

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 令和元年度業務実績等報告書

（平成31年4月1日～令和2年3月31日）

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

目次

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構の概要	1
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	3
年度評価 総合評定	5
年度評価 項目評定総括表	12
年度評価 項目別評価書	14
1. 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発	14
2. 放射線の革新的医学利用等のための研究開発	24
3. 放射線影響・被ばく医療研究	36
4. 量子ビームの応用に関する研究開発	46
5. 核融合に関する研究開発	63
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	87
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	116
8. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画	132
9. その他業務運営に関する重要事項	137

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構の概要

1. 業務内容

(1) 目的

量子科学技術に関する基礎研究及び量子に関する基盤的研究開発並びに放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等の業務を総合的に行うことにより、量子科学技術及び放射線に係る医学に関する科学技術の水準の向上を図ることを目的とする。

(国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第4条)

(2) 業務の範囲

機構は、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第4条の目的を達成するため、次の業務を行う。

- 1) 量子科学技術に関する基礎研究及び量子に関する基盤的研究開発を行うこと。
- 2) 放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発を行うこと。
- 3) 前2号に掲げる業務に係る成果を普及し、及びその活用を促進すること。
- 4) 機構の施設及び設備を科学技術に関する研究開発を行う者の共用に供すること。
- 5) 量子科学技術に関する研究者（放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究者を含む。）を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- 6) 量子科学技術に関する技術者（放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する技術者を含む。）を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- 7) 第2号に掲げる業務として行うもののほか、関係行政機関又は地方公共団体の長が必要と認めて依頼した場合に、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療を行うこと。
- 8) 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）第34条の6第1項の規定による出資並びに人的及び技術的援助のうち政令で定めるものを行うこと。
- 9) 前各号の業務に附帯する業務を行うこと。

(国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第16条)

2. 事務所等の所在地

(1) 本部

〒263-8555 千葉県千葉市稲毛区穴川四丁目9番1号

(2) 研究開発拠点等

放射線医学総合研究所

〒263-8555 千葉県千葉市稲毛区穴川四丁目9番1号

高崎量子応用研究所

〒370-1292 群馬県高崎市綿貫町1233番地

関西光科学研究所

〒619-0215 京都府木津川市梅美台八丁目1番地7

那珂核融合研究所

〒311-0193 茨城県那珂市向山801番地1

六ヶ所核融合研究所

〒039-3212 青森県上北郡六ヶ所村大字尾駸字表館2番地166

3. 資本金の状況

87,076,424千円（令和元事業年度末、全額政府出資金）

4. 役員の状況

定数について

機構に、役員として、その長である理事長及び監事2人を置く。

機構に、役員として、理事3人以内を置くことができる。

(国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第8条)

(平成31年4月1日～令和2年3月31日)

役職	氏名	任期	主要経歴
理事長	平野 俊夫	平成28年4月1日～令和5年3月31日	昭和47年3月 大阪大学医学部卒業 昭和48年6月 米国国立衛生研究所(NIH)留学 平成元年11月 大阪大学教授(医学部) 平成16年4月 大阪大学大学院生命機能研究科長 平成20年4月 大阪大学大学院医学系研究科長・医学部長 平成23年8月 大阪大学総長 平成23年10月 日本学術会議会員 平成24年3月 総合科学技術会議議員 平成27年9月 大阪大学名誉教授 平成28年4月 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構理事長
理事	野田 耕司	平成31年4月1日～令和4年3月31日	昭和56年4月 株式会社日本製鋼所 平成元年10月 放射線医学総合研究所採用 平成18年4月 独立行政法人放射線医学総合研究所次世代照射システム研究グループリーダー 平成21年4月 同 重粒子医科学センター物理工学部長 平成28年4月 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所加速器工学部長 平成28年10月 同 放射線医学総合研究所長

			平成31年4月 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構理事
理事	田島 保英	平成30年4月1日 ～ 令和2年3月31日	昭和51年4月 日本原子力研究所採用 平成15年10月 同 業務部長 平成16年4月 同 総務部長 平成17年10月 独立行政法人日本原子力研究開発機構産学連携推進部長 平成20年4月 同 核融合研究開発部門副部門長 平成23年4月 同 経営企画部長 平成26年4月 同 戦略企画室長 平成27年4月 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構理事 平成28年4月 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構理事
理事	板倉 康洋	平成30年4月1日 ～ 令和2年3月30日	昭和62年4月 科学技術庁採用 平成19年4月 文部科学省研究開発局原子力研究開発課長 平成24年1月 同 研究振興局ライフサイエンス課長 平成26年1月 同 研究振興局振興企画課長 平成27年4月 国立研究開発法人日本医療研究開発機構経営企画部長 平成28年6月 文部科学省大臣官房審議官（研究振興局担当） 平成30年4月 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構理事
監事	山口 敏	平成29年4月1日 ～ 令和元年9月30日	昭和59年4月 文部省採用 平成22年7月 文部科学省スポーツ・青少年局企画・体育課長 平成23年4月 同 スポーツ・青少年局スポーツ・青少年企画課長 平成23年9月 同 スポーツ・青少年局スポーツ・青少年総括官 平成25年4月 国立大学法人東京工業大学事務局長・副学長 平成27年4月 国立研究開発法人物質・材料研究機構審議役 平成28年4月 国立大学法人横浜国立大学理事 平成29年4月 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構監事

	神代 浩	令和元年10月1日 ～ 令和4年度財務諸表承認日	昭和61年4月 文部省採用 平成19年10月 文部科学省生涯学習政策局調査企画課長 平成21年7月 同 生涯学習政策局社会教育課長 平成22年7月 国立教育政策研究所教育課程研究センター長 平成24年8月 文部科学省初等中等教育局国際教育課長 平成26年2月 文化庁文化財部伝統文化課長 平成27年8月 文部科学省科学技術・学術政策局科学技術・学術総括官 平成29年4月 東京国立近代美術館長 令和元年10月 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構監事
監事 (非常勤)	西川 修	平成28年8月1日 ～ 令和4年度財務諸表承認日	昭和50年4月 帝人株式会社採用 平成23年6月 同 取締役専務執行役員 CSRO 兼 CIO 平成24年6月 同 代表取締役専務執行役員 CSRO 平成27年4月 同 取締役 平成27年6月 同 顧問 平成28年8月 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構監事

5. 職員(任期の定めのない者)の状況

令和元年度末職員数 825名(令和2年3月31日現在)

※職員数には任期制職員は含んでいない。

6. 設立の根拠となる法律名

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12月22日法律第176号)

7. 主務大臣

文部科学大臣及び原子力規制委員会

8. 沿革

昭和32年7月 放射線医学総合研究所発足

平成13年4月 独立行政法人放射線医学総合研究所発足

平成27年4月 国立研究開発法人放射線医学総合研究所へ改称

平成28年4月 国立研究開発法人放射線医学総合研究所に国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の一部を統合し国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構発足

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

1. 量子科学技術研究開発機構における自己評価の実施手順等

量子科学技術研究開発機構（量研）では、独立行政法人通則法に基づき実施する業務実績の自己評価について、自己評価の実施に関する規程（機関（自己）評価実施規程）を定めて自己評価を実施している。

自己評価の実施に当たっては、機関（自己）評価実施規程に基づき、量研内で評価単位^{*1}ごとに自己評価を行った後、理事長及び理事を委員として設置する「自己評価委員会」において当該自己評価を審議・検討する。さらに、自己評価委員会にて決定された自己評価（案）について外部専門家等を委員として設置する「アドバイザリーボード」^{*2}が意見及び助言を行う。

理事長は、自己評価委員会での審議・検討の結果及びアドバイザリーボードからの意見及び助言を踏まえ、量研の自己評価を決定する。

なお、自己評価の実施に際しては、「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、平成 27 年 5 月改定）及び「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）を踏まえるとともに、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成 28 年 12 月内閣総理大臣決定）等に基づく研究開発評価を行う「研究開発評価委員会」の審議結果を活用する。

2. 令和元年度業務実績の自己評価の実施時期

- 令和 2 年 1 月～ 4 月 評価単位ごとの自己評価を実施
- 令和 2 年 5 月～ 6 月 自己評価委員会における各評価単位の自己評価に関するヒアリング
アドバイザリーボードにおける自己評価（案）についての意見及び助言
自己評価を決定の上で業務実績等報告書を主務大臣（文部科学大臣及び原子力規制委員会）へ提出

3. 評定区分

「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、平成 27 年 5 月改定）の定める評定区分^{*3}に基づき、S・A・B・C・Dの評定を付している。

※1 評価単位一覧

No.	令和元年度評価単位
1	量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発
2	放射線の革新的医学利用等のための研究開発
3	放射線影響・被ばく医療研究
4	量子ビームの応用に関する研究開発
5	核融合に関する研究開発
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
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

8	予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画等
9	その他業務運営に関する重要事項

※2 アドバイザリーボード委員一覧（令和 2 年 6 月開催時点）

職務	氏名	所属等
委員	五十嵐 道子	フリージャーナリスト
委員	恵比須 繁之	大阪大学歯学研究科名誉教授
委員	大久保 和孝	株式会社大久保アソシエーツ代表取締役社長
委員	木下 潮音	第一芙蓉法律事務所弁護士
委員	田川 精一	大阪大学産業科学研究所特任教授
委員	徳久 剛史	千葉大学学長
委員	松本 紘	理化学研究所理事長
委員	酒井 一夫	東京医療保健大学東が丘・立川看護学部客員教授 （量子医学・医療研究開発評価委員会委員長）
委員	雨宮 慶幸	公益財団法人高輝度光科学研究センター理事長 （量子ビーム科学研究開発評価委員会委員長）
委員	寺井 隆幸	核融合エネルギー研究開発評価委員会委員長
委員	濱地 格	京都大学大学院工学研究科教授 （量子生命科学研究開発評価委員会委員長）

※3 評定区分

①研究開発に係る事務及び事業の評定並びに総合評定

評語	評価基準
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。

②研究開発に係る事務及び事業以外の評定

評語	評価基準
S	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（定量的指標においては対中長期計画値（又は対年度計画値）の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	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（定量的指標においては対中長期計画値（又は対年度計画値）の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）。

1. 全体の評定								
評定※ (S、A、B、C、D)	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。	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4年度
		A	A	A	A			
評定に至った理由	令和元年度計画及び評価軸（中長期目標策定時に主務大臣が設定）を基本として評価した各項目別評定は、「No.1 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発（A）」、「No.2 放射線の革新的医学利用等のための研究開発（A）」、「No.3 放射線影響・被ばく医療研究（A）」、「No.4 量子ビームの応用に関する研究開発（A）」、「No.5 核融合に関する研究開発（S）」、「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（A）」、「No.7 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとすべき事項（B）」、「No.8 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画等（B）」、「No.9 その他業務運営に関する重要事項（B）」であり、これらを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、年度計画における所期の目標を上回る成果が得られていることから、全体の評定はAとした。							

2. 法人全体に対する評価
<p>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。）は、国立研究開発法人放射線医学総合研究所（以下「放医研」という。）に、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）の一部業務を移管・統合し、新たに量子科学技術と放射線医学の推進を担う研究開発法人として、平成28年4月1日に発足した。</p> <p>量研は、「第5期科学技術基本計画（平成28年1月22日閣議決定）」、「健康・医療戦略（令和2年3月27日閣議決定）」等の国の政策を踏まえて研究開発業務を行うとともに、「災害対策基本法（昭和36年法律第223号）」及び「武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として、さらに「原子力規制委員会における安全研究の基本方針（平成28年7月6日原子力規制委員会）」に基づく技術支援機関として、原子力災害対策・放射線防護及び高度被ばく医療に係る研究等の業務を行う役割を担っている。</p> <p>量研として第1期中長期目標期間の4年度目である令和元年度においては、理事長の明確なビジョンと強いリーダーシップの下、研究開発の実施に当たっては、我が国全体の量子科学技術分野と放射線医学分野の研究開発成果の最大化を図るため、蓄積されてきたノウハウ・知見を基盤として、積極的に外部資金も活用し、国際的な研究開発動向や社会の要請に応える研究開発を行うとともに、量研内において融合的な研究開発も戦略的・積極的に行い、最先端の研究開発領域の立ち上げを本格化するべく研究開発活動及びマネジメントを遂行した。さらに、先端的な研究施設・設備の共用を進めるとともに、国内外の機関との連携を強め、人材育成の推進や知的財産の整備等、量子科学技術や放射線医学に関する成果の発信に努め、社会の求めに応じた研究成果の還元を図った。また、業務の実施に当たっては、内部統制体制を強固にし、職員にコンプライアンスの徹底を図るとともに、常にPDCAサイクルを回すことで、透明性の高い機構経営を行った。各項目別評定は下記のとおりである。</p> <p>「No.1 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発」【評定A】</p> <p>中長期計画達成に向けて、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するとともに、量子生命科学領域（以下「量子生命領域」という。）発足に伴い、量子生命科学に関する業務において、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>《量子生命科学に関する事項》</p> <p>○ 年度計画に定められた「量子生命領域の発足」に加え、国内外の量子科学、量子生物学を推進する研究者との連携を精力的に進め、量子生命科学研究拠点の形成に向けて基盤を構築した。最新の量子技術を生命科学に応用し、量子論による生命現象の解明を目指す研究環境の整備を開始するだけでなく、生体ナノ量子センサの開発及び検出パラメータの拡充、機能性分子の創製、新たなアッセイ系の開発等を行い、論文発表等を行った。生体ナノ量子センサに関わるプレスリリースを2件、量子構造生物学にかかわるプレスリリースを1件、合計3件のプレスリリースを行い（評価単位4に集計される関連成果を含めると量子生命領域からは合計5件）、成果の普及に努めるとともに、量子生命科学セミナーを9回開催し、外部機関と連携した研究を推進した。第3回QST国際シンポジウムにおいては、テーマを「量子生命科学」として企画・運営し、国内外の量子生命科学分野の研究者との連携環境を構築した。また、内閣府「量子技術イノベーション戦略」最終報告書の作成に当たり、「量子技術ロードマップ」内の量子生命科学部分（生体ナノ量子センサ、量子技術を用いた超高感度MRI/NMR、量子論的生命現象の解明・模倣）についての作成を主導し、当該分野における主導的立場を国内における関連研究分野の研究者に示した。さらに、大型競争的外部資金制度の設置及び獲得に関する構想について、外部研究者と議論を重ね、JST・CRDSの取組に貢献し、Q-LEAPへの応募に至った。</p> <p>《量子生命科学以外に係る事項》</p> <p>○ 「手術を伴わない新たながん治療薬の開発」（以下「融合促進研究（TRT）」という。）においては、年度計画に定められた「理事長のリーダーシップによる機構内各拠点横断的研究の実施」の中で、量研</p>

が目指す「がん死ゼロ健康長寿社会」を確立するための「機構ターゲットがん」である膵臓がんの診断治療研究開発において、早期微小がんの検出に至る大きな成果を挙げた。また、放医研と高崎量子応用研究所（以下「高崎研」という。）が協働して開発した薬剤 ^{211}At -MABG について臨床試験に向けた準備として独立行政法人医薬品医療機器総合機構（PMDA）との相談を開始し、放医研と高崎研とで意見交換会を開催（令和元年度については2回開催）した。研究の進捗状況について、情報提供・情報共有を行った。さらに、融合促進研究（TRT）の外部有識者会議による提言を量研ホームページ上にて公表し、「標的アイソトープ治療線量評価研究会」を設立し、線量評価研究分野における産学官連携によるオールジャパン体制の構築を推進、加えて量研全体として当該事業の推進を図った。

- 「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、病態解明・診断法開発・治療薬評価系構築の3項目を一体となって促進できる技術の開発を目標として、拠点間連携と分担の具体的な管理を行った結果、有用性の高い技術が創出され、新たな病態の発見やプローブの開発につながったことは顕著な成果である。さらに、こうした成果を速やかに治療開発に活用するために、治療薬シーズを有する企業と速やかな契約・情報交換・共同研究を実施できたことも、特筆すべき進捗といえる。
- 年度計画に定められた「理事長のリーダーシップによる機構内各拠点横断的研究の実施（QST未来ラボ等）」に加え、量研が目指す「がん死ゼロ健康長寿社会」を確立するための中核事業である「量子メス」の技術開発について、QST未来ラボ事業を発展させ、QST革新プロジェクトとして最初の「量子メス研究プロジェクト」に位置付けた。これまでの年度評価方式ではなく、理事長をはじめとする経営層に随時、技術開発の状況を報告することにより、細かな軌道修正やPDCAの迅速性を上げ、プロジェクトの見通しを確かなものとし、レーザー加速入射、超伝導シンクロトロン、マルチイオン照射技術について企業との共同による実機製作、臨床に向けた活動が本格化した。

「No.2 放射線の革新的医学利用等のための研究開発」【評定A】

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、以下のとおり年度計画を上回る顕著な成果を創出した。

- 光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究では、タウ病変を可視化する高感度プローブ PM-PBB3 を開発し、多様な認知症の診断・鑑別に有用であることを、世界に先駆けて画像病理相関により実証した（論文は medRxiv に公開）。PM-BB3 を非臨床の治療薬開発にも活用し、認知症病態モデルマウスの異常タンパク蓄積や脳萎縮を顕著に抑制する治療薬候補物質が2種類創出されたことは、計画を上回る成果である。さらに化学遺伝学的に特定の神経回路を操作し、記憶の制御を実現した研究は、論文が bioRxiv に公開され、国内外から高く評価するコメントが数多く寄せられており、世界的に注目度が高い成果である。
- 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究では、難治性の悪性中皮腫に対し ^{90}Y 標識抗ポドプラニン抗体で治療効果を示した。また、光線力学ナノ DDS を応用した融合技術開発において、ICG 内包ナノ DDS による脳腫瘍への高い治療効果を示した成果は、抗がん剤、標的アイソトープ治療などとの組み合わせにより、診断と治療の融合 theranostics の実現が期待される成果である。また、日本発の放射性治療薬の治験として国内初である ^{64}Cu -ATSM の医師主導治験の実施では国立がん研究センター病院に加え、神奈川県立がんセンターも加わり、他施設共同臨床研究の実施としては計画を上回る成果である。世界的に注目を集める ^{225}Ac の製造法の確立により、 ^{225}Ac の本格的な国産化を目指した社会実装を視野に入れた研究開発を開始した。国内で需要の高まっているアルファ線放出核種 ^{211}At の所内外へ安定した提供を実施し（令和元年度実績；約 370MBq/回・延べ 31 回）、大量生産・外部提供の達成はロードマップ上の計画を前倒した成果である。
- 重粒子線を用いたがん治療研究では、COVID-19 など臨床研究を支える診療業務継続上の通常ではない事態にも適切に対応し、平成 30 年度比 87 症例増という目標を上回る治療実績を上げている。加えて、マルチイオン照射に向けた膵臓癌症例の局所再発と線量平均 LET 最低値の相関に関する研究では早期に有意な結果を得ることができ、年度内に論文が受理されたことは計画を上回る進捗に相当する。また、J-CROS の活動を主導した先進医療 B や全例登録の継続、JASTRO 等と協力した先進医療会議への報告実施を着実に遂行し、国際マッチドペア試験や回転ガントリーの適応拡大、治療高度化への取組、さらに画像誘導重粒子線治療を目指すための開放型 PET 研究や免疫療法との併用治療に向けた研究も順調に進捗し、計画を達成している。

「No.3 放射線影響・被ばく医療研究」【評定A】

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、以下のとおり年度計画を上回る顕著な成果を創出した。

- 放射線影響研究では、ラットの腎がんにおける放射線被ばくに特徴的な「欠失変異」を明らかにした。これは以前に小脳髄芽腫で報告したことが腎がんにも共通することを世界で初めて示したものであり、低線量・低線量率放射線の発がん影響を鋭敏に検出することにつながる顕著な成果である。また、重粒子線の LET スペクトルを測定できる蛍光ガラス飛跡検出器開発、自然起源放射性物質である化石燃料等の放射能濃度のデータベース化は、医療被ばくや鉱山業における職業被ばくの線量評価に資する顕著な成果である。さらに、トレーサー実験と天然安定元素の分配係数のずれを土壤中交換性カルシウム量で補正する技術が国際原子力機関（IAEA）技術文書に用いられることが決定し、今後この方法が世界標準となることは顕著な成果である。加えて、フランスの研究機関との合同ワークショップ（令和元年 10 月）を開催し、国際連携を深めたことは、放射線影響における国際的な課題抽出及び解決のための活動を推進する体制の構築を大幅に加速させる顕著な成果である。
- 被ばく医療研究では、幹細胞の高品質化の目的で、ヒト iPS 細胞樹立過程で発生する変異の原因を明らかにするとともに、変異の劇的な低減化に成功し、論文発表・プレスリリースを行った。さらに点突然変異のみならず、挿入・欠失・置換変異まで全ゲノムレベルでの解析を拡張し、これら全ての種類の変異の低減化に成功していることを確認した。今回、マウスではなくヒト細胞で成功したことは、再生医療により直結した成果であるため価値が高い。加えて、変異低減化を可能にした、臍帯血から培養で得られる赤芽球細胞が、骨髄細胞などに比してはるかに入手し易い細胞であることも放射線障害治療上重要なポイントのひとつである。本成果は iPS 細胞を放射線障害治療に用いるに当たり、免疫原性や造腫瘍性といった中心的課題の解決に決定的に貢献できるものである。

「No.4 量子ビームの応用に関する研究開発」【評定A】

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、以下の通り、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するとともに、成果最大化のための研

究開発マネジメントを適切に行った。

○ 研究成果の創出

産業応用で革新をもたらす基礎材料や高強度レーザー技術の開発等で優れた成果を創出し、著名論文誌で発表を行った (Science, Adv. Mater., J. Am. Chem. Soc., Sci. Adv. (2), Nano Lett. (2), Nature Commun. (3), Chem. Mater., 他)。査読付き論文総数は 264 報 (うち IF=5 以上が 24 報) あり、24 件の学協会賞等を受賞するなど、学術的に高い評価を得る成果を創出した。

トップダウンで進める系統的研究 (高強度レーザー開発、スピントロニクス、単一光子源開発) と、将来展開の芽となるボトムアップ研究 (根圏イメージング、レーザー電場による分子軌道変形、負熱膨張材料の発見) をバランスよく展開し、それぞれに優れた成果を得ている。

○ 次世代放射光施設整備

加速器蓄積リングの技術開発を進めるとともに、外部有識者を含めた委員会を設置して、運転開始当初に整備するビームラインの技術的検討等を開始し、挿入光源やビームライン光学系の技術仕様だけでなく、利用者ニーズを踏まえたエンドステーションの概要検討を行った。

○ 研究開発マネジメント

光・量子科学技術を推進するため、平成 31 年 4 月に高崎・関西研所長の直下に「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」を設置・強化し、レーザー電場による分子軌道変形や、スピントロニクス、単一光子源開発等で成果を創出している。

国の量子技術イノベーション戦略に併せて、「量子計測・センシング」では量研独自の単一光子源作製技術の幅広い分野への応用を進めるとともに、「量子マテリアル」についてはスピントロニクスと、単一光子源を活用したフォトニクスを融合した新しい技術分野 (スピントロニクス材料研究) を立ち上げ、研究者の集中採用、外部連携及び外部資金獲得を進めた。

「No.5 核融合に関する研究開発」【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着実に実施し、以下に示す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認める。

- 核融合研究開発に重要な役割を果たす、3 機器・装置が完成に至ったことが高く評価できる。これらの装置は、いずれも前人未踏の極限技術の集積であり、約 13 年の長期間にわたる開発では、想定外の困難な課題や、国際調整による仕様変更など大きなリスクが伴った。今般、同時並行で、ほぼスケジュールどおりに各装置の完成に至ったことは、高度な、「研究開発力」、「国際調整能力」、「工程管理マネジメント」の証であり、極めて高く評価できる。

【ITER 計画：核融合実験炉 ITER 用の世界最大級トロイダル磁場 (TF) コイルを完成】

研究開発と製作を経て、世界に先駆けて、ITER が要求する超高精度の TF コイルを完成させ、ITER サイトに搬出できたことは、他極の模範となるマイルストーンの達成である。

【JT-60SA 計画：世界最大の核融合超伝導トカマク型実験装置 JT-60SA を完成】

日欧共同で建設を進めてきた、JT-60SA の機器製作と組立を完了し、12 年ぶりに日本国内のトカマク装置が始動する。ITER の建設にも大きく貢献できる。

【IFMIF-EVEDA 計画：原型加速器高周波四重極加速器 (RFQ) 重陽子ビームの世界最高強度の加速と連続運転に成功】

日欧共同チームの下で、RFQ の世界最高強度 (5 MeV、125mA) の重陽子ビーム加速に成功し目標を達成するとともに、さらに設計値を上回るビーム電流密度 140mA で入射器からの重陽子ビーム連続引き出しにも成功した。

- 人材育成では、画期的な取組として、国際的な環境の下、各大学独自の研究や教育を展開する場として JT-60SA にオンサイトラボを導入し、第 1 号の東京大学に続き、名古屋大学、九州大学と協定を締結した。

「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」【評定 A】

中長期計画の達成に向けて、研究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、施設及び設備等の活用促進、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のそれぞれにおいて年度計画で設定した業務を着実に実施し、以下のとおり年度計画を上回る顕著な成果を創出した。

- SIP 課題「光・量子を活用した Society5.0 実現化技術」の管理法人業務に関して、引き続き積極的な情報発信に努めるとともに、厳格なピアレビューの実施、プログラムディレクター (PD) 自己点検報告の支援、国際的な取組として、海外研究機関 (ドイツ フラウンホーファー研究機構、台湾 工業技術院 (ITRI)) に、海外ベンチマークのための委託契約などを行った。こうした取組及び CPS 型レーザー加工によるネットワーク型製造システム構築の研究開発の進捗状況が高く評価され、令和元年度の課題評価結果は「A+」と、12 課題中 1 位であった (A+は 1 課題のみ)。

- 全国の原子力災害医療に関する研修の受講者などの情報を一元的に収集・管理する「被ばく医療研修管理システム」を構築した。これは、研修情報の登録だけでなく、受講者の申込みや修了証の発行などの機能も装備し、活用しやすいシステムである。本システムの活用により、受講者の研修履歴が把握でき、研修を効率的に実施し、国内の被ばく医療人材の全体把握が可能となるものである。

- 国内だけでなく範囲を広げ、IAEA-CBC 研修として ASEAN 諸国を研修対象とし、実際にこれらの国の医師 18 人に研修を実施した。放射線の活用が進む一方、大きな放射線事故を経験したことのない ASEAN 諸国の医師に被ばく医療の知識、技能を量研の経験を含めて教育することにより、各国の被ばく医療能力の強化に貢献し、本分野における日本のプレゼンスを高めた。

- 福島第一原発事故で得られた被ばく線量評価に資する日本の食品に係る環境移行パラメータのデータは、海外の線量評価でも利用が見込まれることから、IAEA のデータ集 TECDOC として出版するため、

編集作業を主導した。

- 放射線防護等や放射線事故対応等に関係する国内外の人材の育成を目指して、平成30年度に開催した研修を引き続き実施した。さらに社会のニーズに対応して、テロ対策を目的とした研修の開催数を増加させるとともに、重要度が高いと考えられる理科教員への生涯教育や原子力・放射線の社会における重要性、防護安全と科学としての関心を惹起させることを目的とした研修を新たに開始することで、放射線防護や放射線の安全取扱い等に関係す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に貢献した。
- 治療用放射性薬剤の治験薬品品質保証は大学を含む国内研究機関では例がないが、量研においては品質保証体制を構築し、日本発脳腫瘍治療用放射性薬剤⁶⁴Cu-ATSM 治験薬について5名分20回の出荷可否を決定し、治験推進に大きく貢献した。さらに、臨床研究法に基づき、外部機関の9課題19件の特定臨床研究審査を実施した。放射線医学研究における中核的な審査機関として、臨床試験の信頼性保証に貢献した。

「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」【評定B】

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た。

- 拠点を越えた組織融合に向け、以下に代表される各種取組を実施した。

(1) 柔軟かつ効果的な組織運営

- ・平成31年4月1日に、QSTver. 2として、本部組織に財務部を創設した。QST病院の強化など大幅な組織改正を行うとともに、量子生命領域を設置し、研究成果の最大化と業務運営の効率化を目的として組織改正を実施した。量子生命科学については拠点となる新棟建設に向け調整を実施した。

(2) 内部統制の充実、強化

- ・理事会議、運営連絡会議、リスク管理会議等の開催により内部統制の充実、強化を図った。

(3) 研究開発成果の最大化

- ・機動的な資源配分により研究業務の効率を高めるべく、「QST革新プロジェクト」制度を制定し、「がん死ゼロ健康長寿社会」の中核技術となる「量子メス研究プロジェクト」を指定した。
- ・共用施設等運用責任者連絡会議を開催し、拠点を跨いでの情報共有及び施設利用を促進した。

(4) 情報技術等の活用

- ・文書決裁システムの導入や会議資料のペーパーレス化を推進するなど、ICTを積極的に活用して、拠点間での情報共有の迅速化や業務の省力化、効率化の推進を図ったほか、令和2年度のQSTnet高速化に向けたネットワーク機器整備等、切り替え準備を実施した。
- これら組織融合に向けた取組に加え、適正な予算配賦及び合理的執行による一般管理費の削減や、中長期的な採用計画に基づく計画的な人員採用による人件費の抑制といった諸施策を実施したほか、契約の適正化に向けた調達関連情報の公表や情報公開の実施等、法人運営の透明性を確保するための取組を実施した。

「No.8 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画」【評定B】

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ている。

- 期初の計画（予算）と期中での実績（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予算執行状況等の情報提供を行うことにより、適正な予算管理・執行を行った。
- 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、適切かつ効率的な管理・執行を行った。
- 受託研究や競争的資金及び病院収入の増加に努めた。

「No.9 その他業務運営に関する重要事項」【評定B】

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ている。

- 戦略的な人事として、女性の積極的な採用・登用を進めるとともに、女性職員を対象として、ワークライフバランスに重点をおいた「女性キャリア研修」を実施したほか、育児支援サービス利用料の補助をはじめとした支援制度を引き続き運用するなど、採用、育成、環境整備それぞれの面から、女性活躍を見込んだ施策を行った。
- 量研での外国人研究者の活動を支援するため、安全保障輸出管理規程や研究不正行為防止に関する諸規程をはじめとする、研究遂行に当たり特に留意すべき事項に関連する規程等の英訳を進めた。また、広報誌を作成し、職員全体へのダイバーシティに対する意識啓発を進めるなど量研職員の多様性を確保・維持するための施策を継続的に運用した。
- 量研施設の安全確保のため、量研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完了し、こ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を行ったほか、一部施設においては耐震改修工事に向けた設計を進めた。
- 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の国際イニシアティブの確保を目指して、他国の計画進捗状況も踏まえ、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った。活動状況は、定期的に国に報告しつつ、その責務を確実に果たし、国際約束を誠実に履行した。

以上のように、年度計画に基づく業務を着実に実施するとともに、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」に向けて年度計画を上回る顕著な成果を創出した。

3. 項目別評価の主な課題、改善事項等

「No.1 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発」

《量子生命科学研究に係る事項》

- 第2期中長期計画に向け、名実ともに量子生命科学研究開発を推進する唯一無二の組織を目指す。その対応として、国内外の関連分野の研究者との連携や人材交流、大型外部資金の獲得による量子生命科学研究の推進に加え、量子生命科学研究拠点の構築に取り掛かった。
- 量研の特色ある量子ビーム技術・施設を積極的に活用し、生体ナノ量子センサの開発、量子論的生命現象の解明、生体高分子の構造解析等を行った。

《量子生命科学研究以外に係る事項》

- 萌芽的・創成的研究、QST未来ラボ、QST国際リサーチイニシアティブなどの戦略的理事長ファンドについては、新規提案課題や継続課題の成果について厳正かつ効率的な評価を行うことにより、新たな研究シーズの掘り起こし、国際連携、新学術領域の開拓、社会実装に資する成果が数多く得られており、基礎から社会実装に至るシームレスな研究展開が順調に進んでいると考えられる。今後は、基礎・産業応用を問わずイノベーションの創出が求められており、異分野の研究・研究者のマッチングなど、新しい仕組みを作ることを検討する。
- 関西光科学研究所（以下「関西研」という。）と放医研の連携により、高度な生体マイクロイメージングを可能にするレーザー顕微鏡が開発され、回路病態の詳細な評価が実現し始めている。その一方で、高い分解能で回路の可視化を可能にするマクロイメージング評価系の開発が求められる。動物用の高分解能PET開発をこれまで以上に加速させることで、マイクロからマクロまで網羅する回路イメージングが実現すると見込まれる。

「No.2 放射線の革新的医学利用等のための研究開発」

- 光・量子イメージング研究開発では臨床研究用MRIや小動物及びマカクサル用PETなどの機器の老朽化対策、計測技術の高度化、並びに臨床PET研究における被験者選定の効率化を進める必要がある。
- 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究では、複数の候補薬剤を並行して開発することが重要である。新規候補薬剤の一つである抗ポドプラニン抗体の開発では東北大学との連携を進め、臨床研究を目指して準備する一方、先行薬剤である⁶⁴Cu-ATSMの医師主導治験ではさらに患者エントリーを進め、また²¹¹At-MABGの前臨床研究では、PMDAの承認プロセスや機器導入の遅れ等が懸念されるが、福島県立医科大学等との連携等により、事業を進めていく。
- 重粒子線を用いたがん治療研究では、保険適応の拡大に資する臨床的エビデンス創出に向けた臨床研究の継続と推進強化が最大の課題であり、このためにJ-CROS活動を継続し、治療データの解析や既存治療との比較に関する臨床研究を推進する。がん死ゼロの健康長寿社会実現を目指し、量子メス開発推進が必要であるため、マルチイオン照射の臨床試験に向けた治療高度化研究、開放型PETによる画像誘導照射法及び免疫療法との併用検討などを進める。

「No.3 放射線影響・被ばく医療研究」

- 低線量被ばく分野において、低線量率発がんリスクに関しては外部資金によって研究を継続しているが、研究費の確保が課題である。中長期計画のまとめに向けて、これまでの成果の総括と、次期中長期計画に向けた研究計画の立案を積極的に行っていく。
- 被ばく医療研究の分野では、高品質幹細胞樹立の目処が立ったが、その変異低減化のメカニズムは十分に明らかにできていない点が課題である。今後はより変異の少ない（ES細胞と同程度）幹細胞樹立や、赤芽球以外より入手しやすい体細胞を使った樹立法の確立などのメカニズム研究に注力する。組織障害因子の物理化学的計測においては、生理環境下でのレドックス状態の観察、またその生体内での制御が課題である。今後は生体のレドックス状態観察を可能にするため、水溶性プローブ、さらにイメージング法の研究開発を行う。

「No.4 量子ビームの応用に関する研究開発」

- 第2期中長期計画に向け、名実ともに量子科学技術を推進する組織を目指す。
- その対応として、国内外の関連分野の第一人者の招へいや人材交流、大型外部資金の獲得等により光・量子機能材料研究拠点構築の準備を進める。
- 量研の特色ある量子ビーム技術・施設を、量子技術イノベーションを支える「基盤技術」として位置付け、量子コンピュータ材料（多量子ビット、イオントラップ、等）の開発の検討を進める。
- 量研全体の量子技術の成果最大化に寄与するため、「量子生命領域」への技術提供として、タンパク質等の生体分子での電子状態観察による量子現象の発見に向けたフェムト秒レーザーや次世代放射光の活用検討を進める。

「No.5 核融合に関する研究開発」

- ITER 計画のスケジュールの確実な達成及び ITER 機構への人材派遣のための支援強化が課題であり、これに継続して取り組む。具体的には、引き続き、我が国が責任を有する機器の調達を ITER のスケジュールどおりに着実に進めるとともに、人材探索等を専門とする業者との契約などを通じて ITER 機構の更なる日本人職員増強を図る。
- 日欧協力の下、引き続き BA 活動を着実に実施することが課題であり、具体的には、当初予定の BA 活動 (BA フェーズ I) が令和 2 年 3 月に成功裏に完了し、BA フェーズ II の令和 2 年 4 月開始に向けた共同宣言が日欧政府により調印されたことを受けて、日欧実施機関で密接に協力して今後の BA 活動の詳細化を図り、日欧政府による承認の下、着実に実施する。
- 長期的な人材育成やアウトリーチ活動を重要な課題として捉え、継続的に取り組んでいく。具体的には、国際協力プロジェクトを先導する人材を政府及び学术界と協力して育成するとともに、アウトリーチヘッドクォーターを中核として部門全体で理解増進活動の強化を図る。

「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」

- 量研が世界をリードする重粒子線治療の技術協力は IAEA から強く期待されており、専門家派遣や技術研修についての協力を推進することを検討する。
- 量研における被ばく医療の指導的役割を果たす専門人材は極めて層が薄く、各専門分野で 1～2 名の専門家に頼っているのが現状である。また、高齢化も進み、基幹高度被ばく医療支援センター及び指定公共機関としての継続性が危ぶまれる。人材確保のために、魅力あるポストの確保とともに、他の支援センターとの人材交流などのキャリアパス形成に繋がる仕組みの構築が重要である。
- 基幹高度被ばく医療支援センターとして外部資金による重要業務が増し、量研内部の連携が重要性を増している。
- 中長期目標及び計画期間における実績を踏まえ、次期に向けた対応準備が求められ、緊急被ばく医療対応と研修指導などの業務を支える研究開発機能の強化と人材確保が不可欠である。
- 福島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ていく必要がある。現在、福島県基金に加え、原子力規制庁、環境省、厚生労働省からの委託事業費、科研費等の外部資金により研究を行っているが、大型の予算である福島県基金「放射性核種の生態系における環境動態調査事業」が令和 2 年度に終了する。そのため、福島研究分室の維持も含めて、研究を継続するための研究費の確保が課題であり、予算獲得に向けた次期研究計画を立案し、福島県立医科大学及び福島県と協議を継続している。
- 年度計画は着実に遂行されているが、研修のさらなる充実を目指す。研修の課題は、研修を企画、立案し、実際の指導に当たることでもできる教育担当者の高齢化であり、特に福島第一原発事故対応者の経験をいかに継承するかが研修の質の維持において重要と考える。また、外部研究者等を受け入れ OJT 等を通じた人材の資質向上では、関係機関との連携の強化を課題として、質、量の向上を目指す。
- 適切な動物実験には、実験動物施設の最適な維持・管理、必要な実験動物の確保、及び実験動物の品質保証が必要となる。これらを円滑に実施するためには、実験動物施設の維持に必要な予算確保、支援技術の継承と向上が必要であるため、予算申請や人員のスキルアップを推進する。
- 臨床研究に関しては、指針の改正、臨床研究法の施行等、臨床研究を取り巻く環境は常に変化しているため事務局の強化が欠かせないが、限りある人員で対応しなければならない。外部研修等を受講し、各事務局員の能力を高めることで対応する。
- 官民地域パートナーシップによる施設の整備を着実に進めるためには、パートナー側とのより緊密な情報共有が必要であるため、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 (PhoSIC) と毎週定例の幹部打ち合わせを開催し、緊密な情報共有を行うとともに、パートナー側の 5 者協議にオブザーバー参加し、パートナー側の事業進捗状況の正確な把握に努めた。

「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」

- 令和元年度に実施した組織改正について、引き続き効果測定を行い、機構リスク管理会議や内部統制会議、リスクマネジメント会議、業務改善委員会等を通じて課題の洗い出し等を実施し、適宜適切な対応を行う。
- JT-60SA の稼働開始やスパコン利用などに伴い、研究部門からはインターネット回線及び拠点間接続用広域イーサの高速化の要望が出ている。令和 2 年 4 月の高速化に向けて、ネットワーク機器の整備・接続回線の調達手続が完了し、切替えの準備を進めている。
- 政府機関等のための情報セキュリティ統一基準群 (平成 30 年度版) に追加された項目【情報システムセキュリティ責任者は自動でソフトウェアの種類やバージョン等を管理する機能を有する IT 資産管理ソフトウェアを導入するなどにより、これら情報を効率的に収集する手法を決定すること。】を満たすため、IT 資産管理ソフトウェア等について導入を行う必要があるため、令和 2 年度中の導入に向け準備を進めている。

「No.8 予算 (人件費の見積りを含む。)、収支計画及び資金計画」

- 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。

「No.9 その他業務運営に関する重要事項」

- 女性の活躍については、働きやすい職場環境の整備等、具体的な取組を実施しているが、女性研究者の比率は、分野によっては母集団が小さいこともあり横ばいとなっている。人材育成を含めて、中長期的な視点から効果を有する施策に引き続き取り組む必要がある。

※「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、平成27年5月改定）」を基準に、以下の評定区分により自己評価を行った。

- 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。

中長期目標（中長期計画）	評価項目	年度評価							項目別調書 No.	備考	
		28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4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	量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発 (うち量子生命科学研究に係る事項) (うち量子生命科学研究以外に係る事項)	S	A	S	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	放射線の革新的医学利用等のための研究開発	A	S	S	A		a			
	(3) 放射線影響・被ばく医療研究	放射線影響・被ばく医療研究	A	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)	量子ビームの応用に関する研究開発	S	S	A	A					No.4
	(5) 核融合に関する研究開発	核融合に関する研究開発	A	S	A	S					No.5
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	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	A	A	A	A	b				No.6
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						a				
	(2) 福島復興再生への貢献						a				
	(3) 人材育成業務						a				
	(4) 施設及び設備等の活用促進						b				
	(5) 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	-	-	-	b						
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	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	A	B	A	B					No.7
	(1) 効果的、効率的な組織運営										
	(2) 内部統制の強化										
	(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										
	(4) 情報技術の活用等										
2.	業務の合理化・効率化										
	(1) 経費の合理化・効率化										
	(2) 契約の適正化										
3.	人件費管理の適正化										
4.	情報公開に関する事項										
III. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画											
1.	予算、収支計画及び資金計画	予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画									No.8
	(1) 予算										
	(2) 収支計画										

	(3) 資金計画											
	(4) 自己収入の確保											
2.	短期借入金の限度額											
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											
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											
5.	剰余金の使途											
IV. その他業務運営に関する重要事項		その他業務運営に関する重要事項										
1.	施設及び設備に関する計画											
2.	国際約束の誠実な履行に関する事項		B	B							No.9	
3.	人事に関する計画											
4.	中長期目標期間を超える債務負担											
5.	積立金の使途											

※小文字英字：補助評定

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
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

2. 主要な経年データ

① 主な参考指標情報								
	基準値等	28 年度	29 年度	30 年度	令和元年度	2 年度	3 年度	4 年度
論文数	—	3 報 (3 報)	0 報 (18 報)	5 報 (115 報)	44 報 (138 報)			
TOP10%論文数	—	0 報 (0 報)	0 報 (0 報)	0 報 (1 報)	0 報 (5 報)			
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	出願 0 件 登録 0 件			
優れたテーマ設定がなされた課題の存在	—	6 件	6 件	8 件	18 件			
優れた研究・技術シーズの創出成果の存在	—	6 件	6 件	6 件	16 件			

(※) 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）。

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）								
	28 年度	29 年度	30 年度	令和元年度	2 年度	3 年度	4 年度	
予算額（百万円）	200	805	1,052	1,098				
決算額（百万円）	195	1,036	1,387	1,664				
経常費用（百万円）	180	761	981	1,625				
経常利益（百万円）	5	88	276	△176				
行政コスト（百万円）	—	—	—	1,787				
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	62				

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

中長期目標	中長期計画	令和元年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等	自己評価	評価	A
<p>Ⅲ.1.(1) 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発</p> <p>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。</p>	<p>I.1.(1) 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発</p> <p>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。</p>	<p>I.1.(1) 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発</p> <p>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するとともに、新たな融合領域の開拓に資する研究開発を実施する。 ・「量子生命科学領域」を発足させ、最新の量子技術を生命科学に応用するとともに、量子論により生命現象を解明し、得られた知見を医療をはじめとする様々な分野に適用する研究を開始する。各拠点における研究に加えて外部研究者を積極的に取り込むとともに、外部機関と連携しつつ研究を実施する仕組みを作り、柔軟な組織運営のもとで研究を進める。</p>	<p>【評価軸】</p> <p>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】</p> <p>①研究開発マネジメントの取組の実績</p> <p>【モニタリング指標】</p> <p>①優れたテーマ設定がなされた課題の存在</p> <p>②優れた研究・技術シーズの創出成果の存在</p> <p>③論文数</p> <p>④TOP10%論文数</p> <p>⑤知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況</p>	<p>1) 拠点横断的研究開発 《量子生命科学研究に係る事項》</p> <p>○ 物質量子機能化研究では、細胞などの局所情報を観測することを可能とする量子センサ開発に関しては、京都大学や RMIT 大学（オーストラリア）などの外部機関との連携体制の構築及び拠点間連携（高崎・千葉）を通じて、ナノダイヤモンド中に電子線照射などの量子ビームを用いて窒素-空孔 (NV) センターを効率的に形成する技術を開発するとともに、生成したナノダイヤモンド NV の表面修飾技術を開発することで、従来の磁場や温度に加え、pH の計測を可能とし、生物作用機構解明に向けた研究を推進した。これにより、最新の量子技術の生命科学への応用に貢献した。（評価軸①、モニタリング指標①、②）</p> <p>○ 生体ナノ量子センサについては、世界最小サイズまでのナノダイヤモンド量子センサの小型化、ナノサイズ pH センサ開発、小動物個体内における温度計測を行うなど、様々な量子センサ材料と量子センシング技術を開発した。なお、世界最小5ナノメートルのダイヤモンドで「超高感度ナノ量子センサ」を開発し、生きた細胞内でのタンパク質などの分子変化の計測実現が期待される成果を得た。（Terada D, et al., ACS Nano 誌, IF= 13.903、令和元年5月プレス発表）。また、世界で初めて、生きた細胞内部局所の pH 計測が可能ナノ量子センサを実現し、細胞の恒常性維持の仕組み解明等、あらゆる細胞研究の基本ツールとしての利用が期待される成果を得た（Fujisaku T, et al., ACS Nano 誌, IF= 13.903、令和元年9月プレス発表）。（評価軸①、モニタリング指標①、②）</p> <p>○ 量子技術の発がん研究への応用については、発がんモデル動物に蛍光ナノダイヤモンドを投与し、光検出磁気共鳴を行うことに成功した。（評価軸①、モニタリング指標①、②）</p> <p>○ シングルセル応答解析研究では、マイクロビーム照射技術の高度化を実施し、単一細胞レベルでの照準・照射精度を向上させた。またマイクロビームを含む先端量子技術を活用し、細胞内・細胞間における防御的な細胞応答、特にバイスタンダー効果研究を中国・タイ・マレーシアの研究機関との連携を強化して推進し、複数の論文発表を行った。（評価軸①、モニタリング指標①、②）</p> <p>○ 量子制御 MRI 研究では、酵素反応を生体で検出可能な酵素反応プローブの開発を東京大学工学部と共同で実施し、Nat Commun に掲載される業績を上げた。この成果は、がんやマラリアなどの病気に関わるセリン代謝酵素 (SHMT) に対するセンサ分子の開発に世界で初めて成功したものであり、疾患横断的な研究に寄与する成果である（Nonaka H, et al., Nat Commun 誌, IF=12.353）。（評価軸①、モニタリング指標①、②）</p> <p>○ 量子生命情報科学研究では、生命階層間を横断的に情報解析するための技術開発</p>	<p>【評価の根拠】</p> <p>中長期計画達成に向けて、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するとともに、量子生命領域発足に伴い、量子生命科学研究に関する業務において、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。</p> <p>《量子生命科学研究に係る事項》</p> <p>補助評価：a</p> <p>【評価の根拠】</p> <p>年度計画に定められた「量子生命領域の発足」に加え、国内外の量子科学、量子生物学を推進する研究者との連携を精力的に進め、量子生命科学研究拠点の形成に向けて基盤を構築した。最新の量子技術を生命科学に応用し、量子論による生命現象の解明を目指す研究環境の整備を開始するだけでなく、生体ナノ量子センサの開発及び検出パラメータの拡充、機能性分子の創製、新たなアッセイ系の開発等を行い、論文発表等を行った。生体ナノ量子センサに関わるプレスリリースを2件、量子構造生物学にかかわるプレスリリースを1件、合計3件のプレスリリースを行い（評価単位4に</p>		

