

大型放射光の次期計画 SPring-8-II の真空システム

The SPring-8-II storage ring vacuum system

高輝度光科学研究センター¹, 理研² ○大石 真也^{1,2}, 高橋 直^{1,2}, 小路 正純¹, 田村 和宏¹,
谷内 友希子¹, 備前 輝彦^{1,2}, 大熊 春夫¹

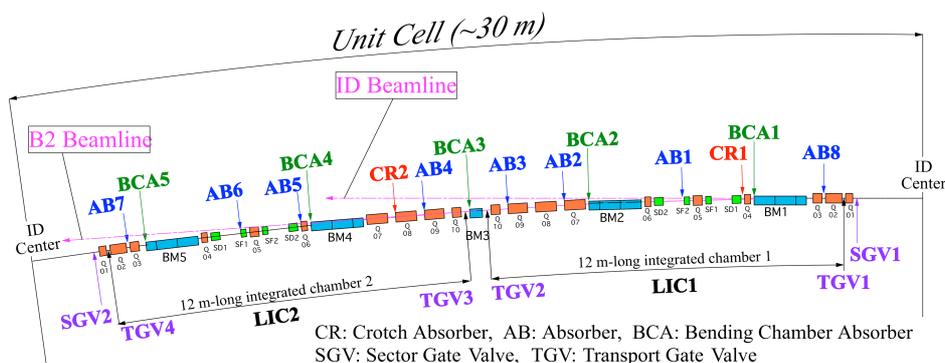
Japan Synchrotron Radiation Research Institute¹, RIKEN SPring-8 Center², ○Masaya Oishi^{1,2},
Sunao Takahashi^{1,2}, Masazumi Shoji¹, Kazuhiro Tamura¹, Yukiko Taniuchi¹, Teruhiko Bizen^{1,2},
Haruo Ohkuma¹

E-mail: moishi@spring8.or.jp

高輝度 X 線光源として稼働中の大型放射光施設 SPring-8 は、既存トンネル内の放射光源である電子蓄積リングを全面的に入れ替えて、その光源性能を飛躍的に高める次期計画 SPring-8-II の検討を行っている。SPring-8-II では光源性能の重要な指標であるエミッタンスを現在の 2.4nmrad から 0.14nmrad に大幅に低減させる。エミッタンスは、光源点のサイズと放出される光子の角度発散を表す値で、エミッタンスが小さくなると集中度が高く光子数の多い放射光が得られる。

極低エミッタンスを実現するために、電子蓄積リングは従来に比べて強磁場の多極電磁石が要求され、磁場中心の空間の大きさに相当するボア径が極端に小さく、またリング軌道に占める磁石数も増加する。そのため、真空機器に対する空間的制約が厳しく、真空チェンバ断面を小さく、真空機器の数を極力減らしてコンパクトに設計しなければならない。更に蓄積リングの入替期間 1 年を目標としているため、撤去・据付・真空立上げに対する時間的制約が非常に厳しい。

そこで、SPring-8-II の真空システム的设计戦略として「据付後のベークの削減」と「12m チェンバ(LIC)の採用」を決定した。セクターゲート弁(SGV)で仕切られた約 26m のユニットセルは、2 本の 12m チェンバと 3 本の短い接続チェンバから構成される。12m チェンバ両端には輸送用ゲート弁(TGV)を取り付け、プリベークを行った後、非蒸発ゲッター(NEG)ポンプの活性化を行い、超高真空に立ち上げる。超高真空に立ち上げた状態のままトンネル内へ輸送して据え付ける。12m チェンバとセクターゲート弁の間、12m チェンバ同士を接続チェンバで繋ぎ、接続チェンバのみ必要に応じてベークを行う。これにより、据付・真空立上げ時間を大幅に短縮でき、またフランジ数、ベローズ長さも削減し、空間的制約を克服することができる。



Schematic layout of the vacuum components for a unit cell.