

世界最高水準の大型研究施設の整備・利活用

令和7年度要求・要望額 725億円
(前年度予算額 510億円)

資料2
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(第56回)
令和6年9月27日

我が国が世界に誇る最先端の大型研究施設等の整備・共用を進めることにより、産学官の研究開発ポテンシャルを最大限に発揮するための基盤を強化し、世界を先導する学術研究・産業利用成果の創出等を通じて、研究力強化や生産性向上に貢献するとともに、国際競争力の強化につなげる。また、分野・組織に応じた研究基盤の共用を推進し、研究者が研究に打ち込める環境の実現を図る。

① 3GeV高輝度放射光施設「NanoTerasu」

6,021百万円 (3,808百万円)

官民地域連携パートナーシップにより整備され、令和6年度から運用を開始。安定的な運転に加え、ユーザーニーズに沿った共用ビームライン増設に向けた取組を推進。



③ 大強度陽子加速器施設「J-PARC」

10,970百万円 (10,923百万円)

世界最高レベルの大強度陽子ビームから生成される2次粒子ビームを利用し、広範な分野において先導的な研究成果を創出。



⑤ 先端研究基盤共用促進事業

937百万円 (1,176百万円)

- 国内有数の大型研究施設・設備をプラットフォーム化しワンストップで共用。
- 大学・研究機関全体の組織的な共用体制を構築(コアファシリティ化)を推進。
- 全国の共用システムを見える化し、好事例の横展開を図る。



②-1 大型放射光施設「SPring-8」/ X線自由電子レーザー施設「SACLA」

16,725百万円 (16,115百万円)

【SPring-8】
世界最高性能の放射光の共用を促進し、産学共にインパクトの高い成果を創出。



【SACLA】
原子レベルの構造解析や化学反応の変化の瞬時計測等、最先端研究を先導。



機関単位での共用システム構築

研究設備のプラットフォーム化

最先端大型研究施設

特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律に基づき指定

④-1 スーパーコンピュータ「富岳」・HPCIの運営

20,532百万円 (18,938百万円)

- スーパーコンピュータ「富岳」を中核とし、多様な利用者のニーズに応える革新的な計算環境(HPCI:革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ)を構築し、その利用を推進することで、我が国の科学技術の発展、産業競争力の強化、安全・安心な社会の構築に貢献。



②-2 SPring-8の高度化(SPring-8-II)

13,174百万円 (新規)

- 2030年頃の次世代半導体やGX社会の実現など産業・社会の大きな転機を見据え、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。
- 具体的には、加速器、ビームライン等を刷新し、2位の米国に2倍以上の差を付けて世界1位の性能を実現することで、未来の産業を先導する経済安全保障上の最重要基盤施設となる。

①、②-1、③、④-1の令和7年度要求・要望額 542億円
(前年度予算額 498億円)

④-2 「富岳」の次世代となる新たなフラッグシップシステムの開発・整備

4,188百万円 (新規)

- 遅くとも2030年頃までの運転開始を目指し、「富岳」の次世代となる新たなフラッグシップシステムの開発・整備に着手。AI for Scienceをはじめとする新たな時代を先導し、あらゆる分野で世界最高水準の計算能力を提供。
- 「富岳」から端境期なく移行し、利用環境を維持することを目指すとともに、将来の需要増に大きく貢献しうる技術評価・研究開発を継続。

(担当：科学技術・学術政策局研究環境課
研究振興局参事官(情報担当) 付計算科学技術推進室)

SPring-8の高度化（SPring-8-II）

令和7年度要求・要望額

132億円

(新規) 文部科学省



現状・課題

- 大型放射光施設SPring-8は共用開始から25年以上が経過し、**施設の老朽化**のほか、諸外国で硬X線領域の放射光施設の第4世代への高度化が進む中、**性能の面でも後れを取りつつあり、経済安全保障上も大きな課題**。
- 2030年頃**に迎える次世代半導体の量産やGX社会の実現など産業・社会の大きな転機を見据え、これに間に合うよう**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、我が国の放射光施設におけるフラッグシップの位置付けとしてアップグレードが必須**。

