

ハイブリッド運転モードの導入試験 Test of a Hybrid Filling Mode at PF-ring

高井良太*, 島田美帆, 谷本育律, 本田融, 小林幸則, 三橋利行
Ryota Takai, Miho Shimada, Yasunori Tanimoto, Tohru Honda,
Yukinori Kobayashi, and Toshiyuki Mitsuhashi

Institute of Material Structural Science, Tsukuba, Ibaraki 305-0801, Japan.

*e-mail: ryota.takai@kek.jp

放射光の時間構造は、光源リングの1周にどのようにビームを蓄積するかで決まる。この蓄積パターンは大きく分けてマルチバンチとシングルバンチに分類される。通常、リングはマルチバンチで運転されているが、要求に応じて、適宜シングルバンチでも運転される。パルス光源としてのシングルバンチ運転への需要は年々高まりつつあり、マルチバンチ運転との折衷案として提案された“ハイブリッド運転”も、周回周波数が低いESRFやSPring-8などでは運転モードの1つに採用されている[1, 2]。この運転モードは、比較的周回周波数が高いPFではこれまで一度も試みられていないが、今回は「PFにおいてもハイブリッド運転が出来ないか」という要望が出されたため、このモードでのビーム蓄積テストを実施した。本講では、その結果と実用化への課題について報告する。

今回のテストでは、まず、リングの半周にマルチバンチを400mA蓄積し(2.56mA/bunch)、様子を観察した。その結果、通常の280バンチ運転のときと比較して、リングの真空度などに変化は認められなかった。次に、図1に示したように、空いている半周の中央にシングルバンチを蓄積しながら、真空ダクトの発熱を観察した。ただし、横方向バンチごとフィードバックはOFFの状態で行った。マルチバンチの部分で起こる横方向不安定性は8極電磁石、縦方向不安定性はRF位相変調を利用することで抑制した。シングルバンチ不安定性については、

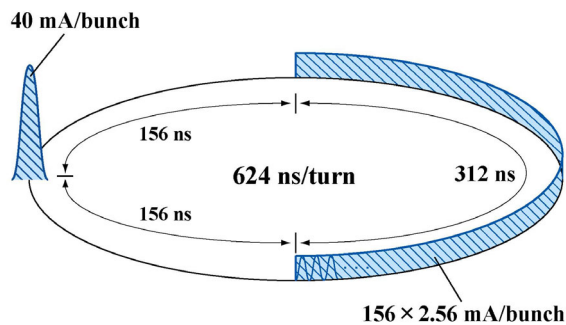


図1. 試行した蓄積パターンの模式図

6極電磁石の調整により抑制した。その結果、マルチバンチの部分に約400mA、シングルバンチの部分に約40mAを蓄積することに成功した。このハイブリッド蓄積(全電流440mA)におけるリングの真空度は、通常のシングルバンチ運転のときと同様であった。その後、さらにシングルバンチの部分へビームを入射し、最終的に50mA/bunchを達成した。ストリークカメラで観測したハイブリッド蓄積の様子を図2に示す。

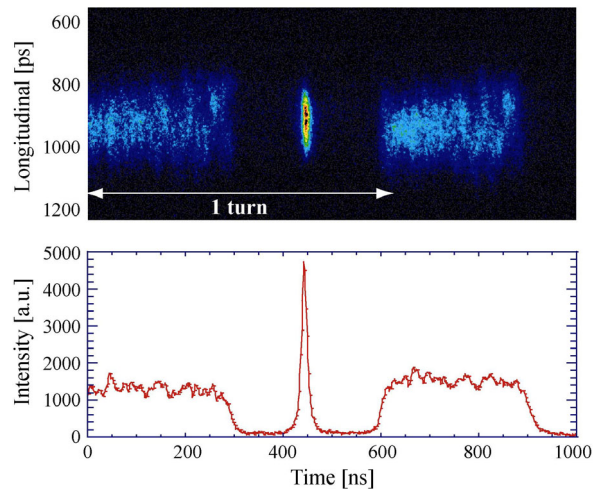


図2. ストリークカメラで観測した蓄積パターン

現時点で判明している実用化への課題は、

1. バンチ純化システムをハイブリッド蓄積に対応できるように改造する必要がある。
 2. 横方向及び縦方向バンチごとフィードバックシステムは、シングルバンチとマルチバンチのシグナルレベルが大きく異なるので、そのままでは使用できない。シングルバンチからのシグナルをマスクするなどの対策が必要である。
- の2点である。

参考文献

- [1] JM. Filhol *et al.*: Proc. PAC'99, 2334-2336 (1999).
[2] T. Nakamura *et al.*: Proc. EPAC'08, 3284-3286 (2008).