



KEK電子・陽電子入射器で実現する仮想加速器

Virtual Accelerator Realization at KEK Electron/Positron Linac



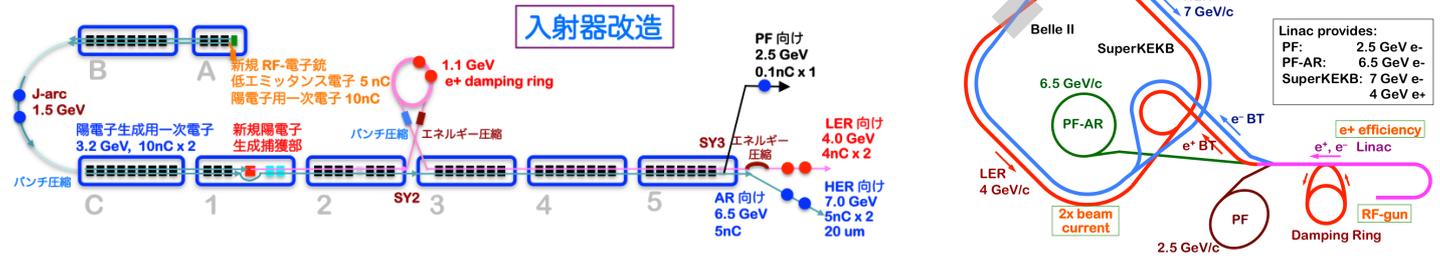
古川和朗, 秋山篤美, 一宮亮, 岩崎昌子, 小田切淳一, 梶裕志, 門倉 英一, 倉品美帆, 佐藤政則, 諏訪田剛, 中村達郎,
三川勝彦, 宮原房史 - 高エネルギー加速器研究機構 (KEK / SOKENDAI)
草野史郎, 工藤拓弥, 中村卓也, 水川義和, 吉井兼治 - 三菱電機システムサービス, 岡崎知博 - 東日本技術研究所

KEKB B ファクトリの実験の成功を受け、新しい電子・陽電子非対称コライダ SuperKEKB の建設作業が進んでいる。衝突点でのビームサイズを絞り、また電流を倍増させることにより、KEKB の40倍のルミノシティを達成し、素粒子のフレーバ物理の解明に繋がると期待されている。SuperKEKB は 7 GeV の電子リング (HER) と 4 GeV の陽電子リング (LER) から構成され、また、低エミッタンスの陽電子を得るために新しくダンピング・リングも建設される。

SuperKEKB に向けては、電子・陽電子入射器は低エミッタンス・大電流のビームの生成・入射が求められており、新規に大電流電子銃や陽電子捕獲のためのフラックスコンセントレータを導入し、SuperKEKB HER、LER、PF、PF-AR の 4 つの蓄積リング及びダンピング・リングへ特性の大きく異なるビームを切り替えながら入射する必要がある。その実現のためには、2 つの種類の仮想加速器の概念の導入が有効であろうと思われる。

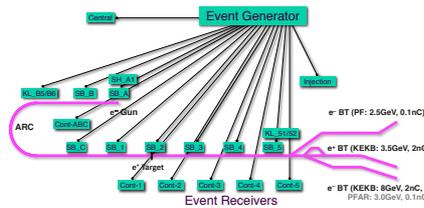
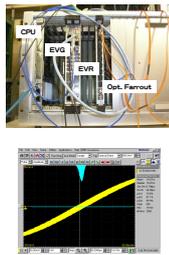
複数の入射ビームモードを管理するために、イベント同期制御を通して多重の 2 種類の仮想加速器を考える

SuperKEKB と電子陽電子入射器

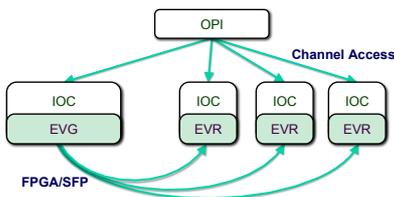


イベント同期制御システム

- ◆ MRF series-230 Event Generator / Receivers.
- ◆ SINAP VME and PLC Receivers.
- ◆ Xilinx FPGA, SFP and fiber technology.
- ◆ VME64x, FAM3 PLC form factors.
- ◆ 114.24MHz event rate, 50Hz fiducials.
- ◆ 17 event receiver stations for now, and many more.
- ◆ Timing precision is better than 10ps.
- ◆ ~200 50-Hz Analog/Timing points

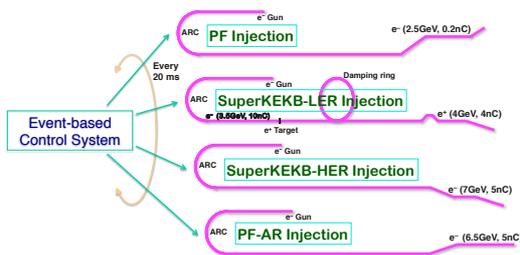


EPICS とイベント同期制御の Dual-tier



PPM による複数の仮想加速器

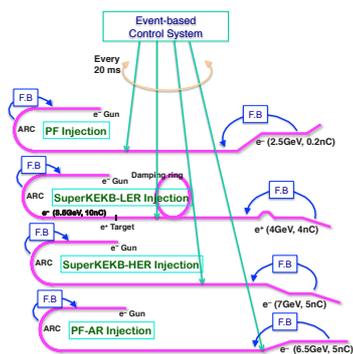
PPM: パルス ツー パルス モジュレーション



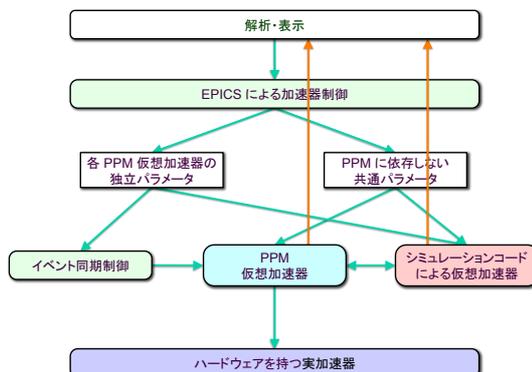
シミュレーションによる仮想加速器



ビーム安定化フィードバック



多重の仮想加速器



まとめ

- ◆ SuperKEKB, PF, PF-AR の同時入射に対応するために、多重の仮想加速器による運転制御を考えてみた
- ◆ 特にビーム安定化フィードバック機構の実現が重要と考えられる