

高速スイッチング可変偏光アンジュレータ用電磁石システム

KEK-PF-Mag 原田 健太郎, 小林 幸則, 長橋 進也, 宮島 司

PF リング 16 番直線部に 2 台の可変偏光アンジュレータを設置し、高速スイッチング運転を行う[1]のために必要な電磁石・電源系について述べる。なお、挿入光源や真空、チャンネル、ビームラインなどのシステム全体については本シンポジウムにおける他の発表を参照 ([2], [3])。

全体の配置及びバンプ軌道の概略を図 1 に示す。2 台のアンジュレータからの光の光軸を 0.3mrad ずらすために、必要なバンプ電磁石の最大蹴り角は 2.4mrad である。電磁石の長さを 15cm とすると、 3GeV で必要な磁場は 0.16T となる。入射・蓄積ビームに対する水平・垂直方向のアーチャーを考慮し、電磁石の磁極の垂直方向の隙間は 21mm 、水平方向の幅は 11cm とする (図 2)。コイルの巻き数を 32 巻 (上下 16 巻きずつ) とすると、必要な電源電流値は 83.5A 、また、電磁石のインダクタンスは $1.0 \times 10^{-3}\text{H}$ となる。ケーブルと電磁石をあわせた抵抗値を 0.1Ω とすると、 10Hz で駆動するために必要な電源電圧は 13.7V となる。見積り誤差や運転上の余裕を考慮し、電源としては $50\text{V}-100\text{A}$ の容量のものを採用することになっている。

10Hz 程度の運転であれば 2mm 厚の SUS ダクトでも渦電流の効果は十分に小さい。また、磁場計算の結果、磁場は使用範囲では全く飽和せず、また、バンプ軌道の範囲 (およそ $\pm 1\text{mm}$) で磁場は十分に平坦であることが分かった。

なお、電磁石システムの誤差の補正のためには軌道 FB システムが必要不可欠であり、その検討が帯名氏により行われている。また、APPLE-II 型挿入光源の非線形磁場成分や skew 成分の補正については現在検討が行われているところである。

- [1] “高速スイッチングに対するリング軌道の安定化”, 小林幸則, KEK-Internal 2005-7, pp. 39-45
- [2] “BL-16”, 伊藤 健二, 小出 常晴, 本シンポジウム 3 月 14 日講演 (PF・PF-AR の開発状況と今後の整備計画)
- [3] “高速偏光切り替え光源の開発: タンデムアンジュレータによる光源開発と斜行揺動型アンジュレータを用いた試行実験”, 山本 樹, 本シンポジウム (光源・将来計画セッションポスター)

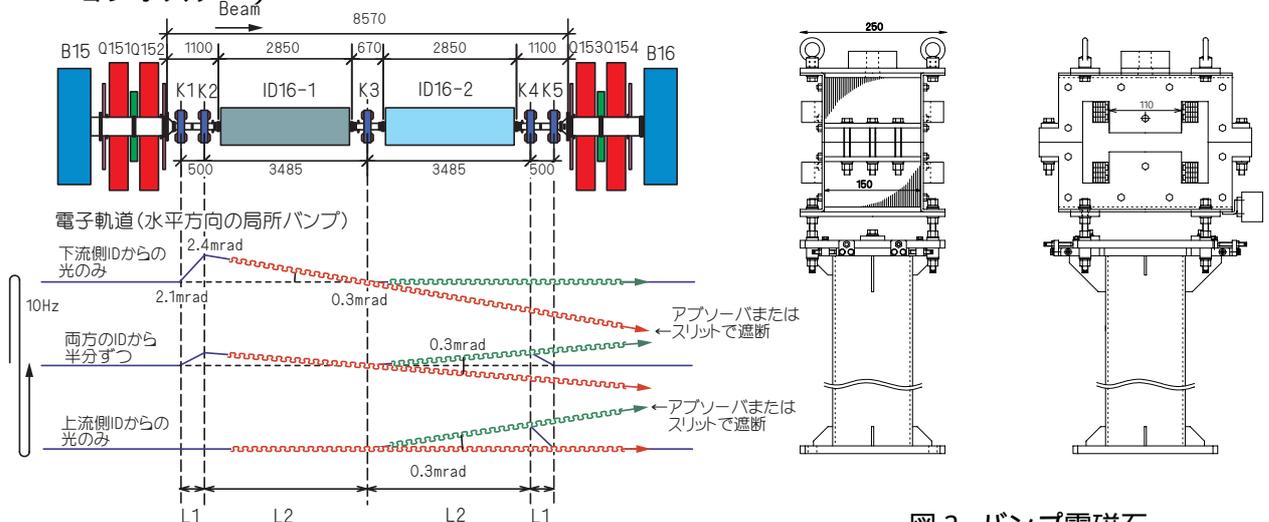


図 2 バンプ電磁石

図 1 高速スイッチングの概念図