

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構  
平成 30 年度業務実績等報告書

(平成 30 年 4 月 1 日～平成 31 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 項目別評定総括表                                 | 10  |
| 年度評価 項目別自己評価書                                 | 12  |
| 1. 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発                       | 12  |
| 2. 放射線の革新的医学利用等のための研究開発                       | 22  |
| 3. 放射線影響・被ばく医療研究                              | 39  |
| 4. 量子ビームの応用に関する研究開発                           | 49  |
| 5. 核融合に関する研究開発                                | 76  |
| 6. 研究開発成果の普及活用、国際協力や産学官連携の推進及び公的研究機関として担うべき機能 | 110 |
| 7. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき事項                | 149 |
| 8. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画                 | 167 |
| 9. その他業務運営に関する重要事項                            | 173 |

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（平成30事業年度末、全額政府出資金）

4. 役員の状況

定数について

機構に、役員として、その長である理事長及び監事2人を置く。

機構に、役員として、理事3人以内を置くことができる。

(国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第8条)

(平成30年4月1日～平成31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<br>昭和48年6月 米国国立衛生研究所(NIH)留学<br>平成元年11月 大阪大学教授(医学部)<br>平成16年4月 大阪大学大学院生命機能研究科長<br>平成20年4月 大阪大学大学院医学系研究科長・医学部長<br>平成23年8月 大阪大学総長<br>平成23年10月 日本学術会議会員<br>平成24年3月 総合科学技術会議議員<br>平成27年9月 大阪大学名誉教授<br>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  | 島田 義也 | 平成30年4月1日～平成31年3月31日 | 昭和60年4月 新技術開発事業団水野バイオホロニクスプロジェクト制御研究グループ研究員<br>昭和62年4月 財団法人東京都老人総合研究所プロジェクト研究部研究員<br>平成元年4月 科学技術庁放射線医学総合研究所採用<br>平成27年1月 独立行政法人放射線医学総合研究所放射線防護研究センター副センター長<br>平成28年4月 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構理事   |

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

|             |      |                                |   |
|-------------|------|--------------------------------|---|
|             |      |                                | 平成28年4月 国立大学法人横浜国立大学理事<br>平成29年4月 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構監事  |
| 監事<br>(非常勤) | 西川 修 | 平成28年8月1日<br>～<br>令和4年度財務諸表承認日 | 昭和50年4月 帝人株式会社採用<br>平成23年6月 同 取締役専務執行役員 CSRO 兼 CIO<br>平成24年6月 同 代表取締役専務執行役員 CSRO<br>平成27年4月 同 取締役<br>平成27年6月 同 顧問<br>平成28年8月 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構監事 |

5. 職員(任期の定めのない者)の状況

平成30年度末職員数 826名(平成31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 月改訂）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. 平成 30 年度業務実績の自己評価の実施時期

平成 31 年 1 月～4 月 評価単位ごとの自己評価を実施

令和元年 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  
自己評価を決定のうえ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 月改訂）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. | 平成 30 年度評価単位                               |
|-----|--|
| 1   | 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発                       |
| 2   | 放射線の革新的医学利用等のための研究開発                       |
| 3   | 放射線影響・被ばく医療研究                              |
| 4   | 量子ビームの応用に関する研究開発                           |
| 5   | 核融合に関する研究開発                                |
| 6   | 研究開発成果の普及活用、国際協力や産学官連携の推進及び公的研究機関として担うべき機能 |

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| 7 | 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき事項 |
| 8 | 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画等 |
| 9 | その他業務運営に関する重要事項             |

※2 アドバイザリーボード委員一覧（令和元年 5 月開催時点）

| 職務 | 氏名     | 所属等  |
|----|--------|--|
| 委員 | 五十嵐 道子 | フリージャーナリスト   |
| 委員 | 恵比須 繁之 | 大阪大学歯学研究科名誉教授  |
| 委員 | 大久保 和孝 | 新日本有限責任監査法人経営専務理事                                    |
| 委員 | 木下 潮音  | 第一芙蓉法律事務所弁護士   |
| 委員 | 田川 精一  | 大阪大学産業科学研究所特任教授                                      |
| 委員 | 徳久 剛史  | 千葉大学学長   |
| 委員 | 松本 紘   | 理化学研究所理事長  |
| 委員 | 酒井 一夫  | 東京医療保健大学東が丘・立川看護学部教授<br>（放射線医学総合研究開発評価委員会委員長）        |
| 委員 | 雨宮 慶幸  | 東京大学大学院新領域創成科学研究科特任教授（名誉教授）<br>（量子ビーム科学研究開発評価委員会委員長） |
| 委員 | 寺井 隆幸  | 東京大学大学院工学系研究科総合研究機構機構長・教授<br>（核融合エネルギー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※<br>(S、A、B、C、D) | A：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。  | 28年度 | 29年度 | 30年度 | 令和元年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 |
|                    |  | A    | A    | A    |       |     |     |     |
| 評定に至った理由           | 平成 30 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（S）」、「No.2 放射線の革新的医学利用等のための研究開発（S）」、「No.3 放射線影響・被ばく医療研究（A）」、「No.4 量子ビームの応用に関する研究開発（A）」、「No.5 核融合に関する研究開発（A）」、「No.6 研究開発成果の普及活用、国際協力や産学官連携の推進及び公的研究機関として担うべき機能（A）」、「No.7 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとすべき事項（A）」、「No.8 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画等（B）」、「No.9 その他業務運営に関する重要事項（B）」であり、これらを総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、年度計画における所期の目標を上回る成果が得られていることから、全体の評定はAとした。 |      |      |      |       |     |     |     |

| 2. 法人全体に対する評価   |  |
|---|--|
| <p>国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（以下「量研」という。）は、国立研究開発法人放射線医学総合研究所（以下「放医研」という。）に、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）の一部業務を移管・統合し、新たに量子科学技術と放射線医学の推進を担う研究開発法人として、平成 28 年 4 月 1 日に発足した。</p> <p>量研は、「第 5 期科学技術基本計画（平成 28 年 1 月 22 日閣議決定）」、「健康・医療戦略（平成 26 年 7 月 22 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 3 年度目である平成 30 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（以下「知財」という。）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 S】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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特に顕著な成果を創出した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・外部機関から領域長及び領域研究統括を招へいするとともに、機構内の複数地区から約 100 名の研究者を集結し、13 の研究グループを擁する「量子生命科学領域」を機構内の正式な研究組織として創設した。（平成 31 年 4 月 1 日付け）</li> <li>・当該研究領域の今後のオールジャパン体制による研究基盤コミュニティとして「一般社団法人量子生命科学会」の発足（平成 31 年 4 月 1 日付け）を主導した。</li> <li>・当該コミュニティにおいて、学術集会を開催するとともに、有識者会議による同研究領域の今後の在り方に関する提言の取りまとめを主導した。</li> </ul> </li> <li>○ 年度計画に基づく取組についても「がん死ゼロ健康長寿社会」というコンセプトの下、QST 未来ラボにおいては、量子メス研究を着実に進めた。平成 28 年度に構築した産業界との連携体制（4 者による包括協定）を一層強化し、包括協定締約者間で知財の取扱いに関する協定を締結し、これに基づき 2 件の共同研究契約を締結するなど、研究開発の円滑な進展に寄与し得る産官学の連携体制による研究開発を着実に実施した。これらに加え、統合効果を活かした拠点横断的な取組である、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、有識者検討会による検討の継続及び OPERA 及び CiCLE 事業等への参画等を通じて、オールジャパン体制構築に向けた取組を実施した。</li> <li>○ 萌芽的・創成的研究や拠点横断的研究においては、理事長の強力なイニシアティブの下、戦略的な資源配分がなされることで、基礎研究から応用研究まで幅広くカバーしつつ、社会的ニーズをとらえた研究開発を円滑に行い得る体制を構築することで、着実に成果を挙げている。</li> </ul> <p>「No.2 放射線の革新的医学利用等のための研究開発」【評定 S】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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特に顕著な成果を創出した。</li> </ul> |  |

- ・重粒子線がん治療の二次がん発生について計画を前倒しして研究が進捗し、X線治療よりも有意に二次がんの発生率が低いことを示し、重粒子線治療の優位性を示すとともに、世界で初めて外部磁場により粒子線の生物効果が高まることを発見し、今後の粒子線治療の高度化に繋がる成果を得た。
- ・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、認知症病態の個別診断・鑑別を可能にする世界唯一のタウ病変 PET プローブ PM-PBB3 の臨床研究を進め、開発を大きく進めたほか、既存リガンドの特異性の低さに起因する化学遺伝学の深刻な問題を克服した新規リガンド C22b を独自に開発した。
- ・放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究においても国産アイソトープ治療薬初となる  $^{64}\text{Cu}$ -ATSM の治験を国立がん研究センターなどと連携して開始、国産放射性治療薬初の GMP 準拠での製造を行った。

#### 「No.3 放射線影響・被ばく医療研究」【評定A】

- 中長期計画の達成に向けて、年度計画で設定した業務を着実に実施し、以下のとおり年度計画を上回る顕著な成果を創出した。
  - ・放射線影響研究については、以下に代表される成果を論文化するとともに、複数件のプレス発表を行った。
    - 計画1～2年目から継続してきた被ばく後の妊娠経験が放射線誘発乳がんリスクを抑制する効果を確認した成果
    - 低線量率放射線被ばく後の乳がん発生リスクのしきい値線量率と年齢差を明らかにした成果
    - DNA 修復欠損マウスのリンパ腫のゲノム変異は放射線による影響より遺伝影響が大きいことを明らかにした成果
  - また、年齢依存性研究や低線量率の成果については、ICRP 低線量率タスクグループ等に情報提供した。
  - ・環境線量評価研究では、これまで培ってきた高度な解析技術によりラドン測定、重粒子線の電離二次電子を指標とした解析、及び超微量プルトニウム測定技術による正確な米への移行係数を示した論文を発表した。いずれも量研の研究者が筆頭著者の国際誌への研究論文及び成果である。
  - ・被ばく医療研究では、平成 29 年度に原子力機構大洗研究開発センターにおいて発生したプルトニウム内部被ばく事故に関し、患者から得られた肺モニタやバイオアッセイ等のデータを解析し、より精緻な内部被ばく線量推計を行い、発表した。国内では内部被ばく患者にキレート剤を投与した初の事例であり、こうした事例解析は諸外国でも少なく、DTPA の治療効果を試算した点は顕著な成果である。

#### 「No.4 量子ビームの応用に関する研究開発」【評定A】

- 中長期計画の達成に向けて、年度計画で設定した業務を着実に実施し、基礎科学や産学連携及び統合効果による医療応用など、幅広い分野において以下のとおり量子ビームによる経済・社会的インパクトが高い顕著な成果を創出した。
  - ・量子ビームを活用した継続的かつ系統的な研究展開や、理論等による基礎科学としての重要な発見等で優れた成果を創出し、著名論文で発表を行った。
  - ・産学連携では、レーザー打音技術によるインフラ検査技術の実証試験、電子加速器による先端医療用デバイスの民間との共同開発など、成果の社会実装に努めた。
  - ・拠点横断的研究開発においても、高強度レーザーによる量子メス実現に向けた重粒子線加速や、がんの内用療法に用いる  $^{211}\text{At}$ -MABG に応答する遺伝子の網羅的解析など、統合効果を示す成果を創出した。
- 組織運営においては、「光・量子技術」に資する研究開発を推進するため、研究人材の集中投入、外部連携の強化として東京工業大学との協定の締結及び産学共創ラボの設置、東北大学金属研究所（東北大金研）との覚書及び国外高強度レーザー研究機関との協定の締結を実施。研究資金として Q-LEAP、PRISM、未来社会創造事業等の外部資金を確保。これをもとに、中核組織として、平成 31 年 4 月に量子センシング・情報材料連携研究グループと量子応用光学連携研究グループの立ち上げに至った。論文発表、特許等出願、外部資金獲得、施設共用については継続的に取り組んでおり、特に、外部資金獲得と特許等出願に進展を得るなど、優れた研究開発マネジメントを行った。

#### 「No.5 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、年度計画で設定した業務を着実に実施し、国際約束された極めて難易度の高い達成目標、厳しいスケジュール、かつ国際協働の困難さがある中で、これまで経験したことのない「モノづくり」を研究開発の主軸として着実に取り組み、以下に示す顕著な成果を創出した。
  - ・ITER の運転条件を模擬できる世界唯一の装置を用い、トロイダル磁場コイル用導体の超電導性能を実証した。これにより、ITER の設計寿命を確固たるものとするのみならず、開発した高性能な超伝導導体の製作知見を通して、科学技術の発展や我が国の産業競争力強化につながる事が期待できる。
  - ・精密調整が必要な JT-60SA 本体の組立てにおいて、真空容器最終セクター部を完成し、大きなマイルストーンを達成した。この超伝導大型トカマク装置の組立て手法は、ITER 組立てに適用できる貴重な知見として国際的に高い評価を得た。
  - ・ITER 遠隔実験センター（六ヶ所）から欧州のトカマク装置 WEST へ指令を出して実験運転し、遠隔実験機能を実証した。IFMIF-EVEDA 原型加速器の重陽子加速実験において、極めて正確な加速器の軸合わせや高周波システムの安定化作業・制御システム・計測系の調整などを日欧合同チームで行い、初ショットからビーム透過効率 95% という非常に良好なビームを得た。
  - ・ロックモード制御手法に関してこれまで示せなかった磁気島が安定化できることを計算コードにより実証し、また従来と全く異なる手法に基づく高速で高精度の新しい輸送ソルバーを最初から短



期間で開発した。

- ・核融合炉の実現に求められる<sup>6</sup>Li濃縮を高効率で可能にする基盤技術の確立に見通しをつけた。また、使用済みリチウムイオン電池リサイクルの社会実装を目的とする量研アライアンス事業を発足した。
- 長期的戦略を念頭に人員体制の構築を目指しており、各世代で優れた人材を育成し世代を超えて承継するために、年代別にそれぞれのターゲットに応じた人材育成に着実に取り組んだ。特に、国際的なリーダーシップを発揮できる人材育成につながるよう、日常的に国際協力が行われているプロジェクトの現場に継続的に人材を参加させる取組を行った。

「No.6 研究開発成果の普及活用、国際協力や産学官連携の推進及び公的研究機関として担うべき機能」【評定A】

- 中長期計画の達成に向けて、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。
- ・研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の促進、国際協力や産学官の連携による研究開発の推進、原子力災害対策・放射線防護等における中核機関としての機能、福島復興再生への貢献、人材育成業務及び施設及び設備等の活用促進のそれぞれにおいて年度計画を達成するとともに、一部の業務においては年度計画を大きく上回る成果を得た。
  - ・被ばく医療に関して、5センター連携によるオールジャパン体制を構築するとともに、量研内に分散していた被ばく医療に関する機能を集約し、被ばく医療の高度化を一体的・戦略的・機動的に進めるための体制強化を図り、「高度被ばく医療センター」を設置した。これにより、新たに指定されることが決定した被ばく医療の中心的・先導的役割を担う「基幹高度被ばく医療支援センター」としての役割を果たすための体制を構築した。
  - ・次世代放射光施設の整備・運用の検討を進める国の主体としての取組を実施し、地域及び産業界のパートナーの代表である光科学イノベーションセンター等関係機関との間で連携協力協定を締結するとともに、シンポジウム等によるユーザーの掘り起しや意見募集によるユーザー意見の反映に努めた。また、試作及びビームラインの技術的な検討を進め、施設整備に着手する基盤を構築した。
  - ・SIP課題「光・量子を活用したSociety5.0実現化技術」の管理法人として、プログラムディレクターの方針に従い研究開発マネジメントを実施するとともに、積極的な情報発信を行った。
  - ・量子メスプロジェクトの運用継続により、社会ニーズに迅速かつ積極的に対応する取組を展開し、全体設計を行うとともに、包括協定の下に各社の具体的な協力覚書の締結、共同研究会（シンポジウム）の開催など、積極的な連携活動を行った。
  - ・産学官の共創を誘発する場として3つのアライアンス活動のさらなる進展に加え、新たに4つ目のアライアンスとして「超高純度リチウム資源循環アライアンス」を発足させた。従来の共同研究の枠組みを超えて複数の企業との連携を促進し、社会ニーズを積極的に反映させることができる仕組みを一層発展させた。

「No.7 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき事項」【評定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、以下のとおり所期の目標を上回る顕著な成果を創出した。
- ・科学の革新やイノベーション創成に結びつく「量子生命科学領域」の設立に向けた量研内の各研究所間の事務調整、基幹高度被ばく医療支援センターとして量研に求められる支援業務を責任をもって果たしていくため「高度被ばく医療センター」の設置に向けた原子力規制庁との事務調整、文部科学省の要請を受けて整備する軟X線向け高輝度3GeV級放射光源の整備を推進するための「次世代放射光施設整備開発センター」の体制構築に向けた文部科学省との事務調整、「QST病院」を整備するための量研内部の事務調整等、組織改革を進める上で機構内外の関係機関等と十分な連携・調整を図った上で実施し、量子科学技術の国の中核を担う組織を目指したQST ver. 2に向けた活動のための土台作りを行った。
- 特に本部を含む管理部門としては、平成30年9月の方針決定から半年間という短期間に、
- 本部所掌の161件をはじめとする関係規程類の改正
  - 契約業務の集約化や地区制等の管理体制の見直し等に関する制度設計並びに各拠点（間）での調整作業等の組織改革に伴う調整を実施した。

「No.8 予算（人件費の見積りを含む）、収支計画及び資金計画」【評定B】

- 中長期計画の達成に向けて、年度計画で設定した業務を着実に実施している。
- 上記計画を達成するために、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情報提供を行うことにより、適正に管理・執行を行った。不要不急な支出を抑え、重点項目や臨時的な経費などに再配分するなど、適切かつ効率的な管理・執行を行った。受託研究や競争的資金及び病院収入の増加に努めた。

「No.9 その他業務運営に関する重要事項」【評定B】

- 中長期計画の達成に向けて、年度計画で設定した業務を着実に実施している。
- 機構内の耐震診断未実施の既存耐震不適格建築物について、耐震診断を実施し、その結果を踏まえて耐震補強方法の検討や概算工事費の算出等必要な措置を講じた。
- 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、ITER国内機関及びBA実施機関としての物的及び人的貢献をオールジャパン体制の基盤を構築して行い、その責務を確実に果たし、国際約束を誠実に履行した。

- ダイバーシティ推進のための体制を整備し、4つの支援制度の諸施策を制定・実施する等、目標達成に向けて必要な措置をとり努力を継続している。

以上のように、年度計画に基づく業務を着実に実施するとともに、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて年度計画を上回る顕著な成果を創出した。

### 3. 項目別評価の主な課題、改善事項等

#### 「No.1 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発」

- 量研内部の研究者を中心に発足した量子生命科学領域が、従来研究の単なる延長ではなく真に新しい研究領域を主導していくことが、令和元年度以降の主たる課題である。そのために、外部機関との積極的な連携（外部研究者の招聘による「連携ラボ」の設置を含む）と若手研究者の積極的な登用を進め、領域内のフラットな研究グループ間での異分野融合を経て、世界的に前例のない新規研究テーマを立ち上げていく。

#### 「No.2 放射線の革新的医学利用等のための研究開発」

- 将来の重粒子線がん治療の国内外への普及につながる、「量子メス」研究開発には、今後、大きな研究開発費用が必要である。量研としては、外国人の診療の強化等による自己収入の増加や関連企業からの資金提供等の自己努力を行っていくが、国からの財政的支援も必要と考える。
- アルファ線核種による標的アイソトープ治療の発展が大いに期待されるが、病室整備や廃棄物処理等において、規制の緩和が必要と考えられる。オールジャパン体制、及び、量研の総力により、イメージングや線量評価等の技術も活用し、規制管理省庁との連携により早期の解決を目指していく。

#### 「No.3 放射線影響・被ばく医療研究」

- 平成28年度評価で主務大臣における指摘事項として、低線量被ばく分野の研究は、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、継続的に取り組むことが求められているが、低線量率発がんリスクに関する研究予算（福島復興特会事業）は平成29年度で終了したため平成30年度以降は外部資金によって研究を継続している。研究費の確保が課題である。

#### 「No.4 量子ビームの応用に関する研究開発」

- 若手研究者の確保や人材育成、さらに人事の流動性など頭脳循環、成果のアピールの工夫に向けた取組を積極的に進める。
- 平成31年4月に発足させる二つの連携研究グループについては、独自の強みを有する大学、研究機関や関連企業等との連携を強化するとともに、海外の大学、研究機関等ともネットワークを構築して、人材交流も含めた拠点の形成を目指す。

#### 「No.5 核融合に関する研究開発」

- ITER計画のスケジュールの確実な達成及びITER機構への人材派遣のための支援強化に、継続して取り組む。現行BA活動後（令和2年4月以降）の日欧協力（BAフェーズII）について、具体化及び準備を進める。長期的な人材育成やアウトリーチ活動を重要な課題として捉え、継続的に取り組んでいく。

#### 「No.6 研究開発成果の普及活用、国際協力や産学官連携の推進及び公的研究機関として担うべき機能」

- 基幹高度被ばく医療支援センターとして、人材育成・確保のための人材データベース及び研修体系の運用を他センターと密に連携して主体的に実施していくことが重要である。
- 福島の再生に貢献する分野の研究は、社会的ニーズが高く、今後も継続して長期的に進めていく必要がある一方で、研究を継続するための研究費の確保が課題である。
- 部門ごとに立地条件が異なること、研究・実験設備等が異なること等から、より実効的な人材育成のため、受け入れやイベント実施の条件を画一的に定めるのではなく部門の実情に応じ多様性を持たせ対応し、本部及び部門間でその情報を共有する等の改善を行った。
- 研修の改良・改善に取り組み、政策的需要を満たす人材育成事業を強力に推進する。加えて、新しい教育方法の開発にも取り組み、放射線関連分野の人材育成を先導することが重要である。
- 適切な動物実験に必要な、実験動物施設の最適な維持・管理、必要な実験動物の確保、並びに実験動物の品質保証を円滑に実施するため、実験動物施設維持に必要な予算確保、支援技術の継承と向上に取り組んでいく。

#### 「No.7 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき事項」

- 今回特に体制を強化したQST病院、高度被ばく医療センターにおける新組織の内部統制やリスクマネジメントの検証が重要となる。また、財務部新設による契約業務等の見直しや管理部門の地区制等、組織改革に伴う事務の合理化・効率化の確認も行う必要がある。これらについては、今後、内部統制会議やリスクマネジメント会議、業務改善委員会等を通じて対応していく。

「No.8 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画」

- 量研が進める各プロジェクトの推進のため、必要な予算の確保及び適切かつ効率的な管理・執行に継続的に取り組んでいく。

「No.9 その他業務運営に関する重要事項」

- 女性活躍については具体的な取組を実施しているものの、女性研究者の採用比率が十分とは言えないため、引き続き短期的に成果が出来る施策と中長期的な視点からの人材育成との双方の視点から取り組む必要がある。

※「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月改訂）」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 |          |      |
| <b>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</b> |  |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
| 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     |     |     |     |          | No.1 |
|  | (2) 放射線の革新的医学利用等のための研究開発                     | 放射線の革新的医学利用等のための研究開発                       | A    | S    | S     |     |     |     |          | No.2 |
|  | (3) 放射線影響・被ばく医療研究                            | 放射線影響・被ばく医療研究                              | A    | A    | A     |     |     |     |          | No.3 |
|  | (4) 量子ビームの応用に関する研究開発(最先端量子ビーム技術開発と量子ビーム科学研究) | 量子ビームの応用に関する研究開発                           | S    | S    | A     |     |     |     |          | No.4 |
|  | (5) 核融合に関する研究開発                              | 核融合に関する研究開発                                | A    | S    | A     |     |     |     |          | No.5 |
| 2.                                     | 研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の促進                     | 研究開発成果の普及活用、国際協力や産学官連携の推進及び公的研究機関として担うべき機能 | A    | A    | A     |     |     |     |          | No.6 |
| 3.                                     | 国際協力や産学官の連携による研究開発の推進                        |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
| 4.                                     | 公的研究機関として担うべき機能                              |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
|  | (1) 原子力災害対策・放射線防護等における中核機関としての機能             |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
|  | (2) 福島復興再生への貢献                               |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
|  | (3) 人材育成業務                                   |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
|  | (4) 施設及び設備等の活用促進                             |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
| <b>II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき事項</b> |  |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
| 1.                                     | 効果的、効率的なマネジメント体制の確立                          | 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき事項                | A    | B    | A     |     |     |     |          | No.7 |
|  | (1) 効果的、効率的な組織運営                             |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
|  | (2) 内部統制の強化                                  |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
|  | (3) 研究組織間の連携、研究開発評価等による研究開発成果の最大化            |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
|  | (4) 情報技術の活用等                                 |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
| 2.                                     | 業務の合理化・効率化                                   |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
|  | (1) 経費の合理化・効率化                               |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
|  | (2) 契約の適正化                                   |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
| 3.                                     | 人件費管理の適正化                                    |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
| 4.                                     | 情報公開に関する事項                                   |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
| <b>III. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画</b> |  |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
| 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     |     |     |     |          | No.8 |
|  | (1) 予算                                       |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
|  | (2) 収支計画                                     |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
|  | (3) 資金計画                                     |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
|  | (4) 自己収入の確保                                  |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
| 2.                                     | 短期借入金の限度額                                    |  |      |      |       |     |     |     |          |      |
| 3.                                     | 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産があ                    |  |      |      |       |     |     |     |          |      |

|                     |  |                 |   |  |  |  |  |     |  |
|---------------------|--|-----------------|---|--|--|--|--|-----|--|
|                     | る場合には、その処分に関する計画                           |                 |   |  |  |  |  |     |  |
| 4.                  | 前号に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画 |                 |   |  |  |  |  |     |  |
| 5.                  | 剰余金の使途                                     |                 |   |  |  |  |  |     |  |
| IV. その他業務運営に関する重要事項 |  | その他業務運営に関する重要事項 |   |  |  |  |  |     |  |
| 1.                  | 施設及び設備に関する計画                               |                 | B |  |  |  |  | №.9 |  |
| 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                                     |                 |   |  |  |  |  |     |  |

| 1. 当事務及び事業に関する基本情報   |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| No. 1                | 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発        |
| 当該事業実施に係る根拠（個別法条文など） | 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第 16 条 |

2. 主要な経年データ

| ①主な参考指標情報            |      |              |              |              |       |     |     |     |
|----------------------|------|--------------|--------------|--------------|-------|-----|-----|-----|
|                      | 基準値等 | 28年度         | 29年度         | 30年度         | 令和元年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 |
| 論文数                  | —    | 3報<br>(3報)   | 0報<br>(18報)  | 5報<br>(115報) |       |     |     |     |
| TOP10%論文数            | —    | 0報<br>(0報)   | 0報<br>(0報)   | 0報<br>(1報)   |       |     |     |     |
| 知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況 | —    | 出願0件<br>登録0件 | 出願0件<br>登録0件 | 出願3件<br>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           |       |     |     |     |
| 優れた研究・技術シーズの創出成果の存在  | —    | 6件           | 6件           | 6件           |       |     |     |     |

(※) 括弧内は他の評価単位計上分と重複するものを含んだ論文数（参考値）。

| ②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報） |      |       |       |       |     |     |     |  |
|-----------------------------|------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|--|
|                             | 28年度 | 29年度  | 30年度  | 令和元年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 |  |
| 予算額（百万円）                    | 200  | 805   | 1,052 |       |     |     |     |  |
| 決算額（百万円）                    | 195  | 1,036 | 1,387 |       |     |     |     |  |
| 経常費用（百万円）                   | 180  | 761   | 981   |       |     |     |     |  |
| 経常利益（百万円）                   | 186  | 849   | 1,257 |       |     |     |     |  |
| 行政サービス実施コスト（百万円）            | 110  | 662   | 504   |       |     |     |     |  |
| 従事人員数                       | 10   | 11    | 13    |       |     |     |     |  |

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  | 平成 30 年度計画  | 主な評価軸（評価の視点）、指標等   | 業務実績等   | 自己評価   | 評定 | S |
|---|--|---|--|---|--|----|---|
| <p>Ⅲ.1.(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</p> <p>各拠点が有する放射線医学、量子ビーム、核融合等の科学技術に関するノウハウ・知見や大学等の機構外部の知見等を相互に活用し、拠点横断的な組織等により融合的な研究開発を実施し、量子科学技術の進歩を牽引する可能性のある戦略的な研究開発を積極的に行う。</p> | <p>I.1.(1) 量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発</p> <p>1) 拠点横断的研究開発</p> <p>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、新たに量子生命科学を加えた融合領域の開拓に資する研究開発を実施する。</p> | <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発マネジメントの取組の実績</li> </ul> <p>【モニタリング指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・優れたテーマ設定がなされた課題の存在</li> <li>・優れた研究・技術シーズの創出成果の存在</li> <li>・論文数</li> <li>・TOP10%論文数</li> <li>・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況</li> </ul> | <p>1) 拠点横断的研究開発</p> <p>【実績】</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、部門・拠点横断による融合的な2つの研究開発を実施した。このうち、「融合促進研究 (TRT)」に関して、放医研と高崎量子応用研究所（以下「高崎研」という。）が協働してα線放出核種である<sup>211</sup>At等の放射性核種を使用した新たな薬剤の開発や効果の確認等の研究を進展させるとともに、同薬剤の非臨床試験を福島県立医科大学と共同で開始するなど産学官連携によるオールジャパン体制の構築を推進した。一方、「脳機能の画像化による認知症やうつ病の新しい診断法の確立（以下「融合促進研究（脳機能）」という。）」においては、関西光科学研究所（以下「関西研」という。）と放医研の協働により、平成 29 年度に導入した最新のレーザー技術を用いた二光子顕微鏡用レーザーについて、高出力化（1W→5W）を達成した。これにより、導入時点では生きた齧歯類等の大脳皮質の中間より少し深い程度（約 0.6mm）の組織までしかできなかった脳内観察が、大脳皮質全域とさらに海馬の表層（1.1mm）の細胞をとらえることが可能になるなど、脳機能研究の進展に大きく貢献した。また後述のイノベーションハブでの議論も含めて、学会等の提案に基づき国際動向や社会的ニーズを取り込み、多数の大手製薬メーカーの参画を得て、イメージングバイオマーカー開発を進めた。</li> <li>○ 理事長のリーダーシップにより、拠点横断的なバーチャルな組織によって新規のチャレンジングな研究開発課題を生み出す試みとして、平成 28 年度に制度化した QST 未来ラボ事業について、平成 30 年度も機構内にて課題募集を行い、審査の結果、新規に 1 課題を採択し、合計 6 課題となった。これらの課題を実施するグループは、理事長直下に組織し、イノベーションセンターの支援により運営することで、拠点を跨いだグループ内の議論や研究開発を行った。採択した研究課題については理事長ファンド等採択課題報告会（平成 31 年 3 月 8 日、14 日）において成果報告の場を設け、継続可否を審議し、4 課題の継続を決定した。残りの 2 課題については、新たな研究組織「量子生命科学領域」の柱となる研究テーマの中核を担うこととなった。</li> <li>○ 「第 1 回中性子利用に係る意見交換会」を六ヶ所核融合研究所（以下「六ヶ所研」という。）において開催（平成 31 年 2 月 7 日～8 日）し、同研究所で設計が開始された核融合中性子源（A-FNS）の産業利用等を念頭に各拠点の中性子関係の研究者が一堂に会し拠点横断的な意見交換会を開催し、拠点間融合を推進した。</li> </ul> | <p>【評定の根拠】</p> <p>中長期計画の達成に向けて、年度計画で設定した業務を適正、効果的かつ効率的に実施し、「研究開発成果の最大化」に向けて特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>年度計画の達成に加え、「量子生命科学」という新たな研究領域の創設（平成 31 年 4 月 1 日付け）に向けた以下の取組を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・外部機関から領域長及び領域研究統括を招へいするとともに、機構内の複数地区から約 100 名の研究者を集結し、13 の研究グループを擁する「量子生命科学領域」を機構内の正式な研究組織として創設した。（平成 31 年 4 月 1 日付け）</li> <li>・当該研究領域の今後のオールジャパン体制による研究基盤コミュニティとして「一般社団法人量子生命科学会」の発足（平成 31 年 4 月 1 日付け）を主導した。</li> <li>・当該コミュニティにおいて、学術集会を開催するとともに、有識者会議による同研究領域の今後の在り方に関する提言の取りまとめを主導した。</li> </ul> <p>以上の取組により、年度計画を上回る特に顕著な成果を</p> |    |   |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | <p>【評価軸①国際動向や社会的ニーズを見据え、量子科学技術の進歩を牽引する可能性のある研究開発を実施し、優れた研究・技術シーズを生み出しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「融合促進研究 (TRT)」の実施において、核医学、薬剤製造、加速器等の分野の外部有識者による検討委員会を平成 29 年度に続き、国内外の動向や社会的ニーズ等の把握、研究開発課題の抽出、オールジャパンによる最適な推進体制の検討を目的に、2回 (平成 30 年 7 月 9 日、12 月 10 日) 開催し、研究計画へのフィードバックを行った。また、大学や企業との連携により、<sup>211</sup>At 等の放射性核種を使用した新たな薬剤の開発や効果の確認等の研究が進み、論文発表 (平成 30 年 6 月 28 日、日本癌学会誌「Cancer Science」) を行った。さらに、当該研究成果について、2 件のプレス発表「滑膜肉腫に対する新しいα線標的アイソトープ治療薬候補を開発 (平成 30 年 6 月 28 日)」「がん治療効果の予測と向上に役立つ指標遺伝子を発見! (平成 31 年 3 月 28 日)」を行った。</li> <li>○ 「融合促進研究 (脳機能)」においては、関西研と放医研の協働により、平成 29 年度に導入した最新のレーザー技術を用いた二光子顕微鏡用レーザーについて高出力化 (1W→5W) を達成した。これにより、導入時点では生きた齧歯類等の大脳皮質の中間より少し深い程度 (約 0.6mm) の組織までしかできなかった脳内観察が、大脳皮質全域とさらに海馬の表層 (1.1mm) の細胞をとらえることが可能になるなど、脳機能研究の進展に大きく貢献した。また後述のイノベーションハブでの議論も含めて、学会等の提案に基づき国際動向や社会的ニーズを取り込み、多数の大手製薬メーカーの参画を得て、イメージングバイオマーカー開発を進めた。【再掲】</li> <li>○ QST 未来ラボのうち、平成 30 年度に新たに開始した「宇宙量子環境研究グループ」では、深宇宙探査に必要な宇宙量子線防御技術イノベーションの創出を目指した取組を行った。具体的には、HIMAC によるビーム実験を実施するとともに、三菱重工業株式会社との有償共同研究 (15,000 千円/3 年) を締結、JAXA との包括協定締結を視野に入れた意見交換会を複数回実施するなどの活動を行った。</li> <li>○ 「量子 MRI 研究グループ」及び「量子細胞システム研究グループ」においては、量子計測技術を放射線生物学などの生命科学に応用することで現在の分子レベルでの生命科学を量子レベルへと深化させる量子生命科学を強力に推進するため、量研が事務局を務める量子生命科学研究会による、第 2 回学術集会 (平成 30 年 5 月 10 日) を開催した。また、同研究会メンバーを中心としたオールジャパンの有識者会議による量子生命科学の推進に関する提言を取りまとめるなどの活動を実施した。さらに、同研究会の活動の一層の発展のため、平成 31 年 4 月 1 日付けでの学会の発足 (一般社団法人化) を主導した。</li> <li>○ 「がん死ゼロ健康長寿社会」の実現に向けて、従来装置よりも小型、低コストで、高性能化を実現する、次世代重粒子線がん治療装置「量子メス」の開発を進める「量子メス研究グループ」においては、量子メス開発に関する重電企業との包括協定に基づき、量子メス運営委員会を開催し、グランドデザインの作成、各社の分担等を議論しており、平成 30 年 10 月 24 日付けで包括協定締約者間による知財の取扱いに関する協定を締結し、これに基づき 2 件の共同研究契約を締結するなど、事業の確実な進展が図られている。</li> </ul> | <p>創出したといえる。</p> <p>年度計画に基づく取組についても「がん死ゼロ健康長寿社会」というコンセプトの下、QST 未来ラボにおいては、量子メス研究を着実に進めた。平成 28 年度に構築した産業界との連携体制 (4 者による包括協定) を一層強化し、包括協定締約者間で知財の取扱いに関する協定を締結し、これに基づき 2 件の共同研究契約を締結するなど、研究開発の円滑な進展に寄与し得る産官学の連携体制による研究開発を着実に実施した。これらに加え、統合効果を活かした拠点横断的な取組である、融合促進研究 (TRT) においては、有識者検討会による検討の継続及び OPERA 及び CICLE 事業等への参画等を通じて、オールジャパン体制構築に向けた取組を実施した。</p> <p>萌芽的・創成的研究や拠点横断的研究においては、理事長の強力なイニシアティブの下、戦略的な資源配分がなされることで、基礎研究から応用研究まで幅広くカバーしつつ、社会的ニーズをとらえた研究開発を円滑に行い得る体制を構築することで、着実に成果を挙げている。</p> <p>【課題と対応】</p> <p>量研内部の研究者を中心に発足した量子生命科学領域が、従来研究の単なる延長ではなく真に新しい研究領域を</p> |
|--|--|--|---|--|



|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>【評価軸②研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 拠点横断的研究開発においては、厳選された研究計画に基づき、重点的に運営費交付金を投入し、強力に研究開発を推進した。また、年度途中及び年度末の理事長ヒアリングを通じて、理事長他役員により各研究課題の成果を確認し、その後の研究開発にフィードバックした。</li> <li>○ 研究開発成果を最大化するために、理事長のリーダーシップにより、平成 28 年度に制度化した QST 未来ラボの運用を継続し、厳格な審査により有望な研究課題を採択し、戦略的理事長ファンドによる効果的な資金の投入によって、研究開発を進めた。また、理事長ファンド採択課題報告会（平成 31 年 3 月 8 日、14 日）における、グループリーダーによる口頭での成果報告に基づき厳格に審査を行い、課題の継続の可否及び研究費の配分額等を決定した。</li> </ul> <p>【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 拠点横断的研究開発においては、重点的に運営費交付金を投入することで、強力に研究開発を推進した。年度途中及び年度末に開催された理事長ヒアリングを通じて確認を行い、研究開発にフィードバックした。</li> <li>○ 理事長のリーダーシップにより平成 28 年度に制度化された事業である QST 未来ラボの課題募集を平成 30 年度も実施した。提案のあった研究課題は役員及び部門長、本部部長らによって厳格に審査し、有望な研究課題を採択した。また、戦略的理事長ファンド等採択課題報告会（平成 31 年 3 月 8 日、14 日）において成果報告を行い、この報告に対する審査の結果、研究課題の継続可否や内容の変更等を決定、実行した。</li> </ul> <p>【モニタリング指標：優れたテーマ設定がなされた課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「融合促進研究（TRT）」の実施においては、<sup>211</sup>At 等の放射性核種を使用した新たな薬剤の開発や効果の確認等の研究が進み、前述のとおり論文発表やプレス発表が行われた。また、企業や大学等と協力して、継続中の外部資金による研究を活発化させるなど、外部からも高い評価を得た。</li> <li>○ 「融合促進研究（脳機能）」においては、関西研と放医研の協働により、平成 29 年度に導入した最新のレーザー技術を用いた二光子顕微鏡用レーザーについて高出力化（1W→5W）を達成した。これにより、導入時点では生きて齧歯類等の大脳皮質の中間より少し深い程度（約 0.6mm）の組織までしかできなかった脳内観察が、大脳皮質全域とさらに海馬の表層（1.1mm）の細胞をとらえることが可能になるなど、脳機能研究の進展に大きく貢献した。また後述のイノベーションハブでの議論も含めて、学会等の提案に基づき国際動向や社会的ニーズを取り込み、多数の大手製薬メーカーの参画を得て、イメージングバイオマーカー開発を進めた。【再掲】</li> <li>○ QST 未来ラボのうち、平成 30 年度に新たに開始した「宇宙量子環境研究グループ」では、深宇宙探査に必要な宇宙量子線防御技術イノベーションの創出を目指した取組を行った。具体的には、HIMAC によるビーム実験を実施するとともに、三菱重工業株式会社との有償共同研究（15,000 千円/3 年）を締結、JAXA との包</li> </ul> | <p>主導していくことが、令和元年度以降の主たる課題である。そのために、外部機関との積極的な連携（外部研究者の招聘による「連携ラボ」の設置を含む）と若手研究者の積極的な登用を進め、領域内のフラットな研究グループ間での異分野融合を経て、世界的に前例のない新規研究テーマを立ち上げていく。</p> |
|--|--|--|--|---|--|

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>括協定締結を視野に入れた意見交換会を複数回実施するなどの活動を行った。</p> <p><b>【再掲】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「量子 MRI 研究グループ」及び「量子細胞システム研究グループ」においては、量子計測技術を放射線生物学などの生命科学に応用することで現在の分子レベルでの生命科学を量子レベルへと深化させる量子生命科学を強力に推進するため、量研が事務局を務める量子生命科学研究会による、第2回学術集会（平成30年5月10日）を開催した。また、同研究会メンバーを中心としたオールジャパンの有識者会議による量子生命科学の推進に関する提言を取りまとめるなどの活動を実施した。さらに、同研究会の活動の一層の発展のため、平成31年4月1日付けでの学会の発足（一般社団法人化）を主導した。<b>【再掲】</b></li> <li>○ 「がん死ゼロ健康長寿社会」の実現に向けて、従来装置よりも小型、低コストで、高性能化を実現する、次世代重粒子線がん治療装置「量子メス」の開発を進める「量子メス研究グループ」においては、量子メス開発に関する重電企業との包括協定に基づき、量子メス運営委員会を開催し、グランドデザインの作成、各社の分担等を議論しており、平成30年10月24日付けで包括協定締約者間による知財の取扱いに関する協定を締結し、これに基づき2件の共同研究契約を締結するなど、事業の確実な進展が図られている。<b>【再掲】</b></li> </ul> <p>上記に示すとおり、上記の各課題のいずれも優れたテーマ設定が行われている。</p> <p><b>【モニタリング指標：優れた研究・技術シーズの創出成果の存在】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「融合促進研究（TRT）」の実施においては、<sup>211</sup>At等の放射性核種を使用した新たな薬剤の開発や効果の確認等の研究が進み、前述のとおり論文発表やプレス発表が行われた。また、企業や大学等と協力して、継続中の外部資金による研究を活性化させるなど、外部からも高い評価を得た。<b>【再掲】</b></li> <li>○ 「融合促進研究（脳機能）」においては、関西研と放医研の協働により、平成29年度に導入した最新のレーザー技術を用いた二光子顕微鏡用レーザーについて高出力化（1W→5W）を達成した。これにより、導入時点では生きた齧歯類等の大脳皮質の中間より少し深い程度（約0.6mm）の組織までしかできなかった脳内観察が、大脳皮質全域とさらに海馬の表層（1.1mm）の細胞をとらえることが可能になるなど、脳機能研究の進展に大きく貢献した。また後述のイノベーションハブでの議論も含めて、学会等の提案に基づき国際動向や社会的ニーズを取り込み、多数の大手製薬メーカーの参画を得て、イメージングバイオマーカー開発を進めた。<b>【再掲】</b></li> </ul> <p><b>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 論文数：4報（59報）</li> <li>○ TOP10%論文数：0報（1報）</li> <li>○ 知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況：0件</li> </ul> <p>※（ ）内は他の評価単位含む</p> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  | <p>2) その他の萌芽的・創成的研究開発<br/>         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<br/>         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>2) その他の萌芽的・創成的研究開発<br/> <b>【実績】</b><br/>         ○ 理事長がイニシアティブを発揮するための経費として設立した戦略的理事長ファンドを活用して、国際的な研究連携の一層の強化の観点から、QST 国際リサーチイニシアティブ (IRI) を開始 (後述) するなど、様々な制度を構築した。そのうちのひとつとして、ボトムアップにより研究開発課題を提案する萌芽的研究及び創成的研究の制度設計を行い、機構全体から公募を行い、研究資金配分を行っている。平成 30 年度においても、萌芽的研究は募集対象を 40 歳以下の職員による提案に限定し、若手研究者等の斬新なアイデアを比較的少額の研究資金で実施するものとして、研究期間を 1 事業年度内と定めて公募を行った。一方、創成的研究は年齢制限を設けず、グループによる提案とし、研究期間を最長 4 事業年度とした。この条件下で採択した提案について、研究内容を評価して研究費の配分額を増減させ 200 万円～600 万円の研究費を配分し、研究開発を行った。なお、平成 30 年度は萌芽的研究 46 課題、創成的研究 10 課題の応募があり、審査の結果、それぞれ 24 課題と 5 課題を採択した。また、創成的研究においては平成 28 年度～30 年度に採択された継続課題 20 課題の審査を行い、19 課題を継続とするとともに、研究費の配分額等を決定した。</p> <p><b>【評価軸①国際動向や社会的ニーズを見据え、量子科学技術の進歩を牽引する可能性のある研究開発を実施し、優れた研究・技術シーズを生み出しているか】</b></p> <p>○ 創成的研究においては、5 課題を新たに採択し、計 20 課題の研究を実施した。例えば、「電子的診療情報送受プラットフォーム構築の研究」については、機械学習で高度な治療効果予測や治療計画提案などを行うようにするため、Blockchain という手法を用いて、質の高い医療データを集積できる医療情報基盤の構築を行った。これにより、現在、各学会等で個別に管理されている医療情報を統一的にかつ低コストで実現できる可能性が示された。「放射性核種 <sup>64</sup>Cu 標識抗体を用いた膵がん量子統合診療」については、最も治療が難しいがんの一つである膵がんを焦点を当て、放射性同位元素である <sup>64</sup>Cu に膵がんの特異的に集積する標識抗体を付与した薬剤を開発し、マウスに用いて、膵がんそのものや膵がんからの転移がんへの治療法の効果を実証した。「200 MeV 超準単色レーザー駆動高純度陽子線加速の実証」については、量研の有する世界トップクラスの高強度レーザー J-KAREN によるレーザーを、極低温により塊 (クラスター) 化させた水素の球に照射することにより、球表面から中心に向かう衝撃波を生成・増強させて、この衝撃波により陽子線を加速させる仕組みを発見した。これにより、炭素など余計な粒子が混ざることなく水素だけを加速できるので、がん細胞だけを標的とした粒子線治療を従来よりも小規模な機器で実現し得る可能性などを示した。以上は平成 30 年度に採択された課題であるが、平成 28 年度以降の継続課題に関しては、「電極フリー電子線グラフト膜イオン伝導体によるリチウム分離回収技術の研究」については後述のイノベーションハブでの活動も開始され、社会的ニーズや国際動向を踏まえつつ、研究が進展しており、極めて注目度の高い研究となっている。また、パイロットプラントの設置に向けた検討も着実に進んでいるところである。「安全安心・次世代臨床 MRI 造影剤実用化のための基盤技</p> |  |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>術創成と知財基盤構築」については、従来貧血薬に用いられており、安全性の高かった酸化鉄微粒子を小粒化することにより、高感度かつより安全性の高いMRI造影剤用の開発で成功した。「赤外レーザー技術を活用した新規病理組織イメージング法の開発」については、複数拠点における研究を融合する形で研究を進め、透過性が高い赤外レーザーの特性を内視鏡技術に応用し、従来の内視鏡では検出不可能である粘膜下病変の検出、がん化の予測及び病理組織像の推測についての検討を行い、赤外レーザー内視鏡による「切らない病理診断」へと繋がる新技術の開発を進めた。なお、上記の3件については知財の創出へと繋がっている。</p> <p>○ 萌芽的研究においては、今後より大きな研究課題への展開が期待される、若手による新しいアイデアの研究開発を実施した。</p> <p><b>【評価軸②研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか】</b></p> <p>○ 萌芽的研究及び創成的研究における研究課題は、いずれも研究者等の提案によるボトムアップの研究開発課題であるが、採択に当たっては役員らによる審議会を経た上で決定した。また、採択後には理事長裁量経費である戦略的理事長ファンドにより研究費等を手当てした。さらに、理事長ファンド採択課題報告会（平成31年3月8日、14日）を開催し、創成的研究の継続の是非や研究の進捗に応じた研究費の適切な配分額等を議論した。</p> <p><b>【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】</b></p> <p>○ 萌芽的及び創成的研究においては、いずれもボトムアップによる研究提案に対して課題採択時に審議を行い、研究課題を設定している。また、理事長ファンド採択課題報告会（平成31年3月8日、14日）を開催し、萌芽的研究においては研究目標の達成を確認するとともに、創成的研究においては継続の可否を判断し、必要な研究課題については体制の変更等の指示を行った。</p> <p><b>【モニタリング指標：優れたテーマ設定がなされた課題の存在】</b></p> <p>○ 創成的研究において、以下のとおり優れたテーマ設定を行い研究開発を進めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「電子的診療情報送受プラットフォーム構築の研究」については、機械学習で高度な治療効果予測や治療計画提案などを行うようにするための質の高い医療データを集積できる医療情報基盤の構築をBlockchainという手法を用いて、現在、各学会等で個別に管理されている医療情報を統一的にかつ低コストで実現できる可能性が示された。【再掲】</li> <li>・「放射性核種<sup>64</sup>Cu標識抗体を用いた膵がん量子統合診療」については、最も治療が難しいがんの一つである膵がんに焦点を当て、放射性同位元素である<sup>64</sup>Cuに膵がんの特異的に集積する標識抗体を付与した薬剤を開発し、膵がんそのものや膵がんからの転移がんへの治療法をマウスに用いることにより、その効果が実証されている。【再掲】</li> </ul> <p>このように、科学技術の研究動向や社会情勢も考慮の上、量研の強みを生かせる研究開発を選定している。</p> |
|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p><b>【モニタリング指標：優れた研究・技術シーズの創出成果の存在】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 創成的研究において、以下の成果を創出した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・「200 MeV 超準単色レーザー駆動高純度陽子線加速の実証」については、量研の有する世界トップクラスの高強度レーザーJ-KAREN によるレーザーを、極低温により塊（クラスター）化させた水素の球に照射することにより、球表面から中心に向かう衝撃波を生成・増強させて、この衝撃波により陽子線を加速させる仕組みを発見した。これにより、炭素など余計な粒子が混ざることなく水素だけを加速できるので、がん細胞だけを標的とした粒子線治療を従来機よりも小規模で実現し得る可能性などを示した。<b>【再掲】</b></li> <li>・「電極フリー電子線グラフト膜イオン伝導体によるリチウム分離回収技術の研究」については、後述のイノベーションハブでの活動も開始され、社会的ニーズや国際動向を踏まえつつ、研究が進展しており、極めて注目度の高い研究となっている。また、パイロットプラントの設置に向けた検討も着実に進んでいるところである。<b>【再掲】</b></li> <li>・「安全安心・次世代臨床 MRI 造影剤実用化のための基盤技術創成と知財基盤構築」については、従来貧血薬に用いられており、安全性の高かった酸化鉄微粒子を小粒化することにより、高感度かつより安全性の高い MRI 造影剤用の開発で成功した。<b>【再掲】</b></li> <li>・「赤外レーザー技術を活用した新規病理組織イメージング法の開発」については、複数拠点における研究を融合する形で研究を進め、透過性が高い赤外レーザーの特性を内視鏡技術に応用し、従来の内視鏡では検出不可能である粘膜下病変の検出、がん化の予測及び病理組織像の推測についての検討を行い、赤外レーザー内視鏡による「切らない病理診断」へと繋がる新技術の開発を進めた。<b>【再掲】</b></li> </ul> </li> </ul> <p><b>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 論文数：1 報（56 報）</li> <li>○ TOP10%論文数：0 報（0 報）</li> <li>○ 知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況：3 件</li> </ul> <p>※（ ）内は他の評価単位含む</p> |  |
|  |  |  | <p><b>【前年度主務大臣における指摘事項等への対応状況】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・量子生命科学分野の定義付けをよく検討した上で、新たな学術領域を確立し推進していくこと。</li> </ul> <p>・量子生命科学分野</p> | <p><b>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平成 29 年に発足した量子生命科学研究会の役員を中心に「有識者会議」を結成させ、量子生命科学分野の定義等について議論を行うとともに、同研究会を平成 31 年 4 月付けで一般社団法人量子生命科学会に改組する準備を行い、この学術領域をより強力にオールジャパンで推進する体制を整えた。</li> </ul> <p>○ 前述の「有識者会議」において、量子生命科学分野が社会にもたらすイノベーション</p>  |  |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>が社会・経済にもたらす意義、我が国の研究ポテンシャルの分析等、推進方策の検討を行い、量研が担うべき役割・研究内容を明確にし、本分野を牽引していく取組を行っていくこと。</p>         | <p>ョンや世界の動向との関係、推進方策などについて幅広い議論を行い、平成 31 年 3 月に「量子生命科学の推進に関する提言」を量研が中心となってとりまとめ、公開した。また、量研の研究組織として新たに「量子生命科学領域」を平成 31 年 4 月に設置する準備を進め、国内外の研究機関と協働しながらこの提言内容の中核部分を実現していく活動方針を打ち立てた。</p>   |  |
|  |  |  | <p>・我が国の量子科学技術を支える産学官のプラットフォームとなる中核拠点として、これまで量研が取り組んでいない研究分野も含め、量子科学技術の成果の最大化に貢献する取組を推進していくこと。</p> | <p>○ 内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第 2 期の課題「光・量子を活用した Society5.0 実現化技術」について、平成 29 年度に管理法人に指名されたことを受けて、平成 30 年度は研究責任者の公募、契約の締結等の管理法人業務を行った。具体的な業務実績としては、公募審査委員会や同分科会の開催 (委員会 3 回、分科会 4 回) を経た研究責任者の選定 (平成 30 年 11 月 15 日プレス発表)、選定結果をふまえた委託研究契約 13 件の締結を行った他、マネジメント会議 (6 回)、アドバイザリーボード (1 回)、技術評価委員会 (1 回)、プログラムディレクター (PD) やサブ PD が参加する定例会 (原則毎週開催) を開催して PD の方針に従った研究開発マネジメントを実施した。また、公開シンポジウムを開催する (平成 30 年 12 月 4 日、参加者 225 名) 等、成果の最大化を見据えた積極的な情報発信を行った。</p> <p>○ 新たなサイエンスの創出や材料科学、触媒化学、生命科学等の幅広い分野の産業利用等につながる次世代放射光施設 (軟 X 線に強みを持つ高輝度 3 GeV 級放射光源) の推進に関し、地域及び産業界のパートナー (※) の代表である光科学イノベーションセンターとの間で連携協力協定を締結 (平成 30 年 9 月) し、同施設の整備・運用を進める国の主体として、官民地域パートナーシップの具体化・調整及び加速器技術開発等を開始している。</p> <p>(※光科学イノベーションセンター、宮城県、仙台市、東北大学、東北経済連合会)</p> |  |
|  |  |  | <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】<br/>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                | 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<br>(180 報)                | 163 報<br>(163 報)                                      | 227 報<br>(227 報)  |       |     |     |     |
| TOP10%論文数            | —    | 11 報<br>(11 報)                  | 8 報<br>(8 報)  | 7 報<br>(7 報)  |       |     |     |     |
| 知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況 | —    | 出願 31 件<br>登録 33 件              | 出願 30 件<br>登録 22 件                                    | 出願 30 件<br>登録 27 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   |       |     |     |     |
| 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                         |       |     |     |     |
| 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：828 例 |       |     |     |     |

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

| ②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報） |        |       |       |       |     |     |     |  |
|-----------------------------|--------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|--|
|                             | 28年度   | 29年度  | 30年度  | 令和元年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 |  |
| 予算額（百万円）                    | 7,922  | 7,344 | 7,411 |       |     |     |     |  |
| 決算額（百万円）                    | 8,292  | 8,255 | 7,999 |       |     |     |     |  |
| 経常費用（百万円）                   | 11,252 | 8,868 | 8,853 |       |     |     |     |  |
| 経常利益（百万円）                   | 11,454 | 9,011 | 9,179 |       |     |     |     |  |
| 行政サービス実施コスト（百万円）            | 9,271  | 7,065 | 6,513 |       |     |     |     |  |
| 従事人員数                       | 304    | 312   | 322   |       |     |     |     |  |



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   | 平成 30 年度計画                          | 主な評価軸（評価の視点）、指標等   | 業務実績等   | 自己評価   | 評定 | S |
|---|---|-------------------------------------|--|---|--|----|---|
| <p>Ⅲ.1.(2) 放射線の革新的医学利用等のための研究開発</p> <p>放射線による精神・神経疾患やがんの病態解明・診断・治療等の研究開発を行う。また、量子ビーム技術の医療応用として、重粒子線がん治療については、国民医療への普及・定着のため、保険収載に向けた取組を重点的に進める。</p> | <p>I.1.(2) 放射線の革新的医学利用等のための研究開発</p> <p>「医療分野研究開発推進計画（平成 26 年 7 月健康・医療戦略推進本部）」では、放射性薬剤や生体計測装置の開発、病態診断・治療研究などの基礎・基盤研究を推進するとともに、分子イメージング技術について生体計測装置の開発の基礎・基盤研究の推進及び疾患に関しては認知症やうつ病等の精神疾患等の発症に関わる脳神経回路・機能の解明に向けた研究開発及び基盤整備並びにがんの基礎研究から実用化に向けた研究を進めるとされている。これらも踏まえ、分子イメージングによる精神・神経疾患やがんの診断と治療に資する研究を行う。また、「健康・医療戦略（平成 26 年 7 月 22 日閣議決定）」において、最先端の技術である重粒子線治療について科学的根拠を</p> | <p>I.1.(2) 放射線の革新的医学利用等のための研究開発</p> | <p>【評価軸】</p> <p>①経済・社会的インパクトの高い革新に至る可能性のある先進的な研究開発を実施し、優れた成果を生み出しているか</p> <p>②実用化への橋渡しとなる研究開発に取り組み、橋渡しが進んでいるか</p> <p>③研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか</p> <p>④重粒子線がん治療の普及・定着に向けた取組を行い、保険収載に係る科学的・合理的判断に寄与しているか</p> <p>【評価指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究開発マネジメントの取組の実績</li> </ul> <p>【モニタリング指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>優れた成果を創出した課題の存在</li> <li>新規薬剤等開発と応用の質的量的状況（光・量子イメージ</li> </ul> | <p>《評価単位No.2まとめ》</p> <p>【評価軸①経済・社会的インパクトの高い革新に至る可能性のある先進的な研究開発を実施し、優れた成果を生み出しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>認知症をはじめとする神経変性疾患の臨床研究ではアパシー（平成 30 年 6 月 8 日 J Neurol Neurosurg Psychiatry 誌（IF=7.144）掲載）及び地域性変性疾患（平成 30 年 12 月 8 日 Neurology 誌（IF=8.055）掲載）等の疾患の分子病態と症状発現機構の解明に資する成果が得られ、タウタンパクの蓄積と臨床症状との関連を臨床研究から明らかにすることができた。</li> <li>化学遺伝学領域では国際的な標準となっていた化合物 Clozapine-N-Oxide (CNO) の代謝による分解が問題となっている中、世界に先駆けて代謝安定性及び脳移行性に優れた新規化合物 C22b を開発することに成功した。このことは化学遺伝学の領域で量研が世界標準となり得るツールを手にしたことになる。</li> <li>希少がんである滑膜肉腫モデル動物での体内動態と治療効果の成果が Cancer Science 誌（IF=4.4）に掲載され、量研としてプレスリリースを行った（平成 30 年 6 月 28 日）。これにより、社会的ニーズは高いものの、患者数が少ないために国際的にも治療研究が遅れている希少がんに対する放射性薬剤を用いた新たながん治療の進展に貢献した。</li> <li>日本発の放射性治療薬である <sup>64</sup>Cu-ATSM の医師主導治験の実施は、日本発の放射性治療薬の治験として国内初であり、また放射性治療薬の GMP（Good Manufacturing Practice; 「医薬品及び医薬部外品の製造管理及び品質管理の基準に関する省令」に基づく、医薬品製造販売の承認を受けるに当たって満たすべき、医薬品製造設備・施設の基準のこと。）製造としても国内初で、海外に比し導入の遅れている放射性薬剤を用いた新たながん治療の進展に資する。</li> <li>前立腺がん症例を対象として重粒子線治療後の二次がん発生が X 線治療より少ないことを明らかにしたことは社会的インパクトのある優れた成果である。装置の小型化も推進するとともに、膵臓がんの国際臨床試験（CIPHER）も試験開始となった。加えて、磁場によって粒子線の生物効果が制御できることを世界で初めて示すという先進的な研究成果も得た。</li> </ul> <p>【評価軸②実用化への橋渡しとなる研究開発に取り組み、橋渡しが進んでいるか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>タウイメージング剤の [<sup>18</sup>F]PM-PBB3 に関しては平成 29 年度に引き続き米国、台湾、中国で臨床研究が進行中であり、日本でも共同研究が進行中である。また量子イメージング創薬アライアンス「脳とこころ」をプラットフォームとした PET トレーサーの共同開発では複数の製薬企業と開発目標を定めて、新たなトレーサーの実用化に向けた開発を開始した。同様に量子イメージング創薬アライアンス「次世代 MRI・造影剤」による MRI の造影剤開発においても共同開発を行う製薬企業が確定し、開発を開始した。</li> <li>放医研と高崎研が共同で開発している <sup>211</sup>At-MABG では福島県立医科大学への</li> </ul> | <p>【評定の根拠】</p> <p>各項目について年度計画を達成した。</p> <p>加えて、重粒子線がん治療の二次がん発生について計画を前倒しして研究が進捗し、X 線治療よりも有意に二次がんの発生率が低いことを示したことは重粒子線治療の優位性を示す世界的にも社会へのインパクトが大変大きい成果である。また世界で初めて外部磁場により粒子線の生物効果が 1.5 倍にも高まることを発見したことは今後の粒子線治療の高度化に繋がる。</p> <p>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、認知症病態の個別診断・鑑別を可能にする世界唯一のタウ病変 PET プローブ PM-PBB3 の臨床研究を進め、開発を大きく進めたほか、既存リガンドの特異性の低さに起因する化学遺伝学の深刻な問題を克服した新規リガンド C22b を独自に開発した。</p> <p>また、放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究においても国産アイソトープ治療薬初となる <sup>64</sup>Cu-ATSM の治験を国立がん研究センターなどと連携して開始、国産放射性治療薬初の GMP 準拠での製造を行っている。</p> <p>これら特に顕著な成果を創出していることを評価し、S 評定とした。</p> |    |   |

|   |   |   |   |  |   |
|---|---|---|---|--|---|
|   | <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。</p>                               |   | <p>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)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>論文数</li> <li>TOP10%論文数</li> <li>知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況</li> </ul> | <p><sup>211</sup>At-MABG製造技術の移転が完了し、臨床研究・実用化への橋渡しとなる非臨床開発の共同研究体制が構築され、非臨床試験(薬効薬理試験、薬物動態試験、毒性試験)が開始された。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>低酸素領域を標的とする国内開発薬剤の<sup>64</sup>Cu-ATSMの臨床応用では、承認・実用化への橋渡しとなる医師主導治験(phase I)を開始した。この治験は国立がん研究センターと共同で実施する、放射性治療薬としては国内で初めてのGMP治験薬製造、国内で初めての医師主導治験である。</li> <li>回転ガントリーが全ての腫瘍で適用可能であることを明らかにしたことは、重粒子線治療の高度化に向け、研究開発から実地医療への橋渡しとして大きな進捗である。マルチイオン照射の研究も順調に進捗していることに加えて、磁場によって粒子線の生物効果が制御できることを示したことも量子メス治療の実現に向けた大きな進捗である。</li> </ul> <p>【評価軸③研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>複数の共同研究において定期的なミーティングを行い進捗・予算等を管理している。</li> <li>研究者の意欲を最大化するために、各チームにおけるミーティングにおいて、自発的なアイデアを尊重しながら論文成果につなげられるようマネジメントを行った。この効果もあり、理事長ファンドへの提案が6件採択された。その一つ、「機械学習による医用画像の自動分析の研究」は、機械学習による医用画像の自動分析を推進するための要素技術開発と実証研究であり、機構内での連携を深め研究基盤を強化した。</li> <li>国内の全重粒子線治療施設によって組織されたJ-CROSの活動を主導し、千葉大学や日本放射線腫瘍学会(JASTRO)と連携して、多施設での成果を報告するとともに、論文化も順調に進めた。</li> <li>研究開発病院としての役割を強化するために病院を放医研から独立させ、QST病院として組織改編を行った。</li> </ul> <p>【評価軸④重粒子線がん治療の普及・定着に向けた取組を行い、保険収載に係る科学的・合理的判断に寄与しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子線治療の普及のため、次期診療報酬見直しでのさらなる保険適応の拡大を目指して他施設や学会と密に連携し、多施設共同前向き臨床試験(先進医療B)や全例登録作業を着実に実施し、厚生労働省先進医療会議への報告を行った。</li> </ul> | <p>【課題と対応】</p> <p>将来の重粒子線がん治療の国内外への普及につながる、「量子メス」研究開発には、今後、大きな研究開発費用が必要である。量研としては、外国人の診療の強化等による自己収入の増加や関連企業からの資金提供等の自己努力を行っていくが、国からの財政的支援も必要と考える。</p> <p>α線核種による標的アイソトープ治療の発展が大いに期待されるが、病室整備や廃棄物処理等において、規制の緩和が必要と考えられる。オールジャパン体制、及び、量研の総力により、イメージングや線量評価等の技術も活用し、規制管理省庁との連携により早期の解決を目指していく。</p> |
| <p>1) 光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究</p> <p>これまで放医研が取り組んできた分子イメージング技術を用</p> | <p>1) 光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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・</li> </ul> | <p>1) 光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul> |   | <p>1) 光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究</p> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>認知症をはじめとする神経変性疾患の臨床研究ではアパシー(平成30年6月8日J Neurol Neurosurg Psychiatry誌(IF=7.144)掲載)及び地域性変性疾患(平成30年12月8日Neurology誌(IF=8.055)掲載)等の疾患の分子病態と症状発現機構の解明に資する成果が得られ、基礎研究においては認知症モデルマウスを用いたイメージング評価系を確立した。回路の可視化と操作のリガンド開発</li> </ul>  |   |