事業内容

- 現行のSPring-8の約100倍の最高輝度を誇る世界トップ性能を目指し、第4世代の加速器テクノロジーや省エネルギー技術を導入する。NanoTerasuの整備で得られた知見を活かし、**約1年間の停止期間を含む4年間でSPring-8-IIの整備を行う**。

事業実施期間 令和7年度～令和10年度(予定)

【事業スキーム】

補助金

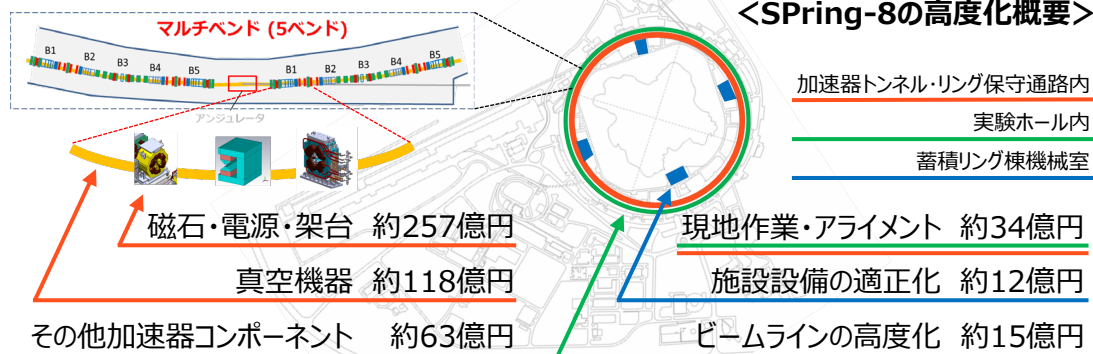


理化学研究所

● SPring-8-II 整備費

総額 約500億円

令和7年度より、第4世代加速器テクノロジーと省資源化・省エネ化技術を導入した加速器コンポーネント（磁石システム、真空チャンバー等）や、共用ビームライン更新部分の製作・組立・精密調整に着手する。令和9年夏から約1年間は加速器の運転を停止し、停止期間中に現在設置されている加速器を撤去、新たに製作した加速器コンポーネントの搬入・据付、制御系システムの更新等を実施するほか、共用ビームラインの更新も行う。



期待される成果

- SPring-8-II から生み出される高輝度な放射光を利用することで、従来よりも高精細なデータが短時間で取得可能になり、ビッグデータ時代の研究開発に対応可能となる。
- 上記によって、次世代半導体の検査・分析や、燃料電池の研究開発、サーキュラーエコミーの実現やバイオモノづくりの実現に大きく貢献することが見込まれる。

【統合イノベーション戦略2024（令和6年6月4日閣議決定）】

大型放射光施設SPring-8は共用開始から25年以上が経過し、性能面で海外施設に遅れを取りつつあることから、次世代半導体やGX社会の実現などの産業・社会の転機を見据えて、**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の整備に着手する**（略）

【新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画 2024年改訂版(令和6年6月21日閣議決定)】

スプリング・エイト(SPring-8：理化学研究所が設置する大型放射光施設)やナノテラス(略)の整備・活用・高度化を図る。

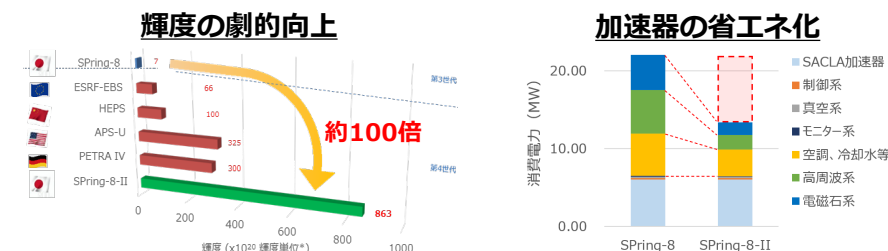
【経済財政運営と改革の基本方針2024（令和6年6月21日閣議決定）】

官民共同の仕組み等による大型研究施設の戦略的な整備・活用・高度化の推進²⁶⁶(中略)等を図る（略）

(脚注)
226 大型放射光施設SPring-8及びNanoTerasuやスーパーコンピュータ「富岳」等。(略)

