

全 体 研 究 開 発 計 画 書 (抄)

戦略的イノベーション創造プログラム；

次世代海洋資源調査技術（海のジパング計画）

研究開発課題名「AUV の複数機運用手法等の技術開発」

平成 26 年 6 月 5 日

研究責任者 独立行政法人海洋研究開発機構

研究代表者名 吉田 弘

## <全体研究計画書について>

1. 全体研究開発計画書は、全研究開発期間（原則として5年間）の研究開発の構想、基本計画、研究開発内容、研究開発体制、予算計画等を記載いただきます。
2. 全体研究開発計画書は、研究開発実施に当たっての基本となり、自己点検、推進委員会による評価の際の基礎資料の一つとなります。
3. 全体研究開発計画書は、推進委員会の確認・承認後、確定となります。ただし、研究予算は毎年度見直しを行いますので、全体研究開発計画書に記載した研究費総額は、変更となる可能性があります。
4. 全体研究開発計画書の作成・承認スケジュール  
※全体研究開発計画書は初年度にのみ作成するものであり、原則として確定後の改訂は行いません。

# 1 研究開発目標

※実施する次世代海洋資源調査技術（海のジパング計画）の研究開発計画における「2. 研究開発の内容」各項目の i) 実施内容、ii) 研究開発の最終目標、iii) 2014 年の実施内容の記載内容等をベースに、貴研究開発チームが実施するものを詳述することを基本として、以下について記述してください。

## （1）研究開発目標

- ・当初の研究開発期間（5 年）終了時に達成しようとする目標を具体的に記載して下さい。特に、研究開発目標（アウトプット目標）とともに、研究開発計画書の「6. 出口戦略」に記載されている目標を達成するために、実用化・事業化に関するものも含め、担当課題で設定する目標（アウトカム目標）も記載してください。
- ・アウトプット・アウトカム目標に対する達成度を評価することが可能な評価項目を設定し、可能な限り数値目標を記載してください。定量的達成度の具体的な判断基準と時期（マイルストーン）についても記載してください。
- ・研究開発や事業化・産業化に向けた取組のタイムスケジュールを線表も活用しつつ示して下さい。
- ・目標、マイルストーン、タイムスケジュールの妥当性について補足説明下さい。

研究開発の最終目標は、海洋資源調査に関し、高精度で多項目（地形、地質、海底構造、水温・塩分・圧力、pH、二酸化炭素濃度等）の観測が可能な高機能中型 AUV の複数機同時運用システムを構築するために、海中から洋上または陸上への通信を仲介するために必要となる洋上中継器（水上型単体制御（ASV：Autonomous Surface Vehicle）を開発する。また同時に、このシステムに必要な要素技術として、複数機の AUV と同時に通信可能な音響多重通信技術や、音響測位技術等の開発を行う。ASV や要素技術の実海域試験を繰り返すことで、運用手法を確立するとともに、それらの要素技術と運用ノウハウを産業界に展開できるようにする。このような運用システムを構築することで高精度多項目の調査の効率を向上することが可能となり、高効率小型システムで取得した地形データ等に加え、対象とする資源の性質（海底熱水鉱床であれば活動状況や成分等）をより正確に計測し、品位や賦存量の推定に必要なデータを短時間で収集することが出来るようになる。すなわち、短期間で有望な海域の特定を行い資源開発候補地のより迅速かつ確実な発見に寄与することができる。

ASV の開発については、平成 27 年までに ASV の試作機の製作および制御システムを構築し、機能の確認を行う。平成 28 年度に洋上における運動性能試験を行う。その後、平成 30 年度までに実証機を製作し、実海域試験において AUV 複数機運用システムを検証する。音響技術開発については、平成 28 年度までに基本構成の通信装置の試作を重ね、小型化・省電力化を図り、実証機を製作する。合わせて多重通信方式の試作機を製作し、AUV 複数機運用に対する最適方式を選定・構築する。その後、平成 30 年までに、基本構成の通信装置は実機の製作を目指し、多重通信方式については実証機に機能付加し、実海域試験において性能を検証する。低コスト音源の開発も進め、平成 30 年度には、多重音響通信を実証して、その技術を事業化へ展開できるようにする。