|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
| <p>いた疾患診断研究について、原子力機構から移管・統合された荷電粒子、光量子等の量子ビーム技術等を融合し、精神・神経疾患における定量的診断の実現など、国際競争力の高い将来の医療産業を担う研究開発を行う。</p> | <p>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。</p> | <p>化とその特性評価を行い、精神・神経疾患の症状発現メカニズムに関しては、認知・情動機能に関わる脳機能ネットワークの抽出と機能分子との関連を検討し、さらにモデル動物の局所脳活動操作を用いた回路機能の検証を継続して行う。</p>  |  | <p>においては、化学遺伝学の中核ツールとなる新しい化合物を開発し、国際的な共同研究も始めるなどこの分野で世界を牽引する立場となった。さらに、遺伝子治療の効果をイメージングで検証する試験系も確立した。また、ヒスタミン神経系が頭の回転の速さに、ドーパミン神経系が知覚認知に関連することを明らかにした。</p>   |  |
|  | <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<sup>[18F]</sup>FEDAC PETプローブの臨床研究を継続するとともに、新規人工アミノ酸プローブの研究プロトコルを完成させる。また、重粒子線治療に関わるPETイメージング診断法開発を行う。</p> |  | <p>・PET臨床研究を行うとともに、世界的な個別化医療(Precision Medicine)の潮流に沿ったAI診断として新規PETがん診断研究に着手した。テクスチャー画像解析をPET画像診断に応用した研究では、重粒子線治療を含めるがん治療の前後の診断や予後予測といった臨床ニーズに応える研究成果を得て学会発表を行った。</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</p>  | <p>・生体内現象を可視化するプローブライブラリを拡充するため、診断用途の新規候補核種と新規PET薬剤の開発を進める</p>  |  | <p>・新規標識合成中間体(R/S)<sup>[18F]</sup>epifluorohydrinの製造条件を確立し、数種のPET薬剤の開発と製造に応用した。また、前臨床評価で有用性が認められた数種の診断/治療用放射性薬剤を開発した。さらに、3種の診断用新規PET薬剤(<sup>[11C]</sup>MePro, (R)<sup>[18F]</sup>PM-PBB3, (S)PM-PBB3)の臨床研究への提供を可能にした。</p> |  |

|  |   |  |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|
|  | <p>究や創薬に有用なプローブを開発する。</p>   | <p>とともに、炎症等のプローブ開発・研究を行う。また、新規がん等のプローブ候補を探索し、金属も含めた核種で標識した診断/治療用放射性プローブを種々の動物モデルにより評価し、臨床への薬剤候補の絞り込みを行う。</p>   |  |   |  |
|  | <p>・疾患診断計測技術としては、原子力機構から移管・統合された量子ビーム技術等も融合し、より高度な診断・治療に資する多様な基盤技術・知見を集約した画像化技術と画像解析技術の研究開発を行うとともに処理技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>・マカクサル用高磁場 MRI マグネットの製作を開始する。また蛍光イメージングに関して、レーザー顕微鏡用に作製したレーザーの生体での特性を計測する。さらに高性能かつ低コストの頭部専用 PET 装置の次期装置設計を行うとともに、世界最高クラス分解能の小動物 PET 装置実現に向けた検出器試作を行う。</p> |  | <p>・令和元年度の製作完了に向け、マカクサル用高磁場 MRI マグネットの製作を開始した。また、関西研が開発した高出力レーザーを用いて二光子顕微鏡を作製、これを脳内の広い領域の解析が可能なメゾスコープに導入し、広視野の生体脳深部イメージングを実現した。頭部専用 PET 装置に関しては次期装置設計を完了し、装置試作による性能改善の実証にも成功したことから、同技術の小動物 PET への応用を図り、2種類の超高解像度 PET 検出器の試作に成功した。</p>   |  |
|  | <p>・大学や企業等と連携し、国民生活に還元できる新薬等の開発につながる脳機能や薬物評価指標等の開発研究を行う。</p>  | <p>・光・量子イメージング技術の開発に資する連携先として複数の大学、企業との共同研究契約を通じて、治療薬の開発に必要な評価系の構築やイメージング指標開発等の共同研究を継続する。</p>  |  | <p>・量子イメージング創薬アライアンス「脳とこころ」において、平成 29 年度と同様に製薬・診断薬企業からなる 14 会員と共に本会議を開催した。また、本会議より派生した標的分子に関する 2 つの部会議を開催し、1 種の標的分子の PET トレーサー共同開発の契約を締結、研究を開始した。また、もう 1 種の標的分子について共同開発の枠組みを決定、契約締結に向けた協議を進めた。知財出願 1 件。</p> <p>・量子イメージング創薬アライアンス「次世代 MRI・造影剤」を通じた連携は、企業と量研との間で、そのニーズとシーズを迅速に結合させるために「予備実験の迅速化」という点で大きく貢献、平成 30 年度に知財出願 1 件、企業加入（新規加入）1 件、国際シンポジウムを開催した。</p> |  |
| <p>【評価軸①経済・社会的インパクトの高い革新に至る可能性のある先進的な研究開</p> |   |  |  |   |  |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | <p>発を実施し、優れた成果を生み出しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>認知症をはじめとする神経変性疾患の臨床研究ではアパシー（平成 30 年 6 月 8 日 J Neurol Neurosurg Psychiatry 誌（IF=7.144）掲載）及び地域性変性疾患（平成 30 年 12 月 8 日 Neurology 誌（IF=8.055）掲載）等の疾患の分子病態と症状発現機構の解明に資する成果が得られ、タウタンパクの蓄積と臨床症状との関連を臨床研究から明らかにすることができた。また、新規 PET プローブ<sup>[18F]</sup>PM-PBB3 を用いた臨床研究によって<sup>[18F]</sup>PM-PBB3 の多様なタウ分子種への特性がより明らかになり、進行性核上性麻痺や大脳皮質基底核変性症の画像による新たな病型分類の可能性を示すことができた。このことは現在世界中で開発が競われているタウイメージング領域において、アルツハイマー型認知症以外のタウ集積を早期に高感度で可視化できる<sup>[18F]</sup>PM-PBB3 を開発した量研の国際的な優位性を高めた。なお、これらの成果により平成 30 年度文部科学大臣科学賞を受賞した。一方、化学遺伝学領域では国際的な標準となっていた化合物 CNO の代謝による分解が問題となっている中、世界に先駆けて代謝安定性及び脳移行性に優れた新規化合物 C22b を開発することに成功した。このことは化学遺伝学の領域で量研が世界標準となり得るツールを手にしたことになる。</li> </ul> <p>【評価軸②実用化への橋渡しとなる研究開発に取り組み、橋渡しが進んでいるか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>タウイメージング剤の<sup>[18F]</sup>PM-PBB3 に関しては平成 29 年度に引き続き米国、台湾、中国で臨床研究が進行中であり、日本でも共同研究が進行中である。また量子イメージング創薬アライアンス「脳とこころ」をプラットフォームとした PET トレーサーの共同開発では複数の製薬企業と開発目標を定めて、新たなトレーサーの実用化に向けた開発を開始した。同様に量子イメージング創薬アライアンス「次世代 MRI・造影剤」による MRI の造影剤開発においても共同開発を行う製薬企業が確定し、開発を開始した。【再掲】</li> </ul> <p>【評価軸③研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>複数の共同研究において定期的なミーティングを行い進捗・予算等を管理している。【再掲】</li> </ul> <p>【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>共同研究契約 16 件を締結し、外部資金は革新脳等を含む受託 16 件・共同研究費 16 件・科研費 46 件・自己収入 1 件 合計 528,638 千円（間接経費含）獲得</li> <li>主な大型外部資金：（受託）AMED 認知症事業 50,000 千円、（受託）AMED 革新脳 45,500 千円、（受託）AMED 国際脳 39,000 千円、（受託）AMED 融合脳うつ 32,818 千円、（受託）AMED 融合脳認知症 21,714 千円 等を獲得した。</li> </ul> <p>【モニタリング指標：優れた成果を創出した課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>認知症をはじめとする神経変性疾患の臨床研究ではアパシー（平成 30 年 6 月 8 日掲載）及び地域性変性疾患（平成 30 年 12 月 8 日掲載）等の疾患の分子病態と症状発現機構の解明に資する成果が得られ、またアルツハイマー型認知症以外の</li> </ul> |
|--|--|--|--|---|

|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
|   |   |   |   | <p>タウ集積を早期に高感度で可視化できる<sup>[18F]</sup>PM-PBB3を開発した量研は国際的な優位性を高めた。化学遺伝学領域では世界に先駆けて代謝安定性がありかつ脳移行性に優れた新規化合物 C22b を開発することに成功し、化学遺伝学の領域で量研が世界標準となり得るツールを手にした。</p> <p>【モニタリング指標：新規薬剤等開発と応用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ タウイメージング剤の<sup>[18F]</sup>PM-PBB3 に関しては平成 29 年度に引き続き米国、台湾、中国で臨床研究が進行中であり、日本でも共同研究が進行中である。代謝安定性及び脳移行性に優れた新規化合物 C22b の開発により、化学遺伝学の領域で量研が世界の標準となり得るツールを手にした。</li> </ul> <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>論文等</u>： Movement Disord を含む 80 件、TOP10%論文 2 件、IF&gt;5 論文 22 件、プレス発表 9 件</li> <li>・ <u>受賞</u>： 学会受賞数 19 件（平成 30 年度文部科学大臣表彰科学技術賞・日本神経精神薬理学会 最優秀演題賞含む）</li> <li>・ <u>知的財産</u>： 特許出願 7 件、登録 7 件</li> <li>・ <u>研究協力</u>： 共同研究契約 16 件、連携大学院制度による研究指導 3 名</li> <li>・ <u>外部資金</u>： 革新脳等を含む受託 16 件・共同研究費 16 件・科研費 46 件・自己収入 1 件 合計 528,638 千円（間接経費含）獲得</li> </ul> <p>主な大型外部資金：(受託) AME 認知症事業 50,000 千円、(受託) AMED 革新脳 45,500 千円、(受託) AMED 国際脳 39,000 千円、(受託) AMED 融合脳うつ 32,818 千円、(受託) AMED 融合脳認知症 21,714 千円 等</p> |
| <p>2) 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究</p> <p>重粒子線を用いたがん治療は限局性固形がんを対象とした局所治療であるが、多発病変・微小転移のがんにも有効な放射線治療として、これまで放医研が取り組んできた分子イメージング技術を治療に応用し、副作用の少ないがん治療用の新規放射性薬剤を開発</p> | <p>2) 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ これまで放医研が取り組んできた分子イメージング技術を発展させ、多発病変・微小転移のがんにも有効な放射線治療として、放射性核種による標的アイソトープ治療の研究開発を行う。さらに、新しい標的アイソトープ治療を目指した副作用の少ない放射性薬剤</li> </ul> | <p>2) 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ がんやその微小環境等を標的とする物質をα線放出核種等で標識し、モデル動物での体内動態と治療効果等の評価を継続するとともに、先行薬剤の臨床試験を実施する。</li> <li>・ 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</li> </ul> | <p>2) 放射性薬剤を用いた次世代がん治療研究</p> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ α線放出核種等の標識、モデル動物での体内動態と治療効果等の評価では、滑膜肉腫に発現する FZD10 を標的とする物質をα線放出核種 <sup>211</sup>At で標識し、モデル動物で治療効果の評価を継続して行い、Cancer Science 誌 (IF=4.4) に掲載され、量研としてプレスリリースを行った (平成 30 年 6 月 28 日)。先行薬剤 <sup>64</sup>Cu-ATSM の臨床試験を平成 30 年 7 月より開始し、量研としてプレスリリースを行った (平成 30 年 7 月 17 日)。</li> <li>・ MRI 撮像及び画像解析技術の臨床展開として、非造影で細胞膜水透過性を可視化するための画像法開発を行い、Scientific Reports (IF=4.1) で発表した。また、ナノ薬剤送達技術の活用について、ナノ粒子による微小血管 MRI などがん環境の評価技術を確立した。これにより、がん血管を生きたまま、50 ミクロンという高解像度かつ三次元的に画像化、治療薬の効果を 10 日に渡って連続的に観察することに世界で初めて成功し、その成果が Nanomedicine 誌 (IF=6.5) に掲載され表紙及び最も優れた論文としてハイライトされた。次世代分子イメージングシステム Whole Gamma Imager (WGI) 研究では、WGI 感度改善に向けた検出器モジュール改良を完了した。これらにより計画を上回る成果となった。</li> </ul> |  |

|            |  |  |  |   |  |
|------------|--|--|--|---|--|
| <p>する。</p> | <p>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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> | <p>に開発・選定した MRI 撮像及び画像解析技術を臨床展開する。ナノ薬剤送達技術の活用について、ナノ粒子による微小血管 MRI などがん環境の評価技術を確立し、治療と診断の融合技術開発を進める。PET とコンプトンカメラを融合した次世代分子イメージングシステムの検出器モジュールを改良する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・標的アイソトープ治療に係る線量評価手法について、細胞や組織切片上の線量分布評価技術の開発を継続し、がん標的への集積に関する定量実験を行う。また、既存の臨床データを用いた線量評価の検討を開始する。</li> <li>・治療用候補核種の製造に関する国際共同研究に参画し、核種の製造、品質評価及び品質保証に関する研究開発を行うとともに、新たな治療候補核種の製造検討を行う。</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 標的アイソトープ治療に係る線量評価手法では、<sup>211</sup>At トラツヅマブを導入した肝転移マウスの組織切片において、α線の線量分布イメージング法を開発し、腫瘍部への有意な線量集中性を定量評価し、J Nucl Med 誌 (IF=7.4) に掲載された。また、既存の臨床データを用いた線量評価の検討を行い、Ann Nucl Med 誌 (IF=1.7) に掲載された。</li> <li>・ 国際共同研究では、令和元年秋の最終報告に向けて国際原子力機関協働研究 (IAEA-CRP) の研究課題を継続した。核種の製造・品質評価並びに品質保証について、<sup>64</sup>Cu を高頻度に製造・提供し、治療臨床試験に供する <sup>64</sup>Cu-ATSM の GMP 製造を実現した。また、治療用 RI として注目が集まる <sup>211</sup>At について、量研で製造した核種を量研内外の研究施設に約 20 回安定供給を行うなど、基盤技術を担う機関としての役割を果たした。新たな治療候補核種として <sup>225</sup>Ac の製造可能性を実証するとともに <sup>74</sup>As の製造法を確立し、<sup>74</sup>As については異なる 2 つの化学形を得ることに成功した。</li> </ul> |  |
|            |  |  |  | <p>【評価軸①経済・社会的インパクトの高い革新に至る可能性のある先進的な研究開発を実施し、優れた成果を生み出しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 希少がんである滑膜肉腫モデル動物での体内動態と治療効果の成果が Cancer Science 誌 (IF=4.4) に掲載され、量研としてプレスリリースを行った (平成 30 年 6 月 28 日)。これにより、社会的ニーズは高いものの、患者数が少ないために</li> </ul>   |  |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>国際的にも治療研究が遅れている希少がんに対する放射性薬剤を用いた新たながん治療の進展に貢献した。【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>日本発の放射性治療薬である <math>^{64}\text{Cu}</math>-ATSM の医師主導治験の実施は、日本発の放射性治療薬の治験として国内初であり、また放射性治療薬の GMP 製造としても国内初で、海外に比し導入の遅れている放射性薬剤を用いた新たながん治療の進展に資する。【再掲】</li> <li>標的アイソトープ治療の研究や実用化において必須となる体内治療薬分布の可視化に対して、独自アイデアの撮像装置である WGI の改良を施し、初のマウス撮像に成功した。これにより次世代分子イメージングシステム WGI 研究の進展に資する。</li> <li>マイクロレベルでの新しい <math>\alpha</math> 線の線量分布イメージング法の開発が進展し、また既存の臨床データを用いたマクロレベルでの線量評価の検討が可能と実証できた。これらにより、マイクロレベルとマクロレベルをつなぐ、がんに対する放射性薬剤の評価をよりの確に行う手法の研究開発がさらに進展し、放射性薬剤を用いた新たながん治療の進展に貢献した。</li> <li>世界的に需要増加が見込まれる <math>^{225}\text{Ac}</math> の製造可能性を実証し、一部の成果については日本核医学会（平成 30 年 11 月）並びに国際原子力機関（IAEA）（平成 30 年 10 月）で報告した。これらにより、次世代の核医学治療、特に標的アイソトープ治療（TRT）の進展に資する成果を着実に挙げている。</li> </ul> <p>【評価軸②実用化への橋渡しとなる研究開発に取り組み、橋渡しが進んでいるか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>放医研と高崎研が共同で開発している <math>^{211}\text{At}</math>-MABG では福島県立医科大学への <math>^{211}\text{At}</math>-MABG 製造技術の移転が完了し、臨床研究・実用化への橋渡しとなる非臨床開発の共同研究体制が構築され、非臨床試験（薬効薬理試験、薬物動態試験、毒性試験）が開始された。【再掲】</li> <li>低酸素領域を標的とする国内開発薬剤の <math>^{64}\text{Cu}</math>-ATSM の臨床応用では、承認・実用化への橋渡しとなる医師主導治験（phase I）を開始した。この治験は国立がん研究センターと共同で実施する、放射性治療薬としては国内で初めての GMP 治験薬製造、国内で初めての医師主導治験である。【再掲】</li> <li>臨床応用を円滑に進めるために、平成 29 年度に立ち上げた標的アイソトープ治療有識者検討会を引き続き行い（平成 30 年度 2 回開催）、最終報告書を準備中である。</li> <li>AMED 研究事業や OPERA 研究事業を通じて、民間企業等との協議を行う等、実用化への橋渡しを順調に進めている。</li> <li>「がん死ゼロ健康長寿社会」実現のためのプロジェクトとして、量研内で幅広く連携し「量子メス未来ラボ」として共同研究を行い、難治性がんの代表格の膵臓がんを「QST 戦略がん」として認定し、次世代がん診断技術による早期診断と、重粒子線治療による主病巣・標的アイソトープ治療による転移巣の治療を組み合わせることで、膵臓がんを始めとする難治性がんの克服、がん撲滅を目指して研究を進めたほか、平成 30 年度には第 2 回 QST がん死ゼロ健康長寿社会シンポジウムを開催した（平成 30 年 6 月 9 日）。</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|--|--|



|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>【評価軸③研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究者の意欲を最大化するために、各チームにおけるミーティングにおいて、自発的なアイデアを尊重しながら論文成果につなげられるようマネジメントを行った。この効果もあり、理事長ファンドへの提案が6件採択された。その一つ、「機械学習による医用画像の自動分析の研究」は、機械学習による医用画像の自動分析を推進するための要素技術開発と実証研究であり、機構内での連携を深め研究基盤を強化した。【再掲】</li> <li>内部研究及び他大学や外部企業との連携プロジェクトを新たに複数開拓し、共同研究90件（共同研究契約あり13件、なし77件）、連携大学院制度による研究指導2件と、成果の最大化に向けた研究協力体制を構築した。外部資金の獲得件数は科学研究費26件、寄付金1件、共同研究4件、受託研究7件であり、外部資金研究も着実に遂行している。</li> <li>融合促進研究（TRT）として、本研究では量研内での部門間、拠点間横断研究を行い、共同で放射性薬剤、特にその高い効果により世界的に注目されている<math>\alpha</math>線放出核種を用いた次世代がん研究を行っており、量研内で分野をうまく補い合い、方法論、技術、結果の共有により高い研究成果を上げている。「標的アイソトープ治療薬の研究開発」においては、放医研ではMABGに次ぐ新規薬剤の開発に注力し、高崎研ではMABGの治療効果を高める基礎的研究を進めている。「次世代がん診断技術の開発」においては、放医研ではPETとコンプトンカメラを融合したWGIによる次世代カメラを、高崎研ではコンプトンカメラによるリアルタイム画像化の研究を進めており、コンセプトは異なるものの、共通技術部分での研究交流を行っている。また「標的アイソトープ治療薬線量評価技術の研究開発」においては、放医研では線量評価の実測技術の整備確立を進め、高崎研では計算シミュレーションの確立等を目指している。</li> </ul> <p>【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>それぞれの所属学会での発表を進め、積極的な成果発表報告を行ったのに加え、プレス等発表（7件）マスコミ発表（20件）も平成29年度（プレス発表4件、マスコミ発表7件）に比し多数実施した。IAEA 閣僚級会議への日本代表としての参加、日本ブース（日本の放射線研究・医療の紹介）の立ち上げ（平成30年11月ウィーン）、Joint IAEA-JRC Workshop（平成30年10月9日～10日、ウィーン）に参加し、標的アイソトープ治療の普及に向けた国際協力体制の整備を進めた。治療用RI製造ではIAEA-CRPの研究課題を継続し、積極的に国際貢献を行ったほか、WGIではQST国際リサーチイニシアティブ（IRI）によりミュンヘン大学との国際共同研究を開始し、WGI開発の加速を進めた。線量評価では国際共同研究（ポーランド科学アカデミー、Landauer Inc.、千代田テクノル等）を進めた。これらの取組を通じて、国内外の外部機関と共同研究や交流の幅を広げた。</li> </ul> <p>【モニタリング指標：優れた成果を創出した課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>次世代標的アイソトープ治療薬剤の<math>^{64}\text{Cu}</math>-ATSM では国内で初めての医師主導治験</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|  |  |   |  |   |  |
|--|--|---|--|---|--|
|  |  |   |  | <p>(phase I) を開始した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ナノ薬剤送達技術研究では、がんの血管構造の三次元での高精細可視化研究にて多数メディア掲載された。</li> </ul> <p>【モニタリング指標：新規薬剤等開発と応用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新規放射性薬剤開発研究として、MABG 等 8 種類以上の新規放射性薬剤の開発研究を行い、治療法の評価として 4 種類の新規放射性薬剤での治療効果実験を実施した。治療用RI 製造技術開発として、2 種類の検討を行った。また、医師主導治験中の<sup>64</sup>Cu は、国立がん研究センターに対し、製造・提供した (GMP 準拠ホットラボにて製造。合計 4 回、総量 8 GBq) 。</li> </ul> <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原著論文47報、IF&gt;5 論文12報、特許出願 5 件、特許登録 2 件、各種受賞も 7 件に上った (吉永恵一郎 (2 件)、吉井幸恵、田島英朗、尾幡穂乃香 (2 件)、東達也)。外部資金 4 科学研究費26件。寄付金 1 件。共同研究 4 件。受託研究 7 件。</li> <li>・ 主な外部資金： OPERA (産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム) (量研受入総額 2 千万円)、AMED/CiCLE (医療研究開発革新基盤創成事業) (量研受入総額1.6億円)、AMED (革新的医療シーズ実用化研究化事業) (量研受入総額2.63億円)、AMED (革新的がん診断・治療薬の実用化に向けた研究) (量研受入総額1.2億円)、AMED (次世代がん医療創成研究事業) (量研受入総額5.5百万円) など。</li> <li>・ 論文の質・量、知的財産の創出など、十分な成果を上げた。</li> </ul> |  |
| 3) 重粒子線を用いたがん治療研究  | 3) 重粒子線を用いたがん治療研究  | 3) 重粒子線を用いたがん治療研究   |  | <p>3) 重粒子線を用いたがん治療研究</p> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 重粒子線治療による二次がん発生頻度の少ないことを証明した等、社会的インパクトの大きい研究成果をあげた。また、磁場による粒子線の生物効果の制御可能性が見いだされたことは、今後の重粒子線の治療効果増大に向けた重要な成果である。これらの点により、目標を上回る成果を挙げている。</li> </ul>  |  |
| <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</p> | <p>・ 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。</p> <p>・ このため、質の高い臨床研究を実施する能力を有する他の機関や施設と連携し、既存の放射線治療や</p> | <p>・ 国内の他重粒子線治療施設との多施設共同臨床研究グループ (J-CROS) の活動を主導し、千葉大学等</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平成 30 年 4 月の保険適応拡大後もさらなる適応の拡大に向けて、先進医療 B の推進、先進医療 A を主体とする全例登録作業を推進している。先進医療 B では直腸がんの多施設共同臨床試験を新たに開始し、保険適応後も症例登録を継続している前立腺がんも含めて 5 試験が継続し、総登録数は 170 例に達した。全例登録についても平成 30 年 6 月まで全国集計として 4,331 例の症例を収集し、このう</li> </ul>   |  |

|  |   |  |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|
| <p>療の優位性を示すほか、原子力機構から移管・統合された技術等を活用し、照射法の改善等治療装置の性能の向上に向けた取組など、普及・定着に向けた研究開発を行う。</p> | <p>既存治療法との比較、線量分布の比較等の多施設共同研究を主導的に推進することにより、信頼性、再現性のある臨床的エビデンスを示し、重粒子線がん治療の優位性を示すとともに、保険収載を目指し、保険収載に係る科学的・合理的判断に寄与する。また、化学療法や手術等の他の療法との併用による集学的治療により、治療効果の増大と適応の拡大を目指す。</p>                 | <p>と連携して、他放射線治療との比較を目的とする先進医療 B の臨床試験を推進し、保険診療報酬の次期見直しでの保険適応の拡大を目的に研究を推進する。保険診療や先進医療 A での治療も継続し、機構内データベースへの国内全例登録の入力の効率化のためのツールの開発を進め、重粒子線治療の優位性を示すエビデンスの創出を目指す。国内の重粒子線治療の品質管理のため線量監査 QA 研究開発も進める。</p> |  | <p>ち先進医療 A の対象である 1,196 症例について、計画どおり日本放射線腫瘍学会を通じて厚生労働省先進医療会議に報告した。また、線量監査 QA (J-CROS の医学物理監査) として、九州国際重粒子線がん治療センター及び大阪重粒子線センターへの訪問調査を実施し、結果を取りまとめて、国際誌に論文発表した。治療計画標準化に向けたドライランについては、直腸の部位について実施した。</p>  |  |
|  | <p>・また、重粒子線がん治療装置のさらなる高度化を目的とした加速器・照射技術の研究開発、特に画像誘導治療法や回転ガントリーを用いた強度変調重粒子線照射法の研究開発、さらには生物効果を考慮した治療計画等の研究開発を進める。また海外への普及に資する技術指導・人材育成・技術移転及び標準化等の体制強化を、国内及び国際連携をとりつつ進める。さらに超伝導等の革新的技術を用い</p> | <p>・回転ガントリーを用いた重粒子線治療を先進・保険診療に移行するとともに、呼吸同期照射、眼球腫瘍などへ適用を拡大する。量子メスの実現に向け、超伝導電磁石の試作並びにマルチイオン照射試験を開始する。さらに、画像誘導治療法への応用に向けた開放型 PET のテストとして、実験動物イメージングを行う。加えて、海外への普及に資する重粒子線治療の標準化へ向け、膵臓がんに対す</p>           |  | <p>・呼吸移動のある腫瘍に対して回転ガントリー治療の臨床試験を実施し、安全性を検証できたため、全ての腫瘍について回転ガントリーでの実地治療が可能となったことで計画を達成した。量子メス開発については超伝導電磁石の試作を開始し、開放型 PET についても、ウサギにおいて重粒子線治療ビームによる体内 Autoactivation の画像化に成功して計画は達成した。膵臓がんの国際臨床試験 (CIPHER) については最終打ち合わせを行った後、平成 31 年 2 月 24 日に米国 Texas Southwestern 大学 (UTSW) と契約を締結し、試験開始となった。技術指導・人材育成のため、海外からの医師研修にも対応した。</p> |  |

|  |   |  |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|
|  | <p>た重粒子線治療装置の小型化研究を進める。</p>   | <p>る国際的ランダムマイズ比較試験を進めるとともに、技術指導・人材育成などの活動を行う。</p>  |  |   |  |
|  | <p>・放射線がん治療の臨床研究からのニーズ（難治性がんに対する線質および薬剤の最適化ならびに正常組織の障害及びリスクの予防等）に応え、様々な研究分野の知見を集約し、放射線の生物効果とそのメカニズムに関する研究を実施する。</p> | <p>・マルチイオン照射に向け、生物効果とそのメカニズムに関する研究を進める。また、過去の炭素線治療症例について LET 解析手法を確立し、これをもとに腫瘍制御及び正常組織障害に対する LET の影響を明らかにする研究を進める。また前立腺癌重粒子線治療後長期観察例を対象とする二次がん発生に関する研究も開始する。</p> |  | <p>・ マルチイオン照射については、ヘリウム・炭素・酸素イオンを用いたスキニング照射技術を確立し、細胞・マウスに対するマルチイオン照射を開始したことで、計画を達成した。また、磁場によって粒子線の生物効果が制御できることを世界で初めて示すという当初は計画になかった成果を得ることができた。さらに研究開始を計画していた重粒子線治療後の二次がん発生に関する研究について、長期フォローアップした前立腺がん症例を対象とした解析により、X 線治療後よりも重粒子線治療後の方が二次がんの発生が少ないという結論を得て論文投稿し、Lancet Oncology に掲載されるに至った。メディカルデータバンク事業については、血液試料収集、研究支援ともに予定どおりに進捗したほか、利用促進のためのセミナーも実施し、計画を達成した。</p> |  |
|  | <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>・ 放医研病院において発生する医療情報などを他の部署等においても活用できる枠組みであるメディカルデータバンク事業の包括的同意取得、血液等試料の収集・登録を進め、臨床試料を用いた基礎生物学研究の検体収集範囲の拡張や診療情報共有方法の具体化などの支援を行う。</p>                           |  | <p>・ メディカルデータバンク事業については、血液試料（新たに 775 例）を収集、研究における同意取得への支援等の研究支援も予定どおりに実施しており、さらに利用促進のためのセミナーなども開催した。</p>  |  |
|  |   |  |  | <p>【評価軸①経済・社会的インパクトの高い革新に至る可能性のある先進的な研究開発を実施し、優れた成果を生み出しているか】</p> <p>・ 前立腺がん症例を対象として重粒子線治療後の二次がん発生が X 線治療より少ないことを明らかにしたことは社会的インパクトのある優れた成果である。装置の小型化も推進するとともに、膵臓がんの国際臨床試験（CIPHER）も試験開始となった。加えて、磁場によって粒子線の生物効果が制御できることを世界で初めて</p>  |  |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>示すという先進的な研究成果も得た。【再掲】</p> <p><b>【評価軸②実用化への橋渡しとなる研究開発に取り組み、橋渡しが進んでいるか】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 回転ガントリーが全ての腫瘍で適用可能であることを明らかにしたことは、重粒子線治療の高度化に向け、研究開発から実地医療への橋渡しとして大きな進捗である。マルチオン照射の研究も順調に進捗していることに加えて、磁場によって粒子線の生物効果が制御できることを示したことも量子メス治療の実現に向けた大きな進捗である。【再掲】</li> </ul> <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国内の全重粒子線治療施設によって組織された J-CROS の活動を主導し、千葉大学や日本放射線腫瘍学会（JASTRO）と連携して、多施設での成果を報告するとともに、論文化も順調に進めた。【再掲】</li> <li>・ 研究開発病院としての役割を強化するために病院を放医研から独立させ、QST 病院として組織改編を行った。【再掲】</li> </ul> <p><b>【評価軸④重粒子線がん治療の普及・定着に向けた取組を行い、保険収載に係る科学的・合理的判断に寄与しているか】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 重粒子線治療の普及のため、次期診療報酬見直しでのさらなる保険適応の拡大を目指して他施設や学会と密に連携し、多施設共同前向き臨床試験（先進医療 B）や全例登録作業を着実に実施し、厚生労働省先進医療会議への報告を行った。【再掲】</li> </ul> <p><b>【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ J-CROS による先進医療 B 臨床試験の実施のため、千葉大学、群馬大学、九州大学等と連携した研究を実施できる体制を維持し、実働している。J-CROS 内の各施設の全例データ登録も適切にマネジメントされ、遅滞なくデータ収集が進んでいる。</li> <li>・ 病院を発展的に改組して QST 病院とし、事務組織は経験豊富な外部人材を登用して経営戦略部として再編、機能強化を図った。また、国際治療研究センターを新設して外国人等の重粒子線治療を充実させ、その収益の一部を「量子メス」研究開発財源に充てることとした。</li> </ul> <p><b>【モニタリング指標：優れた成果を創出した課題の存在】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 前立腺がん症例の重粒子線治療後の二次がん発生に関する研究の結果として、X線治療後よりも重粒子線治療後の方が二次がんの発生が少ないという結論を得て論文投稿し、Lancet Oncology に掲載されるに至った。二次がん発生のリスクについても重粒子線治療が X線治療に対して優位性を持つことを明らかにした優れた成果と考えられる。また、磁場によって粒子線の生物効果が制御できることを世界で初めて示すという新たな研究成果を得た。</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | <p><b>【モニタリング指標：臨床研究データの質的量的収集状況】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成28年5月～平成30年6月までの全4,331例の登録を行い、このうち先進医療Aの対象症例1,196例について解析結果を厚生労働省先進医療会議への資料として日本放射線腫瘍学会（JASTRO）に報告し、先進医療B臨床試験として5試験で170例を登録した。機構の平成30年度の総治療症例数として828例と、予定を上回る実績を上げた。</li> </ul> <p><b>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原著論文数100報、特許出願18件、特許登録18件、記事書籍等の執筆25編</li> </ul>                     |  |
|  |  | <p><b>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子線がん治療装置について、市場規模の大きい米国や欧州への輸出も含めた重粒子線がん治療をより大きく普及・拡大させる戦略的な取組を行っていること。</li> </ul> | <p><b>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子線治療の普及のため、保険適応の拡大を目的とする多施設共同前向き臨床試験（先進医療B）や全例登録作業を着実に実施し、厚生労働省先進医療会議への報告を行っている。また、海外への普及に向けた取組として膵臓がんの国際臨床試験（CIPHER）も開始した。これらに加え、小型装置での高度な重粒子線治療を実現するための量子メス開発として、超伝導電磁石の試作を開始するとともに、回転ガントリーが全ての腫瘍で使用可能であることを臨床試験によって明らかにした。マルチオン照射の研究も順調に進捗しており、さらに磁場による粒子線の生物効果の制御や治療後の二次がん発生が少ないことの証明なども装置開発、治療の普及に向けた社会的インパクトのある成果であり、多方面から戦略的に取り組んでいる。</li> </ul> |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>標的アイソトープ治療薬剤を用いた治療について、分子標的薬など他薬剤と比較してメリット・デメリットを把握した上で、戦略的に研究開発・普及活動を進めること。</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>標的アイソトープ治療の薬物送達メカニズムは分子標的薬に類似するが、抗腫瘍効果は放射線によるため、適切な製造下に至適なタイミングで投与されれば薬剤血中濃度は非常に低く、他の薬剤に比し有害反応は稀というメリットを有する。標的アイソトープ治療では腫瘍免疫の影響が知られており、免疫チェックポイント治療との併用ないし相補的な利用は有効と想定される。</li> <li>他薬剤との戦略的な併用などの研究開発・普及活動に関しては、標的アイソトープ治療有識者会議において提言等を受けながら進めている。</li> </ul>   |  |
|  |  | <p><b>【研究開発に対する外部評価結果、意見】</b></p>  | <p><b>【研究開発に対する外部評価結果、意見等】</b></p> <p>平成30年度国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究開発評価委員会（平成31年3月18日）</p> <p><b>【計画の妥当性及び成果の評価に関するコメント】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>計画は適切にマネジメントされ成果の最大化に結びついている。</li> <li>光・量子イメージング技術を用いた疾患診断研究について、多くの顕著な成果を上げており、タウの研究、化学遺伝学の研究とも社会的に大きなインパ</li> </ul>  |  |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>クトを与えうる成果があがっている。論文数・受賞及びプレス公表などをおして、成果の発信が適切に行われている。また、アライアンスを形成し、多くの製薬会社等と共同研究や連携が成功裏に進められていることは、このプロジェクトに対する社会からの期待と、当該グループの研究遂行能力の高さを示している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>放射線治療を用いた次世代がん治療研究について、ユニークな成果を上げており、TRT 研究を中心に活発に活動しているように思われる。論文数、受賞及びプレスの公表等の件数は多く、成果の発信が適切に行われている。特に、臨床応用へ向けて臨床・研究機関とのネットワーク形成が重要であることを鑑み、放医研主導で初の国産放射性治療薬（GMP 製造）で医師主導型治験が開始されている点は評価できる。</li> <li>重粒子線を用いたがん治療研究について、二次がん発生頻度の少ないことを証明したことの社会的インパクトは大きい。他の論文や特許件数からも優れた成果を上げていることが明らかであり、中でも「磁場による放射線の生物効果抑制」は注目すべき研究開発であり、磁場による放射線生物効果の（おそらく二次電子を介した）制御可能性を示したことは安全面でも重要で、生物学的効果の機構解明が必要だろう。これらの点より、目標を上回る成果を上げていると判断する。</li> </ul> <p><b>【今後に関する要望、提言】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>今後イメージングシステムの分解能をあげることで疾患の科学的理解を進めることが必要かと思われるが、神経疾患解明において画像のみでは限界があり、そこをどのように解決するかが残っていると思われる。神経病理研究との緊密な連携を取り入れるべきと考える。</li> <li>今後は社会実装の検討や国立神経センター等神経疾患の専門機関との連携が必要になると思われる。</li> <li>疾患診断と原因の科学的理解のためには測定装置の高分解能化、データ収集装置の高精度・高機能化、大量データの分析ソフトの開発等が重要と思われる。</li> <li>世界に比べ大変な遅れを取っている日本の TRT 研究を力強く牽引しているが、なるべく早くキャッチアップできるロードマップの作成が望まれる。治療とイメージングを一体に取り組み Theranostics の枠組みを明確にすることも期待する。</li> <li>大きな進展を見せる TRT 研究をより一層推進するため、研究者を増員するなどして取り組むことを強く望む。</li> <li>感受性の個人差等の放射線生物学の基礎的研究や PET 以外の IGRT の開発等に目をむけてはどうか。</li> <li>診療報酬改定の点数では、臨床上の運用は難しいと考えられる。IMRT や陽子線治療に対する優位性の証明が大切と考える。</li> <li>短期間で完結するメリットを有する重粒子線治療に関して、生物効果が高い（二次がんの発生も低い）ことを基礎研究の着実な進展として世界に向けて示すことを期待したい。今後も重粒子線治療の治療効果に関するエビデンス</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |                     |  |
|--|--|--|--|---------------------|--|
|  |  |  |  | を創出し、臨床につなげていただきたい。 |  |
|--|--|--|--|---------------------|--|

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



| 1. 当事務及び事業に関する基本情報   |                           |
|----------------------|---------------------------|
| No. 3                | 放射線影響・被ばく医療研究             |
| 当該事業実施に係る根拠（個別法条文など） | 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第16条 |

2. 主要な経年データ

| ①主な参考指標情報            |      |              |              |              |       |     |     |     |
|----------------------|------|--------------|--------------|--------------|-------|-----|-----|-----|
|                      | 基準値等 | 28年度         | 29年度         | 30年度         | 令和元年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 |
| 論文数                  | —    | 86報<br>(86報) | 54報<br>(54報) | 92報<br>(92報) |       |     |     |     |
| TOP10%論文数            | —    | 3報<br>(3報)   | 2報<br>(2報)   | 3報<br>(3報)   |       |     |     |     |
| 知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況 | —    | 出願0件<br>登録4件 | 出願2件<br>登録1件 | 出願2件<br>登録0件 |       |     |     |     |

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

| ②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報） |       |       |       |       |     |     |     |  |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|--|
|                             | 28年度  | 29年度  | 30年度  | 令和元年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 |  |
| 予算額（百万円）                    | 1,766 | 1,709 | 1,500 |       |     |     |     |  |
| 決算額（百万円）                    | 1,860 | 2,067 | 1,899 |       |     |     |     |  |
| 経常費用（百万円）                   | 2,315 | 2,123 | 2,080 |       |     |     |     |  |
| 経常利益（百万円）                   | 2,343 | 2,133 | 2,027 |       |     |     |     |  |
| 行政サービス実施コスト（百万円）            | 2,460 | 2,240 | 2,090 |       |     |     |     |  |
| 従事人員数                       | 60    | 79    | 83    |       |     |     |     |  |

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  | 平成 30 年度計画                   | 主な評価軸（評価の視点）、指標等   | 業務実績等   | 自己評価  | 評定 | A |
|---|--|------------------------------|--|---|---|----|---|
| <p>Ⅲ.1.(3) 放射線影響・被ばく医療研究</p> <p>これまで原子力災害や放射線事故に対応してきた経験を踏まえ、より高度な被ばく医療対応に向けた取組を進める。また、低線量被ばくに関しは、動物実験等の基礎研究を通して得た知見をもとに、放射線防護・規制に貢献する科学的な情報を引き続き創出・発信していく。</p> | <p>I.1.(3) 放射線影響・被ばく医療研究</p> <p>「国立研究開発法人放射線医学総合研究所見直し内容（平成27年9月2日原子力規制委員会）」における基盤的研究を引き続き実施することが期待されている。これも踏まえ、放射線影響研究（特に低線量被ばく）に関する基礎研究を実施し、放射線影響評価の科学的基盤として必要とされている知見を収集、蓄積することで、放射線防護・規制に貢献する科学的な情報を創出・発信していく。また、これまで我が国の三次被ばく医療機関として、さらに、平成27年8月26日以降は高度被ばく医療支援センターとして、牽引的な役割を担うことで得られた線量評価や体内汚染治療等の成果をもとに、より高度な被ばく医療対応に向けた取組を進める。これらの実施に当たっては、放射</p> | <p>I.1.(3) 放射線影響・被ばく医療研究</p> | <p>【評価軸】</p> <p>①放射線影響研究の成果が国際的に高い水準を達成し、公表されているか</p> <p>【評価指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国際水準に照らした放射線影響研究成果の創出状況</li> </ul> <p>【モニタリング指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・論文数</li> <li>・TOP10%論文数</li> <li>・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況</li> </ul> | <p>《評価単位No.3まとめ》</p> <p>【評価軸①放射線影響研究の成果が国際的に高い水準を達成し、公表されているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線影響研究においては、放射線誘発乳がんに対する妊娠経験による抑制効果の実証、低線量率放射線被ばく後の乳がん発生リスクのしきい値と年齢差の証明、DNA修復欠損マウスのリンパ腫のゲノム変異の特徴の解明等の成果を国際誌に発表した。また、年齢依存性研究や低線量率の成果を国際放射線防護委員会（ICRP）タスクグループ等に情報提供した。</li> <li>・線量評価研究では、高度な解析技術によりラドン測定、重粒子線により電離する二次電子の径方向分布の解析、及び超微量プルトニウム測定技術による、米へのプルトニウムの正確な移行係数の測定等の成果を国際誌に発表した。さらに医療被ばく線量の自動収集とデータベース化のシステムの構築と他機関とのコンソーシアム形成が進んだ。</li> <li>・単一細胞ベースの放射線応答解析やウラン内部被ばくに関する研究等、国際的に高い水準を達成し、主要国際誌への報告及び公表まで至ったものが複数ある。平成29年6月に原子力機構大洗研究開発センターで発生した作業員のプルトニウム内部被ばく事故について詳細な線量評価を進め、国際学会にて公表した。</li> </ul> | <p>【評定の根拠】</p> <p>年度計画を上回る顕著な成果を達成した。</p> <p>放射線影響研究については、計画1～2年目から継続してきた被ばく後の妊娠経験が放射線誘発乳がんリスクを抑制する効果、低線量率放射線被ばく後の乳がん発生リスクのしきい値線量率と年齢差を明らかにした成果、DNA修復欠損マウスのリンパ腫のゲノム変異は放射線による影響より遺伝影響が大きいことを明らかにした成果等が一挙に論文化されたばかりでなく、いくつものプレス発表を行ったほか、年齢依存性研究や低線量率の成果をICRP低線量率タスクグループ等に情報提供した。</p> <p>環境線量評価研究では、これまで培ってきた高度な解析技術によりラドン測定、重粒子線の電離二次電子を指標とした解析、及び超微量プルトニウム測定技術による正確な米への移行係数を示した論文を発表した。いずれも量研の研究者が筆頭著者の国際誌への研究論文及び成果である。</p> <p>また、被ばく医療研究では、平成29年度に原子力機構大洗研究開発センターにおいて発生したプルトニウム内部被ばく事故に関し、患者から得られた肺モニタやバイオアッセイ等のデータを解析し、より</p> |    |   |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  | 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。   |  |  |  | 精緻な内部被ばく線量推計を行い、発表した。国内では内部被ばく患者にキレート剤を投与した初の事例であり、こうした事例解析は諸外国でも少なく、DTPA の治療効果を試算した点は顕著な成果である。  |
| 1) 放射線影響研究   | 1) 放射線影響研究   | 1) 放射線影響研究   |  | 1) 放射線影響研究<br>【実績】   | 【課題と対応】  |
| 放射線に対する感受性及び年齢依存性について、これまで得られた動物実験等の成果を疫学的知見と統合し、より信頼性の高いリスク評価に役立てるとともに、放射線の生体影響の仕組みを明らかにするなど、当該分野の研究において、国際的に主導的な役割を果たす。さらに、環境放射線の水準や医療被ばく及び職業被ばく等の実態を把握して、平常時に国民が受けている被ばく線量を評価し、原子力災害や放射線事故時に追加された線量の推定に資する。 | ・年齢や線質、また生活習慣要因を考慮した発がん等の放射線影響の変動に関する実証研究を行い、動物実験等の成果や疫学的データを説明できるリスクモデルを構築する。実施に当たっては、様々な加速器等を用いた先端照射技術も活用する。 | ・被ばく時年齢依存性と線質に関する動物実験で得られた腫瘍の病理解析を行い、年齢ごとに臓器別の生物学的効果比の評価を更に進める。また、放射線発がん影響の修飾の効果、生活リズムの乱れや心理的ストレスの影響を確かめる動物実験を継続し、順次解析する。          |  | ・被ばく時年齢と線質に関する動物実験において、子どもの放射線防護に重要な、線質（ガンマ線、重粒子線、中性子線）による寿命短縮効果の違いを表す係数（生物学的効果比）を、マウスの被ばく時年齢別に求めるための統計解析を進めた。<br>・被ばく時年齢別リスクを解明するための動物実験で発生したリンパ腫・甲状腺がん・肝がんの病理解析、線質の違いを解明するため重粒子線照射した髄芽腫モデルマウスの飼育観察を継続した。<br>・放射線発がん影響の修飾の効果については、被ばく後の妊娠が放射線誘発乳がんリスクを抑制する効果の発見とそのホルモンを介するメカニズムに関する論文（Scientific Reports、平成 30 年 9 月、IF=4.1）を公表し、放射線リスクを低減する薬などの開発の手がかりとなる成果としてプレス発表（平成 30 年 11 月）を行い、日本経済新聞、京都新聞等に取り上げられた。また、妊娠後の被ばくによる乳がん予防に関する解析も継続した。<br>・生活リズムの乱れや心理的ストレスの影響を確かめる動物実験の長期飼育を継続したほか、親世代の高脂肪食が子世代における放射線影響を修飾する効果を調べる実験を行い、腫瘍以外による死亡率が高脂肪食によって増加することの再現性を確認した。<br>・遊具等を設置した飼育環境（エンリッチ環境）がマウス腸管の放射線誘発アポトーシスを促進する効果を確認した。 | 平成 28 年度評価で主務大臣における指摘事項として、低線量被ばく分野の研究は、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、継続的に取り組むことが求められているが、低線量率発がんリスクに関する研究予算（福島復興特会事業）は平成 29 年度で終了したため平成 30 年度以降は外部資金によって研究を継続している。研究費の確保が課題である。 |
|  | ・特に次世代ゲノム・エピゲノム技術及び幹細胞生物学の手法を取り入れ、放射線被ばくによる中長期的影響が現れるメカニズムに関する新知見を創出する。  | ・次世代ゲノム・エピゲノム技術等により、放射線誘発マウス胸腺リンパ腫、肝がん、消化管腫瘍、ラット乳がんにおける被ばく時年齢の影響の解析を継続するとともに、ラット乳腺やマウス髄芽腫、胸腺リンパ腫の幹細胞を評価する実験を行い、遺伝子改変動物の発がん実験を継続する。 |  | ・次世代ゲノム・エピゲノム技術等による解析については、放射線被ばくした DNA 修復欠損マウスのリンパ腫のゲノム変異の全体像を世界で初めて次世代シーケンサーを用いて解析し、被ばくによりリンパ腫の発生率は増えるがゲノム変異の特徴は被ばくの有無によらず同じであること、ヒトのリンパ腫と関連する約 30 個の遺伝子が異常を持つこと等を発見した（Carcinogenesis、平成 31 年 1 月、IF=5.1、平成 31 年 3 月プレス発表）。ガンマ線及び中性子線誘発乳がんの病理学的特徴とゲノム変異の特徴を解析し、自然発生したがん和被ばく後に発生したがんでは、その発生頻度のみが異なり、ゲノム変異等の特徴は類似していることを示した（Anticancer Research、平成 31 年 2 月、IF=1.9）。マウスの放射線誘発胸腺リンパ腫のゲノム・エピゲノムの特徴解析、消化管腫瘍の放射線に起因するゲノム変異を評価する手法の開発、次世代シーケンサーによるリンパ腫・乳がん・肝がんのゲノム変異の探索を継続した。<br>・幹細胞の解析については、ラット乳腺幹細胞系のコロニー形成能に対する放射線影響の解析、照射後のマウス髄芽腫発生や胸腺細胞及びその微小環境の動態解析、遺伝子改変ラット乳がんの解析を継続した。<br>・計画を上回る成果として、低線量率被ばくの発がん影響を解明するために行った        |  |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>動物実験について、乳腺、甲状腺、消化管の腫瘍発生率の解析及びマウスの寿命の解析を継続した。ラットの乳がんの低線量率被ばくリスクは、一定の線量率以下ではほとんど増加しないこと、線量率による影響の違い（線量率効果）が年齢により異なること、乳がんと乳腺良性腫瘍ではこれらの傾向が異なること等を世界で初めて解明し（Radiation Research、平成30年12月、IF=2.5）、「じわじわ被ばくの乳がんリスク」としてプレス発表（平成31年2月）して、科学新聞等に掲載された。量子生命科学領域の準備と連携して<u>量子科学技術を利用した放射線影響研究を開始した。</u></p>  |  |
|  | <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並びに職業被ばくに関する調査を行う。また、医療被ばくの把握のため、ゲル線量計や人体形状ファントムなどを用いた線量評価法の開発を行うとともに、CT撮影や画像診断的介入治療（IVR）による患者の被ばく評価手法の開発を進める。</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>環境放射線については、ラドン・トロン弁別型モニタを用いた屋内ラドン濃度調査結果を論文に発表（Radiation Protection Dosimetry、平成30年10月、IF=0.8）したほか、高自然放射線地域の空間線量率調査、宇宙環境放射線の計測実験、ラドン濃度データを利用した地震発生予測手法の開発を進めた。</li> <li>環境放射線の計測技術の開発及び調査では、高分子系飛跡検出器等の高度化を行い、二次電子フルエンスを指標にした従来の線エネルギー付与（LET）に置き換わる横軸パラメータを提案した論文（Journal of Physical Chemistry C、平成30年11月、IF=4.5）など計16報を発表した。当該パラメータを用いることで、粒子線のように二次電子の径方向分布から形成される特異な飛跡構造を考慮することにより、生体へのエネルギー付与を精密に計測可能となり、宇宙放射線や治療用粒子線が生物に与える影響を評価する上で重要な指標となる。また、福島原発事故で問題となっている不溶性セシウム含有粒子の体内動態を解析し（Journal of Nuclear Science and Technology、平成30年10月、IF=0.8）、さらに原子力災害時等における被ばく線量評価用支援ツールの開発を進めた。加えて、職業被ばくについては、金属資源採掘による職業被ばく線量評価を進めた。</li> <li>医療被ばくについては、3次元ゲル線量計による標的アイソトープ治療に対する線量検証法及び人体ボクセルファントムを用いた線量評価法を開発し、画像診断的介入治療（IVR）における患者の全身被ばく線量評価及び医療従事者の水晶体被ばく線量評価を行った。CT撮影による被ばく線量を計算・収集するツールの開発を継続するとともに、IVRによる患者の被ばく線量評価手法の開発とWEBブラウザを用いた簡易計算システムの開発を進めた。また、患者のCT被ばく線量を計算・収集するツールについて広島大学病院とシステム試験を開始した。</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ための活動を推進する体制の構築を目指す。この一環として、</p> | <p>・放射線影響や防護に関する課題解決のため、オールジャパンの放射線リスク・防護研究基盤運営委員会で具体的な重点研究課題を検討してまとめる。また、動物実験アーカイブの登録を継続して進め、</p>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>オールジャパンの放射線リスク・防護研究基盤運営委員会で具体的な重点研究課題（動物実験と疫学研究結果の放射線防護基準への統合的適用）を検討してまとめた。また、動物実験アーカイブの登録を継続し、<u>約1.1万枚の病理標本を追加登録</u>することで総登録数が12万枚に到達し、動物関連の発表論文においては、<u>全て本アーカイブに登録されたデータ</u>を用いた。また、公開用システムで<u>一部のサンプル検索と画像閲覧の運用を開始した。</u></li> </ul>   |  |

|                             |                                    |   |  |  |   |  |
|-----------------------------|------------------------------------|---|--|--|---|--|
|                             | 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。 | 公開用システムで一部のサンプル検索と画像閲覧の運用を開始する。                       |  |  |   |  |
|                             |                                    | ・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。 |  | ・放射性廃棄物に関する研究では、生活圏に放出された放射性核種の移行挙動の解明を進め、玄米中のグローバルフォールアウト由来プルトニウムの分析法を開発し、高度な分析技術による解析で、土壌から米へのプルトニウム移行係数が、これまでの報告値より 1 桁以上低い事を論文 (Journal of Environmental Radioactivity, 平成 31 年 1 月, IF=2.3) に発表したほか、アクチノイドにも準用し得る指標として、土壌から玄米・白米へのランタノイドの移行割合に関する論文も発表した (「分析化学」平成 30 年 7 月)。   |   |  |
|                             |                                    |   |  | <p>【評価軸①放射線影響研究の成果が国際的に高い水準を達成し、公表されているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国際誌等へ論文 57 報、国際集会等 37 件 (招待発表 11 件、口頭 12 件、ポスター 14 件) を発表した。放射線影響研究を主課題とする 41 論文の学術誌の IF は、5 以上 1 報、4～5 未満が 3 報、3～4 未満が 4 報、2～3 未満が 8 報、1～2 未満が 18 報、被引用半減期は 10 年以上 10 報、5～10 年が 18 報であり、この分野では高い水準を達成している。</li> <li>原著論文の約半数 (25 報、うち生物影響 5 報、線量評価・計測 20 報) は国際共著論文であり、計測技術の開発や調査を中心に、国際的な展開を行った。</li> </ul> <p>以上のように、放射線影響研究の成果は国際的に高い水準を達成している</p> <p>【評価指標：国際水準に照らした放射線影響研究成果の創出状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国際誌等に論文 57 報、及び国際集会等 37 件 (招待発表 11 件、口頭 12 件、ポスター 14 件) の成果を発表した。</li> <li>放射線規制の枠組みを勧告している国際組織である ICRP の委員らとのクローズドミーティング (平成 30 年 12 月、千葉) において、過去約 15 年の動物実験の研究成果について情報共有した。計画を上回る成果である低線量率被ばく (じわじわ被ばく) のマウス髄芽腫及びラット乳がんリスクの影響解明の成果についても、ICRP 低線量・低線量率リスクタスクグループ委員らとのクローズドの情報交換会 (平成 30 年 12 月、東京) において情報共有した。これに関連して、職員 1 名が同委員会タスクグループ委員となるなど、放射線影響研究で創出された成果を国際的な放射線規制の議論につなげる取組ができた。</li> </ul> <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>論文数 57 報、TOP10%論文数 3 報、特許出願 1 件、特許登録 0 件</li> </ul> |   |  |
| 2) 被ばく医療研究                  | 2) 被ばく医療研究                         | 2) 被ばく医療研究  |  | 2) 被ばく医療研究   |   |  |
| 国の 3 次被ばく医療機関 (平成 27 年 8 月) | ・放射線事故や放射線治療に伴う正常組                 | ・放射線障害からの組織再生研究に向                                     |  | 【実績】   | ・放射線障害治療法シーズの探索研究：世界で初めて変異の少ない iPS 細胞樹立に成功し、平成 31 年 3 月に特許出願した。 |  |

|   |   |  |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|
| <p>26 日より、高度被ばく医療支援センター)として牽引的役割を担うことで得られた成果(線量評価、体内汚染治療等)をより発展させ、高度被ばく医療において、引き続き先端的研究開発を行う。さらに、緊急時の被ばく線量評価を行う技術の高度化を進めるため、高線量から低線量までの放射線作用の指標となる物理及び生物学的変化の検出・定量評価に係る研究を行う。</p> | <p>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。</p>  | <p>け、障害モデル・治療法シーズの探索を継続するとともに、放射線障害治療に応用可能な幹細胞の高品質化に向け、ゲノム初期化時の変異の原因となる要素の解明、さらに変異低減化を試みる。また、昨年度得られたマウス放射線誘発リンパ腫の変異解析に着手するとともに、過酸化水素分解能欠如モデルマウスを新たに用いて、組織障害もしくは障害性因子の物理化学的計測及び解析をさらに進める。</p> |  | <p>また、組織再生を促す放射線障害治療薬を開発中であり、実験動物を用いた検証システムの構築を終えた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>モデルマウスを用いた放射線障害因子、影響研究：ゲノム DNA 組換えを個体レベルで可視化し、従来不可能であった血球以外の多くの組織での DNA 組換えの解析が可能なシステムを構築し、論文報告した (Dose Response, 平成 30 年 8 月)。また、多数のホモログ遺伝子が存在するため、遺伝子改変による樹立が不可能だった過酸化水素分解酵素活性欠如モデルマウスの樹立に成功するとともに、レドックス画像により炭素線照射の影響の定量的評価を可能にした。</li> <li>単一細胞ベースの正常細胞-がん細胞間の放射線誘発バイスタンダー応答解析系の確立に成功した (Radiat. Res., 平成 30 年 12 月、Radiat. Prot. Dosim., 平成 30 年 12 月、J. Radiat. Res., 平成 30 年 11 月)。</li> <li>DNA 修復の新たなメカニズム、すなわち脱アセチル化酵素の相同組換え修復における役割を解明し、その研究成果をプレスリリースした (平成 30 年 5 月)。</li> <li>膵がん細胞株 (PANC-1) 細胞集団中に、高い浸潤能をもち放射線に抵抗性を示す細胞の存在を発見するとともに、一酸化窒素合成阻害剤によりその転移能が抑制されることを示した (Redox Biology, 平成 31 年 3 月)。</li> </ul> |  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>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となる体外計測技術の高度化やバイオアッセイの迅速化、シミュレーション技術の活用による線量評価の高度化、放射線場の画像化技術の開発、染色体を初めとした様々な生物指標を用いた生物線量評価手法の高度化等を行う。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>臨界事故やアクチニド内部被ばくの際に被ばく医療の対象となるトリアージ線量評価手法の開発に関して、これまでの成果を取りまとめた (厚労科研費研究平成 27~29 年度実施、報告書を平成 30 年 5 月末に提出)。生物線量評価手法については、遡及的線量評価に適用が見込まれる FISH 法に関して国際規格の開発に貢献した。また、バイオアッセイの技術水準の維持及び向上のために参加した国際比較試験 (PROCORAD2018) の正式結果が公表され、尿中アクチニドの測定精度については 2 年連続で良判定の評価を得た。さらに、原子力規制庁の安全研究として、原子力事故時における公衆の甲状腺被ばく測定に関する技術開発を継続した。3 色 FISH 法を用いた生物線量評価手法については、国際標準化機構 (ISO) の規格文書作成に貢献した。その他、福島原発事故における住民の内部被ばくモニタリングの経験及び今後に向けた提案をまとめた論文が Health Physics 誌に掲載された (平成 30 年 8 月)。</li> </ul>   |  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>さらに、放射性核種による内部被ばくの</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>内部被ばく線量の低減を目的として、</li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>ウランの腎臓内蓄積における <math>\alpha</math> 線線量付与領域の特定及び化学形分布を明らかにする手法 (ケミカルイメージング) の開発に成功した (Radiat. Phys. Chem.</li> </ul>   |  |

|   |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
| <p>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。アクチニド核種の内部被ばくに対処できる技術水準を維持するための体制を確保する。</p> | <p>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定量解析の精緻化を進め、さらに、平成 29 年 6 月に国内で発生した核燃料物質による内部被ばく事故に係る除染作業等で得られたデータを分析することで、線量評価手法の調査・開発を行う。また、アクチニド核種の内部被ばくに対処できる技術水準を維持するため、分析手法の改良を継続して行うとともに、その有効性を国際間相互比較試験等で確認する。</p> |  |  | <p>平成 31 年 2 月)。ウランの組織内局在の実態を明らかに出来た今回の結果は、ウラン内部被ばくにおける生体影響の理解や体外排出促進技術の開発に貢献する成果である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 29 年 6 月 6 日に原子力機構大洗研究開発センターで発生した作業員のプルトニウム内部被ばく事故において、被ばく患者から得られたバイオアッセイや肺モニタ等のデータを解析し、詳細な線量評価を行い、その結果について国際学会（HEIR2018、パリ、平成 30 年 10 月）で発表した。また、アクチニド核種に対するバイオアッセイについては、例年どおり国際相互比較試験プログラム（PROCORAD）に参加し、プルトニウム及びアメリシウムについて十分な精度で分析を行うことができたことを確認した。</li> </ul>   |  |
|   |  |  |  | <p><b>【評価軸①放射線影響研究の成果が国際的に高い水準を達成し、公表されているか】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>単一細胞ベースの放射線応答解析やウラン内部被ばくに関する研究等、国際的に高い水準を達成し、主要国際誌への報告まで至ったものが複数あり、上記のごとく公表されている。平成 29 年 6 月に原子力機構大洗研究開発センターで発生した作業員のプルトニウム内部被ばく事故について詳細な線量評価を進め、国際学会にて公表した。</li> </ul> <p><b>【評価指標：国際水準に照らした放射線影響研究成果の創出状況】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国際誌等に論文掲載（35 報）及び国際学術集会（口頭 12 件、ポスター 22 件）において成果を発表した。</li> </ul> <p><b>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>論文数 35 報、TOP10%論文 0 報、表彰 4 件、特許出願 1 件</li> </ul> |  |
|   |  |  | <p><b>【前年度主務大臣における指摘事項等への対応状況】</b></p> | <p><b>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>大学院生、学位取得後の当分野への就職、博士研究員の採用教育を推進している。放射線影響の分野に関しては現在博士課程後期 1 名、後期進学決定 2 名、博士課</li> </ul>  |  |

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



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>的観点に立った若手人材のリクルートを含めた戦略的な取組を行っていくこと。</p>  | <p>年制職員1名、任期制職員2名、外部資金により研究員2名を雇用している。</p>   |  |
|  |  |  | <p>・国民の被ばく線量把握は放射線防護研究における基礎データを提供するものである。その中心となりうる量研においては、他の研究機関や大学等との協力体制を強化してこれを推進していくこと。</p> | <p>・原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）のグローバルサーベイに対応するため、平成30年度は学協会の協力を得て医療被ばく、職業被ばくに係る様々なデータのとりまとめを行ったが、欠損データも少なくない。これは、制度上患者や職業人の個人単位の情報入手が難しいことによる。そこで、職業被ばくに関しては、原子力規制庁委託事業の一環として国家線量登録制度（職業被ばくの一元管理）の検討を進めている。また、医療被ばくに関しては、医療法の改正により一部の放射線診断で患者の線量の記録が義務化されることを受けて、CT撮影による被ばく線量計算ツール WAZA-ARI の技術を応用して線量データの自動収集システムを改良した。現在はその利便性等を大学病院等で検証している。</p> <p>・なお、WAZA-ARI に関しては、平成30年度に研究開発・運用委員会を設置し、委員会の主導により、研究の出口（患者の防護、教育、線量記録・管理など）に相当した研究開発や大学等との共同研究を進めている。</p>   |  |
|  |  |  | <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】<br/>平成30年度国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究開発評価委員会（平成31年3月18日）</p> <p>【計画の妥当性及び成果の評価に関するコメント】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>放射線影響研究について、原発事故後社会的な関心の高い放射線の健康影響に関する科学的な知見が確実に得られ、成果の公表が適切に行われている。動物実験系での乳がんリスクについての年齢差や回復についての詳細かつユニークな研究実績を上げており、かつその成果を多くの論文として公表しているのは、高く評価できる。基礎的な放射線影響研究は地味ではあるが大変重要な課題であり、継続的に取り組み着実に推進することが重要である。多岐にわたる研究課題が計画に沿って実行され目標がほぼ達成されていると考える。また、計画以上の成果を多く上げ、この点からも評価は高い。</li> <li>被ばく医療研究においては、キレート剤による効果についてのモデル解析等による対応処置の目安を提示したことや、内部被ばく量低減に向けた研究を特に評価する。α核種による内部被ばくに関する対策及び線量評価キレート剤の効果、バイスタンダー効果等、重要な課題に取り組みユニークかつ特筆すべき成果をあげており、バイスタンダー応答解析、小頭症発生メカニズムの解明に大きく貢献した点は、研究開発能力の高さを明らかにする成果の達成度は高く、国際的にも注目されるものと評価する。革新という観点ではやや物足りなさもあるが、着実に研究は進捗している。特にキレートを使用した場合の効果について、魅力的な成果がでている。ただこれらについての論文発表などの成果がそれほど多くないことが気になる。</li> </ul> <p>【今後に関する要望、提言】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>動物におけるデータで得られた成果を人に適用するにあたり、道筋が明確に</li> </ul> |  |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>なるとよい。放医研内他部門や所外関連組織との効率的な協力を期待したい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CT と IVR の医療被ばく線量評価システム・データベースの機能強化が順調に進んでおり、患者被ばく線量を計算・収集するツールの改良も進められている。このように継続的に展開していくのが医療現場への情報発信としては重要と考える。</li> <li>• 放射線障害の基礎研究に取り組む妥当な計画である。高度被ばく医療支援センターの中核としての活動に大いに期待したい。</li> <li>• 論文発表や外部資金獲得実績は十分と考えられ、次年度も着実に成果が得られるものと期待するが、国にとって重要な研究なので、スピード感を持って進めることが望ましいと考える。また放射線影響研究と被ばく医療研究とのすみ分けがやや不明瞭。どのように臨床にフィードバックされるか、の視点での研究も望まれる。</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. 4                | 量子ビームの応用に関する研究開発            |
| 当該事業実施に係る根拠（個別法条文など） | 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第 16 条 |

2. 主要な経年データ

| ①主な参考指標情報            |      |   |   |   |       |     |     |     |
|----------------------|------|---|---|---|-------|-----|-----|-----|
|                      | 基準値等 | 28年度  | 29年度  | 30年度  | 令和元年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 |
| 論文数（※）               | —    | 240 報<br>(243 報)  | 267 報<br>(267 報)  | 250 報<br>(250 報)  |       |     |     |     |
| TOP10%論文数            | —    | 8 報<br>(8 報)  | 12 報<br>(12 報)  | 9 報<br>(9 報)  |       |     |     |     |
| 知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況 | —    | 出願 7 件<br>登録 13 件   | 出願 23 件<br>登録 6 件   | 出願 36 件<br>登録 13 件  |       |     |     |     |
| 学協会賞等受賞数             | —    | 26 件  | 18 件  | 19 件  |       |     |     |     |
| 研究成果関連プレス発表数         | —    | 11 件  | 25 件  | 15 件  |       |     |     |     |
| 共同研究数（大学・公的機関・民間）    | —    | 142 件（重複<br>案件あり）<br>（大学 71<br>件、公的機関<br>59 件、民間<br>21 件） | 153 件（重複<br>案件あり）<br>（大学 84<br>件、公的機関<br>55 件、民間<br>28 件） | 169 件（重複<br>案件あり）<br>（大学 93<br>件、公的機関<br>55 件、民間<br>39 件） |       |     |     |     |
| 施設共用利用課題数（年間課題数）     | —    | 178 件   | 183 件   | 211 件   |       |     |     |     |
| 施設利用収入額              | —    | 70,168 千円   | 77,189 千円   | 85,524 千円   |       |     |     |     |
| 優れたテーマ設定がなされた課題の存在   | —    | 有（数件）   | 有（数件）   | 有（数件）   |       |     |     |     |
| 優れた成果を創出した課題の存在      | —    | 有（数件）   | 有（数件）   | 有（数件）   |       |     |     |     |

