

ビームライン・設備関連の R&D

R&D of the beamline and the related facilities for the next synchrotron light source.

五十嵐教之
KEK-放射光

PFリングは利用開始から35年が経過し、設備や装置の老朽化と光源性能の限界から、抜本的な対策が切望されている。放射光科学研究施設では、2015年より次期計画についての検討会を定期的で開催し、コンセプトや必要な施設、設備、及び要素技術の検討を進めてきた。2016年には、PF-UAと協力し、KEK放射光計画のCDRを作成し、国際諮問委員会や日本放射光学会のレビューを受けるなど、施設内外で将来計画の議論を深めてきている。2016年からは、計画に必要な要素技術について、技術的な裏付けをさらに進めるために、光源とビームライン、及びそれに付随する施設や設備についてR&Dを開始した。

ビームラインのR&Dとしては、現在KEK放射光計画を含む国内外で提案されている超低エミッタンス光源を想定し、大きく分けて光学系設計、振動対策、熱負荷対策、ビーム制御、真空技術の5つの項目について検討を進めている。特に、振動対策と熱負荷対策については、超低エミッタンス光源の高輝度性やコヒーレンス性を活かすためには必須な技術であり、優先的に進めることを考えている。まず2016年には、高輝度放射光源施設基礎構造検討のためのビームライン振動試験、*in situ*分光器平行度測定法の開発、空調用ソックフィルタのテスト、挿入光源と分光器の高速同期システムの開発、熱接触抵抗の評価及び改良、静的真空系の開発、表面汚染除去法の開発などを実施した。2017年にはさらに項目を増やし、液体窒素フェーズセパレータの開発、ピエゾ素子を使った分光器の振動評価、GLIDCOP 直接水冷ミラーの試作などを開始した。また、R&D項目として明示的には挙げていないが、将来に繋がる開発として、ビーム位置制御システムやリアルタイム実験環境計測システムの開発、次世代インターロックシステムなども定常的に進めている。現在これらに加えて、FZPとコンパクトなKB光学系や高/低エネルギーを切り分けて考えた小型二結晶分光器の設計、二結晶分光器テストベンチによる熱負荷の定量的な評価、回折格子を使った波面計測、等について検討を開始している。これらのR&Dは、現在準備が進められているSLiT-J計画やSPRING-8-II計画、さらには今後さらに進展が望まれるX線レーザー施設でも必要な技術であると考えられ、広く活用することも考えて開発や検討を進めたい。

今回の発表では、ビームライン・設備関連 R&D の全体計画の概要と、各R&D項目の現状について紹介したい。