

国立研究開発法人海洋研究開発機構の
第3期中期目標期間における
業務の実績に関する評価

令和元年8月
文部科学大臣

様式 2-2-1 国立研究開発法人 中長期目標期間評価（期間実績評価） 評価の概要

1. 評価対象に関する事項		
法人名	国立研究開発法人海洋研究開発機構	
評価対象中長期目標期間	中長期目標期間実績評価	第3期中期目標期間
	中長期目標期間	平成26～30年度

2. 評価の実施者に関する事項			
主務大臣	文部科学大臣		
法人所管部局	研究開発局	担当課、責任者	海洋地球課、福井俊英
評価点検部局	科学技術・学術政策局	担当課、責任者	企画評価課、横井理夫

3. 評価の実施に関する事項
<p>平成30年度及び第3期中期目標期間における業務実績の評価に当たっては、文部科学省国立研究開発法人審議会海洋研究開発機構部会（以下「部会」という。）を3回開催し、以下の手続等を実施した。</p> <p>令和元年6月25日 部会（第17回）を開催し、今年度の部会における業務実績評価等の進め方について審議するとともに、国立研究開発法人海洋研究開発機構（以下「機構」という。）による自己評価結果（全体概要及び経営管理部門）について、理事長及び担当理事からヒアリングを実施し、委員からの意見を聴取した。</p> <p>令和元年7月5日 部会（第18回）を開催し、機構による自己評価結果（研究部門及び開発・運用部門）について、担当理事からのヒアリングを実施するとともに、委員からの意見を聴取した。</p> <p>令和元年7月30日 部会（第19回）を開催し、主務大臣の評価書（案）に対し、委員から科学的知見等に基づく助言を受けた。</p> <p>令和元年8月6日 文部科学省国立研究開発法人審議会（第15回）において、委員から、主務大臣による評価を実施するに当たっての科学的知見等に基づく助言を受けた。</p>

4. その他評価に関する重要事項
<p>○ <u>経営管理に関わる評価項目の大括り化</u></p> <p>平成29年度の業務実績等の評価に当たっては、前年開催の部会で、類似業務についての評価項目の大括り化や簡素化等を指摘されたことを踏まえ^(※)、経営管理系の評価項目（Ⅱ.業務運営の効率化に関する事項、Ⅲ.財務内容の改善に関する事項、Ⅳ.その他の事項）を中期目標の項目に沿って大括り化することとした。</p> <p>これにより、経営管理系の評価項目については、主務大臣による法人評価では、法人の内部統制やガバナンスの状況、研究開発成果の最大化に向けたマネジメント上の特筆すべき取組や看過しがたい業務運営上の課題など、重要事項に焦点を絞ってレビュー・点検することとし、研究開発成果の最大化に向けた効率的な組織・業務運営がなされるよう留意した。</p> <p>(※) 部会指摘事項より抜粋</p> <p>○ 現在は、毎年度、短時間で大量の評価項目について法人評価を実施している。限られた時間の中で実効性ある評価を行うには、<u>類似業務についての評価項目の大括り化や項目自体の簡素化など評価項目を精査するとともに、膨大な評価に関する資料や作業の簡略化、効率化が望まれる。</u>このことは、法人が本来の研究開発業務等に費やす時間をしっかりと確保し、研究開発成果の最大化に向けて効果的に業務運営を行っていくためにも必要である。</p>

1. 全体の評定		
評定 (S、A、B、C、D)	A	(参考：見込評価)
評定に至った理由	法人全体に対する評価に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。	

2. 法人全体に対する評価		
<p>○ 第3期中期目標期間において、機構は、海洋立国日本における中核的な研究機関として、国家的・社会的ニーズを踏まえた研究開発を実施し、海洋・地球環境変動研究開発、海域地震発生帯研究開発をはじめ、各研究開発領域で世界的にも注目される優れた研究成果を創出してきた。また、得られたデータや知見を、国や地方公共団体のみならず、地球規模課題に対する国内外の政策決定プロセスにも提供し、防災・減災対策等へ貢献しているほか、産業界への技術移転なども進展させており、目標及び計画を上回る顕著な成果を上げていると評価できる。具体的には、</p> <p>① 海洋・地球環境変動研究開発においては、広範な領域に及ぶ種々の研究課題で国際的に評価の高い成果を継続的に発表しており、特に中期目標期間の後半には、東アジアの石炭起源によるメタン排出量が過大評価されていることの指摘や、東南アジア域におけるCO₂収支に対する森林伐採・植生の影響度の把握など、国際的な環境政策・施策に影響を及ぼす顕著な成果を上げた。また、これらの成果に基づく科学的知見の重要性が認められ、国際機関や国際枠組みの専門委員、議長等の要職や気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書（AR6）のリードオーサー、レビュー・エディター等へ機構の役職員が選出されるなど、機構及び我が国の国際的プレゼンスの向上へも貢献している。</p> <p>② 海域地震発生帯研究開発においては、平成27年度には世界最大規模の詳細かつ最高精度の地震・津波観測監視システム（DONET）の構築を完了した。また、同システムに接続・設置した孔内観測装置でリアルタイムに観測したデータの解析によって、地震発生帯浅部では「ゆっくり滑り」が繰り返し発生していることを解明するなど、海溝型地震発生メカニズムの理解につながる顕著な成果を上げてきた。DONETのデータは気象庁の緊急地震速報、津波警報に活用されるのみならず、ここで得られたデータや科学的知見の一部は、地震調査研究推進本部地震調査委員会や気象庁「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」へも提供され、国としての防災行政に大きく貢献している。さらに、DONETで検知するデータを基に開発した津波浸水時予測システムを和歌山県、三重県、香川県等の地方自治体へ提供し、これら自治体の防災・減災対策へも貢献している。</p> <p>③ 海底資源研究開発においては、学術的にも重要なコバルトリッチクラスト成因モデルを構築し、同モデルに基づく大規模鉱床の発見に至った。また、深海生態系への影響解析を大幅に迅速化する手法を提案し、民間調査会社への技術移転も進めている。</p> <p>④ 海洋生命理工学研究開発においては、未知の深海生物の発見や深海生物からの新規有用物質の発見・抽出など、国際水準に照らしても科学的意義の高い成果を継続的に多数発表しただけでなく、新規のウイルス検出技術や高圧下での乳化技術等の産業応用に直結する成果も得られている。</p> <p>○ ほかにも本中期目標期間には、機構の有する深海探査機等の開発・運用技術を基盤としつつ、国内関係機関のポテンシャルをも結集してTeam KUROSHIOを編成し、Shell Ocean Discovery XPRIZEへ挑戦し好成績（準優勝）を獲得した。かかる活動を通じて、SNSやクラウドファンディングを効果的に活用した新たな広報活動へも取り組み、従来とは異なる業種・規模の企業等との新たな連携・協力関係が構築されたことは、単なる共同研究や技術開発にとどまらない有意義な成果であったと評価できる。また、当中期目標期間における成果の普及・広報活動についても、ゲーム業界との協働などユニークで斬新な手法をはじめ、取組の多様性、新規性の観点で高く評価できる実績が顕著であった。</p> <p>○ 一方、本中期目標期間においては、論文・特許等の成果指標に係る誤集計事案、データの公開・利用に係る手続漏れ事案、個人情報情報の誤送信事案など、組織の信頼性に関わる重大なインシデントが判明した。これに対して、機構では、内部統制委員会の下に「組織における共通的問題改善ワーキンググループ（WG）」を設置し、個々の事案の直接的な原因のみならず、組織に共通する問題やリスクの検証を行い、組織・システム・制度等の見直しを含む組織業務運営の抜本的改革に着手した。今後は、これらの改善措置・再発防止策が奏功し、適正かつ効果的な組織業務運営がなされるよう内部統制を更に強化していくことを求めるとともに、再発防止策が機能し適切に業務改善が図られているのかを適時に点検し、更なる業務改善に反映していくというPDCAサイクルを自ら確立し、組織内部にしっかりと根付かせていくことを期待する。また、一般管理費の削減目標が達成できなかった点についても、今後、執行管理を一層強化し、経費の削減・抑制が適切に行われるよう求める。</p> <p>これらを総合的に勘案すると、組織運営管理上（組織マネジメント上）の問題については、自らWGを設置して根本原因の解明と抜本的改革に取り組み始めていること、また、国立研究開発法人の主要業務である研究開発については、A評定に値する顕著な成果が多く得られていることから、法人全体に対する評価をAとする。</p>		

3. 項目別評価の主な課題、改善事項等

- 機構では、今後ますます膨大な情報・データを観測・収集・分析する研究活動が重要性を増してくる中、それらの情報・データを適切に管理しつつ、機構内外の研究者が積極的に利用可能な状況とすることが研究遂行に当たっての前提条件として求められる。そのためのマネジメント体制をしっかりと構築していくことを求める。
- 第3期中期目標期間には、論文・特許等成果指標に係る誤集計事案、データの公開・利用に係る手続漏れ事案、個人情報誤送信事案など、組織マネジメント上の重大な問題が発生した。事案発生 の主な原因はヒューマンエラーやシステムの不備・形骸化等にあることは間違いなく、個別に改善策を講じることはもちろん重要であるが、これにとどめることなく、これら事案の根底にある原因を解明し、実効性のある再発防止策を講じていくことを強く求める。あわせて、機構自らがPDCAサイクルを確立し、再発防止策の適時の点検とこれを踏まえた更なる業務改善を進めていくことを求める。

4. その他事項

研究開発に関する審議会の主な意見

〔「研究開発成果の最大化」に向けた法人全体としての評価について〕

- 機構が地球規模の環境問題の解決や海洋生物多様性の維持と持続的な利用促進に向けて貢献していくためには、組織及び所属研究者の国際的なプレゼンスの向上が不可欠である。本中期目標期間において、例えば、機構の役職員が国際専門家パネルの委員やIPCC報告書等の編著者として数多く参画したことは、彼らが単にジャーナル（学術誌）等で名の知れた研究者というだけでなく、国際的なプログラムや取組を科学的・政策的見地からリードする重要なキーパーソンであることの表れといえ、機構の国際的なプレゼンスを向上させている証左であるともいえる。
また、機構は、誰も到達したことのない深海や海底下の大深度地下環境にアクセス可能で、そこで起こっている特殊な現象を解明することや、希少なサンプルを持ち帰って解析すること、あるいは膨大なデータを取得することが可能な国内外でも稀有な存在であり、これらのポテンシャルを最大限に発揮し、世界初となる発見を多数生み出してきた。しかしながら、これらの科学的知見を社会に還元する「アウトカムの創出」に結びつける戦略やスキームの構築は不十分であり、これについては従来から指摘を受けてきた点でもある。当該指摘に対して機構は、中期目標期間の特に後半において、防災・減災に資する社会基盤の構築、地球環境変動に適応するための国際的な枠組みへの参画、海底鉱物資源開発における民間への技術移転、海洋生命理工学研究分野でのオープンイノベーションの仕組みの構築及び深海バイオリソースの外部提供などに積極的に取り組んできており、研究成果を社会に還元するスキームが機能するようになったと評価できる。
- 機構は、主要業務である研究開発については各分野で顕著な業績を上げており、アウトカムを意識した研究開発も進めてきた。例えば、海域地震発生帯研究開発では、津波浸水予測システムを地方自治体が活用するための支援を行ったことや、海底資源研究開発では、鉱床成因モデルを構築しただけでなく、そこから導かれる予測に基づいてコバルトリッチクラスト鉱床の発見に至ったことなどは優れた業績といえる。さらに、通常業務のみならず、地震・噴火等による突発業務やそのフォローアップ業務も適切に実施している。
- 3.11後の復興への貢献、XPRIZEの準優勝、DONETの運用、海洋域の利用・開発と管理・保全に関する国際的な取組を議論する重要な会議への参加などにより、機構は大きく社会貢献したと高く評価する。S評価に近いA評価が妥当と考える。
- プラスチックごみによる汚染や生態への悪影響などの問題が世界各地で大きく取り上げられており、これらの問題に対する社会の関心は今後ますます高まっていくものと予想される。機構は、プラスチック汚染問題について早い段階から情報収集し、対策を検討し始めた。今後もより一層力を入れていくことを期待したい。
- 世界の頭脳循環拠点として更に発展していくために、優秀な海外研究者の雇用に向けて様々な工夫がなされていることは評価するが、まだ日が浅いため具体的な成果には乏しく、今後の成果を期待したい。

〔理事長のリーダーシップ・マネジメントなど研究機関としてのマネジメントについて〕

- 組織業務運営の抜本的見直しの一環として、役員の所掌を見直して現場責任者に執行権限を移譲し、マイクロマネジメントを防止する体制としたことは、高く評価できる。
ただ、組織マネジメント上の問題への対策として、個別事案に対する再発防止策を定着させること、根底にある原因（Root Causes）を探してそれに対応することについては、恐らく単年度では終了せず、継続して取り組んでいくことが必要であると考えられる。
- 論文・特許数等の誤集計事案、データの公開に係る手続漏れ事案、個人情報誤送信事案など、重大なインシデントが頻発し、特に前の二点については長期にわたって不適切な状況が見過ごされてきたことに深刻さが表れている。事案発生 の直接的な原因はヒューマンエラーや、ルールとシステムの不備・形骸化などに起因することは間違いがないが、より本質的な問題は、これらの事案が組織の信頼を揺るがしかねないものであったとの認識・危機感やリスクマネジメントに対する責任感が経営側及び現場の双方ともに希薄だったのではないかと見受けられる点にある。早急なルール・仕組みの見直しと改善は必要であるが、問題の根は深く、より本質的な組織の体質改善を中長期にわたって検討し、現場とマネジメント双方の目線から意識改革を図っていく取組の継続が必要である。

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 幅広い分野の研究を進め、着実に成果を上げている。ただ、研究部門の自己評価が全て「A」という結果にやや違和感を覚える。互いの専門分野には口出ししづらいのかもしれないが、組織内、仲間内の横並びになっていないか気になる。自己評価の仕組みが機能するような体制作りが必要ではないか。 ○ 組織マネジメント上の問題が発生している中、研究開発課題の成果に対する自己評価が軒並み「A」とされていることについては、評価が甘いのではないかと危惧を覚える。論文・特許の誤集計など組織の信頼性を揺るがすような重大なインシデントの発生は、一般に、組織の中で目先の成果を追求する場合、すなわち、成果の内容そのものよりも、何が何でもAでなければとA評定の獲得そのものが自己目的化しているような場合に起こりがちであると考えられるため、機構の組織体質・風土がそのような状況に陥っていないか適宜点検する必要がある。また、自己評価の過程においても、SABCといった表面的な評定の結果に拘泥するのではなく、「今回はBだが次はAやSにできるよう頑張ろう」というように、オープンに自分たちの成果を議論・評価できるような仕組みの構築が必要ではないか。 ○ 限られた人員及び予算の中で確実に成果を上げるためには、一般的に、リスクの高い課題に挑むことを躊躇しがちになると考えられるが、理事長のリーダーシップの下で機構が技術的に難しいプレート境界断層の掘削など挑戦的な課題に取り組んでいることを高く評価する。 ○ XPRIZE への挑戦及び準優勝の獲得は、機構の高い技術的なレベルを示すとともに、産学連携の見本となる成果であると高く評価する。通常とは異なり多数の相手との連携が必要な取組であり、マネジメントの能力の高さも示している。
監事の主な意見	特になし

※ 評定区分は以下のとおりとする。

- S：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められる。
- A：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。
- B：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされている。
- C：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けてより一層の工夫、改善等が期待される。
- D：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けて抜本的な見直しを含め特段の工夫、改善等が求められる。

様式 2-2-3 国立研究開発法人 中長期目標期間評価（期間実績評価） 項目別評価総括表

中長期目標（中長期計画）	年度評価					中長期目標 期間評価		項目別 調書No.	備考欄
	26 年度	27 年度	28 年度	29 年度	30 年度	見込 評価	期間実 績評価		
I. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項									
1. 国家的・社会的ニーズを踏まえた戦略的・重点的な研究開発の推進	—	—	—	—	—	—	—		
(1)海底資源研究開発	B	B	A	A	A	A	A	I-1-1	
(2)海洋・地球環境変動研究開発	B	A	A	A	A	A	A	I-1-2	
(3)海域地震発生帯研究開発	B	A	A	S	A	A	A	I-1-3	
(4)海洋生命理工学研究開発	B	B	B	A	S	A	A	I-1-4	
(5)①先端的掘削技術を活用した総合海洋掘削科学の推進	B	A	A	A	A	A	A	I-1-5-①	
(5)②先端的融合情報科学の研究開発	B	A	B	A	B	A	A	I-1-5-②	
(5)③海洋フロンティアを切り拓く研究基盤の構築	B	B	B	B	A	B	A	I-1-5-③	
2. 研究開発基盤の運用・供用	—	—	—	—	—	—	—		
(1)船舶・深海調査システム等	B	B	A	B	B	B	B	I-2-1	
(2)「地球シミュレータ」	A	B	A	A	A	A	A	I-2-2	
(3)その他施設設備の運用	B	B	B	B	B	B	B	I-2-3	
3. 海洋科学技術関連情報の提供・利用促進	—	—	—	—	—	—	—		
(1)データ及びサンプルの提供・利用促進	B	B	A	A	A	A	A	I-3-1	
(2)普及広報活動	B	A	A	A	A	A	A	I-3-2	

中長期目標（中長期計画）	年度評価					中長期目標 期間評価		項目別 調書No.	備考欄
	26 年度	27 年度	28 年度	29 年度	30 年度	見込 評価	期間実 績評価		
II. 業務運営の効率化に関する事項									
1. 柔軟かつ効率的な組織の運営	—	—	—						
(1)内部統制及びガバナンスの強化	B	B	B						
(2)合理的・効率的な資源配分	B	B	B						
(3)評価の実施	B	B	B	C	B	C	C	II-1	
(4)情報セキュリティ対策の推進	B	B	B						
(5)情報公開及び個人情報保護	B	B	B						
(6)業務の安全の確保	B	B	B						
2. 業務の合理化・効率化	—	—	—	—	—	—	—		
(1)業務の合理化・効率化	B	B	B	B	C	B	C	II-2-1	
(2)給与水準の適正化	B	B	B					II-2-2	
(3)事務事業の見直し等	B	B	B	B	B	B	B	II-2-3	
(4)契約の適正化	B	B	B	B	A	B	B	II-2-4	
III. 財務内容の改善に関する事項									
予算（人件費の見積り等を含む。）、収支計画および資金計画	B	B	B	B	B	B	B	III~VI	III. 財務内容の改善に関する事項にて評価
短期借入金の限度額	—	—	—						

(3) 成果の情報発信	B	B	C	B	B	B	B	I - 3 - (3)	
4. 世界の頭脳循環の拠点としての国際連携と人材育成の推進	—	—	—	—	—	—	—		
(1) 国際連携、プロジェクトの推進	B	A	A	A	A	A	A	I - 4 - (1)	
(2) 人材育成と資質の向上	B	B	B	B	B	B	B	I - 4 - (2)	
5. 産学連携によるイノベーションの創出と成果の社会還元への推進	—	—	—	—	—	—	—		
(1) 共同研究及び機関連携による研究協力	B	B	A	A	B	A	A	I - 5 - (1)	
(2) 研究開発成果の権利化及び適切な管理	B	B	B	C	B	B	B	I - 5 - (2)	
(3) 研究開発成果の実用化及び事業化	B	B	B	B	B	B	B	I - 5 - (3)	
(4) 外部資金による研究の推進	B	B	B	B	A	B	B	I - 5 - (4)	

重要な財産の処分または担保の計画	—	B	—						
剰余金の使途	—	—	—						
IV. その他の事項									
施設・設備等に関する計画	B	B	B	B	—	B	B	VII - 1	
人事に関する計画	B	B	B	B	B	B	B	VII - 2	
中期目標期間を超える債務負担	—	—	—	—	—	—	—	VII - 3	
積立金の使途	—	—	—	—	—	—	—	VII - 4	

※1 重要度を「高」と設定している項目については、各評語の横に「○」を付す。

※2 難易度を「高」と設定している項目については、各評語に下線を引く。

※3 評定区分は以下のとおりとする。

【研究開発に係る事務及び事業（I）】

- S：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められる。
- A：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。
- B：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされている。
- C：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けてより一層の工夫、改善等が期待される。
- D：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けて抜本的な見直しを含め特段の工夫、改善等が求められる。

【研究開発に係る事務及び事業以外（II以降）】

- S：国立研究開発法人の活動により、中長期計画における所期の目標を量的及び質的に上回る顕著な成果が得られていると認められる（定量的指標の対中長期計画値（又は対年度計画値）が120%以上で、かつ質的に顕著な成果が得られていると認められる場合）。
- A：国立研究開発法人の活動により、中長期計画における所期の目標を上回る成果が得られていると認められる（定量的指標の対中長期計画値（又は対年度計画値）が120%以上とする。）。
- B：中長期計画における所期の目標を達成していると認められる（定量的指標においては対中長期計画値（又は対年度計画値）の100%以上120%未満）。
- C：中長期計画における所期の目標を下回っており、改善を要する（定量的指標においては対中長期計画値（又は対年度計画値）の80%以上100%未満）。
- D：中長期計画における所期の目標を下回っており、業務の廃止を含めた抜本的な改善を求める（定量的指標においては対中長期計画値（又は対年度計画値）の80%未満、又は主務大臣が業務運営の改善その他の必要な措置を講ずることを命ずる必要があると認めた場合）。

なお、内部統制に関する評価等、定性的な指標に基づき評価せざるを得ない場合や、一定の条件を満たすことを目標としている場合など、業務実績を定量的に測定しがたい場合には、以下の評定とする。

- S：—
- A：難易度を高く設定した目標について、目標の水準を満たしている。
- B：目標の水準を満たしている（「A」に該当する事項を除く。）。
- C：目標の水準を満たしていない（「D」に該当する事項を除く。）。
- D：目標の水準を満たしておらず、主務大臣が業務運営の改善その他の必要な措置を講ずることを命ずる必要があると認めた場合を含む、抜本的な業務の見直しが必要。

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-1-(1)	海底資源研究開発		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
論文数*	—	79	47	58	86	91	予算額（千円）	3,549,137	4,332,182	2,744,957	1,999,221	1,721,157
							決算額（千円）	2,667,565	3,830,799	2,856,155	1,988,281	1,760,051
							経常費用（千円）	2,442,972	3,219,909	2,604,203	1,944,908	1,635,993
							経常利益（千円）	▲181	32,238	575	▲14,918	37,715
							行政サービス実施コスト（千円）	2,639,961	3,171,809	2,430,715	1,950,173	1,601,892
							従事人員数	126	132	129	119	112

※査読無し論文も含む。また、複数の項目に係る論文の場合には双方で加算する

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価										
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価					
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）				
我が国の周辺海域には、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、レアアース泥、メタンハイドレート等の海底資源の存在が確認されているが、これらの持続的な利活用に向けて解決すべき課題が残されている。 このため、機構は、最新の調査・分析手法を用いた海洋調査及び室内実験等を実施し、海底	我が国の領海及び排他的経済水域内に存在が確認されている海底資源を利活用することは、我が国の成長、ひいては人類の持続可能な発展のために重要である。機構は海洋基本計画や海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（平成 25 年 12 月 24 日総合資源エネルギー調査会答申）等に掲げる海底資源の成因解明と時空分布の把握・予測に資するため、海底資源形	【大評価軸】 ・実海域調査への活用や環境影響評価手法の確立を通じて、海底資源の持続的な利活用へ貢献したか 【中評価軸】 ・研究開発成果の科学的意義（独創性、革新性、先導性、発展性等）が十分に大きなものであるか	<主要な業務実績>	<評定と根拠> 評定：A 本課題による成果・取組等について総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や中期目標に期待されるアウトカム「鉱床候補地の推定」、「実海域調査への活用」、「環境影響評価手法の確立」が達成された。そして、それを基にした「海底資源の持続的な利活用」の達成、及び将来的な道筋がついたことからA評定とした。また、外部有識者による評価推進委員会からの評価も高いものとなっている。 以下に、その具体的な成果の例を記載する。 ○資源の形成モデルの構築と成因解明、	評定	A	<評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 <評価すべき実績> ・海底資源の成因プロセス解明では多岐にわたる重要な科学的新知見を見いだし、コバルトリッチクラストについては積み重ねられてき	評定	A	<評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 <評価すべき実績> ・海底資源の成因プロセス解明では多岐にわたる重要な科学的新知見を見いだし、コバルトリッチクラストについては積み重ねられてき

<p>資源の形成過程に係る多様な要素を定量的に把握し、形成モデルを構築するとともに、成因を解明する。また、海底を広域調査する研究船、有人潜水調査船、無人探査機等のプラットフォーム及び最先端センサ技術を用いた効率的な調査手法を確立する。これらの成果を踏まえ、より広域の海域において、海底資源の利活用に必要な基礎データ等を収集することで、科学調査を加速する。</p> <p>さらに、持続的な海底資源の利活用を推進する上で不可欠な環境影響評価については、新たな環境影響評価法の確立に向けた調査研究を行う。</p> <p>これらの研究開発を進めるにあたっては、他の研究開発機関や大学、民間企業等との連携を強化するとともに、開発した技術が速やかに実海域調査に活用されるよう、民間企業への技術移転を進める。</p>	<p>成の過程に関わる多様な元素、同位体及び化学種を定量的に把握する。また、海底資源を地球における物質循環の一部として捉え、固体地球の最外部である岩石圏、地球の約7割を覆う水圏、大気圏、さらには生物圏を含む地球表層での各圏にまたがる物質循環を網羅的に解析した上で、その歴史を把握し、海底資源との関わりについて総合的に理解を深める。そのため、従来着目されてこなかった海底資源生成時の海洋環境を把握し、海底資源の形成メカニズムを明らかにする。併せて、機構の持つ多様な手法を利用した総合科学的アプローチにより、資源成因論を基盤とした効率的調査システムを構築し、海底資源の利活用に貢献する。さらに、環境の現状や生物群集の変動等を把握することにより、海底資源開発に必要な環境影響評価手法の構築に貢献する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・研究開発成果が国際的な水準に照らして十分な大きな意義があるものか ・取組が期待された時期に効果的・効率的に実施されたか ・実施体制や実施方策が妥当であるか ・科学調査が加速されたか ・民間企業・産業界において活用されたか若しくはそれにつながる可能性があるか ・当初の目標・計画からは予期しなかった有意義な波及効果を得られたものはあるか 		<p><u>効率的な調査手法の確立等により科学調査を加速し、基礎データ等を収集</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱水鉱床に関し、沖縄トラフ広域での網羅的探査で把握した多様な熱水活動と「ちきゅう」による掘削等で得られた定性及び定量の基礎データ・試料に基づき、鉱体形成を支える大規模な循環と熱水溜まりを見だし、海底下で進行する多様な鉱体形成プロセスを反映した海底下でのリプレイス既存地層の交代型成因モデルを構築した。 ・クラストの元素濃集と同位体分別は元素の吸着構造が規制すること、成長速度が数 mm/百万年と非常に遅いこと、窒素酸化微生物を一次生産者とした微生物生態系が存在し、クラストの成長に関与するらしいことを示し、これら科学的成果から成因モデルを構築した。レアアース泥においてはアパタイトがレアアースの濃集相であることを究明するなど、濃集モデルを提案した。さらに、ミクロスケールの「微小マンガング粒」を発見し、金属元素の重要な保持媒体であることを示し、その微粒子分離・濃縮の新技术確立、詳細な形態や鉱物学的特性を明らかにした。 ・付加体堆積盆における微生物起源ガス生成メカニズムを解明した。 <p>○民間企業への技術移転の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱水鉱床の成因モデルに基づいた効率的な調査手法を調査パッケージとして確立・体系化、民間企業連合体（海洋調査協会）に移転し、民間主体の実海域調査ほかで活用された。 <p>○鉱床候補地の推定、実海域調査への活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・沖縄トラフ熱水鉱床域において、民間企業連合体（海洋調査協会）により海 	<p>た知見を基に高度な成因モデルを構築した。さらに、この成因モデルによって有望海域の推定と絞り込みを行い、実際に新たな大規模鉱床の発見に至った。これらは、目標とするアウトカムである「鉱床候補地の推定」や「実海域調査への活用」に直結する顕著な成果といえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属資源の探査技術に関しては、潜頭性鉱床のリモートセンシングをはじめとした新たなコンセプトに基づく手法の検討を行うとともに、これらの最新探査技術の民間への技術移転も着実に進展させており、高く評価できる。 ・深海生態系への影響解析を大幅に迅速化する手法を提案し技術移転を進めることで、民間主導による海底鉱物資源開発の実現に向けて重要な役割を果たしてきた。環境影響評価手法の国際標準化に向けた取組をリードしてきたことは、海底資源開発における我が国の国際競争力の向上と海洋環境保全の推進に貢献するものであり高く評価される。 ・これらの成果を全体として勘案すると、「海底資源の持続的利活用への貢献」に資する顕著な進展がみられたと評価できる。 <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境へのリスクも懸念される大規模な海底資源開発に 	<p>た知見を基に高度な成因モデルを構築した。さらに、この成因モデルによって有望海域の推定と絞り込みを行い、実際に新たな大規模鉱床の発見に至った。これらは、目標とするアウトカムである「鉱床候補地の推定」や「実海域調査への活用」に直結する顕著な成果といえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属資源の探査技術に関しては、潜頭性鉱床のリモートセンシングをはじめとした新たなコンセプトに基づく手法の検討を行うとともに、これらの最新探査技術の民間への技術移転も着実に進展させており、高く評価できる。 ・深海生態系への影響解析を大幅に迅速化する手法を提案し技術移転を進めることで、民間主導による海底鉱物資源開発の実現に向けて重要な役割を果たしてきた。環境影響評価手法の国際標準化に向けた取組をリードしてきたことは、海底資源開発における我が国の国際競争力の向上と海洋環境保全の推進に貢献するものであり高く評価される。 ・これらの成果を全体として勘案すると、「海底資源の持続的利活用への貢献」に資する顕著な進展がみられたと評価できる。 <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境影響評価研究の成果を一般社会へ普及・周知する
---	---	---	--	---	--	--

				<p>底着座型装置による掘削で鉍化帯及び新規鉍床候補地を確認するに至り、社会実装に到達した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クラストに関し、確立した成因モデルを基に新たなクラストの広がる海山（拓洋第3海山、磐城海山）を提案、検証した。 ・泥火山や前弧堆積物など、我が国沿岸の堆積物環境において、深部流体の寄与等による微生物起源メタンの生成プロセス及び生成場を特定する各種分析手法の開発に成功した。その結果、産業界に対してメタンハイドレートを含む炭化水素資源形成プロセスに係る新規な科学的知見及び有効な探鉍ツールを提供し、複数の民間企業との共同研究に発展した。 ・水溶性天然ガス田における地下かん水を利用したCO₂資源化について、民間企業との共同研究を展開し、微生物電気化学的手法によるCO₂のメタン転換リアクターの構築とその有効性を確認した。 <p>○環境影響評価手法の確立の実現</p> <ul style="list-style-type: none"> ・個別技術については、江戸っ子1号において開発と国内のJOGMECや民間企業調査での使用実績を積み、環境メタゲノムに関して資源開発に関する環境影響評価手法の手順を確立するとともに民間技術普及のためのワークショップを実施した。微生物群集の生理代謝機能の評価を自動的に行うシステム(MAPLE)に関しては一般ユーザに公開する段階に発展させた。 ・これらを総合的に普及周知するために6種の英文プロトコルの発行、国際ワークショップの開催と英文レポートの発行及び国際海底機構(ISA)における普及・周知活動、国際標準化機構(ISO)の国際認証を目指せる体制を整備した。 	<p>対して、機構は、過度の推進又は規制に偏らない中立な海洋研究のエキスパート集団として、海洋環境の保全と調和のとれた資源開発が行われるよう、海洋生態系が変動した場合の復元力の限界点を明らかにすることが求められている。そのためには、科学的な研究成果の創出に加えて、社会へのアウトリーチと政策提言を含めた機構の発信力と牽引力をより高めていくことが必要である。</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・海底資源の具体的な採掘・採鉍方法の詳細がまだ確定していないため、環境への影響の予測・評価が現時点では困難な面もあるが、採掘・採鉍技術開発の進捗度に依存する受け身の環境影響評価だけでなく、想定される環境影響の面から、より適切な採掘・採鉍技術の開発に貢献する包括的で提案型のアプローチが求められる。 	<p>活動が国際的にも評価されるなど、中立的な海洋研究の専門家集団として、資源開発に伴う環境影響を評価する手法の確立及び社会への成果還元に貢献してきているといえる。次期中長期目標・計画では、資源開発だけでなく、海ごみや海洋汚染等も含めて人間活動に伴う海洋全体への環境影響評価に関する研究に取り組むこととしているが、科学的な研究成果の創出のみならず、社会へのアウトリーチ活動や政策立案過程へのエビデンス提供を進め、引き続き国内外の政策・施策策定に貢献していくことを期待する。</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・海底資源の具体的な採掘・採鉍方法の詳細がまだ確定していないため、環境への影響の予測・評価が現時点では困難な面もあるが、採掘・採鉍技術開発の進捗度に依存する受け身の環境影響評価だけでなく、想定される環境影響の面から、より適切な採掘・採鉍技術の開発に貢献する包括的で提案型のアプローチが求められる。 ・AUVの複数活用による観測の自動化が実現しつつあることを高く評価する。今後の海洋開発研究を実施する上で、船舶が必要不可欠な作業とAUVの可能性を活かしてより効率よくできる作
--	--	--	--	---	---	--

	<p>①海底熱水鉱床の成因解明とそれに基づく調査手法の構築</p> <p>海底熱水活動の循環システムや規模等を把握することにより、海底熱水鉱床の成因、形成プロセス及び特性の体系的な理解を進める。また、研究船や自律型無人探査機（AUV）・遠隔操作無人探査機（ROV）等を駆使し、各種調査技術を融合させた系統的な海底熱水調査手法を平成 27 年度を目途に構築する。さらに、人工熱水噴出孔の幅広い活用による応用研究を推進する。加え</p>		<p>平成 27 年度中に広域熱水探査手法を確立し、論文として公表した。具体的には、熱水活動に伴う元素の挙動を明らかにするための分析・解析技術をほぼ完成させ、基礎データを取得した。沖縄トラフでの網羅的調査を継続しつつ、比較一般化のためにインド洋でも調査を行い、有効性と適用限界についての知見を蓄積した。これにより、新しい熱水域の発見（4 箇所）とその熱水化学や微生物生態系の存在様式に関する詳細なレポートを作成した。加えて、中部沖縄トラフ伊平屋伊是名ゾーンで音響による広域ブルーム調査を完遂し、活動頻度情報を得て、系統的な海底熱水抽出手法を確立し、査読付き国際誌論文として公表した。</p> <p>また、自然電位異常を用いた有望域絞</p>	<p>・その結果として英文プロトコルがユネスコ IOC のデータリポジトリに登録され、ISA のオブザーバーステータスを得るなど、目に見える成果を得ることができた。</p> <p>○外部委員会からのコメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当初の目的であるものを全部達成しており A 評価は妥当である。 ・今後更に地球史を通じた本質的なものも学問として行ってもらいたい。また、機構でなければできないビッグサイエンスを技術開発とともに推進してもらいたい。 <p>以上、中期目標や事業計画に照らし、本項目による成果・取組等について総合的に勘案した結果、アウトカム「海底資源の持続的な利活用への貢献」を達成したといえる。</p> <p>本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下のような中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。</p> <p>中期目標期間を通して、地球深部探査船「ちきゅう」の調査航海及び、マルチセンサ搭載の AUV による音響異常を用いた熱水マッピングと組み合わせた多数の調査航海を効率的に実施した。それらによって、多数の熱水活動域の系統的な調査を行い、基礎データを取得することができた。特に電気・電磁探査法は、AUV2 機の協調航走（及び海底設置電位差計等）と組み合わせることでの任意の探査深度を実現できるなど、フレキシブル構造探査への発展が期待できる画期的な成果といえる。また、沖縄海域等で実施</p>		<p>業を識別していく必要があるが、AUV を活かした海底資源探査に関して、機構が既に研究・技術の最先端に立っていることを高く評価する。</p>
--	--	--	--	--	--	--

て、巨大熱水鉱床形成モデルの構築を行う。

②コバルトリッチクラスト・レアアース泥の成因解明とそれに基づく高品位な鉱床発見に貢献する手法の構築

地球化学的、地質学的及び生物化学的な手法を総合的に利用し、海水の元素組成の変化や酸化還元状態の変化等、過去の海洋環境の変遷を詳細に

り込み法に基づき、平成 30 年度には民間企業連合体（海洋調査協会）により、一貫した調査パッケージとして体系化し金属硫化物の採取に成功、別途実施（次世代海洋資源調査技術研究組合及び機構による航海）の海底着座型装置による掘削で鉱化帯を確認した。

長期モニタリング装置の運用を継続し、熱水噴出の時間変動データを獲得したとともに、析出物を回収しての解析が進行中である。また、民間企業との共同研究契約を締結しての特定金属の回収試験を開始しており、幅広い応用研究が活発に推進される状態となっている。

現在まで得られているタイプの異なる熱水活動系での形成モデルは共同研究先の産総研の成果を加えて提案に達しており、中期目標期間中に一般化へ到達することができた。

さらに、成因モニタリング装置にて海底下過程の再現試料を獲得、計測等の高度化試験を実施した。

巨大熱水鉱床形成モデルの構築に関しては、海底下で進行する多様な鉱体形成プロセスを反映した成因モデルを構築し、リフト軸に発達する熱水の周辺地質構造と併せた地質モデルの確立に近づいた。

海底資源研究は、物理学、地質学、地球科学、生物学をはじめとした総合科学である。これらを動員して、得られた結果を総合的に解釈して統合モデルを構築することでより確からしい成因モデルの提示に繋げることができた。結果として、以下二点の科学的な知見に加え、

した多様な調査研究によって海底熱水鉱床の実態を把握し、成因や形成のプロセスの理解が大きく進展するとともに、鉱床賦存の兆候・指標を明らかにし、これらを把握することのできる調査手法を提案・構築することができた。さらに、人工熱水噴出孔を活用した硫化鉱物析出回収や発電システムの構築にも取り組んだ。加えて、系統的調査のために開発した電気・電磁探査システムは民間へ技術移転され、沖縄トラフをモデル海域として成因モデルから絞り込まれた3海域において民間企業主体で調査公開を実施しており、実施する鉱床未確認海域での調査・発見によりその有用性が実証された。これらはいずれも国際水準から見ても科学的意義は十分に大きく、一部予想を超えた知見が得られた。内容的には、「鉱床候補地の推定」及び「実海域調査への応用」というアウトカムに貢献するものである。

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下の様な中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。

中期目標期間を通して、鉱床の形成年代の推定、元素濃集プロセスの解明、原

<p>解析し、コバルトリッチクラスト・レアアース泥の成因を把握する。そのため、これらの鉱物資源が形成された年代を測定する方法により、海洋環境を変化させる火成活動、大陸風化等の要因を把握し、コバルトリッチクラスト・レアアース泥形成の総合的理解を進める。これらの関係を把握し、さらに原子・分子レベルでの鉱物の形成メカニズムを把握することによって、有用元素のみならず、それらと相互作用する元素の地球化学的挙動に関する理解を進める。以上によって把握したこれらの鉱物資源の成因を基に、新たな高品位鉱床の発見に貢献する手法を提案するとともに、レアアース泥形成モデル及びクラスト形成モデルを実証する。</p>		<p>調査手法や実際にモデルの検証と有望海域の提案に至る結果につながっており、予定以上の進捗をなすことができたといえる。</p> <p>a. クラストと周辺の海水のネオジウム(Nd)同位体組成の比較から、クラストのレアアースの起源が海水であることが明らかになった。</p> <p>b. 遺伝子解析からクラストには窒素を酸化する微生物を一次生産者とした微生物生態系が存在し、さらに有機酸を生産する微生物が発見され、クラストの成長に関与している可能性が高いことが明らかになった。</p> <p>レアアース泥について、主成分・微量元素・同位体組成及び構成鉱物分析を行った結果、単一層準でも、粒子ごとに大きな濃度差が存在すること、しかし Nd 同位体組成は余り変化がない傾向にあることが分かった。</p> <p>クラストの元素濃集と同位体分別は、元素の吸着構造が規制すること、クラストの成長速度が数 mm/百万年と非常に遅いことが明らかになった。</p> <p>ピストンコアを採取し、その分析を行うことによって、南鳥島周辺のレアアース泥のレアアースの濃集海域を把握した。</p> <p>コバルトリッチクラスト、レアアース泥の鉱物形成メカニズム、元素濃集メカニズム、各相の間の相互作用の理解は中期目標期間中に大きく進んだ。</p> <p>拓洋第3海山の化学組成の変化は深海堆積物の寄与であることを明らかにした。さらに、クラストの元素濃集と同位体分別は、元素の吸着構造が規制することが明らかになった。</p> <p>放射光(Spring-8)を用いた局所のX線吸収微細構造分析(XAFS)により、レアアース泥のアパタイトがレアアースの濃集相であることを明らかにし、アパタイト中の微量成分の検討から多様な起源</p>	<p>子・分子レベルでの鉱物の形成メカニズムの把握などコバルトリッチクラスト・レアアース泥の成因や形成プロセスについての理解が大きく進んだ。</p> <p>波及効果・今後の展望としては、提案した成因モデルからのマンガクラスト有望海域の推定手法により、今後も有望海域が発見されることが期待される。さらに、微小マンガ粒の発見はマンガ団塊等の鉱物資源形成プロセスや、地球の元素循環を理解する上で重要であり、外洋堆積物及び深海の学術的重要性を高めるとともに、本研究の分析手法は自然界における微粒子解析の基礎技術として幅広い応用展開が期待される。</p> <p>以上の成果は、いずれも国際水準から見ても科学的意義は十分に大きく、一部予想を超えるものである。内容的には、「鉱床候補地の推定」及び「実海域調査への応用」というアウトカムに貢献するものである。</p>		
---	--	---	---	--	--

	<p>③海底炭化水素資源の成因解明と持続的な炭素・エネルギー循環に関する研究</p> <p>我が国における持続的な炭素・エネルギー循環システムの構</p>		<p>のアパタイトの寄与を示し、濃集モデルを提案した。</p> <p>酸素に満ちた外洋の深海堆積物から、ミクروسケールの金属酸化物の塊「微小マンガン粒」を発見した。微小マンガン粒は、外洋の好氣的堆積物に数兆トンのマンガン、数十億トンのレアアースを保持し、金属元素の重要な保持媒体であることを示した。また、微小マンガン粒の地理的空間分布や鉱物組成などから、深海における形成・沈降モデルを示した。さらに、堆積物コア試料から特定の微粒子を分離・濃縮するための新技術を確立し、微小マンガン粒の詳細な形態や鉱物学的特性を明らかにした。</p> <p>成因モデルから新たな有望海域としてプレート年代の古い海山として拓洋第3海山、磐城海山を提案し、しんかい6500等の潜航調査によってクラストの広がりを確認、モデルの妥当性とクラストの存在の予測手法の適格性を高めた。この結果は、新たな鉱床発見手法の検証となる。</p> <p>レアース泥の海底下の存在状況の把握にサブボトムプロファイラーが有効であることを示した。中期目標期間中の主にピストンコアによるサンプリング調査で、高濃度のレアアース泥が南鳥島南方に存在することを明らかにし、調査手法の検証も行った。</p> <p>コバルトリッチクラスト・レアアース泥の成因モデルとその調査手法をまとめた冊子を出版した。</p> <p>我が国における持続的な炭素・エネルギー循環システムの構築に貢献するため、下北沖や南海トラフなどの堆積盆を中心に海底炭化水素資源形成に関わる</p>	<p>本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下のような中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると</p>		
--	---	--	--	---	--	--

<p>築に貢献するため、海底炭化水素資源の成因や実態を科学的に理解し、その利活用手法を提案する。海底深部における炭素・水・エネルギー循環システムの実態と動的メカニズムを解明するため、海底炭化水素環境の特徴を総合的に理解するための調査を行う。また、海底炭化水素資源の形成過程に影響を及ぼす微生物代謝活動の理解を進めるとともに、メタン生成の温度・圧力条件の特定等を行う。</p>		<p>科学掘削調査研究を実施し、微生物起源ガスの成因や実態に関する科学的理解を飛躍的に拡大した。さらに、産業界に対して、それらの研究成果の科学的価値や資源工学的な重要性を提示するとともに、微生物起源ガスに関する新しい探鉱・評価手法としてメタンのクランプト同位体測定を含むシステム科学的なアプローチを提案した。具体的には以下の成果が挙げられる。</p> <p>熊野第5泥火山の山頂から590mの深さまでメタンハイドレートが存在し、一つの山体当たり約32億m³のメタンが存在することを示した。</p> <p>微生物起源ガス鉱床の前駆体となる流体溜まりは、地震波探査等により可視化できることを示した。</p> <p>さらに、我が国沿岸部に複数存在する天然ガス田の地下かん水を対象とした微生物発電及び電気合成プロセスに係る遺伝子応答メカニズムの詳細を明らかにし、CO₂のメタネーションや炭素以外の副次的な電気合成産物が得られる可能性を見出したことにより、還元的な地下かん水を利用した生物電気化学的なメタン・有用物質の回収法及びCO₂資源化法を提案し、産業界と共同で小規模現場実証試験を実施することで、その有効性や発展性を確認した。</p> <p>これらの研究開発成果は、国家的かつ地球規模の課題である炭素・エネルギー循環を持続可能なものにするためのイノベーションの源泉として、基礎科学・応用研究開発の両面において、今後、更なる研究展開が期待される。</p> <p>海底深部における炭素・水・エネルギー循環システムの実態と動的メカニズムを統合的に理解するため、有機物を含む下北八戸沖や襟裳岬西方沖の前弧堆積盆環境、日本海上越沖のメタンハイドレート環境、南海トラフ熊野灘や種子島沖のメタンハイドレートを含む海底泥</p>	<p>考えている。</p> <p>中期目標期間を通して、方法論の開発から資源量推定に至る複数のテーマについて取り組んだ。特に、日本周辺の前弧堆積盆、メタンハイドレート、泥火山群等における深海調査・科学掘削調査を実施し、地下微生物の代謝活動を明らかにした。海底下2.5kmにまで微生物が生息していることも、本プロジェクトにより初めて実証的に明らかにされた。特に長年にわたり謎に包まれてきたメタン生成の実態を解明するための新しい方法論の確立を通し、特に海底下におけるメタン生成場の特定に寄与した意義は大きい。成果のいずれについても、国際水準からして科学的意義は十分に大きく、一部予想を大きく超えるものが得られた。内容的には、「鉱床候補地の推定」及び「実海域調査への応用」というアウトカムに貢献する。</p>		
---	--	---	---	--	--

		<p>火山群等における深海調査及び科学掘削調査を実施し、それにより採取された流体・ガス・堆積物コア試料の詳細かつ多面的な分析研究を実施した。その結果、地下微生物の代謝活動が海底下約2,500メートル（約40-60℃）の範囲まで広域に存在し、大陸縁辺の海洋堆積物に含まれる有機物の分解とその末端成分である天然ガス（メタン）の生産プロセスに寄与していることが明らかとなった。さらに、海洋プレートの沈み込み等の地質学的な要因により、付加体から堆積盆内に断層等を通じて深部流体が供給されることで、局所的に堆積物内の微生物生態系の活性が活性化され、微生物起源メタンが生成されるといった地球生命科学的な炭素循環系が存在することを示した。</p> <p>さらに、海底下におけるメタン生成の実態を解明するため、メタン菌の細胞内で起きる一連のメタン生成化学反応の最終段階を触媒する酵素の反応中心を形成する補酵素 F₄₃₀ という化合物に着目し、海底堆積物など環境試料中に含まれる F₄₃₀ の正確な定量法を確立した。工場の排水槽より得た汚泥から F₄₃₀ の標品を作成し、その最適な保存方法を検討した。この分析法を様々な試料に応用した結果、<10-10000 ng/g sed という濃度で分布していることを明らかにし、その分析法とともに複数の論文として発表した。また、海底下は通常、陸上の田圃に比べ数桁低いメタン生成能しかもたないことと、その生成能が海洋表層における一次生産量に基本的に制御されていることを明らかにした。海底炭化水素資源の形成プロセスに関与する微生物活動として、水素資化性又は酢酸開裂型のメタン菌や、褐炭成分に含まれるメチル化合物を利用する従属栄養型の地下微生物生態系が機能しており、それらは、たとえ海底下約2,000メートルに位置す</p>			
--	--	---	--	--	--

			<p>る約 2000 万年前の堆積物環境であっても、実験室内のバイオリアクターを用いることで人為的に培養・活性化が可能であることを示した。さらに、地下圏における従属栄養型微生物生態系の最終分解プロセスであるメタン生成反応について、その生成温度指標を与えるメタンのクランプト同位体分子の測定と評価手法を確立した。同分析技術を、下北沖や南海トラフ熊野灘の泥火山環境等に適用し、現場環境や他の分析データと非常に整合的なメタン生成温度推定値を得たことから、地下圏における炭化水素生成場を推定する探鉱・成分評価手法として有効であることを確認した。さらに、メタン生成の場を特定するバイオマーカーとしてメタン菌に含まれる F₄₃₀ 補酵素やアミノ酸等の溶存有機物の高感度検出・定量系を確立し、下北沖や南海トラフを含む大陸沿岸域でその有効性を確認した。</p> <p>具体的には以下の成果が挙げられる。</p> <p>下北沖で「ちきゅう」によって掘削された堆積物試料中の補酵素 F₄₃₀ 濃度を各種深度で測定し、海底下 70m 付近に極大があることを明らかにした。</p> <p>北太平洋の表層海水試料 (POM) についても分析した結果、補酵素 F₄₃₀ を見出し、表層海水中にメタン菌が生息し、メタン生成を行っている可能性を示唆した。</p> <p>熊野第 5 泥火山のメタンの 90% 以上は、海底下 400-700m の 30℃ 付近の堆積物 (堆積盆下部) に生息する微生物起源ガスであることを示した。</p> <p>微生物起源メタンは、深部付加体から供給される低塩分の水が分岐断層を通じて供給され、深部流体が微生物のメタン生成活性を促進したことを示した。</p>			
--	--	--	--	--	--	--

<p>④環境影響評価手法の構築</p> <p>生物群集の変動を遺伝子レベルから個体群レベルまで調べ、高解像度の調査と長期の環境モニタリングから得られる大規模データとの統合解析により、生態系の変動における復元力の限界点を求め、環境影響評価の手法の構築を目指す。このため、平成 27 年度までに、調査データを統合した生態系ハビタットマップを作成するとともに、環境メタゲノム解析システムを整備する。さらに、先進的な調査と高精度なデータ解析による評価手法を提示し、環境への影響を低減できる海底資源開発の実現に貢献する。</p>		<p>中期計画にある『遺伝子レベルから個体群レベル』までをカバーする研究として、遺伝子レベルの「メタゲノムによる遺伝子相の解析」及び「MAPLE を用いた遺伝子マップ及び遺伝子の機能解析」、個体群レベルの「フローカム解析に伴うメイオベントス分析」、そして群集レベルでは「高解像度カメラによるハビタットマップの作成」がある。</p> <p>いずれの研究も、論文発表が行なわれているほか、普及用の英文冊子として配布されている。本格実用までいくつかの課題を残しているものの所期の目標を達成した。</p> <p>『高解像度の調査』については、「8K カメラによるプランクトン観察手法の確立」及び前述の「高解像度カメラによるハビタットマップの作成」が対応した研究である。</p> <p>これらについても、実証段階を経て、論文等の対外発表を行っており、手法の開発を終えている。今後は人工知能技術の活用など、解析のフェーズでの精度向上を目指す段階にある。</p> <p>『長期の環境モニタリングから得られる大規模データとの統合解析』については、「江戸っ子 1 号及び海底観測ユニット」の実証試験を継続している段階にある。既に入手したデータを用いて、自然変動の解析が行なわれ、平成 30 年度に結果が公表された。</p> <p>以上のように、生態系の時空間的な変動を明らかにする手法が確立され、モデルあるいは統計解析を用いた研究の精度をあげていく段階に入った。</p> <p>さらに、民間企業への技術移転としては、江戸っ子 1 号において開発と国内の JOGMEC や民間企業調査での使用実績を積み、環境メタゲノムに関して資源開発に関する環境影響評価手法の手順を確立するとともに民間技術普及のための</p>	<p>本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下の様な中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。</p> <p>海陸を問わず、鉱床開発に当たっては環境への配慮を欠かすことはできない。中期目標期間を通して、データベースの公開、生物の自動分析手法の開発、ISO 認証やユーザフレンドリーな環境影響評価技術の確立に取り組んだ。その結果、英文プロトコルが IOC の海洋技術リポジトリに掲載され、ワークショップレポートは ISA の出版物として発行された。本研究の取組が評価され、JASMTEC は我が国で唯一の ISA のオブザーバー資格を得ることができた。さらに和文手順書は、一般社団法人海洋調査協会や民間企業へ周知され、同協会が作成した簡易型環境アセスパッケージ」の中に組み込まれるなどの成果が得られた。民間企業への技術移転としては、民間企業からの出向者を迎え、機構の調査航海、手順書やビデオマニュアルの作成、技術ワークショップの運営など、実践的取組を経験させるとともに、機構側が民間調査航海に参加し、直接技術指導を実施するなど、双方向の技術検討を行った。これらにより、民間との交流も深まり、移転を促進する状況が整った。</p> <p>これらの成果の一部は国際的にも斬新な取組であり、例えば MAPLE は腸内細菌の分野での応用も期待されるなど生物の自動分析手法などは科学的にも優れており、一部予想を超える成果が得られたといえる。内容的には、「環境影響評価手法の確立」というアウトカムに貢献するものである。</p>		
---	--	---	--	--	--

			<p>ワークショップを実施した。</p> <p>平成 27 年度までに、伊平屋北海丘の熱水活動域での掘削影響調査のデータから、生物分布と環境条件をプロットしたハビタットマップを作成した。生物群集の構成と環境条件の関係を分析した。ベントス群集の分布は、環境データ（底質の被覆率、バクテリアマット、水温など）から特徴を説明できた。</p> <p>微生物群集の生理代謝機能の評価を自動的に行うシステム (MAPLE) に関しては一般ユーザに公開する段階に発展させた。</p> <p>これらを総合的に普及周知するために 6 種の英文プロトコルの発行、国際ワークショップの開催と英文レポートの発行及び国際海底機構 (ISA) における普及・周知活動、ISO の国際認証を目指す体制を整備した。</p> <p>その結果として英文プロトコルがユネスコ IOC のデータリポジトリに登録され、ISA のオブザーバステータスを得るなど、目に見える成果を得ることができた。</p>		
--	--	--	--	--	--

4. その他参考情報	
特になし	

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-1-(2)	海洋・地球環境変動研究開発		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
論文数*	—	291	208	196	221	227	予算額（千円）	2,400,520	2,796,881	2,817,636	3,429,548	3,253,403
							決算額（千円）	2,374,802	2,837,074	2,860,520	2,887,244	3,581,856
							経常費用（千円）	3,017,491	3,199,036	3,190,159	3,176,308	3,154,085
							経常利益（千円）	▲330	54,219	990	▲25,198	48,491
							行政サービス実施コスト（千円）	3,225,796	2,537,521	2,760,209	3,072,172	3,007,375
							従事人員数	230	222	222	201	144

※査読無し論文も含む。また、複数の項目に係る論文の場合には双方で加算する。

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）	
地球温暖化や世界各地で発生している異常気象をはじめとした地球規模の環境問題は一層深刻化しており、それらへの適応は人類にとっての喫緊の課題である。この問題を解決していくためには、地球環境における変動を正確に把握し、それを基にした信頼性の高い予測を行うことが必要である。	海洋基本計画や「我が国における地球観測の実施方針」において示された我が国が取り組むべき研究開発課題の解決に資するため、これまで機構が培ってきた技術を活用し、国際的な観測研究計画や共同研究の枠組みにおいて世界をリードしながら研究開発を推進する。これにより、気象・気候の変動や地球温暖化等の地球環境変動に決定的な影響を与	<p>【大評価軸】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・成果の活用を通じて、地球規模環境問題への適応に貢献したか <p>【中評価軸】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究開発成果の科学的意義（独創性、革新性、先導性、発展性等）が十分に大きなものであるか ・国際的な水準に照らして十分 	<主要な業務実績>	<p><評定と根拠></p> <p>評定：A</p> <p>中期目標や事業計画に照らし、本項目による成果・取組等について総合的に勘案した結果、A評価とする。その具体的な理由を以下に述べる。</p> <p>○我が国の政策等への貢献、議論のリード</p> <p>以下の研究成果及び事業等の実施により、我が国の政策等への貢献、議論のリードに大きく貢献したといえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中緯度域の気候変動にも影響を及ぼすエルニーニョ等の現象について、大規模アンサンブルでの過去季節予測実験により確率論的な予測精度が向上することを示したほか、5-10年スケール 	<p>評定 A</p> <p><評定に至った理由></p> <p>以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。</p> <p>なお、自己評価ではS評定であるが、今後の課題・指摘事項に記載のとおり、関係機関・府省との連携を一層強化しつつ研究成果の発信や政策展開・社会実装を戦略的に進めていくことが求められてお</p>	<p>評定 A</p> <p><評定に至った理由></p> <p>以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。</p>	

<p>このため、研究船や観測ブイ等を用いた高度な観測技術を最大限に活用し、海洋が大きな役割を果たす地球環境変動を総合的に観測するとともに、最先端の予測モデルやシミュレーション技術を駆使し、「地球シミュレータ」等を最大限に活用することにより、地球規模の環境変動が我が国に及ぼす影響を把握するため研究開発を行い、地球環境問題の解決に海洋分野から貢献する。特に、北極海域等、我が国の気候への影響が大きいと考えられる海域における観測及び調査研究を強化する。</p> <p>これらを通じて、気候変動、物質循環、海洋生態系の変化・変動に関する新たな観測データを収集・蓄積・分析し、地球環境の変動について包括的に理解するとともに、我が国の気象等への影響を評価する。また、それらの積極的な発信を通じて、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）</p>	<p>える海洋—大気間、海洋—陸域間、熱帯域—極域間のエネルギー・物質の交換について、観測に基づきそのプロセスや実態の統合的な理解を進めるとともに、地球環境変動を精密に予測することに資する技術を開発する。また、地球温暖化や進行中の海洋酸性化と生態系への影響、熱・物質分布の変化等の地球環境の変わりゆく実態を正確に把握して具体的な事例を科学的に実証するとともに、気候変化・変動への適応策・緩和策の策定に資する新たな科学的知見を提示する。特に、北極海域は海洋酸性化の進行が顕著であり、生態系への影響が懸念されているほか、海氷の減少は地球規模の気候変動に大きな影響を与えるばかりでなく、我が国の気候への影響も懸念されていることから、機構は当該海域の調査研究を進める。さらに、得られた観測データや予測データの公開を行い、防災・減災にも資する情報を社会へ発信する。</p>	<p>大きな意義があるものか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・取組が期待された時期に効果的・効率的に実施されたか ・実施体制や実施方策が妥当であるか ・国際的な取組への知見提供が十分なされたか ・当初の目標・計画からは予期していなかった有意義な波及効果を得られたものはあるか 		<p>ルのエネルギー交換の長期変動の影響を組み込んだ大気・海洋結合モデルによってエルニーニョ現象のメカニズム解明、予測精度向上に新たな可能性を示すなど、将来的に漁業、農業、防災等の多分野において社会経済活動への貢献が期待される成果を創出した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シームレスな環境予測システムの構築に向け、全球雲解像モデルを用いた予測計算・大規模数値シミュレーションを行い、季節内振動の発生やその影響を受けた台風の発生メカニズム、積乱雲等の高周波変動の効果の定量化などの課題に取り組んだ結果、季節内振動が潜熱加熱を通して台風の発生を促進するメカニズムや、高解像度化による台風進路の予測改善の可能性、季節内振動における高周波変動の効果などについて、新たな知見を提示した。気象予報の高解像度化・長期化の潮流の中で、台風に関する、発生過程や進路予測の改善例の提示は、現業予測の精度向上に資するものと期待される。また、直接計測の困難な、個々の積乱雲による輸送効果の提示は、今後更に研究を重ねることにより、季節内振動だけでなく気候・気象モデルにおける積乱雲の効果の扱い（積雲パラメタリゼーション）の検証・改善において広い波及効果をもたらすことが期待される。 <p>○国際的な取組への貢献、（国際的プレゼンスの向上）</p> <p>以下の研究成果及び事業の実施により、国際的な取組への貢献に大きく貢献したといえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・観測船・漂流フロート（Argo）・係留ブイによる観測を国際連携の下に実施。太平洋における深層循環の弱体化、地球規模の栄養塩分布、北極域における生 	<p>り、必ずしも中長期目標上のアウトカム創出に向けて特に顕著な成果の創出等が認められるとはいえないため、A評定とした。</p> <p><評価すべき実績></p> <ul style="list-style-type: none"> ・観測機器・技術の開発と適切な観測体制の構築、様々な物質循環プロセスの解明、膨大な観測データと高度な数値モデル解析の統合など広範な領域に及ぶ種々の研究課題において、いずれも国際的に評価の高い成果を継続的に発表してきた。特に、中期目標期間の後半には、東アジアの石炭起源によるメタン排出量が過大評価されていることの指摘や、東南アジア域におけるCO₂収支に対する森林伐採・植生の影響度の把握など、国際的な環境政策・施策に関わる各種取組に活用される成果を創出している。例えば、これらの成果を基に、地球規模の排出インベントリ（EDGAR）における中国のメタン排出量が下方修正された。IPCC 評価報告書等で使用される温室効果ガスの将来の排出シナリオを決定するに当たって、EDGAR 等が参照されることからすると、同成果は、国内外の環境政策の議論をリードする顕著なものといえる。 ・今中期目標期間中に発表された様々な科学的知見の重要性が認められ、IPCC 各種報告書のスコopingメン 	<p><評価すべき実績></p> <ul style="list-style-type: none"> ・観測機器・技術の開発と適切な観測体制の構築、様々な物質循環プロセスの解明、膨大な観測データと高度な数値モデル解析の統合など広範な領域に及ぶ種々の研究課題において、いずれも国際的に評価の高い成果を継続的に発表してきた。特に、Argo 計画において当初計画以上の観測網の充実を図ることができ、南大洋深層への海水の沈み込みの変化などを明らかにした。さらに、国産の深海フロートを使い、南極底層水の循環の弱体化を明らかにした研究は、地球規模の海洋循環の変化の検出やその気候変動への影響について将来的な成果の創出の期待が認められる。 ・中期目標期間の後半には、大気輸送モデルに基づく物質循環の研究で、東アジアの石炭起源によるメタン排出量が過大評価されていることの指摘や、東南アジア域におけるCO₂収支に対する森林伐採・植生の影響度の把握など、国際的な環境政策・施策に関わる各種取組に活用される成果を創出した。これらの成果は、地球規模の排出インベントリ
---	---	---	--	--	---	---

<p>や生物多様性及び生態系サービスに関する政府間プラットフォーム（IPBES）等の国際的な取組へ科学的な知見を提供することにより貢献するとともに、ユネスコ政府間海洋学委員会（IOC）や地球観測に関する政府間会合（GEO）が主導する国際的なプログラムをリードし、機構及び我が国の国際的プレゼンスの向上を図る。</p>				<p>態系の変化、など重要な科学的知見を創出し、包括的理解を大きく進めた。この実績を踏まえ、平成 28 年には、G7 科学技術大臣会合を機会に、漂流フロート網の拡充を中心とした海洋観測網の強化を提案し、各国から支持された。その結果、当初の計画を超える漂流フロート網の拡充を果たした。特に生物化学データを取得可能な新フロート観測網の拡充は、国連の World Ocean Assessment (WOA) の基礎データとなる。</p> <p>○国際的な取組への貢献、（国際的プレゼンスの向上） 続き</p> <ul style="list-style-type: none"> ・IPCC 海洋・雪氷圏特別報告書のリードオーサーに 1 名が選出されているほか、ユネスコ政府間海洋学委員会（IOC）の地域機関の WESTPAC の副議長、WOA 専門家グループメンバー、Argo ステアリングチーム共同議長など、政府関連会議、国際科学委員会等の要職に所属研究者が選出されたことは、研究活動が地球環境の包括的理解を通じて、国際的な取組へ知見を提供するばかりでなく、国際的な場においてリーダーシップを発揮し、プレゼンスを高めている証である。また、機構研究者が議論をリードし、日本政府を通じて G7 各国に受け入れられたことは、地球規模環境問題適応への貢献へ直結すると考えている。 <p>○陸域観測、衛星観測、数値モデルによる研究を通じ、</p> <ul style="list-style-type: none"> -東アジアからの石炭産業起源のメタン放出量の過大評価、中国の年間 CO₂ 排出量の社会経済統計値における 0.5PgC もの過大評価、「植林による CO₂ 吸収効果が大きく表れている」とする解釈の見直し必要性を指摘 -温暖化に対して林床の寄与が極めて 	<p>バー、リードオーサー、レビュー・エディターに選出された人数が前回に比べて大幅に増加したことは評価に値する。また、役職員が国際機関や国際枠組みの専門委員、議長等に選出されたことは、政策的な意義においても機構の役職員が重要なキーパーソンとして認識されていることの表れでもあり、機構の国内外でのプレゼンスの向上につながったものと評価できる。</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・個々の研究成果を列挙するだけでなく、成果として得られた新たな知見が、国内外の環境政策等にどのような影響をもたらすのか、あるいは変更を迫るものなのかなど、研究成果の政策的・社会的意義についての説明も求める。 ・多くの研究成果・新知見が国際的な取組の中で活用され 	<p>（EDGAR）における中国のメタン排出量が下方修正されるなどの波及効果をもたらした。IPCC 評価報告書等で使用される温室効果ガスの将来の排出シナリオを決定するに当たって、EDGAR 等が参照されることからすると、同成果は、国内外の環境政策の議論をリードする顕著なものといえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今中期目標期間中に発表された様々な科学的知見の重要性が認められ、IPCC 各種報告書のスコーピングメンバー、リードオーサー、レビュー・エディターに選出された人数が前回に比べて大幅に増加したことは評価に値する。また、役職員が国際機関や国際枠組みの専門委員、議長等に選出されたことは、政策的な意義においても機構の役職員が重要なキーパーソンとして認識されていることの表れでもあり、機構の国内外でのプレゼンスの向上につながったものと評価できる。 <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・個々の研究成果を列挙するだけでなく、成果として得られた新たな知見が、国内外の環境政策等にどのような影響をもたらすのか、あるいは変更を迫るものなのかなど、研究成果の政策的・社会的意義についての説明も求める。 ・次期中長期目標における重点課題「地球環境の状況把
--	--	--	--	--	--	---

				<p>大きいことを提示(純生態系 CO₂ 交換量の 53%、蒸発散量の 73%)</p> <p>-アラスカ北方林では温暖化に伴う乾燥化は土壌 CO₂ 放出量を抑え CO₂ に起因する温暖化の観点からは負のフィードバックとして作用する一方、北極ツンドラ域では乾燥化→地温上昇→気温上昇→蒸発増化→乾燥化という正のフィードバック機構が存在することを提示。同じ乾燥化であっても温暖化に与えるプロセスは差あることを示唆。</p> <p>-IPCC AR5 公表時の生態系モデルによる推定では、アジア域では植生が CO₂ を吸収しているという結果があるにもかかわらず、大気モデルによる推定では、CO₂ を放出しているという矛盾した結果となり、課題と認識されていたが、森林伐採の影響を加えることで一致する(植生も CO₂ 放出)ことを示し、この課題を解決。</p> <p>など IPCC AR5 の時点での炭素循環の描像を大きく更新するインパクトの高い科学的知見を創出し、包括的理解を大きく進展させた。また、IPCC AR6 のリードオーサー1名及びレビュー・エディター1名が選出されていることは、単に知見の提供にとどまらず、国際的取組に貢献し、プレゼンスを高めている証である。成果の一部は植林政策の見直し、森林伐採の影響再評価などの必要性を示唆するもので、地球規模の環境問題への適応策策定へ大きく貢献する。さらに、この成果が根拠となり IPCC の予測で用いられる共通のデータセット EDGAR メタン排出量が下方修正された。これは地球規模の環境課題適応にむけた貢献である。このように、本成果は研究成果の一部がアウトカムにごく近いところまで達していると考えている。</p> <p>また、評価推進委員会においては、以</p>	<p>るほか、重要な国際的専門家パネルや委員会等の要職、IPCC 特別報告書及び AR6 のスコーピングメンバー等に機構の役職員が選出されるなど、国際的なプレゼンスを着実に高めてきたことは評価に値するが、組織としての戦略や施策が十分に機能した結果であるとは必ずしも認められない。次期中長期目標・計画の策定に当たっては、ロードマップ策定の段階から、個々の研究課題について政策的な意義付けを明確にし、関係機関・府省との連携を図りながら、研究成果の発信・政策展開、さらには社会実装までの道筋について、戦略的かつシステムティックな計画とスキームを構築していくことを求める。</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・「包括的理解を目指した観測活動」による成果を、整理して包括的にわかりやすく提示することも必要。羅列するだけでなく、中期目標期間にどのような包括的理解を獲得したかの説明が求められる。 	<p>握と変動予測のための研究開発」では、国内外の大学や公的研究機関、民間企業等の関係機関との連携・協働関係を今まで以上に推進するための体制を整備することにより、研究成果の発信・政策展開、さらには社会実装までの道筋について、組織として戦略的かつシステムティックに対応していくことを目指して、具体的な中長期計画やロードマップを策定した。次期中期目標期間において、関係機関との連携が強化され、効果的に研究成果の社会への発信・展開や政策立案への貢献がなされるよう期待する。</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・海洋の生態や環境に重大な悪影響を与えるプラスチックごみ問題について、先頭に立って取り組んでいることを高く評価する。これからはますます社会的な関心が高まる課題であり、更に力を注ぐことを期待したい。
--	--	--	--	--	--	--

