

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構の 平成30年度における業務の実績に関する評価

令和元年9月

文部科学大臣

原子力規制委員会

様式 2－1－1 国立研究開発法人 年度評価 評価の概要様式

1. 評価対象に関する事項						
法人名	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構					
評価対象事業年度	年度評価	平成 30 年度（第 1 期）				
	中長期目標期間	平成 28 年～令和 4 年度				
2. 評価の実施者に関する事項						
主務大臣	文部科学大臣					
法人所管部局	科学技術・学術政策局	担当課、責任者	研究開発基盤課量子研究推進室、奥篤史			
評価点検部局	科学技術・学術政策局	担当課、責任者	企画評価課、横井理夫			
主務大臣	原子力規制委員会（法人の業務のうち放射線の人体への影響並びに放射線による人体の障害の予防、診断及び治療に係るものに関する事項について共管）					
法人所管部局	原子力規制庁長官官房放射線防護グループ	担当課、責任者	放射線防護企画課、大熊一寛			
評価点検部局	原子力規制庁長官官房	担当課、責任者	総務課、児嶋洋平			
3. 評価の実施に関する事項						
国立研究開発法人審議会(以下「審議会」という。)からの意見聴取、ヒアリング 下記の手続きにより、文部科学省、原子力規制委員会の審議会において、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構(以下「量研」という。)の平成 30 年度の業務の実績(以下「平成 30 年度業務実績」という。)について量研からヒアリングを行い、評価についての意見を聴取した。						
令和元年7月4日	文部科学省の国立研究開発法人審議会量子科学技術研究開発機構部会(以下「部会」という。)を開催し、業務実績評価の実施方針について確認し、量研から平成 30 年度業務実績に関するヒアリングを行った。					
令和元年7月19日	原子力規制委員会の部会を開催し、業務実績評価の実施方針について確認し、平成 30 年度業務実績のうち放射線の人体への影響並びに放射線による人体の障害の予防、診断及び治療に係るものに関する事項について量研からのヒアリングを行った。					
令和元年8月1日	文部科学省の部会において、平成 30 年度業務実績に関する評価についての意見を委員から聴取した。					
令和元年8月6日	文部科学省の審議会において、平成 30 年度業務実績に関する評価についての意見を委員から聴取した。					
令和元年8月9日	原子力規制委員会の部会において、平成 30 年度業務実績のうち放射線の人体への影響並びに放射線による人体の障害の予防、診断及び治療に係るものに関する事項に関する評価についての意見を委員から聴取した。					
4. その他評価に関する重要事項						
平成 31 年 3 月 1 日 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構が達成すべき業務運営に関する目標（中長期目標）に、高輝度 3GeV 級放射光源（次世代放射光施設）の整備等に係る研究開発および官民地域パートナーシップによる次世代放射光施設の整備等、出資業務に関する事項を追記。						
平成 31 年 4 月 1 日 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構の中長期目標を達成するための計画（中長期計画）に、高輝度 3GeV 級放射光源（次世代放射光施設）の整備等に係る研究開発および官民地域パートナーシップによる次世代放射光施設の整備等、出資業務に関する事項を追記。						

様式 2－1－2 国立研究開発法人 年度評価 総合評定様式

1. 全体の評定								
評定 (S、A、B、C、D)	A	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度
		A	A	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、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。							

2. 法人全体に対する評価								
以下に示すとおり、一部に、特に顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。全体としては、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。								
○量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発において、「量子生命科学領域」を量研内の正式な研究組織として創設すると共に、量子生命科学分野の今後のオールジャパン体制による研究基盤コミュニティとしての一般社団法人量子生命科学会の発足や、有識者会議による研究分野の今後の在り方に関する提言のとりまとめの主導など、今後の研究基盤となるコミュニティの発展に努めたことについては、将来的な成果の創出の期待が認められる。								
○放射線の革新的医学利用等のための研究開発において、長期フォローアップした前立腺がん症例を対象とした解析により、X線治療後よりも重粒子線治療後の方が、二次がん発生率が有意に（およそ 30%）低いことを示した。この成果は世界的に社会的インパクトがあり、重粒子線治療のさらなる普及が期待される特に顕著な成果であると認められる。さらに、重粒子線治療において外部磁場を用いることで粒子線の生物効果がおよそ 1.5 倍高まるなどを世界で初めて発見し、治療効果の増大や装置の高度化など、今後の粒子線治療の発展に繋がる知見を得たことは、顕著な成果と認められる。								
○放射線影響・被ばく医療研究において、低線量率放射線被ばく後の乳がん発生リスクにしきい値が存在し、線量率の違いによるリスクに年齢差が存在することを世界で初めて証明したことは、顕著な成果と認められる。								
○量子ビームの応用に関する研究開発において、電子線を用いて NV センターを高濃度に含有するダイヤモンドを作製し、共振器中のスピントリニティの数百ナノ秒の減衰によるマイクロ波の超放射を実証した。また、軽イオンマイクロビーム (TIARA) 等を活用して、室温動作可能な高感度量子センシングデバイスへ応用が期待される SiC ダイオード中に単一光子源を作製し、逆方向電圧による発光強度の制御を実証したことは、顕著な成果と認められる。								
○核融合に関する研究開発において、年度計画にある ITER 計画及び BA 活動における国際約束に基づく困難な責務（国際的に合意されたスケジュールの中で、安定的な動作が可能な高精度大型構造物を、予期せぬ技術的課題に向き合いながら組み立てること等）を国内（実施）機関として着実に果たすなど顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。								
○高度被ばく医療支援センターに指定されている 4 つのセンターとの連携体制を構築する等の取組により、被ばく医療の中心的・先導的役割を担う「基幹高度被ばく医療支援センター」として、緊急被ばく医療を一体的、機動的に機能させる基本骨格となる体制が整備されたことは、年度計画の想定を大きく上回る成果であると評価できる。								
○理事長のリーダーシップの下、「量子生命科学領域」の設立、「高度被ばく医療センター」の設置、「次世代放射光施設整備開発センター」の構築等を、関係機関等と十分な連携・調整を図った上で実施し、QST ver. 2 に向けた体制構築を行ったことは、年度計画を上回る顕著な成果と認められる。特に平成 30 年 9 月の方針決定から半年間という短期間に、本部所掌の 161 件の関係規程類の改正や契約業務の集約化、地区制等の管理体制の見直しに係る制度設計並びに各拠点間での調整作業等、組織改革に伴う調整を実施したことは高く評価できる。								

3. 項目別評価の主な課題、改善事項等								
○量子生命科学会発足の導入や「量子生命科学領域」の立ち上げ等組織の体制やマネジメント等で着実の成果を上げているものの、個々の研究成果については、道半ばであり、今後さらに量研が担うべき役割・研究内容を明確にし、本分野をけん引していくこと。								
○「量子メス」の開発については、共同研究協定を締結するなど産学官の連携体制による研究開発を着実に実施しているところだが、企業からの外部資金獲得等民間からの資金獲得に向けた更なる取組を実施すること。								
○放射線影響研究においては、得られた成果を社会に対してどのように活用するかを明確にした上で、低線量・低線量率被ばくのリスク、メカニズム解明等に関する研究を推進すること。								
○被ばく医療研究については、より精度の高い線量評価手法の調査・開発及びより効果的な排出方法の研究を進め、研究成果として発信すること。								
○全体として、研究によって得られる成果をどのように次の研究や社会貢献に繋げるのか明確にし、研究内容を一層充実すること。								

- 保有する多様な量子ビームプラットフォームを効果的に運用するとともに、技術開発を進め、外部利用の拡大を含めた成果最大化につなげること。今後、民間や国外からの資金を獲得できる体制を整え、社会実装への応用を図る研究開発を推進していくこと。また、海外との研究者との連携や人材交流等についてもより一層推進していくこと。
- 人材育成については、ITER 機構における日本人職員の割合は 7 極中最低であるため、文部科学省における人材の流動性向上等の研究力向上に係る取組も踏まえた活動を実施すること。
- ITER 機構からの業務委託に関する国内への情報発信が国内企業の入札に結びついていない現状も踏まえ、単なる情報発信にとどまらず、他極における成功事例等を参考にした更なる取組を実施すること。
- 論文を量・質共に充実させるため、ITER 計画や BA 活動といった国際約束に基づくスケジュールに沿って機器を製作するための研究開発にとどまらず、JT-60SA や LIPAc の運転が見込まれる令和 2 年以降も見据え、論文として成果を創出できるような研究開発にも取り組んでいくこと。
- 情報発信については成果の把握や工夫を行い、今後、着実に PDCA サイクルを回しつつ実施していくこと。
- 企業やアニメとタイアップし広報を行うことは非常に有効であるが、一方的な情報発信ではなく、今後は双方向のやり取りが出来る仕組みを構築すること。
- 次世代放射光施設の整備・運用の検討を進める国の主体としての取組について、パートナー及び理研をはじめとした関係機関との連携をより一層深化させ作業を着実に進めること。
- 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 管理法人としての取組については、当初予定されているシンポジウムのほかにも積極的に情報発信を行うこと。また、管理法人としての取組を通じ、量子暗号技術や光電子情報処理といったこれまで馴染みのない分野についての情報を取集し今後の量研の研究に活かすこと。
- 基幹高度被ばく医療支援センターとして指導力を發揮し、被ばく医療に関する人材育成を効果的に実施していくこと。
- NISC が実施しているセキュリティ監査に対する対応を実施していることだが、サイバーリスクに着意して、セキュリティインシデントの事象が起こらないよう引き続き情報管理を徹底するとともに、発生した際の被害最小化及び迅速な復旧に取り組むこと。特に、組織における責任体制の明確化や職員一人一人の意識の向上が更に図られること。
- 大規模な組織改革後の経過について量研全体を横断したモニタリングとフォローアップを行うこと。
- 自己収入のさらなる獲得に向け、民間企業からの研究費の獲得に向けた取組を進め、経営基盤の強化が図られること。
- ダイバーシティに関して具体的な取組が実施されているものの、女性研究者の採用比率が十分とは言えず、外国人研究者の採用、若手研究者の育成も含めてさらなる具体的な取組を講ずること。

4. その他事項

研究開発に関する審議会の主な意見	本評価書における法人の業務実績の評価について、妥当であると考えられる。(詳細については項目別評価調書の主務大臣による評価を参照)
監事の主な意見	法人の業務は、法令等に従い適正に実施され、また、中長期目標の着実な達成に向け効果的かつ効率的に実施されているものと認める。

※ 評定区分は以下のとおりとする。

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

様式2－1－3 国立研究開発法人 年度評価 項目別評定総括表様式

中長期目標（中長期計画）	年度評価							項目別調書No.	備考		
	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度	R4年度				
I. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項											
1. 量子科学技術及び放射線に係る医学に関する研究開発											
(1) 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発	A	A	A					No.1			
(2) 放射線の革新的医学利用等のための研究開発	A	S	S					No.2			
(3) 放射線影響・被ばく医療研究	A	A	A					No.3			
(4) 量子ビームの応用に関する研究開発 (最先端量子ビーム技術開発と量子ビーム科学研究)	S	A	A					No.4			
(5) 核融合に関する研究開発	A	A	A					No.5			
(成果の普及活用、外部連携及び公的研究機関として担う機能)	B	A	B					No.6	原子力規制委員会は、文部科学省と原子力規制委員会の共管部分(4.(1)～(3))について A相当と評価。		
2. 研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の促進											
3. 国際協力や産学官の連携による研究開発の推進											
4. 公的研究機関として担うべき機能											
(1) 原子力災害対策・放射線防護等における中核機関としての機能											
(2) 福島復興再生への貢献	A	B	A					No.7			
(3) 人材育成業務											
(4) 施設及び設備等の活用促進											
II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとするべき事項	A	B	B					No.8			
III. 予算(人件費の見積りを含む。)、収支計画及び資金計画											
IV. その他業務運営に関する重要事項											

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

※2 難易度を「高」と設定している項目については、各評語に下線を引く。

※3 重点化の対象とした項目については、各標語の横に「重」を付す。

※4 「項目別調書No.」欄には、平成30年度の項目別評定調書の項目別調書No.を記載。

※5 評定区分は以下のとおりとする。

【研究開発に係る事務及び事業(I)】

S：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められる。

A：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。

B：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされている。

C：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けてより一層の工夫、改善等が期待される。

D：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けて抜本的な見直しを含め特段の工夫、改善等が求められる。

【研究開発に係る事務及び事業以外（Ⅱ以降）】

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

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

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

様式2－1－4－1 国立研究開発法人 年度評価 項目別評価調書（研究開発成果の最大化その他業務の質の向上に関する事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報								
No.1	量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発							
関連する政策・施策	<文部科学省> 政策9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策9-1 未来社会を見据えた先端基盤技術の強化				当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第16条		
当該項目の重要度、難易度					関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 <文部科学省> 0221		

2. 主要な経年データ																	
①主な参考指標情報										②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）							
	基準値等	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度	R4年度		H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度	R4年度	
論文数	—	3報 (3報)	0報 (18報)	5報 (115報)					予算額（百万円）	200	805	1,052					
TOP10%論文数	—	0報 (0報)	0報 (0報)	0報 (1報)					決算額（百万円）	195	1,036	1,387					
知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況	—	出願0件 登録0件	出願0件 登録0件	出願3件 登録0件					経常費用（百万円）	180	761	981					
優れたテーマ設定がなされた課題の存在	—	6件	6件	8件					経常利益（百万円）	186	849	1,257					
優れた研究・技術シーズの創出成果の存在	—	6件	6件	6件					行政サービス実施コスト（百万円）	110	662	504					
									従事人員数	10	11	13					

(※) 括弧内は他の評価単位計上分と重複するものを含んだ論文数（参考値）

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価
				主な業務実績等	自己評価	
III.1.(1) 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発 理事長の明確なビジョンと強いリーダーシップの下、我が国の将来の発展を支える量子科学技術に関する研究開発機関として、新たな研究領域の創出及び次世代の研究・技術シーズの発掘等を目的とした研究開発を積極的かつ戦略的に行う。	I .1.(1) 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発 1) 拠点横断的研究開発 各拠点が有する放射線医学、量子ビーム、核融合等の科学技術に関するノウハウ・知見や大学等の機構外部の知見等を相互に活用し、拠点横断的な組織等により融合的な研究開発を実施し、量子科学技術の進歩を牽引する可能性のある戦略的な研究開発を積極的に行う。	I .1.(1) 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発 1) 拠点横断的研究開発 理事長のリーダーシップにより、引き続き機構内各拠点及び異分野間の交流を促進し、量子科学技術分野及び放射線に係る医学分野の研究開発を加速とともに、新たに量子生命科学を加えた融合領域の開拓に資する研究開発を実施する。	<p>【評価軸】 ①国際動向や社会的ニーズを見据え、量子科学技術の進歩を牽引する可能性のある研究開発を実施し、優れた研究・技術シーズを生み出しているか</p> <p>②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】 •研究開発マネジメントの取組の実績 【モニタリング指標】 •優れたテーマ設定がなされた課題の存在 •優れた研究・技術シーズの創出成果の存在 •論文数 •TOP10%論文数 •知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況</p>	<p><主要な業務実績></p> <p>1) 拠点横断的研究開発 【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 各拠点が有するノウハウや知見を相互に活用し、拠点横断的な研究開発を理事長のリーダーシップによって実施すべく、部門・拠点横断による融合的な2つの研究開発を実施した。このうち、「融合促進研究 (TRT)」に関して、放医研と高崎量子応用研究所（以下「高崎研」という。）が協働してα線放出核種である^{211}At等の放射性核種を使用した新たな薬剤の開発や効果の確認等の研究を進展させるとともに、同薬剤の非臨床試験を福島県立医科大学と共同で開始するなど産学官連携によるオールジャパン体制の構築を推進した。一方、「脳機能の画像化による認知症やうつ病の新しい診断法の確立（以下「融合促進研究（脳機能）」という。）」においては、関西光科学研究所（以下「関西研」という。）と放医研の協働により、平成29年度に導入した最新のレーザー技術を用いた二光子顕微鏡用レーザーについて、高出力化（1W→5W）を達成した。これにより、導入時点では生きた齧歯類等の大脳皮質の中間より少し深い程度（約0.6mm）の組織までしかできなかつた脳内観察が、大脳皮質全域とさらに海馬の表層（1.1mm）の細胞をとらえることが可能になるなど、脳機能研究の進展に大きく貢献した。また後述のイノベーションハブでの議論も含めて、学会等の提案に基づき国際動向や社会的ニーズを取り込み、多数の大手製薬メーカーの参画を得て、イメージングバイオマーク開発を進めた。 ○ 理事長のリーダーシップにより、拠点横断的なバーチャルな組織によって新規のチャレンジングな研究開発課題を生み出す試みとして、平成28年度に制度化したQST未来ラボ事業について、平成30年度も機構内にて課題募集を行い、審査の結果、新規に1課題を採択し、合計6課題となつた。これらの課題を実施するグループは、理事長直下に組織し、イノベーションセンターの支援により運営することで、拠点を跨いだグループ内の議論や研究開発を行つた。採択した研究課題については理事長ファン等採択課題報告会（平成31年3月8日、14日）において成果報告の場を設け、継続可否を審議し、4課題の継続を決定した。残りの2課題については、新たな研究組織「量子生命科学領域」の柱となる研究テーマの中核を担うこととなつた。 ○ 「第1回中性子利用に係る意見交換会」を六ヶ所核融合研究所（以下「六ヶ所研」という。）において開催（平成31年2月7日～8日）し、同研究所で設計が開始された核融合中性子源（A-FNS）の産業利用等を念頭に各拠点の中性子関係の研究者が一堂に会し拠点横断的な意見交換会を開催し、拠点間融合を推進した。 <p>【評価軸①国際動向や社会的ニーズを見据え、量子科学技術の進歩を牽引する可能性のある研究開発を実施し、優れた研究・技術シーズを生み出しているか】</p>	<p><評定と根拠></p> <p>評定：S 中長期計画の達成に向けて、年度計画で設定した業務を適正、効果的かつ効率的に実施し、「研究開発成果の最大化」に向けて特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められるため。</p> <p>なお、自己評価ではS評定であるが、以下の<今後の課題・指摘事項>欄に示す理由により、A評定が妥当と判断した。</p> <p><評価すべき実績></p> <p>以下の通り、論文数、知財出願数が増加するなど定量的に着実な成果が認められるほか、定性的に顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、これらを総合的に検討し、A評定が妥当と判断した。</p> <p>(定量的な実績) •論文数については、本評価単位での評価として、平成29年度の0報から5報に増加している。今後、TOP10%論文数の増加等、更なる研究の質の向上が求められる。 •知財出願数について、平成29年度は0件のところ平成30年度は3件であり着実な実績が認められる。</p>	<p>評定 A</p> <p><評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められたため。</p> <p>なお、自己評価ではS評定であるが、以下の<今後の課題・指摘事項>欄に示す理由により、A評定が妥当と判断した。</p> <p><評価すべき実績></p> <p>以下の通り、論文数、知財出願数が増加するなど定量的に着実な成果が認められるほか、定性的に顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、これらを総合的に検討し、A評定が妥当と判断した。</p> <p>(定量的な実績) •論文数については、本評価単位での評価として、平成29年度の0報から5報に増加している。今後、TOP10%論文数の増加等、更なる研究の質の向上が求められる。 •知財出願数について、平成29年度は0件のところ平成30年度は3件であり着実な実績が認められる。</p>

			<ul style="list-style-type: none"> ○ 「融合促進研究 (TRT)」の実施において、核医学、薬剤製造、加速器等の分野の外部有識者による検討委員会を平成 29 年度に続き、国内外の動向や社会的ニーズ等の把握、研究開発課題の抽出、オールジャパンによる最適な推進体制の検討を目的に、2回（平成 30 年 7 月 9 日、12 月 10 日）開催し、研究計画へのフィードバックを行った。また、大学や企業との連携により、²¹¹At 等の放射性核種を使用した新たな薬剤の開発や効果の確認等の研究が進み、論文発表（平成 30 年 6 月 28 日、日本癌学会誌「Cancer Science」）を行った。さらに、当該研究成果について、2件のプレス発表「滑膜肉腫に対する新しいα線標的アイソトープ治療薬候補を開発（平成 30 年 6 月 28 日）」「がん治療効果の予測と向上に役立つ指標遺伝子を発見！（平成 31 年 3 月 28 日）」を行った。 ○ 「融合促進研究（脳機能）」においては、関西研と放医研の協働により、平成 29 年度に導入した最新のレーザー技術を用いた二光子顕微鏡用レーザーについて高出力化（1W→5W）を達成した。これにより、導入時点では生きた齧歯類等の大脳皮質の中間より少し深い程度（約 0.6mm）の組織までしかできなかつた脳内観察が、大脳皮質全域とさらに海馬の表層（1.1mm）の細胞をとらえることが可能になるなど、脳機能研究の進展に大きく貢献した。また後述のイノベーションハブでの議論も含めて、学会等の提案に基づき国際動向や社会的ニーズを取り込み、多数の大手製薬メーカーの参画を得て、イメージングバイオマーカー開発を進めた。【再掲】 ○ QST 未来ラボのうち、平成 30 年度に新たに開始した「宇宙量子環境研究グループ」では、深宇宙探査に必要な宇宙量子線防御技術イノベーションの創出を目指した取組を行った。具体的には、HIMAC によるビーム実験を実施するとともに、三菱重工業株式会社との有償共同研究（15,000 千円/3 年）を締結、JAXA との包括協定締結を視野に入れた意見交換会を複数回実施するなどの活動を行った。 ○ 「量子 MRI 研究グループ」及び「量子細胞システム研究グループ」においては、量子計測技術を放射線生物学などの生命科学に応用することで現在の分子レベルでの生命科学を量子レベルへと深化させる量子生命科学を強力に推進するため、量研が事務局を務める量子生命科学研究会による、第 2 回学術集会（平成 30 年 5 月 10 日）を開催した。また、同研究会メンバーを中心としたオールジャパンの有識者会議による量子生命科学の推進に関する提言を取りまとめるなどの活動を実施した。さらに、同研究会の活動の一層の発展のため、平成 31 年 4 月 1 日付けでの学会の発足（一般社団法人化）を主導した。 ○ 「がん死ゼロ健康長寿社会」の実現に向けて、従来装置よりも小型、低コストで、高性能化を実現する、次世代重粒子線がん治療装置「量子メス」の開発を進める「量子メス研究グループ」においては、量子メス開発に関する重電企業との包括協定に基づき、量子メス運営委員会を開催し、グランドデザインの作成、各社の分担等を議論しており、平成 30 年 10 月 24 日付けで包括協定締約者間による知財の取扱いに関する協定を締結し、これに基づき 2 件の共同研究契約を締結するなど、事業の確実な進展が図られている。 <p>【評価軸②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> <ul style="list-style-type: none"> ○ 抱点横断的研究開発においては、厳選された研究計画に基づき、重点的に運営費交付金を投入し、強力に研究開発を推進した。また、年度途中及び年度末の理事長ヒアリングを通じて、理事長他役員により各研究課題の成果を確認し、その後の研究開発にフィードバックした。 ○ 研究開発成果を最大化するために、理事長のリーダーシップにより、平成 28 年度に制度化した QST 未来ラボの運用を継続し、厳格な審査により有望な研究課題を採択し、戦略的理事長ファン 	<p>機構内の正式な研究組織として創設した。（平成 31 年 4 月 1 日付け）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該研究領域の今後のオールジャパン体制による研究基盤コミュニティとして「一般社団法人量子生命科学会」の発足（平成 31 年 4 月 1 日付け）を主導した。 ・当該コミュニティにおいて、学術集会を開催するとともに、有識者会議による同研究領域の今後の在り方に関する提言のとりまとめを主導するなど今後の研究基盤となるコミュニティの発展に努めたことについては、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待が認められる。 <p>（研究開発マネジメントの取組）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・理事長のリーダーシップにより、外部機関から領域長及び領域研究統括を招へいするとともに、量研内の複数地区から研究者を集結し「量子生命科学領域」を量研内の正式な研究組織として創設（平成 31 年 4 月 1 日）し成果の最大化に向けた取組が進められており、顕著な将来的な成果の創出の期待が認められる。 <p>＜今後の課題・指摘事項＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ○評定に至った理由の詳細 ・「量子生命科学領域」の新規創設に関する取組については、組織体制の変更がどの程度研究開発マネジメントを向上させたのか、一定期間モニタリングを行った上でその是非が判断されるべきものと考える。 ・一般社団法人量子生命科学会の発足の主導については、研究
--	--	--	--	---

			<p>ドによる効果的な資金の投入によって、研究開発を進めた。また、理事長ファンド採択課題報告会（平成 31 年 3 月 8 日、14 日）における、グループリーダーによる口頭での成果報告に基づき厳格に審査を行い、課題の継続の可否及び研究費の配分額等を決定した。</p> <p>【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 抱点横断的研究開発においては、重点的に運営費交付金を投入することで、強力に研究開発を推進した。年度途中及び年度末に開催された理事長ヒアリングを通じて確認を行い、研究開発にフィードバックした。 ○ 理事長のリーダーシップにより平成 28 年度に制度化された事業である QST 未来ラボの課題募集を平成 30 年度も実施した。提案のあった研究課題は役員及び部門長、本部部長らによって厳格に審査し、有望な研究課題を採択した。また、戦略的理事長ファンド等採択課題報告会（平成 31 年 3 月 8 日、14 日）において成果報告を行い、この報告に対する審査の結果、研究課題の継続可否や内容の変更等を決定、実行した。 <p>【モニタリング指標：優れたテーマ設定がなされた課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 「融合促進研究 (TRT)」の実施においては、²¹¹At 等の放射性核種を使用した新たな薬剤の開発や効果の確認等の研究が進み、前述のとおり論文発表やプレス発表が行われた。また、企業や大学等と協力して、継続中の外部資金による研究を活発化させるなど、外部からも高い評価を得た。 ○ 「融合促進研究（脳機能）」においては、関西研と放医研の協働により、平成 29 年度に導入した最新のレーザー技術を用いた二光子顕微鏡用レーザーについて高出力化（1 W→5 W）を達成した。これにより、導入時点では生きた齧歯類等の大脳皮質の中間より少し深い程度（約 0.6mm）の組織までしかできなかつた脳内観察が、大脳皮質全域とさらに海馬の表層（1.1mm）の細胞をとらえることが可能になるなど、脳機能研究の進展に大きく貢献した。また後述のイノベーションハブでの議論も含めて、学会等の提案に基づき国際動向や社会的ニーズを取り込み、多数の大手製薬メーカーの参画を得て、イメージングバイオマークター開発を進めた。【再掲】 ○ QST 未来ラボのうち、平成 30 年度に新たに開始した「宇宙量子環境研究グループ」では、深宇宙探査に必要な宇宙量子線防御技術イノベーションの創出を目指した取組を行った。具体的には、HIMAC によるビーム実験を実施するとともに、三菱重工業株式会社との有償共同研究（15,000 千円/3 年）を締結、JAXA との包括協定締結を視野に入れた意見交換会を複数回実施するなどの活動を行った。【再掲】 ○ 「量子 MRI 研究グループ」及び「量子細胞システム研究グループ」においては、量子計測技術を放射線生物学などの生命科学に応用することで現在の分子レベルでの生命科学を量子レベルへと深化させる量子生命科学を強力に推進するため、量研が事務局を務める量子生命科学研究会による、第 2 回学術集会（平成 30 年 5 月 10 日）を開催した。また、同研究会メンバーを中心としたオールジャパンの有識者会議による量子生命科学の推進に関する提言を取りまとめるなどの活動を実施した。さらに、同研究会の活動の一層の発展のため、平成 31 年 4 月 1 日付けでの学会の発足（一般社団法人化）を主導した。【再掲】 ○ 「がん死ゼロ健康長寿社会」の実現に向けて、従来装置よりも小型、低コストで、高性能化を実現する、次世代重粒子線がん治療装置「量子メス」の開発を進める「量子メス研究グループ」においては、量子メス開発に関する重電企業との包括協定に基づき、量子メス運営委員会を開催し、グラ 	<p>実に進めた。平成 28 年度に構築した産業界との連携体制（4 者による包括協定）を一層強化し、包括協定締約者間で知財の取扱いに関する協定を締結し、これに基づき 2 件の共同研究契約を締結するなど、研究開発の円滑な進展に寄与し得る産官学の連携体制による研究開発を着実に実施した。これらに加え、統合効果を活かした抱点横断的な取組である、融合促進研究 (TRT) においては、有識者検討会による検討の継続及び OPERA 及び CiCLE 事業等への参画等を通じて、オールジャパン体制構築に向けた取組を実施した。</p> <p>・量子生命科学に関する提言書の取りまとめについては、当該分野を牽引していく取組として顕著な成果と認められるものの、特に顕著な成果と判断するためには、具体的な研究成果が表れることが必要である。今後、量子生命科学会が発展し、当該分野全体における研究成果の創出に期待する。</p> <p>○今後の課題・指摘事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・量子生命科学会発足の導入や「量子生命科学領域」の立ち上げ等組織の体制やマネジメント等で着実の成果を上げているものの、個々の研究成果については、道半ばであり、今後さらに量研が担うべき役割・研究内容を明確にし、本分野をけん引していく取組を期待する。 ・「量子メス」の開発については、共同研究協定を締結するなど産学官の連携体制による研究開発を着実に実施しているところだが、企業からの外部資金獲得等民間からの資金獲得に向けた更なる取組を期待する。 <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・融合研究を促進するために理事長のリーダーシップによって設けられた未来ラボ事業においては、理事長の強力なイニシア
--	--	--	---	---

			<p>ンドデザインの作成、各社の分担等を議論しており、平成 30 年 10 月 24 日付けで包括協定締約者間による知財の取扱いに関する協定を締結し、これに基づき 2 件の共同研究契約を締結するなど、事業の確実な進展が図られている。【再掲】</p> <p>上記に示すとおり、上記の各課題のいずれも優れたテーマ設定が行われている。</p> <p>【モニタリング指標：優れた研究・技術シーズの創出成果の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 「融合促進研究 (TRT)」の実施においては、²¹¹At 等の放射性核種を使用した新たな薬剤の開発や効果の確認等の研究が進み、前述のとおり論文発表やプレス発表が行われた。また、企業や大学等と協力して、継続中の外部資金による研究を活発化させるなど、外部からも高い評価を得た。【再掲】 ○ 「融合促進研究 (脳機能)」においては、関西研と放医研の協働により、平成 29 年度に導入した最新のレーザー技術を用いた二光子顕微鏡用レーザーについて高出力化 (1 W → 5 W) を達成した。これにより、導入時点では生きた齧歯類等の大脳皮質の中間より少し深い程度 (約 0.6mm) の組織までしかできなかつた脳内観察が、大脳皮質全域とさらに海馬の表層 (1.1mm) の細胞をとらえることが可能になるなど、脳機能研究の進展に大きく貢献した。また後述のイノベーションハブでの議論も含めて、学会等の提案に基づき国際動向や社会的ニーズを取り込み、多数の大手製薬メーカーの参画を得て、イメージングバイオマーカー開発を進めた。【再掲】 <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 論文数：4 報 (59 報) ○ TOP10%論文数：0 報 (1 報) ○ 知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況：0 件 <p>※ () 内は他の評価単位含む</p>	<p>ティプの下、戦略的な資源配分がなされることで、基礎研究から応用研究まで幅広くカバーしつつ、社会的ニーズをとらえた研究開発を円滑に行い得る体制を構築することで、着実に成果を挙げている。</p> <p><課題と対応></p> <p>量研内部の研究者を中心に発足した量子生命科学領域が、従来研究の単なる延長ではなく真に新しい研究領域を主導していくことが、令和元年度以降の主たる課題である。ために、外部機関との積極的な連携 (外部研究者の招聘による「連携ラボ」の設置を含む) と若手研究者の積極的な登用を進め、領域内のフラットな研究グループ間での異分野融合</p> <p>て量研が主導でオールジャパンの広がりを持つ量子生命科学会を発足、明確なビジョンを提言としてとりまとめたことも合わせて、これらの新しい柱の構築への取り組みは研発法人を通じたグッドプラクティスたるものであり、極めて高く評価できる。今後、更なる研究成果が見込まれる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学会の立ち上げそのものは、それほど難しくなくできてしまうものであり、それだけでは顕著な成果とは判断できない。 ・ナノ量子センサーの応用や量子メスの研究開発などの具体的研究においては、通常の成果の範囲内であり、顕著な成果があつたとまでは認められない。 ・量子生命科学から学術的・社会的な成果が今後出ることが見込まれる。学会活動は組織の外であり、連携をどのように示すのか工夫が必要である。 ・新しい組織からの研究成果の創出のために PDCA を迅速かつ丁寧に行っていただきたい。 ・新たに編成された組織をもとに、量子生命科学に関する顕著な成果の創出により、我が国及び世界における真の重要な量子生命科学拠点の一つになることを期待する。 ・量子科学技術の生命利用、プロープ、シミュレーション、MRIなど従来の活動の発展は、安定した展開への基盤があるため、成果が期待できるが、萌芽研究を通じよりチャレンジングな研究
2) その他の萌芽的・創成的研究開発 新たな発想や独創性に富んだ研究・技術課題の発掘を目指して主に若手を中心とした萌芽的・創成的研究開発等を行い、将来の研究開発課題の立ち	2) その他の萌芽的・創成的研究開発 量子科学技術分野及び放射線に係る医学分野における将来の新たな研究・技術シーズの創出を目的として、引き続き若手を中心とした研究者・技術	<p>2) その他の萌芽的・創成的研究開発</p> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 理事長がイニシアティブを発揮するための経費として設立した戦略的理事長ファンドを活用して、国際的な研究連携の一層の強化の観点から、QST 国際リサーチイニシアティブ (IRI) を開始 (後述) するなど、様々な制度を構築した。そのうちの一つとして、ボトムアップにより研究開発課題を提案する萌芽的研究及び創成的研究の制度設計を行い、機構全体から公募を行い、研究資金配分を行っている。平成 30 年度においても、萌芽的研究は募集対象を 40 歳以下の職員による提案に限定し、若手研究者等の斬新なアイデアを比較的少額の研究資金で実施するものとして、研究期間を 1 事業年度内と定めて公募を行った。一方、創成的研究は年齢制限を設けず、グループによる提案とし、研究期間を最長 4 事業年度とした。この条件下で採択した提案について、研究内容を評価して研究費の配分額を増減させ 200 万円～600 万円の研究費を配分し、研究開発を行った。なお、平成 30 年度は萌芽的研究 46 課題、創成的研究 10 課題の応募があり、審査の結果、それぞれ 24 課題と 5 課題を採択した。また、創成的研究においては平成 28 年度～30 年度に採択された継続課題 20 課題の審査を行い、19 課題を継続とともに、研究費の配分額等を決定した。 	<p>元年度以降の主たる課題である。ために、外部機関との積極的な連携 (外部研究者の招聘による「連携ラボ」の設置を含む) と若手研究者の積極的な登用を進め、領域内のフラットな研究グループ間での異分野融合</p> <p>て量研が主導でオールジャパンの広がりを持つ量子生命科学会を発足、明確なビジョンを提言としてとりまとめたことも合わせて、これらの新しい柱の構築への取り組みは研発法人を通じたグッドプラクティスたるものであり、極めて高く評価できる。今後、更なる研究成果が見込まれる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学会の立ち上げそのものは、それほど難しくなくできてしまうものであり、それだけでは顕著な成果とは判断できない。 ・ナノ量子センサーの応用や量子メスの研究開発などの具体的研究においては、通常の成果の範囲内であり、顕著な成果があつたとまでは認められない。 ・量子生命科学から学術的・社会的な成果が今後出ることが見込まれる。学会活動は組織の外であり、連携をどのように示すのか工夫が必要である。 ・新しい組織からの研究成果の創出のために PDCA を迅速かつ丁寧に行っていただきたい。 ・新たに編成された組織をもとに、量子生命科学に関する顕著な成果の創出により、我が国及び世界における真の重要な量子生命科学拠点の一つになることを期待する。 ・量子科学技術の生命利用、プロープ、シミュレーション、MRIなど従来の活動の発展は、安定した展開への基盤があるため、成果が期待できるが、萌芽研究を通じよりチャレンジングな研究 	

	<p>上げや大型外部資金の獲得を目指す。</p> <p>者を対象に、機構内公募による萌芽的研究開発課題等に対して理事長の裁量により資金配分を行う。</p>	<p>【評価軸①国際動向や社会的ニーズを見据え、量子科学技術の進歩を牽引する可能性のある研究開発を実施し、優れた研究・技術シーズを生み出しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 創成的研究においては、5課題を新たに採択し、計20課題の研究を実施した。例えば、「電子的診療情報送受プラットフォーム構築の研究」については、機械学習で高度な治療効果予測や治療計画提案などを行うようするため、Blockchainという手法を用いて、質の高い医療データを集積できる医療情報基盤の構築を行った。これにより、現在、各学会等で個別に管理されている医療情報を統一的にかつ低コストで実現できる可能性が示された。「放射性核種⁶⁴Cu 標識抗体を用いた肺がん量子統合診療」については、最も治療が難しいがんの一つである肺がんに焦点を当て、放射性同位元素である⁶⁴Cuに肺がんに特異的に集積する標識抗体を付与した薬剤を開発し、マウスに用いて、肺がんそのものや肺がんからの転移がんへの治療法の効果を実証した。「200 MeV 超準単色レーザー駆動高純度陽子線加速の実証」については、量研の有する世界トップクラスの高強度レーザーJ-KARENによるレーザーを、極低温により塊（クラスター）化させた水素の球に照射することにより、球表面から中心に向かう衝撃波を生成・増強させて、この衝撃波により陽子線を加速させる仕組みを発見した。これにより、炭素など余計な粒子が混ざることなく水素だけを加速できるので、がん細胞だけを標的とした粒子線治療を従来よりも小規模な機器で実現し得る可能性などを示した。以上は平成30年度に採択された課題であるが、平成28年度以降の継続課題に関しては、「電極フリー電子線グラフト膜イオン伝導体によるリチウム分離回収技術の研究」については後述のイノベーションハブでの活動も開始され、社会的ニーズや国際動向を踏まえつつ、研究が進展しており、極めて注目度の高い研究となっている。また、パイロットプラントの設置に向けた検討も着実に進んでいるところである。「安全安心・次世代臨床MRI造影剤実用化のための基盤技術創成と知財基盤構築」については、従来貧血薬に用いられており、安全性の高かった酸化鉄微粒子を小粒化することにより、高感度かつより安全性の高いMRI造影剤用の開発で成功した。「赤外レーザー技術を活用した新規病理組織イメージング法の開発」については、複数拠点における研究を融合する形で研究を進め、透過性が高い赤外レーザーの特性を内視鏡技術に応用し、従来の内視鏡では検出不可能である粘膜下病変の検出、がん化の予測及び病理組織像の推測についての検討を行い、赤外レーザー内視鏡による「切らない病理診断」へと繋がる新技術の開発を進めた。なお、上記の3件については知財の創出へと繋がっている。 ○ 萌芽的研究においては、今後より大きな研究課題への展開が期待される、若手による新しいアイデアの研究開発を実施した。 <p>【評価軸②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> <ul style="list-style-type: none"> ○ 萌芽的研究及び創成的研究における研究課題は、いずれも研究者等の提案によるボトムアップの研究開発課題であるが、採択に当たっては役員らによる審議会を経た上で決定した。また、採択後には理事長裁量経費である戦略的理事長ファンドにより研究費等を手当した。さらに、理事長ファンド採択課題報告会（平成31年3月8日、14日）を開催し、創成的研究の継続の是非や研究の進捗に応じた研究費の適切な配分額等を議論した。 <p>【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 萌芽的及び創成的研究においては、いずれもボトムアップによる研究提案に対して課題採択時に審議を行い、研究課題を設定している。また、理事長ファンド採択課題報告会（平成31年3月8日）を開催し、創成的研究の継続の是非や研究の進捗に応じた研究費の適切な配分額等を議論した。 	<p>を経て、世界的に前例のない新規研究テーマを立ち上げていく。</p>	<p>課題への成果が出てくることも期待したい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生命現象の定量化、可視化へさらなる取り組みを期待する。 ・量子科学技術のハブとしての量研への期待は大きく、より幅広い量子科学技術への発展も見据えた活動への展開を期待する。 ・量子メスについて、進化が著しい他の治療モダリティに対して、コスト面も含めて将来的な優位性をどのように確保して価値あるものとできるかが重要である。
--	---	--	--------------------------------------	--

日、14日）を開催し、萌芽的研究においては研究目標の達成を確認するとともに、創成的研究においては継続の可否を判断し、必要な研究課題については体制の変更等の指示を行った。

【モニタリング指標：優れたテーマ設定がなされた課題の存在】

- 創成的研究において、以下のとおり優れたテーマ設定を行い研究開発を進めた。

- ・「電子的診療情報受プラットフォーム構築の研究」については、機械学習で高度な治療効果予測や治療計画提案などを行うようにするための質の高い医療データを集積できる医療情報基盤の構築をBlockchainという手法を用いて、現在、各学会等で個別に管理されている医療情報を統一的にかつ低成本で実現できる可能性が示された。【再掲】

- ・「放射性核種⁶⁴Cu 標識抗体を用いた肺がん量子統合診療」については、最も治療が難しいがんの一つである肺がんに焦点を当て、放射性同位元素である⁶⁴Cuに肺がんに特異的に集積する標識抗体を付与した薬剤を開発し、肺がんそのものや肺がんからの転移がんへの治療法をマウスに用いることにより、その効果が実証されている。【再掲】

このように、科学技術の研究動向や社会情勢も考慮の上、量研の強みを生かせる研究開発を選定している。

【モニタリング指標：優れた研究・技術シーズの創出成果の存在】

- 創成的研究において、以下の成果を創出した。

- ・「200 MeV 超準単色レーザー駆動高純度陽子線加速の実証」については、量研の有する世界トップクラスの高強度レーザーJ-KARENによるレーザーを、極低温により塊（クラスター）化させた水素の球に照射することにより、球表面から中心に向かう衝撃波を生成・増強させて、この衝撃波により陽子線を加速させる仕組みを発見した。これにより、炭素など余計な粒子が混ざることなく水素だけを加速できるので、がん細胞だけを標的とした粒子線治療を従来機よりも小規模で実現し得る可能性などを示した。【再掲】

- ・「電極フリー電子線グラフト膜イオン伝導体によるリチウム分離回収技術の研究」については、後述のイノベーションハブでの活動も開始され、社会的ニーズや国際動向を踏まえつつ、研究が進展しており、極めて注目度の高い研究となっている。また、パイロットプラントの設置に向けた検討も着実に進んでいるところである。【再掲】

- ・「安全安心・次世代臨床MRI造影剤実用化のための基盤技術創成と知財基盤構築」については、従来貧血薬に用いられており、安全性の高かった酸化鉄微粒子を小粒化することにより、高感度かつより安全性の高いMRI造影剤用の開発で成功した。【再掲】

- ・「赤外レーザー技術を活用した新規病理組織イメージング法の開発」については、複数拠点における研究を融合する形で研究を進め、透過性が高い赤外レーザーの特性を内視鏡技術に応用し、従来の内視鏡では検出不可能である粘膜下病変の検出、がん化の予測及び病理組織像の推測についての検討を行い、赤外レーザー内視鏡による「切らない病理診断」へと繋がる新技術の開発を進めた。【再掲】

【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】

- 論文数：1報（56報）
- TOP10%論文数：0報（0報）

			<ul style="list-style-type: none"> ○ 知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況：3件 <p>※（ ）内は他の評価単位含む</p>	
		<p>【前年度主務大臣における指摘事項等への対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・量子生命科学分野の定義付けをよく検討した上で、新たな学術領域を確立し推進していくこと。 	<p>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 平成 29 年に発足した量子生命科学研究会の役員を中心に「有識者会議」を結成させ、量子生命科学分野の定義等について議論を行うとともに、同研究会を平成 31 年 4 月付けで一般社団法人量子生命科学会に改組する準備を行い、この学術領域をより強力にオールジャパンで推進する体制を整えた。 	
		<ul style="list-style-type: none"> ・量子生命科学分野が社会・経済にもたらす意義、我が国の研究ポテンシャルの分析等、推進方策の検討を行い、量研が担うべき役割・研究内容を明確にし、本分野を牽引していく取組を行っていくこと。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 前述の「有識者会議」において、量子生命科学分野が社会にもたらすイノベーションや世界の動向との関係、推進方策などについて幅広い議論を行い、平成 31 年 3 月に「量子生命科学の推進に関する提言」を量研が中心となってとりまとめ、公開した。また、量研の研究組織として新たに「量子生命科学領域」を平成 31 年 4 月に設置する準備を進め、国内外の研究機関と協働しながらこの提言内容の中核部分を実現していく活動方針を打ち立てた。 	
		<ul style="list-style-type: none"> ・我が国の量子科学技術を支える产学研官のプラットフォームとなる中核拠点として、これまで量研が取り組んでいない研究分野も含め、量子科学技術の成果の最大化に貢献する取組を推進していくこと。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第 2 期の課題「光・量子を活用した Society5.0 実現化技術」について、平成 29 年度に管理法人に指名されたことを受けて、平成 30 年度は研究責任者の公募、契約の締結等の管理法人業務を行った。具体的な業務実績としては、公募審査委員会や同分科会の開催（委員会 3 回、分科会 4 回）を経た研究責任者の選定（平成 30 年 11 月 15 日 プレス発表）、選定結果をふまえた委託研究契約 13 件の締結を行った他、マネジメント会議（6 回）、アドバイザリーボード（1 回）、技術評価委員会（1 回）、プログラムディレクター（PD）やサブ PD が参加する定例会（原則毎週開催）を開催して PD の方針に従った研究開発マネジメントを実施した。また、公開シンポジウムを開催する（平成 30 年 12 月 4 日、参加者 225 名）等、成果の最大化を見据えた積極的な情報発信を行った。 ○ 新たなサイエンスの創出や材料科学、触媒化学、生命科学等の幅広い分野の産業利用等につながる次世代放射光施設（軟 X 線に強みを持つ高輝度 3 GeV 級放射光源）の推進に関し、地域及び産業界のパートナー（※）の代表である光科学イノベーションセンターとの間で連携協力協定を締結（平成 30 年 9 月）し、同施設の整備・運用を進める国・官民・地域パートナーシップの具体化・調整及び加速器技術開発等を開始している。 <p>（※光科学イノベーションセンター、宮城県、仙台市、東北大学、東北経済連合会）</p>	

			【研究開発に対する外部評価結果、意見等】 対象事項なし。		
--	--	--	---------------------------------	--	--

4. その他参考情報

- ・決算額が予算額を上回った理由は、受託や共同研究及び自己収入等の収入の増額を伴うものであり、これらの資金を有効に活用し着実な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等があったと認められる。

様式2－1－4－1 国立研究開発法人 年度評価 項目別評価調書（研究開発成果の最大化その他業務の質の向上に関する事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報									
No.2	放射線の革新的医学利用等のための研究開発								
関連する政策・施策	<文部科学省> 政策9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策9-1 未来社会を見据えた先端基盤技術の強化 施策9-3 健康・医療・ライフサイエンスに関する課題への対応				当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第16条			
当該項目の重要度、難易度					関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 <文部科学省> 0221、0222			

2. 主要な経年データ																	
	①主な参考指標情報								②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）								
		基準値等	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度	R4年度		H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度	R4年度
論文数	—	180報 (180報)	163報 (163報)	227報 (227報)						予算額（百万円）	7,922	7,344	7,411				
TOP10%論文数	—	11報 (11報)	8報 (8報)	7報 (7報)						決算額（百万円）	8,292	8,255	7,999				
知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況	—	出願31件 登録33件	出願30件 登録22件	出願30件 登録27件						経常費用（百万円）	11,252	8,868	8,853				
優れた成果を創出した課題の存在	—	研究領域ごとに記載	研究領域ごとに記載	研究領域ごとに記載						経常利益（百万円）	11,454	9,011	9,179				
新規薬剤等開発と応用の質的量的状況	—	新規放射性薬剤の開発：4種類以上、うち治療法の評価：3種類	新規放射性薬剤の開発：8種類以上、うち治療法の評価：4種類	新規放射性薬剤の開発：8種類以上、うち治療法の評価：4種類						行政サービス実施コスト（百万円）	9,271	7,065	6,513				
臨床研究データの質的量的収集状況		重粒子治療症例：362例、さらに疾患別症例：887例	全2,276例、うち先進医療A：1,861例 うち先進医療B：30例、うち保険診放医研の治療	全4,331例、うち先進医療A：1,196例 うち先進医療B：170例、						従事人員数	304	312	322				

			療：273 例	例：828 例															
--	--	--	---------	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(※) 括弧内は「N o. 1 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発」計上分との重複を含んだ論文数（参考値）

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価
				主な業務実績等	自己評価	
III.1.(2) 放射線の革新的医学利用等のための研究開発 放射線による精神・神経疾患やがんの病態解明・診断・治療等の研究開発を行う。また、量子ビーム技術の医療応用として、重粒子線がん治療については、国民医療への普及・定着のため、保険収載に向けた取組を重点的に進める。	I.1.(2) 放射線の革新的医学利用等のための研究開発 「医療分野研究開発推進計画（平成26年7月健康・医療戦略推進本部）」では、放射性薬剤や生体計測装置の開発、病態診断・治療研究などの基礎・基盤研究を推進するとともに、分子イメージング技術について生体計測装置の開発の基礎・基盤研究の推進及び疾患に関しては認知症やうつ病等の精神疾患等の発症に関わる脳神経回路・機能の解明に向けた研究開発及び基盤整備並びにがんの基礎研究から実用化に向	I.1.(2) 放射線の革新的医学利用等のための研究開発 〔平成26年7月健康・医療戦略推進本部〕では、放 射性薬剤や生 体計測装置の 開発、病態診 断・治療研究 などの基礎・ 基盤研究を推 進するととも に、分子イメ ージング技術 について生体 計測装置の開 発の基礎・基 盤研究の推進 及び疾患に関 しては認知症 やうつ病等の 精神疾患等の 発症に関わる 脳神経回路・ 機能の解明に 向けた研究開 発及び基盤整 備並びにがん の基礎研究か ら実用化に向	<p>【評価軸】</p> <p>①経済・社会的インパクトの高い革新に至る可能性のある先進的な研究開発を実施し、優れた成果を生み出しているか</p> <ul style="list-style-type: none"> 認知症をはじめとする神経変性疾患の臨床研究ではアパシー（平成30年6月8日 <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 誌 (IF=7.144) 掲載）及び地域性変性疾患（平成30年12月8日 <i>Neurology</i> 誌 (IF=8.055) 掲載）等の疾患の分子病態と症状発現機構の解明に資する成果が得られ、タウタンパクの蓄積と臨床症状との関連を臨床研究から明らかにすることができた。 化学遺伝学領域では国際的な標準となっていた化合物 Clozapine-N-Oxide (CNO) の代謝による分解が問題となっている中、世界に先駆けて代謝安定性及び脳移行性に優れた新規化合物 C22bを開発することに成功した。このことは化学遺伝学の領域で量研が世界標準となり得るツールを手にしたことになる。 希少がんである滑膜肉腫モデル動物での体内動態と治療効果の成果が <i>Cancer Science</i> 誌 (IF=4.4) に掲載され、量研としてプレスリリースを行った（平成30年6月28日）。これにより、社会的ニーズは高いものの、患者数が少ないために国際的にも治療研究が遅れている希少がんに対する放射性薬剤を用いた新たながん治療の進展に貢献した。 日本発の放射性治療薬である ^{64}Cu-ATSM の医師主導治験の実施は、日本発の放射性治療薬の治験として国内初であり、また放射性治療薬の GMP (Good Manufacturing Practice; 「医薬品及び医薬部外品の製造管理及び品質管理の基準に関する省令」に基づく、医薬品製造販売の承認を受けるに当たって満たすべき、医薬品製造設備・施設の基準のこと。) 製造としても国内初で、海外に比し導入の遅れている放射性薬剤を用いた新たながん治療の進展に資する。 前立腺がん症例を対象として重粒子線治療後の二次がん発生が X 線治療より少ないことを明らかにしたことは社会的インパクトのある優れた成果である。装置の小型化も推進するとともに、膀胱がんの国際臨床試験 (CIPHER) も試験開始となった。加えて、磁場によって粒子線の生物効果が制御できることを世界で初めて示すという先進的な研究成果も得た。 <p>【評価軸②実用化への橋渡しとなる研究開発に取り組み、橋渡しが進んでいるか】</p> <ul style="list-style-type: none"> タウイメージング剤の $[^{18}\text{F}]$PM-PBB3 に関しては平成29年度に引き続き米国、台湾、中国で臨床研究が進行中であり、日本でも共同研究が進行中である。また量子イメージング創薬アライアンス「脳とこころ」をプラットフォームとした PET トレーサーの共同開発では複数の製薬企業と開発目標を定めて、新たなトレーサーの実用化に向けた開発を開始した。同様に量子イメージング創薬アライアンス「次世代 MRI・造影剤」による MRI の造影剤開発においても共同開発を行う製薬企業が確定し、開発を開始した。 放医研と高崎研が共同で開発している ^{211}At-MABG では福島県立医科大学への ^{211}At-MABG 製造技術の移転が完了し、臨床研究・実用化への橋渡しとなる非臨床開発の共同研究体制が構築され、非臨床試験（薬効薬理試験、薬物動態試験、毒性試験）が開始された。 	<p>＜評定と根拠＞</p> <p>評定：S 各項目について年度計画を達成した。 加えて、重粒子線がん治療の二次がん発生について計画を前倒して研究が進捗し、X線治療よりも有意に二次がんの発生率が低いことを示したことは重粒子線治療の優位性を示す世界的にも社会へのインパクトが大変大きい成果である。また世界で初めて外部磁場により粒子線の生物効果が1.5倍にも高まるなどを発見したことは今後の粒子線治療の高度化に繋がる。</p> <p>（定量的な実績）</p> <ul style="list-style-type: none"> 論文数が 227 報（平成29年度 163 報）であり、中長期計画開始後最も多かった。 新規放射性薬剤の開発：8種類以上（平成29年度 8種類以上）、うち治療法の評価：4種類（同4種類） 臨床研究データの収集状況：全4,331例（平成29年度まで 2,276例） 新規診断機器等の開発：超高解像度 PET 検出器（試作器）2種 	<p>評定 S</p> <p>＜評定に至った理由＞</p> <p>以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められるため。</p> <p>＜評価すべき実績＞</p> <p>以下のとおり、新規薬剤の開発数が昨年度同様高い水準を保っており、重粒子線治療の症例数が約2倍に増加、超高解像度 PET 検出器2種の試作に成功するなど定量的に顕著な成果が認められるほか、定性的にも特に顕著な成果の創出が認められ、これらを総合的に検討し、S評定が妥当と判断した。</p>	

	けた研究を進めるとされている。これらも踏まえ、分子イメージングによる精神・神経疾患やがんの診断と治療に資する研究を行う。 また、「健康・医療戦略（平成 26 年 7 月 22 日閣議決定）」において、最先端の技術である重粒子線治療について科学的根拠を持った対外発信を目指すとされており、国民医療への普及・定着のため、保険収載に向けた取組を重点的に進め、保険収載に係る科学的・合理的判断に寄与する。	用の質的量的状況（光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究及び放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究） ・臨床研究データの質的量的収集状況（重粒子線を用いたがん治療研究） ・論文数 ・TOP10%論文数 ・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況	<ul style="list-style-type: none"> 低酸素領域を標的とする国内開発薬剤の ^{64}Cu-ATSM の臨床応用では、承認・実用化への橋渡しとなる医師主導治験（phase I）を開始した。この治験は国立がん研究センターと共同で実施する、放射性治療薬としては国内で初めての GMP 治験薬製造、国内で初めての医師主導治験である。 回転ガントリーが全ての腫瘍で適用可能であることを明らかにしたことは、重粒子線治療の高度化に向け、研究開発から実地医療への橋渡しとして大きな進歩である。マルチイオン照射の研究も順調に進歩していることに加えて、磁場によって粒子線の生物効果が制御できることを示したことでも量子メス治療の実現に向けた大きな進歩である。 <p>【評価軸③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> <ul style="list-style-type: none"> 複数の共同研究において定期的なミーティングを行い進歩・予算等を管理している。 研究者の意欲を最大化するために、各チームにおけるミーティングにおいて、自発的なアイデアを尊重しながら論文成果につなげられるようマネジメントを行った。この効果もあり、理事長ファンドへの提案が 6 件採択された。その一つ、「機械学習による医用画像の自動分析の研究」は、機械学習による医用画像の自動分析を推進するための要素技術開発と実証研究であり、機構内での連携を深め研究基盤を強化した。 国内の全重粒子線治療施設によって組織された J-CROS の活動を主導し、千葉大学や日本放射線腫瘍学会（JASTRO）と連携して、多施設での成果を報告するとともに、論文化も順調に進めた。 研究開発病院としての役割を強化するために病院を放医研から独立させ、QST 病院として組織改編を行った。 <p>【評価軸④重粒子線がん治療の普及・定着に向けた取組を行い、保険収載に係る科学的・合理的判断に寄与しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> 重粒子線治療の普及のため、次期診療報酬見直しでのさらなる保険適応の拡大を目指して他施設や学会と密に連携し、多施設共同前向き臨床試験（先進医療 B）や全例登録作業を着実に実施し、厚生労働省先進医療会議への報告を行った。 	世界唯一のタウ病変 PET プローブ PM-PBB3 の臨床研究を進め、開発を大きく進めたほか、既存リガンドの特異性の低さに起因する化学遺伝学の深刻な問題を克服した新規リガンド C22b を独自に開発した。 また、放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究においても国产アイソトープ治療薬初となる ^{64}Cu -ATSM の治験を国立がん研究センターなどと連携して開始、国产放射性治療薬初の GMP 準拠での製造を行っている。 これら特に顕著な成果を創出していることを評価し、S 評定とした。	類 (定性的な実績) ・重粒子線がん治療の二次がん発生に関する研究について、当初の計画を大幅に前倒しして進歩させ、長期フォローアップした前立腺がん症例を対象とした解析により、X 線治療後に対して重粒子線治療後の方が二次がん発生率が有意に（およそ 30%）低いことを示し、論文（Lancet Oncology, IF=36.421）として発信した。この成果は、重粒子線治療が X 線治療に対して優位性を持つ可能性を示唆するため、今後の量子メスなどの装置開発、重粒子線治療の普及に向け、世界的にも社会的インパクトがあると考えられ、特に顕著な成果であると認められる。 ・磁場による重粒子線の生物効果に関する研究において、世界で初めて外部磁場により粒子線の生物効果がおよそ 1.5 倍高まるなどを発見し、今後の粒子線治療の高度化に繋がる知見を得たことは、顕著な成果である。 ・認知症をはじめとする神経変性疾患の臨床研究では、タウタンパク質の蓄積と臨床症状との関連を解明し、さらには、新規 PET プローブ $[^{18}\text{F}]$ PMPBB3 の多様なタウ分子種への新たな特性を明らかにし、PET 画像による新たな病型分類手法の可能性を示したことは、現在世界中で開発が競われているタウイメージ
1) 光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究	1) 光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究	1) 光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究	1) 光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究 【実績】 <ul style="list-style-type: none"> 認知症をはじめとする神経変性疾患の臨床研究ではアパシー（平成 30 年 6 月 8 日 J Neurol Neurosurg Psychiatry 誌 (IF=7.144) 掲載）及び地域性変性疾患（平成 30 年 12 月 8 日 Neurology 誌 (IF=8.055) 掲載）等の疾患の分子病態と症状発現機構の解明に資する成果が得られ、基礎研究 	<課題と対応> 将来の重粒子線がん治療の国内	

<p>これまで放医 研が取り組ん できた分子イ メージング技 術を用いた疾 患診断研究に ついて、原子 力機構から移 管・統合され た荷電粒子、 光量子等の量 子ビーム技術 等を融合し、 精神・神経疾 患における定 量的診断の実 現など、国際 競争力の高い 将来の医療産 業を担う研究 開発を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・高齢化社会において重要性を増していく認知症等の精神・神経疾患の病態の解明と診断の高度化を目的に、脳機能解明、疾患診断及び治療評価等の研究開発を基礎から臨床まで一貫した体制で行う。特に、精神・神経疾患の症状の背景にある回路レベルの異常（脳の領域間の連結や神経伝達の異常）と分子レベルの異常（毒性タンパク蓄積等）の解明に關し、多様なイメージ手法を用いて統合的に進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・脳内に蓄積する複数の毒性タンパクとその修飾因子の可視化とその特性評価を行い、精神・神経疾患の症状発現メカニズムに関しては、認知・情動機能に関わる脳機能ネットワークの抽出と機能分子との関連を検討し、さらにモデル動物の局所脳活動操作を用いた回路機能の検証を継続して行う。 	<p>においては認知症モデルマウスを用いたイメージング評価系を確立した。回路の可視化と操作のリガンド開発においては、化学遺伝学の中核ツールとなる新しい化合物を開発し、国際的な共同研究も始めるなどこの分野で世界を牽引する立場となった。さらに、遺伝子治療の効果をイメージングで検証する試験系も確立した。また、ヒスタミン神経系が頭の回転の速さに、ドーパミン神経系が知覚認知に関連することを明らかにした。</p>	外への普及につながる、「量子メス」研究開発には、今後、大きな研究開発費用が必要である。量研としては、外国人の診療の強化等による自己収入の増加や関連企業からの資金提供等の自己努力を行っていくが、国からの財政的支援も必要と考える。 α 線核種による標的アイソトープ治療の発展が大いに期待されるが、病室整備や廃棄物処理等において、規制の緩和が必要と考えられる。オールジャパン体制、及び、量研の総力により、イメージングや線量評価等の技術も活用し、規制管理省庁との連携により早期の解決を目指していく。	ジング領域において量研の国際的な優位性を高めたと考えられ、顕著な成果と認められる。・化学遺伝学領域では国際的な標準となっていた化合物 CNO の代謝による分解が問題となっている中、代謝安定性及び脳移行性に優れ、CNO の抱える問題点を克服した新規化合物 C22b の開発に世界で初めて成功した。今後 CNO に代わり世界的に用いられることが見込まれる新規化合物を世界に先駆けて開発したことは評価できる。・高感度のナノ粒子型 MRI 造影剤と高磁場 MRI を組み合わせることで、がん血管を生きたまま、50 ミクロンという高解像度かつ三次元的に画像化し、治療薬の効果を 10 日に渡って連続的に観察することに世界で初めて成功した。これは計画を上回る顕著な成果である。・放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究において、オージェ電子放出により高い治療効果を発揮する放射性薬剤 ^{64}Cu -ATSM の研究開発を進めた。これまで海外からの輸入に頼っていた放射性薬剤について、国立がん研究センターなどと連携して、放射性薬剤 ^{64}Cu -ATSM を GMP に準拠して国内で製造し、日本で初めて医師主導治験を開始したことは、がん対策推進基本計画(第3期)(平成 30 年 3 月 9 日 閣議決定)でも体制整備が謳われている核医学治療の進展に資する成果として評価でき
<p>・我が国における主たる死因であるがんを始めとする疾患の診断の高度化を目的に、効果的な</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・がんの診断の高度化を目的とした研究の一環として Translocator Protein(TSP) 		<ul style="list-style-type: none"> PET 臨床研究を行うとともに、世界的な個別化医療（Precision Medicine）の潮流に沿った AI 診断として新規 PET がん診断研究に着手した。テクスチャーアクセント解析を PET 画像診断に応用した研究では、重粒子線治療を含めるがん治療の前後の診断や予後予測といった臨床ニーズに応える研究成果を得て学会発表を行った。 	連携により早期の解決を目指していく。	GMP に準拠して国内で製造し、日本で初めて医師主導治験を開始したことは、がん対策推進基本計画(第3期)(平成 30 年 3 月 9 日 閣議決定)でも体制整備が謳われている核医学治療の進展に資する成果として評価でき

	<p>疾患診断法、治療効果を迅速に評価できる画像法等の研究を、基礎から臨床まで一貫した体制で行う。</p>	<p>O)に結合する 標識薬剤 [¹⁸F]FEDAC PET プローブ の臨床研究を 継続するとともに、新規人工アミノ酸プローブの研究 プロトコルを 完成させる。 また、重粒子線治療に関する PET イメージング診断法開発を行う。</p>			<p>る。</p> <p>(研究開発マネジメントの取組)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学会等での研究成果発表に加え、プレス等発表（7件）およびマスコミ発表（20件）（平成29年度はそれぞれ4件および7件）を行い、研究開発成果の最大化に向けたマネジメントが適切に実施されているものと認められる。 ・国際原子力機関(IAEA)閣僚級会議での国内の放射線研究・医療の紹介や、Joint IAEA-JRC Workshopに参加し、標的アソートープ治療の普及に向けた国際協力体制の整備を進めるなど、放射線治療の国際的な普及に向けた取組が実施された。 <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・有用な研究成果の早期臨床応用や治療法の早期実用化による国内外への普及といった、研究成果の社会実装の加速化に向けての取組を一層進めること。 <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・組織改編に伴う QST 病院の設立と組織的な研究開発の推進等により、社会的意義の問い合わせおよび戦略的な研究成果の社会実装の加速につながることを期待する。社会への宣伝、治療の拡大を期待している。 ・タウイイメージング、新リガンド開発、放射性抗がん剤の臨床試験、重粒子線治療の2次がん評
	<p>・さらに、生体内現象を可視化するプローブライブラリを拡充するため、細胞から個体まで多彩なスケールで、疾患診断研究や創薬に有用なプローブを開発する。</p>	<p>・生体内現象を可視化するプローブライブラリを拡充するため、診断用途の新規候補核種と新規 PET 薬剤の開発を進めるとともに、炎症等のプローブ開発・研究を行う。また、新規がん等のプローブ候補を探索し、金属も含めた核種で標識した診断/治療用放射性プローブを種々の動物モデルにより</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・新規標識合成中間体(R/S)[¹⁸F]epifluorohydrin の製造条件を確立し、数種の PET 薬剤の開発と製造に応用した。また、前臨床評価で有用性が認められた数種の診断/治療用放射性薬剤を開発した。さらに、3種の診断用新規 PET 薬剤 ([¹¹C]MePro, (R)[¹⁸F]PM-PBB3, (S)PM-PBB3) の臨床研究への提供を可能にした。 		

		評価し、臨床への薬剤候補の絞り込みを行う。				価等、顕著な成果が出せている。また、磁場印加による重粒子線の生物学的効果増強についても、重粒子線治療装置高度化に繋がる成果と思う。
	<ul style="list-style-type: none"> 疾患診断計測技術としては、原子力機構から移管・統合された量子ビーム技術等も融合し、より高度な診断・治療に資する多様な基盤技術・知見を集約した画像化技術と画像解析技術の研究開発を行うとともに処理技術の高速化等の臨床的必要性の高い技術も開発する。 	<ul style="list-style-type: none"> マカクサル用高磁場 MRI マグネットの製作を開始する。また蛍光イメージングに関して、レーザー顕微鏡用に作製したレーザーの生体での特性を計測する。さらに高性能かつ低コストの頭部専用 PET 装置の次期装置設計を行うとともに、世界最高クラス分解能の小動物 PET 装置実現に向けた検出器試作を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 令和元年度の製作完了に向け、マカクサル用高磁場 MRI マグネットの製作を開始した。また、関西研が開発した高出力レーザーを用いて二光子顕微鏡を作製、これを脳内の広い領域の解析が可能なメゾスコープに導入し、広視野の生体脳深部イメージングを実現した。頭部専用 PET 装置に関しては次期装置設計を完了し、装置試作による性能改善の実証にも成功したことから、同技術の小動物 PET への応用を図り、2種類の超高解像度 PET 検出器の試作に成功した。 		<ul style="list-style-type: none"> ・腫瘍癌は、唯一、5年生存率の改善が認められない難治癌であり、生存率を伸ばす治療法として重粒子線治療のエビデンスが確立することが望まれる。腫がんの国際臨床試験に期待したい。 ・がん死ゼロという大目標に向けた組織改変も功を奏し、当初目標を上回る先進的な取り組みを続けていることを評価する。 ・タウタンパク質の可視化につながるプローブの開発などは、今後の抗認知症薬開発などの基盤ともなる成果で評価できる。 ・重粒子線がん治療による二次がんの発生率が低いことを臨床統計から示したことは、この治療法の優位性を示す社会的インパクトが大きい成果である。一方、調査が前立腺がんに留まっており、更なる発展を期待する。 	
	<ul style="list-style-type: none"> 大学や企業等と連携し、国民生活に還元できる新薬等の開発につながる脳機能や薬物評価指標等の開発研究を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 光・量子イメージング技術の開発に資する連携先として複数の大学、企業との共同研究契約を通じて、治療薬の開発に 	<ul style="list-style-type: none"> 量子イメージング創薬アライアンス「脳とこころ」において、平成 29 年度と同様に製薬・診断薬企業からなる 14 会員と共に本会議を開催した。また、本会議より派生した標的分子に関する 2 つの部会議を開催し、1種の標的分子の PET トレーサー共同開発の契約を締結、研究を開始した。また、もう 1 種の標的分子について共同開発の枠組みを決定、契約締結に向けた協議を進めた。知財出願 1 件。 量子イメージング創薬アライアンス「次世代 MRI・造影剤」を通じた連携は、企業と量研との間で、そのニーズとシーズを迅速に結合させるために「予備実験の迅速化」という点で大きく貢献、平成 30 年度に知財出願 1 件、企業加入（新規加入）1 件、国際シンポジウムを開催した。 			

		<p>必要となる評価系の構築やイメージング指標開発等の共同研究を継続する。</p>		
		<p>【評価軸①経済・社会的インパクトの高い革新に至る可能性のある先進的な研究開発を実施し、優れた成果を生み出しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> 認知症をはじめとする神経変性疾患の臨床研究ではアパシー（平成 30 年 6 月 8 日 J Neurol Neurosurg Psychiatry 誌 (IF=7.144) 掲載）及び地域性変性疾患（平成 30 年 12 月 8 日 Neurology 誌 (IF=8.055) 掲載）等の疾患の分子病態と症状発現機構の解明に資する成果が得られ、タウタンパクの蓄積と臨床症状との関連を臨床研究から明らかにすることができた。また、新規 PET プローブ [¹⁸F]PM-PBB3 を用いた臨床研究によって [¹⁸F]PM-PBB3 の多様なタウ分子種への特性がより明らかになり、進行性核上性麻痺や大脑皮質基底核変性症の画像による新たな病型分類の可能性を示すことができた。このことは現在世界中で開発が競われているタウイメージング領域において、アルツハイマー型認知症以外のタウ集積を早期に高感度で可視化できる [¹⁸F]PM-PBB3 を開発した量研の国際的な優位性を高めた。なお、これらの成果により平成 30 年度文部科学大臣科学賞を受賞した。一方、化学遺伝学領域では国際的な標準となっていた化合物 CNO の代謝による分解が問題となっている中、世界に先駆けて代謝安定性及び脳移行性に優れた新規化合物 C22b を開発することに成功した。このことは化学遺伝学の領域で量研が世界標準となり得るツールを手にしたことになる。 <p>【評価軸②実用化への橋渡しとなる研究開発に取り組み、橋渡しが進んでいるか】</p> <ul style="list-style-type: none"> タウイメージング剤 [¹⁸F]PM-PBB3 に関しては平成 29 年度に引き続き米国、台湾、中国で臨床研究が進行中であり、日本でも共同研究が進行中である。また量子イメージング創薬アライアンス「脳とこころ」をプラットフォームとした PET トレーサーの共同開発では複数の製薬企業と開発目標を定めて、新たなトレーサーの実用化に向けた開発を開始した。同様に量子イメージング創薬アライアンス「次世代 MRI・造影剤」による MRI の造影剤開発においても共同開発を行う製薬企業が確定し、開発を開始した。【再掲】 <p>【評価軸③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> <ul style="list-style-type: none"> 複数の共同研究において定期的なミーティングを行い進捗・予算等を管理している。【再掲】 <p>【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> 共同研究契約 16 件を締結し、外部資金は革新脳等を含む受託 16 件・共同研究費 16 件・科研費 46 件・自己収入 1 件 合計 528,638 千円（間接経費含）獲得 主な大型外部資金：(受託) AMED 認知症事業 50,000 千円、(受託) AMED 革新脳 45,500 千円、(受託) AMED 国際脳 39,000 千円、(受託) AMED 融合脳うつ 32,818 千円、(受託) AMED 		

			<p>融合脳認知症 21,714 千円 等を獲得した。</p> <p>【モニタリング指標：優れた成果を創出した課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> 認知症をはじめとする神経変性疾患の臨床研究ではアパシー（平成 30 年 6 月 8 日掲載）及び地域性変性疾患（平成 30 年 12 月 8 日掲載）等の疾患の分子病態と症状発現機構の解明に資する成果が得られ、またアルツハイマー型認知症以外のタウ集積を早期に高感度で可視化できる [¹⁸F]PM-PBB3 を開発した量研は国際的な優位性を高めた。化学遺伝学領域では世界に先駆けて代謝安定性がありかつ脳移行性に優れた新規化合物 C22b を開発することに成功し、化学遺伝学の領域で量研が世界標準となり得るツールを手にした。 <p>【モニタリング指標：新規薬剤等開発と応用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> タウイメージング剤の [¹⁸F]PM-PBB3 に関しては平成 29 年度に引き続き米国、台湾、中国で臨床研究が進行中であり、日本でも共同研究が進行中である。代謝安定性及び脳移行性に優れた新規化合物 C22b の開発により、化学遺伝学の領域で量研が世界の標準となり得るツールを手にした。 <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>論文等</u>： Movement Disord を含む 80 件、TOP10%論文 2 件、IF>5 論文 22 件、プレス発表 9 件 <u>受賞</u>： 学会受賞数 19 件（平成 30 年度文部科学大臣表彰科学技術賞・日本神経精神薬理学会最優秀演題賞含む） <u>知的財産</u>： 特許出願 7 件、登録 7 件 <u>研究協力</u>： 共同研究契約 16 件、連携大学院制度による研究指導 3 名 <u>外部資金</u>： 革新脳等を含む受託 16 件・共同研究費 16 件・科研費 46 件・自己収入 1 件 合計 528,638 千円（間接経費含）獲得 <p>主な大型外部資金：(受託) AME 認知症事業 50,000 千円、(受託) AMED 革新脳 45,500 千円、(受託) AMED 国際脳 39,000 千円、(受託) AMED 融合脳うつ 32,818 千円、(受託) AMED 融合脳認知症 21,714 千円 等</p>	
2) 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究 重粒子線を用いたがん治療は限局性固形がんを対象とした局所治療であるが、多	2) 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究 ・これまで放医研が取り組んできた分子イメージング技術を発展させ、多発病変・	2) 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究 【実績】 <ul style="list-style-type: none"> α 線放出核種等の標識、モデル動物での体内動態と治療効果等の評価では、滑膜肉腫に発現する FZD10 を標的とする物質を α 線放出核種 ²¹¹At で標識し、モデル動物で治療効果の評価を継続して行い、Cancer Science 誌 (IF=4.4) に掲載され、量研としてプレスリリースを行った（平成 30 年 6 月 28 日）。先行薬剤 ⁶⁴Cu-ATSM の臨床試験を平成 30 年 7 月より開始し、量研としてプレスリリースを行った（平成 30 年 7 月 17 日）。 MRI 撮像及び画像解析技術の臨床展開として、非造影で細胞膜水透過性を可視化するための画像法開発を行い、 Scientific Reports (IF=4.1) で発表した。また、ナノ薬剤送達技術の活用について、ナノ粒子による微小血管 MRI などがん環境の評価技術を確立した。これにより、がん血管を生きたまま、50 ミクロンという高解像度かつ三次元的に画像化、治療薬の効果を 10 日に渡って連 		