プロジェクトの前半（平成 26 年～28 年）においては、シンクタンクなどの協力を得て、具体的な民間移転や産業化の手法を調査検討し、順次展開していく。

		H26	H27	H28	H29	H30	
高性能システム	洋上中継器 (水上型単体制御) 開発	ASV試作機開発	機体製作 センサ類搭載	機能試験	運動性能試験		
		ASV実証機開発				機体製作	実証試験
		ソフトウェア開発	システム構築	性能試験・改修		システム更新	検証・確立
		要素技術開発 (音響機器用スタビライザ等)	設計・実験	製作・機能確認		改修	検証
		AUV改修		搭載機器・機能・制御システム仕様変更			
		運用技術開発 (民間との協働・船舶利用)			運用法検討・構築・実海域試験 資源フィールドでの調査試験		
		調査		国内外の関連技術の調査			
	音響技術開発	基本構成通信装置開発 (小型化、低消費電力化等)	試作機の開発	実証機の開発・試験		実用機の開発・試験	
		多重通信装置開発	機能ブロック試験	試作機の開発・試験		実証機の開発・試験	
		音響測位装置開発		試作機の開発・試験		実証機の開発・試験	
		観測装置等		観測装置の開発・試験			
	連携協力			海上技術安全研究所と共同			
	報告会						

- ・ AUV 複数機同時運用システムの確立
- ・ 海洋資源調査に貢献

## (2) 当面の研究開発計画とその進め方

- ・ (1) やそのマイルストーンの達成にあたり、当初の研究開発期間 (5年) における具体的な研究開発内容・研究開発計画を記載して下さい。その際、アウトカム目標の実現に向けた内容・計画を意識して記載して下さい。
- ・ 具体的な研究開発内容・研究開発計画には、目標やマイルストーンを達成するための、詳細な手段・プロセス、それらを評価するための実証試験の方法について、予想される問題点とその解決法を含め

記載して下さい。

- ・アウトカム目標を達成するための事業化・産業化に向けた実効的な取組計画（標準化活動、技術開発動向や市場動向を踏まえた普及展開戦略、民間企業等との協力強化等）についても具体的に記載してください。

洋上中継器（水上型単体制御）の開発に関しては、AUV の同時運用を効率的に行うために、洋上において水中音響の情報通信から衛星電波の情報通信へと中継する役割を担いつつ、AUV の航走に追従し行動を監視できる無人機を試作機から実証機へと段階的に開発する。

平成 26 年度は、試作機の開発としてセンサ類の搭載、制御システムソフトウェアを構築して機体の整備を行う。また要素技術として音響機器用スタビライザとして動揺抑制装置の設計と水槽での実験を行う。さらに試作機を船舶に搭載して洋上での電波通信状態の確認試験を行う。平成 27 年度は機能試験として、機体やソフトウェアの機能確認を行う。また音響機器用スタビライザの開発を行う。平成 28 年度は運動性能試験として、実海域での機体の運動性能試験を行うとともに実証機製作の準備を行う。平成 29 年度から平成 30 年度にかけて、ASV 実証機の開発として、機体を製作し ASV と AUV の陸上での接続試験を行い、平成 30 年度後半にかけて AUV を追尾する実験を実海域にて行い運用システムを検証する。現状では音響機器用スタビライザの技術はなく、この技術開発が必要であるため、検討・設計から水槽でのモデルによる実験と段階を経て開発を行う。また、AUV の複数機運用に関しては、産業界への技術移転を円滑に行えるよう民間と協働して運用法を構築し、実海域での実験を繰り返し行うことで改修し確立していく。

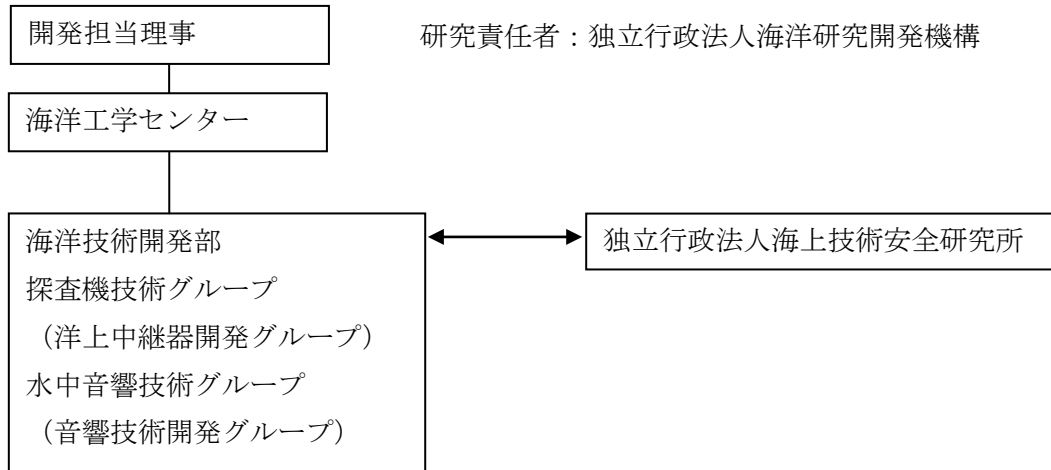
音響技術開発に関しては、AUV との通信及び AUV の測位を可能とする装置を試作機から実証機へと段階的に開発する。平成 26 年度は、基本構成通信装置の試作を行い、小型化・省電力化の検討を行う。平成 27 年度から 28 年度にかけて、基本構成通信装置の実証機を製作し実海域での確認試験を行うとともに、多重通信の試作を行う。平成 29 年度から平成 30 年度にかけて、基本構成通信装置の実機を開発するとともに、多重通信及び音響測位の実証機を製作し、基本構成通信装置に組み込んで実海域試験を行う。要素技術（慣性航法装置、バッテリー等）に関しては、海上技術安全研究所と共同開発することによって、開発効率向上と低コスト化を図りながら進める。

