

高専生向け体験入学における研究テーマ（2025年度）

素粒子原子核コース

No.	テーマ	概要	受入可能人数	担当者	実習場所
1	極限を目指す先端計測技術	素粒子原子核実験では微弱な検出器式信号をデータ化するために高集積信号処理回路や高速な情報処理が求められます。本テーマではその先端に触れられるようにFPGA(書き換え可能なデジタル集積回路)による高速情報処理プロセスや分散型のデータ処理ソフトウェアのデザインを行います。	1~2名	宮原 正也 Lai Yun-Tsung 五十嵐 洋一 本多 良太郎	つくば
2	加速ミューオンの開発と計測技術	J-PARCでは人工的にミューオンを生成し、輸送、冷却、加速し、世界最高精度でミューオンの異常磁気能率・電気双極子能率を測定する実験の準備を進めている。そこで用いられるパルスレーザー技術、ビーム輸送機器、ビーム計測器、精密磁場測定装置、シリコン飛跡検出器から1つテーマを選び、その原理を学び、基礎的な技術開発を行う。	1~2名	三部 勉 上岡 修星 小川真治	東海 または つくば
3	ミューオン崩壊電子エネルギー測定検出器の開発	ミューオン崩壊で生じる電子のエネルギー計測を行うための結晶シンチレータの開発を行う。具体的には無機結晶シンチレータの特性測定や光センサーの性能評価を実際に行いながら検出器の校正方法を確立する。	1名	三原 智	つくば
4	見えない宇宙線/粒子線の飛跡を「見る」	シンチレータを使い粒子検出器を作成。それを使い、目には見えないが地表に大量に降り注いでいる宇宙線、または、加速器ビームによる粒子線の飛跡を観測する。	2名程度	外川 学 中村 勇 清水 志真	つくば
5	Belle II実験のデータ管理用モニターの開発で学ぶ計算基盤グリッド	B中間子崩壊を用い新しい物理の発見を目指すBelle II実験では、加速器の性能向上に伴って大量のデータが生成される。これらのデータは迅速に物理解析が可能となるよう世界に分散している計算機センターに送られ、解析処理が施される。本テーマではこれらのデータが正しく期待通りに世界中に分散できているか、使用できるような状態にあるのか、などグリッド・コンピューティングの基礎を学びつつ、データ管理用モニターの制作を行う	1-2名	上田 郁夫 原 隆宣 三宅 秀樹	つくば
6	光子軌跡検出器の開発	シンチレーションファイバーとタングステン板を組み合わせて、光子の運動軌跡を求める検出器の開発を行う。シンチレーションファイバーの信号を光センサーであるMPPCを用いて観測しながら、検出器として組み立てる作業を行う。ファイバーの加工・信号の読み取り方法を勉強し、検出器の性能を向上させる方法を探していく。検出器を構成する基本単位（モジュール）を製作・性能評価実験を行うことで、検出器動作原理の理解とデータ収集や解析手法を習得する。	1~3名	林 ケヨブ	つくば
7	大強度ビーム技術の開発	大強度陽子ビームを扱うためには、発生する熱の除去、厳しい放射線環境への耐性、安定な電源などクリアすべき課題は多いが、これらの技術は広い分野への応用の可能性を秘めている。本テーマでは、大強度陽子ビームに曝される標的装置、安定化電源、機械学習を用いた機器健全性の評価など大強度陽子ビーム技術の一つをとりあげて、基礎的な技術開発を行う。	1~2名	澤田 真也 他	東海
8	宇宙線を観るワイヤーチェンバーの開発	ワイヤーチェンバーは古くから素粒子を観るために使われてきた現役の検出器である。自分でワイヤーチェンバーを製作し、その特性を理解する。実際に宇宙線を観測してみて、検出器を使うと何が観えるのかを考える。	1~3名	中澤 遊 田中 秀治	つくば