

KEK

大学共同利用機関法人
高エネルギー加速器研究機構

Inter-University Research Institute Corporation
High Energy Accelerator Research Organization

2022 年度 要覧



A portrait of Masamichi Yamane, an older man with grey hair and glasses, wearing a dark suit, white shirt, and a blue patterned tie. He is standing in front of a light-colored wall with a faint, abstract pattern of dots and lines.

山内 正則

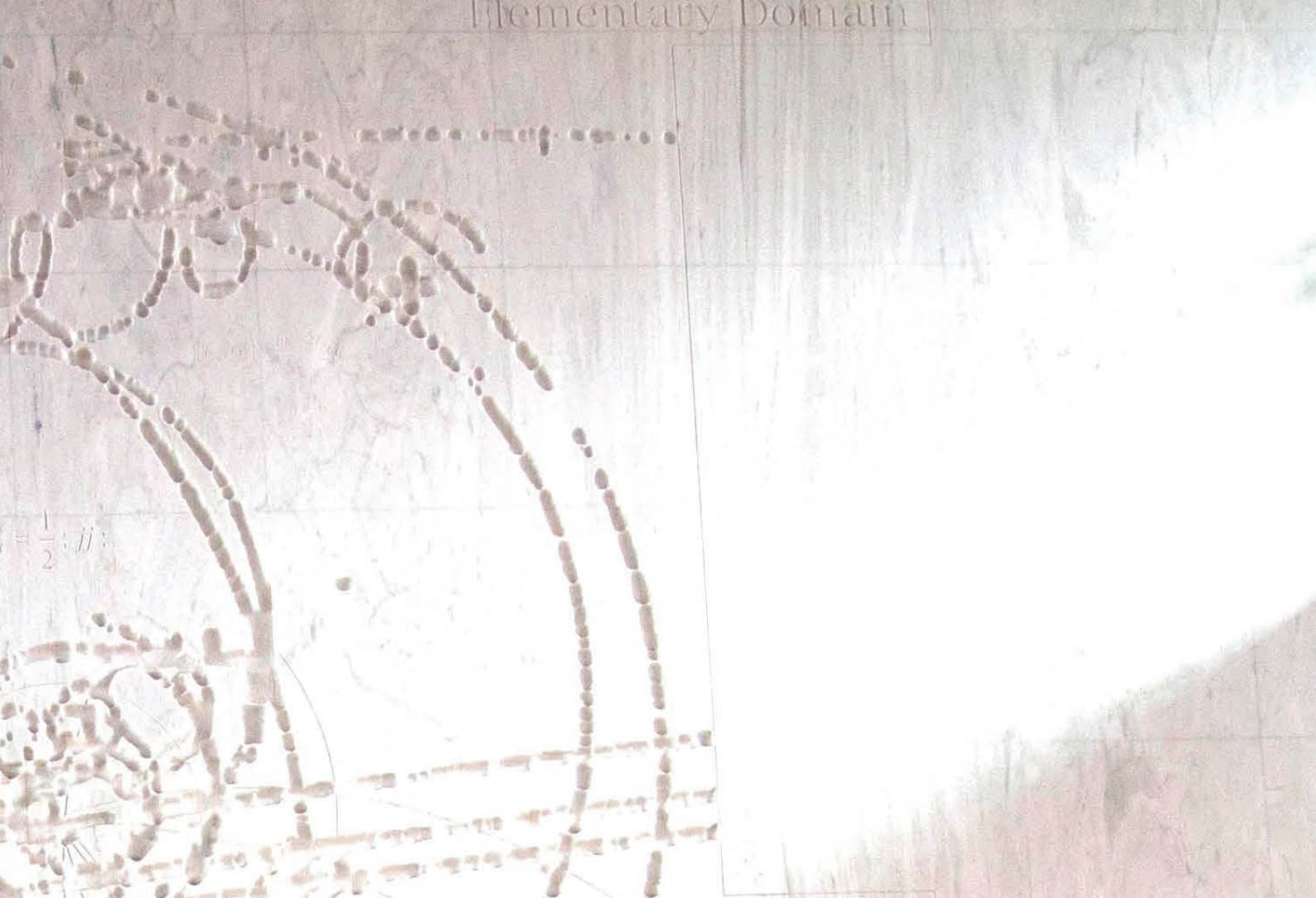
高エネルギー加速器研究機構 機構長

機構長メッセージ

近年の科学技術の目覚ましい発展に粒子加速器が大きな貢献をしてきました。電子や陽子などを加速する粒子加速器は、1930年代以降、原子核や素粒子の研究だけでなく、物質や生命現象の理解にもなくてはならない研究手法を提供してきました。日本でも、小林・益川理論の証明、ニュートリノ振動の解明など素粒子の理解を深める重要な成果が生まれ、放射光を用いた新奇超伝導体や創薬関連のタンパク質の構造解析、大強度の中性子ビームやミュオンビームを用いた物質中の水素が引き起こす新しい性質の研究など、物質・生命科学においても最先端の成果を挙げてきました。加速器は今もいくつかの重要な点において飛躍的な進展を遂げつつあり、新しいサイエンスや応用研究のフロンティアを後押しする強力な駆動力としての役割を担っています。

科学研究では誰も知らなかった考え方や現象を最初に見つけることに最も価値があると信じられています。誰も知らなかったことを見つけてそれを広く共有することが次の発見の引き金となり、知識の限界をどんどん広げることができます。この価値観が科学の発展を促してきた最も基本的な駆動力です。このことがさまざまな物質の構造や、化学反応のしくみの解明をもたらし、さらに、新しい機能を持った材料などの開発につながりました。では、どうすれば「初めて見つける」ことができるのでしょうか。KEKの研究分野では加速器の存在が欠かせません。これまでになかった高いエネルギーの実現、これまでになかった大強度の実現など、世界一の性能を持つ加速器を実現することで、誰も知らなかった普遍的な真実を最初に見つけることが、KEKの科学への貢献です。

KEKの科学に対して皆様からお寄せいただいたご支援にあらためて感謝申し上げます。今後とも社会の一員としての責任を自覚しつつ、科学や応用技術の発展に力を尽くしてまいります。



CONTENTS

機構長メッセージ	002
高エネルギー加速器研究機構とは	004
B ファクトリー	006
放射光実験施設 フォトンファクトリー	008
J-PARC（東海キャンパス）	010
多彩な先端研究	013
実験を支える研究基盤	014
国際リニアコライダー（ILC）計画	016
教育機関としての KEK	017
国際協力	018
社会とのかかわり	020
データが語る KEK	022
沿革	025
組織図	026
KEK を支える委員会や会議	028
構内マップ	030
交通アクセス	031

高エネルギー 加速器研究機構とは

全ての物質は、原子や、原子が結合してできた分子から構成されています。さらに細かく見ると、原子は原子核と電子から、原子核は陽子と中性子から、陽子と中性子は素粒子の一種であるクォークからできています。

このような素粒子や原子核の研究は、基礎科学の重要な分野であり、さらに素粒子の研究は誕生直後の宇宙の謎の解明にもつながります。分子レベルでの物質の構造や機能発現機構の解明は、基礎科学の重要な一分野であるとともに、半導体や電池など実用材料の開発、創薬などにも不可欠です。

これらの研究を可能にする手段が加速器です。加速器は電子や陽子などの微小な粒子を光速に近い速度まで加速し、高いエネルギー状態にする装置です。高エネルギー状態でしか観測できない素粒子の発見などにつながります。また、加速器を使って得られる放射光や、中性子、ミュオン（ミュオン、 μ 粒子）、陽電子のビームは、物質の性質を研究するための重要なツールとなっています。

KEKは、高性能の加速器や、空間的にも時間的にも最高の分解能を持つ検出器の開発で最先端を走ってきました。また、新薬や新材料、画期的な医療技術の開発において、産業界との連携も進めています。

特色

① 人類の知的資産の拡大に貢献します

自然界に働く法則や物質の基本構造を探究し、人類の知的資産の拡大に貢献します。素粒子・原子核や生命体を含む物質の構造・機能に関して高エネルギー加速器を用いた実験的研究や、理論的研究を推進します。

② 大学共同利用機関法人です

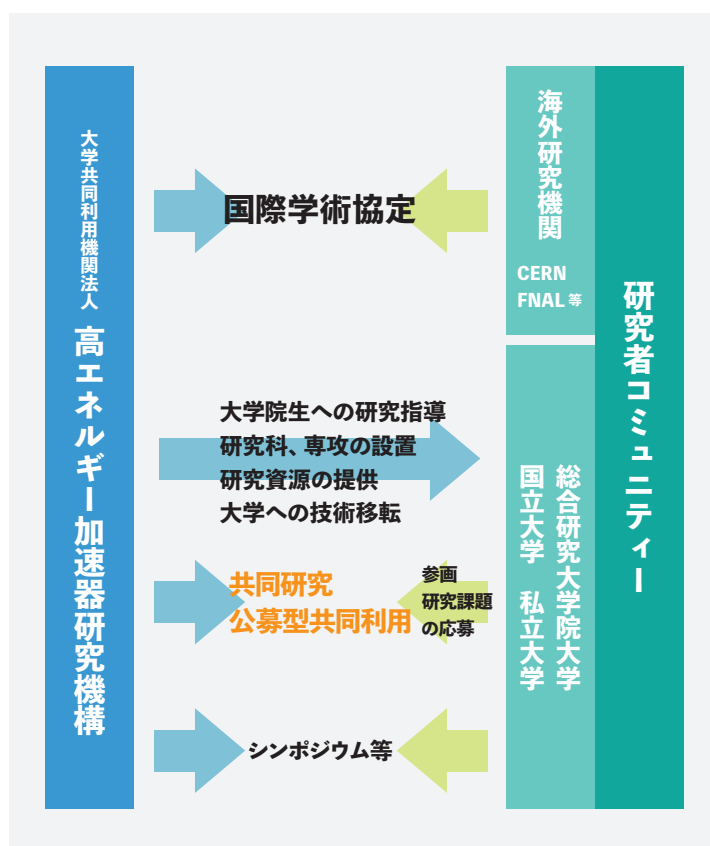
国内外の研究者と共同研究を行うとともに、共同利用の場を提供し、大学の高度な教育・研究を支え、加速器科学の最先端の研究や、関連分野の研究を発展させます。

③ 世界に開かれた国際的な研究機関です

国際共同研究を積極的に推進します。海外の研究機関との連携協力を重視し、世界の三大拠点として、アジア・オセアニア地域の加速器科学のハブの役割を果たしています。

④ 教育協力・人材育成を進めます

総合研究大学院大学の基盤組織として、加速器科学の推進およびその先端的研究分野の開拓を担う人材を養成します。また、大学院などへの教育協力を行い、加速器科学分野の人材育成を行います。



2022年3月、他の大学共同利用機関法人（人間文化研究機構、自然科学研究機構、情報・システム研究機構）と総合研究大学院大学とともに、「一般社団法人大学共同利用研究教育アライアンス」を設立しました。アライアンスでは、研究力の強化、大学院教育の充実や若手研究者の育成、及び効率的な業務運営のための連携事業を推進し、大学の研究力の向上に貢献します。

組織と役割

素粒子原子核研究所

物質を構成する最小単位である素粒子や原子核のふるまいを探るため、素粒子物理学・原子核物理学の研究を実験、理論の両面から幅広く行っています。素粒子をはじめとした極微の世界の謎を解明するとともに、現在の宇宙がどのように生まれたのかという根源的な謎に、高エネルギー加速器を使って挑んでいます。

物質構造科学研究所

加速器から発生する放射光・中性子・ミュオン・低速陽電子を利用して、原子レベルから高分子、生体分子レベルにいたる幅広いスケールの物質の構造と機能を解明し、物質科学・生命科学の基礎から応用に至る研究をしています。複数の量子ビーム施設が連携することで、同じ物質を多角的に捉えることが可能なマルチプローブ研究を推進し、ビーム生成や利用技術などの開発研究を通して物質科学の発展に貢献しています。

量子場計測システム 国際拠点 QUP

現代物理学では、粒子や準粒子と付随する物理量を持つ時空を「量子場」と呼びます。QUPは、様々な研究分野を融合し、量子場を計測する新しいシステムの発明・開発を行っています。新しい計測システムは宇宙観測や素粒子実験に革新をもたらし、時空と物質の真の姿を解明できると考えています。また、それを物理学にとどまらない広い分野へ応用し、社会実装することを目指しています。



加速器研究施設

加速器研究施設は、KEKの加速器の設計・建設・運転維持・性能向上を通じて、素粒子・原子核・物質・生命等に関する共同利用実験の場を国内外の研究者に提供しています。また、次世代の研究を担う最先端の加速器の開発研究を国際的に行うとともに、加速器の産業・医療等への応用、また超伝導技術など高度な加速器技術の一般産業への提供等、幅広い活動を推進しています。

共通基盤研究施設

加速器を使った研究に必要となる様々な技術に関して、研究開発を進めています。

放射線防護や環境保全、精密測定、コンピュータやソフトウェアの開発、ビッグデータの解析、ネットワークの管理、超伝導電磁石や精密機器の開発研究、液体ヘリウムの供給などを行なっています。

大強度陽子加速器施設 J-PARC

J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex) は、KEKと国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 (JAEA) が共同で運営する研究施設です。世界に開かれた多目的利用施設として、世界最高クラスの陽子ビームで生成する中性子、ミュオン、K中間子、ニュートリノなどの多彩な2次粒子ビームを利用して素粒子物理、原子核物理、物質科学、生命科学など幅広い分野の研究を行っています。

B ファクトリー

KEK の B ファクトリーは電子とその反粒子である陽電子のビームを独立のリングに蓄積し、1カ所の交差点で衝突させて素粒子反応を観察する実験装置です。素粒子反応を莫大な回数起こすために、ビームの強度を強く、衝突箇所でのビーム断面を極端に細くすることが強く求められます。その性能を表すミノシティ（衝突頻度）について B ファクトリーは現在、電子・陽電子衝突型加速器の世界最高記録をもっています。