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

| ②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報） |       |       |       |       |     |     |     |  |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|--|
|                             | 28年度  | 29年度  | 30年度  | 令和元年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 |  |
| 予算額（百万円）                    | 4,738 | 5,040 | 5,116 |       |     |     |     |  |
| 決算額（百万円）                    | 5,699 | 5,724 | 6,801 |       |     |     |     |  |
| 経常費用（百万円）                   | 5,965 | 6,082 | 5,833 |       |     |     |     |  |
| 経常利益（百万円）                   | 6,075 | 5,926 | 5,926 |       |     |     |     |  |
| 行政サービス実施コスト（百万円）            | 4,682 | 6,527 | 5,686 |       |     |     |     |  |
| 従事人員数                       | 286   | 290   | 307   |       |     |     |     |  |

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   | 平成 30 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.(4) 量子ビームの応用に関する研究開発</p> <p>科学技術イノベーションの創出を促し、科学技術・学術及び産業の振興に貢献するため、イオン照射研究施設 (TIARA) や高強度レーザー発生装置 (J-KAREN) をはじめとする加速器やレーザーなどの保有施設・設備はもちろん、機構内外の量子ビーム施設を活用し、物質・材料科学、生命科学、産業応用等にわたる分野の本質的な課題を解決し革新を起こすべく、量子ビームを用いた経済・社会的にインパクトの高い先端的研究を行う。また、これらの分野における成果の創出を促進するため、荷電粒子、光量子等の量子ビームの発生・制御・利用に係る最先端技術を開発するとともに量子ビームの優れた機能を総合的に活用した先導的研究を行う。</p> | <p>I.1.(4) 量子ビームの応用に関する研究開発 (最先端量子ビーム技術開発と量子ビーム科学研究)</p> <p>第 5 期科学技術基本計画や「科学技術イノベーション総合戦略 2015 (平成 27 年 6 月 19 日閣議決定)」においては、新たな価値創出のコアとなる強みを有する基盤技術として「光・量子技術」が位置付けられ、光・量子技術の先導的推進を図ることが重要とされている。</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、科学技術イノベーショ</p> | <p>I.1.(4) 量子ビームの応用に関する研究開発</p> | <p>【評価軸】</p> <p>①様々な分野の本質的な課題を解決すべく、経済・社会的インパクトが高い、革新に至る可能性のある先進的研究を実施し、優れた成果を生み出しているか</p> <p>②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> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究開発マネジメントの取組の実績</li> </ul> <p>【モニタリング指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>優れたテーマ設定がなされた課題の存在</li> <li>優れた成果を創出した課題の存在</li> <li>論文数</li> <li>TOP10%論文数</li> <li>知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況</li> </ul> | <p>《部門評価単位No.4 まとめ》</p> <p>【実績】</p> <p>年度計画の実績の詳細については、後述する個々の細目「最先端量子ビーム技術開発」、「量子ビーム科学研究 (生命科学等)」、「量子ビーム科学研究 (物質・材料科学等)」に記載する。</p> <p>【評価軸①様々な分野の本質的な課題を解決すべく、経済・社会的インパクトが高い、革新に至る可能性のある先進的研究を実施し、優れた成果を生み出しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>最先端量子ビーム技術開発では、PW 級の J-KAREN レーザーで、全増幅器を動作させた高エネルギー出力 (～10J) において、世界で初めて 12 桁の高コントラスト比を実証した。イオン加速研究などの発展に大きく寄与する成果。(Optics Letter 誌, IF=3.6)</li> <li>また、大型計算機シミュレーションにより、<math>\mu\text{m}</math> サイズの水素クラスターに高強度レーザーを照射することで、300 MeV の陽子発生が可能な衝撃波加速のメカニズムを解明した。(Phys. Rev. Lett. 誌, IF=8.8、平成 31 年 1 月プレス発表)</li> <li>さらに、レーザー打音によるインフラ検査技術の社会実装に向けて、レーザー打音装置を搭載した車両の長距離 (～400 km) 自走や公道トンネル (奈良県、大阪府、静岡県) におけるメディア公開の屋外試験を理研、レーザー総研と共同で実施して必要性能・動作の実証を成功した。(朝日新聞、NHK 静岡等で報道) また、理研による表面計測技術、レーザー総研による高速レーザー計測と合わせて、平成 26 年度から実施してきた SIP 事業を平成 30 年度に完遂した。</li> <li>量子ビーム科学研究 (生命科学等) では、シミュレーション技術などを駆使して、転写の活発な遺伝子では、ゲノム DNA 配列の偏り (AAAA 配列が多い) が転写開始地点直後にあり、ヌクレオソームから乖離しやすいことを、酵母を用いて推測・実証し、遺伝子発現のしやすさがゲノム自体に刻まれていることを発見した。(Nucleic Acids Res. 誌, IF=11.6)</li> <li>統合効果を発揮した顕著な成果として、イオンビーム (TIARA) を利用して作製した <math>\alpha</math> 線治療薬 <math>^{211}\text{At}</math>-MABG に応答する遺伝子を RNA シーケンス解析により網羅的に解析し、がん治療効果の予測と向上に役立つ指標遺伝子 (バイオマーカー) を発見した。(Theranostics 誌, IF=8.5、平成 31 年 2 月プレス発表)</li> <li>さらに、放射線抵抗性細菌 <i>デイノコッカス・ラディオデュラン</i> の極めて強い DNA 修復能力の主因と推察されるタンパク質 (PprA) について放射光 X 線 (SPring-8 や KEK-PF) による構造解析と変異体の DNA 相互作用を解析し、タンパク質 PprA が、8 分子、約 40 nm を単位とする極めて特徴的ならせん構造を持つことを世界で初めて明らかにした。(FASEB Journal 誌, IF=5.6、平成 30 年 11 月プレス発</li> </ul> | <p>【評定の根拠】</p> <p>量子ビームを活用した継続的かつ系統的な研究展開や、理論等による基礎科学としての重要な発見等で優れた成果を創出し、著名論文で発表を行った。(Nature Physics, Adv. Func. Mat., Nature Communications, Nucleic Acids Res., Chemical Science, Phys. Rev. Lett. (6), Theranostics, 他)</p> <p>産学連携では、レーザー打音技術によるインフラ検査技術の実証試験、電子加速器による先端医療用デバイスの民間との共同開発など、成果の社会実装に努めた。放医研との連携においても、高強度レーザーによる量子メス実現に向けた重粒子線加速や、がんの内用療法に用いる <math>^{211}\text{At}</math>-MABG に応答する遺伝子の網羅的解析など、統合効果を示す成果を創出した。</p> <p>以上から、基礎科学や産学連携及び統合効果による医療応用など、幅広い分野で量子ビームによる経済・社会的インパクトが高い、顕著な成果を創出したと自己評価する。</p> |    |   |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  | <p>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>表)<br/>         この他、産学連携に繋がる顕著な成果として、モデル生物線虫にマイクロビーム (TIARA) を局部照射できる専用マイクロチップを開発。特許の共同出願先かつ実施許諾先の企業において実用化されて国内外 30 以上の研究機関・大学から製品を受注。(J. Neurosci. Methods 誌, IF=2.7、平成 30 年 5 月特許出願、平成 30 年 6 月プレス発表)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>量子ビーム科学研究 (物質・材料科学等) では、<u>電子線を用いて窒素-空孔 (NV) センターを高濃度に含有するダイヤモンドを作製し、共振器中でのスピン励起状態の数百ナノ秒の減衰によるマイクロ波の超放射を実証</u> (Nature Physics 誌, IF=22.7) するとともに、<u>軽イオンマイクロビーム (TIARA) などを活用して室温動作可能な高感度量子センシングデバイスへ応用が期待されるシリコンカーバイド (SiC) ダイオード中に単一光子源を作製し、逆方向電圧による発光強度の制御を実証した。</u> (ACS Photonics 誌, IF=6.9)</li> </ul> <p>また、<u>超新星爆発で放出されるニュートリノによって、自然界には存在しない<sup>98</sup>Tc が生成されることを理論計算によって予測し、素粒子物理の謎の解明に寄与</u> (Phys. Rev. Lett. 誌, IF=8.8、平成 30 年 9 月プレス発表、日経電子版掲載) するとともに、<u>軟 X 線自由電子レーザー-SACLA を使い、60 年の研究の歴史を持つ量子現象である「超蛍光」について従来の可視光領域より波長が一桁小さい極端紫外線 (EUV) 領域で初めて実現し、化学反応過程を実時間計測可能なポンプ・プローブ法への応用への可能性を拓いた。</u> (Phys. Rev. Lett. 誌, IF=8.8、平成 31 年 1 月プレス発表)</p> <p>このほか、産学連携に繋がる顕著な成果として、<u>放射光 X 線 (SPring-8 BL22XU) 及び量研が有する原子二体分布関数測定技術により、光触媒添加物 (マガディアイト) がマイクロ細孔構造を有すること、トルエンの光触媒酸化において不安定な生成物の安息香酸をこの細孔内に効率よく補足でき、安息香酸のみを抽出できることを発見した。</u> (Chem. Sci. 誌, inside front cover に採用, IF=9.1)</p> <p>また、<u>電子線を活用した微細加工技術により、細胞を個別に捕捉可能で医療分野での幅広い応用が期待される先端医療用デバイスを開発</u> (Appl. Phys. Lett. 誌, IF=3.5、平成 30 年 5 月プレス発表) し、<u>平成 30 年 5 月国際特許出願 (PCT/JP2018/019084) するとともに企業 2 社と秘密保持契約を締結して、実用化に向けた協議を進めた。さらに、この技術を応用した微量検体の分析性能を飛躍的に向上する超高集積マイクロ流路チップ開発について、平成 30 年 11 月より民間企業と有償共同研究を開始して、平成 31 年 3 月に共同で特許出願 (特願 2019-056376) した。</u></p> <p><u>統合効果に繋がる顕著な成果として、放医研に設置した二光子顕微鏡用レーザーを 5W まで高出力化し、メゾスコープへの入射条件を最適化することで、覚醒マウスの海馬 (従来の脳表から 0.8 mm の深さから約 1.1 mm の深さに向上) の撮像を可能にした。</u></p> <p>【評価軸②研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか】</p> | <p>締結及び産学共創ラボの設置、東北大金研との覚書及び国外高強度レーザー研究機関との協定の締結を実施。研究資金として Q-LEAP、PRISM、未来社会創造事業等の外部資金を確保。これをもとに、中核組織として、平成 31 年 4 月に量子センシング・情報材料連携研究グループと量子応用光学連携研究グループの立ち上げに至った。</p> <p>論文発表、特許等出願、外部資金獲得、施設共用については継続的に取り組んでおり、特に、外部資金獲得と特許等出願に進展があった。</p> <p>以上から、優れた研究開発マネジメントを行ったと自己評価する。</p> <p>【課題と対応】</p> <p>若手研究者の確保や人材育成、さらに人事の流動性など頭脳循環、成果のアピールの工夫に向けた取組を積極的に進める。</p> <p>平成 31 年 4 月に発足させる二つの連携研究グループについては、独自の強みを有する大学、研究機関や関連企業等との連携を強化するとともに、海外の大学、研究機関等ともネットワークを構築して、人材交流も含めた拠点の形成を目指す。</p> |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 光・量子技術を推進するため、量子機能材料研究と高強度レーザー研究の拠点化を進めた。具体的には、 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 中核組織として、平成 31 年 4 月の「量子センシング・情報材料連携研究グループ」と「量子応用光学連携研究グループ」の立ち上げと研究人材の集中投入の準備を進めた。</li> <li>➤ 外部連携の強化として、量研と東京工業大学との連携協力に係る包括協定、高崎研と東京工業大学工学院との覚書締結と東京工業大学内への産学協創ラボの設置、東北大学金属材料研究所（東北大金研）との連携協力覚書締結を行うとともに、海外トップレベル研究者との連携も含めた組織横断的な QST 国際リサーチイニシアティブ（IRI）：「固体量子バイオセンサ研究グループ」を主導するとともに量研が豪州 ARC Centre of Excellence for Nanoscale BioPhotonics (CNBP) のパートナー機関となる取決めの締結実現に貢献した。また、ロシア応用物理研究所（IAP）と「高強度レーザー及びそれを用いた粒子加速研究に関する覚書」を締結した。さらに、研究資金として光・量子飛躍フラッグシッププログラム（Q-LEAP）（「量子計測・センシング技術研究開発」のうち「固体量子センサの高度制御による革新的センサシステムの創出」）、官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）などの大型競争的資金を獲得するとともに、未来社会創造事業（レーザー駆動イオン加速技術の研究開発）を強力に推進した。</li> <li>➤ JST/研究戦略センター（CRDS）との連携強化により研究情報の積極的な収集などを行い、研究戦略策定に役立てた。</li> </ul> </li> <li>• 平成 30 年 12 月 1 日付で、量子ビーム科学研究部門（以下、「量子ビーム部門」という。）に、次世代放射光施設整備開発センターを設置し、本格的な施設整備の体制を構築した。また、次世代放射光施設ビームライン検討委員会を発足し、外部からの意見募集をするなど、国が整備する最先端ビームラインの検討を主導している。</li> <li>• 平成 30 年 11 月に第 2 回 QST 国際シンポジウムを大阪大学レーザー科学研究所（大阪大レーザー研）と共催し、251 名（うち外国人 39 名）を集め成功裏に終了した。また、平成 30 年 12 月に QST 高崎サイエンスフェスタ 2018 を高崎市と共催し、平成 29 年度より 51 名多い、延べ 590 名（うち外部 236 名、高校生 35 名）を集め、量研のプレゼンス向上に大きく貢献した。</li> <li>• 大型科研費の新規採択（基盤研究（A）3 件）、Q-LEAP（Flagship プロジェクト分担 3 件、基礎基盤研究代表 1 件、分担 1 件）、PRISM などの大型競争的資金を獲得するとともに、未来社会創造事業（量子メス実現を目指したイオン加速技術）、戦略的創造研究推進事業（さきがけ）3 件、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）（分担 2 件）、革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）（分担 1 件）などを通じて量子ビーム科学研究を強力に推進した。これらの取組により、量研発足初年度と比較して外部資金は約 1.5 倍に増加した。</li> <li>• 平成 29 年度補正予算案件である高崎研 AVF サイクロトロンメインコイルの更新を着実に進め、平成 31 年 3 月に終了し、外部利用に供することができるようになった。</li> <li>• 量子材料・物質科学研究や量子光学研究推進のため、日本陽電子科学会のもと高</li> </ul> |
|--|--|--|--|---|

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | <p>エネルギー加速器研究機構 (KEK) 等と連携して「大強度低速陽電子ビームによる表面・界面科学の新展開」を、また大阪大レーザー研と共同で「パワーレーザーインテグレーションによる新共創システムの構築」を企画、第 24 期学術の大型研究計画に関するマスタープラン「学術大型研究計画」の公募にそれぞれ申請した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>放医研との連携融合として、未来ラボ：「量子メス研究グループ」(平成 28 年度～) や「量子 MRI 研究グループ」(平成 29～30 年度) に参画するとともに、「量子細胞システム研究グループ」(平成 28～30 年度) を主導した。また、創成的研究：「インサート型 3<math>\gamma</math> Compton-PET の開発」(平成 28 年度～)、「安全安心・次世代臨床 MRI 造影剤実用化のための基盤技術創成と知財基盤構築」(平成 28 年度～) に参画するとともに、「放射線発がんの量子メカニズムの研究」(平成 28 年度～)、「生物・医療応用に革新をもたらす赤外領域での量子センシングに向けた発光センターの創製」(平成 29 年度～)、「量子ビーム微細加工・改質技術を駆使した細胞機能を解明・制御可能な先進バイオデバイスの開発」(平成 29 年度～)、「量子技術を活用した高 LET 放射線による突然変異誘発機構の解明」(平成 29 年度～) を主導した。さらに、拠点横断的研究開発である「融合促進研究 (TRT)」、「融合促進研究 (脳機能)」(平成 28 年度～) を協力して実施した。</li> <li>先端高分子機能性材料アライアンスでは、会員の知識向上と新規会員促進のため第 1 回材料アライアンスセミナーを開催し、マテリアルズインフォマティクスの最新の研究成果について外部講師による講演と討論を行った。また、会員企業を対象とした勉強会を実施し、産学との情報共有や連携強化を図った。これらの情報交換を通して得られたアイデアを基に科研費基盤 (A) の採択に至るなど新たな研究シーズが見出されるなどの相乗効果も生まれている。</li> <li>磁性・スピントロニクス科学研究をオールジャパンで発展させるために、「第 1 回 新たな磁性・スピントロニクス科学を拓く軟 X 線放射光に関する研究会」(平成 30 年 12 月 8 日、国内の軟 X 線、磁性、スピントロニクス関係の研究者 22 名、東京)、「第 2 回 新たな磁性・スピントロニクス科学を拓く軟 X 線放射光に関する研究会」(平成 31 年 2 月 3 日、国内の軟 X 線、磁性、スピントロニクス関係の研究者 31 名、東京) を開催し、当該分野への軟 X 線放射光の活用方法などについて討議を行った。</li> <li>IAEA 原子力地域協定 (RCA) やアジア原子力フォーラム (FNCA) を通じた国際協力、ドイツ重イオン研究所 (GSI) などの国際機関との連携協力協定に基づく研究協力を推進するとともに、ハイパワーレーザー開発に関しては、平成 30 年 4 月に関西研とロシア IAP との研究協力覚書を締結するとともに、既に締結済みのチェコ、ルーマニア、ドイツの各研究機関との連携協力を推進し、協力ネットワークを引き続き構築中。</li> </ul> <p><b>【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】</b><br/> &lt;内部マネジメント&gt;<br/> 1. 光・量子技術を推進する組織運営</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>光・量子技術を推進するため、中核組織として、平成 31 年 4 月に、所長直下の研究グループとして、高崎研において「量子センシング・情報材料連携研究グル</li> </ul> |
|--|--|--|--|---|

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | <p>ープ」を、関西研において「量子応用光学連携研究グループ」の立ち上げを行うとともに、この組織への研究人材の集中投入の準備を進めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外部連携の強化として、量研と東京工業大学との連携協力に係る包括協定の締結（平成 30 年 7 月）に貢献するとともに、高崎研と東京工業大学工学院との連携協力に係る覚書締結（平成 30 年 7 月）やその一環として東京工業大学内への産学協創ラボを設置した（平成 30 年 8 月）。また、QST 国際リサーチイニシアティブ (IRI) :「固体量子バイオセンサ研究グループ」を主導するとともに量研が豪州 CNBP のパートナー機関となる取決めの締結実現に貢献した。さらに、量子ビーム部門と東北大金研との量子材料・物質科学研究に関する連携協力についての覚書を締結した（平成 30 年 12 月）。この他、関西研とロシア IAP との間で、「高強度レーザー及びそれを用いた粒子加速に関する覚書」を締結した。</li> <li>平成 30 年 12 月 1 日付で、量子ビーム部門に、次世代放射光施設整備開発センターを設置し、本格的な施設整備の体制を構築した。また、次世代放射光施設ビームライン検討委員会を発足し、外部からの意見募集をするなど、国が整備する最先端ビームラインの検討を主導している。【再掲】</li> <li>研究資金として、Q-LEAP (Flagship プロジェクト分担 3 件、基礎基盤研究代表 1 件、分担 1 件)、PRISM などの大型競争的資金を獲得するとともに、未来社会創造事業（量子メス実現を目指したイオン加速技術）、戦略的創造研究推進事業（さきがけ）3 件、SIP（分担 2 件）、ImPACT（分担 1 件）などを通じて量子ビーム科学研究を強力に推進した。</li> <li>JST/ CRDS との連携強化により、平成 30 年 5 月に高崎研、8 月に関西研（木津地区）、（播磨地区）に CRDS メンバーが訪問し、研究者との意見交換や施設見学を実施した。また、平成 30 年 12 月に JST において、量子ビーム部門の若手研究者 8 名の研究セミナーを実施し、CRDS メンバーとの意見交換を実施し、研究戦略策定に役立てた。</li> <li>磁性・スピントロニクス科学研究をオールジャパンで発展させるために、「第 1 回 新たな磁性・スピントロニクス科学を拓く軟 X 線放射光に関する研究会」（平成 30 年 12 月 8 日、国内の軟 X 線、磁性、スピントロニクス関係の研究者 22 名、東京）、「第 2 回 新たな磁性・スピントロニクス科学を拓く軟 X 線放射光に関する研究会」（平成 31 年 2 月 3 日、国内の軟 X 線、磁性、スピントロニクス関係の研究者 31 名、東京）を開催し、当該分野への軟 X 線放射光の活用方法などについて討議を行った。【再掲】</li> </ul> <p>2. 成果最大化に資する組織運営</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「融合促進研究（脳機能）」において、放医研に設置した二光子顕微鏡用レーザーを 3W から 5W まで高出力化し、メゾスコープへの入射条件を最適化することで、覚醒マウスの海馬（従来の脳表から 0.8 mm の深さから約 1.1 mm の深さに向上）の撮像を可能にした。</li> <li>QST 未来ラボ「量子メス」や未来社会創造事業などの枠組みを活用して、PW 級の J-KAREN レーザーで、全増幅器を動作させた高エネルギー出力（～10 J）において、世界で初めて 12 桁の高コントラスト比を実証することによりイオン加速研究などの発展に大きく寄与するとともに、量子メスインジェクター用粒子加速の</li> </ul> |
|--|--|--|--|---|



|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>実証に向け、マルチパス増幅や直交偏光波 (XPW) 技術を導入した繰り返し 100 Hz のフロントエンドシステムなどを開発することにより、放医研との統合効果を表す成果を着実に創出した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 未来ラボ (3 件/量研全体 6 件): 「EUV 超微細化技術研究グループ」、 「先端量子機能材料研究グループ」、 「量子細胞システム研究グループ」、 創成的研究 (11 件/量研 21 件): 「新奇スピントロニクス材料創製に向けた放射光・陽電子分光技術の高度化と融合研究」、 「重粒子線がん治療への応用を目指すレーザー駆動粒子線加速に関する研究」、 「生物・医療応用に革新をもたらす赤外領域での量子センシングに向けた発光センターの創製」 など、 萌芽的研究 (11 件/量研全体 24 件): 「酸化グラフェンを用いたイオンセンサーの開発」、 「窒化ガリウム半導体中ネオジムの近赤外発光を利用した室温での量子センシング」 など、 萌芽的で挑戦的な次世代研究シーズ発掘を目標として研究開発を推進した。 また、 QST 国際リサーチイニシアティブ (IRI) (1 件/量研全体 2 件): 「固体量子バイオセンサ研究グループ」 を主導するとともに、 量研が豪州 CNBP のパートナー機関となる取決めの締結実現に貢献した (平成 30 年 11 月)。</li> <li>• 平成 29 年度は不定期開催であった拠点横断的な領域会議を定期的に開催することにより部長・リーダークラスで情報交換・共有をさらに強化し、 量研や量子ビーム部門の研究方針を踏まえた目標や課題の抽出を行い、 課題に対しては早期対処に努めるとともに、 成果最大化に向けて機構内外・産学官との連携、 人材・資金確保、 成果発信・普及などに係る方策を検討し、 組織的に対応するなどの取組を進めた。</li> </ul> <p>3. 量子ビームプラットフォームを支える施設運営</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 平成 29 年度補正予算案件である高崎研 AVF サイクロトロンメインコイル更新を着実に進め、平成 31 年 3 月に終了し、外部利用に供することができるようになった。【再掲】</li> <li>• RI 法改正によりコバルト 60 ガンマ線照射施設に求められるセキュリティ対策を安全確保に留意しながら着実に進めるとともに、複数の作業工程を同時に実施するなどの工夫により 2 週間という短い施設停止期間のみの対応で、施設利用に供することができた。</li> <li>• 平成 28 年 6 月の SPring-8 専用施設評価委員会中間評価コメントを踏まえて、量子ビーム部門が推進する「磁性・スピントロニクス研究」や「水素利用先進材料」を柱とした研究開発を量研ビームラインの推進研究と位置付けるとともに、メスbauer分光装置などの各種装置の高度化等を着実に実施した実績に基づき、再中間評価 (平成 30 年 11 月) で各種項目において高い評価を得てビームライン運用の継続が認められた。</li> <li>• 量子材料・物質科学研究や量子光学研究推進のため、日本陽電子科学会のもと KEK 等と連携して「大強度低速陽電子ビームによる表面・界面科学の新展開」を、また大阪大レーザー研と共同で「パワーレーザーインテグレーションによる新共創システムの構築」を企画、第 24 期学術の大型研究計画に関するマスタープラン「学術大型研究計画」の公募にそれぞれ申請した。【再掲】</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>&lt;外部連携・成果普及&gt;</p> <p>1. 産業界連携の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電子線を活用した微細加工技術により、細胞を個別に捕捉可能で医療分野での幅広い応用が期待される先端医療用デバイスを開発 (Appl. Phys. Lett. 誌, IF=3.5、平成 30 年 5 月プレス発表) し、平成 30 年 5 月国際特許出願 (PCT/JP2018/019084) するとともに企業 2 社と秘密保持契約を締結して、実用化に向けた協議を進めた。さらに、この技術を応用した微量検体の分析性能を飛躍的に向上する超高集積マイクロ流路チップ開発について、平成 30 年 11 月より民間企業と有償共同研究を開始して、平成 31 年 3 月に共同で特許出願 (特願 2019-056376) した。【再掲】</li> <li>モデル生物線虫にマイクロビーム (TIARA) を局部照射できる専用マイクロチップを開発。特許の共同出願先かつ実施許諾先の企業において実用化されて国内外 30 以上の研究機関・大学から製品を受注。(J. Neurosci. Methods 誌, IF=2.7、平成 30 年 5 月特許出願、平成 30 年 6 月プレス発表) 【再掲】</li> <li>レーザー打音によるインフラ検査技術の社会実装に向けて、レーザー打音装置を搭載した車両の長距離 (~400 km) 自走や公道トンネル (奈良県、大阪府、静岡県) におけるメディア公開の屋外試験を理研、レーザー総研と共同で実施して必要性能・動作の実証を成功した。(朝日新聞、NHK 静岡等で報道) また、理研による表面計測技術、レーザー総研による高速レーザー計測と合わせて、平成 26 年度から実施してきた SIP 事業を平成 30 年度に完遂した。【再掲】</li> <li>先端高分子機能性材料アライアンスでは、会員の知識向上と新規会員促進のため第 1 回材料アライアンスセミナーを開催し、マテリアルズインフォマティクスの最新の研究成果について外部講師による講演と討論を行った。また、会員企業を対象とした勉強会を実施し、産学との情報共有や連携強化を図った。これらの情報交換を通して得られたアイデアを基に科研費基盤 (A) の採択に至るなど新たな研究シーズが見出されるなどの相乗効果も生まれている。【再掲】</li> <li>平成 30 年 5 月に、JST 新技術説明会を企画・JST と共催し、8 件のシーズを紹介するとともに、複数企業との技術相談、施設見学などを経て、量子ビーム施設の共用などに繋げた。</li> <li>民間との共同研究 : 39 件、受入れ金額 (合計) : 21,690 千円</li> </ul> <p>2. 大学・研究機関等との共同研究・人材の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>93 件の大学との共同研究、55 件の国立研究開発法人等との研究協力を実施した。</li> <li>大学・大学院との 10 件の連携大学院協定に基づき量子ビーム科学に係る講義・教育を実施するとともに、連携大学院生として 17 名、大学院課程研究員として 2 名、リサーチアシスタントとして 13 名、実習生として 70 名、夏期実習生として 11 名の学生を受け入れて、研究開発に係る実習等を通じて、次世代を担う人材育成に貢献した。</li> </ul> <p>3. 国際協力</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IAEA/RCA や技術会合、また、FNCA (バイオ肥料プロジェクトと電子加速器利用プロジェクト) が統合され平成 30 年 4 月から開始した農業、環境、医療応用のため</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>の放射線加工と高分子改質プロジェクト、放射線育種プロジェクト)を通じた国際協力、及びドイツ GSI の研究協力などを積極的に推進した。また、ハイパワーレーザー開発に関しては、平成 30 年 4 月に IAP との研究協力覚書を締結するとともに、既に締結済みのチェコ、ルーマニア、ドイツ研究機関との連携協力を推進し、協力ネットワークを引き続き構築中。</p> <p>4. QST の量子ビーム科学の認知度向上に係る取組</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>レーザー科学研究分野における量研のイニシアティブを示すために、平成 30 年 11 月に第 2 回 QST 国際シンポジウム「高強度レーザーが切り拓く新たな光・量子科学技術」を大阪大レーザー研と共催（奈良市）し、251 名（うち外国人 39 名）を集め成功裏に終了した。</li> <li>平成 30 年 12 月に QST 高崎サイエンスフェスタ 2018 を高崎市と共催し、平成 29 年度より 51 名多い、延べ 590 名（うち外部 236 名、高校生 35 名）を集め、量子ビーム科学研究成果の幅広い発信と、地域、産業界、学界等の参加者との密接な情報・意見交換を実施した。</li> <li>各種学会・研究会等において、94 件の国内招待講演、65 件の国際招待講演（うち 37 件が海外で講演を実施）を通じて、量子ビーム科学研究及び量研の認知度向上に貢献した。</li> <li>QST 高崎サイエンスフェスタ 2018 の他、光・量子ビーム科学合同シンポジウム 2018（大阪大レーザー研と共催、来場者数：約 170 名）、QST 放射光科学シンポジウム 2019（文部科学省ナノテクノロジープラットフォームと共催、来場者数：約 40 名）、他 2 件を主催したほか、高崎地区、木津地区において一般の方も参加可能な量子ビーム科学研究紹介セミナー 26 件を実施した。また、第 8 回 CSJ 化学フェスタ 2018 での R&amp;D 展示を開催するとともに、さらに学会・地域などが開催する各種イベント 16 件に出展し、研究成果を幅広く発信して社会に橋渡しする取組を実施するとともに、多数の産官学、地元の視察・見学にも積極的に対応して量子ビーム科学研究の認知度向上に貢献した。</li> <li>きつづ光科学館ふおとんを活用した成果普及に関しては、特に木津地区の研究者がイベント等に積極的に参加し、催し物の拡充を図った。また、空調機更新に伴う休館期間（1～3 月）中においても、多目的ホールを利用して工作教室を中心としたミニふおとんを実施して入館者数の着実な増加（前年度比：10%増）を実現した。</li> </ul> <p>【モニタリング指標：優れたテーマ設定がなされた課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>世界トップクラスの高強度レーザーの開発</li> <li><math>\alpha</math> 線放出核種を用いた標的アイソトープ治療の開発</li> <li>創薬応用等に向けた大型生体高分子構造・機能解析技術の確立</li> <li>DNA 収納状態変化時の中間体構造の解明</li> <li>ダイヤモンド中の NV センター等の量子ドットを活用した量子情報、量子計測・センシングへの応用</li> <li>広視野二光子顕微鏡用光源の開発</li> <li>最先端の放射光その場観察技術の開発</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
|  |   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>生体内環境を再現した機能性培養基材の開発</li> </ul> <p>【モニタリング指標：優れた成果を創出した課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PW クラスレーザーパルスのコントラスト比をシングルショットで実測する課題</li> <li>数百 MeV の陽子発生が可能な衝撃波加速のメカニズムを解明する課題</li> <li>レーザー打音によるインフラ検査技術の社会実装という課題</li> <li>遺伝子の発現制御メカニズムにおける DNA の物理化学的な特性の役割を、酵母ゲノムに着目してシミュレーション技術等を駆使して解明する課題</li> <li>がん治療効果の予測と向上に役立つ指標遺伝子を探索する課題</li> <li>放射光を活用して放射性抵抗性細菌の DNA 修復タンパク質を特定する課題</li> <li>モデル生物へのマイクロビーム局部照射に適した専用マイクロチップを開発・実用化する課題</li> <li>電子線を駆使してダイヤモンド中に高濃度 NV センターを形成し、マイクロ波の超放射を実証する課題</li> <li>イオンビーム照射によりシリコンカーバイド (SiC) 中に単一光子源を形成し、電流・電圧駆動で発光制御する課題</li> <li>軟 X 線自由電子レーザーを用いて世界最短波長の超蛍光を観測する課題</li> <li>覚醒マウスの海馬を撮像するため広視野二光子顕微鏡用レーザーを高出力化する課題</li> <li>電子線微細加工技術により細胞を個別に捕捉できる先端医療用デバイスの開発とその実装化という課題</li> <li>化学反応の高選択性に寄与する添加鉍物のマイクロ細孔の役割を放射光により解明する課題</li> </ul> <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>論文数：250 (250) 報 【267 (267) 報】</li> <li>TOP10%論文数：9 報 【12 報】</li> <li>特許等出願数：36 【23】、登録数：13 【6】</li> </ul> <p>※【○】は平成 29 年度数値※ (○) は他の評価単位含む</p> <p>&lt;以下領域別&gt;</p> |  |
|  | <p>・最先端量子ビーム技術開発<br/>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</p> | <p>・最先端量子ビーム技術開発<br/>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</p> |  | <p>・最先端量子ビーム技術開発</p> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>タンデム加速器用高強度負クラスターイオン生成に向けて、タンデム加速器に高強度負クラスターイオン源を接続するためのビームラインの設計を完了して、設計に基づき製作に着手し、年度計画を達成した。</li> <li>J-KAREN レーザーの高強度化・高安定化に向けて、低ジッターの光パラメトリックチャープパルス増幅 (OPCPA) システムを開発した。また、当該システムの出力特性評価をすすめて、J-KAREN レーザーに導入した。</li> <li>PW 級の J-KAREN レーザーで、全増幅器を動作させた高エネルギー出力 (~10 J) において、世界で初めて 12 桁の高コントラスト比を実証した。イオン加速研究</li> </ul>  |  |

|  |  |   |  |   |  |
|--|--|---|--|---|--|
|  | <p>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>の MeV 級クラスターイオンビームの生成に向けてタンデム加速器に高強度負クラスターイオン源を接続するためのビームラインの設計を行い、製作に着手する。光量子科学研究施設（J-KAREN等）において高強度レーザーの高強度化・高安定化に向けて J-KAREN レーザーの高品質化を行うとともに、レーザーを安定に運用するための技術開発や 10Hz 繰り返し X 線レーザーの高出力化に向けた技術開発を行う。</p> |  | <p>などの発展に大きく寄与する成果。(Optics Letter 誌, IF=3.6) 【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>10 Hz 繰り返し X 線レーザーの高出力化に向けた技術開発、プリパルス成分の少ない増幅技術を導入した高繰り返しフロントエンドシステムの開発に成功した。</li> <li>レーザー打音によるインフラ検査技術の社会実装に向けて、レーザー打音装置を搭載した車両の長距離（～400 km）自走や公道トンネル（奈良県、大阪府、静岡県）におけるメディア公開の屋外試験を理研、レーザー総研と共同で実施して必要性能・動作の実証を成功した。（朝日新聞、NHK 静岡等で報道）また、理研による表面計測技術、レーザー総研による高速レーザー計測と合わせて、平成 26 年度から実施してきた SIP 事業を平成 30 年度に完遂した。【再掲】</li> </ul> <p>【評価軸①様々な分野の本質的な課題を解決すべく、経済・社会的インパクトが高い、革新に至る可能性のある先進的研究を実施し、優れた成果を生み出しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PW 級の J-KAREN レーザーで、全増幅器を動作させた高エネルギー出力（～10 J）において、世界で初めて 12 桁の高コントラスト比を実証した。イオン加速研究などの発展に大きく寄与する成果。(Optics Letter 誌, IF=3.6) 【再掲】</li> <li>大型計算機シミュレーションにより、<math>\mu\text{m}</math> サイズの水素クラスターに高強度レーザーを照射することで、300 MeV の陽子発生が可能な衝撃波加速のメカニズムを解明した。(Phys. Rev. Lett. 誌, IF=8.8、平成 31 年 1 月プレス発表)。【再掲】</li> <li>レーザー打音によるインフラ検査技術の社会実装に向けて、レーザー打音装置を搭載した車両の長距離（～400 km）自走や公道トンネル（奈良県、大阪府、静岡県）におけるメディア公開の屋外試験を理研、レーザー総研と共同で実施して必要性能・動作の実証を成功した。（朝日新聞、NHK 静岡等で報道）また、理研による表面計測技術、レーザー総研による高速レーザー計測と合わせて、平成 26 年度から実施してきた SIP 事業を平成 30 年度に完遂した。【再掲】</li> </ul> <p>【評価軸②研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究会議などを定期的に行うことにより、部長、リーダークラス間での情報共有を図ることにより、量研や量子ビーム部門内の研究方針を踏まえた目標の抽出、課題に対しては早期対処に努めた。</li> </ul> |  |
|--|--|---|--|---|--|

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 平成 29 年度補正予算案件である高崎研 AVF サイクロトロンメインコイル更新を着実に進め、平成 31 年 3 月に終了し、外部利用に供することができるようになった。【再掲】</li> <li>• RI 法改正によりコバルト 60 ガンマ線照射施設に求められるセキュリティ対策を安全確保に留意しながら着実に進めるとともに、複数の作業工程を同時に実施するなどの工夫により 2 週間という短い施設停止期間のみの対応で、施設利用に供することができた。【再掲】</li> <li>• 量子光学研究推進のため、大阪大レーザー研と共同で「パワーレーザーインテグレーションによる新共創システムの構築」を企画、第 24 期学術の大型研究計画に関するマスタープラン「学術大型研究計画」の公募に申請した。</li> <li>• JST/CRDS との連携強化の一環として、平成 30 年 5 月に高崎研、8 月に関西研（木津地区）に CRDS メンバーが訪問し、研究者との意見交換や施設見学を実施し、研究戦略策定に役立てた。</li> <li>• ハイパワーレーザー開発に関しては、平成 30 年 4 月にロシア IAP との研究協力覚書を締結し、既に締結済みのチェコ、ルーマニア、ドイツ研究機関との連携協力を推進し、協力ネットワークを引き続き構築中。</li> <li>• レーザー科学研究分野における量研のイニシアティブを示すために、平成 30 年 11 月に第 2 回 QST 国際シンポジウム「高強度レーザーが切り拓く新たな光・量子科学技術」を大阪大レーザー研と共催し、251 名（うち外国人 39 名）を集め成功裏に終了した。【再掲】</li> <li>• 産官学連携として、14 件の大学との共同研究、8 件の国立研究開発法人等との共同研究、4 件の民間企業との共同研究を件実施した。</li> </ul> <p>【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 平成 29 年度補正予算案件である高崎研 AVF サイクロトロンメインコイルの更新を着実に進め、平成 31 年 3 月に終了し、外部利用に供することができるようになった。【再掲】</li> <li>• RI 法改正によりコバルト 60 ガンマ線照射施設に求められるセキュリティ対策を安全確保に留意しながら着実に進めるとともに、複数の作業工程を同時に実施するなどの工夫により 2 週間という短い施設停止期間のみの対応で、施設利用に供することができた。【再掲】</li> <li>• 量子光学研究推進のため、大阪大レーザー研と共同で「パワーレーザーインテグレーションによる新共創システムの構築」を企画、第 24 期学術の大型研究計画に関するマスタープラン「学術大型研究計画」の公募に申請した。【再掲】</li> <li>• ハイパワーレーザー開発に関しては、平成 30 年 4 月にロシア IAP との研究協力覚書を締結し、既に締結済みのチェコ、ルーマニア、ドイツ研究機関との連携協力を推進し、協力ネットワークを引き続き構築中。【再掲】</li> <li>• レーザー科学研究分野における量研のイニシアティブを示すために、平成 30 年 11 月に第 2 回 QST 国際シンポジウム「高強度レーザーが切り拓く新たな光・量子科学技術」を大阪大レーザー研と共催し、251 名（うち外国人 39 名）を集め成功裏に終了した。【再掲】</li> <li>• レーザー打音によるインフラ検査技術の社会実装に向けて、レーザー打音装置を</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>搭載した車両の長距離（～400 km）自走や公道トンネル（奈良県、大阪府、静岡県）におけるメディア公開の屋外試験を理研、レーザー総研と共同で実施して必要性能・動作の実証を成功した。（朝日新聞、NHK 静岡等で報道）また、理研による表面計測技術、レーザー総研による高速レーザー計測と合わせて、平成 26 年度から実施してきた SIP 事業を平成 30 年度に完遂した。【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「イオンマイクロビームイメージング技術の高機能化（群馬大学）、レーザー誘起弾性波を用いた道路橋床板の非破壊検査に関する研究（京都大学）」など 14 件の大学との共同研究、「分子動力学シミュレーションを用いたフェムト秒レーザーアブレーションに関する研究（核融合科学研究所）」など 8 件の国研機関などとの共同研究、4 件の民間企業との共同研究を実施した。</li> <li>研究資金として、SIP（分担 1 件）などの大型競争的資金を活用して量子ビーム科学研究を強力に推進した。</li> <li>各種学会や研究会等において、13 件の国内招待講演、5 件の国際招待講演（うち 4 件が海外で講演を実施）を通じて、量子ビーム科学研究及び量研の認知度向上に貢献した。</li> <li>QST 高崎サイエンスフェスタ 2018、光・量子ビーム科学合同シンポジウム 2018 の開催、高崎地区、木津地区において一般の方も参加可能なセミナーの開催、さらに学会・地域などが開催する各種イベントへの出展・参加を通じて、研究成果を幅広く発信して社会に橋渡しする取組を実施するとともに、多数の産官学、地元の視察・見学にも積極的に対応して量子ビーム科学研究の認知度向上に貢献した。</li> <li>連携大学院生として 1 名、大学院課程研究員として 1 名、夏期実習生として 6 名の学生を受け入れて、研究開発に係る実習などを通じて次世代を担う人材育成に貢献した。</li> <li>パワーレーザーコミュニティの国際化に貢献するため、関西研とロシア IAP との間で「高強度レーザー及びそれを用いた粒子加速研究に関する覚書」を平成 30 年 4 月に締結した。</li> <li>大学、国研、民間企業が参画する連携重点研究制度の枠組みを活用し、クラスタービーム技術やイオンマイクロビーム分析技術について、基礎から応用まで幅広い社会ニーズを捉えたビーム技術開発を実施した。</li> </ul> <p>【モニタリング指標：優れたテーマ設定がなされた課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>世界初の高強度 MeV 級クラスターイオンビームの生成</li> <li>世界トップクラスの高強度レーザーの開発【再掲】</li> </ul> <p>【モニタリング指標：優れた成果を創出した課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PW クラスレーザーパルスのコントラスト比をシングルショットで実測する課題【再掲】</li> <li>レーザー打音によるインフラ検査技術の社会実装という課題【再掲】</li> </ul> <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> |
|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>論文数：16 (16) 報【33 報】</li> <li>TOP10%論文数：0 報【0 報】</li> <li>特許等出願数：2【7】、登録数：0【1】</li> </ul> <p>※【○】は平成 29 年度数値※ (○) は他の評価単位含む</p>   |  |
|  | <p>・量子ビーム科学研究 (生命科学等)</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の製造・導入技術を開発する。また、創薬応用に向けて大型生体高分子の立体構造等の解析技術を開発するとともに、放射線の生物作用機構解明のために細胞集団の放射線ストレス応答等の解析技術を確認する。さらに、有用生物資源の創出や農林水産業の強化に寄与するため、植物等において量子ビームにより特定の変異を高頻度に誘発する因子を解明するための手法開発や植物 RI イメージングによる解析・評価手法の体系化を行う。</p> | <p>・量子ビーム科学研究 (生命科学等)</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、<math>\alpha</math> 線放出核種 [<math>^{211}\text{At}</math>] 標識低分子化合物のがん細胞指向性の評価等を行う。また、創薬・医療応用に向けて、大型タンパク質等の構造・機能解析のために、中性子解析やシミュレーション技術による構造・ダイナミクスの解析等を行う。非侵襲生体センシングのための小型・波長可変中赤外レーザーの高輝度化を行う。放射線の生物作用機構解明のため、集束マイクロビーム照射試料調製技術や放射線照射によって生じた DNA 2 本鎖切断末端分析法を開発する。さらに、有用生物資源の創出等に向け、イオンビーム突然変異の特徴をゲノム解析技術を用いて分析するとともに、根を土壌から分離可能な根箱装置を開発し植物用 RI イメージ</p> |  | <p>・量子ビーム科学研究 (生命科学等)</p> <p><b>【実績】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>標的アイソトープ治療を目指し、様々ながんで高発現している LAT1 トランスポーターを標的とするアミノ酸誘導体に <math>\alpha</math> 線放出核種 [<math>^{211}\text{At}</math>] を標識し、血漿中で安定であること、卵巣がん細胞へ結合することを見出すなど、年度計画を達成した。また、加速器中性子による新 RI 製造法を適用することにより、加速器 1 台で製造される [<math>^{99}\text{Mo}</math>] から分離した [<math>^{99\text{m}}\text{Tc}</math>] は国内需要の最大約 50% を供給可能であることなどを検証した。</li> <li>統合効果を発揮した顕著な成果として、イオンビーム (TIARA) を利用して作製した <math>\alpha</math> 線治療薬 <math>^{211}\text{At}</math>-MABG に応答する遺伝子を RNA シーケンス解析により網羅的に解析し、がん治療効果の予測と向上に役立つ指標遺伝子 (バイオマーカー) を発見した。(Theranostics 誌, IF=8.5、平成 31 年 2 月プレス発表) <b>【再掲】</b></li> <li>創薬応用に向けて、大型タンパク質などの構造・機能解析のための要素技術開発を行い、心筋収縮を調節するタンパク質であるトロポニンについて、変異導入による細いフィラメントの構造変化が、変異体による機能異常の原因となることを明らかにした。</li> <li>放射線抵抗性細菌 <i>Deinococcus radiodurans</i> の極めて強い DNA 修復能力の主因と推察されるタンパク質 (PprA) について放射光 X 線 (SPring-8, KEK-PF) による構造解析と変異体の DNA 相互作用を解析し、タンパク質 PprA が、8 分子、約 40nm を単位とする極めて特徴的ならせん構造を持つことを世界で初めて明らかにした。(FASEB Journal 誌, IF=5.6、平成 30 年 11 月プレス発表) <b>【再掲】</b></li> <li>シミュレーション技術などを駆使して、転写の活発な遺伝子では、ゲノム DNA 配列の偏り (AAAA 配列が多い) が転写開始地点直後にあり、ヌクレオソームから乖離しやすいことを、酵母を用いて推測・実証し、遺伝子発現のしやすさがゲノム自体に刻まれていることを発見した。(Nucleic Acids Res. 誌, IF=11.6) <b>【再掲】</b></li> <li>非侵襲生体センシングのための小型・波長可変中赤外レーザー開発において、波長 9 <math>\mu\text{m}</math> での発振条件を決定し、それに向けた発振器の設計、製作を完了し、年度計画を達成した。</li> <li>放射線の生物作用機構解明のための照射技術開発において、線虫を乾燥させることなく長時間保定できるマイクロビーム照射専用マイクロチップを開発するとともに、共同開発先とのタイアップにより、当該技術の特許出願し、実用化に成功した。また、放射線誘発 DNA 二本鎖切断を両端にもつ DNA 断片のみを分取する方法を確認した。</li> <li>放射線で起こる孤立損傷の突然変異誘発率は、近傍のクラスター損傷の存在によって有意に上昇することを示し、クラスター損傷が変異誘発に及ぼす間接的な影響を世界で初めて明らかにした。(Mutation Research 誌, IF=3.4) また、ハロゲ</li> </ul> |  |



|  |  |                   |  |  |  |
|--|--|-------------------|--|--|--|
|  |  | <p>ング技術に応用する。</p> |  | <p>ン（臭素）原子により塩基の電子が吸引され、不對電子生成を経た DNA 分子損傷の様態を大きく変えていることを SPring-8 (BL23SU) を用いて明らかにし、がん治療のための放射線増感剤設計に寄与すると期待。(Appl. Phys. Lett. 誌, IF=3.5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>有用生物資源の創出等に向け、イオンビーム変異誘発植物の網羅的なゲノム解析を進めイオンビームで誘発される変異の特徴を明らかにし、年度計画を達成した。また、イオンビーム (TIARA) を利用して、DNA ポリメラーゼと熱ショックタンパク質 (HSP90) との相互作用が植物の DNA 損傷の克服に重要であることを発見し、分子レベルでの制御メカニズムを解明 (Plant Signaling and Behavior 誌, IF=1.5) するなど顕著な成果を挙げた。さらに、根箱装置を活用した根圏イメージング手法を考案し、根から放出される分泌物の撮像に成功した。</li> </ul>   |  |
|  |  |                   |  | <p>【評価軸①様々な分野の本質的な課題を解決すべく、経済・社会的インパクトが高い、革新に至る可能性のある先進的研究を実施し、優れた成果を生み出しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>シミュレーション技術などを駆使して、転写の活発な遺伝子では、ゲノム DNA 配列の偏り (AAAA 配列が多い) が転写開始地点直後にあり、ヌクレオソームから乖離しやすいことを、酵母を用いて推測・実証し、遺伝子発現のしやすさがゲノム自体に刻まれていることを発見した。(Nucleic Acids Res. 誌, IF=11.6) 【再掲】</li> <li>統合効果を発揮した顕著な成果として、イオンビーム (TIARA) を利用して作製した <math>\alpha</math> 線治療薬 <math>^{211}\text{At}</math>-MABG に応答する遺伝子を RNA シーケンス解析により網羅的に解析し、がん治療効果の予測と向上に役立つ指標遺伝子 (バイオマーカー) を発見した。(Theranostics 誌, IF=8.5、平成 31 年 2 月プレス発表) 【再掲】</li> <li>放射線抵抗性細菌 <i>Deinococcus radiodurans</i> の極めて強い DNA 修復能力の主因と推察されるタンパク質 (PprA) について放射光 X 線 (SPring-8 や KEK-PF) による構造解析と変異体の DNA 相互作用を解析し、タンパク質 PprA が、8 分子、約 40 nm を単位とする極めて特徴的ならせん構造を持つことを世界で初めて明らかにした。(FASEB Journal 誌, IF=5.6、平成 30 年 11 月プレス発表) 【再掲】</li> <li>産学連携に繋がる顕著な成果として、モデル生物線虫にマイクロビーム (TIARA) を局部照射できる専用マイクロチップを開発。特許の共同出願先かつ実施許諾先の企業において実用化されて国内外 30 以上の研究機関・大学から製品を受注。(J. Neurosci. Methods 誌, IF=2.7、平成 30 年 5 月特許出願、平成 30 年 6 月プレス発表) 【再掲】</li> </ul> <p>【評価軸②研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>領域会議を開催して東海地区、高崎地区、木津地区に跨る情報交換・共有を部長・リーダークラスで強化した結果、各グループで先進的研究を推進し、多くのグループが前年度を上回る主体的な成果を挙げることができた。</li> <li>量研として新たに「量子生命科学領域」を立ち上げるため、量子ビーム部門内で研究の方向性や組織形成に関わる数多くの議論を重ね、当該研究領域の約半数を</li> </ul> |  |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>「量子生命科学領域」に移行させることで、量研全体の研究体制づくりに貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「融合促進研究 (TRT)」に中核となって参画し、MABG 治療に対して特異的に応答するがん細胞の遺伝子を発見する研究成果 (Theranostics 誌, IF=8.6、平成 31 年 2 月プレス発表) を創出するとともに、コンプトンカメラを用いた <math>^{211}\text{At}</math> イメージングに関する 2 件の論文成果を発表した。</li> <li>平成 30 年 12 月に JST において、量子ビーム部門の若手研究者 1 名の研究セミナーを実施し、CRDS メンバーとの意見交換を実施した。</li> <li>国際協力として、FNCA の枠組みやドイツ GSI との研究協力協定に基づく協力に参画するとともに、平成 30 年 10 月に高崎研とバングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 食料放射線生物学研究所、信州大学繊維学部との間で覚書を締結した。</li> <li>産官学連携として、37 件の大学との共同研究、17 件の国立研究開発法人等との共同研究、7 件の民間企業との共同研究、さらに 1 件の連携大学院制度による研究指導を実施した。</li> </ul> <p><b>【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>統合効果として、「融合促進研究 (TRT)」に中核となって参画し、MABG 治療に対して特異的に応答するがん細胞の遺伝子を発見する研究成果 (Theranostics 誌, IF=8.6、平成 31 年 2 月プレス発表) を創出するとともに、コンプトンカメラを用いた <math>^{211}\text{At}</math> イメージングに関する 2 件 (Nucl. Instrum. Method. Phys. Res. A 誌, IF=1.3、Appl. Radiat. Isot. 誌, IF=1.1) の論文成果を発表した。</li> <li>QST 未来ラボ (研究代表課題 1 件:「量子システム細胞科学 (平成 28 年度~)」、戦略的理事長ファンド (創成的研究 2 件:「放射線発がんの量子メカニズムの研究 (平成 28 年度~)」、「量子技術を活用した高 LET 放射線による突然変異誘発機構の解明 (平成 29 年度~)」) などを通じて部門間連携の促進に貢献した。</li> <li>「標的アイソトープ治療用 PET イメージング剤の研究: <math>^{64}\text{Cu}</math>、<math>^{76}\text{Br}</math> (群馬大学)、イオンビーム照射で競合能力や環境耐性を改変した農業産業微生物の作出と突然変異解明 (東京農工大学)」など 37 件の大学との共同研究、「イネいもち病発生過程における栄養動態の RI イメージング技術による画像化 (農研機構)、植物研究用 <math>\beta</math> 放出核種ライブイメージング装置の開発 (原子力機構)」など 17 件の国立研究開発法人等との研究協力、7 件の民間企業との共同研究を実施した。</li> <li>研究資金として、戦略的創造研究推進事業 (さきがけ) 1 件、SIP (分担 1 件) などの大型競争的資金を活用して量子ビーム科学研究を強力に推進した。</li> <li>各種学会や研究会等における 23 件の国内招待講演、13 件の国際招待講演 (うち 6 件が海外で講演を実施) を通じて、量子ビーム科学研究及び量研の認知度向上に貢献した。</li> <li>優れた成果を積極的にプレス発表するとともに、QST 高崎サイエンスフェスタ 2018、光・量子ビーム科学合同シンポジウム 2018 の開催、高崎地区、木津地区において一般の方も参加可能なセミナーの開催、さらに学会・地域などが開催する各種イベントへの出展・参加を通じて、研究成果を幅広く発信して社会に橋渡しする取組を実施した。</li> <li>群馬大学大学院、茨城大学大学院、同志社大学大学院などとの 5 件の連携大学院</li> </ul> |
|--|--|--|--|--|

|                              |                              |  |  |  |  |
|------------------------------|------------------------------|--|--|--|--|
|                              |                              |  |  | <p>協定に基づき量子ビーム科学に係る講義・教育を実施するとともに、連携大学院生として7名、リサーチアシスタントとして5名、実習生として18名、夏期実習生として1名の学生を受け入れて、研究開発に係る実習などを通じて、次世代を担う人材育成に貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IAEA や FNCA を通じた国際協力、またドイツ GSI との二国間協定に基づく協力に参画した。平成 30 年 10 月にバングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 食料放射線生物学研究所、信州大学繊維学部、高崎研との間で「イオンビーム及び分子解析を用いた突然変異育種分野における相互の協力を促進することを目的とした覚書」を締結し、この枠組みを活かして 2019 年 SATREPS 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラムに応募した。</li> <li>ボトムアップの研究提案を積極的に採用する仕組みのプロジェクト制度を積極的に推進し、プロジェクトレビュー会議による審査を経て8プロジェクトを継続・推進した。(但し、量子生命科学領域に設立・移籍に伴い3プロジェクトを廃止。)</li> </ul> <p>【モニタリング指標：優れたテーマ設定がなされた課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>α線放出核種を用いた標的アイソトープ治療の開発</li> <li>創薬応用に向けた大型生体高分子構造・機能解析技術の確立【再掲】</li> <li>DNA 収納状態変化時の中間体構造の解明【再掲】</li> <li>非侵襲生体センシングのための小型・波長可変中赤外レーザー開発</li> <li>網羅的なゲノム解析に基づいたイオンビーム変異誘発変異の特徴の解明</li> <li>植物用 RI イメージング技術における根圏イメージング手法の開発</li> </ul> <p>【モニタリング指標：優れた成果を創出した課題の存在】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>遺伝子の発現制御メカニズムにおける DNA の物理化学的な特性の役割を、酵母ゲノムに着目してシミュレーション技術等を駆使して解明する課題【再掲】</li> <li>がん治療効果の予測と向上に役立つ指標遺伝子を探索する課題【再掲】</li> <li>放射光を活用して放射性抵抗性細菌の DNA 修復タンパク質を特定する課題【再掲】</li> <li>モデル生物へのマイクロビーム局部照射に適した専用マイクロチップを開発・実用化する課題【再掲】</li> </ul> <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>論文数：54 (54) 報【63 報】</li> <li>TOP10%論文数：1 報【2 報】</li> <li>特許等出願数：16【9】、登録数：2【0】</li> </ul> <p>※【○】は平成 29 年度数値※ (○) は他の評価単位含む</p> |  |
| <p>・量子ビーム科学研究 (物質・材料科学等)</p> | <p>・量子ビーム科学研究 (物質・材料科学等)</p> |  |  | <p>・量子ビーム科学研究 (物質・材料科学等)</p> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>次世代電池の実現に向けて、新規モノマーのスチリルイミダゾールを合成し、グ</li> </ul>  |  |

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  | <p>荷電粒子・RI 等を利用した先端機能材料創製技術や革新的電子デバイスを実現するスピン情報制御・計測技術等を創出する。高強度レーザー駆動によるイオン加速や電子加速等の研究を推進する。また、レーザー及びレーザー駆動の量子ビームによる物質制御や計測技術の開発、産業利用に向けた物質検知、微量核種分析、元素分離技術等の高度化を行う。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。これらの実施に当た</p> | <p>荷電粒子・RI 等を利用して、グラフト重合技術を開発し、次世代電池の実現に向け新規基材電解質膜からなるセルを製作するとともに、白金相当の高活性窒素含有炭素触媒の創製技術を開発する。革新的省エネルギー電子デバイスの実現を目指し、単一フォトン源の発光制御技術の開発やスピン偏極ポジトロニウム分光技術の実証試験を進める。レーザーコンプトンガンマ線発生技術の高度化に必要な光陰極電子銃について、従来よりも大幅に電流量を増加させる。また、J-KAREN レーザー等を用いたイオン加速、電子加速では、発生する粒子ビームの性能向上のためのターゲット開発を進める。X線レーザーによる高耐力EUV光学素子の評価を進めるとともに、強レーザー励起電子ダイナミクス計測のための液体ターゲット開発を進める。拠点横断的な融合研究では、レーザー顕微鏡用光源の高出力化を行う。また、次世代材料等の開発への寄</p> |  | <p>ラフト重合した電解質膜の作製に目途を付けるとともに、電池セル作製法を最適化し出力特性の向上に結びつけた。さらに、アンモニア雰囲気中の電子線照射によって、白金相当の高触媒活性な炭素微細構造を形成する技術を開発し、年度計画を達成した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 先端高分子機能性材料アライアンスでは、マテリアルズインフォマティクスによる高分子機能材料の探索・設計に不可欠な重合データを効率的に得る装置を開発し、特許出願した。(平成31年2月に2件の特許出願：特願2019-019684、特願2019-019705) さらに、電子加速器、ガンマ線照射施設を活用して得たグラフト重合のデータから、機械学習を用いることで、膜物性パラメータと機能性である導電率との相関関係を確認した。</li> <li>• 単一フォトン源形成技術の高度化では、ダイヤモンド中の単一フォトン源であるNV センターの形成効率を高温下電子線照射で向上させるとともに、炭化ケイ素中の単一光子源の電流による発光制御に成功。また、電子加速器を用いてNV センターを高濃度に含有するダイヤモンドを作製し、共振器中でのスピン励起状態の数百ナノ秒の減衰によるマイクロ波の超放射を実証した。(Nature Physics 誌, IF=22.7) また、TIARAの軽イオンマイクロビームなどを利用して、室温動作可能な高感度量子センシングデバイスへ応用が期待されるSiCダイオード中に単一光子源を作製し、逆方向電圧による発光強度の制御を実証した。(ACS Photonics 誌, IF=6.9)</li> <li>• スピン偏極ポジトロニウム分光技術の高度化を進め、磁性固体表面のスピン偏極電子状態密度の観測に成功し、年度計画を達成した。</li> <li>• レーザーコンプトンガンマ線(LCSガンマ線)発生技術の高度化に必要な光陰極電子銃について要素技術の開発を進め、高電圧電源などの改良により従来(1mA相当)よりも大幅な電流量の増加(10mA相当)に成功し、年度計画を達成した。</li> <li>• 電子線を活用した微細加工技術により、細胞を個別に捕捉可能で医療分野での幅広い応用が期待される先端医療用デバイスを開発(Appl. Phys. Lett. 誌, IF=3.5、平成30年5月プレス発表)し、平成30年5月国際特許出願(PCT/JP2018/019084)するとともに企業2社と秘密保持契約を締結して、実用化に向けた協議を進めた。さらに、この技術を応用した微量検体の分析性能を飛躍的に向上する超高集積マイクロ流路チップ開発について、平成30年11月より民間企業と有償共同研究を開始して、平成31年3月に共同で特許出願(特願2019-056376)した。【再掲】</li> <li>• J-KARENを用いたイオン加速研究では、自立極薄膜ターゲットを開発して、J-KARENレーザーを用いた加速実験に導入することにより量子メスで必要とされる4 MeV/uの炭素イオン発生を確認した。</li> <li>• J-KARENを用いた電子加速では、長さ10 mmのガスジェットにHeとNeの混合ガスを用いることで加速長を伸ばすことに成功し、1 GeVで指向性の高い高品質電子ビームを実現した。</li> <li>• X線レーザーによるEUV光学素子評価技術として、軟X線自由電子レーザーSACLAを用いたシリコン(Si)などの高耐力EUV光学素子の損傷評価を実施した。</li> <li>• 強レーザー励起電子ダイナミクス計測に用いる水の液膜ジェット(液体ターゲット)を開発し、反射率の時間応答に関するデータ取得を開始した。</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| <p>っては、科学的意義、福島復興再生や超スマート社会等への社会的ニーズ及び出口を意識した経済・社会的インパクトの高い革新に至る可能性のある研究開発に取り組み、量子ビーム応用研究開発の特性に応じた研究組織・運営体系の工夫を行いつつ、機構内の各研究組織間の協働を促進し、国内外の大学、研究機関、産業界等との連携を積極的に図る。こうした連携協力を軸として、科学技術イノベーション創出を目指す国の公募事業への参画も目指す。</p> | <p>与を目的とし、機能性材料の機能発現ポイントの観測に有用な磁気 X 線散乱を用いた局所磁性探査や放射光 X 線の波面制御によるナノ構造の観察等の利用技術を開発する。</p> <p>福島復興に資するため、開発した吸着動態観察技術をモジュール化した“検出器付きフィルター”を製作し、除染除去物からの滲出水等を想定した水処理への適用性評価を行う。</p> |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>「融合促進研究（脳機能）」では、放医研に設置した多光子顕微鏡用レーザーを5Wまで高出力化することにより当初計画を達成。さらに、このレーザーを用いて覚醒マウスの脳内観察試験を実施し、深さ1 mmを超える海馬領域の観察に成功した。</li> <li>磁気 X 線散乱を用いた局所磁性探査では、開発したバンド幅可変分光器を活用したメスバウアー小角散乱実験を実施し、鉄の磁壁に関する情報を得た。また、放射光 X 線の波面制御によるナノ構造の観察などの利用技術の開発に関しては、ゾーンプレートを用いてビームを1 μmに集光して、60 nm厚のインジウムガリウム砒素（InGaAs）膜の転位分布の測定を実現し、年度計画を達成した。</li> <li>軟 X 線自由電子レーザーSACLA を用い、60年の研究の歴史を持つ量子現象である「超蛍光」について従来の可視光領域より波長が一桁小さい極端紫外線（EUV）領域で初めて実現し、化学反応過程を実時間計測可能なポンプ・プローブ法への応用への可能性を拓いた。（Phys. Rev. Lett. 誌, IF=8.8、平成31年1月プレス発表）【再掲】</li> <li>放射光 X 線（SPring-8 BL22XU）及び量研が有する原子二体分布関数測定技術により、光触媒添加物（マガディアイト）がマイクロ細孔構造を有すること、トルエンの光触媒酸化において不安定な生成物の安息香酸をこの細孔内に効率よく補足でき、安息香酸のみを抽出できることを発見した。（Chem. Sci. 誌, inside front cover に採用, IF=9.1）【再掲】</li> <li>「光子渦」の量子状態の検証手法を提案し、量子工学、暗号通信への応用など、幅広い領域で重要な概念となりつつある「光子渦」の生成、波動関数の状態の解明に寄与した。（Scientific Reports 誌, IF=4.1、平成31年1月プレス発表）</li> <li>福島復興に資するための集中管理型水処理システム等の構築では、Cs 捕集用カートリッジに、吸着動態観察が可能なガンマ線検出器を付加した装置を試作して、被災地でのフィールド評価による最適捕集条件を決定し、年度計画を達成した。</li> <li>超新星爆発で放出されるニュートリノによって、自然界には存在しない<sup>98</sup>Tc が生成されることを理論計算によって予測し、素粒子物理の謎の解明に寄与（Phys. Rev. Lett. 誌, IF=8.8、平成30年9月プレス発表、日経電子版掲載）した。</li> </ul> |  |
|  |  |  |  | <p>【評価軸①様々な分野の本質的な課題を解決すべく、経済・社会的インパクトが高い、革新に至る可能性のある先進的研究を実施し、優れた成果を生み出しているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電子線を用いて NV センターを高濃度に含有するダイヤモンドを作製し、共振器中でのスピン励起状態の数百ナノ秒の減衰によるマイクロ波の超放射を実証（Nature Physics 誌, IF=22.7）するとともに、TIARA の軽イオンマイクロビームなどを活用して、室温動作可能な高感度量子センシングデバイスへ応用が期待されるシリコンカーバイド（SiC）ダイオード中に単一光子源を作製し、逆方向電圧による発光強度の制御を実証した。（ACS Photonics 誌, IF=6.9）【再掲】</li> <li>超新星爆発で放出されるニュートリノによって、自然界には存在しない<sup>98</sup>Tc が生成されることを理論計算によって予測し、素粒子物理の謎の解明に寄与（Phys. Rev. Lett. 誌, IF=8.8、平成30年9月プレス発表、日経電子版掲載）するとと</li> </ul>  |  |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | <p>もに、軟 X 線自由電子レーザー-SACLA を用い、60 年の研究の歴史を持つ量子現象である「超蛍光」について従来の可視光領域より波長が一桁小さい極端紫外線 (EUV) 領域で初めて実現し、化学反応過程を実時間計測可能なポンプ・プローブ法への応用の可能性を拓いた。(Phys. Rev. Lett. 誌, IF=8.8、平成 31 年 1 月プレス発表)【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>産学連携に繋がる顕著な成果として、放射光 X 線 (SPring-8 BL22XU) 及び量研が有する原子二体分布関数測定技術により、光触媒添加物 (マガディアイト) がマイクロ細孔構造を有すること、トルエンの光触媒酸化において不安定な生成物の安息香酸をこの細孔内に効率よく補足でき、安息香酸のみを抽出できることを発見した。(Chem. Sci. 誌, inside front cover に採用, IF=9.1)【再掲】</li> <li>電子線を活用した微細加工技術により、細胞を個別に捕捉可能で医療分野での幅広い応用が期待される先端医療用デバイスを開発 (Appl. Phys. Lett. 誌, IF=3.5、平成 30 年 5 月プレス発表) し、平成 30 年 5 月国際特許出願 (PCT/JP2018/019084) するとともに企業 2 社と秘密保持契約を締結して、実用化に向けた協議を進めた。さらに、この技術を応用した微量検体の分析性能を飛躍的に向上する超高集積マイクロ流路チップ開発について、平成 30 年 11 月より民間企業と有償共同研究を開始して、平成 31 年 3 月に共同で特許出願 (特願 2019-056376) した。【再掲】</li> <li>統合効果に繋がる顕著な成果として、放医研に設置した二光子顕微鏡用レーザーを 5W まで高出力化し、メゾスコープへの入射条件を最適化することで、覚醒マウスの海馬 (従来の脳表から 0.8 mm の深さから約 1.1 mm の深さに向上) の撮像を可能にした。【再掲】</li> </ul> <p>【評価軸②研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>量子機能材料研究拠点化の一環として、東京工業大学との連携協力に係る包括協定・覚書締結と東京工業大学内への協創ラボ設置を行い、Q-LEAP/PRISM の Flagship プロジェクト「固体量子センサの高度制御による革新的センサシステムの創出」において、東京工業大学や参画企業と密接に連携し研究開発を推進している。また、QST 国際リサーチイニシアティブ (IRI) :「固体量子バイオセンサ研究グループ」を主導するとともに量研が豪州 CNBP のパートナー機関となる取決めの締結実現に貢献した。</li> <li>東北大金研と量子機能材料研究に関する連携協力覚書を締結し、量子情報デバイス等の研究を推進している。</li> <li>統合効果の創出として、イオン加速研究に係る大型外部資金である未来社会創造事業 (大規模プロジェクト型) の枠組みで、QST 未来ラボ「量子メス」を強力に推進した。</li> <li>この他の大型競争的資金として、Q-LEAP (フラッグシップ: 分担 2 件、基礎基盤: 代表 1 件・分担 1 件) を獲得してその事業を着実に推進した。</li> <li>JST/ CRDS との連携強化により、平成 30 年 5 月に高崎研、8 月に関西研 (木津地区)、(播磨地区) に CRDS メンバーが訪問し、研究者との意見交換や施設見学を実施した。また、平成 30 年 12 月に JST において、量子ビーム部門の若手研究者</li> </ul> |
|--|--|--|--|---|

