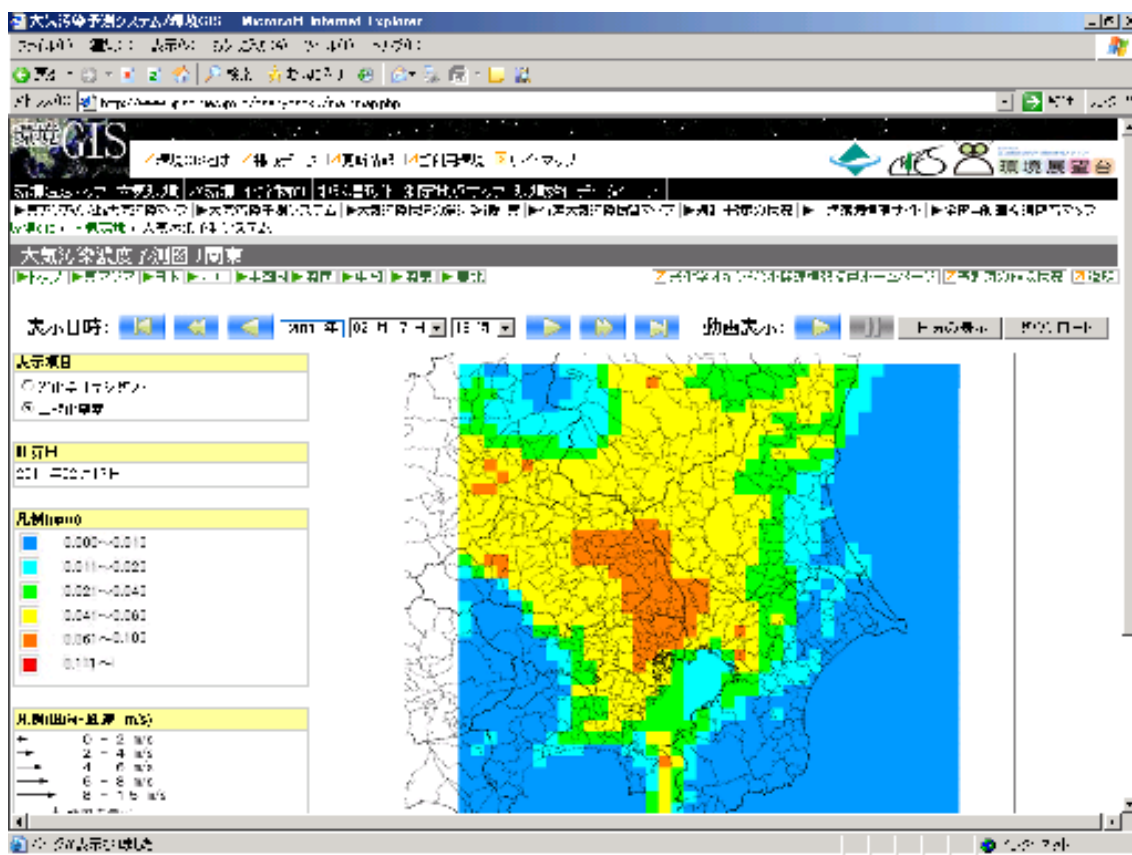
### ■情報提供項目

光化学オキシダント、二酸化窒素、風向・風速



■情報提供画面（出典：

<http://www-gis5.nies.go.jp/osenyosoku/mainmap.php>)



## (10) ナウファス (NOWPHAS)

■情報提供者

独立行政法人港湾空港技術研究所（国土交通省港湾局より委託）

■情報提供サイト URL（出典 URL）

<http://www.mlitt.go.jp/kowan/nowphas/index.html>

■概要

69 観測地点（波高・周期 69 地点、波向 58 地点）で観測された全国沿岸の波浪情報をリアルタイムに収集し、解析、提供される全国港湾海洋波浪情報提供システム。

■情報提供項目

有義波高、有義波周期、波向

■情報提供画面（出典：<http://nowphas.mlit.go.jp/index.html>）



#### 4. 3. 2 海洋分野における特許出願状況

海洋分野における測位技術、及びシステムの特許出願状況を調査し、(1) 海上、(2) 海中、(3) 海底、(4) 海底下、(5) 海中／海底、(6) 海上／海中／海底、(7) 海底／海底下に分類・整理したのが表 9 である。

表 9：海洋分野における測位関係の特許出願状況

| No. | 分類       |                         | 件数  |
|-----|----------|-------------------------|-----|
| 1   | 海上       | 海上で利用される測位技術・システム       | 43  |
| 2   | 海中       | 海中で利用される測位技術・システム       | 7   |
| 3   | 海底       | 海底で利用される測位技術・システム       | 12  |
| 4   | 海底下      | 海底下で利用される測位技術・システム      | 9   |
| 5   | 海中／海底    | 海中と海底で利用される測位技術・システム    | 18  |
| 6   | 海上／海中／海底 | 海上と海中と海底で利用される測位技術・システム | 4   |
| 7   | 海底／海底下   | 海底と海底下で利用される測位技術・システム   | 13  |
| 合計  |          |                         | 106 |

調査した特許の出願番号、広報番号、出願任、発明者、概要を以下に示す。

## (1) 海上

### 1) 海流データ同化方法および同化システム

■出願番号：特願 2009-69158

■広報番号：特開 2010-223639

■出願人：独立行政法人海上技術安全研究所

■発明者：加納 敏幸

■概要：

陸地沿岸域を航行する複数の船舶から取得した各情報から沿岸の海流状況を導出し、別途入手した海流予測情報を補正して所望の沿岸海流予測情報を得ること。船舶に搭載した GPS と、ジャイロコンパスと、LOG 船速計と、これらの取得情報について情報取得時刻を含んだ沿岸海流個別情報として記憶するメモリと、これら記憶した沿岸海流個別情報を携帯電話回線あるいは無線 LAN を含む無線通信手段にて所定間隔であるいは通信可能な機会に送信する通信装置と、この送信された当該沿岸海流個別情報を受信する受信手段としての通信装置と、この受信した当該沿岸海流個別情報を処理して当該複数の船舶の位置と時刻に対応させた沿岸海流観測データを得る沿岸海流観測データ処理部と、沿岸海流予測データ処理部を具備した海流データ同化システム及び海流データ同化方法により海流予測を行う。

### 2) スマートなセキュア・コンテナ

■出願番号：特願 2004-534318

■広報番号：特表 2005-538000

■出願人：ノースロップ グラマン コーポレーション

■発明者：ストラトモーエン、スコット アラン 他

■概要：

輸送手段で荷物を輸送するために構成されたスマート・コンテナと、輸送手段でスマート・コンテナを輸送する方法とが開示される。スマート・コンテナは、荷物を積み降ろしするための開口部を有するコンテナ・ハウジングを備えている。開口部は封鎖および開封することができる。コンテナ・ハウジング内には、想定される脅威（セキュリティ上の問題）を示すことが可能な偏差を検出する少なくとも 1 つの検出器が配置されている。コンテナ・ハウジング内には通信リンクも配置されている。通信リンクは想定される脅威情報を中央荷物データ収集位置に送信することができる。例えば、輸送手段（例えば船）上の

コンテナは、そのコンテナに関する情報を、船に積まれた中央データ収集装置に送る。その後、中央データ収集装置は、その情報を、船から離れて、例えば C4ISR グリッドに、送信することが可能である。

### 3) スマートなセキュア・コンテナ

■出願番号：特願 2009-258117

■広報番号：特開 2010-089967

■出願人：ノースロップ グラマン コーポレーション

■発明者：ストラトモーエン、スコット アラン 他

■概要：

ハイリスク・コンテナの危険を検出し最小限にすることができるシステムを提供する。スマート・コンテナは、荷物を積み降ろしするための開口部を有するコンテナ・ハウジングを備えている。開口部は封鎖および開封することができる。コンテナ・ハウジング内には、想定される脅威（セキュリティ上の問題）を示すことが可能な偏差を検出する少なくとも 1 つの検出器が配置されている。コンテナ・ハウジング内には通信リンクも配置されている。通信リンクは想定される脅威情報を中央荷物データ収集位置に送信することができる。例えば、輸送手段（例えば船）上のコンテナは、そのコンテナに関する情報を、船に積まれた中央データ収集装置に送る。その後、中央データ収集装置は、その情報を、船から離れて、例えば C4ISR グリッドに、送信することが可能である。

### 4) GPS による位置計測装置および位置計測方法

■出願番号：特願 2008-245056

■広報番号：特開 2010-078382

■出願人：日立造船株式会社

■発明者：三宅 寿英 他

■概要：

RTK 法によるフィックス解が異常値になっている場合には、その異常値を除去し得る GPS による位置計測方法を提供する。基準局及び観測局で得られた測距データをそれぞれ 4 個の解演算部に入力するとともに、これら各解演算部にて、RTK 法を用いて、観測局におけるフィックス解などの RTK 解を演算し、これらの RTK 解を解取得部に入力し、ここでフィックス解の個数が複数であるか否かを判断するとともに、フィックス解が複数であると判断された場合にこれら各フィックス解同士の偏差を求め、そして全ての偏差が許容値以下であるか

否かを判断するとともに、許容値以下であると判断された場合にこれらのフィックス解に所定の演算処理を施して正常なフィックス解を取得し、且つ上記各解演算部を所定時間おきにずらせて順次再起動させる方法である。

## 5) 波浪予測システム

■出願番号：特願 2008-222205

■広報番号：特開 2010-054460

■出願人：国立大学法人京都大学、株式会社サーフレジェンド

■発明者：間瀬 肇 他

■概要：

実際の波浪観測ブイの設置場所に限定されることなく、任意の地点に関する波浪予報を高精度且つリアルタイムで分かり易くユーザに呈示することのできる技術の提供を目的とする。第一推定値の気象予報値を観測値で修正した大気解析データに含まれる風向及び風速データを基にデータ補間して  $N$  時の波浪予報データを推算すると、これを  $N+\alpha$  時の波浪予測のための初期条件値として波浪推算プログラムに設定し、 $N+\alpha$  時の波浪を予測する。本処理は大気解析データが更新される所定時間間隔 ( $\alpha$ ) ごとに繰り返し実行される。また、地球規模での気象変化を予測計算した全球気象予報データや局地気象データの風データを波浪推算プログラムに設定して波浪予測を行う。これにより、時間経過に伴う波浪状態の変化予報データに誤差拡大がない高精度な波浪予報データをあらゆる地点について迅速に算出することができる。

## 6) 目視認識支援装置及び目視認識支援方法

■出願番号：特願 2008-163903

■広報番号：特開 2010-003274

■出願人：独立行政法人海上技術安全研究所

■発明者：疋田 賢次郎 他

■概要：

操船者の目視と表示画像との差異をなくして目視上の他船の同定を容易化することで、操船者の監視負担を軽減し、より安全な操船を可能とする。目視認識支援装置は、覆域海面の船舶の周囲環境、他船状況に関するレーダー情報を取得するレーダー装置と、レーダー情報の水平面表示する平面情報表示器と、レーダー情報に基づき目視景観に重ねて重畳画像を表示する重畳画像表示器と、水平方向に回動可能な架台部と、架台部の回動を検出する回転角検出手段

と、レーダー装置により取得されたレーダー情報から平面表示情報を得るとともに平面表示情報あるいはレーダー情報に光学幾何補正を加えて重畳表示情報を得る表示情報導出器と、得られた平面表示情報及び重畳表示情報に基づき、平面情報表示器及び重畳画像表示器に画像を回転角検出手段により検出される架台の回転に連動して表示する画像源器とを具備する。

## 7) RTK 異常測位データ処理を伴う GPS による変位計測装置および変位計測方法

■出願番号：特願 2008-134870

■広報番号：特開 2009-281896

■出願人：国立大学法人東京大学、独立行政法人港湾空港技術研究所、  
独立行政法人国立高等専門学校機構、日立造船株式会社

■発明者：加藤 照之 他

■概要：

RTK 法による計測データに異常値が発生した場合でも、その異常値を除去し得る GPS による海面の変位計測装置を提供する。基準局と観測局からの計測データにより RTK 演算部にて演算された海面位置データをデータ選択部を介してデータ解析部に入力し、波浪・潮位・津波を抽出する装置であって、観測局からの計測データにより単独測位方式に基づき変動成分を得る高精度変動検出法を用いて波浪成分を求める PVD 演算部と、過去のデータに基づき決定された潮位予測式を用いて予測潮位を得る潮位予測部と、上記海面位置データから波浪成分を減算し且つこの減算値に基づき海面位置データに異常が発生しているか否かを判断する異常判断部とを具備し、異常があると判断した場合に、実測された海面位置データの代わりに、潮位予測部で予測された異常のない予測潮位をデータ選択部に入力するようにしたもの。

## 8) 浮体と船の相対位置制御方法及び同システム

■出願番号：特願 2008-73432

■広報番号：特開 2009-227035

■出願人：独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構、  
独立行政法人海上技術安全研究所

■発明者：大坪 和久 他

■概要：

洋上プラットフォームの運動に応じてシャトルタンカーを安全領域の中で

稼働できるように制御すること等が可能な浮体と船の相対位置制御方法及び同システムを提供すること。シャトルタンカー周りの環境状況を検出する各種センサと、環境状況とこの環境状況により船体に働く環境外力の関係を予め算出して蓄えた外力データベースと、各種センサの検出結果と外力データベースのデータに基づいて船体に働く外力を評価する外力評価手段と、外力が最少になるように船首方位を最適化する船首方位最適化手段と、この出力に基づいて少なくとも目標とする浮体構造物に対する船首方位を制御するダイナミックポジショニング制御装置とを備えて構成される。