## 2 研究開発実施体制（研究開発チームの構成）

### （1）研究開発実施体制

※再委託（受託者が実施する研究開発の一部を外部に委託することを指す、物品の製造や単純な役務の発注は含まない）先がある場合は、わかるように記載してください。本計画書にない再委託は認められません。また、様式Bにも記載してください。

※複数部署及び複数機関が参画する実施体制を提案する際には、研究開発全体を整合的かつ一体的に実施できるよう役割分担を明確化してください。



以上

実施項目 2.

②AUV の複数運用手法等の技術開発  
(JAMSTEC)

年次研究開発計画書 様式

第 1 年 次 研 究 開 発 計 画 書 (抄)

平成 2 6 年 度

戦略的イノベーション創造プログラム；

次世代海洋資源調査技術（海のジパング計画）

研究開発課題名「AUV の複数機運用手法等の技術開発」

平成 2 6 年 6 月 5 日

研究責任者 独立行政法人海洋研究開発機構

研究代表者名 吉田 弘

## <年次研究開発計画書について>

1. 年次研究計画書は、初年度・最終年度を含め、年度毎に作成いただきます。
2. 年次研究開発計画書は、研究開発実施に当たっての基本となり、自己点検、推進委員会による評価の際の基礎資料の一つとなります。
3. 2年度目からは、過年度の研究開発進捗状況、研究開発成果等を反映して、当該年度に実施する研究開発計画に関して、研究開発実施内容、研究開発体制、予算実施計画等を記載していただきます。
4. 年次研究開発計画書は、推進委員会の確認・承認後、確定となります。
5. 推進委員会の承認を得ることにより、年度途中における研究開発計画の変更が可能です。その際は、次頁に改訂履歴を残した上で、年次研究開発計画書の修正を行い、ご提出いただきます。
6. 確定後の研究開発計画書に記載された研究開発予算等は、当該年度の研究開発契約書に直接反映しますので、所属機関名や研究費配分など、誤りのないようにご留意下さい。
7. 研究開発計画書は、各研究機関と JAMSTEC が契約する委託研究の具体的内容を定めるものですので、委託費は本計画書に沿って適切に執行して下さい（JAMSTEC は委託費の支出状況の確認に際して、本計画書を参照します）。

## 改訂履歴

No.	改訂年月日（※）	対象項目	改訂内容	備考（本文の修正の有無など）
1	平成23年1月20日		研究開発計画書の作成	
2	平成〇年〇月〇日	(例)様式B (〇〇グループ)	(例)研究担当者の所属変更に伴い修正	
3				
4				
5				

※「改訂年月日」欄： 推進委員会の確認を得た場合はその旨記載



《年次研究開発計画の変更・改訂について》

- 1) 年次研究開発計画に変更が生じたり，年次研究開発計画書の記載事項（研究参加者等）に修正が生じる場合は，JAMSTEC事務局へご連絡下さい。
- 2) 研究開発計画内容の大幅な変更については，JAMSTEC事務局を通じて推進委員会の確認・承認を得ます。
  - ※ 「研究開発計画内容の大幅な変更」に該当する例
    - ・ 研究担当者の変更，研究開発グループの追加や削減
    - ・ 委託費の追加配賦
    - ・ 研究開発の方向性に大幅な変更の必要が生じた場合
    - ・ 高額な機器の購入計画の変更
  - など
- 3) 1)，2) に際しての研究開発計画書の改訂の必要性や記載方法は，JAMSTEC事務局から連絡致します。

## I 研究開発内容

### (1) 当該年度における研究開発の進め方

※全体研究計画書を踏まえた上で、当該年度はどういうところにポイントを置いて研究開発、実用化・事業化への取組を進めるかを記入して下さい。(研究開発、実用化・事業化への取組の具体的な進め方が分かるよう1～2ページ程度で記述。)

