

量子ビーム関連政策の動向について (抜粋)

令和7年6月30日

第12期量子ビーム利用推進小委員会において調査検討された事項

SPring-8/SACLA

- SPring-8の高度化について議論を進め、「大型放射光施設SPring-8-Ⅱの整備及び我が国放射光施設の今後の在り方について」報告書（令和6年3月21日）が取りまとめられ、「**早急にSPring-8-Ⅱの整備に着手する必要がある**」と示された。
- SPring-8が、最先端の放射光施設として産学官の研究活動を支える研究開発基盤であり続けるため、SPring-8-Ⅱ報告書を踏まえつつ、SPring-8として取り組むべき主要課題と今後の具体的な推進方策について議論し、「大型放射光施設（SPring-8）/ X線自由電子レーザー施設（SACLA）中間評価報告」（令和6年12月26日）が取りまとめられた。

J-PARC

- 前回の中間評価（平成30年6月）からの5年間の取組状況について確認を行い、今後の施設運営の方向性を明らかにすることを目的として、「大強度陽子加速器施設（J-PARC）中間評価報告書」（令和6年1月10日）が取りまとめられた。
※大強度陽子加速器施設評価作業部会（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及び原子力科学技術委員会並びに学術分科会 研究環境基盤部会の下に合同で設置）にて審議・とりまとめ

NanoTerasu

- NanoTerasuの今後のビームラインの増設方針について議論を行い、「3 GeV高輝度放射光施設NanoTerasuのビームラインの計画的な増設について」報告書（令和6年5月17日）が取りまとめられた。報告書では、NanoTerasuのビームラインは運用開始時点で18本分が未整備の状態であり、**世界最高水準の軟X線向け放射光施設の恩恵を最大限に享受するためには、早期にNanoTerasuのビームラインの空きポートを埋めることが重要である**、と示された。

その他

- 量子ビーム施設間の連携について（マルチビーム、各施設の制度設計、小規模施設の観点、評価指標の検討等も含む）、量子ビーム施設間のシームレスな連携を可能とするために必要な取組について議論を行った。

3 GeV高輝度放射光施設NanoTerasuのビームラインの計画的な増設について

報告書のポイント

- ◆ NanoTerasuのビームラインは**運用開始時点で18本分が未整備**の状態であり、提案のあった**ビームライン増設計画は妥当**。
- ◆ 世界最高水準の軟X線向け放射光施設の恩恵を最大限に享受するためには、**早期にNanoTerasuのビームラインの空きポートを埋めることが重要である**。

増設計画の概要

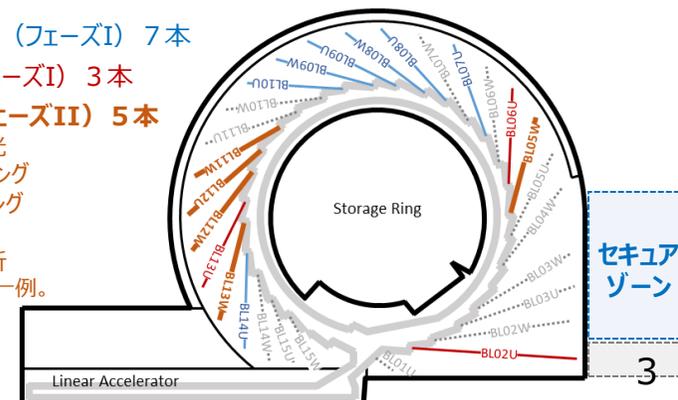
- ◆ 国側の共用ビームラインの増設計画は、**NanoTerasuの強み、ユーザーニーズ、分野多様性、新規性開拓**の要素を考慮。
 - ✓ NanoTerasuの整備期をフェーズⅠとし、**ビームラインの増設計画はフェーズⅡ、フェーズⅢ、フェーズⅣの3段階に分けることが望ましい**。
 - ✓ **フェーズⅡでは、高ユーザーニーズという観点から放射光施設の基本的な用途を持ったビームラインを5本整備**することが望ましい。これらのビームラインは既存のSPring-8で利用ニーズが高い測定手法にも対応しており、ユーザーに世界最高水準の研究機会・測定環境を提供することが期待できる。また、フェーズⅢ以降の整備が想定されているビームラインのフュージビリティスタディや技術開発にも着手すべきである。
 - ✓ **フェーズⅢ以降は状況に応じて計画を最適化**することとし、**フェーズⅢでは特殊環境下での実験ニーズに応える**ことを目的としたビームラインを増設することが望ましい。
 - ✓ 技術課題はあるが広範な分野への貢献が期待される計測技術について、**エンドステーションの研究開発を主として行うものはフェーズⅣにて整備**を行い、**ビームライン光学系等の研究開発を要するものはR&DビームラインとしてフェーズⅡから研究開発**を行いながら整備を進めることが望ましい。
- ◆ パートナー側は、NanoTerasu東側の拡張エリアにて、セキュアな環境で利用可能なビームラインの整備を検討。

