

ベータトロンX線計測用X線分光器の開発

Development of X-ray spectrometer for Betatron X-ray measurement

量研[○]林 由紀雄, 小瀧 秀行, 森 道昭, 黄 開, 中新 信彦, 神門 正城QST,[○]Yukio Hayashi, Hideyuki Kotaki, Michaki Mori, Kai Huang, Nobuhiko Nakanii, Masaki Kando

E-mail: hayashi.yukio@qst.go.jp

超短パルス高出力レーザーとガスを相互作用させるとレーザー航跡場が生成できることが知られている。レーザープラズマ電子をこの航跡場で加速し、高エネルギー電子を発生させる研究が世界中で試みられている。

さらに近年、レーザープラズマ電子が航跡場中を進行する際、進行方向にベータトロンX線と呼ばれる高エネルギーの白色X線が生成される事が明らかになってきた。このベータトロンX線のエネルギー分布計測は、通常フィルター法で行われている。しかしこの方法ではエネルギー分解能があまり高くないため、X線エネルギー分布を詳細に議論できない問題があった。

そこで発表者等は高エネルギー分解能でのベータトロンX線計測を目指しX線分光器を開発した。本分光器ではターゲットから放射されたベータトロンX線の一部 (Bragg条件を満足したX線) を湾曲結晶で Bragg 反射した後、下流の X 線計測器で計測される。湾曲結晶に Ge(220)単結晶を用いており、30 - 100keV の高エネルギーX線を計測可能である (図 1 参照)。

さらに高フルエンスの X 線発生装置を利用し、本装置の分光特性を確認している。X 線発生装置からは W K_{α} 線が放射されるが、この W K_{α} 線 (59.3, 58.0 keV) のピークを本分光器で観測できる事がわかっている (図 2 参照)。今回の発表ではこの分光器の性能に関して、より詳細に議論する予定である。

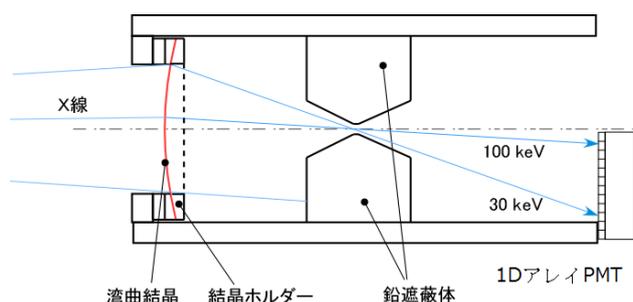


図 1. X線分光器の分光原理

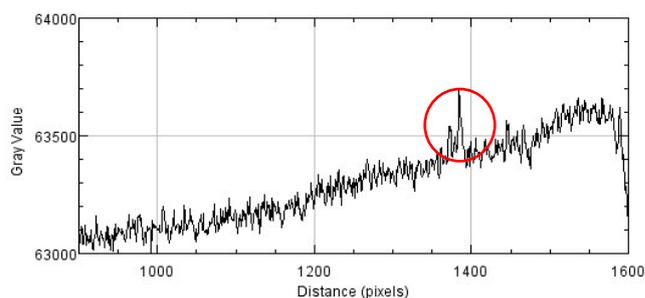


図 2. 分光したX線エネルギースペクトル

謝辞

本成果は、内閣府総合科学技術・イノベーション会議が主導する革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) の「ユビキタス・パワーレーザーによる安全・安心・長寿社会の実現 (佐野雄二プログラム・マネージャー)」の一環として得られました。また本分光器の性能を評価するため原子力機構のX線発生装置 (供用施設: 中硬X線照射装置) を利用しました。