

# 平成30年度に係る業務実績等報告書

国立研究開発法人理化学研究所

<目次>

総合評定	2	(6)環境資源科学研究	62
<b>I. 研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためにとるべき措置</b>	4	(7)創発物性科学研究	70
<b>I. 1 研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出する研究所運営システムの構築・運用</b>	4	(8)光量子工学研究	76
<b>(1) 研究所運営を支える体制・機能の強化</b>	6	(9)加速器科学研究	81
○経営判断を支える体制・機能の強化	6	<b>I. 3 世界最先端の研究基盤の構築・運営・高度化</b>	86
○経営判断に基づく運営の推進	7	(1)計算科学研究	88
○研究開発活動の運営に対する適切な評価の実施、反映	8	(2)放射光科学研究	93
○イノベーションデザインの取組及びエンジニアリングネットワークの形成	9	(3)バイオリソース研究	99
<b>(2) 世界最高水準の研究成果を生み出すための研究環境の整備や優秀な研究者の育成・輩出等</b>	11	<b>II. 業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置</b>	105
○若手研究人材の育成	11	1 経費等の合理化・効率化	105
○新たな人事雇用制度	13	2 人件費の適正化	107
○研究開発活動を支える体制の強化	14	3 調達の合理化及び契約業務の適正化	109
○ダイバーシティの推進	15	<b>III. 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置</b>	113
○国際化戦略	16	1 予算(人件費見積を含む)、収支計画、資金計画	113
○研究開発活動の理解増進のための発信	18	2 外部資金の確保	115
<b>(3) 関係機関との連携強化等による、研究成果の社会還元への推進</b>	19	3 短期借入金の限度額	115
○産業界との共創機能の強化	19	4 不要財産又は、不要財産となるが見込まれる財産に関する計画	116
○科学技術ハブ機能の形成と強化	22	5 重要な財産の処分・担保の計画	116
○産業界との連携を支える研究の取組	24	6 剰余金の使途	119
<b>(4) 持続的なイノベーション創出を支える新たな科学の開拓・創成</b>	30	7 中長期目標期間を越える債務負担	119
○新たな科学を創成する基礎的研究の推進	30	8 積立金の使途	120
○分野・組織横断的なプロジェクトの推進	31	<b>IV. その他業務運営に関する重要事項</b>	122
○共通基盤ネットワークの機能の強化	32	1 内部統制の充実・強化	122
<b>I. 2 国家戦略等に基づく戦略的研究開発の推進</b>	34	2 法令順守、倫理の保持	123
(1)革新知能統合研究	38	3 業務の安全の確保	125
(2)数理創造研究	42	4 情報公開の推進	126
(3)生命医科学研究	48	5 情報セキュリティの強化	126
(4)生命機能科学研究	52	6 施設及び設備に関する計画	128
(5)脳神経科学研究	56	7 人事に関する計画	129

# 平成30年度に係る業務実績等報告書(総合評定)

1. 全体の評定								
評定 (S、A、B、C、D)	A	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
		A						
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、顕著な成果等を創出したと評価するため。							

2. 法人全体に対する評価	
<p>以下のとおり、研究開発成果の最大化に関する取組を中心に、特に顕著な成果を創出するとともに、業務運営一般についても着実に実施した。全体として、顕著な成果等を創出したと評価する。</p> <p>① 研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出する研究所運営システムの構築運用</p> <p>資源配分の機動的対応・最適化、所内外の異分野連携によるエンジニアリング研究推進、理研白眉制度など若手研究リーダー等の育成プログラム(加藤セチプログラムによる若手女性PIの発掘を含む。)、欧州事務所の立上げや独マックスプランク協会との事務部門WS開催などの国際対応強化、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」に基づく「成果活用等支援法人」の設立準備、大学との新たな連携拠点設置等の科学技術ハブ機能強化など、理事長のリーダーシップの下、研究所運営システムの一層の強化等に向けた様々な取組を実施した。</p> <p>これらにより、我が国の科学技術・イノベーション創出を牽引する中核機関として、将来的な成果の創出等にもつながり得る顕著な実績を挙げる事ができた。</p> <p>② 国家戦略等に基づく戦略的研究開発の推進</p> <p>例えば次世代シーケンサープラットフォーム構築等によるスケールメリットを生かした研究開発など、業務の更なる質の向上を図るとともに、人材が極度に不足するAI分野で多数の大学院生等の受入れと最先端研究機会の提供、若手・中堅研究者コミュニティの課題となっている“優秀なシニア研究員の転出問題”への対応、センター等の特徴・課題を踏まえた内外の研究機関との戦略的連携など、センター等のマネジメント、人材育成、外部連携等で特筆すべき取組を行った。</p>	

具体的な研究成果に関しては、数理学や情報科学分野では、60年以上未解決であった体内時計の温度に対する安定性の問題に取り組み、その実現条件を理論的に解明するなど、数理学を軸とした異分野融合科学等の成果のほか、機械学習において正信頼度データだけで分類境界を学習できる画期的な手法を開発した。ライフサイエンス分野では、第4期中長期目標等に伴うセンター等の再編を行い、新体制を構築した。その上で、感染抵抗性や抗腫瘍効果を高める腸内細菌株の同定、真核生物の折り畳まれたDNAを読み取って転写する仕組みの解明、脳のエピソード記憶の保存メカニズム解明など、疾患の原因解明や治療法開発、更には次世代AI技術の開発等にも貢献し得る成果を挙げた。また、極めて優れた自己修復・形状記憶機能を持つポリマー、半導体量子ビットによるハイブリッド量子計算手法、液体窒素温度で動作可能な高出力量子カスケードレーザーの開発など、幅広い応用に貢献し得る成果を創出した。重イオン加速器を用いた二重魔法数を持つ「カルシウム-60」の発見といった原子核物理での画期的成果も創出した。

以上より、センター等の効果的・効率的なマネジメントの下、研究開発成果の最大化に向けて特に顕著な成果等を創出することができた。

### ③ 世界最先端の研究基盤の構築・運営・高度化

「京」やSPring-8等の共用について、運用技術の一層の改善の結果、それぞれ他に類のない極めて高い稼働率を実現し、高度な計算資源や世界最高品質の放射光を、内外の利用者に極めて安定的に提供した。また、世界でも類のない多種多様なバイオリソースを扱う総合機関として、技術向上や徹底的な品質確保の結果、“3年連続リコールゼロ”を達成し、真正なバイオリソースを極めて安定的・恒常的に提供して目標を大きく上回る提供実績を挙げた。

高度化に関しては、「富岳」(ポスト「京」)のシステム開発目標達成が可能となる設計を実現するとともに、SiCパワー半導体技術を用いた高出力・高安定化電源を開発してXFEL施設の利用時間の拡大・効率化に繋がる成果を挙げたほか、バイオリソースにおいてマウスの胚・精子の国内非凍結輸送を可能にする技術改善に成功するなど、広範な研究の発展等に資する画期的成果を挙げた。

以上のような研究基盤の共用・利活用促進や不断の高度化を通じ、研究所内外の成果の創出等に特に顕著な実績と貢献を果たすことができた。

### ④ 業務運営の改善・効率化、財務内容の改善、その他業務運営に関する重要事項

中長期目標等に照らし着実な業務運営を図りつつ、特に、情報セキュリティ強化を含む総合的なICT戦略の策定、多くの研究機関で深刻化しつつある老朽施設の長期修繕計画策定に向けた検討着手、本部・事務棟整備に係るPFI事業、重要財産の処分(海外機関に設置した研究施設を計画どおり無償譲渡)、リスク対応計画を通じたPDCAサイクルの具体化等において、業務運営の一層の改善等に資する具体的取組を行った。

以上より、一部顕著な取組を含め、全体として業務運営の改善・効率化に向けて着実な業務運営を行うことができた。

## 3. 項目別評価の主な課題、改善事項等

該当なし。

# 平成30年度に係る業務実績等報告書

【 I 】	研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためにとるべき措置
-------	---

【 I-1 】	研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出する研究所運営システムの構築・運用
---------	---

## 3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	評価	A
<p>特定国立研究開発法人として、理事長のリーダーシップのもと、他の研究機関の模範となるような研究所運営システムの構築や強化に必要な制度を整備・運用するため、以下に示す取組を行い、研究開発成果を最大化させ、イノベーションを創出する中核機関としての力を強化する。</p>	<p>特定国立研究開発法人として理化学研究所(以下、「研究所」という。)は、世界最高水準の幅広い科学の総合研究所として我が国のイノベーションを強力に牽引する中核機関となることを期待されている。そのため、研究所は至高の科学力で世界トップレベルの研究開発成果を生み出すとともに、圧倒的な基礎研究における成果を輩出することで他の国立研究開発法人のモデルとなることを目指す。</p> <p>また、世界の冠たる研究機関となることを目指し、「科学力展開プラン」として、1.研究開発成果を最大化する研究運営システムを開拓・モデル化する、2.至高の科学力で世界に先んじて新たな</p>	<p>特定国立研究開発法人として理化学研究所(以下、「研究所」という。)は、世界最高水準の幅広い科学の総合研究所として我が国のイノベーションを強力に牽引する中核機関となることを期待されている。そのため、研究所は至高の科学力で世界トップレベルの研究開発成果を生み出すとともに、圧倒的な基礎研究における成果を輩出することで他の国立研究開発法人のモデルとなることを目指す。</p> <p>また、世界の冠たる研究機関となることを目指し、「科学力展開プラン」として、1.研究開発成果を最大化する研究運営システムを開拓・モデル化する、2.至高の科学力で世界に先んじて新たな</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</li> </ul>	<p>【業務実績総括】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●我が国のイノベーションを牽引する中核機関にふさわしい研究所運営システムの構築に努め、以下のような顕著な取組を行った。</li> <li>●機動的・柔軟な資源配分を実施し、研究所の全体最適を実現する法人運営システムを有効に活用した。特に理研ICT戦略の策定とそれに基づく情報システムの改善や、第4期中長期目標の達成に効果的と判断された取組について、理事長裁量経費も活用しつつ適切に重点配分を行った。</li> <li>●エンジニアリングネットワークの推進において、所内外の異分野連携によるエンジニアリング課題が戦略センターの中核的な研究に発展するなど、当初の中長期計画を上回る進捗があった。</li> <li>●研究人材の育成に関しては、独立して独自の研究を推進する理研白眉制度を運用し、既存分野にとられない次世代を担う研究リーダーの育成強化において顕著な実績を挙げた。また、同制度の下で女性限定公募の「加藤セチプログラム」を開始し、女性PIの発掘を行った。</li> <li>●国際化戦略については、欧州事務所をブリュッセルに新たに設置したとともに、独マックスプランク協会との事務部門同士のワークショップを実施し、事務部門における国際化対応の取組も強化した。</li> <li>●理解増進に関しては、米国科学技術協会(AAAS)において理研主催のサイエンスセッションが採択され100名以上の参加者を集めるなど、理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●理事長のリーダーシップの下、研究所運営システムの一層の強化等に向けた以下をはじめとする取組により、将来的な成果の創出等にもつながり得る顕著な実績を挙げているため、A評価とする。</li> <li>・資源配分の機動的対応・最適化</li> <li>・所内外の異分野連携によるエンジニアリング研究の推進</li> <li>・理研白眉制度など若手研究リーダー等の育成プログラム(特に、加藤セチプログラムによる若手女性PIの発掘を含む。)</li> <li>・欧州事務所の立上げやマックスプランク協会との事務部門同士によるWS開催などの国際対応強化</li> <li>・「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」に基づく「成果活用等支援法人」の設立準備</li> <li>・大学との新たな連携拠点設置など科学技術ハブ機能の強化等</li> </ul>	A	

	<p>研究開発成果を創出する、3.イノベーションを生み出す「科学技術ハブ」機能を形成する、4.国際頭脳循環の一極を担う、5.世界的研究リーダーを育成することを中長期計画の柱とする。</p> <p>科学力展開プランを踏まえ、新たな科学を創成するとともに、研究所が中核となり、社会と共創することにより、革新的なイノベーションの創出を目指す。</p>	<p>研究開発成果を創出する、3.イノベーションを生み出す「科学技術ハブ」機能を形成する、4.国際頭脳循環の一極を担う、5.世界的研究リーダーを育成することを中長期計画の柱とする。</p> <p>科学力展開プランを踏まえ、新たな科学を創成するとともに、研究所が中核となり、社会と共創することにより、革新的なイノベーションの創出を目指す。</p>	<p>研の認知度向上の取組を更に進めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●産業界との共創については、産業界との融合連携制度に新たに3チームを設置したほか、本制度を通じて開発された医療用材料が販売承認を受け、本格的に臨床使用されることとなった。産業界のコミットメント強化と、より多くの共同研究費確保に向け、理研側負担に対する企業側マッチング比率を増やした(1:1⇒1:3)。「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」に基づいて、研究所の研究成果について民間事業者への移転や共同研究のその活用を促進する法人(成果活用等支援法人)の設立に関する検討を、法律の制定を見据え検討に万全を期した。(※文科大臣に対する法人への出資認可申請は、中長期目標・計画の変更手続を経て、令和元年5月16日に実施。)</li> <li>●科学技術ハブ機能の形成と強化に関しては、2大学との間で連携拠点を設置するとともに、1研究開発法人との間での設置に向けた検討が進展するなど、連携の拡大に顕著な実績を挙げた。</li> <li>●産業界との連携を支える研究の取組において、創薬・医療技術プログラムにおいて1件以上リード探索段階に進める目標に対して3件を進めることができ、目標を大きく超えて達成した。</li> <li>●その他の中長期計画に係る業務についても、計画どおり、順調に実施した。</li> </ul>	
--	--	--	---	--

1. 事業に関する基本情報

【I-1(1)】

研究所運営を支える体制・機能の強化

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

○経営判断を支える体制・機能の強化

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>研究所の有する研究・経営資源等を踏まえ、国家戦略及び将来のあるべき社会像を分析し、研究所が向かうべき方向性をビジョンとしてとりまとめ、具体的な研究開発を企画・立案・推進する機能を強化する。</p>	<p>我が国のイノベーション創出に向けた研究開発の中核的な担い手として、科学技術基本計画等の科学技術イノベーション政策を踏まえ、政策課題の達成に向け明確な使命の下で組織的に研究開発に取組むとともに、社会からの様々な要請に対応した戦略的・重点的に研究開発を推進する。さらに、科学技術に関する革新的な知見が発見された場合や、その他の科学技術に関する内外の情勢に著しい変化が生じた場合において、当該知見に関する研究開発その他の対応が必要になった際は、文部科学大臣と十分な意思疎通を図りつつ、迅速な対応を行う。研究所内外の専門的な有識者により構成され、研究所</p>	<p>我が国のイノベーション創出に向けた研究開発の中核的な担い手として、科学技術基本計画等の科学技術イノベーション政策を踏まえ、政策課題の達成に向け明確な使命の下で組織的に研究開発に取組むとともに、社会からの様々な要請に対応した戦略的・重点的に研究開発を推進する。平成30年度は、理研戦略会議や科学者会議を開催し、研究所の経営や研究所が推進すべき研究開発の方向性等を議論するとともに、議論を通して得られた意見等を研究所の運営に反映する。さらに、科学技術に関する革新的な知見が発見された場合や、その他の科学技術に関する内外の情勢に著しい変化が生じた場合におい</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できた。</p> <p>(評価指標) ・我が国や社会からの要請の分析や、法人運営に係る適切な評価の実施と、これらを踏まえた理事長のリーダーシップによる法人運営の改善状況</p>	<p>●平成30年度より新たに理研戦略会議を設置するため、規程の整備や委員の選任等を行うとともに、昨年12月に第1回理研戦略会議を開催し、第4期中長期計画における取組やイノベーション事業法人(成果活用等支援法人)設立構想等の新たなイノベーション促進方策について議論いただいた。</p> <p>●理研科学者会議については、本会議6回のほか、運営委員会、研究人事部、研究課題部会等の各種部会を開催し、理研が推進すべき研究分野の検討や無期雇用等の研究人事制度、独創的研究提案制度の課題採択・評価や制度改善、イノベーション事業法人設立構想等について議論を行った。</p> <p>●イノベーション事業法人設立等の検討にあたっては、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」の制定と、それに伴う中長期目標・中長期計画の変更等について文部科学省等と十分な意思疎通を図りつつ、適切に取り進めた。</p> <p>●役員やセンター長をはじめとする理研の経営等に携わる者や、中心的な研究者・職員、更には理研戦略会議委員等が一堂に会し、第4期中長期計画実施に際しての課題、理研が全所的に取り組む事項について集中的に議論する「理研研究政策リトリート」を開催し、理研におけるICT戦略、中長期的な老朽施設対応、競争力強化に向けた研究インフラの在り方、国際化やイノベーションに向けた取組について活発な議論を行った。</p>	<p>●適切に計画を遂行していると評価する。</p>

	<p>の経営、推進すべき研究等に関して議論する理研戦略会議や、研究所の中核的な研究者が科学的見地から研究所が推進すべき研究開発の方向性等を議論する科学者会議を開催し、得られた適切な助言を研究所の運営に反映する。</p>	<p>て、当該知見に関する研究開発その他の対応が必要になった際は、文部科学大臣と十分な意志疎通を図りつつ、迅速な対応を行う。</p>			
--	---	--	--	--	--

○経営判断に基づく運営の推進

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>研究所の業務の改善を進める上で、理事長の裁量による研究費等の機動的な措置や、最適な予算の配分など、理事長のリーダーシップとそれを支える機能のもと、最適な研究所運営が可能となるよう取り組む。その際、イノベーション創出を促す組織横断的かつ柔軟な研究体制やネットワーク構築 柔軟な研究体制やネットワーク構築を進める。</p>	<p>研究所全体を適切に運営するため、研究所全体の研究計画の実施状況を把握し、必要性、緊急性等を踏まえた理事長の経営方針に基づき、理事長のリーダーシップの下、熟議を踏まえた経営判断を行い、予算、人員等の資源を適切に配分する。また、国家戦略、社会的ニーズの観点から緊急に着手すべき研究や早期に加速することにより成果創出が期待される研究等に必要経費を経営判断に基づき理事長裁量経費として機動的に措置する。さらに、戦略的研究展開事業を推進する。戦略的、政策的に重要なテーマを設定し研究開</p>	<p>研究所全体を適切に運営するため、研究所全体の研究計画の実施状況を把握し、必要性、緊急性等を踏まえた理事長の経営方針に基づき、理事長のリーダーシップの下、熟議を踏まえた経営判断を行い、予算、人員等の資源を適切に配分する。平成30年度は、研究所全体の研究計画が効果的・効率的に進むよう資源配分方針を策定する。また、緊急に着手すべき研究や早期に加速することにより成果創出が期待される研究等に対して、理事長裁量経費として機動的に措置するとともに、戦略的、政策的に重要なテーマを設定し研究開</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p> <p>(評価指標) ・我が国や社会からの要請の分析や、法人運営に係る適切な評価の実施と、これらを踏まえた理事長のリーダーシップによる法人運営の改善状況</p>	<p>●部分最適化ではなく、理研全体の最適化に向けて、必要な基盤的・共通的運営経費を確保するとともに、個々のセンター等の既存の予算項目に固定化されない資源配分を実現するため、各センター長等から全役員によるヒアリングを行った上で、所内の「資源配分方針」を策定した。特に、理研ICT戦略に沿った情報システムの改善に向けた取組や、新たに発足したセンター等をはじめとして、第4期中長期目標の達成に向けてより効果的な研究事業や取組に対して重点的な資源配分を行った。</p> <p>●理事長裁量経費については、上記資源配分も踏まえつつ、(1)飛躍的な成果が期待できる基礎研究、(2)実用化に向けた研究開発の加速、(3)各役員所掌において予算措置が必要な取組、(4)新中長期計画の開始に伴うセンター等の円滑な運営体制構築に資する取組等を中心に充当した。具体的には、超高感度テラヘルツ電界発生装置の研究開発や普及型の分子動力学計算専用計算機の開発加速、理研 ICT 戦略策定、脳神経科学センターにおける専門的実験技術支援サポートシステムの整備等、研究開発成果の最大化に向けて機動的な措置が有効な取組等を実施した。</p> <p>●戦略的研究展開事業として、「白血病再発克服プロジェクト」を理事長のリーダーシップで新たに指定し、開始した。</p> <p>●独創的研究提案制度については、分野融合による未踏の研究領域の創出を目指した新領域開拓課題8課題を実施した(うち、1課題は平成30年度開始)。また、令和元年度に開始する新領域開拓課題として、応募数9課題の中から2課題を選定した。若手研究者の意欲的な研究の支援を目指した奨励課題(個人型、連携型ともに研究期間2年間)を公募し、応募数146課題の中から39課題を選定し、昨年度開始の43課題に加えて実施した。</p>	<p>●これまでセンター等の予算項目に固定化されていた資源配分を、各センター長等からのヒアリング等により各研究現場のニーズを把握した上で、全所的な観点で最適化し、効果的な投資を行う資源配分を実現しているとともに、当初想定できなかった機動的な対応が必要な研究や取組に対して、理事長裁量経費によって適時的な投資を可能としている等、理事長のリーダーシップの下、研究開発成果の最大化やイノベーション創出のために、研究所の全体最適を実現する法人運営システムを構築しており、高く評価する。</p>



	<p>発成果の創出を目指すとともに、独創的研究提案制度により将来新たな研究分野へ発展する可能性のある挑戦的・独創的な課題を選定・実施し、新たな事業に発展させることを目指す。</p>	<p>推進し、将来、新たな研究分野へ発展する可能性のある挑戦的・独創的な課題を選定して独創的研究提案制度を運営する。</p>		<p>(参考:平成 30 年度実施中の新領域開拓課題8課題)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Extreme precisions to Explore fundamental physics with Exotic particles(奇妙な粒子の極限計測による基礎物理学の探索)</li> <li>➤ Integrated Lipidology(脂質の統合的理解)</li> <li>➤ Biology of Symbiosis(共生の生物学)</li> <li>➤ Cellular Evolution: Karyogenesis and Diversification(細胞進化)</li> <li>➤ Dynamic Structural Biology by Integrated Physics, Chemistry, and Computational Science(動的構造生物学)</li> <li>➤ Fundamental Principles Underlying the Hierarchy of Matter: A Comprehensive Experimental Study(物質階層の原理を探索する統合的実験研究)</li> <li>➤ Chemical Probe(生命現象探索分子)</li> <li>➤ Heterogeneity at Materials interfaces(ヘテロ界面研究)</li> </ul>	
--	--	--	--	---	--

○研究開発活動の運営に対する適切な評価の実施、反映

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>法人運営にあたって、海外の著名な研究者を含む外部有識者等による研究開発活動及び法人経営への提言や評価を受けるとともに、研究所内の中核的な研究者による科学的見地から新たな研究分野の開拓等を目指した研究開発の方向性や戦略等の助言を得ることで、研究所内外の幅広い視点からの研究開発や法人運営の課題抽出・課題解決につながる等の取組を行う。</p>	<p>研究所の運営や実施する研究課題に関しては、世界的に評価の高い外部専門家等による国際的水準の評価を実施する。研究所全体の運営の評価を行うために「理化学研究所アドバイザリー・カウンシル」(RAC)を定期的に開催するとともに、研究センター等毎にアドバイザリー・カウンシル(AC)を開催する。RAC等の評価結果を、研究室等の改廃等の見直しを含めた予算・人材等の資源配分に反映させるとともに、独立行政法人評価の結果への適切な対応を行い、研究開発活動を強化する方策の検討等に積極的に活用す</p>	<p>研究所の運営や実施する研究課題に関しては、世界的に評価の高い外部専門家等による国際的水準の評価を実施する。研究所全体の運営の評価を行うために「理化学研究所アドバイザリー・カウンシル」(RAC)を定期的に開催するとともに、研究センター等毎にアドバイザリー・カウンシル(AC)を開催する。平成 30 年度は、RACについては平成 31 年度下半期前後の開催を目指し、必要な準備を進める。ACについては次回のRACに結果報告できる時期での開催を目指し、必要な準備を進める。</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p> <p>(モニタリング指標) ・学術論文誌への論文掲載数、論文の質に関する指標(Top10%論文数等)</p>	<p>●平成 30 年度は第 11 回の RAC について、令和元年度下半期の開催に向け諮問事項の決定、委員の委嘱、会場の選定などの準備を滞りなく実施した。</p> <p>●AC について、理事長からの諮問事項を決定し、所内関係各所への展開を行った。</p> <p>(研究論文成果について)</p> <p>●理研全体の平成 30 年(暦年)の査読つき論文数は、2,646 件となった。</p> <p>●理研全体の平成 29 年度の論文の被引用回数 Top 10%論文の比率は 24.9%、Top1%論文は 3.8%であった。分野補正を行った場合の理研全体の Top10%、1%論文の比率は、それぞれ 14.3%、2.1%であった。</p> <p>(上記はいずれも令和元年5月時点において Clarivate Analytics の InCites により算出した数値である)</p>	<p>●適切に計画を遂行している</p>

	<p>る。なお、原則として、評価結果はウェブサイト等に掲載し公開する。</p> <p>研究所で実施する研究等については、社会的・政策的要請の変化や長期的視点に基づく研究所の研究戦略の変更等に応じた経営判断に基づき、終了する、もしくは発展・拡充して重点的に推進する等柔軟に再編を行い、研究所の研究活動を最適化する。</p>				
--	--	--	--	--	--

○イノベーションデザインの取組及びエンジニアリングネットワークの形成

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
—	<p>社会と科学技術との関係を俯瞰的に捉え、どのような未来社会を作りたいかというビジョンと、これを実現するための未来シナリオを描く。研究所はこの担い手となるイノベーションデザイナーを第一線の研究者との対話等を通して育成するとともに、イノベーションデザイナーが策定する未来シナリオを活用して、研究所内の研究者や組織が、産業界や社会と連携した未来志向の研究開発に取り組む。こうしたイノベーションデザインを通して研究所</p>	<p>研究所は、社会と科学技術との関係を俯瞰的に捉え、どのような未来社会を作りたいかというビジョンと、これを実現するための未来シナリオを描くための基盤を構築する。</p> <p>細分化された科学だけで解決することが困難な、複雑化・流動化する社会課題の解決に向け、基礎から実用化につなげるエンジニアリング研究を推進する。</p> <p>平成30年度は、そのための基盤を構築することを目指し、イノベーションデザイナーを育成するとともに、未来</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</li> </ul>	<p>【イノベーションデザイン】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●未来シナリオ等の作成に向けた基盤構築活動を展開した。イノベーションデザイナーについては、ソーシャルイノベーションを目指すNPO法人代表、脳型人工知能やAI駆動型科学を目指す科学者、産業構造を俯瞰する経営コンサルタントに加え、平成30年度に若手研究者ネットワークを東海科学技術コミュニケーションに長けた科学者といった多様な人材を発掘した(採用は令和元年4月)。先端科学から未来社会の可能性を広げるアイデアの探索・見える化を進め、それを未来シナリオとして編纂する仕組みの設計・検討を行った。未来戦略室フォーラムを継続的に開催し(「年をとればとるほど幸せになるみんなの百年人生」、「イノベーションはなぜ途絶えたか」)に加え、「宇宙開発の法的・倫理的・社会的課題と未来像」、「AIと経済発展」に「社会課題の俯瞰と科学技術」、産学官のステークホルダーが具体的なテーマの下で議論し、未来シナリオ作りに活かす仕組み作りを進めた。政策検討の場等において科学技術政策を担う行政官を交えた議論も重ねた。</li> </ul> <p>【エンジニアリングネットワーク】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●理研内の各研究分野の最先端技術と科学的知見を糾合し、社会課題解決に取り組む所内公募型のエンジニアリング研究を、平成29年度の試行的実施を踏まえ、本格的に着手した。具体的には、先行して開始した12課題に加え、第4期中長期計画の実現に資する新規課題の募集を行い、5課題を新たに選出し、研究を推進した。また、研究センターの垣根を越えた組織横断的なネ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●理研内外の研究者と未来社会と科学技術の役割について議論する場を構築するとともに、文科省だけでなく他の省庁の政策立案と先端科学との関係を、未来社会の可能性を更に広げるという文脈から議論する継続的な関係構築ができた。また、断片的かつ無数の科学技術を整理し未来シナリオから物語化していくための取組も進め、この中に大学や民間企業が参加し始めている。このようにイノベーションデザインという挑戦的かつ新たな取組について、今後の未来シナリオ等の作成に向けての基盤構築が着実に進められたと認める。</li> <li>●エンジニアリングネットワークについては、組織横断的なネットワークの形成促進及び異分野連携によるエンジニアリング研究を開始するとしていたところ、平成29年度採択課題の一つが戦略センターの中核的研究課題へと発展し、更に海外機関との連携が戦略的なパートナーとの国際連携事業へと展開する等、当初計画に対し大きな進展があったと認める。</li> </ul>

<p>の研究活動に新たな価値基準を与え、研究所の有する研究・経営資源等を踏まえつつ、未来社会の実現に向けた研究の推進を可能とする研究所運営システムを確立する。また、イノベーションデザイナーは、未来シナリオの策定に係る対話等を通して、産学官の様々なステークホルダーが共創していくための場を提供する。</p> <p>さらに、少子高齢化や気候変動等、複雑化・流動化する社会課題が、細分化された科学だけで解決するのが困難となっていることを踏まえ、学際性を発揮しやすい研究所の環境を活かし、研究所内の、個々の研究分野で世界最先端を行く科学者・技術者が、分野を超え柔軟に連携できる組織横断的なネットワークを形成する。イノベーションデザインの取組とも連携しつつ、社会課題の解決に向け、そのネットワークを活用し、基礎から実用化へつなげるエンジニアリング研究を推進する。</p>	<p>シナリオの策定にあたり産学官の様々なステークホルダーとの対話を進める。</p> <p>また、学際性を発揮しやすい研究所の環境を活かし、分野を超え柔軟に連携できる組織横断的なネットワークの形成促進を開始するとともに異分野連携によるエンジニアリング研究を開始する。</p>		<p>ネットワーク形成や推進課題の発展に向けた大学や企業等との連携構築のための様々なワークショップ等を開催した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●平成29年度採択課題の一つの「次世代型のデザインド立体器官培養エンジニアリング」が、生命機能科学研究センターの中核的な研究課題として発展するとともに、更には同センターと米国シンシナティ小児科病院・幹細胞オルガノイドセンター(CuSTOM)との連携協力にも展開・発展した。CuSTOMとの連携は、理研の戦略的研究パートナーとの国際連携推進のための所内ファンディングでも支援を行うこととし、更に取組を強化することになっている。</li> <li>●今後、エンジニアリングネットワークの取組については、更に理研の「科技ハブ産連本部」が推進している「科学技術ハブ」の外部機関とのネットワークとも連携させるため、当該取組を(現在の経営企画部から)科技ハブ産連本部の下に位置づけ、成果の最大化に向けた具体的対応を更に強化することとしている。</li> </ul>	
--	---	--	--	--

1. 事業に関する基本情報	
【I-1-2】	世界最高水準の研究成果を生み出すための研究環境の整備と優秀な研究者の育成・輩出等

2. 主要な経年データ										
評価対象となる指標	達成目標	29年度 (基準値)	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	参考情報
研究に従事する研究者の外国人比率	20%程度	19.5%	19.6%							
指導的な地位にある女性研究者の比率		9.2%	8.9%							
指導的な地位にある女性研究者の累計在籍者	累計 45名	31名	32名							

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
○若手研究人材の育成					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
世界に開かれた国際頭脳循環のハブとして研究所が機能することにより、科学技術の水準の向上と国内の若手研究者の育成等を推進するため、大学との研究協力及び優れた人材の育成の観点から組織的な連携を進め、国内外の優秀な研究者の受入	国内外の大学との連携を図りつつ、大学院生リサーチ・アソシエイト、国際プログラム・アソシエイト及び基礎科学特別研究員等の制度を活用して、独立性や自律性を含めた資質の向上を図るべく、学生から若手研究者まで人材育成に取組む。また、未開拓の研究領域等、野心的な研究に挑戦しようとする若手研究者を	国内外の大学との連携を図りつつ、大学院生リサーチ・アソシエイト制度及び国際プログラム・アソシエイト制度を活用して、国内外の大学院生を積極的に受入れると同時に、若手研究者に対しては基礎科学特別研究員制度や理研白眉制度を推進し、独立性や自律性を含めた資質の向上を図るべく、次世代の優れた研	(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。  (評価指標) ・国内外からの研究者の受け入れと育成・輩出の状況、学生の受入状況  (モニタリング指標) ・国内外から受け入れた若手研究者数、白眉 PI の採	●平成 30 年度は、 <u>大学院生リサーチアソシエイト(JRA)として国内大学院生を 147 名(うち、医師免許・歯科医師免許を取得した大学院生 32 名)、海外の大学院生を国際プログラム・アソシエイト(IPA)として 85 名、合計 232 名を受け入れた。</u>  ●平成 30 年度は、 <u>基礎科学特別研究員及び国際特別研究員については、それぞれ 153 名、3 名、合計 156 名を受け入れた。うち外国人は 49 名を受け入れ、全体の 3 割が外国籍であった。</u>  ●平成 30 年度は、理研白眉研究チームリーダーとして3名を受け入れた。第二回目の公募と同時に女性研究室主宰者プログラムとして加藤セチプログラムの公募も行い、女性1名を含む3名の理研白眉研究チームリーダー内定者を決定した(令和元年度着任予定)。	●各階層における若手人材を育成する制度を設け、国際会議などで紹介し国際的認知度を向上させる取り組みを行なったと認める。また、独立して独自の研究を推進する理研白眉制度を運用するとともに、同制度の下、女性限定公募の「加藤セチプログラム」を開始するなど、既存分野にとらわれない次世代を担う研究リーダーの育成を強力に推進したことを高く評価する。

<p>れとその育成・輩出、大学からの学生の積極的な受入れに取り組むとともに、海外の研究機関との共同研究・人事交流等の連携や、海外の研究拠点の形成・運営などを、戦略的に推進する。</p>	<p>研究室主宰者として任命する制度(理研白眉制度)を活用し、次世代の研究人材を育成する。</p>	<p>究人材の育成に取り組む。 大学院生リサーチ・アソシエイト制度では、柔軟な発想に富み、活力のある大学院生を積極的に受入れ、育成する。平成 30 年度は、130 人程度を受入れる。 国際プログラム・アソシエイト制度では、科学技術の発展に貢献する優秀な人材を発掘・育成し、将来、日本と海外を結ぶ国際的なネットワークを構築することを目指して、年間 30 人程度を新たに受入れる。基礎科学特別研究員制度では、国籍を問わず世界水準で優秀な若手研究者を採用し、自由な発想で主体的に研究できる機会を与えることにより、創造性や独創性をより高め、国際的に活躍する研究者を育成する。平成 30 年度は、150 人程度を受入れる。 理研白眉制度では、未開拓の研究領域等、野心的な研究に挑戦しようとする若手研究者に研究室主宰者として独立して研究する機会を与え、広い視野を持つ国際的な次世代の研究人材を育成する。平成 30 年度は、3 名を受入れる。</p>	<p>用数、大学から受け入れた学生数</p>	<p>●米国科学振興協会(AAAS)・ICA2019(International Conference on Ageing)の理研紹介ブースにて、各階層における若手人材育成制度を積極的に紹介した。</p>	
--	---	--	------------------------	--	--

○新たな人事雇用制度					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>若手をはじめとする研究者等が、中長期的視点を持って研究に専念出来るよう、研究者等の任期の長期化や一部の無期雇用化を含む、人事制度の改革・運用を行う。この際、様々な特色ある発想・知見を持った研究者を受け入れ、また輩出する機能が、研究所の活性化や科学界全体の発展に重要であることに鑑み、人材の流動性と安定性のバランスには十分配慮するとともに、無期雇用となった研究者等については、自らの研究の推進のみならず、より広範な研究分野での貢献等、研究所全体の発展に向けた取組への参画を促すこととする。</p>	<p>優れた研究者を惹きつけ、より安定的に研究に取組むため、研究所が中長期的に進めるべき分野等を考慮し、公正かつ厳正な評価を行ったうえで、無期雇用職として任期の設定がなく研究に從事できる環境を提供することとし、対象となる研究者の割合を4割程度まで拡充する。また、任期制研究者についても、研究に從事できる期間等、安定的な研究環境を提供し、研究センター等で柔軟かつ機動的に人材を活用するとともに、国内外の大学・研究機関等で活躍する人材として輩出することを旨とする。加えて、全所的に活躍し得る高度な研究支援業務を担うコーディネーター(リサーチアドミニストレーター)等についても人材確保に努める。</p>	<p>優れた研究者を惹きつけ、より安定的に研究に取組むため、研究所が中長期的に進めるべき分野等を考慮し、公正かつ厳正な評価を行った上で、無期雇用職として任期の設定がなく研究に從事できる環境を提供することとし、対象となる研究者の割合を中長期目標期間中に4割程度まで拡充する。平成30年度は、引き続き無期雇用職員の採用を進め、公募選考等を通じて優れた人材の獲得に努める。また、任期制研究者についても、研究に從事できる期間を原則7年とする等、安定的な研究環境を提供し、研究センター等で柔軟かつ機動的に人材を活用するとともに、国内外の大学・研究機関等で活躍する人材として輩出することを旨とする。加えて、全所的に活躍し得る高度な研究支援業務を担うコーディネーター(リサーチアドミニストレーター)等についても人材確保に努める。</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p> <p>(評価指標) ・人事制度の改革、多様で優れた人材の登用、研究支援機能の構築などの、研究環境の整備状況</p> <p>(モニタリング指標) ・無期雇用化した職員数</p>	<p>●第3期中長期目標期間において整備した無期雇用職の登用制度により公募、選考を行い平成30年度は研究系管理職21名、研究系一般職70名を登用した。また、全所的に活躍し得る高度な研究支援業務を担う研究支援職員として120名を登用した。更に、平成31年4月1日採用に向け公募・選考を行い、研究系管理職13名、研究支援職員7名を内定した。平成30年度末時点において常勤の研究系職員及び研究支援職員3,052名のうち長期雇用である定年制職員、無期雇用職員は533名(17.5%)である。</p> <p>●任期制研究者の研究従事期間については任期付の雇用であってもその能力を最大限に発揮して研究に從事できるよう原則7年として運用した。</p>	<p>●順調に計画を遂行している。</p>

○研究開発活動を支える体制の強化					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>また、研究者が自らの研究開発活動を効果的・効率的に行うとともに成果の最大化を図り、研究所としてその得られた成果の社会還元を進めるために、研究系事務職員や研究補助者といった研究支援者、研究所内外の連携を進めるためのコーディネート人材等の配置や、そのための適切な事務体制の構築等、研究開発活動を事務・技術で強力に支える機能・体制を構築する。</p>	<p>研究開発活動を支える研究支援機能を強化するため、事業所毎にセンター等研究組織の研究推進を担う運営業務と、管理系業務を効果的に配置する。加えて、研究センター等研究組織においてもアウトリーチ活動、研究資金獲得支援、学術集会等開催、研究所内外の大学、研究機関等との連携研究の支援等を行うコーディネーター、高度支援専門職等の研究経歴を有する研究支援人材等を配置することにより、多層の研究推進・支援体制を整備</p> <p>し、研究者が研究に専念できる研究環境を構築する。また、適正に業務を見直し、あるいは不要な業務は廃止する等により、適宜業務の改善を図る。</p>	<p>研究開発活動を支える研究支援機能を強化する。</p> <p>平成 30 年度は、事務組織、センター等研究組織における支援組織の再編を行い、その効果的な運用を進める。また、本部和光事業所の業務の融合を進めて、限られた人員での業務配分の最適化をすとも、研究支援室を新設して研究支援機能を強化する。個々の事務職員や研究部門におけるコーディネーター・アシスタント等がその立場や環境に関わらず高い意欲を持って業務に取り組めるようにするため、能力・業務実績の反映や職位と職階並びに権限の整理を行うよう、人事体系の構築を進める。</p> <p>さらに、無期雇用職コーディネーター、高度研究支援専門職、研究支援専門職について公募選考等を通じて優れた人材の獲得に努める。また、適正に業務を見直し、あるいは不要な業務は廃止する等により、適宜業務の改善を図る。</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人事制度改革、多様で優れた人材の登用、研究支援機能の構築などの、研究環境の整備状況</li> </ul> <p>(モニタリング指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究支援者等の数</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●限られた人員での効果的な業務遂行のため、本部和光事業所の業務の融合を進めた。具体的には、和光事業所の経理や安全管理業務について、本部(財務部、安全管理室)への統合を行い、所全体での効果的が業務体制を整えた。</li> <li>●各センターにセンター長室を設置し、無期雇用職の公募を通じて選考された研究支援職である長期雇用の人材を中心に配置することにより、センターの研究支援機能を強化した。</li> <li>●無期雇用職の研究支援職に平成 30 年度は 120 名を登用した。</li> <li>●第3期中長期期間に事務系任期制職員のキャリアパスとして無期雇用職である事務基幹職制度を整備したが、平成 30 年度は 130 名を登用した。</li> <li>●平成 30 年度末時点における研究支援を担う研究支援職及び事務系職員の人数は 818 名である。</li> <li>●コーディネーター・アシスタント等研究支援職について、所共通の職階を設定し、職階ごとの給与幅を設定していくことについて検討を開始した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●順調に計画を遂行している。</li> </ul>

○ダイバーシティの推進					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>これらを進める上で、女性や外国人研究者等が円滑に研究活動に従事できるよう、ダイバーシティの計画的な推進に配慮した環境の整備に努める。</p>	<p>より多様な人材を確保するための先導的な研究環境の構築等の取組を引き続き推進する。女性研究者等のさらなる活躍を促すため、出産・育児や介護の際及びその前後においても研究開発活動を継続できるよう男女共同参画の理念に基づいた仕事と家庭の両立のための取組等を実施し、研究環境を整備する。外国人研究者への様々な支援を含めて、国際的な環境を整備するため事務部門における外国語対応をさらに強化する。また、既に導入されている各種の取組についても利便性を高めるための見直しや改善を図る。加えて、研究所全体で、障害者雇用の支援等に取組む。指導的な地位にある女性研究者については、その比率（第3期中長期計画目標「少なくとも10%程度」）の維持向上及び輩出に努め、当該中長期計画期間における指導的な地位にある女性研究者の累計</p>	<p>より多様な人材を確保するための先導的な研究環境の構築等の取組を引き続き推進する。女性研究者等のさらなる活躍を促すため、出産・育児や介護の際及びその前後においても研究開発活動を継続できるよう男女共同参画の理念に基づいた仕事と家庭の両立のための取組等を実施し、研究環境を整備する。指導的な地位にある女性研究者については、その比率（第3期中長期計画目標「少なくとも10%程度」）の維持向上及び輩出に努め、当該中長期計画期間における指導的な地位にある女性研究者の累計在籍者数45名を目指す。優れた外国人研究者を確保するため、外国人研究者に配慮した生活環境の整備を進める。平成30年度は、本部と実際に外国人研究者の受入れを行う各事業所との連携を図り、外国人研究者の家族に対する生活支援、生活に関連する諸手続きの簡素化の推進等のほか、対応す</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p> <p>(評価指標) ・女性や外国人が働きやすい制度の整備及び運用、研究支援機能の構築などの、研究環境の整備状況</p> <p>(モニタリング指標) ・研究者の外国人比率、女性比率</p>	<p>● 出産・育児や介護の際及びその前後においても研究活動を継続できる環境整備を推進し、男女共同参画の理念に基づいた仕事と家庭の両立を目指すための取組として「妊娠、育児又は介護中の研究系職員を支援する者の雇用経費助成」で、のべ56人(平成29年度はのべ61人)に助成を行った。また、個別の事情に対応し支援を検討する相談窓口「個別支援コーディネート」には12件(平成29年度は34件)の相談があった。</p> <p>● 平成28年度に採択された文部科学省科学技術人材育成補助事業「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ(特色型)」において、ライフイベント支援および優秀女性研究者支援のための研究費配賦、アカデミックライティング支援を行った他、仕事と介護の両立支援を目的とするセミナー、意識啓発を目的としたダイバーシティセミナーなどの取組を行った。</p> <p>● 世界的な女性リーダーの育成を目的に「加藤セブプログラム」を開始した。このプログラムは、平成29年度に導入した、並外れた能力を持つ若手研究者にPIとして独立して研究推進の機会を提供する「理研白眉制度」の中で新たに導入した女性限定公募と、女性PIの採用・登用を促進するためのインセンティブ経費助成制度から成るものである。</p> <p>● 指導的な地位にある女性研究者の比率は8.9%で、累計在籍者数は32名となった。</p> <p>● 各事業所と本部の担当者が連携して、所外の外国人研究者向け情報の整理を進めた。</p> <p>● 引き続き専門スタッフによる所内文書の翻訳を行った。また、業務の効率化を目指して受付方法をオンライン化した。月刊英文所内報 RIKENETIC は、配送の方法と時期を見直し、毎月1日に在籍外国人に直接届くように改善した。</p> <p>● 外国人研究者の受入を積極的に進め、平成30年度における理化学研究所で研究に従事する研究者の外国人比率は19.6%となった。</p> <p>● 障害者雇用の支援等の取組みとして、障害者の新規採用、定着支援等に対応する専任職員を1名配置した。</p>	<p>● 女性研究室主宰者の公募実施や女性研究者の研究力強化支援・意識改革の取組を効果的に推進することで、将来的に指導的地位に占める女性研究者の割合の向上が期待できる環境を整えており、順調に計画を遂行している。</p> <p>● 月刊英文所内報 RIKENETIC を在籍外国人に直接届ける運用にしたことで、在籍外国人に対するよりタイムリーな情報提供を可能とし、理研に対する理解・帰属意識を深めることが期待でき、順調に計画が進捗していると評価する。</p>



<p>在籍者数 45 名を目指す。また、外国人研究者の比率の維持(第3期中長期計画目標 20%程度)等多様性の確保を図る。</p>	<p>る各事務部門の一層のバイリンガル化を推進するとともに、外国人向け生活マニュアルの充実を図る。また、外部向けホームページにおける所外外国人研究者向けの情報を整理し内容を充実させるとともに、英文所内ニュースレターである RIKENETIC や所内ウェブサイトを通じて定期的に必要な情報を発信する等、来日前から入所後まで状況に応じたきめ細かい対応を行う。このような環境整備のもと、外国人研究者の受入れを引き続き積極的に進め、研究に従事する研究者の外国人比率の維持(第3期中長期計画目標 20%程度)等、多様性の確保を図る。加えて、研究所全体で、障害者雇用の支援等に取組む。</p>				
---	--	--	--	--	--

○国際化戦略

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>世界に開かれた国際頭脳循環のハブとして研究所が機能することにより、科学技術の水準の向上と国内の若手研究者の育成等を推</p>	<p>国際的な科学技術ハブとして、国際連携を通じた世界最高水準の研究成果の創出や国際頭脳好循環を実現するため、互恵的な国際協力関係を構築する取組を国際化</p>	<p>国外の研究機関との連携・協力については、研究所の国際戦略に基づき、トップレベルの海外研究機関・大学と、研究協力協定や国際連携大学院協定の締結等に</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。 (評価指標)</p>	<p>●トップダウンによる戦略的な国際連携を推進するための「理化学研究所の国際化戦略」を着実に推進するため、前年度に策定された国際連携支援施策に基づき、グローバル戦略委員会による審査を経て、戦略的な研究パートナーとの国際連携事業(4課題)を初めて選定した。同事業は研究成果の最大化、国際頭脳循環の推進等を目的としている。</p> <p>●理研が欧州と広く互恵的な関係を構築し、欧州各国の優れたリソースを活用した理研の研究力強化、欧州における研究</p>	<p>●戦略的な研究パートナーとの国際連携事業は、研究センターからのボトムアップが主であった従来の連携から、トップダウンとのマッチングを図り、より科学的・社会的インパクトの高い国際連携を所として推進するものであり、高く評価する。その中の一課題では、同年度中に世界のトップレベル機関であるマックスプランク研究所及びドイツ物理工学研究所との連携センター形成のための合意形成にまで至っており、理研の研究成果の最大化と国際頭脳循環の推進に大きく貢献したと、高く評価する。</p>

<p>進するため、大学との研究協力及び優れた人材の育成の観点から組織的な連携を進め、国内外の優秀な研究者の受入れとその育成・輩出、大学からの学生の積極的な受入れに取り組むとともに、海外の研究機関との共同研究・人事交流等の連携や、海外の研究拠点の形成・運営などを、戦略的に推進する。</p>	<p>戦略に基づき推進する。具体的には、海外研究機関・大学等との覚書や研究協力協定の締結、国際共同研究の実施、人材の派遣や受入れを通じた国際交流等に取組む。また、取組状況を適宜精査し、終了した共同研究や国際連携拠点は速やかに廃止する等適切に対応する。</p>	<p>よる機関間連携・協力体制の構築を進める。平成 30 年度は、共同シンポジウムの開催等を通じてさらなる国際協力に向けた研究課題の検討を進めるとともに、これまでに構築した海外研究機関等との連携を強化する。また、機関間連携等を通じた国際的なネットワークを活用し、多様な国際的人材の獲得・育成を行う。国際連携研究や海外拠点形成については、研究組織の戦略と本部の国際化戦略が合致した国際連携研究を推進する新たな枠組みを構築、実施するとともに、欧州における拠点設置を重点的に検討する。</p>	<p>・海外の研究機関等との連携状況</p>	<p>協力・人的交流の拡大、理研のプレゼンス向上を進めるため、11 月、ブリュッセルに欧州事務所を開設した。開所行事には、EU の科学技術・イノベーション政策を所管する研究イノベーション総局長をはじめ、EU、欧州の大学・研究機関等から総勢約 70 名が参加した。</p> <p>●米西海岸拠点では、前年度開始したローレンス・バークレー国立研究所(LBNL)及びカリフォルニア大学バークレー校との数理科学分野を中心とした連携において、両機関に若手研究員 3 名を長期に派遣している。連携分野の拡大を目指し、量子情報科学をキーワードにシンポジウムを現地にて開催、理研からは iTHEMS、CEMS、CPR がセンター横断的に参加するとともに、近隣大学・企業を含む延べ 100 名以上が参加した。</p> <p>●海外トップクラスの研究所のベンチマークに基づき、理研の運営の効率化・改善を促進するとともに事務職員間の交流を深めるため、独マックスプランク協会と、前年度に引き続き 2 回目となる事務職員ラウンドテーブルディスカッションを、和光本部で実施した。</p> <p>●さくらサイエンスプログラム(科学技術振興機構)で受け入れている中国科学院(CAS)の行政官と理研事務職員の意見交換会を初めて実施した。</p> <p>●北京事務所では、引き続き中国科学技術部(MOST)との共同研究支援プログラムの円滑な運営に尽力している。同プログラムによる共同研究を契機として、創業につながる新たな化合物の発見を目指す連携研究センターを杭州科技城(サイエンスパーク)に設置するための国際協定を締結した。</p> <p>●シンガポール事務所では、南洋理工大学との連携センターの運営を軌道に乗せるための事務支援を行っており、8 月には第一回運営委員会を開催し、共同研究継続に道筋をつけた。また、3 月にマレーシア科学大学とのジョイントシンポジウムを行うなど、引続きアセアン地域における理研の共同研究活動のコーディネーション機能を遂行した。</p> <p>●海外との研究協力協定の締結・更新については、今中長期計画に基づき、取組状況を適宜精査し、終了した共同研究や国際連携拠点は速やかに廃止する等適切に対応した。平成 30 年度末の研究協力協定数は 316 件となった。</p> <p>●協定の締結および管理業務の効率化を図るため、協定のひな形を策定した他、既存の知財管理システムを用いて協定管理体制の電子化を図る等の業務改善を図った。</p>	<p>●欧州事務所の開設は、理研と欧州が互恵的な関係を構築し、欧州各国の優れた研究リソースを活用した理研の研究力強化や研究協力・人材交流の拡大等に大きく貢献するものである。また、本業績は日本と欧州との科技外交をリードするものであり、高く評価する。</p> <p>●マックスプランク協会とのラウンドテーブルにおいて、今回新たに担当者間の bilateral workshop を設け、さらに踏み込んだ詳細な実務に関する情報交換を行い、理研の各部署の業務改善の提言にまでつなげられたことを高く評価する。</p> <p>●杭州科技城における連携研究センターの設置は、日本と中国との新たな科学技術協力案件として日中双方の政府関係者からも注目されており、順調に計画が進捗していると評価する。</p>
--	---	---	------------------------	--	--