			<p>下のようなコメントとともに、評価を支持いただいている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・技術開発と研究活動とのバランスを適切にとりながら進めており、その結果インパクトの大きな研究成果を創出している点は高く評価できる。また、リソースの有効利用によって基盤観測を維持することを前提に研究を進めつつ、アルゴフロートのような基盤の維持・拡充も実現している点は、国際的なコミュニティにとっても評価の高い部分である。 ・国際的なプレゼンスの向上については、この研究開発の分野から国際的なコミュニティにおいて活躍する人材を排出しており、その評価は妥当なものである。 ・組織としては、各研究成果が国際的に認められること、かつ研究者が国際コミュニティ内で優れたパフォーマンスを示すこと、この点をしっかりサポートすることが重要であり、この観点においても非常に高く評価できる。 ・本中期目標期間内に開始した栄養塩標準物質の提供については、IOCにおけるベストプラクティスとしても紹介され、さらには分析のトレーニングコースによって全体的な底上げにつながる成果を出しており、非常に大きな成果と評価する。 ・炭素循環像の更新においては、解析した結果をさらに高精度させて再評価した点や、それが IPCC 等の取組においてシナリオの修正に繋がる成果となるなど、大きなインパクトを残したものと評価する。 <p>以上、今中期目標期間を通して、中期目標や事業計画に照らし、本項目による成果・取組等について総合的に勘案した結果、アウトカム「地球規模の環境問題への適応に向けた貢献」を達成したといえる。</p>		
--	--	--	--	--	--

①地球環境変動の理解と予測のための観測研究

地球環境変動を統合的に理解し、それを精密に予測する技術を開発するためには、地球システムの熱循環、物質循環の主要な場であり、地球生態系を構築する基本的環境要素である海洋の役割の理解が不可欠である。そのため、研究船を始め、漂流ブイ、係留ブイ等、機構が有する高度な観測技術や4次元データ同化技術等の先駆的な技術を最大限に活用し、太平洋、インド洋及び南大洋において海洋観測を実施し、熱帯域から亜熱帯域の大気と海洋の相互作用、海洋の循環や海洋の環境変動及び海盆スケールでの熱や物質分布とそれらの中長期変動についての理解を進める。

また、急速に進行する北極域の海氷減少やそれによる環境の変化を把握し、我が国を含む中緯度域の気候に与える影響を評価する。

さらに、地球温暖化や海洋酸性化が植物プランクトン等の低

下記のとおり、中期計画を遂行することで中期目標は達成され、なおかつ幾つかの想定以上の成果も得ることができた。

これまでの観測データを基にして、インド洋の湧昇やモルジブによる海流の変調、表層循環の気候場の解析から新たな循環場の発見、西太平洋の赤道域の降雨に伴う塩分偏差の黒潮等の輸送などの海洋表層循環と大気に関連に関する成果を創出している。また、「みらい」に導入された世界初の船舶用偏波ドップラーレーダのデータを用いて、台風の温帯低気圧化過程に関する新たな知見の提示、定量的品質管理手法の開発、降水量・雨滴粒径分布・降雨タイプ(雨雪等)等の推定結果の検証を進めた。

西太平洋のトライトンブイは、予算等の事情により削減をせざるを得なかったが、国際的な枠組みである熱帯太平洋海洋観測システム(TPOS 2020)プロジェクトで調整・議論しながら、新たな観測技術であるウェーブライダーを導入し、海洋及び気象センサを搭載し、低コストで効率的な観測を可能とするシステムの構築を行い、運用技術を完成させる見込みとなった。加えて、セイルドローンによる同様の試験を行い利用可能性や問題点を確認した。

Argo、BGC、Deepフロートによる海洋監視を着実に進め、南極海での深層水形成の経年変動をはじめとした海洋の循環や環境変動及び海盆スケールでの熱や物質分布の把握に貢献した。四次元データ同化技術を駆使し、海洋環境再現データセットを更新公開するとともに、エルニーニョ予測精度を有意に向上させる手法を開発するなど、世界的に見ても

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下の様な中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。

炭酸塩生物の海洋酸性化応答を定量的に評価することを目指して開発したマイクロX線CT手法(MXCT)を確立させた。X線検出器、X線発生器、サンプルホルダー等一つ一つパーツを購入して組み上げ、世界最大量の炭酸塩を合成する生物である微小プランクトン生物測定用に最適化し、測定のためのソフトウェアの開発、標準物質の作成までベンチャー企業と協働しながら全て自前で作成した世界に one and only の装置を完成させた。現場の酸性化に対する骨格密度の応答を線型的に定式化できることを確認し、対象とする生物毎に異なる経験式を用いることで、生物ごとに酸性化の生物応答を定量的に評価できることを見出した。来年度以降、4件の特許申請を準備している。また、国内外から共同研究の依頼や依頼分析が増加の一途を辿っており(現在までに3000以上の分析数)、海洋酸性化研究の拠点の一つとして世界をリードしつつある。

国際的な枠組みであるTPOS 2020プロジェクトで調整・議論しつつ、海洋工学センターと協力し新たな観測技術であるウェーブライダーを導入し、浮体部に海洋及び気象センサを搭載することで、新たな海上気象及び海洋上層観測ツールとして活用し、その運用技術を完熟させた。その結果、海上気象と海洋上層の自律的観測が概ね可能となり、TPOS 2020で議論されている観測システムの高度化に向けた事例として国際的に貢

<p>次生物に与える影響を理解するため、過去の海洋環境変化を再現するとともに、平成27年度までに時系列観測定点を設定し、酸性化等の環境変化に対する海洋生態系の応答についての理解を進める。</p> <p>加えて、中緯度域の気候に影響を与える熱帯域気候システムを理解するため、太平洋・インド洋熱帯域及び海大陸において大気－海洋－陸域観測を実施し、モンスーンやマッデン・ジュリアン振動、インド洋ダイポールモード現象等、当該地域特有の短期気候変動現象が沿岸域や中緯度域に及ぼす影響やそれらと集中豪雨等の極端な気象現象との関連を把握する。</p> <p>特に豪雨等の研究対象については平成26年度に最適な観測地点を設定し、平成27年度には本観測を実現させる。</p> <p>これらの地球規模での観測と併せて、地球規模の気候変動の影響を受ける海域の1つである津軽海峡を対象海域とし、平成27年度を目途に海洋短波レーダによる表</p>		<p>顕著な成果をあげた。</p> <p>Global Ocean Ship-based Hydrographic Investigations Program (GO-SHIP) の戦略に基づき、「みらい」による海盆スケールの高精度観測を実施した。具体的には、MR14-04 航海（太平洋 47° N、WHP P01 ライン）、MR15-05 航海（インド洋東部、～110° E、WHP I10 ライン）、MR16-09 航海（南太平洋、～127° W、WHP P14E ライン）で海面から海底直上までの水温、塩分、栄養塩、溶存酸素、炭酸系成分等の高精度データを取得し、品質管理後、データを公開した。これらの観測を基に、海盆スケールでの物質分布（水温、塩分、人為起源 CO₂、アンモニア、亜硝酸、炭酸カルシウム飽和度、炭素同位体、放射性セシウム）と中長期変動を明らかにした。</p> <p>観測機能向上の一環として、船舶 CTD 観測でケーブルと CTD の間に接続して使用するスリッピング・スイベルを製造業者と共同で改良し、GO-SHIP 観測等の高頻度 CTD 観測にも耐えられる実用化（最大使用深度 10,000m）に成功した。</p> <p>海水の状態方程式 (TEOS-10) で導入された絶対塩分アノマリー推定式の問題点を明らかにし、高精度な絶対塩分アノマリー推定式を IAPWS で提案した。</p> <p>海水減少に伴って北極海の海洋環境が変化し、その影響が海洋生態系や水循環など気候変動に及んでいることを明らかにするために、「みらい」や砕氷船航海での現場観測・係留系による時系列観測・地球シミュレータによる数値実験と詳細解析などを行ってきた。結果、海水減少の影響が顕著に現れる秋季から冬季の熱輸送や海洋循環場の変化・CO₂ 吸収量の変化、秋季ブルームの発生とそのメカニズムの解明などの新たな知見を公表してきた。また年々変動に関しても、海洋酸性化が進行している実態や、北極圏の水循環が強化していることな</p>	<p>献している。最終年度には、セイルドローンを用いた同様の観測を実施し、事例を積み上げた。「みらい」に導入された世界初の船用偏波ドップラーレーダのデータを用いて、台風の温帯低気圧化過程に関する新たな知見の提示、定量的品質管理手法の開発、降水量・雨滴粒径分布・降雨タイプ（雨雪等）等の推定結果の検証等を進めた結果、気象庁から発信されるデータの品質向上にこのデータ解析結果を考慮することが効果的であると注目され始めた。</p> <p>Argo フロートによる観測研究について、太平洋、インド洋及び南大洋における観測、品質管理、データ配信を完遂した（158 基/5 年）。Deep フロートに関しては中期目標期間中、総計 27 基投入し、深層の海洋環境再現のためのデータ同化手法も同時に開発するなど、国際観測網の構築に向け、ノウハウを積みつつ、国際コミュニティに情報を発信できた。これらの成果は海洋の中深層に熱や物質がどれだけ輸送・蓄積されているかの理解を深め、中・長期気候変動予測の精度向上に直結する成果であった。データ統合に関しては、世界でも稀有なシステムをアップデートしながら、海面高度変動研究や海洋混合学を深化させるプロダクトを作成することに成功した。</p> <p>栄養塩（硝酸、亜硝酸、りん酸、シリカ）測定の高精度化について、国際海洋炭素調整計画 (IOCCP) と共催で 2 回の栄養塩国際比較実験を開催し、栄養塩測定に係る問題点を抽出した。比較実験の結果を基に、海洋研究科学委員会 (SCOR)、全球海洋観測パートナーシップ (POGO) と共催で栄養塩分析のトレーニングワークショップを開催し、発展途上国での分析精度向上に貢献した。また、平成 27 年から平成 30 年の間、SCOR Working Group147 の活動の一環として、海洋に関する標準物質の供給となる栄</p>		
--	--	--	--	--	--

<p>面流速観測・データ公開システムを整備し、津軽暖流の流量と物質輸送量及びそれらの変動を把握し、漁業活動や防災対策として有益な情報を発信する。</p>		<p>どを明らかにしてきた。</p> <p>これらの知見に基づき、北極評議会の作業部会が進める環境アセスメント告書の執筆者グループに加わり、報告書作成に貢献した。この報告書は、北極評議会など北極問題を協議する様々な場所でその議論の基礎として使用されている。北極に係る政府間の各種会合や国際的な取組（AMAP 会合・日中韓ハイレベル会話ほか）に、研究者の立場から代表団として加わり、国際共同研究活動や成果の紹介を行った。</p> <p>北極海の海氷減少など環境調査のための新たな技術開発を行った。具体的には、海氷下調査のためのツールとして、簡易 AUV（スマートフロート）を開発し、北極海で海氷下での観測を実施した。さらに、ペイロードを拡張した位置計測が可能な小型 AUV（海中スマートドローン）の詳細設計を完了して製作に着手し、海氷下の氷縁以外の場所でもデータに位置情報を付加するために、あらたな海氷下電磁波測位手法の研究に着手し、手法の有効性を示した。また、小型 AUV に搭載するために、生物・化学センサの小型化・小電力化に取り組み、試作品による海中評価を実施した。</p> <p>海洋低次生物を対象に、亜寒帯域及び北極域に時系列観測定点（それぞれ St. K2 と St. NAP など）を設定し現場データ取得や培養・飼育実験データを蓄積してきた。特に海洋酸性化に対する海洋低次生物の応答を定量的に評価するため、炭酸塩骨格密度を測定する MXCT 法の確立を行い、国内外からの分析依頼を受けることでコミュニティに貢献してきている。</p> <p>酸性化等の環境変化に対する海洋生態系の応答については、北極海太平洋側の時系列データと海洋生態系モデルの連携研究の結果、海氷減少により活発化した海洋渦や循環によって動物・植物プ</p>	<p>養塩認証標準物質（CRM）の有償配布を行った。栄養塩 CRM が普及し、データの報告が増えれば、確度の高い海洋環境変動の情報が得られると期待できる。「みらい」での GO-SHIP 観測では、2003 年から栄養塩 CRM に基づいた測定を行っており、この測定結果を基に、全球海洋スケールの栄養塩データセットを公表した。</p> <p>北極海の海氷減少の影響が顕著な太平洋側北極海において、陸棚域では、海氷が融解・後退する時期に起きる春季（氷縁）ブルーム（植物プランクトンの大増殖）だけでなく秋季にも海氷減少による気象・海洋擾乱の活発化が要因となってブルームを発生させることを明らかにした。また北極海及びその周辺海域における 216 か月分（1997 年 1 月から 2014 年 12 月までの 18 年間）の大気海洋間二酸化炭素交換量の分布図を作成し、その吸収量が全海洋の約 10%（1 年当たり 180±130 TgC）であること、海域によって海氷減少による増加傾向と海の温暖化による減少傾向があることなどを明らかにした。これらの一連の研究はプレスリリースされ、各新聞社にて発表された。</p> <p>海氷下における観測については、低コストな海氷下探査機“RAIV”をインハウスで開発・製作し、北極海の海氷下に展開し観測データを得るとともに、プレス発表も実施した。また、“RAIV”の衛星通信に関する開発で特許 1 件が受理された。「北極海 海氷下観測用小型 AUV の開発」に対して平成 29 年度水路技術奨励賞を、電磁波を用いた海氷下の測位手法の開発で国際学会 2017 International Symposium on Antennas and Propagation (ISAP2017) で、The First Place of the Best Paper Award を受賞するなどインパクトのある成果を出した。また、ペイロードと位置計測</p>		
--	--	---	---	--	--

			<p>ランクトンの生息環境が向上していることを定量的に示すなど成果をあげた。</p> <p>また、動的環境・生理適応モデルに植物プランクトン細胞内の元素組成比 (C, N, Fe) の動的変化を導入したモデルを活用し、植物プランクトン群集の成長速度とサイズの多様性の関係が海洋の混合頻度によって異なることを見出した。</p> <p>加えて、深海にまで到達しているプラスチック汚染に関する研究などに参画し、想定していなかった、科学的知見を獲得すし、社会貢献に資した。</p> <p>微生物については温室効果気体生産に関わる硝化菌群の分布、微生物による有機物取り込み、炭素固定に関する高解像度データを取得することで、海洋生態系の基礎理解の深化に貢献しつつある。</p> <p>様々な時間スケールからなる気候システムを理解するために、現象に対応する観測体制を敷いた。モンスーンなど長期変動を捉えるため、ベトナム、フィリピン、パラオの各国において現地機関の協力を得て、観測サイトを展開し、長期にわたり気象観測を実施した。これらのデータは公開され、機構内外の研究者に広く利用され、論文として成果が公表されている。</p> <p>豪雨など局地的な現象をマッデン・ジュリアン振動 (MJO) のような大規模変動との関係で理解するために、平成 29 年から 2 年以上にわたる国際プロジェクト海大陸研究強化年 (YMC) の枠組みで沿岸降水をターゲットとして、2 度にわたる集中観測を 2015/17 年に実施した。集中観測はインドネシア・スマトラ島西岸で行い、MJO や日周期降水など多数の事例を観測することに成功し、研究成果を論文として発表するとともに、データを YMC 拠点機関として管理し、Web を介して公開した。さらに平成 30 年度にはフィリピンほかで、モンスーンをターゲッ</p>	<p>が可能な本格的な小型 AUV の開発に着手し、予定より前倒しで機体の製作を行った。</p> <p>北極評議会の作業部会が行う環境アセスメント報告書の執筆者グループとして、二つの報告書の執筆に貢献した。また、米国地球物理学連合 (AGU) から IACE の活動を紹介するビデオの制作オファーがあり、これを作成した。AGU TV 2018 のひとつとして、AGU 2018 Fall meeting 及び You tube で公開された。</p> <p>国際プロジェクト YMC を活動のベースに、沿岸における豪雨など短期間で発生する現象に関する集中観測を 2015/17/18 年度の 3 回実施した。世界 20 ヶ国・地域から 70 を超える機関が参加している YMC の拠点機関として、最初の集中観測を成功させ、かつその予備観測として実施したキャンペーンデータも公開することで、国際プロジェクトの方向性を明確に示し、他機関の模範となっている</p> <p>津軽海峡の観測に関して、HF レーダを順次機能強化も進めながら運用し、海表面流向流速を準リアルタイムで観測を行った。地球情報基盤センター地球情報技術部と協力しながら、津軽海峡東部海洋レーダデータサイト「MORSETS」として海表面流向流速観測データを公開した。さらに海底地形表示機能、沿岸域水温データ表示機能、人工衛星から得られる海面水温マップと合成等の機能追加による発信情報の充実を図った。その結果、MORSETS サイト利用者数は伸び続け、定置網に捕獲される魚種・漁獲管理に用いられるなどの利用事例が報告されるなど水産業や環境研究、防災対策など地域社会に直接貢献することができている。</p>		
--	--	--	--	---	--	--

			<p>トにした集中観測においても成功裏にデータを取得している。解析研究においては、例えば熱帯の沿岸降水が全球の水収支に影響をもたらすことを定量的に示すなど、中高緯度への影響を示すこともできた。</p> <p>以上の海大陸域現地機関との成果創出を伴う良好な関係を土台にして、“YMC Phase-2”との位置付けで、2020年以降も継続した協力が確認されており、今後の発展も期待できる状態になった。</p> <p>人工衛星や現地で収集した既存データの解析に基づき、スマトラ島西岸の都市ベンクルを選定し、現地調査を経て、最適地点を決定した。平成27年度と29年度に、陸上サイト・ベンクルと観測船を用いた沿岸降水に係る観測を実現した。また、この一連の活動は国際プロジェクト YMC における基準となり、豪州が同域で2019年に観測航海を実施することを決定するなど、国際活動をリードした。機構の研究実現に加え、他の研究者へも大きく貢献し、当初計画以上の成果が期待できることとなった。</p> <p>海洋短波レーダによる表面流速観測・データ公開システムについては平成27年度までに整備し、一部欠損があるもののほぼ4年間にわたり30分間隔流況図を漁業活動や防災に有益な情報として逐次発信している。また、津軽海峡を通過する物質輸送量の基本的な解析や長期的な環境変動を把握するためのデータの蓄積を行い、函館、むつ市で開催する環境モニター報告会を通して水産業等に有効な情報として発信してきた。結果、水産関係者に利用されるとともに、定置網における水産魚の捕獲管理に用いられるなどの利用事例を得た。</p>			
--	--	--	--	--	--	--

<p>②地球表層における物質循環研究</p> <p>正確な地球環境変動予測には、大気と海表面・地表面との間の水、熱、CO₂や他の温室効果ガス等の交換、陸域生態系の広域分布の自然変動や人為的変動、陸から海への物質輸送過程及び大気中の微量物質の時空間変動等の要因に関する理解を向上させ、モデルを高精度化する必要がある。</p> <p>そのため、衛星観測と現場観測により、地球表層における物質及びエネルギーの循環並びに陸域生態系の構造及び機能の変動を平成 28 年度を目途に分析し、それらと海洋、大気や人間圏との関係の評価する。</p> <p>また、大気組成の時空間変動を計測し、モデルシミュレーションと連携してそれらの過程や収支に関する理解を平成 28 年度を目途に向上させ、大気組成の変動を通じた人間圏と気候・生態系との結びつきを検証する。</p>		<p>正確な地球環境変動予測へ向け知見を積み重ねるために、陸域生態系・大気組成・海洋生態系・リモートセンシングなど、専門分野の異なる研究者が集結して、地球表層システムの多圏にまたがる物質循環の課題に学際的に取り組んだ。その中で、国際的な役目を果たしつつ、温暖化や環境変動などの課題解決に資する科学的知見を提供した。</p> <p>アラスカ・シベリア・マレーシア・国内でのフラックスタワー等において、気象・温室効果ガスフラックス・植物季節などの現場観測を行った。MODIS や GRACE などの衛星観測データも併用し、水・熱・物質の循環や陸域生態系の構造及び機能の変動を分析した。森林上部と林床を区別した観測を実現し、植物生育期間において純生態系 CO₂ 交換量への林床植物の寄与が極めて大きいことをアラスカ内陸部の森林生態系で初めて評価し、分光反射特性の季節変化とも対応付けた。植物季節観測から、温暖化による生育期間の伸展を定量化した。北極ツンドラ域の夏季温暖化、蒸発散量増加と乾燥化を明らかにし、近年の水循環加速に対する永久凍土分布の役割を明らかにした。南・東シナ海等において陸域からの河川流入が海洋生態系に及ぼす影響を、エルニーニョ南方振動と対応付けて明らかにした。東南アジア熱帯域における 2000～2010 年の CO₂ 収支について、生態系モデルで土地利用変化を適切に考慮することで、大気の逆計算と整合する結果となることを見出した。植生動態モデルによって、温暖化により 2100 年には永久凍土は融解するが、シベリアの北方カラマツ林は存続するとした予測結果を提示した。温暖化の下で起きる森林の変容が炭素収支変化を介して総合的に人間圏へもたらすインパクトを評価した。</p>	<p>本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下のような中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。</p> <p>平成 26 年度からの 5 年間で振り返り、インパクトのあった成果としては、中国からの化石燃料燃焼による CO₂ 排出が過大評価されている点を明らかにし、正しい逆計算から、陸域植生による吸収は伸びていないことを明らかにするなど、IPCC の炭素収支像を書き換えた研究、北極海上での極低濃度の大气中ブラックカーボンを定量し、数値モデルと複合させてアジア発生源等からの輸送効率を評価した研究、現場・衛星観測・モデリングを総合し、大気から海洋への人為窒素沈着の生態系影響を明らかにした研究、アラスカの森林生態系ではこれまで見落とされてきた林床や土壌の CO₂ 収支に対する役割を定量化した研究を挙げたい。これらの成果はいずれも、長年の研究蓄積の上に成り立った、世界最先端の結果である。</p> <p>論文発表も活発になされた。Nature (主著 1 件、共著 1 件)、Science (共著 1 件)、Nature Communications (共著 2 件)、Scientific Reports (主著 3 件)、Atmospheric Chemistry and Physics 誌 (主著 12 件、共著 35 件)、Remote Sensing of Environment 誌 (主著 2 件、共著 4 件) など IF>4 のトップジャーナルへの論文出版も多くなされた。これらの多くは、IPCC AR5 での課題を解決に導くもので、次期報告書等での活用が期待される。実際、IPCC AR6 の Lead Author, Review Editor を本項目の参画者から輩出し、活動を開始した。また、国際プログラムの委員やワークショップの開催などを通じて、世界の先頭に立</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>福江島や MAX-DOAS 観測網、「みらい」等の船舶において、ブラックカーボンやオゾン等の大気エアロゾル・ガス計測を実施した。大気に共存する PM2.5 エアロゾルの光攪乱効果で、衛星観測が大気汚染 NO₂ ガス濃度を過小評価している可能性を指摘し、欧州主導の新世代衛星 TROPOMI の公式検証プログラムでも存在感を發揮した。BC/CO 比の積算降水量別の統計解析から、BC の排出量と湿性除去率とを区別して推定する方法論を確立した。北極海上での極低 BC 濃度を初めて定量することに成功し、降水中の含有量を含め大気輸送モデルを評価した。大気輸送モデルを用いて OH ラジカル濃度の南北半球比、中国のメタン・CO₂ 排出量を順に精密評価し、東アジアでの陸域植生による CO₂ 吸収は進んでいないことを明らかにした。エルニーニョ現象による自然摂動が CO₂ 収支に与える影響を衛星データから定量化し、人間活動による変動と区別するための知見を得た。人為排出される温暖化物質の気候影響の見積もり精度を高め、課題解決を目指して排出削減を最適に進めるための知見を得た。西部北太平洋亜熱帯海域にて、アジアの人間活動に由来する窒素物質（栄養塩）が大気を経て海洋に沈着して引き起こす生態系へのインパクトについて、海洋渦や台風の影響等と合わせて評価した。福島原子力発電所の事故に由来する放射性物質の海域への影響についても大気海洋の観測・モデル両面から明らかにした。</p>	<p>って研究活動を牽引しているメンバーも多い。</p> <p>5 年間で計 21 件行ったプレス発表等を通じて、多数の新聞報道等がなされた。人間活動による大気組成変化や炭素管理につながる植生変動メカニズムを扱う性格上、得られた科学的知見は排出削減の方策に直結する特徴があり、課題解決へ向けて、取り上げられるケースが多かった。PM2.5 やオゾンなどの大気汚染や、SLCP(オゾンやブラックカーボンなどの短寿命気候汚染物質)の抑制戦略を立てるための国内の行政委員会などでも知見が採用された。また、北極評議会へ向け、オブザーバー国である我が国は、自国からの BC 排出量の国家報告を提出することが求められてきたが、平成 29 年度に報告値を提出する際には、我々のトップダウン推計値についても環境省が参照した。IPCC に関係した専門的なアウトカムも見られた。例えば、IPCC 報告書向けモデリングの標準入力となる排出インベントリにて、我々が提案したメタンの排出量下方修正が取り込まれたことが挙げられる。</p> <p>専門を異とする研究者が本項目研究を推進していく際に、陸・大気・海洋の物質循環解析に共通して、WMO の GCOS (Global Climate Observing System) で示される「必須気候変数(ECVs)」を把握すること、衛星データの高度な利用も進めることを共通の旗印としたことも、国際的な水準に照らして先導的な成果を生む原動力となった。上述の主な成果のほとんどに「衛星観測」が有効活用されている点もこの項目研究での特徴である。単なる衛星データ利用にとどまらず、新規プロダクトの導出や新たな衛星観測ミッション提案にも関わっており、次期においては衛星観測を大きな柱の一つとする計画である。また、生態系モデル研究を観測と合わせて実施できた</p>		
--	--	--	---	--	--	--

			<p>点も、当初の計画を上回る成果を上げることができた要因の一つと考えている。中期目標期間当初は、個々人の意識レベルとしては、「陸」「大気」「海」のそれぞれの研究サブグループに所属するといった程度であったものの、徐々に相互理解が進み、現在では、日常的に横断的な知見に触れながら、メンバー体制を機動的に組み、新たな学際テーマに取り組むといった姿勢が定着した。多様な研究者が揃い、学際的な研究に取り組める環境は少なくとも国内では最高レベルであり、ユニークな研究を生む源泉となっている。</p> <p>「一つの北極域」として、陸・大気・海をつないだ解析が可能な体制となっている点も重要である。海域での成果も高まる中、陸域の視点からも北極域の物質循環の包括的な理解に貢献した。つまり、永久凍土の融解や森林火災の頻発化などの大きな環境変化が起こりうることを念頭に、森林生態系自体がもつ構造や、物質循環における機能について、定量的理解を前進させた。得られた知見を基に、次期においては、衛星観測の高度な活用や、アジア人間圏と高緯度地域の結びつきなどについても課題としていく計画である。</p> <p>北極域以外でも、次期につながる新たな横断研究がスタートしている。降水を通じた海洋への物質供給と一次生産への影響にも着目し、東インド洋熱帯域において観測実験を実施した結果、エアロゾルが栄養塩として、又は阻害要因として海洋生態系に直接的に影響を及ぼしていることを示唆するデータを取得した。平成 30 年度には大気-海洋、人間圏-海洋、陸-海洋の相互作用の大きいベンガル湾での白鳳丸航海を実施し、数値モデルシミュレーションや過去のデータによる事前研究を踏まえ、南アジア大陸の強い影響をとらえることに成功</p>		
--	--	--	---	--	--

③観測研究に基づく地球環境変動予測の高度化と応用

長期的な推移を見せる地球温暖化を背景として、大気海洋系独自の変動としての猛暑や暖冬、さらには都市規模での豪雨や竜巻等、短期・局所的に起こる極端現象の発生頻度の増加が指摘されている。このような現象に対して、社会に適切なタイミングで情報が届く実用

シームレスな環境予測システムの構築に向け、全球雲解像モデル (NICAM) を高度化して、集中観測期間を主対象とする数値計算を実施し、観測データ等を活用して検証を行った。計算データを用いて高解像度化による予測の改善の可能性や高周波変動と環境場との相互関係の多様性を提示し、更なる課題点を明確化した。

機構で構築してきた地球システムモデル (ESM) の評価・検証を行うとともに、モデルの高度化 (例：陸域モデルへの窒素循環導入、海洋モデルへの鉄・酸素・

した。今後の解析では、海流・大気・河川を通じた物質輸送を念頭に、衛星観測データを時空間スケールアップのために活用し、輸送拡散パターンの経年変化解析やエルニーニョ等との関係解析を進める。

技術開発も連綿と継続している。ドローンを用いた計測とセンサ小型化、ハイパースペクトルカメラなどの衛星・航空機用センサや衛星アルゴリズムの開発、降水中のブラックカーボン等の微量物質の分析技術開発、同位体測定技術開発、超高解像度モデル開発、ポスト京プロジェクトとも連携した新たなモデル開発などが順調に進んだ。次期にはこれらの研究開発の新たな芽を基に、「地球表層と人間圏の相互作用把握」を旗印に、海洋生態系研究ともより密接に連携した研究に取り組む計画である。特に、SDGs 達成の鍵となるような知見創出に取り組みたい。

以上の点を総合して、陸—大気—海洋をまたいだ物質循環に関する世界トップレベルの研究開発を実施し、当初設定した目標を十二分に達成したと考える。

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下のような中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。

シームレスな環境予測システムの構築については、世界的にも例の少ない 3.5km の超高解像度全球数値実験により、台風の発生過程についての知見獲得や進路予測の改善可能性の提示を行った。また Year of Maritime Continent (YMC) の集中観測では、全球雲解像モデル NICAM を用いた準実時間予測を行って

<p>的な予測を行うことができれば、その意義は極めて大きい。そのため、シームレスな環境予測システムの構築に向け、全球雲解像モデル (NICAM) を高度化して数値計算を行い、洋上観測データ等を活用した検証を通じて、予測の信頼性を向上させる。</p> <p>また、地球温暖化に代表される長期的な地球環境の変化予測に係る不確実性低減と信頼性の向上のため、これまでに機構が構築してきた地球システムモデル (ESM) を高度化し、平成 28 年度までは現在及び将来の地球環境変動実験等を中心に実施し、平成 29 年度以降は古気候の再現実験等を中心にシミュレーション研究を行うことで、100 年以上の長い時間スケールにおいて人間活動が地球環境の変化に与える影響を評価する。</p> <p>さらに、極端な気象現象や異常気象等を生み出す要因となる季節内振動から 10 年スケールの現象までの気候変動予測情報や海洋環境変動予測情報を段階的に創出・応用し、海洋・地球情</p>		<p>リン循環の導入、河川を介した海陸の物質輸送等)を行った。特に、近年注目を集めている永久凍土地帯の温暖化応答を調べるため、地球システムモデルの陸域要素モデルを用いてモデル間相互比較プロジェクトに参加、多数の共著論文成果が生まれた。また、パリ協定以降の趨勢を意識した各種シミュレーション研究 (1.5/2/3°C 気候安定化実験や大気 CO₂ 濃度長期安定化実験等) を実施した。モデルの妥当性評価及び過去の人間活動が地球環境に与えてきた評価を行うため、Last Millennium 実験等をはじめとする古気候実験を実施した (PY2017 は物理気候モデルを用いて実施、PY2018 は地球システムモデルを用いて実施予定)。</p> <p>ESM を用いた古気候実験では、CMIP6/PMIP4 の設定の下、最終氷期極大期などの実験を通じて ESM 開発に貢献する。将来予測に不確実性の大きなエアロゾルのうち、自然起源のダストエアロゾルの、氷期の気候下での振る舞いについて MIROC-ESM を用いて感度実験を行い、最終氷期に発生したとされる多量のダストの気候場への影響を評価した。その結果、エアロゾル雲相互作用や積雪汚れ効果の影響が大きいことが明らかとなった。特に南極周辺ではエアロゾル雲相互作用の影響が大きい事を示した。また、積雪汚れ効果が大量のダスト下で適正にふるまえるのかモデル評価の必要性を提示した。</p> <p>氷床モデルによる古気候実験では従来の非常に簡単な固体地球モデルから、国立極地研究所と東京大学大気海洋研究所の共同開発の下、三次元の固体地球粘弾性モデルとの結合モデル開発を行い、地球の粘弾性構造の不確実性が 10 万年スケールの氷床変動再現に与える影響を明らかにする。</p> <p>また、氷床と気候モデルを組み合わせることで現在とは大きく異なる条件下あるい</p>	<p>計算結果を WEB 公開したり、現地視察や国際招聘事業に参加したほか、当初予定にはなかったみらい北極航海を対象とした予測を行ったりなど、観測研究とモデル研究が緊密に連携した研究を展開することができた。さらに、QBO 崩壊現象や水蒸気量変化についての成果はプレスリリースを行い新聞などで広く報道された。</p> <p>地球システムモデル (ESM) の高度化に関しては、温暖化予測の不確実性が将来の温暖化緩和コストに大きな影響を与えることを明らかにした結果について、気候変動枠組み条約の下で開催された「科学上及び技術上の助言に関する 補助機関 (SBSTA)」の第 44 回会合において発表の場を与えられるなど、国際政治の場で成果が活用された。さらに、MIROC-ESM の成果に基づきながら ESM 開発の展望を述べた総説論文が “Most Popular Paper” として取り上げられるなど、学術的にも評価の高い成果が得られた。北極研究に関しても、北極海の海氷減少により雲量が増加していることを明らかにして、見過ごされてきた「北極増幅」のメカニズムを示すなど、中期目標期間途中からの開始にも関わらず顕著な成果を上げた。</p> <p>海洋環境変動予測情報の創出と応用については、2013 年にニンガルーニーニョ・ニーニャを発見したのを皮切りに、「沿岸ニーニョ・ニーニャ現象」を次々と発見し、いずれも有力な国際学術誌で発表された。また、比較的予測スキルの高い熱帯気候変動モードが遠隔影響効果を通じて熱帯外の諸現象 (インド域の熱波、寒波、降水量、豪州冬小麦など) に与える影響を明らかにするなど、現地報道も含めマスメディアに大きく取り上げられる成果も多く創出した。</p> <p>以上、論文成果が国際的に高く評価され、研究コミュニティへの貢献や、他に</p>		
---	--	--	--	--	--

<p>報を学際的に展開する。</p>			<p>は過去にあった現在と類似の条件下での氷床変動再現実験を行うことで、将来の氷床変動再現の不確定性を評価する。</p> <p>中緯度域において沿岸ニーニョ・ニーニャ現象が世界各地に複数存在することを発見し、その予測可能性も示した。また海洋の小中規模渦が大規模な海洋循環に及ぼす影響、海洋中で汚染物質が海流によって広く拡散する過程、黒潮・黒潮続流が爆弾低気圧を介して北太平洋の大気循環と降水量を決めるメカニズム、南インド洋の海流系の実態とそこでの十年規模変動の存在及び予測可能性を明らかにした。インド域の熱波、寒波、降水量変動、豪州冬小麦収量と気候モードの関連を見出し、予測可能性を明らかにした。多数メンバーアンサンブルによる気候予測により、エルニーニョ現象やインド洋ダイポールモード現象の極端イベントの確率論的予測精度が向上することを示した。気候予測情報の社会利用を念頭においた一般企業からの受託研究を開始した。</p>	<p>類を見ない観測とモデルの密な連携を通じ学術的に価値の高い成果を上げるとともに、マスメディアで広く報道される、一般市民からの関心も高い科学的知見の社会への提供も行うことができた。さらに、国際プロジェクトの運営委員、国際学術誌の編集委員などにも多くの人材を輩出している。</p>		
--------------------	--	--	---	--	--	--

<p>4. その他参考情報</p>
<p>特になし</p>

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-1-(3)	海域地震発生帯研究開発		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
論文数*	—	50	33	34	56	64	予算額（千円）	2,962,474	4,067,663	2,732,484	3,177,209	2,485,178
							決算額（千円）	2,910,201	3,717,397	2,899,331	2,945,692	2,752,206
							経常費用（千円）	3,740,894	3,357,189	2,977,430	2,662,231	2,603,040
							経常利益（千円）	▲358	57,394	1,003	▲20,058	64,991
							行政サービス実施コスト（千円）	2,704,998	2,269,904	10,987,746	1,772,960	1,770,362
							従事人員数	249	235	225	160	193

※査読無し論文も含む。また、複数の項目に係る論文の場合には双方で加算する。

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）	
海溝型巨大地震や津波は、人類に甚大な被害をもたらす脅威であることから、海溝型地震発生帯における動的挙動を総合的に調査・分析し、海溝型地震の発生メカニズムや社会・環境に与える影響を理解することにより防災・減災対策を強化することは、我が国にとって喫緊の課題である。 このため、機構	近年、我が国及び世界各国では、阪神淡路大震災(1995年)、スマトラ沖大津波地震(2004年)、東日本大震災(2011年)のような地震・津波による災害が多発している。機構は地震調査研究推進本部が策定した「新たな地震調査研究の推進について―地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進に基本的な施策―」（平成24年9月6日改訂）	【大評価軸】 ・成果の国や地方自治体における活用を通じて、海溝型巨大地震に対する防災・減災対策へ貢献したか 【中評価軸】 ・研究開発成果の科学的意義（独創性、革新性、先導性、発展性等）が十分に大きなものであるか	<主要な業務実績>	<評定と根拠> 評定：A 中期目標や事業計画に照らし、本項目による成果・取組等について総合的に勘案した結果、A評価とする。その具体的な理由を以下に述べる。 ○海溝型地震の発生メカニズムの理解 以下の研究成果及び事業の実施のとおり、高度な観測技術や新規開発技術を用いて海溝型地震発生メカニズムの理解にむけて、多くの成果を上げた。 ・平成28年にDONET2が完成し、予定どおり防災科学技術研究所への運用移管を行った。さらに、中期目標期間中には2点の新たな孔内観測システムを設置しDONETと接続した。これにより、	評定 A <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 なお、自己評価ではS評定であるが、今後の課題・指摘事項に記載のとおり、中期目標期間を通して、一部の研究課題でデータの管理・公開に当たって不適切な事例が認められたことから、「研究成果の最	評定 A <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。	

<p>は、海域におけるリアルタイム地震・津波観測網を整備するとともに、研究船や海底地震計等を用いた高度な観測技術等を最大限に活用し、南海トラフや日本海溝等を中心とした地震発生帯の精緻な調査観測研究を実施する。また、「地球シミュレータ」等を用いた計算技術等により、海溝型地震の物理モデルを構築し、プレートの沈み込み帯活動の実態を定量化するとともに、より高精度な地震発生モデルやプレート境界モデルを確立する。これらの成果をもとに、地震・津波に起因する災害ポテンシャル等の評価や、我が国の防災・減災対策の強化に資する情報を提供するとともに、地震・津波が生態系に及ぼす影響とその回復過程を把握する。</p>	<p>及び文部科学省 科学技術・学術審議会の建議「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画の推進について（平成 25 年 11 月 8 日）」において示されている役割を果たすため、独立行政法人防災科学技術研究所等の関係する研究機関と協力し、再来が危惧されている南海トラフ巨大地震の震源域を始めとする日本列島・西太平洋海域を中心に、地震・火山活動の原因についての科学的知見を蓄積するとともに、精緻な調査観測研究、先進的なシミュレーション研究、モニタリング研究及び解析研究等を統合した海域地震発生帯研究開発を推進する。</p> <p>これにより、海溝周辺における地震性滑りの時空間分布等の新たなデータに基づき、従来の地震・津波発生モデルを再考し、海溝型巨大地震や津波発生メカニズムの理解を進める。また、主に海域地殻活動や海底変動に起因する災害ポテンシャルの評価とそれに基づく地域への影響評価を行う。さらに、地震・</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・国際的な水準に照らして十分な大きな意義があるものか ・取組が期待された時期に効果的・効率的に実施されたか ・実施体制や実施方策が妥当であるか ・国や地方自治体において利活用されたか若しくはそれにつながる可能性があるか ・当初の目標・計画からは予期していなかった有意義な波及効果を得られたものはあるか 		<p>南海トラフ地震発生帯に世界に類を見ない海底・孔内多項目観測ネットワークを構築した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・このシステムを活用することによって、1) 平成 28 年三重県南東沖地震の震源を高精度に決定して約 70 年ぶりに発生したプレート境界地震であること、発生サイクルの後半の地震であるがその余効変動は次の巨大地震をトリガーしないことを明らかにした、また 2) 孔内間隙水圧データから、これまでに観測されたことがなかった地震発生帯浅部でのゆっくりすべりが非地震時でも繰り返し発生していることを発見した。これらの成果は Science など有力な国際誌で発表された。DONET のデータは気象庁の緊急地震速報、津波警報に活用されるのみならず、DONET・孔内データは地震調査委員会で活用されるとともに、気象庁「南海トラフ検討委員会」でプレート固着状況の現状把握に定常的に活用されることになった。 ・東北地震後の応力場の変化で巨大なアウターライズ地震の発生が危惧されている海溝海側の海域では、アウターライズ地震断層の規模や分布の把握を進めた上、地震断層は日本海溝側の方が千島海溝側よりも大規模に深部まで到達していることを明らかにした。これらの成果は東北沖地震やそれに付随して発生が危惧されるアウターライズ地震の発生メカニズムの理解に向けて重要であり、著名な国際誌にて発表したほか、SIP「リジリエントな防災・減災機能強化：津波遡上予測」でアウターライズ地震による津波予測に活用されている。 <p>○地震・津波に起因する災害ポテンシャル等の評価 以下の研究成果及び事業の実施のと</p>	<p>大化」に向けた取組が必ずしも適正な業務運営の下でなされたとはいえない面もあるため、A 評価とした。</p> <p><評価すべき実績></p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成 27 年度には世界最大規模かつ最高精度の DONET の構築を完了し、その後、同システムに接続された孔内観測装置でリアルタイムに観測したデータの解析によって、地震発生帯浅部では「ゆっくり滑り」が繰り返し発生していることを解明するなど、海溝型地震発生メカニズムの理解につながる顕著な成果を上げてきた。得られたデータや科学的知見の一部は、地震調査研究推進本部地震調査委員会や気象庁南海トラフ地震評価検討委員会等へも提供されている。今後、気象庁が南海トラフ地震発生の可能性の高まりについて発表する際などに重要な指標を提示するものであり、同発表がなされた場合の影響を考えると、社会的にも特に顕著な成果であると評価できる。 ・東北地方太平洋沖地震の震源域で採取した資料を用いた岩石実験により、プレート境界断層浅部ではゆっくり地震と高速地滑りが同じ断層で起こり得ることを証明するなど、従来の概念を覆す新知見を提示した。 ・このほか、津波浸水時予測システムの地方自治体への提供、地震・津波による生態系 	<p><評価すべき実績></p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成 27 年度には世界最大規模かつ最高精度の DONET の構築を完了し、その後、同システムに接続された孔内観測装置でリアルタイムに観測したデータの解析によって、地震発生帯浅部では「ゆっくり滑り」が繰り返し発生していることを解明するなど、海溝型地震発生メカニズムの理解につながる顕著な成果を上げてきた。DONET のデータは気象庁の緊急地震速報、津波警報に活用されるのみならず、得られたデータや科学的知見の一部は、地震調査研究推進本部地震調査委員会や気象庁南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会等へも提供されている。今後、気象庁が南海トラフ地震発生の可能性の高まりについて発表する際などに重要な指標を提示するものであり、同発表がなされた場合の影響を考えると、社会的にも特に顕著な成果であると評価できる。 ・東北地方太平洋沖地震の震源域で採取した資料を用いた岩石実験により、プレート境界断層浅部ではゆっくり滑りと高速滑りが同じ断層で起こり得ることを証明するなど、従来の概念を覆
---	---	--	--	--	---	---

	<p>津波が生態系へ及ぼす影響とその回復過程についても評価する。</p>			<p>おり、地震津波による災害ポテンシャル評価に向けて、多くの成果を上げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 2011 年東北沖地震震源域周辺やその海溝海側の海域で機構が有する深海探査技術を最大限活用した調査観測を実施した。一連の調査より、東北沖地震による 50m を超える巨大断層すべりは宮城沖に集中し、三陸・福島沖には及んでいないことや、東北沖地震と同規模の地震が過去約 1200 年の間に 3 回発生し、その領域も宮城沖に集中していることを明らかにした。また、海底地殻変動データの解析、及び地震サイクルシミュレーションから東北沖地震後宮城沖では既にプレート固着が回復していること、宮城県沖地震の発生サイクルが短い可能性を指摘するとともに、余効変動の再現性向上や沿岸の隆起沈降の推移予測を実現した。 DONET 津波計データを用いて、津波の伝搬特性を生かして即時的に津波浸水を予測するシステムを構築し、DONET2 データも取り込んで広域化を進めた。さらに、香川県坂出市から高松市にかけての地域を対象に本システムを構築し、香川大学で試験導入・運用されている。和歌山県では県が気象業務許可を取得し本システムを活用した防災情報発信を実施しており、志摩半島以南の三重県沿岸にも導入される。加えて、防災科学技術研究所で設置した S-net を用いた津波予測システムとして千葉県にも導入された。本成果は、リアルタイムデータ活用技術、高精度な津波計算などを基に実用的なシステムを開発し、自治体等にシステム提案することによって、当初想定より多くの自治体が自ら津波予測事業を展開する波及効果を及ぼした。 	<p>被害と復興に関する研究成果の地元自治体や漁業関係者への提供など、社会への成果の還元や自治体等での防災・減災対策への貢献が図られており、高く評価できる。</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> 中期目標期間を通して、一部の研究課題ではデータの管理・公開に当たっての事務上の瑕疵が認められた。機構では、今後ますます膨大な情報・データを観測・収集・分析する研究活動が重要性を増してくる中、情報の重要性を十分把握して管理することが前提条件として必要不可欠である。そのためのマネジメント体制をしっかりと構築していくことを求める。 <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> 南海トラフ沿い地震について、DONET に接続された海底掘削孔内の観測装置を用いたリアルタイム・間隙水圧 	<p>す新知見を提示した。</p> <ul style="list-style-type: none"> このほか、津波浸水時予測システムの地方自治体への提供、地震・津波による生態系被害と復興に関する研究成果の地元自治体や漁業関係者への提供など、社会への成果の還元や自治体等での防災・減災対策への貢献が図られており、高く評価できる。 <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> 中期目標期間を通して、一部の研究課題ではデータの管理・公開に当たっての事務上の瑕疵が認められた。機構では、今後ますます膨大な情報・データを観測・収集・分析する研究活動が重要性を増してくる中、情報の重要性を十分把握して管理することが前提条件として必要不可欠である。そのためのマネジメント体制をしっかりと構築していくことを求める。 機構では、再発防止のための業務フローの見直しや職員研修に取り組んでいるが、機構が取得したデータの管理・公開に当たっての事務が適切に行われるよう、引き続き業務改善や職員研修等へ注力することを求める。 <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> 南海トラフ沿い地震について、DONET に接続された海底掘削孔内の観測装置を用いたリアルタイム・間隙水圧
--	--------------------------------------	--	--	--	---	--

				<p>○生態系への影響と回復過程の把握</p> <p>以下の研究成果及び事業の実施のとおり、生態系への影響と回復過程の把握に向けて多くの成果をあげた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・詳細な海底地形や底質情報については、漁業者の漁場設定、漁具設置場所の選定、被災地水産研究機関の調査に活用された。魚礁の設置状況や瓦礫による新たな生物群集形成の様子は、今後の魚礁設置やメンテナンスに活用されると期待する。瓦礫分布の変動情報は、国（水産庁）・自治体・漁業者による瓦礫掃海方策の策定に活用され、さらに将来方策にも活用されると期待できる。 ・オールジャパン体制で大学、水産研究機関、民間など200名を超える参画者によって、東北地方太平洋沖の沿岸から沖合までの海域を対象に、莫大な量の調査研究データと情報が生み出されている。これらのデータや情報は、参画する研究機関等での共有だけでなく、様々な研究などに活用されている。 <p>以上の成果について、評価推進委員会からは、以下のようなコメントがあった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2011年東北地方太平洋沖地震（M9超巨大地震）に対する研究は、科学的意義が高く、国際的にみても超一級の研究であると同時に、地震調査委員会での長期評価の重要なデータとして役立てられている。さらに、数十年内にその発生が危惧されるアウターライズ地震への取組は、喫緊の課題であり今後更なる進展を期待したい。 ・南海トラフ巨大地震への取組については、DONET・孔内データは地震調査委員会で活用されるとともに、気象庁「南海トラフ検討委員会」でプレート固着状況の現状把握に活用されている。 	<p>モニタリングの完成は、学術的には海域でのゆっくり滑りの発見として重要な貢献である。また、社会的には、地震調査委員会や気象庁南海トラフ地震評価検討委員会にも提供され活用されている。津波浸水予測システムの自治体等への提供は重要なアウトプットである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海溝型地震と津波などの大規模な災害に関するモデリングを行うために過去の地質学的な記録が必要である。回収したコアの解析などの作業を推進する予定を評価する。 ・国内で蓄積してきた地震災害（減災と復興）に関する知識を海外でも活かせる可能性があるため、方策を検討してほしい。 ・継続的に高度な研究成果を発信し、国や地方自治体へ得られたデータや知見を提供して政策・施策の策定に貢献するのみならず、機構が構築した即時津波予測システムの地方自治体等への社会実装も進んでいることからすると、中期目標におけるアウトカムの達成度において本来ならばS評価に相当するレベルに至っている。しかし一方で、取り扱っているデータの重要性にもかかわらず、その管理・公開に関連した不適切な事例が中期目標期間を通して看過されてきたことは重大な問題である。これは様々な機 	<p>モニタリングの完成は、学術的には海域でのゆっくり滑りの発見として重要な貢献である。また、社会的には、地震調査委員会や気象庁南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会にも提供され活用されている。津波浸水予測システムの自治体等への提供は重要なアウトプットである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海溝型地震と津波などの大規模な災害に関するモデリングを行うために過去の地質学的な記録が必要である。回収したコアの解析などの作業を推進する予定を評価する。 ・国内で蓄積してきた地震災害（減災と復興）に関する知識を海外でも活かせる可能性があるため、方策を検討してほしい。 ・継続的に高度な研究成果を発信し、国や地方自治体へ得られたデータや知見を提供して政策・施策の策定に貢献するのみならず、機構が構築した即時津波予測システムの地方自治体等への社会実装も進んでいることからすると、中期目標におけるアウトカムの達成度において本来ならばS評価に相当するレベルに至っている。しかし一方で、取り扱っているデータの重要性にもかかわらず、その管理・公開に関連した不適切な事例が中期目標期間を通して看過されてきたことは重大な問題である。これは様々な機
--	--	--	--	--	--	---

	<p>①プレート境界域の地震発生帯実態解明研究</p> <p>地震発生帯の地震・津波像の解明に資するため、地殻構造、地殻活動及び地震発生履歴等について精緻</p>		<p>南海トラフや南西諸島、日本海溝や日本海などの地震発生帯において、概ね予定どおり調査観測研究を実施した。</p> <p>南西諸島南部海溝付近において低周波微動観測及び地下構造探査によって</p>	<ul style="list-style-type: none"> • DONET データを活用した津波浸水即時予測システムを開発し、多くの自治体及び一部企業で社会実装・運用され、南海トラフ巨大地震に対する防災・減災対策に直接的に貢献する顕著な成果と評価できる。さらに、シミュレーションにより、従来考慮されていなかった西側からの M8 クラス地震の発生や M7 クラス地震による誘発の可能性を指摘した研究は、平成 28 年三重県地震でのシミュレーションと併せて、今後の南海トラフ地震発生を考える上で重要な研究である。 • 地震・津波による生態系被害と復興に関する研究は、瓦礫や生態系や海的安全性の調査といった地震災害の環境影響評価研究、及びそれらのデータベース整備・情報発信を通して、巨大地震後の漁業の復興という、これまでの機構の地質学、地球物理学など科学領域を超えた直接的な社会貢献研究であり、高く評価できる。 • 今後の機構の発展を考えるうえでは、世界的な展開が非常に重要になる。そのため、これまで以上に海外との研究交流を促進していくべきである。 <p>以上、今中期目標期間を通して、中期目標や事業計画に照らし、本項目による成果・取組等について総合的に勘案した結果、アウトカム「海溝型巨大地震に対する防災・減災対策への貢献（国や自治体での活用）」を達成したといえる。</p> <p>本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下の様な中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。</p>	<p>関の有機的な連携により得られる膨大なデータとその解析に立脚する地震研究の分野においてとりわけ深刻である。研究実施者（研究者・研究グループ）の責任も重大であるが、情報・データの重要性を十分に把握して適切に管理・利用するための研究マネジメントの体制が確立していなかった点にも問題がある。以上のことから、中期目標期間の見込評価では自己評価の S から A への引下げが妥当であると判断する。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 現在の活動レベルを維持できると考えるが、更に発展させるのは難しいのであろう。 	<p>関の有機的な連携により得られる膨大なデータとその解析に立脚する地震研究の分野においてとりわけ深刻である。研究実施者（研究者・研究グループ）の責任も重大であるが、情報・データの重要性を十分に把握して適切に管理・利用するための研究マネジメントの体制が確立していなかった点にも問題がある。以上のことから、中期目標期間の見込評価では自己評価の S から A への引下げが妥当であると判断する。</p> <ul style="list-style-type: none"> • DONET は気象庁の緊急地震速報や津波警報に活用されるなど、国民の生命と財産を守る非常に重要な役割を担っている。また、海底掘削孔内装置等も含めたモニタリング研究は、海溝型地震の発生メカニズムの解明や発生予測においても非常に重要であり、今後とも安定した研究体制を維持し、継続的かつ発展的に成果の創出を進めることが期待される。
--	---	--	---	--	--	--

<p>な調査観測研究を実施する。</p> <p>また、地震・津波観測監視システム(DONET)等の海域地震・津波観測システムから得られるデータや関係する研究機関とのデータ相互交換の枠組みを活用し、地震発生、地震動及び津波の予測精度の向上に資する解析研究を行う。</p> <p>さらに、地震発生帯における諸現象のシミュレーション研究等を実施し、海洋科学掘削で得られた研究成果との統合を図ることにより、巨大地震発生帯の実態解明に資する新たな科学的知見を蓄積する。</p>		<p>南西諸島南部での津波地震、低周波微動、スロースリップ発生域と地下構造の関係を明らかにし、南海トラフとは異なってプレート間の固着の弱い領域が支配的に存在することが明らかになった。この成果は国際的に著名な雑誌に掲載された。</p> <p>南海トラフ域における地下構造をコンパイルして地震発生帯3次元プレートモデルを構築し、公開するとともに、国際誌にて成果発表を行った。</p> <p>南海トラフや南西諸島での成果は文部科学省の「南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト」の一環として実施したものでありプロジェクト内外で利活用された。特に地震発生帯3次元プレートモデルはプロジェクト内のシミュレーション分野への提供に到達する。</p> <p>日本海東縁から南東縁では海洋地殻、厚い海洋地殻、大陸地殻という異なる地殻構造の領域が分布していることがわかり、それらの形成過程を明らかにするとともに、過去の地震破壊域や地震活動との関係を明らかにした。この成果は文部科学省「日本海地震・津波調査プロジェクト」の一環で実施したものでありプロジェクトにて利活用された。特に取得データから判別した断層分布は国土交通省の調査検討会報告内容と異なることがわかり、プロジェクトの運営委員会にて報告された。</p> <p>日本海溝海溝軸近傍における調査観測研究によって、東北地震において海溝陸側斜面の変動が大きかった部分とそうでない部分の分布が明らかになり、断層や褶曲構造及び堆積構造の分布に差異があることがわかった。</p> <p>海溝海側アウターライズ域において、沈み込む海洋地殻及びマントルの変質を確認するとともに、アウターライズ地震断層について日本海溝側の方が千島海溝側よりも深部まで発達しているこ</p>	<p>本項目では高度な観測技術や新規開発技術を用いて海溝型地震発生メカニズムの理解にむけて、多くの成果を上げた。</p> <p>特に、南海トラフではDONETの構築を完了し、予定どおり防災科学技術研究所への運用移管を行った。また、3点の孔内観測システムの構築とDONETへの接続も完成し、世界に先駆けて孔内リアルタイム地震・地殻変動観測システムを構築した。</p> <p>これらのシステムで得られたデータにより、地震発生帯浅部でのスロースリップ、低周波微動、超低周波地震などの様々な新奇現象の観測に成功したとともに、それらの観測からプレート境界浅部の固着状況の理解を促進した。また、南海トラフ域における地下構造をコンパイルして地震発生帯3次元プレートモデルを構築し、公開するとともに、国際誌にて成果発表を行った。</p> <p>日本海溝では東北沖地震震源域やアウターライズ域で超深海での観測技術などを用いた大規模観測を進め、東北沖地震タイプ断層すべりの特徴である海溝域巨大地震性すべりの時空間分布の理解を進めるとともに、アウターライズ地震の断層情報の取りまとめを進めた。</p> <p>これらの成果は有力な学術誌に発表するとともに、地震調査委員会、地震調査推進本部が進める東北地震後の日本海溝の現状把握と海溝型地震の長期評価や、気象庁での南海トラフの現状把握、などで活用されている。また、アウターライズ断層情報はSIP「レジリエントな防災・減災機能強化：津波遡上予測」での活用が見込まれている。</p> <p>これらに加え、南西諸島・日本海東縁・太平洋域地震発生帯や海洋底での大規模観測、火山体観測技術の開発、地震発生帯の物理モデル構築のための室内実験なども予定どおり進捗した。</p>		
---	--	--	---	--	--

			<p>とがわかった。地下構造探査研究結果について国際的に著名な論文に発表されるとともに、深部地震活動の成果について国際誌に掲載された。</p> <p>日本海溝における成果は内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」や地震調査委員会にて利活用された。また日本海溝海溝軸近傍及びアウターライズ域の成果は国際深海科学掘削計画 (IODP) の掘削提案に利活用された。</p> <p>日本海溝における調査観測研究により、2011 年地震時の海底地形変動を東北沖全体で明らかにし、宮城沖以外は大きな変動がないことを示した。また 2011 年地震時の浅部断層のすべり量分布を定量的におこない、すべりモデルを提唱した。2011 年と同等の過去の地震の分布と年代を日本海溝の地層から読み取り、その発生域や繰り返しなど、東北沖で発生する地震の実態解明を進めた。</p> <p>「南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト」として実施した調査により、南西諸島及び南海トラフの海域津波地震履歴記録の年代分布を把握した。</p> <p>海底下浅部構造把握のための電磁気学的手法を開発し、地震発生海域（日本海溝アウターライズ）で観測実施した。</p> <p>期間中に発生した平成 28 年の熊本地震や、福島県沖で発生した地震の周辺海域で、迅速な調査による海底断層の現状把握を行なった。</p> <p>以上調査を通じて得た見識は、地震調査部会等に報告し、東北地震後の現状評価や、平成 28 年 11 月 22 日福島沖地震の評価に活用された。</p> <p>房総沖 OBS 観測データを用いた震源決定やトモグラフィ解析からフィリピン海プレート上面形状を推定し、上面の深さがこれまでより数km浅いことがわかった。</p> <p>波浪グライダーによる離島火山観測システムを開発した。西之島火山での試</p>	<p>以上、項目全体として中期目標達成に向けて、海溝型地震の理解とその知見の国等への提供などの取組が順調に進展しており、多くの成果を上げた。さらに、その成果は国が進める防災・減災対応での活用など多くの重要なアウトカム創成につながっている。</p>		
--	--	--	---	---	--	--

		<p>験観測により火山活動による噴気映像や空振/水中音波をとらえることができた。</p> <p>孔内観測記録の解析結果から、平成 28 年三重県南東沖地震によるひずみが震源域から海側への伝播が観測され、地震発生後のスロー地震の活発化に至る過程を明らかにした。これは世界的に著名な論文に出版された。</p> <p>南海トラフ地震発生帯の実態把握及びリアルタイム防災への貢献を目的として地震津波観測監視システム (DONET) の DONET2 フェーズを構築し、完了するとともに、防災科学技術研究所に運用移管を行った。運用移管後引き続き、更なる観測能力向上を目的として、DONET の地震観測装置の後埋設作業を実施し、長周期観測ノイズを著しく向上させることができた。</p> <p>熊野灘南海トラフ沈み込みプレート境界の地殻変動の観測実現を目的に長期孔内観測システムの開発を行い、C0010 及び C0006 地点への長期孔内観測システムの地球深部探査船「ちきゅう」による設置と、DONET への接続を成功させた。これらの長期孔内観測システムから得られるデータは、既設の C0002 地点へ設置した長期孔内観測システムと合わせ、データ公開をおこない、国際的なデータ共有及び利用促進を図った。また、南海トラフに設置した 2 基の孔内観測点から得られた 6 年余りの間隙水圧観測記録から、南海トラフ浅部プレート境界で繰り返し発生するスロースリップの実態を明らかにし、世界的に著名な論文誌に掲載された。観測されたスロースリップは、プレート沈み込みによる歪蓄積の 30-55% 余りを解放している可能性があるほか、近傍の地震等によって誘発されていることが明らかになったため、このスロースリップ等の観測情報の地震調査委員会などの政府関係機関への</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>定期的な報告を開始した。</p> <p>これらの海底及び海底孔内における観測結果を踏まえ、南海トラフの固着状況の把握の重要性から、より広域における連続的海底地殻変動観測の実現へ向け、「かいめい」で海底掘削装置 (BMS) を用い掘削した掘削孔内へ傾斜計等を設置する方式の開発を推進し、試作・試験を実施した。</p> <p>DONET で地震や津波観測をカバーできていない海域向けに、機動型の津波・地殻変動観測システムを開発し、更なる観測データ向上に向けた取組を行った。スラック比低減による取組を学会で発表するとともに、cm オーダーの地殻変動観測の精度向上について論文に投稿した。</p> <p>DONET で観測された地震記録から P 波と S 波を読み取り震源決定し、地震活動の時空間分布をモニタリングする Web を構築した。</p> <p>防波堤などの港湾構造物の津波計算への取り込みを容易にする計算コードの見直しを行った。この計算コードについては Web を通じて公開している。</p> <p>DONET で観測された地震計記録から作った周波数成分の時間変化の画像を用いて低周波微動と通常地震を自動的に判別するための、人工知能技術を用いた新しい手法を開発し、論文として公表した。</p> <p>すべりの多様性と相互作用に大きく影響する摩擦則と非線形粘弾性応答の両方を考慮した地震発生サイクルシミュレーションにより東北地方太平洋沖地震後の余効変動現象をよく説明するモデルを構築した。この成果は国際的に著名な論文に受理された。掘削孔内計測による地震波・地殻変動 (海底上下動、歪変化) の観測データによって、M8 地震の震源域内の M6 地震とその後の変動の起こり方を明らかにするとともに、その</p>			
--	--	---	--	--	--

②地震・津波の総合災害ポテンシャル評価研究

東日本大震災の教訓を踏まえ、現実的な地震・津波像に基づく地震・津波シミュレーション研究を行い、南海トラフ、南西諸島域及び日本海溝等の日本列島周辺海域における地震・津波被害像の評価を進めるとともに、防災・減災対策へ実装するため、平成28年度を目途に各種予測計算等の準備を実施し、日本海や南海トラフ周辺海域等の地震・津波による被害の軽減に向けた情報基盤プラットフォームを構築する。

これらを活用し、海域地殻変動や海底変動に起因する災害ポテンシャルの評価とそれに基づく地域への影響評価を行う。

振る舞いを定性的にシミュレーションで再現することにより、南海トラフ巨大地震との関係についての知見を得た。さらに、日本海溝の沈み込み帯浅部での掘削コアと深部物質の摩擦物性を組み込んだ地震繰り返し発生シミュレーションにより、日本海溝で実測した巨大地震の繰り返し間隔(数百年程度)、摩擦発熱量、摩擦係数の再現に成功した。

地震・津波被害像の評価を進めるため、南海トラフの歴史地震の中で、より規模の大きかったとされる宝永地震津波と整合するモデルを見出すとともに、従来考慮されていなかった西側からのM8クラス地震の発生やM7クラス地震による誘発の可能性を指摘した。また、日本海溝では、M9東北地方太平洋沖地震とそれに先行するM7-8クラスの地震の繰り返しを半定量的に再現する多数のシミュレーションを基に、次のM7クラスの宮城県沖地震の発生時期がM9前の繰り返し間隔よりも短縮する可能性を指摘した。また、今後の東北及び関東地方の太平洋側沿岸における隆起・沈降の推移を定量的に予測した。さらに、津波想定のための初期水位計算を詳細不均質構造で行えるようにし、津波伝播・遡上計算のためのコードの高精度化や内閣府想定計算との整合性を図る準備を進めた。

一方、海溝型地震のほかに発生しうる活断層型地震の評価のために、日本周辺海域の活断層情報をまとめる必要がある。これまで日本海、南西諸島、伊豆・小笠原及び南海トラフ(一部)の海域において、国内の複数の機関により取得された地震探査データを収集し最新のデータ処理技術を適用し再解析したのち、

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下の様な中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。

本項目では地震津波による災害ポテンシャル評価に向けて、多くの成果を上げた。特に、日本海溝域では、東北沖地震発生前後の震源域近傍での海底地殻変動データの解析から地震後のプレート固着の回復過程とその不均質分布を明らかにするとともに、プレート固着状態を連的にモニタリングする手法を開発し固着状況変化の定量化を進めた。

また、こられるプレート固着情報や過去の地震活動などを統合した地震サイクルシミュレーションにより、巨大地震後の宮城県沖における地震発生サイクルの変化を明らかにした。南海トラフ域では、シミュレーションによりさまざまな地震発生シナリオの検討を行い、中規模地震が巨大地震を誘発するケースなどを見出した。

これらの成果は、有力な学術誌に発表されるとともに、地震調査推進本部が進める長期評価や内閣府が行った南海トラフ沿いの大規模地震予測可能性に関する調査部会等で活用された。

津波ポテンシャル評価に向けては、津

			<p>各海域に分布する断層を統一的基準の下同定した。また、収集データや断層解釈結果、断層モデル等をデータベース化する情報基盤プラットフォームの構築も進めている。これらの成果については文科省の地震本部傘下の分科会で議論され、さらに海域断層データベースはオンラインにて情報共有され、試験的に運用されている。</p> <p>DONET と孔内地震計のデータの波形を同時にモニタリングできる環境を構築した。これらのデータを適切に維持し、防災科研とともに運用した。現在、DONET データは気象庁による緊急地震速報や津波警報・注意報の発表に利用されており、そのデータクオリティを維持している。孔内地震計データについては、毎月の間隙水圧やひずみのデータを可視化し、毎回、地震調査委員会に資料を提出している。</p> <p>DONET の自動読み取りと自動震源決定の手法開発を進め、地震活動の時空間変化に加え、z 値、b 値、平均マグニチュード、これらの変化の有意性に関する指標 (AIC) を導入して、地震の統計的性質や、これらの時間変化の検出、有意性に関する指標について可視化を行って、所内向けの Web に公開した。</p> <p>津波即時予測システムの更なる広域展開を進めた。複雑な津波伝播による津波の増幅や減衰が検討される瀬戸内海域において、津波予測手法の妥当性を評価し、学会で発表するとともに論文に発表した。これに基づき、坂出市における満潮時の津波即時予測システムを構築し、香川大学に実装するとともに、坂出市の津波避難訓練に使用された。既に和歌山県と三重県にこの津波即時予測システムを実装しているが、黒潮の蛇行や台風等による気象津波の DONET の水圧計データへの影響を考慮し、津波トリガー他のパラメータチューニングを実施、適</p>	<p>波伝搬シミュレーションにより DONET 沖合観測点での観測値と沿岸津波高の関係式を確立し、DONET 観測波形を用いた即時津波浸水システムを構築した。このシステムは防災科学技術研究所と共同で和歌山県・三重県等自治体、インフラ企業などへの社会実装をすすめ、自治体、企業がすすめる防災・減災事業に貢献した。</p> <p>これに加え、日本沿岸の海域断層情報の総合的データベース構築や地震・津波による堆積物等の物質輸送プロセスに関する基礎的研究も進めた。</p> <p>以上、項目全体として中期目標達成に向けて、地震・津波による災害ポテンシャル評価の推進とその知見の国・自治体・企業等への提供する取組が順調に進展し、多くの成果を上げている。また、その成果は国・自治体・企業が進める防災・減災対応での活用など多くの重要なアウトカム創成につながっている。</p>		
--	--	--	---	--	--	--

③地震・津波による生態系被害と復興に関する研究

東北地方の太平洋岸では、東日本大震災の津波・地震によって引き起こされた大量の瓦礫の堆積、藻場・干潟の喪失及び岩礁への砂泥の堆積等により、沿岸域の漁場を含め海洋生態系が大きく変化したことから、海洋生態系の回復と漁業の復興が緊急かつ重要な課題となっている。

このため、沖合底層での瓦礫マッピング、生物資源の動態の把握及び化学物質の蓄積を含む沖合生態系を中心とした長期モニタリング等の展開により得られた海底地形・海洋環境・生物などの情報を取りまとめ、平成 28 年度を目途に地元自治体等

