

cERL におけるレーザー・コンプトン散乱ビーム生成実験

Laser Compton Scattered Photon Beam Generation at cERL

羽島 良一・日本原子力研究開発機構

高エネルギー電子とレーザーの衝突散乱(レーザー・コンプトン散乱; Laser Compton scattering=LCS)は、エネルギー可変かつ準単色の X 線、ガンマ線の発生が可能であり、近年の電子加速器およびレーザー技術の進歩をうけて、その高輝度化と学術利用、産業利用に向けた取り組みが国内外で活発に行われている[1]。LCS の輝度は電子ビームの電流に比例し、エミッタンスの 2 乗に反比例するので、エネルギー回収型リニアックは高輝度 LCS の発生に適した加速器である。このため、cERL では、その設計段階から LCS 光源としての利用を検討してきた[2]。

平成 23 年度から 4 年間、文部科学省の核セキュリティ強化等推進事業費補助金にて、cERL にて LCS 光源の実証実験が行われることとなり、これに必要な周回軌道、レーザー装置、ビームライン、実験用ハッチの整備を行った。平成 25 年度からは文部科学省の光・量子融合連携研究開発プログラムの支援を受けて LCS 実験のためのレーザー蓄積装置を製作した。これら装置は昨年 12 月までに設置を完了している。今年 1 月末からの cERL 運転では、電流増強(平均電流 10 μ A から 100 μ A)の施設検査に臨み、その後、LCS ビームの生成と光源性能の評価に進む予定である。実験では、cERL の電子エネルギーの条件から LCS ビームのエネルギーは 7keV にとどまるが、ここで開発された技術は、そのまま硬 X 線さらに MeV ガンマ線まで適用できるものである。

講演では、cERL における LCS ビーム生成実験の最新状況を報告する。

[1] R. Hajima, Proc. LINAC-2012, 734 (2012)

[2] 羽島他、コンパクト ERL の設計研究、KEK Report 2007-7 / JAEA-Research 2008-032 (2008)