

次世代放射光施設ビームライン検討委員会報告書(1)の概要の紹介

雨宮健太

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所

現在、「官民地域パートナーシップ」によって「次世代放射光施設（軟 X 線向け高輝度 3 GeV 級放射光源）」が推進されているのは周知のとおりである。この施設のビームラインの整備に関する課題等について幅広い検討を行うために、「次世代放射光施設ビームライン検討委員会」が、国の主体である国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（以下、量研とよぶ）と、パートナー代表機関である一般財団法人光科学イノベーションセンター（以下、PhoSIC とよぶ）との共同で、2018 年 12 月に設置された。表 1 にこの委員会のメンバーを示す。委員会における検討結果の第一弾は、「次世代放射光施設ビームライン検討委員会報告書(1) – 第 1 期整備ビームラインラインアップ」¹として、2019 年 6 月に公開されている [1]。この報告書は、次世代放射光施設における挿入光源やビームライン光学系に関する技術的課題の検討結果を示すとともに、2023 年度に予定されている施設の完成後、速やかに運用を開始すべきビームライン（第 1 期整備ビームライン）についてまとめたものである。本稿ではこの報告書の概要を紹介する。

表 1：次世代放射光施設ビームライン検討委員会 委員名簿（所属等は当時のもの）

委員長	有馬 孝尚	東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授
委員 (50 音順)	★ 雨宮 健太	高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 放射光科学研究施設 教授
	★ 内海 渉	量子科学技術研究開発機構 次世代放射光施設整備開発センター センター長
	☆ 小野 輝男	京都大学化学研究所教授
	★ 河内 哲哉	量子科学技術研究開発機構 関西光科学研究所 所長
	★ 後藤 俊治	高輝度光科学研究センター 光源基盤部門 部門長
	☆ 高田 昌樹	光科学イノベーションセンター 理事長
	★ 高橋 正光	量子科学技術研究開発機構 次世代放射光施設整備開発センター グループリーダー
	☆ 高橋 幸生	東北大学 多元物質科学研究所 無機材料研究部門 教授
	☆ 唯 美津木	名古屋大学大学院理学研究科 物質理学専攻（化学系） 教授
	☆ 田中 敬二	九州大学大学院工学研究院 機能材料科学分野 教授
☆ 為則 雄祐	高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 主席研	

		究員
★	原田 慈久	東京大学 物性研究所 極限コヒーレント光科学研究センター 教授
☆	松田 巖	東京大学 物性研究所 極限コヒーレント光科学研究センター 准教授
★	三谷 誠司	物質・材料研究機構 磁性・スピントロニクス材料研究拠点 副拠点長

★：量研選任 ☆：PhoSIC 選任

報告書の第1章には、これまでの経緯として、東北七大学の有志による「東日本における新時代中型高輝度放射光施設」趣意書の策定（2011年12月）から始まる、東北地方における放射光施設の建設を目指した地域活動と、文部科学省の科学技術・学術審議会のもとに「量子ビーム利用推進小委員会」が設置された（2016年11月）ことに始まる、国における検討の過程が記されている。これらの検討の結果、次世代放射光施設の整備は、量研を国の主体、PhoSIC、宮城県、仙台市、東北大学、および東北経済連合会を地域及び産業界のパートナーとする「官民地域パートナーシップ」によって推進されている（パートナーの代表機関はPhoSIC）。報告書にはさらに、次世代放射光施設が2023年度の運用開始を目指すこと、加速器の整備は国が担い、基本建屋、研究準備交流棟、用地整備はパートナーが担うこと、および、初期段階として10本のビームラインを整備し、そのうち国が3～5本、パートナーが最大7本を分担することが記されている。

次に、次世代放射光施設にどのようなビームラインを整備すべきかの議論・検討の経緯について、地域側の活動の一環として2016年に行われた「東北放射光施設計画（SLiT-J）エンドステーション・デザインコンペ」や、国の量子ビーム利用小委員会における議論、およびPhoSIC理事の諮問委員会である「ビームライン構想委員会」の報告書（2018年8月）などが示されている。「次世代放射光施設ビームライン検討委員会」は、これまでの検討内容を踏まえ、次世代放射光施設において整備すべきビームラインの種類・性能その他についてのより具体的な検討や、ビームライン整備にあたり必要な技術的課題・開発体制その他の検討等を、量研、PhoSIC両法人の責任のもと行うことを目的とするものと位置付けられている。

第2章「次世代放射光施設におけるビームラインに関する基本コンセプト」に引き続き、第3章では委員会の進め方について述べられている。中でも2018年12月から2019年2月にかけて行われた、ビームラインに関する意見募集は記憶に新しいことと思う。この意見募集は、(1) 国が整備する3本のビームラインの種類、諸元、性能等についての具体的な提案・意見、(2) パートナーが整備する7本のビームラインに関する「ビームライン構想委員会」報告書に関する意見・要望、の2点に関するも

のであり、その結果と委員会の考え方が報告書の第4章にまとめられている。ビームラインに関する一般的な意見・要望は31件が寄せられ、1件の意見書の中に複数の内容が記載されているものを整理すると合計55件となっている。一方、国が整備するビームラインとして具体的に提案されたのは以下の5件である。

- (1) ナノ集光スピン分極ARPES実験ステーション
- (2) 先端材料開発のためのナノスピン電子状態解析ビームライン
- (3) 磁性・スピントロニクス材料科学ビームライン
- (4) 超高エネルギー分解・運動量分解共鳴非弾性軟X線散乱ビームライン
- (5) ガンマ量子の基礎・応用研究ビームライン

委員会では、これらの意見・要望およびビームライン提案を重要な参考情報としながら詳細な議論・検討が行われ、その結果は、技術的課題について報告書の第5章、第1期整備ビームライン（10本）のラインアップについて第6章に、それぞれまとめられている。また、第7章には、委員会の議論の中で浮かび上がってきた、今後さらに検討を行う必要があると思われる項目が示されている。これらの具体的な内容については、次稿に譲りたい。

最後に、委員の一人として次世代放射光施設ビームライン検討委員会における議論に参加した感想を述べたい。この施設は、国の主体である量研と、PhoSICを代表とする地域及び産業界のパートナーが、役割分担をしつつ共同で整備・運用を行うという、これまであまり経験したことのないものである。しかしながら、ビームライン検討委員会においては、量研とパートナーの間の壁というものをほとんど意識することなく、純粋に技術的な課題について非常に現実的な議論を行うことができたと感じている。今後、第1期整備ビームライン10本のうち、3本を量研が、7本をパートナーが整備・運用することになるが、少なくとも技術的な面に関しては、挿入光源からエンドステーションにわたって、世界に誇れる装置の整備・開発を組織間の垣根なく進められる体制を築いていくことが極めて重要だと思う。

参考文献

- [1] 次世代放射光施設ビームライン検討委員会報告書,
https://www.3gev.qst.go.jp/BL_report.html