

第6回大学加速器連携協議会

日時：8月6日 11:40-12:40

場所：加速器学会年会会場（東京都市大学世田谷キャンパス）7号館3階 73A

議題

1. 大学加速器連携協議会について（KEK加速器 小関）
2. KEK加速器科学国際育成事業（IINAS-NX）（KEK加速器 小関）
3. KEK加速器科学インターンシッププログラム（KEK加速器 小関）
4. 大学加速器施設からの近況報告
「東大原子力国際専攻（東海）の加速器における教育研究活動」（東大原子力国際専攻 坂上）
「九大加速器・ビーム応用科学センターにおける教育研究活動」（九大加速器・ビーム応用科学センター 米村）
5. VR技術を用いた加速器表現の進捗（KEK外部連携推進部 古坂）
6. AxeLatoonの活動報告（KEK加速器 大谷）
7. ディープテックスタートアップの社会的意義（広島大先進理工系 栗木）
8. その他

大学加速器連携協議会の役割

2017年「大学加速器連携協議会設立趣意書」からの抜粋

日本の加速器開発及び加速器応用研究には以下の二つの流れがあります。

(1) 新しい原理に基づく小中型加速器の開発や要素技術開発と多様多彩な利用の創造そして優秀な次世代加速器人材の育成です。

(2) 世界の加速器技術の粋を集めた巨大加速器開発とそれを利用した世界最先端の巨大科学推進

現在は(1)を全国約40カ所の大学の加速器施設が担い、(2)を大学の加速器科学施設の活力から生まれた高エネルギー加速器研究機構(KEK)等が担っています。

大学加速器施設とKEKが担う二つの流れは別々ではなく、相互になくてはならない存在です。加速器を取り巻く難問題を打破し、大学加速器施設やKEKにおいて加速器発展の夢を活発に語れる環境を共に作り上げていくために、各大学の加速器施設とKEK加速器研究施設が、

- (ア) 大学加速器施設とKEK加速器研究施設の情報共有、
- (イ) 加速器技術向上や加速器科学の新展開に関する検討(協働プランの策定等)、
- (ウ) 大学加速器施設の維持・管理・運用や機能向上に関する相互扶助・協力、
- (エ) 加速器関連の人材育成

