

# 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 令和 2 年度業務実績等報告書

(令和 2 年 4 月 1 日～令和 3 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	13
年度評価 項目別自己評価書	15
1. 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発	15
2. 量子生命科学に関する研究開発	21
3. 放射線の革新的医学利用等のための研究開発	30
4. 放射線影響・被ばく医療研究	43
5. 量子ビームの応用に関する研究開発	53
6. 核融合に関する研究開発	70
7. 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	91
8. 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	125
9. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画	142
10. その他業務運営に関する重要事項	147

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2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)

(令和2年4月1日～令和3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	茅野 政道	令和2年4月1日 ～ 令和4年3月31日	昭和54年4月 日本原子力研究所採用 平成17年10月 独立行政法人日本原子力研究開発機構原子力基礎工学研究部門環境・放射線工学ユニット長 平成21年4月 同 原子力基礎工学研究部門研究推進室長 平成22年4月 同 原子力基礎工学研究部門副部門長 平成24年4月 同 原子力基礎工学研究部門長 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 量子ビーム科学研究部門長 令和2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	木村 直人	令和2年4月1日 ～ 令和4年3月31日	平成4年4月 科学技術庁採用 平成25年7月 文部科学省 科学技術・学術政策局 産業連携・地域支援課長 平成26年10月 同 大臣官房付（併）内閣官房副長官補付参事官 平成28年6月 文部科学省 初等中等教育局参事官 平成30年7月 同 研究開発局開発企画課長 平成31年1月 同 大臣官房会計課長 令和2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	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2年8月31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
監事 (非常勤)	瀧原 圭子	令和2年9月1日 ～ 令和4年度財務諸表承認日	昭和61年3月 医学博士（大阪大学） 平成20年4月 大阪大学保健センター（現キャンパスライフ健康支援センター）兼大阪大学大学院医学系研究科循環器内科学 教授 平成24年4月 同 保健センター長 平成26年10月 同 副学長 平成30年4月 国立循環器病研究センター理事（現兼職） 平成30年7月 トーカロ株式会社取締役（現兼職） 令和2年9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2年度末職員数 825名（令和3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<sup>\*1</sup>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」<sup>\*2</sup>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 2 年度業務実績の自己評価の実施時期

令和 3 年 1 月～ 4 月 評価単位ごとの自己評価を実施  
 令和 3 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<sup>\*3</sup>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 2 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	量子生命科学に関する研究開発
3	放射線の革新的医学利用等のための研究開発
4	放射線影響・被ばく医療研究
5	量子ビームの応用に関する研究開発
6	核融合に関する研究開発

7	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
8	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
9	予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画等
10	その他の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 3 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	大阪大学名誉教授・招聘教授
委員	大久保 和孝	株式会社大久保アソシエイツ代表取締役社長
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	介護老人保健施設純恵の郷施設長
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	岸本 泰明	京都大学大学院エネルギー科学研究科教授 （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*	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
(S、A、B、C、D)		A	A	A	A	A		
評定に至った理由	令和2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（B）」、「No.2 量子生命科学に関する研究開発（A）」、「No.3 放射線の革新的医学利用等のための研究開発（A）」、「No.4 放射線影響・被ばく医療研究（B）」、「No.5 量子ビームの応用に関する研究開発（S）」、「No.6 核融合に関する研究開発（A）」、「No.7 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.8 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.9 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.10 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5年度目である令和2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B】</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着実に実施し、以下のとおり年度計画を達成した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「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、量研が目指す「がん死ゼロ健康長寿社会」を確立するため、放射線医学総合研究所（以下「放医研」という。）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による臨床試験への準備及び非臨床開発計画に着手するなど、社会ニーズに指向した対応を行った。</li> <li>○ 「脳機能の画像化による認知症やうつ病の新しい診断法の確立」（以下「融合促進研究（脳機能）」という。）においては、関西光科学研究所（以下「関西研」という。）と放医研との融合促進研究で独自開発した、広視野かつ深部の観察を可能とする多光子レーザー蛍光顕微鏡や量研が開発した多光子顕微鏡による光遺伝学操作技術と組み合わせ、新たな技術の進展に繋げた。</li> <li>○ 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」の技術開発をQST 革新プロジェクトにおいて、重電企業との令和2年度までの包括協定に基づき、着実な進展を図ることができた。これにより、当該協定の下で協動的に推進してきた要素技術開発の段階から社会実装に向けた量子メスの新たな研究開発段階への移行を果たした。</li> <li>○ 複数の部門・拠点との横断的連携においては、核融合中性子源 A-FNS の開発に資するべく、量研内の加速器関係者が一堂に会する部門間交流を推進した。</li> <li>○ QST 未来ラボ事業については、理事長の強力なリーダーシップにより、従来の「拠点横断型研究」に、外部資金の獲得を強く意識した「拠点形成型研究」を新たに追加し、社会実装へ繋がる研究の発掘・加速を推進できるよう、制度の改善や戦略的理事長ファンドにおける令和3年度理事長執行方針について、既存のアイデアに捉われない斬新な研究を支援する制度を創出した。</li> <li>○ 特に戦略的理事長ファンドにおける研究課題として採択された研究者が比較的規模の大きな競争的資金を獲得するなど、当該研究制度が競争的資金獲得の「呼び水」となった。</li> <li>○ これらの研究について、融合促進研究及びQST 革新プロジェクトについては理事長ヒアリング等で、QST 未来ラボ等の戦略的理事長ファンドについては未来研究推進委員会でのチェック&amp;レビューによ</li> </ul>

り PDCA を行いながら、研究開発成果の最大化を図った。

#### 「No.2 量子生命科学に関する研究開発」【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、以下のとおり年度計画を上回る顕著な成果を創出した。

- ナノ量子センサについては、計測情報の多項目化や各種生命現象解明研究への応用に向けた条件検討に着手しただけでなく、実際に細胞内相分離現象においては複数項目の同時計測を達成し、再生医療研究においては幹細胞における再生機能発現に対する温度の影響評価を実施、発がん機序解明研究においては、マウスへのナノ量子センサの投与法を確立し、正常組織と腫瘍組織におけるナノ量子センサの局在を解明するなど、計測システムとしての技術開発に留まらず、生命現象の解明に資する基礎科学的にインパクトの高い研究成果を創出した。
- 量子イメージング研究については、超高感度 MRI 技術の開発に向けて、偏極寿命や代謝反応等を評価する技術を確立しただけでなく、NV センターによる室温超偏極を実現し、ペンタセンを用いた超偏極法と最適条件を比較するなどの成果を創出した。
- 量子論的生命現象の解明については、タンパク質の量子コヒーレンスの観測に向けて、天然の光合成光補修タンパク質の調整に留まらず、色素が結合した状態の人工光補修タンパク質の調整に成功するなど、年度計画を超える取組を実施した。また、中性子を用い、高分解能にて全原子構造解析を実施したことにより、アミドプロトンの座標精密化という世界初の成果を創出し、インパクトの高い論文発表を行った。構造解析と量子化学及び古典分子動力学シミュレーションにより、植物研究分野において極めて重要な植物の成長調整機構を解明し、インパクトの高い論文発表を行った。大規模分子動力学計算により、生命の根本的機構と言える遺伝子発現メカニズムにまで迫るインパクトの高い論文発表に至った。さらに、脳のデータから認知の傾向や精神疾患状態を機械学習予測するに至り、インパクトの高い論文発表を行った。
- 放射線応答の解明研究については、着実に年度計画を推進することに加え、突然変異生成のメカニズムや複雑な DNA 損傷部位と DNA 修復タンパク質の相互作用、さらにはがん治療における新規放射線増感剤の開発を見据えた研究開発が実施された。
- Q-LEAP や PRISM 等の外部資金獲得により研究開発成果の最大化と産学官の連携による研究開発の推進と産学官の共創誘発の場の形成を行った。また、クロスアポイントメントにより国内外の優秀なグループリーダークラスの研究者の招へいに成功し、国際連携を含めた外部機関との連携研究を推進した。さらに、量子生命科学研究拠点センターを設置し、研究環境を整備することとどまらず、拠点機能として量子生命基盤施設の共用を開始し、量研内外で進められる量子生命科学研究への研究支援を実施するとともに、基礎研究から技術実証、ニーズとシーズのマッチングや知財管理、若手リーダーの育成等を一元的に実施する体制を整備した。

#### 「No.3 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。

- タウ病変 PET プローブが高精度の認知症診断を可能にすることを示した成果は、ブレイクスルーとして高い評価を受けた。既存の研究開発で達成されなかった大きな進歩といえる。 $\alpha$ シヌクレイン病変 PET プローブ開発も、2 種類の有望な化合物が開発され、特許の共同出願に至ったことは、研究の顕著な進展と連携マネジメントの成功によるところが大きい。DREADD による化学遺伝学的な神経回路の操作に関しては、記憶・情動・運動など様々な脳機能を司る回路を可視化しながら操作することが可能となったことにより、新たな領域を築きつつある。バイオマーカー開発の多施設連携体制 MABB の構築に成功し、画像と血液、バイオマーカーとして相互の価値を高め合う形で開発推進が可能になったことも、目立った進展といえる。
- $^{64}\text{Cu}$  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及び組織修復因子テネイシン C に対する抗体治療についても、 $^{64}\text{Cu}$  標識 EGFR 抗体は重粒子線治療と、テネイシン C に対する抗体治療は抗癌剤・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 の実現につながることを期待される画期的な成果である。また、国内初  $^{64}\text{Cu}$ -ATSM の医師主導治験の実施は順調に進展しており、実施体制では神奈川県がんセンター、薬剤製造体制では国立がん研究センター病院が新たに加わり、多施設共同臨床研究のさらなる進展として計画を上回る成果である。
- 先進医療 B 臨床試験は前立腺癌に続き直腸癌で予定より早く症例登録を終了した。膵癌、軟骨肉腫で線量平均 LET が腫瘍制御に影響していること、直腸障害では影響がないことを論文発表し、マルチオン照射の開発に資する成果を得た。加えて、機器開発においてもコイルの最適化による蓄積電流の増大を実現する技術が開発され、量子メス開発に向けた重要な成果となった。また、重粒子線照射による HLA 発現効果についての細胞実験、臨床検体解析なども実施し、計画中の医師主導治験の背景となる成果を得ることができた。

#### 「No.4 放射線影響・被ばく医療研究」【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、以下のとおり年度計画を達成した。

- 他分野でも有用なマウスモデルの開発に成功し、放射線影響に対するカロリー制限の予防効果を解明して、被ばく後の不安解消に繋がる成果を得た。また、放射線誘発ラット乳がんのヒト乳がんとの共通性を解明して、動物での影響をヒトに適用する参考となる知見を得た。さらに野生型ラットの乳がんでも介在欠変異を発見し、この変異が放射線誘発がんの特徴的であるという法則性を示した。また、ラット乳腺幹細胞の応答評価と抵抗性増殖細胞の発見は、発がんの起源解明につながる知見である。
- 月面上の地形特性の利用や使用する材料によって、宇宙において現実的な放射線防護が可能であることを示した。水等価線量評価手法を開発し、RBE に代わる新たな指標を提案した。さらにこの解析法により、超高線量率での障害が少なくなる機序の一端を解明した。加えて、重粒子線治療の二次がんリスク評価に活用できる遡及的線量評価システムを完成した。さらに、魚介類の放射性ストロンチウ

ム濃縮係数のデータベースを公開し、その解析によって現実的な生活圏安全評価に貢献することが期待される。

- 副作用が少なく、高い修復能を有する治療候補薬の開発に関して、企業と共同で国際特許を出願した。放射線障害治療薬の開発につながる成果である。
- 放射性核種の生体内化学形解析に加え、微量尿試料のウラン定量手法を確立した。この技術を用いて多価アクチニドの移行特性を示した。また、ウラン体内動態研究では腎臓尿細管の一細胞イメージングを確立した。効率的な除染法の開発に大きく貢献するデータである。
- 人工知能を導入した迅速染色体画像解析法に関し、同一細胞の PNA-FISH・ギムザ染色画像作成技術を構築し、ギムザ染色画像の判定精度の向上のための教師データを作成した。さらに、染色体断片が線量評価の指標として使用できることを実証し、その使用条件を明らかにした。従来3日間を要していた解析を10分間で行えるようになるこのシステムは被ばく事故現場の対応状況を劇的に改善する可能性を有している。

#### 「No.5 量子ビームの応用に関する研究開発」【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特に顕著な成果を複数創出するとともに、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

国内外研究機関や産業界との密接な連携のもと、トップダウンで進める系統的研究と、将来展開の芽となるボトムアップ研究をバランスよく展開し、学術や産業応用上インパクトが高い顕著な成果を複数創出した。著名学術誌（Science 主著・共著各1報、Nat. Mater.、Phys. Rev. Lett. 等）で論文発表するとともに、実用技術として社会実装に結び付けた。

特に顕著な成果として、学術面では、基礎科学として重要な未知の化学反応プロセスの可視化・実証に成功（Science）、独創的放射光メスバウアー分光分析技術による鉄表面の特異な磁場変動の謎の解明（Phys. Rev. Lett.）がある。

産業応用面では、開発したレーザー打音検査技術が、国交省点検支援技術性能カタログに掲載された上、道路トンネルで初めて実用に供され、社会実装と技術移転を完遂している。

##### ○ 次世代放射光施設整備

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むとともに、蓄積リング加速器空洞の開発において薄型の大電力加速空洞を独自開発した。

##### ○ 研究開発マネジメント

若手・中堅研究者を対象とした外部資金応募支援制度を構築して本格運用し、JST「創発的研究支援事業」、「さきがけ」、「ACT-X」、NEDO「未到チャレンジ2050」の採択に繋げた。

部門内連携や若手への研究指導・支援を積極的に推進し、顕著な成果創出に結び付けた。

量子技術イノベーション戦略に併せ、Q-LEAPの枠組みを活用して「量子計測・センシング」研究開発を精力的に推進した。「量子マテリアル」研究加速のため、国内外の研究機関との連携強化、外部資金獲得の取組等を進め、「量子コンピュータ」開発に向けた新プロジェクトを立ち上げ、イオントラップ冷却イオン方式の量子ビット研究に着手するなど、量子科学技術の推進に組織的に取り組んだ。

#### 「No.6 核融合に関する研究開発」【評定A】

中長期計画の達成に向けては、世界最高性能を発揮することが求められる世界初の機器の開発に加え、ITER計画やBA活動ともに国際協力プロジェクトであり一国で完結せず困難度が高い。かかる中、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顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等を認める。

##### ○ ITER計画：コロナ禍において、重要機器の国際調達を完遂

FOAK（First of a kind：世界初、唯一無二）機器の困難な開発に加えて、コロナ禍において日欧間での移動の制限により工程に大幅な遅延が生じITER計画に重大な障害が発生する恐れがあったが、遠隔での技術管理体制を構築し、遅れを取り戻し計画通りに遂行した。他の研究開発の遠隔技術管理にも適用可能な方法論を提示しており、大きな意義を有する成果である。

##### ○ JT-60SA計画：コロナ禍での、初ECRプラズマを達成

コロナ禍において、狭隘箇所での密集作業を避ける綿密な工程計画や個別／都度の試験で手戻りを防ぐ品質管理、欧州製機器の調整においては、迅速に遠隔での技術支援体制を整える等の様々な創意工夫により機器整備を完了するとともに、精緻な機器の大規模集合体であるトカマク装置に対して、リーク試験や超伝導コイル冷却試験を通して無事超伝導状態を実現するとともに、初ECRプラズマ生成を実現した。

##### ○ 炉心プラズマ研究

乱流揺動に関する可視化に関わる研究では、他のモデリング、シミュレーションに広く応用が期待できる新しい発想の手法に基づいており、特に顕著な成果を創出した。

##### ○ リチウム回収及びベリリウム精製：脱炭素社会や資源リサイクルに繋がるスピノフ

ベリリウム精製やリチウム回収に関する技術開発の成果は核融合技術への貢献のみならず、他分野への波及効果も非常に大きく、極めて顕著な成果である。

##### ○ IFMIF-EVEDA計画

コロナ禍に対応し、欧州からの加速器の運転への遠隔参加を可能とするシステムを構築して、長パルス重陽子ビーム試験を開始した。

##### ○ テストブランケット計画

割当ポート削減時においても、日本が唯一提案する水冷却固体増殖方式の TBM 計画が国際的にも認められ、初期の 4 つの計画の 1 つとしてそのまま公式に選択された。

- IFERC 計画：炉内トリチウム蓄積量の根拠データの取得等
- 人材育成では、「国際トカマク物理活動 (ITPA)」について、令和 2 年度、量研は 3 名の職員を議長として送り出した。後に続く人材の育成やポジションの継承が期待される。

「No. 7 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」の管理法人業務として、積極的な情報発信・海外ベンチマーク調査・適切な事業管理の継続的な取組に加えて、研究開発テーマの順調な進捗、社会実装のためのコンソーシアム構築、各研究開発分野での波及効果が評価され、令和 2 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)。
- 新生児を含む小児を対象とした甲状腺内部被ばく検査の実効性向上に関する研究においては、甲状腺測定ガイドブック策定や開発した小児用甲状腺モニタの模擬測定研究を実施し、原子力災害時に迅速な測定を可能とする環境構築に貢献した。
- 国の基幹高度被ばく医療支援センターとして、線量評価に関する人材育成、被ばく事故に伴う患者の線量評価対応及び線量評価の高度化に向けた技術開発のための拠点となることを目指し、令和 3 年 3 月竣工の高度被ばく医療線量評価棟の運用準備を進めた。バイオアッセイ機能を移転・強化するとともに、肺モニタと全身カウンタのハイブリッド装置で可動式 NaI 検出器も備えた統合型体外計測装置の仕様決定及び製作を実施した。
- 指定公共機関として、国の原子力総合防災訓練プレ訓練等に人員を派遣、また量研における千葉地区の本部防災訓練をオンラインで実施し、訓練から課題抽出の上、その対応策を検討し、本部要員の意識を高める活動を行った。
- 国際研修に関しては、既存研修受講者に対する研修の効果及び受講者のニーズ把握のためのアンケートを実施した。この結果に基づき、既存研修受講者のフォローアップを目的とした研修を立案し、IAEA や WHO の講演も取り入れたフォローアップ研修を令和 2 年度に初めて開催した。本研修は国際的ネットワーク構築や被ばく医療向上の貢献に資するものである。
- 福島県住民における外部被ばく及び内部被ばく線量評価を継続して行い、初期内部被ばく線量評価を行う上で重要なデータを提供した。特に、最新の大気拡散シミュレーションと避難行動データを用いて、放射性プルームによる住民のばく露状況を再現した研究では、住民における初期内部被ばく線量の推計を行う上で基礎となるデータを提供した。また、環境試料中ウランを全反射蛍光 X 線分析により迅速かつ定量的に測定する手法の改良や福島県浪江町の土壌中ウラン同位体の分析を行い、東電福島第一原発事故由来のウラン 235 が検出されず、影響がないことを明らかにした。さらに、放射性セシウムの食用淡水魚中の分布と魚種ごとの割合に関する報告や、帰宅困難区域の周辺環境の健全性評価に資する報告を行った。各々の研究成果は地域の協力を得た研究推進の結果として得られたもので論文としてまとめられ、国際機関による出版物への貢献や福島県民健康調査にも有用な知見をもたらすことが期待される。
- 放射線管理区域で様々な放射線源や測定機器等を用いた実習を行うことができるとともに、量研が有する先端的な放射線利用技術に触れることができるという特徴を活かし、放射線防護や放射線の安全な取扱い等の中核機関として、社会のニーズを踏まえて研修を実施した。
- 令和 2 年度に実施予定であった研修について、一部中止したのもあったが、コロナ禍でも社会のニーズの変化に応えるとともに、放射線防護や放射線の安全な取扱い等に関して受講生の理解を促進すべく、感染対策実施要領策定や講義・実習の実施方法の見直し、自習用教材資料の作成を行い、オンライン開催も含め、延べ 1,662 名に研修を実施した。また、看護師基礎教育新指定規則における放射線教育の強化を受けた研修の新設に取り組んだ。アンケートによる研修受講生の評価は高く、依頼研修においては「有意義」又は「少し有意義」と回答した受講生の割合が 90.8%、それ以外の定常研修においては 100 点満点での評価が平均 89.4 点であった。所属元満足度についてはアンケートにおいて「期待以上」及び「期待通り」の回答割合が 98.9%であった。
- 次世代放射光施設のビームラインは、世界最高性能を目指すだけでなく、これまで世界の同類施設で実現されていない、世界初の試みも多く採用しているなど高い困難度の中、外部有識者の協力を積極的に活用することで詳細設計を完了し製作を開始したことは高く評価できる。
- ビームライン光学系要素技術の開発を追加で実施することで、年度計画である設計検討等の開始にとどまらず、ビームラインの光学系の詳細設計までを完了させたことは高く評価できる。
- 次世代放射光施設整備は、官民地域パートナーシップによって民間資本とノウハウを取り込んで整備を進める初めての試みであり、指揮系統を別に持つ 2 つの組織が 1 つのプロジェクトを進めるためには、極めて高度な情報共有と明確な合意形成手順を持つことが不可欠であり、計画どおり遂行することの困難度は非常に高い。そのような状況において、コロナ禍でパートナーが担当する基本建屋の建設工程や建屋のユーティリティ設備等の仕様決定に想定外の遅延が発生する中、様々な会議体を運用することで全体工程の見直しやユーティリティ設備の仕様決定を迅速化し、年度計画である加速器の機器製作等を着実に進めることにとどまらず、機器製作を加速することで令和 3 年度中の機器の据付・調整開始に目途をつけたことは、高く評価できる。

「No. 8 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

- ・理事長ヒアリングにより、各部署の実施状況、取組の達成状況を把握し、それにより予算の適正な配賦を行い、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。
- (2) 内部統制の充実、強化
- ・理事会議、運営連絡会議、内部統制会議及び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
- ・組織が有効に機能しているか様々な機会に確認を行った結果、千葉地区における研究体制の強化を目的として、令和3年度研究組織の再編に向けた準備を進めた。
  - ・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
- ・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、インターネット接続、拠点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の高速化実現を行った。
- 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.9 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.10 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、女性活躍推進法に基づく新たな一般事業主行動計画を策定し、環境づくりに向けた意識啓発活動等を取り組むなど、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。
- 令和2年度千葉県男女共同参画推進事業所表彰に応募した結果、先駆的な取組を行っており、他の模範となる事業所であるとの評価を得て、千葉県知事賞を受賞した。
- 令和2年度よりテレワーク制度を導入し多様な働き方を推進した。あわせて、「新しい生活様式とワークライフバランス」に関するアンケート、セミナーや外国人職員向けに規程類の英訳を実施する等、量研職員の多様性を確保・維持するための施策を運用した。
- 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継続使用が決定した施設の耐震改修の設計が完了し、工事に着手した。
- コロナ禍で 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。

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」

- 研究・技術の創出及び新たな段階への発展には量研内外における、より強固な連携が肝要であり、第2期中長期計画に向けて、量研内において組織横断的検討を進めるとともに、各組織との効率的なコミュニケーションツールを構築する。また、社会実装を念頭においての、量研外との産学による協力関係を増大させていく。

「No.2 量子生命科学に関する研究開発」

- Q-LEAP の獲得により、大学・国立研究開発法人・企業等の 25 の研究機関との共同研究を進めることができたが、知財創出を見据えた企業との連携については、今後の課題である。各企業とさらに相談を重ね、出口を見据えた戦略的な研究を推進する。
- 明確な社会実装の出口を設定した研究開発がある一方で、研究成果から出口までの距離の大きな基礎研究テーマについても、明確な目標を設定すべく、量研内外で情報共有や連携を図っていく。人材育成については、「量子生命科学ネイティブ」を養成することが重要である。クロスアポイントメントのグループライダーあるいは Q-LEAP 参画研究者を通じた学生の呼び込み、連携大学における量子生命

カリキュラムの作成、「さきがけ」を卒業する優秀な若手人材の採用などを進める。

- 生命の根幹にかかわる研究に一層注力すべく、生体ナノ量子センサによる正常細胞とがん化した細胞の違いといった計測・解析を、より総合的に進める。常温超偏極技術の将来的な臨床応用までの高いハードルを克服すべく、医療現場からのニーズの吸い上げを行うとともに、動物 MRI などの経験を有する他機関と連携した多角的なアプローチを行う。

#### 「No.3 放射線の革新的医学利用等のための研究開発」

- 光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究においては、企業との連携並びに MABB による非臨床及び臨床評価が、今後更に増加することが見込まれる。そのため動物用 PET 装置の刷新、既設置装置老朽化に対応すると共に、イメージング評価系の高度化を実現することが求められる。多目的放射薬剤合成装置の拡充や、病態の超早期診断と治療介入を可能にするためのヒト頭部専用ヘルメット型 PET の高感度化も必要となる。企業との共同研究やムーンショット等による外部資金プロジェクトを円滑に遂行して成果を挙げるためには、アライアンス事業や MABB（未来ラボ）の内部予算面での強化も重要視される。
- 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究においては、<sup>211</sup>At-MABG 開発における非臨床試験では、福島県立医科大学との連携を深めて、令和3年度中の臨床試験を目指して引き続き準備を進める。<sup>64</sup>Cu-ATSM 医師主導治験では、第 I 相試験における薬剤安全性の確認を進め、早期に第 II 相実施へと研究を進める。診断と治療の融合 theranostics の実現につながる <sup>64</sup>Cu 標識 EGFR 抗体の腹腔内投与による膵臓がん診断や組織修復因子テネイシン C に対する抗体治療の研究開発を引き続き進める。MRI 画像解析、ナノ薬剤送達、WGI では、次世代がん治療研究に資する基礎データの収集を継続する。線量評価研究では、マイクロレベルでの局所線量分布の実測を進め、マクロでは臨床に対応可能な線量評価技術の確立を目指し、統合化要素技術の開発を進める。治療用 RI 製造では、引き続き <sup>64</sup>Cu-ATSM 医師主導治験に対応した薬剤の GMP 製造を進め、新規治療用 RI 製造でも安定的な製造開発を進める。部門・拠点横断的研究をさらに深化させ、産業界との連携の推進、大型予算の獲得を進める。大学・研究機関等との共同研究、人材の育成、国際協力・技術移転などの活動も引き続き行う。
- 重粒子線を用いたがん治療研究においては、令和4年度の診療報酬見直しで確実に保険適応の拡大を達成するため、J-CROS の活動を主導して成果を発信する。その上で、保険適応拡大後の臨床研究として、量子メス時代の治療に向けた治療高度化研究や免疫チェックポイント阻害剤併用などの治療戦略高度化研究を推進する必要がある。同時に量子メス開発そのものの推進、新たな適応の拡大に向けた取り組み、さらに国際共同研究やランダム化比較試験などエビデンスレベルの高い臨床研究にも取り組む必要がある。

#### 「No.4 放射線影響・被ばく医療研究」

- 研究は計画通り着実に進んでいるものの、定年制職員の減少に伴う人材不足が予想されるため、長期的な研究に係わることのできる人材の確保が急務である。
- 低線量被ばく分野・放射線障害治療の研究は、社会的ニーズも強く、今後も長期的な視野で取り組んで行く必要のある研究であることから、継続的に取り組んでいく。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する。研究費の確保が課題である。
- いくつかの具体的成果に関しては、今中長期計画内で高度化、そして実際の利用へ向けた取組を加速させる。同じく、他のプログラムに関しても、観察・発見及び分子メカニズムの理解から、最後の2年間でその「制御」に向けた取組を加速させ、効率的除染法等へ繋げたい。
- 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。

#### 「No.5 量子ビームの応用に関する研究開発」

- 課題  
第2期中長期計画に向け、量子科学技術を推進する組織を目指すとともに、そのコアとなる量子ビーム施設・設備の高度化を推進する。
- 対応  
量子ビームを総合的に活用するとともに、産学官連携の強化や大型外部資金の獲得等を通して光量子・量子材料等の研究開発を強力に推進できる光・量子機能材料研究拠点の構築を進める。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、QST 未来ラボや高崎研プロジェクトなどを通してイオントラップ型の量子コンピュータ研究を推進する。また、次世代放射光利用研究の将来展開に向け、QST 未来ラボの枠組み等を活用して、国が整備する3本の最先端共用ビームラインの利用基盤の構築を図る。量研全体の量子技術の成果最大化に寄与するため、引き続き先端量子ビーム・材料技術の提供を行い、量子生命科学領域との連携によるタンパク質分子内・分子間の量子コヒーレンス計測に係る研究開発等を進める。量子ビーム施設・設備について、ポストコロナにおける国際・国内共同実験等を見据えた自動化・遠隔化整備等を推進する。

#### 「No.6 核融合に関する研究開発」

- コロナ禍の不測の事態においても ITER 計画のスケジュールの達成及び ITER 機構への人材派遣のための支援強化が急務であり、これに継続して取り組む。具体的には、引き続き、遠隔での検査や作業指示等の工夫を重ね、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進めるとともに、SNS や人材探索等の一層の活用等を通じて ITER 機構の更なる日本人職員増強を図る。
- 日欧間の人的移動が制限される中、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、令和2年度から開始した BA フェーズ II において、日欧実施機関で密接に協力して、JT-60SA の統

合試験運転と装置増強、原型炉設計・R&D活動及び原型加速器の長パルス運転を推進する。

- 重要な課題である人材育成やアウトリーチ活動については、継続的に取り組んでいく。具体的には、人材育成については、共同研究、オンサイトラボや日欧共同での JT-60SA 国際スクールを活用して、国際協力プロジェクトを先導する人材を育成する。アウトリーチ活動については、プレス発表等の情報発信数の増加に取り組むとともに、全日本で進める核融合エネルギーに関するアウトリーチヘッドクォーターと密に連携して理解増進活動の強化を図る。

#### 「No.7 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」

- 研究開発の普及及び促進を行うためには、より効果的な情報発信が必要と考える。そのため、ソーシャルメディアへの情報発信を充実させ、新規ユーザーの確保に努めるとともに、コロナ禍で様々な制限が設けられている中でも、オンライン配信を拡充するなどその状況に応じたアウトリーチ活動を推進していく。
- QST 国際リサーチイニシアティブでは、海外との交流を通じた研究成果の創出や人材育成を行っているが、コロナ禍で人の交流がままならない状況となっているため、海外の研究者との遠隔実験やデータ共有について検討を進め、解決の見通しを得ている。
- コロナ禍で政府の方針に基づき、派遣・受入が制限されているが、代替手段による国際研究交流として、Web 会議等を導入している。
- 延期された「被ばく医療研修管理システム」の確実な運用を令和3年度に開始する。このために令和2年度から説明会等の準備を進めてきているが、運用開始後、自治体や高度被ばく医療支援センター（以下「支援センター」という。）等のユーザーの要望も勘案して対応する予定である。
- 量研内及び4支援センターにおける被ばく医療と線量評価の人材不足は顕著である。令和3年度に新たに補助事業で配備される人員も含め、多職種の専門家育成をオールジャパンの視点から進めることが課題である。
- 福島復興再生特別措置法の改正に従い、国の基本方針に沿って福島県が新しい計画書を作成している。これらの計画書を精査し、事故後10年が経過した今後に求められる社会的ニーズを理解し、より福島の再生に貢献する分野の研究課題を立案して長期的に進めていく必要がある。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3年度に終了予定であることから、原子力規制庁、環境省、厚労省からの委託事業費、科研費等の外部資金に加え、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新規確保が課題であり、予算獲得に向けた次期研究計画を立案し、福島県立医科大及び福島県と協議を継続している。
- 計画的な現役研究職員又は技術職員の配置及び事務職員における定年制職員の比率を上げることが課題である。本課題に対し、人材育成センター人事計画部会を設置して具体案を作成する等、積極的に取り組んでいる。
- コロナ禍による共用施設の利用件数の減少を踏まえ、各共用施設において設備機器等のリモート化や遠隔化について検討を行っている。
- 関西研の光量子科学研究施設及び放射光科学研究施設においては、設備機器等のリモート化や遠隔化のための補助金事業や受託事業に応募し、採択された。このうち光量子科学研究施設については令和2年度より整備を開始した。
- 適正な動物実験には、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である。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ことから、予算申請や人員のスキルアップを推進する。特に、生殖工学的支援では、ICSI 技術に対応可能なマウス系統の追加検討や微生物学的品質対応では、検査対象微生物の検出感度の向上の検討を進め、品質を維持しつつ効率化を図る。
- 次世代放射光施設は、海外の同類施設と比べて非常にコンパクトな設計の中で、同等の輝度とビームラインの本数を達成するため、世界に例の無いコンパクトな構造の電磁石で大きな磁場強度を発生させる必要があり、蓄積リングを構成する電磁石や加速管等の高性能な構成機器を制限された領域にコンパクトに配置するための困難さを伴う。また、ビームラインについても、世界最高性能を目指すだけでなく、これまで世界の同類施設で実現されていない、世界初の試みも多く採用しているため、その設計の段階から様々な困難が伴う。これらの困難を克服するため、JASRI や理研、KEK 等と連携し、協力して課題の解決に臨むとともに、SPring-8 での知見と実績を最大限活用して機器設計を行った。今後も引き続き、関係機関との連携の強化に努める。
- 指揮系統を別に持つ2つの組織がひとつのプロジェクトを進めるためには、極めて高度な情報共有と明確な合意形成手順を持つことが不可欠であることから、文科省、量研、PhoSIC、宮城県、仙台市、東北大学及び東北経済連合会による「7者連絡会議」、地域・産業界のパートナーの代表機関である PhoSIC との「定例会議」、基本建屋の建設工事に関する建屋施工業者や装置施工業者等との「総合定例会議」、ビームラインの設計や調整等に関する PhoSIC 及び東北大学との「ビームライン会議」の4つの会議体に追加して、意思決定を行う上位の会議体として、PhoSIC 及び東北大学による週1回開催の「次世代放射光共同チーム会議」を新規に設置し、さらに、次世代プロジェクトのより一層の円滑な進捗と緊密な情報共有による連携の強化に資することを目的として、量研、PhoSIC 及び東北大学の理事等が出席する「役員級会合」も新規に設置した。これらの会議体を基本として、今後も引き続き、緊密な情報共有と危機管理に努める。

#### 「No.8 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」

- 研究開発成果の最大化を図るため、組織体制について引き続きチェックアンドレビューを行い、理事長ヒアリングや機構リスク管理会議、内部統制会議等を通じて課題の洗出し等を実施し、適宜適切な対応を行う。
- 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年度中に導入を開

始し、令和3年8月より機構全体での運用を開始する予定である。

「No.9 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.10 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	S	A	S	A	a	B		No.1	
	(2) 量子生命科学に関する研究開発	量子生命科学に関する研究開発	-	-	-	-		A		No.2	
	(3) 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		No.3	
	(4) 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		B		No.4	
	(5) 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		S		No.5	
	(6) 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		A		No.6	
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	A	b	No.7	
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		a		
	(2) 福島復興再生への貢献						a		a		
	(3) 人材育成業務						a		a		
	(4) 施設及び設備等の活用促進						b		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	a					
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	B	B	B	B	B	No.8	
	(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			B	B	B	B		No.9	
	(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										
1.	施設及び設備に関する計画	その他業務運営に関する重要事項								
2.	国際約束の誠実な履行に関する事項									
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									
						B	B	B		No.10

※1 細分化した項目における評定を小文字英字で記載。

※2 No.1「量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発」においては、令和元年度のみ細分化した項目（量子生命科学研究に係る事項及び量子生命科学研究以外に係る事項）を評価。

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

※令和 2 年 3 月 5 日付け中長期目標の変更における量子生命科学に関する研究開発の新設に伴い、令和 2 年度より量子生命科学と関連付けられる成果は「No. 2 量子生命科学に関する研究開発」へ移行

## 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)	0 報 (59 報)		
TOP10%論文数	—	0 報 (0 報)	0 報 (0 報)	0 報 (1 報)	0 報 (5 報)	0 報 (2 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	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	8 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	22 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（千円）	200,012	805,490	1,052,391	1,098,100	324,759			
決算額（千円）	194,572	1,035,723	1,387,480	1,664,170	495,697			
経常費用（千円）	180,279	761,254	980,568	1,625,389	591,195			
経常利益（千円）	5,299	87,674	276,089	△176,271	△107,802			
行政コスト（千円）	—	—	—	1,786,528	597,017			
行政サービス実施コスト（千円）	110,098	662,168	504,202	—	—			
従事人員数	10	11	13	62	13			

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2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>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。</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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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QST革新プロジェクトによる研究開発を実施した。</li> <li>○ 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<sup>211</sup>At等の放射性核種を使用した新たな薬剤<sup>211</sup>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<sup>211</sup>At-MABGの福島県立医科大学との共同研究に関し、独立行政法人医薬品医療機器総合機構（PMDA）とレギュラトリーサイエンス戦略相談を実施し、第I相臨床試験に必要な非臨床開発の全体計画について合意し、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、高崎研との共同で令和元年度に設立した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」（略称：TRTdose、会長：量研職員）の第1回Web大会を開催（令和2年11月21日）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た。これらは、国産アルファ線がん治療薬の臨床展開を推進するに貢献する成果である。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）</li> <li>○ 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、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響の中、Web会議等による研究開発進捗管理などによってより密に推進し、これにより広視野かつ深部の観察を可能とする二光子及び三光子顕微鏡用の開発が進展した。また、放医研と関西研との共同開発（特定の光で作動する光遺伝学操作技術）が新たな技術（マイクロとマクロの両面からの脳活動への制御）の可能性への発展に導くなど、融合効果を発揮した。（評価軸①）</li> <li>○ また、融合促進研究（脳機能）で開発した二光子レーザー蛍光顕微鏡を用いた展開として、国内外の複数の大学と共同研究が促進されることで、脳機能解明に有効な新たな薬剤候補の開発へと繋がり、脳機能や精神・神経疾患の基礎研究から応用まで幅広く期待されるものとなった。（評価軸①）</li> <li>○ 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、QST未来ラボの発展型として理事長細則により令和元年度に制定した「QST革新プロジェクト」制度に基づき、量研が目指す「がん死ゼロ健康長寿社会」の中核を担う「量子メス」の技術開発を当該プロジェクトにおいて継続した。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技術開発テーマとプロジェクトマネージャーをセットで理</li> </ul>	<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、放医研と高崎研が協働して開発した薬剤による臨床試験への準備及び非臨床開発計画に着手するなど、社会ニーズに指向した対応を行った。（評価軸①）</p> <p>「融合促進研究（脳機能）」においては、関西研と放医研との融合促進研究で独自開発した、広視野かつ深部の観察を可能とする多光子レーザー蛍光顕微鏡や量研が開発した多光子顕微鏡による光遺伝学操作技術と組み合わせ、新たな技術の進展に繋げた。（評価軸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」の技術開発をQST革新プロジェクトにおいて、重電企業との令和2年</p>		

				<p>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）としたものである。その結果、令和 2 年度においては、レーザー加速入射器開発、超伝導シンクロトン開発、マルチイオン治療研究開発の各要素技術開発が着実に進展した。このため、平成 28 年度から令和 2 年度までにおいて重電企業 3 社との包括的協定に基づき協調的に推進してきた量子メスの技術開発については、当該協定の期間満了により、実機開発の社会実装に向けた新たな研究開発段階へ移行した。さらには、当該協定に基づく最後の量子メス運営委員会（令和 3 年 3 月 24 日）において研究開発に関わった民間企業とともに令和 3 年度でのシンポジウムの開催方針等の決定を行った。（評価軸①、②、評価指標①）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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）</li> <li>○ 複数の部門・拠点との横断的連携では、六ヶ所核融合研究所（以下「六ヶ所研」という。）において開発を計画している核融合中性子源 A-FNS の開発に資することを目的に、令和 2 年 12 月 14～15 日に次世代放射光施設の開発を進めている播磨地区（SPring-8）を中心に、現地のほか量研内関係拠点をオンラインで繋いだハイブリッドにより、量研の加速器関係者が一堂に会する「加速器施設の利用と運用に関する QST 意見交換会」を開催し、部門間交流を推進した。（評価軸②）</li> <li>○ 理事長主導による QST 未来ラボ事業については、令和 2 年度において当該事業の目的に、従来の「拠点横断型研究」に外部資金の獲得を強く意識した「拠点形成型研究」を新たに追加し、拠点横断的研究 2 件、拠点形成型研究 1 件を新たに採択し研究を開始した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・拠点横断的研究：量子情報処理研究のための新しいイオントラップ量子ビットエレメントの探索を図る「イオントラップ量子ビットエレメント探索研究」 仙台に整備中の次世代放射光施設における軟 X 線向け高輝度 3 GeV 級放射光源の活用を念頭に、次期中長期計画を見据えつつ次世代放射光利用研究の基礎を築くことを目指す「次世代放射光利用研究」</li> <li>・拠点形成型研究：脳疾患量子バイオマーカー創薬拠点の構築を目指す「脳量子バイオマーカー拠点形成」</li> </ul> </li> <li>○ また、令和 2 年度に採択された 3 課題については、令和 3 年 2 月にオンライン開催した未来研究推進委員会において成果報告を行い、令和 3 年度以降の研究継続を決定した。（評価軸②、評価指標①）</li> </ul> <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"> <li>○ 論文数：0 報（21 報）</li> <li>○ TOP10%論文数：0 報（0 報）</li> </ul>	<p>度までの包括協定に基づき、着実な進展を図ることができた。これにより、当該協定の下で協調的に推進してきた要素技術開発の段階から社会実装に向けた量子メスの新たな研究開発段階への移行を果たした。（評価軸①、②、評価指標①）</p> <p>複数の部門・拠点との横断的連携においては、核融合中性子源 A-FNS の開発に資するべく、量研内の加速器関係者が一堂に会する部門間交流を推進した。（評価軸②）</p> <p>また、QST 未来ラボ事業については、理事長の強力なリーダーシップにより、従来の「拠点横断型研究」に、外部資金の獲得を強く意識した「拠点形成型研究」を新たに追加し、社会実装へ繋がる研究の発掘・加速を推進できるよう、制度の改善や戦略的理事長ファンドにおける令和 3 年度理事長執行方針について、既存のアイディアに捉われない斬新な研究を支援する制度を創出した。（評価軸②、評価指標①）</p> <p>特に戦略的理事長ファンドにおける研究課題として採択された研究者が比較的規模の大きな競争的資金を獲得するなど、当該研究制度が競争的資金獲得の「呼び水」となった。（評価軸①、モニタリング指標①、②）</p> <p>これらの研究について、融合促進研究及び QST 革新プロジェクトについては理事長ヒアリング等で、QST 未来</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>○ 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          ○ 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2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（1百万円以下）の研究資金で実証するものとして、研究期間を1事業年度内と定めて公募を行った。他方、創成的研究（10百万円/1課題・年度）で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、研究期間を最長3年間とする研究を公募した。令和2年度は萌芽的研究52課題、創成的研究30課題の応募があり、審査の結果、それぞれ22課題と5課題を採択した。萌芽的研究からは、新しい事象に対して新たな理論構築を見出だしたり、創成的研究においては経済性向上に資する既存技術を確立したりなど、新たな研究成果や技術シーズを生み出した。</p> <p>○ また、令和元年度に続き、令和2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2年11月から令和3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。創成的研究については、QST未来ラボ事業と同様に、理事長を委員長とする未来研究推進委員会において成果報告をWeb会議により実施し、各課題に対し、研究継続の可否判断、今後研究展開へのアドバイス等を、グリップを効かせて行った。（評価軸①、②、評価指標①、モニタリング指標①、②）</p> <p>○ 令和3年度戦略的理事長ファンド執行について、リサーチアシスタントを対象に、既存のアイデアに捉われない斬新な研究を支援し、将来有望な人材育成を図る新たな研究支援制度（黎明的研究）を創設した。（評価軸②）</p> <p>○ 創成的研究においては、当該研究によるフィージビリティが、AMED次世代がん医療創成研究事業（応用研究タイプ・研究領域D）（38百万円）、JST大学発新産業創出プログラム（90百万円）、JST共創の場形成支援プログラム（育成型）（50百万円）、JSTさきがけ（40百万円）、科学研究費補助金（基盤研究（S））（152百万円）等の比較的規模の大きな競争的資金の獲得に繋がっており、当該研究制度が競争的資金獲得の「呼び水」となり、投資した以上の金額を獲得する課題が複数創出された。（評価軸①、モニタリング指標①、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：0報（38報）          ○ TOP10%論文数：0報（2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>○ 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          ○ 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2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（1百万円以下）の研究資金で実証するものとして、研究期間を1事業年度内と定めて公募を行った。他方、創成的研究（10百万円/1課題・年度）で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、研究期間を最長3年間とする研究を公募した。令和2年度は萌芽的研究52課題、創成的研究30課題の応募があり、審査の結果、それぞれ22課題と5課題を採択した。萌芽的研究からは、新しい事象に対して新たな理論構築を見出だしたり、創成的研究においては経済性向上に資する既存技術を確立したりなど、新たな研究成果や技術シーズを生み出した。</p> <p>○ また、令和元年度に続き、令和2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2年11月から令和3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。創成的研究については、QST未来ラボ事業と同様に、理事長を委員長とする未来研究推進委員会において成果報告をWeb会議により実施し、各課題に対し、研究継続の可否判断、今後研究展開へのアドバイス等を、グリップを効かせて行った。（評価軸①、②、評価指標①、モニタリング指標①、②）</p> <p>○ 令和3年度戦略的理事長ファンド執行について、リサーチアシスタントを対象に、既存のアイデアに捉われない斬新な研究を支援し、将来有望な人材育成を図る新たな研究支援制度（黎明的研究）を創設した。（評価軸②）</p> <p>○ 創成的研究においては、当該研究によるフィージビリティが、AMED次世代がん医療創成研究事業（応用研究タイプ・研究領域D）（38百万円）、JST大学発新産業創出プログラム（90百万円）、JST共創の場形成支援プログラム（育成型）（50百万円）、JSTさきがけ（40百万円）、科学研究費補助金（基盤研究（S））（152百万円）等の比較的規模の大きな競争的資金の獲得に繋がっており、当該研究制度が競争的資金獲得の「呼び水」となり、投資した以上の金額を獲得する課題が複数創出された。（評価軸①、モニタリング指標①、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：0報（38報）          ○ TOP10%論文数：0報（2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>ラボ等の戦略的理事長ファンドについては未来研究推進委員会でのチェック&amp;レビューによりPDCAを行いながら、研究開発成果の最大化を図った。</p> <p>以上の取組により、年度計画を達成したと言える。</p> <p>【課題と対応】          研究・技術の創出及び新たな段階への発展には量研内外における、より強固な連携が肝要であり、第2期中長期計画に向けて、量研内において組織横断的検討を進めるとともに、各組織との効率的なコミュニケーションツールを構築する。また、社会実装を念頭においての、量研外との産学による協力関係を増大させていく。</p>
			<p>【前年度主務大臣に</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>おける指摘事項等への対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今年4月に中長期目標を変更し、「量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発」から「量子生命科学研究」を分離したことにより、来年度評価より当該評価単位は今年度の「量子生命科学研究以外に係る事項」のみで評価することとなる。引き続き、量研の将来の柱となり得るシーズを生み出すため、理事長のトップマネジメントのもと、研究成果の最大化に向けた取組を進めていきたい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当該評価単位（量子生命科学研究以外に係る事項）の柱となる事業である、戦略的理事長ファンドにおいては、量研の次期中長期計画等を見据え、量子科学技術の新たなシーズを掘り起こし、裾野を広げるための挑戦的な研究を実施している。量子生命科学領域も戦略的理事長ファンドによる研究からその中核を担う研究が創出されており、今後とも新たな研究分野・領域を切り拓くための研究を理事長の強いリーダーシップの下で推進していく。</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・本評価単位は、理事長のリーダーシップによるマネジメントが特に重要な観点であると考えられる。来年度は量子生命科学研究が切り離され、それ以外の萌芽的・創成的研究開発等の活動指標による評価が主な事項となることから、年度計画やそれぞれの研究の目標等をしっかりと定め、研究開発成果を最大化するためのマネジメントを行っていくことが重要と考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当該評価単位の柱の事業の一つである、戦略的理事長ファンドにおいては、萌芽的研究（若手による基礎的研究）、創成的研究（中堅職員等による基盤的研究）、QST 未来ラボ（拠点間、組織間連携による融合研究）、QST 国際リサーチイニシアティブ（国際連携研究）による個々の研究を、理事長の強いリーダーシップの下、厳正かつ効率的に評価し、当該制度を引き続き適切にマネジメントを行う。また、上記制度による基礎から社会実装・新学術領域創出に至る研究展開をシームレスに進めるため、今後は、各制度間における研究及び研究者のマッチングなど、新しい仕組みを作る事が重要であり、これらの方策の検討を更に進める。</li> </ul>	

