

PF リングと PF-AR の運転報告

Operational Status of the PF-ring and PF-AR

高井 良太
KEK 加速器第七研究系

PF リングと PF-AR は、大学共同利用施設として我が国の放射光科学や産業利用、人材育成等に大きく貢献してきたフォトンファクトリー(PF)を支える蓄積リング型放射光源である。昨年度は運転経費削減と電気代高騰の影響を受けて年間のユーザー運転時間が 2000 時間程度にまで落ち込む事態となったが、今年度はユーザーコミュニティからの強い働きかけもあり、およそ 3000 時間の運転時間を確保することができた。どちらのリングも継続的なメンテナンスによって非常に低い故障率を誇っており、今年度の運転も概ね順調であった。

PF リングでは、ここ数年をかけて挿入光源の更新計画を順次進めており、今年度は U#13 と U#28 のインストールが完了し、運用を開始した。このように大規模なリングコンポーネントの変更があると、ビームとそれを取り巻く環境の相互作用で生じる電磁場の様子が変わり、蓄積ビームが不安定化する条件にも変化が生じる。実際、昨年度はビーム不安定の影響でハイブリッド運転時の蓄積電流を 400 mA に制限せざるを得なかったが、上記の更新を終えた今年度は定格の 450 mA を安定に蓄積することができた。高電荷のシングルバンチに起因するダクトの発熱量も以前より緩和され、より健全な状態で運転可能となった。その一方で、年代物の真空ダクトや電磁石電源に起因するトラブルが年々増加傾向にあり、パフォーマンスの維持にはリング各所の老朽化対策が重要となっている。2016 年 2 月から開始された SuperKEKB の立ち上げに協力するため、今年度冬期と来年度春期の運転は蓄積モードで行われる。

PF-AR では、夏期の停止期間中にリング西部に設置してあったストリップラインキッカーを撤去し、新しく製作した新キッカーをリング南西部にインストールした。この新キッカーは、ビームの振動を検知してそれを積極的に減衰させるためのフィードバックダンパーシステムの一部で、構造上不具合が多かった旧キッカーを根本から設計し直したものである。その後の秋期運転で正常に動作することが確認されたが、キッカー電極からのアウトガス等の影響でビーム寿命の改善が芳しくなく、当面は1日4回の定時入射を必要とした。安定な入射や加速を実現するための多角的なマシンスタディも進行中である。現在建設が進められている直接入射路とリングを接続するため、来年度秋期の運転は行われず、続く冬期から新入射路を用いた 6.5 GeV 入射による運転が再開される予定となっている。