等を共同して促進する全国組織母体「大学加速器連携協議会」の設立を提案いたします。

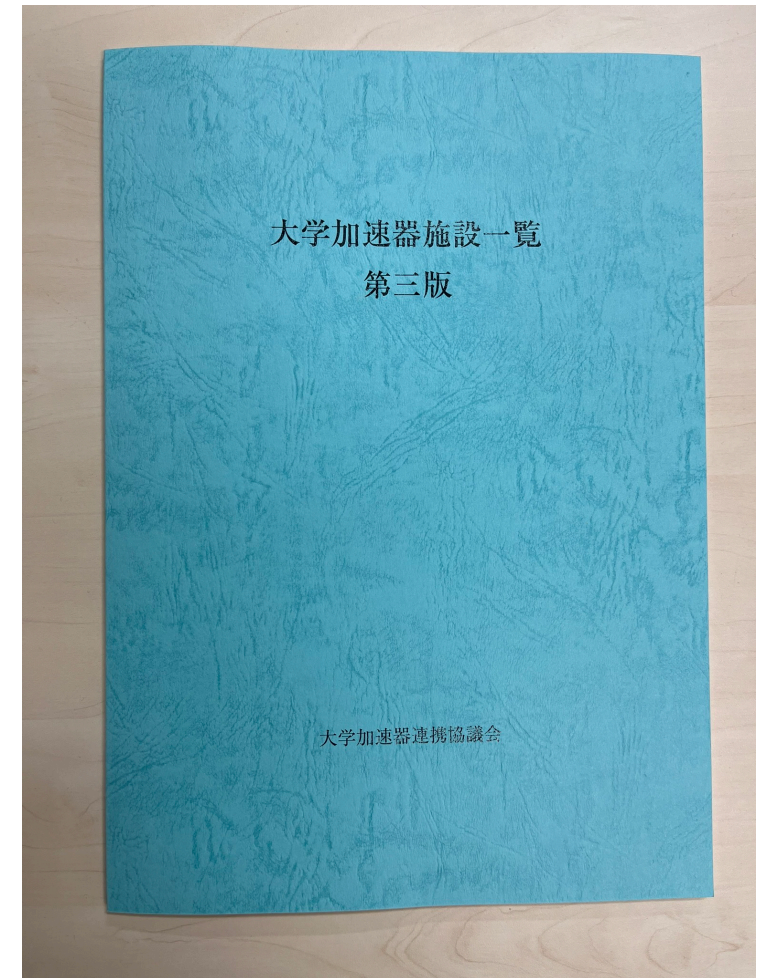
大学加速器施設一覧第三版

2017年12月「大学加速器施設一覧」を発行
48大学加速器施設を収録

2020年3月「大学加速器施設一覧（第二版）」
60施設を収録

2025年3月「大学加速器施設一覧（第三版）」
54施設を収録

第三版へのご協力ありがとうございました。



2020年3月（第二版）以降に建設された大学加速器

1. KEK, 教育加速器KETA(KEK Education Training Accelerator)
2. KEK, 赤外FEL

第三版であらたに追加した大学加速器（リストからもれていた施設）

1. 東大原子力専攻, ブランケット棟（電子線形加速器）
2. 京大複合原子力科学研究所, 30 MeVサイクロトロン

2020年3月（第二版）以降に廃止された大学加速器（他機関への移設を含む*）

1. 東京理科大学総合研究院赤外自由電子レーザー研究センター 40 MeV電子線形加速器*
2. 早稲田大学理工学術院 コッククロフトウォルトン型 200 keV電子加速器
3. 早稲田大学理工学術院 6 MeV 電子線形加速器
4. 東京工業大学先端原子力研究所 ペレトロン 5SD-HC2 (0.5-8 MeV)
5. 東京工業大学先端原子力研究所 NEC 5SDH-2 (1.7 MeV)
6. 京都大学化学研究所 7 MeV陽子線形加速器 (RFQ, アルバレ型DTL)
7. 京都大学化学研究所先端ビームナノ科学センター 陽子蓄積リング*
8. 大阪府立大学研究推進機構 コッククロフトウォルトン型 電子加速器 (40-600 keV)
9. 大阪府立大学研究推進機構 電子加速器 (Sバンド、4-15 MeV)
10. 広島大学バンデグラフ加速器実験室 AN-2500 (0.25-2.5 MeV)

KEK加速器科学国際育成事業（IINAS-NX）



IINAS-NX はKEKで行われていた大学との連携に関わる2つの事業、

- (1) 加速器科学総合育成事業（2005年～）
- (2) 大学加速器連携ネットワークによる人材育成プログラム（IINAS）（2018年～）

を統合・発展させ、2022年に発足。
「未来を担う研究人材の育成」を目指す。

<https://www2.kek.jp/kokusai/iinas-nx/ja/>

IINAS-NX

検索

事業の概要

I. 研究人材育成

- スクール等の開催支援
- 大学及び高等専門学校等の活動支援・強化
- 海外機関との若手研究者及び学生の交流支援
- 教育加速器（KETA）を用いた講習、加速器技術セミナー等の開催
- 大学加速器連携協議会活動支援

II. 研究支援人材育成

- 技術職員・事務職員・URAの海外研修実施

III. 教育インフラ・コンテンツ整備

- 教育加速器（KETA）の活用
- デジタルコンテンツ開発

IV. その他事業の目的に沿った取組

- フォーラムの開催
- 加速器講演会（KEK-day）の開催

IINAS-NXが行った国際スクールの開催支援、教材開発支援（2024年度実績）

山中卓氏（KEK国際企画課IINAS-NX 推進室）によるまとめ

スクール名	参加者数：国内 国外 合計			
CERN サマー・スチューデント・プログラム 2024	4	0	4	機構推薦枠
TYLスクール：理系女子キャンプ2024	30	0	30	
サマーチャレンジ	70	1	71	
Asia-Europe-Pacific School of High-energy physics (AEPSHEP)	5	89	94	スクール等
弦と素粒子と宇宙論に関するKavliアジア冬の学校	8	72	80	
ベトナムニュートリノスクール2024	5	64	69	
ビームダイナミクスと加速器技術のための国際スクール (ISBA)	11	53	64	
アジア加速器用超伝導・低温技術スクール				
東南アジア素粒子物理学スクール	0	43	43	
加速器科学インターンシップ				
中性子・ミュオンスクール	33	44	77	
高校生むけ素粒子サマーキャンププログラム「Belle Plus」	22	1	23	
粒子物理コンピューティングサマースクール	40	0	40	
パルス中性子源で使用する放射線検出器				
高エネルギー物理春の学校2024	83	0	83	
ストレンジネス核物理国際スクール	89	0	89	
SOKENDAI KEK Tsukuba/J-PARC Summer Student Program 2024	0	21	21	
岩手コライダースクール	12	14	26	
海外若手女性研究者受入事業（略称：アテナプログラム）				
合計	412	402	814	
広島大学を中核とする加速器分野の人材育成体制の構築				講演会
インクルーシブ素粒子教材の開発				
VR教育加速器の開発とVR加速器博物館の立ちあげ				教材開発
いつでもどこでも素粒子入門				
高専で作る小型サイクロトロン加速器教材の制作				
低温温度領域を体感出来る科学おもちゃ(パルス管冷凍機)の製作				