Belle II 実験

小林誠・益川敏英両博士の 2008 年ノーベル物理学賞受賞に貢献した Belle 実験をアップグレードし、新しい物理法則を発見することを目指すのが Belle II 実験です。

SuperKEKB 加速器で生成される B 中間子はボトムクォークという重いクォークを含む粒子で、より軽い様々な粒子へ崩壊します。この崩壊パターンを Belle II 測定器で詳細に調べることで、既知の物理理論では説明できない事象を見つけようとしています。

この実験には 26 の国と地域から 1,000 名以上の研究者が参加しており、前実験の 50 倍の B 中間子崩壊等のデータを解析して、宇宙の初期には存在したはずの反物質が消えた理由など、宇宙の始まりの謎と素粒子物理学の標準模型を超える物理に迫ります。

Belle II 測定器

SuperKEKB 加速器の電子・陽電子ビームの衝突点を取り囲むように設置されている Belle II 測定器は、縦・横・高さがそれぞれ約 8 m、重さが約 1,400 t にもなる粒子検出器で、衝突点で発生した粒子のエネルギーや運動量、粒子の種類といった様々な情報を収集します。2010 年に終了した Belle 実験の測定器に大幅な改良を加え作られたこの測定器は、半導体の微細加工技術を駆使した崩壊点検出器や、数万本の金属ワイヤーを手作業で張って製作したドリフトチェンバー等、異なる特性を持つセンサーを組み合わせられています。

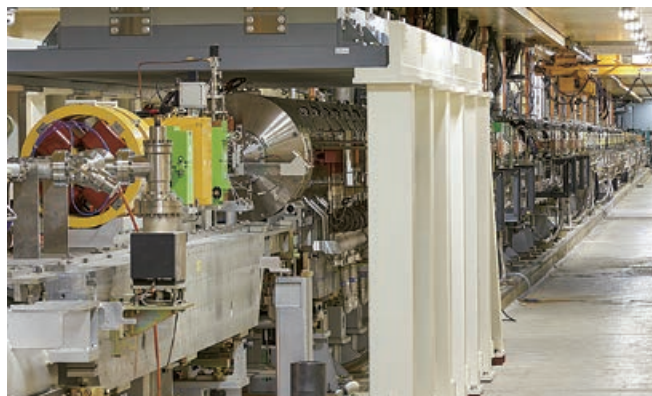


SuperKEKB 加速器



KEKB 加速器は電子と陽電子を正面衝突させる周長 3 km の円形加速器で、Belle 測定器とともに 2001 年に B 中間子と反 B 中間子の対称性の破れを発見し、2008 年の小林・益川両氏のノーベル物理学賞受賞に貢献しました。SuperKEKB はこの KEBK を大改造して B 中間子などの生成能力（ルミノシティ）を KEBK 実績値の数十倍に高めたものです。2016 年の試運転の後、陽電子ダンピングリングの建設、主リングへの Belle II 測定器とビーム最終集束用超伝導電磁石の設置、2018 年 3 月～7 月の衝突調整などを経て、2019 年 3 月に本格的な物理実験を開始しました。

電子・陽電子線形加速器

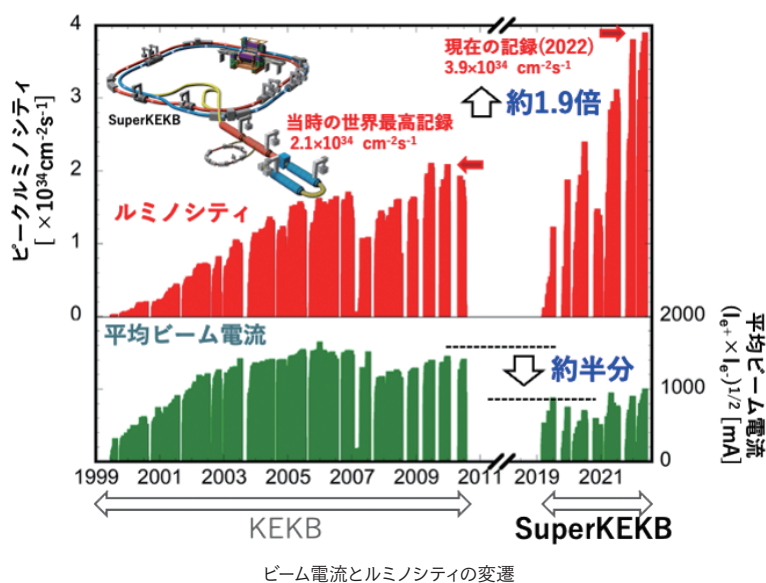


電子・陽電子線形加速器は、SuperKEKB と放射光加速器（PF、PF-AR）に高エネルギーの電子・陽電子ビームを供給するための全長約 600m の加速器。電子ビームには、強力なパルスレーザーをレアアース合金に照射した時に放出される電子を使います。陽電子ビームには、電子ビームをタングステンに衝突させた時に発生する陽電子を使います。加速管のパラメータや電磁石の強さを約 20 ミリ秒毎に調整することで、各リングにそれぞれに必要なエネルギーの電子、あるいは陽電子をほぼ同時に振り分けて供給します。

PICK
UP

SuperKEKB ～世界最強でエコな加速器～

SuperKEKB では、衝突点近傍の超伝導電磁石が作る強力な磁場で衝突するビームの垂直方向のサイズを設計値である数 10 ナノメートルまで絞ります。この極薄ビーム同士をある交差角で衝突させるナノビーム方式により、前身である KEBK の到達ルミノシティ（1 秒間あたりの素粒子反応の頻度を定める量。当時世界最高）の約 1.9 倍を約半分のビーム電流で達成しています。SuperKEKB が世界に先駆けて実現したナノビーム方式は、効率良くルミノシティを上げることを可能にする極めてエコな方式であるとも言えます。今後も引き続き設計値へ向けて加速器の性能向上に努めていきます。



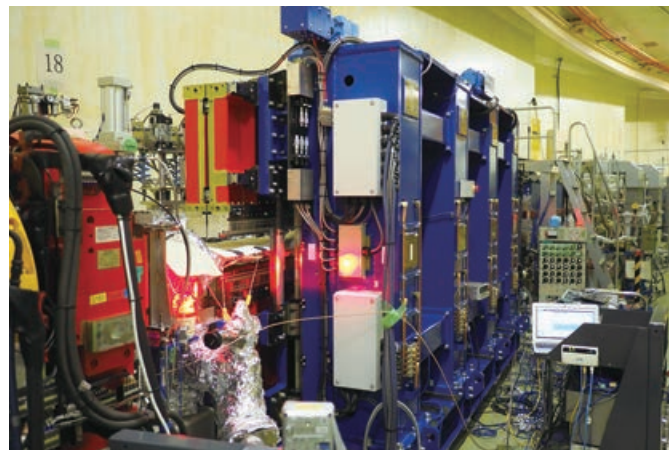
放射光実験施設 フォト

フォトンファクトリー（PF）は、加速器から発生する波長の短い光「放射光」を用いて、物質や生命を原子のスケールで観察する大型実験施設です。さまざまな機能性材料や生命を構成するタンパク質などの高分子、地球外物質や地球深部の物質など、あらゆる物質をナノスケールで解析することによって、自然の仕組みを理解したり、私たちの生活を豊かにすることにつながる研究が行われています。

放射光加速器

光速に近い電子が電磁石などによってその軌道を曲げられると、エネルギーの一部がはぎとられ、強くて明るい「放射光」となって放出されます。この放射光を物質科学・生命科学などに利用するための加速器が円形の放射光加速器です。

KEKには、25 億電子ボルトのエネルギーの電子を利用する周長 187 m の蓄積リングであるフォトンファクトリー（PF）、65 億電子ボルトで周長 377 m の PF アドバンストリング（PF-AR）の 2 つの放射光加速器があります。合わせて、50 近くの実験ステーションに放射光を供給しています。



放射光

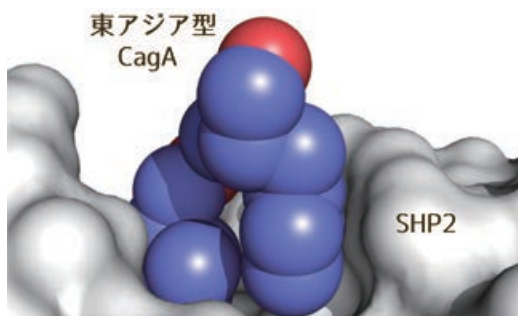
上記の加速器で発生した放射光は、赤外線から X 線にわたる広い波長領域の光を含んでいます。中でも波長の短い光である、真空紫外線、軟 X 線、X 線は、物質のナノスケールの姿、すなわち、原子の並びや電子の運動などを捉えることができます。

また、放射光は指向性が高く、明るい（＝高輝度）ため、微小な試料の分析や精度の良い構造解析が可能です。これに加えて、偏光性、パルス性などの性質を持ち、分子の方向性や結合状態を調べたり、物質の変化する様子を捉える研究にも威力を発揮します。



生命科学

タンパク質は 20 種類のアミノ酸が無限に近い組み合わせで鎖のようにつながり、折りたたまれて立体構造をとることによって、様々な機能を持ちます。放射光でタンパク質の立体構造を解明することで、病気発現の理解や、副作用の少ない新薬の開発へとつながります。



ピロリ菌が作る病原因子 CagA（東アジア型）とヒト発がんタンパク質 SHP2 の複合体イメージ図。東アジア型 CagA は、ヒト発がんタンパク質にぴったりはまり込んでしまうため異常活性化を起こしやすく、細胞のがん化につながるという仕組みを明らかにしました。

クライオ電子顕微鏡



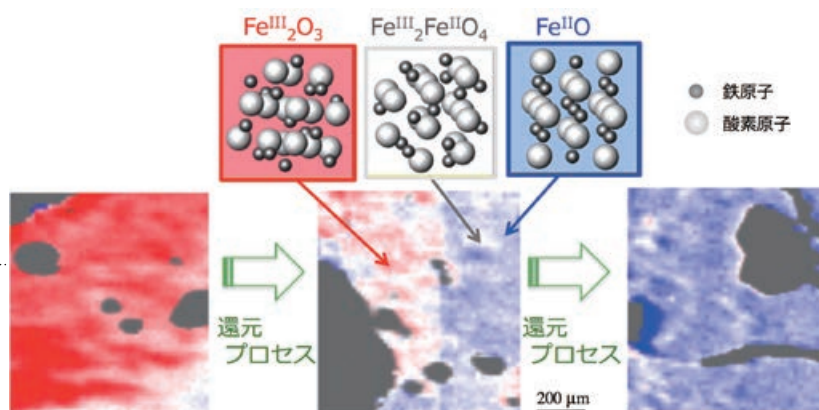
低温という意味をもつクライオの名を冠した透過型電子顕微鏡です。試料を凍結したまま様々な角度から撮り、その二次元の情報から三次元像を再構築することで、タンパク質の立体構造を調べます。壊れやすい生体高分子、特に分子量の大きなタンパク質複合体の観察に適しています。2018 年に導入され、2022 年 3 月にはクライオ電顕実験棟を新築、移設しました。劣化しやすいタンパク質の精製、観察、解析を一ヶ所で行えるようになり、より質の高い解析が可能になりました。

ンファクトリー

物質科学

磁性や伝導性、化学反応の起こりやすさなどは、どんな原子がどう並び、電子がどう運動しているのかで決まります。表面の分析、元素選択的な分析、サイト選択的な分析、時間分解分析などで、物性の起源を解明し、新技術や機能性材料の開発につなげます。

鉄の原料である焼結鉱（酸化鉄）を還元して鉄を取り出す製鉄のプロセスを放射光顕微 XAFS 法で三次元観察し、複数の化学状態が複雑に不均一に交じり合いながら反応が進行していることを明らかにしました。（赤：還元反応が進んでいない領域、青：還元反応が進んでいる領域）



低速陽電子実験施設

加速器を用いた陽電子生成・制御技術により、電子の反粒子である陽電子を発生させ、エネルギー可変の低速陽電子ビームとして物質科学の研究に利用するための実験施設です。

陽電子回折法による物質最表面の原子配列の研究と、ポジトロニウムの原子物理およびそれを利用した表面電子状態の研究を行っています。陽電子回折法は表面感度が高く、最表面やその下数層までに絞って原子配列を高精度に捉えます。ポジトロニウムは、陽電子と電子が結合した非常に軽い原子で、そのレーザー冷却実験と、ポジトロニウム飛行時間法を使った表面研究を行っています。



PICK
UP

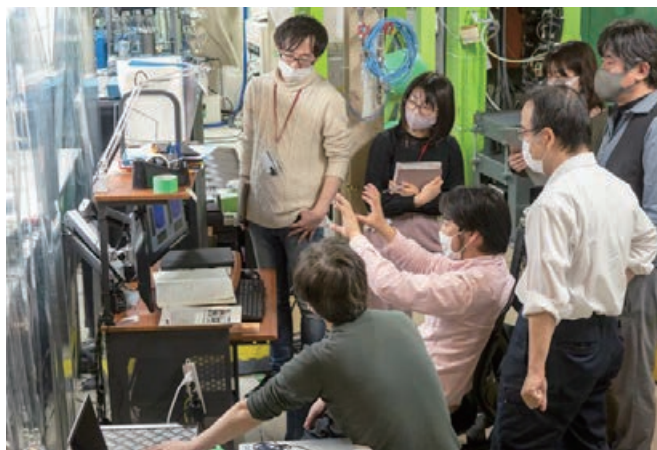
物質構造科学研究所の量子ビームが 小惑星試料の分析に貢献

2020 年 12 月に JAXA の小惑星探査機「はやぶさ 2」が持ち帰った小惑星リュウグウの試料は、2021 年 6 月から 1 年間、6 つの初期分析チームによる分析が行われました。このうち東北大学の中村智樹教授が率いる「石の物質分析チーム」、広島大学の藪田ひかる教授が率いる「固体有機物分析チーム」が物質構造科学研究所（物構研）の実験施設で分析を行っています。

