

PF リングと PF-AR のオペレーションの現状

Operational Status of the PF-ring and PF-AR

高井良太・KEK 加速器第七研究系

KEK フォトンファクトリーでは、マルチバンチ運転を主とした 2.5GeV 電子蓄積リング (PF リング) と、シングルバンチ運転に特化した 6.5GeV 電子蓄積リング (PF-AR) の 2 つの放射光専用リングが稼動中である。ともに建設から 30 年近い歴史を持つリングであるが、不断のメンテナンスと数々の高度化を経て、現在でも世界トップクラスの高い稼働率を誇っている。本報告では、2010 年度の運転実績や更なる高度化へ向けた研究開発の状況、今後の運転計画等について述べる。

PF リングにおける今年度の主なトピックとしては、(1) 可変偏光アンジュレータ U#16-2 のインストール、(2) パルス 6 極電磁石によるトップアップ入射の導入、(3) 入射制御システムの更新等が挙げられる。(1) のアンジュレータは、2008 年 3 月に先行してインストールされた U#16-1 と対を成すもので、2010 年 8 月の停止期間中に U#16-1 下流へ設置された。周辺に配置した 5 台のキッカー電磁石を使ってアンジュレータ内でのビーム軌道を水平方向に振ることにより、光の偏光状態を高速で (<60Hz) 切り替えることができる。他のビームラインにスイッチングの影響を出さないようにするためには、同じく高速で動作する軌道補正システムが不可欠であり、現在もその実現に向けて精力的なマシンスタディが行われている (原田氏、雨宮氏らの発表を参照のこと)。(2) は 2010 年 9 月の運転から導入されたが、その直後に使用していた高圧ケーブルの絶縁不良が発覚したため、本格導入は 2011 年 1 月の運転からとなった。トップアップ入射では、各ビームラインのシャッターを開いた状態で入射を繰り返すため、精密な実験に支障をきたさないためには、入射に伴う蓄積ビームの振動をいかに小さく抑えるかが重要なポイントとなる。パルス 6 極電磁石による入射方法は、複数のキッカー電磁石を用いる従来の方法は勿論のこと、同じ目的で開発されたパルス 4 極電磁石による入射方法よりもさらに蓄積ビームに与える影響が少ないことが確認されている。今後も各種パラメータの最適化を目的としたマシンスタディが計画されており、入射効率の改善等が期待される。(3) は任意のフィルパターンの生成・維持を可能にするものである。2009 年 3 月の運転から定常的に使用されており、マルチバンチフィルの平滑化やビームロスを伴ったマシントラブルからの早期復旧に貢献している。特に、来年度後期から試験導入が検討されているハイブリッド運転においては、バンチカレントのアンバランスを維持するために不可欠なシステムとなる。