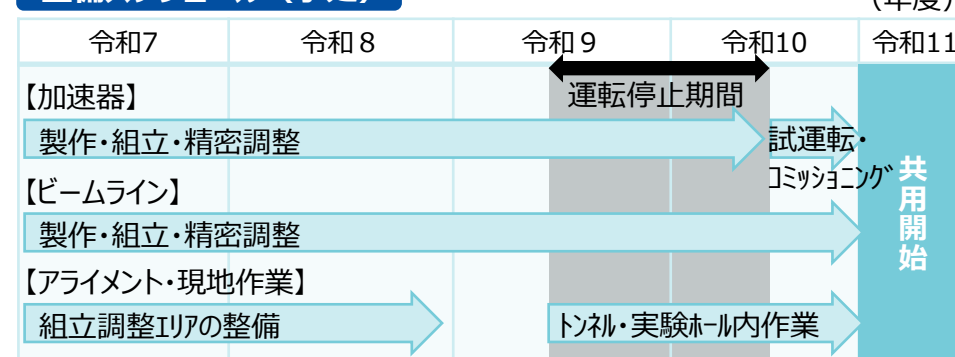


技術革新の例



第4世代加速器テクノロジーを採用することで、**現行の約100倍の明るさを誇る世界1位の最高輝度・実用空間分解能1nmが実現可能**となるほか、実験時間の短縮や広い領域を高精細に測定することが可能となる。また、磁石システムの一部を電磁石から永久磁石へ置き換えることで、加速器の運転にかかる消費電力を**6割程度にまで削減し、大幅に省エネ化**できる。

整備スケジュール（予定）



(担当：科学技術・学術政策局研究環境課) 2

3 GeV高輝度放射光施設（NanoTerasu）の整備・共用等

令和7年度要求・要望額
（前年度予算額）

60億円
38億円



現状・課題

- 官民地域パートナーシップにより整備された3 GeV高輝度放射光施設NanoTerasu（ナノテラス）の持つ価値を最大化し、多様なイノベーションの創出に貢献するためには、広範な分野における産学官の多様な研究者等に利用されることが必要である。
- NanoTerasuは令和5年度で整備期が終了し、令和6年度から運用を開始。令和7年度には、定格電流への到達を目標として、安定的な運転に加え、ユーザーニーズに沿った共用ビームラインの増設に向けた取組を推進する。



事業内容

NanoTerasuについて、安定的な運転時間の確保及び利用環境の充実を行い、産学の広範な分野の研究者等の利用に供することで、世界を先導する利用成果の創出等を促進し、我が国の国際競争力の強化につなげる。

- **NanoTerasuの共用運転の実施** **3,623百万円(3,452百万円)**
共用法に基づき、NanoTerasuについて、安定した運転の確保や必要な施設整備を行い、施設の共用を実施する。

事業実施期間	令和6年度～	交付先	(国研)量子科学技術研究開発機構
--------	--------	-----	------------------

- **共用ビームラインの増設・利用環境整備** **1,802百万円(40百万円)**

※令和6年度は研究環境のDXを措置。
令和7年度は特定先端大型研究施設運営費等補助金35百万円、特定先端大型研究施設整備費補助金1,767百万円の合計

NanoTerasuは運用開始時点で18本分のポートが埋まっておらず、共用ビームラインは3本のみである。施設から生み出される成果を最大化するためには、共用ビームラインを早急かつ計画的に整備する必要があるため、特にユーザーニーズの高いビームラインの整備に着手する。また、計測の自動化、高度データ処理に向けた基盤強化もあわせて行うことで、利用環境のDX等の環境整備も進める。