宜実装している。三重県については現在 5 地域での予測にとどまっているが、三重県南部に至る計 60 地域での予測に向けて、津波データベースへの蓄積が進んでいる。このシステムは中部電力浜岡原子力発電所にも実装され、ドップラーレーダを用いた別の津波監視システムと統合して運用が開始された。加えて、尾鷲市での津波即時被害予測に向けたシステムの高度化も進めている。さらに、S-net を用いた津波即時予測システムとして、千葉県にも導入された。

東北地方太平洋沖地震後の海洋生態系の変化を把握するとともに、科学的知見を提供し漁業復興や持続的漁業のあり方に貢献することを目的に、東北大学、東京大学大気海洋研究所、機構が中心となり、文部科学省補助金事業「東北マリンサイエンス拠点形成事業 TEAMS」により、地元自治体等と連携し東北の海洋生態系の調査研究を実施した。本事業は、文部科学省補助金事業であり、2011 年度から 2020 年度にわたる 10 年プロジェクトである。

本事業に取り組むに当たっては、被災地の漁業ニーズと機構が保有するノウハウのマッチングが重要である。また、復興の状況に合わせて臨機応変に対処する必要がある。そこで、機構が培ってきた沖合底層域漁場における調査と技術、生物機能分析、情報収集発信、モデルやシミュレーションのノウハウを活かし、TEAMS のなかで「沖合底層生態系の変動メカニズムの解明」及び「データ共有・公開機能の整備・運用」を担当した。

計画概要としては、前半の 5 年間で地震津波後の生態系や環境変動のモニタ

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下の様な中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。

本項目は、中期目標である「海溝型巨大地震に対する防災・減災対策への貢献（国や自治体での活用）」の達成に向けて順調に成果が創出できている。これまで、機構は水産を対象とした研究開発への取組事例は多くないが、一方で地震津波に対する地震学や構造地質学からの科学的貢献は、大きな実績がある。本項目において、これまで機構が培ったノウハウを活用しながら、水産・漁業に対する貢献の広がりを示したことは画期的なものと思われる。

本項目は、復興特別会計予算「東北マリンサイエンス拠点形成事業」により実施しているものであり、海洋生態系に関する科学的知見により漁業復興を促すことを目的にしている。そのため、科学的成果のみならず被災地への早急な情報提供と貢献が求められるものである。また、本項目は、直接的に漁業と繋がリステークホルダーが明確なこともあり、

<p>への情報提供を開始する。</p> <p>さらに、地震・津波からの生態系の回復過程についての理解を前進させるとともに、生態系等の海域環境変動評価に基づくハビタットマップとデータベースを構築する。</p> <p>これらを活用し、地震・津波が東北沿岸域の海洋生態系に与えた影響と回復過程についての科学的知見を蓄積し、漁業等の復興対策に貢献する。</p>		<p>リングを行い、早急な対応が必要な漁業復興への貢献に向けた科学的情報の発信とした。後半の5年間は、モニタリング調査と並行して持続的な漁業復興への貢献するために生態系のモデルによって、環境変動や生物分布、資源量変動の将来予測に関する情報提供を推進する。</p> <p>巨大津波による瓦礫や陸上からの物質の漁場への流入は、漁具破損をもたらすことが懸念された。そのため、フィールド調査に加え被災地自治体や漁業者と協働しながら、瓦礫の分布変動を解析した。その結果、瓦礫の分布は一様ではなく海底谷など凹地に多く集積していること、瓦礫の分布量は漁業者等により瓦礫掃海事業の効果もあり瓦礫が年々減少する傾向にあるが、平成29年度においては減少傾向に歯止めが認められること、海底瓦礫は地震直後には比較的沿岸寄りに密集していたが、その後、海底瓦礫は徐々に海域全体に拡散していることがわかった。これらの情報は、平成28年度以前より地元自治体等への情報提供を行い、瓦礫掃海作業計画の策定へ貢献したと思われる。</p> <p>巨大津波による瓦礫や陸上からの物質の漁場への流入は、化学汚染をもたらすことも懸念された。そのため、アミノ酸窒素同位体分析によって高精度に生物の栄養段階を求めた上で、各栄養段階の生物におけるPCBの生物蓄積を解析した。そして、地震前に比べPCBの生物蓄積濃度は減少しており、地震後は環境基準値以下であることを明らかにした。これらの情報は、平成28年度以前より地元自治体等への情報提供を行い、水産物の出荷停止を避ける情報となり、漁業へ貢献したと思われる。</p> <p>生物資源の動態の把握では、地震津波により沖合底層に生息する水産資源生物の個体群が変動する可能性が懸念さ</p>	<p>これまで機構が取り組んできた事業とは異質な側面がある。そのために、被災地自治体や漁業者との緊密な情報交換が重要である。</p> <p>詳細な海底地形や底質情報については、漁業者の漁場設定、漁具設置場所の選定、被災地水産研究機関の調査に活用される。魚礁の設置状況や瓦礫による新たな生物群集形成の様子は、今後の魚礁設置やメンテナンスに活用されると期待する。瓦礫分布の変動情報は、国（水産庁）・自治体・漁業者による瓦礫掃海方策の策定に活用され、さらに将来方策にも活用されると期待できる。海洋環境のモニタリングデータは、地震直後に被災地研究機関で実施できなかった継続的な環境モニタリングデータを補完することができた。これらは漁獲量変動と海洋環境の相互関係を考察するためのデータとしての活用が期待できる。PCB蓄積濃度のモニタリング成果は、水産物の食の安全性を示し、出荷停止になるような状況を回避できたと思われる。サケ稚魚の食性やミズカビ病に対する成果は、稚魚の生残率を向上、魚病の予防に向けた研究を促し、やがてシロサケの漁獲量の回復に繋がることを期待する。</p> <p>本課題では、将来を見据えた持続的な漁業を推進するために、生態系のモデルを駆使した生物分布や環境変動予測情報の創出に取り組んだ。そして、モデル構築に不可欠な高解像度の海洋数値モデルを開発し、表層から深海まで1.7kmメッシュの水温、塩分、流れを再現できるようになった。これにより、水産物の分布と環境の相互関係を議論だけでなく、様々な生態系のモデルを構築する上での環境データが整備され、生態系モデル構築が推進されると期待できる。2050年の水温変動予測に基づいた</p>		
--	--	---	--	--	--

		<p>れた。キチジ、スケトウダラを対象に遺伝的多様性を解析したところ、地震前後で変動は検出されなかった。よって、少なくともこの2種について遺伝的多様性に配慮した漁業を行う必要はないことを示唆した。また、地震後に漁獲量が減少しているシロサケ漁業では、稚魚期の生残率の向上や種苗生産時に発生するミズカビ病による斃死を防ぐことが課題となっている。そこで、餌生物が豊富な時期に合わせた稚魚放流を行い稚魚の生残率を向上させるために、放流後の稚魚の食性を形態と遺伝子を用い解析した。そして、シロサケ稚魚は既知のものよりはるかに多種多様なエサを捕食していること、なかでもオタマボヤ類がエサとして優先していることがわかった。これまで以上に正確な稚魚の食性を明らかにでき、稚魚がとどまる湾で餌生物が多い時期と場所を狙って放流することで稚魚の生残率を向上させる可能性を示唆した。ミズカビ病の病原菌の多様性や感染経路、抗ミズカビ病薬品のポテンシャル化合物を生産する微生物のスクリーニングを行った。ミズカビ病の病原菌はミズカビ類だけでなくフハイクカビ類も含まれること、感染経路は飼育に使われる地下水だけでなく空気感染もあることを示した。さらに、深海微生物からミズカビ病原菌を殺菌する化合物を見いだした。これらの情報は、地元自治体等への情報提供を行い、効果的な放流方法や種苗生産、そして抗ミズカビ薬剤開発につながることを期待される。</p> <p>漁場の選定や漁具の設置には、詳細な地形や底質情報が有益である。三陸沖合漁場における詳細な地形情報がないこと、地震津波で漁場の地形や底質が変化し、以前の情報が使えないことが懸念された。また、生態系モデル構築のためにも地形や底質情報が必要となる。そのため、漁場となる海域で、東海大学と協同</p>	<p>マガキの分布予測は、地球温暖化に伴った水産養殖業の適応方策策定に活かされることを期待する。また、沖合底引き漁業で主要な漁獲となるマダラやスケトウダラの分布予測モデルも構築されつつあり、近場の漁場を選定することにより、燃料代の節約や労働時間の短縮、そして資源管理方策の基礎情報となると期待する。</p> <p>「東北マリンサイエンス拠点形成事業」にはオールジャパン体制で大学、水産研究機関、民間など200名を超える参画者によって、東北地方太平洋沖の沿岸から沖合までの海域を対象に、莫大な量の調査研究データと情報が生み出されている。これらのデータや情報は、参画する研究機関等での共有だけでなく、様々な研究などに活用されることが肝要である。そのため、データベースやWebページの整備運用を行い、データや情報を発信した。この作業は、多大な労力と経費がかかるため、それを担うことができていることは機構の大きな貢献と認識している。また、さきの指摘事項にあるようにデータのアーカイブと事業終了後のデータアクセス方法についても検討を進めている。なお、サンプルについては、機構で取得したものは管理されている。</p> <p>本事業を通じ、水産研究機関との連携が醸成され、「東北マリンサイエンス拠点形成事業」で得られたノウハウを被災地水産研究機関に伝承することや、将来の共同研究のシーズも見いだされた。</p> <p>本事業の成果を来るべき南海トラフ巨大地震等に役立てることについては、今後2年間で、南海トラフに面した自治体などへの情報共有を進める予定である。</p> <p>以上のように、得られた成果は被災地ステークホルダーにも活用されてきており、中期目標におけるアウトカムであ</p>		
--	--	---	---	--	--

		<p>でマルチビームやソナーによる地形・底質調査を行った。その結果、主な沖合漁場域及び岩手県の主要な湾、女川湾の詳細な地形を把握でき、湾では底質情報も取得できた。さらに、人工魚礁の状況も把握でき、地震前後の魚礁設置状況の変化をとらえることができた。これらの情報は、漁具設置や漁場選定、研究機関の調査海域の選定へ使われるようになった。また、生態系モデル構築のための基礎データを取得できてきた。</p> <p>漁業の好不漁は水温や流れなど物理環境の影響を受けるため、三陸沖漁場における海洋環境をモニタリングしその構造と変動を把握することは基本となる。また、生態系モデル構築のためにも海洋環境情報が必要となる。そのため、調査船によるCTD採水調査と、漁場として重要であるがこれまでに計れなかった近底層域の環境について、海底長期観測装置ランダーを開発して計測した。</p> <p>そして、漁場の海洋環境構造把握、親潮の流入と漁獲の関係について情報を取得でき、漁獲変動の要因について知見を提供した。また、生態系のモデル構築や検証のための基礎データを取得できた。</p> <p>地震・津波からの生態系の回復過程の把握するため、瓦礫が生物分布に与える影響と、近底層域における余震後の変動について解析した。その結果、瓦礫を新たなハビタットとして付着生物や資源生物の生物密度が高くなっていることがわかった。これらは、将来、沖合域に魚礁を設置するようなことがあれば、その基礎情報となることが期待される。また、海底長期観測装置ランダーで余震後の生物の応答をとらえ、底生生物は地震直後に堆積物で埋没し、その10日後には地震前の状態に戻ることがわかった。これは、ある程度の地震後の漁業再開のタイミングを決める情報になると思わ</p>	<p>る「海溝型巨大地震に対する防災・減災対策への貢献（国や自治体での活用）」を達成していると思われる。</p>		
--	--	---	--	--	--

れる。また、堆積物中のメイオベントスの分布や組成から、3.11 地震後、少なくとも平成 26 年までは堆積物の攪乱による影響が残っていることがわかった。

持続的な漁業に資するために生態系のモデルによって、環境変動や生物分布、資源量変動の将来予測に関する情報の提供が重要となる。そのために生態系の可視化（ハビタットマップ）に取り組んだ。まず、様々なモデルの基礎もである海洋環境について高解像度の海洋数値モデルを開発し、海洋環境の過去再現を行なった。これにより、表層から深海まで 1.7km メッシュの水温、塩分、流れを再現できるようになった。生物分布については、2050 年の海洋環境変動予測に対して、マガキが分布できる最低水温をあてはめ分布域を推定した。そして、2050 年は現在に比べ、マガキ分布が北になる傾向が予想できた。これは、将来のマガキ養殖方策策定に対する情報を提供となることが期待される。また、海洋環境の再現モデルと過去の漁獲データから、マダラやスケトウダラの将来分布予測を行っている。資源量変動の将来予測では、Ecopath による、生態系構造のモデル化に取り組んでいる。

本事業全体では、東北地方太平洋沖の沿岸から沖合までの海域を対象に、莫大な量の調査研究データと情報が生み出されている。そこで、本事業に参画する研究機関等での共有だけでなく、将来的に生態系に基づいた海洋資源管理へと繋がる基礎データの整備、利用に資するためのデータ管理・公開機能の整備・運用に取り組み、データベースや Web ページの整備運用を進めた。そのため、本事業に係るデータ管理・公開ポリシー等を運用して調査・観測計画の情報収集・整理を進めるとともに、それに紐づく各調査データやメタデータ等を収集・整理した。収集したデータ等は、体系的な整理

		<p>を行い、サーバ及び記録メディア等による保管を行った上で、「調査観測データ公開システム (RIAS)」及び「調査海域環境データベース」に登録、公開を行っている。機能向上も順次進め、例えば「調査海域環境データベース」のデータ提供機能について、利用者の要望に基づく使いやすさの向上や取扱データタイプの拡充を目的に、複数のデータタイプをグループ化する機能や登録用データファイルの品質表示種別やダウンロードフォーマット種類の追加、既存のダウンロードフォーマットのデータタイプ出力設定機能の追加、データ検索画面の視認性向上なども実施してきた。また、生物多様性研究の活動を推進し、得られた各種データを広く一般に利活用可能にするため、生物分布や観察データ、環境データを統合した情報の公開と統合的に可視化することを進めている。さらに、被災地市民（子供たちも）の海離れを防ぐために、海洋生物の面白さを伝えて欲しいとの要望を受け、海洋生物の生態などを映像や画像で発信してきた。これらは、事業参画者のみならず、被災地の研究機関や自治体、学校、復興事業に関わるアセス関連企業、メディア等からのアクセスやデータの利用がある。また、国が運用する海洋クリアリングハウス「マリンページ」（海上保安庁）へデータ提供も行っている。</p> <p>上述のような科学的情報は、学術誌、学会発表、インターネット、一般誌、出前授業、市民講座、説明会、シンポジウム、展示会などを通じ、被災地の自治体、漁業者、研究機関、政府、研究コミュニティ、市民に向け提供した。そして、地形や底質調査で得られた人工魚礁の設置状況については、今後の魚礁設置方策に向け情報提供できた。沖合漁場の海底地形図については、被災地水産研究機関のフィールド調査や漁業者の漁場選定</p>			
--	--	---	--	--	--

			<p>に使われるようになった。PCB の分析結果は、三陸沖の水産資源生物において化学汚染が進行していないことを示し、食の安全性を示すとともに出荷停止となることを防いだ。宮城沖の瓦礫分布情報は、今後の瓦礫掃海事業に活用されると期待される。さらに、被災地の自治体、漁業者、研究機関との協働調査が推進でき強固な連携が進んだ。</p>			
--	--	--	---	--	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-1-(4)	海洋生命理工学研究開発		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282, 0284

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
論文数*	—	151	96	87	119	102	予算額（千円）	1,248,783	1,358,799	1,116,751	1,101,957	1,177,476
							決算額（千円）	1,238,324	1,267,813	1,108,367	1,206,430	1,430,485
							経常費用（千円）	1,587,724	1,578,265	1,376,021	1,546,783	1,422,310
							経常利益（千円）	▲233	40,298	660	▲24,696	48,154
							行政サービス実施コスト（千円）	1,759,801	1,424,990	1,168,467	1,540,486	1,339,729
							従事人員数	162	165	148	197	143

※査読無し論文も含む。また、複数の項目に係る論文の場合には双方で加算する。

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価										
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価			主務大臣による評価				
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）		（期間実績評価）			
海洋の生物多様性の維持とその持続的な利用を推進するためには、海洋生態系の構造と機能及びその変動、さらには、その根幹となる生物多様性を創出するプロセスとメカニズムを理解する必要がある。また、人類にとって未踏の領域である深海や海底は、高圧・低温といったユニークな環境に適応した生物が存在	我が国の周辺海域は生物多様性のホットスポットであるが、特に深海の環境及び深海生物に関する情報が不足している等、現代においても未踏のフロンティアである。また、生態系の保全という観点から、生物多様性に関する条約（CBD）及び生物多様性と生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム（IPBES）に対し、機構がこれまでに蓄積	【大評価軸】 ・イノベーションの創出への貢献や国際的な取組への対応を通じて、生物多様性の維持と持続的な利用の推進に貢献したか 【中評価軸】 ・研究開発成果の科学的意義（独創性、革新性、先導性、発展性等）が十分に	<主要な業務実績>	<評定と根拠> 評定：A ○海洋生物特有の機能を活用したイノベーションの創出 以下の研究成果及び事業の実施により、海洋生物特有の機能を活用したイノベーションの創出に大きく貢献したといえる。 ・深海生物特有の機能の活用を図ることを目的に、深海堆積物を有用微生物の分離源として外部機関に提供する事業（深海バイオリソース提供事業）を実施。民間企業7社、アカデミア4機関の計11機関への試験提供を完了し、平成30年度末の目標を平成30年7月末時点で達成した。さらに、平成31年	評定	A	<評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 <評価すべき実績> ・中期目標期間を通して、極限環境生物に関する科学的に重要な新知見を継続的に見だし、国際水準に照らし	評定	A	<評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 <評価すべき実績> ・中期目標期間を通して、極限環境生物に関する科学的に重要な新知見を継続的に見だし、国際水準に照らし

<p>する極限環境生命圏であり、生息する生物の中には、社会にとって有用な機能を有している可能性がある。</p> <p>このため、機構は、深海へのアクセスが可能である世界最先端の研究開発基盤を有する研究機関として、研究船、有人潜水調査船、無人探査機等といった先端的な観測技術を活用し、深海等における未踏の極限環境生命圏を含む海洋を調査する。また、海洋生態系の機能、地球環境との相互作用、物理・化学プロセスと生物の関連を明らかにするとともに、海洋生物多様性を生み出すメカニズムの解明に資する研究成果を創出する。さらに、ライフサイエンス分野や工学研究との融合や産学官連携を強化することにより、将来の産業化に向けた取組を行い、極限環境下での海洋生物特有の機能等を最大限に活用したイノベーションを創出する。</p> <p>生物学的特性や</p>	<p>してきた観測データの提供を通じた貢献が期待されている。そのため、機構は、極限環境生命圏において海洋生物の探査を行い、生命の進化及び共生メカニズムについて新たな科学的知見を提示する。また、極限環境生命圏には、高圧・低温に適応した生物が存在し、それらが持つ有用な機能や遺伝子を利用できる可能性が秘められていることから、探査によって得られた試料を利用して理工学的なアプローチを実施し、深海・海洋生物由来の有用な機能に関する応用研究を行い、極限環境下での海洋生物特有の機能等を最大限に活用したイノベーションを創出する。</p>	<p>るか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際的な水準に照らして十分な大きな意義があるものか ・取組が期待された時期に効果的・効率的に実施されたか ・実施体制や実施方策が妥当であるか ・民間企業・産業界において活用されたか若しくはそれにつながる可能性があるか ・当初の目標・計画からは予期していなかった有意義な波及効果を得られたものはあるか 		<p>3 月末時点で計 13 機関への深海堆積物の提供を完了し、想定を上回る成果となった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新規 RNA ウイルス探索技術を用いた海洋における RNA ウイルスの多様性研究では、独自技術の横展開により「ウイルス二本鎖 RNA 精製キット」を上市。ライフサイエンス分野での活用に向けた科研費新学術領域「新ウイルス学」との連携により、同手法によるスクリーニングを含む課題での AMED 競争的資金獲得。海外出願準備中。 ・深海堆積物から D-アミノ酸を好んで食べて増殖する微生物を発見し、深海極限環境には陸上とは異なる世界が広がっている可能性が示唆された。今後、D-アミノ酸を好む微生物の生態学上の役割や微生物細胞内での D-アミノ酸利用に関する機能等が明らかになれば、新たな医用技術やバイオテクノロジー開発への応用が期待できる。 ・高温・高圧という深海の極限環境にヒントを得たナノ乳化装置については平成 28 年 3 月から販売され、累計 1 億円に迫る売上である（平成 30 年度末時点）。その他、実用化に向けた民間企業 6 社との共同研究を実施中となっている。 <p>○国際的取組への貢献</p> <p>以下の研究成果及び事業の実施により、国際的取組への貢献を達成したといえる。</p> <p>これまで日本周辺の化学合成生物群集の保全や、巨大地震に影響を受ける生態系や斜面崩壊の化学物質によって形成されるユニークな微生物生態系、また、日本周辺の EBSA 候補を浅海から深海底にかけて示唆するなど、深海における生物多様性に関する知見を創出してきた。</p> <p>これらの取組により、科学的議論、政</p>	<p>を多数発表している。ウイルス検出技術、高圧下での乳化技術等の産業応用に直結するものから、未知の深海生物の発見や深海生物からの新規有用物質の発見・抽出、さらには初期地球や地球外環境（土星衛星）における生命の進化の謎に迫る独創的なものまで、多岐にわたる研究成果が創出されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当初の目標であった「生物多様性の観点から重要度の高い海域（EBSA）の選定への機構の研究成果の活用」が既に達成されたこと、また、今後日本周辺の海洋保護区（MPA）の選定にも成果の活用が見込まれることは、高く評価できる。 ・深海の極限環境にヒントを得た新規の乳化装置を民間企業との共同研究によって開発、実用化し、販売を開始した事例や、ウイルスの網羅的検出技術の医療・畜産分野への技術移転事例など、研究成果を社会実装へつなげるための技術シーズの展開事例が着実に増加している点は高く評価できる。 ・機構が取得・管理している様々な深海バイオリソースの提供事業を本格化し、中期目標期間の数値目標を上回るリソース提供実施数が見込まれることも評価に値する。 	<p>を多数発表している。ウイルス検出技術、高圧下での乳化技術等の産業応用に直結するものから、未知の深海生物の発見や深海生物からの新規有用物質の発見・抽出、さらには初期地球や地球外環境（土星衛星）における生命の進化の謎に迫る独創的なものまで、多岐にわたる研究成果が創出されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当初の目標であった「生物多様性の観点から重要度の高い海域（EBSA）の選定への機構の研究成果の活用」が既に達成されたこと、また、今後日本周辺の海洋保護区（MPA）の選定にも成果の活用が見込まれることは、高く評価できる。 ・深海の極限環境にヒントを得た新規の乳化装置を民間企業との共同研究によって開発、実用化し、販売を開始した事例や、ウイルスの網羅的検出技術の医療・畜産分野への技術移転事例など、研究成果を社会実装へつなげるための技術シーズの展開が進められ、ナノ乳化装置の販売やウイルス二本鎖 RNA 精製キットの上市など具体的成果が上がっている点は高く評価できる。 ・機構が取得・管理している様々な深海バイオリソースの提供事業を本格化し、中期目標期間の数値目標を上回るリソースの提供実績を上げたことも評価に値する。
---	--	--	--	---	---	---

<p>多様性に関する情報の提供等を通じ、IOC 及び IPBES 等の国際的な取組への貢献も果たす。</p>				<p>策・科学対話を牽引し、日本近海の EBSAs が選定。また、機構からは 3 名が有識者として環境省「沖合域の生物多様性保全の在り方検討会」へ参加。日本周辺の沖合深海域における海洋保護区 (MPA) の選定に貢献するなど、海洋生物多様性の維持と持続的な利用推進に向け先導的な役割を果たした。</p> <p>○<u>海洋生態系の機能、地球環境との相互作用、物理・化学プロセスと生物の関連の理解</u></p> <p>以下の研究成果により、海洋生態系の機能、地球環境との相互作用、物理・化学プロセスと生物の関連の理解に大きく貢献したといえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・約 40 億年前の深海熱水環境における物理・化学条件の再現に成功、その条件下での初期生態系機能や代謝推定の結果、原始海洋での化学進化プロセスの解明におけるシナリオを提示した。さらに、約 40 億年前の深海熱水環境における地球電流の発生と電気化学自己触媒化学反応ネットワークの寄与を明らかにし、初期生命に至る前生物学的化学・代謝進化プロセスにおいて「深海熱水電気化学メタボリズムファースト生命起源」説を提示した。 ・これらは、「生命圏の限界」を規定する理論構築したものであり、「初期地球と生命の共進化プロセス」に関する独創的な研究成果。NASA の Ocean World プロジェクトの重要テーマの策定へと繋がるなど「国際的な取組への貢献」にも繋がった科学的成果である。この延長線には、「地球外天体における海洋-熱水-生命の相互作用」に関するモデル提示や将来の地球外生命探査に向けたアストロバイオロジー研究展開という新学術領域も創出されており、今後更なる波及効果が期待で 	<p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・引き続きオープンイノベーションの取組を推進するとともに、今後も制度や施策の見直しを適時図りながら、より戦略的なスキームを構築し、実施例の「数」だけではなく「質」の面も十分に吟味の上、当該分野で潜在的に期待される画期的なイノベーション創出への道筋を検討することが重要である。 <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・産業への可能性を視野に含めて、幅広に研究に取り組んでいる点は評価できる。今後、具体的な成功事例を早く出すことが求められる。 	<p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・引き続きオープンイノベーションの取組を推進するとともに、今後も制度や施策の見直しを適時図りながら、より戦略的なスキームを構築し、実施例の「数」だけではなく「質」の面も十分に吟味の上、当該分野で潜在的に期待される画期的なイノベーション創出への道筋を検討することが重要である。 <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・産業への可能性を視野に含めて、幅広に研究に取り組んでいる点は評価できる。今後も具体的な成功事例が積み重なっていくことを期待する。 ・世界をリードする画期的な新発見もあり、S 評価でもいいのではという印象を受ける。
--	--	--	--	---	--	--

			<p>きる。</p> <p>○<u>生物多様性創出メカニズムの解明</u></p> <p>以下の研究成果により、生物多様性創出メカニズムの解明に大きく貢献したといえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・保有する深海探査システム等を活用し、極限環境生命圏探査を通じたメタオミクスの手法により微生物生態系の構造や機能の分化、及び化学合成共生システムの成立プロセスや機能の多様性の解読に取り組んだ。その結果、超深海海溝微生物生態系の特殊性と遍在性の明示や、多様な化学合成共生システムの原理や機能の理解、深海や海底下環境における未知のウイルス世界の広がりをも明らかにしてきた。 ・これらの成果は超深海海溝生命圏の普遍性を示すとともに深海生態系機能が全球海洋物質循環において大きな影響を及ぼしていることも示した。これにより、平成 28 年に開始された欧州科学財団や米国民間研究助成財団の超深海海溝生命圏国際共同研究など世界的な超深海海溝研究の振興に結びついた。 ・さらに、海流による生物地理区の形成や種分化プロセスについて知見を得たことは、熱水噴出域間の生物分散や遺伝子交流という生物地理学的知見を深めただけでなく、資源開発域になっている熱水噴出域保全に向けた方針策定根拠となりうるものであり、今後の「持続的な利用推進」への貢献に直接つながる。 <p>評価推進委員会からは、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・科学・学術面への貢献として、急速に進展を遂げるゲノム解析技術を随所に取り入れながら、機構に特徴的な探査システム等と得意とする培養・生化学的手法、同位体解析等を駆使し、国 		
--	--	--	---	--	--

①海洋生態系機能の解析研究

海洋生物多様性を生み出すメカニズムや、深海を含む海洋における特殊な環境への生物の適応過程を明らかにするため、平成 28 年度までに真核生物の新規系統群を見いだすとともに深海生態系の基礎構造解析を実施し、海洋生

国際的な取組への貢献

海洋生物多様性の維持と持続的な利用推進を目的とする国際的な取組として、CBD 第 10 回締約国会議において、2020 年までに生物多様性と生態系サービスの保全に重要な海域の 10%を、効果的、衡平に管理する海洋保護区 (MPA) にするという愛知目標が採択された。同様に、SDGs においても、入手可能な最適な科学的情報に基づいて、沿岸・海洋エリアの最低 10%を保全することが掲げら

際的にもインパクトのある数々の傑出した成果を上げた

- ・国際的な貢献では、今中期に目標とした「EBSA の選定への機構の研究成果の活用」が既に達成され、さらに日本周辺の MPA 選定にも成果の活用が見込まれることは、これまでの機構の戦略的な取組の結果といえる
- ・民間企業との共同研究を通じた、成果の社会実装につながる技術シードの展開事例の増加や深海バイオリソース提供事業の予算化、実行部署の設置に加え、今期の数値目標をはるかに超えるリソース提供実施数が見込まれ、今後の産学連携の柱として成長が期待できる

との高い評価と「特に研究成果に S と評定できる傑出した成果も数多く含んでいる」とのコメントを受けている。

以上、今中期目標期間を通して、中期目標や事業計画に照らし、本項目による成果・取組等について総合的に勘案した結果、今後も期待を上回るアウトカム「海洋生物多様性の維持と持続的な利用推進」の創出が見込めると評価できる。よって中期目標期間の評価は「A」とする。

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下の様な中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。

国際的な貢献においては、「EBSA の選定への機構の研究成果の活用」が平成 29 年度に達成された。さらに、平成 29 年度から環境省「沖合域の生物多様性保全の在り方検討会」にも機構から研究者が参加し、議論をリードしながら海洋保護

<p>物が独自に発達させた生態系やその進化過程、多様な構造・機能に関する研究を実施し、生物の進化について新たな科学的知見を提示する。</p>		<p>れている。</p> <p>日本の MPA は主に沿岸域を中心に 8.3%しかなく、残り 1.7%（北海道の面積並み）を選定するために沖合・深海における選定が重要となる。MPA を選定するに当たっては、生物多様性の観点から重要度の高い海域（EBSA）の選定を行うことが、CBD で決められている。そこで、海洋生命理工学研究開発課題では、海洋生物多様性の維持と持続的な利用推進を目的とした国際的な取組への貢献として、機構で得られた知見や成果が日本の EBSA 選定に活用されることを中期計画の目標とした。</p> <p>日本周辺の沖合・深海域における EBSA 選定では、環境省の重要海域抽出検討会や CBD/EBSA ワークショップ（中国）に機構から参画した。機構がこれまで集積した化学合成生態系や海溝域などの生態系のユニークさを明らかにした研究成果を根拠に（例えば Fujiwara et al. 2001, Fujikura et al. 2008, 2010, Kitahashi et al. 2014, Nunoura et al. 2015）、日本周辺の化学合成生物群集域や海溝域などを候補として挙げ、それらが CBD において EBSA として認定された。</p> <p>加えて、沖合・深海域の MPA 選定について平成 29 年度に「沖合域の生物多様性保全の在り方検討会」が環境省で立ち上がり、機構からも研究者が参加し、議論をリードしながら MPA 選定を進めている。政府は、2019 年には MPA 関連法を成立させ、2020 年までに沖合・深海域を含む MPA を決定する予定である。沖合・深海域の MPA 選定には、機構の活動で得られた深海生態系データが活用される見込みである。さらに、CBD に情報提供している IPBES には MEP メンバーとして平成 30 年 3 月まで参画し、平成 30 年 1 月に IPBES が公表した論文“Nature’s contributions to people”は、海洋の</p>	<p>区選定を進めている。政府は、2019 年には MPA 関連法を成立させ 2020 年までに沖合・深海域を含む MPA を決定する予定である。沖合・深海域の MPA には、機構の活動で得られた深海生態系データが活用される見込みである。</p> <p>加えて基礎研究では、海洋生物多様性を生み出すメカニズムや、深海を含む海洋における特殊な環境への生物の適応過程を明らかにするとともに生物の進化について新たな科学的知見の提示を目指して、真核生物の新規系統群の探索、深海生態系の基礎構造解析、海洋生物が独自に発達させた生態系やその進化過程、多様な構造・機能に焦点をあてて研究を実施した。特筆すべき成果の例として、以下などが挙げられる。</p> <p>真核生物の多様性・系統に関する理解の大幅な躍進をもたらした新規真核微生物における新しいスーパーグループレベルの系統群と 3 新属 7 新種におよぶ原生生物の発見は、生物の進化について新たな科学的知見を提示するとともに、これらの現象を理解する上で重要な海域の選定根拠となっている。</p> <p>また、「原始海洋での化学進化プロセスの解明」を目指して、「地球における持続的初期生態系の誕生場とその環境-代謝相互作用プロセス」について調査・理論計算・実験に基づいた約 40 億年前の深海熱水環境における物理・化学条件の再現に成功しただけでなく、その条件での初期生態系の機能や代謝の推定を行い、「JAMSTEC モデル」と呼ばれる最も有力なシナリオの提示にまで到達した。</p> <p>続いて「初期生命から Last Universal Common Ancestor (LUCA) に至る場とプロセス」についての JAMSTEC モデルだけでなく、「初期生命に至る前生物学的化学・代謝進化プロセス」についても、調査・理論計算・実験に基づいた約 40 億年前の深海熱水環境における地球電流の発</p>		
--	--	--	---	--	--

		<p>的な利用推進のために、世界に向けたインパクトのあるメッセージになると期待される。また、世界の中央海嶺研究者のネットワークである Inter Ridge 傘下にある Ecological Connectivity and Resilience Working Group にも研究者が参画した。熱水域を鉱物資源開発の対象とする場合、熱水生態系の回復力に関する科学的情報が不足していることを論文として公表したことは、今後の海洋生物多様性の維持と持続的な利用推進を考える上で、深海生態系研究促進の重要性を示したと考える。</p> <p>海洋生物多様性の維持と持続的な利用推進のためには、全球規模での海洋生物の科学的情報が不可欠である。生物の多様性や分布データを集積し、様々な解析を行って情報発信するシステムとして、IOC 傘下の OBIS は、海洋に係わる様々な国際的な取組 (CBD、SDGs、GEO、GOOS、BBNJ など) の基準的な情報提供システムとなっている。機構は OBIS の日本ノードとして、海洋生命理工学研究開発での調査情報を含めた、日本の海洋生物多様性に関する情報を OBIS に提供するとともに、OBIS コミュニティとして、海洋生物や生態系に係わるグローバルな課題に情報提供する一翼を担っている。</p> <p>加えて、平成 30 年度に国際深海生物学会 (Deep-sea Biology Society) が中心となって提言した「種に重点を置いた」深海探査のアプローチも OBIS を用いて解析した。このように機構の OBIS への貢献は海洋生物多様性の維持と持続的な利用推進、そして海洋生物研究の推進につながっているといえる。</p> <p>海洋生態系機能の解析研究として、本中期計画においては、海洋生物多様性を生み出すメカニズムや、深海を含む海洋における特殊な環境への生物の適応過程を明らかにするとともに、生物の進化</p>	<p>生と電気化学自己触媒化学反応ネットワークの寄与を明らかにし、深海熱水環境における鉱物触媒と電気化学反応が駆動する単系統・多重代謝特化生命の誕生を導いたとする「深海熱水電気化学メタボリズムファースト生命起源」説の提示にまで至った。</p> <p>これらの仮説モデルやシナリオは、機構主導の日本発の「初期地球と生命の共進化プロセス」に関する独創的な研究成果であり、NASA の Ocean World プロジェクトの重要テーマの策定へと繋がるなど、国際水準に照らしても科学界のみならず一般社会にも反響のあった中期計画における最も特筆すべき科学的成果の一つである。</p> <p>これらの成果の延長線に、調査・理論計算・実験に基づいた「地球外天体における海洋-熱水-生命の相互作用」についてのモデルの提示や将来の地球外生命探査に向けたアストロバイオロジー研究展開という新しい学術領域の創出を位置づけることができ、海洋・地球・生命の統合的理解に向け大きなパラダイムシフトをもたらしたと判断できる。</p> <p>本項目による成果・取組等について総合的に勘案した結果、中期目標を上回る顕著なものであったと判断できる。</p>		
--	--	---	--	--	--

		<p>について新たな科学的知見の提示を目標に、真核生物の新規系統群の探索、深海生態系の基礎構造解析、海洋生物が独自に発達させた生態系やその進化過程、多様な構造・機能に焦点をあてて研究を実施した。</p> <p>まず、真核生物の進化や多様化を理解する上で重要な新規系統群を発見し、それらの進化系統的位置、多様化を促すメカニズム、適応過程を明らかにすることを目指して、海洋における一大未知生物群として認識されていたディプロネマ綱（ユーグレノゾア門）を対象に多様性の理解に取り組んだ。その結果、未同定であった巨大系統群に属すヘミスタシアの同定、その遺伝子の断片化と発現過程でのRNAの二次的挿入という新現象と成立プロセスを明らかにした。その他、新規開発培養法を用いた未記載種の効率的探索と分類学的整理（3新属7新種の記載含む）や、新規ディプロネマ類の幾つかは細胞質に共生細菌を保有することを明らかにするなど、一連の研究によってディプロネマ類の多様性を解明し、海洋生物学・進化細胞学において重要な研究対象であることを示した。</p> <p>さらに、ストラメノパイル内の初期分岐系統を発見し、嫌気環境に適応した真核微生物であることを解明したことを起点に、ストラメノパイル内でカルジオリピンの生合成経路が2タイプ(CLS_capとCLS_pld)存在し、系統ごとに使い分けていることを明らかにした。また、真核生物ドメインの系統的所属が不明だった複数の生物を解析した結果、所属の解明だけでなく、真核生物全体の系統分岐関係の理解や、スーパーグループに相当する巨大生物群の存在を明らかにした。これらの知見に基づいて、真核生物位全体の分類体系の再整理を進めている。</p> <p>陸域や浅海域生態系では頂点捕食者</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>が、生態系の構造を制御するトップ・ダウン・コントロールが知られ、その重要性が認知されている。一方、深海生態系では頂点捕食者の重要性が不明なまま、平均水深 500m 超で、栄養段階上位と思われる大型魚を漁獲対象とした底魚漁業が近年実施されており、その影響が危惧されている。そこで深海生態系の基礎構造解析研究では、深海生態系での頂点捕食者の機能を明らかにし、トップ・ダウン・コントロールの評価を目指して、深海魚試料を得やすい駿河湾を対象に深海域における頂点捕食者の役割や重要性、漁業活動への影響について評価を実施した。</p> <p>その結果、駿河湾深部生態系は浅海域と類似した生態系構造を有し、上位捕食者によるトップ・ダウン・コントロールが存在する系であることを示唆するデータが得られ、論文化を進めている。これは、漁獲圧が高まっている深海上位捕食者を適正に保全しなければ、脆弱な深海生態系のサステナビリティを損失する可能性を示すものである。</p> <p>この研究の過程では、新種として記載予定の巨大硬骨魚が発見され、論文投稿中である。その栄養段階は海洋生物の中で最上位に近いことが明らかになりつつあり、深海生態系の食物連鎖構造に対する新たな知見となる。</p> <p>また、深海熱水噴出域は地理的に不連続に形成され、固有での底生生物が分布しユニークな生態系が形成されるにもかかわらず、資源開発対象域となっている。そこで、海洋物理モデルとプランクトン幼生期間を考慮しながら、西太平洋における底生生物の幼生分散ポテンシャルの評価に取り組んだ結果、海流による生物地理区の形成や種分化プロセスについての知見を得ることができた。この成果は、熱水噴出域間の生物分散や遺伝子交流といった生物地理学的知見を</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>深めただけでなく、今後の熱水噴出域の保全に向けた方針策定の根拠になりうるものであり、「海洋生物多様性の維持と持続的な利用推進」への貢献に直接つながることが期待できる。</p> <p>海洋生物が独自に発達させた生態系やその進化過程、多様な構造・機能では、初期海洋環境と原核生物の共進化プロセスを理解するために、冥王代-太古代に焦点を当て、海洋の二酸化炭素濃度／全球炭素フラックスの解読、地質記録解読と微生物による安定同位体分別／平衡効果指標の確立、原始海洋での化学進化プロセスの解明に取り組んだ。</p> <p>まず、「海洋の二酸化炭素濃度／全球炭素フラックスの解読」として、本中期計画では太古代地質試料を用いた流体包有物解析から原始地球大気及び海洋の化学組成や二酸化炭素濃度・全球炭素フラックスの評価を目指した。破壊抽出法及び非破壊分析（ラマン分光）によって初期地球試料中の流体包有物解析を行い、太古代海水の化学組成と二酸化炭素濃度の変化をこれまでにない解像度で再現することに成功した。</p> <p>次に、「地質記録解読と微生物による安定同位体分別／平衡効果指標の確立」として、過去の地球-生命の共進化プロセスを紐解くだけでなく、現世の地球環境におけるエネルギー・物質循環を可視化・定量する鍵となる生物活動による安定同位体比分別／平衡効果の新しい指標の確立を目指した。特に、海底下環境条件でのメタン菌によるメタン生成時の炭素・水素同位体比分別／平衡効果が現場水素濃度に大きく影響されることを実験的に明示しただけでなく、海底下メタンの移動・集積・溶解過程においても海底下メタン菌の代謝の影響を受けることを明らかにしたことは、炭化水素の起源や履歴解釈に対する革新的な視点を提示し、地球規模課題における研究</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>計画策定や海洋生物進化、海底エネルギー資源研究開発など広大な海洋空間の総合的理解においても大きく影響を与えうる成果である。</p> <p>さらに、「原始海洋での化学進化プロセスの解明」を目指して、「地球における持続的初期生態系の誕生場とその環境-代謝相互作用プロセス」について調査・理論計算・実験に基づいた約 40 億年前の深海熱水環境における物理・化学条件の再現に成功しただけでなく、その条件での初期生態系の機能や代謝の推定を行い、「JAMSTEC モデル」と呼ばれる最も有力なシナリオの提示にまで到達した。続いて、「初期生命から Last Universal Common Ancestor (LUCA) に至る場とプロセス」についての JAMSTEC モデルだけでなく、「初期生命に至る前生物学的化学・代謝進化プロセス」についても、調査・理論計算・実験に基づいた約 40 億年前の深海熱水環境における地球電流の発生と電気化学自己触媒化学反応ネットワークの寄与を明らかにし、深海熱水環境における鉱物触媒と電気化学反応が駆動する単系統・多重代謝特化生命の誕生を導いたとする「深海熱水電気化学メタボリズムファースト生命起源」説の提示にまで至った。これらの仮説モデルやシナリオは、機構主導の日本発の「初期地球と生命の共進化プロセス」に関する独創的な研究成果であり、科学界のみならず一般社会にも反響のあった中期目標期間における最も特筆すべき科学的成果の一つである。</p> <p>これらの成果の延長線に、調査・理論計算・実験に基づいた「地球外天体における海洋-熱水-生命の相互作用」についてのモデルの提示、新たな非生物学的代謝系進化シナリオが宇宙における必然的な生命誕生プロセスである点や地球外生命の存在が同様に普遍的な現象であるという将来の地球外生命探査に向</p>			
--	--	---	--	--	--

②極限環境生命圏機能の探査、機能解明及びその利活用

機構が保有する探査システム等を活用し、極限環境生命圏の探査を行い、微生物生態系の構造や環境－微生物－生物間における共生システムの相互作用及び生命の進化プロセスに関して科学的知見を蓄積する。

これにより得られた試料や知見を用いて、極限環境下での物理・化学プロセスの理解を進めるとともに、特有の機能に関する応用研究を展開し、更なる生命機能の利用可能性を示す。

また、深海・海洋生物が生産する有用な酵素、生理活性物質等の機能及び生産技術に関する研究を実施

けたアストロバイオロジー研究展開という新しい学術領域の創出を位置づけることができ、海洋・地球・生命の統合的理解に大きなパラダイムシフトをもたらした予想を上回る達成状況と自己評価できる。

加えて、研究論文としての新たな非生物学的代謝系進化仮説の構築と提案に留まることなく、日本語総説1報の発表及び書籍「生命の起源はどこまでわかったか——深海と宇宙から迫る」の刊行（高井研編著，岩波書店，2018）により学説の啓蒙及び定着化を進めた。

機構が保有する探査システム等を活用し、極限環境生命圏の探査を行い、微生物生態系の構造や環境－微生物－生物間における共生システムの相互作用及び生命の進化プロセスに関して科学的知見を蓄積するために、活動的深海溝域（日本海溝域、小笠原海溝域、マリアナ海溝域）及び深海熱水域（沖縄、インド洋、カリブ海等）での探査、そして固有の深海微生物生態系の機能をメタオミクス的手法による解析を行った。

活動的深海溝域においては、まずマリアナ海溝をモデル深海溝として、その水塊及び堆積物中の微生物生態系の構造と機能の解明を目指した。その結果、水深6000mを超える超深海海溝谷水塊に、独自の微生物生態系が存在すること、及びその存在が海溝斜面堆積物混濁流による堆積有機物の再懸濁によって駆動されること、を明らかにし、超深海海溝生命圏の存在を発見した。また、マリアナ海溝堆積物中における超深海微生物生態系の構造と機能を明らかにしただけでなく、西太平洋の様々な超深海海溝谷水塊及び堆積物中にも、マリアナ海溝と

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下のような中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。

イノベーション創出に向けた取組については、これまで試験的に行ってきた深海バイオリソース提供が事業化され、実行部署が設置されるなど、安定運用の道筋が拓けたといえる。平成30年7月に提供者数の数値目標を達成しただけでなく、産業界からのニーズが強い「深海微生物分離株」や「環境ゲノム情報」の外部提供に向けた準備など、将来的な事業基盤の安定にむけた体制整備を進めている。

さらに、民間企業との共同研究を通じて深海極限環境研究で培われた再現技術の展開事例も増加しており、今後の研究成果の社会実装に大きく貢献したと評価する。

基礎研究においても、深海へのアクセスが可能である世界最先端の研究基盤を駆使し、極限環境生命圏を含む海洋調査を行い、微生物生態系の構造や環境－

<p>し、新規の深海・海洋生物由来の機能等を最大限に活用したイノベーションを創出する。</p>		<p>同様の超深海海溝生命圏が存在し、超深海海溝生命圏の存在がマリアナ海溝に特異的なものでなく、世界的に広がる普遍的な現象であることを示した。さらに、大型生物や原核生物だけでなく、超深海海溝における環境ウイルスの多様性、機能についてもメタオミクスの手法を用いて明らかにし、超深海海溝生命圏を含む深海生態系機能が全球海洋物質循環において大きな影響を及ぼしていることも示すに至った。これらの超深海海溝生命圏に関する研究成果は、高 IF 学術誌をはじめとする国際誌に発表され、周辺分野に大きなインパクトを与えた先端かつ独創的な科学成果となっただけでなく、中期目標上におけるアウトプットである「海洋生態系の機能、地球環境との相互作用、物理・化学プロセスと生物の関連の理解」や「生物多様性創出メカニズムの解明」に大きく貢献するものであり、また世界的な超深海海溝研究の振興（2011年アメリカのHADES、平成27年中国の超深海生命圏研究所、平成28年欧州科学財団や米国民間研究助成財団の超深海海溝生命圏国際共同研究等の開始）に結びついた。</p> <p>深海熱水域での極限環境生命圏機能の探査及び機能解明については、世界の100箇所に及ぶ深海熱水域の物理・化学環境とそこに生息する微生物生態系の存在様式の関係性の一般性原理が明示された。中期目標期間においては、未だ探査されていない沖縄トラフやインド洋やカリブ海における新しい熱水域の探査が行われ、物理・化学環境とそこに生息する微生物生態系の存在様式の関係性が明らかにされた（10報の研究論文）が、いずれも一般性原理を外れたものではなかった。むしろ、その一般性原理を揺るがすような新たな科学的知見の発見、つまり深海熱水環境における地球電流の発生の発見に基づく「光合成生</p>	<p>微生物－生物間における共生システム</p> <p>の相互作用及び生命の進化プロセスに関して科学的知見を蓄積し、その理解を進めるとともに、特有の機能に関する応用研究の展開や有用な酵素、生理活性物質等の機能及び生産技術に関する研究を推進し、高 IF 学術誌をはじめとする国際誌に多数研究論文を発表するなど、多くを計画の1年前倒しで達成した。</p> <p>特筆すべき成果の具体例として、深海・超深海生命圏の炭素循環における亜硝酸酸化細菌の重要性の解明や深海微生物生態系において未発見の有用代謝が存在する可能性だけでなく、可塑的な原始中心代謝による「生命の起源＝混合栄養」説の提唱に結びついた多元的オミクス研究による新奇 TCA 回路の証明は、初期生命の生合成の在り方について重要な示唆を与える「培養・生化学的解析手法」の成果といえ、極めてユニークかつ国際的水準に照らしてトップクラスの研究成果であると認められる。</p> <p>研究開発において、機構でしか為しえないような特筆すべき科学的成果がいくつも生み出されており、中期目標や事業計画に照らして、本項目による成果・取組等を総合的に勘案した結果、中期目標を上回るアウトカムを達成したと判断できる。</p>		
---	--	---	---	--	--

態系」と「化学合成生態系」に続く第三の生命エネルギー獲得様式に支えられた「電気合成生態系」の存在についての予見が特筆すべき科学的成果に挙げられる。また、平成 25 年に実施したブラジルとの大西洋ブラジル沖での共同調査の成果として、世界最深部の鯨骨生物群集の発見、鯨骨生物群集の種多様性はホネクイハナムシによる骨分解が進むことで増加すること、微生物分解作用によって化学合成生態系を支えられないアスファルト湧出現象の発見、新種の鯨化石発見など、未踏の深海域であった大西洋ブラジル沖の深海生態系について世界に先駆けてその特徴を明らかにし、中期目標期間中に国際雑誌の特集号などで公表された。この共同調査については平成 28 年 9 月の日・ブラジル首脳会談時にも触れられるなど、「国際的な取組への貢献」としての意義も大きい。さらに、深海熱水域での極限環境生命圏機能の探査及び機能解明では、IODP による海底下極限環境生命圏研究の成果と結びついた「地球生命圏の限界とその条件の解明」において特筆すべき研究進展があった。沖縄トラフ伊平屋北熱水域で行われた IODP331 次航海、下北沖前弧海盆で行われた IODP337 次航海、室戸沖南海トラフ前弧域で行われた IODP370 次航海及びマリアナ前弧蛇紋岩海山で行われた IODP366 次航海では、それぞれ海底下環境において生命－非生命圏境界が存在し、その境界条件(温度や pH、あるいはエネルギー状態)を検証することに成功した。さらに、個々の成果を統合した解析により、これらの「生命圏の限界とその条件」が「時間当たりの環境から得られるエネルギー利用と生命活動の維持に必要なエネルギーコストの収支」によって制約されることを示した。これらの海底下極限環境生命圏における「電気合成生態系の発見」や「自然環境中での

		<p>生命圏の限界とその条件の解明」は機構の研究によって初めて発見・体系化された特筆すべき科学的成果であり、中期目標におけるアウトプットである「海洋生態系の機能、地球環境との相互作用、物理・化学プロセスと生物の関連の理解」や「生物多様性創出メカニズムの解明」に大きく貢献するものであるとともに世界的な「生命圏の限界や生命存在条件の解明」研究の勃興に結びついている。</p> <p>極限環境生命圏の探査を通じた環境－微生物－生物間における相互作用システムの理解については、まず熱水域やメタン湧水域にある化学合成生態系において、微生物－動物共生系の代表的な生物であるゴエモンコシオリエビ、シンカイヒバリガイ、アルビンガイ、シロウリガイ、スケーリーフットを対象に、遺伝子解析やオミクス的手法による共生システムの機能解析を行い、その進化プロセスや相互作用について包括的な考察を行った。</p> <p>具体的には、シロウリガイ類ではこれまで卵細胞内の共生細菌が次世代に伝達（垂直伝達）するとされていたが、卵表面（細胞外）の共生細菌が伝達することを明らかにした。シロウリガイ類と共生細菌の共進化過程を解析したところ、宿主-共生者の進化プロセスが一致せず、それは卵表面に共生細菌がいることで、卵と卵の接触を介して共生細菌が水平伝達され、宿主転換が起こったためと考察できた。シロウリガイ類のトランスクリプトーム解析と遺伝子発現局在解析を行い、共生細菌が有機物を合成するのに必要とする二酸化炭素の宿主の取り込み機構を解明した。</p> <p>また、熱水噴出域のシンカイヒバリガイ類では、同一共生細菌において水素を酸化する遺伝子セットと、硝酸イオンを還元する遺伝子セットを持っている亜集団と持っていない亜集団、双方持つ亜</p>			
--	--	--	--	--	--

集団、持たない亜集団が混在していることが明らかになった。これは代謝基質の供給が不安定な熱水環境でも効率的に有機物合成ができる適応であることを示唆した。シンカイヒバリガイ類の化学合成共生が、極めて軽微な熱水化学条件の変化に応じて、異なるエネルギー代謝を有する共生菌を共生させる「環境制御型の共生システムの可塑性」を有することを初めて示すものであった。シンカイヒバリガイ類で示唆された「環境制御型の共生システムの可塑性」は、アルビンガイ類での共生システムではより顕著であり、中央インド洋海嶺の地質学的条件の異なる深海熱水域では熱水の水素濃度が大きく異なることによって、同じ共生菌を保有しながらも水素酸化型のエネルギー代謝発現を増幅することによって水素酸化によって化学合成共生を維持する現象が発見された（論文投稿中で発表には至っていない）。深海熱水域において水素酸化に支えられた化学合成共生システムが実在することが証明されたのは、世界で初めての成果である。さらに、シンカイヒバリガイ類が有するコレステロールは、鰓に共生しているメタン酸化細菌が環境中のメタンから合成したステロール前駆体を基にして宿主が合成することが明らかになった。

加えて、ゴエモンコシオリエビ類における外部共生システムでは、その栄養の受け渡しが長年の謎であったが、今中期計画において、ゴエモンコシオリエビ類が外部共生菌を経口摂取することで栄養源として外部共生菌の消化と吸収を行うことを実証し、長年の謎を解決するに至った。また、ゴエモンコシオリエビ類と外部共生菌の共生システムが、深海熱水域に遍在する外因性の水流やゴエモンコシオリエビ類が引き起こす内因性の水流を介した相利共生であること

を実験的に証明した。

また、シンクロトロン放射光 CT などを用いて詳細に腹足類ギガントペルタを分析した結果、成体（性成熟後）になってから共生菌がいる組織（食道腺）が肥大し、食性が共生菌由来の食性になり、生態的役割も変わる「隠れ変態」を示すことを明らかにした。これは、内部形態の把握が生物の環境適応・生態学的役割を理解する鍵であることも強く示唆する特筆すべき研究成果といえる。

これらの微生物－動物共生系の研究成果は、今中期計画におけるアウトプットである「海洋生態系の機能、地球環境との相互作用、物理・化学プロセスと生物の関連の理解」や「生物多様性創出メカニズムの解明」に大きく貢献するものである。

極限環境生命圏の探査を通じた環境－微生物－生物間における相互作用システムや生命の進化プロセスについて、未培養微生物やウイルスの革新的方法論による培養・分離やマルチオミクスによる培養を経ないその生理・機能の解析を進めた。

深海における培養困難種であったメタン酸化細菌や鉄酸化細菌、イプシロンバクテリアの分離をはじめとする多くの新しい微生物の培養に成功しただけでなく、真核生物の起源とされる未培養アーキア（ASGARD 超門 DSAG アーキア）や海底下堆積物環境に優占する未培養発酵バクテリアを 10 年近い長期培養によって分離するに至っている。

さらに、環境中に存在する生体細胞中に潜む RNA ウイルスの多様性と機能に迫る革新的技術の開発やイプシロンバクテリアの溶現ウイルスからのユニークな DNA ポリメラーゼの発見とその性質を決定した。

また、極限環境生命圏に対するオミクス解析を通じて、未真核生物の起源とさ

		<p>れる未培養系統群からなる ASGARD 超門アーキアに属す複数のゲノム再構築に成功し、このアーキア系統群から真核生物への進化プロセスへの新しい解釈を提示しただけでなく、今中期計画以前において分離された好熱菌 <i>Thermosulfidibacter takaii</i> についての多元的オミクス研究を展開し、世界で初めて同じ酵素セットによる可逆的クエン酸回路の存在とその駆動を実証した。</p> <p>極限環境下での物理・化学プロセスの理解を進めるとともに、特有の機能に関する応用研究を展開するに当たっては、海洋・深海生物の生命機能に着目し、カイメンなどを対象として生存戦略や技術体系の特徴の解明に取り組み、以下の生命機能の利用可能性を示した。</p> <p>汎用高分子の工業生産に広く用いられている熱開始剤を用いたフリーラジカル重合は温度とともに反応が加速されるが、反応温度が高くなりすぎると逆に反応が進行しなくなることが知られている。ところが深海熱水噴出孔周辺に形成される温度場を模擬した反応装置を開発し、瞬時的（約5秒）に超高温（～200℃）で反応を行うことによって、常識外れの短い反応時間で高い転換率（60%）で高分子が合成されることを見出した。深海極限環境にヒントを得ることで、高分子反応工学における全く新たなプロセス設計指針を与えることができた。さらに、信州大学と共同で、反応メカニズムに関する詳細な研究を進めた結果、熱水噴出孔環境を模擬した反応場を利用した高速ラジカル重合が高温・高圧の水溶媒のみに特異的な現象であることが判明した。</p> <p>非常に原始的な多細胞生物であるカイメンは、多細胞生物でありながらも器官の分化がなく、代わって体の隅々にまで張り巡らされた水路ネットワークを介して摂食、呼吸、生殖を行う。カイメ</p>			
--	--	--	--	--	--

ンの水路ネットワークは、成長に伴う個体サイズの変化や周りの環境変化に応じて水を処理・分配する機能を維持したままで再構成されるが、脳や神経系を持たないカイメンでは、ネットワークの動的な再構成は細胞間の局所的な相互作用のみを利用してボトムアップで行われる。このように頑強性を維持しながらもボトムアップでダイナミックにネットワークを再構成するという特性は、IoTのような自律分散型ネットワークにおいて求められている機能そのものである。そこでカイメンの水路ネットワークのバイオミメティック応用を目指して、その構造や機能、さらには構築アルゴリズムの解明を目的とした研究開発を行なった。X線マイクロCTを用いて水路ネットワークを可視化することに成功したものの、ネットワークの構造が予想をはるかに超えて複雑であったために詳細な解析が難航した。民間企業の助けを得てネットワーク構造の数値化にようやく成功し、現在、ネットワークトポロジーが持つ数理的特徴の解明に向けた研究を外部機関と連携して進めている。

有孔虫が水素イオンの排出によって炭酸カルシウムの殻を形成していること、低い pH 条件においても殻形成過程への影響は限定的であり、有孔虫の中には海洋が酸性化しても炭酸カルシウム形成への影響が少ないものがあることを明らかにしたとともに、有孔虫の炭酸カルシウム殻の形成について、これまで炭酸イオン (CO_3^{2-}) やカルシウムイオン (Ca^{2+}) を取り込むことばかり注目されていたが、水素イオンポンプの働きを阻害したところ殻形成が完全に停止したことから、水素イオンの排出がカルシウムの取り込みと共役している可能性が高いことを明らかにした。海洋酸性化は、二酸化炭素が増加し、それが水和す

		<p>る時に放出する水素イオンに起因するため、炭素量の観点からは石灰化に有利に働く。今回の種では、水素イオンを排出し、自ら低い pH 環境を創出することで、殻形成に必要な炭素を巧みに取り込んでいる機構を有していることから、より多い炭素源への適応可能性を示唆した。</p> <p>深海・海洋生物が生産する有用な酵素、生理活性物質等の機能及び生産技術に関しては、培養株のみならず、未培養微生物からの遺伝子資源探索に関する取組を実施した。未培養微生物に由来する新奇微生物機能探索の為、海底下微生物由来のゲノムライブラリーを構築し、特定物質の添加に応答する遺伝子と微生物機能の探索を行った。また、培養株を対象とした新機能探索においては、特にリグニンやリグニンから派生する物質の有効利用を目的として微生物や酵素探索を行い、海洋細菌が有する特異な酵素を組合せることで、木材から分離した天然リグニンから、バイオプラスチックにも変換できる機能性化学品の生産方法を発見するなどの成果を創出した。</p> <p>○極限環境下での海洋生物特有機能を活用したイノベーションの創出への取組</p> <p>機構では、25年にわたって深海や地殻内に生息する極限環境生物に関する研究開発を実施し、極限環境生物の多様性、機能、生理生態等の基礎研究において世界的に高く評価される成果を上げてきた。またこれら基礎研究と並行して進めてきた研究成果の社会還元に向けた取組では、平成 13 年度に「深海バイオベンチャーセンター」を設立し、民間企業の参画を得て研究開発成果の実用化に向けた取組を開始した。そこから生まれた「耐熱性 β-アガラーゼ」は、(株)ニッポンジーンによって平成 21 年に上</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>市され、これまでに約 2,650 万円を売り上げている。また民間企業 1 社が、深海微生物由来の酵素を用いた有用物質生産に成功し、本格的な工業生産に向けた準備を現在進めている。このように研究成果の社会還元においても一定の成果は上がってはいたものの、基礎研究面での評価や投入された多額の国費に見合った成果が創出されているとは言い難く、新たな取組を行う必要があった。</p> <p>第 3 期中期計画（平成 26 年度～平成 30 年度）の策定に当たっては、平成 25 年度 9 月から 25 年度末にかけて機構の生物研究者と外部有識者による「環境・社会システム統合研究フォーラム『海洋生命工学の新たな展開』（座長：相澤益男 国立研究開発法人科学技術振興機構 顧問）」を 5 回開催し、機構の生物研究が進むべき今後の方向性について議論を重ねた。その中で、「大学・研究機関、産業界との協働」は機構が抱える課題であり、深海微生物研究を社会的な課題解決につなげるためには、産業界と協働したオープンイノベーションによって研究開発を促進するしくみを段階的に整備することが提言された。</p> <p>この提言を受け、今中期計画では「ライフサイエンス分野や工学研究との融合や産学官連携を強化することにより、将来の産業化に向けた取組を行い、極限環境下での海洋生物特有の機能等を最大限に活用したイノベーションを創出することを目標の一つに掲げ、1) 深海サンプルの外部提供事業、2) 産業ニーズに対応した独自技術の横展開事業を柱として、オープンイノベーション体制による研究成果の社会還元に向けた取組を進めた。</p> <p>今中期計画とともに全く新規の事業として開始した両事業ではあったが、当初の予想を大幅に上回る進捗状況であり、オープンイノベーション体制による</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>極限環境下での海洋・深海生物に特有の機能を活用したイノベーション創出が萌芽しうる環境が急速に醸成しつつある。進捗の具体的な状況は以下のとおりである。</p> <p>○深海サンプルの外部提供</p> <p>海洋・深海微生物の産業利用を進める上での大きな課題は、「深海微生物の学術価値と産業価値が必ずしも等価ではない」というシーズとニーズのミスマッチ、民間企業は深海からサンプルを採取する手立てを持たない、の二つであった。そこで今中期計画では、研究開発から生まれたシーズを基に民間企業と共同で実用化を目指すという従来の方針に加えて、調査潜水船で採取した深海サンプル（堆積物）を外部提供し、民間企業が各社のビジネス・製品開発戦略に基づく具体的な産業ニーズに則したシーズ探索の段階から独自に深海微生物を分離し、研究開発を進める事業を全く新たに開始した。</p> <p>本事業の進捗度合いは予想をはるかに上回っており、今中期計画開始時に掲げた「平成 30 年度末までに 11 機関への試料提供」に対して、平成 30 年度 7 月末の時点で既に民間企業 7 社、アカデミア 4 機関の計 11 機関への深海堆積物の試験提供が完了し、当初目標を達成した。現在も複数機関と試料提供に向けた打ち合わせが進行している。</p> <p>より具体的には平成 28 年度末までに外部提供体制の構築を完了し、6 機関への試験提供を行なった。平成 28 年 10 月にはユーザの拡大を目指して、「深海・深海微生物のポテンシャル～JAMSTEC 深海サンプル提供事業のご紹介」と題したセミナーを一般財団法人バイオインダストリー協会と共同で開催した（参加者：65 名）。</p> <p>これらの成果を基にして、平成 29 年</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>度概算要求で「海洋オープンイノベーションを創出する環境の整備」として本格的な海洋バイオリソース外部提供事業の運営体制を提案し、平成 28 年度補正予算による分析機器の導入費等を受け、当該事業の準備・実行部署となる深海バイオオープンイノベーションプラットフォーム (OIP) を平成 29 年 9 月に設置し、「深海堆積物」に加えて、産業界からのニーズが強い「深海微生物分離株」や「環境ゲノム情報」の外部提供に向けた準備など、事業の安定的な運用を目指した体制整備を進めている。また平成 30 年 1 月には深海微生物からの創薬シーズ探索を加速する新たな試みとして、海洋生命理工学研究開発センターと熊本大学薬学部との間で連携協定を締結した。さらに、次年度からの微生物株の試験提供開始を目標に、菌株提供事業のパイロット事例を通し、大学を介する試料・菌株提供事業における課題を洗い出し、菌株の整理及び提供時の手交書類などの整備を関係部署と協同で進めている。</p> <p>○産業ニーズに対応した独自技術の横展開</p> <p>海洋・深海生物研究のために機構が開発した独自技術の中には、産業ニーズに則した異なる出口へと横展開することで、新たな社会的価値の創出に繋がりうる技術がある。今中期計画では高温・高圧化学プロセス、ウイルス検出技術、同位体分析技術について、民間企業との積極的な連携によって産業ニーズへの対応を進めてきた。</p> <p>民間企業と共同研究を開始して 2 年という短い期間で大型外部資金の獲得に成功し、製品の本格的な工場生産を検討するフェーズにまで進む技術が生まれるなど、本事業も当初の予想をはるかに上回る進捗状況となっている。以下、具体的に示す。</p>			
--	--	--	--	--	--

高温・高圧ナノ乳化プロセス

熱水噴出孔環境での生命の起源に関連する研究から生まれた高温・高圧ナノ乳化技術は、広範囲な産業用途への応用に向けた民間企業6社との共同研究が進行中である。

特殊な高温・高圧装置を必要とする同技術を普及促進するために、株式会社AKICO と共同で高温・高圧機器に関する専門知識が無くても操作が可能な乳化装置を開発した。平成 28 年 3 月に販売を開始した同装置は、平成 30 年度末時点で累計 1 億円に迫る売り上げとなった。さらに、生物由来材料等の希少原料を用いたバイオ・メディカル機能性ナノ材料の開発への同技術の応用に向けて、半導体加工技術を利用した手のひらサイズの超小型高温・高圧装置の開発を、中小企業庁「革新的ものづくり・商業・サービス開発支援補助金」による助成の下、民間企業と共同で行っている。

平成 27 年度より開始した共同研究を礎とする食品関連企業との共同提案が平成 28 年に JST 研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) に採択され、プロセスの実用性検証 (スケールアップ実証、生産能力: 数百 kg/日) を進めている。本研究は予想を大幅に上回る進捗具合であり、既に工場スケールでの実用生産を見据えた技術検討の段階に進んでいる。また、平成 28 年度には埼玉県新技術・製品化開発支援事業費補助金を受けて水系ナノマテリアル製造への応用に向けた民間企業との取組を行い、高品質のポリマー超微細粒子、複合ナノ微粒子、ナノカプセルなどの機能性材料を短時間で製造することに成功した。

加えて、新たに民間企業 1 社とナノ材料開発に向けた共同研究を平成 30 年 4 月に開始しただけでなく、複数の民間企業と共同研究に向けた協議が現在も進行中である。

		<p>ウイルス検出技術</p> <p>海洋・深海のウイルス多様性を解明する目的で開発した二本鎖RNAウイルスの網羅的検出技術は、生物試料に含まれるRNAウイルスを従来技術の300倍以上の高効率で網羅的に検出可能であり、その有効性を様々な対象生物で検証した研究論文が発表された。さらに、新興感染症対策などライフサイエンス分野での活用に向けて科研費新学術領域「新ウイルス学」と連携した取組を開始し技術発展させるとともに、民間企業2社への技術移転を行ったところ、うち1社により2019年2月に「ウイルス二本鎖RNA精製キット」が販売されるに至った。また協力研究者が同技術手法によるウイルススクリーニングを含む課題提案でAMEDの競争的資金に採択され、研究を進めている。同技術に関する特許は、早期審査請求を行い、海外出願準備が進行中である。</p> <p>安定同位体分析技術</p> <p>深海・海洋生態系構造を明らかにする目的で開発した同位体分析技術は、前述の高温・高圧ナノ乳化を利用した微粒子製造技術と組み合わせることで従来とは全く異なる戦略に基づく餌料開発での活用を図るべく、ニホンウナギの完全養殖に向けた全く新しい餌料開発を目的とする農研機構・生物系特定産業技術研究支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業」（うち先導プロジェクト）「水産物の国際競争に打ち勝つ横断的育種技術と新発想飼料の開発」に参画した。さらには「食の安全・安心」への応用に向けた共同研究を民間企業1社と開始した。</p>			
--	--	--	--	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-1-(5)-①	先端的基盤技術の開発及びその活用 先端的掘削技術を活用した総合海洋掘削科学の推進		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
論文数*	—	118	110	93	153	155	予算額（千円）	1,074,701	1,253,877	1,069,954	1,023,618	920,690
							決算額（千円）	1,058,489	1,083,666	1,107,141	1,113,043	1,093,659
							経常費用（千円）	1,514,265	1,564,413	1,503,191	1,384,971	1,270,602
							経常利益（千円）	▲230	48,602	798	▲17,300	44,450
							行政サービス実施コスト（千円）	1,777,706	1,505,673	1,332,752	1,435,228	1,259,960
							従事人員数	160	199	179	138	132