			<p>・萌芽的・創成的研究開発は挑戦的な課題を取り扱うものであることから、科研費の獲得目標を掲げる等の、さらなる目標の定量化・明確化を図ることが重要と考えられる。</p>	<p>・萌芽的・創成的研究の実施者に対し、科研費の獲得状況調査を実施するとともに、上記研究が機構内公募で実施している状況を鑑み、課題採択者のみならず、不採択者に対して、科研費の審査経験を有する職員による科研費申請のブラッシュアップを実施したが、より効果的な対策を執りつつ更なる獲得拡大を目指す。当該制度の効果を定量的に把握し、把握結果を今後の目標の定量化・明確化に資する。</p>	
			<p>・量子メス研究については、理事長のリーダーシップによるマネジメント等本評価単位において評価する事項と、研究開発の進捗等他の評価単位で評価する事項の差別化を図ることが必要である。</p>	<p>・量子メス研究については、当該評価単位（評価単位1）においては、理事長のリーダーシップによるマネジメントについて評価いただきたいと考えている。具体的には、機構内における研究実施体制の見直し（QST革新プロジェクト制度の新設）等による、社会実装に向けた事業の大規模化、年度評価から経営層による随時の研究進捗確認によるプロジェクトの迅速化や都度の軌道修正を図った。研究進捗については、そうした組織マネジメントの結果としての概略を説明するに留め、詳細については各評価単位において説明を行うよう差別化を図っていくこととしたい。</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】 対象事項なし。</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. 2	量子生命科学に関する研究開発
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

※令和 2 年 3 月 5 日付中長期目標の変更に伴い令和 2 年度より新設

## 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	—	—	—	—	—	52 報 (52 報)		
TOP10%論文数	—	—	—	—	—	3 報 (3 報)		
知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況	—	—	—	—	—	出願 1 件 登録 0 件		
優れたテーマ設定がなされた課題の存在	—	—	—	—	—	14 件		
優れた成果を創出した課題の存在	—	—	—	—	—	9 件		
企業からの共同研究の受入金額・共同研究件数	—	—	—	—	—	受入金額 50 万円 件数 4 件		
クロスアポイントメント制度の適用者数	—	—	—	—	—	3 人		

(※) 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（千円）	—	—	—	—	592,044			
決算額（千円）	—	—	—	—	4,164,308			
経常費用（千円）	—	—	—	—	1,297,982			
経常利益（千円）	—	—	—	—	41,498			
行政コスト（千円）	—	—	—	—	1,412,082			
行政サービス実施コスト（千円）	—	—	—	—	—			
従事人員数	—	—	—	—	51			

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2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) 量子生命科学に関する研究開発</p> <p>多様な量子技術と医学・生命科学に関する知見を活かし、量子技術・量子論を基盤として生命現象の根本原理の解明を目指すとともに、医療・健康分野等に革新を起こすべく経済・社会的にインパクトの高い先端的研究開発を行う。また、これらの分野の研究を促進するため、医学・生命科学等に関する量子センサや量子イメージングなどの量子技術や生体内の量子効果の解明のための最先端の計測技術等の開発を行う。</p> <p>さらに、量子生命科学の中核的な研究開発拠点として、国内外の大学・研究機関や企業からの参画等を得て研究開発を行うことに加えて、先駆的なイノベーションの創出に向けた取組を行うことにより、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。</p>	<p>I.1.(2) 量子生命科学に関する研究開発</p> <p>多様な量子技術と医学・生命科学に関する知見を活かし、量子技術・量子論を基盤として生命現象の根本原理の解明を目指すとともに、医療・健康分野等に革新を起こすべく経済・社会的にインパクトの高いがん発生メカニズムや脳機能など複雑な生命現象に関する先端的研究開発を行う。また、これらの分野の研究を促進するため、医学・生命科学等に関する生きた細胞内部の多様なパラメータをリアルタイムで計測可能な量子センサや超偏極 MRI による量子イメージングなどの量子技術に加え、生体内の量子効果の解明のための超短パルスレーザー等を用いた最先端の計測技術等の開発を行う。研究開発の実施に当たっては、組織横断的な取組を行うことにより、柔軟かつ効率的な取組を行う。</p>	<p>I.1.(2) 量子生命科学に関する研究開発</p> <p>多様な量子技術と医学・生命科学に関する知見を活かし、複雑な生命現象に関する先端的研究開発に着手する。</p> <p>・ナノ量子センサについては、現段階で実現している温度、磁場、pH 等に加え、計測情報の更なる多項目化を推し進める。具体的には、細胞の粘弾性を定量化するための3次元回転計測技術を実現するとともに、当該技術を用いた細胞内相分離現象等の先端細胞生物学研究や再生医療研究、単一細胞レベルでの薬剤評価等に活用するための条件検討に着手する。また、発がん機序解明研究のためのナノ量子センサの Maus への投与方法等の最適化を進める。</p> <p>・量子イメージングについては、長寿命超偏極・低毒性代謝</p>	<p>【評価軸】</p> <p>①量子生命科学に関する基礎的研究開発及び経済・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>③国際協力や産学官の連携による研究開発の推進ができているか</p> <p>④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>①研究開発マネジメントの取組の実績</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>①優れたテーマ設定がなされた課題の存在</p>	<p>下記に列挙するように、各研究テーマにおいて定量的な解析等を実施し、それにより生命現象のメカニズムの解明等に踏み込む結果等を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ナノレベルの回転運動の3次元計測、細胞の粘弾性計測、高精度のナノ温度計測、ナノ領域の pH イメージングなどを実現する新しいナノ量子センサ技術を開発し、いくつかの薬剤の単一細胞への影響を定量的に実証し、インパクトの高い論文発表 (J Am Chem Soc 誌、IF=14.6、令和2年5月プレス発表) にまで至った。(評価軸①、評価指標①)</li> <li>● 相分離現象等の先端細胞生物学研究へのナノ量子センサ技術の応用において、年度計画では条件検討に着手するに留まるところ、ALS 原因タンパク質の相分離液滴へナノダイヤモンドセンサを導入し、試験管内の相分離液滴の粘性と温度の同時測定に成功した。この成果は ALS 発症メカニズムの解明に繋がるものと期待される。(評価軸①、評価指標①)</li> <li>● ナノ量子センサによる温度計測技術の再生医療研究への応用に向けて、幹細胞に対する量子温度計測技術を開発し、培養条件下での幹細胞温度計測に成功した。この成果は、幹細胞温度が再生因子産生や多分化能に大きく影響することを明らかにしたものであり、今後の再生医療研究に大きく貢献する成果といえる。(評価軸①、評価指標①)</li> <li>● 蛍光ナノダイヤモンドを用いた ODMR 測定により、生体 (線虫) 内のリアルタイム温度モニタリングに成功し、ミトコンドリア脱共役剤を用いた熱産生による温度上昇を確認し、インパクトの高い論文発表 (Sci Adv 誌、IF=13.1) を行った。(評価軸①、評価指標①)</li> <li>● 発がん機序解明研究のためのナノ量子センサの Maus への投与方法の最適化を進め、生体内でのナノ量子センサの正常乳腺組織・腸腫瘍組織における局在を解明するに至った。この成果は、生体ナノ量子センサを発がん研究に応用するための重要な技術課題の解決に繋がるものと期待される。(評価軸①、評価指標①)</li> <li>● 長寿命超偏極・低毒性代謝プローブの候補物質の探索とその物性評価に必要な計測系を構築するため、年度計画では MRI/NMR 装置において偏極寿命や代謝反応等を評価する技術を確認するに留まるところ、NV センターでの室温超偏極技術の</li> </ul>	<p>【評定の根拠】</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特別な成果の創出が認められる。(評価軸①)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ナノ量子センサについては、計測情報の多項目化や各種生命現象解明研究への応用に向けた条件検討に着手しただけでなく、実際に細胞内相分離現象においては複数項目の同時計測を達成し、再生医療研究においては幹細胞における再生機能発現に対する温度の影響評価を実施、発がん機序解明研究においては、Maus へのナノ量子センサの投与方法を確立し、正常組織と腫瘍組織におけるナノ量子センサの局在を解明するなど、計測システムとしての技術開発に留まらず、生命現象の解明に資する基礎科学的にインパクトの高い研究成果を創出した。(評価軸①、③)</li> <li>● 量子イメージング研究については、超高感度 MRI 技術の開発に向け</li> </ul>	<p>評定</p>	<p>A</p>

<p>す。</p>	<p>率的な運営を実施する。</p>	<p>プローブの候補物質の探索とその物性評価に必要な計測系を構築するために、MRI/NMR 装置において偏極寿命や代謝反応等を評価する技術を確立する。</p> <p>・量子論的生命現象の解明については、量子コヒーレンスの観測に必要な超短パルスレーザー計測システムのうち、フェムト秒極短パルスレーザー源を利用した広帯域光源の調整を行うとともに、予備的実験で使用する天然の光合成光捕集タンパク質の調製技術を確立する。また、超精密構造生物学と量子化学計算による分子論的解析として、電子伝達タンパク質の反応開始以降の状態にあるタンパク質についての全原子構造解析を達成するとともに、タンパク質や核酸のシミュレーション計算により、基質結合や溶媒分子との相互作用様式の変化をもたらす量子状態の変化を定量的に捉える研究開発を行う。さらに、生命現象の階層横断的解析プラットフォーム</p>	<p>②優れた成果を創出した課題の存在</p> <p>③企業からの共同研究の受入金額・共同研究件数</p> <p>④クロスアポイントメント制度の適用者数</p> <p>⑤論文数</p> <p>⑥TOP10%論文数</p> <p>⑦知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況</p>	<p>開発にまで至った (Magn Reson 誌、IF=2.1)。この成果は、室温超偏極技術と長寿命分子技術による新規医療診断法の開発に繋がるものと期待される。(評価軸①、評価指標①)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 年度計画では、量子コヒーレンスを観測するためのフェムト秒極短パルスレーザー源を利用した広帯域光源の調整と、予備的実験で使用する天然の光合成光捕集タンパク質調整技術の確立に留まるところ、今後のタンパク質の量子コヒーレンス観測に向けて、人工光捕集タンパク質調製系の開発を行い、色素が結合した状態の光捕集タンパク質の作製に成功した。この成果は、これまでに例のない高効率の機能性分子の創製を通じて、タンパク質の量子ダイナミクス発現機構の分子論的解明に繋がるものと期待される。(評価軸①、評価指標①)</li> <li>● 電子伝達タンパク質の一つである高電位鉄硫黄タンパク質について、反応開始以降の状態の全原子構造解析を達成しただけでなく、1.2Å という高い分解能にて中性子結晶構造解析を実施したことにより、世界で初めてアミドプロトンの座標精密化に成功するとともに共鳴構造の崩れを捉え、インパクトの高い論文発表 (PNAS 誌、IF=9.4) を行った。(評価軸①、評価指標①)</li> <li>● タンパク質や核酸のシミュレーション計算により、基質結合や溶媒分子との相互作用様式の変化をもたらす量子状態の変化を定量的に捉えた。具体的には、構造解析と量子化学及び古典分子動力学シミュレーションにより、植物ホルモン代謝酵素が植物の成長を調整する機構を解明し、インパクトの高い論文発表 (Nat Commun 誌、IF=11.9) を行った。さらに大規模分子動力学計算により、溶媒中でのヌクレオソームの外力 (トルク) に対する応答を解明し、遺伝子発現メカニズムにまで迫るインパクトの高い論文発表 (PNAS 誌、IF=9.4、令和3年2月プレス発表) に至った。(評価軸①、評価指標①)</li> <li>● 臨床/心理実験データに基づく神経回路と個体状態を繋ぐ開発を行い、脳の3階層 (認知-神経回路-分子動態) を結ぶ機械学習予測に成功するとともに、神経回路指標に基づき、機械学習から個人の精神疾患状態の予測に成功し、インパクトの高い論文発表 (Schizophr Bull 誌、IF=7.3) (PLoS Biol 誌、IF=8.4) を行った。(評価軸①、評価指標①)</li> </ul>	<p>て、偏極寿命や代謝反応等を評価する技術を確立しただけでなく、NV センターによる室温超偏極を実現し、ペンタセンを用いた超偏極法と最適条件を比較するなどの成果を創出した。(評価軸①)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 量子論的生命現象の解明については、タンパク質の量子コヒーレンスの観測に向けて、天然の光合成光補修タンパク質の調整に留まらず、色素が結合した状態の人工光補修タンパク質の調整に成功するなど、年度計画を超える取組を実施した。また、中性子を用い、高分解能にて全原子構造解析を実施したことにより、アミドプロトンの座標精密化という世界初の成果を創出し、インパクトの高い論文発表を行った。構造解析と量子化学及び古典分子動力学シミュレーションにより、植物研究分野において極めて重要な植物の成長調整機構を解明し、インパクトの高い論文発表を行った。大規模分子動力学計算により、生命の根本的機構と言える遺伝子発現メカニズムにまで迫るインパクトの高い論文発表に至った。さらに、脳のデータから認知の傾向や精神疾患状</li> </ul>
-----------	--------------------	---	---	---	--

		<p>フォームの開発として、臨床／心理実験データに基づく神経回路と個体状態を繋ぐ開発等を行い、量子確率論の脳内処理過程への適用として、意識と脳の量子ダイナミックモデルの研究を取りまとめる。</p> <p>・量子から個体に至る放射線生物応答の解明については、局所的にエネルギーが付与された領域間の相互作用を計算するとともに、原子間力顕微鏡を用いた DNA 二本鎖切断末端構造の微視的観測技術、円二色性分光と X 線回折を併用した DNA 修復タンパク質の活性化構造の解析技術、X 線吸収分光と光電子分光の併用による DNA の電子状態解析技術等確立する。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 年度計画では、局所的にエネルギーが付与された領域間の相互作用を計算により求めるとするところ、エネルギー付与過程の計算を実施し、水に照射するプロトンの個数が増えるにつれて、水分子の電離に由来するトラックポテンシャルにより二次電子が捕獲されやすくなることを定量的に見出すことに成功した。この成果は、突然変異生成メカニズム解明に繋がるものと期待される。(評価軸①、評価指標①)</li> <li>● 年度計画では、原子間力顕微鏡を用いた DNA 二本鎖切断末端構造の微視的観測技術を確立するとされること、実際に DNA 二本鎖切断末端に DNA 修復タンパク質 Ku が結合する様子のリアルタイムかつ一分子レベルでの観察に成功した。この成果は、複雑 DNA 損傷の構造と修復性の関係の解明に繋がるものと期待される。(評価軸①、評価指標①)</li> <li>● 年度計画では、円二色性分光と X 線回折を併用した DNA 修復タンパク質の活性化構造の解析技術の確立に留まるところ、円二色性分光と X 線小角散乱法を併用した構造解析により、DNA 二本鎖切断部位における DNA 修復タンパク質 (XRCC4) の存在状態から XRCC4 のフィラメント複合体と DNA との相互作用モデルの提唱にまで至った。(評価軸①、評価指標①)</li> <li>● 年度計画では、放射光 X 線吸収分光と光電子分光の併用による DNA の電子状態解析技術を確立するとされること、その技術を用いて実際に DNA の電子状態を解析し、Br 分子の存在により DNA の放射線感受性が増大するという知見を得た。この成果は、がん治療の新規放射線増感剤の開発に繋がるものと期待される。(評価軸①、評価指標①)</li> </ul>	<p>態を機械学習予測するに至り、インパクトの高い論文発表を行った。(評価軸①)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 放射線応答の解明研究については、着実に年度計画を推進することに加え、突然変異生成のメカニズムや複雑な DNA 損傷部位と DNA 修復タンパク質の相互作用、さらにはがん治療における新規放射線増感剤の開発を見据えた研究開発が実施された。(評価軸①)</li> <li>● Q-LEAP や PRISM 等の外部資金獲得により研究開発成果の最大化と産学官の連携による研究開発の推進と産学官の共創誘発の場の形成を行った。また、クロスアポイントメントにより国内外の優秀なグループリーダークラスの研究者の招へいに成功し、国際連携を含めた外部機関との連携研究を推進した。さらに、量子生命科学 研究拠点センターを設置し、研究環境を整備するとともに、拠点機能として量子生命基盤施設の共用を開始し、量研内外で進められる量子生命科学 研究への研究支援を実施するとともに、基礎研究から技術実証、ニーズとシーズのマッチングや知財管理、若手リーダーの育成等を一元的に実</li> </ul>
<p>さらに、量子生命科学の中核的な研究開発拠点として、クロスアポイントメント制度等を活用して国内外の大学・研究機関や企業からの参画等を得て研究開発を</p>		<p>量子生命科学の中核的な研究開発拠点の形成に向け、クロスアポイントメント制度等の諸制度を活用して国外機関を含む大学・研究機関等からグループリーダー</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● クロスアポイントメント制度により国内外からグループリーダークラスの研究者を登用、外部連携ラボを 3 グループ拡充し、合計 15 研究グループにて外部機関と連携した形で研究を推進した。(評価軸②、③、評価指標①) <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 量子イメージング技術を用いた再生医療研究を専門とする名古屋大学特任准教授がクロスアポイントメント契約により令和 2 年 4 月 1 日付で、量子再生医工学研究グループリーダーとして着任</li> <li>➢ 液-液相分離研究の第一人者であるテキサス大学教授がクロスアポイントメント契約により令和 2 年 4 月 1 日付で、相転移生命科学 研究グループリー</li> </ul> </li> </ul>	

	<p>行うことに加えて、基礎研究から技術実証、ニーズとシーズのマッチングや知財管理、国際感覚豊かな若手リーダーの育成等を一元的に実施し、先駆的なイノベーションの創出に向けた取組を行うことにより、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。</p>	<p>クラスを含む研究者を複数名登用し、必要な研究支援体制と研究環境を整備して外部機関との連携ラボを設置するとともに、外部機関と連携した研究を開始する。併せて、拠点の共用（オープンプラットフォーム）に資する研究施設・設備の整備を進めるほか、基礎研究から技術実証、ニーズとシーズのマッチングや知財管理、若手リーダーの育成等を一元的に実施する体制等の準備を進める。</p>		<p>ダーとして着任</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 室温超偏極研究の第一人者である大阪大学先導的学際研究機構特任准教授がクロスアポイントメント契約により令和2年8月1日付で、量子超偏極MRI グループリーダーとして着任</li> <li>● 量子生命科学領域執行部により全グループリーダーのヒアリングを行い、研究の方向性、領域内外の連携、人員配置等の優先順位を考慮して、予算の重点的配賦を実施した。(評価軸②、評価指標①)</li> <li>● 光・量子飛躍フラッグシッププログラム (Q-LEAP) 量子計測・センシング (量子生命) に採択され、研究を開始するとともに、産学官の連携による研究開発を推進する体制を構築した。(評価軸②、評価指標①) 研究課題名：量子生命技術の創製と医学・生命科学の革新 研究代表者：量研量子生命科学領域長</li> <li>● 内閣府官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) 「量子技術領域」にて、量子生命科学を加速した。(評価軸②、④、評価指標①、②) <ul style="list-style-type: none"> <li>・革新的MRI 診断技術開発の加速</li> <li>・生体ナノ量子センサの機能化加速</li> </ul> </li> <li>● 国が定める量子技術イノベーション拠点としての対応に加え、Q-LEAP におけるヘッドクォーター機能を担うため、理事長直轄組織として、量子生命科学拠点センターを設置 (令和3年2月1日) した。これにより、基礎研究から技術実証、ニーズとシーズのマッチングや知財管理、若手リーダーの育成等を一元的に実施する体制を整備した。(評価軸③、評価指標①、②)</li> <li>● 量子技術イノベーション拠点 (国内8拠点) が発足し、量研は量子生命拠点に指定された。量子生命科学拠点センターが一元的に対応し、量子技術イノベーション戦略を推進する体制を整備した。(評価軸③、評価指標①)</li> <li>● 量子生命科学の推進のための基盤施設を整備するだけでなく、オープンプラットフォームとして、量子生命科学拠点センターより研究基盤施設の共用を開始した。(評価軸②、③、④、評価指標①、②)</li> <li>● 研究成果の発信のため、2件のプレスリリースや記者懇談会に加え、3回の取材対応を行い、誌上掲載された。(評価軸②、評価指標①) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 令和2年6月1日：日経新聞11面 科学技術欄掲載：「量子技術8テーマで拠点 政府、今年度内に司令塔組織 海外に対抗 実用化挑む」</li> <li>➤ 令和2年12月28日：日経電子版：『「リンダ問題」を解く 脳といのちに挑む量子生命科学」</li> <li>➤ 令和3年1月14日：日経産業新聞5面 科学記者の目：「量子から生命に挑む 認知の錯誤に迫る」</li> </ul> </li> <li>● 量子生命科学の普及のため、3件の特集号等の企画及び5件の講演を行った。(評価軸②、評価指標①) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 月刊オプトロニクス8月号特集「量子光と量子生命」</li> <li>➤ 実験医学11月号特集「生体ナノ量子センサーで細胞観察が変わる」</li> <li>➤ 「量子センシングハンドブック」</li> <li>➤ CRDS 主催のナノテクノロジー・材料分野区分別分科会「ナノテク・材料研究が実現する新興感染症対策能力の持続的強化～ポストコロナ時代を見据え</li> </ul> </li> </ul>	<p>施する体制を整備した。 (評価軸②、③、④)</p> <p>【課題と対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Q-LEAP の獲得により、大学・国立研究開発法人・企業等の25の研究機関との共同研究を進めることができたが、知財創出を見据えた企業との連携については、今後の課題である。各企業とさらに相談を重ね、出口を見据えた戦略的な研究を推進する。</li> <li>● 明確な社会実装の出口を設定した研究開発がある一方で、研究成果から出口までの距離の大きな基礎研究テーマについても、明確な目標を設定すべく、量研内外で情報共有や連携を図っていく。人材育成については、「量子生命科学ネイティブ」を養成することが重要である。クロスアポイントメントのグループリーダーあるいはQ-LEAP 参画研究者を通じた学生の呼び込み、連携大学における量子生命カリキュラムの作成、「さきがけ」を卒業する優秀な若手人材の採用などを進める。</li> <li>● 生命の根幹にかかわる研究に一層注力すべく、生体ナノ量子センサによる正常細胞とがん化した細胞の違いといった計測・解析を、より総</li> </ul>
--	---	--	--	---	--

				<p>て～」にて、「量子技術・ナノテクノロジーによるポストコロナに向けた未来医療開拓」を講演（オンライン）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 一般社団法人バイオインダストリー協会主催「未来へのバイオ技術勉強会」にて「量子生命科学は生命全般の根本原理を明らかにし革新的応用を目指す」を講演</li> <li>➤ 感染研学友会シンポジウム「量子生命科学に革新をもたらす生体ナノ量子センサ技術」にて講演</li> <li>➤ 一般社団法人バイオインダストリー協会主催、バイオインダストリー奨励賞受賞者企画講演会「生命現象の根本的解明を目指す量子生命科学について」にて講演</li> <li>➤ 量子技術イノベーション拠点発足式典・シンポジウムにて「量子生命拠点」を講演</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 量子生命科学領域は機構内4拠点（千葉・高崎・東海・木津）にまたがる組織であるため、令和元年度に当領域が発足した当初より Web 会議システムを導入し、執行部と研究現場との情報共有に努めてきた。コロナ禍においても、同システムを最大限に活用し、研究の進捗の状況を共有するとともに、研究現場での問題等を遅滞なく執行部にて把握し、研究遂行に支障を来さない体制の維持に努めた。（評価軸②、評価指標①）</li> <li>● Q-LEAP において、国内 26 機関が連携して研究を推進するためには、本来は対面でのディスカッションや資料及び実験データの共有が必要であるが、コロナ禍において直接の交流はままならなかった。そのため、チャット機能を備えたファイル共有システムを活用し、研究者同士の連携やディスカッションが滞らないよう努めた。（評価軸②、評価指標①）</li> </ul>	<p>合的に進める。常温超偏極技術の将来的な臨床応用までの高いハードルを克服すべく、医療現場からのニーズの吸い上げを行うとともに、動物MRIなどの経験を有する他機関と連携した多角的なアプローチを行う。</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"> <li>・ TOP10%論文数の増加、有用な知的財産の創出等、更なる研究の質の向上が求められる。</li> <li>・ 量子生命科学会の活動を成果として上げているが、学会は一般社団法人化されており、量研のミッションとは異なるものと考えられる。学会への貢献は有意義であるとしても、学会の活動と量研の業</li> </ul>	<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"> <li>・ 知的財産の創出に関し、1件の特許出願を行った。</li> <li>・ 一般社団法人化された量子生命科学会への関与については、量研の業務と学会活動の差別化をしっかりと行った上で、人材育成等の観点から量子生命科学会第2回大会の共催を実施した。</li> </ul>	

			<p>務をしっかりと切り分けたマネジメントを期待する。</p>		
			<p>・Q-LEAPについては、課題への応募ではなく研究成果をもって評価されるべきであり、来年度以降の成果の創出を期待する。</p>	<p>・ Q-LEAP 課題の応募については、令和2年度に採択され、研究を開始した。</p>	
			<p>・ 研究成果については、ダイヤモンド NV センターを用いた成果が多く創出されているものの、もう一つの主力である超高感度 MRI については、具体的な成果の創出が見られていないため、来年度以降の取組に期待する。</p>	<p>・ 超高感度 MRI について、ペンタセンの超偏極法で NV センターの室温超偏極を実現し、最適条件を比較するなどの成果を創出した。(Magn Reson 誌に掲載)</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 医学・生命科学に関する応用を視野に入れており、今後の発展が期待できる。</li> <li>● 組織構築、マネジメントの面では、Q-LEAP などに代表される外部資金獲得が順調に進み、外部からクロスアポイントメントで新たに3グループリーダーの招聘にも成功した。また研究開発面では、ナノダイヤモンドを基軸とした量子センシング/計測が、細胞レベルでの受容体タンパク質の配向検出や温度、粘度センシングから線虫のようなインビボでも実現し、そのポテンシャルの高さを実証することに成功している。これらは、当初の想定を超える優れた成果と評価できる。</li> <li>● 特に研究面でこの新しい領域の画期的な研究がコロナ禍にもかかわらず、計画を越えて進んでおり、今後も発展が期待できると考えられ、推進していくべきと考えた。QST 内の医学領域との連携や産学連携などはまさにコロナ禍でもっとも進みにくい部分であり、今後の課題で、今回はコロナ禍においても素晴らしい研究が多くでたということでS評価が妥当と考える。</li> <li>● 学術的には数多くのインパクトのある成果が出ており、Q-LEAP や PRISM など大型予算の獲得でも著しい成果が得られており、今後の継続的な発展が大いに期待できる。産学官連携に関しては、特許出願など知的財産権の獲得、および目に見える形での企業との共同研究の成果の創出を加速することが今後の課題と思われる。また、大学など研究教育機関との学術的な共同研究や外部連携を積極的に</li> </ul>	

				<p>進める中で、若手人材育成に関しても連携を強化し、「量子生命」の拠点としての活性化も期待される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 量子生命科学研究の特色を活かした研究計画が着実に実行されており、今後高いインパクトの研究へ発展が予想される。今後も量子の力を最大限に発揮して量子生命研究の意義の確立により当領域の牽引を期待する。また、量子科学研究の発展には、臨床・医学研究への応用に加えて、基礎生物学的検討も重要になる。</li> <li>● 「量子から個体まで」の階層性を意識しつつ生命活動の根幹に関わる解析が進められている。例えばナノセンサーの場合には、微少な領域で指標を単に測定するレベルを越えて、生理学的に意味のある変化の測定・分析を可能にするなど、技術の高度化の成果を評価したい。さらに、複数の指標の同時解析を実現できる状況を達成した点等、高く評価できる。研究グループによっては、階層間の橋渡しが見えにくい場合もあり一層の明確化を期待したい。また、階層性に加え、同じ階層における属性の違い（正常の細胞とがん化した細胞、生存する細胞と死に至る細胞など）に伴う変化へのアプローチを期待したい。</li> <li>● 前年度までの下地作りから発展して、ナノ量子センサや量子イメージングなどの分野で科学的・社会的にインパクトの高い研究成果が得られ始めている。また組織作りの点においても、Q-LEAP、PRISM、量子生命科学研究拠点センター、量子技術イノベーション拠点等の立ち上げや推進など、積極的に展開されており、量子生命科学研究の国際的な拠点としての地歩を固めつつある。</li> <li>● 令和2年度の研究計画を「多様な量子技術と医学・生命科学に関する知見を活かし、複雑な生命現象に関する先端的な研究開発に着手する」とし、ナノ量子センサによる生命科学の革新、量子技術を用いた超高感度MRI/NMRの実現、量子論的生命現象の解明・模倣の3点の研究開発を実施した。年度計画を上回る成果を含む多くの研究成果が得られた。外部の量子生命科学研究領域の若手リーダー研究者とのクロスアポイントメント契約による連携グループの立ち上げ、研究開発成果を最大化するために予算の重点的配賦の実施、大型競争的外部資金の獲得、多くの国内外研究機関、民間企業との共同研究体制の構築、量子生命科学研究拠点センター設置による研究推進力強化、量子技術イノベーション拠点の発足、オープンイノベーション型施設共用の開始など、量子生命科学の中核的な研究開発拠点の形成が行われた。国際協力や産学官の連携体制の構築など、研究開発マネジメントがしっかり行われていることから、今後、量子生命科学に関する基礎的研究開発および先進的な研究開発で優れた成果の創出が期待できる点を特に評価したい。</li> <li>● 生命現象を解明するための世界最先端の量子技術が数多く開発されている。その成果を最大化するためのマネジメントや国際協力体制、産学官共同研究体制も計画を上回るスピードで適切に達成されている。</li> <li>● ナノダイヤを大量生産して国内外に広く供与し、「使える技術」であることを世界に認識させ、本ナノ量子センサが世界標準技術にまで成長することを期待している。開発された各種革新量子技術についての特許戦略も重要である。ぜひとも強い特許申請を期待する。</li> </ul>	
--	--	--	--	---	--

#### 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)	229報 (229報)		
TOP10%論文数	—	11報 (11報)	8報 (8報)	7報 (7報)	13報 (13報)	17報 (17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	出願49件 登録14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	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	新規放射性薬剤の開発：22種類以上、うち治療法の評価：6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	全11,090例、うち先進医療A：4,516例、先進医療B：231例、量研の治療例：866例		

(※) 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（千円）	7,922,446	7,344,333	7,411,235	7,507,161	7,982,864			
決算額（千円）	8,291,547	8,255,390	7,998,669	9,769,683	8,205,245			
経常費用（千円）	11,252,136	8,867,563	8,852,804	8,516,888	8,141,901			
経常利益（千円）	201,807	143,024	326,535	447,460	307,553			
行政コスト（千円）	—	—	—	11,376,250	9,516,013			
行政サービス実施コスト（千円）	9,270,654	7,064,795	6,512,676	—	—			
従事人員数	304	312	322	310	311			

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2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.(3) 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.(3) 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</p>	<p>I.1.(3) 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>令和2年度計画をすべて達成し、順調に成果を挙げた。具体的な成果として、タウ病変PETプローブが高精度の認知症診断を可能にすることを示した成果は、ブレイクスルーとして高い評価を受けた。既存の研究開発で達成されなかった大きな進歩といえる。</p> <p>（評価軸①）αシヌクレイン病変PETプローブ開発も、2種類の有望な化合物が開発され、特許の共同出願に至ったことは、研究の顕著な進展と連携マネジメントの成功によるところが大きい。（評価軸③）DREADDによる化学遺伝学的な神経回路の操作に関しては、記憶・情動・運動など様々な脳機能を司る回路を可視化しながら操作することが可能となったことにより、新たな領域を築きつつある。（評価軸①）バイオマーカー開発の多施設連携体制 MABB の構築に成功し、画像と血液、バイオマーカーとして相互の価値を高め合う形で開発推進が可能になったことも、目立った進展といえる。（評価軸①）</p> <p><sup>64</sup>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及び組織修復因子テネイシン C に対する抗体治療についても、<sup>64</sup>Cu 標識 EGFR 抗体は重粒子線治療と、テネイシン C に対する</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。		(光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究及び放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究)  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)		抗体治療は抗癌剤・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 の実現につながることを期待される画期的な成果である。(評価軸①) また、国内初 <sup>64</sup> Cu-ATSM の医師主導治験の実施は順調に進展しており、実施体制では神奈川県がんセンター、薬剤製造体制では国立がん研究センター病院が新たに加わり、多施設共同臨床研究のさらなる進展として計画を上回る成果である。(評価軸②) 先進医療 B 臨床試験は前立腺癌に続き直腸癌で予定より早く症例登録を終了した。腓膵癌、軟骨肉腫で線量平均 LET が腫瘍制御に影響していることを論文発表し、マルチオン照射の開発に資する成果を得た。加えて、機器開発においてもコイルの最適化による蓄積電流の増大を実現する技術が開発され、量子メス開発に向けた重要な成果となった。また、重粒子線照射による HLA 発現効果についての細胞実験、臨床検体解析なども実施し、計画中の医師主導治験の背景となる成果を得ることができた。(評価軸④、評価指標①) これら優れた研究的成果に加え、部門・拠点横断的研究(統合効果)の創出、産業界との連携の推進、大型予算の獲得、大学・研究機関等との共同研究・人材の育成、国際協力・技術移転でも優れた成果を挙
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、特に画像病理相関解析と経時的 PET で PM-PBB3 の有用性を実証する。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する。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終えて、多様な回路に応用可能な技術としての確立を目指すとともに、ヒトではニューロフィードバックによる脳活動操作と認知・情動機能制御の有効性を検証する。	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  ・タウ病変 PET プローブ PM-PBB3 の有用性を各種認知症患者の画像病理相関解析により実証し (Neuron 2021, IF=14.4)、認知症の診断・鑑別や重症度評価、経時変化追跡における有用性を示した。(評価軸①、モニタリング指標①) ・高齢発症うつ病において、脳内タウ沈着が背景病態として重要であり、精神症状の出現に関連することを、患者の PET イメージングにより明らかにした (Mol Psychiatry 2020, IF=12.4)。(評価軸①、モニタリング指標①) ・パーキンソン病・レビー小体型認知症などで脳内に形成される $\alpha$ シヌクレイン病変の PET プローブ C05-05 の有用性をモデル動物で証明し (bioRxiv 2020)、ヒトで同プローブを評価するための準備が完了した。(評価軸①、モニタリング指標①、⑥) ・人工受容体 DREADD のリガンドとして有効性の高い化合物を独自開発し (Nat Neurosci 2020, IF=20.1)、サルusの記憶、意思決定、運動や感覚などを担う様々な神経回路を DREADD により選択的に操作することで、特定の脳活動と行動を制御することに成功した。(評価軸①、モニタリング指標①) ・不安情動の脳機能ネットワークとセロトニン受容体との関連を明らかにするとともに、ニューロフィードバックによる情動制御への適性度を、安静時脳活動から予測することを可能とした (bioRxiv 2021)。(評価軸①、モニタリング指標①)	

	<p>・我が国における主たる死因であるがんを始めとする疾患の診断の高度化を目的に、効果的な疾患診断法、治療効果を迅速に評価できる画像法等の研究を、基礎から臨床まで一貫した体制で行う。</p>	<p>・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 <math>[^{18}\text{F}]</math>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継続する。</p>		<p>・肺癌の 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。脈絡膜悪性黒色腫や肝腫瘍の重粒子線治療における新規診断法開発では、予後予測に有望な新規診断法を見出した。肺腫瘍における <math>^{14}\text{C}</math>DST の取り込みが腫瘍の増殖活性と関連し、DNA 合成の非侵襲的 PET イメージングが腫瘍評価法として有望であることを示した (Ann Nucl Med 2021, IF=2.6)。(評価軸①、モニタリング指標①)</p>	<p>げており、(評価軸③) 自己評価として A の水準にあるものと考えられる。</p> <p>【課題と対応】</p> <p>光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究においては、企業との連携並びに MABB による非臨床及び臨床評価が、今後更に増加することが見込まれる。そのため動物用 PET 装置の刷新、既設置老朽化に対応するとともに、イメージング評価系の高度化を実現することが求められる。多目的放射薬剤合成装置の拡充や、病態の超早期診断と治療介入を可能にするためのヒト頭部専用ヘルメット型 PET の高感度化も必要となる。企業との共同研究やムーンショット等による外部資金プロジェクトを円滑に遂行して成果を挙げるためには、アライアンス事業や MABB (未来ラボ) の内部予算面での強化も重要視される。</p> <p>放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究においては、<math>^{211}\text{At}</math>-MABG 開発における非臨床試験では、福島県立医科大学との連携を深めて、令和3年度中の臨床試験を目指して引き続き準備を進める。<math>^{64}\text{Cu}</math>-ATSM 医師主導治験では、第 I 相試験における薬剤安全性の確認を進め、早期に第 II 相実施へと研究を進める。診断と治療の融合 theranostics の実現につながる <math>^{64}\text{Cu}</math> 標識 EGFR 抗体の腹腔内投与による膵臓がん診断や組織修復因子テネ</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 2 種の臨床安定供給に向けた製造・分析技術を確立し、新規自動合成装置を製作して、薬剤の臨床使用を可能にした。興奮性シナプスのグルタミン酸受容体を可視化する PET プローブ 2 種 (J Med Chem 2020, IF=6.2; Theranostics 2020, IF=8.6) と腫瘍の光量子治療とイメージングを可能にするナノ薬剤 1 種 (Nat Commun 2020, IF=12.1) の有用性を非臨床評価により実証した。全国 120 の PET 施設より約 400 件の PET 薬剤分析を受託した。炎症プローブ開発が AMED ムーンショット採択に貢献した。(評価軸②、モニタリング指標②)</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</p>	<p>・製作したマカクサル用高磁場 MRI により従来の 4 倍以上の 3D 高速撮像及び複数</p>		<p>・製作した高磁場 MRI により従来の 4 倍以上の 3D 高速撮像及び複数定量画像が取得できる撮像法を開発し、マウス脳腫瘍モデルでの撮像に成功した。(評価軸①)</p> <p>・ミクログリアとマクロファージを減少させる薬剤やプロバイオティクスを用いた免疫細胞の活性化制御により、認知症モデルマウスにおける神経細胞死とそれ</p>	

<p>等も融合し、より高度な診断・治療に資する多様な基盤技術・知見を集約した画像化技術と画像解析技術の研究開発を行うとともに処理技術の高速化等の臨床的必要性の高い技術も開発する。</p>	<p>定量画像が取得できる撮像法を開発する。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実現する技術として、三光子顕微鏡を用いたファントム及び生体脳イメージング実験を実施して、新型レーザー発振器の最適化のための基盤データを収集する。脳と末梢臓器の関連を測定するために必要な動物全身PET装置の開発を継続するとともに、小動物PET装置本体の試作を終えて世界最高水準の分解能を実現した本格的な装置製作を実施する。</p>			<p>に伴う脳萎縮が抑制されることを実証した (bioRxiv 2020)。関西研より導入した試作レーザー発振器を用いて生体脳イメージングを実施し、三光子顕微鏡活用のための基盤データを取得した。脳表マクロファージが異常タンパク沈着や神経細胞脱落などの脳内病態を反映することを明らかにするとともに、量子生命科学領域で開発されたナノダイヤモンドや量子ドットを脳表マクロファージに取り込ませて、貪食能の生体顕微鏡評価を可能とした。(評価軸①)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 体軸視野 25 cmの動物全身PET装置と1mm以下の超高解像度のマウス脳専用PET装置を開発することに成功した。(評価軸①)</li> </ul>	<p>イシンCに対する抗体治療の研究開発を引き続き進める。MRI画像解析、ナノ薬剤送達、WGIでは、次世代がん治療研究に資する基礎データの収集を継続する。線量評価研究では、マイクロレベルでの局所線量分布の実測を進め、マクロでは臨床に対応可能な線量評価技術の確立を目指し、統合化要素技術の開発を進める。治療用RI製造では、引き続き<sup>64</sup>Cu-ATSM医師主導治験に対応した薬剤のGMP製造を進め、新規治療用RI製造でも安定的な製造開発を進める。部門・拠点横断的研究をさらに深化させ、産業界との連携の推進、大型予算の獲得を進める。大学・研究機関等との共同研究、人材の育成、国際協力・技術移転などの活動も引き続き行う。</p> <p>重粒子線を用いたがん治療研究においては、令和4年度の診療報酬見直しで確実に保険適応の拡大を達成するため、J-CROSの活動を主導して成果を発信する。その上で、保険適応拡大後の臨床研究として、量子メス時代の治療に向けた治療高度化研究や免疫チェックポイント阻害剤併用などの治療戦略高度化研究を推進する必要がある。同時に量子メス開発そのものの推進、新たな適応の拡大に向けた取り組み、さらに国際共同研究やランダム化比較試験などエビデンスレベルの高い臨床研究にも取り組む必要がある。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 認知症のタウ病変PETプローブであるPM-PBB3の臨床試験第Ⅱ・Ⅲ相を、企業との連携により米国、日本、台湾、中国で推進し、診断薬としての実用化に見通しを立てた。(評価軸②、評価指標①、モニタリング指標①、②)</li> <li>・ 製薬3企業、食品3企業との共同研究で、認知症モデル動物のイメージングによる治療薬候補の評価を実施し、有望な抗認知症薬を複数見出した。食品3企業の薬剤については、イメージングによる臨床評価の準備を完了した。さらに製薬1企業と治療薬候補をイメージングで評価する臨床研究を開始した。(評価軸②、評価指標①、モニタリング指標①、②)</li> <li>・ 量子イメージング創薬アライアンス「脳とこころ」では、3企業との同時連携によるαシヌクレイン病変PETプローブの非臨床開発で有望な化合物SPAL-Xを見出して、特許共同出願(令和2年8月25日)を行い、同化合物を評価する臨床研究の準備が完了した。同様にアライアンス企業との連携により、前頭側頭型認知症の一部や運動ニューロン疾患で脳内に沈着するTDP43を可視化するPETブ</li> </ul>	

			<p>ローブ開発を進め、標的への親和性が高い化合物を複数獲得した。(評価軸②、③、評価指標①、モニタリング指標①、②)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>量子イメージング創薬アライアンス「次世代 MRI/造影剤」では、外部からの直接収入が 19,625 千円となった。2 件の共同研究契約を行い、1 件は毒性試験通過後に実施した非臨床試験で良好な結果を得て、大量合成法の開発段階に移行、別の 1 件では特許出願に必要な主なデータが集まり、出願に向けた協議を開始した。第 5 回 MRI アライアンス・シンポジウム 2020 をオンライン開催（令和 2 年 11 月 6 日）し、国内外の企業・大学から 88 名の参加を得た。(評価軸②、評価指標①、モニタリング指標②)</li> <li>QST 未来ラボで国内 10 以上の研究機関が認知症の画像と血液バイオマーカーを共進化させる多施設連携体制 Multicenter Alliance for Brain Biomarkers (MABB) を構築した。MABB を組み込んだ研究計画が、AMED ムーンショット及び JST ムーンショットに採択された。</li> </ul>
			<p>【モニタリング指標以外の参考指標状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IF&gt;5 論文：15 報</li> <li>プレス発表：5 件</li> <li>学会等受賞：2 件（日本放射線技術学会総会学術大会・Web ディスカッション賞など）</li> <li>研究協力等：共同研究契約（授受あり）15 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 2 名</li> <li>外部資金：合計 721,952 千円  受託 20 件：336,915 千円（AMED 革新脳 121,925 千円等）  共同研究費 15 件：178,154 千円（SPAL 33,409 千円等）  科研費 51 件：151,068 千円（学術変革 A 36,000 千円等）  自己収入 3 件：55,815 千円</li> </ul>
2) 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究	2) 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究	2) 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>2) 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究</li> <li><math>^{211}\text{At}</math>-MABG の臨床試験実施に向け福島県立医科大学と共同研究体制で非臨床開発を進め、非臨床予備試験を終了した。PMDA RS 戦略相談（医薬品）を実施し、第 I 相試験の開始に必要な非臨床開発の全体計画について PMDA と合意し、臨床試験の開始の準備を進めた。(評価軸②)</li> <li>グルノーブル・アルプス大学と共同開発したインテグリン標的薬剤の腹腔内投与により、卵巣がんモデルで高い治療効果を示した。(評価軸①、③)</li> <li>滑膜肉腫治療法開発として、民間企業と共同で研究開発を進めている <math>^{225}\text{Ac}</math> 標識抗 FZD10 抗体で腫瘍が消失するほど高い治療効果を得た。(評価軸①、③)</li> <li>悪性中皮腫治療法開発として、研究開発中の抗ポドプラニン抗体においては、令和元年度担癌マウス実験で <math>^{90}\text{Y}</math> 標識抗体による著名な抗腫瘍効果を得たが、令和 2 年度にはアルファ線 <math>^{225}\text{Ac}</math> 標識抗体において、それをさらに上回る抗腫瘍効果を</li> </ul>
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	・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	・がんやその微小環境等を標的とする物質をアルファ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し、医師主導試験の実施に向けて非臨床試験を進めるとともに、先行薬剤の臨床試験の実施	

<p>ないがん治療用の新規放射性薬剤を開発する。</p>	<p>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。</p> <p>・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>	<p>を継続する。</p> <p>・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引き続き臨床展開する。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。次世代分子イメージングシステムWGIを、治療核種を撮像できるようにさらに改良する。</p> <p>・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</p>		<p>示した。(評価軸①、③)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<sup>64</sup>Cu 標識 EGFR 抗体の腹腔内投与による早期膵がんの PET 診断法開発は、大阪大学と共同で、サルにおいて安全に投与できることを確認した。(評価軸①、③)</li> <li>・先行薬剤 <sup>64</sup>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、順調に症例を重ねた。実施体制では神奈川県がんセンター、薬剤製造体制では国立がん研究センター病院が新たに加わり、多施設共同臨床研究の体制がさらに整備された。(評価軸②、③)</li> <li>・組織修復因子テネイシン C に対する抗体を使うと、損傷修復中のがん組織に 2 倍の放射性同位元素を送達することを示し、真に追加治療が必要な領域を集中して治療する可能性を示した。(評価軸①、モニタリング指標①)</li> </ul> <p>・開発した MRI 解析技術の社会実装に向け、公開用のソフトウェアプロトタイプを作成した。MRI 画像信号源推定のためのシミュレーションソフトを開発公開した。(評価軸①、②、③)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ナノ薬剤送達技術の活用について、組織の酸化還元状態を検出することで酸化ストレスに対するナノ量子センサーを開発し、プレスリリースを行った(令和3年1月29日)。(評価軸①、③)</li> <li>・ナノ粒子が腫瘍に高濃度を送達するための課題は肝類洞壁による捕捉であり、その課題解決のため捕捉が生じない肝臓のコーティング技術を開発した。(評価軸①)</li> <li>・難治性のがんでは間質系が発達し、ナノ粒子が送達しない課題がある。その課題解決のために、低分子の「分子ブロック」を作成し、腫瘍の低 pH に応答してがん細胞膜上で自己組織化する新しい基盤技術を大阪大学と共同開発した。(評価軸①、③)</li> <li>・放医研と高崎研の共同で、放射線架橋による超微小のゼラチン・ナノ粒子造影剤の開発に成功した。(評価軸①、③)</li> <li>・ナノ粒子による微小血管 MRI などががん環境の評価技術に関して、難治がんモデルとの比較評価を進めるとともに、複数の企業と共同研究を進めた。(評価軸①、③)</li> <li>・WGI 試作機の感度が 1.5 倍となるように一部検出器を改良し、治療核種 <sup>225</sup>Ac をイメージングできることを実証した。(評価軸①、③)</li> </ul> <p>・CR-39 固体飛跡検出器を用いたアルファ線トラック計測技術を用いて、臓器内の腫瘍組織の不均一性の可視化とそれを考慮した線量を評価した。マクロな臓器レベルでの放射能平均値では評価しきれていない腫瘍部を含む組織切片にはミクロなアルファ線が局在しており、細胞レベルでの線量分布は非常に不均一であることが分かった。(評価軸①)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・肝機能を評価する放射性医薬品 <sup>99m</sup>Tc-GSA について、排泄経路(尿中及び便中)を含む体内動態モデルを提案し、臨床で観察される心臓及び肝臓における計数率(cps)の変化を再現し、個人の代謝を考慮した線量評価手法の検討を継続した。(評価軸①)</li> </ul>	
------------------------------	---	--	--	--	--