				<p>を進め、機械学習によって特定された脳神経回路の同期パターンから、うつ病や統合失調症などの個人の精神疾患状態を統計的有意に予測すること、また自己認知（自己優越感）の心理指標及びその分子基盤であるドパミン受容体結合能の双方を統計的有意に予測することに成功し、いずれも論文にて成果発表を行った。また、巨視的生命現象の状態遷移に対する量子確率論の適用妥当性を検証するため、視覚課題遂行中のマウス脳活動をリアルタイムに計測可能な動物実験系を確立した。（評価軸①、モニタリング指標①、②）</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 量子認知脳科学研究については、アメリカ・オーストラリア・国内の大学と共同で干渉効果が生じる量子認知脳科学実験デザインを複数考案することに成功し、量子確率モデルに基づくデータ解析にも成功した。（評価軸①、モニタリング指標①、②） ○ タンパク質機能解析研究については、神戸学院大学及び鹿児島大学と協力し、異なる性質をもつ分子同士を結合させることで、医薬品となる抗体の回収やこれまでに得ることが困難であったタンパク質の天然状態におけるウイルスの回収を高効率で実現する機能性分子を創製した。また、変異型緑色蛍光タンパク質のプロトン化状態を中性子解析で明らかにし、光受容型の機能性タンパク質の創製に向けて寄与する成果を創出した（Shibazaki C, et al., J Phys Chem Lett 誌、IF=7.329）。（評価軸①、モニタリング指標①、②） ○ 電子伝達タンパク質の構造機能研究については、高分解能中性子及びX線構造解析を行うなど、複数の量子技術を組み合わせた高精度構造解析技術を開発した。また、外部機関との連携については、複数の客員研究員をはじめとする研究者と共同研究を行うなど、連携体制を構築した。また、地球の窒素循環を担う銅含有亜硝酸還元酵素の全原子構造を中性子結晶構造解析により高解像度で決定し、酵素の化学反応機構を量子論的に解明した。生命現象の本質を極めて正確な立体構造情報に基づいて量子レベルから理解する「量子構造生物学」という新たな研究領域の開拓が期待される（Fukuda Y, et al., PNAS 誌、IF= 9.580、令和2年2月プレス発表）。（評価軸①、モニタリング指標①、②） ○ DNAの電子物性研究については、比熱測定や放射光を用いた光電子分光等を核酸塩基やヌクレオチド試料に対して実施し、臭素原子（ハロゲンの一つ）がDNA分子中に存在する場合、その電子物状態が通常と異なることを明らかにした。これは、電子励起やフォノン励起に関与する微視的状态数がハロゲンの存在で増加し、放射線の飛程末端における低速電子や水和電子との反応性及びこの反応を起点とするDNAの損傷収率の増大が起こることを示唆する。これらの結果から、電子物性という新しい視点を取り入れることで、これまで不明であったハロゲンが引き起こすDNA損傷生成における物理化学的なプロセスを提示することができた。（評価軸①、モニタリング指標①、②） ○ 量子論的生命現象のうちDNA損傷修復機構研究については、DNA2本鎖切断末端と修復タンパク質（Ku）の結合様式（共有結合・非共有結合）を調べる方法を開発した。また、局所的なエネルギー付与をシミュレーションする精密な計算コードを開発した。（評価軸①、モニタリング指標①、②） ○ 生体分子シミュレーション研究については、量子化学計算と古典分子動力学計算により、光受容体タンパク質PSIIが化学反応速度を真空状態と比べて10の12 	<p>集計される関連成果を含めると量子生命領域からは合計5件）、成果の普及に努めるとともに、量子生命科学セミナーを9回開催し、外部機関と連携した研究を推進した。第3回QST国際シンポジウムにおいては、テーマを「量子生命科学」として企画・運営し、国内外の量子生命科学分野の研究者との連携環境を構築した。また、内閣府「量子技術イノベーション戦略」最終報告書の作成に当たり、「量子技術ロードマップ」内の量子生命科学部分（生体ナノ量子センサ、量子技術を用いた超高感度MRI/NMR、量子論的生命現象の解明・模倣）についての作成を主導し、当該分野における主導的立場を国内における関連研究分野の研究者に示した。さらに、大型競争的外部資金制度の設置及び獲得に関する構想について、外部研究者と議論を重ね、JST・CRDSの取組に貢献し、Q-LEAPへの応募に至った。（評価軸①、評価軸②、評価指標①、評価指標②）</p> <p>以上の取組により、年度計画を上回る特に顕著な成果を創出したといえる。</p> <p>【課題と対応】</p> <p>第2期中長期計画に向け、名実ともに量子生命科学研究開発を推進する唯一無二の組織を目指す。</p> <p>その対応として、国内外の関連分野の研究者との連携</p>
--	--	--	--	---	--

			<p>乗倍向上させていることを明らかにした (J. Phys. Chem. B, 2019, 東北大学との共同研究)。また、量子力学にもとづいた第一原理計算と古典力学にもとづいた分子動力学計算を、シームレスに結合する機械学習分子動力学計算の開発に着手した。さらに、記憶障害やがんに関連するヒストン H3 の 23 番目のリジンのアセチル化には 14 番目のリジンのアセチル化が必要であり、それによりアセチル化酵素 MORF との結合親和性を高める機構を分子動力学計算を用いて明らかにし、エピジェネティックな反応を評価・予測する手法の開発への寄与が期待される成果を創出した (Klein BJ, et al., Nat Commun 誌, IF=12.353)。(評価軸①、モニタリング指標①、②)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 量子生命領域の発足式を行い (永岡文部科学副大臣ご来賓)、機構内外に広く当領域の発足をアピールし、国内での量子生命科学分野を量研が主導していくことを示し、外部連携の可能性を高めた (評価軸②、評価指標①)。 ○ 平成 31 年 4 月 1 日付で発足した「一般社団法人量子生命科学会」において、量子生命科学分野の研究成果の普及や機構内外との連携についての議論の場を構築した。(評価軸②、評価指標①) ○ 令和元年 5 月 23 日に量子生命科学会第 1 回大会を開催し、関連分野の研究者がお互いに議論を深める場の提供に貢献した。また、第 3 回 QST 国際シンポジウム「量子生命科学」を企画・運営し、国内外の量子生命科学分野の研究者との連携環境を構築した。(評価軸②、評価指標①) ○ 「量子技術イノベーション戦略」最終報告書の作成において、「量子技術ロードマップ」内の量子生命科学部分 (生体ナノ量子センサ、量子技術を用いた超高感度 MRI/NMR、量子論的生命現象の解明・模倣) についての作成を主導し、当該分野における主導的立場を国内における関連研究分野研究者に示した。(評価軸②、評価指標①) ○ 量子生命科学領域セミナーを合計 9 回開催し (令和元年 6 月、7 月 (3 回)、9 月 (2 回)、10 月、11 月 (2 回))、外部との連携強化に努めた。(評価軸②、評価指標①) ○ 3 つの研究成果についてプレスリリースを行い (評価単位 4 に集計される関連成果を含めると量子生命領域からは合計 5 件)、日経新聞、科学新聞、日刊工業新聞等に掲載されるなど、広く成果の発信に努めた。(評価軸②、評価指標①) ○ 2 回の記者懇談会に加え、3 件のメディア取材の対応を行い、量子生命領域の情報の発信を行った。(評価軸②、評価指標①) ○ 大型競争的外部資金制度の設置及び獲得に関する構想について、外部研究者と議論を重ね、JST・CRDS の取組に貢献するとともに、Q-LEAP への応募に至った。(評価軸②、評価指標①) <ul style="list-style-type: none"> － JST・CRDS 科学技術未来戦略ワークショップ「社会変革を先導する量子科学技術」説明：令和元年 6 月 4 日 － JST・CRDS 戦略プロポーザル「量子 2.0: 量子科学技術が切り拓く新たな地平」作成協力：令和 2 年 1 月公表 <p>【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 (モニタリング指標③～⑤)】</p>	<p>や人材交流、大型外部資金の獲得による量子生命科学の推進に加え、量子生命科学の構築に取り掛かった。</p> <p>また、量研の特色ある量子ビーム技術・施設を積極的に活用し、生体ナノ量子センサの開発、量子論的生命現象の解明、生体高分子の構造解析等を行った。</p>
--	--	--	---	---

				<ul style="list-style-type: none"> ○ 論文数：40 報（89 報） ○ TOP10%論文数：0 報（5 報） ○ 知的財産の創出・活用の質的量的状況：0 件 ※（ ）内は他の評価単位を含む <p>1) 拠点横断的研究開発 《量子生命科学研究以外に係る事項》</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、厳選された研究計画に基づき、重点的に資金を投入し、部門・拠点横断による融合的な2つの研究開発及びQ S T革新プロジェクトによる研究開発を実施した。 ○ 融合促進研究（TRT）に関し、放医研と高崎研が協働してアルファ線放出核種である ^{211}At 等の放射性核種を使用した新たな薬剤 ^{211}At-MABG の開発や効果の確認等の研究を引き続き進展させた。 ○ 具体的には、同薬剤 ^{211}At-MABG について、福島県立医科大学と共同研究にて、独立行政法人医薬品医療機器総合機構（PMDA）との事前相談を開始し、臨床試験に向けた準備を着実に進め、国産アルファ線がん治療薬の臨床導入に資する成果を創出した。また、放医研、高崎研との共同で、国内初の学会である「標的アイソトープ治療線量評価研究会」を設立し、線量評価研究分野における産学官連携によるオールジャパン体制の構築を推進し、社会実装を進めるための方策として核医学、薬剤製造、加速器等の分野の外部有識者による平成30年度までの計4回の会議を取りまとめて、その提言を量研ホームページにて公表（令和2年1月29日）し、100件を超えるダウンロードを記録した。これらは、国産アルファ線がん治療薬の臨床展開の推進に貢献する成果である。さらに、^{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た。（評価軸①、②、評価指標①） ○ 融合促進研究（脳機能）においては、関西研と放医研の連携を、テレビ会議や相互訪問を通じた研究開発進捗管理などによって推進し、広視野二光子及び三光子顕微鏡用の開発が進展した。こうした次世代顕微鏡開発の促進により、脳萎縮のメカニズム発見や脳萎縮のメカニズム発見や、パーキンソン病やレビー小体型認知症などの神経疾患に関わるαシヌクレイン病変を、ミクロ（蛍光）とマクロ（PET）で可視化する新規プローブの開発が実現した。こうした新規開発の装置とプローブを活用し、令和2年度より製薬企業が開発した治療薬候補物質の病態抑制効果を非臨床で評価するための定量的検討も実施した。同様に、高崎研と放医研の連携によって、高分解能の動物用PETの試作が完了した。さらに連携マネジメントを進めて装置を実用機に発展させ、製薬企業との共同研究に用いるため、企業との協議を行った。（評価軸①、モニタリング指標①） ○ 理事長のリーダーシップの下、機動的な資源配分により研究業務の効率を高めるべく、Q S T未来ラボの発展型である「Q S T革新プロジェクト」制度を理事長細則により制定した。「がん死ゼロ健康長寿社会」を目指す量研の中核技術である「量子メス」を当該プロジェクトの最初の実施プロジェクトに指定（令和元年 	<p>《量子生命科学研究以外に係る事項》</p> <p>補助評定：a</p> <p>【評定の根拠】</p> <p>融合促進研究（TRT）においては年度計画に定められた「理事長のリーダーシップによる機構内各拠点横断的研究の実施」の中で、量研が目指す「がん死ゼロ健康長寿社会」を確立するための「機構ターゲットがん」である膵臓がんの診断治療研究開発において、早期微小がんの検出に至る大きな成果を挙げた。</p> <p>また、放医研と高崎研が協働して開発した薬剤 ^{211}At-MABG について臨床試験に向けた準備として PMDA との相談を開始し、放医研と高崎研とで意見交換会を開催（令和元年度については2回開催）した。研究の進捗状況について、情報提供・情報共有を行った。さらに、融合促進研究（TRT）の外部有識者会議による提言を量研ホームページ上にて公表し、「標的アイソトープ治療線量評価研究会」を設立し、線量評価研究分野における産学官連携によるオールジャパン体制の構築を推進、加えて量研全体として当該事業の推進を図</p>
--	--	--	--	---	---

				<p>7月)し、技術開発を開始した。QST革新プロジェクトの特徴は、①QST未来ラボと同様バーチャル組織であること(機動性が高い)、②テーマとプロジェクトマネージャー(PM)をセットで理事長が選定(理事長のリーダーシップの強化)、③年度末の課題評価による資源配分ではなく、他の本来研究と同様に、理事長ヒアリングや随時の役員会等によりPDCAサイクルを回す制度(経営と一体となった組織運営)である。(評価軸①、②、評価指標①)</p> <p>○「量子メス研究プロジェクト」の令和元年度における具体的な技術開発成果については、次のとおりである。レーザー加速入射器の開発においては、今後の研究開発のベースとなる、10Hz、1Jレーザーを用いたプロトタイプ加速装置が完成し、薄膜ターゲットを用いた加速実験を開始した。超伝導シンクロトロン開発においては、これまでの要素技術開発の仕上げとして、長さ500mmの技術実証用超伝導電磁石の製作を開始した。マルチイオン治療の研究開発においては、基礎研究と並行し、臨床試験のためのHIMACのマルチイオン対応に向けた改修を開始した。これら量研内の研究成果だけでなく、令和元年度は企業の研究開発への参入が本格化し、量子メスの実用化に向けて一定の道筋をつけたことが大きな成果である。(評価軸①、モニタリング指標①、②)</p> <p>○QST未来ラボ事業について、平成30年度に実施してきた6課題のうち、「量子細胞システム研究グループ」及び「量子MRI研究グループ」は、令和元年度に発足した「量子生命領域」の中核研究に位置付けられた。また、「量子メス研究グループ」については、前述した「QST革新プロジェクト」の最初のプロジェクト「量子メス研究プロジェクト」に発展的に昇華した。3年間の研究期間を満了した「EUV超微細化技術研究グループ」及び「先端量子機能材料研究グループ」については、理事長を委員長とする未来研究推進委員会において、研究代表者から成果報告が行われ、前者は高崎研のプロジェクト「EUV超微細加工研究」に位置付けられ、後者は3年間の研究期間の間に機構内外の関係者と築いてきた研究コンソーシアムをベースに、引き続き協力関係を維持し、大型の外部資金の獲得を目指すこととなった。「宇宙量子環境研究グループ」については、宇宙量子線が及ぼす影響を量研の線量計測技術を用いて実際の宇宙空間で評価するため、令和元年7月にロケットに搭載して打ち上げ、ISS「きぼう」実験棟の船外に設置し観測を行うなど順調に研究が進捗した。なお、QST未来ラボ事業の執行方針を一部見直し、「拠点横断的研究」のみでなく、比較的規模の大きな外部資金を獲得することを念頭においた「拠点形成型研究」を制度の目的に追加し、令和2年度に実施する課題の機構内公募を行った。その結果、従来型の「拠点横断的研究」が2課題、新規の「拠点形成型研究」が4課題、計6課題の応募があった。(評価軸①、②、評価指標①、モニタリング指標①)</p> <p>○融合促進研究及びQST革新プロジェクトについては、年度途中及び年度末の理事長ヒアリングを通じて、理事長他役員が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。(評価軸②)</p> <p>【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(モニタリング指標③～⑤)】</p> <p>○論文数：4報(14報)</p>	<p>った。(評価軸②、評価指標①)</p> <p>融合促進研究(脳機能)においては、病態解明・診断法開発・治療薬評価系構築の3項目を一体となって促進できる技術の開発を目標として、拠点間連携と分担の具体的な管理を行った結果、有用性の高い技術が創出され、新たな病態の発見やプローブの開発につながったことは顕著な成果である。さらに、こうした成果を速やかに治療開発に活用するために、治療薬シーズを有する企業と速やかな契約・情報交換・共同研究を実施できたことも、特筆すべき進捗といえる。(評価軸②、評価指標①)</p> <p>年度計画に定められた「理事長のリーダーシップによる機構内各拠点横断的研究の実施(QST未来ラボ等)」に加え、量研が目指す「がん死ゼロ健康長寿社会」を確立するための中核事業である「量子メス」の技術開発について、QST未来ラボ事業を進展させ、QST革新プロジェクトとして最初の「量子メス研究プロジェクト」に位置付けた。これまでの年度評価方式ではなく、理事長をはじめとする経営層に随時、技術開発の状況を報告することにより、細かな軌道修正やPDCAの迅速性を上げ、プロジェクトの見通しを確かなものとし、レーザー加速入射、超伝導シンクロトロン、マルチイオン照射技術につ</p>
--	--	--	--	---	--

	<p>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上げや大型外部資金の獲得を目指す。</p>	<p>2) その他の萌芽的・創成的研究開発 量子生命科学をはじめとする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>○ TOP10%論文数：0報（0報） ○ 知的財産の創出・活用の質的量的状況：0件 ※（ ）内は他の評価単位を含む</p> <p>2) その他の萌芽的・創成的研究開発</p> <p>○ 理事長がイニシアティブを発揮するための経費である「戦略的理事長ファンド」を活用し、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を継続した。令和元年度については、平成30年度に採択した2グループに加え、下半期から新たに1グループを発足させた。当該グループ「量子ビーム発生機構解明研究グループ」においては、関西研が所有するPW級レーザー（J-KAREN）と同等のレーザーを有するドイツの研究機関（Helmholtz Zentrum Dresden-Ressendorf）と連携し、イオンビーム発生ダイナミクスの解明研究等を行っている。その成果の一環として、プレス発表「世界最高強度のレーザー光が引き起こす電子の特異的な振る舞いを解明！—小型重粒子線がん治療装置の実現に向けた重要な知見—」を行った（令和2年2月26日）。（評価軸①、モニタリング指標①）</p> <p>○ その他の戦略的理事長ファンドに関しては、量研の発足年度である平成28年度に開始したボトムアップによる研究開発課題を提案する萌芽的研究及び創成的研究を継続し、機構全体から公募を行い、研究資源の配分を行った。令和元年度においても、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（100万円以下）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。また、令和元年度に関しては、量子生命領域の発足を意識し、量子生命領域の研究開発の裾野の拡大及び起爆剤・推進剤となり得る斬新かつ挑戦的な研究・技術開発を特別枠「量子生命科学枠」として設けた。一方、創成的研究は年齢制限を設けず、原則機構内外との連携による提案とし、令和元年度採択課題から研究期間を最長4年間から3年間に短縮することとした。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、令和元年度は萌芽的研究43課題、創成的研究18課題の応募があり、審査の結果、それぞれ26課題（うち量子生命科学枠6課題）と6課題を採択した。また、新規の試みとして、令和元年度に採択された萌芽的研究、創成的研究の課題について、令和元年11月～令和2年1月にかけて、事務局による研究代表者からの課題の進捗状況等についてのヒアリングを行った。その結果は令和2年度早々に実施予定の書面審査に事務局コメントとして付記することで、フィードバックを図る。（評価軸①、②、評価指標①、モニタリング指標①、②）</p> <p>○ 創成的研究については、6課題を新たに採択し、計25課題の研究を実施した。令和元年度に採択した主な研究課題の概要と成果を以下に示す。（評価軸①、モニタリング指標①）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「平行磁場による粒子線細胞殺傷効果の増強メカニズムの解明」については、粒子線照射時に粒子線の進行方向と直交する方向に外部磁場を掛けた場合には細 	<p>いて企業との共同による実機製作、臨床に向けた活動が本格化した。（評価軸①、②、評価指標①、モニタリング指標①、②）</p> <p>以上の取組により、年度計画を上回る特に顕著な成果を創出したといえる。</p> <p>【課題と対応】</p> <p>萌芽的・創成的研究、QST未来ラボ、QST国際リサーチイニシアティブなどの戦略的理事長ファンドについては、新規提案課題や継続課題の成果について厳正かつ効率的な評価を行うことにより、新たな研究シーズの掘り起こし、国際連携、新学術領域の開拓、社会実装に資する成果が数多く得られており、基礎から社会実装に至るシームレスな研究展開が順調に進んでいると考えられる。今後は、基礎・産業応用を問わずイノベーションの創出が求められており、異分野の研究・研究者のマッチングなど、新しい仕組みを作ること検討する。</p> <p>関西研と放医研の連携により、高度な生体マイクロイメージングを可能にするレーザー顕微鏡が開発され、回路病態の詳細な評価が実現し始めている。その一方で、高い分解能で回路の可視化を可能にするマクロイメージング評価系の開発が求められる。動物用の高分解能PET開発をこれまで以上に加速させることで、ミクロからマ</p>
--	---	--	--	--	--

			<p>胞の殺傷効果に変化はないが、平行に磁場を掛けると細胞殺傷効果が有意に増強されるという世界初の発見を踏まえ、当該研究においてはこの画期的な機序の解明のため、物理的、化学的、生物的な側面から、多角的にアプローチした。令和元年度の成果としては、生物学的観点からの研究において、細胞に平行磁場を印加して炭素線照射した場合にのみ増感があることを確認するとともに、DNA 損傷イメージング実験から平行磁場により修復しにくい複雑な DNA 損傷が発生していることが示唆された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「高強度テラヘルツ光による衝撃波の発生に基づく新しい高分子高次構造制御法の創出」については、テラヘルツ光が近赤外光と比べ 1/100 程度の低い光子エネルギーでかつ水に強く吸収されるという特性に着目し、テラヘルツ光による気液界面で高効率な光-圧力波変換が生じ、その光音響波（圧力波）が水中を伝播していく現象の可視化に世界で初めて成功した。加えて、当該光音響波は気液界面でアブレーションやプラズマ化などの組織損傷がない極めてソフトで非破壊・非侵襲であるという特長を有している。令和元年度においては、当該光音響波を用いて細胞死を誘引せずアクチンタンパク質を選択的に切断することに成功するなど、今後細胞操作技術等の基盤となる技術である。 ○ 萌芽的研究については、特別枠「量子生命科学枠」の 6 課題を含む 26 課題を新たに採択した。主な研究課題の概要と成果等を以下に示す。（評価軸①、モニタリング指標②） <ul style="list-style-type: none"> ・「次世代型超高速撮像 MRI 実現に向けた画像特性に基づく新規 AI イメージング技術の開発」については、AI 超解像技術を医用画像に応用し、高解像度化やノイズ低減に資するものである。現状のディープラーニングを用いた手法（CNN）でも、一定の画質改善は可能であるが、縞状の陰影が発生する問題がある。これに対し、敵対的生成ネットワーク等の技術（GAN）を組み合わせることにより、通常時間よりも 40%以上の撮像時間短縮を実現しながら、通常時間に匹敵する高画質化に成功した。これらの成果により北米放射線学会（RSNA2019）において Cum Laude 受賞（上位 5%以内に授与、AI 分野で最高賞）した。 ・「高性能核融合炉心プラズマ維持のための多種不純物輸送制御に関する研究」については、核融合内で最も高い熱負荷を受けるダイバータの熱負荷を低減させる必要がある。これには炉心プラズマの周辺部に Ar や Ne などの不純物ガスを注入することが有効である。これまでの JT-60U の実験結果から、Ar のみを入射した場合は、炉心プラズマの閉じ込め性能が劣化するのに対し、Ar と Ne を同時に入射した場合には、閉じ込め性能が維持されることが示されていたが、そのメカニズムは不明であった。そこで量研が開発している統合ダイバータプラズマ輸送コード（SONIC）を改良することにより、多種不純物の輸送の同時解析を行うことを可能にし、Ar のみの場合は、プラズマの上部に滞留が起こっていたのに対し、Ne と Ar を同時入射の場合には摩擦力の変化により Ar の滞留が起らずダイバータに移動するメカニズムを世界で初めて明らかにした。この成果は、今後の JT-60SA、ITER、ひいては核融合原型炉の運転に貢献する成果である。 ・令和元年度の特別枠である量子生命科学枠の課題「超偏極-MRI アミノ酸代謝センシングを基盤とした革新的がん診断治療技術の開発」では、統合イノベーション戦略推進会議によって取りまとめられた「量子技術イノベーション戦略」中の 	<p>クロまで網羅する回路イメージングが実現すると見込まれる。</p>
--	--	--	---	-------------------------------------

				<p>「量子融合イノベーション領域（量子生命技術）」において着目されている超偏極核磁気共鳴技術を用いた、多次元的ながん高速診断技術の検討を行った。超偏極技術とは ^1H, ^{13}C などの磁気を帯びた核種の核磁気共鳴信号を数万倍に超高感度化する技術で、従来手法（NMR、MRI など）では検出不可能な、生体内のわずかな変化を検出することができる。本課題では、がん発生の初期に多く見られる血管新生に重要な役割を果たすアミノペプチダーゼ N（APN）活性を検出することができる、新規ジペプチド代謝分子センサの創製と初期的な応用に世界で初めて成功した。この代謝分子センサと他の標的分子センサ（既存）を組み合わせることで、がんの5つの悪性化指標を数十秒の検査にて一括診断できる可能性が示唆された。また、本課題の成果から、日本学術振興会科学研究費助成事業国際共同研究加速基金（A）（令和元年度）に採択された。</p> <p>【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（モニタリング指標③～⑤）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 論文数：0報（35報） ○ TOP10%論文数：0報（0報） ○ 知的財産の創出・活用の質的量的状況：0件 <p>※（ ）内は他の評価単位を含む</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 	<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"> ○ 量子生命領域は、「量子エネルギー工学、量子材料・物質科学、量子生命科学、量子医学・医療等の分野で世界を先導し、世界トップクラスの量子科学技術研究開発プラットフォームを構築する（QST 未来戦略 2016 より抜粋）」という量研が担うべき役割を推進するため、量子生命科学研究拠点の整備を開始し、国内外の主要な量子生命科学研究者との連携を進め、国際有識者委員会を組織するべく、活動を開始した。また、拠点形成に際しては、上述に関連する国際戦略および外部連携戦略に加え、知財戦略・人材育成戦略を推進し、一元的な拠点マネジメントを実施する。さらに、大型外部資金の獲得に向け、「生体ナノ量子センサの開発」「量子技術を用いた高感度 MRI の開発」及び「量子論的生命現象の解明」を重点的に推進し、量子生命科学分野の研究開発について、国内外問わずけん引するための取組を実施している。 ○ 「量子メス」の開発については、令和元年7月19日付けで新たな制度として発足させた「QST 革新プロジェクト」としての最初の「量子メス研究プロジェクト」に位置付け、研究開発を加速させている。企業からの資金確保については、有償の共同研究に加え、企業との連携による大型外部資金の獲得に向けた取組やマッチングファンドによる技術開発の強化を実施している。 	

			<p>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>	
		<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>量子生命科学領域は、最先端の量子技術を利用して、生命全般の根本原理を明らかにし、多様な分野の革新的応用を目指している。QST 発足以降の徹底した研究開発マネジメントにより、本領域が国内外に広く認知され、量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発と量子ビームの応用に関する研究開発において、当初計画を上回る多くの成果が得られてきており、特に高く評価できる。</p> <p>令和元年度においては、出来上がりつつある新組織のフレームワークの中で、科学的・社会的にインパクトのある研究成果や取り組み、あるいは今後の進展が期待できるような萌芽が次々と生まれてきている。具体的には、プレスリリースの対象となった、世界最小のダイヤモンドナノ量子センサ、ナノ量子センサによる pH の計測の成功、酵素分子の「量子レベル」での精密構造解析は、いずれも世界初かつ世界最高水準の特筆すべき優れた成果である。また、外部連携の取り組みでは、数回の外部研究者を含めたセミナーの開催や会合により、異分野の多数の優れた研究者・技術者の連携の構築を可能としただけでなく、国際シンポジウム等で 200 名以上の参加者を集めている。立ち上がったばかりの若い分野にも関わらず、このように多くの研究者の特別に強い関心を集めることに成功したことは、特に顕著な成果とすることができる。また、現在進行中のオープンでフラットな領域運営は、新たなブレークスルーを産むために必須の異分野連携による研究者・技術者の育成、活躍促進をもたらすものとして、これから特に期待される。</p>	

4. その他参考情報

(諸事情の変化等評価に関連して参考となるような情報について記載)

- Q S T 未来ラボについては令和 2 年 3 月に採択審査を予定していたが、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため審査を延期しており、感染症の収束を待って継続中の 1 課題の継続審査と併せて採択審査を実施する予定である。
- Q S T 国際リサーチイニシアティブ（3 課題）及び創成的研究（20 課題）の令和 2 年度の継続の可否については、令和 2 年 3 月に審査を予定していたが、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため審査会は実施せず、令和 2 年度早々に報告書による書面審査により継続の可否のみを審査し、書面審査において特筆すべき成果が上がっていると思われる課題については、改めて令和 2 年度の出来るだけ早期にプレゼン審査を行う予定である。

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
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

2. 主要な経年データ

①主な参考指標情報								
	基準値等	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4年度
論文数	—	180報 (180報)	163報 (163報)	227報 (227報)	190報 (190報)			
TOP10%論文数	—	11報 (11報)	8報 (8報)	7報 (7報)	13報 (13報)			
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	出願53件 登録24件			
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	研究領域ごとに記載			
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	新規放射性薬剤の開発：15種類以上、うち治療法の評価：9種類			
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、うち保険診療：273例	全4,331例、うち先進医療A：1,196例、うち先進医療B：170例、放医研の治療例：830例	全7,435例、うち先進医療A：3,859例、うち先進医療B：188例、放医研の治療例：917例			

(※) 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）。

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）								
	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4年度	
予算額（百万円）	7,922	7,344	7,411	7,507				
決算額（百万円）	8,292	8,255	7,999	9,770				
経常費用（百万円）	11,252	8,868	8,853	8,517				
経常利益（百万円）	202	143	327	447				
行政コスト（百万円）	—	—	—	11,376				
行政サービス実施コスト（百万円）	9,271	7,055	6,513	—				
従事人員数	304	312	322	310				

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

中長期目標	中長期計画	令和元年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等	自己評価	評定	A
<p>Ⅲ.1.(2) 放射線の革新的医学利用等のための研究開発</p> <p>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。</p>	<p>I.1.(2) 放射線の革新的医学利用等のための研究開発</p> <p>「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</p>	<p>I.1.(2) 放射線の革新的医学利用等のための研究開発</p>	<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> <p>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> <p>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> <p>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> <p>【評価指標】</p> <p>①研究開発マネジメントの取組の実績</p> <p>【モニタリング指標】</p> <p>①優れた成果を創出した課題の存在</p> <p>②新規薬剤等開発と応用の質的量的状況（光・量子イメージ</p>	<p>I.1.(2) 放射線の革新的医学利用等のための研究開発</p>	<p>【評定の根拠】</p> <p>光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究では、タウ病変を可視化する高感度プローブ PM-PBB3 を開発し、多様な認知症の診断・鑑別に有用であることを、世界に先駆けて画像病理相関により実証した（論文は medRxiv に公開）。PM-BB3 を非臨床の治療薬開発にも活用し、認知症病態モデルマウスの異常タンパク蓄積や脳萎縮を顕著に抑制する治療薬候補物質が2種類創出されたことは、計画を上回る成果である。（評価軸②、モニタリング指標②）</p> <p>さらに化学遺伝学的に特定の神経回路を操作し、記憶の制御を実現した研究は、論文が bioRxiv に公開され、国内外から高く評価するコメントが数多く寄せられており、世界的に注目度が高い成果である（評価軸①、モニタリング指標①）。</p> <p>放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究では、難治性の悪性中皮腫に対し ⁹⁰Y 標識抗ポドプラニン抗体で治療効果を示した。また、光線力学ナノDDS を応用した融合技術開発において、ICG 内包ナノDDS による脳腫瘍への高い治療効果を示した成果は抗がん剤、標的アイソトープ治療などとの組み合わせにより、診断と治療の融合 theranostics の実</p>		

	持った対外発信を目指すとしており、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。		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) ③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)		現が期待される成果である。また、日本発の放射性治療薬の治験として国内初である ⁶⁴ Cu-ATSM の医師主導治験の実施では国立がん研究センター病院に加え、神奈川県立がんセンターも加わり、他施設共同臨床研究の実施としては <u>計画を上回る成果</u> である。世界的に注目を集める ²²⁵ Acの製造法の確立により、 ²²⁵ Acの本格的な国産化を目指した <u>社会実装を視野に入れた研究開発を開始した</u> 。国内で需要の高まっているアルファ線放出核種 ²¹¹ Atの所内外へ安定した提供を実施し(令和元年度実績;約370MBq/回・延べ31回)、大量生産・外部提供の達成は <u>ロードマップ上の計画を前倒した成果</u> である。(評価軸①、②、モニタリング指標①、②)重粒子線を用いたがん治療研究では、COVID-19など臨床研究を支える診療業務継続上の通常ではない事態にも適切に対応し、平成30年度比 <u>87症例増という目標を上回る治療実績</u> を上げている。(評価軸①、モニタリング指標①)加えて、マルチイオン照射に向けた膵臓癌症例の <u>局所再発と線量平均 LET 最低値の相関に関する研究では早期に有意な結果を得ることができ、年度内に論文が受理されたことは計画を上回る進捗に相当する</u> 。(評価軸②、モニタリング指標①)また、J-CROSの活動を主導した先進医療Bや全例登録の継続、JASTRO等と協力した先進医療会議への報告実施
1) 光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究 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。	1) 光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究 ・高齢化社会において重要性を増している認知症等の精神・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)の解明に関し、多様なイメージ手法を用いて統合的に進める。	1) 光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究 ・脳内機能タンパク及び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。	④論文数 ⑤TOP10%論文数 ⑥知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況	1) 光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究 ○ PET 技術を用いて、頭部外傷による遅発性脳障害の原因となる脳内タウタンパクを頭部外傷患者の生体内で捉えることに成功し、タウタンパクの蓄積量が多いほど脳障害が重症化することを世界で初めて明らかにした(Brain 2019, IF=11.814)。これにより頭部外傷による遅発性脳障害の早期診断や治療法の開発へのタウ PET の活用が期待される(評価軸①、モニタリング指標①) ○ 興奮性シナプスを構成する主要なグルタミン酸受容体である AMPA 受容体の PET プロブを、横浜市立大学との共同研究で世界に先駆けて開発し、非臨床及び臨床研究で有用性を証明した(Nat Med 2020, IF=30.641)。神経回路の興奮抑制バランス評価を可能にするのみならず、てんかん、認知症、精神疾患などの客観的診断を加速する成果である。(評価軸①、モニタリング指標①) ○ パーキンソン病や認知症で脳内に沈着するαシヌクレインのマルチモーダル蛍光・PET プロブを開発した(特許出願、令和2年1月24日)。(評価軸①、モニタリング指標①) ○ 人工受容体 DREADD と独自創出リガンドにより、化学遺伝学的に記憶回路を操作できることをサルで実証し、成果として論文をbioRxivに公開した。これは、様々な神経回路の役割が解明でき、ヒトの疾患における神経回路の機能修復に役立つ成果である。(評価軸①、モニタリング指標①) ○ サルの脳において不快・抑うつに関連する神経回路の同定とニューロフィードバックによる制御に成功した。(評価軸①)	
	・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、効果的な疾患診断法、治療効果を迅	・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(TSPO)に結合する標識薬剤		○ [¹⁸ F]FEDAC PET プロブに関して、PET 臨床研究を臨床研究法に基づき、量研内の認定臨床研究審査委員会の確認を受けながらプロトコルの作成等を行い、令和2年度の申請準備を実施するとともに、世界的な個別化医療の潮流に沿った AI 診断として新規 PET がん診断研究を継続した。膵がんと肺がんの PET テクスチャー画像解析では数十のテクスチャー画像因子から複数の画像特徴量を見出した。また、脈絡膜悪性黒色腫や肝腫瘍の重粒子線治療において、予後予測に有望な新	

<p>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>[¹⁸F]FEDAC PET プローブの臨床研究を継続するとともに、AI 診断技術である PET 画像テクスチャー解析研究や重粒子線治療に関わる予後予測や再発診断を可能にする核医学画像診断研究を行う。</p>			<p>規診断法を見出した。(評価軸①)</p>	<p>を着実に遂行し、国際マッチドペア試験や回転ガントリーの適応拡大、治療高度化への取組、さらに画像誘導重粒子線治療を目指すための開放型 PET 研究や免疫療法との併用治療に向けた研究も順調に進捗し、計画を達成している。 (評価軸①、②、④、モニタリング指標①、③)</p>
<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でき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、標識中間体及び新規 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、がん等の新規プローブ候補を探索し、ハロゲンや金属も含めた放射性核種で標識した診断/治療用放射性薬剤を種々の動物モデルにより評価し、臨床における有用性の解明を目指す。</p>			<p>○ 新規放射性薬剤 1 種の臨床安定供給に向けた製造・分析技術を確立した。また、臨床用の薬剤合成に必要な標識中間体の製造技術を確立し、自動合成装置を製作した。診断用途の新規候補核種 Se-72 と、PET 用の新規放射性薬剤 3 種 ([¹¹C]MTP-38、[R][¹⁸F]PM-PBB3 と[S][¹⁸F]PM-PBB3) の臨床用の提供を開始した。炎症等のプローブとして、[¹⁸F]PF06795071 (モノアシルグリセロールリパーゼ) や [¹⁸F]FEDAC PET プローブの開発・研究を継続した。がん等の新規プローブとして、腫瘍における PDL1 のイメージング剤 [⁶⁴Cu]-PEG-TPP-1 を開発した (Chem Comm, 2019, IF=6.164)。さらに、新規放射性薬剤候補 2 種 [¹²⁴I]IPP (ナトリウムヨウ素シンポート) と [¹⁸F]PF06795071 (モノアシルグリセロールリパーゼ) の有用性を動物モデルで実証した (J Med Chem, 2019a and b, IF= 6.054)。全国 120 の PET 施設より約 400 件の PET 薬剤の分析を受託した。(評価軸②、モニタリング指標②)</p>	<p>上記のとおり、多くの項目で目標を高いレベルで達成し、その他の項目についても年度計画を着実に達成したことから、自己評価を A とした。</p> <p>【課題と対応】 光・量子イメージング研究開発では臨床研究用 MRI や小動物及びマカクサル用 PET などの機器の老朽化対策、計測技術の高度化、並びに臨床 PET 研究における被験者選定の効率化を進める必要がある。 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究では、複数の候補薬剤を並行して開発することが重要である。新規候補薬剤の一つである抗ポドプラニン抗体の開発では東北大学との連携を進め、臨床研究を目指して準備する一方、先行薬剤である ⁶⁴Cu-ATSM の医師主導治験ではさらに患者エントリーを進め、また ²¹¹At-MABG の前臨床研究では、PMDA の承認プロセスや機器導入の遅れ等が懸念されるが、福島県立医科大学等との連携等により、事業を進めていく。</p>
<p>・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</p>	<p>・マカクサル用高磁場 MRI マグネットの製作を完了する。広視野型二光子顕微鏡を応用して、免疫細胞による病原性タンパクの脳外排出メカニズムの解明・制御を目指す。さらに、高速生体脳 4 次元イメージングを用いて、</p>			<p>○ マカクサル用高磁場 MRI マグネットの製作を完了し、性能と安全性に優れた 7 テスラ 40cm 口径 MRI 磁石が完成した。(評価軸①)</p> <p>○ 広視野二光子顕微鏡により、タンパク凝集体を有する神経細胞が、桿状ミクログリア及びマクロファージを介して脳表や血中に排出されることを新たに発見した。関西研で三光子レーザーを作製し、放医研で改良した顕微鏡鏡体へ実装した。これにより同じく鏡体へ実装した高速スキャナと合わせて、高速生体脳 4 次元イメージングのプラットフォームが整備され、神経回路の活動評価を開始した。広視野三光子レーザー蛍光顕微鏡や、小動物用高分解能 PET も、令和 2 年度以降順次、企業との共同による治療薬候補物質の薬効評価に利用することが計画されており (令和 2 年 3 月末の時点で 3 件)、治療法開発を強力に促進できることが期待される。(評価軸①、モニタリング指標①)</p>	

<p>術の高速化等の臨床的必要性の高い技術も開発する。</p>	<p>大脳皮質多層に渡る神経回路の活動変化と異常を捉える。脳と末梢臓器との関連を測定するために必要な動物全身 PET 装置の開発及び小動物 PET 装置本体の試作にも着手する。</p>			<p>○ マウス頭部専用 PET 装置を試作すると共に、この技術の発展版として、動物全身 PET 装置を設計した。(評価軸①)</p>	<p>重粒子線を用いたがん治療研究では、保険適応の拡大に資する臨床的エビデンス創出に向けた臨床研究の継続と推進強化が最大の課題であり、このために J-CROS 活動を継続し、治療データの解析や既存治療との比較に関する臨床研究を推進する。がん死ゼロの健康長寿社会実現を目指し、量子メス開発推進が必要であるため、マルチイオン照射の臨床試験に向けた治療高度化研究、開放型 PET による画像誘導照射法及び免疫療法との併用検討などを進める。</p>
<p>・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。</p>	<p>・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、治療薬の開発に必要な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>○ 認知症のタウ病変 PET プローブである [¹⁸F]PM-PBB3 のグローバル（日本、米国、台湾、中国）臨床研究及び診断薬としての治験を研究機関、ベンチャーとの連携で実施した。この中で、主要な前頭側頭葉変性症であるピック病、進行性核上性麻痺、大脳皮質基底核変性症の全てにおいて、短期間でスキャン症例から生検や剖検のデータを得ることに成功し、また、病理サイトと協力、多様な認知症の診断・鑑別に有用であることを、画像病理相関から実証した (medRxiv に論文掲載)。(評価軸②、評価指標①、モニタリング指標①、②)</p> <p>○ 認知症の治療薬候補物質の非臨床評価を、製薬・食品会社との共同研究により 4 件実行し、2 件で顕著な病態抑制効果を明らかにした。(評価軸②、評価指標①、モニタリング指標①、②)</p> <p>○ 量子イメージング創薬アライアンス・脳とここでは、複数企業と同時に連携して α-シヌクレイン及び TDP-43 を可視化する PET プローブの協調的・前競争的 (pre-competitive) な開発に成功し、臨床研究の準備を開始した (特許出願、令和 2 年 1 月 24 日) (評価軸②、③、評価指標①、モニタリング指標①、②)。</p> <p>○ MRI アライアンスでは、3 件の共同研究契約を行い、有望な MRI 造影剤の国際特許を出願 (令和元年 12 月 27 日) し、毒性試験通過後に非臨床試験を開始した (評価軸②、評価指標①、モニタリング指標②)。</p>	
				<p>【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 (モニタリング指標④～⑥)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 論文等：Nature Medicine、Nature Neuroscience、Nature Communications (IF=11.878) を含む 71 報、TOP10%論文 5 報、IF>5 論文 25 報、プレス発表 1 件 受賞：学会受賞数 14 件 (韓国副首相・教育部長官賞、日本精神神経学会・国際学会発表賞など) 知的財産：特許出願 27 件、登録 4 件 研究協力：共同研究契約 19 件、連携大学院制度による学位研究指導 5 名、実習生の学位取得 3 名 外部資金：革新脳等を含む受託 23 件・共同研究費 19 件・科研費 76 件・自己収入 6 件 合計 808,905 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 60,000 千円、(受託) AMED 革新脳 75,000 千円、(受託) AMED 国際脳 57,000 千円、(受託) 等 	

<p>2) 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究</p> <p>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>	<p>2) 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 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・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。 また、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>2) 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究</p> <ul style="list-style-type: none"> がんやその微小環境等を標的とする物質を α 線放出核種等で標識し、モデル動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の実施を継続する。 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用いた病態適用を行い、治療と診断の融合技術開発を進める。改良型検出器モジュールを搭載した次世代分子イメージングシステム WGI を開発し、実験動物イメージングを行う。 標的アイソトープ治療に係る線量評価手法について、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細 		<p>2) 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 新規のアルファ線放出核種標識製剤として代謝型グルタミン酸 1 型受容体 (mGluR1) に結合する ^{211}At-AITM の開発に成功し、悪性黒色腫モデルマウスでのがん抑制効果を示し、J Nucl Med (IF= 7.354) に掲載された。(評価軸①、評価指標②) モデル動物における評価として、抗ポドプラニン抗体の ^{90}Y 標識抗体での治療効果を日本癌学会誌「Cancer Science」(IF=4.751) に掲載、雑誌表紙を飾った(令和元年5月6日)。東北大学橋渡し研究拠点のシーズに採択され、アルファ核種 ^{225}Ac 標識標的アイソトープ治療の医師主導治験に向けて開発を進めた。有効な治療法がなく、効果的な治療研究への社会的ニーズは高いものの研究開発の遅れている悪性中皮腫に対する放射性薬剤を用いた新たながん治療の実用化への橋渡しに資する成果である。また、オンコセラピーサイエンス社と共同で ^{225}Ac 標識抗 FZD10 抗体の動物評価も進めた。(評価軸①、評価軸②、評価指標①、モニタリング指標②) 腹腔内投与 TRT として、^{64}Cu 標識 EGFR 抗体が膵がんモデル治療で高い治療効果を示した (J Nucl Med, IF= 7.354)。また、^{64}Cu 標識 EGFR 抗体の腹腔内投与にて早期膵がんの PET 診断が可能となることを示し、Scientific Reports (IF=4.011) に掲載された。さらに、グルノーブル・アルプス大学と共同でインテグリン標的薬剤が卵巣がんモデルで良好な集積性を示すことを明らかにした。(評価軸①、評価軸②、モニタリング指標①) ^{211}At-MABG の福島県立医科大学との共同研究にて、独立行政法人医薬品医療機器総合機構 (PMDA) との事前面談を開始し、臨床試験に向けた準備を着実に進めた。(評価軸①、評価軸②、評価指標①) 先行薬剤 ^{64}Cu-ATSM に関しては、第 I 相医師主導治験を実施中、毒性兆候は見られず、順調に症例(令和元年度症例6例)を重ねた。(評価軸①、評価軸②、モニタリング指標①) MRI 撮像及び画像解析技術については、ダイナミック MRI に応用可能な自動解析技術を開発し (Magn Reson Imaging, IF=2.112)、測定日時及び測定者の違いにおける定量測定結果の再現性評価を行った (European Radiology, IF=3.962)。また、これらの診断技術の統合のための AI 機械学習研究を進め、基盤的研究論文が掲載された (Magn Reson Med Sci, IF=1.481)。(評価軸①、モニタリング指標①) ナノ薬剤送達技術の活用では、微小血管 MRI 法にてより臨床病態に近い腫瘍微小環境を形成する患者腫瘍組織移植モデル (Patient-derived xenografts) を準備し、がん微小環境を評価しうる新規ナノ粒子素材について探索的検討を進めた。光線力学ナノ薬剤送達技術を応用した融合技術開発では、ICG 内包ナノ DDS による脳腫瘍への高い治療効果を示し Oncotarget (IF=5.168) に掲載された。(評価軸①、モニタリング指標①) 	
--	--	---	--	--	--

