

P F リング直線部改造とコミッションング

放射光源研究系 本田 融

P F リングの直線部改造は2005年3月から9月までの約6ヵ月半の運転休止期間をもって予定通り完了した。2005年の9月21日から開始されたコミッションングではリングの挿入光源チェンバー部で意図せず電子軌道上に挿入されたままになっていた“フラッグ”の発見と処置にやや手間取り電子蓄積成功まで3日間ほどの遅延が生じた。しかし蓄積成功後は順調にビーム調整と真空焼き出しが進み、当初のスケジュール通り一ヶ月後の10月18日にユーザー運転の再開に至った。

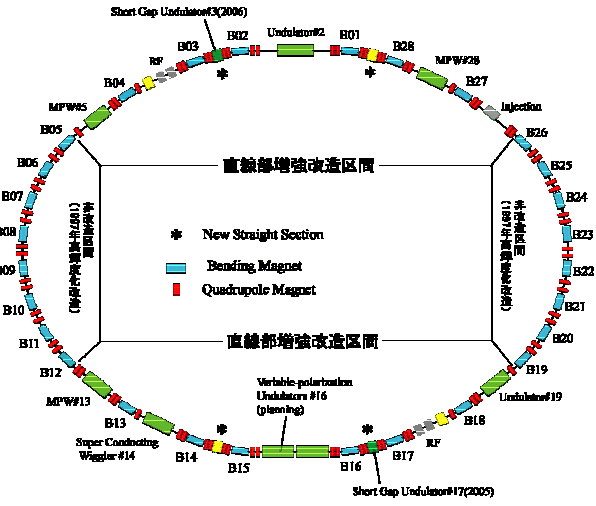


図1 P F リング直線部改造区間。区間内の四極電磁石、ビームダクト、基幹チャンネルがすべて更新された。

蓄積リングの約3分の2の領域でビームダクトが更新され、四極電磁石のポア直径の大幅な縮小(110mmから70mm)に伴って直線部ビームダクトの断面積も大幅に小さくなったにも関わらず、運転開始後の寿命の回復速度は1997年の高輝度化改造時を上回っている。図2に示したように2006年3月には寿命は900 Aminに達し、改造直前の2分の1を超えるところまで回復した。ただし改造後の運転でビーム寿命急落の頻度が改造前よりも高い状態が続いている。特に2005年11月のシングルバンチ運転でこの現象が顕著であった。この問題は改造で新しく設置した偏向電磁石部分型イオンポンプ(DIP)のオンオフと高い相関があることが判明しており、改善を検討中である。ビーム

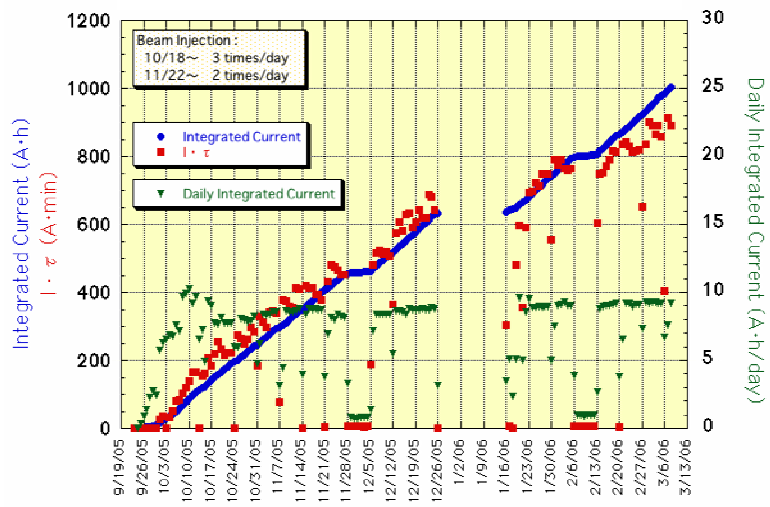


図2 直線部改造後の積分電流値とビーム寿命(τ)の回復。1997年の高輝度化改造後を上回る回復スピードを記録している。

ダクトの垂直方向の開口的の変化が影響したのか、マルチバンチ運転で改造前は垂直方向に生じていた横方向ビーム不安定性の向きが水平方向に観測されるようになった。不安定性の発現機構は調査中であるが、ユーザー運転中は2005年9月から導入したバンチバイフィードバックによって横方向ビーム不安定性は抑制されている。当日はリング改造作業の詳細と、改造後の運転状況で改造前より改善された点や変化が生じた点を紹介する。