○研究開発活動の理解増進のための発信					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>加えて、我が国を代表する研究機関として、自らの活動を科学界のみならず広く一般社会に発信し、その意義や価値について、幅広く理解され、支持を得ることが重要である。このため、論文発表、シンポジウム、広報誌や施設公開等において、引き続き、研究活動や研究成果の分かりやすい発表・紹介に取り組むとともに、あわせて、当該研究によって期待される社会還元の内容等について情報発信を行い、国内外の各層から幅広く理解・支持されるよう努める。</p>	<p>国民の理解増進を図るため、優れた研究開発成果や期待される社会還元の内容についてプレス発表、広報誌、ウェブサイト、SNS、施設公開、各地で開催する科学講演会やメディアとの懇談会等において情報発信を積極的に行う。プレス発表や広報誌では、平易な用語や映像を用いて国民にわかりやすい形で情報提供する。また、施設公開や各種講演会に加え、セミナーや出張レクチャー等の機会を通じて、国内外の各層から幅広く理解・支持されるよう努める。海外との連携強化や国際人材の確保を目的として、海外メディアを対象としたプレスリリースやRIKEN Research等により海外への情報発信を行う。</p>	<p>国民の理解増進を図るため、優れた研究開発成果や期待される社会還元の内容についてプレス発表、広報誌、ウェブサイト、SNS、施設公開、各地で開催する科学講演会やメディアとの懇談会等において情報発信を積極的に行う。平成30年度は、第4期中長期目標期間における研究所の広報戦略を策定する。プレス発表や広報誌では、平易な用語や映像を用いて国民にわかりやすい形で情報提供する。また、施設公開や、各種講演会に加え、セミナーや出張レクチャー等の機会を通じて、国内外の各層から幅広く理解・支持されるよう努める。公式ウェブサイトについては、ウェブアクセシビリティを考慮し、インターネット利用の習熟度、障害の有無、年齢等にかかわらず、誰もが利用しやすいウェブサイトを基本方針とし改訂を進める。また、平成31年度に予定しているリニューアル公開の作業を進める。</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p> <p>(評価指標) ・研究成果の発信、アウトリーチ活動の取組状況等</p> <p>(モニタリング指標) ・アウトリーチ活動の実施件数</p>	<p>●第4期中長期目標期間における研究所の広報戦略を策定した。</p> <p>●研究成果に関するプレスリリースを継続して発信し、必要に応じて報道機関向けの勉強会を開催するなど、正確で適切な報道発表に向けた取り組みを確実に実行した。</p> <p>●定例記者懇談会を新たに企画・開催(原則隔月)し、幅広い分野の記者が理研の研究内容を理解する機会を提供した。5回開催のうち、1回は理事長から経営理念等を情報発信し、記者との交流を深めた。</p> <p>●平成30年度理研主導のプレスリリースは、188件(資料配布87件、レクチャー24件、参考資料配布77件、他機関主導の発表を含む数は275件)を行い、発表したプレスリリースの約5割が新聞に掲載された。</p> <p>●「理研ニュース」(月刊、約8千部/月)、理研全体から代表的な研究成果を紹介する「広報誌 RIKEN」(年刊)、小中学生および保護者をターゲットにした子供向けミニ冊子(年刊)を発刊し、Web ページにも公開した。「理研ニュース」読者アンケートを実施した。</p> <p>●和光、つくば、播磨、仙台、横浜、神戸、名古屋、大阪など、各地区で一般公開を行い、全体の来場者は約36,000名であった。</p> <p>●一般向けイベントとして「科学講演会」、「スバコンを知る集い」、文部科学省主催の「子ども霞が関見学デー」、参加者との双方向のコミュニケーションイベントとして「サイエンスカフェ」「理研 DAY:研究者と話そう」を実施、SSH 校の集まる「サイエンスフェア in 兵庫」や北海道が主催した「ほっかいどうサイエンス・フェスティバル」に出展し、理解増進を行った。</p> <p>●高校生向けプログラムとして、「RIKEN 和光サイエンス合宿2018」、「夏休み高校生理科教室」、「高校生のための生命科学体験講座」を実施した。</p> <p>●理研のことをどの程度一般の人が認知しているのか、また、どのようなイメージを持っているのかを把握するためにインターネットを通じた調査を実施した。</p> <p>●電子媒体として、メールマガジンの発行(24回、会員数:約11,000名/H30.3.1現在)、Twitterでの情報発信を行った(フォ</p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価する。</p> <p>●研究成果の報道発表を継続して適切で正確な報道につなげており、高く評価する。</p> <p>●定期的な記者懇談会を通じて、理研の研究成果を含めた動向を発信できた。また、経営陣と記者との双方向のコミュニケーションがとれたことも評価する。</p> <p>●国民に分かりやすく伝えるという観点からのプレス発表・動画の配信、広報誌(「理研ニュース」等)や子供向け小冊子制作発行、ウェブサイト等により情報発信、地域と連携した活動、順調に計画を遂行していると評価する。また、科学講演会・研究施設の一般公開・種々のイベントの実施に加え、高校生向けのプログラム充実させていると認める。</p>

		<p>研究所の国際社会における存在感を高めるため、英語での情報発信経験を有する科学コミュニケーターによる海外メディアを対象とした記事作成を行うとともに、外国人向けの広報誌 RIKEN Research を発行する。また、アメリカ科学振興協会年次総会等、国際的な科学技術関連会議でのジャーナリストとのネットワークングや、英文によるプレスリリースを行う。</p>	<p>ロワー約 21,300 人(2018 年3月))。また、YouTube「RIKEN Channel」にプレスリリース関連の動画や各研究センターが制作した動画を 31 本掲載した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●公式ウェブサイト(各センターのサイトも含む)について、総務省の「みんなの公共サイト運用ガイドライン」に基づいた、ウェブアクセシビリティ対応を進めた。また、そのための職員研修を実施し、その重要性を所内に周知した。さらに、2019 年に予定している公式ウェブサイトのリニューアルに向け、システム設計、情報分類、構造設計、デザインの作成等を行った。</li> <li>●一般公開等での理研施設来場者やイベント参加者を対象に「理研グッズ」を販売し(10,478 点)、およそ1万人とのつながりを創出した。平成28年度からは自己収入事業として、H30年度収入予算(335 万円)に対して約 523 万円の収入を達成(156%)した。</li> <li>●保存史料の修復・デジタル化などアーカイブを進めた。</li> <li>●正確・タイムリー・分かりやすい内容の記事を作成し、年間 40 件の英文によるプレスリリースを行った。また、ジャーナリストや研究者、一般市民が多数参加する米国 AAAS において初めて科学セッションを開催する等、海外での知名度向上に資する活動を行った。</li> <li>●英文広報誌 RIKEN Research はウェブ版のほか冊子版を4回発行、英文プレスリリースは 40 本を執筆、またその他英文記事も多数作成し、ウェブサイトや SNS を通じて発信した。</li> <li>●科学ジャーナリストや研究者等が多数参加するアメリカ科学振興協会(AAAS)年会では、提案した科学セッションが初めて採択され、例年のジャーナリストとの個別のネットワークングに加え、理研の存在感の向上に貢献した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●さまざまなユーザーが、より情報を得やすくなることにつながる総務省の「みんなの公共サイト運用ガイドライン」に着実に対応していると高く評価する。</li> <li>●平成 28 年度から自己収入事業として認められた「理研グッズ」の販売は、各イベントでも予想以上に好評であり、また事業として順調に拡大してきており、高く評価する。</li> <li>●インハウスでの理研の研究成果等の情報発信に加え、AAAS 年会で科学セッションを主催したことは、理研の国際社会におけるプレゼンス向上、ひいては研究成果最大化や国際頭脳循環に貢献するものであり、高く評価する。</li> </ul>
--	--	---	---	--

1. 事業に関する基本情報	
【I-1-(3)】	関係機関との連携強化等による、研究成果の社会還元への推進

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
○産業界との共創機能の強化					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価

<p>イノベーション創出のために、研究所が有する革新的研究シーズの社会還元を加速する。このため、産業界や大学といった外部機関との連携を強化し、分野や業種を超えて結びつく場として、研究所の研究成果の実用化や、関係機関による新たな価値の共創のためのオープンイノベーションの推進や、そのための企画・立案機能の強化及び体制整備、知的財産の戦略的な取得・管理・活用等の取組を推進する。また、それらの取組を通じ、外部資金の獲得・活用に努める。</p> <p>特に、外部機関との連携にあたっては、個々の研究者同士の共同研究を実施するだけでなく、組織対組織の連携を強化し、研究所内外の知識や技術を融合・活用することでオープンイノベーションの推進に資す</p>	<p>研究成果の最大化及び社会的課題解決のため、ニーズ探索、新技術開発テーマ創出から事業化に向けて、諸外国での取組状況等も踏まえ、オープンイノベーションを推進し、組織対組織の連携による産業界との共創機能を強化する。そのため、学際・業際等の領域を跨がる連携チームを構成し、戦略的な共創テーマを創出し、産業界と研究所の複数の研究チームより構成される連携センター、産業界と研究所が協働して研究計画の立案から成果創出までを一体的に担う連携プログラム、産業界の先導による課題解決に取り組む融合的連携研究等を推進し、大型共同研究に結実させる。また、それらの共同研究の実施に当たって、その着実な進捗と成果の社会実装に向けた組織的なプロジェクトマネージメントを行う。</p> <p>研究成果を基にした研究所発ベンチャーの設立を強力に支援するため、技術の優位性判断、市場調査等を進め、外部ベンチ</p>	<p>研究成果の最大化及び社会的課題解決のため、ニーズ探索、新技術開発テーマ創出から事業化に向けて、諸外国での取組状況等も踏まえ、オープンイノベーションを推進し、組織対組織の連携による産業界との共創機能を強化する。平成30年度は、産業界との融合的連携研究制度において、産業・社会のニーズを重視した研究開発課題の発掘等を行い、次世代の技術基盤の創造や、成果の早期実用化等に向けて発展が見込まれる研究開発課題を実施する。産業界との連携センター制度については、産業界の潜在ニーズの開拓に努め、これまでに設置した連携センターの持続的発展とともに、所内各所の調整を密に行い、連携プログラムの実施も含めた組織的かつ包括的な連携の提案と構築を積極的に行う。また、産業界との共創機能を強化するために、企業の経営戦略の把握とそれに基づくコンサルティング、研究センター等の積極的参加</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・組織対組織での産業界やとの連携状況と、これによる研究成果の社会還元等の状況</li> <li>・知的財産のマネジメント、ベンチャー創出・育成の進捗状況</li> <li>・出資等の業務を通じたイノベーション創出強化に係る取組状況等</li> </ul> <p>(モニタリング指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国内外の外部の研究機関等との連携数、連携プロジェクト数</li> <li>・大型の共同研究等による民間企業からの資金受入状況、特許件数(出願、登録)、10年以上保有している特許の実施化率、研究所発ベンチャー数</li> <li>・出資等の業務を通じた民間企業等との連携数、資金受入状況</li> </ul>	<p>●産業界との連携</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・産業界との融合的連携研究制度において、平成30年度に新規3チームを設置するとともに、これらを含む11チームがそれぞれ産業界のニーズに基づいた研究開発を実施した。</li> <li>・産業界との連携センター制度においては、平成30年7月より革新知能統合研究センターにおいて、富士フィルムホールディングス株式会社との間で、「理研 AIP-富士フィルム連携センター」を開設し、全12のセンターが研究活動を行った。</li> </ul> <p>●製品化実績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成23年度から平成25年度まで設置された「生体反応制御材料研究チーム」において開発された「細胞接着性を有する人工硬膜」について、特許権の許諾を受けた企業が医薬品医療機器総合機構(PMDA)より製造販売承認を受け、平成30年4月2日に名古屋大学病院にて臨床使用された。また、新たに心膜シートについても平成30年11月にPMDAより製造販売承認を受けた。</li> </ul> <p>●次世代の技術基盤の創造</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「微細藻類生産制御技術研究チーム」(産業界との融合的連携研究制度)にて、ミドリムシの油脂生産時の課題である硫黄化合物系の臭いの主成分が硫化水素であることを突き止め、さらにその発生原因がミドリムシ細胞内のタンパク質およびグルタチオンの分解に由来することを明らかにした。高効率バイオ燃料の研究等の加速に繋がると期待される。</li> <li>・「眼疾患クラウド診断融合連携研究チーム」(産業界との融合的連携研究制度)にて、眼底検査装置からのマルチモダリティ画像情報を用いて、早期発見と早期治療が求められている緑内障を自動診断できる機械学習モデルを構築した。</li> <li>・「植物新育種技術研究チーム」(産業界との融合的連携研究制度)にて、イネ卵細胞と精細胞を電気融合させる「イネ <i>in vitro</i> 受精」で作製したイネ受精卵に、新たにポリエチレングリコールを用いることで、ゲノム編集ツールなどの様々な物質を高効率で導入する方法を確立し、イネ受精卵におけるゲノム編集が育種の現場にも適用可能であることを実証した。</li> <li>・「理研 AIP-富士通連携センター」(産業界との連携センター制度)にて、アノテーション(意義づけ)済み教師データからの機械学習により、粗い超音波画像に対しても画像中に映る複数の物体の位置・分類を高い性能で判別できる人工知能(AI)技術「物体検知技術」を活用し、胎児の心臓構造の異常を自動検知する技術を開発した。</li> </ul> <p>●他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」(平成30年12月成立)により、研究所の研究成果について民間事業者への移転や共同研究の企画・あっせん等によりその活用を促進する法人(以下「成果活用等支援法人」という。 )について、国会における法律の検討状況等も見据えつつ、その設立に向けた検討を着実に行った。</li> </ul>	<p>●産業界との連携</p> <p>産業界との融合的連携研究制度において、平成30年度に3チームを新規設置した。また、産業界との連携センター制度においては1センターを新規で設置した。このように産業・社会のニーズを重視した研究開発課題を発掘し、新たな連携を構築できたことをており、高く評価する。</p> <p>●製品化実績</p> <p>心膜シートが医薬品医療機器総合機構(PMDA)より平成30年11月に製造販売承認を受けたため、高く評価する。</p> <p>●次世代の技術基盤の創造</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・企業との共同研究を通じて、イネ受精卵におけるゲノム編集が育種の現場にも適用可能であることを実証するとともに、胎児の心臓構造の異常を自動検知する技術を開発したため、高く評価する。</li> </ul> <p>●「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」に基づく「成果活用等支援法人」について、法律の検討状況等を見据えつつ、その設立に向けた検討を着実に進めることで、法施行後の速やかな設立に向けた手続へと移行(中長期目標/計画の変更を経て、令和元年5月に当該法人に対する出資認可申請を実施)できたことを高く評価する</p>
---	--	---	---	---	--

<p>る。産業界との連携にあたっては、組織的かつ大型の共同研究等の取組を強化することで、外部資金を獲得・活用しつつ、自らの研究シーズの社会還元を行う。その際、イノベーション創出を促進し先導する観点から、研究所の知的財産の管理・活用、法人発ベンチャーの育成・支援のための組織的な取組を強化する。</p>	<p>チャーキャピタル等の協力を得ながら事業計画の立案、経営支援及び資金調達支援を一体的に推進する。産業界が活用し得る質の高い知的財産権の確保のため、基礎研究段階の研究成果を実証段階の成果まで高める研究開発や知的財産権を強化するための研究開発を推進する。さらに、複数の特許技術のパッケージ化、バリューチェーン化等により、知的財産権のライセンス活動を強力に推進する。</p>	<p>を引き出すテーマ創出活動を推進するとともに、企業との組織対組織の連携を前提とする産業界会員制度の検討を行う。企業との共創、知財のライセンス、ベンチャー支援等の活動を一元的に推進する新組織体制の整備及び運用を実施する。研究成果を基にした研究所発ベンチャーの設立を強力に支援するため、技術の優位性判断、市場調査等を進め、外部ベンチャーキャピタル等の協力を得ながら事業計画の立案、経営支援及び資金調達支援を一体的に推進する。平成 30 年度は、起業経験者やベンチャーキャピタリスト等によるセミナーを開催し、職員の起業意識を醸成する。また、ベンチャーを起業する際に必要となる事業計画立案、企業会計及び会社法等の基本知識についての研修を開催し、ベンチャー人材を育成する。産業界が活用し得る質の高い知的財産権の確保のため、基礎研究段階の研究成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●共創、ライセンス、ベンチャー支援を推進する機能の検討 <ul style="list-style-type: none"> <li>・企業との共創、知財のライセンス、ベンチャー支援、共同研究促進等の活動を一元的に担う成果活用等支援法人の設立に関する検討を進めた。</li> </ul> </li> <li>●共創機能、会員制度の検討 <ul style="list-style-type: none"> <li>・産業界との共創に向けた会員制度の検討を進めた。企業のイノベーション戦略支援、技術指導等助言、情報提供等を区分した有償会員制度の提供により、企業ニーズに応じた共創活動を推進していくことを検討している。</li> </ul> </li> <li>●出資等の業務を通じたイノベーション創出強化に係る取組 <ul style="list-style-type: none"> <li>・成果活用等支援法人への出資並びに人的及び技術的援助を通じて、研究所の研究成果をもとにしたイノベーション創出の強化を図るべく検討を進めた。</li> </ul> </li> <li>●起業意識の醸成 <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 30 年 10 月に、研究開発型ベンチャーの起業に関心のある職員を対象として起業家 2 名による理研ベンチャー特別セミナーを開催した。</li> <li>・平成 30 年 11 月から平成 31 年 3 月にかけて、(独)中小企業基盤整備機構と共同で起業を検討している者を対象としたアクセラレーションプログラムを開催した。アントレプレナーマインドや市場把握、資本政策、事業計画を学ぶ機会、事業計画に対するメンタリングを提供し、ベンチャーキャピタリストを含む外部スタートアップ支援者に向けた発表会を開催した。</li> </ul> </li> <li>●産業界が活用しうる質の高い知的財産権の取得 <ul style="list-style-type: none"> <li>・特許請求項を強化・拡充しライセンス契約へ発展させることを目的として審査に通過した 5 課題に対し予算措置支援を行った。</li> <li>・基礎研究段階の研究成果から産業連携が見込める段階へ引き上げることを目的として審査に通過した 10 課題に対し予算措置支援を行った。</li> </ul> </li> <li>●ライセンス活動の推進 <ul style="list-style-type: none"> <li>・JST 新技術説明会、イノベーションジャパン、理研と未来を創る会セミナー・交流会、nanotech といったイベントや展示会、Web・メールマガジンによる情報発信、個別企業への技術紹介活動を行った。</li> <li>・ライセンス活動においては、複数の技術を組み合わせて課題解決を提案するなど、ライセンス活動を強力に推進した。</li> </ul> </li> </ul> <p>(モニタリング指標に対して)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●民間企業からの資金受入状況 <ul style="list-style-type: none"> <li>・民間企業との共同研究等を積極的に推進し、平成 30 年度の受け入れ額は 29 億円となった。</li> <li>・知的財産権の実施許諾契約 287 件、実施料等収入 178 百万円となった。</li> </ul> </li> <li>●知的財産権の確保と効率的な維持管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ベンチャー支援の方針など制度の見直しとともに、意識醸成活動、質の高い知的財産権の取得支援、展示会や個別のライセンス活動、効率的かつ効果的な知財の維持管理等との有機的連携のもと活動し、実施許諾や共同研究へ発展させ、研究成果を社会に還元する取り組みに一定の成果が出ていると高く評価する。</li> <li>●民間企業からの共同研究等による収入が増加したことを高く評価する。</li> <li>●知的財産権確保の有効性や市場性を検証し、効率的な維</li> </ul>
--	--	---	--	---

		<p>を実証段階の成果まで高める研究開発や知的財産権を強化するための研究開発を推進する。平成30年度は、複数の課題において技術をパッケージ化した紹介を行い、知的財産権のライセンス活動を強力に推進する。また、関連企業への紹介活動、企業向けの展示会における産業界との面談、ウェブサイトを活用した情報発信等により、知的財産権のライセンス活動を強力に推進する。これら活動の結果を踏まえ、一定期間毎にその知的財産としての価値や費用対効果を検証し、権利維持の必要性を見直す等、効率的な維持管理を行う。実施許諾した知的財産についても、一定期間毎にその実施状況や市場状況を踏まえ、権利維持の必要性を見直す。</p>	<p>・引き続き積極的に知的財産権を確保する一方で、その価値と費用対効果を検証した結果、平成30年度末では10年以上保有している特許の実施化率は86.0%(前年度実績80.0%)を達成した。</p> <p>●理研ベンチャーの認定</p> <p>・理研の研究成果の実用化を促進するため、理研ベンチャー1社を新たに認定した。</p> <p>・企業成長に資する制度とするため、理研ベンチャー認定・支援制度の運用方針の改訂検討を行った。</p>	<p>持管理を行い、10年以上保有特許の実施化率が昨年度を超える実績があったことを評価する。</p>
--	--	---	--	--

○科学技術ハブ機能の形成と強化

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>大学との連携にあたっては、複数の分野の研究者が流動性を持ちながら、組織的に連携するハ</p>	<p>大学、研究機関や産業界と協働し、研究所が科学技術におけるハブの役割を担い、研究開発の</p>	<p>大学、研究機関や産業界と協働し、研究所が科学技術におけるハブの役割を担い、研究開発のネットワー</p>	<p>(評価軸)</p> <p>・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模</p>	<p>(科学技術ハブの形成及び強化と地域への展開)</p> <p>●科学技術ハブ機能の強化のため、以下の取組を実施した。</p> <p>【九州大学 応用科学】</p> <p>・4月より、大学院工学府に理研連携講座を設置し、教育研究連携を開始した。基本協定に基づく連携推進協議会を5月に実施し、九州大学への科学技術ハブ設置に向け協議を開始し、平成31年3月</p>	<p>●「科学技術ハブ」構想の下、国内の大学・研究機関との基本協定の締結や大学等への科学技術ハブの設置により、新たな組織間連携の関係を構築している。</p> <p>特に、平成30年度は、既に科学技術ハブ設置に関する覚書を締結した京都大学に加え、新たに名古屋大学、大阪大</p>

<p>ブとしての機能を研究所が中心となって構築し、それぞれの強みを活かしつつ組織や分野の壁を越えた融合研究を展開する場を構築することで、研究所及び連携先の大学による新たな革新的研究シーズの創出につなげるとともに、当該ハブ機能を中核として地方自治体や地域産業との連携を強化し、成果の社会還元につなげる。</p>	<p>ネットワークを形成及び強化することにより我が国の科学力の充実を図るとともに、イノベーションの創出を推進する。このため、従来型の研究者間の個別の共同研究によるつながりにとどまることなく、高い研究開発力や産学連携の大学等と組織対組織で協働できる体制を形成するとともに、それぞれの組織の強みを生かした組織や分野の壁を越えた融合研究を実施することで、革新的な研究成果や新たな基礎研究のシーズを創出する。また、クロスアポイントメント制度等を活用し、大学等の研究所外とのネットワークを形成することで、頭脳循環を図るとともに、若手研究者や学生等の人材育成を図る。さらに、創出した研究成果の社会導出等を図るため、産業界、自治体及び関連団体等との連携により、連携フォーラムやシンポジウムを開催するとともに、産学官の協</p>	<p>くを形成及び強化することにより我が国の科学力の充実を図るとともに、イノベーションの創出を推進する。平成 30 年度は、九州大学、広島大学、名古屋大学、京都大学及びけいはんな地区を対象として、科学技術ハブ（以下「科技ハブ」という。）機能の強化を推進する。具体的には、科技ハブ形成先との合意がなされた場合には、科技ハブの特性及び進捗を踏まえ、大学等に研究所との連携のための組織、研究室及び協議体を設置し、科技ハブ形成先において、機関間の連携や地域への展開を促進するためのシンポジウムを開催するとともに、連携講座の設置等により人材育成に取り組む。さらに、新たな科技ハブ機能の形成に着手する。なお、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）への対応については、平成 29 年 4 月公表の年次プランに基づき推進する。</p>	<p>範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p> <p>（評価指標） ・組織対組織での産業界や大学との連携状況と、これによる研究成果の社会還元等の状況</p> <p>（モニタリング指標） ・国内外の外部の研究機関等との連携数、連携プロジェクト数</p>	<p>末までに両機関での大筋の合意に至った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 科学技術ハブ機能の強化に向けて、応用化学分野の研究プロジェクトの方針設定にむけての研究集いを 12 月、1 月と実施し、テーマ設定に向けて推進している。</li> <li>・ 九州大学、福岡市との 3 者連携協議会を 5 月に実施し、取組の検討を行うとともに、九州先端科学技術研究所とも連携のもと 5 月には「数理・AI が解く未来！～計算科学の展開と期待～」をタイトルとするシンポジウムを九州大学にて、3 月には「データ×サイエンス×ビジネス」フォーラムを開催し、それぞれ企業や研究機関等から 200 名を超える参加を得て、産学官連携を推進した。</li> </ul> <p>【広島大学 イメージング】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 広島大学と基本協定に基づく連携協議会を 7 月に実施し、広島大学への科学技術ハブ設置について協議を開始した。</li> <li>・ 6 月には、広島大学イノベーションプラザに設置したライフサイエンス共同研究拠点の近隣研究機関との連携促進を目的として、広島中央サイエンスパーク協議会に入会した。これらの活動により、酒類総合研究所との共同研究につながった。</li> <li>・ 広島大学原爆医療放射線研究所、工学研究科と共同研究が開始されるなど連携が拡大した。</li> </ul> <p>【名古屋大学 植物育種】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 名古屋大学と基本協定に基づく組織間協議の場である連携協議会を平成 30 年 11 月に実施し、名古屋大学への科学技術ハブ設置について協議を開始し、平成 31 年 2 月に覚書を締結し、理研-名大科学技術ハブを設置した。</li> </ul> <p>【京都大学 数理科学】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平成 30 年 3 月に設置した理研-京大科学技術ハブ及びそのもとに設置した理研-京大数理科学研究拠点の活動を推進し、理研-京大数理科学研究拠点がハブとなり東北大学にサテライトとして SUURI-COOL(Sendai)が設置されるなど展開が広がった。</li> </ul> <p>【けいはんな地区 iPS 細胞創薬基盤開発】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 4 月に iPS 細胞創薬基盤開発連携拠点を設置し、疾患特異的 iPS 細胞の利活用の促進、大学や製薬会社等における創薬研究開発のためのリソースや技術支援を提供する基盤として貢献することを目的として、バイオリソース研究センター(BRC)の iPS 創薬基盤開発チームが活動を開始した。</li> <li>・ 同地区で活動する BRC、革新知能統合研究センター(AIP)、医科学イノベーションハブ推進プログラム(MIH)の研究活動を支援するため、4月に科技ハブ産連本部 科学技術ハブ推進部 科学技術ハブ推進課 けいはんな研究支援室を設置。5名の職員を配置し、研究支援活動を行っている。</li> <li>・ けいはんな学研都市において、国内外約 1 万人以上の来場者、130 以上の企業・団体が参加する大規模なビジネス・技術交流・ネットワーク形成の場である京都スマートシティエキスポ 2018 に出展し、けいはんな地域における科学技術ハブの取組の紹介を行うとともに、BRC、AIP、MIH の外部機関のとのネットワーク形成を支援した。</li> </ul>	<p>学と組織間合意のもと覚書を締結し、科学技術ハブ設置に至ったことは特筆すべき成果であり、高く評価する。</p> <p>さらに、各科学技術ハブを起点として研究分野毎に下記のように外部機関とのネットワークの展開に発展していることも特筆すべき成果であり、高く評価する。</p> <p>【九州大学 応用化学】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 表面・界面科学の連携に加えて、新たな連携テーマに展開すべく、両機関の関係する研究者を集めた戦略的な研究集会を実施し、ナノデバイス、高分子科学などの連携テーマの検討を開始している。</li> </ul> <p>【広島大学 イメージング】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 広島大学に設置した共同研究拠点を起点として、広島大学原爆医療放射線研究所、工学研究科、理学研究科、との共同研究が展開されるとともに、酒類総合研究所、県内企業とも共同研究が展開している。</li> </ul> <p>【名古屋大学 植物育種】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 理研-名大科学技術ハブを起点として、栽培実証のためケニア農畜産業研究機構との連携関係を構築し、共同研究の成果について、ケニアにある名大の圃場での実証を進めている。この取り組みを通じて、ケニアのムエア地区の研究従事者の技術向上や人材育成に貢献している。</li> </ul> <p>【京都大学 数理科学】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 理研-京大数理科学研究拠点をハブとして東北大学材料科学高等研究所内にサテライトを設置するとともに、ローレンス・バークレー国立研究所内(米国)にも設置し展開している。</li> </ul>
--	--	---	---	---	--



<p>働による新たな共同研究の実施を通じて創出した研究成果の社会導出等を促進し、地域産業の活性化に資することを旨とする。</p> <p>なお、「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)への対応については、平成 29 年 4 月公表の年次プランに基づき推進する。</p>				<p>(新たな科技ハブ機能の形成)</p> <p>【大阪大学】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新規に科学技術ハブを形成することを目的として大阪大学と協議を行い、9月に覚書を締結し、理研-阪大科学技術ハブを設置した。</li> </ul> <p>【農業・食品産業技術総合研究機構】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・連携テーマの設定に向けて 10 月に研究集会を実施、10 のテーマについて両機関から研究者が発表を行い、今後の連携に向けて議論を深めた。</li> <li>・平成 29 年に締結した連携・協力に関する協定の延長について、引き続き検討を行った。</li> </ul> <p>【東北大学】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 31 年3月に基本協定を締結した。同大学とはこれまでも多数の個別共同研究が実施されているが、基本協定締結を契機として、組織的な連携である科学技術ハブの形成に向けて連携した。</li> </ul> <p>(科学技術ハブ形成に関する取組の発信)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●これまでの科学技術ハブ形成の取組みについて発信するために平成 31 年1月に科学技術ハブシンポジウムを理研において実施した。約 100 名の参加を経て、理研や科学技術ハブ形成先の大学関係者間の連携を促進した。</li> </ul> <p>(その他の連携)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●10 月に神戸市と国際研究環境の形成、研究成果を基にした産業創出等での連携・協力を推進することを目的として、基本協定を締結した。</li> </ul>	
--	--	--	--	---	--

○産業界との連携を支える研究の取組

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>オールジャパンでの研究成果の実用化に向けた橋渡しへの貢献として、健康・医療分野においても、研究所の有する研究基盤を横断的に活用することで、内外の革新的シーズを実用化するために必要な支援を行うなど、</p>	<p>健康長寿社会の実現に資する連携を促進するため、創薬・医療技術基盤プログラム及び予防医療・診断技術開発プログラムを実施するとともに、健康・医療データプラットフォームの構築を行う。</p> <p>創薬・医療技術基盤プログラムでは、各研究センターや大学等で行われている様々な</p>	<p>健康長寿社会の実現に資する連携を促進するため、創薬・医療技術基盤プログラム及び予防医療・診断技術開発プログラムを実施するとともに、健康・医療データプラットフォームの構築を行う。</p> <p>創薬・医療技術基盤プログラムでは、各研究センターや大学等で行</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・組織対組織での産業界や大学との連携状況と、これによる研究成果の社会還元等の状況</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●平成 30 年度は、健康長寿社会の実現に資する連携を促進するため、創薬・医療技術基盤プログラム、予防医療・診断技術開発プログラム、及び健康・医療データプラットフォームの構築を行った。具体的な取組は以下の通り。</li> </ul>	<p>(全体概要)</p> <p>以下の点を非常に高く評価する。</p> <p>【創薬・医療技術基盤プログラム】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●人工アジュバントベクターがライセンス契約段階に入った。</li> <li>●リード探索段階に1件を進める年度目標に対して、それを大きく超える3件を達成した。</li> <li>●創薬支援 NW に貢献した。</li> </ul> <p>【予防医療・診断技術開発プログラム】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●理研内のシーズ調査、医療現場・企業のニーズ調査を実施して多数の横断型プロジェクトを提案した。</li> <li>●研究成果の社会還元をめざし大学などアカデミアおよび医療機関や企業と連携に取り組んだ。</li> </ul> <p>【医科学イノベーションハブ推進プログラム】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●血液検査の結果のみを教師なし学習させて疾患の状態を</li> </ul>

<p>政府の関係機関等と連携しながら、革新的な創薬や医療技術の創出につなげる取組を推進する。</p>	<p>基礎疾患研究から見いだされる創薬標的(疾患関連タンパク質)を対象に、医薬品の候補となる低分子化合物、抗体、核酸等の新規物質や細胞医薬品の候補を創成し有効な知的財産権の取得を目指すとともに、非臨床、臨床段階のトランスレーショナルリサーチを推進し、これらを適切な段階で企業や医療機関等に導出する。このため、本プログラムにマネジメントオフィスを置き、適切な専門人材を配置し、各センター等に設置する創薬に関する基盤ユニットを連携させ、リソースの重点化や進捗管理を効果的・効率的に実施する。また、府省が連携してアカデミア等の創薬研究を支援する取組等を通じて、大学や医療機関との連携強化や先端的技術を創薬研究に展開するための企画・調整を行う。予防医療・診断技術開発プログラムでは、研究所の各センター等の様々な基礎研究の成果や研究基盤等と、医療機関、企業等の有するニ</p>	<p>われている様々な基礎疾患研究から見いだされる創薬標的(疾患関連タンパク質)を対象に、医薬品の候補となる低分子化合物、抗体、核酸等の新規物質や細胞医薬品の候補を創成し有効な知的財産権の取得を目指すとともに、非臨床、臨床段階のトランスレーショナルリサーチを推進し、これらを適切な段階で企業や医療機関等に導出する。これらの取組を通じて、中長期目標期間において4件以上を企業または医療機関に導出する。平成30年度は、上記計数目標を達成するために新たなテーマの導入を行うとともに、前年度に立ち上げた新規創薬基盤ユニットの本格稼働を進める。また、前中長期計画から取組んできた創薬・医療技術研究においては、シード探索段階の研究について1件をリード最適化段階に進める。さらに、前中長期計画から取組んできた創薬・医療技術プロジェクト1件に関して企業または医療機関へ導出する。大学等の基礎</p>	<p>【創薬・医療技術基盤プログラム】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●中長期計画で示した目標を達成するために、平成30年度においては、以下の2つの目標を設定した。1)新たに1件を企業又は医療機関へ移転すること、2)探索段階の1テーマをリード(動物モデルで有効な化合物、抗体、細胞等で欠点を改良すれば知財や開発品を創製できるもの)最適化段階に進めることを目標とした。</li> <li>●1件を企業または医療機関へ導出する目標については、「人工アジュバントベクタープロジェクト」が東大医科研での医師主導治験として順調に進み、ライセンス契約段階に入った。企業との契約締結については企業側の企業治験計画の遅れにより次年度上期に持ち越されたが、中長期計画である4件以上を企業または医療機関に導出する目標に対し、中長期計画の初年度として順調なスタートを切った。</li> <li>●前中長期計画から取組んできた創薬・医療技術研究において、シード探索段階の研究の1件以上をリード探索段階に進める年度目標については、「COX活性化により新規ミトコンドリア病治療薬」「ヒストンメチル化酵素 G9a を標的としたβヘモグロビン異常症治療薬の開発」「ペプチド性シテロフォア型抗真菌剤の開発」の3件を進めることができ、目標の1件を上回る形で達成した。</li> <li>●社会への成果還元に向けて、本プログラムでは、創薬標的(シード)特定段階での移転(出口1)、開発品を包含できる特許提出段階での移転(出口2)、臨床開発段階での移転(出口3)の3つの出口戦略を設け、研究開発を進めている。</li> <li>●網膜の再生医療技術プロジェクトにおいては、臨床開発支援室を通じたプロジェクトマネジメント支援や、iPS細胞から調整した移植細胞のゲノム変異に関する理研内の連携構築等を通じた支援を実施してきた。</li> <li>●平成25年7月に開始した「滲出型加齢黄斑変性に対する自家iPS細胞由来網膜色素上皮(RPE)シート移植に関する臨床研究」は1年間の経過観察期間とその後を追跡調査期間を平成31年2月に、平成27年8月に開始した「他家iPS細胞由来網膜色素上皮(RPE)細胞移植による加齢黄斑変性治療の開発～他家移植と自家移植の研究及び比較」については平成30年9月に経過観察期間をそれぞれ終了し、平成31年3月に最終的な評価の審議を実施し着実な前進を遂げたとの評価を受けた。</li> <li>●人工アジュバントベクター細胞によるがんワクチンのプロジェクト</li> </ul>	<p>発見するとともに、人の健康状態を表現するエネルギーランドスケープモデルの開発、ヒトRNAseqの発現量のダイナミックレンジを解析した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●日本発の量子化学計算手法を活用することにより、世界初のタンパク質の量子化学電荷を再現するAIを構築した。</li> </ul> <p>(個別評価)</p> <p>【創薬・医療技術基盤プログラム】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●中長期計画の達成に向けた平成30年度計画に関し、創薬・医療技術研究について1件を企業または医療機関へ導出する目標をほぼ達成した。</li> <li>●シード探索段階の研究の1件以上をリード探索段階に進める年度目標については、目標を大きく超える3件を進めることができたことを高く評価する。</li> <li>●網膜の再生医療技術プロジェクトにおいては、本プログラムからのプロジェクトマネジメント支援や、iPS細胞から調整した移植細胞のゲノム変異に関する理研内の連携構築等を通じ、世界初の家iPS細胞由来のRPE(網膜色素上皮細胞)細胞移植の臨床研究の実施に貢献してきたが、30年度をもって大きな成果を上げたと評価する。</li> <li>●人工アジュバントベクター細胞によるがんワクチンのプロジ</li> </ul>
--	---	---	--	--

<p>ズをマッチさせ、臨床現場で使える予防医療・診断技術の共同研究等の取組を推進する。</p> <p>加えて、高度個別化医療を実現するため、革新知能統合研究センターと連携して、研究所や連携する医療機関から集めたデータ及び新たに取得したマルチオミックスのデータ、製薬企業等が保有する創薬関連のデータを統合した健康・医療データプラットフォームを構築する。機械学習や数理・理論科学の手法を活用して、個人の疾患形態や将来の変化を予測する推論モデル（疾患予測推論モデル）や創薬プロセスの高効率化、新規医薬品等の創製に資する機械学習とシミュレーションを用いたハイブリッド創薬プロセス提案システムを開発する。さらに、医療や創薬の高度化を目指して、疾患予測推論モデルを基盤としたアルゴリズムや創薬プロセスの提案を高度化する最適化方法論を開発する。</p>	<p>的研究成果を医薬品として実用化に導くための研究開発を支援する取組である「創薬支援ネットワーク」の参画機関として、関係機関と連携してアカデミア発の創薬に取組む。</p> <p>予防医療・診断技術開発プログラムでは、研究所の各センター等の様々な基礎研究の成果や研究基盤等と、医療機関、企業等の有するニーズをマッチさせ、臨床現場で使える予防医療・診断技術の共同研究等の取組を推進する。平成 30 年度は、感染症を発症前または早期段階に計測・検出・予測するための感染症診断システムの性能評価を進めるとともに、前年度に引き続き検体を用いた検証を行う。また、医療機関、企業等の有するニーズを掘り起こし、臨床現場で使える予防医療・診断技術の共同研究等の取組につなげる。</p> <p>高度個別化医療を実現するため、革新知能統合研究センターと連携して、研究所や連携する医療機関から集めたデータ及び新たに取得し</p>	<p>においては、本プログラムからのプロジェクトマネジメント支援等を通じて平成 29 年 7 月に東京大学医科学研究所附属病院において世界初かつ理研初の医師主導治験を開始しており、30 年度中の進捗において良好な結果が得られている。それを受けて企業とのライセンス契約段階に入った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●本中長期計画期間を通じライフサイエンス研究からのイノベーション出口を担っていく上で、次代の導出候補となる新規テーマの導入が不可欠である。平成 30 年度は各センター長を通じて有望な新規テーマを募集。12 課題の検討を行い、7 テーマを採択した。うち 1 テーマは、開発品を包含できる特許提出段階のものである。</li> <li>●戦略的な資源配分マネジメントのため、四半期に一度開催である推進会議を含め 5 回、半期に一度の開催であるプログラム運営委員会を 2 回開催し、テーマ・プロジェクトの優先順位付けや中止等、本プログラムとしての戦略的判断が求められる事項について適時判断を行うとともに、予算執行や研究進捗をモニタリングし、予算配分に反映した。また、効果的かつ効率的な研究開発を進めるため、個別のテーマ・プロジェクトについてはプロジェクトマネジメントシステムにより適切な推進を行った。この他、11 月には第 4 回創薬ワークショップを開催し、延べ 216 名の来場者があった。</li> <li>●センター横断型のテーマの支援に従事する研究系職員にインセンティブを与え、イノベーション創出を加速するため、創薬テーマ・プロジェクト報奨制度により、研究開発ステージの進展に特に貢献した 2 名に報奨ならびに表彰状の授与を行った。また、各センターにおかれる創薬基盤ユニットにおいて創薬研究経験を持つ人材を育てるため、企業あるいは医療界出身の経験を積んだ人材である本プログラムのマネージャがテーマ・プロジェクト毎の会議や助言等を通して人材育成を進めた。</li> <li>●大学等の基礎的研究成果を医薬品として実用化に導くための研究開発を支援する取組である「創薬支援ネットワーク」の構成機関として、意思決定会議体である創薬支援ネットワーク研究会議ならびに運営会議に参加、理研創薬・医療技術基盤プログラムの経験を生かして実効性のあるネットワーク形成に貢献するとともに、ハイスループットスクリーニング等によるテーマ支援を通じてアカデミア発の創薬に向けて貢献した。平成 30 年度は、理研は 4 テーマの支援を行った。</li> </ul> <p>【予防医療・診断技術開発プログラム】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●本プログラムは「理研のシーズを医療のニーズにつなげ、プロジェクトを世に送り出す」をコンセプトに、『効率的な横断型プロジェクトの企画運営モデル』や『外部リソースの活用による横断型プロジェクト創出のオートノミーモデル』の構築を進めた。</li> <li>●『効率的な横断型プロジェクトの企画システム運営モデル』を実践するため、横断型プロジェクトを推進するバックオフィス機能を担う専門人材（医療資源、医療情報、医事、薬事、知財）を持つ人材を</li> </ul>	<p>エクトにおいては本プログラムを通じたプロジェクトマネジメント等により、世界初かつ理研初の医師主導治験として順調に進捗しており、ライセンス契約の段階に到達したことを非常に高く評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●限られた予算のなかで効果的かつ効率的な研究開発を進めるため、プログラムディレクターのリーダーシップのもと、的確な戦略的判断や資源配分マネジメントが実施できる体制になっていると非常に高く評価する。</li> <li>●創薬支援ネットワークに主体的に参画し、低分子創薬支援機関の中核として大学等の基礎的研究成果の社会への還元に向けた取り組みに貢献したことを非常に高く評価する。</li> </ul> <p>【予防医療・診断技術開発プログラム】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●業務の質の向上や改善・効率化のため、理研だけでなく他の法人も参考になる先進的モデルを構築し例示している。</li> <li>●様々な専門性を持つ人材をそろえ、プログラムディレクターのリーダーシップが発揮でき、かつ限られた予算の中で適正、効果的なマネジメントができる体制になっていると評価</li> </ul>
---	---	--	---

		<p>たマルチオミックスのデータ、製薬企業等が保有する創薬関連のデータを統合した健康・医療データプラットフォームを構築する。平成30年度は、医療機関からのデータ収集及びマルチオミックスデータの取得、並びに製薬企業等が保有する創薬関連のデータの取得を進めて解析するとともに、データの統合技術の開発に着手する。疾患予測推論モデルやハイブリッド創薬プロセス提案システムを開発するため、理論構築を進める。</p>	<p>登用している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●平成 30 年度においては、理研やアカデミアの研究主宰者との打合せを18回、医療現場の医師等との打合せを96回、企業関係者と220回の打合せを実施し、13件の横断型プロジェクトを提案した。打合せの累積回数は2,269回となっている。</li> <li>●平成30年度においては27件の臨床研究を倫理委員会に諮り承認を得た。進行中の承認をえた臨床研究は186件になっている。</li> <li>●平成30年度において企業・大学等との共同研究契約等を8件締結した。進行中の共同研究契約は35本になっている。</li> <li>●バイオマーカーのスクリーニングパイプラインをデザインした。リンパ浮腫を引き起こす不要なリンパ節郭清を回避するバイオマーカーの開発はAMEDにより「探索研究」から「応用研究」へステージアップし、多施設臨床研究に発展した。骨髄増殖性腫瘍の一次スクリーニングバイオマーカーを発見した。</li> <li>●全ゲノムレベルのクリニカルシーケンスの社会実装をめざし、理研への大規模シーケンス技術の導入および協力大学病院における臨床研究の構築に協力し、血液腫瘍検体の解析を推進した。</li> <li>●創薬ターゲットのスクリーニングパイプラインをデザインした。製薬企業との共同研究で代謝の昂進に関する遺伝子を見いだした。</li> <li>●医療現場ニーズを解決しうる2件の特許を出願し、活動の資源となる特許やノウハウの蓄積は40件になった。</li> <li>●『外部リソースの活用等による横断型プロジェクト創出のオートノミーモデル』の実践として、『研究のエコシステム』と『運営費交付金を梃子とした外部資金の獲得』と『低コストのバックオフィス』を進めた。</li> <li>●企業収益が発生した成功プロジェクトを踏み台として、後継の発展プロジェクトを立ち上げる『研究のエコシステム』を開発した。第1例においては、企業資金で超微量(ナノリットル)の核酸濃度測定を実現し、試作品をJASISに出展した。新聞に取り上げられた。</li> <li>●企業資金や競争的資金を積極的に獲得しており、30年度においてPMIの交付金予算79百万円を梃子として、その2.0倍の155百万円の外部資金を獲得した。たとえば再生医療等で注目される細胞医薬の品質管理法や国際標準化に関する外部資金プロジェクトを推進し、分化指向性マーカーを見いだし論文出版した。</li> <li>●第3期の資産(総合病院との包括連携、知財や安管など理研内部部門との連携)を維持しつつ、バックオフィス経費を削減しながら</li> </ul>	<p>する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●理研内のシーズ調査、医療現場・企業のニーズ調査を精力的に実施し、多数の横断型プロジェクトを提案した実績を非常に高く評価する。</li> <li>●医療・研究倫理やCOIなどコンプライアンスが厳しく問われる社会状況において、研究現場の負荷を低減しつつガバナンスを発揮する体制を組んでいることを高く評価する。</li> <li>●理事長主導のもと、総合病院と包括協定を結び、病院をもたない弱みをオープンサイエンスによる社会実装の促進につなげるなど、研究成果の社会還元をめざし組織対組織で大学などアカデミアおよび医療機関や企業と連携していることを高く評価する。</li> <li>●国が推進を図るゲノム医療の実現のため、理研の技術力を活かし基盤の構築を進める重要な課題に取り組んでいると評価する。</li> <li>●交付金予算が限られているなかで、所内外連携プロジェクトをデザイン・立案して外部資金を呼び込んだものであると評価する。運営費交付金が限られる中で、それに倍する外部資金を導入する活動は理研所内外のモデルとなり得る。</li> <li>●理研のブランドと研究企画力を活かし、企業リソースにより、あらたなプロダクトを生み出すよいモデルを構築している。</li> <li>●成果の実用化と社会実装を強くめざし、知財確保や産官学</li> </ul>
--	--	--	---	--

			<p>も機能する体制に組み直した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 理研の診断技術の実用化を推進する周辺技術の開発を進め、インフルエンザや性感染症の臨床検体の前処理治具の試作品の評価、診断反応の酵素試薬の調製技術を開発した。診断薬の保存安定性評価を開始した。企業による実用化フェーズが強まった状況に鑑み、理研と企業の責任範囲を明確化し、契約と倫理を再構築した。技術を SOP 文書4本にまとめ実施企業への導出を図った。企業による製造ライン開発や臨床現場デモに対して技術指導を実施した。本件は日露協力案件のひとつとして政府レベルの外交において取り上げられ世界経済フォーラムの場で契約締結セレモニーを実施された経緯があり、ひきつづき文科省と連携し、両国の関係緊密化に貢献した。</li> <li>● 発展著しい最先端のオミックス医科学を大学病院臨床医に普及する大学院医学部の講義コースを実施した。</li> </ul> <p>【医科学イノベーションハブ推進プログラム】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 年齢及び血液検査データに基づく、機械学習による「卵巣がんの術前予測アルゴリズム」を開発した。これにより、悪性腫瘍と良性腫瘍を精度よく、また、がんの進行期や組織型といった特性を予測でき、さらに、早期卵巣がんにおいても予後と関連する新しい分類方法を見出したことで、今後の予測・個別化医療に応用できる。また、人の健康状態を物理のモデルを使って表現するエネルギーランドスケープモデルを開発し、特許出願を行った。</li> <li>● ヒト RNAseq の発現量のダイナミックレンジを世界に先駆けて解析した結果は報告例が無く、今後一般公開を行うことで、多数の研究者が活用するプラットフォームになる。</li> <li>● 創薬を効率化するため重要な次世代の分子シミュレーション AI の開発にも着手しており、量子化学計算を再現する分子力場 AI の開発では、日本発の巨大分子系に対する量子化学計算を可能とした FMO 法を用いて、今年度は電荷予測 AI の構築に成功した。</li> <li>● 患者の変化を予測する推論アルゴリズムを開発するため、数学と医学に通じた優れた学生（これまでに9名）をパートタイマーとして採用し、研究活動に参加させた。一部の人材はパートタイマーで実習を積み正規職員に登用された。プログラムの会議等で積極的な発言を促し、広く PI 等と切磋琢磨することで、本研究領域で最先端の研究を担うことができる人材の育成を図っている。</li> <li>● その他、以下のとおり、医療機関からのデータ収集及びマルチオミックスデータの取得、並びに製薬企業等が保有する創薬関連のデータの取得を進めて解析するとともに、データの統合技術の開発に着手した。疾患予測推論モデルやハイブリッド創薬プロセス提案システムを開発するため、理論構築を進めた。</li> <li>● 医療機関からがん患者のサンプルや臨床データを収集し、がん</li> </ul>	<p>連携を積極的にすすめ、革新的な医療技術の創出に貢献していると評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● インフルエンザ迅速診断システムを企業への導出を図るなかで、政府レベルの外交案件に貢献していることを非常に高く評価する。</li> <li>● 医療人材の育成に貢献したことを評価する。</li> </ul> <p>【医科学イノベーションハブ推進プログラム】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 機械学習で、単に既知の分類の予測精度を向上したことにとどまらず、血液検査の結果のみを教師なし学習させて今まで临床上気づかれなかった疾患の状態を発見した先駆的な成果である。また、人の健康状態を表現するエネルギーランドスケープモデルの開発、ヒト RNAseq の発現量のダイナミックレンジを解析した結果は、今後の科学の進歩に大きな影響を与える点で、高く評価する。</li> <li>● 日本発の量子化学計算手法を活用することにより、世界で初めてのタンパク質の量子化学電荷を再現する AI を構築しており、高く評価する。</li> <li>● 本研究領域に不可欠な医科学と数学を融合させて問題解決できる人材の雇用と育成体制を増強しており、高く評価する。</li> <li>● データの収集・解析を進めるとともに、データの統合技術の開発に着手する等、順調に計画を遂行していると評価する。</li> <li>● 医療データを取り扱うにあたり適切な教育体制を構築している。また、人を対象とする研究の実施にあたり教育・指導を担う適切な人材を配置しており、さらに、同者が最新の知見を得られるような環境を確保しており、順調に計画を遂行していると評価する。</li> </ul>
--	--	--	---	--

			<p>に対する免疫応答を細胞レベルで解析した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●ビタミン D の代謝異常メカニズムの解明に関して、久留米大学と共同研究室を設置して本格研究を開始し、150 人分の母乳サンプルを収集した。発達障害に関して、医療機関等で取得するデータの選択を行い、実験方針を決定した。新規に開発された、胎児心電図も計測可能な心拍モニターを整備し、胎児エコー計測器と連携した計測技術の高度化を進め、各機関でデータが取得できる体制を整えた。これにより、各機関での倫理審査手続と合わせ、実際にデータを取得しての本格研究への移行準備を完了した。</li> <li>●健康・医療データプラットフォームの第一弾として、CheMBL や PubChem 等の公共データベースに記載されている低分子の活性、体内動態、毒性に関するデータをキュレーションし、AI 予測モデル構築用に前処理するプログラムを開発した。そのプログラムを用いて創薬に重要な 10 項目のデータを整備し、同時に開発している GCN 記述子等を応用し AI 予測モデルの構築を開始した。</li> <li>●ハイブリッド創薬プロセス提案システムの一部となる新規な医薬候補構造を発生させる AI の開発を進めた。手法としては、モンテカルロ木探索と RNN を組み合わせた手法と GCN も基づく VAE の手法の 2 つを開発しており、製薬企業研究者と共同で、既知の医薬品を再現しつつ新規な構造を発生させるか検証しており、良好な結果を得ている。</li> <li>●本プログラムは医療データを取り扱うため、研究倫理教育を重視している。研究倫理教育責任者が講師となり、定例会合の中で、個人情報の適切な取扱いや個人情報保護データマイニング技術について講義を行った。この他、研究倫理講習会を開催した。</li> <li>●人の臨床データの解析研究を実施する者への倫理教育、申請書類作成等の指導、実施中の研究に対する監督を行うため、人対象研究の倫理に関する研究実績や実務経験を有する者を上級技師として引き続き配置し、強固な体制を保持している。また、同者を東京大学医科学研究所ヒトゲノム解析センター公共政策研究分野との共同研究に参加させ、最新の知見を得る環境を確保した。</li> </ul>	
--	--	--	--	--

