

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 12月 13日

1. 課題番号

2024ARTBL005

2. 課題名

フォトニック結晶の共鳴遷移放射を応用した革新的素粒子検出器の基礎開発

3. 研究代表者

氏名：山口 洋平

所属機関：KEK

職名：助教

連絡先：yohei.yamaguchi@kek.jp

4. 実験参加者 氏名（所属機関、職名または学年）

- 山口洋平（KEK、助教）
- 丸谷晏大（東京科学大学、修士1年生）
- 石川諒（東京科学大学、修士2年生）
- 小野田侑（東京科学大学、修士2年生）
- 土井遼太郎（東京科学大学、修士2年生）
- 近藤諒太郎（東京科学大学、修士1年生）
- 阿部透真（東京科学大学、学部4年生）

- 久世正弘（東京科学大学、教授）
- 松本遼（東京科学大学、助教）

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）

10月30日からエリア内準備を開始し、同日ビーム使用開始。11月5日に撤収開始。6日に撤収完了。

6. ビームの状況

実験期間中、安定してビームが供給された。

7. 実験成果

本実験は2種類の誘電体を規則正しく積層したフォトニック結晶に電子ビームを入射させ、各層で放出される遷移放射を共鳴させる、共鳴遷移放射の世界初の実証実験であった。背景光として電子がガラス基板内で形成するチェレンコフ光が予想され、この背景光と分離して信号光を観測することを目指していた。実験の結果、背景光は量こそ事前の見積りのおおりに測定された一方で、そのふらつきが予想より大きく、信号光をオンライン解析で観測することはできなかった。ただし背景光のふらつきを補正するためのデータを、電子ビームを使用して豊富に取得できたので、今後はこのデータを詳細に解析して信号光の存在実証を目指す。

8. 結果の公表予定

2025年3月の物理学会で公表予定。また論文によっても公表を予定。（現在はどのジャーナルを選ぶかは未定）

9. 今後の要望

エレキの貸し出しを行っていただき大変助かったのだが、動かない個体が複数存在した。今後のために不具合を報告して、別のユーザーが同じ失敗をしないようにしたいので、報告を行うシステムを用意いただけるとありがたい。

以上