「石の物質分析チーム」はリュウグウの形成過程解明に向けた分析を行っています。その初期段階で物構研の量子ビームが用いられました。10 年前に小惑星探査機「はやぶさ」が持ち帰った小惑星イトカワ試料の分析でも使われたフォトンファクトリーの精密 X 線回折、軟 X 線による X 線顕微鏡 STXM（スティクサム）、さらに、J-PARC 物質・生命科学実験施設 MLF の負ミューオンによる元素分析（11 ページ参照）です。

「固体有機物分析チーム」はリュウグウ試料の有機物を分析することによって、宇宙で生命材料物質がどのように作られたかの解明を目指します。このチームもフォトンファクトリーの STXM を活用し、試料に含まれる有機物の化学組成を調べています。

リュウグウのような小惑星は、過去に地球に降り注いで地球上に水や有機物をもたらしたのではないかと考えられています。初期分析チームそれぞれの分析結果を総合することで、地球に生命が誕生したという大きな謎の解明に近づきます。



J-PARC (東海キャンパス)

東海キャンパスでは、日本原子力研究開発機構と共同で大強度陽子加速器施設 J-PARC を運営し、世界最大級の強度を持つ陽子ビームを加速する研究と、加速されたビームから生成される様々な粒子を用いて物質・生命の起源や宇宙の始まりに迫る研究を行っています。



加速器施設

3 段階の加速器で、最終的には光の速さの 99.95% まで、陽子を加速します。加速した陽子を実験施設に送り、標的に当てることで様々な粒子をつくり、実験に用います。

リニアック (LINAC)

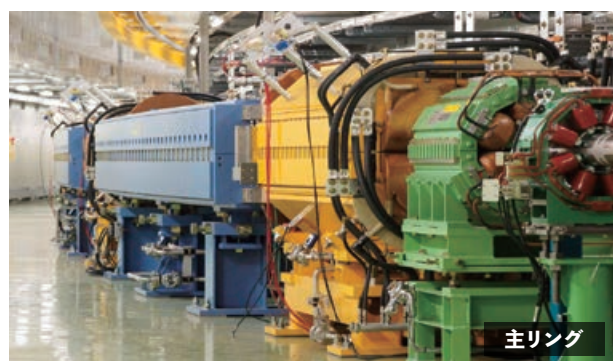
陽子の加速はリニアックから始まります。水素ガスを加熱してできた負水素イオンが、全長 300m の線形加速器の中で 4 億電子ボルトまで到達します。その後、炭素の薄膜を通過し、電子をはぎとられ、陽子となって RCS に送り込まれます。

RCS (Rapid-Cycling Synchrotron)

RCS は、一周約 350 メートルの円形加速器シンクロトロンで、陽子ビームを 30 億電子ボルト (3GeV) に到達させます。取り出された陽子ビームの多くは物質・生命科学実験施設 (MLF) に導かれ、中性子ビームとミュオンビームの生成に用いられます。一部は主リングに送られ、さらに高いエネルギーまで加速されます。

主リング (Main Ring)

周長約 1,600 メートルのシンクロトロンである主リングは、30 億電子ボルトの陽子ビームを 300 億電子ボルトまで加速します。この陽子ビームは、ハドロン実験施設では K 中間子生成や π 中間子ビーム等の生成に用いられます。また、ニュートリノ実験施設ではニュートリノビームの生成に用いられます。



実験施設

ニュートリノ実験施設

ニュートリノ実験施設では、J-PARC で作ったニュートリノを 295km 離れたスーパーカミオカンデで観測し、2015 年にノーベル物理学賞を受賞した梶田隆章教授らによって発見された「ニュートリノ振動」の性質を詳しく調べる T2K 実験を行っています。T2K 実験は 2013 年、ミューニュートリノが電子ニュートリノに変化した決定的な証拠を得ることに世界で初めて成功、2014 年からはニュートリノと反ニュートリノで振動の起こる確率の差を調べており、これまでに 95% の信頼度で CP 対称性が破れていることが示唆されています。

現在、より高い精度での測定に向けて、加速器・ニュートリノ生成施設・前置検出器の増強に着手しており、将来的には、次世代検出器「ハイパーカミオカンデ」を用いて、素粒子の性質や宇宙から消えた反物質の謎に挑みます。

ハドロン実験施設

ハドロン実験施設では様々な素粒子・原子核物理の実験を通じて、「なぜ反物質より物質が多く存在するのか?」「クォークから中性子星まで物質はどのように作られたか?」などの宇宙における物質の起源と進化の謎に挑んでいます。実験には、主リング加速器からの大強度陽子ビームで生成される K 中間子などのハドロン(クォークや反クォークが複数個結び付いてできた粒子の総称)やミューオンの二次粒子ビーム、あるいは陽子ビームを直接用いています。素粒子物理の研究では K 中間子の稀崩壊事象の探索(KOTO 実験)やミューオン・電子転換事象の探索(COMET 実験)により「標準模型」を超えた物理の可能性を調べています。原子核物理の研究では、特にストレンジクォークを含むハドロン、ハイペロンや K 中間子に働く「強い相互作用」について調べています。またハドロンの質量の起源に関する研究も行っています。

物質・生命科学実験施設

物質・生命科学実験施設 MLF は世界最強クラスの大強度パルス中性子・ミューオン実験施設です。最先端の実験装置を用いて、高感度・高速・高分解能測定やより複雑な環境下での実験が行われています。磁石、半導体、樹脂、タンパク質などの機能が発現するメカニズムを調べる基礎研究から、それらに応用した材料研究、実際の製品につながる産業応用研究、さらには中性子やミューオン自体の性質を調べる素粒子研究まで、幅広い分野における最先端の研究が行われています。

中性子: 中性子線は原子スケールの波長を持つ粒子線の一種です。サンプルに照射すると、原子の種類や配列、動きに応じて散乱の仕方が変化するため、それを解析することにより原子・分子の並び方や運動状態、磁気構造を明らかにできます。特に、軽元素に着目した観察、高い透過力を生かした物質内部の観察が可能といった特徴があります。

ミューオン: ミューオンは素粒子の一種で、正電荷を持つ正ミューオンと負電荷を持つ負ミューオンがあります。正ミューオンを試料に打ち込んだ後、ミューオンが感じたかすかな磁場を検出することで、原子スケールの運動を評価することができます。また、正ミューオンは水素に似た粒子になるため、捉えにくい物質中での水素の振る舞いを調べることも可能です。一方、負ミューオンによる特性 X 線の解析によって物質内部の元素を非破壊で特定することができ歴史的史料や地球外物質の分析に活用されています。さらに、ミューオンの性質を精密に調べることによって新物理を探索する基礎物理実験も進行しています。



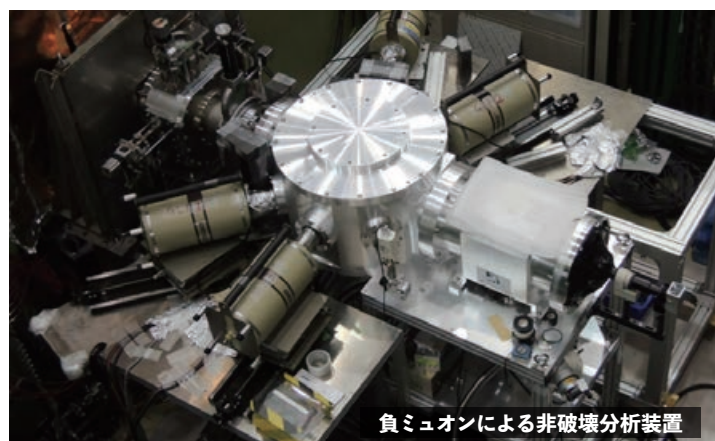
T2K 実験の前置ニュートリノ検出器



COMET 実験用超伝導輸送ソレノイド電磁石



高強度全散乱装置 NOVA



負ミューオンによる非破壊分析装置

PICK
UP

ニュートリノの「CP位相角」の論文が Nature誌の“10 remarkable discoveries from 2020”に。

T2K実験国際共同研究グループは、ニュートリノが空間を伝わるうちに別の種類のニュートリノに変化するニュートリノ振動という現象において、「粒子と反粒子の振る舞いの違い」の大きさを決める量に世界で初めて制限を与える結果を2020年に発表しました。CP位相角と呼ばれるこの量はそれまで全く値がわかっていませんでしたが、CPが保存しない可能性を強く示したこの成果は、ニュートリノのCP対称性の破れを発見するという目標に向けた大きな進展であり、宇宙に物質がなぜ存在するのかという根源的な謎の解明に迫るものです。その重要性により、この結果はNature誌の“10 remarkable discoveries from 2020”に選ばれ、その巻頭を飾りました。この謎のさらなる解明に向けて、ビームや前置検出器の増強とハイパーカミオカンデの建設が急ピッチで進められています。

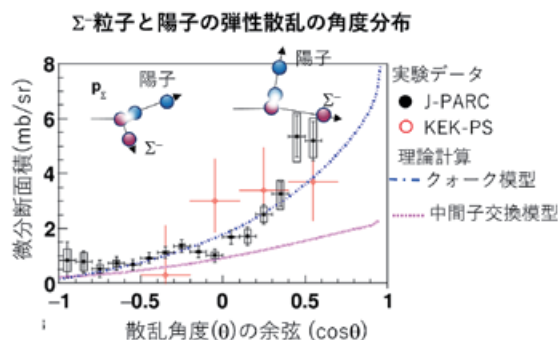


「ネイチャー」誌の表紙に採用されたスーパーカミオカンデの写真

PICK
UP

高統計ハイペロン - 陽子散乱実験 —高精度の散乱データの取得に初めて成功—

ビームの粒子を標的に打ち込んでその中の粒子との散乱を調べる実験は、粒子間に働く力の詳細を直接調べることのできる優れた方法です。ところが、ハイペロンの散乱実験にはハイペロンが大量に必要で、これまで十分な測定データを得ることが困難でした。ハドロン実験施設では、大強度ビームで大量のシグマ($\Sigma^\pm$)ハイペロンを生成し、かつ陽子との散乱事象を最新の検出器で測定・同定することで、従来にない高統計・高精度のシグマハイペロン - 陽子散乱の微分断面積の測定に成功しました。今回のデータから理論模型が改良され、核子やハイペロンに働く核力の理解がさらに進むと期待されます。



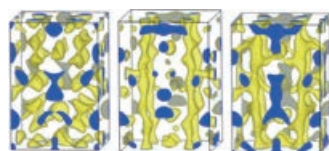
シグマハイペロン - 陽子散乱の微分断面積の角度分布。過去の実験(KEK-PS)に比べ、細かな角度分割・小さい誤差など測定データの質が圧倒的に向上した。

PICK
UP

次世代のリチウムイオン電池 - 全固体電池

リチウムイオン電池は私たちの生活様式を一変させました。「軽くて大容量」という特性からあらゆる場所で使われ、今や生活に欠かせない存在です。そして今、次世代のリチウムイオン電池「全固体電池」が注目されています。通常、リチウムイオンは電解液という可燃性の有機溶媒に溶けて存在しており、正極と負極間を移動することで充放電を行います。一方、全

中性子で見たリチウムの通り道



低温 → 高温

温度が上がると通り道が増え、伝導率が上がる。また、この中でリチウムイオンが動く様子も中性子・ミュオンで観測できる。

固体電池中のリチウムイオンはセラミック中を移動します。セラミックは電解液に比べ化学的な安定性が高いため安全性の観点で優れており、大電流による充電時間の劇的な短縮が期待されています。

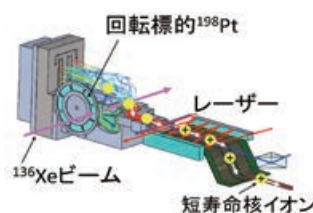
全固体電池開発の鍵はリチウムイオンが通るセラミックです。性能向上にはリチウムの通り道と動きを評価し、最適化する必要があります。MLFの中性子ビームはリチウムイオンに対して敏感なため、その通り道を調べるのに適しています。また、中性子ビームおよびミュオンビームを使って、リチウムが電極材料中を動く経路や速さを観測することも可能です。

多彩な先端研究

世界最先端の加速器科学を推進する KEK では、精密加工、電磁石、極低温、材料、計測、メカトロニクス、IT、AI などに関する最先端の技術を必要としています。これらの先端技術は KEK の研究活動だけでなく、世界の他の研究施設などでも大いに役立っています。また、埼玉県和光市には、短寿命原子核の研究をする和光原子核科学センターがあります。

和光原子核科学センター

理化学研究所和光地区に附設された和光原子核科学センターでは、元素選択型同位体分離器 (KISS) を国内外の共同利用に供し、自然に存在しない短寿命原子核の研究を進めています。宇宙における爆発的元素合成過程において短寿命原子核が重要な役割を担います。KISS は、とりわけ金・白金の起源となる原子核の生成に適した装置であり、新開発の多重反射型飛行時間測定式質量分光器 (MRTOF) による網羅的質量測定と併せて元素の起源の解明を目指します。MRTOF は超重元素ニホニウムの質量測定計画にも用いられ、新元素の同定の基礎となるばかりでなく、現在の超重元素より重くも長寿命な元素が分布する「安定の島」発見への道筋を明らかにすることが期待されています。



KISS 装置の心臓部 MRTOF 質量分光器内部構造

理論センター



基礎物理学の究極理論を探し求め、数学的な手法や計算機を使ったシミュレーションを組み合わせた理論的研究を行っています。研究内容は、超弦理論から、素粒子標準模型を超える理論の構築、ハドロン原子核の構造やダイナミクスの研究、初期宇宙や高エネルギー天体物理学、そして量子基礎論まで幅広い分野にわたっています。