1. 事業に関する基本情報

【I-1-(4)】

持続的なイノベーション創出を支える新たな科学の開拓・創成

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

○新たな科学を創成する基礎的研究の推進

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>科学技術イノベーションの実現のためには、新たな研究領域を開拓・創成し、インパクトのある新しい革新的研究シーズを創出していくことが重要である。そのため、研究分野を問わず、卓越した研究実績と高い識見及び指導力を有する研究者による、豊かな知見・想像力を活かした研究開発や、研究所内の組織・分野横断的な融合研究を実施し、新たな研究領域の開拓・創成につながる。この取組を進めるにあたっては、研究者の分野を超えた取組を強化し、各研究開発の目標設定と進捗管理をそれぞれの課</p>	<p>開拓研究本部では、様々な分野で卓越した研究実績と高い指導力を持つ研究者が研究室を主宰する。喫緊の課題や短期的なミッションにとらわれないこと、研究分野の違いや組織の壁等の制約なく互いに影響を与えながら、所内外の研究者・研究組織と協力して研究を行うことにより、抜きん出た基礎研究成果を生み出すとともに、新しい研究領域や課題を見出すことにより新たな科学を創成することを目指す。そこには社会の中での科学の在り方や基礎研究の成果を応用に活かす長期的展開も視点に入れる。</p>	<p>開拓研究本部では、様々な分野で卓越した研究実績と高い指導力を持つ研究者が研究室を主宰する。喫緊の課題や短期的なミッションにとらわれないこと、研究分野の違いや組織の壁等の制約なく互いに影響を与えながら、所内外の研究者・研究組織と協力して研究を行うことにより、抜きん出た基礎研究成果を生み出すとともに、新しい研究領域や課題を見出すことにより新たな科学を創成することを目指す。そこには社会の中での科学の在り方や基礎研究の成果を応用に活かす長期的展開も視点に入れる。</p> <p>平成30年度は、研究室主宰者がそれぞれの専門の研究を様々な視点、技術等を活用して推進するとともに、新</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p> <p>(評価指標) ・新たな科学の開拓・創成の取組状況と、これによる革新的シーズの創出等の成果等</p> <p>(モニタリング指標) ・新たな科学の開拓・創成に係る、卓越した研究実績と高い識見及び指導力を有する研究者(主任研究員)の活動状況等</p>	<p>●本部長裁量経費制度を設け、開拓研究本部内分野横断プロジェクトを募った。プロジェクト課題は試行的な段階で可とし、新しい研究テーマによるプロジェクトを開始した。</p> <p>●若手主任を中心に分野を超えた勉強会を開催し、縦割り意識を排除して分野の壁を低くし、新たな科学の開拓・創成に寄与した。</p> <p>●理研研究員会議を積極的に支援し、全理研に所属する研究者が参加した交流会「異分野交流の夕べ」を開催し、開拓研究本部に限定せず、かつ世代を超えた所内交流の仕組みを構築した。</p> <p>●主任研究員のこれまでの成果が認められた事例として、平野達也主任研究員が「コンデンシンの発見と染色体構築に関する研究」により2018年度朝日賞を受賞した。</p> <p>●Kim 主任研究員は、走査トンネル顕微鏡を用いて、単一分子の発光機構には発光過程における分子内電子間クーロン相互作用がカギであることを解明した。この成果は、省エネ・高効率・長寿命の有機ELの開発に貢献する。</p> <p>●田中克典主任研究員らは乳がんの摘出組織の迅速診断をより簡易で短時間に、浸潤・非浸潤の区別も可能な方法を開発し、プレスリリースを行った。臨床診断薬の開発に関して企業との連携を開始した。</p> <p>●坂井南美主任研究員は、アルマ望遠鏡を用いて原子星天体を観測し、円盤の回転軸の傾きに内側と外側でずれがあること、円盤内部で星間塵が合体成長し始めている可能性があることを発見した。</p> <p>●前田瑞夫主任研究員は信州大学工学部の連携教員として</p>	<p>●本部長裁量経費制度により新たな科学の開拓・創成につながる可能性のある課題を推進する基盤を開始したことを評価する。</p> <p>●勉強会開催による分野を超えた一体感の醸成の取り組みのなかから「宇宙極限環境による物質創成起源の解明」「生体内小分子が引き起こす分子修飾の生理活性」等新しい研究テーマによるプロジェクトを開始したことを評価する。</p> <p>●これまでは和光事業所の一部センターに限定であった理研研究員会議を全理研に拡大し、事業所や職位の違いを不問として交流できる制度を創設したことを評価する。</p> <p>●本賞の受賞は、当該主任研究員の長年の取り組みによって得た成果であり、高く評価する。</p> <p>●研究室主宰者が卓越した基礎研究の成果をもとに所内外の研究者や研究組織と協力して応用や実用化に向けた研究を展開していることは、新たな科学の開拓・創成につながる可能性がある活動であることを評価する。</p>

<p>題の科学的・社会的意義等に照らし厳格に行い、諸情勢に鑑み対応の重要性・必要性が生じた課題に対して機動的かつ重点的に取り組むとともに、必要性・重要性が低下したものは廃止を含めた見直しを行うなど、不断の改善に取り組む。</p>		<p>しい研究領域や課題の創出につながる基礎的研究を推進するため、試行的なプロジェクトを開始する。</p>		<p>クロスアポイント契約で信州大学における教育活動に貢献している。</p> <p>●大森整主任研究員、Kim Yousoo 主任研究員は九州大学大学院工学研究院・工学府理研連携講座にて九州大学における教育活動に貢献している。</p>	
--	--	---	--	---	--

○分野・組織横断的なプロジェクトの推進

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>科学技術イノベーションの実現のためには、新たな研究領域を開拓・創成し、インパクトのある新しい革新的研究シーズを創出していくことが重要である。このため、研究分野を問わず、卓越した研究実績と高い識見及び指導力を有する研究者による、豊かな知見・想像力を活かした研究開発や、研究所内の組織・分野横断的な融合研究を実施し、新たな研究領域の開拓・創成につなげる。この取組を進めるにあたって</p>	<p>国家的、社会的要請に応える戦略的研究開発の候補となり得る融合的かつ横断的な研究開発課題を、研究所内外の優秀な研究者を糾合して経営戦略に基づき実施する。研究開発課題毎に研究の評価を適時行い、国際的な研究開発の動向も含めて厳格に見直し、新たな研究領域の開拓を行う。</p>	<p>国家的、社会的要請に応える戦略的研究開発の候補となり得る融合的かつ横断的な研究開発課題を、研究所内外の優秀な研究者を糾合して経営戦略に基づき実施する。研究開発課題毎に研究の評価を適時行い、国際的な研究開発の動向も含めて厳格に見直し、新たな研究領域の開拓を行う。平成30年度は後天的なゲノム修飾制御機構の解明(エピゲノムプロジェクト)、共生原理の理解と活用に向けた研究開発(共生プロジェクト)を実施する。</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p> <p>(モニタリング指標) ・新たな科学の開拓・創成に係る、組織・分野横断的な融合研究の実施件数等</p>	<p>●本部長の下に横断プロジェクト委員会を設置し、実施中のプロジェクトの進捗管理をするとともに新たな横断プロジェクトの可能性を追求した。</p> <p>平成30年度は後天的なゲノム修飾制御機構の解明(エピゲノムプロジェクト)、共生原理の理解と活用に向けた研究開発(共生プロジェクト)、革新的量子技術による省エネルギー社会の実現(革新量子プロジェクト)、高齢化社会の問題解決プロジェクト(加齢・老化プロジェクト)等の組織・分野横断的な融合研究を実施した。</p> <p>●エピゲノムプロジェクトにおいては年度当初にプロジェクトに参加しているすべてのPIが一堂に会い、ワークショップを開催した。</p> <p>【エピゲノムプロジェクト】 ●世界最高分解能で全ゲノムの三次元構造を解明した。この成果によりiPS細胞や培養臓器の効率的な作成等医学・生理学の幅広い分野の研究に貢献することを期待(BDR 谷口 TLら)。</p> <p>【共生プロジェクト】 ●免疫グロブリン(IgA)が腸内細菌叢を制御するための新たなメカニズムを発見。この成果により炎症性腸疾患に関する新たな予防法・治療法の開発に貢献する(IMS ファガラサン TLら)</p>	<p>●横断プロジェクトを実施し、順調に計画を進捗している。</p>



<p>は、研究者の分野を超えた取組を強化し、各研究開発の目標設定と進捗管理をそれぞれの課題の科学的・社会的意義等に照らし厳格に行い、諸情勢に鑑み対応の重要性・必要性が生じた課題に対して機動的かつ重点的に取り組むとともに、必要性・重要性が低下したものは廃止を含めた見直しを行うなど、不断の改善に取り組む。</p>					
---	--	--	--	--	--

○共通基盤ネットワークの機能の強化

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>—</p>	<p>研究所内の共通研究基盤施設・機器等の存在や利用方法を可視化し、研究所の研究資源利用の効率化を図る。研究所には国家的、社会的要請にこたえる戦略的研究開発の推進において整備された共通研究基盤となる施設・機器等があることに鑑み、本来の事業に支障なく所内での利用が可能となるシステムを構築する。</p>	<p>研究所内の共通研究基盤施設・機器等の存在や利用方法を可視化し、研究所の研究資源利用の効率化を図る。研究所には国家的、社会的要請にこたえる戦略的研究開発の推進において整備された共通研究基盤となる施設・機器等があることに鑑み、本来の事業に支障なく所内での利用が可能となるシステムを構築する。 平成30年度は、共同利用機器運営協議会を運営し、研究所共通研究基盤施</p>	<p>(評価軸) ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p>	<p>●本部長の下に、共同利用機器運営協議会を設置し、共同利用機器を有するすべての事業所の代表者が情報共有をするとともに、研究所共通研究基盤設備ポータルサイトの仕様を確定した。</p>	<p>●所外展開を見越した研究所共通ポータルサイトの仕様を確定したことにより順調に計画を進捗している。</p>

		設・機器等ポータル サイトの維持管理 運営業務を行うと もに、所外展開の 可能性を検討す る。			
--	--	--	--	--	--

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	評価	S
<p>我が国の科学技術イノベーション政策の中核的な研究機関として、科学技術基本計画をはじめとする国家戦略等に挙げられた国家的・社会的な要請に対応し、以下に示す研究開発領域において、戦略的な研究開発を行い、優れた研究成果の創出及びその最大化を目指す。各領域において定める目標を各領域において定める目標を達成するために、研究所は、国家戦略等を踏まえ、新たな知見の創出から研究成果の最終的な社会への波及までを見据えた主要な研究開発課題を領域毎に設定し、その進め方及び進捗に応じて見込まれる成果等について、中長期計画及び年度計画において定めることとする。</p>	<p>我が国の科学技術イノベーション政策の中核的な研究機関として、研究所全体の運営システムの下、科学技術基本計画等において掲げられた国が取り組むべき課題等について、その達成に向けた戦略的かつ重点的に研究開発を推進するとともに、国内外の大学、研究機関等との密接な連携の下、以下の研究開発を実施する。</p>	<p>我が国の科学技術イノベーション政策の中核的な研究機関として、研究所全体の運営システムの下、科学技術基本計画等において掲げられた国が取り組むべき課題等について、その達成に向けた戦略的かつ重点的に研究開発を推進するとともに、国内外の大学、研究機関等との密接な連携の下、以下の研究開発を実施する。</p>	<p>(評価軸)                      ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。                      ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。                      ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。</p>	<p>(業務実績総括)                      【革新知能統合研究、数理創造研究】                      ●第4期中長期計画における新たな展開として数理科学や情報分野における研究開発を本格的に進めるため、以下のマネジメント、人材育成、外部連携等の優れた取組を実施した。                      ・革新知能統合研究：非常勤 PI を通じた各大学等との連携により、人材が極度に不足する AI 分野で大学院生等を多数受け入れ、最先端の研究機会を提供することで、人材育成に高く貢献した。                      ・数理創造研究：研究室という単位をなくして研究者が自由に行き来できるようにすることで分野横断や若手研究者の育成を促進する体制を整備し、数理科学分野の人材不足への対応に高く貢献した。                      ●また、以下のような優れた成果を多数創出した。                      ・革新知能統合研究：機械学習において、ネガティブデータがなくても正のデータとその信頼度データだけで分類境界を学習できるモデルを実証した。                      また、人工知能と実験を組み合わせることで、タンパク質の機能改変を従来よりも大幅に効率化する手法の開発に成功し、実際に既存のタンパク質より大幅に蛍光の強度が高い蛍光タンパク質を導出できた。                      ・数理創造研究：数理科学を生命の起源に関する研究開発に適用し、60年以上未解決であった体内時計の温度に対する安定性が実現する条件を理論的に解明し、また電気回路の振動モデルとの共通性を見出した。今後、新たな研究手法の構築に寄与することが期待される。                      【生命医科学研究、生命機能科学研究、脳神経科学研究】                      ●新しい中長期目標の下、センターの大規模な再編を行った。特にライフサイエンス分野では5つのセンターを3つのセンターに統合し、基礎生命科学、医科学の両輪で効果的に研究を推進できる体制を整えた。新たなセンターで円滑な融合に取り組むとともに、以下のマネジメント、人材育成、外部連携等の優れた取組を実施した。</p>	<p>●以下により、各センター等における効果的・効率的な研究マネジメントを固つつ、研究開発成果の最大化に向けて、特に顕著な成果の創出等を行ったと認め、S 評価とする。                      (マネジメント、人材育成、外部連携等)                      ●次世代シーケンサープラットフォームの構築等によりスケールメリットを生かした効率的な研究開発を可能にするなど、業務の更なる質の向上を図るとともに、人材が極度に不足する AI 分野で多数の大学院生等の受入れと最先端研究機会の提供、若手・中堅研究者コミュニティの課題となっている“優秀なシニア研究員の転出問題”への対応、各センターの特長・課題を踏まえた内外の大学・研究機関との戦略的連携など、各センターの研究マネジメント、人材育成、外部連携において特筆すべき取組が行われた。                      (研究成果の創出)                      ●数理科学や情報科学分野では、60年以上未解決であった体内時計の温度に対する安定性の問題に取り組み、その実現条件を理論的に解明するなど、数理科学を軸とした異分野融合科学等の成果のほか、機械学習において正信頼度データだけで分類境界を学習できる画期的な手法を開発した。                      ●ライフサイエンス分野では、第4期中長期目標等に伴うセンター等の再編を行い、新たな組織体制を構築した。その上で、感染抵抗性や抗腫瘍効果を高める腸内細菌株の同定、真核生物の折り畳まれた DNA を読み取って転写する仕組みの解明、脳のエピソード記憶の保存メカニズム解明など、疾患の原因解明や治療法開発、次世代 AI 技術の開発等にも貢献し得る成果を創出した。                      ●また、極めて優れた自己修復・形状記憶機能を持つポリマー、半導体量子ビットによるハイブリッド量子計算手法、液体窒素温度で動作可能な高出力量子カスケードレーザーの開発など、幅広い応用に貢献し得る成果を創出した。重イオン加速器を用いた二重魔法性を持つ「カルシウム-60」の発見といった原子核物理での画期的成果も挙げられた。</p>	<p>S</p>	<p>S</p>

<p>これらをもとに、各領域において、3.1に示した研究所全体の運営システムのもとで、年度ごとに各研究開発の進捗管理・評価とそれらを踏まえた改善・見直しの実施、研究所内の組織横断的な連携の活用等の取組を行うとともに、各領域に応じた個別の研究開発マネジメントを実施し、研究開発成果の最大化を目指す。</p>				<p>・生命医科学研究・生命機能科学研究：両研究においてセンター内の融合を促進する取組として、センター内部の強みを生かした横断プロジェクトをセンター主導で開始した。</p> <p>・生命医科学研究：これまで各研究部門ごとに設置されていた次世代シーケンサーを「シーケンスプラットフォーム」に集約させ、スケールメリットを生かした運転コストの削減や技術の集約等による効果的・効率的な研究を可能にした。</p> <p>また、インターンシッププログラムや融合領域のリーダーを育成するプログラムなど若手育成の取組等を推進した。</p> <p>・生命機能科学研究：センター内横断プロジェクトであるオルガノイド研究を推進するため、米国シンシナティ小児病院幹組織オルガノイドセンター（世界初のオルガノイド研究に特化した研究所）との連携を開始した。</p> <p>・脳神経科学研究：若手・中堅研究者コミュニティの課題である「優秀なシニア研究員の転出问题」に対応する全く新しい「キャリア形成推進プログラム」の検討を行い、教育の機会の提供、自立的な研究推進、メンタリングなどを通じて経験を積んだ優秀な研究員による外部の独立ポジション獲得を支援した。</p> <p>また、脳神経科学連携部門、統合計算科学連携部門を立ち上げ、国内外の臨床系・情報系との画期的な連携体制の強化を図った。また、これにより理研における脳組織の基礎研究への応用も可能な体制が構築された。</p> <p>●また、以下のような優れた成果を多数創出した。</p> <p>・生命医科学研究：感染症やがん治療の重要なターゲットとなりうる感染抵抗性や抗腫瘍効果を高める腸内細菌株を同定した。</p> <p>また、乳がんのゲノム医療の実現を大きく前進させる日本人の遺伝性乳がんの病的バリエーションデータベースを構築した。</p> <p>・生命機能科学研究：生命科学における長年の謎とされていた、真核生物の折り畳まれたDNAを読み取って転写する仕組みの解明に世界で初めて成功した。染色体におけるDNAの折り畳みの破綻が関連する、がんや精神・神経疾患、メタボリックシンドロームの原因解明や治療法確立への寄与が期待される。</p> <p>また、先天性気管狭窄症などの病態理解や将来的な再生臓器の成型技術としての応用も期待される成果として、気管の太さと長さを決める仕組みを1細胞レベルで体系的に調べ、筋肉と軟骨が気管のサイズを決定する仕組みの解明に成功した。</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>・<b>脳神経科学研究</b>:恐怖記憶の消去にドーパミンが関わることを発見し、新たなPTSDの治療法の可能性の端緒を得た。</p> <p>また、脳の海馬においてエピソード記憶が保存されるメカニズムの解明に成功した。</p> <p>【環境資源科学研究、創発物性科学研究、光量子工学研究、加速器科学研究】</p> <p>●第3期中長期目標期間より引き続き推進・発展させる研究分野において、以下の研究マネジメント、人材育成、外部連携等の優れた取組を実施した。</p> <p>・<b>環境資源科学研究</b>:データ科学を取り入れた計測・解析基盤技術の開発を行う先端技術プラットフォームについて、生体内メタボローム基盤構築等において中長期計画を前倒して進捗を図った。</p> <p>・<b>創発物性科学研究</b>:中国科学院・清華大学・東京大学・産総研等との緊密な連携による頭脳循環の取組を推進した。</p> <p>・<b>光量子工学研究</b>:センター独自の協定に基づき企業からの若手研究者を受け入れ、研究指導を実施。多くが学位取得を目指すなど、将来のイノベーションの担い手となることが期待される。</p> <p>・<b>加速器科学研究</b>:がんの放射線治療への応用が期待されているアスタチン 211 の大量製造を実現。大学・研究機関に分譲し、医薬品の開発に貢献した。</p> <p>●また、以下のような優れた成果を多数創出した。</p> <p>・<b>環境資源科学研究</b>:様々な環境下で使用可能な自己修復機能・形状記憶機能を持つポリマーの開発に成功した。</p> <p>また、環境ストレスに強い作物の作出や機能性肥料の開発等につながることを期待される成果として、乾燥に強くなる植物ペプチドを発見した。</p> <p>・<b>創発物性科学研究</b>:大規模量子コンピュータの実現につながる半導体量子ビットによるハイブリッド量子計算法を開発した。</p> <p>また、超低消費電力のメモリデバイスなどへ応用可能な、マルチフェロイクス材料において磁化が反転する現象を実現することに成功した。</p> <p>・<b>光量子工学研究</b>:イメージングや短距離超高速大容量無線通信に向けた半導体レーザーへのテラヘルツ光の応用への貢献が期待される成果として、高温(液体窒素温度)で動作可能な高出力の量子カスケードレーザーの開発に成功した。</p> <p>また、光触媒や磁気デバイス開発への応用が期待される成果として、赤外超短パルスレーザーの新しい増幅法の実証に成功した。</p> <p>・<b>加速器科学研究</b>:中性子過剰な核物質(無限核</p>
--	--	--	--	---

				<p>子系)の状態方程式に関する研究に貢献する成果として、二重魔法数の中性子過剰核「カルシウム-60」の発見に成功した。</p> <p><b>(研究論文成果について)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 理研全体の平成 30 年(暦年)の査読つき論文数は、2,646 件となった。なお、このうち上記の9つのセンターにおける総論文数は 2,099 件であった。</li> <li>● 理研全体の平成 29 年度の論文の被引用回数 Top 10%論文の比率は 24.9%、Top1%論文は 3.8%であった。なお、上記の9つのセンターについては、それぞれ 27.3%、4.7%であった。</li> <li>● なお、分野補正を行った場合の理研全体の Top10%、1%論文の比率は、それぞれ 14.3%、2.1%であり、上記の9課題についてはそれぞれ 16.2%、2.7%であった。 (上記はいずれも令和元年5月時点において Clarivate Analytics の InCites により算出した数値である)</li> </ul>	
--	--	--	--	--	--

1. 事業に関する基本情報	
I-2-(1)	革新知能統合研究

2. 主要な経年データ																																																																	
① 主な参考指標情報	② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>論文数 ・和文 ・欧文</td> <td>8 109</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>連携数 ・共同研究等 ・協定等</td> <td>83 46</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>特許 ・出願件数 ・登録件数</td> <td>5 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>外部資金 ・件数 ・予算額(千円)</td> <td>88 542,620</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	論文数 ・和文 ・欧文	8 109							連携数 ・共同研究等 ・協定等	83 46							特許 ・出願件数 ・登録件数	5 1							外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	88 542,620							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>次世代人工知能技術等研究開発拠点形成事業費補助金(千円)</td> <td>3,521,000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>従事人員数</td> <td>194</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	次世代人工知能技術等研究開発拠点形成事業費補助金(千円)	3,521,000							従事人員数	194						
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																										
論文数 ・和文 ・欧文	8 109																																																																
連携数 ・共同研究等 ・協定等	83 46																																																																
特許 ・出願件数 ・登録件数	5 1																																																																
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	88 542,620																																																																
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																										
次世代人工知能技術等研究開発拠点形成事業費補助金(千円)	3,521,000																																																																
従事人員数	194																																																																

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
ICTの発展に伴い、IoTや人工知能技術の利活用が進む中、我が国が世界に先駆けて「超スマート社会」を実現し、ビッグデータ等から付加価値を生み出していくことが求められている。このため、深層学習の原理の解明に向けた理論の構築や、現在の人工知能技術では対応できない高度	ICTの利活用による「超スマート社会」の実現のため、政府がとりまとめた「人工知能技術戦略」に基づき、関係府省、機関及び民間企業と連携しながら、グローバルな研究体制の下、 ①汎用基盤技術研究として、革新的な人工知能等の基盤技術の構築に向けた研究開発を推進するとともに	ICTの利活用による「超スマート社会」の実現のため、関係府省、機関及び民間企業との連携等、グローバルな研究体制の下、汎用基盤技術研究、並びに、目的指向基盤技術研究を行う。また並行して、社会における人工知能研究として、人工知能技術等の利活用に当たった倫理的、法的、社会的問題についての研	(評価軸) ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。  ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。	●各チーム・ユニットの体制整備・人材確保に努め、常勤研究員139名(うち外国人50名、女性29名)を含む総勢約740名、(H31.3.1現在)の体制を整えた。本体制の下で、以下のような研究を進めた。  ①汎用基盤技術研究 ●深層学習の原理の理論的解明を進めるため、深層モデルに対する数理的な基礎研究等を行い、特に、以下のような成果をあげた。  ●人工知能(AI)を用いた、データを正と負に分ける機械学習の分類問題に対して、正のデータとその信頼度(正信頼度)の情報だけから、分類境界を学習できる手法を開発した。(NeurIPS 2018)	●本分野では、高待遇での人材獲得競争が激化している中、人材を確保していることを高く評価する。  ●負のデータが収集できない場合においても機械学習による分類技術を用いることが可能となる手法であり、実世界における応用の範囲も大きく広がる可能性があり、高く評価する。

<p>に複雑・不完全なデータ等に適用可能な基盤技術の実現に向けた研究を推進するとともに、これらの基盤技術も活用し、再生医療等の我が国が強みを有する分野の科学研究の更なる強化及び防災等の国内の社会課題の解決に資する研究成果を創出する。また、人工知能技術等の利活用にあたっての倫理的、法的、社会的問題について研究・発信する。これらを通じて、高度な研究開発人材等の育成を行う。その際、関係省庁、機関及び民間企業と緊密に連携し、世界的な動向を踏まえながら、これらの取組を着実に進める。</p>	<p>に、  ② 目的指向基盤技術研究として、これらの基盤技術も活用することにより、我が国が強みを持つ科学技術分野の強化及び社会的課題の解決を図る。また並行して、技術の進展が社会にもたらす影響や人工知能と人との関係についての洞察を深めることも重要であり、  ③ 社会における人工知能研究として、人工知能技術等の利活用にあたっての倫理的、法的、社会的問題について、世界的な動向を踏まえながら研究及び情報発信を行う。加えて、ICT に係る知見や技術を理解し、課題解決に結びつける人材の育成も不可欠であり、  ④ 人材育成として、優れたリーダーの下、必要に応じて幅広い分野の多様なスキルを有する人材が集う柔軟な研究体制、研究環境を整備する。</p>	<p>究及び情報発信を行うとともに、優れたリーダーの下、人材育成を進める。</p> <p>① 汎用基盤技術研究  新たな人工知能等の基盤技術を構築するため、主要な国際会議における議論等を踏まえ、幅広い基礎研究に取り組む。  平成 30 年度は、深層学習について、その原理の理論的解明を進めるため、深層モデルに対する数理的な基礎研究等を行う。具体的には、深層学習の予測能力と深層モデルのネットワーク構造の関係を明らかにし、最適な構造を決定するアルゴリズムを開発する。</p> <p>② 目的指向基盤技術研究  サイエンス研究の加速や現実世界での様々な課題の解決に向けて、人工知能等の基盤技術を実装した解析システムを実現するための研究開発に取り組む。  平成 30 年度は、iPS 細胞の品質評価技術の開発等の再生科学やその医療応用、文献等の解析や最適化技術による新規機能性材料開発、ビッグデータ解析による個別治療法の導出、老朽化するインフラの保守・管理を担う自律的検査装置等、人工知能等の基盤技術を実装する各種の解析システムの開発に着手するとともに、介護現場に</p>	<p>・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。</p> <p>(評価指標)  ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</p> <p>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</p> <p>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組等</p>	<p>● 深層ニューラルネットワーク(DNN: Deep Neural Networks)の性能を維持したままで、学習した結果であるパラメーターを 80%削減することができるコンパクト化技術を開発し、エッジデバイス上で高精度な音声や画像などの認識処理を動作させるが可能性を開いた。(ICMLA 2018)</p> <p>② 目的指向基盤技術研究  ● 人工知能等の基盤技術を実装する各種の解析システムの開発等を進め、特に、以下のような成果をあげた。</p> <p>● 高速・高感度かつシンプルに細胞形態データを圧縮計測する単一画素イメージング手法に、機械学習技術と流体ハードウェア技術を融合し、細胞を超高速(従来の顕微鏡方式比で千倍以上)で分取するシステム、「高速蛍光イメージングセルソーター」を世界で初めて実現した。(Science 2018; 360: 1246- 1251)</p> <p>● 人工知能と実験を組み合わせることで、タンパク質の機能改変を従来よりも大幅に効率化する手法の開発に成功し、緑色蛍光タンパク質(GFP)の黄色蛍光タンパク質(YFP)への変更を本手法を適用して、既知 YFP よりも蛍光性能の高い新規 YFP を多数発見することに成功した。(ACS Synthetic Biology)</p> <p>● 光の吸収波長をターゲットに、深層学習による AI 技術と量子力学に基づいた分子シミュレーション技術を組み合わせることで、所望の特性を持ちかつ合成可能な有機分子の設計に成功し、さらに、数個の分子を実際に合成して所望の特性を有することを確認し、有用性を実証した。(ACS Central Science)</p> <p>● 「物体検知技術」を活用し、胎児の心臓構造の異常を自動検知する技術を開発し、さらに、各部位の「確信度」を一覧表示することで検査を迅速化し、結果の把握・説明を簡便化し、胎児の心臓異常をリアルタイムに自動検知するシステムを開発した。</p> <p>● 光を吸収する機能を有するロドプシンの吸収波長を、アミノ酸配列に基づいて予測するコンピュータアルゴリズムを開発し、さらに、予測をもとに一部を改変して、従来よりも長い吸収波長を持つ変異型ロドプシンを作製することに成功した。(Scientific Reports)</p> <p>● 共想法に基づく AI との質問応答システムについて、実証実験を実施するための複数の対話システムを扱うためのシステム設計を行い、検証用プロトタイプの開発を行った。</p>	<p>● 演算能力やメモリ量が限られたエッジデバイス上で高度な処理を可能とする技術を、企業と共同で開発したものであり、高く評価する。</p> <p>● 従来方式とは比較にならない細胞の高速分取を世界で初めて実現するものであり、本技術を基盤として、大量の 1 細胞の選択的な利活用が実現できると期待され、より正確かつ安価な血液・体液診断や、より有効性・安全性の高い再生医療の実現に貢献するものであり、高く評価する。</p> <p>● 本手法は、抗体や酵素などの医療・食品・環境で役立つ様々な機能性タンパク質の開発を加速することが期待され、高く評価する。</p> <p>● 本研究成果は、今後、有機エレクトロニクスなどにおける機能性分子の設計に貢献すると期待でき、高く評価する。</p> <p>● 企業、大学、研究機関と連携して開発した本技術は、胎児の診断を支援するとともに、早急に治療が必要な重症かつ複雑な先天性心疾患の見落としを防ぎ、早期診断や綿密な治療計画の立案につながると期待でき、高く評価する。</p>
--	---	---	---	---	--



		<p>おける会話支援、観測データの解析とシミュレーションに基づく防災・減災システムに関してはプロトタイプを構築する。</p> <p>③ 社会における人工知能研究 人工知能技術の社会影響として、人工知能と人との関係としての倫理的検討、法制度の在り方、個人データの流通に関する問題への対応等について、人文科学や社会科学の研究者も加えた積極的な議論を行い、情報発信を行う等、世界的な合意形成を図る。 平成 30 年度は、関連する分野を含む国内外の先進的な取組みとの連携を進めるため、これまで国内で行われてきた個人データの匿名化と再識別に関するコンテストの国際化を進めるとともに、個人データの利活用に関する会議等を通じて、当該個人が管理するモデルの構築と普及を図る。</p> <p>④ 人材育成 平成 30 年度は、大学等との連携及び企業からの研究者・技術者受入れ、海外の大学・研究機関との連携による人材交流等を通じ、情報科学技術分野における人材育成に引き続き努める。</p>		<p>●将来想定される大地震による地震動の予測のため、K-NET(防災科研)の観測記録と機械学習技術により、シミュレーションにより生成した長周期地震動に短周期の地震動を加えた広帯域地震動を推定する技術を開発した。(EGU2019)</p> <p>③社会における人工知能研究 ●個人データの匿名化と再識別に関するコンテスト(PWSCUP)を開催し、海外からのチームも参加して、上位入賞するなど、国際化を進めている。</p> <p>●2020 年度以降の大学入試で活用が予定されている e ポートフォリオ(電子学習記録システム)運用のための最良と考えられる仕組み(PDS:Personal Data Store)を考案し、埼玉県 の 県立高校で実証実験を行った。</p> <p>●人間中心の AI 社会原則検討会議(内閣府)に AIP メンバーが委員として参画し、我が国が G20 で提案する個人データの利活用その他の AI の開発利用等原則案の作成に貢献した。</p> <p>●IEEE の EAD(Ethically Aligned Design) ver.3 策定の議論に、AIP のメンバーが直接参画して個人データ利活用等について記述するなど、策定に大きく貢献した。</p> <p>●以上3点のほか、My Data Japan 2018 の開催などにより、パーソナルデータを、個人が管理するモデルの構築と普及に努めた。</p> <p>④人材育成 ●非常勤 PI を通じた国内各地の大学、研究機関との連携体制等を通じて、学生を研究パートタイマー等として 215 名(H31.3.1 現在)登用し、育成に努めた。</p> <p>●AI 分野における研究教育を戦略的に推進し、高度 AI 人材を育成するため、東京農工大学大学院工学府との間で、革新知能基盤連携講座を設置した。</p> <p>●海外研究機関等との MOU(これまで 40 件)に基づき、各国大使館の協力等を得て、平成 30 年度に海外インターン学生を、19 の国と地域から 54 名(前年度 15 名)受け入れた。</p> <p>●上記 MOU 等に基づき、海外の協力研究機関との合同ワークショップを6回開催した。</p> <p>●企業との共同研究の枠組みの中で、企業の抱える課題やデータとともに、企業からの客員研究員を、40 社から 147 名(H31.3.1 現在)受け入れ、OJT を通じて人材育</p>	<p>●この仕組みにより、e ポートフォリオ運用をデータポータビリティとセキュリティを満たしつつ安価に実現しうるものであり、2019 年度には実運用が計画されているなど実用に結びついており、高く評価する。</p> <p>●国際社会において、AI 分野における開発利用等の指針策定に貢献し、巨大 IT 企業に対応する個人データの利活用方策の提案など、我が国のプレゼンスを支える活動として、高く評価する。</p> <p>●同上</p> <p>●国内の大学等と連携した人材育成に積極的に取り組んでおり、高く評価する。</p> <p>●これまで締結した MOU 等に基づき、多くの国・地域から多数の人材を受け入れて、人材育成と研究活動を活性化しており、高く評価する。</p> <p>●本分野の人材養成のため、企業の既就職者の育成に積極的に取り組んでおり、高く評価する。</p>
--	--	--	--	--	--

			<p>成に努めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●内閣府の官民研究開発投資拡大プログラム(PRISM)における先端 IT 人材育成事業の一つとして、人工知能技術に係る様々な用途に対応し、かつ高速に解析を行うことを目的に、構成要素のそれぞれに最新の機器を備える計算機システム(miniRAIDEN)を整備した。</li> <li>⑤マネジメント・その他</li> <li>●機械学習のトップカンファレンスである NeurIPS2018 で、AIP センターから 12 件の論文が採択された。(日本勢の採択 23 件)</li> <li>●人工知能の主要カンファレンスである AAI-19 に、AIP センターから 13 件の論文が採択された。</li> <li>●AISTATS2018 において Best Paper Award を受賞するなど、内外の国際会議、学会等において、多数の賞を受賞した。</li> <li>●非常勤 PI を通じた連携体制等を通じて、平成 30 年度は、大学・研究機関等 31 の機関と 40 件の共同研究契約を締結(前年度からの継続を含む。)して、共同研究を実施した。</li> <li>●従来の三社(NEC、東芝、富士通)に加え、富士フィルムとの連携センターを設置した。</li> <li>●このほかにも、企業との連携を積極的に進め、平成 30 年度は、27 社と 41 件の共同研究契約を締結(前年度からの継続を含む。)して、共同研究を実施した。</li> <li>●AI 研究を支える計算リソースとして、RAIDEN を平成 30 年 4 月に、54PFLOPS に増強した。平成 30 年 6 月の GREEN500 にて、世界 10 位の電力効率 11.3GFLOPS/W を達成した。</li> <li>●広報担当職員の増強等により、研究成果のプレスリリースを 10 件以上実施したほか、これらを含め、受賞、イベント案内その他のセンターの活動に関する情報 90 件以上をホームページを通じて発信した。</li> <li>●平成 31 年 3 月に成果報告会を開催し、理研内外から 300 名以上の参加を得た。</li> <li>●日本における医療 AI 研究の活性化を目指して、AIP センターの研究者が中心的メンバーとして参画する日本医療 AI 学会を平成 30 年 5 月に発足し、平成 31 年 1 月に第 1 回学術集會を開催した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●前年度に引き続き、国内トップレベルのプレゼンスを示していることを高く評価する。</li> <li>●医療分野における AI 研究の活性化から研究成果の活用につながる活動として、高く評価する。</li> </ul>
--	--	--	---	--

--	--	--	--	--	--

1. 事業に関する基本情報	
I-2-(2)	数理創造研究

2. 主要な経年データ																																																																																	
<table border="1"> <tr> <th colspan="8">① 主な参考指標情報</th> </tr> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> <tr> <td>論文数 ・和文 ・欧文</td> <td>0 69</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>連携数 ・共同研究等 ・協定等</td> <td>11 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>特許 ・出願件数 ・登録件数</td> <td>0 0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>外部資金 ・件数 ・予算額(千円)</td> <td>14 26,775</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	① 主な参考指標情報									30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	論文数 ・和文 ・欧文	0 69							連携数 ・共同研究等 ・協定等	11 3							特許 ・出願件数 ・登録件数	0 0							外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	14 26,775							<table border="1"> <tr> <th colspan="8">② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> <tr> <td>予算額(千円)</td> <td>207,123</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>従事人員数</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)									30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	予算額(千円)	207,123							従事人員数	17						
① 主な参考指標情報																																																																																	
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																																										
論文数 ・和文 ・欧文	0 69																																																																																
連携数 ・共同研究等 ・協定等	11 3																																																																																
特許 ・出願件数 ・登録件数	0 0																																																																																
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	14 26,775																																																																																
② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)																																																																																	
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																																										
予算額(千円)	207,123																																																																																
従事人員数	17																																																																																

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
自然科学や社会科学における学際研究の重要性が益々高まりつつある中、各分野で個別に進化してきた科学的方法の共有と結合、大規模データからの情報抽出や高度に複雑なシステムの制御に必要な数理科学的手法の開発が求められている。この	今世紀の基礎科学の重要課題の一つである“宇宙・物質・生命の統合的解明”のため、数学・理論科学を軸とした異分野融合と新たな学問領域創出を目指し、諸科学を統合的に推進し、それを通して社会における課題発掘及び解決に取り組む。具体的には、①新	今世紀の基礎科学の重要課題の一つである“宇宙・物質・生命の統合的解明”のため、数学・理論科学を軸とした異分野融合と新たな学問領域創出を目指し、諸科学を統合的に推進し、それを通して社会における課題発掘及び解決に取り組む。具体的には、	(評価軸) ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。  ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの	①数学と自然科学の共進化 ●数学者と理論物理学者が、それぞれの最先端の手法や知見を活かして協働し、研究が進展した。特に数学の作用素環論における研究対象のひとつである Bost-Connes 力学系(代数的整数論に由来する量子統計力学系)の、分類問題を完全に解決することに成功した。加えて、幾何学における境界付き多様体上の Dirac 作用素の指数理論について、近年発見された相対高階指数という位相不変量を微分幾何学的に意味づける研究などを行った。 また、実験系研究者と協力し物質のバンド構造の幾何学的情報である量子計量テンソルを初めて測定する	● 数理創造プログラムの研究活動は異分野融合を促進し、諸科学の統合的解明、社会における課題発掘及び解決を図り、数理科学を活用した破壊的イノベーションの創出を目指す、理研ならではの革新的な取組であり、総合的な研究機関として高い基礎研究力を有する理研ならではの取組として評価する。 政府の政策的な要請として新興・融合領域への取組の強化が求められている中、時代を先導する価値創出の源泉となる数理科学のポテンシャルを最大限に発揮させるための理研の体制を強化し、数理科学を核とした我が国の新興・融合領域の創出を加速するプログラム運営として高く評価する。

<p>ため、数学・数理学を軸として、物理学、化学、生物学等における理論科学や計算科学等を融合し、数理学の視点から自然科学における基本問題(宇宙や生命の起源等)や、国家的・社会的ニーズに応えるための諸課題(自然現象や社会現象の数値モデリング技術の進展等)の解決に向けた取組を推進する。また、それらの分野や階層を横断的に見ることによって解明可能な社会課題の発掘と、これらの推進を行う人材の育成を行う。</p>	<p>しい幾何学の創成をはじめとする数学と自然科学の共進化、 ②複雑化する生命機能の数的手法による解明、 ③数的手法による時空と物質の起源の解明、 ④数理学的手法による機械学習技術の探求を行う。 さらに、国内・国際連携のネットワークを構築し、⑤既存学問分野の枠を越えて活躍できる人材育成を行い、頭脳還流の活性化を図るとともに数学・理論科学を活用し、科学界のみならず産業界に対するイノベーションの創出への貢献を図る。</p>	<p>①新しい幾何学の創成をはじめとする数学と自然科学の共進化、 ②複雑化する生命機能の数的手法による解明、 ③数的手法による時空と物質の起源の解明、 ④数理学的手法による機械学習技術の探求を行う。 さらに、国内・国際連携のネットワークを構築し、⑤既存学問分野の枠を越えて活躍できる人材育成を行い、頭脳還流の活性化を図るとともに数学・理論科学を活用し、科学界のみならず産業界に対するイノベーションの創出への貢献を図る。</p> <p>① 数学と自然科学の共進化 数学と自然科学の共進化を加速するため、自然科学と数理学の相互交流を拡大する。現代数学の自然科学への適用にとどまらず、自然現象から数学に新たな動機を与えることにより、新しい幾何学の創成とミレニアム問題等、数学における重要問題の解決へ向けての取組を促進する。平成30年度は、数学者と理論物理学者が、それぞれの最先端の手法や知見を活かして協働することで研究の進展が見込まれるテーマとして、京都大学及び東北大学に設置した数値創造プログラムサテライトを活用し、流体力学</p>	<p>成果の社会還元を実施できているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</li> <li>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</li> <li>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組等</li> </ul>	<p>ことに成功した。また、トポロジカル物性と光科学の融合領域であるトポロジカル・フォトリソグラフィのレビューや、内部自由度を用いてトポロジカル物質をシミュレートする人工次元に関するレビューも完成させた。</p> <p><u>②数理学と生命の起源の解明</u> ●生体分子のネットワーク構造に基づいて、高次機能の振る舞いを理解可能にするような普遍的な数理科学的理論の構築を進めた。60年以上未解決であった体内時計の温度に対する安定性の問題に取り組み、遺伝子とタンパク質からなるネットワークにおいて体内時計の安定性が実現する条件を理論的に導いた。また、体内時計の理論研究から見出した波形と周期の関係についての数値構造が、電気回路の振動モデルにも共通して表れることを発見した。 また、カリフォルニア大学バークレー校との共同研究で、従来の集団遺伝学の数値モデルを一般化することで、揺らぎの非常に大きい進化プロセスにも適用できるモデルを構成した。これにより、バクテリア・ウイルスなど、より広範な生物の進化の解明が進むと期待できる。 その他、ゲノム科学・情報科学の手法を用いてウマや東南アジアの樹木 <i>Shorea leprosula</i> の進化過程を明らかにした。</p> <p><u>③数的手法による時空と物質の起源の解明</u> ●米国のローレンス・バークレー国立研究所に設置した連携拠点を活用し、素粒子の相互作用と原子核の構造に関する大規模数値シミュレーションに関する共同研究を推進。量子多体系の時間発展を記述する新しい経路積分表示を開発した。具体的には熱力学的状態空間における経路積分であり、そこにはエントロピーとそれに正準共役な運動量の有効作用が現れる。外場の時間変化が遅い場合、その経路積分にその運動量の並進対称性が現れ、量子論レベルでエントロピー保存則が得られる。ブラックホールも究極的には一種の量子多体系だと考えた場合、この定式化が将来的には活用できると期待される。 また、理論予測に基づき、アルマ望遠鏡などによる2つの活動銀河の電波観測に取り組み、銀河中心にある超大質量ブラックホール周辺のコロナの磁場強度を初めて測定した。磁場強度は従来の理論予測よりもはるかに小さく、ブラックホールコロナの加熱プロセスに再考を迫る結果となっている。さらに、本研究のために、望遠鏡のビームサイズも考慮した新たな解析手法も開発しており、他の電波観測への適応も期待される。</p> <p><u>④数理学と人工知能</u> ●革新知能統合研究センターや計算科学研究センターと密接な協業により、機械学習技術の数理的基礎の基</p>
--	---	--	--	--

		<p>における数学と計算科学の統合的アプローチ、非可換幾何学の数理研究とそれに基づく物質設計に関する共同研究を推進する。さらに、数理創造プログラムの若手研究者が共同で、量子論における非摂動解析の数理解析を行う。</p> <p>② 数理科学と生命の起源の解明 現代生物学の重要課題である、「生命機能が進化してきたプロセス」の解明を目指す。細胞が持つ自律性や恒常性、発生の過程で作り出される機能、環境変動に対する適応性等、遺伝子やタンパク質等の生体分子の仕掛けから生まれる原理について、数理的手法を用いて解析し、生体分子が様々な環境の中で進化する中でシステムとして生命機能を獲得し、複雑化してきた過程の解明を目指す。平成30年度は、生体分子のネットワーク構造に基づいて、高次機能の振る舞いを理解可能にするような普遍的な数理科学的理論の構築を目指す。また、真核生物のゲノムの大半を占める非コード領域の機能を解明するために、その進化過程を数理生物学者と数学者が協働して、バイオインフォマティクス手法と数値シミュレーションを駆使して研究する。</p> <p>③ 数理的手法による</p>		<p>盤を構築するとともに、機械学習技術が基礎科学や応用科学へ適用できるよう研究・強化を図った。物性理論研究者と共に量子モンテカルロ法を機械学習で高速化するアルゴリズムを提案し、その実用性を数値実験で確かめた。また、量子色力学(QCD)などの強結合場の理論を解くための機械学習の方法に基づいた方法を、QCDの数値実験の専門家や弦理論の専門家と共同で提案し、数値実験しそれが素粒子の振る舞いを定性的に説明することを確かめた。</p> <p>⑤分野及び階層等を越えた人材育成等</p> <p>●数理創造プログラムでは「数理」を軸とする分野横断的手法により、宇宙・物質・生命の解明や、社会における基本問題の解決を図り、国際頭脳還元ネットワーク、分野横断型スクール・ワークショップ、日常的な分野交流などを通して、ブレイクスルーをもたらす研究土壌の開発や若手人材の育成を進めている。また1人1人の研究の活動度の向上を図り、研究推進するため、チームやグループ等の組織体制を形成せず「研究セル」という緩やかな仕組みを用い、セル間を研究者が自由自在に行き来する柔軟な研究体制を取っている。</p> <p>多くの数学者や自然科学者、企業の人たちが集まる拠点となる“SUURI-COOL”と名付けた数理創造プログラムサテライト(仙台・京都・神戸・米国パークレー)における活動度を、サテライトに配置した若手研究者等を中心に高め、数理創造プログラムの研究者が各サテライトを自由に行き来できる研究環境の整備を実施した。各サテライトでは、理論科学・数学・計算科学の研究者が分野の枠を越えて基礎研究を推進する、新しい分野横断型国際研究集会や国際スクールの開催を実施。また、京都大学 MACS 教育プログラム(MAThematics-based Creation of Science Program)との連携による学部・大学院生の分野横断的教育活動に参画した。さらに、東京大学教養学部と連携し、学部初年級への数理科学の分野横断講義、インターン受け入れを行い、将来の数理科学者の育成の一翼を担うセメスター講義を数理創造プログラムの研究者が行った。</p> <p>民間企業との共同研究も順調に進捗し、数理的手法を用いた金融経済現象の解析を実施。数学・物理学・情報学等における最先端数理手法の金融経済ビッグデータへの適用を進めている。</p>	
--	--	--	--	---	--

		<p>時空と物質の起源の解明</p> <p>物理学・計算科学・数学の協働により、時空の起源と物質の起源を解明する。特に素粒子原子核の大規模シミュレーションを推進するとともに、国内外の宇宙観測データを基にしたビッグデータ解析手法の開発を行い、宇宙と物質の起源の解明につなげる。平成30年度は、米国ローレンス・バークレー国立研究所に設置した連携拠点を活用し、素粒子の相互作用と原子核の構造に関する大規模数値シミュレーションに関する共同研究を進める。また、超新星爆発・中性子星合体・ガンマ線バーストの観測データと大規模シミュレーションの比較から、爆発的天体現象の解明と元素の起源を仁科加速器科学研究センターの研究チームと連携して進める。さらに、宇宙物理学者とデータ科学者の協働による銀河中心の大質量ブラックホールの観測データに基づく研究、理論物理学者と数学者の連携によるブラックホールの内部構造に関する数理研究を進める。</p> <p>④ 数理科学と人工知能</p> <p>機械学習技術が適切に機能するための条件や結果の不定性等に関する数理的基礎について解明する。機械学習技術を物理学、化学、生物学等の基礎研</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>究に適応し、これまでにない新しい発見を生む可能性を探索すると同時に、機械学習技術の基礎を数理学の観点から深く掘り下げる。平成 30 年度は、革新知能統合研究センターや計算科学研究センターと密接な協業により、機械学習技術の数理的基礎の基盤を構築するとともに、機械学習技術が基礎科学や応用科学へ適用できるよう、トップダウン及びボトムアップ型によるテーマ課題設定によって研究・強化を図る。特に、医療診断における深層学習技術の応用、天体観測のビッグデータの機械学習技術を用いた解析、基礎物理学におけるモデルパラメータ抽出に対する深層学習の適用等を進める。</p> <p>⑤ 分野及び階層等を越えた人材育成 国内外の数学者・理論物理学者・理論生物学者・情報科学者・計算科学者が緊密に連携し課題に取り組むための国際頭脳還流ネットワークを構築し、数理学を軸として既存分野の枠を越えた新たなアイデアの醸成とブレークスルーをもたらす優秀な若手人材の育成を行う。平成 30 年度は前年度に構築した、多くの数学者や自然科学者、企業の人たちが集まる拠点となる数理創造プログラムサテライト（仙台、京都、神戸、バークレー）における活動</p>			
--	--	--	--	--	--



		<p>度を、サテライトに配置した若手研究者を中心に高め、数理創造プログラムの研究者が各サテライトを自由に行き来できる環境を整備する。神戸サテライトでは、分野横断型国際研究集会や国際スクールの開催を行う。また、京都大学 MACS 教育プログラムとの連携による学部・大学院生の分野横断的教育活動に参画する。さらに、東京大学教養学部と連携し、学部初年級への数理科学の分野横断講義、インターン受け入れを行い、将来の数理科学者の育成の一翼を担う。</p>		
--	--	--	--	--

1. 事業に関する基本情報	
I-2-(3)	生命医科学研究

2. 主要な経年データ																																																																	
① 主な参考指標情報	② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>論文数 ・和文 ・欧文</td> <td>37 221</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>連携数 ・共同研究等 ・協定等</td> <td>248 16</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>特許 ・出願件数 ・登録件数</td> <td>34 24</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>外部資金 ・件数 ・予算額(千円)</td> <td>229 2,099,192</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	論文数 ・和文 ・欧文	37 221							連携数 ・共同研究等 ・協定等	248 16							特許 ・出願件数 ・登録件数	34 24							外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	229 2,099,192							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>予算額(千円)</td> <td>3,327,266</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>従事人員数</td> <td>320</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	予算額(千円)	3,327,266							従事人員数	320						
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																										
論文数 ・和文 ・欧文	37 221																																																																
連携数 ・共同研究等 ・協定等	248 16																																																																
特許 ・出願件数 ・登録件数	34 24																																																																
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	229 2,099,192																																																																
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																										
予算額(千円)	3,327,266																																																																
従事人員数	320																																																																

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
がんや生活習慣病の克服のために革新的な免疫療法をはじめとした治療法が開発されているが、薬効の個人差や副作用がその普及に向けた課題であり、遺伝子レベルでの層別化や発症メカニズムの包括的説明による個人に最適な治療選択が必要で	ゲノムや環境による個人毎の違いを踏まえた正確で効率的な予防や治療を可能とするため、生命の高次機能の理解や機能の破綻による人間の疾患発症機構の解明を目指した生命医科学研究を推進する。 具体的には、 ①ゲノムを解析して機	ゲノムや環境による個人毎の違いを踏まえた正確で効率的な予防や治療を可能とするため、生命の高次機能の理解や機能の破綻による人間の疾患発症機構の解明を目指した生命医科学研究を推進する。 具体的には、 ①ゲノムを解析して機	(評価軸) ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。  ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの	平成30年度、新たに生命医科学研究センターとして発足した。以下4つの研究分野と若手人材育成プログラムを設置し、センター長の指揮のもと、研究を実施するとともに、融合的な新しいマネジメント体制を確立した。  ①ゲノム機能医科学研究 ●平成30年度は制御性RNAの網羅的機能解析および大規模統計解析によるヒト疾患発症メカニズム解明へ向けた研究開発を着実に進め、順調に進捗している。また、国際共同研究を通じて取得したオミックスデータを元に、ゲノム解析と遺伝子発現量の変化を組み合わせた独自の統合解析手法を開発し、炎症性腸疾患発症に関	●日本でも患者数が年々増加傾向であり、世界的にも新薬開発が強く望まれている炎症性腸疾患について、約100の新たな原因遺伝子候補を同定するなど、新たな診断法・治療法につながる成果として高く評価する。  ●社会的関心度も高く、日本人女性で最も患者数の多い

