

加速器科学インターンシップ終了報告書

2023年12月19日

神戸大学理学部

4年 浅見 優輝

4年 笹田 真宏

4年 佐野 友麻

4年 中村 唯真

2023年11月24日から12月5日の12日間で加速器科学インターンシップを下記の通り行ったので、報告する。このインターンシップ中は、ARテストビームラインを利用して、電磁石(四重極電磁石、偏向電磁石)をコントロールし、ビームの制御を学び、また電子ビームをターゲットに当てることで電子の散乱事象をみることを目的とした。

1.電磁石(四重極電磁石、偏向電磁石)のコントロールとビーム制御

①四重極電磁石のコントロール

ARTBLのビームラインでは、電子ビームを四重極マグネットによって収束させている。そこで、四重極マグネットに流す電流値を変化させて、神戸大学であらかじめ製作した飛跡検出器を用いて電子ビームの収束具合の変化を確認した。

この実験での飛跡検出器の設置位置では、四重極電磁石に流す電流の値を下げた方がより収束していることから、ビームの収束の焦点は飛跡検出器の位置よりビーム上流側にあると分かった。

②偏向電磁石のコントロール

ARTBLのビームラインのビームエリア内に入射する電子は偏向電磁石を使って加速器内から指定した運動量の電子のみを持ってきている。偏向電磁石に流れる電流値を変えることによって、取り出す電子ビームの運動量を制御することが出来る。これにより、ビームの収束具合が電子の運動量にどのように依存しているのかを測定する。その結果、運動量を変えることで電子ビームの焦点距離が変わることが確認できた。

また、指定したエネルギーの電子を取り出せることを利用して鉛ガラスのキャリブレーションを行なった。これは後述する電子の散乱事象をみるための準備である。鉛ガラスで観測した信号は、電子ビームのエネルギーに比例して大きくなることが確認できた。



飛跡検出器を組み立てて、正常に動作するかテストする様子

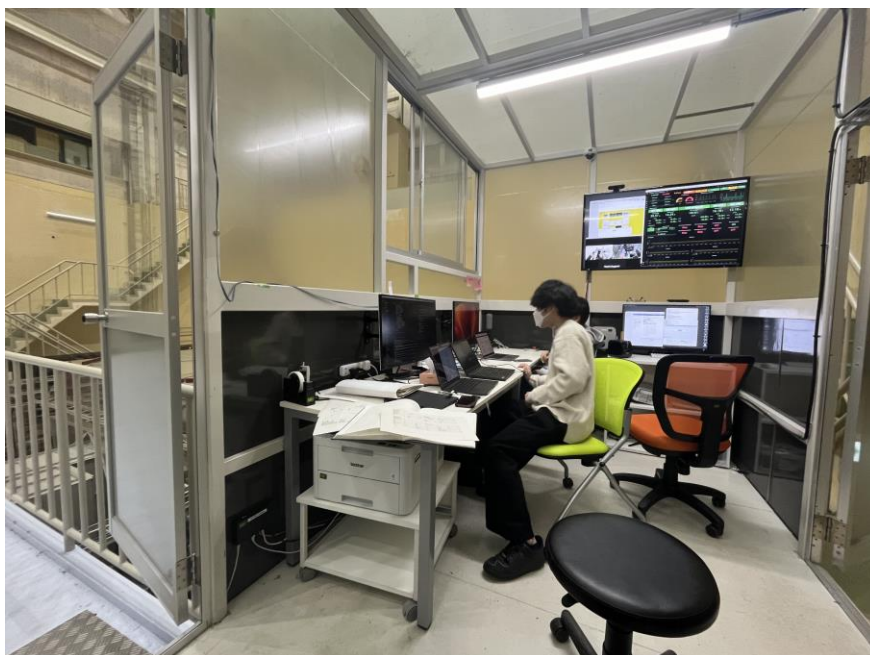


パラサイト期間に電磁石の電流値を確認している様子

2. 電子ビームを用いた電子散乱事象の観測

散乱事象観測を行なった。ビームの通過位置にプラスチックシンチレータと飛跡検出器を配置して、プラスチックシンチレータに入射した電子のビーム下流での位置を飛跡検出器で測定することで、電子ビームの散乱角度とその事象数を観測した。

まだ解析途中であり散乱事象を直接見れたわけではないが、多くのデータを取ることができたので散乱事象を確認することができると期待している。



実験と並行して解析を行っている様子

さいごに

今回のインターンシップでは、学部生ではあまり経験できないテストビームラインを使った実験を行うことができ、とても貴重な経験となった。そこでは、ビームラインや素粒子実験に関するだけでなく、データの記録方法等の物理学実験全体に通じるような基礎的な事柄も多く学ぶことができた。また、自らの実験グループ内は勿論、他の研究グループとのコミュニケーションの大切さを実感し、直接的に実験に関わらない事柄についても学ぶことができた。私達は全員が大学院に進学する予定であるが、進学後も今回学んだことを活かして、各々の研究に取り組み、物理学の発展に貢献していきたい。

本インターンシップは、「KEK未来基金事業」の助成によって実施することが出来ました。このような貴重な機会をいただきお礼申し上げます。また、測定器開発センターの花垣和則氏を始め、池上陽一氏、宇野彰二氏、中村勇氏には本インターンシップの受入他、様々な協力をいただきました。ここに感謝申し上げます。最後に、筑波大学と大阪公立大学のグループの方々にも、試験前後の期間も含めてお世話になりました。ここに感謝申し上げます。