		<p>する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新たな治療候補核種の製造検討を進めるとともに、中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。同時に作業者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。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <math>^{226}\text{Ra}</math> をターゲット物質にした <math>^{225}\text{Ac}</math> の生産技術確立した。(評価軸①)</li> <li>・ 次世代の TRT 戦略とされるオージェ電子に着目し、当該オージェ電子を放出する候補 RI・薬剤 (<math>^{191}\text{Pt-cisplatin}</math>) を安定的に製造する方法を開発した。(評価軸①)</li> <li>・ 作業員へ過大な被ばく線量を与える傾向にある <math>^{226}\text{Ra}</math> ターゲットを安全に扱うべく、遠隔的な方法により当該ターゲットを調製するための要素技術を考案し、<math>^{225}\text{Ac}</math> 製造量のスケールアップに資する試作機を開発した。(評価軸①、②、③)</li> </ul>	
				<p>【モニタリング指標以外の参考指標状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ IF&gt;10 論文：6 報、IF&gt;5 論文：8 報</li> <li>・ プレス発表・プレス報道：5 件、マスコミ発表：4 件</li> <li>・ 受賞：3 件（日本オープンイノベーション大賞日本学術会議会長賞、QST 理事長表彰・研究開発功績賞特賞、米国核医学会 SNM2020First Place Poster 賞）</li> </ul>	
<p>3) 重粒子線を用いたがん治療研究</p> <p>保険収載に向けた取組として、重粒子線がん治療を実施している他機関と連携し、治療の再現性・信頼性の確保のための比較研究を行い、治療の標準化を進めるとともに、質の高い臨床研究を実施する能力を有する機関と連携し、既存治療法との比較研究を行い、重粒子線がん治療の優位性を示すほか、原子力機構から移管・統合された技</p>	<p>3) 重粒子線を用いたがん治療研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 重粒子線がん治療について、効果的で、患者負担が少なく（副作用低減を含む）、より短期間、より低コストの治療の実現を目的とした研究開発を行う。</li> <li>・ 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、線量分布の比較等を主導的に推進する</li> </ul>	<p>3) 重粒子線を用いたがん治療研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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</li> </ul>	<p>3) 重粒子線を用いたがん治療研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 先進医療 B 臨床試験は、前立腺癌に続き直腸癌で予定より早く登録終了した。肝臓癌、肺癌については、先進医療会議で登録期間の延長が承認された。保険診療、先進医療 A の適応疾患では予定通り国内全例登録を継続し、先進医療 A については、全例登録に基づく先進医療会議への定期報告を実施した。保険診療報酬の次期見直しでの保険適応拡大に向けて、重粒子線治療の優位性を示すため重要な資料となる疾患毎のシステムティックレビュー作成作業、全例登録症例の治療成績解析を開始した。(評価軸④、モニタリング指標③)</li> <li>・ 品質管理のための線量監査用の線量分布測定法の研究では、物理線量測定結果から逆畳み込み処理という数学的手法で生物線量の測定が可能であるフィルム型</li> </ul>		

<p>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>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>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。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を進め、結果について協議し成果をまとめる。また、韓国延世大学とも直腸癌術後再発に対する重粒子線治療と X 線治療のマッチドペア比較試験を開始する。加えて、適応拡大を目的として、消化管高度近接例に対する重粒子線治療後のフォローアップに関する研究を、共同研究機関とともに開始するほか、集学的重粒子線治療法の探索のための研究を行う。</p>		<p>炭素線生物線量測定装置の設計製作が完了した。重粒子線治療の普及にも寄与する。(評価軸④)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>米国 Mayo Clinic とのマッチドペア研究で、直腸癌術後再発における生存率について手術+術中照射群に対して重粒子線治療群の優位性を確認し、仙骨脊索腫においては解析を継続した。韓国延世大学と直腸癌術後再発に対する重粒子線と X 線の比較解析を終了し、重粒子線治療の優位性を明らかにした。交際動向にも対応した成果の最大化に資する実績である。(評価軸①、③)</li> <li>消化管高度近接例に対する重粒子線治療後に関する研究を、共同研究機関とともに開始した。さらに消化管高度近接例に対する腸管切除術の第 I 相試験の準備も IRB 承認等順調に進捗した。新たな治療技術開発に資する成果である。(評価軸①)</li> </ul>	
	<p>・また、重粒子線がん</p>	<p>・回転ガントリーを</p>		<p>・ 回転ガントリーを用いた重粒子線治療高度化として、炭素線単独の線量 LET 増加</p>	

	<p>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>用いた重粒子線治療については適応疾患・部位の拡大を図りつつ、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、超伝導電磁石試作機の製作、性能評価を実施し、その結果を受けて、シンクロトロン技術設計の精度を高める。LETと腫瘍制御や正常組織障害の相関に関する動物実験とマルチオン治療計画装置の開発を継続する。さらに、開放型PETによる画像誘導治療法の実現に向けて、照射するラットを正常モデルから腫瘍モデルに変更し、腫瘍状態と生体内洗い出し速度の相関性の有無を検証する。加えて、海外への普及に資する重粒子線治療の標準化へ向けて、膵臓がんに対する国際的ランダムマイズ比較試験の検討を進めるとともに、国内外の放射線治療施設と連携し、重粒子線治療に係る技術指導・人材育成などの活動も行う。また日本人に対するランダムマイズ比較試</p>		<p>験を頭頸部癌・膵癌において計画し、治療計画シミュレーション及びコミッショニングを開始した。治療技術の高度化として新たな技術の開発に資する。(評価軸①)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>超伝導電磁石試作機については、磁石全体の組み立てが完了した。小さい超伝導電磁石の製造技術を確立しシンクロトロン設計に反映させた。またコイルの最適化により蓄積電流の増大を実現する技術を開発した。量子メス開発に向けた新たな技術開発であり治療の普及に貢献する。(評価軸①、④、モニタリング指標①)</li> <li>動物実験によるLETと正常組織障害のデータ取得、マウス担癌モデルによるLETと腫瘍抑制のデータ取得を終了した。また、マルチオン治療計画装置に低酸素影響等を組み込むための開発を実施した。基礎研究から臨床への橋渡しとなる実績である。(評価軸②)</li> <li>開放型PETについては、腫瘍モデルラットにRIビーム(PET核種)照射する実験を行い、腫瘍と正常組織で異なる生体内洗い出し速度の微細な差を観測した。画像誘導粒子線治療の開発に資する実績である。(評価軸①)</li> <li>倫理委員会の承認を得て症例登録待ちとなっていた膵臓がんに対する国際的ランダムマイズ試験は、患者受入のための体制構築や整備、データ登録のためのデータベースシステムの準備を継続し、また国際的人材育成として、2名の外国人医師(台湾、中国)の受け入れ、研修も実施した。日本人を対象とするランダムマイズ比較試験について、日本臨床腫瘍研究グループ(JCOG)と検討会を行うなど、順調に進捗した。(評価軸③)</li> </ul>	
--	---	--	--	---	--

		<p>験について、多施設共同研究としてランダムマイズ比較試験を実施可能な病院機関との間で検討会を開催し、早期の実現を目指す。</p>			
	<p>・放射線がん治療の臨床研究からのニーズ（難治性がんに対する線質および薬剤の最適化ならびに正常組織の障害及びリスクの予防等）に応え、様々な研究分野の知見を集約し、放射線の生物効果とそのメカニズムに関する研究を実施する。</p>	<p>・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、免疫療法と重粒子線治療の併用に向け、既存臨床データの LET 依存性に関する研究を進める一方、臨床試験の開始に向けて、民間企業とともに臨床検体資料を用いた基礎データの解析を進める。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・寡分割マルチオン治療に向けて、幅広い LET 域・線量域に適用可能な生物効果予測モデルを開発し、論文発表 (Phys Med Biol. 2020) を行った。磁気効果については、機序解明に向けた基礎研究と、臨床応用に向けたマウスでの研究を平行して進めた。既存臨床データの解析により、膀胱癌 (令和元年度既報告 Clin Transl Radiat Oncol. 2019)、軟骨肉腫 (Anticancer Res. 2020) で線量平均 LET が腫瘍制御に影響していること、直腸障害 (Radiother Oncol. 2020) では線量平均 LET が影響ないことを明らかにし、マルチオン治療の臨床応用に必要な臨床データを論文発表した。新たな照射技術の開発に資する成果である。(評価軸①、モニタリング指標①)</li> <li>・免疫療法との併用では、免疫チェックポイント阻害剤と重粒子線治療の併用によりマウス由来の骨肉腫細胞株モデルで X 線との併用より顕著な遠隔転移抑制を認め、論文発表した (Int J Radiat Oncol Biol Phys 2021)。重粒子線照射による HLA 発現効果についての細胞実験、臨床検体解析なども実施し、臨床試験の背景となる成果を得た。その上で、医師主導治験として①進行子宮頸癌に対するデュルバルマブとシスプラチン併用重粒子線治療の第 I 相試験及び②進行肝細胞癌に対するデュルバルマブ・トレメリムマブ療法と重粒子線照射の併用の第 I 相臨床試験の準備が順調に進めた。基礎研究成果から臨床試験へ橋渡しする成果である。(評価軸②、モニタリング指標①)</li> </ul>	
	<p>・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。</p>	<p>・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を引き続き進めるとともに、基礎生物研究者から要望のある治療中、治療後の血液試料収集について、実施体制、手続方法等を検討する。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・メディカルデータバンクの検体収集を令和 2 年 9 月 1 日から再開し、登録数は 2,570 例となった。頭頸部粘膜悪性黒色腫の重粒子線治療効果と血中 miRNA との関連を調べる研究に血液試料を提供した。膀胱癌患者から治療前、中、後の血液を収集し、がん遺伝子情報の解析を行う研究体制について検討した。同一患者を追跡するための匿名化・採血方法等の手続を明確にした。(評価軸③)</li> </ul>	
			【前年度主務大臣評	【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】	

			<p>価における指摘事項等への対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・腫瘍診断研究の成果は重粒子線治療と組み合わせるなど量研の強みを活かした放射線治療へのアプローチが必要である。また、令和元年度計画内に記載のあった免疫療法と重粒子線治療の組み合わせも引き続き推進が必要である。</li> </ul>	<p>腫瘍診断研究の成果を重粒子線治療の評価や治療範囲設定に利用する試みは従来実施しており、眼球腫瘍の SPECT 画像に関する論文も掲載 (Yamazaki, et al. Ann Nucl Med 2020, Epub 2020. Sep 9. IF=2.6) されている。さらに今後の研究についてイメージング担当者と重粒子線治療担当者の共同研究に関する定期会合を開催している。</p> <p>免疫療法との併用では、論文化された基礎研究、臨床検体解析の結果などを背景として、それぞれ子宮頸癌と肝細胞癌を対象とする2つの医師主導治験の準備が順調に進み、令和3年度第一四半期の登録開始を目指している。</p>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・内用療法では効果をさらに高めるため、副作用の評価・低減を計画的に進め、社会実装を目指した一層の推進が必要である。</li> </ul>	<p>内用療法では効果を更に高めるため、既存のベータ線放出核種のみでなく、効果が高く体内飛程が短いため副作用が少ないとされるアルファ線放出核種 <math>^{211}\text{At}</math>、<math>^{225}\text{Ac}</math> 製剤の利用を更に進めている。副作用の評価に必須の線量評価研究を着実に進め、量研が中心となり、部門間・拠点間横断的な取組として高崎研と共同で「標的アイソトープ線量評価研究会」を立ち上げ、オールジャパンでの線量評価研究の推進を進めている。また、部門間・拠点間横断研究として高崎研と共同で <math>^{211}\text{At}</math>-MABG 治療における副作用の低減研究を計画的に進めており、着実に成果を上げている。さらに、社会実装を目指した推進として①<math>^{211}\text{At}</math>-MABG 治療では福島県立医科大学との共同での臨床治験では令和3年度の臨床治験開始を目指して、PMDA との戦略相談を進めている。また、②<math>^{64}\text{Cu}</math>-ATSM の医師主導治験では第 I 相医師主導治験レベル3を順調に実施し、量研から技術移転により、国立がん研究センター中央病院でも新たに治験薬製造を可能にするなど、第 II 相さらに薬剤承認を視野において、薬剤製造体制を強化し、さらには JST の START 研究に採択され、QST ベンチャーの設立・薬剤製造を目指すなど、着実に薬剤承認に向けた推進体制を整えている。</p>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・重粒子線治療の更なる普及を目指して、国内のみならず国際的な連携を進めるとともに、量子メス技術開発の加速を期待する。</li> </ul>	<p>重粒子線治療の普及に向けて、保険適応の拡大を目指して、先進医療 B 臨床試験の継続に加え、先進医療 A 多少症例の全例登録に基づく先進医療会議への定期報告の実施、重粒子線治療の優位性を示すための疾患毎のシステムティックレビュー作成作業、全例登録症例の治療成績解析を開始している。量子メス技術開発としては、超伝導電磁石試作機について磁石全体の組み立てが完了した。またコイルの最適化により蓄積電流の増大を実現する技術を開発した。</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>病理学的な変性の解析に加え、機能面での分析も進み、治療的介入への道筋が見出されつつある。一方、DREADD によるサル脳の神経回路操作など先進的な取組も進んでいる。PET プローブ開発ではアライアンスを形成して産学連携を推進し、橋渡しも</p>	

			<p>進んでいると評価できる。新たに開始した MABB も大きな社会貢献が期待できる。研究の最前線で世界と互角以上に競争し優れた論文を多く発表していることは、マネジメントの適切さを証明するもので高く評価できる。次年度以降も優れた成果を上げ続けていくものと期待する。</p> <p>部門・拠点や産業界との連携が円滑かつ効果的に実施され、核種の製造法から標識薬剤開発、基盤整備、また生物学的評価と安全評価が進展している。[<sup>211</sup>At]MABG 臨床試験の実施も近く、マネジメントの適切さがうかがえる。高 IF、高引用数の論文が複数あり、特許出願などの実績も十分である。海外受賞などの成果も挙げているが、特に、非常に困難と予想された <sup>225</sup>Ac の製造法を開発・確立したことは高く評価できる。我が国のリーダーとしての役割を果たすことを期待する。</p> <p>がん治療の保険適用の拡大を目指し、がんの種類による治療成績の分析が進められ、他放射線治療と比較して重粒子線治療の優位性を実証する成果を出している。また量子メス装置に関する技術開発が企業との強力な連携のもとで進められていることは、我が国の重粒子線がん治療装置の世界における優位性を更に高める点で高く評価される。マルチイオン照射に向けた生物効果とそのメカニズムに関する研究、免疫療法と重粒子線治療の併用なども年次計画を上回る成果を上げている。今後も本分野における主導的役割を期待する。</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. 4	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)	89 報 (89 報)		
TOP10%論文数	—	3 報 (3 報)	2 報 (2 報)	3 報 (3 報)	3 報 (3 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 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	出願 4 件 登録 0 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（千円）	1,765,603	1,709,333	1,500,069	1,506,934	1,238,027			
決算額（千円）	1,860,130	2,066,622	1,899,445	2,041,428	2,225,826			
経常費用（千円）	2,314,847	2,123,168	2,080,486	1,997,029	1,980,037			
経常利益（千円）	28,624	10,311	△53,357	△57,457	△33,636			
行政コスト（千円）	—	—	—	2,691,402	2,168,616			
行政サービス実施コスト（千円）	2,459,761	2,239,644	2,089,953	—	—			
従事人員数	60	79	83	74	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2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>Ⅲ.1.(4) 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、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.(4) 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）」において、放射線影響における基盤的研究を引き続き実施することが期待されている。これも踏まえ、放射線影響研究（特に低線量被ばく）に関する基礎研究を実施し、放射線影響評価の科学的基盤として必要とされている知見を収集、蓄積することで、放射線防護・規制に貢献する科学的な情報を創出・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</p>	<p>I.1.(4) 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.(4) 放射線影響・被ばく医療研究</p>	<p>【評定の根拠】</p> <p>以下のとおり、年度計画を達成する成果を創出した。</p> <p>他分野でも有用なマウスモデルの開発に成功し、放射線影響に対するカロリー制限の予防効果を解明して、被ばく後の不安解消に繋がる成果を得た。また、放射線誘発ラット乳がんのヒト乳がんとの共通性を解明して、動物での影響をヒトに適用する参考となる知見を得た。さらに野生型ラットの乳がんでも介在欠変異を発見し、この変異が放射線誘発がんの特徴的であるという法則性を示した。また、ラット乳腺幹細胞の応答評価と抵抗性増殖細胞の発見は、発がんの起源解明につながる知見である。（評価軸①）</p> <p>月面上の地形特性の利用や使用する材料によって、宇宙において現実的な放射線防護が可能であることを示した。水等価線量評価手法を開発し、RBEに代わる新たな指標を提案した。さらにこの解析法により、超高線量率での障害が少なくなる機序の一端を解明した。加えて、重粒子線治療の二次がんリスク評価に活用できる遡及的線量評価システムを完成した。さらに、魚介類の放射性ストロンチウム濃縮係数のデータベースを公開し、その解析によって現実的な生活圏安全評価に貢献する</p>		

	果をもとに、より高度な被ばく医療対応に向けた取組を進める。これらの実施に当たっては、放射線の利用と規制に関する利益相反の排除に十分配慮する。				ことが期待される。(評価軸①、評価指標①) 副作用が少なく、高い修復能を有する治療候補薬の開発に関して、企業と共同で国際特許を出願した。放射線障害治療薬の開発につながる成果である。(評価軸①) 放射性核種の生体内化学形解析に加え、微量尿試料のウラン定量化手法を確立した。この技術を用いて多価アクチニドの移行特性を示した。また、ウラン体内動態研究では腎臓尿細管の一細胞イメージングを確立した。効率的な除染法の開発に大きく貢献するデータである。(評価指標①) 人工知能を導入した迅速染色体画像解析法に関し、同一細胞のPNA-FISH・ギムザ染色画像作成技術を構築し、ギムザ染色画像の判定精度の向上のための教師データを作成した。さらに、染色体断片が線量評価の指標として使用できることを実証し、その使用条件を明らかにした。従来3日間を要していた解析を10分間で行えるようになるこのシステムは被ばく事故現場の対応状況を劇的に改善する可能性を有している。(評価軸①、評価指標①) これら多くの成果が高い水準の国際誌に発表され、ヒトの影響評価に繋がる基礎的発見や放射線誘発がんの特徴の法則性の解明等、様々な環境や治療に応用できる成果を創出し、放射線防護・放射線障害治療への貢献が期待されるこ
1) 放射線影響研究  放射線に対する感受性及び年齢依存性について、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。	1) 放射線影響研究  ・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。  ・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。	1) 放射線影響研究  ・被ばく時年齢依存性と線質に関する動物実験で得られた腫瘍の病理解析を行い、リスクモデル構築に必要な年齢ごとの臓器別の生物学的効果比の評価を進める。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。  ・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、リスクモデル構築に必要なラット乳腺や	1) 放射線影響研究  ・被ばく時年齢依存性に関して、動物実験で得られた腫瘍の病理解析を行い、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た。リンパ腫のリスク解析の論文を公表し(J Radiat Res IF 2.0)、一部のがんで原因遺伝子を明らかにした(日本放射線影響学会優秀演題発表賞 令和2年10月)。 ・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計画通りに進めた。 ・放射線発がん影響の修飾の効果については、他分野でも有用で汎用性の高い腸腫瘍悪性化のマウスモデルの開発に成功し、小児期の被ばくによる腸腫瘍の悪性化をカロリー制限が予防すること、カロリー制限は成人期からでも有効であることも解明した(Anticancer Res IF 2.0、プレス発表令和3年3月5日)。妊娠経験による放射線誘発乳がん低減効果に関して機構解析を継続し、母親の高脂肪摂取の子世代への影響に関して、腫瘍以外による死亡率の増加の再現性を確認し、死因の病理解析を継続した。 ・生活リズムの乱れや心理的ストレスの短期影響を明らかにし、さらに放射線発がん影響に対する修飾及び低減効果を明らかにするため長期飼育を継続し、順次、病理解析を実施した。 ・低線量率放射線の影響については、復興特別会計終了後も文科省、環境省の外部資金を獲得して、甲状腺がん、消化管腫瘍リスクの解析、被ばく中の組織応答の解析を継続した。  ・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た。その結果、中性子線及びγ線被ばく後のラット乳がんの亜型及び変異遺伝子がヒト乳がんのそれと共通していることを解明したが、これは動物での影響をヒトに適用する参考となる知見である。さらに、令和元年度の遺伝子改変モデルでの報告に続き、野生型の乳がんモデルでも介在欠失変異が放射線の特徴であることを発見して、介在欠失変異が放射線誘発がんの特徴的であるという法則性を示した(Anticancer Res IF2.0)。 ・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)により大きく違うことを示し、これを通してモデル解析に使用できるパラメータを取得した		

		<p>マウス髄芽腫、胸腺リンパ腫の幹細胞を評価する実験を行い、遺伝子改変動物の発がん実験を継続し、新たに、がんの起源細胞を捉えることができる細胞系譜解析実験を開始する。</p>		<p>(Radiat Res IF2.0)。関連した実験で、乳腺にごく少数の放射線抵抗性増殖細胞が存在することを発見し、発がんの起源解明に繋がる知見となった (Radiat Environ Biophys IF1.3)。また、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し、遺伝子変異によるリスクの違いを確認した (日本放射線影響学会優秀演題発表賞 令和2年10月)。さらに、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立ち上げ、実験を開始した。</p>	<p>とから自己評価Bとした。</p> <p><b>【課題と対応】</b></p> <p>研究は計画通り着実に進んでいるものの、定年制職員の減少に伴う人材不足が予想されるため、長期的な研究に係わることのできる人材の確保が急務である。</p> <p>低線量被ばく分野・放射線障害治療の研究は、社会的ニーズも強く、今後も長期的な視野で取り組んでいく必要のある研究であることから、継続的に取り組んでいく。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する。研究費の確保が課題である。</p> <p>いくつかの具体的成果に関しては、今中長期計画内で高度化、そして実際の利用へ向けた取組を加速させる。同じく、他のプログラムに関しても、観察・発見及び分子メカニズムの理解から、最後の2年間でその「制御」に向けた取組を加速させ、効率的除染法等へ繋げたい。</p> <p>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。</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進める。また、医療法施行規則の一部改正を踏まえ、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進める。</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 肺がんリスク評価に重要な屋内ラドン濃度について、環境パラメータに依存した屋内への流入・流出に関するモデルを開発したことにより、屋内の空気品質評価や国民線量の推定に利用可能になった。</li> <li>・ 国際宇宙ステーション軌道上よりも過酷な放射線環境である月や火星等の深宇宙へと有人探査が移行しつつある現状に鑑みて、令和元年度の宇宙環境における線量計測の成果をさらに発展させ、月面上の地形特性を利用すること (J Radiol Prot IF 1.3, プレス発表令和2年10月1日) や、効果的な遮へい機能を有する宇宙機材料 (Life Sci Space Res IF 2.5) によって、現実的な放射線防護が可能であることを示した。</li> <li>・ 蛍光プローブを用いた OH ラジカル定量測定により水等価線量評価手法を開発した (Radiat Phys Chem IF 2.2)。これを基盤として、異なる線質の放射線の生物効果を統一的に記述可能な、直接作用と間接作用の比を基準とした RBE に代わる新たな指標を提案した (J Radiat Res IF 2.0)。さらに、この解析法を用いて、超高線量率放射線治療 (FLASH) において、陽子線の線量率に対するラジカル生成率の変化を実測した結果、放射線の飛跡近傍の急激な低酸素化を実験的に示し、正常組織障害が少なくなる機序の一端を解明した (RSC Adv IF 3.1, プレス発表令和2年10月27日)。</li> <li>・ 医療現場や原子力災害事故等での内部被ばく線量評価の精度向上のため、大気中放射性核種測定装置のトロンガスの影響を明らかにした。これまでに開発した患者被ばく線量の評価システムに、患者の BMI 値を用いて臓器被ばく線量評価の精度を向上する機能や、患者体厚を考慮した線量指標を算出する機能を追加する開発を進めた。これまでに検査の線量評価のために開発した DICOM からのデータ収集技術を応用し、重粒子線治療の2次がん発生リスク評価に活用できる遡及的線量評価システムを完成した (J Radiat Res IF 2.0)。(評価軸①、評価指標①)</li> </ul>	
<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</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</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放射線リスク・防護研究基盤 (PLANET) 運営委員会で検討した重点研究課題について、「動物実験データを利用した線量率効果係数の解析 (Radiat Res IF2.7)」に続き、「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」の論文を投稿準備や、新たに早期発症モデルの検討を開始し、日本保健物理学会で取組を発表した。</li> <li>・ 国外機関連携として、経済協力開発機構/原子力機関 (OECD/NEA) の低線量放射線リスクに関する専門家グループの会合 (令和2年7月、Web 会議) や、</li> </ul>	

	<p>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、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>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、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>Radiation/Chemical AOP Workshop に参加（令和2年10月、Web会議）した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>放射線影響アーカイブ「J-SHARE」の利活用促進に向け、外部有識者を含む運営組織委員会を設立し、第1回会議を開催した（令和3年2月2日）。J-SHAREを利用した共同研究4報が採択された。</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>生活圏に放出された放射性核種の土壌-土壌溶液間分配係数（Kd）に関し、我が国で初めて実環境中でのプルトニウム等のデータを取得など移行挙動の解明を進めた。さらに、これまで蓄積された生息水から魚介類への放射性ストロンチウムの濃縮係数のデータを収集し、データベース化して公開した。これまでの不確実性の原因が明らかになり（Env Sci Technol IF 7.8）、現実的な生活圏安全評価に貢献する。（評価軸①、評価指標①）</li> </ul>	
<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、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</p>	<p>2) 被ばく医療研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>放射線事故や放射線治療に伴う正常組織障害の治療及びリスクの低減化に資する先端的な研究を行う。特に、高線量被ばくや外傷や熱傷を伴った被ばくの治療に再生医療を適用してより効果的な治療にするため、幹細胞の高品質化や障害組織への定着等、新たな治療法の提案等について研究開発を行う。</li> </ul>	<p>2) 被ばく医療研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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、新規分子の治療効果を実証する。放射線障害治療等に応用可能な幹細胞の高品質化に向け、前年度に得られた変異低減化系の機構解析を進めるとともに、様々な変異低減化の可能性を検証する。これまでに構築できた in vivo での相同組織活性測定系を用い、種々の組織における活性を明らかにし、発がんとの関連を解析する。また、過酸化水素分解能欠如モデルマウスを用いて組織障害又は障害性因</li> </ul>		<p>2) 被ばく医療研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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関して、企業と共同で国際特許を出願した（令和2年8月7日）。</li> <li>がんや疾病との関係が示唆されつつもこれまで困難だったマイクロサテライトのゲノムワイド解析を可能にし、iPS細胞でこれらが不安定であることを見出した。</li> <li>がん治療分野では、がん細胞の中でも特に浸潤リスクが高い「高浸潤性がん細胞」を標的とし、細胞生存率に影響のない低濃度で「浸潤能を効率よく阻害」できる薬剤を見出した（BMC Cancer IF 3.2）。副作用の少ない浸潤抑制剤の開発に貢献する可能性がある。</li> <li>放射線により水中にクラスター状に生成する高濃度過酸化水素の検出とその距離の測定に成功し（Free Radic Res IF2.8）、またアスコルビン酸によるニトロニルニトロキシラジカル消去反応に量子トンネル効果が関与していることを明らかにした（Chem Commun IF 6.0）。</li> </ul>	

<p>の検出・定量評価に係る研究を行う。</p>		<p>子の物理化学的計測を継続するとともに、障害性因子と細胞内分子との反応機構の解析を進める。</p>			
	<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>		<p>・原子力規制庁からの委託研究（平成29～令和元年度）において開発した小児用甲状腺モニタの軽量化を行うとともに、同様に原子力規制庁の委託研究により行った先行研究（平成30～令和元年度）の成果をもとにAIによる染色体画像判定アルゴリズムの改良を行った。後者では、同一細胞のPNA-FISH・ギムザ染色画像作成技術を構築し、汎用性は高いが判定には経験を要するギムザ染色画像の判定精度の向上のための教師データを作成した。さらに、染色体断片が線量評価の指標として使用できることを実証し、その使用条件を明らかにした。また、PuとUによる創傷汚染に対するモニタリング手法として、創傷部の血液を採取したろ紙を蛍光X線分析する方法を先行研究により提案したが、開発したピークフィッティング手法により、UがPuの500倍程度存在する場合においても両者が弁別できることを確認した。</p>	
	<p>・さらに、放射性核種による内部被ばくの線量低減を目的として、放射性核種の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>・内部被ばく線量の低減を目的として、放射性核種の効果的な排出促進方法や除染薬剤剤型の開発に活用するために、放射性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。特に生体内放射性核種の化学形情報の拡充を図る。</p>		<p>・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、多価アクチノイドの移行特性を示した。          ・量子ビーム技術を積極的に取り入れ、放射性核種の生体内化学形解析に加え、微量尿試料のウラン定量化手法を確立した（Minerals, IF 2.4）。          ・ウラン体内動態研究では分布解析の精細化を進め、マイクロPIXEによる腎臓尿管の一細胞イメージングを確立した（Minerals, IF 2.4）。          ・平成29年6月に原子力機構大洗研究開発センターで発生した核燃料物質による内部被ばく事故に被災した作業員から得られた線量計測値について、体内除染剤の効果を考慮した体内動態モデルを用いた解析を継続した。アクチノイドバイオアッセイに関して、令和元年度参加した国際間相互比較試験（PROCORAD）において分析精度が良好に維持されていることを確認するとともに、PuとNpが混在した試料を対象として質量分析法を用いた手法を提案した。</p>	

		<p>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>【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"> <li>放射線被ばくに特徴的な「欠失変異」を明らかにしたことは、低線量・低線量率放射線の発がん影響についての重要な成果と言えるが、今後、別種のがんでも類似の変異等を探索し、一般性を確認していくことが必要である。</li> <li>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係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。特に内用療法や PET 検査等、放射線を用いた治療・診断にお</li> </ul>	<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"> <li>これまでに、発がんの原因であるがん抑制遺伝子の片方が改変された動物モデルを用い、マウス髄芽腫及びラット腎がんにおける放射線被ばくに特徴的な「欠失変異」を同定した。令和 2 年度は、遺伝子改変されていない野生型ラットの乳がんにおいて、原因遺伝子に対応するゲノム領域の欠失変異を明らかにした。今後は、腸管がんについて検証を進める。これらの検証を通じて、「被ばくに特徴的な欠失変異」という法則を適応できるがんと、出来ないがんを明らかにし、その発がんメカニズムの違いについての解明を進め、一般性の確認を進める。</li> <li>重粒子などの放射線治療後の正常組織における二次がんリスクについて、量研内で情報交換を行った。また、重粒子線治療の二次がんリスク推定に活用できる線量評価システムを開発した。今後も、動物実験から得られるリスクの生物効果比と治療中の線量分布データ、及び被ばく線量推定モデルなどの量研内の情報共有と連携を更に進める。また、被ばく医療研究では、企業と連携して、放射線治療で問題となる腸管障害の副作用を軽減する治療薬の開発を進めた。</li> </ul>	

			<p>ける「副作用」の評価や軽減など、社会的インパクトの大きい課題解決のため、関連分野との情報共有と連携を望みたい。</p>		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線影響や被ばく医療の研究分野では今後の研究人材不足が課題であるため、研究人材確保に取り組むとともに、AIを利用した省人化や遠隔化などのICT活用も検討していくことが重要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究人材の確保のため、連携大学院や共同研究機関から若手研究者を受け入れ、人材育成に努めている。J-SHAREを活用して、共同研究者とのデータ共有及び遠隔病理診断を推進する。令和3年度からは、J-SHAREに保存された病理組織標本のデジタルデータについてAIを利用した解析を開始する予定であり、令和2年度はその準備を実施した。(放射線影響)</li> <li>AI(深層学習)を導入することで迅速染色体画像解析法の開発に取り組んできた。この結果、従来熟練者が3日間を要していた解析を10分間で行えるようになった。このシステムは被ばく事故現場の対応状況を劇的に改善する。(被ばく医療)</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>低線量・低線量率の放射線影響研究とその防護につながる評価手法・技術・データベース構築などは、学術的成果だけでなく国際的な動きに対応することでより大きなインパクトをもたらす可能性がある。とくに、ゲノム技術などによるメカニズム解析は顕著な成果を毎年創出している。低線量・低線量率の放射線影響研究は社会的にも高い関心を持って注目されていることから、全体の放射線影響研究の戦略の中で研究進捗のわかりやすい社会への説明が行われることで国の研究費の</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国際的な動きへの対応については、低線量・低線量率被ばく後の長期動物実験によるリスク評価は国際的にも数機関しか実施できず、令和2年度に開催されたOECD/NEA High-level Group会議において各研究機関の長期動物実験条件の情報共有の必要性が提言された。今後、PLANET及びアーカイブ等を通じて、引き続きこの動きに対応する。ゲノム技術に関しては、放射線被ばくで真にリスクのある臓器に関して、ゲノム技術等による放射線発がんメカニズムを解析しており、今後も継続して取り組む。放射線影響研究の戦略と研究進捗の社会への説明については、令和2年度に複数のプレス発表等を通じて実施し、今後も広報活動を継続する。これらを通して、令和2年度の環境省・文部科学省等の研究費獲得に続いて、更なる研究費の獲得につなげる。</li> </ul>	

			<p>獲得にもつながると期待される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・被ばく医療研究では、大規模災害時のトリ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などの実用的な成果は社会への発信が重要となる。高線量の放射線障害治療法に関する基礎研究は、放射線事故や放射線治療に伴う障害などの研究が放射線障害治療法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社会の理解にとって必要であろう。</li> <li>・低線量・低線量率被ばくに於けるリスク評価研究では、大規模で長期的な視野に立った研究が必要で、短期間で成果の出せない基礎的な研究は安定的な研究資金と研究人材の確保が不可欠である。しかし、現在の我が国の研究環境では、資金は競争的資金に頼らざるを得ない。一方、この分野の研究人材も限られており、国内外での連携研究を推進する必要がある。量研は、国立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力規制庁安全規制研究（平成 29～令和元年度）で開発した甲状腺モニタについては、引き続き改良を進め、軽量化・小型化を行っている。同じく規制庁研究で進めていた染色体 AI については、令和元年度にフィジビリティスタディは終了し、令和 2 年度から実用化研究に移行し、令和 2 年度成果発表において A 評価を受けた。これらは原子力災害時などの大規模放射線事故時の多数の被ばくモニタリングの状況を激変させ得るものと考えている。いずれも規制庁の成果報告会で発表し、その模様は動画配信により社会へ発信されている。また、数値シミュレーションを用いた被ばく事故時の線量再構築や XRF を用いたアクチニド傷汚染モニタリングの開発などを進めた。</li> <li>・ 高線量の放射線障害治療法に関する基礎研究については、より実際の医療に向かう研究に取り組んだ。皮膚や消化管障害への応用を目的とした高硫酸化ヒアルロン酸は特許出願を終え、企業と共同で放射線治療を含む多くの分野への展開を始めた。また放射線がん治療においても、浸潤細胞の活性を正常細胞に害を与えない低濃度で抑える薬剤を見出した。さらに、iPS 細胞に関しては、放射線障害後の急性骨髄障害治療において iPS 細胞から作製される血液細胞を用いることを想定し、iPS 細胞の高品質化を進めている。これらの成果は論文、学会等で発表した。今中長期計画終了に向けてより出口に近い研究を意識し、この流れを加速する。</li> <li>・ この分野の限られた研究人材を活用するため、国内外の大学や研究機関との連携研究をこれまで以上に推進する。国内連携では、PLANET に参画している国内の放射線研究機関（大学・研究所など）と、低線量・低線量率被ばくの課題抽出や過去のデータの再解析やレビューなどを進めている。国外連携については、OECD/NEA や MELODI と情報共有しながら進めている。競争的資金は、外部の大学や研究機関と共同して獲得しており、量研が動物実験、解析サンプル供与、J-SHARE による病理組織標本デジタルデータ共有を担当し、複数の連携機関の特性を生かした連携を可能にしてきた。J-SHARE については、データの登録を継続するとともに、連携を進めるための外部利用委員会を立ち上げた（令和 3 年 2 月）。今後も、データの公開を順次進めるとともに、遠隔病理診断を推進する。これらの取組を通して、放射線影響研究のネットワークの構築を目指す。</li> </ul>	
--	--	--	---	--	--

			<p>研究開発法人の特徴を活かし、安定的な資金の確保を目指すと共に、現在整備を進めている PLANET や J-SHARE の活動をさらに一歩進め、将来的には実際の連携研究のネットワークの構築等を視野に入れた活動も期待される。</p>	<p>【研究開発に対する外部評価結果、意見等】</p> <p>線量評価と影響評価の両面において、分子・細胞、および動物個体レベルの研究が的確に進められている。線量評価に関しては様々な「場」（環境、宇宙、医療現場）での測定技術の開発と実態調査が挙げられている。それぞれの場における「影響」と関連付けた線量評価が期待される。影響評価では、放射線発がんの修飾要因に関する情報が取りまとめられており、メカニズム解明への展開が期待される。適切なマネジメントのもと、戦略的研究推進のための研究基盤（PLANET）形成、放射線影響アーカイブ「J-SHARE」の利活用促進に取り組んでいる一方、B リンパ腫の発がんなど多くの科学論文、研究発表の受賞など、インパクトのある研究も進んでいる。</p> <p>原子力災害等、緊急の対応が必要な状況における迅速かつ効率的な線量評価手法と、生体内アクチニドの分布の解析と排出促進、並びに放射線障害修復薬の開発の分野において進展が認められる。それぞれメカニズムの解明から制御の方向へ展開しつつあることは適切である。多くの企業、大学等との共同研究に取り組み、研究テーマ毎にユニークかつ興味深い研究成果が報告されており、研究開発マネジメントは適切に行われていると評価する。</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	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

※令和2年3月5日付中長期目標の変更における量子生命科学に関する研究開発の新設に伴い、令和2年度より量子生命科学と関連付けられる成果は「No. 2 量子生命科学に関する研究開発」へ移行

## 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)	271報 (271報)		
TOP10%論文数	—	8報 (8報)	12報 (12報)	9報 (9報)	12報 (12報)	9報 (9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	出願37件 登録15件		
学協会賞等受賞数	—	26件	18件	19件	24件	11件		
研究成果関連プレス発表数	—	11件	25件	15件	21件	20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）	157件（重複 案件あり） （大学93 件、公的機関 40件、民間 40件）		
施設共用利用課題数（年間課題数）	—	178件	183件	211件	185件	162件		
施設利用収入額	—	70,168千円	77,189千円	85,524千円	78,804千円	55,284千円		
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	8件		
優れた成果を創出した課題の存在	—	8件	10件	13件	9件	9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（千円）	4,738,374	5,040,154	5,115,730	5,132,901	4,691,849			
決算額（千円）	5,698,795	5,724,075	6,801,270	5,702,293	5,587,012			
経常費用（千円）	5,964,546	6,082,492	5,832,791	5,306,391	5,432,442			
経常利益（千円）	110,877	△156,875	92,825	△19,896	△85,534			
行政コスト（千円）	—	—	—	10,427,474	5,994,325			
行政サービス実施コスト（千円）	4,682,180	6,526,820	5,686,346	—	—			
従事人員数	286	290	307	268	274			

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2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	S
<p>Ⅲ.1.(5) 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。</p>	<p>I.1.(5) 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。</p> <p>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</p>	<p>I.1.(5) 量子ビームの応用に関する研究開発</p>	<p><b>【評価軸】</b></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><b>【評価指標】</b></p> <p>①研究開発マネジメントの取組の実績</p> <p><b>【モニタリング指標】</b></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>I.1.(5) 量子ビームの応用に関する研究開発</p>	<p><b>【評価の根拠】</b></p> <p>○成果の創出（評価軸①）</p> <p>国内外研究機関や産業界との密接な連携のもと、トップダウンで進める系統的研究と、将来展開の芽となるボトムアップ研究をバランスよく展開し、学術や産業応用上インパクトが高い顕著な成果を複数創出した。著名学術誌（Science 主著・共著各1報、Nat. Mater.、Phys. Rev. Lett.等）で論文発表するとともに、実用技術として社会実装に結び付けた。</p> <p>特に顕著な成果として、学術面では、基礎科学として重要な未知の化学反応プロセスの可視化・実証に成功（Science）、独創的放射光メスbauer分光分析技術による鉄表面の特異な磁場変動の謎の解明（Phys. Rev. Lett.）がある。</p> <p>産業応用面では、開発したレーザー打音検査技術が、国交省点検支援技術性能カタログに掲載された上、道路トンネルで初めて実用に供され、社会実装と技術移転を完遂している。</p> <p>○次世代放射光施設整備・開発（評価軸②）</p> <p>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むとともに、蓄積リング加</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>学技術イノベーション創出を促進し、我が国の科学技術・学術及び産業の振興等に貢献する。</p> <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を用いた材料や細胞などのイメージングや分析に向けて、クラスターイオンマイクロビーム形成のためのビーム光学系の製作に着手する。</p> <p>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 レーザーのパルス波形制御の高度化を行うとともに、レーザーを安定に運用するための制御・自動化技術や X 線レーザーの高安定化に向け開発した技術の導入を進める。また、極短パルス発生に向けた赤外光増幅装置を構築する。</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>・最先端量子ビーム技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MeV 級クラスターイオンビームを用いた材料や細胞などのイメージングや分析に向けて、クラスターイオンマイクロビーム形成のためのビーム集束光学系機器を作製し、C<sub>60</sub>イオンビームをイメージングに必要な数 μm 径まで集束できることを実証して、年度計画を達成。</li> <li>単結晶シリコンに C<sub>60</sub>イオンを照射することにより、理論的エネルギー閾値よりも一桁以上低い 1 MeV というエネルギーでイオントラックが形成されることを世界で初めて見出した。これは、低エネルギーの小型汎用加速器による新規材料改質の可能性を示した成果である。(H. Amekura, (3番: <u>K. Narumi</u>) <i>et al.</i>, Sci. Rep. 誌, IF=4.0) (評価軸①)</li> <li>J-KAREN レーザーの高強度化・高安定化に向けて、システム前段部にあるフェムト秒パルスレーザー増幅器用励起レーザーの最適化を行い、30 フェムト秒以下の超短パルスの安定生成に成功するとともに、更なる高品質化を目指したプラズマミラーシステムを独自に設計するとともに設置に着手し、年度計画を達成。(モニタリング指標①)</li> <li>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、超短パルスのパルスコントラストを制御するための偏光回転波手法を用いたシステムの整備、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遠隔減光システムを導入することにより省力化・安定化・効率化を行い、年度計画を達成。(モニタリング指標①)</li> <li>極短パルス発生に向けた赤外光増幅用のフェムト秒パルスレーザー増幅器を構築し、波長 2 μm 帯において、パルスエネルギー 1 mJ 以上の出力を確認した。また、種光の広帯域化について最適化を行い、25 fs 以下までパルス圧縮できることを確認し、極短パルス軟 X 線高次高調波発生に使用可能な性能を得て、年度計画を達成。</li> <li>「レーザー打音検査装置」を完成させるとともに、当該技術が国土交通省の点検支援技術性能カタログに非破壊検査技術（トンネル）として掲載。さらに、民間企業と共同で実際の道路トンネルの定期点検業務において国内で初めて診断支援に活用され、道路トンネル点検への社会実装と技術移転を完遂。屋外で運用可能な高平均出力レーザー技術の完成を評価され、日本のレーザー科学の発展に貢献した成果に授与される大阪大学の国際賞である第 14 回 大阪大学近藤賞（技術貢献賞）を受賞。これは、人の手に頼らない新しいロボット点検技術へのイノベーションとして期待される成果である。(令和 3 年 3 月プレス発表) (評価軸①、モニタリング指標②)</li> <li>高輝度 3 GeV 級放射光源の具体化に向けて、加速器の高度化に係る技術開発として、運転の信頼性と容易な維持管理性を兼ね備えた高性能電子銃システムを開発</li> </ul>	<p>速器空洞の開発において薄型の大電力加速空洞を独自開発した。</p> <p>○研究開発マネジメント（評価軸③）</p> <p>若手・中堅研究者を対象とした外部資金応募支援制度を構築して本格運用し、JST「創発的研究支援事業」、「さきがけ」、「ACT-X」、NEDO「未到チャレンジ2050」の採択に繋げた。</p> <p>部門内連携や若手への研究指導・支援を積極的に推進し、顕著な成果創出に結び付けた。</p> <p>量子技術イノベーション戦略に併せ、Q-LEAP の枠組みを活用して「量子計測・センシング」研究開発を精力的に推進した。「量子マテリアル」研究加速のため、国内外の研究機関との連携強化、外部資金獲得の取組等を進め、「量子コンピュータ」開発に向けた新プロジェクトを立ち上げ、イオントラップ冷却イオン方式の量子ビット研究に着手するなど、量子科学技術の推進に組織的に取り組んだ。</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特に顕著な成果を複数創出するとともに、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>【課題】 第 2 期中長期計画に向け、量子科学技術を推進</p>
--	---	--	--	--	---

		<p>さらに、軟 X 線に強みを持つ高輝度 3 GeV 級放射光源（次世代放射光施設）の具体化に向けて、加速器の高度化に係る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要素技術開発を実施する。</p>		<p>し、プロトタイプ機による性能検証実験の結果、0.6 ナノクーロンの有効電荷において、1.7 mm mrad の規格化エミッタンスを達成することで次世代放射光施設の電子入射器に適用可能であることを実証。(T. Asaka, (4 番 : N. Nishimori) <i>et al.</i>, Phys. Rev. Acc. Beams 誌, IF=1.6、令和 2 年 6 月プレス発表) これにより年度計画を達成。(評価軸②、モニタリング指標①)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>蓄積リング加速器空洞の開発において、有害高次モード (HOM) 吸収体を導入することで HOM を減衰する、独自開発の薄型の加速空洞により 0.9 MV 加速に必要な 120 kW を達成するなど、第一フェーズのユーザー運転に必要な 3 MV 加速電圧へ確かな見通しを立て、年度計画を達成。(モニタリング指標①)</li> <li>運転開始当初に整備する各ビームラインの要素技術開発として、目標とするエネルギー分解能性能を得るために、軟 X 線分光器の機械的安定性の向上に取り組み、回折格子を表面で固定することで、変動を 93 nrad (側面で固定) から 63 nrad に向上するなど、年度計画を達成。(モニタリング指標①)</li> <li>次世代放射光施設に要求される高性能電子銃システムの実証に成功するなど、加速器の高度化に係る技術開発を実施するとともに、ビームラインにおいては、世界で最も高いエネルギー分解能を達成するための軟 X 線分光器の機械的安定性の向上を目指した要素技術開発を実施するなど、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。さらに、ビームラインへ提供可能な磁石セルの長直線部の本数を最大化するために薄型の大電力加速空洞を独自開発した。これは、将来的な利用研究の最大化に繋がる成果である。(評価軸②、モニタリング指標①)</li> </ul> <p>【マネジメント】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コロナ禍におけるマネジメントとして、地区間の密接な情報共有、意思疎通のために、オンライン会議システムやスケジュール管理・ファイル共有システム等を積極的に活用して円滑な組織運営や研究開発の進捗管理を実施するとともに、各拠点では、量研対策本部及び自治体の要請等を踏まえ、それぞれの現地対策本部の決定に従いつつ、播磨地区では理研、東海地区については原子力機構、目黒ラボでは東京工業大学の対策も考慮して、「新しい生活様式」に示される感染予防対策を徹底しながら業務を遂行した。この活動は、最先端量子ビーム技術開発のみならず、量子ビーム応用研究においても共通的に行った。</li> <li>領域等会議を定期的にオンライン開催し、研究進捗状況の把握や課題への早期対処に努めた。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。また、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、人材の育成に注力している。(評価軸③) この活動は、最先端量子ビーム技術開発のみならず、量子ビーム応用研究においても共通的に行った。</li> <li>外部資金応募支援による第 2 期中長期計画を担う若手・中堅研究者の人材育成を目的として、「さきがけ」等の競争的資金獲得に向けた部門内の支援制度を令和元年度に構築し、令和 2 年度において運用を本格的に開始した。この制度では、応募支援者として各地区副所長と研究企画部外部資金担当者がチームとなり、公募内容の調査と対象者の選出、対象者との事前面談及びチェックシートに基づく応</li> </ul>	<p>する組織を目指すとともに、そのコアとなる量子ビーム施設・設備の高度化を推進する。</p> <p>【対応】 量子ビームを総合的に活用するとともに、産学官連携の強化や大型外部資金の獲得等を通して光量子・量子材料等の研究開発を強力に推進できる光・量子機能材料研究拠点の構築を進める。</p> <p>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、QST 未来ラボや高崎研プロジェクトなどを通してイオントラップ型の量子コンピュータ研究を推進する。また、次世代放射光利用研究の将来展開に向け、QST 未来ラボの枠組み等を活用して、国が整備する 3 本の最先端共用ビームラインの利用基盤の構築を図る。</p> <p>量研全体の量子技術の成果最大化に寄与するため、引き続き先端量子ビーム・材料技術の提供を行い、量子生命科学領域との連携によるタンパク質分子内・分子間の量子コヒーレンス計測に係る研究開発等を進める。</p> <p>量子ビーム施設・設備について、ポストコロナにおける国際・国内共同実験等を見据えた自動化・遠隔化整備等を推進する。</p>
--	--	---	--	--	--

