

PFリングにおけるハイブリッド運転導入に向けた取り組み II Hybrid Fill Mode at the PF-ring II

高井良太, 帯名崇 ・ KEK 加速器第七研究系

KEK フォトンファクトリーで稼動中の 2.5GeV 電子蓄積リング (PFリング) では、2008 年度よりハイブリッド運転の導入を検討している。放射光源リングにおけるハイブリッド運転とは、高いトータルカレントを有するマルチバンチと高いバンチカレントを有するシングルバンチを同時に蓄積する運転モードのことであり、実現すれば限られたマシンタイムをより有効に活用できるようになる。前回の発表では、PF リング初となるハイブリッドフィルでのビーム蓄積試験の結果を紹介するとともに、実用化へ向けた技術的課題について言及した。今回は、それらの課題を克服し、いよいよ Ready となったハイブリッド運転の準備状況について報告する。

下図は、2010 年 11 月に各ビームライン担当者と合同で行ったハイブリッド運転試験の結果である。トータル 300mA のマルチバンチと 50mA のシングルバンチからなるハイブリッドフィルを生成し、トップアップ入射の下でおよそ 2 時間一定に維持した。この間、リングの発熱箇所やその温度は、50mA シングルバンチ運転時と類似しており、特に問題となるレベルではなかった。マルチバンチ部で発生するバンチ結合型のビーム不安定性は、水平・鉛直・進行方向とも個別バンチフィードバックで抑制できた。特に、進行方向については RF 位相変調を併用しなくても 4 極振動の発現を抑えられたため、リングのエネルギー分散の影響を受ける一部のビームラインでは、通常のマチバンチ運転 (450mA) 時と同等か、それ以上の放射光強度が得られた。シングルバンチ部の純度も実験に問題ないレベル (10^{-7} 台) に維持でき、ユーザーからの評価は概ね好評であった。今後はフィルパターンの詳細等を協議し、来年度後期に予定されている試験導入へ向けて準備したい。

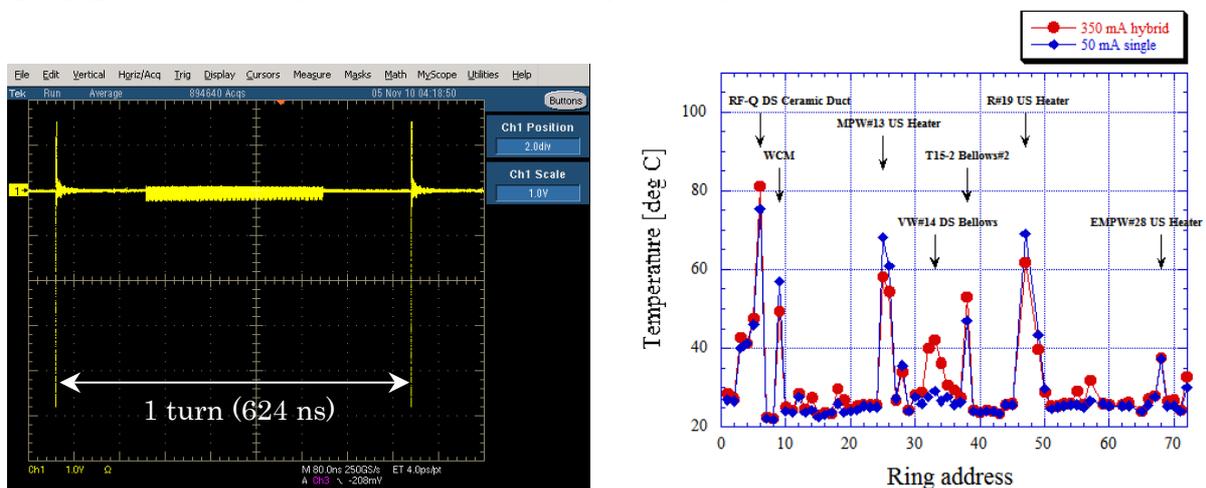


図. トータルカレント 350mA のハイブリッドフィル(左)とリング一周における発熱分布(右)