

21-P15

## DEVELOPMENT OF THE BEAM PROFILE MONITOR USING AMORPHOUS MAGNETIC WIRES

T. KOBAYASHI, T. UEDA, T. KOZAWA, M. UESAKA and K. MIYA  
H. SHIBATA\*, Y. YOSHIDA\*\*, S. TAGAWA\*\*, H. KOBAYASHI\*\*\*

Nuclear Engineering Research Laboratory, Faculty of Engineering, University of Tokyo  
2-22 Shirakata-Shirane, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-11

\*Research Center for Nuclear Science and Technology, University of Tokyo  
2-22 Shirakata-Shirane, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-11

\*\*The Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University  
8-1 Mihogaoka, Ibaraki, Osaka 567

\*\*\*National Laboratory for High Energy Physics  
1-1 Oho, Tsukuba, Ibaraki 305

### ABSTRACT

The beam profile monitor for the electron linear accelerator using amorphous magnetic wires are reported. It is composed of four amorphous magnetic wires, four pickup coils, SMA connectors, housing and ceramic vacuum duct. Magnetic field induced by electron beam are measured by means of one-turn pickup coils with the amorphous magnetic wires.

アモルファスワイヤーを用いたビームプロファイルモニターの開発

#### 1. はじめに

電子線加速器等においてビームプロファイルを計測する手段としては、ワイヤーを用いたもの、デマルケストなどのスクリーンを用いたものがある。我々は、電子ビームで誘起される磁界の変化量を求めることで、ビームプロファイルを計測する研究を行なっている[1]。アモルファスワイヤーに1ターンのピックアップコイルを巻き付けて、円形モニターケースごと $\theta$ ステージを回転させることで、電子ビームのビームプロファイルを求める研究開発を進めている。

#### 2. テストベンチによる校正

図1のようなテストベンチシステムでモニターの校正を行なった。モニター校正用テストベンチは、パルスジェネレータ、パルスモータで駆動するX,Z, $\theta$ ステージ及びモニターヘッドで構成されている。0.3mmの銅線をモニターの中に通して、ワイヤーにパルスジェネレータのパルス電流(100mA)を流して、ピックアップコイルからの出力電圧波形をデジタルオシロスコープ(TDS 500, Tektronix)で計測した。図2に示すように信号源から距離に反比例した出力電圧が計測できた。

### 3. 実験

35MeVの加速器で1ns幅の電子ビームを加速して、ビーム出口の窓にモニターシステムを設置して実験を行った。電荷量は、100pC/pulseになるようにバイアス電圧を上げて制御した。最初にモニターのほぼ中心を電子ビームが通過している時には、 $\theta$ ステージで45度回転させても出力電圧に変化がないことを確認した。次にX stageでX軸を-4mmから+4mmまで1mmずつ移動し、各点において $\theta$ ステージを45度回転させ、出力電圧をプロットした。図3に+2mm, Center, -4mmの時の $\theta$ ステージ45度回転させた時のデータを示す。