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>7名の研究セミナーを実施し、CRDSメンバーとの意見交換を実施し、研究戦略策定に役立てた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>福島復興に資する集中管理型水処理システム等の構築では、自治体と十分な協議の上、道路・河川の占有の許可を得て、実用化に向けたフィールド試験を着実に進めた。</li> <li>量子材料・物質科学研究推進のため、日本陽電子科学会のもと KEK 等と連携して「大強度低速陽電子ビームによる表面・界面科学の新展開」を企画、第 24 期学術の大型研究計画に関するマスタープラン「学術大型研究計画」の公募に申請した。</li> <li>先端高分子機能性材料アライアンスでは、会員の知識向上と新規会員促進のため第 1 回材料アライアンスセミナーを開催し、マテリアルズインフォマティクスの最新の研究成果について外部講師による講演と討論を行った。また、会員企業を対象とした勉強会を実施し、産学との情報共有や連携強化を図った。これらの情報交換を通して得られたアイデアを基に科研費基盤 (A) の採択に至るなど新たな研究シーズが見出されるなどの相乗効果も生まれている。【再掲】</li> <li>領域会議を定期的に開催し、研究進捗状況を把握するとともに、課題に対しては早期対処に努めている。成果最大化に向けて、機構内外・産学官との連携、人材・資金確保、成果発信・普及などに係る方策を検討し、組織的に対応するなどの取組を進めている。</li> <li>産学官連携として、42 件の大学との共同研究、30 件の国立研究開発法人等との共同研究、28 件の民間企業との共同研究、さらに 7 件の連携大学院制度による研究指導を実施した。</li> <li>国際協力・技術移転では、IAEA や FNCA を通じた国際協力、ドイツ GSI などの国際連携協定に基づく協力など積極的に推進した。ハイパワーレーザー開発に関しては、平成 30 年 4 月にロシア IAP との間で研究協力覚書を締結し、既に締結済みのチェコ、ルーマニア、ドイツ研究機関との連携協力を推進し、協力ネットワークを引き続き構築中。</li> </ul> <p>【評価指標：研究開発マネジメントの取組の実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>量子機能材料研究拠点化の一環として、東京工業大学との連携協力に係る包括協定（平成 30 年 7 月）・覚書締結と東京工業大学内への協創ラボ設置（平成 30 年 8 月）を行い、Q-LEAP/PRISM の Flagship プロジェクト「固体量子センサの高度制御による革新的センサシステムの創出」において、東京工業大学や参画企業と密接に連携し研究開発を推進している。</li> <li>平成 30 年 12 月に東北大金研と量子機能材料研究に関する連携協力覚書を締結し、量子情報デバイス等の研究を推進している。【再掲】</li> <li>統合効果の創出として、イオン加速研究に係る大型外部資金である「未来社会創造事業（大規模プロジェクト型）」枠組みで、QST 未来ラボ「量子メス」を強力に推進したほか、放医研に設置した二光子顕微鏡用レーザーを 5 W まで高出力化し、メゾスコープへの入射条件を最適化することで、覚醒マウスの海馬（従来の脳表から 0.8 mm の深さから約 1.1 mm の深さに向）の撮像を可能にした。</li> <li>研究資金として、Q-LEAP (Flagship プロジェクト分担 3 件、基礎基盤研究代表 1</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>件、分担1件)、PRISMなどの大型競争的資金を獲得するとともに、未来社会創造事業(量子メス実現を目指したイオン加速技術)、戦略的創造研究推進事業(さがけ)2件、ImPACT(分担1件)等を通じて量子ビーム科学研究を強力に推進した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• JST/CRDSとの連携強化により、平成30年5月に高崎研、8月に関西研(木津地区)、(播磨地区)にCRDSメンバーが訪問し、研究者との意見交換や施設見学を実施した。また、平成30年12月にJSTにおいて、量子ビーム部門の若手研究者7名の研究セミナーを実施し、CRDSメンバーとの意見交換を実施し、研究戦略策定に役立てた。【再掲】</li> <li>• 平成28年6月のSPring-8専用施設評価委員会中間評価コメントを踏まえて、量子ビーム部門が推進する「磁性・スピントロニクス研究」や「水素利用先進材料」を柱とした量子計測・情報デバイスにおける研究開発を量研ビームラインの推進研究と位置付けるとともに、メスバウアー分光装置などの各種装置の高度化等を着実に実施した実績に基づき、再中間評価(平成30年11月)で各種項目において高い評価を得てビームライン運用の継続が認められた。【再掲】</li> <li>• 磁性・スピントロニクス科学研究をオールジャパンで発展させるために、「第1回 新たな磁性・スピントロニクス科学を拓く軟X線放射光に関する研究会」(平成30年12月8日、国内の軟X線、磁性、スピントロニクス関係の研究者22名、東京)、「第2回 新たな磁性・スピントロニクス科学を拓く軟X線放射光に関する研究会」(平成31年2月3日、国内の軟X線、磁性、スピントロニクス関係の研究者31名、東京)を開催し、当該分野への軟X線放射光の活用方法を討議。【再掲】</li> <li>• 各種学会や研究会等における58件の国内招待講演、47件の国際招待講演(うち27件が海外で講演を実施)を通じて、量子ビーム科学研究及び量研の認知度向上に貢献した。</li> <li>• 量子材料・物質科学研究推進のため、日本陽電子科学会のもとKEK等と連携して「大強度低速陽電子ビームによる表面・界面科学の新展開」を企画、第24期学術の大型研究計画に関するマスタープラン「学術大型研究計画」の公募に申請した。【再掲】</li> <li>• 先端高分子機能性材料アライアンスでは、会員の知識向上と新規会員促進のため第1回材料アライアンスセミナーを開催し、マテリアルズインフォマティクスの最新の研究成果に関する外部講師による講演と討論を行った。また、会員企業を対象とした勉強会を実施し、産学との情報共有や連携強化を図った。これらの情報交換を通して得られたアイデアを基に科研費基盤(A)の採択に至るなど新たな研究シーズが見出されるなどの相乗効果も生まれている。【再掲】</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2018、光・量子ビーム科学合同シンポジウム2018、QST放射光科学シンポジウム2019などの開催や学会・地域等が開催する各種研究会、講演会などへの参画を通じて、研究成果を幅広く発信して社会に橋渡しする取組を実施した。また、多数の産官学、地元の視察・見学にも積極的に対応して量子ビーム科学研究の認知度向上に貢献した。</li> <li>• 「高安定レーザー電子加速の研究(大阪大学)、同位体特定による局所状態解明</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|---|--|



|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>のための先進的メスバウアー分光法の開発研究（京都大学）」など 42 件の大学との共同研究、「XAFS 測定装置を用いた機能性材料のオペランド観察(原子力機構)、量子ビームを活用した炭化ケイ素半導体の欠陥エンジニアリングに関する研究（産総研）」など 30 件の国立研究開発法人等との研究協力、28 件の民間企業との共同研究を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>群馬大学大学院、茨城大学大学院、同志社大学大学院、兵庫県立大学大学院、関西学院大学大学院など 10 件の連携大学院協定に基づき量子ビーム科学に係る講義・教育を実施するとともに、連携大学院生として 9 名、大学院課程研究員として 1 名、リサーチアシスタントとして 8 名、実習生として 52 名、夏期実習生として 4 名の学生を受け入れて、研究開発に係る実習などを通じて、次世代を担う人材育成に貢献した。</li> <li>国際協力として、IAEA/RCA や技術会合、また、FNCA（農業、環境、医療応用のための放射線加工と高分子改質プロジェクト）を通じた国際協定、及びドイツ GSI との研究協力などを積極的に推進。また、ハイパワーレーザー開発に関しては、平成 30 年 4 月にロシア IAP との間で「高強度レーザー及びそれを用いた粒子加速研究に関する覚書」を締結し、既に締結済みのチェコ、ルーマニア、ドイツ研究機関との連携協力を推進し、協力ネットワークを引き続き構築中。</li> <li>プロジェクトレビューや毎月開催の研究発表会を通して、研究成果の共有、連携協力の推進、若手人材の育成を図っている。</li> <li>高崎研では、ボトムアップの研究提案を積極的に採用する仕組みのプロジェクト制度を積極的に推進し、プロジェクトレビュー会議による審査を経て 9 プロジェクトを継続・推進するとともに、1 プロジェクト「EUV 超微細加工研究」を新たに認め、立ち上げ手続きを行った。</li> </ul> <p><b>【モニタリング指標：優れたテーマ設定がなされた課題の存在】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>先端高分子機能性アライアンスの推進</li> <li>ダイヤモンド中の NV センター等の量子ドットを活用した量子情報、量子計測・センシングへの応用【再掲】</li> <li>広視野二光子顕微鏡用光源の開発【再掲】</li> <li>最先端の放射光その場観察技術の開発【再掲】</li> <li>被災地での安心な水利用に向けた集中管理型水処理システムの構築</li> </ul> <p><b>【モニタリング指標：優れた成果を創出した課題の存在】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電子線を駆使してダイヤモンド中に高濃度 NV センターを形成し、マイクロ波の超放射を実証する課題【再掲】</li> <li>イオンビーム照射によりシリコンカーバイド（SiC）中に単一光子源を形成し、電流・電圧駆動で発光制御する課題【再掲】</li> <li>軟 X 線自由電子レーザーを用いて世界最短波長の超蛍光を観測する課題【再掲】</li> <li>覚醒マウスの海馬を撮像するため広視野二光子顕微鏡用レーザーを高出力化する課題【再掲】</li> <li>電子線微細加工技術により細胞を個別に捕捉できる先端医療用デバイスの開発とその実装化という課題【再掲】</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|  |  |  |   |   |  |
|--|--|--|---|---|--|
|  |  |  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 化学反応の高選択性に寄与する添加鉍物のマイクロ細孔の役割を放射光により解明する課題【再掲】</li> </ul> <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 論文数：180（180）報【171報（171）】</li> <li>• TOP10%論文数：8報【10報】</li> <li>• 特許等出願数：18【7】、登録数：11【5】</li> </ul> <p>※【○】は平成29年度数値※（○）は他の評価単位含む</p>  |  |
|  |  |  | <p>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 本評価単位については、保有する多様な量子ビームプラットフォームを効果的に運用するとともに、技術開発を進め、外部利用の拡大を含めた成果最大化につなげるかという点が重要な課題の一つである。しかし、自己評価において記載されている成果は、必ずしも保有する量子ビームプラットフォームを活用したものでなく、上記の点に関する充実した議論がなされていない。</li> </ul> <p>翌年度以降の評価にあたって評価における議論が適切に出来るよう、TIARA、J-KARENをはじめとする各種量子ビームプラットフォームについて、将来の技術開発・利用拡充の道筋、</p> | <p>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</p> <p>TIARA、J-KARENをはじめとする各種量子ビームプラットフォームについて、将来の技術開発・利用拡充の道筋については、以下のとおり、光・量子科学技術を推進する組織として高崎研、関西研が目指している固体量子センシング研究と高強度レーザー科学分野の研究の拠点化の一環として示した。</p> <p>高崎研を中心として検討を進めている固体量子センシング研究拠点として、短期的には固体量子センサの材料研究拠点、中長期的には量子技術やIoT/AI社会実現のコアを支える材料基盤研究の拠点を目指すこととしている。</p> <p>この拠点化では、材料創製等の要素技術として、大学、国研や企業等と相補的かつ密接に連携するとともにQ-LEAP/PRISM等の大型競争的資金等の枠組みも積極的に活用した上で、「TIARAのイオンビーム」等を活用した二次元物質への高濃度のパターン光子源創製・制御技術や「TIARAでの偏極陽電子ビーム」や「放射光・次世代放射光」を駆使した最表面スピン・ナノ領域磁性観測技術、また「電子線やTIARAのイオンビームやクラスタービーム」を活用したダイヤモンドや炭化ケイ素への多様な単一光子源創製と量子状態制御技術を開発し、これらを活用して、超省エネ、高集積量子デバイス等の開発、量子センシング利用研究、新規量子センサ開発と利用の拡大、さらに室温動作の量子中継器等の開発等を行い、超省エネデバイス、量子計測・センシング、量子生命科学、量子情報デバイス分野に大きく貢献する。これらの拠点化を通じて、荷電粒子や放射光等を中心とした各種量子ビーム技術の開発・高度化や利用拡充を合わせて実施する。</p> <p>また、関西研を中心として検討を進めている高強度レーザー科学分野の研究拠点では、10年後の世界を牽引する次世代高平均出力レーザー開発や量子メス実現に向けたレーザー粒子加速技術開発に加え、極短パルスレーザーを中核とした物質・生命科学に資する量子計測技術等の開発、更にはそれらを用いた学術研究や医療・産業応用研究を国内外の研究機関・大学との連携を通じて推進し、高強度レーザー科学分野の研究拠点形成を目指すこととしている。</p> <p>この拠点化では、大学、国研や企業、さらに海外レーザー研究機関と相補的かつ積極的に連携するとともに、未来社会創造事業、Q-LEAP、SIP等の大型競争的資金等の</p> |  |

|  |  |  |                                    |   |  |
|--|--|--|------------------------------------|---|--|
|  |  |  | <p>もたらされた研究業績及びアウトカム等を明確に示すこと。</p> | <p>枠組みも活用した上で、「PW 級の J-KAREN」を中心として高強度化、高繰り返し化等の 10 年後の世界を牽引する次世代レーザー技術の開発、また極短パルス、実用コンパクトレーザー、ライダー、レーザー加工、血中物質計測などの安全で豊かな社会を支えるレーザー応用技術の開発を推進し、高エネルギー密度科学や高強度場科学、革新的加速器技術（量子メス等）、アト秒 X 線イメージング等の超高速計測、インフラ検査、血糖値等測定機器の開発等を行い、学術の最先端、新規量子ビーム発生、物質科学・生命科学、医療・産業応用分野に貢献する。これらの拠点化を通じて、量子ビームプラットフォームの一翼を担うレーザー技術の利用拡充に繋げる。</p> <p>また、各種量子ビームプラットフォームについて、もたらされた研究業績及びアウトカムについては、各実績や評価軸①等で示した研究業績において、量子ビーム施設やビーム種等、さらにその研究実績への量子ビームの作用・効果を示すとともに、研究実績については、昨年度に引き続き、社会的インパクトや革新性などについて明示するよう努めた。</p>  |  |
|  |  |  | <p>【研究開発に対する外部評価結果、意見等】</p>        | <p>【研究開発に対する外部評価結果、意見等】</p> <p>【総評】</p> <p>組織の改組から 3 年が経過し、複数の拠点に跨がる 3 つの研究領域において、各々の研究領域が設定した目標の下、それに向けての着実な研究開発の推進により優れた特徴的な成果を生み出すとともに、論文数、特許数も増え続けており、そのためのマネジメントを含めて、総じて高く評価できる。また、厳しい予算状況のなかで、外部資金を積極的に獲得している点も高く評価できる。さらに、研究戦略として、理事長ファンドなどの機構内ファンドなどを活用しながら、ボトムアップ型およびトップダウン型の研究が戦略的に進められていることは評価できる。</p> <p>一方、成果を出した研究者の顔が見えない、成果の優れた点が適切にアピールされていない、成果に基づいた今後の研究の方向性に説得力がないものが少なからずあるなど、成果のとりまとめ方に一層の注力が必要である。また、これらの研究が単発的、原理実証的なものだけに留まらず、さらなる高次の展開に繋がるように、部門として支え、また成果を国内外に積極的に情報発信して頂きたい。さらに、若手研究者の確保や人材育成、人事の流動性など頭脳循環に関する意識が十分でないように思われる点は、今後の課題である。</p> <p>【評価軸①様々な分野の本質的な課題を解決すべく、経済・社会的インパクトが高い、革新に至る可能性のある先進的研究を実施し、優れた成果を生み出しているか】</p> <p>本部門のミッションに沿った研究が行われていて、インパクトの高い論文を含めて論文、知的財産の創出について、総じて高く評価できる。具体的には、量子材料・物質科学研究領域では、NV センターを高濃度に含むダイヤモンドの作製による光子源の超放射発生、電子加速器の活用による微細加工技術による細胞の個別補足デバイスの開発、放射光 X 線による光触媒合成反応でのカギとなる添加鉱物のマイクロ細孔の解明、世界最短波長の超蛍光の観測など、量子生命科学研究領域では、酵母ゲノムの遺伝子の発現のしやすさがゲノム自体に刻まれていること、がん治療効果の予</p> |  |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | <p>測に有効なバイオマーカーの発見、放射線抵抗性細菌の DNA 修復タンパクの特徴的ならせん構造の解明など、光量子科学研究領域では、イオン加速の高性能化のための衝撃波加速の発見、高強度レーザーの高品質化、高出力レーザーによるトンネル検査の実用化研究、二光子顕微鏡のビームの高出力化による脳深部の高分解イメージングなど、学術的・産業的にインパクトの高い先進的研究の成果が創出されている。また、特許出願件数については、研究員の特許マインドの向上や専門スタッフの配置等により、絶対数が少ないものの倍々で増加していることは特筆に値する。紹介テーマにおいて、今後、具体的に有用な技術に育成し、社会実装を可能にしていくことを期待する。</p> <p>その一方、その研究成果の世界での位置づけが曖昧であり、メリハリのある位置づけをして頂きたい。また、成果が単発的であるように感じられ、得られた成果をどう発展させていくか、という戦略的思考やマネジメントがやや欠けると思われる。さらに、査読付き論文総数が 220 報を越えたものの、そのうち TOP10%論文数が約 2%に止まっていることから、より影響力の高い学術雑誌で論文を発表する努力をしてもらいたい。この他、社会的インパクトや革新に至る成果を毎年のように創出することは困難であるので、部門全体で 1 つでも 2 つでも、大きな成果をセレクトしてアピールすべきである。</p> <p><b>【評価軸②研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか】</b></p> <p>本部門に与えられた研究ミッションと各研究者の興味の接点を適切に掛け合わせた研究テーマが設定されているとともに、研究者の主体性を確保するマネジメントが行われていて、高く評価できる。具体的には、昨年度に引き続き、自由な発想に基づくボトムアップ研究と、トップダウン的研究のバランスが、理事長ファンドなどを活用するなど戦略的に図られているとともに、量子機能材料研究と高強度レーザー研究の拠点化、東京工業大学・東北大金研との連携、さらに Q-LEAP、PRISM、未来社会創造事業などの大型競争的資金を含めた外部資金の獲得において、3年間で 1.5 倍に増加するなど着実に量子ビーム部門の存在感が増しつつある。また、来年度 4 月から QST 全体で量子生命科学を推進するため、放医研と統合した新しい量子生命科学領域を立ち上げるなど、研究開発マネジメントは適切に行われている。</p> <p>一方で、本部門の研究者の各専門分野、学会等における対外的なプレゼンスは、成し得ている研究成果に比べると必ずしも高くない印象があり、研究者個々人の対外的なプレゼンスを高めるマネジメントが求められる。また、研究開発成果の最大化には、研究者同志の横の繋がりや機関同志の連携の強化が不可欠であるが、その為のマネジメントについては明確な戦略が示されていない。さらに、海外への発信も含めて、広報の観点から Web ページなどの充実に注力してもらいたい。さらに、各研究者が競争的資金獲得に走ると、研究テーマが個人の興味の範囲に収斂してしまう危惧があり、組織としてのテーマ選定・推進の方法と研究者個人の興味をどう折り合わせてゆくのかを明確にすべき。</p> <p><b>【その他】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各領域のプレゼンにおける研究論文の引用法を改善して頂きたい。IF も必要だ</li> </ul> |
|--|--|--|--|---|

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>が、検索可能な引用法を踏まて頂きたい。現場で研究を行った研究者個人の名前が全く見えないプレゼンであったことが気になった。現場の研究者をエンカレッジするマネジメントを期待する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 理事長ファンドなどをより充実させて、若手研究者の挑戦的な研究、特徴ある研究のより一層の発展を期待する。また、海外の研究機関、大学などとの協働研究体制については明確に示されていないが、海外の研究機関、大学などと連携を深め、人的な交流を含めてグローバル化に向けた積極的な推進を期待する。</li> <li>・ 海外の先端的な技術を持つ研究組織との共同研究、人材交流を通じ、技術の客観的位置づけなどを世界レベルで見直してほしい。</li> <li>・ 企業との連携を進めるための仕組みに関する記述が物足りない。国費を費やすのだから、産業応用による国力向上に向けた取り組みを積極的に進めて頂きたい。組織として特許の重要性をどう考えているのか明確ではなかった。</li> <li>・ QST が所掌している SPring-8 ビームラインについて、JAEA と入れ子になった複雑な状態が3年間続いている。本来、量子ビームを利用する研究はQST が担当して管理し、JAEA は利用者としてビームラインを使うのが筋である。特に、次世代放射光計画の主体はQST である、と明記されており、QST にとってこの計画は大きな飛躍のきっかけとなるものである。この際、3年前の分割を抜本的に見直し、放射光関連の研究者を次世代放射光に異動させ、QST が全面的に支える、という経営判断が望まれる。</li> <li>・ 高崎研の量子ビーム施設の将来計画を立てるべきではないか。</li> <li>・ 本研究部門は、3 GeV 次世代放射光計画の推進を契機として、日本全体の量子ビーム科学を取りまとめる中核組織へと今後発展していく可能性があり、外部からの期待も大きい。しかし現状では、本部門に対する外からの期待は、内部の意識より高く、部門内の研究者の意識との間に解離があるように感じる。この研究部門を支える中堅若手の研究者にその意識や自覚を育て、国内外の関連組織との連携を通して、広い視野と国際性を養っていく必要がある。</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|   |
|---|
| <p>4. その他参考情報</p>                       |
| <p>(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)</p> |

| 1. 当事務及び事業に関する基本情報   |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| No. 5                | 核融合に関する研究開発                 |
| 当該事業実施に係る根拠（個別法条文など） | 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法第 16 条 |

2. 主要な経年データ

| ①主な参考指標情報            |      |                  |                  |                  |       |     |     |     |
|----------------------|------|------------------|------------------|------------------|-------|-----|-----|-----|
|                      | 基準値等 | 28年度             | 29年度             | 30年度             | 令和元年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 |
| 論文数（※）               | —    | 169 報<br>(169 報) | 167 報<br>(167 報) | 146 報<br>(146 報) |       |     |     |     |
| TOP10%論文数（※）         | —    | 3 報<br>(3 報)     | 7 報<br>(7 報)     | 4 報<br>(4 報)     |       |     |     |     |
| 知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況 | —    | 出願 3 件<br>登録 3 件 | 出願 2 件<br>登録 4 件 | 出願 7 件<br>登録 4 件 |       |     |     |     |
| 我が国分担機器の調達達成度        |      | 全て計画<br>どおり達成    | 全て計画<br>どおり達成    | 全て計画<br>どおり達成    |       |     |     |     |
| 受賞数                  | —    | 17 件             | 12 件             | 14 件             |       |     |     |     |

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

| ②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報） |        |        |        |       |     |     |     |  |
|-----------------------------|--------|--------|--------|-------|-----|-----|-----|--|
|                             | 28年度   | 29年度   | 30年度   | 令和元年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 |  |
| 予算額（百万円）                    | 34,659 | 26,064 | 24,686 |       |     |     |     |  |
| 決算額（百万円）                    | 40,433 | 29,173 | 27,679 |       |     |     |     |  |
| 経常費用（百万円）                   | 19,908 | 19,781 | 36,284 |       |     |     |     |  |
| 経常利益（百万円）                   | 19,910 | 19,720 | 36,196 |       |     |     |     |  |
| 行政サービス実施コスト（百万円）            | 16,657 | 18,479 | 15,650 |       |     |     |     |  |
| 従事人員数                       | 376    | 370    | 354    |       |     |     |     |  |

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   | 平成 30 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.(5) 核融合に関する研究開発</p> <p>「第三段階核融合研究開発基本計画」（平成 4 年 6 月原子力委員会）、「イーター事業の共同による実施のためのイーター国際核融合エネルギー機構の設立に関する協定」（平成 19 年 10 月発効。以下「ITER 協定」という。）、「核融合エネルギーの研究分野におけるより広範な取組を通じた活動の共同による実施に関する日本国政府と欧州原子力共同体との間の協定」（平成 19 年 6 月発効。以下「BA 協定」という。）等に基づき、核融合研究開発を総合的に推進し、核融合エネルギーの実用化に向けた国際共同研究を行う。「ITER（国際熱核融合実験炉）計画」（以下「ITER 計画」という。）及び「核融合エネルギー研究分野における幅広いアプローチ活動」（以下「BA 活動」という。）を国際約束に基づ</p> | <p>I.1.(5) 核融合に関する研究開発</p> <p>核融合エネルギーは、資源量が豊富で偏在がないといった供給安定性、安全性、環境適合性、核拡散抵抗性、放射性廃棄物の処理処分等の観点で優れた社会受容性を有し、恒久的な人類のエネルギー源として有力な候補であり、長期的な視点からエネルギー確保に貢献することが期待されており、早期の実用化が求められている。このため、「第三段階核融合研究開発基本計画（平成 4 年 6 月原子力委員会）」、「イーター事業の共同による実施のためのイーター国際核融合エネルギー機構の設立に関する協定（平成 19 年 10 月発効）」（以下「ITER 協定」という。）、「核融合エネルギーの研究分野におけるより広範な取組を通じた活動の共同による実施に関する日本国政府と欧州原子力共同体</p> | <p>I.1.(5) 核融合に関する研究開発</p> | <p>【評価軸】</p> <p>①国際約束に基づき、必要な研究開発に着実に取り組んでいるか</p> <p>②先進研究開発を実施し、国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材育成に取り組んでいるか</p> <p>【評価指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ITER 計画及び BA 活動の進捗管理の状況</li> <li>・先進研究開発及び人材育成の取組の実績</li> </ul> <p>【モニタリング指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・我が国分担機器の調達達成度</li> <li>・論文数</li> <li>・TOP10%論文数</li> <li>・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況</li> </ul> | <p>核融合に関する研究開発</p> <p>「ITER（国際熱核融合実験炉）計画」及び「核融合エネルギー研究分野における幅広いアプローチ活動」（以下「BA 活動」という。）を国際約束に基づき着実に推進しつつ、実験炉 ITER を活用した研究開発、JT-60SA を活用した先進プラズマ研究開発、BA 活動で整備した施設を活用・拡充した理工学研究開発への展開を図った。</p> <p>【評価軸①国際約束に基づき、必要な研究開発に着実に取り組んでいるか】</p> <p>ITER 協定に基づく国内機関として、国際的に合意した事業計画に基づき我が国が調達責任を有する機器の製作や設計を着実に進めるとともに、ITER 機構の建設統合活動を支援した。トロイダル磁場 (TF) コイルの巻線部の 80K コールド試験及び ITER の運転条件を模擬可能な世界唯一の装置による超電導性能の実証によって、TF コイルの性能を確認し、ITER の技術目標達成を確実なものとした。</p> <p>BA 活動における実施機関として、BA 運営委員会で承認された事業計画に基づき、着実に計画を実施した。JT-60SA の組立では、3mm 以下という設置誤差の要求値に対し、誤差 1.1mm 以下で設置するという当初計画を上回る大型精密機器の高精度設置技術を開発し、ITER 組立に適用できる貴重な知見として国際的に高い評価を受けた。国際核融合エネルギー研究センター (IFERC) 事業では、ITER 遠隔実験センター (REC) において、欧州のトカマク装置を用いた遠隔実験の実証試験の調整・準備作業を進め、さらに、調整・準備作業という当初計画を上回り、欧州のトカマク装置 WEST の遠隔実験の成功により、遠隔実験機能を実証した。国際核融合材料照射施設 (IFMIF) 原型加速器では、高周波四重極加速器で重陽子を用いたビーム加速を開始した。</p> <p>【評価軸②先進研究開発を実施し、国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材育成に取り組んでいるか】</p> <p>炉心プラズマ研究開発では、実験とモデリング研究を有機的に連携させつつ、ITER や JT-60SA に関する中心的な検討課題に取り組み、世界の研究をリードする成果を挙げた。特に、ロックトモード制御手法の開発では、磁気島の回転を維持できる条件を見出すという当初目標を達成するだけでなく、磁気島が安定化できることを計算コードにより実証するとともに、物理モデルの精緻化では、従来と全く異なる手法に基づく世界で唯一かつ高速で精度が高いだけでなく、全く新しい概念に基づく新しい輸送ソルバーを最初から短期間で開発するなど、当初想定を超える国際的にも科学的意義の高い成果を得た。また、核融合炉の実現に求められる <math>{}^6\text{Li}</math> 濃縮を高効率で可能にする基盤技術の確立に見通しをつけた。</p> <p>国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材育成については、原型炉段階も見据え、核融合エネルギーの実現を目指した研究開発を今後 30 年以上にわたり、世代交代を含め確実に推進するため、国内外の研究機関、大学、学協会等と連携した人</p> | <p>【評定の根拠】</p> <p>中長期計画の達成に向けて、年度計画で設定した業務を適正、効果的かつ効率的に実施し、「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。</p> <p>年度計画の達成に加え、国際約束された極めて難易度の高い達成目標、厳しいスケジュール、かつ国際協働の困難さがある中で、これまで経験したことのない「モノづくり」を研究開発の主軸として着実に取り組み、以下に示す顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。ITER の運転条件を模擬できる世界唯一の装置を用い、トロイダル磁場コイル用導体の超電導性能を実証した。これにより、ITER の設計寿命を確固たるものとするのみならず、開発した高性能な超伝導導体の製作知見を通して、科学技術の発展や我が国の産業競争力強化につながることを期待できる。精密調整が必要な JT-60SA 本体の組立において、真空容器最終セクター部を完成し、大きなマイルストーンを達成した。この超伝導大型トカマク装置の組立て手法は、ITER 組立てに適用できる貴重な知見として国際的に高い評価を得た。ITER 遠隔</p> |    |   |

|   |   |  |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|
| <p>き、着実に実施しつつ、実験炉 ITER を活用した研究開発、JT-60SA を活用した先進プラズマ研究開発、BA 活動で整備した施設を活用・拡充した理工学研究開発へ事業を展開することで、核融合エネルギーの科学的・技術的実現可能性の実証及び原型炉建設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>との間の協定（平成 19 年 6 月発効）」（以下「BA 協定」という。）、「エネルギー基本計画（平成 26 年 4 月 11 日閣議決定）」等に基づき、核融合エネルギーの実用化に向けた研究開発を総合的に行う。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>材育成の取組を幅広く実施した。</p> <p>理解増進活動の展開による広義の人材育成については、後に述べる那珂核融合研究所（以下「那珂研」という。）及び六ヶ所研での取組に加えて、部門全体で強化を図った。メディアとの連携については、「量研六ヶ所核融合研×niconico」として、平成 30 年 7 月に原型加速器実験の模様、平成 30 年 11 月に欧州の WEST 装置への遠隔実験の模様をインターネットで生配信した。視聴者数は、それぞれ 12,547 人（アンケートでは 98%以上がよかったと回答）、16,988 人（アンケートでは 96%以上がよかったと回答）に達した。また、平成 30 年 10 月に記者懇談会「ITER 建設の進捗状況について」を新聞社 6 社 7 名の参加を得て実施し、その後の産経新聞や朝日新聞等の記事掲載に繋げた。ITER/BA 成果報告会 2018「人類の明日をのぞむ、核融合エネルギー」を平成 30 年 12 月に核融合エネルギーフォーラム主催（量研共催）で約 480 名の参加を得て開催し、ITER 機構・那珂研・六ヶ所研からのライブ中継を交えた報告等を行った。参議院第三特別調査室主催資源エネルギー・シンポジウムにて、事業説明を行うとともに、駐日欧州代表部や欧州研究者の組織である EUROfusion へ資料提供を行った。さらに、科学館との協力を進め、日本科学未来館の科学コミュニケーターが JT-60SA の記事をニュートンの from Miraikan に執筆するとともに、量研として大阪科学技術館展示に参加した。アウトリーチ体制強化のため、大学等と核融合コミュニティにおけるアウトリーチヘッドクォーターの設立に関して議論するとともに、科学コミュニケーターを平成 30 年 11 月 1 日付で採用した。</p> | <p>実験センター（六ヶ所）から欧州のトカマク装置 WEST へ指令を出して実験運転し、遠隔実験機能を実証した。IFMIF-EVEDA 原型加速器の重陽子加速実験において、極めて正確な加速器の軸合わせや高周波システムの安定化作業・制御システム・計測系の調整などを日欧合同チームで行い、初ショットからビーム透過効率 95%という非常に良好なビームを得た。ロックトモード制御手法に関してこれまで示せなかった磁気島が安定化できることを計算コードにより実証し、また従来と全く異なる手法に基づく高速で高精度の新しい輸送ソルバーを最初から短期間で開発した。核融合炉の実現に求められる <sup>6</sup>Li 濃縮を高効率で可能にする基盤技術の確立に見通しをつけた。また、使用済みトリウムイオン電池リサイクルの社会実装を目的とする量研アライアンス事業を発足した。</p> <p>長期的戦略を念頭に人員体制の構築を目指しており、各世代で優れた人材を育成し世代を超えて承継するために、年代別にそれぞれのターゲットに応じた人材育成に着実に取り組んだ。特に、国際的なリーダーシップを発揮できる人材育成につながるよう、日常的に国際協力が行われているプロジェクトの現場に継続的に人材を参加させる取組を行った。</p> |
|---|---|--|--|---|--|



|   |   |   |  |  |   |
|---|---|---|--|--|---|
|   | <p>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><b>【課題と対応】</b><br/>ITER 計画のスケジュールの確実な達成及び ITER 機構への人材派遣のための支援強化に、継続して取り組む。現行 BA 活動後(令和 2 年 4 月以降)の日欧協力 (BA フェーズ II) について、具体化及び準備を進める。長期的な人材育成やアウトリーチ活動を重要な課題として捉え、継続的に取り組んでいく。</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製作や設計を進めるとともに、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</p> |  | <p>1) ITER 計画の推進</p> <p><b>【実績】</b><br/>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>絡窓口としての役割を果たす。</p> |  |  |  |
| <p>a. ITER 建設活動<br/>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<br/>トロイダル磁場コイルの巻線と構造物の製作を継続するとともに、巻線と構造物の一体化作業を実施する。フルタングステンダイバータ外側垂直ターゲットのプロトタイプの製作及び平成 29 年度に据付けが完了した中性粒子入射加熱装置実機試験施設用電源の据付け後の高電圧印加試験を進める。遠隔保守機器の設計と製作、計測機器の設計及びプロトタイプの製作、トリチウム除去系の性能確証試験、高周波加熱装置のジャイロトロンとジャイロトロン用加速電源の製作を継続する。<br/>ITER の据付・組立等の詳細化とそれらの工程の高確度化を進めるため、職員等の派遣などにより、ITER 機構が実施する統合作業を支援する。</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 <p>全ての号機の製作を継続し、13 体（平成 29 年度まで 36 体、計 49 体）のダブルパンケーキ（DP）巻線の製作、13 体（平成 29 年度まで 33 体、計 46 体）の DP の超伝導生成熱処理、19 体（平成 29 年度まで 30 体、計 49 体）のラジアル・プレート製作、第 2 号機用の巻線部の製作を行った。</p> <p>第 1 号機用の巻線部の 80K でのコールド試験を実施し、温度変化による熱収縮の機械的影響評価を行った。この結果、耐電圧性能に変化が無く、またリーク（許容値 <math>5 \times 10^{-8}</math> Pa m<sup>3</sup>/s）の発生も見られず、正常に製作できたことを確認した。</p> </li> <li>○TF コイル構造物の製作 <p>新たに残り 3 機分（平成 29 年度まで 16 機、計 19 機）の製作に着手し、インボード部の構造物は計 7 機分（日本向け 2 機、欧州向け 5 機）及びアウトボード部の構造物は計 5 機分（日本向け 2 機、欧州向け 3 機）の製作が完了した。これらの構造物のうち、欧州向け 1 機分、日本向け 2 機分のインボード部とアウトボード部間の溶接部開先継手のギャップ・ミスアライメントについて、<math>\pm 0.25 \sim 0.75</math> mm の高精度な公差を満足していることを確認する仮組試験を完了させて、これらの 3 機の構造物の製作を完了した。</p> <p>ITER 機構が実施予定のコイル構造物の一部加工作業を、ITER 機構から受託して日本で行うこととなり、プロジェクト全体の組立戦略改訂に大きく貢献した。</p> </li> <li>○TF コイル性能評価 <p>量研が所有する、ITER のコイル運転条件で超伝導導体の性能評価が可能な世界で唯一の大型の試験装置を用いて、TF コイル用導体の性能評価を行い、通算 9 回、降温昇温を繰り返し、6 回目以降分流開始温度がほぼ一定となり、懸念された降温昇温の繰り返しによる性能劣化が止まることを明らかにした。これは、熱収縮差による超伝導撚線の塑性変形が、繰り返しにより安定な位置で落ち着き、性能に影響する撚線の内部ひずみが一定値に安定したためと考察される。当初心配された、降温昇温の繰り返しによる性能劣化によりコイル使用不可となる懸念を払拭し、ITER の保守運転時に必要となる TF コイルの昇温を行っても、コイル寿命に問題がないことの技術的根拠を得た。</p> </li> <li>○ダイバータ外側垂直ターゲット <p>ダイバータの製作では、フルタングステンダイバータ外側垂直ターゲットの実規模プロトタイプ製作に使用する材料の調達を計画どおり継続して実施した。</p> <p>また、ダイバータ外側垂直ターゲット用プラズマ対向ユニットの製作コスト低減に向け、無酸素銅緩衝層に突起部（突き出し量 0.4 mm）を設け、ブロック間の隙間管理を容易にした構造のタングステンモノブロックを用いた小型ダイバータ試験体を試作して高熱負荷試験を実施した。想定される最大熱負荷 20</p> </li> </ul> |  |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>MW/m<sup>2</sup>、300 サイクルの繰り返しに対して本構造が疲労寿命に悪影響を及ぼさないことを確認し、70-75%程度の組立工程の所要時間削減を可能とし、製作コストの合理化に見通しを得た。</p> <p>○中性粒子入射加熱装置(NB)</p> <p>イタリア・パドバのコンソルツィオ RFX 研究所 (RFX 研) に建設中の ITER NB 実機試験施設 (NBTF) において、日本が調達する負イオンビーム加速用直流 1 MV 高電圧電源の高電圧部機器については、平成 30 年度計画どおりにサイト受入れ試験の一部である耐電圧試験を開始した。試験は試験用電源を用いて機器・領域ごとに電圧を印加して健全性を確認するもので、5 台の直流発生器と直流フィルター、伝送ライン 1～3 及び高電位デッキ 2 の耐電圧試験を行った。その結果、直流 1.2 MV の 1 時間連続保持等の全ての試験項目に合格した。今後は、伝送ライン 2 と欧州が調達する高電位デッキ 1 を接続し、さらに 1 MV 絶縁変圧器を接続して段階的に試験を継続する。</p> <p>○ブランケット遠隔保守機器</p> <p>主要機器であるビークル・マニピュレータ (保守ロボット) 及び真空容器内に保守ロボットを設置する軌道接続展開装置の設計・製作を継続した。また、ITER 機構より提示された湿度に関する新規要求と機能を満足する基本設計の確立に向けて、各種設計要求と他機器との取合いの整理を開始した。その結果、ブランケットをつかむ把持部の取合い構造の変更や地震時の床応答スペクトルの更新など、重大な設計条件の変更とそれに伴う大規模な設計変更の必要性が判明した。そこで量研は、これらの事態に対応するため、ITER 機構、量研、調達メーカー等から構成されるプロジェクトチームの立上げを主導し、各種要求事項の整理と必要な基本設計を開始した。なお、プロジェクトチームのリーダーに量研職員が選任されたが、ITER のプロジェクトチームのリーダーが欧州以外から選任されるのは初めてのことである。</p> <p>新規要求の影響を受けない故障時の救援ツールと変形推定用構造シミュレータの開発を進めた。</p> <p>○計測装置の開発</p> <p>マイクロフィッションチェンバーでは、真空容器内機器の製作性を実証するとともに、真空容器外機器の最終設計を完了した。IR サーモグラフィーでは最終設計と主要機器のプロトタイプ製作を継続した。周辺トムソン散乱計測装置、ポロイダル偏光計、及びダイバータ不純物モニターでは最終設計の検証のための試作と実証試験を実施した。特に、ポロイダル偏光計では、遠赤外線レーザーのプロトタイプを製作し、波長 119 μm、出力 0.4 W、出力安定性±1.8%、周波数安定性 10<sup>-7</sup> の要求を満足する性能を得た。</p> <p>○トリチウム除去システムの開発</p> <p>トリチウム除去系性能確証試験の一環として、スクラバー塔の性能確証試験に係る経年変化試験を実施した。平成 24 年の試験開始以来、経年影響による性能劣化は生じておらず、順調にエビデンスデータを蓄積し、令和 3 年 3 月まで継続して試験を実施予定である。また、調達予定の ITER トリチウム除去システムの実機構成を模擬し、ITER で想定しているトリチウム除去システムの各運転シナリオにおいて、既定の 99% (火災模擬試験のみ 90%) 以上のトリチウム除去</p> |
|--|--|--|--|--|

|  |   |  |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|
|  |   |  |  | <p>率が達成できることを確認するための統合性能確認試験装置の設計作業を完了し、試験装置の整備を開始した。さらに、ITER 機構との共同調達チームによるトリチウム除去系設計活動を継続した。主要機器に先行して整備する必要のあるトカマク建屋の埋設配管に関しては最終設計レビューを実施した。</p> <p>○高周波加熱装置の製作<br/>       ジャイロトロン実機 1 機目の完成試験を行い、出力 1.06 MW、電力変換効率 51%にて 300 秒の長パルス動作に成功した。また、同条件で繰り返し動作試験を実施して成功率 95%を達成した。また、1～5 kHz の出力変調にも成功し、特に 5 kHz の出力変調は世界で初めて日本のみが実証できた。これにより、要求条件を全て満足することを確認し、完成試験に合格した。また、ジャイロトロン用加速電源の製作を継続した。</p> <p>○据付・組立の詳細化と統合作業への貢献<br/>       真空容器とトロイダル磁場コイルを統合した組立方法の最適化に関する議論、ITER プロジェクト全体を統合的に管理するマネジメント手法に関する議論を主導するために、ITER 機構のプロジェクト管理部門と密接に連携して、27 人月のリエゾンに ITER 機構に派遣し(b. ITER 計画の運営への貢献の 2 項目目を参照)、ITER 全体工程を最適化する戦略の構築や、プロジェクト構成管理の構築に貢献した。</p>   |  |
|  | <p>b. ITER 計画の運営への貢献<br/>       ITER 建設地への職員等の積極的な派遣などにより ITER 機構及び他極国内機関との連携を強化し、ITER 計画の円滑な運営に貢献する。また、ITER 機構への我が国からの人材提供の窓口としての役割を果たす。</p> | <p>b. ITER 計画の運営への貢献<br/>       ITER 機構への職員等の積極的な派遣により ITER 機構及び他極国内機関との連携を強化し、ITER 機構と国内機関が一体となった ITER 計画の推進に貢献する。また、ITER 機構での JPC 活動に職員等を長期派遣するとともに、ITER プロジェクト・アソシエイツ制度 (IPA) を活用し、ITER 機構と国内機関との共同作業を促進する。さらに、ITER 計画に対する我が国の人的貢献の窓口及び ITER 機構からの業務委託の連絡窓口とし</p> |  | <p>b. ITER 計画の運営への貢献<br/>       ○ 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<br/>       ・ ITER 機構と一体化した ITER 計画の推進に貢献するために、職員等のリエゾン派遣や ITER プロジェクト・アソシエイツ制度 (IPA) を用いた派遣を行った。<br/>       ・ 同時に、ITER 計画の運営への貢献として、ITER 理事会、運営諮問委員会、科学技術諮問委員会に出席し (ITER 理事会：委員 1 名、専門家 6 名参加、運営諮問委員会：委員 1 名、専門家 2 名参加、科学技術諮問委員会：委員 1 名、専門家 2 名参加)、ITER 計画の方針決定等に参画・貢献し、更に、各種技術会合に延べ 1,417 人参加させた。</p> <p>○ ITER 機構と国内機関との共同作業の改善・促進<br/>       ・ ITER 機構へ 27 人月のリエゾン派遣を行い、共同プロジェクト調整会議 (JPC) の活動等を通じて、ITER 機構と国内機関との共同作業の改善・促進を図った。さらに、日本から管理職級スタッフを JPC に合わせ定期的に ITER 機構に派遣して ITER 機構及び他の国内機関と問題解決のための協議・調整を行い、ITER 機構を支援するとともに、日本の調達活動の円滑化を図った。<br/>       ・ IPA を活用し、ITER 機構へ延べ 28.3 人月の IPA 派遣を行った。</p> <p>○ 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<br/>       ・ 平成 29 年度に引き続き、日本国内での ITER 機構の職員公募の事務手続きを行い、募集件数 107 件に対し、86 件の応募があった。この結果、平成 30 年度には日本人専門職員 2 人が退職したが、新たに 5 人が着任し、日本人専門職員は合計 26 人となった。このうちシニア級以上は、ITER 機構副機構長 1 人、ITER 理事会事務局長 1 人、ITER 機構中央統合本部長 1 人、建設部門ディヴィジョンヘッド</p> |  |

|  |    |                  |  |   |   |    |                                  |    |                          |    |                                     |    |  |    |                           |    |                    |    |   |    |                                      |    |  |    |  |    |   |    |                       |    |  |    |
|--|----|------------------|--|---|---|----|----------------------------------|----|--------------------------|----|-------------------------------------|----|--|----|---------------------------|----|--------------------|----|---|----|--------------------------------------|----|--|----|--|----|---|----|-----------------------|----|--|----|
|  |    | <p>での役割を果たす。</p> |  | <p>1人、燃料サイクル技術課セクションリーダー1人、ITER 機構長官房首席戦略官1人の合計6人である。また、支援職員については平成29年度から1人減で合計2人となった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 職員公募情報の効果的な周知、効果的な転職支援を目的とした、職員公募に関する登録制度への登録者数は273名となり、平成29年度末の47名から大きく増えた。</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40件の業務委託について、それぞれ国内向けに情報を発信した。また、ITER 機構業務を支援するエキスパートの募集23件についても、それぞれ国内向けに情報を発信した。</li> </ul> <p>○ その他、ITER 計画の運営への貢献として下記の活動を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ITER 機構の日本人スタッフの生活支援について、日本人スタッフによる相談に基づくトラブル等への対応を継続して行い、立会通訳を34回（平成29年度4回）、電話通訳を2回（平成29年度1回）実施した。また ITER 機構日本人スタッフ子弟への日本語補習授業については、講師2名体制で実施し、受講する日本人スタッフ子弟数は15名であった（平成29年度11名）。ITER 機構日本人スタッフへの生活支援・日本語補習授業の両面で支援の強化を図った。</li> <li>・ 国民の理解をより深めるため、ITER の建設に関する情報の積極的な公開・発信を行った。</li> <li>✓ 我が国が調達を担当する機器の入札及び ITER 計画への産業界からの積極的な参画を促進するため、ITER 関連企業説明会を1回開催し（平成31年3月8日東京にて実施）、ITER 計画の状況及び機器調達の状況等についての報告を行い、意見交換を実施した。</li> <li>✓ ITER 計画の理解促進を目的に ITER 計画の説明展示を15回出展し、ITER 計画の概要と現況、日本が調達する機器（超伝導コイル、加熱機器ほか）等の情報を発信した。</li> <li>✓ 学会等において、ITER 機器の製作等に関する下記36件の発表を行う等、広く研究成果の周知と情報提供を行った。</li> </ul> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>6th International Conf. on Superconductivity and Magnetism:</td> <td style="text-align: right;">2件</td> </tr> <tr> <td>第6回負イオン、ビーム源に関する国際シンポジウム (NIBS):</td> <td style="text-align: right;">3件</td> </tr> <tr> <td>第30回 核融合工学シンポジウム (SOFT):</td> <td style="text-align: right;">1件</td> </tr> <tr> <td>27th IAEA Fusion Energy Conference:</td> <td style="text-align: right;">3件</td> </tr> <tr> <td>Applied Superconductivity Conference 2018:</td> <td style="text-align: right;">4件</td> </tr> <tr> <td>一般社団法人 溶接学会 平成30年度春季全国大会:</td> <td style="text-align: right;">1件</td> </tr> <tr> <td>第12回核融合エネルギー連合講演会:</td> <td style="text-align: right;">3件</td> </tr> <tr> <td>2018 71th IIW Annual Assembly &amp; International Conference:</td> <td style="text-align: right;">1件</td> </tr> <tr> <td>30th symposium on fusion technology:</td> <td style="text-align: right;">1件</td> </tr> <tr> <td>43rd Int. Conf. on Infrared, Millimeter and Terahertz Waves:</td> <td style="text-align: right;">3件</td> </tr> <tr> <td>2018 US-EU-Japan RF Heating Technology Workshop:</td> <td style="text-align: right;">2件</td> </tr> <tr> <td>KOREAN SOCIETY FOR PRECISION ENGINEERING:</td> <td style="text-align: right;">1件</td> </tr> <tr> <td>第27回 IAEA 核融合エネルギー会議:</td> <td style="text-align: right;">1件</td> </tr> <tr> <td>The 2018 Applied Superconductivity Conference (ASC2018):</td> <td style="text-align: right;">4件</td> </tr> </table> | 6th International Conf. on Superconductivity and Magnetism: | 2件 | 第6回負イオン、ビーム源に関する国際シンポジウム (NIBS): | 3件 | 第30回 核融合工学シンポジウム (SOFT): | 1件 | 27th IAEA Fusion Energy Conference: | 3件 | Applied Superconductivity Conference 2018: | 4件 | 一般社団法人 溶接学会 平成30年度春季全国大会: | 1件 | 第12回核融合エネルギー連合講演会: | 3件 | 2018 71th IIW Annual Assembly & International Conference: | 1件 | 30th symposium on fusion technology: | 1件 | 43rd Int. Conf. on Infrared, Millimeter and Terahertz Waves: | 3件 | 2018 US-EU-Japan RF Heating Technology Workshop: | 2件 | KOREAN SOCIETY FOR PRECISION ENGINEERING: | 1件 | 第27回 IAEA 核融合エネルギー会議: | 1件 | The 2018 Applied Superconductivity Conference (ASC2018): | 4件 |
| 6th International Conf. on Superconductivity and Magnetism:  | 2件 |                  |  |   |   |    |                                  |    |                          |    |                                     |    |  |    |                           |    |                    |    |   |    |                                      |    |  |    |  |    |   |    |                       |    |  |    |
| 第6回負イオン、ビーム源に関する国際シンポジウム (NIBS):                             | 3件 |                  |  |   |   |    |                                  |    |                          |    |                                     |    |  |    |                           |    |                    |    |   |    |                                      |    |  |    |  |    |   |    |                       |    |  |    |
| 第30回 核融合工学シンポジウム (SOFT):                                     | 1件 |                  |  |   |   |    |                                  |    |                          |    |                                     |    |  |    |                           |    |                    |    |   |    |                                      |    |  |    |  |    |   |    |                       |    |  |    |
| 27th IAEA Fusion Energy Conference:                          | 3件 |                  |  |   |   |    |                                  |    |                          |    |                                     |    |  |    |                           |    |                    |    |   |    |                                      |    |  |    |  |    |   |    |                       |    |  |    |
| Applied Superconductivity Conference 2018:                   | 4件 |                  |  |   |   |    |                                  |    |                          |    |                                     |    |  |    |                           |    |                    |    |   |    |                                      |    |  |    |  |    |   |    |                       |    |  |    |
| 一般社団法人 溶接学会 平成30年度春季全国大会:                                    | 1件 |                  |  |   |   |    |                                  |    |                          |    |                                     |    |  |    |                           |    |                    |    |   |    |                                      |    |  |    |  |    |   |    |                       |    |  |    |
| 第12回核融合エネルギー連合講演会:   | 3件 |                  |  |   |   |    |                                  |    |                          |    |                                     |    |  |    |                           |    |                    |    |   |    |                                      |    |  |    |  |    |   |    |                       |    |  |    |
| 2018 71th IIW Annual Assembly & International Conference:    | 1件 |                  |  |   |   |    |                                  |    |                          |    |                                     |    |  |    |                           |    |                    |    |   |    |                                      |    |  |    |  |    |   |    |                       |    |  |    |
| 30th symposium on fusion technology:                         | 1件 |                  |  |   |   |    |                                  |    |                          |    |                                     |    |  |    |                           |    |                    |    |   |    |                                      |    |  |    |  |    |   |    |                       |    |  |    |
| 43rd Int. Conf. on Infrared, Millimeter and Terahertz Waves: | 3件 |                  |  |   |   |    |                                  |    |                          |    |                                     |    |  |    |                           |    |                    |    |   |    |                                      |    |  |    |  |    |   |    |                       |    |  |    |
| 2018 US-EU-Japan RF Heating Technology Workshop:             | 2件 |                  |  |   |   |    |                                  |    |                          |    |                                     |    |  |    |                           |    |                    |    |   |    |                                      |    |  |    |  |    |   |    |                       |    |  |    |
| KOREAN SOCIETY FOR PRECISION ENGINEERING:                    | 1件 |                  |  |   |   |    |                                  |    |                          |    |                                     |    |  |    |                           |    |                    |    |   |    |                                      |    |  |    |  |    |   |    |                       |    |  |    |
| 第27回 IAEA 核融合エネルギー会議:  | 1件 |                  |  |   |   |    |                                  |    |                          |    |                                     |    |  |    |                           |    |                    |    |   |    |                                      |    |  |    |  |    |   |    |                       |    |  |    |
| The 2018 Applied Superconductivity Conference (ASC2018):     | 4件 |                  |  |   |   |    |                                  |    |                          |    |                                     |    |  |    |                           |    |                    |    |   |    |                                      |    |  |    |  |    |   |    |                       |    |  |    |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | <p>第 97 回低温工学・超電導学会： 5 件</p> <p>神奈川県溶接協会講演会： 1 件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 雑誌及び学会誌等において、ITER 機器の製作等に関する 16 件の査読付き論文が掲載された。</li> <li>✓ プラズマ核融合学会誌へ隔月で定期的・継続的に ITER 関連最新情報を掲載。</li> <li>✓ ITER 機構職員募集説明会を企画し、国内で 15 回（横浜、滋賀、東京、茨城、大阪、愛知、山形）を実施するとともに、より効果的・効率的な情報提供のための登録制度を運営した（平成 31 年 3 月末現在 273 名が登録）。</li> <li>✓ 量研のホームページによる情報発信を行った。検索エンジン（Google）でのホームページ（ITER JAPAN）のヒット状況は、「ITER 計画」→1 位、「イーター計画」→4 位、「核融合」→5 位となり、高い関心度を示した。</li> <li>✓ ITER-Japan アカウント（Facebook、Twitter、Instagram）を用いた SNS による情報発信を継続的に行った。</li> <li>✓ アウトリーチ活動として、小学校、技術館での出前授業や地元で開催されるイベントでの啓蒙活動に積極的に参加した（ITER 関連で 7 件、東芝未来科学館、那珂市立木崎・芳野小学校合同授業、サイエンスアゴラ 2018、三菱みなとみらい技術館、那珂市立図書館での核融合技術体験授業、那珂市ガヤガヤ☆カミスガ、那珂市八重桜まつり）。</li> </ul> |
| <p>c. オールジャパン体制の構築</p> <p>ITER 建設地での統合作業（据付・組立・試験・検査）や完成後の運転・保守を見据えて、実験炉 ITER を活用した研究開発をオールジャパン体制で実施するための準備を進める。</p> | <p>c. オールジャパン体制の構築</p> <p>ITER を活用した研究開発をオールジャパン体制で実施するための準備として、調達活動を通じて、統合作業に関する情報・経験の蓄積について産業界と議論を継続する。また、核融合エネルギーフォーラムを活用し、ITER 事業に関する我が国の意見の集約を行う。</p> | <p>c. オールジャパン体制の構築</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ITER の建設活動にオールジャパン体制で臨み、核融合炉システムの統合・建設の知見を蓄積するために、調達活動を通じて、組立・据付などの建設作業に関する ITER 機構からの情報を産業界に周知するとともに、建設活動への参加の形態について文部科学省、並びに産業界と議論を継続した。また、ITER 関連企業説明会を平成 31 年 3 月東京にて実施した。</li> <li>• 産業界から新たに 4 名の ITER 機構職員採用を支援し、産業界から 1 名の IPA を派遣し、統合作業に関する産業界との情報・経験の蓄積の強化を図った。</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 理事会の諮問組織である科学技術諮問委員会（STAC）に係わる技術的案件について、国内機関の技術検討を踏まえ、国内専門家や産業界などの意見を集約して、STAC での議論へ効果的に反映した。また、傘下の ITER 科学・技術意見交換会を通じて、国内専門家からの幅広い意見聴取を積極的に実施した。</li> </ul> |   |
|  |  | <p>【評価軸①国際約束に基づき、必要な研究開発に着実に取り組んでいるか】</p> <p>1) ITER 計画の推進</p> <p>新しい技術開発を進め、国際プロジェクトを適切にマネージすることにより、トロイダル磁場コイルの一号機巻線部のコールド試験の完了、トロイダル磁場コイル構造物の新たな 3 機分の製作、中性粒子入射加熱装置実機試験施設（NBTF）用機器の耐電圧試験の開始、高周波加熱装置のジャイロトロン 1 号機の完成検査に合格するなど、重要なマイルストーンを次々と達成し、国際約束した調達機器の製作を着実</p>  |   |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | <p>に進展させ、ITER 計画を牽引した。また、計測機器や遠隔保守機器、トリチウム除去系に関する世界最高水準の技術開発など ITER 計画の技術目標達成の確実性を向上させた。</p> <p><b>【評価軸②先進研究開発を実施し、国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材育成に取り組んでいるか】</b></p> <p>○先進研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TF コイル巻線部の製作では、第 1 号機用の巻線部の 80K でのコールド試験を実施し、温度変化による熱収縮の機械的影響評価を行った。この結果、耐電圧性能に変化が無く、またリーク（許容値 <math>5 \times 10^{-8}</math> Pa m<sup>3</sup>/s）の発生も見られず、正常に製作できたことを確認した。<b>【再掲】</b></li> <li>量研が所有する、ITER のコイル運転条件で超伝導導体の性能評価が可能な世界で唯一の大型の試験装置を用いて、TF コイル用導体の性能評価を行い、通算 9 回、降温昇温を繰り返し、6 回目以降分流開始温度がほぼ一定となり、懸念された降温昇温の繰り返しによる性能劣化が止まることを明らかにした。これは、熱収縮差による超伝導撚線の塑性変形が、繰り返しにより安定な位置で落ち着き、性能に影響する撚線の内部ひずみが一定値に安定したためと考察される。当初心配された、降温昇温の繰り返しによる性能劣化によりコイル使用不可となる懸念を払拭し、ITER の保守運転時に必要となる TF コイルの昇温を行っても、コイル寿命に問題がないことの技術的根拠を得た。<b>【再掲】</b></li> <li>これらにより、ITER の寿命が超伝導コイルの熱サイクルで短くなり、十分なプラズマ実験ができなくなるという最大の懸案に対し、十分な寿命が確保可能であることを示す技術的根拠を与えることができた。</li> <li>製作進捗の進展に加え、世界で唯一の方法を用いて確実な TF コイルの性能が担保できていることが確認できた。</li> </ul> <p>○人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ブランケット遠隔保守機器で各種設計要求と他機器との取合いの整理を行うため、ITER 機構長の提案で設立されることになったプロジェクトチームのリーダーに、量研職員が選任された。ITER のプロジェクトチームのリーダーが欧州以外から選任されるのは初めてのことである。</li> <li>調達機器の先進的研究開発を進めるため、各種技術会合に国内チーム員等を平成 31 年 3 月末までに延べ 1,417 人参加させ、ITER 機構との調整を行い、研究開発プロジェクトを主導できる人材の育成を行った。さらに、ITER 理事会、運営諮問委員会、科学技術諮問委員会に出席し、ITER 計画の方針決定等に参画・貢献することにより、プロジェクトの運営管理を主導する人材育成を行った。</li> <li>原型炉段階も見据え、核融合エネルギーの実現を目指した研究開発を今後 30 年以上にわたり、世代交代を含め確実に推進するため、国内外の研究機関、大学、学協会等と連携した人材育成の取組を幅広く実施した。この結果、若手の研究者・技術者を中心とした人材育成が着実に進むとともに、国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材として ITER 機構の副機構長、ITER 機構中央統括本部長、サテライト・トカマク計画事業長等を輩出し、世界の核融合研究開発を先導した。</li> </ul> |
|--|--|--|--|---|