		<p>胞や動物を用いた実験を進める。また、既存の臨床データを用いた線量評価を継続する。</p> <p>・新たな治療用候補核種の製造検討を進めるとともに、なかでも利用期待が高まるアルファ線放出核種について、製造量のスケールアップに関する研究開発を継続する。同時に作業員の被ばく線量低減に向けた治療用核種製造工程の自動化装置開発を行う。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 次世代分子イメージングシステム (WGI) 開発では、検出モジュールの改良・小口径化を進め、⁸⁹Zr-oxalate による正常マウスイメージングに成功し、先行技術を大幅に上回る画質のコンプトンイメージング像の撮影に成功した。(評価軸①、モニタリング指標①) ○ 標的アイソトープ治療に係る線量評価手法については、がん標的への集積に関する細胞や動物を用いた実験を進めつつ、マイクロレベルの線量評価技術として、⁶⁴Cu から放出されるオージェ電子の直接検出に成功し、飛程 1 μm 未満ではオージェ電子の寄与する線量はベータ線と 1:1 程度であることを確認し、Radiat Meas (IF=1.435) に掲載された。(評価軸①、モニタリング指標①) ○ 既存の臨床データを用いた線量評価では、^{99m}Tc-GSA 肝臓シンチグラフィにて複数の被験者データを解析し、肝臓中放射能の積分値に最大 4 倍の個人差が生じることを明らかとし、この結果を基に内部被ばく線量評価を進めた。マイクロレベルの線量評価技術に加え、臨床データ (医用画像) の線量評価を統合化する要素技術の取得を進めた、これらのマイクロとマクロの統合研究は、標的アイソトープ治療の進展に資する社会的インパクトの高い成果である。(評価軸①、モニタリング指標①) ○ 新たな治療用候補核種として、⁷⁴As (ヒ素) の自動製造装置の開発に成功し、安定的な供給を可能にするとともに、植物イメージングへの可能性も評価・確認した (Plant Commun. (2019))。(評価軸①、評価指標②) ○ 新たな治療用候補核種として、²²⁵Ac の製造開発研究を進め、原料である ²²⁶Ra のターゲット電着技術を確立し、日本メジフィジックス社と共同で進めている AMED 研究の一環として、日本メジフィジックス社の ²²⁵Ac の製造開発拠点へ製造法の技術導出を行った。国内初の ²²⁵Ac の本格的な製造に繋がる成果の創出である。(評価軸①、評価軸②、評価指標①、モニタリング指標②) ○ 治療用核種の製造量のスケールアップを進め、⁶⁴Cu やアルファ線放出核種 ²¹¹At を大量に安定に製造することに成功し、国内施設に ⁶⁴Cu を 16 回、²¹¹At を 20 回供給した。15 種類以上の新規放射性薬剤の開発を進め、うち 9 種類で治療法の評価研究を行った。また先行薬剤 ²¹¹At-MABG の開発では作業員の被ばく低減に向けた自動合成装置の設計を行った。(評価軸①、評価軸②、モニタリング指標①) 	
3) 重粒子線を用いたがん治療研究	3) 重粒子線を用いたがん治療研究	3) 重粒子線を用いたがん治療研究		<p>【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 (モニタリング指標④～⑥)】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 論文等: J Nucl Med (IF= 7.354) を含む 50 報、TOP10%論文数 3 報、IF>5 論文 9 報、プレス発表・プレス報道 3 件、メディア掲載 5 件 • 知的財産: 特許出願 10 件、特許登録 4 件 • 受賞: 2 件 (日本核医学会久田賞金賞: 東達也、韓国副首相・教育部長官賞: Kang Han Gyu) 	
保険収載に向けた取	・重粒子線がん治療			3) 重粒子線を用いたがん治療研究	

<p>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た取組など、普及・定着に向けた研究開発を行う。</p>	<p>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。</p> <p>・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>・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、千葉大学や群馬大学等と連携して、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と重粒子線治療に最適な症例の究明を目指す。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。また、重粒子線治療の海外普及にむけてのエビデンス作りとして、仙骨脊索腫と直腸がんに対する国際的マッチドペア試験の準備を進める。加えて、</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 先進医療 B 臨床試験は保険適応された前立腺がんを含め 5 疾患で継続、前立腺がんは予定症例数に達し、登録を終了した。全例登録については、データベースの入力ツールを開発し 5 回目のデータ登録を実施し、集計結果を先進医療会議で報告した。量研における治療患者数は 917 件（平成 30 年度比：87 件増）に達した。（評価軸①、モニタリング指標①） ○ 先進医療会議（令和元年 12 月）での保険適応の拡大は見送られたが、量研が実施した保険適応に向けた活動は全て予定通り進捗し、年度計画を達成した。（評価軸①、モニタリング指標③） ○ 線量監査 QA へのラジオクロミックフィルムの適用について、計測装置の設計・製作を実施し、線量測定と性能評価を進めた。（評価軸④、モニタリング指標③） ○ Mayo Clinic との国際マッチドペア試験として、X 線治療後の直腸がん術後再発について臨床研究審査委員会（令和元年 6 月）で承認され、解析を開始した。仙骨脊索腫も臨床研究審査委員会（令和元年 11 月）で承認され、試験を開始した。（評価軸④、モニタリング指標③） 	
--	--	---	--	---	--

		<p>集学的重粒子線治療法の探索のための研究を行う。</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>・回転ガントリーを用いた重粒子線治療については実施症例数の増加を図りつつ、その利用による治療計画の最適化など治療の高度化に関する臨床的検討を進める。また、量子メスの実現に向け、超低ACロス超伝導線材を用いたシンクロトロン用超伝導電磁石コイルの試作を継続する。これに加え、マルチイオン照射の有効性・安全性を示すために過去の患者データ解析及び動物実験を実施するとともに、マルチイオン照射・治療計画技術の検討を進める。さらに、開放型PETによる画像誘導治療法の実現に向けて、実験動物イメージングにおける生体内洗い出し効果の解析を行う。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、膵臓がんに対する国際的ランダムイズ比較試験を進めるとともに、国内外の放射線治療施設と連携し、重粒子線治療</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 回転ガントリーは全ての適応症において実臨床で使用しており、強度変調粒子線治療（IMPT）等の照射法高度化を実践した。（評価軸②、モニタリング指標③） ○ 量子メスの装置開発のために、超伝導シンクロトロンの技術デザインレポートの作成を関西研とともに進めるとともに、東芝エネルギーシステムズ株式会社との共同研究により、超伝導コイルの試し巻きを実施した。さらに、技術実証のために、長さ500mmのモデル超伝導電磁石の製作を進めた。（評価軸③、評価指標①） ○ マルチイオン照射の臨床試験立案に向け、有効性を示唆する研究成果として過去の膵臓がん症例を解析して、局所再発例の線量平均LET最低値が非再発例より有意に低いという結果を得、Clinical and Translational Radiation Oncology（IF=2.441）に掲載された。（評価軸②、モニタリング指標①） ○ 開放型PETについては、RIビーム（PET核種）照射イメージングシステムを確立した。正常ウサギの脳への照射実験を実施し、核種が体内全体へ拡散する様子を画像化することに成功した。（評価軸②、モニタリング指標①） ○ 膵臓がんに対する国際的ランダムイズ比較試験は、データ転送法の整備及び予行演習を行い、施設間の契約も締結され、症例登録可能となった。国際的人材育成として、2名の外国人医師、2名の医学物理士の長期研修を実施し、修了した。（評価軸④、モニタリング指標③） ○ 国際貢献事業の一環としてアジア原子力協力フォーラム（FNCA）に積極的に参画し、QST病院医師が東南アジア諸国に赴き、子宮がんの小線源治療の技術指導等を通じて、現地の放射線治療医の人材育成に貢献した。その一つの成果として、子宮がんについての臨床試験の結果が論文に掲載された。（Wakatsuki M, Okonogi N, Nakano T, Tsujii H, 他; Int J Radiat Oncol Biol Phys. IF=6.203）。（評価軸③、モニタリング指標①） 	

		に係る技術指導・人材育成などの活動を行う。			
	・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る。	・マルチオン照射に向け、生物効果とそのメカニズムに関する研究を進めるとともに、生物効果の磁場による制御に関する研究を実施する。また、過去の炭素線治療症例について、腫瘍制御及び正常組織障害に対するLETの影響を調べ、臨床的な有効性を検討するほか、免疫療法と重粒子線治療の併用に向けた研究を開始する。		○ マルチオン照射の実現に向けて、HSG 細胞と MIA PaCa-2 細胞に対しマルチオン照射を行い、治療計画装置における、マルチオンの生物・物線量計算の精度を検証した。また、マルチオン照射の有効性、安全性を明らかにするために、過去の患者データ解析を継続するとともに、動物試験で腫瘍制御と正常組織障害に対する LET 依存性のデータを収集した。さらに、粒子線と平行な磁場による放射線増感効果について、陽子線でも同様の効果を認めるが増感量が 1/3 であるという新たな知見を得て、論文掲載 (Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys, IF=6.203) に至った。(評価軸②、モニタリング指標①)	
	・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。	・QST 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。		○ 免疫療法と重粒子線治療の併用の臨床研究に向け、省庁や千葉大学臨床試験部にも相談の上、製薬会社との協議を開始し、子宮がんに対する重粒子線治療との併用試験について企業側の一次審査を通過し、交渉を進めた。(評価軸②、モニタリング指標③)	
				○ メディカルデータバンク (MDB) 事業において提供可能な血液試料 2,300 例を収集した。本事業の支援による研究計画 3 件が、臨床研究審査委員会で承認され研究が開始された。(評価軸③、評価指標①)	
				【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 (モニタリング指標④～⑥)】	
				<ul style="list-style-type: none"> 論文数：69 報、TOP10%論文 5 報 知的財産：特許出願 16 件、特許登録 16 件 	

			<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>・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>	<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>○ 重粒子線治療の普及のため保険適応の拡大を目指して、先進医療 B、国内全例登録を着実に推進し、患者数の増加を達成したことに加え、重粒子線治療の優位性を示す高レベルのエビデンス獲得に向け、海外の施設とマッチドペア共同試験を開始した。対象は直腸癌術後再発と仙骨脊索腫であり、直腸癌術後再発は切除術＋術中照射（Mayo）と重粒子線治療（量研）で、仙骨脊索腫は切除術（Mayo）と重粒子線治療（量研）を比較する。生存率と有害事象において優位性を示すことが目的である。また、治療の高度化に向けた短期化臨床試験も実施し、さらに集学的治療として免疫療法との併用に関する研究も開始した。重粒子線治療の普及に向けた最大の課題となる装置の小型化・高機能化のために量子メスの開発を促進して、要素技術の開発、マルチイオン照射に向けた基礎データ収集などで成果を上げている。</p>	
		<p>【研究開発に対する外部評価結果、意見】</p>	<p>【研究開発に対する外部評価結果、意見等】</p>	<p>光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究では、適切な研究開発体制の下、機構内外の連携においても中心的な役割を果たすマネジメントが適切に行われ、成果の社会導出に向けた取組を順調に進めている。また、化学遺伝学による特定神経回路操作技術や装置開発など基礎研究における知見の蓄積が進むとともに、プローブ開発を含む治療に向けた橋渡し研究が順調に進められ、特に顕著な成果の創出が期待される。今後も、より広範な分野への成果展開も見据え、明確なゴール設定の下、基礎と橋渡しの連携を強化し、機器の老朽化や倫理的側面にも配慮しつつ研究開発を推進されたい。脳神経領域では、診断に留まらず、機能的介入や治療につながる研究成果が得られている。腫瘍診断研究の成果は、重粒子線治療と組み合わせることにより、QST の強みを活かした放射線治療へのアプローチが可能になるものと期待される。</p> <p>放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究では、社会実装を念頭に、内部・外部連携の仕組みの構築とマネジメントが最大限に図られ、技術開発、臨床応用ともにバランスよく進捗している。また、核種製造や薬剤開発において、技術の確立・移転、臨床応用が一部計画を上回るペースで進捗しており、特に顕著な成果の創出が期待される。今後も、機器開発や線量評価研究を合わせて進めるとともに、がん治療研究の中での標的アイソトープ療法の位置づけを明確化し、具体的な指針と QST 主導のロードマップに基づく社会実装のための取組を進められたい。また、当該分野の全国的な連携の枠組みの中で、本グループが果たしている役割を強調すべきである。内用療法の効果さをさらに高めるためにも、「副作用」の低減を図るうえでも、生物影響研究との連携が重要と考えられる。</p> <p>重粒子線を用いたがん治療研究では、保険適用を目的とする共同研究の推進のみならず、治療の高度化のための基礎研究や量子メスの実現に向けた技術開発においても適切なマネジメントが図られている。また、臨床データの蓄積や治療成績の比較の取組が進むとともに、磁場と生物効果に関する研究、腫瘍制御に関する LET 依存性の研究、照射技術の一層の高度化を目指す技術開発等にも顕著な進展がみられる。今</p>	

				後は、臨床データの解析や成果の公表を進め、保険適用拡大が一層促進されることを期待する。国際的な連携を含む本治療の指針作りや、量子メス技術開発も着実に推進されたい。さらに、重粒子線治療の有効性を示し、普及を図るためにも、国内外のネットワークを活用すべきである。	
--	--	--	--	---	--

4. その他参考情報					
(諸事情の変化等評価に関連して参考となるような情報について記載)					

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
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

2. 主要な経年データ

①主な参考指標情報								
	基準値等	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4年度
論文数	—	86報 (86報)	54報 (54報)	92報 (92報)	82報 (82報)			
TOP10%論文数	—	3報 (3報)	2報 (2報)	3報 (3報)	3報 (3報)			
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	出願3件 登録0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）。

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）								
	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4年度	
予算額（百万円）	1,766	1,709	1,500	1,507				
決算額（百万円）	1,860	2,067	1,899	2,041				
経常費用（百万円）	2,315	2,123	2,080	1,997				
経常利益（百万円）	29	10	△53	△57				
行政コスト（百万円）	—	—	—	2,691				
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	74				

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

中長期目標	中長期計画	令和元年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等	自己評価	評定	A
<p>Ⅲ.1.(3) 放射線影響・被ばく医療研究</p> <p>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。</p>	<p>I.1.(3) 放射線影響・被ばく医療研究</p> <p>「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・規制に貢献する科学的な情報を創出・発信していく。また、これまで我が国の被ばく医療の中核的な機関（平成27年8月25日まで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、平成31年4月1日より基幹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</p>	<p>I.1.(3) 放射線影響・被ばく医療研究</p>	<p>【評価軸】</p> <p>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】</p> <p>①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】</p> <p>①論文数</p> <p>②TOP10%論文数</p> <p>③知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況</p>	<p>I.1.(3) 放射線影響・被ばく医療研究</p>	<p>【評定の根拠】</p> <p>放射線影響研究では、ラットの腎がんにおける放射線被ばくに特徴的な「欠失変異」を明らかにした。これは以前に小脳髄芽腫で報告したことが腎がんにも共通することを世界で初めて示したものであり、低線量・低線量率放射線の発がん影響を鋭敏に検出することにつながる顕著な成果である。（評価軸①、評価指標①）</p> <p>また、重粒子線のLETスペクトルを測定できる蛍光ガラス飛跡検出器開発、自然起源放射性物質である化石燃料等の放射能濃度のデータベース化は、医療被ばくや鉱山業における職業被ばくの線量評価に資する顕著な成果である。さらに、トレーサー実験と天然安定元素の分配係数のずれを土壌中交換性カルシウム量で補正する技術がIAEA技術文書に用いられることが決定し、今後この方法が世界標準となることは顕著な成果である。（評価軸①、評価指標①）</p> <p>加えて、フランスの研究機関との合同ワークショップ（令和元年10月）を開催し、国際連携を深めたことは、放射線影響における国際的な課題抽出及び解決のための活動を推進する体制の構築を大幅に加速させる顕著な成果である。</p> <p>被ばく医療研究では、幹細胞の高品質化の目的で、ヒトiPS</p>		

	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。				細胞樹立過程で発生する変異の原因を明らかにするとともに、 <u>変異の劇的な低減化に成功し、論文発表・プレスリリースを行った。</u> さらに点突然変異のみならず、挿入・欠失・置換変異まで全ゲノムレベルでの解析を拡張し、これら全ての種類の変異の低減化に成功していることを確認した。今回、マウスではなくヒト細胞で成功したことは、再生医療により直結した成果であるため価値が高い。加えて、変異低減化を可能にした、臍帯血から培養で得られる赤芽球細胞が、骨髄細胞などに比してはるかに入手し易い細胞であることも放射線障害治療上重要なポイントのひとつである。本成果は iPS 細胞を放射線障害治療に用いるに当たり、免疫原性や造腫瘍性といった中心的課題の解決に決定的に貢献できるものである。(評価軸①、評価指標①)
1) 放射線影響研究	1) 放射線影響研究	1) 放射線影響研究		1) 放射線影響研究	上記の通り、年度計画を上回る顕著な成果を達成したことから、自己評価を A とした。
放射線に対する感受性及び年齢依存性について、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。	・年齢や線質、また生活習慣要因を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。	・被ばく時年齢依存性と線質に関する動物実験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効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。		○ 被ばく時年齢依存性に関しては、動物実験で得られた腫瘍の病理解析によってリンパ腫・甲状腺がん・肝がんの被ばく時年齢依存性の評価を進め、 <u>若齢成体期の放射線被ばくにより誘発されやすいリンパ腫の亜型を特定した。</u> この成果は、 <u>マウスとヒトのデータを比較する上で、リンパ腫の亜型を考慮したリスク解析手法の開発につながる</u> ことが期待される。	【課題と対応】 低線量被ばく分野において、低線量率発がんリスクに関しては外部資金によって研究を継続しているが、研究費の確保が課題である。中長期計画のまとめに向けて、これまでの成果の総括と、次期中長期計画に向けた研究計画の立案を積極的に行っていく。
	・特に次世代ゲノム・エピゲノム技術及び幹細胞生物学の手法を取り入れ、放射線被ばくによる中長期的影響が現れるメカニズムに関する新知見を創出する。	・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、肺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		○ 線質に関しては、炭素線、中性子線によるマウスの寿命短縮の年齢別の生物学的効果比、肺がん誘発の生物学的効果比の評価を進めた(日本宇宙生物科学会 優秀発表賞、令和元年9月)。 ○ 放射線発がん影響の修飾の効果等については、高脂肪摂取した母親の子世代に照射すると腫瘍以外による死亡率が増加することの再現性確認と死因解析、妊娠経験後の放射線被ばくによる乳がん低減効果に関する機構解析、生活リズムの乱れや心理的ストレスの短期影響の解明と放射線発がん影響に対する修飾効果を明らかにするための長期飼育と病理解析を進めた。ストレスの影響を抑制する可能性のある食品成分の放射線防護効果を発見した(Med Sci Monitor, IF=2.0)。 ○ また、国際放射線防護委員会(ICRP)との共著総説論文で、 <u>被ばく時年齢・生活習慣による影響の修飾についてのこれまでの動物実験の成果を総括した</u> (Radiat Environ Phys, IF=1.3)。これは動物実験の知見をICRPでの議論に橋渡しするのに有用な成果である。(評価軸①、評価指標①)	
				○ 次世代ゲノム・エピゲノム技術等によるメカニズム研究については、放射線誘発マウス胸腺リンパ腫のエピゲノム異常の年齢依存性、消化管腫瘍の放射線に起因するゲノム異常の評価手法開発、リンパ腫・肝がん・乳がん・肺がん等のゲノム異常を探索し(J Radiat Res 寺島論文賞、日本放射線影響学会大会優秀演題発表賞、令和元年11月)、 <u>腎がんにおいて放射線被ばくに特徴的な「欠失変異」を同定した</u> (Cancer Sci, IF=4.8)。これは、 <u>以前の小脳髄芽腫における発見が他のがんにも共通することを示唆し、自然に発生する腫瘍と放射線誘発腫瘍を識別することで、低線量・低線量率放射線の発がん影響を鋭敏に検出することにつながる</u> ことが期待される。(評価軸①、評価指標①) ○ 幹細胞生物学の手法によるメカニズム研究については、ラット乳腺幹細胞の放射線応答が細胞の種類(基底細胞・内腔細胞)によって異なることを解明し、マウス髄芽腫の幹細胞を評価する実験、遺伝子改変ラットモデルの発がん実験を継続	

		<p>実験を行い、遺伝子改変動物の発がん実験を継続する。</p>		<p>した他、様々な組織の幹細胞を長期に追跡できる遺伝子改変マウスの実験系を確立した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 外部資金を活用して、低線量率被ばくの発がん影響を解明するために、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。 	<p>被ばく医療研究の分野では、高品質幹細胞樹立の目処が立ったが、その変異低減化のメカニズムは十分に明らかにできていない点が課題である。</p>
<p>・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。</p>	<p>・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、職業被ばくに関する調査並びに自然放射性物質による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、透視撮影や一般撮影における患者被ばく線量の評価システムの開発とデータ収集技術の開発を行う。</p>			<ul style="list-style-type: none"> ○ 環境放射線の計測技術の開発及び調査では、ラドン濃度の空間的・時間的なダイナミクスの観察と、降雨後の土壌温度、湿度、気圧等の環境パラメーターとの比較を進めた。アジア諸国のラドン測定器の線量評価精度を国際比較し、5%以内で一致することを明らかにした (Int J Env Res Pub Health ,IF=2.5)。 ○ また、蛍光プローブを用いたラジカル生成量から線量評価する手法や銀活性リン酸塩ガラスを用いた蛍光イオントラック計測技術等を開発した (Radiat Meas ,IF=1.4)。<u>宇宙環境における線量計測を国際共同研究により推進し、実験データの分析を進めた。医療被ばく評価に資するため、粒子線治療において人体組織との核反応により二次的に生成する高 LET 粒子の物理線量を実測した (Sci Rep, IF=4.1)。医療や宇宙での放射線の安全性の評価に役立つ成果である。(評価軸①、評価指標①)</u> ○ 職業被ばくについては、自然放射線の被ばくの実態を明らかにするため、石炭火力発電所や地熱発電所での環境放射線調査を行うとともに、<u>特に情報が不足している鉱山業における職業被ばくの実態を明らかにするため、化石燃料や金属鉱石の放射能濃度の実測調査を実施した。</u>また医療従事者の職業被ばくの実態調査や被ばく低減のための技術開発を行った。これらは職業被ばくの低減化に寄与する成果である。(評価軸①、評価指標①) ○ 医療被ばくについては、透視撮影と一般撮影における患者の被ばく線量の評価システムの試作を行い、代表的な撮影条件の臓器被ばく線量データベースを構築した。さらに、CT撮影における患者被ばく線量計算と情報収集を合わせて自動的に行うツールを開発し、国内7医療施設に試験的に設置し、データ収集を開始した。また、成人や小児の人型ファントムとガラス線量計を用いてCT撮影時の臓器被ばく線量の実測を行い、モンテカルロシミュレーションによる臓器被ばく線量計算の精度検証を行った。これらは、医療被ばくのナショナルデータを UNSCEAR に提供する際に、これまでよりも多数の機関から、効率よく正確なデータを収集することを可能にする成果である。(評価軸①、評価指標①) 	<p>今後はより変異の少ない (ES細胞と同程度) 幹細胞樹立や、赤芽球以外のより入手し易い体細胞を使った樹立法の確立などのメカニズム研究に注力する。</p> <p>組織障害因子の物理化学的計測においては、生理環境下でのレドックス状態の観察、またその生体内での制御が課題である。今後は生体のレドックス状態観察を可能にするため、水溶性プローブ、さらにイメージング法の研究開発を行う。</p>
<p>・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する体制の構築を目指す。この一環として、</p>	<p>・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を検討してまとめる。また、動物実験アーカイブの登録を継続して進め、</p>			<ul style="list-style-type: none"> ○ 新たな連携機関として、フランス原子力・代替エネルギー庁 (CEA)、放射線防護・原子力安全研究所 (IRSN) を加え、3機関の合同ワークショップ (令和元年 10月) を開催し、共同研究についての議論を行い、さらに今後のワークショップの継続開催についても合意した。 ○ オールジャパン放射線リスク・防護研究基盤 (PLANET) については、運営委員会で検討した重点研究課題について、ワーキンググループ委員会を開催 (令和元年 6月、令和 2年 2月) し、「動物実験データを利用した線量率効果係数の解析方法」及び「動物実験における線量率効果検討の基盤となる生物学的メカニズムに係わる論文レビュー」の検討を進めた。 ○ また、<u>経済協力開発機構/原子力機関 (OECD/NEA) 内の低線量放射線リスクに関</u> 	

	<p>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。</p>	<p>公開用システムでのサンプル検索と画像閲覧の運用を推進する。</p>		<p>する専門家グループの会合に参加し、OECD/NEA の活動の方向性に関する議論に協力すると共に、PLANET をはじめとする日本における低線量放射線リスク関連研究の状況を紹介した（令和元年6月）。また、日本放射線影響学会（令和元年11月）、<u>国際放射線防護委員会（ICRP）シンポジウム</u>（令和元年11月）、日本保健物理学会（令和元年12月）、<u>国際線量影響アライアンス（IDEA）ワークショップ</u>（令和元年12月）で PLANET の活動について報告したほか、量研、CEA、IRSN 合同ワークショップで PLANET 関連機関の若手研究発表を行った。これは、日本と国際社会の放射線影響研究の連携につながる成果である。（評価軸①、評価指標①）</p> <p>○ 放射線生物影響研究資料アーカイブ， Japan StoreHouse of Animal Radiobiology Experiments, (J-SHARE) は、日米欧のアーカイブの連携を目指している。病理画像登録を継続して進め、ラット乳がん、肺がんリスク研究資料の公開用システムへの登録を開始するとともに、<u>欧州研究者を共同著者として、J-SHARE を紹介する論文を公表した（Int J Radiat Biol, IF=2.3）</u>。この成果は、<u>すでに世界の関連アーカイブを総括した欧州の論文（Int J Radiat Biol, IF=2.3）</u>など計3報に引用され（令和元年7月）、今後の J-SHARE の国際的な利活用につながることを期待される。（評価軸①、評価指標①）</p>	
		<p>・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。</p>		<p>○ 生活圏に放出された放射性核種の移行挙動の解明では、土壌－土壌溶液間分配係数 (Kd) について、通常の1核種ずつのトレーサーを用いた分析に代わり、安定元素で多元素同時分析する方法を開発し、<u>IAEA 技術文書への掲載が認められ、原稿を提出した</u>。これは、放射性廃棄物による長期被ばく線量評価に役立つ成果である。（評価軸①、評価指標①）</p> <p>○ また、アクチノイド等の Kd データの効率的な取得のための技術開発を進め、その他の関連する環境挙動研究を論文として発表した（CATENA, IF=3.8, J Environ Radioactiv , IF=2.2）。</p>	
<p>2) 被ばく医療研究</p> <p>国の被ばく医療の中核的な機関（平成27年8月25日まで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、平成31年4月1日より基幹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、</p>	<p>2) 被ばく医療研究</p> <p>・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</p>	<p>2) 被ばく医療研究</p> <p>・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、マウス放射線誘発リン</p>		<p>2) 被ばく医療研究</p> <p>○ 放射線障害からの組織再生にはヘパリン（糖鎖）が必須であるものの、副作用（血液抗凝固作用）により治療薬としては利用できなかった。しかし、類似構造の糖鎖を合成することで、副作用が少なく小腸放射線障害修復能の高い新規糖鎖治療候補薬の開発に成功した。（硫酸化ヒアルロン酸、特願2019-145672、出願日：令和元年8月7日）（Biochem Biophys Res Commun 2019, IF=2.705）。本成果は、新しい放射線障害治療法につながるシーズとして期待される。（評価軸①、評価指標①）</p> <p>○ 幹細胞の高品質化については、臍帯血由来赤芽球を用いることで、点突然変異及び欠失・挿入をほとんど有さない幹細胞の樹立に世界で初めて成功するとともに、全ゲノムレベルまで解析対象を拡張することにより、その変異発生メカニズムを明らかにし、本課題の解決に向け決定的な成果を挙げた（Nature Communications 2020, Jan 10th , IF=11.878、特許は平成30年度出願済）。また、これまでゲノム初期化を通して樹立された多能性幹細胞の性質、特にゲノム</p>	

<p>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変化の検出・定量評価に係る研究を行う。</p>	<p>治療法の提案等について研究開発を行う。</p>	<p>パ腫の変異解析を継続するとともに、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>		<p>変異を明らかにするため、マウス及びヒト iPS 細胞、マウス核移植 ES 細胞、ES 細胞を多様な条件にて樹立し、そのうち 132 件の全ゲノムシーケンシング解析の結果を公共データベースへ登録・公開した。これは高精度ゲノム変異解析に特化した世界最大の iPS 細胞の全ゲノムデータベースである。(評価軸①、評価指標①)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 組織障害因子の物理化学的計測については、X線及び炭素線を照射したマウス脳内の組織障害指標としてレドックス状態の経日変化を、7T MRIによるレドックスイメージングにより、観察することに成功した。X線と炭素線ではレドックス状態指標の経日変化のパターンが異なっていることを明らかにした (Free Radic. Biol. Med. 2019, IF=5.657)。さらに機構解明を目的に、平成30年度に開発に成功した機能欠如モデル動物(過酸化水素分解能欠如マウス)を用い、同様の生理環境下レドックス状態観測システムを構築した。この成果は、放射線障害のモニタリング法の開発につながる事が期待される。(評価軸①、評価指標①) ○ 蛍光指標モデルマウス (RaDR) を用いることで、γ線急性被ばくの晩発影響の in vivo の評価に成功した。さらに放射線誘発リンパ腫発生(約半年後)の原因が、胸腺における晩発性のゲノム DNA 相同組換え (HR) 頻度上昇である可能性を示唆する初めての結果を取得した。この成果は、被ばくの晩発影響の分子レベルでの解明に資する。 	
	<p>・大規模な放射線災害時を含む多様な被ばく事故において、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な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>・大規模な放射線災害を含む多様な放射線被ばく事故に対応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>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 規制庁安全研究委託事業として、染色体線量評価法の迅速化と標準化を目的とした、人工知能(深層学習)を導入した染色体画像解析法の開発を進め、テスト画像を用いたプレテストが終了した。また、FISH法による染色体線量評価法の精度向上を目的として、実際の被ばく事故患者検体(昭和45年から現在までに得られた多様な被ばく事故の初期及び定期健診時の試料)を用いた解析を進めた。物理線量評価手法については、原子力災害時の公衆に対する甲状腺内部被ばくモニタリング手法の開発を規制庁安全研究事業の一環として進め、小児に対応可能な新甲状腺モニタの開発を完了した。これらは、大規模放射線災害を含む多様な放射線被ばく事故対応に大きく貢献する成果である。(評価軸①) 	
	<p>・さらに、放射性核種</p>	<p>・内部被ばく線量の</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 除染剤と配位した放射性核種の動物体内における移行速度解析を進めた。また、 	

<p>による内部被ばくの線量低減を目的として、放射性核種の体内や臓器へ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。アクチノイ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>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、放射性遷移金属の体内分布と代謝の精細定量解析技術の精緻化に向けた研究を継続するとともに、生体線量評価技術の開発を行う。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おいて被ばくした作業員の内部被ばく線量解析を継続する。バイオアッセイの迅速化及び標準化のための分析手法の改良を進めるとともに、その有効性を国際間相互比較試験等で確認する。</p>			<p>除染剤と放射性核種との生体内相互作用解析のため、SPring-8の放射光QSTビームラインを利用した体液中放射性核種の化学形解析手法開発を開始した。Pu模擬核種でのコールドランを経て、ウランの相互作用実験を実施した。また、生体内ウランの酸化状態解析の足掛かりとなる研究で日本ポーラログラフ学会志方メダルを受賞した。さらに、ウラン腎臓内残存の主因となる尿細管ウラン濃集について、これまでの還元型タイプとは異なる様式の形成機序を見出し論文に発表した(Int J Mol Sci, 2019, IF=4.183)。これらの成果は、効果的な体内除染法の開発につながることを期待される。(評価軸①、評価指標①)</p> <p>○ アクチノイド核種を対象としたバイオアッセイについては、令和元年度も国際相互比較試験(PROCORAD)に参加し、これまでの精度が維持されていることを確認した。</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"> 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 	<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>○ 国際的には、得られた成果(低線量・低線量率影響のリスクやメカニズムに関する科学論文)は、UNSCEAR、ICRP等の低線量影響の考え方に貢献し、ひいては規制へと活用されるように研究を推進しており、令和元年度はIAEA技術文書に技術的情報を掲載することが決まったほか、ICRPとの共著論文に放射線影響研究の成果を総括した。引き続き、ICRPの関連タスクグループ等に情報を提供していく。また、一般社会では、低線量・低線量率被ばくによる影響のリスクが見えにくいことが不安要因となっているため、研究で解明された放射線に起因するリスクや発がんメカニズムについて、福島県郡山市教育委員会主催の放射線セミナーにおいて小中学生や一般の方に分かりやすく放射線の基礎や健康影響を説明する取組を実施した。</p> <p>○ 平成29年6月に発生した原子力機構大洗研究開発センターにおける事故に伴う作業員の被ばく線量評価の精緻化のため、ICRPから最近公開された新しい放射</p>	

			<p>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。</p>	<p>性核種の体内動態モデルを用いて評価を進めている。効果的な排出方法の研究については、ウランの腎臓尿細管濃集部の形成様式を示し、国際誌に発表した。</p>	
			<p>・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>	<p>○ 放射線影響及び被ばく医療研究の分野においては、UNSCEAR や ICRP といった国際機関との連携を強化し国際的な防護基準の策定等に引き続き貢献していくほか、国や自治体等とも連携して現在社会が直面している当該分野の課題を明確にした上で、今後の研究計画に反映し研究内容のより一層の充実に努める。</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>	<p>○ 低線量率放射線被ばく後の乳がん発生リスクに関しては、従来の研究では対象となっていなかった幅広い線量率、すなわち影響が明らかな線量率から影響が小さいと予想される線量率までの実験群を設定することで、乳がんの閾値線量率を初めて明らかにしており、引き続き、閾値が生じるメカニズムについての幹細胞レベルの研究を進める。国際的には、ICRP、UNSCEAR、OECD/NEA、MELODI (Multidisciplinary European Low Dose Initiative) において低線量・低線量率の影響について検討されており、量研においても研究を推進していく。</p>	
			<p>・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</p>	<p>○ 乳幼児を含む様々な年齢の被検者の甲状腺被ばく測定が可能なモニタを開発し、実用化の段階に至った。</p>	

			<p>ており実用化されることを期待する。</p> <p>・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。</p>	<p>○ 高線量の放射線障害に対する治療を可能とするためには、組織再生を促進する分子の開発や幹細胞の高品質化による再生医療の実現、また、体内の汚染物質に対する除染法の確立、さらに、生体内での放射線障害状態の測定法の確立が必要である。そのために新しい知見を創出し、シーズを探索した。下記に進展状況を記載する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 副作用が少なく、高い小腸放射線障害修復能を有する新規糖鎖治療候補薬の開発に成功した。企業と共同で特許出願し、一部論文発表もおこなった。 2) iPS 細胞の移植に関する中心的な問題であるゲノム変異の問題の解決に道筋をつけた。真に使える iPS 細胞に大きく近づいたことで、放射線障害治療への再生医療の展開に大きく貢献する成果となった。 3) ウランの腎臓への沈着様式の解明を行った。 4) レドックス状態の観察を従来の in vitro での観察から生理環境下で観察するフェーズへ、即ち生体そのものの観察に進展させた。 <p>今後も、放射線障害治療法開発の全体戦略の点からどこまで進展しているかをより把握しやすい方向性を追及し、その成果をわかりやすく発信していく。</p>	
			<p>・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等、組織的な対応を期待する。</p>	<p>○ 放射線影響や被ばく医療研究は、放射線被ばく事故等の対応業務に密接に関係していることを踏まえ、人材の確保に関しては、まず大学等に所属する人材について人的交流できる制度を確立させ、同分野での人材の育成、確保に努めていく。特に、他機関や大学に所属する限られた有能な人材については、クロスアポイントメント制度を活用して雇用できるように、令和元年度から調整を始め令和2年度には雇用の実現を目指す。さらに研究については、研究目的を明確にして目標を設定し、研究継続の必要性を国等に示しつつ、国等からの補助金や他機関ファンドでの外部資金獲得を行い予算確保に努める。</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>放射線影響研究では、線量評価と影響評価を軸として、分子・細胞、および動物個体レベルを対象に最新のゲノム研究の成果を取り入れ、国際的動向も視野に適切な枠組みで研究が進められている。また、放射線被ばくに特徴的な遺伝子変異の同定等、放射線発がんメカニズムの解明につながる成果が得られており、発がんリスクの算定における数理モデルの活用による分析も進みつつある。今後は、達成目標の時間設定をより明確にするとともに、外部資金の獲得にも注力し、放射線リスク・防護研究基盤 (PLANET)、放射線影響研究資料アーカイブ (J-SHARE) も活用して、社会的な</p>	

			<p>ニーズに応える研究を継続的に実施されたい。さらに、当該研究グループの生体影響・リスクに係る成果は放射線防護の基礎的情報を提供するとともに、内用療法や重粒子線治療の有効性を示す基礎情報ともなりうる。また福島復興の面でもリスク評価に加え、被災者の生活習慣への示唆につながる情報ともなりうる。関連分野との一層の連携を期待したい。</p> <p>被ばく医療研究では、被ばく医療の中核的な組織として、治療、体内除染、事故対応を目的とする適切な研究開発課題を設定し、成果の最大化が図られている。また、研究活動は高い水準にあり、特に、点突然変異及び欠失・挿入をほとんど有さない iPS 細胞の樹立はインパクトの高い顕著な成果と評価する。今後も、社会的なニーズに沿った研究開発を継続し、被ばく医療をはじめとする医療と放射線に関する課題に応用可能な成果を創出することが期待される。内用療法や PET 検査等、放射性核種を用いた診療の「副作用」の評価や軽減に関連した、社会的インパクトの大きい課題である。関連分野との情報共有と連携を望みたい。</p>	
--	--	--	--	--

4. その他参考情報
(諸事情の変化等評価に関連して参考となるような情報について記載)

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
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

2. 主要な経年データ

①主な参考指標情報								
	基準値等	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4年度
論文数（※）	—	240報 (243報)	267報 (267報)	250報 (250報)	264報 (264報)			
TOP10%論文数	—	8報 (8報)	12報 (12報)	9報 (9報)	12報 (12報)			
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	出願48件 登録18件			
学協会賞等受賞数	—	26件	18件	19件	24件			
研究成果関連プレス発表数	—	11件	25件	15件	21件			
共同研究数（大学・公的機関・民間）	—	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）	158件（重複 案件あり） （大学88 件、公的機関 53件、民間 36件）			
施設共用利用課題数（年間課題数）	—	178件	183件	211件	185件			
施設利用収入額	—	70,168千円	77,189千円	85,524千円	78,804千円			
優れたテーマ設定がなされた課題の存在	—	9件	8件	8件	9件			
優れた成果を創出した課題の存在	—	8件	10件	13件	9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）。

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）								
	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4年度	
予算額（百万円）	4,738	5,040	5,116	5,133				
決算額（百万円）	5,699	5,724	6,801	5,702				
経常費用（百万円）	5,965	6,082	5,833	5,306				
経常利益（百万円）	111	△157	93	△20				
行政コスト（百万円）	—	—	—	10,427				
行政サービス実施コスト（百万円）	4,682	6,527	5,686	—				
従事人員数	286	290	307	268				

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

中長期目標	中長期計画	令和元年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等	自己評価	評価	A
<p>Ⅲ.1.(4) 量子ビームの応用に関する研究開発</p> <p>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。さらに、新たなサイエンスの創出や材料</p>	<p>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)</p> <p>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</p>	<p>I.1.(4) 量子ビームの応用に関する研究開発</p>	<p>【評価軸】</p> <p>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>②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に着実に取り組んでいるか。</p> <p>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> <p>【評価指標】</p> <p>①研究開発マネジメントの取組の実績</p> <p>【モニタリング指標】</p> <p>①優れたテーマ設定がなされた課題の存在</p> <p>②優れた成果を創出した課題の存在</p> <p>③論文数</p> <p>④TOP10%論文数</p>	<p>I.1.(4) 量子ビームの応用に関する研究開発</p>	<p>【評価の根拠】</p> <p>○研究成果の創出</p> <p>産業応用で革新をもたらす基礎材料や高強度レーザー技術の開発等で優れた成果を創出し、著名論文誌で発表を行った (Science, Adv. Mater., J. Am. Chem. Soc. (2), Sci. Adv. (2), Nano Lett. (2), Nature Commun. (3), Chem. Mater., 他)。査読付き論文総数は264報 (うちIF=5以上が24報) あり、24件の学協会賞等を受賞するなど、学術的に高い評価を得る成果を創出した。(評価軸①)</p> <p>トップダウンで進める系統的研究 (高強度レーザー開発、スピントロニクス、単一光子源開発) と、将来展開の芽となるボトムアップ研究 (根圏イメージング、レーザー電場による分子軌道変形、負熱膨張材料の発見) をバランスよく展開し、それぞれに優れた成果を得ている。(評価軸①)</p> <p>○次世代放射光施設整備</p> <p>加速器蓄積リングの技術開発を進めるとともに、外部有識者を含めた委員会を設置して、運転開始当初に整備するビームラインの技術的検討等を開始し、挿入光源やビームライン光学系の技術仕様だけでなく、利用者ニーズを踏まえたエンドステーションの概要検討を行った。(評価軸②)</p>		

<p>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、軟 X 線に強みを持つ高輝度 3GeV 級放射光源（以下「次世代放射光施設」という。）の整備等に係る研究開発を行う。</p>	<p>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> <p>・最先端量子ビーム技術開発</p> <p>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>さらに、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、軟 X 線に強みを持つ高輝度 3GeV 級放射光源（以下「次世代放射光施設」という。）の整備等に係る研究開発を行う。</p>	<p>・最先端量子ビーム技術開発</p> <p>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、高強度負クラスターイオン源のビームラインの製作を継続するとともに、イメージングや分析に向けたビーム光学系機器設計に着手する。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強度化・高安定化に向けて J-KAREN レーザーの高品質化を継続するとともに、レーザーを安定に運用するための制御・自動化技術開発や X 線レーザーの高安定化に向けた技術開発を行う。また、極短パルス発生に向けた赤外光増幅技術の開発に着手する。</p> <p>さらに、軟 X 線に強みを持つ高輝度 3GeV</p>	<p>⑤知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況</p>	<p>・最先端量子ビーム技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> イオン照射研究施設 (TIARA) における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ビームラインを製作し、予備試験において従来の 2 倍のビーム量を得るとともに、マイクロビーム化のためのビーム光学系機器を設計して、年度計画を達成。 また、アデニン由来の有機化合物 (C₅N₄H₆) イオン注入を考案し、世界初の 3 つの窒素 - 空孔 (NV) センターからなる量子ビット形成に成功。ハイブリッド量子レジスタの規模拡大や量子センサの高感度化、さらに量子通信の中継器等への応用にも期待される成果。(M. Haruyama, S. Onoda et al., Nat. Commun. 誌, IF=11.9、令和元年 6 月プレス発表) (評価軸①、モニタリング指標②) J-KAREN レーザーについて、低ジッターの光パラメトリックチャープパルス増幅 (OPCPA) システムを開発してシステムへ導入することにより高品質化を行い、年度計画を達成。(モニタリング指標①) また、J-KAREN レーザー等を用いたイオン加速、電子加速では、超高強度レーザーによるレーザー加速で発生する加速電子やイオンのエネルギーに対する新しいスケーリング則を発見。高エネルギー粒子加速に向けたレーザー加速装置の設計指針となる重要な指針。(N. Dover et al., Phys. Rev. Lett. 誌, IF=9.2、令和 2 年 2 月プレス発表) (評価軸①、モニタリング指標②) レーザーを安定に運用するための制御・自動化技術として、レーザーショット毎の空間プロファイルを自動診断するビームプロファイラや自動制御技術を開発し、J-KAREN 等のレーザー装置に導入し、年度計画を達成。(モニタリング指標①) また、超高強度レーザー装置において、光学素子の裏面反射によるスペクトル干渉でプリパルスが発生するメカニズムを解明し、対処措置を施すことにより、J-KAREN レーザーで PW 級の大型レーザーでは世界初となるプリパルス除去に成功。レーザー粒子加速の高エネルギー化につながる成果。(H. Kiriyama et al, Opt. Lett. 誌, IF=3.9) (評価軸①) 極短パルス発生に向けた Yb:YAG レーザーによる広帯域、高繰り返し赤外光増幅技術を開発し、5 kHz、60 W を達成し、年度計画を達成。 このほか、トンネル等へのレーザー打音検査技術の普及のため、株式会社フォトラボを QST ベンチャー企業として認定 (令和元年 6 月認定) した。(評価軸①、③、評価指標①) 次世代放射光施設の整備等に係る研究開発では、加速器蓄積リングを構成するセルの半分 (ハーフセル) を試作し、磁場によるワイヤーの振動を利用する新しいアライメント手法である振動ワイヤモニター (VWM) を導入することにより、数ミクロン程度の高いアライメント精度を確保し、年度計画を達成。(モニタリング指標①) 	<p>○研究開発マネジメント</p> <p>光・量子科学技術を推進するため、平成 31 年 4 月に高崎・関西研所長の直下に「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」を設置・強化し、レーザー電場による分子軌道変形や、スピントロニクス、単一光子源開発等で成果を創出している。(評価軸③)</p> <p>国の量子技術イノベーション戦略に併せて、「量子計測・センシング」では量研独自の単一光子源作製技術の幅広い分野への応用を進めるとともに、「量子マテリアル」についてはスピントロニクスと、単一光子源を活用したフォトニクスを融合した新しい技術分野 (スピンフォトニクス材料研究) を立ち上げ、研究者の集中採用、外部連携及び外部資金獲得を進めた。(評価軸③)</p> <p>以上から、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するとともに、成果最大化のための研究開発マネジメントを適切に行ったと自己評価した。</p> <p>【課題と対応】</p> <p>第 2 期中長期計画に向け、名実ともに量子科学技術を推進する組織を目指す。</p> <p>その対応として、国内外の関連分野の第一人者の招へい</p>
--	--	--	------------------------------	--	--

