

可変偏光アンジュレータ高速スイッチング用 電磁石および励磁電源の設計・製作

松葉俊哉¹, 原田健太郎², 小林幸則², 長橋進也², 帯名崇²

¹広島大学大学院, ²KEK-PF

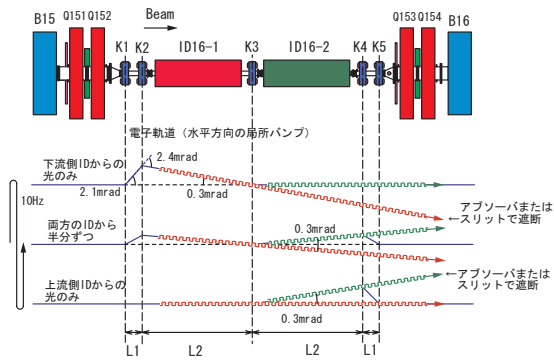
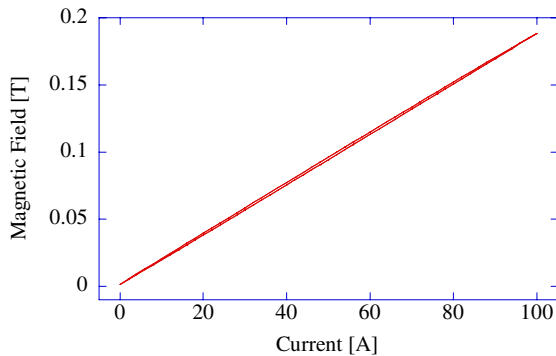


図1 スwitchingの概念図

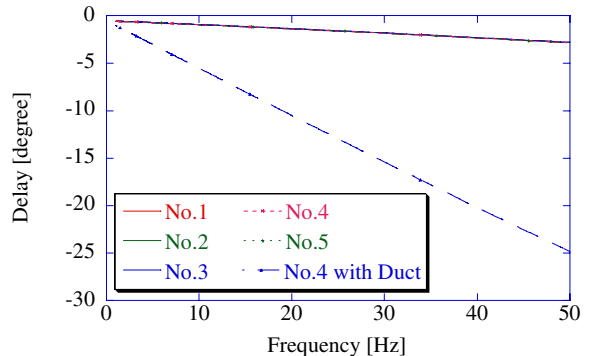
PFリングの16番直線部に2台のAPPLE II型可変偏光アンジュレータを設置し、高速偏光スイッチングを行う計画が進んでいる。アンジュレータ中の電子軌道にバンプを作り、光軸を変化させることでスイッチングを行うが、2台のアンジュレータの光を分離するには、光軸すなわちアンジュレータ中の電子軌道に0.3mradの傾きをつける必要がある(図1)。ここでは、その為に製作した電磁石及び電源の性能評価について発表を行う。なお、バンプシステムはこのシャットダウン中(2008年3月~4月)にリングにインストールされることになっている。

電磁石及び電源を5台用いてバンプを作ると、0.3mradの角度バンプに必要な電磁石の最大蹴り角は2.4mradである。3GeVに対してこれを可能にするため、電磁石の長さを15cm、磁極のギャップを21mm、コイルを32巻きとし、電源の容量を電流 $\pm 100\text{A}$ 、 $\pm 50\text{V}$ とした。計算によると必要な最大磁場は0.16Tであり、その時の電流は83.5Aである。また、ユーザーの要求するスイッチング周波数は10Hz(以上)であるが、実際の電源容量からはおよそ50Hzまでの運転が可能である。

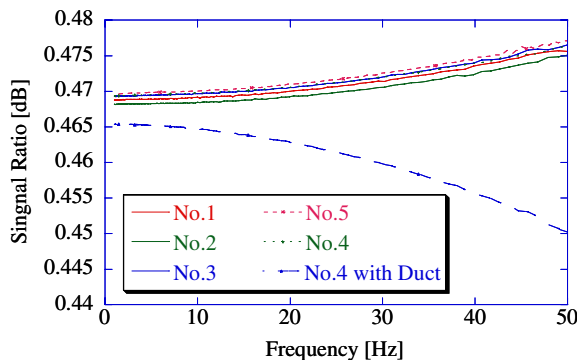
電源及び電磁石の性能評価として、励磁曲線、磁極中心の水平面上における磁場分布、周波数応答の測定を5台全てに対して行った。また、典型的な1台に対し、真空ダクト(上下面は厚さ2mmのSUS)を入れた場合の周波数応答、周波数応答の電流変化、周波数を変えた場合の電源電圧の変化を測定した。以下に測定結果のいくつかを示す。



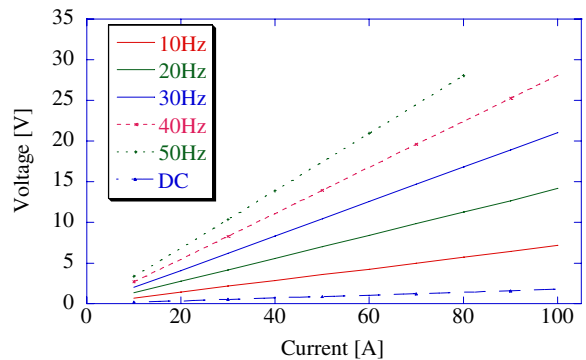
励磁曲線



電流設定信号に対する磁場の遅れ



電流設定信号に対する磁場の減衰



周波数と電源電圧、電流