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | <p>【評価指標：ITER 計画及び BA 活動の進捗管理の状況】</p> <p>ITER 理事会が定めた重要なマイルストーンを期限どおり達成する等、国際的に合意したスケジュールに従って調達を進めた。また、ITER 建設地への職員等の積極的な派遣などにより ITER 機構及び他極国内機関との連携を強化し、ITER 計画の円滑な運営に貢献した。</p> <p>【評価指標：先進研究開発及び人材育成の取組の実績】</p> <p>○先進研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 受賞 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 平成 30 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 創意工夫功労者賞受賞<br/>受賞件名「核融合実験炉イーター機器用通水型検査方法の考案」(平成30年 4月10日)</li> <li>✓ 日本原子力学会核融合工学部会奨励賞受賞<br/>受賞件名「ITER遠隔保守ロボット実規模プロトタイプを用いた地震特性の解明および耐震設計の確立」(平成30年 9月 6日)</li> </ul> </li> <li>・ 報道等 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 産経ニュース 【クローズアップ科学】日本の新核融合炉、建設大詰め エネルギー問題解決へ (平成 31 年 1 月 20 日)</li> <li>✓ 朝日新聞 (社説余滴)「地上の太陽」の平和利用 (平成 31 年 1 月 14 日)</li> <li>✓ 電気新聞 世界最大級の超電導コイル容器完成／東芝、ITER用初号機 (平成 30 年 12 月 18 日)</li> <li>✓ 日本経済新聞 建設進む国際核融合実験炉、日本のものづくりが貢献 (平成 30 年 12 月 16 日)</li> <li>✓ モーターファンテック：ITER 向け世界最大級トロイダル磁場コイル用コイル容器が完成 (平成 30 年 12 月 12 日)</li> </ul> </li> <li>・ 招待講演 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ SPIDER in the roadmap of the ITER Neutral Beams (第 30 回 核融合工学シンポジウム (SOFT)) (平成 30 年 9 月 19 日)</li> </ul> </li> </ul> <p>○人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材の輩出<br/>ITER 機構副機構長、ITER 機構長室主席戦略官、ITER 機構中央統合本部長、遠隔保守機器プロジェクトチームリーダー、ITER 運営諮問委員会 (MAC) 副議長</li> <li>・ ITER 計画の技術会合、調整会合などに、研究者・技術者を参加させることにより、国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材を実践的に育成 (延べ 1,417 人)</li> <li>・ 大学等と連携した人材育成 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 連携大学院:茨城大学大学院、非常勤講師 1 名</li> <li>✓ 講師派遣 (客員教員を含む): 合計 3 人日<br/>福岡大学 (1 人日)、放送大学 (1 人日)、日本大学大学院 (1 人日)</li> <li>✓ 夏期実習生受入:大学の学部生や院生を研究所に長期滞在させ、量研研究者指導の下で実験等を実地経験させた。合計 9 名<br/>九州大学大学院 2 名、東京大学大学院 1 名、埼玉大学大学院 1 名、埼玉大学</li> </ul> </li> </ul> |
|--|--|--|---|



|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>3名、大阪大学1名、山口大学大学院1名</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 実習生受入:合計5名<br/>茨城大学大学院5名</li> <li>• 研究会等を活用した人材育成 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ITER/BA 成果報告会 2018 (平成 30 年 12 月 14 日) :核融合エネルギーフォーラム主催、量研共催の ITER/BA 成果報告会 2018 (参加者数:約 480 名 (うち学生 38 名)、パネル展示への企業等の参加数:24 団体) において、来場者と情報交換を活発に行った。基調報告「ITER の機器製作活動及び JT-60SA 建設の進展」「核融合フロンティア IFERC 及び IFMIF-EVEDA 活動の進展」の報告を行うとともに、技術報告「ITER 及び JT-60SA 計画の開始から 10 年を経て、技術開発の進展秘話と未来展望を語ろう」の「テーマの趣旨」の発表を行い、国際的な研究開発プロジェクトの進捗状況を広く周知した。</li> </ul> </li> <li>• 理解増進活動の展開による広義の人材育成 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ITER 計画の理解促進を目的に ITER 計画の説明展示を 10 回出展し、ITER 計画の概要と現況、日本が調達する機器 (超伝導コイル、加熱機器ほか) 等の情報を発信した。</li> <li>✓ ITER 機構職員募集説明会を企画し、国内で 15 回 (横浜、滋賀、東京、茨城、大阪、愛知、山形、福岡) を実施するとともに、より効果的・効率的な情報提供のための登録制度を運営した (平成 31 年 3 月末現在 273 名が登録)。</li> <li>✓ プラズマ核融合学会誌へ隔月で定期的・継続的に ITER に関連する最新情報を掲載。</li> <li>✓ 量研のホームページによる情報発信を行った。</li> <li>✓ ITER-Japan アカウント (Facebook、Twitter、Instagram) による情報発信を継続的に行った。</li> <li>✓ ITER 関連のアウトリーチ活動として、小学校、技術館での出前授業や地元で開催されるイベントでの啓蒙活動に積極的に参加した (ITER 関連で 7 件、東芝未来科学館、那珂市立木崎小学校・芳野小学校合同授業、サイエンスアゴラ 2018、三菱みなとみらい技術館、那珂市立図書館での核融合技術体験授業、那珂市ガヤガヤ☆カミスガ、那珂市八重桜まつり)。これにより、未来を見据えた人材育成のための取組を積極的に実施した。</li> <li>✓ 那珂研では将来を見据えた人材育成を目標として、実験教室の開催 (図書館での夏休みイベント、小学校へ出張授業、サイエンスアゴラ)、地元イベントへの参加 (八重桜祭り、那珂市産業祭、ひまわりフェスティバル、青少年のための科学の祭典日立大会等)、第 8 回茨城県高校生科学研究発表大会での講演等、教育現場や科学館と連携した理解増進活動を積極的に行った。また、ホームページを通して情報発信 (核融合最前線等) を行い、平成 30 年 10 月 21 日には施設公開を実施した。平成 30 年度的那珂研への見学者数は 133 件で合計 2,864 人である。</li> </ul> </li> </ul> <p>【モニタリング指標：我が国分担機器の調達達成度】<br/>全て年度計画どおり達成。</p> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|   |   |   |   |  |  |
|---|---|---|---|--|--|
|   |   |   |   | <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <p>○論文数： 24 報</p> <p>○TOP10%論文数： 1 報</p> <p>○知的財産の創出・確保・活用：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特許登録 1 件</li> <li>✓ 「過電圧保護回路」(平成 31 年 1 月 25 日)</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る人材育成に取り組む。</p> | <p>2) 幅広いアプローチ活動を活用して進める先進プラズマ研究開発</p> <p>BA 協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、BA 活動におけるサテライト・トカマク計画事業を実施機関として着実に実施するとともに、国際約束履行に不可欠なトカマク国内重点化装置計画(国内計画)を推進し、両計画の合同計画である JT-60SA 計画を進め運転を開始する。ITER 計画を支援・補完し原型炉建設判断に必要な技術基盤を構築するため、炉心プラズマ研究開発を進め、JT-60SA を活用した先進プラズマ研究開発へ展開する。さらに、国際的に研究開発を主導できる人材の育成に取り組む。</p> | <p>2) 幅広いアプローチ活動を活用して進める先進プラズマ研究開発</p> <p>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> <p>【実績】</p> <p>サテライト・トカマク計画事業の作業計画に基づき、実施機関としての活動を行うとともに、国際約束履行に不可欠なトカマク国内重点化装置計画(国内計画)を推進し、両計画の合同計画である JT-60SA 計画等を進めた。</p> |  |  |
|   | <p>a. JT-60SA 計画<br/>BA 活動で進めるサテ</p>  | <p>a. JT-60SA 計画</p>  |   | <p>a. JT-60SA 計画</p>   |  |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| <p>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<br/>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>① JT-60SA の機器製作及び組立<br/>欧州との会合や製作現場での調整の下、サーマルシールド、クライオスタット上蓋等の調達とともに、本体附帯設備の整備、欧州調達機器である超伝導トロイダル磁場コイルを始めとする JT-60SA 本体の組立てを進める。加えて、BA 運営委員会にて承認された計画スケジュールの遵守のため、欧州とも協力して JT-60SA 本体組立工程を加速する。</p> |  | <p>① JT-60SA の機器製作及び組立<br/>○平成 30 年 4 月の BA 運営委員会で承認された事業計画に従って、実施機関としてサテライト・トカマクの機器製作及び日欧の調整を進めた。技術調整会議、事業調整会議、設計レビュー会議等の欧州との綿密な打合せを行うことで、設計及び製作の統合、設計の合理化等の検討・調整を進め、JT-60SA 機器製作及び組立の作業に反映した。<br/>○サーマルシールド及びクライオスタット上蓋等の調達とともに、本体附帯設備の整備、欧州調達機器である超伝導トロイダル磁場 (TF) コイルを始めとする JT-60SA 本体の組立て、超伝導コイルである中心ソレノイドを含む超伝導機器の製作を進めた。特に JT-60SA 本体の組立てでは、最終 18 体目の TF コイルを最終セクターの真空容器 (VV) や熱遮蔽体 (VVTS) と一体化して、本体 (340 度セクター) に取り付け、最終セクター部を完成させて組立工程上の大きなマイルストーンを達成した (平成 30 年 7 月)。これには、事前に VVTS 及び TF コイルを個別に本体に仮組みし、両隣のセクターとのギャップ長などを測定し、溶接による縮みも考量して、真空容器の接続調整板や TF コイル締結板を製作するとともに、VV、VVTS、TF コイル間のギャップを調整することが極めて重要であった。<br/>○BA 運営委員会にて承認された事業計画で定める建設完了時期 (令和 2 年 3 月) を遵守するべく、欧州から空輸された 2 個の TF コイルを JT-60SA 本体に据え付け、最終セクター部の組立てを開始した平成 30 年 5 月より、一日の作業を午前 8 時から翌日午前 2 時までの 2 直体制を整備して延長し、TF コイル調達遅延の回復に努めた。</p> |  |
|  | <p>② JT-60SA 運転のための保守・整備及び調整<br/>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<br/>JT-60SA で再使用する JT-60 既存設備の点検・保守・改修を実施する。計画スケジュールの遵守のため、再利用機器の保守・整備を実施する。また、加熱及び計測機器等を JT-60SA に適合させるための開</p>  |  | <p>② JT-60SA 運転のための保守・整備及び調整<br/>○JT-60SA で再使用する電源、加熱、計測、本体等既存設備の点検・維持・保管運転を実施し、JT-60 既存設備の健全性の確保に努めた。<br/>○制御システム、本体システム、冷媒計装システム、電源システムの改修を進めるとともに、中性粒子ビーム入射 (NBI) 加熱装置及び高周波 (RF) 加熱装置並びに計測機器等の研究開発・整備を実施した。制御システムの改修では、統括制御システム、実時間制御システム、実験データベースシステム、中央モニタシステム、保護インターロックシステムの改修を進めた。本体システムの改修では、二次冷却水設備、ガス循環システム、グロー放電システム、共通ステージ等の改修を進めた。冷媒計装システムの改修では、計測信号の整備及び冷媒計装システム用バルブ操作ユニット及び配管の整備を進めた。電源システムでは、電動発電機、常温ブスバー、ブースター電源、操作用配電設備・非常用電源の点検・整備を進めた。<br/>○NBI 加熱装置の研究開発・点検整備では、JT-60SA で要求される長パルス・高密度</p>  |  |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   | <p>発・整備を行う。加えて、JT-60SA 運転開始に向け、総合調整計画案を作成するとともに、極低温システムを始めとする JT-60SA 機器の調整運転を実施する。</p>   |   | <p>負イオンビームの生成試験を進めるとともに、制御システムの再構築、NBI システム再稼動に向けた準備作業を進めた。特に、負イオンビームのアーキング対策では当初計画の 500 マイクロ秒を上回る 10 マイクロ秒の高速遮断を実現する成果を得た。RF 加熱装置の研究開発では、整備した制御系の試験を実施し、特に新開発のプレダミーにより可能となった高精度損失測定では当初計画の測定精度 20～30%を上回る 5%の測定精度を達成する成果を得た。計測機器等の研究開発・整備では、プラズマ電子密度計測用 CO2 レーザー干渉計、プラズマ監視用ペリスコープの整備を進めるとともに、炭素タイルに接合したタングステンの評価の研究開発を進めた。</p> <p>○欧州と協力して、JT-60SA 総合調整計画案（第 2 版）を作成した。加えて、性能の維持や試験を目的として極低温システム、電源システム、本体システムの調整運転を実施した。</p> |
| <p>③ JT-60SA の運転</p> <p>①及び②の着実な実施を踏まえ、JT-60SA の運転を開始する。</p>  | <p>③ JT-60SA の運転</p> <p>JT-60SA の運転に向け、日欧研究者による JT-60SA の研究計画の検討を進め、JT-60SA 研究計画第 4 版を完成させる。</p>  | <p>③ JT-60SA の運転</p> <p>○第 7 回 JT-60SA 研究調整会議等を通して日欧研究者による議論を深め、JT-60SA 研究計画最終版となる第 4 版を完成させるとともに、JT-60SA 実験のための研究協力を推し進めた。</p> <p>○JT-60SA 運転開始に必要な許認可申請の準備・調整を進めるとともに、放射線に関する安全評価等の必要な研究開発を進めた。加えて、統合コミッショニング後の装置増力に備え（令和 3 年度予定）、容器内機器の設計・検討を実施した。</p>   |  |
| <p>b. 炉心プラズマ研究開発</p> <p>ITER 計画に必要な燃焼プラズマ制御研究や JT-60SA の中心的課題の解決に必要な定常高ベータ化研究を進めるとともに、統合予測コードの改良を進め、精度の高い両装置の総合性能の予測を行う。また、運転を開始する JT-60SA において、ITER をはじめとする超伝導トカマク装置において初期に取り組むべきプラズマ着火等の炉心プラズマ研究開発を進める。</p> | <p>b. 炉心プラズマ研究開発</p> <p>JT-60 の実験データ解析や DIII-D（米）、KSTAR（韓）、WEST（欧）等への実験参加・データ解析を行う。JT-60 等の実験データを用いた検証や物理モデルの精緻化を進めることにより、プラズマ内部からダイバータ領域までを含んだ統合コードの予測精度を向上させる。また、プラズマの安定性や輸送を制御する手法の開発を更に進める。これらにより、ITER の燃焼プラズマ実現や JT-60SA</p> | <p>b. 炉心プラズマ研究開発</p> <p>○実験とモデリング研究を有機的に連携させつつ、ITER や JT-60SA に関する中心的な検討課題に取り組み、世界の研究をリードする成果を挙げることができた。</p> <p>○実験研究では、JT-60 の実験データ解析を行うとともに、DIII-D（米）、KSTAR（韓）、WEST（欧）等への参加を行った。輸送特性の研究では、ジャイロ運動論コードを用いた電子の乱流粒子輸送過程を評価するとともに、電子サイクロトロン加熱時の磁気シアがプラズマ輸送へ与える効果、ITER の標準運転シナリオにも採用されている H モードプラズマにおける密度分布のパラメータ依存性、L-H 遷移における周辺径電流構造の形成を明らかにした。安定性の研究では、高圧力プラズマにおける MHD 不安定性の空間構造を調べた。JT-60SA の主要ミッションである定常高ベータ運転シナリオの研究では、中性粒子入射加熱・電流駆動モデルを精緻化して JT-60SA 高圧力定常運転プラズマを評価し、加熱・電流駆動によるプラズマの維持制御手法を明らかにした。高エネルギー粒子物理の研究では、D-D 反応生成 3He イオンに起因するイオンサイクロトロン放射の励起機構を明らかにした。KSTAR 実験については、高周波を用いた壁洗浄実験に参加した。</p> <p>○物理モデルの精緻化に関しては、ジャイロ運動論と JT-60U 実験データに基づく粒子輸送の評価モデルの開発、実験データ分布モデル化手法の開発、大域最適化手法を用いた新しい輸送ソルバー（GOTRESS）の開発を行った。この新しい輸送ソルバーは、従来と全く異なる手法に基づく世界で唯一かつ高速で精度が高いだけでなく、全く新しい概念に基づくものを最初から短期間で完成させたものであり、当初想定を超える成果である。統合コードの予測精度向上については、複数の不</p> |  |

|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
|  |   | <p>の定常高ベータ化に必要な輸送特性や安定性、原型炉に向けたプラズマ最適化の研究を実施する。</p> |  | <p>純物を取り扱えるように大幅な改善を行ったダイバータ統合コードを用いて混合不純物入射を考慮した JT-60SA ダイバータプラズマの解析を行った。プラズマの平衡や安定性を制御する手法の開発では、回転磁場によるロックモード制御手法の開発、JT-60SA のプラズマ着火と電流立上げシナリオの検討、磁束消費を削減しつつ目標の安全係数分布が得られる制御手法の開発、強化学習を用いたプラズマ温度分布制御手法の開発等を実施した。特にロックモード制御手法の開発では、磁気島の回転を維持できる条件を見出すという当初目標を達成するだけでなく、磁気島が安定化できることを計算コードにより実証するという、当初想定を超える成果を得た。また、WEST を用いた ITER ダイバータプラズマ対向機器模擬試験体の試験を実施した。</p>   |  |
| <p>c. 国際的に研究開発を主導できる人材の育成<br/>国際協力や大学等との共同研究等を推進し、ITER 計画や JT-60SA 計画を主導できる人材の育成を行う。</p> | <p>c. 人材育成<br/>大学等との連携・協力を継続して推進し、国際協力等を活用して国際的に研究開発を主導できる人材の育成に貢献する。</p> |   |  | <p>c. 人材育成<br/>○トカマク炉心プラズマ共同研究や公募型委託研究等の実施を通して大学等との連携・協力を継続するとともに、IEA トカマク計画協力、日米協力、日欧協力、日韓協力等を活用し、DIII-D (米)、WEST (欧)、KSTAR (韓) の各装置に実験参加等を行うことにより人材育成を行った。<br/>○特に、JT-60SA の運転開始を間近に控えた平成 30 年度は、JT-60SA を活用した全日本的な核融合人材の育成に関する議論を深めた。具体的には、国内外の研究者・学生が滞在する国際プラズマ研究交流センターの設置等を核とした「核融合研究開発のための人材育成プロジェクト設立の提言」をまとめ上げ、第 35 回プラズマ・核融合学会年会を通して国内コミュニティへの周知とともに、意見の集約に努めた。</p>  |  |
|  |   |   |  | <p>【評価軸①国際約束に基づき、必要な研究開発に着実に取り組んでいるか】<br/>○平成 30 年 4 月の BA 運営委員会で承認された事業計画に従い、実施機関として、技術調整会議、事業調整会議、設計レビュー会議等の欧州との綿密な打合せを適切な時期に多数回行うことにより、設計及び製作の統合、設計の合理化等の検討・調整を進め、量研が担当する JT-60SA 機器製作及び組立の作業を、計画どおり進めた。特に、精密な調整の必要な JT-60SA 本体の組立てでは、最終 18 体目の TF コイルを最終セクターの真空容器 (VV) や熱遮蔽体 (VVTs) と一体化して、本体 (340 度セクター) に取り付け、最終セクター部を完成させて組立工程上の大きなマイルストーンを達成したものである (平成 30 年 7 月)。これには、事前に VVTs 及び TF コイルを個別に本体に仮組みし、両隣のセクターとのギャップ長などを測定し、溶接による縮みも考量して、真空容器の接続調整板や TF コイル締結板を製作するとともに、VV、VVTs、TF コイル間のギャップを調整することが極めて重要であった。この超伝導大型トカマク装置の組立て手法は、ITER 組立てに適用できる貴重な知見として国際的にも高い評価を受けている。JT-60SA 機器の製作を行いつつ得られた研究成果については、国内・国際学会等において招待講演・プレナリー講演等を行うとともに、磁場コイル電源のためのサイリスタ整流器の力率改善の手法を示した研究は、第 12 回核融合エネルギー連合講演会において若手優秀発表賞を受賞する等の成果を上げた。<br/>○欧州側の TF コイルの製作遅延の回復については、BA 運営委員会にて承認された</p> |  |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | <p>事業計画で定める建設完了時期（令和2年3月）を遵守するべく、空輸された2個のTFコイルをJT-60SA本体に据え付ける平成30年5月より、一日の作業を午前8時から翌日午前2時まで延ばしてTFコイル調達遅延の回復に努める等、量研として最大限の努力を行った。</p> <p>○上記JT-60SA機器製作と並行して、JT-60SAで再使用する電源、加熱、計測、本体等既存設備の点検・維持・保管運転を実施してJT-60既存設備の健全性を確保するとともに、JT-60SA運転に向けて制御システム、本体システム、冷媒計装システム、電源システムの改修を進めた。NBI加熱装置及びRF加熱装置並びに計測機器の整備を実施した。NBI加熱装置の点検整備では、制御システムの再構築、NBIシステム稼働に向けた準備作業を進めた。計測機器等の整備では、プラズマ電子密度計測用CO<sub>2</sub>レーザー干渉計、プラズマ監視用ペリスコープの整備を進めた。</p> <p>○JT-60SA運転に向け、欧州と協力して、研究計画第4版の完成や研究協力を進めるとともに、JT-60SA総合調整計画案を作成し、必要な許認可申請の準備・調整を行い、さらに統合コミッショニング後の装置増力に備えて容器内機器の設計・検討を実施した。加えて、性能の維持や試験を目的として極低温システム、電源システム、本体システムの調整運転を実施した。</p> <p><b>【評価軸②先進研究開発を実施し、国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材育成に取り組んでいるか】</b></p> <p>○先進研究開発の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 炉心プラズマ研究開発では、輸送特性の研究については、ジャイロ運動論コードを用いた電子の乱流粒子輸送過程を評価するとともに、電子サイクロトロン加熱時の磁気シアがプラズマ輸送へ与える効果、ITERの標準運転シナリオにも採用されているHモードプラズマにおける密度分布のパラメータ依存性、L-H遷移における周辺径電流構造の形成を明らかにした。安定性の研究については、高圧力プラズマにおけるMHD不安定性の空間構造を調べた。JT-60SAの主要ミッションである定常高ベータ運転シナリオの研究については、中性粒子入射加熱・電流駆動モデルを精緻化してJT-60SA高圧力定常運転プラズマを評価し、加熱・電流駆動によるプラズマの維持制御手法を明らかにした。高エネルギー粒子物理の研究については、D-D反応生成<sup>3</sup>Heイオンに起因するイオンサイクロトロン放射の励起機構を明らかにした。物理モデルの精緻化に関しては、ジャイロ運動論とJT-60U実験データに基づく粒子輸送の評価モデルの開発、実験データ分布モデル化手法の開発、大域最適化手法を用いた新しい輸送ソルバーの開発を行った。特に輸送ソルバーの開発は、これまで差分法により解いていた輸送方程式を、ビッグデータ解析等に使われていた大域的最適化手法を用いて解くという、これまで考えて来られなかったアプローチを導入し、世界で唯一でかつ高速で精度が高い輸送ソルバーの開発に成功しており、当初想定を超える国際的にも科学的意義の高い成果である。統合コードの予測精度向上については、複数の不純物を取り扱えるように大幅な改善を行ったダイバータ統合コードを用いて混合不純物入射を考慮したJT-60SAダイバータプラズマの解析を行った。プラズマの平衡や安定性を制御する手法の開発では、回転磁場によるロックモード制御手法の開発、JT-60SAのプラズマ着火と電流立上げシナリオの検討、磁束消費を削減しつつ目標</li> </ul> |
|--|--|--|--|---|

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>の安全係数分布が得られる制御手法の開発、強化学習を用いたプラズマ温度分布制御手法の開発等を実施した。特にロックモード制御手法の開発では、これまでの世界的な研究でも示せなかった磁気島の安定化について計算コードを用いて実証し、当初想定を超える国際的にも科学的意義の高い成果を得た。この成果は、回転磁場がプラズマの不安定性回避だけでなく、性能向上にも有効となる可能性を示すものである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>長年にわたり周辺ペデスタル物理の解明に大きな貢献をした功績からヨーロッパ物理学会より Dendy Europe-Asia Pacific 賞を受賞するとともに、若手研究者が、ダイバータ不純物輸送研究に関して第 2 回 Asia-Pacific Conference on Plasma Physics のポスター賞やプラズマ温度分布制御手法の開発に関して第 35 回プラズマ・核融合学会の若手学会発表賞を受賞する等、成果を上げた。</li> <li>NBI 加熱装置の研究開発では、JT-60SA で要求される長パルス・高密度負イオンビームの生成試験を進めた。特に、負イオンビームのアーキング対策では当初計画の 500 マイクロ秒を上回る 10 マイクロ秒の高速遮断を実現する成果を得た。RF 加熱装置の研究開発では、整備した制御系の試験を実施し、特に新開発のブレダミーにより可能となった高精度損失測定では当初計画の測定精度 20~30% を上回る 5% の測定精度を達成する成果を得た。計測機器等の研究開発では、炭素タイルに接合したタングステンの評価を進めた。</li> </ul> <p>○人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>プラズマ実験が量研で実施できず、また JT-60SA の機器製作に資源の多くを割り当てる必要がある平成 30 年度において、外部資金も活用しつつ、特に若手研究者を DIII-D (米)、WEST (欧)、KSTAR (韓) 等の諸外国の装置の実験やデータ解析に積極的に参加させて、その育成に努めた。</li> <li>JT-60 と JT-60SA の物理及び技術課題に加え ITER の物理課題を包含した公募型の「トカマク炉心プラズマ共同研究」の実施、物理・工学の両領域にまたがる「数値計算が拓く核融合研究の新局面 -実験・理論研究のシナジー創出を目指して-」というテーマで「第 22 回若手科学者によるプラズマ研究会」の開催、JT-60SA 計画の効率的遂行に必要な設計検討作業に係る公募型委託研究の実施などにより、大学等と連携して、人材育成に取り組んだ。</li> <li>多くのサテライト・トカマク計画の技術会合、調整会合等に、研究者・技術者を参加させることにより、国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材を実践的に育成した。</li> <li>国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材として、国際トカマク物理活動のトピカル物理グループに対し、議長 1 名／副議長 2 名として量研職員を従事させた。</li> <li>JT-60SA の運転開始を間近に控えた平成 30 年度は、JT-60SA を活用した全日本的な核融合人材の育成に関する議論を深めた。具体的には、国内外の研究者・学生が滞在する国際プラズマ研究交流センターの設置等を核とした「核融合研究開発のための人材育成プロジェクト設立の提言」をまとめ上げ、第 35 回プラズマ・核融合学会年会を通して国内コミュニティへの周知とともに、意見の集約に努めた。【再掲】</li> <li>原型炉段階も見据え、核融合エネルギーの実現を目指した研究開発を今後 30 年</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>以上にわたり、世代交代を含め確実に推進するため、国内外の研究機関、大学、学協会等と連携した人材育成の取組を幅広く実施した。この結果、若手の研究者・技術者を中心とした人材育成が着実に進むとともに、国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材として ITER 機構の副機構長、ITER 機構中央統括本部長、サテライト・トカマク計画事業長等を輩出し、世界の核融合研究開発を先導した。</p> <p><b>【再掲】</b></p> <p><b>【評価指標：ITER 計画及び BA 活動の進捗管理の状況】</b></p> <p>○平成 30 年 4 月の BA 運営委員会で承認された事業計画に従い、実施機関として、技術調整会議、事業調整会議、設計レビュー会議等の欧州との綿密な打合せを適切な時期に多数回行うことにより、設計及び製作の統合、設計の合理化等の検討・調整を進め、量研が担当する JT-60SA 機器製作及び組立の作業を、計画どおり進めた。<b>【再掲】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プレス発表 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ JT-60SA 施設見学会の開催について（取材案内）（平成 30 年 4 月 13 日）5 機関で報道</li> </ul> </li> <li>・ プレス報道 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 日本経済新聞電子版 平成 30 年 12 月 3 日 科学記者の目「勢いづく核融合研究、新実験炉が完成間近」</li> <li>✓ 朝日新聞 平成 31 年 1 月 4 日 8 面 社説余滴「『地上の太陽』の平和利用</li> <li>✓ 産経新聞ウェブサイト 平成 31 年 1 月 20 日クローズアップ科学「日本の新核融合炉、建設大詰め エネルギー問題解決へ」</li> </ul> </li> </ul> <p><b>【評価指標：先進研究開発及び人材育成の取組の実績】</b></p> <p>○先進研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 受賞 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 第 12 回核融合エネルギー連合講演会 若手優秀発表賞：「磁場コイル電源のためのサイリスタ整流器の力率改善」（平成 30 年 6 月 29 日）</li> <li>✓ ヨーロッパ物理学会 Dendy Europe-Asia Pacific 賞：「周辺ペDESTAL 物理の解明に大きな貢献をした功績」（平成 30 年 7 月）</li> <li>✓ 第 2 回 Asia-Pacific Conference on Plasma Physics (AAPPS-DPP2018)：ポスター賞「Comparison of Neon and Carbon spatial distribution in detached divertor plasma of H-mode discharge in JT-60U」（平成 30 年 11 月 17 日）</li> <li>✓ 第 35 回プラズマ・核融合学年会 若手学会発表賞：「強化学習を用いたプラズマ温度分布制御の JT-60U 実験データを用いた検証」（平成 30 年 12 月 6 日）</li> </ul> </li> <li>・ 招待講演 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ JT-60SA 建設の現状とコミッショニング計画（第 12 回核融合エネルギー連合講演会）（平成 30 年 6 月 28 日）</li> <li>✓ 地上に太陽を！part1-1 億度超のプラズマでエネルギーを取り出せ！-日本で建設が進む核融合装置 JT-60SA の現場最前線（第 12 回核融合エネルギー連合講演会）（平成 30 年 6 月 27 日）</li> <li>✓ Interplay between MHD mode and hot particles in high-beta plasmas (23rd</li> </ul> </li> </ul> |  |
|--|--|--|--|--|--|



|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | <p>MHD Stability Control Workshop) (平成 30 年 11 月 14 日)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 超伝導トカマク装置 JT-60SA における真空容器内機器保守に向けたレーザ溶接ツールの開発 (第 89 回レーザ加工学会講演会) (平成 30 年 5 月 24 日)</li> <li>✓ NBI 用高電圧機器と負イオン源の開発 (第 12 回核融合エネルギー連合講演会) (平成 30 年 6 月 27 日)</li> <li>✓ 組立が進む JT-60SA 装置 (第 35 回プラズマ・核融合学会年会) (平成 30 年 12 月 3 日)</li> </ul> <p>○人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材の輩出<br/>サテライト・トカマク計画事業長、国際トカマク物理活動トピカルグループ議長、副議長、IEA 核融合調整委員会副議長等。</li> <li>・ サテライト・トカマク計画の技術会合、調整会合等に、研究者・技術者を参加させることにより、国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材を実践的に育成 (延べ 630 人)。</li> <li>・ 大学等と連携した人材育成 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 連携大学院:筑波大学大学院 (教授 1 名、准教授 1 名)</li> <li>✓ 講師派遣 (客員教員を含む) :合計 9 人日<br/>九州大学応用力学研究所 (1 人日)、放送大学 (1 人日)、核融合科学研究所 (1 人日)、大阪大学レーザー科学研究所 (6 人日)</li> <li>✓ 実習生受入:合計 1 名<br/>茨城大学大学院 1 名</li> <li>✓ 大学院課程研究員受入:研究所の研究開発を効果的・効率的に推進し、あわせて専門的知識と研究能力を育成し、博士号を取得させた。筑波大学大学院 (1 名)</li> </ul> </li> <li>・ 国際協力の活用 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 外国のトカマク装置における実験への参加: IEA トカマク計画、日米協力、日韓協力等を活用し、外国のトカマク装置における実験への参加等を行い、国内に稼働中の装置が無い状況において実験を行うために必要な能力を習得させた (DIII-D (米): 3 名短期 4 回、WEST (欧): 2 名短期 1 回、KSTAR (韓): 1 名短期 1 回)。</li> <li>✓ JT-60SA 研究計画への日欧研究者の参画: JT-60SA の実験研究を担う若手研究者を中心に企画・提案した、JT-60SA 研究計画の最終版となる第 4 版を完成させた。第 4 版は、共著者数は 435 名 (日本 174 名 (量研 91 名、国内大学等 (18 研究機関、83 名)、欧州 261 名 (14 カ国、33 研究機関))。</li> </ul> </li> <li>・ 共同研究、委託研究による人材育成 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ JT-60 と JT-60SA の物理及び技術課題並びに ITER の物理課題を包含した公募型の「トカマク炉心プラズマ共同研究」を 20 件 (14 機関、71 名) 実施した。本共同研究の研究協力者の半数が助教と大学院生であり、国内人材の育成に大きく貢献した。</li> <li>✓ JT-60SA 計画の効率的遂行に必要な設計検討作業に係る公募型委託研究を 2 件実施し、大学等との連携により、JT-60SA 整備の推進、人材育成への貢献を行った。</li> </ul> </li> </ul> |
|--|--|--|--|---|

|                             |                             |                             |  |   |  |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|---|--|
|                             |                             |                             |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究会等を活用した人材育成 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 第 21 回若手科学者によるプラズマ研究会の開催（平成 30 年 3 月 18 日～20 日）：「数値計算が拓く核融合研究の新局面 -実験・理論研究のシナジー創出を目指して-」というテーマで、那珂研において開催した。14 大学から 51 名（学部 6 名，修士課程 13 名，博士課程 20 名，教員及び研究員 12 名）の若手参加者及び量研の若手研究者 9 名、計 60 名の参加者があり、一般講演とポスター発表において非常に活発な討議が行われた。</li> <li>✓ ITER/BA 成果報告会 2018（平成 30 年 12 月 14 日）：核融合エネルギーフォーラム主催、量研共催の ITER/BA 成果報告会 2018（参加者数：約 480 名（うち学生 38 名）、パネル展示への企業等の参加数：24 団体）において、来場者と情報交換を活発に行った。基調報告「ITER の機器製作活動及び JT-60SA 建設の進展」「核融合フロンティア IFERC 及び IFMIF-EVEDA 活動の進展」の報告を行うとともに、技術報告「ITER 及び JT-60SA 計画の開始から 10 年を経て、技術開発の進展秘話と未来展望を語ろう」の「テーマの趣旨」の発表を行い、国際的な研究開発プロジェクトの進捗状況を広く周知した。【再掲】</li> </ul> </li> <li>・ 理解増進活動の展開による広義の人材育成 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ プラズマ核融合学会誌へ隔月で定期的・継続的に JT-60SA に関連する最新情報を掲載。</li> <li>✓ 那珂研では将来を見据えた人材育成を目標として、実験教室の開催（図書館での夏休みイベント、小学校への出張授業、サイエンスアゴラ）、地元イベントへの参加（八重桜祭り、那珂市産業祭、ひまわりフェスティバル、青少年のための科学の祭典日立大会等）、第 8 回茨城県高校生科学研究発表大会での講演等、教育現場や科学館と連携した理解増進活動を積極的に行った。また、ホームページを通して情報発信（核融合最前線等）を行い、平成 30 年 10 月 21 日には施設公開を実施した。平成 30 年度的那珂研への見学者数は 133 件で合計 2,864 人である。【再掲】</li> </ul> </li> </ul> <p>【モニタリング指標：我が国分担機器の調達達成度】<br/>全て年度計画どおり達成。</p> <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○論文数： 45 報</li> <li>○TOP10%論文数： 2 報</li> <li>○知的財産の創出・確保・活用： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特許登録 1 件 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 「2 極コネクタの嵌合部構造」（平成 31 年 3 月 22 日）</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |  |
| 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 | 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 | 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 |  | 3) 幅広いアプローチ活動等による核融合理工学研究開発 <p>【実績】</p> BA 協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、BA 活動における実施機関として着実に事業を推進した。また、原型炉建設判断に必要な技術基盤構築に向けて、技  |  |

|   |  |   |  |  |  |
|---|--|---|--|--|--|
| <p>BA 協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、BA 活動として進める国際核融合エネルギー研究センター事業等を実施機関として着実に推進するとともに、原型炉建設判断に必要な技術基盤構築に向けて、推進体制の構築及び人材の育成を進めつつ、BA 活動で整備した施設を活用・拡充し、技術の蓄積を行う。</p>                       | <p>BA 協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、BA 活動における国際核融合エネルギー研究センター事業等を実施機関として着実に推進する。また、原型炉建設判断に必要な技術基盤構築に向けて、国際協力及び国内協力の下、推進体制の構築及び人材の育成を進めつつ、BA 活動で整備した施設を活用・拡充し、技術の蓄積を行う。</p>  | <p>BA 協定の下、国際的に合意した事業計画に基づき、BA 活動における実施機関として着実に事業を推進する。また、原型炉建設判断に必要な技術基盤構築に向けて、技術の蓄積を行う。</p> |  | <p>術の蓄積を行った。</p>   |  |
| <p>a. 国際核融合エネルギー研究センター（IFERC）事業並びに国際核融合材料照射施設（IFMIF）に関する工学実証及び工学設計活動（EVEDA）事業</p> <p>① IFERC 事業<br/>予備的な原型炉設計活動と研究開発活動を完了するとともに、計算機シミュレーションセンターの運用及び ITER 遠隔実験センターの構築を完了する。</p> | <p>a. 国際核融合エネルギー研究センター（IFERC）事業並びに国際核融合材料照射施設（IFMIF）に関する工学実証及び工学設計活動（EVEDA）事業</p> <p>① IFERC 事業<br/>IFERC 事業では、原型炉材料等のデータベースの構築に向けてデータ整理を継続する。原型炉設計活動としては、機器の概念設計を継続するとともに、設計課題について対応策・設計方針等を日欧共同で検討する。さらに、欧州実施機関と大型計算機に係る技術情報や関連する研究活動等に関する情報交換</p> |   |  | <p>① IFERC 事業</p> <p>○原型炉設計では、遠隔保守機器、耐圧性に配慮したリブ付ブランケットなど、構成機器の概念設計を進展させるとともに、日欧共通の設計課題である原型炉パラメータの不確実性分析、第一壁への過渡熱負荷解析、冷却水の放射化への対策等について日欧の検討結果の比較を行い、今後の対応策・設計方針を検討した。</p> <p>○原型炉設計に向けた照射効果情報の提供に向けて、低放射化フェライト鋼 F82H や SiC/SiC 複合材などの材料特性ハンドブック整備を進めた。先進増殖、増倍材の研究では、ペブル増収試験及びペブル充填体の特性試験等を実施した。トリチウム取扱技術では炉内トリチウム滞留量評価に関する日欧共同試験を継続した。また、トリチウム取扱技術では、欧州トカマク装置 JET の真空容器内で採取したタイル及びダストの分析に基づき、トリチウム滞留量を日欧共同で評価し、ITER や原型炉の安全規制に関連する基礎データを取得した。</p> <p>○計算機シミュレーションセンターの活動は平成 28 年末に終了しているが、IFERC 事業委員会の勧告を受け、欧州実施機関と日欧双方の大型計算機に関する情報、最新の計算機技術、大型計算機を用いた研究活動等に関する情報交換を実施した。</p> <p>○ITER 遠隔実験センター（REC）では、欧州のトカマク装置 WEST と REC を広帯域ネットワーク SINET5 で結び、遠隔実験センターにおける放電条件作成、実験・運転状態監視、実験結果データの表示など、遠隔実験センターを拠点として一連の遠隔実験機能の実証に成功した。</p> |  |

|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
|  |   | <p>を継続する。ITER 遠隔実験センターの構築に向けて、欧州のトカマク装置を用いた遠隔実験の実証試験の調整・準備作業を行う。</p> |  |  |  |
| <p>② IFMIF-EVEDA 事業<br/>IFMIF 原型加速器の実証試験を完了する。</p> | <p>② IFMIF-EVEDA 事業<br/>IFMIF-EVEDA 事業では、高周波四重極加速器 (RFQ) の重陽子を用いたビーム加速試験を実施する。また、最終段の超伝導線形加速器 (SRF) を含めた試験に向けて、大電力ビームダンプ、高エネルギービーム輸送系を設置する。</p> |  |  | <p>② IFMIF-EVEDA 事業</p> <p>○IFMIF 原型加速器の実証試験においては、高周波四重極加速器 (RFQ) による陽子ビームの初加速試験に成功した (平成 30 年 6 月 13 日)。さらに重陽子を用いたビーム加速試験の準備を進め、重陽子を用いたビーム加速試験を開始した (平成 31 年 3 月 11 日)。また、大電力ビームダンプ及び高エネルギービーム輸送系を加速器ビームラインに設置した (平成 30 年 11 月)。以下に、活動内容の詳細と主な結果の具体例を記載する。</p> <p>○世界初の 8 系統高周波によるビーム加速に成功</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RFQ による陽子ビーム加速試験のため、RFQ への 175MHz 大電流高周波の 8 系統同時入射による RF コンディショニング、制御・タイミングシステム・計測系の調整、陽子ビームの RFQ への入射のための低エネルギービーム輸送系 (LEBT) のソレノイドコイルの調整、ビームアライメントの調整を進め、平成 30 年 6 月 13 日に、世界初となる 8 系統高周波同時入射による水素ビームの 2.5MeV 加速に成功した。ビーム電流 25mA において、最大伝送効率 96% という初期成果が得られた。</li> <li>平成 30 年 6 月 18 日にプレス発表「世界初の 8 系統高周波によるビーム加速に成功-核融合炉の材料検証に向けた大強度中性子源用加速器の開発が着実に進展-」を行い、青森地区で TV ニュース 2 社 (NHK、RAB)、Web を含む新聞報道 (東奥日報、デーリー東北、読売新聞、朝日新聞等) 15 媒体に掲載された。</li> <li>平成 30 年 7 月 27 日にニコニコ動画と協力し、ニコニコ生放送「世界初！ 8 系統高周波でビーム加速試験 公開生放送【量研六ヶ所核融合研×niconico】」を 4 時間に渡り実施。計 12,257 名の視聴があった。</li> <li>重陽子を用いたビーム加速試験の準備を進め、重陽子を用いたビーム加速試験を開始した (平成 31 年 3 月 11 日)。極めて正確な加速器の軸合わせや高周波システムの安定化作業・制御システム・計測系の調整などの日欧合同チームによる周到な準備が行われ、初ショットから 95% という非常に良好なビーム透過効率を得られた。</li> <li>平成 31 年 3 月 19 日に、IFMIF 原型加速器による「重水素ビーム加速成功」の発表を行い、東奥日報、デーリー東北に掲載された。</li> </ul> <p>○大電力ビームダンプ及び高エネルギービーム輸送系の据付</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高エネルギービーム輸送系 (HEBT) と大電力ビームダンプを平成 30 年 8 月から 11 月にかけて加速器室内に搬入し、加速器室への据付・調整を完了した (平成 30 年 11 月)。</li> </ul> <p>○その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>超伝導加速器 (SRF) は電解研磨及び化学研磨された純ニオブで構成されており、</li> </ul> |  |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   |   |   | <p>マイナス 267 度に冷却され超伝導状態となる。ニオブ空洞の内面は性能劣化を引き起こす微粒子の付着を防ぐため、JIS/ISO クラス 5 (1 m<sup>3</sup> 中に含まれる 0.1 μm 以上の微粒子数が 10<sup>5</sup> 個以内) のクリーンルームの中で組み立て作業を行う必要がある。このため、SRF の組み立て準備として、このクリーンルームの設計と設置を実施した (平成 30 年 9 月)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SRF の加速空洞、高周波カプラーが完成し、クリーンルーム内へ搬入した (平成 31 年 3 月)。</li> </ul>   |
| ③ 実施機関活動<br>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<br>BA 活動及び核融合についての理解促進を図るため、引き続き、一般見学者等の受入れや各種イベントへの参加、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<br>○幅広い層に向けてより深い理解を得るため、地元産業団体等を始めとする説明見学会、施設公開 (平成 30 年 7 月 29 日)、公開講座等を開催し、情報の公開や発信に取り組むとともに、各種イベントへの参加や一般見学者等の受入れを行うなど (139 件、1,588 人)、積極的にアウトリーチ活動を展開し理解促進を図った。また、BA 活動に係る研究開発活動を滞りなく進めるため、六ヶ所サイトの施設の維持・管理を継続した。                                     |  |
| b. BA 活動で整備した施設を活用・拡充した研究開発<br>① 原型炉設計研究開発活動<br>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<br>① 原型炉設計研究開発活動<br>原型炉設計合同特別チームの活動において、数十万 kW を超える定常な電気出力を実現可能な原型炉概念の基本設計を継続する。原型炉設計のための材料関連データベース拡充を継続し、材料特性ハンドブックの整備をさらに進めるとともに、腐食挙動の詳細評価に向けた装置整備を行う。また、低放射化フェライト鋼等の炉内構造物材料の中性 | b. BA 活動で整備した施設を活用・拡充した研究開発<br>① 原型炉設計研究開発活動<br>○幅広い層に向けてより深い理解を得るため、地元産業団体等を始めとする説明見学会、施設公開 (平成 30 年 7 月 29 日)、公開講座等を開催し、情報の公開や発信に取り組むとともに、各種イベントへの参加や一般見学者等の受入れを行うなど (139 件、1,588 人)、積極的にアウトリーチ活動を展開し理解促進を図った。また、BA 活動に係る研究開発活動を滞りなく進めるため、六ヶ所サイトの施設の維持・管理を継続した。 | b. BA 活動で整備した施設を活用・拡充した研究開発<br>① 原型炉設計研究開発活動<br>○原型炉設計合同特別チームの活動では、産学共創の場の拡大に努めつつオールジャパン体制で原型炉設計活動を継続し、主冷却系ヒートバランス及び主要システム (具体的には、冷却水系、超伝導冷却系、加熱・電流駆動系、トリチウム処理系) の必要電力量の評価を実施し、一次評価ではあるが、発電端電力量から必要電力を差し引いた正味量として数十万 kW を超える定常な電気出力を実現可能な原型炉概念の基本設計の見通しを得た。合わせて、主要機器の基本設計、シミュレーションに基づくプラズマ設計を着実に進めた<br>○原型炉設計のための材料関連データベース拡充においては、仏国設計規格 RCC-MRx の材料データ整理手法に則った低放射化フェライト鋼 F82H の設計応力等の再定義を進めた (平成 30 年 9 月)。さらに原型炉設計に対応した腐食挙動の詳細評価に向け京都大学及び那珂研の腐食評価装置の移設整備を進めた (平成 31 年 3 月)。低放射化フェライト鋼等の炉内構造物材料の中性子照射後の材料特性評価においては、80dpa 照射済み引張試験片の高精度照射後引張データ取得に向けた準備を進めるとともに、組織強度相関による強度特性予測を目標とした超微小引張試験を中性子照射材に対して実施し、低放射化フェライト鋼の硬化及び延性劣化の原因として、照射導入欠陥の転位すべり運動阻止効果に加えて塑性変形局在化による効果が寄与している可能性を見出した (平成 30 年 11 月)。<br>○核融合炉の燃料であるトリチウムは、天然のリチウムに約 7.8% しか含まれない質量が 6 のリチウム 6 (残りはリチウム 7) に中性子を当てて生産する。トリチウムの安定供給のためには、リチウム全体に対するリチウム 6 の割合を約 90% まで高 |

|  |   |                                    |  |   |  |
|--|---|------------------------------------|--|---|--|
|  |   | <p>子重照射後の材料試験を継続し、強度特性変化を評価する。</p> |  | <p>める必要があり、リチウム6分離技術の確立は原型炉段階への移行判断材料の一つである。これまで実用化を見通せる技術は確立されておらず、新たな手法を探索した結果、<math>\text{Li}_{0.29}\text{La}_{0.57}\text{TiO}_3</math> イオン伝導体 (LLTO) 内をリチウム6はリチウム7より早く移動することを発見した。本発見のもと、平板状 LLTO をリチウム6分離膜とする新たな電気透析技術により、天然リチウム水溶液から LLTO 内を十分な量のリチウムが透過したと判断できる状態 (リチウム全体回収率が約半分となる) までのリチウム6分離効率を明らかにする試験を行った。その結果、132日後 (リチウム全体の回収率 47.8%) において、回収したリチウム中で、リチウム6の割合を約 7.8% から約 8.0% まで高めることに成功した (有害な水銀を用いる海外手法と同等の分離係数 1.05)。また、目標の 90% とするには、回収液を原液側に繰り返し流すだけでよく、安定的にリチウム6同位体を分離可能な基盤技術の確立に見通しを得た。本研究の波及効果として、海水等からリチウム資源をイオン伝導体にて回収する関連特許を7件出願 (国内3件、外国4件) するとともに、アメリカにて1件の特許登録を得た。更に、国際会議にて1件受賞 (を含め7件の招待講演を実施) し、世界的な評価を得ただけでなく、平成30年12月に民間企業との早期の社会実装を目指す量研アライアンス事業 (超高純度リチウム資源循環アライアンス) を新たに発足し、本事業の一環として、石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) の大型委託研究を獲得した (期間:平成30~令和2年度、研究費:約1億円)。</p>   |  |
| <p>② テストブランケット計画<br/>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<br/>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) を継続するとともに、詳細設計レビュー (PDR) に向けた準備を開始する。最終設計承認に必要と考える、安全実証試験データの取得準備を開始する。</p> |                                    |  | <p>② テストブランケット計画<br/>○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、テストブランケットモジュール (TBM) 管体の形状変更について国内で合意を得た (平成30年5月)。新型管体 (円筒型管体) の特徴は、形状に起因する高い耐圧性であり、同等の耐圧性を有するために必要な構造材料の厚さを抑えられる。その結果、ITER における構造材料の使用量制限を満足するとともに、耐圧性とトリチウム増殖性能の向上の両立が期待できる結果を得た。さらに、トリチウム生成に寄与せず管体に捕獲される中性子が比較的多いことが判明したため、エンベロープと呼ぶ数ミリの増殖材料の薄層を円筒型管体の内面に貼り付けることを考案した。本エンベロープの適用によりトリチウム増殖比がさらに約 20% 向上することを見出した。<br/>○詳細設計レビュー (PDR) に向けて安全解析、具体的には様々な冷却材喪失事故 (LOCA) 解析を進めた。ポートインタースペース (PI) で LOCA が起きた場合、ポートセル (PC) の破損を防ぐために圧力逃しパネルが開く。しかし、解析の結果、生体遮へいプラグ (BSP) のギャップと、圧力逃がしパネルの開口面積が現状のままでは、圧力が制限値 (0.16 MPa) を超えることが明らかとなった。冷却システムの管径を絞ることで破断面積が小さくなれば影響は緩和できるが、根本的な解決のためには PC や BSP の設計変更も必要であり、PDR までに ITER 機構と協議し解決を図る予定である。<br/>○上記の詳細設計検討結果を含めて、ITER 機構に対し正式に管体の形状変更を申請した。ITER 機構との合意に基づいて範囲を管体設計に限定した概念設計レビューを技術会合として実施した (平成31年3月)。この場で指摘された課題の解決方法の提示は PDR までに行うこととした。</p> |  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   |  |  | <p>○最終設計承認に必要と考える安全実証試験データを取得するため準備を開始した。試験項目を整理して必要な装置の概念設計検討を開始するとともに、試験装置を設置するブランケット工学試験棟の実設計を完了した。</p> |
| <p>③ 理論・シミュレーション研究及び情報集約拠点活動</p> <p>計算機シミュレーションセンターを活用し、核燃焼プラズマの動特性を中心としたプラズマ予測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</p> <p>核燃焼プラズマ予測精度の向上のためのコード開発を継続する。また、新規に高性能計算機を調達し、平成 30 年度上期から運用を開始するとともに、原型炉開発のためのアクションプランの推進に対する貢献に配慮した計算資源の配分を行い、関連したコード開発及び大規模シミュレーションに取り組む。</p> | <p>③ 理論・シミュレーション研究及び情報集約拠点活動</p> <p>○核融合科学技術委員会の定める「原型炉開発に向けたアクションプラン」のうち「理論・シミュレーション」に関する開発計画を具体化するため、原型炉設計合同特別チームの活動の一環で組織された「理論シミュレーションワーキンググループ」に協力し、国内の理論・シミュレーションの専門家と協議を基にシミュレーションの中長期開発計画を立案し、報告書として取りまとめた（平成 30 年 12 月）。</p> <p>○プラズマの理論シミュレーション研究開発では、核燃焼プラズマ予測精度向上のため、ディスラプション統合コード（逃走電子シミュレーション、プラズマ垂直移動現象のシミュレーション、及びペレットによるディスラプション緩和制御シミュレーションを統合）の開発を進めるとともに、周辺局在モード（ELM）のダイナミクスを追跡する非線形シミュレーションコードの拡張及び高エネルギー粒子駆動 MHD モードシミュレーションの実験検証を行い、予測精度を高めた。炉心プラズマの乱流輸送シミュレーション研究に着手した。</p> <p>○新規にスーパーコンピュータシステム Japan Fusion Reactor Simulator 1（JFRS-1）の導入を進め、平成 30 年 6 月より運用を開始するとともに、JFRS-1 を利用する研究課題の公募を行い、原型炉開発のためのアクションプランの推進に対する貢献に配慮した計算資源の配分を実施した（平成 30 年 7 月）。核融合研究開発に用いる幾つかのコードの JFRS-1 への移植、最適化を行い、これらを用いた大規模シミュレーションを進めた。</p> |  |
| <p>④ 核融合中性子源開発</p> <p>六ヶ所中性子源の開発として、IFMIF 原型加速器の安定な運転・性能向上を行うとともに、リチウムターゲットの建設、照射後試験設備及びトリチウム除去システムの整備、ビーム・ターゲット試験の準備を開始する。</p>               | <p>④ 核融合中性子源開発</p> <p>核融合中性子源と関連施設の設計活動として、施設全体設計、中性子源試験施設内のリチウムターゲットループの設計と純化系の研究開発、照射モジュール設計、試験施設に関する遠隔保守機器の設計検討を進めるとともに、中性子照射利用計画を策定する。</p>                                       | <p>④ 核融合中性子源開発</p> <p>○核融合中性子源開発においては、BA 活動で整備した施設を活用・拡充して原型炉建設判断に必要な技術基盤構築に向けて核融合中性子源開発の検討を進め、年度計画として列挙した検討項目について全て達成した。以下に、活動内容の要点と主な結果の具体例を記載する。</p> <p>○施設全体設計</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>核融合中性子源（A-FNS）サイトと A-FNS 本体棟並びにそれに関わる付帯設備の建屋配置計画条件の検討を進め、建設配置計画概要、立地条件の整理、敷地造成の手順、構内道路、各棟の配置計画、給排水計画、特別高圧受電計画、地質等の調査・申請手続き、関係する法令等及び敷地整備に係る計画について検討を実施した。また A-FNS の建設に必要な機器に関する研究開発を行う A-FNS 工学試験棟の検討に着手し、試験棟での実施試験項目として遠隔試験、加速器試験、リチウム安全に関する試験のための設備が必要であることを明らかにするとともに、各試験に必要な工学試験棟施設の建屋面積について検討を行った。</li> <li>核融合中性子源施設から排出される放射化物等に関する廃棄保管の要求仕様として加速器、リチウムターゲット並びにテストセルからの主な放射化物に関する情報の整理、廃棄物の放出基準、処理方法について検討を進め、固体廃棄物並びに液体廃棄物に係る基本仕様をまとめた（平成 31 年 2 月）。</li> </ul>  |  |

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>○中性子源試験施設内のリチウムターゲットループの設計と純化系の研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>大学との共同研究5件を実施し、結果を中性子源試験施設内のリチウムターゲットループの設計と純化系の研究開発にフィードバックした。リチウムターゲットループのターゲットアセンブリ (TA) 下流配管に関し、EVEDA リチウム試験ループ (ELTL) 実験にてキャビテーションと考えられる音響発生が認められたことから、流体解析コードによるキャビテーション現象の解析・解明を実施した。その解析結果から、キャビテーションの軽減と、TA 下流配管構造に関し重要な知見を得た。</li> <li>A-FNS のリチウムターゲットループ純化系の主要な要求仕様である純度目標に関し、非金属系不純物濃度のうち、窒素 (N) と水素同位体 (H, D, T) の濃度限界を、ELTL での試験結果及びその後の解析結果、先行研究等から IFMIF の工学設計活動で用いた値 (N: 10wtppm, H+D+T: 69 appm) から (N: 400 wtppm, H+D+T: 550 appm) へ緩和できることを明らかにした。リチウムターゲットループ純化系・純度監視系の重点開発要素項目をコールドトラップとプラグイン計の2つの設計・検討を実施した (平成 31 年 2 月)。</li> </ul> <p>○照射モジュール設計</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A-FNS で核融合原型炉開発用に照射実験を行う照射試験モジュールを検討し、8種類の照射試験モジュールを候補としてリストアップした。各照射試験モジュールの基本仕様を検討し、試験モジュールの基本仕様及び試験項目を概ね確定した (平成 31 年 2 月)。</li> </ul> <p>○試験施設に関する遠隔保守機器の設計検討</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>新しい試験モジュールの遠隔保守方式「遮蔽プラグ一体型・水平引き抜き方式」を考案した。本方式のメリットは、技術的に難しいテストセル内での配管とケーブルの接続・切断を排除できる点、試験セル・モジュール設計、遠隔保守設計、プラント設計の取合いを低減できる点にある。量研が提案したアイデアに基づき、遠隔保守治具の設計を含めてメーカーと共同で詳細設計を進め、工学的な成立性について検討を完了した (平成 31 年 2 月)。</li> </ul> <p>○中性子照射利用計画の策定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>中性子の応用利用に関しては、平成 30 年度に6件の外部研究機関等との意見交換会を実施し、専門家のコメントを基に、中性子応用利用に関する報告書を作成した。具体的には中性子応用利用として次の4つのモジュールを検討した。 <ol style="list-style-type: none"> <li>①多目的 RI 生成モジュール</li> <li>②低エネルギー中性子照射モジュール</li> <li>③多目的利用ビーム孔システム</li> <li>④液体気体ループ照射試験モジュール</li> </ol> </li> </ul> <p>上記の4つの中性子応用利用モジュールと上述した8種類の核融合材料照射モジュールの利用計画については、平成 31 年 3 月に「中性子照射利用計画書」として報告書を取りまとめ、専門家を交えた量研の強力中性子源専門部会及び核融合炉工学研究委員会で報告をした (平成 31 年 3 月 15 日)。</p> |  |
|  |  |  |  | <p>【評価軸①国際約束に基づき、必要な研究開発に着実に取り組んでいるか】</p> <p>○ 平成 30 年 4 月の BA 運営委員会で承認された事業計画に従い、我が国における</p>   |  |



|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>実施機関としての活動を行い、IFERC 事業及び IFMIF-EVEDA 事業を進展させた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IFERC 事業では、日欧共通の原型炉設計の課題検討、Material Property Handbook (MPH) の整備などの原型炉研究開発活動及び欧州トカマク装置 WEST を用いた ITER 遠隔実験センターに関する試験等を進めた。</li> <li>IFMIF-EVEDA 事業では、平成 30 年 11 月に大電力ビームダンプ及び高エネルギービーム輸送系を加速器ビームラインに設置した。さらに、平成 30 年 6 月に高周波四重極加速器 (RFQ) による陽子ビームの初加速試験に成功し、平成 31 年 3 月に重陽子を用いたビーム加速試験を開始した。</li> <li>ITER 機構による PDR に向けて安全解析、具体的には様々な LOCA 解析を進め、ITER 機構に対し正式に筐体の形状変更を申請した。ITER 機構との合意に基づいて範囲を筐体設計に限定した概念設計レビューを技術会合として実施し (平成 31 年 3 月)、TBM 計画を着実に遂行した。</li> </ul> <p>【評価軸②先進研究開発を実施し、国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材育成に取り組んでいるか】</p> <p>○先進研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BA 活動の原型炉 R&amp;D において、世界を牽引する研究開発を進め、国際会議の招待講演、外部受賞などで高い評価を得た。</li> <li>リチウム回収に関して、安定的にリチウム 6 同位体を分離可能な基盤技術の確立に見通しを得た。新たに 7 件の特許申請 (国内 3 件、外国 4 件) を行うとともに、米国にて 1 件の特許登録を行った。本関連成果は、多くの国際会議に招かれ 7 件の招待講演を実施し 1 件受賞するなど、世界的な評価を得た。また、民間企業との量研アライアンス事業 (超高純度リチウム資源循環アライアンス) も新たに発足し、本事業の一環として、JOGMEC の大型委託研究を獲得した (期間：平成 30～令和 2 年度、研究費：約 1 億円)。原型炉に向けた技術基盤構築に必要な我が国独自の研究開発を進展させるとともに、企業との共同研究、特許の取得・申請により将来的な一般産業への波及効果が期待される。</li> </ul> <p>○人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>多くの国際的な技術会合・調整会合等への参加により、国際的な研究開発プロジェクトを主導できる人材を実践的に育成した。</li> <li>原型炉段階も見据え、核融合エネルギーの実現を目指した研究開発を今後 30 年以上にわたり、世代交代を含め確実に推進するため、国内外の研究機関、大学、学協会等と連携した人材育成の取組を幅広く実施した。この結果、若手の研究者・技術者を中心とした人材育成が着実に進むとともに、国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材として ITER 機構の副機構長、ITER 機構中央統括本部長、サテライト・トカマク計画事業長等を輩出し、世界の核融合研究開発を先導した。</li> </ul> <p>【再掲】</p> <p>【評価指標：ITER 計画及び BA 活動の進捗管理の状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 30 年 4 月の BA 運営委員会で承認された事業計画に従い、実施機関としての活動を計画どおり進めた。</li> <li>IFERC 事業を構成する原型炉設計研究開発活動、ITER 遠隔実験センター (REC) 活</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>動及び計算機シミュレーションセンター（CSC）活動は、令和2年3月まで延長された事業計画に従い、これまでに得られた成果をさらに高めるための活動を実施している。</p> <p>○ IFMIF-EVEDA 事業については、高周波四重極加速器（RFQ）による陽子ビームの初加速試験に成功した（平成30年6月13日）。さらに重陽子を用いたビーム加速試験の準備を進め、重陽子を用いたビーム加速試験を開始した（平成31年3月11日）。また、大電力ビームダンプ及び高エネルギービーム輸送系を加速器ビームラインに設置した（平成30年11月）。事業の進捗管理のため、欧州とのビデオ会合にて、事業調整会合、運転調整会合、スケジュール調整会合を毎週開催した。また、平成30年10月と平成31年3月に日欧の外部委員と事業チーム員、日欧の実施機関の実施スタッフ参加による IFMIF-EVEDA 事業委員会を六ヶ所研にて開催した。</p> <p><b>【評価指標：先進研究開発及び人材育成の取組の実績】</b></p> <p>○先進研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 受賞 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 第35回プラズマ・核融合学会年会 若手学会発表賞「原型炉不純物輸送シミュレーションの精度改善を実現する拡張熱力モデル開発」（平成30年12月6日）</li> <li>✓ 第12回核融合エネルギー連合講演会若手優秀発表賞「ITER テストブランケットの新型筐体のポートへの統合」（平成30年6月29日）</li> <li>✓ 平成30年度日本原子力学会・北関東支部若手研究者発表会 最優秀発表賞「トリチウムの増殖性能を高めた革新的な原型炉ブランケット」（平成30年4月13日）</li> <li>✓ 第8回エネルギー国際シンポジウムベストポスター賞「Lithium Resources Recovery from Used Li-ion Batteries by Innovative Electrodialysis using Lithium Ionic Conductor Membrane」（平成30年8月9日）</li> <li>✓ 第12回核融合エネルギー連合講演会 若手最優秀発表賞「RFQ Linac and RF system commissioning of the Linear IFMIF Prototype Accelerator」（平成30年6月29日）</li> <li>✓ 2018年度吉川允二記念核融合エネルギー奨励賞「国際核融合材料照射施設（International Fusion Material Irradiation Facility, IFMIF）の放射線工学設計と原型加速器の工学実証活動」（平成30年9月28日）</li> <li>✓ 平成30年度材料照射研究会 優秀ポスター発表賞「低放射化フェライト鋼における主要析出物中の水素の挙動」（平成30年11月28日）</li> <li>✓ 平成30年度材料照射研究会 優秀ポスター発表賞「低放射化フェライト鋼（F82H）の照射特性評価」（平成30年11月28日）</li> </ul> </li> <li>・ 招待講演 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 原型炉設計研究開発：国際会議で12件の招待講演</li> <li>✓ 理論シミュレーション及び情報集約拠点：国際会議で7件の招待講演</li> <li>✓ 核融合中性子源開発：国際会議で7件の招待講演</li> </ul> </li> <li>・ プレス発表</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 「世界初の8系統高周波によるビーム加速に成功」(平成30年6月18日)</li> <li>✓ 「核融合プラズマ中の間欠的バースト現象をスーパーコンピュータにより初めて解明」(平成30年9月7日)</li> <li>✓ 高エネルギー粒子駆動 MHD モードのシミュレーション研究(プレス発表:平成30年9月7日)</li> <li>✓ イーター遠隔実験センター実証試験(プレス取材:平成30年11月28日)</li> <li>✓ IFMIF 原型加速器による「重水素ビーム加速成功」(平成31年3月19日)</li> </ul> <p>○人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材の輩出<br/>IFMIF-EVEDA 事業委員会議長、国際機関 BA 運営委員会事務局長。</li> <li>• BA 活動の技術会合、調整会合等に、研究者・技術者を参加させることにより、国際的に研究開発プロジェクトを主導できる人材を実践的に育成(IFERC 関連:延べ151人、IFMIF-EVEDA 関連:延べ631人)。</li> <li>• 大学等と連携した人材育成 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 連携大学院制度による講義担当(客員教授を含む):合計2人(筑波大学大学院教授(1人)、茨城大学大学院非常勤講師(1人))</li> <li>✓ 講師派遣(客員教員を含む):合計42人日<br/>九州大学工学部(2人日)、九州大学極限プラズマ研究連携センター(5人日)、東京都市大学(15人日)、東北大学(1人日)、八戸工業大学(5人日)、放送大学(2人日)、京都大学大学院(1人日)、東京大学大学院(1人日)、東北大学大学院((客員教授)9人日)、青森県立青森東高校(1人日)</li> <li>✓ 夏期実習生受入:大学学部生や大学院生を研究所に長期滞在させ、量研研究者指導の下で実験等を実地経験させた。(34名)<br/>島根大学2名、電気通信大学1名、東京工業大学1名、福井大学3名、立命館大学2名、大阪大学大学院3名、京都大学大学院4名、工学院大学大学院1名、島根大学大学院2名、東京大学大学院2名、鳥取大学大学院2名、長岡技術科学大学大学院1名、名古屋大学大学院3名、北海道大学大学院1名、室蘭工業大学大学院6名</li> </ul> </li> <li>• 原型炉特別チーム活動、共同研究、委託研究による人材育成<br/>技術会合を25回開催するとともに(延べ370名出席)、大学や研究機関との共同研究(41件:特別チーム31件、BA 5件、中性子源5件)、委託研究(5件)を実施して、産学共創の場の拡大に努めた。</li> <li>• 研究会等を活用した人材育成 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 原型炉設計プラットフォーム会合:「核融合炉実現に向け今必要なこと」をテーマに、構造材料の規格化やリスクベース工学に基づく考え方、世界的にみた資源状況など他分野の専門家から話題提供を受けて今後の核融合の進め方について議論。参加者33名。(平成31年3月18日~19日)</li> <li>✓ 数値トカマク実験(NEXT)研究会:磁場閉じ込め核融合研究に関連した数値シミュレーションをテーマに第23回NEXT研究会を開催。参加者は33名(大学等から20名)。(平成30年8月9日~10日)</li> <li>✓ IFERC-CSC 研究会:スーパーコンピュータを利用する核融合研究に関連した数値シミュレーションをテーマにした研究会を開催。参加者は40名(大学等か</li> </ul> </li> </ul> |
|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>ら 25 名)。(平成 31 年 2 月 27 日～3 月 1 日)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ITER/BA 成果報告会 2018 (平成 30 年 12 月 14 日) :核融合エネルギーフォーラム主催、量研共催の ITER/BA 成果報告会 2018 (参加者数:約 480 名 (うち学生 38 名)、パネル展示への企業等の参加数:24 団体)において、来場者と情報交換を活発に行った。基調報告「ITER の機器製作活動及び JT-60SA 建設の進展」「核融合フロンティア IFERC 及び IFMIF-EVEDA 活動の進展」の報告を行うとともに、技術報告「ITER 及び JT-60SA 計画の開始から 10 年を経て、技術開発の進展秘話と未来展望を語ろう」の「テーマの趣旨」の発表を行い、国際的な研究開発プロジェクトの進捗状況を広く周知した。【再掲】</li> <li>・ 理解増進活動の展開による広義の人材育成 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 青少年対象のイベントへの参加を通じて、また、研究開発の実施状況をホームページ等を介して積極的に情報発信し、科学技術や核融合研究開発への理解促進に努めた。特に、IFMIF-EVEDA 事業での試験 (平成 30 年 7 月 27 日) 及び IFERC 事業における遠隔実験 (平成 30 年 11 月 28 日) の様子を動画配信により公開中継するなど (両件の視聴者数延べ 29,535 人) 積極的に情報発信を行った。また、理解増進にとどまらず将来の人材への誘いとして、IFERC 事業における欧州との遠隔実験に際しては地元青森県内の高校生 (10 名) を招くなど、実験現場の臨場感を体験する機会を設けた。さらには、3 月の春休み期間中に、青森県等主催による県内高校生 (35 名) を招いての核融合研究施設見学会を開催するなど、若い世代に向けての積極的なアプローチを働き掛けた。</li> </ul> </li> </ul> <p>【モニタリング指標：我が国分担機器の調達達成度】<br/> 全て年度計画どおり達成。</p> <p>【モニタリング指標：論文数・TOP10%論文数・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○論文数： 77 報</li> <li>○TOP10%論文数： 1 報</li> <li>○知的財産の創出・確保・活用： <ul style="list-style-type: none"> <li>・特許出願 7 件 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 「リチウム選択透過膜、リチウム回収装置、リチウム回収方法、水素製造方法 (韓)」 (平成 30 年 7 月 24 日)</li> <li>✓ 「リチウム選択透過膜、リチウム回収装置、リチウム回収方法、水素製造方法 (チリ)」 (平成 30 年 7 月 25 日)</li> <li>✓ 「リチウム選択透過膜、リチウム回収装置、リチウム回収方法、水素製造方法 (オーストラリア)」 (平成 30 年 7 月 26 日)</li> <li>✓ 「リチウム選択透過膜、リチウム回収装置、リチウム回収方法、水素製造方法 (米)」 (平成 30 年 7 月 27 日)</li> <li>✓ 「リチウム回収装置及びリチウム回収方法 (日)」 (平成 30 年 10 月 30 日)</li> <li>✓ 「金属イオン回収装置、金属回収システムおよび金属イオンの回収方法 (日)」 (平成 31 年 3 月 29 日)</li> <li>✓ 「金属イオン回収装置、金属回収システムおよび金属イオンの回収方法 (日)」</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |
|--|--|--|--|--|

|  |  |   |   |  |  |
|--|--|---|---|--|--|
|  |  |   |   | <p>(平成 31 年 3 月 29 日) *同じ発明の名称による特許出願</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特許登録 2 件 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 「金属イオン回収装置、金属イオン回収方法 (米)」(平成 30 年 4 月 3 日)</li> <li>✓ 「水素燃焼触媒及びその製造方法並びに水素燃焼方法 (仏)」(平成 31 年 3 月 6 日)</li> </ul> </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>・ 複数の大型計画において限られた人的・物的資材や財源の範囲で安全を損なうことなく、計画が着実に遂行されるよう人員配置について十分に配慮すること。そのために、量研内部に留まらず産学官協力体制の強化を図り、量研経営レベルでのリーダーシップをとっていくこと。</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>○ITER 計画の推進への人的貢献の強化を目的に、平成 29 年度新たに設立した「ITER 連携推進グループ」での活動を本格化し、ITER 機構邦人職員の増強を図った。平成 30 年度(平成 30 年 4 月 1 日～平成 31 年 3 月 31 日)に新たに 5 人の邦人が ITER 機構職員として着任した。また、職員公募情報の効果的な周知、効果的な転職支援を目的とした、職員公募に関する登録制度への登録者数は、273 名と、平成 29 年度末の 47 名から大きく増えた。引き続き、人員探索等を専門とする業者と契約を結び、更なる邦人数増強を図っている。</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 40 件の業務委託について、それぞれ国内向けに情報を発信した。また、ITER 機構業務を支援するエキスパートの募集 23 件についても、それぞれ国内向けに情報を発信した。</li> <li>○ITER の建設活動にオールジャパン体制で臨み、核融合炉システムの統合・建設の知見を蓄積するために、調達活動を通じて、組立・据付などの建設作業に関する ITER 機構からの情報を産業界に周知するとともに、建設活動への参加の形態について文部科学省、並びに産業界と議論を継続した。また、ITER 関連企業説明会を開催した(平成 31 年 3 月東京にて実施)。</li> <li>○産業界から新たに 1 名の IPA を派遣し、統合作業に関する産業界との情報・経験の蓄積の強化を図った。</li> <li>○オールジャパン体制で原型炉設計合同特別チーム活動を推進するため、平成 30 年度は技術会合を 25 回開催するとともに(延べ 370 名出席)、大学や研究機関との共同研究(41 件:特別チーム 31 件、BA 5 件、中性子源 5 件)、委託研究 5 件を実施して産学共創の場の拡大に努めた。</li> <li>○経営レベルのリーダーシップにより、補助金での任期の定めのない年俸制(特定年俸制)雇用制度を整備し、優秀な人材確保に向けた取組を実施した。</li> </ul> |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 海水からのリチウム回収において、実用化に向けた経済的検証を、経済界も巻き込んで進めること。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○リチウム回収技術の研究開発については、東証一部上場民間企業 2 社と新規の収入型共同研究契約を締結しただけでなく、量研アライアンス事業も発足し、競争的資金 1 件を獲得し、経済的検証を含む実用化研究を加速した。</li> </ul>  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国際研究開発を主導できる人材の育成、次世代人材の育</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○文部科学省 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 核融合科学技術委員会においてまとめられた「核融合エネルギー開発の推進に向けた人材の育成・確保について」(平成 30 年 3 月 28 日)に従い、大学や産業界と人材育成の取組につい</li> </ul>   |  |  |

