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

2020 年度 要覧

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

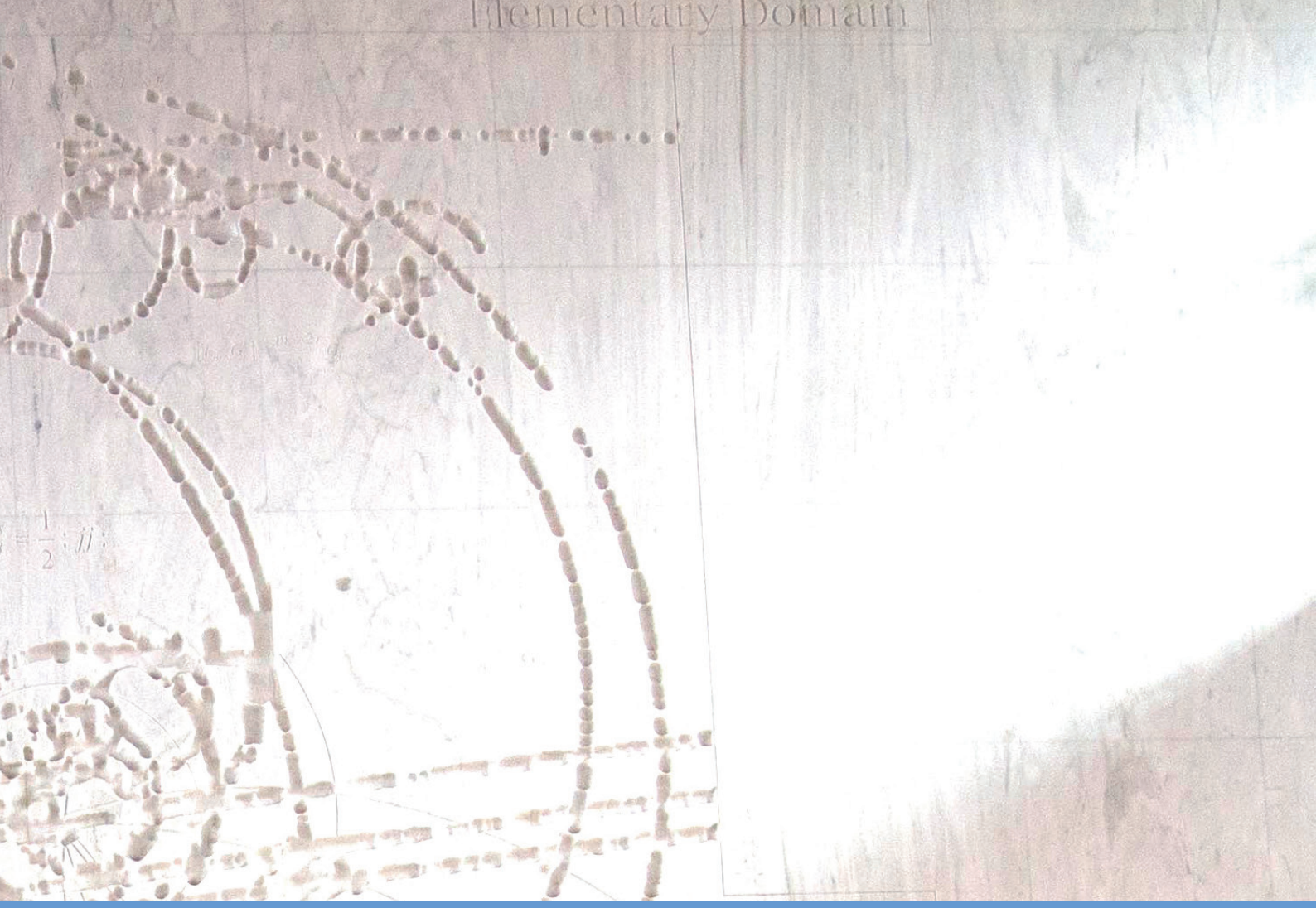
近年の科学技術の目覚ましい発展に粒子加速器が大きな貢献をしてきました。電子や陽子などを加速する粒子加速器は、1930 年代以降、原子核や素粒子の研究だけでなく、物質や生命現象の理解にもなくてはならない研究手法を提供してきました。

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

研究活動

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（ミューオン、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

❶ 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求し、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。

❷ 大学共同利用機関法人です

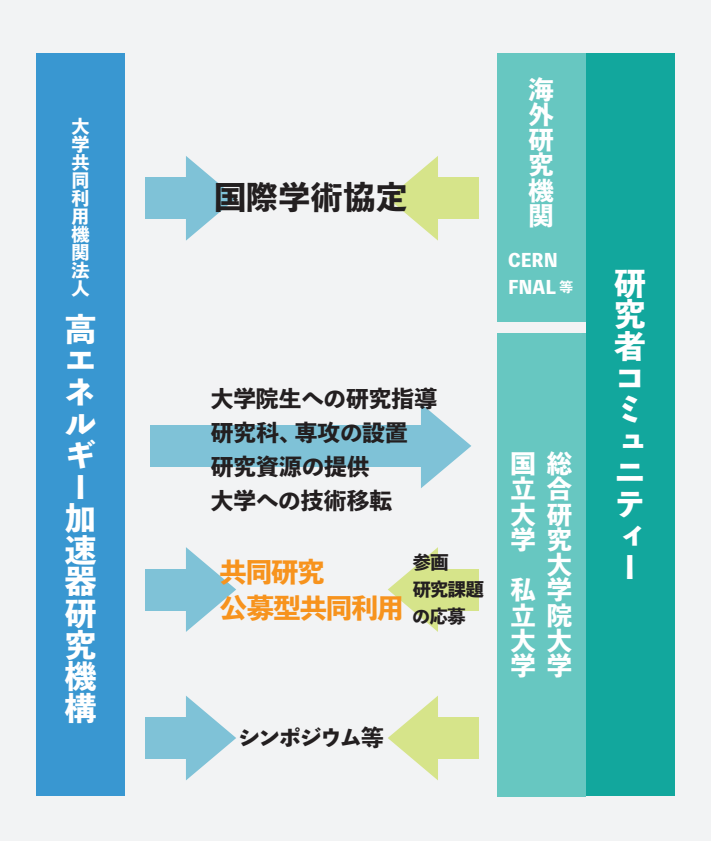
国内外の研究者と共同研究を行うとともに、共同利用の場を提供し、大学の高度な教育・研究を支え、加速器科学の最先端の研究や、関連分野の研究を発展させます。