センターには、ポスドク研究員や学生も含めて約 80 名がおり、世界各国の素粒子、原子核、そして宇宙研究のコミュニティーと緊密に連携を取りながら研究を進めています。

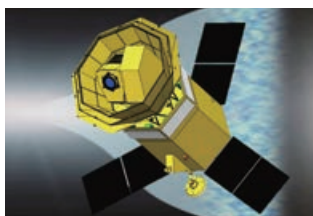
応用超伝導加速器イノベーションセンター

加速器の産業・医療応用をさらに推進するため、2022 年 4 月、応用超伝導加速器センター (CASA) は応用超伝導加速器イノベーションセンター (iCASA) へ改組しました。日本唯一の超伝導加速器の研究開発拠点で、大学や国内外研究機関、企業などで構成される「応用超伝導加速器コンソーシアム」を中心にニーズの調査・分析、研究開発戦略の策定・展開を図るとともに、若手研究人材の育成にも貢献していきます。



先端技術による宇宙観測

加速器・測定器の開発で培った極低温技術や超精密測定技術を使って、宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の観測プロジェクト (地上観測計画 POLARBEAR-2、Simons Array、衛星観測計画 LiteBIRD) を進めています。

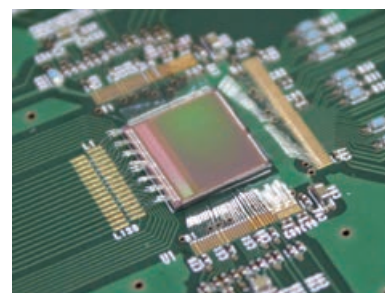


LiteBIRD 衛星 (概念図)
CMB の精密測定を行う
POLARBEAR

先端計測技術

KEK が開発を進める多様な検出器は、素粒子・原子核の研究、X 線や中性子を使った物質研究、宇宙観測はもとより、産業の現場や様々なセキュリティチェックのための各種非破壊検査、さらには PET をはじめとする核医学診療の最前線まで、幅広い分野で活用されています。

先端的エレクトロニクスや、ネットワーク技術を取り入れた超高速データ収集処理 (DAQ) システムの開発などにも積極的に取り組んでいます。



J-PARC でおこなわれる g-2 測定実験で用いるために開発された集積回路

実験を支える研究基盤

共通基盤研究施設では、多彩な研究計画の円滑な遂行のための高度な技術支援を行っています。これらの開発研究および支援業務を行うために4つのセンターがあります。

放射線科学・分析化学

高エネルギー・大強度加速器で発生する放射線・放射能の管理・化学分析に関わる研究を行っています。放射線と物質の相互作用データの取得、放射線・放射能の測定法の開発とデータの蓄積を進めています。これらのデータや手法を、放射線の動きをシミュレーションするシステムの開発や施設の設計・管理・廃止の各段階において適用し、放射線管理の高度化を推進しています。また、加速器運転・装置開発・その他研究支援に関連した化学分析を行っており、化学分析手法の研究開発も進めています。この他にも、排水等の水質分析・実験廃液処理・化学薬品管理などの環境安全・化学安全の管理も行っています。



検出器の校正・開発に用いられる黒鉛パイル



加速器放射化の測定

機械工学分野

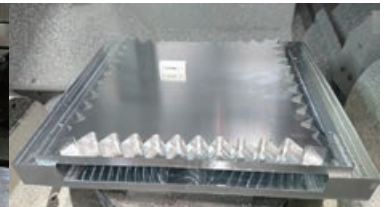
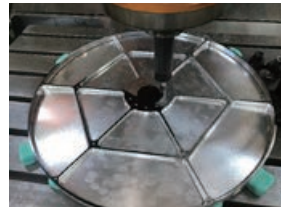
設計、加工、計測、メカトロニクス、材料等の機械工学分野における研究開発を行うと共に、機械工学の立場から、機構の様々な研究の支援を行っています。旋盤、フライス盤、ボール盤といった基本的な工作機械による実験装置の部品の製作だけでなく、マシニングセンタを用いた複雑な形状の5軸同時加工、3Dプリンタやレーザー加工機を用いた試作の迅速化、放射光施設等で用いられる試料交換ロボットの性能向上、加速器や検出器のアライメントのための精密計測技術の研究に取り組んでいます。応用超伝導加速器イノベーションセンター iCASA と共同で空洞製造技術開発施設 CFF の運用を行い、機械工学センターの工作機械と合わせて、ILC 実現に向けた超伝導加速空洞の製造技術の研究開発を行っています。



低コスト材料を用いて製造した超伝導加速空洞



SuperKEKB 用フラックスコンセントレーター

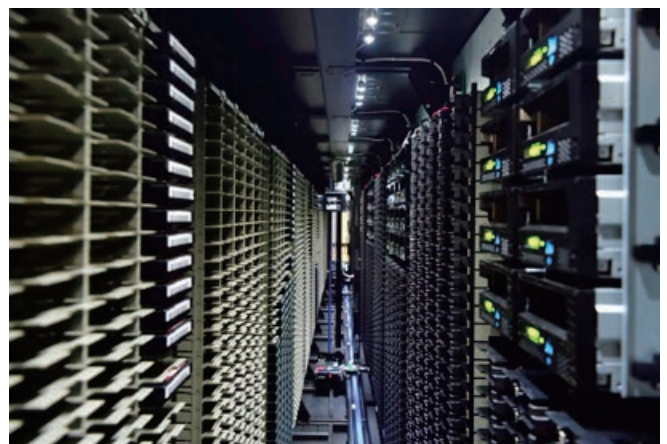


宇宙マイクロ波背景放射観測用ミラーシステム

ビッグデータ・高速ネットワーク・シミュレーション

「中央計算機システム」は、加速器科学におけるビッグデータ解析を行うために、100 ペタバイト（1 ペタバイトは 10 の 15 乗バイト）のストレージ容量、1万5千コアを超える演算装置、それらを高速で結合するネットワークで構成されています。Belle II や T2K 実験など、機構のあらゆるプロジェクトがデータ解析やシミュレーションのために利用しています。このシステムは、80ギガビット毎秒で世界中の研究機関と接続され、計算資源とデータの共有が実現されています。

素粒子同士の反応や、放射線と物質の相互作用をシミュレーションするためのソフトウェアの開発も行われており、開発されたソフトウェアは世界中の研究機関や企業でも利用されています。



100 ペタバイト収容可能なテープライブラリの内部

世界中で使われる放射線シミュレータ開発

KEK は世界最高レベルの放射線シミュレーション計算コードを開発しています。もともと素粒子実験や原子核工学のために開発された計算コードですが、現在では、医療現場や宇宙開発、物性研究などの分野で世界中で活用されています。Geant4 は CERN と KEK が中心となって設計・開発した超汎用放射線計算コードで、高エネルギー物理実験の多種多様な測定器をデザインしてきました。国内外の粒子線治療の線量評価モデル構築にも活用されています。EGS は電子・光子の放射線計算コードの世界標準で、エックス線やガンマ線による放射線治療や画像診断の理論的な計算と評価に使われています。扱いの難しい電子の多重散乱計算をより高度化させて計算精度を高めた EGS5 は、ミシガン大や SLAC との共同開発です。PHITS は JAEA と KEK が中心となって開発した純国産汎用放射線計算コードで、使いやすいと好評です。

加速器科学における超伝導応用、極低温技術

超伝導、極低温等の先端技術開発および建設・運転に取り組んでいます。代表的なものとして、J-PARC ニュートリノ超伝導磁石システムの建設および運転が挙げられます。現在は、CERN の LHC 高輝度化アップグレードや J-PARC のミュオン電子転換実験 COMET に必要な超伝導磁石の建設を進めています。また J-PARC で計画されているミュオン $g-2$ /EDM 実験や MLF 第 2 ターゲットのための超伝導磁石の開発や将来の超大型ハドロンコライダーに必須となる加速器用高磁場超伝導磁石の研究を行っています。



ニュートリノビームライン用超伝導磁石システム



世界最大の加速器 LHC を支える KEK の超伝導電磁石技術

LHC はヨーロッパで稼働中の周長 27km の巨大な加速器で、世界最高エネルギーでの陽子—陽子衝突実験によってヒッグス粒子の物理や新粒子の探索を行っています。加速器建設に当たっては、KEK が衝突点でのビーム収束用超伝導四極電磁石の開発及び建設を担当しました。

LHC はこれまでにヒッグス粒子の発見など大きな成果を上げていますが、さらなる成果を目指して高輝度化アップグレード (HL-LHC) 計画が現在推進されています。KEK も HL-LHC 計画に参加しており、衝突点から出てくる陽子ビームを 2 つのビーム軌道に分離させるための大口径超伝導二極電磁石の開発および建設を担当しています。現在は、KEK 内で行った 2m モデル磁石開発の技術を基にメーカーでの 7m 実機の建設が進められています。写真は、メーカーで最初に製造された 7m 実証機で、KEK の縦型クライオスタット試験に向けた準備作業を行っているところです。試験は、良好な結果に終わりそれを受けて実際に HL-LHC に設置される実機の製作が始まっています。また実証機は試験終了後にヨーロッパに送られ、KEK のスタッフも参加して本番と同じ横型クライオスタットでの最終的な性能確認が行われます。このように KEK は、LHC などの国際プロジェクトに対して重要な貢献を続けています。

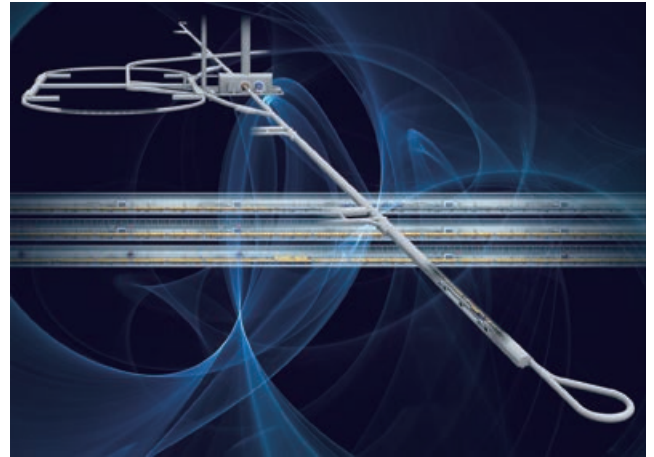


国際リニアコライダー (ILC) 計画

次世代の直線衝突型加速器「国際リニアコライダー (International Linear Collider : ILC)」は、世界最高エネルギーで電子と陽電子を加速して正面衝突させ、そこで起こる素粒子反応を研究する実験装置です。世界の約 50 の国と地域が協力して加速器技術開発、物理研究を進めています。建設の最有力候補地は日本であり、KEK は世界の研究者とともに ILC の実現を目指した取組みを進めています。

加速器技術の開発研究

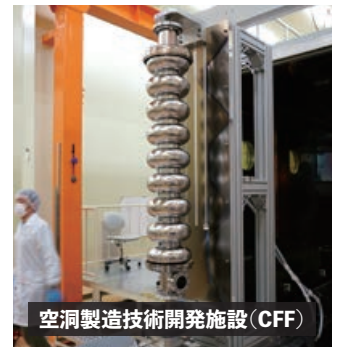
KEK の加速器研究施設では、超伝導リニアック試験施設 (STF)、先端加速器試験施設 (ATF)、空洞製造技術開発施設 (CFF) を利用して、ILC の実現に必須となる超伝導加速システムの確立や工業化、世界最高レベルの超高品質ビームの生成・制御技術等の確立を目指し研究開発を進めています。これらの施設は、国内外の大学や研究所との国際協力や企業との産学官連携で運用し、先端加速器開発の発展や産業利用創生に大きく貢献しています。



超伝導リニアック試験施設 (STF)



先端加速器試験施設 (ATF)



空洞製造技術開発施設 (CFF)

ILC で行う実験の検討・測定器開発

ILC では、素粒子の質量の起源となるヒッグス機構やダークマターの正体の解明等、多くの素粒子物理学の未解決問題の解明が期待されています。KEK の素粒子原子核研究所では、国内外の大学と協力して ILC で行う実験が解明する素粒子物理学の研究と、そのための最先端測定器の研究開発を行っています。

ILC 計画実現に向けた取組み

KEK は ILC 推進準備室 (室長: 山内正則機構長) を設置し、機構内外と連携して ILC 計画実現に向けた活動を行っています。2021 年 5 月に、日本の高エネルギー物理学者が結集し、ILC 推進活動を主導する組織「ILC-ジャパン (代表: 浅井祥仁東京大学教授)」が設立されました。KEK は、ILC-ジャパンと両輪となって、ILC 推進の国際組織である ILC 国際推進チーム (IDT) との協力の下、ILC の実現に向けて責任をもって活動を推進します。



ILC の国際推進、次のフェーズへ

将来加速器国際委員会 (ICFA) は 2022 年 4 月、ヒッグスファクトリーの進展と ILC に関するステートメントを発表しました。ILC は技術的に成熟しており、工学設計研究へ進むことができる段階にあることを再確認し、ILC の実現を引き続き奨励しました。ICFA は、日本とパートナー候補国との政府間協議に向け働きかけを続けます。

2020 年 8 月に設立された「ILC 国際推進チーム (IDT)」は、その任期を延長し、ILC 実現を目指したグローバルな研究者コミュニティの活動の調整に引き続き取り組むことになりました。KEK では、このステートメントに基づき、国際コミュニティとともに ILC 実現を目指して努力を続けます。

教育機関としての KEK

総合研究大学院大学 高エネルギー加速器科学研究科

加速器研究施設・共通基盤研究施設、物質構造科学研究所、素粒子原子核研究所にはそれぞれ、加速器科学専攻、物質構造科学専攻、素粒子原子核専攻があり、3専攻で高エネルギー加速器科学研究科が成り立っています。本研究科では、KEKでの研究活動を基礎に、全専攻が緊密に協力して幅広い分野の大学院教育を展開し新しい時代の研究者を養成しています。