発病変・微小転移のがんにも有効な放射線治療として、これまで放医研が取り組んできた分子イメージング技術を治療に応用し、副作用の少ないがん治療用の新規放射性薬剤を開発する。	<p>微小転移のがんにも有効な放射線治療として、放射性核種による標的アイソトープ治療の研究開発を行う。さらに、新しい標的アイソトープ治療を目指した副作用の少ない放射性薬剤の開発を行うとともに、既存の放射性薬剤を含め体内輸送システムや生体内反応に関する研究、線量評価方法の開発、有害事象軽減のための研究等を推進し、標的アイソトープ治療の普及にも貢献する。その際には、学協会、大学、研究機関の協力も得て、研究開発を進めることで、新しい標的アイソトープ治療を可能とする加速器並びにRI製</p>	<p>物での体内動態と治療効果等の評価を継続するとともに、先行薬剤の臨床試験を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 標的アイソトープ治療の評価研究に資するため、これまでに開発・選定したMRI撮像及び画像解析技術を臨床展開する。ナノ薬剤送達技術の活用について、ナノ粒子による微小血管MRIなどがん環境の評価技術を確立し、治療と診断の融合技術開発を進める。 PETとコンピュンカメラを融合した次世代分子イメージングシステムの検出器モジュールを改良する。 標的アイソトープ治療に係る線量評価 	<p>統的に観察することに世界で初めて成功し、その成果が <i>Nanomedicine</i> 誌 (IF=6.5) に掲載され表紙及び最も優れた論文としてハイライトされた。次世代分子イメージングシステム Whole Gamma Imager (WGI) 研究では、WGI 感度改善に向けた検出器モジュール改良を完了した。これらにより計画を上回る成果となった。</p> <ul style="list-style-type: none"> 標的アイソトープ治療に係る線量評価手法では、²¹¹At トラツヅマップを導入した肝転移マウスの組織切片において、α線の線量分布イメージング法を開発し、腫瘍部への有意な線量集中性を定量評価し、<i>J Nucl Med</i> 誌 (IF=7.4) に掲載された。また、既存の臨床データを用いた線量評価の検討を行い、<i>Ann Nucl Med</i> 誌 (IF=1.7) に掲載された。 国際共同研究では、令和元年秋の最終報告に向けて国際原子力機関協働研究 (IAEA-CRP) の研究課題を継続した。核種の製造・品質評価並びに品質保証について、⁶⁴Cu を高頻度に製造・提供し、治療臨床試験に供する ⁶⁴Cu-ATSM の GMP 製造を実現した。また、治療用 RI として注目が集まる ²¹¹At について、量研で製造した核種を量研内外の研究施設に約 20 回安定供給を行うなど、基盤技術を担う機関としての役割を果たした。新たな治療候補核種として ²²⁵Ac の製造可能性を実証するとともに ⁷⁴As の製造法を確立し、⁷⁴As については異なる 2 つの化学形を得ることに成功した。 	
--	--	---	--	--

	<p>造装置を含む関連設備の高度化に資する研究開発を実施する。</p> <p>手法について、細胞や組織切片上の線量分布評価技術の開発を継続し、がん標的への集積に関する定量実験を行う。また、既存の臨床データを用いた線量評価の検討を開始する。</p> <p>・治療用候補核種の製造に関する国際共同研究に参画し、核種の製造、品質評価及び品質保証に関する研究開発を行うとともに、新たな治療候補核種の製造検討を行う。</p>			
		<p>【評価軸①経済・社会的インパクトの高い革新に至る可能性のある先進的な研究開発を実施し、優れた成果を生み出しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 希少がんである滑膜肉腫モデル動物での体内動態と治療効果の成果が Cancer Science 誌 (IF=4.4) に掲載され、量研としてプレスリリースを行った (平成 30 年 6 月 28 日)。これにより、社会的ニーズは高いものの、患者数が少ないために国際的にも治療研究が遅れている希少がんに対する放射性薬剤を用いた新たながん治療の進展に貢献した。【再掲】 ・ 日本発の放射性治療薬である ^{64}Cu-ATSM の医師主導治験の実施は、日本発の放射性治療薬の治験として国内初であり、また放射性治療薬の GMP 製造としても国内初で、海外に比し導入の遅れている放射性薬剤を用いた新たながん治療の進展に資する。【再掲】 ・ 標的アイソトープ治療の研究や実用化において必須となる体内治療薬分布の可視化に対して、独自アイデアの撮像装置である WGI の改良を施し、初のマウス撮像に成功した。これにより次世代 		

- 分子イメージングシステム WGI 研究の進展に資する。
- ・ ミクロレベルでの新しい α 線の線量分布イメージング法の開発が進展し、また既存の臨床データを用いたマクロレベルでの線量評価の検討が可能と実証できた。これらにより、ミクロレベルとマクロレベルをつなぐ、がんに対する放射性薬剤の評価をより的確に行う手法の研究開発がさらに進展し、放射性薬剤を用いた新たながん治療の進展に貢献した。
 - ・ 世界的に需要増加が見込まれる ^{225}Ac の製造可能性を実証し、一部の成果については日本核医学会（平成 30 年 11 月）並びに国際原子力機関（IAEA）（平成 30 年 10 月）で報告した。これらにより、次世代の核医学治療、特に標的アイソトープ治療（TRT）の進展に資する成果を着実に挙げている。

【評価軸②実用化への橋渡しとなる研究開発に取り組み、橋渡しが進んでいるか】

- ・ 放医研と高崎研が共同で開発している $^{211}\text{At}\text{-MABG}$ では福島県立医科大学への $^{211}\text{At}\text{-MABG}$ 製造技術の移転が完了し、臨床研究・実用化への橋渡しとなる非臨床開発の共同研究体制が構築され、非臨床試験（薬効薬理試験、薬物動態試験、毒性試験）が開始された。【再掲】
- ・ 低酸素領域を標的とする国内開発薬剤の $^{64}\text{Cu}\text{-ATSM}$ の臨床応用では、承認・実用化への橋渡しとなる医師主導治験（phase I）を開始した。この治験は国立がん研究センターと共同で実施する、放射性治療薬としては国内で初めての GMP 治験薬製造、国内で初めての医師主導治験である。

【再掲】

- ・ 臨床応用を円滑に進めるために、平成 29 年度に立ち上げた標的アイソトープ治療有識者検討会を引き続き行い（平成 30 年度 2 回開催）、最終報告書を準備中である。
- ・ AMED 研究事業や OPERA 研究事業を通じて、民間企業等との協議を行う等、実用化への橋渡しを順調に進めている。
- ・ 「がん死ゼロ健康長寿社会」実現のためのプロジェクトとして、量研内で幅広く連携し「量子メス未来ラボ」として共同研究を行い、難治性がんの代表格の肺臓がんを「QST 戦略がん」として認定し、次世代がん診断技術による早期診断と、重粒子線治療による主病巣・標的アイソトープ治療による転移巣の治療を組み合わせることで、肺臓がんを始めとする難治性がんの克服、がん撲滅を目指して研究を進めたほか、平成 30 年度には第 2 回 QST がん死ゼロ健康長寿社会シンポジウムを開催した（平成 30 年 6 月 9 日）。

【評価軸③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】

- ・ 研究者の意欲を最大化するために、各チームにおけるミーティングにおいて、自発的なアイデアを尊重しながら論文成果につなげられるようマネジメントを行った。この効果もあり、理事長ファンドへの提案が 6 件採択された。その一つ、「機械学習による医用画像の自動分析の研究」は、機械学習による医用画像の自動分析を推進するための要素技術開発と実証研究であり、機構内の連携を深め研究基盤を強化した。【再掲】
- ・ 内部研究及び他大学や外部企業との連携プロジェクトを新たに複数開拓し、共同研究 90 件（共同研究契約あり 13 件、なし 77 件）、連携大学院制度による研究指導 2 件と、成果の最大化に向けた研究協力体制を構築した。外部資金の獲得件数は科学研究費 26 件、寄付金 1 件、共同研究 4 件、受託研究 7 件であり、外部資金研究も着実に遂行している。
- ・ 融合促進研究（TRT）として、本研究では量研内での部門間、拠点間横断研究を行い、共同で放射

性薬剤、特にその高い効果により世界的に注目されている α 線放出核種を用いた次世代がん研究を行っており、量研内で分野をうまく補い合い、方法論、技術、結果の共有により高い研究成果を上げている。「標的アイソトープ治療薬の研究開発」においては、放医研ではMABGに次ぐ新規薬剤の開発に注力し、高崎研ではMABGの治療効果を高める基礎的研究を進めている。「次世代がん診断技術の開発」においては、放医研ではPETとコンプトンカメラを融合したWGIによる次世代カメラを、高崎研ではコンプトンカメラによるリアルタイム画像化の研究を進めており、コンセプトは異なるものの、共通技術部分での研究交流を行っている。また「標的アイソトープ治療薬線量評価技術の研究開発」においては、放医研では線量評価の実測技術の整備確立を進め、高崎研では計算シミュレーションの確立等を目指している。

【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】

- ・ それぞれの所属学会での発表を進め、積極的な成果発表報告を行ったのに加え、プレス等発表（7件）マスコミ発表（20件）も平成29年度（プレス発表4件、マスコミ発表7件）に比し多数実施した。IAEA閣僚級会議への日本代表としての参加、日本ブース（日本の放射線研究・医療の紹介）の立ち上げ（平成30年11月ウィーン）、Joint IAEA-JRC Workshop（平成30年10月9日～10日、ウィーン）に参加し、標的アイソトープ治療の普及に向けた国際協力体制の整備を進めた。治療用RI製造ではIAEA-CRPの研究課題を継続し、積極的に国際貢献を行ったほか、WGIではQST国際リサーチイニシアティブ（IRI）によりミュンヘン大学との国際共同研究を開始し、WGI開発の加速を進めた。線量評価では国際共同研究（ポーランド科学アカデミー、Landauer Inc.、千代田テクノル等）を進めた。これらの取組を通じて、国内外の外部機関と共同研究や交流の幅を広げた。

【モニタリング指標：優れた成果を創出した課題の存在】

- ・ 次世代標的アイソトープ治療薬剤の ^{64}Cu -ATSMでは国内で初めての医師主導治験（phase I）を開始した。
- ・ ナノ薬剤送達技術研究では、がんの血管構造の三次元での高精細可視化研究にて多数メディア掲載された。

【モニタリング指標：新規薬剤等開発と応用の質的量的状況】

- ・ 新規放射性薬剤開発研究として、MABG等8種類以上の新規放射性薬剤の開発研究を行い、治療法の評価として4種類の新規放射性薬剤での治療効果実験を実施した。治療用RI製造技術開発として、2種類の検討を行った。また、医師主導治験中の ^{64}Cu は、国立がん研究センターに対し、製造・提供した（GMP準拠ホットラボにて製造。合計4回、総量8GBq）。

【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】

- ・ 原著論文47報、IF>5論文12報、特許出願5件、特許登録2件、各種受賞も7件に上った（吉永恵一郎（2件）、吉井幸恵、田島英朗、尾幡穂乃香（2件）、東達也）。外部資金4科学研究費26件。寄付金1件。共同研究4件。受託研究7件。
- ・ 主な外部資金：OPERA（产学研共創プラットフォーム共同研究推進プログラム）（量研受入総額2千万円）、AMED/CiCLE（医療研究開発革新基盤創成事業）（量研受入総額1.6億円）、AMED（革

				<p>新的医療シーズ実用化研究化事業) (量研受入総額 2.63 億円) 、AMED (革新的がん診断・治療薬の実用化に向けた研究) (量研受入総額 1.2 億円)、AMED (次世代がん医療創成研究事業) (量研受入総額 5.5 百万円) など。</p> <ul style="list-style-type: none"> 論文の質・量、知的財産の創出など、十分な成果を上げた。 	
3) 重粒子線を用いたがん治療研究 保険収載に向けた取組として、重粒子線がん治療を実施している他機関と連携し、治療の再現性・信頼性の確保のための比較研究を行い、治療の標準化を進めるとともに、質の高い臨床研究を実施する能力を有する機関と連携し、既存治療法との比較研究を行い、重粒子線がん治療の優位性を示すほか、原子力機構から移管・統合された技術等を活用し、照射法の改善等治療装置の性能の向上に向け臨床的エビデ	3) 重粒子線を用いたがん治療研究 ・重粒子線がん治療について、効果的で、患者負担が少なく（副作用低減を含む）、より短期間、より低コストの治療の実現を目的とした研究開発を行う。	3) 重粒子線を用いたがん治療研究 【実績】 <ul style="list-style-type: none"> 重粒子線治療による二次がん発生頻度の少ないことを証明した等、社会的インパクトの大きい研究成果をあげた。また、磁場による粒子線の生物効果の制御可能性が見いだされたことは、今後の重粒子線の治療効果増大に向けた重要な成果である。これらの点により、目標を上回る成果を挙げている。 	・このため、質の高い臨床研究を実施する能力を有する他の機関や施設と連携し、既存の放射線治療や既存治療法との比較、線量分布の比較等の多施設共同研究を主導的に推進することにより、信頼性、再現性のある臨床的エビデ	<ul style="list-style-type: none"> ・国内の他重粒子線治療施設との多施設共同臨床研究グループ (J-CROS) の活動を主導し、千葉大学等と連携して、他放射線治療との比較を目的とする先進医療 B の臨床試験を推進し、保険診療報酬の次期見直しでの保険適応の ・平成 30 年 4 月の保険適応拡大後もさらなる適応の拡大に向けて、先進医療 B の推進、先進医療 A を主体とする全例登録作業を推進している。先進医療 B では直腸がんの多施設共同臨床試験を新たに開始し、保険適応後も症例登録を継続している前立腺がんも含めて 5 試験が継続し、総登録数は 170 例に達した。全例登録についても平成 30 年 6 月まで全国集計として 4,331 例の症例を収集し、このうち先進医療 A の対象である 1,196 症例について、計画どおり日本放射線腫瘍学会を通じて厚生労働省先進医療会議に報告した。また、線量監査 QA (J-CROS の医学物理監査) として、九州国際重粒子線がん治療センター及び大阪重粒子線センターへの訪問調査を実施し、結果を取りまとめて、国際誌に論文発表した。治療計画標準化に向けたドライランについては、直腸の部位について実施した。 	

	<p>た取組など、普及・定着に向けた研究開発を行う。</p> <p>ンスを示し、重粒子線がん治療の優位性を示すとともに、保険収載を目指し、保険収載に係る科学的・合理的判断に寄与する。また、化学療法や手術等の他の療法との併用による集学的治療により、治療効果の増大と適応の拡大を目指す。</p>	<p>拡大を目的に研究を推進する。保険診療や先進医療 A での治療も継続し、機構内データベースへの国内全例登録の入力の効率化のためのツールの開発を進め、重粒子線治療の優位性を示すエビデンスの創出を目指す。国内の重粒子線治療の品質管理のため線量監査 QA 研究開発も進める。</p>			
	<p>・また、重粒子線がん治療装置のさらなる高度化を目的とした加速器・照射技術の研究開発、特に画像誘導治療法や回転ガントリーを用いた強度変調重粒子線照射法の研究開発、さらには生物効果を考慮した治療計</p>	<p>・回転ガントリーを用いた重粒子線治療を先進・保険診療に移行するとともに、呼吸同期照射、眼球腫瘍などへ適用を拡大する。量子メスの実現に向け、超伝導電磁石の試作並びにマルチイオン照射試験を開始す</p>	<ul style="list-style-type: none"> 呼吸移動のある腫瘍に対して回転ガントリー治療の臨床試験を実施し、安全性を検証できたため、全ての腫瘍について回転ガントリーでの実地治療が可能となったことで計画を達成した。量子メス開発については超伝導電磁石の試作を開始し、開放型 PET についても、ウサギにおいて重粒子線治療ビームによる体内 Autoactivation の画像化に成功して計画は達成した。膵臓がんの国際臨床試験（CIPHER）については最終打ち合わせを行った後、平成 31 年 2 月 24 日に米国 Texas Southwestern 大学（UTSW）と契約を締結し、試験開始となった。技術指導・人材育成のため、海外からの医師研修にも対応した。 		

	<p>画等の研究開発を進める。また海外への普及に資する技術指導・人材育成・技術移転及び標準化等の体制強化を、国内及び国際連携をとりつつ進める。さらに超伝導等の革新的技術を用いた重粒子線治療装置の小型化研究を進める。</p>	<p>る。さらに、画像誘導治療法への応用に向けた開放型PETのテストとして、実験動物イメージングを行う。加えて、海外への普及に資する重粒子線治療の標準化へ向けて、膀胱がんに対する国際的ランダマイズ比較試験を進めるとともに、技術指導・人材育成などの活動を行う。</p>		
	<p>・放射線がん治療の臨床研究からのニーズ（難治性がんに対する線質および薬剤の最適化ならびに正常組織の障害及びリスクの予防等）に応え、様々な研究分野の知見を集約し、放射線の生物効果とそのメカニズムに関する研究を実施す</p>	<p>・マルチイオン照射に向け、生物効果とそのメカニズムに関する研究を進める。また、過去の炭素線治療症例についてLET解析手法を確立し、これをもとに腫瘍制御及び正常組織障害に対するLETの影響を明らかにする研究を進める。また</p>	<ul style="list-style-type: none"> マルチイオン照射については、ヘリウム・炭素・酸素イオンを用いたスキヤニング照射技術を確立し、細胞・マウスに対するマルチイオン照射を開始したことで、計画を達成した。また、磁場によって粒子線の生物効果が制御できることを世界で初めて示すという当初は計画になかった成果を得ることができた。さらに研究開始を計画していた重粒子線治療後の二次がん発生に関する研究について、長期フォローアップした前立腺がん症例を対象とした解析により、X線治療後よりも重粒子線治療の方が二次がんの発生が少ないという結論を得て論文投稿し、Lancet Oncologyに掲載されるに至った。メディカルデータバンク事業については、血液試料収集、研究支援ともに予定どおりに進捗したほか、利用促進のためのセミナーも実施し、計画を達成した。 	

	る。	前立腺癌重粒子線治療後長期観察例を対象とする二次がん発生に関する研究も開始する。			
	・さらに臨床試料を診療情報と共にバンク化し、がんの基礎生物学研究への展開と臨床へのフィードバックを図る。	・放医研病院において発生する医療情報などを他の部署等においても活用できる枠組みであるメディカルデータバンク事業の包括的同意取得、血液等試料の収集・登録を進め、臨床試料を用いた基礎生物学研究の検体収集範囲の拡張や診療情報共有方法の具体化などの支援を行う。	・ メディカルデータバンク事業については、血液試料（新たに 775 例）を収集、研究における同意取得への支援等の研究支援も予定どおりに実施しており、さらに利用促進のためのセミナーなども開催した。		
			<p>【評価軸①経済・社会的インパクトの高い革新に至る可能性のある先進的な研究開発を実施し、優れた成果を生み出しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> 前立腺がん症例を対象として重粒子線治療後の二次がん発生が X 線治療より少ないと明らかにしたことは社会的インパクトのある優れた成果である。装置の小型化も推進するとともに、膀胱がんの国際臨床試験（CIPHER）も試験開始となった。加えて、磁場によって粒子線の生物効果が制御できることを世界で初めて示すという先進的な研究成果も得た。【再掲】 <p>【評価軸②実用化への橋渡しとなる研究開発に取り組み、橋渡しが進んでいるか】</p> <ul style="list-style-type: none"> 回転ガントリーが全ての腫瘍で適用可能であることを明らかにしたことは、重粒子線治療の高度化に向け、研究開発から実地医療への橋渡しとして大きな進捗である。マルチイオン照射の研究も順調に進捗していることに加えて、磁場によって粒子線の生物効果が制御できることを示したこと 		

			<p>量子メス治療の実現に向けた大きな進捗である。【再掲】</p> <p>【評価軸③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> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国内の全重粒子線治療施設によって組織された J-CROS の活動を主導し、千葉大学や日本放射線腫瘍学会 (JASTRO) と連携して、多施設での成果を報告するとともに、論文化も順調に進めた。【再掲】 ・ 研究開発病院としての役割を強化するために病院を放医研から独立させ、QST 病院として組織改編を行った。【再掲】 <p>【評価軸④重粒子線がん治療の普及・定着に向けた取組を行い、保険収載に係る科学的・合理的判断に寄与しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 重粒子線治療の普及のため、次期診療報酬見直しでのさらなる保険適応の拡大を目指して他施設や学会と密に連携し、多施設共同前向き臨床試験（先進医療 B）や全例登録作業を着実に実施し、厚生労働省先進医療会議への報告を行った。【再掲】 <p>【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ J-CROS による先進医療 B 臨床試験の実施のため、千葉大学、群馬大学、九州大学等と連携した研究を実施できる体制を維持し、実働している。J-CROS 内の各施設の全例データ登録も適切にマネジメントされ、遅滞なくデータ収集が進んでいる。 ・ 病院を発展的に改組して QST 病院とし、事務組織は経験豊富な外部人材を登用して経営戦略部として再編、機能強化を図った。また、国際治療研究センターを新設して外国人等の重粒子線治療を充実させ、その収益の一部を「量子メス」研究開発財源に充てることとした。 <p>【モニタリング指標：優れた成果を創出した課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 前立腺がん症例の重粒子線治療後の二次がん発生に関する研究の結果として、X 線治療後よりも重粒子線治療の方が二次がんの発生が少ないという結論を得て論文投稿し、Lancet Oncology に掲載されるに至った。二次がん発生のリスクについても重粒子線治療が X 線治療に対して優位性を持つことを明らかにした優れた成果と考えられる。また、磁場によって粒子線の生物効果が制御できることを世界で初めて示すという新たな研究成果を得た。 <p>【モニタリング指標：臨床研究データの質的量的収集状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 平成 28 年 5 月～平成 30 年 6 月までの全 4,331 例の登録を行い、このうち先進医療 A の対象症例 1,196 例について解析結果を厚生労働省先進医療会議への資料として日本放射線腫瘍学会 (JASTRO) に報告し、先進医療 B 臨床試験として 5 試験で 170 例を登録した。機構の平成 30 年度の総治療症例数として 828 例と、予定を上回る実績を上げた。 <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原著論文数 100 報、特許出願 18 件、特許登録 18 件、記事書籍等の執筆 25 編 	
--	--	--	--	--

		<p>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重粒子線がん治療装置について、市場規模の大きい米国や欧州への輸出も含めた重粒子線がん治療をより大きく普及・拡大させる戦略的な取組を行っていくこと。 <p>【研究開発に対する外部評価結果、意見】</p> <p>平成 30 年度国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究開発評価委員会(平成 31 年 3 月 18 日)</p> <p>【計画の妥当性及び成果の評価に関するコメント】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 計画は適切にマネジメントされ成果の最大化に結びついている。 ・ 光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究について、多くの顕著な成果を上げており、タウの研究、化学遺伝学の研究とも社会的に大きなインパクトを与える成果があがっている。論文数・受賞及びプレス公表などをとおして、成果の発信が適切に行われている。また、アライアンスを形成し、多くの製薬会社等と共同研究や連携が成功裏に進められていることは、このプロジェクトに対する社会からの期待と、当該グループの研究遂行能力の高さを示している。 ・ 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究について、ユニークな成果を上げており、TRT 研究を中心に活発に活動しているように思われる。論文数、受賞及びプレスの公表等の件数は多く、成果の発信が適切に行われている。特に、臨床応用へ向けて臨床・研究機関とのネットワーク形成が重要であることを鑑み、放医研主導で初の国産放射性治療薬 (GMP 製造) で医師主導型治験が開始されている点は評価できる。 ・ 重粒子線を用いたがん治療研究について、二次がん発生頻度の少ないことを証明したことの社会的インパクトは大きい。他の論文や特許件数からも優れた成果を上げていることが明らかで 	
--	--	--	--

			<p>あり、中でも「磁場による放射線の生物効果抑制」は注目すべき研究開発であり、磁場による放射線生物効果の（おそらく二次電子を介した）制御可能性を示したことは安全面でも重要で、生物学的効果の機構解明が必要だろう。これらの点より、目標を上回る成果を上げていると判断する。</p> <p>【今後に関する要望、提言】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 今後イメージングシステムの分解能をあげることで疾患の科学的理解を進めることが必要かと思われるが、神経疾患解明において画像のみでは限界があり、そこをどのように解決するかが残っていると思われる。神経病理研究との緊密な連携を取り入れるべきと考える。 ・ 今後は社会実装の検討や国立神経センター等神経疾患の専門機関との連携が必要になると思われる。 ・ 疾患診断と原因の科学的理のためには測定装置の高分解能化、データ収集装置の高精度・高機能化、大量データの分析ソフトの開発等が重要と思われる。 ・ 世界に比べ大変な遅れを取っている日本の TRT 研究を力強く牽引しているが、なるべく早くキャッチアップできるロードマップの作成が望まれる。治療とイメージングを一体に取り組む Theranostics の枠組みを明確にすることも期待する。 ・ 大きな進展を見せる TRT 研究をより一層推進するため、研究者を増員するなどして取り組むことを強く望む。 ・ 感受性の個人差等の放射線生物学の基礎的研究や PET 以外の IGRT の開発等に目をむけてはどうか。 ・ 診療報酬改定の点数では、臨床上の運用は難しいと考えられる。IMRT や陽子線治療に対する優位性の証明が大切と考える。 ・ 短期間で完結するメリットを有する重粒子線治療に関して、生物効果が高い（二次がんの発生も低い）ことを基礎研究の着実な進展として世界に向けて示すことを期待したい。今後も重粒子線治療の治療効果に関するエビデンスを創出し、臨床につなげていただきたい。 	
--	--	--	--	--

4. その他参考情報

特になし

様式2－1－4－1 国立研究開発法人 年度評価 項目別評価調書（研究開発成果の最大化その他業務の質の向上に関する事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報				
No.3	放射線影響・被ばく医療研究			
関連する政策・施策	<文部科学省> 政策9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策9-1 未来社会を見据えた先端基盤技術の強化 施策9-3 健康・医療・ライフサイエンスに関する課題への対応		当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第16条
当該項目の重要度、難易度			関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 <文部科学省> 0221、0222

2. 主要な経年データ																	
①主な参考指標情報										②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）							
	基準値等	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度	R4年度		H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度	R4年度	
論文数	—	86報 (86報)	54報 (54報)	92報 (92報)					予算額（百万円）	1,766	1,709	1,500					
TOP10%論文数	—	3報 (3報)	2報 (2報)	3報 (3報)					決算額（百万円）	1,860	2,067	1,899					
知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況	—	出願0件 登録4件	出願2件 登録1件	出願2件 登録0件					経常費用（百万円）	2,315	2,123	2,080					
									経常利益（百万円）	2,343	2,133	2,027					
									行政サービス実施コスト（百万円）	2,460	2,240	2,090					
									従事人員数	60	79	83					

(※) 括弧内は「No. 1 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発」計上分との重複を含んだ論文数（参考値）

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価
				主な業務実績等	自己評価	
III.1.(3) 放射線影響・被ばく医療研究 これまで原子力災害や放射線事故に対応してきた経験を踏まえ、より高度な被ばく医療対応に向けた取組を進める。また、低線量被ばくに関しては、動物実験等の基礎研究を通して得た知見をもとに、放射線防護・規制に貢献する科学的な情報を引き続き創出・発信していく。	I.1.(3) 放射線影響・被ばく医療研究 「国立研究開発法人放射線医学総合研究所見直し内容(平成27年9月2日原子力規制委員会)」において、放射線影響における基盤的研究を引き続き実施することが期待されている。これも踏まえ、放射線影響研究(特に低線量被ばく)に関する基礎研究を実施し、放射線影響評価の科学的基盤として必要とされている知見を収集、蓄積することで、放射線防護・規制に貢献する科	I.1.(3) 放射線影響・被ばく医療研究 「国立研究開発法人放射線医学総合研究所見直し内容(平成27年9月2日原子力規制委員会)」において、放射線影響における基盤的研究を引き続き実施することが期待されている。これも踏まえ、放射線影響研究(特に低線量被ばく)に関する基礎研究を実施し、放射線影響評価の科学的基盤として必要とされている知見を収集、蓄積することで、放射線防護・規制に貢献する科	<p>【評価軸】 ①放射線影響研究の成果が国際的に高い水準を達成し、公表されているか</p> <p>【評価指標】 ・国際水準に照らした放射線影響研究成果の創出状況</p> <p>【モニタリング指標】 ・論文数 ・TOP10%論文数 ・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況</p>	<p><主要な業務実績> 《評価単位No.3まとめ》 【評価軸①】放射線影響研究の成果が国際的に高い水準を達成し、公表されているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線影響研究においては、放射線誘発乳がんに対する妊娠経験による抑制効果の実証、低線量率放射線被ばく後の乳がん発生リスクのしきい値と年齢差の証明、DNA修復欠損マウスのリンパ腫のゲノム変異の特徴の解明等の成果を国際誌に発表した。また、年齢依存性研究や低線量率の成果を国際放射線防護委員会(ICRP)タスクグループ等に情報提供した。 線量評価研究では、高度な解析技術によりラドン測定、重粒子線により電離する二次電子の径方向分布の解析、及び超微量プルトニウム測定技術による、米へのプルトニウムの正確な移行係数の測定等の成果を国際誌に発表した。さらに医療被ばく線量の自動収集とデータベース化のシステムの構築と他機関とのコンソーシアム形成が進んだ。 単一細胞ベースの放射線応答解析やウラン内部被ばくに関する研究等、国際的に高い水準を達成し、主要国際誌への報告及び公表まで至ったものが複数ある。平成29年6月に原子力機構大洗研究開発センターで発生した作業員のプルトニウム内部被ばく事故について詳細な線量評価を進め、国際学会にて公表した。 	<p><評定と根拠> 評定：A 年度計画を上回る顕著な成果を達成した。 放射線影響研究については、計画1～2年目から継続してきた被ばく後の妊娠経験が放射線誘発乳がんリスクを抑制する効果、低線量率放射線被ばく後の乳がん発生リスクのしきい値線量率と年齢差を明らかにした成果、DNA修復欠損マウスのリンパ腫のゲノム変異は放射線による影響より遺伝影響が大きいことを明らかにした成果等が一挙に論文化されたばかりでなく、いくつものプレス発表を行ったほか、年齢依存性研究や低線量率の成果をICRP低線量率タスクグループ</p>	<p>評定 A</p> <p><評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められたため。</p> <p>■文部科学大臣が所掌する事項に関する評価</p> <p><評価すべき実績> 以下のとおり、論文数が前年度のおよそ2倍(中長期計画開始後最多)であり、定量的に前年度よりも顕著な成果の創出が認められるとともに、定性的にも顕著な成果の創出が認められるため、これらを総合的に検討し、A評定が妥当と判断した。 ただし、研究成果の中には、計画範囲内にとどまる成果もあり、課題として指摘されている事項について留意が必要である。</p> <p>(定量的な実績) ・論文数が92報(平成29年度54報)であり、中長期計画開始後最も多かった。</p> <p>(定性的な実績) ・ラットを用いた放射線影響の研究において、低線量率放射線被ばく後の乳がん発生リスクに</p>

	学的な情報を創出・発信していく。また、これまで我が国の三次被ばく医療機関として、さらに、平成27年8月26日以降は高度被ばく医療支援センターとして、牽引的な役割を担うことで得られた線量評価や体内汚染治療等の成果をもとに、より高度な被ばく医療対応に向けた取組を進める。これらの実施に当たっては、放射線の利用と規制に関する利益相反の排除に十分配慮する。			等に情報提供した。 環境線量評価研究では、これまで培ってきた高度な解析技術によりラドン測定、重粒子線の電離二次電子を指標とした解析、及び超微量プルトニウム測定技術による正確な米への移行係数を示した論文を発表した。いずれも量研の研究者が筆頭著者の国際誌への研究論文及び成果である。また、被ばく医療研究では、平成29年度に原子力機構大洗研究開発センターにおいて発生したプルトニウム内部被ばく事故に関し、患者から得られた肺モニタやバイオアッセイ等のデータを解析し、より精緻な内部被ばく線量推計を行い、発表した。国内では内部被ばく患者にキレ	しきい値が存在すること、ならびに線量率の違いによるリスクの減少に年齢差が存在することを、世界で初めて証明した。これらの研究成果は、放射線による発がんリスクがどの程度の線量率で高まるのかを評価する指標の一つとして極めて重要なデータである。これらの成果を国際放射線防護委員会(ICRP)タスクグループ等に情報提供するなど、放射線影響研究で創出された成果を国際的な放射線規制の議論に繋げる取組ができたことは、顕著な成果と認められる。 ・ラットを用いた放射線被ばく後の乳がん発生に関する研究において、妊娠が乳がんリスクを抑制する効果を発見し、さらにそのホルモンを介するメカニズムに関する論文を発表した。この成果は、放射線リスクを低減する薬剤等の開発に資するデータであり、顕著な成果であると認められる。 ・放射線被ばくの影響をゲノム変異で明らかにする研究において、DNA修復に欠損をもつ遺伝性疾患の動物モデルを用いて、世界で初めて、放射線に起因するゲノム変異の種類や数を明らかにした。本研究成果は、新たながん診断法等の確立への貢献が期待され、顕著な成果と認められる。 ・世界で初めて変異の少ないiPS細胞樹立に成功し、特許出願したことは、顕著な成果と認められる。
1) 放射線影響研究 放射線に対する感受性及び年齢依存性に	1) 放射線影響研究 ・年齢や線質、また生活習慣要因を	1) 放射線影響研究 ・被ばく時年齢依存性と線質に関する動物実験	1) 放射線影響研究 【実績】 <ul style="list-style-type: none">・被ばく時年齢と線質に関する動物実験において、子どもの放射線防護に重要な、線質（ガンマ線、重粒子線、中性子線）による寿命短縮効果の違いを表す係数（生物学的效果比）を、マウスの被ばく時年齢別に求めるための統計解析を進めた。・被ばく時年齢別リスクを解明するための動物実験で発生したリンパ腫・甲状腺がん・肝がんの病理		

<p>について、これまで得られた動物実験等の成果を疫学的知見と統合し、より信頼性の高いリスク評価に役立てるとともに、放射線の生体影響の仕組みを明らかにするなど、当該分野の研究において、国際的に主導的な役割を果たす。さらに、環境放射線の水準や医療被ばく及び職業被ばく等の実態を把握して、平常時に国民が受けている被ばく線量を評価し、原子力災害や放射線事故時に追加された線量の推定に資する。</p>	<p>考慮した発がん等の放射線影響の変動に関する実証研究を行い、動物実験等の成果や疫学的データを説明できるリスクモデルを構築する。実施に当たっては、様々な加速器等を用いた先端照射技術も活用する。</p>	<p>で得られた腫瘍の病理解析を行い、年齢ごとに臓器別の生物学的效果比の評価を更に進める。また、放射線発がん影響の修飾の効果、生活リズムの乱れや心理的ストレスの影響を確かめる動物実験を継続し、順次解析する。</p>	<p>解析、線質の違いを解明するため重粒子線照射した髄芽腫モデルマウスの飼育観察を継続した。<ul style="list-style-type: none"> ・ 放射線発がん影響の修飾の効果については、被ばく後の妊娠が放射線誘発乳がんリスクを抑制する効果の発見とそのホルモンを介するメカニズムに関する論文 (Scientific Reports、平成 30 年 9 月、IF=4.1) を公表し、放射線リスクを低減する薬などの開発の手がかりとなる成果としてプレス発表 (平成 30 年 11 月) を行い、日本経済新聞、京都新聞等に取り上げられた。また、妊娠後の被ばくによる乳がん予防に関する解析も継続した。 ・ 生活リズムの乱れや心理的ストレスの影響を確かめる動物実験の長期飼育を継続したほか、親世代の高脂肪食が子世代における放射線影響を修飾する効果を調べる実験を行い、腫瘍以外による死亡率が高脂肪食によって増加することの再現性を確認した。 ・ 遊具等を設置した飼育環境 (エンリッチ環境) がマウス腸管の放射線誘発アポトーシスを促進する効果を確認した。 </p>	<課題と対応>	平成 28 年度評価で主務大臣に	
	<p>・特に次世代ゲノム・エピゲノム技術等により、放射線誘発マウス胸腺リンパ腫、肝がん、消化管腫瘍、ラット乳がんにおける被ばく時年齢の影響の解析を継続するとともに、ラット乳腺やマウス髄芽腫、胸腺リンパ腫の幹細胞を評価する実験を行い、遺伝子変異動物の発がん実験を継続する。</p>	<p>・次世代ゲノム・エピゲノム技術等により、放射線誘発マウス胸腺リンパ腫、肝がん、消化管腫瘍、ラット乳がんにおける被ばく時年齢の影響の解析を継続するとともに、ラット乳腺やマウス髄芽腫、胸腺リンパ腫の幹細胞を評価する実験を行い、遺伝子変異動物の発がん実験を継続する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 次世代ゲノム・エピゲノム技術等による解析については、放射線被ばくした DNA 修復欠損マウスのリンパ腫のゲノム変異の全体像を世界で初めて次世代シーケンサーを用いて解析し、被ばくによりリンパ腫の発生率は増えるがゲノム変異の特徴は被ばくの有無によらず同じであること、ヒトのリンパ腫と関連する約 30 個の遺伝子が異常を持つこと等を発見した (Carcinogenesis、平成 31 年 1 月、IF=5.1、平成 31 年 3 月プレス発表)。ガンマ線及び中性子線誘発乳がんの病理学的特徴とゲノム変異の特徴を解析し、自然発生したがんと被ばく後に発生したがんでは、その発生頻度のみが異なり、ゲノム変異等の特徴は類似していることを示した (Anticancer Research、平成 31 年 2 月、IF=1.9)。マウスの放射線誘発胸腺リンパ腫のゲノム・エピゲノムの特徴解析、消化管腫瘍の放射線に起因するゲノム変異を評価する手法の開発、次世代シーケンサーによるリンパ腫・乳がん・肝がんのゲノム変異の探索を継続した。 ・ 幹細胞の解析については、ラット乳腺幹細胞系のコロニー形成能に対する放射線影響の解析、照射後のマウス髄芽腫発生や胸腺細胞及びその微小環境の動態解析、遺伝子変異ラット乳がんの解析を継続した。 ・ 計画を上回る成果として、低線量率被ばくの発がん影響を解明するために行った動物実験について、乳腺、甲状腺、消化管の腫瘍発生率の解析及びマウスの寿命の解析を継続した。ラットの乳がんの低線量率被ばくリスクは、一定の線量率以下ではほとんど増加しないこと、線量率による影響の違い (線量率効果) が年齢により異なること、乳がんと乳腺良性腫瘍ではこれらの傾向が異なること等を世界で初めて解明し (Radiation Research、平成 30 年 12 月、IF=2.5)、「じわじわ被ばくの乳がんリスク」としてプレス発表 (平成 31 年 2 月) して、科学新聞等に掲載された。量子生 	<p>野で取り組んで行く必要のある研究であることから、継続的に取り組むことが求められているが、低線量率発がんリスクに関する研究予算 (福島復興特会事業) は平成 29 年度で終了したため平成 30 年度以降は外部資金によって研究を継続している。研究費の確保が課題である。</p> <p>・線量評価研究において、重粒子線により電離する二次電子の径方向分布の解析等の成果を国際誌に発表したほか、さらには医療被ばく線量の自動収集とデータベース化のシステムの構築と他機関とのコンソーシアム形成を進めたことは、重粒子線治療計画や診断時の医療被ばく軽減</p>			

			<p>命科学領域の準備と連携して<u>量子科学技術を利用した放射線影響研究を開始した。</u></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ・また、学協会等と連携して環境放射線や医療被ばく及び職業被ばく等の実態を把握して、国民が受けている被ばく線量を評価し、線量低減化を目的とした研究開発を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国民が受けている被ばく線量の把握に資するため、環境放射線の計測技術の開発及び調査並びに職業被ばくに関する調査を行う。また、医療被ばくの把握のため、ゲル線量計や人体形状ファントムなどを用いた線量評価法の開発を行うとともに、CT撮影や画像診断的介入治療(IVR)による患者の被ばく評価手法の開発を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境放射線については、ラドン・トロン弁別型モニタを用いた屋内ラドン濃度調査結果を論文に発表(Radiation Protection Dosimetry、平成30年10月、IF=0.8)したほか、高自然放射線地域の空間線量率調査、宇宙環境放射線の計測実験、ラドン濃度データを利用した地震発生予測手法の開発を進めた。 ・環境放射線の計測技術の開発及び調査では、高分子系飛跡検出器等の高度化を行い、二次電子フルエンスを指標にした従来の線エネルギー付与(LET)に置き換わる横軸パラメータを提案した論文(Journal of Physical Chemistry C、平成30年11月、IF=4.5)など計16報を発表した。当該パラメータを用いることで、粒子線のように二次電子の径方向分布から形成される特異な飛跡構造を考慮することにより、生体へのエネルギー付与を精密に計測可能となり、宇宙放射線や治療用粒子線が生物に与える影響を評価する上で重要な指標となる。また、福島の原発事故で問題となっている不溶性セシウム含有粒子の体内動態を解析し(Journal of Nuclear Science and Technology、平成30年10月、IF=0.8)、さらに原子力災害時等における被ばく線量評価用支援ツールの開発を進めた。加えて、職業被ばくについては、金属資源採掘による職業被ばく線量評価を進めた。 ・医療被ばくについては、3次元ゲル線量計による標的アイソトープ治療に対する線量検証法及び人体ボクセルファントムを用いた線量評価法を開発し、画像診断的介入治療(IVR)における患者の全身被ばく線量評価及び医療従事者の水晶体被ばく線量評価を行った。CT撮影による被ばく線量を計算・収集するツールの開発を継続するとともに、IVRによる患者の被ばく線量評価手法の開発とWEBブラウザを用いた簡易計算システムの開発を進めた。また、患者のCT被ばく線量を計算・収集するツールについて広島大学病院とシステム試験を開始した。 	<p>に向けた活動に資する成果である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成29年6月に原子力機構大洗研究開発センターで発生した作業員のプルトニウム内部被ばく事故について詳細な線量評価を進め、国際学会にて公表したこととは、事故対応における継続的かつ着実な研究成果であると認められる。 <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射線影響研究においては、得られた成果を社会に対してどのように活用するかを明確にした上で、低線量・低線量率被ばくのリスク、メカニズム解明等に関する研究を推進すること。 ・被ばく医療研究については、より精度の高い線量評価手法の調査・開発及びより効果的な排出方法の研究を進め、研究成果として発信すること。 ・全体として、研究によって得られる成果をどのように次の研究や社会貢献に繋げるのか明確にし、研究内容を一層充実すること。 <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・全体として着実に成果が生まれており、放射線生物学研究の世界拠点として評価できる実績(論文)が出ていると評価できる。発がんの線量率効果についてはデータが少ないため、量研のデータが基礎データとなる可能性がある。 ・国内で放射線生物学の研究者
	<ul style="list-style-type: none"> ・さらに、国内外の研究機関や学協会等と連携して、放射線影響に関する知見を集約・分析し、取り組むべき課題を抽出するとともに課題解決のための活動を推進 	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線影響や防護に関する課題解決のため、オールジャパンの放射線リスク・防護研究基盤運営委員会で具体的な重点研究課題(動物実験と疫学研究結果の放射線防護基準への統合的適用)を検討してまとめた。また、動物実験アーカイブの登録を継続し、約1.1万枚の病理標本を追加登録することで総登録数が12万枚に到達し、動物関連の発表論文においては、全て本アーカイブに登録されたデータを用いた。また、公開用システムで<u>一部のサンプル検索と画像閲覧の運用を開始した。</u> 		

	する体制の構築を目指す。この一環として、国内外の放射線影響研究に資するアーカイブ共同利用の拠点の構築を図る。	テムで一部のサンプル検索と画像閲覧の運用を開始する。			が少なくなっているなかで、影響研究に十分な実績を残している。低線量被ばくに対しての研究は、社会的関心の高いものであり、どれくらいの放射線量が生物に影響するのかを数値として示したことは高く評価できる。定量データの積み重ねは貴重である。特に、ラットを用いた放射線影響の研究において、低線量率放射線被ばく後の乳がん発生リスクにしきい値が存在することを示した研究成果は、従来の放射線生物学における未達課題の解決に資するものである。
	・放射性廃棄物による長期被ばく線量評価に資するため、生活圏に放出された放射性核種の移行挙動の解明を進める。		<ul style="list-style-type: none"> 放射性廃棄物に関する研究では、生活圏に放出された放射性核種の移行挙動の解明を進め、玄米中のグローバルフォールアウト由来プルトニウムの分析法を開発し、高度な分析技術による解析で、土壤から米へのプルトニウム移行係数が、これまでの報告値より1桁以上低い事を論文（Journal of Environmental Radioactivity,平成31年1月,IF=2.3）に発表したほか、アクチノイドにも準用し得る指標として、土壤から玄米・白米へのランタノイドの移行割合に関する論文も発表した（「分析化学」平成30年7月）。 	<ul style="list-style-type: none"> 複数の研究領域の連携が効果的に働き、被ばく線量評価率等の放射線影響の定量化、体内動態モデル評価法の確立、放射線がん治療後のリスク低減化への貢献が期待される放射線癌治療抵抗性浸潤癌の生物学的特性の解明等、先進的な成果を上げている。 放射線抵抗性浸潤がん細胞の発見は、放射線治療を行う上で重要な知見である。浸潤の阻害方法の検討などが進むことを期待したい。 低線量被ばく・被ばく医療研究は、社会の関心が高い分野であるため、ウェブサイトの活用など社会へのさらなる広報活動を期待する。 <p>■原子力規制委員会が所掌する事項に関する評価 <評価すべき実績></p>	
			<p>【評価軸①放射線影響研究の成果が国際的に高い水準を達成し、公表されているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> 国際誌等へ論文57報、国際集会等37件（招待発表11件、口頭12件、ポスター14件）を発表した。放射線影響研究を主課題とする41論文の学術誌のIFは、5以上1報、4～5未満が3報、3～4未満が4報、2～3未満が8報、1～2未満が18報、被引用半減期は10年以上10報、5～10年が18報であり、この分野では高い水準を達成している。 原著論文の約半数（25報、うち生物影響5報、線量評価・計測20報）は国際共著論文であり、計測技術の開発や調査を中心に、国際的な展開を行った。 <p>以上のように、放射線影響研究の成果は国際的に高い水準を達成している</p> <p>【評価指標：国際水準に照らした放射線影響研究成果の創出状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 国際誌等に論文57報、及び国際集会等37件（招待発表11件、口頭12件、ポスター14件）の成果を発表した。 放射線規制の枠組みを勧告している国際組織であるICRPの委員らとのクローズドミーティング（平成30年12月、千葉）において、過去約15年の動物実験の研究成果について情報共有した。計画を上回る成果である低線量率被ばく（じわじわ被ばく）のマウス髄芽腫及びラット乳がんリスクの影響解明の成果についても、ICRP低線量・低線量率リスクタスクグループ委員らとのクローズドの情報交換会（平成30年12月、東京）において情報共有した。これに関連して、職員1名が同委員会タスクグループ委員となるなど、放射線影響研究で創出された成果を国際的な放射線規制の議論につなげる取組ができた。 		

			<p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 論文数 57 報、TOP10%論文数 3 報、特許出願 1 件、特許登録 0 件 	<p>・被ばく後の妊娠経験が放射線誘発乳がんリスクを抑制する効果があることを明らかにしたことは、放射線がどのように乳がんリスクをもたらすのかのメカニズム解明につながることになり、高い評価に値する。また、低線量率放射線被ばく後の乳がん発生リスクのしきい値線量率と年齢差を明らかにした成果は世界初のことであり、他臓器での影響調査に発展する等、年度計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。これらの研究成果は、人の被ばくによるリスクを考える上で、重要な修飾因子や影響因子を示唆するもので、放射線防護の観点からも高く評価されるものである。更には、これらの研究成果を多数の論文やプレスで発表されると共に、国際放射線防護委員会（ICRP）低線量率タスクグループ等に情報提供が行われたこと等、研究成果の活発な活用が行われていることが、高く評価できる。</p> <p>・土壤から米へのプルトニウム移行係数を超微量測定技術の導入によって新たな知見を得たことは、環境線量評価技術の高度化を着実に進めていることが本成果につながっている点で高い評価に値する。</p> <p><今後の課題・改善事項等></p> <p>・低線量率放射線被ばく後の乳がん発生リスクに関する研究成果については、より大きなイン</p>
2) 被ばく医療研究 国の 3 次被ばく医療機関（平成 27 年 8 月 26 日より、高度被ばく医療支援センター）として牽引的役割を担うことで得られた成果（線量評価、体内汚染治療等）をより発展させ、高度被ばく医療において、引き続き先端的研究開発を行う。さらに、緊急時の被ばく線量評価を行う技術の高度化を進めるため、高線量から低線量までの放射線作用の指標となる物理及び生物学的变化の検出・定量評価に係る研究を行う。	2) 被ばく医療研究 ・放射線事故や放射線治療に伴う正常組織障害の治療及びリスクの低減化に資する先端的な研究を行う。特に、高線量被ばくや外傷や熱傷を伴った被ばくの治療に再生医療を適用してより効果的な治療にするため、幹細胞の高品質化や障害組織への定着等、新たな治療法の提案等について研究開発を行う。 ・大規模な放射線災害時を含む多様な被ばく事故に対応可	2) 被ばく医療研究 ・放射線障害からの組織再生研究に向け、障害モデル・治療法シーズの探索を継続するとともに、放射線障害治療に応用可能な幹細胞の高品質化に向け、ゲノム初期化時の変異の原因となる要素の解明、さらに変異低減化を試みる。また、昨年度得られたマウス放射線誘発リンパ腫の変異解析に着手するとともに、過酸化水素分解能欠如モデルマウスを新たに用いて、組織障害もしくは障害性因子の物理化学的計測及び解析をさらに進める。	<p>2) 被ばく医療研究</p> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線障害治療法シーズの探索研究： 世界で初めて変異の少ない iPS 細胞樹立に成功し、平成 31 年 3 月に特許出願した。また、組織再生を促す放射線障害治療薬を開発中であり、実験動物を用いた検証システムの構築を終えた。 モデルマウスを用いた放射線障害因子、影響研究： ゲノム DNA 組換えを個体レベルで可視化し、従来不可能であった血球以外の多くの組織での DNA 組換えの解析が可能なシステムを構築し、論文報告した (Dose Response, 平成 30 年 8 月)。また、多数のホモローグ遺伝子が存在するため、遺伝子変換による樹立が不可能だった過酸化水素分解酵素活性欠如モデルマウスの樹立に成功するとともに、レドックス画像により炭素線照射の影響の定量的評価を可能にした。 単一細胞ベースの正常細胞-がん細胞間の放射線誘発バイスタンダー応答解析系の確立に成功した (Radiat.Res., 平成 30 年 12 月、Radiat.Prot.Dosim., 平成 30 年 12 月、J.Radiat.Res., 平成 30 年 11 月)。 DNA 修復の新たなメカニズム、すなわち脱アセチル化酵素の相同組換え修復における役割を解明し、その研究成果をプレスリリースした (平成 30 年 5 月)。 膵がん細胞株 (PANC-1) 細胞集団中に、高い浸潤能をもち放射線に抵抗性を示す細胞の存在を発見するとともに、一酸化窒素合成阻害剤によりその転移能が抑制されることを示した (Redox Biology, 平成 31 年 3 月)。 	
			<ul style="list-style-type: none"> 臨界事故やアクチニド内部被ばくの際に被ばく医療の対象となるトリアージ線量評価手法の開発に関して、これまでの成果を取りまとめた (厚労科研費研究平成 27~29 年度実施、報告書を平成 30 年 5 月末に提出)。生物線量評価手法については、遡及的線量評価に適用が見込まれる FISH 法に関して国際規格の開発に貢献した。また、バイオアッセイの技術水準の維持及び向上のために参 	

	<p>事故において、被ばく線量の迅速かつ正確な評価及びこれに必要な最新の技術開発を行う。すなわち、体内汚染の評価に必要となる体外計測技術の高度化やバイオアッセイの迅速化、シミュレーション技術の活用による線量評価の高度化、放射線場の画像化技術の開発、染色体を初めとした様々な生物指標を用いた生物線量評価手法の高度化等を行う。</p>	<p>可能な個人被ばく線量評価手法の整備を行うため、トリアージ線量評価に関する技術開発を進めるとともに、FISH 法を含めた生物及び物理線量評価手法の調査・開発を進める。</p>	<p>加した国際比較試験 (PROCORAD2018) の正式結果が公表され、尿中アクチニドの測定精度については2年連続で良判定の評価を得た。さらに、原子力規制庁の安全研究として、原子力事故時に公衆の甲状腺被ばく測定に関する技術開発を継続した。3色 FISH 法を用いた生物線量評価手法については、国際標準化機構 (ISO) の規格文書作成に貢献した。その他、福島原発事故における住民の内部被ばくモニタリングの経験及び今後に向けた提案をまとめた論文が <i>Health Physics</i> 誌に掲載された (平成 30 年 8 月)。</p>	<p>パクトをもたらすとともに社会的関心にも応えるために、従来にない方法や視点によって新しい知見の観察に至った点やメカニズムや実験の新規性等の点から説明がされること、全体の放射線影響研究の戦略での研究進捗の説明がされること、学術的成果だけでなく国際的な動きに対応することを期待する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・被ばく医療研究では、大規模災害時のトリアージ線量評価法の開発、甲状腺被ばく測定に関する技術開発等の成果が出ており実用化されることを期待する。 ・高線量の放射線障害治療法の開発に至るプロセスがわかりにくい。基礎研究が、放射線障害治療法の開発の全体戦略の点からどこまで進展しているのかを示すことが必要である。 ・放射線影響や防護分野の研究は、長期の研究期間を必要とする一方で、華々しい成果は得難い分野である。長期にわたる研究を保証できる人材と予算を確保すること、他機関や大学と課題を共有して共同研究を進めることが、組織的な対応を期待する。
	<p>・さらに、放射性核種による内部被ばくの線量低減を目的として、放射性核種の効果的な排出促進方法や除染薬剤剤型の開発に活用するために、放射性核種の体内や臓器へ</p>	<p>・内部被ばく線量の低減を目的として、放射性核種の効果的な排出促進方法や除染薬剤剤型の開発に活用するために、放射性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ウランの腎臓内蓄積における α 線線量付与領域の特定及び化学形分布を明らかにする手法 (ケミカルイメージング) の開発に成功した (<i>Radiat. Phys. Chem.</i> 平成 31 年 2 月)。ウランの組織内局在の実態を明らかに出来た今回の結果は、ウラン内部被ばくにおける生体影響の理解や体外排出促進技術の開発に貢献する成果である。 ・平成 29 年 6 月 6 日に原子力機構大洗研究開発センターで発生した作業員のプルトニウム内部被ばく事故において、被ばく患者から得られたバイオアッセイや肺モニタ等のデータを解析し、詳細な線量評価を行い、その結果について国際学会 (HEIR2018、パリ、平成 30 年 10 月) で発表した。また、アクチニド核種に対するバイオアッセイについては、例年どおり国際相互比較試験プログラ 	

			<p>の分布と代謝メカニズムに基づく適切な線量評価の研究を行うとともに、治療薬を含めて効果的な排出方法を研究する。アクチニド核種の内部被ばくに対処できる技術水準を維持するための体制を確保する。</p> <p>遷移金属の体内分布と代謝の定量解析の精緻化を進め、さらに、平成29年6月に国内で発生した核燃料物質による内部被ばく事故に係る除染作業等で得られたデータを分析することで、線量評価手法の調査・開発を行う。また、アクチニド核種の内部被ばくに対処できる技術水準を維持するため、分析手法の改良を継続して行うとともに、その有効性を国際間相互比較試験等で確認する。</p>	<p>ム(PROCORAD)に参加し、プルトニウム及びアメリシウムについて十分な精度で分析を行うことができたことを確認した。</p>				
				<p>【評価軸①放射線影響研究の成果が国際的に高い水準を達成し、公表されているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> 単一細胞ベースの放射線応答解析やウラン内部被ばくに関する研究等、国際的に高い水準を達成し、主要国際誌への報告まで至ったものが複数あり、上記のごとく公表されている。平成29年6月に原子力機構大洗研究開発センターで発生した作業員のプルトニウム内部被ばく事故について詳細な線量評価を進め、国際学会にて公表した。 <p>【評価指標：国際水準に照らした放射線影響研究成果の創出状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 国際誌等に論文掲載（35報）及び国際学術集会（口頭12件、ポスター22件）において成果を発表した。 <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 論文数35報、TOP10%論文0報、表彰4件、特許出願1件 				
			【前年度主務大臣に】					
			【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】					

		<p>【における指摘事項等への対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基盤的研究開発に関連する優秀な人材の確保に向けた取組を行うこと。 <p>・低線量・低線量率の放射線影響研究について、国際的な動きに対応しつつ、全体の放射線影響研究の戦略における進捗状況を明らかにしながら取組を進めていくこと。</p> <p>・被ばく医療の放射線障害に関する研究について、社会的な理解を深めるために、基礎的な先端研究が放射線事故や放射線治療の高線量被ばくに伴う放射線障害の治療およびリスク低減化にどのように結びつくかという研究戦略を示すようにすること。</p> <p>・国際的にも放射線や原子力の利用が増大する現状では、高度な放射線影響・被ばく医療研究は不可欠である。これについて量研の役割は重大である</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 大学院生、学位取得後の当分野への就職、博士研究員の採用教育を推進している。放射線影響の分野に関しては現在博士課程後期 1 名、後期進学決定 2 名、博士課程前期進学決定 1 名、博士研究員 3 名が所属し、学会発表論文作成の指導を継続している。学位取得後は、研究員 2 名、博士研究員（米国） 1 名、などが放射線分野で研究を継続している。被ばく医療研究の分野に関しては、現在博士研究員 1 名、博士課程後期 3 名、博士前期課程 2 名、博士課程前期進学決定 3 名が所属し、学会発表論文作成の指導を継続している。学位取得後も、これら人材は当分野の研究を継続的に実施しており、当分野における人材確保において一定の成果を挙げている。 ・ 国際的な動きへの対応に関しては、上述のとおり、ICRPとの情報共有を進め、それに伴って職員 1 名が同委員会タスクグループ委員の委嘱を受けるなど、国際的な動きに対応している。ICRP 第 1 委員会で「低線量・低線量率のリスク」(TG91)、米国 NCRP で「疫学と生物学の統合」(SC1-26) の議論が進行中であり、動物発がん実験と疫学の統合的理義や、ゲノム変異や幹細胞を指標にしたメカニズム研究の重要性が提唱されていることを受けて、量研における研究や、オールジャパンの放射線リスク・防護研究基盤における検討で、それに対応した研究・調査を進めている。中長期計画 4 年目（令和元年度）までは動物実験、ゲノム変異、幹細胞の研究を重点的に推進し、平成 30 年度ではその成果の一部を報告したが、5 年目以降は発がんの機構解明の他、リスクモデル構築にも重点をシフトする。 ・ 被ばく時の除染に関する分子レベルでの理解は未だほとんど進んでいない。安全性により考慮しつつ効果的・効率的に行える除染法への唯一の道は、原子・分子基盤の理解をベースにしたアプローチである。量研では、長期的影響につながる内部被ばくにおける放射性元素の組織内局在、化学形を明らかにし、イメージングに成功した。今後、更に結合分子の同定等も行い、滞留経路、期間の把握と、これらの知見を基にした除染（薬剤開発等）の技術開発へつなげていく。 ・これまで放射線障害研究において様々な情報が蓄積されており、幹細胞が、「障害」、「治療」両面でキープレイヤーであることが知られている。このような背景とあいまって、近年、再生医療による被ばく治療の可能性が著しく高まってきた。量研では、これまで取り組んできた研究分野から iPS 細胞や組織幹細胞に焦点をあてることで、独自の成果を出すことを目指す。さらに、成果を世界に発信することで、最先端の再生医学分野との連携を図り、突発的である放射線事故や、放射線治療時の高線量被ばくへの再生医療展開へつなげる。 ・ 若手人材の取組に関しては、大院生、学位取得後の当分野への就職、博士研究員の採用教育を推進している。現在博士課程後期 1 名、後期進学決定 2 名、博士課程前期進学決定 1 名、博士研究員 3 名が所属し、学会発表論文作成の指導を継続している。学位取得後は、研究員 2 名、博士研究員（米国） 1 名、などが放射線分野で研究を継続している。 ・ 競争的資金獲得は、科研費、文部科学省や環境省の受託研究を獲得している。長期的な研究に対する研究費配分側への働きかけも必要と感じる。 ・ 量研における、当分野への若手リクルートの状況は、運営費交付金により若手定年制職員 1 名、任 	
--	--	---	--

		<p>ため、長期的観点に立った若手人材のリクルートを含めた戦略的な取組を行っていくこと。</p> <p>・国民の被ばく線量把握は放射線防護研究における基礎データを提供するものである。その中心となりうる量研においては、他の研究機関や大学等との協力体制を強化してこれを推進していくこと。</p>	<p>期制職員 2 名、外部資金により研究員 2 名を雇用している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）のグローバルサーバイに対応するため、平成 30 年度は学協会の協力を得て医療被ばく、職業被ばくに係る様々なデータのとりまとめを行ったが、欠損データも少なくない。これは、制度上患者や職業人の個人単位の情報を入手する事が難しいことによる。そこで、職業被ばくに関しては、原子力規制庁委託事業の一環として国家線量登録制度（職業被ばくの一元管理）の検討を進めている。また、医療被ばくに関しては、医療法の改正により一部の放射線診断で患者の線量の記録が義務化されることを受けて、CT 撮影による被ばく線量計算ツール WAZA-ARI の技術を応用して線量データの自動収集システムを改良した。現在はその利便性等を大学病院等で検証している。 なお、WAZA-ARI に関しては、平成 30 年度に研究開発・運用委員会を設置し、委員会の主導により、研究の出口（患者の防護、教育、線量記録・管理など）に相当した研究開発や大学等との共同研究を進めている。 	
		<p>【研究開発に対する外部評価結果、意見等】</p> <p>平成 30 年度国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究開発評価委員会（平成 31 年 3 月 18 日）</p> <p>【計画の妥当性及び成果の評価に関するコメント】</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線影響研究について、原発事故後社会的な関心の高い放射線の健康影響に関する科学的な知見が確実に得られ、成果の公表が適切に行われている。動物実験系での乳がんリスクについての年齢差や回復についての詳細かつユニークな研究実績を上げており、かつその成果を多くの論文として公表しているのは、高く評価できる。基礎的な放射線影響研究は地味ではあるが大変重要な課題であり、継続的に取り組み着実に推進することが重要である。多岐にわたる研究課題が計画に沿って実行され目標がほぼ達成されていると考える。また、計画以上の成果を多く上げ、この点からも評価は高い。 被ばく医療研究においては、キレート剤による効果についてのモデル解析等による対応処置の目安を提示したことや、内部被ばく量低減に向けた研究を特に評価する。α 核種による内部被ばくに関する対策及び線量評価キレート剤の効果、バイスタンダー効果等、重要な課題に取り組みユニークかつ特筆すべき成果をあげており、バイスタンダー応答解析、小頭症発生メカニズムの解明に大きく貢献した点は、研究開発能力の高さを明らかにする成果の達成度は高く、国際的にも注目されるものと評価する。革新という観点ではやや物足りなさもあるが、着実に研究は進捗している。特にキレートを使用した場合の効果について、魅力的な成果がでている。ただこれらについての論文発表などの成果がそれほど多くないことが気になる。 <p>【今後に関する要望、提言】</p> <ul style="list-style-type: none"> 動物におけるデータで得られた成果を人に適用するにあたり、道筋が明確になるとよい。放研内他部門や所外関連組織との効率的な協力を期待したい。 		

- | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none">• CT と IVR の医療被ばく線量評価システム・データベースの機能強化が順調に進んでおり、患者被ばく線量を計算・収集するツールの改良も進められている。このように継続的に展開していくことが医療現場への情報発信としては重要と考える。• 放射線障害の基礎研究に取り組む妥当な計画である。高度被ばく医療支援センターの中核としての活動に大いに期待したい。• 論文発表や外部資金獲得実績は十分と考えられ、次年度も着実に成果が得られるものと期待するが、国に取って重要な研究なので、スピード感を持って進めることができると嬉しいと考える。また放射線影響研究と被ばく医療研究とのすみ分けがやや不明瞭。どのように臨床にフィードバックされるか、の視点での研究も望まれる。 | | |
|--|--|--|---|--|--|

4. その他参考情報

- 決算額が予算額を上回った理由は、受託や共同研究及び自己収入等の収入の増額を伴うものであり、これらの資金を有効に活用し顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等があったと認められる。

様式2－1－4－1 国立研究開発法人 年度評価 項目別評価調書（研究開発成果の最大化その他業務の質の向上に関する事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報				
No.4	量子ビームの応用に関する研究開発			
関連する政策・施策	<文部科学省> 政策9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策9-1 未来社会を見据えた先端基盤技術の強化 <復興庁> 政策 復興施策の推進 施策 東日本大震災からの復興に係る施策の推進		当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第16条
当該項目の重要度、難易度			関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 <文部科学省> 0221 <復興庁> 0055

2. 主要な経年データ																	
	①主な参考指標情報									②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）							
		基準値等	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度	R4年度		H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度	R4年度
論文数	—	240報 (243報)	267報 (267報)	250報 (250報)						予算額（百万円）	4,738	5,040	5,116				
TOP10%論文数	—	8報 (8報)	12報 (12報)	9報 (9報)						決算額（百万円）	5,699	5,724	6,801				
知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況	—	出願7件 登録13件	出願23件 登録6件	出願36件 登録13件						経常費用（百万円）	5,965	6,082	5,833				
優れた成果を創出した課題の存在	—	26件	18件	19件						経常利益（百万円）	6,075	5,926	5,926				
学協会賞等受賞数	—	11件	25件	15件						行政サービス実施コスト（百万円）	4,682	6,527	5,686				
研究成果関連プレス発表数		142件（重複案件あり）(大学71件、公的機関59件、民間21件)	153件（重複案件あり）(大学84件、公的機関55件、民間28件)	169件（重複案件あり）(大学93件、公的機関55件、民間39件)						従事人員数	286	290	307				

共同研究数 (大学・公的 機関・民間)		178 件	183 件	211 件												
施設共用利 用課題数(年 間課題数)		70,168 千円	77,189 千円	85,524 千円												
施設利用収 入額		有 (数件)	有 (数件)	有 (数件)												
優れたテー マ設定がな された課題 の存在		有 (数件)	有 (数件)	有 (数件)												

(※) 括弧内は「No. 1 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発」計上分との重複を含んだ論文数（参考値）

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価
				主な業務実績等	自己評価	
III.1.(4) 量子ビームの応用に関する研究開発 科学技術イノベーションの創出を促し、科学技術・学術及び産業の振興に貢献するため、イオン照射研究施設(TIARA)や高強度レーザー発生装置(J-KAREN)をはじめとする加速器やレーザーなどの保有施設・設備はもちろん、機構内外の量子ビーム施設を活用し、物質・材料科学、生命科学、産業応用等にわたる分野の本質的な課題を解決し革新を起こすべく、量子ビームを用いた経済・社会的にインパクトの高い先	I.1.(4) 量子ビームの応用に関する研究開発（最先端量子ビーム技術開発と量子ビーム科学研究） 第5期科学技術基本計画や「科学技術イノベーション総合戦略2015（平成27年6月19日閣議決定）」においては、新たな価値創出のコアとなる強みを有する基盤技術として「光・量子技術」が位置付けられ、光・量子技術の先導的推進を図ることが重要とされている。これも踏まえ、量子ビームの発生・制御及びこれらを用いた高精度な加工や観察等に係る最	I.1.(4) 量子ビームの応用に関する研究開発 【評価軸】 ①様々な分野の本質的な課題を解決すべく、経済・社会的インパクトが高い、革新に至る可能性のある先進的研究を実施し、優れた成果を生み出しているか ②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 【評価指標】 ・研究開発マネジメントの取組の実績 【モニタリング指標】 ・優れたテーマ設定がなされた課題の存在 ・優れた成果を創出した課題の存在 ・論文数 ・TOP10%論文数 ・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況	<p>【評価軸】 ①様々な分野の本質的な課題を解決すべく、経済・社会的インパクトが高い、革新に至る可能性のある先進的研究を実施し、優れた成果を生み出しているか</p> <ul style="list-style-type: none"> 最先端量子ビーム技術開発では、<u>PW級のJ-KARENレーザーで、全増幅器を動作させた高エネルギー出力(～10J)</u>において、世界で初めて12桁の高コントラスト比を実証した。イオン加速研究などの発展に大きく寄与する成果。(Optics Letter誌, IF=3.6) また、<u>大型計算機シミュレーション</u>により、μm サイズの水素クラスターに高強度レーザーを照射することで、300 MeV の陽子発生が可能な衝撃波加速のメカニズムを解明した。(Phys. Rev. Lett.誌, IF=8.8、平成31年1月プレス発表) さらに、レーザー打音によるインフラ検査技術の社会実装に向けて、<u>レーザー打音装置を搭載した車両の長距離(～400 km)自走や公道トンネル(奈良県、大阪府、静岡県)</u>におけるメディア公開の屋外試験を理研、レーザー総研と共同で実施して必要性能・動作の実証を成功した。(朝日新聞、NHK静岡等で報道)また、理研による表面計測技術、レーザー総研による高速レーザー計測と合わせて、<u>平成26年度から実施してきたSIP事業を平成30年度に完遂した。</u> 量子ビーム科学研究（生命科学等）では、<u>シミュレーション技術などを駆使して、転写の活発な遺伝子では、ゲノムDNA配列の偏り(AAAA配列が多い)が転写開始地点直後にあり、ヌクレオソームから乖離しやすいことを、酵母を用いて推測・実証し、遺伝子発現のしやすさがゲノム自体に刻まれていることを発見した。</u>(Nucleic Acids Res.誌, IF=11.6) 統合効果を発揮した顕著な成果として、<u>イオンビーム(TIARA)を利用して作製したα線治療薬$^{211}\text{At-MABG}$に応答する遺伝子をRNAシーケンス解析により網羅的に解析し、がん治療効果の予測と向上に役立つ指標遺伝子(バイオマーカー)を発見した。</u>(Theranostics誌, IF=8.5、平成31年2月プレス発表) さらに、<u>放射線抵抗性細菌デイノコッカス・ラディオデュランス</u>の極めて強いDNA修復能力の主因と推察されるタンパク質(PprA)について<u>放射光X線(SPring-8やKEK-PF)</u>による構造解析と変異体のDNA相互作用を解析し、<u>タンパク質PprAが、8分子、約40 nmを単位とする極めて特徴的ならせん構造を持つことを世界で初めて明らかにした。</u>(FASEB Journal誌, IF=5.6、平成30年11月プレス発表) この他、産学連携に繋がる顕著な成果として、モデル生物線虫にマイクロビーム(TIARA)を局部照射できる専用マイクロチップを開発。特許の共同出願先かつ実施許諾先の企業において実用化されて国 	<p>【主な業務実績】 《部門評価単位No.4まとめ》 【実績】 年度計画の実績の詳細については、後述する個々の細目「最先端量子ビーム技術開発」、「量子ビーム科学研究（生命科学等）」、「量子ビーム科学研究（物質・材料科学等）」に記載する。 【評価軸①様々な分野の本質的な課題を解決すべく、経済・社会的インパクトが高い、革新に至る可能性のある先進的研究を実施し、優れた成果を生み出しているか】 ・ 最先端量子ビーム技術開発では、<u>PW級のJ-KARENレーザーで、全増幅器を動作させた高エネルギー出力(～10J)</u>において、世界で初めて12桁の高コントラスト比を実証した。イオン加速研究などの発展に大きく寄与する成果。(Optics Letter誌, IF=3.6) また、<u>大型計算機シミュレーション</u>により、μm サイズの水素クラスターに高強度レーザーを照射することで、300 MeV の陽子発生が可能な衝撃波加速のメカニズムを解明した。(Phys. Rev. Lett.誌, IF=8.8、平成31年1月プレス発表) さらに、レーザー打音によるインフラ検査技術の社会実装に向けて、<u>レーザー打音装置を搭載した車両の長距離(～400 km)自走や公道トンネル(奈良県、大阪府、静岡県)</u>におけるメディア公開の屋外試験を理研、レーザー総研と共同で実施して必要性能・動作の実証を成功した。(朝日新聞、NHK静岡等で報道)また、理研による表面計測技術、レーザー総研による高速レーザー計測と合わせて、<u>平成26年度から実施してきたSIP事業を平成30年度に完遂した。</u> 量子ビーム科学研究（生命科学等）では、<u>シミュレーション技術などを駆使して、転写の活発な遺伝子では、ゲノムDNA配列の偏り(AAAA配列が多い)が転写開始地点直後にあり、ヌクレオソームから乖離しやすいことを、酵母を用いて推測・実証し、遺伝子発現のしやすさがゲノム自体に刻まれていることを発見した。</u>(Nucleic Acids Res.誌, IF=11.6) 統合効果を発揮した顕著な成果として、<u>イオンビーム(TIARA)を利用して作製した$^{211}\text{At-MABG}$に応答する遺伝子をRNAシーケンス解析により網羅的に解析し、がん治療効果の予測と向上に役立つ指標遺伝子(バイオマーカー)を発見した。</u>(Theranostics誌, IF=8.5、平成31年2月プレス発表) さらに、<u>放射線抵抗性細菌デイノコッカス・ラディオデュランス</u>の極めて強いDNA修復能力の主因と推察されるタンパク質(PprA)について<u>放射光X線(SPring-8やKEK-PF)</u>による構造解析と変異体のDNA相互作用を解析し、<u>タンパク質PprAが、8分子、約40 nmを単位とする極めて特徴的ならせん構造を持つことを世界で初めて明らかにした。</u>(FASEB Journal誌, IF=5.6、平成30年11月プレス発表) この他、産学連携に繋がる顕著な成果として、モデル生物線虫にマイクロビーム(TIARA)を局部照射できる専用マイクロチップを開発。特許の共同出願先かつ実施許諾先の企業において実用化されて国 </p>	<p>【評定と根拠】 評定：A 量子ビームを活用した継続的かつ系統的な研究展開や、理論等による基礎科学としての重要な発見等で優れた成果を創出し、著名論文で発表を行った。(Nature Physics, Adv. Func. Mat., Nature Communication s, Nucleic Acids Res., Chemical Science, Phys. Rev. Lett.(6), Theranostics, 他) 産学連携では、レーザー打音技術によるインフラ検査技術の実証試験、電子加速器による先端医療用デバイスの民間との共同開発など、成果の社会実装に努めた。放医研との連携においても、高強度レーザーによる</p>	<p>評定 A 評定に至った理由 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 評価すべき実績 以下のとおり、知財出願数及び登録数等が増加するなど定量的に顕著な成果が認められるほか、定性的に顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、これらを総合的に検討し、A評定が妥当と判断した。 (定量的な実績) ・論文数については、平成29年度より約6%減少しているもののインパクトファクター5以上の論文誌に掲載された論文割合は約10%増加しており顕著な実績が認められる。 ・知財出願件数については、平成29年度より約150%に増加しており顕著な実績が認められる。また、外部資金獲得額や施設供用収入額も平成29年度より伸びしており着実な実績が認められる。 (定性的な実績)</p>