採択25件
参加人数 > 800名

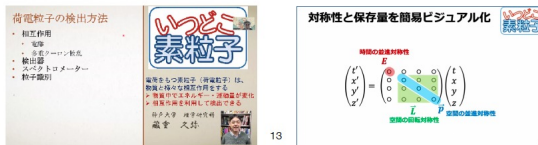
加速器科学に関する教材開発

山中卓氏（KEK国際企画課IINAS-NX推進室）によるまとめ

教材開発：素粒子入門のビデオ

陣内 (東工大)

- 素粒子の基礎、粒子別各論、検出器、加速器など
>70テーマについて各約15分のビデオ
- 9大学・機関の10人の教授が作成
- 対象：学部後期、修士入学後の学生
- 目的：大学間の格差解消、進学後の基礎教育の補填、後期課程進学率の向上



13

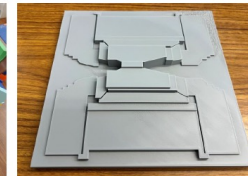
教材開発：視覚障害者のための教材

中山 (KEK)

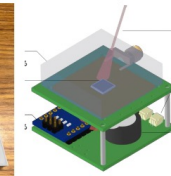
- 素粒子の点字本をきっかけに、
- 視覚障害者が素粒子について学ぶための教材を開発
- 全盲の人に実際に試してもらっている



Belle IIの触察模型

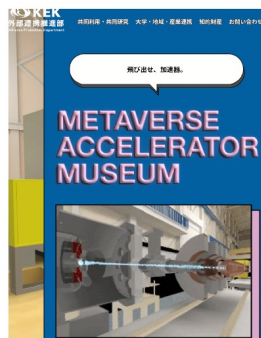


加速キッチン制作
音で聞く粒子検出器



教材開発：Virtual Realityの加速器博物館

古坂 (KEK)



<https://www2.kek.jp/APD/mam/>

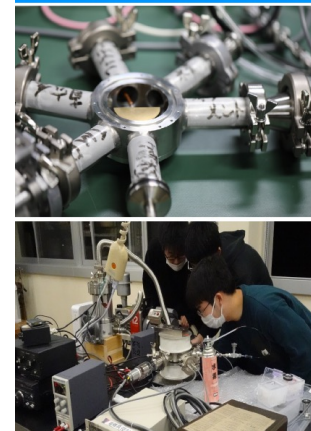
- 既に公開、数千人が訪問、Xでも反響
- 加速器内部の粒子の動きも見え、加速器の仕組みがわかる
- 大学、高専と協力して作成



14

教材開発：高専で作る加速器

大谷 (KEK)



- 小山、長野、豊田、津山高専で順次製作
- 物理、高周波制御、機械加工などを自ら学ぶ
- 近隣の加速器研究者が支援
- 国際会議、物理学会でも発表
- 加速器のエキスパート人材を育成



教育加速器(KETA)を用いた加速器技術セミナー

加速器の基礎から高周波加速器(RF加速器)及び加速器の要となる電子銃・電子源・RF源に関する基礎を学べる講義、演習及び実習を行います。また実習では、教育加速器(KETA)を実際に運転して電子ビームを加速します。