加速器 科学専攻

究極の物質探求装置「加速器」を科学する

加速器の原理研究や先端の加速器技術の開発など、理論・実験両面から加速器教育を実施しています。放射線科学、コンピュータ・サイエンス、超伝導技術、機械工学などの教育・研究を通じて、加速器科学の将来を中心的に担う人材の総合的育成を行っています。

物質構造 科学専攻

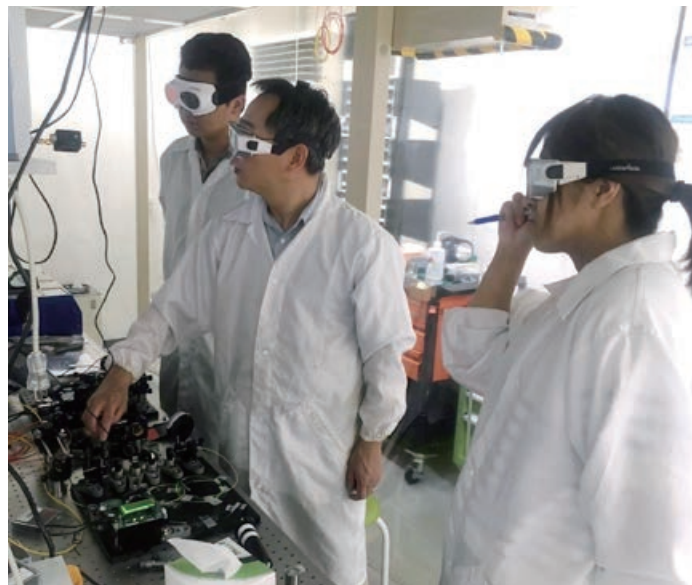
4種のビームが拓くナノの世界

放射光・中性子・ミュオン・低速陽電子の4つのビームプローブを用いて、物理学・化学・生物学・医学・薬学などの様々な分野の物質構造科学研究を行っています。世界最先端のビームの発生と加工に関する学理と応用開発研究、これらのビームプローブを用いた物質構造と機能に関する基礎と先進的応用の研究を行い、物質構造科学研究の将来を担う人材の養成を目指しています。

素粒子 原子核 専攻

宇宙と物質の謎にせまる

KEKだけでなく世界中の実験施設を利用して物質や宇宙誕生の謎に迫る研究を行なっています。素粒子・原子核物理学とその関連分野について、理論と実験の両面にわたる教育を行い、これらの分野の発展に貢献できる広い視野と高い専門性を備えた人材を養成することを目指しています。



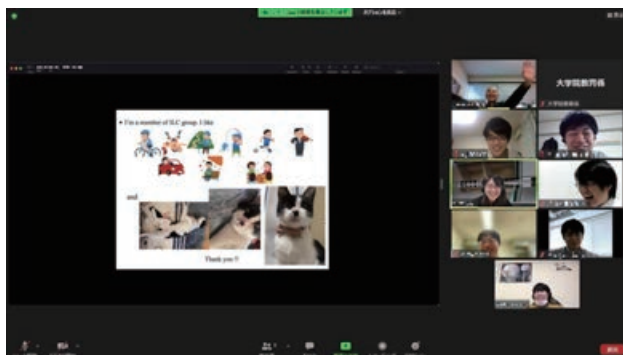
素粒子原子核専攻(実験部門)の総研大生とKEKの教員による実験の風景。大学では運用していない大型実験施設や装置を実際に使用しながら研究を進めることができる点はKEKで学ぶ魅力の一つ。

PICK
UP

KEK スチューデント・デイ

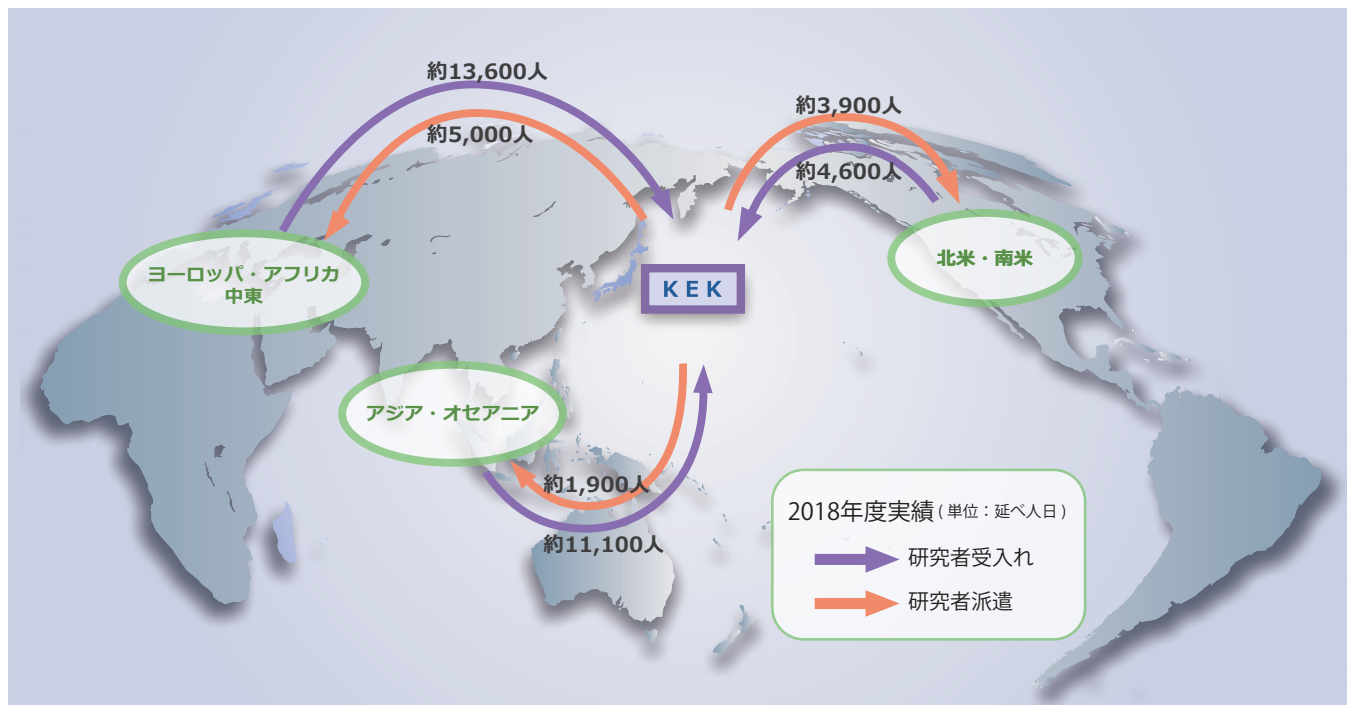
KEKには、総研大生だけでなく、連携大学院生、特別共同利用研究員など100人以上の大学院生が在籍しています。毎年秋、これらの大学院生がつくばキャンパスに集まって、日ごろの研究成果を発表します。学生たちはこの日、自らがポスター発表するだけでなく、他の参加者の発表を見たり、発表者との議論をしたりと多くの交流をします。

昨年度は、新型コロナウイルスの影響でオンラインによる開催となりました。発表の他に、総研大を修了後に研究者として働く先輩の講演会もあり、参加学生からは高い関心が寄せられました。



国際協力

KEK は、欧州合同原子核研究機関（CERN）や米フェルミ国立加速器研究所（FNAL）などと並ぶ加速器科学の世界的な拠点として、物理科学・生命科学をはじめとする基礎科学の発展に貢献しています。



注) 新型コロナウイルスの影響を受ける前（2018年度）の交流実績を掲載しています。

KEK における国際プロジェクト

KEK には約 45 の国と地域から約 2,000 名の研究者が共同研究などの目的で来訪しています。Belle II、T2K 実験には世界各国の研究機関から多数の研究者が参加しています。フォトンファクトリーにはインド科学技術庁（DST）との覚書に基づきインドビームラインが設置されています。先端加速器研究開発（ILC 等）、測定器開発研究、大規模シミュレーションソフトウェア開発等の基盤的研究も国際的な協力体制により進められています。

国際共同研究・国際共同実験への参加

1979 年より実施されている日米科学技術協力事業は、両国の加速器科学の発展、若手研究者育成などに大きく貢献しています。2012 年にヒッグス粒子を発見した欧州合同原子核研究機関（CERN）の大型ハドロン加速器（LHC）のアップグレードへの協力を行うとともに、LHC 加速器で行われる ATLAS 実験（世界 42 ヶ国、約 5,500 名が参加）に日本から KEK をはじめ 13 研究機関からの約 150 人の研究者・大学院生が参加して、素粒子物理の標準理論を超える新しい現象の発見を目指しています。

この他、スイスのポールシェラー研究所（PSI）で行われる MEG（メグ）実験や、南米チリのアタカマ高地にて宇宙マイクロ波背景放射（CMB）の観測を行う POLARBEAR（ポーラーベア）実験、カナダの TRIUMF 研究所で行われている超冷中性子（UCN）を用いた中性子電気双極モーメント探索実験（TUCAN 実験）にも参加しています。

海外研究機関との連携

アジア地域では、高能物理研究所（IHEP・中国）、韓国基礎科学研究院（IBS）、タイ放射光研究所（SLRI）、インド原子力傘下の研究機関、北米地域ではフェルミ国立加速器研究所（FNAL・米国）、TRIUMF 研究所（カナダ）、欧州地域では CERN、フランス国立科学研究センター（CNRS）、ドイツ電子シンクロトロン研究所（DESY）、イタリア国立原子核研究機構（INFN）、リュブリアナ大学（スロベニア）、ブドカ原子核研究所（BINP・ロシア）など多くの大学・研究機関と学術交流協定などを締結し、共同研究や研究者交流を活発に行っています。特にフランスとは、仮想連携研究所として Toshiko Yuasa Laboratory（TYL）を 2006 年より設立して、組織的な共同研究や若手研究者の交流などを積極的に進めてきました。また、アジア地域では、アジア加速器測定器フォーラム（AFAD）を主導して立ち上げ、同地域で関心の強い加速器・測定器技術の研究開発と応用分野で協力しています。

若手研究者育成

東南アジア素粒子物理スクール、AEPShEP (Asia Europe Pacific School of High Energy Physics) など数多くのスクール開催や、共同実験への若手研究者・大学院生受入れなどにより、アジア地域をはじめとして、世界の若手研究者の育成に力を入れています。また、人材育成を主な目的とした加速器科学国際育成事業（IINAS-NX）がスタートしました。

量子場計測システム国際拠点（QUP）



量子場計測システム国際拠点（QUP）は、KEK内に設立された、世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）の研究拠点です。WPIは、世界から第一線の研究者が集まる優れた環境と、高い水準を持つ研究拠点の形成を目指し、文部科学省が推進している事業です。QUPは、2021年に14番目にWPIに採択されました。

QUPは、素粒子物理、宇宙物理、物性物理、計測科学、システム科学を融合し、量子場計測システムという研究「手段」を研究しています。宇宙・素粒子について計測する新しい原理の発明から、それを実現するシステムの開発、プロジェクト実行までを一気通貫に行う、世界でも唯一の拠点です。これを通して「手段の科学」として新しい計測学（量子場計測システムロジー）を確立し、研究成果の社会実装や他学問分野への応用を積極的に開拓したいと考えています。



KEK とノーベル賞

KEKはノーベル賞との係わりが深い研究機関です。過去にはノーベル賞と直接、間接に結び付いた研究がいくつも行われてきました。また現在も、ノーベル賞にこれから結び付きそうな先鋭的な研究が多数行われています。

2008年の物理学賞で小林誠博士と益川敏英博士の受賞理由となった小林・益川理論を実験的に証明したのが、KEKのBファクトリーで行われたBelle実験です。Belle実験では2001年、電子と陽電子を衝突させてできたB中間子と反B中間子が崩壊する様子のわずかな違いを実証して、小林・益川理論の正しさを証明しました。

また2009年には、KEKのフォトンファクトリーでタンパク質の製造工場ともいえるリボソームの研究を10年近く行ったイスラエルの女性科学者アダ・ヨナット博士が、リボソームの構造を解明した功績でノーベル化学賞を受賞しました。1980年代なかば、放射光でタンパク質の構造を調べるワイゼンベルクカメラがフォトンファクトリーに完成したことを知ったヨナット博士が、いち早くKEKに利用申請書を提出したのがKEKとの共同研究の始まりでした。

さらに2015年、梶田隆章博士がニュートリノ振動を発見した功績で物理学賞を受賞しました。KEKの陽子加速器で作りに出したニュートリノを岐阜県飛騨市神岡町にあるスーパーカミオカンデで捉えるK2K実験では、人工のニュートリノを用いた長基線でのニュートリノ振動の検証に世界で初めて成功しました。

小林博士とヨナット博士には、この功績でKEKの特別名誉教授の称号が授与されています。



小林 誠 博士



アダ・ヨナット 博士

画像提供 Dan Porges

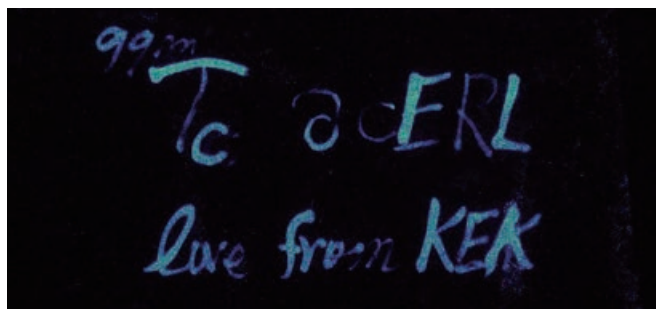
社会とのかかわり

産業への応用・連携

KEKでは加速器、計測器、IT、精密加工、放射線防御、材料などの研究開発を行っており、ここでの最先端技術には社会に大きく役立つ技術が数多くあります。また、大学や企業などとの共同研究を通じて、新材料や新薬などの研究開発が行われています。研究成果が実社会で有効に利用されることを目指して、知財のライセンス化等による産学連携活動も進めています。