## 9) 自動船位保持装置およびその方法並びにプログラム

■出願番号：特願 2008-48786

■広報番号：特開 2009-202792

■出願人：三菱重工業株式会社

■発明者：黒岩 良太 他

■概要：

オペレータの労力を軽減できるとともに、船位保持制御の精度向上を図ることを目的とする。海象条件に応じて変化する船体の物理量に基づいて、制御定数を算出する制御定数決定部と、制御定数決定部によって決定された制御定数および船体の現在位置並びに現在方位を用いて、船体の位置および方位を一定に保持する船位保持制御を行う演算処理部とを具備する自動船位保持装置を提供する。

## 10) 漁獲証明処理方法、処理装置、処理プログラム、および処理システム

■出願番号：特願 2007-59744

■広報番号：特開 2008-225614

■出願人：富士通株式会社

■発明者：立川 大地

■概要：

漁獲期間、場所、漁法を客観的に証明するシステムを提供する。漁獲証明処理装置のデータ受信部は、漁船端末から、航行中の漁船の位置履歴情報、漁船のエンジン、漁労設備の稼働履歴情報を取得する。魚種漁法特定部は、証明対象の魚種と漁法を特定し、証明条件判定部は、稼働履歴情報に、漁獲パターン情報データベースに設定された漁獲中の漁労設備の稼働パターンを満たす稼働状態が記録されている期間があるかを判定し、この期間を漁獲期間とし、位



置履歴情報から、魚種漁獲パターンに合致した稼働状態の期間内の時刻における漁船の位置を漁獲場所として抽出する。証明書発行部は、漁獲期間、漁獲場所を特定した漁獲証明書を出力する。

### 1 1) GPS 測位データの誤認識判別方法および誤認識判別装置

■出願番号：特願 2006-173311

■広報番号：特開 2008-002975

■出願人：独立行政法人港湾空港技術研究所、日立造船株式会社

■発明者：清水 勝義 他

■概要：

測位データに跳躍現象が発生した場合でも、跳躍による誤認識を判別し得る GPS 測位データの誤認識判別方法を提供する。RTK 方式による GPS 受信機で得られた測位精度データを順次入力してフィックス解よりも精度が低いかな否かを判断し、フィックス解よりも精度が低いと判断された場合に、GPS 受信機で得られた測位データが誤認識データである可能性を示す誤認識フラグを立て、そして引き続き入力される測位精度データがフィックス解であると判断された場合で且つ誤認識フラグが立っている場合に、当該誤認識フラグが立つ以前におけるフィックス解状態の測位データを用いて、現在の測位データが誤認識データであるかな否かの判別を行うようにした方法である。

### 1 2) 自動船位保持制御方法及び自動船位保持制御装置

■出願番号：特願 2005-118064

■広報番号：特開 2006-297976

■出願人：三井造船株式会社、独立行政法人海洋研究開発機構

■発明者：五十嵐 和之 他

■概要：

船体に働く波漂流力及び波漂流モーメントの少なくとも一方を推定して、この波漂流力及び波漂流モーメントの少なくとも一方を補償するフィードフォワード制御を行うことにより、位置偏差及び方位偏差を従来型の自動船位保持制御に比べて格段に小さくすることができる自動船位保持制御方法及び自動船位保持制御装置を提供する。洋上の船体の船体位置及び船首方位を保持するための自動船位保持制御方法において、船体の運動から船体に入射する波を推定して、該推定した波から前記波漂流力及び波漂流モーメントの少なくとも一方を算出して、この算出した波漂流力及び波漂流モーメントの少なくとも一方

に対してフィードフォワード制御を行う制御を含む船位保持制御を行う。

### 1 3) 船舶の入出港離着岸支援方法およびシステム

■出願番号：特願 2004-328867

■広報番号：特開 2006-137309

■出願人：株式会社三井造船昭島研究所、大阪瓦斯株式会社

■発明者：織田 博行

■概要：

入出港離着岸時における船舶と岸壁との位置関係、船舶の速度や方位などを容易、正確に把握できるようにする。演算制御部の船舶位置演算部は、現在位置演算部が GPS 衛星、静止衛星からの情報に基づいて船舶の位置を求め、距離演算部と表示制御部とに出力する。距離演算部は、現在位置演算部の求めた船舶の位置と、情報記憶部の港湾情報記憶部が記憶している情報とに基づいて、岸壁などと船舶との距離を求めて表示制御部に送出する。表示制御部は、港湾情報記憶部、船舶情報記憶部が記憶している情報を読み出し、表示部に港湾施設の鳥瞰図に船舶の鳥瞰図を重ねて表示するとともに、船速検出部の検出した船速、方位検出部の検出した船首の方位、距離演算部の求めた船舶と岸壁との距離などを表示する。

### 1 4) 移動体の制御方法及び制御装置

■出願番号：特願 2003-149160

■広報番号：特開 2004-355105

■出願人：川崎重工業株式会社、株式会社川崎造船

■発明者：浜松 正典 他

■概要：

最適な計画航路を事前に設定する必要がなく、また、所定の制約条件内でエネルギーの消費を抑制した上で、移動体を予定移動経路（ルート）に沿って移動させるように制御可能な移動体の制御方法及び制御装置の提供。船体が航行するフィールド上に複数のウェイポイント WP を設定し、各ウェイポイント WP を線分で結ぶことにより定義されたルートに沿って、所定の速度及び方位角でターゲットポイント PT を移動させる。一方で、船体の状態量の目標値を現時刻から設定された時間（設定時間）T 後の終端時間のみで設定する終端状態量拘束条件と、該船体の推力指令値を含む評価関数と、該船体について取得した現時刻での状態量とに基づき、最適化演算を実行して最適な推力指令値を算出

し、時間 T の遅れで前記ターゲットポイント PT を追従するように船体を移動させる。

## 1 5) 水質監視装置

■出願番号：特願 2002-326227

■広報番号：特開 2004-163123

■出願人：三菱重工業株式会社

■発明者：中村 成章 他

■概要：

測定地点に束縛されずに、簡易に、所定の水域の水質を監視する。防水性の外殻と、該外殻内にある電源（太陽電池、充電電池）と、該外殻に設けられた水質測定用の水を採取するための水導入口と、該外殻内にある水質を測定するための水質測定装置（MOD 測定器、COD 測定器、SS 測定器等）と、該外殻に設けられた水質測定後の水を排出するための水排出口と、自己の位置を測定するための位置測定手段と、該水質測定装置が測定した水質データと該位置測定手段が測定した位置データとを送信する無線通信装置とを備えてなる水質監視装置を提供する。

## 1 6) GPS 式波高・流向流速計測装置及び GPS 式波高・流向流速計測システム

■出願番号：特願 2002-103593

■広報番号：特開 2003-302221

■出願人：独立行政法人航空宇宙技術研究所

■発明者：張替 正敏 他

■概要：

GPS を用いて、海洋上又は湖沼上での任意の地点で、波高（波の高さ）と流向流速（潮の流れ）を正確に測定することを可能にする GPS 式波高・流向流速計測装置及びそれを用いたシステムを提供する。GPS 式波高・流向流速計測装置の GPS 受信機は GPS アンテナで受信した GPS 信号を処理し、アンテナの 3 次元位置を計測する。3 次元位置データは、GPS 受信機に接続されたデータ記録装置に記録される。浮体は、各装置を搭載し海洋上を浮遊することで、現地の波及び潮の流れに乗って移動する。データ処理装置は、高域濾過フィルタ処理とスムージング処理を行うソフトウェアを搭載しており、データ記録装置で記録された 3 次元位置データから誤差を除きつつ、波高と流向流速のデータを出力する。

**1 7) 輸送装置用航法システム、輸送装置用無線通信システム、  
輸送装置用航法および通信システム、  
輸送装置内に航法データを提供する方法、  
輸送装置内に無線通信を提供する方法**

■出願番号：特願 2002-339530

■広報番号：特開 2003-227733

■出願人：ヤザキ・ノース・アメリカ、インコーポレイテッド

■発明者：アラン・ダブリュ・バーマン

■概要：

GPS および無線通信システムを運行中の輸送装置操作者にとってより簡単に且つ安全にアクセス可能なものとするために、GPS および無線通信システムをユーザーの輸送装置のシステムと一体化する改良された手段および方法を提供すること。GPS とその他の航法装置からのデータは、輸送装置上の種々の電子装置の間にデータを配信するデジタルデータネットワーク、望ましくは、光ファイバーネットワーク上に伝送される。例えば、WWAN、WPAN 若しくは WLAN のエリア内で作動する無線ネットワークに対して送られ且つ、そこから受信された音声およびデータストリームはまた、種々の輸送装置上の装置によって使用されるために、光ファイバーネットワーク上に配信される。GPS 受信機および無線トランシーバーのための、アンテナファームは、輸送装置上のデータネットワークに接続され得る。

**1 8) 搜索支援システム及び搜索支援方法**

■出願番号：特願 2001-148192

■広報番号：特開 2002-342858

■出願人：セコム株式会社

■発明者：重光 嶺男 他

■概要：

遭難の可能性がある場合に迅速かつ的確に警告し、効率的な搜索行なうことができるよう搜索を支援する搜索支援システム及び搜索支援方法を提供する。被搜索者に携帯されて送信命令により現在の位置情報を送信する発見支援装置と、行動計画に基づき遭難可能性を検出するとともに発見支援装置から被搜索者の現在位置情報を取得して搜索者に提供する情報管理装置により、搜索活動を支援する。また、発見支援装置から位置情報を取得できないときには、移

動無線中継機を誘導して発見支援装置から位置情報を取得して搜索活動を支援する。これにより確実、迅速かつ的確な搜索活動が可能となる。

## 1 9) GPS 機能付きライフジャケット

■出願番号：特願平 11-331749

■広報番号：特開 2001-114191

■出願人：筒井 修身

■発明者：筒井 修身

■概要：

ライフジャケットに GPS 受信装置及びその受信した位置情報を、携帯電話や携帯衛星電話を利用して発信することにより、遭難者の位置を正確に把握して救助する。

## 20) GPS を用いた波浪観測方法及びシステム

■出願番号：特願平 11-198567

■広報番号：特開 2001-027665

■出願人：沖電気工業株式会社

■発明者：岡本 和男 他

■概要：

長波長の波浪観測ができ、且つ観測水域の波浪の波長の変化に影響されずに波浪観測が可能な小規模で低コストの波浪観測方法及びシステム。各波浪観測海域毎の浮遊物標に GPS 受信機及びトランスポンダ子局を含む波浪観測装置を搭載し、また陸上にトランスポンダ親局及び波浪データ処理装置を設置し、トランスポンダ子局は、GPS 受信機が測定した自浮遊物標の緯度、経度、高度の各データ及び測定時刻データをトランスポンダ親局に送信し、トランスポンダ親局は、トランスポンダ子局から受信した該当浮遊物標の受信データを波浪データ処理装置に供給し、波浪データ処理装置は、前記供給される各波浪観測海域毎の波浪観測データに基づく波浪解析を行う。

## 2 1) 船舶航路監視システム

■出願番号：特願平 10-362564

■広報番号：特開 2000-182199

■出願人：三菱電機株式会社

■発明者：中村 陽三

■概要：

多数の船舶の航行監視において、自船の航路確認作業での正確な状況把握、省力化、迅速性の点から自動化、簡素化した船舶航路監視システムの構築が望まれる。船舶に自船位置を測定する GPS 受信装置を搭載し、船舶において GPS 信号と GPS 補正信号により自船位置（緯度、経度）情報を取得し、船舶間の通信衛星経由での通信回線により他船位置情報を取得し、レーダー情報から他船に関する補完情報を取得し、取得した位置情報を海図情報に入力し、海図表示上での自船、他船の位置の確認を各船舶で行い、同様の動作を監視局で行い各船舶の航路把握を行う。

## 2 2) 海洋移動体および海洋移動体管理システム

■出願番号：特願平 9-181342

■広報番号：特開平 11-018645

■出願人：ジャトコ株式会社

■発明者：青山 明宏

■概要：

所定範囲内に留めることが可能であるとともに、所定の海域にも簡単に移動させることのできる海洋移動体およびその移動管理システムを提供する。はえ縄用移動ブイの位置を検出し、はえ縄用移動ブイが所定の海域を外れた場合に、所定の海域に戻すように推進装置を駆動する処理を行う。これにより、魚の良く釣れると予想される元の海域に、はえ縄用移動ブイに連結されたはえ縄を留める。例えば、海流によってはえ縄用移動ブイが望ましい位置から流されても、元の海域にはえ縄用移動ブイが自動的に戻る。

## 2 3) 海洋移動体および海洋移動体管理システム

■出願番号：特願平 9-181362

■広報番号：特開平 11-018615

■出願人：ジャトコ株式会社

■発明者：青山 明宏

■概要：

水質の悪化を避けつつ他の海域への移動を自動的に、かつ効率良く行うことのできる海洋移動体およびその移動管理システムを提供する。魚の病気等の影響を避けるために、一定時間が経過すると、養殖用生け簀に連結された養殖用