		<p>級放射光源（次世代放射光施設）の整備等に係る加速器技術開発等を実施するとともに、運転開始当初に整備するビームラインの技術的検討等を開始する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 試作した多極（四極、六極）磁石の高次磁場成分をストレッチドワイヤー法で測定し、測定手順を確立した。また、多極電磁石の磁場測定に使用するホール素子の中心位置を 10 mm 程度の精度で決定するためのアライメント治具を製作し、測定を行い、目的の精度を満たすことを確認し、年度計画を達成。（モニタリング指標①） また、加速器蓄積リングの磁石列の新しい高精度なアライメント手法や多極電磁石の高次磁場成分の測定手順を確立。また、ビームラインについては挿入光源やビームライン光学系の技術的検討を行うなど、次世代放射光施設の整備等に係る研究開発に着実に取り組んだ。（評価軸②） 運転開始当初に整備するビームラインについて、挿入光源やビームライン光学系の技術的検討を行い、それらについての整理・標準化を実施し、年度計画を達成。 また、次世代放射光施設の学術利用について、外部有識者を含めた「次世代放射光施設利用研究検討委員会」（令和元年 5 月設置）を立ち上げるとともに、審議等を経て量研の研究開発も意識した重要研究課題設定と必要な国所掌ビームライン（3 本）のエンドステーションの概要検討を行った。（評価軸②、③） <p>【マネジメント】</p> <ul style="list-style-type: none"> 競争的資金応募支援に向けた若手・中堅研究者の人材育成の一環として、研究企画部に専属の担当者 2 名を配置して、当該者と各研究所の副所長を中心に、研究者の研究成果の発掘、応募に向けたスケジュール管理、個人面談を通じた応募申請内容のブラッシュアップ等の取組を強化した。この活動は、最先端量子ビーム技術開発のみならず、生命科学、材料科学においても共通的に行った。（評価軸③） 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 2019（令和元年 12 月 10～11 日）、光・量子ビーム科学合同シンポジウム 2019（令和元年 6 月 12 日）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、多数の産学官、地元の視察・見学にも積極的に対応して、量研のプレゼンス向上、量子ビーム科学研究の認知度向上に貢献した。（評価軸③） 量子光学研究推進のため、大阪大学レーザー科学研究所とは、例年実施している共同シンポジウム（OPT0）を令和元年度も開催して連携を強化するとともに、ロードマップ 2020 に共同で「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-社会的課題解決につながる超越状態を利活用したあらゆるスケールの構造機能の探究-」の提案を行った（令和 2 年 2 月）。（評価軸③） 高強度レーザー技術開発や高強度場科学について、大阪大学、理研を始めとする国内機関や、欧州（チェコ ELI-Beamlines, ルーマニア ELI-NP, ドイツ HZDR 等）と覚書に基づき J-KAREN 等での共同実験や理論解析を実施して、連携を強化している。（評価軸③） ドイツ HZDR との高強度レーザー開発に関する覚書に基づく共同実験により、PW 級レーザーのパルスコントラストをシングルショットで測定可能な世界初の計測手法の共同開発に成功した。（評価指標①） 光・量子科学技術を推進するため、平成 31 年 4 月に関西研所長の直下に「量子 	<p>や人材交流、大型外部資金の獲得等により光・量子機能材料研究拠点構築の準備を進める。</p> <p>また、量研の特色ある量子ビーム技術・施設を、量子技術イノベーションを支える「基盤技術」として位置付け、量子コンピュータ材料（多量子ビット、イオントラップ、等）の開発の検討を進める。</p> <p>さらに、量研全体の量子技術の成果最大化に寄与するため、「量子生命領域」への技術提供として、タンパク質等の生体分子での電子状態観察による量子現象の発見に向けたフェムト秒レーザーや次世代放射光の活用検討を進める。</p>
--	--	---	---	--

				<p>応用光学連携研究グループ」を設置・強化し、レーザー電場による分子軌道変形等で成果を創出した。(評価軸③)</p> <ul style="list-style-type: none"> 量研の特色ある量子ビーム技術・施設を、量子技術イノベーションを支える「基盤技術」として位置付け、量子コンピュータ材料(多量子ビット、イオントラップ等)の開発検討を進めている。(評価軸③) 量子情報技術の進展に資するため、イオントラップ中の冷却イオンを用いた新たな量子ビット研究を立案。大阪大学先導的研究機構、東京大学、NICT 未来 ICT 研究所、民間企業等との連携を強化した。(評価指標①) 量研全体の量子技術の成果最大化に貢献するため、「量子生命領域」への技術提供として、ダイヤモンド NV センターに加え、タンパク質等の生体分子での電子状態観察による量子現象の発見に向けたフェムト秒レーザーや次世代放射光(RIXS:超高分解能共鳴非弾性散乱)の活用を検討している。(評価軸③) 高エネルギー加速器研究機構と次世代放射光施設(軟 X 線向け高輝度 3 GeV 級放射光源)の開発・整備に関する連携協力協定を締結(令和元年 9 月 1 日)、次世代放射光施設の加速器の開発及び整備を加速した。(評価軸③) 産学官連携として、「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)」などの 19 件の大学との共同研究、「レーザーを用いた遠隔計測手法に関する研究(レーザー技術総合技術)」などの 8 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を実施した。(評価指標①) 各種学会や研究会等において、7 件の国内招待講演、21 件の国際招待講演(うち 11 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。(評価指標①) 群馬大学大学院、同志社大学大学院の 2 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 1 名、リサーチアシスタントとして 1 名、サマースクール生として 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。(評価指標①) 次世代放射光関連委員会の審議等を経て、10 本のビームライン編成及び量研の研究開発も意識した重要研究課題設定と必要な国所掌ビームライン(3 本)装置の仕様を決定した。(評価指標①) 高輝度 3 GeV 級放射光源(次世代放射光施設)の具体化を着実に進めるため、クロスアポイントメント制度により高輝度光科学研究センターから加速器の専門家 12 名を加え人員の拡充を図るとともに、令和元年度補正予算として 3,798 百万円を獲得した。(評価指標①) <p>【モニタリング指標③～⑤ 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: 39 報 (39) 報【16 報】(モニタリング指標③) TOP10%論文数: 0 報【0 報】(モニタリング指標④) 特許等出願数: 3【2】、登録数: 0【0】(モニタリング指標⑤) <p>※【○】は平成 30 年度数値※ (○)は他の評価単位含む</p>	
--	--	--	--	---	--

<p>・量子ビーム科学研究（生命科学等） 拠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>・量子ビーム科学研究（生命科学等） 拠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}At標識母体の探索を行う。また、放射線の生物作用機構解明のため、集束式重イオンマイクロビーム装置の安定化を実現し、照射細胞の応答を解析する技術確立する。さらに、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を用いた腫瘍組織識別技術の高度化を行う。加えて、有用生物資源の創出等に向け、ゲノム解析技術を用いて、様々な条件下におけるイオンビーム誘発変異の比較に着手するとともに、根から土壌へ分泌される栄養動態を RI イメージング技術で解析・評価する。 創薬・医療応用に向けて、大型タンパク質等の構造・機能解析のために、中性子解析の要素技術やマルチスケールシミュレーション技術の開発を行う。また、DNA 損傷修復機構解明のため、放射線誘発クラーター DNA 損傷の</p>			<p>・量子ビーム科学研究（生命科学等）</p> <ul style="list-style-type: none"> 標的アイソトープ治療を目指し、標識反応メカニズムの異なる標識母体を探索し、脂肪族化合物やアミノ酸誘導體等、複数のアルファ線放出核種^{211}At標識母体に対する合成ルートを見いだすなど、年度計画を達成。(モニタリング指標①) また、統合効果を発揮した成果として、腫瘍 PET イメージングに有用である、腫瘍特異的な L 型アミノ酸トランスポーター1 を標的とする新規 ^{18}F 標識アミノ酸誘導體を開発。今後、融合促進研究 (RI 内用療法) における ^{211}At 標識への応用を目指す。(H. Hanaoka, Y. Ohshima et al., Mol Pharm 誌, IF=4.4) (評価軸①) 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、集束式重イオンマイクロビーム装置の安定化を実現するとともに、細胞及びモデル生物線虫への照射細胞応答の解析のための集束ビーム照射技術確立し、年度計画を達成。 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を用いた腫瘍組織識別用顕微鏡の高分解能化を実施し、年度計画を達成。 有用生物資源の創出等に向け、ゲノム解析技術を用いて、ガンマ線とイオンビーム誘発変異の違いを定量的に明らかにし、年度計画を達成。 また、植物に極低線量ガンマ線を長期間照射した際に、突然変異の質は変化するが、その数が増えない線量域があることを発見。低線量放射線影響解明並びに環境放射線量の指標としての利用につながる成果。(Y. Hase et al., Frontier in Plant Science 誌, IF=4.1、令和2年3月プレス発表) (評価軸①) さらに、産業連携に繋がる成果として、イオンビーム (TIARA) を利用して、群馬産業技術センターと共同で、海外輸出に適した尿素を作らない群馬 KAZE 酵母の開発に成功。清酒の海外輸出拡大に貢献することが期待される成果。(県内酒造蔵へ酵母の頒布を開始、令和元年11月プレス発表) (評価軸①、モニタリング指標②) 植物の地下部における栄養動態を可視化する根圏イメージング手法確立し、これを用いて根からの分泌物の可視化に成功し、年度計画を達成。 また、根から土壌への分泌物の分布を可視化する、根圏イメージング技術の開発に世界で初めて成功。食料増産に向けた実用的な栽培管理や育種技術開発に貢献する成果。(評価軸①、モニタリング指標①、②) さらに、独自に考案した手法 (制動放射線イメージング法) で、粒子線がん治療に用いる治療ビームの飛跡をリアルタイムで画像化することに成功。粒子線治療現場への広範な普及が期待される成果。(S. Yamamoto, M. Yamaguchi (共に筆頭著者) et al., Phys. Med. Biol 誌, IF=3.0、令和元年8月プレス発表) (評価軸①) このほか、新たに開発した医療用コンプトンカメラを用いて、PET 薬剤と SPECT 薬剤を同時に被験者へ投与し、これを同時にイメージングするという世界初の臨床試験に成功。検査期間の短縮や患者被ばく量の軽減化のみならず、新たな診断技術の発展が期待される成果。(T. Nakano, (6番:M. Yamaguchi) et al., Phys. Med. Biol 誌, IF=3.0、令和元年7月プレス発表) (評価軸①) 創薬・医療応用に向けて、タンパク質等の中性子解析の要素技術として、研究用 				
--	--	--	--	---	--	--	--	--

		<p>可視化技術の開発等を行う。</p>		<p>原子炉の再稼働に向けたビームの性能評価を行うなど、装置の高度化を実施し、年度計画を達成。（モニタリング指標①）</p> <ul style="list-style-type: none"> また、中性子を用いてタンパク質分子の動きを測定する新たな解析技術を開発し、パーキンソン病発症に関わるアミロイド線維形成にはα-シヌクレインの分子内部の特定の運動が複数・同時に起こることが必須であることを解明。タンパク質分子の特定の運動に着目した新しい観点からのパーキンソン病治療・予防法の開発へとつながることが期待される成果。（S. Fujiwara, et al., JMB 誌, IF=5.1、令和元年8月プレス発表）（評価軸①、モニタリング指標②） マルチスケールシミュレーション技術の開発では、複数の低分解能実験データと分子モデリングの手法を組み合わせ、DNA 収納構造体の溶液構造とそのダイナクスを明らかにし、年度計画を達成。 DNA 損傷修復機構解明のため、原子間力顕微鏡を用いた放射線誘発 DNA 損傷の観察プロトコルを開発し、これを用いてクラスターDNA 損傷の可視化に成功し、年度計画を達成。 また、マウス精巣に対して X 線を微細なストライプ状に照射すると、均一に照射した場合には起こらない組織機能の回復が生じ、放射線影響が軽減されることを発見。この知見は、放射線治療における有害事象の発生リスクを低減させる新しい放射線治療法の開発につながる成果。（H. Fukunaga, K. Kaminaga, et al., Scientific Reports 誌, IF=4.0、令和元年10月プレス発表）（評価軸①） <p>【マネジメント】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 2019（令和元年12月10～11日）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、多数の産学官、地元の視察・見学にも積極的に対応して、量研のプレゼンス向上、量子ビーム科学研究の認知度向上に貢献した。（評価軸③） 外部資金（令和元年度は科研費）獲得強化を目指し、構想時点早期に分野総括・部長ヒアリングを実施し、提案内容の現状・課題認識の客観性、研究種目、区分選択等の検討を行い、申請書の構築を図った。その結果、申請代表者の7割が採択されるという成績を得ることができた。（評価軸③） IAEA やアジア原子力フォーラム（FNCA）（放射線育種プロジェクト、放射線加工・高分子改質プロジェクト）等の国際協定及び各国との二国間協定（韓国原子力研究所、ベトナム原子力研究所、ドイツ重イオン研究所）に基づく協力などを積極的に推進。（評価軸③） IAEA として3名、文部科学省原子力交流制度（FNCA 枠）として1名の研修生を受入れ、研究開発に係る実習を通じて、近隣アジア諸国との協力推進に貢献した。FNCA 放射線育種運営グループでは、日本のリーダーとして1件の国際会議の開催に貢献した。（評価指標①） 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「次世代農林水産業創造技術」（平成26～30年度）への参画を経て、令和元年度に参画機関と連携してイオンビーム変異体のゲノム解析で原因遺伝子候補を特定できることを実証した。（Y. Oono et 	
--	--	----------------------	--	---	--

				<p>al., Mutat. Res. Fund. Mol. M誌, IF=2.0) (評価指標①)</p> <ul style="list-style-type: none"> 産学官連携として、「標的アイソトープ治療に適した抗体フラグメント標識薬剤の開発：At-211 (千葉大学)」などの 34 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解析 (農研機構)」などの 16 件の国立研究開発法人等との共同研究、6 件の民間企業との共同研究を実施した。(評価指標①) 各種学会や研究会等において、7 件の国内招待講演、3 件の国際招待講演 (うち 1 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。(評価指標①) 群馬大学大学院、茨城大学大学院、東京大学大学院の 3 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、リサーチアシスタントとして 1 名、実習生として 15 名、サマースクール生として 9 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。(評価指標①) <p>【モニタリング指標③～⑤ 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：42 報 (42) 報【54 報】(モニタリング指標③) TOP10%論文数：2 報【1 報】(モニタリング指標④) 特許等出願数：24【16】、登録数：7【2】(モニタリング指標⑤) <p>※【○】は平成 30 年度数値※ (○) は他の評価単位含む</p>	
<p>・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</p>	<p>・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電解質膜からなるセルの発電性能を向上させる。革新的省エネルギー電子デバイスの実現を目指し、単一フォトン源集合体のスピン制御技術、二次元物質を用いた磁気抵抗素子の開発、スピン偏極陽電子・ポジトロニウム分光法の物性解析への適用を進め</p>			<p>・量子ビーム科学研究 (物質・材料科学等)</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、電池セル作製法を最適化し発電性能を向上させるとともに、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の形成技術を開発し、年度計画を達成。 単一フォトン源集合体のスピン制御技術開発では、炭化ケイ素中に陽子線描画で形成したシリコン (Si) 空孔の光検出磁気共鳴に成功した。また、二次元物質を用いた磁気抵抗素子の開発では、異種原子ドーピングによるバンドギャップ制御を目指し高エネルギーイオンビームを用い二次元物質の 1 つである窒化ホウ素へフッ素を高濃度ドーピングする技術を開発するとともに、スピン偏極陽電子・ポジトロニウム分光法の物性解析への適用では、高度化したスピン偏極ポジトロニウム分光技術によりグラフェン素子へのスピン注入効果を解明して、年度計画を達成。(モニタリング指標①) また、電子加速器を用いてシリコンカーバイド (SiC) ダイオード中に複空孔 ($V_{Si}V_C$) を形成し、ダイオードへの逆バイアス印加により発光周波数の制御に成功。高品質単一光子の生成源や量子情報・通信デバイスへの応用が期待される成果。(C. P. Anderson, (7 番:H. Abe) et al., Science 誌, IF=41.1) (評価軸①) さらに、電子スピンを揃える性能が最も高いホイスラー合金と電子スピンを伝える性能が最も高いグラフェンからなるスピン操作に最適な積層材料の開発に世 	

	<p>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、機能発現機構等の解析・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、持続可能な循環型社会の実現等を支援する。</p> <p>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うつつ、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</p>	<p>る。再生医療用デバイスの開発を目指し、タンパク質足場ゲルの架橋構造を決定する。レーザーコンプトンガンマ線発生技術について、重遮蔽された物体中の同位体測定などの利用研究を進める。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やビーム計測技術開発を進めるとともに、外部連携等を活用した高輝度 X 線源開発を行う。X 線レーザーによる加工技術開発や EUV リソグラフィ用レジスト材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ポンプ-プローブ計測系を整備する。拠点横断的な融合研究では、レーザー顕微鏡用光源の高効率波長変換技術を開発する。</p> <p>また、次世代材料等の開発への寄与を目的とし、新発見の X 線磁気光学効果による磁気顕微鏡の構築に向けた X 線集光の実現などの先端的放射光利用技術の開発</p>		<p>界で初めて成功。磁気メモリの超高記録密度化への応用が期待される成果。(S. Li et al., Adv. Mater. 誌, IF=25.8, 令和元年 12 月プレス発表, 同誌表紙に選出)、米国特許仮出願 (62/935154)、国内出願 (特願 2020-052726)。(評価軸①、モニタリング指標②)</p> <ul style="list-style-type: none"> 再生医療用デバイスの開発では、量子ビーム架橋タンパク質ゲルの酸加水分解によるアミノ酸残基の定量解析によりタンパク質中で架橋しているアミノ酸を特定し、年度計画を達成。(モニタリング指標①) また、産業連携に繋がる成果として、医療分野での幅広い応用が期待されるシリコーンの電子線表面微細加工技術を企業に技術移転 (令和元年 11 月実施権許諾契約締結、12 月企業が受注製造販売)、量子ビーム架橋技術により、診断や創薬分野での応用が期待されるマイクロ流路チップの高機能化技術を開発。(令和元年 6 月プレス発表、有償共同研究を 1 件締結、秘密保持契約を 1 社と締結、マイクロ流路チップ化技術について実施権許諾の締結に向けて手続を進めた。)(評価軸①、モニタリング指標②) レーザーコンプトンガンマ線発生技術について、重遮蔽された物体中の同位体測定などの利用研究を進め、鉄製の円筒容器内に置かれた鉛の試料を透過したガンマ線からの共鳴散乱を測定し、同位体に固有の吸収散乱による CT 画像が得られることを確認し、年度計画を達成。 J-KAREN を用いたイオン加速研究では、厚みが 100 nm 程度の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し、60 MeV を越える陽子線の発生に成功するとともに炭素線のエネルギーの膜厚依存性を確認し、年度計画を達成。電子加速では、衝撃波入射用ターゲットとダブルガスジェットターゲットを開発し、J-KAREN レーザーでの実験に導入した結果、2 GeV までの電子ビーム加速に成功し、年度計画を達成。(モニタリング指標①) また、高強度レーザーと物質の相互作用の理論研究から、レーザー加速の手法や高強度場科学における新しい応用の可能性を提示。(S. Bulanov et al., Phys. Rev. D 誌, IF=4.4, J. Magnusson, (5 番 : J. Koga) et al., Phys. Rev. Lett. 誌 IF=9.2, Phys. Rev. D 誌, H. Kadlecová, G. Korn and S. Bulanov, IF=4.4, F. Pegoraro and S. Bulanov, Phys. Rev. D 誌, IF=4.4) (評価軸①) さらに、レーザー電子加速において、電子入射機構により大きなジッターが生じる可能性を指摘し、その改善方法を提案。レーザー電子加速器の実用化に向け、ビームポインティング等の大幅な性能向上につながる成果。(K. Huang, et al., Phys. Rev. Accel. Beams 誌, IF=1.8, Editors' Suggestion に採用) (評価軸①) 外部連携等を活用した高輝度 X 線光源開発では、ELI-Beamlines (チェコ) やラザフォードアップルトン研究所 (イギリス) 等の外国機関と連携し、J-KAREN レーザー実験を実施して新たなデータを取得するとともに PIC (Particle-in-Cell) シミュレーション等によりレーザープラズマからのコヒーレント極短紫外光発生機構を特定し、年度計画を達成。 X 線レーザーによる加工技術開発では、時間幅フェムト秒の EUV 領域高次高調波をアクリル樹脂の PMMA や EUV リソグラフィ用レジスト材に照射し、原子間力顕微鏡により損傷評価を行い、年度計画を達成。 	
--	--	---	--	--	--

<p>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>や、放射光測定を活用した材料開発として新規水素化物の合成などを行う。福島復興に資するため、製作したCs吸着動態観察用装置を用いて、生活用水を対象にした長期間フィールド評価を実施し、プロトタイプの水処理システムを構築する。</p>		<ul style="list-style-type: none"> • また、X線自由電子レーザー（SACLA）を用いたSi表面への照射試験により、低フルエンス領域での損傷メカニズムを解明し、ナノスケール直接加工の可能性を提示。高集積回路やナノ構造機能性材料の量産化に資する成果。（H.-T. Ding et al., Commun. Physics 誌、IF未決定、特願2019-215176、令和元年11月プレス発表）（評価軸①） • 強レーザー励起電子ダイナミクス計測に用いるレーザー基本波と2倍波の遅延時間を位相精度で制御するポンプ-プローブ計測系の整備を完了し、硫化カルボニル分子の解離性イオン化の光電子・光イオン同時計測を行い、年度計画を達成。 • また、独自に開発した光電子と光イオンの3次元運動量同時計測技術によって、これまで理論予想しかなかったレーザー電場によるエタノールの分子軌道変形を世界で初めて観測。レーザー電場による革新的な化学反応制御への展開が期待される成果。（H. Akagi et al., Sci. Adv. 誌、IF=12.8、令和元年5月プレス発表）（評価軸①、モニタリング指標②） • 拠点横断的な融合研究では、高効率波長変換技術として同期型パラメトリック発振器による1.4~1.6 μm光の発生に成功し、年度計画を達成。 • また、統合効果を発揮した成果として、同期型パラメトリック発振器について、ノイズ成分からのレーザーパルスが立ち上がる初期過程のメカニズムを解明し詳細なシステム設計を可能にするとともにバーストモードによるレーザーパルスの高出力化技術を開発した。三光子顕微鏡用光源として、より深部の脳機能観察を可能にする成果。（K. Nagashima et al., J. Opt. Soc. Am. B 誌、IF=2.3 & K. Nagashima et al., Opt. Lett. 誌、IF=3.9）（評価軸①） • 新発見のX線磁気光学効果（イナミ効果）による磁気顕微鏡の構築に向けたX線集光を実現し、同効果の計測効率を約5,000倍に高め、方向性電磁鋼板の磁区像の取得に成功した。また、放射光測定を活用した材料開発として新規水素化物の合成を行い、従来の相図の裏に隠された六方晶構造を持つ新しい鉄水素化物相を高温高压下で発見し、年度計画を達成。（モニタリング指標①） • また、ニッケル酸ビスマスとニッケル酸鉛の固溶体やニッケル酸ビスマスと鉄酸ビスマスの固溶体が、金属間電荷移動と極性-非極性転移という2つのメカニズムで、温めると縮む負熱膨張を示すことを発見。光通信等への応用が期待されるゼロ熱膨張材料開発への寄与が期待される成果。（Y. Sakai, (8番:A. Machida) et al., Chem. Mater. 誌、IF=10.2、令和元年6月プレス発表）（T. Nishikubo, (4番:T. Watanuki) et al., J. Am. Chem. Soc. 誌、IF=14.7、令和元年11月プレス発表）（評価軸①、モニタリング指標②） • さらに、ナイロン前駆体であるKAオイル（シクロヘキサノンとシクロヘキサノールの混合物）を、シクロヘキサノールの部分酸化反応により合成する高性能の酸化鉄光触媒の開発に成功し、そのメカニズムを解明。太陽光を利用した有用化学品合成への応用が期待される成果。（Y. Ide, (8番:A. Machida) et al., Chem. Sci. 誌、IF=9.6）（評価軸①） • このほか、鉄に対して水素量の少ない組成領域で、六方晶鉄水素化物が高温高压下で形成されることを世界で初めて発見。鉄-水素の相図に新たな相を書き込むことに加え、地球内部の物質形成メカニズムの解明にも繋がる重要な知見を獲得。（A. Machida et al., Scientific Reports 誌、IF=4.0）（評価軸①） 	
---	---	--	--	--

				<ul style="list-style-type: none"> 福島復興に資するため、製作した Cs 吸着動態観察用装置を用い、生活用水を対象にしたフィールド評価を実施して正常動作を確認し、プロトタイプの水処理システムの構築を構築し、年度計画を達成。 <p>【マネジメント】</p> <ul style="list-style-type: none"> 名実ともに量子科学技術を推進する組織を目指すため、国の量子技術イノベーション戦略の検討に併せて量子ビーム科学部門（以下「量子ビーム部門」という。）の方向性を検討した。具体的には、「量子計測・センシング」の固体量子センサの研究開発においては、量研のダイヤモンド NV センター作製技術を活かして、幅広い分野での利活用を探索し、NV センターを活用した高感度 NV アレイを提案するとともに、SiC 中の複空孔による発光周波数制御、NV センターの多量子ビット形成などの成果創出につなげた。また、「量子マテリアル」については、スピントロニクスと、単一光子源を活用したフォトンクスを融合した新しい技術分野（スピノフォトンクス材料研究）を立ち上げた。これにより超高性能量子デバイスの実現へ向けた研究成果を創出する。以上のため、材料中のスピン、光子等の相互作用や制御に係る基礎研究からデバイス開発までを総合的に推進する研究拠点の構築（研究者の集中採用、外部連携）、及び外部資金獲得（Q-LEAP 等）の準備を進めた。（評価軸③） 光・量子科学技術を推進するため、平成 31 年 4 月に高崎研所長の直下に「量子センシング・情報材料連携研究グループ」を設置・強化し、スピントロニクス、単一光子源開発等で成果を創出した。（評価軸③） スピノフォトンクス材料研究について、「QST NEWS LETTER」発行や記者懇談会（令和元年 10 月）を通じて広報するとともに、スピノフォトンクス材料研究の推進と共同での外部資金獲得のために、物材機構、東北大学、東京大学、シュトゥットガルト大学、民間企業等との連携体制構築を進めた。（評価指標①） 量子機能材料研究分野における、量研のイニシアチブを示すために、第 4 回 QST 国際シンポジウム「量子マテリアル科学によるイノベーション創出」（令和 2 年年 11 月 4 日～5 日開催予定）の開催を決定し、組織委員会、事務局の立ち上げを行い、シンポジウムの企画の立案を推進した。（評価指標①） 先端高分子機能性材料アライアンスでは、CSJ 化学フェスタにおいて特別企画「データ科学・インフォマティクスは『高分子機能性材料研究』に利用できるか?」（令和元年 10 月）を開催し、高分子機能性材料研究にマテリアルズインフォマティクスを適用する最新の研究成果の発表や討論を行った。また、アライアンス会員企業を対象としたセミナー（令和元年 10 月、11 月）を実施し、産学との情報共有や連携強化を図り、ロードマップに基づく計画の着実な遂行と成果創出に努めた。（評価軸③） 先端高分子機能性材料アライアンスでは、企業を対象としたアライアンス事業説明等の活動を通して、会員数を 3 社（平成 30 年度）から 6 社に増加させた。（評価指標①） 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 2019（令和元年 12 月 10～11 日）、光・量子ビーム科学合同シンポジウム 2019（令和元年 6 月 12 日）の開催や学会・地域等が開催する各種研究会、講演会な
--	--	--	--	---

				<p>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、多数の産学官、地元の視察・見学にも積極的に対応して、量研のプレゼンス向上、量子ビーム科学研究の認知度向上に貢献した。(評価軸③)【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> 量子材料・物質科学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た。また、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・普及等に係る方策を検討し、組織的に対応する等の取組を進めた。さらに、プロジェクトレビューや毎月開催の研究発表会等を通して、研究成果の共有、連携協力の推進、若手人材の育成に注力した。(評価軸③) 拠点長表彰を毎年実施して有益かつ顕著な業績等をあげた個人、団体を顕彰し、所員の士気高揚や能力資質の向上に努めている。心理学的アプローチによる講習、演習等を定期的に開催し、所員の潜在能力の活性化、コミュニケーション力の向上、組織力の強化を図った。(評価軸③) IAEA の RCA (原子力科学技術に関する研究, 開発及び訓練のための地域協力協定) に基づきアジア・太平洋地域の研究者 14 名が参加した「放射線グラフト吸着材を用いた廃水処理のための工学設計に関する IAEA ワークショップ」を令和元年 10 月 7～11 日に高崎研で開催し、量子ビーム科学研究及び量研の認知度向上に貢献した。(評価指標①) この他、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、高強度レーザー技術開発や高強度場科学について、大阪大学、理研を始めとする国内機関や、欧州 (チェコ ELI-Beamlines, ルーマニア ELI-NP, ドイツ HZDR, 等)、と覚書に基づき J-KAREN 等での共同実験や理論解析を実施して、連携を強化した。(評価指標①) 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、Q S T 未来ラボ「量子メス」(～令和元年 7 月 18 日)、その後継の Q S T 革新プロジェクト「量子メス」として強力に推進した。(評価指標①) 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。(評価指標①) 産学官連携として、「ワイドバンドギャップ半導体の蛍光欠陥の形成および光磁気特性評価 (群馬大学)」などの 35 件の大学との共同研究、「原子二体分布関数法による機能性材料の先進的ナノ構造研究 (物質・材料研究機構)」などの 29 件の国立研究開発法人等との共同研究、23 件の民間企業との共同研究を実施した。(評価軸③、評価指標①) 各種学会や研究会等において、44 件の国内招待講演、48 件の国際招待講演 (うち 25 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。(評価指標①) 群馬大学大学院、茨城大学大学院、兵庫県立大学大学院、関西学院大学大学院の 4 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 10 名、リサーチアシスタントとして 13 名、実習生として 59 名、サマースクール生として 21 名の学生を受け入れて、研究開発に係る 	
--	--	--	--	--	--

			<p>実習などを通じて、次世代を担う人材育成に貢献した。(評価指標①)</p> <p>【モニタリング指標 ③～⑤ 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：183 (183) 報【180 報 (180)】(モニタリング指標③) TOP10%論文数：10 報【8 報】(モニタリング指標④) 特許等出願数：21【18】、登録数：11【11】(モニタリング指標⑤) <p>※【○】は平成 30 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、技術開発を進め、外部利用の拡大を含めた成果最大化に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>【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>平成 29 年 10 月に研究企画部に産学官連携・協力の担当者を置き、その専門性を活かして民間企業との有償共同研究の推進や特許出願による海外も含めたシーズの権利化を積極的に推し進めている。平成 31 年 4 月からは、企業との連携・協力や研究シーズの実装化にノウハウを有する専門家に客員研究員として参画頂いている。これらの取組を強化することで、民間企業等からの資金投入の取組を推進したい。</p> <p>また、高崎研や関西研がそれぞれの強みを活かせる分野で、国際協定や客員研究員等の枠組みを用いて海外の専門家を積極的に受け入れるとともに、今後、国内外の外部資金等を獲得・活用することにより、積極的に海外研究者との連携や人材交流を図りたい。</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>《量子ビーム科学研究開発評価委員会》</p> <p>【総評】</p> <p>複数の拠点にまたがる量子材料・物質科学領域、量子光学領域、量子ビーム生物応用分野、さらに次世代放射光施設整備開発センターにおいて、創出された複数の研究成果と実施されたマネジメントの双方が優れていると評価する。また、ボトムアップとトップダウン研究の双方向の長所が発揮できるマネジメントを行っている点は、高く評価できる。6名の研究者の発表（「ダイヤモンド中に室温で動作する NV センターの 3 量子ビット化を実現」、「次世代高密度磁気メモリ用新規積層材料の研究開発」、「マイクロ流路チップの一括積層技術を開発」、「レーザー光が引き起こす分子内電子分布の超高速変化を実証」、「Effect of small focus on electron heating and proton acceleration in ultra-relativistic laser-solid interactions」、「根圏イメージング技術の創出」）は、それぞれの研究分野において大きな課題を解決する成果であるとともにいずれも明快であり、現場研究者の取り組み姿勢・意欲、研究の意義・目的、研究成果がよく理解できる。さらに、国の量子技術イノベーション戦略の検討に併せた取り組みは優れたものがあり、また次世代放射光施設整備開発計画を主体的に推進している。</p> <p>一方、外部資金の獲得については前年度から大きく割り込んでおり、あらかじめ終了の時期は分かっているので、大きな変動がないように各領域等で計画的に獲得する工夫を行う必要がある。また、量子技術イノベーション戦略を目指した研究組織体制を作りたいという意識は理解できるが、残念ながら現状では個別のものが並んでいる印象が強く、何を目玉として載せるのか明確ではないとの意見もあった。</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>量子材料・物質科学領域、量子光学領域、量子ビーム生物応用分野、さらに次世代放射光施設整備開発センターにおいて、学術的又は社会的にインパクトのある研究課題に取り組み、成果を上げている。量子物質・材料科学領域では、分子イオン注入による NV センターの 3 量子ビットの実現、発光・スピン制御技術の開発とその活用による量子センサの開発など、量子光学領域ではレーザー加速や化学反応制御など、量子ビーム生物応用分野では、α 線放出核種によるガンの核医学治療薬の設計・合成、RI 製造・標識、独自に開発した制動放射線イメージング法による粒子線がん治療ビームの飛跡のリアルタイム画像化、植物の地下部の栄養動態を撮像できる根圏イメージング手法の確立など、学術的・社会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、量子ビーム架橋技術により、診断や創薬分野での応用が期待されるマイクロ流路チップの高機能化技術の開発、イオンビーム照射による海外輸出に適した清酒酵母の開発など、成果の社会実装が進み、平成 30 年度に比して特許出願が増加するなど、知財取得の取り組みも順調に行われている。</p> <p>一方、全般的に 1 人 1 報以上の論文を発表しているものの、論文総数 181 報に対する Top10%論文数が 8 報は少ない（左記は R2. 2.15 現在のデータ、最終確定数は論文総数 257 報に対して Top10%論文数が 11 報。）。また、量子材料・物質科学領域で</p>	
--	--	--	-----------------------------	--	--

				<p>は、個々には様々なインパクトの高い結果が出ているように思えるが、それが個々の研究から機構内全体のドライビングフォースに繋がるところにまでは至っておらず、単に研究者やチームの成果にとどまっているような印象がある。</p> <p>【評価軸②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に着実に取り組んでいるか。】</p> <p>整備に必要な加速器技術開発等を着実に実施し、また、運転開始当初に整備するビームラインの技術的検討も着実に実施している。具体的には、加速器部分については、JASRI との連携により、ハーフセルを試験的に準備して、アライメント精度の確認など、技術的な問題点の洗い出しを適切に進めている。このようなテストベンチを用いた確認作業は、一見地味な作業ではあるが、実際に加速器を設置する作業手順の確認において極めて重要であり、それを事前にきちんと行っていることを高く評価する。ビームライン部分については、量研が担当する 3 本のビームラインの編成を定め、その性能仕様に合わせて詳細検討を進めており、コミュニティの理解も得られ、現在までのところ強いリーダーシップを発揮している。いずれも軟 X 線のエネルギー域において、国内ではこれまでにないビームサイズ又はエネルギー分解能の実現を目指す野心的な設計であり、計画仕様が実現するように、適切な技術検討と人員配置が必要である。これらの作業はこれまでのところ適切に進められていると評価する。また、パートナーと量研間の困難な調整を上手く行っており、順調に進行している。</p> <p>一方、次世代放射光光源開発に必要な技術開発については、余りアピールできていない面もある。ワイヤーモニターに関しても従来と比べどこが優れており、現在どの点を技術開発しているのか、もう少し明確に示してほしい。単に、設計、契約、製作、設置というスケジュールを紹介していただいても、残念ながら評価する側からいうと、正直不明な点が多い。</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> <p>設定された研究テーマから判断すると、ボトムアップとトップダウンの双方向の長所が発揮できるマネジメントが行われていると判断できる。今回のプレゼンを通して、現場の研究者が高い研究意欲をもって、研究に取り組んでいることを感じることができ、適切なマネジメントの現れであり、高く評価できる。また、研究開発は外部資金に依存せざるを得ない厳しい状況の中で、Q-LEAP のような外部資金を導入して、部門の戦略と外部資金の方向性をうまく合わせた研究推進マネジメントを行っている。今後も、国の施策に沿った研究テーマを、文科省担当部署へ提案することを精力的に進めることが重要であろう。</p> <p>一方、全研究系職員に占める任期付研究者の割合が低いのは、任期付職員の確保まで予算が回らないことが原因であるとのことである。組織の中での流動性の確保、若手人材育成等への取り組みを考えると、ある程度の若手任期付研究者の確保は重要であり、組織的、戦略的な取り組みが必要と思われる。また、個々の研究者が出した成果の社会実装まで目指した部分を機構の役割とするのであれば、個々の研究者に頼らず、別途社会実装に取り組む人材が必要と思われる。</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 年度計画の達成目標が明確でない。企業との連携を進めるための仕組みに関する記述（企業にどのように働きかけているのかなど）が不足している。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いただきたい。また、特に競争の激しい分野の研究成果や開発技術ではグローバルベンチマークが必要である。さらに、各種の大型国家プロジェクトに参画するだけでなく、各プロジェクトの中での存在感、プログラムディレクタやプログラママネージャとして中核となり推進していただきたい。そのための、企業、とりわけグローバル企業との連携がポイントとなる。 • 海外の研究機関、大学などとの共同研究体制については明確に示されていないので不明であるが、グローバル化も量研に求められるビジョンの一つとして期待されているので、海外の研究機関、大学などとより連携を深め、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。 • 得られた優れた研究開発成果が実際に経済・社会的インパクトを及ぼすには一定の年月を有すると思われる。社会実装は量研が担当するものではないが、リアリティに富んだ青写真を示すことができれば、成果の重要性がより一層外部に伝わるとと思われる。そういった検討は、研究開発の立案においても参考になる。 • 目標設定については、もう少し数値やレベルをどこまで達成するのか、マイルストーンも示しながら設定してもらいたい。 <p>≪量子生命科学研究開発評価委員会（量子ビームの応用に関する研究開発に関する部分を抜粋）≫</p> <p>【総評】</p> <p>創薬・医療応用に向けた、大型タンパク質等の構造・機能解析のために、中性子解析の要素技術やマルチスケールシミュレーション技術の開発を行うとともに、DNA 損傷修復機構解明のため、放射線誘発クラスターDNA 損傷の可視化技術の開発は、計画通り進展している。なお、量研発足以降の徹底した研究開発マネジメントにより、本領域が国内外に広く認知され、量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発と量子ビームの応用に関する研究開発において、当初計画を上回る多くの成果が得られてきており、特に高く評価できる。</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> <p>創薬標的タンパク質の中性子解析技術やマルチスケールシミュレーション技術の開発、DNA 損傷修復機構の理解に向けた放射線誘発クラスターDNA 損傷の可視化技術の開発等は、国際動向と社会的ニーズを十分に見据えた研究計画である。その成果として、α-シヌクレインの構造解析、X線ストライプ照射の影響、DNA 損傷の新規モデルの提案など、量研独自の技術を基盤として、科学的な新規性があり、しかも社会的なインパクトの高い成果を次々と生み出しつつあり、優れた成果や研究・技術シーズを生み出していると高く評価できるとともに、今後さらに量子科学技術の進歩を牽</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>引していく可能性を感じさせる。</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>研究成果のプレスリリースも適時に行われ、広く研究成果の発信が行われた。令和元年度の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行われたと評価する。</p>	
--	--	--	--	---	--

4. その他参考情報	
(諸事情の変化等評価に関連して参考となるような情報について記載)	

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
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

2. 主要な経年データ

①主な参考指標情報								
	基準値等	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4年度
論文数（※）	—	169報 (169報)	167報 (167報)	146報 (146報)	130報 (130報)			
TOP10%論文数（※）	—	3報 (3報)	7報 (7報)	4報 (4報)	2報 (2報)			
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	出願11件 登録5件			
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	全て計画 どおり達成			
受賞数	—	17件	12件	14件	9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）。

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）								
	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4年度	
予算額（百万円）	34,659	26,064	24,686	24,186				
決算額（百万円）	40,433	29,173	27,679	30,881				
経常費用（百万円）	19,908	19,781	36,284	52,341				
経常利益（百万円）	2	△62	△88	△60				
行政コスト（百万円）	—	—	—	59,053				
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	359				

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

中長期目標	中長期計画	令和元年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等	自己評価	評定	S
<p>Ⅲ.1.(5) 核融合に関する研究開発</p> <p>「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</p>	<p>I.1.(5) 核融合に関する研究開発</p> <p>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</p>	<p>I.1.(5) 核融合に関する研究開発</p>	<p>【評価軸】</p> <p>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>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】</p> <p>①ITER計画及びBA活動の進捗管理の状況</p> <p>②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】</p> <p>①我が国分担機器の調達達成度</p> <p>②論文数</p> <p>③TOP10%論文数</p> <p>④知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況</p>	<p>I.1.(5) 核融合に関する研究開発</p>	<p>【評定の根拠】</p> <p>①研究開発では、年度計画を上回る特に顕著な成果を複数創出しており、特に、核融合研究開発に重要な役割を果たす、以下の3機器・装置が完成に至ったことが高く評価できる。これらの装置は、いずれも前人未踏の極限技術の集積であり、約13年の長期間にわたる開発では、想定外の困難な課題や、国際調整による仕様変更など大きなリスクが伴った。今般、同時並行で、ほぼスケジュールどおりに各装置の完成に至ったことは、高度な、「研究開発力」、「国際調整能力」、「工程管理マネジメント」の証であり、極めて高く評価できることから「S」と評価した。</p> <p>【ITER計画：核融合実験炉ITER用の世界最大級トロイダル磁場（TF）コイルを完成】</p> <p>研究開発と製作を経て、世界に先駆けて、ITERが要求する超高精度のTFコイルを完成させ、ITERサイトに搬出できたことは、他極の模範となるマイルストーンの達成である。</p> <p>【JT-60SA計画：世界最大の核融合超伝導トカマク型実験装置JT-60SAを完成】</p> <p>日欧共同で建設を進めてきた、JT-60SAの機器製作と組立を完了し、12年ぶりに日本国内のトカマク装置が始動す</p>		

<p>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判断に必要な技術基盤構築を進める。</p> <p>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>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</p>							<p>る。ITER の建設にも大きく貢献できる。</p> <p>【IFMIF-EVEDA 計画:原型加速器高周波四重極加速器 (RFQ) 重陽子ビームの世界最高強度の加速と連続運転に成功】</p> <p>日欧共同チームの下で、RFQ の世界最高強度 (5 MeV、125mA) の重陽子ビーム加速に成功し目標を達成するとともに、さらに設計値を上回るビーム電流密度 140mA で入射器からの重陽子ビーム連続引き出しにも成功した。</p> <p>②人材育成では、画期的な取組として、国際的な環境の下、各大学独自の研究や教育を展開する場として JT-60SA にオンサイトラボを導入し、第 1 号の東京大学に続き、名古屋大学、九州大学と協定を締結した。</p> <p>【課題と対応】</p> <p>ITER 計画のスケジュールの確実な達成及び ITER 機構への人材派遣のための支援強化が課題であり、これに継続して取り組む。具体的には、引き続き、我が国が責任を有する機器の調達を ITER のスケジュールどおりに着実に進めるとともに、人材探索等を専門とする業者との契約などを通じて ITER 機構の更なる日本人職員増強を図る。</p> <p>日欧協力の下、引き続き BA 活動を着実に実施することが課題であり、具体的には、当初予定の BA 活動 (BA フェーズ</p>
--	---	--	--	--	--	--	--	---

	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。				I)が令和2年3月に成功裏に完了し、BAフェーズIIの令和2年4月開始に向けた共同宣言が日欧政府により調印されたことを受けて、日欧実施機関で密接に協力して今後のBA活動の詳細化を図り、日欧政府による承認の下、着実に実施する。 長期的な人材育成やアウトリーチ活動を重要な課題として捉え、継続的に取り組んでいく。具体的には、国際協力プロジェクトを先導する人材を政府及び学术界と協力して育成するとともに、アウトリーチヘッドクォーターを中核として部門全体で理解増進活動の強化を図る。
1) ITER 計画の推進 ITER 協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、国内機関としての業務を着実に実施するとともに、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。	1) ITER 計画の推進 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。	1) ITER 計画の推進 「ITER (国際熱核融合実験炉) 計画」における我が国の国内機関として、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設計や製作を進めるとともに、ITER 国際核融合エネルギー機構 (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	1) ITER 計画の推進 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、我が国の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。		

		を果たす。		
a. ITER 建設活動 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。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」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。	a. ITER 建設活動 トロイダル磁場コイルの巻線と構造物の製作を継続するとともに、巻線と構造物の一体化作業を実施する。また、フルタングステンダイバータ外側垂直ターゲットのプロトタイプ製作を継続するとともに、中性粒子入射加熱装置実機試験施設用電源の高電圧印加試験を完了させる。加えて、湿度環境に関する新規要求に基づき、影響を受ける遠隔保守機器の成立性を確認するための基本設計を実施する。さらには、計測機器の設計及び製作、高周波加熱装置のジャイロトロン製作と性能確認試験、トリチウム除去系の性能確認試験を継続する。 ITER の据付・組立等の詳細化とそれらの工程の高確度化を進めるため、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。			a. ITER 建設活動 ○ トロイダル磁場 (TF) コイルの製作 トロイダル磁場 (TF) コイルの製作では、日本が調達責任を有する 9 機の TF コイルの調達活動を計画どおり進め、第 1 号機は令和 2 年 1 月末に世界で初めて完成した。ITER 機構長、文部科学大臣政務官らが出席した完成式典を開催し、令和 2 年 3 月末に ITER 機構へ出荷した。これは、ITER で人類未踏の性能を求められる大型機器の一つである TF コイルを世界に先駆けて完成したという ITER 計画における大きなマイルストーンの達成であり、ITER 機構・ITER 参加極から大きな歓迎をもって迎えられ、国内外から賞賛を得た。実現できた高い製作精度により、誤差磁場が小さくなり、高いプラズマ閉じ込め性能を期待できる。 TF コイルの製作では、ITER 機構では対応できない製作上の技術課題解決や、ITER 機構が現地にて実施する計画であった作業を工場ですべて実施して工程の合理化を図るという要請に応じて、当初計画にはなかった渦電流発熱除去用の冷却管の設置方法の開発、溶接変形を低減する溶接技術の開発、TF コイル組立時に必要となる高精度追加穴あけ加工、補正コイル支持クランプの取り付け作業等を実施し、ITER 計画の工程遅延リスクの低減とプロジェクトの成功に向けて貢献した。（評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①） ○ TF コイル構造物の製作 TF コイル構造物の製作では、製作済みの 5 機を除く 14 機の製作を継続し、欧州向け 2 機分、日本向け 2 機分について、インボード部とアウトボード部のフィッティング試験が終了し、製作が完了した。（評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①） ○ ダイバータ外側垂直ターゲット 実機製作に向けたフルタングステンダイバータ外側垂直ターゲット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た。また、実機製作に向け、製作技術の開発及び性能確認試験を着実に進めるとともに、タングステンモノブロックのブロック間のスペーサを兼ねた形状を改良し、製作時におけるタングステンモノブロック間のギャップ制御を容易にすることにより、組立作業の大幅な簡素化の見通しを得る計画以上の成果を得た。（評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①） ○ 中性粒子入射加熱装置 中性粒子入射 (NBI) 加熱装置の製作では、欧州調達機器が現地に到着して日本調達機器に接続され、これにより、HV ブッシングから高電圧電源機器まで日本調達機器全ての配線・配管接続が完了し、計画どおり、日欧共同での 1 MV 高電圧印加試験を実施してこれを成功裏に完了した。さらに、令和 2 年度に実施予定であった 1 ヶ月強に渡る試験機材の組立まで終了させ、次の試験の準備を計画以上に進めた。（評価