超伝導加速器による医療用 RI 製造

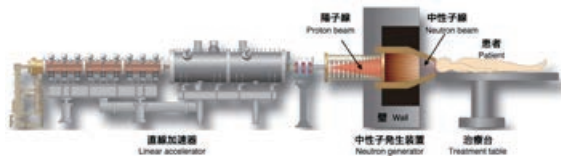
「テクネチウム 99m」は日本で最も使われている医療用 RI です。しかし、その原料の「モリブデン 99」は 100% 輸入に頼っています。KEK が持つ超伝導加速器（コンパクト ERL）の技術を商用機に応用すれば、コンパクトで安定、大出力という特長を活かして、目的とする RI だけを核廃棄物を出さずに製造できます。さらに国内需要のほぼ全てを賄うことも可能です。KEK では商用大量生産に向けた基礎実験を行っており、電子線照射によるモリブデン 99 製造の効率の評価や薬剤の原料となるテクネチウム 99m の抽出実験を行うところまで成功しています。



抽出したテクネチウム溶液で紙に書いた文字

ホウ素中性子補足療法（BNCT）

KEK は筑波大学と共同で、がんに対するホウ素中性子捕捉療法の開発を東海村で行っています。がん細胞にホウ素を含む薬を取り込ませ、そこに中性子を当てて薬を取り込んだがん細胞だけを破壊する治療法です。必要な量の中性子線を発生出来る小型で大電流の線形加速器を、KEK の加速器技術で製作しました。2023 年度からは臨床治験を始める予定です。

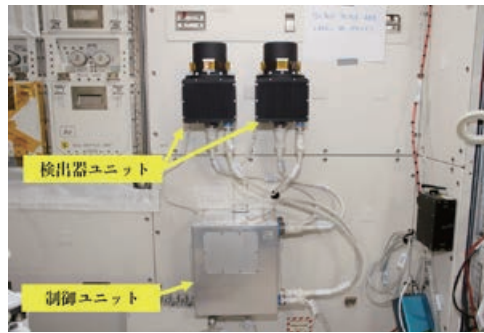


アスファルトを改質して長寿命化

研究開発している超伝導加速空洞はたいへん効率よく粒子を加速でき、加速器の小型化が可能です。KEK では電子ビームをアスファルトに照射し、硬化させることで寿命を延ばすビーム照射試験を進めています。道路に電子ビームを直接照射できれば、効率的に道路の安全を保ち、補修費用も削減できます。道路アスファルト照射のため車載可能な加速器の開発を目指しています。

リアルタイム線量計

放射線科学センターでは、さまざまな種類の放射線に対して高い測定精度がある宇宙放射線用のリアルタイム線量計 (PS-TEPC) を JAXA と共同で開発しています。国際宇宙ステーションなどで活動する宇宙飛行士は宇宙線による被ばくを常時受けており、その被ばく線量をモニターすることは安全管理上大切なテーマの一つです。2016 年 12 月から 18 年 4 月まで PS-TEPC を実際に国際宇宙ステーションに搭載し、動作実証試験を行いました。



NASA/JAXA 提供

量子イメージングシステム

KEK では、素粒子の飛跡をサブミクロンの精度で測定する崩壊点検出器として、SOI（張り合わせ型シリコンウエハー）技術を使った放射線イメージセンサーを開発しています。特に位置分解能とエネルギー分解能が優れているので、超高精細の赤外線、X 線、中性子画像装置といった先進的な量子イメージングシステムとしても応用できると期待されています。



木材の高効率ナノセルロース製造へ

木材は、極細の繊維状物質「セルロースナノファイバー」がリグニンやヘミセルロースなどで固く束ねられた構造をしています。このファイバーはバイオエタノールの製造や高機能材料として広く利用されることが期待されていますが、最大の難関は束ねられたファイバーをばらす工程です。KEK は電子線照射によってそれが容易にできる可能性を模索しています。

産学連携

KEK では、研究成果が実社会で有効に利用されることを目指して、企業との共同研究や知財のライセンス化等による産学連携活動を進めています。共同研究や共同事業の“立ち上げ支援機能”、共同研究や共同事業との間の“全体調整機能”を持ったプラットフォームとして「多企業参画ラボ」を設置し、会員制の「共創コンソーシアム」も運営しています。特に地元企業との連携活動も積極的に行っています。また、半導体やその他分野に関して、KEK、産総研、物材機構、筑波大、東大、東北大が中核となり、組織の壁を越えた産学官に開かれた融合連携の場としての TIA を共同運営しています。



TIA 及び企業関係者による Compact Energy Recovery Linac (cERL) 加速器見学の様子

広報活動

広報活動の対象は大きく、メディア、一般、学生・子どもの3つに分かれます。メディアに対しては、主にニュースリリース、記者会見、記者勉強会、見学会などを行い、一般に対しては、施設公開、講演会、音楽会、団体見学の受け入れなど、学生・子どもに対しては夏・冬の科学合宿、サイエンスカフェ、職場体験、実習受入などを毎年実施しています。

社会貢献

KEK は、一般市民を対象にさまざまな社会貢献活動を行っています。普段公開されていない研究施設や実験装置を見ることができる「一般公開」は、つくばキャンパスと東海キャンパスで毎年9月ごろ行います。また、4月の科学技術週間でも「キャンパス公開」が行われます。研究者による科学講演会や国内外の演奏家を招いて行う音楽会「KEK コンサート」も定期的に行われます。一方、つくばキャンパスの常設展示ホール「KEK コミュニケーションプラザ」には毎年、国内外から約 15,000 人が、東海キャンパスでは約 3,000 人が見学に訪れています。



Belle II 測定器の見学の様子

教育支援

KEK は物理学教育支援活動に力を入れています。児童・生徒に対しては、全国の学校や各種団体へ KEK の研究者や職員を講師派遣する「KEK キャラバン」があります。一方、KEK が生徒・学生を受け入れる形の、理系女子の科学合宿「TYL スクール理系女子キャンプ」、主に大学3年生を対象とした科学合宿「サマーチャレンジ」、中高生が丸一日研究者の体験をする「高校生等実習受入」、高校・高専生が素粒子物理学研究の体験をする合宿「Belle Plus」、高校生・高専生の科学技術体験合宿「ウインター・サイエンスキャンプ」など、対象者の状況やレベルに応じてさまざまなプログラムが用意されています。そのほか、中高生が将来の進路決定の参考となるように「職場体験」プログラムもあります。

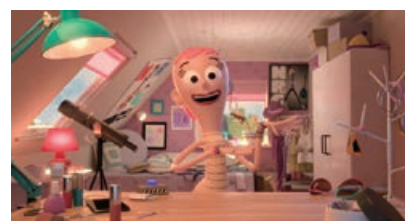


ウインター・サイエンスキャンプ

PICK
UP

教育用動画も配信する 「KEK チャンネル」

2014 年 5 月、YouTube 内に KEK を動画で紹介する「KEK チャンネル」を開設しました。当初は、KEK の施設や研究内容を一般に紹介する動画配信活動が中心でしたが、その後少しずつ科学教育用動画コンテンツも増やしてきました。新型コロナウイルス感染拡大の影響でオンライン開催となった一般公開を皮切りに、ライブ配信にも力を入れるようになりました。その結果、配信していた動画数が 23 本から 100 本へと大幅に増加し、700 人だったチャンネル登録者数も 3300 人まで増加しています。



データが語る KEK

■ 共同利用実験の申請・採用・実施状況

区分	項目	令和2年度			令和3年度		
		申請件数	採択件数	実施件数	申請件数	採択件数	実施件数
Bファクトリー実験		—	—	1	—	—	1
放射光実験 ※ 1		323	312	590 (863)	357	356	716 (858)
中性子実験 (J-PARC) ※ 2		97	90	71	106	99	84
ミュオン実験 (J-PARC) ※ 2		79	73	51	111	105	54
ハドロン実験 (J-PARC) ※ 3		3	3	16	12	4	4
ニュートリノ実験 (J-PARC) ※ 3		2	2	5	2	2	3
マルチプローブ実験 ※ 4		0	0	1	0	0	1
素粒子原子核宇宙シミュレーションプログラム		9	9	9	8	8	8
元素選択型質量分離装置実験		2	2	2	1	1	5
計		515	491	746	601	577	876

注) 実施件数が採択件数を超過している実験があるが、当該年度の有効課題のうち実施された課題を計上しているためである

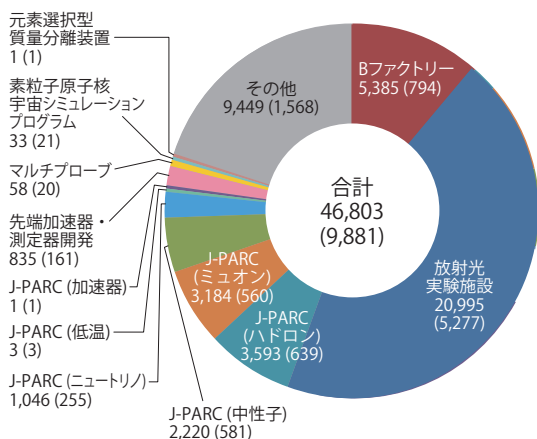
※1 ()は当該年度に有効な課題数

※2 採択件数は予備採択を含めた件数を計上

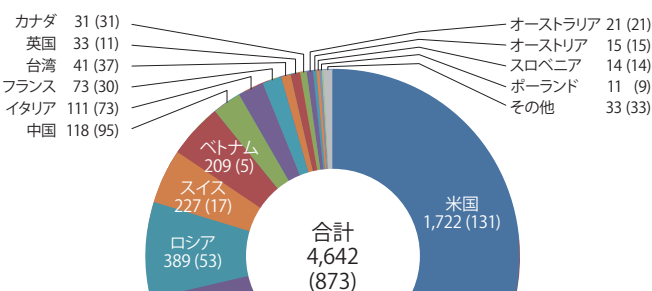
※3 採択件数及び実施件数は第1ステージ、第2ステージ及びテスト実験の件数を計上

※4 二つ以上のプローブを用いて行う実験

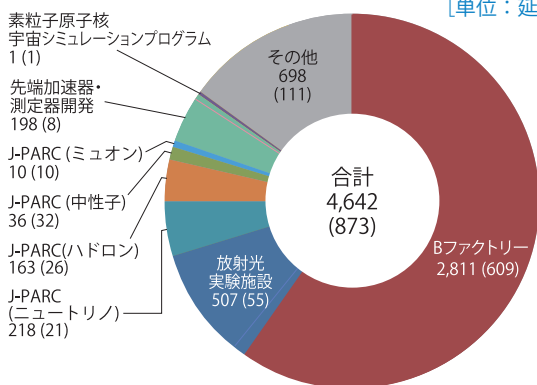
■ 共同研究者等受入 (令和3年度) [単位: 延人日(実人数)]



■ 外国機関共同研究者受入 (国・地域別) (令和3年度) [単位: 延人日(実人数)]



■ 外国機関共同研究者受入 (分野別) (令和3年度) [単位: 延人日(実人数)]



※複数プロジェクトに同一人が参加している場合があるため、「分野別」と「国・地域別」の実人数は一致しない。

■ 特別共同利用研究員受入（令和3年度）[単位：人]

区分	人数
国立大学	27
公立大学	0
私立大学	1
計	28

受入施設別内訳	人数
素粒子原子核研究所	11
物質構造科学研究所	13
加速器研究施設	2
共通基盤研究施設	2

※大学の大学院生を受け入れて、KEKで教育する制度

■ 国際学術交流協定（令和4年度）

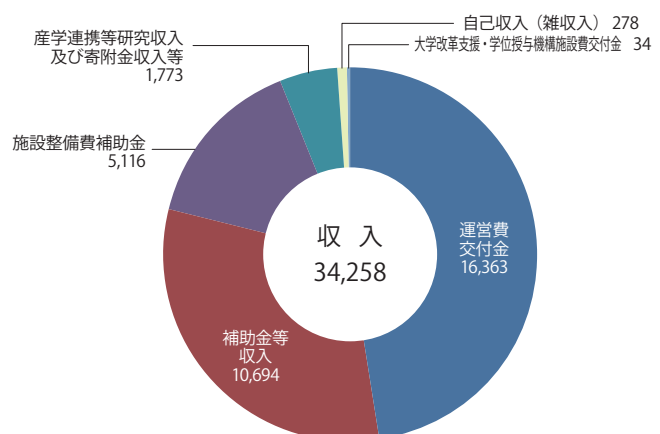
区分	件数
中国	10
韓国	6
インド	10
タイ	3
台湾	3
オーストラリア	1

区分	件数
カナダ	4
米国	10
チリ	1
英国	2
ベラルーシ	1
ロシア	6

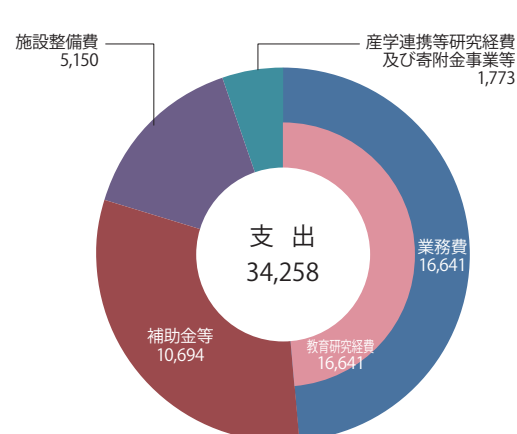
区分	件数
ジョージア	2
スイス	2
ポーランド	1
ドイツ	6
フランス	7
イタリア	4