移動ブイの移動を行うために、そのとき水質を検出し、水質がどの方向から変化するかを推定して水質が悪化していない方向への養殖海域を決定し、その方向への移動を行うように推進装置を駆動する処理を行う。これにより、水質の悪い海域への移動を避けつつ、次の養殖海域へ養殖用移動ブイを自動的に行う。

## 2 4) 潮位観測装置

■出願番号：特願平 8-121152

■広報番号：特開平 09-304064

■出願人：株式会社間組、日立造船株式会社

■発明者：黒台 昌弘 他

■概要：

従来の潮位観測では、フロートを水平方向の動きを拘束して設置する必要があるため、その設置が困難であり、また潮位観測は基本的に設置場所の相対計測であるため、ある標準地点に対する潮位を測定する場合には、別途校正を必要とするという問題があった。基準位置に GPS アンテナを設置し、このアンテナにより複数の衛星より電波を収集してアンテナ位置を測位し、この測位されたアンテナ位置と前記基準位置との差を演算し、この差を補正情報として出力する地上測位装置を備え、潮位観測位置の海水面に係留された浮体と、この浮体上に設置された GPS アンテナにより複数の衛星より電波を収集して浮体位置を測位し、この浮体位置と地上測位装置から入力した補正情報を元に、潮位を測位する浮体測位装置からなる潮位計を備える。

## 2 5) 移動体監視システム

■出願番号：特願平 7-201662

■広報番号：特開平 09-035200

■出願人：株式会社エム・シー・シー

■発明者：坂口 英志

■概要：

観測衛星の画像データ、GPS システム、観測衛星を用いたデータ収集システムで、個々に取得していたデータを一括して収集することにより、監視対象の移動体及び監視対象外の移動体の区別を可能とし、効率をあげるとともに、コストの削減を可能とする。船舶情報収集装置搭載船舶で船舶に関する情報（位置、針路、速力、そのときの時刻）を収集し、それを船舶監視用観測衛星に送信する。船舶監視用観測衛星では、船舶情報と衛星の位置、姿勢、そのときの

時刻及び画像データをそれぞれ地上の監視装置に向けて送信する。監視装置では、それぞれのデータを受信し、1つの画面上でそれぞれのデータを重ね合わせて表示する。それにより、監視対象移動体及び監視対象外移動体の区別を可能とする。

## 2 6) 海洋観測システム

■出願番号：特願平 5-206410

■広報番号：特開平 07-055911

■出願人：日本電気株式会社

■発明者：松田 光彦

■概要：

海洋の環境等を常時観測する。GPS 受信機と、観測用センサと、テレメータ装置と、無線送受信機と、電源装置とを有する浮遊式ブイを海上に放流し、観測用センサより得られる観測データと、GPS 受信機より得られる浮遊式ブイの位置データとをテレメータ装置に入力し、無線送受信機を介して基地局に伝送することにより広海域の海洋上の環境等のデータを収集する。

## 2 7) GPS 船舶航行システム

■出願番号：特願平 5-149837

■広報番号：特開平 06-342057

■出願人：日本電気株式会社

■発明者：植松 智則

■概要：

GPS 衛星を利用して複数の船舶の位置を測定し、各船舶の位置を表示させることで、高精度の海上交通監視を可能にした GPS 船舶航行システムを得る。複数の船舶と、GPS 衛星と、制御局とで構成され、各船舶には GPS 衛星を利用して自船の位置を測定する手段と、測定した位置データを制御局によって制御されたタイミングで送信する手段と、他船から送信された信号を受信し、かつその信号から他船の位置データを抽出する手段と、自船及び他船の位置データに基づいて自船及び他船の位置を表示する手段とを備えている。

## 2 8) ディファレンシャル・データ信号の伝送方法

■出願番号：特願平 4-174275



■ 広報番号：特開平 06-018649

■ 出願人：国際電信電話株式会社

■ 発明者：石川 博康 他

■ 概要：

GPS 受信装置以外の送受信装置を必要としない、ディファレンシャル・データ信号の伝送方式を提供する。複数の GPS 衛星を利用する GPS 衛星測位方式において、GPS 衛星と同じ周波数、伝送速度、変調方式で、異なる符号で拡散した周波数拡散信号を用いて地上の地球局から GPS 衛星と異なる静止衛星若しくは周回衛星を経由して地上の GPS 受信機搭載移動局に誤差情報を送信することにより、ディファレンシャル測位方式を行うことを特徴とする。

## 29) 測位装置

■ 出願番号：特願平 3-301852

■ 広報番号：特開平 05-142326

■ 出願人：古野電気株式会社

■ 発明者：笹倉 豊喜 他

■ 概要：

船舶等に搭載する主局と陸地等に固定する複数の従局とを用いて応答方式により主局位置を測位する装置であって、現在位置をリアルタイムで求める。

(X0 , Y0 )、(X1 , Y1 )、(X2 , Y2 ) の各点で測位を開始、一定時間後に測位開始位置のデータを求めるが、今回以前の複数回分の位置データの変化から主局の移動量データを求め、この移動量データから主局の現在位置を測位時間間隔より短周期で逐次求める。リアルタイムで主局位置を求めることができるため、位置データと突き合わせて深度データ等測定する際、測位データの時間遅れの補正が不要となる。また、測位時間間隔より短周期で現在位置データを求めることが可能となる。

## 30) 航法援助装置

■ 出願番号：特願昭 62-240264

■ 広報番号：特開平 01-080814

■ 出願人：古野電気株式会社

■ 発明者：安藤 義之

■ 概要：

従来の航法援助装置においては、予定航路と現在の自船位置との関係から舵

角を求めるものであるため、予定航路を表す情報を多数の点の位置情報として記憶しておくことが必要であり極めて煩雑であった等の問題点を解決する。表示メモリに記憶されている予定航路のデータを利用するものであるため、従来のように予定航路を多数の緯度、経度データの集合として扱う必要がなく、予定航路の設定の自由度が極めて高い。また、予定航路に追従するために複雑な演算は不要である。予定している航路に沿って航行する場合に航法援助を行う航法援助装置に関する。

### 3 1) 測位システム

■出願番号：特願昭 62-188273

■広報番号：特開平 01-031077

■出願人：古野電気株式会社

■発明者：井上 優一 他

■概要：

双曲線航法による測位システムにおいて、各固定局間の同期を安定化させて、測位精度を高めた測位システムを提供する。測位用電波と同期用電波が干渉することがなく、安定した測位を行うことができる。海洋土木工事や海洋調査等において有効な測位システムに関する。

### 3 2) 測位システム

■出願番号：特願昭 62-188272

■広報番号：特開平 01-031076

■出願人：古野電気株式会社

■発明者：井上 優一 他

■概要：

船舶などの移動局は特に送信を行わず、受信のみによって測位することができ、サービスエリア内で同時利用できる船舶数を無制限とし、多数の作業船を使用する大規模な海洋土木工事や海洋調査に適する測位システムを提供する。主局と従局からの受信電波の位相差によって測位を行い、しかも位置線測定用周波数信号とレーン識別用周波数信号を重畳させて用いたため、広い範囲にわたって正確に測位することができる。海洋土木工事や海洋調査における測位システムに関する。

### 3 3) 複合測位システム

- 出願番号：特願昭 62-19950
- 広報番号：特開昭 63-187174
- 出願人：日本無線株式会社
- 発明者：関根 兆五
- 概要：

電波測距儀と GPS 測位装置を相補完するように複合した複合測位システムにより一層高精度に船舶等の位置の算出を可能とする測位システムを提供する。特別な電波割り当てを必要とせず、電波資源の有効利用が図れるばかりでなく経済性にも優れている。船舶等における海洋上の現在位置を算出するための航法無線に係る複合測位システムに関する。

### 3 4) 乗物または設備のための操舵および安全システム

- 出願番号：特願 2009-527830
- 広報番号：特表 2010-503908
- 出願人：マリン・アンド・リモートセンシング・ソリューションズ
- 発明者：スベール・テュンヌ・ドッケン
- 概要：

乗物または設備のユーザが、乗物または設備の周囲状況および乗物または設備自体に関する高度でかつ最新の情報を取得することを可能にするための、乗物用システムが提供される。このシステムは、海洋船の上に位置してもよく、また、船上と船外の両方に位置する多数の異なる情報源からの情報を統合するそれらの情報は、船舶上の高度なレーダーおよびソナーサブシステムからの情報、従来の機器およびセンサからの情報、ならびに陸上のコントロールセンターからアクセスされる陸上および海上設備および E0 衛星からの情報を含む。このシステムは、利用可能である場合、通信衛星および／または無線インターネットによってコントロールセンターと通信してもよい。データを処理し、提示するためのデータ処理装置もまた提供される。データは、空間内において 3 次元で受信され、処理され、提示され、時間がデータに対して 4 つめの次元を提供するように、リアルタイムまたはほぼリアルタイムに更新される。データを提示するためのグラフィカルユーザインターフェースも提供される。

### 3 5) 海洋船舶の制御に関する改善

■出願番号：特願 2009-513085

■広報番号：特表 2009-538782

■出願人：シーダブリューエフ ハミルトン アンド カンパニー  
リミテッド

■発明者：レイ フィリップ 他

■概要：

主推進システムとして 2 又はそれ以上のウォータージェットユニットを有する海洋船舶のための動的制御システムであって、該システムは、動的制御モードにある場合、船舶の位置又は速度を維持するためのものであるとともに、衛星ベースの測位システムインジケータ、又は相対位置インジケータとしての加速度計などの、船舶の位置又は速度、或いは船舶の位置偏差又は速度偏差を示すための位置又は速度インジケータと、絶対船首方位インジケータとしてのコンパス、又は相対船首方位インジケータとしてのヨーレートセンサなどの、船舶の船首方位又はヨーレート、或いは船舶の船首方位偏差又はヨーレート偏差を示すための船首方位インジケータと、動的制御モードの有効時に、ウォータージェットユニットの動作を制御して、船舶の位置又は速度、及び船舶の船首方位又はヨーレートを実質的に維持するためのコントローラとを備えた動的制御システムである。

### 3 6) 輸送用コンテナ保安のための移動無線メッシュ技術

■出願番号：特願 2008-551254

■広報番号：特表 2009-524345

■出願人：ザ・ボーイング・カンパニー

■発明者：イングリッシュ、ケント・エル 他

■概要：

海上貨物コンテナのための保安システムであって、各コンテナには、プロセッサ、無線機、メモリ、電池および 1 つ以上のセンサを備えるコンテナセキュリティデバイスが設けられる。コンテナどうしが互いの範囲内にあるとき、コンテナセキュリティデバイスは通信してアドホック無線センサネットワークを形成する。そのネットワークは、さまざまなコンテナセキュリティデバイスから得られるデータを集成するゲートウェイを介して、衛星または GSM 通信手段などの通信インフラストラクチャと通信する。

### 3 7) 接地マリンターミナル操作におけるコンテナを追跡するためのシステムおよび方法

■出願番号：特願 2007-525780

■広報番号：特表 2008-509869

■出願人：ウェアネット・コープ

■発明者：ウィシャード、デーヴィッド・エス

■概要：

マリンターミナル内に含まれる貨物専用コンテナを追跡するシステムは、コンテナ取扱い機器上に配置されるよう構成され、コンテナ取扱い機器が取り扱うコンテナの場所に影響を与えるイベントに基づいて無線 RF 信号を送信するように動作可能なタグトランスミッタを含む。タグトランスミッタから無線 RF 信号を受信するマリンターミナル内の周知の場所に間隔を空けた複数のアクセスポイントが配置される。イベントが発生した時間にタグトランスミッタを位置特定し、プロセッサはコンテナの場所を特定するために、位置特定アクセスポイントに動作可能に接続される。

### 3 8) 風速測定装置および方法

■出願番号：特願 2006-518370

■広報番号：特表 2007-527512

■出願人：キネティック・リミテッド

■発明者：スミス、デイビッド・アーサー 他

■概要：

レーザレーダ（ライダ）風速測定デバイスを含むブイなどの浮揚プラットフォーム装置が、説明される。ライダは、前記プラットフォームに対して知られている位置の 1 つまたは複数の遠隔プローブ体積における風速度測定を行うために配置される。風速測定装置は、使用時に、空間の絶対位置における風速を測定することを可能にする、プラットフォームの運動を監視する運動検出手段をさらに含むこともできる。風速度データに、プラットフォームの移動に対して補償をすることもできる。

### 3 9) 船舶用入渠情報システム

■出願番号：特願 2003-562572

■広報番号：特表 2005-515461

■出願人：レイセオン・カンパニー

■発明者：ヴァン・リース、エイチ・バーテルド 他

■概要：

船に装備された入渠情報システムは、船の操縦士に航行情報を提供する。システムは、短距離レーダ・システムと、船とドックまたは障害物との間の距離を提示するディスプレイとを含む。更に、船とドックまたは障害物との間の相対速度を提示するディスプレイを含むことができる。