				<p>募内容の明確化、資料作成時のブラッシュアップを行うとともに、応募までのスケジュール管理も実施。その結果、令和2年度募集開始のJSTの「創発的研究支援事業」2件、「さきがけ」2件、「ACT-X」2件、NEDOの「未踏チャレンジ2050」1件の課題が書類審査を通過し、「創発的研究支援事業」1件、「さきがけ」1件、「ACT-X」2件、「未踏チャレンジ2050」1件の課題が採択された。また、不採択課題については不採択理由を検討し、令和3年度に向けた支援を実施した。さらに、拠点間の若手研究者の交流促進のため、採用から2年以内の若手研究者を対象に研究交流会を実施（令和3年2月）。（評価軸③、評価指標①）この活動は、最先端量子ビーム技術開発のみならず、量子ビーム応用研究においても共通的に行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高崎研では、プロジェクト制の活用により若手研究員をチーフに登用するとともに、拠点長表彰を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た。心理学的アプローチによる講習等を定期的に行い、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）この活動は、最先端量子ビーム技術開発のみならず、量子ビーム応用研究においても共通的に行った。</li> <li>関西研では、所内表彰や他機関との合同シンポジウムにおいて若手研究員を対象としたベストポスター賞表彰などを設ける等、職員のモチベーション向上を図った。また、光量子レーザー関連技術情報交換会等の定期的に行う研究発表会を通して、研究成果の共有、若手人材の育成に注力した。（評価軸③）この活動は、最先端量子ビーム技術開発のみならず、量子ビーム応用研究においても共通的に行った。</li> <li>コロナ禍における施設利用促進対策の一環として、高崎研の電子・ガンマ施設において配線等の共通化や遠隔モニターを可能とする設備整備計画を立案。この計画が内閣府PRISMに採択され、コロナ禍における照射・計測の効率化・遠隔化・自動化の整備を実施した。（評価軸③、評価指標①）</li> <li>コロナ禍における超高強度レーザー装置の施設利用者の利用促進を図るため、光量子科学研究施設においてレーザー装置や計測・調整装置の自動化（DX化）に係る整備計画を立案し、その一部を文科省先端研究設備整備補助事業に応募した結果、量研として唯一の対象施設として採択に繋がった。（評価軸③、評価指標①）</li> <li>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2020（令和2年12月8～9日）をオンライン開催した。また、学会・地域等が開催するオンラインの各種研究会、講演会などへの参画を通じて、コロナ禍においても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。これらの活動を通じ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、評価指標①）この活動は、最先端量子ビーム技術開発のみならず、量子ビーム応用研究においても共通的に行った。</li> <li>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、例年実施している光・量子ビーム科学合同シンポジウムを令和2年度はオンライン開催して連携強化を図った。（評価軸③、評価指標①）この活動は、最先端量子ビーム技術開発のみならず、量子ビーム応用研究においても共通的に行った。</li> <li>J-KARENの国際競争力を更に高めるために、高コントラスト化のためのプラズマ</li> </ul>	
--	--	--	--	--	--

				<p>ミラーシステムの導入を、拠点間連携で実現した。令和3年度から性能実証実験を開始するために、装置の設置及び各コンポーネント光学素子の性能評価や装置試験に取り組んだ。(評価軸③)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>海外機関(チェコ ELI-Beamlines、ルーマニア ELI-NP、ドイツ HZDR、ロシア IAP、韓国 CoLERS 等)との連携協力において、コロナ禍で共同実験は1件のみであったが、これまでの実験結果を共同で論文(5報)した。また、関西研として独自に、コロナ禍における外国人受入マニュアルを定め、ロシア、インド、フランスから各1人を受け入れた。(評価軸③、評価指標①)</li> <li>阪大レーザー研、理研 SACLA との三機関連携を促進し、研究開発や施設の共用促進などの文科省への提案を三機関共同で実施した。理研光量子工学研究センターとの定例合同セミナー等を通じた連携促進と研究員のモチベーション向上を図った。(評価軸③)</li> <li>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を最大限に活用し、JASRI からの加速器の専門家13名に加え、KEK からビームラインの専門家1名、放射線技術の専門家1名を加えるなど、人員の拡充を実施した。(評価軸②、評価軸③)</li> <li>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21件の大学との共同研究、「レーザー誘起振動波計測技術によるコンクリート診断の高度化に関する研究(レーザー技術総合技術)」などの5件の国立研究開発法人等との共同研究、8件の民間企業との共同研究を実施した。(評価指標①)</li> <li>各種学会や研究会等において、6件の国内会議招待講演、1件の国際会議招待講演(オンライン開催)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)</li> <li>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、実習生として3名の学生を受け入れ、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)</li> </ul> <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"> <li>論文数：55報(55)報【39報】(モニタリング指標③)</li> <li>TOP10%論文数：2報【0報】(モニタリング指標④)</li> <li>特許等出願数：6【3】、登録数：0【0】(モニタリング指標⑤)</li> </ul> <p>※【0】は令和元年度数値※(○)は他の評価単位含む</p>	
	<p>・量子ビーム科学研究 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</p>	<p>・量子ビーム科学研究 荷電粒子・RI等を利用して、窒素含有炭素触媒の触媒活性と耐久性の向上技術、</p>		<p>・量子ビーム科学研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>窒素含有炭素触媒の触媒活性と耐久性の向上技術の詳細検討を進め、触媒活性が向上すると予測されている炭素微細構造を常温電子線照射によって形成する技術を確立し、年度計画を達成。</li> <li>新規電解質膜及び電極用電解質に適したグラフト重合技術の詳細検討を進め、燃</li> </ul>	

	<p>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>また、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・</p>	<p>新規電解質膜及び電極用電解質に適したグラフト重合技術の詳細検討を行う。また、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による高感度量子センシング技術の開発に着手し、二次元物質のスピン観測・制御技術の開発、スピン偏極陽電子・ポジトロニウム分光法による物性解析を進める。また、単一フォトン源と二次元物質を融合させたスピンフォトニクス材料研究に着手する。再生医療用デバイスの開発を目指し、複合タンパク質ゲルの作製技術を開発する。レーザーコンプトンガンマ線発生技術について、原子核物理への利用研究を進める。レーザー照射による元素の分離・分析技術を用いた貴金属回収の実用化に係る要素技術を開発する。</p> <p>J-KAREN レーザー等を用いたイオン加速、電子加速では、開発したターゲットを用いた実験データ取得やビーム計測装置の導入を進めるとと</p>		<p>料電池セルの出力密度と耐久性の向上に必要な化学組成・高次構造を有する電解質膜のグラフト重合技術を開発し、年度計画を達成。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• アニオン伝導性のイミダゾリウム基が疎水性スチレンと直列に配置した新規モノマー電解質膜・バインダーからなる燃料電池セルを組み上げ、性能評価を行い、実用化の目安として目標とした出力密度 (500 mW/cm<sup>2</sup>) を 40% 凌ぐ、710 mW/cm<sup>2</sup> を達成。非白金燃料電池への適用が期待される成果。(A. Mahmoud, <i>et al.</i>, J. Membr. Sci. 誌, IF=7.2) (評価軸①)</li> <li>• 量子ビームグラフト・架橋技術により新たな陽イオン交換膜を開発し、熱利用水素製造プロセスの主反応の大幅な省エネルギー化に成功。国家プロジェクトの目標値であり技術的成立性の指標となる水素製造効率 40% の達成が見込まれる成果。(S. Sawada, <i>et al.</i>, Int. J. Hydrog. Energy 誌, IF=4.9、令和2年4月プレス発表) (評価軸①)</li> <li>• 単一フォトン源集合体による高感度量子センシング技術の開発について、ダイヤモンド窒素-欠陥中心 (NVC) による磁性ナノ薄膜の磁化検出に成功し、年度計画を達成。(モニタリング指標①)</li> <li>• ワイドバンドギャップ半導体である窒化ガリウム中に導入した希土類の発光について、生体透過性が高い近赤外領域の高輝度で鋭い発光ピークを 60 nm 角の微小領域において室温で観察することに成功。生体など深部の量子センシングへの応用に繋がる成果。(S. Sato, <i>et al.</i>, Opt. Mater. Express 誌, IF=3.1) (評価軸①、モニタリング指標①、②)</li> <li>• 環境磁場計測用と対象磁場計測用の2つの NVC ダイヤモンド量子センサを組み合わせたグラジオメータを開発し、その信号の差分を取ることで磁気シールド無しで 50 nT レベルの高感度での磁場計測を実証。これは、量子センシングの磁場計測応用において重要な環境磁場キャンセル技術の確立に繋がる成果である。(Y. Masuyama, <i>et al.</i>, Sensors 誌, IF=3.3) (評価軸①、モニタリング指標①、②)</li> <li>• 量子センシングの更なる高感度化を目指し、電子線照射により炭化ケイ素 (SiC) 中に形成した単一の複空孔 (<math>V_{Si}V_C</math>) に対して2つの高周波を精度よく印加することで電子スピンの高確度制御に成功し、従来のスピンコヒーレンス時間より4桁長い64ミリ秒を達成。(K. C. Miao, (7番目:H. Abe) <i>et al.</i>, Science 誌, IF=41.8) (評価軸①、モニタリング指標①)</li> <li>• 量子ビットへの応用が期待される SiC 中の <math>V_{Si}V_C</math> の電子スピンと近接する <sup>29</sup>Si の核スピンのエンタングルメントに成功し、<sup>29</sup>Si の核スピンの <math>V_{Si}V_C</math> の電子スピンの情報を保存することで、単一Qビットで世界最高の忠実度での電子スピン操作を達成。(A. Bourassa, (7番目:H. Abe) <i>et al.</i>, Nat. Mater. 誌, IF=38.7) (評価軸①、モニタリング指標①)</li> <li>• 量子センシングによる局所温度測定応用として、SiC ダイオードの任意位置に形成した <math>V_{Si}</math> を使い、印加電圧変化に伴う SiC ダイオード内の局所温度変化の計測に成功。(T. M. Hoang, <i>et al.</i>, Appl. Phys. Lett. 誌, IF=3.6) (評価軸①、モニタリング指標①)</li> <li>• 二次元物質のスピン観測・制御技術の開発について、スピン偏極 He 顕微鏡の開発を進め、年度計画を達成。(モニタリング指標①)</li> </ul>	
--	--	--	--	---	--

<p>導入技術を開発する。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>もに、外部連携等を活用した高純度イオンビームの開発に着手する。X線レーザーによる加工技術の高度化や基板材料等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の時間分解能を向上する。拠点横断的な融合研究では、開発した高効率波長変換技術による、三光子顕微鏡開発に着手する。さらに、次世代材料等の開発への寄与を目的とし、新発見のX線磁気円偏光発光のスペクトル計算コードの開発や、不均質材料のナノ構造の計測技術の開発を進める。</p> <p>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<sup>[211At]</sup>標識母体への標識条件の最適化を行う。また、放射線の生物作用機構解明のため、細胞やモデル生物に高速で正確な重イオンシングルヒットを行う技術を確認する。さらに、有用生物資源の創出等に向け、ゲノム解析技術を用いて、</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• スピン偏極陽電子・ポジトロニウム分光法による物性解析では、飛行時間法によるスピン・エネルギー分解ポジトロニウム分光技術を用いて磁性半導体の物性解析を進め、年度計画を達成。(モニタリング指標①)</li> <li>• 単一フォトン源と二次元物質を融合させたスピントニクス材料の研究について、新規単一フォトン源として注目される窒化ホウ素と、スピン流の担体である遷移金属ダイカルコゲナイドからなる二次元物質積層材料の作製法を開発し、年度計画を達成。(モニタリング指標①)</li> <li>• 再生医療用デバイスの開発では、タンパク質と糖の分子間距離を最適化することで、生体に近い濃度のタンパク質と糖で構成された複合ゲルの作製技術を開発し、年度計画を達成。(モニタリング指標①)</li> <li>• 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形状歪みや薬剤吸着などの課題を克服し、性能を飛躍的に向上させる技術を開発。(T. G. Oyama, <i>et al.</i>, Lab Chip 誌, IF=6.8) 令和元年度に引き続き民間企業1社と実施権許諾を締結中。(モニタリング指標①) また、量子ビーム架橋技術により作製した粒径 1-20 nm のゼラチンナノ粒子にガドリニウム (Gd) を担持し、放医研と連携してマウスにおける MRI 計測を実施した結果、Gd がマウスの脳質に移行せず脳組織に沈着しないこと、1時間以内で体外排出できることを明らかにした。より安全な MRI 造影剤実現への道筋を付けた成果。(A. Kimura, <i>et al.</i>, Acta Biomaterialia 誌, IF=7.2) (評価軸①)</li> <li>• レーザーコンプトンガンマ線発生技術の原子核物理への利用研究では、高エネルギーガンマ線の影響で測定が困難であったデルブリュック散乱について、制動放射等のバックグラウンド除去により計測可能であることを見出し、年度計画を達成。</li> <li>• 京都大学 FEL 施設において装置改良と運転条件最適化を行い、共振器型 FEL における変換効率の世界最高記録を更新。これまで未開拓の長波長赤外領域における強光子場科学の研究やアト秒 X 線源の開発に寄与。(H. Zen, (3番:R. Hajima) <i>et al.</i>, Appl. Phys. Exp. 誌, IF=3.1、令和2年10月プレス発表、日刊工業新聞等に掲載。) (評価軸①)</li> <li>• レーザー照射による元素の分離・分析技術を用いた高効率貴金属回収装置の開発に着手するとともに、レーザー照射条件等を最適化して、従来に比べ高効率に貴金属を微粒子化することにより、王水系酸性溶液中の残存貴金属濃度を実用化の目安となる数 ppm レベル以下に抑えることに成功し、年度計画を達成。</li> <li>• J-KAREN レーザー等を用いたイオン加速では、外部連携等を活用した高純度イオンビームの開発に着手した。また、電子加速では、外部と密接に連携してプラズマターゲットを用いた電子加速実験を行い、GeV 級の電子ビームの発生に成功して、年度計画を達成。(モニタリング指標①)</li> <li>• 連続発振 (CW) レーザーを用いた局所加熱による不純物の除去手法と炭素系グラフェンターゲットを用いて高純度な炭素イオンビーム生成に有効な新規技術の開発に成功。量子メスインジェクター実現に向けた重要な基盤技術となる成果。(K. Kondo, <i>et al.</i>, Crystals 誌, IF=2.4、炭素イオン発生装置として国内出願 (特願 2020-183098)) (評価軸①、モニタリング指標①、②)</li> <li>• J-KAREN レーザーを使って、イオン線形加速器の1千万倍に相当する1m当たり</li> </ul>	
---	--	--	--	--	--

様々な条件下におけるイオンビーム誘発変異の特徴を解析するとともに、環境に応答する果実内の炭素栄養動態を解析・評価する技術を確立する。

福島復興に資するため、吸着動態観察用装置と吸着材フィルターからなる連続水処理装置を製作し、長期間安定に使用できる集中管理型水処理システムを構築する。

- 83 兆 V の加速電場発生を実証するとともに、陽子などの軽元素と重元素の加速機構の違いを明らかにした。重イオン加速器の飛躍的な小型化に繋がる成果。(M. Nishiuchi, *et al.*, *Phy. Rev. Res.* 誌, IF 未発表、令和 2 年 7 月プレス発表) (評価軸①、モニタリング指標①)
- X 線レーザーによる加工技術として、理研播磨の SACLA や EUV 高次高調波を用いた EUV リソグラフィ基板材料の評価に着手し、アブレーション閾値及び露光閾値がナノ秒 EUV 光源に対して 1～2 桁程度低いことを確認し、年度計画を達成。
  - フェムト秒レーザー光の極端紫外光高次高調波を回折限界にまで集光し、サブマイクロメートルスケールで微細加工を実現。高次高調波光源の精密加工への利用を切り拓く第一歩となる成果。(K. Sakaue (8 番: M. Ishino) *et al.*, *Opt. Lett.* 誌, IF=3.7、令和 2 年 5 月プレス発表) (評価軸①)
  - X 線レーザーのショット毎のエネルギー及びアブレーション閾値を導出することにより、EUV レジスト材料の露光感度を評価する技術を開発。EUV レジスト材料開発の加速が期待できる成果。(M. Ishino, *et al.*, *Appl. Opt.* 誌, IF=2.0) (評価軸①)
  - 強レーザー励起電子ダイナミクス計測においては、水溶液中の電子ダイナミクス計測に向けて、これまでの 5 分の 1 以下のパルス幅である 10 フェムト秒の超短パルス発生に成功し、水の液膜をターゲットとした時間分解反射分光実験を実施し、年度計画を達成。
  - 独自に編み出した実験技術「時間分解クーロン爆発イメージング法」を活用して国際共同実験で取得したデータを、量研の量子化学計算技術を駆使して解析することで、ホルムアルデヒド分子内を歩き回る水素原子の時間分解計測を成し遂げ、分子内で起こる化学反応の新しいルートである「ローミング過程」の可視化・実証に世界で初めて成功。今後、燃焼反応の素過程解明による反応速度の理論予測精度向上等を通じて温室効果ガス低減に繋がる技術への展開が期待される成果。(T. Endo, *et al.*, *Science* 誌, IF=41.8、令和 2 年 11 月プレス発表) (評価軸①、モニタリング指標②)
  - テラヘルツ光を水面に照射することで水中に指向性の高い光音響波が発生することを発見するとともに、それを利用した生体高分子の操作に成功。医療診断や材料開発等への応用に繋がる成果。(S. Yamazaki, (4 番: M. Tsubouchi) *et al.*, *Sci. Rep.* 誌, IF=4.0、令和 2 年 5 月プレス発表、M. Tsubouchi, *et al.*, *Sci. Rep.* 誌, IF=4.0、令和 2 年 10 月プレス発表) (評価軸①)
  - 波長の異なる強い近赤外のレーザー光パルスを用いて、レーザーの光電場の周期という極めて短い時間内で固体中の電子運動を操作できることを実験的及び理論的に発見。レーザー光の電場で制御する次世代の光制御スイッチング素子の実現に繋がる成果。(Y. Sanari, T. Otake, *et al.*, *Nat. Commun.* 誌, IF=12.1、令和 2 年 6 月プレス発表) (評価軸①)
  - 拠点横断的な融合研究では、三光子顕微鏡光源のためのソリトンシフトを用いた高効率波長変換技術を開発し、ファイバー径を大きくすることによって 4 倍程度の強度向上を確認し、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技術の開発では、空間分解能について、これまでの半分以下 (15  $\mu\text{m}$  程度)

				<p>の大幅な向上を達成。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• X線磁気円偏光発光のスペクトル計算コードの開発では、結晶モデルに基づいた基盤計算コードを開発し、年度計画を達成。</li> <li>• 量研で平成29年9月に発見したX線磁気円偏光発光について、複数の電子の振る舞いを扱うことができる多体量子論に基づく理論を構築するとともに、その理論に基づいた計算コードにより実験で得られた発光スペクトルの再現に成功。X線磁気円偏光発光による磁区顕微鏡の実用化の加速に繋がる成果。(A. Koide, <i>et al.</i>, Phys. Rev. B 誌、IF= 3.6, Editors' Suggestion に選出、令和2年12月プレス発表、令和3年1月特許出願(特願2021-2445))(評価軸①、モニタリング指標①、②)</li> <li>• 不均質材料のナノ構造の計測技術の開発では、不均質の薄膜状材料に対して放射光二体分布関数を用いたナノ構造計測技術を開発し、マグネシウム(Mg)・チタン(Ti)合金(Mg<sub>0.7</sub>Ti<sub>0.3</sub>)薄膜について、薄膜内に点在するTiナノクラスターを起点に水素化が進行する水素吸蔵過程を明らかにし、年度計画を達成。</li> <li>• 放射光メスbauer線源を利用して、鉄表面の磁力を原子1層毎に計測できる技術を開発することで、鉄表面付近の磁力が原子1層毎に増減する現象を世界で初めて発見。この増減が約40年前に理論的に提案された「磁気フリーデル振動」であることを突き止めた成果。(T. Mitsui, <i>et al.</i>, Phys. Rev. Lett. 誌、IF=8.4、令和2年12月プレス発表、特に重要な成果としてEditors' Suggestion に選出されるとともに米国物理学会のオンライン誌Physicsの記事に選定(Phys. Rev. Lett. 誌論文のTop約6%)(評価軸①、モニタリング指標①、②)</li> <li>• 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、脂肪族化合物やアミノ酸誘導体等、標識反応メカニズムの異なる複数のアルファ線放出核種[<sup>211</sup>At]標識母体に対しそれぞれの最適な標識条件を見出すなど、年度計画を達成。</li> <li>• 腫瘍特異的なL型アミノ酸トランスポーター1(LAT1)を標的とする新規<sup>211</sup>At標識アミノ酸誘導体を開発。LAT1を高発現するがんの種類は幅広く、多様ながんに対して有効な治療薬となることが期待される成果。(Y. Ohshima, <i>et al.</i>, Nucl. Med. Biol. 誌、IF=2.4)(評価軸①、モニタリング指標①)また、加速器を利用した新規有用アイソトープの製造とライフサイエンス分野への応用研究に対して、2020年日本アイソトープ協会奨励賞を受賞(令和2年6月)。</li> <li>• 類似した体内挙動を示す薬剤の動態パラメータを用いて、最小限の測定回数に抑えて<sup>211</sup>At標識薬剤の線量を推定する新手法を開発。臨床時の患者負担を減らすことができ、広範な普及が期待される成果。(T. Sakashita, <i>et al.</i>, Ann. Nucl. Med. 誌、IF=2.6)(評価軸①、モニタリング指標①)</li> <li>• 放射線の生物作用機構解明のため、標的認識ビーム走査技術の性能評価を行うことで、細胞やモデル生物に高速で正確な重イオンシングルヒットを行う技術確立。</li> <li>• マイクロビーム照射技術を活用し、生物における脳神経系の発生や運動機能を解明。将来、本技術を用いて未知の生命現象を解明することが期待される成果。(M. Suzuki, <i>et al.</i>, Biology 誌、及びT. Yasuda, T. Funayama, <i>et al.</i>, Biology 誌、IF=3.8、令和2年12月プレス発表)(評価軸①、モニタリング指標②)</li> </ul>	
--	--	--	--	---	--

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• TIARA サイクロトロンのカクテルビーム技術を利用して、異なるイオンの混合照射を行ったヒト正常細胞の損傷の生成と修復を評価。混合照射試料の修復速度に複合照射効果が認められないことを解明。宇宙滞在における健康影響の生物学的評価に役立つ成果。(T. Oizumi, (4番目: T. Funayama) <i>et al.</i>, Life 誌, IF=3.0) (評価軸①、モニタリング指標②)</li> <li>• 有用生物資源の創出等に向け、照射したイオンビームのエネルギーによって遺伝子変異の特徴が異なることを、ゲノム解析技術を用いて実証し、年度計画を達成。</li> <li>• ゲノム解析技術を用いて、シロイヌナズナの変異株を解析し、生命共通の修復機能の1つである非相同末端結合 (NHEJ) 経路が、重篤な変異の発生を最小限に抑え、遺伝情報保護に重要な役割を果たしていることを解明。有用生物資源創成のための変異制御技術開発に貢献する成果。(Y. Du, <i>et al.</i>, J. Radiat. Res. 誌, IF= 2.0) (評価軸①)</li> <li>• 群馬産業技術センターとの共同研究によりイオンビーム (TIARA) を利用して開発した海外輸出に適した清酒酵母について、2箇所の酒造会社で実地醸造試験が実施され、清酒の販売が開始。(令和2年4月17日より販売開始) (評価軸①)</li> <li>• 周辺環境に応答した植物体内の物質動態を撮像する RI イメージング技術を開発し、高湿度条件下でイチゴ果実への炭素栄養の転流が促進される様子を可視化することに成功。</li> <li>• <sup>127</sup>Cs トレーサを開発することで、生きた動物体内におけるセシウムの動きをイメージングすることに世界で初めて成功。放射性セシウムによる内部被ばく評価研究や、セシウムの生体内移行メカニズムの解明研究に繋がる成果。(N. Suzui, <i>et al.</i>, Sci. Rep. 誌, IF=4.0、令和2年10月プレス発表、日刊工業新聞(1面)等6紙掲載) (評価軸①、モニタリング指標①、②)</li> <li>• 深層学習アルゴリズムを活用し、独自に考案した手法(制動放射線イメージング法)で得られる粒子線治療ビームの飛跡を示す画像データから線量分布を推定できる技術を創出。より精確な粒子線治療技術の発展に繋がる成果。(M. Yamaguchi, <i>et al.</i>, Med. Phys. 誌, IF=3.3、令和2年6月プレス発表) (評価軸①)</li> <li>• 福島復興に資するため、吸着動態観察用装置と吸着材フィルターを装着した連続水処理システムを構築し、それを用いたフィールド試験により環境水中の放射性セシウムをその場で観察できること、長期間安定に動作して水処理可能なことを実証して、年度計画を達成するとともに本事業の当初目的を達成。</li> </ul> <p>【マネジメント】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 令和元年度後半から量子技術イノベーション戦略に併せた部門の対応を継続。 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 主要技術領域の「量子計測・センシング」では、Q-LEAPの枠組みで量研独自の欠陥形成技術を活かして引き続き研究開発を着実に推進。</li> <li>✓ また、「量子マテリアル」では、量子機能材料研究拠点化の一環として、高崎研直轄の「量子センシング・情報材料連携研究グループ」が中心となり超高速・低消費電力を実現するスピノフォニクスを提唱。令和2年6月に物材機構と量研との間で包括協定を締結するとともに、東北大学、東工大からクロスアポイントメントで各1名ずつ招へい。加えて、東京大学、シュトゥツ</li> </ul> </li> </ul>	
--	--	--	--	---	--

				<p>トガルト大学、民間企業等とも連携体制を構築。またこの連携を活かして、外部資金獲得の取組を実施。(評価軸③、評価指標①)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 量研のイニシアティブを示すために、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」をオンラインで開催(令和2年11月4～6日)。コロナ禍にもかかわらずドイツ、アメリカなど海外6カ国からの参加者29名を含む、総勢288名の参加があり、当該研究分野における国際連携強化と量研のプレゼンス向上に寄与。(評価軸③、評価指標①)</li> <li>✓ 「量子コンピュータ」等の量子情報技術の進展に資するため、イオントラップ冷却イオンを用いた新たな量子ビット研究を立案。令和2年度に立ち上げた QST 未来ラボの枠組や科研費基盤研究 A の資金の活用に加え、沖縄科学技術大学院大学、大阪大学、東京大学、広島大学、情報通信研究機構、民間企業等との連携を強化し、さらに新プロジェクト「レーザー冷却単一イオン制御技術研究」を立ち上げ(令和3年2月)、定年制職員1名を採用するなど人員体制を強化して、研究開発を推進。(評価軸③、評価指標①)</li> <li>✓ 量子技術イノベーション戦略を支える次世代放射光利用研究の一環として、関西研、高崎研、次世代放射光施設整備開発センター、及び量子生命科学領域等のメンバーによる QST 未来ラボを立ち上げ、国が整備する3本の最先端共用ビームラインの利活用を通して磁性・スピントロニクス研究、量子生命科学等研究等の新たな展開の検討を開始。(評価軸③)</li> <li>✓ 量研全体の量子技術の成果最大化のため、Q-LEAP で進めているタンパク質分子内・分子間の量子コヒーレンス計測のための2次元電子分光計測装置の構築などを通じて、量子生命科学領域との連携を深化。(評価軸③)</li> <li>• 令和2年度施設整備案件である量子生命科学拠点施設・設備の整備の一環として、SPring-8 の量研専用ビームラインに設置する生体高分子等の構造解析機器等の仕様検討、整備に着手。</li> <li>• 先端高分子機能性材料アライアンスでは、高崎研オープンセミナーにおいて、先端高分子機能性材料研究アライアンスセミナー(令和2年10月)をオンラインで開催し、機械学習による機能予測に関する最新の研究成果の発表や討論を実施。また、アライアンス会員企業を対象とした勉強会(令和3年3月)をオンラインで実施し、産業界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注力。(評価軸③)</li> <li>• 北陸先端科学技術大学院大学と連携協力に関する協定を締結。双方の先端研究施設・設備や研究開発力を総合的に活用することで、物質・材料・生物学等の分野における先導的研究を推進。</li> <li>• 標的アイソトープ治療の線量評価に関わる研究と情報交換を促進し、標的アイソトープ治療の発展に寄与することを目的としたオールジャパン体制を築くことを目指して、令和元年度に「標的アイソトープ治療線量評価研究会」を立ち上げ、高崎研が事務局として令和2年度に第1回標的アイソトープ治療線量評価研究会 Web 大会を計画・実施(参加者113名)。(評価軸③、評価指標①)</li> <li>• 加速器中性子を利用した RI 医薬品の研究開発に関して、DATE プロジェクトに参画し、東北大学、(株)千代田テクノル、住友重機械工業(株)と共同で、高強度加速器中性子源利用 RI 製造施設の整備に着手。(令和2年10月プレス発表)。</li> </ul>	
--	--	--	--	--	--

				<p>(評価軸③)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>連携重点研究制度を活用し、東北大学、筑波大学、京都府立大学、東京農業大学、農研機構、(株)フジタとの RI イメージングの共同研究を推進。また、群馬県農政部へのレクチャーや群馬県農業技術センターとの共同研究に向けたセミナーを開催するなど自治体との連携を強化。(評価軸③)</li> <li>アジア原子力協力フォーラム (FNCA) において、放射線育種プロジェクトリーダー及び放射線加工・高分子改質プロジェクト国内委員として運営に貢献。放射線育種プロジェクトにおいては、イオンビーム照射による育種開発を実施し、ベトナムでは、多収・良食味・病害抵抗性のイネ新品種「DT99」を開発。(評価軸③、評価指標①)</li> <li>バングラデシュ原子力委員会(耐塩性等の新規遺伝子同定研究、信州大学を含む3機関連携)との覚書(平成30年度締結)に基づいた連携協力を継続。また、中国科学院近代物理研究所(イオンビーム変異誘発作用に関する研究)と令和2年度に覚書を締結し連携を開始。(評価軸③)</li> <li>産学官連携として、「細胞機能発現とその計測を可能にするバイオデバイスの開発(東京都立大学)」などの72件の大学との共同研究、「量子ビームによるワイドギャップ半導体へのカラーセンター形成に関する研究(物材機構)」などの35件の国立研究開発法人等との共同研究、32件の民間企業との共同研究を実施。(評価軸③、評価指標①)</li> <li>各種学会や研究会等において、30件の国内会議招待講演、23件の国際会議招待講演(うち2件が国内開催、21件がオンライン開催)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。(評価指標①)</li> <li>群馬大学大学院、兵庫県立大学大学院、関西学院大学大学院の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、連携大学院生として8名、リサーチアシスタントとして13名、実習生として75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。このうち、リサーチアシスタント1名については、顕著な業績が評価され、所属大学における専攻内1位の九州大学総合理工学府賞を受賞するとともに日本原子力学会フェロー賞も受賞、また、兵庫県立大学からの実習生1名が同大学理学部同窓会優秀学生賞を受賞し、量研における優れた若手人材育成を裏付け。(評価指標①)</li> </ul> <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"> <li>論文数：216報(216)報【225報】(モニタリング指標③)</li> <li>TOP10%論文数：7報【12報】(モニタリング指標④)</li> <li>特許等出願数：31【45】、登録数：15【18】(モニタリング指標⑤)</li> </ul> <p>※【○】は令和元年度数値※(○)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>【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>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</p>	

			<p>・量子センシングや量子マテリアル等、国の量子技術イノベーション戦略に沿った研究開発を機能的に進めることが課題である。特色のある成果を創出できるよう、(次世代放射光も含めて) 量研が保有する多様な量子ビームプラットフォームを有効に活用することを期待する。</p>	<p>技術」として位置付け、量子センシング、量子マテリアルや量子コンピュータ開発に資する量子ビーム技術を開発し、先導的に利活用することにより量子ビームプラットフォームの有効活用を進める。</p> <p>具体的には、量子センシング研究における重要な量子ビームツールである電子線やイオンビーム技術を高度化するとともに、QST 未来ラボ等の枠組みを活用してレーザーイオン冷却研究を推進し、これをベースに大学、国研、企業との連携により量子センサの高度化等に繋がるナノメートル照準精度の単一イオン注入技術による NV センターの多量子ビット化や、量子コンピュータ開発に繋がる冷却イオンの量子状態操作の実現を目指す。さらに、SPring-8 と高輝度放射光の硬・軟 X 線の相補利用による表面・界面領域の電子構造、磁性・スピン状態等の解析を通じて量子マテリアル研究を推進するなど、多様な量子ビームプラットフォームの有効活用を図る。</p>	
			<p>・一方で、従来からの量子ビームに関する研究開発については、量子技術の新しい枠組みに現在直ぐに当てはまらないものであっても、その取組が継続されるよう配慮が必要である。</p>	<p>量研が保有する多様な量子ビームプラットフォームの有効活用の観点から、量子技術の新しい枠組みに現在直ぐに当てはまらない従来からの量子ビーム研究でも、各研究領域や分野の主要研究の一つとして定め、研究開発評価委員会からの評価や助言等を踏まえつつ、競争的研究資金の獲得支援、若手の人材育成、外部委員を含めた課題審査による透明性・公平性のある各施設のビームタイムの付与などを通じて、従来からの量子ビーム研究の取組が今後も継続される部門内マネジメントを実施する。</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>複数の拠点に跨がるいずれの領域・分野においても、現場の研究者のモチベーション向上を意識した運営がなされており、それが各領域・分野における研究成果の創出に繋がっていると評価できる。また、コロナ禍においても、これまでに比べて遜色のない研究成果が創出されており高く評価できる。特に、令和2年度は量子技術イノベーション戦略に沿って研究開発を展開し、外部資金も活用しつつ量子センサ技術について独自の研究成果を挙げるなど目に見える成果が早期に創出されていること、量子生命科学領域とも連携し成果の最大化に努めていること、さらに将来に向けて重要な若手研究者育成の取り組みを実施していることは評価できる。今後も、これまで通り、量子科学技術を推進する組織を目指し、適切なマネジメントが行われることを期待する。さらに、6名のトピックス研究講演者（発表タイトル「ナノ構造形成による窒化ガリウム中プラセオジムの発光収集効率向上」、「金属磁性体における X 線</p>	

				<p>磁気円偏光発光の理論」、「化学反応の新しいルート「ローミング過程」の可視化に成功」、「高純度炭素イオン生成のためのレーザー駆動イオン加速手法の開発」、「レーザー打音検査装置の道路トンネルにおける点検支援技術認定」、「体内に取り込まれたセシウムの動きが見える！」)は、それぞれの分野での重要な課題に取り組み、顕著な成果を挙げており、今後益々の発展が期待される。この他、次世代放射光施設整備開発センターは、施設の建設フェーズにあり、整備開発を着実に進めていることに加え、将来の利用実験開始に向けて着実に準備を進めており、特に高く評価できる。</p> <p>一方、順調に伸びてきていた特許出願数が大きく低下しており、量子ビーム科学の特徴を活かした先端研究、基礎研究を応用した社会実装を目指す研究開発などを更に展開し、成果の最大化をより推進することが望まれる。また、研究所及びセンターを跨いだ連携強化は重要であり、部門として目指す分かり易い目標を明確に示して部門全体に浸透させることが必要と思われる。</p> <p>アフターコロナでは、メンタル面などにおいてコロナ禍中での隠れた負の影響が現れる可能性があり、今後、きめ細かなマネジメント等の配慮が必要と思われる。</p> <p><b>【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】</b></p> <p>各領域・分野において、基礎科学としての重要な発見に加え、産業応用で革新をもたらす先端機能材料やレーザー技術の開発など、インパクトの高い革新に至る可能性のある優れた研究成果を創出し、コロナ禍においても積極的に成果を発信しており、総じて高く評価できる。例えば、量子材料・物質科学領域では、SiC 中複空孔のスピン制御、量子計測・センシングの高性能化に向けた新しい量子ビット創製など学術的インパクトが大きい成果を生み出しており、その存在感を高めている。また、超高感度放射光メスbauer分光法による鉄磁石表面の解析とそれに基づく磁気フリーデル振動の解明、福島復興再生に関連した大容量セシウム捕集装置による集中管理型水処理システムの構築など、それぞれ優れた特徴ある先進的研究の成果を創出している。また、量子光学領域では高強度テラヘルツ光誘起の水中光音響波発生の発見とそれを利用した細胞内タンパク質重合の断片化の解明、イオン加速における軽元素と重元素の加速機構の違いの解明、トンネルのロボット点検のための新規レーザー打音検査装置の開発・実装化、量子ビーム生物応用分野では農業や環境に有効な RI イメージング技術を活用したセシウムの動物及び植物の生体内動態解析、より広範ながんへの適用を目指す核医学治療用 <math>\alpha</math> 線放出核種 <math>^{211}\text{At}</math> 標識新規アミノ酸の開発、<math>^{127}\text{Cs}</math> によるセシウム体内動態の PET イメージング、マイクロビーム生物照射技術の確立とそれによる突然変異誘発機構解明など、それぞれの研究分野を先導する成果が創出されている。特に、レーザー打音検査という実用化に近いプロジェクトはベンチャー事業を立ち上げ社会実装を目に見える形で推進しており、インフラ検査という社会的インパクトの高い研究開発を進めていることは極めて高い評価に値する。</p> <p>一方、産業連携を進めているが、特許出願数が伸び悩んでおり、特徴ある先端研究に基づく知的財産の創出を推進することが望まれる。特許出願を積極的に行うためには研究者の意識付けと同時に何らかのインセンティブも必要である。また、査読付き論文総数が 220 報 (令和 3. 2. 15 現在) を越えたものの、そのうち TOP10%論文数</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>が約5%、インパクトファクターが5以上の論文数が8%に止まっているのが残念である。より高みを目指してほしい。さらに、我が国の量子技術イノベーション戦略を担う中心機関として国の施策に参加するのみならず、研究テーマを提案し先導することを期待する。QSTの施設はその存在自体で特異な立ち位置を持っているとの共通認識のもと、それを活かしてQSTならではの成果が創出されることを期待したい。</p> <p><b>【評価軸②：次世代放射光施設の整備やそれに必要な研究開発に着実に取り組んでいるか】</b></p> <p>基本建屋の設計が、光科学イノベーションセンターや業者との協議に基づき、順調に行われており、評価できる。電子銃システムの開発、蓄積リング加速器空洞の開発、軟X線分光器の技術開発が、いずれも順調に進んでおり、高く評価できる。実験ホールを非管理区域にしようとする取り組みは実に素晴らしく、ユーザーにとって大きなメリットがある。</p> <p><b>【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】</b></p> <p>量子科学技術を推進する組織を目指し、コロナ禍においても適切なマネジメントが行われている。現場の研究者のモチベーション向上を意識した組織運営もなされていて、そのことが各領域・分野における研究成果創出に繋がっていると評価できる。また、若手研究者育成の一環として、「さきがけ」、「ACT-X」、「創発的研究支援事業」、科研費等の外部資金の獲得推進、さらに研究成果の社会実装の推進など、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総じて適切に図られている。さらに、運営交付金が低迷する中、外部資金獲得によって研究費を確保されていることは評価に値する。</p> <p>量子ビーム科学部門の内部予算の運営費交付金のほぼ全てが、拠点の運営費（拠点を維持する固定経費と量子ビーム施設の運転経費で構成）に充てられていることを考えると、外部資金を中心とした研究推進の現状もさることながら、拠点運営の現状と将来計画についても外部メンバーを交えた議論が必要と考える。また、発足当初に比べ各組織間の連携に対する意識が薄れているように感じられるので、組織一体感の醸成に常に留意してほしい。さらに、研究成果の最大化を図る上で、個々の研究者のキャリアパスを明示することは重要であり、研究者のモチベーション向上にも結び付くと思われる。</p> <p><b>【その他】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>全体として非常に良い研究機関に発展している。研究組織としての使命を果たすことと、現場研究者のモチベーションの向上が可能な限り多くの一致点を見いだせるような取り組み（トップダウンとボトムアップのバランスを考慮した運営）に引き続き注力してほしい。</li> <li>6人の若手研究者の発表は特に印象に残った。ダイバーシティの観点からは女性研究者の発表を含めた方がよい。また、部門全体として、成果の最大化に向けてAI、MIをどう組み込むか、その体制をどう構築するかなど戦略的なビジョンや取り組みが必要である。</li> </ul>	
--	--	--	--	---	--

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• 研究費当たりの成果という観点を研究者に浸透させることは重要である。国の大きな予算を使っているという責任感を研究者が認識することで、研究者個々のキャリアアップのみならず、組織全体の発展にもつながると思われる。</li> <li>• 量子ビーム科学を支えているのは粒子加速器や放射光施設の存在が大きい。これら施設を維持・拡充していくのはもちろんであるが、高強度レーザーによる粒子加速器を軸にした研究開発は、その応用展開の裾野の広さや実用化、事業化が比較的早期に立ち上がる可能性が高く、しっかりと進める必要がある。また、次世代の高強度レーザーの開発ロードマップを描き、これを実現化する方策を積極的に検討してほしい。</li> <li>• 企業との連携を進めるための仕組みに関する記述（企業にはどのように働きかけているのか等）が不足している。国費を費やしているのだから、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る必要がある。</li> <li>• 高度な専門性は独自かつ強力な武器であるとともに、一方で広く普及する成果を創出するという観点では工夫を要する可能性がある。創出成果の普及では、本格的な社会実装のフェーズに入り始めたとき、そのマネジメントは極めて難しくなることから、組織のトップだけでなく、中堅の研究者も含めて対応体制について検討すべきである。</li> </ul>	
--	--	--	--	---	--

#### 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	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)	115 報 (115 報)		
TOP10%論文数（※）	—	3 報 (3 報)	7 報 (7 報)	4 報 (4 報)	2 報 (2 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	出願 8 件 登録 4 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	全て計画 どおり達成		
受賞数	—	17 件	12 件	14 件	9 件	22 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（千円）	34,659,391	26,063,621	24,686,344	24,186,416	23,559,595			
決算額（千円）	40,432,807	29,172,511	27,679,257	30,881,075	34,850,251			
経常費用（千円）	19,908,312	19,781,339	36,284,248	52,341,351	42,164,804			
経常利益（千円）	1,991	△61,541	△87,915	△60,019	△107,327			
行政コスト（千円）	—	—	—	59,053,231	46,401,518			
行政サービス実施コスト（千円）	16,656,710	18,478,803	15,650,359	—	—			
従事人員数	376	370	354	359	365			

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2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.(6) 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.(6) 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.(6) 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.(6) 核融合に関する研究開発</p>	<p>【評価の根拠】</p> <p>評価軸①:年度計画で設定した業務を着実に実施し、中長期計画の達成に向け順調に進んでいる。さらに、以下に示す年度計画を上回る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。</p> <p>○ITER計画:コロナ禍において、重要機器の国際調達を完遂</p> <p>FOAK(First of a kind:世界初、唯一無二)機器の困難な開発に加えて、コロナ禍において日欧間での移動の制限により工程に大幅な遅延が生じITER計画に重大な障害が発生する恐れがあったが、遠隔での技術管理体制を構築し、遅れを取り戻し計画通りに遂行した。他の研究開発の遠隔技術管理にも適用可能な方法論を提示しており、大きな意義を有する成果である。(評価指標①)</p> <p>○JT-60SA計画:コロナ禍での、初ECRプラズマを達成</p> <p>コロナ禍において、狭隘箇所での密集作業を避ける綿密な工程計画や個別/都度の試験で手戻りを防ぐ品質管理、欧州製機器の調整においては、迅速に遠隔での技術支援体制を整える等の様々な創意工夫により機器整備を完了するとともに、精緻な機器の大規模集合体であるト</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</p>							<p>カマク装置に対して、リーク試験や超伝導コイル冷却試験を通して無事超伝導状態を実現するとともに、初 ECR プラズマ生成を実現した。</p> <p>(評価指標①)</p> <p>○炉心プラズマ研究 乱流揺動に関する可視化に関わる研究では、他のモデリング、シミュレーションに広く応用が期待できる新しい発想の手法に基づいており、特に顕著な成果を創出した。</p> <p>(評価指標②)</p> <p>○リチウム回収及びベリリウム精製:脱炭素社会や資源リサイクルに繋がるスピノフ ベリリウム精製やリチウム回収に関する技術開発の成果は核融合技術への貢献のみならず、他分野への波及効果も非常に大きく、極めて顕著な成果である。(評価指標②、モニタリング指標④)</p> <p>○IFMIF-EVEDA 計画 コロナ禍に対応し、欧州からの加速器の運転への遠隔参加を可能とするシステムを構築して、長パルス重陽子ビーム試験を開始した。(評価指標①)</p> <p>○テストブランケット計画 割当ポート削減時においても、日本が唯一提案する 水冷却固体増殖方式の TBM 計画が国際的にも認められ、初期の 4 つの計画の 1 つとしてそのまま公式に選択された。(評価指標①)</p> <p>○IFERC 計画:炉内トリチウム蓄積量の根拠データの取</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>界の有識者などが参加する核融合エネルギーフォーラム活動等を通して、国内意見や知識を集約して ITER 計画及び BA 活動に取り組むことにより国内連携・協力を推進し、国内核融合研究との成果の相互還流を進め、核融合エネルギーの実用化に向けた研究・技術開発を促進する。</p>				<p>得等（評価指標①）</p> <p>評価軸②：人材育成では、「国際トカマク物理活動（ITPA）」について、令和2年度、量研は3名の職員を議長として送り出した。後に続く人材の育成やポジションの継承が期待される。（評価指標②）</p> <p>【課題と対応】 コロナ禍の不測の事態においても ITER 計画のスケジュールの達成及び ITER 機構への人材派遣のための支援強化が急務であり、これに継続して取り組む。具体的には、引き続き、遠隔での検査や作業指示等の工夫を重ね、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進めるとともに、SNS や人材探索等の一層の活用等を通じて ITER 機構の更なる日本人職員増強を図る。 日欧間の人的移動が制限される中、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、令和2年度から開始した BA フェーズⅡにおいて、日欧実施機関で密接に協力して、JT-60SA の統合試験運転と装置増強、原型炉設計・R&amp;D 活動及び原型加速器の長パルス運転を推進する。 重要な課題である人材育成やアウトリーチ活動については、継続的に取り組んでいく。具体的には、人材育成に</p>
<p>1) ITER 計画の推進</p> <p>ITER 協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、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。</p>	<p>1) ITER 計画の推進</p> <p>ITER 協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、大学、研究機関、産業界等との協力の下、国内機関としての業務を着実に実施する。また、実験炉 ITER を活用した研究開発をオールジャパン体制で実施するための準備を進める。</p>	<p>1) ITER 計画の推進</p> <p>「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</p>		<p>1) ITER 計画の推進</p> <p>ITER 協定に基づく国内機関として、国際的に合意した事業計画に基づき我が国が調達責任を有する機器の製作や設計を着実に進めるとともに、ITER 機構の建設統合活動を支援した。また、各種技術会合や共同プロジェクト調整会議（JPC）を通じて、ITER 計画の円滑な運営に貢献した。加えて、核融合エネルギーフォーラムを活用して国内意見の集約を行うとともに、我が国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。</p> <p>特にコロナ禍で作業や国外機関間の移動に大きな制約が発生したが、遠隔による新たな技術管理体制の確立などにより、困難を克服した。その結果、特にトロイダル磁場コイルの製作ではサイトまでコイルを輸送し（計3機）、予定どおりに ITER の組立て開始が可能となり、また、中性粒子入射加熱装置用高電圧電源の調達では技術的最難関の100万ボルト出力試験の開始を可能とするなど、計画どおり遂行し、日本の突出した貢献度の高さを国際的に示した。同時に、予期しない危機が発生した場合にプロジェクト遂行を可能とする対応策を導出することができた。（評価軸①、②、評価指標①、②、モニタリング指標①）</p>	<p>得等（評価指標①）</p> <p>評価軸②：人材育成では、「国際トカマク物理活動（ITPA）」について、令和2年度、量研は3名の職員を議長として送り出した。後に続く人材の育成やポジションの継承が期待される。（評価指標②）</p> <p>【課題と対応】 コロナ禍の不測の事態においても ITER 計画のスケジュールの達成及び ITER 機構への人材派遣のための支援強化が急務であり、これに継続して取り組む。具体的には、引き続き、遠隔での検査や作業指示等の工夫を重ね、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進めるとともに、SNS や人材探索等の一層の活用等を通じて ITER 機構の更なる日本人職員増強を図る。 日欧間の人的移動が制限される中、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、令和2年度から開始した BA フェーズⅡにおいて、日欧実施機関で密接に協力して、JT-60SA の統合試験運転と装置増強、原型炉設計・R&amp;D 活動及び原型加速器の長パルス運転を推進する。 重要な課題である人材育成やアウトリーチ活動については、継続的に取り組んでいく。具体的には、人材育成に</p>