端的研究を行う。また、これらの分野における成果の創出を促進するため、荷電粒子、光量子等の量子ビームの発生・制御・利用に係る最先端技術を開発するとともに量子ビームの優れた機能を総合的に活用した先導的研究を行う。	先端技術開発を推進するとともに、量子ビームの優れた機能を総合的に活用して、物質・材料科学、生命科学等の幅広い分野において本質的な課題を解決し世界を先導する研究開発を推し進め、革新的成果・シーズを創出し、産学官の連携等により、科学技術イノベーション創出を促進し、我が国の科学技術・学術及び産業の振興等に貢献する。	<p>内外 30 以上の研究機関・大学から製品を受注。(J. Neurosci. Methods 誌, IF=2.7、平成 30 年 5 月特許出願、平成 30 年 6 月プレス発表)</p> <ul style="list-style-type: none"> 量子ビーム科学研究（物質・材料科学等）では、電子線を用いて窒素一空孔（NV）センターを高濃度に含有するダイヤモンドを作製し、共振器中のスピン励起状態の数百ナノ秒の減衰によるマイクロ波の超放射を実証（Nature Physics 誌, IF=22.7）するとともに、軽イオンマイクロビーム（TIARA）などを活用して室温動作可能な高感度量子センシングデバイスへ応用が期待されるシリコンカーバイド（SiC）ダイオード中に単一光子源を作製し、逆方向電圧による発光強度の制御を実証した。（ACS Photonics 誌, IF=6.9） <p>また、超新星爆発で放出されるニュートリノによって、自然界には存在しない ^{98}Tc が生成されることを理論計算によって予測し、素粒子物理の謎の解明に寄与（Phys. Rev. Lett. 誌, IF=8.8、平成 30 年 9 月プレス発表、日経電子版掲載）するとともに、軟 X 線自由電子レーザー SACL A を用い、60 年の研究の歴史を持つ量子現象である「超蛍光」について従来の可視光領域より波長が一桁小さい極端紫外線（EUV）領域で初めて実現し、化学反応過程を実時間計測可能なポンプ・プロープ法への応用への可能性を拓いた。（Phys. Rev. Lett. 誌, IF=8.8、平成 31 年 1 月プレス発表）</p> <p>このほか、産学連携に繋がる顕著な成果として、放射光 X 線（SPring-8 BL22XU）及び量研が有する原子二体分布関数測定技術により、光触媒添加物（マガディアイト）がミクロ細孔構造を有すること、トルエンの光触媒酸化において不安定な生成物の安息香酸をこの細孔内に効率よく補足でき、安息香酸のみを抽出できることを発見した。（Chem. Sci. 誌, inside front cover に採用, IF=9.1）</p> <p>また、電子線を活用した微細加工技術により、細胞を個別に捕捉可能で医療分野での幅広い応用が期待される先端医療用デバイスを開発（Appl. Phys. Lett. 誌, IF=3.5、平成 30 年 5 月プレス発表）し、平成 30 年 5 月国際特許出願（PCT/JP2018/019084）するとともに企業 2 社と秘密保持契約を締結して、実用化に向けた協議を進めた。さらに、この技術を応用した微量検体の分析性能を飛躍的に向上する超高集積マイクロ流路チップ開発について、平成 30 年 11 月より民間企業と有償共同研究を開始して、平成 31 年 3 月に共同で特許出願（特願 2019-056376）した。</p> <p>統合効果に繋がる顕著な成果として、放医研に設置した二光子顕微鏡用レーザーを 5 W まで高出力化し、メゾスコープへの入射条件を最適化することで、覚醒マウスの海馬（従来の脳表から 0.8 mm の深さから約 1.1 mm の深さに向上）の撮像を可能にした。</p> <p>【評価軸②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> <ul style="list-style-type: none"> 光・量子技術を推進するため、量子機能材料研究と高強度レーザー研究の拠点化を進めた。具体的には、 <ul style="list-style-type: none"> 中核組織として、平成 31 年 4 月の「量子センシング・情報材料連携研究グループ」と「量子応用光学連携研究グループ」の立ち上げと研究人材の集中投入の準備を進めた。 外部連携の強化として、量研と東京工業大学との連携協力に係る包括協定、高崎研と東京工業大学工学院との覚書締結と東京工業大学内への産学協創ラボの設置、東北大学金属材料研究所（東北大金研）との連携協力覚書締結を行うとともに、海外トップレベル研究者との連携も含めた組織横断的な QST 国際リサーチイニシアティブ（IRI）：「固体量子バイオセンサ研究グループ」を主導するとともに量研が豪州 ARC Centre of Excellence for Nanoscale BioPhotonics（CNBP）のパートナー機関となる取決めの締結実現に貢献した。また、ロシア応用物理研究 	<p>量子メス実現に向けた重粒子線加速や、がんの内用療法に用いる$^{211}\text{At}\text{-MABG}$に応答する遺伝子の網羅的解析など、統合効果を示す成果を創出した。</p> <p>以上から、基礎科学や産学連携及び統合効果による医療応用など、幅広い分野で量子ビームによる経済・社会的インパクトが高い、顕著な成果を創出したと自己評価する。</p> <p>組織運営においては、「光・量子技術」に資する研究開発を推進するため、研究人材の集中投入、外部連携の強化として東京工業大学との協定の締結及び産学共創ラボの設置、東北大金研との覚書及び国外高強度レーザー研究機関との協定の締結を実施。研究資金として Q-LEAP、PRISM、未来社</p>	<p>・「J-KAREN レーザーの高強度化・高安定化」：J-KAREN で高エネルギー出力（～10 J）において、世界で初めて 12 枠の高コントラスト比を実証し、イオン加速研究等の発展に大きく寄与する成果を上げた（Optics Letter 誌（主著）、IF = 3.6）。本研究は、科学的な意義が高く、顕著な成果の創出と認められる。</p> <p>・「シミュレーション技術による構造・ダイナミクス解析等」：シミュレーション技術等を駆使して、転写の活発な遺伝子では、ゲノム DNA 配列の偏り（AAAA 配列が多い）が転写開始地点直後にあり、スクレオソームから乖離しやすいことを、酵母を用いて推測・実証し、遺伝子発現のしやすさがゲノム自体に刻まれていることを発見（Nucleic Acids Res. 誌に掲載（主著）、IF=11.6）。本研究は、科学的な意義が高く、顕著な成果の創出と認められる。</p> <p>・「単一フォトン源の発光制御技術の開発」：電子線を用いて NV センターを高濃度に含有するダイヤモンドを作製し、共振器中のスピン励起状態の数百ナノ秒の減衰によるマイクロ波の超放射を実証（Nature Physics 誌に掲載（共著）、IF=22.7）。また、軽イオンマイクロビーム（TIARA）等を活用して、室温動作可能な高感度量子センシングデバイスへ応用が期待される SiC ダイオード中に單一</p>
--	---	---	---	---

			<p>所 (IAP) と「高強度レーザー及びそれを用いた粒子加速研究に関する覚書」を締結した。さらに、研究資金として光・量子飛躍フラッグシッププログラム (Q-LEAP) (「量子計測・センシング技術研究開発」のうち「固体量子センサの高度制御による革新的センサシステムの創出」)、官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) などの大型競争的資金を獲得するとともに、未来社会創造事業 (レーザー駆動イオン加速技術の研究開発) を強力に推進した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ JST/研究戦略センター (CRDS) との連携強化により研究情報の積極的な収集などを行い、研究戦略策定に役立てた。 • 平成 30 年 12 月 1 日付で、量子ビーム科学研究部門 (以下、「量子ビーム部門」という。) に、次世代放射光施設整備開発センターを設置し、本格的な施設整備の体制を構築した。また、次世代放射光施設ビームライン検討委員会を発足し、外部からの意見募集をするなど、国が整備する最先端ビームラインの検討を主導している。 • 平成 30 年 11 月に第 2 回 QST 国際シンポジウムを大阪大学レーザー科学研究所 (大阪大レーザー研) と共に催し、251 名 (うち外国人 39 名) を集め成功裏に終了した。また、平成 30 年 12 月に QST 高崎サイエンスフェスタ 2018 を高崎市と共に催し、平成 29 年度より 51 名多い、延べ 590 名 (うち外部 236 名、高校生 35 名) を集め、量研のプレゼンス向上に大きく貢献した。 • 大型科研費の新規採択 (基盤研究 (A) 3 件)、Q-LEAP (Flagship プロジェクト分担 3 件)、基礎基盤研究代表 1 件、分担 1 件)、PRISM などの大型競争的資金を獲得するとともに、未来社会創造事業 (量子メス実現を目指したイオン加速技術)、戦略的創造研究推進事業 (さきがけ) 3 件、戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) (分担 2 件)、革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) (分担 1 件) などを通じて量子ビーム科学研究を強力に推進した。これらの取組により、量研発足初年度と比較して外部資金は約 1.5 倍に増加した。 • 平成 29 年度補正予算案件である高崎研 AVF サイクロトロンのメインコイルの更新を着実に進め、平成 31 年 3 月に終了し、外部利用に供することができるようになった。 • 量子材料・物質科学研究や量子光学研究推進のため、日本陽電子科学会のもと高エネルギー加速器研究機構 (KEK) 等と連携して「大強度低速陽電子ビームによる表面・界面科学の新展開」を、また大阪大レーザー研と共に「パワーレーザーインテグレーションによる新共創システムの構築」を企画、第 24 期学術の大型研究計画に関するマスタープラン「学術大型研究計画」の公募にそれぞれ申請した。 • 放医研との連携融合として、未来ラボ : 「量子メス研究グループ」(平成 28 年度～) や「量子 MRI 研究グループ」(平成 29～30 年度) に参画するとともに、「量子細胞システム研究グループ」(平成 28～30 年度) を主導した。また、創成的研究 : 「インサート型 3γ Compton-PET の開発」(平成 28 年度～)、「安全安心・次世代臨床 MRI 造影剤実用化のための基盤技術創成と知財基盤構築」(平成 28 年度～) に参画するとともに、「放射線発がんの量子メカニズムの研究」(平成 28 年度～)、「生物・医療応用に革新をもたらす赤外領域での量子センシングに向けた発光センターの創製」(平成 29 年度～)、「量子ビーム微細加工・改質技術を駆使した細胞機能を解明・制御可能な先進バイオデバイスの開発」(平成 29 年度～)、「量子技術を活用した高 LET 放射線による突然変異誘発機構の解明」(平成 29 年度～) を主導した。さらに、拠点横断的研究開発である「融合促進研究 (TRT)」、「融合促進研究 (脳機能)」(平成 28 年度～) を協力して実施した。 • 先端高分子機能性材料アライアンスでは、会員の知識向上と新規会員促進のため第 1 回材料アライアンスセミナーを開催し、マテリアルズインフォマティクスの最新の研究成果について外部講師に 	<p>会創造事業等の外部資金を確保。これをもとに、中核組織として、平成 31 年 4 月に量子センシング・情報材料連携研究グループと量子応用光学連携研究グループの立ち上げに至った。論文発表、特許等出願、外部資金獲得、施設共用については継続的に取り組んでおり、特に、外部資金獲得と特許等出願に進展があった。以上から、優れた研究開発マネジメントを行ったと自己評価する。</p> <p><課題と対応></p> <p>若手研究者の確保や人材育成、さらに人事の流动性など頭脳循環、成果のアピールの工夫に向けた取組を積極的に進める。</p> <p>平成 31 年 4 月に発足させる二つの連携研究グループについては、独自の強みを有する大学、研究機関や関連企業等</p> <p>光子源を作製し、逆方向電圧による発光強度の制御を実証 (ACS Photonics 誌に掲載 (主著)、IF=6.9)。これらの研究は、科学的な意義が高く、顕著な成果の創出と認められる。</p> <p>・「荷電粒子・R I 等を利用した先端機能材料創成技術の創出」: 電子線微細加工技術により、細胞を個別に捕捉可能な先端医療用デバイスを開発 (Appl. Phys. Lett. 誌に掲載 (主著) IF=3.4、H30 年 5 月プレス発表、H30 年 5 月国際特許出願、2 社と秘密保持契約締結、H31 年 3 月に共同で特許出願)。民間企業と有償共同研究開始し、特許を出願しており、一連の活動は顕著な成果と認められる。</p> <p>(研究開発マネジメントの取組)</p> <p>・JST の新技术説明会等を活用するなど、量研を挙げて技術 (知財を含む) マッチングの実現、企業との連携を促進する取組を行うなど、マネジメントについても顕著な成果を上げていると認められる。</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <p>・本評価単位については、保有する多様な量子ビームプラットフォームを効果的に運用するとともに、技術開発を進め、外部利用の拡大を含めた成果最大化にいかにつなげるかという点が重要な課題の一つである。平成 29 年度に比べ、民</p>
--	--	--	---	--

			<p>による講演と討論を行った。また、会員企業を対象とした勉強会を実施し、産学との情報共有や連携強化を図った。これらの情報交換を通して得られたアイデアを基に科研費基盤（A）の採択に至るなど新たな研究シーズが見出されるなどの相乗効果も生まれている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 磁性・スピントロニクス科学研究をオールジャパンで発展させるために、「第1回 新たな磁性・スピントロニクス科学を拓く軟X線放射光に関する研究会」（平成30年12月8日、国内の軟X線、磁性、スピントロニクス関係の研究者22名、東京）、「第2回 新たな磁性・スピントロニクス科学を拓く軟X線放射光に関する研究会」（平成31年2月3日、国内の軟X線、磁性、スピントロニクス関係の研究者31名、東京）を開催し、当該分野への軟X線放射光の活用方法などについて討議を行った。 ・ IAEA原子力地域協定（RCA）やアジア原子力フォーラム（FNCA）を通じた国際協力、ドイツ重イオン研究所（GSI）などの国際機関との連携協力協定に基づく研究協力を推進するとともに、ハイパワーレーザー開発に関しては、平成30年4月に関西研とロシアIAPとの研究協力覚書を締結するとともに、既に締結済みのチェコ、ルーマニア、ドイツの各研究機関との連携協力を推進し、協力ネットワークを引き続き構築中。 <p>【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】</p> <p><内部マネジメント></p> <p>1. 光・量子技術を推進する組織運営</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 光・量子技術を推進するため、中核組織として、平成31年4月に、所長直下の研究グループとして、高崎研において「量子センシング・情報材料連携研究グループ」を、関西研において「量子応用光学連携研究グループ」の立ち上げを行うとともに、この組織への研究人材の集中投入の準備を進めた。 ・ 外部連携の強化として、量研と東京工業大学との連携協力に係る包括協定の締結（平成30年7月）に貢献するとともに、高崎研と東京工業大学工学院との連携協力に係る覚書締結（平成30年7月）やその一環として東京工業大学内への产学研創ラボを設置した（平成30年8月）。また、QST国際リサーチイニシアティブ（IRI）：「固体量子バイオセンサ研究グループ」を主導するとともに量研が豪州CNBPのパートナー機関となる取決めの締結実現に貢献した。さらに、量子ビーム部門と東北大金研との量子材料・物質科学研究に関する連携協力についての覚書を締結した（平成30年12月）。この他、関西研とロシアIAPとの間で、「高強度レーザー及びそれを用いた粒子加速研究に関する覚書」を締結した。 ・ 平成30年12月1日付で、量子ビーム部門に、次世代放射光施設整備開発センターを設置し、本格的な施設整備の体制を構築した。また、次世代放射光施設ビームライン検討委員会を発足し、外部からの意見募集をするなど、国が整備する最先端ビームラインの検討を主導している。【再掲】 ・ 研究資金として、Q-LEAP（Flagshipプロジェクト分担3件、基礎基盤研究代表1件、分担1件）、PRISMなどの大型競争的資金を獲得するとともに、未来社会創造事業（量子メス実現を目指したイオン加速技術）、戦略的創造研究推進事業（さきがけ）3件、SIP（分担2件）、ImPACT（分担1件）などを通じて量子ビーム科学研究を強力に推進した。 ・ JST/CRDSとの連携強化により、平成30年5月に高崎研、8月に関西研（木津地区）、（播磨地区）にCRDSメンバーが訪問し、研究者との意見交換や施設見学を実施した。また、平成30年12月にJSTにおいて、量子ビーム部門の若手研究者8名の研究セミナーを実施し、CRDSメンバーとの連携を強化するとともに、海外の大学、研究機関等ともネットワークを構築して、人材交流も含めた拠点の形成を目指す。 	<p>間企業との共同研究の数や特許出願件数等の増加が認められるが、民間からの資金投入はわずかである。今後、民間や国外からの資金を獲得できる体制を整え、社会実装への応用を図る研究開発を積極的に推進していくことを期待する。また、海外との研究者との連携や人材交流等についてもより一層推進していくことを期待する。</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・窒素空孔中心を高濃度に含むダイヤモンド作製、世界最短波長の超蛍光の観測、レーザーによる新しい加速機構の発見など、特に基礎科学として世界的に優れた成果を創出していることは、高く評価できる。また、これらの成果が量研内で波及効果をもたらしていることも特筆すべきである。 ・個別の研究については頗著な成果があげられている。一方で、現状より高い水準も想定されるのではないか。Top10%論文についても主著の割合が増えるよう期待する。 ・研究の応用の観点からは外部獲得資金への民間からの投資を増やし、社会実装への応用を図る機能を強化すべきではないか。 ・産業との直接の関係の深い部門であり、外部資金の獲得が着実に伸びている点が評価できる。一方で、民間の外部資金
--	--	--	--	---

			<p>との意見交換を実施し、研究戦略策定に役立てた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 磁性・スピントロニクス科学研究をオールジャパンで発展させるために、「第1回 新たな磁性・スピントロニクス科学を拓く軟X線放射光に関する研究会」(平成30年12月8日、国内の軟X線、磁性、スピントロニクス関係の研究者22名、東京)、「第2回 新たな磁性・スピントロニクス科学を拓く軟X線放射光に関する研究会」(平成31年2月3日、国内の軟X線、磁性、スピントロニクス関係の研究者31名、東京)を開催し、当該分野への軟X線放射光の活用方法などについて討議を行った。【再掲】 <p>2. 成果最大化に資する組織運営</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「融合促進研究（脳機能）」において、放医研に設置した二光子顕微鏡用レーザーを3Wから5Wまで高出力化し、メゾスコープへの入射条件を最適化することで、覚醒マウスの海馬（従来の脳表から0.8mmの深さから約1.1mmの深さに向上）の撮像を可能にした。 ・ QST未来ラボ「量子メス」や未来社会創造事業などの枠組みを活用して、PW級のJ-KARENレーザーで、全増幅器を動作させた高エネルギー出力（～10J）において、世界で初めて12桁の高コントラスト比を実証することによりイオン加速研究などの発展に大きく寄与するとともに、量子メスインジェクター用粒子加速の実証に向け、マルチパス増幅や直交偏光波（XPW）技術を導入した繰り返し100Hzのフロントエンドシステムなどを開発することにより、放医研との統合効果を表す成果を着実に創出した。 ・ 未来ラボ（3件/量研全体6件）：「EUV超微細化技術研究グループ」、「先端量子機能材料研究グループ」、「量子細胞システム研究グループ」、創成的研究（11件/量研21件）：「新奇スピントロニクス材料創製に向けた放射光・陽電子分光技術の高度化と融合研究」、「重粒子線がん治療への応用を目指すレーザー駆動粒子線加速に関する研究」、「生物・医療応用に革新をもたらす赤外領域での量子センシングに向けた発光センターの創製」など、萌芽的研究（11件/量研全体24件）：「酸化グラフェンを用いたイオンセンサーの開発」、「窒化ガリウム半導体中ネオジムの近赤外発光を利用した室温での量子センシング」など、萌芽的で挑戦的な次世代研究シーズ発掘を目標として研究開発を推進した。また、QST国際リサーチイニシアティブ（IRI）（1件/量研全体2件）：「固体量子バイオセンサ研究グループ」を主導するとともに、量研が豪州CNBPのパートナー機関となる取決めの締結実現に貢献した（平成30年11月）。 ・ 平成29年度は不定期開催であった拠点横断的な領域会議を定期的に開催することにより部長・リーダークラスで情報交換・共有をさらに強化し、量研や量子ビーム部門の研究方針を踏まえた目標や課題の抽出を行い、課題に対しては早期対処に努めるとともに、成果最大化に向けて機構内外・ 	<p>獲得にも注力して頂きたい。特に欧州の半導体研究拠点であるIMECは、民間資金のみで巨額の維持費や研究費を賄っている。民間資金や国外からの資金を獲得できる「応用研究部門」が望ましいと考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ J-KARENの外部への施設共用は新しい価値の創出につながるため、性能向上だけでなく、利用者の利便性にも十分留意されたい。 ・ 研究成果が非常に多岐にわたり多くの論文が出されている。より量研ならではの研究を進めることを期待する。目標値の設定をより明確にするとよい。 ・ 産学連携によるレーザー打音技術によるインフラ検査技術の実証試験など、実用化間近と考えられる技術の開発が進んでいる。引き続き、民間との共同開発が進むことが望まれる。 ・ 固体量子センシング研究拠点形成により他施設や企業との産学連携がさらに進むことが期待でき、ベンチャーの創出に期待ができる。
--	--	--	---	--

		<p>産学官との連携、人材・資金確保、成果発信・普及などに係る方策を検討し、組織的に対応するなどの取組を進めた。</p> <p>3. 量子ビームプラットフォームを支える施設運営</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 29 年度補正予算案件である高崎研 AVF サイクロトロンのメインコイル更新を着実に進め、平成 31 年 3 月に終了し、外部利用に供することができるようになった。【再掲】 RI 法改正によりコバルト 60 ガンマ線照射施設に求められるセキュリティ対策を安全確保に留意しながら着実に進めるとともに、複数の作業工程を同時に実施するなどの工夫により 2 週間という短い施設停止期間のみの対応で、施設利用に供することができた。 平成 28 年 6 月の SPring-8 専用施設評価委員会中間評価コメントを踏まえて、量子ビーム部門が推進する「磁性・スピントロニクス研究」や「水素利用先進材料」を柱とした研究開発を量研ビームラインの推進研究と位置付けるとともに、メスバウアーフィルタ装置などの各種装置の高度化等を着実に実施した実績に基づき、再中間評価（平成 30 年 11 月）で各種項目において高い評価を得てビームライン運用の継続が認められた。 量子材料・物質科学研究や量子光学研究推進のため、日本陽電子科学会のもと KEK 等と連携して「大強度低速陽電子ビームによる表面・界面科学の新展開」を、また大阪大レーザー研と共同で「パワーレーザーインテグレーションによる新共創システムの構築」を企画、第 24 期学術の大型研究計画に関するマスタープラン「学術大型研究計画」の公募にそれぞれ申請した。【再掲】 <p><外部連携・成果普及></p> <p>1. 産業界連携の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> 電子線を活用した微細加工技術により、細胞を個別に捕捉可能で医療分野での幅広い応用が期待される先端医療用デバイスを開発（Appl. Phys. Lett. 誌, IF=3.5、平成 30 年 5 月 プレス発表）し、平成 30 年 5 月国際特許出願（PCT/JP2018/019084）するとともに企業 2 社と秘密保持契約を締結して、実用化に向けた協議を進めた。さらに、この技術を応用した微量検体の分析性能を飛躍的に向上する超高集積マイクロ流路チップ開発について、平成 30 年 11 月より民間企業と有償共同研究を開始して、平成 31 年 3 月に共同で特許出願（特願 2019-056376）した。【再掲】 モデル生物線虫にマイクロビーム（TIARA）を局部照射できる専用マイクロチップを開発。特許の共同出願先かつ実施許諾先の企業において実用化されて国内外 30 以上の研究機関・大学から製品を受注。（J. Neurosci. Methods 誌, IF=2.7、平成 30 年 5 月 特許出願、平成 30 年 6 月 プレス発表）【再掲】 レーザー打音によるインフラ検査技術の社会実装に向けて、レーザー打音装置を搭載した車両の長距離（～400 km）自走や公道トンネル（奈良県、大阪府、静岡県）におけるメディア公開の屋外試験を理研、レーザー総研と共同で実施して必要性能・動作の実証を成功した。（朝日新聞、NHK 静岡等で報道）また、理研による表面計測技術、レーザー総研による高速レーザー計測と合わせて、平成 26 年度から実施してきた SIP 事業を平成 30 年度に完遂した。【再掲】 先端高分子機能性材料アライアンスでは、会員の知識向上と新規会員促進のため第 1 回材料アライアンスセミナーを開催し、マテリアルズインフォマティクスの最新の研究成果について外部講師による講演と討論を行った。また、会員企業を対象とした勉強会を実施し、産学との情報共有や連携強化を図った。これらの情報交換を通して得られたアイデアを基に科研費基盤（A）の採択に至る 	
--	--	--	--

- など新たな研究シーズが見出されるなどの相乗効果も生まれている。【再掲】
- 平成 30 年 5 月に、JST 新技術説明会を企画・JST と共に開催し、8 件のシーズを紹介するとともに、複数企業との技術相談、施設見学などを経て、量子ビーム施設の共用などに繋げた。
 - 民間との共同研究：39 件、受入れ金額（合計）：21,690 千円
2. 大学・研究機関等との共同研究・人材の育成
- 93 件の大学との共同研究、55 件の国立研究開発法人等との研究協力を実施した。
 - 大学・大学院との 10 件の連携大学院協定に基づき量子ビーム科学に係る講義・教育を実施するとともに、連携大学院生として 17 名、大学院課程研究員として 2 名、リサーチアシスタントして 13 名、実習生として 70 名、夏期実習生として 11 名の学生を受け入れて、研究開発に係る実習等を通じて、次世代を担う人材育成に貢献した。
3. 国際協力
- IAEA/RCA や技術会合、また、FNCA（バイオ肥料プロジェクトと電子加速器利用プロジェクトが統合され平成 30 年 4 月から開始した農業、環境、医療応用のための放射線加工と高分子改質プロジェクト、放射線育種プロジェクト）を通じた国際協力、及びドイツ GSI の研究協力などを積極的に推進した。また、ハイパワーレーザー開発に関しては、平成 30 年 4 月に IAP との研究協力覚書を締結するとともに、既に締結済みのチェコ、ルーマニア、ドイツ研究機関との連携協力を推進し、協力ネットワークを引き続き構築中。
4. QST の量子ビーム科学の認知度向上に係る取組
- レーザー科学研究分野における量研のイニシアティブを示すために、平成 30 年 11 月に第 2 回 QST 国際シンポジウム「高強度レーザーが切り拓く新たな光・量子科学技術」を大阪大レーザー研と共に開催（奈良市）し、251 名（うち外国人 39 名）を集め成功裏に終了した。
 - 平成 30 年 12 月に QST 高崎サイエンスフェスタ 2018 を高崎市と共に開催し、平成 29 年度より 51 名多い、延べ 590 名（うち外部 236 名、高校生 35 名）を集め、量子ビーム科学研究成果の幅広い発信と、地域、産業界、学界等の参加者との密接な情報・意見交換を実施した。
 - 各種学会・研究会等において、94 件の国内招待講演、65 件の国際招待講演（うち 37 件が海外で講演を実施）を通じて、量子ビーム科学研究及び量研の認知度向上に貢献した。
 - QST 高崎サイエンスフェスタ 2018 の他、光・量子ビーム科学合同シンポジウム 2018（大阪大レーザー研と共に開催、来場者数：約 170 名）、QST 放射光科学シンポジウム 2019（文部科学省ナノテクノロジープラットフォームと共に開催、来場者数：約 40 名）、他 2 件を主催したほか、高崎地区、木津地区において一般の方も参加可能な量子ビーム科学研究紹介セミナー 26 件を実施した。また、第 8 回 CSJ 化学フェスタ 2018 での R&D 展示を開催するとともに、さらに学会・地域などが開催する各種イベント 16 件に出展し、研究成果を幅広く発信して社会に橋渡しする取組を実施するとともに、多数の産官学、地元の視察・見学にも積極的に対応して量子ビーム科学研究の認知度向上に貢献した。
 - きつづ光科学館ふおとんを活用した成果普及に関しては、特に木津地区の研究者がイベント等に積極的に参加し、催し物の拡充を図った。また、空調機更新に伴う休館期間（1～3 月）中においても、多目的ホールを利用して工作教室を中心としたミニふおとんを実施して入館者数の着実な増加

(前年度比：10%増) を実現した。

【モニタリング指標：優れたテーマ設定がなされた課題の存在】

- ・ 世界トップクラスの高強度レーザーの開発
- ・ α 線放出核種を用いた標的アイソトープ治療の開発
- ・ 創薬応用等に向けた大型生体高分子構造・機能解析技術の確立
- ・ DNA 収納状態変化時の中間体構造の解明
- ・ ダイヤモンド中の NV センター等の量子ドットを活用した量子情報、量子計測・センシングへの応用
- ・ 広視野二光子顕微鏡用光源の開発
- ・ 最先端の放射光その場観察技術の開発
- ・ 生体内環境を再現した機能性培養基材の開発

【モニタリング指標：優れた成果を創出した課題の存在】

- ・ PW クラスレーザーパルスのコントラスト比をシングルショットで実測する課題
- ・ 数百 MeV の陽子発生が可能な衝撃波加速のメカニズムを解明する課題
- ・ レーザー打音によるインフラ検査技術の社会実装という課題
- ・ 遺伝子の発現制御メカニズムにおける DNA の物理化学的な特性の役割を、酵母ゲノムに着目してシミュレーション技術等を駆使して解明する課題
- ・ がん治療効果の予測と向上に役立つ指標遺伝子を探査する課題
- ・ 放射光を活用して放射性抵抗性細菌の DNA 修復タンパク質を特定する課題
- ・ モデル生物へのマイクロビーム局部照射に適した専用マイクロチップを開発・実用化する課題
- ・ 電子線を駆使してダイヤモンド中に高濃度 NV センターを形成し、マイクロ波の超放射を実証する課題
- ・ イオンビーム照射によりシリコンカーバイド (SiC) 中に単一光子源を形成し、電流・電圧駆動で発光制御する課題
- ・ 軟 X 線自由電子レーザーを用いて世界最短波長の超蛍光を観測する課題
- ・ 覚醒マウスの海馬を撮像するため広視野二光子顕微鏡用レーザーを高出力化する課題
- ・ 電子線微細加工技術により細胞を個別に捕捉できる先端医療用デバイスの開発とその実装化という課題
- ・ 化学反応の高選択性に寄与する添加鉱物のミクロ細孔の役割を放射光により解明する課題

【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】

- ・ 論文数：250 (250) 報【267 (267) 報】
- ・ TOP10%論文数：9 報【12 報】
- ・ 特許等出願数：36 【23】、登録数：13 【6】

※【○】は平成 29 年度数値※ (○) は他の評価単位含む

<以下領域別>

	<p>・最先端量子ビーム技術開発 科学技術イノベーション創出に資する最先端量子ビーム技術を開発してユーザーの多様な要求に応えるため、イオン照射研究施設(TIARA)において高強度MeV級クラスターイオンビームの生成・利用等に係る加速器・ビーム技術の開発を行うとともに、光量子科学研究施設(J-KAREN等)において高強度化・高安定化等に係るレーザー技術の開発を行う。施設利用を通じて量子ビームの更なる利用拡大・普及を進める。</p>	<p>・最先端量子ビーム技術開発 科学技術イノベーション創出に資する最先端量子ビーム技術を開発してユーザーの多様な要求に応えるため、イオン照射研究施設(TIARA)において世界最高強度のMeV級クラスターイオンビームの生成に向けてタンデム加速器に高強度負クラスターイオン源を接続するためのビームラインの設計を行い、製作に着手する。光量子科学研究施設(J-KAREN等)において高強度レーザーの高品質化を行うとともに、レーザーを安定に運</p>	<p>・最先端量子ビーム技術開発 【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タンデム加速器用高強度負クラスターイオン生成に向けて、タンデム加速器に高強度負クラスターイオン源を接続するためのビームラインの設計を完了して、設計に基づき製作に着手し、年度計画を達成した。 ・J-KAREN レーザーの高強度化・高安定化に向けて、低ジッターの光パラメトリックチャーブバルス増幅(OCPCA)システムを開発した。また、当該システムの出力特性評価をすすめ、J-KAREN レーザーに導入した。 ・PW級のJ-KAREN レーザーで、全増幅器を動作させた高エネルギー出力(～10 J)において、世界で初めて12桁の高コントラスト比を実証した。イオン加速研究などの発展に大きく寄与する成果。(Optics Letter誌, IF=3.6) 【再掲】 ・10 Hz 繰り返しX線レーザーの高出力化に向けた技術開発、プリパルス成分の少ない増幅技術を導入した高繰り返しフロントエンドシステムの開発に成功した。 ・レーザー打音によるインフラ検査技術の社会実装に向けて、レーザー打音装置を搭載した車両の長距離(～400 km)自走や公道トンネル(奈良県、大阪府、静岡県)におけるメディア公開の屋外試験を理研、レーザー総研と共同で実施して必要性能・動作の実証を成功した。(朝日新聞、NHK静岡等で報道)また、理研による表面計測技術、レーザー総研による高速レーザー計測と合わせて、平成26年度から実施してきたSIP事業を平成30年度に完遂した。【再掲】 	
--	--	---	---	--

		用するための技術開発や10Hz繰り返しX線レーザーの高出力化に向けた技術開発を行う。		
			<p>【評価軸①様々な分野の本質的な課題を解決すべく、経済・社会的インパクトが高い、革新に至る可能性のある先進的研究を実施し、優れた成果を生み出しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> PW級のJ-KARENレーザーで、全増幅器を動作させた高エネルギー出力(～10J)において、世界で初めて12桁の高コントラスト比を実証した。イオン加速研究などの発展に大きく寄与する成果。(Optics Letter誌, IF=3.6)【再掲】 大型計算機シミュレーションにより、μmサイズの水素クラスターに高強度レーザーを照射することで、300 MeVの陽子発生が可能な衝撃波加速のメカニズムを解明した。(Phys. Rev. Lett.誌, IF=8.8、平成31年1月プレス発表)。【再掲】 レーザー打音によるインフラ検査技術の社会実装に向けて、レーザー打音装置を搭載した車両の長距離(～400 km)自走や公道トンネル(奈良県、大阪府、静岡県)におけるメディア公開の屋外試験を理研、レーザー総研と共同で実施して必要性能・動作の実証を成功した。(朝日新聞、NHK静岡等で報道)また、理研による表面計測技術、レーザー総研による高速レーザー計測と合わせて、平成26年度から実施してきたSIP事業を平成30年度に完遂した。【再掲】 <p>【評価軸②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> <ul style="list-style-type: none"> 研究会議などを定期的に開催することにより、部長、リーダークラス間での情報共有を図ることにより、量研や量子ビーム部門内の研究方針を踏まえた目標の抽出、課題に対しては早期対処に努めた。 平成29年度補正予算案件である高崎研AVFサイクロトロンのメインコイル更新を着実に進め、平成31年3月に終了し、外部利用に供することができるようになった。【再掲】 RI法改正によりコバルト60ガンマ線照射施設に求められるセキュリティ対策を安全確保に留意しながら着実に進めるとともに、複数の作業工程を同時に実施するなどの工夫により2週間という短い施設停止期間のみの対応で、施設利用に供することができた。【再掲】 量子光学研究推進のため、大阪大レーザー研と共同で「パワーレーザーインテグレーションによる新共創システムの構築」を企画、第24期学術の大型研究計画に関するマスタープラン「学術大型研究計画」の公募に申請した。 JST/CRDSとの連携強化の一環として、平成30年5月に高崎研、8月に関西研(木津地区)にCRDSメンバーが訪問し、研究者との意見交換や施設見学を実施し、研究戦略策定に役立てた。 ハイパワーレーザー開発に関しては、平成30年4月にロシアIAPとの研究協力覚書を締結し、既に締結済みのチェコ、ルーマニア、ドイツ研究機関との連携協力を推進し、協力ネットワークを引き続き構築中。 レーザー科学研究分野における量研のイニシアティブを示すために、平成30年11月に第2回QST 	

		<p>国際シンポジウム「高強度レーザーが切り拓く新たな光・量子科学技術」を大阪大レーザー研と共催し、251名（うち外国人39名）を集め成功裏に終了した。【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> 産官学連携として、14件の大学との共同研究、8件の国立研究開発法人等との共同研究、4件の民間企業との共同研究を実施した。 <p>【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成29年度補正予算案件である高崎研 AVF サイクロトロンのメインコイルの更新を着実に進め、平成31年3月に終了し、外部利用に供することができるようになった。【再掲】 RI 法改正によりコバルト 60 ガンマ線照射施設に求められるセキュリティ対策を安全確保に留意しながら着実に進めるとともに、複数の作業工程を同時に実施するなどの工夫により2週間という短い施設停止期間のみの対応で、施設利用に供することができた。【再掲】 量子光学研究推進のため、大阪大レーザー研と共同で「パワーレーザーインテグレーションによる新共創システムの構築」を企画、第24期学術の大型研究計画に関するマスタープラン「学術大型研究計画」の公募に申請した。【再掲】 ハイパワーレーザー開発に関しては、平成30年4月にロシア IAP との研究協力覚書を締結し、既に締結済みのチェコ、ルーマニア、ドイツ研究機関との連携協力を推進し、協力ネットワークを引き続き構築中。【再掲】 レーザー科学研究分野における量研のイニシアティブを示すために、平成30年11月に第2回QST 国際シンポジウム「高強度レーザーが切り拓く新たな光・量子科学技術」を大阪大レーザー研と共催し、251名（うち外国人39名）を集め成功裏に終了した。【再掲】 レーザー打音によるインフラ検査技術の社会実装に向けて、レーザー打音装置を搭載した車両の長距離（～400 km）自走や公道トンネル（奈良県、大阪府、静岡県）におけるメディア公開の屋外試験を理研、レーザー総研と共同で実施して必要性能・動作の実証を成功した。（朝日新聞、NHK 静岡等で報道）また、理研による表面計測技術、レーザー総研による高速レーザー計測と合わせて、平成26年度から実施してきた SIP 事業を平成30年度に完遂した。【再掲】 「イオンマイクロビームイメージング技術の高機能化（群馬大学）、レーザー誘起弹性波を用いた道路橋床板の非破壊検査に関する研究（京都大学）」など14件の大学との共同研究、「分子動力学シミュレーションを用いたフェムト秒レーザーアブレーションに関する研究（核融合科学研究所）」など8件の国研機関などとの共同研究、4件の民間企業との共同研究を実施した。 研究資金として、SIP（分担1件）などの大型競争的資金を活用して量子ビーム科学研究を強力に推進した。 各種学会や研究会等において、13件の国内招待講演、5件の国際招待講演（うち4件が海外で講演を実施）を通じて、量子ビーム科学研究及び量研の認知度向上に貢献した。 QST 高崎サイエンスフェスタ 2018、光・量子ビーム科学合同シンポジウム 2018 の開催、高崎地区、木津地区において一般の方も参加可能なセミナーの開催、さらに学会・地域などが開催する各種イベントへの出展・参加を通じて、研究成果を幅広く発信して社会に橋渡しする取組を実施するとともに、多数の産官学、地元の視察・見学にも積極的に対応して量子ビーム科学研究の認知度向上に貢献した。 連携大学院生として1名、大学院課程研究員として1名、夏期実習生として6名の学生を受け入れて、研究開発に係る実習などを通じて次世代を担う人材育成に貢献した。 	
--	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> ・ パワーレーザーコミュニティの国際化に貢献するため、関西研とロシア IAPとの間で「高強度レーザー及びそれを用いた粒子加速研究に関する覚書」を平成30年4月に締結した。 ・ 大学、国研、民間企業が参画する連携重点研究制度の枠組みを活用し、クラスターイオンビーム技術やイオンマイクロビーム分析技術について、基礎から応用まで幅広い社会ニーズを捉えたビーム技術開発を実施した。 <p>【モニタリング指標：優れたテーマ設定がなされた課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 世界初の高強度 MeV 級クラスターイオンビームの生成 ・ 世界トップクラスの高強度レーザーの開発【再掲】 <p>【モニタリング指標：優れた成果を創出した課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PW クラスレーザーパルスのコントラスト比をシングルショットで実測する課題【再掲】 ・ レーザー打音によるインフラ検査技術の社会実装という課題【再掲】 <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 論文数：16（16）報【33報】 ・ TOP10%論文数：0報【0報】 ・ 特許等出願数：2【7】、登録数：0【1】 <p>※【○】は平成29年度数値※（○）は他の評価単位含む</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 量子ビーム科学研究（生命科学等） ・ 抛点横断的な融合研究として、標的アイソトープ治療を目指し、アルファ線放出核種の製造・導入技術を開発する。また、創薬応用に向けて大型生体高分子の立体構造等の解析技術を開発するとともに、放射線の生物 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 量子ビーム科学研究（生命科学等） ・ 抛点横断的な融合研究として、標的アイソトープ治療を目指し、α線放出核種$[^{211}\text{At}]$標識低分子化合物のがん細胞指向性の評価等を行う。また、創薬・医療応用に向けて、大型タンパク質等の構造・機能解析のための要素技術開発を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 量子ビーム科学研究（生命科学等） <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 標的アイソトープ治療を目指し、様々ながんで高発現している LAT1 トランスポーターを標的とするアミノ酸誘導体にα線放出核種$[^{211}\text{At}]$を標識し、血漿中で安定であること、卵巣がん細胞へ結合することを見出すなど、年度計画を達成した。また、加速器中性子による新 RI 製造法を適用することにより、加速器1台で製造される$[^{99}\text{Mo}]$から分離した$[^{99m}\text{Tc}]$は国内需要の最大約 50%を供給可能であることなどを検証した。 ・ 統合効果を発揮した顕著な成果として、イオンビーム（TIARA）を利用して作製したα線治療薬$^{211}\text{At}\text{-MABG}$に応答する遺伝子を RNA シーケンス解析により網羅的に解析し、がん治療効果の予測と向上に役立つ指標遺伝子（バイオマーカー）を発見した。（Theranostics誌, IF=8.5、平成31年2月プレス発表）【再掲】 ・ 創薬応用に向けて、大型タンパク質などの構造・機能解析のための要素技術開発を行い、心筋収縮を調節するタンパク質であるトロポニンについて、変異導入による細いフィラメントの構造変化が、変異体による機能異常の原因となることを明らかにした。 ・ 放射線抵抗性細菌デイノコッカス・ラディオデュランスの極めて強いDNA修復能力の主因と推察されるタンパク質（PprA）について放射光X線（SPring-8, KEK-PF）による構造解析と変異体のDNA相互作用を解析し、タンパク質 PprA が、8分子、約 40nm を単位とする極めて特徴的ならせん構造を持つことを世界で初めて明らかにした。（FASEB Journal誌, IF=5.6、平成30年11月プレス発表）【再掲】 	

	<p>作用機構解明のために細胞集団の放射線ストレス応答等の解析技術を確立する。さらに、有用生物資源の創出や農林水産業の強化に寄与するため、植物等において量子ビームにより特定の変異を高頻度に誘発する因子を解明するための手法開発や植物RIイメージングによる解析・評価手法の体系化を行う。</p>	<p>に、中性子解析やシミュレーション技術による構造・ダイナミクスの解析等を行う。非侵襲生体センシングのための小型・波長可変中赤外レーザーの高輝度化を行う。放射線の生物作用機構解明のため、集束マイクロビーム照射試料調製技術や放射線照射によって生じたDNA 2本鎖切断末端分析法を開発する。さらに、有用生物資源の創出等に向け、イオンビーム突然変異の特徴をゲノム解析技術を用いて分析するとともに、根を土壤から分離可能な根箱装置を開発し植物用RIイメージング技術に応用する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーション技術などを駆使して、転写の活発な遺伝子では、ゲノムDNA配列の偏り(AAAA配列が多い)が転写開始地点直後にあり、スクレオソームから乖離しやすいことを、酵母を用いて推測・実証し、遺伝子発現のしやすさがゲノム自体に刻まれていることを発見した。(Nucleic Acids Res.誌, IF=11.6)【再掲】 非侵襲生体センシングのための小型・波長可変中赤外レーザー開発において、波長9 μmでの発振条件を決定し、それに向けた発振器の設計、製作を完了し、年度計画を達成した。 放射線の生物作用機構解明のための照射技術開発において、線虫を乾燥させることなく長時間保定できるマイクロビーム照射専用マイクロチップを開発するとともに、共同開発先とのタイアップにより、当該技術を特許出願し、実用化に成功した。また、放射線誘発DNA二本鎖切断を両端にもつDNA断片のみを分取する方法を確立した。 放射線で起こる孤立損傷の突然変異誘発率は、近傍のクラスター損傷の存在によって有意に上昇することを示し、クラスター損傷が変異誘発に及ぼす間接的な影響を世界で初めて明らかにした。(Mutation Research誌, IF=3.4) また、ハロゲン(臭素)原子により塩基の電子が吸引され、不対電子生成を経たDNA分子損傷の様態を大きく変えていることを SPring-8(BL23SU)を用いて明らかにし、がん治療のための放射線増感剤設計に寄与すると期待。(Appl. Phys. Lett.誌, IF=3.5) 有用生物資源の創出等に向け、イオンビーム変異誘発植物の網羅的なゲノム解析を進めイオンビームで誘発される変異の特徴を明らかにし、年度計画を達成した。また、イオンビーム(TIARA)を利用して、DNAポリメラーゼと熱ショックタンパク質(HSP90)との相互作用が植物のDNA損傷の克服に重要であることを発見し、分子レベルでの制御メカニズムを解明(Plant Signaling and Behavior誌, IF=1.5)するなど顕著な成果を挙げた。さらに、根箱装置を活用した根圏イメージング手法を考案し、根から放出される分泌物の撮像に成功した。 	
--	---	--	--	--

【評価軸①様々な分野の本質的な課題を解決すべく、経済・社会的インパクトが高い、革新に至る可能性のある先進的研究を実施し、優れた成果を生み出しているか】

- シミュレーション技術などを駆使して、転写の活発な遺伝子では、ゲノム DNA 配列の偏り (AAAA 配列が多い) が転写開始地点直後にあり、ヌクレオソームから乖離しやすいことを、酵母を用いて推測・実証し、遺伝子発現のしやすさがゲノム自体に刻まれていることを発見した。(Nucleic Acids Res.誌, IF=11.6) 【再掲】
- 統合効果を発揮した顕著な成果として、イオンビーム (TIARA) を利用して作製した α 線治療薬 ^{211}At -MABG に応答する遺伝子を RNA シーケンス解析により網羅的に解析し、がん治療効果の予測と向上に役立つ指標遺伝子 (バイオマーカー) を発見した。(Theranostics 誌, IF=8.5、平成 31 年 2 月プレス発表) 【再掲】
- 放射線抵抗性細菌デイノコッカス・ラディオデュランスの極めて強い DNA 修復能力の主因と推察されるタンパク質 (PprA) について放射光 X 線 (SPring-8 や KEK-PF) による構造解析と変異体の DNA 相互作用を解析し、タンパク質 PprA が、8 分子、約 40 nm を単位とする極めて特徴的ならせん構造を持つことを世界で初めて明らかにした。(FASEB Journal 誌, IF=5.6、平成 30 年 11 月プレス発表) 【再掲】
- 産学連携に繋がる顕著な成果として、モデル生物線虫にマイクロビーム (TIARA) を局部照射できる専用マイクロチップを開発。特許の共同出願先かつ実施許諾先の企業において実用化されて国内外 30 以上の研究機関・大学から製品を受注。(J. Neurosci. Methods 誌, IF=2.7、平成 30 年 5 月特許出願、平成 30 年 6 月プレス発表) 【再掲】

【評価軸②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】

- 領域会議を開催して東海地区、高崎地区、木津地区に跨る情報交換・共有を部長・リーダークラスで強化した結果、各グループで先進的研究を推進し、多くのグループが前年度を上回る主体的な成果を挙げることができた。
- 量研として新たに「量子生命科学領域」を立ち上げるため、量子ビーム部門内で研究の方向性や組織形成に関わる数多くの議論を重ね、当該研究領域の約半数を「量子生命科学領域」に移行させることで、量研全体の研究体制づくりに貢献した。
- 「融合促進研究 (TRT)」に中核となって参画し、MABG 治療に対して特異的に応答するがん細胞の遺伝子を発見する研究成果 (Theranostics 誌, IF=8.6、平成 31 年 2 月プレス発表) を創出するとともに、コンプトンカメラを用いた ^{211}At イメージングに関する 2 件の論文成果を発表した。
- 平成 30 年 12 月に JST において、量子ビーム部門の若手研究者 1 名の研究セミナーを実施し、CRDS メンバーとの意見交換を実施した。
- 国際協力として、FNCA の枠組みやドイツ GSI との研究協力協定に基づく協力に参画するとともに、平成 30 年 10 月に高崎研とバングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 食料放射線生物学研究所、信州大学纖維学部との間で覚書を締結した。
- 産官学連携として、37 件の大学との共同研究、17 件の国立研究開発法人等との共同研究、7 件の民間企業との共同研究、さらに 1 件の連携大学院制度による研究指導を実施した。

【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】

- 統合効果として、「融合促進研究 (TRT)」に中核となって参画し、MABG 治療に対して特異的に

		<p>応答するがん細胞の遺伝子を発見する研究成果（Theranostics誌, IF=8.6、平成31年2月プレス発表）を創出するとともに、コンプトンカメラを用いた²¹¹Atイメージングに関する2件（Nucl. Instrum. Method. Phys. Res. A誌, IF=1.3、Appl. Radiat. Isot.誌, IF=1.1）の論文成果を発表した。</p> <ul style="list-style-type: none"> QST未来ラボ（研究代表課題1件：「量子システム細胞科学（平成28年度～）」）、戦略的理事長ファンド（創成的研究2件：「放射線発がんの量子メカニズムの研究（平成28年度～）」、「量子技術を活用した高LET放射線による突然変異誘発機構の解明（平成29年度～）」）などを通じて部門間連携の促進に貢献した。 「標的アイソトープ治療用PETイメージング剤の研究：⁶⁴Cu、⁷⁶Br（群馬大学）、イオンビーム照射で競合能力や環境耐性を改変した農業産業微生物の作出と突然変異解明（東京農工大学）」など37件の大学との共同研究、「イネいもち病発生過程における栄養動態のRIイメージング技術による画像化（農研機構）、植物研究用β放出核種ライブイメージング装置の開発（原子力機構）」など17件の国立研究開発法人等との研究協力、7件の民間企業との共同研究を実施した。 研究資金として、戦略的創造研究推進事業（さきがけ）1件、SIP（分担1件）などの大型競争的資金を活用して量子ビーム科学研究を強力に推進した。 各種学会や研究会等における23件の国内招待講演、13件の国際招待講演（うち6件が海外で講演を実施）を通じて、量子ビーム科学研究及び量研の認知度向上に貢献した。 優れた成果を積極的にプレス発表するとともに、QST高崎サイエンスフェスタ2018、光・量子ビーム科学合同シンポジウム2018の開催、高崎地区、木津地区において一般の方も参加可能なセミナーの開催、さらに学会・地域などが開催する各種イベントへの出展・参加を通じて、研究成果を幅広く発信して社会に橋渡しする取組を実施した。 群馬大学大学院、茨城大学大学院、同志社大学大学院などとの5件の連携大学院協定に基づき量子ビーム科学に係る講義・教育を実施するとともに、連携大学院生として7名、リサーチアシスタントとして5名、実習生として18名、夏期実習生として1名の学生を受け入れて、研究開発に係る実習などを通じて、次世代を担う人材育成に貢献した。 IAEAやFNCAを通じた国際協力、またドイツGSIとの二国間協定に基づく協力に参画した。平成30年10月にバングラデシュ原子力委員会（BAEC）食料放射線生物学研究所、信州大学纖維学部、高崎研との間で「イオンビーム及び分子解析を用いた突然変異育種分野における相互の協力を促進することを目的とした覚書」を締結し、この枠組みを活かして2019年SATREPS地球規模課題対応国際科学技術協力プログラムに応募した。 ボトムアップの研究提案を積極的に採用する仕組みのプロジェクト制度を積極的に推進し、プロジェクトレビュー会議による審査を経て8プロジェクトを継続・推進した。（但し、量子生命科学領域に設立・移籍に伴い3プロジェクトを廃止。） <p>【モニタリング指標：優れたテーマ設定がなされた課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> α線放出核種を用いた標的アイソトープ治療の開発 創薬応用に向けた大型生体高分子構造・機能解析技術の確立【再掲】 DNA収納状態変化時の中間体構造の解明【再掲】 非侵襲生体センシングのための小型・波長可変中赤外レーザー開発 網羅的なゲノム解析に基づいたイオンビーム変異誘発変異の特徴の解明 	
--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> 植物用 RI イメージング技術における根圏イメージング手法の開発 <p>【モニタリング指標：優れた成果を創出した課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> 遺伝子の発現制御メカニズムにおける DNA の物理化学的な特性の役割を、酵母ゲノムに着目してシミュレーション技術等を駆使して解明する課題【再掲】 がん治療効果の予測と向上に役立つ指標遺伝子を探索する課題【再掲】 放射光を活用して放射性抵抗性細菌の DNA 修復タンパク質を特定する課題【再掲】 モデル生物へのマイクロビーム局部照射に適した専用マイクロチップを開発・実用化する課題【再掲】 <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 論文数：54（54）報【63報】 TOP10%論文数：1報【2報】 特許等出願数：16【9】、登録数：2【0】 <p>※【○】は平成 29 年度数値※（○）は他の評価単位含む</p>	
<ul style="list-style-type: none"> 量子ビーム 科学研究（物 質・材料科学 等） 荷電粒子・RI 等を利用した 先端機能材料 創製技術や革 新的電子デバ イスを実現す るスピン情報 制御・計測技 術等を創出す る。高強度レ ーザー駆動に によるイオン加 速や電子加速 等の研究を推 進する。また、 レーザー及び レーザー駆動 の量子ビーム による物質制 	<ul style="list-style-type: none"> 量子ビーム 科学研究（物 質・材料科学 等） 荷電粒子・RI 等を利用して、 グラフト重合 技術を開発し、 次世代電池の 実現に向け 新規基材電解質 膜からなるセ ルを作るととも に、白金相当 の高活性窒素 含有炭素触媒 の創製技術を 開発する。革 新的省エネル ギー電子デバ イスの実現を 目指し、單一 	<ul style="list-style-type: none"> 量子ビーム科学研究（物質・材料科学等） <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> 次世代電池の実現に向けて、新規モノマーのスチリルイミダゾールを合成し、グラフト重合した電解質膜の作製に目途を付けるとともに、電池セル作製法を最適化し出力特性の向上に結びつけた。さらに、アンモニア雰囲気中の電子線照射によって、白金相当の高触媒活性な炭素微細構造を形成する技術を開発し、年度計画を達成した。 先端高分子機能性材料アライアンスでは、マテリアルズインフォマティクスによる高分子機能材料の探索・設計に不可欠な重合データを効率的に得る装置を開発し、特許出願した。（平成 31 年 2 月に 2 件の特許出願：特願 2019-019684、特願 2019-019705）さらに、電子加速器、ガンマ線照射施設を活用して得たグラフト重合のデータから、機械学習を用いることで、膜物性パラメータと機能性である導電率との相関関係を確認した。 単一フォトン源形成技術の高度化では、ダイヤモンド中の単一フォトン源である NV センターの形成効率を高温下電子線照射で向上させるとともに、炭化ケイ素中の单一光子源の電流による発光制御に成功。また、電子加速器を用いて NV センターを高濃度に含有するダイヤモンドを作製し、共振器中でのスピントリニティの数百ナノ秒の減衰によるマイクロ波の超放射を実証した。（Nature Physics 誌, IF=22.7）また、TIARA の軽イオンマイクロビームなどを活用して、室温動作可能な高感度量子センシングデバイスへ応用が期待される SiC ダイオード中に単一光子源を作製し、逆方向電圧による発光強度の制御を実証した。（ACS Photonics 誌, IF=6.9） スピノトロニクス技術の高度化を進め、磁性固体表面のスピノトロニクス状態密度の観測に成功し、年度計画を達成した。 レーザーコンプトンガンマ線（LCS ガンマ線）発生技術の高度化に必要な光陰極電子銃について要素技術の開発を進め、高電圧電源などの改良により従来（1 mA 相当）よりも大幅な電流量の増加（10 mA 相当）に成功し、年度計画を達成した。 		

	御や計測技術の開発、産業利用に向けた物質検知、微量核種分析、元素分離技術等の高度化を行う。これらの基礎基盤的研究とともに、レーザーを用いたイメージング技術のための光源開発を拠点横断的な融合研究として行う。さらに、放射光と計算科学を活用して、水素貯蔵材料をはじめとする環境・エネルギー材料等の構造や品質、機能發現機構等の解析・評価手法を開発する。これらの研究開発により、省エネルギー・省資源型材料の基礎科学的理解を与え、クリーンで経済的なエネルギーシステムの構築、持続可能な循環社会の実現を目指す。	フォトン源の発光制御技術の開発やスピニ偏極ポジトロニウム分光技術の実証試験を進める。レーザーコンプトンガンマ線発生技術の高度化に必要な光陰極電子銃について、従来よりも大幅に電流量を増加させる。また、J-KAREN レーザー等を用いたイオン加速、電子加速では、発生する粒子ビームの性能向上のためのターゲット開発を進め、X 線レーザーによる高耐力 EUV 光学素子の評価を進めるとともに、強レーザー励起電子ダイナミクス計測のための液体ターゲット開発を進め、拠点横断的な融合研究では、レーザ	<ul style="list-style-type: none"> 電子線を活用した微細加工技術により、細胞を個別に捕捉可能で医療分野での幅広い応用が期待される先端医療用デバイスを開発 (<i>Appl. Phys. Lett.</i>誌, IF=3.5、平成 30 年 5 月プレス発表) し、平成 30 年 5 月国際特許出願 (PCT/JP2018/019084) するとともに企業 2 社と秘密保持契約を締結して、実用化に向けた協議を進めた。さらに、この技術を応用した微量検体の分析性能を飛躍的に向上する超高集積マイクロ流路チップ開発について、平成 30 年 11 月より民間企業と有償共同研究を開始して、平成 31 年 3 月に共同で特許出願 (特願 2019-056376) した。【再掲】 J-KAREN を用いたイオン加速研究では、自立極薄膜ターゲットを開発して、J-KAREN レーザーを用いた加速実験に導入することにより量子メスで必要とされる 4 MeV/u の炭素イオン発生を確認した。 J-KAREN を用いた電子加速では、長さ 10 mm のガスジェットに He と Ne の混合ガスを用いることで加速長を伸ばすことに成功し、1 GeV で指向性の高い高品質電子ビームを実現した。 X 線レーザーによる EUV 光学素子評価技術として、軟 X 線自由電子レーザー SACL A を用いたシリコン (Si) などの高耐力 EUV 光学素子の損傷評価を実施した。 強レーザー励起電子ダイナミクス計測に用いる水の液膜ジェット (液体ターゲット) を開発し、反射率の時間応答に関するデータ取得を開始した。 「融合促進研究 (脳機能)」では、放医研に設置した多光子顕微鏡用レーザーを 5 W まで高出力化することにより当初計画を達成。さらに、このレーザーを用いて覚醒マウスの脳内観察試験を実施し、深さ 1 mm を超える海馬領域の観察に成功した。 磁気 X 線散乱を用いた局所磁性探査では、開発したバンド幅可変分光器を活用したメスバウアーアル法実験を実施し、鉄の磁壁に関する情報を得た。また、放射光 X 線の波面制御によるナノ構造の観察などの利用技術の開発に関しては、ゾーンプレートを用いてビームを 1 μm に集光して、60 nm 厚のインジウムガリウム砒素 (InGaAs) 膜の転位分布の測定を実現し、年度計画を達成した。 軟 X 線自由電子レーザー SACL A を用い、60 年の研究の歴史を持つ量子現象である「超蛍光」について従来の可視光領域より波長が一桁小さい極端紫外線 (EUV) 領域で初めて実現し、化学反応過程を実時間計測可能なポンプ・プローブ法への応用への可能性を拓いた。<i>(Phys. Rev. Lett.</i>誌, IF=8.8、平成 31 年 1 月プレス発表) 【再掲】 放射光 X 線 (SPring-8 BL22XU) 及び量研が有する原子二体分布関数測定技術により、光触媒添加物 (マガディアイト) がミクロ細孔構造を有すること、トルエンの光触媒酸化において不安定な生成物の安息香酸をこの細孔内に効率よく補足でき、安息香酸のみを抽出できることを発見した。<i>(Chem. Sci.</i>誌, inside front cover に採用, IF=9.1) 【再掲】 「光子渦」の量子状態の検証手法を提案し、量子工学、暗号通信への応用など、幅広い領域で重要な概念となりつつある「光子渦」の生成、波動関数の状態の解明に寄与した。<i>(Scientific Reports</i>誌, IF=4.1、平成 31 年 1 月プレス発表) 福島復興に資するための集中管理型水処理システム等の構築では、Cs 捕集用カートリッジに、吸着動態観察が可能なガンマ線検出器を付加した装置を試作して、被災地でのフィールド評価による最適捕集条件を決定し、年度計画を達成した。 超新星爆発で放出されるニュートリノによって、自然界には存在しない ⁹⁸Tc が生成されることを理論計算によって予測し、素粒子物理の謎の解明に寄与 (<i>Phys. Rev. Lett.</i>誌, IF=8.8、平成 30 年 9 月プレス発表、日経電子版掲載) した。 	
--	--	--	--	--

	<p>環型社会の実現等を支援する。これらの実施に当たっては、科学的意義、福島復興再生や超スマート社会等への社会的ニーズ及び出口を意識した経済・社会的インパクトの高い革新に至る可能性のある研究開発に取り組み、量子ビーム応用研究開発の特性に応じた研究組織・運営体系の工夫を行いつつ、機構内の各研究組織間の協働を促進し、国内外の大学、研究機関、産業界等との連携を積極的に図る。こうした連携協力を軸として、科学技術イノベーション創出を目指す国の公募事業への参画も目指す。</p>	<p>一顧微鏡用光源の高出力化を行う。また、次世代材料等の開発への寄与を目的とし、機能性材料の機能発現ポイントの観測に有用な磁気 X 線散乱を用いた局所磁性探査や放射光 X 線の波面制御によるナノ構造の観察等の利用技術を開発する。福島復興に資するため、開発した吸着動態観察技術をモジュール化した“検出器付きフィルター”を製作し、除染除去物からの滲出水等を想定した水処理への適用性評価を行う。</p>	<p>【評価軸①様々な分野の本質的な課題を解決すべく、経済・社会的インパクトが高い、革新に至る可能性のある先進的研究を実施し、優れた成果を生み出しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電子線を用いて NV センターを高濃度に含有するダイヤモンドを作製し、共振器中でのスピントリニティの数百ナノ秒の減衰によるマイクロ波の超放射を実証 (Nature Physics 誌, IF=22.7) するとともに、TIARA の軽イオンマイクロビームなどを活用して、室温動作可能な高感度量子センシングデバイスへ応用が期待されるシリコンカーバイド (SiC) ダイオード中に単一光子源を作製し、 	
--	---	---	---	--

- 逆方向電圧による発光強度の制御を実証した。(ACS Photonics 誌, IF=6.9) 【再掲】
- 超新星爆発で放出されるニュートリノによって、自然界には存在しない⁹⁸Tc が生成されることを理論計算によって予測し、素粒子物理の謎の解明に寄与 (Phys. Rev. Lett.誌, IF=8.8、平成 30 年 9 月プレス発表、日経電子版掲載) するとともに、軟 X 線自由電子レーザーSACLA を用い、60 年の研究の歴史を持つ量子現象である「超蛍光」について従来の可視光領域より波長が一桁小さい極端紫外線 (EUV) 領域で初めて実現し、化学反応過程を実時間計測可能なポンプ・プローブ法への応用の可能性を拓いた。(Phys. Rev. Lett.誌, IF=8.8、平成 31 年 1 月プレス発表) 【再掲】
 - 産学連携に繋がる顕著な成果として、放射光 X 線 (SPring-8 BL22XU) 及び量研が有する原子二体分布関数測定技術により、光触媒添加物 (マガディアイト) がミクロ細孔構造を有すること、トルエンの光触媒酸化において不安定な生成物の安息香酸をこの細孔内に効率よく補足でき、安息香酸のみを抽出できることを発見した。(Chem. Sci.誌, inside front cover に採用, IF=9.1) 【再掲】
 - 電子線を活用した微細加工技術により、細胞を個別に捕捉可能で医療分野での幅広い応用が期待される先端医療用デバイスを開発 (Appl. Phys. Lett.誌, IF=3.5、平成 30 年 5 月プレス発表) し、平成 30 年 5 月国際特許出願 (PCT/JP2018/019084) するとともに企業 2 社と秘密保持契約を締結して、実用化に向けた協議を進めた。さらに、この技術を応用した微量検体の分析性能を飛躍的に向上する超高集積マイクロ流路チップ開発について、平成 30 年 11 月より民間企業と有償共同研究を開始して、平成 31 年 3 月に共同で特許出願 (特願 2019-056376) した。【再掲】
 - 統合効果に繋がる顕著な成果として、放医研に設置した二光子顕微鏡用レーザーを 5 W まで高出力化し、メゾスコープへの入射条件を最適化することで、覚醒マウスの海馬（従来の脳表から 0.8 mm の深さから約 1.1 mm の深さに向上）の撮像を可能にした。【再掲】

【評価軸②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】

- 量子機能材料研究拠点化の一環として、東京工業大学との連携協力に係る包括協定・覚書締結と東京工業大学内への協創ラボ設置を行い、Q-LEAP/PRISM の Flagship プロジェクト「固体量子センサの高度制御による革新的センサシステムの創出」において、東京工業大学や参画企業と密接に連携し研究開発を推進している。また、QST 国際リサーチイニシアティブ (IRI) :「固体量子バイオセンサ研究グループ」を主導するとともに量研が豪州 CNBP のパートナー機関となる決めの締結実現に貢献した。
- 東北大金研と量子機能材料研究に関する連携協力覚書を締結し、量子情報デバイス等の研究を推進している。
- 統合効果の創出として、イオン加速研究に係る大型外部資金である未来社会創造事業（大規模プロジェクト型）の枠組みで、QST 未来ラボ「量子メス」を強力に推進した。
- この他の大型競争的資金として、Q-LEAP (フラッグシップ：分担 2 件、基礎基盤：代表 1 件・分担 1 件) を獲得してその事業を着実に推進した。
- JST/ CRDS との連携強化により、平成 30 年 5 月に高崎研、8 月に関西研（木津地区）、（播磨地区）に CRDS メンバーが訪問し、研究者との意見交換や施設見学を実施した。また、平成 30 年 12 月に JST において、量子ビーム部門の若手研究者 7 名の研究セミナーを実施し、CRDS メンバーとの意見交換を実施し、研究戦略策定に役立てた。
- 福島復興に資する集中管理型水処理システム等の構築では、自治体と十分な協議の上、道路・河川の占有の許可を得て、実用化に向けたフィールド試験を着実に進めた。

- 量子材料・物質科学研究推進のため、日本陽電子科学会のもと KEK 等と連携して「大強度低速陽電子ビームによる表面・界面科学の新展開」を企画、第 24 期学術の大型研究計画に関するマスタートップラン「学術大型研究計画」の公募に申請した。
 - 先端高分子機能性材料アライアンスでは、会員の知識向上と新規会員促進のため第 1 回材料アライアンスセミナーを開催し、マテリアルズインフォマティクスの最新の研究成果について外部講師による講演と討論を行った。また、会員企業を対象とした勉強会を実施し、産学との情報共有や連携強化を図った。これらの情報交換を通して得られたアイデアを基に科研費基盤（A）の採択に至るなど新たな研究シーズが見出されるなどの相乗効果も生まれている。【再掲】
 - 領域会議を定期的に開催し、研究進捗状況を把握するとともに、課題に対しては早期対処に努めている。成果最大化に向けて、機構内外・産学官との連携、人材・資金確保、成果発信・普及などに係る方策を検討し、組織的に対応するなどの取組を進めている。
 - 産学官連携として、42 件の大学との共同研究、30 件の国立研究開発法人等との共同研究、28 件の民間企業との共同研究、さらに 7 件の連携大学院制度による研究指導を実施した。
 - 国際協力・技術移転では、IAEA や FNCA を通じた国際協力、ドイツ GSI などの国際連携協定に基づく協力など積極的に推進した。ハイパワーレーザー開発に関しては、平成 30 年 4 月にロシア IAP との間で研究協力覚書を締結し、既に締結済みのチェコ、ルーマニア、ドイツ研究機関との連携協力を推進し、協力ネットワークを引き続き構築中。
- 【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】**
- 量子機能材料研究拠点化の一環として、東京工業大学との連携協力に係る包括協定（平成 30 年 7 月）・覚書締結と東京工業大学内への協創ラボ設置（平成 30 年 8 月）を行い、Q-LEAP/PRISM の Flagship プロジェクト「固体量子センサの高度制御による革新的センサシステムの創出」において、東京工業大学や参画企業と密接に連携し研究開発を推進している。
 - 平成 30 年 12 月に東北大金研と量子機能材料研究に関する連携協力覚書を締結し、量子情報デバイス等の研究を推進している。【再掲】
 - 統合効果の創出として、イオン加速研究に係る大型外部資金である「未来社会創造事業（大規模プロジェクト型）」枠組みで、QST 未来ラボ「量子メス」を強力に推進したほか、放医研に設置した二光子顕微鏡用レーザーを 5 W まで高出力化し、メゾスコープへの入射条件を最適化することで、覚醒マウスの海馬（従来の脳表から 0.8 mm の深さから約 1.1 mm の深さに向上）の撮像を可能にした。
 - 研究資金として、Q-LEAP (Flagship プロジェクト分担 3 件、基礎基盤研究代表 1 件、分担 1 件)、PRISM などの大型競争的資金を獲得するとともに、未来社会創造事業（量子メス実現を目指したイオン加速技術）、戦略的創造研究推進事業（さきがけ）2 件、ImPACT（分担 1 件）等を通じて量子ビーム科学研究を強力に推進した。
 - JST/ CRDS との連携強化により、平成 30 年 5 月に高崎研、8 月に関西研（木津地区）、（播磨地区）に CRDS メンバーが訪問し、研究者との意見交換や施設見学を実施した。また、平成 30 年 12 月に JST において、量子ビーム部門の若手研究者 7 名の研究セミナーを実施し、CRDS メンバーとの意見交換を実施し、研究戦略策定に役立てた。【再掲】
 - 平成 28 年 6 月の SPring-8 専用施設評価委員会中間評価コメントを踏まえて、量子ビーム部門が推進する「磁性・スピントロニクス研究」や「水素利用先進材料」を柱とした量子計測・情報デバ

		<p>イスにおける研究開発を量研ビームラインの推進研究と位置付けるとともに、メスバウア一分光装置などの各種装置の高度化等を着実に実施した実績に基づき、再中間評価（平成 30 年 11 月）で各種項目において高い評価を得てビームライン運用の継続が認められた。【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 磁性・スピントロニクス科学研究をオールジャパンで発展させるために、「第 1 回 新たな磁性・スピントロニクス科学を拓く軟 X 線放射光に関する研究会」（平成 30 年 12 月 8 日、国内の軟 X 線、磁性、スピントロニクス関係の研究者 22 名、東京）、「第 2 回 新たな磁性・スピントロニクス科学を拓く軟 X 線放射光に関する研究会」（平成 31 年 2 月 3 日、国内の軟 X 線、磁性、スピントロニクス関係の研究者 31 名、東京）を開催し、当該分野への軟 X 線放射光の活用方法を討議。【再掲】 • 各種学会や研究会等における 58 件の国内招待講演、47 件の国際招待講演（うち 27 件が海外で講演を実施）を通じて、量子ビーム科学研究及び量研の認知度向上に貢献した。 • 量子材料・物質科学研究推進のため、日本陽電子科学会のもと KEK 等と連携して「大強度低速陽電子ビームによる表面・界面科学の新展開」を企画、第 24 期学術の大型研究計画に関するマスタープラン「学術大型研究計画」の公募に申請した。【再掲】 • 先端高分子機能性材料アライアンスでは、会員の知識向上と新規会員促進のため第 1 回材料アライアンスセミナーを開催し、マテリアルズインフォマティクスの最新の研究成果に関する外部講師による講演と討論を行った。また、会員企業を対象とした勉強会を実施し、産学との情報共有や連携強化を図った。これらの情報交換を通して得られたアイデアを基に科研費基盤（A）の採択に至るなど新たな研究シーズが見出されるなどの相乗効果も生まれている。【再掲】 • 優れた研究成果を積極的にプレス発表するとともに、QST 高崎サイエンスフェスタ 2018、光・量子ビーム科学合同シンポジウム 2018、QST 放射光科学シンポジウム 2019 などの開催や学会・地域等が開催する各種研究会、講演会などへの参画を通じて、研究成果を幅広く発信して社会に橋渡しする取組を実施した。また、多数の産官学、地元の視察・見学にも積極的に対応して量子ビーム科学研究の認知度向上に貢献した。 • 「高安定レーザー電子加速の研究（大阪大学）、同位体特定による局所状態解明のための先進的メスバウア一分光法の開発研究（京都大学）」など 42 件の大学との共同研究、「XAFS 測定装置を用いた機能性材料のオペランド観察（原子力機構）、量子ビームを活用した炭化ケイ素半導体の欠陥エンジニアリングに関する研究（産総研）」など 30 件の国立研究開発法人等との研究協力、28 件の民間企業との共同研究を実施した。 • 群馬大学大学院、茨城大学大学院、同志社大学大学院、兵庫県立大学大学院、関西学院大学大学院など 10 件の連携大学院協定に基づき量子ビーム科学に係る講義・教育を実施するとともに、連携大学院生として 9 名、大学院課程研究員として 1 名、リサーチアシスタントして 8 名、実習生として 52 名、夏期実習生として 4 名の学生を受け入れて、研究開発に係る実習などを通じて、次世代を担う人材育成に貢献した。 • 國際協力として、IAEA/RCA や技術会合、また、FNCA（農業、環境、医療応用のための放射線加工と高分子改質プロジェクト）を通じた国際協定、及びドイツ GSI との研究協力などを積極的に推進。また、ハイパワーレーザー開発に関しては、平成 30 年 4 月にロシア IAP との間で「高強度レーザー及びそれを用いた粒子加速研究に関する覚書」を締結し、既に締結済みのチェコ、ルーマニア、ドイツ研究機関との連携協力を推進し、協力ネットワークを引き続き構築中。 • プロジェクトレビューや毎月開催の研究発表会を通して、研究成果の共有、連携協力の推進、若手 	
--	--	---	--

		<p>人材の育成を図っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 高崎研では、ボトムアップの研究提案を積極的に採用する仕組みのプロジェクト制度を積極的に推進し、プロジェクトレビュー会議による審査を経て9プロジェクトを継続・推進するとともに、1プロジェクト「EUV 超微細加工研究」を新たに認め、立ち上げ手続きを行った。 <p>【モニタリング指標：優れたテーマ設定がなされた課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> 先端高分子機能性アライアンスの推進 ダイヤモンド中の NV センター等の量子ドットを活用した量子情報、量子計測・センシングへの応用【再掲】 広視野二光子顕微鏡用光源の開発【再掲】 最先端の放射光その場観察技術の開発【再掲】 被災地での安心な水利用に向けた集中管理型水処理システムの構築 <p>【モニタリング指標：優れた成果を創出した課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電子線を駆使してダイヤモンド中に高濃度 NV センターを形成し、マイクロ波の超放射を実証する課題【再掲】 イオンビーム照射によりシリコンカーバイド (SiC) 中に単一光子源を形成し、電流・電圧駆動で発光制御する課題【再掲】 軟 X 線自由電子レーザーを用いて世界最短波長の超蛍光を観測する課題【再掲】 覚醒マウスの海馬を撮像するため広視野二光子顕微鏡用レーザーを高出力化する課題【再掲】 電子線微細加工技術により細胞を個別に捕捉できる先端医療用デバイスの開発とその実装化という課題【再掲】 化学反応の高選択性に寄与する添加鉱物のミクロ細孔の役割を放射光により解明する課題【再掲】 <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 論文数：180（180）報【171 報（171）】 TOP10%論文数：8 報【10 報】 特許等出願数：18【7】、登録数：11【5】 <p>※【○】は平成 29 年度数値※（○）は他の評価単位含む</p>	
		<p>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</p> <p>・本評価単位について は、保有する多様な量 子ビームプラットフ ォームを効果的に運 用するとともに、技術</p> <p>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</p> <p>TIARA、J-KAREN をはじめとする各種量子ビームプラットフォームについて、将来の技術開発・利用拡充の道筋については、以下のとおり、光・量子科学技術を推進する組織として高崎研、関西研が目指している固体量子センシング研究と高強度レーザー科学分野の研究の拠点化の一環として示した。</p> <p>高崎研を中心として検討を進めている固体量子センシング研究拠点として、短期的には固体量子センサの材料研究拠点、中長期的には量子技術や IoT/AI 社会実現のコアを支える材料基盤研究の拠点を目</p>	