※研究開発、実用化・事業化への取組のマイルストーン(概ね本年度中に達成しようとする、研究開発、実用化・事業化への取組の達成度の判断基準となる進捗目標)を含めて記載して下さい。

研究開発の最終目標は、海洋資源調査に関し、高精度で多項目(地形、地質、海底構造、水温・塩分・圧力、pH、二酸化炭素濃度等)の観測が可能な高機能中型AUVの複数機同時運用システムを構築するために、海中から洋上または陸上への通信を仲介するために必要となる洋上中継器(水上型単体制御)(水上型単体制御)(ASV: Autonomous Surface Vehicle)を開発する。また同時に、このシステムに必要な要素技術として、複数機のAUVと同時に通信可能な音響多重通信技術や、音響測位技術等の開発を行う。ASVや要素技術の実海域試験を繰り返すことで、運用手法を確立するとともに、それらの要素技術と運用ノウハウを産業界に展開できるようにする。このような運用システムを構築することで高精度多項目の調査の効率を向上することが可能となり、高効率小型システムで取得した地形データ等に加え、対象とする資源の性質(海底熱水鉱床であれば活動状況や成分等)をより正確に計測し、品位や賦存量の推定に必要なデータを短時間で収集することが出来るようになる。すなわち、短期間で有望な海域の特定を行い資源開発候補地のより迅速かつ確実な発見に寄与することができる。

当該年度は、平成28年度までに行うASV試作機による運動性能試験のための、機体整備とソフトウェア開発を行う。また、AUVの複数機運用試験のためのAUVの整備等を行う。ASV機体については海域試験に必要なセンサ類を搭載する。ASVがAUVを追尾するために必要な機体制御ソフトウェアの開発および、ASVを船舶等で操作するための船上装置用のソフトウェアも同時に開発する。また、ASVがAUVと音響通信するための音響機器用スタビライザとして動揺抑制装置について検討および設計を行う。さらに、船舶への搭載状況確認、洋上における電波通信試験等、船舶で運用するための運用法の検討や接続試験を行う。音響通信装置の試作機の製作を行う。また、音響測位装置の機能試作を行う。音響通信装置については、小型化・省電力化の検討を行うため、基本構成の通信の試作機を製作する。併せて、多重通信のためのプロトコルを含むアルゴリズム構築を行う。音響測位装置については、測位方式検証のための機能試作を行い、水槽での試験を行う。

(2) 研究開発の主なスケジュール

※研究開発項目が複数ある場合は、できるだけ項目別のスケジュールや分担者が分かるように記載。

※過年度分については実際の進捗状況を、当該年度以降は予定を記入。

※実用化・事業化への取組の主なスケジュールについても記載。

			H26	H27	H28	H29	H30
高性能システム	洋上中継器 (水上型単体制御) (水上型単体制御) 開発	ASV試作機開発	機体製作 センサ類搭載	機能試験	運動性能試験		
		ASV実証機開発				機体製作	実証試験
		ソフトウェア開発	システム構築	性能試験・改修	システム更新	検証・確立	
		要素技術開発 (音響機器用スタビライザ等)	設計・実験	製作・機能確認	改修	検証	
		AUV改修		搭載機器・機能・制御システム仕様変更			
		運用技術開発 (民間との協働・船舶利用)		運用法検討・構築・実海域試験			
		調査		国内外の関連技術の調査			
	音響技術開発	基本構成通信装置開発	試作機の開発	実証機の開発・試験	実用機の開発・試験		
		多重通信装置開発	アルゴリズム開発	試作機の開発・試験	実証機の開発・試験		
		音響測位装置開発		試作機の開発・試験	実証機の開発・試験		
		観測装置等		試作機の開発・試験			
	連携協力			アルゴリズム開発			
	報告会						

・ AUV 複数機同時運用システムの確立

・ 海洋資源調査に貢献

以上



全 体 研 究 開 発 計 画 書 (抄)

戦略的イノベーション創造プログラム；

次世代海洋資源調査技術 (海のジパング計画)

研究課題名「AUV 複数運用手法等の研究開発」

(高効率小型システム)

平成26年 6月 5日

研究責任者 独立行政法人海上技術安全研究所

研究代表者名 研究統括主幹 田村 兼吉

## <全体研究計画書について>

1. 全体研究開発計画書は、全研究開発期間（原則として5年間）の研究開発の構想、基本計画、研究開発内容、研究開発体制、予算計画等を記載いただきます。
2. 全体研究開発計画書は、研究開発実施に当たっての基本となり、自己点検、推進委員会による評価の際の基礎資料の一つとなります。
3. 全体研究開発計画書は、推進委員会の確認・承認後、確定となります。ただし、研究予算は毎年度見直しを行いますので、全体研究開発計画書に記載した研究費総額は、変更となる可能性があります。
4. 全体研究開発計画書の作成・承認スケジュール  
※全体研究開発計画書は初年度にのみ作成するものであり、原則として確定後の改訂は行いません。