<p>ある。このため、ヒト免疫系基本原理の解明やヒト化マウス等の基盤技術開発、疾患関連遺伝子の網羅的同定、一細胞技術を活用した機能性ゲノム解析研究等の成果を発展・融合させ、がん免疫治療等における個別化医療・予防医療の実現に向けた研究を推進する。</p>	<p>能・疾患を理解するゲノム機能医学研究、②ヒト免疫系による恒常性維持・破綻のプロセスを解明するヒト免疫医学研究、③ヒトの環境応答についてデータ収集・計測・モデリングを行う疾患システムズ医学研究、さらに④これらを融合したヒト免疫システムの解明から個別化がん治療等への応用を行うがん免疫基盤研究を実施し、画期的な治療法の社会実装への橋渡しに向けた研究を推進する。また、生命医学研究における新たな研究領域を開拓できるリーダーの育成を行う。</p>	<p>能・疾患を理解するゲノム機能医学研究、②ヒト免疫系による恒常性維持・破綻のプロセスを解明するヒト免疫医学研究、③ヒトの環境応答についてデータ収集・計測・モデリングを行う疾患システムズ医学研究、さらに④これらを融合したヒト免疫システムの解明から個別化がん治療等への応用を行うがん免疫基盤研究を実施し、画期的な治療法の社会実装への橋渡しに向けた研究を推進する。また、生命医学研究における新たな研究領域を開拓できるリーダーの育成を行う。</p> <p>① ゲノム機能医学研究 個人差や副作用に配慮したゲノム創薬手法の開発やゲノム医療の実現のために、制御性 RNA による細胞制御の体系的な把握のための技術の開発やヒトゲノムを起点とした疾患発症メカニズム解明のための大規模統計学的解析を行う。</p> <p>平成 30 年度は、制御性 RNA の機能推定を行うために必要とされる数千規模の遺伝子ノックアウトサンプルの作製を行う。また、国際共同研究を通じて得られた世界最大規模の遺伝統計学的解析データの取得及び整備を進める。さらに、疾患発症に関わる生物学的経路を推測するため、独自のあるいは公開されてい</p>	<p>成果の社会還元を実施できているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</li> <li>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</li> <li>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組等</li> </ul>	<p>わる複雑な遺伝子発現制御機構を明らかにした。さらに、計画を上回る業績として、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 乳がんの原因とされる 11 遺伝子について、日本人の乳がん患者を含む 1 万 8 千人以上の世界最大規模となるゲノム解析から、半数以上が新規である 244 個の病的バリエーションを同定するとともに、日本人に特徴的な病的バリエーション・遺伝子ごとの乳がんのリスク、病的バリエーションを持つヒトの臨床的特徴を明らかにし、データベースを構築した。</li> <li>2) 理研が有する独自の遺伝子解析手法を応用し、RNA の 5' 末端を選択的かつ偏りなく 1 細胞レベルで補足する技術「C1 CAGE 法」を開発し、細胞状態を特徴付ける遺伝子ネットワークの変化を捉えることに成功した。さらに、遺伝子発現活性を制御するエンハンサー RNA が正負どちらか片方向にのみ転写されている新知見を得た。</li> </ol> <p>②ヒト免疫医学研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●平成 30 年度は、ゲノム多型による遺伝子発現・タンパク発現に関するデータベースの構築を開始するとともに、エピゲノム解析研究やマウスを用いたパスウェイ検証を着実に進め、順調に進捗している。さらに、計画を上回る業績として、</li> <li>1) 胚中心に存在する B 細胞を詳細に解析し、病原体と高い親和性を持ち攻撃力の高い「良質な抗体」を産生するプラズマ細胞へ分化する前駆細胞を世界に先駆けて同定するとともに、B 細胞とヘルパー T 細胞との持続的な相互作用による一連の分化機構を解明した。</li> <li>2) ヘルパー T 細胞の分化および機能発揮に重要な CD4 分子を対象とし、新たな遺伝子発現制御機構を発見。</li> </ul> <p>③疾患システムズ医学研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●平成 30 年度は、皮膚炎や糖尿病をはじめとした慢性炎症の多階層計測を行い、モデル構築のための技術開発を着実に進め、順調に進捗している。さらに、計画を上回る業績として、</li> <li>1) 健常者の便中から感染抵抗性や抗腫瘍効果を高める腸内細菌株を同定・単離することに成功した。さらに、マウスを用いて、この菌株を摂取することにより、感染抵抗性や抗がん免疫応答が強まり、がんや感染症に対する予防となることを発見した。</li> <li>2) 記憶キラー T 細胞の多様性には、抗原刺激の強度が重要な役割を果たしていること、特に中程度の抗原刺激を受けると高い細胞障害活性と増殖能を持つさまざまな記憶キラー T 細胞へと分化することを明らかにした。</li> </ul>	<p>がんである乳がんについては、病的バリエーションは人種差が大きいため、これまで日本人独自のデータベース構築が強く求められていた。今回構築したデータベースは、患者一人ひとりの遺伝的背景に配慮した適切なゲノム医療体制の構築に資する成果として非常に高く評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●開発した「C1 CAGE 法」は、既存の 1 細胞解析法では見逃されていた、細胞内全ての転写された RNA の検出・定量を可能にする独自技術であり、各細胞が持つ不均一な遺伝子発現を正確に理解し、新たな遺伝子発現制御機構の一端を明らかにするための重要な手がかりとなる成果として高く評価する。</li> <li>●細菌やウイルス感染時の生体防御に必要な不可欠な抗体産生のメカニズムを明らかにした。ヘルパー T 細胞と B 細胞の接着強度により、細胞の分化ルートが変化するという新たな発見は、目的に沿った戦略的かつ効果的なワクチン開発を可能とする予想外の発見であり非常に高く評価する。</li> <li>●本成果は、iPS 細胞を用いた人為的な T 細胞の作製による疾患治療など、新たな治療法の開発に貢献すると期待され、高く評価する。</li> <li>●発見した 11 種類の腸内細菌株は、腸内細菌の中でも極めて稀な細菌株であり、感染防御や抗腫瘍作用に重要なインターフェロンガンマを産生する T 細胞を誘導することから、世界的に非常に貴重な発見である。今後、感染症やがんに対する新たなシーズとなる成果として非常に高く評価する。</li> <li>●多様な記憶キラー細胞が形成される仕組みを解明し、インフルエンザ感染症や皮膚がんの生体防御に重要な免疫細胞集団を発見した本成果は、今後、感染症やがんに対する新たなバイオマーカーに繋がる。</li> </ul>
--	--	---	--	--	--

		<p>るオミックスデータと統合的に解析するためのアルゴリズムの開発に着手する。</p> <p>② ヒト免疫医学研究 関節リウマチ等の疾患発症機構の解明に向けて、ヒト免疫機能研究手法による疾患の原因となる変異タンパクや発現異常の同定や、ヒトと実験動物の間に見られる免疫システムの異同を検証するための新たな研究手法の開発を行う。</p> <p>平成 30 年度は、ゲノム多型による遺伝子発現、タンパク発現に関して、免疫担当細胞サブセット別のデータベースの構築を開始し、その遺伝子発現のメカニズムに重要なエピゲノムの解析を並行して行う。また、恒常性システムの中心となる分子群とパスウェイがヒトの細胞の中でどの程度解明されているかマウスを用いた検証を行う。</p> <p>③ 疾患システムズ医学研究 皮膚炎や糖尿病をはじめとした慢性炎症を多階層に理解するため、免疫系・神経系・内分泌系各臓器間の相互作用を介した、高次の環境応答メカニズムを細胞・分子レベルで層別的に理解する事を対象とした研究を行う。</p> <p>平成 30 年度は、慢性炎症の病態を遺伝子発現、代謝制御、細胞間相互作用等の階層で時系列計測を行い、数</p>		<p>④がん免疫基盤研究</p> <p>●平成 30 年度は、マウス腫瘍細胞を用いて、ネオ抗原の免疫学的同定を行なった。今後、生物学的意義解明に向け進める予定であり、順調に中長期計画が進捗している。一細胞オミックス技術で抽出する関連標的細胞や分子の同定のため、自然発症乳がんモデルマウスから進行期における T 細胞解析を行い、関連細胞として T 細胞サブセットの偏りを認めた。今後、発症早期と比較して免疫系の動向を探る予定である。</p> <p>さらに、計画を上回る業績として、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 慢性肝炎や肝臓がん、さらにはマウスモデルにて、肝臓に感染した B 型肝炎ウイルス (HBV) の網羅的ゲノム解析を行い、HBV のゲノムが特定のがん関連遺伝子やその周辺に組み込まれていることなど、HBV のヒトゲノムへの組み込み機序とウイルスによる発がん機構の一端を解明した。</li> <li>2) 肝がん細胞を選択的に死滅させ、肝がん再発予防薬として現在治験が進められている「非環式レチノイド(一般名:ペレチノイン)」が、がん遺伝子の一種である MYCN を発現する肝がん幹細胞を選択的に排除することを突き止め、MYCN が肝がん再発に対する創薬対象であることを明らかにした。</li> </ol> <p>【社会還元】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) iPS 由来 NKT 細胞によるがん治療の医師主導治験を実施するために、千葉大学において治験プロトコル、理研で治験製品概要書を作成し、これらを用いて PMDA 相談により治験における用量および用法の適切性について事前合意された。</li> <li>2) 当センターで開発した WT1 がん抗原を発現した人工アジュバントベクター細胞について、東大医科研究病院と共同で、医師主導型治験・第 1 相試験 (First-in man 試験)を進め、再発、及び治療抵抗性の急性骨髄性白血病患者に対して、三段階の用量漸増試験を施行中である。現在二段階目で特に有害事象は認めないことを確認している。また、次世代人工アジュバントベクター細胞の対象疾患として、ヒトパピローマウイルス (HPV) 関連固形がんを標的として、本年度は治療薬として、HPV 関連抗原 (E6, E7) を別々に発現させた二種類の人工アジュバントベクター細胞の細胞作製を進め、その細胞の品質評価試験を行った。</li> </ol> <p>【マネジメント・人材育成】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 若手融合領域リーダー育成プログラムを実施し、5 名の若手研究者 (YCI) の独立型研究について、それぞれにホストラボとセンター内外のアドバイザーがについて支援を行った。平成 30 年度は YCI2 名が研究</li> </ol>	<p>●肝細胞ゲノムへの HBV の組み込みは肝臓がん発生の原因のひとつとされており、今回その現象を詳細かつ経時的に明らかにした。現在、B 型肝炎から発生する肝臓がんに対しては限られた治療法しかなく、本成果は新しい治療薬・予防法と新規ウイルス治療薬の開発への貢献が期待されるものとして非常に高く評価する。</p> <p>●肝がんは再発率が高く予後が悪いがんの一つであり、その原因として外科的切除後も肝臓組織に残存するがん幹細胞の存在が挙げられる。今後、肝がん患者の MYCN の発現量を検査することで、肝がんの再発リスク予測や、非環式レチノイドが効くと予想される患者を予め選び出すコンパニオン診断に繋がる成果として高く評価する。</p> <p>●iPS 由来 NKT 細胞によるがん治療の臨床研究の開始に向けた研究が着実に進捗しており、非常に高く評価する。</p> <p>●当センターで開発した人工アジュバントベクター細胞、WT1 がん抗原を発現した人工アジュバントベクター細胞の第 1 相治験を開始し着実に進行させており、非常に高く評価する。さらに、固形腫瘍に対する新たな細胞作成を進めており評価する。</p> <p>●融合領域という挑戦的な研究分野で活躍する若手研究者育成に、センターとして積極的に取り組み、着実に成果を上げていることを高く評価する。</p>
--	--	--	--	---	---

		<p>理モデルの構築に係る技術開発を行う。</p> <p>④ がん免疫基盤研究「がん」を免疫機構の恒常性破綻という観点から捉え直し、新たな治療法として注目されているがん免疫療法を対象とした研究を行う。一細胞オミックス解析技術等により、免疫原性・細胞の発生機序等を解明し、発症メカニズムの包括的な解明や遺伝子レベルでのがんの層別化を行う。</p> <p>平成30年度は、より効果的な標的細胞や分子を抽出するための基盤研究として、がん特異的に発現するネオ抗原を免疫学的手法や一細胞オミックス技術で抽出する技術の開発やがん関連遺伝子のスクリーニングを行う。</p>		<p>責任著者として、それぞれ論文をまとめ発表した (Cell 2019, Comm Biol 2019)。本プログラムを終了した5名中、これまでに大学教授2名、准教授1名、理研チームリーダー1名を輩出している。</p> <p>2) 各部門に設置されていた次世代シーケンサーをシーケンスプラットフォームへ集約させた。今後、サーバーのクラウド化や質量分析装置やセルソータなどの装置・施設に展開し、センター内の集約を図る。</p> <p>3) センター内の融合に向けた取り組みとして、センター内分野横断的プロジェクト「がん微小環境のシングルセル解析による免疫学的特性の解明」を実施し、免疫、ヒトゲノム、シングルセルトランスクリプトミックスの融合研究を促進した。また、2018年12月14日にセンター内リトリートを実施した。センター内の各部門間の連携を促進するため、例年行われてきたプログラムを大幅に変更し、「チームビルディング」をテーマとしたグループワークと活発な意見交換を行った。</p> <p>【国際連携】</p> <p>1) 国際コンソーシアム、「Human Cell Atlas」や「FANTOM」プロジェクトの中核機関として、世界をリードしている。</p> <p>2) IMS インターンシッププログラムを新しく開始し、海外から5名を受け入れた。</p> <p>3) カロリンスカ研究所と大学院生対象のインフォマテイクス集中講義を開催した。(2019年3月20日～27日)</p> <p>4) IMS ハーバードサマースクールを実施し、ハーバード大学生4名が単位認定を受けた。(2018年6月4日～8月13日)</p>	<p>●各チームに分散する研究基盤インフラをセンターで一元的に集約することが効率的な運営のために強く求められている。プラットフォームの構築により、コスト改善やスケールメリットを生かした研究推進の点から、効率的な運用につながる取組みとして高く評価する。また、プラットフォームの構築により、センター内の研究連携が進むことも今後大きく期待される。</p> <p>●科学の細分化が進展し、専門分野間の交流や連携がこれまで以上に難しくなっている昨今において、センター内の融合連携を目指す試みとして評価する。こうした試みの中から各部門の融合連携を図るプロジェクトが新たに立ち上がることを期待する。</p> <p>●国際コンソーシアムの中核としての活動、学生や若手研究者を対象とした多様な研修プログラムなど、国際化のための活動が非常に活発に行われており、非常に高く評価する。</p>
--	--	---	--	--	--

1. 事業に関する基本情報

I-2-(4)	生命機能科学研究
---------	----------

2. 主要な経年データ

① 主な参考指標情報								② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)							
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
論文数 ・和文 ・欧文	38 327							予算額(千円)	4,368,008						
連携数 ・共同研究等 ・協定等	314 13							従事人員数	417						
特許 ・出願件数 ・登録件数	116 43														
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	463 3,233,359														

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
超高齢社会である我が国においては健康寿命の延伸が求められており、ヒトの健康状態の維持と老化メカニズムの解明が急務となっている。この課題の解決に向け、細胞状態の診断と評価手法の確立を目指す非侵襲による可視化技術と予測・操	健康長寿社会の実現に貢献するために、本研究では、ヒトの発生から成長、老化、生命の終わりまでの時間軸を貫く生命機能維持の原理解明を目指して、分子、細胞から個体までの多階層にわたる以下の研究を推進する。そのため、 ① 分子・細胞状態の	健康長寿社会の実現に貢献するため、ヒトの発生から成長、老化、生命の終わりまでの時間軸を貫く生命機能維持の原理解明を目指して、分子、細胞から個体までの多階層にわたる以下の研究を推進する。また、生命機能科学研究分野の発展に貢献する社会課題解決	(評価軸) ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。  ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの	●RNAポリメラーゼIIがヒストンに巻きついたDNAから遺伝子の読み取りを行う一連のステップにおける立体構造を、クライオ電子顕微鏡を用いて解析することで明らかにした。  ●スピニングディスク超解像顕微鏡の原理を発展させてライトシート顕微鏡の光学系を用いる新規光学系を作成して原理実証実験を行い、従来の顕微鏡より高分解能で等方的3次元高分解能を達成した。また、自発的プリンキング型蛍光色素を用いた蛍光分子局在化法を発展させ、ベッセルビーム型ライトシート	●Science誌にも掲載された(2019)、巨大複合体の近原子レベルの構造解析を行うことで生命科学上の長年の謎を解明した非常に顕著な成果であり、非常に高く評価する。  ●等方的空間分解能300nmで従来のライトシート顕微鏡や共焦点顕微鏡を上回る3次元高速高分解能を達成でき、初期の目標を達成していると評価する。

<p>作手法の開発、次世代の再生医療を目指した臓器の立体形成機構とその制御原理の解明、および健康・正常状態を測定するための非・低侵襲の計測技術の開発を行う。またこれらの技術等を用いて、発生から成長・発達・老化までの分子レベルから個体レベルに至る生命機能維持の仕組みを解明し、加齢に伴う機能不全の克服に向けた研究を推進する。</p>	<p>可視化及び非侵襲での臓器機能計測技術から得られる情報を元に、細胞状態の予測と細胞操作を可能とする技術を開発し、健康状態の予測と医療等への応用を図る。</p> <p>② 周辺環境との相互作用による影響を考慮した発生・再生原理や臓器形成機構の解明とともに、移植等の医療応用を見据えた次世代再生医療の基盤を構築する。また、非・低侵襲での計測技術を用いた健康診断技術の開発を行う。</p> <p>③ 上記の研究を基盤として、生物のライフサイクル進行を制御する機構を解明することにより、ヒトの健全な成長・発達・成熟・老化を維持する仕組みの解明を目指す。さらに、生命機能科学研究における総合力を活かし、当分野の発展に貢献する、社会課題解決を見据えた広範な視野を持った人材を育成する。</p>	<p>を見据えた広範な視野を持った人材を育成する。</p> <p>① 分子・細胞状態の可視化と予測・操作研究</p> <p>分子・細胞状態の可視化及び非侵襲での臓器機能計測技術から得られる情報を元に、細胞状態の予測と細胞操作を可能とする技術を開発し、健康状態の予測と医療等への応用を図る。</p> <p>平成 30 年度は、これまで開発してきた高速超解像顕微鏡の原理を進展させ、高い画像取得速度で等方的な空間分解能を実現した新規 3 次元高速高分解能顕微鏡の開発等を行う。さらに、細胞が発するラマン散乱スペクトルから遺伝子発現パターンを推測/予測する技術を確認し、細胞分析を可能とするシステムを構築するために、バイオリソースセンターが保有する疾患特異的ヒト人工多能性幹細胞(iPS 細胞)を観察材料として、ラマン散乱スペクトル及び RNA シーケンスデータを 10 細胞株以上収集する。</p> <p>② 臓器の形成及び多臓器連携の機構の解明研究</p> <p>臓器の立体形成技術の確立を目指し、移植を見据えた次世代の再生医療の基盤を構築するとともに、臓器の機能維持及び低下・破綻の要因特定を目指す。また、医療応用・診断の</p>	<p>成果の社会還元を実施できているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</li> <li>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</li> <li>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組等</li> </ul>	<p>顕微鏡と組み合わせることで、ライトシート STORM を実現した。(台湾 Academia Sinica との国際共同研究。)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●バイオリソースセンターが保有する疾患特異的ヒト人工多能性幹細胞(iPS 細胞)のうち計画(10 細胞株)を上回る 17 細胞株のラマン散乱スペクトル及び RNA シーケンスデータを収集した。</li> <li>●人工知能(AI)を組み込んだ細胞内分子イメージング完全自動化顕微鏡システム「AiSIS」を開発して、細胞の分子動態の計測・解析効率に飛躍的向上をもたらした。</li> <li>●約 1,600 種類の水溶性化合物に対して、透明化パラメータ(脱脂・脱色・屈折率調整・脱灰)を包括的にプロファイリングすることで、水溶性化合物を用いた組織透明化の化学的原理の基礎を確立した。</li> <li>●腎臓オルガノイドを構成する細胞に対し1細胞トランスクリプトーム解析を実施し、オルガノイド内部の細胞の成熟性に関する不均一性を見出した。</li> <li>●マウス気管の形態形成をモデルに大型の管腔臓器が構築される機構を研究し、管腔組織の長さや太さを個別に制御することに成功した。</li> <li>●胎児気管の前駆細胞が、成体組織幹細胞に変化していく時系列変化を、一細胞トランスクリプトーム解析で記述することに成功した。</li> <li>●卵母細胞における染色体分配の誤りの原因として紡錘体が不安定になりやすい過程を見出すとともに、染色体接着を制御する新たな分子経路を発見した。</li> <li>●開発技術の集大成として霊長類の生体内部構造・機能を高解像度で正確に観察する基盤技術(MRI・PET データ収集・前処置解析技術)を確立した。この技術で画像データを集積、行動・遺伝子情報の収集も進めた。さらに膨大な画像データを自動的かつ高速で前処置解析ができる技術システムも構築した。一部成果は論文として発表(Fukutomi et al Neuroimage 2018)、大型競争的外部資金(戦略的国際脳科学研究推進プログラム; 日本医療研究開発機構(AMED))にも採択された。</li> </ul> <p>【人材育成・マネジメント等】</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●当該研究課題は、セコム科学技術振興財団特定研究助成に採択され、また、担当する研究員は生物物理若手奨励賞を受賞しており、高く評価する。</li> <li>●さまざまな生命科学研究を加速させるほか、一分子動態の変化を指標とする薬剤スクリーニングへの応用も可能であり、大きな波及効果が期待できる顕著な成果として、非常に高く評価する。</li> <li>●本研究成果により、ヒト臓器全細胞解析に向けて、従来の偶発的発見に依存した透明化試薬の開発戦略から、化学的原理に基づく合理的な開発戦略へのパラダイムシフトが期待でき、高く評価する。</li> <li>●不均一性を生じさせている因子を探索することが、オルガノイドを人為的に成熟化する技術開発に繋がることを示した顕著な成果であり、所期の目標を達成していると評価する。</li> <li>●臓器形成の基本原則を説明するとともに、再生臓器の成形技術や病態の理解にもつながる成果であり、非常に高く評価する。</li> <li>●気管の発生・成熟の重要な制御因子の発見につながる成果であり、高く評価する。</li> <li>●これまで不明だった減数第一分裂後期開始後のセントロメア接着の維持に関わる分子経路の発見は、卵子の老化と染色体数異常の関係を分子的に理解する手がかりとなると期待でき、非常に高く評価する。</li> <li>●神経変性疾患、多発性硬化症等の神経疾患や、うつや自閉症等の精神疾患の病理理解に繋がる成果であり、所期の目標を達成していると評価する。</li> </ul>
---	--	---	--	--	--

		<p>ための非侵襲イメージング技術を開発・整備することで、ヒトの健康状態を理解するための基盤を構築する。</p> <p>平成 30 年度は、組織透明化技術 (CUBIC 法) に基づき、一細胞レベルでの高速撮影が可能な全細胞蛍光顕微鏡や免疫染色イメージング手法等を用いることにより、臓器全細胞の状態を 3 次元で測定することを可能にする観察装置・手法の開発を行う。また、将来的に移植可能なレベルの 3 次元腎臓組織 (ヒト腎臓オルガノイド) の作製を目指し、オルガノイドやヒト多能性幹細胞の一細胞トランスクリプトーム解析を行って臓器の発生・成熟を制御している因子を探索し、その因子が担う臓器の発生・成熟過程における役割を解析する。</p> <p>③ 生物のライフサイクル進行の制御機構の解明研究</p> <p>ヒトとモデル動物の双方に共通した多細胞システムの制御プログラムや環境適応の仕組みを解明し、加齢に伴って発生する機能不全の要因を特定する。</p> <p>平成 30 年度は、ヒト等において胎生期に働く多細胞システムの制御原理の解明に向け、卵母細胞において染色体分配の誤りが起こる仕組みを解明するため、染色体分配を行う細胞内装置である紡錘体が</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>●分野横断で取り組むセンター内プロジェクトを企画し、センター内の連携強化を図った。</li> <li>●分野横断で進める BDR のオルガノイドプロジェクトの戦略的パートナーとして、米国シンシナティ小児病院/幹細胞オルガノイドセンターとの連携を開始した。</li> <li>●政府関係機関移転基本方針を契機として発足した理化学研究所広島大学共同研究拠点において、科学技術ハブの活動として、広島大学との共同研究、相互クロスアポイントメントなどを実施、地域の活動にも積極的に参加した。また、神戸医療産業都市にある兵庫県立こども病院と合同セミナーの開催、病院の症例検討会への参加など臨床現場との連携も促進した。</li> <li>●若手 PI に対し、定期的なラボ評価において研究の方向性、転出等に関するアドバイスをを行った。若手研究者に対し、研究発表や著名な研究者との意見交換の機会を積極的に作り研究能力向上を図った。次世代の研究者を育成する為、連携大学院制度等を通じた学生の受入、大学生に対するインターンシップの実施、高校生に対する実習体験や生物教職員を対象とした研修会を開催した。</li> <li>●30 報のプレスリリースを発信、23 件のイベントでブース出展・講演等を実施した。また、年 1 回の大規模な国際シンポジウム「BDR シンポジウム 2019」を開催した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●幅広い分野を有するセンターの強みを最大限活用する体制構築を進め、生命機能科学研究センター(BDR)のミッション達成を強力に後押しすることが期待でき、評価する。</li> <li>●世界初のオルガノイドに特化した研究所と連携することで、BDR のオルガノイド研究を世界的なレベルに強化することが期待でき、高く評価する。</li> <li>●より学際的な研究を実現するとともに、地域振興にも貢献していると評価する。</li> <li>●若手 PI、次世代の研究リーダー、次世代の研究者それぞれに対して人材育成を積極的に行うことで人材育成に大きく貢献していると評価する。</li> <li>●積極的なアウトリーチによって、研究成果を社会に還元できていると認める。国際シンポジウムは、海外から参加 41 名を含む、174 名の参加者を得て、活発な議論が交わすことができたことを評価する。</li> </ul>
--	--	--	--	--	--



		形成される過程をライブイメージング等により詳細に記述することで、受精卵の染色体数の決定に関わる細胞内動態の時空間的制御を理解する。また、霊長類の各成長段階において生じる生体内部の機能の理解を目指して、ミクロレベルの観察とマクロスケールの機能構築との関連性を解明するため、MRI/PET 解析の標準化、大規模解析システム等の開発と構築を進め、一人体レベルの脳コネクトームを定量化し、個体行動データ(社会性等)、遺伝子情報、病態モデルとの関連性を調査しデータベースの構築に取り組む。		
--	--	---	--	--

1. 事業に関する基本情報	
I-2-(5)	脳神経科学研究

2. 主要な経年データ																																																																	
① 主な参考指標情報	② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>論文数 ・和文 ・欧文</td> <td>19 233</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>連携数 ・共同研究等 ・協定等</td> <td>110 19</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>特許 ・出願件数 ・登録件数</td> <td>22 9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>外部資金 ・件数 ・予算額(千円)</td> <td>240 3,646,117</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	論文数 ・和文 ・欧文	19 233							連携数 ・共同研究等 ・協定等	110 19							特許 ・出願件数 ・登録件数	22 9							外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	240 3,646,117							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>予算額(千円)</td> <td>3,527,274</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>従事人員数</td> <td>232</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	予算額(千円)	3,527,274							従事人員数	232						
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																										
論文数 ・和文 ・欧文	19 233																																																																
連携数 ・共同研究等 ・協定等	110 19																																																																
特許 ・出願件数 ・登録件数	22 9																																																																
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	240 3,646,117																																																																
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																										
予算額(千円)	3,527,274																																																																
従事人員数	232																																																																

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
超高齢社会である我が国においては、精神・神経疾患の発症メカニズム解析及び診断・治療法の開発や、人工知能の高度化等に向け、ヒト脳の高次機能の解明が求められている。このため、これまでの知見をもとに、脳高次認知機能のイメージング	本研究では、 ①脳イメージング解析やオミックス解析を駆使し、ヒトをヒトたらしめる推論や内省、互恵性等のヒト脳高次認知機能解明を目指した研究、 ②分子、遺伝子、細胞、回路、システム、個体、社会性という脳の多階層をまたぐ、動	本研究では、 ①脳イメージング解析やオミックス解析を駆使し、ヒトをヒトたらしめる推論や内省、互恵性等のヒト脳高次認知機能解明を目指した研究、 ②分子、遺伝子、細胞、回路、システム、個体、社会性という脳の多階層をまたぐ、動物	(評価軸) ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。  ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの	①ヒト脳高次認知機能解明を目指した研究 ●脳イメージング解析を用いて、自閉症当事者には特定の脳領域における情報処理の仕方に特性があることを発見し、またその特性がコミュニケーションの困難さやこだわりといった自閉症の症状と関連していることを見出した。  ●ヒト脳機能高次機能解明を目指すユニット設置などヒト脳高次機能解明研究分野の強化を進めており、順調に中長期計画が進捗している。	●自閉症の新しい診断法の開発にもつながる画期的な成果であり、高く評価する。

<p>研究、脳の遺伝子レベルから表現型レベルまでの全階層を対象にした横断的研究、高次認知機能などに関わる脳の計算原理の研究、データ駆動型脳研究、精神・神経疾患の診断・治療法開発研究等の、ヒト脳の構造と機能の理解に向けた研究を推進する。</p>	<p>物モデルに基づいた階層横断的な研究、 ③脳計測技術、ビッグデータ解析技術の開発やそれを活用したデータの蓄積を通した脳の計算原理の解明、脳型 AI アルゴリズムの開発等、理論・技術が先導するデータ駆動型脳研究、 ④精神・神経疾患の診断・治療法開発及び脳機能支援・拡張を目指した研究を実施することにより、ヒト脳に特徴的な高次認知機能を司る領域や構造を網羅的に解析・同定し、そこで働く新しい分子機構や作動原理等を解明するとともに、多種脳計測データ解析法の開発や脳の理論モデル構築、精神・神経疾患診断のためのバイオマーカー等の開発を行う。これにより、精神・神経疾患の克服による健康寿命の延伸等、超高齢社会等に対応する持続可能な社会の実現に貢献する。 また、我が国の脳神経科学の中核拠点として、国内外の研究機関、大学、産業界等とも協力し、世界トップレベルの研究を展開するとともに、次世代の脳神経科学を担う人材の育成や研究成果の社会展開・還元のための取組を推進する。</p>	<p>モデルに基づいた階層横断的な研究、 ③脳計測技術、ビッグデータ解析技術の開発やそれを活用したデータの蓄積を通した脳の計算原理の解明、脳型 AI アルゴリズムの開発等、理論・技術が先導するデータ駆動型脳研究、 ④精神・神経疾患の診断・治療法開発及び脳機能支援・拡張を目指した研究を実施することにより、ヒト脳に特徴的な高次認知機能を司る領域や構造を網羅的に解析・同定し、そこで働く新しい分子機構や作動原理等を解明するとともに、多種脳計測データ解析法の開発や脳の理論モデル構築、精神・神経疾患診断のためのバイオマーカー等の開発を行う。これにより、精神・神経疾患の克服による健康寿命の延伸等、超高齢社会等に対応する持続可能な社会の実現に貢献する。 また、我が国の脳神経科学の中核拠点として、国内外の研究機関、大学、産業界等とも協力し、世界トップレベルの研究を展開するとともに、次世代の脳神経科学を担う人材の育成や研究成果の社会展開・還元のための取組を推進する。 ① ヒト脳高次認知機能解明を目指した研究 ヒトで高度に発達した高次認知機能のメカニ</p>	<p>成果の社会還元を実施できているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</li> <li>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</li> <li>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組等</li> </ul>	<p><u>②動物モデルに基づいた階層横断的な研究</u> ●海馬で記憶痕跡に関わる神経細胞として知られていた場所細胞に加え、エピソード記憶を担う細胞を見出し、これらの細胞が脳内各部位の記憶痕跡へのインデックスとして働くことがわかった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●知的障害モデルマウスの記憶障害が海馬におけるリプレイという現象の異常によって起こることを明らかにした。</li> <li>●恐怖体験の記憶が消去される過程にドーパミンが関与し、報酬系と前頭葉に向かう2つのドーパミン経路が正反対の役割を果たすことを発見した。</li> <li>●記憶を保持する細胞は記憶の想起の際に活性化しやすくなっていることを発見し、記憶想起のメカニズムの一端を解明した。順調に中長期計画が進捗している。</li> <li>●ハエにおける動物間コミュニケーションの神経基盤の一端を発光バイオセンサーを用いて解明した。順調に中長期計画が進捗している。</li> </ul> <p><u>③理論・技術が先導するデータ駆動型脳研究</u> ●広視野顕微鏡を用いて一万個以上というこれまでにない規模の神経細胞から活動を記録する手法を確立、大規模データの取得に成功した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●マームセットのデジタル 3D 脳アトラス(脳地図)データベースを作成し、公開した。</li> <li>●ラットの脳内の神経活動の測定・解析と神経回路の数理モデルをコンピュータ上で構築することで 動物の行動選択の個体差は脳内の神経回路の感受性の違いによって決まることを発見し、認知機能特性に個人差が生じるメカニズムの一端を解明した。順調に中長期計画が進捗している。</li> </ul> <p><u>④精神・神経疾患の診断・治療法開発及び脳機能支援・拡張を目指した研究</u> ●ミトコンドリア関連遺伝子の変異マウスでセロトニン神経活動が亢進することを発見し、双極性障害で無関係に研究されてきた 2 つの病態仮説を統一的に理解する道を初めて示した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●神経変性疾患の一つ、前頭頭葉変性症 (FTLD) の精神障害の発症機構を分子レベルで解明した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●海馬の記憶に関わる細胞として、2014 年にノーベル賞受賞の対象となった場所細胞に加え、エピソードを記憶する細胞を初めて特定した研究であり、非常に高く評価する。</li> <li>●知的障害等の疾患発症メカニズムの解明につながる成果で、高く評価する。</li> <li>●恐怖記憶の消去メカニズムを解明すると共に、行動療法と薬物療法を組み合わせた PTSD の新たな治療法につながる優れた成果であり、非常に高く評価する。</li> <li>●観察視野の広さと計測可能な神経細胞の数の両方において世界最高の水準を達成しており、非常に高く評価する。</li> <li>●公開されたマームセットのデジタル 3D 脳アトラスデータは、霊長類では世界初となる成果であり、国内外の研究機関が霊長類の脳のコネクティクス研究を進める上で、必要不可欠なデータベースであることから、高く評価する。</li> <li>●双極性障害の新たな診断法・治療法の開発に貢献する画期的な成果であり、非常に高く評価する。</li> <li>●他の神経変性疾患や精神疾患の発症機構の解明や、これらの疾患に関する新たなバイオマーカーや治療法の開発にもつながる画期的な成果で、高く評価する。</li> </ul>
---	--	---	--	---	--

		<p>ズム解明に向け、認知課題遂行中の高時空間解像度脳イメージングや生理学的計測、経頭蓋磁気脳刺激等を組み合わせた解析及びオミックス解析等を用いて、ヒト高次認知機能のうち推論や内省、互恵性等を司る脳領域をマッピングし、その後、各脳領域の機能が行動に与える因果的影響を同定する。平成30年度は、ヒト高次認知機能のメカニズム解明研究を実施する。ヒト及び非ヒト霊長類において高次認知課題施行中の脳活動を計測する機能的核磁気共鳴画像法(fMRI)を行いつつ、経頭蓋磁気刺激法(TMS)による介入の効果を調べる実験系を構築し、推論や内省、互恵性等の高次認知機能を担う脳領域のマッピング・同定を進める。さらに、非ヒト霊長類でも実施可能なメタ認知の実験心理学課題を開発し、侵襲的な電気生理学的、光遺伝学的手法を導入することで、メタ認知等の脳内メカニズムの解明を進める。また、ヒト認知特有の行動メカニズムの統合的理解を目指し、上記研究でマッピングされる脳領域に特異的に発現する遺伝子群を網羅的に探索するためのオミックス解析の技術基盤を構築する。</p> <p>② 動物モデルに基づいた階層横断的な研究</p>		<p>●ゲノム編集技術によるモデルマウス作成過程で得られた予想外の結果から、アルツハイマー病の原因タンパク質蓄積を抑制する遺伝子編集法を発見した。</p> <p>●新しい塩基編集技術の開発によりアルツハイマー病などの疾患モデルマウス作製の効率化に成功しており、順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>●マウス脳の前部帯状回において、CRF 受容体1を発現する神経細胞の働きが社会的な文脈に応じた輸送反応を制御していることを発見し、順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>●翻訳中の tRNA の網羅的解析法を開発し、タンパク質合成の過程をより詳しく調べることに成功しており、順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>【マネジメント】</p> <p>●国際的に突出した研究成果輩出のため研究体制を見直し、新センターを発足させた。計画は順調に進行している。</p> <p>●①～④の各研究目標を達成するため、特定の分野の強化を目的とした新規PIリクルートを戦略的に行った。来年度以降、中長期計画が順調に進捗するために必要な布石であるが、優秀な人材のリクルートに成功しつつあり、当初の計画を上回る特筆すべき成果である。</p> <p>●ダイバーシティの強化のためジェンダーや国際性を配慮したバランスの良い運営を行った。また優秀なシニア研究員の転出問題に対応すべく、新たにキャリア形成推進プログラム(教育の機会の提供、自律的な研究推進、メンタリングなどを通じて経験を積んだ優秀な研究員による外部の独立ポジション獲得の支援)の設置について、検討を行った。</p> <p>●人材育成プログラムの体系化を図り、若手研究者の育成を強化した。計画は順調に進行している。</p> <p>●脳神経医学連携部門と統合計算脳科学連携部門を立ち上げ、国内外の臨床系・情報系との画期的な連携体制が強化された。当初の計画を上回る成果である。</p> <p>●産業界との連携センターを通して、社会課題や研究者コミュニティの課題に貢献した。計画は順調に進行している。</p>	<p>●研究過程における予期せぬ結果を追求することにより、核酸医薬によるアルツハイマー病の新たな予防的治療法の開発につながる画期的な成果であり、非常に高く評価する。</p> <p>●新しいセンターの大きな方向性として、ヒト脳高次機能の理解を掲げているが、この方向性に向かった戦略的なPIリクルートを行った結果、初年度から非常に優秀な若手人材の採用に成功しつつあり、非常に高く評価する。</p> <p>●現在科学コミュニティの大きな課題となっているダイバーシティの強化に成功し、また若手～中堅研究者コミュニティの課題となっている優秀なシニア研究員の転出問題に対応する全く新しいプログラムを立ち上げたことを非常に高く評価する。</p> <p>●これまで理研では難しかった脳外科との連携により、脳組織の基礎研究へ応用が可能となる。従来の基礎研究がさらに発展することが期待でき、非常に画期的な成果であると認める。</p>
--	--	--	--	--	--

		<p>分子から個体、社会性に至る多階層が相互作用する脳神経系を理解するため、全階層を包括する研究を進める。脳の階層のうち、①で解析対象とするヒト脳高次認知機能に関わる局所神経回路階層の動態メカニズム及び各局所回路間の連関ネットワークを含む大域神経回路階層の作動メカニズムを横断的に研究する。</p> <p>平成 30 年度は、課題①のヒト脳高次認知機能に関わる局所神経回路階層の動態メカニズムを解明するため、動物モデルを用いて記憶・学習、情動や意思決定等、ヒト脳高次認知機能の基盤となる脳機能の解明を進める。具体的には、記憶や学習の基盤となる神経ネットワークのつながり(シナプス)強化の分子機構、記憶形成に重要な時系列情報を蓄積する海馬の神経回路、匂い等の環境要因に対する好き嫌いに基づく行動を制御する神経回路、他者の体験を共有し自己の意思決定につなげる社会性を司る神経回路を同定する。</p> <p>③ 理論・技術が先導するデータ駆動型脳研究</p> <p>脳全体の働きが包括的かつリアルタイムに解析された大規模データの蓄積を実現すべく、高分解能かつ低侵襲な脳イメージング技術及</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>び神経活動計測技術、また脳の各階層をまたいで神経機能を追跡できる顕微鏡技術等を開発する。さらに AI・数理科学研究との連携により、大規模データから脳作動理論モデルの構築を目指す。</p> <p>平成 30 年度は、脳の各階層をまたいだ神経機能の追跡及び大規模データからの脳作動理論モデルの構築に必要な要素技術を開発する。具体的には、任意に神経細胞を活性化する技術、脳内機能分子を操作する技術、新たな蛍光タンパク質や透明化技術を用いた神経細胞の構造や動きの可視化技術の開発を行う。また、ヒト脳波のゆらぎ、振動、同期等の非線形ダイナミクスについて、AI 解析を導入したデータ駆動型アプローチにより解析し、精神疾患の早期診断・予防等に活用可能な認知機能特性の個人差の解明を進める。また、既存の fMRI より高い空間解像度を持つ新しい技術の開発に着手する。</p> <p>④ 精神・神経疾患の診断・治療法開発及び脳機能支援・拡張を目指した研究</p> <p>情動、社会性、学習、感性等の脳内機構の解明を進めつつ、うつ病、認知症、発達障害等の精神・神経疾患の病態の共通性と多様性の一端を解明して、脳科学に基づく疾患分類</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>と個別化治療等の実現に必要なシーズを提供する。</p> <p>平成30年度は、新たな分子標的治療・神経回路操作療法の開発を目指し、アルツハイマー病、双極性障害、発達障害、統合失調症等の精神・神経疾患の発症機構の解明研究を推進する。アルツハイマー病では、アミロイドβと同様に関与が示唆されているタウに着目したヒトにおけるタウ蓄積病理をより忠実に反映する新規タウモデルマウスの作成に着手する。双極性障害、統合失調症等の精神疾患では、ES細胞やiPS細胞から疾患モデル細胞を作成し、発症に関わる新たな病態経路を同定する。また、タンパク凝集が関与する精神・神経疾患についてはタンパク凝集による神経細胞の興奮抑制バランスの異常を介した疾患発症メカニズムを明らかにする。さらに、情動、社会性等の脳内機構の解明を目指して、子育て行動と子の愛着行動、子の認知機能や言語機能の発達とそれを促進する親の行動を司る神経回路とその働きを同定する。</p>			
--	--	--	--	--	--

1. 事業に関する基本情報	
I-2-(6)	環境資源科学研究

2. 主要な経年データ																																																																																	
<table border="1"> <tr> <th colspan="8">① 主な参考指標情報</th> </tr> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> <tr> <td>論文数 ・和文 ・欧文</td> <td>13 286</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>連携数 ・共同研究等 ・協定等</td> <td>198 18</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>特許 ・出願件数 ・登録件数</td> <td>41 14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>外部資金 ・件数 ・予算額(千円)</td> <td>220 1,461,236</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	① 主な参考指標情報									30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	論文数 ・和文 ・欧文	13 286							連携数 ・共同研究等 ・協定等	198 18							特許 ・出願件数 ・登録件数	41 14							外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	220 1,461,236							<table border="1"> <tr> <th colspan="8">② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> <tr> <td>予算額(千円)</td> <td>1,706,353</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>従事人員数</td> <td>232</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)									30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	予算額(千円)	1,706,353							従事人員数	232						
① 主な参考指標情報																																																																																	
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																																										
論文数 ・和文 ・欧文	13 286																																																																																
連携数 ・共同研究等 ・協定等	198 18																																																																																
特許 ・出願件数 ・登録件数	41 14																																																																																
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	220 1,461,236																																																																																
② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)																																																																																	
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																																										
予算額(千円)	1,706,353																																																																																
従事人員数	232																																																																																

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
資源枯渇・気候変動・食料不足等の地球規模の課題を解決するためには、食料、バイオマス、医薬品・化学工業原料等を少ない環境負荷で効率的に生産する革新的な技術の開発が求められている。このため、植物科学、微生物学、化学等を融合し、ゲノ	本研究では、植物科学、微生物学、化学、データ科学等を融合し、環境負荷の少ないバイオ資源や化学資源等の創生と利活用を目指した異分野融合研究を推進することにより、資源枯渇・気候変動・食料不足等の地球規模の課題解決に貢献する。	本研究では、植物科学、微生物学、化学、データ科学等を融合し、環境負荷の少ないバイオ資源や化学資源等の創生と利活用を目指した異分野融合研究を推進することにより、資源枯渇・気候変動・食料不足等の地球規模の課題解決に貢献する。	(評価軸) ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。  ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの	【マネジメント上の改善】 ●センターのアドバイザー・カウンシルにおいて研究体制について化学系を強化するように提言があり、これを受けて平成30年度は、次世代を担う若手PIによる3つの化学系研究チームを新規に設置した。同時に、研究員が国立大学や私立大学の教授職に転出するなど、優秀な若手研究者の育成・輩出を行い、人材を養成すると同時に、流動性を確保する取り組みを行った。  ●クラリベイト・アナリティクス社による発表「高被引用論文著者(Highly Cited Researchers)」において、環境資源科学研究センター(CSRS)から毎年多くの研究者が選出	●研究者のキャリアパスをバックアップする仕組みを通じたPIを含めた新規採用、転出により、人材育成と頭脳循環に寄与しており、高く評価する。  ●高い影響力を持つ研究開発成果が継続的に創出されていることを非常に高く評価する。



<p>ム情報や、環境データ等を活用したデータ科学を取り入れ、植物の形質改良、植物や微生物からの有用物質の合成、地球資源を利用する高機能資源化触媒の開発、有用機能を持つ高分子素材の開発等を推進する。</p>	<p>具体的には、 ①持続的な食料、バイオマス生産のための植物の機能向上を目指す革新的植物バイオ研究、 ②植物や微生物を用いた有用物質の生産を目指す代謝ゲノムエンジニアリング研究、 ③地球資源を利用する高機能資源化触媒に関する先進触媒機能エンジニアリング研究、 ④有用機能を持つ高分子素材の合成等に関する新機能性ポリマー研究を推進するとともに、 ⑤それらの研究開発を支える先端技術プラットフォームの開発を行う。さらに、環境資源分野における優れた研究人材を育成し、科学技術力の底上げに努める。</p>	<p>具体的には、 ①持続的な食料、バイオマス生産のための植物の機能向上を目指す革新的植物バイオ研究、 ②植物や微生物を用いた有用物質の生産を目指す代謝ゲノムエンジニアリング研究、 ③地球資源を利用する高機能資源化触媒に関する先進触媒機能エンジニアリング研究、 ④有用機能を持つ高分子素材の合成等に関する新機能性ポリマー研究を推進するとともに、 ⑤それらの研究開発を支える先端技術プラットフォームの開発を行う。さらに、環境資源分野における優れた研究人材を育成し、科学技術力の底上げに努める。</p> <p>① 革新的植物バイオ遺伝子及び機能性小分子の探索とその機能同定、生物と環境の相互作用データを解析し、遺伝系統選抜や環境条件、栽培方法等の最適化を行うことで、地球規模の気候変動に対応した食料・バイオマスの安定的確保への貢献を目指す。 平成 30 年度は、新規遺伝子及び機能性小分子の探索とその機能同定については、環境ストレス適応、バイオマス生産、成長、ホルモン情報伝達、共生、再生、病害抵抗性等に関わる変異体とその原因遺伝子同定、転写因</p>	<p>成果の社会還元を実施できているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</li> <li>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</li> <li>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組等</li> </ul>	<p>されている。平成 30 年度は日本から 90 名が選出され、このうち CSRS からは 9 名選出された(理研在籍者は 20 名)。</p> <p>① 革新的植物バイオ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●機能性小分子 <ul style="list-style-type: none"> <li>・乾燥ストレスに関わる低分子ペプチドである「CLE25」が根から葉へ移動することで、乾燥ストレス耐性を高めていることを発見した。</li> <li>・塩ストレス応答に関して低分子ペプチドの AtPEP3 の同定を行った。</li> </ul> </li> <li>●病害耐性 <ul style="list-style-type: none"> <li>・植物病原菌の巧妙な認識回避機構をべと病菌を用いて明らかにした。</li> </ul> </li> <li>●ホルモン <ul style="list-style-type: none"> <li>・乾燥ストレス応答に関わる植物ホルモン合成制御に関わる転写因子 NGA1 を同定した。</li> </ul> </li> <li>●シグナル制御 <ul style="list-style-type: none"> <li>・光環境応答における植物の遺伝子発現制御として新規の分子メカニズムの発見を報告した。</li> </ul> </li> <li>●新規技術 <ul style="list-style-type: none"> <li>・植物の遺伝子型と形質の関係を調べる植物の成長観察を全自動で行う表現型解析システムである RIPPS (RIKEN Integrated Phenotyping System) を独自に開発した。</li> <li>・ゲノム編集技術によって、長期保存できて毒のないジャガイモを作出することに成功し、その社会実装を目指し、「ジャガイモ新技術連絡協議会」を設立した。</li> <li>・日本たばこ産業らとの共同研究によって、植物受精卵を対象としたゲノム編集方法の確立に成功した。</li> </ul> </li> <li>●ストレス耐性 <ul style="list-style-type: none"> <li>・イネ科草本の異質倍数体種が示す高温ストレス耐性に関連する初期ストレス応答を明らかにした。</li> </ul> </li> <li>●再生 <ul style="list-style-type: none"> <li>・植物の再生過程におけるメタボローム変化の総合的解析を行った。</li> </ul> </li> <li>●ストレス応答 <ul style="list-style-type: none"> <li>・モリブデン酵素のストレス応答における機能に関する研究を行った。</li> <li>・ダイズの転写因子 GmNAC085 がシロイヌナズナで乾燥ストレス耐性を付与することを示した。</li> </ul> </li> <li>●病害抵抗性 <ul style="list-style-type: none"> <li>・植物免疫シグナル伝達経路において、病原菌認識の際にリン酸化されるタンパク質群を同定した。</li> </ul> </li> <li>●エピジェネティック制御</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●乾燥ストレス応答に関わるペプチドの発見は世界初であり、また根から葉まで長距離を移動するペプチドの存在の発見も世界初であり、中長期計画における「植物の機能向上」に資する基本メカニズムの理解に大きく貢献するため、非常に高く評価する。</li> <li>●年度計画における「フェノタイプング技術の開発」を前倒しで進捗しており、高く評価する。</li> <li>●理研の研究開発成果を社会還元するための活動であり、高く評価する。</li> <li>●本研究成果によって、日本たばこ産業との共同研究チームが令和元年度より新たに立ち上がることに伴い、高く評価する。</li> </ul>
--	---	--	--	--	---

		<p>子、機能性小分子の探索、エピジェネティック制御因子等の解析を進め、生物と環境の相互作用データを収集する。植物の環境ストレス適応、バイオマス生産、成長等を制御する遺伝子や機能性小分子等の新規因子の探索を進めることで、環境ストレス適応力強化、バイオマス増産等に資する研究を推進する。さらに、最先端の研究・技術基盤として、植物の環境ストレス適応、バイオマス生産、成長等を定量的データとして解析するための、遺伝子型と表現された形質の相関を見るフェノタイプング技術の開発を進める。</p> <p>② 代謝ゲノムエンジニアリング 植物や微生物が持つ生体触媒能力を最大限に引き出し、化石資源によらず環境負荷の少ない新たな化学工業や医薬品原料等となる有用物質の生産システムの開発を目指す。平成 30 年度は、AI 等の情報技術による遺伝子・代謝関連情報収集については、まず各データベースで異なっているデータの記述方法を一様に記述するための、基準及び相関データ様式を設計する。具体的なデータ収集に関しては、大腸菌や出芽酵母を想定したモデル微生物を例にして、PubMed 等の公開文献</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ヒストン脱アセチル化酵素の一つである HDA19 の変異体が塩・乾燥・高温ストレスに対して耐性を示すことを見出した。</li> </ul> <p>②代謝ゲノムエンジニアリング</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●横浜ゴム、日本ゼオンの共同研究により、バイオマスから効率的にイソプレンを生成できる世界初の新技術を開発し、世界初となる新しい人工経路の構築と高活性酵素の作成により、優れたイソペン生成能を持つ細胞の創製に成功した。</li> <li>●「バトンゾーン研究推進プログラム」を利用して、ユーグレナ社と連携し、微細藻類生産制御技術研究チームを新たに立ち上げ、より革新的な微細藻類の生産技術の開発を実施している。</li> <li>●高温耐性植物にむけた代謝ゲノムエンジニアリングの基礎となる、高温耐性に寄与する葉緑体局在性のリパーゼをコードする遺伝子を発見した。</li> <li>●有用な天然ステロイド生産の代謝ゲノムエンジニアリングの基礎となる、アーユルベータ生薬であるアシュワガンダに含まれる薬用成分であるウイザノリドの生合成遺伝子を発見した。</li> <li>●AI(深層学習)から重要因子を抽出する手法を開発し、産地や成長を特徴付ける重要代謝物の探索手法を開発した。</li> <li>●人工反応設計にもとづいたブタジエン合成酵素の高活性体を取得した。</li> <li>●芳香族化合物誘導体を生産する大腸菌プラットフォームの開発に成功した。</li> <li>●糸状菌よりオカラミン生合成遺伝子を同定した。また、糸状菌より equisetin と鏡像異性の関係にある類縁化合物 phomasetin の生合成遺伝子クラスターを同定した。さらに、Fsa2 ホモログである Phm7 は、立体選択的 trans-デカリン形成に関与していることを明らかにした。</li> </ul> <p>③先進触媒機能エンジニアリング</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●大気資源 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 銅触媒を用いて二酸化炭素、アルジミン、ホウ素化合物、リチウム化合物の四成分連結反応を開発した。生成物はリチウムイオン二次電池の電解質として期待できる優れた電気化学的特性を示した。</li> <li>・ 分子状酸素を利用したラジカル反応の開発では、</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●企業との共同研究を通じて、理研の研究開発成果である「コンピューターで人工代謝反応を新規に設計する技術」を用いて、社会還元へと繋がっており、非常に高く評価する。</li> </ul>
--	--	---	--	--	--