#### 40) 自動入渠システム

■出願番号：特願 2003-561952

■広報番号：特表 2005-515117

■出願人：レイセオン・カンパニー

■発明者：ヴァン・リース、エイチ・バーテルド 他

■概要：

船を自動的にドックに入れることができる自動入渠システムを提供する。自動入渠システムは、近接レーダ・システムと、入渠プロセッサの制御下にある副推進システムとを備えている。

#### 4 1) 衛星による位置決め信号に基づく方位の瞬時測定のための方法及び装置

■出願番号：特願 2001-578981

■広報番号：特表 2003-532083

■出願人：タレス

■発明者：グノン、ルネ

■概要：

本発明は衛星位置決め無線信号の受信機を用いた空間中移動物体の方位(例えば船の向き)の測定に関する。極めて迅速に方位測定値を得るため、その方法は、間隔の距離  $D$  が既知の 2 地点  $A$  及び  $B$  に設置した 2 つの受信アンテナを用い、次の処理で構成される。各アンテナと  $p$  個の衛星の間で計測された  $2p$  個の擬似距離の単一組から地点  $B$  に関しての地点  $A$  の位置の順次続く  $n$  回の計算(例えば距離  $D$  が 40 センチメートルなら数十回続く計算)を実施する。 $n$  回の計算は計算用初期仮定に用いる  $n$  個の初期推定位置( $Ae1 \sim Ae_n$ )に対応し、 $n$  個の推定位置は中心  $B$  で半径  $D$  の円上に位置し、計算位置( $Ac1 \sim Ac_n$ )は地点  $B$  から距離  $d1 \sim d_n$  に位置する。地点  $A$  の実際位置を表す位置  $Ack$  を当該位置が

数ミリメートルの範囲内で中心 B で半径 D の円上にあるのを検証して選択し、(関与衛星が 4 つ以上の場合に)測定の一貫性の検証により選択を任意的に改良する。

#### 4 2) 波方向スペクトルおよび波高を計測するシステムおよび方法

■出願番号：特願 2000-574957

■広報番号：特表 2002-526783

■出願人：ローデインズ インストルメンツ、インコーポレイテッド

■発明者：プラムレイ、プライヤー、エイチ 他

■概要：

多重ビームソナー・システムを用いて、液体環境における 1 つまたは複数の波の方向スペクトルを計測するシステムおよび方法である。典型的な実施形態においては、速度データを提供するために、複数の音響ビーム内に設けられたレンジ・セルがサンプリングされる。任意選択で、波表面の高さと水圧のデータも同様に得られる。この速度、波高、および水圧のデータは、システム内で 1 つまたは複数の信号処理装置によってフーリエ変換されて、水面高スペクトルが生成される。各観測周波数での重なりスペクトル係数マトリックスも、このデータから生成される。各周波数で波等式を解き、周波数特定波方向スペクトルを生成するために、最尤法 (MLM)、反復最尤法 (IMLM) または他の類似の方法と共に、ADCP の変換器アレイ形状に特に関連した感度ベクトルが用いられる。最終的に、周波数特定スペクトルは、完全な二次元波方向スペクトルを構成するために結合される。システムは、波の方向および波高と共に、水深の関数として流速プロファイルを計測することもできる。

#### 4 3) 津波検知システム

■出願番号：特願 2007-503540

■広報番号：W006/087802

■出願人：日立造船株式会社

■発明者：寺田 幸博 他

■概要：

GPS 受信機にて得られた測位データに基づき浮体の係留中心位置に対する水平相対位置を求める水平位置演算部と、この浮体の水平相対位置に応じた次回判定用の津波判定領域 S を設定する津波判定領域設定部と、浮体の水平相対位置および前回に設定された津波判定領域に基づき、浮体が津波判定領域内に

存在するか否かを判断する津波判断部とが具備されたものである。



## (2) 海中

### 1) 水中航走体の位置決定システムおよびソノブイ

■出願番号：特願 2003-38194

■広報番号：特開 2004-245779

■出願人：日本電気株式会社

■発明者：柳川 登志行

■概要：

海底にセンサなどを配置することなく、海中を航行する移動物体などの水中航走体の位置をリアルタイムで計測できるようにする。水中航走体には、その水中航走体の水中航走に先立って時計合わせが行われ、送信時刻を表わす情報を含む音響信号を水中に発するピンガーを装備する。運用海域内には、ピンガーからの音響信号を受信するとともに GPS 衛星などの衛星測位システムによって自位置と現在時刻とを測定するソノブイを複数個配置する。3 個以上のソノブイのおのおのにおいて受信された音響信号のピンガーから当該ソノブイまでの伝搬時間と、当該ソノブイの位置とに基づいて、水中航走体の位置をリアルタイムで算出する。

### 2) プロッタシステム

■出願番号：特願平 10-313314

■広報番号：特開 2000-147117

■出願人：日本無線株式会社

■発明者：山名 利雄

■概要：

曳航船により曳航されるトロール網の位置と水深、航跡を画面上に正確に表示させる。曳航船から送信された超音波信号をトリガとして超音波信号を送信する超音波トランスポンダが、曳航船により曳航されるトロール網に取り付けられる。海上にはブイが配される。また、曳航船には、プロッタ装置が搭載される。内蔵する各 GPS 受信手段により計測した曳航船、海上ブイの位置データと、前記超音波トランスポンダから送信される超音波信号を 2 個の海上ブイと曳航船により受信したデータとから、超音波受信時間データと超音波トランスポンダの位置と水深を算出し、これをトロール網の位置と水深としてプロッタ装置に表示する。

### 3) 音響測位装置及び同期式音響測位システム

■出願番号：特願平 9-93584

■広報番号：特開平 10-282213

■出願人：沖電気工業株式会社

■発明者：高橋 秀幸 他

■概要：

複数の同一の音響測位装置を同一の海域または接近した海域で使用した場合においても、混信することなく正確な音響測位を行うことができる音響測位装置及び同期式音響測位システムを提供する。音響測位装置において、GPS 受信器と、この GPS 受信器からの時間信号によって前記 SSBL 方式の音響測位装置が質問信号を送出する送波器と、前記質問信号を受けたトランスポンダからの応答信号を受信する受波器アレイと、前記質問信号送出から前記応答信号受信までの伝播時間を計測し、応答信号によりスラントレンジを計測し、音響測位を行う。

### 4) 水中航走体の移動位置およびその周辺流れ場の流速分布測定方法および装置

■出願番号：特願平 8-229259

■広報番号：特開平 10-054732

■出願人：三菱重工業株式会社

■発明者：高橋 憲二

■概要：

スパイラル状軌跡等各種軌跡に沿って上昇および下降移動をする水中航走体の測位を高精度で行なうことができ、周辺の流れ場の 3 次元的速度分布を高精度で連続的に測定することができるようにする。水中航走体の移動位置およびその周辺流れ場の流速分布測定装置は、慣性航法装置と、同慣性航法装置とは別に上記水中航走体の移動速度および移動位置を計測する多層式ドップラー流速計と、上記慣性航法装置により測定された上記水中航走体の移動速度および移動位置と上記多層式ドップラー流速計により計測した上記水中航走体の移動速度および移動位置との間の差に基づいて上記各測定結果の相互補正を行なう補正演算手段と、上記軌跡の周辺の流れ場の上記補正された移動位置に対応する 3 次元的速度分布を演算する流速分布演算手段とを備える。

## 5) 曳航式海中溶存物質観測ロボット

- 出願番号：特願平 5-134841
- 広報番号：特開平 06-344979
- 出願人：九州大学長
- 発明者：小寺山 亘 他
- 概要：

広い海域の海中溶存物質を時間的および空間的に連続して計測することができる曳航式海中溶存物質観測ロボットを提供する。曳航ケーブルを介して観測母船により曳航される観測ロボット本体に超音波流速計および海中溶存物質分析装置を搭載し、この観測ロボット本体に水平主翼と、左右の水平尾翼を設け、深度指示装置からの指令を受けて上記水平尾翼を制御して観測ロボットの深度を維持し、ロボット本体の横傾斜および縦傾斜に応じて水平尾翼を制御して観測ロボット本体横傾斜および縦傾斜を制御するようにした。ロボット本体の横傾斜や縦傾斜を水平主翼と左右の水平尾翼とで制御するので、高速で曳航しても観測ロボットの姿勢が安定し、超音波流速計や海中溶存物質分析装置を搭載して高精度な測定が可能になる。

## 6) レーザー光の直進性と異質水との境界に生じる屈折性を利用した水中 探査方法

- 出願番号：特願 2005-379120
- 広報番号：特開 2007-178350
- 出願人：塩原 鉄郎
- 発明者：塩原 鉄郎
- 概要：

水底、特に海底から湧出する非海水（淡水、温泉水、鉱泉水など）の存在を効率的に発見探査するための新規な手法を提案するものである。直進するレーザー光を感知し得る範囲での所定間隔において正対させたレーザー光発射装置とレーザー光受光装置を水中に設置し、レーザー光受光関係の変化を検知することで所定間隔範囲内におけるレーザー光を屈折させる物質の有無を判断させることを特徴とするレーザー光の直進性を利用した水中探査方法。

## 7) 海底物探査における潜水艇の制御方法およびシステム

- 出願番号：特願 2001-321403

■ 広報番号：特開 2003-127982

■ 出願人：三井造船株式会社

■ 発明者：星島 一輝 他

■ 概要：

海底に敷設された着底ケーブルに沿って潜水艇が容易に移動することができる海底物理探査における潜水艇の制御方法およびシステムを提供する。海底に敷設され物理探査用信号を受信するセンサを備えてなる着底ケーブルに沿わせて潜水艇を移動させ、当該潜水艇から物理探査音を発振させることにより探査信号を検出する海底物理探査における潜水艇の制御方法において、前記潜水艇の音源から発振させた音により前記ケーブルに対する相対位置を求めるとともに、潜水艇装備のソナーにより海底高さ位置を求める。これらの位置情報に基づいて潜水艇を前記着底ケーブルに倣い移動制御させる。

### (3) 海底

#### 1) 水底三次元画像作成システムおよび水底三次元画像作成方法

■出願番号：特願 2006-140182

■広報番号：特開 2007-309824

■出願人：楠瀬 泰一郎

■発明者：楠瀬 泰一郎

■概要：

緯度、経度の位置と水深の深度を同時に正確に測量する水底測量を行い、また、水底の地物をきめ細かく立体的に表現できる水底三次元画像を作成すること。GPS 電波受信装置を有する位置検出装置にて位置情報データを獲得し、水深検出装置にて水面下の深度情報データを獲得し、位置情報データと深度情報データから位置深度データを作成すること、及び、該位置深度データに基づき、位置情報データを平面上にプロットしてポイントを表示し、該ポイントを結ぶ三角形を形成し、前記ポイントの有する深度情報データに基づいて該三角形内に創出ポイントを形成し、該ポイントと該創出ポイントの少なくとも何れか一方を頂点とする新規三角形を前記三角形に代えて形成し、該新規三角形に着色して水底三次元画像を作成することとした。

#### 2) 海底観測システム

■出願番号：特願 2003-373232

■広報番号：特開 2005-134338

■出願人：清水建設株式会社、日本サルヴェージ株式会社、  
株式会社オーシーシー、オーシャンエンジニアリング株式会社、  
株式会社大林組

■発明者：清水 勝公 他

■概要：

海底ケーブル敷設と同様な敷設・揚収作業が自在に出来、繰り返し使用かつ仮設、常設の何れも可能で経済的な高精度の観測が出来る海底観測システムを提供する。海底で発生する物理現象を検出する複数の観測用センサとその出力信号送出手段と、検出部同士を所定間隔で直列的に接続し、前記信号送出手段からの光信号を伝送する光ファイバケーブルと、該光信号を受信してデータの集積処理を行う海上装置とを備えたケーブル型観測装置と、該装置を搭載し移動しながら順次海中に投下して所望の海底に敷設するための船体と、該船体の

位置確認手段とを備え、複数の検出部の識別情報と位置情報を対応させて海上装置の記録手段に初期情報として記録しておき、観測時に各検出部から出力される情報と前記初期情報とを対応させ敷設後の任意時点における各被観測点の海底観測を同時にまたリアルタイムに行うことができるようにした。

### 3) 海底設置地震データ収集ステーションを使用する海底の地層の地震データの収集を目的とするシステム

■出願番号：特願 2002-358455

■広報番号：特開 2003-232865

■出願人：アンスティテュ フランセ デュ ペトロール

■発明者：レトナ バリ

■概要：

海底設置地震データ収集ステーションを使用する海底の地層の地震データの収集を目的とするシステムを提供する。海底に突き刺すのに適し、かつ、数個の地震受信器を地下層と結合するのに適した流線型ブームと、電子データ収集および通信モジュール用の密封した本体とを組み合わせた海底設置地震データ収集ステーション（DSAU）とから成る。これらデータ収集ステーションは海中に投入され、重力作用により海底まで到達する。数個の中継ブイ（RCB）は、海上の定められた位置に置かれるが、それぞれ、船上（例えば）にある中央端末（CCRU）と無線リンクする GPS 測位モジュールと、海底設置地震データ収集ステーションと音響通信を行うモジュールとを有し、上記中継ブイに対する上記ステーションの位置を測定し、さらに、制御データと地震データの交換に使用される。