# 1 研究開発目標

※実施する次世代海洋資源調査技術(海のジパング計画)の研究開発計画における「2. 研究開発の内容」各項目の i) 実施内容、ii) 研究開発の最終目標、iii) 2014 年の実施内容の記載内容等をベースに、貴研究開発チームが実施するものを詳述することを基本として、以下について記述してください。

## (1) 研究開発目標

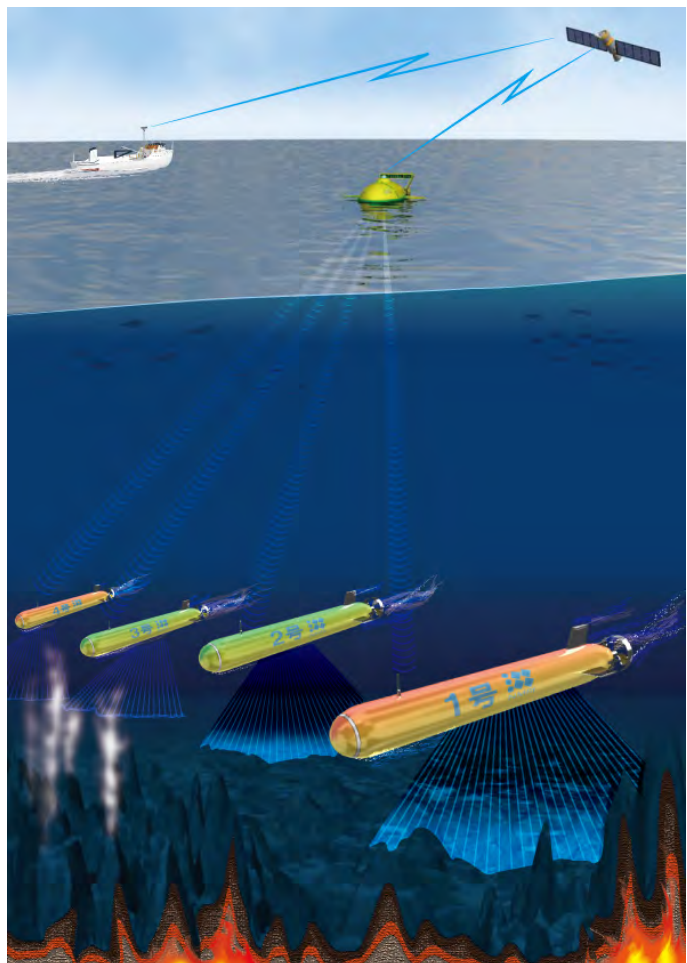
- ・当初の研究開発期間(5年)終了時に達成しようとする目標を具体的に記載して下さい。特に、研究開発目標(アウトプット目標)とともに、研究開発計画書の「6. 出口戦略」に記載されている目標を達成するために、実用化・事業化に関するものも含め、担当課題で設定する目標(アウトカム目標)も記載してください。
- ・アウトプット・アウトカム目標に対する達成度を評価することが可能な評価項目を設定し、可能な限り数値目標を記載してください。定量的達成度の具体的な判断基準と時期(マイルストーン)についても記載してください。
- ・研究開発や事業化・産業化に向けた取組のタイムスケジュールを線表も活用しつつ示して下さい。
- ・目標、マイルストーン、タイムスケジュールの妥当性について補足説明下さい。

船舶による概算の後には、広範囲を行動できる自律型無人探査機(以下、「AUV」)で更なる絞り込みを行うことが有効であり、さらに複数機同時運用ができれば、その台数分だけ効率的なデータ取得が可能となる。

この AUV 複数機運用による絞込を二段階に分け、民間企業等が運用する取得可能な高効率小型システムによりある程度まで絞り込んだ後、研究機関等が運用した多項目の高性能データを同時に取得可能な高性能システムにより探査を行う。前者を、独立行政法人海上技術安全研究所を中心とした民間企業等の研究開発チームが取り組み、後者は独立行政法人海洋研究開発機構が取り組む。

広範囲の海域を調査するためには、これまで母船となっていた比較的大型で重装備な調査船を使用する方法では困難である。そこで、作業船をベースとし、低コストの小型汎用自律型無人探査機(以下、「AUV」)を複数機同時に運用できる技術の確立を行う。同時に、民間が AUV を保有かつ利用しやすい環境を整備することにより、調査効率の向上を図るとともに AUV の民間利用を促進する。