※査読無し論文も含む。また、複数の項目に係る論文の場合には双方で加算する。

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）	
海洋の調査研究、開発において各種データ等を取得するための船舶、海洋観測網、観測機器等を高度化することは、広大な海洋空間を総合的に理解する上で必要不可欠であり、我が国の海洋科学技術を推進する上で極めて重要である。このため、未踏のフロンティアへの挑戦、新たな分野の開拓を可	海洋掘削の技術開発は、海底下という未踏のフロンティアへのアプローチを可能なものとし、その結果、多数の研究課題が生まれている。それらを解決するため、国際深海科学掘削計画（IODP）を推進し、「ちきゅう」等による海洋掘削を行うとともに、地球を構成する物質の直接採取、分析及び現場観測を実施し、数値解析手法やモデリ	【大評価軸】 ・先端的基盤技術を開発・活用し研究開発課題へ横断的に取り組むことにより、広大な海洋空間の総合的理解が促進されたか 【中評価軸】 ・研究開発成果の科学的意義（独創性、革新性、先導性、発展	<主要な業務実績>	<評定と根拠> 評定：A 中期目標や事業計画に照らし、本項目による成果・取組等について総合的に勘案した結果、A評価とする。その具体的な理由を以下に述べる。 ○国際深海科学掘削計画（IODP）の科学プラン達成に貢献 以下の研究成果及び事業の実施により、国際深海科学掘削計画（IODP）の科学プラン達成に大きく貢献したといえる。（⑤を除き、カッコ内は貢献した IODP 科学プランのテーマ） ①将来のマントル掘削などに資するため、大水深・大深度掘削に要求される	評定	A	<評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 <評価すべき実績> ・機構が所有する「ちきゅう」をはじめとした、世界でも有数かつ特有のファシリティを最大限活用し、地震、生命現象、環境変動などあら
					評定	A	

<p>能にする先端の基盤技術を開発するとともに、それらを最大限に活用することで、上記(1)から(4)までの研究開発課題に積極的かつ組織横断的に取り組む。</p> <p>具体的には、地球深部探査船「ちきゅう」等による海洋掘削により、これまで人類が到達できなかった海底深部において得られた知見を最大限に活用し、新たな科学的命題を解決するための研究開発を行い、国際深海科学掘削計画(International Ocean Discovery Program: IODP)の科学プランの達成に重要な役割を果たす。</p> <p>また、シミュレーション科学技術は、理論、実験と並び、我が国の国際競争力をより強化するために必要不可欠な先端の基盤技術である。「地球シミュレータ」等を最大限に活用し、これまで培ってきた知見に基づき、海洋地球科学の推進のために必要な先端的な</p>	<p>ング手法等を用いることで、海洋・地球・生命を関連させた全地球内部ダイナミクスモデルの構築とその理解の推進を図り、多様な探査と地球深部への掘削により掘削科学の新たな可能性を切り拓く。さらに、海洋掘削に関する総合的な知見に基づき、今後需要が増すと見込まれる超深度掘削技術の発展に寄与する。</p>	<p>性等)が十分に大きなものであるか</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究開発成果が国際的な水準に照らして十分な大きな意義があるものか 取組が期待された時期に効果的・効率的に実施されたか 実施体制や実施方策が妥当であるか 技術的課題その他に大きなインパクトをもたらす可能性があるものか 国際的なプロジェクトへの貢献がなされているか 当初の目標・計画からは予期していなかった有意義な波及効果を得られたものはあるか 		<p>技術を開発した。特に硬岩層に対応するタービン駆動コアリングシステムについては、JOIDES Resolution号のオペレーションに実際に導入され、有効性が立証された等の波及効果も得られてきている。石油掘削業界の現状を超える技術でもあり、今後産業界へ適用も想定している。(全テーマ)</p> <p>②IODPによって東北沖及び南海トラフのプレート境界が掘削され、その掘削コア・データを活用した研究からプレート境界で発生する多様な地震の発生メカニズムの理解が飛躍的に進んだ。(テーマ3・4)</p> <p>③海底生命圏に生息する多様な性状未知微生物を対象に、先進的オミックス解析や同位体分析手法を駆使した単一細胞レベルの微量・マルチ分析実験系を確立し、海底微生物の地理的多様性や環境適応、地質学的時間スケールにおける生命機能の維持・存続の解明など、統合的な地球生命システム研究による新知見を得た。(テーマ2)</p> <p>④ストロンチウム安定同位体比等の分析技術を世界最高水準で実用化するのみならず、分析技術開発の過程で超高压の新鉱物相2種を世界で初めて発見する等計画を上回る成果を上げた。期中に分析技術開発成果の産業界への還元を開始して軌道に乗せ、想定を大きく上回る波及効果があった。(全テーマ)</p> <p>⑤IODPロードハウライズ掘削計画では日豪二国間科学技術外交の深化に貢献したほか、全国紙やテレビ番組、科学雑誌、講演会等で紹介され、理解増進にもつながり、同時に産業界からの引き合いにも発展した。また、当初計画になかったICDPオマーン掘削プロジェクトに参入し、世界で初めて地殻-マントル境界の連続的なコアの採取に成功した上、初のIODP/ICDP連携を</p>	<p>ゆる研究開発課題に横断的な知見の創出がなされており、高く評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①東北地方太平洋沖及び南海トラフ地震沿いのプレート境界で掘削された試料・データを活用した研究から、プレート境界で発生する海溝型地震発生メカニズムの理解が飛躍的に進んだことや、②海底下2.5kmの掘削試料から検出限界に近い極めて微量の微生物群(1cm³当たり100細胞以下)を発見し、世界で初めて海底深部の生命圏の限界域を捉えたことは、いずれも画期的な成果である。これらは、IODPの科学プラン達成に貢献するのみならず、中期目標II-1-(3)海域地震発生帯研究開発やII-1-(4)海洋生命理工学研究開発の取組へも貢献する優れた成果と評価できる。 水中のストロンチウム安定同位体比の超高精度測定法や、超高分解能TEM分析技術や極微量試料に対するTE-TIMS法等の高分解能分析法は、環境分野(中期目標II-1-(2))や材料開発分野など様々な分野で産業利用されており、波及効果の大きな技術であると評価できる。 <p><今後の課題・指摘事項> —</p> <p><審議会及び部会からの意見> ・長期的に最大の目標とされ</p>	<p>ゆる研究開発課題に横断的な知見の創出がなされており、高く評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①東北地方太平洋沖及び南海トラフ地震沿いのプレート境界で掘削された試料・データを活用した研究から、プレート境界で発生する海溝型地震発生メカニズムの理解が飛躍的に進んだことや、②海底下2.5kmの掘削試料から検出限界に近い極めて微量の微生物群(1cm³当たり100細胞以下)を発見し、世界で初めて海底深部の生命圏の限界域を捉えたことは、いずれも画期的な成果である。これらは、IODPの科学プラン達成に貢献するのみならず、中期目標II-1-(3)海域地震発生帯研究開発やII-1-(4)海洋生命理工学研究開発の取組へも貢献する優れた成果と評価できる。 水中のストロンチウム安定同位体比の超高精度測定法や、超高分解能TEM分析技術や極微量試料に対するTE-TIMS法等の高分解能分析法は、環境分野(中期目標II-1-(2))や材料開発分野など様々な分野で産業利用されており、波及効果の大きな技術であると評価できる。 <p><今後の課題・指摘事項> —</p> <p><審議会及び部会からの意見> ・長期的に最大の目標とされ</p>
--	---	---	--	--	--	--

<p>融合情報科学に関する研究開発や新たなモデリング手法・シミュレーション技術等に関する数理的研究開発を行う。</p> <p>さらに、有人潜水調査船、無人探査機等の深海調査システムは、海洋のフロンティアを切り拓くための研究開発に不可欠な先端的基盤技術であるため、これらを高度化し、必要な要素技術の開発を行うとともに、観測や調査等をより効率的・効果的に推進するため、各システムの運用技術を確立する。</p>				<p>実現させたなど、想定を大幅に上回る波及効果があった。</p> <p>これらは IODP 科学プランの達成のみならず中期目標Ⅱ-1-(1)～(4)への横断的取組としても重要な成果である。</p> <p>以上、中期目標に照らし、本項目による成果、取組等について総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出に期待等が認められるため、A評定とした。</p> <p>前頁の自己評価に対し外部からも項目ごとに次のように肯定的なコメントを頂戴している。</p> <p>(イ) 掘削試料・掘削孔を利用した地殻活動及び物質循環の動態解明</p> <p>この項目に繋がる成果として揮発性元素や同位体の超高精度高分解の分析といった世界最高水準のレベルに達している分析方法が開発された。その他、インドでの資源掘削など、日本の海洋掘削技術が国際的に貢献しているといった実績が作られている。その他、マントル掘削に相当するような超大深度、高温下で硬い岩層を掘削するための基盤的な技術の設計や試験等が行われ、計画どおりに達成されている。</p> <p>(ロ) 海洋・大陸のプレート及びマグマの生成並びにそれらの変遷過程の解明</p> <p>本項目に対しては沈み込み帯の地質研究やプレート境界掘削コア・データの解析によって地震の破壊、伝播構造といったものが新たに発見され、多様な地震発生メカニズムの理解が飛躍的に深まっている。</p> <p>(ハ) 海底下の生命活動と水・炭素・エネルギー循環との関連性の解明</p> <p>掘削によって現在海底下で起きている現象を直接解明できるということが掘削科学の一つの重要なところであるが、これに関して海底下の生命活動、あ</p>	<p>ているマントル掘削の実現に向けては、これまでの進捗度の明確化と、適切なロードマップ、マイルストーンの設定が重要である。</p>	<p>ているマントル掘削の実現に向けては、これまでの進捗度の明確化と、適切なロードマップ、マイルストーンの設定が重要である。</p>
--	--	--	--	---	--	--

				<p>るいは水、炭素、エネルギー循環の関連性の解明というのもこの掘削課題の重要な課題になっているところ、掘削試料を活用して、海底下生命圏の限界や機能に関する革新的な成果が得られている。また、生命の検出・係数の高度化、高精度化といったようなことも世界最高レベルの水準に達成していると認められる。この分野では特に有力な国際誌に多くの論文が公表されており、高いパフォーマンスが維持されている。</p> <p>(二) 堆積物記録による地球史に残る劇的な事象の解明</p> <p>本項目については IODP の「ロードハウライズ掘削計画」を日豪で主導し、短期間で想定以上の評価を得ている。結果として IODP「ちきゅう」掘削計画ということでこの計画が採択されているということも評価に値する。またこれに関連して事前の調査研究としてジーランディア海域の海底下構造を既に明らかにしており、この掘削計画は想定以上に進展していると認められる。そのほかにも様々な古海洋環境の復元に関係したプロキシが開発されており、また化学分析、同位体分析に関する非常に高度な分析技術が短期間で確立されている。</p> <p>(ホ) 掘削科学による新たな地球内部の動態解明</p> <p>地球内部の動態解明に向かう成果としてオマーンオフィオライトの調査研究に参画し、関係者が目的とした地殻とマンツルの境界の連続コアの採取ということに関して中心的な役割を果たしてきたと考える。またマンツルの対流シミュレーションによって大陸の分裂、移動を初めて再現するなど、全球マンツルの同位体、微量元素の素性を明らかにし、大陸、海洋、マンツルのリンケージというような新しい知見を得ていると認められる。</p> <p>以上、今中期目標期間を通して、中期</p>		
--	--	--	--	--	--	--

(イ) 掘削試料・掘削孔を利用した地殻活動及び物質循環の動態解明

スケールの異なる各種試料やデータを高精度・高分解能で分析できる手法を構築するとともに、掘削科学の推進に不可欠な掘削技術・計測技術、大深度掘削を可能とする基盤技術を開発する。

また、海底観測や広域地球物理探査等によって得られるデータに、掘削孔内において取得される多様なデータや現場実験結果を加えることにより、海底下の構造や性質を立体的に把握し、それらの変動機構の理解につながる仮説を構築する。さらに、仮説の有効性を確認するために、得られたデータ等を用いた数値シミュレーションを実施する。

○高精度・高分解能分析手法の開発

高精度分析手法：海洋 pH 及び大気 CO₂ 濃度の変動の指標となる炭酸塩のホウ素同位体比について、pH の絶対値を求める新しい校正法を開発し、論文発表した。MC-ICPMS による高精度・高スループットなホウ素同位体分析法も開発し、論文発表した。また、大陸の削剥等の指標となるストロンチウム安定同位体比、海洋の水塊変動解析のツールとなる極微量のネオジム同位体比に関して TIMS を用いた世界最高レベルの高精度分析法を開発した。

高分解能分析手法：地球内部の水循環研究の鍵となる火山ガラス中の揮発性元素濃度について SIMS による局所分析法を開発し論文発表した。また、NanoSIMS を用い、微小有機物中の水素・炭素・窒素・酸素同位体比の超高空間分解能イメージング分析技術（100 ナノメートルレベル）を開発し論文発表した。FIB-TEM を用いた超高空間分解能構造・化学分析技術の開発も進め、世界初の超高压 MgSiO₃ 正方晶ガーネット、Mg₂SiO₄ イプシロン相発見の成果を論文発表した。高精度同位体分析のノウハウを若手研究者に伝えるため、J-DESC と連携してコアスクールも毎年開催した。

○基盤技術の開発

基盤技術の開発として、10,000m 超大深度用ドリルパイプ、4,000m 超大水深用 CFRP ライザー、硬岩用タービンモーター

目標や事業計画に照らし、本項目による成果・取組等について総合的に勘案した結果、アウトカム「広大な海洋空間の総合的理解」「我が国の海洋科学技術の推進への貢献」を達成したといえる。

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下の様な中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。

高精度・高分解能分析手法の開発：海洋 pH 変動の指標となるホウ素同位体比、大陸の削剥等の指標となるストロンチウム安定同位体比、海洋循環変動の指標となる極微量のネオジム同位体比の高精度分析法、地球内部の水循環研究の鍵となる火山ガラスの揮発性元素局所分析法、微小有機物の超高空間分解能同位体イメージング分析法等の分析技術の世界最高水準で実用化するのみならず、分析技術開発の過程で超高压の新鉱物相 2 種を世界で初めて発見する等計画を上回る成果を上げた。平成 28 年度より分析技術開発成果の産業界への還元を開始して軌道に乗せ、想定を大きく上回る波及効果があった。

ストロンチウム安定同位体比測定法の論文は高い評価を受け、Geochemical Journal Award of 2018 を受賞した。また、技術開発の成果が認められ、高知コア研究所の技術研究員が平成 30 年度の日本地球化学会奨励賞、日本有機地球化学会奨励賞を受賞した。NanoSIMS、SIMS による分析技術開発の成果は研究コミュニティのみならず、産業界にも還元され、製品開発等に活用されている。産業分野も最先端材料だけではなく、医薬関連、化粧品関連などに広がってきてい

		<p>駆動コアリングシステム及び高温用泥水に関する開発を行った。</p> <p>大深度掘削に関して、高強度・高性能ドリルパイプであるデータ転送機能付きドリルパイプを用いた掘削編成の検討及びデータ伝送特性評価を行った。さらに、操業中のドリルパイプデータや船上掘削データを活用した強度モニタリング装置などの運用上の支援システムの開発も行い、データ転送機能付きドリルパイプと合わせたインテリジェント掘削システムの概念設計を行って、10,000m 超掘削システムの実用化に向けた課題を抽出した。</p> <p>4,000m 超大水深ライザー掘削に適用可能な CFRP ライザーに関する要素技術開発を行った。特に CFRP 管体と端部鋼製フランジについて、様々な構成の試験体を試作し、強度評価試験で技術課題を明確にしつつ、強度確保のための基礎データを取得した。これに基づき実寸内径短管プロトタイプ的设计・製作を実施した。最終年度は、その短管プロトタイプによる強度評価試験を実施し、現行のライザーの定格荷重以上の引張強度を達成することができた。これにより、4,000m 超大水深掘削において強度的には適用可能性があることを確認した。また、ライザーCFRP 補助管については、実寸内径管体を試作し、必要な耐圧性が確保できていることを確認した。</p> <p>海底下大深度の特に硬岩層に対応するコアリングシステムとして、タービン駆動コアリングシステムを開発した。様々な使用状況に対応できるように、数種類のインナーバーレル編成を試作し、それらの陸上試験や岸壁試験を通して各種改良を施し、実使用可能な状態とした。最終年度には、JOIDES Resolution (JR) 号において実海域でのコアリング性能試験を行い、そのコア採取性能を確認した。本試験での結果に基づき更なる</p>	<p>る。</p> <p>基盤技術の開発：大水深・大深度・高温環境・硬岩層の海洋掘削を可能とする基盤技術の開発を行った。10,000m 超大深度掘削を目指し、インテリジェントドリルパイプを用い、パイプの疲労寿命なども考慮した掘削システムの概念設計を行った。また、4,000m 超大水深に対応するため、高比強度・高比剛性のCFRP ライザー管の検討を行い、実寸内径試験体による強度試験などを通してその適用性を確認した。海底下深部などの硬岩層試料の採取のため、タービン駆動コアリングシステムを開発し、JOIDES Resolution 号の実オペレーションで有効性を立証した。高温環境に適用可能な泥水材料を選定し、機能評価などを通して適切な組み合わせを確定するなど、全体として計画どおりの達成となった。</p> <p>統合技術の開発：掘削パラメータの解析とコア試料との詳細な比較から、掘削編成の挙動、回収コアの品質、岩相変化の関係が明らかとなり、掘削パラメータから孔内地質・力学情報を抽出することが計画どおり可能となった。オマーン掘削データから岩石学的モホと地球物理学モホの関係を世界で初めて明らかにすることや、掘削データを用いた新たな岩石強度指標である等価岩石強度 (EST) を開発したこと、インド資源掘削を完遂・成功させ、地下探査・開発に関する科学技術の推進と国際貢献・日本のプレゼンス向上に貢献した点で、想定を上回る波及効果があった。</p>		
--	--	---	---	--	--

(ロ) 海洋・大陸のプレート及びマグマの生成並びにそれらの変遷過程の解明

活動的なプレート境界である日本列島周辺海域等において、プレートが生成されてから地球内部に向けて沈み込むまでの構造及びプレート自体の変遷や挙動、沈み込み帯を中心としたプレートと断層の運動に伴い発生する諸現象及びプレート・地球内部のマグマ生成、マントル対流とプレートとの関連等の解明に貢献する研究開発を IODP 等とも連携しつつ推進する。

改良点の抽出を行い、実機プロトタイプ設計を取りまとめた。

大深度掘削における海底下深部などの高温環境下に適用可能な泥水材料の選定について、既存泥水の温度特性に関する情報を収集・把握した上で、高温での流動性についての試験を実施し、開発目標値内に収まる候補泥水材料を絞り込んだ。さらに、機能評価（脱水特性、泥壁形成性、潤滑性等）を行い、適切な組み合わせを確定した。

以上のとおり、大水深大深度掘削を可能とするために必要となる基盤技術を開発することができた。

○統合技術の開発

南海トラフで取得された物理探査データと掘削データを用いた統合解析により、地震発生帯の応力モデルを構築し、数値実験を行なった。

掘削情報から海底下の構造や力学的性質を把握するために、既存掘削データの解析とともに、陸上で掘削工学実験を実施した。各種掘削パラメータと地下物性計測値との関係を明らかにし、新たな岩石強度指標を提示した。

電気伝導度・地震波速度構造から海洋リソスフェア・アセノスフェアのメルト、水、CO₂の分布を推定する手法を開発した。ホットスポット下のマントル上昇流では普通の海洋マントルと比べてはるかに高い値の水、CO₂（100-1000ppm）を含むことがわかった。地球内部の揮発性物質循環の解明につながる成果と考える。

高分解能地震波トモグラフィーによって、マントル遷移層での太平洋スラブの形状と地表の火山分布や深発地震の

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下の様な中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。

南海沈み込み帯の陸上アナログである房総半島において、大構造、熱構造、形成年代を明らかにしたほか、二つの付加体の境界断層から「海底表層まで地震破壊が伝播した直接証拠（シュードタキライト）」を見いだした。IODP によって東北沖及び南海トラフのプレート境界が掘削され、その掘削コア・データを活用した研究からプレート境界で発生する多様な地震の発生メカニズムの理解が飛躍的に進み、IODP サイエンスプラン達成に大きく貢献した。IODP における伊豆小笠原弧（IBM 弧）の掘削航海（EXP350, 351, 352）が実行され、プレートの新たな沈み込みによって海洋底が形成され、島弧のマグマ活動によってその海洋底に島弧地殻が形成されるというプレート沈み込みの開始に関する重要な新知見が明らかになった。また、地殻の薄い海

		<p>分布が関係していることを見出した。</p> <p>BBOBS 観測によって年代によらず海洋リソスフェアに、厚さ 0.5 km 程度の薄い速度不均質体が分布していることが分かった。アセノスフェアにあったメルトが固化して海洋リソスフェアに付加した岩石と解釈でき、海洋リソスフェア形成過程の本質に迫る成果と考える。</p> <p>熊野灘 3 次元地震探査データの再解析により、高分解能・高品質な地震発生帯の深度イメージングに成功した。C0002 孔周辺の付加体内部では断層褶曲構造の詳細が明らかになったほか、巨大分岐断層上に高速度帯の存在が示唆された。南海トラフ深部掘削の計画と付加体形成と地震発生メカニズムの理解に貢献した。</p> <p>日本海溝掘削 (JFAST) で取得された掘削データを用い、掘削面の摩擦係数・剪断応力を算出した。断層初期物質の特性解明と断層の広域的広がりの確認を目的として、日本海溝の沈み込みインプット掘削提案書 (JTRACK) を提出した。</p> <p>台湾-琉球海溝域のテクトニクスと堆積作用を解明するため、琉球海溝周辺の海底地形・反射法探査データの解析とピストンコア試料の分析により堆積拡散システムを明らかにした。また台湾南方沖掘削計画に関し、国際ワークショップを開催し、掘削提案提出に向けた科学課題の抽出を行なった。</p> <p>(初期惑星進化) ES3 を用いたコア形成シミュレーションを、自己重力下で自由境界を伴う 3 次元ストークス流問題の数値手法並びにコード開発を実施することで実現した。そして 惑星衝突による直接的な分化熔融を逃れた原始惑星の層が始源物質に富む不均質領域の形成に関与するという作業仮説を提唱した。</p> <p>(地球内部ダイナミクス) 大気海洋から惑星深部の熱・物質循環を記述するこ</p>	<p>洋島弧でのみ大陸が生成する、という新しい「Advent of Continents」仮説は、「ちきゅう」による超深度掘削 IBM-4 提案での仮説を塗り替える大きな貢献である。計画を大幅に上回って達成した。</p>		
--	--	--	--	--	--

とができる数値シミュレーションモデルの研究開発を行い、惑星深部から表層環境変動の記載を一つのシミュレーションモデルで行うことが可能になった。その結果、過去 40 億年にわたる地質変動と地球深部のダイナミクスの関連性に関する物理・化学素過程の更なる理解ができる見込みである。

(陸域地質) 南海沈み込み帯の陸上アナログである房総半島において、大構造、熱構造、形成年代を明らかにしたほか、二つの付加体の境界断層から「海底表層まで地震破壊が伝播した直接証拠(シュードタキライト)」を見いだした。陸上掘削によって、この断層の側方追跡を行った。今後、地震時の運動像について獲得を目指す。

○沈み込みと断層運動の研究

IODP 東北沖掘削 (Exp343 JFAST) によって得られたプレート境界物質及びその模擬試料を用いた摩擦実験によって、2011 年東北地震発生メカニズムと地震前に発生していたスロー地震のメカニズムを明らかにした。

また、IODP 南海掘削 (NanTroSEIZE) 試料及びデータから、紀伊半島沖南海トラフ浅部 (~3000mbsf) の応力状態全貌を明らかにするとともに、地震歪蓄積許容能力の指標となる付加体内部の岩石の強度を掘削時のトルクデータ及び Cuttings から明らかにした。

陸上断層、及び沈み込み帯断層の模擬物質を用いた研究によって、物質学的な視点から東北沖と南海トラフにおける地震発生メカニズムの比較研究を行った。その結果、東北沖太平洋プレート浅部の摩擦強度が南海トラフに比べて著しく小さく、プレート境界深部から海溝までおよぶ地震すべり様式が二つのプレート境界で異なることが明らかとなった。その他、実験によって地震時の動

的な摩擦熔融時には、石英が従来考えられていたより約 220~370°C低い温度で熔融することを明らかにし、地震時の断層内部の物理化学反応に関する理解が大きく前進した。

以上、一連の研究によって、沈み込み帯プレート断層の力学的・物質学的理解が進み、予定どおりロードマップは達成された。

IODP 計画の伊豆小笠原マリアナ (IBM) 弧掘削航海について、JR 号による三つの掘削航海 (Exp. 350、351、352) を計 6 ヶ月かけて実施し、目的とするコアの採取や検層をほぼ予定どおり達成した。JR 号による IBM 掘削の試料の分析・解析を実施し、速報の Nature geoscience への発表及び順調に論文発表がおこなわれた。伊豆小笠原弧の掘削成果の総括をおこない、伊豆弧が新しい海洋底に誕生したこと、伊豆弧の成長とともにプレートの沈み込み角度が変化したことなどが判明した。

さらに、地球における大陸の成り方について、新仮説を提唱し、その仮説を検証するため、「たいりくプロジェクト」を始動し、西之島の溶岩を採取するための無人調査艇を海洋工学センター及び東京海洋大学と共同で作成した。西之島海底火山の調査について、なつしま航海とディープトウによる海底試料の採取及びNHKとの共同研究による無人ヘリによる溶岩採取、有人潜水艇「しんかい 6500」を用いた周辺海域調査（土曜海山、海形海山）を実施し、採取試料の分析・解析をおこない論文が出版された。大陸成因に関する新仮説はメディアを通して大きな反響及び新たな知識の社会実装に貢献した。この成果は、NHK テレビ特番放映、プレス発表、新聞掲載、ニュートン、日経サイエンスなどの雑誌掲載など大きな社会的インパクトを与えた。

(ハ) 海底下の生命活動と水・炭素・エネルギー循環との関連性の解明

生命の誕生と初期進化や現世における生物学的な元素循環において、重要と考えられる海底下の生命活動と水・炭素・エネルギー循環の関わりについて、生命活動と同位体分別効果との関わりを詳細に理解するため、平成 27 年度を目途に、現場の物理化学的条件を再現した熱水試験を実施する。さらに、海底掘削試料等を用いて、海底下の環境因子と生命活動との関係、海底

大深度掘削 IBM-4 掘削に向けて JpGU 等の学会において session を招集し、プロジェクトを推進し、IODP に PRL を提出した。

大陸成因の新仮説の検証のためケルマディック弧の研究航海（ドイツ調査船 Sonne による S0255 VITIAZ、平成 29 年 3-4 月）に参加し、海底火山の試料を採取し分析・解析をおこない EGU、JpGU、AGCC などでも成果を発表し、論文作成をおこなった。

オマーンの ICDP 掘削から、モホの成因に関する検証すべき新しい仮説を提示し EGU、JpGU、AGCC などでも発表した。

海洋プレートの成因にむけた南鳥島周辺海域の調査（みなとプロジェクト）をおこない、南鳥島本体の地形調査、火山岩採取及び熱流量測定をおこない、今後の調査の足がかりをつくとともに、試料の分析・解析を開始した。

本項目は、国際深海掘削計画（IODP）の科学プランに定める科学目標のうち、特に第 3 章「生命圏フロンティア」における Challenge 5「海底下生命圏の起源や多様性、全球的な重要性は何か？」及び Challenge 6「海底下における生命の限界は何か？」の達成に大きく貢献した。具体的には、「ちきゅう」による IODP 下北沖石炭層生命圏掘削調査や室戸沖限界生命圏掘削調査、沖縄トラフ熱水孔下生命圏掘削調査等により得られた掘削コアサンプルについて、詳細かつ多面的な分析を進め、①地球上の海洋堆積物の最大 37%は酸素に満ち溢れた好気的な生命圏であり、有機物に乏しい外洋堆積物環境には生命圏の限界が存在しないこと、②大陸沿岸域の嫌気的な堆積物環境には、生命存続機能を維持するため

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下の様な中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。

本項目の研究成果は、Science や Science Advances、Nature Geoscience、PNAS をはじめとする世界トップクラスの国際学術誌に複数の論文が掲載されており、国内外の学協会における複数の招待講演や受賞実績もあることから、得られた成果は世界的に高い評価を受けている。Nature Astronomy に火星掘削に関わる本研究の重要性が議論されており、宇宙生物学（アストロバイオロジー）に対する波及効果も大きい。また、IODP 等の国際共同研究を主体的に実施したことで、国内外の大学院生・若手研究者

	<p>下微生物の生理・生態や遺伝子機能の進化に関する分析研究を実施する。</p>		<p>の水・エネルギー供給と温度・透水率などの物理化学的要因により規定される生命圏の限界(生命圏-非生命圏境界)が存在すること、③海底堆積物中の微生物生態系は地質学的時間スケールで地球規模の元素循環や資源形成プロセスに寄与し、海底下 2km を超える大深度の堆積物環境であっても、実験室内での微生物の培養・活性化が可能であること、などの新知見を得た。</p> <p>また、本課題研究では、「ちきゅう」と高知コアセンターとの協働による IODP 室戸沖限界生命圏掘削調査を実施し、生命圏の限界を追究するための高品位な掘削コア試料及びデータの採取に成功した。また、その事後調査として、「かいらい」及び「かいこう」を用いた深海調査を実施し、表層堆積物や現場温度観測データの抽出に成功した。さらに、「ちきゅう」による第 1 回目の SCORE 航海として襟裳岬西方沖掘削調査を実施するなど、主体的に掘削調査を加速した。</p> <p>JR 号や欧州の特定任務掘削船を用いた複数の IODP 掘削調査プロジェクトの立案や実施に協力し、蛇紋岩化プロセスに付随する「常識はずれ」の超アルカリ性地下微生物生態系を発見するなど、先端的掘削技術を活用した総合海洋掘削科学において、特に優れた研究成果が創出された。</p> <p>特に、世界各地の海洋底から得られた掘削コアサンプルの網羅的な分析により、①海底下生命圏を構成する微生物群集の約 37% (約 1.1×10^{29} 細胞) がアーキア(古細菌)であり、②4.6~36 Pg 炭素に相当する約 2.5×10^{28}~2.0×10^{29} の内生孢子が休眠状態で存在すること、さらに③全球的な好氣的堆積物中に 11.6×10^{19} グラムの有機炭素が存在し、微生物による分解作用を受けずに数千万年スケールで保持されていることなど、惑星規模の生命圏の実態が明らかと</p>	<p>を含む学术交流や教育・アウトリーチに貢献した。さらに、海底下における生物学的炭素循環に関わる重要な成果が創出されており、資源・エネルギー関連の産業界に対する科学的貢献が認められる。</p> <p>また、本項目に関わる研究成果の最大化を図るため、多くのプロジェクトが分野(組織)・課題横断的な取組として実践されたものであることを特記しておきたい。さらに、本項目における機構の研究開発力と国際的なリーダーシップは、IODP コミュニティや米国・スローン財団が出資する科学者ネットワーク Deep Carbon Observatory (DCO) などを通じて広く世界に認知され、一般国民や産業界から大きな注目を集めた。それらの研究成果やアウトカムは、中期計画の予定を顕著に上回るものであると考える。</p>		
--	--	--	--	--	--	--

		<p>なっている。それにより、海底下の生命活動と水・炭素・エネルギー循環との関連性や地下圏における生命機能及び生命進化に関する科学的理解は、本中期計画において飛躍的に拡大したといえる。</p> <p>これまでに直接的なアクセスや分析評価が困難であった極限的な生命圏環境に挑戦し、高精度分析技術の融合と高度化や数理・情報科学を導入することで、既存知見にない海底下生命圏の限界や機能を見出した。また、微生物活動による同位体分別効果等に関する新知見は、海底下の微生物生態系が果たす生物地球化学的物質循環を理解する上で重要な示唆を与えるものである。</p> <p>従来までは困難であった微小なバイオマスからなる限界生命圏を追究するため、外部汚染を極限までに制限したスーパークリーン技術を確立した。それにより、地質サンプルにおける生命検出・計数限界を一万倍以上にまで高感度化・高精度化することに成功した。</p> <p>海底下生命圏に生息する多様な性状未知微生物を対象に、先進的オミックス解析や同位体分析手法を駆使した単一細胞レベルの微量・マルチ分析実験系を確立し、海底下微生物の地理的多様性や環境適応、地質学的時間スケールにおける生命機能の維持・存続の解明など、統合的な地球生命システム研究による新知見を得た。</p> <p>これらの研究成果は、その多くが複数の世界トップクラスの学術誌に国際共著論文として掲載され、米国物理科学連合 (AGU) における国際賞 (Taira Prize) や米国科学アカデミーによる論文賞 (Cozzarelli Prize) を受賞するなど、世界的に高い評価を得ている。</p> <p>本項目研究は、IODP 科学プランの第3章「生命圏フロンティア」以外にも、複数の科学目標の達成に対して直接的あるいは間接的に貢献するとともに、海</p>			
--	--	---	--	--	--

(二) 堆積物記録による地球史に残る劇的な事象の解明

巨大海台及びその周辺海域の物理・化学・地質探査を平成27年度を目途に実施し、IODP や国際陸上科学掘削計画 (ICDP) 等で得られた試料の分析、観測及び数値シミュレーションを組み合わせるにより、数百万年から数億年程度前からの古環境を高時空間分解能で復元し、地球内部活動が表層環境へもたらす影響を評価する。

洋・地球・生命の統合的理解に寄与するものである。また、本項目から創出された研究成果は、生命活動が関与する海底資源 (鉱物資源・炭化水素資源) 形成メカニズムの理解や評価・利活用手法開発に対しても表裏一体的な関連性があり、基礎科学的側面のみならず、応用研究的な研究展開を切り拓く上でも、「地球環境イノベーションの源泉」として、極めて重要な基盤情報である。

白亜紀の大陸分裂・火成活動と古環境変動を解明するため、2度の国際ワークショップの開催を経て、IODP 掘削提案書 (ロードハウライズ掘削プロジェクト) を提出し、高評価を得て、「ちきゅう」掘削プロジェクトとして認定された。2度の事前調査航海で取得したデータの解析により、地殻構造を明らかにし、掘削候補地点を決定した。

熱水活動域における鉱床の成因を解明するため、孔内検層で取得した物性データと回収コアの分析データを統合解析した。その結果、海底下の層状構造に規制された熱水移動に伴う鉱化帯・珪化帯の形成様式を復元した。

磁気対流と回転対流の実験、改良コードを用いたダイナモ・シミュレーション、内核境界の微細構造から、地球内部活動を規定する粘性、熱流量、既存の磁場などの物理パラメータの組合せのわずかな違いが磁場環境に大きな影響を及ぼすことがわかった。また、古地磁気測定ではスーパークロン時にも磁場強度に変動が見られた。これは、より現実的なダイナモ・シミュレーションによって定性的に説明できることがわかった。

地球表層-内部の物質循環の変遷と機構解明を、太平洋・インド洋堆積物の元素・同位体分布から解明するために、既

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下の様な中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。

海洋掘削による地球内部活動・地球環境変動の解明に向けた研究開発: IODP ロードハウライズ掘削計画の提案書は、予備提案平成26年10月提出後、2度の国際ワークショップ主催等を経て、2年半という異例の速さで平成29年3月に「Excellent」評価で「ちきゅう」プロジェクトとして認定された。2016-17年に実施した事前調査によって高分解能のジューランドゥア海域海底下構造を明らかにした。平成29年にJR ジューランドゥア浅部掘削に参画し、「ちきゅう」掘削ターゲットの一部を前倒しで明らかにした。ロードハウライズ掘削計画を着実に推進することで、日豪二国間科学技術外交の深化に貢献した。ジューランドゥア研究やロードハウライズ掘削プロジェクトが全国紙や国民的テレビ番組、科学雑誌、講演会等で紹介され、地球科学に関する国民の興味や理解が深化し、同時に産業界からの引き合いが増加した。

化学分析・同位体分析による古環境解析・物質循環研究: 堆積物の高精度同位体分析等に基づく各種古海洋環境プロ

		<p>存掘削試料の分析による広域的地球化学的層序構築、得られた多変量データに基づく統計解析（特に、独立成分分析）、及び構成鉱物の微量・同位体分析と多変量解析を行った。その結果、レアアース泥（REE）を濃集するベクトルを含む七つの独立成分が抽出され、生物源アパタイト（低REE濃度）の堆積⇒その後REE濃集（高濃度REEアパタイトの形成）が起こった可能性が高いこと、その時期は限られる可能性が高いこと、堆積速度が遅い時に元素濃集が起こったと考えられること、及びそれらを生物源の歯や骨片が濃集していることなどが分かった。さらに、これらのREEは、海水成分を起源とし、堆積層に濃集したこと、並びに北西太平洋にはタクラマカン砂漠由来の陸源ダストが多く供給されていることを明らかにした。</p> <p>メッシニアン塩分危機時の堆積物中に含まれるクロロフィルの化石（ポルフィリン）の構造決定及び窒素安定同位体比測定によると、当時は塩分成層が進んだ結果海洋が塩分成層し、海洋表層においては窒素固定を行うシアノバクテリアが表層の一次生産者・窒素源供給者として重要な働きをしていたことが明らかになった。</p> <p>堆積物の高精度同位体分析に基づく古海洋環境プロキシの開発を進めた。ホウ素同位体比を用いた海洋pH研究については、最終退氷期の赤道太平洋域における深層からのCO₂輸送による酸性化、過去100年間の人為起源CO₂放出による北西太平洋域の酸性化の実態を明らかにして論文発表した。また、セリウム同位体を用いた酸化還元状態プロキシについては、実験的・理論的研究と実試料測定により有望な基礎的知見を得、論文発表した。また、IODP Exp. 364 チチュルブ・クレーター掘削に参画し、ピークリングの形成過程等を解明した成果、ク</p>	<p>キシの開発を進めるなど、各種手法を確立させるという当初計画に加え、1) 白亜紀や中新世の表層水の窒素循環、2) 最終氷期における太平洋表層水のpH変化、3) ヤンガー・ドリアス期後半の欧州と東アジアでの異なる気候パターン、4) 西南極氷床の後期完新世の融解、5) 過去100年間の人為起源CO₂放出による北西太平洋域の酸性化の実態解明といった多岐にわたる科学成果を論文発表した。</p>		
--	--	--	---	--	--

(ホ) 掘削科学による新たな地球内部の動態解明

海底掘削試料等の精密化学分析により提唱され始めた新たな地球内部の構造の存在について、マントル・コアの精密な物理・化学・地質探査を実施し、平成 28 年度を目途にその構造の概要を把握する。また、マントル運動及びプレート運動等に与える影響を分析し、観測及び数値シミュレーションを組み合わせることにより、地球表層及びマントルの大規模運動を評価する。

レーター形成による温室効果ガスの放出を見積もった成果、ピークリング形成の際の岩石の流動化を明らかにした成果、インパクト後の生命活動の早期回復を明らかにした成果等を創出した。

IODP プロポーザルで示した 3 か所のマントル掘削候補地点の中で、ハワイ沖の掘削候補地点の事前調査を行った。ハワイ沖の海底下の物理探査を行い、モホ面を含めた海洋プレートの物理構造を明らかにした。調査航海で得られた物理探査データを利用して、マントル掘削国際コミュニティと協調して、掘削の可能性の可否を検討するためワークショップを開催した。

陸域アナログ研究として海洋プレートの化石である陸上のオフィオライト岩体（オマーンサマイルオフィオライト）の調査研究を実施した。サマイルオフィオライトは南北 500 キロに分布する世界最大のかんらん岩体である。マスカットの南に位置する Wadi Tayin 岩体を調査し、ICDP オマーン掘削プロジェクトの地殻-マントル境界の掘削地点の選定に中心的な役割を果たした。また、この掘削に参画し、世界で初めて、地殻マントル境界の連続的なコアの採取に成功した。世界初の試みとして ICDP で採取された掘削コアを「ちきゅう」の最新鋭の機器を利用して船上記載をおこなった。モホの成因に関する新しい仮説を提示し、ICDP コアの分析・解析からその検証を行うことになる。

これまで得られた海洋プレート直下のマントル物理探査データを、将来のマントル掘削で得られる岩石試料に対応させるためには、事前に期待されるマントル物質の物性データの見積もりを行うことが必要である。そこで、マントル

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下の様な中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。

IODP マントル掘削候補地点の一つであるハワイ沖候補の事前調査として、海底下物理探査を実施し、モホ面を含めた海洋プレートの物理構造を明らかにした。

陸域アナログ研究として海洋プレートの化石である世界最大のオマーンオフィオライト岩体を計画どおりに調査したほか、当初計画になかった ICDP オマーン掘削プロジェクトに本格参入し、地殻-マントル境界の掘削地点の選定を主導するとともに、世界で初めて地殻-マントル境界の連続的なコアの採取に成功した。また世界初の試みとして ICDP で採取された掘削コアを「ちきゅう」の最新鋭の機器を利用して船上記載・分析を行った。このような IODP/ICDP 連携は世界初の試みである。また、モホの成因に関する新しい仮説を提示し、ICDP コアの分析・解析からその検証を行った。

地震波・電磁気データをもちいたマントルトモグラフィーを行い、南太平洋のマントルプルームが分岐している詳細な形状を明らかにした。また、トモグラフィーによるマントルモデルを用いたマントル対流シミュレーションによって、パンゲア分裂後の大陸移動がマントル対流によって駆動されてきたことが明らかになった。またマントル・コアの

			<p>に相当する高温高圧条件での岩石物性特性を解明するために、開発した実験装置を用いて研究を推進し、得られた成果を論文として発表した。</p> <p>IODP 前弧マントル掘削プロジェクトを進めた。事前調査として、「しんかい6500」の潜航調査を実施した。地震津波海域観測研究開発センターと連携して、IODP アウターライズ掘削プロジェクトを進めた。事前調査として構造探査を行い、これまでの事前研究の成果を特集号（地学雑誌）として出版した。</p> <p>地震波・電磁気データをもちいたマントルトモグラフィーを行い、南太平洋のマントルプルームの詳細な形状を明らかにした。同じ手法をオントンジャワ海台に適用して海台下マントル構造を推定した。オントンジャワ海台生成の原因に関する制約を強めるとともに、掘削点選定の基礎データとして用いる。</p> <p>トモグラフィーによるマントルモデルを用いたマントル対流シミュレーションによって、パンゲア分裂後の大陸移動がマントル対流によって駆動されてきたことを示した。またマントル・コアの対流シミュレーションを行い、マントルとコアが熱的カップリングの状態にあることを示した。これがマントルで見いだされた化学的半球構造と核における地震波速度半球構造に相関がある原因である可能性がある。マントル・コアの対流と地球表層の運動が密接に関係していることを示した成果であると考ええる。</p>	<p>対流シミュレーションの結果、マントルとコアが熱的カップリングの状態にあることが明らかになった。</p> <p>マントルの同位体・微量元素組成が東西半球構造を示すことやその構造がコアの地震波速度構造と類似することなどから、海洋と大陸は地球内部に影響をおよぼしていることが分かった。また、沈み込みから深部循環をへて海洋に至る物質循環を初めて制約した。これらの知見は、広大な海洋空間の総合的理解の一端を担い、地球の物質的・熱的進化や将来像を描く上での基礎的理解につながる期待され、これらは計画を大幅に上回る達成状況である。</p>		
--	--	--	---	---	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-1-(5)-②	先端的基盤技術の開発及びその活用 先端的融合情報科学の研究開発		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
論文数*	—	74	67	67	104	69	予算額（千円）	2,230,321	2,056,220	1,613,684	1,565,230	1,540,515
							決算額（千円）	2,177,676	2,223,967	1,718,575	1,732,548	1,794,883
							経常費用（千円）	2,364,598	2,174,277	1,938,632	1,939,707	1,873,245
							経常利益（千円）	▲244	35,413	468	▲14,041	23,235
							行政サービス実施コスト（千円）	2,076,279	1,656,875	959,364	1,095,606	960,593
							従事人員数	156	145	105	112	69

※査読無し論文も含む。また、複数の項目に係る論文の場合には双方で加算する。

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価								
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価			
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）		
海洋の調査研究、開発において各種データ等を取得するための船舶、海洋観測網、観測機器等を高度化することは、広大な海洋空間を総合的に理解する上で必要不可欠であり、我が国の海洋科学技術を推進する上で極めて重要である。このため、未踏のフロンティアへの挑戦、新たな分野の開拓を可	シミュレーション科学技術は、理論、実験と並んで我が国の国際競争力をより強化し、国民生活の安全・安心を確保するために必要不可欠な科学技術基盤である。また、第4期科学技術基本計画では、シミュレーション科学技術、数理科学やシステム科学技術等、複数の領域に横断的に活用することが可能な複合領域の科学技術に関す	【大評価軸】 ・先端的基盤技術を開発・活用し研究開発課題へ横断的に取り組むことにより、広大な海洋空間の総合的理解が促進されたか 【中評価軸】 ・研究開発成果の科学的意義（独創性、革新性、先導性、発展	<主要な業務実績>	<評定と根拠> 評定：A 中期目標や事業計画に照らし、本項目による成果・取組等について総合的に勘案した結果、A評価とする。その具体的な理由を以下に述べる。 ○海洋地球科学における先端的な融合情報科学の推進 プロセスモデルの開発と大規模シミュレーション技術の開発により、地球科学における先端的な融合情報科学の効率的な推進に大きく貢献したといえる。具体的な研究成果及び実施事業は以下のとおりである。	評定	A	評定	A
					<評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。		<評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。	
		<評価すべき実績>		<評価すべき実績>				
				・新しい要素モデルやパラメタリゼーションを導入した統合モデル（地球システムモデル）を用いて、第6次気候モデル相互比較プロジ		・新しい要素モデルやパラメタリゼーションを導入した統合モデル（地球システムモデル）を用いて、第6次気候モデル相互比較プロジ		

<p>能にする先端的基盤技術を開発するとともに、それらを最大限に活用することで、上記（１）から（４）までの研究開発課題に積極的かつ組織横断的に取り組む。</p> <p>具体的には、地球深部探査船「ちきゅう」等による海洋掘削により、これまで人類が到達できなかった海底深部において得られた知見を最大限に活用し、新たな科学的命題を解決するための研究開発を行い、国際深海科学掘削計画（International Ocean Discovery Program：IODP）の科学プランの達成に重要な役割を果たす。</p> <p>また、シミュレーション科学技術は、理論、実験と並び、我が国の国際競争力をより強化するために必要不可欠な先端的基盤技術である。「地球シミュレータ」等を最大限に活用し、これまで培ってきた知見に基づき、海洋地球科学の推進のために必要な先端的な</p>	<p>る研究開発が重要課題として設定されている。そのため、我が国のフラッグシップ機を補完し、地球科学分野での世界トップレベルの計算インフラである「地球シミュレータ」を最大限に活用し、これまで培ってきた知見を領域横断的にとらえ、海洋地球科学における先端的な融合情報科学を推進する。</p>	<p>性等）が十分に大きなものであるか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究開発成果が国際的な水準に照らして十分な大きな意義があるものか ・取組が期待された時期に効果的・効率的に実施されたか ・実施体制や実施方策が妥当であるか ・技術的課題その他に大きなインパクトをもたらす可能性があるものか ・国際的なプロジェクトへの貢献がなされているか ・当初の目標・計画からは予期していなかった有意義な波及効果を得られたものはあるか 		<p><先進的プロセスモデルの研究開発></p> <p>エアロゾルの一粒子ごとのサイズ・被覆混合状態を合わせて解像する２次元セクションモデルの開発、MSSG及び地下水モデル GETFLOWS を統合した大気・海洋・陸域・地下水の３次元「水」大循環モデルの開発、NICAM への新しい雲微物理スキームの導入、ラグランジアン型雲降水モデルの拡張など、基礎的で革新的なモデル開発やシミュレーション手法を開発した。</p> <p>全球 7km 解像度大気モデルによる台風予測精度のモデル間比較実験に、MSSG を用いて参画し、台風だけでなく MJO などの顕著現象に及ぼす大気海洋結合プロセスの影響を解明した。</p> <p>数理科学モデルを学術的に発展させ、海洋地球科学の本質的な理解を進めた。</p> <p><大規模シミュレーション技術の開発></p> <p>気象学と情報科学の融合による、NICAM 大規模計算として、全球 7km 格子モデルによる台風予測のモデル間相互比較研究を実施し、次世代の台風予測システムの構築に資する顕著な成果を創出した。また、大規模アンサンブル実験の結果から、２週間以上前から台風の発生予測が可能であること、地球温暖化に伴う台風の強風域が拡大することを示した。</p> <p>大規模シミュレーション技術を利用した数値実験として、四次元変分法に基づく大気海洋結合データ同化システムを活用して、海洋データとともに大気データを統合的に活用した初期値化を行い、数年先までの気候予測実験を実施した。</p> <p>対流、雲微物理及び大気海洋結合過程の精緻化及び海洋生態系、大気化学過程の高度化を通じて、第 6 次 IPCC 報告書へ貢献するための最新気候モデル及び</p>	<p>ェクト（CMIP6）のプロトコルに基づく過去の温暖化再現実験を実施したところ、新たな地球システムモデルが、過去の全球平均気温の変動を良好に再現できることを示せた。これは、IPCC AR6 の中核的な内容に貢献し得ることを示す成果であり、また、その計算結果が今後国内外の数多くの研究者や機関によって引用・利用可能となる重要性に鑑みると、目標及び計画を上回る成果であったと高く評価できる（中期目標Ⅱ-1-(2)海洋・地球環境変動研究開発への貢献）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大規模シミュレーション技術を高度化することにより、台風発生 2 週間前予測の可能性及び地球温暖化に伴う台風の強風域拡大の可能性の指摘や、数年規模の気候変動予測の精度向上など、国際的にインパクトのある研究成果を輩出している（中期目標Ⅱ-1-(2)海洋・地球環境変動研究開発への貢献）。 ・日本沿海予測可能性実験（JCOPE）を用いた海流予測については、他分野の研究へ利活用されているのに加えて、船舶燃油削減効果などの実社会への貢献も認められた。 	<p>ェクト（CMIP6）のプロトコルに基づく過去の温暖化再現実験を実施したところ、新たな地球システムモデルが、過去の全球平均気温の変動を良好に再現できることを示せた。これは、IPCC AR6 の中核的な内容に貢献し得ることを示す成果であり、また、その計算結果が今後国内外の数多くの研究者や機関によって引用・利用可能となる重要性に鑑みると、目標及び計画を上回る成果であったと高く評価できる（中期目標Ⅱ-1-(2)海洋・地球環境変動研究開発への貢献）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大規模シミュレーション技術を高度化することにより、台風発生 2 週間前予測の可能性及び地球温暖化に伴う台風の強風域拡大の可能性の指摘や、数年規模の気候変動予測の精度向上など、国際的にインパクトのある研究成果を輩出している（中期目標Ⅱ-1-(2)海洋・地球環境変動研究開発への貢献）。 ・気象学と情報科学の融合に基づく基盤構築においても、海洋将来予測データセット及びその日本近海ダウンスケールリングに取り組み、また、海洋データ同化プロダクトの活用として、漁場予測システムの民間企業への技術移転を進めるなど、漁業者へのサービス向上に貢献した。 ・日本沿海予測可能性実験
---	---	---	--	--	---	---

<p>融合情報科学に関する研究開発や新たなモデリング手法・シミュレーション技術等に関する数理的研究開発を行う。</p> <p>さらに、有人潜水調査船、無人探査機等の深海調査システムは、海洋のフロンティアを切り拓くための研究開発に不可欠な先端的基盤技術であるため、これらを高度化し、必要な要素技術の開発を行うとともに、観測や調査等をより効率的・効果的に推進するため、各システムの運用技術を確立する。</p>				<p>地球システムモデルを開発。IPCCのほか、国連の海洋保護に関する科学的助言を担うGESAMPの活動でも大気化学モデルの成果が大きく取り上げられるなど、幅広い国際貢献を達成した。また、CMIP6プロトコルに基づいた実験結果の国際配信を各国研究機関に先駆けて開始した。</p> <p><統融合研究開発と情報発信></p> <p>気象学と情報科学の融合の基盤構築のため、海洋将来予測データセット及びその日本近海ダウンスケーリングデータセットを構築した。</p> <p>海洋データ同化プロダクトの活用として、水産データと組み合わせた漁場予測システムを構築・民間企業への技術移転により、漁業者への定常的な情報配信サービスの実運用を達成した。</p> <p>ラニーニャ現象等の気候変動が南アフリカのマラリア発生率に影響を及ぼすことを明らかにし、現地保健関係者への試験的な情報提供を開始する等、国際的な取組を進めた。</p> <p>情報配信基盤として、海流予測情報ブログ「黒潮親潮ウォッチ」、季節予測情報ブログ「季節ウォッチ」、JAMSTEC Grid Data Archive Systemによるデータ同化プロダクトの開発・公開を行った。</p> <p>大気・海洋における気候変動予測データセットは農水SIPやSI-CATを通じて、気候変動予測情報の環境省事業での活用や自治体向けの情報提供を効果的に行い、我が国が推進するデータ利活用の促進に寄与した。</p> <p>加えて、評価推進委員会からも、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モデル開発から物理的な理解、そしてアプリケーション開発を非常にバランス良く進めている。 ・海洋科学のみならず、植生モデルあるいはブラックカーボンを含むエアロ 	<p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・海流予測や台風進路予測システムの更なる開発を予定しており、台風発生数日前に予測することが実現可能であろう。 ・計算技術が重要であるが、世界最先端の計算能力を保つための方策を検討することが望ましい。 	<p>(JCOPE)を用いた海流予測については、他分野の研究へ利活用されているのに加えて、船舶燃料削減効果などの実社会への貢献も認められた。</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・海流予測や台風進路予測システムの更なる開発を予定しており、台風発生数日前に予測することが実現可能であろう。 ・「台風の発生・進路予測」「南アフリカのマラリア対策」などの成果を取り上げているが、同様の研究は他分野や他機関でも行われている。そうしたところと協力して国民の役に立つものを生み出すような取組が必要。 ・計算技術は重要であるので、世界最先端の計算能力を保つための方策を検討することが望ましい。
--	--	--	--	---	---	--

(イ) 先進的プロセスモデルの研究開発

様々なスケールの諸現象を高精度に予測するため、数理科学を基盤とした領域横断的アプローチにより個別問題を統合問題としてとらえ、平成28年度を目途に基盤となる手法を開発し、

今中期計画中においては、基礎的で革新的なモデル開発やシミュレーション手法の開発により、数多くのインパクトある科学的成果を創出することができた。具体的には以下の様な画期的な成果を挙げる。

- ・ 第一原理シミュレーションとの比較から、宇宙プラズマに関するこれまでの磁気流体力学シミュレーションで

ゾルの粒子の大気拡散モデル、雲粒子モデル、樹冠・建物モデルなどのいわゆる都市街区のシミュレーションなど、環境モデリングに関する研究も活発で、様々な方向に研究領域が広がっていることは評価できる。

- ・ NICAM や MSSG を用いて、それに機械学習を組み込んで、気候変動予測の精度を向上させたことは、大きなインパクトをもたらした成果である。
 - ・ シミュレーションデータを使って海流の予測を可能にしたこと、それにより漁場の予測を可能にしたこと、また、マラリアの発生予測と気象との関連を明らかにしたこと、さらに、災害時の避難経路の提案ができるようにしたことなど、様々なシミュレーション予測を可能にしたことは非常に大きな成果である。
 - ・ IPCC への報告書への貢献等、様々な国際的プロジェクトに参画されていることは非常に評価できる。
- といったコメントをいただいた。

以上、中期目標や事業計画に照らし、本項目による成果・取組等について総合的に勘案した結果、「広大な海洋空間の総合的理解」及び「我が国の海洋科学技術の推進への貢献」を十分に達成したといえる。

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下の様な中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。具体的な成果は以下のとおりである。

- ① IPCC の難題に対し、要素モデル開発から、海洋地球科学の本質的理解を得た。

<p>先端的な数理・物理モデルやシミュレーション手法を開発する。それらを用いて数値実験を行い、諸プロセスの再現性を実証的に評価してモデルの信頼性を向上させる。</p>		<p>は見落とされてきた、プラズマ同士の摩擦と熱の輸送が磁気リコネクションの再現で重要であることを発見した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NICAM に新しい雲微物理スキームを導入し、計算性能向上を実現して、熱帯擾乱や上層雲量の再現性を飛躍的に向上した。 ・ ラグランジアン型雲降水モデルを拡張し、エアロゾルから雲、降水まで一粒レベルでの時間発展が追跡可能となり、気候降水系だけでなく物質移動量の評価等も可能となった。 ・ エアロゾルの一粒子ごとのサイズ・被覆混合状態を合わせて解像する 2 次元セクションモデルを開発し、北極域など遠隔地への輸送表現を格段に向上させた。大気化学気候モデル計算を高度化し、気候影響を定量化した。 ・ 3 次元植生放射モデルの高度化により、植生指数の衛星計測から直接的に生物学的過程の理解を引き出すことが可能となり、全球に適用した。 ・ 植生動態モデルへの永久凍土過程の結合により、温暖化で永久凍土が後退する 2100 年でも北方森林は衰退しないと示す新しい予測結果を提示した。 ・ 常微分方程式に加えて偏微分方程式にも適用できる形で位相縮約理論を普遍化し、テレコネクションと関係した対流の同期現象だけでなく、海綿動物の鞭毛運動の同期現象のモデル化に応用し、理工学的な理解を得た。 ・ ドリルパイプの振れ回り現象を数式に基づき数値計算し、ドリルパイプのかたさや長さ、回転数などを入れれば、いつ、どのような振れ回り現象が起きるかを求めることを可能とした。 ・ 雲解像モデル NICAM による 30 年分の気候計算データから、深層学習（ディープラーニング）による画像解析を用いて、発生前の熱帯低気圧に見られる 	<p>②個別粒子アプローチでエアロゾル・雲から宇宙までの未解決問題を克服した。</p> <p>③詳細化と普遍化両面において数理学モデルを学術的に発展させた。これらの点は想定以上の達成度として考えられる。</p> <p>加えて、新たな学術の展開としては、宇宙プラズマシミュレーションでのパラダイムシフトや雲乱流プロセス研究を通じた混相乱流現象学と気象学の融合があげられる。また、国際プロジェクト等への意欲的な取組により、本項目で開発したモデルスキームが諸外国において二次的に利用されることに至った。また、MSSG の応用が進み、次世代大規模シミュレーションの基盤技術強化に貢献した。特に、都市域の樹冠解像 LES・放射モデルの融合から得られた「街区暑熱シミュレーション解析」において、埼玉県と共同し、熊谷スポーツ文化公園の暑熱対策事業に取り入れられる等、自治体への貢献事例も創出された。</p> <p>さらに、本項目で開発したモデルが、他の中期計画研究開発課題へも横断的に適用されて、科学的な成果が創出された。計算機環境が日進月歩するなかで、開発されたコード等のリソースの効率的活用を促すリファクタリングツールについても、横断的アプローチによる基盤手法として開発した。</p> <p>以上のように、本項目においては、科学的意義の高い基礎研究を進展させ、地球環境課題や身近なリスクの解決へ貢献した点は顕著であった。米国 NCAR の CAM5 モデルにスキームが採用されたり、IPCC の難題の解決を試みている国際的なプロジェクトへの貢献として評価できる。</p>		
---	--	---	--	--	--

(ロ) 先端情報創出のための大規模シミュレーション技術の開発

海洋地球科学についての統合知識情報を創出し、社会に活用可能な情報とするために必要となる観測データ等を平成 28 年度までに整備し、これらを活用した大規模数値シミュレーション技術及び統合データ処理・解析技術を開発する。

特徴的な雲パターンを抽出する手法を開発した。

- ・ 観測データの不十分さを補い、知りたい情報を正確に抽出することが可能となるスパースモデリングを適用し、地殻変動の中のスロースリップイベントの詳細なすべり分布の推定に成功した。

今中期計画中においては、社会に活用可能な情報とするために必要となる観測データ等を整備し、大規模数値シミュレーション技術及び統合データ処理・解析技術を開発した。具体的には以下の様な画期的な成果を挙げる。

- ・ 大規模気候モデルにおいて、極めて重要な役割を担っている物理過程である積雲対流を効率的に表現する計算スキームを開発し、従来のスキームに対する優位性を確認するとともに、様々な気候モデルに適用可能な汎用性を示した。
- ・ 対流、雲微物理及び大気海洋結合過程の精緻化及び海洋生態系、大気化学過程の高度化を通じて、次期 IPCC 報告書へ貢献するための最新気候モデル及び地球システムモデルを開発した。IPCC のほかにも、国連の海洋保護に関する科学的助言を担う GESAMP の活動でも大気化学モデルの成果が大きく取り上げられるなど、幅広い国際貢献につながっている。
- ・ NICAM 大規模計算に関して、全球 7km 格子モデルによる台風予測のモデル間相互比較研究を実施し、次世代の台風予測システムの構築に資する顕著な成果を創出した。また、大規模アンサンブル実験の結果から、2 週間以上

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、以下の様な中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。

本項目の成果においては、四次元変分法に基づく大気海洋結合データ同化システムを活用した数年先までの気候予測実験をはじめとして、具体的な研究成果も創出されており、学術的にも評価の高い成果を得たことに加え、プレスリリースやウェブサイト上のコラムなどで成果を分かりやすく解説することで、社会に対して科学的知見を提供し、一般市民からも大きな反響を得られた。

			<p>前から台風の発生予測が可能であること、地球温暖化に伴う台風の強風域が拡大することを示した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高解像度メソ気象モデルを改良し、「ひまわり8号」等のビッグデータを同化することにより、台風や集中豪雨等の極端現象の予測精度を向上できることを実証した。 ・ CMIP6等の国際プロジェクトへの貢献も見据え、長期積分を行うためにモデル改良を行ない、効率的な数値積分を可能した。CMIP6プロトコルに基づいた実験結果の国際配信を各国研究機関に先駆けて開始した。 ・ 四次元変分法に基づく大気海洋結合データ同化システムを活用して、海洋データとともに大気データを統合的に活用した初期値化を行い、数年先までの気候予測実験を実施した。 ・ 予測モデルのバイアス低減のために、マルチモデルによる予測システムと多地点簡易観測システムを融合する基盤技術を開発した。 ・ 減災・防災のために、高解像度大気海洋結合モデルによる極端現象予測システムに関する基盤技術を開発した。 ・ 総延長8km(データ点数約16,000点)の光ケーブル網による観測システムの構築と運用を行い、地表面温度と地温の3次元の変動データを収集・解析したデータセットを整備し、ESM陸域モデル(凍土過程)の改良及び性能評価を行った。 ・ 渦解像モデルに基づく新積雲対流スキームを開発した。気候モデルの基幹となる積雲対流スキームの独自な新開発は世界最先端の成果である。現実的な全球大気モデル(MSSG型)の条件下で、従来スキームに比べて精度が改善されることがわかった。 ・ 避難誘導計画検討のため、群集の動きを予測する群衆流動マルチエージェント 			
--	--	--	---	--	--	--

(ハ) データ・情報の
統融合研究開発と社
会への発信

科学的に有益な統
合情報に加え、社会に
利活用可能な付加価
値情報を創出するた
め、データ同化手法及
び可視化手法を始め
とする実利用プロダ
クトに必要な技術の
研究開発を行う。ま
た、観測、シミュレ
ーション及び予測等
の統融合データと付
加価値情報を、広く、
わかりやすく、効果
的に社会に還元する
具体的な方法につい
て平成 28 年度を目
途に基本検討を行っ
た上で、地球環境情
報基盤を構築し、発
信する。

ントシミュレーションモデルを構築
した。津波・高潮などの自然災害に
対する避難計画策定に活用されるも
のである。

- ・可視化ソフトウェアの応用として、
MSSG が出力する複数の物理量の組み
合わせによる雲の写実表現手法を開
発した。気象予測により得られた結果
を、自動処理により逐次可視化するこ
とが可能となった。
- ・アンサンブル SINTEX-F 季節予測シ
ステムと、それを実行する大規模超高速
計算スキームを開発し、エルニーニョ
現象発生予測を高精度化し能研機構
と共同で農作物の選定に寄与した。

今中期計画中においては、科学的に有
益な統合情報に加え、社会に利活用可
能な付加価値情報を創出するため、実利用
プロダクトに必要な技術の研究開発を
行い、地球環境情報基盤を構築し、発信
した。

- 具体的には、以下七つの成果を挙げる。
- ・オゾンやエアロゾルなどの大気微量
成分のデータ同化システム、季節予報
システム、日本周辺の高解像度デー
タ同化・予測システムの開発を行った。
 - ・大気微量成分のデータ同化では、複数
の衛星観測情報を入力データとして
適切に統合し、化学系に対して包括
的な拘束条件を与えるための技術要素
を世界に先駆けて開発した。構築した
再解析データセット TCR-2 を公開し
て、NOx 排出削減政策の世界的な評価
等に活用して実証した。
 - ・季節予報システムでは、SINTEX-F1 に
加え、SINTEX-F2、CFES を用いた季節
予測システムの多数モデル化を達成
し、それをを用いた準リアルタイム予測

本項目について、それぞれ計画どおり
着実に進捗しているだけでなく、以下の
様な中期目標等に照らしても顕著な成
果を創出したことは高く評価できると
考えている。

大きなインパクトをもたらす可能性
のある、大気微量成分のデータ同化と海
洋データ同化プロダクトの活用は具体
的な研究成果として特筆したい。また、
情報配信基盤を整備するとともに、大
気・海洋における気候変動予測データ
セットが、環境省事業で活用された点、自
治体向けの情報提供を効果的に行ってい
る点等からも、今後の「有意義な波及効
果」に繋がるのが十分期待できる。

			<p>とその精度の確認を行うとともに、領域モデルを用いたダウンスケーリングを行い、適切なバイアス補正より過去予測の精度が向上することを示した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本周辺の高解像度データ同化・予測システムでは北西太平洋域を対象として、人工衛星リモートセンシングデータや Argo フロートなどのデータセットを統合した高解像度海洋再解析データセット FORA-WNP30 を作成し、さらに、高解像度ダウンスケーリングデータを過去再現・リアルタイム予測・将来予測について作成し、温暖化適応策策定のための基礎情報として提供することに貢献するとともに、宮崎沖・東北沖のリアルタイム漁海況予測での活用法を示した。 ・ラニーニャ現象等の気候変動が南アフリカのマラリア発生率に影響を及ぼすことを明らかにした。その成果を基に、機会学習を用いたマラリア予測システムを作成し精度を検証した上で、現地保健関係者への試験的な情報提供を開始した。 ・海洋データ同化プロダクトの活用として、水産データと組み合わせた漁場予測システムを構築し、実際に漁業者向けの情報配信を行うことによりその有効性を示した。この技術は民間企業に移転し、定常的な情報配信サービスの実運用につなげることができ、研究開発の成果の良い社会実装例を作ることができた。 ・大気海洋時系列データ可視化ソフトウェア VDVGE の開発、特徴抽出及び特徴 追跡、また機械学習を利用して、膨大な量のデータから雲や海流、渦構造、台風の卵（台風に発達する雲構造）などを分析する基盤技術の開発、地球環境分野における最適な計算機システムの設計及びプロトタイプシステ 			
--	--	--	--	--	--	--

			<p>ムの開発を行うとともに、データバンクシステム、シミュレーション実行支援システムなど基本ソフトウェア群を開発した。</p> <p>加えて、上記の成果を発信するための情報配信基盤として、海流予測情報ブログ「黒潮親潮ウォッチ」、季節予測情報ブログ「季節ウォッチ」の開設、JAMSTEC Grid Data Archive Systemによるデータ同化プロダクトの公開を行った。また、成果の社会還元として、大気・海洋における気候変動予測データセットは農水 SIP や SI-CAT を通じて、気候変動予測情報の環境省事業での活用や自治体向けの情報提供を効果的に行い、我が国が推進するデータ利活用の促進に寄与した。</p>		
--	--	--	---	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-1-(5)-③	先端的基盤技術の開発及びその活用 海洋フロンティアを切り拓く研究基盤の構築		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
論文数*	—	15	10	6	18	44	予算額（千円）	4,012,793	3,812,225	3,462,952	7,291,930	6,897,345
							決算額（千円）	3,987,499	3,683,584	3,448,214	4,035,876	7,059,675
							経常費用（千円）	3,314,537	3,308,312	2,831,978	3,997,145	6,207,656
							経常利益（千円）	▲50	10,013	201	▲15,796	87,553
							行政サービス実施コスト（千円）	3,300,385	3,214,546	2,698,638	3,965,678	6,225,025
							従事人員数	35	41	45	100	120