		<p>データベース、特許情報等から、遺伝子改変による細胞表現系パターンの変化に関する記述を収集する。また、ゲノム科学等を駆使した遺伝子・代謝関連情報の収集については、放線菌等の微生物や有用物質を生産する植物からゲノム塩基配列、トランスクリプトーム、メタボローム等のゲノム関連情報を収集する。これらの AI 等の情報科学やゲノム関連情報、合成生物学やゲノム編集技術を用いて、微生物や植物を宿主として化学合成では効率化が困難な複雑な化合物や化石資源に頼らない工業原料等のバイオ生産の設計を行う。また、環境代謝ゲノムについては、複雑系である環境微生物組成や物質組成から、重要因子を抽出する AI 関連の情報技術高度化に着手する。</p> <p>③ 先進触媒機能エンジニアリング 環境資源の安定的確保と循環的な利活用に貢献するため、大気資源や水資源、地殻資源を利用する高機能資源化触媒の開発を目指す。</p> <p>平成 30 年度は、二酸化炭素や酸素、窒素等の大気資源を有効活用できる触媒の開発については、銅触媒を用いて二酸化炭素とイミン類やホウ素化合物等との多成分カップリング</p>		<p>新たに見出した酸化クロスカップリング反応の最適化を行い、基質適用範囲を拡張した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アンモニア合成については、担体として多孔質性のシリカ等を用いることにより、極微サイズのモリブデンクラスターの担体への高分散担持を実現し、アンモニア合成効率を向上させた。</li> </ul> <p>●水資源</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水分解触媒として 20 種類の酸化マンガン材料のスクリーニングを終えた。その結果、天然の鉱物であるガンマ型酸化マンガンが、非金属系触媒において最高活性を示すことを見出した。また、反応中間体の評価を踏まえて反応条件を最適化することで、11 カ月以上に渡り安定して水を電気分解できることを実証した。脱窒反応を触媒する酵素模倣型のモリブデン触媒においては、その場合分光法を用いることで活性中心を特定した。その結果、酵素と類似したモリブデンオキソ構造を有することを明らかにした。</li> </ul> <p>●地殻資源</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>独自の希土類錯体触媒を用い、従来では実現困難であった、スルフィド類の <math>\alpha</math> メチル基の選択的 C-H 結合のアルキル化やシリル化反応、アニソール類のオルト C-H 結合の選択的ホウ素化反応、シクロプロペン類の不斉ヒドロアルキル化反応、さらにはアルケン類の分子間ヒドロシリル化による不斉ケイ素中心の構築などを初めて実現した。</li> <li>含 CF<sub>2</sub> 化合物の汎用的な合成を指向した銅触媒クロロジフルオロメチル化反応の開発に成功した。</li> <li>ニッケル触媒を用い、新規触媒的不斉環化付加型反応を開発した。</li> </ul> <p>④新機能性ポリマー</p> <p>●希土類金属触媒を用いることにより、アニシルプロピレン類とエチレンとの精密共重合を達成し、世界で初めて乾燥空気中のみならず、水や酸、アルカリ性水溶液中でも自己修復性能や形状記憶性能を示す新しい機能性ポリマーの創製に成功した。</p> <p>●強酸を触媒とした <math>\alpha, \beta</math> 置換オレフィンモノマーの重合における速度論解析と分子鎖末端構造解析より、反応停止が反応性分子鎖末端の環化反応であることを特定し、嵩高い分子構造をもつ開始剤を設計することにより、高分子量生成物を効率的に再現性良く合成するプロセスを確立した。</p>	<p>●非希少金属であるマンガンを用いて、長期間で安定した水電解反応を達成し、中長期計画における「水素生産につながる水分解反応に有効な金属触媒の創製」を前倒して進捗しており、高く評価する。</p> <p>●水や酸、アルカリ性水溶液中でも自己修復性能や形状記憶性能を示す新しい「機能性ポリマー」の創製に成功し、中長期計画における「新規高機能ポリマー素材の創出」を大きく前倒して進捗した。また、様々な用途展開について国内外の企業から多くの問合せを受け、その一部については有償 MTA を締結し、サンプルを送付するなど実用性の高い材料であるため、非常に高く評価する。</p>
--	--	--	--	---	--

		<p>反応を開発する。また、分子状酸素を利用した、ラジカル反応の開発を行う。さらに、モリブデンクラスターの調製条件や構造等の最適化によるアンモニア合成の高効率化を検討する。</p> <p>水資源を有効活用できる触媒の開発については、新規な触媒材料の開発と並行して、既に開発を終えている20種以上の酸化マンガン触媒において水分解の活性並びに反応中間体を評価する。また、弱酸性から中性 pH において脱窒反応を触媒する生体酵素模倣モリブテン触媒の活性中心を同定する。</p> <p>地殻資源を利用する触媒の開発については、選択的 C-H 結合官能基化に適用できる希土類触媒の開発とともに、遷移金属触媒を用いるアルケンの二官能基型フルオロアルキル化反応により、多様な骨格を有するフルオロアルキル化合物の合成法を開発する。さらに、これまで推進してきたニッケル触媒、銅触媒それぞれについて、触媒的不斉環化付加型反応の機構解析を進める。</p> <p>④ 新機能性ポリマー分子性触媒技術を駆使した合成技術等の開発を行うことで、高機能ポリマー素材を創出し、資源利用効率の向上、新産業創出へつなげる</p>		<p>●植物由来芳香族化合物である没食子酸を出発原料とした新規ポリエステルの高効率合成手法を確立するとともに、得られたポリマーの物性評価を行い、スーパーエンジニアリングポリマーに分類される素材の創出が達成できたことを示した。</p> <p>●アミノ酸から成る高分子を複合材として利用する際に、レジンなどとの界面接着性を向上させる手法およびアミノ酸から成る高分子を開発した。</p> <p>●光合成細菌を宿主として、人工的なシルクタンパク質を合成することに成功した。また、二酸化炭素と窒素を原料として、シルクタンパク質を生合成できることを示した。</p> <p>⑤先端技術プラットフォーム</p> <p>●先進的なケモインフォマティクスと安定同位体標識を組み合わせた植物メタボロームアノテーション基盤を確立した。また、実用植物に特徴的な代謝産物を含む植物メタボロームの微量高速分析系を確立して、モデル植物および実用植物の大規模メタボロームデータ取得を開始した。</p> <p>●顕微鏡、イメージング技術開発については、3次元広域電顕画像取得法、光電子相関顕微鏡法および質量顕微鏡の開発を進めた。また、大型顕微鏡を用いて、約50件の共同研究を遂行した。</p> <p>●表現型解析技術については、自動タイムラプスイメージング、セルモーションイメージング、一括測定が可能なイメージング型プレートリーダーを導入し、各装置について取り扱い説明会を行った。またパイロットテストを行い良好な結果を得ることができ、各機器の運用準備が整った。</p> <p>●天然化合物バンクについては、名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所および理研ケミカルプローブプロジェクトの有機合成化学者から約1,400化合物の寄託を受けた。質量分析装置(UPLC/MS)を利用した品質管理を行うとともに、化合物の生物活性を評価しヒット化合物を見出した。</p> <p>●データ科学の導入と情報基盤整備に関しては、プール培養したバーコード化された微生物・動物細胞ライブラリーを様々な化合物で処理することにより得られた大量の化合物プロファイルデータを活用し、化合物による表現型と遺伝子機能を統合したケミカルゲノミクスネットワークの基盤の構築に成功した。</p>	<p>●様々な生物に応用可能な生体内の多様なメタボロームを包括的に解析できる基盤技術である。世界最高水準の研究開発成果であり、また国際科学雑誌の表紙を飾るなど大きな注目を集めた。さらに当初計画を前倒して進捗しており、非常に高く評価する。</p>
--	--	---	--	--	--

		<p>ことを目指す。</p> <p>平成 30 年度は、新規機能性オレフィンポリマーの合成については、極性及び非極性オレフィンモノマーの共重合に適用可能な希土類錯体触媒を開発する。一方、強酸を触媒とした多置換型オレフィンモノマーの重合反応においては、生成物の分子鎖末端構造及び立体構造の詳細解析より反応機構を特定し、その知見を基にピネンをはじめとするバイオマス由来オレフィンモノマーからの新規ポリマー合成に適用する。</p> <p>生物有機化合物群からのスーパーエンジニアリングポリマー素材の創出については、バニリン類等の芳香族化合物から調製できる芳香族ポリエステルを中心に、再現性よく高重合度と高収率を達成する合成条件の最適化を行い、スケールアップ合成により一連の材料物性評価を行う。</p> <p>高機能ペプチドポリマー素材の創製については、化学酵素重合法による非天然アミノ酸もしくは人工アミノ酸を導入したポリペプチドポリマーの合成とその材料評価を進めるとともに、MD 計算を活用した反応機構の解明を行う。また、光合成細菌を利用したペプチドポリマー合成技術の構築に向け、窒素条件並びに光照射条件を検討することによって、ポリマー誘</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>導技術を確立し、光合成細菌の大規模培養に最適な条件を検討する。</p> <p>⑤ 先端技術プラットフォーム</p> <p>データ科学を取り入れた計測・解析基盤技術の開発及びその解析技術を支える横断的な情報基盤の構築に向け、平成 30 年度は、質量分析計を用いたメタボローム解析については、ケモインフォマティクスによる植物メタボロームアノテーション基盤を開発すると同時に植物代謝に特化した微量高速分析系を確立し、革新的植物バイオ、代謝エンジニアリング等に資する大規模なデータ取得を開始する。</p> <p>顕微鏡解析、イメージング技術開発については、倍率領域・観察項目が異なる超解像光学顕微鏡と電子顕微鏡を組み合わせた光電子相関顕微鏡法の開発を開始する。</p> <p>表現型解析技術については、自動タイムラプスイメージング、セルモーションイメージング、一括測定が可能なイメージング型プレートリーダー等を導入し、それらを組み合わせて新たな解析基盤技術を整備する。</p> <p>天然化合物バンクについては、所内外の有機合成化学者から化合物の寄託を受けて、NMR、MS の高度解析技術を利用した品質管</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>理のもと NPDepo ライブラリーを拡張するとともに、これらの化合物の有用性を評価する。</p> <p>データ科学の導入と情報基盤整備に関しては、プール培養した微生物・動物細胞のバーコードシーケンスから得られる大量データを活用し、化合物による表現型と遺伝子機能を統合したケミカルゲノミクスネットワークの構築を開始する。</p>			
--	--	---	--	--	--

1. 事業に関する基本情報	
I-2-(7)	創発物性科学研究

2. 主要な経年データ																																																																	
① 主な参考指標情報	② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>論文数 ・和文 ・欧文</td> <td>19 305</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>連携数 ・共同研究等 ・協定等</td> <td>52 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>特許 ・出願件数 ・登録件数</td> <td>47 21</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>外部資金 ・件数 ・予算額(千円)</td> <td>118 990,393</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	論文数 ・和文 ・欧文	19 305							連携数 ・共同研究等 ・協定等	52 3							特許 ・出願件数 ・登録件数	47 21							外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	118 990,393							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>予算額(千円)</td> <td>2,319,610</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>従事人員数</td> <td>141</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	予算額(千円)	2,319,610							従事人員数	141						
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																										
論文数 ・和文 ・欧文	19 305																																																																
連携数 ・共同研究等 ・協定等	52 3																																																																
特許 ・出願件数 ・登録件数	47 21																																																																
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	118 990,393																																																																
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																										
予算額(千円)	2,319,610																																																																
従事人員数	141																																																																

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
環境調和型の持続可能な社会の実現に向けて、超低消費電力デバイス等の環境・省エネルギー関連技術の研究開発が求められている。このため、これまでの研究開発を融合・加速させ、エネルギー機能	本研究では、創発物性科学の概念に基づき、これまで展開してきた強相関物理・超分子機能化学・量子情報エレクトロニクスの3部門の融合を加速させ、 ①革新的なエネルギーの創成・輸送機能の	本研究では、創発物性科学の概念に基づき、これまで展開してきた強相関物理・超分子機能化学・量子情報エレクトロニクスの3部門の融合を加速させ、 ①革新的なエネルギーの創成・輸送機能の実現を目指すエネルギー	(評価軸) ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。 ・世界最高水準の研究	① エネルギー機能創発物性 ●高温超伝導体の開発については、第一原理計算の結果、転移温度にはスピン軌道相互作用による電子格子相互作用の増強効果が重要であることを明らかにし、転移温度向上の手掛かりを得た。  ●高い熱電変換性能を持つ材料の開発については、ホイスラー化合物の巨大な横熱電係数が、バンド交差点近傍の電子状態により変化することを理論的に明らかにした。また、新規PbSコロイド量子ドット薄膜を作製し、	●第一原理電子状態計算と予測に基づく実験によって、超伝導転移温度が決まる微視的機構が明らかになったことは、高温超伝導体設計への道を切り拓く成果であり、高く評価する。  ●バンド交差点近傍の電子状態により熱電応答特性が増大するという新機構が理論的に示され、また、コロイド量子ドット薄膜に電界効果ドーピングによって巨大な電力因子が見出されたことは、熱電材料開発を推進する上で重



<p>創発物性、創発機能性ソフトマテリアル、量子情報電子技術、トポロジカルスピントロニクス等の4つの研究テーマに取り組み、環境中の熱や光を高効率で収集しエネルギーに変換する新物質の開発や超高速・超効率的な情報処理技術、超低消費エネルギー技術などの、革新的なハードウェアの創製を可能にする新しい学理の構築と概念実証デバイスの開発を推進する。</p>	<p>実現を目指すエネルギー機能創発物性研究、 ②人との親和性に優れたソフトロボティクス等への貢献を目指す創発機能性ソフトマテリアル研究、 ③低消費電力で超高速・高効率情報処理を行う量子計算技術や物性予測の実現に貢献する量子情報電子技術、 ④省エネルギーエレクトロニクスの実現に貢献するトポロジカルスピントロニクス研究に取組み、革新的なハードウェアの創製を可能にする新しい学理の構築と概念実証デバイスの開発を行うことで、環境調和型の持続可能な社会の実現に貢献するとともに若手人材の育成を推進する。</p>	<p>機能創発物性研究、 ②人との親和性に優れたソフトロボティクス等への貢献を目指す創発機能性ソフトマテリアル研究、 ③低消費電力で超高速・高効率情報処理を行う量子計算技術や物性予測の実現に貢献する量子情報電子技術、 ④省エネルギーエレクトロニクスの実現に貢献するトポロジカルスピントロニクス研究に取組み、革新的なハードウェアの創製を可能にする新しい学理の構築と概念実証デバイスの開発を行うことで、環境調和型の持続可能な社会の実現に貢献するとともに若手人材の育成を推進する。</p> <p>① エネルギー機能創発物性 革新的なエネルギーの創成・輸送機能の実現を目指し、理論・実験双方からのアプローチを用いて、高効率エネルギー変換機能材料の開発を行う。また並行して、理論的予測や機械学習を用いた広範囲の物質探索と高温超伝導体の設計を行う。それらの成果に基づいた物質合成やデバイスへの応用研究等を行う。平成30年度は、高温超伝導体の開発では超伝導転移温度の向上に向け第一原理計算による予測・物質設計を行う。高い熱電変換性能を持つ材料の開</p>	<p>開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</li> <li>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</li> <li>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組等</li> </ul>	<p>熱電性能指数の一つである電力因子が室温で巨大な値(100<math>\mu</math>W/K<math>\cdot</math>cm<sup>2</sup>)をとることを見出した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●光電変換の新機構の研究では、反転対称性を持たない結晶においてシフトカレントの高速ダイナミクスと励起スペクトルを取得することにより、サブピコ秒の時間分解能でのシフトカレント発生を観測に成功し、設計に向けた理論との定量的な比較を可能とした。</li> <li>●有機太陽電池の材料開発では、側鎖だけが異なる2種の有機半導体ポリマーを精密に設計・合成し、半導体分子の混合状態における界面構造を分子レベルで制御できることを見出すとともに、天然物(クロロフィル)由来の化合物を用いて新規材料の開発に成功した。</li> <li>●耐熱性(120℃)と高いエネルギー変換効率(10.5%)を兼ね備えた「超薄型有機太陽電池」の開発に成功するとともに、この電池で駆動し、心電波形を計測する「皮膚貼付け型心電計測デバイス」の開発にも成功した。</li> </ul> <p>② 創発機能性ソフトマテリアル</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●超分子材料の開発については、可逆的に修復可能な無数の結合を用い、対称性の高い分子を異方的に自己組織化させることにより、優れた耐熱性と自己修復性を両立した多孔性結晶材料の開発に成功した。</li> <li>●光エネルギーを熱エネルギーに変換可能な金ナノ粒子を、静電反発力を内包したアクアマテリアルに添加することにより、光による遠隔操作で高速に大変形(0.5秒で1.8倍に伸縮)するソフトアクチュエーターの開発に成功し、生体組織内部でもその非侵襲的操作が可能であることを実証した。</li> <li>●エアロゲルの中でも最高の機械的強度(圧縮時における最大ひずみ80%、最大応力55MPa、繰り返し変形耐性100回以上)を示し、軽量性・断熱性・耐熱性にも優れたエアロゲルを開発した。</li> </ul> <p>③ 量子情報電子技術</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●天然Si/SiGeによる独立2量子ビットと2量子ビットゲートを実現し、各々世界最高値の操作精度(99.5%、95%)が得られることを確認した。また、量子ビットのゲートパルス操作に直角位相制御法を適用することにより、操作精度が大きく改善できることを実証した。</li> <li>●量子ビットの読み出し忠実度の改善に最適とされる量子非破壊測定法を、GaAs量子ドットを用いて実現し、忠実度89%を得ることに成功した。また、GaAsをSiに置き</li> </ul>	<p>要な成果であり、高く評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●シフトカレントの微視的理論と時間分解スペクトルの実験を比較することによって、その量子力学的本質を明らかにしたことは、新機構の光電変換素子の性能向上の基礎学理に大きく寄与する成果であり、非常に高く評価する。</li> <li>●有機半導体の側鎖が太陽電池の構造と素子性能に大きな影響を及ぼすことを解明し、優れた新規材料を開発したことは、有機太陽電池の効率化・フレキシブル化に向けた材料開発の指針となり、非常に高く評価する。</li> <li>●超薄型有機太陽電池において大幅な効率向上と耐熱性、耐久性の向上を達成し、それらを用いて自立型センサーデバイスという新たな応用研究へと展開したことは、太陽電池の機能高度化と効率化への大きな貢献であり、非常に高く評価する。</li> <li>●多孔性結晶材料において、耐熱性と自己修復性とを両立するための前例なき材料設計指針が開拓されたことで、産業技術分野での活用が期待され、非常に高く評価する。</li> <li>●ソフトアクチュエーターの開発において、前年度までに構築してきた基本学理をもとに、光による遠隔操作が可能で変化特性に優れた材料を開発するとともに、生体組織内部での非侵襲的操作の可能性も実証しており、非常に高く評価する。</li> <li>●新規開発されたエアロゲルにおいて、従来の常識を覆す過去最高の強度を実現するとともに、実用化に重要な機能を持たせることに成功しており、非常に高く評価する。</li> <li>●Si量子回路構成要素として、操作精度の高い、独立2量子ビットと2量子ビット論理ゲートの実装及び多重ドット作製技術の開発が進行しており、また、世界最高の操作精度が得られたことから、高く評価する。</li> <li>●量子情報電子技術の実現に向けて重要な要素技術である量子非破壊測定に成功し、Siを用いた99.9%以上の最高の忠実度が得られることを確認し、世界をリードする</li> </ul>
---	--	--	---	---	--

		<p>発に向け、バンド交差等を用いた熱電変換の新機構解明を理論的に行い、高い伝導度を示すコロイド量子ドット薄膜等の物質及び機能開発を推進する。太陽電池では新機構である反転対称性を持たない結晶によるシフトカレントの設計や有機半導体の側鎖部分の精密設計による固体構造制御、近赤外領域に光電変換機能を持つ新規材料の開発を通じての効率化やフレキシブル化等の高度化を行う。</p> <p>② 創発機能性ソフトマテリアル 革新的なソフトロボティクス等による超スマート社会の実現を目指し、従来のアクチュエーターとは異なる新しい力の発生機構によるソフトアクチュエーター材料を開発する。また、人との親和性に優れた化学・環境センサーの創出及びセンシングのための新原理の探求と材料開発を行い、それらを統合しフレキシブルデバイスのプロトタイプ作製等を行う。</p> <p>平成 30 年度は、フレキシブルエレクトロニクス材料、センサーやアクチュエーターの構成要素である高分子材料の寿命や信頼性を高めるべく、高強度性と高速自己修復性を両立した高分子材料の開発を行う。静電反発を内包したアクアマテリアルを用いたソフトアクチュエー</p>		<p>換え、スピんに適した雑音環境制御法を開発することにより、99.9%以上の忠実度が得られることを確認した。</p> <p>●超伝導量子ビットの集積化に向けて、拡張性のある 2 次元集積化実装技術及び量子ビット制御・観測多重化技術を開発しており、中長期計画が進捗している。</p> <p>●量子シミュレータの開発では、2 次元ジョセフソン接合列における転移を超伝導空洞共振器のマイクロ波応答として観測することに成功した。また、超伝導 LC 共振器を介して全結合を可能にする超伝導量子アニーリング回路が有用であることをシミュレーションで確認した。さらに、二つのマイクロ波単光子源間の量子相関の実験を行った。</p> <p>④ トポロジカルスピントロニクス ●マルチフェロイック物質の六方晶鉄酸化物単結晶試料で 250 K において、電場によって磁化を反転することに成功し、さらに室温で電場による磁気ドメイン変化を磁気力顕微鏡観察によって可視化した。また、マルチフェロイック半導体薄膜における電流誘起磁化反転にも成功した。</p> <p>●磁気スキルミオンの 3 次元的構造が、スキルミオンストリングが不純物によって変形する際に現れる実効的な電場起因することを解明した。また、室温において、理論で予測されていたメロン、アンチメロンと呼ばれるトポロジカルなスピン構造を世界で初めて観測することに成功した。</p> <p>●トポロジカル絶縁体を用いた界面ヘテロ超構造を作製し、近接効果によって 2 次元超伝導を発現させ、超伝導ダイオード効果の実現に成功した。</p> <p>⑤ 人材育成 ●東京大学、中国清華大学に若手研究者主宰の連携研究室を設置し、若手研究リーダーの人材育成を行った。また、中国のトップ研究機関である中国科学院と清華大学との 3 者で緊密な連携を確立し、合同ワークショップを開催して研究交流、頭脳循環を進めた。</p> <p>●センターの特色を活かした活発な異分野間交流と、より広い知識や視野を育む環境の整備により、上級研究員が文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞した。また、研究員が国立大学の教授や准教授職に転出するなど、優秀な若手研究者の育成・輩出を行った。</p>	<p>成果が得られたことから、非常に高く評価する。</p> <p>●量子シミュレータの開発では、超伝導回路上の人工量子多体系の相転移に、回路量子電磁力学の手法でアプローチする方法を初めて示し、トポロジカル相転移に伴う信号を観測したことは、量子シミュレータの基礎を与える重要な成果であり、非常に高く評価する。</p> <p>●マルチフェロイック鉄酸化物における室温近傍での電場による磁化反転の実現や、マルチフェロイック半導体薄膜における電流誘起磁化反転の実現は、省消費電力スピントロニクスへの道を拓くものであり、非常に高く評価する。</p> <p>●スキルミオンの 3 次元構造の観測及びそのダイナミクスの理論・実験、新しいトポロジカルスピン構造であるメロンの実空間観測など世界をリードする新発見が続いており、非常に高く評価する。</p> <p>●トポロジカル絶縁体と超伝導体との界面超伝導に基づく超伝導ダイオードの実現に初めて成功しており、マヨラナ粒子を用いた量子デバイス設計の基礎を与えるものであるため、非常に高く評価する。</p> <p>●2 機関との連携研究室を運営し人材を育成するとともに、清華大学、中国科学院という中国のトップ研究機関との緊密な連携を確立したことは、日中の研究交流、頭脳循環を推進する上で極めて有効な施策であり、非常に高く評価する。</p> <p>●若手研究者のキャリアパスをバックアップする仕組みが機能し、昇任や転出、新規採用が数多く行われ、人材育成と頭脳循環に大きく寄与しており、非常に高く評価する。</p>
--	--	--	--	--	---

		<p>ターの温度応答能の向上を目指す。また、乾燥条件で利用するセンサーやアクチュエーターのための新たな構成要素として、エアロゲル(空気を主成分とするプラスチック代替材料)に対し、高い弾性・繰返変形耐性を持たせるための材料開発を行う。</p> <p>③ 量子情報電子技術 量子情報電子技術の実現に向けて、低消費電力で超高速・高効率情報処理が可能とされる量子計算の優位性を実証することを目指し、拡張性のある集積化技術及び、量子制御技術の開発を行う。また、量子シミュレーション技術の機能実装と高精度化を行う。それらの成果を基にデジタル量子計算機のプロトタイプ作製と、量子シミュレータの動作原理を実証、物性予測の原理を確認する。</p> <p>平成30年度は、Si量子ドットのスピンによる2量子ビットの操作を実現し、操作精度を評価する。また、複数ビットに適した多重ドット構造とスピン操作の方法、高精度なスピン操作に適した雑音環境制御法を開発する。超伝導量子ビットの集積化に向けて、拡張性のある2次元集積化実装技術及び量子ビット制御・観測多重化技術を開発する。量子シミュレータの開発では、量子アニ</p>		<p>●引き続き、産業技術総合研究所との合同ワークショップを開催するとともに、ワークショップをきっかけとした共同研究を支援するマッチンググラント「理研-産総研連携研究支援制度」を立ち上げ、2課題を採択した。また、第2回目となる物質・材料研究機構との合同ワークショップを開催し、新たな共同研究を推進した。</p>	<p>●特定国立研究開発法人である産業技術総合研究所と物質・材料研究機構との連携を強化し、国内の基礎から応用までの一貫通貫の研究体制を整えたことは我が国の研究力強化に大きく寄与しており、非常に高く評価する。</p>
--	--	---	--	---	---

		<p>ーリングに向けた超伝導 LC 共振器を介した量子ビット間結合、二つのマイクロ波単光子源間の量子相関の実験を行う。</p> <p>④ トポロジカルスピントロニクス 革新的な省エネルギーエレクトロニクス技術を確立することを目指し、磁性におけるトポロジ概念を活用したトポロジカルエレクトロニクスの開発に取り組み、それらを用いてエネルギーロスを極小にするスピン・電子輸送の実現に向けた概念実証デバイスを作製する。 平成 30 年度は、マルチフェロイック物質(強磁性と強誘電性の両方の性質を持つ電気磁気結合物質等)の単結晶試料において、200K 以上の温度で、電場によって磁化の制御を実現する。渦状トポロジカルスピン構造である磁気スキルミオンに関しては、その 3 次元的な構造を理論的に解明し、同時に電子顕微鏡により観測する。トポロジカル絶縁体(内部は絶縁体だが表面は高い電子移動度を持つ金属状態が現れる物質)に関しては、超構造を作製して超伝導近接効果を実現し、そのスピン制御を行う。</p> <p>⑤ 人材育成 日本の科学力向上を目指し、国内外の大学と連携し、研究リーダー</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>人材の育成を行う。センターの特色を活かし異分野間交流を活発に行い、より広い知識と視野を育む環境を整備する。また、産業界から積極的に若手人材を受入れ、世界最先端の研究を協力して行う。</p> <p>平成 30 年度は、東京大学、中国清華大学において若手研究者主宰の連携研究室を設置し、シニア研究者によるメンターシップの下、研究リーダー人材育成を行う。センターの特色を活かし物理、化学、量子技術等、異分野間でシンポジウム・討論会を開催し、若手研究者を中心に発表・討論する機会を設け、より広い知識と視野を育む環境を整備する。産業界から積極的に若手人材を受入れ、世界最先端の研究を共同で実施し、研究開発リーダー人材育成にも貢献する。</p>			
--	--	---	--	--	--

1. 事業に関する基本情報	
I-2-(8)	光量子工学研究

2. 主要な経年データ																																																																	
① 主な参考指標情報	② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>論文数 ・和文 ・欧文</td> <td>36 79</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>連携数 ・共同研究等 ・協定等</td> <td>103 13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>特許 ・出願件数 ・登録件数</td> <td>42 6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>外部資金 ・件数 ・予算額(千円)</td> <td>142 1,262,886</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	論文数 ・和文 ・欧文	36 79							連携数 ・共同研究等 ・協定等	103 13							特許 ・出願件数 ・登録件数	42 6							外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	142 1,262,886							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>予算額(千円)</td> <td>888,298</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>従事人員数</td> <td>76</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	予算額(千円)	888,298							従事人員数	76						
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																										
論文数 ・和文 ・欧文	36 79																																																																
連携数 ・共同研究等 ・協定等	103 13																																																																
特許 ・出願件数 ・登録件数	42 6																																																																
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	142 1,262,886																																																																
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																										
予算額(千円)	888,298																																																																
従事人員数	76																																																																

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
光・量子技術は、「超スマート社会」の実現に資する我が国が強みを有する基盤技術であり、革新的な計測技術、情報・エネルギー伝達技術、加工技術の強化等が求められている。このため、超高速の物理現象の解明や生体の超解像イメージング等	本研究では、最先端の光・量子技術の研究として、 ①超高精度レーザーや極短パルスレーザーの発生、制御、計測技術を追究し、物質・材料科学や測地学への応用展開を目指すエクストリームフォトニクス研究、 ②顕微計測技術とレ	本研究では、最先端の光・量子技術の研究として、 ①超高精度レーザーや極短パルスレーザーの発生、制御、計測技術を追究し、物質・材料科学や測地学への応用展開を目指すエクストリームフォトニクス研究、 ②顕微計測技術とレーザー加工技術を融合	(評価軸) ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。  ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの	①エクストリームフォトニクス研究  ●高出力中赤外フェムト秒光源の波長域を現状の 1.5 μm から 3.0 μm まで拡大する計画だったが、3.6 μm まで拡大させ、さらに波長 1~2 μm 領域でテラワット級のピークパワーを達成し、中長期計画が大幅に進展した。  ●独自に考案したダブルチャープ光パラメトリック増幅法を用いて、テラワット級赤外フェムト秒レーザーから軟X線領域の高次高調波を発生させ、その特性を評価した。順調に中長期計画が進捗している。	●波長域、出力ともに当初の年度計画を大きく上回り、高強度中赤外フェムト秒レーザーの開発に革新的進展をもたらす研究成果であるため、非常に高く評価する。

<p>の最先端の学術研究に加え、革新的な材料開発、インフラ構造物の保全等、社会的にも重要な課題の解決に向けて、これまで得られた知見を活用しつつ、極短パルスレーザーの発生・計測技術、超高精度レーザーの制御技術、非破壊検査技術といった最先端の光・量子の発生、制御、計測による新たな光子技術の研究開発を推進する。</p>	<p>レーザー加工技術を融合し、精密加工・極微光計測技術の工学・生物医学応用を目指すサブ波長フォトニクス研究、 ③独自のテラヘルツ光発振技術、計測技術を発展させ、テラヘルツ光による機能制御・物質創成等を目指すテラヘルツ光研究、 ④非破壊インフラ計測技術、レーザー計測技術、特殊光学素子の開発等、最先端の光・量子技術の社会への活用を目指す光子技術基盤開発を推進することで、社会的に重要な課題の解決に貢献する。さらに、次世代の光子科学研究を担う人材を育成し、科学技術力の底上げに努める。</p>	<p>し、精密加工・極微光計測技術の工学・生物医学応用を目指すサブ波長フォトニクス研究、③独自のテラヘルツ光発振技術、計測技術を発展させ、テラヘルツ光による機能制御・物質創成等を目指すテラヘルツ光研究、 ④非破壊インフラ計測技術、レーザー計測技術、特殊光学素子の開発等、最先端の光・量子技術の社会への活用を目指す光子技術基盤開発を推進することで、社会的に重要な課題の解決に貢献する。さらに、次世代の光子科学研究を担う人材を育成し、科学技術力の底上げに努める。</p> <p>① エクストリームフォトニクス研究 アト秒パルス発生・計測技術の高度化により、サブキロ電子ボルトのアト秒パルス発生・計測、スピン計測技術を開発し、磁性体イメージングを実現する。また、光格子時計の高度化、重力差精密計測技術の開発により、光格子時計を利用した屋外無人運転での重力差測定及びリモート診断技術を開発し、測地計測を実現する。 平成30年度は、サブキロ電子ボルトのアト秒パルス発生の実現に向け、これまで独自に開発した高出力中赤外フェムト秒光源の波長域を現状の1.5 μm から3.0 μm まで拡大すると</p>	<p>成果の社会還元を実施できているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</li> <li>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</li> <li>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●メンテナンスフリー化を行った無人運転可能な可搬型光格子時計のプロトタイプを用いて、東京スカイツリーの展望回廊と地表の標高差を高精度に計測し、光格子時計の重力ポテンシャル計としての有用性を示した。</li> <li>●極短可視光パルスを用いた新しい多次元振動分光法の開発を行い、反応途中の光受容タンパク質中における二つ以上の異なる分子振動間結合の観測に成功した。</li> </ul> <p>②サブ波長フォトニクス研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●高速超解像共焦点ライブイメージング顕微鏡を高度化し、イメージンテンシファイアによる10<sup>6</sup>倍のシグナル増倍と高速高精細CMOSカメラの利用によって、各1 msec フレームでの単一光子計測に成功した。</li> <li>●多色・超解像・高速での蛍光イメージングが可能な高速超解像ライブイメージング技術を用いて、細胞小器官の一つであるゴルジ体の内部において、積荷タンパク質が輸送される仕組みを明らかにした。</li> <li>●ホタルが産生する化合物とタンパク質をベースに新規の人工生物発光システム AkaBLI を開発し、生体深部における蛍光や発光のシグナルを検出する技術を開発した。順調に中長期計画が進捗している。</li> <li>●高度な画像情報処理技術と機械学習を用いて、各100枚の正常画像と対象画像のセットから、早期胃がん領域の高精度抽出手法を開発した。</li> <li>●多次元画像情報処理技術と3Dプリンター技術を組み合わせ、患者個別に高強度かつ内部構造を有する人工骨の創製法を開発した。</li> <li>●間隔20 nm のナノ流路の上下に金属サブ波長構造を配置した3次元メタマテリアル光吸収流路デバイスの加工法を開発し、10<sup>-19</sup>モルの極微量分子の超高感度検出・同定に成功した。</li> <li>●独自のフェムト秒レーザーマニピュレーション技術を用いた2光子造形法により、サブ波長解像度でガラス流体内部に、3次元ポリマーマイクロ構造体を集積化する技術を開発した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●相対論的効果を利用した光格子時計の実証実験を行っただけでなく、実験の様子がメディアに大きく取り上げられたことにより、基礎研究の重要性とその社会的価値を広く一般に知らしめた成果であるため、高く評価する。</li> <li>●化学反応座標の解明に新しい道を拓くもので、複雑分子の化学反応や機能発現のメカニズムの本質的理解に大きく貢献するものであり、非常に高く評価する。</li> <li>●2Dにおいて71 nm 解像、3Dにおいて20 立体/秒という時空間分解能は世界最高性能であり、細胞生物学分野の基礎研究を革新的に発展させる成果であるため、非常に高く評価する。</li> <li>●2006年に理研が提唱したゴルジ体内のタンパク質輸送の仕組みを、独自に開発した高速超解像共焦点ライブイメージング技術を用いて、12年かけて裏付けた成果であるため、高く評価する。</li> <li>●内視鏡専門医の判断に迫る90%近い確率で早期胃がん領域の高精度抽出手法を開発したことは、日本で罹患率が高いと言われる胃がんの早期発見・早期治療に大きく貢献する成果であり、非常に高く評価する。</li> <li>●高齢化社会が進む中、骨粗しょう症など骨に関わる疾患の早期治療や患者の生活の質(QOL)向上への貢献が期待される成果であり、非常に高く評価する。</li> <li>●当初の年度計画を上回り、開発した3次元メタマテリアル光吸収流路デバイスを用いて、極めて高い感度で、極微量分子(10<sup>-19</sup>モル:分子10,000個に相当)の検出・同定に成功したことは、農業や疾病に由来する物質などの超高感度検出に貢献する成果であり、高く評価する。</li> <li>●ガラス流体構造内部に、幅700 nm のポリマーからなるナノチャンネルアレイの構築に成功し、がん細胞のマイグレーション観察に応用できることを示したことは、がん細胞の転移メカニズム解明への寄与が期待され、高く評価する。</li> </ul>
---	---	---	--	---	--

		<p>ともに、軟 X 線領域の高次高調波を発生させ、その特性を評価する。光格子時計の開発においては、メンテナンスフリー化を行った無人運転可能な可搬型光格子時計のプロトタイプを用いて、光格子時計の重力ポテンシャル計としての有用性を示す実証実験を行う。</p> <p>② サブ波長フォトニクス研究 超解像実時間イメージング技術の開発により、高速化・多次元化の実現及び超解像5次元顕微イメージングにより生体機能を詳細に解明する。また、超微細立体加工技術の高度化により、ナノスケール立体加工技術の構築、超解像構造の機能素子を開発し、ナノスケール機能素子の製作と応用を推進する。</p> <p>平成 30 年度は、超解像イメージングの高速化・多次元化に向け、可視光サブ波長の解像度を備えたライブ顕微鏡による光子計測、生体深部における蛍光や発光のシグナルを効率的に検出する技術の開発、多次元画像解析と機械学習による生体組織の領域抽出を行う。ナノスケール立体加工技術の構築に向け、3次元サブ波長構造で構成されるメタマテリアル光吸収体の加工技術の開発や独自のフェムト秒レーザーマニピュレーション技術を用い</p>		<p><b>③テラヘルツ光研究</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●ニオブ酸リチウム結晶を用いて出力範囲を拡充し、0.3~1.2 THz の広帯域バックワードテラヘルツ波長可変光源を製作した。</li> <li>●連続波とパルス波の両方のタイプのテラヘルツ光源について、熱型検出器を用いてテラヘルツ帯の比較感度較正法を確立した。</li> <li>●外部機関と連携して、高強度テラヘルツ光を照射しながら、タンパク質や細胞の顕微鏡観察が可能な可搬型プラットフォームを構築した。</li> <li>●高強度テラヘルツ光の照射によって、生体に関連するタンパク質の一つであるアクチン繊維の形成率が 3.5 倍に増加することを発見した。</li> <li>●テラヘルツ量子カスケードレーザー(QCL)の開発において、第一原理計算に基づく量子構造最適化により、新たな構造の QCL デバイスを設計・作製し、80 K(-193℃)で従来比5倍の出力を実現した。</li> </ul> <p><b>④光子技術基盤開発</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●新規レーザー結晶(Cr: CdSe)の開拓を行い、中赤外における波長可変領域を従来の 2.00 μm~2.70 μm から 2.00 μm~3.08 μm まで拡大することに成功した。</li> <li>●用途別レーザー装置としてトンネル壁面のコンクリートの状態を計測する車両走行型高精細レーザー表面計測技術を開発し、時速 50 km/h で 0.2 mm の亀裂を計測することに成功した。</li> <li>●特殊光学素子の開発の一環として、制御分解能 0.1 nm、温度制御 0.01℃ の空調を備えた超精密加工システムを開発し、回折効率が 80%を超える回折格子の加工を実現した。順調に中長期計画が進捗している。</li> <li>●理研小型中性子源システム(RANS)を用いて、非破壊で深さ方向のコンクリート内部の塩分濃度分析を計測する技術を開発した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●バックワードテラヘルツ波長可変光源の周波数範囲をイメージングに適したサブテラヘルツ領域まで拡張し、他に類をみない光源を製作したことを高く評価する。</li> <li>●これまで比較検討が困難であった連続波とパルス波の両方のテラヘルツ光源の相互比較、特にパルス波の較正を可能とする感度較正法を確立したことを高く評価する。</li> <li>●リアルタイムでテラヘルツ光を照射しながら、タンパク質や細胞の顕微鏡の変化を逐次観察できる環境を構築し、さらにそれをどこでも実現できる可搬型としたことを高く評価する。</li> <li>●高強度テラヘルツ光がタンパク質の構造変化を誘起することを世界で初めて実証し、生体内高分子操作の可能性を切り拓いたことは、テラヘルツ波のライフサイエンス分野での新たな計測法・制御法の提供に繋がる成果であり、非常に高く評価する。</li> <li>●上位発光準位から高エネルギーサブバンド準位へのリーク電流を低減する設計手法を世界で初めて発見し、高温動作性能を向上させたことは、QCL の高温・高出力に繋がる非常に重要な成果であり、非常に高く評価する。</li> <li>●理研ベンチャーと協働し、最先端のレーザー計測技術を駆使して、社会問題となっている老朽化したトンネルなどのインフラの保守・保全作業を自動化する手法を開発し、実証したことを非常に高く評価する。</li> <li>●RANS の計測技術を高度化し、コンクリート内部の空隙や水の滞水状態だけでなく、鉄の劣化に繋がる塩分濃度の 3 次元計測技術を開発したことは、インフラの診断や健全性維持に大きく貢献する成果であり、高く評価する。</li> </ul>
--	--	--	--	--	---



		<p>たサブ波長解像度での加工技術を開発する。</p> <p>③ テラヘルツ光研究      新型波長可変光源の開発により、広帯域バックワードテラヘルツ発振器の製作、超広帯域制御・超高感度検出技術を開発し、超広帯域アップコンバージョン検出システムを製作する。また、生細胞高強度テラヘルツ光照射観察装置の開発により、生体組織や高分子の構造・機能変化の観察、テラヘルツ光による構造・機能制御技術の高度化により生体分子・高分子の構造・機能制御を実現する。</p> <p>平成 30 年度は、広帯域バックワードテラヘルツ発振器の製作に向け、ニオブ酸リチウム結晶を用いて、出力範囲 0.3THz から 1.0THz までの波長可変光源を作製するとともに、テラヘルツ光検出器の感度較正法を確立する。高強度テラヘルツ光を用いた生体組織、高分子構造・機能変化の観察の実現に向け、生体に関連するタンパク質へ高強度のテラヘルツ光照射を実現し、照射・無照射の場合における相違を明らかにする。</p> <p>④ 光子技術基盤開発      レーザー計測の社会実装を目指し、最先端レーザー基盤技術の開発により波長可変型・用途別レーザー装置を製作し、レーザーを用</p>		<p><u>⑤人材育成・マネジメント等</u></p> <p>●センター独自の協定に基づき、企業から若手研究者4人を受け入れ、研究指導と連携研究を実施し、若手研究者の研究開発技術の向上やプレゼンテーション能力の養成を図った。</p> <p>●光科学技術を様々な問題を解決する基盤技術として用いるために若手研究者を主体とするセミナーを毎月開催するとともに、センター所属者全員が参加するシンポジウムを開催し、活発な議論を行った。</p> <p>●東京大学のフotonサイエンス・リーディング大学院に協力し、半年間にわたり各チームリーダーが講師となって、大学院生に対して最先端光科学に関する講義を行った。</p> <p>●女性研究者や若手研究者の育成に積極的に取り組んだ結果、女性チームリーダー1名が理研栄峰賞、若手研究員2名が科学技術分野の文部科学大臣表彰・若手科学者賞、専任研究員1名が第1回畫馬輝夫賞を受賞した。</p>	<p>●受け入れた企業人材のほとんどが大学院の博士課程に進学し、Ph.D.の取得に向けた研究に精力的に取り組んでおり、将来のイノベーションの担い手となる人材を育成したことを非常に高く評価する。</p> <p>●若手研究者が主体的に幹事を務めることで将来、国際会議などを運営する主導的立場となるための素養を高め、全研究室が発表するシンポジウムで年齢に関係なく議論できる機会を設けたことを高く評価する。</p> <p>●光・量子分野において人材不足となっている女性研究者や若手研究者が優れた研究成果を上げるための環境を整え、当該分野の研究を牽引する人材を育成したことを非常に高く評価する。</p>
--	--	---	--	--	--

		<p>いたオンデマンドデバイスを開発する。また、小型中性子源システムの可搬化や計測診断技術の高度化により、可搬型小型中性子源システムを完成させ、屋外インフラ構造物計測技術の高度化により、屋外インフラ計測システムを実用化する。</p> <p>平成 30 年度は、波長可変型・用途別レーザー装置の製作に向け、新規レーザー結晶の開拓を行い、中赤外における波長可変領域を現状の 2.7 <math>\mu\text{m}</math> から 3.0 <math>\mu\text{m}</math> まで拡大する。また、装置の基盤となる特殊光学素子の開発の一環として、超精密微細機械加工技術による回折効率 80%以上の回折分光素子の研究開発を行う。可搬型小型中性子源システムの完成に向け、小型中性子源システムによる非破壊計測技術、定量評価分析技術の高度化を行う。</p>			
--	--	---	--	--	--

1. 事業に関する基本情報	
I-2-(9)	加速器科学研究

2. 主要な経年データ																																																																	
① 主な参考指標情報	② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>論文数 ・和文 ・欧文</td> <td>9 286</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>連携数 ・共同研究等 ・協定等</td> <td>51 60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>特許 ・出願件数 ・登録件数</td> <td>15 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>外部資金 ・件数 ・予算額(千円)</td> <td>100 490,659</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	論文数 ・和文 ・欧文	9 286							連携数 ・共同研究等 ・協定等	51 60							特許 ・出願件数 ・登録件数	15 3							外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	100 490,659							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>予算額(千円)</td> <td>3,817,773</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>従事人員数</td> <td>121</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	予算額(千円)	3,817,773							従事人員数	121						
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																										
論文数 ・和文 ・欧文	9 286																																																																
連携数 ・共同研究等 ・協定等	51 60																																																																
特許 ・出願件数 ・登録件数	15 3																																																																
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	100 490,659																																																																
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																										
予算額(千円)	3,817,773																																																																
従事人員数	121																																																																

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
物質の根源的理解や物質創成の謎の解明を進めるとともに、その成果を応用することにより、食料・健康・環境・エネルギー・資源問題の解決に資することが求められている。このため、研究基盤であるRIビームファクトリーの加速器施設の高度化を進め、	加速器研究基盤であるRIビームファクトリー(RIBF)、並びに国際協力に基づく米国ブルックヘブン国立研究所(BNL)及び英国ラザフォード・アップルトン研究所(RAL)において、原子核や素粒子を支配する物理法則の学理を究める。そのために、	加速器研究基盤であるRIビームファクトリー(RIBF)、並びに国際協力に基づく米国ブルックヘブン国立研究所(BNL)及び英国ラザフォード・アップルトン研究所(RAL)において、原子核や素粒子を支配する物理法則の学理を究めるとともに重イオン・RIビームを用いた学際	(評価軸) ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。  ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの	①原子核基礎研究 ●平成30年度は二重魔法数核Ca-60を含む8種の中性子過剰な新同位体元素を発見し、原子核質量を予想する理論モデルに強い制限を与えた。  ●Ca同位体の高効率・高分解能質量測定に成功し、理研で見出した新魔法数34の発現を確認した。  ●中性子過剰な二重魔法数核Sn-132の巨大共鳴状態の観測に成功し、中性子星内部構造などに関する理解が進んだ。	●RIBF施設の継続的な高度化により、新同位元素を発見し、核図表の拡大に寄与していることを高く評価する。  ●魔法数研究、状態方程式研究において、RIBFで達成可能な新しい科学的知見を見だし、インパクトファクターの高い雑誌に成果が発表されていることを高く評価する。

<p>元素合成過程の解明等の原子核基礎研究を幅広く展開するとともに、重イオンビームによる農業・工業・RI医薬等の産業応用を推進する。さらに、原子番号119番以上の新元素合成に挑み、原子核の寿命が極めて長くなると予想されている「安定原子核の島」への到達に向けた核合成技術の確立を目指す。</p>	<p>①原子核基礎研究では、究極の原子核像の構築、核合成技術の確立、宇宙における元素合成過程の解明等を目指す、並びに②BNL及びRALとの国際協力に基づく素粒子物性研究に取り組む。また、③重イオン・RIビームを用いた学際応用研究を進める。さらに④RIBFの加速器施設の高度化・共用、国内外の研究機関とその研究者との連携を推進し、これらにより原子核・素粒子物理分野を進展させ、学際応用研究を含めた優れた研究人材の育成に資する。なお、RAL施設の運営は中長期目標期間中に終了する。</p>	<p>応用研究を進める。</p> <p>① 原子核基礎研究 究極の原子核像の構築に向け、元素合成研究、元素変換反応研究での魔法数研究、状態方程式研究を行う。さらに原子核理論研究と天体観測、南極氷床コア解析による研究等も組み合わせ、宇宙における元素合成過程の解明を目指す。平成30年度は、金属イオンビームと重標的を利用して、119番元素の超重元素合成研究、中性子超過核内部の有効相互作用やクラースタ効果に着目した魔法数異常性の研究及び未知 RI核の特性の解明、中性子星表面の爆発現象の観測や氷床コア自動レーザー融解装置の開発を通じた元素合成過程研究を進める。さらに、RIBFを擁する優位性を活かして国内外の機関との実験及び理論両面での連携体制を拡充するとともに、当該分野の人材育成を推進する。特にアジアの研究機関との連携を進め、原子核物理学の学生を育成するため「仁科スクール」を開催する。</p> <p>② BNL及びRALとの国際協力に基づく素粒子物性研究 陽子のスピン構造や高温高密度核物質の性質解明のためBNLの重イオン衝突型加速器</p>	<p>成果の社会還元を実施できているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。</li> </ul> <p>(評価指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</li> <li>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</li> <li>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●理研で開発した超高速スピン制御技術を利用して、Cu-75の励起状態の磁気モーメントの測定に成功し、Cu-75の内部構造に関する情報を得た。</li> <li>●Mg-40の励起状態の観測に成功し、Mg-40で魔法数28が喪失していること、他のMg同位体と比べて大きく変形した未知の構造をもつことが明らかとなり、理論研究に大きなインパクトを与えた。</li> <li>●平成30年度は昨年度の準備を経て、RRCから得られるビームと仁科記念棟E6実験室に移設したGARIS-IIを利用して、V-51とCm-248反応による119番新元素の探索を実施した。</li> <li>●平成30年度は、稀少RIリングを利用した中性子過剰核の精密質量測定、国際共同プロジェクトBRIKENによるベータ遅発中性子放出確率など、元素合成過程に関する大量のデータ取得に成功した。</li> <li>●平成30年度は、軽い中性子超過核に発現するアルファ凝縮現象や6中性子状態などに関するデータを取得することに成功した。</li> <li>●センターの同位体・微量分析の強みを生かし、南極氷床コアから特に約320年前に起きたとされるカシオペアA超新星爆発の痕跡を検証した。</li> <li>●革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)での特許「放射性廃棄物の処理方法」が21世紀発明賞を受賞した。次世代加速器の概念設計を行い、大強度ビーム用液体リチウム標的の特許出願を行った。核変換用加速器システムを提案した。</li> <li>●氷床コア自動レーザー融解装置のプロトタイプ機を開発し、-20℃下でダミー氷に対し、レーザー溶融し融解水を自動採取する世界初の基礎実験に成功した。</li> <li>●次世代の国際的研究者の育成と確保をねらいとして、実習と連続講義を行う「仁科スクール」を北京大学、ソウル大学、香港大学と合同開催し、19名(含引率教官4)が参加した。</li> </ul> <p>②BNL及びRALとの国際協力に基づく素粒子物性研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●平成30年度はPHENIX測定器の大幅アップグレード(sPHENIX測定器)で、多粒子ジェット現象等の高精度測定を可能にするための測定器開発を進めた。特に衝突点近傍の飛跡を検出するためのシリコン測定器用の高密度フレキシブルケーブルの開発に成功し、R&amp;Dは</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●「熱い融合反応」を利用した119番元素生成の準備を着実に進め、119番元素探索に挑戦していることを高く評価する。</li> <li>●RIBFでのみ達成可能な実験研究プログラムが国際共同研究のもと強力に推進されており、高く評価する。</li> <li>●次世代加速器設計や特許出願などを通して、ImPACTを牽引し、社会問題に挑戦していることを高く評価する。仁科センターが主要な役割を担った特許が21世紀発明賞を受賞したことを非常に高く評価する。</li> <li>●PHENIX測定器のアップグレードが順調に進捗し、過去のデータの解析も順調に進んでいることを高く評価する。特に少数核子系でのQQP的現象の発見は、これまでの予想を覆したという意味で学術的な重要性が高い。</li> </ul>
--	--	--	--	--	--