		<p>開発を進め、外部利用の拡大を含めた成果最大化につなげるかという点が重要な課題の一つである。しかし、自己評価において記載されている成果は、必ずしも保有する量子ビームプラットフォームを活用したものでなく、上記の点に関する充実した議論がなされていない。翌年度以降の評価にあたって評価における議論が適切に出来るよう、TIARA、J-KAREN をはじめとする各種量子ビームプラットフォームについて、将来の技術開発・利用拡充の道筋、もたらされた研究業績及びアウトカム等を明確に示すこと。</p> <p>指すこととしている。</p> <p>この拠点化では、材料創製等の要素技術として、大学、国研や企業等と相補的かつ密接に連携するとともに Q-LEAP/PRISM 等の大型競争的資金等の枠組みも積極的に活用した上で、「TIARA のイオンビーム」等を活用した二次元物質への高濃度のパターン光子源創製・制御技術や「TIARA での偏極陽電子ビーム」や「放射光・次世代放射光」を駆使した最表面スピニ・ナノ領域磁性観測技術、また「電子線や TIARA のイオンビームやクラスター ビーム」を活用したダイヤモンドや炭化ケイ素への多様な単一光子源創製と量子状態制御技術を開発し、これらを活用して、超省エネ、高集積量子デバイス等の開発、量子センシング利用研究、新規量子センサ開発と利用の拡大、さらに室温動作の量子中継器等の開発等を行い、超省エネデバイス、量子計測・センシング、量子生命科学、量子情報デバイス分野に大きく貢献する。これらの拠点化を通じて、荷電粒子や放射光等を中心とした各種量子ビーム技術の開発・高度化や利用拡充を合わせて実施する。</p> <p>また、関西研を中心として検討を進めている高強度レーザー科学分野の研究拠点では、10 年後の世界を牽引する次世代高平均出力レーザー開発や量子メス実現に向けたレーザー粒子加速技術開発に加え、極短パルスレーザーを中心とした物質・生命科学に資する量子計測技術等の開発、更にはそれらを用いた学術研究や医療・産業応用研究を国内外の研究機関・大学との連携を通じて推進し、高強度レーザー科学分野の研究拠点形成を目指すこととしている。</p> <p>この拠点化では、大学、国研や企業、さらに海外レーザー研究機関と相補的かつ積極的に連携するとともに、未来社会創造事業、Q-LEAP、SIP 等の大型競争的資金等の枠組みも活用した上で、「PW 級の J-KAREN」を中心として高強度化、高繰り返し化等の 10 年後の世界を牽引する次世代レーザー技術の開発、また極短パルス、実用コンパクトレーザー、ライダー、レーザー加工、血中物質計測などの安全で豊かな社会を支えるレーザー応用技術の開発を推進し、高エネルギー密度科学や高強度場科学、革新的加速器技術（量子メス等）、アト秒 X 線イメージング等の超高速計測、インフラ検査、血糖値等測定機器の開発等を行い、学術の最先端、新規量子ビーム発生、物質科学・生命科学、医療・産業応用分野に貢献する。これらの拠点化を通じて、量子ビームプラットフォームの一翼を担うレーザー技術の利用拡充に繋げる。</p> <p>また、各種量子ビームプラットフォームについて、もたらされた研究業績及びアウトカムについては、各実績や評価軸①等で示した研究業績において、量子ビーム施設やビーム種等、さらにその研究実績への量子ビームの作用・効果を示すとともに、研究実績については、昨年度に引き続き、社会的インパクトや革新性などについて明示するよう努めた。</p>	
--	--	--	--

		<p>【研究開発に対する外部評価結果、意見等】</p> <p>【総評】</p> <p>組織の改組から 3 年が経過し、複数の拠点に跨がる 3 つの研究領域において、各々の研究領域が設定した目標の下、それに向けての着実な研究開発の推進により優れた特徴的な成果を生み出すとともに、論文数、特許数も増え続けており、そのためのマネジメントを含めて、総じて高く評価できる。また、厳しい予算状況のなかで、外部資金を積極的に獲得している点も高く評価できる。さらに、研究戦略として、理事長ファンドなどの機構内ファンドなどを活用しながら、ボトムアップ型およびトップダウン型の研究が戦略的に進められていることは評価できる。</p> <p>一方、成果を出した研究者の顔が見えない、成果の優れた点が適切にアピールされていない、成果に基づいた今後の研究の方向性に説得力がないものが少なからずあるなど、成果のとりまとめ方に一層の注力が必要である。また、これらの研究が単発的、原理実証的なものだけに留まらず、さらなる高次の展開に繋がるように、部門として支え、また成果を国内外に積極的に情報発信して頂きたい。さらに、若手研究者の確保や人材育成、人事の流動性など頭脳循環に関する意識が十分でないようと思われる点は、今後の課題である。</p> <p>【評価軸①様々な分野の本質的な課題を解決すべく、経済・社会的インパクトが高い、革新に至る可能性のある先進的研究を実施し、優れた成果を生み出しているか】</p> <p>本部門のミッションに沿った研究が行われていて、インパクトの高い論文を含めて論文、知的財産の創出について、総じて高く評価できる。具体的には、量子材料・物質科学研究領域では、NV センターを高濃度に含むダイヤモンドの作製による光子源の超放射発生、電子加速器の活用による微細加工技術による細胞の個別補足デバイスの開発、放射光 X 線による光触媒合成反応でのカギとなる添加鉱物のミクロ細孔の解明、世界最短波長の超蛍光の観測など、量子生命科学研究領域では、酵母ゲノムの遺伝子の発現のしやすさがゲノム自体に刻まれていること、がん治療効果の予測に有効なバイオマーカーの発見、放射線抵抗性細菌の DNA 修復タンパクの特徴的ならせん構造の解明など、光量子科学研究領域では、イオン加速の高性能化のための衝撃波加速の発見、高強度レーザーの高品質化、高出力レーザーによるトンネル検査の実用化研究、二光子顕微鏡のビームの高出力化による脳深部の高分解イメージングなど、学術的・産業的にインパクトの高い先進的研究の成果が創出されている。また、特許出願件数については、研究員の特許マインドの向上や専門スタッフの配置等により、絶対数が少ないものの倍々で増加していることは特筆に値する。紹介テーマにおいて、今後、具体的に有用な技術に育成し、社会実装をしていくことを期待する。</p> <p>その一方、その研究成果の世界での位置づけが曖昧であり、メリハリのある位置づけをして頂きたい。また、成果が単発的であるように感じられ、得られた成果をどう発展させていくか、という戦略的思考やマネジメントがやや欠けると思われる。さらに、査読付き論文総数が 220 報を越えたものの、そのうち TOP10% 論文数が約 2% に止まっていることから、より影響力の高い学術雑誌で論文を発表する努力をしてもらいたい。この他、社会的インパクトや革新に至る成果を毎年のように創出することは困難があるので、部門全体で 1 つでも 2 つでも、大きな成果をセレクトしてアピールすべきである。</p> <p>【評価軸②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>本部門に与えられた研究ミッションと各研究者の興味の接点を適切に掛け合わせた研究テーマが設定されているとともに、研究者の主体性を確保するマネジメントが行われていて、高く評価できる。</p>	
--	--	--	--

具体的には、昨年度に引き続き、自由な発想に基づくボトムアップ研究と、トップダウン的研究のバランスが、理事長ファンドなどを活用するなど戦略的に図られているとともに、量子機能材料研究と高強度レーザー研究の拠点化、東京工業大学・東北大金研との連携、さらに Q-LEAP、PRISM、未来社会創造事業などの大型競争的資金を含めた外部資金の獲得において、3年間で 1.5 倍に増加するなど着実に量子ビーム部門の存在感が増しつつある。また、来年度 4 月から QST 全体で量子生命科学を推進するため、放医研と統合した新しい量子生命科学領域を立ち上げるなど、研究開発マネジメントは適切に行われている。

一方で、本部門の研究者の各専門分野、学会等における対外的なプレゼンスは、成し得ている研究成果に比べると必ずしも高くない印象があり、研究者個々人の対外的なプレゼンスを高めるマネジメントが求められる。また、研究開発成果の最大化には、研究者同志の横の繋がりや機関同志の連携の強化が不可欠であるが、その為のマネジメントについては明確な戦略が示されていない。さらに、海外への発信も含めて、広報の観点から Web ページなどの充実に注力してもらいたい。さらに、各研究者が競争的資金獲得に走ると、研究テーマが個人の興味の範囲に収斂してしまう危惧があり、組織としてのテーマ選定・推進の方法と研究者個人の興味をどう折り合わせてゆくのかを明確にすべき。

【その他】

- ・ 各領域のプレゼンにおける研究論文の引用法を改善して頂きたい。IF も必要だが、検索可能な引用法を踏まて頂きたい。現場で研究を行った研究者個人の名前が全く見えないプレゼンであったことが気になった。現場の研究者をエンカレッジするマネジメントを期待する。
- ・ 理事長ファンドなどをより充実させて、若手研究者の挑戦的な研究、特徴ある研究のより一層の発展を期待する。また、海外の研究機関、大学などとの協働研究体制については明確に示されていないが、海外の研究機関、大学などと連携を深め、人的な交流を含めてグローバル化に向けた積極的な推進を期待する。
- ・ 海外の先端的な技術を持つ研究組織との共同研究、人材交流を通じ、技術の客観的位置づけなどを世界レベルで見直してほしい。
- ・ 企業との連携を進めるための仕組みに関する記述が物足りない。国費を費やすのだから、産業応用による国力向上に向けた取り組みを積極的に進めて頂きたい。組織として特許の重要性をどう考えているのか明確ではなかった。
- ・ QST が所掌している SPring-8 ビームラインについて、JAEA と入れ子になった複雑な状態が 3 年間続いている。本来、量子ビームを利用する研究は QST が担当して管理し、JAEA は利用者としてビームラインを使うのが筋である。特に、次世代放射光計画の主体は QST である、と明記されており、QST にとってこの計画は大きな飛躍のきっかけとなるものである。この際、3 年前の分割を抜本的に見直し、放射光関連の研究者を次世代放射光に異動させ、QST が全面的に支える、という経営判断が望まれる。
- ・ 高崎研の量子ビーム施設の将来計画を立てるべきではないか。
- ・ 本研究部門は、3 GeV 次世代放射光計画の推進を契機として、日本全体の量子ビーム科学を取りまとめる中核組織へと今後発展していく可能性があり、外部からの期待も大きい。しかし現状では、本部門に対する外からの期待は、内部の意識より高く、部門内の研究者の意識との間に解離があるように感じる。この研究部門を支える中堅若手の研究者にその意識や自覚を育て、国内外の関連組織との連携を通して、広い視野と国際性を養っていく必要がある。

4. その他参考情報

- ・決算額が予算額を上回った理由は、受託や共同研究及び自己収入等の収入の増額を伴うものであり、これらの資金を有効に活用し顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等があったと認められる。

様式2－1－4－1 国立研究開発法人 年度評価 項目別評価調書（研究開発成果の最大化その他業務の質の向上に関する事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報								
No.5	核融合に関する研究開発							
関連する政策・施策	<文部科学省> 政策9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策9-2 環境・エネルギーに関する課題への対応				当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第16条		
当該項目の重要度、難易度					関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 <文部科学省> 0221、0222、0236、0237、0241		

2. 主要な経年データ										②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）							
①主な参考指標情報										②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）							
	基 準 値 等	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 元年度	R 2 年度	R 3 年度	R 4 年度		H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 元年度	R 2 年度	R 3 年度	R 4 年度	
論文数	—	169報 (169報)	167報 (167報)	146報 (146報)					予算額（百万円）	34,659	26,064	24,686					
TOP10%論文数	—	3報 (3報)	7報 (7報)	4報 (4報)					決算額（百万円）	40,433	29,173	27,679					
知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況	—	出願3件 登録3件	出願2件 登録4件	出願7件 登録4件					経常費用（百万円）	19,908	19,781	36,284					
我が国分担機器の調達達成度	—	全て計画どおり達成	全て計画どおり達成	全て計画どおり達成					経常利益（百万円）	19,910	19,720	36,196					
受賞数	—	17件	12件	14件					行政サービス実施コスト（百万円）	16,657	18,479	15,650					
									従事人員数	376	370	354					

(※) 括弧内は「No. 1 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発」計上分との重複を含んだ論文数（参考値）

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価
				主な業務実績等	自己評価	
III.1.(5) 核融合に関する研究開発 「第三段階核融合研究開発基本計画」(平成4年6月原子力委員会)、「イーター事業の共同による実施のためのイーター国際核融合エネルギー機構の設立に関する協定」(平成19年10月発効。以下「ITER協定」という。)、「核融合エネルギーの研究分野におけるより広範な取組を通じた活動の共同による実施に関する日本国政府と欧州原子力共同体との間の協定」(平成19年6月発効。以下「BA協定」という。)等に基づき、核融合による実施に関する	I.1.(5) 核融合に関する研究開発 核融合エネルギーは、資源量が豊富で偏在がないといった供給安定性、安全性、環境適合性、核拡散抵抗性、放射性廃棄物の処理処分等の観点で優れた社会受容性を有し、恒久的な人類のエネルギー源として有力な候補であり、長期的な視点からエネルギー確保に貢献することが期待されており、早期の実用化が求められている。このため、「第三段階核融合研究開発基本計画」(平成4年6月原子力委員会)、「イーター事業の共同による実施のためのイーター国際核融合エネルギー機構の設立に関する協定」(平成19年10月発効。)」(以下「ITER協定」という。)、「核融合エネルギーの研究分野におけるより広範な取組を通じた活動の共同による実施に関する日本国政府と欧州原子力共同体との間の協定」(平成19年6月発効。以下「BA協定」という。)等に基づき、核融合による実施に関する	I.1.(5) 核融合に関する研究開発 核融合エネルギーは、資源量が豊富で偏在がないといった供給安定性、安全性、環境適合性、核拡散抵抗性、放射性廃棄物の処理処分等の観点で優れた社会受容性を有し、恒久的な人類のエネルギー源として有力な候補であり、長期的な視点からエネルギー確保に貢献することが期待されており、早期の実用化が求められている。このため、「第三段階核融合研究開発基本計画」(平成4年6月原子力委員会)、「イーター事業の共同による実施のためのイーター国際核融合エネルギー機構の設立に関する協定」(平成19年10月発効。)」(以下「ITER協定」という。)、「核融合エネルギーの研究分野におけるより広範な取組を通じた活動の共同による実施に関する日本国政府と欧州原子力共同体との間の協定」(平成19年6月発効。以下「BA協定」という。)等に基づき、核融合による実施に関する	<p>【評価軸】 ①国際約束に基づき、必要な研究開発に着実に取り組んでいるか ②先進研究開発を実施し、国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材育成に取り組んでいるか</p> <p>【評価指標】 • ITER 計画及び BA 活動の進捗管理の状況 • 先進研究開発及び人材育成の取組の実績</p> <p>【モニタリング指標】 • 我が国分担機器の調達達成度 • 論文数 • TOP10%論文数 • 知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況</p>	<p><主要な業務実績> 核融合に関する研究開発 「ITER (国際熱核融合実験炉) 計画」及び「核融合エネルギー研究分野における幅広いアプローチ活動」(以下「BA活動」という。)を国際約束に基づき着実に推進しつつ、実験炉 ITER を活用した研究開発、JT-60SA を活用した先進プラズマ研究開発、BA活動で整備した施設を活用・拡充した理工学研究開発への展開を図った。</p> <p>【評価軸①国際約束に基づき、必要な研究開発に着実に取り組んでいるか】 ITER 協定に基づく国内機関として、国際的に合意した事業計画に基づき我が国が調達責任を有する機器の製作や設計を着実に進めるとともに、ITER 機構の建設統合活動を支援した。トロイダル磁場 (TF) コイルの巻線部の 80K コールド試験及び ITER の運転条件を模擬可能な世界唯一の装置による超電導性能の実証によって、TF コイルの性能を確認し、ITER の技術目標達成を確実なものとした。</p> <p>BA 活動における実施機関として、BA 運営委員会で承認された事業計画に基づき、着実に計画を実施した。JT-60SA の組立では、3 mm 以下という設置誤差の要求値に対し、誤差 1.1mm 以下で設置するという当初計画を上回る大型精密機器の高精度設置技術を開発し、ITER 組立に適用できる貴重な知見として国際的に高い評価を受けた。国際核融合エネルギー研究センター (IFERC) 事業では、ITER 遠隔実験センター (REC) において、欧州のトカマク装置を用いた遠隔実験の実証試験の調整・準備作業を進め、さらに、調整・準備作業という当初計画を上回り、欧州のトカマク装置 WEST の遠隔実験の成功により、遠隔実験機能を実証した。国際核融合材料照射施設 (IFMIF) 原型加速器では、高周波四重極加速器で重陽子を用いたビーム加速を開始した。</p> <p>【評価軸②先進研究開発を実施し、国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材育成に取り組んでいるか】 炉心プラズマ研究開発では、実験とモデリング研究を有機的に連携させつつ、ITER や JT-60SA に関する中心的な検討課題に取り組み、世界の研究をリードする成果を挙げた。特に、ロックトモード制御手法の開発では、磁気島の回転を維持できる条件を見出すという当初目標を達成するだけでなく、磁気島が安定化できることを計算コードにより実証するとともに、物理モデルの精緻化では、従来と全く異なる手法に基づく世界で唯一かつ高速で精度が高いだけでなく、全く新しい概念に基づく新しい輸送ソルバーを最初から短期間で開発するなど、当初想定を超える国際的にも科学的意義の高い成果を得た。また、核融合炉の実現に求められる ^{6}Li 濃縮を高効率で可能にする基盤技術の確立に見通しをつけた。</p> <p>国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材育成については、原型炉段階も見据え、核融合エネルギーの実現を目指した研究開発を今後 30 年以上にわたり、世代交代を含め確実に推進するため、国内外の研究機関、大学、学協会等と連携した人材育成の取組を幅広く実施した。</p> <p>理解増進活動の展開による広義の人材育成については、後に述べる那珂核融合研究所 (以下「那珂研」という。) 及び六ヶ所研での取組に加えて、部門全体で強化を図った。メディアとの連携については、</p>	<p><評定と根拠> 評定：A</p> <p>中長期計画の達成に向けて、年度計画で設定した業務を適正、効果的かつ効率的に実施し、「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>年度計画の達成に加え、国際約束された極めて難易度の高い達成目標、厳しいスケジュール、かつ国際協働の困難さがある中で、これまで経験したことのない「モノづくり」を研究開発の主軸として着実に取り組み、以下に示す顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。ITER 計画は、各極が機器を製作して持ち寄り、ITER 機構が組立て・据付を行うという特殊性を持つ、前例のないプロジェクトである。このため、超伝導トロイダル磁場</p>	<p>評定 A</p> <p><評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、目標自体の困難度が高いと認められる中で、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。</p> <p><評価すべき実績> 特許出願数が 2 件から 7 件に増加するという定量的に評価すべき点が認められるほか、以下のとおり、目標自体の困難度の高さ、定性的に顕著な成果の創出が認められ、これらを総合的に検討し、A 評定が妥当と判断した。</p> <p>(目標の困難度) ITER 計画は、各極が機器を製作して持ち寄り、ITER 機構が組立て・据付を行うという特殊性を持つ、前例のないプロジェクトである。このため、超伝導トロイダル磁場</p>

研究開発を総合的に推進し、核融合エネルギーの実用化に向けた国際共同研究を行なう。「ITER(国際熱核融合実験炉)計画」(以下「ITER計画」という。)及び「核融合エネルギー研究分野における幅広いアプローチ活動」(以下「BA活動」という。)を国際約束に基づき、着実に実施しつつ、実験炉ITERを活用した研究開発、JT-60SAを活用した先進プラズマ研究開発、BA活動で整備した施設を活用・拡充した理工学研究開発へ事業を展開することで、核融合エネルギーの科学的・技術的実現可能性の実証及び原型炉建設	日本国政府と欧州原子力共同体との間の協定(平成19年6月発効)(以下「BA協定」という。)、「エネルギー基本計画(平成26年4月11日閣議決定)」等に基づき、核融合エネルギーの実用化に向けた研究開発を総合的に行なう。具体的には、「ITER(国際熱核融合実験炉)計画」及び「核融合エネルギー研究分野における幅広いアプローチ活動」(以下「BA活動」という。)を国際約束に基づき、着実に推進しつつ、実験炉ITERを活用した研究開発、JT-60SAを活用した先進プラズマ研究開発、BA活動で整備した施設を活用・拡充した理工学研究開発へ、相互の連携と人材の流動化を図りつつ、事業を展開する。これにより、核融合エネルギーの科学的・技術的実現可能性の実証、及び原型炉建設判断に必要な技術基盤構築を進めるとともに、核融合技術を活用したイノベーションの創出に貢献す		<p>「量研六ヶ所核融合研×niconico」として、平成30年7月に原型加速器実験の模様、平成30年11月に欧州のWEST装置への遠隔実験の模様をインターネットで生配信した。視聴者数は、それぞれ12,547人(アンケートでは98%以上がよかったですと回答)、16,988人(アンケートでは96%以上がよかったですと回答)に達した。また、平成30年10月に記者懇談会「ITER建設の進捗状況について」を新聞社6社7名の参加を得て実施し、その後の産経新聞や朝日新聞等の記事掲載に繋げた。ITER/BA成果報告会2018「人類の明日をのぞむ、核融合エネルギー」を平成30年12月に核融合エネルギーフォーラム主催(量研共催)で約480名の参加を得て開催し、ITER機構・那珂研・六ヶ所研からのライブ中継を交えた報告等を行った。参議院第三特別調査室主催資源エネルギー・シンポジウムにて、事業説明を行うとともに、駐日欧州代表部や欧州研究者の組織であるEUROfusionへ資料提供を行った。さらに、科学館との協力を進め、日本科学未来館の科学コミュニケーターがJT-60SAの記事をニュートンのfrom Miraikanに執筆するとともに、量研として大阪科学技術館展示に参加した。アウトリーチ体制強化のため、大学等と核融合コミュニティにおけるアウトリーチヘッドクォーターの設立に関して議論するとともに、科学コミュニケーターを平成30年11月1日付で採用した。</p> <p><主要な業務実績></p> <p>核融合に関する研究開発</p> <p>「ITER(国際熱核融合実験炉)計画」及び「核融合エネルギー研究分野における幅広いアプローチ活動」(以下「BA活動」という。)を国際約束に基づき着実に推進しつつ、実験炉ITERを活用した研究開発、JT-60SAを活用した先進プラズマ研究開発、BA活動で整備した施設を活用・拡充した理工学研究開発への展開を図った。</p> <p>【評価軸①国際約束に基づき、必要な研究開発に着実に取り組んでいるか】</p> <p>ITER協定に基づく国内機関として、国際的に合意した事業計画に基づき我が国が調達責任を有する機器の製作や設計を着実に進めるとともに、ITER機構の建設統合活動を支援した。トロイダル磁場(TF)コイルの巻線部の80Kコールド試験及びITERの運転条件を模擬可能な世界唯一の装置による超電導性能の実証によって、TFコイルの性能を確認し、ITERの技術目標達成を確実なものとした。</p> <p>BA活動における実施機関として、BA運営委員会で承認された事業計画に基づき、着実に計画を実施した。JT-60SAの組立では、3mm以下という設置誤差の要求値に対し、誤差1.1mm以下で設置するという当初計画を上回る大型精密機器の高精度設置技術を開発し、ITER組立に適用できる貴重な知見として国際的に高い評価を受けた。国際核融合エネルギー研究センター(IFERC)事業では、ITER遠隔実験センター(REC)において、欧州のトカマク装置を用いた遠隔実験の実証試験の調整・準備作業を進め、さらに、調整・準備作業という当初計画を上回り、欧州のトカマク装置WESTの遠隔実験の成功により、遠隔実験機能を実証した。国際核融合材料照射施設(IFMIF)原型加速器では、高周波四重極加速器で重陽子を用いたビーム加速を開始した。</p> <p>【評価軸②先進研究開発を実施し、国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材育成に取り組んでいるか】</p> <p>炉心プラズマ研究開発では、実験とモデリング研究を有機的に連携させつつ、ITERやJT-60SAに関する中心的な検討課題を取り組み、世界の研究をリードする成果を挙げた。特に、ロックトモード制御手法の開発では、磁気島の回転を維持できる条件を見出すという当初目標を達成するだけでなく、磁気島が安定化できることを計算コードにより実証するとともに、物理モデルの精緻化では、従来と全く異</p>	<p>コイル用導体の超電導性能を実証した。これにより、ITERの設計寿命を確固たるものとするのみならず、開発した高性能な超電導導体の製作知見を通して、科学技術の発展や我が国の産業競争力強化につながることが期待できる。精密調整が必要なJT-60SA本体の組立てにおいて、真空容器最終セクター部を完成し、大きなマイルストーンを達成した。この超伝導大型トカマク装置の組立て手法は、ITER組立てに適用できる貴重な知見として国際的に高い評価を得た。ITER遠隔実験センター(六ヶ所)から欧州のトカマク装置WESTへ指令を出して実験運転し、遠隔実験機能を実証した。IFMIF-EVEDA原型加速器の重陽子加速実験において、(定性的な実績)原型炉への道筋を付けたため、トカマク装置に必要な全機器の設</p>
---	---	--	---	---

<p>判断に必要な技術基盤構築を進める。大学、研究機関、産業界などの意見や知識を集約してITER計画及びBA活動に取り組むことを通じて、国内連携・協力を推進することにより、国内核融合研究との成果の相互還流を進め、核融合エネルギーの実用化に向けた研究・技術開発を促進する。</p>	<p>研究開発の実施に当たっては、大学、研究機関、産業界などの研究者・技術者や各界の有識者などが参加する核融合エネルギーフォーラム活動等を通して、国内意見や知識を集約してITER計画及びBA活動に取り組むことにより国内連携・協力を推進し、国内核融合研究との成果の相互還流を進め、核融合エネルギーの実用化に向けた研究・技術開発を促進する。</p>		<p>なる手法に基づく世界で唯一かつ高速で精度が高いだけでなく、全く新しい概念に基づく新しい輸送ソルバーを最初から短期間で開発するなど、当初想定を超える国際的にも科学的意義の高い成果を得た。また、核融合炉の実現に求められる⁶Li濃縮を高効率で可能にする基盤技術の確立に見通しつけた。</p> <p>国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材育成については、原型炉段階も見据え、核融合エネルギーの実現を目指した研究開発を今後30年以上にわたり、世代交代を含め確実に推進するため、国内外の研究機関、大学、学協会等と連携した人材育成の取組を幅広く実施した。</p> <p>理解増進活動の展開による広義の人材育成については、後に述べる那珂核融合研究所（以下「那珂研」という。）及び六ヶ所研での取組に加えて、部門全体で強化を図った。メディアとの連携については、「量研六ヶ所核融合研×niconico」として、平成30年7月に原型加速器実験の模様、平成30年11月に欧州のWEST装置への遠隔実験の模様をインターネットで生配信した。視聴者数は、それぞれ12,547人（アンケートでは98%以上がよかったですと回答）、16,988人（アンケートでは96%以上がよかったですと回答）に達した。また、平成30年10月に記者懇談会「ITER建設の進捗状況について」を新聞社6社7名の参加を得て実施し、その後の産経新聞や朝日新聞等の記事掲載に繋げた。ITER/BA成果報告会2018「人類の明日をのぞむ、核融合エネルギー」を平成30年12月に核融合エネルギーフォーラム主催（量研共催）で約480名の参加を得て開催し、ITER機構・那珂研・六ヶ所研からのライブ中継を交えた報告等を行った。参議院第三特別調査室主催資源エネルギー・シンポジウムにて、事業説明を行うとともに、駐日欧州代表部や欧州研究者の組織であるEUROfusionへ資料提供を行った。さらに、科学館との協力を進め、日本科学未来館の科学コミュニケーターがJT-60SAの記事をニュートンのfrom Miraikanに執筆するとともに、量研として大阪科学技術館展示に参加した。アウトリーチ体制強化のため、大学等と核融合コミュニティにおけるアウトリーチヘッドクォーターの設立に関して議論するとともに、科学コミュニケーターを平成30年11月1日付で採用した。</p>	<p>極めて正確な加速器の軸合わせや高周波システムの安定化作業・制御システム・計測系の調整などを日欧合同チームで行い、初ショットからビーム透過効率95%という非常に良好なビームを得た。ロックトモード制御手法に関してこれまで示せなかった磁気島が安定化できることを計算コードにより実証し、また従来と全く異なる手法に基づく高速で高精度の新しい輸送ソルバーを最初から短期間で開発した。核融合炉の実現に求められる⁶Li濃縮を高効率で可能にする基盤技術の確立に見通しつけた。また、使用済リチウムイオン電池リサイクルの社会実装を目的とする量研アライアンス事業を発足した。</p>	<p>計・製作、そして各機器の組立て・統合を我が国で実施する等の国家戦略の下、年度計画にあるITER計画及びBA活動における国際約束に基づく困難な責務（国際的に合意されたスケジュールの中でも、安定的な動作が可能な高精度大型構造物を、予期せぬ技術的課題に向き合いながら組み立てること等）を国内（実施）機関として着実に果たすとともに、次に記載するとおり顕著な成果や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>【ITER計画関係】</p> <ul style="list-style-type: none"> • TFコイル（高さ16.5m、幅9m、重さ310トン、輪郭度2mm）の降昇温による超伝導導体の性能劣化について、実環境を模擬できる世界で唯一の施設（本法人所有）で試験し、ITER計画における懸念を解決したこと。 • ITER機構が実施予定であったコイル構造物の一部加工業を、ITER機構から受託して日本で行うことにより、スケジュール合理化に貢献したこと等、
<p>1) ITER計画の推進</p>	<p>ITER協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、大学、研究機関、産業界等との協力の下、国内機関としての業務を着実に実施する。また、実験炉ITERを活用した研究開発をオールジャパン体制で実施するための準備を進める。</p>	<p>ITER協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、大学、研究機関、産業界等との協力の下、国内機関としての業務を着実に実施する。また、実験炉ITERを活用した研究開発をオールジャパン体制で実施するための準備を進める。</p>	<p>1) ITER計画の推進</p> <p>【実績】</p> <p>ITER協定に基づく国内機関として、国際的に合意した事業計画に基づき我が国が調達責任を有する機器の製作や設計を着実に進めるとともに、ITER機構の建設統合活動を支援した。また、各種技術会合や共同プロジェクト調整会議（JPC）を通じて、ITER計画の円滑な運営に貢献した。加えて、核融合エネルギーフォーラムを活用して国内意見の集約を行うとともに、我が国的人的貢献の窓口及びITER機構からの業務委託の連絡窓口としての役割を果たした。</p>		

	<p>施するための準備を進める。</p> <p>ギー機構（以下「ITER 機構」という。）が実施する統合作業を支援する。また、ITER 機構及び他極国内機関との調整を集中的に行う共同プロジェクト調整会議（JPC）の活動等を通して、ITER 計画の円滑な運営に貢献する。さらに、ITER 計画に対する我が国の人々的貢献の窓口及び ITER 機構からの業務委託の連絡窓口としての役割を果たす。</p>		<p>の構築を目指しており、各世代で優れた人材を育成し世代を超えて承継するため、年代別にそれぞれのターゲットに応じた人材育成に着実に取り組んだ。特に、国際的なリーダーシップを発揮できる人材育成につながるよう、日常的に国際協力が行われているプロジェクトの現場に継続的に人材を参加させる取組を行った。</p> <p>【BA 活動等関係】</p> <p>・リチウム回収に関する基盤技術の確立に見通しがつけ、米国での特許登録や国際会議での講演において受賞するなど世界的に評価されているだけでなく、民間企業とのアライアンス事業を発足させ、その一環で外部から競争的資金を獲得するなど、一般産業への将来的な波及効果がより一層期待されること。</p> <p>・IFMIF/EVEDAにおいて重陽子ビームの加速に成功したことは当初計画通りとは言え、</p>
	<p>a. ITER 建設活動</p> <p>我が国が調達責任を有する超伝導導体、超伝導コイル及び中性粒子入射加熱装置実機試験施設用機器の製作を完了するとともに、高周波加熱装置、遠隔保守装置等の製作を進める。</p> <p>また、ITER 建設地（仏国 サン・ポール・レ・デュランス）でイーター国際核融合エネルギー機構（以下「ITER 機構」）が完了した中</p>	<p>a. ITER 建設活動</p> <p>○トロイダル磁場(TF)コイルの製作</p> <p>全ての号機の製作を継続し、13 体（平成 29 年度まで 36 体、計 49 体）のダブルパンケーキ（DP）巻線の製作、13 体（平成 29 年度まで 33 体、計 46 体）の DP の超伝導生成熱処理、19 体（平成 29 年度まで 30 体、計 49 体）のラジアル・プレートの製作、第 2 号機用の巻線部の製作を行った。</p> <p>第 1 号機用の巻線部の 80K でのコールド試験を実施し、温度変化による熱収縮の機械的影響評価を行った。この結果、耐電圧性能に変化が無く、またリーク（許容値 $5 \times 10^{-8} \text{ Pa m}^3/\text{s}$）の発生も見られず、正常に製作できたことを確認した。</p> <p>○ TF コイル構造物の製作</p> <p>新たに残り 3 機分（平成 29 年度まで 16 機、計 19 機）の製作に着手し、インボード部の構造物は計 7 機分（日本向け 2 機、欧州向け 5 機）及びアウトボード部の構造物は計 5 機分（日本向け 2 機、欧州向け 3 機）の製作が完了した。これらの構造物のうち、欧州向け 1 機分、日本向け 2 機分のインボード部とアウトボード部間の溶接部開先継手のギャップ・ミスマッチについて、$\pm 0.25 \sim 0.75 \text{ mm}$ の高精度な公差を満足していることを確認する仮組試験を完了させて、これらの 3 機の構造物の製作を完了した。</p> <p>ITER 機構が実施予定のコイル構造物の一部加工作業を、ITER 機構から受託して日本で行うこととな</p>	

	<p>という。)が実施する機器の据付・組立等の統合作業を支援する。</p>	<p>性粒子入射加熱装置実機試験施設用電源の据付け後の高電圧印加試験を進め。遠隔保守機器の設計と製作、計測機器の設計及びプロトタイプの製作、トリチウム除去系の性能確証試験、高周波加熱装置のジャイロトロンとジャイロトロン用加速電源の製作を継続する。</p> <p>ITER の据付・組立等の詳細化とそれらの工程の高精度化を進めるため、職員等の派遣などにより、ITER 機構が実施する統合作業を支援する。</p>	<p>り、プロジェクト全体の組立戦略改訂に大きく貢献した。</p> <p>○ TF コイル性能評価</p> <p>量研が所有する、ITER のコイル運転条件で超伝導導体の性能評価が可能な世界で唯一の大型の試験装置を用いて、TF コイル用導体の性能評価を行い、通算 9 回、降温昇温を繰り返し、6 回目以降分流開始温度がほぼ一定となり、懸念された降温昇温の繰り返しによる性能劣化が止まることを明らかにした。これは、熱収縮差による超伝導撲線の塑性変形が、繰り返しにより安定な位置で落ち着き、性能に影響する撲線の内部ひずみが一定値に安定したためと考察される。当初心配された、降温昇温の繰り返しによる性能劣化によりコイル使用不可となる懸念を払拭し、ITER の保守運転時に必要となる TF コイルの昇温を行っても、コイル寿命に問題がないことの技術的根拠を得た。</p> <p>○ ダイバータ外側垂直ターゲット</p> <p>ダイバータの製作では、フルタンクステンダイバータ外側垂直ターゲットの実規模プロトタイプ製作に使用する材料の調達を計画どおり継続して実施した。</p> <p>また、ダイバータ外側垂直ターゲット用プラズマ対向ユニットの製作コスト低減に向け、無酸素銅緩衝層に突起部(突き出し量 0.4 mm)を設け、ブロック間の隙間管理を容易にした構造のタンクステンモノブロックを用いた小型ダイバータ試験体を試作して高熱負荷試験を実施した。想定される最大熱負荷 20 MW/m²、300 サイクルの繰り返しに対して本構造が疲労寿命に悪影響を及ぼさないことを確認し、70-75%程度の組立工程の所要時間削減を可能とし、製作コストの合理化に見通しを得た。</p> <p>○ 中性粒子入射加熱装置(NB)</p> <p>イタリア・パドバのコンソルツィオ RFX 研究所(RFX 研)に建設中の ITER NB 実機試験施設(NBTF)において、日本が調達する負イオンビーム加速用直流 1 MV 高電圧電源の高電圧部機器については、平成 30 年度計画どおりにサイト受入れ試験の一部である耐電圧試験を開始した。試験は試験用電源を用いて機器・領域ごとに電圧を印加して健全性を確認するもので、5 台の直流発生器と直流フィルター、伝送ライン 1 ~ 3 及び高電位デッキ 2 の耐電圧試験を行った。その結果、直流 1.2 MV の 1 時間連続保持等の全ての試験項目に合格した。今後は、伝送ライン 2 と欧州が調達する高電位デッキ 1 を接続し、さらに 1 MV 絶縁変圧器を接続して段階的に試験を継続する。</p> <p>○ ブランケット遠隔保守機器</p> <p>主要機器であるビーカー・マニピュレータ(保守ロボット)及び真空容器内に保守ロボットを設置する軌道接続展開装置の設計・製作を継続した。また、ITER 機構より提示された湿度に関する新規要求と機能を満足する基本設計の確立に向けて、各種設計要求と他機器との取合いの整理を開始した。その結果、ブランケットをつかむ把持部の取合い構造の変更や地震時の床応答スペクトルの更新など、重大な設計条件の変更とそれに伴う大規模な設計変更の必要性が判明した。そこで量研は、これらの事態に対応するため、ITER 機構、量研、調達メーカー等から構成されるプロジェクトチームの立上げを主導し、各種要求事項の整理と必要な基本設計を開始した。なお、プロジェクトチームのリーダーに量研職員が選任されたが、ITER のプロジェクトチームのリーダーが欧州以外から選任されるのは初めてのことである。</p> <p>新規要求の影響を受けない故障時の救援ツールと変形推定用構造シミュレータの開発を進めた。</p> <p>○ 計測装置の開発</p> <p>マイクロフィッシュョンチェンバーでは、真空容器内機器の製作性を実証するとともに、真空容器外機器の最終設計を完了した。IR サーモグラフィーでは最終設計と主要機器のプロトタイプ製作を継続した。周辺トムソン散乱計測装置、ポロイダル偏光計、及びダイバータ不純物モニターでは最終設計の検証の</p>	<p>題として捉え、継続的に取り組んでいく。</p> <p>極めて挑戦的な課題の達成である。これらは、顕著な成果として高く評価することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • IFMIF/EVEDA 事業でのビーム加速試験や IFERC 事業における欧州実験装置との遠隔実験の様子をニコニコ動画により公開中継するなど、これまでにない積極的な情報発信を行ったこと。 <p>(研究開発マネジメントの取組)</p> <ul style="list-style-type: none"> • JT-60SA の組立で、欧州側が調達責任を有する T F コイル 2 個の製作遅延の回復に向けて、組立・据付作業の合理化や欧州からの追加現金貢献を得て作業を加速化するなど、2019 年 4 月の B A 運営委員会で承認した事業計画に定められた建設完了時期を遵守するべく十分な努力を行ったこと。 • 法人内に外部有識者による核融合エネルギー研究開発評価委員会を設置し、補助金による業務の実績等を評価しており、適正、効果的かつ効率的な業務運営が図られたと認められること。
--	---------------------------------------	--	--	--

			<p>ための試作と実証試験を実施した。特に、ポロイダル偏光計では、遠赤外線レーザーのプロトタイプを製作し、波長 $119 \mu\text{m}$、出力 0.4W、出力安定性 $\pm 1.8\%$、周波数安定性 10^{-7} の要求を満足する性能を得た。</p> <p>○トリチウム除去システムの開発</p> <p>トリチウム除去系性能確認試験の一環として、スクラバー塔の性能確認試験に係る経年変化試験を実施した。平成 24 年の試験開始以来、経年影響による性能劣化は生じておらず、順調にエビデンスデータを蓄積し、令和 3 年 3 月まで継続して試験を実施予定である。また、調達予定の ITER トリチウム除去システムの実機構成を模擬し、ITER で想定しているトリチウム除去システムの各運転シナリオにおいて、既定の 99%（火災模擬試験のみ 90%）以上のトリチウム除去率が達成できることを確認するための統合性能確認試験装置の設計作業を完了し、試験装置の整備を開始した。さらに、ITER 機構との共同調達チームによるトリチウム除去系設計活動を継続した。主要機器に先行して整備する必要のあるトカマク建屋の埋設配管に関しては最終設計レビューを実施した。</p> <p>○高周波加熱装置の製作</p> <p>ジャイロトロン実機 1 機目の完成試験を行い、出力 1.06MW、電力変換効率 51%にて 300 秒の長パルス動作に成功した。また、同条件で繰り返し動作試験を実施して成功率 95%を達成した。また、$1 \sim 5\text{kHz}$ の出力変調にも成功し、特に 5kHz の出力変調は世界で初めて日本のみが実証できた。これにより、要求条件を全て満足することを確認し、完成試験に合格した。また、ジャイロトロン用加速電源の製作を継続した。</p> <p>○据付・組立の詳細化と統合作業への貢献</p> <p>真空容器とトロイダル磁場コイルを統合した組立方法の最適化に関する議論、ITER プロジェクト全体を統合的に管理するマネジメント手法に関する議論を主導するために、ITER 機構のプロジェクト管理部門と密接に連携して、27 人月のリエゾンを ITER 機構に派遣し（b. ITER 計画の運営への貢献の 2 項目目を参照）、ITER 全体工程を最適化する戦略の構築や、プロジェクト構成管理の構築に貢献した。</p>	<p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・人材育成については、ITER 機構における日本人職員の割合は 7 極中最低であるため、文部科学省における人材の流動性向上等の研究力向上に係る取組も踏まえた活動をすべきである。 ・ITER 機構からの業務委託に関する国内への情報発信が国内企業の入札に結びついていない現状も踏まえ、単なる情報発信にとどまらず、他極における成功事例等を参考にした更なる取組を実施すべきである。 ・TOP10%論文数の低迷や論文数そのものの減少が進んでいる。論文を量・質共に充実させるため、ITER 計画や BA 活動といった国際約束に基づくスケジュールに沿って機器を製作するための研究開発にとどまらず、JT-60SA や LIPAc の運転が見込まれる令和 2 年以降も見据え、論文として成果を創出できるような研究開発にも取り組んでいくべきである。
b. ITER 計画の運営への貢献	b. ITER 計画の運営への貢献	<p>b. ITER 計画の運営への貢献</p> <p>○ITER 機構と全国内機関が一体となった ITER 計画の推進に貢献</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ITER 機構と一体化した ITER 計画の推進に貢献するために、職員等のリエゾン派遣や ITER プロジェクト・アソシエイツ制度（IPA）を用いた派遣を行った。 ・同時に、ITER 計画の運営への貢献として、ITER 理事会、運営諮問委員会、科学技術諮問委員会に出席し（ITER 理事会：委員 1 名、専門家 6 名参加、運営諮問委員会：委員 1 名、専門家 2 名参加、科学技術諮問委員会：委員 1 名、専門家 2 名参加）、ITER 計画の方針決定等に参画・貢献し、更に、各種技術会合に延べ 1,417 人参加させた。 <p>○ITER 機構と国内機関との共同作業の改善・促進</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ITER 機構へ 27 人月のリエゾン派遣を行い、共同プロジェクト調整会議（JPC）の活動等を通じて、ITER 機構と国内機関との共同作業の改善・促進を図った。さらに、日本から管理職級スタッフを JPC に合わせ定期的に ITER 機構に派遣して ITER 機構及び他の国内機関と問題解決のための協議・調整を行い、ITER 機構を支援するとともに、日本の調達活動の円滑化を図った。 ・IPA を活用し、ITER 機構へ延べ 28.3 人月の IPA 派遣を行った。 <p>○ITER 計画に対する我が国的人的貢献の窓口及び ITER 機構からの業務委託の連絡窓口としての役割を果たす。</p>		

		<p>動に職員等を長期派遣とともに、ITER プロジェクト・アソシエイツ制度 (IPA) を活用し、ITER 機構と国内機関との共同作業を促進する。さらに、ITER 計画に対する我が国的人的貢献の窓口及び ITER 機構からの業務委託の連絡窓口としての役割を果たす。</p>	<p>割</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 平成 29 年度に引き続き、日本国内での ITER 機構の職員公募の事務手続きを行い、募集件数 107 件に対し、86 件の応募があった。この結果、平成 30 年度には日本人専門職員 2 人が退職したが、新たに 5 人が着任し、日本人専門職員は合計 26 人となった。このうちシニア級以上は、ITER 機構副機構長 1 人、ITER 理事会事務局長 1 人、ITER 機構中央統合本部長 1 人、建設部門ディヴィジョンヘッド 1 人、燃料サイクル技術課セクションリーダー 1 人、ITER 機構長官房首席戦略官 1 人の合計 6 人である。また、支援職員については平成 29 年度から 1 人減で合計 2 人となった。 ・ 職員公募情報の効果的な周知、効果的な転職支援を目的とした、職員公募に関する登録制度への登録者数は 273 名となり、平成 29 年度末の 47 名から大きく増えた。 ・ ITER 機構からの業務委託の連絡窓口として、ITER 機構が研究機関及び企業に対して募集した 40 件の業務委託について、それぞれ国内向けに情報を発信した。また、ITER 機構業務を支援するエキスパートの募集 23 件についても、それぞれ国内向けに情報を発信した。 <p>○ その他、ITER 計画の運営への貢献として下記の活動を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ITER 機構の日本人スタッフの生活支援について、日本人スタッフによる相談に基づくトラブル等への対応を継続して行い、立会通訳を 34 回（平成 29 年度 4 回）、電話通訳を 2 回（平成 29 年度 1 回）実施した。また ITER 機構日本人スタッフ子弟への日本語補習授業については、講師 2 名体制で実施し、受講する日本人スタッフ子弟数は 15 名であった（平成 29 年度 11 名）。ITER 機構日本人スタッフへの生活支援・日本語補習授業の両面で支援の強化を図った。 ・ 国民の理解をより深めるため、ITER の建設に関する情報の積極的な公開・発信を行った。 ✓ 我が国が調達を担当する機器の入札及び ITER 計画への産業界からの積極的な参画を促進するため、ITER 関連企業説明会を 1 回開催し（平成 31 年 3 月 8 日東京にて実施）、ITER 計画の状況及び機器調達の状況等についての報告を行い、意見交換を実施した。 ✓ ITER 計画の理解促進を目的に ITER 計画の説明展示を 15 回出展し、ITER 計画の概要と現況、日本が調達する機器（超伝導コイル、加熱機器ほか）等の情報を発信した。 ✓ 学会等において、ITER 機器の製作等に関する下記 36 件の発表を行う等、広く研究成果の周知と情報提供を行った。 <p>6 th International Conf. on Superconductivity and Magnetism: 2 件 第 6 回負イオン、ビーム源に関する国際シンポジウム (NIBS): 3 件 第 30 回 核融合工学シンポジウム (SOFT): 1 件 27th IAEA Fusion Energy Conference: 3 件 Applied Superconductivity Conference 2018: 4 件 一般社団法人 溶接学会 平成 30 年度春季全国大会: 1 件 第 12 回核融合エネルギー連合講演会: 3 件 2018 71th IIW Annual Assembly & International Conference: 1 件 30th symposium on fusion technology: 1 件 43rd Int. Conf. on Infrared, Millimeter and Terahertz Waves: 3 件 2018 US-EU-Japan RF Heating Technology Workshop: 2 件 KOREAN SOCIETY FOR PRECISION ENGINEERING: 1 件 第 27 回 IAEA 核融合エネルギー会議: 1 件 The 2018 Applied Superconductivity Conference(ASC2018): 4 件</p>	<p><審議会及び部会からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 業務実績のどこが成果（アウトカム）であるのかが、自己評価で明確にされていないため、平成 30 年度の 1 年間という短期的な視点での評価を行うことが難しい。 ・ TF コイルは、定格磁場 11.8T、定格電流 68kA という前例のない性能であり、超伝導導体はもろい性質を持つにもかかわらず、プラズマのディスラプション等による強い応力に耐えられる構造を持たなければならない。更に製作過程においては、コイルを立てたり寝かせたりする際の自重による変形も考慮しなければならず、極めて難しい機器を製作しているという観点を評価したい。 ・ 極めて高度な技術であり、産業応用につながりうる成果についても具体的に示されるべき。 ・ リチウム電池リサイクルへの展開については、どこが他者と比較して強みなのか、明確にすべき。 ・ 核融合という先の長
--	--	---	---	---

			<p>第 97 回低温工学・超電導学会: 神奈川県溶接協会講演会 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 雑誌及び学会誌等において、ITER 機器の製作等に関する 16 件の査読付き論文が掲載された。 ✓ プラズマ核融合学会誌へ隔月で定期的・継続的に ITER 関連最新情報を掲載。 ✓ ITER 機構職員募集説明会を企画し、国内で 15 回（横浜、滋賀、東京、茨城、大阪、愛知、山形）を実施するとともに、より効果的・効率的な情報提供のための登録制度を運営した（平成 31 年 3 月末現在 273 名が登録）。 ✓ 量研のホームページによる情報発信を行った。検索エンジン（Google）でのホームページ（ITER JAPAN）のヒット状況は、「ITER 計画」→1 位、「イーター計画」→4 位、「核融合」→5 位となり、高い関心度を示した。 ✓ ITER-Japan アカウント（Facebook、Twitter、Instagram）を用いた SNS による情報発信を継続的に行なった。 ✓ アウトリーチ活動として、小学校、技術館での出前授業や地元で開催されるイベントでの啓蒙活動に積極的に参加した（ITER 関連で 7 件、東芝未来科学館、那珂市立木崎・芳野小学校合同授業、サイエンスアゴラ 2018、三菱みなどみらい技術館、那珂市立図書館での核融合技術体験授業、那珂市ガヤガヤ☆カミスガ、那珂市八重桜まつり）。 	<p>5 件 1 件</p>	<p>い研究であるが、場面毎での成果の社会への発信を期待したい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・世界的に前例のない高度な技術の要求と規模を持つ機器製作は計画通りに進めること 자체が極めて困難であり、この達成を正当に高く評価すべきである。JT-60SA では建設完遂、IFMIF-EVEDA では重水素ビーム加速試験の開始と大型事業が現場で本格化してきていることへの、安全確保と人員配置に留意されたい。リチウムサイクルの社会実装や外部磁場による粒子線の生物効果にはこの研究単位からの波及効果を期待する。 ・国際連携は十分に達成されているので、若手人材を含む裾野の広い人材確保へ向けたロードマップを海外へも示されると良い。 ・技術開発の難しい課題について、海外機関とも連携しながら中心的かつ主導的立場で進捗していることは大いに評価したい。 ・プロジェクトを通じて、本事業の推進とともに人材育成が推進されることを期待する。
	c. オールジャパン体制の構築 ITER 建設地での統合作業（据付・組立・試験・検査）や完成後の運転・保守を見据えて、実験炉 ITER を活用した研究開発をオールジャパン体制で実施するための準備を進めます。	c. オールジャパン体制の構築 ITER を活用した研究開発をオールジャパン体制で実施するための準備として、調達活動を通じて、統合作業に関する情報・経験の蓄積について産業界と議論を継続する。また、核融合エネルギーフォーラムを活用し、ITER 事業に関する我が国の意見の集約を行う。	<p>c. オールジャパン体制の構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ITER の建設活動にオールジャパン体制で臨み、核融合炉システムの統合・建設の知見を蓄積するために、調達活動を通じて、組立・据付などの建設作業に関する ITER 機構からの情報を産業界に周知するとともに、建設活動への参加の形態について文部科学省、並びに産業界と議論を継続した。また、ITER 関連企業説明会を平成 31 年 3 月東京にて実施した。 ・ 産業界から新たに 4 名の ITER 機構職員採用を支援し、産業界から 1 名の IPA を派遣し、統合作業に関する産業界との情報・経験の蓄積の強化を図った。 ・ 核融合エネルギーフォーラムを活用して、ITER に関わる産官学に跨る意見集約として、ITER 理事会の諮問組織である科学技術諮問委員会（STAC）に係わる技術的案件について、国内機関の技術検討を踏まえ、国内専門家や産業界などの意見を集約して、STAC での議論へ効果的に反映した。また、傘下の ITER 科学・技術意見交換会を通じて、国内専門家からの幅広い意見聴取を積極的に実施した。 		
			<p>【評価軸①国際約束に基づき、必要な研究開発に着実に取り組んでいるか】</p> <p>1)ITER 計画の推進</p>		

新しい技術開発を進め、国際プロジェクトを適切にマネージすることにより、トロイダル磁場コイルの一号機巻線部のコールド試験の完了、トロイダル磁場コイル構造物の新たな3機分の製作、中性粒子入射加熱装置実機試験施設（NBTF）用機器の耐電圧試験の開始、高周波加熱装置のジャイロトロン1号機の完成検査に合格するなど、重要なマイルストーンを次々と達成し、国際約束した調達機器の製作を着実に進展させ、ITER計画を牽引した。また、計測機器や遠隔保守機器、トリチウム除去系に関する世界最高水準の技術開発などITER計画の技術目標達成の確実性を向上させた。

【評価軸②先進研究開発を実施し、国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材育成に取り組んでいるか】

○先進研究開発

- ・ TFコイル巻線部の製作では、第1号機用の巻線部の80Kでのコールド試験を実施し、温度変化による熱収縮の機械的影響評価を行った。この結果、耐電圧性能に変化が無く、またリーク（許容値 $5 \times 10^{-8} \text{ Pa m}^3/\text{s}$ ）の発生も見られず、正常に製作できたことを確認した。【再掲】
- ・ 量研が所有する、ITERのコイル運転条件で超伝導導体の性能評価が可能な世界で唯一の大型の試験装置を用いて、TFコイル用導体の性能評価を行い、通算9回、降温昇温を繰り返し、6回目以降分流開始温度がほぼ一定となり、懸念された降温昇温の繰り返しによる性能劣化が止まるところを明らかにした。これは、熱収縮差による超伝導撚線の塑性変形が、繰り返しにより安定な位置で落ち着き、性能に影響する撚線の内部ひずみが一定値に安定したためと考察される。当初心配された、降温昇温の繰り返しによる性能劣化によりコイル使用不可となる懸念を払拭し、ITERの保守運転時に必要となるTFコイルの昇温を行っても、コイル寿命に問題がないことの技術的根拠を得た。【再掲】
- ・ これらにより、ITERの寿命が超伝導コイルの熱サイクルで短くなり、十分なプラズマ実験ができなくなるという最大の懸案に対し、十分な寿命が確保可能であることを示す技術的根拠を与えることができた。
- ・ 製作進捗の進展に加え、世界で唯一の方法を用いて確実なTFコイルの性能が担保できていることが確認できた。

○人材育成

- ・ ブランケット遠隔保守機器で各種設計要求と他機器との取合いの整理を行うため、ITER機構長の提案で設立されることになったプロジェクトチームのリーダーに、量研職員が選任された。ITERのプロジェクトチームのリーダーが欧州以外から選任されるのは初めてのことである。
- ・ 調達機器の先進的研究開発を進めるため、各種技術会合に国内チーム員等を平成31年3月末までに延べ1,417人参加させ、ITER機構との調整を行い、研究開発プロジェクトを主導できる人材の育成を行った。さらに、ITER理事会、運営諮問委員会、科学技術諮問委員会に出席し、ITER計画の方針決定等に参画・貢献することにより、プロジェクトの運営管理を主導する人材育成を行った。
- ・ 原型炉段階も見据え、核融合エネルギーの実現を目指した研究開発を今後30年以上にわたり、世代交代を含め確実に推進するため、国内外の研究機関、大学、学協会等と連携した人材育成の取組を幅広く実施した。この結果、若手の研究者・技術者を中心とした人材育成が着実に進むとともに、国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材としてITER機構の副機構長、ITER機構中央統括本部長、サテライト・トカマク計画事業長等を輩出し、世界の核融合研究開発を先導した。

【評価指標：ITER 計画及び BA 活動の進捗管理の状況】
ITER 理事会が定めた重要なマイルストーンを期限どおり達成する等、国際的に合意したスケジュールに従って調達を進めた。また、ITER 建設地への職員等の積極的な派遣などにより ITER 機構及び他極国内機関との連携を強化し、ITER 計画の円滑な運営に貢献した。

【評価指標：先進研究開発及び人材育成の取組の実績】

○先進研究開発

- ・ 受賞
 - ✓ 平成 30 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 創意工夫功労者賞受賞
受賞件名「核融合実験炉イーター機器用通水型検査方法の考案」(平成 30 年 4 月 10 日)
 - ✓ 日本原子力学会核融合工学部会奨励賞受賞
受賞件名「ITER 遠隔保守ロボット実規模プロトタイプを用いた地震特性の解明および耐震設計の確立」(平成 30 年 9 月 6 日)
 - ・ 報道等
 - ✓ 産経ニュース 【クローズアップ科学】日本の新核融合炉、建設大詰め エネルギー問題解決へ(平成 31 年 1 月 20 日)
 - ✓ 朝日新聞 (社説余滴)「地上の太陽」の平和利用 (平成 31 年 1 月 14 日)
 - ✓ 電気新聞 世界最大級の超電導コイル容器完成／東芝、ITER 用初号機 (平成 30 年 12 月 18 日)
 - ✓ 日本経済新聞 建設進む国際核融合実験炉、日本のものづくりが貢献 (平成 30 年 12 月 16 日)
 - ✓ モーターファンテック：ITER 向け世界最大級トロイダル磁場コイル用コイル容器が完成 (平成 30 年 12 月 12 日)
 - ・ 招待講演
 - ✓ SPIDER in the roadmap of the ITER Neutral Beams (第 30 回 核融合工学シンポジウム (SOFT)) (平成 30 年 9 月 19 日)

○人材育成

- ・ 國際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材の輩出
ITER 機構副機構長、ITER 機構長室主席戦略官、ITER 機構中央統合本部長、遠隔保守機器プロジェクトチームリーダー、ITER 運営諮問委員会 (MAC) 副議長
 - ・ ITER 計画の技術会合、調整会合などに、研究者・技術者を参加させることにより、国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材を実践的に育成 (延べ 1,417 人)
 - ・ 大学等と連携した人材育成
 - ✓ 連携大学院:茨城大学大学院、非常勤講師 1 名
 - ✓ 講師派遣 (客員教員を含む) : 合計 3 人日
福岡大学 (1 人日)、放送大学 (1 人日)、日本大学大学院 (1 人日)
 - ✓ 夏期実習生受入: 大学の学部生や院生を研究所に長期滞在させ、量研研究者指導の下で実験等を実地経験させた。合計 9 名
九州大学大学院 2 名、東京大学大学院 1 名、埼玉大学大学院 1 名、埼玉大学 3 名、大阪大学 1 名、山口大学大学院 1 名

- ✓ 実習生受入:合計 5 名
茨城大学大学院 5 名
 - ・ 研究会等を活用した人材育成
- ✓ ITER/BA 成果報告会 2018（平成 30 年 12 月 14 日）:核融合エネルギー フォーラム主催、量研共催の ITER/BA 成果報告会 2018（参加者数:約 480 名（うち学生 38 名）、パネル展示への企業等の参加数:24 団体）において、来場者と情報交換を活発に行った。基調報告「ITER の機器製作活動及び JT-60SA 建設の進展」「核融合フロンティア IFERC 及び IFMIF-EVEDA 活動の進展」の報告を行うとともに、技術報告「ITER 及び JT-60SA 計画の開始から 10 年を経て、技術開発の進展秘話と未来展望を語ろう」の「テーマの趣旨」の発表を行い、国際的な研究開発プロジェクトの進捗状況を広く周知した。
- ・ 理解増進活動の展開による広義の人材育成
- ✓ ITER 計画の理解促進を目的に ITER 計画の説明展示を 10 回出展し、ITER 計画の概要と現況、日本が調達する機器（超伝導コイル、加熱機器ほか）等の情報を発信した。
- ✓ ITER 機構職員募集説明会を企画し、国内で 15 回（横浜、滋賀、東京、茨城、大阪、愛知、山形、福岡）を実施するとともに、より効果的・効率的な情報提供のための登録制度を運営した（平成 31 年 3 月末現在 273 名が登録）。
- ✓ プラズマ核融合学会誌へ隔月で定期的・継続的に ITER に関する最新情報を掲載。
- ✓ 量研のホームページによる情報発信を行った。
- ✓ ITER-Japan アカウント（Facebook、Twitter、Instagram）による情報発信を継続的に行った。
- ✓ ITER 関連のアウトリーチ活動として、小学校、技術館での出前授業や地元で開催されるイベントでの啓蒙活動に積極的に参加した（ITER 関連で 7 件、東芝未来科学館、那珂市立木崎小学校・芳野小学校合同授業、サイエンスアゴラ 2018、三菱みなどみらい技術館、那珂市立図書館での核融合技術体験授業、那珂市ガヤガヤ☆カミスガ、那珂市八重桜まつり）。これにより、未来を見据えた人材育成のための取組を積極的に実施した。
- ✓ 那珂研では将来を見据えた人材育成を目標として、実験教室の開催（図書館での夏休みイベント、小学校への出張授業、サイエンスアゴラ）、地元イベントへの参加（八重桜祭り、那珂市産業祭、ひまわりフェスティバル、青少年のための科学の祭典日立大会等）、第 8 回茨城県高校生科学研究発表大会での講演等、教育現場や科学館と連携した理解増進活動を積極的に行なった。また、ホームページを通して情報発信（核融合最前線等）を行い、平成 30 年 10 月 21 日には施設公開を実施した。平成 30 年度の那珂研への見学者数は 133 件で合計 2,864 人である。

【モニタリング指標：我が国分担機器の調達達成度】

全て年度計画どおり達成。

【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】

- 論文数: 24 報
- TOP10%論文数: 1 報
- 知的財産の創出・確保・活用:
 - ・ 特許登録 1 件
 - ✓ 「過電圧保護回路」（平成 31 年 1 月 25 日）

<p>2) 幅広いアプローチ活動を活用して進める先進プラズマ研究開発</p> <p>BA 协定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、サテライト・トカマク計画事業を実施機関として着実に実施するとともに、国際約束履行に不可欠なトカマク国内重点化装置計画を推進し、両計画の合同計画である JT-60SA 計画を進め運転を開始する。</p> <p>ITER 計画を支援・補完し原型炉建設判断に必要な技術基盤を構築するため、JT-60SA を活用した先進プラズマ研究開発へ展開する。さらに、国際的に研究開発を主導できる人材育成に取り組む。</p>	<p>2) 幅広いアプローチ活動を活用して進める先進プラズマ研究開発</p> <p>BA 協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、BA 活動におけるサテライト・トカマク計画事業を実施機関として着実に実施するとともに、国際約束履行に不可欠なトカマク国内重点化装置計画（国内計画）を推進し、両計画の合同計画である JT-60SA 計画を進め運転を開始する。ITER 計画を支援・補完し原型炉建設判断に必要な技術基盤を構築するため、炉心プラズマ研究開発を進め、JT-60SA を活用した先進プラズマ研究開発へ展開する。さらに、国際的に研究開発を主導できる人材の育成に取り組む。</p>	<p>2) 幅広いアプローチ活動を活用して進める先進プラズマ研究開発</p> <p>BA 協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、BA 活動におけるサテライト・トカマク計画事業を実施機関として着実に実施するとともに、国際約束履行に不可欠なトカマク国内重点化装置計画（国内計画）を推進し、両計画の合同計画である JT-60SA 計画等を進めた。</p>	<p>2) 幅広いアプローチ活動を活用して進める先進プラズマ研究開発</p> <p>【実績】</p> <p>サテライト・トカマク計画事業の作業計画に基づき、実施機関としての活動を行うとともに、国際約束履行に不可欠なトカマク国内重点化装置計画（国内計画）を推進し、両計画の合同計画である JT-60SA 計画等を進めた。</p>		
---	---	---	--	--	--

	a. JT-60SA 計画 BA 活動で進めるサテライト・トカマク事業計画及び国内計画の合同計画である JT-60SA 計画を着実に推進し、JT-60SA の運転を開始する。 ① JT-60SA の機器製作及び組立 JT-60SA 超伝導コイル等の我が国が調達責任を有する機器の製作を進めるとともに、日欧が製作する機器の組立を行う。	a. JT-60SA 計画	a. JT-60SA 計画 ① JT-60SA の機器製作及び組立 ○平成 30 年 4 月の BA 運営委員会で承認された事業計画に従って、実施機関としてサテライト・トカマクの機器製作及び日欧の調整を進めた。技術調整会議、事業調整会議、設計レビュー会議等の欧州との綿密な打合せを行うことで、設計及び製作の統合、設計の合理化等の検討・調整を進め、JT-60SA 機器製作及び組立の作業に反映した。 ○サーマルシールド及びクライオスタッフ上蓋等の調達とともに、本体附帯設備の整備、欧州調達機器である超伝導トロイダル磁場 (TF) コイルを始めとする JT-60SA 本体の組立て、超伝導コイルである中心ソレノイドを含む超伝導機器の製作を進めた。特に JT-60SA 本体の組立てでは、最終 18 体目の TF コイルを最終セクターの真空容器 (VV) や熱遮蔽体 (VVTs) と一体化して、本体 (340 度セクター) に取り付け、最終セクター部を完成させて組立工程上の大きなマイルストーンを達成した (平成 30 年 7 月)。これには、事前に VVTs 及び TF コイルを個別に本体に仮組みし、両隣のセクターとのギャップ長などを測定し、溶接による縮みも考量して、真空容器の接続調整板や TF コイル締結板を製作するとともに、VV、VVTs、TF コイル間のギャップを調整することが極めて重要であった。 ○BA 運営委員会にて承認された事業計画で定める建設完了時期 (令和 2 年 3 月) を遵守するべく、欧州から空輸された 2 個の TF コイルを JT-60SA 本体に据え付け、最終セクター部の組立てを開始した平成 30 年 5 月より、一日の作業を午前 8 時から翌日午前 2 時までの 2 直体制を整備して延長し、TF コイル調達遅延の回復に努めた。	
	② JT-60SA 運転のための保守・整備及 ② JT-60SA 運 転のための保		② JT-60SA 運転のための保守・整備及び調整 ○JT-60SA で再使用する電源、加熱、計測、本体等既存設備の点検・維持・保管運転を実施し、JT-60	

	び調整 JT-60SAで再使用する JT-60 既存設備の保守・改修、装置技術開発・整備を進めるとともに、各機器の運転調整を実施して JT-60SA の運転に必要な総合調整を実施する。	守・整備及び調整 JT-60SAで再使用する JT-60 既存設備の点検・保守・改修を実施する。計画スケジュールの遵守のため、再利用機器の保守・整備を実施する。また、加熱及び計測機器等を JT-60SA に適合させるための開発・整備を行う。加えて、JT-60SA 運転開始に向け、総合調整計画案を作成するとともに、極低温システムを始めとする JT-60SA 機器の調整運転を実施する。	既存設備の健全性の確保に努めた。 ○制御システム、本体システム、冷媒計装システム、電源システムの改修を進めるとともに、中性粒子ビーム入射（NBI）加熱装置及び高周波（RF）加熱装置並びに計測機器等の研究開発・整備を実施した。制御システムの改修では、統括制御システム、実時間制御システム、実験データベースシステム、中央モニタシステム、保護インターロックシステムの改修を進めた。本体システムの改修では、二次冷却水設備、ガス循環システム、グロー放電システム、共通ステージ等の改修を進めた。冷媒計装システムの改修では、計測信号の整備及び冷媒計装システム用バルブ操作ユニット及び配管の整備を進めた。電源システムでは、電動発電機、常温ブスバー、ブースター電源、操作用配電設備・非常用電源の点検・整備を進めた。 ○NBI 加熱装置の研究開発・点検整備では、JT-60SA で要求される長パルス・高密度負イオンビームの生成試験を進めるとともに、制御システムの再構築、NBI システム再稼動に向けた準備作業を進めた。特に、負イオンビームのアーキング対策では当初計画の 500 マイクロ秒を上回る 10 マイクロ秒の高速遮断を実現する成果を得た。RF 加熱装置の研究開発では、整備した制御系の試験を実施し、特に新開発のプレダミーにより可能となった高精度損失測定では当初計画の測定精度 20～30% を上回る 5 % の測定精度を達成する成果を得た。計測機器等の研究開発・整備では、プラズマ電子密度計測用 CO ₂ レーザー干渉計、プラズマ監視用ペリスコープの整備を進めるとともに、炭素タイルに接合したタンクステンの評価の研究開発を進めた。 ○欧州と協力して、JT-60SA 総合調整計画案（第 2 版）を作成した。加えて、性能の維持や試験を目的として極低温システム、電源システム、本体システムの調整運転を実施した。	
	③ JT-60SA の運転 ①及び②の着実な実施を踏まえ、 JT-60SA の運転を開始する。	③ JT-60SA の運転 JT-60SA の運転に向け、日欧研究者による JT-60SA の研究計画の検討を進め、JT-60SA 研究計画第 4 版を完成させる。	③ JT-60SA の運転 ○第 7 回 JT-60SA 研究調整会議等を通して日欧研究者による議論を深め、JT-60SA 研究計画最終版となる第 4 版を完成させるとともに、JT-60SA 実験のための研究協力を推し進めた。 ○JT-60SA 運転開始に必要な許認可申請の準備・調整を進めるとともに、放射線に関する安全評価等の必要な研究開発を進めた。加えて、統合コミッショニング後の装置増力に備え（令和 3 年度予定）、容器内機器の設計・検討を実施した。	
	b. 炉心プラズマ研	b. 炉心プラズ	b. 炉心プラズマ研究開発	

	<p>究開発 ITER 計画に必要な燃焼プラズマ制御研究や JT-60SA の中心的課題の解決に必要な定常高ベータ化研究を進めるとともに、統合予測コードの改良を進め、精度の高い両装置の総合性能の予測を行う。また、運転を開始する JT-60SA において、ITER をはじめとする超伝導トカマク装置において初期に取り組むべきプラズマ着火等の炉心プラズマ研究開発を進める。</p>	<p>マ研究開発 JT-60 の実験データ解析や DIII-D (米)、KSTAR (韓)、WEST (欧) 等への実験参加・データ解析を行う。JT-60 等の実験データを用いた検証や物理モデルの精緻化を進めることにより、プラズマ内部からダイバータ領域までを含んだ統合コードの予測精度を向上させる。また、プラズマの安定性や輸送を制御する手法の開発を更に進める。これらにより、ITER の燃焼プラズマ実現や JT-60SA の定常高ベータ化に必要な輸送特性や安定性、原型炉に向けたプラズマ最適化の研究を実施する。</p>	<p>○実験とモデリング研究を有機的に連携させつつ、ITER や JT-60SA に関する中心的な検討課題を取り組み、世界の研究をリードする成果を挙げることができた。 ○実験研究では、JT-60 の実験データ解析を行うとともに、DIII-D (米)、KSTAR (韓)、WEST (欧) 等への参加を行った。輸送特性の研究では、ジャイロ運動論コードを用いた電子の乱流粒子輸送過程を評価するとともに、電子サイクロトロン加熱時の磁気シアがプラズマ輸送へ与える効果、ITER の標準運転シナリオにも採用されている H モードプラズマにおける密度分布のパラメータ依存性、L-H 遷移における周辺径電流構造の形成を明らかにした。安定性の研究では、高圧力プラズマにおける MHD 不安定性の空間構造を調べた。JT-60SA の主要ミッションである定常高ベータ運転シナリオの研究では、中性粒子入射加熱・電流駆動モデルを精緻化して JT-60SA 高圧力定常運転プラズマを評価し、加熱・電流駆動によるプラズマの維持制御手法を明らかにした。高エネルギー粒子物理の研究では、D-D 反応生成 ${}^3\text{He}$ イオンに起因するイオンサイクロトロン放射の励起機構を明らかにした。KSTAR 実験については、高周波を用いた壁洗浄実験に参加した。 ○物理モデルの精緻化に関しては、ジャイロ運動論と JT-60U 実験データに基づく粒子輸送の評価モデルの開発、実験データ分布モデル化手法の開発、大域最適化手法を用いた新しい輸送ソルバー (GOTRESS) の開発を行った。この新しい輸送ソルバーは、従来と全く異なる手法に基づく世界で唯一かつ高速で精度が高いだけでなく、全く新しい概念に基づくものを最初から短期間で完成させたものであり、当初想定を超える成果である。統合コードの予測精度向上については、複数の不純物を取り扱えるように大幅な改善を行ったダイバータ統合コードを用いて混合不純物入射を考慮した JT-60SA ダイバータプラズマの解析を行った。プラズマの平衡や安定性を制御する手法の開発では、回転磁場によるロックトモード制御手法の開発、JT-60SA のプラズマ着火と電流立上げシナリオの検討、磁束消費を削減しつつ目標の安全係数分布が得られる制御手法の開発、強化学習を用いたプラズマ温度分布制御手法の開発等を実施した。特にロックトモード制御手法の開発では、磁気島の回転を維持できる条件を見出すという当初目標を達成するだけでなく、磁気島が安定化できることを計算コードにより実証するという、当初想定を超える成果を得た。また、WEST を用いた ITER ダイバータプラズマ対向機器模擬試験体の試験を実施した。</p>	
c. 国際的に研究開発を主導できる人材の育成 国際協力や大学等と	<p>c. 人材育成 大学等との連携・協力を継続して推進し、国</p>	<p>c. 人材育成 ○トカマク炉心プラズマ共同研究や公募型委託研究等の実施を通して大学等との連携・協力を継続するとともに、IEA トカマク計画協力、日米協力、日欧協力、日韓協力等を活用し、DIII-D (米)、WEST (欧)、KSTAR (韓) の各装置に実験参加等を行うことにより人材育成を行った。</p>		

	<p>の共同研究等を推進し、ITER 計画や JT-60SA 計画を主導できる人材の育成を行う。</p>	<p>際協力等を活用して国際的に研究開発を主導できる人材の育成に貢献する。</p>	<p>○特に、JT-60SA の運転開始を間近に控えた平成 30 年度は、JT-60SA を活用した全日本の核融合人材の育成に関する議論を深めた。具体的には、国内外の研究者・学生が滞在する国際プラズマ研究交流センターの設置等を核とした「核融合研究開発のための人材育成プロジェクト設立の提言」をまとめ上げ、第 35 回プラズマ・核融合学会年会を通して国内コミュニティへの周知とともに、意見の集約に努めた。</p>	
			<p>【評価軸①国際約束に基づき、必要な研究開発に着実に取り組んでいるか】</p> <p>○平成 30 年 4 月の BA 運営委員会で承認された事業計画に従い、実施機関として、技術調整会議、事業調整会議、設計レビュー会議等の欧州との綿密な打合せを適切な時期に多数回行うことにより、設計及び製作の統合、設計の合理化等の検討・調整を進め、量研が担当する JT-60SA 機器製作及び組立の作業を、計画どおり進めた。特に、精密な調整の必要な JT-60SA 本体の組立てでは、最終 18 体目の TF コイルを最終セクターの真空容器 (VV) や熱遮蔽体 (VVTs) と一体化して、本体 (340 度セクター) に取り付け、最終セクター部を完成させて組立工程上の大規模なマイルストーンを達成したものである（平成 30 年 7 月）。これには、事前に VVTs 及び TF コイルを個別に本体に仮組みし、両隣のセクターとのギャップ長などを測定し、溶接による縮みも考量して、真空容器の接続調整板や TF コイル締結板を製作するとともに、VV、VVTs、TF コイル間のギャップを調整することが極めて重要であった。この超伝導大型トカマク装置の組立て手法は、ITER 組立てに適用できる貴重な知見として国際的にも高い評価を受けている。JT-60SA 機器の製作を行いつつ得られた研究成果については、国内・国際学会等において招待講演・プレナリー講演等を行うとともに、磁場コイル電源のためのサイリスタ整流器の効率改善の手法を示した研究は、第 12 回核融合エネルギー連合講演会において若手優秀発表賞を受賞する等の成果を上げた。</p> <p>○欧州側の TF コイルの製作遅延の回復については、BA 運営委員会にて承認された事業計画で定める建設完了時期（令和 2 年 3 月）を遵守するべく、空輸された 2 個の TF コイルを JT-60SA 本体に据え付ける平成 30 年 5 月より、一日の作業を午前 8 時から翌日午前 2 時までに延長して TF コイル調達遅延の回復に努める等、量研として最大限の努力を行った。</p> <p>○上記 JT-60SA 機器製作と並行して、JT-60SA で再使用する電源、加熱、計測、本体等既存設備の点検・維持・保管運転を実施して JT-60 既存設備の健全性を確保するとともに、JT-60SA 運転に向けて制御システム、本体システム、冷媒計装システム、電源システムの改修を進めた。NBI 加熱装置及び RF 加熱装置並びに計測機器の整備を実施した。NBI 加熱装置の点検整備では、制御システムの再構築、NBI システム再稼動に向けた準備作業を進めた。計測機器等の整備では、プラズマ電子密度計測用 CO₂ レーザー干渉計、プラズマ監視用ペリスコープの整備を進めた。</p> <p>○JT-60SA 運転に向け、欧州と協力して、研究計画第 4 版の完成や研究協力を進めるとともに、JT-60SA 総合調整計画案を作成し、必要な許認可申請の準備・調整を行い、さらに統合コミッショニング後の装置増力に備えて容器内機器の設計・検討を実施した。加えて、性能の維持や試験を目的として極低温システム、電源システム、本体システムの調整運転を実施した。</p> <p>【評価軸②先進研究開発を実施し、国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材育成に取り組んでいるか】</p> <p>○先進研究開発の実施</p>	

