

総合科学技術・イノベーション会議が実施する
国家的に重要な研究開発の評価(原案)

「SPring-8 の高度化(SPring-8-Ⅱ)」
の事前評価結果

令和6年10月31日

総合科学技術・イノベーション会議

評価専門調査会

総合科学技術・イノベーション会議

目次

1. 案件概要	3
2. 評価の実施方法	5
3. 評価対象案件の実施府省等における事前評価結果等	6
3. 1. 実施府省等における評価の状況	6
3. 2. 実施府省等が行っている評価方法	7
3. 3. 評価項目の設定方法及びその設定根拠	8
3. 4. 評価項目を踏まえた評価の実施状況	8
3. 5. 今後の評価計画（スケジュール）	9
4. 評価結果	9

1. 案件概要

○事業の名称: SPring-8 の高度化(SPring-8- II)

○事業の実施府省: 文部科学省

※実施機関: 国立研究開発法人理化学研究所(以下「理研」という。)

○事業の目的・必要性及び背景:

大型放射光施設 SPring-8 は、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」(平成6年法律第七十八号、以下「共用促進法」という。)において、「特定先端大型研究施設」のひとつとして定義されている。共用促進法は、SPring-8 等の先端的な大型の研究施設(①重複設置することが多額の経費を要するため適当でない、②先端的科学技術分野において比類のない性能を有する、③広範な分野の多様な研究等に活用されることで価値が最大限に発揮されるといった三つの要件を満たす施設)について、国内外の多くの研究者のために幅広く開放し、その共用を促進することで、研究開発基盤の強化を図るとともに、科学技術の振興に寄与することを目的とした法律である。同法第三条において、共用促進のために必要な措置を講じることが政府の責務として定められており、第五条第二項において、SPring-8 の建設及び維持管理を行うことが理研の業務として定められている。

SPring-8 は共用促進法に基づき、1997 年の共用開始以来、第3世代の放射光施設として四半世紀以上にわたり産学において幅広く活用されてきた。他方、SPring-8 と同様の硬 X 線領域の放射光施設について、諸外国では、より性能が優れている第4世代へのアップグレードや新規建設が進められている。さらに、第3世代の施設である SPring-8 の加速器は、第4世代加速器に比べて電力効率が悪く、消費電力も大きい。また、老朽化による保守コストは年々増加している。

SPring-8 がこのまま陳腐化すると、我が国の研究者は第4世代である海外施設を頼らざるを得ない。その場合、産学の研究者は最先端の研究を行うためにその拠点を海外施設近傍に移してしまうことが考えられるほか、施設利用に際し他国に研究内容や要素技術を開示せざるを得なくなり、経済安全保障の観点から大きな課題が生じる。

また、2030 年頃は、次世代半導体の量産や GX 社会の実現など、国内外において重要な契機となる時期である。Beyond 2nm 世代の半導体構造では3D集積に向かうとされており、非破壊による内部構造解析や動作中デバイス観測(オペランド計測)などの技術が必要となる。これらはいずれも硬 X 線放射光計測の高度化なくしては達成困難なものであり、第4世代の硬 X 線放射光施設の早期の実現が必要である。

さらに、燃料電池や全固体電池等のエネルギーデバイスの研究開発においては、例えば、電極付近での物質動態の詳細な解析が必須な他、サーキュラーエコノミーの実現やバイオものづくりにおいても放射光技術が必須又は有望視される場面

が多数想定されることから、SPring-8-IIがその実現に大きく貢献できる市場が次々と成長することが見込まれている。

このような状況を踏まえ、2030年に向けて、現行の100倍の輝度をもつ世界最高峰の放射光施設を目指し、SPring-8-IIの整備を実施する。

○事業の概要

①実施方法(直接実施か業務委託か等を記載):

共用促進法に基づき、SPring-8-IIを整備するために必要な経費を補助金として理研に交付することとしている。

②想定している実施主体:理研

③実施期間:令和7年度から令和10年度までの4カ年の計画

④予算額・総事業費等:

令和7年度概算要求額:131.7億円

整備総額:498.6億円

○目標と指標

①成果目標

現行の100倍の輝度をもつ世界最高峰の放射光施設を目指し、SPring-8-IIの整備を実施する。

②成果指標及び成果実績(アウトカム)

・成果指標①:ファーストビーム※の達成

※整備後に初めて出る放射光のこと。ファーストビームの確認をもって、施設として機能することが確認できる。

成果実績:令和10年度中にファーストビーム達成

・成果指標②:SPring-8-IIの共用開始

成果実績:令和11年度中の施設の利用開始

・成果指標③:研究論文の発表件数が増加

成果実績:研究論文の発表件数

・成果指標④:SPring-8-IIに関係した研究の社会還元

成果実績:SPring-8-IIに関係した研究成果の社会実装還元の状態

③活動指標及び活動実績(アウトプット)

