コンパクト ERL でのレーザー・コンプトン散乱を用いた狭帯域、高輝度 X 線発生のための高出力高繰り返しレーザーの開発

Development of a high average power laser for narrow-bandwidth and high brightness laser Compton scattering X-ray source in cERL

○(P)小菅 淳[1]、赤木 智哉[1]、本田 洋介[1]、荒木 栄[1]、浦川 順治[1]、照沼 信浩[1]、森 道昭[2]、永井 良治[2]、静間 俊行[2]、羽島 良一[2]（1. 高エネ研、2. 量研機構）

○(P)A. Kosuge[1], T. Akagi[1], Y. Honda[1], S. Araki[1], J. Urakawa[1], N. Terunuma[1], M. Mori[2], R. Nagai[2], T. Shizuma[2], R. Hajima[2] (1. KEK, 2. QST)

E-mail: atsushi.kosuge@kek.jp

ほぼ光速に加速された電子と光子が衝突すると、電子が鏡のように光子を跳ね返し、反射された光にエネルギーを与える。反跳された光子は、相対論的な空間圧縮効果により波長が圧縮され、X 線からγ線まで発生可能である。このような現象をレーザー・コンプトン散乱(LCS)と呼ぶ。この LCS 光源は、電子ビームのエネルギー、レーザーの波長、衝突角度を変えることにより、任意のエネルギーを選択することができ、さらに、小さな径を持つコリメータにより散乱光を切り出すことによりスペクトル幅を狭くできる。このように LCS 光源はエネルギー可変性、準単色、小さい発散角といった他の光源にはない特徴を有する。

本研究では、高平均パワーが蓄積可能な enhancement cavity と高い繰り返し、高品質電子ビームが発生可能なエネルギー回収型線形加速器を用いて LCS X 線発生実験を行った。図 1 に実験配置を示す。今回、レーザーの共振器制御のために PDH 法を用いた。以前用いた Hänsch 法[1]と比較して共振器の性能に左右されない安定した error signal が得られた。また、加速電子の電流量が約 1 mA まで増加され、本発表ではこれらの条件下で LCS X 線発生実験を行い、X 線 Photon Flux の増大などの測定結果について報告する。

[1] A. Kosuge et al., 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会

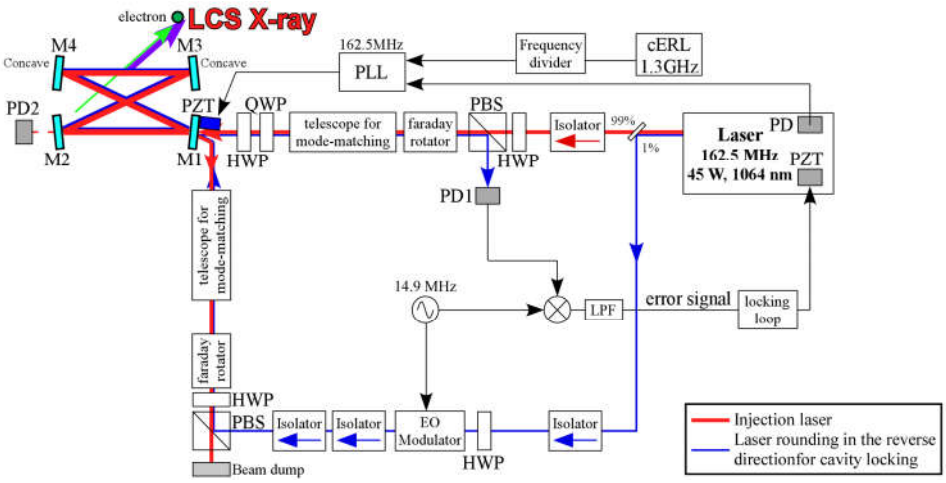

図 1 実験配置

© 2016年 応用物理学会