❸ 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。

❹ 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。



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。

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。

加速器研究施設

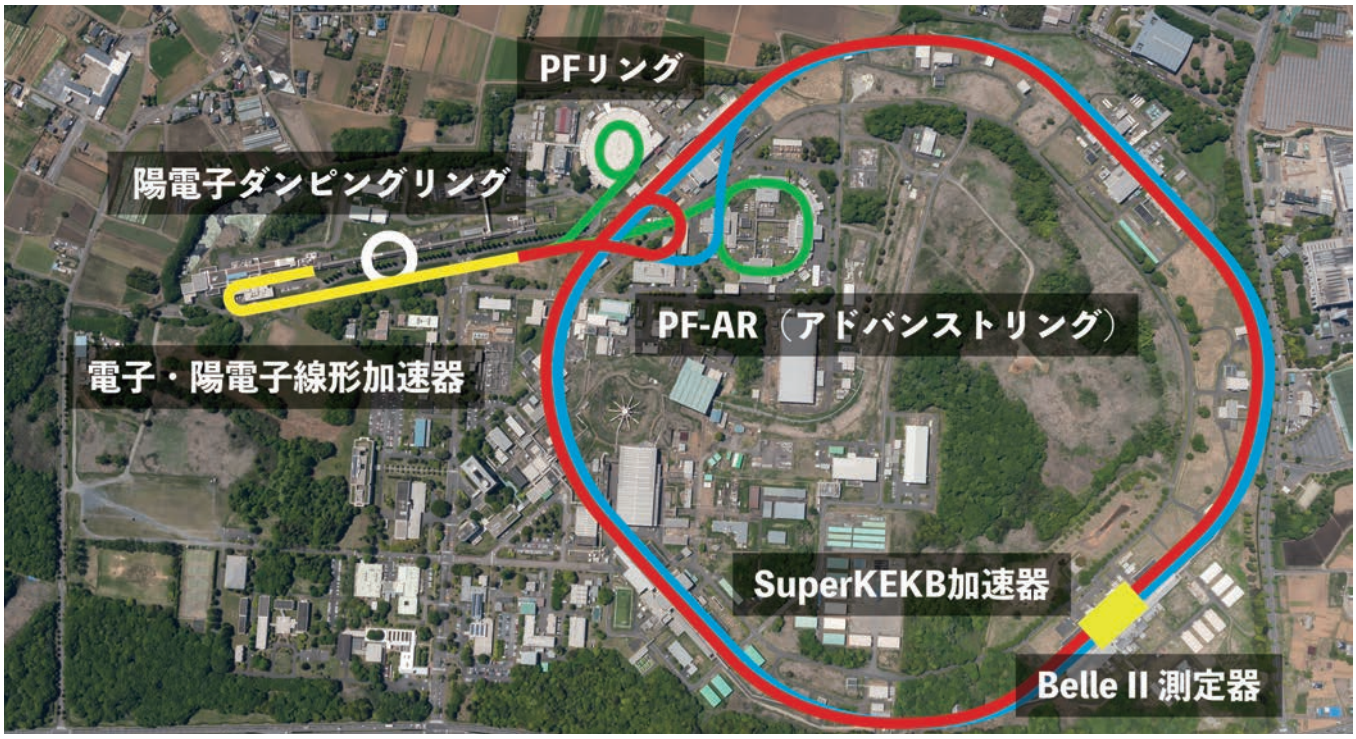
加速器研究施設は、KEK の加速器の設計・建設・運転維持・性能向上を通じて、素粒子・原子核・物質・生命等に関する共同利用実験の場を国内外の研究者に提供しています。また、次世代の研究を担う最先端の加速器の開発研究を国際的に行うとともに、加速器の産業・医療等への応用、また超伝導技術など高度な加速器技術の一般産業への提供等、幅広い活動を推進しています。

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、ビーム断面を極端に細くすることが強く求められています。その性能を表すルミノシティ（衝突性能）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

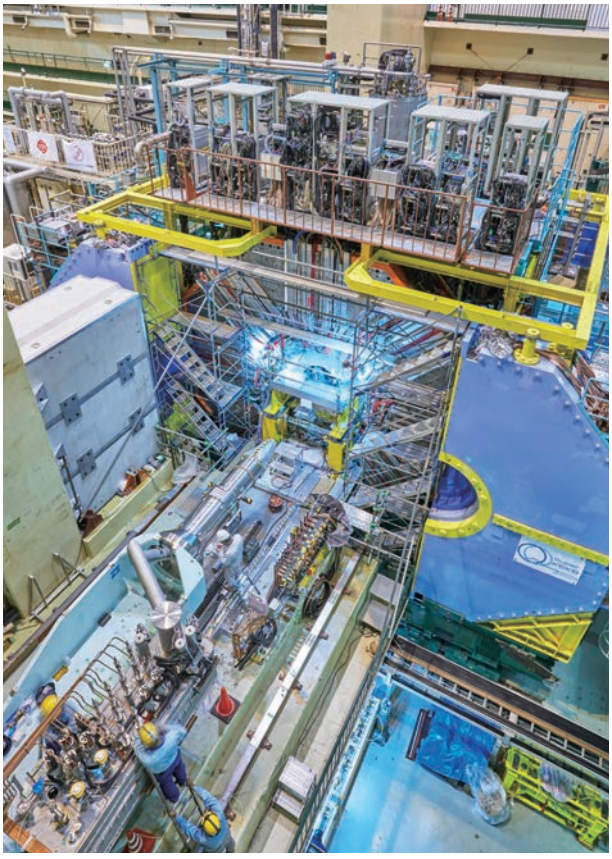
小林誠・益川敏英両博士の 2008 年ノーベル物理学賞受賞に貢献した Belle 実験をアップグレードし、新しい物理法則を発見することを目指すのが Belle II 実験です。

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

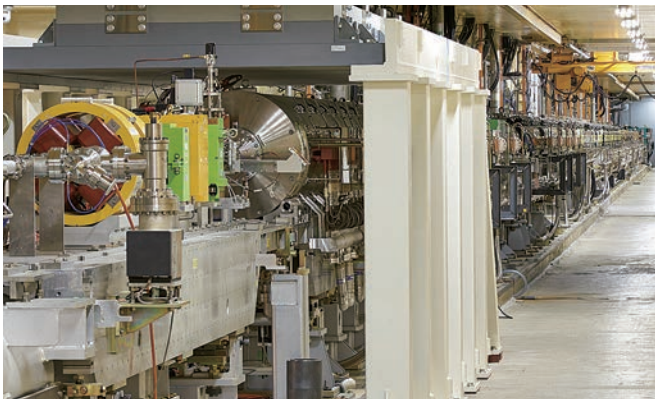
Belle II 測定器は縦・横・高さがそれぞれ約 8 m、重さが約 1,400 t にもなる粒子検出器で、SuperKEKB 加速器の電子・陽電子ビームの衝突点を取り囲むように設置されています。この測定器は 2010 年に終了した Belle 実験の測定器に大幅な改良を加えたもので、半導体の微細加工技術を駆使した崩壊点検出器や、数万本の金属ワイヤーを手作業で張って製作したドリフトチェンバー等、異なる特性を持つセンサーを組み合わせることにより、衝突点で発生した粒子のエネルギーや運動量、粒子の種類といった様々な情報を収集します。



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 ㎞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 KEKB を大改造して B 中間子などの生成能力を KEKB 実績値の約 40 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



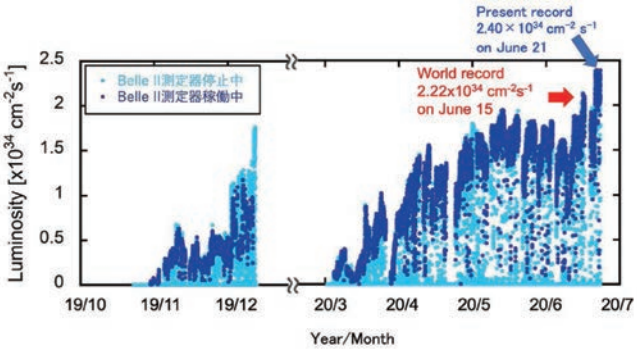
電子・陽電子線形加速器は、SuperKEKB と放射光加速器（PF、PF-AR）に高エネルギーの電子・陽電子ビームを供給するための全長約 600m の加速器です。電子ビームには、強力なパルスレーザーをレアアース合金に照射した時に放出される電子を使います。陽電子ビームには、電子ビームをタングステンに衝突させた時に発生する陽電子を使います。約 20 ミリ秒毎に加速管のパラメータや電磁石の強さを調整することで、各リングにそれぞれに必要なエネルギーの電子、あるいは陽電子をほぼ同時に振り分けて供給します。