区分	件数
スロベニア	2
スペイン	1
スウェーデン	1
CERN	26
多国間	12
計	121

■ 予算（令和4年度）[単位：百万円]



補助金等収入：文科省から交付される先端研究推進費補助金収入及び公的機関等から交付される各種補助金収入 産学連携等研究収入及び寄附金収入等：寄附金、共同・受託研究、科研費間接経費等の外部資金収入



業務費（教育研究経費）：運営費交付金及び機構の自己収入を原資とする支出 施設整備費：施設整備費補助金及び大学改革支援・学位授与機構施設費交付金を原資とする支出

■ 現員（令和4年4月現在）[単位：人]

	機構長	理事	監事	研究教育職員	特任教員	研究員等	技術職員	事務職員等	合計
役員・職員	1	5	2	329	0	0	150	161	648
その他有期雇用職員	0	0	0	26	17	129	73	177	422

■ 総合研究大学院大学（令和4年4月現在）[単位：人]

区分	入学定員	4.4.1 入学者数	現員	入学者総数
加速器科学専攻	5年一貫制博士課程	2	15	156
	3年次編入	若干名		
物質構造科学専攻	5年一貫制博士課程	3	12	111
	3年次編入	若干名		
素粒子原子核専攻	5年一貫制博士課程	4	41	188
	3年次編入	若干名		

データが語る KEK

■ 民間等との共同研究 [単位：万円]

区分	件数	金額
令和3年度	73	17,079

■ 学術指導 [単位：万円]

区分	件数	金額
令和3年度	8	1,823

■ 科学研究費助成事業 [単位：万円]

区分	件数	金額
令和3年度	158	139,752

■ 機関補助金 [単位：万円]

区分	件数	金額
令和3年度	14	231,176

■ 受託研究 [単位：万円]

区分	件数	金額
令和3年度	35	39,277

■ 施設利用収入 [単位：万円]

区分	件数		金額
令和 3 年度	PF	50	11,943
	クライオ電顕	38	706

■ 寄附金（令和3年度） [単位：万円]

種別	件数	金額
特定募集寄附金	454	1,966
一般寄附金	123	365
外国人留学生奨学金	11	137
ILC 理解促進寄附金	73	82
KEK 50 周年記念事業推進寄附金	185	1,001
フォトンファクトリー先端化寄附金	44	301
研究等支援事業基金	18	80
その他 ※学術研究に関するもの	24	

■ 蔵書（令和4年4月現在） [単位：冊]

図書			製本雑誌			合計	プレプリント レポート
和書	洋書	計	和書	洋書	計		
14,545	26,674	41,219	5,364	44,787	50,151	91,370	131,995

※当該冊数以外に、電子ブック
54,066 タイトルが利用可能

■ 施設（令和4年4月現在） [単位：㎡]

区分	敷地面積	建物面積
大穂地区	1,531,286	199,245
東海地区	107,314	44,546
竹園地区	8,350	3,412
吾妻地区	31,225	26,948
合計	1,678,175	274,151

※東海地区の敷地面積は借用部分も含む

■ 見学者（令和3年度） [単位：人]

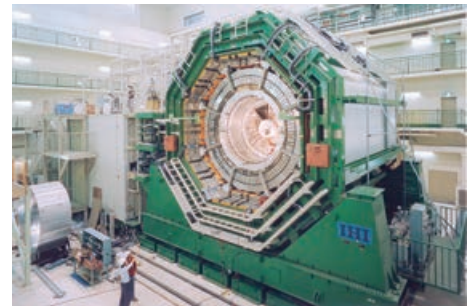
区分	合計
団体見学	1,031
展示ホール来場者数	1,661
J-PARC 見学者数	473
総計	3,165

※ KEK 一般公開及び J-PARC 施設公開はオンラインで開催
(延べ視聴者数は KEK 35,438 人 (2日開催)、J-PARC 12,646 人 (1日開催))

- 1949 ◎ 湯川秀樹、ノーベル物理学賞受賞
- 1954 ◆ 東京大学原子核研究所設立準備委員会発足（4月）
- 1955 ● 東京大学原子核研究所設立（7月）
- 1957 ◆ FF サイクロトロン完成（9月）
- 1958 ◆ FM サイクロトロン完成（5月） FF サイクロトロン共同利用実験開始（6月）
- 1960 ◆ FM サイクロトロン共同利用実験開始（10月）
- 1961 ◆ 電子シンクロトロン（ES）750MeV まで加速に成功（12月）
- 1963 ◆ ES 共同利用実験開始（4月）
- 1964 ◆ 素粒子調査研究所準備調査室設置（4月）
- 1965 ◎ 朝永振一郎、ノーベル物理学賞受賞
- 1966 ◆ ES エネルギー 1.3GeV に増強成功（3月）
- 1971 ● 高エネルギー物理学研究所創設（4月）
- 1973 ◎ 小林誠、益川敏英が後にノーベル物理学賞を受賞する理論（小林・益川理論）を発表
- 1976 ◆ 陽子加速器（PS）で 8GeV まで加速に成功（3月） PS で 12GeV まで加速に成功（12月）
- 1977 ◆ SF サイクロトロン共同利用実験開始（12月）
- ◆ PS による共同利用実験開始（5月）
- 1978 ◆ 東京大学理学部附属施設として中間子科学実験施設設立（4月）
- ◆ ブースター利用施設新設 放射光実験施設（PF）新設
- 1980 ◆ ブースター利用施設の共同利用実験開始（7月）
- 1982 ◆ PF で 2.5GeV の電子の蓄積および放射光発生に成功（3月）
- 1983 ◆ PF による共同利用実験開始（6月）
- 1984 ◆ トリスタン入射蓄積リング（AR）で電子を 6.5GeV まで加速に成功（7月）
- 1986 ◆ トリスタン主リング（MR）で電子・陽電子を 25.5GeV まで加速に成功（11月）
- 1987 ◆ トリスタンの共同利用実験開始（5月）
- 1988 ◆ 中間子科学実験施設を中間子科学研究センターに改組（4月）
- ◆ 総合研究大学院大学加速器科学専攻、放射光科学専攻を設置（10月）
- ◆ トリスタン超伝導加速空洞により電子・陽電子を 30GeV まで加速に成功（11月）
- 1989 ◆ TARN II 電子冷却成功（9月）
- 1993 ◆ 高分解能質量分離器完成（3月）
- 1994 ◆ B ファクトリー建設開始（6月）
- ◆ 低速陽電子実験施設の共同利用実験開始（11月）
- 1995 ◆ トリスタン MR の運転終了（12月）
- 1997 ● 東京大学原子核研究所・東京大学理学部附属中間子科学研究センター・高エネルギー物理学研究所を改組・統合、高エネルギー加速器研究機構（素粒子原子核研究所・物質構造科学研究所）発足及び田無分室の設置（4月）
- 1998 ◆ B ファクトリービーム蓄積に成功（12月）
- 1999 ◆ 総合研究大学院大学素粒子原子核専攻を設置（4月） 長基線ニュートリノ振動実験（K2K 実験）開始（5月） B ファクトリーの Belle 実験開始（6月）
- 2000 ◎ 白川英樹、ノーベル化学賞受賞＝フォトンファクトリーの立ち上げ期に構造解析を実施
- 2001 ◎ Belle 実験グループが小林・益川理論の正しさを示す実験データを論文として発表。2008 年のノーベル物理学賞受賞に貢献
- 2001 ◆ 田無分室がつくばに移転（3月） 日本原子力研究開発機構と共同で大強度陽子加速器施設（J-PARC）建設開始
- 2002 ◎ 小柴昌俊、ノーベル物理学賞受賞
- 2004 ● 大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構発足（4月）
- ◆ K2K 実験終了（11月）
- 2005 ◆ 東海キャンパス設置（4月） 陽子加速器（PS）（12GeV）による共同利用実験終了（12月）
- 2006 ● J-PARC センターを日本原子力研究開発機構と共同で設置（2月）
- ◆ ブースター利用施設の共同利用実験終了（3月）
- 2008 ◎ 南部陽一郎、小林誠、益川敏英、ノーベル物理学賞受賞＝KEKB 実験での検証も貢献
- ◆ J-PARC 物質・生命科学実験施設で中性子・ミュオンの共同利用実験開始（12月）
- 2009 ◆ J-PARC ハドロン実験施設でビーム取り出しを開始（1月） J-PARC が完成（3月） 長基線ニュートリノ振動実験（T2K 実験）開始（4月）
- 2009 ◎ アダ・ヨナット、ノーベル化学賞受賞＝フォトンファクトリーで行われた実験も貢献
- 2010 ◆ Belle 実験終了（6月）
- 2011 ◆ SuperKEKB 加速器建設開始
- 2012 ◎ フランソワ・アンブレール、ピーター・ヒッグス、ノーベル物理学賞受賞＝ATLAS 実験での検証も貢献
- 2014 ◎ 赤崎勇、天野浩、中村修二、ノーベル物理学賞受賞
- 2015 ◎ 梶田隆章、ノーベル物理学賞受賞＝T2K 実験でもニュートリノ振動を検証
- 2016 ◎ 大隅良典、ノーベル生理学・医学賞受賞＝フォトンファクトリーで関連タンパク質の構造解析を実施
- 2016 ◆ SuperKEKB 加速器でビーム蓄積に成功（2月）
- 2018 ◆ SuperKEKB/Belle II が運転 電子・陽電子が初衝突（4月）
- 2019 ◆ Belle II 測定器で崩壊点検出器を入れての運転開始
- 2021 ◆ 高エネルギー加速器研究機構の前身、高エネルギー物理学研究所創設 50 周年（4月）
- 2021 ● 世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）拠点として量子場計測システム国際拠点（QUP）を設立（12月）
- 2022 ● 4 つの大学共同利用機関法人と総合研究大学院大学で構成される一般社団法人大学共同利用研究教育アライアンスを設立（3月）



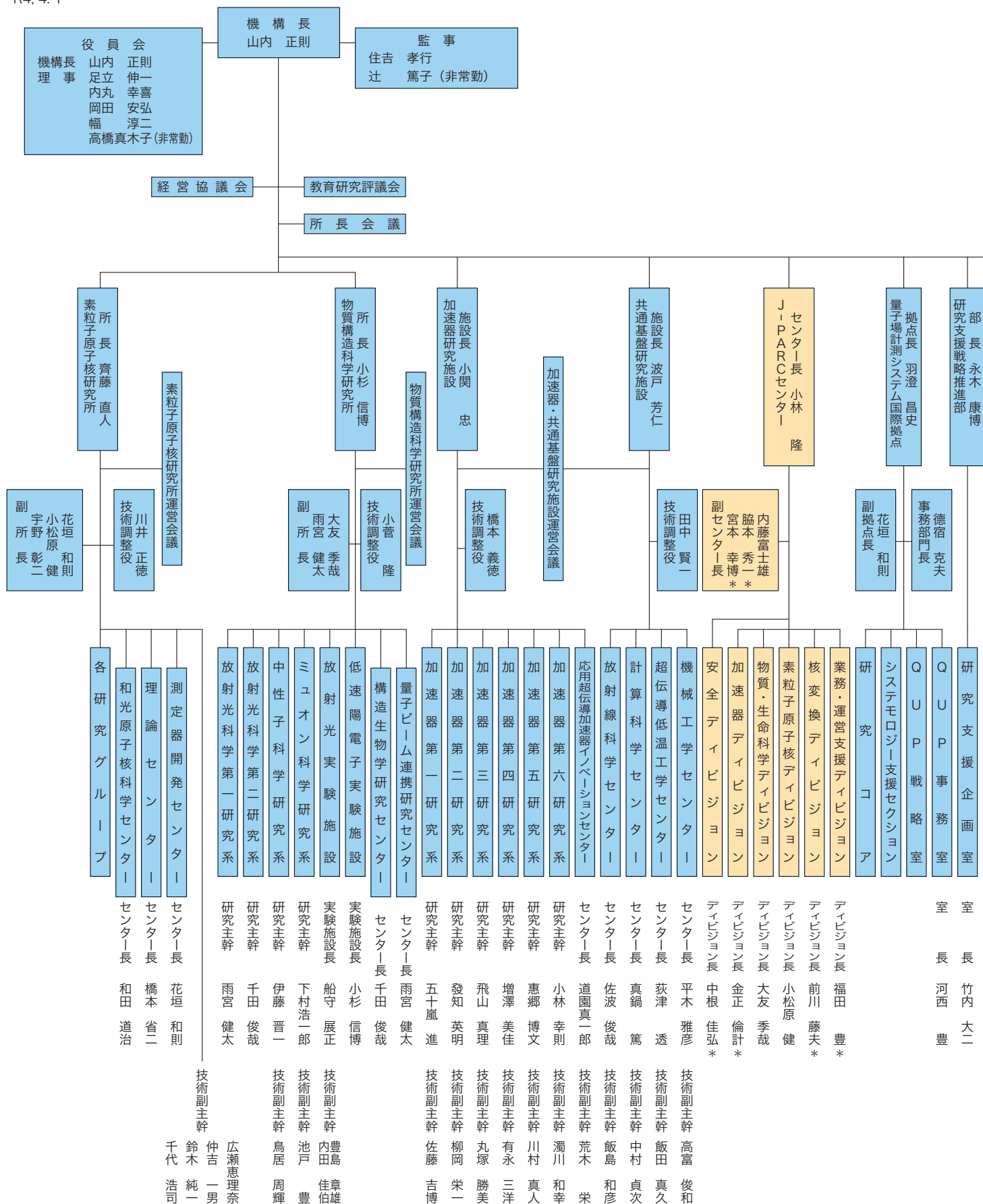
高エネルギー物理学研究所設立



トリスタン加速器を使った実験の測定器のひとつ、トパーズ測定器

組織図

R4, 4. 1



KEKを支える委員会や会

令和4年4月1日時点

役員等

任期：令和3年4月1日～令和6年3月31日（機構長・理事・所長・施設長）
任期：令和2年9月1日～令和6年3月31日（監事）

山内 正則	機構長
足立 伸一	理事
内丸 幸喜	理事・管理局長
岡田 安弘	理事
幅 淳二	理事
高橋真木子	理事（非常勤）
住吉 孝行	監事
辻 篤子	監事（非常勤）
齊藤 直人	素粒子原子核研究所長
小杉 信博	物質構造科学研究所長
小関 忠	加速器研究施設長
波戸 芳仁	共通基盤研究施設長

