

開発研究専用ビームラインの整備

Hard and soft X-ray beamlines dedicated for R&D

若林大佑

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実験施設

ビームラインは、X 線光学素子やインターロック回路、制御システム、真空排気系、検出器など、様々な基盤技術によって支えられている。こうした基盤技術の開発には、実際のビームラインにおける試験および評価が必要であり、フォトンファクトリー(PF)のビームラインも活用されている。しかし、既存の共用ビームラインにおいて行うことができる開発研究は、ユーザーへのビームの安定供給を妨げない範囲に限定される。PF の高度化や次期光源計画を見据えた長期的な基盤技術の開発には、専用のビームラインが必須となる。現在、PF では、基盤技術部門光学系チームが中心となり、開発研究専用ビームラインの検討を進めている。

開発研究専用ビームラインは、偏向電磁石を光源として、軟 X 線(SX)ブランチと硬 X 線(HX)ブランチで構成される。テnder X 線領域の利用を可能にするため、SX ブランチは 1 度以下の入射角のミラーで構成されているが、ミラー数を多くとることで HX ブランチとの干渉を避け、二つのブランチを同時に利用することが可能な設計を考えている。十分な広さを確保した 3 つのハッチ(メインハッチ、光学系ハッチ、実験ハッチ)を有し、ビームライン基盤技術に関わる各種の開発研究を展開する。また、上流部を含む大きな光学系の変更を伴うような新規測定手法の開発などにも利用する。例えば、SX ブランチの光学素子の入替えおよび再設置を行うことで、HX ブランチの実験ハッチ内で二つの光軸を合わせる 2 ビーム利用の試験的測定を行うことを想定している。より広範かつ大胆な開発研究を展開するためには、自由度を高めつつ十分な安全を確保できる高度なフェイルセーフシステムや制御技術も重要となる。こうした開発研究は、基盤技術の更なる深化だけでなく、ビームラインに関わる人材の育成にも繋がるものと期待している。

PF では、2021 年度中に開発研究専用ビームラインの整備に着手することを目指して、4 月から具体的な検討に入る予定である。発表では、現在のビームラインの検討案とそこで展開される予定の開発研究の候補について紹介するとともに、今後想定されるスケジュールについても述べる。