### 4) 海底三次元構造の再構成方法

■出願番号：特願 2000-362425

■広報番号：特開 2002-168952

■出願人：東京商船大学長、株式会社エス・イー・エイ

■発明者：陸 躍鋒 他

■概要：

実用的な手法により、海底三次元構造を再構成する。特定の海域を異なる視野から見るために、海洋上で互いに空間的に異なる少なくとも二つの撮像経路に沿って移動する船舶と共に移動する撮像視点 P1t, P2t から超音波信号を送波し、海底構造からの反射波を受波して二枚の二次元超音波撮像画像を得る。

これら二枚の二次元超音波撮像画像が略々重なっていると思われる領域をこれら二枚の二次元超音波撮像画像のそれぞれにおいて共通画像領域として抽出する。抽出したそれぞれの共通画像領域中の特徴点群を抽出する。一方の共通画像領域中の特徴点群の中の各特徴点を相手方の共通画像領域中の特徴点群の中から探し、対応関係にある特徴点を同定特徴点  $P_t$  として決定し、各々の同定特徴点  $P_t$  の三次元座標データを、各同定特徴点  $P_t$  を撮像した時の各対応する撮像視点  $P_{1t}$ ,  $P_{2t}$  の三次元位置座標データから求める。各々の同定特徴点  $P_t$  に関して得られた三次元座標データを統合して共通画像領域の三次元構造を再構成する。

## 5) 海中捨石均し装置および水中捨石均し方法

■出願番号：特願 2000-262251

■広報番号：特開 2002-070013

■出願人：株式会社大本組

■発明者：木村 正之 他

■概要：

捨石マウンドの水中捨石均しに際し、比較的簡易な構成の装置で、傾斜面に対しても適正な垂直力を加えて、傾斜面でも大きな締め固め力で効果的に、短時間に転圧・締め固めして均すことができるようにする。自己昇降式作業台船上に、バケットとアームを取り除いた油圧ショベル等の走行式施工機械を設置し、この施工機械のブームの先端にテレスコープ式油圧シリンダ等の伸縮アームを傾動可能に取り付け、この伸縮アームの先端に油圧タンパ等の振動締固機を取付けて水中捨石均し装置を構成する。振動締固機は油圧シリンダで傾斜面の設計勾配や水平となるように傾動させて固定し、水中の捨石に伸縮アームにより強制的に垂直荷重を加えながら、先端の振動締固機で垂直方向に転圧・締め固めを行う。

## 6) 広域測位システムを使用した測量装置

■出願番号：特願平 10-115822

■広報番号：特開平 11-304486

■出願人：株式会社間組、日立造船株式会社

■発明者：黒台 昌弘 他

■概要：

測深機が傾斜したときでも、海底の3次元座標を正確に求めることができる

広域測位システムを使用した測量装置を提供することを目的とする。支持体の上端に設置されるアンテナにより複数の衛星より電波を受信してアンテナ基準位置を測位する GPS 受信機と、アンテナの支持体の水面下の下端に設置され水深を測定する送受波器と、アンテナの支持体の傾斜を測定する傾斜計と、傾斜計により測定されたアンテナ傾斜角が測深機の指向角の2分の1より大きいときのみ、傾斜計により測定されたアンテナ傾斜量によって、測深機本体により測定された水深を補正し、アンテナ傾斜量と前記アンテナ基準位置により、補正した水深の海底平面位置を求め、海底の3次元座標を求めるデータ処理装置を備える。この構成により、送受波器が大きく傾いた場合にも精度よく海底の3次元座標を得ることができる。

## 7) 海底地盤変位計測方法およびその装置

■出願番号：特願平 6-191764

■広報番号：特開平 08-035836

■出願人：日本国土開発株式会社

■発明者：水野 征四郎

■概要：

軟弱土への盛土時に生ずる当該地盤の平面および標高の変動を測定管理するための海底地盤変位計測方法で、GPS による三次元測位システムを利用して上記海底地盤の変位を簡易迅速に測知可能とし、埋立て管理の低コスト化を図る。変位の予想される海底地盤上の所要複数測点に計測基盤を定置し、これにフロートを付した連繫体を連結立装して、海水面から上部を浮上させておく。測量船で測点間移動を行ない、連繫体に GPS アンテナ、GPS 受信機、傾斜計を有する海底地盤測定装置を連結して、全体を傾斜計により垂直状態に保持し、海底地盤測定装置の基点につき、GPS 測位システムを利用して、その三次元測位を行う。これで得た基点の平面的測位と標高値より、基点と計測基盤との間の測定装置長を差し引いて、海底地盤の標高値を測知する。

## 8) 堆積物分類システム

■出願番号：特願平 7-525962

■広報番号：特表平 10-502164

■出願人：アメリカ合衆国

■発明者：ランバート、ダグラス エヌ 他



■概要：

時間箱詰めされたエコー強度データを受信し、受信エコー強度の各連なりに対して、コンピュータ・メモリ内にエコー強度データを格納し、自動的に、そのデータをデータが生成された緯度、経度、及び時刻に関連付けるコンピュータ駆動のシステム。これらのデータから、アルゴリズムは、堆積物音響インピーダンス、間隙率、減衰、粒度、密度、音響速度、及び剪断強度などのパラメータを決定しつつ、エコー強度を生成する堆積物を分類する。システム・ソフトウェアは、これらの特性が対応するエコー強度データに関連付けられる追加結果ファイルを生成できる。未処理及び変換されたデータは共に、人間が読める形式で、望ましくは、コンピュータ・モニタ上に、オペレータの再検討のため表示できる。システム・ソフトウェアは、また、地図上を、望ましくは、コンピュータ・モニタ上で、データが取得されるポイント、及びそのポイントでの底堆積物をたどる航行プロットを生成できる。システム・ソフトウェアは、標準コンピュータ・グラフィック・パッケージと共に、すべてのこれらのファイル内のデータを、オペレータの再検討のため、事後及びほぼリアルタイムのどちらでも表示できる。

## 9) 海底資源探査システム及び海底資源探査方法

■出願番号：特願 2004-308815

■広報番号：特開 2008-020191

■出願人：青山 千春

■発明者：青山 千春

■概要：

信頼性が高く、安価に海底資源を探査することができる海底資源探査システムを提供する。海底資源探査システムは、海中へ音波を送信し、音波が海水中に存在する、海水と密度の異なる物体の境界面で反射した散乱波を受信する振動子と、送信した音波及び受信した散乱波から散乱強度を計算し、所定の散乱強度である場合、物体の直下の海底に資源があると判断する解析部とを備える。

## 10) 障害物探査機

■出願番号：特願昭 61-121864

■広報番号：特開昭 62-277585

■出願人：沖電気工業株式会社

■発明者：高橋 秀幸

■概要：

探査時において測定船の位置を同時測定できない点、受信信号から障害物を簡易的確に判定できない点について解決した障害物探査機を提供する。記憶データを再生手段で再生し、第1の表示装置で表示させれば、障害物の発見を確認できると共に、記憶データを画像処理した後、第2の表示装置で表示させれば、記録された障害物発見場所における障害物の判定を簡単、かつ正確に行える。ブーマ等の超音波発生器を用いて水中の障害物を発見する障害物探査機に関する。

1 1) 超音波探知表示装置

■出願番号：特願昭 59-207686

■広報番号：特開昭 61-084577

■出願人：古野電気株式会社

■発明者：箕原 喜代美 他

■概要：

計算並びに記入を電氣的に処理し自動的に記入させる装置を提供する。表示画面上の実象と虚像を容易に識別することができる。超音波パルスを水中に送波して、表示映像から海底下の地層を観察する装置に関する。

1 2) 錨泊時の錨位置検知装置

■出願番号：特願昭 59-152492

■広報番号：特開昭 61-030714

■出願人：社団法人日本造船研究会、住友重機械工業株式会社、  
川崎重工業株式会社、日立造船株式会社、三菱重工業株式会社

■発明者：高田 一巳 他

■概要：

船舶の錨泊時の錨位置を、海底面下および海水中での音波音線の伝播状態を考慮して的確に検知する装置を提供する。錨鎖がらみや走錨を未然に検知して錨泊時の船舶の安全を図ることができる。船舶の錨泊時の錨位置を検出する錨位置検知装置に関する。

## (4) 海底下

### 1) 探知装置及び探知用プログラム並びに探知方法

■出願番号：特願 2007-92104

■広報番号：特開 2008-249532

■出願人：日本電気株式会社、菊池 年晃

■発明者：鶴ヶ谷 芳昭 他

■概要：

物体と探知位置との位置関係に拘束されることなく、物体を探知する。擬似音源と、監視ユニットとを有している。前記擬似音源は、アクティブ位相共役処理を行うことで音響信号に基づいて時間領域の位相共役波の走査音波を生成し、前記走査音波が前記音響信号の発生源である擬似音源に集中する特性を利用して、前記走査音波を伝搬空間内の探知物の上方から探知物に集中させる。前記監視ユニットは、パッシブ位相共役処理を行うことで、前記伝搬空間内を音波から前記探知物で反射した反射音波を抽出する。前記抽出した反射波の有無により、探知物を探知する。

### 2) ハイドレートの存在領域探査方法及び探査システム

■出願番号：特願 2006-187073

■広報番号：特開 2008-014830

■出願人：三井造船株式会社

■発明者：竹田 博 他

■概要：

海底疑似反射面が存在する海底の地層において、メタンハイドレート存在領域を探査できるハイドレートの存在領域探査方法及び探査システムを提供する。広周波数帯域を有する震源を用いた地震探査の計測結果から低周波数帯域を用いて海底の地層構造図を作成し、この地層構造図から特定された海底疑似反射面の場所において、海底疑似反射面より上方の計測結果の信号のスペクトルを求め、探査の全周波数に渡ってスペクトルが大きく、かつ、高周波数帯域のスペクトル強度が低周波数帯域のスペクトル強度より大きい部位を抽出し、抽出部位が無ければハイドレートは存在しないと判定し、抽出部位があればこの抽出部位にハイドレートが存在すると判定する。

### 3) ガスハイドレート位置探知用方法及び装置

■出願番号：特願 2007-125620

■広報番号：特開 2007-304100

■出願人：シュルンペルジェ ホールディングス リミテッド

■発明者：ロバート クラインバーグ 他

■概要：

ガスハイドレート堆積物を位置探査する改良した技術を提供する。ガスハイドレートが垂直又はほぼ垂直な岩脈内に蓄積する場合があるという可能性を考慮する電磁探査又は地震探査のいずれかを使用してガスハイドレート堆積物を検知・特性付ける調査パラダイムを提供。ガスハイドレート安定ゾーンの存在、ガスハイドレート安定ゾーンの下側にガスの豊富な供給源が存在する（又は存在した）ことの表示、及びガスの高いフラックスをガスハイドレート安定ゾーン内へ輸送することの可能性表示等の地質学的要因を調査ストラテジーの一部として考慮することが可能である。ウォークアウェイ垂直地震プロファイル技術等の地震技術、又は垂直又はほぼ垂直な岩脈の存在を検知すべく適合された電磁探査を使用してデータを収集することが可能である。1つの例においては、データ処理及び採取技術をハイドレート岩脈を検知すべく適合することが可能である。

### 4) ハイドレート層の層厚推定方法

■出願番号：特願 2004-327728

■広報番号：特開 2006-138706

■出願人：三井造船株式会社

■発明者：星島 一輝 他

■概要：

低周波数と高周波数による反射法地震探査を行い、探査結果を処理することにより、従来方法と比較して精度の高いハイドレート層厚を得ることができるハイドレート層の層厚推定方法を提供する。反射法地震探査方法によってハイドレート層の層厚を推定するための層厚推定方法において、100Hz～300Hz の低周波数で探査して得た地震探査記録上に現れる海底疑似反射面をハイドレート層の下限とすると共に、300Hz～1kHz の高周波数で探査して得た地震探査記録上に現れる短い間隔での反射波群の内、その一番早い時間の反射波をハイドレート層の上限とする。

## 5) 海底地層探査システム

■出願番号：特願 2001-208062

■広報番号：特開 2003-019999

■出願人：三井造船株式会社

■発明者：門元 之郎 他

■概要：

海底の地層探査の精度向上を計ると共に、運用コストの低減を計ることができ、海底地層探査システムを提供する。自律型無人航走体を海底の近傍で航走させながら前記自律型無人航走体に設けた圧電素子や超磁歪合金等の振動源から前記海底に向けて振動波を発する。該振動波の反射波を前記自律型無人航走体によって曳航しているストリーマケーブルにより受信する。

## 6) 海底振動計測装置

■出願番号：特願平 11-340140

■広報番号：特開 2001-153962

■出願人：株式会社日立製作所、株式会社日立アドバンスシステムズ

■発明者：日比 進 他

■概要：

海底調査に適した海底振動の発生および受振をすることが可能な海底振動計測装置を提供する。海上の観測船と振動発生装置とをケーブルによって接続し、振動発生装置と複数の受振装置とを、ケーブルと接続器によって接続し、出力の周波数特性の低周波化をはかった電磁誘導型の振動発生装置と、受振装置とを海底面に設置する。