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

|                                   | 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<br>プレス発表4件        | 技術シーズ98件<br>プレス発表4件        | 技術シーズ98件<br>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                     |       |     |     |     |
| 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<br>登録53件             | 出願57件<br>登録33件             | 出願78件<br>登録44件             |       |     |     |     |
| 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<br>112,314千円<br>件数24件 | 受入金額<br>154,466千円<br>件数35件 | 受入金額<br>110,136千円<br>件数46件 |       |     |     |     |
| クロスアポイントメント制度の適用者数（※法人全体）         | —    | 1人                         | 1人                         | 4人                         |       |     |     |     |
| 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<br>派遣人数14人         | 参加回数14回<br>派遣人数18人         | 参加回数12回<br>派遣人数21人         |       |     |     |     |
| メディアや講演等を通じた社会への正確な情報の発信の実績       | —    | 79件                        | 170件                       | 137件                       |       |     |     |     |
| 施設等の共用実績（※法人全体）                   | —    | 利用件数566件<br>採択課題208件       | 利用件数579件<br>採択課題207件       | 利用件数743件<br>採択課題261件       |       |     |     |     |
| 論文数                               | —    | 53報<br>(53報)               | 35報<br>(35報)               | 32報<br>(32報)               |       |     |     |     |
| TOP10%論文数                         | —    | 0報<br>(0報)                 | 1報<br>(1報)                 | 1報<br>(1報)                 |       |     |     |     |

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

| ②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報） |       |       |       |       |     |     |     |  |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|--|
|                             | 28年度  | 29年度  | 30年度  | 令和元年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 |  |
| 予算額（百万円）                    | 1,240 | 998   | 3,685 |       |     |     |     |  |
| 決算額（百万円）                    | 1,888 | 1,363 | 4,098 |       |     |     |     |  |
| 経常費用（百万円）                   | 1,930 | 1,540 | 1,955 |       |     |     |     |  |
| 経常利益（百万円）                   | 1,902 | 1,519 | 1,863 |       |     |     |     |  |
| 行政サービス実施コスト（百万円）            | 1,754 | 1,490 | 1,948 |       |     |     |     |  |
| 従事人員数                       | 62    | 56    | 75    |       |     |     |     |  |



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   | 平成 30 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.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>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。</p> | <p>Ⅰ.2. 研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の促進</p> <p>・量子科学技術及び放射線に係る医学（以下、「量子科学技術等」という。）について、研究開発を行う意義の国民的理解を深めるため、当該研究開発によって期待される成果や社会還元の内容等について、適切かつわかりやすい情報発信を行う。特に、低線量放射線の影響等に関しては、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>Ⅰ.2. 研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の促進</p> <p>・イベント、講演会等の開催・参加、学校等への出張授業、施設公開等を実施するとともに、広報誌やウェブサイトでの公開、プレス発表など多様な媒体を通じた情報発信を行う。また、展示施設「きつづ光科学館ふおとん」の運営等により見学者を積極的に受け入れ、量子科学技術を含む科学研究に対する国民の理解増進を図る。</p> | <p>【評価軸】</p> <p>①成果のわかりやすい普及及び成果活用が促進できているか</p> <p>【評価指標】</p> <p>・研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の取組の実績</p> <p>【モニタリング指標】</p> <p>・統合による発展、相乗効果に係る成果の把握と発信の実績</p> <p>・シンポジウム・学会での発表等の件数</p> <p>・知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況</p> | <p>Ⅰ.2. 研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の促進</p> <p>【実績】</p> <p>○ アウトリーチ活動として、こどもを対象とした科学の祭典全国大会（平成 30 年 7 月 28 日～29 日）や、こども霞が関見学デー（平成 30 年 8 月 1 日～2 日）に出展し、科学技術に対する関心を増進させる活動に取り組んだ。また、一般の方を対象としたサイエンスアゴラ（平成 30 年 11 月 10 日～11 日）では 3 ブースを出展し、量研の最先端の研究と成果の紹介を通して、量研の認知度向上にも努めた。量研の各拠点における施設公開では、それぞれの特色を生かした研究紹介や成果展示、体験イベントなどを通して、地元での理解増進を図った。量研で初めてとなる、こども向けキャラクター（仮面ライダー）映画とのタイアップ企画を実施し、量研の認知度向上を図った。また、このイベントの様子を Facebook に掲載したところ、8,500 件を超えるアクセスを得た。</p> <p>○ 科学技術週間に合わせて文部科学省が制作する平成 30 年度の「一家に 1 枚科学ポスター」に、量研が提案・企画・監修した「量子ビームの凶鑑」が選ばれ、全国の小・中学校や高校に約 22 万枚が配布された。また、量子ビームの理解増進に継続的に取り組むため、ポスターに関連する量子ビームクイズを Facebook に毎週掲載している。</p> <p>○ 広報誌 QST NEWS LETTER について、掲載テーマの詳細について紹介できる記事内容にするとともに、研究者の顔が見える構成及びページ数とし、研究や事業をわかりやすく紹介できるようにすることで内容拡充を図った。平成 30 年度は、4 回制作（平成 30 年 6 月号、9 月号、12 月号、平成 31 年 4 月号）し、各号約 2,300 部を発送して、量研の活動について広く情報発信を行った。</p> <p>○ 量研の活動について幅広い年齢層の方に興味を持っていただく広報活動として、Facebook や YouTube を活用した情報発信を継続するとともに、新たにホームページのキッズページ開設や仮面ライダー映画とのタイアップ企画等に取り組んだ。</p> <p>○ メディアを通じた情報発信を強化するため、記者懇談会を 3 回（平成 30 年 6 月 7 日、10 月 31 日、11 月 15 日）開催し、研究者が科学記者に直接最新の研究成果等を紹介する機会を設けた。また、メディアにプレス発表（28 件）、協定締結等の案内（2 件）等最新の研究成果情報等を提供し、記者の理解を助けるためのレクチャーを適宜実施した。</p> <p>○ 量研の経営方針に関する理事長や理事への取材や、重粒子線がん治療、東京電力福島第一原子力発電所（東電福島第一原発）事故に関わる活動及び研究成果などに関する取材や、記者からの依頼に適切かつ丁寧に応じることで、量研の研究や活動が社会に果たす役割や貢献が正しく伝わるよう努めた。</p> <p>○ きつづ光科学館ふおとんでは、季節に応じたイベントを毎月開催する等、「のぞいてみよう！不思議な光の世界」をスローガンにこどもの科学する心を育む取組を行い、来館者数の増加に努めた結果、平成 29 年度を上回る 48,656 人が来館し</p> | <p>【評定の根拠】</p> <p>研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の促進、国際協力や産学官の連携による研究開発の推進、原子力災害対策・放射線防護等における中核機関としての機能、福島復興再生への貢献、人材育成業務及び施設及び設備等の活用促進のそれぞれにおいて年度計画を達成するとともに、一部の業務においては年度計画を大きく上回る成果を得た。</p> <p>以下のとおり、年度計画を上回る成果を得た。</p> <p>○ 被ばく医療に関して、5 センター連携によるオールジャパン体制を構築するとともに、量研内に分散していた被ばく医療に関する機能を集約し、被ばく医療の高度化を一体的・戦略的・機動的に進めるための体制強化を図り、「高度被ばく医療センター」を設置した。これにより、新たに指定されることが決定した被ばく医療の中心的・先導的役割を担う「基幹高度被ばく医療支援センター」としての役割を果たすための体制を構築した。</p> <p>○ 次世代放射光施設の整備・運用の検討を進める</p> |    |   |

|  |   |  |  |  |   |
|--|---|--|--|--|---|
|  | <p>・特許等については、国内出願時の市場性、実用可能性等の審査などを含めた出願から、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。</p> | <p>・研究開発成果の権利化及び実用化を促進するための基本方針である「知的財産利活用ガイドライン」を基に活動する。市場性、実用可能性等の検討を通じて、質の高い知的財産の権利化と維持、そして活用促進に取り組む。</p> |  | <p>た（平成 29 年度来館者は 44,178 人）。さらに、関西地区における量研やきつづ光科学館ふとんの認知度をさらに高めるため、大阪科学技術館に量研の展示ブースの整備を完了し、令和元年度から展示を開始する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 10 回の知的財産審査会（平成 30 年 4 月 19 日、5 月 15 日～23 日（メール審議）、6 月 6 日、7 月 4 日、8 月 8 日、10 月 4 日～18 日（会議形式＋メール審議）、11 月 21 日、平成 31 年 1 月 23 日～31 日（会議形式＋メール審議）、2 月 25 日、3 月 19 日～26 日（メール審議））及び各部門 2 回の知財管理検討専門部会（平成 30 年 8 月～9 月、平成 31 年 2 月～3 月）を開催し、質の高い知財の権利化と維持管理、活用促進を進めるとともに、必要な権利、活用見込みのない権利の精査を進め、令和元年度に要する権利維持費用を 4.5 百万円程度（概算）削減した。</li> <li>○ 技術シーズ集計 3,600 部の配布、ホームページでの公開に加え、量研が保有する知財について視覚的に分かりやすく展開する「QST 知財マップ」を公開した（平成 30 年 10 月 1 日）。また、情報へのアクセス性を高めるべくこれらを相互リンクすることで、量研の知財に興味・関心を持ってもらえるようアピールを強化している。加えて外部機関のデータベースである JST のデータベース「J-STORE」や工業所有権情報・研修館（INPIT）の開放特許データベースにも量研の知財を掲載した。</li> <li>○ 新技術説明会（JST 共催）などでの発表・説明、その際の技術相談などにより、研究成果・保有する知財等の活用を推進し、積極的な展開を図った。また、量研が保有する知財の QST 学術機関リポジトリや JST の J-STORE への掲載、JST フェア 2018（JST 主催）での展示説明等により、量研の研究成果・保有する知財等の活用を推進した。</li> <li>○ 研究成果の普及と企業等による活用を一層推進するために、新たにリサーチアドミニストレータ（URA）を 1 名採用した。</li> <li>○ 知財分野で我が国最大手の法律事務所との間で複数年度の顧問契約を締結しており、平成 30 年度も引き続き研究開発成果の利活用、特許事務所との包括契約、SIP 関連の契約書類の整備等、多数の案件に関する相談を行い、知財業務や産学連携業務の戦略的な展開に関するアドバイスを受け、実際の運用に反映した。</li> <li>○ 神奈川県立がんセンター及び九州国際重粒子線がん治療センターの治療室に整備された粒子線治療の治療計画ソフト（36 百万円、税抜）等による実施料収入計 40 百万円（平成 31 年 3 月 31 日時点現在、概算、税抜）を獲得するなど、成果の活用が進んでいる。</li> <li>○ 量研の知財を基にした商品化に向けた具体的な実施事項等に関する協定の締結に向けた活動等、成果の活用に向けた取組を実施した。</li> <li>○ 量研の研究開発成果を活用するベンチャーを認定し支援する制度（以下「QST ベンチャー支援制度」という。）の運用を継続し、計 3 回の QST ベンチャー審査委員会を開催（平成 30 年 6 月 18 日、8 月 1 日、平成 31 年 3 月 6 日）して QST 認定ベンチャーの活動及び兼業者の実績管理を行うとともに、科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律（平成 20 年法律第 63 号）の改正（平成 31 年 1 月 17 日）により、研究開発法人による法人発ベンチャーに対する出資業務等が新たに認められたことへの対応として、関連規程類の見直し等の準備を進め</li> </ul> | <p>国の主体としての取組を実施し、地域及び産業界のパートナーの代表である一般財団法人光科学イノベーションセンター等関係機関との間で連携協力協定を締結するとともに、シンポジウム等によるユーザーの掘り起しや意見募集によるユーザー意見の反映に努めた。また、試作及びビームラインの技術的な検討を進め、施設整備に着手する基盤を構築した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ SIP 課題「光・量子を活用した Society5.0 実現化技術」の管理法人として、プログラムディレクターの方針に従い研究開発マネジメントを実施するとともに、積極的な情報発信を行った。</li> <li>○ 量子メスプロジェクトの運用継続により、社会ニーズに迅速かつ積極的に対応する取組を展開し、全体設計を行うとともに、包括協定の下に各社の具体的な協力覚書の締結、共同研究会（シンポジウム）の開催など、積極的な連携活動を行った。</li> <li>○ 産学官の共創を誘発する場として 3 つのアライアンス活動のさらなる進展に加え、新たに 4 つ目のアライアンスとして「超高純度リチウム資源循環アライアンス」を発足させた。従来の共同研究の枠組みを超えて複数の企</li> </ul> |
|--|---|--|--|--|---|

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | <p>た。</p> <p><b>【評価軸①成果のわかりやすい普及及び成果活用が促進できているか】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 科学の祭典全国大会（平成 30 年 7 月 28 日～29 日）では、平成 29 年度に引き続き、「光」をテーマとした出展を行い、「分光」や「偏光」等をこどもたちが工作しながら学ぶ展示や、光の三原色体験コーナー等の企画を通じて、光のおもしろさを紹介することで、量研の光量子科学研究の成果の普及や活動への理解を促進した。こども霞が関見学デー（平成 30 年 8 月 1 日～2 日）では、「放射線」や「量子ビーム」をテーマとして霧箱の工作教室や熱応答性を有する生分解性樹脂を用いた実験を行い、見て・触れて・知る楽しい科学に取り組み、放射線や量子に関するこども向けのわかりやすい広報を行った。また、仮面ライダー映画とのタイアップ企画として、仮面ライダーに実際に実験を手伝ってもらうことで、子供の興味を惹き付けつつ研究成果の紹介を行った。</li> <li>○ 施設公開では、高崎研（平成 30 年 4 月 8 日）、放医研（平成 30 年 4 月 22 日）、六ヶ所研（平成 30 年 7 月 29 日）、那珂研（平成 30 年 10 月 21 日）、関西研（平成 30 年 10 月 28 日）において、量研が行っている「いのち」、「暮らし」、「エネルギー」をテーマに研究成果の紹介を行い、地域交流を深め理解増進を図った。</li> <li>○ ホームページについては、各研究所のデザインを統一し、閲覧者に見やすい構成となるよう改修し、明確に、かつわかりやすく情報発信を行うよう努めた。</li> <li>○ プレス発表では、記者の理解を深めるため、研究成果の内容に配慮しながらも一般的に平易なわかりやすいプレス文の作成や図の挿入等に取り組んだ。また、量研の経営方針や研究成果の詳細についての理解増進を目的として、記者懇談会を 3 回（平成 30 年 6 月 7 日、10 月 31 日、11 月 15 日）開催した。</li> <li>○ 知的財産審査会及び知財管理検討専門部会を開催し、質の高い知財の権利化と維持、活用の促進を実施した。</li> <li>○ 技術シーズ集計 3,600 部の配布、ホームページでの公開に加え、量研が保有する知財について視覚的に分かりやすく展開する「QST 知財マップ」を公開した（平成 30 年 10 月 1 日）。また、情報へのアクセス性を高めるべくこれらを相互リンクすることで、量研の知財に興味・関心を持ってもらえるようアピールを強化している。加えて外部機関のデータベースである JST の J-STORE や INPIT の開放特許データベースにも量研の知財を掲載した。<b>【再掲】</b></li> <li>○ 全国規模の展示会や地元密着型の技術説明会を開催し、量研が持つ知財や技術に関する情報を発信した。</li> <li>○ 平成 28 年度に策定した量研の研究開発成果の権利化及び実用化の基本方針である「知的財産利活用ガイドライン」を改正し、知財の利活用を推進するための基盤を強化した。</li> <li>○ 知財分野で我が国最大手の法律事務所と顧問契約を締結しており、多くの助言に基づき知財業務及び産学連携業務を戦略的に展開した。</li> <li>○ 新技術説明会（JST 共催）などでの発表・説明、その際の技術相談などにより、研究成果・保有する知財等の活用を推進し、積極的な展開を図った。<b>【再掲】</b></li> <li>○ 研究成果の普及と企業等による活用を一層推進するために、新たにリサーチアドミニストレータ（URA）を 1 名採用した。<b>【再掲】</b></li> </ul> | <p>業との連携を促進し、社会ニーズを積極的に反映させることができる仕組みを一層発展させた。</p> <p><b>【課題と対応】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 基幹高度被ばく医療支援センターとして、人材育成・確保のための人材データベース及び研修体系の運用を他センターと密に連携して主体的に実施していくことが重要である。</li> <li>○ 福島の再生に貢献する分野の研究は、社会的ニーズが高く、今後も継続して長期的に進めていく必要がある一方で、研究を継続するための研究費の確保が課題である。</li> <li>○ 部門ごとに立地条件が異なること、研究・実験設備等が異なること等から、より実効的な人材育成のため、受け入れやイベント実施の条件を画一的に定めるのではなく部門の実情に応じ多様性を持たせ対応し、本部及び部門間でその情報を共有する等の改善を行った。</li> <li>○ 研修の改良・改善に取り組み、政策的需要を満たす人材育成事業を強力に推進する。加えて、新しい教育方法の開発にも取り組み、放射線関連分野の人材育成を先導することが重要である。</li> <li>○ 適切な動物実験に必要な、実験動物施設の最適</li> </ul> |
|--|--|--|--|--|---|

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 幅広い業界に精通した金融機関等へ訪問して情報交換を行うことで業界全体のニーズ、上記技術相談の際の個別企業のニーズなどを常に把握するよう努め、量研の知財の新たな活用方策を模索した。</li> <li>○ 量研の研究成果を活用した製品等に量研の有する技術が用いられていることを表示するマークを制定し、量研の研究成果の活用を積極的に情報発信する一助とした。</li> <li>○ 平成 29 年度に続き千葉市の協力を得て、国家戦略特区における規制緩和制度を活用し、この制度の適用を受けた重粒子線治療に係る国外研修生の受入れを実施した。</li> <li>○ QST ベンチャー支援制度を運用し、QST 認定ベンチャーの活動を支援するとともに、QST 認定ベンチャーとしての申請を検討する者に対し、必要な体制の整備などの助言を行った。</li> </ul> <p><b>【評価指標：研究開発成果のわかりやすい普及及び成果活用の取組の実績】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ きつづ光科学館ふおとんは、こどもを対象とした工作教室などのイベント開催日数を増やす取組などにより、一か月当たりの来館者数を平成 29 年度の約 3,680 人から約 4,050 人へと 10%増加させることができた。</li> <li>○ 各研究所（放医研、高崎研、関西研、那珂研、六ヶ所研）の施設公開では合計約 6,190 名（平成 29 年度約 5,200 名）が来場し、量子科学技術に対する国民の理解増進に貢献した。</li> <li>○ 広報誌 QST NEWS LETTER について、掲載テーマの詳細について紹介できる記事内容にするとともに、研究者の顔が見える構成及びページ数とすることで、研究や事業をわかりやすく紹介できるようにすることで内容拡充を図った。平成 30 年度は、4 回制作（平成 30 年 6 月号、9 月号、12 月号、平成 31 年 4 月号）し、各号約 2,300 部を発送して、量研の活動について広く情報発信を行った。<b>【再掲】</b></li> <li>○ 量研主体の研究成果に関わるプレス発表については、リリースと同時にホームページで成果を公開するとともに、各拠点にも情報を展開する等迅速な対応を行った。</li> <li>○ 研究成果の普及と企業等による活用を一層推進するために、新たにリサーチアドミニストレータ（URA）を 1 名採用した。<b>【再掲】</b></li> <li>○ 平成 28 年度に刊行した技術シーズ集（技術シーズ 98 件を収載）の配布を強化し、平成 29 年度の約 1.4 倍に相当する 3,600 部を民間企業、大学・研究機関等、自治体等に配布するとともにホームページで公開した。また、量研が保有する知財について視覚的に分かりやすく訴える「QST 知財マップ」を公開した（平成 30 年 10 月 1 日）。<b>【再掲】</b>さらに、量研が保有する知財についても QST 学術機関リポジトリや JST の J-STORE に掲載している。これらの活動を通して、知財や技術に興味を持った企業等を担当部署に情報を提供し、成果活用の促進を図った。</li> <li>○ JST フェア 2018（平成 30 年 8 月）等の全国規模の展示会や、おおた研究・開発フェア（平成 30 年 10 月）等の地元密着型の展示会に出展し、研究開発成果の情報発信を行った。</li> </ul> <p><b>【モニタリング指標：統合による発展、相乗効果に係る成果の把握と発信の実績】</b></p> | <p>な維持・管理、必要な実験動物の確保、並びに実験動物の品質保証を円滑に実施するため、実験動物施設維持に必要な予算確保、支援技術の継承と向上に取り組んでいく。</p> |
|--|--|--|--|---|--|

|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
|   |   |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 科学技術週間に合わせて文部科学省が制作する平成 30 年度の「一家に 1 枚科学ポスター」に、量研が提案・企画・監修した「量子ビームの図鑑」が選ばれ、全国の小・中学校や高校に約 22 万枚が配布された。【再掲】</li> <li>○ 第 2 回量子生命科学研究会では、量研が事務局としてポスター作成やホームページでの広報、当日の運営を行い、233 名の研究者の参加を得た。</li> <li>○ 研究成果の普及と企業等による活用を一層推進するために、新たにリサーチアドミニストレータ (URA) を 1 名採用した。【再掲】</li> <li>○ 平成 28 年度に刊行した技術シーズ集 (技術シーズ 98 件を収載) の配布を強化し、平成 29 年度の約 1.4 倍に相当する 3,600 部を民間企業、大学・研究機関等、自治体等に配布するとともにホームページで公開した。また、量研が保有する知財について視覚的に分かりやすく訴える「QST 知財マップ」を公開した (平成 30 年 10 月 1 日)。【再掲】</li> <li>○ 全国規模の展示会での情報発信として JST フェア 2018 (平成 30 年 8 月) やおおた研究・開発フェア (平成 30 年 10 月) 等への出展を行った。</li> <li>○ 平成 29 年度に続き千葉市の協力を得て、国家戦略特区における規制緩和制度を活用し、この制度の適用を受けた重粒子線治療に係る国外研修生の受入を実施した。【再掲】</li> </ul> <p>【モニタリング指標：シンポジウム・学会での発表等の件数】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ プレス発表：放医研 18 件、高崎研 6 件、関西研 2 件、六ヶ所研 2 件の計 28 件 (量研主体の研究成果に関わる発表件数)</li> <li>○ 取材：本部 3 件、放医研 37 件、高崎研 4 件、関西研 3 件、那珂研 5 件、六ヶ所研 10 件の計 62 件</li> <li>○ 広報誌を 4 回制作</li> <li>○ 学会発表：口頭発表 848 件、招待発表 428 件、ポスター発表 976 件</li> </ul> <p>【モニタリング指標：知的財産の創出・確保・活用の質的量的状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 特許出願件数 78 件。登録件数 44 件。知的財産審査会にて特許性と実用性を重視した審査を行うことで保有特許の質の向上を目指した。</li> <li>○ 企業への実施許諾契約件数 127 件。平成 30 年度の新規実施許諾契約数は 20 件であり、外国企業や QST 認定ベンチャーなどとの実施許諾契約により量研が保有する知的財産の成果の幅広い展開を促した。</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</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> <p>・研究成果の最大化を目標に、産学官の連携拠点として、保</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> <p>・産学官の連携拠点及び国内外の人材が結集する研究開発拠</p> | <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</p> <p>るか</p> <p>③産学官の共創を誘発する場を形成して</p> <p>いるか</p> | <p>Ⅰ.3. 国際協力や産学官の連携による研究開発の推進</p> <p>Ⅰ.3.(1) 産学官との連携</p> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 大学、研究機関、自治体との間に連携・協力協定等を締結し、研究開発の推進に結び付けた。大学との連携では、幅広い研究領域において、融合的な研究開発を促進するため、東京工業大学 (平成 30 年 7 月) や京都大学 (平成 31 年 2 月) との間で包括的な連携協定に基づく体制の構築を積極的に推進した。更に、青森県 (平成 30 年 9 月) ととも量子科学技術に関する連携協定を締結し、特に核融合研</li> </ul>  |

|  |  |  |   |   |  |
|--|--|--|---|---|--|
| <p>的には、原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）などの国際機関等とのネットワークの強化に向けた取組を行う。</p> <p>さらに、量子科学技術分野の研究開発を効果的かつ効率的に実施し、その成果を社会に還元するため、機構自らが中核となることを含め、産業界、大学を含む研究機関及び関係行政機関との産学官連携活動を本格化し、共創を誘発する「場」を形成する。また社会ニーズを的確に把握し、研究開発に反映して、共同研究を効果的に進めること等により、その「場」の活用を促進する。その際、必要に応じクロスアポイントメント制度を活用する。</p> | <p>有する施設、設備等を一定の条件のもとに提供するとともに、国内外の研究機関と連携し、国内外の人材を結集して、機構が中核となる体制を構築する。これにより、外部意見も取り入れて全体及び分野ごとの研究推進方策若しくは方針を策定しつつ、研究開発を推進する。</p> | <p>点を目指し、国や大学、民間企業等との情報交換を通じ、他法人等の産学連携の状況を収集し社会ニーズの把握に努めるとともに、民間企業等との共同研究などを戦略的に展開し、国内外の意見や知識を集約して国内外での連携・協力を推進する。また、機構が保有する施設・設備の利用者に対して安全教育や役務提供等を行うことで、利用者支援の充実を図る。</p> | <p><b>【評価指標】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・産学官連携の質的量的状況</li> </ul> <p><b>【モニタリング指標】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・企業からの共同研究の受入金額・共同研究件数</li> <li>・クロスアポイントメント制度の適用者数</li> </ul> | <p>究開発について、連携協力の体制構築を推進した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 量研の研究成果を共同研究等の産学官連携につなげることを目的に、技術シーズ集やQST知財マップを始めとする研究成果発信のための多角的な取組や、企業向けの新技术説明会の開催（平成30年5月24日、JST共催）やJSTフェアへの出展（平成30年8月30日、31日）等による発表や説明、技術相談等を行った。また、量子メスプロジェクトでは、量子メスの共同開発に向け、平成28年度に民間企業4社（平成30年10月9日付けで参加者間での一部業務統合により3社となった）との間に締結した包括的協定に基づき量子メス運営委員会を定期的に開催し、知的財産に係る協定書案等の整備に向けた検討を進め、平成30年10月24日付けで締結した。また、上記協定の締結にあわせて各種運営要領を策定して運用を開始した。</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」の3つのアライアンスについて、本格的な運用を図るとともに、新規アライアンスとして「超高純度リチウム資源循環アライアンス」を発足した。4アライアンスを総合すると、25社（1研究機関を含む）の参加を得て、会費22,050千円、物納・人件費見合い分として、163,250千円の資金提供を得た。また、8件の有償共同研究契約を締結し、その共同研究費の総額は45,300千円に上る。基盤技術開発は順調に進捗し、当該技術の会員・非会員へのライセンスとその料金について、顧問弁護士事務所の助言の下に考え方を整理した。</li> <li>○ 科学研究費助成事業（以下「科研費」という。）の応募に向けた取組として、日本学術振興会の職員を各拠点（高崎研、関西研、六ヶ所研、那珂研、放医研）に招き、計162名に対して、科研費の概要、科研費改革、科研費に関する注意事項等を説明する科研費説明会を実施した。</li> <li>○ 量研が保有する施設・設備の利用者に対しては、以下のような安全教育等を行い、利用者支援の充実を図った。 <ul style="list-style-type: none"> <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、実験サポート専門の役務契約者の配置を行った。課題採択・評価については、共同利用運営委員会（外部委員15名、内部委員2名で構成）を平成30年11月に開催し、研究課題採択・評価部会（外部委員15名、外部学識経験者9名で構成）を平成31年1月に開催した。HIMAC共同利用研究では、量研内35課題（利用回数225回）、量研外91課題（同495回）の利用があった。また、HIMAC共同利用研究の推進については所内対応者として職員を配置し、実験計画立案や準備の段階から申請者と相談を行い、共に実験を実施した。</li> <li>・サイクロトロン及び静電加速器については、職員が実験の相談、安全な運用の為の実験サポートを行った。課題採択・評価については、平成31年度研究課題採択・評価部会（外部委員5名で構成）を平成31年3月に開催した。サイクロトロン及び静電加速器では量研内12課題（利用回数153回）、量研外38課題（同193回）の利用があった。なお、放射線管理区域、動物管理区域に立ち入る実験者に対して、立入に必要な教育訓練を実施している。</li> </ul> </li> </ul> |  |
|--|--|--|---|---|--|

|   |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
|   |  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <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、平成 29 年度に実施した課題の成果を平成 30 年 4 月に開催した HIMAC 共同利用研究報告会で報告するとともに、報告書を 1 回刊行した（平成 30 年 9 月）。ほか、平成 31 年 4 月に開催される HIMAC 共同利用研究報告会の報告に向けて平成 30 年度に実施した課題の成果をとりまとめた。サイクロトロン及び静電加速器においては、サイクロトロン利用報告書を平成 30 年 12 月に刊行、共用施設成果報告集は令和元年度上期の刊行に向けて取りまとめを実施した。</li> <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ホームページ上で提供し、特に各地区の施設ごとの利用に係る案内を量子ビーム部門で統一するなど記載内容に統一感を持たせ利用者の利便性向上のための取組を継続している。</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。施設共用利用者に対してアンケート調査を行い（高崎研）、利用者の要望を収集し、利用者支援の充実に努めた。</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、最新の利用成果の普及を目的に、研究支援に供している実験設備の特長と利用方法について説明・解説する、ナノテクノロジープラットフォーム放射光設備利用講習会等を開催した。</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包括協定に基づき、知的財産及び知的財産権並びにその利活用に関する協力についての覚書を同機構と締結し（平成 30 年 12 月 28 日）、両法人の担当部署間で協力内容についての協議を行った（平成 31 年 3 月 11 日）。</li> <li>○ 次世代放射光施設の整備・運用等に係る詳細の具体化の検討・調整のため、地域・産業界のパートナーの代表である一般財団法人光科学イノベーションセンターと連携協力協定を締結した（平成 30 年 9 月）。さらに、次世代放射光施設の実現に向け、理化学研究所（平成 31 年 1 月）及び高輝度光科学研究センター（平成 31 年 2 月）と連携協力協定を締結した。</li> <li>○ 量研の研究成果を共同研究等の産学官連携につなげることを目的に、技術シーズ集や QST 知財マップを始めとする研究成果発信の多角的な取組や、企業向けの新技術説明会の開催（平成 30 年 5 月 24 日、JST 共催）や JST フェアへの出展（平成 30 年 8 月 30 日、31 日）等による発表や説明、技術相談等を行った。【再掲】</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・</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 指定された SIP 課題「光・量子を活用した society5.0 実現化技術」の管理法人としての体制を整備するため、専任の人員の雇用や東京事務所への担当者の配置等を行った。</li> <li>○ マネジメント会議の設置（平成 30 年 7 月 9 日）、アドバイザリーボードの設置（平成 30 年 11 月 9 日）を行い、それぞれの会議の開催（マネジメント会議 6 回、アドバイザリーボード 1 回）やプログラムディレクター（PD）やサブ PD 等が参</li> </ul>  |  |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>イノベーション会議が策定する実施方針に沿って、管理法人としての体制を整備し、プログラムディレクター (PD) の方針に従い研究開発マネジメントを行う。</p> |  | <p>加する定例会の開催 (原則毎週) やサイトビジットの実施 (5 回) を通じて PD の方針に従った研究開発マネジメントを行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平成 30 年 11 月 9 日に設置した技術評価委員会を開催 (1 回) して管理法人によるピアレビュー報告書を作成する等、課題評価への対応を行った。</li> <li>○ 平成 30 年 8 月に課題の公募 (東京と大阪で説明会を開催) を実施。10 件の応募があり、平成 30 年 8 月 20 日に設置した公募審査委員会 (3 回開催) 及び同委員会分科会 (4 回開催) を経て、4 件の課題を採択、研究責任者を確定し (平成 30 年 11 月 15 日プレス発表)、研究開発を本格的に始動させた。</li> <li>○ 上記の他、SIP 課題についての積極的な情報発信に努め、その一環として公開シンポジウムを開催した (平成 30 年 12 月 4 日、参加者 225 名)。本シンポジウムについて、参加者に対して実施したアンケート (3 段階選択式) では、本課題に関する理解が深まったとの回答が多く得られ、一定の効果が確認できた。</li> </ul>  |  |
|  |  |  |  | <p><b>【評価軸②国際協力や産学官の連携による研究開発の推進ができているか】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 東京工業大学、京都大学、青森県との間に研究協力、連携を目的とした包括協定を締結した。</li> <li>○ 量子メスプロジェクトとして、平成 30 年 10 月 24 日付で民間企業 3 社と知的財産の帰属と活用に関する協定書を締結した。このうち 2 社と共同研究を開始し、残る 1 社とは今後の連携に関する協議を進めた。</li> </ul> <p><b>【評価軸③産学官の共創を誘発する場を形成しているか】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 東京工業大学、京都大学、青森県との間で包括的な連携協力協定を締結し、協力体制の構築を積極的に推進した。</li> <li>○ 新たな産学官連携による成果の展開を図るために、展示会への出展や技術説明会の開催等を推進した。また、量子メスの共同開発に向け、量子メス運営委員会を定期的に開催し、平成 30 年 10 月 24 日付けで民間企業 3 社と知的財産の帰属と活用に関する協定書を締結した。このうち 2 社と共同研究を開始し、残る 1 社とは今後の連携に関する協議を進めた。</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」の 3 つのアライアンスについて、本格的な運用を図るとともに、新規アライアンスとして「超高純度リチウム資源循環アライアンス」を開始した。4 アライアンスを総合すると、25 社 (1 研究機関を含む) の参加を得て、会費 22,050 千円、物納・人件費見合い分として、163,250 千円の資金提供を得た。また、8 件の有償共同研究契約を締結し、その共同研究費の総額は 45,300 千円に上る。基盤技術開発は順調に進捗し、当該技術の会員・非会員へのライセンスとその料金について、顧問弁護士事務所の助言の下に考え方を整理した。<b>【再掲】</b></li> </ul> <p><b>【評価指標：産学官連携の質的量的状況】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 国内外の民間企業との間に 46 件の有償型共同研究契約を締結した。また、39 件</li> </ul> |  |



|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
|  |   |   |  | <p>の無償型共同研究契約を締結した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ アライアンス事業については本格的な運用が進捗し、4アライアンスを総合すると、25社（1研究機関を含む）の参加を得て、会費22,050千円、物納・人件費見合い分として、136,200千円の資金提供を得た。また、8件の有償共同研究契約を締結し、その共同研究費の総額は45,300千円に上る。また、超高純度リチウム資源循環アライアンスでは約1億円（3年間の総額）の外部資金の獲得に成功した。</li> <li>○ 4つのアライアンスにおいて、それぞれ総会を開催した（平成30年10月、12月、平成31年2月、3月）。</li> <li>○ 科研費の応募に向けた取組として、日本学術振興会の職員を各拠点（高崎研、関西研、六ヶ所研、那珂研、放医研）に招き、計162名に対して、科研費の概要、科研費改革、科研費に関する注意事項等を説明する科研費説明会を実施した。【再掲】</li> <li>○ 量研の研究成果を共同研究等の産学官連携につなげることを目的に、技術シーズ集やQST知財マップを始めとする研究成果発信の多角的な取組や、企業向けの新技術説明会の開催（平成30年5月24日、JST共催）やJSTフェアへの出展（平成30年8月30日、31日）等による発表や説明、技術相談等を行った。【再掲】</li> </ul> <p>【モニタリング指標：企業からの共同研究の受入金額・共同研究件数】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 国内外の民間企業との共同研究について、46件の有償型共同研究契約が締結・実施されており、共同研究資金として110,136千円を得た。</li> </ul> <p>【モニタリング指標：クロスアポイントメント制度の適用者数】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平成30年度実績：4名</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けた取組を行う。さらに、IAEA-CCやWHO-</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門家として派遣・参画し、国際協力を遂</p> |  | <p>I.3.(2) 国際展開・国際連携</p> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 協定の枠組みを最大限活用できるよう、その意義や内容を精査した上で、平成30年9月にオーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）、11月にオーストラリアCenter of Excellence for Nanoscale BioPhotonics（CNBP）との協力協定を締結し、国際連携における量研の部門横断的な研究協力を推進した。</li> <li>○ 量研と包括的協力協定を締結しているフランス放射線防護・原子力安全研究所（IRSN）との今後の研究協力活動に関する専門家会合を開催した。</li> <li>○ 今後の更なる効果的・効率的な国際連携推進のため、締結済みの協力協定に関する研究協力活動の実態調査を実施した。</li> <li>○ 平成30年11月28日、29日に第2回QST国際シンポジウム“Frontier of Quantum Beam Science with High Power Lasers”を開催（2日間計251名参加）し、国際的人材交流・育成の促進及び量研の国際的プレゼンス向上に貢献した。また、令和元年度に開催する第3回QST国際シンポジウムの開催テーマ及び実施主体を機構内公募により決定した。</li> <li>○ 高レベルの研究成果産出及び国際的に活躍できる若手人材の育成を目的とし、海外のトップレベル研究者との交流を支援するQST国際リサーチイニシアティブ</li> </ul>  |  |

|  |                                 |  |  |  |  |
|--|---------------------------------|--|--|--|--|
|  | <p>CC 機関として、放射線医科学研究の推進を行う。</p> | <p>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り組みを引き続き行う。</p> |  | <p>(IRI) 制度において、平成 30 年 4 月より「ホールガンマイメーキング研究グループ」、10 月より「固体量子バイオセンサ研究グループ」が活動を開始した。平成 31 年 2 月 16 日には「ホールガンマイメーキング研究グループ」が国際シンポジウムを開催する等、制度を着実に運用している。また、令和元年 10 月に活動開始する新規研究グループを決定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平成 30 年 9 月に IAEA 総会展示に参加し、回転ガントリーの模型等を用いて量研の紹介を行った。また、11 月に IAEA 原子力科学技術閣僚会議展示に日本ブースの幹事機関として参加し、日本を代表する機関として国際的プレゼンスの向上に努めた。</li> <li>○ 平成 30 年 12 月に FNCA 閣僚級会合レセプション展示に参加し、量研の研究成果に関する医療応用及び産業応用の成果物等を用いて、量研の紹介を行った。</li> <li>○ 国際機関や国際機関主催の専門家会議等に参加している量研職員が参加する「国際連携情報交換会」を 9 回開催した。また、平成 31 年 1 月 22 日に IAEA 事務次長が量研を来訪した際に、IAEA への量研職員の派遣について意見交換を行った。</li> <li>○ 韓国原子力医学院 (KIRAMS) からの依頼研修主催” NIRS-KIRAMS Training Course on Radiation Emergency Medicine for Korean Medical Professionals 2018” (26 名、平成 30 年 4 月 24 日～26 日)</li> <li>○ アジア地域対象ワークショップ “NIRS Training Course on Radiation Emergency Medicine in Asia 2018” 主催 (19 か国 (地域)、24 名、平成 30 年 12 月 10 日～20 日)</li> <li>○ IAEA 緊急時対応能力研修センター (IAEA-CBC) 国際研修 2 回開催” IAEA Group Scientific Visit on Medical Preparedness and Response to Radiation Emergencies for GCC Member States” (3 か国、7 名、平成 30 年 11 月 5 日～9 日)、” IAEA Group Scientific Visit: IAEA Supporting Regional Nuclear Emergency Preparedness and Response in the Member States of ASEAN Region” (3 か国、8 名、平成 30 年 12 月 18 日～21 日)</li> <li>○ IAEA の緊急時対応援助ネットワーク (RANET: Response and Assistance Network) の RANET ワークショップに参加 (5 名、平成 30 年 8 月 27 日～31 日)</li> <li>○ 世界保健機関 (WHO) の協働センターフォーラム” 3rd Forum of WHO Collaborating Centres in the Western Pacific Regional Office” で発表 (平成 30 年 11 月 22 日～23 日)</li> <li>○ IAEA の国際緊急時対応演習 (ConvEx: Convention Exercise) である ConvEx-2b (平成 30 年 10 月 16 日～18 日、平成 31 年 3 月 26 日～28 日) 及び ConvEx-2c (平成 30 年 11 月 28 日) に参加</li> </ul> <p>&lt; 国際専門家会議や海外研修への専門家派遣 : 9 回 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The 3rd Asian WHO/REMPAN Workshop (平成 30 年 5 月 15 日～18 日)</li> <li>• IAEA Capacity Building Centres for Emergency Preparedness and Response Workshop: Exchanging experience, looking for Synergies (平成 30 年 7 月 9 日～12 日)</li> <li>• Second Consultancy Meeting on the EPR Document: Medical follow-up of Individuals involved in nuclear or radiological emergencies (平成 30 年 7</li> </ul> |  |
|--|---------------------------------|--|--|--|--|

|  |   |   |  |  |  |
|--|---|---|--|--|--|
|  |   |   |  | <p>月9日～13日)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Final Consultancy Meeting on the update of the Publication EPR-Medical 2005 (平成30年7月9日～13日)</li> <li>Consultancy Meeting to develop agenda and materials for the Workshop to create a network of Capacity Building Centers for EPR (平成30年7月9日～12日)</li> <li>3rd International and 5th National Table Top Exercise and Communication in Disaster Medicine (TOPCOM VI) (平成30年7月16日～21日)</li> <li>12th International Conference on the health effects of incorporated radionuclides (HEIR2018) (平成30年10月8日～11日)</li> <li>6th International Expert Course on the Medical Management of Radiological and Nuclear Events (平成30年10月10日～12日)</li> <li>IAEA National Workshop/Expert Mission to Review Medical EPR to Radiation &amp; Nuclear Emergencies (平成30年11月11日～15日)</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の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> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 協定の枠組みを最大限活用できるよう、その意義や内容を精査した上で、平成30年9月にオーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO)、11月にオーストラリア Center of Excellence for Nanoscale BioPhotonics (CNBP) との協力協定を締結し、国際連携における量研の部門横断的な研究協力を推進した。【再掲】</li> <li>○ 協力協定を締結しているフランス放射線防護・原子力安全研究所 (IRSN) との今後の研究協力活動に関する専門家会合を開催した。【再掲】</li> <li>○ 今後の効果的・効率的な国際連携推進のため、締結済みの協力協定に関する研究協力活動の実態調査を実施した。【再掲】</li> </ul>  |  |
|  |   |   |  | <p>【評価軸②国際協力や産学官の連携による研究開発の推進ができているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 協定の枠組みを最大限活用できるよう、その意義や内容を精査した上で、平成30年9月にオーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO)、11月にオーストラリア Center of Excellence for Nanoscale BioPhotonics (CNBP) との協力協定を締結し、国際連携における量研の部門横断的な研究協力を推進した。【再掲】</li> <li>○ 協力協定を締結しているフランス放射線防護・原子力安全研究所 (IRSN) との今後の研究協力活動に関する専門家会合を開催した。【再掲】</li> <li>○ 高レベルの研究成果産出及び国際的に活躍できる若手人材の育成を目的とし、海外のトップレベル研究者との交流を支援する QST 国際リサーチイニシアティブ (IRI) 制度において、平成30年4月より「ホールガンマイメーキング研究グループ」、10月より「固体量子バイオセンサ研究グループ」が活動を開始した。平成31年2月16日には「ホールガンマイメーキング研究グループ」が国際シンポジウムを開催する等、制度を着実に運用している。また、令和元年10月の活動開始を予定して新設する研究グループを決定した。【再掲】</li> </ul>  |  |

|   |   |  |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|
| <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高度被ばく医療支援センターとしての機能を確実に確保するため、専門的・技術的な研究水準の向上や組織体制の整備を図るとともに、機構としての専門人材の確保・育成を継続的かつ計画的に進める。また、原子力災害医療体制における高度被ばく医療支援センターとして、原子力災害時の医療体制に貢献するため、他の支援センターとも連携・交流し、地域の原子力災害拠点病院等では対応できない高度専門的な診療及び支援並びに高度専門研修等を行う。さらに、放射線の影響、被ばく医療や線量評価等に関するデ</p> | <p>4. 公的研究機関として担うべき機能</p> <p>(1) 原子力災害対策・放射線防護等における中核機関としての機能</p> <p>・「災害対策基本法（昭和 36 年法律第 223 号）」及び「武力攻撃事態等及び存立危機事態における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全の確保に関する法律（平成 15 年法律第 79 号）」に基づく指定公共機関及び原子力規制委員会の原子力災害対策・放射線防護のニーズに応える技術支援機関として、関係行政機関や地方公共団体からの要請に応じて、原子力事故時等における各拠点からの機材の提供や、専門的な人的・技術的支援を行うため、組織体制の整備及び専門的・技術的な水準の向上を図る。特に、組織の拡大に伴う機構横断的な人材活用によりモニタリング参集・派遣要員体制等の充実を図るとともに、原子力災害のほか、放射線事故、放射線/放射性物質を使用した</p> | <p>I. 4. 公的研究機関として担うべき機能</p> <p>I. 4. (1) 原子力災害対策・放射線防護等における中核機関としての機能</p> <p>・原子力災害等に対応可能な線量評価手法の整備を図るとともに、実用的で信頼性のある手法を引き続き開発し、関連機関への展開を行う。原子力災害等が発生した場合に対応できるよう、機構全体として、要員、資機材維持管理等の体制の整備を引き続き進めるとともに、国や自治体の訓練に積極的に協力・参加し、さらに機構独自の訓練を実施する。これら機構内外の訓練・研修を通じ、職員の専門能力の維持・向上を図る。</p> <p>・原子力規制委員会の技術支援機関として、放射線源規制・放射線防護による安全確保のための根拠となる調査・研究や、放射線防護研究関連機関によるネットワーク構築に向けた活動を実施する。</p> | <p>【評価軸】</p> <p>④技術支援機関、指定公共機関及び高度被ばく医療支援センターとしての役割を着実に果たしているか</p> <p>【評価指標】</p> <p>・技術支援機関、指定公共機関及び高度被ばく医療支援センターとしての取組の実績</p> <p>・原子力災害対策・放射線防護等を担う機構職員の人材育成への取組の実績</p> <p>【モニタリング指標】</p> <p>・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>・メディアや講演等を通じた社会への正確な情報の発信の実績</p> | <p>I. 4. (1) 公的研究機関として担うべき機能</p> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 被ばく医療共同研究施設の老朽化のため、同施設の機能を継承し、核燃料物質を扱える物理学的線量評価機能を集約した新棟の建設のため、基本設計を行い、建設準備に入った。バイオアッセイと体外計測の機能を持ち、それらの専門人材を育成する中核拠点となる。また、特に内部被ばくに関する線量評価で中心的な役割を担う。</li> <li>○ 被ばく医療に関する機能を集約し、被ばく医療の高度化を一体的に進めるため、1室4部からなる高度被ばく医療センターの設立に取り組んだ。人員についても、新センター長の招へいをはじめ、増強を図るべく準備した。</li> <li>○ 原子力災害が発生した場合に対応できるよう国や自治体の訓練に合計 12 回参加したほか、量研独自の訓練も合計 7 回実施した。これら内外の訓練・研修を通じ、職員の専門能力の維持・向上を図った。</li> <li>○ 内閣府の依頼に基づき、オフサイトセンター (OFC) における放射線防護・被ばく管理マニュアル (仮称) 作成への助言のため、全国の OFC (22 ヶ所) に要員を派遣した。</li> <li>○ 指定公共機関の業務等及び体制整備、原子力災害に関わる関係機関との連絡調整並びに訓練・研修の総括に関することを専任で企画立案・調整する任期制職員を新たに 1 名追加した。</li> <li>○ 技術支援機関、指定公共機関及び高度被ばく医療支援センターとして、以下の取組を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・サーベイメータ等の校正及び維持管理</li> <li>・地方自治体からの地域防災計画等に関する照会に対する対応 (2 回)</li> <li>・道府県原子力防災担当者連絡会議への出席 (3 回)</li> </ul> </li> <li>○ 原子力規制庁の委託研究として、原子力災害時の甲状腺モニタリングの技術的課題に取り組むとともに、実効性の向上のための検討を平成 29 年度に引き続き実施した。</li> <li>○ 医療及び防災関係者向けの支援として、放射線被ばく・汚染事故発生時の 24 時間受付対応「緊急被ばく医療ダイヤル」を開設しており、平成 30 年度は 5 件の相談を受けた。</li> <li>○ 放射線防護関連学会等のネットワークを活用して、放射線安全規制研究の重点テーマや放射線防護人材の時系列的推移に関する調査を行った。この調査結果をとりまとめ、このうち放射線安全規制研究における重点テーマについては原子力規制庁に提案し (平成 30 年 11 月 26 日)、一部採択されたほか、学会員の数や年齢分布に関する調査結果については総説として投稿した。また、国際機関で活動中の国内専門家による報告会を開催し (平成 30 年 12 月 19 日)、放射線防護に関する国際動向の情報をとりまとめて、放射線審議会で報告した。このように、国内学術コミュニティによる検討や調査の成果が、放射線規制行政の課題抽出のプロセスに直接関わる実績を作った。</li> <li>○ 環境省や復興庁、原子力委員会からの要請に対応し、放射線健康影響情報の国民への正確な発信や当該情報の行政における活用に貢献した。</li> </ul> |  |
|---|---|--|--|---|--|

|   |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
| <p>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>武力攻撃事態等に対応できるよう、国等の訓練・研修に参加するとともに、自らも訓練・研修を実施する。また、医療、放射線計測や線量評価に関する機能の維持・整備によって支援体制を強化し、健康調査・健康相談を適切に行う観点から、公衆の被ばく線量評価を迅速に行えるよう、線量評価チームの確保等、公衆の被ばく線量評価体制を整備する。</p> |  |  | <p>&lt;国や自治体等外部の訓練（参加回数 12 回、派遣人数 21 名）&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力総合防災訓練（平成 30 年 8 月 25 日～26 日）で福井県大飯原子力防災センターに 4 名（医療班副班長、OFC 放射線管理、緊急時モニタリング）、福井県立病院に 2 名（線量評価）派遣。また、訓練評価として 1 名を派遣したほか機構本部で通信連絡訓練対応を実施。</li> <li>・平成 30 年度原子力災害現地対策本部図上演習（福井地区 EMC）及び拠点運営訓練（現地）（平成 30 年 6 月 14 日）で福井県原子力防災センターに 2 名（緊急時モニタリング）派遣。</li> <li>・平成 30 年度原子力防災訓練（福井地区）拠点運営・連携訓練（現地）（平成 30 年 7 月 24 日～25 日）で福井県原子力防災センターに 2 名（緊急時モニタリング）派遣。</li> <li>・IAEA/RANET ワークショップ（平成 30 年 8 月 27 日～31 日）に 5 名（緊急時モニタリング）派遣。</li> <li>・宮城県 EMC 訓練（平成 30 年 9 月 26 日～27 日）で女川暫定 OFC に 1 名（緊急時モニタリング）派遣。</li> <li>・宮城県原子力防災訓練（平成 31 年 1 月 24 日）で女川暫定 OFC に 2 名（医療班）派遣。</li> <li>・福島県の通報連絡訓練（平成 30 年 5 月 24 日、8 月 7 日、12 月 21 日、平成 31 年 1 月 21 日）に参加。</li> <li>・静岡県原子力防災訓練（平成 31 年 2 月 6 日）に 1 名が TV 会議で参加し、被ばく線量を推定。</li> <li>・鹿児島県原子力防災訓練（平成 31 年 2 月 9 日）に 1 名が評価者として参加。</li> </ul> <p>&lt;量研独自の訓練：7 件&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・通報連絡訓練（平成 30 年 6 月 19 日、8 月 25 日、12 月 21 日、平成 31 年 2 月 25 日）にて、緊急時の参集可否を確認。</li> <li>・本部立ち上げ訓練（平成 30 年 8 月 29 日）及び被ばく・汚染患者受入訓練（平成 30 年 9 月 4 日）を原子力総合防災訓練に連動して実施。</li> <li>・量研が所有する緊急車両の運転訓練を実施（平成 30 年 5 月 24 日）。</li> <li>・モニタリング資機材点検を兼ねた動作訓練を実施（平成 30 年 9 月 7 日）。</li> </ul> <p>&lt;国際対応&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・IAEA/RANET ワークショップに参加（5 名、平成 30 年 8 月 27 日～31 日）。【再掲】</li> <li>・IAEA の国際緊急時対応演習（ConvEx：Convention Exercise）である ConvEx-2b（平成 30 年 10 月 16 日～18 日、平成 31 年 3 月 26 日～28 日）及び ConvEx-2c（平成 30 年 11 月 28 日）に参加。【再掲】</li> <li>・世界保健機関（WHO）の協働センターフォーラム”3rd Forum of WHO Collaborating Centres in the Western Pacific Regional Office”で発表（平成 30 年 11 月 22 日～23 日）【再掲】</li> </ul> <p>&lt;国際専門家会議や海外研修への専門家派遣：9 回&gt; 【再掲】</p> |  |
|---|--|--|--|---|--|

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• The 3rd Asian WHO/REMPAN Workshop (平成 30 年 5 月 15 日～18 日)</li> <li>• IAEA Capacity Building Centres for Emergency Preparedness and Response Workshop: Exchanging experience, looking for Synergies (平成 30 年 7 月 9 日～12 日)</li> <li>• Second Consultancy Meeting on the EPR Document: Medical follow-up of Individuals involved in nuclear or radiological emergencies (平成 30 年 7 月 9 日～13 日)</li> <li>• Final Consultancy Meeting on the update of the Publication EPR-Medical 2005 (平成 30 年 7 月 9 日～13 日)</li> <li>• Consultancy Meeting to develop agenda and materials for the Workshop to create a network of Capacity Building Centers for EPR (平成 30 年 7 月 9 日～12 日)</li> <li>• 3rd International and 5th National Table Top Exercise and Communication in Disaster Medicine (TOPCOM VI) (平成 30 年 7 月 16 日～21 日)</li> <li>• 12th International Conference on the health effects of incorporated radionuclides (HEIR2018) (平成 30 年 10 月 8 日～11 日)</li> <li>• 6th International Expert Course on the Medical Management of Radiological and Nuclear Events (平成 30 年 10 月 10 日～12 日)</li> <li>• IAEA National Workshop/Expert Mission to Review Medical EPR to Radiation &amp; Nuclear Emergencies (平成 30 年 11 月 11 日～15 日)</li> </ul> <p>&lt;論文発表&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 立崎英夫, 富永隆子, 金ウンジュ, 渡邊定弘, 堤弥生, 相良雅史, 高田千恵, 栗原治, 明石真言, 百瀬琢磨: AN ACCIDENT OF INTERNAL CONTAMINATION WITH PLUTONIUM AND AMERICIUM AT A NUCLEAR FACILITY IN JAPAN: A PRELIMINARY REPORT AND THE POSSIBILITY OF DTPA ADMINISTRATION ADDING TO THE DIAGNOSIS, Radiation Protection Dosimetry, 182(1), 98 - 103, 2018-12</li> </ul> <p>&lt;外部資金獲得&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 原子力規制庁、平成 30 年度原子力施設等防災対策等委託費 (高度被ばく医療支援センター業務の実施 (量子科学技術研究開発機構)) 事業、53,198,428 円</li> <li>• 原子力規制庁、平成 30 年度放射線対策委託費 (放射線安全規制研究戦略的推進事業費) 放射線安全規制研究推進事業 (包括的被ばく医療の体制構築に関する調査研究) 事業、18,035,256 円</li> <li>• 島根県、原子力防災のための安定ヨウ素剤電話相談事業支援業務、2,402,624 円</li> </ul> <p>&lt;各種委員会の委員としての貢献&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 国際機関: IAEA、WHO、世界健康安全保障イニシアティブ (GHSI)</li> <li>• 国: 日本学術会議、厚生労働省、国土交通省、文部科学省、外務省、原子力規制委員会</li> <li>• 地方公共団体: 愛媛県、福島県、千葉県、新潟県、鹿児島県、岩手県、石川県、</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|--|

|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
|  |   |   |  | <p>茨城県、静岡県、富山県、長野県</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・その他研究機関：JAXA、弘前大学、日本医師会</li> <li>・学会の役員・幹事など：放射線影響学会、放射線事故・災害医学会、放射線看護学会、保健物理学会</li> </ul>   |  |
|  | <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、緊急被ばく医療支援チーム（REMAT）を中心に対処体制を整備する。</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>○ 機構内（2回）及び機構外（海外：1回、国内：2回）の研修等に職員を参加させることで能力の向上を図り、対応体制の整備を進めた。</p> <p>○ 原子力災害対策・放射線防護等を担う量研職員の人材育成のために、以下の研修等に職員を参加させることで能力の向上を図った（延べ12件）。</p> <p>&lt;訓練・研修への参加&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・危機管理に関する事業者セミナー（1名、平成30年10月11日）への参加</li> <li>・避難計画の継続的改善プロセスの構築の調査・支援業務説明会（各1名、平成30年8月3日、11月6日）への参加</li> <li>・新入職員への初任者研修（平成30年4月4日）</li> <li>・緊急被ばく看護基礎訓練/研修（平成30年8月29日）</li> <li>・原子力災害医療中核人材研修（1名、平成30年11月14日～16日）</li> <li>・放射線緊急時医学物理コース参加（1名、REAC/TS、米国、平成31年3月18日～22日）</li> <li>・REMAT全体会議（平成31年3月28日）</li> </ul> <p>&lt;研修の主催：講師として参加&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・KIRAMSからの依頼研修”NIRS-KIRAMS Training Course on Radiation Emergency Medicine for Korean Medical Professionals 2018”主催（26名、平成30年4月24日～26日）</li> <li>・アジア地域対象ワークショップ“NIRS Training Course on Radiation Emergency Medicine in Asia 2018”主催（19か国（地域）、24名、平成30年12月10日～20日）</li> <li>・IAEA-CBC国際研修2回開催”IAEA Group Scientific Visit on Medical Preparedness and Response to Radiation Emergencies for GCC Member States”（3か国、7名、平成30年11月5日～9日）、”IAEA Group Scientific Visit: IAEA Supporting Regional Nuclear Emergency Preparedness and Response in the Member States of ASEAN Region”（3か国、8名、平成30年12月18日～21日）</li> </ul> <p>○ 第2級陸上特殊無線技士資格を21名が取得した。</p> <p>○ 緊急時対応を明文化するため派遣要員向けの初動マニュアルを作成した。</p> <p>○ イン트라ネットに指定公共機関等として重要な情報を掲載し共有した。</p> |  |
|  | <p>・原子力規制委員会により指定された高度被ばく医療支援センターとして、国及び立地道府県等、さらには、原子力災害</p>   | <p>・高度被ばく医療支援センターとして診療及び支援機能の整備を行う。高度被ばく医療支援センター間での情報交換を行</p> |  | <p>○ 高度被ばく医療支援センターとして診療及び支援機能の維持管理に努め、原子力災害対策の中核機関として、関係機関との情報共有、設備及び資機材の維持管理並びに知識及び技術の維持向上を図った。</p> <p>○ 原子力規制委員会が定めた「原子力災害拠点病院等の施設要件（平成27年5月15日制定、平成30年7月25日全部改正）」において「施設要件を満たしているかについておおむね3年ごとに確認を行う」とされているため、高度被ばく医療</p>  |  |

|   |   |  |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|
| <p>拠点病院等と協力し、高度専門的な診療及び支援並びに高度専門研修等を行うほか、我が国の被ばく医療体制の強化に貢献するため、他の高度被ばく医療支援センター等の被ばく医療拠点、救急・災害医療やその他の専門医療拠点等との相互交流を図る。</p> | <p>うための機器類を引き続き維持するとともに、連携を強化する。また、医療、線量評価、初動対応人材向けの研修を行う。</p>                                    |  |  | <p>支援センターの再申請（平成 30 年 12 月 28 日）を行い、その要件確認のため実地調査（平成 31 年 1 月 8 日）が行われた。要件が確認され、継続が認められた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ これまでの活動実績により、新たに中心的・指導的な役割を果たす基幹高度被ばく医療支援センターに平成 31 年 4 月 1 日付で指定されることが決定された（平成 31 年 3 月 13 日）。</li> <li>○ 高度被ばく医療支援センター間での情報交換を行うための統合原子力防災ネットワークシステムについては引き続き維持し、今後の機器更新に備えた。</li> <li>○ 原子力防災（安定ヨウ素剤の事前配布）に関わる道県の依頼により、住民からの安定ヨウ素剤に関する専門的質問への電話相談体制を維持した。</li> <li>○ 高度・専門的な被ばく医療及び原子力災害医療を支援するため、外部専門家からなる以下のネットワーク会議等を組織し、高度・専門的な見地から同分野への助言・協力・支援を得るため、会議を招集し、情報交換、研究協力、人的交流を図った。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・染色体ネットワーク会議及び技術検討会（平成 30 年 7 月 4 日、12 月 11 日）</li> <li>・物理学的線量評価ネットワーク会議（平成 31 年 3 月 8 日）</li> </ul> </li> <li>○ 緊急被ばく医療協力機関等連絡会議を開催し（平成 31 年 3 月 4 日）、協力協定病院等との連携を維持した。</li> <li>○ 機構外専門家育成のための研修は以下のとおり実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力災害医療中核人材研修 2 回（46 名、平成 30 年 6 月 13 日～15 日、9 月 19 日～21 日）</li> <li>・ホールボディカウンタ研修（11 名、平成 30 年 12 月 5 日～6 日）</li> <li>・甲状腺簡易測定研修（独自に評価者をおいた）（19 名、平成 30 年 10 月 26 日）</li> <li>・5 つの高度被ばく医療支援センターでの研修ふり返りを主催し研修の質の向上に努めた（平成 31 年 3 月 12 日）</li> </ul> </li> <li>○ 被ばく医療体制強化のための訓練は以下のとおり実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・協力協定病院との合同訓練（平成 30 年 9 月 27 日、10 月 11 日、11 月 28 日）</li> <li>・統合原子力防災ネットワークの接続訓練（平成 30 年 4 月 25 日、5 月 30 日、6 月 22 日、7 月 24 日～25 日、8 月 25 日～26 日、9 月 25 日、10 月 24 日、11 月 27 日、12 月 25 日）</li> </ul> </li> <li>○ 基幹高度被ばく医療支援センターの準備として、新研修体系を策定するとともに、被ばく医療を担う専門人材を育成するための研修や教育を受けた研修生等の情報等を一元管理するためのデータベースの基本設計を行った。</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学協会等と連携して行い、収集した情報を、UNSCEAR、IAEA、WHO、ICRP や ICRU 等の国</p>                   | <p>・UNSCEAR が実施するグローバルサーベイや東電福島第一原発事故のフォローアップ調査のため、国内情報の集約を継続する。放射線影響・防護に関する情報発信のための Web システム</p> |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 医療被ばくと職業被ばくの国内データを収集し、UNSCEAR 事務局にグローバルサーベイのデータとして提出した（平成 31 年 1 月及び 3 月）。また、東電福島第一原発事故に関する国内情報の集約を行った。</li> <li>○ 放射線影響・防護ナレッジベース“Sirabe”のコンテンツの追加（100 件）や ICRP の用語解説の収録などにより、内容を充実させた。また Sirabe の検索システムの改修とセキュリティチェックを行い、平成 31 年 3 月末に一般に公開した。</li> <li>○ 所内外の専門家を構成員とした WAZA-ARI 研究開発・運用委員会を設置し（会合開催日、平成 30 年 12 月 14 日、平成 31 年 3 月 1 日）、CT 診断被ばくの記録・管理の義務化をも意識した WAZA-ARI の開発・活用を検討し、実行することにより、</li> </ul>   |  |



