

# cERL コミッショニングに向けたビームダイナミクスの検討状況

## Beam Dynamics of the first commissioning of cERL

宮島司<sup>1</sup>, 島田美帆<sup>1</sup>, 中村典雄<sup>1</sup>, 坂中章悟<sup>1</sup>, 本田洋介<sup>1</sup>, 山本将博<sup>1</sup>, 内山隆司<sup>1</sup>,  
Hwang Ji-Gwan<sup>2</sup>, 原田健太郎<sup>1</sup>, 帯名崇<sup>1</sup>, 小林幸則<sup>1</sup>, 羽島良一<sup>3</sup>

1 KEK, 2 KNU, 3 JAEA

現在 compact ERL (cERL)の建設が ERL 開発棟(旧東カウンターホール)において進められており、2013年3月からの cERL のビームコミッショニング開始に向けて、各グループでの活発な開発作業が続けられている。GeV クラスの ERL 光源としての最終目標は、低エミッタンス(規格化エミッタンス 0.1 ~ 1 mm mrad)かつ大電流(最大 100 mA)のビームを生成し、周回部を周回させた後にエネルギー回収を実現することであるが、これらの目標の実現に向けた主要機器の性能検証とビーム調整法を確立することが、cERL での重要な課題である。2013年3月から予定されている cERL ビームコミッショニングが ERL 加速器の性能検証に向けた第一歩となり、ここでは入射器でのビームの生成と加速、すなわち電子銃からの電子ビームの引き出し・加速と、入射器超伝導空洞での 500 keV から 5 MeV への加速が重要な試験項目となる。これまでも ERL 光源の特長を説明する上で繰り返し述べられてきたことであるが、ERL は貯蔵型リングとは異なりビーム品質が放射励起・減衰に左右されない分、入射器で高品質ビームを生成することが極めて重要である。従って、入射器の性能検証とビーム調整法確立のために、ビームコミッショニングは電子銃から超伝導空洞、そして周回部へ向けて上流から段階的に行っていくことになる。

我々は cERL 第一コミッショニングにおいて到達可能なビームの品質を見積もるために、主に数値計算によってビームダイナミクスの検討を進めている。現状では 1 バンチ当たりの電荷量 7.7 pC/bunch(最大電流 10 mA 相当), バンチ長 3 ps、規格化エミッタンス 0.26 mm mrad のビーム品質が、空間電荷効果を導入した数値計算によって得られている。cERL 第一コミッショニングにおいては、これらの値を実現することが最初の目標となる。コミッショニング開始当初は、合流部下流に設置された入射器診断ビームラインにビームを導き、入射器でのビーム性能の検証を行うことになる。さらに、入射器から周回部を通過してビームダンプまでのビームダイナミクスを検討するために、start-to-end シミュレーションも実施している。

本発表では、cERL 第一コミッショニングに向けた入射器および周回部のビームダイナミクスの検討状況について紹介する。