

# KEK 測定器開発テストビームライン共同利用実験成果報告書

2024年 1 月 24 日

## 1. 課題番号

2023ARTBL014

## 2. 課題名

AR テストビームライン改良化と電子散乱事象観測

## 3. 研究代表者

氏名： 前田 順平

所属機関： 神戸大学 大学院理学研究科

職名： 講師

連絡先： [junpei@people.kobe-u.ac.jp](mailto:junpei@people.kobe-u.ac.jp) / 078-803-6667

## 4. 実験参加者 (氏名、所属機関、職名または学年)

- 山崎 祐司、神戸大学 大学院理学研究科、教授
- 西 将汰、神戸大学 大学院理学研究科、修士1年
- 浅見 優輝、神戸大学 理学部、学部4年
- 笹田 真宏、神戸大学 理学部、学部4年
- 佐野 友麻、神戸大学 理学部、学部4年
- 中村 唯真、神戸大学 理学部、学部4年

## 5. ビームタイムの期間

(エリア内準備期間、ビーム使用期間、撤収期間がわかるように)

11/24-25: ビームエリア外 (ビームエリア横の空きスペース、及び準備室) での準備

11/26: ビームエリア内でのセットアップ (ビームはなし)

11/27-12/1: ビーム使用 (内、一部メンテナンス期間あり)

12/1-12/4: 他実験グループの下流においてパラサイトでビームを使用した実験

12/4: 撤収作業

## 6. ビームの状況

ビーム供給中自体のビームは安定していた。メインのビームタイム中にリング入域が必要となる問題で停止する時間があった他、Machine Development 期間もあったため、実質的なデータ取得期間は想定より少し短く、それを補完するために夜間に実験する日があった。他グループのパラサイト期間中もビーム自身は安定していたが、前方に設置された測定器による制動放射は想定よりも多かった。

## 7. 実験成果

実験期間前半は、学部生の教育も兼ね、電磁石を用いたビーム制御、テストビームラインでの測量、および検出器の較正に焦点をあて、ビームを活用しながら学ぶことに専念した。その後、最終収束用四重極磁石において、二台の電流値を変更しながらビーム収束度合いを自前の検出器で測定し、焦点の見積りを行った。他のグループの結果と同等の結果を確認できた。

さらに、電子核子散乱の観測を目指した測定を行った。取得データ量から、上流で制動放射した事象を取り除くと統計的に厳しい状況であるが、散乱事象は確認できた。角度に対する微分断面積から算出できる核子の内部構造の有無までは確認することが難しかった。

本実験、及び今期のビームタイムに向けて、偏向電磁石新電源の制御システムを KEK の研究者と共に一から構築した。これにより、精度の良い電流が指定できるようになっている。また、電磁石の電流を設定するスクリプトを改良し、これまでよりも効率的で、かつユーザの誤操作に対しても堅牢な動作が可能となっている。これらの作業は参加した学生と共にを行い、将来的なコントロールシステムのメンテナンスのための若手の教育にも寄与した。

## 8. 結果の公表予定

神戸大学理学部の卒業研究発表会で発表後、卒業論文にまとめる。これは Web 上で全員閲覧可能な状態で公開される。結果は解析中であるが、場合によっては学会発表も考えていく。

## 9. 今後の要望

ビームスポットが想定より上流にあり、ビームエリアの下流側ではスペースの割に実質的なビーム頻度が少ない。また、水平方向と鉛直方向のスポットの位置が大きく違うため、もう少し二点が近いと使いやすいのでは、と感じた。マグネットのおける範囲と数的に難しいことは承知しているが、理想的には急激に収束させるより、広い範囲である程度収束したビームが提供されていると良いと感じた。一方でその他の設備（モジュールやケーブルなど）は十分整備されており、有用であった。

以上