・活動指標:SPring-8-IIの整備進捗状況(令和7年度25%→令和10年度100%)

既存の加速器やビームライン等を入れ替えることで、第4世代放射光施設SPring-8-IIの整備を行う。

2. 評価の実施方法

「総合科学技術・イノベーション会議が実施する国家的に重要な研究開発の評価について」(総合科学・イノベーション会議決定 (H29.7.26 一部改正)に基づき、評価専門調査会及び大規模研究開発評価ワーキンググループにおいて、文部科学省における事前評価結果等を踏まえて調査検討を行い、その結果を受けて総合科学技術・イノベーション会議が評価を行った。

調査検討にあたっては、文部科学省から以下の観点でヒアリングを行った。

- (1) 実施府省等における評価の状況
- (2) 実施府省等の行っている評価方法
- (3) 評価項目の設定方法及びその設定根拠
- (4) 評価項目を踏まえた評価の実施状況

3. 評価対象案件の実施府省等における事前評価結果等

3. 1. 実施府省等における評価の状況

「国の研究開発評価に関する大綱的指針(平成 28 年 12 月 21 日内閣総理大臣決定)(以下「大綱的指針」という。)に基づき作成された「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」(平成 14 年 6 月 20 日大臣(最終改定平成 29 年 4 月 1 日)文部科学大臣決定)(以下「評価指針」という。)を踏まえて、「第 12 期研究計画・評価分科会における評価の実施について」(令和 5 年 3 月 6 日(令和 5 年 12 月 1 日改定)研究計画・評価分科会決定)(以下「評価の実施について」という)に基づき、科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会において事前評価を実施した。

その結果、同分科会が策定した分野別研究開発プラン「量子ビーム分野研究開発プラン」の研究開発プログラム「量子ビーム分野研究開発プログラム」に位置付けられる研究課題として、「大型放射光施設 SPring-8-Ⅱ の整備」の開始は待たなしのタイミングであり、現行の 100 倍となる輝度を持つ世界最高峰の放射光施設を目指し、ナショナルプロジェクトとして早期に実現すべきである、と評価されている。

また、当該評価の内容については、産学の専門家によって構成された「科学技術・学術審議会 研究・計画評価分科会 量子科学技術委員会 量子ビーム利用推進小委員会」(以下「量子ビーム利用推進小委員会」という。)と、「科学技術・学術審議会 研究・計画評価分科会 量子科学技術委員会」にて、事前に審議を行っているものである。

なお、量子ビーム利用推進小委員会では、SPring-8-Ⅱ が目指すべき姿や、施設が生み出す成果の最大化に向けて求められる取組等について、計 5 回にわたって放射光分野の専門家も交えて審議を行っており、その内容は「大型放射光施設 SPring-8-Ⅱ の整備及び我が国の放射光施設の今後の在り方について」として、令和 6 年 3 月 21 日にとりまとめられている。この審議結果を基に、量子ビーム利用推進小委員会では、事前評価を「研究開発課題の事前評価結果(案)」として令和 6 年 8 月 1 日にまとめ、研究計画・評価分科会において令和 6 年 8 月 22 日に了承された。

評価の実施スケジュール

<事前評価>

令和 5 年 7 月 20 日 第 48 回科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
量子科学技術委員会 量子ビーム利用推進小委員会
(SPring-8 の高度化に関する現状の課題について)

令和 5 年 8 月 30 日 第 49 回科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
量子科学技術委員会 量子ビーム利用推進小委員会
(SPring-8 の高度化に関するタスクフォース 報告書)

令和5年10月19日	第50回科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 量子科学技術委員会 量子ビーム利用推進小委員会 (SPring-8の仕組みの高度化)
令和6年1月24日	第51回科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 量子科学技術委員会 量子ビーム利用推進小委員会 (SPring-8-IIに向けた人材育成・交流、利活用コンセプト)
令和6年3月4日	第52回科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 量子科学技術委員会 量子ビーム利用推進小委員会 (SPring-8の高度化(SPring-8-II)に関する報告書(案))
令和6年3月21日	科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 量子科学技術委員会 量子ビーム利用推進小委員会 (「大型放射光施設 SPring-8-IIの整備及び我が国の放射光施設の今後の在り方について」報告書)とりまとめ
令和6年8月1日	第55回科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 量子科学技術委員会 量子ビーム利用推進小委員会 (研究開発課題の事前評価結果(案))
令和6年8月5日	科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 量子科学技術委員会 (研究開発課題の事前評価結果(案)・書面審議)
令和6年8月22日	第94回科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 (研究開発課題の事前評価結果(案)) 了承