## 7) 地層探査装置

■出願番号：特願平 8-249674

■広報番号：特開平 10-090410

■出願人：古野電気株式会社

■発明者：渡邊 光昭 他

■概要：

パラメトリック超音波送波器で側方にスキャンするとメインローブの幅が広くなりサイドローブも発生する。周波数  $f_1$  とこれよりも低い周波数  $f_2$  の超音波を同時に送波し、これにより得られる 2 次周波数  $(f_1 - f_2)$  の超音波信号の

エコーに基づき地層探査する地層探査機において、任意の方向にビームスキャンすべく、送波器(S)の各振動子で送波する超音波の位相を制御する手段を備え、該手段により、 $\theta$  方向にビームスキャンするとき、周波数  $f_1$  の超音波のスキャン方位を  $(\theta + \beta)$  とし、周波数  $f_2$  の超音波のスキャン方位を  $(\theta - \beta)$  とし、前記手段により、 $-\theta$  方向にビームスキャンするとき、周波数  $f_1$  の超音波のスキャン方位を  $(-\theta - \beta)$  とし、周波数  $f_2$  の超音波のスキャン方位を  $(-\theta + \beta)$  とし、メインローブのビーム幅を狭め、かつサイドローブの発生レベルを抑制する。

## 8) シールド機の位置測定方法

■出願番号：特願昭 60-277266

■広報番号：特開昭 62-135715

■出願人：鉄建建設株式会社

■発明者：河野 正 他

■概要：

水底下にシールド機によってトンネルを掘削する場合において、シールド機の位置を正確に測定することができる方法を提供する。ある地点での測定値に仮りに誤差が生じたとしても、その誤差が他の地点での測定値に影響を及ぼすことがなく、正確な測定を行うことができる。また水上からのチェックボーリングが不要であり、シールド機の掘進作業を円滑に進めることができる。海底下の地中にシールド機によってトンネルを掘削する際の、シールド機の位置測定方法に関する。

## 9) マルチアトリビュート地震探査データによるガスハイドレートの特徴付け

■出願番号：特願 2010-513423

■広報番号：特表 2010-530976

■出願人：シュルムバーガー ホールディングス リミテッド

■発明者：ダイ、ジアンチュン 他

■概要：

坑井検層データから、および／または経験的に、適切な岩石物理モデルを選択する。次に、前記岩石物理モデルを使って、種々の孔隙率およびガスハイドレート飽和度に関する疎密波および剪断波の速度を含む複数の属性値が生成される。ガスハイドレートは、複数の属性集団に基づき、種々の範囲の孔隙率

およびハイドレート飽和度に分類され、個々のガスハイドレート分類ごとに確率密度関数が作成される。個々の属性に関する確率密度分布関数と、結合条件付き確率密度関数とが、ベイズ関数を使って作成される。各ガスハイドレート分類が発生する条件付き確率に、地震探査値の逆解析および/または坑井測定値から得られ選択された属性値の値セットを与え、逆解析する。最後に、最大事後確率（MAP）則を使って、最適な孔隙率およびハイドレート飽和度が推定される。この情報を使用して坑井現場および地下ハイドレート資源の管理に関する決定を行う。

## (5) 海中／海底

### 1) 潜水体

■出願番号：特願 2010-18980

■広報番号：特開 2011-011734

■出願人：国立大学法人東京工業大学

■発明者：廣瀬 茂男

■概要：

軽量且つ単純な機構を有し、水中を移動可能な潜水体を提供する。水中を移動可能な潜水体であって、固定位置から延び、当潜水体を連結する紐状部材と、紐状部材の長さを調節する長さ調節機構と、推進力を発生させるスラスタを有し且つ水流の方向に対する姿勢に応じて異なる流体抵抗を示す形状からなる本体部材と、本体部材を紐状部材に接続するアーム部材と、アーム部材に対する本体部材の姿勢を制御するアクチュエータとを具備し、潜水体が目標位置に移動するように、紐状部材が張った状態にあるときに、本体部材が水流を受けることにより生じる抵抗及びスラスタの推進力の一方又は両方によって本体部材に作用する紐状部材の牽引力の方向をアクチュエータによって制御すると共に紐状部材の長さを長さ調節機構によって制御する。

### 2) 海中通信システム

■出願番号：特願 2008-90351

■広報番号：特開 2009-245127

■出願人：株式会社エスイーシー

■発明者：毛内 也之 他

■概要：

海中における xDSL 通信など、海中での高速データ通信の実現に好適な海中通信システムおよび海中通信方法を提供する。海中通信システムは、海中に投下される海中投下型センサと、海上に位置する計測処理装置と、海中投下型センサと計測処理装置とを接続する海中通信ケーブルと、海中投下型センサと計測処理装置との間で海中通信ケーブルを介して信号を送受信する通信処理手段 TE とを備えるものとし、上記通信処理手段 TE は、海中通信ケーブルを介して海中投下型センサから計測処理装置へ信号を送信するときに、海中の通信外乱をキャンセルする。



### 3) 海中投下型センサと、これを用いた海中通信システム

- 出願番号：特願 2008-90385
- 広報番号：特開 2009-244554
- 出願人：株式会社エスイーシー
- 発明者：毛内 也之 他
- 概要：

深海撮影に好適なカメラを備えた海中投下型センサと、これを用いた海中通信システムを提供する。海中に投下され、海中の情報を収集する海中投下型センサは、海中を撮影するカメラと、海中の水圧を計測する水圧センサ素子と、上記カメラを包み水圧から保護する耐圧ゲルと、カメラの焦点を制御する焦点制御手段とを含み、焦点制御手段は、上記水圧センサ素子で計測した現在の水圧データから光の屈折率を取得し、取得した屈折率を基にカメラの焦点を制御する。

### 4) ナビゲーション・プロセッサ、該ナビゲーション・プロセッサを備えた処理構成、該ナビゲーション・プロセッサを備えた測定システム及び水中システムの位置及び姿勢を測定する方法

- 出願番号：特願 2008-209115
- 広報番号：特開 2009-047699
- 出願人：バーナード、フランソワ
- 発明者：バーナード、フランソワ
- 概要：

水中の装置の位置を測定するにつき、水中での音波の屈曲により測定値の不正確が生ずる。音響アレイに音速メータを備え、音響アレイによる出力データを処理構成で計算して水中の装置の位置を求めるとともに、船の直下の流体層内の音の速度を音速メータで測定して、これにより、処理構成が水中の装置の位置の計算を補正して、正確な位置を検出する。

### 5) 水中測位システムおよび水中測位方法

- 出願番号：特願 2006-317405
- 広報番号：特開 2008-128968
- 出願人：国立大学法人東京海洋大学、株式会社光電製作所
- 発明者：宮本 佳則 他

■概要：

SBL 方式の双曲線航法で測位対象物の測位を精度良く行う。測位対象物に設けられたピンガから発せられた音響信号を含む音響信号をハイドロフォンで受信して AD 変換器でデジタル信号に変換（入力信号）する。入力信号は直交検波、デシメーション、帯域制限の各処理が施される。信号検出部は、各処理の施された入力信号にピンガから発信された音響信号に対応するデジタル信号が含まれるか否かを検出する。これが検出された場合に、到達時間差算出部が、相異なる入力信号間でラグ値ごとに相関関数演算を行い、この演算結果のピーク値を与えたラグ値から、相異なる 2 個のハイドロフォンによって受信したピンガからの音響信号の到達時間差を求める。この到達時間差を用いてピンガの位置が特定される。

## 6) 水質測定システム

■出願番号：特願 2005-126321

■広報番号：特開 2006-300870

■出願人：日本電信電話株式会社

■発明者：東 康弘

■概要：

人手又は車両等によって持ち運びが可能であり、測定条件、及び測定結果等を迅速に知らせることができる水質測定技術を提供する。持ち運び可能な水質測定システムであって、水質測定を行う水質測定部、水質測定実施に関連する情報を取得する制御記憶部、水質測定の結果、水質測定実施の場所、及び水質測定実施に関連する情報を取得して送信可能な電子データに変換する電子データ化手段、送信可能な電子データに変換した水質測定の結果、水質測定実施の場所、及び水質測定実施に関連する情報を送信する送信手段、を有する水質測定システム。

## 7) 係留センサ測位方法および装置

■出願番号：特願 2004-168436

■広報番号：特開 2005-345414

■出願人：日本電気株式会社

■発明者：小川 誠

■概要：

作業性が優れ且つ高精度で深度および位置が計測可能な係留センサ計測方

法および装置を提供する。係留センサ部およびキャリブレーションセンサ部を航空機等から海面に投下することにより設置作業を容易とした。予め設定された時刻に係留センサ部およびキャリブレーションセンサ部のフロートがしぼむことにより、係留センサ部およびキャリブレーションセンサ部が自沈可能にして、各キャリブレーションセンサで取得したデータは無線等により解析部にデータ伝送することにより、撤収作業を不要とした。更に、一定時間毎に連続したデータ伝送と、そのデータを受信することにより、潮流等で振れ回るキャリブレーションセンサの位置に応じた係留センサ部の係留センサの位置および深度を連続的に計測可能とする。

### 8) 3次元座標に基づく測深装置

■出願番号：特願 2004-27527

■広報番号：特開 2005-221281

■出願人：パシフィックソフトウェア開発株式会社

■発明者：中城 一明 他

■概要：

センサーからの距離に関係なく測定データの間隔が均一で、測定目標座標と測定座標にずれがなく、外乱などによる欠測位置の再測定の効率化が可能な測定方法及び測定装置を提供する。測定領域に X 軸と Y 軸からなる X-Y 平面座標格子を設定し、さらに Z 軸方向に基準深度  $Z_0$  を設定しそれら座標の交点を測定することで、間隔均一で測定目標座標と測定座標のずれがない測定を可能とする。また欠測ポイントなどの再測定効率化には、X 軸と Y 軸で管理された X-Y 平面座標格子の上に測定データを展開し、欠測ポイントを把握する。この欠測ポイントのみの再測定を行う事や、座標ずれ測深位置の測定データをそのずれた座標に採用する方法、さらに測定に関する各種パラメータの有効利用により効率的な測定を実現する。

### 9) 正確度を向上させて水中標的位置に負荷を配備する装置および そのような装置を制御する方法

■出願番号：特願 2001-568789

■広報番号：特表 2003-528004

■出願人：バーナード、フランソワ

■発明者：バーナード、フランソワ

■概要：

水中の標的位置に物体を配備する装置で、装置には、音線を送信するビーコン、前記水中標的位置に対する前記装置の位置決めを制御する複数のスラスト（ $(i)$ 、 $i=1, 2 \cdots I$ 、 $I$  は整数）、および前記装置を取り巻く流体中の音速を測定する音速メータを設ける。

10) 音速メータを備えた音響アレイを含む、水中の装置の位置を測定する装置

■出願番号：特願 2004-284876

■広報番号：特開 2005-017309

■出願人：バーナード、フランソワ

■発明者：バーナード、フランソワ

■概要：

水中の装置の位置を測定するにつき、水中での音波の屈曲により測定値の不正確が生ずる。音響アレイに音速メータを備え、音響アレイによる出力データを処理構成で計算して水中の装置の位置を求めるとともに、船の直下の流体層内の音の速度を音速メータで測定して、これにより、処理構成が水中の装置の位置の計算を補正して、正確な位置を検出する。

1 1) 水中位置測定方法、及び水中位置測定装置

■出願番号：特願 2002-358001

■広報番号：特開 2004-191125

■出願人：独立行政法人港湾空港技術研究所

■発明者：白井 一洋

■概要：

補正が不要で容易に測定が可能な水中位置測定方法及び水中位置測定装置を提供する。水中施工機械上の送波器等から超音波等を送信し、測定船上の位置が GPS 測位される受波器等により受信し、送信超音波と受信超音波との相互相関をとることにより到達時間をそれぞれ求め、水中施工機械上の送波器の三次元座標と水中音速に関する 4 元 2 次方程式を解くことにより、水中施工機械上の送波器の三次元座標  $(x, y, z)$  と超音波の水中伝搬速度を得る。

## 1 2) 水中航走体用音響測位システム

- 出願番号：特願平 11-339635
- 広報番号：特開 2001-151195
- 出願人：沖電気工業株式会社
- 発明者：高橋 秀幸
- 概要：

従来の LBL 方式を利用して水中航走体の測位が可能な水中航走体用音響測位システム。海底にトランスポンダを設置し、海上の船に送受波器、水中音波の送受信手段及び演算制御部を設置し、水中航走体にレスポнда及び深度センサを装着し、送波器からの音波の送出及びレスポндаからの音波の送出により、トランスポンダとレスポнда間のスラントレンジ  $r_1$  ,  $r_2$  を求め、この  $r_1$  ,  $r_2$  と、トランスポンダの位置と、自船の位置と、深度センサの測定値とに基づきレスポндаの位置を測定する前記制御演算部を有する。

## 1 3) 係留系落下モニタリング方法

- 出願番号：特願平 8-163470
- 広報番号：特開平 10-010232
- 出願人：沖電気工業株式会社
- 発明者：新家 富雄
- 概要：

移動している船舶から係留系の落下状態を正確にモニタリングする。ステップ 1 において、係留系にトランスポンダを取り付ける。ステップ 2 において、係留系の落下状態をモニタリングするために原点データをメモリに書き込む。ステップ 3 において、 $n$  秒経過した時刻で船舶の位置データを測定する。ステップ 4 において、各トランスポンダの音響測位データを、音響航法装置を用いてそれぞれ測位する。ステップ 5 において、船舶位置データと原点データとを読み出す。それらを用いて座標変換後の船舶位置データを生成する。ステップ 6 において、音響測位データと座標変換後の船舶位置データとを読み出し、音響測位データの座標変換を行う。ステップ 7 において、音響測位変換データを用い、トランスポンダの位置を表示することによって係留系の状態を表示する。