				<p>軸①、評価指標①、モニタリング指標①③)</p> <p>実機 NBI の HV ブッシングの調達準備を計画どおり進め、技術開発が必要な FRP リングの気密部については、真空中で樹脂を含浸させ大口径 FRP リングへ金属を接着する構造とすることにより、安全要求を満足する見通しを得た。さらに、適用される欧州圧力容器指令の法令調査を実施したところ、ITER 機構が認識していないフランス国内法があり、煩雑な法令適用の認証プロセスを合理化できるため、ITER 機構に依頼しフランス国内当局に正式に確認する準備を開始して、計画以上の成果を得た。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①③)</p> <p>○ ブランケット遠隔保守機器</p> <p>ITER 機構から提示された湿度に関する新規要求について、プロジェクトチーム (ITER 機構、量研、調達メーカーから構成、リーダー：井上 ITER 部次長) にて新規要求事項、設計条件の整理と技術仕様への落とし込み、影響を受ける機器の成立性確認のための基本設計を進め、新規要求に基づく設計を確立した。さらに本設計に基づき調達を全うするため、当初計画より加速した工程をプロジェクトチームとして策定し、ITER 機構長の承認を得た。ITER 機構職員以外がプロジェクトチームリーダーとなることは、建屋のプロジェクトチーム (欧州) を除き初めてのことであり、本遠隔保守機器プロジェクトのマネジメント実績を通して国際プロジェクトをリードできる人材育成にもつながった。(評価軸①②、評価指標①②、モニタリング指標①)</p> <p>○ 計測装置の開発</p> <p>周辺トムソン散乱計測装置及びダイバータ不純物モニターの実機に使用する材料の選定のための基礎データが取得でき、ダイバータ IR サーモグラフィでは第一ミラーのプロトタイプ製作を完了して、それぞれ計画どおり最終設計を進めた。さらに、マイクロフィッションチェンバーの炉内機器において無機絶縁信号ケーブルに用いる高精度での銅コーティング技術の新たな開発に成功した。これにより当初想定されていない課題であった、プラズマに吸収されずに到達するプラズマ加熱用マイクロ波による機器の過熱を防止することが可能になり、計画以上の成果を得た。ポロイダル偏光計では、放射線環境下に適用可能なレーザー光軸アライメントシステムを開発し、角度センサ部については令和元年 7 月 29 日に特許出願した。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①)</p> <p>○ トリチウム除去システムの開発</p> <p>ITER 機構と量研の共同調達チームによるトリチウム除去システムの設計活動を計画どおり継続した。また、仏規制当局からの求めに応じて、トリチウム除去システムの性能確証試験として、ITER 向けに新規に開発した湿式スクラバ塔のトリチウム水蒸気回収性能の長期健全性確認試験を継続しており、これまでに、7 年間にわたり計画どおり定期的に湿式スクラバ塔の運転を実施し、性能維持を確認した。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①)</p> <p>○ 高周波 (RF) 加熱装置の製作</p> <p>ITER ジャイロトロン 2 機目の完成試験を計画どおり実施し、試験検査要件を全て</p>
--	--	--	--	---

				<p>満足する結果を得て完成試験に合格した。さらに、従来、2つの異なる周波数のビームを入射するためには、それぞれ周波数ごとに計2基のジャイロトンが必要とされていたが、今回2つの周波数を1基のジャイロトンで発振させる設計を得ることに成功し、ファーストプラズマ後の運転フェーズで検討されている低磁場運転における運転シナリオの早期検証に貢献できるようになった。(評価軸①、評価指標①)</p> <p>RF加熱装置のランチャーの最終設計のための機器設計・開発を進め、メンテナンス通路幅を500mmから900mmに広げるITER機構からの設計変更要求に対しても、高周波伝送・導波管・ミラー設計変更により、大幅な性能劣化なく対応できることを示す、計画以上の成果を得た。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①)</p> <p>○ ITER機構の実施する組立などへの貢献</p> <p>ITER機構のプロジェクト管理部門と密接に連携して、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、24人月のリエゾンを経験し、ITER機構に派遣し、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。(評価軸②、評価指標②)</p> <p>円滑なプロジェクト推進に資するために、調達に関わる技術会議392件(参加者総数延べ1134人)を実施した。(評価軸②、評価指標②)</p> <p>○ 外部表彰(4件)</p> <p>ITERの研究開発の遂行に対して下記の外部表彰を受賞した。(評価指標②)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 文部科学大臣表彰「創意工夫功労者賞」[平成31年4月] ITERプロジェクト部RF加熱開発グループの平内慎一主任技術員が、「セラミック式真空中高周波電力密度測定装置の考案」に対して文部科学大臣表彰(創意工夫功労者賞)を受賞した。 • 公益社団法人低温工学・超電導学会 令和元年度論文賞 [令和元年5月] 2019年度春季第98回低温工学・超電導学会研究発表会にて、「極低温におけるオーステナイト系ステンレス鋼の破壊靱性値とオーステナイト相の安定度との相関」に対して、超伝導磁石開発グループの櫻井武尊研究員らが令和元年度論文賞を受賞した。 • 一般社団法人電気学会 第75回電気学術振興賞「進歩賞」受賞 [令和元年5月] NB加熱開発の柏木美恵子グループリーダーが、株式会社日立製作所の担当者と共に、第75回電気学術振興賞「進歩賞」(ITER NBI向け-100万V直流超高電圧電源の開発)を受賞した。 • 第20回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 優秀講演賞 [令和元年12月] 第20回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会にて、遠隔保守機器開発グループの野口悠人主任研究員が「核融合実験炉ITERのブランケット交換に用いる冷却配管遠隔保守ツールの開発の進展」の発表にて優秀講演賞を受賞した。 <p>○ プレス発表</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>ITER の研究開発の遂行に対して下記のプレス発表を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 核融合実験炉イーターのトロイダル磁場コイル初号機完成披露式典を開催 ～ 世界最大級の超伝導コイルの完成により、核融合炉建設が大きく前進～ (令和 2 年 1 月) 核融合実験炉イーターのトロイダル磁場コイル初号機に係る完成披露式典及び事前説明会の開催について (令和 2 年 1 月) 上記 TF コイルの 1 号機完成の記者説明を通して、その後の産経新聞、日本経済新聞や読売新聞等の記事掲載に繋げた。 	
<p>b. ITER 計画の運営への貢献</p> <p>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する。また、ITER 機構への我が国からの人材提供の窓口としての役割を果たす。</p>	<p>b. ITER 計画の運営への貢献</p> <p>ITER 機構への職員等の積極的な派遣により ITER 機構及び他極国内機関との連携を強化し、ITER 機構と国内機関が一体となった ITER 計画の推進に貢献する。また、ITER 機構での JPC 活動に職員等を長期派遣するとともに、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の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>b. ITER 計画の運営への貢献</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 <ul style="list-style-type: none"> ITER 理事会、運営諮問委員会、科学技術諮問委員会、最高経営責任者プロジェクト委員会、共同プロジェクト調整会議 (JPC) 等に必要の人員を予定どおり派遣した。技術会議等にも人的な貢献 (延べ 1134 人) を実施し、ITER 事業の円滑な運営のため継続的に支援した。(評価軸②、評価指標②) ITER 現地組立の本格化にともない、ITER 機構の要請により、JT-60SA 組立の経験を有する量研及び我が国産業界の専門家を派遣し、ITER 機構の実施したサイトでの作業検討及びその評価を実施した。これにより、現地組立の要領、スケジュールが明確化された。第 26 回 ITER 理事会において、ITER 機構からこの日本の貢献について、感謝とともに他極代表団に報告された。(評価軸②、評価指標②) ITER 機構と一体化した ITER 計画の推進に貢献するために、ITER 機構へ 24 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。(評価軸②、評価指標②) ITER 機構と国内機関との共同作業を促進するために、ITER プロジェクト・アソシエイツ制度 (IPA) を活用し、ITER 機構へ延べ 52 人月の IPA 派遣を行った (評価軸②、評価指標②) ○ ITER 計画に対する我が国の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 <ul style="list-style-type: none"> ITER 計画の推進への人的貢献の強化を目的とした「ITER 人材・広報戦略グループ」での活動を本格化し、ITER 機構日本人職員の増強を図った。令和元年度には新たに 8 人の日本人が 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及び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、631 名となり、平成 30 年度の 261 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、更なる日本人職員数増強を図っていく。(評価軸②、評価指標②) ITER 計画に対する我が国の人的貢献の窓口として、平成 30 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を行った。募集件数 81 件、応募数 103 件であり、令和元年度には日本人専門職員 2 人が退職したが、新たに 8 人が着任し、結果合計 32 人となった。このうちシニア級以上は、副機構長 1 人、ITER 	

				<p>理事会事務局長1人、中心統合オフィスヘッド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、キャビネット部門長1人の合計6人である。また、支援職員については平成30年度から増減なしで合計2人であった。(評価軸②、評価指標②)</p> <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。(評価軸②、評価指標②、モニタリング指標②)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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・貢献した (ITER理事会：委員1名、専門家7名参加、運営諮問委員会：議長1名、委員1名、専門家1名参加、科学技術諮問委員会：委員1名、専門家1名参加)。 • ITER機構の日本人スタッフの生活支援について、日本人スタッフからの相談に基づくトラブル等への対応を継続して行い、令和元年度は立会通訳を38回(平成30年度16回)、電話通訳を7回(同2回)、文書意識を1回(同0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3名体制で実施し、受講する日本人スタッフ子弟数は19名であった(平成30年度18名)。 • 日本人ITER機構職員等への支援として、赴任支援、滞在支援、生活支援、子女への日本語補習支援(19人)を実施した。 • マノスク国際学校に協力して、日本語教科書の入手とりまとめ、補助教材の提供、複々式授業の解消を目指した補助教員の派遣及び外部資金獲得の支援等を実施した。 • 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。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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関連企業説明会を開催し(令和2年2月17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6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21件(平成31年度日本原子力学会北関東支部若手研究者発表会 1件、日本保全学会第16回学術講演会 1件、第37回日本ロボット学術講演会 1件、14th International Symposium on Fusion Nuclear Technology (ISFNT-14) 6件、The Nineteenth International Conference on Fusion Reactor Materials (ICFRM-19) 1件、2019年度第2回山彦シンポジウム 2件、プラズマ・核融合学会第36回年会 4件、第20回計測自動制御システムインテグレーション部門講演会 3件、2020 IEEE/SICE International Symposium on System Integration 1件、令和2年電気学会全国大会 1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。 ➢ 雑誌及び学会誌等において、ITER機器の製作等に関する18件の査読付き論文が掲載された。 	
--	--	--	--	--	--

				<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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6回（東京、茨城、神奈川、愛知）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（令和元年度末現在 631 名が登録）。 ▶ 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、YouTube）を用いた SNS による情報発信を継続的に行った。検索エンジン（Google）での ITER JAPAN のヒット状況としては、「ITER 計画」→1 位、「イーター計画」→2 位、「核融合」→8 位となっており、効果的な発信が認められた。また、TF コイル初号機完成の機会を捉え、ITER 計画を紹介するため、約 2 週間の YouTube 広告動画配信を行ったところ、約 48 万回の再生回数を獲得して好評であった。 ▶ 効果的な広報を目的に、ITER 計画紹介マンガを作成し、イベントや見学会等で広く配布し、また、文科省のエレベーターにもマンガを用いたポスターが掲示された。日本語に加え、英語、フランス語、プロバンス語で作成し国際的な浸透を図った。
	<p>c. オールジャパン体制の構築</p> <p>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る。</p>	<p>c. オールジャパン体制の構築</p> <p>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>	<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科省、並びに産業界と議論を継続した。また、ITER 関連企業説明会を令和 2 年 2 月に東京にて実施した。（評価軸②、評価指標②） • 産業界から新たに 7 名の ITER 機構職員採用を支援し、産業界から 36 人月の 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。（評価軸②、評価指標②） • 核融合エネルギーフォーラムを活用し、ITER の研究開発の内容と実施体制の検討に対する日本からの参画を効果的に実施し、ELM 制御コイルの設計、電磁的及び熱的な繰返しによって想定される TF 導体の性能劣化に関するリスク緩和計画、ICRH システムのアンテナ設計等に関する技術課題等について国内専門家の意見集約を行い、結果を第 25 回科学技術諮問委員会の議論に反映させた。（評価軸①、評価指標①） 	
<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、サテライト・トカマク計画事</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・</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>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</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>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>	

<p>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。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>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>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 計画等を進める。</p>			
<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。</p> <p>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。</p>	<p>a. JT-60SA 計画 ① JT-60SA の機器製作及び組立 欧州との会合や製作現場での調整の下、2020 年度の運転開始に向け、クライオスタット上蓋等の調達、JT-60SA 本体付帯設備の整備を進めるとともに、JT-60SA 本体の組立を完了する。</p>			<p>a. JT-60SA 計画 ① JT-60SA の機器製作及び組立 ○ 平成 31 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と組立及び日欧の調整を進めた。技術調整会議や事業調整会議等の定例会議に加え、必要に応じて欧州の担当者が那珂核融合研究所（以下「那珂研」という。）に短期滞在するなどして欧州との綿密な打合せを行うことで、組立時の取り合い調整等の検討・調整を進め、JT-60SA 機器製作及び組立作業に反映した。我が国分担機器の調達については、令和元年度内に全ての機器調達を完了した。（評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①） ○ クライオスタット上蓋等の調達とともに、本体付帯設備の整備、欧州調達機器であるクライオスタット胴部や日本調達機器であるサーマルシールドを始めとする JT-60SA 本体の組立を進めた。<u>クライオスタット胴部の組立では、セクター間の位置調整治具や合わせピン、クライオスタットベースと胴部の位置合わせ専用治具を用いるなどの工夫により、要求精度を満足しつつ計画より 2 ヶ月短縮した。</u>さらに、<u>中心ソレノイド (CS) の設置では、CS の中心位置を常時監視するレーザー測量計を用いつつ固定金具の位置調整を行うなどの工夫により、要求される精度 (± 2 mm) の約半分</u>に相当する -0.3~0.8mm の高精度で設置することに成功した。これにより、誤差磁場を$\sim 10^{-4}$にとどめることができ、高いプラズマ閉じ込め性能を得られるものと期待される。これらの成果は当初想定を上回ると</p>	

			<p>もに、ITER の組立検討に貢献するものである。また、CS の仮挿入を報道機関に令和元年5月8日に公開し、TV や新聞などのメディア9社で報道された。(評価軸①、評価指標①)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ JT-60SA 本体の組立では、一日の作業を朝8:00 から翌日2:00 までの2直体制を継続するとともに、一部の作業では3直体制による24時間作業を実施するなどして、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)までにJT-60SA 本体の組立を完了した。(評価軸①、評価指標①)
<p>② JT-60SA 運転のための保守・整備及び調整</p> <p>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。</p>	<p>② JT-60SA 運転のための保守・整備及び調整</p> <p>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。2020年度の運転開始に向け、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、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。</p>	<p>② JT-60SA 運転のための保守・整備及び調整</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 既存設備の健全性の確保に努めた。(評価軸①、評価指標①) ○ 制御・監視システム、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、NBI 加熱装置及び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・監視システムの改修では、OA フロアの整備、RF 加熱装置監視モニター、RF 制御システム、計測機器運転・監視用機器等の改修を進めた。本体システムの改修では、二次冷却水設備、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、ケーブルトレイや計測盤の整備を進めた。(評価軸①、評価指標①②) ○ 電源システムでは、電動発電機、SCMPS 変圧器、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 で要求される高密度・高エネルギー負イオンビームの長パルス加速試験を進めるとともに、NBI システム再稼動に向けた準備作業を進めた。特に、高密度・高エネルギー負イオンビームの長パルス加速試験では当初計画を上回る118秒間、500keV、154A/m²の大強度ビームを安定に長時間加速する成果を得た(令和2年1月22日プレス発表)。RF 加熱装置の点検整備では、制御系、伝送系、電源系、冷却系の整備を進めた。計測機器の整備では、プラズマ電子密度計測用CO₂ レーザー干渉計や放射計測装置等の整備を進めた。(評価軸①、評価指標①②) ○ 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。(評価軸①、評価指標①) ○ JT-60SA 計画を進める中で得られた研究成果については、4件の招待講演を行うなど国内・国際学会等において積極的に公表しており、58件の外部発表(うち原著論文14編)を行った。(評価軸②、評価指標②、モニタリング指標②) 	
<p>③ JT-60SA の運転</p> <p>①及び②の着実な実施を踏まえ、JT-60SA の運転を開始する。</p>	<p>③ JT-60SA の運転</p> <p>2020年度の運転開始に向け、日欧研究者による研究協力を進めるとともに、総合調整計画案を詳細化する。また、運転開始後に行うJT-60SA の機器改造に向け、設</p>	<p>③ JT-60SA の運転</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 第8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 実験のための研究協力を推し進めた。(評価軸②、評価指標②) ○ 令和2年度に予定している統合コミッショニングに向けて総合調整計画案を詳細化した。(評価軸①、評価指標①) ○ JT-60SA 運転開始に必要な許認可申請の手続きを進めるとともに、統合コミッショニング後の機器改造に備え(令和3年度予定)、容器内機器等の設計・検討を実施した。容器内機器製作検討の一環として実施したダイバータ製作と配管溶接技術の開発においては、配管内部から繋ぎ目の詳細を事前に計測し、溶接用レーザ 	

		計検討等を進める。		<p>一の照射位置を 0.1mm 以下という高精度で追従制御しながら狙い撃ちする技術を開発し、配管ギャップの目安とされている肉厚の 1 割程度 0.3mm に対して、3 倍の 0.9mm まで確実に溶接が可能になった（令和 2 年 2 月 28 日プレス発表）。</p> <p>（評価軸①、評価指標①②）</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 令和元年 11 月に締結された、「Broader Approach と ITER プロジェクト間の協力協定」に基づき、JT-60SA の統合コミッショニングの知見を共有するために ITER 機構からの技術者が那珂研に滞在することに合意し、ITER 計画の成功に向け JT-60SA の知見が大きく貢献する道を開く、想定を超える成果を得た。（評価軸②、評価指標②） 	
<p>b. 炉心プラズマ研究開発</p> <p>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>b. 炉心プラズマ研究開発</p> <p>JT-60 の実験データ解析や DIII-D（米）、JET（英）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及びコードの改良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>b. 炉心プラズマ研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 実験データ解析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、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に関して、世界の研究をリードする成果を挙げることができた。（評価軸②、評価指標②） ○ 実験研究を JT-60 や DIII-D の実験データ解析を基に実施した。輸送特性の研究では、ITER の標準運転シナリオである H モードプラズマに関して、密度分布決定機構に関する新たな知見を得た。また、原型炉で望まれる周辺局在モードがない H モードに関して、新たにその発生機構に関連する知見を得る等の成果を得た。安定性の研究では、ディスラプションの原因となる磁気島の外部磁場による制御について、従来理論予測とは反する安定化効果を示す結果を得た。また、外部磁場に対するプラズマ応答の空間構造の詳細をシミュレーションで明らかにする等の成果を得た。高エネルギー粒子研究では、JT-60 で観測されたイオンサイクロトロン放射について、全ての発生機構を明らかにした。ダイバータシミュレーション研究では、JT-60SA 高圧力定常運転プラズマを対象に複数の不純物を入射した際の不純物輸送の物理機構を世界で初めて明らかにする成果を得た。（評価軸②、評価指標②） ○ 物理モデルの精緻化及びコードの改良に関しては、<u>第一原理コードと JT-60 実験データに基づく粒子と熱輸送を無矛盾に解く従来にない新しい予測モデル等の開発を行った。第一原理モデルを基に高速に解を求めることができる輸送モデルを開発し、第一原理モデルに基づいた統合シミュレーションを、当初目標の計算時間である 1 時間に対し、約 1 分で可能とする、当初の想定を超える成果を得た。</u>プラズマの平衡や安定性を制御する手法の開発では、JT-60SA の運転開始に向け、着火時の初期励磁の補正手法等の改良を進めた。また、JT-60SA におけるプラズマ形状制御性の評価を行い、統合コミッショニングでの安定な制御を確認した。（評価軸②、評価指標②） ○ 若手研究者を中心に上記の研究成果を積極的に発表し、81 件の外部発表（うち原著論文 17 編）を行った。（評価軸②、評価指標②、モニタリング指標②） ○ DIII-D（米）、KSTAR（韓）、JET（英）等のデータ解析や実験参加の議論を行った。高エネルギー粒子研究のための JET 実験については令和 2 年 2～3 月に参加した。一方、高周波を用いた壁洗浄研究を予定していた KSTAR 実験については、実 	

				<p>施日直前に生じた装置トラブルにより中止となったため、JT-60SA 実機を用いて壁調整手法を最適化することとした。(評価軸②、評価指標②)</p>
	<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>c. 人材育成 大学等との連携・協力を継続して推進し、国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>c. 人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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取組に努めた。具体的には、以下のとおり。(評価軸②、評価指標②) ○ 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)、JET (英)、KSTAR (韓) の各装置とデータ解析や実験参加の議論等を行うことにより人材育成を行った。(評価軸②、評価指標②) ○ <u>JT-60SA の運転開始を令和 2 年度に控えた令和元年度は、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。那珂研に各大学のオンサイトラボの設置を広く呼びかけ、第 1 号の東京大学に続き、名古屋大学、九州大学と協定を締結する想定を超える成果を得た。その他、筑波大学などの複数の大学との協定締結に向けた協議が進展しており、JT-60SA の運転が開始されることによる全日本的な核融合人材の育成への更なる貢献が期待される。</u>(評価軸②、評価指標②)
<p>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> <p>BA 協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、BA 活動として進める国際核融合エネルギー研究センター事業等を実施機関として着実に推進するとともに、原型炉建設判断に必要な技術基盤構築に向けて、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>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> <p>BA 協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、BA 活動における国際核融合エネルギー研究センター事業等を実施機関として着実に推進する。また、原型炉建設判断に必要な技術基盤構築に向けて、国際協力及び国内協力の下、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>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> <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する。また、原型炉建設判断に必要な技術基盤構築に向けて、技術の蓄積を行う。</p>	<p>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> <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>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 遠隔実験センターの構築を完了する。</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、原型炉材料等に関するデータ整理を継続する。原型炉設計活動としては、プラズマ物理、ダイバータ、炉内機器等の設計検討の成果を最終報告書にまとめる。ITER 遠隔実験センターでは、必要な技術実証を継続し、これまでの活動内容と成果を最終報告書にまとめる。また、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とともに、日欧共同研究プロジェクトへの計算資源の提供を行う。</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</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 原型炉設計では、原型炉概念設計を継続して実施し、令和元年度は特に炉心プラズマにおける ELM 小振幅化方針、ダイバータシミュレーション、増殖ブランケットにおけるパージガスの流動解析、配管の熱応力解析、炉内機器損傷時の事象解析に注力するとともに、共通の目標・計画を持つ欧州との作業による相乗効果と、設計の信頼性・創造性向上に基づく、これまでの活動の成果を日欧共同で最終報告書として取りまとめた (国内チームとして 172 名が貢献)。これにより、<u>原型炉の 3 つの目標 (発電、稼働率、トリチウム生産) を満たす核融合エネルギーによる発電プラントの全体像を示し、核融合エネルギーの発電実証に向けた原型炉の基本概念を明確化した。</u> (評価軸①、評価指標①) ○ 原型炉設計に向けた R&D では、低放射化フェライト鋼及び SiC/SiC 複合材の照射データベース整備、ベリリウム金属間化合物及び Li 化合物の充填体データ評価、及び欧州核融合実験装置における ITER 模擬壁 (JET-ILW: JET ITER-like wall) 実験のトリチウム滞留量評価に注力し、原型炉構造材料、機能材料に関するデータ整理を継続するとともに、これまでの成果を最終報告書として取りまとめた。 (評価軸①、評価指標①) ○ ITER 遠隔実験センターでは、遠隔実験参加のための技術検討の 1 つとしてライブデータ転送試験を実施し、長距離データ転送に関する問題点の洗い出しを行うとともに最終報告書を取りまとめた。 (評価軸①、評価指標①) ○ 計算機シミュレーションセンター関連では、欧州実施機関との情報交換の継続、日欧共同調達スパコンに関する検討を行うとともに、日欧共同研究プロジェクトへの計算資源の提供を行った。 (評価軸①、評価指標①) 				
<p>② IFMIF-EVEDA 事業 IFMIF 原型加速器の実証試験を完了する。</p>	<p>② IFMIF-EVEDA 事業 IFMIF-EVEDA 事業では、超伝導線形加速器 (SRF) の組立を完了し、入射器、高周波四重極加速器 (RFQ) を組み合わせた統合試験を実施する。</p>			<p>② IFMIF-EVEDA 事業</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ IFMIF/EVEDA 原型加速器の実証試験においては、<u>高周波四重極加速器 (RFQ) による前人未達の重陽子ビームの 125mA、5 MeV 加速試験に成功し、初期のマイルストーンを達成した。</u>なお、重陽子 125mA の加速は、これまでの世界記録 30mA を大きく上回る成果であるとともに、RFQ により空間電荷効果の著しい大電流重陽子ビームの低エネルギー部加速を世界で初めて実証したものであり、今後の加速器開発にも指標を与える顕著な成果である。また、最初の重陽子加速から、約 4 ヶ月で大きなトラブルもなくこの成果が得られたことは特筆に値す 				

				<p>る。入射器、RFQ、中間エネルギービーム輸送系 (MEBT)、新設した MEBT 延長輸送系、ビーム診断系 (D-Plate)、高エネルギービーム輸送系 (HEBT)、大電力ビームダンプ (HPBD) の機器の接続が令和元年度中に完了し、それらを組み合わせた統合試験を実施した。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①)</p> <p>○ 世界最高強度の重陽子ビーム加速に成功</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上述の RFQ を用いた、目標の電流 125mA、エネルギー 5 MeV に達する世界最高強度の重陽子ビームの加速に成功した件は、プレス発表「世界最高強度の重陽子ビーム加速に成功-日欧合同チームが加速器開発の未到のマイルストーンを達成-」(令和元年 8 月 6 日) を行い、青森地区で TV ニュース 1 社 (RAB 青森放送)、Web を含む新聞報道 (東奥日報、デーリー東北) 2 媒体に掲載された。 ・この成果のベースとなった成果は、世界最大電流の重水素イオンを生成する入射器の開発と RFQ 駆動用としては世界最多となる 8 系統 RF 源の開発がある。これは、従来の加速器では、1 系統で十分であった高周波源を、核融合中性子源では大電流化が必須なため、8 系統化により大電力化を図ったものである。日欧合同チームは、RFQ の前段にある入射器で、電極間電圧やイオン分子比、印加磁場を最適化することにより大強度重陽子ビームを速度のバラツキが少ない状態で集束させて RFQ へ入射できた。この入射ビームを世界最大電流の重陽子イオンビームを大電力高周波で加速するため、8 系統からの RF 電力を制御し位相を高精度で一致させ RFQ に注入する制御システムを構築するとともに、十分な RF コンディショニングを行った。この間、RFQ システムの特性試験を繰り返し、陽子ビームの低電流試験から高電流化と段階を追って進め、100 以上の制御パラメータから電流に応じた最適値を同定することで、最終的に目標とする大電流重陽子イオンビームを安定に集束・加速することに成功した。 ・大電流重陽子ビーム加速実験において、発生した中性子を定量的に測定することでビーム損失量を評価し、測定とシミュレーションを比較して加速器設計の妥当性を検証した。中性子測定の結果から、ビーム損失は設計値どおり十分に制御されており、100 mA を超える大電流加速時にも、高エネルギー部での大きなビーム損失の兆候がないことが確認された。観測されたビーム損失分布は、ビームダイナミクスシミュレーションから予測されるものとよく一致し、IFMIF の RFQ 加速器の設計及び製作の妥当性を証明した。 <p>(評価軸①、評価指標①)</p> <p>○ 入射器における大電流重陽子ビームの連続 (CW) 化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・RFQ の前段である入射器の長時間運転実証試験を実施した。入射器は長寿命のマイクロ波イオン源を用いて重陽子を生成し、そこから静電加速で 140mA、100keV の連続ビームを集束させて引き出すことを目標としている。プラズマ電極のビーム引き出し穴径を変更し、最終的に直径 10 mm において、<u>最大引き出し電流 140 mA での CW 運転を達成した。</u>この時のビーム電流密度は 178mA/cm² であり、目標の 141mA/cm² を超えた。世界最高の電流及び電流密度で重水素ビームの連続引き出しに成功したことは A-FNS などの連続出力の核融合中性子源開発に大きな見通しを与える極めて重要な結果で、想定を上回る成果である。(評価軸①、評価指標①) <p>○ 超伝導線形加速器 (SRF) については、SRF を据え付ける前に 5 MeV の長パルス加速試験を実施すべきとの専門家の勧告から、事業計画を変更することが第 24 回</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>BA 運営委員会（平成 31 年 4 月 11 日）で承認され、さらに、SRF の組立より RFQ 単体の長パルス試験を優先させることが BA 運営委員会の書面手続きで令和元年度の計画として承認された。そのため、SRF の組立は、下記、フェーズ B+ビーム輸送系試験終了後の令和 2 年度に行われることとなった。（評価軸①、評価指標①）</p> <p>○ フェーズ B+用ビーム輸送系の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・BA 運営委員会の決定に基づき、SRF の代わりにビーム輸送系を新設し、125mA で 5 MeV の長パルス試験を行うアプローチ（フェーズ B+）に向けた整備を実施した。また整備に先立ち、ビーム輸送ラインの設計をビームシミュレーションによって実施し、コイル配置や磁場強度を決定した。 ・高周波四重極加速器 (RFQ) を用いた重陽子ビーム加速の実証試験後、MEBT、D-Plate、Low Power Beam Dump (LPBD) を最終位置に移設した。これらの真空作業は、ビームラインの清浄度を保つため、加速器室内に仮設のクリーンブースを設置して実施した。並行して、真空機器の清浄化作業を、機器の取り付け作業などを CIMEAT の専門家と共同で実施するとともに、その他必要な作業を完了した。 ・高エネルギー加速器研究機構 (KEK) の協力により、KEK で使用していた 4 極コイル 4 式とステリングコイル 2 式、コイル電源を譲り受け、SRF の代わりとなるビーム輸送系を構築した。入射器、高周波四重極加速器、中間エネルギービーム輸送系 (MEBT)、新設した MEBT 延長輸送系、ビーム診断系 (D-Plate)、高エネルギービーム輸送系 (HEBT)、大電力ビームダンプ (HPBD) を組み合わせた統合試験を開始した。 <p>（評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①）</p> <p>○ 加速器周辺機器の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・RFQ の 2 次冷却水を供給する冷却水温度調整系の改造が完了し、ターボ冷凍機と組み合わせた稼働試験を実施した。ターボ冷凍機が安定して動作し、11 度～15 度の間で 2 次冷却水水温を維持できることを確認し、RFQ 冷却水スキッドでの温度調節制御が良好で、空洞は完全に一定温度に制御されていることが確認できた。さらに、RFQ のクライオポンプに冷却水を供給するための電動チラーを設置し、動作試験を完了した。 ・IFMIF/EVEDA 事業委員会の勧告に基づき、IFMIF/EVEDA プロジェクト側と六ヶ所核融合研究所（以下「六ヶ所研」という。）が協議の上、計算機・遠隔実験棟の仮想実験室に原型加速器 (LIPAc) を運用するために必要なスペースを確保し、LIPAc 遠隔実験室とすることが合意され、IFERC の調達取り決めとして令和元年度中に整備が完了した。 <p>（評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①）</p>	
<p>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。</p>	<p>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、一般見学者等の受入れや各種イベントへ</p>			<p>③ 実施機関活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 地元自治体等が主催するイベントに、講演、展示、実験教室等により協力参加するとともに、学生や一般見学者、研究者等の施設見学希望者を積極的に受け入れたほか (1,536 人、129 件)、六ヶ所村近隣住民を対象に施設公開を実施し、理解促進を図った。（評価指標①） ○ ITER/BA 成果報告会 2019「新たな未来を創造する、核融合エネルギー」を令和元 	

		<p>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。</p>		<p>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・那珂研からのライブ中継を交えた報告等を行った。（評価指標①）</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 衆議院文部科学調査室主催の核融合説明会におい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。（評価指標①） ○ 科学館との協力を進め、日本科学未来館の核融合常設展示の改修の相談を始めるとともに、つくばエキスポセンターにてJT-60SA完成・初プラズマに向けたサイエンスレクチャーなどの企画を実施した。（評価指標①） ○ 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活動に主導的な役割を果たした。（評価指標①） ○ ユーティリティ施設及び機械室設備について、運転保守管理、補修工事等を着実にを行い、研究活動に支障を来さないよう滞りなく六ヶ所研の維持・管理を継続した。さらに、令和元年度は令和2年度に竣工が計画されているブランケット工学試験棟用地の整備を行い、建設工事を開始した。（評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①） 	
<p>b. BA活動で整備した施設を活用・拡充した研究開発</p> <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>b. BA活動で整備した施設を活用・拡充した研究開発</p> <p>① 原型炉設計研究開発活動</p> <p>原型炉概念の基本設計を継続して2020年頃に実施予定の第一回中間C&Rに備えるとともに、原型炉のための設計コード開発を継続する。材料関連データベース拡充を継続し、材料特性ハンドブックの整備を引き続き進めるとともに、腐食挙動の詳細評価に向けた装置整備を継続する。また、低放射化フェライト鋼等の炉内構造物材料の中性子重照射後の材料試験を継続し、強度特性変化を評価する。こ</p>			<p>b. BA活動で整備した施設を活用・拡充した研究開発</p> <p>① 原型炉設計研究開発活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 原型炉設計合同特別チームの活動では、産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、炉心建屋の配置、補正磁場コイル、供給磁束増大に向けたハイブリッドCSコイル等の設計検討を実施した。また、設計コード開発として、磁性体の影響を考慮した磁力線追跡コード、原型炉SOL上流部で予想されるプラズマ衝突度低下に起因する運動論効果を考慮できる先進的プラズマ熱伝導モデルを開発した。（評価軸②、評価指標②） ○ 原型炉研究開発ロードマップでは、第一回中間C&R項目の1つとして原型炉の概念設計の基本設計を提示することが求められている。令和元年度に、これまでの活動の成果に基づき、これまで炉心の設計が中心であった原型炉概念を大きく進展させ、核融合エネルギーによる発電プラントの全体像を示し、原型炉の3つの目標（発電、稼働率、トリチウム生産）を満たす成果として「核融合エネルギーの発電実証に向けた原型炉の基本概念を明確化」のプレスリリースを実施（令和元年11月27日）した。文科省のロードマップにおける概念設計段階の推進に向けて、他事業及び既存技術からのフォアキャストと原型炉からのバックキャストにより核融合開発を連携・協力して進める準備が整った。（評価軸②、評価指標②） ○ 原型炉設計に向けたR&Dでは、腐食装置整備を進めて低放射化フェライト鋼F82Hの高温高圧水中での腐食特性評価に着手し水質管理方針に要する知見を得た。さらに、仏国の設計・建設規格として参照されるRCC-MRxに従った材料強度基準の策定、F82Hの中性子照射材評価のために改良した解析手法によるひずみ計測を進めた。（評価軸②、評価指標②） ○ <u>中性子増倍材のベリリウム（Be）については</u>、精製技術で課題であった、2000℃を超える高温処理工程や有害な粉塵を発生する乾式工程について、マイクロ波加 	

		<p>これらの活動を強化するため、核融合科学研究所と連携して大学等との共同研究を拡充する。さらに、アライアンス事業を含めリチウム回収技術開発を進める。</p>		<p>熱（250℃以下の低温処理）と化学処理（湿式工程）を複合した処理を基軸とした、<u>経済性及び安全性を飛躍的に向上させた革新的な Be 精製技術を世界で初めて確立した。関連する特許申請（2件）やプレス発表を行い、関連企業との事業化体制の構築を開始した。</u>（評価軸②、評価指標②、モニタリング指標④）</p> <p>○ <u>トリチウム増殖材のリチウム（Li）の回収技術については、装置の小型化（Li 分離膜と小面積電極の一体化）によるコスト低減を確実なものとしつつ、高リチウム回収能を有する新たなスタック（集約）化装置の開発に成功（目標回収量がグラム/年からキログラム/年に増大）した。</u>さらに、<u>外部資金：JST 大学発新産業創出プログラム（START）に採択（令和元年 11 月）</u>され、事業プロモータの支援も得て、『イオン伝導体分離法による塩湖かん水からの低コストリチウム回収技術に関する研究』（令和元年—令和 3 年、9,000 万円）を開始した。（評価軸②、評価指標②、モニタリング指標④）</p>	
<p>② テストブランケット計画 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>② テストブランケット計画 ITER に設置し試験を行うテストブランケット・システムの詳細設計（予備設計）を進める。また、詳細設計レビュー（PDR）に向けた準備を継続する。さらに、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のための装置の製作設計を開始するとともに、同装置を設置するブランケット工学試験棟の建設に着手する。</p>			<p>② テストブランケット計画</p> <p>○ 新型テストブランケットモジュール（TBM）の設計詳細化の一環として、筐体設計レビューでの議論を参考にして電磁力の影響評価を進めた。より確かな設計とするため TBM 構造材料が磁性体であることから磁場下の強磁性体に常時作用する力（Ferromagnetic force）を評価した。結果、この Ferromagnetic force もラジアル方向成分が最大となり、従来から考慮していたローレンツ力より大きく、第一壁半球殻の天頂部分に集中することが判明したが、弾性変形の範囲に収まることを確認した。一方、TBM はキー及びボルトによってシールドに固定・支持されるため、キー及びボルトの健全性を評価し、健全性が維持できる各々のサイズを明らかにした。（評価軸②、評価指標②）</p> <p>○ TBM シールド後端のフランジ部分は、TBM フレームにボルト付けされ、それを真空容器に取り付けることで真空境界を形成することから、健全性の維持が不可欠となる。よって、このフランジ部分の貫通配管部の設計に取り組み、フランジ貫通配管部にサーマルスリーブを設けた構造を提案し検討した。貫通配管の温度及び圧力を考慮した熱構造解析を行い、通常運転時におけるフランジ貫通配管部の構造健全性を確認できたことで、これまで具体的でなかった貫通配管部の設計が大きく進捗した。（評価軸②、評価指標②）</p> <p>○ 安全実証試験装置群の製作設計に着手した。熱負荷試験装置は、電子銃を用いてブランケットに熱負荷をかける。これら試験計画を詳細化し、要求仕様を確定した。また、当該装置を据え付けるブランケット工学試験棟の建設に着手し、基礎杭の施工が完了した（令和元年 12 月）。建設工事は、冬季の積雪を考慮して令和元年 12 月末から中断していたが、令和 2 年 3 月から再開した。（評価軸②、評価指標②）</p> <p>○ 着実な TBM 計画の実施を目指した TBM ポート削減の中で ITER 機構及び各極と協力したプロジェクトチーム（TBM-PT）活動が本格稼働し、日本からも Visiting Researcher として ITER サイトへの常駐者を新たに派遣するなど、ITER-TBM 計画を主導した。結果、唯一概念設計が確定している日本の TBM 計画が初期から試験する 4 つの TBM の 1 つに選択された。（評価軸②、評価指標②）</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とともに、モデルの妥当性評価及び高度化に着手する。平成 30 年度に運用を開始した核融合研究専用スパコン JFRS-1 の運用を継続する。原型炉開発のためのアクションプランを踏まえ、計算資源の配分を行い、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。</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> <ul style="list-style-type: none"> ○ 理論・シミュレーション研究では、平成 30 年に導入した核融合研究専用スパコン JFRS-1 を活用した高度計算科学を応用しつつ、ITER や JT-60SA に関する物理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。(評価軸②、評価指標②) ○ ディスラプション統合コードを開発し ITER、JT-60SA、原型炉への応用を実施した。特に ITER への応用では、プラズマの強制消滅装置として ITER に導入予定のペレット粉砕入射を解析するモデルを考案し、粒子供給率等、入射装置の設計最適化に重要な特性を世界に先駆けて解析するなど、ITER リサーチプラン実施のための最重要の R&D 項目に貢献する当初予定を超える成果を得た。周辺 MHD 研究では微視的な揺動を高精度で扱えるように座標系を工夫した流体コード BOUT++を整備し、乱流と巨視的な電場構造の相互作用が ELM による熱放出を増大させることを明らかにし、Physics of Plasmas 誌に発表した(令和元年 5 月)。高エネルギー粒子駆動 MHD の研究では JT-60U で観測された突発的大事象(ALE)のシミュレーション研究を継続し、JFRS-1 など最新のスパコンを活用することで従来に比べ計算を 4 倍以上高解像度化し、より実験に近い低散逸条件での ALE の計算を実現することに成功した。(評価軸②、評価指標②、モニタリング指標③) ○ 情報集約拠点活動では、JFRS-1 の運用を継続し、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、41 件の研究プロジェクトに対して計算資源の配分を実施した。核融合研究開発に用いる幾つかのコード(大域的微視的乱流解析用コード GT5D、大規模データの並列・分散処理用コード DASK、周辺 MHD 研究用コード BOUT++) 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。(評価軸②、評価指標②) 	
<p>④ 核融合中性子源開発</p> <p>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。</p>	<p>④ 核融合中性子源開発</p> <p>加速器系、ターゲット系、試験モジュール、照射後試験設備等の核融合中性子源 A-FNS プラント全体の設計検討を進め、概念設計書を作成する。また、欧州における核融合中性子源開発の動向について情報収集し、必要に応じて情報交換を行う。</p>		<p>④ 核融合中性子源開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 核融合中性子源開発においては、加速器系、ターゲット系、試験モジュール、照射後試験設備等の核融合中性子源 A-FNS プラント全体の設計検討を進め、概念設計書を完成させた。また、欧州における核融合中性子源開発の動向について情報収集し、第 1 回 A-FNS-DONES ワークショップを六ヶ所研において開催し情報交換を実施した。年度計画については年度内には全て達成した。以下に、活動内容と主な結果の具体例を記載する。(評価軸②、評価指標②) ・完成した A-FNS 概念設計書は、緒言、基本条件、施設全体設計、サブシステム設計、まとめ、工学設計・工学実証の展望から構成される。 ・全体設計： 核融合中性子源(A-FNS)サイトと A-FNS 本体棟及びそれに関わる付帯設備の建屋配置条件(建設配置、受電条件、給水条件を中心に)について検討を進めた。A-FNS の運用に必要な人員数を施設規模と運用内容から約 400 名程度と評価し、一日当たりの給水使用量を 1540m³、使用電力量を 60MVA として建屋の用途、階数、建築面積、構造等の基本諸元を詳細化した。また A-FNS 本体棟は放射線遮蔽防護の観点から地階構造を基本とし、危険物であるリチウムの地下施設での使用許可については消防法における特例申請で対応することとした。想定す 	

				<p>る建屋配置に必要な最小敷地面積は 17ha であることを明らかにした。受電計画については六ヶ所変電所からの送電計画について検討を進め、配電単線結線を検討し、既存施設との整合性も含めた施工性を評価した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加速器系： 核融合中性子源 A-FNS の加速器系の要求仕様は、基本的には IFMIF の中間工学設計報告書を踏襲し、125mA 連続加速という大電流重陽子ビーム運転、低ビーム損失（1 W/m 以下）、高い可動率（87%以上）が要求されており、高い裕度を持たせるため A-FNS の入射系の大電流化と、超伝導加速器クライオモジュールの概念設計と製作に向けた課題抽出を進めた。 ・ターゲット系： 試験セル内機器であるターゲットシステムの遠隔保守方式の確立が必要であり、従来 IFMIF の設計では、ターゲットから流れ落ちる液体リチウムの勢いを抑制するクエンチタンクが遮蔽体の外部に置かれ、その遠隔保守性に問題があった。そこで、クエンチタンクをこれまでの「傾斜直管方式」から、「ターゲットループと遮蔽プラグの水平方向一体引抜き方式」に変更することを検討し、システムの簡素化、技術リスクの低減化を図った。 ・A-FNS 運転中には、液体リチウムターゲットと重陽子及び中性子との核反応により 1 時間あたり 143 GBq (0.4 mg) の大量のトリチウムが生成される。そこで A-FNS 定常運転下におけるターゲット系液体リチウムループからのトリチウム移行挙動を評価し、トリチウム処理系を検討した。検討結果をもとに透過計算及び真空揮発排気計算を実施し、A-FNS 定常運転下での各部位におけるトリチウム移行速度を評価し、高濃度少量トリチウム水は希釈排水せず保管し、それ以外をバッチ処理にて濃度管理して排出する方針とし、A-FNS トリチウム除去/処理系の設計に反映した。 ・照射モジュール設計： 試験モジュールを設置して照射試験を行う計画であり、9 種類の核融合炉材料照射モジュールの設計を進めた。遠隔保守性や製作性等の観点から、側方アクセスセル内で遠隔保守作業が可能となるよう新たな交換方法を考案し、モジュール設計を大幅に変更した。全ての試験モジュールは、配管、接続構造体とともに遮蔽プラグと一体化した構造とした。モジュール交換の際には、側方アクセスセル内で配管やケーブル等を分離後、遮蔽プラグと一体化させながらモジュールを水平方向に、左右両側に設置する側方アクセスセル内に移動させ、遠隔保守作業を行う。試験モジュールは、約 900 本の計装線を同時に結線、通電させる接触型コネクタを採用する。本設計により、遠隔操作による計装線接続を大幅に簡易化できる見通しを得た。 ・照射後試験設備の検討： 照射後試験（PIE）施設では、照射後材料の各種強度試験、特性試験、分析等、原型炉設計に必要な材料試験を行う。PIE 施設の概念検討を行い、その設計条件、機器設備リスト、施設レイアウト並びにシステム構成の基本概念を検討した。PIE 施設の管理区域は、安全性の観点から材料照射施設が停止状態にあっても、運用できることが要求される。そのため、材料照射施設と PIE 施設は、設備上も運用上も独立した施設となるように電力系統をはじめとした各種ユーティリティ系統、換気空調系統の独立性を確保できる設計とした。照射モジュールについてはキャプセル分解から PIE 施設にて行う方式とし、高レベル放射化物の細密なマニピレータによる分解、加工、洗浄などは PIE に集中することとなり、材料照射施設と PIE の役割分担を明確にした。 	
--	--	--	--	--	--

				<ul style="list-style-type: none"> ・中性子を使った応用利用の検討： A-FNS 多目的ビーム孔システムの中性子イメージングへの適用性を評価することを目的として、A-FNS 多目的ビーム孔システムでの中性子スペクトル強度の予備計算を実施した。試験セルを取り囲む厚さ 4 m の試験セルコンクリート壁内に、重陽子ビーム進行方向（0 度方向）及び直交方向（90 度方向）に直径 6 cm のビーム孔を設置した幾何形状を用いて、放射線輸送計算コード MCNP を用いた解析を実施した。この検討により、A-FNS では従来国内で用いられてきた原子炉を使った高速中性子イメージングよりも中性子フラックスが約 3 桁高く透過力が強いいため、はるかに短い時間で厚い対象物の動画撮像ができる可能性があることを示した。 ・欧州における核融合中性子源開発の動向について情報収集： EU-JA Workshop on Neutron Source Status and Technologies を令和元年 8 月 28～30 日の 3 日間、六ヶ所研において開催した。欧州から 11 名の参加があり、欧州が提案する核融合中性子源 DONES (Demo Oriented NEutron Source) 及び A-FNS の設計・開発の状況（発表件数は各々 10 件、合計 20 件）、LIPAc での経験を発表（合計 7 件）し、活発な議論が行われた。DONES 及び A-FNS での共通課題を議論し、今後、日欧協力活動にて、共同で解決を図ること、継続してワークショップを実施することを合意した。 	
			<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"> ・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 	<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"> ○ 日本の大学に働きかけを行い、ITER インターンシップ（3～10 か月間）としてプラント技術分野などに 6 名の派遣を行い、国際性を持つ人材を育成した。 ○ 日本の産業界に働きかけを行い、新たに 7 名の ITER 機構職員の採用を支援し、さらに産業界から 36 人月の IPA を派遣し、統合作業等に関する産業界との経験の蓄積の強化を図るとともに、国際性を持つ人材を育成した。 ○ 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 ITER 機構の副機構長、ITER 機構中央統括本部長等を輩出した。また ITER 機構長の提言により ITER ブランケット遠隔保守系プロジェクトチームが設立され、そのリーダーに量研職員が就任した。 ○ 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 関連企業説明会を開催し、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。 	

