

# Top-up 計画

三橋 利行<sup>1</sup>, 小林幸則<sup>1</sup>, 佐藤 政則<sup>2</sup> <sup>1</sup>KEK-PF, <sup>3</sup>KEK 加速器

PF・Top-up 計画の進捗状況について報告する。PF Top-up 及び KEKB 連続入射運転を両立するためには、入射器の運転パラメータ(ビームモード)の高速切り替えが不可欠であり、段階的な入射器アップグレード(Phase-I~III)が進行中である。Phase-I(新 PF-BT 建設)は 2005 年夏に完了し、PF/KEKB 間のビームモード切り替え時間をほぼ半減することに成功した。Phase-II は、PF/ KEKB e-間の 50Hz パルスごと高速モード切り替えを目指した Phase であり、Phase-III は KEKB e+モードも含めた高速切り替えの実現を目指した Phase である。Phase-II 及び III では、異なるエネルギーおよび粒子のビーム輸送でも電磁石は共通の電流値に固定しておき、一方ビームエネルギーの制御は、低電力 rf 位相の高速制御にて実現するという方法を採用する(Multi-Energy Linac 方式)。また、Phase-III における e-/e+高速切り替えは、孔空き e+生成標的を使用し、標的上流の e-ビーム軌道の高速制御によって実現する。これらの方式は、マシンスタディーによって実運転への適用可能性が十分確認されており、実運転へ向け更に詳細なスタディーが進行中である。今年度は、冬期メンテナンス時において、PF ビーム振り分け用パルスバンド及びパルスステアリングシステムのインストールが完了し、これらのシステムが安定に運用され始めている。パルスバンドの概観を図 1 に示す。現在、高速モード切り替えに必要なタイミングシステム・高速 BPM-DAQ 用ソフトウェア・各種運転ソフトウェア等の開発及び試験も、来年度秋からの実運転を目指して進行中である。

一方 PF リングでは、2007 年度に PF 入射路の終端に電子ビーム整形、電荷制御のためのスリットの設置を行い、同時にリング運転中にも入射器の調整を行えるダンプラインの運用を開始した。入射路のスリットにより、入射器からビームに付随しているビームハローを切ることができるようになったので、BL14,16 付近における入射時の放射線レベルが、スリット設置以前の半分以下のレベルに下がった。また、進行方向のビーム不安定性を抑えるためのフィードバックシステムの構築が 2006 年から続けられていたが、何回かのマシンスタディーを経て、現状のパワーアンプでも 420mA 程度までは進行方向ビーム不安定性を抑えられるようになった。この結果を受け、ユーザー運転において進行方向フィードバックの効果を調べるためのテスト的な運用が約 1 週間行われた。今後、450mA 蓄積時でもビームを安定化できるようにパワーアンプの増強を行ない、進行方向フィードバックシステムを実用化する予定である。2007 年度も KEKB 停止期間を利用し、シングルバンチモードでの Top-up 運転を行った。今回は、入射路スリットを用いることにより、リング電流の安定度を  $10^{-3}$  に保つことに成功している。現在、PF リングでも 2009 年秋からの Top-up ユーザー運転を目指して各種作業が進められている。



図 1: パルス偏向電磁石

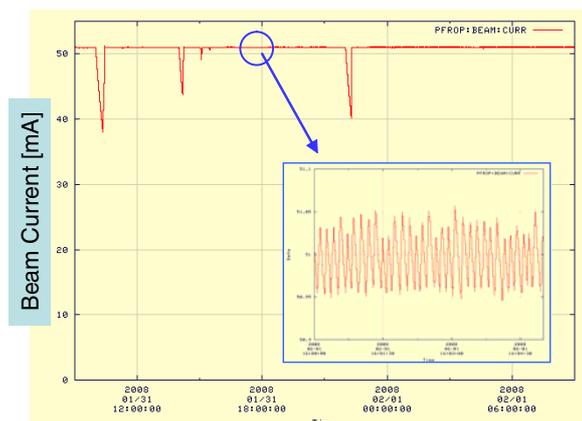


図 2: シングルバンチモードでの Top-up 運転