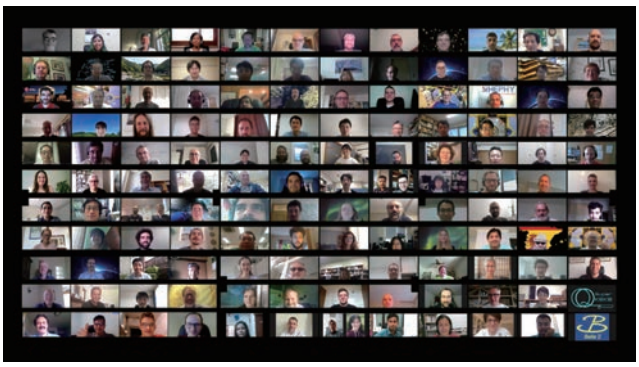
PICK UP

SuperKEKB加速器が世界最高強度を更新

SuperKEKB 加速器は 2019 年 3 月 11 日に物理データの取得・解析を行う本格運転を開始し、同 25 日 19 時 44 分、Belle II 測定器の中心で電子と陽電子が衝突する様子を再び観測しました。その後も性能向上を順調に積み重ね、2020 年 6 月 15 日 20 時 34 分に、前身の KEKB 加速器 /Belle 実験が保持する電子・陽電子衝突型加速器での瞬間ルミノシティ（衝突性能）の世界記録を更新しました（2.22×10^{34} cm^{-2} s^{-1}）。その後も順調に加速器の調整が進み、6 月 21 日 0 時 53 分には 2.40×10^{34} cm^{-2} s^{-1} を記録しました。

SuperKEKB 加速器と共にパワーアップした Belle II 実験では、現在の宇宙から反物質が消えた謎の解明や暗黒物質の発見など、素粒子物理学の標準理論では説明できない新物理の発見を目指しており、今後の物理成果が期待されます。





（右上）SuperKEKB 加速器の瞬間ルミノシティの推移
（右下）世界記録更新を喜ぶ世界中のコラボレーターたち

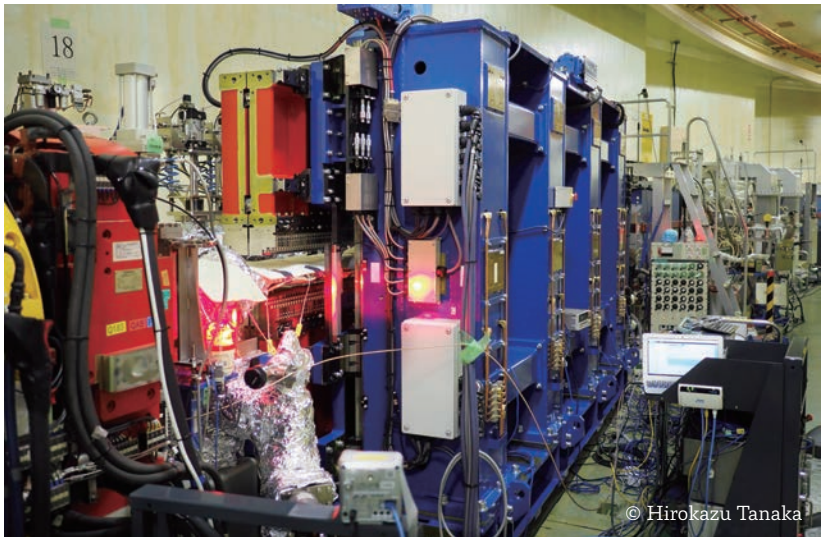
放射光実験施設 フォト

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。



© Hirokazu Tanaka

放射光

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む、加速器から発生する光です。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。

放射光は指向性が高い明るい光（＝高輝度光）で、微小な試料の分析や精度の良い構造解析が可能です。また、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。

低速陽電子実験施設

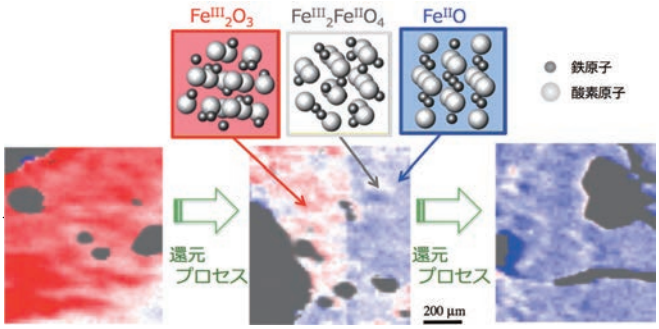
加速器を用いた陽電子生成・制御技術により、電子の反粒子である陽電子を発生させ、エネルギー可変の低速陽電子ビームとして物質科学の研究に利用するための実験施設です。

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。

ンファクトリー

物質科学

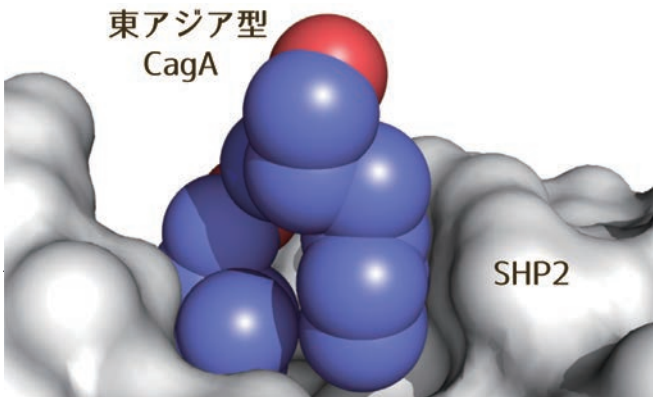
磁性や伝導性、化学反応の起こりやすさなどは、どんな原子がどう並び、電子がどう運動しているのかで決まります。表面の分析、元素選択的な分析、サイト選択的な分析、時間分解分析などで、物性の起源を解明し、新技術や機能性材料の開発につなげます。



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）

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。

メッセージ

マルチプローブ研究を始めてみたいあなたへ

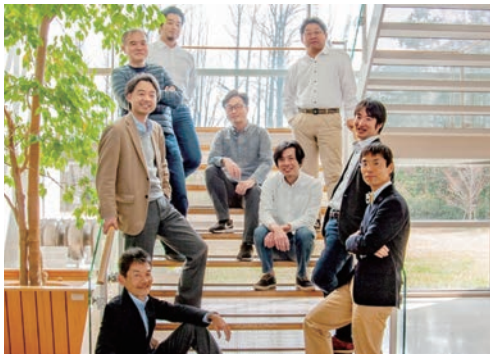
量子ビーム連携研究センター（CIQuS）センター長 雨宮 健太

量子ビームを使った実験に興味を持ち、自分が扱っている試料も放射光や中性子、ミュオン、低速陽電子を併用して研究できたら…と考えていませんか？物質構造科学研究所には 4 つのプローブが全て揃っていますよ。

敷居が高い？確かに、量子ビームごとに求められる試料の状態も違えば、手続きの方法もそれぞれ複雑。まさに「マルチプローブの壁」ですね。でも、一度この壁を越えてしまえば、その先には素晴らしいマルチプローブ利用研究の世界が広がっているんです。