事業実施期間	令和6年度～	交付先	(国研)量子科学技術研究開発機構
--------	--------	-----	------------------

- **NanoTerasuの利用促進** **595百万円(316百万円)**
共用法に基づき、施設利用研究を行う者の選定（利用者選定業務）を実施するとともに、利用者に対する情報提供・相談・その他必要な支援（利用支援業務）を行う。令和7年度から共用利用は定常化(年2回募集)予定である。

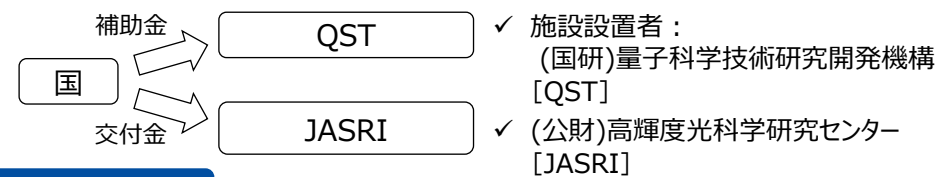
件数	1件	交付先	(公財)高輝度光科学研究センター
----	----	-----	------------------

【新しい資本主義実行計画2024（令和6年6月21日閣議決定）】（抄）
・（中略）**ナノテラス(量子科学技術研究開発機構が設置する大型放射光施設)の整備・活用・高度化を進める。**

【経済財政運営と改革の基本方針 2024（令和6年6月21日閣議決定）】（抄）
・（中略）さらに、**官民共同の仕組み等による大型研究施設の戦略的な整備・活用・高度化の推進**²²⁶や（略）医師の働き方改革の推進等を図る。
（脚注）-----
²²⁶大型放射光施設 SPring-8及び**NanoTerasu** やスーパーコンピュータ「富岳」等。（略）

【統合イノベーション戦略 2024（令和6年6月4日閣議決定）】（抄）
・（中略）SPring-8-Ⅱの整備に着手するとともに、**整備に伴う停止期間も勘案し、2024年度より運用を開始した3GeV高輝度放射光施設（NanoTerasu）の共用ビームラインの増設について検討を進める。**

事業スキーム



今後の年度展開

年度	R7	R8	R9～
共用ビームライン	本格共用	➡	
蓄積電流（予定）	200mA	400mA（定格電流）	
放射光供給時間（予定）	4,500時間	5,000時間	
加速器調整時間（予定）	1,500時間	1,000時間	

（担当：科学技術・学術政策局研究環境課）

大型放射光施設（SPring-8） / X線自由電子レーザー施設（SACLA）の整備・共用

令和7年度要求・要望額
（前年度予算額）

167億円
161億円



文部科学省

概要

- SPring-8は、微細な物質構造の解析が可能な世界最高性能の放射光施設。同等性能の大型放射光施設を有するのは日米欧のみであり、平成9年の共用開始から25年以上が経過し、利用者は着実に増加。毎年約16,000人の産学官の研究者が利用。
- SACLAは、原子レベルの超微細構造や化学反応の超高速動態・変化の瞬時計測・分析が可能な世界最高性能のX線自由電子レーザー施設。国家基幹技術として平成18年度に整備開始、平成24年3月に共用開始。令和3年度からSPring-8へのビーム入射器として、世界で初めてX線自由電子レーザー施設SACLAを利用。

事業内容

【事業の目的・目標】

SPring-8/SACLAについて、安定的な運転の確保及び利用環境の充実を行い、産学官の広範な分野の研究者等の利用に供することで、世界を先導する利用成果の創出等を促進し、我が国の国際競争力の強化につなげる。