- ・ 炉心プラズマ研究開発では、輸送特性の研究については、ジャイロ運動論コードを用いた電子の乱流粒子輸送過程を評価するとともに、電子サイクロトロン加熱時の磁気シアがプラズマ輸送へ与える効果、ITER の標準運転シナリオにも採用されている H モードプラズマにおける密度分布のパラメータ依存性、L-H 遷移における周辺径電流構造の形成を明らかにした。安定性の研究については、高圧力プラズマにおける MHD 不安定性の空間構造を調べた。JT-60SA の主要ミッションである定常高ベータ運転シナリオの研究については、中性粒子入射加熱・電流駆動モデルを精緻化して JT-60SA 高圧力定常運転プラズマを評価し、加熱・電流駆動によるプラズマの維持制御手法を明らかにした。高エネルギー粒子物理の研究については、D-D 反応生成 ${}^3\text{He}$ イオンに起因するイオンサイクロトロン放射の励起機構を明らかにした。物理モデルの精緻化に関しては、ジャイロ運動論と JT-60U 実験データに基づく粒子輸送の評価モデルの開発、実験データ分布モデル化手法の開発、大域最適化手法を用いた新しい輸送ソルバーの開発を行った。特に輸送ソルバーの開発は、これまで差分法により解いていた輸送方程式を、ビッグデータ解析等に使われていた大域的最適化手法を用いて解くという、これまで考えて来られなかったアプローチを導入し、世界で唯一でかつ高速で精度が高い輸送ソルバーの開発に成功しており、当初想定を超える国際的にも科学的意義の高い成果である。統合コードの予測精度向上については、複数の不純物を取り扱えるよう大幅な改善を行ったダイバータ統合コードを用いて混合不純物入射を考慮した JT-60SA ダイバータプラズマの解析を行った。プラズマの平衡や安定性を制御する手法の開発では、回転磁場によるロックトモード制御手法の開発、JT-60SA のプラズマ着火と電流立上げシナリオの検討、磁束消費を削減しつつ目標の安全係数分布が得られる制御手法の開発、強化学習を用いたプラズマ温度分布制御手法の開発等を実施した。特にロックトモード制御手法の開発では、これまでの世界的な研究でも示せなかった磁気島の安定化について計算コードを用いて実証し、当初想定を超える国際的にも科学的意義の高い成果を得た。この成果は、回転磁場がプラズマの不安定性回避だけでなく、性能向上にも有効となる可能性を示すものである。
 - ・ 長年にわたり周辺ペデスタル物理の解明に大きな貢献をした功績からヨーロッパ物理学会より Dendy Europe-Asia Pacific 賞を受賞するとともに、若手研究者が、ダイバータ不純物輸送研究に関する第 2 回 Asia-Pacific Conference on Plasma Physics のポスター賞やプラズマ温度分布制御手法の開発に関する第 35 回プラズマ・核融合学年会の若手学会発表賞を受賞する等、成果を上げた。
 - ・ NBI 加熱装置の研究開発では、JT-60SA で要求される長パルス・高密度負イオンビームの生成試験を進めた。特に、負イオンビームのアーキング対策では当初計画の 500 マイクロ秒を上回る 10 マイクロ秒の高速遮断を実現する成果を得た。RF 加熱装置の研究開発では、整備した制御系の試験を実施し、特に新開発のプレダミーにより可能となった高精度損失測定では当初計画の測定精度 20~30% を上回る 5 % の測定精度を達成する成果を得た。計測機器等の研究開発では、炭素タイルに接合したタンクステンの評価を進めた。
- 人材育成
- ・ プラズマ実験が量研で実施できず、また JT-60SA の機器製作に資源の多くを割り当てる必要がある平成 30 年度において、外部資金も活用しつつ、特に若手研究者を DIII-D (米)、WEST (欧)、KSTAR (韓) 等の諸外国の装置の実験やデータ解析に積極的に参加させて、その育成に努めた。
 - ・ JT-60 と JT-60SA の物理及び技術課題に加え ITER の物理課題を包含した公募型の「トカマク炉心プラズマ共同研究」の実施、物理・工学の両領域にまたがる「数値計算が拓く核融合研究の新局

面 -実験・理論研究のシナジー創出を目指して-」というテーマで「第 22 回若手科学者によるプラズマ研究会」の開催、JT-60SA 計画の効率的遂行に必要な設計検討作業に係る公募型委託研究の実施などにより、大学等と連携して、人材育成に取り組んだ。

- 多くのサテライト・トカマク計画の技術会合、調整会合等に、研究者・技術者を参加させることにより、国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材を実践的に育成した。
- 国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材として、国際トカマク物理活動のトピカル物理グループに対し、議長 1 名／副議長 2 名として量研職員を従事させた。
- JT-60SA の運転開始を間近に控えた平成 30 年度は、JT-60SA を活用した全日本的な核融合人材の育成に関する議論を深めた。具体的には、国内外の研究者・学生が滞在する国際プラズマ研究交流センターの設置等を核とした「核融合研究開発のための人材育成プロジェクト設立の提言」をまとめ上げ、第 35 回プラズマ・核融合学会年会を通して国内コミュニティへの周知とともに、意見の集約に努めた。【再掲】
- 原型炉段階も見据え、核融合エネルギーの実現を目指した研究開発を今後 30 年以上にわたり、世代交代を含め確実に推進するため、国内外の研究機関、大学、学協会等と連携した人材育成の取組を幅広く実施した。この結果、若手の研究者・技術者を中心とした人材育成が着実に進むとともに、国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材として ITER 機構の副機構長、ITER 機構中央統括本部長、サテライト・トカマク計画事業長等を輩出し、世界の核融合研究開発を先導した。【再掲】

【評価指標：ITER 計画及び BA 活動の進捗管理の状況】

○平成 30 年 4 月の BA 運営委員会で承認された事業計画に従い、実施機関として、技術調整会議、事業調整会議、設計レビュー会議等の欧州との綿密な打合せを適切な時期に多数回行うことにより、設計及び製作の統合、設計の合理化等の検討・調整を進め、量研が担当する JT-60SA 機器製作及び組立の作業を、計画どおり進めた。【再掲】

- ・ プレス発表
- ✓ JT-60SA 施設見学会の開催について（取材案内）（平成 30 年 4 月 13 日） 5 機関で報道
- ・ プレス報道
- ✓ 日本経済新聞電子版 平成 30 年 12 月 3 日 科学記者の目「勢いづく核融合研究、新実験炉が完成間近」
- ✓ 朝日新聞 平成 31 年 1 月 4 日 8 面 社説余滴「『地上の太陽』の平和利用
- ✓ 産経新聞ウェブサイト 平成 31 年 1 月 20 日 クローズアップ科学「日本の新核融合炉、建設大詰め エネルギー問題解決へ」

【評価指標：先進研究開発及び人材育成の取組の実績】

○先進研究開発

- ・ 受賞
- ✓ 第 12 回核融合エネルギー連合講演会 若手優秀発表賞：「磁場コイル電源のためのサイリスタ整流器の力率改善」（平成 30 年 6 月 29 日）
- ✓ ヨーロッパ物理学会 Dendy Europe-Asia Pacific 奨：「周辺ペデスタル物理の解明に大きな貢献をした功績」（平成 30 年 7 月）
- ✓ 第 2 回 Asia-Pacific Conference on Plasma Physics (AAPPs-DPP2018)：ポスター賞「Comparison

			<p>of Neon and Carbon spatial distribution in detached divertor plasma of H-mode discharge in JT-60U」(平成 30 年 11 月 17 日)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 第 35 回プラズマ・核融合学会年会 若手学会発表賞：「強化学習を用いたプラズマ温度分布制御の JT-60U 実験データを用いた検証」(平成 30 年 12 月 6 日) ・ 招待講演 ✓ JT-60SA 建設の現状とコミッショニング計画（第 12 回核融合エネルギー連合講演会）(平成 30 年 6 月 28 日) ✓ 地上に太陽を！part1-1 億度超のプラズマでエネルギーを取り出せ！-日本で建設が進む核融合装置 JT-60SA の現場最前線（第 12 回核融合エネルギー連合講演会）(平成 30 年 6 月 27 日) ✓ Interplay between MHD mode and hot particles in high-beta plasmas (23rd MHD Stability Control Workshop) (平成 30 年 11 月 14 日) ✓ 超伝導トカマク装置 JT-60SA における真空容器内機器保守に向けたレーザ溶接ツールの開発（第 89 回レーザ加工学会講演会）(平成 30 年 5 月 24 日) ✓ NBI 用高電圧機器と負イオン源の開発（第 12 回核融合エネルギー連合講演会）(平成 30 年 6 月 27 日) ✓ 組立が進む JT-60SA 装置（第 35 回プラズマ・核融合学会年会）(平成 30 年 12 月 3 日) <p>○人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 國際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材の輩出 <p>サテライト・トカマク計画事業長、国際トカマク物理活動トピカルグループ議長、副議長、IEA 核融合調整委員会副議長等。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ サテライト・トカマク計画の技術会合、調整会合等に、研究者・技術者を参加させることにより、國際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材を実践的に育成（延べ 630 人）。 ・ 大学等と連携した人材育成 ✓ 連携大学院:筑波大学大学院（教授 1 名、准教授 1 名） ✓ 講師派遣（客員教員を含む）:合計 9 人日 <p>九州大学応用力学研究所（1 人日）、放送大学（1 人日）、核融合科学研究所（1 人日）、大阪大学レーザー科学研究所（6 人日）</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 実習生受入:合計 1 名 <p>茨城大学大学院 1 名</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 大学院課程研究員受入:研究所の研究開発を効果的・効率的に推進し、あわせて専門的知識と研究能力を育成し、博士号を取得させた。筑波大学大学院（1 名） ・ 國際協力の活用 ✓ 外国のトカマク装置における実験への参加:IEA トカマク計画、日米協力、日韓協力等を活用し、外国のトカマク装置における実験への参加等を行い、国内に稼働中の装置が無い状況において実験を行うために必要な能力を習得させた (DIII-D (米):3 名短期 4 回、WEST (欧):2 名短期 1 回、KSTAR (韓):1 名短期 1 回)。 ✓ JT-60SA 研究計画への日欧研究者の参画:JT-60SA の実験研究を担う若手研究者を中心に企画・提案した、JT-60SA 研究計画の最終版となる第 4 版を完成させた。第 4 版は、共著者数は 435 名（日本 174 名（量研 91 名、国内大学等（18 研究機関、83 名）、欧州 261 名（14 カ国、33 研究機関））。 	
--	--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> ・ 共同研究、委託研究による人材育成 <p>✓ JT-60 と JT-60SA の物理及び技術課題並びに ITER の物理課題を包含した公募型の「トカマク炉心プラズマ共同研究」を 20 件 (14 機関、71 名) 実施した。本共同研究の研究協力者の半数が助教と大学院生であり、国内人材の育成に大きく貢献した。</p> <p>✓ JT-60SA 計画の効率的遂行に必要な設計検討作業に係る公募型委託研究を 2 件実施し、大学等との連携により、JT-60SA 整備の推進、人材育成への貢献を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究会等を活用した人材育成 <p>✓ 第 21 回若手科学者によるプラズマ研究会の開催 (平成 30 年 3 月 18 日～20 日) : 「数値計算が拓く核融合研究の新局面 - 実験・理論研究のシナジー創出を目指して - 」というテーマで、那珂研において開催した。14 大学から 51 名 (学部 6 名、修士課程 13 名、博士課程 20 名、教員及び研究員 12 名) の若手参加者及び量研の若手研究者 9 名、計 60 名の参加者があり、一般講演とポスター発表において非常に活発な討議が行われた。</p> <p>✓ ITER/BA 成果報告会 2018 (平成 30 年 12 月 14 日) : 核融合エネルギーフォーラム主催、量研共催の ITER/BA 成果報告会 2018 (参加者数: 約 480 名 (うち学生 38 名)、パネル展示への企業等の参加数: 24 団体) において、来場者と情報交換を活発に行った。基調報告「ITER の機器製作活動及び JT-60SA 建設の進展」「核融合フロンティア IFERC 及び IFMIF-EVEDA 活動の進展」の報告を行うとともに、技術報告「ITER 及び JT-60SA 計画の開始から 10 年を経て、技術開発の進展秘話と未来展望を語ろう」の「テーマの趣旨」の発表を行い、国際的な研究開発プロジェクトの進捗状況を広く周知した。【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 理解増進活動の展開による広義の人材育成 <p>✓ プラズマ核融合学会誌へ隔月で定期的・継続的に JT-60SA に関する最新情報を掲載。</p> <p>✓ 那珂研では将来を見据えた人材育成を目標として、実験教室の開催 (図書館での夏休みイベント、小学校への出張授業、サイエンスアゴラ)、地元イベントへの参加 (八重桜祭り、那珂市産業祭、ひまわりフェスティバル、青少年のための科学の祭典日立大会等)、第 8 回茨城県高校生科学研究発表大会での講演等、教育現場や科学館と連携した理解増進活動を積極的に行った。また、ホームページを通して情報発信 (核融合最前線等) を行い、平成 30 年 10 月 21 日には施設公開を実施した。平成 30 年度の那珂研への見学者数は 133 件で合計 2,864 人である。【再掲】</p> <p>【モニタリング指標：我が国分担機器の調達達成度】 全て年度計画どおり達成。</p> <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <p>○論文数: 45 報</p> <p>○TOP10%論文数: 2 報</p> <p>○知的財産の創出・確保・活用:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 特許登録 1 件 <p>✓ 「2 極コネクタの嵌合部構造」(平成 31 年 3 月 22 日)</p>	
3) 幅広いアプローチ	3) 幅広いアプローチ	3) 幅広いアプローチ	3) 幅広いアプローチ活動等による核融合理工学研究開発	

<p>ローチ活動等による核融合 理工学研究開発</p> <p>BA 协定の下、 国际的に合意した事业计画に基づき、BA 活动として进める国际核融合エネルギー研究センター事业等を実施机関として着実に推进するとともに、原型炉建设判断に必要な技术基盤構築に向</p>	<p>チ活动等による核融合理工学研究开发</p> <p>BA 协定の下、国际的に合意した事业计画に基づき、BA 活动における国際核融合エネルギー研究センター事业等を実施机関として着実に推进する。また、原型炉建设判断に必要な技术基盤構築において、国際协力及び国内协力の下、推进体制の構築及び人材の育成を進めつつ、BA 活动で整备した施設を活用・拡充し、技术の蓄积を行う。</p>	<p>チ活动等による核融合理工学研究开发</p> <p>BA 协定の下、国际的に合意した事业计画に基づき、BA 活动における実施机関として着実に事业を推进する。また、原型炉建设判断に必要な技术基盤構築において、技术の蓄积を行う。</p>	<p>【実績】</p> <p>BA 協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、BA 活動における実施機関として着実に事業を推進した。また、原型炉建設判断に必要な技術基盤構築に向けて、技術の蓄積を行った。</p>	
<p>けて、推進体制の構築及び人材の育成を進めつつ、BA 活動で整備した施設を活用・拡充し、技術の蓄積を行う。</p>	<p>a. 国際核融合エネルギー研究センター（IFERC）事業並びに国際核融合材料照射施設（IFMIF）に関する工学実証及び工学設計活動（EVEDA）事業</p> <p>① IFERC 事業 予備的な原型炉設計活動と研究開発活動を完了するとともに、計算機シミュレーションセンターの運用及び ITER 遠隔</p>	<p>a. 国際核融合エネルギー研究センター（IFERC）事業並びに国際核融合材料照射施設（IFMIF）に関する工学実証及び工学設計活動（EVEDA）事業</p> <p>① IFERC 事業 IFERC 事業では、原型炉材料等のデータベースの構築に向けてデータ整理を継続する。原型</p>	<p>a. 国際核融合エネルギー研究センター（IFERC）事業並びに国際核融合材料照射施設（IFMIF）に関する工学実証及び工学設計活動（EVEDA）事業</p> <p>① IFERC 事業 ○原型炉設計では、遠隔保守機器、耐圧性に配慮したリブ付ブランケットなど、構成機器の概念設計を進展させるとともに、日欧共通の設計課題である原型炉パラメータの不確実性分析、第一壁への過渡熱負荷解析、冷却水の放射化への対策等について日欧の検討結果の比較を行い、今後の対応策・設計方針を検討した。 ○原型炉設計に向けた照射効果情報の提供に向けて、低放射化フェライト鋼 F82H や SiC/SiC 複合材などの材料特性ハンドブック整備を進めた。先進増殖、増倍材の研究では、ペブル増収試験及びペブル</p>	

	<p>実験センターの構築を完了する。</p> <p>炉設計活動としては、機器の概念設計を継続するとともに、設計課題について対応策・設計方針等を日欧共同で検討する。さらに、欧州実施機関と大型計算機に係る技術情報や関連する研究活動等に関する情報交換を継続する。ITER遠隔実験センターの構築に向けて、欧州のトカマク装置を用いた遠隔実験の実証試験の調整・準備作業を行う。</p>	<p>充填体の特性試験等を実施した。トリチウム取扱技術では炉内トリチウム滞留量評価に関する日欧共同試験を継続した。また、トリチウム取扱技術では、欧州トカマク装置 JET の真空容器内で採取したタイル及びダストの分析に基づき、トリチウム滞留量を日欧共同で評価し、ITER や原型炉の安全規制に関連する基礎データを取得した。</p> <p>○計算機シミュレーションセンターの活動は平成 28 年末に終了しているが、IFERC 事業委員会の勧告を受け、欧州実施機関と日欧双方の大型計算機に関する情報、最新の計算機技術、大型計算機を用いた研究活動等に関する情報交換を実施した。</p> <p>○ITER 遠隔実験センター（REC）では、欧州のトカマク装置 WEST と REC を広帯域ネットワーク SINET5 で結び、遠隔実験センターにおける放電条件作成、実験・運転状態監視、実験結果データの表示など、遠隔実験センターを拠点として一連の遠隔実験機能の実証に成功した。</p>	
<p>② IFMIF-EVEDA 事業</p> <p>IFMIF 原型加速器の実証試験を完了する。</p>	<p>② IFMIF-EVEDA 事業</p> <p>IFMIF-EVEDA 事業では、高周波四重極 加速 器 (RFQ) の重陽子を用いたビーム加速試験を実施する。また、最終段の超伝導線形 加速 器 (SRF) を含めた試験に向けて、大電力ビー</p>	<p>② IFMIF-EVEDA 事業</p> <p>○IFMIF 原型加速器の実証試験においては、高周波四重極加速器 (RFQ) による陽子ビームの初加速試験に成功した（平成 30 年 6 月 13 日）。さらに重陽子を用いたビーム加速試験の準備を進め、重陽子を用いたビーム加速試験を開始した（平成 31 年 3 月 11 日）。また、大電力ビームダンプ及び高エネルギービーム輸送系を加速器ビームラインに設置した（平成 30 年 11 月）。以下に、活動内容の詳細と主要な結果の具体例を記載する。</p> <p>○世界初の 8 系統高周波によるビーム加速に成功</p> <ul style="list-style-type: none"> • RFQ による陽子ビーム加速試験のため、RFQ への 175MHz 大電流高周波の 8 系統同時入射による RF コンディショニング、制御・タイミングシステム・計測系の調整、陽子ビームの RFQ への入射のための低エネルギービーム輸送系 (LEBT) のソレノイドコイルの調整、ビームアライメントの調整を進め、平成 30 年 6 月 13 日に、世界初となる 8 系統高周波同時入射による水素ビームの 2.5MeV 加速に成功した。ビーム電流 25mA において、最大伝送効率 96% という初期成果が得られた。 • 平成 30 年 6 月 18 日にプレス発表「世界初の 8 系統高周波によるビーム加速に成功-核融合炉の材料検証に向けた大強度中性子源用加速器の開発が着実に進展-」を行い、青森地区で TV ニュース 	

		ムダンプ、高エネルギービーム輸送系を設置する。	<p>2社（NHK、RAB）、Web を含む新聞報道（東奥日報、デーリー東北、読売新聞、朝日新聞等）15媒体に掲載された。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 30 年 7 月 27 日にニコニコ動画と協力し、ニコニコ生放送「世界初！8 系統高周波でビーム加速試験 公開生放送【量研六ヶ所核融合研×niconico】」を 4 時間に渡り実施。計 12,257 名の視聴があった。 重陽子を用いたビーム加速試験の準備を進め、重陽子を用いたビーム加速試験を開始した（平成 31 年 3 月 11 日）。極めて正確な加速器の軸合わせや高周波システムの安定化作業・制御システム・計測系の調整などの日欧合同チームによる周到な準備が行われ、初ショットから 95%という非常に良好なビーム透過効率が得られた。 平成 31 年 3 月 19 日に、IFMIF 原型加速器による「重水素ビーム加速成功」の発表を行い、東奥日報、デーリー東北に掲載された。 <p>○大電力ビームダンプ及び高エネルギービーム輸送系の据付</p> <ul style="list-style-type: none"> 高エネルギービーム輸送系（HEBT）と大電力ビームダンプを平成 30 年 8 月から 11 月にかけて加速器室内に搬入し、加速器室への据付・調整を完了した（平成 30 年 11 月）。 <p>○その他</p> <ul style="list-style-type: none"> 超伝導加速器（SRF）は電解研磨及び化学研磨された純ニオブで構成されており、マイナス 267 度に冷却され超伝導状態となる。ニオブ空洞の内面は性能劣化を引き起こす微粒子の付着を防ぐため、JIS/ISO クラス 5（1 m³中に含まれる 0.1 μm 以上の微粒子数が 10⁵ 個以内）のクリーンルームの中で組み立て作業を行う必要がある。このため、SRF の組み立て準備として、このクリーンルームの設計と設置を実施した（平成 30 年 9 月）。 SRF の加速空洞、高周波カプラーが完成し、クリーンルーム内へ搬入した（平成 31 年 3 月）。 	
③ 実施機関活動 理解増進、六ヶ所サイト管理等を BA 活動のホスト国として実施する。	③ 実施機関活動 BA 活動及び核融合についての理解促進を図るため、引き続き、一般見学者等の受け入れや各種イベントへの参加、施設公開等を行う。また、六ヶ所核融合研究所の維持・管理業務を継続する。	③ 実施機関活動 ○幅広い層に向けてより深い理解を得るために、地元産業団体等を始めとする説明見学会、施設公開（平成 30 年 7 月 29 日）、公開講座等を開催し、情報の公開や発信に取り組むとともに、各種イベントへの参加や一般見学者等の受け入れを行うなど（139 件、1,588 人）、積極的にアウトリーチ活動を展開し理解促進を図った。また、BA 活動に係る研究開発活動を滞りなく進めるため、六ヶ所サイトの施設の維持・管理を継続した。		
b. BA 活動で整備し	b. BA 活動で整備した施設を活用・拡充した研究開発			

た施設を活用・拡充した研究開発	備した施設を活用・拡充した研究開発	<p>① 原型炉設計研究開発活動</p> <p>原型炉建設判断に必要な技術基盤構築のため、概念設計活動、低放射化フェライト鋼等の構造材料重照射データベース整備活動、増殖ブランケット機能材料の製造技術や先進機能材料の開発、トリチウム取扱技術開発を拡充して推進する。</p> <p>② テストプランケット計画</p>	<p>① 原型炉設計研究開発活動</p> <p>○原型炉設計合同特別チームの活動では、产学共創の場の拡大に努めつつオールジャパン体制で原型炉設計活動を継続し、主冷却系ヒートバランス及び主要システム（具体的には、冷却水系、超伝導冷却系、加熱・電流駆動系、トリチウム処理系）の必要電力量の評価を実施し、一次評価ではあるが、発電端電力量から必要電力を差し引いた正味量として数十万 kW を超える定常な電気出力を実現可能な原型炉概念の基本設計の見通しを得た。合わせて、主要機器の基本設計、シミュレーションに基づくプラズマ設計を着実に進めた</p> <p>○原型炉設計のための材料関連データベース拡充においては、仏国設計規格 RCC-MRx の材料データ整理手法に則った低放射化フェライト鋼 F82H の設計応力等の再定義を進めた（平成 30 年 9 月）。さらに原型炉設計に対応した腐食挙動の詳細評価に向け京都大学及び那珂研の腐食評価装置の移設整備を進めた（平成 31 年 3 月）。低放射化フェライト鋼等の炉内構造物材料の中性子照射後の材料特性評価においては、80dpa 照射済み引張試験片の高精度照射後引張データ取得に向けた準備を進めるとともに、組織強度相関による強度特性予測を目標とした超微小引張試験を中性子照射材に対して実施し、低放射化フェライト鋼の硬化及び延性劣化の原因として、照射導入欠陥の転位すべり運動阻止効果に加えて塑性変形局在化による効果が寄与している可能性を見出した（平成 30 年 11 月）。</p> <p>○核融合炉の燃料であるトリチウムは、天然のリチウムに約 7.8%しか含まれない質量が 6 のリチウム 6（残りはリチウム 7）に中性子を当てて生産する。トリチウムの安定供給のためには、リチウム全体に対するリチウム 6 の割合を約 90%まで高める必要があり、リチウム 6 分離技術の確立は原型炉段階への移行判断材料の一つである。これまで実用化を見通せる技術は確立されておらず、新たな手法を探索した結果、Li_{0.29}La_{0.57}TiO₃ イオン伝導体（LLTO）内をリチウム 6 はリチウム 7 より早く移動することを発見した。本発見のもと、平板状 LLTO をリチウム 6 分離膜とする新たな電気透析技術により、天然リチウム水溶液から LLTO 内を十分な量のリチウムが透過したと判断できる状態（リチウム全体回収率が約半分となる）までのリチウム 6 分離効率を明らかにする試験を行った。その結果、132 日後（リチウム全体の回収率 47.8%）において、回収したリチウム中で、リチウム 6 の割合を約 7.8%から約 8.0%まで高めることに成功した（有害な水銀を用いる海外手法と同等の分離係数 1.05）。また、目標の 90%とするには、回収液を原液側に繰り返し流すだけではなく、安定的にリチウム 6 同位体を分離可能な基盤技術の確立に見通しを得た。本研究の波及効果として、海水等からリチウム資源をイオン伝導体にて回収する関連特許を 7 件出願（国内 3 件、外国 4 件）するとともに、アメリカにて 1 件の特許登録を得た。更に、国際会議にて 1 件受賞（を含め 7 件の招待講演を実施）し、世界的な評価を得ただけでなく、平成 30 年 12 月に民間企業との早期の社会実装を目指す量研アライアンス事業（超高純度リチウム資源循環アライアンス）を新たに発足し、本事業の一環として、石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）の大型委託研究を獲得した（期間：平成 30～令和 2 年度、研究費：約 1 億円）。</p> <p>② テストプランケット計画</p> <p>○テストプランケット・システムの詳細設計（予備設計）を進め、テストプランケットモジュール（TBM）</p>
-----------------	-------------------	--	---

	<p>ITER での増殖ブランケット試験に向けて、試験モジュールの評価試験・設計・製作を進める。</p>	<p>ITER に設置し試験を行うテストプランケット・システムの詳細設計（予備設計）を継続するとともに、詳細設計レビュー（PDR）に向けた準備を開始する。最終設計承認に必要と考える、安全実証試験データの取得準備を開始する。</p>	<p>筐体の形状変更について国内で合意を得た（平成 30 年 5 月）。新型筐体（円筒型筐体）の特徴は、形状に起因する高い耐圧性であり、同等の耐圧性を有するために必要な構造材料の厚さを抑えられる。その結果、ITER における構造材料の使用量制限を満足するとともに、耐圧性とトリチウム増殖性能の向上の両立が期待できる結果を得た。さらに、トリチウム生成に寄与せず筐体に捕獲される中性子が比較的多いことが判明したため、エンベロープと呼ぶ数ミリの増殖材料の薄層を円筒型筐体の内面に貼り付けることを考案した。本エンベロープの適用によりトリチウム増殖比がさらに約 20% 向上することを見出した。</p> <p>○詳細設計レビュー（PDR）に向けて安全解析、具体的には様々な冷却材喪失事故（LOCA）解析を進めた。ポートインターフースペース（PI）で LOCA が起きた場合、ポートセル（PC）の破損を防ぐために圧力逃しパネルが開く。しかし、解析の結果、生体遮へいプラグ（BSP）のギャップと、圧力逃がしパネルの開口面積が現状のままでは、圧力が制限値（0.16 MPa）を超えることが明らかとなった。冷却システムの管径を絞ることで破断面積が小さくなれば影響は緩和できるが、根本的な解決のために PC や BSP の設計変更も必要であり、PDR までに ITER 機構と協議し解決を図る予定である。</p> <p>○上記の詳細設計検討結果を含めて、ITER 機構に対し正式に筐体の形状変更を申請した。ITER 機構との合意に基づいて範囲を筐体設計に限定した概念設計レビューを技術会合として実施した（平成 31 年 3 月）。この場で指摘された課題の解決方法の提示は PDR までに行うこととした。</p> <p>○最終設計承認に必要と考える安全実証試験データを取得するため準備を開始した。試験項目を整理して必要な装置の概念設計検討を開始するとともに、試験装置を設置するブランケット工学試験棟の実施設計を完了した。</p>	
	<p>③ 理論・シミュレーション研究及び情報集約拠点活動</p> <p>計算機シミュレーションセンターを活用し、核燃焼プラズマの動特性を中心としたプラズマ予測確度の向上のためのシミュレーション研究を進める。また、ITER 遠隔実験センターを国際的情報集約拠点として活用する。</p>	<p>③ 理論・シミュレーション研究及び情報集約拠点活動</p> <p>核燃焼プラズマ予測確度の向上のためのコード開発を継続する。また、新規に高性能計算機を調達し、平成 30 年度上期から運用を開始するとともに、原型炉開発のためのアクションプランの推進に対する貢献に配慮した計算資源の</p>	<p>③ 理論・シミュレーション研究及び情報集約拠点活動</p> <p>○核融合科学技術委員会の定める「原型炉開発に向けたアクションプラン」のうち「理論・シミュレーション」に関する開発計画を具体化するため、原型炉設計合同特別チームの活動の一環で組織された「理論シミュレーションワーキンググループ」に協力し、国内の理論・シミュレーションの専門家と協議を基にシミュレーションの中長期開発計画を立案し、報告書として取りまとめた（平成 30 年 12 月）。</p> <p>○プラズマの理論シミュレーション研究開発では、核燃焼プラズマ予測確度向上のため、ディスラプション統合コード（逃走電子シミュレーション、プラズマ垂直移動現象のシミュレーション、及びペレットによるディスラプション緩和制御シミュレーションを統合）の開発を進めるとともに、周辺局在モード（ELM）のダイナミクスを追跡する非線形シミュレーションコードの拡張及び高エネルギー粒子駆動 MHD モードシミュレーションの実験検証を行い、予測確度を高めた。炉心プラズマの乱流輸送シミュレーション研究に着手した。</p> <p>○新規にスーパーコンピュータシステム Japan Fusion Reactor Simulator 1 (JFRS-1) の導入を進め、平成 30 年 6 月より運用を開始するとともに、JFRS-1 を利用する研究課題の公募を行い、原型炉開発のためのアクションプランの推進に対する貢献に配慮した計算資源の配分を実施した（平成 30 年 7 月）。核融合研究開発に用いる幾つかのコードの JFRS-1 への移植、最適化を行い、これらを用いた大規模シミュレーションを進めた。</p>	

		配分を行い、関連したコード開発及び大規模シミュレーションに取り組む。		
	④ 核融合中性子源開発 六ヶ所中性子源の開発として、IFMIF 原型加速器の安定な運転・性能向上を行うとともに、リチウムループの建設、照射後試験設備及びトリチウム除去システムの整備、ビーム・ターゲット試験の準備を開始する。	④ 核融合中性子源開発 核融合中性子源と関連施設の設計活動として、施設全体設計、中性子源試験施設内のリチウムターゲットループの設計と純化系の研究開発、照射モジュール設計、試験施設に関する遠隔保守機器の設計検討を進めるとともに、中性子照射利用計画を策定する。	<p>④ 核融合中性子源開発</p> <p>○核融合中性子源開発においては、BA 活動で整備した施設を活用・拡充して原型炉建設判断に必要な技術基盤構築に向けて核融合中性子源開発の検討を進め、年度計画として列挙した検討項目について全て達成した。以下に、活動内容の要点と主な結果の具体例を記載する。</p> <p>○施設全体設計</p> <ul style="list-style-type: none"> 核融合中性子源 (A-FNS) サイトと A-FNS 本体棟並びにそれに関わる付帯設備の建屋配置計画条件の検討を進め、建設配置計画概要、立地条件の整理、敷地造成の手順、構内道路、各棟の配置計画、給排水計画、特別高圧受電計画、地質等の調査・申請手続き、関係する法令等及び敷地整備に係る計画について検討を実施した。また A-FNS の建設に必要な機器に関する研究開発を行う A-FNS 工学試験棟の検討に着手し、試験棟での実施試験項目として遠隔試験、加速器試験、リチウム安全に関する試験のための設備が必要であることを明らかにするとともに、各試験に必要な工学試験棟施設の建屋面積について検討を行った。 核融合中性子源施設から排出される放射化物等に関する廃棄保管の要求仕様として加速器、リチウムターゲット並びにテストセルからの主な放射化物に関する情報の整理、廃棄物の放出基準、処理方法について検討を進め、固体廃棄物並びに液体廃棄物に係る基本仕様をまとめた（平成 31 年 2 月）。 <p>○中性子源試験施設内のリチウムターゲットループの設計と純化系の研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 大学との共同研究 5 件を実施し、結果を中性子源試験施設内のリチウムターゲットループの設計と純化系の研究開発にフィードバックした。リチウムターゲットループのターゲットアセンブリ (TA) 下流配管に関し、EVEDA リチウム試験ループ (ELTL) 実験にてキャビテーションと考えられる音響発生が認められたことから、流体解析コードによるキャビテーション現象の解析・解明を実施した。その解析結果から、キャビテーションの軽減と、TA 下流配管構造に関し重要な知見を得た。 A-FNS のリチウムターゲットループ純化系の主要な要求仕様である純度目標に関し、非金属系不純物濃度のうち、窒素 (N) と水素同位体 (H,D,T) の濃度限界を、ELTL での試験結果及びその後の解析結果、先行研究等から IFMIF の工学設計活動で用いた値 (N: 10wtppm, H+D+T: 69 appm) から (N: 400 wtppm, H+D+T: 550 appm) へ緩和できることを明らかにした。リチウムターゲットループ純化系・純度監視系の重点開発要素項目をコールドトラップとプラギング計の 2 つの設計・検討を実施した（平成 31 年 2 月）。 <p>○照射モジュール設計</p> <ul style="list-style-type: none"> A-FNS で核融合原型炉開発用に照射実験を行う照射試験モジュールを検討し、8 種類の照射試験モジュールを候補としてリストアップした。各照射試験モジュールの基本要求仕様を検討し、試験モジュールの基本仕様及び試験項目を概ね確定した（平成 31 年 2 月）。 	

		<p>○試験施設に関する遠隔保守機器の設計検討</p> <ul style="list-style-type: none"> 新しい試験モジュールの遠隔保守方式「遮蔽プラグ一体型・水平引き抜き方式」を考案した。本方式のメリットは、技術的に難しいテストセル内の配管とケーブルの接続・切断を排除できる点、試験セル・モジュール設計、遠隔保守設計、プラント設計の取合いを低減できる点にある。量研が提案したアイデアに基づき、遠隔保守治具の設計を含めてメーカーと共に詳細設計を進め、工学的な成立性について検討を完了した（平成 31 年 2 月）。 <p>○中性子照射利用計画の策定</p> <ul style="list-style-type: none"> 中性子の応用利用に関しては、平成 30 年度に 6 件の外部研究機関等との意見交換会を実施し、専門家のコメントを基に、中性子応用利用に関する報告書を作成した。具体的には中性子応用利用として次の 4 つのモジュールを検討した。 <p>①多目的 RI 生成モジュール ②低エネルギー中性子照射モジュール ③多目的利用ビーム孔システム ④液体気体ループ照射試験モジュール</p> <p>上記の 4 つの中性子応用利用モジュールと上述した 8 種類の核融合材料照射モジュールの利用計画については、平成 31 年 3 月に「中性子照射利用計画書」として報告書をとりまとめ、専門家を交えた量研の強力中性子源専門部会及び核融合炉工学研究委員会で報告をした（平成 31 年 3 月 15 日）。</p>	
		<p>【評価軸①国際約束に基づき、必要な研究開発に着実に取り組んでいるか】</p> <p>○ 平成 30 年 4 月の BA 運営委員会で承認された事業計画に従い、我が国における実施機関としての活動を行い、IFERC 事業及び IFMIF-EVEDA 事業を進展させた。</p> <ul style="list-style-type: none"> IFERC 事業では、日欧共通の原型炉設計の課題検討、Material Property Handbook (MPH) の整備などの原型炉研究開発活動及び欧州トカマク装置 WEST を用いた ITER 遠隔実験センターに関する試験等を進めた。 IFMIF-EVEDA 事業では、平成 30 年 11 月に大電力ビームダンプ及び高エネルギービーム輸送系を加速器ビームラインに設置した。さらに、平成 30 年 6 月に高周波四重極加速器 (RFQ) による陽子ビームの初加速試験に成功し、平成 31 年 3 月に重陽子を用いたビーム加速試験を開始した。 ITER 機構による PDR に向けて安全解析、具体的には様々な LOCA 解析を進め、ITER 機構に対し正式に筐体の形状変更を申請した。ITER 機構との合意に基づいて範囲を筐体設計に限定した概念設計レビューを技術会合として実施し（平成 31 年 3 月）、TBM 計画を着実に遂行した。 <p>【評価軸②先進研究開発を実施し、国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材育成に取り組んでいるか】</p> <p>○先進研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> BA 活動の原型炉 R&D において、世界を牽引する研究開発を進め、国際会議の招待講演、外部受賞などで高い評価を得た。 リチウム回収に関して、安定的にリチウム 6 同位体を分離可能な基盤技術の確立に見通しを得た。新たに 7 件の特許申請（国内 3 件、外国 4 件）を行うとともに、米国にて 1 件の特許登録を行った。本関連成果は、多くの国際会議に招かれ 7 件の招待講演を実施し 1 件受賞するなど、世界的な評価 	

を得た。また、民間企業との量研アライアンス事業（超高純度リチウム資源循環アライアンス）も新たに発足し、本事業の一環として、JOGMEC の大型委託研究を獲得した（期間：平成 30～令和 2 年度、研究費：約 1 億円）。原型炉に向けた技術基盤構築に必要な我が国独自の研究開発を進展させるとともに、企業との共同研究、特許の取得・申請により将来的な一般産業への波及効果が期待される。

○人材育成

- 多くの国際的な技術会合・調整会合等への参加により、国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材を実践的に育成した。
- 原型炉段階も見据え、核融合エネルギーの実現を目指した研究開発を今後 30 年以上にわたり、世代交代を含め確実に推進するため、国内外の研究機関、大学、学協会等と連携した人材育成の取組を幅広く実施した。この結果、若手の研究者・技術者を中心とした人材育成が着実に進むとともに、国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材として ITER 機構の副機構長、ITER 機構中央統括本部長、サテライト・トカマク計画事業長等を輩出し、世界の核融合研究開発を先導した。【再掲】

【評価指標：ITER 計画及び BA 活動の進捗管理の状況】

- 平成 30 年 4 月の BA 運営委員会で承認された事業計画に従い、実施機関としての活動を計画どおり進めた。
- IFERC 事業を構成する原型炉設計研究開発活動、ITER 遠隔実験センター（REC）活動及び計算機シミュレーションセンター（CSC）活動は、令和 2 年 3 月まで延長された事業計画に従い、これまでに得られた成果をさらに高めるための活動を実施している。
- IFMIF-EVEDA 事業については、高周波四重極加速器（RFQ）による陽子ビームの初加速試験に成功した（平成 30 年 6 月 13 日）。さらに重陽子を用いたビーム加速試験の準備を進め、重陽子を用いたビーム加速試験を開始した（平成 31 年 3 月 11 日）。また、大電力ビームダンプ及び高エネルギービーム輸送系を加速器ビームラインに設置した（平成 30 年 11 月）。事業の進捗管理のため、欧州とのビデオ会合にて、事業調整会合、運転調整会合、スケジュール調整会合を毎週開催した。また、平成 30 年 10 月と平成 31 年 3 月に日欧の外部委員と事業チーム員、日欧の実施機関の実施スタッフ参加による IFMIF-EVEDA 事業委員会を六ヶ所研にて開催した。

【評価指標：先進研究開発及び人材育成の取組の実績】

○先進研究開発

- 受賞
- ✓ 第 35 回プラズマ・核融合学会年会 若手学会発表賞「原型炉不純物輸送シミュレーションの精度改善を実現する拡張熱力モデル開発」（平成 30 年 12 月 6 日）
- ✓ 第 12 回核融合エネルギー連合講演会若手優秀発表賞「ITER テストプランケットの新型筐体のポートへの統合」（平成 30 年 6 月 29 日）
- ✓ 平成 30 年度日本原子力学会・北関東支部若手研究者発表会 最優秀発表賞「トリチウムの増殖性能を高めた革新的な原型炉プランケット」（平成 30 年 4 月 13 日）
- ✓ 第 8 回エネルギー国際シンポジウムベストポスター賞「Lithium Resources Recovery from Used Li-ion Batteries by Innovative Electrodialysis using Lithium Ionic Conductor Membrane」（平成 30 年 8 月 9 日）

- ✓ 第 12 回核融合エネルギー連合講演会 若手最優秀発表賞「RFQ Linac and RF system commissioning of the Linear IFMIF Prototype Accelerator」(平成 30 年 6 月 29 日)
 - ✓ 2018 年度吉川允二記念核融合エネルギー奨励賞「国際核融合材料照射施設 (International Fusion Material Irradiation Facility, IFMIF) の放射線工学設計と原型加速器の工学実証活動」(平成 30 年 9 月 28 日)
 - ✓ 平成 30 年度材料照射研究会 優秀ポスター発表賞「低放射化フェライト鋼における主要析出物中の水素の挙動」(平成 30 年 11 月 28 日)
 - ✓ 平成 30 年度材料照射研究会 優秀ポスター発表賞「低放射化フェライト鋼 (F82H) の照射特性評価」(平成 30 年 11 月 28 日)
 - ・ 招待講演
 - ✓ 原型炉設計研究開発:国際会議で 12 件の招待講演
 - ✓ 理論シミュレーション及び情報集約拠点:国際会議で 7 件の招待講演
 - ✓ 核融合中性子源開発:国際会議で 7 件の招待講演
 - ・ プレス発表
 - ✓ 「世界初の 8 系統高周波によるビーム加速に成功」(平成 30 年 6 月 18 日)
 - ✓ 「核融合プラズマ中の間欠的バースト現象をスーパーコンピュータにより初めて解明」(平成 30 年 9 月 7 日)
 - ✓ 高エネルギー粒子駆動 MHD モードのシミュレーション研究 (プレス発表: 平成 30 年 9 月 7 日)
 - ✓ イーター遠隔実験センター実証試験 (プレス取材: 平成 30 年 11 月 28 日)
 - ✓ IFMIF 原型加速器による「重水素ビーム加速成功」(平成 31 年 3 月 19 日)
- 人材育成
- ・ 国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材の輩出
- IFMIF-EVEDA 事業委員会議長、国際機関 BA 運営委員会事務局長。
- ・ BA 活動の技術会合、調整会合等に、研究者・技術者を参加させることにより、国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材を実践的に育成 (IFERC 関連: 延べ 151 人、IFMIF-EVEDA 関連: 延べ 631 人)。
 - ・ 大学等と連携した人材育成
 - ✓ 連携大学院制度による講義担当 (客員教授を含む): 合計 2 人 (筑波大学大学院教授 (1 人)、茨城大学大学院非常勤講師 (1 人))
 - ✓ 講師派遣 (客員教員を含む): 合計 42 人日
- 九州大学工学部 (2 人日)、九州大学極限プラズマ研究連携センター (5 人日)、東京都市大学 (15 人日)、東北大学 (1 人日)、八戸工業大学 (5 人日)、放送大学 (2 人日)、京都大学大学院 (1 人日)、東京大学大学院 (1 人日)、東北大学大学院 ((客員教授) 9 人日)、青森県立青森東高校 (1 人日)
- ✓ 夏期実習生受入: 大学学部生や大学院生を研究所に長期滞在させ、量研研究者指導の下で実験等を実地経験させた。 (34 名)
- 島根大学 2 名、電気通信大学 1 名、東京工業大学 1 名、福井大学 3 名、立命館大学 2 名、大阪大学大学院 3 名、京都大学大学院 4 名、工学院大学大学院 1 名、島根大学大学院 2 名、東京大学大学院 2 名、鳥取大学大学院 2 名、長岡技術科学大学大学院 1 名、名古屋大学大学院 3 名、北海道大学大学院 1 名、室蘭工業大学大学院 6 名
- ・ 原型炉特別チーム活動、共同研究、委託研究による人材育成

	<p>技術会合を 25 回開催するとともに（延べ 370 名出席）、大学や研究機関との共同研究（41 件：特別チー ム 31 件、BA 5 件、中性子源 5 件）、委託研究（5 件）を実施して、産学共創の場の拡大に努めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究会等を活用した人材育成 ✓ 原型炉設計プラットフォーム会合：「核融合炉実現に向け今必要なこと」をテーマに、構造材料の 規格化やリスクベース工学に基づく考え方、世界的にみた資源状況など他分野の専門家から話題 提供を受けて今後の核融合の進め方について議論。参加者 33 名。（平成 31 年 3 月 18 日～19 日） ✓ 数値トカマク実験（NEXT）研究会：磁場閉じ込め核融合研究に関連した数値シミュレーションを テーマに第 23 回 NEXT 研究会を開催。参加者は 33 名（大学等から 20 名）。（平成 30 年 8 月 9 日 ～10 日） ✓ IFERC-CSC 研究会：スーパーコンピュータを利用する核融合研究に関連した数値シミュレーションをテーマにした研究会を開催。参加者は 40 名（大学等から 25 名）。（平成 31 年 2 月 27 日～3 月 1 日） ✓ ITER/BA 成果報告会 2018（平成 30 年 12 月 14 日）：核融合エネルギーフォーラム主催、量研共 催の ITER/BA 成果報告会 2018（参加者数：約 480 名（うち学生 38 名）、パネル展示への企業等の 参加数：24 団体）において、来場者と情報交換を活発に行った。基調報告「ITER の機器製作活動 及び JT-60SA 建設の進展」「核融合フロンティア IFERC 及び IFMIF-EVEDA 活動の進展」の報 告を行うとともに、技術報告「ITER 及び JT-60SA 計画の開始から 10 年を経て、技術開発の進展 秘話と未来展望を語ろう」の「テーマの趣旨」の発表を行い、国際的な研究開発プロジェクトの進 捗状況を広く周知した。【再掲】 ・ 理解増進活動の展開による広義の人材育成 ✓ 青少年対象のイベントへの参加を通じて、また、研究開発の実施状況をホームページ等を介して積 極的に情報発信し、科学技術や核融合研究開発への理解促進に努めた。特に、IFMIF-EVEDA 事 業での試験（平成 30 年 7 月 27 日）及び IFERC 事業における遠隔実験（平成 30 年 11 月 28 日） の様子を動画配信により公開中継するなど（両件の視聴者数延べ 29,535 人）積極的に情報発信を行った。また、理解増進にとどまらず将来の人材への誘いとして、IFERC 事業における欧州との 遠隔実験に際しては地元青森県内の高校生（10 名）を招くなど、実験現場の臨場感を体験する機 会を設けた。さらには、3 月の春休み期間中に、青森県等主催による県内高校生（35 名）を招い ての核融合研究施設見学会を開催するなど、若い世代に向けての積極的なアプローチを働き掛け た。 <p>【モニタリング指標：我が国分担機器の調達達成度】</p> <p>全て年度計画どおり達成。</p> <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○論文数： 77 報 ○TOP10%論文数： 1 報 ○知的財産の創出・確保・活用： <ul style="list-style-type: none"> ・特許出願 7 件 ✓ 「リチウム選択透過膜、リチウム回収装置、リチウム回収方法、水素製造方法（韓）」（平成 30 年 7 月 24 日） 	
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 「リチウム選択透过膜、リチウム回収装置、リチウム回収方法、水素製造方法（チリ）」（平成 30 年 7 月 25 日） ✓ 「リチウム選択透过膜、リチウム回収装置、リチウム回収方法、水素製造方法（オーストラリア）」（平成 30 年 7 月 26 日） ✓ 「リチウム選択透过膜、リチウム回収装置、リチウム回収方法、水素製造方法（米）」（平成 30 年 7 月 27 日） ✓ 「リチウム回収装置及びリチウム回収方法（日）」（平成 30 年 10 月 30 日） ✓ 「金属イオン回収装置、金属回収システムおよび金属イオンの回収方法（日）」（平成 31 年 3 月 29 日） ✓ 「金属イオン回収装置、金属回収システムおよび金属イオンの回収方法（日）」（平成 31 年 3 月 29 日） *同じ発明の名称による特許出願 ・ 特許登録 2 件 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 「金属イオン回収装置、金属イオン回収方法（米）」（平成 30 年 4 月 3 日） ✓ 「水素燃焼触媒及びその製造方法並びに水素燃焼方法（仮）」（平成 31 年 3 月 6 日） 	
		<p>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</p> <p>・複数の大型計画において限られた人的・物的資材や財源の範囲で安全を損なうことなく、計画が着実に遂行されるよう人員配置について十分に配慮すること。そのためには、量研内部に留まらず产学研官協力体制の強化を図り、量研経営レベルでのリーダーシップをとっていくこと。</p>	<p>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</p> <p>○ITER 計画の推進への人的貢献の強化を目的に、平成 29 年度新たに設立した「ITER 連携推進グループ」での活動を本格化し、ITER 機構邦人職員の増強を図った。平成 30 年度（平成 30 年 4 月 1 日～平成 31 年 3 月 31 日）に新たに 5 人の邦人が ITER 機構職員として着任した。また、職員公募情報の効果的な周知、効果的な転職支援を目的とした、職員公募に関する登録制度への登録者数は、273 名と、平成 29 年度末の 47 名から大きく増えた。引き続き、人員探索等を専門とする業者と契約を結び、更なる邦人数増強を図っている。</p> <p>○ITER 機構からの業務委託の連絡窓口として、ITER 機構が研究機関及び企業に対して募集した 40 件の業務委託について、それぞれ国内向けに情報を発信した。また、ITER 機構業務を支援するエキスパートの募集 23 件についても、それぞれ国内向けに情報を発信した。</p> <p>○ITER の建設活動にオールジャパン体制で臨み、核融合炉システムの統合・建設の知見を蓄積するために、調達活動を通じて、組立・据付などの建設作業に関する ITER 機構からの情報を産業界に周知するとともに、建設活動への参加の形態について文部科学省、並びに産業界と議論を継続した。また、ITER 関連企業説明会を開催した（平成 31 年 3 月東京にて実施）。</p> <p>○産業界から新たに 1 名の IPA を派遣し、統合作業に関する産業界との情報・経験の蓄積の強化を図った。</p> <p>○オールジャパン体制で原型炉設計合同特別チーム活動を推進するため、平成 30 年度は技術会合を 25 回開催するとともに（延べ 370 名出席）、大学や研究機関との共同研究（41 件：特別チーム 31 件、BA 5 件、中性子源 5 件）、委託研究 5 件を実施して产学研共創の場の拡大に努めた。</p> <p>○経営レベルのリーダーシップにより、補助金での任期の定めのない年俸制（特定年俸制）雇用制度を整備し、優秀な人材確保に向けた取組を実施した。</p>
		・海水からのリチウム回収において、実用化	○リチウム回収技術の研究開発については、東証一部上場民間企業 2 社と新規の収入型共同研究契約を締結しただけでなく、量研アライアンス事業も発足し、競争的資金 1 件を獲得し、経済的検証を含む

		に向けた経済的検証を、経済界も巻き込んで進めること。	実用化研究を加速した。	
		・国際研究開発を主導できる人材の育成、次世代人材の育成が大変重要であり、学術界や産業界と協働して、更なる取組を行っていくこと。	<p>○文部科学省 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 核融合科学技術委員会においてまとめられた「核融合エネルギー開発の推進に向けた人材の育成・確保について」（平成 30 年 3 月 28 日）に従い、大学や産業界と人材育成の取組について議論を開始した。</p> <p>○特に、JT-60SA の運転開始を間近に控えた平成 30 年度は、JT-60SA を活用した全日本の核融合人材の育成に関する議論を深めた。具体的には、国内外の研究者・学生が滞在する国際プラズマ研究交流センターの設置等を核とした「核融合研究開発のための人材育成プロジェクト設立の提言」をまとめ上げ、第 35 回プラズマ・核融合学会年会を通して国内コミュニティへの周知とともに、意見の集約に努めた。</p>	
		【研究開発に対する外部評価結果、意見等】	<p>【研究開発に対する外部評価結果、意見等】</p> <p>○年度計画を着実に実施し中長期計画の達成に向け順調に進んでいることが承認されるとともに、年度計画を上回る特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等を含め、総じて極めて高い評価が得られた。</p> <p>○ 評価軸①: 国際約束に基づき、必要な研究開発に着実に取り組んでいるか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 核融合研究開発は、未踏の極限技術の集積である。さらに、国際プロジェクトの計画進捗には、国際的な合意形成の難しさがある。しかしながら、高い目標と多岐にわたる開発項目に対して、先導的な立場で、国内外の連携をとりつつ、着実に成果を残している。 ・ 創意工夫や進捗管理を必要とする年度計画を予定通りに達成した。さらに、JT-60SA における大型精密機器を高精度で設置するための核融合装置組立技術の開発、炉心プラズマ研究における実験とモデリング研究を有機的に連携させた ITER や JT-60SA のための中心的な検討課題に関する世界をリードする成果、IFMIF-EVEDA における世界初の 8 系統高周波によるビーム加速の成功、リチウムの回収及び同位体濃縮における大手民間企業とのアライアンスの発足、オールジャパン体制を構築するための核融合エネルギーフォーラムへの多大な貢献など、極めて顕著な成果が得られている。 ・ <p>○ 評価軸②: 先進研究開発を実施し、国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材育成に取り組んでいるか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JT-60SA や ITER の建設に多くの資源を投入する中、科学的・技術的な成果を出しながら関連研究業務を推進している点は、大型国際プロジェクト推進の模範となるものであり、極めて高く評価できる。 ・ 人材育成については、JT-60SA プロジェクトへの若手の参加、ITER 機構への邦人人材派遣の増強等、将来的に真に国際的プロジェクトを先導できる人材の育成に多様な取組がなされており、我が国の科学技術開発の将来的な国際競争力の向上に大きく貢献するものと考えられる。 	

4. その他参考情報

- ・決算額が予算額を上回った理由は、受託や共同研究及び自己収入等の収入の増額を伴うものであり、これらの資金を有効に活用し顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等があったと認められる。

様式2－1－4－1 国立研究開発法人 年度評価 項目別評価調書（研究開発成果の最大化その他業務の質の向上に関する事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報									
No.6	研究開発成果の普及活用、国際協力や産学官連携の推進及び公的研究機関として担うべき機能								
関連する政策・施策	<文部科学省> 政策9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策9-1 未来社会を見据えた先端基盤技術の強化 <復興庁> 政策 復興施策の推進 施策 東日本大震災からの復興に係る施策の推進					当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第16条		
当該項目の重要度、難易度						関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 <文部科学省> 0221、0222 <復興庁> 0055		

2. 主要な経年データ																	
	①主な参考指標情報								②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）								
		基 準 値 等	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度	R4年度		H28年 度	H29年 度	H30年 度	R元年 度	R2年 度	R3年 度	R4年 度
統合による発展、相乗効果に係る成果の把握と発信の実績（※法人全体）	-	技術シーズ 79件 プレス発表 4件	技術シーズ 98件 プレス発表 4件	技術シーズ 98件 プレス発表 0件						予算額（百万円）	1,240	998	3,685				
シンポジウム・学会での発表等の件数（※法人全体）	-	1,805件	2,150件	2,252件						決算額（百万円）	1,888	1,363	4,098				
知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況（※法人全体）	-	出願 41件 登録 53件	出願 57件登録 33件	出願 78件 登録 44件						経常費用（百万円）	1,930	1,540	1,955				
企業からの共同研究の受入金額・共同研究件数（※法人全体）	-	受入金額 112,314千円 件数 24件	受入金額 154,466千円 件数 35件	受入金額 110,136千円 件数 46件						経常利益（百万円）	1,902	1,519	1,863				
クロスアボインメント制度の	-	1人	1人	4人						行政サービス実施コスト	1,754	1,490	1,948				

適用者数（※法人全体）								ト(百万円)						
国、地方公共団体等の原子力防災訓練等への参加回数及び専門家派遣人数		参加回数 12 回 派遣人数 14 人	参加回数 14 回 派遣人数 18 人	参加回数 12 回 派遣人数 21 人				従事人員数	62	56	75			
メディアや講演等を通じた社会への正確な情報の発信の実績		79 件	170 件	137 件										
施設等の共用実績（※法人全体）		利用件数 566 件 採択課題 208 件	利用件数 579 件 採択課題 207 件	利用件数 743 件 採択課題 261 件										
論文数		53 報 (53 報)	35 報 (35 報)	32 報 (32 報)										
TOP10%論文数		0 報 (0 報)	1 報 (1 報)	1 報 (1 報)										

(※) 括弧内は「N o. 1 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発」計上分との重複を含んだ論文数（参考値）

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績等・自己評価			主務大臣による評価
				主な業務実績等		自己評価	
III.2. 研究成果のわかりやすい普及及び成果活用の促進	I.2. 研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の促進	I.2. 研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用が促進できているか	<p>【評価軸】</p> <p>①成果のわかりやすい普及及び成果活用が促進できているか</p> <p>【評価指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・イベント、講演会等の開催・参加、学校等への出張授業、施設公開等を実施する ・統合による発展、相乗効果に係る成果の把握と発信の実績 ・シンポジウム・学会での発表等の件数 ・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況 <p>【モニタリング指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の取組の実績 	<p><主要な業務実績></p> <p>I.2. 研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の促進</p> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ アウトリーチ活動として、こどもを対象とした科学の祭典全国大会（平成30年7月28日～29日）や、こども霞が関見学デー（平成30年8月1日～2日）に出展し、科学技術に対する関心を増進させる活動に取り組んだ。また、一般の方を対象としたサイエンスアゴラ（平成30年11月10日～11日）では3ブースを出展し、量研の最先端の研究と成果の紹介を通して、量研の認知度向上にも努めた。量研の各拠点における施設公開では、それぞれの特色を生かした研究紹介や成果展示、体験イベントなどを通して、地元での理解増進を図った。量研で初めてとなる、こども向けキャラクター（仮面ライダー）映画とのタイアップ企画を実施し、量研の認知度向上を図った。また、このイベントの様子をFacebookに掲載したところ、8,500件を超えるアクセスを得た。 ○ 科学技術週間に合わせて文部科学省が制作する平成30年度の「一家に1枚科学ポスター」に、量研が提案・企画・監修した「量子ビームの図鑑」が選ばれ、全国の小・中学校や高校に約22万枚が配布された。また、量子ビームの理解増進に継続的に取り組むため、ポスターに関連する量子ビームクイズをFacebookに毎週掲載している。 ○ 広報誌QST NEWS LETTERについて、掲載テーマの詳細について紹介できる記事内容にするとともに、研究者の顔が見える構成及びページ数とし、研究や事業をわかりやすく紹介できるようにすることで内容拡充を図った。平成30年度は、4回制作（平成30年6月号、9月号、12月号、平成31年4月号）し、各号約2,300部を発送して、量研の活動について広く情報発信を行った。 ○ 量研の活動について幅広い年齢層の方に興味を持っていただく広報活動として、FacebookやYouTubeを活用した情報発信を継続するとともに、新たにホームページのキッズページ開設や仮面ライダー映画とのタイアップ企画等に取り組んだ。 ○ メディアを通じた情報発信を強化するため、記者懇談会を3回（平成30年6月7日、10月31日、11月15日）開催し、研究者が科学記者に直接最新の研究成果等を紹介する機会を設けた。また、メディアにプレス発表（28件）、協定締結等の案内（2件）等最新の研究成果情報を提供し、記者の理解を助けるためのレクチャーを適宜実施した。 ○ 量研の経営方針に関する理事長や理事への取材や、重粒子線がん治療、東京電力福島第一原子力発電所（東電福島第一原発）事故に関わる活動及び研究成果などに関する取材や、記者からの依頼に適切かつ丁寧に応じることで、量研の研究や活動が社会に果たす役割や貢献が正しく伝わるよう努めた。 ○ きつづ光科学館ふとんでは、季節に応じたイベントを毎月開催する等、「のぞいてみよう！不思議な光の世界」をスローガンにこどもの科学する心を育む取組を行い、来館者数の増加に努めた結果、平成29年度を上回る48,656人が来館した（平成29年度来館者は44,178人）。 	<p><評定と根拠></p> <p>評定：A</p> <p>研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の促進、国際協力や産学官の連携による研究開発の推進、原子力災害対策・放射線防護等における中核機関としての機能、福島復興再生への貢献、人材育成業務及び施設及び設備等の活用促進のそれれにおいて年度計画を達成するとともに、一部の業務においては年度計画を大きく上回る成果を得た。</p> <p>以下とのおり、年度計画を上回る成果を得た。</p> <p>● 被ばく医療に関して、5センター連携によるオールジャパン体制を</p>	<p>評定</p> <p>B</p> <p><評定に至った理由></p> <p>以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされているため。</p> <p>なお、自己評価ではA評定であるが、文部科学大臣が所掌する事項（研究開発成果の普及活用、国際協力や産学官連携の推進、公的研究機関として担うべき機能）においては、着実な業務運営が認められるB評定、また、原子力規制委員会の所掌する事項（公的研究機関として担うべき機能のうち、原子力災害対策・放射線防護等における中核機関としての機能、福島復興再生への貢献、人材育成業務）においては、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるA評定であり、これらを総合的に検討しB評定が妥当と判断した。</p> <p>■文部科学大臣が所掌する事項に関する評価</p> <p><評価すべき実績></p> <p>以下のとおり、定量的・定性的に着実な業務運営が認められる。</p>	

				<p>さらに、関西地区における量研やきつづ光科学館ふおとんの認知度をさらに高めるため、大阪科学技術館に量研の展示ブースの整備を完了し、令和元年度から展示を開始する。</p>	<p>構築するとともに、量研内に分散していた被ばく医療に関する機能を集約し、被ばく医療の高度化を一體的・戦略的・機動的に進めるための体制強化を図り、「高度被ばく医療センター」を設置した。これにより、新たに指定されることが決定した被ばく医療の中心的・先導的役割を担う「基幹高度被ばく医療支援センター」としての役割を果たすための体制を構築した。</p> <p>○ 10回の知的財産審査会（平成30年4月19日、5月15日～23日（メール審議）、6月6日、7月4日、8月8日、10月4日～18日（会議形式+メール審議）、11月21日、平成31年1月23日～31日（会議形式+メール審議）、2月25日、3月19日～26日（メール審議））及び各部門2回の知財管理検討専門部会（平成30年8月～9月、平成31年2月～3月）を開催し、質の高い知財の権利化と維持管理、活用促進を進めるとともに、必要な権利、活用見込みのない権利の精査を進め、令和元年度に要する権利維持費用を4.5百万円程度（概算）削減</p>	<p>(定量的な実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・きつづ光科学館ふおとんの入場者数：48,656人（平成29年度比約10%増） ・企業からの共同研究の受入金額・件数：平成30年度 共同研究 110,136千円、46件 平成29年度 共同研究 154,466千円、35件（件数は前年度約30%増） ・知的財産出願数・登録数：出願78件、登録44件（平成29年度：出願57件、登録33件） <p>(定性的な実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・子供向けキャラクター（仮面ライダービルド）とのタイアップ企画を行いイベントを開催するなど精力的な取組がなされている。 ・科学技術週間に合わせて文部科学省が制作する平成30年度の「一家に1枚科学ポスター」に、量研が提案・企画・監修した「量子ビームの図鑑」が選ばれ、全国の小・中学校や高校に約22万枚を配布するなど精力的な広報活動がされた。 ・戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）管理法人としてPD、SPDをサポートする等着実な運営を行った。
	<ul style="list-style-type: none"> ・特許等については、国内出願時の市場性、実用可能性等の審査などを含めた出 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究開発成果の権利化及び実用化を促進するための基本方針である「知的財産 			<ul style="list-style-type: none"> ○ 次世代放射光施設の整備・運用の検討を進める国の主体として、積極的な情報発信を行い、特に産業界におけるユーザーの掘り起しに努めるなど顕著な成果 	

	顧から、特許権の取得・保有及び活用までのガイドラインを策定し、特許権の国内外での効果的かつインパクトの高い実施許諾等の促進に取り組むとともに、ガイドラインの不断の見直しを行う。	利活用ガイドライン」を基に活動する。市場性、実用可能性等の検討を通じて、質の高い知的財産の権利化と維持、そして活用促進に取り組む。	<p>した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 技術シーズ集計 3,600 部の配布、ホームページでの公開に加え、量研が保有する知財について視覚的に分かりやすく展開する「QST 知財マップ」を公開した（平成 30 年 10 月 1 日）。また、情報へのアクセス性を高めるべくこれらを相互リンクすることで、量研の知財に興味・関心を持ってもらえるようアピールを強化している。加えて外部機関のデータベースである JST のデータベース「J-STOR」や工業所有権情報・研修館（INPIT）の開放特許データベースにも量研の知財を掲載した。 ○ 新技術説明会（JST 共催）などでの発表・説明、その際の技術相談などにより、研究成果・保有する知財等の活用を推進し、積極的な展開を図った。また、量研が保有する知財の QST 学術機関リポジトリや JST の J-STOR への掲載、JST フェア 2018（JST 主催）での展示説明等により、量研の研究成果・保有する知財等の活用を推進した。 ○ 研究成果の普及と企業等による活用を一層推進するために、新たにリサーチアドミニストレータ（URA）を 1 名採用した。 ○ 知財分野で我が国最大手の法律事務所との間で複数年度の顧問契約を締結しており、平成 30 年度も引き続き研究開発成果の利活用、特許事務所との包括契約、SIP 関連の契約書類の整備等、多数の案件に関する相談を行い、知財業務や産学連携業務の戦略的な展開に関するアドバイスを受け、実際の運用に反映した。 ○ 神奈川県立がんセンター及び九州国際重粒子線がん治療センターの治療室に整備された粒子線治療の治療計画ソフト（36 百万円、税抜）等による実施料収入計 40 百万円（平成 31 年 3 月 31 日時点現在、概算、税抜）を獲得するなど、成果の活用が進んでいる。 ○ 量研の知財を基にした商品化に向けた具体的な実施事項等に関する協定の締結に向けた活動等、成果の活用に向けた取組を実施した。 ○ 量研の研究開発成果を活用するベンチャーを認定し支援する制度（以下「QST ベンチャー支援制度」という。）の運用を継続し、計 3 回の QST ベンチャー審査委員会を開催（平成 30 年 6 月 18 日、8 月 1 日、平成 31 年 3 月 6 日）して QST 認定ベンチャーの活動及び兼業者の実績管理を行うとともに、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 20 年法律第 63 号）の改正（平成 31 年 1 月 17 日）により、研究開発法人による法人発ベンチャーに対する出資業務等が新たに認められたことへの対応として、関連規程類の見直し等の準備を進めた。 	<p>としての取組を実施し、地域及び産業界のパートナーの代表である一般財團法人光科学イノベーションセンター一等関係機関との間で連携協力協定を締結するとともに、シンポジウム等によるユーザーの掘り起しや意見募集によるユーザー意見の反映に努めたことをもって頗著な成果と判断できるものではなく、また、ビームラインについては、実際に整備着手されたのちに成果として評価されるものである。</p> <p>・戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）管理法人としての取組の中の、シンポジウム等を含めた情報発信は、SIP 課題の目標として当初から定められている。</p> <p>・「量子メス」に関連する、共同研究協定を締結するなど産学官の連携体制による研究開発については、評価単位 1 で評価されるべき事項である。</p> <p>○ SIP 課題「光・量子を活用した Society5.0 実現化技術」の管理法人として</p>	が認められる。
		<p>【評価軸①成果のわかりやすい普及及び成果活用が促進できているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 科学の祭典全国大会（平成 30 年 7 月 28 日～29 日）では、平成 29 年度に引き続き、「光」をテーマとした出展を行い、「分光」や「偏光」等をこどもたちが工作しながら学ぶ展示や、光の三原色体験コーナー等の企画を通じて、光のおもしろさを紹介することで、量研の光量子科学研究の成果の普及や活動への理解を促進した。こども霞が関見学デー（平成 30 年 8 月 1 日～2 日）では、「放射線」や「量子ビーム」をテーマとして霧箱の工作教室や熱応答性を有する生分解性樹脂を用いた実験を行い、見て・触れて・知る楽しい科学に取り組み、放射線や量子に関するこども向けのわかりやすい広報を行った。また、仮面ライダー映画とのタイアップ企画として、仮面ライダーに実際に実験を手伝ってもらうことで、子供の興味を惹き付けつつ 	<p>としての取組を実施し、地域及び産業界のパートナーの代表である一般財團法人光科学イノベーションセンター一等関係機関との間で連携協力協定を締結するとともに、シンポジウム等によるユーザーの掘り起しや意見募集によるユーザー意見の反映に努めたことをもって頗著な成果と判断できるものではなく、また、ビームラインについては、実際に整備着手されたのちに成果として評価されるものである。</p> <p>・戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）管理法人としての取組の中の、シンポジウム等を含めた情報発信は、SIP 課題の目標として当初から定められている。</p> <p>・「量子メス」に関連する、共同研究協定を締結するなど産学官の連携体制による研究開発については、評価単位 1 で評価されるべき事項である。</p> <p>○ SIP 課題「光・量子を活用した Society5.0 実現化技術」の管理法人として</p>	が認められる。	

			<p>研究成果の紹介を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 施設公開では、高崎研（平成 30 年 4 月 8 日）、放医研（平成 30 年 4 月 22 日）、六ヶ所研（平成 30 年 7 月 29 日）、那珂研（平成 30 年 10 月 21 日）、関西研（平成 30 年 10 月 28 日）において、量研が行っている「いのち」、「暮らし」、「エネルギー」をテーマに研究成果の紹介を行い、地域交流を深め理解増進を図った。 ○ ホームページについては、各研究所のデザインを統一し、閲覧者に見やすい構成となるよう改修し、明確に、かつわかりやすく情報発信を行うよう努めた。 ○ プレス発表では、記者の理解を深めるため、研究成果の内容に配慮しながらも一般的に平易なわかりやすいプレス文の作成や図の挿入等に取り組んだ。また、量研の経営方針や研究成果の詳細についての理解増進を目的として、記者懇談会を 3 回（平成 30 年 6 月 7 日、10 月 31 日、11 月 15 日）開催した。 ○ 知的財産審査会及び知財管理検討専門部会を開催し、質の高い知財の権利化と維持、活用の促進を実施した。 ○ 技術シーズ集計 3,600 部の配布、ホームページでの公開に加え、量研が保有する知財について視覚的に分かりやすく展開する「QST 知財マップ」を公開した（平成 30 年 10 月 1 日）。また、情報へのアクセス性を高めるべくこれらを相互リンクすることで、量研の知財に興味・関心を持ってもらえるようアピールを強化している。加えて外部機関のデータベースである JST の J-STOR や INPIT の開放特許データベースにも量研の知財を掲載した。【再掲】 ○ 全国規模の展示会や地元密着型の技術説明会を開催し、量研が持つ知財や技術に関する情報を発信した。 ○ 平成 28 年度に策定した量研の研究開発成果の権利化及び実用化の基本方針である「知的財産利活用ガイドライン」を改正し、知財の利活用を推進するための基盤を強化した。 ○ 知財分野で我が国最大手の法律事務所と顧問契約を締結しており、多くの助言に基づき知財業務及び产学連携業務を戦略的に展開した。 ○ 新技術説明会（JST 共催）などでの発表・説明、その際の技術相談などにより、研究成果・保有する知財等の活用を推進し、積極的な展開を図った。【再掲】 ○ 研究成果の普及と企業等による活用を一層推進するために、新たにリサーチアドミニストレータ（URA）を 1 名採用した。【再掲】 ○ 幅広い業界に精通した金融機関等へ訪問して情報交換を行うことで業界全体のニーズ、上記技術相談の際の個別企業のニーズなどを常に把握するよう努め、量研の知財の新たな活用方策を模索した。 ○ 量研の研究成果を活用した製品等に量研の有する技術が用いられていることを表示するマークを制定し、量研の研究成果の活用を積極的に情報発信する一助とした。 ○ 平成 29 年度に続き千葉市の協力を得て、国家戦略特区における規制緩和制度を活用し、この制度の適用を受けた重粒子線治療に係る国外研修生の受入れを実施した。 ○ QST ベンチャー支援制度を運用し、QST 認定ベンチャーの活動を支援するとともに、QST 認定ベンチャーとしての申請を検討する者に対し、必要な体制の整備などの助言を行った。 <p>【評価指標：研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の取組の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ きつづ光科学館ふおとんは、こどもを対象とした工作教室などのイベント開催日数を増やす 	<p>て、プログラマティックターの方針に従い研究開発マネジメントを実施するとともに、積極的な情報発信を行った。</p> <p>○ 量子メスプロジェクトの運用継続により、社会ニーズに迅速かつ積極的に対応する取組を展開し、全体設計を行うとともに、包括協定の下に各社の具体的な協力覚書の締結、共同研究会（シンポジウム）の開催など、積極的な連携活動を行った。</p> <p>○ 産学官の共創を誘発する場として 3 つのアライアンス活動のさらなる</p> <p>料用マイクロチップ」について、第二には「新規コンタクトレンズの共同開発」についてとのことであった。本評価単位は量研全体での取組を評価する箇所であり個別の研究成果に紐づく知財関連の取組については、それぞれの評価単位において評価されるべき事項である。「生物試料用マイクロチップ」及び「新規コンタクトレンズの共同開発」については、評価単位 4 で評価されるべき事項である。</p> <p>・「超高純度リチウム資源循環アライアンス」の発足について、超高純度リチウム資源循環に関する研究開発は、評価単位 5 で評価されるべき事項である。また、アライアンスの発足については着実に実施しているものの、発足だけをもって顕著な成果と判断できるものではない。</p> <p>○ 今後の課題・指摘事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・情報発信については、成果の把握や工夫を行い、PDCA サイクルを回しつつ実施していくことが重要であり、今後も着実な取組を期待する。 ・企業やアニメとタイアップし広報を行うことは非常に有効であるが、一方的な情報発信ではなく、今後は双方向のやり取りが出来る仕組みを構築することを期待する。 <p>・次世代放射光施設の整備・運用の検討を進める国の主体としての取組については、パートナー及び理研をはじめとした関係機関との連携をより一層深化させ</p>
--	--	--	--	---