## 1 4) 無索無人機用測位システム

- 出願番号：特願平 1-204603

■広報番号：特開平 03-068885

■出願人：三井造船株式会社

■発明者：岩崎 博

■概要：

ソファーク・チャンネルを利用し、わざわざ、水面まで浮上しなくとも無索無人機の絶対位置を高精度で測位可能な無索無人機用測位システムを提供する。音響信号の到達時間から自己の水平位置を測定し、その測位データにより自己の水平位置の誤差を修正するから、自己の位置の修正に際して時間的なロスが従来に比べて格段に向上する。広域の海底探査に適する無索無人機用測位システムに関する。

#### 1 5) 深度感応型水中音響トランスポンダ

■出願番号：特願昭 63-21929

■広報番号：特開平 01-197686

■出願人：株式会社日立製作所

■発明者：秋友 克文

■概要：

深度を求めるためのキャリブレーションを不要にし、しかも揚収時にその浮上状態の把握が容易とされた深度感応型水中音響トランスポンダを提供する。キャリブレーション不要にして、トランスポンダの深度が容易に知れる。水中音響航法装置や水中測位システム等に使用される水中音響トランスポンダに係る。

#### 1 6) 水中電場電磁探査システム

■出願番号：特願 2010-508008

■広報番号：特表 2010-532863

■出願人：オーシャン フロア ジオフィジックス インコーポレイテッド

■発明者：コヴァツィク、ピーター 他

■概要：

本発明は、様々な実施形態において地球物理学システムおよび方法を対象とし、少なくとも1つの送信機コイルを囲む導電性媒体に関連した周囲の電気パラメータおよび磁気パラメータのうち少なくとも1つを測定するために、前記送信機コイルがその軸を水平にして配置され、センサがコイルの下方に配置される。

## 1 7) 水中移動体の位置決定のシステムと方法

■出願番号：特願 2008-556367

■広報番号：特表 2009-527763

■出願人：オーシャン・サーバー・テクノロジー・インコーポレーテッド

■発明者：クローウェル、ジョナサン・シー

■概要：

水中移動体が水中航行中にその位置を決定するためのシステムと方法が示されている。浮遊用フロートが水面上又はその付近に止まっていて、その移動体には、絶縁ワイヤを含めることができる薄い綱により取付けられている。その移動体は水中を移動し、その後方にあるフロートを引張る。そのフロートは位置信号を受けることができ、その信号はその GPS 位置を表示するように、又、その位置を正確に決定できるようにする。その位置は綱の中に位置するワイヤを通して水中移動体に伝達できる。水中移動体はセンサーを使用でき、及び／又は浮遊用フロートから移動体の位置のオフセットを決定するために計算できる。又、判明しているフロートの位置とその位置のオフセットに基づいてその真の位置を発生する。そのフロートが綱の長さを伸ばして操作でき、その一方で大深度で操作できる特性の水中移動体を建造できる。さらにそのフロートは一般的に潜水中の移動体からの信号の高速伝送用無線システムを具備する。

## 1 8) 魚群探知機

■出願番号：特願平 2-319913

■広報番号：特開平 04-188090

■出願人：古野電気株式会社

■発明者：吉岡 孝史 他

■概要：

底質状況を明確に表示できる魚群探知機を提供する。海底直線拡大表示においては、深度方向に拡大して表示するようにしたので魚群等の探査物体が見易くなる一方、海底下に対しては拡大せずに通常のレンジで表示するようにしたので、海底下の底質状況が欠けることなく表示できる。魚群探知機、特に表示器に関する。

## **(6) 海上／海中／海底**

### **1) 海底観測装置並びに漂流ブイ及び浮遊体の回収方法**

■出願番号：特願 2004-305971

■広報番号：特開 2006-117062

■出願人：株式会社三井造船昭島研究所

■発明者：日下 祐三

■概要：

海洋、海底観測装置の回収効率・回収率を向上させることができる海底観測装置を提供する。上記課題を解決するための海底観測装置は、海底観測機器を搭載した浮遊体と、前記浮遊体を海底へ接地させるための錘と、前記錘と前記浮遊体とを切り離す切り離し手段とを有する海底観測装置であって、前記浮遊体には、前記錘から切り離されて海面に浮上した後に人工衛星からの電波を受信して自己の位置情報を割り出す GPS の受信器と、前記受信器によって割り出された位置情報を発信する発信器（受・発信器）と、前記受信器と前記発信器と前記切り離し手段及び前記海底観測機器とに電力を供給する電源部とを備えることを特徴とする。

### **2) 水中音源装置、音響測位装置及び音響測位システム**

■出願番号：特願 2004-137526

■広報番号：特開 2005-321225

■出願人：沖電気工業株式会社

■発明者：海法 宇治

■概要：

水中又は水上を移動可能な移動体の位置を容易に測位できるようにする水中音源装置、音響測位装置及び音響測位システムを提供する。かかる課題を課題するために、本発明の音響測位システムは、水中に設置され、水上又は水中を移動可能な移動体の位置を上記移動体側で計測させるための音響信号を定期的に送出する少なくとも 2 基以上の水中音源装置と、各水中音響装置が送出した音響信号の受信時刻と送信時刻とに基づいて、各水中音源装置と移動体との距離から、三角測量により移動体の位置を計測する音響測位装置を備えることを特徴とする。



### 3) 無人海洋艇

■出願番号：特願 2006-521348

■広報番号：特表 2007-500638

■出願人：ソーラー セーラー ピーティーワイ リミテッド

■発明者：デーン、ロバート エー 他

■概要：

水面上および水面下で操作可能な、海上用途のための無人の自律的な水上輸送艇であって、上記艇は、貨物室を有する密閉型船体、少なくとも太陽エネルギーおよび風力エネルギーを利用するための、光電池で覆われた帆布製通風筒の形態のエネルギー収集手段、およびエネルギー貯蔵手段を有するハイブリッド推進システム、所定の環境パラメータを検出するための複数のセンサ、ならびに上記センサから 1 つ以上の遠隔ステーションおよび／または協働する艇へとデータを送信し、そして 1 つ以上の遠隔ステーションおよび／または協働する艇からコマンド信号を受信するための通信システムを備える。

### 4) 沈潜可能で回収可能なブイ

■出願番号：特願平 10-542143

■広報番号：特表 2001-518856

■出願人：フィオマリーン インヴェストメンツ ピーティーワイ  
リミテッド

■発明者：フィオタキス、ジョン マイケル

■概要：

ブイは、ブイが沈潜できて、その後自動的に解放されて表面へ上昇することが出来るようにした解放機構を含んでいる。機構は、その中に解放ユニットが置かれたスペースをハーメチックシールするキャップを含む。キャップは互いに関連して動くことが出来てピンを解放する二つのジョー部を含むように一体に形成される。ジョー部の動きは、少なくとも一つのジョー部を他のジョー部から離れるように斜めに動かす解放ユニットを介して行われる。解放ユニットは遠隔送信された信号によって作動させられるか、又は特別の状況がそのような解放を指示する場合（例えば、内部電源が消耗に近くなった場合）はタイマー又はコントローラによって直接作動開始させられる。ブイは蟹壺のような沈潜した構造物に取り付けることが出来る。

## (7) 海底／海底下

### 1) 音波撮像装置

- 出願番号：特願 2008-243099
- 広報番号：特開 2010-071957
- 出願人：株式会社日立製作所
- 発明者：池田 貞一郎 他
- 概要：

海中での音波撮像装置において、海底堆積層が存在することによって生じる音波画像の位置のズレ・低いコントラスト（ぼやけ）・輪郭の歪み解消し、高精細・高解像度の音波画像を得る。ソナー送受信部で受信した信号から底質計算部で海底堆積層の物理パラメータを推定し、推定された物理パラメータから画像補償計算部で堆積層の補正用データを生成する。補償画像処理部は、この補正用データとソナー受信信号を用いて、堆積層の音波伝搬に起因する受信信号もしくは音波画像のズレや歪みが補正されたソナー画像を生成する。さらに、対照情報生成部において、補正された音波画像と基準画像を比較し、その残渣分をさらなる補正にフィードバックして補正の高精度化を行う。

### 2) ソナー装置

- 出願番号：特願 2001-192175
- 広報番号：特開 2003-004849
- 出願人：株式会社日立製作所
- 発明者：鱒沢 裕 他
- 概要：

ソナー装置は、水中に指向性を制御して波動エネルギーを放射する送波手段、波動エネルギーを受信信号とする受波手段、水と他の物質とを混合する手段、波動の伝播路にあつて物質と水との混合物を滞留あるいは貯蔵する貯留手段を備え、貯留手段の形状が、送波手段による波動エネルギーの放射面から離れるに従って断面積が増加する形状である。指向性制御する送受波を、水と他の物質との混合物を滞留あるいは貯蔵した音響路を備えたパラメトリックアレイ音源を用いて行なう。海底、水底下の埋設物を高い分解能と感度で探知できる。

### 3) 埋設物、地層の構成、堆積物の性質の測定方法及び装置

■出願番号：特願平 9-86547

■広報番号：特開平 10-186048

■出願人：トクオ ヤマモト、川崎製鉄株式会社

■発明者：トクオ ヤマモト

■概要：

浅い海及び沿岸地帯における埋設物、地層の構成及び堆積物の性質の測定を可能とする。音響信号を送信して、散乱信号を受信する。音響源及び受信器アレイが、散乱信号と送信信号の相関をとるために使用される。

### 4) 海底埋設物探査装置

■出願番号：特願平 8-169436

■広報番号：特開平 10-020045

■出願人：日本電信電話株式会社

■発明者：吉澤 信幸

■概要：

海底ケーブル等の海底埋設物をリモートセンシングすることができる簡易且つ小型の装置を提供する。二次周波数が 10kHz 乃至 20kHz のパラメトリック音源、該音源により生成される送波ビームの方向を平面内で走査する送波器、反射波を受信する受波器及び受信波の強度の時間変化を表示する表示装置を具備する。この装置は、送波器及び受波器の移動方向に垂直な面内の所定の走査角の範囲内を走査して所定の角度毎に送波ビームを送波し、該所定の角度毎にその反射強度の時間変化をメモリーに記憶し、各送波ビームの送波後同一の経過時間における反射強度を前記各所定の角度毎に比較して最大値を求め、所定の距離だけ送波器及び受波器を移動させて繰り返し前記最大値を求め、前記最大値を送波器及び受波器の移動距離に対して表示することができる。

### 5) 海底埋設物の探査方法および装置

■出願番号：特願平 6-241617

■広報番号：特開平 08-105976

■出願人：日本電信電話株式会社

■発明者：吉澤 信幸 他

■概要：

本発明は、少なくとも海底面下 2m 程度までに埋設された外径数 cm 程度のケーブルの土かぶり量を直接に測定でき、かつ、小型で機動性の良い海底埋設物の探査方法および装置を提供することを目的とする。本発明は、海中に没するように、水中艇 1 に取付けられた音源と受波器 2 であって、二次周波数 10kHz から 30kHz の音を海底に向けて発するパラメトリック音源と、該パラメトリック音源の海底方向からの反射音圧を受ける受波器とから構成する。

## 6) 磁気探査器及びそれを複数備えた複合型磁気探査器

■出願番号：特願平 6-131349

■広報番号：特開平 07-318660

■出願人：株式会社ジオ・リサーチ

■発明者：高部 不二男

■概要：

本発明は、専用の磁探船を必要とせず、簡易な機器構成で、容易かつ精度高く水底ケーブル等や水底に埋没している危険物（機雷、砲爆弾等）を探知し更にその対象物の大きさ、磁気量、位置等を高精度で探査することができるとともに、測定精度を著しく向上させるので、潜水夫の潜探作業を著しく軽減化することのできる、低原価で量産性に優れた磁気探査器の提供を目的とする。本発明の磁気探査器は、一端部にケーブル接続部を有し内部に磁気センサーを収容した長尺状のセンサー収納容器を備えた磁気探査器であって、前記センサー収納容器の長手方向の側部に固定された 1 乃至複数の木製、合成樹脂製、非磁性体の金属製からなる水平保持部及び／又は前記磁気センサー収納容器の後尾に固定された後部水平保持部を備えた構成を有している。

## 7) 金属探知器

■出願番号：特願平 2-206563

■広報番号：特開平 04-093688

■出願人：日本物理探鑛株式会社

■発明者：笠原 慶一

■概要：

複数のコイルの組合わせにより、一次磁場の磁力線を、必要な地下空間に集束させて探知感度を高めると共に、金属体位置の測定精度を向上させた金属探知器を提供する。多数の一次コイルを隣どうし逆向きの磁場を発生するように

配置し、かつ各一次コイルの中間に二次コイルを配置すると、広い範囲を一気に探査でき効率的となる。地下および海底下の埋没金属体の探査等に用いられる金属探知器に関する。