【事業概要・イメージ】

① SPring-8/SACLAの共用運転の実施 143.4億円（143.4億円）

- 施設の運転及び維持管理等

② 省エネ化試験施設の整備 8.4億円 ※3年総額 14.2億円

- SPring-8-Ⅱの整備に必要な施設の整備（国庫債務負担行為（令和5～7年度））

③ SPring-8/SACLAの利用促進 15.4億円（14.7億円）

- 利用者選定・利用支援業務の着実な実施及び量子ビーム利用の一元的な窓口設置

【事業スキーム】

施設設置者：
（国研）理化学研究所［理研］
登録施設利用促進機関：
（公財）高輝度光科学研究センター［JASRI］

補助金（①、②）



【経済財政運営と改革の基本方針2024（令和6年6月21日閣議決定）】（抄）
官民共同の仕組み等による大型研究施設の戦略的な整備・活用・高度化の推進227
や研究DXによる生産性向上（中略）等を図る。

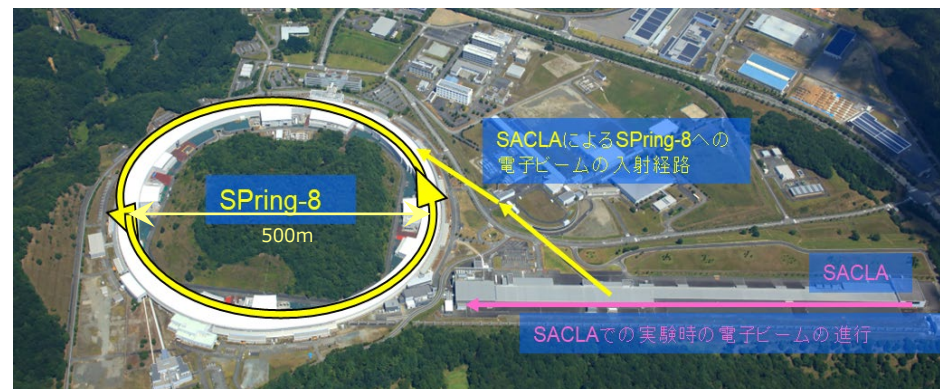
227大型放射光施設SPring-8及びNanoTerasuやスーパーコンピュータ「富岳」等。生物・医学、素粒子物理学、天文学、情報学といった、世界の学術フロンティアなどを先導する国際的なものを含む。

【統合イノベーション戦略2024（令和6年6月4日閣議決定）】（抄）

- ・SPring-8/SACLA・J-PARC等の量子ビーム施設について、安全かつ安定した施設運営や計画的な老朽化対策を実施。
- ・SPring-8/SACLAについて、データセンターの利用者への提供を引き続き継続するとともに、リアルタイム監視制御の構築を引き続き推進。

【新資本主義実行計画2024（令和6年6月21日閣議決定）】（抄）

スプリング・エイト（SPring-8：理化学研究所が設置する大型放射光施設）やナノテラス（量子科学技術研究開発機構が設置する大型放射光施設）の整備・活用・高度化を図る。



【これまでの成果】

- ・論文発表：ネイチャー・サイエンス誌等、SPring-8及びSACLAを利用した研究論文は累計約22,000報。（例えば、サイエンス誌の2011年の世界の10大成果のうち2件がSPring-8固有の成果。※はやぶさ試料解析、光化学系Ⅱ複合体。）
- ・産業利用：SPring-8において、稼働・整備中の57本のビームラインのうち4本は産業界が自ら設置（うち、2本は現在は理研ビームラインに移管）。共用ビームラインにおける全実施課題に占める産業利用の割合は約2割。
- ・SACLAにおいて、平成29年9月より3本のビームラインの同時運転を開始しており、更なる高インパクト成果の創出に期待。

