

直線部増強における真空系改造と立上げ状況

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 放射光源研究系

谷本 育律、内山 隆司、野上 隆史、堀 洋一郎

2005年に実施されたPFリング直線部増強計画において、挿入光源の新設や増強、およびそれらに対応した新基幹チャンネルへの光導出を可能にするため、周長187mの半分以上の区間にわたり真空ビームダクトが更新された。

新ビームダクトは、ステンレス製のベローズやフランジなど一部を除いて改造前と同じアルミ合金製とし、ダクト側面に放射光を直射させる部分には冷却水チャンネルを設けた。放射光を切り分けてビームラインへ取り出すためのクロッチアブソーバには熱負荷対策のためアルミナ分散強化銅を採用した。また、一部のダクトにおいては、高い製作・設置精度の要求されるビームポジションモニタも更新した。

真空ポンプに関しては、偏向電磁石磁場を利用する分布型イオンポンプが偏向部ダクトの更新に伴い12台更新された。また、リング全周で約50台設置するスパッタイオンポンプは概ね再利用し、約90台のチタンサブリメーションポンプはチタンヘッドの交換を行った。

リングの真空圧力モニタと真空インターロックに使用する約50台のB-Aゲージは、ゲージからのアウトガス低減などのため、フィラメントをタングステンからトリアコートイリジウムに交換した。

ビームダクトのベーキングに関しては、これまでのPF高輝度化改造(1997年)やPF-AR高度化改造(2001年)の場合と同様に放射光照射による光焼出しを主とし、ダクト設置後の現場ベーキングは行わなかった。また今回の改造では、運転初期のガス放出率に対するプリベークの効果を比較評価するため、南直線部ダクトに対してのみ設置前のプリベークを行った。

加速器立上げ後のダクトの枯れの進行に伴うビーム寿命の伸びを事前に予測するため、ビーム軸に沿った圧力分布の変遷を次元有限要素法シミュレーションにより求め、ビーム寿命の改善予測を計算した。その結果より、約1か月の立上げ期間後には1日3回入射でのユーザー運転に必要なビーム寿命を確保できることを確認した。

本発表では、上記真空系改造に関する報告のほか、直線部改造後の立上げ時からのダクトの枯れの進行とビーム寿命の伸びに関する状況報告も行う。