小委員会からの留意事項

- ◆ 世界最高水準の軟X線向け放射光施設の恩恵を最大限に享受するためには、**早期にビームラインの空きポートを計画的に埋めることが重要**。提案された計画は、世界最高水準の軟X線向け放射光施設の恩恵を最大限に享受するための計画として妥当。
- ◆ NanoTerasuは先端を常に目指すべきであり、**技術開発を要するビームラインについてはQSTとして早期に着手することが望ましい**。
- ◆ ビームラインの増設にあたっては、**各ビームラインの特徴や強みを分かりやすくユーザーに対して示す**べき。特にSPring-8との比較・整備意図は丁寧に説明すべき。
- ◆ NanoTerasuのパフォーマンスを最大化するためには**既存ビームラインの高度化**も必要。自動化・遠隔化等の**研究環境整備**や**整備状況のユーザーへの情報発信**、運営・高度化を担う**人材の確保・育成**にも取り組む必要がある。

	フェーズⅠ (整備期)	フェーズⅡ	フェーズⅢ	フェーズⅣ
整備期共用BL(グループ1)	建設・整備	高度化		
高ユーザーニーズ共用BL(グループ2)	早期に実現が 求められる計画	検討 建設・整備	状況に応じて計画を最適化	
応用拡大共用BL(グループ3)		フュージビリティ スタディ	建設・整備	
先端利用共用BL(グループ4)		既存BLにおける技術開発		建設・整備
R&D BL		研究開発	建設・整備	共用化

コアリションBL (フェーズⅠ) 7本
 共用BL (フェーズⅠ) 3本
 共用BL (フェーズⅡ) 5本
 05W: X線分光
 11W: イメージング
 12U: イメージング
 12W: XAFS
 13W: X線回折
 ※ポート位置は一例。



現状・課題

- 官民地域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した3GeV高輝度放射光施設 NanoTerasu(ナノテラス)の持つ価値を最大化し、共用促進法に基づき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のビームラインの増設を進め、世界最高水準の軟X線向け放射光施設の性能を最大限生かした魅力的なイノベーション拠点とし、投資促進強化に貢献する。



事業内容

○NanoTerasuから生み出される成果を最大化するため、特にユーザーニーズの高い共用ビームラインの整備に着手する。

● 共用ビームラインの増設 8億円

世界最高水準の軟X線向け放射光施設の恩恵を最大限に享受するため、**燃料電池の開発をはじめとした汎用的かつ広範な研究分野に対応可能な、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。

事業実施期間	令和6年度～令和8年度
交付先	(国研) 量子科学技術研究開発機構

増設するビームラインで想定される成果
(燃料電池・リチウムイオン電池の例)