量子ビーム連携研究センター（Center for Integrative Quantum Beam Science; CIQuS（サイキュース））の最大の使命の一つは、研究者がその壁を越える手助けをすること。そのために CIQuS には、あるプローブで実験をしているユーザーの実験の中から、マルチプローブ利用が有効なケースを「発掘」してマルチプローブ利用を促す「発掘型共同利用」というシステムがあります。単に他のプローブを紹介するだけではなく、ユーザーと CIQuS スタッフが協働してマルチプローブ利用を進めていくんです。これなら壁はぐっと低くなりますよね。センター名の「連携」というキーワードには、量子ビーム間の連携（マルチプローブ利用）と様々な組織の研究者間の連携（産学官連携・国際連携）という 2 つの意味が込められています。物構研の研究者が主体的に設定した研究テーマで内外の研究者と連携して課題を解決する「テーマ設定型共同研究」と併せ、マルチプローブ連携研究をどんどん進め、マルチプローブな若手研究者が育つ場になればと考えています。

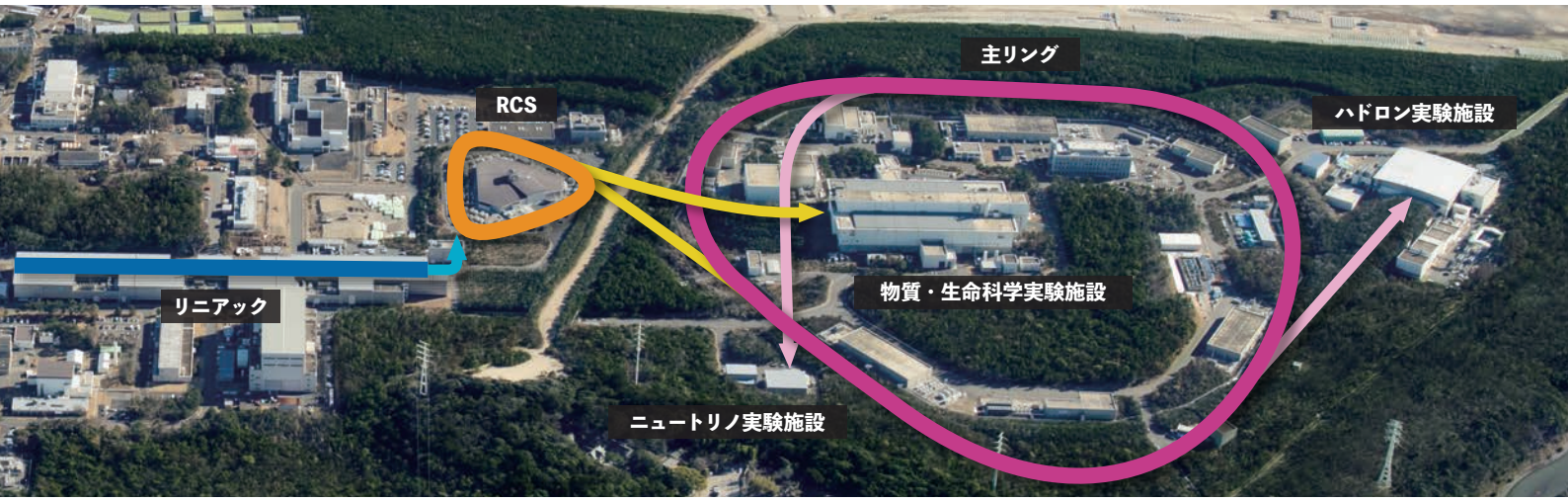
さぁ、あなたもマルチプローブの世界へ。



CIQuS テーマ設定型共同研究のプロジェクトリーダーたち

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）

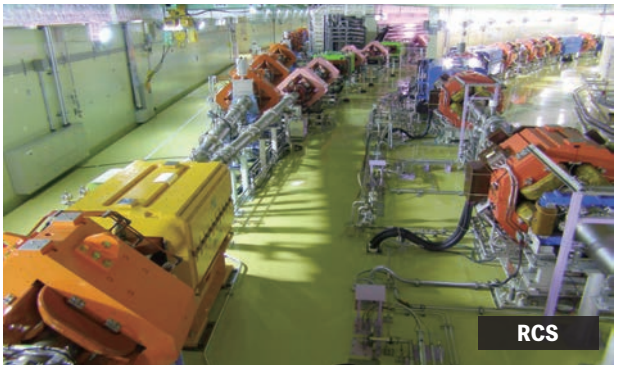
陽子の加速はリニアックから始まります。水素ガスを加熱してできた負水素イオンが、全長 300m の線形加速器の中で 4 億電子ボルトまで到達します。その後、炭素の薄膜を通過し、電子をはぎとられ、陽子となって RCS に送り込まれます。

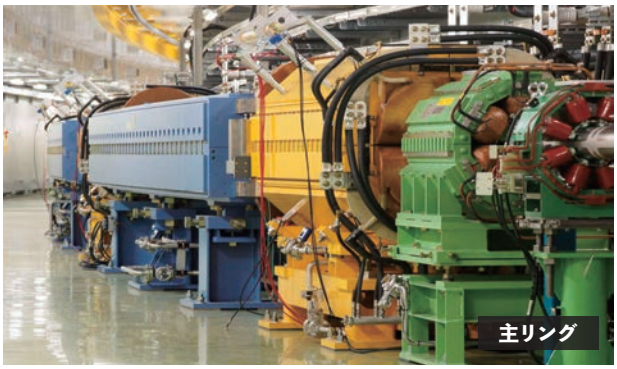
RCS（Rapid-Cycling Synchrotron）

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。



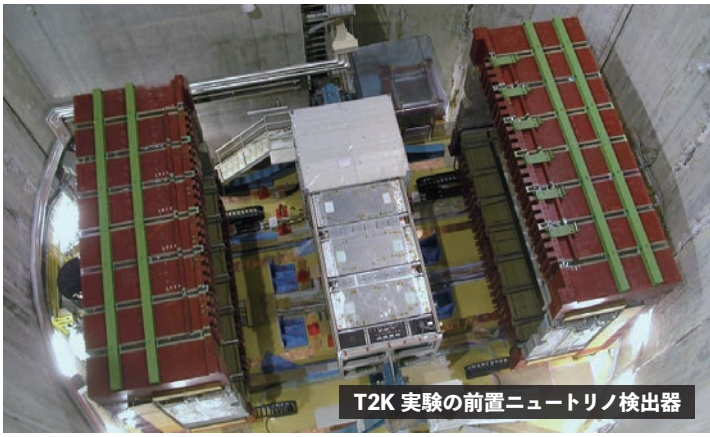


実験施設

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。


T2K 実験の前置ニュートリノ検出器

ハドロン実験施設

ハドロン実験施設では、大強度陽子ビームにより生成される二次粒子（ハドロン、ミューオン）のビームや一次陽子ビームを用いて、物質優勢の宇宙ができたメカニズムやクォークから中性子星にわたる多様な物質が生み出されたメカニズム、さらにその進展を解き明かす素粒子・原子核実験を行っています。

素粒子物理では、K中間子の稀崩壊現象探索による CP 対称性の破れ（KOTO 実験）やミューオン - 電子転換事象探索（COMET 実験）など「標準模型」を超えた物理を探求します。原子核物理では、ハイペロンやK中間子が束縛したハイパー核・K中間子原子核の分光やハイペロン散乱実験を通じてハドロン間に働く「強い相互作用」を研究し、また、原子核内でのハドロンの性質の変化を調べることにより、ハドロンの構造や質量に関する研究をします。