※査読無し論文も含む。また、複数の項目に係る論文の場合には双方で加算する。

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）	
海洋の調査研究、開発において各種データ等を取得するための船舶、海洋観測網、観測機器等を高度化することは、広大な海洋空間を総合的に理解する上で必要不可欠であり、我が国の海洋科学技術を推進する上で極めて重要である。このため、未踏のフロンティアへの挑戦、新たな分野の開拓を可	海洋基本計画に掲げられた科学的知見を創出するため、機構は国家の存立基盤に関わる技術や、広大な海洋の総合的な理解に必要な技術を開発する。また、人類未踏の領域を拓く萌芽的な研究基盤システムやそれに資する基礎的技術の研究開発を行う。	【大評価軸】 ・先端的基盤技術を開発・活用し研究開発課題へ横断的に取り組むことにより、広大な海洋空間の総合的理解が促進されたか 【中評価軸】 ・研究開発成果の科学的意義（独創性、革新性、先導性、発展	<主要な業務実績>	<評定と根拠> 評定：A 本中期計画において掲げた計画は達成しており、それに加えて、地震津波観測監視システムの高度化、及び海中光技術を用いた次世代技術の研究開発、深海化学センサの開発・標準化、海洋・海底下において直接現場計測を可能とするセンサ開発、多目的観測簡易フロート及び多目的観測グライダーの開発、超広域高速海底マッピングに関する研究（XPRIZE等）等の成果を創出することができた。同時に、外部の研究機関との共創意識の強化と社会実装・管理されたノウハウの共有や民間への移転、機器の作成を図るための外注から内作への切替	評定 B <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。 なお、自己評価ではA評定であるが、今後の課題・指摘事項に記載のとおり、必ずしも中長期目標上のアウトカム創出に向けて顕著な成果の創出等が認められるとはいえない	評定 A <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。	

<p>能にする先端の基盤技術を開発するとともに、それらを最大限に活用することで、上記（１）から（４）までの研究開発課題に積極的かつ組織横断的に取り組む。</p> <p>具体的には、地球深部探査船「ちきゅう」等による海洋掘削により、これまで人類が到達できなかった海底深部において得られた知見を最大限に活用し、新たな科学的命題を解決するための研究開発を行い、国際深海科学掘削計画（International Ocean Discovery Program：IODP）の科学プランの達成に重要な役割を果たす。</p> <p>また、シミュレーション科学技術は、理論、実験と並び、我が国の国際競争力をより強化するために必要不可欠な先端の基盤技術である。「地球シミュレータ」等を最大限に活用し、これまで培ってきた知見に基づき、海洋地球科学の推進のために必要な先端的な</p>		<p>性等）が十分に大きなものであるか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究開発成果が国際的な水準に照らして十分大きな意義があるものか ・取組が期待された時期に効果的・効率的に実施されたか ・実施体制や実施方策が妥当であるか ・技術的課題その他に大きなインパクトをもたらす可能性があるものか ・国際的なプロジェクトへの貢献がなされているか ・当初の目標・計画からは予期していなかった有意義な波及効果を得られたものはあるか 		<p>えや外部資金獲得への努力において大きな成果を上げた。</p> <p>○世界最高水準の技術レベルを誇る地震津波観測監視システム</p> <p>地震津波観測監視システムの高度化に向けた技術開発では、南海トラフで発生する地震・津波をリアルタイムで常時観測監視するシステム（DONET）を構築した。また、「ちきゅう」の掘削孔を活用した世界に例を見ない地殻変動観測システムを構築・多点展開し、海溝型地震の発生メカニズムや地震発生モデルの研究を大きく進展させることが可能となった。</p> <p>○先進的な技術開発</p> <p>海中光技術を用いた次世代技術の研究開発は機構のコア技術であり、水中光無線通信の実海域試験で安定した通信に成功した。従来の中通信を大きく変え得るものであり、港湾土木作業、AUV等の複数機・海底ステーション技術等広く活用できる技術であることを示した。</p> <p>先進的現場計測技術の研究開発では、応答速度、正確さ、消費電力、長期安定性、扱いやすさが異なる比色法と電極法の２種の長所を活かした「ハイブリッド型のpHセンサ」を深海化学センサとして開発した。同センサは、国際コンペティション「Wendy Schmidt Ocean Health XPRIZE」（※）でエントリー77チーム中3位（値の正確さ部門）を獲得しており、その性能は、第三者によって評価されている。また、本研究に関連し「海水の水素イオン濃度指数（pH）測定法」を産業技術総合研究所などと共同で国際標準化機構（ISO）に提案し、国際規格として発行された。当該センサは測定法の一つとして本ISO規格として採用していることから、ISO規格とともに海洋酸性化研究に大きく貢献することが期待される。</p>	<p>ため、B評価とした。</p> <p><評価すべき実績></p> <ul style="list-style-type: none"> ・先端的な基盤技術開発として以下のような成果の創出がなされている点は評価に値し、引き続き着実な推進が求められる。 <p>①DONET及び「長期孔内観測装置」が設置され、津波警報や緊急地震速報に活用されていること（中期目標Ⅱ-1-（3）海域地震発生帯研究開発への貢献）</p> <p>②水中光無線通信の実海域試験での成功や3Dレーザースキャナーの実用化・製品化</p> <p>③民間企業と共同開発した「ハイブリット型pHセンサ」が、海洋酸性化の調査研究に使われる海水用pHセンサに関する国際コンペティションXPRIZEで、“値の正確さ”を重視した賞（Accuracy Prize）の3位を獲得したこと</p>	<p><評価すべき実績></p> <ul style="list-style-type: none"> ・先端的な基盤技術開発として以下のような成果の創出がなされている点は評価に値する。 <p>①DONET及び「長期孔内観測装置」が設置され、津波警報や緊急地震速報に活用されていること（中期目標Ⅱ-1-（3）海域地震発生帯研究開発への貢献）</p> <p>②水中光無線通信の実海域試験での成功とその後の共同開発事業者による製品化（H31.4）、海中3Dレーザースキャナーの実用化・製品化</p> <p>③民間企業と共同開発した「ハイブリットpHセンサ」は、消費電力を抑えつつ、長時間安定してpH測定を行うことを可能とするものであり、本研究開発で得られた知見「海水の水素濃度指数（pH）測定法」がISO規格に認証されたこと</p> <ul style="list-style-type: none"> ・また、平成30年度には、低コストで軽量コンパクトなAUV-NEXTの開発と実海域での実証や、AUV/ASV複数機運用による海底資源探査の実証試験等に取り組む、多様な調査観測活動に対応可能な次世代型の無人探査システムの構築に向けて前進したと評価できる。 ・さらに、海洋・海底下において直接現場観測を可能とする各種センサ開発や深海用の高性能な8Kスーパーハイ
---	--	--	--	---	--	---

<p>融合情報科学に関する研究開発や新たなモデリング手法・シミュレーション技術等に関する数理的研究開発を行う。</p> <p>さらに、有人潜水調査船、無人探査機等の深海調査システムは、海洋のフロンティアを切り拓くための研究開発に不可欠な先端的基盤技術であるため、これらを高度化し、必要な要素技術の開発を行うとともに、観測や調査等をより効率的・効果的に推進するため、各システムの運用技術を確立する。</p>				<p>※米国の XPRIZE 財団による pH センサの性能向上、センサがより広く普及することによる海洋酸性化の研究推進を目指した pH センサコンペティション</p> <p>産業界への波及として、例えば、海中 3D レーザースキャナーについては、海中での音響観測、カメラ観測に続き「第 3 の観測装置」として開発・実用化しただけでなく、共同研究開発先の事業者による製品化にまで至った。</p> <p>○社会実装や事業化を見据えた展開</p> <p>超広域高速海底マッピングに関する研究 (XPRIZE への挑戦) では、革新的な母船レス AUV 運用システムを提示した。従来は、支援母船を用いて、支援母船から探査機を降ろして海底地形を調査しているが、提示したシステムはこの概念を覆し市場にブレークスルーをもたらす可能性のあるものであり、将来的な産業化を見据えた研究開発に取り組んだ。</p> <p>海洋・海底下において直接現場計測を可能とするセンサ開発として、現場計測用のマルチプル化学センサやメタン濃度センサの開発を実施した。分析場所が“船上”から“現場である深海”になるといった、分析手法のブレークスルーをもたらすだけでなく、機構の研究開発のみならず同様の分野に広く活用される可能性が見込まれる成果を得た。また、フルデプスミニランダー (自動降下式観測装置) は、低コストで運用しやすいという目的を達成しただけでなく、機構の研究開発のみならず同様の分野に広く活用される可能性が見込まれる成果を得た。</p> <p>長期定域観測システムの実用化を目的として、多目的観測簡易フロート (以下「簡易フロート」という。) の研究開発を実施した。簡易フロートは、量産生産することを念頭に開発を進め、試作機を製作し、海域試験を開始した。海洋観測ブイの水中観測部の代替手段となり得</p>	<p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後、人類未踏の領域を拓く萌芽的な研究基盤システムを構築していくためには、新しい調査観測手法の検討も含め、従来の延長線上ではない独創性、革新性、先導性ある研究開発に積極的に取り組むことが必要であると考え。また、得られる成果の波及効果をイメージした筋道を一層明確にすることで、更に優れた成果の創出を期待したい。 <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・海底調査実施に関する中長期的な計画は検討されているが、今までのやり方と比較して大きな変化は見込まれない。調査法について新しい可能性に関する検討はやや不足している。水中ドローンの積極的な運用など根本的な見直しを検討する時期であると考え。 	<p>ビジョンカメラの開発とこれらを活用した超高精細な深海画像情報は、深海生物研究の発展にも寄与すると期待できる。</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後、人類未踏の領域を拓く萌芽的な研究基盤システムを構築していくためには、新しい調査観測手法の検討も含め、従来の延長線上ではない独創性、革新性、先導性ある研究開発に一層積極的に取り組むことが必要であると考え。機構では、無人観測・リアルタイム長期観測が今後の主流になると考え、AUV を中心とした母船レス観測システムの開発・運用を進めてきた。今後も、先端的・独創的な基盤技術開発を一層推進し、多様な海洋環境に対応する高精度な探査・調査能力の獲得に努められたい。 <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・海底調査実施に関する中長期的な計画は検討されているが、今までのやり方と比較して大きな変化は見込まれない。調査法について新しい可能性に関する検討はやや不足している。水中ドローン (AUV) の積極的な運用など根本的な見直しを検討する時期である。機構は必要な検討を開始しているが、更なる具体的な対策を講じることが急務である。
--	--	--	--	--	--	--

(イ) 先進的な海洋基盤技術の研究開発

高精度で効率的な観測・探査システムの構築を推進するため、音響通信・複合通信システム、計測・センシング、測位、検知・探知、モニタリング、試料回収、分析等に係る先進的要素技術、探査・観測システム等の長期運用に必要となるエネルギーシステム、深海底での調査や観測のためのセンサや観測プラットフォーム設置に係る技術等について、先進的な

■先進的要素技術の研究開発

○音波・電磁波を用いた次世代技術の研究開発

音響通信技術と比べて大容量通信を可能とするレーザー通信技術の海中での実用化を目指し、水中光無線通信装置を開発し、実海域での評価試験を実施。試験結果について最終評価を行い、海中レーザー通信技術のフェージビリティスタディを取りまとめた。

Time Reversal (時間反転波) による空間多重通信によって、高速 MIMO (Multiple-Input/Multiple-Output) 通信、マルチユーザ通信の確立を目指し、基礎研究を実施。波動解析シミュレーションや実海域試験データに基づいて検証を行い、空中の電波通信で広く用いら

ることを示した。

海洋観測網の次世代の観測ツールとして、グライダーの研究開発を実施した。簡易フロートをベースに海洋・地球環境変動開発課題で開発した「小型 AUV 試作機」を改造・発展させ、「多目的観測グライダー (MOG)」を開発、観測投入した。「MOG」は、簡易フロートをベースにすることで、コンパクトサイズかつ少数でオペレーションが可能、さらに低価格で複数展開を想定した、いわゆる「安価で使い勝手の良いもの」であり、他分野でも利用されることが見込まれる。

簡易フロート、水中グライダー、北極観測用小型 AUV 等に関する開発で培った固有技術を活用してベンチャーを起業した。

以上のように、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため A 評価とした。

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。具体的には以下のとおりである。

○深海化学センサの開発、標準化

民間企業と共同して、応答速度、正確さ、消費電力、長期安定性、扱いやすさが異なる比色法と電極法の2種類の測定法の長所を活かした「ハイブリット型の pH センサ」を世界で初めて開発した。今後、海底熱水鉱床の探査時における影響評価、海底下環境のモニタリング調査、物質循環観測、海洋酸性化 (アルカリ度の低下) の観測等への活用が期待される。

<p>研究開発を行う。</p>			<p>れている OFDM による MIMO 通信との性能比較を実施。その結果、Time Reversal による MIMO 通信が OFDM による MIMO 通信に比べて格段に多重化数を増加できることなどを見出し、Time Reversal の基礎技術を確認たるものとした。</p> <p>○先進的現場計測技術の研究開発 応答速度、正確さ、消費電力、長期安定性、扱いやすさが異なる比色法と電極法の 2 種墨の測定法の長所を活かした「ハイブリッド型の pH センサ」を開発。平成 27 年度、国際コンペティション「Wendy Schmidt Ocean Health XPRIZE」において 3 位（値の正確さ部門）を獲得したほか、本研究に関連し、「海水の水素濃度指数（pH）測定法」を国際標準化機構（ISO）に共同提案し、国際規格 ISO18191 として発行。本センサは、従来と比較して、消費電力を抑えつつ、長期間安定して pH 測定を行うことが可能なものであり、北部太平洋の定点観測に用いているほか、平成 30 年度には、低温海域に長期投入することを目的として開発した長期低温下係留用ハイブリッド pH センサを南極海域に投入。</p> <p>■エネルギーシステムの研究開発 ブイ用小型波力発電システムについて、システム設計ツールの性能解析手法を確立。また、空気タービン式波力発電システムの実証試験プロジェクト（NEDO）に参画し、発電システムの性能推定手法等の設計システムの構築、実海域実証試験データによる検証、を担当。15kW システムの実証試験に成功した。 海底での熱水温度差発電システムの実用化を目指し、海底の熱水噴出量の観測、同システムの効率的な発電条件の検討を実施。熱水温度差発電システムのフイージビリティスタディをまとめた。</p>	<p>ISO 規格として発行された「海水の水素イオン濃度指数（pH）測定法」を用いれば、世界的に海水 pH データの品質が向上する。また、当該センサは測定法の一つとして本 ISO 規格を採用していることから、ISO 規格とともに海洋酸性化研究に大きく貢献することが期待される。当該センサは既に北西部北太平洋の定点観測に用いているほか、平成 30 年度には、低温海域に長期間投入することを目的として開発した長期低温下係留用ハイブリッド pH センサを南極海域に投入しており、実際に活用されるところまで至っている。</p> <p>○地震津波観測監視システムの高度化 DONET 構築完了だけでなく、長期孔内観測装置の構築も行い、海底下の高精度な地震データをリアルタイムで入手することが可能となった。DONET 観測データについては、気象庁の津波警報や緊急地震速報に活用されているほか、長期孔内観測装置より得られた観測データは地震調査委員会、南海トラフ沿いに発生する地震に関する評価検討会に定期的に報告され、南海トラフ地震発生帯の現状評価に活用されるなど、(3)海域地震発生帯研究開発に大きく貢献している。 長期孔内観測装置を用いたリアルタイム観測網は、今後、海底資源開発時におけるモニタリング、廃孔管理等に波及することが期待される。本技術開発は平成 30 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰「科学技術賞」を受賞した。</p> <p>○海洋・海底下において直接現場計測を可能とするセンサ開発 船上での分析・測定は、時間によって生じる微生物による消費（例えば、H₂、H₂S 等）や船上回収時に生じる温度圧力変化等に伴う溶存ガス拡散などにより、分析値自体を過小評価している。現場分</p>		
-----------------	--	--	--	---	--	--

			<p>■プラットフォームの要素技術の研究開発</p> <p>次世代プラットフォームの要素技術として、複雑な形状を有する探査機の流体形状に係る検討手法を取りまとめたほか、CFRP とシンタクチックフォームを利用した密度が 1.0 以下の高比強度部材を開発。</p> <p>高精細深海映像技術の実用化のため、深海ウルトラスーパーハイビジョンカメラシステムの開発を実施。8K カメラの深海撮影に向けた「8K カメラ深海撮影用 LED 照明装置」を開発するとともに、高速伝送系（※100Gbps 大容量高速光伝送装置。同装置は、平成 29 年度に評価・海域試験を実施。）を開発し、平成 30 年度、熱水噴出域の超高画質の風景映像を取得。本風景映像は、NHK との共同研究による成果であることから、研究者だけでなく、広く国民に配信された。（NHK が放映）</p> <p>海中ステーション技術の要素技術の一つである非接触充電システムについては、海域試験を実施し、論文化。平成 30 年度、海域試験の評価、非接触充電システムの構築手法の評価等について取りまとめた。</p> <p>■深海・海底下環境における現場計測技術の研究開発</p> <p>深海域におけるトッププレデターの解明を目的として、上位捕食者の生物量を推定するために海底設置型カメラを用いた調査を実施し、水深毎の個体数密度の推定に成功。また、上位捕食者から非致命的に自動で少量の組織片を採取するための装置である「バイオブシー装置」を開発。同装置の特許出願を行うとともに、試作機を製作し、脆弱な深海生態系について、保全と活用を両立するためのソリューションを示した。</p>	<p>析用センサはこれを解決し得る可能性を有する。</p> <p>オーダーメイドによるセンサや装置であるため、サイエンスニーズに応じたカスタマイズが可能となる。このため、</p> <p>(4) 海洋生命工学研究開発課題をはじめ、海中、海底での計測・観測を必要とする分野において広く活用されることが見込まれる成果である。</p>		
--	--	--	--	---	--	--

		<p>低コストで運用が容易なフルデプスミニランダーを開発。マリアナ海溝の海底付近の生物撮影等を目的として、4K カメラ、開発したオーダーメイド制御装置等を搭載したフルデプスミニランダー（自動昇降式の観測装置）を開発、平成 29 年度、マリアナ海溝において水中の環境プロファイル測定を行うとともに、魚類の生息限界深度とされる深度 8,200m に近い 8,178m 地点で魚類の生態の撮影に成功した。</p> <p>海中や海底で直接現場計測を行うため、現場分析用のマルチプル化学センサ等を開発し、平成 29 年度、11,000m 級ランチャー式 UROV システム (UROV11K) に搭載し、マリアナ海溝最深部において作動することを確認した。現場で分析するため、採水から船上における化学分析までの時間経過による誤差が排除され、取得する分析データの品質が向上する。</p> <p>■地震津波観測システムの開発</p> <p>海底に設置された観測機器ネットワークによって南海トラフで発生する地震・津波をリアルタイムで常時観測・監視するシステム (DONET) を平成 27 年度に構築完了した。平成 28 年度に DONET1 と合わせて防災科学技術研究所に移管。また、移管後も引き続き後埋設 (観測ノイズ低減のための地震計と海底ケーシングの間を充填する作業) を実施し、DONET の観測機能の向上を図った。</p> <p>海底下の高精度な地震データをリアルタイムで入手するためのシステムを構築するため、長期孔内観測装置を多点展開するとともに、DONET に接続し、リアルタイム三次元地殻変動観測網を構築した。長期孔内観測装置は複数のセンサ (1) 温度センサ、(2) 歪 (ひずみ) 計、(3) 広帯域地震計、(4) 傾斜計、(5) 高感度地震計、(6) 強震計、(7) 圧力ポートを備えており、「ちきゅう」で掘削した掘</p>			
--	--	---	--	--	--

(ロ) 高精度・高機能観測システムの開発
 未知の領域を効率的・効果的に探査、利活用するための海中・海底探査システム及びそれらに関連するサブシステム並びに長期にわたり広範囲な3次元空間を高精度で観測するための観測システム開発を行う。また、プロファイリングフロート等の新たな観測インフラ、センサ及び測定機器等についても開発を進める。開発が完了したものについては、実用化を加速させるために逐次運用段階へ移行する。

削孔内に設置固定したものである。平成27～29年度にかけて、紀伊半島沖の3カ所に設置(海底下約500～1,000m C0002孔、C0006孔、C0010孔)した。①海底では困難な高度な観測を実現する掘削孔内へのセンサ設置技術、②長期間のリアルタイム観測を実現する海底ケーブル観測網(DONET)への接続技術、③孔内データのDONETデータベース・データ流通・解析システムへの統合(システム化)の3要素から構成されており、これらを機構が有していることから実現できたものである。

■AUVの要素技術の高度化
 数十センチ規模のチムニーや熱水の噴出している様子を鮮明に可視化できる「海中3Dレーザースキャナー」を開発し、平成27年度、AUV「おとひめ」に搭載し、実海域試験を実施した。SIP「次世代海洋資源調査(海のジパング計画)」において、熱水域の調査・環境影響評価に使用した。同装置は、共同研究先の事業者(三菱電機特機システム株式会社)が製品化しており、平成29年度には、同装置をROV「かいこう」に搭載し、環境影響評価に係る調査において海底部の詳細な状況を可視化することで、その実用性を示した。さらに、平成30年度には、同装置を搭載するプラットフォーム(ROV「かいこう」との最適化を図ることで、更なる高解像度を実現した。(平成29年度の解像度:約10cm、平成30年度の解像度:2cm)
 海中のAUVと陸上をつなぐ洋上中継器としてASV実証機を製作し、平成28年度、実海域においてシステム試験を実施した。また、通信機能と測位機能を統合することで高レートでの通信、測位が可能であり、かつ、ASVから同時に最大3

本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。具体的には以下のとおりである。

○海中光技術を用いた次世代技術の研究開発
 海中3Dレーザースキャナーは、対象や事象を単に「捉える」のみであった音響観測技術やカメラ観測技術による可視化から一歩進んで、「測る」ことも同時に実現した。本技術の普及によって、様々な調査効率の飛躍的な加速につながることを期待される。この成果は(1)海底資源研究開発に貢献するものである。
 海中3Dレーザースキャナーは、共同研究開発先の事業者(三菱電機特機システム株式会社)が製品化しており、機構のみならず広大な海洋空間の総合的理理解推進の一助となっているといえる。
 レーザー通信技術に係る成果は、将来的に水中光Wi-Fiの構築、探査機等をインターネットへ接続する「IoT」が可能となることを示しており、海洋研究への貢

		<p>機の AUV の測位・通信を行うことができる「音響多重通信測位装置」を開発した。平成 29 年度以降、戦略的イノベーションプログラム (SIP)「次世代海洋資源調査」において、海底資源の成因調査に使用した。平成 30 年度には、沖縄伊平屋における熱水鉱床の複数 AUV を用いた電気探査に成功している。なお、ASV・音響多重通信測位装置は、平成 30 年度から、SIP 第 2 期「革新的深海資源調査技術」において、発展版の開発を開始している。</p> <p>■ROV の要素技術の高度化</p> <p>ROV「かいこう」の機能向上において、高性能カメラ(4K/8K など)などに対応する大容量光伝送通信 (100G 光伝送装置) 及び超大深水中における高精細カメラシステム (4K カメラ) を開発、11,000m 級ランチャー式 UROV システム (UROV11K) に搭載し、評価・海域試験を実施した。同システムは、平成 30 年度に NHK との共同研究により実施・成功した深海の熱水噴出域の超高画質 (8K 映像) の風景映像の取得に際しても使用した。</p> <p>超大深水中における高精細カメラシステム (4K カメラ) を実現するため、フルデプス対応ガラスドームポート、市販カメラを ROV で制御することができるカメラシステム等を開発、平成 29 年度、11,000m 級ランチャー式 UROV システム (UROV11K) に搭載し、評価・海域試験 (マリアナ海溝チャレンジャー海淵) を実施した。</p> <p>平成 30 年度には、超大深度用カメラの高倍率ズームと画像ゆがみの低減を可能とするフルデプス対応ガラスビューポート (フラットポート) を開発・製作。深度 10,000m 相当での圧力下試験を実施するとともに、同ビューポートを水中 4K カメラに取り付け、ROV「かいこう」に搭載し、評価・海域試験を実施した。</p>	<p>献はもちろん、海底資源開発、港湾土木作業、ダイビング等の水中活動全般に広く活用できるものとして期待している。レーザー通信技術は、海中における通信に係る共通基盤技術であり、他の中期研究開発課題全体に貢献するものである。</p> <p>水中の光無線通信装置は、共同研究開発先の事業者 (島津製作所) が製品化し、海底油田探査に使用する無人探査機 (潜水ドローン) などのメーカ向け販売を開始した (平成 31 年 4 月～)。</p> <p>平成 30 年度、国内において「光海中技術のコンソーシアム「ALAN コンソーシアム」が設立された。機構研究者も設立に向けて協力しており、今後、国内の海中光技術への取組が加速されることが期待される。</p> <p>○多目的観測簡易フロート及び多目的観測グライダーの開発</p> <p>「MOG」は、簡易フロートをベースにすることで、コンパクトサイズかつ軽量、少人数でオペレーションが可能、さらに低価格で複数展開を想定した、いわゆる「安価で使い勝手のよいもの」。他分野でも利用されることが見込まれる。簡易フロート、北極観測用小型 AUV 等に関する開発で培った固有技術を活用して JAMSTEC ベンチャー (Offshore Technology 社) を起業しており、今後成果活用が一層促進される。</p>		
--	--	--	--	--	--

	<p>(ハ) オペレーション技術の高度化・効率化 観測や探査・調査等をより効率的・効果的に推進するため、AUV及びROVの機能や複数機同時運用等の運用技術の高度化、これらを用いた海底ケーブルネットワークの効率的な構築や運用</p>		<p>これをもって超大深水高精細カメラシステム(4Kカメラ)の開発は完了している。</p> <p>■次世代プラットフォーム技術開発 簡易フロートの技術をベースとして、海氷下に潜り込み、水温、塩分に加えて動画の撮影ができる小型のAUV試作機を製作し、平成28年度に北極海における海氷下の運用に成功した。また、小型AUV試作機を更に改造・発展させ、国産の多目的観測グライダー(MOG)を開発し、平成29年度以降、北太平洋での観測を実施。海洋観測ブイの代替手段として、フロート等を利用した運用に向けた基本技術を構築した。</p> <p>平成30年度には、JAMSTECベンチャー支援制度を活用し、今回開発した多目的観測グライダー(MOG)、多目的観測簡易フロート等を設計・製造・販売する「合同会社オフショアテクノロジーズ」を設立した。</p> <p>■長期定域観測システムの実用化 多目的観測に応用可能で安価な簡易フロートの量産試作機を開発し、海域試験を実施。多目的観測簡易フロートの量産試作機が完成した。 開発が完了したものは、逐次運用段階に移行した。</p> <p>■AUVの運用技術開発 「じんべい」については、機能性・運用性の向上を図り、計画より1年前倒しして、平成29年度より研究航海における本格運用を開始した。「ゆめいるか」についても、機能・運用性の向上を図った。また、洋上中継器(ASV)によるAUV複数機運用という運用手法を確立した。この運用手法を発展させ、SIP「次世代海洋資源調査」による研究航海においてAUV複</p>	<p>本項目について、それぞれ計画どおり着実に進捗しているだけでなく、中期目標等に照らしても顕著な成果を創出したことは高く評価できると考えている。具体的には以下のとおりである。</p> <p>○超広域高速海底マッピングに関する研究 無人の洋上中継器(ASV)と複数AUVを</p>		
--	---	--	---	--	--	--

<p>保守技術の開発、水中グライダーや新型プロファイリングフロート等の新たな観測システムについては、平成 27 年度を目途に一部について運用を開始し、これらを加えた統合的な調査・観測システムを効率的に運用するための基本技術を構築する。</p>		<p>数機による電気探査計測に成功した。</p> <p>平成 30 年度、大深度 AUV の開発の促進を目的として、コンパクト・高速長時間航行・短期間開発をコンセプトとした、4,000m 級航行型「AUV-NEXT」を開発（開発期間 8 カ月）した。「AUV-NEXT」の性能試験の一環として、「Shell Ocean discovery XPRIZE ※」の Round2 実海域競技（決勝）（12 月、ギリシャ共和国・カラマタ沖）に「AUV-NEXT」を投入した。ASV 管制下において 24 時間以上の長時間連続航行、海底地形データ取得に成功し、その実用性を示した。</p> <p>※ Shell Ocean discovery XPRIZE：超広域高速海底マッピングの実現を目的とする海底探査技術の世界コンペティション</p> <p>無人の洋上中継器（ASV）と AUV の運用技術を用いて、洋上に人が立ち入らないシステムで海洋地形調査を行うためのロボットシステムの開発を 8 機関連携で実施しており、「Team KUROSHIO」として当該コンペティションに参加した。当該コンペティション参加により、当該調査手法が社会実装可能な方式であることを示した。</p> <p>■ROV の運用技術</p> <p>次世代深海探査システムの研究開発として、7,000m 級「かいこう Mk-IV」の高機能化及びフルデプス機器の開発を実施した。11,000m 級ランチャー式 UROV システム（UROV11K）による航海試験において、開発したフルデプス機器の性能確認を実施した。</p> <p>■ブイ運用技術の高度化</p> <p>ブイの運用については、西太平洋トライトンブイ網、インド洋 RAMA ブイ網の維持に向けた取組を実施した。大気海洋観測データの空白地であるフィリピン沖にブイ 1 基を増設した。同ブイには、pH と 3 種類の CO₂（大気、海水 2 層）の</p>	<p>用いた支援船を必要としない、海底地形を調査するための海洋無人調査システムを開発した。海底地形調査は資源探査のほか、各種海中・海底調査の基礎となるものであり、これを無人で調査できる手法の開発は各種海中・海底調査の効率化・省力化が見込まれる。また、電気探査センサを含め海底熱水鉱床調査等の海洋調査に新たな転換が期待できる。研究開発コミュニティとのパートナーシップを通じて新たな海洋産業創出が期待できる。</p>		
---	--	---	--	--	--

		<p>観測ができるセンサを搭載しており、より詳細な観測データが取得できる。</p> <p>水温について国家標準とのトレーサビリティ体系を確立。平成 30 年度、開発した高安定新型校正水槽（1mK×10分）をむつ研究所に新設し、同研究所において運用を開始した。</p> <p>海洋観測ブイの代替手段として、海面フラックス計測グライダーを開発するとともに、同グライダー等用の専用データ品質管理システムを構築した。平成 30 年度、実運用に向けた試験運用を開始した。</p> <p>■海中における垂直方向の高速音響通信</p> <p>平成 29 年度までに「しんかい 6500」の画像伝送装置の新型機をインハウス、低コストで製作した。平成 30 年度から「しんかい 6500」に搭載し、運用を開始した。新型機では、深度 6,500m からの通信で旧型機の 4 倍以上の速度となる 80kbps の高速通信を達成した。</p> <p>■船舶の運航効率化に資する研究航海データベース</p> <p>機構船舶の運航情報をデータベース化し、「観測航海の実施効率(ダウンタイム)」を統計解析に基づいて定量的に評価するシステムを構築した。平成 30 年度、ダウンタイム予測プログラム α 版を完成させ、データベース Public β 版を公開した。</p>			
--	--	---	--	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-2-(1)	船舶・深海調査システム等		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条 第三号 大学及び大学共同利用機関における海洋に関する学術研究に関し、船舶の運航その他の協力を行うこと。
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
船舶運航日数（日）	—	1,770	1,702	1,319*	1,489	1,368	予算額（千円）	22,687,078	25,126,957	23,010,722	24,155,602	28,221,879
深海調査システム潜航回数（回）	—	260	275	149	141	158	決算額（千円）	20,190,079	22,071,995	18,821,726	19,902,729	25,040,358
							経常費用（千円）	17,407,067	28,385,348	21,239,501	19,855,143	24,693,941
							経常利益（千円）	▲468,677	▲3,083,475	▲1,713,707	▲369,047	▲133,278
							行政サービス実施コスト（千円）	16,431,314	23,390,921	25,876,581	18,180,147	24,043,284
							従事人員数	108	97	97	94	96

※H28年度は、「かいめい」慣熟訓練航海中のため、「かいめい」の運航日数は加算していない。

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価										
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価					
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）		（期間実績評価）			
機構は、海洋科学技術分野における国家基幹技術たる世界最先端の研究開発基盤を有する世界トップレベルの研究開発機関として、研究船、深海調査システム、「地球シミュレータ」等の施設・設備を自ら使用するとともに、機構の研究開発業	機構が保有する「ちきゅう」を除く研究船、有人及び無人深海調査システム等について、自らの研究開発とともに、各研究船の特性に配慮しつつ、科学技術に関する研究開発等を行う者の利用に供する。また、大学及び大学共同利用機関における海洋に	・海洋科学技術分野の基盤となる施設・設備等が効率的に運用・共用されたか	<主要な業務実績> 研究調査船（「なつしま」、「かいよう」、「よこすか」、「かいいい」、「みらい」及び「かいめい」）の運用・共用については、主に外部有識者から構成される海洋研究推進委員会が選考した研究船利用公募課題と機構が自ら実施する所内利用課題に基づき、運航計画を策定・運航することで効率的な運用・共用に努めた。また、学術研究船（「白鳳丸」及び「新青丸」の2船）については、東京大学大気海洋研究所（AORI）が事務局を務める研	<評定と根拠> 評定：B 中期目標期間における船舶・深海調査システムにおいては、船舶の効率的な運用に努め1船当たり247日/年を達成できており、ほかにも船舶利用公募の一元化、及び「ちきゅう」による様々な掘削を成功裏に実行できた。さらに、社会に関心度が高いと考えられる航海や、難易度の高いオペレーションを実現させた。他方、「ちきゅう」においては平成30年度の南海掘削航海が計画を達成できなかったことに鑑み、B評定とする。	評定	B	<評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められているため。 なお、自己評価ではA評定であるが、今後の課題・指摘事項に記載のとおり、必ずしも	評定	B	<評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められているため。

<p>務の遂行に支障がない範囲で、海洋科学技術をはじめとする科学技術の推進のため外部の利用に供する。また、東京大学大気海洋研究所等との緊密な連携協力の下、学術研究の特性に配慮した運航計画に基づいて研究船の運航等を行い、大学及び大学共同利用機関における海洋に関する学術研究に関し協力を行う。</p> <p>地球深部探査船「ちきゅう」については、IODP の枠組みの下、ちきゅう IODP 運用委員会 (CIB) を通じて国際的な運用に供する。また、機構の業務や同計画の円滑な推進に支障がない範囲で、掘削技術を蓄積するため、外部機関からの要請に基づく掘削のために供用する。</p> <p>「地球シミュレータ」については、中期目標期間中に更新時期となることから、国内外の地球科学分野における科学技術動向や大型計算機の整備状況等を踏まえ整備を進める。</p>	<p>関する学術研究に関し、船舶の運航等の協力を行う。</p> <p>「ちきゅう」については、IODP の枠組みの下、ちきゅう IODP 運用委員会 (CIB) による検討及び助言を受けて機構が策定した科学掘削計画に基づき運用する。また、我が国が推進するプロジェクト等に活用する。さらに、「ちきゅう」の運用に資する技術により一層、蓄積させることを目的に、科学掘削の推進に支障のない範囲で、海洋科学技術の推進に資すると認められる場合において、外部資金による掘削等を実施する。</p>	<p>究船共同利用運営委員会が策定した運航計画を下に学術研究に供用した。</p> <p>当該中期目標期間において、平成 28 年 2 月に「なつしま」、「かいよう」を退役、平成 28 年 4 月に「かいめい」を就航し、7 船体制から 6 船体制に移行した。6 船体制後の総運航日数は減少したが、効率的な運航や外部資金の獲得 (受託航海) により 1 船当たりの運航日数を維持・向上させるよう努め、1 船当たりの年間平均運航日数は、平成 25 年度 (前中期目標期間の最終年度) と同等の 250 日前後 (平成 25 年度: 243 日) を確保した (6 船体制が整った平成 29 年度の総運航日数は、7 船体制の最終年度である平成 27 年度と比較して 13% 減少)。所内利用課題等航海は、新たな研究課題の立上げ (戦略的に実施すべき研究) による研究航海を開始したことにより、減少傾向に歯止めをかけ、平成 29 年度はほぼ倍増 (220 日→410 日)、平成 30 年度もそれを維持した。受託航海を積極的に導入し、当該中期目標期間の 1 年当たりの平均受託航海日数は 543 日となり、前中期目標期間 (平成 21 年度～平成 25 年度) の 1 年当たりの平均 324 日と比べて大幅に (年平均 219 日) 増加した。このように、運営費交付金による航海の予算要求方法の見直し、受託航海の積極的な獲得により運航日数確保に尽力した。</p> <p>他方、当該中期目標期間を通じて学術研究船で実施する大学等への共同利用公募航海の日数を優先的に確保した (ボトムアップ研究に対する配慮)。</p> <p>共同利用研究航海をはじめとして、様々な分野の大学院生・学部生が乗船し航海に参加しており、当該中期計画期間中その数は、大学院生、学部生の乗船者数が延べ 1 千人以上 (乗船者総数 7 千人以上) であり、乗船経験を通して、将来の海洋研究を担う人材育成に貢献した。</p> <p>(※「ちきゅう」をのぞく乗船者数)</p>	<p>○<u>効率的な船舶運用</u></p> <p>船舶の運航については、受託航海等の確保により前中期目標期間最終年度 (平成 25 年度) の運航日数 247 日を維持した。(1 船当たりの平均運航日数)</p> <p>効率的な運航計画を作成し、大学等との連携を強化しながら適切に運用した。また、適正な維持管理に努めた。(航海の中止を伴う故障・損傷は 16 件 (平成 26～30 年度) に抑えた。)</p> <p>共同利用研究航海をはじめとして、様々な分野での大学院生・学部生が乗船し航海に参加しており、当該中期目標期間中その数は、大学院生、学部生の乗船者数が延べ 1 千人以上 (乗船者総数 7 千人以上) であり、乗船経験を通して、将来の海洋研究を担う人材育成に貢献した。</p> <p>さらに、効率的・効果的な運用のため、「しんかい 6500」と AUV「うらしま」の同時搭載改修、「かいらい」外航における現地での艀装と修理、「しんかい 6500」のワンマンパイロット化等の取組を実施した。</p> <p>○<u>社会に関心度が高いと考えられる航海の実現</u></p> <p>西之島火山調査 (平成 27 年度)、インド洋熱水域調査 (平成 27 年度)、熊本地震、福島沖地震に伴う緊急地震調査 (平成 28 年度)、NOAA KEO ブイ緊急回収調査 (平成 29 年度)、「みらい」北極航海 (平成 30 年度) 等を実施した。通常、調査航海までに十分な準備期間を要するが、緊急調査においては迅速に準備調整を進め社会的関心・要望の高い事案に対して時機を捉えた調査を実施することができた。</p> <p>○<u>「ちきゅう」における研究航海の維持・拡大に向けた戦略的ビジネスモデルの</u></p>	<p>中長期目標上のアウトカム創出に向けて顕著な成果の創出等が認められるとはいえないため、B 評価とした。</p> <p><評価すべき実績></p> <ul style="list-style-type: none"> ・運営費交付金が漸減傾向にあり運航費の確保が困難になる中、オペレーション技術の高度化や試料輸送方法の工夫等により効率的な運航実績を確保しただけでなく、熊本地震、西之島噴火等の緊急性の高い調査に適切に対応できた点は評価できる。 <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・南海トラフ地震発生帯における「ちきゅう」の大深度ライザー掘削を、平成 30 年度後半に向けて実施可能にした努力 (大幅なコスト削減、実現可能な掘削計画への改訂及び効率的な「ちきゅう」の運航) は評価できるが、南海トラフにおける掘削及びそれを可能とする努力は、目標及び計画において求められている事項であるため、このことをもって必ずしも顕著な成果の創出が認められたとはいえない。 ・船舶・深海調査システムの基盤となる要素技術等の開発・高度化それ自体は別の項目で評価されることを勘案すると、本項目では、船舶・深海調査システムを高効率に運用するために開発・運用部門として具体的にどのような取組 (工夫や 	<p><評価すべき実績></p> <ul style="list-style-type: none"> ・運営費交付金が漸減傾向にあり運航費の確保が困難になる中、オペレーション技術の高度化や試料輸送方法の工夫等により効率的な運航実績を確保しただけでなく、熊本地震、西之島噴火等の緊急性の高い調査に適切に対応できた点は高く評価できる。 <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・限られた人員及び予算の中で確実に成果を上げるためには、一般的に、リスクの高い課題に挑戦することを躊躇しがちであるが、理事長のリーダーシップの下で、機構が技術的難易度の高いプレート境界断層の掘削に取り組んだことを評価する。結果として、目標としていたプレート境界断層へは到達できなかったが、今後行われる各方面の外部専門家による厳格なレビュー結果も踏まえ、機構として、設定目標の妥当性、未到達の原因究明と改善のための議論・解析を十分に尽くしていくことを求める。また、類似プロジェクトの検討に当たっては、単に技術面での課題の克服だけでなく、安全面やコスト面等の様々な観点からの課題をも十分に
---	--	--	--	---	--

			<p>また、機構が保有する研究船（「ちきゅう」を除く）を効果的に運用・共用するため、以下の取組を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・社会的・国際的に波及効果が大きいと考えられる航海について、難易度の高いオペレーションをこなすことで実現させた。具体的には西之島火山調査（平成 27 年度）、インド洋熱水域調査（平成 27 年度）、熊本地震、福島沖地震に伴う緊急地震調査（平成 28 年度）、NOAA KEO ブイ緊急回収調査（平成 29 年度）、「みらい」北極航海（平成 30 年度）等を実施した。 ・既往の閣議決定等に示された政府方針を踏まえ、研究航海の効率向上のため機構が事務局を務める「研究船利用公募航海」と AORI が事務局を務める「学術研究船共同利用公募」の審査を効率化するための調整を AORI と実施。その結果、研究船利用公募航海と学術船共同利用公募航海を一元化する新たな公募システムを確立した。新たな公募システムは、平成 30 年度（平成 31 年度航海）から運用を開始した。 ・研究航海の時期、期間、海象、回航経路を検討し、安全かつ効率的な運航計画を策定し、さらに、海域や実施時期が重なり、同一航海で実施可能な課題については相乗り航海として組み合わせるなど、研究船のより効率的な運用に取り組んだ。 ・研究航海を計画どおりに遂行するためには、船舶の適正な維持管理が必要不可欠である。船舶検査の受検、事故・故障の未然防止、故障発生時の対処について適切に対応し、研究船の計画どおりの運用に貢献した。船舶の検査受検、維持管理、観測機能向上等について、計画的に年度毎の経費の平準化に努め、継続的な実施を可能とした。平成 28 年度、29 年度にかけて怪我の発 	<p><u>実践</u> 掘削計画の見直しや運用委託会社へのガバナンス強化等によるコストの削減、外部資金掘削等による収入増加、SCORE 等のコストを抑えた効率的な科学掘削の枠組みの新設等により、IODP 研究航海を 4 航海、IODP 以外の研究航海を 4 航海、資源掘削 5 航海を実施した。</p> <p>○「ちきゅう」における効率的な船舶運用 表層掘削プログラム (SCORE) の新設：日本国内の地球科学掘削コミュニティに向け、科学掘削の機会を増やすことを目的として開始したもの。平成 29 年度に開始し、中期目標期間中に掘削提案書が 9 件提出され、1 件の掘削を実施した。「ちきゅう」におけるドリルパイプサポートシステム開発：IODP 第 365 次研究航海では航海日数を 8 日間削減することに成功した。</p> <p>○外部資金獲得・技術蓄積・科学技術外交を同時に実現する運用マネジメント 運用技術蓄積を目的とした外部資金掘削受託は前中期目標期間と比して収入額は 17% 増加。ダイレイト高値交渉を維持したと同時に、ダウンタイムが少なく稼働率 99% 台といった運用の高効率化がなされている。これらの外部資金掘削は「ちきゅう」のみが有する技術の効率的な運用により、以下に挙げるような科学技術外交にも貢献している。 日印科学技術協力の下、インド石油ガス公社が実施するメタンハイドレート掘削調査を「ちきゅう」で受託し、MEXT、METI 資源エネルギー庁、JOGMEC、AIST 等国内機関・企業を束ねた省庁横断プロジェクトの中心となりこれを成功裏にマネジメントした。また「ちきゅう」船上において機構の研究者がインド共和国の研究者・技術者の指導・支援を行い、</p>	<p>改善)を行ったのか、それによりどのような効果をもたらしたのかについて、何らかの指標を設定して他機関とも比較しつつ客観的に自己評価するよう求める。</p> <p><審議会及び部会からの意見> ・平成 30 年度後半に実施予定の南海トラフ地震発生帯掘削プロジェクトで期待される成果についての説明では、「世界初!」「世界一!」などと強調されているが、技術的難易度を誇るだけでなく、社会への還元という視点からの到達度や、海洋地震発生帯研究開発との関係も明確にしてほしい。 ・今後予定している活動は従来の延長線上のものであり、特に顕著な成果が見込まれるわけではないので「B」評価が妥当であると判断する。</p>	<p>検討し、慎重に進めていく必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本項目では、船舶・深海調査システムを高効率に運用するために開発・運用部門として具体的にどのような取組(工夫や改善)を行ったのか、それによりどのような効果をもたらしたのかについて、何らかの指標を設定して他機関とも比較しつつ客観的に自己評価するよう求める。 <p><審議会及び部会からの意見> ・南海トラフ地震発生帯における大深度ライザー掘削プロジェクトでは目標に到達できなかったが、その実施過程で次につながる研究成果やプロジェクト管理上の教訓が得られていると思われるので、それらを国内外の関係機関等へアウトリーチしていただきたい。 ・航海日数減の原因となる受託分航海日数が、平成 30 年度分で 438 日、ここ 5 年間で最も少なくなったのは課題である。船舶等の運航は機構の主要な業務であり、持続可能な体制をいかに築くかについて、文部科学省も関与して検討する必要があるのではないかと。将来的な調査観測システムの在り方を含めて、10 年後、15 年後も機構のミッションを遂行できるような財政基盤、体制の構築を検討していただきたい。 </p>
--	--	--	---	--	---	---

			<p>生件数が増加したため、安全の再教育、リスクアセスメントを徹底し、30年度はその効果が表れた。また、平成30年度は搭載機器の故障が6件発生した。そのうち4件が「かいめい」の機器である。使用頻度が少ないために使い慣れている機器のように異常の発生を察知しにくいケースであり、想定される不具合に対して作業手順の見直しを行った。平成29年度からウインチ関連(含ケーブル)の故障が増加した。計7件のうち5件は「新青丸」、「かいめい」建造の際に併せて製作した常時船舶に搭載しない使用頻度の少ない(可搬式)ウインチ又は機器で発生したため、陸上保管時の定期整備の回数を増やした。深海調査システムは故障発生件数が少なく、船舶に比べて整備箇所が少ないこと、使用頻度が少ないことが要因と思われるが、発生件数のほぼ半数が漏油・浸水であるため、油圧ホースやシール材の交換時期の見直しを行った。当該中期目標期間では、航海の中止を伴う故障・損傷は16件(平成26～30年度)であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究航海において調査研究を効果的に実施するため、マルチビーム音響測深装置の換装等、研究船の機能向上を実施。「よこすか」では、「しんかい6500」と「AUV『うらしま』」の同時搭載を可能とするために格納庫の改修を実施した。これにより、基地港である横須賀本部に戻らずに「うらしま」で得られたデータを船上で解析し、同海域においてそのまま「しんかい6500」による調査を行うことが可能となった。従来は複数回に分けて実施していた調査航海を一航海で実施できるようになるなどの運用効率化が図られている。このように、研究船の機能向上を図ることで研究船の効果的な運用・共 	<p>科学技術の面から日印外交に貢献した。Geoscience Australia と共同で豪州東方沖ロードハウライズでの掘削を「ちきゅう」で実現させるためのプロジェクトを推進した。</p>		
--	--	--	---	---	--	--

			<p>用に取り組んだ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・期間中に最新鋭研究船として、海底広域研究船「かいめい」を導入した。本船は、我が国周辺海域に存在する海洋資源の科学調査や地質構造探査など、海洋の広域科学調査を加速させることを目的として建造された船である。平成 27 年度末に竣工、1 年間の慣熟訓練を実施し、平成 29 年度から本格運用を開始した。SIP「次世代海洋資源調査技術」、地震関連調査に貢献した。平成 28 年度以降、5 船（「なつしま」、「かいよう」、「よこすか」、「かきれい」及び「みらい」）による運航体制から、「なつしま」及び「かいよう」2 船の運用を停止し、4 船体制（「よこすか」、「かきれい」、「みらい」及び「かいめい」）に移行したが、「かいめい」の導入によって、「なつしま」及び「かいよう」の調査観測能力を維持したことに加えて、多様な研究ニーズに対応できる体制が確立できた。 <p>本格運用を開始した平成 29 年度の総運航日数は 245 日（うち、受託航海日数 118 日、所内利用課題等航海 127 日）、平成 30 年度は 256 日（うち、受託航海日数 132 日、所内利用課題等航海 124 日）であり、他の研究調査船と同等の運航日数をこなした。</p> <p>平成 29 年 4 月より、海洋工学センターの組織改編を行い、「技術研究」、「技術開発・機能向上」及び「船舶運用」の仕分けを明確にして所属する職員の専門性を高め、機構内外の乗船研究者及び国からの要求等への対応能力を強化し、観測・調査の基盤であるファシリティを、安定的に保守整備、機能向上及び新規開発することで、安全かつ効果的に提供し続けた。</p> <p>深海探査システムに関しては、効果的に運用・共用するため、以下内容を実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「しんかい 6500」については、乗船研 		
--	--	--	---	--	--

			<p>究者2名、パイロット1名で運用するワンマンパイロット化とするため、各種装置の調整、オペレーション手法や運用形態の確立などに向けて改良を実施。平成29年度の試験潜航の実施を経て、平成30年度、ワンマンパイロット本格運用を開始した。運用の効率化と研究者の乗船機会（海底目視観測の機会）の増加が図られ、調査研究の推進に貢献することが期待される。平成30年度の実績は2潜航であり、生物学者と地質学者の異分野の研究者で潜航し、海底の岩石及び生物の状況、生物、地質各々で必要となる環境データを共有認識することで、効率よく質の高いサンプルを採取した</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AUVにおいては、深海巡航探査機「うらしま」では、「海洋資源利用促進技術開発プログラム 海洋資源広域探査システム開発」（以下、「新基盤ツールプログラム」という。）の実証試験航海に供用するため、機能向上を実施し、新基盤ツールプログラムのセンサ開発に貢献した。AUV「じんべい」は計画より1年前倒しで平成29年度より研究航海における本格運用を開始した（運航業務委託を開始）。また、洋上中継器（ASV）によるAUV複数機運用という従来にない画期的な運用方法を確立。SIP研究航海において、AUV複数機による電気探査計測に成功。 ・ROVにおいては、ROV「かいこう」について、高性能カメラや大容量光伝送システムなどの高機能化が行われた。平成30年度にはAUV複数機運用、ROV機能向上等により海洋資源の成因などの科学研究など研究者が実施する研究活動へ貢献した。 ・西太平洋トライトンブイ網、インド洋RAMAブイ網については、海洋観測ブイネットワークシステムによる海洋変動のメカニズム把握と熱帯域での海 			
--	--	--	---	--	--	--

		<p>洋の熱循環機構を解明することを目的とし、平成 26 年度には、西太平洋トライトンブイ 12 基、インド洋 RAMA ブイ網 3 基で開始。平成 30 年度においては、西太平洋トライトンブイ 3 基、インド洋 RAMA ブイ網 3 基体制で観測網を継続。当該中期目標期間に新たな観測点 2 点へブイを投入。</p> <p>こうした状況に対応するべく、海洋観測ブイ網に替わり得る新たな観測システム構築を目指し、海面フラックス計測グライダーや観測フロートの技術開発を実施。海洋フラックス計測グライダーについては、西太平洋トライトンブイ網域において試験運用を開始（平成 29 年度）。これにより、国際ブイ網の一員として、全世界的な取組である IOC（政府間海洋学委員会）及び WMO（世界気象機関）による GOOS（全球海洋観測システム）において、ブイによる観測データに加えて、グライダーによる観測データについても正式なデータとして採用するという新たな試みに貢献。</p> <p>「ちきゅう」について、ちきゅう IODP 運用委員会（CIB）の助言等を踏まえて平成 26 年度から平成 30 年度の各年度で運用計画を策定し、研究航海等を実施した。</p> <p>中期目標期間中、「ちきゅう」は IODP 研究航海を 4 航海、IODP 以外の研究航海を 4 航海、資源掘削 5 航海を実施した。</p> <p>本中期目標期間中、「ちきゅう」は IODP 第 365 次研究航海「南海トラフ地震発生帯掘削計画」、IODP 第 370 次研究航海「室戸沖限界生命圏掘削調査」及び IODP 第 380 次研究航海「南海トラフ地震発生帯掘削計画」、IODP 第 358 次研究航海「南海トラフ地震発生帯掘削計画」の計四つの IODP 航海を実施した。</p> <p>第 365 次研究航海では、新たに開発、導入したドリルパイプサポートシステ</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>ムにより、作業の安全性及び効率性を格段に向上させることにより、第 332 次研究航海「南海トラフ地震発生帯掘削計画」（平成 22 年度）にて設置した簡易型孔内観測装置 (Genius Plug) の回収及び新たな長期孔内観測システム (LTBMS) の設置を当初予定より短期間で成功裏に完了し、コア試料の採取が可能となった。また、平成 16 年に発生した三重県南東沖地震について、簡易型孔内観測装置と、DONET を組み合わせた統合型高精度観測により、海底下での地震発生から地殻変動、地震波伝播、津波発生までの連続的な過程を世界で初めて解明した。</p> <p>第 370 次研究航海では、初めて船上研究と陸上研究チームの 2 チームが同時に分析・研究を行う体制を構築し、船上で迅速に処理された分析用コア試料をヘリコプターで高知コアセンターに輸送し、高精度の最先端分析を実施した。また当該航海では「ちきゅう」を用いた IODP 科学掘削航海で一つの孔から採取したコア試料として最多となる 112 本のコア試料を採取するとともに、孔内に高精度の温度センサを設置した。記録された温度のデータは、後日他の研究船にて回収した。本航海で得られた掘削試料から、海底下の微生物を直接分離し観察することに成功するという科学成果に繋がった。</p> <p>第 380 次航海では、安全かつ効率的なオペレーションにより LTBMS を設置し、当初予定より大幅に期間を短縮して、当該航海における全作業を終了した。設置した LTBMS は後日他の研究船によって DONET への接続が行われ、初期チェックによって全センサの健全性が確認されている。</p> <p>第 358 次研究航海では、南海トラフの C0002 地点にてプレート境界断層掘削を目指した大深度ライザー掘削を実施した。予測を上回る複雑な地質構造、孔内</p>			
--	--	---	--	--	--

状況の不安定さ等により、プレート境界断層までは到達せずに当該地点の掘削を終了したが、科学掘削としては世界最深の掘削深度記録を更新（海底下3,262.5m）した。また海洋科学掘削としては世界最深の海底下深度（2,836.5m～2,848m）からのコア試料の採取に成功し、さらに掘削同時検層（LWD）による地層物性データの取得、カッティングスの採取に成功した。その後、あらかじめ研究者とともに予備プランとして検討していた2地点（C0024及びC0025）でのライザーレス掘削を実施した。南海トラフの海溝軸付近に位置するC0024地点では、過去の掘削及び観測によってスロー地震と高速滑りの両方が発生することがわかっており、近年のスロー地震の研究進展と併せて、今回得られたデータ及び試料により、スロー地震と巨大地震の関係やその発生メカニズムについて更に研究が進展することが期待される。また、熊野海盆北縁に位置するKB-01C地点では、採取したコア試料により南海トラフにおける付加体の地質構造発達史を検証することで、柔らかい海底堆積物が、地震の原因となるひずみエネルギーを蓄積する硬い地質に変化する物理・化学プロセスの解明に繋がると期待される。いずれも、これまでの「南海トラフ地震発生帯掘削計画」によって進展した最新の研究成果を更に補完・補強するデータの取得及びコア試料の採取に成功し、更なる成果創出を望めるものとなっている。

【我が国が推進するプロジェクト等に活用】

我が国が推進する科学掘削プロジェクトへの「ちきゅう」活用として、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の一つである「次世代海洋資源調査技術」における海底熱水鉱床成因

		<p>研究の遂行のため、「沖縄トラフ熱水性堆積物掘削」を平成 26 年から平成 28 年の間に計 3 航海、沖縄トラフ伊平屋北海丘、伊平屋小海嶺、伊是名海穴にて実施した。上記 3 航海では、海底の熱水鉱床の成因解明を目的として、コア試料の採取を 20 孔、孔内物理検層を 19 孔、モニタリング装置の設置を 3 孔にて実施した。</p> <p>【高度な運用技術をきっかけとした科学技術外交の貢献】</p> <p>「ちきゅう」は運用技術蓄積を目的とした外部資金による航海を実施している。この外部資金掘削は、前中期目標期間と比して収入額は 17%増加した。ダイレート高値交渉を維持したと同時に、ダウンタイムが少なく稼働率 99%台といった運用の高効率化が確立されたものである。世界で「ちきゅう」のみが有する技術を効率的に運用できることにより、科学技術外交への貢献にもつながった。</p> <p>具体的には、IODP の下、豪州地球科学研究所 (GA : Geoscience Australia) と共同で、世界で唯一のライザー式科学掘削船である「ちきゅう」を用いた豪州東方ロードハウライズでの掘削を実施するため、各種調整を進行中である。今期は事前調査として、豪州政府の費用協力 (10,260,000 豪ドル) を得て「かいいい」による掘削地点の地殻構造探査などを実施した。「ちきゅう」は効率的な運用、さらに、高度な研究設備を提供できることが強みであり、豪州政府から掘削の費用協力を得られるよう GA を中心に各種調整を進行中である。実現すれば、豪州の費用及び頭脳並びに日本の高度な技術を活用したプロジェクトとなり、両国の海洋分野における科学技術協力の強化につながる。</p> <p>平成 27 年度には、メタンハイドレー</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>トの掘削調査技術を世界で唯一蓄積し、効率的に運用した実績を有する「ちきゅう」に対し、インド共和国からの要請で日印科学技術協力の下、インド石油天然ガス公社（Oil and Natural Gas Corporation Limited: ONGC）が実施する資源開発に関連した調査に「ちきゅう」を供用した。インド共和国の研究者及び技術者へメタンハイドレート分析技術の指導及び支援を実施し、コアを用いた共同研究を進展させた。</p> <p>その他外部資金による掘削としては、平成 26 年度に下北半島東部において、日本原燃株式会社からの受託業務として、海上ボーリング調査を実施した。平成 28 年度には資源エネルギー庁からの委託により「第 2 回メタンハイドレート海洋産出試験事前掘削」を、平成 29 年度には「第 2 回メタンハイドレート海洋産出試験」を、平成 30 年度には「第 2 回メタンハイドレート海洋産出試験廃坑作業」を実施した。</p> <p>【その他「ちきゅう」の運航実績】</p> <p>予算制約もあり航海日数は前中期目標期間より減少したものの、効率的な運用を行った結果、できるだけ多くのサイエンス課題に応え、研究成果の最大化に貢献した。前中期計画においてはコアリング中心の掘削航海であり、LTBMS の設置は 1 基のみであったのに対して、本中期計画では更に LTBMS を 2 基設置し、内閣府中央防災会議においても提言されているリアルタイムモニタリングに貢献した。前期とは違った切り口にてサイエンス及び国が求める国土強靱化に大きく貢献した。</p> <p>燃料費節約については、前中期計画における掘削航海時の平均燃料消費量約 50k1/日に対して、本中期計画では平均燃料消費量約 45k1/日と効率的な運用に向け改善を行った。</p> <p>運用委託会社へのガバナンス強化に</p>			
--	--	---	--	--	--

			<p>より、「ちきゅう」乗組員の人件費軽減化も進め、前中期計画比 5%軽減と改善を行った。</p> <p>平成 29 年度より、「地球深部探査船『ちきゅう』を用いた表層科学掘削プログラム (SCORE)」を新設、開始した。「ちきゅう」が回航、掘削機器の試験等で海域に出る機会を有効かつ効率的に活用し、海底表層のコアを採取する機会を設けた。水圧式ピストンコア採取システムによる表層（海底下 100m 程度まで）の科学掘削を行う新しいプログラムで、日本国内の地球科学掘削コミュニティに対して、科学掘削の機会を増やすことを目的としている。平成 29 年 9 月には本プログラム最初の研究航海として第 910 次研究航海「えりも岬西方沖掘削」を実施した。平成 27 年度には 5 年ごとに実施される定期検査工事を実施し、各種修繕を行うとともに掘削制御システム (DCIS) 等の換装、噴出防止装置 (BOP) 等の整備、研究区画の改造などの機能向上工事を行った。</p>			
--	--	--	---	--	--	--

4. その他参考情報						
特になし						

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-2-(2)	「地球シミュレータ」		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
ノード使用率 (%)	—	95.94	89.09	89.10	96.83	98.34	予算額 (千円)	4,483,704	3,010,444	3,030,539	3,183,263	3,149,567
課題数(件)	—	49	65	65	63	57	決算額 (千円)	4,447,309	2,954,537	3,047,405	3,170,189	3,187,940
登録成果数 (件)	—	613	687	732	624	824	経常費用 (千円)	5,057,504	3,678,070	3,425,290	3,526,769	3,722,515
							経常利益 (千円)	▲191,303	▲283,476	▲78,542	▲27,853	1,193
							行政サービス実施コスト (千円)	8,920,607	6,793,823	4,361,512	8,077,912	9,135,511
							従事人員数	76	52	32	36	31

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	(見込評価)	(期間実績評価)	
機構は、海洋科学技術分野における国家基幹技術たる世界最先端の研究開発基盤を有する世界トップレベルの研究開発機関として、研究船、深海調査システム、「地球シミュレータ」等の施設・設備を自ら使用するとともに、機構の研究開発業務の遂行に支障がない範囲で、海洋科	「地球シミュレータ」を効率的に運用し、システム運用環境の改善を進めることで利便性を向上させ、円滑な利用環境を整備するとともに、利用者に対しては利用情報及び技術情報を適宜提供する。また、「地球シミュレータ」を民間企業、大学及び公的機関等の利用に供し、これらの利用者との共同研究を推進する。	・海洋科学技術分野の基盤となる施設・設備等が効率的に運用・共用されたか ・「地球シミュレータ」等の施設・設備の利用者との共同研究が推進されたか	<主要な業務実績> 「地球シミュレータ」(第3世代)の導入に当たり、機構では、平成24年度に外部有識者フォーラム(5回)を開催して基本構想への提言を得た。また、所内委員会4回、同WG7回を開催し、国内外の科学技術動向、地球科学分野での将来のニーズ、トップクラスの地球科学関係他機関のシステムとの競合力維持、技術的実現性の検討を綿密に行なった上で、「10倍以上」の理論的最高性能を要件とするなど、半導体集積度の向上と同レベルで要求水準を設定した。この要件を基に、平成25年度より調達手続を開	<評定と根拠> 評定：A 中期目標期間の「地球シミュレータ」については、想定を遥かに上回る非常に質の高い運用をしていることから、A評定の基準に合致するものと考え。その根拠として本項目における特筆すべき取組を、以下に五つ紹介する。 ①第3世代「地球シミュレータ」の導入・稼働 中期目標の「地球シミュレータの整備」について、中期目標期間を通じ、組織的、戦略的に高い目標を立て、それを過達し成果に結びつけた。外部有識者フ	評定 A <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 <評価すべき実績> ・運用に携わる研究者、技術者の多大な努力により、中期目標期間を通して、良好な運用実績(可用率含む)及び	評定 A <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 <評価すべき実績> ・運用に携わる研究者、技術者の多大な努力により、中期目標期間を通して、良好な運用実績(可用率含む)及び	

<p>学技術をはじめとする科学技術の推進のため外部の利用に供する。また、東京大学大気海洋研究所等との緊密な連携協力の下、学術研究の特性に配慮した運航計画に基づいて研究船の運航等を行い、大学及び大学共同利用機関における海洋に関する学術研究に関し協力を行う。</p> <p>地球深部探査船「ちきゅう」については、IODP の枠組みの下、ちきゅう IODP 運用委員会 (CIB) を通じて国際的な運用に供する。また、機構の業務や同計画の円滑な推進に支障がない範囲で、掘削技術を蓄積するため、外部機関からの要請に基づく掘削のために供用する。</p> <p>「地球シミュレータ」については、中期目標期間中に更新時期となることから、国内外の地球科学分野における科学技術動向や大型計算機の整備状況等を踏まえ整備を進める。</p>			<p>始し、平成 26 年 5 月に NEC 社製 SX-ACE の導入が決まった。アプリケーション性能を重視した競争的な調達を戦略的に構築して手続を進めた結果、当初見積価格の 66% で、理論的最高性能で 10 倍、実アプリケーションを用いた性能評価でも要求仕様 (更新前の 8 倍) を上回る 10 倍以上の性能を達成する構成を実現した。「地球シミュレータ」(第 3 世代) は、性能試験、可用性検査などを経て、当初予定どおり平成 27 年 3 月より稼働開始した。</p> <p>また、「地球シミュレータ」(第 3 世代) では、水冷方式の導入と運転最適化による削減効果で、年間電力使用量を約 30% 削減し、それを維持した。</p> <p>さらに、更新前に比べ、12.0 倍の演算能力が実測され、他機関の更新の際の実効性能向上 (欧州中期予報センターの平成 26 年更新時 2.9 倍、米国立大気研究センターの平成 29 年更新時 3.0 倍) に比べて格段の向上となった。</p> <p>「地球シミュレータ」の利用環境として、平成 27 年度には大容量ストレージシステム (MSS) との接続、平成 29 年度にはストレージの増強、汎用高性能計算機システム (DA システム) との接続や SINET との広帯域 (100Gbps×2) 接続などを行い、システム全体の整備を計画的に進めてきた。これらはシミュレーションとデータ解析の連携、広帯域データ転送による遠隔的なデータの交換などを実現するものであり、必要な情報が必要な時に、必要な人に提供される Scooty5.0 の基盤としての機能を先取りしたものとなっている。</p> <p>「地球シミュレータ」の運用については、平成 27 年度の、第 3 世代目の運用に際し、「地球シミュレータ運営基本方針」を制定し、利用規程、利用枠、課題選定の見直しなどを行なった。また、計算機システム運営委員会を中心に、運営</p>	<p>オーラム及び所内委員会を組織し、国内外の科学技術動向を踏まえ、実現可能性の上限を追求した要求水準を設定した。さらに、アプリケーション性能を重視した競争的な調達を戦略的に実施しシステムを選択した。その結果、当初見積価格の 66% で、性能評価で要求仕様 (更新前の 8 倍) を上回るシステムを導入することができた。「地球シミュレータ」(第 3 世代) は、当初予定どおり平成 27 年 3 月より稼働開始し、実測された演算能力で更新前の 12 倍の向上、電力は約 30% の削減を実現し、実効性能でも国内外他機関に比べ格段の向上となった。</p> <p><u>②「地球シミュレータ」の安定的な運用</u></p> <p>「地球シミュレータ」は可用率 98.86%~99.96% と世界のトップクラスであり、国内の他機関と比べても優れたものである。運用に係る努力の結果、大規模なシステムを大きなトラブルなく運用しているとともに、「FORA」、「d4PDF」をはじめとする従来は実現できなかった超大規模データセット作成のための大型計算が効率的に行なわれるなど、成果の創出に貢献した。地球海洋科学技術分野の基盤として、効率的に運用・共用された。</p> <p><u>③利用課題数・利用機関の増加と共同研究の推進</u></p> <p>HPCI 公募課題への資源提供、「風と流れのプラットフォーム」の推進を行なった。「地球シミュレータ」の公募型の利用課題は、平成 26 年度 41 課題から平成 30 年度 53 課題へと伸びを示したほか、利用機関数は平成 27 年度の 124 機関から平成 30 年度 142 機関に増加するなど、幅広い利用者の確保と、共同研究の推進が認められる。</p>	<p>運用内容が得られており、また、利用課題数の増加や国際活動への貢献の面からみても、目標を上回る成果であると認められる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 27 年度に運用を開始した第 3 世代地球シミュレータは、電力使用量を 30% 削減しつつ、利用機関数の増加、産業利用件数の増加等の成果が得られている。特に、産業利用に関しては、利用企業とのコミュニケーションを強化し、ニーズに合わせたサービスを実施するなど利用者支援を充実させることで、これまで利用実績のなかった異分野・異業種の利用も増えており、高く評価できる。 計算機運用は派手な成果を上げにくい、予防保守、空き時間の有効活用のための「低優先度ジョブ」等の運用上の工夫に加えて、利用者へのきめ細やかな技術サポートの継続的実施など、地道な取組を積み上げることにより、機構の研究活動及び成果創出に大きく貢献していると評価できる。 <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> 「地球シミュレータ」については、第 3 世代の導入から現在の稼働状況まで非常に質の高い運用が実施されている。機構にとって極めて重要なファシリティであり、長期的な運用・更新の計画の検討を早期から開始することが重要である。 	<p>運用内容が得られており、また、利用課題数の増加や国際活動への貢献の面からみても、目標を上回る成果であると認められる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 27 年度に運用を開始した第 3 世代地球シミュレータは、電力使用量を 30% 削減しつつ、利用機関数の増加、産業利用件数の増加等の成果が得られている。特に、産業利用に関しては、利用企業とのコミュニケーションを強化し、ニーズに合わせたサービスを実施するなど利用者支援を充実させることで、これまで利用実績のなかった異分野・異業種の利用も増えており、高く評価できる。 計算機運用は派手な成果を上げにくい、予防保守、空き時間の有効活用のための「低優先度ジョブ」等の運用上の工夫に加えて、利用者へのきめ細やかな技術サポートの継続的実施など、地道な取組を積み上げることにより、機構の研究活動及び成果創出に大きく貢献していると評価できる。 <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> 「地球シミュレータ」については、第 3 世代の導入から現在の稼働状況まで非常に質の高い運用が実施されている。2021 年 2 月末に第 3 世代のリースアウトを迎えるため、機構では平成 30 年度より、最新の技術動向調査、ユーザアンケート等に
--	--	--	--	---	---	---

