

タンデム加速器を用いた リアルタイムトムソンパラボラスペクトロメータの校正

A calibration study of real-time Thomson parabola spectrometer
using tandem accelerator

神大院海事¹, 東大院工², 量研関西研³, [○]清水 和輝¹, 神野 智史², 宇野雅貴¹,
高野 雄太¹, 森井 厚作¹, 浅井 孝文¹, 坂本 溪太¹, 小田 啓二¹, 山内 知也¹,
古山 雄一¹, 谷池 晃¹, 福田 祐仁³, 桐山 博光³, 金崎 真聡¹

Kobe Univ.¹, The Univ. of Tokyo², QST-KPSI³, [○]Kazuki Shimizu¹, Satoshi Jinno²,
Masataka Uno¹, Yuta Takano¹, Kosaku Morii¹, Takafumi Asai¹, Keita Sakamoto¹, Keiji Oda¹,
Tomoya Yamauchi¹, Yuichi Furuyama¹, Akira Taniike¹, Yuji Fukuda³,
Hiromitsu Kiriya³, Masato Kanasaki¹

E-mail: 187w312w@stu.kobe-u.ac.jp

【緒言】

近年、新たな粒子加速の取り組みとして、量子科学技術研究開発機構関西光科学研究所では、高強度レーザーJ-KAREN-Pを用いたレーザー駆動イオン加速実験が行われている。J-KAREN-Pのレーザー光と、水素分子の集合体である水素クラスターターゲットの相互作用により他のイオン種を含まない高純粋な陽子線を高繰り返しで発生させることが可能である一方、イオン計測の高精度化及び実時間化が求められている。本研究では、レーザー加速イオン計測用に開発されたリアルタイムトムソンパラボラシステムの校正を目的とし、神戸大学所有のタンデム加速器SSDH2を用いて、システムに対し0.5~3.0 MeVの陽子線を照射して解析を行った。

【結果と考察】

タンデム加速器の0度方向のビームラインにリアルタイムトムソンパラボラシステムを設置し、陽子線及び中性粒子が入射するように調整した。本研究で用いたトムソンパラボラシステムは検出部に蛍光体付きMicro Channel Plate (MCP)とCCDカメラを用いることでリアルタイム計測が可能である。Fig. 1にTerminal電圧1.5 MVの陽子線を入射させた際の計測結果を示す。Fig. 1は紙面上下方向が磁場により偏向されており、下方が高エネルギーである。一方で紙面左右方向は電場により偏向されている。加速器から入射する陽子線は、単色のエネルギーであるため、蛍光体上の軌跡を点として確認出来、電場によって偏向されている事が分かる。次に、蛍光体上に描かれる軌跡が電場と磁場により決定される軌跡に従うのかを確認するため、検出部を固体飛跡検出器CR-39に変更しイオンのエネルギーと入射位置の関係を比較した。エッチピット形状を解析することで、入射したイオンのエネルギーを求めたところ、2.0 MeV以上では理論通りの位置に陽子線が入射しているのに対して、低エネルギーになるにつれて0.5 MeV以上のずれがあり一致しなかった。この原因については現在解析中であるが、CR-39における陽子線の校正データ不足や、磁石の漏れ磁場等が理論式に加味されていないことが考えられる。

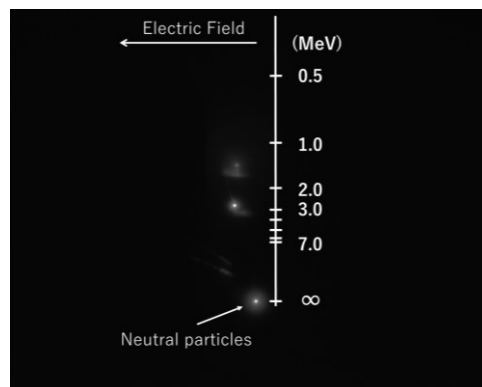


Fig.1 A trajectory image of proton beam on phosphor screen at terminal voltage 1.5 MV.