2019年度には、一次陽子を直接実験に用いるビームラインが完成しました。

一次陽子を直接実験に用いるビームライン

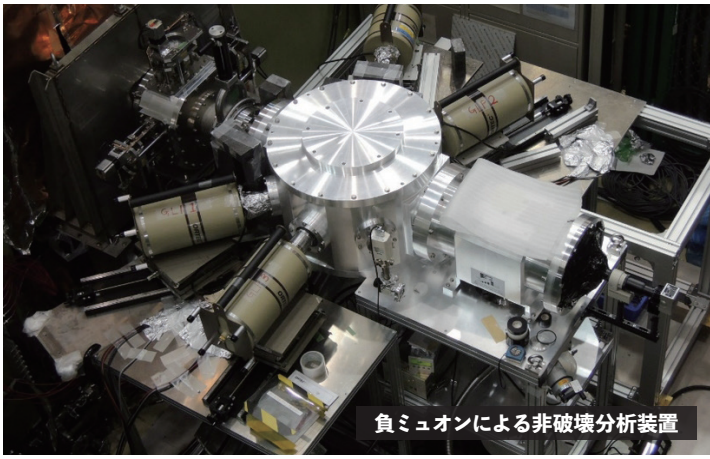
物質・生命科学実験施設

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、それらを応用した材料研究、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、原子や分子の配列や動きや磁気構造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・分子の振るまいや磁気構造を観察できます。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。

ミュオン： ミュオンは素粒子の一種で、サンプルに打ち込むことにより、100 万分の 2 秒というわずかな寿命の間にミュオンが感じたわずかな磁場を検出することができます。これを利用することにより、原子スケールの運動を評価することができます。また、ミュオンは水素のダミーにもなるため、物質中での水素の振る舞いを調べることも可能です。さらに、ミュオン自体の性質を精密に調べる実験（g-2/EDM 実験）等のミュオン基礎物理実験も進行しています。

高強度全散乱装置 NOVA


負ミュオンによる非破壊分析装置

J-PARC（東海キャンパス）

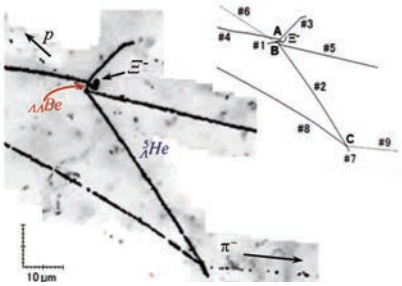
PICK UP ニュートリノの「CP位相角」を大きく制限

T2K 実験国際共同研究グループは 2020 年 4 月、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た結果を発表しました。CP 位相角と呼ばれるこの量は、ニュートリノの基本的性質を示す量の一つですが、これまで全く値がわかっていませんでした。今回の結果では、CP 位相角の取り得る値の範囲の半分近くを 99.7% の信頼度で排除することに成功しました。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、ニュートリノの未解明の性質や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成果です。

「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 新種の“超原子核”を発見　―美濃イベント―

J-PARC E07 実験グループは、ベリリウム原子核に2つのラムダ粒子が束縛した新種の超原子核（二重ラムダ核）を発見、「美濃イベント」と命名しました。過去の実験（KEK E373 実験）で発見された「長良イベント」（ヘリウム4原子核に2つのラムダ粒子が束縛）と同様に、「美濃イベント」でもラムダ粒子間に働く力は引力であることが確認されました。E07 実験は、2016-2017 年にハドロン実験施設 K1.8 ビームラインでビーム照射実験を行い、現在、更なる新事象の発見を目指して、原子核乾板の解析を行っています。



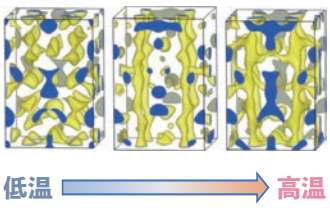
右図：美濃イベントにおける写真乾板中の粒子の飛跡。グザイマイナス（Ξ⁻）粒子が酸素 16 原子核に吸収され Be の二重ラムダ核が生成、ヘリウム5(He5)ラムダ核等へ崩壊しました。ヘリウム5ラムダ核のヘリウム4と陽子とπ⁻ 粒子への崩壊も記録されています。

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は通り道の中でリチウムが拡散する様子を観測することも可能です。

中性子で見たリチウムの通り道



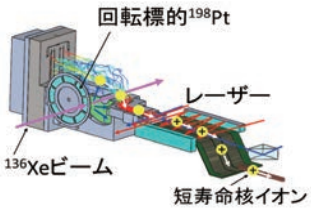
温度が上がると通り道が増え、伝導率が上がる。
また、この中でリチウムイオンが動く様子も中性子・ミュオンで観察できる。

多彩な先端研究

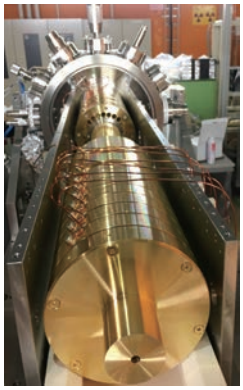
世界最先端の加速器科学を推進する KEK では、精密加工、電磁石、極低温、材料、計測、メカトロニクス、IT、AI などに関する最先端の技術を必要としています。これらの先端技術は KEK の研究活動だけでなく、世界の他の研究施設などでも大いに役立っています。また、埼玉県和光市には、短寿命原子核の研究をする和光原子核科学センターがあります。

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

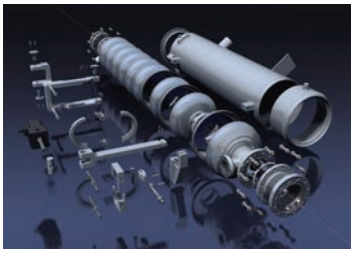
理論センター

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。

応用超伝導加速器センター

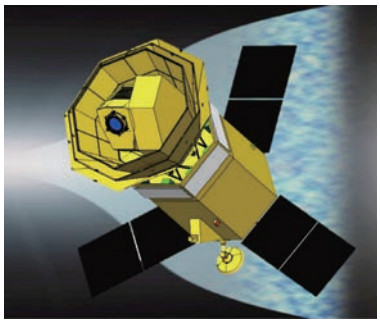
加速器の産業・医療応用を推進するため 2019 年 4 月、応用超伝導加速器センターが設立されました。日本唯一の超伝導加速器の研究開発拠点で、大学や国内外研究機関、企業などで構成される「応用超伝導加速器コンソーシアム」を構築し、ニーズの調査・分析、研究開発戦略の策定・展開を図るとともに若手研究人材の育成にも貢献しています。



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や超精密測定の技術を使って、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。

CMB の精密測定を行う POLARBEAR


LiteBIRD 衛星（概念図）

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。

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。

放射線物理

加速器で発生する放射線・放射化物の測定法の開発とデータの蓄積、放射線の動きをシミュレーションするシステム開発の研究拠点。環境放射線量の監視、加速器運転・部品製造のための化学分析、環境保全のための測定法の開発も行っています。

加速器放射化の測定

検出器の校正・開発に用いられる黒鉛パイル

機械工学分野

加工、設計、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っています。電子ビーム溶接等の超伝導加速空洞の製造に必要な技術開発、液圧成形、超精密加工技術による加速管ディスクの製造、放射光施設で用いられる試料交換ロボットの性能向上、タンパク質結晶のハンドリング・観察技術の開発、加速器のアライメントのための精密形状測定の研究に取り組んでいます。

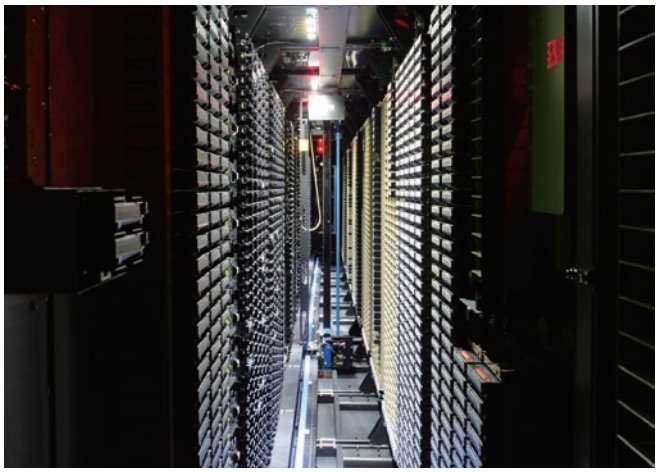
ILC 実現に向けた低コスト材料を用いて製造した超伝導加速空洞

電子ビーム溶接機

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、70 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、20 ギガビット毎秒でインターネットと接続され、世界中の研究機関と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エアの開発も行われており、世界中の研究機関や企業でも利用されています。



