

# コンパクト ERL の運転状況

## Operational Status of the compact ERL

坂中章悟・高エネルギー加速器研究機構

コンパクト ERL に関するこの 1 年間の進捗について報告する。要点は以下の通りである。

- ① 運転時間：2015 年度は 5-6 月に約 5 週間の運転を行い、2-3 月に約 7 週間の運転を継続中である。冷凍機の運転時間は、各期とも約 2 週間長い。
- ② レーザーコンプトン散乱：強度を上げる調整を進め、6.9keV の X 線を持続的に発生することに成功した。X 線のフラックスは、光源点から約 17m 下流の  $\Phi 4.66\text{mm}$  の検出器上で約 1200 counts/s であった。幾つかのサンプルの X 線画像の撮影にも成功した。(核セキュリティ補助金および光・量子融合連携研究開発プログラムの成果)
- ③ 平均ビーム電流：昨年 3 月までに  $80\ \mu\text{A}$  (ビームエネルギー約 20MeV) を達成し、6 月の運転でビーム損失を低く抑える調整を行った。この結果をもとに、最大ビーム電流を 1mA に上げるための放射線変更申請を行い、今年 1 月に承認が下りた。今年 2 月から、ビーム電流約  $300\ \mu\text{A}$  で施設検査を受けることを目標に調整運転を行っている。施設検査後は、ビーム電流 1mA までの運転を予定している。
- ④ ビームエミッタンス：周回部において、バンチ当たり  $0.5\text{pC}$  の電荷で規格化エミッタンス  $0.3\text{-}0.4\ \text{mm}\cdot\text{mrad}$  を達成した。バンチ電荷を  $7.7\text{pC}$  まで上げた場合に低エミッタンスを保つためのスタディを進めている。
- ⑤ 入射器空洞の性能劣化と回復：2013 年 2 月の使用開始以降、超伝導空洞内面からの電界放出が次第に増える性能劣化が観測された。特に加速電界が高い(約  $7\text{MV/m}$ ) 場合に問題であった。今年 2 月に高ピーク電界によるパルスエイジングを実施したところ、電界放出が著しく下がり、性能を回復させることに成功した。
- ⑥ バンチ圧縮の準備：バンチ長を  $100\text{fs}$  (r.m.s.) まで圧縮することを目指したスタディを 3 月に予定している。この時に用いる 6 極電磁石を昨年秋に設置した。バンチ圧縮に成功すれば、大強度テラヘルツ光の発生が可能になると期待される。
- ⑦ 電子銃の改良：cERL の電子銃は電圧  $390\text{kV}$  で使用しているが、これを  $500\text{kV}$  まで上げるための改造を昨年 7 月から 12 月にかけて行った。改造後のコンディショニングで最高電圧  $548\text{kV}$  までの印加に成功し、連続でも  $490\text{kV}$ , 4 時間の電圧印加を行った。電子銃の高電圧化により、ビームの空間電荷効果によるエミッタンス増大を抑える効果が期待される。(JAEA と KEK の共同研究の成果)