			<p>方針等を決定するとともに、ユーザへのアンケートを年2回実施し、ユーザ会議を開催する等、ユーザとの双方向のコミュニケーションをとりつつ運用を行なう等、公正、透明でオープンな運用体制を確立した。課題募集は、機構の研究者による利用である所内課題のほか、コミュニティに開かれた公募課題、特別推進課題を公募した。課題選定に当たっては、公募課題は外部有識者で構成された審査委員会、所内課題及び特別推進課題については、所内の選定委員会により、研究計画と過去の利用実績に基づき厳正且つ公正に課題審査が行なわれた。平成27年度より文科省が推進する共用計算環境基盤「HPCI」公募利用枠への計算資源提供を行ない、共同研究の基盤を構築した。また、民間企業、大学及び公的機関等の共用、共同研究の推進を行ない、民間企業の利用、共同研究参加が増え、利用機関数は平成26年度の103機関から142機関に増加した。これらの利用者への技術サポートを行ない、成果創出を支援した。また、平成28年度より文部科学省先端研究基盤共用促進事業「風と流れのプラットフォーム」で、地球情報基盤センターが代表機関として活動を行ない、相補的なアナログ風洞と「地球シミュレータ」(デジタル風洞)を供用し、利用実績は平成28年度12件、平成29年度16件、平成30年度29件と増加傾向にある。「地球シミュレータ」の公募型の利用課題は、平成26年度41課題から平成30年度53課題へと伸びを示すなど、幅広い利用者が確保された。「地球シミュレータ」の安定した運用と計算資源の供用を行なった。中期目標期間を通じ、システム(ハードウェア、ソフトウェア)状況モニタリングと計画的な予防保守やソフトウェア更新、緊密な保守体制により故障停止の非常に少ない安定運用の指標である可用率は98.86%～</p>	<p>④きめ細かく、ユーザフレンドリーな技術支援の実現 成果創出に注力する「特別推進課題」を設定し、各課題に対して専任サポート要員を配し、進捗に合わせて必要なプログラムの移植、動作確認、最適化、ジョブスクリプト作成、プリポスト処理を支援するなどのきめ細かいサポートを推進したほか、一部課題には情報システム部職員が課題に直接参画するなど、「地球シミュレータ」による成果創出の加速を強力に推し進め、国や地方自治体が進める防災対策に資する研究成果などの創出を実現した。また、特別推進課題への技術支援についてまとめた論文が、平成28年ハイパフォーマンスコンピューティングと計算科学シンポジウム(HPCS2016)で最優秀論文賞を受賞した。</p> <p>⑤産業利用分野の拡大と利用収入の増加 成果専有型有償利用においてはアプリの充実を図り利用分野(業種)を拡げたほか、きめ細かい技術支援、利用者支援を実施して、平成26年度11件から平成30年度17件へと利用件数を伸ばした。平成28年度には、約86.6百万円の収入を得た。 さらに、平成28年度からは、受託事業「風と流れのプラットフォーム」でアナログ風洞と地球シミュレータを相補的に供用しているほか、平成29年度から特別推進課題に「イノベーション推進」枠を設け、平成29年度は2課題、平成30年度は1課題を実施するなど、産業利用の拡大を行なった。</p>	<p><審議会及び部会からの意見> —</p>	<p>着手し、次期システムの検討を開始している。機構にとって極めて重要なファシリティであることから、他機関との新たな連携をも念頭に、次期システムの具体的な仕様や長期的な運用・更新の計画の検討を着実に進める必要がある。</p> <p><審議会及び部会からの意見> —</p>
--	--	--	--	---	--	---

		<p>99.96%、また、計算資源の有効活用の指標である使用率は、89.09%～98.34%と、世界のトップクラスの米オークリッジ国立研究所の「Titan」に並び、理化学研究所の「京」など国内他機関のスパコンと比べても優れたものである。運用においては、利用状況に合わせ、資源分割区分を「大型専用とする」・「小型も混在させる」等調整し、ジョブの渋滞を回避し、処理を効率化した。また利用者への支援として、ユーザ会議での意見交換や進捗の遅れている利用者へのヒアリングを行ない、ニーズに応じて技術支援や資源配分をするなど、個別対応をして利用を促進し、使用率向上を図った。システム運用では、平成28年度より、計算資源の消費が進んだ利用者に対し、資源割当外で空き時間を使用できる「低優先度ジョブ」を設定し、計算資源の有効活用を図った。さらに、平成29年度は、半期毎の資源割当てにより利用の平準化を図った。成果創出に資するため、利用高度化のための取組、特別推進課題の創設し、推進した。利用高度化の取組として、幅広い利用者に対して、利用者向け講習会、技術資料配布、HPによる情報発信、研究用プログラムのスーパーコンピュータへの移植支援、プログラム実行のジョブスクリプト作成支援、プログラム実行時のトラブル相談、デバッグやジョブ実行効率化の支援、プログラムの高度化支援（最適化や高並列化など）の利用者支援を行なった。これにより、平成30年度は、「地球シミュレータ」をピーク性能で運用した場合の8.56%の実効性能効率を達成しており、これは米NCARの平均的なプログラムの実効効率の約4倍にあたる。また、「特別推進課題」は、平成27年3月より、「地球シミュレータ」での短期間での成果創出を目指して重点的できめ細かい技術支援を行なうことを特長に推進してきた。当該課題で</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>は、プロジェクト体制（各課題に専任の支援担当を配置）を取り、成果創出に必要なプログラムの移植・動作確認・最適化・ジョブスクリプト作成・プリポスト処理など積極的な技術支援を行ない、FORA（過去の海洋環境を精緻に再現する高解像度の長期再解析データセット）やd4PDF（地球温暖化施策決定に資する気候再現・予測実験データベース）をはじめとする成果創出に貢献した。FORA、d4PDF のデータ作成では、従来のシステムでは計算に数年以上を要するため研究プロジェクトとしては実施不可能であったが、「地球シミュレータ」（第3世代）により性能が向上したことに加え、特別推進課題枠を設定して徹底的な計算効率向上を合せて実現したことから、計算時間が数ヶ月～半年となり、実施可能となったものである。FORA、d4PDF の超大規模データセットは、気候変動適応技術社会実装プログラム（SI-CAT）や国土交通省などのプロジェクトで活用、展開されている。また、JAGURS による「即時津波浸水予測に向けた高分解能・量的津波シミュレーション」は、従来使用していた汎用大型計算機システム（SC システム）の約 28 倍高速となったため、23 地域各 1500 シナリオの計算を 2 か月半で行うことができた。JAGURS の結果は、和歌山県が運用している津波浸水予測システムに組み込まれている。特別推進課題への技術支援についてまとめた論文が、平成 28 年ハイパフォーマンスコンピューティングと計算科学シンポジウム（HPCS2016）で最優秀論文賞を受賞した。</p> <p>産業利用については、成果専有（非公開）型有償利用、平成 29 年度に新たに設けた特別推進課題「イノベーション推進」及び平成 28 年度より「風と流れのプラットフォーム」（受託事業）による利用を推進してきたほか、「地球シミュレ</p>			
--	--	---	--	--	--

			<p>ータ」の公募課題、特別推進課題「成果創出加速」においてもイノベーションに繋がる課題を採択した。成果専有（非公開）型有償利用においては、利用課題数、収入の増加を指標に産業利用の拡大を図った。アプリの充実で利用分野（業種）を拡げたほか、きめ細かい技術支援、利用者支援を実施し、企業訪問、出展などの推進活動で利用者拡大を図った。これにより、平成 26 年度 11 件から平成 30 年度 17 件へと利用件数を伸ばした。平成 28 年度には、約 86.6 百万円の収入を得た。平成 29 年度に新たに設けた特別推進課題「イノベーション推進」では、平成 29 年度に 2 課題、平成 30 年度に 1 課題を実施した。また、平成 28 年度からは、受託事業「風と流れのプラットフォーム」で、アナログ風洞と「地球シミュレータ」を相補的に供用している。国内外の機関との連携では、SC14～SC17 の国際会議への出展、Workshop on Sustained Simulation Performance (WSSP) の共催（東北大学との連携）のほか、海外機関（DKRZ、ECMWF、Kiel 大学、NASA Ames、NCAR、NERSC）を訪問し、意見交換などを行なった。DKRZ とは平成 28 年度から協定に基づく協力を行ない、平成 29 年 3 月は Hamburg、平成 30 年 3 月は横浜で、共同ワークショップを開催したほか、成果報告書をまとめた。また、国内機関では、理化学研究所 計算科学研究機構、国際核融合エネルギー研究センター、大阪大学サイバーメディアセンター、東北大学サイバーサイエンスセンター、高度情報科学技術研究機構、計算科学振興財団等との交流を進めた。</p>			
--	--	--	---	--	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-2-(3)	その他の施設設備の運用		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282, 0284

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
供用施設・設備の使用実績（回）	—	385	490	462	628	424	予算額（千円）	552,642	511,584	5,427,106	4,725,252	868,420
							決算額（千円）	549,642	598,122	788,961	4,396,034	501,550
							経常費用（千円）	631,456	623,935	374,271	490,422	434,757
							経常利益（千円）	▲3,119	4,296	6,862	▲35,288	▲1,339
							行政サービス実施コスト（千円）	734,074	645,086	355,863	921,431	809,210
							従事人員数	19	16	36	31	18

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）	
機構は、海洋科学技術分野における国家基幹技術たる世界最先端の研究開発基盤を有する世界トップレベルの研究開発機関として、研究船、深海調査システム、「地球シミュレータ」等の施設・設備を自ら使用するとともに、機構の研究開発業務の遂行に支障がない範囲で、海洋科学技術をはじめとする科学技術の推	高圧実験水槽等の施設・設備について、自らの研究開発に効率的に使用するとともに、研究開発等を行う者の利用に供する。	・海洋科学技術分野の基盤となる施設・設備等が効率的に運用・共用されたか	<p><主要な業務実績></p> <p>高圧実験水槽、中型実験水槽、多目的実験水槽、超音波水槽及び多目的プールについては、自主点検・整備並びに改修を行い、主に機構内の研究に伴う海洋観測機器等の試験・実験に利用している。また、施設・設備を機構内で使用していない期間は、外部の企業や大学などの研究・機器開発の試験や安全教育等の訓練等に共用している。</p> <p>高知コア研究所においては、IODP 掘削航海 15 航海以上のコア試料を受け入れ、機構船舶等による IODP 以外のコア試料 69 航海分を収容したほか、内外の研究者へコア試料約 15 万点を提供した。</p>	<p><評定と根拠></p> <p>評定：B</p> <p>中期目標、評価軸等に照らし、総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められることから、本項目の評定を B とする。具体的な理由については以下のとおりである。</p> <p>高圧実験水槽、中型実験水槽、多目的実験水槽、超音波水槽及び多目的プールについては、自主点検・整備並びに改修を計画的に行った、主に機構内の研究に伴う海洋観測機器等の試験・実験に利用した。また、施設・設備を機構内で使用していない期間は外部の企業や大学などの研究・機器開発の試験や安全教育等の訓練等に共用したことも評</p>	<p>評定 B</p> <p><評定に至った理由></p> <p>国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。</p> <p><評価すべき実績></p> <p>—</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>—</p>	<p>評定 B</p> <p><評定に至った理由></p> <p>国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。</p> <p><評価すべき実績></p> <p>—</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>—</p>	

<p>進のため外部の利用に供する。また、東京大学大気海洋研究所等との緊密な連携協力の下、学術研究の特性に配慮した運航計画に基づいて研究船の運航等を行い、大学及び大学共同利用機関における海洋に関する学術研究に関し協力を行う。</p> <p>地球深部探査船「ちきゅう」については、IODP の枠組みの下、ちきゅう IODP 運用委員会 (CIB) を通じて国際的な運用に供する。また、機構の業務や同計画の円滑な推進に支障がない範囲で、掘削技術を蓄積するため、外部機関からの要請に基づく掘削のために供用する。</p> <p>「地球シミュレータ」については、中期目標期間中に更新時期となることから、国内外の地球科学分野における科学技術動向や大型計算機の整備状況等を踏まえ整備を進める。</p>				<p>価できる。</p>		
--	--	--	--	--------------	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-3-(1)	データ及びサンプルの提供・利用促進		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
DARWIN 公開データ数	—	6,424	7,073	8,129	8,940	9,838	予算額（千円）	947,561	1,015,023	942,428	874,771	717,851
BISMaL で公開している海洋生物出現情報数	—	351,190	354,821	445,993	454,211	567,230	決算額（千円）	940,752	1,044,471	875,410	740,027	753,332
GODAC データベースへのページビュー数	—	5,699,284	5,851,583	6,763,168	8,156,582	9,615,686	経常費用（千円）	992,834	1,015,680	962,962	853,225	776,629
							経常利益（千円）	1,079	▲4,849	▲4,032	467	▲357
							行政サービス実施コスト（千円）	1,192,645	1,144,132	1,004,523	1,254,393	1,002,037
							従事人員数	74	49	52	52	30

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）	
研究活動を通じて得られたデータやサンプル等海洋科学技術に関する情報及び資料を収集するとともに電子化等を進めることにより、研究者をはじめ一般国民が利用しやすい形で整理・保管し、提供する。研究開発により	機構が取得した各種データやサンプル等に関する情報等を国内外で実施されている研究等の利用に供するため、データ・サンプル取扱基本方針等に基づき体系的な収集、整理、分析、加工及び保管を行い、円滑に情報等を公開する。このため、研究者や社会等のニーズ	・研究活動を通じて得られたデータ及びサンプルについて、研究者をはじめ一般国民が利用しやすい形で整理・保管・提供を行ったか	<主要な業務実績> [データ管理と公開] 機構船舶による研究航海で取得した海洋地球科学的データ・サンプルを、機構のデータ・サンプルの取扱いに関する基本方針（データポリシー）に基づき構築した独自のデータベースにより管理している。また、オープンサイエンス・オープンデータの趨勢の中で研究データのオープン・クローズを的確に判断し、運用・公開する体制を確立した。平成 30 年度末における公開済み機構船舶	<評定と根拠> 評定：A 中期目標期間の「データ及びサンプルの提供・利用促進」については、社会からの要請に応えること・社会へ研究開発成果を還元することを強く意識し、研究活動を通じて得られたデータ及びサンプルを、適切に収集・整理・保管し、公開活動に取り組んだ。また、オープンサイエンスに係る取組、国際取組への貢献についても顕著な成果を得られ、計画を大幅に上回ったため、本項目の評定をAとする。	評定 A <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 <評価すべき実績> ・データ・サンプルの収集から保管・品質管理を経て公開	評定 A <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 <評価すべき実績> ・データ・サンプルの収集から保管・品質管理を経て公開	

<p>得られた成果については、論文の投稿、研究集会における口頭発表等により積極的に情報発信を行い、我が国の海洋科学技術の中核機関として世界を主導する。特に、質の高い論文の投稿により、投稿論文の平均被引用率を増加させる。また、産業界や他の研究機関への情報提供・利用促進により、イノベーションを創出し、社会への貢献を果たす。</p> <p>国民の海洋に関する理解増進を図るため、プレス発表、広報誌、インターネット、施設・設備公開等を通じて、国民に向けた情報発信・提供を積極的に行う。機構の研究活動、研究成果、社会への還元等は、最先端の科学技術に関するものが多く、内容・意義等について十分に理解するのが難しい場合もあることから、具体的なわかりやすい情報発信によって、国民に当該研究を行う意義について理解を深めていただき、支持を得るこ</p>	<p>に応じた目的別のデータ公開システムを構築し、運用するとともに、国内外の関係機関との連携を強化する。</p> <p>上記の他、国民の海洋に関する理解増進等に資するため、海洋科学技術の動向等に関する情報を収集・整理・保管し、提供する。</p>	<p>航海は1,950 航海、6,273 潜航となり、観測メタデータ公開数 19,200 件以上、サンプルメタデータ公開数は 70,400 件以上となった。公開している映像は 38,800 時間、画像は 159 万ファイルとなり、ファイル容量は 384TB となった。特に画像は高解像度画質のダウンロードを可能としたことにより、ダウンロード数がサイト更新前と比べて 5 倍増加した。このように、研究者や社会等のニーズに対応したデータ提供システムの公開によりアクセス数、利用者数が共に大幅に増加した。公開したデータ・サンプルについては、二次利用として提供した生物サンプルから新種が報告される等の科学的成果創出にも貢献している。また、機構のデータポリシーの見直しを行わない、公開を制限する場合の手続について定めた。オープンサイエンスの取組としてデジタルオブジェクト識別子 (Digital Object identifier : DOI) 付与を開始した。さらに、「GEOSS Portal」システムとの間でシステム連携を行い、Data Provider として機関登録を行なった上でメタデータの提供を開始し、機構のデータ利用の機会を拡大した。</p> <p>[データ公開システム構築]</p> <p>津軽海峡東部海洋レーダデータサイト及び深海デブリデータベースなど、社会的ニーズに対応したデータベースを公開しデータを提供した。深海デブリデータベースにおいては、平成 29 年 4 月の公開後、多くのアクセスがあり、SDGs の voluntary commitment として登録した他、データベース内のデータを用いて論文文化したことにより、UNEP サイトで引用されるなど、世界的に話題になった。</p> <p>[連携]</p> <p>海洋生物の多様性や分布情報を扱う情報システム BISMAL を中核的なシステ</p>	<p>その根拠として本項目における特筆すべき取組を、以下に四つ挙げる。</p> <p>①データ・サンプルの戦略的な展開</p> <p>機構船舶により得られたデータ・サンプルを機構のデータ・サンプル取扱基本方針(データポリシー)に基づいて体系的に管理公開し、研究データのオープン・クローズを的確に運用する体制の確立を図った。また、研究者をと中心としたメンバーで、データポリシー及びそれに連動する諸規程の改善点やその運用上の課題を抽出し、内部委員会に報告書として提出した。さらに、その課題の一つであるデータ保管については、具体的な課題・対策の抽出を行った。</p> <p>また、機構が公開するデータの将来的な利用促進とオープンサイエンスの取組として、データセットへのデジタルオブジェクト識別子 (Digital Object identifier : DOI) の付与を開始した。これにより、持続的なデータの利用・データのアクセス保証が担保されるほか、データの引用状況をより正確に把握できるようになった。内閣府の「国際的動向を踏まえたオープンサイエンスの推進に関する検討会」で研究データ管理・活用ポリシー策定ガイドラインが策定されたが、本取組はこれに先駆けての実施。なお、当該ガイドライン策定に当たり、当機構のデータポリシーが参考例として活用されている (国立環境研究所と当機構の 2 例が挙げられている。)</p> <p>機構のデータ利用の機会を更に拡大するため、日本海洋データセンター (JODC) 運用のデータベースなど、国内のデータサイトや、Global Change Master Directory (GCMD : NASA) など国際的なメタデータリポジトリへのデータ提供に加え、「GEOSS Portal」とのシステム連携を行い、Data Provider として機関登録し、メタデータの提供を実施し、データ</p>	<p>に至るまでの重要な活動を地道に積み重ねるとともに、研究データへの DOI 付与や津軽海峡東部海洋レーダデータサイトの公開、深海デブリデータベースの構築など、昨今の社会的ニーズに対応した新たな取組も着実に進めている。また、「深海デブリデータベース」を含む高解像度の深海調査画像のダウンロードを可能としたことにより、ダウンロード数がサイトリニューアル前に比べ 5.2 倍へと飛躍的に増加した。さらに、研究データへの DOI 付与を伴う公開制度の整備などオープンサイエンスに向けた新たな取組により、今後、データ公開数の飛躍的な拡大が図られるとの期待も大きい。</p> <p>・いずれも、研究者及び一般国民からの要請に応えること、社会へ研究開発成果を還元することを強く意識して取り組んだ結果として、目標及び計画を上回る成果が得られたことを示しており、高く評価できる。</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>・情報・データを扱う組織は情報の重要性を十分把握して管理しなければならない。そのためのマネジメント体制をしっかりと構築していくことを求める。</p>	<p>に至るまでの重要な活動を地道に積み重ねるとともに、研究データへの DOI 付与や津軽海峡東部海洋レーダデータサイトの公開、深海デブリデータベースの構築など、昨今の社会的ニーズに対応した新たな取組も着実に進めている。また、「深海デブリデータベース」を含む高解像度の深海調査画像のダウンロードを可能としたことにより、ダウンロード数がサイトリニューアル前に比べ 5.2 倍へと飛躍的に増加した。さらに、研究データへの DOI 付与を伴う公開制度の整備などオープンサイエンスに向けた新たな取組により、今後、データ公開数の飛躍的な拡大が図られるとの期待も大きい。</p> <p>・いずれも、研究者及び一般国民からの要請に応えること、社会へ研究開発成果を還元することを強く意識して取り組んだ結果として、目標及び計画を上回る成果が得られたことを示しており、高く評価できる。</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>・機構では、研究者と連携しながらデータポリシーのレビューやデータ保管の在り方の検討を進めるとともに、データ・情報の種類や重要性に応じて、オープン又は</p>	<p>に至るまでの重要な活動を地道に積み重ねるとともに、研究データへの DOI 付与や津軽海峡東部海洋レーダデータサイトの公開、深海デブリデータベースの構築など、昨今の社会的ニーズに対応した新たな取組も着実に進めている。また、「深海デブリデータベース」を含む高解像度の深海調査画像のダウンロードを可能としたことにより、ダウンロード数がサイトリニューアル前に比べ 5.2 倍へと飛躍的に増加した。さらに、研究データへの DOI 付与を伴う公開制度の整備などオープンサイエンスに向けた新たな取組により、今後、データ公開数の飛躍的な拡大が図られるとの期待も大きい。</p> <p>・いずれも、研究者及び一般国民からの要請に応えること、社会へ研究開発成果を還元することを強く意識して取り組んだ結果として、目標及び計画を上回る成果が得られたことを示しており、高く評価できる。</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>・機構では、研究者と連携しながらデータポリシーのレビューやデータ保管の在り方の検討を進めるとともに、データ・情報の種類や重要性に応じて、オープン又は</p>
---	--	--	--	---	---	---

<p>とが重要である。</p>			<p>ムとしてOBISへのデータ連携を行ない、日本ノード J-OBIS の運用を行なった。海洋生物出現情報については、567,230 件の情報を公開し、生物種情報登録総数は 23,382 種となっている。また、データ格納形式を Darwin Core1.2 から 2.0 へ変更した。これらにより OBIS への安定的提供を実現したほか、平成 29 年度には BISMAL が整備してきた生物和名情報を、世界標準学名データベース「WoRMS」と連携させることにより、日本国内のユーザが様々な世界的生物多様性情報システム上において和名を用いた検索が可能となる環境を実現させた。また、平成 28 年度には、OBIS 事務局からの要請により、通常ベルギーで行われる年 1 回の OBIS 運営会議を、機構がローカルホストとなり、国際海洋環境情報センターで開催することで、アジアノードが一堂に会する場を提供し、国内外の機関との連携を強化した。</p>	<p>利用促進に貢献した。</p> <p>②社会的ニーズを捉えたデータ提供</p> <p>津軽海峡東部海洋レーダデータサイト (MORSETS) 及び深海デブリデータベースなど、社会的ニーズに対応したデータベースを公開しデータを提供した。</p> <p>MORSETS は、地域水産業、海運業、防災減災、海難事故対応、及び海洋環境変動研究に貢献することを目的としたデータサイトであり、平成 27 年度より津軽海峡東部の海表面流向・流速データの準リアルタイム公開を行なっている。公開後、利用者の要望に基づいてスマートフォンに対応したデータ提供を進めた結果、青森県の漁業関係者による利用が定着した。</p> <p>深海デブリデータベースは、当初の計画にはなかったが、社会等のニーズを踏まえ、深海映像・画像データベースを基に開発したものである。海底におけるごみの様子や地質・地形、生態系との関係の理解や、環境問題として教育現場等をはじめとし、様々な分野で活用がされている。社会からの関心が高く、公開後のアクセス数は 10 万件近くとなった。また、SDGs の voluntary commitment として登録したほか、ドイツの機関が SDGs の voluntary commitment として登録している展示企画“Ocean Plastics Lab”へ深海デブリデータを提供した。さらに、このデータベースを基に国連環境計画世界自然保全モニタリングセンター (UNEP-WCMC) から各国へプラスチックごみに関する警告を発することに繋がり、社会的インパクトが高く、国際的な貢献度も非常に高い取組であった。加えて、このデブリデータベースに登録されているレコードを基に記載した論文を Marine Policy 誌に掲載したところ、UNEP サイトで論文が引用された記事が掲載され、国内外のニュース等で多く取</p>	<p>・データを蓄積し、使い勝手の良いデータベース構築に取り組んでほしい。</p>	<p>クローズを的確に判断し、運用・公開する体制を構築してきたが、引き続き、データの重要性を十分把握して的確かつ柔軟な管理体制を確立していくよう求める。</p>
-----------------	--	--	---	--	---	--

				<p>り上げられた。国際的に、大きな注目と反響を得た。</p> <p>③国内外への貢献</p> <p>平成 27 年より、機構がこれまで構築・運用してきた BISMAL を中核的なシステムとして、OBIS の日本ノードである日本海洋生物地理情報連携センター（J-OBIS）を運用している。</p> <p>国連海洋法条約（UNCLOS）で議論されている国家管轄権外区域の海洋生物多様性（BBNJ）の保全と持続可能な利用のための情報共有プラットフォームとして、関係諸国から OBIS を利用すべきと推奨された。これは OBIS、ひいては J-OBIS が高い信頼性を保持し運用されていることが国際的に認められていることにほかならない。</p> <p>また、平成 28 年度は、OBIS 事務局からの要請により、OBIS 運営会議（SG-OBIS 会合）をアジアで初めて沖縄県名護市の国際海洋環境情報センターで開催した。（OBIS ではアジア地域における不活性化ノードの存在が問題となっており、日本ノードに対して当該地域におけるネットワーク形成を主導することを期待。）</p> <p>その結果、OBIS のアジアノードが一堂に会し 17 カ国 35 名の参加者が集まるとともに、アジアノードが提出したアクションプランが承諾された。</p> <p>海洋生物の多様性や分布情報を扱う情報システム BISMAL を中核的なシステムとして、J-OBIS 運用・他機関データの拡充を行ない、OBIS へのデータ連携を実施した。海洋に関するデータ拠点として、国際的議論へ貢献できた。また、BISMAL はシステムを刷新し、ユーザ利便性・サービスレベルを向上させた。</p> <p>国民の海洋に関する理解増進に寄与するため、機構の普及広報活動に連動する形で横浜図書館 2 階を積極的に開放</p>		
--	--	--	--	--	--	--

				し、地域図書館と連携したイベントの実施、機構内の各部署と連携した特別展示の充実などでより魅力ある図書館づくりを行った。積極的な取材協力により周知の機会を広げ、かつ、一般利用者の利便性向上のため、平成 29 年度より、インターネット蔵書目録を公開した。		
--	--	--	--	---	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-3-(2)	普及広報活動		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
各拠点の見学者人数（人）	35,000	48,323	40,862	43,331	46,797	47,403	予算額（千円）	492,374	496,407	353,185	397,440	340,583
プレス発表（件）	—	61	67	48	40	45	決算額（千円）	492,050	506,982	454,056	489,502	366,817
ホームページアクセス数（万件）	—	1,123	1,251	1,370	2,365	1,537	経常費用（千円）	546,316	541,703	471,356	506,894	386,776
							経常利益（千円）	▲7,510	▲3,916	▲16,396	▲25,288	▲2,337
							行政サービス実施コスト（千円）	599,053	529,185	423,352	512,733	366,267
							従事人員数	37	31	30	29	28

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）	
研究活動を通じて得られたデータやサンプル等海洋科学技術に関する情報及び資料を収集するとともに電子化等を進めることにより、研究者をはじめ一般国民が利用しやすい形で整理・保管し、提供する。 研究開発により得られた成果については、論文の投	海洋科学技術の発展と社会貢献における機構の役割について、国民に広く周知することを目的とした普及広報活動を展開するため、以下の事項を実施する。 a. 機構の研究開発事業への理解増進及び海洋科学リテラシーの向上に貢献するため、各拠点の施設・設	・機構が実施した海洋科学技術の発展と社会貢献について、国民に広く周知できているか	<主要な業務実績> 各拠点の施設一般公開、見学者の常時受入れを継続して行い、本中期目標期間に渡って機構全体で毎年40,000人以上の見学者を受け入れ、35,000人／年程度の目標を連続して達成している。さらに、平成28年度からは国民の海洋に対する更なる理解増進を目的に自治体向け研究船等一般公開の開催要望調査を実施し、自治体と機構が連携して地域のイベントと併催で船舶を公開する試みを開始した。平成30年度には年間で25,694名の訪船者に海洋研究の現場を直接見学してもらうことがで	<評定と根拠> 評定：A 本項目について、中期目標期間を通して、一般公開の開催数、広報誌の発行数、見学者の受入数等の定量的指標全てで中期計画の数値目標以上を達成することができた。その上で、機構を取り巻く状況や機運を捉え当初予定していなかった新たな取組についても積極的に取り組んだ。これは中期目標等に照らしても顕著な成果であると考えA評定とした。以下にその具体的な理由を記載する。	評定 A <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 <評価すべき実績> ・今中期目標期間には、特別展「深海2017」、テレビやインターネット等のメディアを活用した情報発信、ゲーム	評定 A <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 <評価すべき実績> ・今中期目標期間には、国立科学博物館特別展「深海2017」、テレビやインターネット等のメディアを活用し	

<p>稿、研究集会における口頭発表等により積極的に情報発信を行い、我が国の海洋科学技術の中核機関として世界を主導する。特に、質の高い論文の投稿により、投稿論文の平均被引用率を増加させる。また、産業界や他の研究機関への情報提供・利用促進により、イノベーションを創出し、社会への貢献を果たす。</p> <p>国民の海洋に関する理解増進を図るため、プレス発表、広報誌、インターネット、施設・設備公開等を通じて、国民に向けた情報発信・提供を積極的に行う。機構の研究活動、研究成果、社会への還元等は、最先端の科学技術に関するものが多く、内容・意義等について十分に理解するのが難しい場合もあることから、具体的なわかりやすい情報発信によって、国民に当該研究を行う意義について理解を深めていただき、支持を得ることが重要である。</p>	<p>備の一般公開（各年1回）、見学者の常時受入れ、保有する研究船の一般公開、広報誌（年6回）等の発行及び出前授業・講師派遣等を行う。研究船の一般公開での見学者数を除き、機構全体で1年あたり35,000人程度の見学者の受入れを維持する。</p> <p>b. 国民との直接かつ双方向のコミュニケーション活動を行うため、横須賀本部海洋科学技術館、横浜研究所地球情報館、国際海洋環境情報センターの展示施設等を活用するとともに、各地域で開催される展示会・イベント等への協力を行う。また、地域に密着した普及広報活動にも取り組む。</p> <p>c. 効果的及び効率的な情報発信を目指し、マスメディアに対してわかりやすい報道発表や番組取材等への柔軟な対応、取り上げられやすいように工夫した研究開発成果の情報発信を行う。</p> <p>d. インターネットの</p>	<p>きた。JAMSTEC NEWS「なつしま」は年6回の発行、広報誌「Blue Earth」は日本語版年間6巻の刊行のほか、特別版（『TEAMS 合本号』、『みらい20周年記念誌』）、抜き刷り版、英語版、特別合本版等、適宜増刊号を発行し活字媒体ならではの分かりやすい情報を発信することに努めた。機構役職員による出前授業・海洋教室、講師派遣を継続して実施し、これら事業を通じて機構の研究開発事業への理解増進及び海洋科学リテラシーの向上に貢献した。</p> <p>機構の各拠点の展示施設を利用したイベントを開催しており、毎月第三土曜日には「横浜研究所休日開館」を継続して開催している。横浜研究所で「キッズ実験ひろば」、国際海洋環境情報センター（GODAC）において「ROVパイロットトレーニング」、「うみの工作教室」等を開催し、国民と双方向のコミュニケーションにより、海洋地球科学への興味関心を高めることに尽力している。</p> <p>各拠点の地域で開催される展示会・イベント等への協力として、「沖縄市サイエンスフェスタ」、ジオパーク活動（室戸ジオパーク）、青森県立三沢航空科学館等、地域に密着した普及広報活動に継続して取り組み、国民の機構の研究開発活動への認知を高め、海洋地球科学への理解を広げることができた。</p> <p>本中期目標期間に渡って最新の研究成果に関する機構主体のプレス発表を毎年25件以上行い、webサイトでのプレス発表の解説記事「話題の研究 謎解き解説」（高校生以上を対象）や注力する研究テーマの記者向け説明会、科学メディア意見交換会（勉強会）の開催等、マスメディアに対してわかりやすい情報発信に継続して取り組んでいる。</p> <p>プレス発表等の情報発信をきっかけ</p>	<p>きた。JAMSTEC NEWS「なつしま」は年6回の発行、広報誌「Blue Earth」は日本語版年間6巻の刊行のほか、特別版（『TEAMS 合本号』、『みらい20周年記念誌』）、抜き刷り版、英語版、特別合本版等、適宜増刊号を発行し活字媒体ならではの分かりやすい情報を発信することに努めた。機構役職員による出前授業・海洋教室、講師派遣を継続して実施し、これら事業を通じて機構の研究開発事業への理解増進及び海洋科学リテラシーの向上に貢献した。</p> <p>機構の各拠点の展示施設を利用したイベントを開催しており、毎月第三土曜日には「横浜研究所休日開館」を継続して開催している。横浜研究所で「キッズ実験ひろば」、国際海洋環境情報センター（GODAC）において「ROVパイロットトレーニング」、「うみの工作教室」等を開催し、国民と双方向のコミュニケーションにより、海洋地球科学への興味関心を高めることに尽力している。</p> <p>各拠点の地域で開催される展示会・イベント等への協力として、「沖縄市サイエンスフェスタ」、ジオパーク活動（室戸ジオパーク）、青森県立三沢航空科学館等、地域に密着した普及広報活動に継続して取り組み、国民の機構の研究開発活動への認知を高め、海洋地球科学への理解を広げることができた。</p> <p>本中期目標期間に渡って最新の研究成果に関する機構主体のプレス発表を毎年25件以上行い、webサイトでのプレス発表の解説記事「話題の研究 謎解き解説」（高校生以上を対象）や注力する研究テーマの記者向け説明会、科学メディア意見交換会（勉強会）の開催等、マスメディアに対してわかりやすい情報発信に継続して取り組んでいる。</p> <p>プレス発表等の情報発信をきっかけ</p>	<p>①マスメディアと連動した発信</p> <ul style="list-style-type: none"> • NHK スペシャルでは29件の取材協力を行い、試行的に実施した広告換算値換算で「MEGA CRISIS 巨大危機～脅威と戦う者たち～」（平成28年度）では46,246.6千円相当、「DEEP OCEAN～超深海 地球最深への挑戦～」（平成29年度）では視聴率10%を記録。 • BS朝日では、「遙かなる深海大冒険」シリーズに取材協力し、深海をテーマに2時間特集で年7回放送となった（平成29年度）。また、南海トラフ地震発生帯プロジェクトを踏まえ、「特別編 南海トラフと巨大地震のナゾ」を放映（平成30年度）。 • あらたなインターネットメディアのAbemaTVで「ちきゅう」、「深海生物について」、「南海トラフ地震発生帯掘削プロジェクト」の紹介3件を実施。（FY29、FY30） • その他の取組も含め、機構のメディア露出件数は今中期目標期間初年度と比較し倍増。 <p>②ドラマ「海に降る」や任天堂『スプラトゥーン2』とのコラボレーション、レバレッジを効かせた効果的な発信</p> <ul style="list-style-type: none"> • 女優 有村架純さんが「しんかい6500」女性パイロットを熱演した小説『海に降る』のドラマに全面協力（WOWOW週間番組視聴率ランキングNo.1を獲得）（FY27）、現在もHuluなどオンデマンド配信が継続。 • 平成30年4月1日より任天堂株式会社と共同でNintendo SwitchTM専用ソフト『スプラトゥーン2』で『Jamsteeec（ジャムステック）海と地球をカガクしなイカ？』コラボを実施。ゲームと連動した特設WEBサイトで海洋科学技術の知見や研究活動を紹介。ゲーム内で海洋科学技術を体現する研究船などが登場。 • 海洋地球・生命研究と海洋フロンティ 	<p>業界との初協働など、多様な手段を用いて情報発信に努めた。その結果、特別展「深海2017」では入場者数歴代トップ（2001年以降）の成功を収めたこと、HPアクセス数が顕著に増加を続けていることなど、海洋に対する関心を高める上で、機構の普及広報活動が十分に機能し奏功していると認められる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • また、広報活動のもたらす効果（アウトカム）を詳細に把握するために、新たに、SNSを活用したアウトカム分析とその結果に基づく広報業務の優先順位付けなどの定量的な手法も取り入れて、広報活動の効果を計測し改善を図っている点は評価に値する。 • さらに、自治体要望調査を実施し、過去に開催実績のない自治体も含めて船舶の一般公開を進めたことは、機構特有のファシリティを有効活用した双方向性を持つ普及広報活動といえ、幅広い層の国民が海洋への関心を高める契機ともなり得ることから、高く評価できる。 <p><今後の課題・指摘事項> —</p> <p><審議会及び部会からの意見> • 通常の広報活動に加え、ドラマ制作に協力したことは、機構の認知度にも大きく貢献するものといえ、高く評価できる。</p>	<p>た情報発信、ゲーム業界との初協働など、多様で斬新な手段を用いて情報発信に努めた。その結果、「深海2017」の入場者数が2001年以降では歴代トップの成功を収めたこと、HPアクセス数が顕著に増加を続けていることなど、海洋に対する関心を高める上で、機構の普及広報活動が十分に機能し奏功していると認められる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • また、広報活動のもたらす効果（アウトカム）を詳細に把握するために、新たに、SNSを活用したアウトカム分析とその結果に基づく広報業務の優先順位付けなどの定量的な手法も取り入れて、広報活動の効果を計測し改善を図っている点は評価に値する。 • さらに、自治体要望調査を実施し、過去に開催実績のない自治体も含めて船舶の一般公開を進めたことは、機構特有のファシリティを有効活用した双方向性を持つ普及広報活動といえ、幅広い層の国民が海洋への関心を高める契機ともなり得ることから、高く評価できる。 <p><今後の課題・指摘事項> —</p> <p><審議会及び部会からの意見> • 通常の広報活動に加え、ドラマ制作に協力したことは、機構の認知度にも大きく貢献するものといえ、高く評価できる。</p>
---	--	--	--	---	---	--

<p>速報性・拡散性を重視し、ホームページによる情報発信を強化する。また、ソーシャル・ネットワーキング・サービス及びインターネット放送等のツールを活用し、幅広く情報を発信する。</p> <p>e. 最新の研究開発成果を取り入れた展示・イベント等の企画、役職員の科学技術コミュニケーション力の強化並びに全国の科学館、博物館及び水族館等との連携により、効果的及び効率的な普及広報活動を行う。</p>		<p>に番組取材等にも柔軟に対応し、本中期目標期間に渡って毎年 110 件以上のテレビ番組露出が続いている。また、テレビによる幅広い年齢層への認知を狙って番組取材に対応している。</p> <p>例えば、NHK スペシャルの巨大災害シリーズ、Deep Ocean シリーズ、ジオジャパン～日本列島の成り立ち、黒潮～世界最大 渦巻く不思議の海等の実績があり、平均視聴率約 10%以上という強い発信力を持つ NHK スペシャルへの協力を継続している。また平成 27 年度には WOWOW ドラマ「海に降る」の制作や撮影に全面協力し、女優 有村架純さん演じる「しんかい 6500」女性パイロットが奮闘するドラマを通じて、科学技術に関心の薄い層にも機構の活動を周知することができた。</p> <p>平成 30 年度第 3 四半期に行った機構の広報活動の効果測定調査では、機構の認知経路はテレビがどの年代層でも 50%以上と最も高い結果となっており、これらの番組協力による大きな効果が得られているものとする。</p> <p>また、平成 30 年 4 月 1 日より任天堂株式会社と共同で Nintendo Switch™専用ソフト『スプラトゥーン 2』で『Jamsteec (ジャムステック) 海と地球をカガクしなイカ?』コラボを実施、ゲームと連動した特設 WEB サイトで海洋科学技術の知見や研究活動を紹介した。海洋科学技術を体現する研究船などが登場しリーチしにくい小学生～若い世代に高い人気のゲームを題材に海洋科学技術を学ぶコンテンツを提供、遊びの延長線で学べる分かりやすい伝達手法の設計により、国民が親しみやすく機構の取組を知るきっかけを作り、機構の認知度向上や新たな海洋科学技術への注目度アップに貢献した。</p> <p>海洋科学技術ファン拡大を目的に Twitter、Facebook 等のソーシャル・ネ</p>	<p>ア探査技術の二つをテーマに『スプラトゥーン 2』のゲーム内イベント「フェス」を開催。特設ウェブサイトの Twitter 月間インプレッション数（閲覧数）は年間インプレッションの約 6.6 倍に達するなど従来のコンテンツより高い関心を得られた。</p> <p>⇒ リーチしにくい小学生～若い世代に人気のゲーム、ドラマにより、国民が親しみやすく機構の取組を知るきっかけを作り、機構の認知度向上や新たな海洋科学技術への注目度アップに貢献。</p> <p>③国立科学博物館での「深海 2017」の実施 約 60 万人が来場</p> <ul style="list-style-type: none"> 国立科学博物館、海洋研究開発機構、NHK、NHK プロモーション、読売新聞社の共催で国立科学博物館において平成 29 年 7 月 11 日から 10 月 1 日まで特別展「深海 2017」を開催。10 月 1 日会期終了までの総来場者数は 617,062 人となり、1 日平均来場者数は 7,811 人で科博特別展の歴代トップを記録 ※。 ※ 2001 年科博の独立行政法人化以降 開催に当たっては、機構の研究成果・プロジェクトの展示・紹介を横断的に行えるよう働きかけ、深海といえは“発光生物”、“巨大生物”といった一般の方々の興味関心を踏まえつつ、機構の先駆的な研究開発を発信する事に成功。 前回の「深海」とは異なり深海にすむ不思議な生き物のみならず、海底資源など探査の最前線を 6 ゾーンに分けて紹介。深海域の生物の話題性だけでなく、深海を調査研究することで科学的・社会的課題を解決できる可能性と当機構の取組を国民に発信。 「深海 2017」のアンケートの結果、年齢が 20 代以下の来場者が全体の半数 	<ul style="list-style-type: none"> 様々な手法で情報発信をしているが、同じ方法を繰り返しては、いずれ飽きられる。研究成果の科学的・社会的意義をよりわかりやすく説明するなど、情報発信の方法に関して工夫を重ねてほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> 様々な手法で情報発信をしているが、同じ方法を繰り返しては、いずれ飽きられる。研究成果の科学的・社会的意義をよりわかりやすく説明するなど、情報発信の方法に関して工夫を重ねてほしい。
---	--	---	--	---	---

			<p>ットワーキング・サービスを活用し、研究開発の紹介記事を継続して投稿している。加えて YouTube では研究成果や航海・潜航の映像をじっくりと見ることができるコンテンツを提供し、コアなファンへの情報発信として活用している。</p> <p>web 配信による番組として、ニコニコ生放送『JAMSTEC×niconico 深海研究部』シリーズを株式会社ドワンゴと企画制作するほか、ニコニコ超会議、東京コミックコンベンション 2018 (イベント展示) への出展など、新しく台頭してきたメディア等とも連携協力を強め、新しい手法での情報発信に日々挑戦を続けている。</p> <p>本中期目標期間に渡って、各地の科学館・博物館・水族館等施設の常設展約 60 件、企画展 (主催イベント、シンポジウムに伴う展示を含む) に 464 件協力し、連携を続けている。また、平成 29 年度には国立科学博物館での特別展「深海 2017」を共催し、深海の神秘のみならず、深海を調査研究することで科学的・社会的課題を解決できる可能性を持つ当機構の取組について、多くの国民に理解を深めてもらうことができた。さらに、平成 30 年度には、東京・上野の国立科学博物館では NEWS 展示「南海トラフ地震発生帯掘削に「ちきゅう」が挑む」を実施、約 13 万人が訪れ、機構が平成 30 年度に注力して進めた研究航海のミッションや成果を多くの国民にニュースとして伝えた。全国科学館連携協議会に加盟する科学館での巡回パネル展「潜水船が見た深海生物」に協力するなど全国に広報ネットワークを拡大している。</p>	<p>以上を占めており、若い層における海洋科学の理解増進へ繋がった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メディア掲載は総数 998 件 (平成 29 年 3 月)、連動して 7 件のイベント実施に繋がった。 <p>④研究施設・船舶一般公開等、直接性の高いイベントの実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・港湾を所有する自治体と船舶を所有する機構の双方にメリットがある形を実現すべく、平成 28 年度から自治体要望調査を実施。 ・自治体においては港湾施設利用促進やイベント等の集客アップ、機構としては実施エリアにおける海洋科学への理解増進を実現。 ・船舶一般公開と合わせ、周辺地域でのセミナーや展示を実施し、国民が海洋科学への理解を深めることに貢献。 ・むつ研究所、高知コア研究所、GODAC いずれの拠点においても、中期目標期間に渡って地域に密着した広報活動を行い、近隣の小学校への出前授業や拠点施設での海洋教室、ローカルなサイエンスフェスタ等への出展を積極的に展開。 <p>以上のとおり、今中期目標期間は目標以上の広報成果が得られたため、機構が実施した海洋科学技術の発展と社会貢献について効果的・効率的に普及広報活動を行ったと考えるため本項目の評定を A とする。</p>		
--	--	--	--	--	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-3-(3)	成果の情報発信		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
論文数（査読付き）	—	658	620	561	603	613	予算額（千円）	10,543	24,762	278,011 の内数	252,072 の内数	246,872 の内数
h-index(過去5年)	—	58	51	59	59	52	決算額（千円）	10,543	24,029	328,408 の内数	341,662 の内数	404,756 の内数
							経常費用（千円）	33,982	24,200	355,816 の内数	372,620 の内数	419,686 の内数
							経常利益（千円）	▲3,040	1,620	▲2,390 の内数	▲1,991 の内数	▲256 の内数
							行政サービス実施コスト（千円）	39,151	▲6,062	308,017 の内数	376,576 の内数	356,370 の内数
							従事人員数	15	16	37の内数	37の内数	33の内数

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）	
研究活動を通じて得られたデータやサンプル等海洋科学技術に関する情報及び資料を収集するとともに電子化等を進めることにより、研究者をはじめ一般国民が利用しやすい形で整理・保管し、提供する。 研究開発により	機構が実施する研究開発分野の発展及び科学技術を用いた社会的課題の解決に寄与するため、機構で得られた研究開発成果について、学術界も含め広く社会に情報発信し、普及を図る。そのため、研究開発の成果を論文や報告等としてまとめ、国内外の学術雑誌に発表す	・機構で得られた研究開発成果について、学術界を含め広く社会に情報発信され、その利活用が促進されているか	<主要な業務実績> 平成 26 年度、平成 27 年度の論文発表数は、過去に論文集計方法の変化と間違いがあったことが判明したことから、平成 28 年度評価の際に論文集計の考え方を整理し、正しい論文数を再集計した。査読付き論文数は減少しているものの、査読論文の割合（7 割以上）は上回っていることから、質の高い論文を継続して情報発信できている。 研究開発成果の情報発信と機構研究者/技術者の研究開発活動の普及を目的	<評定と根拠> 評定：B 本項目について、中期目標期間を通して、論文の投稿、研究集会における口頭発表等により積極的に情報発信を行った。これらの取組により、着実にその利活用が促進されたと考え B 評定とした。以下にその具体的な理由を記載する。 <u>①質の高い論文を継続して発信</u> 査読付き論文数は減少しているものの、査読論文の割合（7 割以上）は上回っていることから、質の高い論文を継続	評定 B <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。 <評価すべき実績> ・今中期目標期間に発覚した	評定 B <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。 <評価すべき実績> ・今中期目標期間に発覚した	

<p>得られた成果については、論文の投稿、研究集会における口頭発表等により積極的に情報発信を行い、我が国の海洋科学技術の中核機関として世界を主導する。特に、質の高い論文の投稿により、投稿論文の平均被引用率を増加させる。また、産業界や他の研究機関への情報提供・利用促進により、イノベーションを創出し、社会への貢献を果たす。</p> <p>国民の海洋に関する理解増進を図るため、プレス発表、広報誌、インターネット、施設・設備公開等を通じて、国民に向けた情報発信・提供を積極的に行う。機構の研究活動、研究成果、社会への還元等は、最先端の科学技術に関するものが多く、内容・意義等について十分に理解するのが難しい場合もあることから、具体的なわかりやすい情報発信によって、国民に当該研究を行う意義について理解を深めていただき、支持を得るこ</p>	<p>る。なお、論文については発表数の目標値を定め情報発信に努めるとともに、研究開発の水準を一定以上に保つため、査読論文の割合を7割以上とし、論文の平均被引用率を増加させる。また、研究業績データベースを活用した研究者総覧を構築し、最新の研究成果の外部への発信を促進する。さらに、機構独自の査読付き論文誌を年2回発刊し、電子化してインターネットから閲覧できる形で公開する。</p>	<p>として、平成27年度より「JAMSTEC 研究者総覧」を運用している。「研究業績データベース (JDB)」と併せて日・英での入出力に対応し、外部利用者及び機構職員の利便性向上を図った。</p> <p>各年度にて研究活動を報告する研究報告会を1回実施した。各年度における主な研究成果の報告とともに、話題性のあるテーマを設定したパネルディスカッションや活動状況を説明するポスターセッションを実施し、政策決定者、民間企業、大学関係者等に対する活動報告、意見交換の場として活用された。</p> <p>各年度における来場者数とパネルディスカッションテーマは以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成26年度 397名「次世代海洋科学技術が拓くイノベーション」 平成27年度 439名「さらなるフロンティアの追求～海洋科学技術の未来とそのビジョン～」 平成28年度 455名「イノベーション時代のサイエンスとは」 平成29年度 425名「地球をはかる」 平成30年度 449名「海洋科学技術における中核的機関の形成に向けて」 <p>機構の施設・設備を用いた研究成果について、機構独自の査読付き論文誌「JAMSTEC Report of Research and Development」を予定どおり年2回発刊した。</p> <p>情報発信・提供のため、電子化に積極的に取り組んだ。PDF版を冊子体の刊行と同時に「JAMSTEC 文書カタログ」にて公開したことに加え、掲載決定後の原稿は冊子刊行を待たずにインターネット公開するなど、研究開発成果を広く社会に公開するに当たって即時性も重視した取組を継続的に実施した。</p> <p>なお、査読付き論文誌に刷新した第8巻(平成20年発行)以降は、科学技術振興機構(JST)提供の電子ジャーナル公開</p>	<p>して情報発信できている。</p> <p><u>②研究成果情報アクセスの利便性向上</u></p> <p>研究開発成果の情報発信と機構研究者/技術者の研究開発活動の普及を目的として、平成27年度より「JAMSTEC 研究者総覧」を運用している。「研究業績データベース (JDB)」と併せて日・英での入出力に対応し、外部利用者及び機構職員の利便性向上を図った。</p> <p><u>③成果報告会の実施</u></p> <p>国会議員及び省庁の政策立案者並びに賛助会会員企業等を含む広く一般に向けて、当該年度の研究開発活動によって得られた成果を報告し、当機構の取組について参加者への理解増進を図った。</p> <p><u>④機構独自の査読付き論文誌発刊による成果発信</u></p> <p>中期目標開始初年度より、「JAMSTEC Report of Research and Development」を研究コミュニティにとってより価値のあるジャーナルに発展させるため、JAMSTEC-R 編集委員会を中心にジャーナルの特徴づけを行い、様々な取組と周知方法の工夫を行った。</p> <p>中でも、世界的なオープンサイエンス、オープンデータの潮流の中で、機構の施設設備を利用して生産された研究データが流通し、発見され、活用が進むよう、新しく「データ論文」を投稿種別に追加した。これらの結果として飛躍的にジャーナルへのアクセス数を伸ばした実績は、研究開発成果の社会還元を実現させた点において高評価に値するものと考えた。</p>	<p>論文発表数の集計ミスに関しては、その原因を特定し再発防止策も講じられた。また、本事案の内容と再集計結果を公表し、事態は一応の収束を迎えたといえる。</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> 本事案への個別の対策やマニュアルの整備はもちろん重要であるが、本事案が改めて組織の信頼を大きく揺るがしかねないものであったとの認識や危機感を経営陣と現場の双方で共有し、組織における役職員の意識改革も含め、根本的な業務改善に不断に取り組んでいくことを強く求める。あわせて、改善策が形骸化していないかについても、適宜、点検することを求める。 <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> 今中期目標期間には、論文数や特許数を誤集計していたという問題が発覚した。改善策を講じたとしているが、「意識改革」「組織体制・機能の構築」「意思疎通の仕組みの構築」といった抽象的な内容になっている点が気に掛かる。改善策が形骸化していないかなどを、適宜、点検する必要がある。 	<p>論文発表数の集計ミスに関しては、その原因を特定し再発防止策も講じられた。また、平成29年度には本事案の内容と再集計結果を公表し、事態は一応の収束を迎えたといえる。</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> 引き続き、論文・特許等の成果指標の正確な把握に努めるとともに、本事案が改めて組織の信頼を大きく揺るがしかねないものであったとの認識や危機感を経営陣と現場の双方で共有し、組織における役職員の意識改革も含め、根本的な業務改善に不断に取り組んでいくことを強く求める。あわせて、改善策が形骸化していないかについても、適宜、点検することを求める。 <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> 講じられた改善策が、「意識改革」「組織体制・機能の構築」「意思疎通の仕組みの構築」といった抽象的な内容になっている点が気に掛かる。今後とも、実効性のある業務改善への取組を徹底するとともに、改善策が形骸化していないかなどを、適宜、点検する必要がある。
---	---	--	---	---	--

<p>とが重要である。</p>		<p>システム「J-STAGE」でも公開し、平成 30 年度末までに 148 編が登載されている。平成 24 年度からは PDF よりも可視性の高い HTML 版をあわせて公開している。</p> <p>中期目標期間中においては、「JAMSTEC Report of Research and Development」を研究コミュニティにとってより価値のあるジャーナルに発展させるため、JAMSTEC-R 編集委員会において継続的に議論を重ねた。過去の投稿者に対しアンケート調査を行うなどの方法を用いて要検討事項を丁寧に洗い出した上で、特徴整理を行った。機構内でのみ使用されていた通称「JAMSTEC-R」を認知度とアクセス性を高める目的で紙面に表記したほか、ホームページのリニューアル、投稿規約の整理など多角的な取組を実施した。なかでも、オープンデータ、オープンサイエンスへの取組を推進するため、平成 29 年度から投稿原稿の種類に「データ論文」を新設したことは、J-STAGE セミナー「データ出版の役割と現状」と国際ワークショップ「International Workshop on Sharing, Citation and Publication of Scientific Data across Disciplines」において、編集委員長が依頼講演を行うなど、学術出版界の高い関心を呼んだ。</p> <p>JpGU やブルーアースシンポジウム、海洋研究開発機構研究報告会の機会に、ブース展示やポスター掲示等の広報活動を積極的に行った。</p> <p>機構の研究開発成果を広く社会へ還元することに貢献する目的でこれらの取組を行った結果、平成 24 年度には 1,564 だった J-STAGE でのアクセス数（PDF ダウンロード数含む）は、平成 30 年度時点で 10 倍以上の 21,552 と飛躍的に伸びた。なお、広く国民に対する情報提供を行う目的で、冊子体についても平成 30 年度において国内 201 機関、海外 22 機関の研究機関や図書館等に送付し</p>			
-----------------	--	---	--	--	--

			た。				
--	--	--	----	--	--	--	--

4. その他参考情報							
特になし							

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-4-(1)	国際連携、プロジェクトの推進		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
MOU（件）	—	23	26	29	27	29	予算額（千円）	528,018	476,967	431,602	398,688	379,131
共同研究契約（件）	—	45	46	44	45	46	決算額（千円）	508,892	551,697	484,226	422,162	399,791
							経常費用（千円）	1,076,187	1,015,870	880,935	802,902	436,194
							経常利益（千円）	▲2,575	2,299	▲36,395	▲18,073	▲524
							行政サービス実施コスト（千円）	1,914,577	1,837,676	1,089,509	1,691,947	469,068
							従事人員数	26	26	31	53	27

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）	
我が国の海洋科学技術の中核機関として、国際的な枠組みに対し積極的に協力するとともに、海外の主要な研究機関との連携を促進し、国際頭脳循環の拠点として存在感を示す。 地球深部探査船「ちきゅう」をはじめとする世界最先端の研究開発基盤を有する研究開発機関として、世界中から優秀な研究者	我が国の海洋科学技術の中核機関として国際協力を推進し、機構及び我が国の国際的プレゼンスの向上を図るとともに、地球規模課題の解決に貢献するため、以下の事項を実施する。 a. 政府間海洋学委員会（IOC）に関する我が国の取組に貢献するとともに、国連機関や国際科学会議（ICSU）	・世界の頭脳循環拠点として国際連携、プロジェクトを推進することにより、我が国の国際的プレゼンスの向上を図るとともに、地球規模課題の解決に貢献したか ・国際頭脳循環の拠点として、国内外の優秀な研究者を惹きつけることができる研究環境の整	<主要な業務実績> a. 以下に示すとおり、国内における主要な海洋研究機関として国際協力の分野において貢献しており、国際的な重要なポストでの活躍が増加した。	<評定と根拠> 評定：A 本項目について、中期目標期間を通して、国際的な枠組みに対し積極的に協力するとともに海外の主要な研究機関と連携を促進した。これらの取組により、機構及び我が国の国際的プレゼンスの向上、国際頭脳循環の拠点として貢献を果たした。特に、我が国を代表してハイレベルな国際会議や国連機関を通じた国際的な議論に貢献を行った等、いくつかの成果で中期目標等に照らして顕著な成果である考え、A評定とした。以下にその具体的な理由を記載する。 (1) <u>ハイレベルな国際会議における海洋観測強化に向けた働きかけ</u>	評定 A <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 <評価すべき実績> ・生態系・生物多様性保全の視点からプラスチックごみの問題に対する深海デブリデータベースでの貢献、IPBESへの専門家パネルメンバー	評定 A <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 <評価すべき実績> ・生態系・生物多様性保全の視点からプラスチックごみの問題に対する深海デブリデータベースでの貢献、IPBESへの専門家パネルメンバー	

<p>が集まる国際頭脳循環の拠点となるための研究環境の整備等を進める。また、IODP については、我が国における総合的な推進機関として日本地球掘削科学コンソーシアム (J-DESC) を通じた研究者支援や人材育成等をより一層活性化させる。これらの取組により、海洋科学技術の向上や社会への貢献を果たすとともに、我が国の国際的なプレゼンスを示す。</p> <p>大学や大学院等と連携した若手研究者の育成、女性研究者比率を向上させるための環境整備、国内外からの優秀な研究者等の積極的な受入れ等を実施し、海洋科学技術に関連する幅広い分野において将来の海洋立国を担う人材の育成を推進する。</p>	<p>が主導する国際的なプログラム、全球地球観測システム (GEOSS) 等の国際的取組、海洋法に関する国際連合法条約 (UNCLOS)、気候変動に関する国際連合枠組条約 (UNFCCC)、生物多様性に関する条約 (CBD) 等に適切に対応する。また、海外の主要な海洋研究機関等と研究開発協力及び交流を引き続き進める。さらに、今後、より一層世界に開かれた研究機関となるため、機構の国際化を促進する取組を進める。</p>	<p>備・充実ができたか</p>	<p>1. 政府間海洋学委員会 (IOC) に関する我が国の取組への貢献</p> <p>以下の (1) ~ (6) のとおり、機構から IOC に対する貢献が強化された。</p> <p>(1) 職員が日本ユネスコ国内委員会委員となった。日本ユネスコ国内委員会自然科学小委員会 IOC 分科会に計 3 名が委員として参加し、我が国の IOC に対する方針策定に参加した。文部科学省からの依頼により、機構内に IOC 協力推進委員会及び専門部会を設置・開催し、関係分野の専門家による意見交換を実施した。</p> <p>(2) IOC 執行理事会及び総会に職員が継続的に日本政府代表団の一員として出席し専門的知見から IOC の意思決定に貢献した。</p> <p>(3) IOC 西太平洋小委員会 (WESTPAC) の諮問グループ委員を務めた職員が、WESTPAC 副議長 (2017-2019 年) の一人に選出され、WESTPAC の活動を主導した。</p> <p>(4) 機構は IOC 国際海洋データ・情報交換システム (IODE) の IODE 連携データユニット (ADU) となり、海洋生物地理情報システム (OBIS) の日本ノードとなった。FY28 には IODE 傘下の海洋生物地理情報システム (OBIS) の第 6 回運営委員会を国際海洋環境情報センター (GODAC) で開催した。</p> <p>(5) IOC の主要事業の全球海洋観測システム (GOOS) において、職員 1 名が GOOS 執行委員会 (GSSC) のメンバーとして継続的に参加した。</p> <p>(6) 中期目標期間中に IOC 事務局(フランス・パリ)に対する人的貢献として職員の出向を実施した。</p> <p>2. 国連機関や国際科学会議 (ICSU) が主導する国際的なプログラムへの対応</p> <p>(1) 社会経済的側面も含む海洋環境の状況のアセスメントと報告のためのレギュラープロセスへの対応として、第 2 期 World Ocean Assessment (WOA2) のた</p>	<p>平成 28 年度の G7 茨城・つくば科学技術大臣会合において「海洋の未来 (Future of the Seas and Oceans)」がメインアジェンダに設定されることに機構は大きく貢献した。この結果、「つくばコミュニケ (共同宣言)」に反映され海洋観測の強化、WOA2 への貢献、データ共有の促進、人材育成・技術移転及び政治的な協調の五つのアクションを取ることが採択された。2000 年以降に開催された首脳会議において「国際的な海洋観測の強化」が明記されたのは初めてであり、海洋観測の重要性がコミットされるという目覚ましい成果に結実した。</p> <p>また、それぞれの会合で「ちきゅう」模型や地震・津波観測監視システム (DONET) といった最先端技術/基盤を諸外国に向けて発信するため展示ブース出展を行い、「G7 つくば科学技術大臣会合特別展」では島尻大臣、各国大臣他政府要人のブース訪問が多数あり、政策決定者に対し効果的に周知活動を実施できた。</p> <p>また、「海洋の未来」のフォローアップを行う WG が実施されているが、データ共有の促進のアクションで当機構の華房氏が Co-Lead となり議論をリードするとともに、具体的な取るべきアクション提案の取りまとめに貢献している。また、五つアクションのうち政治的な協調を除く四つのアクションについて、機構の研究者が専門的な知見を活用して意見を出す等貢献している。</p> <p>G7 つくば会合及びその後のフォローアップの流れは、日英間における海洋研究分野での戦略的国際共同研究プログラム (SICORP、日本側ファンディングエージェンシー: JST、英国側: 英国自然環境研究会議) 立ち上げというアクションにもつながっている。</p>	<p>等としての貢献、IPCC への執筆者推薦 (結果として平成 30 年度に複数名選出) などは、計画以上の貢献であったといえる。</p> <p>ハイレベルな国際会議における機構役職員の専門的・実務的見地からの働きかけが結実し、G7 茨城・つくば科学技術大臣会合 (平成 28 年 5 月) の「つくばコミュニケ」や G7 伊勢志摩サミット的首脳宣言 (平成 28 年 5 月) に、国際的な海洋観測の強化が明記された。このような国際的枠組みへのコミットメントに加え、二国間連携も積極的に推進しており、機構及び我が国の国際的プレゼンスの向上に貢献したと評価し得る。</p> <p>IODP の枠組みの下での掘削プロジェクトには若手を含む国内外の優秀な研究者・技術者が多数参画しており、機構の有するファシリティ (ちきゅう) を核とした国際頭脳循環の好例として評価できる。</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>機構の有する船舶・深海探査システムは国際的にも特筆すべき性能を備えたファシリティであり、国際頭脳循環の拠点として、国内外の優秀な人材を惹きつけることができる重要なツールとしての活用も期待できる。これまでも IODP の枠組みの下での国際連携、インドとの国際共同調査など実績</p>	<p>等としての貢献、IPCC 第 6 次評価報告書の執筆者への機構職員 3 名の選出などは、計画以上の貢献であったといえる。</p> <p>ハイレベルな国際会議における機構役職員の専門的・実務的見地からの働きかけが結実し、G7 茨城・つくば科学技術大臣会合 (平成 28 年 5 月) の「つくばコミュニケ」や G7 伊勢志摩サミット的首脳宣言 (平成 28 年 5 月) に、国際的な海洋観測の強化が明記された。このような国際的枠組みへのコミットメントに加え、二国間連携も積極的に推進しており、機構及び我が国の国際的プレゼンスの向上に貢献したと評価し得る。</p> <p>IODP の枠組みの下での掘削プロジェクトには若手を含む国内外の優秀な研究者・技術者が多数参画しており、機構の有するファシリティ (ちきゅう) を核とした国際頭脳循環の好例として評価できる。</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>機構の有する船舶・深海探査システムは国際的にも特筆すべき性能を備えたファシリティであり、国際頭脳循環の拠点として、国内外の優秀な人材を惹きつけることができる重要なツールとしての活用も期待できる。これまでも IODP の枠組みの下での国際連携、インドとの国際共同調査など実績</p>
---	---	------------------	---	---	--	---

			<p>めのレギュラープロセスを扱う専門家グループに我が国からのメンバーとして、職員を登録・参加させ、WOA2の推進において日本のプレゼンスを示した。</p> <p>(2) 国連気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の海洋・雪氷圏特別報告書の作成に係る執筆陣に職員1名が執筆陣に選出された。また、IPCC 第6次評価報告書についてWG1とWG2の執筆陣に計3名が選出された。その結果、執筆者数ではIPCCへの貢献が増加した。(第4次評価報告書では2名、と第5次評価報告書では0名であった。)</p> <p>(3) 職員が国連環境計画世界自然保全モニタリングセンター (UNEP-WCMC) に対して出向し当該センターの業務を実施した。</p> <p>3. 全球地球観測システム (GEOSS) 等の国際的取組への対応</p> <p>(1) GEOSSへの対応について、職員が文部科学省の地球観測推進部会の委員として我が国の地球観測の実施方策の検討に貢献するとともに、地球観測に関する政府間会合 (GEO) ワークプランシンポジウムや毎年開催されるGEO本会合等に参加して情報収集等を行った。また、GEO本会合では文部科学省及び我が国地球観測機関とともに展示ブースに出展参加し、GEOSS構築に関する機構の貢献を示した。GEOSSのタスクに貢献機関として登録を継続している。</p> <p>(2) G7サミットへの対応について、G7科技大臣会合 (平成28年5月、於：つくば) で海洋観測の強化に関する問題が取り上げられるよう国内外との調整を、内閣府、文部科学省と連携して行った。その結果、「Future of the seas and oceans」がアジェンダとして取り上げられることとなった。科技大臣会合では、専門家として役員が発表を行ったほか、サイドイベントへの出展を行った。科技</p>	<p>(2) 国連を通じた国際議論のリード</p> <ul style="list-style-type: none"> 国連の「社会経済側面も含む海洋環境の状況のアセスメントと報告のためのレギュラープロセス」の第2期World Ocean Assessment (WOA2)のための取組が新たに始まり、その専門家グループメンバーとして、千葉早苗氏 (地球環境観測研究開発センター) が参加している。我が国唯一の専門家グループメンバーとしてWOA2のための取組を専門的知見より推進する立場にあり、WOA2における我が国の貢献を高めた。 ユネスコIOCに関して、河野理事補佐が日本ユネスコ国内委員会委員となり、国内におけるIOCに関する議論をリードしており、また、安藤健太郎氏 (地球環境観測研究開発センター) がIOC西太平洋域小委員会 (WESTPAC) 副議長の一人として、西太平洋域内の国際的活動をリードしている。(日本が副議長に選出されるのは7年ぶり) WESTPACは日本やASEAN主要国を含む22カ国が参加しており、西太平洋地域における海洋の科学的調査プログラム、海洋観測、海洋データ管理・交換、途上国における能力開発・技術移転等に貢献していく。 毎年のIOC総会又は執行理事会に日本政府代表団として参加し、IOCの意思決定に貢献している。さらに、機構はIOC国際海洋データ・情報交換システムの連携データユニット (ADU) となり、海洋生物地理情報システム (OBIS) の日本ノードとなっている。 また、国連で議論されている国家管轄権外区域の海洋生物多様性 (BBNJ) の保全と持続可能な利用に関する新協定の検討については、代表団に科学的知見を提供したり、準備会合や政府間会議に日本政府代表団の一員として 	<p>はあるが、今後、機構が中心となって、世界の研究者やファンドを呼び込むようなプロジェクトを模索していくことが求められる。</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> レベルの高い国際的な活動は認められるものの、組織の人材多様性の強化など、真の国際化は余り進んでいない。国内外の優秀な研究者を惹きつけることができる国際頭脳循環拠点となるためには、現状の問題点の分析と人事の改革が必要である。 	<p>はあるが、今後、機構が中心となって、世界の研究者やファンドを呼び込むようなプロジェクトを模索していくことが求められる。</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> レベルの高い国際的な活動は認められるものの、組織の人材多様性の強化など、真の国際化は余り進んでいない。国内外の優秀な研究者を惹きつけることができる国際頭脳循環拠点となるためには、現状の問題点の分析と人事の改革が必要である。
--	--	--	---	--	--	--