		<p>を果たす。</p> <p>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。</p>		<p>a. ITER 建設活動</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>トロイダル磁場(TF)コイルの製作では、全ての号機の製作を継続し、第1号機のITERサイトへの輸送を完了し、2機目の製作及びITERサイトへの輸送を完了した。また、3機目の製作も完了しITERサイトへ出荷し、4機目の巻線部とコイル容器の一体化を完了した。コロナ禍においても、遠隔で行う試験検査体制を構築して製作工程を維持、人類初で唯一無二の機器(FOAK 機器:First Of A Kind)についての量産技術を確立した。物流混乱の中、サイトまで輸送し、予定どおりにITERの組立て開始が可能となり、式典の開催を可能にし、日本の突出した貢献度の高さを国際的に示した。これらは、想定外の困難を克服した成果である。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①)</li> <li>TFコイル構造物の製作では、令和元年度までに製作を完了した10機分を除く9機の製作を継続し、欧州向け3機分、日本向け2機分の製作が完了した。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①)</li> <li>中性粒子入射加熱装置(NB)用高電圧電源の調達では、イタリアに建設中の実機試験施設(NBTF)において、本調達の技術的最難関である日本調達の高電圧部機器と欧州調達のインバータと制御機器を全て接続し、全3段階の統合試験のうち最終段階となる100万ボルト出力試験を開始した。令和2年度中の試験開始を順守するため、コロナ禍で現地出張が制限される中、遠隔指示によるイタリアのスタッフの技術指導體制を構築し、新たな技術管理体制を確立した(想定外の困難を克服した成果)。また、ITER用高電圧電源部の構成機器に必要な品質を分析・検討し、機器ごとに品質クラスを設定することを提案しITER機構の合意を得た。これにより、圧力容器製作において、第三者認証が不要となり、製作時の品質管理軽減とコスト削減に繋がる大きな成果を得た(計画以上の成果)。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①)</li> <li>高周波加熱装置の製作では、ジャイロトロン3機目及び4機目の性能確認試験を行い、定格運転条件での長パルス動作試験、繰返し動作試験、電力変調運転試験に成功し、要求条件を全て満足することを確認して、ITER機構への輸送準備が完了した。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①)</li> <li>ブランケット遠隔保守機器では、ITER機構から提示された保守時の真空容器内環境を湿潤化(従来乾燥空気環境であったところ、最大相対湿度25%)する新たな要求条件に基づき、影響を受ける機器の成立性を確認するための基本設計を進め、大きな設計条件変更にも関わらず設計条件を満たす設計案を当初計画どおりに令和2年度内に確立した。この設計案について、平成30年度にITER機構長が設置した事業チーム(ITER機構、量研、調達メーカーから構成)においてレビューを行い、今後この設計案に基づいて最終設計を開始できるとの共通理解を得た。ITER機構による大きな要求条件変更であり、材料の大幅変更を伴う設計変更ながら調達を進めることができることを計画どおり示した。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①)</li> <li>計測装置の開発では、マイクロフィッションチェンバー真空容器内機器の最終設計レビューの技術課題を全て解決し、ポロイダル偏光計は回帰反射鏡の最終設計</li> </ul>	<p>については、共同研究、オンサイトラボや日欧共同でのJT-60SA国際スクールを活用して、国際協力プロジェクトを先導する人材を育成する。アウトリーチ活動については、プレス発表等の情報発信数の増加に取り組むとともに、全日本で進める核融合エネルギーに関するアウトリーチヘッドクォーターと密に連携して理解増進活動の強化を図る。</p>
--	--	---	--	---	--

		ITER 機構が実施する統合作業を支援する。		<p>レビュー会合を開催し、周辺トムソン散乱計測装置はビームダンプの設計を最終化し、ダイバータ不純物モニターは ITER 環境における光学素子の耐熱性や耐放射線性に関する試験等を実施し、ダイバータ IR サーモグラフィーは測定精度を向上させる新手法を開発し、それぞれ設計活動を計画どおりに進めた。さらに、当初計画を上回る成果として、マイクロフィッションチェンバーで開発した高精度な「銅コーティング技術」は特許出願（特願 2020-137794、令和 2 年 8 月 18 日出願）を行い、ポロイダル偏光計用遠赤外線レーザーは必要値 0.6W を上回る世界最高レベルの 0.9W の高出力発振を達成し、ダイバータ温度を ITER ダイバータ赤外サーモグラフィー装置によって高精度で計測するための新手法（2 重 2 波長法）を考案した。2 重 2 波長法は、ITER のみならず、今後世界の多くの装置に適用でき、核融合以外の分野（溶鉱炉、火力発電所の燃焼監視）にも広く高温物体の温度測定に応用できる画期的な新手法であり、この成果は、プラズマ・核融合学会 第 37 回年会「若手学会発表賞」を受賞した。（評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ダイバータの製作では、外側垂直ターゲット製作に使用する実機用材料の調達に計画どおり着手するとともに、実規模プロトタイプ支持構造体に使用する鍛造ブロック（2 カセット相当分）の製作を計画どおり完了した。また、実規模プロトタイプの製作に計画どおり着手するとともに、外側垂直ターゲット製作に必要な認証試験及び製作精度確認試験を進めた。また、高熱負荷試験でのタングステン表面の損傷と材料データ（結晶粒度番号、硬さ）との関係を製造ロット別に明らかにした。今後の量産化を見据え、材料段階からスクリーニングして品質を確保したうえで試験検査工程を合理化しうる見通しを得たことは計画を上回る成果である。（プラズマ・核融合学会 第 37 回年会「若手学会発表賞」を受賞）（評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①）</li> <li>トリチウム除去システム（DS）の開発では、ITER 機構と量研の共同調達チームによる設計活動を継続するとともに、DS を IO と日本が共同調達するための規定修正・追加のための調達取決めの 3 回目の改正を令和 2 年 12 月に実施した。また、8 年間にわたって DS 性能確認試験として、フランス規制当局の求めに応じて実施してき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を計画どおりに確認するとともに、令和 3 年度の統合性能確認試験開始に向けて試験装置の整備を進めた。（評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①）</li> <li>32.4 人月を ITER 機構に派遣するとともに、829 件の会合に延べ 3,014 人を遠隔参加させることにより、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）</li> <li>ITER 機構のプロジェクト管理部門と密接に連携して、組立方法の最適化手法などの議論に参加し、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 32.4 人月のリエゾン派遣を行い、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）</li> </ul> <p>&lt;特記事項&gt;  ○外部表彰：4 件  • 令和 2 年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞 開発部門[令和 2 年</p>
--	--	------------------------	--	--

			<p>4月] 「イーター中心ソレノイド用超伝導導体の開発」により、令和2年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞 開発部門を受賞した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NIBS2020 award [令和2年9月] 第7回 負イオン源・ビーム源国際シンポジウム NIBS2020 にて、「核融合炉用長パルス大強度負イオンビーム加速器の開発」の業績により NIBS2020 賞を受賞した。</li> <li>• 日本原子力学会核融合工学部会賞 [令和2年9月] 日本原子力学会秋の大会における核融合工学部会全体会議にて、「ITER 遠隔保守装置における故障事象の特定及びレスキュー技術の確立」により、核融合工学部会賞を受賞した。</li> <li>• プラズマ・核融合学会 2020年度 若手学会発表賞 [令和2年12月] 「2重2波長法:ITER ダイバータ赤外サーモグラフィーのための超広温度範囲サーモグラフィーの新手法」、「ITER ダイバータ外側垂直タングステン の量産化に向けた性能評価」により、若手学会発表賞を受賞した。</li> </ul>	
b. ITER 計画の運営への貢献 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。	b. ITER 計画の運営への貢献 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 機構と全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。	b. ITER 計画の運営への貢献 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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、さらに、各種技術会合に延べ3,014人参加させた。ITER 機構と一体化した ITER 計画の推進に貢献するために、JT-60SA の経験を有する量研及び我が国産業界の専門家等を ITER 機構へ32.4人月のリエゾン派遣と、ITER プロジェクト・アソシエイツ制度 (IPA) を活用し、ITER 機構へ令和元年度の36人月を超える90.5人月の IPA 派遣を行った。(評価軸②、評価指標②)</li> <li>• ITER 計画に対する我が国の人的貢献の窓口として、令和元年度に引き続き、日本国内での ITER 機構の職員公募の事務手続きを行い、邦人専門職員として新たに2人が着任し、合計31人となった。職員公募情報の効果的な周知と転職支援を目的とした、職員公募に関する登録制度については、オンラインターゲット広告や核融合フォーラムを積極的に活用し、新たに361名の登録者を得て992名となり、大きく増えた。(評価軸②、評価指標②)</li> <li>• 国民の理解をより深めるため、ITER 機構職員を目指す邦人に向けて説明会の開催、学会等での ITER 計画の説明展示、学会発表、雑誌及び学会誌等への発表及び SNS による情報発信や Google 広告、Youtube 広告等により、ITER の建設に関する情報の積極的な公開・発信を行った。(評価軸②、評価指標②)</li> <li>• ITER 機構にて開催された、組立開始式典のライブ中継に合わせて、東京事務所にてプレス説明会及び上映会を開催し、NHK やテレビ朝日にてニュースや ITER の解説として放映されるとともに、毎日新聞、読売新聞等の新聞各紙に取り上げられた。(評価軸②、評価指標②)</li> <li>• ITER 機構からの業務委託の連絡窓口として、ITER 機構が研究機関及び企業に対して募集した33件の業務委託について、それぞれ国内向けに情報を発信した。(評価軸②、評価指標②)</li> </ul>		
c. オールジャパン	c. オールジャパン	c. オールジャパン体制の構築		

	<p>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>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>		<ul style="list-style-type: none"> <li>オールジャパン体制での ITER の建設活動として、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、ITER 関連企業説明会、国内機関企画の職員募集説明会、国内機関企画の那珂核融合研究所（以下「那珂研」という。）見学会を開催した。また、産業界及び国際機関から新たに3名（含む内定者）の ITER 機構職員採用を支援した。さらに、産業界から新たに4名の IPA を派遣し、統合作業に関する産業界との情報・経験の蓄積の強化を図った。（評価軸②、評価指標②）</li> <li>核融合エネルギーフォーラムを活用して、ITER に関わる産官学に跨る意見集約として、ITER 理事会（IC）の諮問組織である科学技術諮問委員会（STAC）に係わる技術的件について、国内機関の技術検討を踏まえ、国内専門家や産業界などの意見を集約して、第26回 STAC での議論へ効果的に反映した。また、傘下の ITER 科学・技術意見交換会を通じて、幅広い国内専門家からの意見聴取を積極的に実施した。（評価軸②、評価指標②）</li> </ul>	
<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</p>	<p>2) 幅広いアプローチ活動を活用して進める先進プラズマ研究開発</p> <p>BA 協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、BA 活動におけるサテライト・トカマク計画事業を実施機関として着実に実施するとともに、国際約束履行に不可欠なトカマク国内重点化装置計画（国内計画）を推進し、両計画の合同計画である JT-60SA 計画を進め運転を開始する。ITER 計画を支援・補完し原型炉建設判断に必要な技術基盤を構築するため、炉心プラズマ研究開発を進め、JT-60SA を活用した先進</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 計画等を進める。</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>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を推進し、両計画の合同計画である JT-60SA 計画等を進めた。（評価軸①、評価指標①）</li> <li>JT-60SA 計画を進める中で得られた研究成果については、5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た（36件の外部発表、うち原著論文7編）。また、JT-60SA 計画に関する進捗についても国民に向けて広く広報しており、令和2年4月22日に報道機関に JT-60SA を公開した際に6社で報道されるとともに、令和2年10月25日の一般向け施設公開の様子が NHK で報道された。（評価軸①、モニタリング指標②）</li> </ul>	

<p>る人材育成に取り組む。</p>	<p>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>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、JT-60SA 本体付帯設備の整備を完了するとともに、実験運転に向けた装置増強のための調達機器の設計・協議を進め、整備に着手する。</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、実験運転に向けた装置増強のための調達機器の設計・協議を進め、計画どおり整備に着手した。JT-60SA 本体付帯設備の整備については、新型コロナウイルス感染対策により狭い空間での作業効率が低下し、さらに欧州専門家の来日が困難になる中で、量研職員立会いの下で3直体制による24時間作業を継続し、欧州との遠隔情報交換手段を工夫することで、令和2年10月末に完了させた。作業への安全教育を徹底するとともに、JT-60改修作業部会、作業安全担当者会議、部長巡視、所長巡視等の機会を通して安全文化の醸成に努め、人身事故無く作業を完遂した。(評価軸①、評価指標①)</p>	
	<p>② JT-60SA 運転のための保守・整備及び調整 JT-60SA で再使用する 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 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。統合試験運転を実施するために必要な、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。</p>		<p>② JT-60SA 運転のための保守・整備及び調整 ○ JT-60SA で再使用する電源、本体、加熱、計測等既存設備の点検・保守・改修を実施するとともに、電源、本体、加熱、計測等の設備に含まれる再利用機器の保守・整備を実施した。(評価軸①、評価指標①) ○ 電源システムでは、電動発電機の点検整備、操作用配電設備・非常用電源の点検・保守、ブースター電源用直流電源の点検整備、加熱用電動発電機用遮断器の整備等を実施した。本体システムでは、圧縮空気供給設備第2種圧力容器の法令点検、真空排気設備・一次冷却設備チラーユニットの法令点検、電気工作物の法令点検、二次冷却設備水処理フィルタの点検、ガス循環設備非常用ブロワ駆動冷却水の整備、P1 共通架台の整備、一次冷却設備の整備、一次冷却設備用配管の改造等を実施した。加熱システムでは、RF 電源設備の定期点検、RF 用超伝導マグネットの保守、RF 一次冷却設備循環系の保守、NBI 用真空系の点検、冷媒循環設備の He 液化冷凍機の各設備備品の健全性確認、RF 用導波管機器の敷設・調整や計測等を実施した。計測システムでは、計測分電盤の点検保守、YAG レーザーの点検保守、可視・赤外カメラの整備等を実施した。(評価軸①、評価指標①) ○ 加熱及び計測機器等を JT-60SA に適合させるための開発・整備では、RF 一次冷却設備の設計検討、RF データ収集系の構築、長パルス・高密度負イオン生成試験、正イオン源の整備、中性子計測の整備等を実施した。(評価軸①、評価指標①)</p>	

	<p>③ JT-60SA の運転 ①及び②の着実な実施を踏まえ、JT-60SA の運転を開始する。</p>	<p>③ JT-60SA の運転 JT-60SA の、初プラズマ生成を含む統合試験運転を実施する。日欧研究者による研究協力を進めるとともに、日欧研究者で構成される実験チームの発足準備を進める。</p>		<p>③ JT-60SA の運転</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 統合試験運転では、真空容器とクライオスタットが予測どおりに排気できることを確認するとともに、当初予定より 6 日間短い期間で計 530 ヶ所のリーク試験を完了した。その後、真空容器を 50℃に維持するベーキングと超伝導コイルの冷却試験を開始し、令和 2 年 11 月末に全ての超伝導コイルが超伝導状態に転移した。この時、機器の冷却収縮が計画どおりであることを確認し、トカマク全体設計の妥当性を確認した。コロナ禍のために欧州専門家の来日が困難になる中で、欧州からの遠隔サポートを得ることにより超伝導コイルの通電試験を進め、当初計画どおり、令和 3 年 3 月に ECR プラズマ生成に成功した。その後、超伝導コイルの電路に不具合が生じ、統合試験運転を中断した（令和 3 年 3 月 31 日時点においても中断中）。また、ITER 機構との協力を積極的に進め、ITER 機構からの専門家を受け入れるとともに定期的にテレビ会議を開催し、組立で得た具体的知見・教訓に加え、統合試験運転の要領や結果の情報を提供した。（評価軸①、評価指標②）</li> <li>○ JT-60SA の物理研究に関して、定期的なテレビ会議を活用した議論や日欧研究者で構成される実験チームの発足準備により議論を深め、日欧の研究協力を押し進めた。実験チームに関しては JT-60SA 品質保証システム文書を日欧で基本合意した。（評価軸①、評価指標②）</li> </ul>	
	<p>b. 炉心プラズマ研究開発 ITER 計画に必要な燃焼プラズマ制御研究や JT-60SA の中心的課題の解決に必要な定常高ベータ化研究を進めるとともに、統合予測コードの改良を進め、精度の高い両装置の総合性能の予測を行う。また、運転を開始する JT-60SA において、ITER をはじめとする超伝導トカマク装置において初期に取り組むべきプラズマ着火等の炉心プラズマ研究開発を進める。</p>	<p>b. 炉心プラズマ研究開発 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、JT-60SA におけるプラズマ着火や制御等の研究開発を進める。これらにより、ITER の燃焼プラズマ実現や</p>		<p>b. 炉心プラズマ研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ JT-60 を主とする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や JT-60SA におけるプラズマ着火や制御等の研究開発に取り組み、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（61 件の外部発表、うち原著論文 23 編）。（評価軸②、モニタリング指標②）</li> <li>○ 物理モデルの精緻化及びコードの改良に関しては、従来、計算結果の数値の変化から研究者が経験に基づき飽和状態か否かを判断していた乱流飽和過程を視覚的に捉えるという全く新しいアプローチに着手した。基本モデル検討を目指した当初の想定を超え、乱流状態の特徴を 99.9%の正答率で捉えることができる機械学習モデルを得たことは、顕著な成果である。（評価軸②、評価指標②）</li> <li>○ 不純物が主プラズマ中心部に蓄積する物理機構は「新古典輸送」によって引き起こされていると考えられてきた。これまでの研究では、電子の粒子束は無視できるほど小さく、不純物の内向き輸送とバルクイオン（水素イオン）の外向き輸送が釣り合う、との仮定の下にモデル化が行われてきた。プラズマと電磁場を自己無撞着に扱うことが可能な TASK/TX コードを不純物を含めて計算できるよう拡張し、詳細に検証した。その結果、電子の粒子束は無視できるどころか支配的であると示し、従来の仮定を覆す結果を得た。この電子の粒子束の影響でバルクイオンの向きも内向きになるなど、粒子束バランスの理解を塗り替えた。炉心プラズマにおける重要課題である不純物蓄積の機構のより深い理解に繋がり、JT-60SA や ITER・原型炉の性能予測の精緻化に大きく貢献する成果を得た。（評価軸②、評価指標②）</li> </ul>	

		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。		○ 他装置における研究については、DIII-D (米)、KSTAR (韓)、等のデータ解析や実験参加の議論を行った。KSTAR 実験については、高周波を用いた壁洗浄データ実験及び外乱磁場を用いた MHD 実験に遠隔で参加した。(評価軸②、評価指標②)
	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。	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。		c. 人材育成 ○ トカマク炉心プラズマ共同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、国際協力等を活用したデータ解析等を行うことにより人材育成を行った。東京大学をはじめとする 5 大学が設置したオンサイトラボで 86 人日の利用実績を得るとともに、新たに核融合科学研究所と協定を締結した。JT-60SA 国際核融合スクール開設の議論を進めた。ITER 機構が主催する国際トカマク物理活動では、7つのトピカルグループのうち3トピカルグループの議長を量研職員が担うなど、国際的な研究活動を主導した。(評価軸②、評価指標②)
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  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。	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  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。	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  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。		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 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。
	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	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		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 ①IFERC 事業 ○ 原型炉設計対応の R&D 原型炉 R&D では、低放射化フェライト鋼のデータベース整備、核融合中性子照

<p>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>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、原型炉設計対応の材料データベース、材料特性ハンドブックの整備 (照射、腐食データを含む。)、核融合中性子照射効果予測技術の基盤構築を進める。原型炉設計活動としては、安全性解析、炉内機器や加熱・電流駆動システムの検討等を実施する。ITER 遠隔実験センターでは、他の BA 事業や ITER 機構との協力を進める。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、日欧共同研究プロジェクト等への計算資源の提供を行うとともに、シミュレーション研究を推進する。</p>		<p>射小効果予測技術開発、ベリリウム金属間化合物及びトリチウム化合物の共存性評価を進めるとともに、原型炉構造材料、機能材料に関するデータ整理を継続した。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、日欧共同でのプレスリリースを行った。これらの成果により、年度計画を上回る成果を達成した。(評価軸①、評価指標①)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>低放射化フェライト鋼 原型炉設計用材料特性ハンドブック整備のため、BA フェーズ II 計画を立ち上げ、日欧共通の課題整理に基づき詳細作業計画を定めた。また、材料試験を継続し、材料基準値の設定を進めた。特に、線形摩擦接合法による継手強度が母材相当であることを初めて明らかにし、構造設計への新たな選択肢を得た。さらに、銅合金の高温高圧水腐食データを新たに取得し、原型炉ダイバータ用冷却水条件の絞り込みが進展した。</li> <li>中性子増倍材、トリチウム増殖材 増殖機能材である中性子増倍材とトリチウム増殖材の微小球混合充填の原型炉ブランケット設計における増殖機能材の両立性評価を実施した。令和2年度は、中性子増倍材は既存材のベリリウム (Be) と先進材の Be<sub>12</sub>V と、先進トリチウム増殖材の LTZO (Li 添加型チタン酸リチウム (Li<sub>2+x</sub>TiO<sub>3+y</sub>) にジルコン酸リチウム (Li<sub>2</sub>ZrO<sub>3</sub>) を 20% 混合した材料) の両立性試験を実施し、5年のブランケット交換時に、1173K では反応層厚さが Be では 2000μm になるが、Be<sub>12</sub>V では数十 μm 程度と予想され、Be<sub>12</sub>V の優れた両立性を明らかにした。</li> <li>トリチウム安全取扱技術 トリチウムとベリリウムの同時取扱いが可能な世界有数の施設である六ヶ所研原型炉 R&amp;D 棟の特徴を生かし、欧州の核融合実験装置 JET の真空容器保護タイル試料や JET 炉内金属ダストの分析を、日本及び欧州の研究機関・大学との共同研究により核融合炉内のトリチウム滞留量の評価を進めた。JET 炉内ダスト粒子中のトリチウムの滞留に関し、電子マイクロプローブによって決定されるダスト元素組成分析画像とイメージングプレート法により分析したトリチウムの濃度画像を重ね合わせる新たな微量分析法により、トリチウムの滞留量は、ダスト元素の組成により大きく異なり、炭素、ベリリウム、タングステンの順に低下することを明らかとした。これまでの研究結果の総括に関するプレス発表を日欧共同で実施した。本成果は、ITER の炉内でのトリチウムの蓄積に関する計算モデルの改良や評価値の信頼性の向上に繋がり、ITER の安全管理に大きく貢献するものであり、この間の成果の一部は、ITER の炉内トリチウム含有ダストの蓄積量制御手法の検討で参照されている。</li> </ul> <p>○ 原型炉設計活動 原型炉設計では、原型炉概念設計を継続して実施し、令和2年度は特に冷却水漏洩事象に対する安全性解析コードのベンチマーク、トロイダル磁場コイル設計、増殖ブランケット冷却管での圧損評価、中性粒子ビーム入射システムのビーム偏向特性、発電系の改善等において重要な成果を得た。(評価軸①、評価指標①)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全性解析コードのベンチマーク 冷却水漏洩事象を対象として安全性解析コード (MELCOR と TRAC) のベンチマー</li> </ul>	
---	--	--	--	--

				<p>クを実施し、タブチャードディスク破断後の高温蒸気の排出過程の違いが真空容器ピーク圧力の到達時間に影響していることを同定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <p>・ 矩形導体を用いた TF コイル概念の検討</p> <p>現在の原型炉超伝導 TF コイルでは、ITER で得られる技術基盤を最大限に活かすという観点から、ITER-TF コイルと同様にラジアルプレート (RP) を用いた設計を主案としているが、ITER より大型化する原型炉では製作コストに課題があった。令和 2 年度は製作性簡略化やコスト低減を考慮した矩形導体方式の検討に着手し、コイルケース最適化や長方形ジャケットの採用により同方式の課題であったターン絶縁の層間剪断応力を 63.3MPa から 47.2MPa へ大幅に低減できることを明らかにし、応力最大値を ITER 程度まで低減することに見通しを得た。</p> </li> <li> <p>・ TF コイル用極低温構造材料の開発</p> <p>現在設計中の原型炉超伝導コイルでは、ITER での技術開発をベースとして、液体ヘリウム温度 (4K) における 0.2%耐力を 1,200 MPa (ITER では 1,000 MPa) として設計を進めているが、TF コイル容器の肉厚は ITER の約 2 倍であり、さらなる高強度化が必要である。令和 2 年度は、候補材料の一つである XM-19 材に対して、室温、77 K、4 K においてそれぞれ 16 本の引張試験を行った。4 K での 0.2%耐力の平均値は 1,340 MPa (標準偏差 54 MPa) となり、現在設計で使用している 0.2%耐力 1,200 MPa は、既存鋼種でも達成可能であることを示した。</p> </li> <li> <p>・ 増殖ブランケットモジュールへの流配の検討</p> <p>原型炉では主にプラズマ周りに配置するブランケットモジュール (BM) の内部を流れる冷却水で熱を回収して発電する。各 BM での発熱量はプラズマを見込む立体角の違いにより分布を持つため、異なる発熱量を回収するために各 BM へ接続する枝管の径を調整し必要流量を分配するように設計する必要がある。令和 2 年度は、マニフォールド配管及び枝管の圧力損失を抵抗値に見立てた 1 次元回路方程式により、各 BM に必要流量を分配するために枝管部で負荷する圧力損失を評価した。</p> </li> <li> <p>・ 原型炉 NBI に向けたコイルによるビーム偏向入射の検討</p> <p>原型炉 NBI システムでは、負イオン源での中性子線量が高くなり磁石や絶縁材の性能劣化、SF6 絶縁ガスの電離による絶縁不良などが課題であるため、偏向磁場により大面積の負イオンビームを一様に曲げて入射するシステムを検討した。扇形に近いコイル形状を採用することで 70kAT の起磁力によりイオンを 26.5° の角度で曲げ、コイルから 20m 先で 0.49m x 0.36m の範囲に集束できることを明らかにした。これにより負イオン源への高速中性子入射の抑制の可能性を示した。</p> </li> <li> <p>・ ダイバータ銅合金配管系の排熱を有効利用し総発電量を改善</p> <p>原型炉ではブランケットとダイバータ F82H (低放射化フェライト鋼) 配管系を発電 (~300°C) に利用するが、ダイバータ銅合金配管系は熱 (~200°C) の有効利用が未検討であった。そこで発電量の改善を目指し、抽気タービン各段の抽気によるタービンの給水加熱の代わりにダイバータ銅合金配管系の熱を利用する方式を提案し、原型炉の総発電量を従来の 674MW から 711MW へ増大</p> </li> </ul>	
--	--	--	--	--	--

				<p>できる概念を構築した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原型炉の着火シナリオの検討 検討中の原型炉は、ITER よりも大きいため周回電場が小さく、導体シェル導入による渦電流の影響があるためプラズマ着火が困難になる。原型炉の超伝導コイル設計と整合するオーミック着火シナリオとして初期励磁から breakdown、burnthrough を経てリミタ配位の初期平衡形成までの検討を行った。典型的なシナリオ（時刻 0.3 秒までに breakdown と burnthrough を経て時刻 1 秒に <math>I_p=0.24\text{MA}</math> のリミタ配位）において、CS コイルと PF コイルの電流値と電圧値は全て設定した許容値以内に収まっていることを確認した。</li> </ul> <p>○ ITER 遠隔実験センター（REC） ITER 遠隔実験センターでは、ITER 機構と協力の手続きを進めるとともに、IFMIF/EVEDA 事業と協力し、原型加速器の実験・運転データを安全に欧州の研究機関へ転送するシステムを構築するなどの目標を上回る成果を達成するとともに、新型コロナウイルスによる IFMIF/EVEDA 事業の遅延の回避を支援した。また、サテライト・トカマク計画事業でのデータ共有システムに対して IFERC-REC によるレビューを行い、セキュリティ対策の改善のためのコメントを行った。さらに、情報研及び核融合研との共同研究により、LHD データストレージ（岐阜）から高速データ読み出し、高速転送（欧州、米国経由の世界一周経路）し、REC ストレージ（青森）へ高速書き込みまでの一連の処理（約 8 Gbps のスループット）を国際ネットワークの実環境での試験に成功し、初期の ITER 全データの REC への複製の実行可能性を示した。（評価軸①、評価指標①）</p> <p>○ 計算機シミュレーションセンター（CSC） スーパーコンピュータシステム Japan Fusion Reactor Simulator 1（JFRS-1）の計算機資源の 50%を日欧による CSC 活動のために提供した。IFERC 事業の下の合同配分委員会で日欧の 31 のシミュレーションプロジェクトに JFRS-1 の計算機資源を配分し、シミュレーションプロジェクトを推進した。また、日欧で開発を進めているトカマク周辺プラズマシミュレーションコードについて、ダイバータ配位において乱流抑制効果のある電場成分を精密に計算できるよう拡張を行った。欧州実施機関と高性能計算機フォローアップ会合を 4 回開催し、最新の計算機技術、研究活動等に関する情報交換を行うとともに、加速演算器（GPU）の利用に重点を置いた日欧ワークショップ開催した。（評価軸①、評価指標①）</p>	
<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、高周波四重極加速器（RFQ）と大電力ビームダンプを組み合わせて、長パルス重陽子ビーム試験を実施する。また小型リ</p>			<p>② IFMIF-EVEDA 事業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>加速器のビーム損失を最小限（目標：1 W/m）に抑えるため、0.2mm の高精度の調整を行い、大電力ビームダンプまでのビームラインを構築した。原子力規制庁の施設検査の合格を得て連続ビーム試験が可能となり、重陽子引き出し試験を開始した。（評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①）</li> <li>コロナ禍で欧州スタッフが来日できない中、IFERC 事業のスタッフと協力し、量研主導で国際タスクフォースを立ち上げ、短期間で ITER 遠隔実験センターのシステム・技術を活用した欧州への実時間データ転送システムを構築し、欧州から</li> </ul>	

	チウムループの設計を行い、純化系・純度監視系の R&D を開始する。		<p>の遠隔実験参加を可能とした。これは、データ転送用サーバを途中に介すことで外部から実験装置側には一切入れない高いセキュリティを持っており、一方向に大量のデータを実時間で転送する方式の実用化である。数か国にわたる国際協力において共有すべきデータを高速転送可能とし、ITER などの他施設のへの適用も視野に入る先駆的なシステムである。(令和 2 年 10 月 23 日プレス発表、2 誌掲載)。これは当初計画になく、目標を上回る成果である。(評価軸①、評価指標①)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 小型リチウムループの設計を行い、純化系・純度監視系の R&amp;D として、リチウム中の水素同位体定量分析法の開発と、実験による断熱材とリチウムとの共存性評価を開始した。(評価軸①、評価指標①)</li> </ul>
③ 実施機関活動 理解増進、六ヶ所サイト管理等を BA 活動のホスト国として実施する。	③ 実施機関活動 BA 活動及び核融合についての理解促進を図るため、引き続き、一般見学者等の受け入れや各種イベントへの参加、施設公開等を行う。また、六ヶ所核融合研究所の維持・管理業務を継続する。	③ 実施機関活動 ○ 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(623 人、61 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) ○ 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 2 年度は令和 3 年度に竣工が計画されているブランケット工学試験棟の建設工事を継続した。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標①) ○ また、アウトリーチ活動としては、全日本で進める核融合エネルギーに関するアウトリーチヘッドクォーターの中核を務め、我が国における核融合に関する理解増進活動を推進した。	
b. BA 活動で整備した施設を活用・拡充した研究開発 ① 原型炉設計研究開発活動 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。	b. BA 活動で整備した施設を活用・拡充した研究開発 ① 原型炉設計研究開発活動 原型炉概念の基本設計を継続し第一回中間 C&R に向けて、これまでの設計検討を報告書案にまとめる。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及び評価を継続する。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	b. BA 活動で整備した施設を活用・拡充した研究開発 ① 原型炉設計研究開発活動 ○ 原型炉設計特別チーム(特別チーム)による活動 特別チーム活動では、産学共創の場の構築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、メンバー数は総勢 117 名に拡大した。Web 形式での技術会合や調整会合を 46 回開催し、延べ 880 名が参加し、これまでの設計検討を報告書案にまとめた。また、量研と核融合研究所が連携して実施する原型炉研究開発共同研究を継続し(量研: 36 件、NIFS: 8 件)、令和 3 年度新規公募(量研: 17 件、NIFS: 6 件)を実施した。また、トリチウムの閉じ込め境界である真空容器に遠隔機器用のガイド構造を設置して構造解析を実施し、主要な単一荷重下で設計応力を超える箇所を同定した。さらに、炉内機器であるブランケットとダイバータのプラズマ対向面におけるトリチウム挙動評価コードを開発した。(評価軸②、評価指標②) ○ 炉内構造物材料の中性子重照射後の材料試験及び評価 低放射化フェライト鋼について、これまでの引張に加え、新たに破壊靱性・微細組織データを整備し、第一回中間チェックアンドレビューの達成目標である 80dpa レベルまでの原子炉照射データの取得を完了した。(評価軸②、評価指標②)	

		<p>学等との共同研究を継続する。さらに、アライアンス事業等を含めリチウム回収技術開発を継続する。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ リチウム回収及び濃縮技術 アライアンス事業等を含めリチウム回収技術開発を継続し、イオン伝導体分離法による使用済みリチウムイオン電池からの高純度原料生成に関するコスト実証試験により回収条件の最適条件を見出すとともに参画企業と使用済みリチウム電池の解体手法、回収プラントシステムの検討を行った。結果、原料である水酸化リチウム 2000 トン製造時のコストが輸入価格 (1287 円/kg : 2020 年貿易統計) を大幅に下回る 541 円/kg と評価できるなど、低コストでの製造技術実証を成し遂げたことは年度計画を大きく上回る成果を達成したもので、実用化への事業化戦略に目処を得た。(評価軸②、評価指標②、モニタリング指標④)</li> <li>○ ベリリウム精製技術開発 湿式工程を主とする新たなベリリウム精製技術の開発を継続し、効率の向上を達成して外国特許出願するとともに、本技術を省エネルギー精製技術としてベリリウム以外のレアメタル鉱石などの精製やさらにはリサイクル技術にも適用する提案が、JST の令和 2 年度「共創の場形成支援プログラム (COI-NEXT) (共創分野・育成型)」採択された。これらは特に顕著な成果である。(評価軸②、評価指標②、モニタリング指標④)</li> <li>○ トリチウム工学技術開発 田中貴金属工業株式会社との共同研究により、核融合施設において燃料として使用される放射性物質トリチウムの閉じ込め技術として、トリチウムの室温酸化を実現させるための触媒として疎水性貴金属触媒を開発した。触媒の土台となる担体に熱や放射線に強い無機物を使用し、それに疎水基を付与することにより耐熱性と疎水性の両特性をもたせることで触媒反応の維持を図った。この担体に白金をコーティングした貴金属触媒は、450℃で 24 時間の間、疎水性を維持できることを確認した。本技術は国内外で多くの特許を取得しており、疎水性貴金属触媒は田中貴金属工業株式会社より販売されている。本成果は、既に実用化している一般産業への応用が期待される優れた触媒関連の先進技術として、一般社団法人触媒工業協会より「令和 2 年度触媒工業協会技術賞」を受賞した。また、日本原子力研究開発機構においては放射性気体廃棄物の管理技術への本触媒の適用などの研究開発の成果も報告されている。(評価軸②、評価指標②、モニタリング指標④)</li> </ul>	
<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</p>			<p>② テストブランケット計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ テストブランケット計画は、ITER を利用して原型炉に向けた各極独自のブランケット概念を同時に試験するもので、最も性能が良い概念が国際標準となり得る国際競争計画である。近年、着実な計画実施のため試験用の割当ポートが 2/3 に削減される中、2 年に渡る国際協議を経て、日本が提案する水冷却固体増殖方式が、その着実な進捗 (水冷却の実績と異常時の高温高圧水の安全実証計画など) が認められ、令和 2 年度の ITER 理事会で初期の 4 計画の 1 つとして公式に選択された。これは、目標を大きく上回る成果である。(評価軸②、評価指標②)</li> <li>○ ITER 機構との取合い調整では、特にテストブランケットモジュール (TBM) の水冷却システムの排水と系統乾燥について、多くの関連部署との具体的な調整手順を作成し、日本の TBM チームの現地駐在者が調整責任者となり、欧州の水冷却リ</li> </ul>	

	<p>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完了し、製作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を進める。</p>		<p>チウム鉛 (WCLL) TBM チームを交えて協議を主導した。(評価軸②、評価指標②)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ TBM の詳細設計では、特に高温高压水に関連し、トリチウムと真空の閉じ込め境界の一部である TBM シールド後端のフランジ貫通部について、TBM Frame 内での配管破断を想定した際に生じる応力を評価し、異常時にも健全性を確保するための構造変更方針を明らかにした。製作性と両立させつつ配置や径を最適化し、全ての配管貫通部について異常時にも健全性を確保できる見通しを得た。(評価軸②、評価指標②)</li> <li>○ TBM の構造材料である F82H のクリープ疲労損傷の予測式を提案し、本来多くの実験データを必要とするところ、クリープ疲労の損傷制限の効率的な作成に見通しを得た。(評価軸②、評価指標②)</li> <li>○ 高温高压水に関連す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完了し、装置製作を開始した。また、同装置を設置するブランケット工学試験棟の建設を着実に進めた。(評価軸②、評価指標②)</li> </ul>	
<p>③ 理論・シミュレーション研究及び情報集約拠点活動 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精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 核燃焼プラズマ予測精度の向上のためのモデルの高度化を継続するとともに、開発したコードによる実験予測を実施する。核融合研究専用スパコン JFRS-1 の運用を継続し、原型炉を見据えつつ ITER 計画等への貢献を踏まえた計算資源の配分を行う。</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"> <li>○ 理論・シミュレーション研究 核燃焼プラズマ予測精度の向上のためのモデルの高度化を継続するとともに、開発したコードによる実験予測を実施した。モデルの高度化に関してはダイバータ統合コードのイオン熱伝導過程に関する物理モデルの高度化、非構造格子に基づく 3次元磁気流体シミュレーションコード開発を行うとともに、Fokker-Planck 非線形衝突計算の異種粒子間エネルギー保存スキームを世界で初めて実現した。実験予測に関してはディスラプション緩和装置の設計検証のためのシミュレーション研究により ITER 計画に貢献するとともに、JET で計画中の DT 実験に対し核融合反応で生成したアルファ粒子が励起する可能性のある電磁流体モードとして楕円度駆動型アルフヴェン固有モード (EAE) を同定し、モード励起のための実験条件を理論的に提示した。(評価軸②、評価指標②)</li> <li>○ 情報集約拠点活動 核融合研究専用スパコン JFRS-1 の安定運用を継続し、JFRS-1 を利用する研究課題の公募を行い、応募のあった 31 の研究課題に対し、原型炉開発のためのアクションプランの推進や ITER 計画等に対する貢献に配慮した計算資源の配分を実施した。これらにより、年度計画を達成した。また、ITER などの核融合装置で発生する大容量データの六ヶ所研への高速転送、大容量データの機械学習を利用した効率的な利用、それを可能とするネットワーク、コンピューティングインフラの検討などを目指した協力協定を民間企業との間で締結した。(評価軸②、評価指標②)</li> </ul>		
<p>④ 核融合中性子源開発 六ヶ所中性子源の開発として、IFMIF 原型加速器の安定な運転・性能向上を行う</p>	<p>④ 核融合中性子源開発 概念設計書に基づき、核融合中性子源 A-FNS の工学設計活動計画の検討を行</p>	<p>④ 核融合中性子源開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 概念設計書に基づき、核融合中性子源 A-FNS の工学設計活動計画の検討を行い、A-FNS 工学設計活動計画書を作成した。ここでは、A-FNS の工学設計活動時における課題を明確にし、その実施体制、実施スケジュール、マイルストーンを定め、具体的な活動計画を記述した。これは、2025 年までに工学設計を完了し、中性子源施設建設の移行判断を行う重要な基盤を与えるものである。(評価軸②、評価</li> </ul>		

	<p>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>う。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・情報交換を行う。</p>		<p>指標②)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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回核融合中性子源に関する日欧技術調整会議を IFMIF/EVEDA 事業の下でリモートにて開催し情報交換を実施した。これにより、日欧の共通課題として実施すべき事項について共通理解を得た。(評価軸②、評価指標②)</li> </ul>	
			<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"> <li>・人材育成については、本年度は新たに8名の ITER 機構職員が着任し、また、公募情報の広報活動の強化により登録者数が3月末時点で631名(平成30年度末261名)と大幅に向上している点は評価できるものの、日本人職員の割合は7極において下位に属している。引き続き、長期的な人材育成と並行して職員増に向けた取組を継続して進めていくべきである。また、人材育成に当たっては、大学・研究機関等との連携だけでなく、産業界における啓発や連携にも一層取り組む必要がある。</li> </ul>	<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>長期的な人材育成と並行して職員増に向けた取組に加え、産業界における啓発や連携にも一層取り組むため、令和2年度は以下に取り組んだ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 産業界及び国際機関から新たに3名(含む内定者)の ITER 機構職員採用を支援した。さらに、産業界から新たに4名の IPA を派遣し、令和元年度の36人月を超える90.5人月の IPA 派遣を行った。</li> <li>○ 邦人専門職員として新たに2人が着任し、合計31人となった。職員公募情報の効果的な周知と転職支援を目的とした、職員公募に関する登録制度については、オンラインターゲット広告や核融合フォーラムを積極的に活用し、新たに361名の登録者を得て992名となり、大きく増えた。</li> <li>○ 国民の理解をより深めるため、ITER 機構職員を目指す邦人に向けて説明会の開催、学会等での ITER 計画の説明展示、学会発表、雑誌及び学会誌等への発表及び SNS による情報発信や Google 広告、Youtube 広告等により、ITER の建設に関する情報の積極的な公開・発信を行った。</li> <li>○ 産業界に向けては、調達活動を通じて、組立・据付などの建設作業に関する ITER 機構からの情報を周知するとともに、ITER 関連企業説明会、国内機関企画の職員募集説明会、国内機関企画の那珂研見学会を開催し、産業界との連携に努めた。</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ITER 機構側のインテグレーションマネジメントの問題を日本側の努力で吸収するのではなく、ITER 機構側に入り込んで</li> </ul>	<p>ITER 機構と一体化して ITER 計画の推進に貢献することが重要との認識の下、JT-60SA のインテグレーション経験を有する量研の専門家等を ITER 機構へ32.4人月のリエゾン派遣を行うとともに、ITER プロジェクト・アソシエイツ制度 (IPA) も活用し、ITER 機構へ令和元年度の36人月を超える90.5人月の IPA 派遣を行った。</p>	

			<p>インテグレーションマネジメントを推進するよう努力をするべきである。</p>	
			<p>・核融合研究開発は長期にわたるものであり、将来的に研究開発活動を担う人材の育成と並行し、将来的に基幹的エネルギーを目指すためには国民の理解を得る必要がある。このため、アウトリーチのための取組を引き続き強化しつつ進めていくべきである。</p>	<p>アウトリーチ活動としては、全日本で進める核融合エネルギーに関するアウトリーチヘッドクォーターの中核を務め、我が国における核融合に関する理解増進活動を推進した。加えて、国民の理解をより深めるため、学会等でのITER計画の説明展示、学会発表、雑誌及び学会誌等への発表及びSNSによる情報発信やGoogle広告、Youtube広告等により、ITERの建設に関する情報の積極的な公開・発信を行った。今後一層、プレス発表等の情報発信数の増加に取り組む。</p>
			<p>・論文数や TOP10%論文数の低迷がさらに進んでいる。ITER 計画、BA 活動の担当機器の製作や装置の建設も当然重要ではあるが、研究開発成果を外部へ発信することが将来の核融合研究の発展にも繋がることから、引き続き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>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くとともに、令和2年度はコロナ禍での計画遂行のため、遠隔での試験検査体制の構築やより海外とのより緊密な情報交換にリソースを割り当てる必要があり、成果の発表件数には結びついていない。令和3年度からは、JT-60SA の統合試験運転や原型加速器 (LIPAc) の運転で得られた知見を成果発信に繋げて、これまで以上に成果の創出に取り組む。</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 人的交流を通じた相互の意志疎通が最も重要な ITER や JT-60SA の機器の現地での統合作業段階において、今回、これらに関わる作業と新型コロナウイルス禍が重なることとなり、プロジェクトの推進が困難な状況に遭遇した。これらは、核融合のみならず、国際協力を伴った科学技術分野の大型研究プロジェクトの進め方や在り方に大きな影響を与える事象として、重要な課題を投げかけることとなった。</li> <li>○ このような感染拡大防止の行動変容の強い制約を受ける中、安全性が強く求めら</li> </ul>

				<p>れる高圧電源機器の統合作業において、様々な斬新で挑戦的な創意工夫を距離的に大きく隔たった日欧間で行いながら、双方で合意する作業手順の作成（ソフト面）とそれを実現する様々な機器の対応（ハード面）の双方を計画的・組織的にを行い、大きな遅延をもたらすことなく計画を遂行した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ これら ITER および JT-60SA の実績は、国際共同の大型プロジェクトにおいて予期しない危機が発生したプロジェクトの対応マニュアルを提示したことに等しく、極めて大きな意義があると判断できる。</li> <li>○ 今回経験・対応した事象を、核融合プロジェクトに留めることなく、幅広い科学技術分野の危機管理に対するノウハウとして対応マニュアルを共有することが重要であり、様々な国際共同の大型プロジェクトに参加する日本の信頼度を格段に向上させることになる。</li> <li>○ コロナ禍において、作業に大きな制約がかかり、さらに国際共同研究では関連する研究者・技術者が来日できないという困難の中で、遠隔で情報を共有し、さらに共同作業を行うことで、ほとんどのプロジェクトにおいて計画通りに進めたことは極めて顕著な成果である。</li> <li>○ 原型炉設計開発活動において、原型炉の概念設計までに行うべきことや目指すべきゴールを明確にして、現在の研究開発のレベルの成熟度の評価や今後の重要課題の解決の見通しなどをわかりやすく示すことが必要であると考えます。</li> <li>○ ITER 計画について、QST には、国際的にも国内的にも引き続き主体的、主導的な役割を期待する。あわせて、QST には国内民間企業との関わりやその貢献ぶりについて、積極的に国内外にアピールいただくよう希望する。国内民間企業は、現状では機器調達のキープレーヤーであり QST の重要パートナーであり、さらに実用段階には主役となるべき立場です。民間企業を盛り立てることで、核融合研究開発は暮らしに結びついているといった現実感が生まれ、多様な分野の若い世代やその親の世代の関心と呼ぶことにもつながるのではと思う。</li> <li>○ 新型コロナウイルス感染症蔓延の中、ITER や BA 活動における計画の遅延が予想される状況下であったが、多くの予期せざる困難を創意・工夫により克服しながら適切に国際協力を実行することにより ITER や BA 活動に貢献し、当初の予定通りに ITER の組み立て開始にこぎつけたことや、遠隔での技術管理体制を確立し、技術困難度の高い統合試験を遅滞なく実施できたことが極めて高く評価される。前年度の JT-60SA の組み立て終了を受けて、コロナ禍の中、統合試験運転に向けたそれぞれの機器試験を行い、プラズマ着火までに至ったことも高く評価される。</li> <li>○ 評価項目が、そもそも極めて高いハードル設定である。様々な困難を、予定通り進捗させるだけでも特筆すべき成果である。それに加え、少なからぬ項目において想定以上の成果を挙げている。このような研究開発を毎年繰り返して、着実に前進させていることは驚異であり敬意を表する。</li> <li>○ コロナ禍の困難な状況によく対応して、ほぼ遅延なく計画に沿った活動を進めたことは高く評価できる。特に、ITER の TF コイル 1, 2 号機の ITER サイトへの納入による ITER 組み立て開始への貢献、遠隔技術体制構築による NBTF の 1MV 出力試験の開始、JT-60SA の統合調整運転の進展による電子サイクロトロン加熱プラズマの生成は顕著な成果である。</li> </ul>	
--	--	--	--	---	--