			である。		
			<p>・ 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。</p>	<p>○ ITER計画やBA活動の実施に際し、論文数の増加に努めているが、人員の不足により、担当機器の製作や装置の建設に研究者・技術者の多くの時間を割かざるを得ない状況が続いており、大きく改善できていないのが現状である。ご指摘のとおり、令和2年度からは、JT-60SAや原型加速器(LIPAc)の運転が開始、または本格化するので、これまで以上に成果の創出に取り組んでいきたい。</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>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"> ・ 国際約束に基づき、前年度同様ITER建設を国内機関として着実に履行し、その責務を果たしており、日本の特に高い貢献度を示している点が高く評価される。 ・ 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どおりに達成した。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

(諸事情の変化等評価に関連して参考となるような情報について記載)

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
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

2. 主要な経年データ

①主な参考指標情報								
	基準値等	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4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	技術シーズ 97 件 プレス発表 0 件			
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	2,138 件			
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	出願 115 件 登録 47 件			
機構の研究開発の成果を事業活動において活用し、又は活用しようとする者への出資等に関する取組の質的量的実績（※法人全体）	—	—	—	—	実績なし			
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	受入金額 176,194 千円 件数 46 件			
クロスアポイントメント制度の適用者数（※法人全体）	—	1 人	1 人	4 人	20 人			
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	参加回数 7 回 派遣人数 13 名			
高度被ばく医療分野に携わる専門人材育成及びその確保の質的量的状況	—	—	—	—	関連研修会開催 16 回			
原子力災害医療体制の強化に向けた取組の質的量的状況	—	—	—	—	支援センター 連携会議等 4 回、研修管理 システム準備			
被災地再生支援に向けた調査研究の成果	—	—	—	—	論文 21 報			
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	141 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	利用件数 697 件 採択課題 231 件			
論文数	—	53 報 (53 報)	35 報 (35 報)	32 報 (32 報)	51 報 (51 報)			
TOP10%論文数	—	0 報 (0 報)	1 報 (1 報)	1 報 (1 報)	2 報 (2 報)			

(※) 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）。

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）							
	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4年度
予算額（百万円）	1,240	998	3,685	4,216			
決算額（百万円）	1,888	1,363	4,098	7,828			
経常費用（百万円）	1,930	1,540	1,955	4,702			
経常利益（百万円）	△28	△21	△92	△22			
行政コスト（百万円）	—	—	—	5,464			
行政サービス実施コスト（百万円）	1,754	1,490	1,948	—			
従事人員数	62	56	75	99			

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

中長期目標	中長期計画	令和元年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等	自己評価	評定	A
					<p>【評定の根拠】 研究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、施設及び設備等の活用促進、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のそれぞ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>Ⅲ.2. 研究成果のわかりやすい普及及び成果活用の促進</p> <p>量子科学技術について、研究開発を行う意義の国民的理解を深めるため、当該研究開発によって期待される成果や社会還元の内容等について、適切かつわかりやすい情報発信を行う。</p> <p>また、機構の研究開発成果について、その実用化及びこれによるイノベーションの創出を図る。具体的には、特許については、国内出願時の</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>・量子科学技術及び放射線に係る医学（以下、「量子科学技術等」という。）について、研究開発を行う意義の国民的理解を深めるため、当該研究開発によって期待される成果や社会還元の内容等について、適切かつわかりやすい情報発信を行う。特に、低線量放射線の影響等については、国民目線に立って、わかりやすい情報発信と双方向のコ</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>・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とともに、広報誌やウェブサイトでの公開、プレス発表など多様な媒体を通じた情報発信を行う。また、展示施設「きつづ光科学館ふおとん」の運営等により見学者を積極的に受け入れ、量子科学技術を含む科学研究に対する国民の理解増進を図る。</p>	<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> <p>【評価指標】 ①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> <p>【モニタリング指標】 ①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> <p>②シンポジウム・学会での発表等の件数</p> <p>③知的財産の創出・</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>○ アウトリーチ活動として、「青少年のための科学の祭典」全国大会（令和元年7月27日～28日）において、「光」をテーマに子どもを対象とした出展を行い、「分光」や「偏光」等を子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、光のおもしろさを体験する展示を行うことで、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。子ども霞が関見学デー（令和元年8月7日～8日）では、「放射線」や「量子ビーム」をテーマに、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子ども向けのわかりやすい広報を行った。また、一般の方を対象としたサイエンスアゴラ（令和元年11月16日～17日）では量研として3ブースを出展し、最先端の研究内容とその成果に関する国民との対話を通して、量子科学技術を含む科学研究に対する国民の理解増進に努めた。その他にも大阪科学技術館（令和元年7月13日～14日）や千葉県立現代産業科学館（令和元年8月30日、12月21日）で実験工作教室を開催し、科学の楽しさを伝える取組を実施した。（評価軸①）</p> <p>○ 施設公開では、高崎地区（平成31年4月7日）、千葉地区（平成31年4月21日）、六ヶ所地区（令和元年7月28日）、那珂地区（令和元年10月20日）、木津地区（令和元年10月27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、5地区で合計6,701名（平成30</p>	<p>補助評定：b</p> <p>【評定の根拠】 研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の促進については、公開ホームページの改修や量研の研究開発が社会で役立つ姿をイラストで示した未来図を作成・公開するなどの取組により、年度計画を達成した。特に、令和元年度は、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向上とマスメディアへの情報提供を強化するため、大阪科学技術館に量研ブースを設け、さらに大阪では初めてとなる記者懇談会を開催するなどの取組を行った。（評価軸①）</p> <p>「QSTベンチャー支援制度」</p>		

<p>市場性、実用可能性等の審査などを含めた出願から、特許権の取得及び保有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な実施許諾等の促進に取り組む。加えて、機構の研究開発の成果を事業活動において活用し、又は活用しようとする者に対する出資並びに人的及び技術的援助を適時適切に行う。</p>	<p>コミュニケーションに取り組む。</p>		<p>確保・活用の質的量的状況</p> <p>④機構の研究開発の成果を事業活動において活用し、又は活用しようとする者への出資等に関する取組の質的量的実績</p>	<p>年度6,190名)が来場し、地域交流を深めるとともに、量子科学技術に対する国民の理解増進に貢献した。(評価軸①、評価指標①)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 広報誌「QST NEWS LETTER」については研究に関連する画像や研究者の写真など、視覚的にわかりやすい紙面となるよう内容の拡充を図った。令和元年度は、4回発行(4月号、7月号、10月号、1月号)し、各号約1,400部を外部に発送して、量研の活動について広く情報発信を行った。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標②) ○ 量研のパンフレットについて、研究内容や取組などを読者に分かりやすく伝える紙面構成やデザインとなるよう心掛け、刷新した。また、量研が行っている研究開発が将来の社会にどのように役立つかわかりやすく説明するため、量研の基本理念も踏まえ、「量子科学技術でつくる私たちの未来」のイラストを作成し、パンフレットに掲載するとともに、ホームページに公開した(https://www.qst.go.jp/site/aboutqst/future.html)。(評価軸①、評価指標①) ○ ホームページについては、各部門・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。(評価軸①) ○ 量研の活動について幅広い年齢層の方に興味を持って頂く広報活動として、FacebookやYouTubeを活用した情報発信を継続した。(評価軸①) ○ マスメディアに対してプレス発表を23件(放医研5件、高崎研4件、関西研3件、那珂研3件、六ヶ所研3件、量子生命領域5件:量研主体の研究成果に関わる発表)を行い、最新の研究成果情報等を提供し、記者の理解を助けるためのレクチャーを適宜実施した。取材記事も含め、113件の新聞掲載があった。また、プレス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。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標②) ○ マス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4回(令和元年6月20日、10月15日、11月28日、令和2年1月24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。平成30年度までは記者懇談会を東京でのみ開催していたが、関西地区のマスメディアへの情報提供強化のため、大阪においても開催した。 ○ 量研が製作を担当するITERの主要機器である超伝導トロイダル磁場(TF)コイル初号機の完成式典を、ビゴ機構長を迎えて開催した(令和2年1月30日)。事前に記者向けの説明会(令和2年1月15日、16日)を東京と大阪で開催するなどの取組を行った結果、多くの新聞記事等により、量研の成果が紹介された。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標②) ○ 量研の経営方針に関する理事長や理事への取材、重粒子線がん治療や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など、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。(評価軸①、評価指標①) ○ きつづ光科学館ふおとんでは、「のぞいてみよう!不思議な光の世界」をスローガンとし、季節に応じたイベントを毎月開催する等、こどもの科学する心を育む 	<p>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、新たに1件を認定した。関連法律の改正を受け、出資業務等が新たに認められた他法人との間で情報交換を行い、運用課題等の検討を進めた。またNEDO主催の「我が国唯一の研究開発型ベンチャー支援に特化した高度人材の育成事業」プログラムに職員を派遣し、必要なスキルの習得とレベルアップを行った。以上の実績から年度計画を達成した。(評価指標①)</p> <p>SIP課題「光・量子を活用したSociety5.0実現化技術」の管理法人業務に関して、引き続き積極的な情報発信に努めるとともに、厳格なピアレビューの実施、PD自己点検報告の支援、国際的な取組として、海外研究機関(ドイツ フラウンホーファー研究機構、台湾 工業技術院(ITRI))に、海外ベンチマークのための委託契約などを行った。こうした取組及びCPS型レーザー加工によるネットワーク型製造システム構築の研究開発の進捗状況が高く評価され、令和元年度の課題評価結果は「A+」と、12課題中1位であった(A+は1課題のみ)。(評価軸②、③)</p> <p>量子メスプロジェクトは、平成30年度に締結した協定等に基づく2件の共同研究を継続し、外部資金を活用した新たな共同研究であるレーザ</p>
---	------------------------	--	--	--	--

				<p>取組を行い、来館者数の増加に努めた結果、平成 30 年度を上回る 50,963 人が来館した（平成 30 年度来館者は 48,656 人）（新型コロナウイルス感染症拡大防止のため令和 2 年 2 月 27 日から休館）。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高めることを目的に、大阪科学技術館に量研の展示ブースを整備し、令和元年 5 月から展示を開始した。（評価指標①）</p>	<p>一加速入射器開発に係る契約手続を進め、研究を推進させた。また、産学官の共創を誘発する場として実施している 4 つのアライアンス活動については、8 件の有償共同研究を締結（平成 30 年度比：57,440 千円の増）するとともに、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や各アライアンス間の良好事例等の共有の場を設ける等の制度について、更なる発展を図った。（評価軸②、③、評価指標②、モニタリング指標⑤）</p> <p>国際展開・連携については、IAEA 幹部表敬訪問、ロシア連邦保健省国立放射線医学研究センターとの協力取決め、IAEA 第 3 回 QST シンポジウム開催を通じ、年度計画を達成していると認められる。（評価軸②）</p> <p>【課題と対応】 量研が世界をリードする重粒子線治療の技術協力は IAEA から強く期待されており、専門家派遣や技術研修についての協力を推進することを検討する。</p>
	<p>・機構の研究開発成果について、その実用化及びこれによるイノベーションの創出を図る。まず、特許等の知的財産については、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願から、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。加えて、機構の研究開発の成果を事業活動において活用し、又は活用しようとする者に対し、外部有識者の知見を活用した厳正な審査を経て、担当部署を通じた出資並びに人的及び技術的援助を適時適切に行う。</p>	<p>・イノベーションの創出を図るため、研究開発成果の権利化及び社会実装を促進するための基本方針である「知的財産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。また、機構の研究開発成果を事業活動において活用し、又は活用しようとする者に対し、出資並びに人的及び技術的援助を適時適切に行う体制として、外部有識者を中心とした検討部会を設置し、出資先の選定条件、援助の方針等の検討を開始する。</p>		<p>○ 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、平成 30 年度に採用したリサーチアドミニストレータ（URA）を中心に、量研の論文発表分野の分析を行った。その分析に基づき、連携が可能な分野を洗い出し、当該分野に関心を抱くと想定される（共同研究等の可能性がある）企業（鉄鋼分野 1 社、化学分野 1 社）への連携提案に取り組んだ。また、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。（評価指標①、モニタリング指標①）</p> <p>○ 知的財産（以下「知財」という。）に関しては、法律事務所との間で顧問契約を締結しており、令和元年度も引き続き、研究開発成果利活用法対人の方針、共同研究に係る懸案事項の解決、実施許諾契約や SIP 関連の契約書類の整備等、相談を頻繁に行い、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、アライアンス共同研究の知財扱い判断や実施許諾契約条文修正、また共同研究相手の破産申し立てに伴う対応等、実際の運用に反映した。（モニタリング指標③）</p> <p>○ QST ベンチャー支援制度の運用を継続し、計 3 回の QST ベンチャー審査委員会を開催（令和元年 5 月 22 日、7 月 1 日～12 日（メール審議）、令和 2 年 3 月 6 日～12 日（メール審議））した。すでに認定している 2 件（ライトタッチテクノロジー株式会社：非侵襲血糖値測定器の開発等、株式会社ビードットメディカル：粒子線がん治療プロジェクトに関わる技術サポート等）の平成 30 年度事業報告等の点検を行い、両件とも事業運営実績は認定時の基準や条件を満たしていると判断した。並びに、兼業者の実績管理を行うとともに、新たに 1 件のベンチャー（株式会社フォトンラボ：レーザーを用いたインフラコンクリート構造物内部欠陥検査に関わる技術移転・社会実装事業等）を認定した。また、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。さらに科学技術・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）の改正を受け、国立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、ベンチャーへの出資等支援体制整備について、出資等検討部会を設置し、他法人との間で関連する情報交換を行い、運用に向けた課題等の検討を進めた。加えて、NEDO 主催の「我が国唯一の研究開発型ベンチャー支援に特化した高度人材の育成事業」（NEDO Technology Startup Supporters Academy：通称「NEDO SSA」）プログラムに、10 月から約半年間、主査級職員を派遣し、ベンチャー支援に必要なスキルの習得とレベルアップを行った。（評価指標①）</p> <p>○ 令和元年度において、8 回の知的財産審査会（平成 31 年 4 月、令和元年 5 月、7 月、8 月、10 月、11 月、12 月～令和 2 年 1 月、2 月）及び各部門 2 回の知財管理検討専門部会（令和元年 8 月～9 月、令和 2 年 1 月）を開催し、質の高い知</p>	

				<p>財の権利化（特許等出願数 115 件、特許等登録数 47 件）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た。（評価指標①、モニタリング指標③）</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 量研の研究開発成果の概要版カタログである技術シーズ集は、技術展示会等での配布を行うとともに、改訂版を令和元年 10 月に作成した。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知財マップは、新規案件を追加し、見やすさを改善した更新版をホームページで公開し、研究開発成果の発信とその利活用の拡大に努めた。（評価指標①、モニタリング指標③） ○ 企業向けの新技术説明会（令和元年 5 月 30 日、JST 共催）などでの発表・説明、その際の技術相談や、大規模な技術展示会である JASIS2019（令和元年 9 月 4 日～6 日）での出展説明等などにより、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-STORE、独立行政法人工業所有権情報・研修館の開放特許データベースへの掲載等により、量研の研究成果・保有する知財等の活用を推進した。（評価指標①、モニタリング指標③） ○ QST ベンチャーを含む企業等へ量研が保有する知財を実施許諾（企業への実施許諾契約件数 111 件、新規実施許諾契約件数 15 件）するとともに、研究成果のオープン・クローズ戦略の観点から、公開を伴う特許出願等による成果保護（オープン戦略）のみでなくプログラム著作権やノウハウ等による成果保護（クローズ戦略）にも取り組み、プログラム著作権の利用許諾（新規 4 件）やノウハウの実施許諾による実施料収入の獲得にも積極的に取り組んだ。（評価指標①、モニタリング指標③） ○ アルツハイマー病などの認知症を診断する目的で新たに開発したイメージング薬剤について、ライセンス契約を締結しているバイオベンチャーであるアプリノイア社からの実施料等の収入 14,244 千円（税抜き）を獲得するなど、成果の活用が進んだ。（評価指標①、モニタリング指標③） ○ 量研の知財を基にした商品化に向け、具体的な実施事項等に関して過年度に締結した協定に関する活動等、成果の活用のための取組を実施した。（評価指標①、モニタリング指標③） ○ 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」を引き続き運用し、知財の利活用を推進するとともに、より効率的な利活用推進のため、維持管理方法の見直しを行った。（評価軸①） ○ 製品等に量研の研究成果を活用していることを示す 2 種のマーク（ライセンスー及びテクノロジー）の使用許諾を 3 件実施し、量研の研究成果の活用を積極的に情報発信した。（評価軸①） ○ 学会発表：口頭発表 823 件、招待発表 385 件、ポスター発表 930 件 	
<p>Ⅲ. 3. 国際協力や産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て、放射線に</p>	<p>3. 国際協力や産学官の連携による研究開発の推進 (1) 産学官との連携</p>	<p>I. 3. 国際協力や産学官の連携による研究開発の推進 I. 3. (1) 産学官と</p>	<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ていくか。</p>	<p>I. 3. 国際協力や産学官の連携による研究開発の推進 I. 3. (1) 産学官との連携</p>	

<p>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。</p> <p>さらに、量子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トメント制度を活用する。</p>	<p>・研究成果の最大化を目標に、産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制を構築する。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>の連携</p> <p>・産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、他法人等の産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などを戦略的に展開し、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>③産学官の共創を誘発する場を形成しているか。</p> <p>【評価指標】</p> <p>②産学官連携の質的量的状況</p> <p>【モニタリング指標】</p> <p>⑤企業からの共同研究の受入金額・共同研究件数</p> <p>⑥クロスアポイントメント制度の適用者数</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 公益財団法人環境科学技術研究所と研究協力協定を締結（令和元年 11 月）し、連携協力体制を構築した。また大学、研究機関、自治体との間に締結した連携・協力協定等をさらに活用するため、具体的な連携協力案等の検討を進めた。（評価軸②、③、評価指標②） ○ 令和元年度は、客員研究員 172 名を受入れ、量研の研究開発等に対し指導・助言を得た。また、協力研究員 357 名を受入れ、量研の研究開発等に協力を得ることで、外部機関との連携を強化し、研究開発を推進した。（評価軸②、③、評価指標②） ○ 平成 30 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 1 名の受入れを実施した。（評価軸②、③） ○ 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」、平成 30 年度に発足した「超高純度リチウム資源循環アライアンス」の 4 つのアライアンスについて、本格的な運用を推進した。4 アライアンスを総合すると、26 社（1 研究機関を含む）の参加を得て、会費 20,600 千円、物納・人件費見合い分として 246,380 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 82,740 千円に上り、平成 30 年度と比較して、資金提供も含め総額で 149,170 千円の増額（うち共同研究契約分：57,440 千円）となった。各アライアンスの代表者、担当者がそれぞれ一同に会し（担当者会議：令和元年 11 月、代表者会議：令和 2 年 1 月）、量研として一体的にアライアンス事業を推進していくために、各アライアンスで培った運営のノウハウや今後のマイルストーン等について、相互に情報を共有するとともに、認識レベルの同調を図った。（評価軸②、③、評価指標②、モニタリング指標⑤） ○ 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ための多角的な取組や、企業向けの新技術説明会の開催（JST 共催）や大規模な技術展示会である JASIS2019 での出展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、民間企業 3 社との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、知財に係る協定書に基づき、令和元年度も継続中の 2 件の共同研究契約（小型超伝導シンクロトロン開発、マルチイオン照射技術開発）に加え、令和 2 年度のレーザー加速入射器開発の契約締結に向けてレーザー駆動イオン入射器の実証機を建設し、10Hz の繰り返しで炭素イオン加速を開始した。（評価軸②、③、評価指標②、モニタリング指標⑤） ○ 新規に締結したものも含め、国内外の民間企業等との間で 46 件の有償型共同研究契約を締結し、共同研究経費として 176,194 千円を受け入れた。また、234 件の無償型共同研究契約を締結した。共同研究等の契約手続フローを整理し、イントラネットで公開をするとともに、各研究企画部等にも周知を行った。また、令和 2 年 4 月施行の民法改正に対応するため、契約書のひな形見直しを実施した。 	
--	---	--	---	---	--

				<p>また、各部門等の事務担当者に対して、科研費事業の制度及び事務手続に関する説明を行い、科研費事業の理解促進に努めた。(評価軸②、評価指標②、モニタリング指標⑤)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 産学官連携活動を含めた研究開発等の業務を行う際に重要な役職員の利益相反マネジメントについて、機構内イントラネット等を活用した利益相反マネジメントに関する自己申告書の受付、申告内容を審査する利益相反マネジメント委員会の運営等を行った。(評価軸②、評価指標②) ○ 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。(評価軸②、③、評価指標②) <ul style="list-style-type: none"> ・HIMAC では昼間はがん治療、夜間及び休日に研究利用や新規治療技術の開発を行っており、夜間を中心に実施されている実験をサポートするため、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を令和元年6月に開催し、研究課題採択・評価部会を令和2年1月に開催した。HIMAC 共同利用研究では、量研内 22 課題、量研外 88 課題の利用があった。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、量研職員により実験の相談、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、令和元年度研究課題採択・評価部会を令和元年8月に開催した。サイクロトロンでは量研内 2 課題 (利用回数 8 回)、量研外 17 課題 (同 54 回)、静電加速器では量研内 10 課題 (利用回数 141 回)、量研外 15 課題 (同 98 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た。 ・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。 ・高崎研では施設共用利用者に対してアンケート調査を行い、利用者の要望を収集し、システムの改良等を通じ、利用者支援の充実に努めた。また、実施する利用課題に対して新たに安全性の確認をチェックシートにより実施した。 ・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。 	
<p>・また社会ニーズを的確に把握し、研究</p>	<p>・量子科学技術に係る研究成果創出を円</p>			<ul style="list-style-type: none"> ○ 原子力機構との間に締結した知財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に基づき、両法人の担当部署間で協力内容についての協議を行 	

	<p>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。</p>	<p>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る。</p>		<p>った（令和元年10月7日）。（評価軸③）</p>	
		<p>・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、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。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ SIP 研究課題「光電子情報処理」に関し、ガバニングボードの指摘事項に対処したプログラムディレクター（PD）の研究開発計画書作成（令和元年8月8日内閣府承認）の支援、研究責任者（光電子情報処理）公募説明会の開催（令和元年8月23日東京、8月27日大阪）、公募審査委員会（令和元年9月27日、10月9日）、マネジメント会議（令和元年10月15日、令和2年3月18日）を実施した。（評価軸②、③） ○ PD やサブ PD 等が参加する定例会を原則毎週開催し、内閣府によるサイトビジット（9回）、SIP 総括によるサイトビジット（2回）、自己点検報告書、研究開発計画書の英語版作成など、PD への支援業務を行った。（評価軸②、③） ○ 管理法人による自己点検報告書、管理法人によるピアレビュー報告書の作成を行うなど、評価への対応を行った。（評価軸②、③） ○ 広報コンサルタントを活用することにより、課題の紹介と公開シンポジウム開催の周知のための産業雑誌への記事広告の掲載（令和元年10月）、認知度向上のための公開シンポジウムの開催（令和元年11月1日、参加者：350名）など、積極的な広報活動を行った。さらに、SIP 推進室の新しいホームページを立ち上げ、研究成果や課題の紹介に努めた。（評価軸③） ○ 国際的な取組としては、グローバル市場に強みを持つ海外研究機関（ドイツ フラウンホーファー研究機構、台湾 工業技術院（ITRI））に、海外ベンチマークのための委託契約を締結した。（評価軸②、③） ○ 令和元年度の課題評価結果は、CPS 型レーザー加工によるネットワーク型製造システム構築の研究開発の進捗状況、海外ベンチマーク及び積極的な広報活動等が高く評価され、A+と、12 課題中 1 位であった（A+は 1 課題のみで、他の課題は A あるいはそれ以下）。（評価軸②、③） 	
<p>(2) 国際展開・国際連携</p> <p>・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、</p>	<p>I.3.(2) 国際展開・国際連携</p> <p>・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</p>			<p>I.3.(2) 国際展開・国際連携</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 令和元年9月の IAEA 総会展示及び11月の IAEA/RCA シンポジウム展示に参加し、量子メスの模型等を用いて量研の紹介を行い、放射線利用やエネルギー開発等に関する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。 ○ 令和元年9月に IAEA 幹部を表敬訪問し、重粒子線治療や被ばく医療の分野で意見交換を行った。量研が世界をリードする重粒子線治療の技術協力は IAEA から強く期待されており、専門家派遣や技術研修についての協力を推進する方向で、 	

	<p>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。</p>	<p>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) のプロジェクトやアジア放射線腫瘍学連盟 (FARO) 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を引き続き行う。</p>		<p>検討することとなった。また、UNSCEAR 幹部を表敬訪問し、UNSCEAR 2020 年報告書 (2011 年東日本大震災後の原子力事故による放射線被ばくのレベルと影響) の取りまとめに関する連携促進について意見交換を行った。(評価軸②)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 令和元年 9 月から量子医学・医療部門長が IAEA/RCA の日本政府代表に指名され、日本を代表する放射線科学の研究機関としての国際的プレゼンスが更に向上した。 ○ 令和元年 10 月、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)、フランス原子力・代替エネルギー庁 (CEA)、量研の 3 者で放射線生物学及び放射線防護に関するワークショップを開催し、連携強化を図った。(評価軸②) ○ 令和元年 12 月に FNCA 閣僚級会合レセプション展示に参加し、医療応用及び産業応用に関する量研の研究成果物等を用いて、量研の紹介を行った。 ○ 令和元年 12 月 4 日、5 日に第 3 回 QST 国際シンポジウム「Quantum Life Science」を開催 (2 日間で 208 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 2 年度に開催する第 4 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。 ○ 令和 2 年 3 月にロシア連邦保健省国立放射線医学研究センター (NMRR) との間で、重粒子線の医療応用分野において協力取決めを締結し、重粒子線がん治療及び放射線腫瘍学における学術情報の交換、人材交流、共同研究を推進することで合意した。(評価軸②) ○ 量研の国際活動の把握及び国際機関等との連携推進のため、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で構成する「国際連携情報交換会」を 4 月から毎月開催した。 ○ 韓国原子力医学院 (KIRAMS) からの依頼で研修” QST-KIRAMS Training Course on Radiation Emergency Medicine for Korean Medical Professionals 2019” (平成 31 年 4 月 16 日～18 日) を主催し、韓国の医療従事者 11 名に患者受け入れ及び過去の日本の経験を含め、被ばく医療の知識を伝達した。(評価軸②) ○ IAEA 緊急時対応能力研修センター (IAEA-CBC) として、国際研修” IAEA Regional Workshop on Medical Response and Individual Dose Assessment in the Case of a Nuclear or Radiological Emergency” (7 か国、18 名、令和元年 10 月 28 日～11 月 1 日) を実施し、ASEAN 諸国の医師等に被ばく医療の知識、技能を教育し、各国の被ばく医療強化に貢献した。(評価軸②) ○ 日本国内の WHO (世界保健機関) Collaborating Centre (CC) の会合である第 3 回 WCC 連携会議で発表し、他の CC へ量研の活動をアピールした。(令和元年 9 月 6 日) (評価軸②) ○ IAEA の国際緊急時対応演習 (ConvEx : Convention Exercise) である ConvEx-2b (令和 2 年 3 月 25 日～27 日) に参加し、海外の事故に対する通報の習熟度を高めた。(評価軸②) ○ 研修に関する 2 回の IAEA 専門家会議に延べ 2 名 (ウィーン、令和元年 7 月、12 月) の専門家を派遣し、IAEA 国際研修に講師として 1 名を派遣した (ウィーン、令和元年 9 月)。(評価軸②) 	
--	--	---	--	--	--

	<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しい協力取決めを締結等により効果的・効率的に進める。 	<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う、その意義や内容を精査し、これを延長する場合であっても、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。 		<ul style="list-style-type: none"> ロシア連邦保健省国立放射線医学研究センター（NMRR）との間で重粒子線の医療応用分野における協力取決めを締結する際は、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。 	
<p>Ⅲ.4. 公的研究機関として担うべき機能</p> <p>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</p> <p>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基幹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。原子力災害や放射線事故等は、発生した場合には影響が甚大であるため、専門人材の育成が極めて重要である。そのため、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、我が国において中核的な役</p>	<p>4. 公的研究機関として担うべき機能</p> <p>(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</p> <p>・「災害対策基本法（昭和36年法律第223号）」及び「武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</p>	<p>I.4. 公的研究機関として担うべき機能</p> <p>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</p> <p>・原子力災害等に対応可能な線量評価手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>【評価軸】</p> <p>④技術支援機関、指定公共機関及び基幹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> <p>③技術支援機関、指定公共機関及び基幹高度被ばく医療支援センターとしての取組の実績</p> <p>④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に向けた取組の実績</p> <p>【モニタリング指標】</p> <p>⑦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</p> <p>⑧高度被ばく医療分野に携わる専門人材</p>	<p>I.4.(1) 公的研究機関として担うべき機能</p> <ul style="list-style-type: none"> 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に、1室4部で設立した高度被ばく医療センターの人員についてセンター長（クロスアポイントメント）を含む幹部職員2名、医師1名、及びスタッフ1名を増員し、体制強化に努めた。（評価軸④、モニタリング指標⑨） 事故対策規程から原子力災害等対策規程を独立させ、緊急時の本部体制等を強化整備した。機構内で原子力災害等への対策が明文化され、職員の動員体制がより厚くなり、国内への支援も強化された。（評価軸④） 原子力災害が発生した場合に対応できるよう量研独自の訓練を計17回実施した。これらの訓練を通じ、職員の専門能力の維持・向上を図った。（評価軸④、評価指標④） 技術支援機関、指定公共機関及び基幹高度被ばく医療支援センターとして、サーベイメータ等の校正及び維持管理といった体制整備を着実に実施するとともに、道府県原子力防災担当者連絡会議への出席（3回）を通じて自治体との連携強化に努めた。（評価軸④、評価指標③） 原子力規制庁からの委託研究の一環として、原子力災害時における公衆の甲状腺モニタリング手法を提案するとともに、用いる放射線測定機器の甲状腺中ヨウ素に対する校正データを乳幼児から成人までの年齢群毎に整備した。また、後の線量評価に必要な避難行動情報や被検者の測定結果などを、効率よく格納するためのデータベースシステムを整備した。（評価軸④、評価指標③） 医療及び防災関係者向けの支援として開設している放射線被ばく・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」において、令和元年度は7件の相談を受けた。（評価軸④、評価指標③） 	<p>補助評定：a</p> <p>【評定の根拠】</p> <p>全国の原子力災害医療に関する研修の受講者などの情報を一元的に収集・管理する「被ばく医療研修管理システム」を構築した。これは、研修情報の登録だけでなく、受講者の申込みや修了証の発行などの機能も装備し、活用しやすいシステムである。本システムの活用により、受講者の研修履歴が把握でき、研修を効率的に実施し、国内の被ばく医療人材の全体把握が可能となるものである。（評価軸④、評価指標③、④）</p> <p>国内だけでなく範囲を広げ、IAEA-CBC研修としてASEAN諸国を研修対象とし、実際にこれらの国の医師18人に研修を実施した。放射線の活用が進む一方、大きな放射線事故を経験したことのないASEAN諸国の医師に被ばく医療の知識、技能を量研の経験を含めて教育することにより、各国の被ばく医療能力の</p>

<p>割を担うことのできる専門人材を機構内で確保することを継続かつ計画的に進める。また、大学を含む研究機関と連携し、このような専門人材の育成も継続かつ計画的に進める。</p> <p>具体的には、原子力災害医療体制における基幹高度被ばく医療支援センターとして、原子力災害時の被ばく医療体制に貢献するため、他の高度被ばく医療支援センターを先導する中核的な役割を担い、地域の原子力災害拠点病院等では対応できない緊急時の被ばく線量評価、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。</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>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。国の委託事業等の外部資金も活用して、我が国において中核的な役割を担うことのできる専門人材を機構内に確保するように努める。</p> <p>また、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。さらに、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>・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・研究を継続するとともに、放射線防護研究関連機関によるネットワークを放射線安全規制研究の推進並びに放射線防護人材の確保・育成に活用する。</p>	<p>の育成及びその確保の質的量的状況</p> <p>⑨原子力災害医療体制の強化に向けた取組の質的量的状況</p> <p>⑩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"> ○ 令和元年6月28日、29日に開催されたG20大阪サミットにおいて、開催期間中の千葉地区における患者受入体制を、事故等に即応できるよう維持するとともに、国からの派遣要請に伴い現地に専門家を9名派遣した。(評価軸④、評価指標③) ○ 令和元年10月22日に執り行われた即位礼正殿の儀及びその前後の期間において、千葉地区における患者受入体制を維持するとともに、東京事務所での専門家待機に17名が協力・対応した。(評価軸④、評価指標③) ○ 組織変更に伴い、高度被ばく医療センターの外部向けホームページ(和文・英文)を新規作成した。(評価軸④、モニタリング指標⑩) ○ 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)として原子力災害医療研修テキストを作成し、外部向けホームページにて当該テキストを公開した。(評価軸④、モニタリング指標⑧) ○ 高度被ばく医療センターの役割を広く周知する目的から、センターの紹介リーフレット(和文・英文)を作成した。(評価軸④、モニタリング指標⑩) ○ 原子力総合防災訓練等の国や自治体等が実施する訓練に、講師や評価者として専門家を派遣、参加した(参加回数4回、派遣延べ人数12名)。(評価軸④、モニタリング指標⑦) ○ 国際機関や国・地方公共団体が所掌する各種委員会に専門委員として41名が参画したほか、関連学会の役員・幹事に15名が就任した。特に、放射線審議会委員(原子力規制委員会)などの重要な委員を担い、行政機関や専門家コミュニティに貢献した。 <p><放射線の安全確保のための調査・研究>(評価軸④、評価指標③)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 天然資源に含まれる自然起源放射性核種(NORM)の被ばく評価に関する調査・研究を進め、原著論文9編を発表し、うち4編がフィリピン科学技術省論文賞を受賞した(令和元年12月10日)。 ○ NORMによる被ばくの実態を明らかにする研究を進めるためにフィリピン科学技術省原子力研究所とMOUを締結した(令和元年7月24日より発効)。 ○ EU版自然起源放射性物質データベース共同研究開発を進めるため、ハンガリーの研究機関と共同研究契約を締結した(令和2年4月より発効)。 ○ 環境省や復興庁、原子力委員会からの要請に対応し、国民への放射線健康影響の正確な情報の発信や当該情報の行政における活用に貢献した。 <p><放射線防護研究関連機関によるネットワーク形成>(評価軸④、評価指標③)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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の調査結果を取りまとめ、原子力規制委員会令和元年度第1回研究推進委員会において、学術コミュニティの総意として放射線安全規制研究の重点テーマの提案を行い(令和元年12月12日)、一部採択された。 ○ 同上の枠組みを利用して、放射線防護関連4学会共同で、学会員を対象とする若手のアカデミックポストの獲得と中堅のキャリアアップに関するアンケートを実施し、若手活性化方策の取りまとめを行った。 ○ 国際機関で活動中の国内専門家による報告会を開催し(令和元年12月24日)、 	<p>強化に貢献し、本分野における日本のプレゼンスを高めた。(評価軸④、評価指標③、④)</p> <p>以上の活動については被ばく医療能力を効果的に向上させるものであり、年度計画を大きく上回るものと認められる。</p> <p>この他、基幹高度被ばく医療支援センターとして計画された業務は着実に実施した。</p> <p>【課題と対応】</p> <p>量研における被ばく医療の指導的役割を果たす専門人材は極めて層が薄く、各専門分野で1～2名の専門家に頼っているのが現状である。また、高齢化も進み、基幹高度被ばく医療支援センター及び指定公共機関としての継続性が危ぶまれる。人材確保のために、魅力あるポストの確保とともに、他の支援センターとの人材交流などのキャリアパス形成に繋がる仕組みの構築が重要である。</p> <p>また、基幹高度被ばく医療支援センターとして外部資金による重要業務が増し、量研内部の連携が重要性を増している。</p> <p>中長期目標及び計画期間における実績を踏まえ、次期に向けた対応準備が求められ、緊急被ばく医療対応と研修指導などの業務を支える研究開発機能の強化と人材確保が不可欠である。</p>
---	---	---	---	--	---

放射線防護に関する国際動向の情報を取りまとめるなど、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。

<国際対応> 【再掲】

- 韓国原子力医学院 (KIRAMS) からの依頼で研修” QST-KIRAMS Training Course on Radiation Emergency Medicine for Korean Medical Professionals 2019” (平成 31 年 4 月 16 日～18 日) を主催し、韓国の医療従事者 11 名に患者受け入れ及び過去の日本の経験を含め、被ばく医療の知識を伝達した。(評価軸②)
- IAEA 緊急時対応能力研修センター (IAEA-CBC) として、国際研修” IAEA Regional Workshop on Medical Response and Individual Dose Assessment in the Case of a Nuclear or Radiological Emergency” (7 か国、18 名、令和元年 10 月 28 日～11 月 1 日) を実施し、ASEAN 諸国の医師等に被ばく医療の知識、技能を教育し、各国の被ばく医療強化に貢献した。(評価軸②)
- 日本国内の WHO (世界保健機関) Collaborating Centre (CC) の会合である第 3 回 WCC 連携会議で発表し、他の CC へ量研の活動をアピールした。(令和元年 9 月 6 日) (評価軸②)
- IAEA の国際緊急時対応演習 (ConvEx: Convention Exercise) である ConvEx-2b (令和 2 年 3 月 25 日～27 日) に参加し、海外の事故に対する通報の習熟度を高めた。(評価軸②)

<国際専門家会議や海外研修への専門家派遣: 3 回> 【再掲】

- 研修に関する 2 回の IAEA 専門家会議に延べ 2 名 (ウィーン、令和元年 7 月、12 月) の専門家を派遣し、IAEA 国際研修に講師として 1 名を派遣した (ウィーン、令和元年 9 月)。

<論文発表等実績数>

- 研究課題「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」について、以下のとおり実績を残した。

論文数	18
記事の執筆	5
書籍の執筆	3
口頭発表、ポスター発表	25
招待発表	6
講義・講演	106
表彰	6

<外部資金獲得>

- 原子力規制庁、平成 31 年度原子力施設等防災対策等委託費 (基幹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、98,055 千円
- 原子力規制庁、平成 31 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

				<p>査研究) 事業、16,575 千円</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 原子力規制庁、平成 31 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、21,715 千円 ○ 原子力規制庁、平成 31 年度原子力発電施設等安全技術対策委託費 (東京電力福島第一原子力発電所の放射性廃棄物の特性評価に関する検討)、25,252 千円 ○ 原子力規制庁、令和元年度原子力災害対策事業費補助金 (原子力災害等医療実効性確保事業) : (キレート剤)、13,797 千円 ○ 原子力規制庁、設備整備費補助金 ; 令和元年度原子力災害対策事業費補助金 (原子力災害等医療実効性確保事業)、514,377 千円 ○ 文部科学省、科研費、基盤 B (神戸大学)、500 千円 <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> (評価軸④、評価指標⑩)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 高度被ばく医療センター発足式 (令和元年 5 月 7 日) 及び原子力災害医療研修 (平成 31 年度放射線安全規制研究推進事業 (包括的被ばく医療体制構築に関する調査研究)) (令和元年 5 月 7 日～11 日) の開講式を公開するとともに、プレスインタビューにおいてセンター発足の意義について説明し、社会への正確な情報発信に努めた。また、本発表は多数のメディアで報道された。 ○ 東電福島原発事故対応における量研の活動を含む緊急被ばく医療の実状が取り上げられた (NHK WORLD PRIME 前後編、令和 2 年 3 月 7 日、8 日)。 	
	<p>・ 国外で放射線事故が発生した際には IAEA/RANET 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、高度被ばく医療センターを中心に対応体制を整備する。</p>	<p>・ 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。</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、量研独自の訓練・研修等を計 17 回実施し、職員を参加させることで能力の向上を図った。(評価軸④、評価指標④) ○ 米国の研修会に 2 名の職員を派遣した。(評価指標④) ○ 組織変更に伴い、緊急被ばく事故対応運用マニュアルを改訂し、イントラネットに掲載した。また、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、共有を図った。(評価軸④、評価指標④) 	
	<p>・ 原子力規制委員会により指定された基幹高度被ばく医療支援センターとして、他の高度被ばく医療支援センターを先導し、国、立地道府県及び大学を含む研究機関等と協力・連携し</p>	<p>・ 基幹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。基幹及び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、</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 日付で指定されたことを受けて、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。(評価軸④、評価指標③) ○ 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、これを用い高度被ばく医療支援センター間での情報交換を行った。(評価軸④、評価指標③、モニタリング指標⑨) ○ 基幹高度被ばく医療支援センターとして、各支援センター間の連携強化と情報共 	

<p>て、我が国の被ばく医療体制の強化に貢献する。このため、高度な被ばく線量評価、高度専門的な診療及びその支援を行う。また、高度専門研修を行うとともに、被ばく医療の研修内容の標準化、必要な知識・技能の体系化、専門人材のデータベースの整備等を行うことにより、専門人材の育成等を進める。さらに、被ばく医療、救急・災害医療、その他の専門医療拠点等の全国的な連携体制において、被ばく医療の中核機関として主導的な役割を果たす。</p>	<p>連携を主導し強化する。また、医療、線量評価、初動対応人材向けの研修を行うとともに研修履歴の管理を行う。</p>		<p>有、課題解決を目的とする高度被ばく医療支援センター連携会議を開催した（令和元年6月10日、10月7日）。（評価軸④、評価指標③、モニタリング指標⑨）</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 高度被ばく医療支援センター連携会議の部会として、外部専門家から構成される各種マニュアルの作成を目的とする医療部会（令和元年9月20日）及び線量評価部会（令和元年9月26日）を開催した。（評価軸④、モニタリング指標⑨） ○ 千葉大学医学部附属病院と緊急被ばく医療業務実施における協力協定を締結（令和2年3月6日）し、協力協定病院との連携体制を拡充・強化した。 ○ 機構外専門家育成のための研修を被ばく医療関連研修も含めて延べ16回開催し、計357名が参加した。それらのうち、原子力規制庁の委託または安全研究事業として以下のとおり実施した。（開催回数、人数は下記のI.4.(3)人材育成業務と重複）（評価軸④、モニタリング指標⑧、⑨） <ul style="list-style-type: none"> ・平成31年度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）研修を支援センター向けパイロット研修として実施した。（令和元年5月7日～11日） ・原子力災害医療中核人材研修を1回開催し、原子力災害拠点病院の医療従事者の育成を行った。（18名、令和元年7月3日～5日） ・ホールボディカウンタ研修を行い、原子力災害拠点病院の線量評価機能の増強に資した。（22名、令和元年12月3日～4日） ・甲状腺簡易測定研修を行い、測定前の体表面汚染検査や測定後の被検者への説明など、甲状腺内部被ばく測定の前後の手順も含めた実習を今後取り入れることが効果的であることが明らかになった。（22名、令和元年10月21日） ・高度被ばく医療支援センター及び原子力災害医療・総合支援センターに所属する医療従事者等を対象とする高度専門的な教育研修を初めての試みとして行った。（19名、令和2年2月12日） ○ 基幹高度被ばく医療支援センターとして、新研修体系を策定するとともに、被ばく医療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を一元管理するための研修管理システムの構築を行った。（評価軸④、モニタリング指標⑧、⑨） ○ 国内の新体制下での研修の質の担保を図ることを目的とした被ばく医療研修認定委員会を設置し、全国の研修や講師などの要件を決定、認定するため、初回の会合（令和2年3月）を開催した。（評価軸④、評価指標⑧、⑨） 	
<p>・放射線医科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</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システムの運用やコンテンツ</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 令和元年11月13日にUNSCEAR国内委員会を開催し、グローバルサーベイ対応や第66回総会での議論、福島報告書の進捗報告を行った。職業被ばくに関する国内情報を集約し、UNSCEAR事務局に提供した（令和元年10月10日）。また、東電福島第一原発事故の影響に関する国内情報を集約し、随時UNSCEARに提供した。（評価軸④） ○ ICRPと共催で「大規模原子力事故における人と環境の放射線防護」に関するシンポジウムを開催し、東電福島第一原発事故に関する国内の研究成果をICRPに提供した（令和元年10月25日）。また同テーマに関するICRPの報告書案に関する機構内の意見を取りまとめ、107件のコメントを提出した（令和元年10月24日）。さらに報告書作成のためのタスクグループ会合開催をサポートし、議論を促進し 	

	<p>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、ファクトシート（科学的知見に基づく概要書）としてまとめる。さらに放射線医科学研究の専門機関として、国、地方公共団体、学会等、社会からのニーズに応じて、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となる科学的知見を得るための調査・解析等を行う。</p>	<p>の充実化を行い、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努める。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行政ニーズへの対応を進める。過去の被ばく患者に対しての健康診断等を通じ、健康障害についての科学的知見を得るための追跡調査を継続する。</p>		<p>た（令和元年10月21日～24日、2月24日）。（評価軸④）</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 平成30年度に公開した放射線影響・防護ナレッジベース“Sirabe”に追加掲載するコンテンツ375件を作成し、特にICRP用語集の充実化を進めた。（評価軸④、モニタリング指標⑩） ○ 平成30年度までに開発した統計解析手法を拡張し、国内の研究者グループとの連携により、動物実験データを用いて線量率効果係数の推定を行った。（評価軸④） ○ 医療法施行規則改正省令の施行に鑑み、医療被ばく研究情報ネットワーク（J-RIME）を運営し、放射線検査の診断参考レベルの見直しを行い、設定案を取りまとめた。（評価軸④） ○ 放射線防護関連機関のネットワークの代表として、厚生労働省の第5回眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会（令和元年6月20日）や第146回放射線審議会（令和元年9月27日）において、職業被ばくの個人線量管理に関する提言を行った。ネットワーク構築事業は放射線安全規制研究推進事業の中間評価でA評価を得た（A～Dの4段階評価）。（評価軸④） ○ 放射線影響研究機関協議会（令和元年10月3日）の事務局かつ次回の幹事機関として、協議会の活動の見直し等について検討を進めた。（評価軸④） ○ 過去の被ばく患者に対して健康診断等を実施した。（平成31年4月福島1名、令和元年6月JC01名、7月福島6名、令和2年1月福島5名他）（評価軸④、評価指標③） <p><論文発表></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Iwaoka K et al. : 210Po as a source of natural radioactivity in cigarettes distributed in the Philippines. Perspectives in Science, 12, 100400-1, 2019-07 ○ 神田玲子ら：放射線防護関連学会の会員に関する実態調査～放射線防護人材確保に関する将来予測～放射線生物研究, 54(2), 104-113, 2019-06 <p><国際機関主催の会議参加></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ UNSCEAR: 66th session of UNSCEAR（ウィーン国際センター、令和元年6月10日～14日） 日本代表団として会議に参加し、特に、職業被ばく評価、医療放射線による被ばく評価、東電福島原発事故に関する2013年報告書の改訂等の検討に資するため、日本からの科学的情報を提供した。 ○ IAEA: 第46回 RASSC 会合（ウィーン国際センター、令和元年6月23日～28日）及び IAEA: 第47回 RASSC 会合（ウィーン国際センター、令和元年11月19日～24日） 放射線防護の専門家として安全文書に関する議論に参加するとともに、放射線安全に関する国際機関の動向に関する情報を収集した。 ○ WHO: Stakeholder Workshop on Ethical Aspects of Radiation Protection in Health Care（WHO メインビルディング、令和元年9月2日～4日） 放射線影響・防護の専門家として、上記のワークショップにパネラーとして参加 	
--	--	--	--	---	--