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 ニュートリノビームライン用超伝導磁石システムの建設及び運転が挙げられます。

最近では、CERN の LHC 高輝度化アップグレードや J-PARC で推進中のミューオン物理に向けた超伝導磁石の開発を進めています。建設中の極低温重力波望遠鏡（KAGRA）では、中核となる極低温鏡懸架装置を担当して貢献してきました(下記コラム参照)。液体ヘリウム等の冷媒の生成・循環再利用等も行っています。

ニュートリノビームライン用超伝導磁石システム

PICK UP

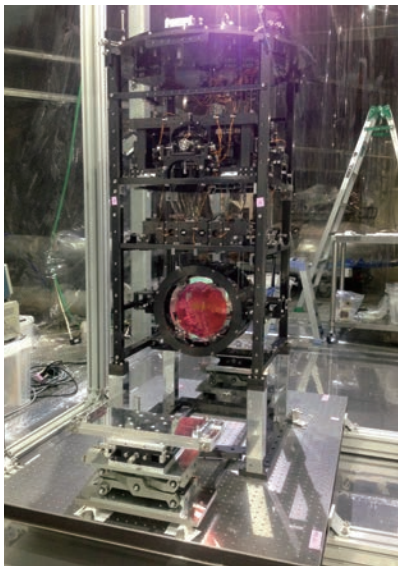
加速器の技術で支える重力波望遠鏡

加速器科学の技術は、素粒子物理学や物質科学だけでなく、宇宙研究でも活躍しています。東大宇宙線研や国立天文台、KEK の協力で建設が進む重力波望遠鏡「KAGRA」はその代表例です。これまでの光や電波を利用した望遠鏡ではなく、重力波という全く新しい手段を使ってブラックホールやパルサーなどの探査を重力波望遠鏡は可能にします。

2012 年のトンネル掘削工事着手から 2019 年 6 月に約 7 年の歳月を経て KAGRA は完成しました。KAGRA の特徴であるサファイア単結晶ミラーを極低温（-253 ℃）に冷却する冷却装置や長さ 3 km の超高真空ダクト・2 本の建設などは KEK が担当し、加速器で培われた世界最先端の技術と経験が活かされています。

写真は、大型真空容器の中で極低温に冷却されるサファイア単結晶ミラーとそれ自身を懸架する装置で、設計と製作には KEK の超伝導・冷却技術が応用されています。

重力波望遠鏡は、合計 6 km にもおよぶ非常に大きくて且つ感度の高い精密な観測装置です。2019 年秋から装置調整や試運転を行い、2020 年 2 月から連続運転を開始します。今、重力波による新しい宇宙探査に注目が集まっています。

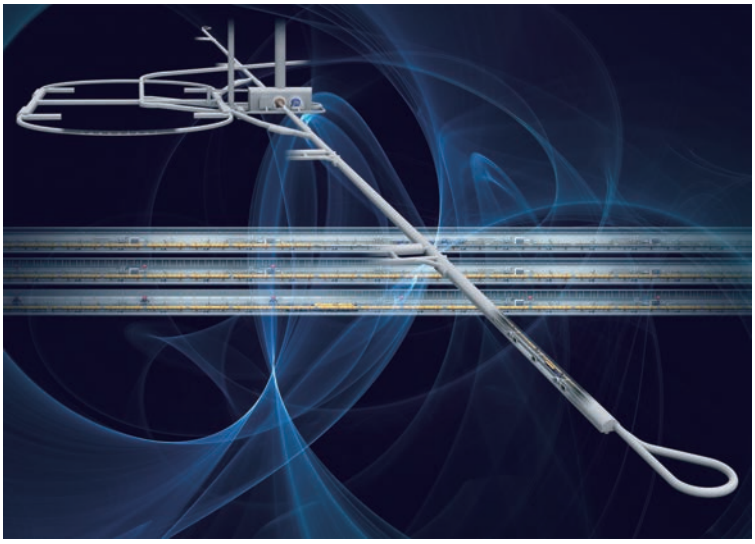


国際リニアコライダー（ILC）計画

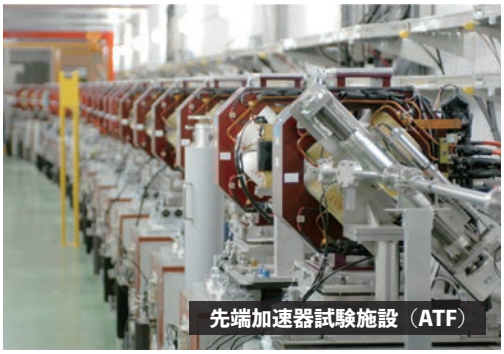
次世代の直線衝突型加速器「国際リニアコライダー（International Linear Collider : ILC）」は、世界最高エネルギーで電子と陽電子を加速して正面衝突させ、そこで起こる素粒子反応を研究する実験装置です。世界の約 50 の国と地域が協力して加速器技術開発、物理研究を進めています。建設の最有力候補地は日本であり、KEK は世界の研究者とともに ILC の早期実現を目指した取組みを進めています。

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り組み

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なっています。2020 年 2 月に国際将来加速器委員会（ICFA）が、ILC 準備段階への移行を促進するための国際推進チーム設立を推奨する声明を出しました。KEK ではこの声明に基づき、国際推進チーム設立準備を進めています。

PICK UP

ヒッグス粒子の精密測定に期待

「ヒッグス粒子の精密測定」は、世界の科学者が素粒子物理の最重要課題とするテーマです。精密測定に必要となるのが、ヒッグス粒子を大量に生成する「ヒッグスファクトリー」と呼ばれる加速器。ILCはヒッグス粒子の生成頻度が最大となる250GeVの衝突エネルギーで実験を開始する計画です。2020年2月、ICFAは「ヒッグスファクトリーに関する国際的なコンセンサスを再確認し、日本にILCがタイムリーに建設されることを望む」とする声明を出しました。世界の研究者、技術者、産業界が、ILCの実現に向け努力を続けています。

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

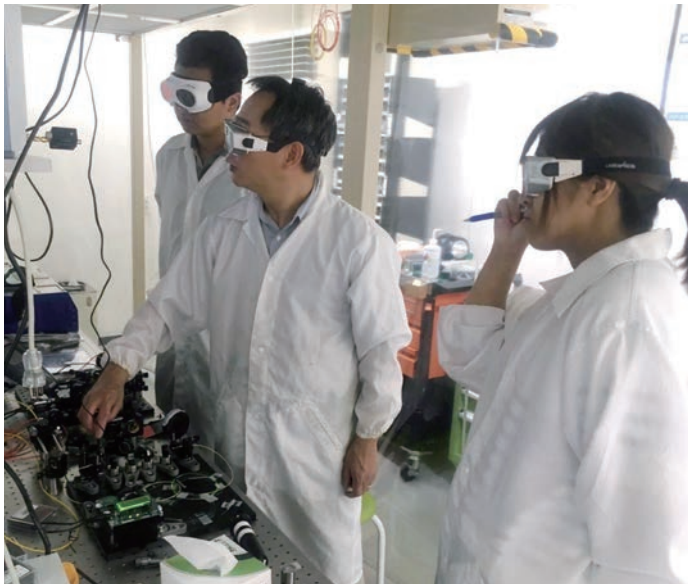
究極の物質探求装置「加速器」を科学する

加速器の原理研究や先端的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(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。