				<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 炉心プラズマ研究開発では、少ない人員でよく成果を挙げていると思うが、JT-60U あるいは JT-60SA についての研究が主であり、その他、特に ITER や原型炉のプラズマを対象とした研究が手薄な印象がある。NIFS との連携の強化も含めて、オールジャパンで ITER や原型炉のプラズマを対象とした研究に取り組めるような制度の構築が望まれる。</li> <li>○ ITER、JT-60SA、IFMIF など建設中の施設では S をつけるのは難しいと感じる。そもそも、着実に建設することが求められる中、全く想定しなかった新しい知見が得られる（創出）こと自体が矛盾となる。建設中の施設・設備に対する評価指標があってもよいように思う。たとえば、建設が予定通り進む、というのは、プロジェクト上最も大切なことで、それをもう少し強調してもよいのではないか。</li> </ul>	
--	--	--	--	--	--

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. 7	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	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	1,104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	出願99件 登録33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	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	受入金額 211,361千円 件数50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	29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	参加回数6回 派遣人数8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	関連研修会開催12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	支援センター連携会議等5回、研修管理システム説明会14回開催		
被災地再生支援に向けた調査研究の成果	—	—	—	—	論文21報	論文17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	58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	利用件数331件 採択課題175件		
論文数	—	53報 (53報)	35報 (35報)	32報 (32報)	50報 (50報)	66報 (81報)		
TOP10%論文数	—	0報 (0報)	1報 (1報)	1報 (1報)	2報 (2報)	4報 (5報)		

（※）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（千円）	1,240,188	998,380	3,684,729	4,215,788	5,191,962		
決算額（千円）	1,888,211	1,363,177	4,097,671	7,827,537	8,791,243		
経常費用（千円）	1,930,493	1,539,778	1,954,958	4,701,623	4,364,363		
経常利益（千円）	△28,422	△20,836	△92,182	△22,156	△157,969		
行政コスト（千円）	—	—	—	5,463,754	4,516,419		
行政サービス実施コスト（千円）	1,753,616	1,489,690	1,947,593	—	—		
従事人員数	62	56	75	99	105		

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2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><b>【評定の根拠】</b> 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、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、人材育成業務、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いては年度計画を上回る成果を得た。</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</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</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</p>	<p><b>【評価軸】</b> 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><b>【評価指標】</b> 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><b>【モニタリング指標】</b> ①統合による発展、相乗効果に係る成果</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>○ アウトリーチ活動では、コロナ禍でオンライン開催となったサイエンスアゴラにおいて、量研が2つのセッション「「究極」のイチゴ、量子科学技術でお届けします」及び「JT-60SA バーチャルツアー～世界最大の超伝導核融合実験装置を見にいこう！～」を企画・運営した（令和2年11月19日、21日）。量研の2つのセッションは70件を超える出展で上位となるそれぞれ500人を超える動画視聴者を得た。最先端の研究内容とその成果に関し、一般の方を対象とした量子科学技術に対する国民の理解増進に努めた。（評価軸①、評価指標①）</p> <p>○ 施設公開では、政府が定めるガイドラインに則った感染防止対策を行った上で那珂研、六ヶ所研（ともに令和2年10月25日）において、各拠点が行っている研究内容を紹介し、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（那珂研820人（令和元年度比201人減）、六ヶ所研217人（令和元年度比126人減））。また、コロナ禍でイベント等が中止されアウトリーチ活動の機会が減少する状況を踏まえ、Webを活用した新たな取組として、高崎研イ</p>	<p>補助評定：b</p> <p><b>【評定の根拠】</b> 研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の促進、国際協力や産学官の連携による研究開発の推進については、以下に示すとおり取組等により年度計画を着実に達成した。</p> <p>・コロナ禍で実地でのイベント開催等が制限される状況において、オンラインイベントへの参加やWebによるバーチャル施設見学、SNSの活用などを積極的に推進し、量研の知名度向上に向けた情報発信</p>

<p>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>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ミュニケーションに取り組む。</p>	<p>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>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・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>オン照射研究施設 TIARA の 3D/VR 映像を制作・公開し、一般の方を対象としたバーチャル施設見学だけでなく、外部の企業や研究者がイオン照射実験にアプローチしやすくなる、複合的な目的を持った情報発信を開始した。(評価軸①、評価指標①)</p> <p>○ 広報誌「QST NEWS LETTER」については毎号3つの特集を主体とした構成にし、継続性、統一感を持たせて4回発行(4月号、7月号、10月号、1月号)した。各号約1,400部を外部に発送するとともに、量研ホームページ(HP)やソーシャルメディアで研究や事業を更に詳細にわかりやすく紹介し、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)</p> <p>○ HPについては、令和元年度から新たなシステムで公開したが、更に見やすくするため、各部門等の意見も取り入れ、構成や内容の見直しを随時行った。また、英語版HPでは、コンテンツの充実を図ることを目的に、掲載内容の見直しに着手し、プレスリリースした研究成果の英語による発信を開始した。(評価軸①、評価指標①)</p> <p>○ 令和2年10月にFacebookの運用を刷新するとともに、TwitterとInstagramのアカウントを新設し、ソーシャルメディアによる情報発信を強化した。FacebookとTwitterでは量研のプレスリリースといった公式発表を発信するとともに、新卒職員の募集などの情報展開も新たに始めた。また、Instagramでは量研の認知度や親しみを高めるため、各拠点の季節の移ろいなどがわかる写真の投稿を行った。さらに、YouTubeチャンネルにおいては、「QST病院web市民講座」と題した重粒子線がん治療に関する動画等を掲載し、広く市民の関心に応える動画公開を行った。(評価軸①、評価指標①)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Facebook: 令和2年度10月以降の投稿245件(令和元年度同時期27件) 投稿が到達した総ユーザー数12,228(令和元年度同時期3,770)</li> <li>・Twitter: ツイート585件、ツイートがユーザーに表示された累積回数255,900</li> <li>・Instagram: 投稿30件</li> <li>・YouTube: 動画投稿34件、令和2年度新規登録者数235人(開設から令和元年度までの3年10ヶ月135人)</li> </ul> <p>○ マスメディアに対してプレスリリースを21件(放医研7件、高崎研5件、関西研5件、那珂研1件、六ヶ所研1件、量子生命科学領域2件:量研主体の研究成果に関わる発表のみ)行い、プレスリリースと同時にHPで成果を公開し、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も実施した。取材記事も含め、59件の新聞掲載があった。(評価軸①、評価指標①、モニタリング指標②)</p> <p>○ マスメディアを通じた情報発信では、一般視聴者を対象としたTV番組での情報発信に取り組み、研究開発法人としての量研の紹介など、4番組で放送の機会を得た。また、記者懇談会を令和2年11月25日にオンラインにて開催し、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。(評価軸①、評価指標①)</p> <p>○ 量研の経営方針に関する理事長への取材、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に関する取材などのマスメディアからの依頼(52件)だけでなく、一般の方からの問い合わせに対しても、適切かつ丁寧に応じる</p>	<p>を行った。また、きつづ光科学館ふおとんは、原則休館としたが、実験工作教室の動画を作成し来館できない子供達にも楽しめるような取組を行った。(評価軸①、評価指標①)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発成果の権利化及び社会実装を促進するため、「QSTベンチャー支援制度」の運用を継続し、新たに1件を認定した。また、ベンチャーに対する出資業務等が認められたことへの対応として、他法人との情報交換の実施や、ベンチャー支援情報の収集のためにJST主催の研修に職員を派遣し、必要なスキル習得とレベルアップを行った。(評価指標①、モニタリング指標④)</li> <li>・アライアンス活動においては、有償共同研究の締結や実施を見据えた複数企業との共同特許出願を実施するとともに、より良い産学連携の仕組みの検討を進める等、着実に取り組んだ。(評価軸②、③、評価指標②、モニタリング指標⑤)</li> <li>・SIP課題「光・量子を活用したSociety5.0実現化技術」の管理法人業務として、積極的な情報発信・海外ベンチマーク調査・適切な事業管理の継続的な取組に加えて、研究開発テーマの順調な進捗、社会実装のためのコンソーシアム構築、各研究開発分野での波及効果が評価され、令和2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)</li> <li>・東電福島第一原発事故の報</li> </ul>
---	---	---------------------------------------	--	---	--

				<p>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)</p> <p>○ きつづ光科学館ふおとんでは、コロナ禍で令和2年度当初より原則休館とした。休館中は、実験工作教室の動画を第6弾まで作成しWebで公開するなど、来館できない子供達が楽しめるような取組を行った。また、展示コーナーのパネル等の更新を行い、量研の研究内容などわかりやすく紹介するための改修を行った。一部、近隣の小学校からの要望に応じ、事前予約制で小規模の団体見学のみ、政府が定めるガイドラインに則った感染防止対策を行った上で受け入れた(来館者数は8日間で300人)。(評価軸①、評価指標①)</p>	<p>告書の完成と令和3年のアウトリーチ活動に向けて、UNSCEAR に対して技術的支援を行った。また、IAEA や WHO の活動に専門家を積極的に参加させる等、量研の国際的プレゼンスの向上に貢献した。(評価軸②)</p> <p><b>【課題と対応】</b></p> <p>研究開発の普及及び促進を行うためには、より効果的な情報発信が必要と考える。そのため、ソーシャルメディアへの情報発信を充実させ、新規ユーザーの確保に努めるとともに、コロナ禍で様々な制限が設けられている中でも、オンライン配信を拡充するなどその状況に応じたアウトリーチ活動を推進していく。</p> <p>QST 国際リサーチイニシアティブでは、海外との交流を通じた研究成果の創出や人材育成を行っているが、コロナ禍で人の交流がままならない状況となっているため、海外の研究者との遠隔実験やデータ共有について検討を進め、解決の見通しを得ている。</p> <p>コロナ禍で政府の方針に基づき、派遣・受入が制限されているが、代替手段による国際研究交流として、Web 会議等を導入している。</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な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進める。</p>			<p>○ 研究開発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継続し、最新のデータとして2019年(暦年)のデータを追加するとともに、当該分析結果をレポート(創刊号)としてまとめた。また、オープンアクセスジャーナルへの量研の論文の投稿状況等を第2号レポートとしてまとめ、それぞれ量研の内部向けHPに公開した。これらの情報共有により、外部の視点を意識した研究開発成果発信及び知的財産創出への契機とすることができた。さらに、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結果、企業への実施許諾契約件数103件、うち令和2年度新規実施許諾契約件数18件の実績が得られた。(評価指標①、モニタリング指標①)</p> <p>○ 知的財産に関しては、法律事務所との間で顧問契約を締結しており、令和2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、実施許諾契約の整備、特定プロジェクトに係る知的財産戦略相談や特許性調査の依頼等、相談を頻繁に行い、知的財産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的財産の扱いに関する判断や実施許諾契約条文修正、また外国企業との共同研究等の契約変更対応等、実際の運用に反映することにより、効果的な実施に繋がった。(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4回のQST ベンチャー審査委員会を開催(令和2年8月3日、10月2日、令和3年2月1日、3月18日～25日(メール審議))した。すでに認定している3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、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)の令和元年度事業報告等の点検を行い、併せて兼業者の実績管理を行った結果、3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。新たに1件の認定申請を受け、当該ベンチャー(株式会社 Perfect Imaging Laboratory:放射線診断・治療における医療画像処理・解析手法に関する製品の企画、コンサルティング、設計、開発製造及び販売事業等)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。令和2年10月に知的財産活用課を新設し、ベンチャー支援業務と知的財産の利活用等を同課が所掌することとした。ベンチャー支援業務と知的</p>	

				<p>財産の利活用のさらなる連携の一環として、量研とライトタッチテクノロジー株式会社の共同外国出願に対する同社の事業戦略に沿った助言を行った。また、認定ベンチャーを目指す職員の新規出願に対する事業化を見据えた知的財産戦略の助言を行う等、知的財産とベンチャーの双方からの支援をこれまで以上に効果的に実施した。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、他法人との間で関連する情報、特に機関内における出資に伴う部署の体制等について情報交換を引き続き行い、運用に向けた課題等の検討を進めた。加えて、JST主催の「目利き人材育成プログラム 起業環境整備支援コース」に技術員を派遣し、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> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 量研の研究成果に基づく発明の権利化を迅速に進めるため、従来知的財産審査会において審議を行っていた新規発明等の出願可否及び職務発明認定をイノベーションセンターにて評価できる体制としてセンター評価会の仕組みを構築し、令和2年度より運用を開始した。令和2年度において19回の評価会を開催し、延べ53件の届出について出願可否及び職務発明認定の評価を行った。（評価指標①、モニタリング指標③）</li> <li>○ 量研が保有する国内及び外国特許の権利維持放棄並びに外国出願可否の審議について、保有する知的財産の精査及び知的財産管理業務の効率化を進めるために、判断基準をさらに明確化し、令和2年10月より運用を開始した。（評価指標①、モニタリング指標③）</li> <li>○ 令和2年度において、11回の知的財産審査会及び各部門1回の知的財産管理検討専門部会を開催し、質の高い知的財産の権利化（特許等出願数99件、特許等登録数33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）</li> <li>○ 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、改訂版を令和3年3月に作成した。また、オンライン開催となった大規模な技術展示会であるJASIS2020での出展などにより、研究成果や保有する知的財産等の活用を推進し、積極的な展開を図った。また、量研が保有する知的財産の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・保有する知的財産等の活用推進を継続した。（評価指標①、モニタリング指標③）</li> <li>○ QSTベンチャーを含む企業等へ量研が保有する知的財産を実施許諾（企業への実施許諾契約件数103件、令和2年度新規実施許諾契約件数18件、実施料等の収入76,600千円（税抜））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）</li> <li>○ 大阪重粒子線施設管理株式会社への重粒子線がん治療装置の納入について、ライセンス契約を締結している株式会社日立製作所からの実施料等の収入44,736千</li> </ul>	
--	--	--	--	--	--

				<p>円（税抜）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）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 量研が保有する知的財産権及び締結している実施許諾契約等の管理や、先行技術調査や特許戦略に係る業界動向の分析等をより効率的に行うことを目的に、各種管理・分析システムの導入を検討し、一部のシステムについてはトライアル版による試験的導入を行った。（評価指標①、モニタリング指標③）</li> <li>○ 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、知的財産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）</li> <li>○ 学会発表：口頭発表 478 件、招待発表 186 件、ポスター発表 440 件。</li> </ul>
<p>Ⅲ.3. 国際協力や産学官の連携による研究開発の推進</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</p>	<p>3. 国際協力や産学官の連携による研究開発の推進</p> <p>(1) 産学官との連携</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	<p>Ⅰ.3. 国際協力や産学官の連携による研究開発の推進</p> <p>Ⅰ.3.(1) 産学官との連携</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	<p>【評価軸】</p> <p>②国際協力や産学官の連携による研究開発の推進ができているか。</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>	<p>Ⅰ.3. 国際協力や産学官の連携による研究開発の推進</p> <p>Ⅰ.3.(1) 産学官との連携</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 令和2年度は、客員研究員 165 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 464 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）</li> <li>○ 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、25 社（1 研究機関を含む）の参加を得て、会費 20,425 千円、物納・人件費見合い分として 373,500 千円の資金提供を得た。また、11 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 52,425 千円に上り、令和元年度と比較して、資金提供も含め総額で 38,710 千円の増額となった。量子イメージング創薬アライアンス「脳とこころ」では、量研と複数の大手製薬企業が参加した協調領域共同研究により成果が得られ、関連する特許出願に至った。情報管理が非常に厳しい製薬企業が複数社で共同することは、世界的に見ても極めて異例であり、企業との連携事業として大きな成果と言える。本事例により、実施を見据えた複数企業との共同出願や契約方法などの仕組みが構築され、今後の企業連携のモデルケースとなる。量子イメージング創薬アライアンス「次世代 MRI・造影剤」は、目的である前臨床 MRI に関する測定技術の普及及び予備実験を通じた企業とアカデミア機関の橋渡し、それに伴う従来型造影剤に代わる次世代造影剤の開発に関する議論・提案について、アライアンス活動を通して所期の目的を達成した。また、一定数の技術シーズ（次世代造影剤に係る特許出願など）の成果を生み出した。その結果、令和 2 年 11 月 6 日に開催された第 4 回 QST-MRI アライアンス総会において令和 2 年度にて完了する</li> </ul>

<p>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>こととなった。今後、複数の会員企業との個別の共同研究契約により、競争的な共同研究を推進するため、各会員と協議を行った。より良い産学連携の仕組みを検討するに当たり、これまでのアライアンス活動の経験について各アライアンス担当者にヒアリングを行うとともに、担当理事と各アライアンス会長による意見交換を実施した。(評価軸②、③、評価指標②、モニタリング指標⑤)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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、改訂版を令和3年3月に作成した。また、オンライン開催となった大規模な技術展示会であるJASIS2020での出展などにより、研究成果・保有する知的財産等の活用を推進し、積極的な展開を図った。また、量研が保有する知的財産の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・保有する知的財産等の活用推進を継続した。【再掲】</li> <li>○ 量子メスプロジェクトでは、民間企業3社と協調的に推進してきた量子メスの技術開発の包括的協定が令和3年3月31日をもって期間満了となり、社会実装に向けた新たな研究開発段階へ移行した。さらには、当該協定に基づく最後の量子メス運営委員会(令和3年3月24日)において研究開発に関わった民間企業とともに令和3年度でのシンポジウムの開催方針等の決定を行った。(評価軸②、③)【再掲】</li> <li>○ 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50件の有償共同研究契約を締結し、共同研究経費として211,361千円を受け入れた。また、195件の無償型共同研究契約を締結した。契約書のひな形見直しを実施し、内部向けHP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、共同研究の実施要領を見直し、適切な契約手続に資するよう努めた。(評価軸②、評価指標②、モニタリング指標⑤)</li> <li>○ 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い、152件の自己申告の内容について審査した。(評価軸②、評価指標②)</li> <li>○ 量研が保有する施設・設備の利用課題を採択し、利用者に対しては安全教育等を行い、利用者支援の充実を図った。(評価軸②、③、評価指標②)</li> <li>・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、夜間を中心に実施し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2年10月と令和3年1月にオンライン開催し、研究課題採択・評価部会を令和3年1月に分野(物理・工学/生物/治療・診断)毎に3日に分けてオンライン開催した。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。</li> <li>・サイクロトロン及び静電加速器(千葉地区)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。共用施設運営委員会及び課題採択・評価部会を令和2年7月、9月、令和3年3月に開催した。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</li> </ul>	
--	--	--	--	---	--

				<p>施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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HP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科学部門で統一するなど、記載内容にまとまりを持たせ、利用者の利便性向上のための取組を継続した。</li> <li>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。</li> <li>高崎研（高崎地区）では、コロナ禍で令和2年4月から5月において、施設の運転を一時停止したが、予定の組み換え等により、利用者が必要なマシンタイムを確保できるよう対応した。また、コバルト60ガンマ線照射施設と1号加速器の施設共用については課題申込を随時受け付ける成果非公開区分に一本化し、施設利用者のニーズに対応できるようにした。</li> <li>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、最新の研究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。</li> </ul>	
<p>・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>・量子科学技術に係る研究成果創出を円滑に進めるため、国内外の研究機関等との間で協定に基づく相互の連携協力を引き続き進める。</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 原子力機構との間に締結した知的財産及び知的財産権並びにその利活用に関する協力についての覚書に基づき、両法人の担当部署間で協力内容についての協議を行った（令和2年10月12日）。（評価軸③）</li> <li>○ 物質・材料研究機構と包括協定を締結（令和2年6月）し、連携協力体制を構築した。また、令和2年度末をもって有効期間満了を迎える国立がん研究センターとの包括協定について、協力体制を継続するため、協定延長に係る覚書を締結（令和3年1月）した。（評価軸②、③、評価指標②）</li> </ul>	
		<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</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ SIP研究課題光電子情報処理及び評価ワーキンググループ（WG）からの指摘事項に対処したプログラムディレクター（PD）の研究開発計画作成（令和2年4月22日内閣府承認）を支援した。研究成果の社会実装を加速度的に進展させるため、国内外の企業ネットワークやテストプラットフォーム等を活用し、より多くの企業や機関を巻き込む取組を目指した「社会実装加速プロジェクト」を研究開発計画に追加した。（評価軸②、③）</li> <li>○ PD、サブPDが参加するPD定例会を原則毎週1回オンライン開催。（評価軸②、③）</li> <li>○ 課題評価WGからの指摘事項に対処するため、社会実装バックキャスト検討分科会をマネジメント委員会の下に設置し、オンラインで4回開催（令和2年5月14日、5月27日、7月10日、10月7日）した。（評価軸②、③）</li> </ul>	

		<p>研究開発マネジメントを行う。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 他課題「AI ホスピタルによる高度診断・治療システム」との連携のためのオンラインによる協議を実施した（令和2年5月7日、5月20日、7月10日）。（評価軸②、③）</li> <li>○ 海外ベンチマーク・海外市場調査のため令和2年5月末にTNO（オランダ）と委託研究契約を締結し、令和元年度契約済みのフラウンホーファー研究機構（ドイツ）、ITRI（台湾）の研究結果も併せて、グローバルベンチマーキング強化支援業務を外注し、海外ベンチマーク調査の特徴及び結果分析し、中間報告の取りまとめを行った。（評価軸②、③）</li> <li>○ 内閣府評価 WG 及びガバニングボード視察を現地及びオンライン同時並行で開催（令和2年10月9日）した。（評価軸②、③）</li> <li>○ 「光・量子を活用した Society 5.0 実現化技術」公開シンポジウム2020をオンライン開催（令和2年11月9日）した。令和元年度を上回る448名（Zoom：345名、YouTube ライブ：103名）の参加があり、社会的な認知度を向上させ、積極的な広報活動を行った。（評価軸②、③）</li> <li>○ LinkedIn の活用による国外への情報発信や日経ビジネスへの記事広告掲載、コンセプトブック発刊、認知度調査を実施し幅広い情報発信を行った。（評価軸②、③）</li> <li>○ SIP 第2期中間評価の対応に当たるPDを支援（PDの自己点検報告書などの作成）した。ピアレビューのための技術評価委員会（令和2年11月30日）及び技術評価委員会分科会（令和2年11月16日、11月19日、11月30日）を開催した。（評価軸②、③）</li> <li>○ 令和2年度の課題評価は、研究開発テーマの順調な進捗、社会実装のためのコンソーシアム構築やCPSレーザー加工に加えて、SLMやフォトリソグラフィ結晶、量子暗号、量子コンピューティング、それぞれの研究開発分野で波及効果が評価され、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）</li> </ul>	
<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、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</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</p>		<p>I.3.(2) 国際展開・国際連携</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ コロナ禍で、現地での参加が大幅に制限されたIAEA総会において、令和2年9月22日にサイドイベントとして、ウェブセミナー「放射線がん治療の加速的な進歩」を、量研のリモート会議システムを使って内閣府と共催した。原子力委員会委員長代理の開会挨拶に続き、IAEA健康医療部長及びQST病院長の基調講演、日本企業によるテクニカルプレゼンテーションを実施し、最後はインドネシア原子力庁副長官が閉会の挨拶を行った。285名（うち、国内133名、海外152名）の参加を得て、コロナ禍でウェブセミナー開催に変更したが滞りなく盛況のうちに終了し、国際的プレゼンスの向上に貢献した。（評価軸②）</li> <li>○ 量子医学・医療部門長がIAEA/RCAの日本政府代表に引き続き指名されており、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向上に努めた。</li> <li>○ 令和2年11月に緊急時対応能力研修センター（IAEA-CBC）に係るIAEAとの間の取決めを、2020年から2025年までを指定期間として更新した。（評価軸②）</li> </ul>	

	<p>けた取組を行う。さらに、IAEA-CCやWHO-CC 機関として、放射線医科学研究の推進を行う。</p>	<p>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みを引き続き行う。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ シンポジウム ICRP2023 (7<sup>th</sup> International Symposium on the System of Radiological Protection) への支援を実施するとともに、コロナ禍で海外との人の往来が制限される状況下においても、オンライン等を活用した UNSCEAR、WHO 等に関する活動の支援を行った。</li> <li>○ 令和2年11月4日から6日に第4回 QST 国際シンポジウム「Innovation from Quantum Materials Science」を現地とオンラインのハイブリッド方式で開催 (3日間で288名参加) し、量子材料分野における国際的人材交流・育成の支援及び量研の国際的プレゼンス向上に貢献した。また、令和3年度に開催する第5回 QST 国際シンポジウムの開催テーマ「原子力災害における世界の緊急時モニタリング及び被ばく医療の現状と将来展望」及び実施主体「量子医学・医療部門」を機構内公募により決定した。(評価軸②)</li> <li>○ 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。量研として組織的な対応を行うため、4月から役員との定例会を毎月開催した。</li> <li>○ 令和2年度内の東電福島第一原発事故の報告書の完成と令和3年度のアウトリーチ活動に向けて、UNSCEAR に対して技術的支援を行った。東電福島第一原発事故後から現在までの研究成果等を UNSCEAR へ提供し専門家として国際機関の活動全般に協力した。また、国際レベルでの科学的合意形成に貢献し、東電福島第一原発事故について科学的観点からの国際的結論をまとめた。</li> <li>○ IAEA 緊急時対応能力研修センター (IAEA-CBC) のオンライン講義において、量研から講師として4回 (延べ5名) 参加し、海外の被ばく医療レベル向上に貢献した。(評価軸②)</li> <li>○ IAEA-iNET-EPR (緊急時対応人材育成センターのネットワーク) 活動に職員が WG-A (Coordination, Collaboration and Good Practices in training programs; 研修プログラムの共同活動、共同と良好事例のワーキンググループ) の議長国として議長を務め、2つの WG-A 会合を主導した (令和2年5月26日、12月15日)。また9回の iNET 活動を紹介する講演会を実施するなど、国際機関との連携強化と海外への知識普及に資する貢献をした。(評価軸②)</li> <li>○ 世界保健機関 (WHO) の協力センター (WHO-CC) としての活動を継続し、REMPAN (Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network; 緊急被ばく医療ネットワーク) 総会のプログラム委員として国内調整に協力した。また、サテライトワークショップも含め3件の発表を行った (令和3年3月)。</li> <li>○ WHO-CC として、WHO からの依頼により COVID-19 の診断に用いる画像診断を用いる場合の医療現場のガイドラインを翻訳し、WHO 及び量研の HP で公開した。公開後に、県の診療放射線技師会の HP や医療放射線に関するポータルサイト等にリンクされ、国内の医療従事者に周知された。</li> <li>○ 放射線の線量や影響に関する最新知見を放射線の利用における規制に役立てるための研究調査、情報の加工や提供を実施し、国際放射線防護委員会 (ICRP) や WHO などの国際機関のみならず厚生労働省や原子力規制庁に協力した。(評価軸②)</li> <li>○ 量子科学技術分野における世界を牽引する研究成果創出及び国際的に活躍でき</li> </ul>	
--	---	---	--	---	--

	<p>・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締結等により効果的・効率的に進める。</p>	<p>・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にあっても、当該活動状況等、情勢を考慮した検討により、効果的・効率的に運用する。</p>		<p>る若手人材の育成を目的とし、海外のトップレベル研究者との交流を支援するQST国際リサーチイニシアティブ制度において、ホールガンマイメーキング研究グループ、固体量子バイオセンサ研究グループ及び量子ビーム発生機構解明研究グループの3グループが活動を行った。令和2年度は、コロナ禍で研究交流が困難な状況が続く中、各研究グループでは、Web会議の活用、外国人研究者の人材育成への注力、共同解析実験用ソフトウェアの導入などの工夫を行いつつ、研究交流・人材育成活動を進めた。また、令和3年1月23日にはホールガンマイメーキング研究グループが国際シンポジウムをオンライン開催する等、制度を着実に運用した。(評価軸②)</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>・情報発信については、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。</p> <p>・アウトリーチ活動及び施設公開は今後、新型コロナウイルス感染症との共存のもと、新しい考え方が必要になることから、これまで以上に量研内外を問わず周辺自治体等との連</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>○ IAEAとの間でIAEA-CBCの取決めを更新する際は、協定の枠組みを最大限活用できるように、その意義や内容を精査した。</p> <p>○ 量研HPへのSNSを介したアクセス流路分析の結果、フォロワー数が多いFacebookよりTwitterを経由したアクセスの方が多いことが明らかとなり、その様な分析結果などを基にどのような情報発信が効果的であるかを考察し、HPの構成や掲載する情報の選別・改良に反映させることで、よりわかりやすい情報発信に取り組んでいる。</p> <p>○ コロナ禍で様々なイベントが中止となる状況を踏まえ、Webを使ったイベントの開催や外部Webイベントへの参加など、新たな形態でのアウトリーチ活動に取り組んだ。さらに令和2年度はWeb配信のための機材整備(ハード面)を行い、令和3年度にはWebで発信する情報を作る技術力(ソフト面)を向上することで、より充実したアウトリーチ活動の推進を図る。また、SNSを活用し、各拠点の情報発信を強化することで、量研が身近に感じられるような情報発信の推進に努める。</p>	

			<p>携を図る必要がある。</p> <p>・戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）管理法人としての取組については、当初予定されているシンポジウムのほかにも積極的に情報発信を行うことを期待する。また、管理法人としての取組を通じ、量子暗号技術や光電子情報処理といったこれまで馴染みのない分野についての情報を収集し今後の量研の研究に活かすことを期待する。また、内閣府や文科省といった主管府省以外の総務省、経産省等関係省庁との緊密な連携を期待する。</p>	<p>○ 日経ビジネス記事掲載、量研 HP、コンセプトブックやLinkedInなどを活用し、情報発信を行った。</p> <p>○ 光量子シンポジウムや日経ビジネスへの記事広告掲載の際のアンケート調査、生産・製造業の研究・開発部門の担当者への認知度調査、広報コンサルティング会社による各種調査の分析、国内コンサルティング会社による海外研究機関への委託調査研究業務の分析、などを通じて今後の活動への情報収集を行った。</p> <p>○ 関係府省とは、毎週開催する定例会や各会議体の他に、意見交換・打合せの機会を増やすことで緊密な連携体制を築くことができ、中間評価は高評価を得た。</p>	
<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</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</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</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>I.4.(1) 公的研究機関として担うべき機能</p> <p>○ 原子力災害時は小児の甲状腺内部被ばくが懸念されるため、甲状腺測定ガイドブック作成や不安を抱く子供を測定する際のモニタープローブの小型軽量化設計等を実施し、原子力災害時に迅速な測定を開始する環境を構築した。また、模擬測定により実効性確認や問題点抽出を行うための研究を自衛隊中央病院で開始した。この結果、より良い環境構築や原発近隣住民を対象とした確実な個人モニタリング体制の更なる向上が期待される。（評価軸④、評価指標③、モニタリング指標⑨）</p> <p>○ 高度被ばく医療線量評価棟の運用準備として、肺モニタと全身カウンタのハイブ</p>	<p>補助評定：a</p> <p>【評定の根拠】</p> <p>新生児を含む小児を対象とした甲状腺内部被ばく検査の実効性向上に関する研究においては、甲状腺測定ガイドブック策定や開発した小児用甲状腺モニタの模擬測定研究を実施し、原子力災害時に迅速な測定を可能とする環境構築に貢献した。（評価軸④、評価指標③、モニタリング指標⑨）</p> <p>国の基幹高度被ばく医療支</p>

<p>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的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的かつ計画的に進める。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、高度専門的診療及び支援並びに高度専門研修等を行う。さらに、放射線の影</p>	<p>律（平成15年法律第79号）」に基づく指定公共機関及び原子力規制委員会の原子力災害対策・放射線防護のニーズに応える技術支援機関として、関係行政機関や地方公共団体からの要請に応じて、原子力事故時等における各拠点からの機材の提供や、専門的な人的・技術的支援を行うため、組織体制の整備及び専門的・技術的な水準の向上を図る。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。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</p>	<p>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。また、国の要請に応じて、緊急時被ばく医療の準備・対応に協力する。</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>	<p>リッド装置で可動式NaI検出器を備えた、統合型体外計測装置の仕様決定及び製作を実施した。（評価指標④）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 染色体分析による線量評価において、非同調的複製によって生じたと考えられる変則的な形態を持つクロマチン構造物の存在を初めて示した。</li> <li>○ 協力協定病院との連携強化のため例年各病院に赴いて行う訓練を、感染症対策の観点からオンライン講義形式や講義動画の供与により4回（令和3年1月7日、12日、2月9日、19日）実施した。オンライン講義及び動画配信形式のため、実施機関・受講者数いずれも増加（4機関（令和元年度1機関）、88名（令和元年度34名）し、また録画配信により参加者の時間的制約なく研修を提供することが可能となった。（評価軸④、評価指標③、モニタリング指標⑧）</li> <li>○ 国の原子力総合防災訓練に派遣（EMC訓練2名、拠点運営・連携訓練2名、総合防災準備訓練4名）した。国訓練本番はコロナ禍で延期されたが、量研千葉地区の本部防災訓練は計画を変更しオンラインで実施した。訓練から課題を抽出の上、その対応策を検討し、本部要員の意識を高めた。（評価軸④、モニタリング指標⑦、⑨）</li> <li>○ 自治体の通報訓練に参加した（令和2年7月13日、10月13日、11月25日各1名）。（評価軸④、モニタリング指標⑦）</li> <li>○ 資機材の整備、校正、修理を継続し、事故対応の機能を維持した。また、REMAT派遣者用通信・情報共有システムの整備を行った。さらに、バイオアッセイ関連機材の導入によって、現行設備の3倍以上の処理が可能となった。これは、被ばく事故対応の強化だけでなく被ばく医療人材研修の充実にも大いに期待される。（評価軸④、評価指標③、モニタリング指標⑧）</li> <li>○ 医療機関、防災機関からの事故の対応窓口として、24時間緊急被ばく医療ダイヤルの運用を継続した。医師対応件数は年間を通して1件であった。（評価軸④、評価指標③）</li> <li>○ IAEA-CBCのオンライン講義において、量研から講師として4回（延べ5名）参加し、海外の被ばく医療レベル向上に貢献した。（モニタリング指標⑩）【再掲】</li> <li>○ IAEA-iNET-EPR活動に職員がWG-A（Coordination, Collaboration and Good Practices in training programs；研修プログラムの共同活動、共同と良好事例のワーキンググループ）の議長国として議長を務め、2つのWG-A会合を主導した（令和2年5月26日、12月15日）。また9回のiNET活動を紹介する講演会を実施するなど、国際機関との連携強化と海外への知識普及に資する貢献をした。（モニタリング指標⑩）【再掲】</li> <li>○ WHO-CCとしての活動を継続し、REMPAN総会のプログラム委員として国内調整に協力した。また、サテライトワークショップも含め3件の発表を行った（令和3年3月）。【再掲】</li> <li>○ 国際研修受講者に対する研修の効果及び受講者のニーズ把握を目的として、過去の国際研修受講者175名（メール不達者等を除く）を対象にアンケート調査を実施し、59名より回答を得た。回答者の内58%が現在も被ばく医療に関与、98%がフォローアップ研修を希望するという結果を得た。</li> <li>○ コロナ禍で対面による国際研修は中止としたが、上記アンケート結果に対応し、令和2年度に初めて、フォローアップを目的とし、前回の研修における健康影響</li> </ul>	<p>援センターとして、線量評価に関する人材育成、被ばく事故に伴う患者の線量評価対応及び線量評価の高度化に向けた技術開発のための拠点となることを目指し、令和3年3月竣工の高度被ばく医療線量評価棟の運用準備を進めた。バイオアッセイ機能を移転・強化するとともに、肺モニタと全身カウンタのハイブリッド装置で可動式NaI検出器も備えた統合型体外計測装置の仕様決定及び製作を実施した。（評価指標④）</p> <p>指定公共機関として、国の原子力総合防災訓練プレ訓練等に人員を派遣、また量研における千葉地区の本部防災訓練をオンラインで実施し、訓練から課題抽出の上、その対応策を検討し、本部要員の意識を高める活動を行った。（評価軸④、モニタリング指標⑦、⑨）</p> <p>国際研修に関しては、既存研修受講者に対する研修の効果及び受講者のニーズ把握のためのアンケートを実施した。この結果に基づき、既存研修受講者のフォローアップを目的とした研修を立案し、IAEAやWHOの講演も取り入れたフォローアップ研修を令和2年度に初めて開催した。本研修は国際的ネットワーク構築や被ばく医療向上の貢献に資するものである。（評価軸④、モニタリング指標⑧）</p> <p>以上から、原子力災害対策・放射線防護等における中核機</p>
---	--	--	---	--	--

<p>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>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、放射線安全規制研究戦略的推進事業等を活用し、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、放射線防護人材の確保・育成並びに放射線審議会の調査機能強化に活用する。</p>		<p>や受け入れ診療の要点復習と最近の話題についてフォローアップ研修をオンライン開催した（令和3年3月26日）。この研修会では、IAEA、WHOの講演も行われ、活発に質疑応答があり、国際的ネットワーク構築や被ばく医療向上に役立った。（評価軸④、モニタリング指標⑧）</p>	<p>関としての機能を十分に発揮し役割を果たすとともに、原子力災害時における個人の確実なモニタリング体制の構築や被ばく事故患者への効率的な線量評価等において、顕著に貢献する成果を創出したと認められる。</p>
	<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>		<p>○ 職員に向け、以下の研修を実施し、病院の診療機能等が向上した。（評価軸④、評価指標④）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>QST 病院看護部職員に対する研修訓練：汚染患者受入れ実働訓練（令和2年8月28日）</li> <li>QST 病院職員研修：被ばく医療におけるQST病院の役割や具体的対応について（令和2年11月9日）</li> <li>全職員向けeラーニング研修：国内体制、量研の活動について（令和2年10月）</li> </ul>	<p><b>【課題と対応】</b></p> <p>延期された「被ばく医療研修管理システム」の確実な運用を令和3年度に開始する。このために令和2年度から説明会等の準備を進めてきているが、運用開始後、自治体や支援センター等のユーザーの要望も勘案して対応する予定である。</p> <p>また、量研内及び4支援センターにおける被ばく医療と線量評価の人材不足は顕著である。令和3年度に新たに補助事業で配備される人員も含め、多職種の専門家育成をオールジャパンの視点から進めることが課題である。</p>
	<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</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</p>		<p>○ 原子力規制庁の委託事業である原子力災害医療中核人材研修及び原子力災害医療派遣チーム研修（いずれも令和2年9月）、甲状腺簡易計測研修（令和2年10月）、ホールボディカウンター研修（令和2年12月）において新型コロナウイルス感染症拡大防止策を取った上で対面研修を開催し、また高度専門研修を4回オンライン開催（令和3年2月）した。（評価軸④、モニタリング指標⑧）</p> <p>○ 量研独自のNIRS被ばく医療セミナー2回（令和2年9月、12月）及び産業医研修を2回（令和2年9月、令和3年3月）実施した。（評価軸④、モニタリング指標⑧）</p>	

	<p>関等と協力・連携して、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>維持するとともに、オールジャパンでの被ばく医療連携を主導し、教育訓練機能を強化する。また、被ばく医療分野の人材育成のため、体系化された新たな枠組みでの原子力災害医療等の研修を開始するとともに、研修履歴等の情報の一元的な管理運用を開始する。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 日本放射線事故・災害医学会をオンライン開催した（令和2年10月3日）。今回は被ばく医療における線量評価を学会テーマとして、量研が3件の講演をし、被ばく医療と保健物理の双方の専門家とともに今後目指すべき線量評価の在り方などを議論した。（モニタリング指標⑩）</li> <li>○ 全国で開催される原子力災害医療に関する研修、実施機関及び受講者等に関する情報を一元的に収集、保管管理する「被ばく医療研修管理システム」を開発してきたが、全国の自治体等の研修会がコロナ禍で開催されなかったため、本格運用は令和3年4月開始に延期した。しかし、令和3年度の円滑な運用に備えるため、利用方法の説明会を高度被ばく医療支援センターの担当地区ごとに計6回実施、さらに道府県ごとの説明会を計8回オンライン開催した。（評価軸④、モニタリング指標⑧⑨）</li> <li>○ 原子力規制庁委託により実施される被ばく医療研修の在り方及び質の担保について、令和3年度からの新カリキュラム及び認定システムの本格運用に備えた議論を行うため、被ばく医療研修認定委員会を運営し、4回開催した。これにより研修の質的向上への貢献が期待される。（評価軸④、モニタリング指標⑧）</li> <li>○ 日本初の被ばく医療に関する診療手引きを作成するため、被ばく医療診療手引き編集委員会を設置・運営した。本委員会を4回開催し、診療手引きの構成及び執筆者について決定した。これは国内の診療標準化へ貢献するものである。（評価軸④、評価指標③）</li> <li>○ 5支援センター連携会議、医療部会、線量評価部会を運営し、支援センター間の協力を推進した。（評価軸④、モニタリング指標⑨）</li> <li>○ 千葉連携研修会を令和2年8月25日及び9月18日にオンライン開催（約300名参加）、また令和3年1月29日に花見川消防署で実働訓練を実施し、近隣消防機関との連携を深めた。（評価軸④、評価指標③、モニタリング指標⑧）</li> </ul>	
	<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行い、収集した情報を、UNSCEAR、IAEA、WHO、ICRP や ICRU 等の国際的専門組織の報告書等に反映させる。また我が国における放射線防護に携わる人材の状況を把握するとともに、放射線作業者の実態を調査し、ファクト</p>	<p>・UNSCEAR が実施するグローバルサーベイのため、国内情報の集約を継続するとともに、UNSCEAR の東電福島第一原発事故の報告書の完成や普及に貢献する。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</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 令和2年度内の東電福島第一原発事故の報告書の完成と令和3年のアウトリーチ活動に向けて、UNSCEAR に対して技術的支援を行った。東電福島第一原発事故後から現在までの研究成果等を UNSCEAR へ提供し専門家として国際機関の活動全般に協力した。また、国際レベルでの科学的合意形成に貢献し、東電福島第一原発事故について科学的観点からの国際的結論をまとめた。【再掲】</li> <li>○ 平成30年度公開した放射線影響・防護ナレッジベース“Sirabe”のコンテンツを充実させるため、放射線規制の改善や東電福島第一原発事故に関連するコンテンツの執筆と査読を進めた。また、医療放射線防護関連学協会のネットワークである J-RIME の活動を支援し、最新の国内調査の結果を取りまとめ、診断参考レベルを更新の上、令和2年7月3日に公表し、国際誌への投稿を行った。さらに線量・リスク評価研究の高度化のために、PM2.5の呼吸気道別沈着量計算ソフトウェアの開発に着手した。</li> <li>○ WHO-CC として、WHO からの依頼により COVID-19 の診断に用いる画像診断を用いる場合の医療現場のガイドラインを翻訳し、WHO 及び量研の HP で公開した。公開後に、県の診療放射線技師会の HP や医療放射線に関するポータルサイト等にリンクされ、国内の医療従事者に周知された。（評価軸④、モニタリング指標⑩） 【再掲】</li> </ul>	

	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。	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とともに、国際機関への貢献を図る。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。		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 放射線の線量や影響に関する最新知見を放射線の利用における規制に役立てるための研究調査、情報の加工や提供を実施し、ICRP や WHO などの国際機関のみならず厚生労働省や原子力規制庁に協力した。（評価軸④、評価指標③）【再掲】</li> <li>○ 過去の放射線関連事故患者の診療を継続実施し、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した。（評価軸④、評価指標③）</li> </ul>	
			<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"> <li>・ 基盤的研究開発に係る事項について、新たにデータベースを作成する等の取組を期待する。</li> <li>・ 今後は、「被ばく医療研修管理システム」の運用が実践段階になるため、研修者に利便性とインセンティブを与えることができる有効な活用が期待される。</li> </ul>	<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"> <li>○ 自然起源放射性物質や CT の被ばく線量、重粒子線治療データ等様々な領域での基盤的研究に資するデータベース構築に向けた取組を実施してきた。今後もこうした取組の継続・拡充を継続し、新たなニーズを開拓する。</li> <li>○ 規制庁の研修体系に基づく研修に関しては、「被ばく医療研修管理システム」により、受講応募は一元化され、研修者（受講生）は自動的に登録される。また、自らの受講履歴管理も可能となることから研修者（受講生）利便性の向上につながる。</li> </ul>	
Ⅲ.4.(2) 福島復興再生への貢献	(2) 福島復興再生への貢献	I.4.(2) 福島復興再生への貢献	<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>	I.4.(2) 福島復興再生への貢献	補助評定：a
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	・「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	・前年度に引き続き、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		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 福島県住民の外部被ばく線量推計については福島県立医科大からの依頼により継続した。いわき市住民について行われた小児甲状腺被ばくスクリーニング検査とホールボディカウンター（WBC）測定の両データから、ヨウ素 131 とセシウム 137 の吸入摂取量比を導出し論文として公表した。特に、最新の大気拡散シミュ</li> </ul>	<p>【評定の根拠】</p> <p>福島県住民における外部被ばく及び内部被ばく線量評価を継続して行い、初期内部被ばく線量評価を行う上で重要</p>

<p>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>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。</p> <p>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。</p> <p>これらを受けて、国や福島県等からの要請に基づき、東電福島第一原子力発電所事故後の福島復興再生への支援に向けた調査・研究を包括的かつ他の研究機関とも連携して行うとともに、それらの成果を国民はもとより、国、福島県、UNSCEAR等の国際的専門組織に対して、正確な科学的情報として発信する。</p>	<p>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>・独立行政法人労働安全衛生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>・前年度に引き続き、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、食品中におけるストロンチウムの濃度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</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>レーションと避難行動データを用いて、放射性プルームによる住民のばく露状況を再現した研究では、避難開始のタイミングにより甲状腺等価線量が大きく変わることなどを指示する結果が得られ、論文として公表した。（評価軸⑤、評価指標⑤、モニタリング指標⑩）</p> <p>○ 住民の被ばく線量推計に係わるこれらの研究は、住民の初期内部被ばく線量推計の確度を高め、福島県民健康調査への知見提供にも貢献することが期待される。</p> <p>○ 労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所から提供された緊急作業員の個人線量計データの検証作業と集計を進めるとともに、個人線量計指示値から各臓器への吸収線量への換算係数を東電福島第一原発事故当時の放射線場を考慮して評価した。末梢血リンパ球の染色体解析については、国際規格（ISO 20046）に準拠した転座染色体の解析法を構築し、平成30年度に取得した62名の検体の解析を終了、引き続き令和2年度新たに取得した検体の解析を進めた。（評価軸⑤、評価指標⑤、モニタリング指標⑩）</p> <p>○ 共存元素の影響を受けにくいウラン Lβ1 線による汚染評価を可能にする新規全反射蛍光 X 線分析装置を開発したほか、酸化グラフェンでウランを捕集し蛍光 X 線分析する手法を開発した。また、特性 X 線測定を組み合わせることにより、ウランやネプツニウム等を網羅的に分析する技術開発を進めた。</p> <p>○ 放射性セシウムが食用淡水魚の可食部である筋肉中に最も分布し、その割合が魚種ごとに異なることや、山菜への移行について報告し、これらの移行パラメータの解明により線量評価の高精度化に貢献するデータを得た。また、東電福島第一原発事故後に得られた日本全国の環境移行パラメータを IAEA Tecdoc 1927 として出版し（令和2年10月30日）、平均的な値を示すとともに、一部についてプレス発表を行った。</p> <p>○ 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を飲料水に適用するため、水中におけるストロンチウム 90 濃度について前処理法の比較検討を行った。福島研究分室の質量分析装置を用いた福島県浪江町の土壌中ウラン同位体の分析では、福島事故由来のウラン 235 が検出されず、東電福島第一原発事故の影響がないことを明らかにした。</p> <p>○ 住民の長期被ばく線量評価モデル（システム）について、外部・内部被ばくの検証を行いつつ、更にシステムの改修を進めた。</p> <p>○ 不溶性セシウム粒子に関する動物実験について、肺内分布と病理組織変化について解析した。（評価軸⑤、評価指標⑤、モニタリング指標⑩）</p>	<p>なデータを提供した。特に、最新の大気拡散シミュレーションと避難行動データを用いて、放射性プルームによる住民のばく露状況を再現した研究では、住民における初期内部被ばく線量の推計を行う上で基礎となるデータを提供した。また、環境試料中ウランを全反射蛍光 X 線分析により迅速かつ定量的に測定する手法の改良や福島県浪江町の土壌中ウラン同位体の分析を行い、東電福島第一原発事故由来のウラン 235 が検出されず、影響がないことを明らかにした。さらに、放射性セシウムの食用淡水魚中の分布と魚種ごとの割合に関する報告や、帰宅困難区域の周辺環境の健全性評価に資する報告を行った。</p> <p>各々の研究成果は地域の協力を得た研究推進の結果として得られたもので論文としてまとめられ、国際機関による出版物への貢献や福島県民健康調査にも有用な知見をもたらすことが期待される。（評価軸⑤、評価指標⑤）</p> <p>以上から、福島復興再生への貢献のために、年度計画を上回る成果を創出したと認められる。</p> <p>【課題と対応】</p> <p>福島復興再生特別措置法の改正に従い、国の基本方針に沿って福島県が新しい計画書を作成している。これらの計画書を精査し、事故後10年が</p>
---	---	---	---	--	--