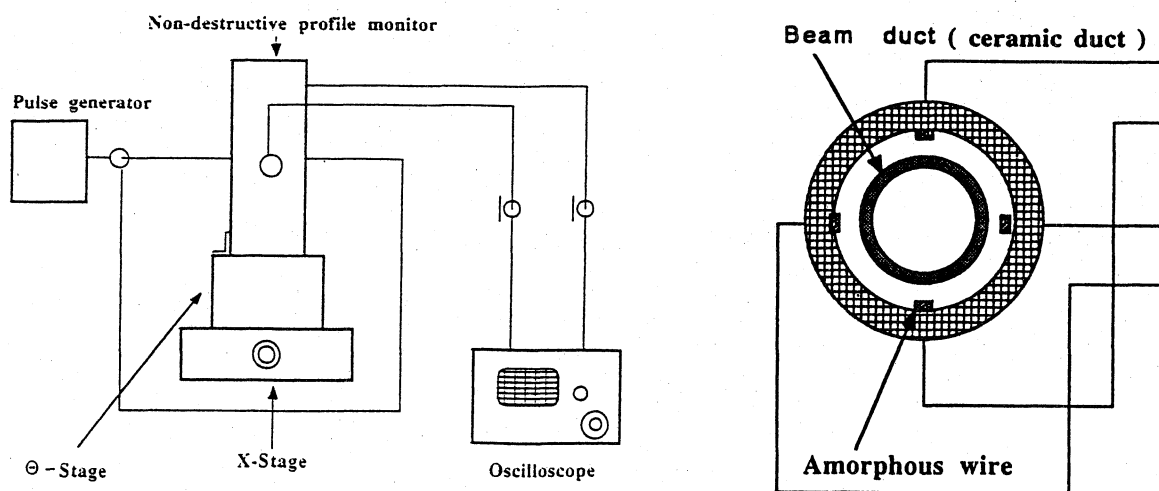


図1. ポジションモニターの校正方法とモニターヘッド

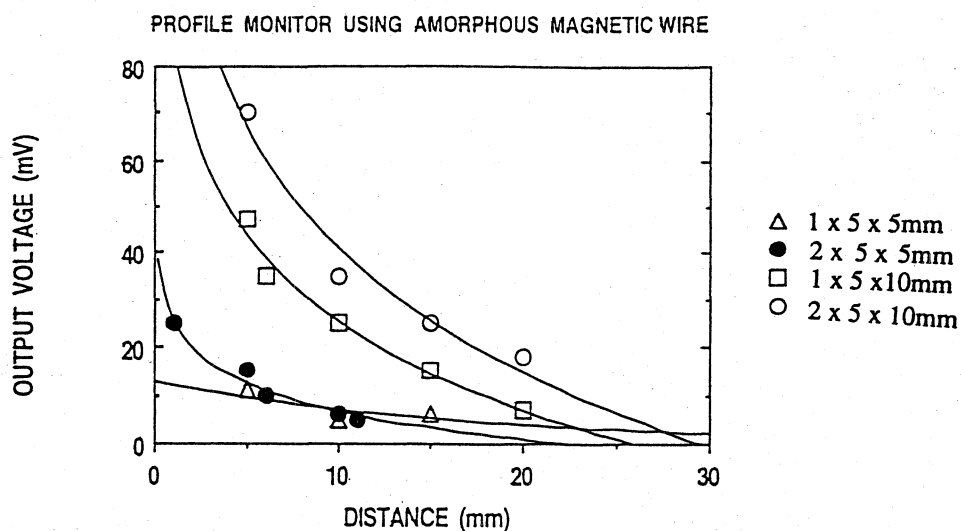


図2. アモルファスワイヤーの断面積と距離によるモニターの出力変化

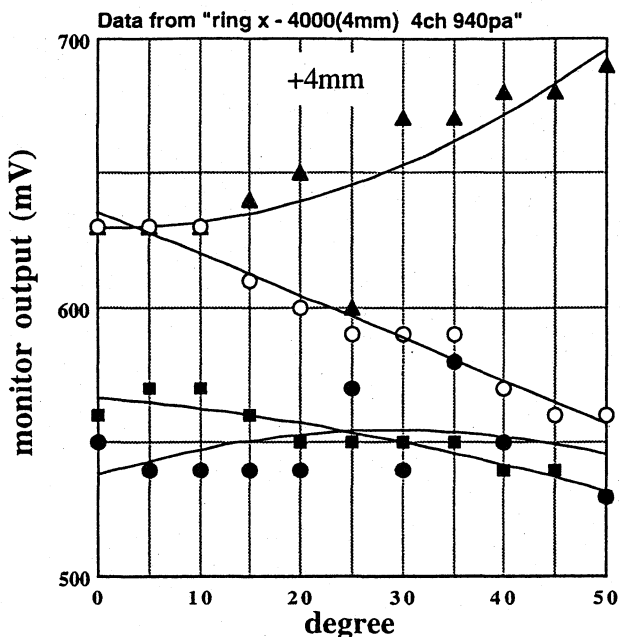
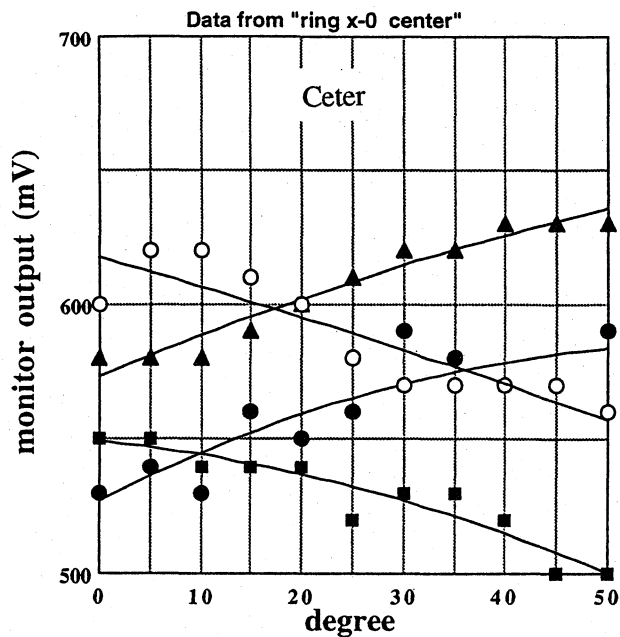
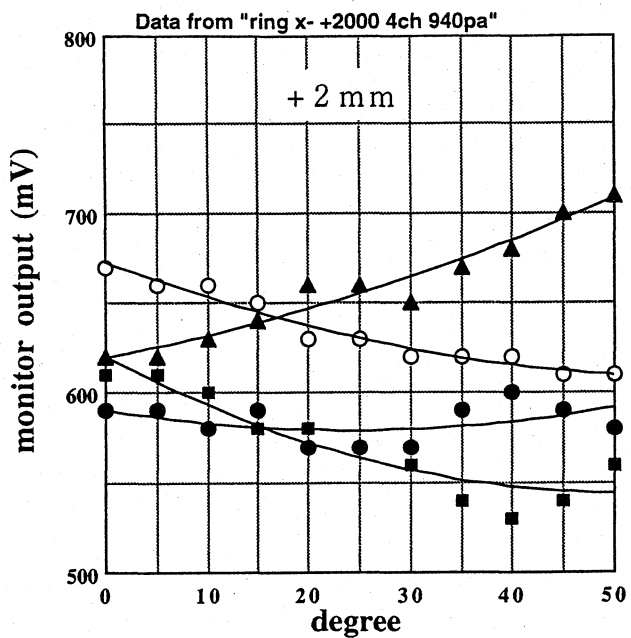


図3.  $\theta$ -Stage を45度回転させた時の4つの出力電圧の変化

4.まとめ

アモルファスワイヤーを用いたビームプロファイルモニターのピックアップコイル電圧は、通過電流の距離に反比例することを利用してビームプロファイルを求められる。データ収集システムを構築しコンピュータ解析することで、ビームプロファイルが求められると考えられる。

5.謝辞

本研究に関して、(株)パルス電子技術と(株)日立金属の研究協力に感謝します。

参考文献

[1]小林他、第41回春季応用物理学会講演会、28a-1-H-5(1994)