2018年春の年会

放射線工学部会セッション
レーザー逆コンプトン放射線場による放射線工学の新たな展開
New development of radiation technology by Laser-Compton scattering radiation

(3) NewSUBARU BL01 ビームラインの整備と実験

(3) Facility and Experiments at NewSUBARU Beamline BL01

*宮本 修治
兵庫県立大高度研

1. はじめに

NewSUBARU 放射光施設では、蓄積リング電子にレーザー光を入射して、ガンマ線ビームを発生できる、BL01 ビームラインを運転している。2012 年にはガンマ線ビームライン利用者と協力して、ガンマ線照射ハッチ 2 を追加した。現在、1MeV から 76MeV の偏光ガンマ線を最大 0.33mW 発生できる。

2. レーザーCompton 散乱（LCS)ガンマ線ビームライン

NewSUBARU 電子蓄積リングは、通常 1GeV の線形加速器から電子を入射し、TopUp（随時継ぎ足し入射）運転を行っている。蓄積モードでは、0.5GeV から 1.5GeV までのエネルギー可変運転が可能である。図１に、BL01 ガンマ線ビームラインの配置部を示す。周長約 120mの電子蓄積リングは、コンクリート遮蔽の収納トンネル内に設置されている。入射するレーザーは、トンネル外部に設置しており、ミラーとレンズを介して、真空ダクト内に入射し、更にミラーで折り曲げられて、電子ビームの集光位置で正面衝突するようアライメントされる。レーザー波長に応じて、電子・レーザー散乱点を２箇所（P1,P2)設定しており、短波長レーザーは、P1、長波長レーザーは P2 で散乱させる。発生したガンマ線ビームは、ミラーおよび真空窓を通り抜けて、後方のガンマ線照射ハッチまで、大気中を飛行して伝送される。途中に２箇所のコリメータ(鉛厚さ 10cm）で散乱角度を制限して、準単色ガンマ線ビームとして取り出される。

3. ガンマ線ビームを用いた実験

MeV ガンマ線ビームゲンは、国際的にも少ないため、国内外から利用者がある。主に、光核反応関連の核物理研究や、宇宙核物理研究、準単色で安定な偏光ガンマ線を標準線源として各種検出器試験、対生成陽電子を使った材料非破壊検査、光核反応による高速中性子イメージング研究、円偏光ガンマ線ビームによる電子スピン磁化の測定などに利用されている。

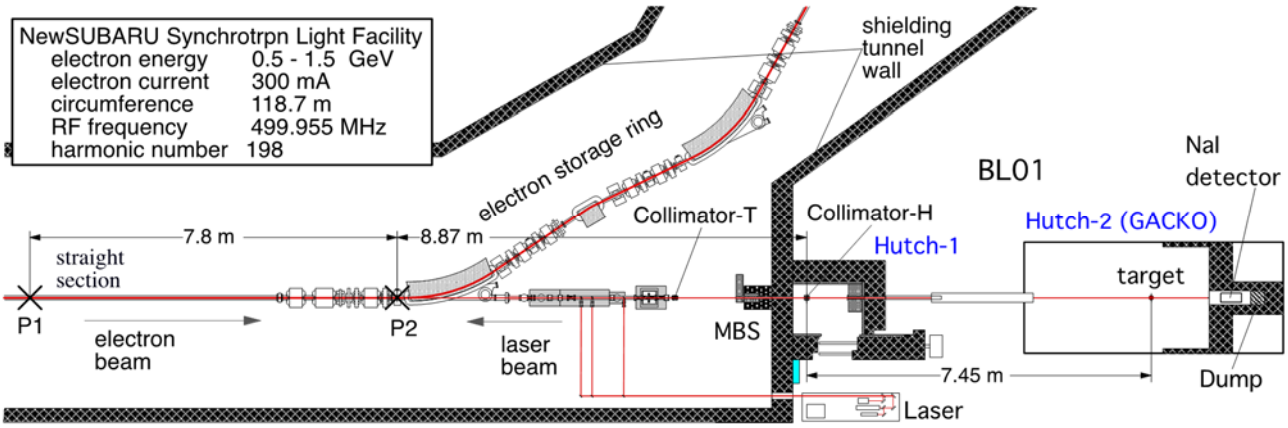

図１　ガンマ線ビームラインの配置図。ガンマ線ハッチは２箇所あり、ハッチ 2 は、甲南大学との共同研究ハッチ。数種類のレーザーを切り替えて、遮蔽壁の外部から、蓄積リング内へ入射している。

*Shuji Miyamoto
Laboratory of Advanced Science and Technology for Industry, University of Hyogo