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p>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、ファクトシート（科学的知見に基づく概要書）としてまとめる。さらに放射線医科学研究の専門機関として、国、地方公共団体、学会等、社会からのニーズに応じて、放射線被ばくに関する正確な情報を発信するとともに、放射線による被ばくの影響、健康障害、あるいは人体を防護するために必要となる科学的知見を得るための調査・解析等を行う。</p> | <p>の改良等を進め、公開し、国民目線に立ったわかりやすい低線量放射線影響に関する情報発信に資する。また、国内学術コミュニティとの連携により、線量・リスク評価研究の高度化や情報集約・共有を進める。過去の被ばく患者に対しての健康診断等を通じ、健康障害についての科学的知見を得るための追跡調査を継続する。</p> |  | <p>医療法改正省令（令和2年4月より施行予定）の実効性を高めている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ICRP が指定する優先的研究テーマの1つであるリスク評価研究のためのツール開発を実施。新規解析手法により、被ばく履歴と健康影響(発症の有無など)のデータセットから、年齢による放射線感受性を考慮して、低線量による線量と健康影響の関係を正しく評価することが可能になった。</li> <li>○ 放射線影響研究機関協議会（会合開催日：平成30年9月5日）や医療被ばく研究情報ネットワーク（会合開催日：平成30年4月14日及び12月23日）の事務局として学術コミュニティの連携と協働を支援し、我が国の放射線影響研究や診断参考レベルの見直しなどの活動を推進した。</li> <li>○ 医学教育モデルコアカリキュラム（平成28年度改訂）に即した教育プログラム開発を目指す複数の国立大学からの依頼に応じ、コアカリキュラムに新たに導入された「放射線のリスクコミュニケーション」の標準教材の作成に協力した。</li> </ul> <p>&lt;論文発表&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Iwaoka K et al. : Preliminary Development of Thoron Exposure System in the Philippines. SCIENCE DILIMAN, 30(2), 87 - 95, 2018-12</li> <li>・飯沼武, 神田玲子, 横地隆, : トヨタ・ウエルポのCT肺がん検診の発見肺がん病期分布による有効性予測. CT 検診学会誌, 25(2), 26 - 33, 2018-07</li> </ul> <p>&lt;国からの委託事業&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成30年度放射線対策委託費（放射線防護基準等の情報収集・発信）事業（原子力規制庁、20,234,590円）</li> <li>・平成30年度放射線安全規制研究戦略的推進事業費（放射線防護研究分野における課題解決型ネットワークとアンブレラ型統合プラットフォームの形成）事業（原子力規制庁、22,776,98円）</li> </ul> <p>&lt;国際機関主催の会議参加&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・UNSCEAR : 65th session of UNSCEAR（ウィーン国際センター、平成30年6月）</li> <li>・OECD/NEA : International Radiological Protection School（ストックホルム大学、平成30年8月20日～24日）</li> <li>・ICRP : ICRP 主委員会会合（シェラトン・ストックホルムホテル、平成30年10月12日～16日）</li> <li>・ICRP-ICRU : 90周年記念コロキウム（ストックホルムシティコンファレンスセンター、平成30年10月17日～18日）</li> <li>・ICRP : TG111 meeting（放射線影響研究所、平成30年12月9日～10日）</li> </ul> <p>&lt;各種委員会の委員としての貢献&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国際機関 : UNSCEAR（日本代表、ナショナルコンタクトパーソン）</li> <li>・国の審議会 : 7件、地方公共団体 : 4件、その他 : 3件</li> <li>・学会の役員・幹事など : 21件</li> </ul> <p>【評価軸④技術支援機関、指定公共機関及び高度被ばく医療支援センターとしての</p> |
|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | <p>役割を着実に果たしているか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 国、道府県が行う原子力総合防災訓練、原子力防災訓練に参加し、関係機関との連携等について確認を行った。また、国、道府県からの依頼により、量研が保有する緊急時対応資器材、地域防災計画改訂等の照会に対応した。</li> <li>○ 中央防災無線 FAX、緊急情報ネットワークシステム (Em-Net) の受信確認による装置の定期的な動作確認協力、千葉市からの依頼に基づく国民保護協議会の委員の変更を行った。</li> <li>○ 内閣府の依頼に基づき、OFC における放射線防護・被ばく管理マニュアル (仮称) 作成への助言のため、全国の OFC (22 ヶ所) に要員を派遣した。【再掲】</li> <li>○ 年度計画に沿った活動に加え、大洗内部被ばく事故における被ばく患者の診療を継続し成果を論文で発表した。</li> <li>○ 過去の被ばく事故被災者 (ビキニ、JCO、福島等) のフォローアップや医療データの蓄積を行った。</li> <li>○ 国や自治体等の委員会や防災訓練等に専門家を派遣するなどの専門的支援を行った。</li> </ul> <p>以上のような活動や機構外への協力により、国内の原子力災害や放射線事故、テロなどへの対応体制の進展に貢献したことなどを鑑みて、技術支援機関、指定公共機関及び高度被ばく医療支援センターとしての役割を着実に、かつ十分に果たしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 我が国の放射線規制の向上のために、喫緊の課題抽出と解決の検討を目的として、政策立案者とアカデミアによるオープンディスカッションの機会を複数企画した。検討の成果は、原子力規制委員会の研究推進委員会や放射線審議会席上で発表するとともに、報告書等で公表した。上記の活動を通じて、科学的知見の規制への取り込みにおけるアカデミアの役割を明確化した。</li> <li>・ 第2回放射線防護アンブレラネットワーク合同報告会 (平成30年1月16日)</li> <li>・ 第4～7回放射線防護アンブレラ代表者会議 (平成30年7月22日、11月2日、平成31年1月16日、2月23日)。</li> <li>・ 日本保健物理学会第51回研究発表会 特別セッション「原子力規制庁放射線防護研究 アンブレラ型ネットワーク推進事業」 (平成30年6月29日)</li> <li>・ 日本放射線事故・災害医学会第6回学術集会 パネル討論会「緊急時対応人材の育成・確保とネットワーク間の連携を考える」 (平成30年9月22日)</li> <li>・ 日本放射線影響学会第61回大会 ワークショップ「放射線防護・放射線規制における関連学会の連携と放射線影響学会の役割」 (平成30年11月9日)</li> <li>・ 日本放射線安全管理学会第17回学術大会 特別セッション「短半減期核種の放射線安全管理の現状と課題」 (平成30年12月6日)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ICRP との連携強化のため、ICRP 事務局 (カナダ・オタワ) に中堅研究者を3か月間派遣し、ICRP の新タスクグループ「放射線応答の個体差」のキックオフ会合 (平成30年12月7日) と ICRP-QST-RERF ワークショップ (平成30年12月12日) の企画・運営を行った。これにより、日本の研究成果を放射線放射線防護の国際的議論の場に直接発信し、日本のプレゼンス向上に貢献した。</li> </ul> <p>【評価指標：技術支援機関、指定公共機関及び高度被ばく医療支援センターとしての</p> |  |
|--|--|--|---|--|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p><b>取組の実績】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 技術支援機関、指定公共機関及び高度被ばく医療支援センターとして、以下の取組を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・サーベイメータ等、原子力災害等の対応に必要な資機材の維持管理、更新を実施。</li> <li>・地方公共団体からの地域防災計画等に関する照会への対応（2回）</li> <li>・道府県原子力防災担当者連絡会議への出席（3回）</li> <li>・高度被ばく医療支援センターの診療及び支援機能の整備を推進。他の高度被ばく医療支援センターとの間で情報交換を行うための統合原子力防災ネットワークシステムを引き続き整備し、更新に向けた対応を継続。</li> <li>・高度被ばく医療支援センター及び原子力災害医療・総合支援センター事務局長会議（6回）</li> <li>・全国で5施設が指定されている高度被ばく医療支援センターの協力体制を強化するため、5センター間の連携協定を締結した。</li> <li>・統合原子力防災ネットワークの接続訓練（9回）</li> </ul> </li> <li>○ 平成26年度から5年間、原子力規制庁の委託事業として放射線影響・防護ナレッジベース“Sirabe”の構築に取り組み、平成31年3月末に公開した。このWebシステムには、国内の放射線防護に関する諸制度の根拠となる科学的知見や国際的機関の見解が掲載されており、コンテンツの科学的正確性と中立性を担保するため、所外のさまざまな分野の専門家からなる運用委員会が、コンセプトの決定、コンテンツの作成、システムの開発さらには継続的運用のための基盤整備に関与した。また原子力委員会とも度々情報共有を行い、当委員会が進める「根拠に基づく情報体系の整備」との相補性を担保するなど、国の事業として実施した。</li> </ul> <p><b>【評価指標：原子力災害対策・放射線防護等を担う機構職員の人材育成への取組の実績】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 原子力災害対策・放射線防護等を担う量研職員の人材育成のために、以下の研修等に職員を参加させることで能力の向上を図った（延べ12件）。【再掲】</li> </ul> <p>&lt;訓練・研修への参加&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・危機管理に関する事業者セミナー（1名、平成30年10月11日）への参加</li> <li>・避難計画の継続的改善プロセスの構築の調査・支援業務説明会（各1名、平成30年8月3日、11月6日）への参加</li> <li>・新入職員への初任者研修（平成30年4月4日）</li> <li>・緊急被ばく看護基礎訓練/研修（平成30年8月29日）</li> <li>・原子力災害医療中核人材研修（1名、平成30年11月14日～16日）</li> <li>・放射線緊急時医学物理コース参加（1名、REAC/TS、米国、平成31年3月18日～22日）</li> <li>・REMAT全体会議（平成31年3月28日）</li> </ul> <p>&lt;研修の主催：講師として参加&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・KIRAMSからの依頼研修”NIRS-KIRAMS Training Course on Radiation Emergency Medicine for Korean Medical Professionals 2018”主催（26名、平成30年4月24日～26日）</li> <li>・アジア地域対象ワークショップ“NIRS Training Course on Radiation Emergency</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | <p>Medicine in Asia 2018” 主催（19 か国（地域）、24 名、平成 30 年 12 月 10 日～20 日）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ IAEA-CBC 国際研修 2 回開催” IAEA Group Scientific Visit on Medical Preparedness and Response to Radiation Emergencies for GCC Member States”（3 か国、7 名、平成 30 年 11 月 5 日～9 日）、” IAEA Group Scientific Visit: IAEA Supporting Regional Nuclear Emergency Preparedness and Response in the Member States of ASEAN Region”（3 か国、8 名、平成 30 年 12 月 18 日～21 日）</li> </ul> <p>○ 第 2 級陸上特殊無線技士資格を 21 名が取得した。【再掲】</p> <p>○ 派遣要員向けの緊急時対応を明文化するための初動マニュアルを作成した。【再掲】</p> <p>○ イン트라ネットに指定公共機関等として重要な情報を掲載し共有した。【再掲】</p> <p>&lt; 国や自治体等外部の訓練（参加回数 12 回、派遣人数 21 名） &gt; 【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力総合防災訓練（平成 30 年 8 月 25 日、26 日）で福井県大飯原子力防災センターに 4 名（医療班副班長、OFC 放射線管理、緊急時モニタリング）、福井県立病院に 2 名（線量評価）派遣。また、訓練評価として 1 名を派遣したほか機構本部で通信連絡訓練対応を実施。</li> <li>・ 平成 30 年度原子力災害現地対策本部図上演習（福井地区 EMC）及び拠点運営訓練（現地）（平成 30 年 6 月 14 日）で福井県原子力防災センターに 2 名（緊急時モニタリング）派遣。</li> <li>・ 平成 30 年度原子力防災訓練（福井地区）拠点運営・連携訓練（現地）（平成 30 年 7 月 24 日、25 日）で福井県原子力防災センターに 2 名（緊急時モニタリング）派遣。</li> <li>・ IAEA/RANET ワークショップ（平成 30 年 8 月 27 日～31 日）に 5 名（緊急時モニタリング）派遣。</li> <li>・ 宮城県 EMC 訓練（平成 30 年 9 月 26 日～27 日）で女川暫定 OFC に 1 名（緊急時モニタリング）派遣。</li> <li>・ 宮城県原子力防災訓練（平成 31 年 1 月 24 日）で女川暫定 OFC に 2 名（医療班）派遣。</li> <li>・ 福島県の通報連絡訓練（平成 30 年 5 月 24 日、平成 30 年 8 月 7 日、平成 30 年 12 月 21 日、平成 31 年 1 月 21 日）に参加。</li> <li>・ 静岡県原子力防災訓練（平成 31 年 2 月 6 日）に 1 名が TV 会議で参加し、被ばく線量を推定。</li> <li>・ 鹿児島県原子力防災訓練（平成 31 年 2 月 9 日）に 1 名が評価者として参加。</li> </ul> <p>○ ICRP 事務局（カナダ・オタワ）に中堅研究者を 3 か月間派遣し、ICRP の新タスクグループのキックオフ会合（平成 30 年 12 月 7 日、千葉）と ICRP-QST-RERF ワークショップ（平成 30 年 12 月 12 日、東京）の企画・運営を行った。【再掲】これは量研と日本の研究成果の世界への発信に貢献するものであるとともに、当該研究者をグローバル人材として育成する取り組みの一環でもある。</p> <p>○ 中堅研究者をフィリピン原子力研究所に 6 か月間派遣し、自然起源放射性物質に</p> |  |
|--|--|--|---|--|

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>よる職業被ばく分野での専門性を高める、あるいは国際放射線防護学会（IRPA）の当該タスクグループメンバーとして国際的議論に参加するなど、グローバル人材としての経験を増やしている。</p> <p><b>【モニタリング指標：国、地方公共団体等の原子力防災訓練等への参加回数及び専門家派遣人数】</b></p> <p>&lt;国や自治体等外部の訓練（参加回数 12 回、派遣人数 21 名）&gt; <b>【再掲】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力総合防災訓練（平成 30 年 8 月 25 日、26 日）で福井県大飯原子力防災センターに 4 名（医療班副班長、OFC 放射線管理、緊急時モニタリング）、福井県立病院に 2 名（線量評価）派遣。また、訓練評価として 1 名を派遣したほか機構本部で通信連絡訓練対応を実施。</li> <li>・平成 30 年度原子力災害現地対策本部図上演習（福井地区 EMC）及び拠点運営訓練（現地）（平成 30 年 6 月 14 日）で福井県原子力防災センターに 2 名（緊急時モニタリング）派遣。</li> <li>・平成 30 年度原子力防災訓練（福井地区）拠点運営・連携訓練（現地）（平成 30 年 7 月 24 日、25 日）で福井県原子力防災センターに 2 名（緊急時モニタリング）派遣。</li> <li>・IAEA/RANET ワークショップ（平成 30 年 8 月 27 日～31 日）に 5 名（緊急時モニタリング）派遣。</li> <li>・宮城県 EMC 訓練（平成 30 年 9 月 26 日～27 日）で女川暫定 OFC に 1 名（緊急時モニタリング）派遣。</li> <li>・宮城県原子力防災訓練（平成 31 年 1 月 24 日）で女川暫定 OFC に 2 名（医療班）派遣。</li> <li>・福島県の通報連絡訓練（平成 30 年 5 月 24 日、平成 30 年 8 月 7 日、平成 30 年 12 月 21 日、平成 31 年 1 月 21 日）に参加。</li> <li>・静岡県原子力防災訓練（平成 31 年 2 月 6 日）に 1 名が TV 会議で参加し、被ばく線量を推定。</li> <li>・鹿児島県原子力防災訓練（平成 31 年 2 月 9 日）に 1 名が評価者として参加。</li> </ul> <p><b>【モニタリング指標：メディアや講演等を通じた社会への正確な情報の発信の実績】</b></p> <p>&lt;メディア掲載（8 件）&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・被ばく医療の研修を一本化へ、日本経済新聞平成 30 年 6 月 5 日</li> <li>・進まぬ原発事故拠点要員整備、毎日新聞平成 30 年 6 月 14 日</li> <li>・被ばく医療の支援強化を要望、産経新聞平成 30 年 8 月 23 日</li> <li>・こちら特報部（甲状腺測定実施について）、東京新聞平成 31 年 2 月 4 日</li> <li>・誰が命を救うのか 医師たちの原発事故（短縮版）、NHK 平成 31 年 3 月 9 日</li> <li>・誰が命を救うのか 医師たちの原発事故、NHK 平成 31 年 3 月 10 日</li> <li>・こちら特報部（体表面汚染の状況）、東京新聞平成 31 年 3 月 11 日</li> <li>・原子力災害時の中核被ばく医療、放射線医学総合研究所を指定、読売新聞平成 31 年 3 月 13 日</li> </ul> <p>&lt;講義・講演（129 件）&gt;</p> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|   |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
| <p>Ⅲ.4.(2) 福島復興再生への貢献</p> <p>住民や作業員等の放射線による健康上の不安の軽減、その他安心して暮らすことが出来る生活環境の実現、更に原子力災害対応に貢献できるよう、東京電力福島第一原子力発電所事故に対応することで得られた経験を基に、被災地再生支援に向けた放射線の人や環境への影響に関する調査研究等に取り組む。</p> | <p>(2) 福島復興再生への貢献</p> <p>・「福島復興再生基本方針（平成24年7月13日閣議決定）」において、被ばく線量を正確に評価するため調査研究、低線量被ばくによる健康影響に係る調査研究、沿岸域を含めた放射性物質の環境動態に対する共同研究を行うとされている。また、「避難解除等区域復興再生計画（平成26年6月改定復興庁）」において、復旧作業員等の被ばくと健康との関連の評価に関する体制の整備、県民健康調査の適切かつ着実な実施に関し必要な取組を行うとされている。これらを受けて、国や福島県等からの要請に基づき、東電福島第一原子力発電所事故後の福島復興再生への支援に向けた調査・研究を包括的、かつ他の研究機関とも連携して行うとともに、それらの成果を国民はもとより、国、福島県、UNSCEAR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</p> | <p>I.4.(2) 福島復興再生への貢献</p> <p>・引き続き、福島県が実施する住民の事故初期における外部被ばく線量推計を支援する。また、内部被ばく線量の推計について得られた成果を取りまとめ、適宜公表する。</p> <p>・公益財団法人放射線影響研究所からの委託に基づく緊急時作業員の疫学的研究において、引き続き被ばく線量評価を実施するとともに、第一期の成果を取りまとめる。一部の作業員については、染色体異常解析による遡及的外部被ばく線量評価を継続する。</p> <p>・放射性物質の環境中での動態を明らかにするため、環境中の放射性物質の可視化のための技術開発をさらに進めるとともに、環境試料中のウラン迅速分析法の高度化及び新たな手法の探索を行う。引き続き環境試料について調査を行い、食品に係る放射性物質濃度データを用いて</p> | <p>【評価軸】</p> <p>⑤福島復興再生への貢献のための調査研究が着実に実施できているか</p> <p>【評価指標】</p> <p>・被災地再生支援に向けた取組の実績</p> <p>【モニタリング指標】</p> <p>・メディアや講演等を通じた社会への正確な情報の発信の実績</p> | <p>I.4.(2) 福島復興再生への貢献</p> <p>【実績】</p> <p>○ 県民健康調査における外部被ばく線量を計算し福島県立医科大学に結果を送付した。福島住民の初期内部被ばく線量の推計に際し、東電福島第一原発周辺住民については避難開始時期が線量に影響する可能性を示唆する結果が得られた。また、国が事故直後に行った小児甲状腺内部被ばく検査の結果を再解析し、被検者の被ばく線量を見直した。</p> <p>○ 公益財団法人放射線影響研究所からの委託に基づく緊急時作業員の疫学的研究において第一期（平成25年度～平成29年度）の研究成果をとりまとめた。主な成果として、量研がフォローアップを継続している高線量を受けた緊急作業従事者を対象とした研究により、放射性セシウムの長期的な体内動態がICRPの体内動態モデルの予測値に比較的良い一致を示したことを見出したほか、個人の甲状腺形状を考慮した甲状腺線量の補正法を考案した。また、中長期的な被ばく線量の見直しのため、放射線影響研究所において整備される作業関連情報等を格納するためのデータベースの開発に協力した。緊急作業員の生物線量評価に関しては、適用する3色FISH法による遡及的線量評価手法の国際規格化に貢献するとともに、一部の被検者から検体（血液）を採取し分析を進めた。</p> <p>○ 原子力規制庁委託事業に基づき、固体廃棄物表面のウラン汚染及びネプツニウム汚染を全反射蛍光X線分析法で定量するための手法を開発した。食品に係る環境移行パラメータを得るために、食用淡水生物の濃度データを用いて水からの放射性セシウム移行パラメータを導出した。さらに、水田土壌-玄米の放射性セシウム移行割合を平成23年から平成26年まで収集し、一時期高くなった移行割合が事故以前のレベルに戻ったことを示した。表面電離型質量分析計（TIMS）を用いたストロンチウム同位体の高精度分析法について、従来の<sup>90</sup>Sr分析法に比べ、約1/10の少量の試料で、試料処理から定量までの所要時間が24時間以内と迅速に精度よく測定する方法を確立した。また、環境試料中超微量Pu同位体質量分析のために、低温アルカリ溶融法を用いた土壌や堆積物中のPuの迅速分析法を確立した。さらに、住民の長期被ばく線量評価モデルの設計と構築を進め、生活環境から受ける外部被ばく線量評価システムを作成した。</p> |  |
|---|--|--|--|---|--|

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

|   |  |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
|   |  |   |   | <p>続し、また、福島県水産海洋センター、福島県内水面試験場、福島県環境創造センター、福島大学等と連携して福島における共同調査・研究を実施した。また、浜通り地域におけるいわき出張所を拠点とした情報収集や情報発信などを行った。</p> <p>【モニタリング指標：メディアや講演等を通じた社会への正確な情報の発信の実績】</p> <p>○ いわき出張所を拠点として市民向け講演会やサイエンスラボ（科学実験教室）を開催、福島と千葉の小学生親子サイエンスキャンプ実施、IAEA 国際研究プログラム MODARIA II 中間会合の福島大学における共同開催、福島県にて開催された IAEA Response and Assistance Network (RANET) Workshop に協力するなど、正確な情報発信に努めた。</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>・研修等の人材育成業務の取組の実績</p> <p>・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>【実績】</p> <p>○ 将来の研究者の育成を目指して、平成29年度に引き続き、QST リサーチアシスタント制度（実習生や連携大学院生を任期制職員として雇用する制度）を運用し、平成30年度は24名の大学院生を雇用した。</p> <p>○ 平成31年3月31日現在で、客員研究員153名、協力研究員351名、実習生218名、連携大学院生39名、学振特別研究員3名、学振外国人研究員8名、原子力研究交流研究員3名の受入れを行い、人材育成に貢献した。</p> <p>○ 平成29年度に引き続き、大学等の夏季休暇期間中に学生に対して量研の研究現場を体験する機会を提供する制度であるQST サマースクールを夏季休暇期間（平成30年7月～9月の3か月間／日数は募集課題ごとに設定）に開催した。平成30年度には65名の大学生、大学院生、高等専門学校生の参加を得た。参加した学生に対し任意のアンケートを実施したところ、回答した全ての学生がQST サマースクールにおける実習内容に満足し、かつ、今後の学業・進路決定に役立つものであったと回答した。</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係する国内外の人材や、幅</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係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</p>   |   | <p>○ 放射線防護や放射線の安全取扱い等に関係する人材の育成として、総計1,286名（延べ3,562名）の受講者を対象として39種の研修を延べ49回実施した。これにより、東電福島第一原発事故後の放射線に関する社会の関心の高まりに応え、必要な人材輩出に貢献した。</p>  |



|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
| <p>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>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>・国際機関や大学・研究機関との協力を深めて、連携大学院制度の活用を推進する等、研究者・技術者や医療人材等も積極的に受け入れ、座学のみならず OJT 等実践的な人材育成により資質の向上を図る。</p> | <p>・国内外の研究機関等との協力により、研究者、技術者、医学物理士を目指す理工学系出身者を含む医療関係者等を受け入れ、実務訓練 (OJT) 等を通して人材の資質向上を図る。</p> |  |  | <p>○ 日本国内より 7 名、海外より 21 名を受け入れ、実務訓練 (OJT) 等を実施した。</p>  |  |
| <p>・研究成果普及活動や理科教育支援等を通じて量子科学技術等に対する理解促進を図り、将来における当該分野の人材確保にも貢献する。</p>                                  | <p>・将来における当該分野の人材確保にも貢献するために、引き続き量子科学技術の理解促進に係る取り組みを行う。</p>                                 |  |  | <p>○ 将来の研究者の育成を目指して、平成 29 年度に引き続き、QST リサーチアシスタント制度 (実習生や連携大学院生を任期制職員として雇用する制度) を運用し、平成 30 年度は 24 名の大学院生を雇用した。【再掲】</p> <p>○ 平成 31 年 3 月 31 日現在で、客員研究員 153 名、協力研究員 351 名、実習生 218 名、連携大学院生 39 名、学振特別研究員 3 名、学振外国人研究員 8 名、原子力研究交流研究員 3 名の受入れを行い、人材育成に貢献した。【再掲】</p> <p>○ 平成 29 年度に引き続き、大学等の夏季休暇期間中に学生に対して量研の研究現場を体験する機会を提供する制度である QST サマースクールを夏季休暇期間 (平成 30 年 7 月～9 月の 3 か月間/日数は募集課題ごとに設定) に開催した。平成 30 年度には 65 名の大学生、大学院生、高等専門学校生の参加を得た。参加した学生に対し任意のアンケートを実施したところ、回答した全ての学生が QST サマースクールにおける実習内容に満足し、かつ、今後の学業・進路決定に役立つものであったと回答した。【再掲】</p> <p>○ 文部科学省及び日本学術振興会が実施する、卓越大学院プログラムについて、京都大学のプログラムに協力することが決定したため、京都大学との間に卓越大学院プログラムに係る連携協力協定を締結 (平成 30 年 7 月) し、協力体制を構築した。</p> |  |
|  |   |  |  | <p>【評価軸⑥社会のニーズにあった人材育成業務が実施できているか】</p> <p>○ QST サマースクール参加者として、65 名を受け入れた。同事業のポスター及びチラシを作成し、多くの大学等に開催を周知した。更に、外部機関が運営する就活サイト等に同事業の情報を掲載し、幅広い分野の学生に参加を呼びかけた。</p>   |  |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | <p>○ 研修で学んだ知識を踏まえて研修生が主体的に課題解決に取り組むグループワークを導入した新しい教育方法に関する報告を行うとともに、放射線看護研修の社会的需要に関する原著論文を発表し、より専門化した研修課程の必要性を示唆した。これは、新たな人材育成事業の展開につながることを期待される。</p> <p>&lt;論文等&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・宮寄祥匡、吉田奈美、清水裕子、山田裕司：放射線防護研修における実践的グループワークの試み。Isotope News、2019年2月号</li> <li>・Shimizu Y, Iida H, Neno M: Past, Present, and Future of Postgraduate Nursing Education in Radiology at the National Institute of Radiological Sciences in Japan. Journal of Radiology Nursing 38, 33-37, 2019.</li> </ul> <p><b>【評価指標：研修等の人材育成業務の取組の実績】</b></p> <p>○ 放射線防護や放射線の安全取扱い等に関係する人材の育成として、以下の研修を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線看護課程（平成30年6月4日～8日、10月15日～19日、11月26日～11月30日、平成31年1月21日～25日）</li> <li>・医学物理コース（平成30年7月9日～13日、7月9日～15日）</li> <li>・NIRS放射線事故初動セミナー（平成30年5月15日～18日、10月2日～5日、10月30日～11月2日）</li> <li>・産業医生涯研修（平成30年9月29日）</li> <li>・国民保護CRテロ初動セミナー（平成30年6月20日～22日、6月27日～29日）</li> <li>・NIRS被ばく医療セミナー（平成30年12月12日～14日）</li> <li>・防護一般課程（平成31年2月18日～3月1日）</li> <li>・防護一般・短期課程（平成30年8月6日～10日）</li> <li>・防護健康影響課程（平成31年3月11日～22日）</li> <li>・防護健康影響・短期課程（平成30年8月27日～31日）</li> <li>・トレーナーズトレーニング（平成30年6月16日～17日、11月17日～18日）</li> </ul> <p>○ 幅広く放射線の知識を国民に伝えるための人材の育成として、以下の研修等を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・教員向け研修（平成31年3月26日）</li> <li>・文科系のための防護基礎課程（平成30年8月20日～8月23日）</li> <li>・千葉県総合教育センター（平成30年7月24日）等の依頼研修（10件）</li> <li>・見学者への対応（6件）</li> <li>・千葉市立中学校等への出張講義（4件）</li> </ul> <p>以上総計1,286名（延べ3,562名）の受講者を対象として39種の研修を延べ49回実施した。</p> <p><b>【評価指標：大学と連携した人材育成の取組の実績】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ QSTリサーチアシスタントとして24名（研究所予算による雇用1名を含む。）の大学院生を雇用し、人材育成に取り組んだ。</li> <li>○ 旧放医研及び原子力機構移管部門の旧制度に由来する4名の大学院課程研究員</li> </ul> |
|--|--|--|--|---|

|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
|   |   |   |   | <p>については、令和元年度に1名が引き続き在籍する予定であることを受け、量研における契約と処遇の継続性を担保する対策を講じた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 協力研究員として20名、実習生として210名、連携大学院生として39名の大学生を量研に受け入れた。</li> <li>○ 文部科学省及び日本学術振興会が実施する、卓越大学院プログラムについて、京都大学のプログラムに協力することが決定したため、京都大学との間に卓越大学院プログラムに係る連携協力協定を締結（平成30年7月）し、協力体制を構築した。【再掲】</li> <li>○ 東京工業大学が主催する、産学官が連携して人材育成から研究開発までを統合的に共創することを目的とした「超スマート社会推進コンソーシアム」に参加し、同学の研究・教育に協力した。</li> </ul>  |
| <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、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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施設及び設備等の活用促進への取組の実績</li> </ul> <p>【モニタリング指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施設等の共用実績</li> </ul> | <p>I.4.(4) 施設及び設備等の活用促進</p> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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。</li> <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、ユーザーを補助する目的で実験サポート専門の役務契約者を配置している。また、サイクロトロン及び静電加速器では、職員が実験の相談対応、安全な運用のための実験サポートを行った。</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るようにしている。また、所内対応者は、動物実験、遺伝子組換え生物、バイオセーフティレベル等、実験実施に関わる安全性の確認や内部委員会等の了承等を含めた所内手続きを行い、安全性の確保に努めた。</li> <li>・放医研の各施設維持のために年2回のメンテナンスを職員と役務契約者で実施した。</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整備・維持した。サイクロトロンでは故障への応急処置により定格磁場の60%で加速可能なイオンビームを平成30年6月初旬まで提供し、中旬からは復旧にむけたメインコイルの更新作業を実施した。サイクロトロンについては定格の60%出力での運転で、計494.3時間のビームタイムを確保し、量研内利用に9%、共同研究に62%、さらに外部利用者への施設共用に29%を提供した。また、3台の静電加速器については例年どおりの運転を行い、計474日分のビームタイムのうち量研内利用に17%、共同研究に59%、さらに外部利用者への施設共用に24%を提供した。電子線照射施設及びガンマ線照射施設については、照射施設管理課を中心とする運転管理体制を維持し例年どおり引き続き運営した。ガンマ線照射施設では法令の改正にともなう防護措置の導入に向けた対策を実施した。電子線照射施設については、平成29年度と同様の運転時間を確保し、計1,040時間のビームタイムを量研内利用に69%、共同研究に10%、さらに外部利用者への施設共用に21%（受託研究分含む）を提</li> </ul> |

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
|   |  |  |  | <p>供した。また、ガンマ線照射施設については、平成 29 年度と同程度の照射時間を確保し、8 個の照射セルを合わせて計 76,753 時間の照射時間を量研内利用に 20%、共同研究に 9%、さらに外部利用者への施設共用(受託研究分含む)に 71%を提供した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・関西研(木津地区)の光量子科学研究施設については、平成 29 年度同様装置・運転管理室によるサポート体制のもと、共用施設の安定供給を継続した運転を行い、X 線レーザー実験装置について、計 1,597 時間のビームタイムを量研内利用に 36%、共同研究に 30%、メンテナンスに 31%、さらに外部利用者への施設共用に 3%を提供した。J-KAREN レーザーについては、世界トップクラスの高強度パルスレーザーの安定供給を行い、計 1,692 時間のビームタイムの 70%を量研内利用、メンテナンスに 25%、さらに外部利用者への施設共用に 5%を提供したほか、J-KAREN 運転連絡会議を設置運用し、運転管理体制の維持に努めた。また、展示会(ビジネスメッセ 2018 及びけいはんな情報通信フェア)にブース出展し、共用装置及び施設共用制度について紹介し、外部への情報発信に努めた。</li> <li>・関西研(播磨地区)の放射光科学研究施設については、技術系職員を新たに配置するなど、引き続き装置・運転管理室によるサポート体制を充実し、量研が所有するビームライン BL11XU(QST 極限量子ダイナミクス I ビームライン・標準型アンジュレータ光源)、BL14B1(QST 極限量子ダイナミクス II ビームライン・偏向電磁石光源)及び BL22XU における専用装置により、計 2,488 時間のユーザータイムを外部利用者へ提供した。BL11XU については、量研内利用に 66%、外部利用者への施設共用に 29%、さらに原子力機構へ 5%を提供するとともに、BL14B1 については、量研内利用に 33%、外部利用者への施設共用に 11%、さらに原子力機構へ 55%を提供した。また、原子力機構が有する BL22XU(原子力機構重元素科学 I ビームライン・標準型アンジュレータ光源)に設置している量研が所有する装置を外部利用及び内部利用に供した。また、外部利用促進に向けて、JST と量研が連名で主催した新技術説明会での講演、講習会、及び、セミナーの開催を通して、企業等に対する量研の放射光技術の紹介等を実施した。</li> </ul> |  |
| <p>・特に、HIMAC、TIARA、SPring-8 専用 BL、J-KAREN 等、世界にも類を見ない貴重な量子ビーム・放射線源について、施設の共用あるいは共同研究・共同利用研究として国内外の研究者・技術者による活用を広く促進し、研究成果の最大化に貢献する。</p> | <p>・研究成果の最大化を図るために、加速器施設等を利用する研究課題について、施設利用委員会等において、利用課題の公募、選定、利用時間の配分などを審査し決定する。さらに各共用施設の状況や問題点の把握に努め、機構全体としての外部利用の推進方策について検討を行う。</p> |  |  | <p>○ 部門又は部門内の施設ごとの委員会等において、外部利用課題の審査・選定等を行った。また、各部門や各研究所のホームページやイベント・展示会への参加、セミナー・講習会等の開催を通じて課題募集・成果等の情報発信を行い、外部利用を推進した。さらに共用施設等運用責任者連絡会議を 2 回開催し、共用施設等の状況や問題点の把握・共有に努めた(平成 30 年 9 月 19 日、平成 31 年 2 月 22 日)。</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、実験サポート専門の役務契約者の配置を行っている。課題採択・評価については、共同利用運営委員会(外部委員 15 名、内部委員 2 名で構成)を平成 30 年 11 月に開催し、研究課題採択・評価部会(外部委員 15 名、外部学識経験者 9 名で構成)を平成 31 年 1 月に開催した。HIMAC 共同利用研究では、量研内 35 課題(利用回数 225 回)、量研外 91 課題(同 495 回)の利用があった。また、HIMAC 共同利用研究の推進については所内対応者として職員を配置し、実験計画立案や準備の段階から申請者と相談を行い、共に実験を実施した。【再掲】</li> </ul>   |  |

|  |   |                                      |  |  |  |
|--|---|--------------------------------------|--|--|--|
|  |   | <p>また、研究成果等の広報活動を行って外部への利用を推進する。</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・サイクロトロン及び静電加速器については、職員が実験の相談、安全な運用のための実験サポートを行った。課題採択・評価については、平成 31 年度研究課題採択・評価部会（外部委員 5 名で構成）を平成 31 年 3 月に開催した。サイクロトロン及び静電加速器では量研内 12 課題（利用回数 153 回）、量研外 38 課題（同 193 回）の利用があった。なお、放射線管理区域、動物管理区域に立ち入る実験者に対して、立入に必要な教育訓練を実施している。【再掲】</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、平成 29 年度に実施した課題の成果を平成 30 年 4 月に開催した HIMAC 共同利用研究報告会で報告するとともに、報告書を 1 回刊行した（平成 30 年 9 月）ほか、平成 31 年 4 月に開催される HIMAC 共同利用研究報告会の報告に向けて平成 30 年度に実施した課題の成果をとりまとめた。サイクロトロン及び静電加速器においては、サイクロトロン利用報告書を平成 30 年 12 月に刊行、共用施設成果報告集は令和元年度上期の刊行に向けて取りまとめを実施した。【再掲】</li> <li>・International Symposium on Ion Therapy 2018 を始め、各所で行われた学会、研究発表会、セミナーで放医研の施設共用のための広報活動を行った。</li> <li>・高崎研については、平成 30 年度の施設共用課題の公募を 2 回実施し、外部の専門家 7 名と高崎研プロジェクトディレクター内の専門家 6 名を含む施設共用課題審査委員会（高崎研）を設置し、利用課題の審査（書類、面接審査を含む）等を実施した。本委員会では、課題の採否、成果公開課題への認定の審査、利用時間の配分等を審議するとともに、施設の運用状況等についても審議・検討した。なお、平成 30 年度上期開始の課題の公募については、平成 29 年 11 月（平成 29 年 12 月に審査委員会開催）に実施し、平成 30 年度下期開始の課題の公募は平成 30 年 5 月（平成 30 年 7 月に審査委員会開催）に実施した。</li> <li>・関西研（木津地区）については、平成 30 年度も引き続き、関西研所長を委員長とし、外部の専門家を含む施設共用利用課題審査委員会を開催し、利用課題の審査等を実施した。利用課題の公募は令和元年度全期分を平成 30 年 11 月（平成 31 年 2 月に審査委員会開催）に実施した。</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（量研委員 2 名及び原子力機構委員 2 名、外部委員 4 名で構成）を原子力機構と合同で開催し、外部利用課題の採択と利用時間の配分を決定した。課題募集は JASRI の課題募集時期に合わせて行い、JASRI での利用手続きと整合して行えるようにした。量研ビームラインの内部利用については、平成 28 年度に開催された専用施設審査員会からのコメントを踏まえ、大学からの外部委員 3 名を新たに加え、「大型放射光施設 SPring-8 量研専用ビームライン内部課題審査委員会」を立ち上げ、量研 5 名、原子力機構 3 名、大学からの外部委員 3 名の新しい体制で 2018A 期課題から課題審査を行っている。</li> </ul> |  |
| <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</li> </ul> |                                      |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 実験動物施設 7 棟について、実験動物の最適な飼育環境の維持と動物実験に必要な飼育器材の提供を行った。</li> <li>○ 生殖工学技術を用いて下表の量研内からの依頼件数に対応して、マウスの作成・供給・胚凍結等を行い、マウスを用いた動物実験の研究環境を提供した。<br/>実験動物の生殖工学的支援</li> </ul>  |  |

|   | 援する。   |             |          | <table border="1" data-bbox="1391 92 2386 459"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>依頼件数</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>体外受精によるマウスの作出・供給</td> <td>4</td> <td>2 系統 128 匹</td> </tr> <tr> <td>ゲノム編集による遺伝子改変マウスの作出と解析</td> <td>39</td> <td>27 系統 347 匹</td> </tr> <tr> <td>マウスの胚凍結・保管</td> <td>46</td> <td>8,957 個</td> </tr> <tr> <td>マウスの精子凍結・保管</td> <td>1</td> <td>1 系統 2 匹</td> </tr> <tr> <td>マウスの凍結胚・精子による新規導入</td> <td>1</td> <td>1 系統 5 匹</td> </tr> <tr> <td>マウスの凍結胚・精子からの個体作出</td> <td>19</td> <td>13 系統 375 匹</td> </tr> <tr> <td>清浄化マウスの作出・供給</td> <td>27</td> <td>19 系統 289 匹</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1338 470 2463 590">○ 実験動物施設 7 棟について定期的に実験動物の微生物学的検査を実施し、また、外部機関からの導入動物及び異常動物の検査を行い、実験動物の微生物学的品質保証を行った。</p> <p data-bbox="1576 600 2000 632">実験動物の微生物学的品質保証</p> <table border="1" data-bbox="1391 642 2368 825"> <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>生殖工学手法による作出動物の検査</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マウス</td> <td>339 匹</td> <td>4 件 8 匹</td> <td>8 件 40 匹</td> <td>10 件 25 匹</td> </tr> <tr> <td>ラット</td> <td>156 匹</td> <td>—</td> <td>1 件 5 匹</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1338 835 2463 955">○ 実験動物施設 3 棟において、マウス、ラットへの微生物感染（蟻虫、コリネバクテリウム属の細菌）を確認したため、感染拡大防止措置、当該飼育室の消毒をする等の対応を行った。</p> <p data-bbox="1338 966 2463 1085">○ 量研の動物実験の自己点検・評価に関して、日本実験動物学会より外部検証を平成 30 年 12 月 6 日に受検し、「量研は、動物実験の実施体制、実施状況とも良好な状態にある。」との検証結果を得た（平成 31 年 3 月 14 日）。</p> | 項目 | 依頼件数 | 数量 | 体外受精によるマウスの作出・供給 | 4 | 2 系統 128 匹 | ゲノム編集による遺伝子改変マウスの作出と解析 | 39 | 27 系統 347 匹 | マウスの胚凍結・保管 | 46 | 8,957 個 | マウスの精子凍結・保管 | 1 | 1 系統 2 匹 | マウスの凍結胚・精子による新規導入 | 1 | 1 系統 5 匹 | マウスの凍結胚・精子からの個体作出 | 19 | 13 系統 375 匹 | 清浄化マウスの作出・供給 | 27 | 19 系統 289 匹 | 項目 | 定期検査 | 導入動物の検査 | 異常動物の検査 | 生殖工学手法による作出動物の検査 | マウス | 339 匹 | 4 件 8 匹 | 8 件 40 匹 | 10 件 25 匹 | ラット | 156 匹 | — | 1 件 5 匹 | — |  |
|---|--|-------------|----------|---|----|------|----|------------------|---|------------|------------------------|----|-------------|------------|----|---------|-------------|---|----------|-------------------|---|----------|-------------------|----|-------------|--------------|----|-------------|----|------|---------|---------|------------------|-----|-------|---------|----------|-----------|-----|-------|---|---------|---|--|
| 項目  | 依頼件数   | 数量          |          |   |    |      |    |                  |   |            |                        |    |             |            |    |         |             |   |          |                   |   |          |                   |    |             |              |    |             |    |      |         |         |                  |     |       |         |          |           |     |       |   |         |   |  |
| 体外受精によるマウスの作出・供給  | 4  | 2 系統 128 匹  |          |   |    |      |    |                  |   |            |                        |    |             |            |    |         |             |   |          |                   |   |          |                   |    |             |              |    |             |    |      |         |         |                  |     |       |         |          |           |     |       |   |         |   |  |
| ゲノム編集による遺伝子改変マウスの作出と解析  | 39   | 27 系統 347 匹 |          |   |    |      |    |                  |   |            |                        |    |             |            |    |         |             |   |          |                   |   |          |                   |    |             |              |    |             |    |      |         |         |                  |     |       |         |          |           |     |       |   |         |   |  |
| マウスの胚凍結・保管  | 46   | 8,957 個     |          |   |    |      |    |                  |   |            |                        |    |             |            |    |         |             |   |          |                   |   |          |                   |    |             |              |    |             |    |      |         |         |                  |     |       |         |          |           |     |       |   |         |   |  |
| マウスの精子凍結・保管   | 1  | 1 系統 2 匹    |          |   |    |      |    |                  |   |            |                        |    |             |            |    |         |             |   |          |                   |   |          |                   |    |             |              |    |             |    |      |         |         |                  |     |       |         |          |           |     |       |   |         |   |  |
| マウスの凍結胚・精子による新規導入   | 1  | 1 系統 5 匹    |          |   |    |      |    |                  |   |            |                        |    |             |            |    |         |             |   |          |                   |   |          |                   |    |             |              |    |             |    |      |         |         |                  |     |       |         |          |           |     |       |   |         |   |  |
| マウスの凍結胚・精子からの個体作出   | 19   | 13 系統 375 匹 |          |   |    |      |    |                  |   |            |                        |    |             |            |    |         |             |   |          |                   |   |          |                   |    |             |              |    |             |    |      |         |         |                  |     |       |         |          |           |     |       |   |         |   |  |
| 清浄化マウスの作出・供給  | 27   | 19 系統 289 匹 |          |   |    |      |    |                  |   |            |                        |    |             |            |    |         |             |   |          |                   |   |          |                   |    |             |              |    |             |    |      |         |         |                  |     |       |         |          |           |     |       |   |         |   |  |
| 項目  | 定期検査   | 導入動物の検査     | 異常動物の検査  | 生殖工学手法による作出動物の検査  |    |      |    |                  |   |            |                        |    |             |            |    |         |             |   |          |                   |   |          |                   |    |             |              |    |             |    |      |         |         |                  |     |       |         |          |           |     |       |   |         |   |  |
| マウス   | 339 匹  | 4 件 8 匹     | 8 件 40 匹 | 10 件 25 匹   |    |      |    |                  |   |            |                        |    |             |            |    |         |             |   |          |                   |   |          |                   |    |             |              |    |             |    |      |         |         |                  |     |       |         |          |           |     |       |   |         |   |  |
| ラット   | 156 匹  | —           | 1 件 5 匹  | —   |    |      |    |                  |   |            |                        |    |             |            |    |         |             |   |          |                   |   |          |                   |    |             |              |    |             |    |      |         |         |                  |     |       |         |          |           |     |       |   |         |   |  |
| <p data-bbox="409 1146 694 1535">・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 data-bbox="718 1146 1003 1444">・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 data-bbox="1338 1146 2463 1224">○ 全国の PET 薬剤製造施設監査を延べ 4 件実施し、PET 薬剤製造認証施設が計 15 施設となった。また、PET 撮像施設監査を 2 件実施した。</p> <p data-bbox="1338 1234 2463 1354">○ PET 薬剤製造品質保証の啓発活動として、日本核医学会春季大会における講習会（平成 30 年 5 月 12 日）や PET サマーセミナーでの講演（平成 30 年 8 月 25 日）などを実施し、国内の PET 検査の質向上に貢献した。</p> <p data-bbox="1338 1365 2463 1442">○ 新規開発した「日本薬局方エンドトキシン試験法代替簡便法」が、厚労省承認 FDG 合成装置の試験法に採用され、国内の PET 検査の質向上に貢献した。</p> <p data-bbox="1338 1453 2463 1572">○ 標的アイソトープ治療薬剤 <math>^{64}\text{Cu-ATSM}</math> の特質に合わせた品質保証体制を確立し、品質保証の観点から治験促進に貢献するとともに、幅広い TRT 薬剤の製造管理標準化を推進した。</p> <p data-bbox="1338 1583 2463 1661">○ 骨転移診断薬剤 <math>\text{Na}^{18}\text{F}</math> の規格設定や品質保証及び非臨床開発を担当し、治験推進に貢献した。</p> <p data-bbox="1338 1671 2463 1845">○ AMED の平成 30 年度中央治験審査委員会・中央倫理審査委員会基盤整備事業に応募し、採択され（平成 30 年 4 月）、ワーキンググループメンバーとして臨床研究法に関する全国調査を分担した。また、認定臨床研究審査委員会協議会に参加し、委員会運営における課題抽出に貢献した。</p> <p data-bbox="1338 1856 2463 1976">○ 平成 30 年 4 月施行の臨床研究法に基づき厚生労働大臣認定を取得した臨床研究審査委員会において、外部の特定臨床研究 6 課題と内部の特定臨床研究 4 課題に関し、計 15 回の審査を行った。</p>   |    |      |    |                  |   |            |                        |    |             |            |    |         |             |   |          |                   |   |          |                   |    |             |              |    |             |    |      |         |         |                  |     |       |         |          |           |     |       |   |         |   |  |

|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
|  |   |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平成 30 年 11 月より、臨床研究法に該当する申請も電子申請の受付を開始した。</li> <li>○ 重粒子臨床研究やタウ PET 臨床研究のデータ信頼性確保の活動として、重粒子案件のモニタリング 8 件、イメージング関係のモニタリングを 1 件実施した。</li> <li>○ 重粒子治療の J-CROS 先進医療 A のデータの信頼性確保に向け、平成 30 年 7 月、8 月に J-CROS 5 施設の監査を実施した。また、平成 30 年 9 月に J-CROS 監査委員会を開催した。</li> </ul>  |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ホームページや技術シーズ集等を活用し、各施設における各種の量子ビーム性能、実験装置等の仕様及び計測手法等の技術情報について、機構内外に向けて幅広く発信する。</li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 技術シーズ集の積極的な配布、保有施設・設備についての情報のホームページへの掲載等の情報発信活動を通じて、利用の促進に努めた。</li> <li>・ 放医研においては、外部発表や講演の際に募集の呼びかけ、関係委員会での委員への呼びかけ、見学来訪者への紹介を行った。</li> <li>・ 量子ビーム部門においては、外部のユーザーによる利用を推進するための活動として、産業界等の利用拡大を図るため、研究部門の研究者・技術者等の協力を得て、量研内外のシンポジウム、学会、展示会、各種イベント等の機会に、高崎研、関西研が有する共用量子ビーム施設の特徴、利用分野及び利用成果を分かりやすく説明するア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、平成 29 年度の実績をとりまとめ、高崎研では高崎量子応用研究所年報（2017）、関西研（木津地区）では Annual Report 2017 の発行を行った。さらに、関西研（播磨地区）では JAEA&amp;QST 微細構造解析プラットフォームのパフレットを更新し、プラットフォーム専用ホームページを逐次更新することで、放射光装置及びそれらの利用成果の紹介に努めた。また、高崎研では QST 高崎サイエンスフェスタ 2018、関西研では大阪大学と合同で光・量子ビーム科学合同シンポジウム 2018 を開催するとともに、QST 放射光科学シンポジウム 2019 を開催し、利用成果の発信を行った。</li> </ul> |  |
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 軟 X 線に強みを持つ高輝度 3GeV 級放射光源（次世代放射光施設）の早期整備が求められていることを踏まえ、「次世代放射光施設の整備・運用の検討を進める国の主体」として、官民地域パートナーシップの具体化・調整及び加速器技術開発等を推進する。</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 次世代放射光施設の整備・運用の検討を進める国の主体として、地域及び産業界のパートナーの代表である光科学イノベーションセンターとの間で連携協力協定を締結した（平成 30 年 9 月）。</li> <li>○ 量研と光科学イノベーションセンターとの共同主催で次世代放射光施設シンポジウムを開催（平成 30 年 11 月 25 日）するとともに、施設の概要や技術情報に関するパンフレットを作成した。次世代放射光施設の学術・産業応用への高いポテンシャルについて積極的に情報発信を行い、特に産業界におけるユーザーの掘り起しに努めた。</li> <li>○ 次世代放射光施設ビームライン検討委員会を量研と光科学イノベーションセンターとの合同で設置し、ウェブページ上にて次世代放射光施設ビームラインに関する意見募集を行うなど、広くユーザー意見の反映に努めた。</li> <li>○ 蓄積リング（円形加速器）設計・製作のため、磁石配列最小単位の半分の磁石、架台を試作し磁石の磁場分布を確認した。また、ビームラインの選定や技術的検討を開始する上で重要となる挿入光源の基本特性評価を行い、基礎から応用までの様々なユーザーニーズに対応した多様で高性能な光を発生させる技術開発を推進した。</li> <li>○ これまでの活動を踏まえ、次世代放射光施設の整備・運用を進める国の主体とな</li> </ul>  |  |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | <p>った（平成 31 年 3 月 28 日）。</p> <p><b>【評価軸⑦施設及び設備等の活用が促進できているか】</b></p> <p>○ ホームページ等による定常的な情報発信による活用促進の他、施設及び設備等を保有する部門により、施設利用研究推進のための外部利用者からの相談対応、外部発表・講演や関係委員会での利用募集の呼びかけ、展示会等への出展やセミナー開催等による共用制度の紹介や利用成果の発信を行い、施設及び設備等の活用を促進した。</p> <p><b>【評価指標：施設及び設備等の活用促進への取組の実績】</b></p> <p>○ 平成 30 年度は、量研全体で、外部利用者からの施設共用の課題を 261 課題採択し、それによる施設・設備の利用件数は 743 件であった。また、平成 30 年度の共用施設の利用収入額は、99,605 千円であった。</p> <p>○ 活用促進への取組としては、放医研においては、職員を配置しての外部利用者の相談対応、外部発表・講演や関係委員会での利用募集の呼びかけ等を、量子ビーム部門においては、外部での講演やセミナーの開催を通じた放射光技術の紹介や利用分野及び利用成果を分かりやすく説明するアウトリーチ活動等をそれぞれ実施した。</p> <p><b>【モニタリング指標：施設等の共用実績】</b></p> <p>○ 共用施設利用件数</p> <p>放医研</p> <p>HIMAC：0 件</p> <p>サイクロトロン：22 件</p> <p>静電加速器：291 件</p> <p>X、<math>\gamma</math> 線照射施設：0 件</p> <p>高崎研</p> <p>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：105 件</p> <p>1号加速器：34 件</p> <p>コバルト 60 照射施設：251 件</p> <p>光量子科学研究施設（関西研木津地区）：3 件</p> <p>放射光科学研究施設（関西研播磨地区）：37 件</p> <p>○ 共用施設採択課題数</p> <p>放医研</p> <p>HIMAC：0 課題</p> <p>サイクロトロン：22 課題</p> <p>静電加速器：28 課題</p> <p>X、<math>\gamma</math> 線照射施設：0 課題</p> <p>高崎研</p> <p>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、</p> |  |
|--|--|--|---|--|



|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  |   | <p>400kVイオン注入装置：54 課題<br/> 1号加速器：17 課題<br/> コバルト60照射施設：100 課題<br/> 光量子科学研究施設（関西研木津地区）：3 課題<br/> 放射光科学研究施設（関西研播磨地区）：37 課題</p> <p>○共用施設利用人数（高崎研、関西研木津地区、同播磨地区については延べ人数）<br/> 放医研<br/> HIMAC：0人<br/> サイクロトロン：169人<br/> 静電加速器：80人<br/> X、γ線照射施設：0人</p> <p>高崎研<br/> 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<br/> 400kVイオン注入装置：101人日<br/> 1号加速器：142人日<br/> コバルト60照射施設：2,451人日<br/> 光量子科学研究施設（関西研木津地区）：142人日<br/> 放射光科学研究施設（関西研播磨地区）：426人日</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、成果の把握や工夫を行い、PDCAを回しつつ実施していくことが重要であり、今後も着実な取組を行っていくこと。</p> <p>・成果の社会実装やオープンイノベーションの創出に向けた重要な取組であるQSTベンチャーの認定、イノベーションハブについては、今後はさらに、ベンチャーへの支援、イノベーションハブの運営を効果的に行い、成果の社会実装等に</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>○量研では広報活動、研究成果を分かりやすくタイムリーに情報発信することが重要と認識している。このため、情報発信に際しては、何が成果で、それを誰に、どのように伝えるのかについて、研究現場と認識が共有できるよう連携を図りながら、情報発信を進めるよう取り組んでいるところ。また、動画やイラストなど視覚的な効果を活用するなど、見る方の理解を得るための工夫にも取り組んでいるほか、情報発信が有効に機能しているかを評価する指標策定についても検討を進め、PDCAが回るような取組についても進めていく。</p> <p>○QST認定ベンチャーへの支援取組による成果の社会実装を効果的に進めるために、科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律の改正への対応（出資並びに人的・技術的支援への対応）、及び平成29年度のQST認定ベンチャー各社の活動実績の評価等に基づき、QST認定ベンチャー関連規程類を大幅に改正し整備をする準備を進めた。</p> <p>○イノベーションハブの取組については、アライアンス事業において、QSTと複数の製薬企業が共同でトレーサー開発に取り組むなど革新的な連携形態が生まれつつあることから、今後さらに参加企業の増加や新たなアライアンスの創設など、イノベーション創出に向け、事業の活性化に取り組む。</p> |  |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>に向けた取組を適切に行っていくこと。</p> <p>・福島復興再生に関連した取組を進めるに当たっては、中核機関として情報の統合化とそこに潜む課題を分かりやすく示す役割を果たしていくこと。</p> <p>・福島復興再生への貢献のための調査研究の必要性は大きいため、安定的継続的に調査研究を実施していくこと。</p> <p>・研修や教育を受けた国内外の研修生等がどのような仕事に従事し、専門性に生かされているかを把握するためのフォローアップの仕組みを導入し、放射線影響・防護・被ばく医療に関係した専門性を備えた国内外の人材育成に実質的に貢献しているかを検証していくこと。</p> <p>・原子力災害及び放射線影響・防護の中核機関として、この分野の将来の人材育成をどのように計画し、中長期計画の中でどのように進めているかを明らかにす</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、令和元年度からの共同利用・共同研究拠点「放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点」の連携施設として認定された。さらに得られた成果は第2回福島県環境創造シンポジウム（平成30年12月2日）等で発表した。【再掲】</p> <p>○ 上記の福島復興再生への貢献のための調査研究に加えて、福島県立医科大学「福島国際医療科学センター先端臨床研究センター」内での福島研究分室の運用を継続し、また、福島県水産海洋センター、福島県内水面試験場、福島県環境創造センター、福島大学等と連携して福島における共同調査・研究を実施した。また、浜通り地域におけるいわき出張所を拠点とした情報収集や情報発信などを行った。【再掲】</p> <p>○ 令和元年度より基幹高度被ばく医療支援センターとして、被ばく医療を担う専門人材を育成する中核拠点となるため、これらの研修や教育を受けた研修生等の情報等を一元管理することが定められている。平成30年度に研修情報を一元管理するためのデータベースの基本設計を行い、令和元年度にデータベースの詳細設計と稼働を行う予定である。これら研修情報の管理を行うことで、人材育成への貢献の検証を行う。</p> <p>○ 原子力災害が発生した場合に対応できるよう国や自治体の訓練に合計12回参加したほか、量研独自の訓練も合計7回実施した。これら内外の訓練・研修を通じ、職員の専門能力の維持・向上を図った。【再掲】</p> <p>○ 内閣府の依頼に基づき、OFCにおける放射線防護・被ばく管理マニュアル（仮称）作成への助言のため、全国のOFC（22ヶ所）に要員を派遣した。【再掲】</p> <p>○ 指定公共機関の業務等及び体制整備、原子力災害に関わる関係機関との連絡調整並びに訓練・研修の総括に関することを専任で企画立案・調整する任期制職員を新たに1名追加した。【再掲】</p> |  |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  | ること。  |  |  |
|  |  |  | ・高度被ばく医療支援センターについて、量研がより一層のリーダーシップを発揮して整備事業を推進していくこと。   | ○ 高度被ばく医療支援センターとして診療及び支援機能の維持管理に努め、原子力災害対策の中核機関として、関係機関との情報共有、設備及び資機材の維持管理並びに知識及び技術の維持向上を図った。【再掲】  |  |
|  |  |  | ・原子力災害拠点病院の人材育成において、拠点病院等の整備計画を明らかにして、それに見合った人材育成計画を立案していくこと。   | ○ 原子力規制委員会が定めた「原子力災害拠点病院等の施設要件（平成 27 年 5 月 15 日制定、平成 30 年 7 月 25 日全部改正）」において「施設要件を満たしているかについておおむね 3 年ごとに確認を行う」とされているため、高度被ばく医療支援センターの再申請（平成 30 年 12 月 28 日）を行い、その要件確認のため実地調査（平成 31 年 1 月 8 日）が行われた。要件が確認され、継続が認められた。【再掲】 |  |
|  |  |  | ・研修に携わる人員を確保するとともに、教材の開発への取組を行っていくこと。   | ○ これまでの活動実績により、新たに中心的・指導的な役割を果たす基幹高度被ばく医療支援センターに平成 31 年 4 月 1 日付で指定されることが決定された（平成 31 年 3 月 13 日）。【再掲】  |  |
|  |  |  | ・放射線防護や放射線の安全取扱い等に関係する人材の育成として、総計 1,286 名（延べ 3,562 名）の受講者を対象として 39 種の研修を延べ 49 回実施した。これにより、東電福島第一原発事故後の放射線に関する社会の関心の高まりに応え、必要な人材輩出に貢献した。【再掲】       | ○ 放射線防護や放射線の安全取扱い等に関係する人材の育成として、総計 1,286 名（延べ 3,562 名）の受講者を対象として 39 種の研修を延べ 49 回実施した。これにより、東電福島第一原発事故後の放射線に関する社会の関心の高まりに応え、必要な人材輩出に貢献した。【再掲】   |  |
|  |  |  | ・研修で学んだ知識を踏まえて研修生が主体的に課題解決に取り組むグループワークを導入した新しい教育方法に関する報告を行うとともに、放射線看護研修の社会的需要に関する原著論文を発表し、より専門化した研修課程の必要性を示唆した。これは、新たな人材育成事業の展開につながることを期待される。【再掲】 | ○ 研修で学んだ知識を踏まえて研修生が主体的に課題解決に取り組むグループワークを導入した新しい教育方法に関する報告を行うとともに、放射線看護研修の社会的需要に関する原著論文を発表し、より専門化した研修課程の必要性を示唆した。これは、新たな人材育成事業の展開につながることを期待される。【再掲】   |  |
|  |  |  | ・国の動きを踏まえて、原子力事故に対する備えの技術の確立とその普及のための研修に貢献すること。   | <国や自治体等外部の訓練（参加回数 12 回、派遣人数 21 名）> 【再掲】  |  |
|  |  |  |   | ・原子力総合防災訓練（平成 30 年 8 月 25 日、26 日）で福井県大飯原子力防災センターに 4 名（医療班副班長、OFC 放射線管理、緊急時モニタリング）、福井県立病院に 2 名（線量評価）派遣。また、訓練評価として 1 名を派遣したほか機構本部で通信連絡訓練対応を実施。   |  |
|  |  |  |   | ・平成 30 年度原子力災害現地対策本部図上演習（福井地区 EMC）及び拠点運営訓練（現地）（平成 30 年 6 月 14 日）で福井県原子力防災センターに 2 名（緊急時モニタリング）派遣。   |  |
|  |  |  |   | ・平成 30 年度原子力防災訓練（福井地区）拠点運営・連携訓練（現地）（平成 30 年 7 月 24 日、25 日）で福井県原子力防災センターに 2 名（緊急時モニタリング）派遣。   |  |
|  |  |  |   | ・IAEA/RANET ワークショップ（平成 30 年 8 月 27 日～31 日）に 5 名（緊急時モニタリング）派遣。  |  |

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
|  |  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・宮城県 EMC 訓練（平成 30 年 9 月 26 日～27 日）で女川暫定 OFC に 1 名（緊急時モニタリング）派遣。</li> <li>・宮城県原子力防災訓練（平成 31 年 1 月 24 日）で女川暫定 OFC に 2 名（医療班）派遣。</li> <li>・福島県の通報連絡訓練（平成 30 年 5 月 24 日、平成 30 年 8 月 7 日、平成 30 年 12 月 21 日、平成 31 年 1 月 21 日）に参加。</li> <li>・静岡県原子力防災訓練（平成 31 年 2 月 6 日）に 1 名が TV 会議で参加し、被ばく線量を推定。</li> <li>・鹿児島県原子力防災訓練（平成 31 年 2 月 9 日）に 1 名が評価者として参加。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 放射線防護関連学会等のネットワークを活用して、放射線安全規制研究の重点テーマや放射線防護人材の時系列的推移に関する調査を行った。この調査結果をとりまとめ、このうち放射線安全規制研究における重点テーマについては原子力規制庁に提案し（平成 30 年 11 月 26 日）、一部採択されたほか、学会員の数や年齢分布に関する調査結果については総説として投稿した。また、国際機関で活動中の国内専門家による報告会を開催し（平成 30 年 12 月 19 日）、放射線防護に関する国際動向の情報をとりまとめて、放射線審議会に報告した。このように、国内学術コミュニティによる検討や調査の成果が、放射線規制行政の課題抽出のプロセスに直接関わる実績を作った。【再掲】</li> </ul> |
|  |  | <p>・国内機関のハブとして、放射線防護研究ネットワークの構築を通じて、今後の国内の放射線防護研究の活性化につなげていくこと。</p> |   |   |
|  |  | <p>【研究開発に対する外部評価結果、意見等】</p>   | <p>【研究開発に対する外部評価結果、意見等】</p> <p>平成 30 年度国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究開発評価委員会（平成 31 年 3 月 18 日）</p> <p>●原子力災害対策・放射線防護等における中核機関としての機能</p> <p>【計画】</p> <p>基幹高度被ばく医療支援センターとして新しい役割を担う要請があり、その中長期計画に向かった体制強化などが求められており、その作業が進みつつある。原子力災害時、特に重要な線量評価、対応体制の整備に向け、適切にマネジメントされ中核機関としての機能が発揮されている。</p> <p>人材育成の枠組みを作った上で整備を進めることが肝要。考え方は妥当と思われるがそれを具現化する方法が重要と思われる。</p> <p>【成果】</p> <p>公的研究機関として担うことが期待されている放射線災害対応、放射線防護に関する研修企画を、多くの業務を堅実に実施することで中核機関としての役割を果たし、社会的ニーズに的確に応えてきたと判断できる。</p> <p>新しく設立された基幹高度被ばく医療センターとして選定されたことは高く評価できる。その新しい体制作りができており、その成果が今後期待される。</p> <p>人材育成についての重要性の指摘はあったが、その成果について現在の評価の観点では明確な基準を設けるのは難しい。人員増加の要請は合理的だが、現在の体制でどの程度人員の増加に対応できるかについて計画を練ることが望ましい。</p> <p>【今後】</p> <p>今年度について非常に適切なマネジメントがなされている。次年度以降、新しい体制</p> |   |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>での成果が求められており、今年度について評価は次年度以降の基幹高度被ばく支援センターとしての体制作りが進んでいることを評価する。</p> <p>組織改革により高度専門的な支援に重点を移していくことが好ましい。</p> <p>●福島復興再生への貢献</p> <p>【計画】</p> <p>福島原発事故から8年目であるが、このような取り組みは継続が重要であり、環境中の放射性物質の動態、野外生物に対する放射線影響に関する研究が、放射線影響研究として適切なマネジメントできちんと進められている。</p> <p>【成果】</p> <p>福島復興再生への貢献のための調査研究が着実に実施されている。放射線影響研究として進められてきている低線量率被曝に関する動物実験の成果、環境中での生物、食物での基礎的な線量評価研究、生物影響研究も地道であるが極めて重要である。また、住民の線量推計・疫学研究等、放医研の強みを生かした多方面にわたる取り組みが展開され十分な成果が得られており、目標は達成できていると判断する。放医研ならではの研究業務の貢献は大きいものがあるが、政府、大学、NPOなど活発に活動している他の機関との連携も重要であり、全体の中での放医研の役割と貢献度が明示されてしかるべきと考える。</p> <p>【今後】</p> <p>社会的ニーズにどうこたえるかをさらに明確にして行くことが重要と考える。放医研の他分野の研究成果を分かりやすく発信することにより、放射線に関する正しい知識の伝達という観点から福島復興再生に貢献できるものと期待されるが、地域住民を対象としたリスクコミュニケーションの展開に関しても、工夫をして進めて欲しい。</p> <p>福島県民の安心感が数値として改善され、福島産の食品に対する風評がなくなるように継続して研究していただきたい。またマネジメントについて、連携の観点が必要ではないか。</p> <p>●人材育成業務</p> <p>【計画】</p> <p>多岐にわたる対象に対して、様々なレベルで「受け手に相応しい情報の提供」が実施できており、マネジメントの内容的には計画的で適切と判断できる。華やかさに欠ける基盤業務であるが、人材育成は重要度が高く、加えて国内では放医研が中心となって担う業務であり、継続的に進めていることは高く評価できる。</p> <p>【成果】</p> <p>福島原発事故に伴う不安解消や、医療における放射線治療の展開等、社会のニーズに沿った人材育成業務が実施されているものと評価する。</p> <p>【今後】</p> <p>より国民の関心が高まり、人材の重要性をアピールする施策を検討してほしい。教育関連人材の育成については諸学会とのさらなる連携も必要か。</p> <p>適切な人材育成事業が展開されているので、継続的に取組んで欲しい。とりわけ、学校教育における放射線の知識の伝達、放射線リテラシーの向上が今後ますます重要となり、その意味で多くの専門家集団を有する放医研の役割は極めて大きい。</p> <p>新たなミッションに対応できる人材・体制の整備が必要と考える。今まで培った人材</p> |  |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |                                     |  |
|--|--|--|--|-------------------------------------|--|
|  |  |  |  | 育成のノウハウを原子力災害拠点病院に確実に引き継ぐことが重要を考える。 |  |
|--|--|--|--|-------------------------------------|--|