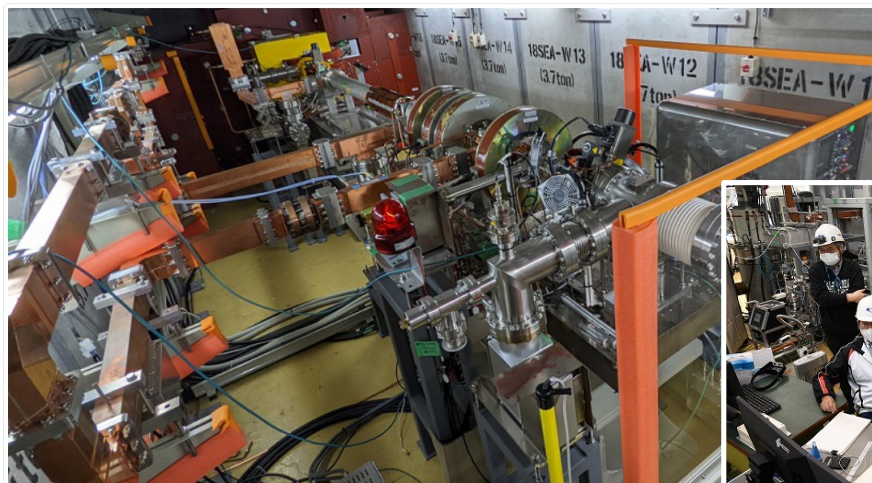
KETAの概要

2025年度

2024年度

2023年度

2022年度



教育加速器(KETA)

KETA (KEK Education and Training Accelerator)は大学生、高専生、教職員、企業の技術者の教育のために作られた電子ライナックです。RF源、電子源、電子銃、長さ2 mの加速管、収束電磁石などからなり、ビームエネルギー 25 MeV、平均電流 100 nAの性能を持ちます。加速器全体を自分で調整し、加速器の基本的な原理を学び、体験できます。

KETAセミナーでは、5日間にわたり講義、シミュレーションや加速管の測定などの演習、実際にKETAを運転する実習などを行います。

KETA セミナー

検索

2. 日程と場所

2025 (R7)年度は、本セミナーを次の4回開催します。

- ・ A日程 : 2025(R7)年9月1日～9月5日
- ・ B日程 : 2025(R7)年10月6日～10月10日
- ・ C日程 : 2026(R8)年2月16日～2月20日
- ・ D日程 : 2026(R8)年3月2日～3月6日

開催場所: 高エネルギー加速器研究機構 (つくばキャンパス)

3. 詳細と申し込み

- ・ 詳細は左メニューの「**実施要項**」をご覧ください。
- ・ A, B, C, D日程の内容は同じです。実習まで通しての参加を推奨しております。
- ・ 受講日までに、放射線作業従事者の登録が必要ですが、希望者にはKEKから支援があります。
- ・ 大学院生、学部生、高専生等の学生のうち希望者には、経費支援(旅費含む)があります。
- ・ **申込の際は、以下の4～6(個人情報、追跡調査、肖像権について)を了承の上、お申込みください。**
- ・ 参加申込: 左メニューの「**参加申込**」からお申込みください。応募者多数の場合は、**抽選**となります。
- ・ **※A日程は大学院生を優先とします。**
- ・ **※B日程は大学・研究機関等の技術者を優先とします。**
- ・ **※D日程は、高等専門学校に所属する者及び企業に所属する者を優先とします。該当しない方も、申込みは可能です。**
- ・ 過去に抽選で外れてしまった方も、お申込み可能です。

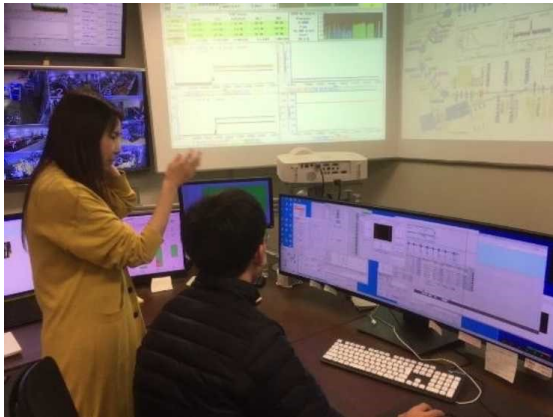
参加申込期間

- ・ A日程: 2025(R7)年5月8日正午～5月27日正午まで
- ・ B日程: 2025(R7)年5月8日正午～6月24日正午まで※受入れ人数拡大のため延長しました
- ・ C日程: 2025(R7)年10月8日正午～10月28日正午まで
- ・ D日程: 2025(R7)年10月8日正午～10月28日正午まで

- ・ 対象は学生、これから加速器に関わる研究者・技術者
- ・ 講義とビームを使った演習(5日間)
- ・ 定員5～10名程度
- ・ 参加は無料、学生の希望者には経費支援(旅費等)あり