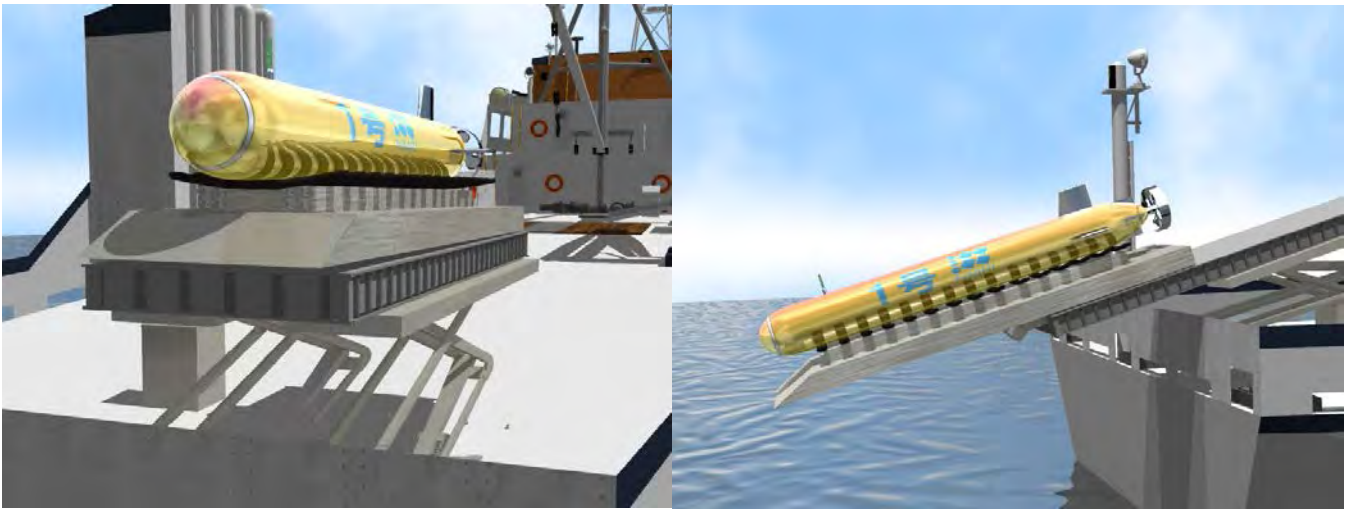
このため、独立行政法人海上技術安全研究



所等研究機関と民間企業が一体となり、ハンドリングが容易な汎用小型 AUV（長さ 4m 程度）、複数台の AUV を迅速に取り扱える投入・揚収システム、複数台の AUV を管理する自走式ブイ（洋上中継器（没水型複数管理用））等を研究開発する。また、複数台の小型 AUV と洋上中継器（没水型複数管理用）の協調行動システム等を研究開発する。実海域にて、これら研究開発した全体システム（AUV 4 台＋洋上中継器（没水型複数管理用））を同時運用・実証する。

研究開発を進めるに当たっては、常に実用化を意識し、既存 AUV 等を改造し、これを実海域での技術検証用プラットフォームとしても活用する。また、AUV を利用すると考えられるユーザーの意見を常に取り入れられる体制で実施する。

なお、複数機同時運用は、独立行政法人海洋研究開発機構との共通研究開発テーマであり、協力して取り組む。



目標は、現行の AUV1 台で 1 日当たり調査可能な面積と比べ、AUV 4 台の同時運用により約 5 倍以上の面積の観測・調査を可能とする技術の確立である。また、水平分解能 1m の高精度観測・調査を可能とする技術の確立する。





## (2) 当面の研究開発計画とその進め方

- ・(1) やそのマイルストーンの達成にあたり、当初の研究開発期間(5年)における具体的な研究開発内容・研究開発計画を記載して下さい。その際、アウトカム目標の実現に向けた内容・計画を意識して記載して下さい。
- ・具体的な研究開発内容・研究開発計画には、目標やマイルストーンを達成するための、詳細な手段・プロセス、それらを評価するための実証試験の方法について、予想される問題点とその解決法を含め記載して下さい。
- ・アウトカム目標を達成するための事業化・産業化に向けた実効的な取組計画(標準化活動、技術開発動向や市場動向を踏まえた普及展開戦略、民間企業等との協力強化等)についても具体的に記載して下さい。