【これまでの課題】
既存の電池の研究が主で、新しい物質を多数探索することはできない。

↓

【ビームラインの増設で可能になること】
高速解析により新しい電解質の広範な探索が可能となり、低消費電力の電池開発に貢献。

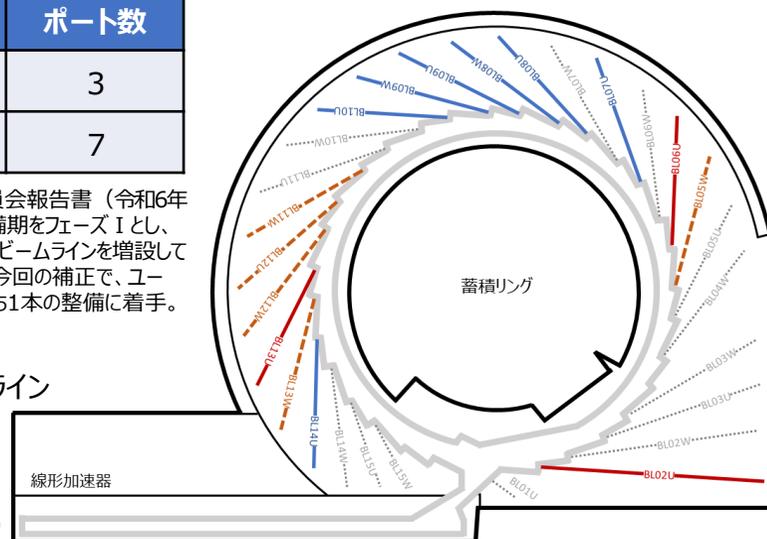



NanoTerasuの現在のビームライン本数

ビームライン		ポート数
フェーズ I*	共用	3
	コアリジョン	7

* : 量子ビーム利用推進小委員会報告書(令和6年5月)にて、NanoTerasu整備期をフェーズ I とし、フェーズ II ~ IV と段階的に共用ビームラインを増設していくことが望ましいとされている。今回の補正で、ユーザーニーズの高いフェーズ II のうち1本の整備に着手。

- コアリジョンビームライン
- 共用ビームライン
- 共用ビームライン (フェーズ II にて増設検討)



趣旨

- 「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29年4月1日最終改訂）において、5年ごとを目安に評価を実施することとされている。前回中間評価（平成30年6月）からの5年間のJ-PARCにおける取組状況について確認し、**取り組むべき主要課題と今後の具体的な推進方策についてとりまとめた。**

評価結果

- 施設の運用・共用は順調に進められており、**前回中間評価における指摘事項に対して概ね着実に対応がなされている状況が確認された。**
- 一方、加速器および物質・生命科学実験施設（MLF）に関しては、以下のような**今後取り組むべき推進方策が示された。**

今後の推進方策

1. 将来計画の実現に向けた取組の具体的な推進

科学技術イノベーション創出につながる研究成果に結びつけていくために、**計画的な老朽化対策等による安定的な運転時間の確保、ビーム出力の更なる増強、更なる利用時間の確保、次世代の要素開発への取組を進める。**

MLFの現行のターゲットステーション高度化を含め、**実効的強度2倍を目指す「MLF-double」を掲げ**既存施設の安定的な有効利用を図るとともに、**第2ターゲットステーション（TS2）の計画にも資する高度化の取組を進めているところであり、ビーム強度の増強を超えた将来像やTS2等の将来計画の実現に向けた取組を具体的に進めること。**その際、技術継承等の課題に対応するため、計画的な人材登用を進めることが必要。

加速器施設では、2030年代をめどに、3GeVシンクロトロン（RCS）でMLFへのビーム出力として1.5MW運転を目指しているところであり、ビーム強度が上がると、より施設が使いやすくなることが期待できるので、高強度化に向けて開発していくべき。

今後の推進方策（つづき）

2. 施設運営の改善、ユーザーの利便性向上

物価・燃油価格高騰等により**運転時間の確保が課題**となっている。施設の持続性確保のため、国費のみに頼らず、**財源の多様化**が求められる。

原子力科学研究所中央地区を通過することなく**J-PARCに入退域できる道路を整備する計画の進捗**等がみられるところ、**利用料収入の自己財源化を含めた施設運営の改善**を図り、**ユーザーの利便性の更なる向上に充てる**ことが適切。

3. 国民生活への還元

GX社会等戦略分野も含め、産業界における更なる裾野拡大や他の計測手法との融合・連携を通じて**社会実装例の創出につなげ、国民生活への還元**を図る。

施設利用の拡大を図る観点から、**利用制度の充実を促進**し、放射光等を含めた**量子ビーム利用のゲートウェイを構築**等が重要。

【参考】今後、具体化が求められる将来計画（案）

第2回作業部会
 資料2（J-PARCセンター説明資料）抜粋