3. 2. 実施府省等の行っている評価方法

評価については、「大綱的指針」に基づき作成された「評価指針」を踏まえて、「評価の実施について」に基づき、科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会において策定された分野別研究開発プラン「量子ビーム分野研究開発プラン」に則った研究開発プログラム「量子ビーム分野研究開発プログラム」のうち、大規模研究開発の事前評価対象となる課題「大型放射光施設 SPring-8-IIの整備」について、事前評価を実施した。

3. 3. 評価項目の設定方法及びその設定根拠

① 設定方法

②の設定根拠に基づき、以下の評価項目・評価基準を設定した。

(1) 必要性

評価項目：国費を用いた研究開発としての意義

評価基準：国や社会のニーズに適合した事業となっているか。

(2) 有効性

評価項目：新しい知の創出への貢献、研究開発の質の向上への貢献

評価基準：本事業を通じて、革新性、発展性のある研究成果の創出が期待されるか。

(3) 効率性

評価項目：研究開発の手段やアプローチの妥当性

評価基準：目的達成に向けた研究開発の手法やアプローチが妥当か。

② 設定根拠

評価項目は、「評価指針」及び「評価の実施について」に基づいて、必要性、有効性、効率性の各観点における「評価の実施について」に記載の評価項目の例を勘案し、各評価項目に対して研究開発課題の特性も踏まえつつ、量子ビーム利用推進小委員会において委員の専門的知見も踏まえ評価項目及び評価基準案を設定し、科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会において決定している。

3. 4. 評価項目を踏まえた評価の実施状況

① 科学技術・イノベーション基本計画及び統合イノベーション戦略との関係

科学技術・イノベーション基本計画等の上位施策への貢献見込みについては、「第6期科学技術・イノベーション基本計画」及び「統合イノベーション戦略 2024」において、研究DXを支えるインフラ整備と高付加価値な研究の加速に SPring-8-Ⅱが貢献することが期待されている。

② 国の研究開発評価に関する大綱的指針との関係

「国の研究開発評価に関する大綱的指針」に基づき作成された、「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」及び「第12期研究計画・評価分科会における評価の実施について」に沿って評価項目を設定し、各評価項目に対して事業の特性も踏まえつつ、評価基準を設定の上、評価を実施した。

③ 評価の実施において上記以外に参考にした内容等

「経済財政運営と改革の基本方針 2024」における、研究の質を高める仕組みの構築や、「新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画」における、次世代素材産業において研究開発段階から量産段階に至るまで長期にわたり継続的に成長できる仕組みの構築、及び「デジタル社会の実現に向けた重点計画」における、大量のデータ創出と、データドリブンによるイノベーション創出の実現への貢献が期待される。

3. 5. 今後の評価計画（スケジュール）

<事後評価> 令和 11 年度を予定

4. 評価結果

評価は適切に実施されている。

なお、委員からは以下の指摘があったので、今後の評価や事業の実施にあたり参考にしていきたい。

- ・ 成果指標が、共用開始、論文数など稼働すること自体で得られるものとなっているが、大型放射光を日本が有することで海外では得られない優れた研究成果がどの程度得られているのか、高輝度化に伴う測定時間の短縮によりユーザの利便性がどの程度高まるかなど、事後検証が可能となるよう、運用開始後には研究成果の社会還元状況も含めて、質的・量的に測定することを検討してはどうか。
- ・ 期間が4年ではあるものの、人材育成視点の考慮も期待したい。
- ・ 他のプロジェクトについては、文科省評価において、「改善に向けた指摘事項」が示されているが、本プロジェクトでは特段示されていないようだが、もしあるなら、中間評価において対応状況など合わせて報告いただくとよい。
- ・ 25年ぶりのシステム更改となると、移行期間（システム停止1年間）の対応（アカデミア研究や産業応用等）について、具体的なワークアラウンド提供も重要と考えられ、これについても一体的に評価等を進めるべき。国内利用者、グローバル利用者の実態に即し、適切なタイミングでの事前説明など、極力順調に移行できることを期待する。
- ・ 産業界の利用拡大に向けて、利用環境の向上や、アクセスの容易化のため公設試や近隣自治体との連携を強化、効果的な広報活動の必要性や、大学・企業・他機関と連携した人材育成の必要性など留意事項として適切な指摘もなされている。