			<p>大臣会合の成果文書となる「つくばコミュニケ」では、「Future of the seas and oceans」として、海洋観測の強化、WOA2への貢献、データ共有の促進、人材育成・技術移転、それらに関する政治的な協調の五つのアクションをとることが採択された。首脳会談の成果ステートメントで、国際的な海洋の観測及び評価を強化するための科学的取組を支持することとされた。また、G7 科技大臣会合後の各アクションに関するフォローアップを行っている「Future of the seas and oceans」作業部会にも職員4名が参加して、各アクションのロードマップ作成等に貢献している。特に、五つのアクションの中、アクション3「データ共有・インフラ向上」については、我が国がロードとなっており、職員が我が国専門家として当該アクション3を主導している。</p> <p>4. 海洋法に関する国際連合条約 (UNCLOS)、気候変動に関する国際連合枠組条約 (UNFCCC)、生物の多様性に関する条約 (CBD) 等への対応</p> <p>(1) 2014年10月に発効した「生物の多様性に関する条約の遺伝資源の取得の機会及びその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分に関する名古屋議定書」(名古屋議定書) に対応するため、FY27に「アクセスと利益配分」(ABS) 対応の実施方法を整備した。その後も継続して、所内連絡会を実施し部署間でUNCLOS や ABS に関する手続等の実施状況を情報共有し、機構が海外で実施する調査に関して必要な手続を適切に行った。</p> <p>(2) 国連海洋法条約 (UNCLOS) により要請される手続・義務に従い、機構による沿岸国管轄水域での海洋の科学的調査を実施した。</p> <p>(3) 国家管轄権外区域の海洋生物多様</p>	<p>交渉に参加する等、我が国の主張が会合で受け入れられるよう取組を行った。加えて、国家管轄権外での環境影響評価や技術移転等を主要議題としている BBNJ 準備会合の場を適切な場として捉え、サイドイベントを開催し、参加国に対して新たに開発した技術移転可能な環境影響評価手法等を紹介した。</p> <ul style="list-style-type: none"> • IPCC 第6次評価報告書の執筆陣に機構より計3名が選出され、WG1 (科学的根拠)、WG2 (影響・適応・脆弱性) において貢献していく。(参考: 第4次報告書: 2名選出、第5次報告書: 0名選出) • さらに、平成28年1月より国連環境計画世界自然保全モニタリングセンター (UNEP-WCMC) へ研究員を派遣しており、今後生物多様性や生態系保全に関する国際科学計画を策定する際に機構の科学的知見を活かすイニシアチブを得ることが期待される。千葉氏が UNEP において深海デブリ DB (データ・サンプルの利用・提供促進にて説明) のデータを用いて記載した論文が UNEP のウェブサイト「Story」で公開。各国へプラスチックごみに関する警告を発することに繋がった。 <p>(3) 2 国間連携による連携推進等</p> <ul style="list-style-type: none"> • 海外の主要な海洋研究開発機関等と研究開発協力に関して包括協力協定 (MOU) を締結又は更新している。 • 平成28年11月にインド地球科学省 (Ministry of Earth Sciences、以下「MoES」という。) との間で、海洋地球科学技術分野における協力に関する覚書を締結。首相官邸において、機構の平理事長と MoES を代表してチノイ駐日インド大使が日印両首相立会いの下、覚書の交換を行った。 • 世界の主要海洋研究機関のフォーラム 		
--	--	--	--	---	--	--

		<p>性 (BBNJ) の保全と持続可能な利用に関する新協定の検討への対応について、国連 BBNJ アドホック非公式作業部会に職員が参加し、議論の最新動向について情報収集を行った。また、国連 BBNJ 準備委員会に参加し、新しい法的枠組みの在り方等について検討した。国連 BBNJ 準備委員会でサイドイベントを主催あるいは参加し、技術移転可能な海洋環境影響手法として機構が開発に参画している装置による手法等を示した。(国際標準化を目指した。) また、国連 BBNJ 政府間会合に役員が代表団の一員として参加した。</p> <p>5. 我が国の二国間の取組への貢献 関係国の二国間政府間協力の推進に貢献した。具体的には、日諾 (FY 27)、日豪 (FY 27)、日伯 (FY 27)、日カナダ (FY 28)、日インドネシア (FY 28)、日インド (FY29) の科技合同委員会、及び第 1 回日独海洋科学 WS (FY26)、日仏海洋開発専門部会 (FY28 及び FY30)、日ノルウェー (FY30) に参加し、二国間の研究協力の展開等について示した。平成 31 年 3 月末時点での協力協定等締結相手先機関数は機関間協力覚書: 27 機関+2 コンソーシアム、機関間協力意図表明文書: 4 機関となっている。</p> <p>6. 海外の主要な海洋研究機関等との研究開発協力及び交流の推進 (1) 米国スクリプス海洋研究所との研究協力の効果を高めるため、MOU 下での協力課題を再設定した。また、米国海洋大気庁 (NOAA) 及びフランス海洋開発研究所 (IFREMER) とは MOU に基づく定期会合を実施し、協力課題を再設定した。また、IFREMER からの客員研究員 1 名を国際課に受け入れて機関間連携を促進した。 (2) 海外の主要な海洋研究開発機関等</p>	<p>である全球海洋観測パートナーシップ (Partnership for Observation of the Global Oceans: POGO) の第 17 回年次総会を機構がローカルホストを務め横浜市で開催し、機構の研究開発を紹介するとともに海洋地球研究船「みらい」の訪船を実施し、海外の主要な海洋研究機関の要人に対して機構の海洋研究の取組を示した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 27 年度にミクロネシア連邦政府から大陸棚延長に関する科学的根拠を補填する調査依頼を受託した。ミクロネシアが抱える課題の解決に海洋科学技術の面から協力し、科学技術外交を飛躍的に進めた。なお本調査は豪州地球科学研究所 (GA) からの紹介がきっかけであり、機構と各国機関との良好な関係が目に見える形で結実した非常に特筆すべき成果である。 また、平成 27 年度にインド政府からも ONGC 社 (インド石油ガス公社) 等を介してメタンハイドレート掘削調査を受託。大水深域での掘削技術やメタンハイドレート分析技術の経験と蓄積に加えて、機構の研究者がインド共和国の研究者・技術者に対して指導・支援を行うことで、日印の科学技術外交上においても貢献した。機構は、国内推進体制の構築からインド ONGC 社との全体計画実施調整まで、ほぼ全てにおいて主たる役割を担った。 <p>(4) IODP 研究航海を通じた国際的研究拠点の構築</p> <ul style="list-style-type: none"> 第 3 期中期目標期間において、「ちきゅう」は IODP 第 365 次研究航海、IODP 第 370 次研究航海、IODP 第 380 次研究航海、IODP 第 358 次研究航海の計四つの IODP 航海を実施し、11 か国延べ 96 名の研究者が参加した。 平成 28 年度には、J-DESC と初の国際乗船スクールを共催し、国内外に「ち 		
--	--	--	---	--	--

			<p>と研究開発協力に関して包括協力協定 (MOU) を締結又は更新した。</p> <p>(3) 世界の主要海洋研究機関のフォーラムである全球海洋観測パートナーシップ (POGO) の第 17 回年次総会 (FY28) を機構がローカルホストを務め横浜市で開催し、機構の研究開発を紹介するとともに海洋地球研究船「みらい」の訪船を実施し、海外の主要な海洋研究機関の要人に対して機構の海洋研究の取組を示した。役員が POGO の執行委員会のメンバーとなり、POGO の運営及び実施プログラムについての議論に参加するとともに、海洋にかかる新しい論文誌の創設に向け、提案・調整等を行った。</p> <p>7. 機構の国際化を促進する取組 以下のとおり実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成 27 年度に国際ポストク制度を設置。 ・在外派遣制度を継続。また、海外研究機関との連携を推進。 ・IOC、GEOSS、WOA、PICES、IODP への支援の継続。 <p>8. その他特記事項</p> <p>(1) FY27 にミクロネシア連邦政府から大陸棚延長に関する科学的根拠を補填する調査依頼を受託した。ミクロネシアが抱える課題の解決に海洋科学技術の面から協力し、科学技術外交を飛躍的に進めた。また、FY27 にインド政府からも ONGC 社 (インド石油ガス公社) 等を介してメタンハイドレート掘削調査を受託した。</p> <p>(2) STS フォーラムに参加・協力した。特に、FY30 に開催された附帯会合である気候変動と地域適用の問題に着目した RACC (Regional Action on Climate Change) の第 10 回会合については、国内関係機関の協議の下、機構が主に事務局支援を行うことにより、当日の会場運</p>	<p>きゅう」の役割をアピールした。5 か国 15 名の参加があり、国際的な人材交流のハブとなるとともに人材育成に大きく貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成 29 年度には IODP 第 380 次航海と並行して、CLSI@Sea の国際研究ワークショップを実施した。当該ワークショップは研究推進と人材育成を目的として、南海トラフ地震発生帯掘削計画の PCT メンバーが講師を務め、IODP との連携の高さも評価に値すると考える。世界各国より計 7 か国、14 名 (国内 4 名、国外 10 名) の学生や若手研究者が参加し、終了後には当該ワークショップに関して高い評価を得た。 		
--	--	--	--	---	--	--

b. IODP における主要な実施機関として、「ちきゅう」を運用する他、乗船研究者に対する船上での科学的・技術的な支援、「ちきゅう」により取得されるデータ等の円滑な提供を実施する。また、高知大学と連携・協力し、掘削コア試料の保管・管理・提供等を実施する。さらに、我が国における IODP の総合的な推進機関として、IODP の研究活動を主導し、日本地球掘削科学コンソーシアム (J-DESC) を通じて国内の研究者に対して IODP への参画に向けた支援等を行い、掘削科学に関わる研究者コミュニティを牽引する役割を果たす。加えて、「ちきゅう」を用いた科学掘削プロジェクトの進展を図るため、「ちきゅう」の国際的な認知度の向上及びプロジェクトへの参加国の増加に努める。

営を含め実施した。

b. 第 3 期中期目標期間、「ちきゅう」は IODP 第 365 次研究航海「南海トラフ地震発生帯掘削計画」、IODP 第 370 次研究航海「室戸沖限界生命圏掘削調査」、IODP 第 380 次研究航海「南海トラフ地震発生帯掘削計画」、IODP 第 358 次研究航海「南海トラフ地震発生帯掘削計画」の計四つの IODP 研究航海を実施し、11 か国延べ 96 名の研究者が参加した。うち、第 365 次、第 370 次及び第 380 次研究航海では計画した科学目的を達成し、第 358 次研究航海においては第一目的であった震源断層への到達はなしえなかったものの、国内外研究者とあらかじめ検討していた予備プランにより南海トラフ地震発生帯に関して更なる科学成果の創出に繋がるデータ及び試料を取得した。

最大限の科学成果の創出を目指し、船上での円滑な作業や研究ができるよう、国内外から多数参加した研究者チームを統括した。また、研究者に対し乗船中のみならず、乗船前の事前準備や下船後のサポートや試料輸送を含めた科学的及び技術的支援を実施した。

日印科学技術協力の下、平成 26 年度から平成 27 年度にかけて、外部資金による掘削としてインド石油天然ガス公社 (Oil and Natural Gas Corporation Limited: ONGC) が実施する資源開発に関連した調査に「ちきゅう」を供用した。本プロジェクトにおいて、文部科学省、経済産業省・資源エネルギー庁、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構、産業技術総合研究所が一体となった省庁横断プロジェクトを機構が中心となって推進した。

J-DESC を通じた国内研究者の IODP 参画支援としては、第 3 期中期目標期間を通じて、IODP の 29 航海に国内乗船研究者を延べ 123 名派遣した。また、J-DESC

		<p>との連携の下、IODP 掘削提案評価の Science Evaluation Panel (SEP) 及び Environmental Protection and Safety Panel (EPSP) の委員等を延べ74名派遣した。また、掘削ファシリティの運用計画策定のため JOIDES Resolution Facility Board (JRFB) 及び ECORD Facility Board (EFB) の委員を延べ8名派遣した。</p> <p>我が国の IODP 研究活動の推進のため、終了した航海の代表機関に対しては、第3 期中期目標期間を通じて 32 課題の乗船後研究委託を実施し、IODP 航海における研究活動の推進を行っている。また、IODP において我が国主導の掘削提案を促進する取組として、掘削提案のためのフィジビリティ研究課題を公募し、地球掘削科学推進委員会の審査を経て選定した6件について研究委託を実施した。</p> <p>「ちきゅう」の国際的な認知度の向上及びプロジェクトへの参加国の増加のための取組として、地球科学分野の国際学会（アメリカ地球物理連合（AGU）、欧州地球科学連合（EGU）、日本地球惑星科学連合（JpGU）、日本地質学会、Goldschmidt 学会（国際地球化学会）等）に参加し、またブース展示等で「ちきゅう」の活動について紹介することで、世界の科学コミュニティに対しアピールを行った。</p> <p>平成 28 年度に実施した第 365 次研究航海及び第 370 次研究航海では、航海中の動画を撮影し、世界に向けて発信した（YouTube）。</p> <p>人材育成については、海洋科学掘削や関連する研究などを行うことを目指す世界中の若者の育成の一環とし、平成 28 年度に日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）と共催事業としての「ちきゅう」国際乗船スクールを実施した。当該スクールには学生や若手研究者、教育関係者らの参加があり、「ちきゅう」船上</p>			
--	--	---	--	--	--

c. 気候、物質循環及び生物多様性の変化・変動について人間活動の影響も含めて包括的に理解するため、分野・領域を超えた視点から研究や国際協働を行い、情報発信を通して地球規模課題の解決に貢献する。

にて実際の研究設備を使用して乗船研究・調査方法などについて学ぶ機会を提供した。

ちきゅう IODP 運用委員会 (CIB) の助言を受けて、IODP 活動の初の試みとして、平成 29 年度には「IODP 第 380 次研究航海中に開催する『ちきゅう』船上における南海トラフインパクトサイトコアの統合的レビュープログラム」(CLSI@Sea) を実施した。この国際研究ワークショップでは、新たな科学的知見の構築を目的とし、過去の南海トラフ地震発生帯掘削計画で得られたコア試料、ロギングデータ等を用い、より詳細・高精度な分析やデータ統合などを行った。さらには次世代の人材育成の一環として実試料を用いた講義や演習等をプログラム参加研究者に対して行った。

IODP の主要推進機関として、国際会議へ積極的に参加するのみならず、その主催、共催を行い、IODP の推進を主導するとともに、推進に関する検討、調整などを行った。

「ちきゅう」への理解増進を図ることを目的とし、一般向けシンポジウムや特別・一般公開の実施、各種展示、パンフレット等の制作物の作成を行った。

c. SATREPS 「南部アフリカにおける気候予測モデルを基にした感染症流行の早期警戒システムの構築」課題において、リンポポ州でのマラリア発生をその数ヶ月前から予測するモデルを完成させた。この予測情報は、上記 SATREPS プロジェクトを通じて、試験的に現地の保健関係者と共有されている。

また、東アジア・東南アジアの縁辺海とその沿岸域の抱える問題を学術面から総合的に捉える国際研究プログラム “Sustainability Initiative for Marginal Seas in East Asia (SIMSEA)” を国際科学会議アジア太平洋地域事務

		<p>所（ICSU ROAP）の支援の下で発足させ、平成 26 年 2 月に準備会合を横浜研究所で実施した。その後、国内でのワークショップ（平成 26 年 10 月、平成 27 年 3 月）、国外でのワークショップ（平成 26 年 11 月フィリピン、平成 28 年 9 月フィリピン、平成 30 年 11 月フィリピン）を開催し国際共同研究の推進をはかった。</p> <p>一方で、熱帯・亜熱帯域の海洋性気候変動がオーストラリアの冬小麦やマレーシアのアブラヤシの生産量に及ぼす影響を明らかにし、その予測モデルを作成した。</p> <p>上記の活動を基盤として、平成 30 年度に、南アフリカでの SATREPS プロジェクトを拡大発展させる目的でモザンビークを相手国とする新たな SATREPS 提案、また SIMSEA の成果を実現する具体的なプロジェクトを実施する目的でフィリピンを相手国とする SATREPS 提案を行った。</p> <p>平成 30 年 11 月 16 日に、南京情報科学技術大学気候応用研究所（ICAR/NUIST）と JAMSTEC アプリケーションラボとの気候変動予測及び応用に係る協力合意書（CA）を締結し、研究者の相互交流、ワークショップや国際シンポジウムの共同開催、情報交換、施設の相互利用等を通じて気候変動予測研究と社会への応用研究を推進することを合意した。</p>			
--	--	---	--	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-4-(2)	人材育成と資質の向上		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
講師派遣（件）	—	178	120	133	141	98	予算額（千円）	60,460	37,935	28,743	30,846	23,334
出前授業（件）	—	21	30	63	79	80	決算額（千円）	47,291	30,448	32,753	35,822	30,751
研究生受入れ（人）	—	140	135	150	160	173	経常費用（千円）	56,161	28,795	32,533	53,375	50,993
インターンシップ生受入れ（人）	—	25	39	45	152*	28	経常利益（千円）	▲1,653	1,417	▲2,287	1,337	▲516
							行政サービス実施コスト（千円）	28,385	▲10,689	▲22,608	31,296	▲13,875
							従事人員数	34	14	36	29	39

※ H29年度は、従来の夏季インターンシップ(2週間)に加え、冬季の1dayインターンシップも実施

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価									
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価				
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）			
我が国の海洋科学技術の中核機関として、国際的な枠組みに対し積極的に協力するとともに、海外の主要な研究機関との連携を促進し、国際頭脳循環の拠点として存在感を示す。 地球深部探査船「ちきゅう」をはじめとする世界最先端の研究開発基盤を有する研究開発	海洋立国の実現を支える人材を育成するため、研究者等の養成及び資質の向上に関する取組を実施するとともに、国内外から研究者等を受け入れる。また、海洋科学技術分野を担う女性研究者の育成を意識した取組を推進する。これらの取組により、我が国の海洋科学技術水準の向上や発展に貢献するため、以下	・我が国の海洋科学技術水準の向上や発展に貢献するため、研究者等の人材育成とその資質の向上に関する取組が推進されたか	<主要な業務実績>	<評価と根拠> 評価：B 本項目について、中期目標期間を通して、中期目標等に照らして着実な業務運営を行ったと考え、B評価とした。以下にその具体的な理由を記載する。 将来の海洋科学技術を担う人材育成に向け、「全国児童ハガキにかこう海洋の夢コンテスト」をはじめとした機構独自のイベントや、「日本・アジア青少年サイエンス交流事業（さくらサイエンスプラン）」や「日本財団オーシャンイノベーションコンソーシアム」、海洋都市横浜うみ協議会が開催した「海に関わる企業・団体紹介セミナー」といっ	評価	B	<評価すべき実績> — <今後の課題・指摘事項> —		
					<評価に至った理由> 国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。			<評価に至った理由> 国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。	
					<評価すべき実績> —			<評価すべき実績> —	
					<今後の課題・指摘事項> —			<今後の課題・指摘事項> —	

<p>機関として、世界中から優秀な研究者が集まる国際頭脳循環の拠点となるための研究環境の整備等を進める。また、IODP については、我が国における総合的な推進機関として日本地球掘削科学コンソーシアム (J-DESC) を通じた研究者支援や人材育成等をより一層活性化させる。これらの取組により、海洋科学技術の向上や社会への貢献を果たすとともに、我が国の国際的なプレゼンスを示す。</p> <p>大学や大学院等と連携した若手研究者の育成、女性研究者比率を向上させるための環境整備、国内外からの優秀な研究者等の積極的な受入れ等を実施し、海洋科学技術に関連する幅広い分野において将来の海洋立国を担う人材の育成を推進する。</p>	<p>の事項を実施する。</p> <p>a. 将来の海洋科学技術を担う人材を育成するための教育研修プログラムを実施する。その際、国等が推進する人材育成事業等も活用し、効果的に実施する。</p>		<p>a. 国等が実施する人材育成事業の活用 科学技術振興機構 (JST) の実施する「日本・アジア青少年サイエンス交流事業 (さくらサイエンスプラン)」において、アジア 8 か国から 68 名の若手研究者を招聘し、研究技術交流を実施した。また、同事業における「高校生特別コース」については、平成 27 年度から平成 30 年度にかけて、2000 名以上の高校生を受け入れ、海洋・地球化学技術に関する研究成果や最先端設備の見学等を実施した。</p> <p>日本学術振興会の人材育成事業や国際交流事業を活用し、平成 26 年度から平成 30 年度にかけて、国内外の研究者計 43 名を受け入れ、人材育成を推進した。</p> <p>平成 28 年度から「日本財団オーシャンイノベーションコンソーシアム」へ参画し、海洋産業市場の成長に向け実践的技術やノウハウをもった海洋開発技術者の育成をオールジャパンで推進した。大学生、大学院生を対象とし、船舶や実験施設等を利用した現場実習を行う体験セミナー「ライザー式科学掘削船「ちきゅう」を知りつくそう！」といったイベントを実施した。「ちきゅう」一般公開に参加したことがある学生が本イベントに参加するなど、広報活動が人材育成に繋がっていることも確認できた。</p> <p>子供たちの海洋に対する夢や憧れ、海洋科学技術への興味を喚起することを目的として全国の小学生を対象とした「全国児童ハガキにかこう海洋の夢コンテスト」を年 1 回実施。応募数は例年 1~2 万件にのぼり、夏には上位入賞者に対して体験乗船を実施した。</p> <p>また、機構の拠点が所在する青森県</p>	<p>た他機関の人材育成事業等も積極的に活用し取組を推進した。機構の広報活動がきっかけとなり「日本財団オーシャンイノベーションコンソーシアム」に参加した学生もおり、有機的な連携ができていたと評価した。</p> <p>また、大学等の関係機関との間で締結している包括連携協定等も活用し、研究生の受入れについては延べ 758 名、外来研究員の受入れも延べ 483 名となり、着実に機構の研究開発活動への参加を通じた人材の育成や交流に貢献した。国際ポスドク制度に関しても、着実に制度の運用を実施しており、受け入れた優秀な国際ポスドクが、既に機構に在籍していた研究者の刺激にもなっており、本人のみならず機構全体の人材育成にも貢献している。</p> <p>さらに、女性研究者を若手研究者の育成を意識した取組である「海への招待状 for Girls」を平成 27 年度から開催した。機構職員に限らず、他機関との連携活動を適切に活用し、積極的に海洋科学技術に係わる人材を育成した。</p>	<p>< 審議会及び部会からの意見 > —</p>	<p>< 審議会及び部会からの意見 > ・理事や参与等の役職員による著名な国際会議等での活躍も重要であるが、中堅クラスの研究者が海洋、資源、エネルギー、環境等に関わる国内外の政策提言にコミットメントできている例があれば評価されるべきであり、また機構としてもそのような道筋を積極的に後押しする人材育成の仕組みの構築や工夫が求められる。</p>
--	--	--	---	--	-------------------------------------	--

b. 大学等の関係機関との間で締結している包括連携協定等も活用し、若手研究者や大学院生を国内外から受け入れるとともに、機構の研究開発活動への参加を通じて海洋科学技術に係わる人材を育成する。

(むつ研究所)と沖縄県(GODAC)の小学校間をインターネットで繋いだ合同学習会を開催し、お互いの異なる気候風土の学びを通じて海洋に対する理解が深めた。このほか、拠点を利用したイベントとして青森県むつ市において下北海浜地域の生態観察を行う「沿岸観察会」の実施や、横浜研究所における「キッズ実験ひろば」、GODACでのROVパイロットトレーニング、うみの工作教室など多数のイベントを開催した。

b. 国内外の若手研究者や大学院生の受入れ

本中期目標期間で、研究生 758 名(連携大学院による 165 名を含む)、外来研究員等 483 名を受け入れた。(第 2 期中期目標期間実績(5 年間): 研究生 658 名、外来研究員等 94 名)

平成 27 年度より国際ポストドクトラル研究員制度を開始。当初は海洋に関わる分野に限定して募集していたが、工学系などの優秀な人材を集めるべく、平成 29 年度からは専門分野を限定せず、「全ての自然科学・工学分野」を対象とした。なお、運用当初から世界 160 以上の研究関・著名学会等へ広く周知している。

また、平成 30 年度から研究人材採用時の応募資料を e-mail でも受け付けることとしたほか、面接にインターネットを通じた会議ツールを導入するなどし、海外在住研究者からの、更なる応募を促すための方策を実施している。

その結果、毎年 30 か国程度から応募があり、本中期目標期間で 19 名を受け入れた。受け入れた国際ポストドクトラル研究員の半数は外国人である。

連携大学院を通じた教員派遣は毎年 60 名以上を継続、海洋科学技術に関わる人材育成を推進した。

			<p>海洋科学技術分野を担う女性研究者の育成を意識した取組として、男女共同参画推進イベント「海への招待状 for Girls」を平成27年度から開催。</p>			
--	--	--	---	--	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-5-(1)	共同研究及び機関連携による研究協力		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
共同研究（件）	—	93	114	109	104	109	予算額（千円）	145,752 の内数	145,520 の内数	278,011 の内数	252,072 の内数	246,872 の内数
機関間連携協定（件）	—	18	22	22	25	27	決算額（千円）	145,300 の内数	204,815 の内数	328,408 の内数	341,662 の内数	404,756 の内数
							経常費用（千円）	159,462 の内数	204,933 の内数	355,816 の内数	372,620 の内数	419,686 の内数
							経常利益（千円）	▲2,048 の内数	5,467 の内数	▲2,390 の内数	▲1,991 の内数	▲256 の内数
							行政サービス実施コスト（千円）	168,047 の内数	102,339 の内数	308,017 の内数	376,576 の内数	356,370 の内数
							従事人員数	48の内数	27の内数	37の内数	37の内数	33の内数

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）	
国民の生活を豊かなものとし、また、社会課題の解決に対して新しいソリューションを提供するため、研究開発によるイノベーションの創出、社会への成果還元を図る。そのため、国内外の大学、企業、研究機関等との連携・協力を戦略的に促	国内外の大学、企業、研究機関等と共同研究及び機関連携等の適切な協力関係を構築する。	・共同研究及び機関連携による研究協力関係が構築されたか	<主要な業務実績> 平成 26 年度から平成 30 年度までに、新たに 11 機関との機関間協定を締結した。連携協定の下で、学術交流や共同研究等が推進されており、例えば神戸大学との間では、五つの研究領域で 12 件の共同研究テーマが立ち上がり、年 1 回の連携協議会にて双方の共同研究・事業の進捗を確認しあっている。また、平成 28 年度には神戸大学と合同で包括連携シンポジウムの開催や、東北大学と合同で親子向けイベントを開催、さらに平成 29	<評定と根拠> 評定：A 本項目について、中期目標期間を通して、国内外の大学、企業、研究機関等と共同研究及び機関連携等の適切な協力関係を構築することに努めた。連携協定の下では学術交流や共同研究、イベント共催等を実施した。また、地方自治体との連携では、むつ市、八戸市、横浜市、静岡市等との連携を推進している。さらに、以下の様な特筆すべき成果を鑑みるに中期目標等に照らしても顕著な成果であると考え、A 評定とした。	評定 A <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 <評価すべき実績> ・多数の機関・民間企業と連携して Team KUROSHIO を編成	評定 A <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 <評価すべき実績> ・多数の機関・民間企業と連携して Team KUROSHIO を編成	

<p>進するとともに、研究開発成果の権利化をはじめとした適切な管理を行い、実用化及び事業化に向けた取組を推進する。</p> <p>研究開発による研究成果の社会還元を進めるために、国等が主体的に推進するプロジェクトに対応するための研究開発を積極的に行う。</p> <p>海洋科学技術に関する研究開発について、自らの研究資源を投入して行うと同時に、積極的に競争的資金等の外部資金を獲得し、研究資金を有効に活用する。</p>			<p>年度には海上・港湾・航空技術研究所、水産研究・教育機構と合同で女子中高生向けイベント「海への招待状 for Girls」を開催する等、研究開発以外でも協力関係が構築されている。</p> <p>賛助会との意見交換・技術交流及び研究成果シーズの案内等を行い、賛助会員との連携強化及び協力体制の構築を行ったことにより、平成 26 年度から平成 30 年度までに、退会や新規加入の変化はあるものの会員数は 6 社増（平成 30 年度末で会員数 173 社。賛助会収入は平成 26 年度から 281 万円の減額）となった。</p> <p>地方公共団体との連携について、むつ市、八戸市、横浜市、静岡市等と連携を推進した。各地方公共団体との連携内容については以下のとおり。</p> <p>○むつ市 むつ市も参画する「下北ジオパーク推進協議会」との間で、「下北ジオパークに関する包括連携協定」を締結した。</p> <p>○八戸市 政府関係機関移転基本方針(平成 28 年 3 月 22 日まち・ひと・しごと創生本部決定)に基づき八戸工業大学との連携を強化し、その機能を拡充している。平成 27 年度には、八戸工業大学と連携協定を締結（平成 27 年 9 月）に締結、大学内「JAMSTEC 連携連絡室」を開所した（平成 27 年 10 月）。</p> <p>○横浜市 横浜市とは、海洋都市横浜うみ協議会を通じた協働を行っており、地方公共団体と初の包括連携協定を締結した。また、横浜市、海と産業革新コンベンション実行委員会による、海洋産業の振興・活性化を図ること等を目的とした、「海と産業革新コンベンション」の企画立案や運用に協力するとともに参画した（平成 29 年度は機構も共催）。2 年連続して、約 2000 名超が来場し、機構単独では達成できない大規模なコンベンションと</p>	<p>○XPRIZE 挑戦を契機とした産学官連携と SNS 等を活用したムーブメントの形成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「Team KUROSHIO」を 8 機関で編成し、民間企業 24 機関からの支援を受けるなど、XPRIZE 挑戦を契機とした計 32 機関が結集した。 ・「Team KUROSHIO」の知名度向上として、SNS (Twitter、Facebook) や動画配信 (YouTube) を用いた情報発信を精力的に実施した。Twitter では新たに 3,000 名超のフォロワーを獲得した。 ・チーム主催のファンイベント、博物館やパートナー企業とのコラボイベントの開催、各種イベント等での講演を実施し、ファンを獲得した。これにより、「Team KUROSHIO」を応援するファンサイト「深海女子」Instagram が立ち上がり、5,000 名超のフォロワーが登録されている。 ・クラウドファンディングを通じて、個人からの支援（合計約 1,409 万円）を集めるだけでなく、更なるファン層の開拓を推進した。 <p>○賛助会企業との連携強化及び協力体制の構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・意見交換・技術交流及び研究成果シーズの案内等を行い、会員との連携強化及び協力体制の構築を行ったことにより、平成 26 年度から平成 30 年度までに、賛助会員は 6 社増加した。 ・第 21 回全国児童「ハガキにかこう海洋の夢コンテスト」の実施に当たり、賛助会企業 9 社(団体)の協賛(22 口、2,200 千円)をいただいた。 <p>○機関間連携協定に基づく密な連携協力関係の構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・神戸大学との間では、五つの研究領域で 12 件の共同研究テーマが立ち上が 	<p>し、XPRIZE への挑戦を進めてきたこと、その過程で SNS を活用した情報発信や新たな試みとしてクラウドファンディングにも取り組んだこと、積極的にスポンサー企業の募集を行ったことなどにより、従来とは異なる業種や規模の企業等との新たな連携・協力関係が構築されたことは高く評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国内外の大学や企業、研究機関等と共同研究及び機関連携等の適切な協力関係を築いているほか、むつ市、八戸市、横浜市、静岡市等の地方自治体との連携も積極的に推進している。特に、横浜市とは地方自治体としては初の包括連携協定を締結し、「海と産業革新コンベンション～ブルーアースとビジネスの融合～(略称:うみコン 2018)」を開催して、海洋の研究開発やビジネスに関わる幅広い層が一堂に会する新たな機会を創出したことは高く評価できる。 <p><今後の課題・指摘事項> —</p> <p><審議会及び部会からの意見> ・多数の機関・民間企業と連携して Team KUROSHIO 事業の推進や XPRIZE への挑戦を進めており、中期計画にある「国内外の大学、企業、研究機関等と共同研究及び機関連携等の適切な協力関係を構築する」に沿って機構の</p>	<p>し、XPRIZE への挑戦を進めてきたこと、その過程で SNS を活用した情報発信や新たな試みとしてクラウドファンディングにも取り組んだこと、積極的にスポンサー企業の募集を行ったことなどにより、従来とは異なる業種や規模の企業等との新たな連携・協力関係が構築されたことは高く評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国内外の大学や企業、研究機関等と共同研究及び機関連携等の適切な協力関係を築いているほか、むつ市、八戸市、横浜市、静岡市等の地方自治体との連携も積極的に推進している。特に、横浜市とは地方自治体としては初の包括連携協定を締結し、「海と産業革新コンベンション」を平成 29 年度及び 30 年度と 2 回開催して、海洋の研究開発やビジネスに関わる幅広い層が一堂に会する新たな機会を創出したことは高く評価できる。 <p><今後の課題・指摘事項> —</p> <p><審議会及び部会からの意見> ・多数の機関・民間企業と連携して Team KUROSHIO 事業の推進や XPRIZE への挑戦を進めており、中期計画にある「国内外の大学、企業、研究機関等と共同研究及び機関連携等の適切な協力関係を構築する」に沿って機構の</p>
---	--	--	--	--	---	--

			<p>なった。海洋の研究開発やビジネスに関わる幅広い層が一堂に会する新たな機会を創出できた。</p> <p>○横須賀市 横須賀市にある公的研究機関や民間研究所等から成る横須賀地域研究機関等連絡協議会を中心として、情報交換、イベント参加等を実施している。平成29年度には、横須賀市が企画する「ヨコスカ×スマートモビリティ・チャレンジ」にも参画することとなり、海洋におけるドローン技術やAI技術を通じた連携を推進している。</p> <p>○静岡市 静岡市については、海洋産業・水産業分野における新たなビジネスの創造をめざした「静岡市海洋産業クラスター協議会」（平成28年5月に設立）に参画するとともに、静岡商工会議所（海のみらい静岡友の会）を中心とした各種事業に参加した。</p> <p>平成29年度には、清水港に展示施設を開設（清水マリナーミナル「日の出マリギャラリー」）するとともに「ちきゅう」の入港に合わせて各種イベントを共催した。</p> <p>○函館市 函館市及び一般財団法人 函館国際水産・海洋都市推進機構との間で包括連携協定を締結し、研究船の一般公開や海洋環境モニター報告会（平成30年12月17日）を開催した。</p> <p>本中期目標期間における大きな取組として、XPRIZE財団によるコンペティションへの挑戦を契機とした32機関の産学官連携があげられる。これは「Shell Ocean Discovery XPRIZE」への挑戦に当たり、機構のほか、東京大学生産技術研究所、九州工業大学、海上・港湾・航空技術研究所海上技術安全研究所、三井E&S造船株式会社、日本海洋事業株式会</p>	<p>り、年1回の連携協議会にて双方の共同研究の進捗報告を行っている。また、防衛装備庁との間では協定の下3件の共同研究が実施されている。また、年1回以上の連携協議会又は意見交換会にて双方の共同研究の進捗や今後の協力について情報共有が行われており、外部機関との密な連携協力関係が構築されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成28年度には神戸大学と合同で包括連携シンポジウムを開催、東北大学と合同で親子向けイベントを開催、平成29年度には海上・港湾・航空技術研究所、水産研究・教育機構と合同で女子中高生向けイベント「海への招待状 for Girls」を開催する等、研究開発以外でも協力関係が構築されている。 <p>○地方自治体等との連携深化からなる地方施策の伸展</p> <ul style="list-style-type: none"> 横浜市とは海洋都市横浜うみ協議会を通じた協働を行っており、地方自治体と初の包括連携協定を締結した。同協定に基づき、横浜市、海と産業革新コンベンション実行委員会より、海洋産業の振興・活性化を図ること等を目的とした、「海と産業革新コンベンション」を2回（平成29・30年度）開催し、海洋の研究開発やビジネスに関わる幅広い層が一堂に会する新たな機会を創出した。 	<p>プレゼンス向上や社会への還元を果たしている点は高く評価される。</p>	<p>プレゼンス向上や社会への還元を果たしている点は高く評価される。</p> <ul style="list-style-type: none"> シンポジウムなどを中心に活動を展開してきたが、目立った業績として Shell Ocean Discovery XPRIZEへの挑戦及び準優勝の獲得があった。複数の国内外の大学及び日本企業との強い連携を実現し、必要な予算は、各研究機関の経費だけでなく、民間企業からの出資及び個人向けのクラウドファンディングなどからも調達した。産学連携の見本となる活動であり、高く評価できる。
--	--	--	--	---	--	---

			<p>社、KDDI 総合研究所、ヤマハ発動機による産学官共同チーム「Team KUROSHIO」を結成したものである。チームの活動経費は各機関からの負担に加え、民間企業からの出資及び個人向けのクラウドファンディングを実施し、約9,401万円（平成28-30年度の通算）をご支援いただいた。Team KUROSHIO は Shell Ocean Discovery XPRIZE の Round1 技術評価試験を突破し、平成30年12月に開催された決勝（Round2）へ進出した。全32チーム中9チームが決勝に進出しているが、アジアからは Team KUROSHIO のみとなった。</p>			
--	--	--	--	--	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-5-(2)	研究開発成果の権利化及び適切な管理		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
保有知的財産（件）	—	222	222	245	261	266	予算額（千円）	104,849 の内数	91,415 の内数	158,898 の内数	164,416 の内数	152,374 の内数
特許出願数（件）	—	46	33	46	42	53	決算額（千円）	103,572 の内数	105,385 の内数	178,750 の内数	164,914 の内数	161,468 の内数
知的財産収入（千円）	—	15,026	20,189	16,647	17,046	14,410	経常費用（千円）	71,107 の内数	879,915 の内数	137,739 の内数	164,033 の内数	142,704 の内数
知的資産活用契約（件）	20	23	24	39	49	44	経常利益（千円）	▲2,427 の内数	1,292 の内数	▲6,013 の内数	3 の内数	▲372 の内数
							行政サービス実施コスト（千円）	80,026 の内数	31,003 の内数	27,110 の内数	142,058 の内数	98,397 の内数
							従事人員数	30の内数	16の内数	63の内数	32の内数	31の内数

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）	
国民の生活を豊かなものとし、また、社会課題の解決に対して新しいソリューションを提供するため、研究開発によるイノベーションの創出、社会への成果還元を図る。そのため、国内外の大学、企業、研究機関等との連携・協力を戦略的に促	研究開発から獲得される新しい知識を社会に還元することを目的に、特許等を知的財産権として保護し、質の向上に努めつつ、適切に管理する。	・知的財産権の取得・管理・活用など研究開発成果の適切な管理が行われたか	<主要な業務実績> 特許については、平成 27 年度から知的財産権の出願・維持管理に関して「量から質への転換」を推進してきた。平成 30 年度までに関連諸規程の改訂、新規出願評価の基準及び手続の見直し、海外出願や日本国審査請求等の評価基準の見直しなどを行い、それに基づいて運用を行った。 平成 28 年度の論文数誤集計を受け、類似の集計方法をとっている他の集計値を確認したところ、知的財産等に関する	<評定と根拠> 評定：B 本項目について、中期目標期間を通して、研究開発から獲得される新しい知識を社会に還元することを目的に、特許等を知的財産権として保護し、質の向上に努めつつ、適切に管理を行った。知的財産等の誤集計事案に対しては再発防止策を推進しており、特許等の知的財産が適切に管理されたと考えるため B 評定とした。以下にその具体的な理由を記載する。	評定 B <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。 <評価すべき実績> —	評定 B <評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。 <評価すべき実績> ・今中期目標期間に発覚した	

<p>進するとともに、研究開発成果の権利化をはじめとした適切な管理を行い、実用化及び事業化に向けた取組を推進する。</p> <p>研究開発による研究成果の社会還元を進めるために、国等が主体的に推進するプロジェクトに対応するための研究開発を積極的に行う。</p> <p>海洋科学技術に関する研究開発について、自らの研究資源を投入して行うと同時に、積極的に競争的資金等の外部資金を獲得し、研究資金を有効に活用する。</p>			<p>数値に誤りがあることが判明した。平成29年度に原因(集計に用いたデータの入力漏れ等)を確認し、対策(データの入力・集計方法のマニュアル化等)を講じて再発防止を図った。集計の基礎となる特許管理データベースの入力データを再確認し、必要な修正等を行った。また、集計マニュアルを作成し集計対象のデータ、集計方法等を定めた。</p> <p>出願までの手続で時間を要していた点を見直し、会議体によらず出願を判断できる体制に変更した。特許の維持については、実施見込みが低くなったと判断された特許については放棄するなどの見直しを進めた。特許料等の軽減措置を直接申請したほか、年金管理の一部を専門業者に委託するなどして維持負担の権限に努めた。</p> <p>特許出願数は年間40件程度となっており、平成30年度末での保有特許数は221件である。</p> <p>知的財産収入は年間1,500万円程度であり、画像等の著作権とプログラム著作権によるものが大部分を占めた。</p> <p>特許情報を管理するデータベースをより使いやすいものに移行するとともに、原本管理を併せて行い、登録情報の高精度化に努めた。</p>	<p><u>①知的財産権「量から質への転換」</u></p> <p>特許出願について、出願増に伴う出願経費や維持費等の関連経費の支出が多くなってきている現状を踏まえ、平成27年度から知的財産権の出願・維持管理に関して「量から質への転換」を推進している。</p> <p>具体的には機構として出願・維持の要否を定期的に評価する方式に改めること、知的財産委員会専門部会の任務内容を変更し出願・維持要否評価とし早い段階で実用化可能性を評価すること等とした。</p> <p>これに基づき新規出願評価基準、海外出願や日本国審査請求等の評価基準の見直しを行い、その運用を行ったほか、社会ニーズ等を踏まえて実用化の見込みが低くなった特許権を放棄した。</p> <p><u>②特許維持経費の効率化への取組</u></p> <p>経費効率化に向け特許庁に対する軽減申請を直接行い、特許維持経費の軽減を図ったほか、特許の維持年金の管理を専門業者に委託することで管理事務と経費の軽減を進めた。</p>	<p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> 論文と並んで研究機関にとって重要な成果指標である特許保有件数等にも誤集計が判明した。論文・特許等の成果指標を正確に把握することの重要性を再認識するとともに、これまでの業務のやり方を正し、再発防止策を確実に実行する必要がある。 あわせて、本件事案が組織の信頼を大きく揺るがしかねない重大なものであるとの認識や危機感を経営陣と現場の双方で改めて共有し、組織における役職員の意識改革も含め、根本的な業務改善に不断に取り組んでいくことを強く求める。 <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>—</p>	<p>特許等の知的財産に係る誤集計事案については、平成30年度中にその原因を特定し再発防止策も講じられた。また、再集計結果を公表し、事態は一応の収束を迎えたといえる。</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> 論文・特許等の成果指標を正確に把握することの重要性を再認識するとともに、これまでの業務のやり方を正し、引き続き、再発防止策を徹底していくよう求める。 あわせて、本件事案が改めて組織の信頼を大きく揺るがしかねないものであったとの認識や危機感を経営陣と現場の双方で共有し、組織における役職員の意識改革も含め、根本的な業務改善に不断に取り組んでいくことを強く求める。加えて、改善策が形骸化していないかについても、適宜、点検していく必要がある。 <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>—</p>
---	--	--	--	--	--	--

<p>4. その他参考情報</p>
<p>特になし</p>

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-5-(3)	研究開発成果の実用化及び事業化		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
保有知的財産（件）	—	222	220	245	261	266	予算額（千円）	104,849 の内数	91,415 の内数	158,898 の内数	164,416 の内数	152,374 の内数
特許出願数（件）	—	46	33	46	42	53	決算額（千円）	103,572 の内数	105,385 の内数	178,750 の内数	164,914 の内数	161,468 の内数
知的財産収入（千円）	—	15,026	20,189	16,647	17,046	14,410	経常費用（千円）	71,107 の内数	879,915 の内数	137,739 の内数	164,033 の内数	142,704 の内数
知的資産活用契約（件）	20	23	24	39	49	44	経常利益（千円）	▲2,427 の内数	1,292 の内数	▲6,013 の内数	3 の内数	▲372 の内数
							行政サービス実施コスト（千円）	80,026 の内数	31,003 の内数	27,110 の内数	142,058 の内数	98,397 の内数
							従事人員数	30の内数	16の内数	63の内数	32の内数	31の内数

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）	
国民の生活を豊かなものとし、また、社会課題の解決に対して新しいソリューションを提供するため、研究開発によるイノベーションの創出、社会への成果還元を図る。そのため、国内外の大学、企業、研究機関等との連携・協力を戦略的に促	国内外の大学、企業、研究機関等との交流を通じた研究成果の社会還元等を促進し、成果の技術移転及び応用展開を効果的に進める。特許やノウハウ、技術力、人材等の知的資産を活用し、産業の育成につなげるため、以下の事項を実施する。	・研究開発成果の実用化及び事業化は実施されたか	<主要な業務実績>	<評定と根拠> 評定：B 本項目について、中期目標期間を通して、国内外機関等との交流を通じた研究成果の社会還元等を促進し、成果の技術移転及び応用展開を着実に進めていることから、B評定とした。以下にその具体的な理由を記載する。 ①イノベーション創出の「場」を構築 海洋科学技術イノベーション推進本部を設置し、技術開発の成果及び保有・運用する船舶等の様々な大型施設等を	評定	B	<評定に至った理由> 国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。
					<評価すべき実績>	—	

<p>進するとともに、研究開発成果の権利化をはじめとした適切な管理を行い、実用化及び事業化に向けた取組を推進する。</p> <p>研究開発による研究成果の社会還元を進めるために、国等が主体的に推進するプロジェクトに対応するための研究開発を積極的に行う。</p> <p>海洋科学技術に関する研究開発について、自らの研究資源を投入して行うと同時に、積極的に競争的資金等の外部資金を獲得し、研究資金を有効に活用する。</p>	<p>a. 機構が保有する知的資産が産業界等において積極的に活用されるよう、ポータルサイトを整備するとともに、研究開発成果の実用化及び事業化に向け、企業等へのコーディネート活動等を行う。</p> <p>b. 技術指導や技術交流を実施する等技術移転を推進する。</p>		<p>a. 海洋科学技術に関連するイノベーション創出を推進し、研究開発成果の最大化を図ることを目的に、理事長を本部長とする「海洋科学技術イノベーション推進本部」(平成27年7月1日付)を設置した。「海洋科学技術イノベーション推進本部」の下で、組織横断的に大型外部資金獲得を強化するためのユニットチームを設置するなどし、外部専門家も含めたフォーラムやワークショップを計7回開催した。</p> <p>b. 将来の実用化や事業化に繋げる所内公募制度として「JAMSTEC イノベーションアワード(平成28年2月～平成29年3月)」を創設し、11件の課題を採択した。採択された課題のうち、JST 戦略的創造研究推進事業「さきがけ」(平成28年度～平成31年度、計30,000千円)のほか3件の外部資金獲得や3件の特許出願へと繋がった。また、4件の課題が実用化に向けた外部機関との連携へと結び付いた。さらに、第2回 JAMSTEC イノベーションアワード(平成29年12月～平成31年3月)を開始し、11件の課題を採択した。採択課題より、民間企業からの受託研究(総額30,456千円)のほか、18件の外部資金応募や2件の特許出願へと繋がった。なお、採択課題について、内部で課題交流会を開催し、外部に対しては研究報告会において講演及びポスターセッションを実施し、外部への周知を行った。</p> <p>保有特許を分かりやすくまとめた「JAMSTEC シーズ集」をオンラインカタログとして公開した。冊子化するとともに、インターネットで公開した。コンベンションやビジネスマッチング等のイベントにおいてこれらの情報を利用してシーズ集等を利用して機構のシーズ</p>	<p>活用し、海洋科学技術に関連する共創促進の「場」となるようイノベーションハブ機能を創出・強化した。</p> <p>②イノベーションアワードによるシーズ発掘及び橋渡し</p> <p>第1回 JAMSTEC イノベーションアワードで採択された11件の課題のうち、JST 戦略的創造研究推進事業「さきがけ」(平成28年度～平成31年度、計30,000千円)のほか3件の外部資金獲得や3件の特許出願へと繋がった。また、4件の課題が実用化に向けた外部機関との連携へと結び付いた。さらに、第1回の公募を通じて、採択された課題のような多様な取組に対する機構内外からの期待も高まっていることを認識したため、第2回を開始し、11件の課題を採択した。採択課題のうち、民間企業からの受託研究(総額30,456千円)のほか、18件の外部資金応募や2件の特許出願へと繋がった。</p> <p>③ベンチャー創出を支援</p> <p>多目的小型観測フロート等に関する知的財産権を用いた機構職員によるベンチャー「合同会社オフショアテクノロジー」の設立に際し、申請を受けた JAMSTEC ベンチャー認定の承認手続に関連諸規程に基づき行った。</p> <p>④保有特許の実用化に向けた協力</p> <p>機構の保有する特許情報を分かりやすくまとめたシーズ集を冊子としてまとめたほか、ウェブサイトでの公開やシンポジウムでの配布等を進めた。</p> <p>企業との協力による特許の製品化が着実に進展しているほか、映像・画像等のコンテンツの利用・商品化も進めた。</p>	<p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>—</p>	<p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>—</p>
---	---	--	--	---	---	---

c. 研究成果を社会へ還元するための手段として、ベンチャー創出を支援するための取組を推進する。

d. 特許、データ・サンプル及び技術指導等の知的資産の活用に関する契約を中期目標期間中に延べ100件以上締結する。

紹介を行った。

国立科学博物館で開催された「特別展 深海 2017」等の深海ブームを活かし、特許の商品化やコンテンツの利用・商品化への協力を進めた。

c. ベンチャー創出の更なる推進を目指して、機構がベンチャーに対し行う支援措置の考え方を整理し、機構の関連規程を改正して機構の知的財産権や施設設備の使用に係る基本料金の無償化を可能とすることを新たに定めるとともに、諸費用の取扱いの明確化、利益相反マネジメントの観点に基づく使用制限、ベンチャーの活動状況に応じた支援措置の見直し等についても併せ規定した。

上記の関連規程の改正においては、科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律の内容と照らし現在可能な範囲での支援措置を設定した。

合同会社オフショアテクノロジーズに対し、JAMSTEC ベンチャーの認定を行うとともに、支援契約及び貸付等個別の契約締結を行った。

新規ベンチャーの認定に向け、該当の機構職員に対し支援措置の内容紹介等を行うとともに、認定申請書の作成に係るアドバイスを行った。

d. 平成26年度から平成30年度までの特許、データ・サンプル及び技術指導等の知的資産の活用に関する契約締結件数(各年度の契約締結件数の累計)は179件であった。

特許実用化の事例としては、「粒子シミュレーション装置及び粒子シミュレーション方法」等のプログラム著作物の活用による知財収入が得られたほか、「Sr90 迅速分析法」、「水中レーザー」、「乳化物製造装置」等の製品化、「江戸っ

			<p>子1号365型」の開発への協力があげられる。</p> <p>「特別展 深海 2017」が開催され深海ブームが継続したことなどの影響もあり深海に関するコンテンツの利用や商品化協力が進んだ。</p>			
--	--	--	--	--	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-5-(4)	外部資金による研究の推進		
関連する政策・施策	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9-5 国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第十七条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）					
	基準値等	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
外部研究資金獲得課題（件）	—	375	416	424	424	488	予算額（千円）	145,752 の内数	145,520 の内数	278,011 の内数	252,072 の内数	246,872 の内数
外部研究資金獲得額（億円）	—	109.1	102.8	86.0	82.4	106.5	決算額（千円）	145,300 の内数	204,815 の内数	328,408 の内数	341,662 の内数	404,756 の内数
							経常費用（千円）	159,462 の内数	204,933 の内数	355,816 の内数	372,620 の内数	419,686 の内数
							経常利益（千円）	▲2,048 の内数	5,467 の内数	▲2,390 の内数	▲1,991 の内数	▲256 の内数
							行政サービス実施コスト（千円）	168,047 の内数	102,339 の内数	308,017 の内数	376,576 の内数	356,370 の内数
							従事人員数	48の内数	27の内数	37の内数	37の内数	33の内数

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）	（期間実績評価）	
国民の生活を豊かなものとし、また、社会課題の解決に対して新しいソリューションを提供するため、研究開発によるイノベーションの創出、社会への成果還元を図る。そのため、国内外の大学、企業、研究機関等との連携・協力を戦略的に促進するとともに、研	国や独立行政法人及び民間企業等が実施する各種公募型研究等に応募し、委託費、補助金及び助成金等の外部資金の獲得に取り組む。具体的には、公募情報、応募状況及び獲得状況に関する情報等の機構内への周知、個人申請による外部資金について制度内容の周知と獲得に向けた申請支	・外部資金の獲得に取り組む、研究成果の社会還元に向けて効果的に研究を実施したか	<p><主要な業務実績></p> <p>文部科学省等の国や独立行政法人及び民間企業等が実施する競争的資金をはじめとする各種公募型研究への応募を積極的に行い、第3期中期目標期間開始当初に対し課題数は130%に増加した。獲得額は年度ごとに増減があるものの、競争的資金は127%に増加している。</p> <p>科研費については、研究者の応募マインドの醸成及び採択率向上を目指し、審査員経験者等によるセミナーや相談員制度の拡充のほか、本中期計画</p>	<p><評定と根拠></p> <p>評定：A</p> <p>本項目については、第3期中期目標期間は外部資金の獲得課題数・獲得額が大幅に増加したことや、その推進に向けて支援施策を実施したこと、さらに機構全体として大型プロジェクトの推進、獲得を実施したことがあげられる。これは評価軸に照らしても顕著な成果であると考え、A評定とした。</p> <p>○外部資金の獲得状況</p> <p>外部資金の課題数は第3期中期目標期間開始当初に対し130%。中期目標期</p>	<p>評定 B</p> <p><評定に至った理由></p> <p>国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。</p>	<p>評定 B</p> <p><評定に至った理由></p> <p>以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。</p> <p>なお、自己評価ではA評定であるが、今後の課題・指摘事項に記載のとおり、必ずしも中長期目標上のアウトカム創</p>	

<p>究開発成果の権利化をはじめとした適切な管理を行い、実用化及び事業化に向けた取組を推進する。</p> <p>研究開発による研究成果の社会還元を進めるために、国等が主体的に推進するプロジェクトに対応するための研究開発を積極的に行う。</p> <p>海洋科学技術に関する研究開発について、自らの研究資源を投入して行うと同時に、積極的に競争的資金等の外部資金を獲得し、研究資金を有効に活用する。</p>	<p>援の推進等、外部資金の獲得に取り組みやすい環境の整備を行い、全体として前年度を上回る獲得を目指す。また、外部資金の適正な執行を確保するよう必要に応じて適切な方策を講じる。</p> <p>さらに、国等が主体的に推進するプロジェクトである、地震・津波に関する防災・減災に資する研究開発、気候変動予測とリスク評価に資する研究開発及び東日本大震災からの復興に関する研究開発等を実施するとともに、機構が有する基盤を最大限に活用し、新たな大型プロジェクトの獲得を目指す。</p>		<p>より新たに開始した取組として、過去に採択された課題の応募書類閲覧会、これまでに蓄積したポイントをまとめた所内限りの応募マニュアルの公開等を効果的に実施した。その結果、課題数は第3期中期目標期間開始当初に対し131%に、獲得額は137%に増加した。</p> <p>引き続き関係部署間の情報共有を行うとともに、外部資金システムを活用して外部資金の適正な執行を行った。また、研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン（実施基準）の改正に合わせて、規程類の見直し、整備を行った。</p> <p>国等が主体的に推進するプロジェクトとして、東日本大震災からの復興を図るための東北マリンサイエンス拠点形成事業を引き続き実施するとともに、平成26年度からは「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）次世代海洋資源調査技術」を開始した。また、平成27年度には文部科学省の「気候変動適応技術社会実装プログラム」（SI-CAT）及び「北極域研究推進プロジェクト」（ArCS）、平成28年度には「先端研究基盤共用促進事業（共用プラットフォーム形成支援プログラム、新たな共用システム導入支援プログラム）」、「ポスト『京』で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題に関するアプリケーション開発・研究開発」、平成29年度には「統合的気候モデル高度化研究プログラム」及び「高性能汎用計算機高度利用事業」、平成30年度には「海洋資源利用促進技術開発プログラム」、SIP第2期「革新的深海資源調査技術」等、機構が有する基盤を最大限に活用した新たな大型プロジェクトを開始した。</p>	<p>間平均としては第2期と比較し課題数は144%、獲得額は132%となった</p> <p>国や独立行政法人及び民間企業等が実施する競争的資金をはじめとする各種公募型研究への応募を積極的に実施した。文部科学省に限らず、環境省の環境研究総合推進費を引き続き実施するとともに、防衛装備庁の安全保障技術推進制度を新たに獲得するなど、省庁や分野を越えた多様な資金を獲得して研究を実施した。</p> <p>科研費は相談員制度等効果的な取組の結果、課題数は第3期中期目標期間開始当初に対し131%、獲得額も137%に増加した。中期目標期間平均としては第2期と比較し課題数は149%、獲得額は107%となった。</p> <p>研究者一人当たりの代表課題数は第3期中期目標期間中に約0.9課題/人から約1.3課題/人に増加した。</p> <p>○大型プロジェクトの推進・獲得</p> <p>第3期中期目標期間中に実施したSIP第1期や気候変動適応研究推進プログラム（RECCA）による成果が高く評価され、SIP第2期や気候変動適応技術社会実装プログラム（SI-CAT）の獲得に繋がるなど、顕著な成果の創出により継続的な外部資金の獲得を可能としている。</p> <p>その他、北極域研究推進プロジェクト（ArCS）（平成27年度開始）、統合的気候モデル高度化研究プログラム（平成29年度開始）、高性能汎用計算機高度利用事業（平成29年度開始）、といった文部科学省の新たなプログラムを開始するなど、国等が主体的に推進するプロジェクトについても積極的に実施した。</p> <p>東日本大震災からの復興に関する研究開発等として、引き続き東北マリンサイエンス拠点形成事業を実施した。</p> <p>海外の政府機関からの大型プロジェ</p>	<p><評価すべき実績></p> <p>—</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p>	<p>出に向けて顕著な成果の創出等が認められるとはいえないため、B評定とした。</p> <p><評価すべき実績></p> <ul style="list-style-type: none"> 競争的資金獲得のための相談員制度の拡充や、審査員経験者等によるセミナーの実施等により、競争的資金の獲得額や採択課題数が第3期中期目標期間の初年度に比べて増加した点は評価できる。 部門間連携を緊密化するなど外部資金の獲得に取り組みやすい環境の整備を行った結果、本期間を通して継続的に、SIPやArCS等の国が主導する政策対応型プロジェクトや社会実装を想定した課題を獲得できたことは評価に値する。 <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> 当期間における外部研究資金の獲得実績のうち、SIPの占める部分が極めて大きく、これ以外の外部資金獲得額は横ばい又は減少している。 政府主導の大規模プロジェクトを獲得し、政策目標達成に貢献すること自体は評価に値するが、次期中長期目標期間においては、ボトムアップによる自由な発想に基づく研究や民間企業との連携模索など、より柔軟かつ多様な外部資金の獲得に向けた取組を強化する必要がある。
--	--	--	--	--	--	--

				<p>クトとして、インド政府が進めるメタンハイドレード掘削調査への協力（約58億円）やミクロネシア連邦政府からの依頼に基づく大陸棚延長に関する科学的根拠を補填する調査（約9百万円）を実施した。</p>	<p><審議会及び部会からの意見> —</p>	<p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> 外部研究資金の獲得実績のうち、SIPの占める部分が極めて大きかった。このこと自体否定的に評価されるべきではないが、このようなトップダウン型の大規模プロジェクトの実施が負担となることで、研究者の自由な発想に基づく研究や未開拓分野の民間企業との連携模索など、より柔軟な外部資金の獲得が抑制されてしまった可能性は否定できない。またこのことがトップダウンの大型プロジェクト（SIP）終了時の後遺症として影響を及ぼす可能性も懸念される。外部研究資金の獲得額の内訳の推移についてはこの様な観点からも十分な分析を行っていただきたい。 平成30年度はSIPによって多額の資金を獲得したが、それを除くと減少又は横ばい状態に見える。政府がいつまでSIPのような枠組みを続けるかは不明なため、民間資金、他の競争資金など外部資金源をより広げる必要があると思う。平成30年度をのぞくと、当期間中はB評価が続いていることもあり、今回の期間実績評価はBが妥当と思われる。
--	--	--	--	--	-----------------------------------	---

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報		
II-1	柔軟かつ効率的な組織の運営	
当該項目の重要度、難易度	関連する政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ								
評価対象となる指標	達成目標	基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等)	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	(参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価								
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価			
			主な業務実績等	自己評価	(見込評価)	(期間実績評価)		
<p>研究開発事業の成果が最大限得られるよう、理事長のリーダーシップの下、責任と裁量権を明確にしつつ、機動的・効率的な業務運営を行う。また、機構における経営戦略についての専門的かつ国際的な視点からの助言・提言を採り入れられるような仕組み作りを進める。</p> <p>中期目標の達成に向けた業務運営や危機管理が適切に実施されるよう、ガバナンスを強化し内部統制の充実を図る取組及び組織整備を継続することとする。</p> <p>研究開発業務につ</p>	<p>(1) 内部統制及びガバナンスの強化 理事長のリーダーシップの下、研究開発能力及び経営管理能力の強化に取り組み、事業の成果の最大化を図る。その際、責任と裁量権を明確にしつつ、柔軟かつ機動的に業務を執行するとともに、効率的な業務運営を行う。また、内部監査を活用するとともに監事監査による指摘事項を踏まえ、モニタリング等を充実させる。</p> <p>中期目標の達成を阻害するリスクを把握し、組織として取り組むべき重要なリスクの把握と対応を行</p>	<p>・内部統制及びガバナンスの強化をはかり、組織運営の柔軟化、効率化に努めたか</p>	<p><主要な業務実績></p> <p>中期目標達成の阻害リスク把握 ○リスクマネジメント 中期目標の達成を阻害する原因となるリスク把握として、リスク評価の見直しを実施した。 理事長を委員長とするリスクマネジメント委員会を年2回開催し、機構におけるリスクの把握とその対応策、予防策等について議論を行った。同委員会で特に重要と認識したリスクについて「優先対応リスク」として選定し、対応を実施した。(中期目標期間中に対応した「優先対応リスク」は9件) 管理職職員を対象にディスカッション形式の研修を実施し、リスクマネジメントに対する意識醸成を図った。 全所的な意識向上のため、全職員向けにリスクマネジメントニュースを発信した。</p> <p>○内部統制 機構における内部統制を更に向上させるため、「内部統制推進規程」や関連諸規程を</p>	<p><評価と根拠></p> <p>評価：B 本項目について、第3期中期目標期間においては、期間を通じて理事長のリーダーシップの下、研究開発能力及び経営管理能力の強化に取り組み、事業の成果の最大化を図った。経営に関しては国際的な視点から助言及び提言を行うJAMSTECアドバイザー・ボードを開催したほか、経営諮問会議を開催し重要事項に関して審議、助言をいただき、その参考とした。また、期間中に発生した諸事案に対しては、機構を挙げてガバナンス・マネジメントの強化に向けた取組を行い、第4期中長期計画に向けて具体的な体制に繋げていくこととなった。 その他の柔軟かつ効率的な組織の運営に係る取組に関しても着実な業務運営を行い、本項目を総合的に勘案するにB評価とした。具</p>	<p>評価</p> <p>C</p>	<p><評価に至った理由></p> <p>以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、より一層の工夫、改善等が期待されるため。 なお、自己評価ではB評価であるが、今後の課題・指摘事項に記載のとおり、中期目標期間に判明した論文数や特許保有数等の誤集計事案、データの公開申請漏れ事案、個人情報を含むメールの誤送信事案など、多数の組織運営管理上の問題に対して、実効性のある再発防止策を組織全体に浸透・定着させるよう、より一層の改善を求めため、C評価とした。</p>	<p>評価</p> <p>C</p>	<p><評価に至った理由></p> <p>以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、より一層の工夫、改善等が期待されるため。 なお、自己評価ではB評価であるが、今後の課題・指摘事項に記載のとおり、中期目標期間に判明した論文数や特許保有数等の誤集計事案、データの公開申請漏れ事案、個人情報を含むメールの誤送信事案など、多数の組織運営管理上の問題に対して、引き続き実効性のある再発防止策を組織全体に浸透・定着させるよう、より一層の改善を求めため、C評価とした。</p>

<p>いては、適切に資源が配分されるよう、明確な責任分担のもと、経営陣が研究計画の実施状況を適切に把握するとともに、機構における研究活動や運営について、定期的に評価を行い、その結果を公表するとともに研究開発等の活性化・効率化に積極的に活用する。評価にあたっては、研究開発等の進捗を把握する上で適切な指標を設定することで、客観的かつ効率的な評価を行う。</p> <p>機構の適切な運営を確保し、かつその活動を広く知らしめることで、国民の信頼を確保する観点から、業務・人員の合理化・効率化に関する情報をはじめ、積極的に情報公開を行う。その際は、個人情報取扱いに留意する。</p> <p>業務の遂行に当たっては、法令を遵守し、安全の確保に努めて行う。</p> <p>業務運営のために必要な情報セキュリティ対策を適切に推進するため、政府方針を踏まえ、情報システム環境を整備す</p>	<p>う。法令遵守等、内部統制の実効性を高めるため、日頃より職員の意識醸成を行う等の取組を継続する。</p> <p>経営の参考とするため、機構の研究開発活動及び研究開発管理等について、国際的な視点から議論し、理事長に助言及び提言を行う、海洋研究開発機構アドバイザリー・ボード（JAB；JAMSTEC Advisory Board）を開催する。また、JABの開催に先立ち、各研究開発分野における世界的な専門家から成る委員会を開催し、機構における研究開発活動について専門的かつ国際的な視点からの助言及び提言を得る。</p>		<p>整備した。</p> <p>理事長を委員長とする内部統制委員会を年2回開催し、業務方法書に定められた内部統制の基本的事項に関する諸規程の整備・運用状況の確認や、内部統制推進状況に関する議論を実施した。</p> <p>委員及び推進責任者の内部統制に関する意識醸成を図るため、研修を実施した。</p> <p>○内部統制の実効性向上</p> <p>期間中に発生したインシデントは「経営の課題」として捉えて、ガバナンス強化に向けて、マネジメントシステムの見直しを実施した。</p> <p>次期中長期計画に向けて、「意思決定の在り方」、「組織・業務体制」、「職員の意識」の三つの視点から見直し、以下の改革に着手した。</p> <p>①経営者による監督機能の強化 ②責任の所在明確化による事業の効率化かつスピード化 ③経営者が先頭に立ったリスク感度向上研修 ④経営と職員のコミュニケーション強化</p> <p>期間中に発生したインシデントを未然に防ぐことができなかったことを重く受け止め、平成30年度は、理事長が筆頭となり、理事長参加型の理事及び管理職職員を対象としたリスクマネジメント研修（潜在的なリスクの洗い出し及び検討等）を実施し、その結果を活かして次年度に優先的に対応するリスクを「健全な職場環境・組織風土を阻害するリスク対策」に決定した。</p> <p>○JAMSTECアドバイザリー・ボード等の助言を踏まえたマネジメント強化</p> <p>マネジメントに関しては理事長のリーダーシップの下、JAMSTECアドバイザリー・ボード等の外部からの助言をいただくことで強化を図り、第4期中長期計画の立案に向け取組を推進した。</p>	<p>体的な理由は以下のとおり。</p> <p>(1) JAMSTEC アドバイザリー・ボードの開催等による経営強化</p> <p>経営諮問会議や海洋研究開発機構アドバイザリー・ボード（JAB）等を開催し、研究開発活動や研究開発管理等に関して助言や提言を受けた。特にJABでは世界各国の海洋研究所等のエグゼクティブから、前回提言からの5年間で大きな進歩を遂げたことについて評価された。これは理事長のリーダーシップの下、機動的・効率的な業務運営を行い研究開発事業の成果が最大限得られるように尽力したことが認められたと評価できる。</p> <p>また、経営諮問会議では第4期中長期計画に係る検討の方向性や、国際動向として重要なSDGsに関する機構への期待、評価結果を踏まえた経営、内部統制に関する対応状況など、機構の運営に関する重要事項について審議、助言をいただいた。</p> <p>上記のとおり、JAMSTECアドバイザリー・ボード等の外部からの助言をいただきつつマネジメント強化を図り、第4期中長期計画の立案に向けその取組を推進した。</p> <p>(2) 内部統制の実効性向上</p> <p>平成29年度業務実績、見込業務実績に係る文部科学大臣評価において、ガバナンスについて厳しい指摘がなされた。これを重く受け止め、内部統制委員会や、その下に設置した共通的問題改善ワーキンググループにおいて議論を重ね、機構全体で事案への対応、再発防止策の徹底を行った。</p> <p>これらの会合では共通的問題を</p>	<p><評価すべき実績></p> <p>—</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>・今中期目標期間には、論文・特許等成果指標に係る誤集計事案、データの公開・利用に係る手続漏れ事案、個人情報誤送信事案など、組織の信頼性に関わる重大なインシデントが判明した。事案発生の主な原因は、ヒューマンエラー、ルールやシステムの不備・形骸化などにあることは間違いなく、個別に改善策を講じることももちろん重要であるが、個々の事案の根底にある原因を突き止め、実効性のある再発防止策を講じることがより重要である。</p> <p>・既に機構では、組織に共通する問題やリスクの検証に取り組み始めている。改善に向けた取組が実効性のあるものになるためにも、これらの事案が組織の信頼を大きく揺るがしかねないものであったとの認識や危機感を経営陣と現場の双方で共有し、組織における役職員の意識改革も含め、根本的な業務改善に取り組んでいくことを強く求める。</p> <p>・あわせて、再発防止策が機能し適切に業務改善が図られているかを適時に点検し、更なる業務改善に反映していくというPDCAサイクルを自ら確立し、組織内部にしっかりと根付かせていくことを期待する。</p>	<p><評価すべき実績></p> <p>—</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>・今中期目標期間には、論文・特許等成果指標に係る誤集計事案、データの公開・利用に係る手続漏れ事案、個人情報誤送信事案など、組織の信頼性に関わる重大なインシデントが判明した。事案発生の主な原因は、ヒューマンエラー、ルールやシステムの不備・形骸化などにあることは間違いなく、個別に改善策を講じることももちろん重要であるが、個々の事案の根底にある原因を突き止め、実効性のある再発防止策を講じることがより重要である。</p> <p>・本インシデントの発生を受けて、機構では、組織に共通する問題やリスクの検証に取り組み始め、組織・システム・制度等の見直しや役職員の意識改革を図るための施策など多様な改善策に着手している。これらの改善に向けた取組が実効性のあるものになるためにも、本件事案が組織の信頼を大きく揺るがしかねないものであったとの認識や危機感を改めて経営陣と現場の双方で共有し、組織における役職員の意識改革も含め、根本的な業務改善に継続的に取り組んでいくことを強く求める。</p> <p>・あわせて、再発防止策が機能し適切に業務改善が図られ</p>
---	---	--	--	--	--	--

