

# PF リングにおけるパルス 6 極電磁石を用いた入射システムの開発

高木宏之、中村典雄（東大物性研）

小林幸則、原田健太郎、宮島司、上田明、長橋進也、島田美帆、帯名崇、本田融  
(KEK-PF 放射光源)

我々は、2008 年春に PF リング北長直線部 U#02 の下流にパルス 6 極電磁石 (PSM : 表 1) を設置し、その電磁石を用いた新しい入射方式の実証実験を開始した。この方式は、従来のようなパルスバンパを用いた方式とは異なり、最低 1 台のパルス 6 極電磁石だけで入射を行うことができ、しかも入射時に蓄積ビームの振動を非常に小さくできるという特徴を持っている。従来の入射方式では、ビーム輸送路を通して入射してきたビームをリングに捕獲するため、セプタム電磁石によってリングに打ち込んだ瞬間に、数台のパルス偏向電磁石 (キッカー電磁石) をマイクロ秒のスピードで動作させ、バンパ軌道を形成する。しかしながら、キッカー電磁石の誤差磁場やタイミングの誤差や揺らぎのため、あるいはバンパ軌道の中に 6 極電磁石等の非線形磁場を持つ構成要素がある場合には、バンパが完全に閉じないという問題が生じてしまう。このバンパ軌道の不整合は、結果として蓄積ビームを振動させる原因となり (図 1 (c)、(d))、特に放射光リングにおいてトップアップ運転を行う場合は、ユーザ実験中に光源点が振動し、結果的に光強度が変動するという問題となって現れることになる。一方 PSM 方式では、入射ビームは磁場中心からの距離の 2 乗に比例する磁場を受けリングに捕獲されるが、蓄積ビームは PSM の磁場中心付近を通るので、その磁場の影響はかなり弱く、入射時の蓄積ビームの振動は従来の方式に比べて格段に小さくできる (図 1 (a)、(b))。したがって、PSM を使ったビーム入射システムは、トップアップ運転に非常に適していると期待されている。

今回我々は、まだテスト実験の途中段階ではあるものの、PF リングにおいて PSM システムを用いたビーム入射・蓄積の実証実験に成功した。本シンポジウムでは、これまで行ってきたこの新しい入射方式の開発状況およびテスト実験の結果について報告する。

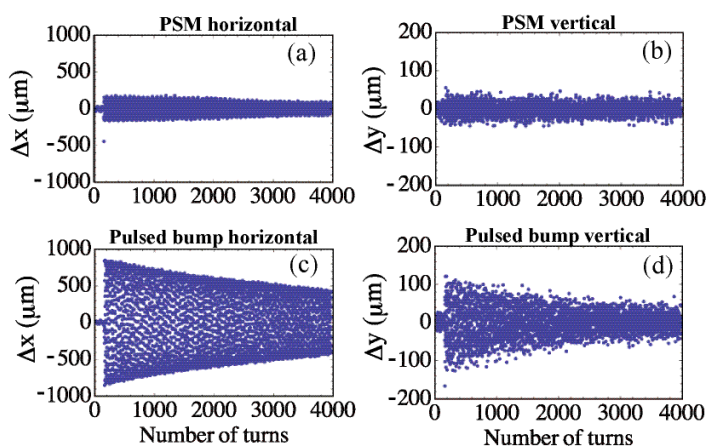


表 1 : PSM の基本パラメータ

Core Length	[mm]	300
Bore diameter	[mm]	66
Turn # of coil		1
Field gradient at x=15mm	[Gauss]	400
Peak Current	[A]	3000
Inductance	[ $\mu\text{H}$ ]	4.3
Pulse width	[ $\mu\text{sec}$ ]	1.2 (2.4*)

図 1 : BPM を使ってターンごとに測定したパルス電磁石励磁直後の蓄積ビームの振動。PSM による蓄積ビームの振動 (上) は、通常キッカーによる蓄積ビームの振動 (下) に比べて非常に小さな振幅になっている。