

PF 2.5GeV リングにおけるパルス性を活用した コインシデンス・時間分解計測の現状

足立純一

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

KEK PF 2.5GeV リングにおけるパルス性を活用したコインシデンス・時間分解計測の現状について紹介する。光源の短パルス化・高繰返し化が進められたときにも、手法および検出器について検討しておくことは必須であり、現状の共通理解は有意義と考えられるからである。また、新規光源が実現されるまでの間に、利用側が要望するパルス性を活用する運転モードについて議論していただきたい。

KEK PF 2.5GeV リングでは、パルス性を活用するための運転モードとしてシングルバンチ (SB) モード[1.6MHz] が運転されていた。SB モードでは、蓄積電流値が標準運転モード [RC:450mA] よりも小さく [RC: 50~60mA] なり、近年の運転時間の削減の影響を受けて、一般ユーザーからは敬遠されるため、事実上廃止の状況になっている。一方で、加 7 系の尽力により、全体の蓄積電流値は通常運転モードの値を保持したまま、360ns 程度のダークギャップ中に 30~50mA 相当の孤立バンチが存在するハイブリッド (HB) モード運転が実現されている。HB モード運転を利用して放射光のパルス性を活用するため、孤立バンチからの光による信号を切り出す手法か、孤立バンチからの光自体を切り出す方法を確立することにより、非常に高額あるいは入手困難な特殊装置を準備することなく、標準的な計測装置により放射光パルス実験が可能となる。短波長パルス光を活用した研究を推進させていくためには、PF スタッフがそのような装置基盤の整備を牽引することも重要である。PF 2.5GeV リングの HB モードの孤立バンチの電荷量は、他放射光施設の大バンチ利用モードのそれと比較して全く遜色なく、PF 2.5GeV リングの優位性として活用していくことは有意義である。

孤立バンチからの光による信号を切り出す手法の例として、レーザーpump-放射光 probe による時間分解軟 X 線共鳴散乱実験を紹介する。同種の実験を HZB BESSYII にて行っており、PF 2.5GeV リングで我々が開発してきた測定システムとの比較も示す。

孤立バンチからの光を切り出す装置として、軟 X 線用パルスセレクター (RF と同期した機械的なオプティカルチョッパー) の開発を行ってきた。その開発状況について、到達点と問題点を報告し、原子分子科学への適用例を紹介する。