大強度陽子加速器施設（J-PARC）の整備・共用

令和7年度要求・要望額
（前年度予算額）

110億円
109億円



文部科学省

概要

- J-PARCは、日本原子力研究開発機構(JAEA)及び高エネルギー加速器研究機構(KEK)が共同運営し、物質・生命科学実験施設(MLF)の中性子線施設は**世界最大のパルス中性子線強度を誇る共用施設**。
- 平成24年1月から共用開始。パルスビームは0.1MWから段階的に強度を上げており、令和6年度より1MWの安定運転による共用を実施。

事業内容

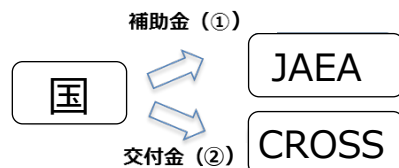
【事業の目的・目標】

J-PARCについて、安定的な運転の確保及び利用環境の充実を行い、産学の広範な分野の研究者等の利用に供することで、世界を先導する利用成果の創出等を促進し、我が国の国際競争力の強化につなげる。

【事業概要・イメージ】

- | | |
|--|------------------|
| ① J-PARCの共用運転の実施 | 101.8億円（101.8億円） |
| - 施設の運転及び維持管理等 | |
| ② J-PARCの利用促進 | 7.9億円（7.4億円） |
| - 利用者選定・利用支援業務の着実な実施及び量子ビーム利用の
一元的な窓口設置 | |

【事業スキーム】



- ✓ 施設設置者：（国研）日本原子力研究開発機構[JAEA]
- ✓ 登録施設利用促進機関：（一財）総合科学研究機構 [CROSS]

【経済財政運営と改革の基本方針2024（令和6年6月21日閣議決定）】（抄）

官民共同の仕組み等による大型研究施設の戦略的な整備・活用・高度化の推進²²⁷や研究DXによる生産性向上（中略）等を図る。

227大型放射光施設SPRING-8及びNanoTerasuやスーパーコンピュータ「富岳」等。生物・医学、素粒子物理学、天文学、情報学といった、世界の学術フロンティアなどを先導する国際的なものを含む。

【統合イノベーション戦略2024（令和6年6月4日閣議決定）】（抄）

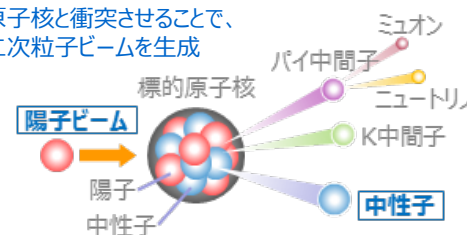
・SPRING-8/SACLA・J-PARC等の量子ビーム施設について、安全かつ安定した施設運営や計画的な老朽化対策を実施。

・J-PARCのDX施策に関して、検出器等の高度化、大容量ストレージの整備及びリアルタイムデータ処理技術の構築を行い、本格的運用前のテストを開始。

・J-PARCにおいてデータ収集用の仕組みを導入した電磁石電源等の整備を開始。

・放射光、中性子、ミュオンビーム施設といった量子ビーム施設の一元的な窓口を設置し、産学の利用者ニーズに応えることで先端的な大型施設の活用を推進。

陽子を光速近くまで加速し、
原子核と衝突させることで、
二次粒子ビームを生成



中性子ビームの特長

○壊さず透過する

電子殻とほぼ相互作用しないため、物質を破壊せず内部構造が観察可能

○原子核の動きや軽元素を見る

原子核と相互作用し、特に水素やリチウムなどの軽元素の観察に強み

○磁気構造を見る

スピンを持つため、微小磁石として振る舞い、物質の磁気構造が観察可能

Japan Proton Accelerator Research Complex



【これまでの成果】

- ・利用者数：共用開始(H24年度)以降のMLFにおける**累積利用者数**は延べ約 **145,000人日**。
- ・論文発表：共用開始（H24.1）以来のネイチャー・サイエンス誌を含む研究論文数は**累計約 1,900報**。
- ・産業利用：中性子線施設の全実施課題のうち**2～3割が民間企業による産業利用**。

（担当：科学技術・学術政策局研究環境課）