素粒子原子核専攻

宇宙と物質の謎にせまる

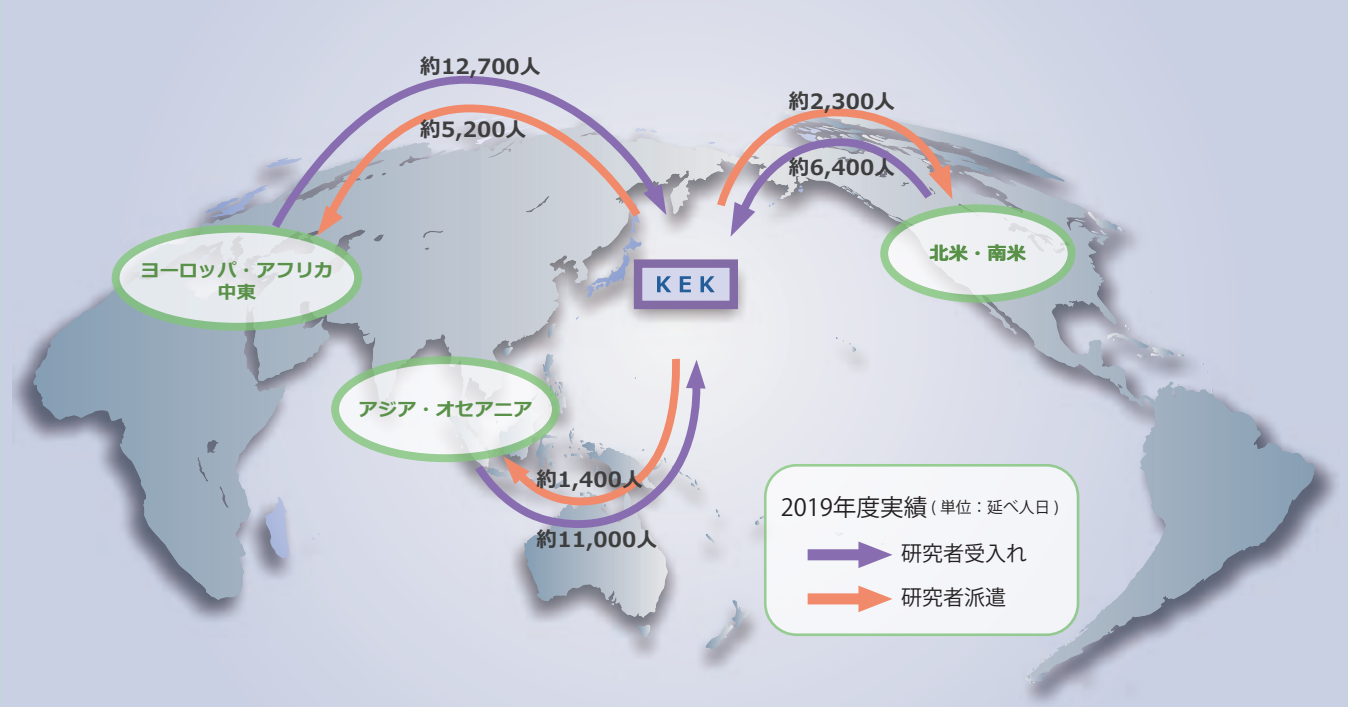
KEK だけでなく世界中の実験施設を利用して物質や宇宙誕生の謎に迫る研究を行なっています。素粒子・原子核物理学とその関連分野について、理論と実験の両面にわたる教育を行い、これらの分野の発展に貢献できる広い視野と高い専門性を備えた人材を養成することを目指しています。

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て、発表者と議論したりして交流します。夕方には懇親会が開かれ、学生や教職員たちが交流します。

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。



KEK における国際プロジェクト

KEK には世界約 45 の国と地域から約 2,000 名の研究者が共同研究、国際会議出席等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。

海外国際共同研究への参加

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。また、欧州合同原子核研究機関（CERN）では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、ATLAS 実験等の国際協力研究に日本の大学・研究機関とともに参加しています。アジア加速器測定器フォーラム（AFAD）では、特にアジア地域で求められている加速器・測定器技術の研究開発と応用に協力しています。

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）、インド原子力庁傘下の研究機関、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等を締結し、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。

さらに、KEK と海外の複数の研究機関が連携し、KEK を拠点として研究を実施する枠組みである「多国籍参画ラボ事業」の活動がスタートしました。

若手研究者育成

インドでの加速器スクール、東南アジア素粒子物理スクール、世界の若手研究者を対象とした測定器スクール（EDIT）、AEPSHEP（Asia Europe Pacific School of High Energy Physics）など多くのスクールを開催・共催しています。また KEK での共同実験等への海外からの若手研究者・大学院学生の受入れなどにより、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。

国際共同実験

2018 年に東京で行われた ATLAS Collaboration Meeting

CERN の LHC 加速器で行われる ATLAS 実験（世界 38 ヶ国、約 3,000 名が参加）には日本から KEK をはじめ 14 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。

2012 年にヒッグス粒子を発見した LHC 加速器では、2015 年 4 月から 13TeV での陽子・陽子衝突実験を行い、2017 年にはヒッグス粒子からボトムクォークへの崩壊を 99% 以上の高い確率で発見するなど、素粒子の質量の起源の謎に迫りつつあります。

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子モーメント探索実験（TUCAN 実験）にも参加しています。

PICK UP

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 の特別栄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

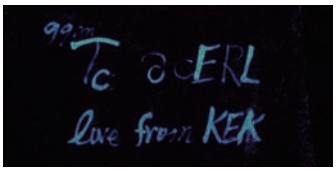
社会とのかかわり

産業への応用

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います。ここでの最先端技術にはスピンオフして社会に大きく役立つ技術が数多くあります。また、加速器から作られる放射光や中性子、ミュオンなどを利用した実験施設では、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。

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。



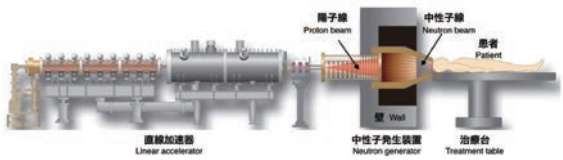
抽出したテクネチウム溶液で紙に書いた文字

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。

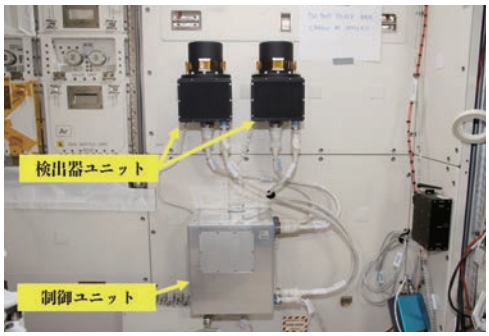
ホウ素中性子補足療法（BNCT）

KEK は筑波大学と共同で、ホウ素中性子補足療法の研究開発を茨城県東海村のいばらき中性子医療研究センターで行っています。がん細胞に集まるビームを患部に照射、がん細胞をほぼ狙い撃ちする治療法です。かつては中性子を原子炉から取り出していましたが、KEK の加速器技術によって小型で安全な線形加速器に置き換えることができました＝下図。



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

次世代量子イメージングシステム

測定器開発室では、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、医療用の次世代 PET カメラシステムとしても応用できると期待されています。