KEK 加速器科学インターンシップ事業

- 国内の学生に加速器のビームを使った実験の場を提供するプログラム（2017年～）
（海外の学生向けにはSOKENDAI summer student program がある）
- 加速器科学の発展に寄与する人材育成を目的として、大学の学部生（3, 4年生）および高専の専攻科の学生にビームを用いた実習の機会を提供する。一つの課題につき、2～5名程度、期間は2日～2週間
- 対象はKEKの加速器群：J-PARC, SuperKEKB, PF, PF-AR, ATF, STF, cERL, iBNCTほか
- 現在、今年度の参加者募集中。年内実施分については応募締切が8月29日。



加速器科学インターンシップ

検索

<https://www2.kek.jp/uskek/acc-internship/index.html>

2024年度は14大学から25名が参加

テーマの例（企画委員会が用意した内容）

テーマ1：cERLにおける高品質DC電子銃を用いたビーム実習

概要：cERLにおいて高品質DC電子銃の運転を経験する。直流高電圧を印加して電子ビームを取り出し、各種のビーム診断装置を活用しながらビームを操作するとともに空間電荷効果などのシミュレーションをおこなない実験結果との比較検証をおこなう。

受入人数：3～4人まで

実習場所：つくばキャンパス

対応教員：山本将博、高井良太

放射線業務従事者登録：必要

テーマ2：電子陽電子ビームの計測及びその操作

概要：加速器の基本原理として、ビームの加速、偏向、収束などの操作を行い、操作後のビームを計測する

受入人数：5～6人程度

実習場所：つくばキャンパス

対応教員：諏訪田 剛

放射線業務従事者登録：必要

テーマ3：加速器用超伝導電磁石の磁場性能評価試験の実習

概要：SuperKEKB ビーム最終集束用超伝導4極電磁石R&D機を液体ヘリウムにより温度-269℃まで冷却し、1000A程度まで通電後、ハーモニックコイルにより超伝導電磁石の磁場測定を行う。

人数：5人まで

実習場所：つくばキャンパス超伝導低温真空実験棟

対応教員：大内 徳人、有本 靖、大木 俊征

放射線業務従事者登録：不要

学生や大学の指導教員がKEKの教職員と相談のうえテーマを提案することも可能。
2024年度は16名が企画委員会のテーマで、9名が独自のテーマで実習した。

2025年度は学生の旅費、滞在費を全額KEKが負担する予定。

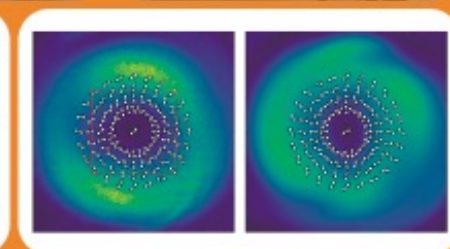
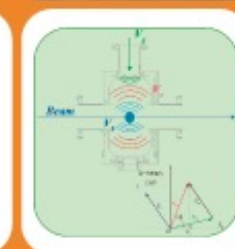
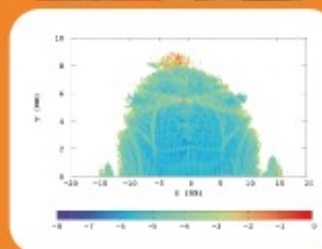
第 42 回 高エネルギー加速器セミナー

OTO'25

放射光源加速器の基礎

2025 年 9 月 2 日 火 ▶ 5 日 金

KEK + オンライン開催



申込期間：6月4日（水）～8月25日（月）
テキスト希望者は8月20日（水）厳守

IPAC2028の東京開催



第1回国際粒子加速器会議（IPAC'10）は2010年に京都で開催。今回はIPACの18年ぶりの日本開催となります。

日にち： 6/4（日）－ 6/9（金）

学生チュートリアルを6/3（土）－ 6/4（日）に実施

会場：東京国際フォーラム

組織委員長：

小関 忠 (KEK)

プログラム委員長：

坂本成彦 (RNC, RIKEN)

現地実行委員長：

佐藤洋一 (J-PARC, KEK)

ご支援をよろしくお願いいたします。

事務局から

- ・ 各施設の連絡先が変更になる場合は、大学加速器連携協議会の事務局にお知らせください。
- ・ 旧KEK回路室でストックしていたモジュールの無償譲渡は引き続き受けつけています。
- ・ 大学加速器を運用するうえで困りごとや相談ごとがある場合は、事務局までお知らせください。すぐに解決することは難しいかもしれませんが、内容によってこの協議会の内外のどなたに相談すれば良いかをアドバイスすることは可能かと思えます。