#### 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              | 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<br>(前中期目標<br>期間最終年度<br>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)<br>当該年度までの累積値等、必要<br>な情報 |
|-----------|---------------------------------|---|---|---|-------|-----|-----|-----|---------------------------------|
| ラスパイレス指数  | —                               | 事務・技術職<br>109.3 (113.8)<br>研究職<br>103.8 (113.3)<br>医師<br>96.9 (106.1)<br>看護師<br>110.9 (104.6)<br>※上記指数は<br>年齢勘案（年<br>齢・地域・学歴<br>勘案）を示す。 | 事務・技術職<br>104.7 (109.2)<br>研究職<br>105.2 (115.5)<br>医師<br>98.9 (106.9)<br>看護師<br>110.1 (105.0)<br>※上記指数は<br>年齢勘案（年<br>齢・地域・学歴<br>勘案）を示す。 | 事務・技術職<br>104.1 (108.8)<br>研究職<br>103.5 (111.7)<br>医師<br>96.5 (107.3)<br>看護師<br>106.9 (103.0)<br>※上記指数は<br>年齢勘案（年<br>齢・地域・学歴<br>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 | 平成 30 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><b>【評価軸】</b><br/>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><b>【評価指標】</b><br/>・ 拠点を越えた組織融合への取組の実績</p>        | <p><b>【評価軸①拠点を越えた組織融合の仕組み等が導入されているか】</b></p> <p>○ 「QST 未来戦略 2016」(平成 28 年 10 月策定)の更なる先を見据えた量研の在り方の検討の一環として、QST 未来戦略検討委員会及び詳細な検討を行うためのワーキンググループ(平成 29 年度に設置)において議論を重ね、平成 31 年 4 月(一部は平成 30 年 12 月)付けの大規模な組織改革(QST ver. 2)の基本方針を決定した(平成 30 年 9 月 4 日)。更にこれを具体化するために、新設した量子生命科学領域準備委員会及び QST 病院経営戦略検討委員会等にて、QST ver. 2 を実現するための議論・検討を重ねた。</p> <p>○ 平成 29 年度に実施した理事長ヒアリングを基礎としつつ、ヒアリング項目の精査やヒアリング時間の見直しを行った上で、平成 30 年度理事長ヒアリングを 3 回開催した。第 1 回(平成 30 年 5 月 11 日、17 日、18 日)では、各部門・部署における当該年度の事業概要の把握、第 2 回(平成 30 年 9 月 14 日、19 日、26 日)では、事業の進捗状況や機関評価において指摘された課題等への対応状況の確認、第 3 回(平成 31 年 2 月 13 日、14 日、20 日)では、平成 30 年度計画に対する取組・達成状況の把握を行い、これらを元にして予算の追加配分など研究開発成果の最大化や効率的な組織運営に資する取組を実施した。</p> <p><b>【評価指標：拠点を越えた組織融合への取組の実績】</b><br/>＜組織融合に向けた人事に関する取組＞</p> <p>○ 研究職の評価の一環として昇格に関する研究業績審査制度において、研究の専門分野毎に各拠点共通の専門部会を設けている。また、当該専門部会の審査委員は各研究部門間の均衡を図るよう人選し、研究職の昇格評価を実施した。</p> <p>○ 拠点を越えた組織融合の一方策として、各事業の進捗具合に配慮しながら、拠点を越えた組織横断的な人事異動及び人員配置を実施した(拠点を跨る異動件数 79 件 ※併任除く)。</p> | <p><b>【評価の根拠】</b><br/>科学の革新やイノベーション創成に結びつく「量子生命科学領域」の設立に向けた量研内の各研究所間の事務調整、基幹高度被ばく医療支援センターとして量研に求められる支援業務を責任をもって果たしていくため「高度被ばく医療センター」の設置に向けた原子力規制庁との事務調整、文部科学省の要請を受けて整備する軟 X 線向け高輝度 3 GeV 級放射光源の整備を推進するための「次世代放射光施設整備開発センター」の体制構築に向けた文部科学省との事務調整、「QST 病院」を整備するための量研内部の事務調整等、組織改革を進める上で機構内外の関係機関等と十分な連携・調整を図った上で実施し、量子科学技術の国の中核を担う組織を目指した QST ver. 2 に向けた活動のための土台作りを行った。</p> <p>特に本部を含む管理部門としては、平成 30 年 9 月の方針決定から半年間という短期間に、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本部所掌の 161 件をはじめとする関係規程類の改正</li> <li>・契約業務の集約化や地区制等の管理体制の見直し等に関する制度設計並びに各拠点(間)での調整作業等の組織改革に伴う調整を実施した。</li> </ul> <p>以上の組織改革は、当初の年度計画には予定されていない事項であり、それを短期間で実行したことは、年度計画を上回る成果を創出していると判断し、「A」評価とした。</p> |    |   |
|       |       |            | <p><b>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</b><br/>・ QST 未来戦略検討委員会において、量研が量子科学技術の中核機関となるべく、今後の経営戦略、人員配置、資源配分</p> | <p><b>【前年度主務大臣評価における指摘事項等への対応状況】</b></p> <p>○ 「QST 未来戦略 2016」(平成 28 年 10 月策定)の更なる先を見据えた量研の在り方の検討の一環として、QST 未来戦略検討委員会及び詳細な検討を行うためのワーキンググループ(平成 29 年度に設置)において議論を重ね、平成 31 年 4 月(一部は平成 30 年 12 月)付けの大規模な組織改革の基本方針を決定した(平成 30 年 9 月 4 日)。更にこれを具体化するために、新設した量子生命科学領域準備委員会及び QST 病院経営戦略検討委員会等</p>  |   |    |   |



|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   | <p>等を検討し、具体的取組を開始すること。</p> <p>・国際的な研究開発動向について定量的、定性的なベンチマークを行い、現在の自らの立ち位置を各部門、研究所、グループ単位ごとにしっかりと把握した上で、量研の研究の方向性についての検討と研究の評価に適切に活用される仕組みを構築していくこと。</p> | <p>にて、円滑な組織改革を実施するための議論・検討を重ねた。</p> <p>○ 研究分野毎の論文数等の比較に基づく国際的な研究動向及び機構内の各拠点研究者の論文引用率等を解析することにより QST の立ち位置を把握するための調査方法について、検討を進めた。</p>   | <p><b>【課題と対応】</b><br/>         今回特に体制を強化した QST 病院、高度被ばく医療センターにおける新組織の内部統制やリスクマネジメントの検証が重要となる。また、財務部新設による契約業務等の見直しや管理部門の地区制等、組織改革に伴う事務の合理化・効率化の確認も行う必要がある。<br/>         これらについては、今後、内部統制会議やリスクマネジメント会議、業務改善委員会等を通じて対応していく。</p> |
| <p>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、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>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。具体的には、次に掲げる</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とともに、柔軟かつ効果的な組織運営を行い、統合の効果の発揮を図る。</p> | <p><b>【業務の特性に応じた視点】</b></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>&lt;QST 未来戦略 2016 に対する取組状況&gt;</p> <p>○ 「QST 未来戦略 2016」(平成 28 年 10 月策定) の更にその先を見据えた量研の在り方の検討の一環として、QST 未来戦略検討委員会及び詳細な検討を行うためのワーキンググループ(平成 29 年度に設置)において議論を重ね、平成 31 年 4 月(一部は平成 30 年 12 月)付けの大規模な組織改革(QSTver. 2)の基本方針を以下のとおり決定した(平成 30 年 9 月 4 日)。更にこれを具体化するために、新設した量子生命科学領域準備委員会及び QST 病院経営戦略検討委員会等にて、QST ver. 2 を実現するための議論・検討を重ねた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・量子科学研究に関する体制強化(量子生命科学領域の新設等)</li> <li>・次世代放射光施設整備のための体制整備(次世代放射光施設整備開発センターの平成 30 年 12 月 1 日付け新設)</li> <li>・高度被ばく医療支援体制の強化</li> </ul> |   |

|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
| <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>事項を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・病院経営の強化</li> <li>・財務関係事務（経理・契約業務）体制の強化</li> </ul> <p>&lt;複数拠点への適切なマネジメント&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平成 29 年度に実施した理事長ヒアリングを基礎としつつ、ヒアリング項目の精査やヒアリング時間の見直しを行った上で、平成 30 年度理事長ヒアリングを 3 回開催した。第 1 回（平成 30 年 5 月 11 日、17 日、18 日）では、各部門・部署における当該年度の事業概要の把握、第 2 回（平成 30 年 9 月 14 日、19 日、26 日）では、事業の進捗状況や機関評価において指摘された課題等への対応状況の確認、第 3 回（平成 31 年 2 月 13 日、14 日、20 日）では、平成 30 年度計画に対する取組・達成状況の把握を行い、これらを元にして予算の追加配分など研究開発成果の最大化や効率的な組織運営に資する取組を実施した。【再掲】</li> <li>○ 平成 28 年度に導入した「戦略的理事長ファンド」について、平成 30 年度においても「理事長ヒアリング」の実施等を通じて、対応すべき事項を選定し、その結果を踏まえ、平成 29 年度より 0.5 億円増額した予算配賦を行った。</li> <li>○ 高レベルの研究成果産出及び国際的に活躍できる若手人材の育成を目的とし、海外のトップレベル研究者との交流を支援する QST 国際リサーチイニシアティブ（IRI）制度において、平成 30 年 4 月より「ホールガンマイメーキング研究グループ」、10 月より「固体量子バイオセンサ研究グループ」が活動を開始した。平成 31 年 2 月 16 日には「ホールガンマイメーキング研究グループ」が国際シンポジウムを開催する等、制度を着実に運用している。また、令和元年 10 月に活動開始する新規研究グループを決定した。【再掲】</li> </ul> |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 理事会議を定期的で開催し、原則 2 研究所ずつ、毎回持ち回りで研究所長から研究活動や中長期計画の進捗状況の報告を受け、機構全体で情報共有を図った。また、急ぎ会議に諮る必要がある案件は、電子メールを用いて審議を行うよう運用を見直した。（理事会議開催：22 回、うち電子メール開催：6 回）</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。</li> </ul>   |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                        |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 研究成果に基づく新規の特許出願や品種登録出願及びノウハウ登録その他について、平成 30 年度は 10 回開催した知的財産審査会において審議し権利化を進めるとともに、産学官の連携による量研の成果の実用化の取組により、量研知財に基づく実施料等の収入を得た。〔実施料等の収入 39,599 千円（税抜き）〕</li> <li>○ 研究成果の普及と企業等による活用を一層推進するために、新たにリサー</li> </ul>  |  |

|  |   |   |                          |  |  |
|--|---|---|--------------------------|--|--|
|  | <p>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>・外部有識者を中心とした評価に基づくPDCA サイクルを通じた業務運営体制の改善・充実を図る。特に、原子力安全規制及び防災等への技術的支援に係る業務については、機構内に設置した外部有識者から成る規制支援審議会の意見を尊重し、当該業務の実効性、中立性及び透明性を確保する。</p> | <p>・外部有識者を中心とする評価を実施するとともに、理事長によるPDCAサイクルを通じた業務運営体制の改善・充実を図る。</p> <p>・原子力安全規制及び防災等への技術的支援に係る業務については、業務の実効性、中立性及び透明性を確保する。</p> |                          | <p>チアドミニストレータ（URA）を1名採用した。【再掲】</p> <p>○ 平成 29 年度業務実績については、平成 28 年度に構築した体制に基づき理事長・理事・外部有識者の 14 名で構成された自己評価委員会を開催し、適切な機関（自己）評価を実施した。</p> <p>○ 平成 28 年度及び平成 29 年度機関（自己）評価を踏まえ、より適切な評価を実施するために評価体制の見直しを行った。具体的には、外部有識者で構成するアドバイザリーボードが、理事長・理事で構成する自己評価委員会に意見及び助言を行う体制に改めた。（評価体制については、「量子科学技術研究開発機構における自己評価の実施概要」参照）</p> <p>○ 研究開発評価については、量研の研究開発部門ごとに外部の専門家や有識者による研究開発評価委員会を開催し、客観的な研究開発評価を実施した。（研究開発に対する外部評価結果、意見等については、項目別自己評価書参照）</p> <p>○ 原子力安全規制及び防災等への技術的支援として、放医研が実施する規制関連研究等の実効性、中立性及び透明性を確保するため設置されている放射線医学総合研究所規制支援審議会を開催した（平成 30 年 5 月 14 日）。</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 P. 156 中段参照のこと。</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</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</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</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>○ 内部統制会議を開催し、平成 29 年度の内部統制に関する各取組について理事長に報告を行った。</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</p>   |  |

|   |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
| <p>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、組織として研究不正を事前に防止する取組を強化するとともに、管理責任を明確化する。さらに、万が一研究不正が発生した際の対応のための体制を強化する。また、「独立行政法人の業務の適正を確保するための体制等の整備」（平成26年11月総務省行政管理局長通知）等の事項を参考にしつつ、必要な取組を進めることとする。</p> | <p>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>実に努め、規程及びマニュアル類の必要に応じた見直し、情報的確な伝達と共有を図る。</p>  |  | <p>内部統制状況及びリスクマネジメントに対する取組について情報共有を進めることで、内部統制環境の充実を図った。</p>  |  |
|   | <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化を図るため、権限・責任体制の整備を行うとともに、経営に関する重要事項については定期的に理事会において審議・報告し、適切なガバナンスを確保する。また、理事長の指示及び機構の重要決定事項が職員に周知徹底される仕組みを構築する。</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>○ 理事会議を定期的で開催し、原則2研究所ずつ、毎回持ち回りで研究所長から研究活動や中長期計画の進捗状況の報告を受け、機構全体で情報共有を図った。また、急ぎ会議に諮る必要がある案件は、電子メールを用いて審議を行うよう運用を見直した。(理事会議開催：22回、うち電子メール開催：6回)【再掲】</p> <p>○ 運営連絡会議を定期的で開催し、業務運営に関する意見交換を行った。(運営連絡会議開催：17回)</p> <p>○ イン트라ネットを通じて規程類、業務活動に必要な情報の共有を図った。【再掲】</p>   |  |
|   | <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>                                   |  | <p>○ 重大な事案の発生時や不正行為等の事実があった場合の監事に報告をするための体制が周知徹底され、監事室職員が監事監査業務を理事の指揮命令から独立して行えるよう位置付けられるなど、監事監査の実効性を確保するための環境が整備されたことにより、監事監査が適切かつ効率的に行われた。</p> <p>○ 監事は、監査報告書を作成するとともに3回の定期監査を実施する中で、内部統制ポリシーを踏まえた内部統制の機能状況（リスク管理の状況、事務の効率化に向けての取組状況、組織改革に向けての取組状況等）を点検し、改善策について提言を行い、改善に関する取組を着実に進めた。</p> <p>○ 以下の内部監査を実施して、結果を理事長及び各総括責任者に報告した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・文部科学省共済組合支部の監査（平成30年4月）</li> <li>・公的研究費（科研費等）に関する監査（平成30年8月～10月）</li> <li>・法人文書管理に関する監査（平成31年1月）</li> <li>・個人情報保護に関する監査（平成31年1月）</li> </ul> |  |

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・特定個人情報保護に関する監査（平成 31 年 1 月）</li> <li>・情報セキュリティに関する監査（平成 31 年 3 月）</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）冊子を作成し、量研全役職員へ配布した（平成 30 年 9 月）。</li> <li>○ 内部統制会議を開催し、平成 29 年度の内部統制に関する各取組について理事長に報告を行った。【再掲】</li> </ul>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・全職員を対象とした教育・啓発の実施により、コンプライアンス、透明性、健全性、安全管理の確保を図る。</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>・各種研修会や講演会を通じて、コンプライアンス、透明性、健全性、安全管理等に関する重要な情報の確実な伝達と共有を図る。</li> </ul>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 以下の研修等を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・「研究活動の不正行為の防止及び対応に関する規程」に基づくコンプライアンス教育を全役職員対象に e ラーニングにより実施（平成 30 年 6 月～7 月）受講率：100%</li> <li>・コンプライアンス講演会を平成 30 年 12 月に開催した。</li> </ul> </li> <li>○ 以下の委員会を開催した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・通報委員会を平成 30 年 11 月に開催し、平成 30 年 8 月に受理した内部通報 1 件について審議し、調査結果を理事長及び監事へ報告した。</li> <li>・第 3 回倫理・コンプライアンス委員会を平成 31 年 3 月に開催し、外部委員から量研の倫理・コンプライアンスに係る平成 30 年度の活動報告及び令和元年度の活動計画（案）について審議いただき、有益な助言をいただいた。</li> </ul> </li> <li>○ 引き続き健全な研究活動を保持し、かつ研究不正が起こらない研究環境を形成するために「研究ノート取扱等に関する指針」の改正・運用を行った。また、研究実施部署における研究ノートの作成や管理等について、実地調査を行って現状や問題点の把握を行った（平成 31 年 1 月 28 日）。</li> <li>○ 外部資金の運用に関する説明会を 1 回開催（平成 31 年 2 月 8 日）する等、公的研究費に係る研究費不正防止計画を着実に推進した。また、研究倫理教育の実施について、職員からの相談に対して適時助言を行った。</li> <li>○ 安全管理担当課長会議を定期的（原則毎月）に実施し、各研究所における管理状況、事故事例、ヒヤリハット事例及び良好事例等の情報を各研究所間で共有した。安全管理担当課長会議にて、軽微な事象でも安全重視に報告・対処がなされるよう各研究所間共有しており、平成 30 年度においては内部規定に基づく敷地内での事故として機構全体で 10 件の事故が発生し、そのうち 2 件において、結果的に軽微な損害であったものの安全及び社会的影響を重視する対応措置として現地対策本部等を設置し対処した。</li> </ul> |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 量研における研究活動の不正行為に関する以下の対応について、取りまとめを行った。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究ノートの取扱いの実態を踏まえ、「研究ノート取扱等に関する指針」を改正した。（平成 30 年 5 月）</li> <li>・関西研（木津地区）において、研究ノートに関する研究部門の決定及び運用の状況の確認を行った。（平成 31 年 1 月）</li> <li>・一般財団法人公正研究推進協会が提供する研究倫理教育 e ラーニング</li> </ul> </li> </ul>  |  |

|  |  |   |  |   |  |
|--|--|---|--|---|--|
|  | <p>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>・研究開発活動等における不正の防止に向けて、体制が有効に機能しているか内部監査を通じて状況を点検するとともに、自立した研究活動の遂行を支えるよう、コンプライアンス教育の実施や助言等が得られる環境の維持・充実を図る。</p>  |  | <p>(eAPRIN) の受講支援や研究倫理教育の実施状況の確認を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・公的研究費に係る事務処理についての周知の一環として、「外部資金の運用に関する説明会」を開催（平成 31 年 2 月）したほか、公的研究費に係る事務処理についての各種マニュアルの周知等を行った。</li> <li>・研究活動状況の把握に関し、研究活動における課題等を把握するため、理事長及び理事が各拠点（那珂研、関西研、六ヶ所研、高崎研）を訪問し、若手研究者との意見交換を実施した。</li> </ul> |  |
|  | <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> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ リスク管理会議を開催し、本部及び研究所ごとに平成 29 年度のリスクマネジメントの評価を行った上、平成 30 年度の計画を策定した。</li> <li>○ 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】</li> </ul>  |  |
|  | <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</p>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 災害対応資材は各研究所の事業継続計画、事故対策規則等に基づき、防災服等の防災用品、放射線計測機等の放射線防護機器、拡声器・無線機等の直接的な連絡手段の確保など整備し、また、水道、電力等のインフラ断絶に備え、例えば、電力では非常用発電機向け重油・軽油を常に一定量以上保有する等、緊急時・災害に備え備蓄に努めた。</li> </ul>  |  |

|   |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
|   |  | <p>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>○ 緊急時連絡訓練は、各研究所にて規模に応じて月に1回から1年に1回など継続的に実施した。防災訓練についても各研究所にて、年1回以上現地对策本部等を設置する規模の想定を用いて実施し、機構本部においても各研究所の防災訓練に連動して機構対策本部設置訓練や、緊急時連絡訓練を実施した。</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。</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。</p>   |  | <p>○ 内部統制会議を開催し、平成29年度の内部統制に関する各取組について理事長に報告を行った。【再掲】</p>   |  |
| <p>3) 研究組織間の連携、研究開発評価等による研究開発成果の最大化</p> <p>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</p> | <p>(3) 研究組織間の連携、研究開発評価等による研究開発成果の最大化</p> <p>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。</p> <p>・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、</p> | <p>II.1.(3) 研究組織間の連携、研究開発評価等による研究開発成果の最大化</p> <p>・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。</p> | <p>・複数拠点間の連携や研究開発評価等による研究成果の最大化を図るための体制を整備したか。</p> | <p>II.1.(3) 研究組織間の連携、研究開発評価等による研究開発成果の最大化</p> <p>○ 拠点間を結ぶ情報網を維持し安定稼働させた。</p> <p>&lt;TV会議システムを活用した報告会等の例&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成30年度第1回理事長ヒアリング(平成30年5月11日、17日、18日)</li> <li>・平成30年度第2回理事長ヒアリング(平成30年9月14日、19日)</li> <li>・平成30年度第3回理事長ヒアリング(平成31年2月13日、14日、20日)</li> <li>・広報担当者連絡会議(平成30年4月16日、5月11日、6月8日、7月6日、8月10日、9月19日、10月11日、11月16日、12月7日、平成31年1月11日、2月8日、3月7日)</li> </ul> <p>○ 「QST NEWS LETTER」、「理事長年頭挨拶」、「第3回MRIアライアンス国際シンポジウム」等の重要な情報を速やかにイントラネットに掲載し、周知を行った。</p> <p>○ イントラネットを通じて規程類、業務活動に必要な情報の共有を図った。【再掲】</p> |  |

|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
| <p>「研究開発成果の最大化に向けた国立研究開発法人の中長期目標の策定及び評価に関する指針」(平成26年7月総合科学技術・イノベーション会議)等に基づき、自己評価を行い、その成果を研究計画や資源配分等に反映させることで研究開発成果の最大化と効果的かつ効率的な研究開発を行う。また、自己評価は、客観的で信頼性の高いものとするに十分留意するとともに、外部評価による評価結果等を適切に活用する。</p> | <p>融合的な研究を活性化する。さらに、イントラネットを活用し、経営方針等重要な情報を速やかに各拠点の職員へ伝達する。</p> <p>・組織内の研究インフラを有効に活用するため、共有可能な研究施設・設備をリスト化するとともに、イントラネット等でそのリストを機構内で共有し、機構内における施設・設備の共用化を促進する。これにより機構全体の施設・設備の最適化を図る。</p> | <p>・施設共用課題審査委員会や機構共用施設等運用責任者連絡会議等を効果的に運用し、機構内の研究インフラについて、機構全体で有効活用を図る。</p> |  | <p>○ 部門又は部門内の施設ごとの委員会等において、量研内他部署の者が利用する場合の施設共用課題の審査・選定等を行った。また、共用施設等運用責任者連絡会議を2回開催し、共用施設等の状況や問題点の把握・共有に努めた(平成30年9月19日、平成31年2月22日)。</p> <p>・放医研においては、量研内から12課題(全体の約24%)が採択され、外部利用と併せて活発な利用がなされている。</p> <p>・高崎研については、平成30年度の施設共用課題の公募を2回実施し、外部の専門家7名と高崎研プロジェクトディレクター内の専門家6名を含む施設共用課題審査委員会(高崎研)を設置し、利用課題の審査(書類、面接審査を含む)等を実施した。本委員会では、課題の採否、成果公開課題への認定の審査、利用時間の配分等を審議するとともに、施設の運用状況等についても審議・検討した。なお、平成30年度上期開始の課題の公募については、平成29年11月(平成29年12月に審査委員会開催)に実施し、平成30年度下期開始の課題の公募は平成30年5月(平成30年7月に審査委員会開催)に実施した。【再掲】量研内から採択された利用課題数は59課題であった。</p> <p>・関西研(木津地区)については、平成30年度も引き続き、関西研所長を委員長とし、外部の専門家を含む施設共用利用課題審査委員会を開催し、利用課題の審査等を実施した。利用課題の公募は令和元年度全期分を平成30年11月(平成31年2月に審査委員会開催)に実施した。【再掲】量研内から採択された利用課題はなかった。</p> <p>・関西研(播磨地区)については、施設共用課題審査委員会(量研委員2名及び原子力機構委員2名、外部委員4名で構成)を原子力機構と合同で開催し、外部利用課題の採択と利用時間の配分を決定した。同委員会はJASRIの課題募集時期に合わせて開催し、安全審査等のJASRIでの利用手続きと整合して行えるようにした。量研ビームラインの内部利用については、平成28年度に開催された専用施設審査員会からのコメントを踏まえ、大学からの外部委員3名を新たに加え、「大型放射光施設SPring-8量研専用ビームライン内部課題審査委員会」を立ち上げ、量研5名、原子力機構3名、大学からの外部委員3名の新しい体制で2018A期課題から課題審査を行っている。【再掲】量研内から採択された利用課題数は34課題であった。</p> |  |
|  | <p>・種々の要因を総合的に勘案し、統合の</p>   | <p>・限られた人的資源でも組織横断的な課</p>  |  | <p>○ 量子生命科学の立ち上げ、次世代放射光施設の建設、基幹高度被ばく医療支援センターへの指定など、統合の効果を発揮するために必要となる組織</p>  |  |



|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
|  | <p>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。</p>   | <p>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。</p>   |  | <p>体制について検討を行い、以下の組織改正を決定（一部、平成 30 年 12 月 1 日付けにて実施済み。）し、本部所掌の 161 件をはじめとした関係する規程類の改正、整備を平成 31 年 3 月に実施した。</p> <p>(量子生命科学領域の新設)<br/>学術的なパラダイムシフトや革新的な医学・医療への応用を目指す新たな分野融合研究である量子生命科学を、オールジャパン体制で重点的に推進するため、理事長直轄組織として、「量子生命科学領域」を新設。</p> <p>(次世代放射光施設整備のための体制整備)<br/>文部科学省が平成 30 年 7 月 3 日に決定した方針に基づき、次世代放射光施設の整備・運用に関する業務を行うため、量子ビーム科学研究部門に「次世代放射光施設整備開発センター」を新設。</p> <p>(高度被ばく医療支援体制の強化)<br/>原子力規制委員会が平成 30 年 4 月 18 日に示した基幹高度被ばく医療支援センターの機能を果たすとともに、関連研究開発を一体的に行うため、量子医学・医療部門に、「高度被ばく医療センター」を設置。</p> <p>(病院経営の強化)<br/>放医研に設置されていた病院を量子医学・医療部門の直轄組織とする。</p> <p>(財務関係事務体制の強化)<br/>新たな事業に係る契約事務に柔軟に対応し、業務の集約化により業務効率を高めるため、本部に財務部を設置。</p> |  |
|  | <p>「独立行政法人の評価に関する指針」（平成 26 年 9 月総務大臣決定）や「研究開発成果の最大化に向けた国立研究開発法人の中長期目標の策定及び評価に関する指針」（平成 26 年 7 月総合科学技術・イノベーション会議）等に基づき、客観的で信頼性の高い自己評価を行い、その成果を研究計画や資源配分等に反映させることで研究開発成果の最大化と効果的かつ効率的な研究開発を行う。具体的には、次に掲げる事項を行</p> | <p>・外部有識者からなる評価委員会及び評価軸に対応して設定した評価要素により、PDCA サイクルが円滑に機能するように評価を実施するとともに、評価結果を資源配分の際に適切に反映させる。</p> |  | <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>○ 本部各部及び各研究開発部門・研究所に対する「理事長ヒアリング」を実施し、業務の進捗状況を確認・評価し、その結果を予算配賦に反映した。</li> </ul>   |  |

|  |  |   |   |   |  |
|--|--|---|---|---|--|
|  | <p>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<br>政府機関における情報セキュリティ対策を踏まえ、機構の情報システムに係るセキュリティポリシーや対策規律の見直し等を行うとともに、 | (4) 情報技術の活用等<br>政府機関における情報セキュリティ対策を踏まえたセキュリティの確保を行うとともに、研究開発成果の最大化と業   | II.1.(4) 情報技術の活用等<br>・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 | ・研究成果の最大化及び業務運営の効率化のための情報技術基盤及び情報セキュリティの維持・強化を行ったか。 | II.1.(4) 情報技術の活用等<br>○ インターネット接続、拠点間接続等の情報通信インフラを安定稼働させるため、東海地区ネットワークの安定性改善策として、自営光ケーブルから広域イーサネット回線へ切り替えた。また、老朽化対策として、QSTnet の中枢を担う情報基盤システム及びウェブメール等の更新等、情報技術基盤の維持・強化を行った。<br>○ 内閣サイバーセキュリティセンターが実施しているセキュリティ監査に対 |  |

|   |   |   |  |  |  |
|---|---|---|--|--|--|
| <p>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>務運営の効率化のための情報技術基盤の継続的な維持・強化に努める。</p>   | <p>対策を順次実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>応しつつ、政府の方針を踏まえ、情報セキュリティポリシーの改訂準備、情報セキュリティ対策システムの運用管理、情報セキュリティに係る教育・自己点検・訓練の実施など、情報セキュリティの維持・強化を行った。</p> |  |
| <p>IV.2. 業務の合理化・効率化<br/>機構は、管理部門の組織の見直し、調達の合理化、効率的な運営体制の確保等により、経費の合理化・効率化を図る。運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充分は除外した上で、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより発生する義務的経費等の特殊要因経費を除き、</p> | <p>2. 業務の合理化・効率化<br/>(1) 経費の合理化・効率化<br/>機構の行う業務について既存事業の徹底した見直し、次に掲げる効率化を進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充分は除外した上で、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより発生する義務的経費等の特殊要因経費を除き、</li> </ul> | <p>II.2. 業務の合理化・効率化<br/>II.2.(1) 経費の合理化・効率化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一般管理費(法人運営を行う上で各種法令等の定めにより発生する義務的経費等の特殊要因経費を除く。)について、研究成果の最大化を図るために必要となる効率的で効果的な運営</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・一般管理費や業務経費について効率化を進めているか。</li> </ul> | <p>II.2. 業務の合理化・効率化<br/>II.2.(1) 経費の合理化・効率化</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <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、研究成果の最大化及び拠点を越えた組織融合の仕組み作りに貢献した。</li> <li>○ 原子力機構設置スパコンの円滑な利用に係る支援、及びその後継機の調達に係る作業を行った。</li> </ul> <p>II.2. 業務の合理化・効率化<br/>II.2.(1) 経費の合理化・効率化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 一般管理費について、自己収入を含めた収支状況を的確に把握し、理事会議等において、四半期ごとに予算執行状況の報告を行うことにより、不要不急な支出を抑えた。また、会議のペーパーレス化や電子決裁システムの導入による経費の削減に努め、当該年度限りの臨時的な経費などを除けば、前年比3.3%の効率化を達成している。(以下の当該年度限りの臨時的な経費を含めた場合、前年比5.4%増)</li> <li>・ネットワークセキュリティ対策関連経費 15百万円</li> <li>・電子決裁システム関連経費 53百万円</li> </ul> |

| <p>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。</p> <p>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。</p> <p>契約については、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成27年5月25日総務大臣決定）に基づく取組を着実に実施することとし、契約の公正性、透明性の確保等を推進し、業務運営の効率化を図ることとする。</p> | <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・契約については、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成27年5月25日、総務大臣決定）」に基づき、事務・事業の特性を踏まえ、PDCA サイクルにより、公正性・透明性を確保しつつ、自律的かつ継続的に調達等の合理化に取り組む</li> </ul> | <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> |            | <p style="text-align: right;">（単位：百万円）</p> <table border="1" data-bbox="1329 136 2350 321"> <thead> <tr> <th></th> <th>平成28年度</th> <th>平成29年度</th> <th>平成30年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>目標額</td> <td>—</td> <td>787</td> <td>763</td> </tr> <tr> <td>決算額</td> <td>811</td> <td>786</td> <td>829</td> </tr> <tr> <td>削減額（割合）</td> <td>—</td> <td>25（3.1%）</td> <td>△42（△5.4%）</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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、研究開発の進捗、施設の安全確保等に配慮しつつ、実施内容を精査の上、迅速な経営判断を得ることに努め、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。）</li> <li>○ 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（平成30年12月18日）。</li> </ul> |  | 平成28年度 | 平成29年度 | 平成30年度 | 目標額 | — | 787 | 763 | 決算額 | 811 | 786 | 829 | 削減額（割合） | — | 25（3.1%） | △42（△5.4%） |  |
|---|---|--|------------|--|--|--------|--------|--------|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|---|----------|------------|--|
|   | 平成28年度  | 平成29年度   | 平成30年度     |  |  |        |        |        |     |   |     |     |     |     |     |     |         |   |          |            |  |
| 目標額   | —   | 787  | 763        |  |  |        |        |        |     |   |     |     |     |     |     |     |         |   |          |            |  |
| 決算額   | 811   | 786  | 829        |  |  |        |        |        |     |   |     |     |     |     |     |     |         |   |          |            |  |
| 削減額（割合）   | —   | 25（3.1%）   | △42（△5.4%） |  |  |        |        |        |     |   |     |     |     |     |     |     |         |   |          |            |  |

|  |  |   |   |  |  |
|--|--|---|---|--|--|
|  | <p>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>・平成29年度国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構調達等合理化計画の自己評価を実施するとともに、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>○ 平成29年度国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構調達等合理化計画の自己評価を平成30年4月に実施し、平成30年6月7日に開催された契約監視委員会において自己評価の点検を受け、その結果をホームページにて平成30年6月15日に公表した。</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、</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。</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ホームページに公開するとともに、業者への情報提供を実施した。また、随意契約について契約審査委員会により随意契約の妥当性を確認している。</li> </ul>        |  |

|   |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
|   | <p>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>・調達等合理化計画の実施状況を含む契約の適正な実施については、契約監視委員会の事後点検等を受け、その結果をウェブサイトにて公表する。</p>  | <p>・平成30年度国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構の調達等合理化計画を策定し、契約監視委員会の点検を受け、文部科学大臣へ提出し、ホームページでの公開を行う。</p>  |  | <p>○平成30年度国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構調達等合理化計画を平成30年4月に策定し、平成30年6月7日に開催された契約監視委員会において本調達等合理化計画の点検を受け、平成30年6月15日に文部科学大臣に本調達等合理化計画を提出するとともに、ホームページに公開した。また、平成30年12月6日に開催された契約監視委員会において、本調達等合理化計画に基づき平成30年度上半期分の随意契約及び一者応札・応募案件について事後点検を受けた。</p>   |  |
| <p>IV.3. 人件費管理の適正化<br/>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。<br/>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>3. 人件費管理の適正化<br/>・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>・給与水準については、国家公務員の給与水準を十分考慮し、役職員給与の在り方について検証した上で、業務の特殊性を踏まえた適正な</p> | <p>II.3. 人件費管理の適正化<br/>・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>・給与水準については、国家公務員の給与水準や関連の深い業種の民間企業の給与水準等を十分考慮し、役職員給与の在り方について検証し</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<br/>○人件費については、中長期的な採用計画に基づき、定年制職員の計画的な人員管理を実施するとともに、再雇用職員を含む任期制職員の活用を図った。また、各研究部門・研究所の事業の進捗状況や人材ニーズを適宜把握し、個人の職務経験を踏まえた組織横断的な適正な人員配置を実施した。<br/>○ワークライフバランスの充実及び長時間労働抑制の取組として、有給休暇・夏季休暇の取得奨励、ゆう活期間の拡大に加え、超勤管理の徹底、管理監督者及び職員への意識啓発に努める等、人件費の合理化・効率化の推進を図った。</p> <p>○平成29年度分の給与水準については、量研と関連性の深い業種の民間企業との給与水準の比較、量研の給与水準の妥当性の検証を含め、「役職員の報酬・給与等について」を平成30年6月末に公開ホームページで公表した。また、平成30年度は人事院勧告に準拠した給与改定等を実施することにより、国家公務員を考慮した給与水準の維持に努めた。</p> <p>【平成30年度ラスパイレス指数】</p> |  |

|  |   |  |   |   |  |
|--|---|--|---|---|--|
|  | <p>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>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>事務・技術職 104.1 (年齢勘案)<br/>108.8 (年齢・地域・学歴勘案)<br/>研究職 103.5 (年齢勘案)<br/>111.7 (年齢・地域・学歴勘案)<br/>医師 96.5 (年齢勘案)<br/>107.3 (年齢・地域・学歴勘案)<br/>看護師 106.9 (年齢勘案)<br/>103.0 (年齢・地域・学歴勘案)</p>   |  |
| <p>IV. 4. 情報公開に関する事項<br/>独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律（平成 13 年法律第 145 号）に基づき、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<br/>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 145 号）及び独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律（平成 15 年法律第 59 号）に基づき、適切に対応するとともに、職員への周知徹底を行う。</p> | <p>II. 4. 情報公開に関する事項<br/>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>○ 平成 30 年度においては、以下の対応を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・法人文書の開示請求 … 7 件（うち 4 件について対応済み）</li> <li>・保有個人情報の開示請求 … 1 件（対応済み）</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> |  |

#### 4. その他参考情報

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



| 1. 当事務及び事業に関する基本情報 |                            |
|--------------------|----------------------------|
| No. 8              | 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画 |

2. 主要な経年データ

| 評価対象となる指標 | 基準値等<br>（前中期目標<br>期間最終年度<br>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）<br>当該年度までの累積値等、必要<br>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   | 平成 30 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>【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>・民間企業からの研究費や競争的資金など自己収入のさらなる獲得に向けた取組を進め、経営基盤の強化を図っていくこと。</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>○ 産学官の連携拠点及び人材が集結するプラットフォームを目指して、平成 28 年度に発足したイノベーションハブの運営に取り組み、先端高分子機能性材料アライアンス、量子イメージング創薬アライアンス「脳とこころ」、量子イメージング創薬アライアンス「次世代 MRI・造影剤」の 3 つのアライアンスについて、本格的な運用を図るとともに、新規アライアンスとして「超高純度リチウム資源循環アライアンス」を発足した。4 アライアンスを総合すると、25 社（1 研究機関を含む）の参加を得て、会費 22,050 千円、物納・人件費見合い分として、163,250 千円の資金提供を得た。また、8 件の有償共同研究契約を締結し、その共同研究費の総額は 45,300 千円に上る。【再掲】</li> <li>○ 科研費の応募に向けた取組として、日本学術振興会の職員を招へいして各部門（高崎研、関西研、六ヶ所研、那珂研、放医研）を訪問し、計 162 名に対して、科研費の概要、科研費改革、科研費に関する注意事項等を説明する科研費説明会を実施した。【再掲】</li> </ul> | <p>【評価の根拠】</p> <p>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情報提供を行うことにより、適正に管理・執行を行った。</p> <p>また、不要不急な支出を抑え、重点項目や臨時的な経費などに再配分するなど、適切かつ効率的な管理・執行を行った。</p> <p>さらに、受託研究や競争的資金及び病院収入の増加に努めた。</p> <p>以上の取組等を通じ、中長期計画を達成に向けて、年度計画で設定した業務を着実に実施し、「B」評価とした。</p> |    |   |
|  |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・QST 未来戦略検討委員会において、量研が量子科学技術の中核機関となるべく、今後の経営戦略、人員配置、資源配分等を検討し、具体的取組を開始すること。</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「QST 未来戦略 2016」（平成 28 年 10 月策定）の更にもその先を見据えた量研の在り方の検討の一環として、QST 未来戦略検討委員会及び詳細な検討を行うためのワーキンググループ（平成 29 年度に設置）において議論を重ね、平成 31 年 4 月（一部は平成 30 年 12 月）付けの大規模な組織改革の基本方針を決定した（平成 30 年 9 月 4 日）。更にこれを具体化するために、新設した量子生命科学領域準備委員会及び QST 病院経営戦略部体制委員会等にて、円滑な組織改革を実施するための議論・検討を重ねた。【再掲】</li> </ul>  | <p>【課題と対応】</p> <p>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>   |    |   |
| V. 財務内容の改善に関する事項<br>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。<br>また、運営費交付金の債務残高について | III. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画<br>1. 予算、収支計画及び資金計画 | III. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画<br>III.1. 予算、収支計画及び資金計画 | 【業務の特性に応じた視点】<br><br>・予算は適切かつ効率的に執行されたか。   | III. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画<br><br>III.1. 予算、収支計画及び資金計画<br><br>○ 予算配賦に当たっては、年度当初に予備費を除く全額を配賦し、本部各部・研究開発部門が年間を通して計画的に予算執行できるように配慮するとともに、期中においては、理事長ヒアリング等に基づき、研究開発の進捗、施設の安全確保等に配慮しつつ、実施内容を精査の上、迅速な経営判断を得ることに努め、適時適切に予算の追加配賦を行うことで、不要不急な支出を抑えた。【再掲】  |  |    |   |

| <p>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>(1) 予算<br/>(別紙 1) のとおり</p> <p>(2) 収支計画<br/>(別紙 2) のとおり</p> <p>(3) 資金計画<br/>(別紙 3) のとおり</p> <p>(4) 自己収入の確保<br/>・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. 1. (1) 予算</p> <p>Ⅲ. 1. (2) 収支計画</p> <p>Ⅲ. 1. (3) 資金計画</p> <p>Ⅲ. 1. (4) 自己収入の確保<br/>・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>・自己収入の確保に努めているか。</p> | <p>Ⅲ. 1. (1) 予算<br/>(別紙 1) のとおり</p> <p>Ⅲ. 1. (2) 収支計画<br/>(別紙 2) のとおり</p> <p>Ⅲ. 1. (3) 資金計画<br/>(別紙 3) のとおり</p> <p>Ⅲ. 1. (4) 自己収入の確保</p> <p style="text-align: right;">(単位：百万円)</p> <table border="1" data-bbox="1335 583 2374 949"> <thead> <tr> <th></th> <th>計画額</th> <th>決算額</th> <th>差額<br/>(決算額－計画額)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>自己収入<br/>(病院収入、その他共同<br/>研究事業収入等)</td> <td>2,532</td> <td>3,956</td> <td>1,425</td> </tr> <tr> <td>その他の収入<br/>(受託収入等)</td> <td>168</td> <td>2,876</td> <td>2,707</td> </tr> </tbody> </table> <p>○ 病院収入では、重粒子線治療の着実な実施とともに、国際治療研究センターを設置して外国人（無保険者）患者を中心とした診療の推進を図り、年間収入を増やすことができ、機構の安定的運営に貢献した。（平成 29 年度決算額 2,442 百万円、平成 30 年度決算額 2,541 百万円）</p> <p>○ 受託収入では、未来社会創造事業などの大型競争的資金等を獲得し、研究開発の進展に資するとともに、機構の安定的運営に貢献した。（平成 29 年度決算額 1,292 百万円、平成 30 年度決算額 1,558 百万円）</p> <p>○ 科研費の応募に向けた取組として、日本学術振興会の職員を招へいして各部門（高崎研、関西研、六ヶ所研、那珂研、放医研）を訪問し、計 162 名に対して、科研費の概要、科研費改革、科研費に関する注意事項等を説明する科研費説明会を実施した。【再掲】（平成 29 年度決算額 657 百万円（346 件）、平成 30 年度決算額 703 百万円（356 件））</p> <p>○ 寄附金の受入態勢強化に向け、リーフレットの改訂、芳名板の設置、電子芳名録や広報誌を用いた情報公開、遺言による寄附受け体制の整備等を実施した。</p> <p>○ 重粒子線の多施設共同研究に関し、量研がその活動を中心的にリードし、全国の全症例登録データベースの運用を図り収集されたデータについて日本放射線腫瘍学会を通じて厚生労働省の先進医療会議に報告した。また、過去の症例については施設横断的にデータを収集、解析する後ろ向き観察研究を行い、エビデンスレベルの高いデータとして学会・論文等で発表を行うとともに、平成 30 年度より新たに開始した直腸癌を含む 5 疾患につい</p> |  | 計画額 | 決算額 | 差額<br>(決算額－計画額) | 自己収入<br>(病院収入、その他共同<br>研究事業収入等) | 2,532 | 3,956 | 1,425 | その他の収入<br>(受託収入等) | 168 | 2,876 | 2,707 |  |
|--|---|---|-------------------------|---|--|-----|-----|-----------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------------------|-----|-------|-------|--|
|  | 計画額   | 決算額   | 差額<br>(決算額－計画額)         |   |  |     |     |                 |                                 |       |       |       |                   |     |       |       |  |
| 自己収入<br>(病院収入、その他共同<br>研究事業収入等)  | 2,532   | 3,956   | 1,425                   |   |  |     |     |                 |                                 |       |       |       |                   |     |       |       |  |
| その他の収入<br>(受託収入等)  | 168   | 2,876   | 2,707                   |   |  |     |     |                 |                                 |       |       |       |                   |     |       |       |  |
| <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</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</p>   |   |                         |   |  |     |     |                 |                                 |       |       |       |                   |     |       |       |  |

|   |   |   |  |  |  |
|---|---|---|--|--|--|
| <p>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>における収入の確保を図る。</p>  |   |  | <p>て先進医療 B を実施している。</p> <p>○ 平成 30 年度から頭頸部並びに前立腺に対する重粒子線治療の保険収載が認められたが、次期の診療報酬改定に向けてさらなる保険適応の拡大を目指してこれらの活動を継続している。また、重粒子線治療件数においては、保険診療、先進医療及び臨床研究を着実に実施することにより、総治療件数において、年間計画数を達成することができた。(年間計画数 746 件、実績 828 件) なお、病院収入面では、上記重粒子線治療の着実な実施とともに、国際治療研究センターを設置して外国人(無保険者)患者を中心とした自由診療の推進も図って、年間計画額を確保することができた。(年間計画額 2,414 百万円、実績額 2,541 百万円)</p> |  |
| <p>2. 短期借入金の限度額<br/>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象としては、運営費交付金の受入れの遅延、補助事業や受託業務に係る経費の暫時立替等がある。</p>  | <p>Ⅲ. 2. 短期借入金の限度額<br/>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象としては、運営費交付金の受入れの遅延、補助事業や受託業務に係る経費の暫時立替等がある。</p>             |   |  | <p>○ 実績なし。</p>   |  |
| <p>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<br/><br/>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>Ⅲ. 3. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、その処分に関する計画<br/><br/>不要なもの処分を進めることを含め、資産の有効利用等を進めるとともに、適切な研究スペースの配分に努める。</p> | <p>・保有財産について、不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産の有無を検証しているか。また、必要な処分を適切に行っているか。</p> |  | <p>○ 処分に関する計画なし。</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>○ 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とされる業務の経費</li> <li>・研究環境の整備や知的財産管理・技術移転に係る経費等</li> <li>・職員の資質の向上に係る経費</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とされる業務の経費</li> <li>・研究環境の整備や知的財産管理・技術移転に係る経費等</li> <li>・職員の資質の向上に係る経費</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>○ 平成 29 年度に対象となる剰余金は発生していない。</p> |  |

#### 4. その他参考情報

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

「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収入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、新たな研究領域の確立に向けた取組等の年度計画を上回る成果を創出した。

「No. 3：放射線影響・被ばく医療研究」における予算額と比較した決算額の増額分は、受託や共同研究及び自己収入等の収入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、低線量率被ばくによる発がん影響の解明に向けた研究の大幅な進展等の年度計画を上回る成果を創出した。

「No. 4：量子ビームの応用に関する研究開発」における予算額と比較した決算額の増額分は、受託や共同研究及び自己収入等の収入の増額を伴うものであり、これらの資金も有効に活用した結果、幅広い分野で量子ビームによる経済・社会的インパクトが高い、年度計画を上回る成果を創出した。

「No. 5：核融合に関する研究開発」における予算額と比較した決算額の増額分は、受託や共同研究及び自己収入等の収入の増額を伴うものであり、これらの資金も有効に活用した結果、国際約束された極めて難易度の高い達成目標、厳しいスケジュール、かつ国際協働の困難さを乗り越え、年度計画を上回る成果を創出した。

「No. 6：研究開発成果の普及活用、国際協力や産学官連携の推進及び公的研究機関として担うべき機能」における予算額と比較した決算額の増額分は、受託や共同研究及び自己収入等の収入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新規業務を適切に実施する等、年度計画を上回る成果を創出した。

1. 当事務及び事業に関する基本情報

|       |                 |
|-------|-----------------|
| No. 9 | その他業務運営に関する重要事項 |
|-------|-----------------|

3. 主要な経年データ

| 評価対象となる指標                       | 基準値等<br>(前中期目標<br>期間最終年度<br>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)<br>当該年度までの累積値等、必要<br>な情報 |
|---------------------------------|---------------------------------|---|---|---|-------|-----|-----|-----|---------------------------------|
| 後期博士課程における女性割合と<br>女性研究者の新規採用割合 | —                               | 機構に受け入<br>れている博士<br>後期課程者に<br>おける女性の<br>割合<br>21.7% | 機構に受け入<br>れている博士<br>後期課程者に<br>おける女性の<br>割合<br>22.4% | 機構に受け入<br>れている博士<br>後期課程者に<br>おける女性の<br>割合<br>13.1% |       |     |     |     |                                 |
|                                 |                                 | 常勤研究者の<br>採用の内女性<br>研究者割合<br>23.3%                  | 常勤研究者の<br>採用の内女性<br>研究者割合<br>14.5%                  | 常勤研究者の<br>採用の内女性<br>研究者割合<br>15.2%                  |       |     |     |     |                                 |

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

| 中長期目標 | 中長期計画 | 平成 30 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>【評価軸】<br/>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】<br/>・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】<br/>・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>【評価軸①女性の活躍や研究者の多様性も含めた戦略的な人事が実施できているか】</p> <p>【評価指標：女性の活躍や研究者の多様性も含めた人事に関する取組の実績】</p> <p>[戦略的な人事：採用]<br/>＜女性の積極的な採用等＞</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、定年制職員の女性採用割合を20%以上とすることを目標としている。また、優秀な女性人材の確保を意識した採用パンフレットを活用し、積極的な採用活動を行い、平成30年度に新規採用した定年制職員の女性採用割合は26.9%（52名中14名）であった。また、常勤の女性研究者の採用割合は15.2%（79名中12名）であった。</li> <li>・ダイバーシティに関する取組を、機構全体で一層強化推進していくため、ダイバーシティ推進室を本部（理事長が直轄する組織）の「部」相当の組織として設置した。平成30年度は機構全体の女性研究者を対象とした4つの支援制度（※）を制定し、枠組みを整えた。</li> </ul> <p>（※）①育児支援サービスの利用料一部補助制度（1件）<br/>②女性研究者のための英文校閲支援制度（6件）<br/>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）<br/>④研究支援要員助成制度（4件）</p> <p>また、全職員を対象に育児・介護等に関するアンケートを実施し、主要項目の集計結果をイントラネットに掲載し職員に周知した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・外国人職員に対しては主要な規程類の英語翻訳を行った他、若手研究者を対象としたダイバーシティ推進連携研究助成金制度を制定、7課題に対して助成し、研究環境や研究力向上に向けた取組を行った。</li> </ul> <p>＜研究者の多様性＞</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63名（うち外国人16名、うち女性11名（外国人3名））の採用を行った。また、優秀な研究業績を挙げた任期制研究者7名（うち女性1名）について、テニュアトラック採用試験を行い、任期の定めのない者として採用を決定した。</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13名再雇用した。特に高い専門性を有し、組織マネジメント力を兼ね備えた定年退職予定者について、役員に</li> </ul> | <p>【評価の根拠】<br/>機構内の耐震診断未実施の既存耐震不適格建築物について、耐震診断を実施し、その結果を踏まえて耐震補強方法の検討や概算工事費の算出等必要な措置を講じた。<br/>また、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、ITER国内機関及びBA実施機関としての物的及び人的貢献をオールジャパン体制の基盤を構築して行い、その責務を確実に果たし、国際約束を誠実に履行した。<br/>さらに、ダイバーシティ推進のための体制を整備し、4つの支援制度の諸施策を制定・実施する等、目標達成に向けて必要な措置をとり努力を継続している。<br/>以上の取組等を通じ、中長期計画の達成に向けて、年度計画で設定した業務を着実に実施し、「B」評価とした。</p> <p>【課題と対応】<br/>女性活躍については具体的な取組を実施しているものの、女性研究者の採用比率が十分とは言えないため、引き続き短期的に成果が出来る施策と中長期的な視点からの人材育成との双方の視点から取り組む必要がある。</p> |    |   |



|   |  |  |   |   |  |
|---|--|--|---|---|--|
|   |  |  |   | <p>よる部門長への面談等を実施した上、平成 30 年度は 17 名をラインポストに配置し、令和元年度に向けて 24 名の配置を内定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究活動の活性化を促進するため、クロスアポイントメント制度に基づき、4 名（うち受入 2 名）を適用した。</li> </ul> <p>[戦略的な人事：身分]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>策定した無期転換申込制度に基づき 34 名からの申込を受理、令和元年度より無期転換職員に移行するための手続きを進めた。</li> <li>量研の財務基盤の安定化に資するため、寄附金獲得に向けた活動をする者に対して、獲得した寄附金額に応じてインセンティブを付与可能な新たな任期制職員の身分としてファンドレイザーを定め、採用の内定をした。</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新たに特定年俸制職員制度を定め、採用等に向けての準備を進めた。</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、34 名の受審者に対して 32 名が合格し、平成 30 年度の昇格人事に反映した。</li> <li>一定の職以上の幹部職員の人事評価については、全理事が評価等を実施する仕組みを取り入れ実施した。</li> <li>更に、適正な評価を実施するため、専門性、能力、適性に見合った職種への変更を可能とする職種変更制度を整備し、平成 30 年度は 18 件の職種変更を実施した。</li> </ul> <p><b>【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】</b><br/> 量研に受け入れている博士後期課程者のうち女性割合：13.1%（61 名中 8 名）<br/> 女性研究者の新規採用割合：15.2%（79 名中 12 名）</p> |  |
| <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>機構内の老朽化した施設・設備について、そこで行われている研究・業務計画及び安全性も十分に</li> </ul> | <p>IV. その他の業務運営に関する重要事項</p> <p>IV. 1. 施設及び設備に関する計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>機構内の老朽化した施設・設備について、当該施設・設備に関連する研究・業務計画、安全性及び施</li> </ul> | <p>【業務の特性に応じた視点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul> | <p>IV. その他の業務運営に関する重要事項</p> <p>IV. 1. 施設及び設備に関する計画</p> <p>○機構内の耐震診断未実施の既存耐震不適格建築物（昭和 56 年 5 月以前に着工した建築物 74 棟。うち 25 棟の耐震診断を平成 29 年度に実施済。）について、平成 30 年度は、27 棟の耐震診断を実施した。また、耐震診断の結果、基準を満たさない施設については、施設の廃止又は改修の検討に資するため、耐震補強方法の検討や概算工事費の算出等を行った。</p>  |  |

| <p>勘案、検討し、順次廃止又は更新する。</p> <p>・平成28年度から平成34年度内に整備・更新する施設・設備は次のとおりである。</p> <p>(単位：百万円)</p>   | <p>施設・設備の老朽化度合等を十分に勘案し、特に、安全性の観点から優先度の高い施設より耐震診断を実施する。</p> <p>また、耐震診断を実施した施設のうち基準を満たさない施設について、廃止又は改修(更新)の検討を開始する。</p> | <p>検討しているか。</p> |    |                    |     |          |             |        |          |  |  |  |  |
|--|---|-----------------|----|--------------------|-----|----------|-------------|--------|----------|--|--|--|--|
| <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="400 493 519 682">施設・設備の内容</th> <th data-bbox="519 493 638 682">予定額</th> <th data-bbox="638 493 697 682">財源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="400 682 519 1081">放射線医学総合研究所特高変電所の更新</td> <td data-bbox="519 682 638 1081">947</td> <td data-bbox="638 682 697 1081">施設整備費補助金</td> </tr> <tr> <td data-bbox="400 1081 519 1438">B A 関連施設の整備</td> <td data-bbox="519 1081 638 1438">29,898</td> <td data-bbox="638 1081 697 1438">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特高変電所の更新 | 947 | 施設整備費補助金 | B A 関連施設の整備 | 29,898 | 施設整備費補助金 |  |  |  |  |
| 施設・設備の内容   | 予定額   | 財源              |    |                    |     |          |             |        |          |  |  |  |  |
| 放射線医学総合研究所特高変電所の更新   | 947   | 施設整備費補助金        |    |                    |     |          |             |        |          |  |  |  |  |
| B A 関連施設の整備  | 29,898  | 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</p>   |   |                 |    |                    |     |          |             |        |          |  |  |  |  |

|  |   |  |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|
|  | る。  |  |  |   |  |
| <p>VI. 2. 国際約束の誠実な履行に関する事項</p> <p>機構の業務運営に当たっては、我が国が締結した条約その他の国際約束を誠実に履行する。</p>  | <p>2. 国際約束の誠実な履行に関する事項</p> <p>機構の業務運営に当たっては、ITER 計画、BA 活動等の国際約束について、他国の状況を踏まえつつ誠実に履行する。</p>   | <p>IV. 2. 国際約束の誠実な履行に関する事項</p> <p>機構の業務運営に当たっては、ITER 計画、BA 活動等の国際約束について、他国の状況を踏まえつつ誠実に履行する。</p>  | <p>・ITER 計画及び BA 活動等の国際約束について、他国の状況を踏まえつつ適切に履行しているか。</p>   | <p>IV. 2. 国際約束の誠実な履行に関する事項</p> <p>○ ITER 計画及び BA 活動の効率的・効果的实施及び核融合分野における我が国の国際イニシアティブの確保を目指して、ITER 国内機関及び BA 実施機関としての物的及び人的貢献を、国内の研究機関、大学及び産業界と連携するオールジャパン体制の基盤を構築して行い、定期的に国に活動状況を報告しつつ、その責務を確実に果たし、国際約束を誠実に履行した。</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>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、次の具体的施策に取り組む。</p> <p>・男女共同参画の観点から、女性の採用促進、女性の管理職への登用、ワークライフバランス推進に係る目標を定めて、それらを実現する施策を行う。また、外国人研究者及び若手研究者が活躍し易い職場環境を整える。</p> | <p>IV. 3. 人事に関する計画</p> <p>役職員の能力を最大限に引き出し、効果的かつ効果的な職場環境を整備するため、優秀な人材を確保し、確保した職員の資質向上を図る観点から、次の具体的施策に取り組む。</p> <p>・女性の採用促進及び管理職への登用を進めるとともに、ワークライフバランス実現に向けた施策に積極的に取り組む。また、外国人研究者及び若手研究者が活躍し易い職場環境を整える。</p> | <p>・男女共同参画の観点から、女性の採用促進・管理職への登用及びワークライフバランス推進に係る施策を行ったか。</p> <p>・外国人研究者及び若手研究者が活躍しやすい職場環境を整備したか。</p> <p>・人事評価制度を適切に運用し、評価結果を昇進や昇格等の処遇に適切に反映したか。</p> <p>・職員の保有する専門的知見及び職務経験並びに各部門の業務の進捗状況等を管理・把握し、適正な人員配置を行ったか。</p> | <p>IV. 3. 人事に関する計画</p> <p>&lt;優秀な人材の確保、女性採用促進&gt;</p> <p>・定年制職員採用については、平成 30 年度に新たに 52 名を採用した。採用活動に当たっては、優秀な研究者を確保するため、キャリア採用を積極的に実施した。</p> <p>・優秀な女性人材の確保を意識した採用パンフレットを活用し、引き続き積極的な採用活動を行い、平成 30 年度に新規採用した定年制女性職員の採用割合は 26.9% (52 名中 14 名)、また、常勤の女性研究者の採用割合は 15.2% (79 名中 12 名) であった。</p> <p>・ダイバーシティに関する取組を、機構全体で一層強化推進していくため、ダイバーシティ推進室を本部 (理事長が直轄する組織) の「部」相当の組織として設置した。平成 30 年度は機構全体の女性研究者を対象とした 4 つの支援制度 (※) を制定し、枠組みを整えた。</p> <p>(※) ①育児支援サービスの利用料一部補助制度 (1 件)<br/> ②女性研究者のための英文校閲支援制度 (6 件)<br/> 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)<br/> ④研究支援要員助成制度 (4 件)</p> <p>また、全職員を対象に育児・介護等に関するアンケートを実施し、主要項目の集計結果をイントラネットに掲載し職員に周知した。【再掲】</p> <p>・外国人職員に対しては主要な規程類の英語翻訳を行った他、若手研究者を対象としたダイバーシティ推進連携研究助成金制度を制定、7 課題に対して助成し、研究環境や研究力向上に向けた取組を行った。【再掲】</p> <p>&lt;外国人研究者、若手研究者等&gt;</p> <p>・競争的で流動的な環境の創出による研究活動の活性化を図る観点から、外国人研究者及び若手研究者等を確保するため博士研究員などの任期制研究者 63 名 (うち外国人 16 名、うち女性 11 名 (外国人 3 名)) の採用を行った。また、優秀な研究業績を挙げた任期制研究者 7 名 (うち女性 1 名) について、テニュアトラック採用試験を行い、任期の定めのない者として採用を決定した。【再掲】</p> |  |

|  |   |  |   |   |  |
|--|---|--|---|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>   |   | <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。<b>【再掲】</b></li> <li>研究職に対してはより細やかで適切な評価を行うための研究業績審査制度に基づき、研究業績審査会及び同専門部会を設置の上、外部の専門家も含めた審査体制による評価を実施し、34名の受審者に対して32名が合格し、平成30年度の昇格人事に反映した。<b>【再掲】</b></li> <li>一定の職以上の幹部職員の人事評価については、全理事が評価等を実施する仕組みを取り入れ実施した。<b>【再掲】</b></li> <li>更に、適正な評価を実施するため、専門性、能力、適性に見合った職種への変更を可能とする職種変更制度を整備し、平成30年度は18件の職種変更を実施した。<b>【再掲】</b></li> </ul>      |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>職員の保有する専門的技術及び職務経験、並びに各部門の業務の特性や業務量を系統的に管理・把握しつつ、これらの要素を総合的に評価の上、業務と人員の最適化を図るため、適時に人員の再配置を行う体制を整える。</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>職員の保有する専門的知見及び職務経験、並びに各部門の業務の進捗状況等を管理・把握しつつ、これらを総合的に評価の上、適正な人員配置に努める。</li> </ul>  |   | <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(拠点間異動79名)。特に平成30年度は、量研の新たな事業展開に対応し、次世代放射光施設整備開発センター、QST国際リサーチイニシアティブ(IRI)及びSIP推進室等の組織設置に伴う人員配置を行った。</li> <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名を中央府省等(文部科学省、内閣府、原子力規制庁等)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面談等を実施した上、平成30年度は17名をラインポストに配置し、令和元年度に向けて24名の配置を内定した。<b>【再掲】</b></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</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ませることで、職員の能力を高め、もって研究・業務の効率性を向上させる。また、若手職員の育成の観点から、再雇用制度を効果的に活用し技術伝承等に取り組む。</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ませることで、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、前年度に引き続き初任者研修(39名受講)、新入職員フォローアップ研修(16名受講)、中堅職員研修(17名受講)、管理職昇任者講座(19名受講)、ハラスメント相談員研修(3回)及び英語能力検定(33名受検)を実施するとともに平成30年度に新たな研修としてマネジメント基礎研修(15名受講)を実施した。また、外部機関の主催する研修(財務省主催:会計事務職員契約管理研修、会計事務職員研修、文部科学省主催:研究開発評価人材育成研修、総務省主催:情報システム統一研修)に27名を受講させるとともに、海外派遣研修員制度に基づき、平成30年度に海外の研究機関に1名を派遣した。更に、資格取得等取得費用補助並びに資格取得褒賞制度に基づき、平成30年度は延べ32名(うち5名は資格維持に係るもの)に対し資格取得等費用を支出し、10名が資格取得に至った。</li> </ul> |  |

|   |   |  |   |   |  |
|---|---|--|---|---|--|
|   | <p>し技術伝承等に取り組む。</p> <p>・他機関から卓越した研究者を受け入れ、両機関で柔軟に研究活動を担うことにより、研究の強化・発展、及び産学連携の推進等の効果が期待でき、研究開発成果の最大化に大きく寄与するための「クロスアポイントメント制度」を整備・運用する。</p> | <p>・「クロスアポイントメント制度」等の人事諸制度を柔軟かつ適正に運用することで、効果的・効率的な研究環境を整備する。</p> | <p>・クロスアポイントメント制度等の人事諸制度を整備し、柔軟かつ適正に運用することで、効果的・効率的な研究環境を整備したか。</p> | <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、クロスアポイントメント制度に基づき、4名（うち受入2名）を適用した。【再掲】</li> <li>・量研の財務基盤の安定化に資するため、寄附金獲得に向けた活動をする者に獲得した寄附金額に対してインセンティブを付与可能な新たな任期制職員の身分としてファンドレイザーを定め、採用の内定をした。【再掲】</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新たに特定年俸制職員制度を定め、採用等に向けての準備を進めた。【再掲】</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平成30年度は16件（うち特賞5件）を表彰した。</li> <li>・策定した無期転換申込制度に基づき34名からの申込を受理、令和元年度より無期転換職員に移行するための手続きを進めた。【再掲】さらに、多様な働き方の支援、有為な人材の継続的な雇用の促進、組織の活性化、並びに職員のモチベーションの維持・向上を図ることを目的として、リターン雇用制度、配偶者同行休業制度及び永年勤続休暇制度を新たに創設し、平成31年4月より適用することとしている。</li> </ul> |  |
| <p>4. 中長期目標期間を超える債務負担<br/>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<br/>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>・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> <p>○ 現状、判断を要するような中長期目標期間を超える研究基盤の整備等の債務負担は発生していない。</p>   |  |
| <p>5. 積立金の使途<br/>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</p>                           | <p>IV.5. 積立金の使途<br/>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</p>   | <p>・積立金は適切な使途に充当しているか。</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> <p>○ 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。</p>   |  |

|  |         |                         |  |  |  |
|--|---------|-------------------------|--|--|--|
|  | 財源に充てる。 | 第 176 号) に定める業務の財源に充てる。 |  |  |  |
|--|---------|-------------------------|--|--|--|

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

## (1) 予算

## ①中長期計画

平成 28 年度～令和 4 年度 予算

(単位：百万円)

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

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

[注 2] 各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

## ②年度計画

## 平成30年度 予算

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

※各種積算と合計欄との数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。





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

[注] 各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

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

※各欄積算と合計欄との数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

③実績

平成 30 年度 収支計画

(単位：百万円)

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

※各欄積算と合計欄との数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

## (3) 資金計画

## ①中長期計画

平成28年度～令和4年度 資金計画

(単位：百万円)

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

[注] 各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

## 平成 30 年度 資金計画

(単位：百万円)

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

※各欄積算と合計欄との数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

③実績

平成 30 年度 資金計画

(単位：百万円)

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

※各欄積算と合計欄との数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。