<p>る。</p>	<p>(2) 合理的・効率的な資源配分 事業の開始に際しては、事業の目的、意義、研究開発の内容、リスクの低減策、コストの最適化及びスケジュール等について、総合的に勘案し、適切な資源配分を行う。 事業の開始後も、定期的に進捗状況を確認することにより、コ</p>	<p>・合理的、効率的な資金配分を行い、研究開発成果の最大化に努めたか</p>	<p>平成 26 年より準備を進めていた第 2 回海洋研究開発機構アドバイザー・ボードを平成 29 年度に開催(第 1 回は平成 25 年 3 月に開催)した。そこでは、機構の研究開発活動及び研究開発機構管理等について、国際的な視点から議論し、理事長に助言及び提言を得た。平成 25 年 3 月に開催した第 1 回当時と比較して「研究戦略目標の達成や前回提言でなされた取組に関し、過去 5 年間で大きな進歩を遂げたことは称賛に値する」等のレビューを受けた。提言等は、第 4 期中長期計画の取組として活用していく予定である。 また、経営諮問会議を計 4 回(平成 29 年 2 月、11 月、平成 30 年 5 月、11 月)開催し、SDGs に関して機構への期待を述べていただいたことや、平成 29 年度の大員評価、第 3 期中期目標期間の見込業務実績評価での結果を踏まえた経営、内部統制に関する助言をいただき、機構の運営に関する重要事項について審議、助言をいただいた。 平成 31 年度から開始となる第 4 期中長期計画に関しては上記の外部有識者からのご意見も踏まえつつ、理事長をトップとした経営戦略会議を中心にして検討を行った。課題とされた事項や評価された事項の双方を勘案しつつ検討を行っており、第 4 期中長期計画期間においても引き続きマネジメントの強化に取り組んでいく。 運営費交付金を有効に活用するため、平成 27 年度、今中期計画中の運営費交付金の推移予測を踏まえて各事業への資源配分案を定めた「新たな経営計画」を策定した。 上記経営計画及び各年度の状況を勘案した予算編成方針を策定し、これに基づき各事業のヒアリングを実施し、適切な予算配分を行った。 ○進捗状況管理 平成 27 年度には、文部科学大臣による評価結果を経営及び経営資源配分に反映させること等を明記した「経営管理規程」を制定し、合理的・効率的な資源配分を行った。</p>	<p>見出して改善策を検討するのみならず、その根本原因についても探り、業務遂行上のルールの不備や形骸化、業務の適正性評価の不足、職員にあるべき意識の希薄化が組織に共通する根本的な原因と整理した。さらにこれらを「組織の問題」「個人の問題」そしてこれらを包含する「経営の問題」と位置付け、経営陣が取り組むべき本質的な問題と認識するに至った。 これを踏まえ、第 4 期中長期目標・計画に向けた重点研究分野の見直しに伴い研究体制及び経営管理部門の組織改編や会議体の見直し等を行った。組織編成については、研究部門を大括りにし、部門長の権限と責任の下に迅速に執行できる体制を整えるとともに、事務管理部門においても業務の適正な配分による再編を行った。併せて、役員・監督強化の一環として、理事の所掌を組織ではなく業務内容で分けることにより、必要に応じ複数の理事によるチェックする体制とした。 このような施策を通じて、個別事案及び共通的な問題の両方について、経営のリーダーシップの下、役職員が一丸となり、業務への取組方等根本を見直し、改善することで、改めて国立研究開発法人としての信頼を回復し、再発防止に努めていく。これらの取組については第 4 期中長期計画期間においても適時点検を行い、必要に応じて見直すとともに組織運営に反映していく。 (3) 中期目標達成の阻害リスク把握 内部統制に係る責任者を対象と</p>	<p><審議会及び部会からの意見> ・論文数の誤集計、データの公開・利用に係る手続漏れ、ボヤ発生など、問題が幾つも見出しているため、それらの真因(Root Causes)を突き止め、表層にとどまらない抜本的な再発防止策を講じていただきたい(例えば、現場職員のモチベーション、あるいは職場の文化などを改善できないか、など)。 ・論文数誤集計、個人情報誤送信などの事案を受け、業務に取り組む上での意識の問題について取り組み始めている。この機会に、論文数や誤送信に関連する業務以外に対しても、意識の在り方やチェック体制の不備によって、業務の適正性が阻害される要因が生じることのないよう、引き続き意識の改革と業務の改善を進める必要があると思われる。 ・論文誤集計、特許数誤集計、データの公開に当たっての手続漏れなど、研究開発法人としての根幹に関わる部分でミスが判明した。組織の信頼性に大きく関わることなので、今後、組織として対策・防止策を徹底し、厳格に取り組むことが必要である。また、個人情報を含むメ</p>	<p>ているかを適時に点検し、更なる業務改善に反映していくという PDCA サイクルを自ら確立し、組織内部にしっかりと根付かせていくことを期待する。 <審議会及び部会からの意見> ・論文数の誤集計、データの公開・利用に係る手続漏れ、ボヤ発生など、問題が幾つも見出しているため、それらの真因(Root Causes)を突き止め、表層にとどまらない抜本的な再発防止策を講じていただきたい(例えば、現場職員のモチベーション、あるいは職場の文化などを改善できないか、など)。 ・論文数誤集計、個人情報誤送信などの事案を受け、業務に取り組む上での意識の問題について取り組み始めている。この機会に、論文数や誤送信に関連する業務以外に対しても、意識の在り方やチェック体制の不備によって、業務の適正性が阻害される要因が生じることのないよう、引き続き意識の改革と業務の改善を進める必要があると思われる。 ・論文誤集計、特許数誤集計、データの公開に当たっての手続漏れなど、研究開発法人としての根幹に関わる部分でミスが判明した。組織の信頼性に大きく関わることなので、今後、組織として対策・防止策を徹底し、厳格に取り組むことが必要である。また、個人情報を含むメ</p>
-----------	---	---	---	--	--	--

<p>ストを適切に管理し、計画の見直しや中止を含めた適切な評価を行うとともに、その進捗状況や成果等を国民に分かりやすい形で示す。その際、想定以上の進捗等があった研究開発については重点的に資源を配分する等、国家的・社会的ニーズを踏まえた研究開発を推進する。</p>		<p>平成 28 年度から適用となった新しい会計基準に対応したより精緻な執行管理を目的として、事業ごとに執行ルールを定めた。</p> <p>事業開始後も定期的に各事業の進捗状況をヒアリング等により確認し、必要に応じて予算の再配分を行った。</p> <p>○執行状況の把握精度の向上</p> <p>平成 28 年度より新たな会計システムを導入し、業務の効率化が図られたほか各予算執行管理担当者がよりリアルタイムで執行状況等の予算情報を把握できるようになった。これにより、執行状況に応じて余剰予算の再配分を行うなど、限られた資源の有効活用に貢献した。</p> <p>○経営判断による事業の実施にかかる資源の確保</p> <p>経営判断により実施する事業のための資金を確保し、状況に応じて措置を行った。理事長の裁量による所内競争的資金事業を設立し、その資金とした。課題の選定に当たっては、イノベーションの推進に資する研究開発課題、萌芽的研究開発課題を重視し、社会的ニーズに対応しうる研究開発活動の活性化につながった。</p> <p>○運営費交付金収益化基準への対応</p> <p>平成 28 年度より独立行政法人会計基準の変更に伴う運営費交付金の収益化基準が業務達成基準に変更された。これを受け、同年度に第 3 四半期を予算配分の最終期限とした全体スケジュールの見直し等により適切に運営費交付金の執行に係る配分調整を行うことで対応した。</p> <p>平成 28 年 9 月の国立研究開発法人審議会運営課題分科会タスクフォース及び平成 30 年 11 月の国研協運営課題分科会にて当機構の取組、対応状況などを紹介した。</p> <p>○新たな仕組みの検討(アクションプランの検討)</p>	<p>した研修、管理職職員を対象としたリスクマネジメント研修及びリスクマネジメントニュースの配信について、本中期計画中に継続して実施したことは、内部統制やリスクマネジメントに対する職員の意識醸成を図ることができた有用な取組といえる。</p> <p>さらに、平成 30 年度には理事長が筆頭となり、理事長参加型の理事及び管理職職員を対象としたリスクマネジメント研修を実施し、機構全部署で考えられるリスクの洗い出しを行い議論するだけでなく、その結果を活かし、機構を挙げて今後優先的に取り組む課題の選定を行ったことは、機構のリスク感度向上に資する取組として評価できる。</p> <p>本中期計画でリスクマネジメント委員会で進捗管理をした「優先対応リスク」は 9 件あり、想定されるリスクや顕在化したリスクへの対応を実施することができたことは、機構のリスクの低減に貢献したと評価できる。</p> <p>リスクマネジメント研修の実施を通じて役職員のリスク感度向上に資するとともに、各部署で抱えるリスクを共通認識とすることができた。</p> <p>(4) 情報公開、及び個人情報の適切な取扱い</p> <p>情報公開法に基づき適切に開示決定等を行ったほか、機構ホームページにおける情報の公開等、国民が利用しやすい方法による情報提供に寄与している。</p> <p>制定・改正された法令等に従い、個人情報の取扱いに係る安全管理措置、関係諸規程の整備・運用に取</p>	<p>ール誤送信問題も発覚した。これらに対する防止策が機能しているかどうか、組織として適切なタイミングで点検する必要がある。</p>	<p>ール誤送信問題も発覚した。これらに対する防止策が機能しているかどうか、組織として適切なタイミングで点検する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 30 年度に、組織業務運営の抜本的見直しの一環として、役員の所掌を見直して現場責任者に執行権限を移譲し、マイクロマネジメントを防止する体制としたのは、高く評価できる。 平成 30 年度には、組織・システム・制度等の見直しから役職員の意識改革を図るための施策など多様な取組が検討・実施され、次期中期目標期間では業務運営全般の大きな改善への期待がうかがえる。しかしながら、第 3 期中期目標期間中に複数の重大インシデントが発生した事実は重く、改善措置も当該中期目標期間末までに顕著な成果が現れているとは言い難く、見込評価のとおり「C」と判定される。 組織の信頼を揺るがす様々な問題が発生したことを受けて、「意思決定の在り方」「組織・業務体制」「職員の意識」の切り口で制度改革を検討し、新たな枠組みを作った。ただ、それが実際に奏功するかどうかはこれからのことになる。今回はとりあえず枠組み作りをしたということなので、見込評価どおり「C」が妥当だと思う。 期間評価は「C」が適切と考えられる。平成 30 年度にデ
---	--	---	---	--	---

	<p>(3) 評価の実施 柔軟かつ競争的で開かれた研究開発環境の実現及び経営資源の重点的・効率的配分に資するため、機構の研究開発課題及び運営全般について定期的に評価を実施する。研究開発に係る評価については、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成20年10月31日内閣総理大臣決定）を踏まえ、研究の直接の結果とともに、研究開発成果の社会的貢献等についても留意する。評価結果は公表するとともに、研究開発組織や施設・設備の改廃を含めた予算や人材の資源配分に反映させること等により、研究開発活動等の活性化及び効率化に活用する。</p>	<p>・評価を行い、研究開発課題の活性化や効率化に活用したか</p>	<p>第4期中長期計画に向けては、業務運営に関するPDCAサイクルを回し、着実な業務実施、適切な進捗管理、明確な評価、継続的な改善等につなげていくことを目的として、中長期計画をブレークダウンしたアクションプランを作成することとした。</p> <p>第4期中長期計画策定と並行してこの枠組みを検討し、関連する部署からのヒアリングなどを通じて策定を進めた。</p> <p>○業務実績評価の実施 第3期中期目標期間においては各種法令、指針を遵守し適切に各事業年度の評価、及び見込評価を実施。</p> <p>各年度の文部科学大臣による評価結果は、部門に関わらず機構内の予算の配分に関するヒアリング等でも評価結果や指摘事項に係る対応について説明を求めるなど、実施した評価が評価結果を受け取るだけで終わることのないよう有効活用しており、研究開発活動等の活性化、効率化に努めている。</p> <p>○評価体制の構築 第3期中期目標期間の開始に伴う組織体制の見直しや、独立行政法人通則法の改正を受け、平成26年度業務実績の評価を実施する際に自己評価体制を新たに整備。自己評価決定に係る役員の関与を強化するため自己評価会議を新たに設置した。</p> <p>期間中（平成28年4月）に中期目標フローチャートが文部科学省より示され、これを用いた自己評価を行う事が求められた。そのため、平成28年度業務実績評価を実施する際に規程改正を行い、この中期目標フローチャートやロードマップを活用した自己評価を行うよう見直しを行った。</p> <p>また、独立行政法人通則法改正に伴う業務方法書の改正により、平成27年度に「経営管理規程」を制定した。ここで評価結果を経営及び経営資源配分に反映させることを再度明記し、評価結果を活用することをより強く位置付けた。</p>	<p>り組んだ。</p> <p>特定個人情報の適正な取扱いを確保する為に安全管理措置を整備した。</p> <p>非識別加工情報を提供するための仕組みを整備した。</p> <p>個人情報の紛失・漏えいを未然に防ぐ取組として個人情報保護に関する研修を実施し、過去に機構内で発生した漏えい事案も取り上げる等、注意喚起を行った。</p> <p>(5) 情報セキュリティ対策の推進 第2期中期目標期間に引き続き、情報セキュリティシステムの強化にも取り組んだ結果、実現したシステムは、独法等の情報システムのセキュリティ監視を行う政府関係機関監視・即応調整チームである第二GSOCが提供する機能を上回るものとなっている。</p> <p>また、平成27年度より標的型メール攻撃訓練を実施し、平成28年度からは全役職員を対象として実施した。過去3回の開封率は、1.5%～2.3%に低下していることから、情報セキュリティ教育についても成果を上げている。</p> <p>このほか、年々深刻化するサイバー攻撃に対応した実地訓練やメールシステム、ファイルサーバ設置の外部サービス利用等、新たな対策にも取り組み、情報セキュリティシステムが破られる重大インシデント生じていない。これらにより地道ではあるが顕著な成果を上げていると判断できる。</p> <p>国立研究開発法人協議会(国研協)を基盤にした情報交換を密にとり、迅速対応に備えた。</p> <p>さらに、国研協では情報セキュリティタスクフォースを立ち上</p>		<p>一タの公開・利用に係る手続漏れをはじめとする事案の原因を探り、再発防止に向けた業務改善に取り組んだことは着実な業務運営であったと認められるが、これらの事案が平成29年度まで発見されず、複数の問題として発見されて初めて本格的な業務改善の取組に至ったことを勘案すると、中期目標期間中の期間実績評価としては、より一層の工夫・改善が期待されると指摘せざるを得ない。</p> <p>・組織の信頼性に関わる複数のインシデントが判明した以上、C評価が妥当。</p>
--	--	------------------------------------	---	--	--	--

	<p>(4) 情報セキュリティ対策の推進 政府の情報セキュリティ対策における方針を踏まえ、情報システム環境の整備を</p>	<p>・適切な情報セキュリティ対策の推進はなされたか</p>	<p>上記のような体制を整備し、各年度の業務実績及び自己評価を業務実績等報告書として主務大臣へ提出するとともに公表を行った。</p> <p>○評価方法の改善（中期目標フローチャート、ロードマップ等の導入） 第3期中期計画より、研究開発課題については各年度のアクションやアウトプットなどを記載したロードマップを策定しており、その進捗状況を管理している。各年度の評価に当たっては期間全体を見越したうえで判断することが必要であるため、ロードマップを用いて評価する取組を開始。</p> <p>さらに、上記のとおり、文部科学省が策定した中期目標フローチャートが平成27年度業務実績評価より導入され、これを機として平成28年度業務実績評価から自己評価プロセスにおいても中期目標フローチャートを活用している（平成27年度業務実績評価の際には既に自己評価プロセスが進んでいたことから、中期目標フローチャートは主務大臣評価に際して実施する海洋機構部会ヒアリングでのみ活用）。</p> <p>加えて、研究開発等の進捗を把握する上で適切な指標を研究開発課題を中心として平成27年度業務実績評価の際より設定した。</p> <p>上記のように中期目標の達成状況や中期計画の進捗状況を意識、明確化した評価を行うため各年度改善を試みてきたところ。他方、各年度で都度変更を行ってきたことから評価業務における業務量がなかなか削減できていないことが課題とも認識。第4期中長期目標期間の評価に向けては引き続き事業の適切な評価を実施しつつ、改善を図るようスキームの検討を行いたい。</p> <p>○情報セキュリティの構築・維持 優先対応リスクとして平成25年度より情報セキュリティ強化のための対策に取り組み、3カ年計画で以下を実現した。 ①機構における情報セキュリティポリシーの策定</p>	<p>げ、平成30年度当初まで主宰し、内閣サイバーセキュリティセンターや情報通信研究機構と連携してTFの議論を主導した。</p> <p>また、メール添付ファイルリンク変換システム等セキュリティシステム強化等を実施し、機構保有の情報機器の管理強化を加速的に実現した。</p> <p>(6) 業務の安全確保 海域及び海外陸域における調査研究、科学掘削、化学物質、放射線、バイオセーフティに係るリスクの高い研究開発活動については、これまでどおり定例の専門委員会による安全性の事前審査を行い、不安全因子の未然抽出により事故・トラブルの防止を図った。</p> <p>期間を通じて、化学物質や放射線関連施設、高圧ガス管理、その他危険物管理に関しては、新たに実地検査を取り入れたほか、施設・設備の更新、除却や廃棄を行いリスク低減に努めたほか、マニュアル等を制定・改定し体制整備も適切に行った。</p> <p>各規範の整備については、法令改正等の情報の収集や安全管理に関わる機構特有の状況、訓練結果等を把握・考慮し、法定義務を確実に履行し、且つ統括的に安全管理が行えるよう体制を整備。</p> <p>ヒヤリハット事例の収集のための取組としては「安全相談会」を開催し、ヒヤリハット事例の投稿方法を役職員に周知するとともに、優れたヒヤリハット事例の投稿者や改善活動を行った者に対しては「安全改善活動促進賞」として表彰し、ヒヤリハット事例の収集の重要性の理解の増進及び事故・ト</p>		
--	---	--------------------------------	---	---	--	--

	<p>行うとともに、適切な情報セキュリティ対策を推進する。</p> <p>(5) 情報公開及び個人情報保護 独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律（「平成13年法律第145号」）に則り、情報提供を行う。また、独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律（平成15年法律第59号）に則り、個人情報を適切に取り扱う。</p>	<p>・情報公開及び個人情報保護について適切に取り扱われたか</p>	<p>②情報セキュリティ委員会の設置による機構全体のセキュリティリスク管理 ③情報セキュリティ緊急対応体制の構築 これにより、機構の情報セキュリティシステムは、政府の定めた技術基準を十分に満たしているだけでなく、内閣サイバーセキュリティセンター（NISC）が独立行政法人等を対象に運用を開始予定のシステム（第二GSOC）を、現時点において機能的に上回るものとなっている。 平成30年度に、NISCによるマネジメント監査及びペネトレーションテストを受け、情報の格付け、取扱制限、要保護情報管理台帳整備の不足等が指摘されたが、年度内に規程改正を含め対応した。 標的型メール攻撃訓練、重大セキュリティインシデント伝達訓練を行なっているほか、「ワークアウト」を含む研修を行ない、役職員の情報セキュリティ意識の向上を図ってきた。 本中期目標期間において、情報セキュリティシステムが破られる重大漏えい事故はゼロ件であった。</p> <p>○情報公開 情報公開開示請求及び他の行政機関、法人等による第三者意見照会に対応した。 公文書管理法の定めに沿って適切に法人文書ファイル管理簿の整備・公表を実施した。 法令に定められた整備・公表のほか、法人文書管理に関する自己点検及び監査を実施した。</p> <p>○個人情報の適切な取扱い 期間中に制定・改正された法令に従い、関係諸規程を整備、運用した。 個人情報の取扱いに係る業務の委託先との個人情報保護契約については、個人情報保護に係る特約条項を含む標準約款を適用する方法を標準とし、委託先における安全管理水準の確保を図った。</p>	<p>ラブルを未然に防止するという意識の向上が図られた。 安全講演会については経営層が直接職員に対して安全に対する思いや考え方を伝えることで、極めて実効性のあるセミナーとして開催することができ、安全意識の深化が図られた。 安全点検については、それまでリスクの高い部署を選定して実施していたところを全部署を対象に行うよう方針を変更したものであり、これにより安全管理のより確実な履行を推進した。 期間中に発生した焼損事案を受け行った配線器具の实地検査については、今後同様の事案が発生することを防ぐ上でも重要な取組であった。</p>		
--	---	------------------------------------	--	---	--	--

	<p>(6) 業務の安全の確保 業務の遂行に当たっては、法令を遵守し、安全の確保に十分留意する。そのため、安全に関する規程類及びマニュアル等の周知徹底を図り、事故トラブル情報や安全確保に必要な技術情報・ノウハウを共有する。</p>	<p>・業務の遂行に当たって、安全の確保に十分留意されたか</p>	<p>個人情報漏洩・紛失・誤送信事案（中期目標期間中6件発生）については個人情報保護管理委員会を開催して対応策及び再発防止策を協議し、委託先管理の強化、ヒューマンエラーを未然に防ぐ取組及び適切な情報システム環境の整備等の再発防止措置を進めることで改善に努めた。</p> <p>個人情報保護に関する研修を毎年度実施し、職員の理解増進、意識向上に注力した。</p> <p>特定個人情報の適正な取扱いを確保するための安全管理措置を整備した。</p> <p>非識別加工情報を提供するための仕組みを整備した。</p> <p>○安全管理全般 各規範については、法令改正等の安全管理に関わる諸々の状況を把握・考慮し、各規範の制定・改廃を行った。また、説明会の開催やホームページへの掲載により、法令等の遵守を図り、役職員に対し周知徹底した。</p> <p>ヒヤリハット事例の収集促進のため「安全相談会」を開催。また、優れたヒヤリハット事例の投稿者や改善活動を行った者に対しては「安全改善活動促進賞」として表彰する制度を整え、事故・トラブルの未然防止の意識を高める取組を行った。</p> <p>教育訓練の実施方法を見直し、講習内容の細分化や開催頻度を増やすなどして受講者へ利便性を向上させることで受講率の増加を図った。また、安全講演会については機構がこれまで経験した失敗など身近な現実味のある事例を取り上げること、また経営層が直接講演を行うことにより、事故・トラブル防止のための更なる意識向上を図る取組を行った。</p> <p>安全に関する情報は、ホームページ、メールニュース、掲示物、労働安全衛生委員会等あらゆる媒体・場を活用して行い、役職員にいち早く周知できるよう取り組んだ。また、これらの編集の際は、容易に理解できるような表現形式にすることを心掛けた。</p> <p>安全点検については、全部署を対象に行う</p>			
--	---	-----------------------------------	---	--	--	--

		<p>よう方針を変更して実施し、安全管理の確実な履行を推進した。全拠点におけるコンセント、電線プラグ等の配線器具の自主点検を行うとともに横須賀本部では全ての配線器具の实地検査を行った。</p> <p>○委員会活動 海域及び海外陸域における調査研究、科学掘削、化学物質、放射線、バイオセーフティに係るリスクの高い研究開発活動については定例の専門委員会による安全性の事前審査を行い、不安全因子の未然抽出により事故・トラブルの防止を図った。</p> <p>○化学物質安全管理 試薬をはじめとする薬品の管理については、新たに薬品实地検査を定期的に行うこととし、薬品管理の徹底を促進した。 化学物質のリスクアセスメントについては、業務マニュアルを制定するとともに、その実施方法について講習会を開催し、化学物質に起因する災害発生リスクの低減を図った。 横須賀本部の薬品管理システムについては、より操作性が向上するよう、改修し、又は改修を担当部署宛に要望した。</p> <p>○放射線管理 放射線関連施設については、老朽化が著しい諸施設・設備の更新や、不要資産・物品の除却や廃棄を行った。</p> <p>○バイオセーフティ 遺伝子組換え実験及び微生物等実験に係る統一的な指針を業務マニュアルとして再構成した。</p> <p>○高圧ガス管理 高圧ガス管理については規程を制定し、より統括的に管理が行えるよう体制を整備した。 高圧ガスを安全に取り扱うため、シリンダーキャビネットなど所定の設備を整備した。</p>			
--	--	---	--	--	--

			<p>○危険物管理 危険物管理については規程を制定し、より統括的に管理が行えるよう体制を整備した。 危険物を安全に取り扱うため、危険物屋内貯蔵所など所定の施設を整備した。</p> <p>○訓練 船舶事故及び人身事故等を想定した研修及び訓練（緊急対策本部の立ち上げ等の初動含め、より現実に即したもの）を実施。各訓練について評価を行い、緊急時対応の練度の向上に努めた。</p>			
--	--	--	---	--	--	--

4. その他参考情報						
特になし						

1. 当事務及び事業に関する基本情報		
Ⅱ-2-(1)(2)	業務の合理化・効率化、給与水準の適正化	
当該項目の重要度、難易度	関連する政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ								
評価対象となる指標	達成目標	基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等)	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	(参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	(見込評価)	(期間実績評価)	
<p>研究開発能力を損なわないよう配慮した上で、管理部門のスリム化をはじめとした経費削減や事務の効率化及び合理化を行うことで、機構の業務を効率的に実施する。</p> <p>業務の見直し、効率的な運営体制の確保等により、一般管理費（人件費を含み、公租公課を除く。）について、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより義務的に行う必要があるものに係る経費を除き、中期目標期間中の初年度に比べ10%以上、その他の事業費については、中期</p>	<p>(1) 業務の合理化・効率化</p> <p>研究開発能力を損なわないよう配慮した上で、管理部門のスリム化をはじめとした経費削減や事務の効率化及び合理化を行うことで、機構の業務を効率的に実施する。</p> <p>業務運営全般に係る経費の見直しに努め、一般管理費（人件費を含み、公租公課を除く。）については、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより義務的に行う必要があるものに係る経費を除き、中期目標期間中の初年度に比べ10%以上、その他の事</p>	<p>・業務の合理化・効率化を行い、機構業務を効率的に実施したか</p>	<p><主要な業務実績></p> <p>(1)</p> <p>○業務効率化推進活動</p> <p>第3期中期目標期間においては業務効率化委員会において機構全体の業務の効率的かつ円滑な遂行と質の向上を図るため、毎年度における業務改革への取組について、その計画の作成、遂行状況の把握、その他業務効率化の推進に必要な事項に関する審議を行ってきた。その結果、下記に記すような対応を取り入れてきた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・課長級ミーティング実施によるマネジメント能力向上及び機構の経費削減検討 ・ジョブノートの作成（業務ノウハウの蓄積、業務の「見える化」） ・印刷複合機の契約見直し及び会議資料のペーパーレス化 ・複数拠点間をTV会議接続し、情報共有と同時開催による省力化 ・平成31年4月以降の理事会等の開催頻度・出席者・付議事項等の更なる合理化の検討 ・庶務に関する規模の大きい契約（複合機 	<p><評定と根拠></p> <p>評定：C</p> <p>本項目について、中期目標、中期計画に照らし総合的に勘案した結果、改善を要すると考え評定をCとした。具体的な理由は以下のとおり。</p> <p>業務効率化推進活動として、印刷複合機の契約見直しをはじめ大幅な経費節減と資源節約を図ったほか、会議運営の改善等を行うことで事務系業務を削減した。また、第4期中長期目標期間に向けては、会議の開催頻度や出席者、付議事項等について、大幅な合理化を図った。</p> <p>業務の合理化・効率化については、目標である「中期目標期間の初年度と比較して一般管理費10%、その他の事業費については5%以上の効率化」を達成すべく取組を実施してきた。しかし一般管理費においては物件費の大幅な削</p>	<p>評定 B</p>	<p>評定 C</p>	
					<p><評定に至った理由></p> <p>国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。</p> <p><評価すべき実績></p> <p>—</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p>	<p><評定に至った理由></p> <p>以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、より一層の工夫、改善等が期待されるため。</p> <p><評価すべき実績></p> <p>—</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・一般管理費（人件費を含み、公租公課を除く。）に係る削減目標「中期目標期間中の初年度に比べ10%以上の効率化を図る」が達せられなかったことを踏まえると、人件費を含む一般管理費の削減が計画どおりに行われなかったと判断せざるを得 	

<p>目標期間中の初年度に比べ 5%以上の効率化を図る。なお、新たに追加又は拡充された業務については翌年度以降同様の効率化を図るものとする。</p> <p>給与水準については、国家公務員の給与水準を十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について検証した上で、業務の特殊性を踏まえた適正な水準を確保するとともに、その検証結果や取組状況を公表する。総人件費については、政府の方針を踏まえ、厳しく見直しをするものとする。</p>	<p>業費については、中期目標期間中の初年度に比べ5%以上の効率化を図る。新たに追加又は拡充された業務については翌年度以降同様の効率化を図るものとする。</p>		<p>リース、銀行手数料、受付業務、警備業務、清掃業務)の見直し</p> <p>○一般管理費、事業費の削減 一般管理費(人件費を含み、公租公課を除く。)については、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより義務的に行う必要があるものに係る経費を除き、中期目標期間中の初年度(平成26年度)に比べ10%以上の削減を実施することとなっている。一般管理費のうち、物件費については十分な削減努力を行い平成26年度に比べ80百万円(▲16.8%)の削減となったが、人件費については退職手当等による増要因もあり、目標達成には至らなかった。その他の事業費については、中期目標期間中の初年度に比べ5%以上の効率化を達成した。</p> <p>一般管理費における物件費については予算配分の際に一律で効率化した額を基準として配賦し、真に必要な事項については再配分するようにしている。下記例に記す様な合理化・効率化を推進したことで削減された。他方、人件費については中期目標期間中にフレックスタイム制及び時差勤務制の導入を進め、超過勤務手当支給額などの人件費削減に努めた。しかし給与や雇用に係る制度等の変更に伴う増加要因もあり、抑制方向にばかり進められなかった。さらに、平成30年度には退職手当が例年より多く発生したこともあり、結果として削減が未達成となってしまった。</p> <p>このような経緯を踏まえ、第4期中長期目標においては人件費は一律の効率化対象ではなくなるものの、引き続き人事制度の見直し等の取組により適正な水準を維持できるよう努めて参りたい。また、物件費に関しては職員宿舎の見直しをはじめとした管理費削減、第3期に引き続き予算配分の際に一律で効率化した額を基準として配賦する手法の継続等により、一層の削減努力を推進していく。</p> <p><第3期中期目標期間中に合理化・効率化</p>	<p>減を行ってきたが、退職手当の増加や中期目標期間の切り替わりに関連する業務の増加などの要因による人件費増もあり全体としては達成とはならなかった。第4期中長期計画においても引き続き合理化・効率化を推進して参りたい。</p> <p>給与水準について、大きくなることはなく、ほぼ横ばいあることから、業務の合理化・効率化は中期計画のとおり着実に進んでいると評価できる。</p> <p>現在のラスパイレス指数の比較対象となっている職員を分析した場合、世界をリードする研究開発を推進するため、極めて高度な知識を持つ研究者、並びにその専門性の高い事業を理解し、企画立案や折衝、国際調整にあたる優れた能力を有する事務・技術職員が必要となり、職員の学歴が高いものとなっている。</p> <p>法人の実態としては、任期制職員を積極的に活用しており、とりわけ、国家公務員と比較するならば、行政職(一)俸給表でいうところの1級から3級相当の業務について、その多くを給与体系が完全職務給である年俸制支援職職員の担当業務として位置付けることで、効率的な人員配置を行い、以て年功序列的に人件費が上昇していくことを抑制してきた。これら職員がラスパイレス指数に反映されておらずそのため、管理職割合についても月給制基幹職員のみを比較しての比率となり、高い割合となっている。</p>	<p><審議会及び部会からの意見> —</p>	<p>ない。今後、執行管理を一層強化し、経費の削減・抑制が適切に行われることを期待する。</p> <p>・次期中長期目標においては、一般管理費の削減対象から人件費が除かれることとなったが、人件費についても、適正な給与水準となるよう、引き続き、人件費の削減と人事制度の見直し等に取り組んでいくことを求める。</p> <p><審議会及び部会からの意見> ・「一般管理費(人件費を含み、公租公課を除く。)について、中期目標期間中の初年度に比べ10%以上の効率化を図る」という中期目標を鑑みると、いずれの年度も目標達成に至らなかった点を勘案した結果、より一層の工夫、改善等が期待されると考えC評定が妥当であると判断した。しかし、詳細を見ると、一般管理費のうち物件費に関しては初年度に対し最終年度で▲16.8%の削減を達成しており、人件費についても給与水準、人員等に不適切な運営はないことから、今後の改善の環境は十分に醸成されているものと期待できる。</p> <p>・事前に織り込み可能であった人件費の変動が中長期目標の未達の主要因となったことは、長期的な視点での合理化・効率化対策の検討が不十分であったことに加えて、設定された目標の妥</p>
--	--	--	--	--	-----------------------------------	---

	<p>(2) 給与水準の適正化 給与水準については、国家公務員の給与水準を十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について検証した上で、業務の特殊性を踏まえた適正な水準を確保するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。総人件費については、政府の方針を踏まえ、厳しく見直しをするものとする。</p>	<p>・給与水準の適正化は行われたか</p>	<p>を行った例> 銀行手数料の無償化 (8 百万円/年) 複合機リース契約の見直し (54 百万円/年)</p> <p>(2) 人事院勧告等を踏まえた国家公務員の給与改訂及び給与制度の総合的見直しについて、適切に対応。</p> <p>【ラスパイレス指数】</p> <table border="1" data-bbox="973 499 1558 766"> <thead> <tr> <th></th> <th>事務・技術職員</th> <th>研究職員</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成 26 年度</td> <td>114.8</td> <td>100.7</td> </tr> <tr> <td>平成 27 年度</td> <td>114.6</td> <td>99.0</td> </tr> <tr> <td>平成 28 年度</td> <td>111.4</td> <td>99.1</td> </tr> <tr> <td>平成 29 年度</td> <td>109.4</td> <td>98.8</td> </tr> <tr> <td>平成 30 年度</td> <td>110.3</td> <td>97.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>現在のラスパイレス指数の比較対象となっている職員を分析した場合、世界をリードする研究開発を推進するため、極めて高度な知識を持つ研究者、並びにその専門性の高い事業を理解し、企画立案や折衝、国際調整にあたる優れた能力を有する事務・技術職員が必要となり、職員の学歴が高いものとなっている。</p> <p>法人の実態としては、任期制職員を積極的に活用しており、とりわけ、国家公務員と比較するならば、行政職(一)俸給表でいうところの1級から3級相当の業務については、その業務を担う支援職の制度を設けており、任期制支援職員及び無期雇用支援職員の担当業務として位置付けている。これら職員がラスパイレス指数に反映されておらずそのため、管理職割合についても月給制基幹職員のみを比較しての比率となり、高い割合となっている。</p>		事務・技術職員	研究職員	平成 26 年度	114.8	100.7	平成 27 年度	114.6	99.0	平成 28 年度	111.4	99.1	平成 29 年度	109.4	98.8	平成 30 年度	110.3	97.7			<p>当性事態も問われかねない問題として、国立研究開発法人の中長期目標の在り方、特に業務の合理化・効率化については慎重な議論が必要である。</p>
	事務・技術職員	研究職員																						
平成 26 年度	114.8	100.7																						
平成 27 年度	114.6	99.0																						
平成 28 年度	111.4	99.1																						
平成 29 年度	109.4	98.8																						
平成 30 年度	110.3	97.7																						

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
II-2-(3)	事務事業の見直し等		
当該項目の重要度、難易度		関連する政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ								
評価対象となる指標	達成目標	基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等)	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	(参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	(見込評価)	(期間実績評価)	
<p>既往の閣議決定等に示された政府方針を踏まえ、以下の取組を着実に実施するとともに、業務及び組織の合理化・効率化に向けた必要な措置を講ずる。</p> <p>a. 研究拠点等については、研究内容の重点化及び組織の再編に合わせて整理・統合し、業務運営の効率化及び経費の削減に努めるものとする。</p> <p>b. 南海トラフ海域において整備を進めている地震・津波観測監視システム（DONET）について、その整備が終了した際には、同システム</p>	<p>事務事業の見直し等については既往の閣議決定等に示された政府方針に基づき、以下の内容について着実に実施する。</p> <p>a. 研究拠点等については、研究内容の重点化及び組織の再編に合わせて整理・統合し、業務運営の効率化及び経費の削減に努めるものとする。</p> <p>b. 南海トラフ海域において平成 27 年度末を目途に整備を進めている DONET について、その整備が終了した際には、同システム</p>	<p>・適切に事務事業の見直しを実施したか</p>	<p><主要な業務実績></p> <p>a. 第 3 期中期目標期間の開始に合わせて、組織を再編、研究内容を中期研究開発課題に整理・統合した。</p> <p>b. 平成 27 年度末に DONET2 が完成したため、平成 28 年 4 月 1 日に紀伊半島沖の DONET1 とともに、同システムを防災科学技術研究所に移管、同研究所とは防災・減災分野における協定を締結、クロスポイントによる人材交流も実施し、同システムの円滑な移管に努めた。</p>	<p><評定と根拠></p> <p>評定：B</p> <p>本項目について、中期目標期間を通して、中期目標等に照らして着実な業務運営を行ったと考え、B 評定とした。</p>	<p>評定 B</p>	<p>評定 B</p>	
					<p><評定に至った理由></p> <p>国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。</p> <p><評価すべき実績></p> <p>—</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>—</p>	<p><評定に至った理由></p> <p>国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。</p> <p><評価すべき実績></p> <p>—</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>—</p>	

<p>を独立行政法人防災科学技術研究所に移管する。併せて、同研究所との防災・減災分野における人材交流を促進するなど、同研究所との連携をより一層強化する。</p> <p>c. DONET の運用開始を踏まえ、室戸岬沖海底ネットワークシステムを廃止する。</p> <p>d. 学術研究課題の審査等の一元化については、引き続き検討を進め、中期目標期間中、早期に結論を得るものとする。得られた結論に基づき、機構の予算及び要員も含め関係組織を見直し、業務全体の効率化を図る。</p> <p>e. 学術研究船の運航業務に係る外部委託化については、引き続き検討を進め、中期目標期間中、早期に結論を得るものとする。</p> <p>f. 研究活動を効率的に行う観点から、海底広域研究船の運用開始を踏まえ、必要性が低くなった研究船を廃止する。</p>	<p>科学技術研究所に移管する。併せて、同研究所との防災・減災分野における人材交流を促進する等、同研究所との連携をより一層強化する。</p> <p>c. DONET の運用開始を踏まえ、室戸岬沖海底ネットワークシステムを廃止する。</p> <p>d. 学術研究課題の審査等の一元化については、引き続き検討を進め、中期目標期間中、早期に結論を得るものとする。得られた結論に基づき、機構の予算及び要員も含め関係組織を見直し、業務全体の効率化を図る。</p> <p>e. 学術研究船の運航業務に係る外部委託化については、引き続き検討を進め、中期目標期間中、早期に結論を得るものとする。</p> <p>f. 研究活動を効率的に行う観点から、海底広域研究船の運用開始を踏まえ、必要性が低くなった研究船を廃止する。</p>		<p>c. 平成 30 年度中に室戸岬沖海底ネットワークシステムを停止する方向で地元自治体等と交渉を行い、平成 31 年 2 月 28 日にデータ配信を停止し廃止した。</p> <p>d. 東京大学大気海洋研究所 (AORI) と協議を行い、平成 31 年度からの航海に係る公募を一元化することで合意し、実施した。</p> <p>e. 国立研究開発法人海洋研究開発機構法、同法制定時の附帯決議及び独立行政法人化 (学術研究船の移管) 時の東京大学大気海洋研究所との協議内容等を総合的に勘案して検討を行った結果、船舶運用に係る技術と知識を蓄積するために、学術研究船は自主運航することとした。</p> <p>f. 平成 28 年 3 月末の海底広域研究船「かいめい」の引き渡しに先立ち、平成 28 年 2 月に老朽化が進んでいた海洋調査船「なつしま」及び「かいよう」を廃船、処分を実施した。</p>			
---	---	--	---	--	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報		
Ⅱ-2-(4)	契約の適正化	
当該項目の重要度、難易度	関連する政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ								
評価対象となる指標	達成目標	基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等)	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	(参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価							
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価		
			主な業務実績等	自己評価	(見込評価)	(期間実績評価)	
<p>契約については、原則として一般競争入札等の競争性のある契約方式によることとし、随意契約によった場合は、公正性、透明性を高めるためその結果を公表する。加えて、「独立行政法人における調達等合理化計画の取組の推進について」（平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定）に基づく取組を着実に実施することとする。</p> <p>一者応札・応募となった契約については、実質的な競争性が確保されるよう、公告方法、入札参加条件、発注規模の見</p>	<p>a. 契約については、原則として一般競争入札等の競争性のある契約方式によることとし、随意契約によった場合は、公正性、透明性を高めるためその結果を公表する。加えて、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定）に基づく取組を着実に実施することとする。また、他の機関との情報交換や連携によって購入実績や調達方法を確認し、合理的な調達手法の導入や入札参加者の拡大に向けた方策を実施する。</p>	<p>・契約の適正化を行い、業務の合理化・効率化に努めたか</p>	<p><主要な業務実績></p> <p>(1) 随意契約の適正化に関する取組 平成 28 年 6 月に契約審査チームを新設し、概算金額が随契限度額から 3 千万円を超える案件について契約の適正性について審査することとした。また、従来どおり概算金額が 3 千万円を超える案件については、契約審査委員会で審査を継続して行った。</p> <p>・「公共調達の適正化について（平成 18 年 8 月 25 日付財計第 2017 号）に基づく情報の公開」に対応し、公共工事、物品役務等の随意契約情報、落札情報を機構ホームページに継続して公表を行った。</p> <p>(2) 随意契約に関する内部統制の確立 随契限度額以上の随意契約を締結することとなる案件については、調達部門内に設置された契約審査チームにより、会計規程における「随意契約を締結することができる事由」との整合性やより競争性のある調達手続の実施の可否について、チェックリストを用いた事前審査を全件について実施</p>	<p><評定と根拠></p> <p>評定：B 本項目について、中期目標達成のため、調達等合理化計画の実行及び調達業務のガバナンス確保、一者応札・応募改善については継続的に取組を行った。これにより、調達業務の PDCA サイクル確立によるガバナンス強化、調達等合理化計画を実行した。これは中期目標等に照らし着実な業務運営を行ったと考え、B 評定とした。</p> <p>契約については、原則として一般競争入札等の競争性のある契約方式によることとした。</p> <p>平成 28 年 6 月に契約審査チームを新設し、概算金額が随契限度額を超える案件について契約の適正性について、全件審査することとした。また、従来どおり概算金額が 3 千万円を超える案件については、契約審査委員会で審査を継続して行った。</p>	<p>評定 B</p>	<p>(見込評価)</p> <p><評定に至った理由> 国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。</p> <p><評価すべき実績> —</p> <p><今後の課題・指摘事項> —</p> <p><審議会及び部会からの意見> —</p>	<p>(期間実績評価)</p> <p>評定 B</p> <p><評定に至った理由> 国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。</p> <p><評価すべき実績> —</p> <p><今後の課題・指摘事項> —</p> <p><審議会及び部会からの意見> —</p>

<p>直し等を行い、その状況を公表するものとする。</p> <p>内部監査及び第三者により、適切なチェックを受けることで、契約の改善を図る。</p>	<p>b. 一者応札・応募となった契約については、実質的な競争性が確保されるよう、公告方法、入札参加条件及び発注規模の見直し等を行い、その状況を公表するものとする。</p> <p>c. 内部監査及び第三者により、適切なチェックを受けることで、契約の改善を図る。</p>		<p>している。さらに、契約金額 3 千万円を超える随意契約については、契約審査委員会が、会計規程との整合性やより競争性のある調達手続の実施の可否の観点等から、随意契約の適用の適否や随意契約の相手方の適否について審査する体制を適切に運用している。</p> <p>長年にわたり一者応札・応募となっていた、機構が所有する船舶等の運航委託契約の調達に関して、実質的な競争性が確保されるよう、公告方法、入札参加条件及び発注規模の見直し等を重点的に行い、「研究船の運航支援及び調査支援等に関する業務委託」のみではあるが、長年一者応札又は随意契約となっていた業務について、複数者による入札を実現し、競争性を確保することができた。</p> <p>(3) 調達合理化の取組</p> <p>「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」(平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定)に基づき、事務・事業の特性を踏まえ、PDCA サイクルにより、公正性・透明性を確保しつつ、自律的かつ継続的に調達等の合理化に取り組むため、平成 27 年度以降、各年度において調達等合理化計画を定めた。</p> <p>平成 27 年度から国立大学法人との共同調達の実施に向け調整を進め、協定を締結するとともに、液体窒素、コピー用紙、ガソリンについて共同調達を実施した。また平成 30 年度から近隣の他省庁所管法人とコピー用紙の共同調達を実施した。</p> <p>継続的に契約の複数年契約化等について着目し、契約内容や契約形態等を見直すことにより、契約金額の引き下げや契約事務の合理化を行った。</p> <p>(4) 一者応札・応募の低減に向けた取組</p> <p>長年にわたり一者応札・応募となった、機構が所有する船舶等の運航委託契約の調達に関して、実質的な競争性が確保される</p>	<p>「独立行政法人における調達等合理化計画の取組の推進について」(平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定)に基づく取組について推進し、業務の合理化・効率化を着実に実行した。</p> <p>機構が所有する船舶等の運航委託契約について改善策を検討するため、外部有識者で構成する船舶運航委託契約検討委員会を新たに設置し、平成 29 年 7 月以降全 3 回の議論を行い、船舶等の運航委託契約の次期契約(平成 31 年度～)に向けた調達の改善方策の提言をまとめた。また、外部有識者を含めた船舶運航委託契約改善実行委員会を設置し、機構が実施する改善策について平成 30 年 3 月以降 4 回の審査を行った。長年にわたり一者応札・応募となっていた、機構が所有する船舶等の運航委託契約の調達に関して、実質的な競争性が確保されるよう、公告方法、入札参加条件及び発注規模の見直し等を重点的に行い、調達業務ガバナンス確保及び調達等合理化計画の取組などを実行した。</p>		
--	--	--	---	--	--	--

			<p>よう、公告方法、入札参加条件及び発注規模の見直し等を重点的に行い、「研究船の運航支援及び調査支援等に関する業務委託」のみではあるが、長年一者応札又は随意契約となっていた業務について、複数者による入札を実現し、競争性を確保することができた。(再掲)</p> <p>継続的に仕様書や要求事項が過度の内容となっていないか、公告時期の見直しや業務実施時期を点検し、必要に応じて引き続き改善した。</p> <p>競争性を高めるための取組として、入札公告後に応札が期待できる者への個別の周知、調達情報をメールマガジンにて配信、機構ホームページに年間調達予定情報を掲載した。</p> <p>平成 27 年度から応札者や応募者を増やすための取組として、入札説明書の電子交付を新たに導入した。</p> <p>(5) 不祥事の発生の未然防止のための取組</p> <p>外部資金を扱う職員を対象とした研究不正及び研究不正使用防止に係る e ラーニングについて受講した。また、新たに着任した職員を対象とした外部講習の活用、外部講師を招き「財務諸表の基礎講座」の開設などを行い、経理部職員としてのスキル向上を図った。</p> <p>研究費不正使用防止のため、取引業者に対して、いかなる不正にも関与しないこと等を誓約する書面の提出を求めた。</p>			
--	--	--	---	--	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
Ⅲ～Ⅵ	財務内容の改善に関する事項		
当該項目の重要度、難易度		関連する政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ								
評価対象となる指標	達成目標	基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等)	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	(参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価								
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価			
			主な業務実績等	自己評価	(見込評価)	(期間実績評価)		
<p>自己収入の確保、予算の効率的な執行に努め、適切な財務内容の実現を図る。</p> <p>毎年度の運営費交付金額の算定については、運営費交付金債務残高の発生状況にも留意した上で、厳格に行うこととする。</p> <p>1 自己収入の増加</p> <p>外部研究資金として国、他の独立行政法人、企業等多様な機関からの競争的研究資金をはじめとする資金を導入</p>	<p>Ⅲ 予算（人件費の見積り等を含む）、収支計画及び資金計画</p> <p>自己収入の確保、予算の効率的な執行に努め、適切な財務内容の実現を図る。また、毎年度の運営費交付金額の算定については、運営費交付金債務残高の発生状況にも留意した上で、厳格に行う。</p> <p>(表省略)</p>	<p>・予算を適切に執行し、財務内容の改善がはかられたか</p>	<p><主要な業務実績></p> <p>(*) 詳細なデータについては法人の業務実績等報告書を参照</p> <p>Ⅲ 1 予算</p> <p>Ⅲ 2 収支計画</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 26 年度～平成 30 年度に計上された利益剰余金はいずれも独立行政法人会計基準に則って会計処理を行った結果であり、中期目標期間終了時点で未使用だった運営費交付金 42,093,766 円の収益化による利益以外は、全て収益と費用の計上年度のずれによって一時的に損益が計上されたものであり、通常の業務運営により発生した損益である。 平成 26 年度～平成 30 年度を通算した総利益は 859,812,116 円である。このうち、現金を伴うものは 42,093,766 円で、当該現金を伴う利益剰余金については、今後、法令の定めに基づいて手続をした上で、国庫納付する予定である。 (公租公課を除いた一般管理費)は初年度(平成 26 年度)に比べ 10%以上の効率化を図ることとなっている。一般管理費の削減を含めた業務の合理化・効率化については、別途、「業務の合理化・効率化」の項目にも記載のとおり、第 3 期を通じて様々な取組により削減努力を行い、その結果、物件費については十分な経費削減を行ったものの、一方で平成 30 年度に管理部門における退職手当が計上されたこと等に伴って人件費は増加した。その結果、中期目標期間終了年度であ 	<p><評定と根拠></p> <p>評定：B</p> <p>本項目について、中期目標期間を通して、中期目標等に照らして着実な業務運営を行ったと考え、B 評定とした。</p>	評定	B	評定	B
					<p><評定に至った理由></p> <p>国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。</p> <p><評価すべき実績></p> <p>—</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>—</p>	<p><評定に至った理由></p> <p>国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。</p> <p><評価すべき実績></p> <p>—</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>—</p>		

<p>する。また、国、他の独立行政法人、企業等からの受託収入、特許実施料収入、施設・設備の供用による対価収入等により自己収入の増加に向けた積極的な取組を実施する。</p> <p>自己収入額の取扱いにおいては、各事業年度に計画的な収支計画を作成し、当該収支計画による運営を行う。</p> <p>2 固定的経費の節減</p> <p>管理業務の節減を行うとともに、効率的な施設運営を行うこと等により、固定的経費を節減する。</p>	<p>IV 短期借入金の限度額</p> <p>短期借入金の限度額は 122 億円とする。短期借入金が見込まれる事態としては、運営費交付金の受入れの遅延、受託業務に係る経費の暫時立替え等がある。</p> <p>V 重要な財産の処分又は担保の計画</p> <p>なし</p>	<p>・短期借入金が必要な事由は適切か</p> <p>・重要な財産の処分又は担保の計画どおり処理されているか</p>	<p>る平成 30 年度の実績額は 897,771 千円となり、平成 26 年度実績額 946,317 千円より 10% 効率化した 851,685 千円には届かなかった。</p> <p>III 3 資金計画</p> <p>平成 26 年度～平成 30 年度における金融資産の保有実績は以下のとおりであった。(定期預金を含む)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成 26 年度・・・現金及び預金 7,534,763,796 円 ・平成 27 年度・・・現金及び預金 10,205,829,668 円 ・平成 28 年度・・・現金及び預金 8,705,375,265 円 ・平成 29 年度・・・現金及び預金 15,447,920,533 円 ・平成 30 年度・・・現金及び預金 3,895,468,295 円 <p>当該現金及び預金は未払金や預り金などの契約相手方等への債務返済の原資であり、業務の遂行に必要な適切な規模の資金であった。期中も資金繰り計画に基づいて運営費交付金の交付を受けており、常に業務の進捗に応じた適切な規模の資金を保有していた。</p> <p>金庫で保管する必要最小限の現金を除き、全て銀行預金へ預け入れを行っていた。</p> <p>平成 26 年度～平成 30 年度において貸し倒れの恐れのある債権はなかった。</p> <p>IV 短期借入金</p> <p>(なし)</p> <p>V 重要な財産の処分</p> <p>海洋調査船「なつしま」及び「かいよう」について、予算状況、船舶の老朽化度合い及び船検時期等を総合的に勘案した結果、平成 27 年度中に運用停止することが平成 27 年 4 月の理事会で了承された。</p> <p>これを受けて、平成 27 年度の運用終了後に売却処分を行い、独立行政法人通則法第 46 条の 2 第 2 項に基づき、国庫納付の手続を適正に行った。(平成 28 年 6 月 10 日国庫納付)</p>			
--	---	--	---	--	--	--

			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>なつしま</th> <th>かいよう</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>帳簿価額（船舶及び搭載機器）</td> <td>26,751,292 円</td> <td>42,580,483 円</td> </tr> <tr> <td>譲渡収入額 (a)</td> <td>216,108,000 円</td> <td>648,000 円</td> </tr> <tr> <td>譲渡に要した費用（控除額）(b)</td> <td>16,201,630 円</td> <td>22,575,232 円</td> </tr> <tr> <td>国庫納付額 (a-b)</td> <td colspan="2">177,979,138 円</td> </tr> </tbody> </table>		なつしま	かいよう	帳簿価額（船舶及び搭載機器）	26,751,292 円	42,580,483 円	譲渡収入額 (a)	216,108,000 円	648,000 円	譲渡に要した費用（控除額）(b)	16,201,630 円	22,575,232 円	国庫納付額 (a-b)	177,979,138 円				
	なつしま	かいよう																			
帳簿価額（船舶及び搭載機器）	26,751,292 円	42,580,483 円																			
譲渡収入額 (a)	216,108,000 円	648,000 円																			
譲渡に要した費用（控除額）(b)	16,201,630 円	22,575,232 円																			
国庫納付額 (a-b)	177,979,138 円																				
	<p>VI 剰余金の使途 決算において剰余金が生じたときは、重点研究開発その他の研究開発、設備整備、広報・情報提供の充実に充てる。</p>	<p>・決算において生じた剰余金は、計画どおり使用されているか</p>	<p>VI 剰余金 (なし)</p>																		

4. その他参考情報
特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報		
VII-1	施設・設備等に関する計画	
当該項目の重要度、難易度		関連する政策評価・行政事業レビュー 令和元年度行政事業レビュー番号 0282, 0283, 0284

2. 主要な経年データ								
評価対象となる指標	達成目標	基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等)	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	(参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価																	
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価												
			主な業務実績等	自己評価	(見込評価)		(期間実績評価)										
研究の推進に必要な施設・設備等の更新・整備を重点的・計画的に実施する。	平成 26 年度から平成 30 年度に取得・整備する施設・設備等は次のとおりである。 (単位：百万円) <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>施設・設備の内容</th> <th>予定額</th> <th>財源</th> </tr> <tr> <td>研究船及び深海調査システムの整備・改良</td> <td>3,844</td> <td>船舶建造費補助金</td> </tr> <tr> <td>研究所用地取得・施設整備</td> <td>513</td> <td>施設整備費補助金</td> </tr> </table> [注] 金額については見込みである。 なお、上記のほか、中期目標を達成するために必要な施設・設備等の整備、改修等が追加されることがあり得る。	施設・設備の内容	予定額	財源	研究船及び深海調査システムの整備・改良	3,844	船舶建造費補助金	研究所用地取得・施設整備	513	施設整備費補助金	・中期目標達成のため必要な施設・設備等の整備・改修等は適切に行われたか	<主要な業務実績> 海底広域研究船「かいめい」の建造を開始し、当初予定どおり平成 27 年度に引き渡しを受けた。 海洋地球研究船「みらい」のドップラレーダ等、観測機器の更新、搭載工事を実施した。 横須賀本部本館の空調管理設備及び照明設備について整備を実施するなど、既存施設の老朽化対策を行い、災害対応能力の強化を図った。 横浜研究所のシミュレータ棟の機能強化を行うため、電気及び冷却関連施設等のインフラの更新・増設を実施した。 深海底生物・微生物サンプルに対するニーズの高度化・多様化に対応するため、深海底生物・微生物サンプルの代謝経路情報、ナノ微細構造情報等について、高度に分析可能な機器を導入した。	<評定と根拠> 評定：B 本項目について、「施設費整備費補助金」、「船舶建造費補助金」が適切に執行されており、必要な施設、設備等の整備が適切に実施されていると評価できる。 以上より、中期目標期間を通じて着実な業務運営がなされていることから本項目の評定を B とした。	評定	B	評定	B
		施設・設備の内容	予定額	財源													
研究船及び深海調査システムの整備・改良	3,844	船舶建造費補助金															
研究所用地取得・施設整備	513	施設整備費補助金															
<評定に至った理由> 国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。	<評価すべき実績> —	<今後の課題・指摘事項> —	<評定に至った理由> 国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。	<評価すべき実績> —	<今後の課題・指摘事項> —	<審議会及び部会からの意見> —											

4. その他参考情報
特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報		
VII-2	人事に関する計画	
当該項目の重要度、難易度		関連する政策評価・行政事業レビュー 令和元年度行政事業レビュー番号 0282

2. 主要な経年データ								
評価対象となる指標	達成目標	基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等)	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	(参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価										
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価					
			主な業務実績等	自己評価	(見込評価)		(期間実績評価)			
業務運営を効率的、効果的に進めるため、優秀な人材の確保、適切な配置、適切な評価・処遇、職員の能力向上に努めるとともに、魅力のある職場環境の整備や育児支援に関する取組を行う。	(1) 業務運営を効率的、効果的に実施するため、優秀な人材の確保、適切な職員の配置、職員の資質の向上を行う。	・人事に関する計画は進捗しているか	<p><主要な業務実績></p> <p>(1) 優秀な人材の確保、資質の向上 優秀な人材の長期的な就業を目的に、任期制職員が定年制職員に移行できる制度を定め、平成 26 年度から着実に運用を実施した。これにより、常勤職員のうち無期雇用の割合は、平成 26 年度末の 32.6%から平成 30 年度末に 67.7%まで増加した。</p> <p>研究系職種の採用活動においては、国内外から優秀な人材を確保すべく平成 28 年度から Nature 誌、Science 誌に公募情報を掲載した。</p> <p>平成 29 年 4 月からは、障害者の継続雇用に対応するためアビリティスタッフ制度を、保健師又は看護師の継続雇用に対応するため、産業保健スタッフ制度を設置した。</p> <p>障害者の雇用の促進等に関する法律(昭和 35 年法律第 123 号)に定める障害者の継続雇用に対応するため、平成 29 年に設置したアビリティスタッフ制度に基づき、平成 30 年度も採用を実施した。</p> <p>平成 26 年度から運用してきた支援職の「雇用期間に定めのない雇用への移行制度」</p>	<p><評定と根拠></p> <p>評定：B</p> <p>本項目について、今中期目標期間は当初予定のとおり業務を実施することができた。さらに支援職種の無期雇用移行制度の見直しにも短期間で対応したが、これについては、人事に関する計画を効率的に進めたと考え、B 評定とした。</p> <p>(1) 優秀な人材の確保、資質の向上</p> <p>定年制・無期雇用移行制度の着実な実施、注目度の高い学術雑誌への公募情報掲載、外国人研究者の着任時のサポート体制整備、事務専門職制度導入等により、優秀な人材の確保及び長期的就業を促進できた。</p> <p>平成 29 年 4 月のアビリティスタッフ制度、産業保健スタッフ制度設置に伴い、障害者及び保健師・看護師の継続雇用に対応した。同時に、障害を持つ職員や傷病の治療</p>	評定	B	<p><評定に至った理由></p> <p>国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。</p> <p><評価すべき実績></p> <p>—</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>—</p>	評定	B	<p><評定に至った理由></p> <p>国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。</p> <p><評価すべき実績></p> <p>—</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>—</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>—</p>

	<p>(2) 職員のモチベーションを高めるため、人事評価制度等を活用し、適切な評価と、結果の処遇への反映を行う。</p> <p>(3) 職員の資質向上を目的とし、職員に要求される能力や専門性の習得及び職員個々の意識改革を進めるため、人材育成の研修・計画・支援・管理を体系的かつ戦略的に定め、計画的に実施する。また、研究者等を国内外の研究機関、大学等に一定期間派遣し、在外研究等を</p>		<p>を、平成 30 年 2 月に一部見直し。この見直しにより、平成 30 年 4 月に新たに約 40 名が無期雇用に転換。</p> <p>人件費管理のため、各職種において厳格な人件費管理を行ってきた。併せて、他機関からの出向者受入れ抑制や機構から他機関への人事交流（出向）促進にも取り組んでいる。フレックスタイム制及び時差勤務制の導入を進め、超過勤務手当支給総額は平成 30 年度に 319 百万円（平成 27 年度：339 百万円）に減少した。</p> <p>人件費の効果的な配分を図るため、再雇用者に適用される人事制度を見直した。一定の専門性を蓄積した人材を育成し、業務効率を高めるため、新たな職種として事務専門職を設置した。</p> <p>(2) 評価制度の活用 従来の処遇への反映に加え、引き続き定年制職員への移行に係る選考にも活用した。平成 29 年度からは産業保健スタッフ及びアビリティスタッフの評価も開始した。技術職・事務職において、更なる人事評価の適正化、より能力を発揮し実績をあげた人が報われる仕組みとして人事評価制度を見直した。昇格は年功的要素を改め、高い評価を獲得できた人材が早くに昇格できる仕組みを導入した。</p> <p>(3) 職員の育成 職員育成について、「職員育成基本計画」に基づき、新規採用者向けの研修のほか、階層別研修や専門的スキル習得支援を継続した。特に階層別研修では、実施を重ね、自らリードして物事を進める主体性が弱いという点に加え、上司（管理職）の育成への関与を課題として認識。具体的な対応策は今後検討した。</p> <p>研究倫理教育については、e-ラーニングを活用し全職員に対して研修を実施した。在外研究員等派遣制度等により、継続的に職員を海外機関に派遣し、平成 26 年度～30 年</p>	<p>を受けながら就業する職員の支援体制を改善した。</p> <p>平成 26 年度から運用してきた支援職の「雇用期間に定めのない雇用への移行制度」を、平成 30 年 2 月に一部見直した。2 月上旬に厚生労働省労働基準局長からの事務連絡を受けた後、2 月下旬には制度改正を行う等、迅速に対応した。</p> <p>職員数の適切な管理、他機関からの出向者受入れ抑制、機構から他機関への人事交流（出向）促進、再雇用者の人事制度見直し等の人件費管理施策に取り組んだ。</p> <p>(2) 評価制度の活用 人事評価の結果については、従来の処遇への反映だけではなく定年制への移行制度における選考にも活用し、業務への意欲の向上などに結び付くよう着実に運用した。</p> <p>技術職・事務職においては適正な人事評価を促し、年功的ではなく発揮能力や実績の高い人材が活躍できる人事評価制度及び昇格制度を導入し、職員の意欲向上、更なる活躍が期待できる。</p> <p>(3) 職員の育成 階層別研修の実績を重ねることにより、機構職員の弱みについて分析を進め、その原因となる課題が明らかになったことは十分に評価される。</p> <p>今後は上記課題を見極めながら、上司（管理職）の育成への関与を含め、今後改善措置を図っていく必要がある。</p> <p>在外研究員等制度等による海外派遣を着実に継続し、職員の能力向上に寄与したと考える。</p>		
--	---	--	--	--	--	--

<p>行わせる。</p> <p>(4) 男女共同参画の意味する仕事と家庭の両立や、多様化した働き方に対応するための職場環境の整備や育児支援等を行う。</p>			<p>度で計 22 名を派遣した。</p> <p>平成 30 年度は、人事評価制度見直しに合わせて評価者研修を実施し、合計 59 名が参加した。</p> <p>(4) ダイバーシティの推進 女性の職業生活における活躍の推進に関する法律(平 27 法律第 64 条)に基づき公開している一般事業主行動計画のフォローアップを着実に実施した。</p> <p>ワーク・ライフ・バランス意識の高まり、働き方に対するニーズの多様化を踏まえ、育児又は介護を行う職員のみを対象に限定していたフレックスタイム制を全職員対象とすべく、就業規程等の改正及び利用環境を整備した。</p> <p>女性管理職の登用については、平成 32 年度末の 30%という目標に向け、女性管理職候補者への研修を通じ登用に向けた取組を実施した。</p> <p>「ダイバーシティ」(労働者と働き方の多様性をいい、男女共同参画、障害者支援、外国人支援等を含む。)や、「ワーク・ライフ・バランス」の推進等、職員の働き方や育成などより高度化しつつある課題に対応するため、人事部の体制を見直し、新たに人事企画・ダイバーシティ推進課を設置した。</p> <p>次世代育成支援対策推進法に基づき公開している第 3 期一般事業主行動計画の一環として、未来の女性研究者の育成を目標とした女子中高生向け理系進路選択支援イベント「海への招待状 for Girls」を平成 27 年度より継続実施(参加者数 平成 27 年: 25 名、平成 28 年: 62 名、平成 29 年: 52 名、平成 30 年: 25 名)した。</p> <p>外国籍の職員を対象とした日本語教室の講師数を 2 人から 4 人に増やし、今後より多くの受講希望者に対応できる体制を構築した。</p>	<p>評価者研修実施により、管理職の客観的な評価スキルの向上、人材育成スキルの向上に寄与した。</p> <p>(4) ダイバーシティの推進 フレックスタイム制の対象拡大だけではなく、育児休業取得要件の緩和、「イクボス」セミナー実施など、ワーク・ライフ・バランスの推進、仕事と育児の両立の実現に向けた制度整備や取組が着実になされた。</p> <p>人事部の組織改編により、「ダイバーシティ」、「ワーク・ライフ・バランス」の推進等の観点から、多様な働き方に関する課題への対応を促進する体制が整った。</p> <p>外国籍の職員を対象とした日本語教室の講師数を増やし、受講者数の増加に対応できることで、異文化の交流、日常のコミュニケーションの活性化、研究活動の円滑化にも寄与した。</p>		
--	--	--	---	---	--	--

4. その他参考情報

特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
VII-3	中期目標期間を超える債務負担		
当該項目の重要度、難易度			関連する政策評価・行政事業レビュー

2. 主要な経年データ								
評価対象となる指標	達成目標	基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等)	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	(参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価								
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価			
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）		（期間実績評価）	
—	中期目標期間を超える債務負担については、海洋科学技術等の研究開発に係る業務の期間が中期目標期間を超える場合で、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案し、合理的と判断されるものについて行う。	・中期目標期間を超える債務負担がある場合、その理由は適切か	<主要な業務実績> (なし)	<評価と根拠> (なし)	評価	—	評価	—
					（該当なし） <評価に至った理由> — <評価すべき実績> — <今後の課題・指摘事項> — <審議会及び部会からの意見> —		（該当なし） <評価に至った理由> — <評価すべき実績> — <今後の課題・指摘事項> — <審議会及び部会からの意見> —	

4. その他参考情報
特になし

1. 当事務及び事業に関する基本情報		
VII-4	積立金の使途	
当該項目の重要度、難易度		関連する政策評価・行政事業レビュー

2. 主要な経年データ								
評価対象となる指標	達成目標	基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等)	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	(参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価								
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価			
			主な業務実績等	自己評価	（見込評価）		（期間実績評価）	
—	前中期目標期間中の繰越積立金は、前中期目標期間中に自己収入財源等で取得し、当期へ繰り越した固定資産の減価償却等に要する費用に充当する。	・積立金は適切に取り扱われているか	<主要な業務実績> (なし)	<評価と根拠> (なし)	評価	—	評価	—
					(該当なし)		(該当なし)	
					<評価に至った理由>		<評価に至った理由>	
					—		—	
					<評価すべき実績>		<評価すべき実績>	
					—		—	
					<今後の課題・指摘事項>		<今後の課題・指摘事項>	
					—		—	
					<審議会及び部会からの意見>		<審議会及び部会からの意見>	
					—		—	

4. その他参考情報	
特になし	