		<p>(RHIC)でジェット状の粒子生成の完全測定を行うべく検出器の改造を進める。</p> <p>理研 RAL ミュオン実験施設は、建物等を無償譲渡した上で、今後 5 年間共同運営し、完了時に運営をRALに移行する。</p> <p>平成 30 年度は、RHIC と大型計算機を駆使し、実験研究と格子量子色力学数値シミュレーションにより、陽子のスピン構造や高温高密度核物質の性質を解明するとともに、ハイペロンを含むバリオン多体系を広い密度領域にわたって記述する理論の開発を行う。</p> <p>ミュオン科学に関する新たな協定に移行し、超低速エネルギーミュオンビーム発生研究では低速ミュオンビームの高度化を達成する。物質内部磁場構造の測定・解析では、2 台の <math>\mu</math>SR 分光器を同時活用して、微小試料の極低温や超高圧等の極限環境下での測定やアルミニウム中の水素、圧電材料、磁性材料等、大強度パルスミュオンの特性を最大限に活かした研究を行う。</p> <p>③ 重イオン・RI ビームを用いた学際応用研究 イオンビーム育種・RI 製造・工業製品の耐性評価等の技術を高度化し、食料・環境・エネルギー問題の解決につながる新しい品種やがん診断・治療のための新</p>		<p>最終ステージに入った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●これまで取得したデータ解析を進め、重陽子やヘリウムなどのビームでも QGP と酷似した現象が起こることを発見した。また熱的光子生成量から、QGP への遷移点とみられる貴重な情報を得た。偏極陽子と原子核の散乱で現れる非対称度のもつ原子核依存性の原因について、定量的な理解に成功した。</li> <li>●京コンピュータを用いた物理点での格子 QCD 計算により、ストレンジクォーク6つからなる未知のダイバリオンである“ダイオメガ”の存在を予言した。また、ストレンジクォーク2個を含むダイバリオンチャンネルの系統的研究により、H ダイバリオンが <math>\Lambda \Lambda</math> 閾値近傍ではなく、N <math>\Sigma</math> 閾値近傍に現れる可能性を明らかにした。</li> <li>●RAL-超低速ミュオンビーム開発:シリカエアロゲル表面レーザー加工による、真空放出ミュオニウム数の最大化するための研究を継続した。また、<math>\mu</math>SR 法を利用したミュオニウム放出量の評価方法を新たに確立した。</li> <li>●RAL-<math>\mu</math>SR 物性:有機超伝導体における内部磁場分布測定と、密度汎関数法を用いた電子状態の第一原理計算を比較する新たな研究手法により、超伝導ギャップの解析に成功した。また、圧力による有機物の構造変化に伴う物性変化を <math>\mu</math>SR で測定するための新型圧カセルを製作し、電子状態の圧力依存性に関する精密研究を可能にした。</li> </ul> <p>③重イオン・RI ビームを用いた学際応用研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●SIP では、全ゲノム配列情報を用いてイネ変異体の変異箇所や原因遺伝子を抽出する変異検出パイプラインを開発し、多収性などに関与する 13 の新規遺伝子を単離・同定した。</li> <li>●照射実績を入力する変異統合データベースを構築した。</li> <li>●生産農家や公設農業試験場と2つの新品種を育成した。</li> <li>●RI の製造・応用に関しては、AVF サイクロトロンで製造した Zn-65、Sr-85、Y-88、Cd-109 を国内の大学・研究機関に有償で頒布するとともに、新核種 Cu-67 を開発し、頒布を開始した。</li> <li>●文科省科研費新学術領域研究「短寿命 RI 供給プラットフォーム」事業において、新規利用者を開拓し、昨年度の3倍以上にあたる 30 件の RI 頒布を行った。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●第一原理計算を活用した全く新たな研究手法により、有機超伝導物質における非対称かつ幅の狭い超伝導ギャップが存在することを明らかにできたことを高く評価する。</li> <li>●京コンピュータを活用し、格子量子色力学計算により、実験に先立つ理論的予言を可能にしたことを高く評価する。</li> <li>●超低速ミュオンビーム開発において、ビーム発生に向けた着実な進展と新たな手法開発を評価する。</li> <li>●SIP では重イオンビーム変異体を用いてゲノム編集のターゲット遺伝子探索に傾注し、短時間にイネ多収性などに関与する 13 の新規遺伝子同定に成功したことを高く評価する。</li> </ul>
--	--	---	--	--	---

		<p>たな核種、宇宙利用半導体の放射能耐性評価技術を開発する。産業応用では、強い農業に貢献するため重イオンビーム育種技術を用いた作物等の品種改良を展開する。平成30年度は、重イオンビーム育種技術の高度化を進めるとともに、照射実績を収集したデータベースを作成する。有用 RI の製造応用研究、RI 頒布事業を進め、RI 内用療法に期待されるアスタチン211 やアクチニウム225 の製造技術開発を行う。工業利用では、宇宙航空用電子部品の宇宙線耐性試験を進め、利用者拡大及び RI トレーサーによる摩耗イメージング法の開発を進める。</p> <p>④ RIBF の加速器施設の高度化・共用の推進 RIBF の運転時間を最大限確保し、ウランビームを 100 pA (毎秒 <math>6 \times 10^{11}</math> 個) 程度に増強し未踏領域の実験に供する。また、加速器の抜本的高度化によるビーム強度の飛躍的増強計画を策定するとともに、施設利用を通じ国内外の研究機関との連携強化を図る。平成30年度は、ウランや金属イオンのビームを大強度で長期安定供給するための開発を行う。さらにリングサイクロトロン加速電圧を向上させ、実験に供するビーム強度を増強す</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <math>\alpha</math> 線核医学治療用 RI として期待される At-211 の製造技術開発を進め、30 <math>\mu</math> A の大強度 <math>\alpha</math> ビーム照射による At-211 の製造に成功した。</li> <li>● At-211 を大学・研究機関に頒布し、新しい核医薬品開発に向けた抗体標識・動物実験を進めた。</li> <li>● 理研リングサイクロトロンを利用し、<math>\alpha</math> 線核医学治療用 RI として期待される Ac-225 の製造技術を開発した。</li> <li>● 産業応用では、宇宙利用半導体試験企業による有償利用が順調に推移しており、利用企業が5社に増えた。今年度は、産業課題審査委員会(IN-PAC)を2回実施し、2件の新規有償課題を採択した。</li> <li>● 照射室(E5A)の利用環境を整備し、数社が同時利用可能とした。大気中照射ビームに混入する核反応不純物の量を測定し、半導体業界の国際学会で報告した。</li> <li>● RI トレーサーによる摩耗イメージング(GIRO 法)では、装置の小型可搬化を進めている。</li> </ul> <p>④ RIBF の加速器施設の高度化・共用の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 大強度バナジウム及びウランビームのためのマイクロオープンを開発を進めた。119 番元素合成実験に、大強度バナジウムビームを1ヶ月以上安定に供給した。</li> <li>● 昨年度末に実施したリングサイクロトロン RRC の加速空洞の改造により、加速電圧が従来の 1.5 倍に向上した。これによって RRC でのビーム損失が約7割減少し、ウランビーム強度の最高記録を更新した。</li> <li>● 平成30年度は年初計画どおり RIBF 新施設4カ月の運転を実現した。国際公募による利用課題選定委員会を5回(原子核研究課題1回、物質・生命科学研究課題2回、産業利用課題2回)開催した。施設利用者数は延べ1,035名、うち海外機関からは250名であった。</li> <li>● RIBF 新施設のユーザ利用時間は1407時間で、インバクトの高い実験を多数実施することができた。GARIS-II を用いた新超重元素探索実験を約3.5カ月実施した。</li> </ul> <p>⑤ 人材育成・マネジメント等</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 平成30年度は年初計画どおり、ImPACT 用データ取得とあわせて RIBF 新施設4カ月の運転を実現した。施設利用者数は延べ1,035名、うち海外機関からは250名であった。RIBF 新施設のユーザ利用時間は1407時</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● At-211 の大量製造技術を開発し、約10機関の大学・研究機関に At-211 を頒布し、我が国のアルファ線核医学治療研究を支えていることを高く評価する。</li> <li>● 宇宙利用半導体業界から、国内有数の重イオンビームによる大気中照射施設として認知され、利用企業数も増加傾向にあることを高く評価する。</li> <li>● 基盤系部・室の連携に基づいて加速器システムの高度化を図り、RIBF の持つウランビーム強度の世界記録を更新した。119 番元素の合成実験に対して、大強度バナジウムビームを長時間安定に供給した。これらを高く評価する。</li> <li>● RIBF の装置群の高いダイヤモンド、優秀な人材を反映し、世界の原子核研究を先導する数多くの研究が RIBF で実施されている。当該研究分野の国際的リーダーシップを確立しつつあることを非常に高く評価する。</li> <li>● RRC の加速空洞改造後の立ち上げ期であったにもかかわらず、平成29年度に引き続き堅調なビーム供給が実現できている。</li> </ul>
--	--	---	--	--	--

		<p>る。増強されたビームを用い、効率的な加速器運転計画を策定して運転を行う。加速器高度化計画については、実現可能なオプションの検討を開始する。利用研究については実験課題を国際公募し、外部有識者を含めた課題選定委員会にて課題の選定を行う。また、産業利用については別途国内公募を実施し課題選定を行う。さらに、次の超重元素探索に向けた長期データ蓄積に着手する等、施設の戦略的利用を図り、RIBFを用いた研究成果の最大化を目指した運営を進める。</p>		<p>間で、インパクトの高い実験を多数実施することができた。GARIS-IIを用いた新超重元素探索実験を約3.5カ月実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●外部資金について、平成30年度は、平成26年度から行ってきた大型外部資金のImPACT「核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化」及びSIP「次世代農林水産業創造技術、戦略的オミクス育種技術体系の構築」の最終年度を実施した。次なる外部資金の獲得を目指しながら、研究課題を継続している。</li> <li>●大学院生を対象とした人材育成を図っている。平成30年度は、JRA16名(理研全体147名)、IPA13名(理研全体85名)を受け入れた。国際特別研究員は2名(理研全体3名)、基礎科学特別研究員は17名(理研全体153名)を受け入れている。</li> <li>●稀少 RI ビームのリサイクル利用を目指した京大化研との共同プロジェクトを開始した。プロジェクトの統括である若杉昌徳実験装置開発室室長が令和元年度より京大化研の教授に転出することになり、理研の招聘 PIを兼務し、若手人材を育成しながら共同プロジェクトを牽引していく。</li> </ul>	
--	--	---	--	---	--

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	評価	S
<p>世界トップレベルの研究機関として、以下の通り、超高速電子計算機、バイオリソース基盤、大型放射光施設等の最先端の研究基盤を着実に整備し、共用に供するとともに、高度化・利活用研究を進めることで、研究所内外での優れた研究開発成果の創出及びその最大化を目指す。</p> <p>各研究基盤の領域において定める目標を達成するために、研究所は、研究所内外における研究開発成果の創出を見据えつつ、研究基盤の運用・高度化・利活用研究に関して取り組むべき具体的に課題を領域毎に設定し、その進め方及び進捗に応じて見込まれる成果等について、中長期計画及び年度計画において定めるこ</p>	<p>特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(平成6年法律第78号)第5条に規定する業務(登録施設利用促進機関が行う利用促進業務を除く。)の下、研究所全体の運営システムのなかで、世界最高水準の大型研究施設をはじめとする研究基盤の整備並びに研究基盤を支える基盤技術の開発を着実に進めるとともに、国内外の研究者等に共用・提供を行うことで、外部機関等との相補的な連携の促進を図る。またライフサイエンス分野に共通して必要となる生物遺伝資源(バイオリソース)の収集・保存・提供にかかる基盤の整備を行うとともに、バイオリソースの利活用に資する研究を行う。</p>	<p>特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(平成6年法律第78号)第5条に規定する業務(登録施設利用促進機関が行う利用促進業務を除く。)の下、研究所全体の運営システムのなかで、世界最高水準の大型研究施設をはじめとする研究基盤の整備並びに研究基盤を支える基盤技術の開発を着実に進めるとともに、国内外の研究者等に共用・提供を行うことで、外部機関等との相補的な連携の促進を図る。またライフサイエンス分野に共通して必要となる生物遺伝資源(バイオリソース)の収集・保存・提供に係る基盤の整備を行うとともに、バイオリソースの利活用に資する研究を行う。</p>	<p>(評価軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中長期目標・中長期計画等で設定した、主要課題を中心とした、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組の進捗状況</li> <li>・高度化、利活用のための卓越した研究開発成果の創出、成果の社会還元</li> <li>・外部への共用等を通じた成果創出</li> <li>・研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の進捗に係るマネジメントの取組等</li> </ul>	<p>(業務実績総括)</p> <p>【共用・利活用の促進】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●世界最先端の研究基盤群の共用や利活用促進について、以下の優れた実績を挙げ、内外の関連する研究等の推進に大きく貢献した。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・計算科学研究:「京」の適切なオペレーションと運転技術の改善の結果、稼働率 98.5%を達成し、計算資源を類似の施設と比べてはるかに安定的に研究者に提供した。</li> <li>・放射光科学研究:SPring-8 について、高度なメンテナンスにより総運転時間 5,439 時間のうちダウンタイムが 43 時間(稼働率 99.2%)と極めて安定した運転を達成し、利用者にビームタイムを提供した。SACLA についても総運転時間 6,281 時間に対してダウンタイムが 221 時間(稼働率 96.5%)となり、利用可能時間の大幅な増加を実現した。</li> <li>・バイオリソース研究:世界でも類のない多種多様なバイオリソース群を扱う機関として、リソースの高いニーズに対応し、技術向上や徹底的な品質確保に取り組んだ結果、提供数は目標を大きく上回る実績を挙げた(中長期計画における目標提供数の130%相当)。また、提供先の 25%が海外向けとなっており、国際的にも高く認知されている。さらに、提供件数のうち 12%は産業界への提供となっている。</li> </ul> </li> <li>さらに、継続的・恒常的に極めて高品質のリソース提供を行い、“3年連続でリコールゼロ”を達成したことは、特筆に値する実績である。</li> </ul> <p>【研究基盤の高度化】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●世界最先端の研究基盤群の一層の高度化のため、以下の優れた成果等を創出した。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・計算科学研究:「京」や「富岳」などのスパコン上で 3.2 倍の速度向上が見込まれる新たな並列実行モデルを開発した。</li> <li>「富岳」については、システム開発目標の達成が可能となるシステム設計を実現し、総合科学技術・イノベーション会議より「製造・設置を遅延なく推進していくことが適当」との結論を得て、必要な予算を確保し製造に着手した。</li> </ul> </li> </ul>	<p>●以下のような研究基盤の共用・利活用促進や更なる高度化の取組を通じ、研究所内外の優れた研究開発成果の創出等に向けた特に顕著な貢献を認め、S 評価とする。</p> <p>・「京」や SPpring-8 等の研究基盤の共用については、運用技術の一層の改善等の結果、それぞれ他に類のない極めて高い稼働率を実現し、高度な計算資源や世界最高品質の放射光を、内外の利用者に対し極めて安定的に提供した。バイオリソースについては、世界でも類のない多種多様なリソース群を扱う総合研究機関として、技術向上や徹底的な品質確保の取組の結果、“3年連続リコールゼロ”を達成し、真正なバイオリソースを極めて安定的・恒常的に提供するとともに、目標を大きく上回る提供実績を実現した。</p> <p>・高度化に関しては、「富岳」(ポスト「京」)に係るシステム開発目標の達成が可能となる設計を実現するとともに、SiC パワー半導体技術を用いた高出力・高安定化電源を開発して XFEL 施設における利用時間の拡大・効率化に貢献する成果を挙げたほか、バイオリソース研究でマウスの胚・精子の国内での非凍結輸送を可能にする技術改善を実現するなど、広範な研究の発展等に繋がる画期的な成果を挙げた。</p>	<p>S</p>	<p>S</p>



<p>ととする。また、これらをもとに、各研究開発基盤の領域において、3.1に示した研究所全体の運営システムのもとで、年度毎にそれぞれの取組の進捗管理・評価とそれらを踏まえた改善・見直しの実施、研究所内の組織横断的な連携の活用等の取組を行うとともに、各領域に応じた個別の研究開発マネジメントを実施し、研究開発成果の最大化を目指す。</p>				<p>・放射光科学研究: 利用効率の拡大を可能とする次世代のパワー半導体デバイス用いた出力電流の方向や大きさを広い範囲で変えられるコンパクトな電源を開発した。</p> <p>・バイオリソース研究: 技術の高度化等を進め、マウスの胚・精子の国内向け非凍結輸送を可能にする技術を実現したほか、理研の他地区(播磨事業所)へのバックアップを順調に進めた。</p> <p>●以下の人材育成、外部連携等の優れた取組を行った。</p> <p>・計算科学研究: 産業界の研究成果の迅速な実用化、情報交換、課題共有及び解決に向けた産学官の連携を図る次世代ものづくりのフレームワーク構築のため、重工メーカー等 11 社や大学・研究機関 7 機関による理研燃焼次世代 CAE コンソーシアムを設立した。</p> <p>・放射光科学研究: 量子科学技術研究開発機構(QST)による「次世代放射光施設」に関し、放射光科学研究センターで開発を進めてきた加速器の開発技術を、次世代放射光施設加速器設計にも提供するなど、人的・技術的協力をを行い、その整備に貢献した。</p> <p>・バイオリソース研究: ES細胞やiPS細胞の培養技術等の技術研修を実施し、国際的にも当該分野の人材育成拠点として重要な役割を担った。</p> <p><b>(研究論文成果について)</b></p> <p>●理研全体の平成30年(暦年)の査読つき論文数は、2,646 件となった。このうち上記の3つの研究基盤における総論文数は 371 件であった。</p> <p>●理研全体の前年の論文の被引用回数 Top 10% 論文の比率は 24.9%、Top1%論文は 3.8%であった。なお、上記の研究基盤群については、それぞれ 18.1%、2.2%であった。</p> <p>●なお、分野補正を行った場合の理研全体の Top10%、1%論文の比率は、それぞれ 14.3%、2.1%であり、上記の3基盤センターについてはそれぞれ 8.6%、1.1%であった。 (上記はいずれも令和元年5月時点において Clarivate Analytics の InCites により算出した数値である)</p>	
--	--	--	--	---	--

1. 事業に関する基本情報	
I-3-(1)	計算科学研究

2. 主要な経年データ																																																																																																																																																									
① 主な参考指標情報	② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)																																																																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>論文数</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>・和文</td> <td>22</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>・欧文</td> <td>89</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>連携数</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>・共同研究等</td> <td>42</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>・協定等</td> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>特許</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>・出願件数</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>・登録件数</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>外部資金</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>・件数</td> <td>76</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>・予算額(千円)</td> <td>707,670</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	論文数								・和文	22							・欧文	89							連携数								・共同研究等	42							・協定等	15							特許								・出願件数	7							・登録件数	0							外部資金								・件数	76							・予算額(千円)	707,670							<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>予算額(千円)</td> <td>106,734</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>特定先端大型研究</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>施設運営費等補助</td> <td>33,018,044</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>金(千円)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>従事人員数</td> <td>122</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	予算額(千円)	106,734							特定先端大型研究								施設運営費等補助	33,018,044							金(千円)								従事人員数	122						
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																																																																																																																		
論文数																																																																																																																																																									
・和文	22																																																																																																																																																								
・欧文	89																																																																																																																																																								
連携数																																																																																																																																																									
・共同研究等	42																																																																																																																																																								
・協定等	15																																																																																																																																																								
特許																																																																																																																																																									
・出願件数	7																																																																																																																																																								
・登録件数	0																																																																																																																																																								
外部資金																																																																																																																																																									
・件数	76																																																																																																																																																								
・予算額(千円)	707,670																																																																																																																																																								
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																																																																																																																		
予算額(千円)	106,734																																																																																																																																																								
特定先端大型研究																																																																																																																																																									
施設運営費等補助	33,018,044																																																																																																																																																								
金(千円)																																																																																																																																																									
従事人員数	122																																																																																																																																																								

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
スーパーコンピュータ「京」について、特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(平成6年法律第78号)(以下「共用法」という。)に基づき、これまでの極めて安定した運用実績等を踏まえ、研究者等への共用を着実に推進する。また、その後継となるポスト「京」について、早期に運用	我が国の計算科学及び計算機科学の先導的研究開発機関として、スーパーコンピュータ「京」を効果的に運用するとともに、ポスト「京」の開発を実施する。「京」からポスト「京」への移行を円滑に実施し、研究者等への共用に供する(①「京」・ポスト「京」の共用と利用者拡大)。	我が国の計算科学及び計算機科学の先導的研究開発機関として、スーパーコンピュータ「京」を効果的に運用するとともに、ポスト「京」の開発を実施する。「京」からポスト「京」への移行を円滑に実施し、研究者等への共用に供する(①「京」・ポスト「京」の共用と利用者拡大)。また、国際的な計算科	(評価軸) ・中長期目標・中長期計画等で設定した、主要課題を中心とした、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組の進捗状況 ・高度化、利活用のための卓越した研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・外部への共用等を通じた成果創出 ・研究開発基盤の運用・	①「京」・「富岳」(ポスト「京」)の共用と利用者拡大 【「京」の運転・共用】 ●特定高速電子計算機施設を適切に運転・維持管理し、特に「京」については、年間 8,000 時間以上の運転を目標としていたところ、8,348 時間と非常に高い割合で安定的に運転し、692,416,512 ノード時間(82,944 ノード×8,348 時間)の計算資源を研究者等への共用に供した。  【「富岳」(ポスト「京」)の開発】 ●システム開発目標の達成を可能とするシステム設計を実現し、平成 30 年 11 月の総合科学技術・イノベーション会議による中間評価において、「概ね妥当」であり、「製造・設置を遅延なく推進していくことが適当」との結果を得るとともに、着実なシステム製造を実現するため	●米・Blue Waters が 2015 年のアンニユアルレポートで公表している運用可能時間あたりの稼働率 91%と比較し、「京」は平成 30 年度の運用可能時間あたりの稼働率 98.5%と、非常に高い割合で安定的に運転しており、高く評価する。  ●システム開発目標の達成が可能となるシステム設計を実現し、平成 30 年 11 月 22 日決定の総合科学技術・イノベーション会議による中間評価において、「概ね妥当」であり、「製造・設置を遅延なく推進していくことが適当」との結果を得るとともに、着実なシステム製造を実現するため

<p>開始することを目指し、その開発を実施するとともに、「京」からポスト「京」への移行を円滑に実施し、必要な計算資源を研究者等への共用に供する。さらに、「京」及びポスト「京」で得られた計算科学及び計算機科学の知見を発展させ、社会的・科学的課題の解決に資するよう、成果創出や普及を促進する。</p>	<p>また、国際的な計算科学分野の中核拠点として、これまでに培ってきたテクノロジー及びソフトウェアを「サイエンスを駆動する計算科学コア・コンピタンス」と位置付け、それらの発展、国内外での普及、成果の創出を推進する  (②計算科学コア・コンピタンスによる計算科学分野の中核拠点としての活動)。さらに、研究所内の計算科学研究を推進する体制を構築するとともに、研究所内の計算資源を効果的に活用する方策について検討を進める。</p>	<p>学分野の中核拠点として、これまでに培ってきたテクノロジー及びソフトウェアを「サイエンスを駆動する計算科学コア・コンピタンス」と位置付け、それらの発展、国内外での普及、成果の創出を推進する  (②計算科学コア・コンピタンスによる計算科学分野の中核拠点としての活動)。さらに、研究所内の計算科学研究を推進する体制を構築するとともに、研究所内の計算資源を効果的に活用する方策について検討を進める。</p> <p>①「京」・ポスト「京」の共用と利用者拡大  革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)の中核である超高速電子計算機(スーパーコンピュータ「京」)を含む特定高速電子計算機施設を適切に運転・維持管理し、特に、スーパーコンピュータ「京」については、平成30年度は8,000時間以上運転し、663,552,000ノード時間(82,944ノード×8,000時間)以上の計算資源を研究者等への共用に供する。  また、我が国をとりまく様々な社会的・科学的課題の解決を見据え、スーパーコンピュータ「京」の後継機であるポスト「京」については、2021年頃の共用開始を目指し、その開発を実施する。  平成30年度は、前年</p>	<p>共用・高度化・利活用研究の進捗に係るマネジメントの取組 等</p>	<p>の、製造契約を締結し製造に着手した。</p> <p>【共通基盤技術の整備、利用の高度化研究、運用技術の開発】</p> <p>●動的グラフのパターンマッチングアルゴリズムは、ソーシャルネットワーク解析や不正金融取引検知などで幅広く使われており、このアルゴリズムの高速化が重要となる。このため、強化学習を用いた最適化手法を提案し、100万頂点規模の動的グラフ解析に適用した。その結果、既存手法に比べて10.1倍の高速化を達成した。</p> <p>●並列分散計算のための高性能システムおよびソフトウェアの設計、実装、応用における先駆的な研究を行うとともに、高性能計算、特にシステムソフトウェアやシステム設計、性能モデリングと計測、低電力コンピューティング、HPCとビッグデータ/AIとの融合などにおいて成果を残した。</p> <p>●ACMの並列・分散計算分野における最高峰の国際会議であるHPDCにおいて、メニーコアCPUを効率良く並列実行するための新たな実行モデルの研究開発に関する論文が最優秀論文賞を受賞した。</p> <p>●国際コンペティション Graph Golf 2018において、汎用的最適化アルゴリズムをベースに解探索性能と速度を向上させた新しいアルゴリズムを開発した結果、最良のグラフを最も多く設計したものに与えられる「Widest Improvement Award」と理論的な下界に最も近いグラフを設計したものに与えられる「Deepest Improvement Award」の2つの賞を受賞した。</p> <p>●大規模シミュレーションと人工知能を組み合わせるとともに最新の計算機構を活用した次世代超高分解能都市地震シミュレーションを行うことで、従来よりも格段に高い分解能での都市の地震シミュレーションが可能となった。これにより、地震被害予測の高度化が期待できる。</p> <p>●モット絶縁体にパルス光を照射することにより、「<math>\eta</math>ベアリング状態」と呼ばれる珍しい超伝導(<math>\eta</math>ベアリング超伝導)が生じ得ることを、「京」等を利用したシミュレーションをもとに理論的に予言した。</p> <p>●グラフェンを等方的に引っ張ったとき、その原子構造と電子状態がどのように変わるかを「京」を利用したシミュレーションにより解析し、従来の予想とは異なる新しい</p>	<p>の製造契約を締結し製造に着手しており、高く評価する。</p> <p>●HPCとデータ分析に関する国際会議である第25回HiPCにおいて、最優秀論文賞を獲得しており、高く評価する。</p> <p>●ACMの並列・分散計算分野における最高峰の国際会議であるHPDCにおいてACM HPDC 2018 Achievement Award(日本人初の受賞)、スーパーコンピュータの国際会議であるSupercomputing Asia 2019においてAsia HPC Leadership Awardを受賞するなど、高く評価する。</p> <p>●採択率20%以下という厳粛な査読の上採択された論文の中から最優秀論文賞を受賞した。本提案による並列実行モデルにより、「京」や「富岳」などスパコン上での並列プログラム開発の簡略化や高性能化が期待できる。また、CPUのメニーコア化が進むにつれ、高性能計算以外の分野でも本提案の必要性が増すものと期待される。</p> <p>●国内外からの多数の応募の中から最も優れたアルゴリズムとして選ばれた。当該アルゴリズムは、大規模ネットワークにおける通信時間の短縮などの様々な実用的な問題への応用が期待でき、高く評価する。</p> <p>●HPCに関する世界最高峰の国際会議であるSC16、17で最優秀ポスター賞を受賞するとともに、ORNL(米エネルギー省オークリッジ国立研究所)が所有するスパコン「Summit」のアーリーサイエンスプログラムに米国外から採択されたプログラムとして唯一、その成果がスーパーコンピュータの世界で最も権威ある賞とされるゴードン・ベル賞2018年ファイナリストにノミネートされるなど、国際的にも最高位の評価を受けており、高く評価する。</p> <p>●非平衡状態のダイナミクスで現れる光誘起現象の新たな側面を明らかにしたのみでなく、現在さまざまな場面で利用されている超伝導の応用の可能性をさらに広げるものとして期待できる。また、物理学分野の査読付きオープンアクセスジャーナルである「Physical Review Letters」(2月22日付け)に掲載されており、高く評価する。</p> <p>●グラフェンの基礎物性の新たな発見であるだけでなく、グラフェンの絶縁体化への道筋を示したことで、デバイス</p>
--	--	--	--------------------------------------	--	---

		<p>度に引き続き、社会的・科学的課題の解決に資するアプリケーションの開発実施機関との協調設計によりポスト「京」の詳細設計を実施し、システムソフトウェアの開発等を進める。また、平成30年秋頃に予定されている政府による中間評価を踏まえ、施設設備工事の着手及びシステム製造に向けた準備を進める。さらに、スーパーコンピュータ「京」及び将来的なポスト「京」の利用者の拡大、利便性の向上及び人材育成の推進のため、文部科学省研究振興局特定高速電子計算機施設(スーパーコンピュータ「京」)に係る評価委員会による中間検証報告書(平成28年12月決定)を踏まえつつ、共通基盤技術の整備、利用の高度化研究、運用技術の開発を実施する。平成30年度は、特に、計算実行中のデータ転送やジョブスケジュールの最適化のための機能強化、最新アプリケーションプログラムの円滑な実行を目指した処理機能の強化、複雑で大きな分子を精度良くシミュレーションするソフトウェアの開発、流体・化学反応・音といった様々な現象を統一的に解析する計算手法等の開発、外部評価を取り入れた施設運用の改善や運用データの分析に基づく効率化を実施する。また、登録施設利用促</p>		<p>シナリオを発見した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●産学官連携による、研究成果の迅速な産業界での実用化、研究情報等の交換、産業界の課題の共有及び解決に向けた連携を図る次世代の燃焼システムものづくりのフレームワーク構築を目指し、重工メーカー11社、大学・研究機関7機関によるHPCを活用した理研燃焼システム用次世代CAEコンソーシアムを設立した。</li> <li>●計算実行中のジョブスケールの最適化のための機能強化、最新のアプリケーションプログラムの円滑な実行を目指した処理機能の強化、複雑で大きな分子を精度良くシミュレーションするソフトウェアの開発、流体・化学反応・音といった様々な現象を統一的に解析する計算手法等の開発、外部評価を取り入れた施設運用の改善や運用データの分析に基づく効率化について計画通りに実施した。</li> </ul> <p><u>② 計算科学コア・コンピタンスによる計算科学分野の中核拠点としての活動</u> 【R-CCSテクノロジー】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●気象学、統計数理、生態学など様々な分野・研究機関との研究会を開催した。また、国際シンポジウムや大学院生・若手研究者を対象としたデータ同化技術に関する合宿型スクールを開催し、データ同化をハブとしたイノベーションを生み出す広範なデータ同化研究コミュニティの拡大を推進した。</li> <li>●データ同化技術をベースとして1分子FRET計測と分子動力学シミュレーションから得られたデータを統合する手法を開発し、小タンパク質がどのように折り畳まれるのかを解明した。</li> </ul> <p>【R-CCSソフトウェア】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●順調に計画が進捗している。</li> </ul> <p>【人材育成】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●ソフトウェアや計算手法等のワークショップ、スクールを開催するとともに、国内外の学生を各研究チーム等へ受け入れ、計算科学に関する研究者等の人材育成に努めた。また、平成30年4月から仏・原子力代替エネルギー庁(CEA)の研究者を研究チームへ受け入れ、平成30年7月に、RIKEN International HPC Summer Schoolと連動させ、R-CCSにおいて日仏の学生を対象としたCEA-RIKEN HPC Schoolを開催した。</li> </ul>	<p>などの応用への貢献が期待できる。また、物理学分野の査読付きオープンアクセスジャーナルである「Physical Review Letters」(8月8日付け)に掲載されており、高く評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●理研燃焼システム用次世代CAEコンソーシアムを通じて学界と産業界の緊密な議論及び情報交換等を促すことで、次世代の燃焼システムのものづくりフレームワークにおける産学官での連携に繋がるだけでなく、産業界や学界における計算科学研究センター(R-CCS)ソフトウェアや「京」及び将来的な「富岳」の利用者の拡大にも繋がり、高く評価する。</li> <li>●データ同化をハブとする各分野の融合研究を目指した取組を進展させるとともに、それらの取組と連携した研究を推進した。また、主催した計6回の研究会やスクールに延べ340人の参加者を集めて理研内外の研究機関との連携や若手研究者の育成に取り組み、データ同化分野における研究所内外でのコミュニティを拡大するとともに、データ同化分野における研究所のプレゼンスをさらに高めており、高く評価する。</li> <li>●当手法を種々のタイプの計測データへ展開することで、複数の計測データを統合して生体分子の機能を理解することへの貢献が期待できる。また、生物医学および生命科学分野の査読付きオープンアクセスジャーナルである「eLife」(5月3日付け)に掲載されており、高く評価する。</li> <li>●順調に計画を遂行している。</li> <li>●講習会、スクール等への参加者が289人、国内外の学生の受入数が95人となっており、研究成果の普及や、将来のHPC及び計算科学を担う国内外の若手研究者の育成に大いに貢献する取組として、高く評価する。</li> <li>●「富岳」と同じARM社の命令セットアーキテクチャを使用するCEAとの連携について、「富岳」(ポスト「京」)の特色の一つである「ユーザーの利便・使い勝手の良さ」を検討し、そのエコシステム構築に向けた戦略的協力として高く評価する。また、国際的な計算科学分野の中核拠点とし</li> </ul>
--	--	---	--	---	---

		<p>進機関その他の関係機関との適切な役割分担と連携により、計算科学に関する研究者等の育成に努める。さらに、利用者のニーズ等も踏まえて特定高速電子計算機施設の円滑かつ有効な運営等を行い、多くの研究者等により積極的に活用されるようにする。</p> <p>② 計算科学コア・コンピタンスによる計算科学分野の中核拠点としての活動</p> <p>国際的な計算科学分野の中核拠点として、研究所が強みを有するテクノロジー(R-CCSテクノロジー)と、研究所で開発した科学技術・産業・社会に貢献するソフトウェア(R-CCSソフトウェア)とを「サイエンスを駆動する計算科学コア・コンピタンス」と位置付け、それらの発展、国内外での普及、成果の創出を推進する。さらに、研究所内の計算科学研究を推進する体制を構築するとともに、重要性を増しつつあるデータサイエンスや将来の高性能計算技術に関する研究開発を実施する。</p> <p>平成30年度は、計算科学コア・コンピタンスに資するテクノロジーやソフトウェア等の計算科学研究をさらに推進する。また、R-CCSテクノロジーについては、特に、データ同化をハブとする数理科学、実験・観測科学、シミュレーション</p>		<p><b>【国際連携】</b></p> <p>●開拓研究本部、数理創造プログラムと連携して仏・IMT-Atlantique と MOU を新たに締結した。また、仏・原子力・代替エネルギー庁(CEA)とは、両国でワークショップを開催し、米・エネルギー省(DOE)とは、共同研究打ち合わせを行った。さらに、スパコンに関する国際組織 JLESC に参画し、平成30年4月には西・バルセロナで開催されたワークショップに参加して、「富岳」の開発を見据えて各国の関連機関と相互連携・協力を図った。</p> <p><b>【広報活動】</b></p> <p>●「京」や「富岳」(ポスト「京」)に関するリリースを行い、300以上の媒体に掲載された。また、一般公開では計算機室での見学イベントを開催した。加えて、「京×ポスト「京」シンポジウム」を開催するとともに、HPCに関する国内外のシンポジウム等に出展し、計算科学・計算機科学の振興を図った。</p> <p>●若年層向け広報強化のため、大学生広報インターンを受け入れ、その提案に基づいて広報アニメーションを制作した。また、若年層の利用者が多い Twitter を通じた広報も開始した。加えて、高校生の研究者インタビュー記事の広報誌掲載や、高校生向けの計算科学教育プログラムの開発、見学対応、出前授業や教育委員会、スーパーサイエンスハイスクール等とのタイアップによる講演会等を実施した。</p>	<p>て、海外機関との協力関係の構築拡大のみならず、「京」の利用者の拡大を推進する活動として高く評価する。</p> <p>●リリースを通じて、「京」を利用した研究内容や成果、「富岳」への期待等の理解度を高めた。特に「京」の共用終了や「富岳」(ポスト「京」)の名称募集について、多くのマスメディアで掲載され、広く国民の関心を集めた。また、1万人以上の「京」の見学者を受け入れるとともに、一般公開の参加者は昨年比25%増となっており、研究成果の普及に関する取組として高く評価する。</p> <p>●若年層の計算科学への興味・関心を増進させるとともに、様々な年齢層への積極的な広報活動を推進した。その結果、R-CCSのHPへの訪問者数は昨年比45%増の30万人となっており、高く評価する。</p>
--	--	---	--	--	---

		<p>         ヨン科学の融合研究を          目指し、研究所内の取          組みを継続、発展させ          るとともに、それらの取          組と連携した研究を外          部資金も活用しつつ推          進するほか、シンポジ          ウムやスクール等を開          催することによって、研          究所内外でのコミュニ          ティ拡大に取り組む。さら          に、R-CCS ソフトウェア          について、R-CCSソフト          ウェアの発展、普及、          成果創出を具体的に推          進する R-CCS ソフトウ          エアセンターを中心とし          て、サポートデスクやポ          ータルサイトの整備等          によるソフトウェア利用          環境の充実や、ワーク          ショップ等による利用促          進の取組等を進める。          これらの取組により、国          際的な計算科学分野          の中核拠点として優れ          た研究開発の成果を世          界に向けて発信してい          くと同時に、国内外の          研究機関と交流し、新          たな研究開発につなげ          ることで、さらなる成果          の創出に結びつける。          なお、①及び②の取組          に当たっては、施設公          開、講演会等を通じて、          広く国民に対して情報          提供を行い、国民の理          解が得られるように努          める。       </p>			
--	--	---	--	--	--

1. 事業に関する基本情報	
I-3-(2)	放射光科学研究

2. 主要な経年データ																																																																																									
<table border="1"> <tr> <th colspan="8">① 主な参考指標情報</th> </tr> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> <tr> <td>論文数 ・和文 ・欧文</td> <td>6 135</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>連携数 ・共同研究等 ・協定等</td> <td>34 33</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>特許 ・出願件数 ・登録件数</td> <td>11 8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>外部資金 ・件数 ・予算額(千円)</td> <td>55 582,020</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	① 主な参考指標情報									30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	論文数 ・和文 ・欧文	6 135							連携数 ・共同研究等 ・協定等	34 33							特許 ・出願件数 ・登録件数	11 8							外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	55 582,020							<table border="1"> <tr> <th colspan="8">② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>30年度</th> <th>元年度</th> <th>2年度</th> <th>3年度</th> <th>4年度</th> <th>5年度</th> <th>6年度</th> </tr> <tr> <td>予算額(千円)</td> <td>1,285,781</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>特定先端大型研究 施設運営費等補助 金(千円)</td> <td>14,169,255</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>従事人員数</td> <td>74</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)									30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	予算額(千円)	1,285,781							特定先端大型研究 施設運営費等補助 金(千円)	14,169,255							従事人員数	74						
① 主な参考指標情報																																																																																									
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																																																		
論文数 ・和文 ・欧文	6 135																																																																																								
連携数 ・共同研究等 ・協定等	34 33																																																																																								
特許 ・出願件数 ・登録件数	11 8																																																																																								
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	55 582,020																																																																																								
② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)																																																																																									
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度																																																																																		
予算額(千円)	1,285,781																																																																																								
特定先端大型研究 施設運営費等補助 金(千円)	14,169,255																																																																																								
従事人員数	74																																																																																								

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
学術利用から産業応用まで幅広く利用される大型放射光施設(SPring-8)及びX線自由電子レーザー施設(SACLA)について、共用法に基づき、安定的な運転により利用者への着実な共用を進めるとともに、データ処理技術の高速・大容量化等の利	大型放射光施設(SPring-8)及びX線自由電子レーザー施設(SACLA)の安定した共用運転を行う(①大型放射光施設の研究者等への安定した共用)。加えて、高度化を着実に進め、それぞれ単体の施設として世界トップクラスの性能を維持するとともに	大型放射光施設(SPring-8)及びX線自由電子レーザー施設(SACLA)の安定した共用運転を行う(①大型放射光施設の研究者等への安定した共用)。加えて、高度化を着実に進め、それぞれ単体の施設として世界トップクラスの性能を維持するとともに、両施	(評価軸) ・中長期目標・中長期計画等で設定した、主要課題を中心とした、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組の進捗状況 ・高度化、利活用のための卓越した研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・外部への共用等を通じ	① 大型放射光施設の研究者等への安定した共用 ●大型放射光施設 SPring-8 では、平成9年の供用開始以来20年が経過しており、施設の各所に老朽化が目立っているが、適切な対策を打つことにより現在でも世界最高水準の放射光施設の地位を保ち続けている。高度なメンテナンスにより、平成30年度は総運転時間5,439時間のうち、4,608時間(総運転時間の約85%)をユーザーの放射光利用時間に充当し、ダウンタイムはわずかに43時間(運転時間の99.2%が平常運転)という世界でも類を見ない安定した運転を実現した。SPring-8では、世界最高品質の放射光X線を国内外の多数の利用者に供給するため、光源及び光学輸送系に関して不断の	●SPring-8では、ダウンタイムはわずかに43時間という世界でも類を見ない安定した運転を実現しており、また、SACLAにおいても、平成29年度に3本のFELビームラインで同時に利用実験を行うことが可能となり、平成30年度には、利用時間が6,270時間を記録し、ユーザーの利用時間が大幅に増大している。世界最高品質の放射光X線を国内外の多数の利用者に供給しており、非常に高く評価する。

<p>用技術の高度化、利用者支援体制の拡充、施設性能の強化等を図り、学術利用のみならず産業利用についても、その促進を図る。また、これまでに得られた知見を活かし、SPring-8 及び SACLA と相補的な構造解析に資する基盤技術開発を進める。</p>	<p>に、両施設の相乗効果を生かした研究開発を推進する。そのために、  ②計測機器、解析装置等の開発による放射光利用環境の向上、  ③高性能 NMR 等の要素技術開発、  ④X 線エネルギー分析技術の深化による実用材料ナノ評価の推進、  ⑤放射光施設の高度化に向けた要素技術開発に取組む。このことにより、広範な分野の研究開発の進展に貢献し、その整備や利用を通じて産学官の幅広い共用や利用体制構築を実現、また多種多様な人材の交流により人材育成に資することで、科学技術イノベーションの持続的創出や加速に寄与する。</p>	<p>設の相乗効果を生かした研究開発を推進する。そのために、  ②計測機器、解析装置等の開発による放射光利用環境の向上、  ③高性能 NMR 等の要素技術開発、  ④X 線エネルギー分析技術の深化による実用材料ナノ評価の推進、  ⑤放射光施設の高度化に向けた要素技術開発に取組む。このことにより、広範な分野の研究開発の進展に貢献し、その整備や利用を通じて産学官の幅広い共用や利用体制構築を実現、また多種多様な人材の交流により人材育成に資することで、科学技術イノベーションの持続的創出や加速に寄与する。</p> <p>① 大型放射光施設の研究者等への安定した共用  産学官の研究開発に不可欠な研究開発基盤である大型放射光施設(SPring-8)及びX線自由電子レーザー施設(SACLA)を幅広い研究者等への共用に供するため、安定した共用運転及び維持管理を行い、運転時間の8割程度の利用時間を研究者等へ提供する。平成30年度は、これまでに蓄積された知見を活かした合理的・効率的な機器調整・運用・維持管理等を進めることによって、低いダウンタイムを維持しつつ、システム調整/スタディ時間</p>	<p>た成果創出  ・研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の進捗に係るマネジメントの取組 等</p>	<p>研究開発を進めている。その結果、産業利用割合は約20%という世界で類をみないレベルに達している。</p> <p>●X線自由電子レーザー施設 SACLA では、平成29年度に、2本の硬X線 FEL ビームラインのパルス毎の振り分け運転において、両ビームラインを同時に高い出力で運転することに成功した。既に稼働中の軟X線ビームラインは専用の加速器を有するため、3本の FEL ビームラインで同時に利用実験を行うことが可能となり、平成30年度は総運転時間 6,281 時間に対し X 線レーザー利用時間は 6,270 時間、ダウンタイムは 221 時間(運転時間の 96.5%が平常運転)となり、利用運転時間の大幅な増加を実現した。</p> <p>●日本・スウェーデン外交関係樹立 150 周年を契機として、両国の科学技術協力の強化に向けた共同文書の締結が行われ、その共同文書にて大型研究施設を通じた協力についても明記され、日本・スウェーデンの両国間で、SPring-8 と MAX-IV とで更なる交流・協力の促進への期待が確認された。</p> <p>●さらにインターロックの設計の再検討等、より安全で合理的なシステムの検討を開始し、また、ビームの安定化により顕著になってきた微小変動要因を特定し、順調に中長期計画が進捗した。</p> <p>●SACLA においても、産業利用を進めるための研究基盤及び利用環境の整備を推進し、平成26年度にスタートした産学連携プログラムから早くも論文成果が生まれる等産学連携利用が拡大している。</p> <p>② 計測機器、解析装置等の開発による放射光利用環境の向上  ●タンパク質結晶から自動でデータ収集するシステムを開発したことは、放射光利用環境の向上につながる重要な成果であり、中長期計画が進展した。</p> <p>●平成30年度は、X線画像検出器における計測データの高速・高精細・多量化の実現に向けて、次世代の X 線画像検出器の開発に着手しており、順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>③ 高性能 NMR 等の要素技術開発  ●レアアース系高温超電導線材の実用レベルの超電導接合技術(IGS®接合)を実装した NMR コイルを初開発し、NMR の永久電流運転を初めて実証したことは、NMR の高性能化につながる重要な成果であり、所期の計画以上に中長期計画が進展した。</p>	<p>●スウェーデンの次世代放射光施設との連携を強化したことは、大型放射光施設の更なる高度化や、国内のみならず国外の研究者等への共用も見据えたマネジメントを推進しており、高く評価する。</p> <p>●タンパク質結晶から自動でデータ収集するシステムを開発したことは、誰でも簡単に放射光施設を利用したタンパク質の高分解能データ収集を可能とする成果であり、非常に高く評価する。</p> <p>●当初の中長期計画を前倒して進捗しており、非常に高く評価する。</p>
--	--	---	--	---	---



		<p>の低減やインターロックの運用を見直すことにより一層のダウンタイム低減を図り、年間総運転時間の8割程度の利用時間を研究者等へ提供する。さらにインターロックの設計の再検討等、より安全で合理的なシステムの検討を開始する。また、より安定した放射光を研究者等に提供するため、ビームの安定化により顕著になってきた微小変動要因を特定し、その抑制方法の検討を行う。</p> <p>② 計測機器、解析装置等の開発による放射光利用環境の向上 次世代のX線画像検出器及び次世代のXFEL用画像検出器の要素技術開発を進め、プロトタイプ機を完成させることで、計測データの高速・高精細・多量化による広範なX線計測手法の高度化を実現する。また、X線及びXFEL用画像検出器の要素技術開発と並行して高速・大容量データの高速オンタイム処理技術の開発を進め、リアルタイム高速データ補正、オンタイムデータ解析技術によるデータ品質の向上を可能とすることで3次元X線CTによる高分解能時間変化計測を実現する。 平成30年度は、X線画像検出器における計測データの高速・高精細・多量化の実現に向けて、次世代のX線画像</p>		<p>●NMRの高性能化に向けた研究開発として、高磁場化に必要な磁場の発生原理の解明のため、磁場調整技術を用いて高温超伝導内層コイルによって発生した磁場の乱れを消すことで、磁場の時間的・空間的精度の向上を行う。</p> <p>●磁場精度の評価のために溶液試料のNMR測定を行うとともに、この高精度磁場を利用した固体試料向けのNMR測定システムの開発と評価を開始しており、順調に中長期計画が進捗している。</p> <p>④ <u>X線エネルギー分析技術の深化による実用材料ナノ評価の推進</u> ●X線非弾性散乱によるイメージング手法が産業利用に活用できることを見出し、実用材料評価への応用が始められた。</p> <p>●X線非弾性散乱計測システムの検討のため、2次元非球面反射光学素子の加工方法、表面精度の計測方法の検討を開始しており、順調に中長期計画が進捗した。</p> <p>⑤ <u>放射光施設の高度化に向けた要素技術開発</u> ●次世代のパワー半導体デバイスである「SiC MOSFET」を用いて、高出力と高い安定性を両立しつつ、出力電流の方向や大きさを広い範囲で変えられるコンパクトなパルス電源を開発し、放射光施設の高度化につながる成果であり、中長期計画が進展した。</p> <p>●次世代放射光施設は、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構(QST)が2019年度～2023年度で整備を行うと予定されているが、放射光科学研究センターにおいて研究開発を進めてきた加速器の開発技術を、次世代放射光施設加速器設計にも提供するなど、必要な技術提供を行った。</p> <p>●高安定なX線集光技術や、極低振動光学素子への応用に向けた冷却機構の開発を行っており、順調に中長期計画が進捗している。</p>	<p>●X線非弾性散乱によるイメージング手法の実用材料評価への応用が始められたことは、新規材料開発をはじめとする産業への貢献につながる成果であり、非常に高く評価する。</p> <p>●次世代のパワー半導体デバイスを用いたパルス電源を完成させたことは、XFELのパルス振り分け運転におけるレーザー品質が大幅に向上し、全て実験が振り分け運転により可能となり、利用実験時間につながる成果であり、非常に高く評価する。</p> <p>●軟X線領域に強みを持つ「次世代放射光施設」に対して、硬X線領域に強みを持つ「SPring-8」が積極的に協力することは、日本全体の放射光科学の発展に貢献する取り組みであり、非常に高く評価する。</p>
--	--	--	--	---	---

		<p>検出器の開発に着手する。具体的には、単位時間あたりに計測できる光子数が多い高ダイナミックレンジ検出素子や光子の検出効率が高い効率的な吸収層構造等の要素技術開発に着手し、マイクロ秒から日単位の階層的ダイナミクスの可視化を目指す。</p> <p>③ 高性能NMR等の要素技術開発 NMRの高性能化に向けて、外部資金を活用しながら、企業との連携により、高温超電導線材を利用した電磁石のさらなる高磁場化に必要な磁場の発生原理の解明やヘリウムの蒸発抑制技術の研究開発を行う。また、クライオ電子顕微鏡の利用技術の開発及び高度化に向けた要素技術を進める。</p> <p>平成30年度は、NMRの高性能化に向けた研究開発として、高磁場化に必要な磁場の発生原理の解明のため、磁場調整技術を用いて高温超伝導内層コイルによって発生した磁場の乱れを消すことで、磁場の時間的・空間的精度の向上を行う。さらに、磁場精度の評価のために溶液試料のNMR測定を行うとともに、この高精度磁場を利用した固体試料向けのNMR測定システムの開発と評価を開始する。また、クライオ電子顕微鏡の要素技術や、</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>高品質試料作法の開発に着手する。</p> <p>④ X線エネルギー分析技術の深化による実用材料ナノ評価の推進 2次元非球面反射光学系開発等のビームライン要素技術開発を行い、さらにより多くの素励起等に対応した非弾性散乱計測基盤を確立することにより、ビームラインの利用を開始し、高い分解能を維持しながらリチウムイオン2次電池や超軽量高強度構造材料等の実用材料内部の元素情報の動作時及び非破壊での計測を実現する。 平成30年度は、短い距離で高い角度分解能とエネルギー分解能を達成できる光学素子を用いたX線非弾性散乱計測システムの検討を開始する。具体的には、2次元非球面反射光学素子の加工方法、表面精度の計測方法を検討する。</p> <p>⑤ 放射光施設の高度化に向けた要素技術開発 ビームラインの高度化に資する要素技術開発とシステム化により次世代ビームラインのプロトタイプを完成させるとともに、放射光施設の高度化に向けた光源等の基盤インフラの要素技術開発により放射光施設の実現に必要な要素技術を完成させる。 平成30年度は、次世</p>			
--	--	--	--	--	--

		代ビームラインのプロトタイプ完成に向けて、理研ビームラインの高度化に資する要素技術開発を行う。具体的には、高安定な X 線集光技術や、極低振動光学素子への応用に向けた冷却機構の開発を行う。また、現状の高電圧スイッチを代替する、安定で長寿命、高い信頼性を有する、パワー半導体を利用した高電圧スイッチの開発に着手する。			
--	--	---	--	--	--

1. 事業に関する基本情報

I-3-3	バイオリソース研究
-------	-----------

2. 主要な経年データ

① 主な参考指標情報	② 主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)															
	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度		30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	
論文数 ・和文 ・欧文	12 64								予算額(千円)	1,940,393						
連携数 ・共同研究等 ・協定等	88 4								従事人員数	118						
特許 ・出願件数 ・登録件数	4 0															
外部資金 ・件数 ・予算額(千円)	75 310,134															

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
基礎基盤研究から社会的課題を解決する開発研究までの幅広い研究に対して、社会的ニーズ・研究ニーズを捉えながら、利用価値、付随情報、品質等について世界最高水準のバイオリソースを戦略的に整備し、提供する。また、効果的・効率的な	バイオリソースは、幅広い分野のライフサイエンス研究や産業活動に必要な不可欠な研究材料であり、科学技術イノベーションの推進における重要な知的基盤として、戦略的・体系的に整備する必要がある。本研究では、我が国の中核的拠点として、研究動向を的確に把握し、社会的ニーズ・研究ニーズに応え、①世界最高水準のバイオリソース整備事業を実施する。また、バイオリソース整備事業を効果的・効率的に実施するために、②保存・利用技術等の開発を行う基盤技術開発事業を実施する。さら	バイオリソースは、幅広い分野のライフサイエンス研究や産業活動に必要な不可欠な研究材料であり、科学技術イノベーションの推進における重要な知的基盤として、戦略的・体系的に整備する必要がある。本研究では、我が国の中核的拠点として、研究動向を的確に把握し、社会的ニーズ・研究ニーズに応え、①世界最高水準のバイオリソース整備事業を実施する。また、バイオリソース整備事業を効果的・効率的に実施するために、②保存・利用技術等の開発を行う基盤技術開発事業を実施する。さら	(評価軸) ・中長期目標・中長期計画等で設定した、主要課題を中心とした、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組の進捗状況 ・高度化、利活用のための卓越した研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・外部への共用等を通じた成果創出 ・研究開発基盤の運用・共	①バイオリソース整備事業 ●今期の実績は、全てのリソースで保存数/提供総件数の目標を上回り、提供数は14,987件と、目標値11,000件を大きく超える136%の実績を達成した。利用者による論文数は1,665、特許公開数は200であった。提供したリソースの約11%が論文発表に、約1.3%が特許公開に繋がったことは、科学技術イノベーションの発展に大きく貢献していることを示している。また、海外への提供件数は3,695件で、提供の25%を占めることは、我が国の科学外交上においても誇るべき大きな国際貢	●バイオリソース研究センター(BRC)は、主要な生物研究材料である実験動物・マウス、実験植物の個体から、ヒト・動物・植物の細胞材料、遺伝子材料、微生物まで、一機関で整備・提供する世界でも類のないバイオリソース機関である。各リソースが世界3大拠点の一つであり、我が国が誇るべき世界最高水準の国際的な研究基盤であることを非常に高く評価する。 また、左記の実績は、我が国のみなら