		<p>テム) について、外部・内部被ばくの検証を行いつつ、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を進める。</p>			<p>経過した今後求められる社会的ニーズを理解し、より福島の再生に貢献する分野の研究課題を立案して長期的に進めていく必要がある。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3年度に終了予定であることから、原子力規制庁、環境省、厚労省からの委託事業費、科研費等の外部資金に加え、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新規確保が課題であり、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継続するとともに、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>○ 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完了し、その成果を ICRP 国際会議で発表した(令和2年12月1日)。帰還困難区域のメダカの細胞遺伝学的影響を小核試験法で調べたところ影響は見られず、周辺環境の健全性評価に資する論文発表を行った。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し論文発表を行った。(評価軸⑤、評価指標⑤、モニタリング指標⑩)</p> <p>○ 研究成果については論文にまとめることにより、周辺環境の健全性についての住民の理解に貢献するだけでなく、東電福島第一原発事故の国際的な評価にも貢献した。</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。次期計画について、福島県立医科大と協議を進める。</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、得られた成果について福島県環境創造シンポジウムで報告し、国(原子力規制庁、環境省、厚生労働省)の委員会や国際機関(UNSCEAR、IAEA)の会議及び報告書作成に協力した。令和元年度加わった「放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点」において、引き続き機関横断的な連携活動に貢献した。次期計画における福島研究分室の施設設備を有効に活用できる共同研究課題に関し、福島県立医科大と協議を進めた。(評価軸⑤、評価指標⑤、モニタリング指標⑪)</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>・量研のネットワークを生かし、更なる成果の展開が期待される。</p> <p>・福島復興再生への</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>○ これまでの共同研究(福島県水産海洋研究センター、内水面試験場、環境創造センター、福島大学等)に加え、新たな共同研究先及び課題を立てるとともに、文科省事業の「放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点」を利用した機関横断的な連携活動を更に進めて、成果の展開を図る。</p> <p>○ 野ネズミの染色体異常頻度の経年変化に関する研究成果は、ICRP 国際会議(令和</p>	

			<p>貢献では生態系への環境サーベイランスとして野ネズミの染色体異常頻度の経年変化を追っている活動は国際的な評価にも貢献するものであり、その成果の社会的な発信が重要となるであろう。</p> <p>・福島復興再生への貢献は、我が国の課題でもあり、線量推計等の量研の特徴を活かした長期的な支援が期待される。</p>	<p>2年12月)で発表するとともに、論文発表及びプレス発表や、国際機関の報告文書への反映等を通じて、広くまたわかりやすく社会に発信するように努める。</p> <p>○ ニーズにより応える研究として、これまでの量研の特徴を活かした研究分野(放射性物質の環境動態、農作物や食物への移行、住民の外部・内部被ばく線量の評価、緊急作業員の被ばく線量評価、汚染スクリーニング法開発、環境生物の放射線影響等)を発展継続し、福島復興再生に資するべく長期的な支援を続ける。</p>	
<p>Ⅲ.4.(3) 人材育成業務</p> <p>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の育成に取り組む。</p>	<p>(3) 人材育成業務</p> <p>・「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。</p> <p>・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。</p>	<p>I.4.(3) 人材育成業務</p> <p>・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。</p>	<p>【評価軸】</p> <p>⑥社会のニーズにあった人材育成業務が実施できているか。</p> <p>【評価指標】</p> <p>⑥研修等の人材育成業務の取組の実績</p> <p>⑦大学と連携した人材育成の取組の実績</p>	<p>I.4.(3) 人材育成業務</p> <p>○ 将来の研究者の育成を目指して、引き続きQSTリサーチアシスタント制度(柔軟な発想と活力に富む実習生や連携大学院生を任期制職員として雇用して、量研の研究開発を効果的・効率的に推進し、本人の専門的知識と研究能力を育成することを目的する制度)を運用し、令和2年度は36名(本部予算採用33名、研究組織予算採用3名)の大学院生を雇用した。量研が有する様々な最先端大型施設等を活用して、研究や技術習得を指導・支援した。アンケートを実施した結果、満足度92.9%となった。さらに、QSTリサーチアシスタントが学会発表で賞を受賞するなど着実な制度運用を行った。(評価指標⑦)</p> <p>○ 令和2年度は、実習生183名、連携大学院生32名、学振特別研究員2名、学振外国人研究員1名、原子力研究交流研究員2名の受入れを行い、人材育成に貢献した。(評価指標⑥、⑦)</p> <p>○ 令和2年4月1日付けで東京都立大学と連携大学院協定を再締結し、同学人間健康科学研究科の教育・研究活動に引き続き協力可能な体制を構築した。(評価指標⑦)</p> <p>○ 連携大学院協定に基づき、令和2年度は19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)</p> <p>&lt;定量的参考指標&gt;※令和2年度はコロナ禍で受け入れ人数が減少</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・連携大学院協定に基づき量研の研究者が役員教員等の委嘱を受けた大学数：19校(過去3年平均：17校より12%増)</li> <li>・QSTリサーチアシスタントや実習生、連携大学院生の受け入れ人数：251名</li> </ul>	<p>補助評定：a</p> <p>【評定の根拠】</p> <p>放射線管理区域で様々な放射線源や測定機器等を用いた実習を行うことができるとともに、量研が有する先端的な放射線利用技術に触れることができるという特徴を活かし、放射線防護や放射線の安全な取扱い等の中核機関として、社会のニーズを踏まえて研修を実施した。</p> <p>令和2年度に実施予定であった研修について、一部中止したものもあったが、コロナ禍でも社会のニーズの変化に応えるとともに、放射線防護や放射線の安全な取扱い等に関して受講生の理解を促進すべく、感染対策実施要領策定や講義・実習の実施方法の見直し、自習用教材資料の作成を行い、オンライン開催も</p>

	<p>・研修事業を通して、放射線防護や放射線の安全取扱い及び放射線事故対応や放射線利用等に関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>・引き続き放射線防護や放射線の安全な取扱い等に関する人材及び幅広く放射線の知識を国民に伝える人材等を育成するための研修を実施するとともに、社会的ニーズに応え、放射線事故等に対応する医療関係者や初動対応者に対して被ばく医療に関連する研修を実施する。</p>	<p>(過去3年平均：275名より9%減、女性割合23.1%)          ・QSTリサーチアシスタントの満足度：92.9%</p> <p>○ 「放射線防護等に関する人材の育成」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、放射線看護や医学物理の課程等を実施した。また、大学と連携して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を実施した。さらに、「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。35種、延べ39回の研修と1校への出前授業を総計658名、延べ1,709名(高度被ばく医療センター主催の研修12種、延べ12回、総計127名を含む)に実施した。(コロナ禍で10種、延べ11回の研修は中止した。)</p> <p>○ 特に以下の研修等では、社会のニーズの変化に対応して、研修の新設や改訂を行った。(評価軸⑥、評価指標⑥、⑦)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線看護アドバンス課程 令和4年度から保健師助産師看護師学校養成所新指定規則において放射線教育が強化されることを受け、より深い知識を実習形式で学ぶ課程を新設し、令和3年3月28～29日に第1回を開催した。</li> <li>・自習用教材資料の作成 千葉県総合教育センターの依頼により、コロナ禍で対面研修ができなくなったことから、新学習指導要領に基づく対面研修用テキストを自習用教材資料に改訂し、提供した。</li> <li>・生涯研修及び教員のための放射線基礎コース コロナ禍で全国の実地研修を行う機関が減少する中、日本医師会認定産業医制度に基づく生涯研修及び文科省認定教員免許状更新講習である教員のための放射線基礎コースについては、政府のガイドラインに基づく感染対策を講じた上で実地の研修を実施した。座学のみならず実地を希望する受講者のニーズに応えた取組であり、量研の研修応募者が定員数より超過したため、これまでそれぞれ年1回開催(令和2年8月及び令和2年9月)だったところ、さらに各1回加えて開催した。追加で各1回開催するに当たり、研修開催の手配や周知などの開催準備を行った。(令和3年3月)</li> <li>・医学物理コース 医学物理士認定機構の認定を受けた医学物理コース(第16回)について、関係機関の合意を得て、オンライン開催した。本コースは医学物理士認定のための単位取得の1コースであることから、受講生の確実な受講を監督する体制や接続トラブルを減少させるための方法を策定の上、実施した。(令和2年7月13～17日)</li> </ul> <p>○ コロナ禍でも実地研修等を開催するため、「人材育成センター新型コロナウイルス感染症対策実施要領」を策定して感染防止に万全を期すとともに、研修生どうしが密集しがちな机上演習等においては、iPadを用いたシナリオ展開や討議の形態を考案した。iPadは、班ごとに各構成員が画面に書き込みやシンボル配置を行うと、それが班全員と講師に共有されるとともに、全体での討論の際にはスク</p>	<p>含め、延べ1,662名に研修を実施した。また、看護師基礎教育新指定規則における放射線教育の強化を受けた研修の新設に取り組んだ。アンケートによる研修受講生の評価は高く、依頼研修においては「有意義」又は「少し有意義」と回答した受講生の割合が90.8%、それ以外の定常研修においては100点満点での評価が平均89.4点であった。所属元満足度についてはアンケートにおいて「期待以上」及び「期待通り」の回答割合が98.9%であった。(評価軸⑥、評価指標⑥、⑦)</p> <p>さらに、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36名を雇用するとともに、研究員・実習生など計237名を受け入れ、年度計画を達成した。アンケート調査では92.9%と高い満足度を得た。(評価指標⑥、⑦)</p> <p>以上から、社会情勢やニーズに適切対応し、年度計画を上回る成果を創出したと認められる。</p> <p><b>【課題と対応】</b> 計画的な現役研究職員又は技術職員の配置及び事務職員における定年制職員の比率を上げることが課題である。本課題に対し、人材育成センター人事計画部会を設置して具体案を作成する等、積極的に取り組んでいる。</p>
--	--	--	---	--

			<p>リーン上で受講者全員が共有できるように設定されており、受講生同士の密な接触を避けつつ有効なシナリオ展開と討議を実現した。コロナ禍においても従前と大差ない闊達な机上演習等を実現するとともに、リアルタイムでの情報共有を可能にした。(評価軸⑥、評価指標⑥、⑦)</p> <p>○ 研修受講生の満足度について、依頼研修においては「有意義」又は「少し有意義」と回答した受講生の割合が 90.8%、それ以外の定常研修においては 100 点満点での評価が平均 89.4 点であった。所属元満足度についてはアンケートにおいて「期待以上」及び「期待通り」の回答割合が 98.9%であった。(評価軸⑥、評価指標⑥、⑦)</p> <p>&lt;定量的参考指標&gt;※令和 2 年度はコロナ禍で研修回数及び受講者数が減少</p> <p>○研修等回数：40 回（中止 11 回） （過去 3 年平均：53 回より 25%減）</p> <p>○受講者数：1,709 名（中止 351 名） （過去 3 年平均：3,439 名より 50%減）</p> <p>○受講者の満足度：90.8%（依頼研修）、89.4%（定常研修）</p> <p>○受講者の所属元の満足度：98.9%</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。	・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>○ 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 7 名、海外より 1 名（当初予定では 12 名だったところ、コロナ禍で受入者数減少）を受け入れて実務訓練（OJT）等を実施した。(評価軸⑥)</p> <p>&lt;定量的参考指標&gt;</p> <p>※令和 2 年度はコロナ禍で、国内外ともに受け入れ人数が大幅に減少</p> <p>○受け入れ人数：8 名 （過去 3 年平均：28 名より 71%減）</p> <p>○うち海外からの受け入れ人数：1 名 （過去 3 年平均：22 名より 95%減）</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。	・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>○ 理科教育支援や量子科学技術の理解促進に資するため、毎年度実施している「QST サマースクール」（大学等の夏季休暇期間中に大学生等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）を、令和 2 年度も開催する方針で準備を進めていたが、コロナ禍で全面的に中止した。令和 3 年度にはコロナ禍においても開催できるように、感染予防対策の検討を行うなどの開催準備を進めた。</p> <p>&lt;定量的参考指標&gt;</p> <p>※令和 2 年度はコロナ禍で QST サマースクールは全面中止となったため、指標は「—」と記載</p> <p>○QST サマースクール生の受け入れ人数：—</p> <p>○内、女性受け入れ数：—</p> <p>○QST サマースクール生の満足度：—</p>

			<p>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人材育成について、新たに形成された量子生命科学研究に係る更なる取組を期待する。</li> <li>・特定の分野として、重粒子線治療、放射線防護の観点で人材の受け入れが行われているが、今後は量子生命科学に関する人材の受け入れも強化していくことを期待する。</li> <li>・人材育成については「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」という評価軸に照らすと、活動の全体像が数に依存しているため、その質についての評価ができない。あえて改善を期待するために計画を上回る成果と評価しなかった。</li> <li>・人材育成では年度計画を上回る多くの活動を実施していることは評価できる。しかし、多くの人材育成活動に従事したことを強調することよりも、これまでの人材育成の課題をど</li> </ul>	<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"> <li>○ 量研では大学生等を対象とした人材育成制度として「QST リサーチアシスタント制度」「QST サマースクール制度」を設けている。量子生命科学研究においても、当該制度を利用した人材育成に取り組んでいる。</li> <li>○ 量研では外部機関の人材を受け入れる制度のひとつとして「研究員等受入制度」を設けている。当該制度の下、令和元年度引き続き、量子生命科学領域において20名の客員研究員、4名の協力研究員、7名の実習生、4名の連携大学院生、1名の海外特別研究員を受け入れた。当該制度を利用した研究員等の受け入れを推奨するなど、今後も引き続き、量子生命科学に関する人材の受け入れの強化を図る。</li> <li>○ 令和2年度は、社会的ニーズの変化に対する質的な対応として、看護師基礎教育新指定規則において放射線教育が強化されることに対応して新たに放射線看護アドバンス課程を開設した他、千葉県総合教育センターの依頼研修において、自習用テキストを開発し提供する等の取組を行った。さらに、消防学校への講師派遣は社会的ニーズへの質的な対応である。</li> <li>○ 人材育成業務の課題として、これまで学生等若者に対する放射線教育の不足が指摘され、大学生向けの研修課程を新設した経緯がある。令和2年度は、看護師の放射線教育が必ずしも十分ではなかった状況に鑑み、従来の放射線看護課程に加えて、本課程受講経験者を主な対象とした放射線看護アドバンス課程を新設した。更に、核テロや大規模な放射線事故発生時において、医療機関での初期診療としての緊急被ばく医療に関する人材育成が皆無であることを踏まえ、新たな研修課程の企画検討を開始した。</li> </ul>	
--	--	--	---	---	--

			<p>のように乗り越えてきたのか、新しい課題は何かなどを明確になる活動をしていることが評価されるべきであり、これらの視点からどのような成果が創出したのかがわかる成果を期待したい。</p>	
			<p>・人材育成の成果が現れるには時間が必要であり、人材育成のフォローアップの仕組みを構築して検証することが必要となろう。公的研究機関が担うべき機能は研究とは異なり、いわゆる論文公表という形で成果を創出するのではない場合が多い。そのため、その成果の社会的な理解を得るには一部の専門家の評価だけではなく、とくに原子力災害に備えた人材育成については、関連学会、自治体、法人などの機関からの要望と充足度を測るなどの工夫が必要であろう。</p>	<p>○ 受講者の満足度をアンケートで測るなどの取組は従来行っており、また学生対象の研修においては、卒業後の進路のフォローアップ調査も行ってきた。これに加えて、社会的評価を測る方策として、一部研修においては、警察、消防、地方自治体や病院等が組織固有の期待をもって研修者を派遣しており、このような研修において所属元への満足度調査などを令和2年度に開始した。</p>
			<p>・専門人材の不足は、この分野の構造的な課題でもあり、大学等と連携した長期的な取組が必要である。</p>	<p>○ 原子力規制人材育成事業において、研修を単位化する等、大学の協力により事業を実施しており、今後も更に協力関係を強化するべく取り組む。</p>

			<p>・計画遂行のための人員確保が引き続き重要課題である。</p>	<p>○ 研修を企画、立案し、実際の指導に当たることもできる教育担当者の高齢化対策として、既存の研修委員会の下に人材育成センターの中期的人事計画を複数年に亘り継続的、計画的に実施するためのセンター人事計画部会を設置（令和2年5月）し、組織としての取組を強化している。</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的な施設、設備及び専門的な技術を活用し、幅広い分野の多数の外部利用者への共用あるいは提供を行う。その際、外部利用者の利便性の向上に努める。これにより、量子科学技術の中核として、我が国の研究基盤の強化と、多種多様な人材が交流することによる科学技術イノベーションの持続的な創出や加速に貢献する。</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>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>【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>【モニタリング指標】</p> <p>⑫施設等の共用実績</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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、安全な運用のための実験サポートを行った。</li> <li>・ 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ようとしている。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の了承等を含めた所内手続きを行い、安全確保に努めた。</li> <li>・ 放医研の各施設維持のために、治療及び運転効率を考慮して、大規模な定期修理と小規模なメンテナンスを計画し実施した。</li> <li>・ HIMAC 共同利用研究では、量研内 30 課題、量研外 38 課題の利用があった。サイクロトロンでは量研内 4 課題（利用回数 13 回）、量研外 16 課題（同 47 回）、静電加速器では量研内 11 課題（利用回数 98 回）、量研外 9 課題（同 40 回）の利用があった。</li> <li>・ 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維持した。サイクロトロンについては計 1,158 時間のビームタイムを確保し、量研内利用に 90%、外部利用者への施設共用に 10%を提供した。また、3 台の静電加速器については、計 3,961 時間分のビームタイムのうち量研内利用に 16%、外部利用者への施設共用に 84%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 1,015 時間のビームタイムを量研内利用に 98%、外部利用者への施設共用に 2%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 59,915 時間の照射時間を量研内利用に 60%、外部利用者への施設共用に 40%を提供した。</li> <li>・ 関西研（木津地区）の光量子科学研究施設については、令和元年度同様装置・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 1,436 時間のビームタイムの 35%に量研内利用、メンテナンスに 58%、さらに外部利用者への施設共用に 7%を提供したほか、J-</li> </ul>	<p>補助評定：b</p> <p>【評定の根拠】</p> <p>政府が定めるガイドラインに則った感染防止対策を行った上で各共用施設の運転維持管理体制を維持し、施設共用の外部利用者数は令和元年度の約 48%に減少にしたものの、共同研究・共同利用研究による外部利用者が増加したため、外部利用者の総数は令和元年度比約 82%となり、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>コロナ禍であったが、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及び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>【課題と対応】</p> <p>コロナ禍による共用施設の利用件数の減少を踏まえ、各共用施設において設備機器等のリモート化や遠隔化について検討を行っている。</p> <p>また、関西研の光量子科学研究施設及び放射光科学研究</p>

				<p>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、バーチャル展示会（京都スマートシティエキスポ 2020（令和 2 年 10 月 27 日、28 日）、けいはんな R&amp;D フェア 2020（令和 2 年 11 月 5 日～ 7 日））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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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 3,536 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 71%、外部利用者への施設共用に 26%、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 43%、外部利用者への施設共用に 32%、さらに原子力機構へ 25%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、講習会及びセミナーの開催し、企業等に対して量研の放射光技術の紹介等を実施した。</li> </ul>	<p>施設においては、設備機器等のリモート化や遠隔化のための補助金事業や受託事業に応募し、採択された。このうち光量子科学研究施設については令和 2 年度より整備を開始した。</p> <p>適正な動物実験には、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である。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となる予算確保、支援技術の継承と向上が必要であることから、予算申請や人員のスキルアップを推進する。特に、生殖工学的支援では、ICSI 技術に対応可能なマウスシステムの追加検討や微生物学的品質対応では、検査対象微生物の検出感度の向上の検討を進め、品質を維持しつつ効率化を図る。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特に、HIMAC、TIARA、SPring-8 専用 BL、J-KAREN 等、世界にも類を見ない貴重な量子ビーム・放射線源について、施設の共用あるいは共同研究・共同利用研究として国内外の研究者・技術者による活用を広く促進し、研究成果の最大化に貢献する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究成果の最大化を図るために、加速器施設等を利用する研究課題について、施設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状況や問題点の把握に努め、機構全体としての共同研究や共同利用研究を含めた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。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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 HP やイベント、学会、研究発表会、セミナー等で情報発信を行い、外部利用を推進した。さらに共用施設等運用責任者連絡会議を開催（令和 2 年 10 月、令和 3 年 3 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）</li> <li>・ JASIS 2020 をはじめ、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。</li> <li>・ 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、令和元年度に実施した課題の成果を令和 2 年 4 月の HIMAC 共同利用研究報告会で報告予定であったが、コロナ禍で中止せざるをえなくなったことから、その成果報告書を取りまとめ令和 2 年 11 月に刊行した。また、令和 3 年 6 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 2 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 2 年 10 月に刊行、共用施設成果報告書は令和 3 年 2 月に刊行した。</li> <li>・ 高崎研については、令和 3 年度開始の施設共用課題の公募を令和 2 年 9 月から 11 月にかけて実施し、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。利用時間の配分について、審査の結果で評価の高い実験課題に十分な時間が配分されるよう傾斜配分を行った。令和 2 年 5 月に予定していた令和 2 年度下期開始の課題募集については、コロナ禍で公募を見送った。</li> <li>・ 関西研（木津地区）については、コロナ禍で 5 月の令和 2 年度施設共用下期課題公募は見送り、11 月に令和 3 年度施設共用全期課題公募を実施した。</li> <li>・ 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</li> </ul>	

				<p>開催し、外部利用課題の採択と利用時間の配分を決定した。課題募集は JASRI の課題募集時期に合わせて行い、JASRI での利用手続きと整合して行えるようにした。量研ビームラインの内部利用については、「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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul> <table border="1" data-bbox="1409 405 2392 1003"> <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>570</td> </tr> <tr> <td>放医研</td> <td>サイクロトロン</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>放医研</td> <td>静電加速器</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>放医研</td> <td>X、<math>\gamma</math> 線照射施設</td> <td>35</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>214</td> </tr> <tr> <td>高崎研</td> <td>1号加速器</td> <td>187</td> </tr> <tr> <td>高崎研</td> <td>コバルト 60 照射施設</td> <td>795</td> </tr> <tr> <td>関西研木津地区</td> <td>光量子科学研究施設</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>関西研播磨地区</td> <td>放射光科学研究施設</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td></td> <td>1,911</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	570	放医研	サイクロトロン	40	放医研	静電加速器	25	放医研	X、 $\gamma$ 線照射施設	35	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	214	高崎研	1号加速器	187	高崎研	コバルト 60 照射施設	795	関西研木津地区	光量子科学研究施設	10	関西研播磨地区	放射光科学研究施設	35	合計		1,911	
拠点	施設名	利用人数 (人)																																				
放医研	HIMAC	570																																				
放医研	サイクロトロン	40																																				
放医研	静電加速器	25																																				
放医研	X、 $\gamma$ 線照射施設	35																																				
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	214																																				
高崎研	1号加速器	187																																				
高崎研	コバルト 60 照射施設	795																																				
関西研木津地区	光量子科学研究施設	10																																				
関西研播磨地区	放射光科学研究施設	35																																				
合計		1,911																																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>先端的な施設と技術を活用し質の高い実験動物の生産・飼育を行って研究に供給する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設の最適環境の維持や研究に必要な質の高い実験動物の供給を行い、動物実験の適正な実施を支援する。</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>実験動物施設 8 棟について、実験動物に最適な飼育環境の維持と動物実験に必要な飼育器材の調達を行った。さらに、これらの実験動物施設について定期的に実験動物の微生物学的検査の実施、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を保証した。微生物学的品質保証では、定期検査動物数の見直しを行い、微生物学的品質保証を維持しつつ検査動物数を年間約 3 割程度減少させた。(評価軸⑦、評価指標⑧)</li> </ul> <p style="text-align: center;">実験動物の微生物学的品質保証</p> <table border="1" data-bbox="1377 1451 2318 1640"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>定期検査</th> <th>導入動物の検査</th> <th>異常動物の検査</th> <th>生殖工学技術による作出動物の検査</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マウス</td> <td>238 匹</td> <td>2 件 4 匹</td> <td>2 件 5 匹</td> <td>4 件 9 匹</td> </tr> <tr> <td>ラット</td> <td>94 匹</td> <td>1 件 2 匹</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>生殖工学技術を用いて下表のとおり研究者からの依頼に基づき、マウスの作出・供給、胚・精子の凍結等を行い、マウスを用いた動物実験の適切な研究環境を維持した。ICSI (Intracytoplasmic Sperm Injection, 卵細胞質内精子注入) 技術を導入し、17 件中 4 件の依頼で体外受精からマウスの作出までの期間を 2.5 か月から 1.5 か月に短縮して支援業務の効率化を図った。(評価軸⑦、評価指標⑧)</li> </ul> <p style="text-align: center;">実験動物の生殖工学的支援</p>	項目	定期検査	導入動物の検査	異常動物の検査	生殖工学技術による作出動物の検査	マウス	238 匹	2 件 4 匹	2 件 5 匹	4 件 9 匹	ラット	94 匹	1 件 2 匹	—	—																			
項目	定期検査	導入動物の検査	異常動物の検査	生殖工学技術による作出動物の検査																																		
マウス	238 匹	2 件 4 匹	2 件 5 匹	4 件 9 匹																																		
ラット	94 匹	1 件 2 匹	—	—																																		

				<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>依頼件数</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>体外受精によるマウスの作出・供給</td> <td>17</td> <td>7系統 154匹</td> </tr> <tr> <td>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</td> <td>13</td> <td>11系統 21匹</td> </tr> <tr> <td>マウスの胚・精子凍結</td> <td>48</td> <td>4,900個</td> </tr> <tr> <td>マウスの凍結胚・精子からの個体作出</td> <td>17</td> <td>10系統 278匹</td> </tr> <tr> <td>清浄化マウスの作出・供給</td> <td>9</td> <td>9系統 37匹</td> </tr> </tbody> </table>	項目	依頼件数	数量	体外受精によるマウスの作出・供給	17	7系統 154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	13	11系統 21匹	マウスの胚・精子凍結	48	4,900個	マウスの凍結胚・精子からの個体作出	17	10系統 278匹	清浄化マウスの作出・供給	9	9系統 37匹
項目	依頼件数	数量																				
体外受精によるマウスの作出・供給	17	7系統 154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	13	11系統 21匹																				
マウスの胚・精子凍結	48	4,900個																				
マウスの凍結胚・精子からの個体作出	17	10系統 278匹																				
清浄化マウスの作出・供給	9	9系統 37匹																				
<p>・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。</p>	<p>・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。</p>		<p>&lt;施設及び設備、技術を活用した対外貢献&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 全国のPET 薬剤製造施設の監査を7件実施し、PET 薬剤製造認証を取得した施設は延べ21施設となった。8年間で監査を50回実施した。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2回実施した。(評価軸⑦、評価指標⑧)</li> <li>○ 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、<sup>64</sup>Cu-ATSM の治験薬出荷可否決定を16回実施(理事長表彰 特賞獲得)、また、福井大学の骨転移診断薬Na<sup>18</sup>F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)</li> <li>○ 厚生労働大臣認定の臨床研究審査委員会として、基本的に毎月1回委員会を開催した。外部から臨床研究法の特定臨床研究に関して11課題24件の審査を行い、1件の終了届を受けた。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。3年間の臨床研究審査委員会認定有効期間に関し、令和3年3月5日に認定の更新が認められた。(評価軸⑦、評価指標⑧)</li> </ul> <p>&lt;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)&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 量子医学・医療部門の臨床研究用PET 薬剤の品質保証活動として、タウイメージングPET 薬剤であるPM-PBB3の院内製造に関し、49回の製造に対する品質保証活動を実施した。(評価軸⑦、評価指標⑧)</li> <li>○ 臨床研究法の特定臨床研究に関して新規2課題含む8課題21件、非特定臨床研究に関して3課題21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46課題を含む270件の審査を行い、24件の終了報告を受けた。(評価軸⑦、評価指標⑧)</li> </ul>																			
<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"> <li>○ 保有施設・設備についての情報のHP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⑧、評価指標⑧)</li> <li>・量子医学・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。</li> <li>・量子ビーム科学部門においては、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</li> </ul>																			

				<p>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（2019）、関西研（木津地区）では Annual Report 2019 を発行した。さらに、関西研（播磨地区）ではプラットフォーム専用 HP 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。高崎研では QST 高崎サイエンスフェスタ 2020（令和 2 年 12 月 8 日、9 日）、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 2020（令和 2 年 9 月 29 日）をそれぞれオンラインで開催し、利用成果の発信を行った。</p> <p>○ 令和 2 年度は、量研全体で、外部利用者からの施設共用の課題を 175 課題採択し、それによる施設・設備の利用件数は 331 件であった。また、令和 2 年度の共用施設の利用収入額は、77,7851 千円であった。（評価指標⑧、モニタリング指標⑫）</p> <table border="1" data-bbox="1368 630 2427 1270"> <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>33</td> <td>12</td> <td>104</td> </tr> <tr> <td>静電加速器</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>X、<math>\gamma</math>線照射施設</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TIARA</td> <td>75</td> <td>40</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>1号加速器</td> <td>9</td> <td>7</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>コバルト 60 照射施設</td> <td>185</td> <td>85</td> <td>1,031</td> </tr> <tr> <td>光量子科学研究施設（関西研木津地区）</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>放射光科学研究施設（関西研播磨地区）</td> <td>27</td> <td>28</td> <td>294</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>331</td> <td>175</td> <td>1,634</td> </tr> </tbody> </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>	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	33	12	104	静電加速器	0	0	0	X、 $\gamma$ 線照射施設	0	1	0	TIARA	75	40	130	1号加速器	9	7	43	コバルト 60 照射施設	185	85	1,031	光量子科学研究施設（関西研木津地区）	2	2	32	放射光科学研究施設（関西研播磨地区）	27	28	294	合計	331	175	1,634	
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	33	12	104																																										
静電加速器	0	0	0																																										
X、 $\gamma$ 線照射施設	0	1	0																																										
TIARA	75	40	130																																										
1号加速器	9	7	43																																										
コバルト 60 照射施設	185	85	1,031																																										
光量子科学研究施設（関西研木津地区）	2	2	32																																										
放射光科学研究施設（関西研播磨地区）	27	28	294																																										
合計	331	175	1,634																																										
			<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>・施設共用について、現在、新型コロナウイルス感染症の拡大によりリモート化や遠隔化を行うことが推奨されているが、量研の施設においてもこれらのインフラを整備し、共用率を向上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>○ リモート化や遠隔化については、同じ量研の共用施設等であっても、設備機器や取り扱う試料等により技術的な課題や期待される効果に差異がある。このため、各共用施設等において、実現可能性を含めた検討を行った。また、技術的な課題の情報や検討状況について、共用施設等運用責任者連絡会議で共有を行った。</p> <p>○ 関西研（木津地区）の光量子科学研究施設については、レーザーパラメータ計測や大型光学素子の調整作業を遠隔計測・自動制御することを目指し、文科省の先端研究設備整備補助事業（研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化）に応募して採択され、整備を開始した。</p> <p>○ 関西研（播磨地区）の放射光科学研究施設について、装置のリモート化による共用率の向上や利用支援の省力化を目指して、データ創出等を目的とする文科省のマテリアル先端リサーチインフラ事業に応募し、スポーク機関として採択され</p>																																									

				た。	
<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機器製作等を着実に進めるとともに、運転開始当初に整備するビームラインの設計検討等を開始する。また、施設の整備等に係る人員体制の強化を図るとともに、パートナー機関等との連携・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。</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 令和2年度は60件（令和元年度比36件増）、約47億円の契約を完了するなど、加速器の機器製作等を着実に進めた。（評価軸⑨、評価指標⑨）</li> <li>○ 「次世代放射光施設利用研究委員会」にて検討を行った最先端研究の要望に応える放射光を供給するため、運転開始当初に整備するビームラインの分光器や集光ミラーなどのビームライン光学系の設計を進めた。（評価軸⑨、評価指標⑨）</li> <li>○ クロスアポイントメントや客員研究員、協力研究員を活用して施設整備に係る人員体制の強化を図るとともに、定例の会議体の整備等を通じてパートナー機関等との連携を強化した。（評価軸⑨、評価指標⑨）</li> <li>○ ウェブサイト上で施設整備の進捗状況について随時更新するなど、施設整備に係る情報発信を進めるとともに、幅広い分野から期待されている次世代放射光施設についてその認知度を更に高め、より多くの人に親しみを持たれるよう、ウェブサイト上で愛称募集を行い、プレス発表した（令和3年1月18日）。電子版を含め6紙に記事が掲載され、598件の応募があった。（評価軸⑨、評価指標⑨）</li> <li>○ XMCD ビームラインでは、既存の挿入光源では達成できない高度な偏光制御を実現するため、4分割APPLE型の挿入光源を新たに開発する必要があるが、外部有識者の協力を積極的に活用することで詳細設計を完了し製作を開始した。（評価軸⑨、評価指標⑨）</li> <li>○ RIXS ビームラインの光学設計においては光学素子に桁違いの安定性や加工精度が要求されるため、ビームラインの光軸を高精度で安定させるための技術開発として、数10ナノラジアンオーダーという世界最高水準の安定度を達成するなど、軟X線分光器の機械的安定性の向上に貢献するビームライン光学系要素技術の開発を追加で実施することで、年度計画の設計検討等の開始にとどまらず、分光器や集光ミラーなどのビームライン光学系の詳細設計を完了した。（評価軸⑨、評価指標⑨）</li> <li>○ 定例会議、合同チーム会議、役員級会合等様々な会議体を運用するとともに、量研側からも建屋総合定例会議に参加するなど、全体工程の見直しやユーティリティ設備の仕様決定等を迅速化し、年度計画である加速器の機器製作等を着実に進めることにとどまらず、機器製作を加速することで令和3年度中の機器の据付・調整開始に目途をつけた。（評価軸⑨、評価指標⑨）</li> </ul>	<p>補助評定：a</p> <p>【評定の根拠】</p> <p>次世代放射光施設のビームラインは、世界最高性能を目指すだけでなく、これまで世界の同類施設で実現されていない、世界初の試みも多く採用しているなど高い困難度の中、外部有識者の協力を積極的に活用することで詳細設計を完了し製作を開始したことは高く評価できる。（評価軸⑨、評価指標⑨）</p> <p>また、ビームライン光学系要素技術の開発を追加で実施することで、年度計画である設計検討等の開始にとどまらず、ビームラインの光学系の詳細設計までを完了させたことは高く評価できる。（評価軸⑨、評価指標⑨）</p> <p>さらに、次世代放射光施設整備は、官民地域パートナーシップによって民間資本とノウハウを取り込んで整備を進める初めての試みであり、指揮系統を別に持つ2つの組織が1つのプロジェクトを進めるためには、極めて高度な情報共有と明確な合意形成手順を持つことが不可欠であり、計画どおり遂行することの困難度は非常に高い。そのような状況において、コロナ禍でパートナーが担当する基本建屋の建設工程や建屋のユーティリティ設備等の仕様決定に想定外の遅延が発生する中、様々な会議体を運用する</p>

					<p>ことで全体工程の見直しやユーティリティ設備の仕様決定を迅速化し、年度計画である加速器の機器製作等を着実に進めることにとどまらず、機器製作を加速することで令和3年度中の機器の据付・調整開始に目途をつけたことは、高く評価できる。(評価軸⑨、評価指標⑨)</p> <p><b>【課題と対応】</b></p> <p>次世代放射光施設は、海外の同類施設と比べて非常にコンパクトな設計の中で、同等の輝度とビームラインの本数を達成するため、世界に例の無いコンパクトな構造の電磁石で大きな磁場強度を発生させる必要があり、蓄積リングを構成する電磁石や加速管等の高性能な構成機器を制限された領域にコンパクトに配置するための困難さを伴う。また、ビームラインについても、世界最高性能を目指すだけでなく、これまで世界の同類施設で実現されていない、世界初の試みも多く採用しているため、その設計の段階から様々な困難が伴う。これらの困難を克服するため、JASRIや理研、KEK等と連携し、協力して課題の解決に臨むとともに、SPring-8での知見と実績を最大限活用して機器設計を行った。今後も引き続き、関係機関との連携の強化に努める。</p> <p>また、指揮系統を別に持つ2つの組織がひとつのプロジェクトを進めるためには、</p>
--	--	--	--	--	---

					極めて高度な情報共有と明確な合意形成手順を持つことが不可欠であることから、文科省、量研、PhoSIC、宮城県、仙台市、東北大学及び東北経済連合会による「7者連絡会議」、地域・産業界のパートナーの代表機関であるPhoSICとの「定例会議」、基本建屋の建設工事に関する建屋施工業者や装置施工業者等との「総合定例会議」、ビームラインの設計や調整等に関するPhoSIC及び東北大学との「ビームライン会議」の4つの会議体に追加して、意思決定を行う上位の会議体として、PhoSIC及び東北大学による週1回開催の「次世代放射光共同チーム会議」を新規に設置し、さらに、次世代プロジェクトのより一層の円滑な進捗と緊密な情報共有による連携の強化に資することを目的として、量研、PhoSIC及び東北大学の理事等が出席する「役員級会合」も新規に設置した。これらの会議体を基本として、今後も引き続き、緊密な情報共有と危機管理に努める。
			<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"> <li>・次世代放射光施設の整備については、パートナー側との緊密な情報共有に努め、関係機関との円滑な調整を推進することを期待する。</li> </ul>	<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"> <li>○ これまでパートナー側との間で毎週実施してきた定例会議、建屋会議、及びビームライン会議に加え、令和2年9月より、理事クラスによる役員級会合（四半期に1回程度開催）及びセンター長クラスによる次世代放射光共同チーム会議（週1回開催）を設置することで、意思決定の流れを整理するとともに関係機関とのより一層の円滑な調整の推進を図っている。</li> </ul>	
			・現在、クロスアポイ	○ クロスアポイントメントによる受入れを継続するとともに、令和3年度より施設	

			<p>ントにより理研職員との連携を進めているが、今後さらに連携を深化させることを期待する。</p>	<p>整備が本格化することを受け、客員研究員などの制度を通じて、理研及び JASRI との連携を深化させる予定である。</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>【研究開発に対する外部評価結果、意見等】</p> <p>&lt;量子医学・医療研究開発評価委員会&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コロナ禍においても適正、効果的かつ効率的なマネジメントのもとで研修を進め、オンラインフォローアップなどの工夫を行い、対外計測装置の開発、甲状腺被ばくの測定のためのガイドブックの作成、中核機関としての組織運営の改善など重要な項目で成果が見られた。福島原発事故後からの研究成果等を UNSCEAR に提供するなど、専門家として国際機関の活動に協力し、国際レベルでの科学的合意形成に多大な貢献があったことも認められる。引き続き国内外の放射線防護・規制に係る情報収集と適切な情報発信を期待する。</li> <li>震災後 10 年の節目として注目される中、研究資源の区切りや現地でのニーズの変化に適切に対応しつつ調査研究が進められている。住民の線量評価や生態系への影響等、社会的にも関心が高いテーマに、地元自治体・大学とも連携して取り組んでおり、帰還や廃炉作業にも貢献する課題について着実な成果を上げている。今後とも適切なマネジメントの下で福島復興再生に貢献していくことを期待する。</li> <li>オリンピック・パラリンピックに向けて国民保護 CR テロ初動セミナーの開催など、社会のニーズにあった業務が、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で展開された。特に緊急事態宣言発出下、対面講習の実施が困難な状況にもかかわらず、実施方法を工夫し、一部の研修については内容を拡充した点を評価する。本年度の、研修実施に関する教訓、学び、工夫を次年度以降に活かすとともに、研修事業の成果のフォローアップ（研修生のその後のキャリアの調査等）を行っていくことを期待する。</li> </ul> <p>&lt;量子ビーム科学研究開発評価委員会&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>次世代放射光施設整備開発センターは、施設の建設フェーズにあり、整備開発を着実に進めていることに加え、将来の利用実験開始に向けて着実に準備を進めており、特に高く評価できる。</li> <li>基本建屋の設計が、光科学イノベーションセンターや業者との協議に基づき、順調に行われており、評価できる。電子銃システムの開発、蓄積リング加速器空洞の開発、軟 X 線分光器の技術開発が、いずれも順調に進んでおり、高く評価できる。実験ホールを非管理区域にしようとする取り組みは実に素晴らしく、ユーザーにとって大きなメリットがある。</li> <li>「官民地域パートナーシップ」によるプロジェクト推進に様々な難問がある中、両者が共同参画する会議体での合意形成などパートナー機関との情報共有を密にしながら、膨大かつ複雑な業務を着実に進めており、マネジメントが強力かつ適切であることが分かる。</li> </ul>	

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• 人員配備が着実に進められており、昨年 36 名から今年 50 名に増加していることは評価できる。今後、ビームライングループの人員確保が必須であり、この点に注力してマネジメントを行ってほしい。</li> <li>• コロナ禍にもかかわらず各研究開発が順調に進捗しており、この点においてもマネジメントは適切に図られていると評価できる。</li> <li>• 施設の放射線安全管理では、実験ホールを非管理区域とすることで、放射線業務従事者でなくても放射光実験が実施可能な施設を目指している。このような試みは、国内の放射光施設としては初の試みであり、もし実現すれば国内施設に極めてポジティブな波及効果があるものと期待される。一方で、安全管理に関するポリシーの変更には多くのハードルがあると想像され、この件が原因で利用開始スケジュールが遅延するような事態は避けなければならない。適切な時期に適切な判断が行われるべきであることは指摘しておきたい。</li> <li>• 次世代放射光施設で軟 X 線領域の放射光科学における世界トップレベルの研究成果が期待される中、3 本の共用 BL の 1) 建設、2) 運用、3) 研究支援、4) 関連するコミュニティとの連携及びその育成において、中長期的 (5 年～10 年) なビジョンを持って、リーダーシップを発揮することを期待する。</li> <li>• 次世代放射光施設の放射光リング自体は国際的に見ても後発であるが、そこでどのようなサイエンスを行うか、という本質的な問いに答える必要がある。QST が中心になって更にコミュニティとの密接な議論を行い、放射光科学を先導していくことが強く求められる。</li> </ul>	
--	--	--	--	--	--

#### 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. 8	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。	事務・技術職 105.8 (110.4) 研究職 103.9 (112.1) 医師 102.2 (111.7) 看護師 106.9 (101.6) ※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2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>IV. 業務運営の効率化に関する事項</p> <p>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</p> <p>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、</p> <p>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。</p> <p>なお、取組を進めるに当たっては、業務や組織の合理化及び効率化が、研究開発能力を損なわないように十分に配慮する。</p>	<p>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</p> <p>(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。</p> <p>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>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、令和元年度に研究開発等成果の最大化を目指して実施した組織改革を踏まえつつ、引き続き、組織体制の不断の見直し等、適時適切な取組を通じて柔軟かつ効果的な組織運営を行う。</p>	<p>【評価軸】</p> <p>① 拠点を越えた組織融合の仕組み等が導入されているか。</p> <p>【評価指標】</p> <p>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】</p> <p>・理事長のリーダーシップの下に柔軟かつ効果的な組織運営を行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>○ 令和2年度理事長ヒアリングは、上期（令和2年10月21日、22日、26日）に各部署における当該年度の事業実施状況や機関評価で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3年2月16日、17日、24日）に令和2年度計画に対する取組・達成状況の把握を行い、これらを基にして予算の追加配賦等、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>○ 令和元年度に引き続き、経営企画部長が各部署の問題の把握や情報共有等を図る機会（令和2年10月及び令和3年2月）を設け、予算要求等に活用した。（評価軸①）</p> <p>○ 量研の持つ研究力の可視化・データベース化を推進し、その分析に基づいて概算要求や外部資金獲得の戦略を検討するため、研究力向上タスクフォースを設置し、分析に必要なデータや指標について検討するとともに、既存の人事データ、論文数や外部資金獲得額のデータを用いた分析等を進めた。</p> <p>○ 量子生命科学研究センター棟（仮称）の建設を円滑に進めることを目的として、令和元年度に立ち上げた量子生命新棟タスクフォースが主導し、設計施工契約業者との基本設計定例会（10回）及び詳細設計全体定例会（4回）を実施した。業者と量研間及び量研内関係部署における情報共有や調整、課題への対応等について話し合い、着工に向け着実に進捗させた。（評価軸①、評価指標①）</p> <p>○ 新型コロナウイルス感染症の拡大も踏まえ、研究業務の効率を一層高めるため、理事長のリーダーシップの下、内閣府の官民研究開発投資プログラム（PRISM）や文部科学省の公募事業へ積極的に応募し、量研の研究施設の自動化に向けた取組を行った。</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2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>【評価の根拠】</p> <p>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</p> <p>・理事長ヒアリングにより、各部署の実施状況、取組の達成状況を把握し、それにより予算の適正な配賦を行い、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。</p> <p>(2) 内部統制の充実、強化</p> <p>・理事会議、運営連絡会議、内部統制会議及び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</p> <p>・組織が有効に機能しているか様々な機会に確認を行った結果、千葉地区における研究体制の強化を目的として、令和3年度研究組織の再編に向けた準備を進めた。</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</p> <p>・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、インターネット接続、拠点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の高速化実現を行った。</p> <p>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</p>	<p>B</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・議論する会議体を設置し、ICTを活用しつつ定期的に運用する。</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拠点への適切なマネジメントを図る。</p>		<p>○ 理事会議を定期的開催。重要事項の審議・報告を受け、各研究所に原則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、新型コロナウイルス感染症感染防止のため Web 会議による審議を行った。(理事会議開催：14 回、うち電子メール開催 2 回、Web 会議開催 12 回) (評価軸①) なお、理事会議資料については一部を除き議事録を含めイントラネットを通じて内部に公開し、職員間の情報共有を図っている。</p> <p>○ イン트라ネットを通じて規程類、業務活動に必要となる情報の共有を図った。(評価軸①)</p> <p>○ 新型コロナウイルスへの対応として、令和2年2月に量研新型コロナウイルス感染症対策本部(以下、「対策本部」という。)を設置し、発生防止・感染拡大防止策等についての機構の意思決定を速やかに実行した。併せて、令和2年4月からは役員、本部部長及び部門長等をメンバーとした対策本部連絡会議を設置し、対策本部での決定事項及び国の取組等の共有し、イントラネットを通じて職員間の情報共有を図った。</p>	<p>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>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><b>【課題と対応】</b></p> <p>・研究開発成果の最大化を図るため、組織体制について引き続きチェックアンドレビューを行い、理事長ヒアリングや機構リスク管理会議、内部統制会議等を通じて課題の洗出し等を実施し、適宜適切な対応を行う。</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</p> <p>研究成果に基づく新規の特許出願及びノウハウ登録その他について、19回のイノベーションセンター評価会、11回の知的財産審査会及び各部門1回の知財管理検討専門部会を開催し、質の高い知的財産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、量研知的財産に基づく実施料等の収入を得た。〔実施料等の収入 76,600 千円(税抜)〕</p> <p>○ リサーチアドミニストレータ(URA)の活用</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URAを中心に、量研の論文発表分野の分析を継続し、最新のデータとして2019年(暦年)のデータを追加するとともに、当該分析結果をレポートとしてまとめた。当該レポートについては、量研の内部向けHPへの公開、また経営層及び量研幹部職員への紹介を行い、情報の共有を行った。また、オープンアクセスジャーナルへの量研の論文の投稿状況等をまとめた第2号レポートを量研の内部向けHPに公開した。【再掲】</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導入を行う必要があるため、令和2年度中に導入を開始し、令和3年8月より機構全体での運用を開始する予定である。</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</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</p>		<p>○ 令和元年度業務実績評価に当たっては、外部有識者11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>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>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>○ 原子力安全規制及び防災等への技術的支援として、量子医学・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量子医学・医療部門規制支援審議会を開催した（令和3年3月17日）。</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。</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131ページ参照のこと。</p>	
<p>2) 内部統制の強化</p> <p>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審の見直しを行う。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</p>	<p>(2) 内部統制の強化</p> <p>・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。</p> <p>・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</p>	<p>II.1.(2) 内部統制の充実・強化</p> <p>・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。</p> <p>・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</p>	<p>・内部統制の充実・強化を行ったか。</p>	<p>II.1.(2) 内部統制の充実・強化</p> <p>○ 内部統制会議を令和2年9月8日に開催し、令和元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。</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に図った。</p> <p>○ 理事会を定期的に開催。重要事項の審議・報告を受け、各研究所に原則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</p>	

