

都市大タンデムにおける大気 PIXE ビームラインに関する基礎研究

Study on installation of In-Air PIXE beamline on TCU-tandem

*松井 隆祥¹, 羽倉 尚人¹, 河原林 順¹

¹ 東京都市大学

東京都市大学 1.7MV ペレトロン・タンデム加速器(都市大タンデム)を用いた PIXE 分析法を今後行っていく上で、大型試料や液体試料、生体試料の分析を行うために大気中に陽子を放出し、測定を行う大気 PIXE ビームラインを構築している。本研究では窓材の検討と大気中でのエネルギーロスを評価し、ビームラインにおける電流を測定した。

キーワード：都市大タンデム, PHITS ,PIXE, 大気 PIXE

1. 背景・目的

東京都市大学原子力研究所の加速器室に 1.7MV ペレトロン・タンデム加速器が設置されており、タンデム加速器を用いた一般的な分析手法である PIXE (Particle Induced X-ray Emission) 分析などが行われている[1]。現状の体系では、真空チャンバ内で分析を行っているため、大型試料や生体試料、液体試料の非破壊分析を行うためには大気中にビームを引き出し、測定を行う必要がある。本実験ではビームライン上で電流を測定し大気 PIXE 分析が行えることを確かめた。

2. 実験方法

ビームラインを構築し、スリット、ファラデーカップを設置し、加速管出口の偏向電磁石の電流値を変化させ、最適な電磁石電流とビームの電流値を測定した。測定条件はビームエネルギー2.0MeV、加速管入射電流 0.30~0.38 μ A、ビームラインの真空度は 6.0×10^{-3} Pa で行った。



図 1 実験体系

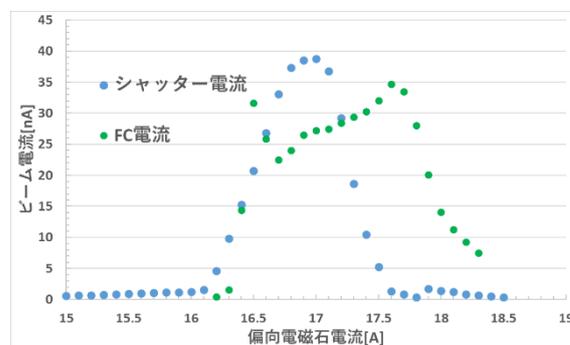


図 2 偏向電磁石に対するビーム電流値

3. 結果・考察

既存の真空チャンバの後方にビームラインを延長し、電流測定を行った結果が図 2 である。シャッター電流、FC 電流共に加速管入射電流値に対して 1/10 程度の電流値を得る事ができた。この値は真空チャンバ内での PIXE 測定と同程度であることから、今回構築した実験体系で大気 PIXE 分析を行える見通しが立った。今後は実際に大気中に陽子ビームを放出し、分析を行う予定である。

参考文献

[1] N Hagura et, al. 2018 Transactions of the Atomic Energy Society of Japan 17 111

*Takaaki Matsui¹, Naoto Hagura¹ and Jun Kawarabayashi¹

¹Tokyo City Univ.