バイオリソース整備を実施するために、保存・利用技術等の基盤技術開発を実施する。さらに、研究動向を的確に把握し、整備したバイオリソースの活用に資する研究開発を推進する。加えて、バイオリソース事業に関わる人材の育成、研究コミュニティへの技術移転のための技術研修や普及活動を行う。

会的ニーズ・研究ニーズに応え、  
 ①世界最高水準のバイオリソース整備事業を実施する。また、バイオリソース整備事業を効果的・効率的に実施するために、  
 ②保存・利用技術等の開発を行う基盤技術開発事業を実施する。さらに、研究動向及びニーズに的確に対応するため、  
 ③バイオリソース関連研究開発プログラムを実施する。加えて、バイオリソース事業に関わる人材の育成、研究コミュニティへの技術移転のための技術研修や普及活動を行う。

に、研究動向及びニーズに的確に対応するため、③バイオリソース関連研究開発プログラムを実施する。加えて、バイオリソース事業に関わる人材の育成、研究コミュニティへの技術移転のための技術研修や普及活動を行う。

① バイオリソース整備事業  
 平成 30 年度は、以下の事業を行う。  
 (ア)高次生命現象の遺伝子機能解明やヒト疾患の研究に必要なモデルマウス系統、  
 (イ)環境応答機構の解明に貢献するシロイヌナズナ及び穀物研究に貢献するミナトカモジグサの変異体・形質転換体、(ウ)基礎研究、医学研究、創薬研究に必要なヒト及び動物由来の培養細胞株、多能性幹細胞、疾患特異的 iPS 細胞、(エ)ライフサイエンス研究の広範な分野で必要とするゲノム及び cDNA クローン、可視化用多色蛍光標識遺伝子クローン、遺伝子導入ベクター、(オ)地球環境・ヒトの健康増進の研究に必要な多様な微生物及び難培養微生物の収集・保存・提供を行う。加えて、バイオリソース関連情報の充実と発信、大規模データ解析及びデータ可視化技術の開発、メタデータ統合及びデータの国際標準化を行う。これらの取組により、以下の保存数、提供総件数の目標を目指す。

	保存数	提供総件数
実験動物	8,500 系統	2,500 件
実験植物	836,551 系統	1,200 件
細胞材料	13,600 系統	3,300 件
うち iPS 細胞	3,360 系統	80 件
遺伝子材料	3,808,850 系統	1,000 件

用・高度化・利活用研究の進捗に係るマネジメントの取組等

献であり、理研ブランドの国際浸透にも寄与している証左である。BRC の高い定評と信頼は、例えば微生物リソースの寄託の約 80% が海外からであることにも表れている。

**a.収集・保存・提供事業**

●実験動物では、高次生命現象の遺伝子機能解明やヒト疾患の研究に必要なモデルマウスを収集、保存、提供した。今年度は、細胞内の酸化還元をリアルタイムで計測可能なマウス、生体深部の近赤外可視化マウス、また、血友病、パーキンソン病、ネフローゼ症候群等のヒト遺伝性疾患のマウス等の社会ニーズ、研究ニーズの高いモデルを整備した。

また、植物の環境応答の解明に資するシロイヌナズナリソースとして転写制御因子の発現誘導系統及び発現抑制系統を整備した。またミナトカモジグサの種子、遺伝子及び培養細胞株を提供した。加えて、新たに収集した GFP 等マーカー遺伝子の発現ベクターの検査及び提供を行った。

●細胞材料では、ヒトがん細胞株、ヒト疾患特異的 iPS 細胞株、動物由来の細胞株等の基礎研究、医学研究、創薬研究等に有用な培養細胞株を収集し、培養・品質検査・保存・提供を実施した。今年度、整備したヒト疾患特異的 iPS 細胞株には、これまでに寄託がなかった「統合失調症」等の疾患由来の細胞株(9 疾患、11 患者、31 株)も含まれている。

●遺伝子材料では、広範な研究分野で必要とするゲノム及び cDNA クローンを収集し、提供した。新規に開発された、細胞内小器官や細胞質膜を蛍光標識し、可視化するための遺伝子クローン及び発現ベクターを収集し、提供した。

●微生物材料では、様々な環境から分離された微生物や、バイオマスから効率的にバイオエネルギーを生産する微生物、人・動物腸内の細菌等、環境と健康の研究に有用な微生物を収集して、保存・提供した。今年度は、油脂を生産する新種の酵母、新種の難培養性のヒト腸内細菌等の整備を複数行った。

●バイオリソースの利活用促進のため、改組により統合情報開発室を立ち上げた。バイオリソース関連情報の充実と発信の取り組みと

ず、国際的な研究コミュニティの支持と理解を得て、研究動向と研究ニーズに沿った最先端のバイオリソースを積極的に収集・整備した結果であり、非常に高く評価する。

●バイオリソース関連情報の充実、大規模データ解析、データ統合と国際標準化について、それぞれ順調に進んでいると

		<table border="1"> <tr> <td>微生物材料</td> <td>27,450 系統</td> <td>3,000 件</td> </tr> </table>	微生物材料	27,450 系統	3,000 件		<p>して、マウスについては文献から抽出し 1670 系統の特性情報を、また、微生物については 583 株の分離源をデータベースに追加した。大規模データ解析及びデータ可視化技術の開発の取り組みとして、国際マウス表現型解析コンソーシアムのデータを統計的に解析し、疾患の多様な病態の相互関係を数値として示す技術を開発した。さらに、データ統合及び国際標準化の取り組みとして、マウス、細胞及び微生物のリソースカタログをデータ共有の国際標準形式に自動的に変換するシステムを開発した。</p> <p>●平成 19 年度より播磨事業所内においてバックアップ施設を運営しており、移管可能な全ての動物、植物、細胞、微生物リソースのバックアップが完了した。</p> <p><b>b. バイオリソースの質的向上、品質管理</b></p> <p>●寄託されたリソースに 10%程度存在する不備、不具合、誤り等を是正もしくは排除して、真正なバイオリソースのみを提供した。平成 30 年度も、引き続き“リコールゼロ”を達成した。ゲノム編集マウスの遺伝品質検査、マウス系統微生物汚染検査、細胞株の由来動物種を特定する DNA Barcoding 検査等の新規の検査方法を開発、導入して、質的向上、品質管理を図った。品質検査項目と検査結果等の品質管理及び提供したバイオリソースの不具合等の情報を日本語並びに英語のホームページに掲載し、透明性と公開性をもって事業を実施している。また、提供事業の精度の向上及び効率化のため、送付する遺伝子材料に同梱する資料のバーコードによる管理システムを構築した。</p> <p>●提供件数が多い細胞材料及び微生物材料については国際品質マネジメント規格 ISO9001:2015 を維持し、規格に沿って品質管理を厳格に行い、真正なバイオリソースを恒常的に提供する体制を構築、運用した。ISO の品質管理の理念と方法を他のリソース部門へも水平展開し、品質向上に貢献した。これらの取組の結果前年度に引き続きクレームゼロを達成している。</p> <p><b>c. 人材育成</b></p> <p>●技術系職員のキャリアパスの構築を推進するため、リソース取扱い技術等を OJT によ</p>	<p>評価する。</p> <p>●国際的品質マネジメント規格 ISO9001 認証を取得し、10 年に亘って維持していることは、BRC が提供しているバイオリソースへの信頼性の確保に貢献している。また、真正なバイオリソースを恒常的に提供することは、研究の再現性を向上させ、研究の効率化を高め、国民のライフサイエンスに対する信頼を得ることも大きく貢献しており、非常に高く評価する。</p> <p>●バイオリソース等の研究基盤整備に携わる研究者、技術者の育成は、我が</p>
微生物材料	27,450 系統	3,000 件						

		<p>② 基盤技術開発事業  バイオリソース整備事業を安定的かつ効率的に実施するため、平成 30 年度は、標準系統である C57BL/6(B6)マウスの胚・精子の非凍結輸送法の開発のための温度・生存率等の最適条件を定める。生体への復元技術の改良として、B6 と DBA/2 の交配第 1 世代マウスのクローンの出生率を向上させる。さらに B6 マウス等の胎盤の幹細胞の高品質化のために、分化を誘導する細胞内シグナル系の解析を行う。</p> <p>③ バイオリソース関連研究開発プログラム  高次生命現象、老化、共生等の学術的に重要な課題及び難病や加齢性疾患の克服、創薬、食料増産等の社会的に喫緊の課題の解決のために、バイオリソースの利活用を促進する研究開発を行う。平成 30 年度は、以下の事業を行う。</p> <p>(ア) iPS 創薬基盤開発として、アルツハイマー病、ALS 等を対象に既存の分化誘導方法の難度を低減させる等、分化誘導方法の最</p>		<p>って実施した。また、事業への貢献度という観点に重きをおいた人材評価を導入した。若手人材の育成の一環として、若手職員が企画した WAKATE BRC Conference の第 5 回開催を支援した。アジアの学生・大学院生を対象とした第 8 回マウスサマワーワークショップを南京大学、ソウル国立大学と連携して、2018 年 7 月、南京にて開催した。</p> <p>つくばライフサイエンス推進協議会と筑波大学との連携により創設した協働大学院ライノベーション学位プログラムにおいて、BRC の 5 名の PI が教授として必修科目のバイオリソース概論の講義を行った。</p> <p><b>d. 技術研修及び普及活動</b>  ● BRC が有するバイオリソースの利用促進と高度な技術の普及を目的として、ヒト ES 細胞培養技術、ヒト iPS 細胞培養技術、マウス精子・胚の凍結保存技術、酵母類の生理学的性状試験技術等の技術研修を 14 回開催し、合計 75 名が参加した。日本分子生物学会、日本癌学会、日本免疫学会、日本農芸化学会、日本ゲノム編集学会等の年会でブース展示を行った。</p> <p><b>e. 国際協力</b>  ● International Mouse Phenotyping Consortium (IMPC) は、ヒトの全遺伝子の機能と疾患との関連に関する百科事典を作成するため、ヒトと同じ哺乳類であるマウスの全遺伝子の遺伝子破壊マウス系統を作製し、表現型を解析する国際プロジェクトである。BRC は発足当初よりメンバーであり、他の 12 の国と地域の 17 機関とともに活動している。他の機関とともに、分担して、遺伝子破壊マウスを作成し、表現型解析を行っている。さらに、アジアの科学の底上げのため、Korea National Research Resource Center と中国科学院と連携して設置した Asian Network of Research Resource Centers の第 10 回 国際会議を 2018 年 9 月韓国・ソウルにて、また、Asian Mouse Mutagenesis Resource Association &amp; Asian Mouse Phenotyping Consortium の国際会議を 2019 年 2 月オーストラリア・メルボルンにて開催した。</p> <p>② 基盤技術開発事業  ● C57BL/6(B6)マウスの 2 細胞期胚の非凍結輸送のために、至適温度 6-8℃で輸送用</p>	<p>国において政策的に重要であると認識されているが、大学等では十分に実施されていない。BRC はバイオリソースに携わる人材育成のための研修事業を、単独のみならず、国内外の関係機関と連携して実施している。左記の様々な活動に加えて、国内外から研修生を短期間から長期間(数日間から2年間)に亘って受け入れ、教育している。これらのことは、センター内、国内にとどまらず、国際的にも人材の育成と確保に大きく貢献するものであり、この取組を非常に高く評価する。</p> <p>● IMPC へ BRC が参加することにより、我が国の国際貢献を示すことができ、学術的に、また科学外交上も極めて重要であり、高く評価する。</p> <p>● バイオリソースの整備を通してアジア地域の科学、技術、イノベーションの振興に大きく貢献しており、高く評価する。</p> <p>● 左記の技術により、国内の胚・精子の非凍結輸送が可能になり、マウスリソースの提供および生産技術の大幅な技術</p>
--	--	---	--	--	---



		<p>適化、及び創薬アッセイの簡便化を実施するとともに、これら技術を用いた企業等への支援を行う。</p> <p>(イ) iPS 細胞高次特性解析開発として、4p 欠失症候群等の染色体異常関連難病の原因細胞・関与細胞を同定する。さらに、患者由来の iPS 細胞の分化能の確認、疾患特異的な遺伝子変異を導入した iPS 細胞及び比較対照細胞の作製、及び患者由来の全ゲノム解析等による付随情報の整備を行う。</p> <p>(ウ) 次世代ヒト疾患モデル研究開発として、日本人に特異的な遺伝子変異を持つ、ALS、脳血管疾患モデルマウスを作製する。</p> <p>(エ) マウス表現型解析開発として、研究コミュニティのニーズに基づいて選択した機能が未知の遺伝子の機能解析、加齢要因の同定のための国際標準若齢及び加齢マウス表現型解析の実施、及び胎仔期軟組織のイメージング解析技術の開発のための最適の機器及び造影剤等の試薬を定める。さらに整備した解析プラットフォームを国内研究者に提供する。</p> <p>(オ) 疾患ゲノム動態解析技術開発として、画像情報処理・機械学習を用いたシングルセルの分化状態の定量的評価技術の開発のための実験及び解析条件を定める。</p> <p>(カ) 植物-微生物共生研究開発として、根圏土壌の菌根菌の単離・培養、及びハイスループトな単離培養法の技術開発のための分離分注装置及び培養条件を決定する。さらに、植物-微生物共生の実験系を確立するために、ミナトカモジグサー-アーバスキュラー菌根菌-根圏細菌・植物内生菌を用いた共存栽培を行う。</p>		<p>パッケージと培養液の改良および抗酸化剤の併用を行い、これまでの 2-4 日から 7 日間の保存が可能になった。精子は至適温度 6-8°C で、これまでの 2-3 日から 4 日間の保存が可能になった。B6 と DBA/2 の交配第 1 世代マウスのクローンは、Xist 遺伝子のノックアウトと抑制性ヒストンの除去により、出生率が従来の 5%程度から 19% まで向上し、クローン産子を得るための労力の大幅な削減に成功した。B6 マウス等の胎盤の幹細胞の未分化状態の維持に、Id2 が必須な因子であることを明らかにした。</p> <p><b>③バイオリソース関連研究開発プログラム</b> 新たに iPS 細胞高次特性解析開発チーム、次世代ヒト疾患モデル研究開発チーム、植物-微生物共生研究開発チームの 3 チームを立ち上げ、研究を開始した。けいはんな地区に設置した iPS 創薬基盤開発チームは、人員、施設・設備も整い本格稼働を開始した。また、マウス表現型解析開発チームは、新チームリーダーが着任した。</p> <p>●iPS 創薬基盤開発チームは、平成 30 年度より本格稼働し、ALS iPS 細胞を用いた共同研究により医薬品シーズの評価を実施し効果を確認、論文発表した。自閉症患者由来、小児代謝疾患患者由来のそれぞれの iPS 細胞を作成し品質のチェックを行い論文を発表し、世界の研究コミュニティでの利活用を促進した。疾患 iPS 細胞を用いた、副作用検出アッセイ、ALS スクリーニング方法、グリア細胞作製方法、それぞれについて、企業に技術指導を行い、導出した。</p> <p>●iPS 細胞高次特性解析開発チームは、4p 欠失症候群等の染色体異常関連難病の原因細胞・関与細胞の同定等を行った。また、細胞材料開発室、遺伝子材料開発室と連携して、細胞の分化や未分化状態で特異的に発現するマーカー遺伝子を CRISPR/Cas9 ゲノム編集技術により導入した細胞株を作製した。</p> <p>●次世代ヒト疾患モデル研究開発チームでは、標準系統マウスへのヒト疾患変異導入系の開発を行った。</p> <p>●マウス表現型解析開発チームは、IMPC 国</p>	<p>改善を達成したことを非常に高く評価する。</p> <p>●左記の成果は医薬品開発につながる重要な成果であり、非常に高く評価する。</p> <p>●疾患特異的 iPS 細胞の特性解析を行っており、順調に進んでいる。</p> <p>●点変異をマウスに導入する方法の開発が順調に進んでいる。</p> <p>●平成 30 年に Nature Communication 誌等に発表した 4 つの論文は、国際連</p>
--	--	--	--	--	---

				<p>際標準表現型解析パイプラインを用いて、BRCが作出した16遺伝子破壊系統の若齢マウス及び19系統の加齢マウスの表現型解析を実施した。これらの成果はIMPCの成果としてNature Communication誌等4報に発表した。また、国内の研究者向けに、同表現型解析パイプラインによる20系統の遺伝子改変マウスの解析の支援を実施した。さらに、新規造影剤を用いた高シグナル/ノイズ比X線CTイメージング解析技術の開発を行い、胎仔期軟組織の解析結果をNature Communication誌等に3報の論文を発表した。</p> <p>●疾患ゲノム動態解析技術開発チームは、画像処理・機械学習の手法を用いて、異なる分化状態にある細胞をシングルセルレベルで検出し、判別、定量する技術を確立した。また、前年度に確立したWntシグナル阻害剤を用いたマウスエピプラスト幹細胞の培養法が、ヒト多能性幹細胞の安定的な維持にも有効であることを示し、論文に発表した。</p> <p>●植物-微生物共生研究開発チームは、根圏土壌から菌根菌を分離し菌種の同定を行った。植物-微生物共生の実験系として、ミナトカモジグサ-アーバスキュラー菌根菌・根圏細菌・植物内生菌の共存栽培におけるモデルとなる植物系統および菌種を選定した。</p>	<p>携により初めて可能となった大きなインパクトのある成果である。国内研究者向けの表現型解析支援は、国内バイオリソースとしてのマウスの品質向上に大きく貢献しており非常に高く評価する。イメージング解析技術については、Nature Communication等に論文を3報発表しており、新規性があり高く評価する。</p> <p>●分化細胞を非常に高い精度で分類できたことは、細胞リソースを高い品質で維持する技術開発に繋がり、非常に高く評価する。また、マウス細胞を用いて確立した多能性幹細胞の培養技術が、高品質なヒトES細胞の樹立・維持にも応用できることを示したことを評価する。</p> <p>●植物-微生物共生の実態解明と共存栽培に向けた研究開発は、順調に進んでいる。</p>
--	--	--	--	--	--

【Ⅱ】		業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置					
3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価							
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	評価	B
研究所が行う業務の運営について、以下に示す取組を行うとともに、法人独自の創意工夫を加えつつ、その改善に取り組む。	研究所は、必要な事業の見直し、調達の合理化、効率的な運営体制の整備に取組、引き続き経費の合理化・効率化を図るとともに、独自の創意工夫を加えつつ業務運営の改善に取組む。	研究所は、必要な事業の見直し、調達の合理化、効率的な運営体制の整備に取組、引き続き経費の合理化・効率化を図るとともに、独自の創意工夫を加えつつ業務運営の改善に取組む。		<b>【業務実績総括】</b> ● 効率的な運営体制のため不断の見直しを進めた。具体的には以下の通りの実績を挙げた。 ・ 経費等の合理化・効率化については、削減目標である 1.16%の合理化を達成した他、適切なエネルギー使用の合理化に関する業務を実施するなど順調に計画を遂行した。 ・ 人件費の適正化については、高度人材の確保しつつ人件費の適正化を着実に進めた。 ・ 調達の合理化については、調達等合理化計画に基づく取組を着実に進めた。	左記の実績を踏まえ、着実に中長期計画が進捗していると判断できることから、B 評価とする。		

1. 事業に関する基本情報	
【Ⅱ-1】	経費等の合理化・効率化

2. 主要な経年データ									
評価対象となる指標	達成目標	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	参考情報
一般管理費(人件費、特殊経費及び公租公課を除く。)及び、業務経費(人件費、物件費のうち無期雇用に係る人件費及び特殊経費を除く。)の合計	前年度比1.16%以上の効率化	1.16%減							前年度比 新規に追加されるもの、拡充分は除外

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
組織の見直し、調達の合理化、効率的な運営体制の確保等に引き続き取り組むことにより、経費の合理化・効率化を図る。運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充分は除外した上で、一般管理費(人件費、特殊経費及び公租公課を除く。)及び業務経費(人件費、物件費のうち無期雇用に係る人件費及び特殊経費を除く。)の合計について、毎事業年度に平均で前年度比 1.16%以上の効率化を図る。なお、新規に追加されるもの及び拡充される分は、翌年度から同様の効率化を図る。	運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充分は除外した上で、一般管理費(人件費、特殊経費及び公租公課を除く。)及び、業務経費(人件費、物件費のうち無期雇用に係る人件費及び特殊経費を除く。)の合計について、毎事業年度に平均で前年度比 1.16%以上の効率化を図る。新規に追加されるもの及び拡充される分については、翌年度からの同様の効率化を図る。また、毎年の運営費交付金額の算定に向けては、運営費交付金債務残高の発生状況にも留意する。	運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充分は除外した上で、一般管理費(人件費、特殊経費及び公租公課を除く。)及び、業務経費(人件費、物件費のうち無期雇用に係る人件費及び特殊経費を除く。)の合計について、毎事業年度に平均で前年度比 1.16%以上の効率化を図る。新規に追加されるもの及び拡充される分については、翌年度からの同様の効率化を図る。また、毎年の運営費交付金額の算定に向けては、運営費交付金債務残高の発生状況にも留意する。平成 30 年度は、運営費交付金事業において中長期計画に沿って経費等の合理化・効率化を図る。	・経費を合理的かつ効率的に執行したか  ・一般管理費、業務経費の削減率	●業務の合理化・効率化を図るため、研究室閉鎖などで不要となった実験機器のリサイクル活用、特許の維持管理経費の見直し等の取組を実施し、削減目標である 1.16%、518,523 千円の削減を達成した。	●予算執行の効率化・合理化に努め、削減目標である 1.16%削減を達成したことは、順調に計画を遂行していると評価する。
	恒常的な省エネルギー化を進め、光熱水使用量の節約及び二酸化炭素の排出抑制に取組み、節電要請などの状況下にあっても継続可能な環境を整備する。また、研究所全体で研究スペースの配分等	恒常的な省エネルギー化に対応するための環境整備を進め、光熱水使用量の節約及び二酸化炭素の排出抑制に取組み、節電要請などの状況下にあっても継続可能な環境を整備する。	・省エネルギー化等に対応した環境整備を進めることによる、節電要請などの状況下にあっても継続可能な環境の整備状況	(恒常的な省エネルギー化のための環境整備) 以下の取り組みにより、全理研のエネルギー使用量は、原油換算で 148,444kl(対前年度比 99.3%)、省エネ法の判断基準であるエネルギー消費原単位は、過去 5 年間の平均で目標の 1%に対して 1.8%減少した。  ●ファンコイルの更新、チラーの動力盤への MDU プレーカーの採用、LED 照明の導入など、老朽化機器の更新時にトップランナー基準のものとし、ハードウェア面での基本的な省エネルギー化および二酸化炭素排出抑制に取り組んだ。	●適切にエネルギー使用の合理化に関する業務を実施し、順調に計画を遂行していると評価する。

<p>を調整する体制により、限られた研究スペースをより有効に活用する等資源活用の効率化を図る。</p>	<p>また、省エネルギー推進に向けた取組として、エネルギー使用のモニタリングと見える化を推進し、多様な啓発活動による職員等への周知徹底、エネルギー使用合理化推進委員会の定期的な開催、施設等の使用量把握及び分析の強化、エネルギー消費効率が最も優れた製品の採用をさらに促進する。さらに、研究所全体の研究スペースの配分等について、施設委員会において各事業所が取りまとめた要望を調整して建物利用計画を策定し、限られた研究スペースをより有効に活用する等、資源活用の効率化を図る。</p>		<p>(エネルギー使用のモニタリングと見える化・啓発)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●デジタル温湿度計の新規研究室への配賦による室温・湿度管理の指導(筑波)や、建物ごとの電力量のリアルタイムでの蓄積、電力使用量の正確な把握のためのトランスデューサーの交換などを推進し、そのデータを使用して職員の省エネ化の意識向上を図った。</li> <li>●ピーク時の電力余裕率が1%を切った場合には、事前に策定した節電メニューを実行し、逼迫した場合には放送で研究者への節電の呼びかけを計画するなど、エネルギー使用のモニタリングと職員の啓発活動との連携を図った。</li> </ul> <p>(エネルギー使用合理化推進委員会の開催)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●エネルギー使用合理化推進委員会の定期的(6月11日、11月21日)な開催により、夏季および冬季の省エネルギー対策の共有、進捗状況の確認などを行った。</li> </ul> <p>(研究スペースの配分等をより有効に活用する等資源活用の効率化)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究スペースの配分については、施設委員会において全ての建物利用計画を審議し、必要な留保スペースを確保するなど、研究所全体としての調整機能をもって、スペースを公平、柔軟かつ機動的に配分した。</li> </ul>	
---	--	--	---	--

1. 事業に関する基本情報	
【Ⅱ-2】	人件費の適正化

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
適切な人件費の確保に努めることにより優れた研究者及び研究支援者を育成・確保するべく、政府の方針	「特定国立研究開発法人による研究開発等を促進するための基本的な方針」(平成28年6月28日閣議決定)等の政府の方針を	特定国立研究開発法人による研究開発等を促進するための基本的な方針(平成28年6月28日閣議決定)等の政府の方針を踏まえ、	<p>・人件費を合理的かつ効率的に執行したか</p> <p>【給与水準】</p> <p>・給与水準の高い理由及び講ずる措置(法人の設定する目標水準を含む)が、</p>	<p>【ラスパイレ指数(平成30年度実績)】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●適正な給与水準に向け、給与改定等を行った結果、ラスパイレ指数は、111.6であった。</li> <li>●理研は戦略重点科学技術の推進等社会からの期待の高まりに応えるための高度人材の確保と、人件費削減への対応のため、少数精鋭化を進めており、その結果、学歴構成は殆</li> </ul>	●順調に計画を遂行していると評価する。

<p>に従い、必要な措置を講じる。給与水準については、国家公務員の給与水準を考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、研究所の業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、その検証結果や取組状況を公表する。</p> <p>なお、国際的に卓越した能力を有する人材の確保のために、必要に応じて弾力的な給与を設定できるものとし、その際には、国民に対して納得が得られる説明に努める。</p>	<p>踏まえ、特定国立研究開発法人として世界最高水準の専門的な知識及び経験を活用して遂行することが特に必要とされる業務に従事する者について、国際的に卓越した能力を有する人材を確保する。</p> <p>給与水準(事務・技術職員)については、研究所の業務を遂行する上で必要となる事務・技術職員の資質、人員配置、年齢構成等を十分に考慮し、国家公務員における組織区分、人員構成、役職区分、在職地域、学歴等の比較及び類似の業務を行っている民間企業との比較を行う等厳しく検証する。自らの給与水準が国民の理解を得られるか検討を行った上で、これを維持する合理的な理由がない場合には必要な措置を講ずるとともに、その検証やこれらの取組状況について公表していく。</p> <p>なお、適切な人材の確保のために必要に応じて弾力的な給与を設定できるものとし、その際には、国民に対して納得が得られる説明に努めるものとする。</p>	<p>特定国立研究開発法人として世界最高水準の専門的な知識及び経験を活用して遂行することが特に必要とされる業務に従事する者について、国際的に卓越した能力を有する人材を確保する。</p> <p>給与水準(事務・技術職員)については、研究所の業務を遂行する上で必要となる事務・技術職員の資質、人員配置、年齢構成等を十分に考慮し、国家公務員における組織区分、人員構成、役職区分、在職地域、学歴等の比較及び類似の業務を行っている民間企業との比較を行う等、厳しく検証する。自らの給与水準が国民の理解を得られるか検討を行った上で、これを維持する合理的な理由がない場合には必要な措置を講ずるとともに、その検証やこれらの取組状況について公表していく。</p> <p>なお、適切な人材の確保のために必要に応じて弾力的な給与を設定できるものとし、その際には、国民に対して納得が得られる説明に努めるものとする。</p>	<p>国民に対して納得の得られるものとなっているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 法人の給与水準自体が社会的な理解の得られる水準となっているか。</li> <li>・ 国の財政支出割合の大きい法人及び累積欠損金のある法人について、国の財政支出規模や累積欠損の状況を踏まえた給与水準の適切性に関して検証されているか。</li> </ul> <p>【諸手当・法定外福利費】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 法人の福利厚生費について、法人の事務・事業の公共性、業務運営の効率性及び国民の信頼確保の観点から、必要な見直しが行われているか。</li> </ul>	<p>どが大卒以上であり、大学院以上の学歴を有する者も多く在籍している。また、給与水準の比較対象者に占める管理職の割合がやや高い水準となっているが、これは一部の無期雇用職員、任期制職員や派遣職員等を給与水準比較対象外としていることによる比較対象の偏りであり、これらを含めれば実際上、国家公務員と遜色ない。なお、累積欠損金は無い。また、少数精鋭主義による特殊な運営体制によって給与水準比較対象が偏った結果がラスパイレス指数に大きな影響を与えている。</p> <p>●平成30年度は、退職手当調整率を見直し手当金額の適正化を実施（平成31年3月）し、一般職員の退職手当調整率を87%から83.7%へ引き下げを実施した。</p> <p>●今後も優れた研究成果をあげていくためには、優秀な研究者を確保することが不可欠である。また、研究開発の国際競争力の強化等を定めた研究開発力強化法においても国際社会で活躍する卓越した研究者を確保するため、給与上の優遇措置を講ずることが求められていることから、給与水準は社会的な理解を得られる範囲にある。</p> <p>【福利厚生費の見直し状況】</p> <p>●レクリエーション経費・食堂業務委託については国に準じて公費支出は行っていない。</p>	
---	---	--	--	--	--

1. 事業に関する基本情報	
【Ⅱ-3】	調達合理化及び契約業務の適正化

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
「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し、契約の公正性、透明性の確保等を推進し、業務運営の効率化を図る。	研究開発が国際的な競争の中で行われることを踏まえ、契約を迅速かつ効果的に行うとともに、適切に実施するために必要な体制を整備する。契約については、一般競争入札等競争性のある契約方式を原則としつつ、「独立行政法人における調達等の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し、公正性、透明性を十分に確保するとともに、随意契約によらざるを得ない場合は、事前に審査した上で実施し、その理由等を公表する。また、調達に当たっては要求性能を確保した上で、研究開発の特性に合わせた効率的・効果的な契約方法により、質と価格の適正なバランスに配慮した調達を実施する。同時に、上記の取組が適正に行われるよう周知	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ものとし、「調達等合理化計画」に基づく取組の着実な実施により、公正性、透明性を十分に確保する。随意契約については、研究所の研究開発業務の特性を考慮し、独立行政法人の随意契約に係る事務について(平成26年10月総務省行政管理局)を踏まえつつ、その適否を十分に検証するとともに、一般競争入札等により契約を行う場合であっても、真に競争性、透明性が確保されているか点検・検証を行う。平成30年度は、調達を迅速に行うことが可能となる新たな契約方式の導入を検討する。また、調達に当たっては、仕様書作成において要求性能を確保した上で研究開発の特性に合わせた効率的・効果的な	研究開発成果の最大化を推進するため、事業及び事務の特性を踏まえ、調達等の合理化及び契約業務の適正化に取り組んだか  ・調達等の合理化及び契約業務の適正化を推進したか  ・調達等の合理化及び契約業務の適正化の観点からの、外部からの指摘等を踏まえた対応状況  入札基準額以上の契約事案に占める競争性のない随意契約となった案件が  ・企画競争方式の実施件数、効果に関する検証	(調達に関する件数・金額等のデータについては別紙のとおり) ●調達等合理化検討委員会が策定する調達等合理化計画に基づく取組を着実に実施するために、公正性・透明性を確保しつつ、研究開発の特性に合わせた効率的・効果的な調達に取組むことにより、調達の合理化を促進し、契約業務の適正化を推進した。  ●「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)に基づき設置した調達等合理化検討委員会において平成30年度調達等合理化計画を策定し、PDCA サイクルにより透明性・公正性を確保しつつ、自律的かつ継続的に調達等の合理化に取り組んだ  ●入札基準額以上の契約案件は平成29年度は3,143件、559億円であったのに対して、平成30年度は3,084件、1,494億円と、59件減少した一方、金額は935億円増加となっている。これはポスト京コンピュータ関連及び本部・事務棟整備等事業(PF1)に係る契約金額の増加が要因となっている  ●入札基準額以上の競争性のない随意契約は、研究所の研究開発業務の特性を考慮し、独立行政法人の随意契約に係る事務について(平成26年10月総務省行政管理局)を踏まえつつ、全て契約審査委員会による審査若しくは契約監視委員会による事後点検により、妥当性・適正性の確認を受けている。平成30年度は696件、930億円で、前年度に比べ件数が16件、金額が709億円増加したが、随意契約の件数割合は22.6%と前年度と同水準を維持した。件数には、競争性のない随意契約とせざるを得ない外部資金による委託研究契約や企業等との共同研究契約167件、約35億円(対前年6件、25億円増)も含まれている。金額については、ポスト京コンピュータに係る調達金額の増加によるところが主な要因となっている  ●企画競争方式の実施件数は17件、うち10件が複数者応募となり、競争性が確保できた。さらに、以下の事例のように提案内容や業務遂行能力が最も優れた者を契約相手先として選定することができた。 一例として、アニメーション動画制作において、7者から応募	●順調に計画を遂行していると評価する。

<p>徹底を図るとともに、取組状況の検証を行い、必要な措置をとる。</p>	<p>調達に取組むため、チェックリストにより調達における留意点の確認を行うとともに、単価契約による調達の合理化促進を行う。さらにコストを意識しつつ、研究所としての質と価格の適正なバランスに配慮した調達を実施する。同時に、上記の取組が適正に行われるよう、研修等において周知徹底を図るとともに、取組状況の検証を行い、改善につなげる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・随意契約事前確認の公募を実施した件数、効果に関する検証</li> <li>・競争入札に占める一者応札等の件数等の低減に努める。</li> <li>・調達情報公開の継続 公告の掲示だけでなく、ホームページにも掲載を行ったか。入札情報の自動配信サービスを実施したことによる、業者等からの反応や関心はどうか</li> <li>・公正性、競争性の担保 仕様書の作成に関する注意、啓発等の回数。会議等での発表回数</li> <li>・入札参加要件の緩和 入札参加の緩和を行った件数、その結果一者応札等の改善効果を検証</li> <li>・公告期間の確保 公告期間について、業務日で10日間としたもの、10日間を超えたもの、短縮したものの各件数を比較、より長く確保したか検証</li> <li>・単価契約及び一括契約の締結促進の取組 単価契約及び一括契約による調達を業務効率の向上に繋がるよう検討の上</li> </ul>	<p>があり、技術評価を経て最も優れた者と契約した結果、クオリティが高く、若年層に親しみやすい作品が完成し若年層から好評をばくしており、企画競争の実施効果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●随意契約事前確認公募の件数は43件、うち8件については調達ホームページ上から資料をダウンロードした者が他にもあり、そのうち2件は他者から参加表明があり、入札へ移行した。</li> <li>●競争入札に占める一者応札等の状況は、件数が1,835件、金額は364億円と、前年度に比して77件、163億円といずれも増加している。件数については、平成30年度からの中長期目標期間の開始に当たり労働者派遣契約の更改があったこと、金額については、本部・事務等整備等事業(PFI)によるところが増加要因と考えられる。引き続き、件数等の低減に努める。</li> <li>●調達情報について、所内掲示板への公告等に加えて、Web公開を100%実施した。また、取引業者向けに入札情報の自動配信サービスも活用し、潜在的供給者が入札情報を容易に得られ、業者が応札可能性のある案件を潜在的供給者が見落とさずにすむようにしている。これにより資料のダウンロード回数や参加機会も多くなり関心の高さが維持されている。</li> <li>●新入職員向けにオリエンテーションや就業説明会等において、仕様書作成時の留意事項や、官製談合等不正防止に関して注意・啓発を行った。また、事業所における研究連絡会議においても啓発を行った。さらに、さらには、e-ラーニングシステムによる契約に関する研修や所内向けホームページ上で仕様書作成時の留意事項を掲載して啓発等を行っているとともに、要求元が作成した仕様書については事務部門においても、限定的な記載内容とならないよう確認・指導を行った。</li> <li>●物品・役務においては従来より資格要件を緩和しているが、入札参加資格がC等級以上であるものを、D等級まで引き下げた件数は58件、うち24件は複数者応札となり、18件についてはD等級の者が落札した。このように下位等級者の競争参加機会を増やすことで、競争性の改善効果があった</li> <li>●理研の規程で公告期間を定めており、暦日で10日の公告期間を設けなければならないこととなっているが、公告期間を長く確保するため、政府調達案件を除く入札において運用上これを、業務日で10日 を設けることとしており、その件数は212件となっている。さらに業務日で10日超の日数を設けた件数は1,897件(計2,109件)であった。緊急性を理由に、規程で認められる範囲内で公告期間を短縮した件数は22件であり、多くの案件で公告期間をより長く確保した。</li> <li>●新規の単価契約や一括契約については、業務効率の向上につながるか検討した上で拡充に取組んでおり、単価契約として</li> </ul>	
---------------------------------------	--	---	--	--



		<p>実施し、効果について検証</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Web 調達の活用 少額で購入頻度の高い消耗品等の調達の単価契約化及び研究室による発注手続きの効率化に資するものとして、近年発達してきた Web 調達が挙げられる。和光事業所における運用で、研究室サイドの手間が軽減される等の確認ができたことから、全所的な展開を行う。</li> <li>・新たな随意契約方式導入の検討 特例随契の対象となる案件比率と契約事務における業務負担を検証し、特例随契導入について検討する。</li> <li>・発注権限の遵守 緊急を要する場合等を除いて契約担当部署からの発注としたか 理化学研究所においては原則としてすべての発注は契約担当部署から行っている。緊急を要する場合等には予め定められた「契約担当役の代行者」が発注を行えることとしている。</li> <li>・随意契約に関する内部統制の確立 契約審査委員会により、3000万円を以上の随意契約希望案件については全数を審査したか 3000万円未満のものについても、少額随意契約以上で競争性のない随意契約についてはメールでの審査を実施したか</li> <li>・契約依頼者以外の契約担当部署による納品確認</li> </ul>	<p>は、STR用試薬(筑波)など 18 件を、一括契約としては、神戸第 1 地区および大阪地区で使用する電気受給契約を新たに実施し、業務効率の向上に繋げた</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●Web 調達の全所展開に当たっては、企画競争を実施し、6つの運営事業者から応募があった。理研の規程に沿った形で Web サイトから商品を購入できることや、Web サイトを通じて購入した商品の購買データを理研の会計システムに取り込むことができること等を条件とし、全所で購入実績がある商品を取り扱っている複数のサイトと契約締結することができた。これまで和光事業所において 180 の要求元で利用してきたが、全所展開したことで、394 の要求元が利用するようになり、調達の簡素化・効率化に寄与することができた</li> <li>●入札基準額以上の件数 3,084 件のうち、特例随契の対象件数は 991 件で全体の 32.1%を占める。 具体的に検討したところ、現行制度を前提とする場合、理研では調達期間に関して入札制度と特例随契とで殆ど差がなく、必ずしも研究開発成果の早期発現等には繋がらない一方、導入した場合、事務的な負担等が増える可能性が見込まれ。これら課題解消の可能性も含め、引き続き関係機関と検討を行う。</li> <li>●会計規程等に沿った発注続きを徹底し、調達の適正化を図り、全ての契約案件について契約担当部署から発注を行った。</li> <li>●入札基準額以上の競争性のない随意契約については、すべて契約審査委員会による事前審査により、会計規程等において認めている事由との合規性の観点からその適否について審査を受けた。</li> </ul>	
--	--	--	--	--

			<p>の徹底 物品の納品にあたって、確実に納品確認を行ったか</p> <p>・不祥事の発生の未然防止・再発防止のための取組 事業所の契約担当部署間の会議で共有すると共に、研究室へ周知したか</p> <p>【関連法人】 ・法人の特定の業務を独占的に受託している関連法人について、当該法人と関連法人との関係が具体的に明らかにされているか。 ・当該関連法人との業務委託の妥当性についての評価が行われているか。 ・関連法人に対する出資、出えん、負担金等(以下「出資等」という。)について、法人の政策目的を踏まえた出資等の必要性の評価が行われているか。</p>	<p>●会計規程等に沿った納品確認等の手続きを徹底することにより、調達の適正化を図り、現在は全ての納品物について、契約依頼者以外の契約担当部署による納品確認を実施している。</p> <p>●研究費の不正使用防止に関し、新入職員オリエンテーションや事業所の研究連絡会議等で研究費の正しい執行について周知するとともに、e-Learning 研修を実施している。他法人における会計検査に関して情報収集を行い、改善すべき点については契約担当課の連絡会議で情報共有を行うと共に、必要に応じ規程改正や要領を作成し、研究者も含め周知している。</p> <p>【関連法人の有無】 ●有(公益財団法人高輝度光科学研究センター)※以下、関連法人が有る場合のみ記載。 【当該法人との関係】 ●関連公益法人(独法会計基準第 129 2(2)(事業収入に占める割合が三分の一以上の公益法人等)に該当) 【当該法人に対する業務委託の必要性、契約金額の妥当性】 ●経費削減や効率的な実施を目的に事業の一部を外部に委託しており、「播磨地区大型放射光施設(SPring-8)運営支援業務」について、一般競争入札を実施して公平性・透明性を確保した上で契約を締結したものを。契約金額については、積算資料など刊行物等による積算も参考としつつ予定価格を設定し、金額の妥当性・適正性を確保した。 【委託先の収支に占める再委託費の割合】 ●平成 30 年度契約金額(1,874 百万円)に対し、再委託費はなかった 【当該法人への出資等の必要性】 ●該当なし</p>	
<p>また、監事及び会計監査人による監査において、入札・契約の適正な実施について徹底的なチェックを行う。</p>	<p>また、監事及び会計監査人による監査において、入札・契約の適正な実施について徹底的なチェックを行う。</p>	<p>加えて、適正な契約の確保のために、外部有識者を含む契約監視委員会による定期的な契約の点検・見直しを受けるとともに、契約に係る情報についてウェブサイト公表する。</p>	<p>●外部有識者及び監事で構成される契約監視委員会を定期的に行い、平成 30 年度調達等合理化計画の審議を含め契約案件に係るリスト点検及び委員が任意で選定した個別案件について、担当契約部署からの説明、質疑応答を行い審議の後、契約担当部署への講評を行った。 審議概要は、理研ホームページで公表している。</p>	<p>●契約監視委員会は、外部からの目により調達等合理化計画及び個別契約案件に適切な意見等を行っており、契約業務の適正化に関して効果的に機能していると評価する。</p>	

【Ⅲ】	財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置
-----	-----------------------------

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	評価	B
研究所は、予算の効率的な執行による経費の削減に努めるとともに、受益者負担の適正化にも配慮しつつ、積極的に、施設使用料、寄付金、特許実施料等の自己収入や競争的資金等の外部資金の確保や増加、活用等に努める。				<b>【業務実績総括】</b> 財源の多様化を図るとともに、予算を適切に執行した。具体的には以下のとおり。 ・ 予算については、業務運営に支障のないよう配慮しつつ適切な執行を行った。 ・ 外部資金の確保については、公募情報の効果的な周知など増加に向けた取組を実施した。 ・ 重要な財産の処分として、慎重な検討の上で海外に設置した研究施設を計画どおり相手方に無償譲渡した。 ・ 剰余金は平成30年度は発生しなかった。 ・ 中長期目標期間を越える債務負担については国が推進しているPFI事業の導入を実施し、費用を抑制しつつ高い品質を確保すべく対応した。 ・ 目的積立金は文部科学大臣の承認を受けた上で重点的に実施すべき研究開発へ充当した。	重要財産の処分(海外に設置した研究施設の無償譲渡)をはじめ、適切な業務遂行を通じて、着実に中長期計画が進捗していると判断できることから、B評価とする。		

1. 事業に関する基本情報

【Ⅲ-1】	予算(人件費見積を含む)、収支計画、資金計画
-------	------------------------

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
研究所は、予算の効率的な執行による経費の削減に努めるとともに、受益者負担の適正化にも配慮しつつ、積極的に、施設使用料、寄付金、特許実施料等の自己収入や	(別紙での記載)	(別紙での記載)	・ 予算を適切に執行し、財務内容の改善が図られたか <b>【予算】</b> <b>【収支計画】</b> <b>【資金計画】</b>  <b>【財務状況】</b> (当期総利益(又は当期総損失)) ・ 当期総利益(又は当期	<b>【予算】</b> <b>【収支計画】</b> <b>【資金計画】</b> については、別紙参照。 <b>【財務状況】</b> (当期総利益(又は当期総損失)の発生要因) 財務諸表の作成にあたり当期総利益の発生要因(構成)について検証を行った結果、当期総利益の発生要因(構成)は、その大部	● 順調に計画を遂行している。

<p>競争的資金等の外部資金の確保や増加、活用等に努める。</p>			<p>総損失)の発生要因が明らかにされているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ また、当期総利益(又は当期総損失)の発生要因は法人の業務運営に問題等があることによるものか。</li> </ul> <p>(利益剰余金(又は繰越欠損金))</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 利益剰余金が計上されている場合、国民生活及び社会経済の安定等の公共上の見地から実施されることが必要な業務を遂行するという法人の性格に照らし過大な利益となっていないか。</li> <li>・ 繰越欠損金が計上されている場合、その解消計画は妥当か。</li> </ul> <p>※解消計画がない場合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 当該計画が策定されていない場合、未策定の理由の妥当性について検証が行われているか。さらに、当該計画に従い解消が進んでいるか。</li> </ul> <p>(運営費交付金債務)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 当該年度に交付された運営費交付金の当該年度における未執行率が高い場合、運営費交付金が未執行となっている理由が明らかにされているか。</li> <li>・ 運営費交付金債務(運営費交付金の未執行)と業務運営との関係についての分析が行われているか。</li> </ul> <p>(溜まり金)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ いわゆる溜まり金の精査において、運営費交付金債務と欠損金等との相殺状況に着目した洗い出しが行われているか。</li> </ul>	<p>分が自己収入により取得した固定資産の期間利益(残存簿価)であった。</p> <p>(利益剰余金)</p> <p>利益剰余金の構成要素は、当期総利益及び前中長期目標期間繰越積立金等の残額であり、当期総利益の発生要因からも、過大な利益となっていない。</p> <p>(繰越欠損金)</p> <p>該当なし</p> <p>(運営費交付金債務の未執行率(%)と未執行の理由)</p> <p>●業務運営に与える影響の分析</p> <p>平成 30 年度に交付された運営費交付金は、52,869 百万円(1)である。このうち、平成 30 年度執行額は、47,795 百万円(2)であるため、平成 30 年度交付分の未執行額((3)-(1)-(2))は 5,074 百万円、未執行率((3)/(1))は 9.6%であり、順調な執行であった。また、業務運営への影響はなかった。</p> <p>(溜まり金の精査の状況)</p> <p>●溜まり金の国庫納付の状況</p> <p>運営費交付金債務と欠損金等の相殺により発生した溜まり金はなかったが、承継資産の売却等に伴い発生した現金及び預金 2,546,334 円の留保が生じていたため、不要財産として決定し、うち、政府出資分 2,413,249 円を国庫納付した。</p>	
-----------------------------------	--	--	--	--	--

1. 事業に関する基本情報	
【Ⅲ-2】	外部資金の確保

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>研究所は、予算の効率的な執行による経費の削減に努めるとともに、受益者負担の適正化にも配慮しつつ、積極的に、施設使用料、寄付金、特許実施料等の自己収入や競争的資金等の外部資金の確保や増加、活用等に努める。</p>	<p>外部資金の獲得は、研究所の研究者に新しいアイデアや研究の目をもたらすとともに、大学や企業等と連携して重要な社会・産業の課題解決に向けた研究開発を行うことで、我が国のイノベーション創出や世界規模の課題の解決に貢献することにつながる。外部資金を積極的に獲得するため、科学技術イノベーション政策や産業の動向把握に努めるとともに、省庁や公的研究機関、企業や団体との意見交換等を通じて、今後重点化すべき取組や新たな事業の提案を行う等、一層の資金確保に努める。</p>	<p>外部資金を積極的に獲得するため、科学技術イノベーション政策や産業の動向把握に努めるとともに、省庁や公的研究機関、企業や団体との意見交換等を通じて、今後重点化すべき取組や新たな事業の提案を行う等、一層の資金確保に努める。</p>	<p>・外部資金の一層の獲得を推進したか</p>	<p>●平成30年度は、2261件・190億円を新規に獲得した。外部資金の一層の獲得を推進した結果、平成29年度に比して、非競争的資金は減少したものの、競争的資金、若手研究者のスタートアップ資金として貴重な原資となっている民間助成金、民間受託の獲得額が増加した。</p> <p>外部資金の獲得にあたっては、下記3点を重点的に推進した。</p> <p>1) 外部資金獲得に関する情報の周知及び研究者の意識向上のため、引き続き公募情報システムを活用した所内ホームページ・電子メールでの効果的な周知をした。</p> <p>2) 外部資金獲得に向けた若手支援のため、平成30年度も、科研費の説明会(日本語及び英語)を実施した。説明会では、制度変更に関する説明、種目別採択率等応募・採択に関するデータ紹介、科研費の獲得経験を豊富に有する研究者による獲得のポイント等についての講義及びQ&amp;Aセッションを設けている。また、大型政府系受託資金の若手の獲得者による講演会を実施した。この他、主な資金等について、戦略的な獲得に向け、各制度の公募時期や募集要項配布時期に沿って列挙した一覧を冊子にして配布した。</p> <p>3) 外部資金獲得の重要な位置づけとなっている、寄附金の受入れ拡大のため、WEB等での募集に、引き続き取り組んだ。</p> <p>以上の結果、平成30年度は2,261件・19,030百万円(平成29年度は1,758件・18,998百万円)の外部資金を獲得した。</p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価する。</p>

1. 事業に関する基本情報	
【Ⅲ-3】	短期借入金の限度額

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価
---------------------

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
運営費交付金の債務残高についても勘案しつつ予算を計画的に執行する。	短期借入金は 240 億円を限度とする。 想定される理由: ・運営費交付金の受入の遅延 ・受託業務に係る経費の暫時立替等	短期借入金は 240 億円を限度とする。 想定される理由: ・運営費交付金の受入の遅延 ・受託業務に係る経費の暫時立替等	・ 短期借入金は有るか。有る場合は、その額及び必要性は適切か。	●該当なし	-

### 1. 事業に関する基本情報

【Ⅲ-4】 不要財産又は、不要財産となることが見込まれる財産に関する計画

### 3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
必要性がなくなつたと認められる保有資産については適切に処分するとともに、重要な財産を譲渡する場合は計画的に進める。	不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画はない。	不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画はない。		●第3期目標期間において発生した特殊法人から独立行政法人に承継した借上住宅敷金の解約金並びに承継資産である機械装置及び工具器具備品の売却により留保となった現金のうち、政府出資分 2,413,249 円を国庫納付した。	●溜まり金の精査等が適切に行われていると認める。

### 1. 事業に関する基本情報

【Ⅲ-5】 重要な財産の処分・担保の計画

### 3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
必要性がなくなつたと認められる保有資産については適切に処分するとともに、重要な財産を譲	1990 年に締結した研究協力協定に基づく RAL におけるミュオン研究は、中長期目標期間中に終了する予定であり、	1990 年に締結した研究協力協定に基づく RAL におけるミュオン研究は、中長期目標期間中に終了する予定であり、	・ 重要な財産の処分に関する計画は有るか。ある場合は、計画に沿って順調に処分に向けた手続きが進められているか。	【重要な財産の処分に関する計画の有無及びその進捗状況】 ●1990 年に締結した研究協力協定に基づく英国ラザフォード・アップルトン研究所 (RAL) におけるミュオン研究は、中長期目標期間中に終了する予定であり、平成 30 年度に、建物を RAL に無償譲渡した。	●海外機関に設置した研究施設を計画どおり先方に無償譲渡し、適切に重要な財産の処分を実施したことを高く評価する。