## 8) 曳航式地震探査装置のトリガ方式

■出願番号：特願昭 63-78360

■広報番号：特開平 01-250781

■出願人：工業技術院長

■発明者：西村 清和

■概要：

曳航器内の時計により所定の時間間隔で、一定時間、ロギングを行うようにすると同時に、その時点に海底反射波を受波収録させ、それによってデータ収録器のメモリを効率良く使用可能にすると共に、雑音等に左右されることなく確実にデータ収録できるようにしたトリガ方式を提供する。直接波を完全に記録することができ、ウェーブレット処理等のデジタル処理が行なえ、反射記録の質を高めることができる。受波信号の強弱にかかわらず、確実にデータ集録を行うことができる。曳航式地震探査装置に関する。

## 9) 海底埋設物探査装置

■出願番号：特願昭 62-260529

■広報番号：特開平 01-101491

■出願人：日立造船株式会社

■発明者：小倉 明輝 他

■概要：

海中を自在に移動できる小型で、かつ応用性の優れた海底埋設物探査装置を提供する。小型のパラメトリックアレイ送波器および受波器を用いているため、探査すべき海底埋設物が通信ケーブルで、しかも使用中の活線であっても、従来の磁気センサの場合のような通信障害を招くことがなく、海中を自在に移動できる小型の探査装置本体に簡単に搭載することができる。海底に埋設した通信ケーブル等の海底埋設物の位置を探査する海底埋設物探査装置に関する。

## **1 0) 海底パイプライン等の埋設状況の探査方法とそれに使用するための探査装置**

■出願番号：特願昭 60-289293

■広報番号：特開昭 62-148877

■出願人：日本物理探鉱株式会社

■発明者： 江川 澄夫 他

■概要：

音波探査では海底地質の種類により音波が減衰し記録の取れにくい場合があり、また分解能の点でも満足出来ないという問題点を解決する。海底地質に関係なく磁気センサーからの距離に比例した信号が得られ、且つその分解能も良いのでその信号値から容易且つ正確に被検知体の平面位置及び断面位置が測定できる。海底パイプラインや海底ケーブル等被検知体の埋設状況を磁気探査方式によって探査する方法に関する。

## **1 1) 多チャンネル型えい航受波器の距離測定装置**

■出願番号：特願昭 59-256102

■広報番号：特開昭 61-133884

■出願人：日本電気株式会社

■発明者： 川村 正夫

■概要：

距離測定用受波器の信号線をえい航受波器内に通すために、えい航受波器の重量が増し、そしてえい航受波器の各チャンネル間のコネクタもピン数の多い大型のコネクタが必要となり、取扱い上不便さが増す等の問題点を解決する。全チャンネルの受波器の距離が確認できるため、多チャンネル型えい航受波器が海上で蛇行をしている場合や異常の生じた場合でも、詳細な確認が可能である。音波を利用して海底下の地層探査を行う装置に関する。

## **1 2) 水中電場電磁探査システム**

■出願番号：特願 2010-508008

■広報番号：特表 2010-532863

■出願人：オーシャン フロア ジオフィジックス インコーポレイテッド

■発明者：コヴァツィク、ピーター 他

■概要：

本発明は、様々な実施形態において地球物理学システムおよび方法を対象とし、少なくとも1つの送信機コイルを囲む導電性媒体に関連した周囲の電気パラメータおよび磁気パラメータのうち少なくとも1つを測定するために、前記送信機コイルがその軸を水平にして配置され、センサがコイルの下方に配置される。

### 1 3) 海底探査用の高分解能で高出力の超音波による方法及び装置

■出願番号：特願 2004-553088

■広報番号：特表 2006-506637

■出願人：コンシリオ ナツィオナーレ デッレ リチェルケ

■発明者：カネッリ、ジョヴァンニ・ボスコ

■概要：

パラボリック形送信機及びパラボリック形受信機を利用して水中を探索するための方法である。これらの送信機及び受信機は両方とも下側が開き海水面の下に浸漬されている。送信機の両方の電極間に発生する電氣的ブレイクダウン放電は、一次信号及び「キャビテーションバブルパルス」と呼ばれるパルスを発生する。この方法は、遅延時間及び結果として送信機の音響効率を最適化するように「スパークギャップ」の値（電極間の距離）を適当に調整して、静電気エネルギーをバブル内破信号に転送することによって、一次信号を妨げるようにキャビテーションバブルの内破によって引き起こされる信号を高めることにある。

#### 4. 4 本章のまとめ

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。





## 第5章 海洋分野における測位技術に関する 課題の整理



## 5. 海洋分野における測位技術に関する課題の整理

本章では海洋分野における測位技術の課題を個別の測位技術における課題と各測位技術間の連携における課題に分けて整理した。

### 5. 1 個別測位技術における課題

第3章の海洋分野における測位技術の調査結果を基に、海上、海中、海底面、海底下、測深の各々の測位技術、もしくは探査技術に関する課題を整理した結果が表10である。

表10：個別測位技術における課題

| 分類 | 測位技術・探査技術 | 課題                                                                                                                             |
|----|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 海上 | 海上光波測位    | ①船の揺れや海面の高さ等を考慮する必要があり、正確な位置を求めるためには、各種センサ類を搭載し、補正が必要となる。<br>②気象条件が悪いと光の減衰や屈折が発生し、測位精度に大幅な影響を与える。<br>③光を用いるため、局所エリアでしか利用ができない。 |
|    | 海上電波測位    | ①測位対象が海面上にあり、測位状況が一定では無いため、正確な位置を求めるのが難しい。<br>②短時間で高精度な位置を求めるためには、補正情報が必要となるが、陸域から距離が離れると補正情報が入手できない。                          |
| 海中 | 海中音響測位    | ①レーザー測位に比べ測位精度が悪い。<br>②海面上もしくは海底面に基準点の設置が必要となり、レーザー測位に比べ利用エリアは広いものの局所エリアでしか利用できない。                                             |
|    | 海中レーザー測位  | ①レーザーを使用するため、海中では光の減衰が大きく、局所エリア（100m程度）でしか利用できない。<br>②特に海水の濁りが激しい場所では測位ができない。                                                  |

|     |         |                                                                                                                                                                                                             |
|-----|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 慣性航法    | <p>①慣性航法では、最初に初期の正確な位置を与える必要がある。</p> <p>②移動距離が長くなると地磁気や海流などの影響から累積誤差が増すため、定期的なオフセットが必要となる。</p>                                                                                                              |
| 海底面 | 音響基準点   | <p>①直線交差法では、音響基準点の水深の決定と音響基準点間の距離を決定するために、海面上を何度も往復する必要がある、作業に長時間を要する。また、位置決めには最低2点の音響基準点が必要となる。</p> <p>②解析法では、海底に3点以上の音響基準点が必要となる。また、海上の6箇所以上で音響基準点との距離を測定する必要がある、音響基準点の位置の精度を高めるためには、さらに多数の測定点が必要となる。</p> |
| 海底下 | 反射式地震探査 | ①坑井内地震探査に比べ、測定範囲に対する分解能が低いため、正確な地下構造が把握できない。                                                                                                                                                                |
|     | 坑井内地震探査 | <p>①海底における坑井の掘削が必要となる。</p> <p>②海底の坑井に受振器を設置する必要がある。</p> <p>③反射式地震探査に比べ、得られる情報の空間的領域が狭い。</p>                                                                                                                 |
| 測深  | 錘測      | <p>①海流の強いところではロープ又はワイヤーが海底面に対して垂直を保てない。</p> <p>②たるみ方が不規則であるため、計算による誤差の補正が行えない。</p>                                                                                                                          |
|     | 音響測深    | <p>①測深を行う際、音響測位機器を搭載した船で対象範囲を航行する必要がある、浅瀬・サンゴ礁・岩礁・定置網等がある箇所では、測量船が航行不可能であるため測深できない。</p> <p>②マルチビーム音響測深に関しては、同時に方位、測距、動揺、音速などの計測を組み合わせた総合的な計測を行わなければならない、測距以外の計測精度が測深の精度悪化の限因となる可能性が高い。</p>                  |

|  |        |                                                                                                                                                                                      |
|--|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | レーザー測深 | <p>①レーザー測深では、飛行機からレーザーを発射して深さを測るが、レーザーの減衰があるため、海底面までの距離を測るためには、飛行高度を低く取る必要があり、広域範囲を測深するためには、飛行時間が長くなる。</p> <p>②波打ち際や岩礁においてはレーザー光が拡散してしまい測量が行えない。</p> <p>③測定範囲を網羅するように飛行を行うのが難しい。</p> |
|--|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5. 2 各測位技術間の連携における課題

各測位技術の短所を補うとともに測位精度の向上をめざすために、異なる種類の測位技術を連携し測位を行う場合がある。測位技術間の連携例が表 11 である。

表 11：測位技術間の連携例

| 測位技術連携例     | 利用空間  | 目的・用途例                                                                                                                                                          |
|-------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 衛星測位-電波測位   | 海上    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・GPS の SA（精度の意図的劣化）解除以前は、カバー範囲の広い GPS の測位精度向上手段としてロランCを組合せ利用。</li> <li>・SA 解除後も、リアルタイム性の向上、GPS のバックアップの目的で利用。</li> </ul> |
| 衛星測位-慣性航法   | 海上-海中 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・海中での ROV 等の位置を特定するために慣性航法や音響測位を利用。</li> <li>・汎地球的な測地系との結合のため、衛星測位と連携。</li> </ul>                                        |
| 衛星測位-音響測位   |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・海底の音響基準点の位置決定等を行なうために音響測位を利用。</li> <li>・汎地球的な測地系との結合のため、衛星測位と連携。</li> </ul>                                             |
| 慣性航法-レーザー測位 | 海中-海底 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・正確な水深や海底形状を得る為、ROV 等からレーザー測位を行う為に利用。</li> <li>・ROV 等の位置を特定する為、慣性航法や音響測位を利用。</li> </ul>                                  |
| 音響測位-レーザー測位 |       |                                                                                                                                                                 |

表 11 では、2 つの測位技術間の連携について例を挙げているが、実際の利用では、これらの組合せも考えられる。例えば、ROV の制御を行なう海上の船の位置を衛星測位で特定し、海中の ROV の位置を音響測位で特定、さらに海底までの距離（水深）をレーザー測位で計測し、最終的には海底の形状を汎地球的な測地系として表す様な利用がある。

以上のような測位技術間連携では、利用空間や測位技術の組合せによらず表 12 に挙げるような共通の課題を持っている。

表 12：測位技術間連携における共通課題

| 項目         | 課題                                                                                                                         |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 測位タイミングの同期 | 測位技術間の連携により測位対象の位置（最終的に測位したい対象物もしくは点）を特定する場合、各測位技術の測位間隔が異なることから同期を取る必要があるが、同期の取り方が難しい。                                     |
| 処理時間       | 前述の同期を取った上で、測位対象の位置を計算するため、測位に時間を要する。                                                                                      |
| 測位精度       | 前述の海底形状の測定例では、衛星測位-音響測位-レーザー測位の連携が必要だが、上位（汎地球的な測地系が得られる測位側）の測位精度が悪いと、下位で高精度な測位を行っても、全体の測位精度は上位側の測位精度に依存し、全体として高精度な測位が行えない。 |

### 5. 3 測位技術と他の技術との連携における課題

第 1 章で述べた様に海洋政策は、「資源開発・確保」、「安全・安心」「環境保全」が主軸となっている。各政策における測位技術と他の技術との係りをまとめたものが、表 13 である。

表 13：各政策における測位技術と他の技術との係り

|    | 資源開発・確保   | 安全・安心     | 環境保全      |
|----|-----------|-----------|-----------|
| 移動 | 測位＋通信     | 測位＋通信     | 測位＋センサ＋通信 |
|    | 測位＋センサ＋通信 |           |           |
|    | 測位＋カメラ＋通信 |           |           |
| 固定 | －         | 測位＋センサ＋通信 |           |
|    |           | 測位＋カメラ＋通信 |           |
|    |           |           |           |

測位技術と他の技術との連携において課題となるのが通信技術である。海洋分野における通信技術の課題を整理したのが表 14 である。

表 14：海洋分野における通信技術の課題

| 通信 | 課題                                                                                              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 有線 | ①通信ケーブルの長さが行動範囲となる<br>②中継を行なう場合、複雑で大掛かりとなる<br>③海上と海中を結ぶ場合、振れやちぎれが発生する<br>④海底ケーブルの場合、敷設コストが増大となる |
| 無線 | ①通信速度が遅いため大量のデータは遅れない<br>②伝送距離に限界がある（通信速度とトレードオフ）                                               |

また、測位、センサ、カメラ、通信などには必ず電源が必要となる。大容量の蓄電技術や海上・海中・海底での発電技術、もしくは省エネ技術も測位技術や通信技術と併せて研究開発が求められる。

## 5. 4 本章のまとめ

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。

ー禁無断転載ー

## 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

平成 23 年 3 月

作 成 財団法人 ニューメディア開発協会  
東京都文京区関口一丁目 4 3 番 5 号

委託先名 イデア コラボレーションズ株式会社  
東京都港区三田三丁目 2 番 8 号  
株式会社日立製作所  
東京都江東区新砂一丁目 6 番 2 7 号