

研究開発構想(個別研究型)

宇宙線ミュオンを用いた革新的測位・構造物イメージング等応用技術

「小型で人工的に高強度のミュオンを生成するコア技術の開発」

研究開発実施報告書(年次)

令和6(2024)年度

研究代表者

下村 浩一郎

高エネルギー加速器研究機構・教授

## 1. 当該年度における研究開発の実施概要

### (1) 研究開発概要

ミュオンの物質透過能力の高さを活かし、インフラ構造物やコンテナなどの内部を非破壊で透視するイメージング技術の革新的な発展に向け、人工的に高強度のミュオンを生成する小型システムのコア技術を開発します。小型で人工的に高強度のミュオンを生成するためには、ミュオンを一旦減速し加速する技術(再加速技術)と小型ミュオン発生加速器がコア技術として必要であり、これらを確立します。

### (2) 実施内容と成果の概要（研究開発開始から当該年度末まで）

令和 6(2024)年度

最終目標はコア技術となる小型ミュオン源・小型ミュオン加速器を開発し、理化学研究所で実施する小型ミュオン発生加速器の開発と合わせて、人工的に高強度のミュオンを生成する小型システムが実現できるか検証することです。そのために、研究環境の整備及び以下の第 1 段階の技術開発を着実に進めました。

- 小型ミュオン源：イオン化レーザー設置エリアの整備、短波長光源の基盤となる近赤外光源の開発、ミュオン取り出し・モニターの設計検討
- 小型ミュオン加速器：フィードバックシステムに用いる制御システム、小型パルス電源とクライストロンシステム、ビームモニターの開発
- イメージング技術：イメージング手法の光学概念設計
- ミュオン発生加速器：シンクロサイクロトロン加速方式の概念設計
- 融合と検証：コア技術開発の成果を取りまとめる環境の整備

## 2. 主たる研究分担者一覧

高柳 智弘（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 J-PARC センター 主任研究員）

飯嶋 徹（名古屋大学 素粒子宇宙起源研究所 教授、所長）

奥野 広樹（理化学研究所 仁科加速器科学研究センター 室長）