			<p>取組などにより、一か月当たりの来館者数を平成 29 年度の約 3,680 人から約 4,050 人へと 10% 増加させることができた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 各研究所（放医研、高崎研、関西研、那珂研、六ヶ所研）の施設公開では合計約 6,190 名（平成 29 年度約 5,200 名）が来場し、量子科学技術に対する国民の理解増進に貢献した。 ○ 広報誌 QST NEWS LETTER について、掲載テーマの詳細について紹介できる記事内容にするとともに、研究者の顔が見える構成及びページ数とすることで、研究や事業をわかりやすく紹介できるようにすることで内容拡充を図った。平成 30 年度は、4 回制作（平成 30 年 6 月号、9 月号、12 月号、平成 31 年 4 月号）し、各号約 2,300 部を発送して、量研の活動について広く情報発信を行った。【再掲】 ○ 量研主体の研究成果に関するプレス発表については、リリースと同時にホームページで成果を公開するとともに、各拠点にも情報を展開する等迅速な対応を行った。 ○ 研究成果の普及と企業等による活用を一層推進するために、新たにリサーチアドミニストレータ（URA）を 1 名採用した。【再掲】 ○ 平成 28 年度に刊行した技術シーズ集（技術シーズ 98 件を収載）の配布を強化し、平成 29 年度の約 1.4 倍に相当する 3,600 部を民間企業、大学・研究機関等、自治体等に配布するとともにホームページで公開した。また、量研が保有する知財について視覚的に分かりやすく訴える「QST 知財マップ」を公開した（平成 30 年 10 月 1 日）。【再掲】さらに、量研が保有する知財についても QST 学術機関リポジトリや JST の J-STOR に掲載している。これらの活動を通して、知財や技術に興味を持った企業等を担当部署に情報を提供し、成果活用の促進を図った。 ○ JST フェア 2018（平成 30 年 8 月）等の全国規模の展示会や、おおた研究・開発フェア（平成 30 年 10 月）等の地元密着型の展示会に出展し、研究開発成果の情報発信を行った。 <p>【モニタリング指標：統合による発展、相乗効果に係る成果の把握と発信の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 科学技術週間に合わせて文部科学省が制作する平成 30 年度の「一家に 1 枚科学ポスター」に、量研が提案・企画・監修した「量子ビームの図鑑」が選ばれ、全国の小・中学校や高校に約 22 万枚が配布された。【再掲】 ○ 第 2 回量子生命科学研究会では、量研が事務局としてポスター作成やホームページでの広報、当日の運営を行い、233 名の研究者の参加を得た。 ○ 研究成果の普及と企業等による活用を一層推進するために、新たにリサーチアドミニストレータ（URA）を 1 名採用した。【再掲】 ○ 平成 28 年度に刊行した技術シーズ集（技術シーズ 98 件を収載）の配布を強化し、平成 29 年度の約 1.4 倍に相当する 3,600 部を民間企業、大学・研究機関等、自治体等に配布するとともにホームページで公開した。また、量研が保有する知財について視覚的に分かりやすく訴える「QST 知財マップ」を公開した（平成 30 年 10 月 1 日）。【再掲】 ○ 全国規模の展示会での情報発信として JST フェア 2018（平成 30 年 8 月）やおおた研究・開発フェア（平成 30 年 10 月）等への出展を行った。 ○ 平成 29 年度に続き千葉市の協力を得て、国家戦略特区における規制緩和制度を活用し、この制度の適用を受けた重粒子線治療に係る国外研修生の受入を実施した。【再掲】 	<p>る進展に加え、新たに 4 つ目のアライアンスとして「超高純度リチウム資源循環アライアンス」を発足させた。従来の共同研究の枠組みを超えて複数の企業との連携を促進し、社会ニーズを積極的に反映させることができる仕組みを一層発展させた。</p> <p><審議会及び部会からの意見></p> <p>次世代放射光施設については、関係機関との連携のもとに進めることは言うまでもないが、量研としての責務を全うするためには、外部からの登用を含めて、適材適所の人員配置が鍵ではないか。</p> <p><課題と対応></p> <p>○ 基幹高度被ばく医療支援センターとして、人材育成・確保のための人材データベース及び研修体系の運用を他センターと密に連携して主体的に実施していくことが重要</p> <p>・戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）管理法人としての取組については、当初予定されているシンポジウムのほかにも積極的に情報発信を行うことを期待する。また、管理法人としての取組を通じ、量子暗号技術や光電子情報処理といったこれまで馴染みのない分野についての情報を取集し今後の量研の研究に活かすことを期待する。</p> <p>・次世代放射光センターの整備については、かなり難易度の高いものと考えるが計画通りに進められていることは評価できる。光科学イノベーションセンター等との連携強化がさらに期待される。</p> <p>・次世代放射光施設の整備・運用主体として施設整備への着手作業、SIP 管理法人としての役割は通常の活動の範囲内であり、顕著な成果とまでは言えないのではないか。</p> <p>・SIP の管理法人、さらに次世代放射光の整備・運用を進める国の主体として指定されたことにより、人件費も増加しているが、今後さらに発展するためには、</p>
--	--	--	---	--

			<p>【モニタリング指標：シンポジウム・学会での発表等の件数】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ プレス発表：放医研 18 件、高崎研 6 件、関西研 2 件、六ヶ所研 2 件の計 28 件（量研主体の研究成果に関わる発表件数） ○ 取材：本部 3 件、放医研 37 件、高崎研 4 件、関西研 3 件、那珂研 5 件、六ヶ所研 10 件の計 62 件 ○ 広報誌を 4 回制作 ○ 学会発表：口頭発表 848 件、招待発表 428 件、ポスター発表 976 件 <p>【モニタリング指標：知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 特許出願件数 78 件。登録件数 44 件。知的財産審査会にて特許性と実用性を重視した審査を行うことで保有特許の質の向上を目指した。 ○ 企業への実施許諾契約件数 127 件。平成 30 年度の新規実施許諾契約数は 20 件であり、外国企業や QST 認定ベンチャーなどとの実施許諾契約により量研が保有する知的財産の成果の幅広い展開を促した。 	<p>○ である。 福島の再生に貢献する分野の研究は、社会的ニーズが高く、今後も継続して長期的に進めしていく必要がある一方で、研究を継続するための研究費の確保が課題である。</p> <p>○ 部門ごとに立地条件が異なること、研究・実験設備等が異なることから、より実効的な人材育成のため、受け入れやイベント実施の条件を画一的に定めるではなく、部門の実情に応じ多様性を持たせ対応し、本部及び部門間でその情報共有する等の改善</p> <p>安定的な優秀な人材の確保が必要と考えられる。 ・国際協力の場でさらにイニシアチブを發揮することと、次世代人材を確保するための具体的計画を立てるなど体制整備を期待したい。 ・管理法人機能を始めた勇気は認められる。研究面でのビジョンとの関連でうまく使うべきである。 ・様々な施策が行われており評価できる。個別の施策の利点・欠点を明確にして、成果の最大化を図る努力が必要である。</p>	
III.3. 國際協力や產学官の連携による研究開発の推進 関係行政機関の要請を受け、放射線に関わる安全管理や規制あるいは研究に携わる国際機関に積極的に協力する。具体的には、原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)などの国際機関等とのネットワークの強化に向けた取組を行う。さらに、量子制を構築す	3. 國際協力や產学官の連携による研究開発の推進 (1) 產学官との連携 ・研究成果の最大化を目標に、產学官の連携拠点として、保有する施設、設備等を一定の条件のもとに提供するとともに、国内外の研究機関と連携し、国内外の人材を結集して、機構が中核となる体	I .3. 國際協力や產学官の連携による研究開発の推進 ②國際協力や產学官の連携による研究開発の推進 I .3.(1) 產学官との連携 ・產学官の連携拠点及び国内外の人材が結集する研究開発拠点を目指し、国や大学、民間企業等との情報交換を通じ、他法人等の產学連携の状況を収集し社会ニーズの把握に努めるとともに、民間企業等との共同研究の受入金額・共同研究件数	<p>【評価軸】</p> <p>②国際協力や產学官の連携による研究開発の推進ができるか</p> <p>【評価指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・產学官連携の質的量的状況 ・企業からの共同研究の受入金額・共同研究件数 ・クロスアボイントメント制度の適用者数 <p>【モニタリング指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・企業からの共同研究の受入金額・共同研究件数 ・クロスアボイントメント制度の適用者数 	<p>I .3. 國際協力や產学官の連携による研究開発の推進</p> <p>I .3.(1) 產学官との連携</p> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 大学、研究機関、自治体との間に連携・協力協定等を締結し、研究開発の推進に結び付けた。大学との連携では、幅広い研究領域において、融合的な研究開発を促進するため、東京工業大学（平成 30 年 7 月）や京都大学（平成 31 年 2 月）との間で包括的な連携協定に基づく体制の構築を積極的に推進した。更に、青森県（平成 30 年 9 月）とも量子科学技術に関する連携協定を締結し、特に核融合研究開発について、連携協力の体制構築を推進した。 ○ 量研の研究成果を共同研究等の產学官連携につなげることを目的に、技術シーズ集や QST 知財マップを始めとする研究成果発信のための多角的な取組や、企業向けの新技術説明会の開催（平成 30 年 5 月 24 日、JST 共催）や JST フェアへの出展（平成 30 年 8 月 30 日、31 日）等による発表や説明、技術相談等を行った。また、量子メスプロジェクトでは、量子メスの共同開発に向け、平成 28 年度に民間企業 4 社（平成 30 年 10 月 9 日付で参加者間での一部業務統合により 3 社となった）との間に締結した包括的協定に基づき量子メス運営委員会を定期的に開催し、知的財産に係る協定書案等の整備に向けた検討を進め、平成 30 年 10 月 24 日付で締結した。また、上記協定の締結にあわせて各種運営要領を策定して運用を開始した。 ○ 産学官の連携拠点及び人材が集結するプラットフォームを目指して、平成 28 年度に発足したイノベーションハブの運営に取り組み、先端高分子機能性材料アライアンス、量子イメージング創薬アライアンス「脳とこころ」、量子イメージング創薬アライアンス「次世代 MRI・造影剤」の 3 つのアライアンスについて、本格的な運用を図るとともに、新規アライアンスとして「超高純度リチウム資源循環アライアンス」を発足した。4 アライアンスを総合すると、25 社（1 研究機関を含む）の参加を得て、会費 22,050 千円、物納・人件費見合い分として、163,250 千円の資金提供を得た。また、8 件の有償共同研究契約を締結し、その共同研究費の総額は 	<p>■原子力規制委員会が所掌する事項に関する評価 <評価すべき実績></p> <p>・平成 29 年の日本原子力研究開発機構大洗研究開発センターの作業者 5 名のプルトニウム等の内部被ばく事故において被災者を受け入れ、迅速かつ適切な対応を行った経験をもとに、平成 30 年度は、原子力災害対策・放射線防護等における中核機関として高度被ばく医療支援センターに指定されている 4 つのセンターと連携してオールジャパン体制を構築するとともに、量研機構内に分散していた被ばく医療に関する機能を集約し「高度被ばく医療センター」を設置した。</p> <p>これにより、被ばく医療の中心的・先導的役割を担う「基幹高度被ばく医療支援センター」の体制が構築され、被ばく医療の高</p>

<p>科学技術分野の研究開発を効果的かつ効率的に実施し、その成果を社会に還元するため、機構自らが中核となることを含め、産業界、大学を含む研究機関及び関係行政機関との産学官連携活動を本格化し、共創を誘発する「場」を形成する。また社会ニーズを的確に把握し、研究開発に反映して、共同研究を効果的に進めるうこと等により、その「場」の活用を促進する。その際、必要に応じクロスアポインメント制度を活用する。</p>	<p>る。これにより、外部意見も取り入れて全体及び分野ごとの研究推進方策若しくは方針を策定しつつ、研究開発を推進する。</p> <p>的に展開し、国内外の意見や知識を集約して国内外での連携・協力を推進する。また、機構が保有する施設・設備の利用者に対して安全教育や役務提供等を行うことで、利用者支援の充実を図る。</p>	<p>45,300千円に上る。基盤技術開発は順調に進捗し、当該技術の会員・非会員へのライセンスとその料金について、顧問弁護士事務所の助言の下に考え方を整理した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 科学研究費助成事業（以下「科研費」という。）の応募に向けた取組として、日本学術振興会の職員を各拠点（高崎研、関西研、六ヶ所研、那珂研、放医研）に招き、計162名に対して、科研費の概要、科研費改革、科研費に関する注意事項等を説明する科研費説明会を実施した。 ○ 量研が保有する施設・設備の利用者に対しては、以下のような安全教育等を行い、利用者支援の充実を図った。 <ul style="list-style-type: none"> ・ HIMAC では昼間はがん治療を行い、夜間に研究利用や新規治療技術の開発を行っているため、実験サポート専門の役務契約者の配置を行った。課題採択・評価については、共同利用運営委員会（外部委員15名、内部委員2名で構成）を平成30年11月に開催し、研究課題採択・評価部会（外部委員15名、外部学識経験者9名で構成）を平成31年1月に開催した。HIMAC 共同利用研究では、量研内35課題（利用回数225回）、量研外91課題（同495回）の利用があった。また、HIMAC 共同利用研究の推進については所内対応者として職員を配置し、実験計画立案や準備の段階から申請者と相談を行い、共に実験を実施した。 ・サイクロトロン及び静電加速器については、職員が実験の相談、安全な運用の為の実験サポートを行った。課題採択・評価については、平成31年度研究課題採択・評価部会（外部委員5名で構成）を平成31年3月に開催した。サイクロトロン及び静電加速器では量研内12課題（利用回数153回）、量研外38課題（同193回）の利用があった。なお、放射線管理区域、動物管理区域に立ち入る実験者に対して、立入に必要な教育訓練を実施している。 ・放医研の各施設で得られた研究成果のうち、HIMACにおいては、平成29年度に実施した課題の成果を平成30年4月に開催したHIMAC 共同利用研究報告会で報告するとともに、報告書を1回刊行した（平成30年9月）。ほか、平成31年4月に開催されるHIMAC 共同利用研究報告会の報告に向けて平成30年度に実施した課題の成果をとりまとめた。サイクロトロン及び静電加速器においては、サイクロトロン利用報告書を平成30年12月に刊行、共用施設成果報告集は令和元年度上期の刊行に向けて取りまとめを実施した。 ・量子ビーム共用施設の利用者に対して、安全教育や装置・機器の運転操作、実験データ解析等の補助を行って安全・円滑な利用を支援するとともに、技術指導を行う研究員・技術員を配置したほか、施設の特徴や利用方法等の説明をホームページ上で提供し、特に各地区の施設ごとの利用に係る案内を量子ビーム部門で統一するなど記載内容に統一感を持たせ利用者の利便性向上のための取組を継続している。 ・また、引き続き、研究支援員を雇用するなど利用者が効率的に実験を行えるように支援を行い、試料準備からデータ解析まで役務を提供する等の支援体制を維持した。施設共用利用者に対してアンケート調査を行い（高崎研）、利用者の要望を収集し、利用者支援の充実に努めた。 ・関西研（播磨地区）では、新規利用者の開拓、利用者のスキル向上、最新の利用成果の普及を目的に、研究支援に供している実験設備の特長と利用方法について説明・解説する、ナノテクノロジープラットフォーム放射光設備利用講習会等を開催した。 ○ 原子力機構との間に締結した包括協定に基づき、知的財産及び知的財産権並びにその利活用に関する協力についての覚書を同機構と締結し（平成30年12月28日）、両法人の担当部署 	<p>を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 研修の改良・改善に取り組み、政策的需要を満たす人材育成事業を強力に推進する。加えて、新しい教育方法の開発にも取り組み、放射線関連分野の人材育成を先導することが重要である。 ○ 適切な動物実験に必要な、実験動物施設の最適な維持・管理、必要な実験動物の確保、並びに実験動物の品質保証を円滑に実施するため、実験動物施設維持に必要となる予算確保、支援技術の継承と向上に取り組んでいく <p>度化、原子力災害時に基幹高度被ばく医療支援センターを中心とした緊急被ばく医療体制が一体的、かつ機動的に機能する基本骨格となる体制が整備された。これらの成果は、年度計画の想定を大きく上回る成果であると評価できる。</p> <p>・国際放射線防護委員会（ICRP）と連携した活動や支援も評価できる。</p> <p>＜今後の課題・改善事項等＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・被ばく医療に関する人材育成が重要である。研修内容の体系化と研修の質の担保と統一化のための教材の開発等を通じて、基幹高度被ばく医療支援センターが指導力を発揮することを期待する。高度被ばく医療支援センターの大学や協力協定病院等でのトレーナー養成に力点をおいて、養成されたトレーナーが人材育成に携わるようにして、被ばく医療人材育成を広げられるようにすることも一案と思われる。また、日頃の業務である物理測定やモニタリング関係者と医療関係者との連携を見据えた人材育成も期待する。人材育成企画後に、その効果を評価し、教育内容を改善しているプロセスは、重要な意味を持つと考えるので、次年度以降は、実績の中に明記されることを期待する。 ・福島復興再生については、福島県民の被ばく線量評価事業を引き続き推進するとともに、生態系への影響について、福島で起
<p>・また社会ニーズを的確に</p>	<p>・量子科学技術に係る研究</p>		

	把握し、研究開発に反映して、共同研究等を効果的に進めること等により、産学官の共創を誘発する場の形成・活用及びインパクトの高い企業との共同研究を促進する。	成果創出を円滑に進めるため、国内外の研究機関等との間で協定に基づく相互の連携協力を引き続き進めます。	<p>間で協力内容についての協議を行った（平成 31 年 3 月 11 日）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 次世代放射光施設の整備・運用等に係る詳細の具体化の検討・調整のため、地域・産業界のパートナーの代表である一般財団法人光科学イノベーションセンターと連携協力協定を締結した（平成 30 年 9 月）。さらに、次世代放射光施設の実現に向け、理化学研究所（平成 31 年 1 月）及び高輝度光科学研究センター（平成 31 年 2 月）と連携協力協定を締結した。 ○ 量研の研究成果を共同研究等の産学官連携につなげることを目的に、技術シーズ集や QST 知財マップを始めとする研究成果発信の多角的な取組や、企業向けの新技術説明会の開催（平成 30 年 5 月 24 日、JST 共催）や JST フェアへの出展（平成 30 年 8 月 30 日、31 日）等による発表や説明、技術相談等を行った。【再掲】 	ぐ。	きている影響の解明を行う体制を強化することも期待する。
	・戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）において、機構が管理法人として指定された課題について、総合科学技術・イノベーション会議が策定する実施方針に沿って、管理法人としての体制を整備し、プログラムディレクター（PD）の方針に従い研究開発マネジメントを行う。		<ul style="list-style-type: none"> ○ 指定された SIP 課題「光・量子を活用した society5.0 実現化技術」の管理法人としての体制を整備するため、専任の人員の雇用や東京事務所への担当者の配置等を行った。 ○ マネジメント会議の設置（平成 30 年 7 月 9 日）、アドバイザリーボードの設置（平成 30 年 11 月 9 日）を行い、それぞれの会議の開催（マネジメント会議 6 回、アドバイザリーボード 1 回）やプログラムディレクター（PD）やサブ PD 等が参加する定例会の開催（原則毎週）やサイボギットの実施（5 回）を通じて PD の方針に従った研究開発マネジメントを行った。 ○ 平成 30 年 11 月 9 日に設置した技術評価委員会を開催（1 回）して管理法人によるピアレビュー報告書を作成する等、課題評価への対応を行った。 ○ 平成 30 年 8 月に課題の公募（東京と大阪で説明会を開催）を実施。10 件の応募があり、平成 30 年 8 月 20 日に設置した公募審査委員会（3 回開催）及び同委員会分科会（4 回開催）を経て、4 件の課題を採択、研究責任者を確定し（平成 30 年 11 月 15 日プレス発表）、研究開発を本格的に始動させた。 ○ 上記の他、SIP 課題についての積極的な情報発信に努め、その一環として公開シンポジウムを開催した（平成 30 年 12 月 4 日、参加者 225 名）。本シンポジウムについて、参加者に対して実施したアンケート（3 段階選択式）では、本課題に関する理解が深まったとの回答が多く得られ、一定の効果が確認できた。 		
			【評価軸②国際協力や産学官の連携による研究開発の推進ができているか】		
			<ul style="list-style-type: none"> ○ 東京工業大学、京都大学、青森県との間に研究協力、連携を目的とした包括協定を締結した。 		

- 量子メスプロジェクトとして、平成 30 年 10 月 24 日付で民間企業 3 社と知的財産の帰属と活用に関する協定書を締結した。このうち 2 社と共同研究を開始し、残る 1 社とは今後の連携に関する協議を進めた。

【評価軸③産学官の共創を誘発する場を形成しているか】

- 東京工業大学、京都大学、青森県との間で包括的な連携協力協定を締結し、協力体制の構築を積極的に推進した。
- 新たな産学官連携による成果の展開を図るために、展示会への出展や技術説明会の開催等を推進した。また、量子メスの共同開発に向け、量子メス運営委員会を定期的に開催し、平成 30 年 10 月 24 日付で民間企業 3 社と知的財産の帰属と活用に関する協定書を締結した。このうち 2 社と共同研究を開始し、残る 1 社とは今後の連携に関する協議を進めた。
- 産学官の連携拠点及び人材が集結するプラットフォームを目指して、平成 28 年度に発足したイノベーションハブの運営に取り組み、先端高分子機能性材料アライアンス、量子イメージング創薬アライアンス「脳とこころ」、量子イメージング創薬アライアンス「次世代 MRI・造影剤」の 3 つのアライアンスについて、本格的な運用を図るとともに、新規アライアンスとして「超高純度リチウム資源循環アライアンス」を開始した。4 アライアンスを総合すると、25 社（1 研究機関を含む）の参加を得て、会費 22,050 千円、物納・人件費見合い分として、163,250 千円の資金提供を得た。また、8 件の有償共同研究契約を締結し、その共同研究費の総額は 45,300 千円に上る。基盤技術開発は順調に進捗し、当該技術の会員・非会員へのライセンスとその料金について、顧問弁護士事務所の助言の下に考え方を整理した。【再掲】

【評価指標：産学官連携の質的量的状況】

- 国内外の民間企業との間に 46 件の有償型共同研究契約を締結した。また、39 件の無償型共同研究契約を締結した。
- アライアンス事業については本格的な運用が進捗し、4 アライアンスを総合すると、25 社（1 研究機関を含む）の参加を得て、会費 22,050 千円、物納・人件費見合い分として、136,200 千円の資金提供を得た。また、8 件の有償共同研究契約を締結し、その共同研究費の総額は 45,300 千円に上る。また、超高純度リチウム資源循環アライアンスでは約 1 億円（3 年間の総額）の外部資金の獲得に成功した。
- 4 つのアライアンスにおいて、それぞれ総会を開催した（平成 30 年 10 月、12 月、平成 31 年 2 月、3 月）。
- 科研費の応募に向けた取組として、日本学術振興会の職員を各拠点（高崎研、関西研、六ヶ所研、那珂研、放医研）に招き、計 162 名に対して、科研費の概要、科研費改革、科研費に関する注意事項等を説明する科研費説明会を実施した。【再掲】
- 量研の研究成果を共同研究等の産学官連携につなげることを目的に、技術シーズ集や QST 知財マップを始めとする研究成果発信の多角的な取組や、企業向けの新技術説明会の開催（平成 30 年 5 月 24 日、JST 共催）や JST フェアへの出展（平成 30 年 8 月 30 日、31 日）等による発表や説明、技術相談等を行った。【再掲】

【モニタリング指標：企業からの共同研究の受入金額・共同研究件数】

			<ul style="list-style-type: none"> ○ 国内外の民間企業との共同研究について、46件の有償型共同研究契約が締結・実施されており、共同研究資金として110,136千円を得た。 <p>【モニタリング指標：クロスマーチント制度の適用者数】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 平成30年度実績：4名 	
(2) 国際展開・国際連携 ・関係行政機関の要請を受けて、放射線に関わる安全管理、規制、被ばく医療対応あるいは研究に携わるUNSCEAR、ICRP、IAEA、WHO等、国際的専門組織に、協力・人的貢献を行い、国際的なプレゼンスを高め、成果普及やネットワークの強化に向けた取組を行う。さらに、IAEA-CCやWHO-CC機関として、放射線医学研究の推進を行う。	I .3.(2) 国際展開・国際連携 ・原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)を始めとする国際機関等との連携を強化するとともに、国際放射線防護委員会(ICRP)等の放射線安全や被ばく医療分野、技術標準に関わる国際機関における議論等に我が国を代表する専門家として派遣・参画し、国際協力を遂行する。さらに、国際原子力機関(IAEA)等と協力して研修会を開催するほか、IAEAや	I .3. (2) 国際展開・国際連携 【実績】 <ul style="list-style-type: none"> ○ 協定の枠組みを最大限活用できるよう、その意義や内容を精査した上で、平成30年9月にオーストラリア原子力科学技術機構(ANSTO)、11月にオーストラリアCenter of Excellence for Nanoscale BioPhotonics(CNBP)との協力協定を締結し、国際連携における量研の部門横断的な研究協力を推進した。 ○ 量研と包括的協力協定を締結しているフランス放射線防護・原子力安全研究所(IRSN)との今後の研究協力活動に関する専門家会合を開催した。 ○ 今後の更なる効果的・効率的な国際連携推進のため、締結済みの協力協定に関する研究協力活動の実態調査を実施した。 ○ 平成30年11月28日、29日に第2回QST国際シンポジウム“Frontier of Quantum Beam Science with High Power Lasers”を開催(2日間計251名参加)し、国際的人材交流・育成の促進及び量研の国際的プレゼンス向上に貢献した。また、令和元年度に開催する第3回QST国際シンポジウムの開催テーマ及び実施主体を機構内公募により決定した。 ○ 高レベルの研究成果産出及び国際的に活躍できる若手人材の育成を目的とし、海外のトップレベル研究者との交流を支援するQST国際リサーチイニシアティブ(IRI)制度において、平成30年4月より「ホールガンマイメージング研究グループ」、10月より「固体量子バイオセンサ研究グループ」が活動を開始した。平成31年2月16日には「ホールガンマイメージング研究グループ」が国際シンポジウムを開催する等、制度を着実に運用している。また、令和元年10月に活動開始する新規研究グループを決定した。 ○ 平成30年9月にIAEA総会展示に参加し、回転ガントリーの模型等を用いて量研の紹介を行った。また、11月にIAEA原子力科学技術閣僚会議展示に日本ブースの幹事機関として参加し、日本を代表する機関として国際的プレゼンスの向上に努めた。 ○ 平成30年12月にFNCA閣僚級会合レセプション展示に参加し、量研の研究成果に関する医療応用及び産業応用の成果物等を用いて、量研の紹介を行った。 ○ 国際機関や国際機関主催の専門家会議等に参加している量研職員が参加する「国際連携情報交換会」を9回開催した。また、平成31年1月22日にIAEA事務次長が量研を来訪した際に、IAEAへの量研職員の派遣について意見交換を行った。 ○ 韓国原子力医学院(KIRAMS)からの依頼研修主催“NIRS-KIRAMS Training Course on Radiation Emergency Medicine for Korean Medical Professionals 2018”(26名、平成30年4月24日～26日) ○ アジア地域対象ワークショップ“NIRS Training Course on Radiation Emergency Medicine in Asia 2018”主催(19か国(地域)、24名、平成30年12月10日～20日) 		

		<p>世界保健機関（WHO）の協働センターとしての活動や、アジア原子力協力フォーラム（FNCA）のプロジェクトへの参画等を通じて、我が国を代表する放射線科学の研究機関である機構の研究成果の発信、及び人材交流等、機構の国際的プレゼンス向上に向けた取組みを引き続き行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ IAEA 緊急時対応能力研修センター（IAEA-CBC）国際研修 2 回開催” IAEA Group Scientific Visit on Medical Preparedness and Response to Radiation Emergencies for GCC Member States”（3か国、7名、平成 30 年 11 月 5 日～9 日）、” IAEA Group Scientific Visit: IAEA Supporting Regional Nuclear Emergency Preparedness and Response in the Member States of ASEAN Region”（3か国、8名、平成 30 年 12 月 18 日～21 日） ○ IAEA の緊急時対応援助ネットワーク（RANET：Response and Assistance Network）の RANET ワークショップに参加（5名、平成 30 年 8 月 27 日～31 日） ○ 世界保健機関（WHO）の協働センターフォーラム”3rd Forum of WHO Collaborating Centres in the Western Pacific Regional Office”で発表（平成 30 年 11 月 22 日～23 日） ○ IAEA の国際緊急時対応演習（ConvEx : Convention Exercise）である ConvEx-2b（平成 30 年 10 月 16 日～18 日、平成 31 年 3 月 26 日～28 日）及び ConvEx-2c（平成 30 年 11 月 28 日）に参加 <p><国際専門家会議や海外研修への専門家派遣：9回></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ The 3rd Asian WHO/REMPAN Workshop（平成 30 年 5 月 15 日～18 日） ・ IAEA Capacity Building Centres for Emergency Preparedness and Response Workshop: Exchanging experience, looking for Synergies（平成 30 年 7 月 9 日～12 日） ・ Second Consultancy Meeting on the EPR Document: Medical follow-up of Individuals involved in nuclear or radiological emergencies（平成 30 年 7 月 9 日～13 日） ・ Final Consultancy Meeting on the update of the Publication EPR-Medical 2005（平成 30 年 7 月 9 日～13 日） ・ Consultancy Meeting to develop agenda and materials for the Workshop to create a network of Capacity Building Centers for EPR（平成 30 年 7 月 9 日～12 日） ・ 3rd International and 5th National Table Top Exercise and Communication in Disaster Medicine (TOPCOM VI)（平成 30 年 7 月 16 日～21 日） ・ 12th International Conference on the health effects of incorporated radionuclides (HEIR2018)（平成 30 年 10 月 8 日～11 日） ・ 6th International Expert Course on the Medical Management of Radiological and Nuclear Events（平成 30 年 10 月 10 日～12 日） ・ IAEA National Workshop/Expert Mission to Review Medical EPR to Radiation & Nuclear Emergencies（平成 30 年 11 月 11 日～15 日） 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・国際連携の実施に当たっては、国外の研究機関や国際機関との間で、個々の協力内容に相応 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際連携の実施に当たり協力協定等を締結する際は、協定の枠組みを最大限活用できるよ 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 協定の枠組みを最大限活用できるよう、その意義や内容を精査した上で、平成 30 年 9 月にオーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）、11 月にオーストラリア Center of Excellence for Nanoscale BioPhotonics (CNBP) との協力協定を締結し、国際連携における量研の部門横断的な研究協力を推進した。【再掲】 ○ 協力協定を締結しているフランス放射線防護・原子力安全研究所 (IRSN) との今後の研究協力活動に関する専門家会合を開催した。【再掲】 ○ 今後の効果的・効率的な国際連携推進のため、締結済みの協力協定に関する研究協力活動の実 	

		しい協力取決めの締結等により効果的・効率的に進め る。	う、その意義や内容を精査し、これを延長する場合にあっても、当該活動状況等、情勢を考慮した検討により、効果的・効率的に運用する。	態調査を実施した。【再掲】		
				<p>【評価軸②国際協力や産学官の連携による研究開発の推進ができるか】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 協定の枠組みを最大限活用できるよう、その意義や内容を精査した上で、平成30年9月にオーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）、11月にオーストラリアCenter of Excellence for Nanoscale BioPhotonics（CNBP）との協力協定を締結し、国際連携における量研の部門横断的な研究協力を推進した。【再掲】 ○ 協力協定を締結しているフランス放射線防護・原子力安全研究所（IRSN）との今後の研究協力活動に関する専門家会合を開催した。【再掲】 ○ 高レベルの研究成果産出及び国際的に活躍できる若手人材の育成を目的とし、海外のトップレベル研究者との交流を支援するQST国際リサーチイニシアティブ（IRI）制度において、平成30年4月より「ホールガンマイメージング研究グループ」、10月より「固体量子バイオセンサ研究グループ」が活動を開始した。平成31年2月16日には「ホールガンマイメージング研究グループ」が国際シンポジウムを開催する等、制度を着実に運用している。また、令和元年10月の活動開始を予定して新設する研究グループを決定した。【再掲】 		
III.4. 公的研究機関として担うべき機能 III.4.(1) 原子力災害対策・放射線防護等における中核機関としての機能 原子力規制委員会の原子力災害対策・放号)及び「武	4. 公的研究機関として担うべき機能 (1) 原子力災害対策・放射線防護等における中核機関としての機能 ・「災害対策基本法(昭和36年法律第223号)」及び「武	I.4. 公的研究機関として担うべき機能 I.4.(1) 原子力災害対策・放射線防護等における中核機関としての機能 ・原子力災害等に対応可能な線量評価手	<p>【評価軸】 ④技術支援機関、指定公共機関及び高度被ばく医療支援センターとしての役割を着実に果たしているか</p> <p>【評価指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・技術支援機関、指定公共機関及び高度被ばく医療支援センターとしての取組の実績 	<p>I.4. (1) 公的研究機関として担うべき機能</p> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 被ばく医療共同研究施設の老朽化のため、同施設の機能を継承し、核燃料物質を扱える物理学的線量評価機能を集約した新棟の建設のため、基本設計を行い、建設準備に入った。バイオアッセイと体外計測の機能をもち、それらの専門人材を育成する中核拠点となる。また、特に内部被ばくに関する線量評価で中心的な役割を担う。 ○ 被ばく医療に関する機能を集約し、被ばく医療の高度化を一体的に進めるため、1室4部からなる高度被ばく医療センターの設立に取り組んだ。人員についても、新センター長の招へいをはじめ、増強を図るべく準備した。 ○ 原子力災害が発生した場合に対応できるよう国や自治体の訓練に合計12回参加したほか、量研独自の訓練も合計7回実施した。これら内外の訓練・研修を通じ、職員の専門能力の維持・向上を図った。 ○ 内閣府の依頼に基づき、オフサイトセンター(OFC)における放射線防護・被ばく管理マニュ 		

<p>射線防護のニーズに応える技術支援機関及び災害対策基本法や国民保護法等に位置付けられている指定公共機関並びに高度被ばく医療支援センターとしての機能を確実に確保するため、専門的・技術的な研究水準の向上や組織体制の整備を図るとともに、機構としての専門人材の確保・育成を継続的かつ計画的に進める。また、原子力災害医療体制における高度被ばく医療支援センターとして、原子力災害時の医療体制に貢献するため、他の支援センターとも連携・交流し、地域の原子力災害拠点病院等では対応できない高度専門的な</p> <p>力攻撃事態等及び存立危機事態における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全の確保に関する法律（平成15年法律第79号）に基づく指定公共機関及び原子力規制委員会の原子力災害対策・放射線防護のニーズに応える技術支援機関として、関係行政機関や地方公共団体からの要請に応じて、原子力事故時等における各拠点からの機材の提供や、専門的な人的・技術的支援を行うため、組織体制の整備及び専門的・技術的な水準の向上を図る。特に、組織の大に伴う機構横断的な人材活用によりモニタリング收集・派遣要員</p> <p>法の整備を図るとともに、実用的で信頼性のある手法を引き続き開発し、関連機関への展開を行なう。原子力災害等が発生した場合に対応できるよう、機構全体として、要員、資機材維持管理等の体制の整備を引き続き進めるとともに、国や自治体の訓練に積極的に協力・参加し、さらに機構独自の訓練を実施する。これら機構内外の訓練・研修を通じ、職員の専門能力の維持・向上を図る。</p> <p>・原子力規制委員会の技術支援機関として、放射線源規制・放射線防護による安全確保のための根拠となる調査・研究や、</p>	<p>法の整備を図るとともに、実用的で信頼性のある手法を引き続き開発し、関連機関への展開を行なう。原子力災害等が発生した場合に対応できるよう、機構全体として、要員、資機材維持管理等の体制の整備を引き続き進めるとともに、国や自治体の訓練に積極的に協力・参加し、さらに機構独自の訓練を実施する。これら機構内外の訓練・研修を通じ、職員の専門能力の維持・向上を図る。</p> <p>・原子力規制委員会の技術支援機関として、放射線源規制・放射線防護による安全確保のための根拠となる調査・研究や、</p>	<p>・原子力災害対策・放射線防護等を担う機構職員の人材育成への取組の実績</p> <p>【モニタリング指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国、地方公共団体等の原子力防災訓練等への参加回数及び専門家派遣人数 ・メディアや講演等を通じた社会への正確な情報の発信の実績 	<p>アル（仮称）作成への助言のため、全国のOFC（22ヶ所）に要員を派遣した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 指定公共機関の業務等及び体制整備、原子力災害に関わる関係機関との連絡調整並びに訓練・研修の総括に関することを専任で企画立案・調整する任期制職員を新たに1名追加した。 ○ 技術支援機関、指定公共機関及び高度被ばく医療支援センターとして、以下の取組を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> ・サーバイメータ等の校正及び維持管理 ・地方自治体からの地域防災計画等に関する照会に対する対応（2回） ・道府県原子力防災担当者連絡会議への出席（3回） ○ 原子力規制庁の委託研究として、原子力災害時の甲状腺モニタリングの技術的課題に取り組むとともに、実効性の向上のための検討を平成29年度に引き続き実施した。 ○ 医療及び防災関係者向けの支援として、放射線被ばく・汚染事故発生時の24時間受付対応「緊急被ばく医療ダイヤル」を開設しており、平成30年度は5件の相談を受けた。 ○ 放射線防護関連学会等のネットワークを活用して、放射線安全規制研究の重点テーマや放射線防護人材の時系列的推移に関する調査を行った。この調査結果をとりまとめ、このうち放射線安全規制研究における重点テーマについては原子力規制庁に提案し（平成30年11月26日）、一部採択されたほか、学会員の数や年齢分布に関する調査結果については総説として投稿した。また、国際機関で活動中の国内専門家による報告会を開催し（平成30年12月19日）、放射線防護に関する国際動向の情報をとりまとめて、放射線審議会で報告した。このように、国内学術コミュニティによる検討や調査の成果が、放射線規制行政の課題抽出のプロセスに直接関わる実績を作った。 ○ 環境省や復興庁、原子力委員会からの要請に対応し、放射線健康影響情報の国民への正確な発信や当該情報の行政における活用に貢献した。 <p><国や自治体等外部の訓練（参加回数12回、派遣人数21名）></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力総合防災訓練（平成30年8月25日～26日）で福井県大飯原子力防災センターに4名（医療班副班長、OFC放射線管理、緊急時モニタリング）、福井県立病院に2名（線量評価）派遣。また、訓練評価として1名を派遣したほか機構本部で通信連絡訓練対応を実施。 ・平成30年度原子力災害現地対策本部図上演習（福井地区EMC）及び拠点運営訓練（現地）（平成30年6月14日）で福井県原子力防災センターに2名（緊急時モニタリング）派遣。 ・平成30年度原子力防災訓練（福井地区）拠点運営・連携訓練（現地）（平成30年7月24日～25日）で福井県原子力防災センターに2名（緊急時モニタリング）派遣。 ・IAEA/RANETワークショップ（平成30年8月27日～31日）に5名（緊急時モニタリング）派遣。 ・宮城県EMC訓練（平成30年9月26日～27日）で女川暫定OFCに1名（緊急時モニタリング）派遣。 ・宮城県原子力防災訓練（平成31年1月24日）で女川暫定OFCに2名（医療班）派遣。 ・福島県の通報連絡訓練（平成30年5月24日、8月7日、12月21日、平成31年1月21日）に参加。 ・静岡県原子力防災訓練（平成31年2月6日）に1名がTV会議で参加し、被ばく線量を推定。 ・鹿児島県原子力防災訓練（平成31年2月9日）に1名が評価者として参加。
---	--	--	---

<p>診療及び支援並びに高度専門研修等を行う。</p> <p>さらに、放射線の影響、被ばく医療や線量評価等に関するデータを継続的に収集整理・解析し、UNSCEAR、IAEA、WHO、ICRPなどの国際機関等へ積極的に情報提供などを行うとともに、放射線被ばく、特に、人と環境に対する低線量被ばくの影響について正確な情報を国民に広く発信する。</p>	<p>体制等の充実を図るとともに、原子力災害のほか、放射線事故、放射線/放射性物質を使用した武力攻撃事態等に対応できるよう、国等の訓練・研修に参加するとともに、自らも訓練・研修を実施する。また、医療、放射線計測や線量評価に関する機能の維持・整備によって支援体制を強化し、健康調査・健康相談を適切に行う観点から、公衆の被ばく線量評価を迅速に行えるよう、線量評価チームの確保等、公衆の被ばく線量評価体制を整備する。</p>	<p>放射線防護研究関連機関によるネットワーク構築に向けた活動を実施する。</p> <p><量研独自の訓練：7件></p> <ul style="list-style-type: none"> ・通報連絡訓練（平成30年6月19日、8月25日、12月21日、平成31年2月25日）にて、緊急時の参集可否を確認。 ・本部立ち上げ訓練（平成30年8月29日）及び被ばく・汚染患者受入訓練（平成30年9月4日）を原子力総合防災訓練に連動して実施。 ・量研が所有する緊急車両の運転訓練を実施（平成30年5月24日）。 ・モニタリング資機材点検を兼ねた動作訓練を実施（平成30年9月7日）。 <p><国際対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・IAEA/RANET ワークショップに参加（5名、平成30年8月27日～31日）。【再掲】 ・IAEA の国際緊急時対応演習（ConvEx : Convention Exercise）である ConvEx-2b（平成30年10月16日～18日、平成31年3月26日～28日）及び ConvEx-2c（平成30年11月28日）に参加。【再掲】 ・世界保健機関（WHO）の協働センターフォーラム”3rd Forum of WHO Collaborating Centres in the Western Pacific Regional Office”で発表（平成30年11月22日～23日）【再掲】 <p><国際専門家会議や海外研修への専門家派遣：9回>【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・The 3rd Asian WHO/REMPAN Workshop（平成30年5月15日～18日） ・IAEA Capacity Building Centres for Emergency Preparedness and Response Workshop: Exchanging experience, looking for Synergies（平成30年7月9日～12日） ・Second Consultancy Meeting on the EPR Document: Medical follow-up of Individuals involved in nuclear or radiological emergencies（平成30年7月9日～13日） ・Final Consultancy Meeting on the update of the Publication EPR-Medical 2005（平成30年7月9日～13日） ・Consultancy Meeting to develop agenda and materials for the Workshop to create a network of Capacity Building Centers for EPR（平成30年7月9日～12日） ・3rd International and 5th National Table Top Exercise and Communication in Disaster Medicine (TOPCOM VI)（平成30年7月16日～21日） ・12th International Conference on the health effects of incorporated radionuclides (HEIR2018)（平成30年10月8日～11日） ・6th International Expert Course on the Medical Management of Radiological and Nuclear Events（平成30年10月10日～12日） ・IAEA National Workshop/Expert Mission to Review Medical EPR to Radiation & Nuclear Emergencies（平成30年11月11日～15日） <p><論文発表></p> <ul style="list-style-type: none"> ・立崎英夫、富永隆子、金ウンジュ、渡邊定弘、堤弥生、相良雅史、高田千恵、栗原治、明石真言、百瀬琢磨：AN ACCIDENT OF INTERNAL CONTAMINATION WITH PLUTONIUM AND AMERICIUM AT A NUCLEAR FACILITY IN JAPAN: A PRELIMINARY REPORT AND 	
---	---	--	--

			<p>THE POSSIBILITY OF DTPA ADMINISTRATION ADDING TO THE DIAGNOSIS、Radiation Protection Dosimetry, 182(1), 98 - 103, 2018-12</p> <p><外部資金獲得></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力規制庁、平成 30 年度原子力施設等防災対策等委託費（高度被ばく医療支援センター業務の実施（量子科学技術研究開発機構））事業、 53,198,428 円 ・原子力規制庁、平成 30 年度放射線対策委託費（放射線安全規制研究戦略的推進事業費）放射線安全規制研究推進事業（包括的被ばく医療の体制構築に関する調査研究）事業、 18,035,256 円 ・島根県、原子力防災のための安定ヨウ素剤電話相談事業支援業務、 2,402,624 円 <p><各種委員会の委員としての貢献></p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際機関： IAEA、WHO、世界健康安全保障イニシアティブ（GHSI） ・国：日本学術会議、厚生労働省、国土交通省、文部科学省、外務省、原子力規制委員会 ・地方公共団体：愛媛県、福島県、千葉県、新潟県、鹿児島県、岩手県、石川県、茨城県、静岡県、富山県、長野県 ・その他研究機関：JAXA、弘前大学、日本医師会 ・学会の役員・幹事など：放射線影響学会、放射線事故・災害医学会、放射線看護学会、保健物理学学会 	
・国外で放射線事故が発生した際には IAEA/RANE T 等の要請に基づき、あるいは国内の放射線事故等に際し、人材の派遣を含む支援を行うため、緊急被ばく医療支援チーム（REMAT）を中心に対応体制を整備する。	・研修等により職員の能力向上を図り、対応体制を引き続き整備する。		<ul style="list-style-type: none"> ○ 機構内（2回）及び機構外（海外：1回、国内：2回）の研修等に職員を参加させることで能力の向上を図り、対応体制の整備を進めた。 ○ 原子力災害対策・放射線防護等を担う量研職員の人材育成のために、以下の研修等に職員を参加させることで能力の向上を図った（延べ 12 件）。 <p><訓練・研修への参加></p> <ul style="list-style-type: none"> ・危機管理に関する事業者セミナー（1名、平成 30 年 10 月 11 日）への参加 ・避難計画の継続的改善プロセスの構築の調査・支援業務説明会（各 1 名、平成 30 年 8 月 3 日、11 月 6 日）への参加 ・新入職員への初任者研修（平成 30 年 4 月 4 日） ・緊急被ばく看護基礎訓練/研修（平成 30 年 8 月 29 日） ・原子力災害医療中核人材研修（1名、平成 30 年 11 月 14 日～16 日） ・放射線緊急時医学物理コース参加（1名、REAC/TS、米国、平成 31 年 3 月 18 日～22 日） ・REMAT 全体会議（平成 31 年 3 月 28 日） <p><研修の主催：講師として参加></p> <ul style="list-style-type: none"> ・KIRAMS からの依頼研修”NIRS-KIRAMS Training Course on Radiation Emergency Medicine for Korean Medical Professionals 2018” 主催（26 名、平成 30 年 4 月 24 日～26 日） ・アジア地域対象ワークショップ “NIRS Training Course on Radiation Emergency Medicine in Asia 2018” 主催（19 か国（地域）、24 名、平成 30 年 12 月 10 日～20 日） ・IAEA-CBC 国際研修 2 回開催” IAEA Group Scientific Visit on Medical Preparedness and Response to Radiation Emergencies for GCC Member States”（3 か国、7 名、平成 30 年 11 月 	

			<p>5日～9日)、”IAEA Group Scientific Visit: IAEA Supporting Regional Nuclear Emergency Preparedness and Response in the Member States of ASEAN Region”（3か国、8名、平成30年12月18日～21日）</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 第2級陸上特殊無線技士資格を21名が取得した。 ○ 緊急時対応を明文化するため派遣要員向けの初動マニュアルを作成した。 ○ イントラネットに指定公共機関等として重要な情報を掲載し共有した。 	
・原子力規制委員会により指定された高度被ばく医療支援センターとして、国及び立地道府県等、さらには、原子力災害拠点病院等と協力し、高度専門的な診療及び支援並びに高度専門研修等を行うほか、我が国の被ばく医療体制の強化に貢献するため、他の高度被ばく医療支援センター等の被ばく医療拠点、救急・災害医療やその他の専門医療拠点等との相互交流を図る。	・高度被ばく医療支援センターとして診療及び支援機能の整備を行う。高度被ばく医療支援センター間での情報交換を行うための機器類を引き続き維持するとともに、連携を強化する。また、医療、線量評価、初動対応人材向けの研修を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 高度被ばく医療支援センターとして診療及び支援機能の維持管理に努め、原子力災害対策の中核機関として、関係機関との情報共有、設備及び資機材の維持管理並びに知識及び技術の維持向上を図った。 ○ 原子力規制委員会が定めた「原子力災害拠点病院等の施設要件（平成27年5月15日制定、平成30年7月25日全部改正）」において「施設要件を満たしているかについておおむね3年ごとに確認を行う」とされているため、高度被ばく医療支援センターの再申請（平成30年12月28日）を行い、その要件確認のため実地調査（平成31年1月8日）が行われた。要件が確認され、継続が認められた。 ○ これまでの活動実績により、新たに中心的・指導的な役割を果たす基幹高度被ばく医療支援センターに平成31年4月1日付で指定されることが決定された（平成31年3月13日）。 ○ 高度被ばく医療支援センター間での情報交換を行うための統合原子力防災ネットワークシステムについては引き続き維持し、今後の機器更新に備えた。 ○ 原子力防災（安定ヨウ素剤の事前配布）に関わる道県の依頼により、住民からの安定ヨウ素剤に関する専門的質問への電話相談体制を維持した。 ○ 高度・専門的な被ばく医療及び原子力災害医療を支援するため、外部専門家からなる以下のネットワーク会議等を組織し、高度・専門的な見地から同分野への助言・協力・支援を得るため、会議を招集し、情報交換、研究協力、人的交流を図った。 <ul style="list-style-type: none"> ・染色体ネットワーク会議及び技術検討会（平成30年7月4日、12月11日） ・物理学的線量評価ネットワーク会議（平成31年3月8日） ○ 緊急被ばく医療協力機関等連絡会議を開催し（平成31年3月4日）、協力協定病院等との連携を維持した。 ○ 機構外専門家育成のための研修は以下のとおり実施した。 <ul style="list-style-type: none"> ・原子力災害医療中核人材研修2回（46名、平成30年6月13日～15日、9月19日～21日） ・ホールボディカウンタ研修（11名、平成30年12月5日～6日） ・甲状腺簡易測定研修（独自に評価者をおいた）（19名、平成30年10月26日） ・5つの高度被ばく医療支援センターでの研修ふり返りを主催し研修の質の向上に努めた（平成31年3月12日） ○ 被ばく医療体制強化のための訓練は以下のとおり実施した。 <ul style="list-style-type: none"> ・協力協定病院との合同訓練（平成30年9月27日、10月11日、11月28日） ・統合原子力防災ネットワークの接続訓練（平成30年4月25日、5月30日、6月22日、7月24日～25日、8月25日～26日、9月25日、10月24日、11月27日、12月25日） ○ 基幹高度被ばく医療支援センターの準備として、新研修体系を策定するとともに、被ばく医療 		

			<p>を担う専門人材を育成するための研修や教育を受けた研修生等の情報等を一元管理するためのデータベースの基本設計を行った。</p>	
	<p>・放射線医学分野の研究情報や被ばく線量データを集約するシステム開発やネットワーク構築を学協会等と連携して行い、収集した情報を、UNSCEAR、IAEA、WHO、ICRP や ICRU 等の国際的専門組織の報告書等に反映させる。また我が国における放射線防護に携わる人材の状況を把握するとともに、放射線作業者の実態を調査し、フラクショントレーニング（科学的知見に基づく概要書）としてまとめる。さらに放射線医学研究の専門機関として、国、地方公共団体、学会等、科学的知見を得</p>	<p>・ UNSCEAR が実施するグローバルサーベイや東電福島第一原発事故のフォローアップ調査のため、国内情報の集約を継続する。放射線影響・防護に関する情報発信のための Web システムの改良等を進め、公開し、国民目線に立ったわかりやすい低線量放射線影響に関する情報発信に資する。また、国内学術コミュニティとの連携により、線量・リスク評価研究の高度化や情報集約・共有を進める。過去の被ばく患者に対する健康診断等を通じ、健康障害についての科学的知見を得</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 医療被ばくと職業被ばくの国内データを収集し、UNSCEAR 事務局にグローバルサーベイのデータとして提出した（平成 31 年 1 月及び 3 月）。また、東電福島第一原発事故に関する国内情報の集約を行った。 ○ 放射線影響・防護ナレッジベース “Sirabe” のコンテンツの追加（100 件）や ICRP の用語解説の収録などにより、内容を充実させた。また Sirabe の検索システムの改修とセキュリティチェックを行い、平成 31 年 3 月末に一般に公開した。 ○ 所内外の専門家を構成員とした WAZA-ARI 研究開発・運用委員会を設置し（会合開催日、平成 30 年 12 月 14 日、平成 31 年 3 月 1 日）、CT 診断被ばくの記録・管理の義務化をも意識した WAZA-ARI の開発・活用を検討し、実行することにより、医療法改正省令（令和 2 年 4 月より施行予定）の実効性を高めている。 ○ ICRP が指定する優先的研究テーマの 1 つであるリスク評価研究のためのツール開発を実施。新規解析手法により、被ばく履歴と健康影響（発症の有無など）のデータセットから、年齢による放射線感受性を考慮して、低線量による線量と健康影響の関係を正しく評価することが可能になった。 ○ 放射線影響研究機関協議会（会合開催日：平成 30 年 9 月 5 日）や医療被ばく研究情報ネットワーク（会合開催日：平成 30 年 4 月 14 日及び 12 月 23 日）の事務局として学術コミュニティの連携と協働を支援し、我が国の放射線影響研究や診断参考レベルの見直しなどの活動を推進した。 ○ 医学教育モデルコアカリキュラム（平成 28 年度改訂）に即した教育プログラム開発を目指す複数の国立大学からの依頼に応じ、コアカリキュラムに新たに導入された「放射線のリスクコミュニケーション」の標準教材の作成に協力した。 <p><論文発表></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Iwaoka K et al. : Preliminary Development of Thoron Exposure System in the Philippines. SCIENCE DILIMAN, 30(2), 87 - 95, 2018-12 ・ 飯沼武, 神田玲子, 横地隆, : トヨタ・ウェルポの CT 肺がん検診の発見肺がん病期分布による有効性予測. CT 検診学会誌, 25(2), 26 - 33, 2018-07 <p><国からの委託事業></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 平成 30 年度放射線対策委託費（放射線防護基準等の情報収集・発信）事業（原子力規制庁、20,234,590 円） ・ 平成 30 年度放射線安全規制研究戦略的推進事業費（放射線防護研究分野における課題解決型ネットワークとアンブレラ型統合プラットフォームの形成）事業（原子力規制庁、22,776,98 円） <p><国際機関主催の会議参加></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ UNSCEAR : 65th session of UNSCEAR (ウィーン国際センター、平成 30 年 6 月) 	

	<p>社会からのニーズに応えて、放射線被ばくに関する正確な情報を発信するとともに、放射線による被ばくの影響、健康障害、あるいは人体を防護するために必要な科学的知見を得るために調査・解析等を行う。</p>	<p>るための追跡調査を継続する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・OECD/NEA : International Radiological Protection School (ストックホルム大学、平成30年8月20日～24日) ・ICRP: ICRP 主委員会会合 (シェラトン・ストックホルムホテル、平成30年10月12日～16日) ・ICRP-ICRU : 90周年記念コロキウム (ストックホルムシティコンファレンスセンター、平成30年10月17日～18日) ・ICRP : TG111 meeting (放射線影響研究所、平成30年12月9日～10日) <p><各種委員会の委員としての貢献></p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際機関 : UNSCEAR (日本代表、ナショナルコンタクトパーソン) ・国の審議会 : 7件、地方公共団体 : 4件、その他 : 3件 ・学会の役員・幹事など : 21件 	
			<p>【評価軸④技術支援機関、指定公共機関及び高度被ばく医療支援センターとしての役割を着実に果たしているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 国、道府県が行う原子力総合防災訓練、原子力防災訓練に参加し、関係機関との連携等について確認を行った。また、国、道府県からの依頼により、量研が保有する緊急時対応資器材、地域防災計画改訂等の照会に対応した。 ○ 中央防災無線FAX、緊急情報ネットワークシステム(Em-Net)の受信確認による装置の定期的な動作確認協力、千葉市からの依頼に基づく国民保護協議会の委員の変更を行った。 ○ 内閣府の依頼に基づき、OFCにおける放射線防護・被ばく管理マニュアル(仮称)作成への助言のため、全国のOFC(22ヶ所)に要員を派遣した。【再掲】 ○ 年度計画に沿った活動に加え、大洗内部被ばく事故における被ばく患者の診療を継続し成果を論文で発表した。 ○ 過去の被ばく事故被災者(ビキニ、JCO、福島等)のフォローアップや医療データの蓄積を行った。 ○ 国や自治体等の委員会や防災訓練等に専門家を派遣するなどの専門的支援を行った。 <p>以上のような活動や機構外への協力により、国内の原子力災害や放射線事故、テロなどへの対応体制の進展に貢献したことなどを鑑みて、技術支援機関、指定公共機関及び高度被ばく医療支援センターとしての役割を着実に、かつ十分に果たしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 我が国の放射線規制の向上のために、喫緊の課題抽出と解決の検討を目的として、政策立案者とアカデミアによるオープンディスカッションの機会を複数企画した。検討の成果は、原子力規制委員会の研究推進委員会や放射線審議会席上で発表するとともに、報告書等で公表した。 	

上記の活動を通じて、科学的知見の規制への取り込みにおけるアカデミアの役割を明確化した。

- ・第2回放射線防護アンブレラネットワーク合同報告会（平成30年1月16日）
- ・第4～7回放射線防護アンブレラ代表者会議（平成30年7月22日、11月2日、平成31年1月16日、2月23日）。
- ・日本保健物理学会第51回研究発表会 特別セッション「原子力規制庁放射線防護研究 アンブレラ型ネットワーク推進事業」（平成30年6月29日）
- ・日本放射線事故・災害医学会第6回学術集会 パネル討論会「緊急時対応人材の育成・確保とネットワーク間の連携を考える」（平成30年9月22日）
- ・日本放射線影響学会第61回大会 ワークショップ「放射線防護・放射線規制における関連学会の連携と放射線影響学会の役割」（平成30年11月9日）
- ・日本放射線安全管理学会第17回学術大会 特別セッション「短半減期核種の放射線安全管理の現状と課題」（平成30年12月6日）
- ICRPとの連携強化のため、ICRP事務局（カナダ・オタワ）に中堅研究者を3か月間派遣し、ICRPの新タスクグループ「放射線応答の個体差」のキックオフ会合（平成30年12月7日）とICRP-QST-RERF ワークショップ（平成30年12月12日）の企画・運営を行った。これにより、日本の研究成果を放射線放射線防護の国際的議論の場に直接発信し、日本のプレゼンス向上に貢献した。

【評価指標：技術支援機関、指定公共機関及び高度被ばく医療支援センターとしての取組の実績】

- 技術支援機関、指定公共機関及び高度被ばく医療支援センターとして、以下の取組を実施した。
 - ・サーバイメータ等、原子力災害等の対応に必要な資機材の維持管理、更新を実施。
 - ・地方公共団体からの地域防災計画等に関する照会への対応（2回）
 - ・道府県原子力防災担当者連絡会議への出席（3回）
 - ・高度被ばく医療支援センターの診療及び支援機能の整備を推進。他の高度被ばく医療支援センターとの間で情報交換を行うための統合原子力防災ネットワークシステムを引き続き整備し、更新に向けた対応を継続。
 - ・高度被ばく医療支援センター及び原子力災害医療・総合支援センター事務局長会議（6回）
 - ・全国で5施設が指定されている高度被ばく医療支援センターの協力体制を強化するため、5センター間の連携協定を締結した。
 - ・統合原子力防災ネットワークの接続訓練（9回）
- 平成26年度から5年間、原子力規制庁の委託事業として放射線影響・防護ナレッジベース“Sirabe”の構築に取り組み、平成31年3月末に公開した。このWebシステムには、国内の放射線防護に関する諸制度の根拠となる科学的知見や国際的機関の見解が掲載されており、コンテンツの科学的正確性と中立性を担保するため、所外のさまざまな分野の専門家からなる運用委員会が、コンセプトの決定、コンテンツの作成、システムの開発さらには継続的運用のための基盤整備に関与した。また原子力委員会とも度々情報共有を行い、当委員会が進める「根拠に基づく情報体系の整備」との相補性を担保するなど、国の事業として実施した。

		<p>【評価指標：原子力災害対策・放射線防護等を担う機構職員の人材育成への取組の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 原子力災害対策・放射線防護等を担う量研職員の人材育成のために、以下の研修等に職員を参加させることで能力の向上を図った（延べ 12 件）。【再掲】 <p><訓練・研修への参加></p> <ul style="list-style-type: none"> ・危機管理に関する事業者セミナー（1名、平成 30 年 10 月 11 日）への参加 ・避難計画の継続的改善プロセスの構築の調査・支援業務説明会（各 1 名、平成 30 年 8 月 3 日、11 月 6 日）への参加 ・新入職員への初任者研修（平成 30 年 4 月 4 日） ・緊急被ばく看護基礎訓練/研修（平成 30 年 8 月 29 日） ・原子力災害医療中核人材研修（1名、平成 30 年 11 月 14 日～16 日） ・放射線緊急時医学物理コース参加（1名、REAC/TS、米国、平成 31 年 3 月 18 日～22 日） ・REMAT 全体会議（平成 31 年 3 月 28 日） <p><研修の主催：講師として参加></p> <ul style="list-style-type: none"> ・KIRAMS からの依頼研修”NIRS-KIRAMS Training Course on Radiation Emergency Medicine for Korean Medical Professionals 2018” 主催（26 名、平成 30 年 4 月 24 日～26 日） ・アジア地域対象ワークショップ “NIRS Training Course on Radiation Emergency Medicine in Asia 2018” 主催（19 か国（地域）、24 名、平成 30 年 12 月 10 日～20 日） ・IAEA-CBC 国際研修 2 回開催” IAEA Group Scientific Visit on Medical Preparedness and Response to Radiation Emergencies for GCC Member States”（3 か国、7 名、平成 30 年 11 月 5 日～9 日）、”IAEA Group Scientific Visit: IAEA Supporting Regional Nuclear Emergency Preparedness and Response in the Member States of ASEAN Region”（3 か国、8 名、平成 30 年 12 月 18 日～21 日） <ul style="list-style-type: none"> ○ 第 2 級陸上特殊無線技士資格を 21 名が取得した。【再掲】 ○ 派遣要員向けの緊急時対応を明文化するための初動マニュアルを作成した。【再掲】 ○ イントラネットに指定公共機関等として重要な情報を掲載し共有した。【再掲】 <p><国や自治体等外部の訓練（参加回数 12 回、派遣人数 21 名）> 【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力総合防災訓練（平成 30 年 8 月 25 日、26 日）で福井県大飯原子力防災センターに 4 名（医療班副班長、OFC 放射線管理、緊急時モニタリング）、福井県立病院に 2 名（線量評価）派遣。また、訓練評価として 1 名を派遣したほか機構本部で通信連絡訓練対応を実施。 ・平成 30 年度原子力災害現地対策本部図上演習（福井地区 EMC）及び拠点運営訓練（現地）（平成 30 年 6 月 14 日）で福井県原子力防災センターに 2 名（緊急時モニタリング）派遣。 ・平成 30 年度原子力防災訓練（福井地区）拠点運営・連携訓練（現地）（平成 30 年 7 月 24 日、25 日）で福井県原子力防災センターに 2 名（緊急時モニタリング）派遣。 ・IAEA/RANET ワークショップ（平成 30 年 8 月 27 日～31 日）に 5 名（緊急時モニタリング）派遣。 ・宮城県 EMC 訓練（平成 30 年 9 月 26 日～27 日）で女川暫定 OFC に 1 名（緊急時モニタリング）派遣。 ・宮城県原子力防災訓練（平成 31 年 1 月 24 日）で女川暫定 OFC に 2 名（医療班）派遣。 ・福島県の通報連絡訓練（平成 30 年 5 月 24 日、平成 30 年 8 月 7 日、平成 30 年 12 月 21 日、平 	
--	--	---	--

		<p>成 31 年 1 月 21 日) に参加。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 静岡県原子力防災訓練（平成 31 年 2 月 6 日）に 1 名が TV 会議で参加し、被ばく線量を推定。 ・ 鹿児島県原子力防災訓練（平成 31 年 2 月 9 日）に 1 名が評価者として参加。 <p>○ ICRP 事務局（カナダ・オタワ）に中堅研究者を 3 か月間派遣し、ICRP の新タスクグループのキックオフ会合（平成 30 年 12 月 7 日、千葉）と ICRP-QST-RERF ワークショップ（平成 30 年 12 月 12 日、東京）の企画・運営を行った。【再掲】これは量研と日本の研究成果の世界への発信に貢献するものであるとともに、当該研究者をグローバル人材として育成する取り組みの一環でもある。</p> <p>○ 中堅研究者をフィリピン原子力研究所に 6 か月間派遣し、自然起源放射性物質による職業被ばく分野での専門性を高める、あるいは国際放射線防護学会（IRPA）の当該タスクグループメンバーとして国際的議論に参加するなど、グローバル人材としての経験を増やしている。</p> <p>【モニタリング指標：国、地方公共団体等の原子力防災訓練等への参加回数及び専門家派遣人数】 <国や自治体等外部の訓練（参加回数 12 回、派遣人数 21 名）> 【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力総合防災訓練（平成 30 年 8 月 25 日、26 日）で福井県大飯原子力防災センターに 4 名（医療班副班長、OFC 放射線管理、緊急時モニタリング）、福井県立病院に 2 名（線量評価）派遣。また、訓練評価として 1 名を派遣したほか機構本部で通信連絡訓練対応を実施。 ・ 平成 30 年度原子力災害現地対策本部図上演習（福井地区 EMC）及び拠点運営訓練（現地）（平成 30 年 6 月 14 日）で福井県原子力防災センターに 2 名（緊急時モニタリング）派遣。 ・ 平成 30 年度原子力防災訓練（福井地区）拠点運営・連携訓練（現地）（平成 30 年 7 月 24 日、25 日）で福井県原子力防災センターに 2 名（緊急時モニタリング）派遣。 ・ IAEA/RANET ワークショップ（平成 30 年 8 月 27 日～31 日）に 5 名（緊急時モニタリング）派遣。 ・ 宮城県 EMC 訓練（平成 30 年 9 月 26 日～27 日）で女川暫定 OFC に 1 名（緊急時モニタリング）派遣。 ・ 宮城県原子力防災訓練（平成 31 年 1 月 24 日）で女川暫定 OFC に 2 名（医療班）派遣。 ・ 福島県の通報連絡訓練（平成 30 年 5 月 24 日、平成 30 年 8 月 7 日、平成 30 年 12 月 21 日、平成 31 年 1 月 21 日）に参加。 ・ 静岡県原子力防災訓練（平成 31 年 2 月 6 日）に 1 名が TV 会議で参加し、被ばく線量を推定。 ・ 鹿児島県原子力防災訓練（平成 31 年 2 月 9 日）に 1 名が評価者として参加。 <p>【モニタリング指標：メディアや講演等を通じた社会への正確な情報の発信の実績】 <メディア掲載（8 件）></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 被ばく医療の研修を一本化へ、日本経済新聞平成 30 年 6 月 5 日 ・ 進まぬ原発事故拠点要員整備、毎日新聞平成 30 年 6 月 14 日 ・ 被ばく医療の支援強化を要望、産経新聞平成 30 年 8 月 23 日 ・ こちら特報部（甲状腺測定実施について）、東京新聞平成 31 年 2 月 4 日 ・ 誰が命を救うのか 医師たちの原発事故（短縮版）、NHK 平成 31 年 3 月 9 日 ・ 誰が命を救うのか 医師たちの原発事故、NHK 平成 31 年 3 月 10 日 	
--	--	---	--

				<p>・こちら特報部（体表面汚染の状況）、東京新聞平成 31 年 3 月 11 日</p> <p>・原子力災害時の中核被ばく医療、放射線医学総合研究所を指定、読売新聞平成 31 年 3 月 13 日</p> <p><講義・講演（129 件）></p>	
III .4.(2) 福島復興再生への貢献 住民や作業員等の放射線による健康上の不安の軽減、その他安心して暮らすことが出来る生活環境の実現、更に原子力災害対応に貢献できるよう、東京電力福島第一原子力発電所事故に対応することで得られた経験を基に、被災地再生支援に向けた放射線の人や環境への影響に関する調査研究等に取り組む。	(2) 福島復興再生への貢献 ・「福島復興再生 基本方針（平成 24 年 7 月 13 日閣議決定）」において、被ばく線量を正確に評価するための調査研究、低線量被ばくによる健康影響に係る調査研究、沿岸域を含めた放射性物質の環境動態に対する共同研究を行うとされてい る。また、「避難解除等区域復興再生計画（平成 26 年 6 月改定 復興庁）」において、復旧作業員等の被ばくと健康との関連の評価に関する体制の整備、県民健康調査の 体異常解析に	I .4.(2) 福島復興再生への貢献 ・引き続き、福島県が実施する住民の事故初期における外部被ばく線量推計を支援する。また、内部被ばく線量の推計について得られた成果を取りまとめ、適宜公表する。 ・公益財団法人放射線影響研究所からの委託に基づく緊急時作業員の疫学的研究において、 ⑤福島復興再生への貢献のための調査研究が着実に実施できているか	<p>【評価軸】</p> <p>⑤福島復興再生への貢献のための調査研究が着実に実施できているか</p> <p>【評価指標】</p> <p>・被災地再生支援に向けた取組の実績</p> <p>【モニタリング指標】</p> <p>・メディアや講演等を通じた社会への正確な情報の発信の実績</p>	<p>I .4. (2) 福島復興再生への貢献 【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 県民健康調査における外部被ばく線量を計算し福島県立医科大学に結果を送付した。福島住民の初期内部被ばく線量の推計に際し、東電福島第一原発周辺住民については避難開始時期が線量に影響する可能性を示唆する結果が得られた。また、国が事故直後に行った小児甲状腺内部被ばく検査の結果を再解析し、被検者の被ばく線量を見直した。 ○ 公益財団法人放射線影響研究所からの委託に基づく緊急時作業員の疫学的研究において第一期（平成 25 年度～平成 29 年度）の研究成果をとりまとめた。主な成果として、量研がフォローアップを継続している高線量を受けた緊急作業従事者を対象とした研究により、放射性セシウムの長期的な体内動態が ICRP の体内動態モデルの予測値に比較的良い一致を示したことを見出したほか、個人の甲状腺形状を考慮した甲状腺線量の補正法を考案した。また、中長期的な被ばく線量の見直しのため、放射線影響研究所において整備される作業関連情報等を格納するためのデータベースの開発に協力した。緊急作業員の生物線量評価に関しては、適用する 3 色 FISH 法による遡及的線量評価手法の国際規格化に貢献するとともに、一部の被検者から検体（血液）を採取し分析を進めた。 ○ 原子力規制庁委託事業に基づき、固体廃棄物表面のウラン汚染及びネプツニウム汚染を全反射蛍光 X 線分析法で定量するための手法を開発した。食品に係る環境移行パラメータを得るために、食用淡水生物の濃度データを用いて水からの放射性セシウム移行パラメータを導出した。さらに、水田土壤-玄米の放射性セシウム移行割合を平成 23 年から平成 26 年まで収集し、一時期高くなった移行割合が事故以前のレベルに戻ったことを示した。表面電離型質量分析計 (TIMS) を用いたストロンチウム同位体の高精度分析法について、従来の ⁹⁰Sr 分析法に比べ、約 1/10 の少量の試料で、試料処理から定量までの所要時間が 24 時間以内と迅速に精度よく測定する方法を確立した。また、環境試料中超微量 Pu 同位体質量分析のために、低温アルカリ溶融法を用いた土壤や堆積物中の Pu の迅速分析法を確立した。さらに、住民の長期被ばく線量評価モデルの設計と構築を進め、生活環境から受ける外部被ばく線量評価システムを作成した。 	

	<p>適切かつ着実な実施に関し必要な取組を行うとされている。</p> <p>これらを受けて、国や福島県等からの要請に基づき、東電福島第一原子力発電所事故後の福島復興再生への支援に向けた調査・研究を包括的、かつ他の研究機関とも連携して行うとともに、それらの成果を国民はもとより、国、福島県、UNSCEAR等の国際的専門組織に対して、正確な科学的情報として発信する。</p>	<p>よる遡及的外部被ばく線量評価を継続する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射性物質の環境中の動態を明らかにするため、環境中の放射性物質の可視化のための技術開発をさらに進めるとともに、環境試料中のウラン迅速分析法の高度化及び新たな手法の探索を行う。引き続き環境試料について調査を行い、食品に係る放射性物質濃度データを用いて環境移行パラメータを導出し、平均的な値を示す。ストロンチウム同位体については、表面電離型質量分析計(TIMS)を用いた高精度分析法の少量試料による土壤や環境水等への適用を進め 		
--	---	---	--	--

		<p>る。</p> <p>さらに、住民の長期被ばく線量評価モデルの設計と構築を進める。</p>		
	<p>・特に、国民の安全と安心を科学的に支援するための、住民や原発作業員の被ばく線量と健康への影響に関する調査・研究、低線量・低線量率被ばくによる影響の評価とそのリスク予防に関する研究、放射性物質の環境中の動態とそれによる人や生態系への影響などの調査・研究を行う。</p>	<p>・放射線が環境中の生物に与える影響を明らかにするため、新たな影響評価手法の開発を行うとともに、各種環境生物での低線量率長期照射実験及び解析を継続する。</p> <p>・福島研究分室における研究環境の整備及び関係機関との連携を進めるとともに、得られた成果を、福島県を始め国や国際機関に発信する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 福島原発事故の環境生物への影響に関しては、野ネズミの染色体異常を解析するための FISH 用プローブの開発を完了し（理化学研究所バイオリソース情報に登録）、実試料の解析を開始した。また、各種環境生物での低線量率長期照射実験により、線量率効果関係を得るとともに、影響のメカニズムを解析した。 ○ 福島研究分室における研究環境の整備及び関係機関との連携を進め、令和元年度からの共同利用・共同研究拠点「放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点」の連携施設として認定された。さらに得られた成果は第 2 回福島県環境創造シンポジウム（平成 30 年 12 月 2 日）等で発表した。 	
			<p>【評価軸⑤福島復興再生への貢献のための調査研究が着実に実施できているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 上記のとおり、住民及び緊急作業員の被ばく線量評価、低線量率放射線の生物影響、放射性物質の環境動態と被ばく線量モデル構築、放射線の環境影響等について成果を上げており、福島復興再生への貢献のための調査研究が着実に実施できた。 <p>【評価指標：被災地再生支援に向けた取組の実績】</p>	