<p>渡する場合は計画的に進める。</p>	<p>建物を RAL に無償譲渡する。</p>	<p>平成 30 年度に、建物を RAL に無償譲渡する。</p>	<p><b>【実物資産】</b>  (保有資産全般の見直し)  ・実物資産について、保有の必要性、資産規模の適切性、有効活用の可能性等の観点からの法人における見直し状況及び結果は適切か。  ・見直しの結果、処分等又は有効活用を行うものとなった場合は、その法人の取組状況や進捗状況等は適切か。  ・「勧告の方向性」や「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」等の政府方針を踏まえて処分等することとされた実物資産について、法人の見直しが適時適切に実施されているか(取組状況や進捗状況等は適切か)。    (資産の運用・管理)  ・実物資産について、利用状況が把握され、必要性等が検証されているか。  ・実物資産の管理の効率化及び自己収入の向上に係る法人の取組は適切か。</p>	<p><b>【実物資産の保有状況】</b>  ●リサイクルの推進により資産の有効活用を促進するとともに、減損会計に係る調査及び現物確認調査を定期的実施して資産の利用状況の把握等に努めた。</p> <p>① 実物資産の名称と内容、規模  ●理研の実物資産には、「建物及び附属設備、構築物、土地」、及び「建物及び附属設備、構築物、土地以外の資産」がある。「建物及び附属設備、構築物、土地」は、各事業所等の土地、建物、宿舍等が計上されており、「建物及び附属設備、構築物、土地以外の資産」は「機械及び装置並びにその他の附属設備」及び「工具、器具及び備品」が計上されている。</p> <p>② 保有の必要性(法人の任務・設置目的との整合性、任務を遂行する手段としての有用性・有効性等)  ●実物資産の見直しについては、固定資産の減損に係る会計基準に基づいて処理を行っており、減損またはその兆候の状況等を調査し、その結果を適切に財務諸表に反映させている。このため、実物資産についてその保有の必要性が無くなっているものは存在しない。</p> <p>③ 有効活用の可能性等の多寡  ●保有の必要性、資産規模の適切性、有効活用の可能性等の観点からの法人における見直しの結果、既に各資産について有効活用が行われており、問題点はない。</p> <p>④基本方針において既に個別に講ずべきとされた施設等以外の建物、土地等の資産の利用実態の把握状況  ●不動産等管理事務取扱細則の規定に基づき、毎年度、財産管理部(本部においては総務部、各事業所においては研究支援部)が不動産等管理簿を作成し、資産の現況及び増減の状況を明らかにしている。利用実態の把握等については、各研究支援部にて利用実態、入居要望等を適宜確認し、建物利用委員会等で必要に応じたスペースの利用計画案の策定を行っており、この計画の承認並びに全所における重要な土地・建物利用に係る案件については、施設委員会が、利用計画の把握・調整に加えて老朽化対策等も勘案し、総合的な視点から審議している。</p> <p>⑤利用実態を踏まえた保有の必要性等の検証状況  ●減損会計に係る調査及び現物確認調査を実施し、資産の利用状況の把握等に努めた。</p> <p>⑥ 実物資産の管理の効率化及び自己収入の向上に係る法人の取組  ※維持管理経費や施設利用収入等の観点、アウトソーシング等による管理業務の効率化及び利用拡大等による自己収入の向上の観点から記載。  ●資産については、会計システムを用いて効率的に管理を行っている。また、理研は研究活動を目的として実物資産を取得。研究</p>	
-----------------------	-------------------------	-----------------------------------	--	--	--

			<p><b>【金融資産】</b>  (保有資産全般の見直し)  ・金融資産について、保有の必要性、事務・事業の目的及び内容に照らした資産規模は適切か。  ・資産の売却や国庫納付等を行うものとなった場合は、その法人の取組状況や進捗状況等は適切か。</p> <p>(資産の運用・管理)  ・資金の運用状況は適切か。  ・資金の運用体制の整備状況は適切か。  ・資金の性格、運用方針等の設定主体及び規定内容を踏まえて、法人の責任が十分に分析されているか。</p> <p>(債権の管理等)  ・貸付金、未収金等の債権について、回収計画が策定されているか。回収計画が策定されていない場合、その理由は妥当か。  ・回収計画の実施状況は適切か。i) 貸倒懸念債権・破産更生債権等の金額やその貸付金等残高に占める割合が増加している場合、ii) 計画と実績に差がある場合の要因分析が</p>	<p>活動を通じて自己収入を得ているところであり、自己収入を主目的とした実物資産を有していない。</p> <p><b>【金融資産の保有状況】</b>  ① 金融資産の名称と内容、規模  ●金融資産の主なものは、現金及び預金であり、平成 30 年度末において 33,248 百万円となっている。  ② 保有の必要性(事業目的を遂行する手段としての有用性・有効性)  ●未払い金等のために保有しているものである。  ③ 資産の売却や国庫納付等を行うものとなった金融資産の有無  ●該当なし  ④ 金融資産の売却や国庫納付等の取組状況／進捗状況  ●該当なし</p> <p><b>【資金運用の実績】</b>  ●金利政策の影響により定期預金を組むことができなかった。</p> <p><b>【資金運用の基本的方針(具体的な投資行動の意志決定主体、運用に係る主務大臣・法人・運用委託先間の責任分担の考え方等)の有無とその内容】</b>  ●特に定めていない</p> <p><b>【資産構成及び運用実績を評価するための基準の有無とその内容】</b>  ●特に定めていない</p> <p><b>【資金の運用体制の整備状況】</b>  ●該当なし</p> <p><b>【資金の運用に関する法人の責任の分析状況】</b>  ●該当なし</p> <p><b>【貸付金・未収金等の債券と回収の実績】</b>  ●該当なし</p> <p><b>【回収計画の有無とその内容(無い場合は、その理由)】</b>  ●該当なし</p> <p><b>【回収計画の実施状況】</b>  ●該当なし</p> <p><b>【貸付の審査及び回収率の向上に向けた取組】</b>  ●該当なし</p> <p><b>【貸倒懸念債権・破産更生債権等の金額／貸付金等残高に占め</b></p>	
--	--	--	--	--	--



			行われているか。 ・回収状況等を踏まえ回収計画の見直しの必要性等の検討が行われているか。	る割合】 ●該当なし  【回収計画の見直しの必要性等の検討の有無とその内容】 ●該当なし	
--	--	--	---	--	--

1. 事業に関する基本情報	
【Ⅲ-6】	剰余金の使途

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
—	決算において剰余金が生じた場合の使途は、以下の通りとする。 ・重点的に実施すべき研究開発に係る経費 ・エネルギー対策に係る経費 ・知的財産管理、技術移転に係る経費 ・職員の資質の向上に係る経費 ・研究環境の整備に係る経費 ・広報に係る経費	決算において剰余金が生じた場合の使途は、以下の通りとする。 ・重点的に実施すべき研究開発に係る経費 ・エネルギー対策に係る経費 ・知的財産管理、技術移転に係る経費 ・職員の資質の向上に係る経費 ・研究環境の整備に係る経費 ・広報に係る経費	・利益剰余金は有るか。有る場合はその要因は適切か。	該当なし  (第3期中長期に生じた剰余金については、【Ⅲ-8】積立金の使途を参照)	—

1. 事業に関する基本情報	
【Ⅲ-7】	中長期目標期間を越える債務負担

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
—	中長期目標期間を越える債務負担に	中長期目標期間を越える債務負担に	・中長期目標期間を越える債務負担は有るか。有る	【中長期目標期間を越える債務負担】あり。	

	<p>については、研究基盤の整備等が中長期目標期間を越える場合で、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。 PFI事業として下記を実施する。 (PFI事業) ・本部・事務棟整備等事業</p>	<p>については、研究基盤の整備等が中長期目標期間を越える場合で、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。 PFI事業として下記を実施する。 (PFI事業) ・本部・事務棟整備等事業</p>	<p>場合は、その理由は適切か。</p>	<p>【理由は適切か】 適切と考える。</p> <p>(本部・事務棟整備等事業の進捗状況)</p> <p>●本事業の範囲は、①本部・事務棟の建設、及び、②本部・事務棟、既存施設等の維持管理であり、民間企業の持つノウハウを最大限に活用できるPFI事業では、約15年間に亘る長期契約により費用を抑制し、高い品質を確保する。</p> <p>●民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律(PFI法)の規定に基づく事業契約手続を当初予定どおり完了した。</p> <p>●今年度、総合評価落札方式による一般競争入札を行い、学識経験者等から構成する「理化学研究所本部・事務棟整備等事業に係る審査委員会」において最優秀提案者を選定し、11月16日に基本協定の締結、12月13日に事業契約を締結した。</p> <p>●事業契約締結後、本部・事務棟の設計業務に着手し、3月までに基本設計図書を完成した。</p>	<p>●PFI事業の特性である民間企業のノウハウを最大限に活用するため、既存施設等の維持管理を事業に含め、長期契約により費用を抑制し、高い品質を確保できることを評価する。</p> <p>●国が推進しているPFI手法の導入を実施し、民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律(PFI法)に則った適正な契約手続きと必要な情報の公表を行い、予定どおり事業を開始していることから、順調に計画を遂行していると評価する。</p> <p>●国立研究開発法人におけるPFI事業の実績が数少ないことから、今回の事業が国立研究開発法人におけるPFI事業のモデルケースになることが想定されることを高く評価する。</p>
--	---	---	----------------------	---	--

1. 事業に関する基本情報	
【Ⅲ-8】	積立金の使途

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
—	<p>前期中長期目標期間の最終年度において、独立行政法人通則法第44条の処理を行ってなお積立金があるときは、その額に相当する金額のうち主務大臣の承認を受けた金額について、以下のものに充てる。(国立研究開発法人理化学研究所法に定める業務の財源に充てる。)</p> <p>・中長期計画の剰</p>	<p>前中長期目標期間の最終年度において、独立行政法人通則法第44条の処理を行ってなお積立金があるときは、その額に相当する金額のうち主務大臣の承認を受けた金額について、以下のものに充てる。(国立研究開発法人理化学研究所法に定める業務の財源に充てる。)</p> <p>・中長期計画の剰</p>	<p>・積立金を適正に充当したか</p> <p>・積立金の支出は有るか。有る場合は、その使途は中長期計画と整合しているか。</p>	<p>●目的積立金については、第4期中長期目標期間への繰越金として主務大臣より承認を受けた468百万円に関して検討を行い、中長期計画の剰余金の使途に規定されている重点的に実施すべき研究開発に係る経費として、以下に充当することを決定した。</p> <p>・人工アジュバントベクター研究加速(125百万円)</p> <p>・超高磁場NMR開発に向けた基盤技術開発(300百万円)</p>	<p>●積立金の充当は適正であると認める。</p>

	<p>余金の使途に規定されている重点的に実施すべき研究開発に係る経費、エネルギー対策に係る経費、知的財産管理・技術移転に係る経費、職員の資質の向上に係る経費、研究環境の整備に係る経費、広報に係る経費</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自己収入により取得した固定資産の未償却残高相当額等に係る会計処理</li> <li>・前期中長期目標期間に還付を受けた消費税のうち、中長期目標期間中に発生する消費税の支払</li> </ul>	<p>余金の使途に規定されている重点的に実施すべき研究開発に係る経費、エネルギー対策に係る経費、知的財産管理・技術移転に係る経費、職員の資質の向上に係る経費、研究環境の整備に係る経費、広報に係る経費</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自己収入により取得した固定資産の未償却残高相当額等に係る会計処理</li> <li>・前中長期目標期間に還付を受けた消費税のうち、中長期目標期間中に発生する消費税の支払</li> </ul>			
--	--	---	--	--	--

【IV】		その他業務運営に関する重要事項					
3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価							
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	評価	B
				<p>【業務実績総括】</p> <p>●研究開発法人の運営において重要な業務を着実に進めた。具体的には、以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・内部統制に関し、リスク対応計画により PDCA サイクルを踏まえた業務改善を策定・実施し、研究記録の管理について対処するなど具体的な改善をつなげた。内部監査、監事監査についても着実に業務を行った。</li> <li>・研究不正・研究費不正の防止に向けた取組、利益相反に関する対応等を着実に実施した。</li> <li>・業務の安全の確保については、教育訓練を行うなど安全確保を着実に実施した。</li> <li>・情報セキュリティ基本方針などルール整備等の対策を着実に実施した。また、情報セキュリティのみならず研究データ管理やオープンサイエンスまで含めた総合的な ICT 戦略を策定した。</li> <li>・老朽施設に係る長期修繕計の検討に着手したほか、本部・事務棟に係る PFI 事業を着実に進め、当該施設の利用・環境等について検討を進めた。</li> <li>・優秀な人材の確保、研修による育成、クロスポイントメントによる流動性向上等の措置を着実に実施した。</li> </ul>	<p>●以下のような顕著な取組事例等も含め、全体として業務運営の改善・効率化に向けて着実な業務遂行がなされた。これらを総合的に勘案し、B 評定とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リスク対応計画を通じた PDCA サイクルの具体化</li> <li>・情報セキュリティ強化を含む総合的な ICT 戦略の策定</li> <li>・本部・事務棟整備に係る PFI 事業</li> <li>・各研究機関で深刻な課題となりつつある老朽施設に係る長期修繕計画の策定に向けた検討着手 等</li> </ul>		

1. 事業に関する基本情報	
【IV-1】	内部統制の充実・強化

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価						
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価	
内部統制については、「独立行政法人の業務の適正を確保するための体制等	内部統制の推進に関する業務に関しては、各組織からの内部統制の推進状況等に関する報告	内部統制の推進に関する業務に関しては、各組織からの内部統制の推進状況等に関する報告	<p>(内部統制)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・組織全体で取り組むべき重要な課題(リスク)の把握状況</li> </ul>	<p>●平成 30 年度リスク対応計画は、前年度の対応状況及び内部統制推進状況に関する報告や研究コンプライアンス本部による各部署への聴取り等をもとに、全所的に取り組むべきリスクを抽出するとともに、各部署で別途自主点検を行い、その個別リスクを抽出することにより、策定した。具体例として、研究データ</p>	<p>●研究所のミッション達成を阻害する課題(リスク)のうち、組織全体として取り組むべき重要なリスクと各部署における個別のリスクを抽出した上で、リスク対応計画を策定して、リスクの防止等に向けた対応を行ったことは、着実にリスク管理を踏まえた業務運営がなされたと高く評価する。</p>	

<p>の整備」(平成26年11月28日付け総務省行政管理局長通知)等を踏まえ、理事長のリーダーシップのもと、コンプライアンス体制の実効性を高めるとともに、中長期的な視点での監査計画に基づき、監事との緊密な連携を図り、組織的かつ効率的な内部監査の着実な実施、監査結果の効果的な活用等により、内部統制を充実・強化する。特に、研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止を含めた、研究所のミッション遂行の阻害要因となるリスクの評価や分析、適切な対応等を着実に進める。</p>	<p>を受け、必要に応じ是正措置や再発防止に取組む。また、研究所の業務目的の達成を阻害する要因等であるリスクに対する対応計画を策定してこれを実施し、その結果を分析・評価してリスク管理を行う。内部監査については、中期的な観点での監査計画に基づき、毎年の契約・経理等会計部門に加えて、センター毎あるいはテーマ毎等の内部監査を効率的・効果的に実施する。その他、監事の実効性を確保するための事務体制を維持するとともに、機動的かつ専門性の高い監事監査を実施できるよう補助することにより、監事機能の強化を図る。</p>	<p>を受け、必要に応じ是正措置や再発防止に取組む。また、研究所の業務目的の達成を阻害する要因等であるリスクに対する対応計画を策定してこれを実施し、その結果を分析・評価してリスク管理を行う。内部監査については、中期的な観点での監査計画に基づき、毎年の契約・経理等会計部門に加えて、センター毎あるいはテーマ毎等の内部監査を効率的・効果的に実施する。その他、監事の実効性を確保するための事務体制を維持するとともに、機動的かつ専門性の高い監事監査を実施できるよう補助することにより、監事機能の強化を図る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・未達成項目(業務)についての未達成要因の把握・分析・対応状況</li> <li>・内部統制のリスクの把握状況</li> <li>・内部統制のリスクが有る場合、その対応計画の作成・実行状況</li> </ul> <p>(監事監査)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・監事監査において、法人の長のマネジメントについて留意しているか。</li> <li>・監事監査において把握した改善点等について、必要に応じ、法人の長、関係役員に対し報告しているか。その後の対応状況は適切か。</li> </ul>	<p>が速やかに確認できず、研究者が適切に説明責任を果たせないリスクが見出されたため、リスク対応計画への反映等の過程を経て、研究記録の確認体制の改善につなげることができた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●各対応部署においてリスク対応計画を実施し、年度末には、当該部署からリスク対応計画の実施状況の報告を求めた。この結果、研究記録の管理について対処するなど具体的な是正を図った。また、併せて内部統制推進責任者から内部統制推進状況の報告を求めた。これらの報告状況等を踏まえ、次年度のリスク対応計画に反映させていく予定。</li> <li>●内部監査について 中長期計画期間中における内部監査計画を策定し、これに基づき平成30年度内部監査計画を作成し、監査を実施した。毎年の契約・経理等会計部門に加えて、センター毎あるいはテーマ毎等の内部監査を書面監査、実地監査などにより効率的・効果的に実施するとともに前年度改善措置要請した事項のフォローアップを行い、対応状況の確認を行った。また、改善措置要請の該当部署だけでなく関連部署やその統括部署の本部組織に横展開を図るなど、PDCA サイクルを踏まえた継続的な業務改善に資するように着実に実施した。</li> <li>●監事監査の補助について 監事は、理事会議を初めとした重要会議への出席を通じて理事長の運営方針を十分に把握しつつ、リスクアプローチに従って年間の監事監査計画を策定し、期中監査及び期末監査を実施した。期中監査で認識した課題については期末監査で改善に向けた進捗状況を確実にフォローアップするとともに、担当理事と面談して課題や進捗状況について問題意識の共有を図った。期中監査及び期末監査の結果については、理事長に報告して意見交換を行うとともに、当該年度の監査報告書にまとめて理事会議でも説明を行った。以上のとおり機動的かつ専門性の高い監事監査に対する補助業務を実施し、効率的・効果的な監事監査の実施を確保した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●内部監査は、年度計画どおりに行われ、改善措置要請により業務の適正かつ能率的な運営の確保に寄与していると評価する。</li> <li>●監事監査の補助業務は、機動的かつ専門性の高い監事監査の実現を支援し、監事機能の強化に資するものであると評価する。</li> </ul>
--	---	---	---	--	--

1. 事業に関する基本情報	
【IV-2】	法令遵守、倫理の保持

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
研究開発成果の社会還元とい	研究活動等における不正行為及び研	究活動等における不正行為及び研		●研究室主宰者等の各研究室における研究上の不正防止に向けた取組状況等の点検を行い、その結果を踏まえ、研究倫理教	●研究不正防止のためのアクションプラン等を踏まえつつ、継続的に、不正防止のための取組を遂行するとともに、今

<p>うミッションの実現にあたり、法令遵守や倫理に対する意識を高め、社会の中での信頼の確保に努める。特に、研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止について、国が示した「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」(平成26年8月26日文科科学大臣決定)等の遵守を徹底するとともに、再発防止のために研究所が策定し実施したアクションプラン等を踏まえつつ、引き続き適切な対応を行う。さらに、研究不正等に係る研究者等の意識の向上や、研究不正等の防止に向けた取組の社会への発信等を通じて、他の研究機関の模範となる取組を進める。</p>	<p>研究費の不正使用の防止については、国のガイドライン等の遵守を図るべく、再発防止のためのアクションプラン等を踏まえつつ、健全な研究活動の確保に向けた適切な教育を実施し、研究不正等に係る研究者等の意識の向上を図る。また、論文の信頼性を確保する仕組みを適切に運用する等の取組の着実な実施を進める。さらに、研究不正等の防止に向けた取組等の社会への発信等を行う。また、健全な職場環境を確保するため、ハラスメント等を起こさないための教育を実施する。さらに通報、相談を受ける窓口を研究所内外に設置して職員等からの通報、相談に対して迅速かつ適正に対応する。</p>	<p>研究費の不正使用の防止については、国のガイドライン等を踏まえて策定した規程等に基づき、防止に関わる取組を確実に実行する。研究不正の防止については、研究倫理に関する意識の確認状況や研究記録管理及び研究成果発表に関する手続きの履行状況等の研究倫理教育責任者による確認や、研究倫理教育の受講の義務化等を実行する。また、研究不正の防止に関わる取組及び研究費不正使用の防止に関わる取組については、ホームページにて発信する。また、健全な職場環境の確保に向け、ハラスメント等を起こさないためのe-ラーニング、冊子等による啓発活動を行う。</p>	<p>・研究不正、研究費不正、倫理の保持、法令遵守等についての対応状況</p>	<p>育責任者が点検し、研究倫理教育統括責任者へ報告した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●平成30年9月に研究倫理教育責任者連絡会議を開催し、他センター等での参考となるよう、センター等における具体的な取組事例等を共有した。</li> <li>●平成30年10月から平成31年1月にかけて、研究倫理教育統括責任者と研究倫理教育責任者との面談を実施し、各センター等における研究倫理教育の実施状況等を把握した。</li> <li>●各センター等に配置された研究倫理教育責任者において、センター等(設置3年未満のセンター等は除外)毎に無作為に抽出した計29研究室から発表された計58編(研究室あたり2編)の論文に対し、研究記録が適切に保管されているかの確認を実施した。その結果、対象論文に関する実験データ等が適切に保管管理されていること等が認められた。</li> <li>●研究倫理e-ラーニングを受講対象者が確実に受講完了するよう働きかけを継続した。当該研修の受講年度(入所時と、その後5年毎)に該当しない者に対しても、研究倫理に関する冊子等を参照しながら受講できる簡易な研究倫理確認テストを実施した。</li> <li>●平成31年2月に研究倫理セミナー「研究活動に必要な画像処理技術」を開催し、配布資料を所内ホームページに掲載した。</li> <li>●新たに着任した者に対して、研究倫理教育等の研修リスト(URL情報を含む)をメール送信している。</li> <li>●無断引用防止に向けた対策として論文類似度検索ツールを導入し、理研から発表する論文等について、引用表記の誤りや見落としの防止の徹底を図っている。</li> <li>●公的研究費の不正使用防止のために定めた「不正防止計画」に掲げる発生要因と対応する計画のモニタリングを各事業所長が年度末に行い、研究コンプライアンス本部長に報告した。その結果、全事業所で計画(対応)ができているほか、一部の事業所ではセンターとの更なる意思疎通に努める旨の報告がなされた。</li> <li>●職員等の意識醸成を図るため、「研究リーダーのためのコンプライアンスブック」の配付や「理研で働く人のためのコンプライアンスブック」を所内ホームページに掲載した。</li> <li>●通報・告発・相談窓口及び理研の「行動規範」の更なる周知のため、名刺サイズのカード(日・英併記、両面に印刷)を、新規に入所した者へ配付している。</li> <li>●平成30年11月に、役員・センター長・事業所長等向けハラスメント防止研修を実施した。また、次のステップとして、各センター等管理職向けに、同様なハラスメント防止研修を企画中。</li> </ul>	<p>年度は新たな取組として、研究倫理教育責任者による研究記録管理に係る点検を行うなど、取組の実効性を確認していると認める。また、健全な職場環境の確保に向けた相談対応や研修も着実に実施しており、順調に所期の計画を遂行していると評価する。</p>
--	---	--	---	---	--

—	加えて、産学官連携活動等の推進環境確保のため、役職員の外部における活動と、理研における責任との利益相反を審査し、適切な利益相反マネジメントを行う。	加えて、産学官連携活動等の推進環境確保のため、役職員の外部における活動と、研究所における責任との利益相反を審査し、適切な利益相反マネジメントを行う。	・利益相反についての対応状況	●平成 30 年度は、産学官連携活動等、ヒト由来の試料や情報を取り扱う研究、被験者を対象とする研究および日本医療研究開発機構事業等における研究に関する利益相反審査を行う委員会を理研全体で 16 回開催した(基本はメール審査により実施。委員会開催による審査の開催は1回)。審議内容に応じ、対象となる活動等を行う役職員の外部における活動と、研究所における責任等の切り分け及び疑義の解消を求め、適切に利益相反マネジメントを行ったところ。	●適切に利益相反審査を実施し、順調に計画を遂行していると評価する。
---	---	--	----------------	---	-----------------------------------

1. 事業に関する基本情報	
【IV-3】	業務の安全の確保

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
業務の遂行にあたっては、安全の確保に十分留意して行うこととし、業務の遂行に伴う事故の発生を事前に防止し業務を安全かつ円滑に推進できるよう、法令等に基づき、労働安全衛生管理を徹底する。 6.	業務の遂行に当たっては、法令を遵守し、安全の確保に十分に留意する。	法令や指針の制定・改正に適切に対応するため、関係官庁等からの速やかな情報入手に努めるとともに、職員等の安全に係る資質向上を図る。入手した情報については、それらが研究遂行に与える事項について検討を行い、研究者への的確な情報提供や必要に応じた規程等の整備等を行う。また、これらの情報を教育に取り入れることにより安全の確保を図る。	・業務の安全確保に務めたか	<ul style="list-style-type: none"> <li>●研究安全及び生命倫理に係る法令等に関する関係省庁等の説明会等への参加により改正内容を含む最新情報を入手し、また、安全管理業務遂行上必要となる国家資格等を取得するなど各業務担当室員等の資質向上を図った。また、その情報や適正な対応のため、全所的な情報共有や必要な検討を実施した。</li> <li>●法令遵守や安全確保等に関する情報について、ホームページ、周知文書等により適時に職員等に周知を行うことで、研究活動及び付随する業務における安全確保を図った。</li> <li>●法令・指針改正等に基づき、所内規程等の改正や、実験及びそれに付随する管理対象物等に係る各種申請システムの効率化・適正化のための改良を重ねるとともに、これらの情報の教育訓練への反映等の取組を実施した。</li> <li>●当該教育訓練について、安全管理部署全体で、放射線(播磨地区を除く)、化学安全等の研究安全に関し延べ 481 回、及び播磨地区放射線教育訓練 4,148 回、動物実験、生命倫理及びバイオセーフティ等の生物安全に関し延べ 629 回開催した。また、研究活動拠点の多拠点化等に対応するため、教育コンテンツの e-ラーニングを進めた。</li> </ul>	●関連法令等に関する情報収集・共有や、教育訓練などの資質向上の取組を適切に行いつつ、安全確保に関する業務を着実に進めたと認める。

1. 事業に関する基本情報	
【IV-4】	情報公開の推進

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
適正な業務運営及び国民からの信頼を確保するため、「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140号)に基づき、適切かつ積極的に情報の公開を行う。	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140号)に基づき、情報の一層の公開を図る。	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140号)に定める「独立行政法人等の保有する情報の一層の公開を図り、もって独立行政法人等の有するその諸活動を国民に説明する責務が全うされるようにすること」を常に意識し、積極的な情報提供を行う。特に、契約業務及び関連法人については、透明性を確保した情報の公開を行う。	・積極的な情報提供に向けた取組状況	<p>●「独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律」に基づき、平成30年度は、20件(うち1件は前年度からの継続案件)の情報公開請求があり、うち全部開示2件、部分開示7件、不開示11件の決定を行った。</p> <p>●所外向けホームページにおいて、「随意契約によることができる基準」、「競争性のない随意契約」に係る情報等契約に係る情報を公開するとともに、関連法人との取引状況、関連法人への再就職の状況を公開した。</p>	●法律等に基づき適切に情報公開を行っている」と評価する。

1. 事業に関する基本情報	
【IV-5】	情報セキュリティの強化

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
サイバーセキュリティ基本法(平成26年法律第104号)に基づき策定された「政	情報セキュリティ強化(特にサイバーセキュリティ対策)の要請に応えるため、研究部門と事務局	情報セキュリティ強化(特にサイバーセキュリティ対策)の要請に応えるため、情報セキュリティ対	・情報セキュリティ対策を推進し、研究活動を支えるIT環境を整備したか	●政府機関の情報セキュリティ対策のための統一規範(平成28年8月サイバーセキュリティ戦略本部決定)を踏まえ、最高情報セキュリティ責任者(CISO)の下、情報セキュリティ強化のため、2018年度情報セキュリティ対策推進計画を策定した。	●喫緊の課題である情報セキュリティ対策の土台となる会議体や体制および規程類などのルール整備および情報セキュリティ体制に対する外部監査や自己点検を通じて、情報セキュリティ強化を積極的に進めた点を高く評価する。



<p>府機関等の情報セキュリティ対策のための統一基準群」(平成28年8月31日サイバーセキュリティ戦略本部決定)を踏まえ、適切な対策を講じるための体制を強化するとともに、これに基づき情報セキュリティ対策を講じ、情報システムに対するサイバー攻撃への防御力を高めるなど、外部からの攻撃や内部からの情報漏えいの防止に対する組織をあげた対応能力の強化に取り組む。それらの対策の実施状況を毎年度把握するとともに、サイバーセキュリティ対策本部が実施する監査において指摘される課題にも着実に対応し、PDCA サイクルにより情報セキュリティ対策の不断の改善を図る。</p>	<p>門の情報セキュリティの確保及び情報倫理の教育や遵守に向けた活動を包括的に対応する組織を運営する。さらに、サイバーセキュリティ対策等について最新の技術に対応しながら、セキュアな情報システム基盤・情報環境を継続的に運営し、研究所の情報セキュリティを抜本的に強化する。</p>	<p>策を実施する体制強化に注力し、情報倫理の教育や遵守に向けた活動を包括的に対応する。また、政府機関等の情報セキュリティ対策のための統一基準群(平成28年8月31日サイバーセキュリティ戦略本部)への対応状況を把握するとともに、内閣サイバーセキュリティセンターが実施する監査において指摘される課題にも着実に対応する。さらに、サイバーセキュリティ対策等について最新の技術に対応しながら、セキュアな情報システム基盤・情報環境を継続的に運営し、研究所のサイバーセキュリティ対応能力の強化を進める。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>●CISO の総括の下に「情報セキュリティ対策規程」、「情報セキュリティ基本方針」、「情報セキュリティインシデント対策チーム細則」、「情報セキュリティ対策基準」を新たに策定し、研究所における情報セキュリティ確保に関する基本的事項を定めた。</li> <li>●研究所の情報セキュリティに関する重要事項を審議する枠組みとして、CISO を委員長、部門情報セキュリティ責任者等(全本部長、全センター長、全事業所長他)を委員とする情報セキュリティ委員会を設置・開催し、情報セキュリティ対策規程類等を決定した。また、情報セキュリティ事案に対して機動的な対応を行うために、情報セキュリティ部会を設置し、情報セキュリティに関する詳細検討や審議を行った。</li> <li>●情報セキュリティ対策の実施状況や問題点の把握、改善方法の助言及び指導をセキュリティレベル向上に資するため第三者機関による情報セキュリティ外部監査を実施した。また前年度、内閣サイバーセキュリティセンターが行ったマネジメント監査のフォローアップにも対応し改善状況を報告した。</li> <li>●情報化統括責任者(CIO)の下、世界最高水準の情報環境の構築を目指し、情報セキュリティ対策も含めた、研究所の中長期の「ICT 戦略」を検討するため、情報化統合戦略会議を開催し、戦略を決定した。</li> <li>●情報化統合戦略会議の下部組織として情報システム基盤の整備・運営およびそれらを利用したサービス連携に関する事項を理研内の多くの意見を踏まえて審議するために ICT 基盤整備・サービス連携委員会を開催し、実務事案を審議した。なお、ICT 戦略検討の材料として全研究所員への ICT 利用者アンケートを実施し、約 600 人からの回答を分析した。</li> <li>●ICT 基盤整備・サービス連携委員会の下部組織として研究環境部会、情報基盤部会、研究データ部会を設置し、各専門課題の検討を行った。これらにより次期スーパーコンピュータシステムと理研ネットワークシステムの調達手続が開始し、閣議決定された統合イノベーション戦略が求める、研究データ管理、利用、公開に関する当研究所の基本方針の検討やオープンサイエンスに係る組織体制の議論を全理研の情報系研究者で議論して進めた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●「ICT 戦略」について、広く所内から意見を募りつつ、研究所の将来の ICT 環境のあるべき姿を見ずして当該戦略を作成した点を高く評価する。</li> <li>●情報関連事案の検討においては、各種専門部会を整備し、具体的かつ実現に向けた議論を行う、各種施策を実施するために、着実な活動を進めている点について評価する。また、オープンサイエンスを推進するための研究データの管理や公開の基本方針の策定作業や大規模なデータを扱うための実施組織体制の検討・議論を全理研を対象に行ったことは顕著な実績を挙げていると評価する。</li> </ul>
--	--	---	--	---	---

1. 事業に関する基本情報	
【IV-6】	施設及び設備に関する計画

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価					
中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>将来の研究の発展と需要の長期的展望に基づき、良好な研究環境を維持するため、研究所は、既存の研究施設及び中長期目標期間中に整備される施設の有効活用を進めるとともに、高経年化対策を含め、施設・設備の改修・更新・整備を計画的に実施する。</p>	<p>研究所における研究開発業務の水準の向上と世界トップレベルの研究開発拠点としての発展を図るため、常に良好な研究環境を整備、維持していくことが必要である。そのため、既存の研究施設及び中長期目標期間中に整備される施設・設備の有効活用を進めるとともに、老朽化対策を含め、施設・設備の改修・更新・整備を重点的・計画的に実施する。なお、中長期目標を達成するために必要な研究開発もしくは老朽化により必要になる安全対策等に対応した整備・改修・更新が追加されることがあり得る。</p>	<p>研究所における研究開発業務の水準の向上と世界トップレベルの研究開発拠点としての発展を図るため、常に良好な研究環境を整備、維持していくことが必要である。そのため、既存の研究施設及び新たに整備される施設・設備の有効活用を進めるとともに、老朽化対策を含め、施設・設備の改修・更新・整備を計画的に実施する。</p>	<p>・施設・設備の有効活用を図るとともに、適切な改修・老朽化対策を実施したか</p> <p>【施設及び設備に関する計画】</p> <p>・施設及び設備に関する計画は有るか。有る場合は、当該計画の進捗は順調か</p>	<p>【施設・設備の有効活用】</p> <p>●使用しなくなった動物施設を解体撤去するとともに、飼育動物の変更を計画した施設では、必要な対応工事を実施するなど、施設・設備の有効活用を推進した。</p> <p>【施設及び設備に関する適切な改修】</p> <p>●建築物、電気設備、空調設備、衛生設備の改修・老朽化対策工事として、100万円以上の代表的な工事だけで和光72件、筑波22件、横浜10件、神戸20件、大阪4件、播磨63件実施し、必要な機能保全を行った。</p> <p>●既存の施設・設備の改修・更新・整備については、老朽化対策計画リストに基づき、施設委員会での優先度付けに基づいて実施した。</p> <p>【施設及び設備に関する計画】</p> <p>●理研の全事業所を俯瞰した中長期的な予防保全等の計画を策定するため、文部科学省 文教施設企画・防災施設部を訪問して助言等を受けるとともに、施設マネジメントに関する先進的な取組を行っている大学(東京工業大学、名古屋大学)に赴き、意見交換・ヒアリングを行った。</p> <p>【PFI事業】</p> <p>●PFI事業で建設する本部・事務棟の利用及び働く環境を議論し、マスタープランを策定するため、若手・中堅職員約30名による3つのワーキンググループを組織し、それぞれ、部署配置、什器整備、文書保管について報告書を取りまとめた。</p>	<p>●適切に施設・設備の有効活用を実施し、着実に計画を遂行している。また、PFI事業の推進とともに、研究開発法人における老朽施設の問題が顕在化しつつある中、理研全体の、より長期的な予防保全等の検討に着手したことを高く評価する。</p>

1. 事業に関する基本情報

【IV-7】

人事に関する計画

3. 主な評価軸、業務実績及び自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸、指標等	業務実績	自己評価
<p>究開発成果の最大化及び効果的かつ効率的な業務の実施のため、任期付職員の任期の見直しや無期雇用職の導入に係る人事制度改革を、流動性と安定性のバランスに配慮しつつ、着実に進める。また、クロスアポイント等も活用しつつ、多様で優秀な人材を確保するとともに、職員の能力向上、適切な評価・処遇による職員の職務に対するインセンティブ向上に努める。</p>	<p>業務運営の効率的・効果的推進を図るため、優秀な人材の確保、専門的知識を有する人材の確保、適切な職員の配置、職員の資質の向上を図る。任期制職員の活用やクロスアポイントの活用により研究者の流動性の向上を図り、研究の活性化と効率的な推進に努める。</p>	<p>業務運営の効率的・効果的推進を図るため、優秀な人材の確保、専門的知識を有する人材の確保、適切な職員の配置、職員の資質の向上を図る。任期制職員の活用やクロスアポイントの活用により研究者の流動性の向上を図り、研究の活性化と効率的な推進に努める。</p>	<p>・優秀な人材の確保、職員の能力向上、インセンティブ向上、任期付研究者等の積極的活用が図れているか</p> <p>【人事に関する計画】</p> <p>・人事に関する計画は有るか。有る場合は、当該計画の進捗は順調か。</p> <p>・人事管理は適切に行われているか。</p> <p>・人事評価における目標設定と達成状況</p>	<p>●優秀な人材の確保等に関し、以下の取組を実施した。</p> <p>・常勤職員の採用は、公募を原則とし、特に研究者の公募に関しては、海外の優秀な研究者の採用を目指し、新聞、理研ホームページ、Nature 等主要な雑誌等に広く国内外に向けて人材採用広告を掲載して、国際的に優れた当該分野の研究者を募集する等、研究開発環境の活性化を図った。</p> <p>・第3期中長期目標期間において整備した無期雇用職の登用制度により公募、選考を行い平成30年度は研究系管理職21名、研究系一般職70名、研究支援職員120名、事務系職員130名を登用した。</p> <p>・働き方の多様性を広げるため、任期制職員のうち5年の雇用上限が設定されている職員への雇用上限の適用除外を導入するとともに、無期転換の申込をした場合は従事する業務が存在する範囲において雇用を継続する「限定無期雇用職」を導入するための制度設計を行った。</p> <p>・クロスアポイントメント制度を活用し、平成30年度は32名のクロスアポイントを行った。</p> <p>・顕著な業績等を挙げた若手研究者・技術者を表彰する理研奨励賞の別称を「桜舞賞」と命名し、前年度に続き寄附金を財源に1件5万円の副賞の支給を実施した。平成30年度は合計46名に授与した。</p> <p>●職員の資質向上に関し、以下の取組を実施した。</p> <p>・全ての管理職に共通して必要なマネジメントの基本事項を網羅した管理職 e ラーニング講座(倫理、労務管理、財務、知財、安全管理、個人情報保護等)の受講徹底を図り、年度末時点で97.7%が全科目を受講、確認テストに合格した。</p> <p>・研究不正防止に関する理解を深めるため、研究不正防止に係る研修を外部講師から所内講師に変え理研の研究現場の実情を踏まえた内容に改善・実施した。</p> <p>・語学研修は、常勤職員に加え、非常勤職員にも受講を促し、合計で前年度に比べ1割以上多い1,255人(うち非常勤職員約410人)が受講するとともに、海外での短期語学研修に7名を派遣した。海外大学の事務部門での実務体験を通じ、語学力に加え、異文化での職務遂行能力向上を図るためオーストラリアの大学における OJT 型語学研修を新たに開始し、約1か月、2名</p>	<p>●順調に計画を遂行している。</p>

				<p>を派遣した。また、所内リソースを活用した語学研修として、理研サマースクールでポスター発表を行う等の取組を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・職員のニーズを踏まえ、PowerPoint 基礎・応用、契約、英語論文の書き方等に関するeラーニング講座を開設した。</li> <li>・事務部門に対する研究不正やハラスメントの防止、服務等の法令順守に関する研修、メンタルヘルスに関する研修等を実施した。また、事務職員の夜間大学院での修学を支援し、平成 30 年度は4名が修学した。</li> </ul> <p>●流動性の向上(キャリア支援等)に関しては、以下の取組を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自己理解の促進及びキャリア支援の内容紹介を目的として、その場で適性・適職診断を受けられるイベントを、事業所の健康診断会場で開催し、結果のフィードバックを個別に行った。</li> <li>・入所時から将来を意識するよう、入所オリエンテーションで啓蒙パンフレットや事例集を配布した。</li> <li>・キャリアのメールマガジン(毎月2回配信)では、所に寄せられる求人以外に、特に理研の人材の専門性・特性に合う求人やキャリア関連イベントの情報を検索収集して提供した。</li> <li>・転出先の選択肢を広げるため、企業での研究開発業務の紹介や、転身した理研出身者のいるメディカル・アフェアー求人を持つ企業、アカデミアとベンチャー企業双方の経験者や、研究派遣会社による説明会等を実施した。</li> <li>・外国人も参加可能な、人材紹介会社と面談できるイベントを引き続き実施した。</li> <li>・応募書類の添削や面接リハーサル、模擬授業リハーサル、想定問答の添削アドバイスなどを実施して、実践的な転身活動支援に努めた。</li> <li>・入所時期、転出時期等それぞれに合わせたワークショップを各事業所で実施した。</li> </ul> <p>●以上のほか、実労働時間把握に際して客観性を確保するため、所内ウェブ上での本人による打刻、入退出ログなどの客観性を確保する方策について検討を実施した。</p>	
--	--	--	--	---	--

## 〈契約の状況〉

(H30 年度実績報告書別紙)

### 1 平成 30 年度の理化学研究所の調達全体像

(単位:億円)

	平成 29 年度		平成 30 年度		比較増△減	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額
競争入札等	2,387 ( 75.9%)	329 ( 58.8%)	2,328 ( 75.5%)	556 ( 37.3%)	△59 ( △2.5%)	227 ( 69.0%)
企画競争・公募	76 ( 2.5%)	10 ( 1.7%)	60 ( 1.9%)	8 ( 0.5%)	△16 (△21.1%)	△2 (△20.0%)
特例随意契約	- ( )	- ( )	- ( )	- ( )	- ( )	- ( )
競争性のある契約(小計)	2,463 ( 78.4%)	339 ( 60.6%)	2,388 ( 77.4%)	564 ( 37.8%)	△75 ( △3.0%)	225 ( 66.4%)
競争性のない随意契約	680 ( 21.6%)	221 ( 39.4%)	696 ( 22.6%)	930 ( 62.2%)	16 ( 2.4%)	709 ( 320.8%)
合 計	3,143 ( 100%)	559 (100%)	3,084 (100%)	1,494 (100%)	△59 ( △1.9%)	935 ( 167.3%)

(注 1) 計数は、それぞれ四捨五入しているため、合計において一致しない場合がある。

(注 2) 比較増△減の( )書きは、平成 30 年度の対 29 年度伸率である。

(注 3) 競争入札等には、競争入札を実施したが落札に至らず、交渉の結果随意契約としたものを含む。

## 2 平成 30 年度の理化学研究所の一者応札・応募状況

(単位:億円)

		平成 29 年度	平成 30 年度	比較増△減
2者以上	件数	658 ( 27.2%)	487 ( 21.0%)	△171 (△26.0%)
	金額	110 ( 35.4%)	118 ( 24.5%)	8 ( 7.3%)
1者以下	件数	1,758 ( 72.8%)	1,835 ( 79.0%)	77 ( 4.4%)
	金額	201 ( 64.6%)	364 ( 75.5%)	163 ( 81.1%)
合 計	件数	2,416 ( 100%)	2,322 ( 100%)	△94 ( △3.9%)
	金額	311 ( 100%)	482 ( 100%)	171 ( 55.0%)

(注 1) 計数は、それぞれ四捨五入しているため、合計において一致しない場合がある。

(注 2) 合計欄は、競争契約(一般競争、指名競争、企画競争、公募)を行った計数である。

(注 3) 比較増△減の( )書きは、平成 30 年度の対 29 年度伸率である。

## 1. 予算

平成30年度

(単位: 百万円)

区分	研究所運営システムの構築				研究戦略事業				研究基盤事業				法人共通				合計				
	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	
収入																					
運営費交付金	10,109	10,109	-		32,052	32,052	-		6,785	6,785	-		3,923	3,923	-		52,869	52,869	-		
施設整備費補助金	126	162	△ 36	*1	352	2,594	△ 2,243	*1	-	669	△ 669	*1	-	-	-		478	3,425	△ 2,947		
設備整備費補助金	-	-	-		-	374	△ 374	*1	-	-	-		-	-	-		-	374	△ 374		
特定先導大型研究施設整備費補助金	-	-	-		-	-	-		2,125	1,713	412	*1	-	-	-		2,125	1,713	412		
特定先導大型研究施設運営費等補助金	-	-	-		-	-	-		47,187	47,142	45		-	-	-		47,187	47,142	45		
次世代人工知能技術等研究開発拠点形成事業費補助金	-	-	-		3,521	3,596	△ 75		-	-	-		-	-	-		3,521	3,596	△ 75		
雑収入	478	293	185	*2	8	16	△ 9	*2	180	178	1		-	-	-		665	488	178		
特定先導大型研究施設利用収入	-	-	-		-	-	-		401	432	△ 30		-	-	-		401	432	△ 30		
受託事業収入等	1,157	2,803	△ 1,646	*3	8,946	12,017	△ 3,070	*3	1,073	2,320	△ 1,247	*3	-	126	△ 126	*3	11,176	17,265	△ 6,089		
計	11,869	13,366	△ 1,497		44,879	50,650	△ 5,770		57,751	59,239	△ 1,488		3,923	4,049	△ 126		118,422	127,304	△ 8,882		
支出																					
一般管理費	-	-	-		-	-	-		-	-	-		3,923	3,923	-		3,923	3,923	-		
(公租公課を除いた一般管理費)	(-)	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)		(2,085)	(2,145)	(△ 60)		(2,085)	(2,145)	(△ 60)		
うち、人件費(管理系)	-	-	-		-	-	-		-	-	-		1,421	1,480	△ 60		1,421	1,480	△ 60		
物件費	-	-	-		-	-	-		-	-	-		665	665	-		665	665	-		
公租公課	-	-	-		-	-	-		-	-	-		1,838	1,778	60		1,838	1,778	60		
業務経費	10,586	9,066	1,520		32,060	29,266	2,774		6,965	6,127	837		-	-	-		49,611	44,480	5,131		
うち、人件費(事業系)	2,198	2,147	51		2,225	2,278	△ 54		932	929	2		-	-	-		5,354	5,354	-		
物件費(無期雇用人件費・任期制 職員給与を含む)	8,388	6,920	1,469	*4,5	29,835	27,008	2,827	*5	6,033	5,198	835	*4,5	-	-	-		44,257	39,126	5,131		
施設整備費	126	160	△ 34	*1	352	2,586	△ 2,234	*1	-	660	△ 660	*1	-	-	-		478	3,406	△ 2,928		
設備整備費	-	-	-		-	374	△ 374	*1	-	-	-		-	-	-		-	374	△ 374		
特定先導大型研究施設整備費	-	-	-		-	-	-		2,125	1,685	439	*1	-	-	-		2,125	1,685	439		
特定先導大型研究施設運営費等事業費	-	-	-		-	-	-		47,588	47,275	313	*5	-	-	-		47,588	47,275	313		
次世代人工知能技術等研究開発拠点 形成事業費	-	-	-		3,521	3,567	△ 46	*5	-	-	-		-	-	-		3,521	3,567	△ 46		
受託事業等	1,157	2,803	△ 1,646	*3,5,6	8,946	12,017	△ 3,070	*3,5,6	1,073	2,320	△ 1,247	*3,5,6	-	126	△ 126	*3,6	11,176	17,265	△ 6,089		
計	11,869	12,029	△ 160		44,879	47,830	△ 2,951		57,751	58,068	△ 318		3,923	4,049	△ 126		118,422	121,976	△ 3,554		

※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがあります。

\*1 差額の主因は、補助事業の前年度からの繰越または次年度への繰越によるものです。

\*2 差額の主因は、事業収入等の増加または減少によるものです。

\*3 差額の主因は、受託研究等の増加です。

\*4 差額の主因は、進捗状況等を踏まえて中長期的に取り組む事項に予算を投入することとしたこと等に伴う次年度への繰越によるものです。

\*5 無期雇用人件費・任期制職員給与に係る人件費が含まれ、損益計算書上、給与(含む法定福利費)として研究費22,164百万円が計上されています。

\*6 定年制職員に係る人件費が含まれ、損益計算書上、給与(含む法定福利費)として382百万円(研究費257百万円、一般管理費126百万円)が計上されています。

## 2. 収支計画

平成30年度

(単位:百万円)

区 分	研究所運営システムの構築			研究戦略事業			研究基盤事業			法人共通			合 計		
	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額
費用の部															
経常経費	11,882	12,498	△ 616	44,602	46,714	△ 2,112	32,510	34,369	△ 1,859	3,935	4,059	△ 124	92,929	97,640	△ 4,711
一般管理費	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,920	3,904	16	3,920	3,904	16
うち、人件費（管理系）	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,421	1,480	△ 59	1,421	1,480	△ 59
物件費	-	-	-	-	-	-	-	-	-	661	645	16	661	645	16
公租公課	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,838	1,778	60	1,838	1,778	60
業務経費	9,541	8,576	965	29,867	29,269	598	26,026	26,747	△ 721	-	-	-	65,433	64,592	841
うち、人件費（事業系）	2,198	2,147	51	2,225	2,278	△ 53	932	929	3	-	-	-	5,354	5,354	-
物件費	7,343	6,429	914	27,642	26,991	651	25,095	25,818	△ 723	-	-	-	60,079	59,237	842
受託事業等	893	2,544	△ 1,651	6,975	9,778	△ 2,803	830	2,075	△ 1,245	-	126	△ 126	8,698	14,523	△ 5,825
減価償却費	1,448	1,378	70	7,761	7,667	94	5,654	5,547	107	15	30	△ 15	14,878	14,622	256
財務費用	0	2	△ 2	4	11	△ 7	3	11	△ 8	-	-	-	8	24	△ 16
臨時損失	-	78	△ 78	-	74	△ 74	-	6	△ 6	-	-	-	-	158	△ 158
収益の部															
運営費交付金収益	9,089	8,139	950	28,627	26,805	1,822	5,901	5,569	332	3,920	3,904	16	47,537	44,416	3,121
研究補助金収益	-	-	-	1,435	-	1,435	19,746	20,741	△ 995	-	-	-	21,181	20,741	440
受託事業収入等	1,155	2,800	△ 1,645	8,998	14,519	△ 5,521	1,063	2,284	△ 1,221	-	126	△ 126	11,215	19,729	△ 8,514
自己収入（その他の収入）	474	299	175	8	54	△ 46	581	640	△ 59	-	-	-	1,063	993	70
資産見返負債戻入	945	1,014	△ 69	5,747	5,805	△ 58	4,909	5,180	△ 271	15	30	△ 15	11,616	12,029	△ 413
臨時収益	-	76	△ 76	-	66	△ 66	-	5	△ 5	-	-	-	-	148	△ 148
純利益又は純損失（△）	△ 219	△ 250	31	208	450	△ 242	△ 315	33	△ 348	-	-	-	△ 326	234	△ 560
前中長期目標期間繰越積立金取崩額	434	493	△ 59	1,638	1,620	18	527	466	61	1	-	1	2,600	2,580	20
目的積立金取崩額	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
総利益	214	243	△ 29	1,847	2,071	△ 224	212	499	△ 287	1	-	1	2,274	2,813	△ 539

※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

## 【主な増減理由】

- ・受託事業等（費用の部）及び受託事業収入等（収益の部）：受託研究の増
- ・業務経費のうち物件費（費用の部）及び運営費交付金収益（収益の部）：運営費交付金の費用執行の減



## 3. 資金計画

平成30年度

(単位:百万円)

区 分	研究所運営システムの構築			研究戦略事業			研究基盤事業			法人共通			合 計		
	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額
資金支出	24,076	16,835	7,241	61,072	62,552	△ 1,480	66,680	69,737	△ 3,057	5,238	13,614	△ 8,376	157,066	162,737	△ 5,671
業務活動による支出	10,439	11,832	△ 1,393	37,766	42,384	△ 4,618	27,172	28,834	△ 1,662	4,618	6,602	△ 1,984	79,995	89,653	△ 9,658
投資活動による支出	13,609	1,859	11,750	12,549	8,271	4,278	30,810	28,785	2,025	3	55	△ 52	56,971	38,970	18,001
財務活動による支出	28	153	△ 125	220	596	△ 376	183	115	68	-	2	△ 2	431	866	△ 435
翌年度への繰越金	-	2,991	△ 2,991	10,536	11,301	△ 765	8,516	12,003	△ 3,487	616	6,954	△ 6,338	19,669	33,248	△ 13,579
資金収入	24,076	16,835	7,241	61,072	62,552	△ 1,480	66,680	69,737	△ 3,057	5,238	13,614	△ 8,376	157,066	162,737	△ 5,671
業務活動による収入	11,746	14,246	△ 2,500	44,609	50,731	△ 6,122	55,603	57,155	△ 1,552	4,027	6,301	△ 2,274	115,984	128,432	△ 12,448
運営費交付金による収入	10,109	10,109	-	32,052	32,052	-	6,785	6,785	-	3,923	3,923	-	52,869	52,869	-
国庫補助金収入	-	-	-	3,521	3,970	△ 449	47,187	47,142	45	-	-	-	50,708	51,112	△ 404
受託事業収入等	1,157	2,741	△ 1,584	9,028	11,750	△ 2,722	1,073	2,260	△ 1,187	-	219	△ 219	11,257	16,969	△ 5,712
自己収入(その他の収入)	481	1,397	△ 916	8	2,959	△ 2,951	558	968	△ 410	104	2,159	△ 2,055	1,150	7,482	△ 6,332
投資活動による収入	12,330	162	12,168	352	2,594	△ 2,242	2,125	2,382	△ 257	-	-	-	14,807	5,138	9,669
施設整備費による収入	126	162	△ 36	352	2,594	△ 2,242	2,125	2,382	△ 257	-	-	-	2,603	5,138	△ 2,535
定期預金解約等による収入	12,204	-	12,204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,204	-	12,204
財務活動による収入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
前年度よりの繰越金	-	2,426	△ 2,426	16,112	9,226	6,886	8,952	10,200	△ 1,248	1,211	7,313	△ 6,102	26,275	29,166	△ 2,891

※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

## 【主な増減理由】

- ・業務活動による支出：受託事業収入等及び自己収入（その他の収入）など、収入の増に伴う増
- ・投資活動による支出及び投資活動による収入：定期預金ができなかったことによる減
- ・翌年度への繰越金：執行残の発生及び未払金の増に伴う増
- ・業務活動による収入：受託事業収入等及び自己収入（その他の収入）の増