				し、日本の特殊事情（原爆被ばく、東電福島第一原発事故の経験、放射線防護や教育の現状など）を説明し、ICRP や WHO が作成中の放射線診療現場における倫理に関する文書へのコメントを述べた。	
<p>Ⅲ.4.(2) 福島復興再生への貢献</p> <p>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。</p>	<p>(2) 福島復興再生への貢献</p> <p>・「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。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</p>	<p>I.4.(2) 福島復興再生への貢献</p> <p>・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。</p> <p>・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、引き続き被ばく線量評価を実施する。一部の作業員については、染色体異常解析による遡及的外部被ばく線量評価を継続する。</p> <p>・放射性物質の環境中での動態を明らかにするため、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をネプツニウムに応用した技術開発を進める。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</p>	<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>⑤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>⑩被災地再生支援に向けた調査研究の成果</p> <p>⑪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</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 県民健康調査における外部被ばく線量の計算を継続して実施し、福島県立医科大学に結果を送付した。福島県住民の初期内部被ばく（主に放射性ヨウ素による甲状腺内部被ばく）線量の推計を行い、成果を公表した。ホールボディカウンタ測定によって得られた原発近隣住民の全身セシウム残留量を調べ、避難が遅いと摂取量が高くなるという、避難開始時期により明確な違いがあることを明らかにした。（評価軸⑤、評価指標⑤） ○ 環境試料として汚染瓦礫表面を削り取って分析することを想定して、少量の模擬ウラン汚染瓦礫を作製し、簡便にウランを抽出する方法と全反射蛍光 X 線分析する手法を開発した。（評価軸⑤、評価指標⑤） ○ IAEA において福島第一原発事故で得られた被ばく線量評価に資する食品に係る環境移行パラメータをデータ集 TECDOC として出版するための編集作業を主導し、コンサルタント会合（令和元年8月）に参加するとともに、量研の成果を反映した。（評価軸⑤、評価指標⑤、モニタリング指標⑩） ○ 福島県立医科大学内に設置された福島研究分室に表面電離型質量分析計（TIMS）の移設を完了し、ストロンチウム 90 を含むストロンチウム同位体比の検証を行い、定量的な測定方法を確立し、水道水や粉ミルク試料に適用した。（評価軸⑤、評価指標⑤） ○ 住民の長期被ばく線量評価モデル（システム）について、実際の行動に伴う線量計を用いた結果と比較することによりシステムの妥当性を検証し、その改修を進めた。（評価軸⑤） 	<p>補助評定：a</p> <p>【評定の根拠】</p> <p>福島第一原発事故における住民の内部被ばく線量評価について、リスク評価を行う上で基礎となるデータを提供した。廃炉作業や事故検証に貢献できる環境中ウランの高感度かつ非破壊・非接触・低コストな分析手法や極微量核種分析における環境試料等の少量化や定量までの時間短縮化に繋がる定量的測定法を確立した。また、福島第一原発事故で得られた被ばく線量評価に資する日本の食品に係る環境移行パラメータのデータは、海外の線量評価でも利用が見込まれることから、IAEA のデータ集 TECDOC として出版するため、編集作業を主導した。さらに、環境の健全性の住民理解や福島第一原発事故の国際的な評価への貢献として、福島県環境生物における経年変動の解析と低線量率放射線被ばく影響を実証するための実験を継続して実施した。（評価軸⑤、評価指標⑤）</p> <p>これらの研究成果は、福島県民健康調査において、より精確なリスク評価を行うという点で有用な知見をもたらし、今後の福島県民の健康増進への貢献につながるものである。また、研究成果は論文としてまとめ、国際機関の出版</p>

<p>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>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により、環境におけるストロンチウムの濃度分布やその挙動について調査を行う。住民の長期被ばく線量評価モデル(システム)について検証を行いつつ、さらにシステムの改修を進める。また、環境省研究調査事業において、実験動物を用いた不溶性セシウム粒子の体内分布と病理解析の実験方法の確立に向けた準備を開始する。</p>			<p>物にも掲載され、広く活用されている。</p> <p>【課題と対応】 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ていく必要がある。現在、福島県基金に加え、原子力規制庁、環境省、厚生労働省からの委託事業費、科研費等の外部資金により研究を行っているが、大型の予算である福島県基金「放射性核種の生態系における環境動態調査事業」が令和2年度に終了する。そのため、福島研究分室の維持も含めて、研究を継続するための研究費の確保が課題であり、予算獲得に向けた次期研究計画を立案し、福島県立医科大学及び福島県と協議を継続している。</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、新たに開発した影響評価手法による解析を行うとともに、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"> ○ 環境動植物の放射線影響に関する調査研究では、新たに開発した FISH 用プローブを使用して野ネズミの染色体異常頻度の経年変動の解析を実施した。また、各種環境生物での低線量率長期照射実験を継続し、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。(評価軸⑤、評価指標⑤) ○ 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、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」に加わり、機関横断的な連携活動を開始した。得られた成果は放射性物質環境動態調査事業報告会(令和元年9月9日)、第3回福島県環境創造シンポジウム(令和2年2月2日)で発表した。(評価軸⑤、評価指標⑤、モニタリング指標⑪) ○ 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。(評価指標⑤) ○ IAEA において福島第一原発事故で得られた被ばく線量評価に資する食品に係る環境移行パラメータをデータ集 TECDOC として出版するための編集作業を主導し、コンサルタント会合(令和元年8月)に参加するとともに、量研の成果を反映した。(評価軸⑤、評価指標⑤、モニタリング指標⑩) 【再掲】 ○ いわき市と連携してサイエンスラボ(科学実験教室)を開催(令和元年7月14 	

				日、15日)、また「福島と千葉の小学生親子サイエンスキャンプ」(令和元年8月1日～3日)を実施した。(モニタリング指標⑩)	
Ⅲ.4.(3) 人材育成業務	(3) 人材育成業務	I.4.(3) 人材育成業務	【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。 【評価指標】 ⑥研修等の人材育成業務の取組の実績 ⑦大学と連携した人材育成の取組の実績	I.4.(3) 人材育成業務	補助評定：a 【評定の根拠】 次世代を担う人材の育成をするため、QSTリサーチアシスタント制度を運用し、大学院生41名を雇用するとともに、研究員・実習生など計267名を受入れた。またQSTサマースクールの開催等を通じて、年度計画を達成した。(評価指標⑥、⑦) また、放射線防護等や放射線事故対応等に関係する国内外の人材の育成を目指して、平成30年度に開催した研修を引き続き実施した。さらに社会のニーズに対応して、テロ対策を目的とした研修の開催数を増加させるとともに、重要度が高いと考えられる理科教員への生涯教育や原子力・放射線の社会における重要性、防護安全と科学としての関心を惹起させることを目的とした研修を新たに開始することで、放射線防護や放射線の安全取扱い等に関係す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に貢献した。(評価軸⑥、評価指標⑥)
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関す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の育成に取り組む。	・「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。 ・放射線に係る専門機関として、放射線影響研究、被ばく医療研究及び線量評価研究等に関わる国内外専門人材の連携を強化し、知見や技術の継承と向上に務める。	・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対する客員教員等の派遣を行うとともに、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的、多角的に展開する。		○ 将来の研究者の育成を目指して、平成30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、令和元年度は41名(本部予算採用36名、研究組織予算採用5名)の大学院生を雇用した。令和元年度に採用した博士前期課程2年のQSTリサーチアシスタント14名のうち2名が博士後期課程に進学した。また、過去に採用した博士後期課程のQSTリサーチアシスタントには、大学・研究機関に博士研究員等として採用された者もあり、本制度の目的は着実に遂行されている。さらに、本制度ではQSTリサーチアシスタントが将来の研究者として多くの経験を積む機会を提供しており、令和元年度に採用したQSTリサーチアシスタントの関与した原著論文が量研の成果としてプレスリリースされたり、学会等の口頭発表及びポスター発表にて賞を受賞したり、大きな成果が得られた。また同制度のフォローアップとして、平成30年度に雇用したQSTリサーチアシスタントの進路状況等を調査した。その結果、前期課程修了者は全員民間企業に就職、後期課程修了者は量研に就職した1名を含め、大学・国研等の研究職に就職している。また、在学者の半数以上が令和元年度もQSTリサーチアシスタントとして引き続き雇用された。(評価指標⑦) ○ 令和元年度は、実習生221名、連携大学院生35名、学振特別研究員2名、学振外国人研究員5名、原子力研究交流研究員4名の受入れを行い、人材育成に貢献した。(評価指標⑥、⑦) ○ 平成31年4月1日付けで同志社大学との連携大学院協定を再締結し、令和元年度以前からあった同学大学院理工学研究科の教育・研究活動への協力に加え、同学大学院生命医科学研究科の教育・研究活動へも協力可能な体制を構築した。(評価指標⑦) ○ 連携大学院協定に基づき、令和元年度は18校の大学から、量研の研究者が客員教員等の委嘱を受けた。(評価指標⑦) ○ 平成30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(令和元年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。令和元年度には82名の大学生、大学院生、高等専門学校生の参加を得た。また平成30年度にQSTサマースクールに参加した65名のうち、9名を令和元年度に引き続きQSTサマースクール生として、また3名を実習生として受け入れた。(評価指標⑥、⑦)	補助評定：a 【評定の根拠】 次世代を担う人材の育成をするため、QSTリサーチアシスタント制度を運用し、大学院生41名を雇用するとともに、研究員・実習生など計267名を受入れた。またQSTサマースクールの開催等を通じて、年度計画を達成した。(評価指標⑥、⑦) また、放射線防護等や放射線事故対応等に関係する国内外の人材の育成を目指して、平成30年度に開催した研修を引き続き実施した。さらに社会のニーズに対応して、テロ対策を目的とした研修の開催数を増加させるとともに、重要度が高いと考えられる理科教員への生涯教育や原子力・放射線の社会における重要性、防護安全と科学としての関心を惹起させることを目的とした研修を新たに開始することで、放射線防護や放射線の安全取扱い等に関係す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に貢献した。(評価軸⑥、評価指標⑥)
	・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	・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		○ 「放射線防護等に関係する人材の育成」を目的として放射線事故やCRテロにおける消防、警察等の初動対応者向けセミナー、海上保安庁等からの依頼研修、原子力及び関連分野を志望する学生向け放射線防護課程、放射線看護や医学物理の	【課題と対応】 年度計画は着実に遂行されているが、研修のさらなる充実を目指す。研修の課題は、研修を企画、立案し、実際の指導

	<p>射線事故対応や放射線利用等に関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。</p>	<p>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。</p>		<p>課程等を実施した。また、「幅広く放射線の知識を国民に伝えるための人材の育成」を目的として学校教員、産業医向けの講習を開催するとともに、中学生、高校生を対象にした研修等も実施した。43種、延べ55回の研修と5校への出前授業を総計1,478名、延べ3,327名（高度被ばく医療センター主催の研修9種、総計198名を含む）に対して実施し、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に応えるとともに、令和3年度に全面実施予定の新学習指導要領に向けて既存の教員向け研修を改訂するなど、必要な人材育成に貢献した。（評価軸⑥、評価指標⑥）</p>	<p>に当たることもできる教育担当者の高齢化であり、特に福島第一原発事故対応者の経験をいかに継承するかが研修の質の維持において重要と考える。</p> <p>また、外部研究者等を受け入れOJT等を通じた人材の資質向上では、関係機関との連携の強化を課題として、質、量の向上を目指す。</p>
	<p>・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、座学のみならずOJT等実践的な人材育成により資質の向上を図る。</p>	<p>・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）等を通して人材の資質向上を図る。</p>		<p>○ 国内外より研修生等を受け入れ、特に重粒子線がん治療関連では、国内2名、海外より29名を受け入れ、実務訓練（OJT）等を実施した。うち外国人1名は千葉市の国家戦略特区なども活用して、1年を超える外国人臨床修練医として受け入れた。（評価軸①）</p>	
	<p>・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。</p>	<p>・将来における当該分野の人材確保にも貢献するために、引き続き量子科学技術の理解促進に係る取り組みを行う。</p>		<p>○ 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、量研は令和元年度に採択されたプログラムのうち、大阪大学の「多様な知の協奏による先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム」及び東京工業大学の「最先端量子科学に基づく超スマート社会エンジニアリング教育プログラム」に協力した。特に東京工業大学とは、平成30年度に引き続き、同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。（評価指標⑥、⑦）</p>	
<p>Ⅲ.4.(4) 施設及び設備等の活用促進</p> <p>機構が保有する先端施設、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</p>	<p>(4) 施設及び設備等の活用促進</p> <p>・「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</p>	<p>I.4.(4) 施設及び設備等の活用促進</p> <p>・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、所内外で開催される展</p>	<p>【評価軸】</p> <p>⑦施設及び設備等の活用が促進できているか。</p> <p>【評価指標】</p> <p>⑧施設及び設備等の活用促進への取組の実績</p>	<p>I.4.(4) 施設及び設備等の活用促進</p> <p>○ 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随時把握し、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。（評価軸⑦、評価指標⑧、モニタリング指標⑫）</p> <p>・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、利用者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</p>	<p>補助評定：b</p> <p>【評定の根拠】</p> <p>共用施設の運転維持管理体制を維持し、外部からの共用施設利用者数が4,000人に迫る等、施設・設備を積極的に提供することで、年度計画で設定した業務を着実に実施した。（評価軸⑦、評価指標⑧）</p>

<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>示会等を通じて外部への周知を行い、利活用を促進する。</p>	<p>【モニタリング指標】 ⑫施設等の共用実績</p>	<p>な運用のための実験サポートを行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。サイクロトロンについては計1,309時間のビームタイムを確保し、量研内利用に84%、外部利用者への施設共用に16%を提供した。また、3台の静電加速器については、計4,964時間分のビームタイムのうち量研内利用に80%、外部利用者への施設共用に20%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。電子線照射施設については、計1,052時間のビームタイムを量研内利用に77%、外部利用者への施設共用に23% (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、8個の照射セルを合わせて計101,057時間の照射時間を量研内利用に49%、外部利用者への施設共用 (受託研究分含む) に51%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30年度同様装置・運転管理室によるサポート体制のもと、共用施設の安定的な継続運転を行い、J-KAREN レーザーについては、計1,752時間のビームタイムの69%に量研内利用、メンテナンスに21%、さらに外部利用者への施設共用に10%を提供したほか、J-KAREN 運転連絡会議を運用し、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 2019 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、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2,376時間のビーム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61%、外部利用者への施設共用に36%、さらに原子力機構へ3%を提供するとともに、BL14B1 については、量研内利用に31%、外部利用者への施設共用に37%、さらに原子力機構へ32%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 と量研が連名で開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、企業等に対して量研の放射光技術の紹介等を実施した。 	<p>動物実験を適正かつ円滑に遂行するため、実験動物の飼育環境の維持、研究に必要な遺伝子改変マウス等の提供、並びに実験動物の品質管理を滞りなく実施し、動物実験が必要な研究の着実な実施に貢献した。(評価軸⑦、評価指標⑧)</p> <p>治療用放射性薬剤の治験薬品品質保証は大学を含む国内研究機関では例がないが、量研においては品質保証体制を構築し、日本発脳腫瘍治療用放射性薬剤 ⁶⁴Cu-ATSM 治験薬について5名分20回の出荷可否を決定し、治験推進に大きく貢献した。さらに、臨床研究法に基づき、外部機関の9課題19件の特定臨床研究審査を実施した。放射線医学研究における中核的な審査機関として、臨床試験の信頼性保証に貢献した。(評価軸⑦、評価指標⑧)</p> <p>【課題と対応】</p> <p>適切な動物実験には、実験動物施設の最適な維持・管理、必要な実験動物の確保、及び実験動物の品質保証が必要となる。これらを円滑に実施するためには、実験動物施設の維持に必要な予算確保、支援技術の継承と向上が必要であるため、予算申請や人員のスキルアップを推進する。</p> <p>臨床研究に関しては、指針の改正、臨床研究法の施行等、臨床研究を取り巻く環境は常に変化しているため事務局の強化が欠かせないが、限りあ</p>
<p>・特に、HIMAC、TIARA、SPring-8 専用 BL、J-KAREN 等、世界にも類</p>	<p>・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</p>	<p>・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</p>	<p>○ 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</p>	<p>○ 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</p>	<p>○ 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</p>

	<p>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。</p>	<p>研究課題について、施設共用課題審査委員会等において、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利用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。</p>		<p>用を推進した。さらに共用施設等運用責任者連絡会議を開催（令和元年9月）し、共用施設等の状況や問題点の把握・共有に努めた。（評価軸⑦、評価指標⑧）</p> <ul style="list-style-type: none"> International Symposium on Ion Therapy 2019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。 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30年度に実施した課題の成果を平成31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（令和元年9月）。ほか、令和2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令和元年度に実施した課題の成果を取りまとめた。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令和元年12月に刊行、共用施設成果報告集は令和2年度上期の刊行に向けて取りまとめを実施した。 高崎研については、令和元年度の施設共用課題の公募を2回実施し施設共用課題審査委員会（高崎研）において、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、令和元年度上期開始の課題の公募については、平成30年10月に実施し、下期開始の課題の公募は令和元年5月に実施した。 関西研（木津地区）については、令和元年度も引き続き、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。令和2年度全期分の利用課題公募を令和元年11月に実施した。 関西研（播磨地区）については、施設共用課題審査委員会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、「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」において課題審査を実施した。 量研の施設共用制度による活用促進の他、共同研究・共同利用研究による外部利用によっても、施設及び設備等の活用促進を図った。共同研究・共同利用研究による外部利用者の実績は下表のとおりである。 <table border="1" data-bbox="1409 1346 2392 1854"> <thead> <tr> <th>拠点</th> <th>施設名</th> <th>利用人数（人）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>放医研</td> <td>HIMAC</td> <td>693</td> </tr> <tr> <td>放医研</td> <td>静電加速器</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>放医研</td> <td>X、γ線照射施設</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>高崎研</td> <td>AVFサイクロトロン、3MVタンデム加速器、3MVシングルエンド加速器、400kVイオン注入装置</td> <td>136</td> </tr> <tr> <td>高崎研</td> <td>1号加速器</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>高崎研</td> <td>コバルト60照射施設</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>関西研木津地区</td> <td>光量子科学研究施設</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>関西研播磨地区</td> <td>放射光科学研究施設</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table> <p>※高崎研、関西研木津地区、同播磨地区については延べ人数</p>	拠点	施設名	利用人数（人）	放医研	HIMAC	693	放医研	静電加速器	85	放医研	X、 γ 線照射施設	51	高崎研	AVFサイクロトロン、3MVタンデム加速器、3MVシングルエンド加速器、400kVイオン注入装置	136	高崎研	1号加速器	26	高崎研	コバルト60照射施設	52	関西研木津地区	光量子科学研究施設	37	関西研播磨地区	放射光科学研究施設	11	<p>る人員で対応しなければならない。外部研修等を受講し、各事務局員の能力を高めることで対応する。</p>
拠点	施設名	利用人数（人）																														
放医研	HIMAC	693																														
放医研	静電加速器	85																														
放医研	X、 γ 線照射施設	51																														
高崎研	AVFサイクロトロン、3MVタンデム加速器、3MVシングルエンド加速器、400kVイオン注入装置	136																														
高崎研	1号加速器	26																														
高崎研	コバルト60照射施設	52																														
関西研木津地区	光量子科学研究施設	37																														
関西研播磨地区	放射光科学研究施設	11																														
<p>・先端的な施設と技</p>	<p>・施設の最適環境の</p>			<p>○ 実験動物施設8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</p>																												

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。

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。

・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。

・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。

な飼育器材の調達に努めた。(評価軸⑦、評価指標⑧)

- 生殖工学技術を用いて下表のとおり量研内からの依頼に対応し、マウスの作出・供給・胚凍結等を行い、マウスを用いた動物実験に関して、適切な研究環境を維持した。(評価軸⑦、評価指標⑧)

実験動物の生殖工学的支援

項目	依頼件数	数量
体外受精によるマウスの作出・供給	11	9系統 318匹
ゲノム編集の手法による遺伝子改変マウスの作出と解析	22	11系統 130匹
マウスの胚凍結・保管	44	6,644個
マウスの凍結胚・精子による新規導入	3	2系統 48匹
マウスの凍結胚・精子からの個体作出	15	11系統 351匹
清浄化マウスの作出・供給	7	6系統 114匹

- 実験動物施設 8 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。(評価軸⑦、評価指標⑧)

実験動物の微生物学的品質保証

項目 実験動物	項目			
	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	341 匹	6 件 15 匹	2 件 4 匹	21 件 58 匹
ラット	156 匹	—	1 件 1 匹	—

- 平成 30 年度に実験動物施設 2 棟において、マウス、ラットに蟻虫の感染を確認したため当該年度に飼育室を清浄化したが、蟻虫卵の環境中での耐性を考慮して令和元年度は定期的に実験動物の蟻虫検査を行い、清浄状態であることを確認した。(評価軸⑦、評価指標⑧)

<施設及び設備、技術を活用した対外貢献>

- 全国の PET 薬剤製造施設の監査を延べ 9 件実施し、PET 薬剤製造認証施設は延べ 17 施設となった。また、PET 撮像施設監査を 1 件実施した。さらに、シンポジウム、学会において PET 薬剤品質保証に関する講義を計 6 回実施した。(評価軸⑦、評価指標⑧)
- 国立がん研究センターでの標的アイソトープ治療薬治験に対し、⁶⁴Cu-ATSM の治療薬出荷可否決定を 20 回実施、また、福井大学の骨転移診断薬剤 Na¹⁸F の規格設定や品質保証及び非臨床開発、PMDA との対面助言を経た治験届作成に寄与し、治験推進に貢献した。(評価軸⑦、評価指標⑧)
- 重粒子線治療 6 施設の監査を実施(令和元年 6 月～8 月)し、全国の重粒子線がん治療に関する臨床研究データの信頼性確保に貢献した。(評価軸⑦、評価指標⑧)
- 厚生労働大臣認定の臨床研究審査委員会として、毎月 1 回委員会を開催。外部か

				<p>ら新規に臨床研究法審査を4課題受託。臨床研究法の特定臨床研究に関して9課題19件審査。また、AMED事業の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。(評価軸⑦、評価指標⑧)</p> <p><量研内の臨床研究成果最大化への貢献(将来的な対外貢献へつながる)></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 量子医学・医療部門(以下「医学・医療部門」という。)の臨床研究用PET薬剤の品質保証を実施した。(評価軸⑨評価軸⑦、評価指標⑧) ○ 実施されているタウPET等のイメージング臨床研究4件、重粒子線治療の臨床研究2件のモニタリングを実施した。(評価軸⑦、評価指標⑧) ○ 臨床研究法の特定臨床研究に関して新規3課題含む7課題14件、非特定臨床研究に関して4課題6件の審査を行った。また、倫理指針の臨床研究に関して、新規審査43課題を含む256件の審査を行った。(評価軸⑦、評価指標⑧) 																					
<p>・ 機構内外の研究に利用を促進し、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。</p>	<p>・ ホームページ等を活用し、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。</p>			<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。(評価軸⑦、評価指標⑧) ・ 医学・医療部門においては、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、見学来訪者への保有施設・設備の紹介を行った。 ・ 量子ビーム部門においては、外部の利用者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ウ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、令和元年度の実績を取りまとめ、高崎研では高崎量子応用研究所年報(2018)、関西研(木津地区)ではAnnual Report 2018を発行した。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2019、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2019を開催し、利用成果の発信を行った。 ○ 令和元年度は、量研全体で、外部利用者からの施設共用の課題を231課題採択し、それによる施設・設備の利用件数は697件であった。また、令和元年度の共用施設の利用収入額は、91,157千円であった。(評価指標⑧、モニタリング指標⑫) <table border="1" data-bbox="1368 1661 2427 1978"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>共用施設利用件数(件)</th> <th>共用施設採択課題数(課題)</th> <th>共用施設利用人数(人)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>サイクロトロン</td> <td>62</td> <td>19</td> <td>184</td> </tr> <tr> <td>静電加速器</td> <td>239</td> <td>25</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>X、γ線照射施設</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>AVFサイクロトロン等</td> <td>94</td> <td>47</td> <td>518</td> </tr> </tbody> </table>	名称	共用施設利用件数(件)	共用施設採択課題数(課題)	共用施設利用人数(人)	サイクロトロン	62	19	184	静電加速器	239	25	90	X、 γ 線照射施設	2	2	3	AVFサイクロトロン等	94	47	518	
名称	共用施設利用件数(件)	共用施設採択課題数(課題)	共用施設利用人数(人)																						
サイクロトロン	62	19	184																						
静電加速器	239	25	90																						
X、 γ 線照射施設	2	2	3																						
AVFサイクロトロン等	94	47	518																						

				<table border="1"> <tr> <td>1号加速器</td> <td>32</td> <td>12</td> <td>89</td> </tr> <tr> <td>コバルト60照射施設</td> <td>209</td> <td>80</td> <td>2,333</td> </tr> <tr> <td>光量子科学研究施設(関西研木津地区)</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>放射光科学研究施設(関西研播磨地区)</td> <td>55</td> <td>42</td> <td>762</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>697</td> <td>231</td> <td>3,963</td> </tr> </table> <p>※共用施設利用人数について、高崎研、関西研は延べ人数</p>	1号加速器	32	12	89	コバルト60照射施設	209	80	2,333	光量子科学研究施設(関西研木津地区)	4	4	84	放射光科学研究施設(関西研播磨地区)	55	42	762	合計	697	231	3,963	
1号加速器	32	12	89																						
コバルト60照射施設	209	80	2,333																						
光量子科学研究施設(関西研木津地区)	4	4	84																						
放射光科学研究施設(関西研播磨地区)	55	42	762																						
合計	697	231	3,963																						
<p>Ⅲ.4.(5) 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</p> <p>官民地域パートナーシップにより、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の整備等に取り組む。</p>	<p>(5) 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</p> <p>・パートナー機関と連携協力しながら、官民地域パートナーシップにより、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の整備等に取り組む。</p>	<p>I.4.(5) 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</p> <p>・パートナー機関と連携協力しながら、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における加速器の設計検討、機器製作等を開始するとともに、運転開始当初に整備するビームラインの選定に係る調整やウェブサイト等を通じた施設整備に係る情報発信等を推進する。なお、施設の整備等については加入金のコミットメントが得られた上で実施する。</p>	<p>【評価軸】</p> <p>⑧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に着実に取り組んでいるか。</p> <p>【評価指標】</p> <p>⑨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に係る進捗管理の状況</p>	<p>I.4.(5) 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</p> <p>○ 次世代放射光施設の加速器の設計検討を行い、主要コンポーネントの機器の仕様の策定を行い、令和元年10月25日の施設整備費補助金の交付決定を受けて、加速器の契約・機器製作を開始するとともに、ビームラインについては、運転当初に整備するビームラインの挿入光源の詳細な仕様の策定を開始するなど、次世代放射光施設の整備等に着実に取り組んだ。(評価軸⑧、評価指標⑨)</p> <p>○ 量研と一般財団法人光科学イノベーションセンター(PhoSIC)が共同で設置したビームライン検討委員会を継続して開催(平成31年4月15日、令和元年5月31日)し、ウェブ上にて募集したビームライン提案やビームラインに対する要望も参考にしながら、運転開始当初に整備する10本のビームライン編成を策定するなど、官民地域パートナーシップによる施設の整備を着実に進めた。(評価軸⑧、評価指標⑨)</p> <p>○ 次世代放射光施設の技術的詳細や施設整備の進捗状況についてウェブサイトを通じた情報発信を進めるとともに、機構内広報誌を発行した。また、第33回日本放射光学学会年会・放射光科学合同シンポジウムにて企画講演「次世代放射光施設計画の進捗状況(2)」を企画し、次世代放射光施設の計画の進捗状況と今後の見通しについて報告を行った(令和2年1月11日)。(評価軸⑧、評価指標⑨)</p>	<p>補助評定：b</p> <p>【評定の根拠】</p> <p>施設整備費補助金の交付決定を受けて加速器の契約・機器製作を開始するとともに、ビームラインについては、量研とPhoSICが共同で設置したビームライン検討委員会を継続して開催し、運転開始当初に整備する10本のビームライン編成を策定するなど、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に着実に取り組んでいる。(評価軸⑧、評価指標⑨)</p> <p>【課題と対応】</p> <p>官民地域パートナーシップによる施設の整備を着実に進めるためには、パートナー側とのより緊密な情報共有が必要であるため、パートナーの代表であるPhoSICと毎週定例の幹部打ち合わせを開催し、緊密な情報共有を行うとともに、パートナー側の5者協議にオブザーバー参加し、パートナー側の事業進捗状況の正確な把握に努めた。</p>																				
			【前年度主務大臣評価における指摘事項】	【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>等への対応状況】</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。 ・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作業を着実に進めることを期待する。 ・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 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 各研究所の施設公開やイベントでのアンケート分析結果及び量研のホームページへのアクセス分析結果などを活用し、情報発信の効果の把握に取り組んでいる。得られた結果を基に、どのような情報発信が効果的であるかを分析し、今後の取組みに反映させる仕組みを検討している。特に、一般の方から、量子科学技術とは何かわかりにくいというご意見が多いことから、将来どのようなことに役立つのか、という視点で身近なものと感じていただけるよう、量研の基本理念も踏まえ、「量子科学技術でつくる私たちの未来」のイラストを作成し、パンフレットに掲載するとともに、ホームページでも公開した。 ○ これまでは認知度や関心度の向上に重点を置いて情報発信を行ってきたが、今後は量研の活動についてより深く理解してもらうことにも重点を置き、そのために効果的な双方向のやり取りに取り組んでいく。具体的には、トークイベントや対話型集会等の開催について、科学館等との協力を進めていく。具体的には、これまで情報発信が手薄だった関西地区において、大阪科学技術館に量研のブースを出展し、情報発信を進めるとともに、実験教室を開催し、参加した子供やその保護者と双方向のやり取りができる仕組みを構築しつつある。また、千葉県立現代産業科学館とも新たな連携を開始し、夏休みと冬休みの期間に実験教室を開催し、参加者との対話を通して、双方向のやり取りが進められるような仕組みの構築を進めている。 ○ パートナーの代表機関である PhoSIC との間で定例の幹部打ち合わせを毎週行い、プロジェクト全体の詳細な整備スケジュールの検討や進捗状況の把握を行うとともに、基本建屋やビームラインの設計など個々の業務に関して、担当者レベルの合同タスクフォースを作り、理研をはじめとした関係機関と連携しながらこれらを着実に進めた。 ○ SIP 課題「光・量子を活用した Society5.0 実現化技術」に関する認知度調査を、研究開始後と終了前に実施し、本課題の効果や有効性を確認するようにしている。広報活動の推進については、クリッピングを含む、光・量子課題に関するメディア掲載調査、展示会のための本課題のイメージボードの作成や本課題を平易に説明したコンセプトブックの発行、量研内部向けに管理法人としての取組に関する説明会等の情報発信を行った。量子暗号技術や光電子情報処理に関しては、安全な情報伝達や情報保管、高速情報処理など、今後、量研でも研究対象として取り上げられることが必須であるため、量研内での情報発信を目指す。 ○ さらに、SIP 推進室の新しいホームページを立ち上げ、研究成果や課題の紹介を行うとともに、経営層を含めた機構内講演会を実施し、量研内に制度や研究実施 	
--	--	--	--	---	--

			<p>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収集し今後の量研の研究に活かすことを期待する。</p>	<p>内容の浸透に努めた。上記の取組により量研の研究開発活動に還元を図る。</p>	
			<p>・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</p>	<p>○ 機構外専門家育成のための研修を以下のとおり実施した。【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 平成 31 年度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）研修を支援センター向けパイロット研修として実施した。（令和元年 5 月 7 日～11 日） ・ 原子力災害医療中核人材研修 1 回開催し、原子力災害拠点病院の医療従事者の育成を行った。（18 名、令和元年 7 月 3 日～5 日） ・ ホールボディカウンタ研修を行い、原子力災害拠点病院の線量評価機能の増強に資した。（22 名、令和元年 12 月 3 日～4 日） ・ 甲状腺簡易測定研修を行い、測定前の体表面汚染検査や測定後の被検者への説明など、甲状腺内部被ばく測定の前後の手順も含めた実習を今後取り入れることが効果的であることが明らかになった。（22 名、令和元年 10 月 21 日） ・ 高度被ばく医療支援センター及び原子力災害医療・総合支援センターに所属する医療従事者等を対象とする高度専門的な教育研修を初めての試みとして行った。（令和 2 年 2 月 12 日） <p>○ 基幹高度被ばく医療支援センターとして、新研修体系を策定するとともに、被ばく医療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を一元管理するためのデータベースの構築を行った。【再掲】</p>	

			中に明記されることを期待する。		
			<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 県民健康調査における外部被ばく線量評価、福島県住民の初期内部被ばく（主に放射性ヨウ素による甲状腺内部被ばく）線量の推計、及びホールボディカウンタ測定による原発近隣住民の全身セシウム残留量の調査事業を継続して進めた。加えて、令和元年度から原発作業員に対する第二期の疫学的研究が開始されることになり、量研は研究分担機関として既存の被ばく線量評価値の再評価について支援を行うことになった。 ○ また、生態系を含む環境影響研究について、福島県立医科大学福島研究分室の運用を進めると共に、「放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点」に加わり、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、福島大学等と機関横断的な連携活動を開始し、福島における共同調査・研究を実施して研究体制を強化した。 	
			【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> <ul style="list-style-type: none"> ・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では、公的機関として求められる役割を的確に捉え、国際的な視点も踏まえて着実な取組を進めている。また、被ばく医療研修管理システムを完成させるなど基幹高度被ばく医療支援センターとしての活動を推進するとともに、放射線防護分野の知見集約においても国内外のコミュニティと活発に連携し、行政ニーズに的確に対応したと評価する。今後の進め方(計画)としては、人材不足解決に向けた方策の具体化や長期的な視野に立った人材育成に取り組みつつ、引き続き中核機関としての機能を確実に果たされたい。さらに、被ばく医療人材育成事業の実施にあたっては、これまでにQSTが蓄積し培ってきた研修に関するノウハウを十分に活用されたい。 ・人材育成業務では、QSTの特色、強みを生かし、関連部署との連携のもと、社会的なニーズに応じた人材育成事業が適切に展開されている。また、受講者数が増加するとともに、行政と連携する形で外国人臨床修練医の受け入れなど研修の対象をさらに広げる試みも実施されている。今後の進め方(計画)としては、育成する人材像や類似事業との棲み分けを明確にし、研修の効果を評価する仕組みや遠隔教育の導入など、研修の質と量を確保する工夫にも取り組まされたい。その他、人材育成業務の波及効果は、放射線診療を含む放射線利用への理解、福島第一原発事故の影響に関する理解など多岐にわたる。QSTの有するネットワークを活用し、それぞれの専門家との連携により一層効果的・効率的な研修・講習の実施を望みたい。養成された人材が活躍する場の確保・拡充も重要である。 ・福島復興再生への貢献では、福島再生への支援に向けて、福島県や福島県立医科大学とも連携し、QSTの強みを生かして、必要な調査研究を着実に実施している。住民の外部被ばく、内部被ばくの線量推計が継続的に進められ、リスク評価の基盤整備に貢献するとともに、国際機関が発行するレポートの作成に主力として関与し、知見の発信も行われている。汚染水処理や廃炉作業など福島復興再生への支援が今後も必要とされる中で、QSTの役割や活動が目に見えるように、資金の確保と情報の適切な発信に努め長期的に取組を継続されたい。福島復興再生事業には多くの大学、研究機 	

				関等が参画している。これらの組織と連携しつつ差別化を図り、QSTの立ち位置を明らかにする必要がある。社会的な関心が高い課題であるので、QSTの活動とその成果を適切に発信し、アピールする必要がある。	
--	--	--	--	--	--

4. その他参考情報					
(諸事情の変化等評価に関連して参考となるような情報について記載)					
○ きつづ光科学館ふおとん：令和2年2月27日～3月31日は、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため休館。					
○ 国立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、ベンチャーへの出資等支援体制整備について議論することを目的に、令和2年3月に出資等検討部会の開催を予定していたが、新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、開催を見合わせた。					

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

2. 主要な経年データ

評価対象となる指標	基準値等 (前中期目標 期間最終年度 値等)	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4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。	事務・技術職 105.4 (110.1) 研究職 104.1 (112.9) 医師 99.2 (109.2) 看護師 105.4 (101.1) ※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、年度計画、業務実績、年度評価に係る自己評価

中長期目標	中長期計画	令和元年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等	自己評価	評定	B
<p>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</p> <p>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、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、随時適切に対応する。 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>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</p> <p>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</p> <p>理事長のリーダーシップの下、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> <p>・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> <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ため、役員と拠点幹部が経営課題等について共有・議論する会</p>	<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. 効果的、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、機動的な資源配分により研究業務の効率を高める。また、量子生命科学等、新規事業の開始に向けた体制の構築、QST 病院の経営強化及び業務運営の効率化を目指した組織改革を実施するとともに、引き続き、組織体制の不断の見直し等、適時適切な取組みを通じて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>・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を活用しながら複数</p>	<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> <p>【評価指標】 ① 拠点を越えた組織融合への取組の実績</p> <p>【業務の特性に応じた視点】 ・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う体制を整備したか。</p>	<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. 効果的、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><組織融合に向けた人事に関する取組></p> <p>○ 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。（評価軸①、評価指標①）</p> <p>○ 拠点を越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、拠点を越えた組織横断的な人事異動及び人員配置を実施した。（評価軸①、評価指標①）</p> <p>○ 令和元年度理事長ヒアリングは、ヒアリング開催時期や実施時間、項目の精査を行った上で2回開催した。上期（令和元年9月26日、27日、30日）では、各部門・部署などにおける当該年度の事業の実施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、予算の追加配賦希望の集約、下期（令和2年2月13日、18日、19日）では、令和元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賦など研究開発成果の最大化や効果的な組織運営に資する取組を実施した。（評価軸①）</p> <p>○ 平成31年4月に実施した組織改革を踏まえ、各部署の問題の把握や情報共有などを図る機会（令和元年5月、10月、令和2年2月）を設け、予算要求等に活用した。（評価軸①）</p> <p>○ 量子生命科学研究拠点に係る新棟の建設を円滑に進めることを目的として、タスクフォースを立上げ、関係者間における重要事項の情報共有、調整及び課題への対応を進めた。</p> <p>○ 平成28年度に導入した「戦略的理事長ファンド」について、令和元年度においても「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、その結果を踏まえ予算配賦を行った。</p> <p>○ 理事会議を定期的に開催し、原則1研究所ずつ、毎回持ち回りで研究所長等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：18回、うち電子メール開催：7回）（評価軸①）</p> <p>○ イン트라ネットを通じて規程類、業務活動に必要な情報の共有を図っ</p>	<p>【評定の根拠】 拠点を越えた組織融合に向け、以下に代表される各種取組を実施した。</p> <p>(1) 柔軟かつ効果的な組織運営 ・平成31年4月1日に、QSTver. 2として、本部組織に財務部を創設した。QST病院の強化など大幅な組織改正を行うとともに、量子生命領域を設置し、研究成果の最大化と業務運営の効率化を目的として組織改正を実施した。量子生命科学については拠点となる新棟建設に向け調整を実施した。</p> <p>(2) 内部統制の充実、強化 ・理事会議、運営連絡会議、リスク管理会議等の開催により内部統制の充実、強化を図った。</p> <p>(3) 研究開発成果の最大化 ・機動的な資源配分により研究業務の効率を高めるべく、「QST革新プロジェクト」制度を制定し、「がん死ゼロ健康長寿社会」の中核技術となる「量子メス研究プロジェクト」を指定した。</p> <p>・共用施設等運用責任者連絡会議を開催し、拠点を跨いでの情報共有及び施設利用を促進した。</p> <p>(4) 情報技術等の活用 ・文書決裁システムの導入や会議資料のペーパーレス化を推進するなど、ICTを積極的に活用して、拠点間での情報共有の迅速化や業務の省力化、効率化の推進を図ったほか、令和2年度のQSTnet 高速化に向けたネットワーク機器整備等、切り替え準備を実施した。</p> <p>これら組織融合に向けた取組に</p>		

<p>議体を設置し、ICT を活用しつつ定期的に運用する。</p>	<p>拠点への適切なマネジメントを図る。</p>	<p>た。(評価軸①)</p>	<p>加え、適正な予算配賦及び合理的執行による一般管理費の削減や、中長期的な採用計画に基づく計画的な人員採用による人件費の抑制といった諸施策を実施したほか、契約の適正化に向けた調達関連情報の公表や情報公開の実施等、法人運営の透明性を確保するための取組を実施した。</p>
<p>・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。</p>	<p>・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。</p>	<p>○ 知的財産の管理・活用等 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、8回の知的財産審査会及び各部門2回の知財管理検討専門部会を開催し、質の高い知財の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 14,244 千円（税抜き）〕</p> <p>○ リサーチアドミニストレータ（URA）の活用 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、平成30年度に採用した URA を中心に、量研の論文発表分野の分析を行った。その分析に基づき、連携が可能な分野を洗い出し、当該分野に関心を抱くと想定される（共同研究等の可能性がある）企業（鉄鋼分野1社、化学分野1社）への連携提案に取り組んだ。【再掲】</p>	<p>以上の取組等を通じ、中長期計画の達成に向けて、年度計画で策定した業務を着実に実施していることから、「B」評価とした。</p>
<p>・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。</p>	<p>・外部有識者の知見を最大限に活用した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。</p> <p>・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。</p>	<p>○ 平成30年度業務実績評価に当たっては、平成29年度評価を踏まえて見直した評価体制に基づき、外部有識者10名で構成するアドバイザリーボードの意見及び助言を踏まえ、理事長及び理事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（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）。</p> <p>○ 研究開発評価については、量研の研究開発部門／領域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）。</p> <p>○ 原子力安全規制及び防災等への技術的支援として、医学・医療部門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している医学・医療部門規制支援審議会を開催した（令和元年12月13日）。</p>	<p>【課題と対応】</p> <p>・令和元年度に実施した組織改正について、引き続き効果測定を行い、機構リスク管理会議や内部統制会議、リスクマネジメント会議、業務改善委員会等を通じて課題の洗い出し等を実施し、適宜適切な対応を行う。</p> <p>・JT-60SA の稼働開始やパソコン利用などに伴い、研究部門からはインターネット回線及び拠点間接続用広域イーサの高速化の要望が出ている。令和2年4月の高速化に向けて、ネットワーク機器の整備・接続回線の調達手続が完了し、切り替えの準備を進めている。</p>
<p>・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</p>		<p>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 121～122 ページ参照のこと。</p>	<p>・政府機関等のための情報セキュリティ統一基準群（平成30年度版）に追加された項目【情報システムセキュリティ責任者は自動でソフトウェアの種類やバージョン等を管理する機能を有する IT 資産管理ソフトウェアを導入するなどにより、これら情報を効率的に収集する手法を決定すること。】を満たすため、IT 資産管理ソフトウェア等について</p>

	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システムを整備・運用する。				導入を行う必要があるため、令和2年度中の導入に向け準備を進めている。
2) 内部統制の強化	(2) 内部統制の強化	Ⅱ.1.(2) 内部統制の充実・強化		Ⅱ.1.(2) 内部統制の充実・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、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するとともに、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。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つ、必要	・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、業務の有効性・効率性、事業活動に関わる法令等の遵守、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。 ・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・責任体制の整備を行うとともに、経営に関する重要事項については定期的に理事会において審議・報告し、適切なガバナンスを確保する。また、理事長の指示及び機構の重要決定事項が職員に周知徹底される仕組みを構築する。	・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応じた見直し、情報の的確な伝達と共有を図る。 ・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。	・内部統制の充実・強化を行ったか。	○ 内部統制会議を令和元年9月3日に開催し、平成30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に図った。 ○ 理事会議を定期的で開催し、原則1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:18回、うち電子メール開催:7回)(評価軸①)【再掲】 ○ 運営連絡会議を定期的で開催し、業務運営に関する意見交換を行った。(運営連絡会議開催:15回)(評価軸①) ○ イン트라ネットを通じて規程類、業務活動に必要な情報の共有を図った。(評価軸①)【再掲】	
	・監事を補佐する体	・監事監査が適切に		○ 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	

<p>な取組を進めることとする。</p>	<p>制整備を行うとともに、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>行われ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>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うことができるよう位置付けられており、監査業務を着実に実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 監事は、監査報告書を作成するとともに定期監査の実施等を通じて、内部統制ポリシーを踏まえた内部統制の機能状況（リスク管理の状況、事務の効率化に向けての取組状況、組織改革後の取組状況等）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、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、監査結果について理事長、監事及び各総括責任者に報告するとともに改善策の提言や指摘事項について対応を求めた。 <ul style="list-style-type: none"> ・文部科学省共済組合支部の監査（平成31年4月） ・公的研究費（科学研究費等）に関する監査（令和元年8月～10月） ・法人文書管理に関する監査（令和2年1月） ・個人情報保護に関する監査（令和2年1月） ・特定個人情報保護に関する監査（令和2年3月） ・情報セキュリティに関する監査（令和2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）を初任者研修時及び管理職研修時に対象者へ配布してコンプライアンスの周知を図った。（平成31年4月、令和元年7月） ○ 内部統制会議を令和元年9月3日に開催し、平成30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>・RI法改正への対応をはじめ、労働安全衛生法等の各種法令及び関係諸規程等に従い安全管理を確実に実施するとともに、ヒヤリハット運動など安全に係る活動に取り組む。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ コンプライアンス等に関する重要な情報の確実な伝達と共有を図るため、「研究活動の不正行為の防止及び対応に関する規程」に基づく全役職員を対象としたコンプライアンス教育をeラーニングにより令和元年7月に実施したほか、令和元年12月には外部講師を招いてコンプライアンス講演会を実施した。 ○ 2件の内部通報に対してそれぞれ平成31年4月及び令和2年2月に通報調査委員会を開催し、調査結果を理事長及び監事に報告することにより、法令違反行為等の早期発見と是正を図りコンプライアンスの強化に努めた。 ○ 令和元年9月施行の改正RI法に対応し、令和元年8月までに全拠点にて予防規程の改正を実施したほか、千葉地区及び高崎地区においてセキュリティ設備の設置、防護規程の制定、防護管理者の選任を実施し、令和元年9月1日に運用を開始した。 ○ 労働安全衛生法等の各種法令及び関係諸規程に基づき、安全管理を徹底するとともに、毎月開催している安全管理担当課長会議などで、各拠点の管理状況を確認した。その他、ヒヤリハット活動については、各拠点での事例の報告、情報共有を行うとともに、令和2年2月6日にヒヤリハット講習会を実施し意識の向上を図った。 	