				<ul style="list-style-type: none"> ○ 上記の福島復興再生への貢献のための調査研究に加えて、福島県立医科大学「福島国際医療科学センター先端臨床研究センター」内での福島研究分室の運用を継続し、また、福島県水産海洋センター、福島県内水面試験場、福島県環境創造センター、福島大学等と連携して福島における共同調査・研究を実施した。また、浜通り地域におけるいわき出張所を拠点とした情報収集や情報発信などを行った。 <p>【モニタリング指標：メディアや講演等を通じた社会への正確な情報の発信の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ いわき出張所を拠点として市民向け講演会やサイエンスラボ（科学実験教室）を開催、福島と千葉の小学生親子サイエンスキャンプ実施、IAEA 国際研究プログラム MODARIA II 中間会合の福島大学における共同開催、福島県にて開催された IAEA Response and Assistance Network (RANET) Workshop に協力するなど、正確な情報発信に努めた。 	
III.4.(3) 人材育成業務 量子科学技術の推進を担う機関として、国内外の当該分野の次世代を担う人材の育成に取り組む。また、東京電力福島第一原子力発電所事故後の放射線に関する社会の関心の高まりを踏まえ、放射線に係る専門機関として、放射線防護や放射線の安全取扱い等に係る人材や幅広く放射線の知識を国民に伝えるための人材育成業務	(3) 人材育成業務 ・「第 5 期科学技術基本計画」に示されているように、イノベーションの芽を生み出すために、産学官の協力を得て、量子科学技術等の次世代を担う研究・技術人材の育成を実施する。	I .4.(3) 人材育成業務 ・量子科学技術や放射線に係る医学分野における次世代を担う人材を育成するため、連携協定締結大学等に對する客員教員等の派遣を行ふとともに、連携大学院生や実習生等の若手研究者及び技術者等を受け入れる。また、機構各部門において大学のニーズに合った人材育成を行うために、機構における受入れ等を重層	<p>【評価軸】 ⑥社会のニーズにあつた人材育成業務が実施できているか</p> <p>【評価指標】 ・研修等の人材育成業務の取組の実績 ・大学と連携した人材育成の取組の実績</p>	<p>I .4. (3) 人材育成業務 【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 将来の研究者の育成を目指して、平成 29 年度に引き続き、QST リサーチアシスタント制度（実習生や連携大学院生を任期制職員として雇用する制度）を運用し、平成 30 年度は 24 名の大学院生を雇用した。 ○ 平成 31 年 3 月 31 日現在で、客員研究員 153 名、協力研究員 351 名、実習生 218 名、連携大学院生 39 名、学振特別研究員 3 名、学振外国人研究員 8 名、原子力研究交流研究員 3 名の受け入れを行い、人材育成に貢献した。 ○ 平成 29 年度に引き続き、大学等の夏季休暇期間中に学生に対して量研の研究現場を体験する機会を提供する制度である QST サマースクールを夏季休暇期間（平成 30 年 7 月～9 月の 3 か月間／日数は募集課題ごとに設定）に開催した。平成 30 年度には 65 名の大学生、大学院生、高等専門学校生の参加を得た。参加した学生に対し任意のアンケートを実施したところ、回答した全ての学生が QST サマースクールにおける実習内容に満足し、かつ、今後の学業・進路決定に役立つものであったと回答した。 	

	人材の育成に取り組む。	人材の連携を強化し、知見や技術の継承と向上に務める。	的、多角的に展開する。		
	・研修事業を通して、放射線防護や放射線の安全取扱い及び放射線事故対応や放射線利用等に関係する国内外の人材や、幅広く放射線の知識を国民に伝えるための人材の育成に取り組む。	・引き続き放射線防護や放射線の安全な取扱い等に関する人材及び幅広く放射線の知識を国民に伝える人材等を育成するための研修を実施するとともに、社会的ニーズに応え、放射線事故等に対応する医療関係者や初動対応者に対して被ばく医療に関連する研修を実施する。		○ 放射線防護や放射線の安全取扱い等に関する人材の育成として、総計 1,286 名（延べ 3,562 名）の受講者を対象として 39 種の研修を延べ 49 回実施した。これにより、東電福島第一原発事故後の放射線に関する社会の関心の高まりに応え、必要な人材輩出に貢献した。	
	・国際機関や大学・研究機関との協力を深めて、連携大学院制度の活用を推進する等、研究者・技術者や医療人材等も積極的に受け入れ、座学のみ	・国内外の研究機関等との協力により、研究者、技術者、医学物理士を目指す理工学系出身者を含む医療関係者等を受け入れ、実務訓練 (OJT) 等を		○ 日本国より 7 名、海外より 21 名を受け入れ、実務訓練 (OJT) 等を実施した。	

	ならずOJT等実践的な人材育成により資質の向上を図る。	通して人材の資質向上を図る。			
	・研究成果普及活動や理科教育支援等を通じて量子科学技術等に対する理解促進を図り、将来における当該分野の人材確保にも貢献する。	・将来における当該分野の人材確保にも貢献するためには、引き続き量子科学技術の理解促進に係る取組みを行う。		<ul style="list-style-type: none"> ○ 将来の研究者の育成を目指して、平成 29 年度に引き続き、QST リサーチアシスタント制度（実習生や連携大学院生を任期制職員として雇用する制度）を運用し、平成 30 年度は 24 名の大学院生を雇用した。【再掲】 ○ 平成 31 年 3 月 31 日現在で、客員研究員 153 名、協力研究員 351 名、実習生 218 名、連携大学院生 39 名、学振特別研究員 3 名、学振外国人研究員 8 名、原子力研究交流研究員 3 名の受け入れを行い、人材育成に貢献した。【再掲】 ○ 平成 29 年度に引き続き、大学等の夏季休暇期間中に学生に対して量研の研究現場を体験する機会を提供する制度である QST サマースクールを夏季休暇期間（平成 30 年 7 月～9 月の 3 か月間／日数は募集課題ごとに設定）に開催した。平成 30 年度には 65 名の大学生、大学院生、高等専門学校生の参加を得た。参加した学生に対し任意のアンケートを実施したところ、回答した全ての学生が QST サマースクールにおける実習内容に満足し、かつ、今後の学業・進路決定に役立つものであったと回答した。【再掲】 ○ 文部科学省及び日本学術振興会が実施する、卓越大学院プログラムについて、京都大学のプログラムに協力することが決定したため、京都大学との間に卓越大学院プログラムに係る連携協力協定を締結（平成 30 年 7 月）し、協力体制を構築した。 	
			<p>【評価軸⑥社会のニーズにあった人材育成業務が実施できているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ QST サマースクール参加者として、65 名を受け入れた。同事業のポスター及びチラシを作成し、多くの大学等を開催を周知した。更に、外部機関が運営する就活サイト等に同事業の情報を掲載し、幅広い分野の学生に参加を呼びかけた。 ○ 研修で学んだ知識を踏まえて研修生が主体的に課題解決に取り組むグループワークを導入した新しい教育方法に関する報告を行うとともに、放射線看護研修の社会的需要に関する原著論文を発表し、より専門化した研修課程の必要性を示唆した。これは、新たな人材育成事業の展開につながることが期待される。 <p><論文等></p> <ul style="list-style-type: none"> ・宮寄祥匡、吉田奈美、清水裕子、山田裕司：放射線防護研修における実践的グループワークの試み。Isotope News、2019 年 2 月号 ・Shimizu Y, Iida H, Nenoi M : Past, Present, and Future of Postgraduate Nursing Education in Radiology at the National Institute of Radiological Sciences in Japan. Journal of Radiology Nursing 38, 33-37, 2019. <p>【評価指標：研修等の人材育成業務の取組の実績】</p>		

				<ul style="list-style-type: none"> ○ 放射線防護や放射線の安全取扱い等に関する人材の育成として、以下の研修を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> ・放射線看護課程（平成 30 年 6 月 4 日～8 日、10 月 15 日～19 日、11 月 26 日～11 月 30 日、平成 31 年 1 月 21 日～25 日） ・医学物理コース（平成 30 年 7 月 9 日～13 日、7 月 9 日～15 日） ・N I R S 放射線事故初動セミナー（平成 30 年 5 月 15 日～18 日、10 月 2 日～5 日、10 月 30 日～11 月 2 日） ・産業医生涯研修（平成 30 年 9 月 29 日） ・国民保護 CR テロ初動セミナー（平成 30 年 6 月 20 日～22 日、6 月 27 日～29 日） ・N I R S 被ばく医療セミナー（平成 30 年 12 月 12 日～14 日） ・防護一般課程（平成 31 年 2 月 18 日～3 月 1 日） ・防護一般・短期課程（平成 30 年 8 月 6 日～10 日） ・防護健康影響課程（平成 31 年 3 月 11 日～22 日） ・防護健康影響・短期課程（平成 30 年 8 月 27 日～31 日） ・トレーナーズトレーニング（平成 30 年 6 月 16 日～17 日、11 月 17 日～18 日） ○ 幅広く放射線の知識を国民に伝えるための人材の育成として、以下の研修等を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> ・教員向け研修（平成 31 年 3 月 26 日） ・文科系のための防護基礎課程（平成 30 年 8 月 20 日～8 月 23 日） ・千葉県総合教育センター（平成 30 年 7 月 24 日）等の依頼研修（10 件） ・見学者への対応（6 件） ・千葉市立中学校等への出張講義（4 件） <p>以上総計 1,286 名（延べ 3,562 名）の受講者を対象として 39 種の研修を延べ 49 回実施した。</p> <p>【評価指標：大学と連携した人材育成の取組の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ QST リサーチアシスタントとして 24 名（研究所予算による雇用 1 名を含む。）の大学院生を雇用し、人材育成に取り組んだ。 ○ 旧放医研及び原子力機構移管部門の旧制度に由来する 4 名の大学院課程研究員については、令和元年度に 1 名が引き続き在籍する予定であることを受け、量研における契約と処遇の継続性を担保する対策を講じた。 ○ 協力研究員として 20 名、実習生として 210 名、連携大学院生として 39 名の大学生を量研に受け入れた。 ○ 文部科学省及び日本学術振興会が実施する、卓越大学院プログラムについて、京都大学のプログラムに協力することが決定したため、京都大学との間に卓越大学院プログラムに係る連携協力協定を締結（平成 30 年 7 月）し、協力体制を構築した。【再掲】 ○ 東京工業大学が主催する、産学官が連携して人材育成から研究開発までを統合的に共創することを目的とした「超スマート社会推進コンソーシアム」に参加し、同学の研究・教育に協力した。 	
III .4.(4) 施設及び設備等の活用	(4) 施設及び設備等の活用	I .4.(4) 施設及び設備等の活用	【評価軸】 ⑦施設及び設備等の活用	I .4. (4) 施設及び設備等の活用促進 【実績】	

活用促進 機構が保有する先端的な施設、設備及び専門的な技術を活用し、幅広い分野の多数の外部利用者への共用あるいは提供を行う。その際、外部利用者の利便性の向上に努める。これにより、量子科学技術の中核として、我が国の研究基盤の強化と、多種多様な人材が交流することによる科学技術イノベーションの持続的な創出や加速に貢献する。	促進 ・「第5期科学技術基本計画」においても示されたように、先端的な研究施設・設備を幅広く、産学官による共用に積極的に提供するため、先端研究基盤共用・プラットフォームとして、利用者の利便性を高める安定的な運転時間の確保や技術支援者の配置等の支援体制を充実・強化する。	活用促進 ・運転維持管理体制を維持し、加速器や放射線源等の各種の量子ビームや実験装置等の利用状況を把握するとともに、外部への周知を行い、利活用を促進する。	が促進できているか 【評価指標】 ・施設及び設備等の活用促進への取組の実績 【モニタリング指標】 ・施設等の共用実績	<ul style="list-style-type: none"> ○ 外部の研究者等が利用する施設について、安定した運転のための維持管理体制の整備・維持を着実に実施した。また、各施設の利用状況を隨時把握し、関連する情報を必要に応じて周知することにより、利活用の促進を図った。 ・HIMACでは昼間はがん治療を行い、夜間に研究利用や新規治療技術の開発を行っているため、ユーザーを補助する目的で実験サポート専門の役務契約者を配置している。また、サイクロトロン及び静電加速器では、職員が実験の相談対応、安全な運用のための実験サポートを行った。 ・施設利用研究推進のために所内対応者として職員を配置し、実験計画立案や準備の段階から外部利用者の相談を受けるようにしている。また、所内対応者は、動物実験、遺伝子組換え生物、バイオセーフティレベル等、実験実施に関わる安全性の確認や内部委員会等の了承等を含めた所内手続きを行い、安全性の確保に努めた。 ・放医研の各施設維持のために年2回のメンテナンスを職員と役務契約者で実施した。 ・高崎研のイオン照射研究施設(TIARA)については、利用管理課、イオン加速器管理課を中心とする運転管理体制を整備・維持した。サイクロトロンでは故障への応急処置により定格磁場の60%で加速可能なイオンビームを平成30年6月初旬まで提供し、中旬からは復旧にむけたメインコイルの更新作業を実施した。サイクロトロンについては定格の60%出力での運転で、計494.3時間のビームタイムを確保し、量研内利用に9%、共同研究に62%、さらに外部利用者への施設共用に29%を提供した。また、3台の静電加速器については例年どおりの運転を行い、計474日分のビームタイムのうち量研内利用に17%、共同研究に59%、さらに外部利用者への施設共用に24%を提供した。電子線照射施設及びガンマ線照射施設については、照射施設管理課を中心とする運転管理体制を維持し例年どおり引き続き運営した。ガンマ線照射施設では法令の改正にともなう防護措置の導入に向けた対策を実施した。電子線照射施設については、平成29年度と同様の運転時間を確保し、計1,040時間のビームタイムを量研内利用に69%、共同研究に10%、さらに外部利用者への施設共用に21%（受託研究分含む）を提供した。また、ガンマ線照射施設については、平成29年度と同程度の照射時間を確保し、8個の照射セルを合わせて計76,753時間の照射時間を量研内利用に20%、共同研究に9%、さらに外部利用者への施設共用（受託研究分含む）に71%を提供した。 ・関西研（木津地区）の光量子科学研究施設については、平成29年度同様装置・運転管理室によるサポート体制のもと、共用施設の安定供給を継続した運転を行い、X線レーザー実験装置について、計1,597時間のビームタイムを量研内利用に36%、共同研究に30%、メンテナンスに31%、さらに外部利用者への施設共用に3%を提供した。J-KARENレーザーについては、世界トップクラスの高強度パルスレーザーの安定供給を行い、計1,692時間のビームタイムの70%を量研内利用、メンテナンスに25%、さらに外部利用者への施設共用に5%を提供したほか、J-KAREN運転連絡会議を設置運用し、運転管理体制の維持に努めた。また、展示会（ビジネスメッセ2018及びけいはんな情報通信フェア）にブース出展し、共用装置及び施設共用制度について紹介し、外部への情報発信に努めた。 ・関西研（播磨地区）の放射光科学研究施設については、技術系職員を新たに配置するなど、引き続き装置・運転管理室によるサポート体制を充実し、量研が所有するビームラインBL11XU（QST極限量子ダイナミクスⅠビームライン・標準型アンジュレータ光源）、BL14B1（QST極限量子ダイナミクスⅡビームライン・偏向電磁石光源）及びBL22XUにおける専用装置により、計2,488時間のユーザータイムを外部利用者へ提供した。BL11XUについては、量研内利用に66%、外部 	
--	--	--	--	--	--

			<p>利用者への施設共用に 29%、さらに原子力機構へ 5 %を提供するとともに、BL14B1については、量研内利用に 33%、外部利用者への施設共用に 11%、さらに原子力機構へ 55%を提供した。また、原子力機構が有する BL22XU（原子力機構重元素科学 I ビームライン・標準型アンジュレータ光源）に設置している量研が所有する装置を外部利用及び内部利用に供した。また、外部利用促進に向けて、JST と量研が連名で主催した新技術説明会での講演、講習会、及び、セミナーの開催を通して、企業等に対する量研の放射光技術の紹介等を実施した。</p>	
・ 特 に 、 HIMAC 、 TIARA 、 SPring-8 専用 BL 、 J- KAREN 等、世 界にも類を見 ない貴重な量 子ビーム・放 射線源につい て、施設の共 用あるいは共 同研究・共同 利用研究とし て国内外の研 究者・技術者 による活用を 広く促進し、 研究成果の最 大化に貢献す る。	・ 研究成果の 最大化を図る ために、加速 器施設等を利 用する研究課 題について、 施設利用委員 会等におい て、利用課題 の公募、選定、 利用時間の配 分などを審査 し決定する。 さらに各共用 施設の状況や 問題点の把握 に努め、機構 全体としての 外部利用の推 進方策につい て検討を行 う。また、研究 成果等の広報 活動を行って 外部への利用 を推進する。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 部門又は部門内の施設ごとの委員会等において、外部利用課題の審査・選定等を行った。また、各部門や各研究所のホームページやイベント・展示会への参加、セミナー・講習会等の開催を通じて課題募集・成果等の情報発信を行い、外部利用を推進した。さらに共用施設等運用責任者連絡会議を 2 回開催し、共用施設等の状況や問題点の把握・共有に努めた（平成 30 年 9 月 19 日、平成 31 年 2 月 22 日）。 <ul style="list-style-type: none"> ・ HIMAC では昼間はがん治療を行い、夜間に研究利用や新規治療技術の開発を行っているため、実験サポート専門の役務契約者の配置を行っている。課題採択・評価については、共同利用運営委員会（外部委員 15 名、内部委員 2 名で構成）を平成 30 年 11 月に開催し、研究課題採択・評価部会（外部委員 15 名、外部学識経験者 9 名で構成）を平成 31 年 1 月に開催した。HIMAC 共同利用研究では、量研内 35 課題（利用回数 225 回）、量研外 91 課題（同 495 回）の利用があった。また、HIMAC 共同利用研究の推進については所内対応者として職員を配置し、実験計画立案や準備の段階から申請者と相談を行い、共に実験を実施した。【再掲】 <ul style="list-style-type: none"> ・ サイクロトロン及び静電加速器については、職員が実験の相談、安全な運用のための実験サポートを行った。課題採択・評価については、平成 31 年度研究課題採択・評価部会（外部委員 5 名で構成）を平成 31 年 3 月に開催した。サイクロトロン及び静電加速器では量研内 12 課題（利用回数 153 回）、量研外 38 課題（同 193 回）の利用があった。なお、放射線管理区域、動物管理区域に立ち入る実験者に対して、立入に必要な教育訓練を実施している。【再掲】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 放医研の各施設で得られた研究成果のうち、HIMAC においては、平成 29 年度に実施した課題の成果を平成 30 年 4 月に開催した HIMAC 共同利用研究報告会で報告するとともに、報告書を 1 回刊行した（平成 30 年 9 月）ほか、平成 31 年 4 月に開催される HIMAC 共同利用研究報告会の報告に向けて平成 30 年度に実施した課題の成果をとりまとめた。サイクロトロン及び静電加速器においては、サイクロトロン利用報告書を平成 30 年 12 月に刊行、共用施設成果報告集は令和元年度上期の刊行に向けて取りまとめを実施した。【再掲】 <ul style="list-style-type: none"> ・ International Symposium on Ion Therapy 2018 を始め、各所で行われた学会、研究発表会、セミナーで放医研の施設共用のための広報活動を行った。 ・ 高崎研については、平成 30 年度の施設共用課題の公募を 2 回実施し、外部の専門家 7 名と高崎研プロジェクトディレクター内の専門家 6 名を含む施設共用課題審査委員会（高崎研）を設置し、利用課題の審査（書類、面接審査を含む）等を実施した。本委員会では、課題の採否、成果公開課題への認定の審査、利用時間の配分等を審議するとともに、施設の運用状況等についても審議・検討した。なお、平成 30 年度上期開始の課題の公募については、平成 29 年 11 月（平成 29 年 12 月に審査委員会開催）に実施し、平成 30 年度下期開始の課題の公募は平成 30 年 5 月（平成 30 年 7 月に審査委員会開催）に実施した。 		

			<p>・関西研（木津地区）については、平成30年度も引き続き、関西研所長を委員長とし、外部の専門家を含む施設共用利用課題審査委員会を開催し、利用課題の審査等を実施した。利用課題の公募は令和元年度全期分を平成30年11月（平成31年2月に審査委員会開催）に実施した。</p> <p>・関西研（播磨地区）については、施設共用課題審査委員会（量研委員2名及び原子力機構委員2名、外部委員4名で構成）を原子力機構と合同で開催し、外部利用課題の採択と利用時間の配分を決定した。課題募集はJASRIの課題募集時期に合わせて行い、JASRIでの利用手続きと整合して行えるようにした。量研ビームラインの内部利用については、平成28年度に開催された専用施設審査委員会からのコメントを踏まえ、大学からの外部委員3名を新たに加え、「大型放射光施設SPring-8 量研専用ビームライン内部課題審査委員会」を立ち上げ、量研5名、原子力機構3名、大学からの外部委員3名の新しい体制で2018A期課題から課題審査を行っている。</p>																																						
・先端的な施設と技術を活用し質の高い実験動物の生産・飼育を行って研究に供給する。	・施設の最適環境の維持や研究に必要な質の高い実験動物の供給を行い、動物実験の適正な実施を支援する。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 実験動物施設7棟について、実験動物の最適な飼育環境の維持と動物実験に必要な飼育器材の提供を行った。 ○ 生殖工学技術を用いて下表の量研内からの依頼件数に対応して、マウスの作成・供給・胚凍結等を行い、マウスを用いた動物実験の研究環境を提供した。 <p>実験動物の生殖工学的支援</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th><th>依頼件数</th><th>数量</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>体外受精によるマウスの作出・供給</td><td>4</td><td>2系統 128匹</td></tr> <tr> <td>ゲノム編集による遺伝子改変マウスの作出と解析</td><td>39</td><td>27系統 347匹</td></tr> <tr> <td>マウスの胚凍結・保管</td><td>46</td><td>8,957個</td></tr> <tr> <td>マウスの精子凍結・保管</td><td>1</td><td>1系統 2匹</td></tr> <tr> <td>マウスの凍結胚・精子による新規導入</td><td>1</td><td>1系統 5匹</td></tr> <tr> <td>マウスの凍結胚・精子からの個体作出</td><td>19</td><td>13系統 375匹</td></tr> <tr> <td>清浄化マウスの作出・供給</td><td>27</td><td>19系統 289匹</td></tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ 実験動物施設7棟について定期的に実験動物の微生物学的検査を実施し、また、外部機関からの導入動物及び異常動物の検査を行い、実験動物の微生物学的品質保証を行った。 <p>実験動物の微生物学的品質保証</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目 実験動物</th><th>定期検査</th><th>導入動物の検査</th><th>異常動物の検査</th><th>生殖工学手法による作出動物の検査</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マウス</td><td>339匹</td><td>4件8匹</td><td>8件40匹</td><td>10件25匹</td></tr> <tr> <td>ラット</td><td>156匹</td><td>—</td><td>1件5匹</td><td>—</td></tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ 実験動物施設3棟において、マウス、ラットへの微生物感染（蟻虫、コリネバクテリウム属の細菌）を確認したため、感染拡大防止措置、当該飼育室の消毒をする等の対応を行った。 ○ 量研の動物実験の自己点検・評価に関して、日本実験動物学会より外部検証を平成30年12月6日に受検し、「量研は、動物実験の実施体制、実施状況とも良好な状態にある。」との検証 	項目	依頼件数	数量	体外受精によるマウスの作出・供給	4	2系統 128匹	ゲノム編集による遺伝子改変マウスの作出と解析	39	27系統 347匹	マウスの胚凍結・保管	46	8,957個	マウスの精子凍結・保管	1	1系統 2匹	マウスの凍結胚・精子による新規導入	1	1系統 5匹	マウスの凍結胚・精子からの個体作出	19	13系統 375匹	清浄化マウスの作出・供給	27	19系統 289匹	項目 実験動物	定期検査	導入動物の検査	異常動物の検査	生殖工学手法による作出動物の検査	マウス	339匹	4件8匹	8件40匹	10件25匹	ラット	156匹	—	1件5匹	—
項目	依頼件数	数量																																							
体外受精によるマウスの作出・供給	4	2系統 128匹																																							
ゲノム編集による遺伝子改変マウスの作出と解析	39	27系統 347匹																																							
マウスの胚凍結・保管	46	8,957個																																							
マウスの精子凍結・保管	1	1系統 2匹																																							
マウスの凍結胚・精子による新規導入	1	1系統 5匹																																							
マウスの凍結胚・精子からの個体作出	19	13系統 375匹																																							
清浄化マウスの作出・供給	27	19系統 289匹																																							
項目 実験動物	定期検査	導入動物の検査	異常動物の検査	生殖工学手法による作出動物の検査																																					
マウス	339匹	4件8匹	8件40匹	10件25匹																																					
ラット	156匹	—	1件5匹	—																																					

			<p>結果を得た（平成 31 年 3 月 14 日）。</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ・保有する施設、設備及び技術を活用し、薬剤や装置の品質管理と保証やそれに基づく臨床試験の信頼性保証、並びに、放射線等の分析・測定精度の校正や保証に貢献する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・薬剤製造や装置利用に関する品質管理体制構築の助言や監査を通じて、臨床研究や先進医療の信頼性保証活動を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 全国 PET 薬剤製造施設監査を延べ 4 件実施し、PET 薬剤製造認証施設が計 15 施設となつた。また、PET 撮像施設監査を 2 件実施した。 ○ PET 薬剤製造品質保証の啓発活動として、日本核医学会春季大会における講習会（平成 30 年 5 月 12 日）や PET サマーセミナーでの講演（平成 30 年 8 月 25 日）などを実施し、国内の PET 検査の質向上に貢献した。 ○ 新規開発した「日本薬局方エンドトキシン試験法代替簡便法」が、厚労省承認 FDG 合成装置の試験法に採用され、国内の PET 検査の質向上に貢献した。 ○ 標的アイソトープ治療薬剤 ^{64}Cu-ATSM の特質に合わせた品質保証体制を確立し、品質保証の観点から治験促進に貢献するとともに、幅広い TRT 薬剤の製造管理標準化を推進した。 ○ 骨転移診断薬剤 Na^{18}F の規格設定や品質保証及び非臨床開発を担当し、治験推進に貢献した。 ○ AMED の平成 30 年度中央治験審査委員会・中央倫理審査委員会基盤整備事業に応募し、採択され（平成 30 年 4 月）、ワーキンググループメンバーとして臨床研究法に関する全国調査を分担した。また、認定臨床研究審査委員会協議会に参加し、委員会運営における課題抽出に貢献した。 ○ 平成 30 年 4 月施行の臨床研究法に基づき厚生労働大臣認定を取得した臨床研究審査委員会において、外部の特定臨床研究 6 課題と内部の特定臨床研究 4 課題に関し、計 15 回の審査を行った。 ○ 平成 30 年 11 月より、臨床研究法に該当する申請も電子申請の受付を開始した。 ○ 重粒子臨床研究やタウ PET 臨床研究のデータ信頼性確保の活動として、重粒子案件のモニタリング 8 件、イメージング関係のモニタリングを 1 件実施した。 ○ 重粒子治療の J-CROS 先進医療 A のデータの信頼性確保に向け、平成 30 年 7 月、8 月に J-CROS 5 施設の監査を実施した。また、平成 30 年 9 月に J-CROS 監査委員会を開催した。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・機構内外の研究を利用を促進し、当該分野の研究成果の最大化を図るために、各種装置開発、基盤技術の提供、研究の支援を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ホームページや技術シーズ集等を活用し、各施設における各種の量子ビーム性能、実験装置等の仕様及び計測手法等の技術情報について、機構内外に向けて幅広く発信する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 技術シーズ集の積極的な配布、保有施設・設備についての情報のホームページへの掲載等の情報発信活動を通じて、利用の促進に努めた。 <ul style="list-style-type: none"> ・放医研においては、外部発表や講演の際に募集の呼びかけ、関係委員会での委員への呼びかけ、見学来訪者への紹介を行った。 ・量子ビーム部門においては、外部のユーザーによる利用を推進するための活動として、産業界等の利用拡大を図るため、研究部門の研究者・技術者等の協力を得て、量研内外のシンポジウム、学会、展示会、各種イベント等の機会に、高崎研、関西研が有する共用量子ビーム施設の特徴、利用分野及び利用成果を分かりやすく説明するアクトリーチ活動を実施した。また、利用成果の社会への還元を促進するための取組として、平成 29 年度の実績をとりまとめ、高崎研では高崎量子応用研究所年報（2017）、関西研（木津地区）では Annual Report 2017 の発行を行った。さらに、関西研（播磨地区）では JAEA&QST 微細構造解析プラットフォームのパンフレットを更新し、プラットフォーム専用ホームページを逐次更新することで、放射光装置及びそれらの利用成果の紹介に努めた。また、高崎研では QST 高崎サイエンスフェスタ 2018、関西研では大阪大学と合同で光・量子ビーム科学合同シンポジウム 2018 を開催するとともに、QST 放射光科学シンポジウム 	

			<p>2019を開催し、利用成果の発信を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 次世代放射光施設の整備・運用の検討を進める国(主)として、地域及び産業界のパートナーの代表である光科学イノベーションセンターとの間で連携協力協定を締結した(平成30年9月)。 ○ 量研と光科学イノベーションセンターとの共同主催で次世代放射光施設シンポジウムを開催(平成30年11月25日)するとともに、施設の概要や技術情報に関するパンフレットを作成した。次世代放射光施設の学術・産業応用への高いポテンシャルについて積極的に情報発信を行い、特に産業界におけるユーザーの掘り起しに努めた。 ○ 次世代放射光施設ビームライン検討委員会を量研と光科学イノベーションセンターとの合同で設置し、ウェブページ上にて次世代放射光施設ビームラインに関する意見募集を行うなど、広くユーザー意見の反映に努めた。 ○ 蓄積リング(円形加速器)設計・製作のため、磁石配列最小単位の半分の磁石、架台を試作し磁石の磁場分布を確認した。また、ビームラインの選定や技術的検討を開始する上で重要な挿入光源の基本特性評価を行い、基礎から応用までの様々なユーザーニーズに対応した多様で高性能な光を発生させる技術開発を推進した。 ○ これまでの活動を踏まえ、次世代放射光施設の整備・運用を進める国(主)となった(平成31年3月28日)。 	
			<p>【評価軸⑦施設及び設備等の活用が促進できているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ホームページ等による定的な情報発信による活用促進の他、施設及び設備等を保有する部門により、施設利用研究推進のための外部利用者からの相談対応、外部発表・講演や関係委員会での利用募集の呼びかけ、展示会等への出展やセミナー開催等による共用制度の紹介や利用成果の発信を行い、施設及び設備等の活用を促進した。 <p>【評価指標：施設及び設備等の活用促進への取組の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 平成30年度は、量研全体で、外部利用者からの施設共用の課題を261課題採択し、それによる施設・設備の利用件数は743件であった。また、平成30年度の共用施設の利用収入額は、99,605千円であった。 ○ 活用促進への取組としては、放医研においては、職員を配置しての外部利用者の相談対応、外部発表・講演や関係委員会での利用募集の呼びかけ等を、量子ビーム部門においては、外部での講演やセミナーの開催を通じた放射光技術の紹介や利用分野及び利用成果を分かりやすく説明するアウトリーチ活動等をそれぞれ実施した。 <p>【モニタリング指標：施設等の共用実績】</p>	

○共用施設利用件数
放医研
H I M A C : 0 件
サイクロトロン : 22 件
静電加速器 : 291 件
X、 γ 線照射施設 : 0 件
高崎研
AVF サイクロトロン、3 MV タンデム加速器、3 MV シングルエンド加速器、
400 kV イオン注入装置 : 105 件
1号加速器 : 34 件
コバルト 60 照射施設 : 251 件
光量子科学研究施設（関西研木津地区）: 3 件
放射光科学研究施設（関西研播磨地区）: 37 件

○共用施設採択課題数
放医研
H I M A C : 0 課題
サイクロトロン : 22 課題
静電加速器 : 28 課題
X、Y 線照射施設 : 0 課題
高崎研
AVF サイクロトロン、3 MV タンデム加速器、3 MV シングルエンド加速器、
400 kV イオン注入装置 : 54 課題
1号加速器 : 17 課題
コバルト 60 照射施設 : 100 課題
光量子科学研究施設（関西研木津地区）: 3 課題
放射光科学研究施設（関西研播磨地区）: 37 課題

○共用施設利用人数（高崎研、関西研木津地区、同播磨地区については延べ人数）
放医研
H I M A C : 0 人
サイクロトロン : 169 人
静電加速器 : 80 人
X、Y 線照射施設 : 0 人
高崎研
AVF サイクロトロン、3 MV タンデム加速器、3 MV シングルエンド加速器
400 kV イオン注入装置 : 101 人日
1号加速器 : 142 人日
コバルト 60 照射施設 : 2,451 人日
光量子科学研究施設（関西研木津地区）: 142 人日

				放射光科学研究施設（関西研播磨地区）：426 人日		
			【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】 ・情報発信については、成果の把握や工夫を行い、PDCA を回しつつ実施していくことが重要であり、今後も着実な取組を行っていくこと。	【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】 ○ 量研では広報活動、研究成果を分かりやすくタイムリーに情報発信することが重要と認識している。このため、情報発信に際しては、何が成果で、それを誰に、どのように伝えるのかについて、研究現場と認識が共有できるよう連携を図りながら、情報発信を進めるよう取り組んでいるところ。また、動画やイラストなど視覚的な効果を活用するなど、見る方の理解を得るために工夫にも取り組んでいるほか、情報発信が有効に機能しているかを評価する指標策定についても検討を進め、PDCA が回るような取組についても進めていく。		
			・成果の社会実装やオープンイノベーションの創出に向けた重要な取組である QST ベンチャーの認定、イノベーションハブについては、今後はさらに、ベンチャーへの支援、イノベーションハブの運営を効果的に行い、成果の社会実装等に向けた取組を適切に行っていくこと。	○ QST 認定ベンチャーへの支援取組による成果の社会実装を効果的に進めるために、科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律の改正への対応（出資並びに人的・技術的支援への対応）、及び平成 29 年度の QST 認定ベンチャー各社の活動実績の評価等に基づき、QST 認定ベンチャー関連規程類を大幅に改正し整備をする準備を進めた。 ○ イノベーションハブの取組については、アライアンス事業において、QST と複数の製薬企業が共同でトレーサー開発に取り組むなど革新的な連携形態が生まれつつあることから、今後さらに参加企業の増加や新たなアライアンスの創設など、イノベーション創出に向け、事業の活性化に取り組む。		
			・福島復興再生に関連した取組を進めるに当たっては、中核機関として情報の統合化とそこに潜む課題を分かりやすく示す役割を果たしていくこと。	○ 福島研究分室における研究環境の整備及び関係機関との連携を進め、令和元年度からの共同利用・共同研究拠点「放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点」の連携施設として認定された。さらに得られた成果は第 2 回福島県環境創造シンポジウム（平成 30 年 12 月 2 日）等で発表した。【再掲】		
			・福島復興再生への貢献のための調査研究の必要性は大きいため、安定的継続的に調査研究を実施していくこと。	○ 上記の福島復興再生への貢献のための調査研究に加えて、福島県立医科大学「福島国際医療科学センター先端臨床研究センター」内での福島研究分室の運用を継続し、また、福島県水産海洋センター、福島県内水面試験場、福島県環境創造センター、福島大学等と連携して福島における共同調査・研究を実施した。また、浜通り地域におけるいわき出張所を拠点とした情報収集や情報発信などを行った。【再掲】		
			・研修や教育を受けた国内外の研修生等がどのように	○ 令和元年度より基幹高度被ばく医療支援センターとして、被ばく医療を担う専門人材を育成する中核拠点となるため、これらの研修や教育を受けた研修生等の情報等を一元管理するこ		

		<p>な仕事に従事し、専門性に生かされているかを把握するためのフォローアップの仕組みを導入し、放射線影響・防護・被ばく医療にrelationした専門性を備えた国内外の人材育成に実質的に貢献しているかを検証していくこと。</p>	<p>とが定められている。平成 30 年度に研修情報を一元管理するためのデータベースの基本設計を行い、令和元年度にデータベースの詳細設計と稼働を行う予定である。これら研修情報の管理を行うことで、人材育成への貢献の検証を行う。</p>	
		<p>・原子力災害及び放射線影響・防護の中核機関として、この分野の将来の人材育成をどのように計画し、中長期計画の中でどのように進めているかを明らかにすること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 原子力災害が発生した場合に対応できるよう国や自治体の訓練に合計 12 回参加したほか、量研独自の訓練も合計 7 回実施した。これら内外の訓練・研修を通じ、職員の専門能力の維持・向上を図った。【再掲】 ○ 内閣府の依頼に基づき、OFC における放射線防護・被ばく管理マニュアル（仮称）作成への助言のため、全国の OFC（22ヶ所）に要員を派遣した。【再掲】 ○ 指定公共機関の業務等及び体制整備、原子力災害に関わる関係機関との連絡調整並びに訓練・研修の総括に関する事を専任で企画立案・調整する任期制職員を新たに 1 名追加した。【再掲】 	
		<p>・高度被ばく医療支援センターについて、量研がより一層のリーダーシップを發揮して整備事業を推進していくこと。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 高度被ばく医療支援センターとして診療及び支援機能の維持管理に努め、原子力災害対策の中核機関として、関係機関との情報共有、設備及び資機材の維持管理並びに知識及び技術の維持向上を図った。【再掲】 ○ 原子力規制委員会が定めた「原子力災害拠点病院等の施設要件（平成 27 年 5 月 15 日制定、平成 30 年 7 月 25 日全部改正）」において「施設要件を満たしているかについておおむね 3 年ごとに確認を行う」とされているため、高度被ばく医療支援センターの再申請（平成 30 年 12 月 28 日）を行い、その要件確認のため実地調査（平成 31 年 1 月 8 日）が行われた。要件が確認され、継続が認められた。【再掲】 ○ これまでの活動実績により、新たに中心的・指導的な役割を果たす基幹高度被ばく医療支援センターに平成 31 年 4 月 1 日付で指定されることが決定された（平成 31 年 3 月 13 日）。【再掲】 	
		<p>・原子力災害拠点病院の人材育成において、拠点病院等の整備計画を明らかにして、それに見合った人材育成計画を立案していくこと。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 放射線防護や放射線の安全取扱い等に關係する人材の育成として、総計 1,286 名（延べ 3,562 名）の受講者を対象として 39 種の研修を延べ 49 回実施した。これにより、東電福島第一原発事故後の放射線に関する社会の関心の高まりに応え、必要な人材輩出に貢献した。【再掲】 	
		<p>・研修に携わる人員を確保</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 研修で学んだ知識を踏まえて研修生が主体的に課題解決に取り組むグループワークを導入し 	

		<p>するとともに、教材の開発への取組を行っていくこと。</p>	<p>た新しい教育方法に関する報告を行うとともに、放射線看護研修の社会的需要に関する原著論文を発表し、より専門化した研修課程の必要性を示唆した。これは、新たな人材育成事業の展開につながることが期待される。【再掲】</p>	
		<p>・国の動きを踏まえて、原子力事故に対する備えの技術の確立とその普及のための研修に貢献すること。</p>	<p><国や自治体等外部の訓練（参加回数 12 回、派遣人数 21 名）> 【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力総合防災訓練（平成 30 年 8 月 25 日、26 日）で福井県大飯原子力防災センターに 4 名（医療班副班長、OFC 放射線管理、緊急時モニタリング）、福井県立病院に 2 名（線量評価）派遣。また、訓練評価として 1 名を派遣したほか機構本部で通信連絡訓練対応を実施。 ・平成 30 年度原子力災害現地対策本部図上演習（福井地区 EMC）及び拠点運営訓練（現地）（平成 30 年 6 月 14 日）で福井県原子力防災センターに 2 名（緊急時モニタリング）派遣。 ・平成 30 年度原子力防災訓練（福井地区）拠点運営・連携訓練（現地）（平成 30 年 7 月 24 日、25 日）で福井県原子力防災センターに 2 名（緊急時モニタリング）派遣。 ・IAEA/RANET ワークショップ（平成 30 年 8 月 27 日～31 日）に 5 名（緊急時モニタリング）派遣。 ・宮城県 EMC 訓練（平成 30 年 9 月 26 日～27 日）で女川暫定 OFC に 1 名（緊急時モニタリング）派遣。 ・宮城県原子力防災訓練（平成 31 年 1 月 24 日）で女川暫定 OFC に 2 名（医療班）派遣。 ・福島県の通報連絡訓練（平成 30 年 5 月 24 日、平成 30 年 8 月 7 日、平成 30 年 12 月 21 日、平成 31 年 1 月 21 日）に参加。 ・静岡県原子力防災訓練（平成 31 年 2 月 6 日）に 1 名が TV 会議で参加し、被ばく線量を推定。 ・鹿児島県原子力防災訓練（平成 31 年 2 月 9 日）に 1 名が評価者として参加。 	
		<p>・国内機関のハブとして、放射線防護研究ネットワークの構築を通じて、今後の国内の放射線防護研究の活性化につなげていくこと。</p>	<p>○ 放射線防護関連学会等のネットワークを活用して、放射線安全規制研究の重点テーマや放射線防護人材の時系列的推移に関する調査を行った。この調査結果をとりまとめ、このうち放射線安全規制研究における重点テーマについては原子力規制庁に提案し（平成 30 年 11 月 26 日）、一部採択されたほか、学会員の数や年齢分布に関する調査結果については総説として投稿した。また、国際機関で活動中の国内専門家による報告会を開催し（平成 30 年 12 月 19 日）、放射線防護に関する国際動向の情報をとりまとめて、放射線審議会で報告した。このように、国内学術コミュニティによる検討や調査の成果が、放射線規制行政の課題抽出のプロセスに直接関わる実績を作った。【再掲】</p>	
		<p>【研究開発に対する外部評価結果、意見等】</p>	<p>【研究開発に対する外部評価結果、意見等】</p> <p>平成 30 年度国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究開発評価委員会（平成 31 年 3 月 18 日）</p> <p>●原子力災害対策・放射線防護等における中核機関としての機能</p> <p>【計画】</p> <p>基幹高度被ばく医療支援センターとして新しい役割を担う要請があり、その中長期計画に向かつた体制強化などが求められており、その作業が進みつつある。原子力災害時、特に重要な線量評価、対応体制の整備に向け、適切にマネジメントされ中核機関としての機能が發揮されている。</p>	

人材育成の枠組みを作った上で整備を進めることが肝要。考え方は妥当と思われるがそれを具現化する方法が重要と思われる。

【成果】

公的研究機関として担うことが期待されている放射線災害対応、放射線防護に関する研修企画を、多くの業務を堅実に実施することで中核機関としての役割を果たし、社会的ニーズに的確に応えてきたと判断できる。

新しく設立された基幹高度被ばく医療センターとして選定されたことは高く評価できる。その新しい体制作りができており、その成果が今後期待される。

人材育成についての重要性の指摘はあったが、その成果について現在の評価の観点では明確な基準を設けるのは難しい。人員増加の要請は合理的だが、現在の体制でどの程度人員の増加に対応できるかについて計画を練ることが望ましい。

【今後】

今年度について非常に適切なマネジメントがなされている。次年度以降、新しい体制での成果が求められており、今年度について評価は次年度以降の基幹高度被ばく支援センターとしての体制作りが進んでいることを評価する。

組織改革により高度専門的な支援に重点を移していくことが好ましい。

●福島復興再生への貢献

【計画】

福島原発事故から8年目であるが、このような取り組みは継続が重要であり、環境中の放射性物質の動態、野外生物に対する放射線影響に関する研究が、放射線影響研究として適切なマネジメントできちゃんと進められている。

【成果】

福島復興再生への貢献のための調査研究が着実に実施されている。放射線影響研究として進められてきている低線量率被曝に関する動物実験の成果、環境中での生物、食物での基礎的な線量評価研究、生物影響研究も地道であるが極めて重要である。また、住民の線量推計・疫学研究等、放医研の強みを生かした多方面にわたる取組みが展開され十分な成果が得られており、目標は達成できていると判断する。放医研ならではの研究業務の貢献は大きいものがあるが、政府、大学、NPOなど活発に活動している他の機関との連携も重要であり、全体の中での放医研の役割と貢献度が明示されてしかるべきと考える。

【今後】

社会的ニーズにどうこたえるかをさらに明確にして行くことが重要と考える。

放医研の他分野の研究成果を分かりやすく発信することにより、放射線に関する正しい知識の伝達という観点から福島復興再生に貢献できるものと期待されるが、地域住民を対象としたリスクコミュニケーションの展開に関しても、工夫をして進めて欲しい。

福島県民の安心感が数値として改善され、福島産の食品に対する風評がなくなるように継続して研究していただきたい。またマネジメントについて、連携の観点が必要ではないか。

●人材育成業務

【計画】

多岐にわたる対象に対して、様々なレベルで「受け手に相応しい情報の提供」が実施できており、マネジメントの内容的には計画的で適切と判断できる。華やかさに欠ける基盤業務であるが、人材

			<p>育成は重要度が高く、加えて国内では放医研が中心となって担う業務であり、継続的に進めていることは高く評価できる。</p> <p>【成果】</p> <p>福島原発事故に伴う不安解消や、医療における放射線治療の展開等、社会のニーズに沿った人材育成業務が実施されているものと評価する。</p> <p>【今後】</p> <p>より国民の関心が高まり、人材の重要性をアピールする施策を検討してほしい。教育関連人材の育成については諸学会とのさらなる連携も必要か。</p> <p>適切な人材育成事業が展開されているので、継続的に取組んで欲しい。とりわけ、学校教育における放射線の知識の伝達、放射線リテラシーの向上が今後ますます重要となり、その意味で多くの専門家集団を有する放医研の役割は極めて大きい。</p> <p>新たなミッションに対応できる人材・体制の整備が必要と考える。今まで培った人材育成のノウハウを原子力災害拠点病院に確実に引き継ぐことが重要を考える。</p>	
--	--	--	--	--

4. その他参考情報

- ・決算額が予算額を上回った理由は、受託や共同研究及び自己収入等の収入の増額を伴うものであり、これらの資金を有効に活用し顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等があったと認められる。

様式2－1－4－2 国立研究開発法人 年度評価 項目別評定調書（業務運営の効率化に関する事項、財務内容の改善に関する事項及びその他業務運営に関する重要事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報										
No.7	業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき事項									
当該項目の重要度、難易度				関連する政策評価・行政事業レビュー		令和元年度行政事業レビュー番号 <文部科学省> 0221				
2. 主要な経年データ										
評価対象となる指標	達成目標	基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等)	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度	R4年度	(参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報
ラスパイレス指数		—	事務・技術職 109.3 (113.8) 研究職 103.8 (113.3) 医師 96.9 (106.1) 看護師 110.9 (104.6) ※上記指数は年 齢勘案(年齢・地 域・学歴勘案)を 示す。	事務・技術職 104.7 (109.2) 研究職 105.2 (115.5) 医師 98.9 (106.9) 看護師 110.1 (105.0) ※上記指数は年 齢勘案(年齢・地 域・学歴勘案)を 示す。	事務・技術職 104.1 (108.8) 研究職 103.5 (111.7) 医師 96.5 (107.3) 看護師 106.9 (103.0) ※上記指数は年 齢勘案(年齢・地 域・学歴勘案)を 示す。					

3. 各事業年度の業務に係る目標、計画、業務実績、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価
				業務実績	自己評価	
			<p>【評価軸】</p> <p>①拠点を越えた組織融合の仕組み等が導入されているか</p> <p>【評価指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・拠点を越えた組織融合への取組の実績 	<p>【評価軸①拠点を越えた組織融合の仕組み等が導入されているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 「QST 未来戦略 2016」（平成 28 年 10 月策定）の更にその先を見据えた量研の在り方の検討の一環として、QST 未来戦略検討委員会及び詳細な検討を行うためのワーキンググループ（平成 29 年度に設置）において議論を重ね、平成 31 年 4 月（一部は平成 30 年 12 月）付けの大規模な組織改革（QST ver. 2）の基本方針を決定した（平成 30 年 9 月 4 日）。更にこれを具体化するために、新設した量子生命科学領域準備委員会及び QST 病院経営戦略検討委員会等にて、QST ver. 2 を実現するための議論・検討を重ねた。 ○ 平成 29 年度に実施した理事長ヒアリングを基礎としつつ、ヒアリング項目の精査やヒアリング時間の見直しを行った上で、平成 30 年度理事長ヒアリングを 3 回開催した。第 1 回（平成 30 年 5 月 11 日、17 日、18 日）では、各部門・部署における当該年度の事業概要の把握、第 2 回（平成 30 年 9 月 14 日、19 日、26 日）では、事業の進捗状況や機関評価において指摘された課題等への対応状況の確認、第 3 回（平成 31 年 2 月 13 日、14 日、20 日）では、平成 30 年度計画に対する取組・達成状況の把握を行い、これらを元にして予算の追加配分など研究開発成果の最大化や効率的な組織運営に資する取組を実施した。 <p>【評価指標：拠点を越えた組織融合への取組の実績】</p> <p>＜組織融合に向けた人事に関する取組＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 研究職の評価の一環として昇格に関する研究業績審査制度において、研究の専門分野毎に各拠点共通の専門部会を設けている。また、当該専門部会の審査委員は各研究部門間の均衡を図るよう人選し、研究職の昇格評価を実施した。 ○ 拠点を超えた組織融合の一方策として、各事業の進捗具合に配慮しながら、拠点を超えた組織横断的な人事異動及び人員配置を実施した（拠点を跨る異動件数 79 件 ※併任除く）。 	<p><評定と根拠></p> <p>評定：A</p> <p>科学の革新やイノベーション創成に結びつく「量子生命科学領域」の設立に向けた量研内の各研究所間の事務調整、基幹高度被ばく医療支援センターとして量研に求められる支援業務を責任をもって果たしていくため「高度被ばく医療センター」の設置に向けた原子力規制庁との事務調整、文部科学省の要請を受けて整備する軟 X 線向け高輝度 3 GeV 級放射光源の整備を推進するための「次世代放射光施設整備開発センター」の体制構築に向けた文部科学省との事務調整、「QST 病院」を整備するための量研内部の事務調整</p>	<p>評定 A</p> <p><評定に至った理由></p> <p>以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められたため。</p> <p><評価すべき実績></p> <p>以下のとおり、定性的に顕著な成果の創出が認められたため、これらを総合的に検討し、A 評定が妥当と判断した。</p> <p>・「量子生命科学領域」の設立、「高度被ばく医療センター」の設置に向けた原子力規制庁との事務調整、文部科学省の要請を受けて整備する軟 X 線向け高輝度 3 GeV 級放射光源の整備を推進するための「次世代放射光施設整備開発センター」の体制構築に向けた文部科学省との事務調整、「QST 病院」を整備するための量研内部の事務調整</p> <p>この他の事項についても、以</p>
			【前年度主務大臣評】	【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】		

			<p>価における指摘事項等への対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・QST 未来戦略検討委員会において、量研が量子科学技術の中核機関となるべく、今後の経営戦略、人員配置、資源配分等を検討し、具体的取組を開始すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「QST 未来戦略 2016」（平成 28 年 10 月策定）の更にその先を見据えた量研の在り方の検討の一環として、QST 未来戦略検討委員会及び詳細な検討を行うためのワーキンググループ（平成 29 年度に設置）において議論を重ね、平成 31 年 4 月（一部は平成 30 年 12 月）付けの大規模な組織改革の基本方針を決定した（平成 30 年 9 月 4 日）。更にこれを具体化するために、新設した量子生命科学領域準備委員会及び QST 病院経営戦略検討委員会等にて、円滑な組織改革を実施するための議論・検討を重ねた。 	<p>等、組織改革を進める上で機構内外の関係機関等と十分な連携・調整を図った上で実施し、量子科学技術の中核を担う組織を目指した QST ver. 2 に向けた活動のための土台作りを行った。</p> <p>特に本部を含む管理部門としては、平成 30 年 9 月の方針決定から半年間という短期間に、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本部所掌の 161 件をはじめとする関係規程類の改正 ・契約業務の集約化や地区制等 	<p>下のように全般的に着実な業務運営がなされていると評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・財務部を新設し契約業務の集約を行ったほか、管理部門と研究企画部門それぞれの業務分担の明確化など、意思決定の迅速化・業務の効率化を図るため、決裁権限規程等を改正するなど業務の効率化が認められる。 ・安全管理担当課長会議を定期的（原則毎月）に実施し、各研究所における管理状況、事故事例、ヒヤリハット事例及び良好事例等の情報を各研究所間で共有する等安全対策を着実に実施した。 ・会議のペーパーレス化や電子決裁システムの導入による経費の削減に努め、当該年度限りの臨時の経費などを除けば、前年比 3.3% の効率化を達成するなど経費削減の取組を着実に実施している。 ・内閣サイバーセキュリティセンター（NISC）が実施している情報セキュリティ監査に対応しつつ情報セキュリティ対策システムの運用管理等を着実に実施している。
IV. 業務運営の効率化に関する事項 IV.1. 効果的、効率的なマネジメント体制の確立 1) 効果的、効率的な組織運営機構は、自らの社会的責任と役割を認識	II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき事項 1. 効果的、効率的なマネジメント体制の確立 (1) 効果的、効率的な組織運営	II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置 II.1. 効率的、効果的なマネジメント体制の確立 II.1.(1) 柔軟かつ効果的な組織運営	<p>【業務の特性に応じた視点】</p> <p>II.1. 効率的、効果的なマネジメント体制の確立</p> <p>II.1.(1) 柔軟かつ効果的な組織運営</p> <p>・理事長のリーダーシップの下に柔軟かつ効果的な組織運営を行なう体制を整備したか。</p> <p><QST 未来戦略 2016 に対する取組状況></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 「QST 未来戦略 2016」（平成 28 年 10 月策定）の更にその先を見据えた量研の在り方の検討の一環として、QST 未来戦略検討委員会及び詳細な検討を行うためのワーキンググループ（平成 29 年度に設置）において議論を重ね、平成 31 年 4 月（一部は平成 30 年 12 月）付けの大規模な組織改 	<p>II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置</p> <p>II.1. 効率的、効果的なマネジメント体制の確立</p> <p>II.1.(1) 柔軟かつ効果的な組織運営</p> <p>・理事長のリーダーシップの下に柔軟かつ効果的な組織運営を行なう体制を整備したか。</p> <p><QST 未来戦略 2016 に対する取組状況></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 「QST 未来戦略 2016」（平成 28 年 10 月策定）の更にその先を見据えた量研の在り方の検討の一環として、QST 未来戦略検討委員会及び詳細な検討を行うためのワーキンググループ（平成 29 年度に設置）において議論を重ね、平成 31 年 4 月（一部は平成 30 年 12 月）付けの大規模な組織改 	<p>の管理体制の見直し等に関する制度設計並びに各拠点（間）での調整作業等の組織改革に伴う調整を実施した。</p> <p>以上の組織改革は、当初の年度計画には予定されていない事項であり、それを短期間で実行し</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・NISC が実施しているセキュリティ監査に対する対応を実施しているとのことだが、サイバーリスクに着意して、セキュリティインシデントの事象が起こらないよう引き続き情報管理を徹底すること、発生した際の 	<p>ンター（NISC）が実施している情報セキュリティ監査に対応しつつ情報セキュリティ対策システムの運用管理等を着実に実施している。</p> <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・NISC が実施しているセキュリティ監査に対する対応を実施しているとのことだが、サイバーリスクに着意して、セキュリティインシデントの事象が起こらないよう引き続き情報管理を徹底すること、発生した際の

<p>し、理事長の強いリーダーシップの下、研究開発成果の最大化を図るために、2) 以下の組織編成及び業務運営の基本方針に基づき、業務に取り組むものとする。また、独立行政法人を対象とした横断的な見直し等については、隨時適切に対応する。</p> <p>なお、取組を進めるに当たっては、業務や組織の合理化及び効率化が、研究開発能力を損なわないように十分に配慮する。</p>	<p>ダーシップの下、量子科学技術分野における研究成果の最大化を図るために、国の中核研究機関として経営戦略の企画・立案やリスク管理等の理事長のマネジメントの支援機能を強化し、柔軟かつ効果的な組織運営を行う。具体的には、次に掲げる事項を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機動的な資源（資金、人材）配分により、各部署の研究業務の効率を高め、研究成果の最大化も図る。 	<p>ダーシップの下、機動的な資源配分により研究業務の効率を高めるとともに、柔軟かつ効果的な組織運営を行い、統合の効果の発揮を図る。</p>	<p>革（QSTver. 2）の基本方針を以下のとおり決定した（平成 30 年 9 月 4 日）。更にこれを具体化するために、新設した量子生命科学領域準備委員会及び QST 病院経営戦略検討委員会等にて、QST ver. 2 を実現するための議論・検討を重ねた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・量子科学研究に関する体制強化（量子生命科学領域の新設等） ・次世代放射光施設整備のための体制整備（次世代放射光施設整備開発センターの平成 30 年 12 月 1 日付け新設） ・高度被ばく医療支援体制の強化 ・病院経営の強化 ・財務関係事務（経理・契約業務）体制の強化 <p>＜複数拠点への適切なマネジメント＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 平成 29 年度に実施した理事長ヒアリングを基礎としつつ、ヒアリング項目の精査やヒアリング時間の見直しを行った上で、平成 30 年度理事長ヒアリングを 3 回開催した。第 1 回（平成 30 年 5 月 11 日、17 日、18 日）では、各部門・部署における当該年度の事業概要の把握、第 2 回（平成 30 年 9 月 14 日、19 日、26 日）では、事業の進捗状況や機関評価において指摘された課題等への対応状況の確認、第 3 回（平成 31 年 2 月 13 日、14 日、20 日）では、平成 30 年度計画に対する取組・達成状況の把握を行い、これらを元にして予算の追加配分など研究開発成果の最大化や効率的な組織運営に資する取組を実施した。【再掲】 ○ 平成 28 年度に導入した「戦略的理事長ファンド」について、平成 30 年度においても「理事長ヒアリング」の実施等を通じて、対応すべき事項を選定し、その結果を踏まえ、平成 29 年度より 0.5 億円増額した予算配賦を行った。 ○ 高レベルの研究成果産出及び国際的に活躍できる若手人材の育成を目的とし、海外のトップレベル研究者との交流を支援する QST 国際リサーチイニシアティブ（IRI）制度において、平成 30 年 4 月より「ホールガンマイメージング研究グループ」、10 月より「固体量子バイオセンサ研究グループ」が活動を開始した。平成 31 年 2 月 16 日には「ホールガンマイメージング研究グループ」が国際シンポジウムを開催する等、制度を着実に運用している。また、令和元年 10 月に活動開始する新規研究グループを決定した。【再掲】 	<p>たことは、年度計画を上回る成果を創出していると判断し、「A」評価とした。</p> <p>＜課題と対応＞</p> <p>今回特に体制を強化した QST 病院、高度被ばく医療センターにおける新組織の内部統制やリスクマネジメントの検証が重要なとなる。また、財務部新設による契約業務等の見直しや管理部門の地区制等、組織改革に伴う事務の合理化・効率化の確認も行う必要がある。</p> <p>これらについては、今後、内部統制会議やリスクマネジメント会議、業務改善委員会等を通じて対応していく。</p>	<p>被害最小化及び迅速な復旧に取り組むことを期待する。特に、組織における責任体制の明確化や職員一人一人の意識の向上が更に図られることを強く期待する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大規模な組織改革後の経過について量研全体を横断したモニタリングとフォローアップを行う必要がある。 <p>＜審議会及び部会からの意見＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・量子生命科学研究領域の設立や QST 病院の整備などの内発的な動機によるものと、基幹高度被ばく医療センター、次世代放射光施設、SIP 事業受託などの外発的な動機によるものを相乗させる形で複数の大きな組織改革を短期間で行い、QST ver.2 として量研全体にわたる自らのイニシアティブにまとめ上げた。これらは年度計画を上回る顕著な成果である。 ・組織改編に伴い、多数の規定の改定や、機構内の調整など、多くの業務を短期間で実行したことは評価できる。 ・組織改革による業務効率化とともに自己の評価の体制を定めており適正に実施されていると考えられる。各部門に外部から適切な人材を登用している点も評価できる。 ・外部人材を長に任命するなどの組織運営だけでなく、内部人材の活性化を狙う上でも、内部からの昇格も大切にしてほしい。
<p>・複数の拠点に対するマネジメントを適切に機能させると、役員と拠点幹部が経営課題等について共有・議論する会議</p>	<p>・役員と各拠点幹部とが経営課題等について定期的に議論する会議体により、良好事例の共有等、ICT を活用しながら複</p>	<p>・役員と各拠点幹部とが経営課題等について定期的に議論する会議体により、良好事例の共有等、ICT を活用しながら複</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 理事会議を定期的に開催し、原則 2 研究所ずつ、毎回持ち回りで研究所長から研究活動や中長期計画の進捗状況の報告を受け、機構全体で情報共有を図った。また、急ぎ会議に諮る必要がある案件は、電子メールを用いて審議を行うよう運用を見直した。（理事会議開催：22 回、うち電子メール開催：6 回） ○ イントラネットを通じて規程類、業務活動に必要となる情報の共有を図った。 	<p>クマネジメント会議、業務改善委員会等を通じて対応していく。</p>	<p>ており適正に実施されていると考えられる。各部門に外部から適切な人材を登用している点も評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部人材を長に任命するなどの組織運営だけでなく、内部人材の活性化を狙う上でも、内部からの昇格も大切にしてほしい。

	体を設置し、ICT を活用しつつ定期的に運用する。	数拠点への適切なマネジメントを図る。			・定年制職員の数と比較して任期制の職員数が少ない。研究分野によっては、研究者の流動性が研究の進展に重要な要素となることがあるので、この点を考慮していただきたい。 ・大きな組織改革後の経過について量研全体を横断したモニタリングとフォローアップを丁寧にしていただきたい。 ・量子科学技術のハブ拠点としての体制が整い、国内のハブとして多面的な発展を期待する。 ・量子科学全体を牽引する組織としてさらなる発展を期待する。 ・高度被曝医療センター等安全保障にも関係する事業も推進しているが、NIST CSF や NIST SP-800 171 等のサイバーリスクマネジメントに関する着意も持って今後進めて頂きたい。
	・機構が有する技術的なシーズを開発研究や事業化へと展開し、イノベーションを推進していくため、産学官の連携も戦略的に主導するイノベーションセンターを設置する。	・イノベーションセンターが中心となり、機構が保有する技術シーズの活用、戦略的な産学官の連携に取り組む。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 研究成果に基づく新規の特許出願や品種登録出願及びノウハウ登録その他について、平成 30 年度は 10 回開催した知的財産審査会において審議し権利化を進めるとともに、産学官の連携による量研の成果の実用化の取組により、量研知財に基づく実施料等の収入を得た。【実施料等の収入 39,599 千円（税抜き）】 ○ 研究成果の普及と企業等による活用を一層推進するために、新たにリサーチアドミニストレータ（URA）を 1 名採用した。【再掲】 		
	・外部有識者を中心とした評価に基づく PDCA サイクルを通じた業務運営体制の改善・充実を図る。特に、原子力安全規制及び防災等への技術的支援に係る業務については、機構内に設置した外部有識者から成る規制支援審議会の意見を尊重し、当該業務の実効性、中立性及び透明性を確保する。	・外部有識者を中心とする評価を実施するとともに、理事長による PDCA サイクルを通じた業務運営体制の改善・充実を図る。 ・原子力安全規制及び防災等への技術的支援に係る業務については、業務の実効性、中立性及び透明性を確保する。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 平成 29 年度業務実績については、平成 28 年度に構築した体制に基づき理事長・理事・外部有識者の 14 名で構成された自己評価委員会を開催し、適切な機関（自己）評価を実施した。 ○ 平成 28 年度及び平成 29 年度機関（自己）評価を踏まえ、より適切な評価を実施するために評価体制の見直しを行った。具体的には、外部有識者で構成するアドバイザリーボードが、理事長・理事で構成する自己評価委員会に意見及び助言を行う体制に改めた。（評価体制については、「量子科学技術研究開発機構における自己評価の実施概要」参照） ○ 研究開発評価については、量研の研究開発部門ごとに外部の専門家や有識者による研究開発評価委員会を開催し、客観的な研究開発評価を実施した。（研究開発に対する外部評価結果、意見等については、項目別自己評価書参照） ○ 原子力安全規制及び防災等への技術的支援として、放医研が実施する規制関連研究等の実効性、中立性及び透明性を確保するため設置されている放射線医学総合研究所規制支援審議会を開催した（平成 30 年 5 月 14 日）。 		

	立性及び透明性を確保する。			
	・法人全体のリスクについて課題の抽出、解決等を図るために、理事長の下に各拠点の長を構成員とする「リスク管理会議」を設置するとともに、各拠点にもそれと連動するリスク管理に係る会議を設置することによって、危機管理を含めた総合的なリスク管理体制を整備・運用する。		本中長期計画に対応した年度計画及びこれに基づく実績はP.156中段参照のこと。	
2) 内部統制の強化 適正かつ効果的・効率的な内部統制を強化するために、コンプライアンスの徹底、経営層による意思決定、内部規程	(2) 内部統制の強化 ・理事長のリーダーシップの下、理事長が定める「基本理念と行動規範」を軸に統制環境を充実・強化させ、業務の有効	II .1.(2) 内部統制の充実・強化 ・理事長が定めた「基本理念と行動規範」を軸に統制環境の充実に努め、規程及びマニュアル類の必要に	II .1.(2) 内部統制の充実・強化 ・内部統制の充実・強化を行ったか。	<p>II .1.(2) 内部統制の充実・強化</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 内部統制会議を開催し、平成29年度の内部統制に関する各取組について理事長に報告を行った。 ○ 内部統制会議とリスク管理会議を合同で開催することにより、量研全体の内部統制状況及びリスクマネジメントに対する取組について情報共有を進めることで、内部統制環境の充実を図った。

<p>整備・運用、リスクマネジメント等を含めた内部統制環境を機構発足当初から整備・運用するとともに不断の見直しを行う。また、研究開発活動の信頼性の確保、</p>	<p>性・効率性、事業活動に関する法令等の遵守、規程及びマニュアル類の整備、資産の保全及び財務報告等の信頼性確保の達成に取り組む。</p>				
<p>科学技術の健全性の観点から、研究不正に適切に対応するため、組織として研究不正を事前に防止する取組を強化とともに、管理責任を明確化する。さらに、万が一研究不正が発生した際の対応のための体制を強化する。</p> <p>また、「独立行政法人の業務の適正を確保するための体制等の整備」（平成 26 年 11 月総務省行政管理局長通知）等の事項を参考にしつ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・経営環境の変化に対応し、意思決定の迅速化や業務の効率化を図るため、権限・責任体制を明確にする体制を維持するとともに、定期的に理事会議、運営連絡会議等を開催し、重要事項を審議・報告し適切なガバナンスを確保する。また、ICT を活用して決定事項の周知徹底を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・意思決定の迅速化や業務の効率化を図るため、権限・責任体制を明確にする体制を維持するとともに、定期的に理事会議、運営連絡会議等を開催し、重要事項を審議・報告し適切なガバナンスを確保する。また、ICT を活用して決定事項の周知徹底を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 理事会議を定期的に開催し、原則 2 研究所ずつ、毎回持ち回りで研究所長から研究活動や中長期計画の進捗状況の報告を受け、機構全体で情報共有を図った。また、急ぎ会議に諮る必要がある案件は、電子メールを用いて審議を行うよう運用を見直した。（理事會議開催：22 回、うち電子メール開催：6 回）【再掲】 ○ 運営連絡会議を定期的に開催し、業務運営に関する意見交換を行った。（運営連絡会議開催：17 回） ○ イントラネットを通じて規程類、業務活動に必要となる情報の共有を図った。【再掲】 		
	<ul style="list-style-type: none"> ・監事を補佐する体制整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・監事監査が適切に行われ 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 重大な事案の発生時や不正行為等の事実があった場合の監事に報告をするための体制が周知徹底され、監事室職員が監事監査業務を理事の指揮命令から独立して行えるよう位置付けられるなど、 		

<p>つ、必要な取組を進めることとする。</p>	<p>を行うとともに、監事監査や内部監査等のモニタリングを通じて内部統制の機能状況を点検し、その結果を踏まえて必要な措置を講じる。</p>	<p>るよう補佐するとともに、監事監査や内部監査等のモニタリングを通じて、内部統制ポリシーを踏まえた内部統制の機能状況を点検し、必要な措置を講じる。</p>	<p>監事監査の実効性を確保するための環境が整備されたことにより、監事監査が適切かつ効率的に行われた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 監事は、監査報告書を作成するとともに3回の定期監査を実施する中で、内部統制ポリシーを踏まえた内部統制の機能状況（リスク管理の状況、事務の効率化に向けての取組状況、組織改革に向けての取組状況等）を点検し、改善策について提言を行い、改善に関する取組を着実に進めた。 ○ 以下の内部監査を実施して、結果を理事長及び各総括責任者に報告した。 <ul style="list-style-type: none"> ・文部科学省共済組合支部の監査（平成30年4月） ・公的研究費（科研費等）に関する監査（平成30年8月～10月） ・法人文書管理に関する監査（平成31年1月） ・個人情報保護に関する監査（平成31年1月） ・特定個人情報保護に関する監査（平成31年1月） ・情報セキュリティに関する監査（平成31年3月） ○ 「基本理念、行動規範を具体的なものとして機構の諸活動の基盤」とする内部統制ポリシーの考え方に基づき、「コンプライアンスの手引き」（概要版）冊子を作成し、量研全役職員へ配布した（平成30年9月）。 ○ 内部統制会議を開催し、平成29年度の内部統制に関する各取組について理事長に報告を行った。 【再掲】 	
<p>・全職員を対象とした教育・啓発の実施により、コンプライアンス、透明性、健全性、安全管理の確保を図る。</p>	<p>・各種研修会や講演会を通じて、コンプライアンス、透明性、健全性、安全管理等に関する重要な情報の確実な伝達と共有を図る。</p>	<p>・各種研修会や講演会を通じて、コンプライアンス、透明性、健全性、安全管理等に関する重要な情報の確実な伝達と共有を図る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 以下の研修等を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> ・「研究活動の不正行為の防止及び対応に関する規程」に基づくコンプライアンス教育を全役職員対象にeラーニングにより実施（平成30年6月～7月）受講率：100% ・コンプライアンス講演会を平成30年12月に開催した。 ○ 以下の委員会を開催した。 <ul style="list-style-type: none"> ・通報委員会を平成30年11月に開催し、平成30年8月に受理した内部通報1件について審議し、調査結果を理事長及び監事へ報告した。 ・第3回倫理・コンプライアンス委員会を平成31年3月に開催し、外部委員から量研の倫理・コンプライアンスに係る平成30年度の活動報告及び令和元年度の活動計画（案）について審議いただき、有益な助言をいただいた。 ○ 引き続き健全な研究活動を保持し、かつ研究不正が起こらない研究環境を形成するために「研究ノート取扱等に関する指針」の改正・運用を行った。また、研究実施部署における研究ノートの作成や管理等について、実地調査を行って現状や問題点の把握を行った（平成31年1月28日）。 ○ 外部資金の運用に関する説明会を1回開催（平成31年2月8日）する等、公的研究費に係る研究費不正防止計画を着実に推進した。また、研究倫理教育の実施について、職員からの相談に対して適時助言を行った。 ○ 安全管理担当課長会議を定期的（原則毎月）に実施し、各研究所における管理状況、事故事例、ヒヤリハット事例及び良好事例等の情報を各研究所間で共有した。安全管理担当課長会議にて、軽微な事象でも安全重視に報告・対処がなされるよう各研究所間共有しており、平成30年度においては内部規定に基づく敷地内での事故として機構全体で10件の事故が発生し、そのうち2件において、結果的に軽微な損害であったものの安全及び社会的影響を重視する対応措置として現地対策 	

			<p>本部等を設置し対処した。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ・研究不正に適切に対応するため、機構として研究不正を事前に防止する取組を強化するとともに、管理責任の明確化を図る。また、万が一研究不正が発生した際の対応のための体制の強化を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究不正については、「研究活動の不正行為の防止及び対応に関する規程」及び関係諸規程等に従い、適切な対応及び措置を講じる。 ・研究開発活動等における不正の防止に向けて、体制が有効に機能しているか内部監査を通じて状況を点検するとともに、自立した研究活動の遂行を支えるよう、コンプライアンス教育の実施や助言等が得られる環境の維持・充実を図る。 		<ul style="list-style-type: none"> ○ 量研における研究活動の不正行為に関する以下の対応について、取りまとめを行った。 <ul style="list-style-type: none"> ・研究ノートの取扱いの実態を踏まえ、「研究ノート取扱等に関する指針」を改正した。(平成 30 年 5 月) ・関西研（木津地区）において、研究ノートに関する研究部門の決定及び運用の状況の確認を行った。(平成 31 年 1 月) ・一般財団法人公正研究推進協会が提供する研究倫理教育 e ラーニング (eAPRIN) の受講支援や研究倫理教育の実施状況の確認を行った。 ・公的研究費に係る事務処理についての周知の一環として、「外部資金の運用に関する説明会」を開催(平成 31 年 2 月)したほか、公的研究費に係る事務処理についての各種マニュアルの周知等を行った。 ・研究活動状況の把握に関し、研究活動における課題等を把握するため、理事長及び理事が各拠点（那珂研、関西研、六ヶ所研、高崎研）を訪問し、若手研究者との意見交換を実施した。 		
<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標の達成を阻害する重要なリスクの把握に組織として取り組むとともに研究不正に適切に対応す 	<ul style="list-style-type: none"> ・理事長を議長としたリスク管理会議のほか、研究所長を議長とする各研究所内のリスク管理会議により、 		<ul style="list-style-type: none"> ○ リスク管理会議を開催し、本部及び研究所ごとに平成 29 年度のリスクマネジメントの評価を行った上、平成 30 年度の計画を策定した。 ○ 内部統制会議とリスク管理会議を合同で開催することにより、量研全体の内部統制状況及びリスクマネジメントに対する取組について情報共有を進めることで、内部統制環境の充実を図った。 【再掲】 		

	<p>るための体制を整備する。また、各部門は、リスクマネジメント教育の実施等により、組織的なリスクマネジメント機能の向上を図る。</p>	<p>機構全体が連動してリスクを管理する体制をもって運用する。また、機構としての社会的責任、法令遵守及び情報セキュリティなどに関するリスク管理について研修等も活用して職員の意識の向上を図る。「リスクレベルに応じたPDCA運用方針」に従い、リスク対応状況を確認するとともに、特に取り組むべき重点対応リスクの対応計画を作成し改善等を図る。</p>		
・緊急時・大規模災害発生時等の対応について、危機管理体制の向上を図る。	・緊急時・大規模災害に備え災害対応資材及び食料等の計画的整備・備蓄に努めるとともに、緊急時連絡及び災害対応等について訓練等を実施し、緊	<ul style="list-style-type: none"> ○ 災害対応資材は各研究所の事業継続計画、事故対策規則等に基づき、防災服等の防災用品、放射線計測機等の放射線防護機器、拡声器・無線機等の直接的な連絡手段の確保など整備し、また、水道、電力等のインフラ断絶に備え、例えば、電力では非常用発電機向け重油・軽油を常に一定量以上保有する等、緊急時・災害に備え備蓄に努めた。 ○ 緊急時連絡訓練は、各研究所にて規模に応じて月に1回から1年に1回など継続的に実施した。防災訓練についても各研究所にて、年1回以上現地対策本部等を設置する規模の想定を用いて実施し、機構本部においても各研究所の防災訓練に連動して機構対策本部設置訓練や、緊急時連絡訓練を実施した。 		

		急時・大規模災害に備えた体制の向上を図る。			
	・「独立行政法人の業務の適正を確保するための体制等の整備」について（平成26年11月28日総務省行政管理局長通知）に基づき業務方法書に定めた事項について、その運用を確実に図る。	・理事長が定めた「業務方法書」に記載した内部統制システムの整備に関する事項について、必要に応じて見直しを行い、適切に執行する。		<ul style="list-style-type: none"> ○ 内部統制会議を開催し、平成29年度の内部統制に関する各取組について理事長に報告を行った。 【再掲】 	
3) 研究組織間の連携、研究開発評価等による研究開発成果の最大化 今回の移管・統合により機構は複数拠点を擁することとなることから、拠点間の連携が密に行われるよう、ICTの活用等により連携体制を確保するなど、拠点を	(3) 研究組織間の連携、研究開発評価等による研究開発成果の最大化 機構が複数拠点を擁する観点から、次に掲げる取組を実施・強化することにより、機構全体として研究成果の最大化に繋げる。	II .1.(3) 研究組織間の連携、研究開発評価等による研究開発成果の最大化 ・拠点間を結ぶ情報網を維持するとともに各種ICTシステムを活用し、融合的な研究の活性化や重要情報の速やかな周知及び伝達を図る。	<ul style="list-style-type: none"> ・複数拠点間の連携や研究開発評価等による研究成果の最大化を図るための体制を整備したか。 	<p>II .1.(3) 研究組織間の連携、研究開発評価等による研究開発成果の最大化</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 拠点間を結ぶ情報網を維持し安定稼働させた。 <p><TV会議システムを活用した報告会等の例></p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成30年度第1回理事長ヒアリング（平成30年5月11日、17日、18日） ・平成30年度第2回理事長ヒアリング（平成30年9月14日、19日） ・平成30年度第3回理事長ヒアリング（平成31年2月13日、14日、20日） ・広報担当者連絡会議（平成30年4月16日、5月11日、6月8日、7月6日、8月10日、9月19日、10月11日、11月16日、12月7日、平成31年1月11日、2月8日、3月7日） <ul style="list-style-type: none"> ○ 「QST NEWS LETTER」、「理事長年頭挨拶」、「第3回MRIアライアンス国際シンポジウム」等の重要な情報を速やかにインターネットに掲載し、周知を行った。 ○ インターネットを通じて規程類、業務活動に必要となる情報の共有を図った。【再掲】 	

