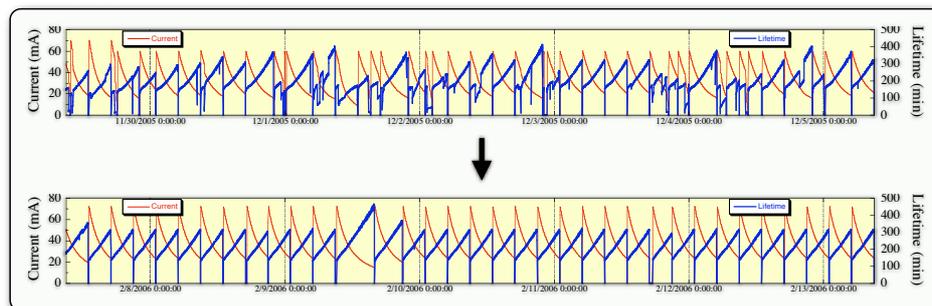


PF-ring と PF-AR におけるビーム寿命急落現象の抑制対策とその効果

谷本 育律、本田 融、内山 隆司、野上 隆史
高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設

PF-AR では 2001 年に高度化改造が、PF-ring では 2005 年に直線部改造が行われ、ともにリングの真空ダクトが広い範囲にわたって更新された。そして、両リングとも改造直後の運転からビーム寿命急落現象が頻繁に観測されるようになった。

この現象は正に帯電したミクロンサイズのダストが電子ビームに捕獲される「ダストトラッピング」によって引き起こされると考えられている。ダスト発生要因の 1 つとして、偏向電磁石用真空ダクト内で高電圧を印加する分布型イオンポンプ (DIP) が知られており、PF-ring のシングルバンチモードではそれらを OFF して運転することで寿命急落現象がほぼ完全に解消された。



一方、PF-AR では 56 台すべての DIP を OFF して運転することは定常的なビーム寿命の低下に繋がるため、その代わりに真空ポンプとして 2006 年から 2008 年の 3 年間で合計 61 台のスパッタイオンポンプを増強した。しかしながら、DIP を OFF して運転しても寿命急落の発生頻度は約 6 割までしか抑制されなかった。他のダスト発生要因を調査したところ、真空封止型挿入光源などのビーム電磁場の影響を受けやすい装置における放電が、寿命急落の発生と同期している場合があることが判明した。そこで、ユーザー運転前に通常よりも約 25% 高い電流値を蓄積して放電源のコンディショニングを実施した。その結果、DIP の OFF 運転と合わせて、寿命急落の発生頻度は対策前の約 3 割まで抑制された。