<p>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。</p> <p>また、「独立行政法人の業務の適正を確保するための体制等の整備」（平成26年11月総務省行政管理局長通知）等の事項を参考にしつつ、必要な取組を進めることとする。</p>	<p>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議において審議・報告し、適切なガバナンスを確保する。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>		<p>る必要がある案件は、電子メールを用いて審議、新型コロナウイルス感染症感染防止のため Web 会議による審議を行った。（理事会議開催：14 回、うち電子メール開催 2 回、Web 会議開催 12 回）（評価軸①）なお、理事会議資料については一部を除き議事録を含めイントラネットを通じて内部に公開し、職員間の情報共有を図っている。【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 運営連絡会議を定期的で開催することにより、業務運営に関する意見交換を行った。（運営連絡会議開催：13 回）（評価軸①）</li> <li>○ 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】</li> <li>○ 新型コロナウイルスへの対応として、令和2年2月に量研新型コロナウイルス感染症対策本部を設置し、発生防止・感染拡大防止策等についての機構の意思決定を速やかに実行した。併せて、同年4月からは役員、本部部長及び部門長等をメンバーとした対策本部連絡会議を設置し、対策本部での決定事項及び国の取組等の共有し、イントラネットを通じて職員間の情報共有を図った。【再掲】</li> </ul>	
	<p>・ 監事を補佐する体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>・ 監事監査が適切に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>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 重大な事案の発生時や不正行為等の事実があった場合に監事へ報告をするための体制を周知徹底し、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ており、監査業務を着実に実施した。</li> <li>○ 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。</li> <li>○ 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"> <li>・ 文部科学省共済組合支部の監査（令和2年5月）</li> <li>・ 公的研究費（科学研究費等）に関する監査（令和2年9月～10月）</li> <li>・ 法人文書管理に関する監査（令和3年2月）</li> <li>・ 個人情報保護に関する監査（令和3年2月）</li> <li>・ 特定個人情報保護に関する監査（令和3年3月）</li> <li>・ 情報セキュリティに関する監査（令和3年3月）</li> </ul> </li> <li>○ 「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。（令和2年4月、令和2年8月）</li> <li>○ 内部統制会議を令和2年9月8日に開催し、令和元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】</li> </ul>	
	<p>・ 全職員を対象とした教育・啓発の実施</p>	<p>・ 各種研修会や講演会を通じて、コンプ</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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、令和3年1月に外部講師を招いてコンプライアンス講演会（オンライン）</li> </ul>	

	<p>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>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 法及び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>		<p>を開催したほか、「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3年2月～3月に実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4件（うち1件は調査中）の外部通報及び内部通報に対して令和2年9月、令和3年1月、令和3年2月に通報調査委員会（オンライン）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。</li> <li>○ 原子力規制庁が進めている RI 法に係る審査ガイド等の整備に関する意見聴取に参画し、各拠点に対し、許認可申請の審査基準や立入検査の視点等に係る情報について共有した。</li> <li>○ 労働安全衛生法等の各種法令及び関係諸規程に基づき、安全管理を確実に実施し、毎月開催している安全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、各拠点での発生事例を一覧にまとめ、量研内部向け HP に掲載、情報共有するとともに、各拠点において安全衛生委員会や安全ニュース等で現場へ周知し、事故防止に努めた。また、「研究開発と安全確保」のテーマで安全講習会を令和3年3月9日に開催（オンライン）し、量研職員の安全風土の醸成に努めた。</li> <li>○ 危機管理の基本的な知識と危機管理体制の構築に必要な具体的なノウハウの習得を目的に、危機管理講習会を開催（オンライン、計5回）し、安全を担当している職員の知見の向上を図った。</li> <li>○ 安全担当理事による各研究所の安全巡視を実施（関西研（木津地区）、高崎研、那珂研・東海地区、千葉地区）し、現場の安全確認、意見交換を介して安全等に係る情報を共有した。</li> </ul>	
	<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</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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。</li> <li>・ 令和元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 861 名の履修を確認した。</li> <li>・ 令和2年度の研究倫理教育の実施について、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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 公的研究費の不正使用防止に関して、文部科学省が公開している他の研究機関における対策や不正使用事案を内部向け HP で紹介し、適正な研究経費執行等への理解を促進した。</li> <li>・ 核融合エネルギー部門の研究企画部等担当者に対して「研究費不正防止説明会」を開催した（令和3年2月10日）。</li> <li>・ 研究活動状況の把握に関し、理事長及び理事が各拠点を訪問又は Web 会議にて、若手研究者との意見交換を実施し、研究活動状況の把握に努めた。</li> </ul>	

	<p>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>・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、リスク対応状況を確認するとともに、特に取り組むべき重点対応リスクの対応計画を作成し改善等を図る。</p>		<p>○ リスク管理会議を令和2年9月8日に開催し、本部及び研究所ごとに令和元年度のリスクマネジメントの取組評価を行った上、令和2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> <p>○ より実態に即したリスク評価を実施するため、関係規定の一部改正を実施した。</p>	
<p>・緊急時・大規模災害発生時等の対応について、危機管理体制の向上を図る。</p>	<p>・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。</p>		<p>○ 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た。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用の軽油等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。</p> <p>○ 緊急時連絡訓練を、各研究所にて訓練の目的・対象等に応じて月に1回から1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事故など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。</p>	
<p>・「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</p>	<p>・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</p>		<p>○ 内部統制会議を令和2年9月8日に開催し、令和元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>	

	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。	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。			
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がる取組を強化する。「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	(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させる。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。  ・組織内の研究イン	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。 ○ 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】  ＜TV会議システムを活用した報告会等の例＞ ・ 広報担当者連絡会議(令和2年4月10日) ・ 輸出管理担当者連絡会議(令和2年6月30日)  ＜Web会議システムを活用した報告会等の例＞ ・ 令和2年度上期理事長ヒアリング(令和2年10月21日、22日、26日) ・ 令和2年度下期理事長ヒアリング(令和3年2月16日、17日、24日) ・ 広報担当者連絡会議(令和2年5月15日、6月12日、7月10日、8月7日、9月11日、10月9日、11月13日、12月11日、令和3年1月15日、2月12日、3月12日) ・ 輸出管理担当者連絡会議(令和2年10月27日、12月23日)  ○ 「QST NEWS LETTER」、「理事長年頭挨拶」等の重要な情報を速やかに内部向けHP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、政府の入国制限等に関する情報把握に努め量研新型コロナウイルス感染症対策本部決定へ適時反映するとともに、外国からの来訪者の受入に関する手続や注意事項を速やかに内部向けHPに掲載し、周知を行った。(評価軸①)	
				○ 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)	

<p>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>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。</p>	<p>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。</p>		<p>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2年10月）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 量研内における利用については、量子医学・医療部門において61課題、高崎研においては49課題、関西研（木津地区）においては17課題、関西研（播磨地区）においては19課題が採択された。</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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。</li> <li>○ その結果、令和2年10月1日に知的財産戦略の立案から管理、活用までを一貫して実施する知的財産活用課をイノベーションセンターに設置して業務効率化を図ったほか、生命現象の解明を目指す量子生命科学研究から、量子医学研究や重粒子線治療といった研究成果の社会実装までを一貫して実施する体制の構築及び高度被ばく医療研究体制の強化といった、千葉地区における研究体制の強化を目的とした、令和3年度の千葉地区における研究組織の再編に向けた準備を進めた。</li> <li>○ また、千葉地区における安全管理に係る人員体制及び業務運営上の各課題については、タスクフォースを立ち上げ、組織体制の見直しを含めた検討を実施した。</li> </ul>	
	<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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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】</li> <li>○ 各部署等に対する「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。</li> </ul>	

	<p>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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>				
4) 情報技術の活用等 政府機関における情	(4) 情報技術の活用等	Ⅱ.1.(4) 情報技術の活用等	・研究成果の最大化及び業務運営の効率	Ⅱ.1.(4) 情報技術の活用等	

<p>報セキュリティ対策を踏まえ、機構の情報システムに係るセキュリティポリシーや対策規律の見直し等を行うとともに、これらに対応した情報ネットワークや共通サーバなどを含めた情報技術基盤を維持、強化する。併せて、職員に対するトレーニングの実施やその結果を踏まえた研修会の開催等の取組を行う。また、取組の実施状況を毎年度把握し、PDCA サイクルにより情報セキュリティ対策の改善を図る。</p>	<p>政府機関における情報セキュリティ対策を踏まえた情報セキュリティの確保を行うとともに、研究開発成果の最大化と業務運営の効率化のための情報技術基盤の継続的な維持・強化に努める。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機構全体をカバーする情報通信インフラを安定稼働させるとともに、政府の方針を踏まえた、適切な情報セキュリティ対策を順次実施する。</li> <li>・学術情報の調査・収集・整理・提供、適切な学術情報利用の推進及び機構全体の図書館運営を通じて、研究開発業務を支援する。また機構内各種業務システムについて、必要に応じて改修等を行い、業務運営の効率化を図る。</li> <li>・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。</li> </ul>	<p>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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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 の高速化実現を行った。</li> <li>○ 政府の方針を踏まえ、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。</li> <li>○ 端末管理を中心に情報セキュリティのガバナンス強化を図り、インシデントを未然に防止する体制を構築することを目的として、令和3年8月より機構全体での IT 資産管理システム運用開始に向けて、令和3年2月より本部職員への IT 資産管理システムの導入を開始した。</li> <li>○ 新型コロナウイルスへの対応の一環として、テレワークのためのリモートデスクトップ接続及び Web 会議システムを整備し、情報セキュリティを維持しながら機構職員の在宅勤務を可能とした。 また、海外から実験、計測及び計算機を直接利用できない状況になったが、これを遠隔で行う技術を検討及び構築を行い、現場に提案し実装した。</li> <li>○ 外国学術誌等の選定や講演会の開催、機構内各拠点図書館運営とりまとめ等を通じて学術情報利用を推進した。(評価軸①)</li> <li>○ 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、Web 会議システムを整備した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)</li> <li>○ 原子力機構設置スパコンの円滑な利用に係る支援、及びその後継機の運用開始に係る作業を行い、後継機については、計画通り令和2年12月1日に運用を開始した。</li> </ul>	
<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</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。 ・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</p>	<p>II.2. 業務の合理化・効率化 II.2.(1) 経費の合理化・効率化  ・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</p>	<p>・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>	<p>II.2. 業務の合理化・効率化 II.2.(1) 経費の合理化・効率化  ○ 一般管理費について、不要不急な出張の自粛などによる経費の削減に努め、令和2年度限りの臨時的な経費を除けば、前年度比 3.2%の効率化を達成している。(以下の令和2年度限りの臨時的な経費を含めた場合、前年度比 24.7%増)・新型コロナウイルス感染症対策経費 153 百万円、IT 資産管理</p>	

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。

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、人件費の効率化については、Ⅱ.3の項に基づいて取り組むこととする。
- ・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、

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にあっては、中長期計画に掲げる水準と同様の効率化を図るものとし、人件費の効率化については、合理化・効率化の検証と併せて適正な給与水準を維持する。
- ・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。

システムの構築経費 53 百万円

(単位：百万円)

	平成30年度	令和元年度	令和2年度
目標額	763	740	718
決算額	760	739	716
削減額 (割合)	26 (3.3%)	21 (2.7%)	24 (3.2%)

- ※ 平成30年度は臨時的経費を加えると829百万円（対令和元年度5.4%増）
- ※ 令和2年度は臨時的経費を加えると922百万円（対令和元年度24.7%増）

- 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2年12月22日）。
- 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、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。
- 安全の確保や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との整合性等に配慮しつつ、SPF動物生産実験棟（千葉地区）のガンマ線源の廃棄のための予算を確保するなど、業務経費の合理化に向けた取組を実施した。

	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「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。</li> <li>・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。</li> </ul>				
<p>(2) 契約の適正化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	<p>II.2.(2) 契約の適正化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	<p>II.2.(2) 契約の適正化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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の自己評価を令和2年4月に実施し、令和2年6月5日から15日に書面審査により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HPにて令和2年6月23日に公表した。</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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HP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た。</li> </ul>	

	<p>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。</p>	<p>ホームページでの公開や業者への提供等を引き続き実施していく。</p>			
	<p>・調達等合理化計画の実施状況を含む契約の適正な実施については、契約監視委員会の事後点検等を受け、その結果をウェブサイトにて公表する。</p>	<p>・令和2年度国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構の調達等合理化計画を策定し、契約監視委員会の点検を受け、文部科学大臣へ提出し、ホームページでの公開を行う。</p>		<p>○ 令和2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（以下「本計画」という。）を令和2年4月に策定し、令和2年6月8日から15日に書面審査により開催された契約監視委員会において本計画の点検を受け、令和2年6月24日に文部科学大臣に本計画を提出するとともに、HPに公開した。また、令和2年12月21日にWeb会議により開催された契約監視委員会において、本計画に基づき令和2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。</p>	
<p>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</p>	<p>3. 人件費管理の適正化 ・職員の給与については、「独立行政法人改革等に関する基本的な方針（平成25年12月24日閣議決定）」を踏まえ、引き続き人件費の合理化・効率化を図るとともに、総人件費については政府の方針を踏まえ、厳しく見直しをするものとする。</p>	<p>II.3. 人件費管理の適正化 ・人件費の合理化・効率化を図るとともに、総人件費については政府の方針を踏まえ、厳しく見直しをするものとする。</p>	<p>・人件費の合理化・効率化及び適正な給与水準の維持を図るとともに、総人件費については政府の方針を踏まえて見直しをしているか。</p>	<p>II.3. 人件費管理の適正化 ○ 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、自己収入等の活用を行った。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、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】</p>	
	<p>・給与水準については、国家公務員の給</p>	<p>・給与水準については、国家公務員の給</p>		<p>○ 令和元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</p>	

<p>を設定できるものとし、その際には、国民に対して納得が得られる説明をする。</p>	<p>与水準を十分考慮し、役職員給与の在り方について検証した上で、業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。また、適切な人材の確保のために必要に応じて弾力的な給与を設定できるものとし、その際には、国民に対して納得が得られる説明をする。</p>	<p>与水準や関連の深い業種の民間企業の給与水準等を十分考慮し、役職員給与の在り方について検証した上で、業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。また、適切な人材の確保のために必要に応じて弾力的な給与を設定できるものとし、その際には、国民に対して納得が得られる説明をする。</p>		<p>酬・給与等について」を令和2年7月末にHPで公表した。また、令和2年度は人事院勧告を踏まえ、賞与の支給月数の引き下げを行い、国家公務員を考慮した給与水準の維持に努めた。</p> <p>【令和2年度ラスパイレス指数】</p> <p>事務・技術職 105.8 (年齢勘案) 110.4 (年齢・地域・学歴勘案)</p> <p>研究職 103.9 (年齢勘案) 112.1 (年齢・地域・学歴勘案)</p> <p>医師 102.2 (年齢勘案) 111.7 (年齢・地域・学歴勘案)</p> <p>看護師 106.9 (年齢勘案) 101.6 (年齢・地域・学歴勘案)</p>	
<p>IV.4. 情報公開に関する事項 独立行政法人等の保有する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>4. 情報公開に関する事項 適正な業務運営及び国民からの信頼を確保するため、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>II.4. 情報公開に関する事項 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>・適切かつ積極的な情報公開を行うとともに、個人情報の適切な保護を図る取組を進めているか。</p>	<p>II.4. 情報公開に関する事項</p> <p>○ 令和2年度においては、以下の対応を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・法人文書の開示請求 …6件（全て対応済み）</li> <li>・保有個人情報の開示請求 …1件</li> <li>・法人文書ファイル管理簿の更新</li> </ul> <p>○ 法人文書及び個人情報保護に係る研修を以下のとおり実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・初任者研修</li> <li>・職員向け文書管理研修</li> <li>・個人情報保護に関する職員研修</li> </ul>	
<p>【前年度主務大臣評</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>価における指摘事項等への対応状況】</p> <p>・引き続き、情報セキュリティ対策を徹底することが必要である。特に、管理・責任体制の明確化や役員一人一人の意識の向上がさらに図られることを強く期待する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ CISO をトップとした情報セキュリティ委員会を中心に、量研の情報セキュリティ対策基準に基づく管理体制を構築し、各職員の役割に応じて PDCA サイクルを回すことでセキュリティ対策の実施・確認・見直しを随時行っている。管理体制や関連する情報を内部向け HP に掲載し、職員がいつでも参照できる状態にするとともに、一般職員向けや CSIRT 構成員向け等、立場や役割に応じた情報セキュリティ教育・自己点検・訓練を定期的実施し、職員一人一人の意識向上に努めている。</li> <li>○ 毎年定期実施している具体的な取組としては、初任者向け研修（令和 2 年 4 月）、昇任者研修（令和 2 年 7 月）、職員向け教育と自己点検（令和 2 年 7 月～8 月）、CSIRT 構成員向け教育（令和 2 年 10 月）、標的型攻撃メール取扱訓練（令和 3 年 2 月）を行った。これらに加え期中に赴任した職員に対してはその都度赴任先の情報セキュリティ管理者が直接本人に教育できるよう、内部向け HP から最新版教育資料をダウンロード可能とし、複数の手段でセキュリティ対策基準の浸透を図っている。令和元年度は各システムの管理者に対し情報セキュリティ実施手順書策定を重点的に確認したことから、令和 2 年度はそのフォローアップとして自己点検を令和 2 年 12 月～令和 3 年 1 月に実施した。</li> <li>○ 令和 2 年 4 月にはテレワークのためのリモートデスクトップ接続 及び Web 会議システムを整備し、機構職員の在宅勤務を可能とした。テレワークの拡大により、業務上必要となる機構支給の端末や電子データを機構外に持ち出す機会が増えたため、情報漏洩対策として、通達の整備や教育の実施等で職員へポリシー遵守を徹底させつつ、SSL-VPN による通信暗号化、意図しないデータ持ち出しを防止するリモートアクセス設定など、リスクを低減させる措置を実施した。</li> <li>○ 令和 2 年度中に IT 資産管理システムを導入し、端末管理を中心に情報セキュリティのガバナンス強化を図り、インシデントを未然に防止する体制の構築を行った。令和 3 年 2 月より本部職員への IT 資産管理システムの導入を開始した。令和 3 年 8 月より機構全体での運用を開始する予定。</li> </ul>	
			<p>・大規模な組織改革後、その効果や課題について量研全体を横断したモニタリングとフォローアップを行う必要がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 新組織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、新組織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。</li> </ul>	

#### 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. 9	予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画

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
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2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>s 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 （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 ・機構全体として受託研究や競争的資金を増加させるために、大型外部資金の獲得・執行に引き続き組織横断的に取り組む。</p>	<p>【業務の特性に応じた視点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・予算は適切かつ効率的に執行されたか。</li> <li>・自己収入の確保に努めているか。</li> </ul>	<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 （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;">3,002</td> <td style="text-align: center;">470</td> </tr> <tr> <td>その他の収入 (受託収入等)</td> <td style="text-align: center;">1,435</td> <td style="text-align: center;">13,304</td> <td style="text-align: center;">11,869</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、令和元年度実施した経営体制強化に基づいて、患者数増を目的とした施策を実施し、年間収入の増加を務めたが、コロナ禍で患者数が減少し、年間計画額に到達しなかった。 ○ 受託収入では、光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP)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。令和元年度の決算額1,346百万円に対し、令和2年度の決算額は1,803百万円であった。 ○ 科研費の獲得額及び獲得件数は、令和元年度の決算額718百万円(件数371件)に対し、令和2年度の決算額781百万円(件数386件)であった。</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	3,002	470	その他の収入 (受託収入等)	1,435	13,304	11,869	<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	3,002	470																
その他の収入 (受託収入等)	1,435	13,304	11,869																

				<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 寄附金については、寄附者に対し個別の寄附事業に関する実施報告を送付するなど、引き続きリピ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、更なる寄附促進のため、個人向けの寄附金パンフレット及び法人向けの産学連携パンフレットを新規に作成し、一般に配布した。</li> </ul>
	<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>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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的全症例登録データベースの運用を図り、保険診療、先進医療 A は登録を継続し、先進医療 A については先進医療会議への定期報告を実施した。先進医療 B 臨床試験は、前立腺癌に続き直腸癌で予定より早く登録終了した。肝臓癌、肺癌については、先進医療会議で登録期間の延長が承認された。保険診療報酬の次期見直しでの保険適応拡大に向けて、重粒子線治療の優位性を示すため重要な資料となる疾患ごとのシステマティックレビュー作成作業、全例登録症例の治療成績解析を開始した。</li> <li>○ 重粒子線治療件数においては、コロナ禍で患者数が減少し（令和元年度実績 916 件、令和 2 年度実績 761 件）、病院収入は減収となった（年間計画額 2,414 百万円、実績額 2,189 百万円）。しかしながら、治療中断等に陥らないよう病院における新型コロナウイルス感染症対策を最大限実践し、保険診療、先進医療及び臨床研究を着実に実施するとともに、広報活動の強化など集患のための施策にも取り組んだ。結果、患者数の減少の程度を抑えることができ、先進医療及び臨床研究の症例数確保については、近隣医療機関との連携強化や積極的な広報など従来以上の活動にも取り組み、減収の程度を可能な限り抑制し自己収入の確保に努めた。</li> </ul>
2. 短期借入金の限度額	Ⅲ. 2. 短期借入金の限度額	Ⅲ. 2. 短期借入金の限度額		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。	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。	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。		○ 実績なし。
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	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	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	・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	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
				○ 処分に関する計画なし。

	<p>保有財産について、将来にわたり業務を確実に実施する上で必要か否かについて検証を実施し、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>保有資産の必要性について適宜検証を行い、必要性がないと認められる資産については、独立行政法人通則法の手続に従って適切に処分する。 また、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>切に行っているか。</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"> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>	<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"> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>	<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>○ 令和元年度に対象となる剰余金は発生していない。</p>		

	とされる業務の経費 ・研究環境の整備や 知的財産管理・技術 移転に係る経費等 ・職員の資質の向上 に係る経費	とされる業務の経費 ・研究環境の整備や 知的財産管理・技術 移転に係る経費等 ・職員の資質の向上 に係る経費			
			【前年度主務大臣評 価における指摘事項 等への対応状況】 ・自己収入の継続的 な獲得およびさらな る増額に向け、マネ ジメントの強化が図 られることを期待す る。	【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】  ○ 自己収入の継続的な獲得及びさらなる増額に向け、科研費等の機構内ブラッシュアップ制度を導入し、職制を通じた申請書の確認のみならず、科研費の審査経験者等による申請書のブラッシュアップ制度を試験的に導入する。その上で、他の競争的資金等への制度拡充を目指す。  ○ 研究開発と併せて、応募機関に対し、研究開発体制についても一定のコミットメントを求められる大型外部資金の応募については、研究組織と本部との連携体制を強化している。令和2年度においては、研究組織及び本部間の連携により、JSTの実施する「共創の場形成支援プログラム（共創分野・育成型）」及び文部科学省の実施する「先端研究設備整備補助事業」に採択された。	

#### 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)

「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、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い、年度計画を達成した。

「No. 2：量子生命科学に関する研究開発」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、多様な量子技術と医学・生命科学に関する知見を活かし、複雑な生命現象に関する先端的研究開発を推進する等、年度計画を上回る成果を創出した。

「No. 4：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、年度計画を達成した。

「No. 5：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. 6：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. 7：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. 10	その他業務運営に関する重要事項
--------	-----------------

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
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%	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 16.7%			
		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%	常勤研究者の 採用の内女性 研究者割合 10.7%			

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2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>3,607</td> <td>施設整備費補助金</td> </tr> <tr> <td>BA関連施設の整備</td> <td>31,451</td> <td>施設整備費補助金</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	3,607	施設整備費補助金	BA関連施設の整備	31,451	施設整備費補助金	<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>・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>【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> <p>○ 既存の耐震不適格建築物（昭和56年5月以前に着工した建築物）の耐震診断NG施設について、検討の結果、継続使用が決定した那珂研の第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、1号加速器棟について、令和2年8月に耐震改修の設計が完了し、令和3年2月に工事に着手した。</p> <p>○ その他の耐震診断NG施設については、引き続き廃止又は改修（更新）の検討を行い、予算要求等の対応を進めた。</p>	<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、女性活躍推進法に基づく新たな一般事業主行動計画を策定し、環境づくりに向けた意識啓発活動等を取り組むなど、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>また、令和2年度千葉県男女共同参画推進事業所表彰に応募した結果、先駆的な取組を行っており、他の模範となる事業所であるとの評価を得て、千葉県知事賞を受賞した。（評価軸①、評価指標①）</p> <p>さらに、令和2年度よりテレワーク制度を導入し多様な働き方を推進した。あわせて、「新しい生活様式とワークライフバランス」に関するアンケート、セミナーや外国人職員向けに規程類の英訳を実施する等、量研職員の多様性を確保・維持するための施策を運用した。</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継続使用が決定した施設の耐震改修の設計が完了し、工事に着手した。</p> <p>コロナ禍で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</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	3,607	施設整備費補助金														
BA関連施設の整備	31,451	施設整備費補助金														



	被ばく医療支援センター施設の整備		力災害対策事業費補助金				
	量子生命科学拠点施設の整備	5,050	施設整備費補助金				
	<p>[注] 金額については見込みである。</p> <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>○ 令和 2 年度はコロナ禍で 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、職員の能力の向上を図る。</p> <p>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>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 条に基づいて策定した「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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	<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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・女性の採用促進及び管理職への登用を進めるとともに、ワークライフバランス実現に向けた施策に積極的に取り組む。また、外国人研究者及び若手研究者が活躍しやすい職場環境を整える。</li> <li>・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及び同一労働同一賃金に関する諸施策を着実に実施する。</li> </ul>	<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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	<p>IV. 3. 人事に関する計画</p> <p>〔戦略的な人事：採用〕</p> <p>&lt;女性の積極的な採用等&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 女性活躍促進法に基づく一般事業主行動計画において、管理職に占める女性職員の割合を 7.1%以上に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 2 年度に新規採用した定年制職員の女性採用割合は 21.4%（42 名中 9 名）であった。また、常勤の女性研究者の採用割合は 10.7%（56 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）</li> <li>○ 令和 2 年度管理職昇格者 13 名のうち 3 名を女性管理職として登用した。</li> <li>○ 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）</li> <li>○ 新たな女活法行動計画を策定し、女性が活躍できるよう職場環境等の整備をしている研究開発法人として、特に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、男性職員が育児休業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）</li> <li>○ 令和 2 年度千葉県男女共同参画推進事業所表彰に申請し、先駆的な取組を行っており、他の模範となる事業所であるとして、千葉県知事賞を受賞した。（評価軸①、評価指標①）</li> <li>○ 女性研究者支援を主眼とした 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（7 件） ③女性研究者のための外国人研究者招へい支援制度（0 件） ④研究支援要員助成制度（10 件）（評価軸①、評価指標①）</li> <li>○ 企業主導型保育施設 2 か所と協定を維持し、量研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、3 名が利用した。（評価軸①、評価指標①）</li> <li>○ 全職員を対象として「新しい生活様式とワークライフバランス」アンケートを実施し、よりよいリモートワークの実施に向けて量研内連携した。分析を進め、令和 3 年度に職員向けに結果を公表するため、分析を進めた。</li> <li>○ 出産、育児、介護と仕事との両立支援に関係する休暇制度、支援制度、各種担当と連絡先、行政手続等をまとめた冊子を作成し、全職員に配付した。（評価軸①、評価指標①）</li> <li>○ 「Harmony ～QST ダイバーシティ通信～」を作成し、全職員に配付した。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ると同時に、ダイバーシティ担当理事及び女性監事へのダイバーシティ推進に関する考え方についてインタビューを行ったほか、これからの取組についても周知した。（評価軸①、評価指標①）</li> <li>○ 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ほか、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し、6</li> </ul>	
--	---	---	---	--	--

			<p>課題に対して助成するなど、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> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 次世代育成法の行動計画について、ワークライフバランスセミナーを行う等目標を達成し、くるみん認定に必要な要件を満たした。</li> <li>○ これらの取組によって職場環境の改善し、女性上位職割合の増加（平成 28 年度 5.8%から令和 2 年度 7.3%）に繋がった。</li> </ul> <p>&lt;研究者の多様性&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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 41 名（うち外国人 12 名、うち女性 5 名（外国人 3 名））の採用を行った。（評価軸①、評価指標①）</li> <li>○ 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 10 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 2 年度は 33 名をラインポストに配置し、令和 3 年度に向けて 39 名の配置を内定した。</li> <li>○ 研究活動の活性化を促進するため、29 名（うち受入 28 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）</li> </ul> <p>[戦略的な人事：身分]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 無期転換申込制度に基づき 3 名からの申込を受理、令和 3 年度より無期転換職員に移行するための手続きを進めた。</li> <li>○ 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を運用した（令和 2 年度採用者 4 名）。</li> </ul> <p>[戦略的な人事：評価]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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。</li> <li>○ 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、25 名の受審者に対して 24 名が合格し、令和 2 年度の昇格人事に反映した。（評価軸①、評価指標①）</li> <li>○ 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継続して実施した。</li> <li>○ 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 2 年度は 1 件の職種変更を実施した。</li> </ul> <p>[戦略的な人事：働き方改革の推進]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 時間外労働の上限規制について、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や所属長に対し所属員の超勤状況を通</li> </ul>	
--	--	--	---	--

			<p>知し、超勤の「見える化」による管理を継続した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 年次有給休暇の取得義務化について、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や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。</li> <li>○ 労働時間の状況把握義務化について、出退勤の記録等に関する規程等に基づき、勤務時間の記録の義務付けを継続し、在席時間等の把握を行った。</li> <li>○ 同一労働同一賃金については、定年制職員と任期制職員との間の不合理な待遇差を是正すべく、規程改正を実施し、令和2年度からの雇用契約に反映した。</li> <li>○ 令和2年4月から施行開始したテレワーク制度は原則として育児・介護を行う職員を対象としていたが、テレワークを活用した多様な働き方の推進を図るとともに、新型コロナウイルスのような感染症流行時や地震等の災害発生時においても事業継続性の確保に資する制度として運用するため、全職員が実施可能な制度に改正した。</li> </ul> <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"> <li>○ 量研に受け入れている博士後期課程者のうち女性割合：16.7%（42名中7名）</li> <li>○ 女性研究者の新規採用割合：10.7%（56名中6名）</li> </ul>	
<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、能力開発、意欲向上及び業務の改善に役立てる。</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>&lt;人事評価制度の適切な運用&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 人事評価制度について、管理者昇進者講座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】</li> <li>○ 研究職に対してより細やかに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、25名の受審者に対して24名が合格し、令和2年度の昇格人事に反映した。（評価軸①、評価指標①）【再掲】</li> <li>○ 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継続して実施した。【再掲】</li> <li>○ 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2年度は1件の職種変更を実施した。【再掲】</li> </ul>	
<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</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</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>&lt;適正な人員配置&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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2年度は、量研の新たな事業展開に対応し、量子生命科学研究拠点センター等の新規組織設置やイノベーションセンターの改組に伴う人員配置を行った。</li> </ul>	

	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。	の上、適正な人員配置に努める。		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ キャリアパスの観点から組織運営に必要な管理・判断能力の向上に資するため、26名を中央府省や関係機関（独法、大学、国際機関等）へ出向させた。</li> <li>○ 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2年度は33名をラインポストに配置し、令和3年度に向けて39名の配置を内定した。【再掲】</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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み重ねることで、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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 多様な教育研修や海外機関等への派遣経験等を積み重ねることで、職員の能力を高めたか。</li> <li>・ 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。</li> </ul>	<p>&lt;多様な教育研修等&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 教育研修については、立案した研修計画に基づき、令和元年度に引き続き初任者研修（48名受講）、新入職員フォローアップ研修（9名受講）、管理職昇任者講座（18名受講）、ハラスメント研修（151名受講）及び英語能力検定（42名受検）を実施するとともに、令和元年度から新たに実施している研修として女性キャリア研修（26名参加）を実施した。（コロナ禍で中堅職員研修、マネジメント基礎研修は実施を中止した。）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30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2年度に海外の研究機関に2名を派遣した。さらに、資格等取得費用補助及び資格取得褒賞制度に基づき、令和2年度は延べ14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。</li> <li>○ 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10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2年度は33名をラインポストに配置し、令和3年度に向けて39名の配置を内定した。【再掲】</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 他機関から卓越した研究者を受け入れ、両機関で柔軟に研究活動を担うことにより、研究の強化・発展、及び産学連携の推進等の効果が期待でき、研究開発成果の最大化に大きく寄与するための「クロスアポイントメント制度」を整備・運用する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「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る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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備したか。</li> </ul>	<p>&lt;クロスアポイントメント制度等の人事諸制度の整備等&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 研究活動の活性化を促進するため、29名（うち受入28名）にクロスアポイントメント制度を適用した。【再掲】</li> <li>○ 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を運用した（令和2年度採用者4名）。【再掲】</li> <li>○ 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2年度は10件（うち特賞4件）を表彰した。</li> <li>○ 策定した無期転換申込制度に基づき3名からの申込を受理、令和3年度より無期転換職員に移行するための手続きを進めた。【再掲】</li> <li>○ 令和2年4月から施行開始したテレワーク制度は原則として育児・介護を行う職員を対象としていたが、テレワークを活用した多様な働き方の推進を図るとともに、新型コロナウイルスのような感染症流行時や地震等の災害発生時においても事業継続性の確保に資する制度として運用するため、全職員が実施可能な制度に改正した。【再掲】</li> </ul>	

	<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>・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。</p>	<p>IV. 4. 中長期目標期間を超える債務負担</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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、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っており、令和2年度末時点においては、国際熱核融合実験炉研究開発費補助金の国庫債務負担行為で2,827百万円、次世代放射光施設整備費補助金の国庫債務負担行為で100百万円となっている。</li> <li>○ リース契約等、長期間継続して契約する必要の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。</li> </ul>	
	<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>・積立金は適切な使途に充当しているか。</p>	<p>IV. 5. 積立金の使途</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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。</li> </ul>	
			<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>・ダイバーシティに関して様々な取組が実施されているものの、女性研究者の採用比率は依然として十分とは言えない。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効果的な取組を期待する。</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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ンシップの説明者に女性職員を起用することで、量研の業務及び職場環境の理解促進を図った。また、令和元年度から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。</li> </ul>	

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～平成 4 年度 予算

(単位：百万円)

	萌芽・創成的 研究開発	量子生命科学 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	528	842	37,342	10,886	33,597	42,018	7,460	22,994	155,667
施設整備費補助金	0	5,050	2,241	1,171	1,819	31,451	195	0	41,927
設備整備費補助金	0	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	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	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	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	0	15,900	0	15,900
原子力災害対策事業費補助金	0	0	0	0	0	0	2,149	0	2,149
自己収入	0	0	16,899	0	512	0	131	182	17,724
その他の収入	0	0	0	0	0	10,474	0	0	10,474
計	528	5,892	56,481	12,058	36,049	188,925	26,322	23,176	349,430
支出									
運営事業費	528	842	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	0	15,724	15,724
うち、人件費(管理系)	0	0	0	0	0	0	0	6,638	6,638
物件費	0	0	0	0	0	0	0	3,641	3,641
公租公課	0	0	0	0	0	0	0	5,444	5,444
業務経費	522	833	53,265	10,590	33,152	39,378	7,430	5,131	150,300
うち、人件費(業務系)	134	214	13,252	4,023	18,099	18,172	2,402	0	56,296
物件費	388	619	40,013	6,567	15,053	21,205	5,029	5,131	94,005
退職手当等	6	9	976	296	957	2,641	161	747	5,792
特殊要因経費	0	0	0	0	0	0	0	1,575	1,575
施設整備費補助金	0	5,050	2,241	1,171	1,819	31,451	195	0	41,927
設備整備費補助金	0	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	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	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	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	0	15,900	0	15,900
原子力災害対策事業費補助金	0	0	0	0	0	0	2,149	0	2,149
計	528	5,892	56,481	12,058	36,049	188,925	26,322	23,176	349,430

[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	量子生命科学 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	325	592	5,569	1,238	4,578	5,980	3,465	2,518	24,264
施設整備費補助金	0	0	0	0	0	631	0	0	631
国際熱核融合実験炉研究開発費補助金	0	0	0	0	0	10,842	0	0	10,842
先進的核融合研究開発費補助金	0	0	0	0	0	4,663	0	0	4,663
高輝度放射光源共通基盤技術研究開発費補助金	0	0	0	0	23	0	350	0	373
次世代放射光施設整備費補助金	0	0	0	0	0	0	1,358	0	1,358
自己収入	0	0	2,414	0	91	8	19	0	2,532
その他の収入	0	0	0	0	0	1,435	0	0	1,435
計	325	592	7,983	1,238	4,692	23,560	5,192	2,518	46,099
支出									
運営事業費	325	592	7,983	1,238	4,668	5,988	3,484	2,518	26,796
一般管理費	0	0	0	0	217	514	0	2,252	2,983
うち、人件費（管理系）	0	0	0	0	0	0	0	1,058	1,058
うち、物件費	0	0	0	0	0	0	0	1,190	1,190
うち、公租公課	0	0	0	0	217	514	0	4	735
業務経費	292	592	7,889	1,201	4,332	5,260	977	0	20,543
うち、人件費（業務系）	81	294	1,931	416	2,280	2,421	572	0	7,995
うち、物件費	211	298	5,958	785	2,053	2,838	405	0	12,548
退職手当等	33	0	93	37	119	215	113	266	877
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	0	2,394	0	2,394
施設整備費補助金	0	0	0	0	0	631	0	0	631
国際熱核融合実験炉研究開発費補助金	0	0	0	0	0	12,277	0	0	12,277
先進的核融合研究開発費補助金	0	0	0	0	0	4,663	0	0	4,663
高輝度放射光源共通基盤技術研究開発費補助金	0	0	0	0	23	0	350	0	373
次世代放射光施設整備費補助金	0	0	0	0	0	0	1,358	0	1,358
計	325	592	7,983	1,238	4,692	23,560	5,192	2,518	46,099

[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	量子生命科学 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	512	1,708	58,723	11,520	36,058	163,173	8,660	23,508	303,861
経常経費	512	1,708	58,723	11,520	36,058	163,173	8,660	23,508	303,861
一般管理費	0	0	0	0	0	0	0	15,313	15,313
うち人件費(管理系)	0	0	0	0	0	0	0	6,638	6,638
うち物件費	0	0	0	0	0	0	0	3,231	3,231
うち公租公課	0	0	0	0	0	0	0	5,444	5,444
業務経費	386	617	44,447	9,625	30,181	150,887	5,616	3,661	245,420
うち人件費(業務系)	134	214	13,252	4,023	18,099	18,172	2,402	0	56,296
うち物件費	252	403	31,195	5,602	12,082	132,715	3,215	3,661	189,125
退職手当等	6	9	976	296	957	2,641	161	747	5,792
特殊要因経費	0	0	0	0	0	0	0	1,575	1,575
減価償却費	91	1,082	11,557	1,069	3,132	5,191	2,593	929	25,644
財務費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0
臨時損失	29	0	1,744	529	1,788	4,454	290	1,282	10,116
収益の部	512	1,708	58,723	11,520	36,058	163,173	8,660	23,508	303,861
運営費交付金収益	381	608	27,170	9,511	28,872	35,552	4,923	20,289	127,305
補助金収益	0	0	0	0	120	104,901	487	0	105,508
自己収入	0	0	16,899	0	512	0	131	182	17,724
その他の収入	0	0	0	0	0	10,474	0	0	10,474
引当金見返に係る収益	11	18	1,353	411	1,634	2,600	236	826	7,090
資産見返負債戻入	91	1,082	11,557	1,069	3,132	5,191	2,593	929	25,644
臨時収益	29	0	1,744	529	1,788	4,454	290	1,282	10,116
純利益	0	0	0	0	0	0	0	0	0
目的積立金取崩額	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総利益	0	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2年度 収支計画

(単位：百万円)

区分	萌芽・創成的 研究開発	量子生命科学 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	325	525	8,169	1,379	4,512	22,758	3,647	2,379	43,694
経常費用	325	525	8,164	1,379	4,512	22,758	3,647	2,379	43,689
一般管理費	0	0	0	0	217	514	0	1,966	2,697
うち、人件費（管理系）	0	0	0	0	0	0	0	1,058	1,058
うち、物件費	0	0	0	0	0	0	0	904	904
うち、公租公課	0	0	0	0	217	514	0	4	735
業務経費	255	525	7,252	1,061	3,836	20,298	3,327	0	36,553
うち、人件費（業務系）	81	294	1,931	416	2,280	2,421	572	0	7,995
うち、物件費	174	230	5,321	644	1,556	17,876	2,755	0	28,558
退職手当等	33	0	93	37	119	215	113	266	877
減価償却費	37	0	818	282	340	1,732	207	147	3,563
財務費用	0	0	5	0	0	0	0	0	5
臨時損失	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収益の部	325	525	8,169	1,379	4,512	22,758	3,647	2,379	43,694
運営費交付金収益	247	494	4,640	1,017	3,699	4,831	2,898	1,854	19,679
補助金収益	0	0	0	0	23	14,282	350	0	14,655
自己収入	0	0	2,414	0	91	8	19	0	2,532
その他の収入	0	0	0	0	0	1,435	0	0	1,435
引当金見返に係る収益	41	31	297	81	359	470	173	378	1,830
資産見返負債戻入	37	0	818	282	340	1,732	207	147	3,563
臨時利益	0	0	0	0	0	0	0	0	0
純利益	0	0	0	0	0	0	0	0	0
目的積立金取崩額	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総利益	0	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2年度 収支計画

(単位：百万円)

区 分	萌芽・創成的 研究開発			量子生命科学 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	計画額	実績額	差 額
費用の部	325	592	267	525	1,300	775	8,169	8,163	△6	1,379	1,982	603	4,512	5,435	923	22,758	42,165	19,407	3,647	4,366	719	2,379	2,051	△328	43,694	66,053	22,359
経常費用	325	591	266	525	1,298	773	8,164	8,137	△27	1,379	1,980	601	4,512	5,433	921	22,758	42,165	19,407	3,647	4,364	717	2,379	2,051	△328	43,689	66,019	22,330
財務費用	-	-	-	-	-	-	5	5	△0	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	5	5	△0
臨時損失	-	1	1	-	2	2	-	21	21	-	2	2	-	2	2	-	0	0	-	1	1	-	0	0	-	29	29
収益の部	325	484	159	525	1,340	815	8,169	8,463	294	1,380	1,948	568	4,512	5,348	836	22,758	42,058	19,300	3,647	4,207	560	2,379	2,180	△199	43,695	66,028	22,333
運営費交付金収益	247	181	△66	494	780	286	4,640	4,420	△220	1,017	1,318	301	3,699	4,123	424	4,831	5,172	341	2,898	2,900	2	1,854	1,806	△48	19,680	20,699	1,019
補助金収益	-	0	0	-	22	22	-	24	24	-	178	178	23	36	13	14,282	32,827	18,545	350	502	152	-	-	-	14,655	33,590	18,935
自己収入	-	8	8	-	19	19	2,414	2,469	55	-	61	61	91	162	71	8	93	85	19	99	80	-	100	100	2,532	3,011	479
その他の収入	-	120	120	-	404	404	-	534	534	-	170	170	-	162	162	1,435	204	△1,231	-	67	67	-	-	-	1,435	1,661	226
引当金見返に係る収益	41	18	△23	31	81	50	297	347	50	81	85	4	359	462	103	470	469	△1	173	123	△50	378	154	△224	1,830	1,738	△92
資産見返負債戻入	37	157	120	-	34	34	818	656	△162	282	134	△148	340	401	61	1,732	3,293	1,561	207	515	308	147	120	△27	3,563	5,311	1,748
臨時収益	-	1	1	-	1	1	-	13	13	-	1	1	-	1	1	-	0	0	-	1	1	-	0	0	-	18	18
純利益	-	△108	△108	-	41	41	-	300	300	1	△34	△35	-	△87	△87	-	△107	△107	-	△159	△159	-	129	129	1	△26	△27
目的積立金取崩額	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	0	0
総利益	-	△108	△108	-	41	41	-	300	300	1	△34	△35	-	△87	△87	-	△107	△107	-	△159	△159	-	129	129	1	△26	△27

[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) 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	量子生命科学 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	528	5,892	56,481	12,058	36,049	188,925	26,322	23,176	349,430
業務活動による支出	392	626	46,658	9,921	31,138	153,528	5,777	21,284	269,325
投資活動による支出	135	5,266	9,823	2,136	4,910	35,397	20,546	1,892	80,106
財務活動による支出	0	0	0	0	0	0	0	0	0
翌年度への繰越金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
資金収入	528	5,892	56,481	12,058	36,049	188,925	26,322	23,176	349,430
業務活動による収入	528	842	54,241	10,886	34,229	157,474	10,227	23,176	291,603
運営費交付金による収入	528	842	37,342	10,886	33,597	42,018	7,460	22,994	155,667
補助金収入	0	0	0	0	120	104,981	2,636	0	107,738
自己収入	0	0	16,899	0	512	0	131	182	17,724
その他の収入	0	0	0	0	0	10,474	0	0	10,474
投資活動による収入	0	5,050	2,241	1,171	1,819	31,451	16,095	0	57,827
施設整備費による収入	0	5,050	2,241	1,171	1,819	31,451	16,095	0	57,827
財務活動による収入	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

[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2年度 資金計画

(単位：百万円)

区分	萌芽・創成的 研究開発	量子生命科学 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	325	592	7,983	1,238	4,692	23,560	5,192	2,518	46,099
業務活動による支出	288	525	7,346	1,097	4,172	21,026	3,440	2,232	40,127
投資活動による支出	26	67	409	126	516	2,400	1,751	194	5,489
財務活動による支出	11	0	228	15	4	133	1	91	483
次年度への繰越金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
資金収入	325	592	7,983	1,238	4,692	23,560	5,192	2,518	46,099
業務活動による収入	325	592	7,983	1,238	4,692	22,928	3,834	2,518	44,109
運営費交付金による収入	325	592	5,569	1,238	4,578	5,980	3,465	2,518	24,264
補助金収入	0	0	0	0	23	15,505	350	0	15,878
自己収入	0	0	2,414	0	91	8	19	0	2,532
その他の収入	0	0	0	0	0	1,435	0	0	1,435
投資活動による収入	0	0	0	0	0	631	1,358	0	1,990
施設整備費による収入	0	0	0	0	0	631	1,358	0	1,990
財務活動による収入	0	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	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2年度 資金計画

(単位：百万円)

区 分	萌芽・創成的 研究開発			量子生命科学に 関する研究開発			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	計画額	実績額	差 額
資金支出	325	438	113	592	2,181	1,589	7,983	5,981	△2,002	1,238	1,385	147	4,692	3,323	△1,369	23,559	38,113	14,554	5,192	5,863	671	2,517	14,191	11,674	46,098	71,475	25,377
業務活動による支出	288	245	△43	525	693	168	7,346	3,960	△3,386	1,097	1,082	△15	4,172	2,406	△1,766	21,026	31,773	10,747	3,440	2,841	△599	2,232	13,896	11,664	40,126	56,897	16,771
投資活動による支出	26	193	167	67	1,476	1,409	409	1,822	1,413	126	298	172	516	907	391	2,400	5,744	3,344	1,751	3,020	1,269	194	201	7	5,489	13,661	8,172
財務活動による支出	11	0	△11	-	11	11	228	200	△28	15	4	△11	4	11	7	133	595	462	1	1	0	91	95	4	483	917	434
翌年度への繰越金	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
資金収入	325	146	△179	592	3,495	2,903	7,983	3,422	△4,561	1,238	742	△496	4,692	1,381	△3,311	23,560	29,579	6,019	5,192	5,438	246	2,518	22,363	19,845	46,099	66,566	20,467
業務活動による収入	325	146	△179	592	423	△169	7,983	3,226	△4,757	1,238	257	△981	4,692	1,235	△3,457	22,928	26,472	3,544	3,834	3,130	△704	2,518	22,362	19,844	44,109	57,251	13,142
投資活動による収入	-	-	-	-	3,073	3,073	-	195	195	-	485	485	-	146	146	631	3,108	2,477	1,358	2,309	951	-	0	0	1,990	9,316	7,326
財務活動による収入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
前年度よりの繰越金	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[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。