<p>・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。</p>	<p>・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。</p> <p>・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。</p>			<p>○ 研究開発活動等における不正の防止に向けて、自立した研究活動の遂行を支えるよう以下の対応を行い、助言等が得られる環境の維持・充実を図った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・六ヶ所研において、担当部署の長による研究ノート管理状況の現地確認を行った。(令和元年12月) ・平成30年度の研究倫理教育の実施結果について、各研究倫理教育責任者(研究活動を行う部署(研究所相当組織、研究企画部等)の長)へ調査を行うとともに、未履修者へ履修を促し、対象者785名全員の履修を確認した。 ・令和元年度の研究倫理教育の実施について、APRIN(一般財団法人公正研究推進協会)のeラーニング研修の受講支援や実施状況の確認を行った。 ・外部資金制度に関する注意点等について、新規獲得課題を中心に、各部門等担当者に周知を行った。 ・外部資金に関わる職員に向けた外部資金取扱いの資料を作成するとともに、イントラネットに公開した。 ・千葉地区において「研究費不正防止説明会」を開催した。(令和元年12月25日) ・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、理事長及び理事が千葉地区に加え、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。特に、高崎研、那珂研及び六ヶ所研においては、実際の研究現場に赴き視察を行う等、詳細な研究活動状況の把握に努めた。 	
<p>・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>・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、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</p>			<p>○ リスク管理会議を開催し、本部及び研究所ごとに平成30年度のリスクマネジメントの評価を行った上、令和元年度の計画を策定した。</p> <p>○ 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>	

		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。			
	・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、緊急時・大規模災害に備えた体制の向上を図る。		○ 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を整備し、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、各研究所にて訓練の目的・対象等に応じて月に1回から年に1回など定期的実施した。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。	
	・「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。		○ 内部統制会議を令和元年9月3日に開催し、平成30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、拠点を越えた組織融合の仕組	(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。 ・拠点間を結ぶ広域	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。	・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。	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し安定稼働させた。(評価軸①) <TV会議システムを活用した報告会等の例> ・令和元年度上期理事長ヒアリング(令和元年9月26日、27日、30日) ・令和元年度下期理事長ヒアリング(令和2年2月13日、18日、19日) ・広報担当者連絡会議(平成31年4月12日、令和元年5月10日、6月14日、7月5日、8月9日、9月13日、10月11日、11月8日、12月13日、令和2年1月10日、2月7日、3月13日) ○ 「QST NEWS LETTER」、「理事長年頭挨拶」等の重要な情報を速やかにイントラネットに掲載し、周知を行った。(評価軸①) ○ 新型コロナウイルスへの対策として、外国からの来訪者の受入に関する注意喚起を速やかにイントラネットに掲載し、情報把握に努めた。(評価軸①)	

<p>みを導入するほか、組織内の研究インフラの有効活用、随時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な研究開発を行う。また、自己評価は、客観的で信頼性の高いものとする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>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、イントラネットを活用し、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。</p>			<ul style="list-style-type: none"> ○ 安全保障輸出管理に関する法令・規程類の改定やその他輸出管理の最新情報について速やかにイントラネットに掲載し、周知を行った。(評価軸①) ○ イントラネットを通じて規程類、業務活動に必要な情報の共有を図った。(評価軸①)【再掲】 	
	<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、イントラネット等でそのリストを機構内で共有し、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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施設利用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、機構全体で有効活用を図る。 		<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、量研内（他部署を含む）の者が利用する場合の施設利用課題の審査・選定等を行った。また、共用施設等運用責任者連絡会議を開催し、共用施設等の状況や問題点の把握・共有に努めた（令和元年9月）。 ○ 量研内における利用については、医学・医療部門において12課題、高崎研においては47課題、関西研（木津地区）においては8課題、関西研（播磨地区）においては31課題が採択された。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・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随時組織体制を見直す。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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、統合の効果を発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。 		<ul style="list-style-type: none"> ○ 平成31年4月に大幅な組織改正を行った後、新たな組織体制を効果的に運用するとともに、当該体制が有効に機能しているか、理事長ヒアリングや監事監査等、機を捉えて確認する機会を設けた。 <p><「QST革新プロジェクト」の設置></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 理事長が直轄する組織として、量研で創出した研究成果を最大限に活用しつつ、社会実装に向け、理事長が特に指定した研究開発を計画的に推進するため、「QST革新プロジェクト」を設置した。 ○ QST未来ラボ「量子メス研究グループ」の設置期間終了のため、研究開 	

	<p>「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、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に評価要素を定め、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、研究分野の特性に配慮しつつも、統一的な評価システムを整備・運用する。 ・自己評価は、不断のPDCAサイクルの一部と位置づけ、自己評価において明らかとなった課題等が適切 	<ul style="list-style-type: none"> ・外部有識者からなる評価委員会及び評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に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>発の継続性確保及びより一層の研究開発の進展を目的として、組織規程の改正を令和元年7月に実施し、新たに「QST革新プロジェクト」に「量子メス研究プロジェクト」を設けた。</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/領域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】 ○ 各部門・部署などに対する「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>に研究計画等に反映されたかを管理する仕組みを構築するとともに、予算等の資源配分に適切に反映させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・より客観的な観点から研究開発の実績を見直し、有益な知見を得ることも目的として、外部有識者による評価委員会を組織し運用するとともに、評価結果を研究計画や資源の配分に活用する。 				
<p>4) 情報技術の活用等 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>(4) 情報技術の活用等 政府機関における情報セキュリティ対策を踏まえた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>	<p>Ⅱ.1.(4) 情報技術の活用等</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、統一基準群の改定及びセキュリティ監査での指摘等に沿って順次実施する。 ・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 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究成果の最大化及び業務運営の効率化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>Ⅱ.1.(4) 情報技術の活用等</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とともに、QSTnet の高速化実現に向けて、ネットワーク機器の整備、接続回線の調達手続を行い、切り替えの準備を進めた。また Eduroam について、整備を行った。 ○ 政府の方針を踏まえ、情報セキュリティポリシーの改訂、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取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。(評価軸①) ○ 各種業務系システムの改修・機能追加を担当部署と連携して着実に実施することで、業務運営の効率化に貢献した。また機構イントラ HP の整備改修を実施することで情報共有を促進し、拠点を越えた組織融合の仕組みを整えた。(評価軸①) 	

		<p>る。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 		<ul style="list-style-type: none"> 原子力機構設置スパコンの円滑な利用に係る支援、及びその後継機の調達に係る作業を行った。後継機調達については原子力機構と共同で最終仕様を固め、国際競争入札を経て、令和2年3月30日に契約を締結した。 																										
<p>IV.2. 業務の合理化・効率化 機構は、管理部門の組織の見直し、調達の合理化、効率的な運営体制の確保等により、経費の合理化・効率化を図る。運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充分は除外した上で、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより発生する義務的経費等の特殊要因経費を除き、平成28年度を基準として、一般管理費（租税公課を除く。）については毎年度平均で前年度比3%以上、業務経費については毎年度平均で前年度比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</p>	<p>2. 業務の合理化・効率化 (1) 経費の合理化・効率化 機構の行う業務について既存事業の徹底した見直し、次に掲げる効率化を進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> 運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充分は除外した上で、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより発生する義務的経費等の特殊要因経費を除き、平成28年度を基準として、一般管理費（租税公課を除く。）については毎年度平均で前年度比3%以上、業務経費については毎年度平均で前年度比1%以上の効率化を図る。 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 	<p>II.2. 業務の合理化・効率化 II.2.(1) 経費の合理化・効率化</p> <ul style="list-style-type: none"> 一般管理費（法人運営を行う上で各種法令等の定めにより発生する義務的経費等の特殊要因経費を除く。）について、研究成果の最大化を図るために必要となる効率的で効果的な運営に努めつつ、的確な管理により不要不急な支出を抑え支出の削減に努める。 新たな業務の追加又は業務の拡充を行う場合であっても、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 	<ul style="list-style-type: none"> 一般管理費や業務経費について効率化を進めているか。 	<p>II.2. 業務の合理化・効率化 II.2.(1) 経費の合理化・効率化</p> <ul style="list-style-type: none"> 自己収入を含めた収支状況を的確に把握し、理事会議等において、四半期ごとに予算執行状況の報告を行うことにより、適正な執行に努めた。また、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た。一般管理費については、平成28年度を基準として毎年度平均で前年度比3%の効率化を達成する見込み。 <p style="text-align: right;">(単位：百万円)</p> <table border="1" data-bbox="1397 1213 2335 1625"> <thead> <tr> <th></th> <th>平成28年度</th> <th>平成29年度</th> <th>平成30年度 (臨時的な経費を除く)</th> <th>令和元年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>目標額</td> <td>—</td> <td>787</td> <td>763</td> <td>740</td> </tr> <tr> <td>決算額</td> <td>811 (基準額)</td> <td>786</td> <td>760</td> <td>739</td> </tr> <tr> <td>削減額 (割合)</td> <td>—</td> <td>25 (3.1%)</td> <td>26 (3.3%)</td> <td>21 (2.7%)</td> </tr> <tr> <td>毎年度平均</td> <td>—</td> <td>3.1%</td> <td>3.18%</td> <td>3.04%</td> </tr> </tbody> </table> <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た。また、期中においては、理事長ヒアリング等に基づき、迅速な経営判断を得ることに努め、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、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（人件費の効率化についてはII.3の項を参照）。 業務の進捗状況を踏まえ、独立行政法人会計基準に基づき、運営費交付金 		平成28年度	平成29年度	平成30年度 (臨時的な経費を除く)	令和元年度	目標額	—	787	763	740	決算額	811 (基準額)	786	760	739	削減額 (割合)	—	25 (3.1%)	26 (3.3%)	21 (2.7%)	毎年度平均	—	3.1%	3.18%	3.04%	
	平成28年度	平成29年度	平成30年度 (臨時的な経費を除く)	令和元年度																										
目標額	—	787	763	740																										
決算額	811 (基準額)	786	760	739																										
削減額 (割合)	—	25 (3.1%)	26 (3.3%)	21 (2.7%)																										
毎年度平均	—	3.1%	3.18%	3.04%																										

<p>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。</p>	<p>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> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<p>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> <ul style="list-style-type: none"> ・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>について第3四半期までにそれぞれの収益化単位の業務に対応する予算配分額を確定した（令和元年12月17日）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 人件費については、中長期的な採用計画を策定し計画的な人員管理を実施するとともに、任期制職員の活用により人件費の抑制を図った。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、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。 	
---	---	--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 				
	<p>(2) 契約の適正化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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>Ⅱ.2.(2) 契約の適正化</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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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、契約の合理化・適正化を進めているか。 	<p>Ⅱ.2.(2) 契約の適正化</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の自己評価を平成31年4月に実施し、令和元年6月17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令和元年6月24日に公表した。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・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っても、公表の徹底等により透明性、公正性を図る。 	<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。 		<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契約の妥当性を確認している。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・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 	<ul style="list-style-type: none"> ・平成31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 		<ul style="list-style-type: none"> ○ 令和元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31年4月に策定し、令和元年6月17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、令和元年6月24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、令和元年12月2日に開催された契約監視委員会において、本調 	

	受け、その結果をウェブサイトにて公表する。	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。		達等合理化計画に基づき令和元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。	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。 ・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。	II.3. 人件費管理の適正化 ・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。 ・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。	・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。	II.3. 人件費管理の適正化 ○ 人件費については、中長期的な採用計画を策定し計画的な人員管理を実施するとともに、任期制職員の活用により人件費の抑制を図った。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。【再掲】 ○ 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、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。【再掲】 ○ 平成30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」を令和元年6月末にホームページで公表した。また、令和元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。 【令和元年度ラスパイレス指数】 事務・技術職 105.4（年齢勘案） 110.1（年齢・地域・学歴勘案） 研究職 104.1（年齢勘案） 112.9（年齢・地域・学歴勘案） 医師 99.2（年齢勘案） 109.2（年齢・地域・学歴勘案） 看護師 105.4（年齢勘案） 101.1（年齢・地域・学歴勘案）	
IV.4. 情報公開に関	4. 情報公開に関す	II.4. 情報公開に関	・適切かつ積極的な	II.4. 情報公開に関する事項	

<p>する事項 独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律（平成 13 年法律第 140 号）に基づき、情報公開を行う。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>る事項 適正な業務運営及び国民からの信頼を確保するため、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 140 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>する事項 独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律（平成 13 年法律第 140 号）に基づき、情報公開を行う。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>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>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 令和元年度においては、以下の対応を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> ・法人文書の開示請求 …18 件（うち 2 件取下げ、13 件対応済み） ・保有個人情報の開示請求 … 0 件 ・法人文書ファイル管理簿の更新 ○ 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。 <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 	
			<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"> ・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 	<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 30 年度に NISC が実施した情報セキュリティ監査での指摘事項に対して、令和元年度に NISC によるフォローアップ監査が実施された。指摘事項に対しては、特別な予算措置が必要な事項（IT 資産管理ツールの導入：令和 2 年度予算にて実施予定）及び後年度のシステム更新時期に合わせた整備スケジュールとなっている事項（メールの暗号化：令和 3 年度実施予定）以外は全て令和元年度中に対応済みである。情報セキュリティインシデントの発生を低減するため、職員へメール及び所内掲示板を利用した注意喚起、情報セキュリティ教育及び点検、標的型メール訓練等を実施した。またインシデントが発生した場合は被害を最小限にとどめ、迅速な復旧を実施するとともに、CISO への報告及び文科省への報告を実施した。情報セキュリティに関する責任体制の明確化や職員の意識向上のために、各情報セキュリティ責任者を通じて情報セキュリティ管理者及び職員へ情報セキュリティ教育を実施した。また、標的型メール訓練では、職員が不正メールを受けて添付ファイルを開いたことを、情報セキュリティ管理者を通じて情報基盤部へ報告することにより、実際のインシデント発生時の連絡系統を模擬することができた。またインシデント発生時の対応の一翼を担う CSIRT 向けの研修を実施した。 	

			更に図られることを強く期待する。		
			・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。	○ 新体制の業務状況を随時モニタリングし、顕在化した課題へは適切に対処しフォローアップを実施した。また新体制発足に伴う課題について率先して業務改善、業務合理化を実施した。	

4. その他参考情報

(予算と決算の差額分析、「財務内容の改善に関する事項」の評価に際して行う財務分析など記載)

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

3. 主要な経年データ

評価対象となる指標	基準値等 (前中期目標 期間最終年度 値等)	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	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、年度計画、業務実績、年度評価に係る自己評価

中長期目標	中長期計画	令和元年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等	自己評価	評価	B												
<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。</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 1. 予算、収支計画及び資金計画 (1) 予算 （別紙1）のとおり (2) 収支計画 （別紙2）のとおり (3) 資金計画 （別紙3）のとおり (4) 自己収入の確保 ・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>	<p>III. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画 III. 1. 予算、収支計画及び資金計画 III. 1. (1) 予算 III. 1. (2) 収支計画 III. 1. (3) 資金計画 III. 1. (4) 自己収入の確保 ・競争的研究資金等の外部資金を獲得し、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>	<p>【業務の特性に応じた視点】 ・予算は適切かつ効率的に執行されたか。 ・自己収入の確保に努めているか。</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 III. 1. (1) 予算 （別紙1）のとおり III. 1. (2) 収支計画 （別紙2）のとおり III. 1. (3) 資金計画 （別紙3）のとおり III. 1. (4) 自己収入の確保 <div style="text-align: right;">（単位：百万円）</div></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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 style="text-align: center;">2,532</td> <td style="text-align: center;">3,489</td> <td style="text-align: center;">957</td> </tr> <tr> <td>その他の収入 (受託収入等)</td> <td style="text-align: center;">911</td> <td style="text-align: center;">3,446</td> <td style="text-align: center;">2,535</td> </tr> </tbody> </table> <p>○ 病院収入では、重粒子線治療の着実な実施に努めるとともに、組織改革の一環として経営体制を強化、診療者増を目的とした施策を実施し、年間収入の増加を達成することで、量研の安定的運営に貢献した。 ○ 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するとともに、量研の安定的運営に貢献した。平成30年度の決算額1,558百万円に対し、令和元年度の決算額は1,346百万円であった。 ○ 科研費の獲得額及び獲得件数は、平成30年度の決算額703百万円（件数356件）に対し、令和元年度の決算額718百万円（件数372件）であった。 ○ 寄附金については、過去の寄附に対する感謝の手紙を送付するなど、リピ</p>		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	3,489	957	その他の収入 (受託収入等)	911	3,446	2,535	<p>【評定の根拠】 期初の計画（予算）と期中での実績（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予算執行状況等の情報提供を行うことにより、適正な予算管理・執行を行った。 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、適切かつ効率的な管理・執行を行った。 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。 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たことから、「B」評価とした。</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>		
	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	3,489	957																
その他の収入 (受託収入等)	911	3,446	2,535																

				<p>ーター確保に向けた寄附者へのフォローアップを実施した。また、募金箱の設置、量研職員向けの寄附金獲得に係るガイドの作成、周知を実施した。</p>
	<p>・附属病院について、研究病院である特性を常に念頭に置きつつ、研究開発した診断・治療法を新たに保険収載あるいは先進医療へ導入させるためエビデンスの蓄積と他の治療方法との比較を国内外の他施設と協力して、進めて行く。その過程において、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。</p>	<p>・国内外の多施設と協力して臨床研究を行うことで、エビデンスの蓄積と他の治療方法との比較を進めつつ、適切な範囲における収入の確保を図る。</p>		<p>○ 重粒子線の多施設共同研究に関し、引き続き量研がその活動をリードして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も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継続し、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、直腸がんを含む5疾患について引き続き先進医療Bを実施した。</p> <p>○ 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の着実な実施とともに広報活動の強化などにより、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 850 件、実績 921 件）。病院収入面では、外国人患者の自由診療数に新型コロナウイルスの影響が見られたにも関わらず、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 2,717 百万円）。</p>
<p>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。短期借入金が見込まれる事態としては、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。</p>	<p>Ⅲ. 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。短期借入金が見込まれる事態としては、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。</p>		<p>Ⅲ. 2. 短期借入金の限度額</p> <p>○ 実績なし。</p>	
<p>3. 不要財産又は不要財産と見込まれる財産がある場合には、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</p>	<p>Ⅲ. 3. 不要財産又は不要財産と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、</p>	<p>・保有財産について、不要財産又は不要財産と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るか。</p>	<p>Ⅲ. 3. 不要財産又は不要財産と見込まれる財産がある場合には、その処分に関する計画</p> <p>○ 処分に関する計画なし。</p>	

	<p>確実に実施する上で必要か否かについて検証を実施し、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っとり処分する。</p>	<p>資産の有効利用等を進めるとともに、適切な研究スペースの配分に努める。</p>			
	<p>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</p> <p>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。</p>	<p>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</p> <p>重要な財産の譲渡、又は担保に供する計画はない。</p>	<p>・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。</p>	<p>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</p> <p>○ 計画なし。</p>	
	<p>5. 剰余金の使途</p> <p>決算における剰余金が生じた場合の使途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な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 	<p>Ⅲ.5. 剰余金の使途</p> <p>決算における剰余金が生じた場合の使途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な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 	<p>・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。</p>	<p>Ⅲ.5. 剰余金の使途</p> <p>○ 平成30年度に対象となる剰余金は発生していない。</p>	

	に係る経費	に係る経費			
			<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"> ・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>【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"> ○ 民間財団等による公募型研究助成金の積極的な獲得を目指す。 ○ 量研が保有する知財に関する積極的な情報発信を通じ、民間企業からの共同研究費や知財実施料の獲得を目指す。 ○ 研究費に活用可能な寄附金を含む、民間企業からの自己収入の獲得にも引き続き取り組む。 	

4. その他参考情報

(予算と決算の差額分析、「財務内容の改善に関する事項」の評価に際して行う財務分析など記載)

「No. 1：量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発」における予算額と比較した決算額の増額分は、受託や共同研究及び自己収入等の増額を伴うものであり、これらの資金も有効に活用した結果、量子生命科学研究領域の確立に向けた取組等の年度計画を上回る成果を創出した。

「No. 2：放射線の革新的医学利用等のための研究開発」における予算額と比較した決算額の増額分は、受託や共同研究及び自己収入等の増額を伴うものであり、これらの資金も有効に活用した結果、光・量子イメージング技術を用いた疾患診断や放射性薬剤を用いたがん治療における社会実装を視野に入れた研究開発の推進等、年度計画を上回る成果を創出した。

「No. 3：放射線影響・被ばく医療研究」における予算額と比較した決算額の増額分は、受託や共同研究及び自己収入等の増額を伴うものであり、これらの資金も有効に活用した結果、放射線に対する感受性及び年齢依存性の解明や被ばく線量評価を行う技術の高度化に向けた研究の進展等、年度計画を上回る成果を創出した。

「No. 4：量子ビームの応用に関する研究開発」における予算額と比較した決算額の増額分は、受託や共同研究及び自己収入等の増額を伴うものであり、これらの資金も有効に活用した結果、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、年度計画を上回る成果を創出した。

「No. 5：核融合に関する研究開発」における予算額と比較した決算額の増額分は、受託や共同研究及び自己収入等の増額を伴うものであり、これらの資金も有効に活用した結果、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を乗り越え、年度計画を上回る成果を創出した。

「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」における予算額と比較した決算額の増額分は、受託や共同研究及び自己収入等の増額を伴うものであり、これらの資金も有効に活用した結果、社会的要請に応じた業務を適切に実施する等、年度計画を上回る成果を創出した。

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

4. 主要な経年データ

評価対象となる指標	基準値等 (前中期目標 期間最終年度 値等)	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4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%	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 25.5%				
		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%	常勤研究者の 採用の内女性 研究者割合 12.2%				

3. 各事業年度の業務に係る目標、計画、年度計画、業務実績、年度評価に係る自己評価

中長期目標	中長期計画	令和元年度計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	業務実績等	自己評価	評価	B									
<p>VI. その他業務運営に関する重要事項</p> <p>VI.1. 施設及び設備に関する事項</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>	<p>IV. その他業務運営に関する重要事項</p> <p>1. 施設及び設備に関する計画</p> <p>・機構内の老朽化した施設・設備について、そこと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。</p> <p>・平成28年度から令和4年度内に整備・更新する施設・設備は次のとおりである。</p> <p>(単位：百万円)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>施設・設備の内容</th> <th>予定額</th> <th>財源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>放射線医学総合研究所施設の整備</td> <td>2,878</td> <td>施設整備費補助金</td> </tr> <tr> <td>BA関連施設の整備</td> <td>31,128</td> <td>施設整備費補助</td> </tr> </tbody> </table>	施設・設備の内容	予定額	財源	放射線医学総合研究所施設の整備	2,878	施設整備費補助金	BA関連施設の整備	31,128	施設整備費補助	<p>IV. その他の業務運営に関する重要事項</p> <p>IV.1. 施設及び設備に関する計画</p> <p>・機構内の耐震診断未実施の施設について、耐震診断を完了させる。また、機構内の老朽化した施設・設備について、当該施設・設備に関連する研究・業務計画、耐震診断の結果及び施設・設備の老朽化度合等、並びに費用対効果を踏まえ、廃止又は改修(更新)の検討等を進める。</p>	<p>【業務の特性に応じた視点】</p> <p>・老朽化した施設・設備について、研究・業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>IV. その他の業務運営に関する重要事項</p> <p>IV.1. 施設及び設備に関する計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 量研内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で現在116棟保有)のうち耐震診断未実施の施設(既に廃止が決定されている20棟を除く)22棟について耐震診断を実施し、耐震診断を完了した。 ○ 耐震診断の結果、令和元年度は、那珂研のJT60一次冷却棟等8施設の耐震NG施設が確認された(現在、量研全体での耐震NG施設は27棟)。基準を満たさない8施設については、廃止又は改修(更新)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を行った。 ○ 耐震診断NG施設のうち、既に継続使用が計画されている那珂研の第1工学試験棟(コンプレッサー棟含む)、高崎研のコバルト60照射棟(第1棟及び第2棟)、1号加速器棟については、耐震改修工事に向け設計を進めた。 	<p>【評価の根拠】</p> <p>戦略的な人事として、女性の積極的な採用・登用を進めるとともに、女性職員を対象として、ワークライフバランスに重点をおいた「女性キャリア研修」を実施したほか、育児支援サービス利用料の補助をはじめとした支援制度を引き続き運用するなど、採用、育成、環境整備それぞれの面から、女性活躍を見込んだ施策を行った。(評価軸①、評価指標①)</p> <p>さらに、量研での外国人研究者の活動を支援するため、安全保障輸出管理規程や研究不正行為防止に関する諸規程をはじめとする、研究遂行に当たり特に留意すべき事項に関連する規程等の英訳を進めた。また、広報誌を作成し、職員全体へのダイバーシティに対する意識啓発を進めるなど量研職員の多様性を確保・維持するための施策を継続的に運用した。(評価軸①、評価指標①)</p> <p>量研施設の安全確保のため、量研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完了し、こ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を行ったほか、一部施設においては耐震改修工事に向けた設計を進めた。</p> <p>ITER計画及びBA活動の効率的・効果的实施及び核融合分野における我が国の国際イニシアティブの確保を目指して、他国の計画進捗状況も踏まえ、ITER国内機関及びBA実施機関としての物的及び人的貢</p>		
施設・設備の内容	予定額	財源														
放射線医学総合研究所施設の整備	2,878	施設整備費補助金														
BA関連施設の整備	31,128	施設整備費補助														

	<p>・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。</p>				
<p>VI. 2. 国際約束の誠実な履行に関する事項</p> <p>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。</p>	<p>2. 国際約束の誠実な履行に関する事項</p> <p>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。</p>	<p>IV. 2. 国際約束の誠実な履行に関する事項</p> <p>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。</p>	<p>・ITER 計画及び BA 活動等の国際約束について、他国の状況を踏まえつつ適切に履行しているか。</p>	<p>IV. 2. 国際約束の誠実な履行に関する事項</p> <p>○ ITER 計画及び BA 活動の効率的・効果的实施及び核融合分野における我が国の国際イニシアティブの確保を目指して、他国の計画進捗状況も踏まえ、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った。活動状況は、定期的に国に報告しつつ、その責務を確実に果たし、国際約束を誠実に履行した。</p>	
<p>VI. 3. 人事に関する事項</p> <p>研究開発成果の最大化と効果的かつ効率的に業務を遂行するために、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</p>	<p>3. 人事に関する計画</p> <p>役職員の能力を最大限に引き出し、効果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するとともに確保した職員の資質向上の観点から、「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) 第 24 条「人材活用等に関する方針」に則って次の具体的施策に取り組む。</p>	<p>IV. 3. 人事に関する計画</p> <p>役職員の能力を最大限に引き出し、効果的かつ効果的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> <p>・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</p>	<p>【評価軸】</p> <p>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】</p> <p>①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】</p> <p>①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>【業務の特性に応じた視点】</p>	<p>IV. 3. 人事に関する計画</p> <p>〔戦略的な人事：採用〕</p> <p><女性の積極的な採用等></p> <p>○ 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%以上とすることを目標としている。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、令和元年度に新規採用した定年制職員の女性採用割合は 30.2% (43 名中 13 名)であった。また、常勤の女性研究者の採用割合は 12.2% (49 名中 6 名)であった。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①)</p> <p>○ 令和元年度管理職昇格者 29 名のうち 4 名を女性管理職として登用した。</p> <p>○ 女性職員を対象とし、ワークライフバランスに重点をおいた「女性キャリア研修」を実施した。(評価軸①、評価指標①)</p> <p>○ 新たな次世代育成支援行動計画を策定し、仕事と子育ての両立を積極的にサポートしている研究開発法人として、ライフイベントに直面する女性職員が働きやすい職場環境作りや、男性職員が育児休暇を取得しやすい環境作りに向けた意識啓発活動等の取組を行った。(評価軸①、評価指標①)</p> <p>○ 理事長がイクボス宣言を行うとともに、「ちばイクボス同盟」に参画し、育児と仕事を両立しやすい職場であることを対外的にアピールした。(評価軸①、評価指標①)</p>	

<p>上を図る。 なお、機構の人材確保・育成については、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」(平成 20 年法律第 63 号) 第 24 条に基づき策定された「人材活用等に関する方針」に基づいて取組を進める。</p>	<p>・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易い職場環境を整える。</p>	<p>躍しやすい職場環境を整える。 ・働き方改革を推進するための労働時間管理や有給休暇取得に関する諸施策を着実に実施する。</p>	<p>・男女共同参画の観点から、女性の採用促進・管理職への登用及びワークライフバランス推進に係る施策を行ったか。 ・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>○ 平成 30 年度に制定した 4 つの支援制度 (※) を引き続き運用した。 (※) ①育児支援サービスの利用料一部補助制度 (2 件) ②女性研究者のための英文校閲支援制度 (5 件) ③女性研究者のための外国人研究者招へい支援制度 (1 件) ④研究支援要員助成制度 (12 件) また、休日出勤する職員を対象とした一時保育を、施設公開等の従来のイベント日に加えて、病院の休日重粒子線治療日にも実施した。(評価軸①、評価指標①)</p> <p>○ 企業主導型保育施設 2 か所と協定を締結し、機構職員が従業員枠で優先的に施設を利用できるように支援を行い、各施設 1 名が利用した。(評価軸①、評価指標①)</p> <p>○ 平成 30 年度に全職員を対象として実施したアンケート結果を踏まえ、那珂研(令和元年 10 月 2 日)及び放医研(令和元年 10 月 15 日)で介護セミナー「認知症サポーター講座」を開催し、115 名が参加した。</p> <p>○ 「Harmony ～QST ダイバーシティ通信～」を発行、全職員に配布し、上述の 4 つの支援制度をはじめとした各種施策の周知を図った。(評価軸①、評価指標①)</p> <p>○ 外国人職員向けに研究活動に必要な規程類の英語翻訳を行った他、女性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運用、5 課題に対して助成し、うち 2 課題は令和 2 年度科研費への採択につなげるなど、研究環境や研究力向上に向けた取組を行った。(評価軸①、評価指標①)</p> <p><研究者の多様性></p> <p>○ 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 36 名(うち外国人 6 名、うち女性 5 名(外国人 2 名))の採用を行った。(評価軸①、評価指標①)</p> <p>○ 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 15 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ヒアリングを実施した上、令和元年度は 25 名をラインポストに配置し、令和 2 年度に向けて 33 名の配置を内定した。</p> <p>○ 研究活動の活性化を促進するため、20 名(うち受入 19 名)にクロスアポイントメント制度を適用した。(評価軸①、評価指標①)</p> <p>[戦略的な人事：身分]</p> <p>○ 無期転換申込制度に基づき 6 名からの申込を受理、令和 2 年度より無期転換職員に移行するための手続を進めた。</p> <p>○ 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定めた特定年俸制職員制度により、6 名の特定年俸制職員を採用した。また、技術職を新たに制度対象となる職種へ加えた。</p>	
--	--	---	---	---	--

			<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、37名の受審者に対して35名が合格し、令和元年度の昇格人事に反映した。(評価軸①、評価指標①) ○ 一定の職位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。 ○ さらに、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に基づき、令和元年度は8件の職種変更を実施した。 <p>〔戦略的な人事：働き方改革の推進〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 時間外労働の上限規制については、勤務管理システム上で一定の超勤時間を超過した職員に対するアラート機能を追加し注意を促すとともに、所属長に対し所属員の超勤状況を通知し、超勤の「見える化」による管理を実施した。 ○ 年次有給休暇の取得義務化については、4月から半年経過時点で有休取得が「5日」に達していない職員に対し、勤務管理システム上でアラートメールを送信する機能を追加するとともに、所属長に対し定期的にフォローアップを行い、積極的な休暇取得を促した。 ○ 労働時間の状況把握義務化については、出退勤の記録等に関する規程等を整備し、勤務時間の記録を義務付け、在席時間等の把握を行った。 <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> <ul style="list-style-type: none"> ○ 量研に受け入れている博士後期課程者のうち女性割合：25.5%（47名中12名） ○ 女性研究者の新規採用割合：12.2%（49名中6名） 	
<p>・人事評価制度を適切に運用し、所属長との協議を経て個人単位で設定する目標を基礎として、行動や発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</p>	<p>・人事評価制度を適切に運用し、設定した目標に対する業務実績や発揮能力を厳格に評価するとともに、これらを昇進や昇格等の処遇に適切に反映する。</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><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、37名の受審者に対して35名が合格し、令和元年度の昇格人事に反映した。(評価軸①、評価指標①)【再掲】 ○ 一定の職位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>力開発、意欲向上及び業務の改善に役立てる。</p>				<p>○ さらに、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に基づき、令和元年度は8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>・ 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>＜適正な人員配置＞</p> <p>○ 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。特に令和元年度は、量研の新たな事業展開に対応し、財務部、QST革新プロジェクト等の組織設置に伴う人員配置を行った。</p> <p>○ 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、27名を中央府省や関係機関（独法、大学、国際機関等）へ出向させた。</p> <p>○ 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ヒアリングを実施した上、令和元年度は25名をラインポストに配置し、令和2年度に向けて33名の配置を内定した。【再掲】</p>		
<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>・ 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、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>・ 多様な教育研修や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> <p>○ 教育研修については、立案した研修計画に基づき、平成30年度に引き続き初任者研修（37名受講）、新入職員フォローアップ研修（18名受講）、中堅職員研修（17名受講）、マネジメント基礎研修（17名受講）、管理職昇任者講座（20名受講）、ハラスメント相談員研修（29名受講）及び英語能力検定（32名受検）を実施するとともに、令和元年度に新たな研修として女性キャリア研修（14名参加）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43名を受講させるとともに、海外派遣研修員制度に基づき、令和元年度に海外の研究機関に1名を派遣した。さらに、資格等取得費用補助並びに資格取得褒賞制度に基づき、令和元年度は延べ22件の資格等取得費用申請があり、有資格者の増強を図った。</p> <p>○ 再雇用制度に関して、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15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ヒアリングを実施した上、令和元年度は25名をラインポストに配置し、令和2年度に向けて33名の配置を内定した。【再掲】</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</p>	<p>・ 「クロスアポイントメント制度」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す</p>	<p>・ クロスアポイントメント制度等の人事諸制度を整備し、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</p>	<p>＜クロスアポイントメント制度等の人事諸制度の整備等＞</p> <p>○ 研究活動の活性化を促進するため、20名（うち受入19名）にクロスアポイントメント制度を適用した。【再掲】</p> <p>○ 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定めた特定年俸制職員制度により、6名の特定年俸制職員を採用した。また、技術職を新たに制度対象となる職種へ加えた。【再掲】</p>		

	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「クロスアポイントメント制度」を整備・運用する。	る。	備したか。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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令和元年度は12件（うち特賞4件）を表彰した。 ○ 策定した無期転換申込制度に基づき6名からの申込を受理、令和2年度より無期転換職員に移行するための手続を進めた。【再掲】 ○ 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月より適用した。 ○ 仕事と育児・介護の両立及び多様な働き方による業務効率化に資するため、テレワーク勤務制度を新たに創設し、令和2年3月から試験運用を実施するなど、令和2年4月より適用するための体制整備を図った。 	
	4. 中長期目標期間を超える債務負担 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。	IV. 4. 中長期目標期間を超える債務負担 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。	・中長期目標の期間を超える債務負担を適切に行っているか。	IV. 4. 中長期目標期間を超える債務負担 <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。 ○ リース契約等、長期間継続して契約する必要がある案件に関しては、起案部署からの予算成立前等における購入依頼案件リストの提出を受け、中長期目標期間を超える債務負担についてはその妥当性等を勘案し適切に対応した。 	
	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ているか。	IV. 5. 積立金の使途 <ul style="list-style-type: none"> ○ 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。 	
			【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】 ・ダイバーシティに	【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】 <ul style="list-style-type: none"> ○ 具体的な取組として、女性学生を対象とした採用説明会の実施やインター 	

			<p>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>	<p>ンシップの説明者に女性職員を起用することで、機構の業務及び職場環境の理解促進を図った。また、新たに女性職員を対象とした「女性キャリア研修」を実施し、ワークライフバランスを考える場を提供した。引き続き、ダイバーシティに関する各種取組を継続し、女性研究者・外国人研究者が働きやすい環境整備、若手研究者の人材育成等の取組を積極的に実施する。</p>	
--	--	--	--	--	--

4. その他参考情報	
(予算と決算の差額分析、「財務内容の改善に関する事項」の評価に際して行う財務分析など記載)	

(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	2,241	442	1,414	31,128	195	0	35,420
設備整備費補助金	0	0	0	0	2,003	0	0	2,003
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
高輝度放射光源共通基盤技術研究開発費補助金	0	0	0	120	0	487	0	607
次世代放射光施設整備費補助金	0	0	0	0	0	15,900	0	15,900
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	56,481	11,329	35,643	188,602	24,173	23,176	340,774
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(管理系)	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	2,241	442	1,414	31,128	195	0	35,420
設備整備費補助金	0	0	0	0	2,003	0	0	2,003
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
高輝度放射光源共通基盤技術研究開発費補助金	0	0	0	120	0	487	0	607
次世代放射光施設整備費補助金	0	0	0	0	0	15,900	0	15,900
計	1,369	56,481	11,329	35,643	188,602	24,173	23,176	340,774

[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。

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	1,098	5,093	1,507	4,922	6,242	2,991	2,065	23,918
施設費補助金	0	0	0	0	3,317	0	0	3,317
国際熱核融合実験炉研究開発費補助金	0	0	0	0	9,386	0	0	9,386
先進的核融合研究開発費補助金	0	0	0	0	4,323	0	0	4,323
高輝度放射光源共通基盤技術研究開発費補助金	0	0	0	120	0	253	0	373
次世代放射光施設整備費補助金	0	0	0	0	0	952	0	952
自己収入	0	2,414	0	91	8	19	0	2,532
その他の収入	0	0	0	0	911	0	0	911
計	1,098	7,507	1,507	5,133	24,186	4,216	2,065	45,713
支出								
運営事業費	1,098	7,507	1,507	5,013	6,249	3,010	2,065	26,450
一般管理費	0	0	0	209	514	0	1,807	2,531
うち、人件費（事務系）	0	0	0	0	0	0	817	817
うち、物件費	0	0	0	0	0	0	986	986
うち、公租公課	0	0	0	209	514	0	4	728
業務経費	1,096	7,420	1,474	4,623	5,390	1,003	0	21,005
うち、人件費（事業系）	98	2,134	492	2,538	2,419	555	0	8,236
うち、物件費	998	5,285	982	2,085	2,972	448	0	12,769
退職手当等	2	87	33	180	344	8	259	914
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	2,000	0	2,000
施設整備費補助金	0	0	0	0	3,317	0	0	3,317
国際熱核融合実験炉研究開発費補助金	0	0	0	0	10,297	0	0	10,297
先進的核融合研究開発費補助金	0	0	0	0	4,323	0	0	4,323
高輝度放射光源共通基盤技術研究開発費補助金	0	0	0	120	0	253	0	373
次世代放射光施設整備費補助金	0	0	0	0	0	952	0	952
計	1,098	7,507	1,507	5,133	24,186	4,216	2,065	45,713

[注] 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。

(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	1,282	58,723	11,506	36,050	163,166	8,176	23,508	302,411
經常経費	1,282	58,723	11,506	36,050	163,166	8,176	23,508	302,411
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	30,181	150,887	5,616	3,661	245,420
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	12,082	132,715	3,215	3,661	189,125
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	5,184	2,109	929	24,193
財務費用	0	0	0	0	0	0	0	0
臨時損失	29	1,744	529	1,788	4,454	290	1,282	10,116
収益の部	1,282	58,723	11,506	36,050	163,166	8,176	23,508	302,411
運営費交付金収益	989	27,170	9,511	28,872	35,552	4,923	20,289	127,305
補助金収益	0	0	0	120	104,901	487	0	105,508
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
引当金見返に係る収益	29	1,353	411	1,634	2,600	236	826	7,090
資産見返負債戻入	235	11,557	1,055	3,124	5,184	2,109	929	24,193
臨時収益	29	1,744	529	1,788	4,454	290	1,282	10,116
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。

令和元年度 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	1,103	9,160	2,251	7,594	26,006	3,647	4,886	54,646
経常費用	1,069	8,051	1,866	5,521	22,298	3,512	2,203	44,519
一般管理費	0	0	0	209	514	0	1,719	2,443
うち、人件費（事務系）	0	0	0	0	0	0	817	817
うち、物件費	0	0	0	0	0	0	898	898
うち、公租公課	0	0	0	209	514	0	4	728
業務経費	1,050	7,197	1,411	4,537	19,749	3,130	0	37,074
うち、人件費（事業系）	98	2,134	492	2,538	2,419	555	0	8,236
うち、物件費	952	5,063	919	1,999	17,331	2,576	0	28,838
退職手当等	2	87	33	180	344	8	259	914
減価償却費	17	766	422	594	1,690	374	225	4,088
財務費用	0	9	0	0	0	0	1	11
臨時損失	34	1,100	385	2,073	3,708	135	2,681	10,116
収益の部	1,103	9,160	2,251	7,594	26,006	3,647	4,886	54,646
運営費交付金収益	1,040	4,570	1,359	4,270	5,383	2,800	1,635	21,057
補助金収益	0	0	0	120	13,709	253	0	14,083
自己収入	0	2,414	0	91	8	19	0	2,532
その他の収入	0	0	0	0	911	0	0	911
引当金見返に係る収益	13	310	85	445	597	66	344	1,859
資産見返負債戻入	17	766	422	594	1,690	374	225	4,088
臨時利益	34	1,100	385	2,073	3,708	135	2,681	10,116
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

令和元年度 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	1,103	1,764	△ 661	9,160	10,159	△ 999	2,251	2,506	△ 255	7,594	9,846	△ 2,252	26,006	57,128	△ 31,122	3,647	5,340	△ 1,693	4,886	3,163	1,723	54,646	89,904	△ 35,258
経常費用	1,069	1,625	△ 556	8,051	8,507	△ 456	1,866	1,997	△ 131	5,521	5,307	214	22,298	52,342	△ 30,044	3,512	4,702	△ 1,190	2,203	2,133	70	44,519	76,612	△ 32,093
財務費用	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	11	11	0
臨時損失	34	138	△ 104	1,100	1,642	△ 542	385	509	△ 124	2,073	4,539	△ 2,466	3,708	4,786	△ 1,078	135	638	△ 503	2,681	1,029	1,652	10,116	13,281	△ 3,165
収益の部	1,103	1,587	△ 484	9,160	10,607	△ 1,447	2,251	2,449	△ 198	7,594	9,825	△ 2,231	26,006	58,054	△ 32,048	3,647	5,318	△ 1,671	4,886	3,135	1,751	54,646	90,975	△ 36,329
運営費交付金収益	1,040	1,089	△ 49	4,570	4,142	428	1,359	1,372	△ 13	4,270	3,996	274	5,383	5,475	△ 92	2,800	3,706	△ 906	1,635	1,768	△ 133	21,057	21,548	△ 491
補助金収益	0	0	0	0	41	△ 41	0	0	0	120	90	30	13,709	44,182	△ 30,473	253	365	△ 112	0	0	0	14,083	44,678	△ 30,595
自己収入	0	36	△ 36	2,414	2,982	△ 568	0	84	△ 84	91	219	△ 128	8	95	△ 87	19	56	△ 37	0	28	△ 28	2,532	3,500	△ 968
その他の収入	0	110	△ 110	0	460	△ 460	0	216	△ 216	0	194	△ 194	911	168	743	0	73	△ 73	0	0	0	911	1,222	△ 311
引当金見返に係る収益	13	87	△ 74	310	427	△ 117	85	103	△ 18	445	445	0	597	485	112	66	108	△ 42	344	199	145	1,859	1,852	7
資産見返負債戻入	17	128	△ 111	766	913	△ 147	422	164	258	594	343	251	1,690	1,877	△ 187	374	370	4	225	112	113	4,088	3,907	181
臨時収益	34	138	△ 104	1,100	1,642	△ 542	385	509	△ 124	2,073	4,539	△ 2,466	3,708	5,773	△ 2,065	135	638	△ 503	2,681	1,029	1,652	10,116	14,268	△ 4,152
純利益	0	△ 176	176	0	447	△ 447	0	△ 57	57	0	△ 20	20	0	926	△ 926	0	△ 22	22	0	△ 27	27	0	1,071	△ 1,071
目的積立金取崩額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総利益	0	△ 176	176	0	448	△ 447	0	△ 57	57	0	△ 20	20	0	926	△ 926	0	△ 22	22	0	△ 27	27	0	1,071	△ 1,071

※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	56,481	11,329	35,643	188,602	24,173	23,176	340,774
業務活動による支出	1,018	46,658	9,921	31,138	153,528	5,777	21,284	269,325
投資活動による支出	352	9,823	1,407	4,505	35,074	18,396	1,892	71,449
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	56,481	11,329	35,643	188,602	24,173	23,176	340,774
業務活動による収入	1,369	54,241	10,886	34,229	157,474	8,078	23,176	289,454
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	120	104,981	487	0	105,588
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	2,241	442	1,414	31,128	16,095	0	51,320
施設整備費による収入	0	2,241	442	1,414	31,128	16,095	0	51,320
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。

令和元年度 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	1,098	7,507	1,507	5,133	24,186	4,216	2,065	45,713
業務活動による支出	1,032	6,729	1,337	4,477	20,007	3,071	1,543	38,196
投資活動による支出	59	523	148	651	4,175	1,143	431	7,130
財務活動による支出	8	255	22	5	4	1	92	387
次年度への繰越金	0	0	0	0	0	0	0	0
資金収入	1,098	7,507	1,507	5,133	24,186	4,216	2,065	45,713
業務活動による収入	1,098	7,507	1,507	5,133	20,870	3,264	2,065	41,444
運営費交付金による収入	1,098	5,093	1,507	4,922	6,242	2,991	2,065	23,918
補助金収入	0	0	0	120	13,709	253	0	14,083
自己収入	0	2,414	0	91	8	19	0	2,532
その他の収入	0	0	0	0	911	0	0	911
投資活動による収入	0	0	0	0	3,317	952	0	4,269
施設整備費による収入	0	0	0	0	3,317	952	0	4,269
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	0	0	0

[注] 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

令和元年度 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・外部連携回公的研究機関			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	1,098	1,072	26	7,507	5,821	1,686	1,507	1,197	310	5,133	3,855	1,278	24,186	23,013	1,173	4,216	6,875	△ 2,659	2,065	13,847	△ 11,782	45,712	55,680	△ 9,968
業務活動による支出	1,032	739	293	6,729	4,589	2,140	1,337	1,058	279	4,477	2,493	1,984	20,007	15,483	4,524	3,071	2,411	660	1,543	13,568	△ 12,025	38,196	40,341	△ 2,145
投資活動による支出	59	326	△ 267	523	1,036	△ 513	148	139	9	651	1,359	△ 708	4,175	6,944	△ 2,769	1,143	4,464	△ 3,321	431	183	248	7,130	14,451	△ 7,321
財務活動による支出	8	7	1	255	196	59	22	0	22	5	3	2	4	586	△ 582	1	0	1	92	96	△ 4	387	888	△ 501
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	0	0	0	0	0
資金収入	1,098	147	951	7,507	5,411	2,096	1,507	258	1,249	5,133	1,263	3,870	24,186	23,605	581	4,216	6,792	△ 2,576	2,065	23,221	△ 21,156	45,713	60,697	△ 14,984
業務活動による収入	1,098	147	951	7,507	3,496	4,011	1,507	258	1,249	5,133	922	4,211	20,870	18,874	1,996	3,264	2,815	449	2,065	23,221	△ 21,156	41,444	49,733	△ 8,289
投資活動による収入	0	0	0	0	1,915	△ 1,915	0	0	0	0	341	△ 341	3,317	4,731	△ 1,414	952	3,977	△ 3,025	0	0	0	4,269	10,964	△ 6,695
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	0	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。