	<p>越えた組織融合の仕組みを導入するほか、組織内の研究インフラの有効活用、随时の組織体制の見直し等により、機構全体としての研究成果の最大化につなげる取組を強化する。「独立行政法人の評価に関する指針」(平成26年9月総務大臣決定)や「研究開発成果の最大化に向けた国立研究開発法人の中長期目標の策定及び評価に関する指針」(平成26年7月総合科学技術・イノベーション会議)等に基づき、自己評価を行い、その成果を研究計画や資源配分等に反映させることで研究開発成果の最大化と効果的かつ効率的</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・拠点間を結ぶ広域 LAN を整備・維持することにより、各拠点において本部等に設置される各種 ICT システムを利用可能にし、効率的な業務を実施する。加えて、多拠点間テレビ会議システムを活用し、拠点間で円滑な情報共有、意見交換を行い、融合的な研究を活性化する。さらに、インターネットを活用し、経営方針等重要な情報を速やかに各拠点の職員へ伝達する。 		
	<ul style="list-style-type: none"> ・組織内の研究インフラを有効に活用するため、共有可能な研究施設・設備をリスト化するとともに、インターネットについて、機関全体で有 	<ul style="list-style-type: none"> ・施設共用課題審査委員会や機構共用施設等運用責任者連絡会議等を効果的に運用し、機構内の研究インフラについて、機構全体で有 	<p>○ 部門又は部門内の施設ごとの委員会等において、量研内他部署の者が利用する場合の施設共用課題の審査・選定等を行った。また、共用施設等運用責任者連絡会議を2回開催し、共用施設等の状況や問題点の把握・共有に努めた(平成30年9月19日、平成31年2月22日)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放医研においては、量研内から12課題(全体の約24%)が採択され、外部利用と併せて活発な利用がなされている。 ・高崎研については、平成30年度の施設共用課題の公募を2回実施し、外部の専門家7名と高崎研プロジェクトディレクター内の専門家6名を含む施設共用課題審査委員会(高崎研)を設置し、利用課題の審査(書類、面接審査を含む)等を実施した。本委員会では、課題の採否、成果公開課題への認定の審査、利用時間の配分等を審議するとともに、施設の運用状況等についても審議・検討した。なお、平成30年度上期開始の課題の公募については、平成29年11月(平成29年12月に審査委員会開催)に 	

<p>な研究開発を行ふ。また、自己評価は、客観的で信頼性の高いものとすることに十分留意するとともに、外部評価による評価結果等を適切に活用する。</p>	<p>を機構内で共有し、機構内における施設・設備の共用化を促進する。これにより機構全体の施設・設備の最適化を図る。</p>	<p>実施し、平成30年度下期開始の課題の公募は平成30年5月（平成30年7月に審査委員会開催）に実施した。【再掲】量研内から採択された利用課題数は59課題であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・関西研（木津地区）については、平成30年度も引き続き、関西研所長を委員長とし、外部の専門家を含む施設共用利用課題審査委員会を開催し、利用課題の審査等を実施した。利用課題の公募は令和元年度全期分を平成30年11月（平成31年2月に審査委員会開催）に実施した。【再掲】量研内から採択された利用課題はなかった。 ・関西研（播磨地区）については、施設共用課題審査委員会（量研委員2名及び原子力機構委員2名、外部委員4名で構成）を原子力機構と合同で開催し、外部利用課題の採択と利用時間の配分を決定した。同委員会はJASRIの課題募集時期に合わせて開催し、安全審査等のJASRIでの利用手続きと整合して行えるようにした。量研ビームラインの内部利用については、平成28年度に開催された専用施設審査委員会からのコメントを踏まえ、大学からの外部委員3名を新たに加え、「大型放射光施設SPring-8量研専用ビームライン内部課題審査委員会」を立ち上げ、量研5名、原子力機構3名、大学からの外部委員3名の新しい体制で2018A期課題から課題審査を行っている。【再掲】量研内から採択された利用課題数は34課題であった。 	
<p>・種々の要因を総合的に勘案し、統合の効果を最大にするために、常に最適な人員配置を担保できるよう隨時組織体制を見直す。</p>	<p>・限られた人的資源でも組織横断的な課題に対応できるよう、統合の効果を發揮するための組織体制の変更について必要に応じて検討を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 量子生命科学の立ち上げ、次世代放射光施設の建設、基幹高度被ばく医療支援センターへの指定など、統合の効果を発揮するために必要となる組織体制について検討を行い、以下の組織改正を決定（一部、平成30年12月1日付けにて実施済み。）し、本部所掌の161件をはじめとした関係する規程類の改正、整備を平成31年3月に実施した。 (量子生命科学領域の新設) 学術的なパラダイムシフトや革新的な医学・医療への応用を目指す新たな分野融合研究である量子生命科学を、オールジャパン体制で重点的に推進するため、理事長直轄組織として、「量子生命科学領域」を新設。 (次世代放射光施設整備のための体制整備) 文部科学省が平成30年7月3日に決定した方針に基づき、次世代放射光施設の整備・運用に関する業務を行うため、量子ビーム科学研究部門に「次世代放射光施設整備開発センター」を新設。 (高度被ばく医療支援体制の強化) 原子力規制委員会が平成30年4月18日に示した基幹高度被ばく医療支援センターの機能を果たすとともに、関連研究開発を一体的に行うため、量子医学・医療部門に、「高度被ばく医療センター」を設置。 (病院経営の強化) 放医研に設置されていた病院を量子医学・医療部門の直轄組織とする。 (財務関係事務体制の強化) 新たな事業に係る契約事務に柔軟に対応し、業務の集約化により業務効率を高めるため、本部に財務部を設置。 	
<p>「独立行政法人の評価に関する指針」（平</p>	<p>・外部有識者からなる評価委員会及び評</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 研究開発評価については、量研の研究開発部門ごとに外部の専門家や有識者による研究開発評価委員会を開催し、客観的な研究開発評価を実施した。（研究開発に対する外部評価結果、意見等については、項目別自己評価書参照）【再掲】 	

	<p>成26年9月総務大臣決定)や「研究開発成果の最大化に向けた国立研究開発法人の中長期目標の策定及び評価に関する指針」(平成26年7月総合科学技術・イノベーション会議)等に基づき、客観的で信頼性の高い自己評価を行い、その成果を研究計画や資源配分等に反映させることで研究開発成果の最大化と効果的かつ効率的な研究開発を行う。具体的には、次に掲げる事項を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自己評価に当たっては、評価軸に対応するよう評価要素を定め、その評価要素には可能な限り定量的な実績を含めることとし、研究分野の特 	<p>価軸に対応して設定した評価要素により、PDCAサイクルが円滑に機能するよう評価を実施するとともに、評価結果を資源配分の際に適切に反映させる。</p>	<p>○ 本部各部及び各研究開発部門・研究所に対する「理事長ヒアリング」を実施し、業務の進捗状況を確認・評価し、その結果を予算配賦に反映した。</p>	
--	---	---	---	--

4) 情報技術の活用等	(4) 情報技術の活用等	II .1.(4) 情報技術の活用等	・研究成果の最大化及び業務運営の効率化	II .1.(4) 情報技術の活用等	

<p>政府機関における情報セキュリティ対策を踏まえ、機構の情報システムに係るセキュリティポリシーや対策規律の見直し等を行うとともに、これらに対応した情報ネットワークや共通サーバなどを含めた情報技術基盤を維持、強化する。併せて、職員に対するトレーニングの実施やその結果を踏まえた研修会の開催等の取組を行う。また、取組の実施状況を毎年度把握し、PDCAサイクルにより情報セキュリティ対策の改善を図る。</p>	<p>政府機関における情報セキュリティ対策を踏まえた情報セキュリティの確保を行うとともに、研究開発成果の最大化と業務運営の効率化のための情報技術基盤の継続的な維持・強化に努める。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・機構全体をカバーする情報通信インフラを安定稼働させるとともに、政府の方針を踏まえた、適切な情報セキュリティ対策を順次実施する。 ・学術情報の調査・収集・整理・提供、適切な学術情報利用の推進及び機構全体の図書館運営を通じて、研究開発業務を支援する。また機構内各種業務システムについて、必要に応じて改修等を行い、業務運営の効率化を図る。 ・研究成果の最大化のための情報技術基盤維持・強化に資するため、高度計算環境の円滑な利用支援及び整備を行う。 	<p>のための情報技術基盤及び情報セキュリティの維持・強化を行ったか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ インターネット接続、拠点間接続等の情報通信インフラを安定稼働させるため、東海地区ネットワークの安定性改善策として、自営光ケーブルから広域イーサネット回線へ切り替えた。また、老朽化対策として、QSTnet の中枢を担う情報基盤システム及びウェブメール等の更新等、情報技術基盤の維持・強化を行った。 ○ 内閣サイバーセキュリティセンターが実施しているセキュリティ監査に対応しつつ、政府の方針を踏まえ、情報セキュリティポリシーの改訂準備、情報セキュリティ対策システムの運用管理、情報セキュリティに係る教育・自己点検・訓練の実施など、情報セキュリティの維持・強化を行った。 ○ 外国学術誌等の選定や講演会の開催、機構内各拠点図書館運営とりまとめ等を通じて学術情報利用を推進し、研究成果の最大化及び拠点を越えた組織融合の仕組み作りに貢献した。 ○ 原子力機構設置スペコンの円滑な利用に係る支援、及びその後機の調達に係る作業を行った。 	
--	---	---	--	--

<p>1%以上の効率化を図る。新規に追加されるものや拡充される分は翌年度から効率化を図ることとする。ただし、人件費の効率化については、次項に基づいて取り組む。なお、経費の合理化・効率化を進めるに当たっては、研究開発の進捗状況に合わせた柔軟な経営資源の管理を行うこととする。その際、研究開発成果の最大化との整合にも留意する。契約については、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」(平成27年5月25日総務大臣決定)に基づく取組を着実に実施することとし、契約の公正性、透 </p>	<p>・ただし、新規に追加されるものや拡充される分は翌年度から効率化を図ることとする。 ・また、人件費の効率化については、II. 3の項に基づいて取り組むこととする。</p> <p>・なお、経費の合理化・効率化を進めるに当たっては、次の点に配慮する。 ・機構が放射性物質等を取り扱う法人であるという特殊性から、安全の確保を最優先とする。 ・契約については、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」(平成27年5月25日、総務大臣決定)に基づき、事務・事業の特性を踏まえ、PDCA</p>	<p>務の拡充を行う場合にあっても、中長期計画に掲げる水準と同様の効率化を図るものとし、人件費の効率化については、合理化・効率化の検証と併せて適正な給与水準を維持する。</p> <p>・当初から計画されている業務も含め、経費の合理化・効率化を進めるに当たっては、安全の確保、公正性・透明性の確保、研究開発の特性及び研究開発成果の最大化に向けた取組みとの整合性に配慮する。</p>			
---	---	---	--	--	--

	明性の確保等を推進し、業務運営の効率化を図ることとする。	サイクルにより、公正性・透明性を確保しつつ、自律的かつ継続的に調達等の合理化に取り組むため、調達等合理化計画を定めて業務運営の効率化を図る。 ・「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」の趣旨に従い、長期性の観点からの将来を見越した先行投資、あるいは予見不可能性の観点から、研究上のブレイクスルーに伴う緊急的な集中投資等、研究開発の特性を踏まえた支出を行う。 ・研究開発の成果の最大化に向けた取組との整合性を図る。			
(2) 契約の適正化 ・平成 29 年度	II .2.(2) 契約の適正化 ・平成 29 年度	・調達等合理化計画を定め、契約の公正性・透明性を確保して、契	II .2.(2) 契約の適正化 ○ 平成 29 年度国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構調達等合理化計画の自己評価を平成 30		

	<p>・機構が策定する「調達等合理化計画」及び「契約監視委員会」による点検等を通じ、契約の適正化を推進し、業務運営の効率化を図る。</p>	<p>国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構調達等合理化計画の自己評価を実施するとともに、契約監視委員会において、自己評価の点検を受け、透明性、公正性のためその結果を公表する。</p>	<p>約の合理化・適正化を進めているか。</p> <p>年4月に実施し、平成30年6月7日に開催された契約監視委員会において自己評価の点検を受け、その結果をホームページにて平成30年6月15日に公表した。</p>	
	<p>・機構が締結する契約については、国からの閣議決定等の主旨に沿って、研究成果の最大化を目指すために、一般競争入札を原則としつつも、真にやむを得ない場合においては、研究開発業務をはじめ機構の事務・事業の特性を踏まえ、その他合理的な調達を検討する。その際、随意契約を行う場合にあつ</p>	<p>・公平性、透明性を確保しつつ公正な調達手続きとするため、調達に関する情報のホームページでの公開や業者への提供等を引き続き実施していく。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 公平性、透明性を確保しつつ公正な調達手続きとするため、入札公告、調達予定情報、随意契約の情報、契約締結情報など調達に関する情報についてホームページに公開するとともに、業者への情報提供を実施した。また、随意契約について契約審査委員会により随意契約の妥当性を確認している。 	

	<p>ても、公表の徹底等により透明性、公正性を図る。</p>				
	<p>・調達等合理化計画の実施状況を含む契約の適正な実施については、契約監視委員会の事後点検等を受け、その結果をウェブサイトにて公表する。</p>	<p>・平成 30 年度国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構の調達等合理化計画を策定し、契約監視委員会の点検を受け、文部科学大臣へ提出し、ホームページでの公開を行う。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 平成 30 年度国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構調達等合理化計画を平成 30 年 4 月に策定し、平成 30 年 6 月 7 日に開催された契約監視委員会において本調達等合理化計画の点検を受け、平成 30 年 6 月 15 日に文部科学大臣に本調達等合理化計画を提出するとともに、ホームページに公開した。また、平成 30 年 12 月 6 日に開催された契約監視委員会において、本調達等合理化計画に基づき平成 30 年度上半期分の随意契約及び一者応札・応募案件について事後点検を受けた。 	
IV.3. 人件費管理の適正化 給与水準については、国家公務員の給与水準を十分配慮し、手当を含め役職員給与の在り方にについて厳しく検証した上で、機構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、検証結果や取組状況を公表するもの	<p>3. 人件費管理の適正化 ・職員の給与については、「独立行政法人改革等に関する基本的な方針（平成 25 年 12 月 24 日閣議決定）」を踏まえ、引き続き人件費の合理化・効率化を図るとともに、総人件費については政府の方針を踏まえ、厳しく見直しをするものとする。</p>	<p>II .3. 人件費管理の適正化 ・人件費の合理化・効率化及び適正な給与水準の維持を図るとともに、総人件費については政府の方針を踏まえて見直しをしているか。</p>		<p>II .3. 人件費管理の適正化</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 人件費については、中長期的な採用計画に基づき、定年制職員の計画的な人員管理を実施するとともに、再雇用職員を含む任期制職員の活用を図った。また、各研究部門・研究所の事業の進捗状況や人材ニーズを適宜把握し、個人の職務経験を踏まえた組織横断的な適正な人員配置を実施した。 ○ ワークライフバランスの充実及び長時間労働抑制の取組として、有給休暇・夏季休暇の取得奨励、ゆう活期間の拡大に加え、超勤管理の徹底、管理監督者及び職員への意識啓発に努める等、人件費の合理化・効率化の推進を図った。 	

<p>とする。 また、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をする。</p>	<p>ものとする。</p>		<p>・給与水準については、国家公務員の給与水準を十分考慮し、役職員給与の在り方について検証した上で、業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。また、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をする。</p> <p>・給与水準については、国家公務員の給与水準や関連の深い業種の民間企業の給与水準等を十分考慮し、役職員給与の在り方について検証した上で、業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。また、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をする。</p>	<p>○ 平成 29 年度分の給与水準については、量研と関連性の深い業種の民間企業との給与水準の比較、量研の給与水準の妥当性の検証を含め、「役職員の報酬・給与等について」を平成 30 年 6 月末に公開ホームページで公表した。また、平成 30 年度は人事院勧告に準拠した給与改定等を実施することにより、国家公務員を考慮した給与水準の維持に努めた。</p> <p>【平成 30 年度ラスパイレス指数】</p> <p>事務・技術職 104.1 (年齢勘案) 108.8 (年齢・地域・学歴勘案)</p> <p>研究職 103.5 (年齢勘案) 111.7 (年齢・地域・学歴勘案)</p> <p>医師 96.5 (年齢勘案) 107.3 (年齢・地域・学歴勘案)</p> <p>看護師 106.9 (年齢勘案) 103.0 (年齢・地域・学歴勘案)</p>
<p>IV.4. 情報公開に関する事項 独立行政法人等の保有する</p>	<p>4. 情報公開に関する事項 適正な業務運営及び国民からの信頼を確</p>	<p>II.4. 情報公開に関する事項 独立行政法人等の保有する</p>	<p>・適かつ積極的な情報公開を行うとともに、個人情報の適切な保護を図る取組を進めているか。</p>	<p>II.4. 情報公開に関する事項</p> <p>○ 平成 30 年度においては、以下の対応を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・法人文書の開示請求 … 7 件（うち 4 件について対応済み） ・保有個人情報の開示請求 … 1 件（対応済み）

<p>情報の公開に関する法律 (平成 13 年法律第 145 号) に基づき、情報公開を行う。また、独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律 (平成 15 年法律第 59 号)に基づき、個人情報を適切に取り扱う。</p>	<p>保するため、適切かつ積極的に情報の公開を行うとともに、個人情報の適切な保護を図る取り組みを推進する。具体的には、独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律(平成 13 年法律 第 145 号)及び独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律(平成 15 年法律第 59 号)に基づき、適切に対応するとともに、職員への周知徹底を行う。</p>	<p>情報の公開に関する法律 (平成 13 年法律第 140 号) に基づき、情報公開を行う。また、独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律(平成 15 年法律第 59 号)に基づき、個人情報を適切に取り扱う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・法人文書ファイル管理簿の更新 <p>○ 法人文書及び個人情報保護に係る研修を以下のとおり実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・初任者研修 ・職員向け文書管理研修 ・個人情報保護に関する職員研修 		
---	--	--	---	--	--

4. その他参考情報

特になし

様式2－1－4－2 国立研究開発法人 年度評価 項目別評定調書（業務運営の効率化に関する事項、財務内容の改善に関する事項及びその他業務運営に関する重要事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報										
No.8	予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画									
当該項目の重要度、難易度				関連する政策評価・行政事業レビュー	令和元年度行政事業レビュー番号 <文部科学省> 0221					
2. 主要な経年データ										
評価対象となる指標	達成目標	基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等)	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 元年度	R 2 年度	R 3 年度	R 4 年度	(参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報
特になし										

3. 各事業年度の業務に係る目標、計画、業務実績、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価	
				業務実績	自己評価		
			<p>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・民間企業からの研究費や競争的資金など自己収入のさらなる獲得に向けた取組を進め、経営基盤の強化を図っていくこと。 	<p><主要な業務実績></p> <p>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 産学官の連携拠点及び人材が集結するプラットフォームを目指して、平成28年度に発足したイノベーションハブの運営に取り組み、先端高分子機能性材料アライアンス、量子イメージング創薬アライアンス「脳とこころ」、量子イメージング創薬アライアンス「次世代MRI・造影剤」の3つのアライアンスについて、本格的な運用を図るとともに、新規アライアンスとして「超高純度リチウム資源循環アライアンス」を発足した。4アライアンスを総合すると、25社（1研究機関を含む）の参加を得て、会費22,050千円、物納・人件費見合い分として、163,250千円の資金提供を得た。また、8件の有償共同研究契約を締結し、その共同研究費の総額は45,300千円に上る。【再掲】 ○ 科研費の応募に向けた取組として、日本学術振興会の職員を招へいして各部門（高崎研、関西研、六ヶ所研、那珂研、放医研）を訪問し、計162名に対して、科研費の概要、科研費改革、科研費に関する注意事項等を説明する科研費説明会を実施した。【再掲】 	<p><評定と根拠></p> <p>評定：B</p> <p>期初の計画（予算）と期中の実績（活動の結果）を比較、分析し、改善などの適切な措置をとれるよう、理事会議等において情報提供を行うことにより、適正に管理・執行を行った。</p> <p>また、不要不急な支出を抑え、重点項目や臨時的な経費などに再配分するなど、適かつ効率的な管理・執行を行った。</p> <p>さらに、受託研究や競争的資金及び病院収入の増加に努めた。</p> <p>以上の取組等を通じ、中長期計画を達成に向けて、年度計画で設定した業務を着実に実施し、「B」評価とした。</p>	<p>評定</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>B</td> </tr> </table> <p><評定に至った理由></p> <p>以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、着実な業務運営がなされているため。</p> <p><評価すべき実績></p> <p>以下のとおり、定量的・定性的に着実な業務運営がなされているものと認められる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・予算配賦に当たっては、年度当初に予備費を除く全額を配賦し、本部各部・研究開発部門が年間を通して計画的に予算執行できるように配慮している。また、理事長裁量経費については、ヒアリング等に基づき、研究開発の進捗、施設の安全確保等に配慮しつつ、実施内容を精査の上、迅速な経営判断を得ることに努め、重点項目や臨時的な経費などに配賦を行うことで、不要不急な支出を抑えるなど、適かつ効率的な管理・執行に努めていることが認められる。 ・重粒子線治療の着実な実施とともに、国際治療研究センターを設置して外国人（無保険者）患者を中心とした診療の推進を図り、昨年度に比べ病院収入を 	B
B							

			<p>・QST 未来戦略検討委員会において、量研が量子科学技術の中核機関となるべく、今後の経営戦略、人員配置、資源配分等を検討し、具体的な取組を開始すること。</p>	<p>○ 「QST 未来戦略 2016」（平成 28 年 10 月策定）の更にその先を見据えた量研の在り方の検討の一環として、QST 未来戦略検討委員会及び詳細な検討を行うためのワーキンググループ（平成 29 年度に設置）において議論を重ね、平成 31 年 4 月（一部は平成 30 年 12 月）付けの大規模な組織改革の基本方針を決定した（平成 30 年 9 月 4 日）。更にこれを具体化するために、新設した量子生命科学領域準備委員会及び QST 病院経営戦略部体制委員会等にて、円滑な組織改革を実施するための議論・検討を重ねた。【再掲】</p>	<p><課題と対応> 量研が進める各プロジェクトの推進のため、必要な予算の確保及び適切かつ効率的な管理・執行に継続的に取り組んでいく。</p>	<p>4 % 増加させ、自己収入の確保に努めていることが認められる。（平成 29 年度決算額 2,442 百万円、平成 30 年度決算額 2,541 百万円） ・未来社会創造事業などの大型競争的資金等を獲得し、受託収入を昨年度に比べ 20 % 増加させ、研究開発の進展に資することは評価できる。（平成 29 年度決算額 1,292 百万円、平成 30 年度決算額 1,558 百万円） ・リーフレットの改訂、芳名板の設置、電子芳名録や広報誌を用いた情報公開、遺言による寄附受け体制の整備等寄附金の受入態勢強化を行うなど、自己収入増に向けた取り組みが認められる。</p> <p><今後の課題・指摘事項> ・自己収入のさらなる獲得に向け、民間企業からの研究費の獲得に向けた取組を進め、経営基盤の強化が図られることを期待する。</p> <p><審議会及び部会からの意見> ・受託事業、研究費補助金など、自己収入が予算を大きく上回る実績となっている。 ・病院収入増を達成したこと、受託収入を大きく増大させたことは、評価できる。 ・緻密な資金計画を基盤とする堅実な機構主体の運営を今後も期待する。</p>							
V. 財務内容の改善に関する事項 共同研究収入、競争的研究資金、受託収入、施設利用料収入、民間からの寄付や協賛等の自己収入の増加に努め、より健全な財務内容とする。また、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とともに、「独立行政法人会計基準」及び「独立行政法人会計基準注解」（平成 27 年 1 月改訂）を踏まえ、中長期目標期間	<p>III. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画</p> <p>1. 予算、収支計画及び資金計画</p> <p>(1) 予算（別紙 1）のとおり</p> <p>(2) 収支計画（別紙 2）のとおり</p> <p>(3) 資金計画（別紙 3）のとおり</p> <p>(4) 自己収入の確保</p>	<p>III. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画</p> <p>III.1. 予算、収支計画及び資金計画</p> <p>○ 予算配賦に当たっては、年度当初に予備費を除く全額を配賦し、本部各部・研究開発部門が年間を通して計画的に予算執行できるように配慮するとともに、期中ににおいては、理事長ヒアリング等に基づき、研究開発の進捗、施設の安全確保等に配慮しつつ、実施内容を精査の上、迅速な経営判断を得るために努め、適時適切に予算の追加配賦を行うことで、不要不急な支出を抑えた。【再掲】</p> <p>III.1.(1) 予算 (別紙 1) のとおり</p> <p>III.1.(2) 収支計画 (別紙 2) のとおり</p> <p>III.1.(3) 資金計画 (別紙 3) のとおり</p> <p>III.1.(4) 自己収入の確保 (単位：百万円)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>計画額</th> <th>決算額</th> <th>差額 (決算額 - 計画額)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>自己収入 (病院収入、その他共同研究事業収入等)</td> <td>2,532</td> <td>3,956</td> <td>1,425</td> </tr> </tbody> </table>		計画額	決算額	差額 (決算額 - 計画額)	自己収入 (病院収入、その他共同研究事業収入等)	2,532	3,956	1,425			
	計画額	決算額	差額 (決算額 - 計画額)										
自己収入 (病院収入、その他共同研究事業収入等)	2,532	3,956	1,425										

の当初から運営費交付金の収益化基準を見直し、適切な管理を行う。必要性がなくなったと認められる保有財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。	<ul style="list-style-type: none"> ・競争的研究資金等の外部資金を獲得して得られた成果も合わせて、運営費交付金による研究開発等を推進し、我が国全体の研究成果の最大化を図る。このために、大型の外部資金を中長期的かつ戦略的に獲得し執行するための体制を整備する。 	<p>や競争的資金を増加させるために、大型外部資金の獲得・執行に引き続き組織横断的に取り組む。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>その他の収入 (受託収入等)</th><th>168</th><th>2,876</th><th>2,707</th></tr> </thead> </table>	その他の収入 (受託収入等)	168	2,876	2,707	<ul style="list-style-type: none"> ○ 病院収入では、重粒子線治療の着実な実施とともに、国際治療研究センターを設置して外国人（無保険者）患者を中心とした診療の推進を図り、年間収入を増やすことができ、機構の安定的運営に貢献した。（平成 29 年度決算額 2,442 百万円、平成 30 年度決算額 2,541 百万円） ○ 受託収入では、未来社会創造事業などの大型競争的資金等を獲得し、研究開発の進展に資とともに、機構の安定的運営に貢献した。（平成 29 年度決算額 1,292 百万円、平成 30 年度決算額 1,558 百万円） ○ 科研費の応募に向けた取組として、日本学術振興会の職員を招へいして各部門（高崎研、関西研、六ヶ所研、那珂研、放医研）を訪問し、計 162 名に対して、科研費の概要、科研費改革、科研費に関する注意事項等を説明する科研費説明会を実施した。【再掲】（平成 29 年度決算額 657 百万円（346 件）、平成 30 年度決算額 703 百万円（356 件）） ○ 寄附金の受入態勢強化に向け、リーフレットの改訂、芳名板の設置、電子芳名録や広報誌を用いた情報公開、遺言による寄附受け体制の整備等を実施した。 	・外部資金獲得の努力は見える。今後とも外部資金の獲得を目指してほしい。
その他の収入 (受託収入等)	168	2,876	2,707						
<ul style="list-style-type: none"> ○ 重粒子線の多施設共同研究に関し、量研がその活動を中心にリードし、全国の全症例登録データベースの運用を図り収集されたデータについて日本放射線腫瘍学会を通じて厚生労働省の先進医療会議に報告した。また、過去の症例については施設横断的にデータを収集、解析する後ろ向き観察研究を行い、エビデンスレベルの高いデータとして学会・論文等で発表を行うとともに、平成 30 年度より新たに開始した直腸癌を含む 5 疾患について先進医療 B を実施している。 ○ 平成 30 年度から頭頸部並びに前立腺に対する重粒子線治療の保険収載が認められたが、次期の診療報酬改定に向けてさらなる保険適応の拡大を目指してこれらの活動を継続している。また、重粒子線治療件数においては、保険診療、先進医療及び臨床研究を着実に実施することにより、総治療件数において、年間計画数を達成することができた。（年間計画数 746 件、実績 828 件）なお、病院収入面では、上記重粒子線治療の着実な実施とともに、国際治療研究センターを設置して外国人（無保険者）患者を中心とした自由診療の推進も図って、年間計画額を確保することができた。（年間計画額 2,414 百万円、実績額 2,541 百万円） 									

	先進医療等の枠組みの中で、適切な範囲における収入の確保を図り機構の安定的運営に貢献する。				
2. 短期借入金の限度額	短期借入金の限度額は、37億円とする。短期借入金が想定される事態としては、運営費交付金の受入れの遅延、補助事業や受託業務に係る経費の暫時立替等がある。	III.2. 短期借入金の限度額は、37億円とする。短期借入金が想定される事態としては、運営費交付金の受入れの遅延、補助事業や受託事業に係る経費の暫時立替等がある。		○ 実績なし。	
3. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合は、その処分に関する計画	保有財産について、将来にわたり業務を確実に実施する上で必要か否かについて	III.3. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、その処分に関する計画 不要なもの処分を進めることを含め、資産の有効利用等を進める	・保有財産について、不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産の有無を検証しているか。また、必要な処分を適切に行っていれるか。	○ 処分に関する計画なし。	

	検証を実施し、必要性がなくなったと認められる場合は、独立行政法人通則法の手続にのつとり処分する。	とともに、適切な研究スペースの配分に努める。			
4. 前号に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画	III.4. 前号に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画 群馬県が実施する県道 13 号線（前橋長瀬線）及び県道 142 号線（綿貫篠塚線）の道路改築事業に伴い、群馬県高崎市の雑種地の一部について、群馬県に売却する。	・譲渡を計画している財産について、適切に譲渡手続を進めているか。	○ 計画なし。		
5. 剰余金の用途 決算における剰余金が生じた場合の用途	III.5. 剰余金の用途 決算における剰余金が生じた場合の用途	・剰余金が発生した時は、必要とされる業務に適切に充当しているか。	○ 平成 29 年度に対象となる剰余金は発生していない。		

	<p>は以下のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・臨床医学事業収益等自己収入を増加させるために必要な投資 ・重点研究開発業務や国の中核研究機関としての活動に必要とされる業務の経費 ・研究環境の整備や知的財産管理・技術移転に係る経費等 ・職員の資質の向上に係る経費 	<p>は以下のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・臨床医学事業収益等自己収入を増加させるために必要な投資 ・重点研究開発業務や国の中核研究機関としての活動に必要とされる業務の経費 ・研究環境の整備や知的財産管理・技術移転に係る経費等 ・職員の資質の向上に係る経費 		
--	---	---	--	--

4. その他参考情報

特になし。

様式2－1－4－2 国立研究開発法人 年度評価 項目別評定調書（業務運営の効率化に関する事項、財務内容の改善に関する事項及びその他業務運営に関する重要事項）

1. 当事務及び事業に関する基本情報										
No.9	その他業務運営に関する重要事項									
当該項目の重要度、難易度				関連する政策評価・行政事業レビュー		令和元年度行政事業レビュー番号 <文部科学省> 0221				
2. 主要な経年データ										
評価対象となる指標	達成目標	基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等)	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度	R4年度	(参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報
後期博士課程における女性割合と女性研究者の新規採用割合		—	機構に受け入れている博士後期課程者における女性の割合 21.7%	機構に受け入れている博士後期課程者における女性の割合 22.4%	機構に受け入れている博士後期課程者における女性の割合 13.1%					
			常勤研究者の採用の内女性研究者割合 23.3%	常勤研究者の採用の内女性研究者割合 14.5%	常勤研究者の採用の内女性研究者割合 15.2%					

3. 各事業年度の業務に係る目標、計画、業務実績、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価		主務大臣による評価
				業務実績	自己評価	
			<p>【評価軸】 ①女性の活躍や研究者多様性も含めた戦略的な人事が実施できているか</p> <p>【評価指標】 ・女性の活躍や研究者の多様性も含めた人事に関する取組の実績</p> <p>【モニタリング指標】 ・当該分野の後期博士課程における女性割合と女性研究者の新規採用割合</p>	<p><主要な業務実績> 【評価軸①女性の活躍や研究者の多様性も含めた戦略的な人事が実施できているか】</p> <p>【評価指標：女性の活躍や研究者の多様性も含めた人事に関する取組の実績】</p> <p>[戦略的な人事：採用] <女性の積極的な採用等></p> <ul style="list-style-type: none"> ・女性活躍促進法に基づく一般事業主行動計画において、定年制職員の女性採用割合を 20%以上とする目標としている。また、優秀な女性人材の確保を意識した採用パンフレットを活用し、積極的な採用活動を行い、平成 30 年度に新規採用した定年制職員の女性採用割合は 26.9% (52 名中 14 名) であった。また、常勤の女性研究者の採用割合は 15.2% (79 名中 12 名) であった。 ・ダイバーシティに関する取組を、機構全体で一層強化推進していくため、ダイバーシティ推進室を本部（理事長が直轄する組織）の「部」相当の組織として設置した。平成 30 年度は機構全体の女性研究者を対象とした 4 つの支援制度（※）を制定し、枠組みを整えた。 <p>(※) ①育児支援サービスの利用料一部補助制度（1 件） ②女性研究者のための英文校閲支援制度（6 件） ③女性研究者のための外国人研究者招へい支援制度（0 件） ④研究支援要員助成制度（4 件）</p> <p>また、全職員を対象に育児・介護等に関するアンケートを実施し、主要項目の集計結果をインターネットに掲載し職員に周知した。</p> <p>・外国人職員に対しては主要な規程類の英語翻訳を行った他、若手研究者を対象としたダイバーシティ推進連携研究助成金制度を制定、7 課題に対して助成し、研究環境や研究力向上に向けた取組を行った。</p> <p><研究者の多様性></p> <ul style="list-style-type: none"> ・競争的で流動的な環境の創出による研究活動の活性化を図る観点から、外国人研究者及び若手研究者等を確保するため博士研究員などの任期制研究者 63 名（うち外国人 16 名、うち女性 11 名（外国人 3 名））の採用を行った。また、優秀な研究業績を挙げた任期制研究者 7 名（うち女性 1 名）について、テニュアトラック採用試験を行い、任期の定めのない者として採用を決定した。 ・60 歳を超える研究人材の活用に関しては、量研として培った知見等を継承するため定年退職職員を専門業務員として 13 名再雇用した。特に高い専門性を有し、組織マネジメント力を兼ね備えた定年退職予定者について、役員による部門長への面談等を実施した上、平成 30 年度は 17 名をラインポストに配置し、令和元年度に向けて 24 名の配置を内定した。 ・研究活動の活性化を促進するため、クロスアポイントメント制度に基づき、4 名（うち受入 2 名）を適用した。 	<p><評定と根拠> 評定：B 機構内の耐震診断未実施の既存耐震不適格建築物について、耐震診断を実施し、その結果を踏まえて耐震補強方法の検討や概算工事費の算出等必要な措置を講じた。</p> <p>また、ITER 計画及び BA 活動の効率的・効果的実施及び核融合分野における我が国国際イニシアチブの確保を目指して、ITER 国内機関及び BA 実施機関としての物的及び人的貢献をオールジャパン体制の基盤を構築して行い、その責務を確実に果たし、国際約束を誠実に履行した。</p> <p>さらに、ダイバーシティ推進のための体制を整備し、4 つの支</p>	<p>評定 B</p> <p><評定に至った理由> 以下に示すとおり、国立研究開発法人の中長期目標等に照らし、成果等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、着実な業務運営がなされているため。</p> <p><評価すべき実績> 以下のとおり、定量的・定性的に着実な業務運営がなされているものと認められる。</p> <p>・優秀な女性人材の確保を意識した積極的な採用活動を行い、平成 30 年度に新規採用した定年制職員の女性採用割合は 26.9% (52 名中 14 名) と、女性活躍促進法に基づく一般事業主行動計画での目標である 20%以上を達成していることは評価できる。一方で、女性研究者の採用比率は 15.2% と 20% を下回っている。</p> <p>・ダイバーシティ推進室を本部の「部」相当の組織として設置し、機構全体の女性研究者を対象とした以下の 4 つの支援制度を制定するなど、ダイバーシティ推進のために必要な取組を行っていることが認められる。</p> <p>①育児支援サービスの利用料一部補助制度 ②女性研究者のための英文校閲</p>

			<p>〔戦略的な人事：身分〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・策定した無期転換申込制度に基づき 34 名からの申込を受理、令和元年度より無期転換職員に移行するための手続きを進めた。 ・量研の財務基盤の安定化に資するため、寄附金獲得に向けた活動をする者に対して、獲得した寄附金額に応じてインセンティブを付与可能な新たな任期制職員の身分としてファンドレイザーを定め、採用の内定をした。 ・優秀な人材を確保するとともに事業の効率的かつ効果的な業務運営を目的に新たに特定年俸制職員制度を定め、採用等に向けての準備を進めた。 <p>〔戦略的な人事：評価〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人事評価制度について、管理者研修により制度の周知及び定着化を図るとともに、適切に運用し、人事評価の結果については、適切に処遇等へ反映した。 ・研究職に対してより細やかで適切な評価を行うための研究業績審査制度に基づき、研究業績審査会及び同専門部会を設置の上、外部の専門家も含めた審査体制による評価を実施し、34 名の受審者に対して 32 名が合格し、平成 30 年度の昇格人事に反映した。 ・一定の職以上の幹部職員の人事評価については、全理事が評価等を実施する仕組みを取り入れ実施した。 ・更に、適正な評価を実施するため、専門性、能力、適性に見合った職種への変更を可能とする職種変更制度を整備し、平成 30 年度は 18 件の職種変更を実施した。 <p>【モニタリング指標：後期博士課程における女性割合と女性研究者の新規採用割合】</p> <p>量研に受け入れている博士後期課程者のうち女性割合：13.1%（61 名中 8 名）</p> <p>女性研究者の新規採用割合：15.2%（79 名中 12 名）</p>	<p>援制度の諸施策を制定・実施する等、目標達成に向けて必要な措置をとり努力を継続している。</p> <p>以上の取組等を通じ、中長期計画の達成に向けて、年度計画で設定した業務を着実に実施し、「B」評価とした。</p> <p><課題と対応></p> <p>女性活躍については具体的な取組を実施しているものの、女性研究者の採用比率が十分とは言えないため、引き続き短期的に成果が出来る施策と中長期的な視点からの人材育成との双方の視点から取り組む必要がある。</p>	<p>支援制度</p> <p>③女性研究者のための外国人研究者招へい支援制度</p> <p>④研究支援要員助成制度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機構内の耐震診断未実装の既存耐震不適格建築物について、耐震診断を実施し、その結果を踏まえて耐震補強方法の検討や概算工事費の算出など必要な措置を講じており、適切な検討が行われていることが認められる。 ・ITER 計画および BA 活動の効率的・効果的実施及び核融合分野における我が国国際イニシアティブの確保を目指して、オールジャパン体制の基盤を構築して ITER 国内機関及び BA 実施機関としての物的及び人的貢献を行うことで、その責務を確実に果たし、国際約束を誠実に履行していることが認められる。 ・クロスアポイントメント制度に基づき、外部の研究機関へ 2 名派遣するとともに外部の研究機関から 2 名受け入れを行うなど、着実な実施が認められる。 <p><今後の課題・指摘事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダイバーシティに関して具体的な取組が実施されているものの、女性研究者の採用比率が十分とは言えない。外国人研究者の採用、若手研究者の育成も含めてさらなる具体的な取組を期待する。 <p><審議会及び部会からの意見></p>
VI. その他業務運営に関する重要事項 VI.1. 施設及び設備に関する計画	IV. その他業務運営に関する重要事項 IV.1. 施設及び設備に関する計画	IV. その他業務運営に関する重要事項 IV.1. 施設及び設備に関する計画	<p>【業務の特性に応じた視点】</p> <p>IV. その他の業務運営に関する重要事項 IV.1. 施設及び設備に関する計画</p> <p>・老朽化した施設・設備について、研究・業</p> <p>○機構内の耐震診断未実施の既存耐震不適格建築物（昭和 56 年 5 月以前に着工した建築物 74 棟。うち 25 棟の耐震診断を平成 29 年度に実施済。）について、平成 30 年度は、27 棟の耐震診断を実施し</p>		<p>【業務の特性に応じた視点】</p> <p>IV. その他の業務運営に関する重要事項 IV.1. 施設及び設備に関する計画</p> <p>・老朽化した施設・設備について、研究・業</p> <p>○機構内の耐震診断未実施の既存耐震不適格建築物（昭和 56 年 5 月以前に着工した建築物 74 棟。うち 25 棟の耐震診断を平成 29 年度に実施済。）について、平成 30 年度は、27 棟の耐震診断を実施し</p>

<p>業務の遂行に必要な施設や設備については、重点的かつ効率的に、更新及び整備を実施する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・機構内の老朽化した施設・設備について、そこで行われている研究・業務計画及び安全性も十分に勘案、検討し、順次廃止又は更新する。 ・平成28年度から平成34年度内に整備・更新する施設・設備は次のとおりである。 (単位：百万円) <table border="1"> <thead> <tr> <th>施設・予定内容</th><th>額</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>放射線</td><td>94</td></tr> <tr> <td>医学総合研究所特高変電所の更新</td><td>7</td></tr> <tr> <td>B A 関連施設の整備</td><td>29,898</td></tr> </tbody> </table> 	施設・予定内容	額	放射線	94	医学総合研究所特高変電所の更新	7	B A 関連施設の整備	29,898	<ul style="list-style-type: none"> ・機構内の老朽化した施設・設備について、当該施設・設備に関する研究・業務計画、安全性及び施設・設備の老朽化度合等を十分に勘案し、特に、安全性の観点から優先度の高い施設より耐震診断を実施する。 また、耐震診断を実施した施設のうち基準を満たさない施設について、廃止又は改修(更新)の検討を開始する。 	<p>務計画及び安全性を勘案して、廃止又は改修・更新を適切に検討しているか。</p> <p>た。また、耐震診断の結果、基準を満たさない施設については、施設の廃止又は改修の検討に資するため、耐震補強方法の検討や概算工事費の算出等を行った。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・女性の登用を今後の課題としているが、継続的な注力の必要な課題であるので、登用と人材育成に引き続き具体的な対応を期待する。 ・ダイバーシティ推進という観点からは、女性研究者だけでなく、外国人の積極的な採用も選択肢として検討されたい。 ・若手の研究者は、特に力を入れて育成をしていただきたい。国際的な競争環境の元で力を伸ばすことを進めてほしい。 ・施設・設備の復旧、ITER計画等の国際約束履行等の難しい課題について、効果的な実施を目指して基盤構築に尽力され、年度計画を達成し中長期計画の目標に沿って着実に履行している。
施設・予定内容	額											
放射線	94											
医学総合研究所特高変電所の更新	7											
B A 関連施設の整備	29,898											

	[注] 金額について見込みである。 ・なお、上記のほか、中長期目標を達成するために必要な施設の整備が追加されることが有り得る。また、施設・設備の老朽化度合等を勘案した改修(更新)等が追加される見込みである。			
VI.2. 国際約束の誠実な履行に関する事項 機構の業務運営に当たっては、我が国が締結した条約その他の国際約束を誠実に履行する。	2.国際約束の誠実な履行に関する事項 機構の業務運営に当たっては、ITER 計画、BA 活動等の国際約束について、他国の状況を踏まえつつ誠実に履行する。	IV .2. 国際約束の誠実な履行に関する事項 機構の業務運営に当たっては、ITER 計画、BA 活動等の国際約束について、他国の状況を踏まえつつ誠実に履行しているか。	IV.2. 国際約束の誠実な履行に関する事項 ○ ITER 計画及び BA 活動の効率的・効果的実施及び核融合分野における我が国国際イニシアティブの確保を目指して、ITER 国内機関及び BA 実施機関としての物的及び人的貢献を、国内の研究機関、大学及び産業界と連携するオールジャパン体制の基盤を構築して行い、定期的に国に活動状況を報告しつつ、その責務を確実に果たし、国際約束を誠実に履行した。	
VI.3. 人事に関する事項 研究開発成果の最大化と効果的かつ効率的に業務を遂	3.人事に関する計画 役職員の能力を最大限に引き出し、効率的かつ効果的	IV .3. 人事に関する計画 役職員の能力を最大限に引き出し、効率的かつ効果的	IV.3. 人事に関する計画 <優秀な人材の確保、女性採用促進> ・定年制職員採用については、平成 30 年度に新たに 52 名を採用した。採用活動に当たっては、優秀な研究者を確保するため、キャリア採用を積極的に実施した。 ・優秀な女性人材の確保を意識した採用パンフレットを活用し、引き続き積極的な採用活動を行い、平成 30 年度に新規採用した定年制女性職員の採用割合は 26.9% (52 名中 14 名) 、また、常勤の女性	

<p>行するためには、女性の活躍や研究者の多様性も含めた人事に関する計画を策定し戦略的に取り組む。また、役職員の能力と業務実績を適切かつ厳格に評価し、その結果を処遇に反映させることにより、意欲及び資質の向上を図るとともに、責任を明確化させ、また、適材適所の人事配置を行い、職員の能力の向上を図る。</p>	<p>的かつ効果的な職場環境を実現するため、計画的かつ戦略的に優秀な人材を確保した職員の資質向上を図る観点から、次の具体的施策を取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・男女共同参画の観点から、女性の採用促進、女性の管理職への登用、ワークライフバランス推進に係る目標を定めて、それらを実現する施策を行う。また、外国人研究者及び若手研究者が活躍しやすい職場環境を整える。 	<p>な職場環境を整備するため、優秀な人材を確保し、確保した職員の資質向上を図る観点から、次の具体的施策に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・女性の採用促進及び管理職への登用を進めるとともに、ワークライフバランス実現に向けた施策に積極的に取り組む。また、外国人研究者及び若手研究者が活躍しやすい職場環境を整える。 <p>・外国人研究者及び若手研究者が活躍しやすい職場環境を整備したか。</p> <p>・人事評価制度を適切に運用し、評価結果を昇進や昇格等の処遇に適切に反映したか。</p> <p>・職員の保有する専門的知見及び職務経験並びに各部門の業務の進捗状況等を管理・把握し、適正な人員配置を行ったか。</p> <p>研究者の採用割合は 15.2% (79 名中 12 名) であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダイバーシティに関する取組を、機構全体で一層強化推進していくため、ダイバーシティ推進室を本部（理事長が直轄する組織）の「部」相当の組織として設置した。平成 30 年度は機構全体の女性研究者を対象とした 4 つの支援制度（※）を制定し、枠組みを整えた。 <p>（※）①育児支援サービスの利用料一部補助制度（1 件） ②女性研究者のための英文校閲支援制度（6 件） ③女性研究者のための外国人研究者招へい支援制度（0 件） ④研究支援要員助成制度（4 件）</p> <p>また、全職員を対象に育児・介護等に関するアンケートを実施し、主要項目の集計結果をインターネットに掲載し職員に周知した。【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外国人職員に対しては主要な規程類の英語翻訳を行った他、若手研究者を対象としたダイバーシティ推進連携研究助成金制度を制定、7 課題に対して助成し、研究環境や研究力向上に向けた取組を行った。【再掲】 <p><外国人研究者、若手研究者等></p> <ul style="list-style-type: none"> ・競争的で流動的な環境の創出による研究活動の活性化を図る観点から、外国人研究者及び若手研究者等を確保するため博士研究員などの任期制研究者 63 名（うち外国人 16 名、うち女性 11 名（外国人 3 名））の採用を行った。また、優秀な研究業績を挙げた任期制研究者 7 名（うち女性 1 名）について、テニュアトランク採用試験を行い、任期の定めのない者として採用を決定した。【再掲】 <p><人事評価制度の適切な運用></p> <ul style="list-style-type: none"> ・人事評価制度について、管理者研修により制度の周知及び定着化を図るとともに、適切に運用し、人事評価の結果については、適切に処遇等へ反映した。【再掲】 ・研究職に対してはより細やかで適切な評価を行うための研究業績審査制度に基づき、研究業績審査会及び同専門部会を設置の上、外部の専門家も含めた審査体制による評価を実施し、34 名の受審者に対して 32 名が合格し、平成 30 年度の昇格人事に反映した。【再掲】 ・一定の職以上の幹部職員の人事評価については、全理事が評価等を実施する仕組みを取り入れ実施した。【再掲】 	

	<p>揮能力及び達成度合いを厳格に評価するとともに、昇進や昇格等の処遇に適切に反映しつつ、能力開発、意欲向上及び業務の改善に役立てる。</p>	<p>・更に、適正な評価を実施するため、専門性、能力、適性に見合った職種への変更を可能とする職種変更制度を整備し、平成 30 年度は 18 件の職種変更を実施した。【再掲】</p>	
	<p>・職員の保有する専門的技術及び職務経験、並びに各部門の業務の特性や業務量を系統的に管理・把握しつつ、これらの要素を総合的に評価の上、業務と人員の最適化を図るため、適時に人員の再配置を行う体制を整える。</p>	<p>・職員の保有する専門的知識及び職務経験、並びに各部門の業務の進捗状況等を管理・把握しつつ、これらを総合的に評価の上、適正な人員配置に努める。</p> <p><適正な人員配置></p> <ul style="list-style-type: none"> ・人員の適正配置については、各部門・研究所の事業の進捗状況や人材ニーズを的確に把握し、職員個人の能力・経験等に基づき、適正な配置に留意した（拠点間異動 79 名）。特に平成 30 年度は、量研の新たな事業展開に対応し、次世代放射光施設整備開発センター、QST 国際リサーチイニシアティブ（IRI）及び SIP 推進室等の組織設置に伴う人員配置を行った。 ・キャリアパスの観点から組織運営に必要な管理・判断能力の向上に資するため、26 名を中央府省等（文部科学省、内閣府、原子力規制庁等）へ出向させた。 ・特に高い専門性を有し、組織マネジメント力を兼ね備えた定年退職予定者について、役員による部門長への面談等を実施した上、平成 30 年度は 17 名をラインポストに配置し、令和元年度に向けて 24 名の配置を内定した。【再掲】 	
	<p>・高度化する行政ニーズや研究・業務の動向に応じて、多様な教育研修を実施するとともに、資格取得の奨励や海外</p>	<p>・行政ニーズや研究・業務の動向に応じた多様な教育研修を実施し、また、海外機関等への派遣経験等を積ませることで、職員の能力を高めたか。</p> <p>・再雇用制度を効果的に活用し、技術伝承等に取り組んだか。</p> <p><多様な教育研修等></p> <ul style="list-style-type: none"> ・教育研修については、立案した研修計画に基づき、前年度に引き続き初任者研修（39 名受講）、新入職員フォローアップ研修（16 名受講）、中堅職員研修（17 名受講）、管理職昇任者講座（19 名受講）、ハラスマント相談員研修（3 回）及び英語能力検定（33 名受検）を実施するとともに平成 30 年度に新たな研修としてマネジメント基礎研修（15 名受講）を実施した。また、外部機関の主催する研修（財務省主催：会計事務職員契約管理研修、会計事務職員研修、文部科学省主催：研究開発評価人材育成研修、総務省主催：情報システム統一研修）に 27 名を受講させるとともに、海外派遣研修員制度に基づき、平成 30 年度に海外の研究機関に 1 名を派遣した。更に、資格取得等取得費用補助並びに資格取得褒賞制度に基づき、平成 30 年度は延べ 32 名（うち 5 名は資格維持に係るもの）に対し資格取得等費 	

	<p>機関等への派遣等を行うことを通じて、職員の能力を高め、もって研究・業務の効率性を向上させる。また、若手職員の育成の観点から、再雇用制度を効果的に活用し技術伝承等に取り組む。</p>	<p>で、職員の能力を高め、もって研究・業務の効率性を向上させる。また、若手職員の育成の観点から、再雇用制度を効果的に活用し技術伝承等に取り組む。</p>	<p>用を出し、10名が資格取得に至った。</p>	
	<p>・他機関から卓越した研究者を受け入れ、両機関で柔軟に研究活動を担うことにより、研究の強化・発展、及び産学連携の推進等の効果が期待でき、研究開発成果の最大化に大きく寄与するための「クロスアボイントメント制度」を整備・運用する。</p>	<p>・「クロスアボイントメント制度」等の人事諸制度を柔軟かつ適正に運用することで、効果的・効率的な研究環境を整備したか。</p>	<p><クロスアボイントメント制度等の人事諸制度の整備等></p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究活動の活性化を促進するため、クロスアボイントメント制度に基づき、4名（うち受入2名）を適用した。【再掲】 ・量研の財務基盤の安定化に資するため、寄附金獲得に向けた活動をする者に獲得した寄附金額に対してインセンティブを付与可能な新たな任期制職員の身分としてファンドレイザーを定め、採用の内定をした。【再掲】 ・優秀な人材を確保するとともに事業の効率的かつ効果的な業務運営を目的に新たに特定年俸制職員制度を定め、採用等に向けての準備を進めた。【再掲】 ・職員の意識の高揚、資質の向上を図るため、理事長表彰制度に基づき平成30年度は16件（うち特賞5件）を表彰した。 ・策定した無期転換申込制度に基づき34名からの申込を受理、令和元年度より無期転換職員に移行するための手続きを進めた。【再掲】さらに、多様な働き方の支援、有為な人材の継続的な雇用の促進、組織の活性化、並びに職員のモチベーションの維持・向上を図ることを目的として、リターン雇用制度、配偶者同行休業制度及び永年勤続休暇制度を新たに創設し、平成31年4月より適用することとしている。 	
	<p>4. 中長期目標期間を超える債務負担</p>	<p>IV.4. 中長期目標期間を超える債務負担を適切に行っているか。</p>	<p>IV.4. 中長期目標期間を超える債務負担</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 現状、判断を要するような中長期目標期間を超える研究基盤の整備等の債務負担は発生していない。 	

	中長期目標期間を超える債務負担については、研究基盤の整備等が中長期目標期間を超える場合で、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断されるものについて行う。	中長期目標期間を超える債務負担については、研究基盤の整備等が中長期目標期間を超える場合で、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断されるものについて行う。		
	5. 積立金の使途 前中期目標期間の最終年度における積立金残高のうち、主務大臣の承認を受けた金額については、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法に定める業務の財源に充てる。	IV .5. 積立金の使途 前中期目標期間の最終年度における積立金残高のうち、主務大臣の承認を受けた金額については、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法(平成 11 年法律第 176 号)に定める業務の財源に充てる。	・積立金は適切な使途に充当しているか。 IV.5. 積立金の使途 ○ 積立金に関しては、主務大臣の承認に沿って業務の財源に充てた。	

4. その他参考情報

特になし

(1) 予算

①中長期計画

平成28年度～令和4年度 予算

(単位：百万円)

	萌芽・創成的研究開発	放射線医学利用研究開発	放射線影響・被ばく医療研究	量子ビーム応用研究開発	核融合研究開発	研究成果・外部連携・公的研究機関	法人共通	合計
収入								
運営費交付金	1,369	37,342	10,886	33,597	42,018	7,460	22,994	155,667
施設整備費補助金	0	310	442	0	29,898	195	0	30,845
国際熱核融合実験炉研究開発費補助金	0	0	0	0	77,216	0	0	77,216
先進的核融合研究開発費補助金	0	0	0	0	25,763	0	0	25,763
自己収入	0	16,899	0	512	0	131	182	17,724
その他の収入	0	0	0	0	10,474	0	0	10,474
計	1,369	54,550	11,329	34,109	185,369	7,786	23,176	317,689
支出								
運営事業費	1,369	54,241	10,886	34,109	42,018	7,591	23,176	173,391
一般管理費	0	0	0	0	0	0	15,724	15,724
うち、人件費(事務系)	0	0	0	0	0	0	6,638	6,638
物件費	0	0	0	0	0	0	3,641	3,641
公租公課	0	0	0	0	0	0	5,444	5,444
業務経費	1,355	53,265	10,590	33,152	39,378	7,430	5,131	150,300
うち、人件費(事業系)	348	13,252	4,023	18,099	18,172	2,402	0	56,296
物件費	1,007	40,013	6,567	15,053	21,205	5,029	5,131	94,005
退職手当等	15	976	296	957	2,641	161	747	5,792
特殊要因経費	0	0	0	0	0	0	1,575	1,575
施設整備費補助金	0	310	442	0	29,898	195	0	30,845
国際熱核融合実験炉研究開発費補助金	0	0	0	0	87,690	0	0	87,690
先進的核融合研究開発費補助金	0	0	0	0	25,763	0	0	25,763
計	1,369	54,550	11,329	34,109	185,369	7,786	23,176	317,689

[注1] 上記予算額は運営費交付金の算定ルールに基づき、一定の仮定の下に試算されたもの。各事業年度の予算については、事業の進展により必要経費が大幅に変わること等を勘案し、各事業年度の予算編成過程において、再計算の上決定される。一般管理費のうち公租公課については、所用見込額を試算しているが、具体的な額は各事業年度の予算編成過程において再計算の上決定される。

[注2] 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。

平成 30 年度 予算

区分	萌芽・創成的研究開発	放射線医学利用研究開発	放射線影響・被ばく医療研究	量子ビーム応用研究開発	核融合研究開発	研究成果・外部連携・公的研究機関	法人共通	合計
収入								
運営費交付金	1,052	4,997	1,500	5,025	6,462	932	1,974	21,942
前年度からの繰越金(戦略的イノベーション創造プログラム業務経費)	0	0	0	0	0	2,500	0	2,500
施設費補助金	0	0	0	0	3,052	0	0	3,052
国際熱核融合実験炉研究開発費補助金	0	0	0	0	11,688	0	0	11,688
先進的核融合研究開発費補助金	0	0	0	0	3,307	0	0	3,307
高輝度放射光源共通基盤技術研究開発費補助金	0	0	0	0	0	234	0	234
自己収入	0	2,414	0	91	8	19	0	2,532
その他の収入	0	0	0	0	168	0	0	168
								0
計	1,052	7,411	1,500	5,116	24,686	3,685	1,974	45,425
支出								
運営事業費	1,052	7,411	1,500	5,116	6,470	3,451	1,974	26,974
一般管理費	0	0	0	212	532	0	1,764	2,508
うち、人件費（事務系）	0	0	0	0	0	0	812	812
うち、物件費	0	0	0	0	0	0	948	948
うち、公租公課	0	0	0	212	532	0	4	748
業務経費	1,052	7,312	1,477	4,715	5,722	908	0	21,187
うち、人件費（事業系）	103	1,959	478	2,558	2,585	495	0	8,178
うち、物件費	950	5,353	999	2,157	3,137	413	0	13,009
退職手当等	0	99	23	188	216	43	210	779
戦略的イノベーション創造プログラム業務経費	0	0	0	0	0	2,500	0	2,500
施設整備費補助金	0	0	0	0	3,052	0	0	3,052
国際熱核融合実験炉研究開発費補助金	0	0	0	0	11,857	0	0	11,857
先進的核融合研究開発費補助金	0	0	0	0	3,307	0	0	3,307
高輝度放射光源共通基盤技術研究開発費補助金	0	0	0	0	0	234	0	234
								0
計	1,052	7,411	1,500	5,116	24,686	3,685	1,974	45,425

※各種積算と合計欄との数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

(3)実績

平成30年度 予算

(単位：百万円)

区分	量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発				放射線の革新的医学利用等のための研究開発				放射線影響・被ばく医療研究				量子ビームの応用に関する研究開発				核融合に関する研究開発				研究開発成果の普及活用、国際協力や産学官連携の推進及び公的研究機関として担うべき機能				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	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
収入																															
運営費交付金	1,052	983	△70		4,997	4,957	△40		1,500	1,601	101		5,025	5,232	207		6,462	6,395	△67		932	957	25		1,974	1,817	△157		21,942	21,942	-
前年度からの繰越金（戦略的イノベーション創造プログラム業務経費）	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-		2,500	2,500	-		-	-	-		2,500	2,500	-	
施設整備費補助金	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	952	952	(注1)	3,052	3,511	459	(注1)	-	-	-		-	-	-		3,052	4,463	1,411
設備整備費補助金	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	458	458	(注2)	-	-	-		-	-	-		-	458	458
国際熱核融合実験炉研究開発費補助金	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		11,688	11,584	△105		-	-	-		-	-	-		11,688	11,584	△105
先進の核融合研究開発費補助金	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		3,307	3,331	23		-	-	-		-	-	-		3,307	3,331	23
高輝度放射光源共通基盤技術研究開発費補助金	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-		234	234	-		-	-	-		234	234	-	
自己収入	-	97	97	(注3)	2,414	3,043	628	(注3)	-	109	109	(注3)	91	250	159	(注3)	8	323	315	(注3)	19	120	101	(注3)	0	15	15	(注3)	2,532	3,956	1,424
その他の収入	-	405	405	(注4)	-	429	429	(注4)	-	187	187	(注4)	-	424	424	(注4)	168	966	797	(注4)	-	445	445	(注4)	-	20	20	(注4)	168	2,876	2,707
計	1,052	1,485	432		7,411	8,428	1,017		1,500	1,897	397		5,116	6,858	1,742		24,686	26,567	1,881		3,685	4,256	572		1,974	1,852	△122		45,425	51,343	5,919

支出																															
運営事業費	1,052	1,387	335		7,411	7,999	587		1,500	1,899	399		5,116	5,849	733		6,470	8,740	2,270		3,451	3,868	417		1,974	1,882	△92		26,974	31,625	4,650
一般管理費	-	0	0		-	0	0		-	0	0		212	200	△13		532	479	△53		0	0	0		1,764	1,863	100		2,508	2,542	34
うち、人件費（事務系）	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-		812	815	2		812	815	2	
物件費	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-		948	1,045	97	(注5)	948	1,045	97	
公租公課	-	0	0	(注6)	-	0	(注6)	-	0	0	(注6)	-	212	200	△13		532	479	△53		0	0	0	(注6)	4	4	0	(注6)	748	683	△65
業務経費	1,052	1,387	335		7,312	7,864	552		1,477	1,877	399		4,715	5,466	751		5,722	8,054	2,332		908	1,565	657		-	-	-		21,187	26,214	5,027
うち、人件費（事業系）	103	86	△16	(注7)	1,959	1,961	2		478	485	7		2,558	2,643	84		2,585	2,510	△75		495	539	44		-	-	-		8,178	8,224	46
物件費	950	1,301	351	(注8)	5,353	5,903	550	(注8)	999	1,392	393	(注8)	2,157	2,823	666	(注8)	3,137	5,544	2,407	(注8)	413	1,026	613	(注8)	-	-	-		13,009	17,989	4,981
退職手当等	-	-	-		99	135	35	(注9)	23	23	0		188	183	△5		216	207	△9		43	48	5	(注9)	210	18	△192	(注9)	779	614	△166
戦略的イノベーション創造プログラム業務経費	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-	2,500	2,255	△245		-	-	-		2,500	2,255	△245	
施設整備費補助金	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	952	952	(注1)	3,052	3,502	449	(注1)	-	-	-		-	-	-		3,052	4,454	1,402
設備整備費補助金	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	457	457	(注2)	-	-	-		-	-	-		-	457	457
国際熱核融合実験炉研究開発費補助金	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		11,857	11,723	△133		-	-	-		-	-	-		11,857	11,723	△133
先進の核融合研究開発費補助金	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		3,307	3,257	△50		-	-	-		-	-	-		3,307	3,257	△50
高輝度放射光源共通基盤技術研究開発費補助金	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-	234	229	△4		-	-	-		234	229	△4	
計	1,052	1,387	335		7,411	7,999	587		1,500	1,899	399		5,116	6,801	1,686		24,686	27,679	2,993		3,685	4,098	413		1,974	1,882	△92		45,425	51,746	6,321

(注1) 施設整備費補助金については、前年度から繰越したことにより、収入及び支出ともに予算額に比して多額となって

(2) 収支計画

①中長期計画

平成28年度～令和4年度 収支計画

(単位：百万円)

区分	萌芽・創成的研究開発	放射線医学利用研究開発	放射線影響・被ばく医療研究	量子ビーム応用研究開発	核融合研究開発	研究成果・外部連携・公的研究機関	法人共通	合計
費用の部	1,253	56,979	10,976	34,142	156,710	7,399	22,225	289,684
経常経費	1,253	56,979	10,976	34,142	156,710	7,399	22,225	289,684
一般管理費	0	0	0	0	0	0	15,313	15,313
うち人件費(管理系)	0	0	0	0	0	0	6,638	6,638
うち物件費	0	0	0	0	0	0	3,231	3,231
うち公租公課	0	0	0	0	0	0	5,444	5,444
業務経費	1,003	44,447	9,625	30,061	148,965	5,129	3,661	242,891
うち人件費(業務系)	348	13,252	4,023	18,099	18,172	2,402	0	56,296
うち物件費	655	31,195	5,602	11,962	130,793	2,728	3,661	186,595
退職手当等	15	976	296	957	2,641	161	747	5,792
特殊要因経費	0	0	0	0	0	0	1,575	1,575
減価償却費	235	11,557	1,055	3,124	5,104	2,109	929	24,113
財務費用	0	0	0	0	0	0	0	0
臨時損失	0	0	0	0	0	0	0	0
収益の部	1,253	56,979	10,976	34,142	156,710	7,399	22,225	289,684
運営費交付金収益	1,018	28,523	9,921	30,506	38,153	5,159	21,114	134,394
補助金収益	0	0	0	0	102,979	0	0	102,979
自己収入	0	16,899	0	512	0	131	182	17,724
その他の収入	0	0	0	0	10,474	0	0	10,474
資産見返負債戻入	235	11,557	1,055	3,124	5,104	2,109	929	24,113
臨時収益	0	0	0	0	0	0	0	0
純利益	0	0	0	0	0	0	0	0
目的積立金取崩額	0	0	0	0	0	0	0	0
総利益	0	0	0	0	0	0	0	0

[注] 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。

平成 30 年度 収支計画

(単位：百万円)

区分	萌芽・創成的研究開発	放射線医学利用研究開発	放射線影響・被ばく医療研究	量子ビーム応用研究開発	核融合研究開発	研究成果・外部連携・公的研究機関	法人共通	合計
費用の部	1,016	7,441	2,033	5,534	23,045	4,035	2,175	45,281
経常費用	1,016	7,441	2,033	5,534	23,045	4,035	2,173	45,278
一般管理費	0	0	0	212	532	0	1,692	2,436
うち、人件費（事務系）	0	0	0	0	0	0	812	812
うち、物件費	0	0	0	0	0	0	876	876
うち、公租公課	0	0	0	212	532	0	4	748
業務経費	1,015	7,136	1,425	4,539	20,659	3,521	0	38,295
うち、人件費（事業系）	103	1,959	478	2,558	2,585	495	0	8,178
うち、物件費	913	5,177	946	1,980	18,074	3,026	0	30,116
退職手当等	0	99	23	188	216	43	210	779
減価償却費	1	206	585	595	1,639	471	271	3,768
財務費用	0	0	0	0	0	0	3	3
臨時損失	0	0	0	0	0	0	0	0
収益の部	1,016	7,441	2,033	5,534	23,045	4,035	2,175	45,281
運営費交付金収益	1,015	4,821	1,447	4,848	6,235	3,311	1,905	23,583
補助金収益	0	0	0	0	14,996	234	0	15,230
自己収入	0	2,414	0	91	8	19	0	2,532
その他の収入	0	0	0	0	168	0	0	168
資産見返負債戻入	1	206	585	595	1,639	471	271	3,768
臨時利益	0	0	0	0	0	0	0	0
純利益	0	0	0	0	0	0	0	0
目的積立金取崩額	0	0	0	0	0	0	0	0
総利益	0	0	0	0	0	0	0	0

※各欄積算と合計欄との数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

③実績

平成 30 年度 収支計画

(単位：百万円)

区分	萌芽・創成的研究開発			放射線医学利用研究開発			放射線影響・被ばく医療研究			量子ビーム応用研究開発			核融合研究開発			研究成果・外部連携・公的研究機関			法人共通			合計			
	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	
費用の部	1,016	981	35	7,441	8,855	△ 1,414	2,033	2,081	△ 48	5,534	5,834	△ 300	23,045	36,402	△ 13,357	4,035	1,955	2,080	2,175	1,799	376	45,281	57,906	△ 12,625	
経常費用	1,016	981	35	7,441	8,845	△ 1,404	2,033	2,080	△ 47	5,534	5,833	△ 299	23,045	36,284	△ 13,239	4,035	1,955	2,080	2,173	1,796	377	45,278	57,775	△ 12,497	
財務費用	0	0	0	0	7	△ 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	10	△ 7	
臨時損失	0	0	0	0	2	△ 2	0	0	0	0	0	0	0	117	△ 117	0	0	0	0	0	0	0	0	120	△ 120
雑損	0	0	0	0	1	△ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	△ 2
収益の部	1,016	1,257	△ 241	7,441	9,181	△ 1,740	2,033	2,027	6	5,534	5,926	△ 392	23,045	36,314	△ 13,269	4,035	1,863	2,172	2,175	1,820	355	45,281	58,388	△ 13,107	
運営費交付金収益	1,015	676	339	4,821	4,558	263	1,447	1,490	△ 43	4,848	4,862	△ 14	6,235	5,445	790	3,311	1,168	2,143	1,905	1,673	232	23,583	19,872	3,711	
補助金収益	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	△ 10	14,996	7,158	7,838	234	249	△ 15	0	0	0	15,230	7,417	7,813	
自己収入	0	97	△ 97	2,414	3,127	△ 713	0	127	△ 127	91	376	△ 285	8	332	△ 324	19	122	△ 103	0	54	△ 54	2,532	4,236	△ 1,704	
その他の収入	0	405	△ 405	0	378	△ 378	0	173	△ 173	0	272	△ 272	168	21,364	△ 21,196	0	85	△ 85	0	0	0	168	22,677	△ 22,509	
資産見返負債戻入	1	79	△ 78	206	1,115	△ 909	585	238	347	595	407	188	1,639	1,897	△ 258	471	238	233	271	93	178	3,768	4,066	△ 298	
臨時収益	0	0	0	0	2	△ 2	0	0	0	0	1	△ 1	0	117	△ 117	0	0	0	0	0	0	0	0	120	△ 120
純利益	0	276	△ 276	0	326	△ 326	0	△ 53	53	0	93	△ 93	0	△ 88	88	0	△ 92	92	0	21	△ 21	0	482	△ 482	
目的積立金取崩額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	△ 1	0	0	0	0	1	△ 1	
総利益	0	276	△ 276	0	326	△ 326	0	△ 53	53	0	93	△ 93	0	△ 88	88	0	△ 91	91	0	21	△ 21	0	483	△ 483	

※各欄積算と合計欄との数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

(3) 資金計画

①中長期計画

平成28年度～令和4年度 資金計画

(単位：百万円)

区分	萌芽・創成的研究開発	放射線医学利用研究開発	放射線影響・被ばく医療研究	量子ビーム応用研究開発	核融合研究開発	研究成果・外部連携・公的研究機関	法人共通	合計
資金支出	1,369	54,550	11,329	34,109	185,369	7,786	23,176	317,689
業務活動による支出	1,018	46,658	9,921	31,018	151,605	5,290	21,284	266,795
投資活動による支出	352	7,892	1,407	3,091	33,764	2,496	1,892	50,894
財務活動による支出	0	0	0	0	0	0	0	0
翌年度への繰越金	0	0	0	0	0	0	0	0
資金収入	1,369	54,550	11,329	34,109	185,369	7,786	23,176	317,689
業務活動による収入	1,369	54,241	10,886	34,109	155,471	7,591	23,176	286,844
運営費交付金による収入	1,369	37,342	10,886	33,597	42,018	7,460	22,994	155,667
補助金収入	0	0	0	0	102,979	0	0	102,979
自己収入	0	16,899	0	512	0	131	182	17,724
その他の収入	0	0	0	0	10,474	0	0	10,474
投資活動による収入	0	310	442	0	29,898	195	0	30,845
施設整備費による収入	0	310	442	0	29,898	195	0	30,845
財務活動による収入	0	0	0	0	0	0	0	0
前年度よりの繰越金	0	0	0	0	0	0	0	0

[注] 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。

平成30年度 資金計画

(単位：百万円)

区別	萌芽・創成的研究開発	放射線医学利用研究開発	放射線影響・被ばく医療研究	量子ビーム応用研究開発	核融合研究開発	研究成果・外部連携・公的研究機関	法人共通	合計
資金支出	1,052	7,411	1,500	5,116	24,686	3,685	1,974	45,425
業務活動による支出	1,015	6,961	1,423	4,935	21,399	3,561	1,812	41,105
投資活動による支出	37	176	53	177	3,280	121	69	3,912
財務活動による支出	0	275	25	4	7	3	93	407
次年度への繰越金	0	0	0	0	0	0	0	0
資金収入	1,052	7,411	1,500	5,116	24,686	3,685	1,974	45,425
業務活動による収入	1,052	7,411	1,500	5,116	21,634	1,185	1,974	39,872
運営費交付金による収入	1,052	4,997	1,500	5,025	6,462	932	1,974	21,942
補助金収入	0	0	0	0	14,996	234	0	15,230
自己収入	0	2,414	0	91	8	19	0	2,532
その他の収入	0	0	0	0	168	0	0	168
投資活動による収入	0	0	0	0	3,052	0	0	3,052
施設整備費による収入	0	0	0	0	3,052	0	0	3,052
財務活動による収入	0	0	0	0	0	0	0	0
前年度からの繰越金	0	0	0	0	0	2,500	0	2,500

※各欄積算と合計欄との数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

③実績

平成 30 年度 資金計画

(単位：百万円)

区分	萌芽・創成的研究開発			放射線医学利用研究開発			放射線影響・被ばく医療研究			量子ビーム応用研究開発			核融合研究開発			研究成果・外部連携・公的研究機関			法人共通			合計			
	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	計画額	実績額	差額	
資金支出	1,052	1,305	△ 253	7,411	7,953	△ 542	1,501	1,904	△ 403	5,116	6,066	△ 950	24,686	28,240	△ 3,554	3,685	4,061	△ 376	1,974	18,072	△ 16,098	45,425	67,599	△ 22,174	
業務活動による支出	1,015	862	153	6,961	7,336	△ 375	1,423	1,849	△ 426	4,935	5,465	△ 530	21,399	22,511	△ 1,112	3,561	3,049	512	1,812	1,703	109	41,105	42,775	△ 1,670	
投資活動による支出	37	426	△ 389	176	442	△ 266	53	55	△ 2	177	598	△ 421	3,280	5,338	△ 2,058	121	1,012	△ 891	69	73	△ 4	3,912	7,943	△ 4,031	
財務活動による支出	0	17	△ 17	275	175	100	25	0	25	4	3	1	7	391	△ 384	3	0	3	93	90	3	407	676	△ 269	
翌年度への繰越金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,206	△ 16,206	0	16,206	△ 16,206	
資金収入	1,052	1,265	△ 213	7,411	7,937	△ 526	1,500	1,870	△ 370	5,116	6,822	△ 1,706	24,686	26,636	△ 1,950	3,685	4,183	△ 498	1,974	18,884	△ 16,910	45,425	67,599	△ 22,174	
業務活動による収入	1,052	1,265	△ 213	7,411	7,937	△ 526	1,500	1,870	△ 370	5,116	5,868	△ 752	21,634	22,826	△ 1,192	1,185	1,683	△ 498	1,974	2,607	△ 633	39,872	44,058	△ 4,186	
投資活動による収入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	954	△ 954	3,052	3,810	△ 758	0	0	0	0	0	1	△ 1	3,052	4,765	△ 1,713
財務活動による収入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
前年度よりの繰越金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,500	2,500	0	0	16,276	△ 16,276	2,500	18,776	△ 16,276	

※各欄積算と合計欄との数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。