作業船をベースとし、AUV を複数機同時に運用できる技術の確立を独立行政法人海上技術安全研究所等研究機関と民間企業等が一体となって取り組む。同時に、民間が AUV を保有し、かつ利用しやすい環境を整備することにより、調査効率の向上を図るとともに、AUV の民間利用を促進することを目的とし、以下を実施する。

- ①既存 AUV、管理ブイの改造、実証プラットフォームとしての活用により、研究開発当初より、実海域で有効に機能するシステムの完成を目指す。
- ②AUV の利用拡大に向けた技術開発として、小型 AUV と洋上中継器(没水型複数管理用)のスペックの検討とハードウェアの設計、要素技術開発及び AUV の投入・揚収、AUV とブイとの協調行動等の運用方法の検討を実施する。
- ③AUV の複数機同時運用技術の開発として、音響通信技術、協調行動プログラム、複数機同時観測システム及びこれらを共通化するオペレーションシステムの開発を行う。なお、この開発については、独立行政法人海洋研究開発機構と協力して取り組む。
- ④小型 AUV の複数機同時運用を実現するため、4 台の小型 AUV 及び 1 台の洋上中継器(没水型複数管理用)を製作する。
- ⑤開発した小型 AUV、洋上中継器(没水型複数管理用)の個別機体及び複数機同時運用に関する性能確認のための水槽試験、実海域での実証試験を段階的に実施し、問題点を把握・解決して行く。また、運用に関してはシミュレーターを作成しユーザーに最も適する運用方法を探求する。
- ⑥要素技術(慣性航法装置、バッテリー等)に関しては、独立行政法人海洋研究開発機構と共同開発することによって、開発効率向上と低コスト化を図りながら進める。

開発においては、AUV 技術を保有する独立行政法人海上技術安全研究所が中心となり、研究機関、海洋調査産業に機器サプライヤーとして期待されるメーカーが一体となり取り組むとともに、AUV

のユーザーとして期待される民間企業と適宜、意見交換を行う。これにより、ユーザーニーズに即した製品として仕上げる。

## 2 研究開発実施体制（研究開発チームの構成）

### （1）研究開発実施体制

※再委託（受託者が実施する研究開発の一部を外部に委託することを指す、物品の製造や単純な役務の発注は含まない）先がある場合は、わかるように記載してください。本計画書にない再委託は認められません。

※複数部署及び複数機関が参画する実施体制を提案する際には、研究開発全体を整合的かつ一体的に実施できるよう役割分担を明確化してください。

以下、略



実施項目 2.

②AUV の複数運用手法等の技術開発  
(海技研)

年次研究開発計画書 様式

# 第 1 年 次 研 究 開 発 計 画 書

平成 2 6 年 度

戦略的イノベーション創造プログラム；

次世代海洋資源調査技術（海のジパング計画）

研究課題名「AUV 複数運用手法等の研究開発」

（高効率小型システム）

平成 2 6 年 6 月 5 日

研究責任者 独立行政法人海上技術安全研究所

研究代表者名 研究統括主幹 田村 兼吉

## ＜年次研究開発計画書について＞

1. 年次研究計画書は、初年度・最終年度を含め、年度毎に作成いただきます。
2. 年次研究開発計画書は、研究実施に当たっての基本となり、自己点検、推進委員会による評価の際の基礎資料の一つとなります。
3. 2年度目からは、過年度の研究開発進捗状況、研究開発成果等を反映して、当該年度に実施する研究開発計画に関して、研究開発実施内容、研究開発体制、予算実施計画等を記載していただきます。
4. 年次研究開発計画書は、推進委員会の確認・承認後、確定となります。
5. 推進委員会の承認を得ることにより、年度途中における研究開発計画の変更が可能です。その際は、次頁に改訂履歴を残した上で、年次研究開発計画書の修正を行い、ご提出いただきます。
6. 確定後の研究開発計画書に記載された研究開発予算等は、当該年度の研究開発契約書に直接反映しますので、所属機関名や研究費配分など、誤りのないようにご留意下さい。
7. 研究開発計画書は、各研究機関と JAMSTEC が契約する委託研究の具体的内容を定めるものですので、委託費は本計画書に沿って適切に執行して下さい（JAMSTEC は委託費の支出状況の確認に際して、本計画書を参照します）。

## 改訂履歴

No.	改訂年月日（※）	対象項目	改訂内容	備考（本文の修正の有無など）
1	平成26年5月21日		研究開発計画書の作成	
2	平成26年6月2日		第0回推進委員会での指摘に従い改訂	本文修正
3				
4				
5				