顧問・参与

任期：令和4年4月1日～令和5年3月31日

神谷 幸秀	顧問	KEK 名誉教授
木村 嘉孝	顧問	公益財団法人高エネルギー加速器科学研究所 奨励会監事（KEK 名誉教授）
菅原 寛孝	顧問	KEK 名誉教授
鈴木 厚人	顧問	公立大学法人岩手県立大学学長 （KEK 名誉教授）
高柳 雄一	参与	多摩六都科学館館長

機構長選考・監察会議

任期：令和3年9月10日～令和6年3月31日

経営協議会

内海 渉	量子科学技術研究開発機構次世代放射光施設整備 開発センター長
國井 秀子	芝浦工業大学客員教授
西島 和三	日本学術振興会監事 東北大学 未来科学技術共同研究センター特任教授
長谷川真理子	総合研究大学院大学長
東島 清	大阪大学名誉教授 前京都大学監事
三木 幸信	産業技術総合研究所特別顧問

教育研究評議会

加藤 政博	広島大学放射光科学研究センター教授 自然科学研究機構分子科学研究所極端紫外光研究施設 特任教授
中野 貴志	大阪大学核物理研究センター長・教授
森 初果	東京大学物性研究所長
花垣 和則	素粒子原子核研究所副所長
雨宮 健太	物質構造科学研究所副所長
飛山 真理	加速器研究施設加速器第三研究系研究主幹

経営協議会

任期：令和3年4月1日～令和6年3月31日

機構外委員

薄井 秀雄	茨城県産業戦略部技術振興局長
内海 渉	量子科学技術研究開発機構次世代放射光施設整備開発センター長
大久保光一	三菱重工機械システム株式会社 印刷紙工機械事業本部 スペシャリスト・エキスパート
國井 秀子	芝浦工業大学客員教授
小口 正範	日本原子力研究開発機構理事
小松 弥生	東京国立近代美術館長
西島 和三	日本学術振興会監事 東北大学未来科学技術共同研究センター特任教授
野口 誠之	奈良女子大学名誉教授
長谷川真理子	総合研究大学院大学長
東島 清	大阪大学名誉教授 前京都大学監事
三木 幸信	産業技術総合研究所特別顧問
村山 斉	東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構教授

機構内委員

山内 正則	機構長
足立 伸一	理事
内丸 幸喜	理事・管理局長
岡田 安弘	理事
幅 淳二	理事
高橋真木子	理事
齊藤 直人	素粒子原子核研究所長
小杉 信博	物質構造科学研究所長
小関 忠	加速器研究施設長
波戸 芳仁	共通基盤研究施設長
小林 隆	J-PARC センター長

教育研究評議会

任期：令和3年4月1日～令和6年3月31日

機構外委員

青木 慎也	京都大学基礎物理学研究所長
大井川宏之	日本原子力研究開発機構理事
中畑 雅行	東京大学宇宙線研究所長
加藤 政博	広島大学放射光科学研究センター教授 自然科学研究機構分子科学研究所極端紫外光研究施設 特任教授
河村 純一	東北大学研究推進支援機構 URA センター長
久世 正弘	東京工業大学理学院教授
菅原 洋子	北里大学名誉教授
中野 貴志	大阪大学核物理研究センター長・教授
福村 明史	量子科学技術研究開発機構量子生命・医学部門 Q S T 病院経営戦略部長
森 初果	東京大学物性研究所長

機構内委員

山内 正則	機構長
足立 伸一	理事
内丸 幸喜	理事・管理局長
岡田 安弘	理事
幅 淳二	理事
高橋真木子	理事
齊藤 直人	素粒子原子核研究所長
小杉 信博	物質構造科学研究所長
小関 忠	加速器研究施設長
波戸 芳仁	共通基盤研究施設長
小林 隆	J-PARC センター長
花垣 和則	素粒子原子核研究所副所長
雨宮 健太	物質構造科学研究所副所長
飛山 真理	加速器研究施設加速器第三研究系研究主幹
真鍋 篤	共通基盤研究施設計算科学センター長

素粒子原子核研究所運営会議

任期：令和3年4月1日～令和6年3月31日

機構外委員

浅井 祥仁	東京大学素粒子物理国際研究センター長
飯嶋 徹	名古屋大学素粒子宇宙起源研究所教授
市川 温子	東北大学大学院理学研究科教授
大西 明	京都大学基礎物理学研究所教授
川越 清以	九州大学大学院理学研究院教授
久世 正弘	東京工業大学理学院教授
塩澤 真人	東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設長・教授
田島 治	京都大学大学院理学研究科物理学第二教室教授
田村 裕和	東北大学大学院理学研究科教授
永江 知文	京都大学大学院理学研究科物理学第二教室教授
中野 貴志	大阪大学核物理研究センター長・教授
中村 哲	東京大学大学院理学系研究科教授
中村 隆司	東京工業大学理学院物理学系教授
松本 重貴	東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構教授

機構内委員

宇野 彰二	素粒子原子核研究所副所長
小松原 健	素粒子原子核研究所副所長
花垣 和則	素粒子原子核研究所副所長
橋本 省二	素粒子原子核研究所理論センター長
後田 裕	素粒子原子核研究所教授
高橋 俊行	素粒子原子核研究所教授
中平 武	素粒子原子核研究所教授
三原 智	素粒子原子核研究所教授
瀬戸 秀紀	物質構造科学研究所中性子科学研究系教授
五十嵐 進	加速器研究施設加速器第一研究系研究主幹
飛山 真理	加速器研究施設加速器第三研究系研究主幹
荻津 透	共通基盤研究施設超伝導低温工学センター長

物質構造科学研究所運営会議

任期：令和3年4月1日～令和6年3月31日

機構外委員

有馬 孝尚	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
大竹 淑恵	理化学研究所光量子工学研究センターチームリーダー
折茂 慎一	東北大学材料科学高等研究所長・教授
河村 純一	東北大学研究推進支援機構 URA センター長
解良 聡	自然科学研究機構分子科学研究所極端紫外光研究施設長・教授
久保 謙哉	国際基督教大学教養学部教授
清水 敏之	東京大学大学院薬学系研究科蛋白構造生物学教室教授
辛 埴	東京大学総長室特別教授室特別教授
菅原 洋子	北里大学名誉教授
高橋 嘉夫	東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻教授
永井 康介	東北大学金属材料研究所量子エネルギー材料科学国際研究センター長
矢橋 牧名	理化学研究所放射光科学研究センターグループディレクター
山室 修	東京大学物性研究所・附属中性子科学研究施設長

機構内委員

雨宮 健太	物質構造科学研究所副所長
大友 季哉	物質構造科学研究所副所長
千田 俊哉	物質構造科学研究所放射光科学第二研究系研究主幹
伊藤 晋一	物質構造科学研究所中性子科学研究系研究主幹
下村浩一郎	物質構造科学研究所ミュオン科学研究系研究主幹
船守 展正	物質構造科学研究所放射光実験施設長
熊井 玲児	物質構造科学研究所放射光科学第一研究系教授
木村 正雄	物質構造科学研究所放射光科学第二研究系教授
五十嵐教之	物質構造科学研究所放射光実験施設教授
瀬戸 秀紀	物質構造科学研究所中性子科学研究系教授
小林 幸則	加速器研究施設加速器第六研究系研究主幹
佐波 俊哉	共通基盤研究施設放射線科学センター長

専門委員

三原 智	素粒子原子核研究所教授
------	-------------

加速器・共通基盤研究施設運営会議

任期：令和3年4月1日～令和6年3月31日

機構外委員

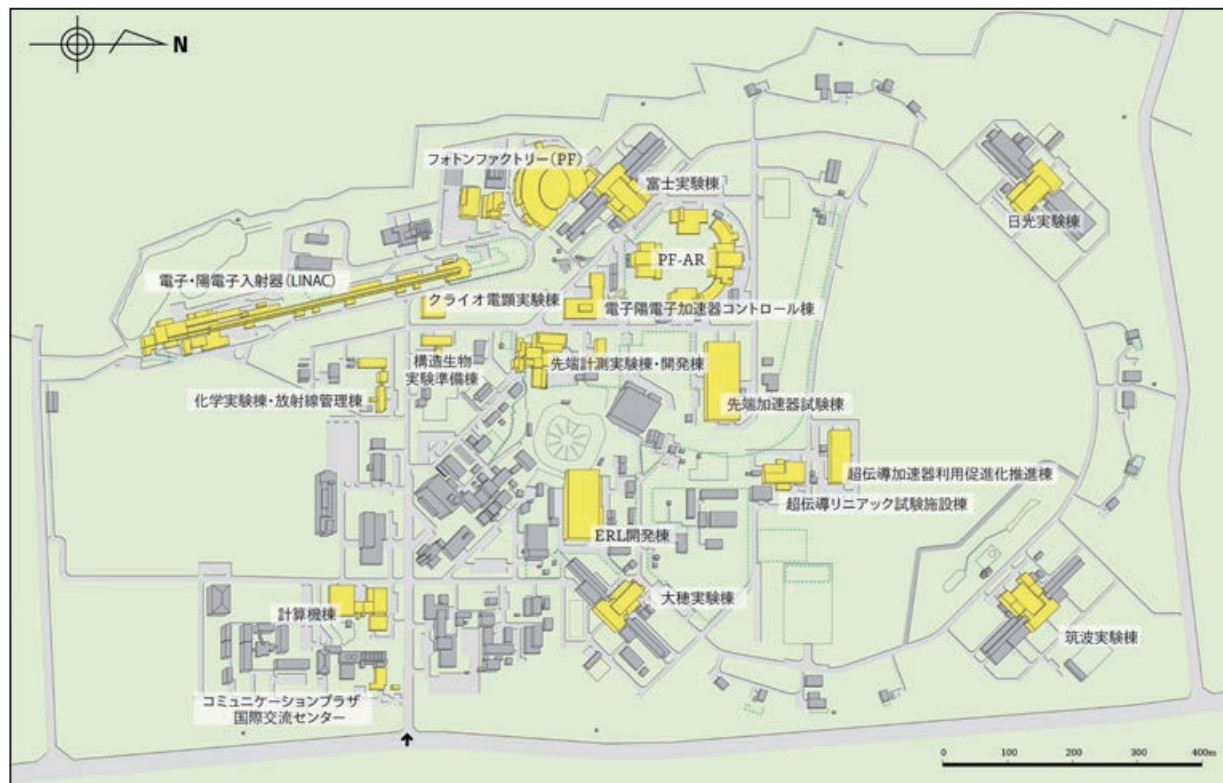
飯嶋 徹	名古屋大学素粒子宇宙起源研究所教授
石橋 健二	九州環境管理協会技術顧問
加藤 政博	広島大学放射光科学研究センター教授 自然科学研究機構分子科学研究所極端紫外光研究施設特任教授
金谷 和至	筑波大学宇宙史研究センター特命教授
上垣外修一	理化学研究所仁科加速器科学研究センター加速器基盤研究部部长（副センター長兼務）
河井 昌道	筑波大学名誉教授・非常勤講師
川越 清以	九州大学大学院理学研究院教授
久保 謙哉	国際基督教大学教養学部教授
解良 聡	自然科学研究機構分子科学研究所極端紫外光研究施設長
白井 敏之	量子科学技術研究開発機構量子生命・医学部門量子医科学研究所物理工学部長
永井 康介	東北大学金属材料研究所量子エネルギー材料科学国際研究センター長
永江 知文	京都大学大学院理学研究科物理学第二教室教授
花木 博文	あいちシンクロトロン光センターアドバイザー
福村 明史	量子科学技術研究開発機構量子生命・医学部門 Q S T 病院経営戦略部長

機構内委員

五十嵐 進	加速器研究施設加速器第一研究系研究主幹
發知 英明	加速器研究施設加速器第二研究系研究主幹
飛山 真理	加速器研究施設加速器第三研究系研究主幹
増澤 美佳	加速器研究施設加速器第四研究系研究主幹
恵郷 博文	加速器研究施設加速器第五研究系研究主幹
小林 幸則	加速器研究施設加速器第六研究系研究主幹
道園真一郎	加速器研究施設応用超伝導加速器イノベーションセンター長
佐波 俊哉	共通基盤研究施設放射線科学センター長
真鍋 篤	共通基盤研究施設計算科学センター長
荻津 透	共通基盤研究施設超伝導低温工学センター長
平木 雅彦	共通基盤研究施設機械工学センター長
花垣 和則	素粒子原子核研究所副所長
船守 展正	物質構造科学研究所放射光実験施設長

構内マップ

つくばキャンパス



東海キャンパス



つくばキャンパス周辺マップ



つくばキャンパス

〒 305-0801 茨城県つくば市大穂1-1
Tel 029 (879) 6047

【電車】

つくばエクスプレス「つくば駅」下車
路線バスで約20分

【車】

常磐自動車道「桜土浦」インターより約30分

東海キャンパス周辺マップ



東海キャンパス

〒 319-1106 茨城県那珂郡東海村大字白方203番地1
Tel 029 (284) 4851

【電車】

JR常磐線「東海駅」よりタクシーで約10分

【車】

常磐自動車道「那珂IC」「日立南太田IC」より約20分
「東海スマートIC (ETC車専用)」より約10分
東水戸道路「ひたちなかIC」より約20分



www.kek.jp/