※「改訂年月日」欄： 推進委員会の確認を得た場合はその旨記載

《研究開発計画の変更・年次研究開発計画書の改訂について》

- 1) 研究開発計画に変更が生じたり、年次研究開発計画書の記載事項（研究参加者等）に修正が生じる場合は、JAMSTEC事務局へご連絡下さい。
- 2) 研究開発計画内容の大幅な変更については、JAMSTEC事務局を通じて推進委員会の確認・承認を得ます。  
※ 「研究開発計画内容の大幅な変更」に該当する例
  - ・ 主たる研究参加者の変更，研究開発グループの追加や削減
  - ・ 委託費の追加配賦
  - ・ 研究開発の方向性に大幅な変更の必要が生じた場合
  - ・ 高額な機器の購入計画の変更など
- 3) 1)，2) に際しての研究開発計画書の改訂の必要性や記載方法は、JAMSTEC事務局から連絡致します。

## I 研究開発内容

### (1) 当該年度における研究開発の進め方

※全体研究計画書を踏まえた上で、当該年度はどのようなところにポイントを置いて研究開発、実用化・事業化への取組を進めるかを記入して下さい。(研究開発、実用化・事業化への取組の具体的な進め方が分かるよう1～2ページ程度で記述。)

※研究開発、実用化・事業化への取組のマイルストーン(概ね本年度中に達成しようとする、研究開発、実用化・事業化への取組の達成度の判断基準となる進捗目標)を含めて記載して下さい。

作業船をベースとし、AUV を複数機同時に運用できる技術の確立を独立行政法人海上技術安全研究所等研究機関と民間企業等が一体となって取り組む。同時に、民間が AUV を保有し、かつ利用しやすい環境を整備することにより、調査効率の向上を図るとともに、AUV の民間利用を促進することを目的とし、以下を実施する。

なお、開発においては、AUV 技術を保有する独立行政法人海上技術安全研究所が中心となり、研究機関、海洋調査産業に機器サプライヤーとして期待されるメーカーが一体となり取り組むとともに、AUV のユーザーとして期待される民間企業と適宜、意見交換を行う。これにより、ユーザーニーズに即した製品として仕上げる。

- ①既存 AUV、管理ブイを改造・活用することにより、研究開発当初より、実海域で有効に機能するシステムの完成を目指す。
- ②AUV の利用拡大に向けた技術開発として、小型 AUV と洋上中継器(没水型複数管理用)のスペックの検討とハードウェアの設計、要素技術開発及び AUV の投入・揚収、AUV とブイとの協調行動等の運用方法の検討を実施する。
- ③AUV の複数機同時運用技術の開発として、音響通信技術、協調行動プログラム、複数機同時観測システム及びこれらを共通化するオペレーションシステムの開発を行う。なお、この開発については、独立行政法人海洋研究開発機構と協力して取り組む。
- ④小型 AUV の複数機同時運用を実現するため、4 台の小型 AUV 及び 1 台の洋上中継器(没水型複数管理用)を製作する。
- ⑤開発した小型 AUV、洋上中継器(没水型複数管理用)の個別機体及び複数機同時運用に関する性能確認のための水槽試験、実海域での実証試験を段階的に実施し、問題点を把握・解決して行く。また、運用に関してはシミュレーターを作成しユーザーに最も適する運用方法を探求する。
- ⑥要素技術(慣性航法装置、バッテリー等)に関しては、独立行政法人海洋研究開発機構と共同開発することによって、開発効率向上と低コスト化を図りながら進める。

これらのことを研究開発期間(5年間)で実現することを目標とし、平成 26 年度は初年度として、以下を実施する。

観測精度の向上を目的に、既存の AUV に新たな観測センサーを搭載し、実海域で運用し、性能を確認する。また、複数台 AUV の運用を目的に、既存の管理ブイ、AUV の改造を行い、実海域試験をおし問題点を整理する。

ユーザーの意見等にもとづき、小型汎用 AUV に期待される搭載機器、価格、大きさ、重量、ハ



ンドリング、メンテナンス性等を整理し、小型汎用 AUV のコンセプトを固める。これに引き続き、詳細設計を行い、1 台目の製作に着手する。詳細設計においては、低コスト化の観点から、部品点数や製造工数の最適化を検討し、2 台目以降の製造時に反映・検証する。また、低コスト化の観点から、圧力容器、浮力材、動力源、推進器、慣性航法装置等各要素技術について、研究開発に着手する。

実海域試験での結果にもとづき、自走式管理ブイについても、期待されるスペックを整理し、詳細設計を行う。小型汎用 AUV と同様に、製造コストをできる限り押さえる。

各 AUV、自走式管理ブイの共通オペレーションシステムを開発するとともに、複数台の AUV を同時運用する通信システム及び協調制御アルゴリズムに関する研究開発に着手するとともに、運用シミュレーターを開発する。