木材からバイオエタノールを製造

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。

アスファルトを改質して長寿命化

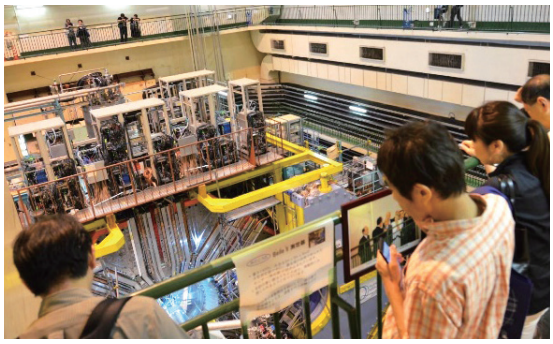
研究開発している超伝導加速空洞はたいへん効率よく粒子を加速でき、加速器の小型化が可能です。KEK では電子ビームをアスファルトに照射し、硬化させることで寿命を延ばすビーム照射試験を進めています。道路に電子ビームを直接照射できれば、効率的に道路の安全を保ち、補修費用も削減できます。道路アスファルト照射のため車載可能な加速器の開発を目指しています。

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・こどもに対しては夏・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と「職場体験」プログラムもあります。

ウィンター・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、KEKの研究活動内容などを紹介する「KEKチャンネル」をYouTube内に開設しました。当初は、KEKの施設や研究内容を一般に紹介する動画が中心でしたが、その後少しずつ科学教育用動画も増やしてきました。19年からはKEK内外で行われるKEK研究者によるサイエンスカフェや講演会の投稿にも力を入れています。新型コロナウイルス感染症拡大防止対策として各地の学校が休校となった20年春には、いち早く「休校中特別授業シリーズ」をアップロードして大きな反響を得ました。

PICK UP 研究者が語る楽しい科学「KEK エッセイ」

KEK を知らない人にも KEK に関心を持ってもらうため、10 人の研究者たちが KEK ホームページの顔となる連載企画「KEK エッセイ」を 2018 年末から開始しました。ほぼ隔週ごとに 10 人が交代で執筆。素粒子物理学の最先端の話題から、お茶の間の科学、研究生活における喜び、研究の思い出など様々なテーマでエッセイを綴っています。これまでなかなかアウトリーチできなかった理系以外のファン獲得の一役を担うコンテンツです。

データが語る KEK

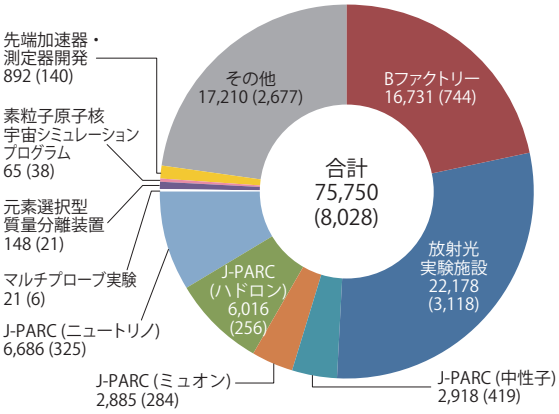
■ 共同利用実験の申請・採用・実施状況

項目 / 区分	平成 30 年度			令和元年度		
	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	363	356	753 (931)	378	376	754 (923)
中性子実験 (J-PARC) ※ 2	120	114	113	148	139	126
ミュオン実験 (J-PARC) ※ 2	76	75	61	114	110	80
ハドロン実験 (J-PARC) ※ 3	5	0	13	1	1	16
ニュートリノ実験 (J-PARC) ※ 3	2	2	3	0	0	3
マルチプローブ実験 ※ 4	1	1	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 ※ 5				17	17	17
元素選択型質量分離装置実験	3	3	3	0	0	4
計	570	551	948	658	643	1,002

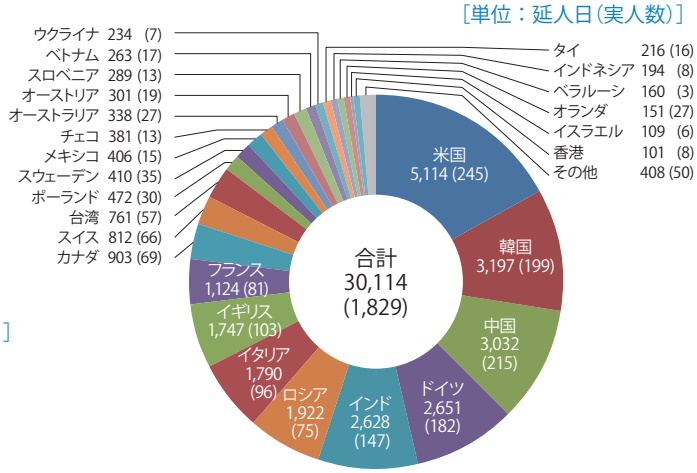
注）実施件数が採択件数を超えている実験があるが、当該年度の有効課題のうち実施された課題を計上しているためである

※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 採択件数は第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
※5 平成31（2019）年3月15日よりテスト運用、令和元（2019）年10月1日より本運用開始。
件数は当該年度（4月1日以降）のテスト運用課題、本運用課題を計上

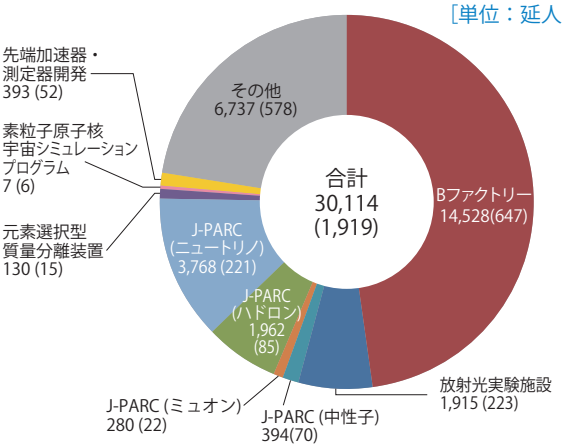
■ 共同研究者等受入 （令和元年度）［単位：延人日（実人数）］



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



■ 外国機関共同研究者受入 （分野別）（令和元年度）［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（令和元年度）［単位：人］

区分	人数
国立大学	24
公立大学	0
私立大学	0
計	24

受入施設別内訳	人数
素粒子原子核研究所	10
物質構造科学研究所	9
加速器研究施設	4
共通基盤研究施設	1

※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2年度）

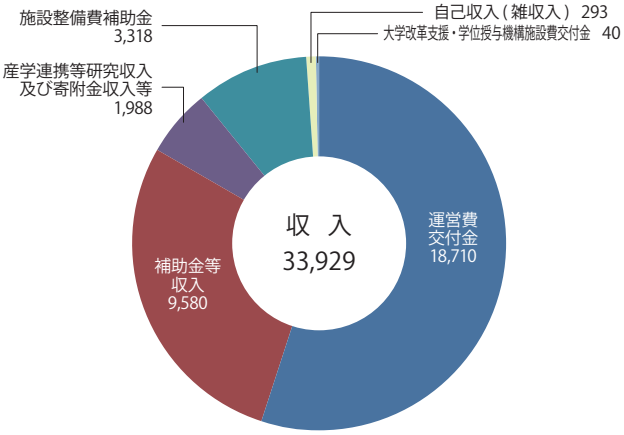
区分	件数
韓国	10
インド	9
台湾	3
中国	8
タイ	3
ベトナム	0

区分	件数
オーストラリア	1
米国	10
カナダ	4
チリ	1
ロシア	12
フランス	5

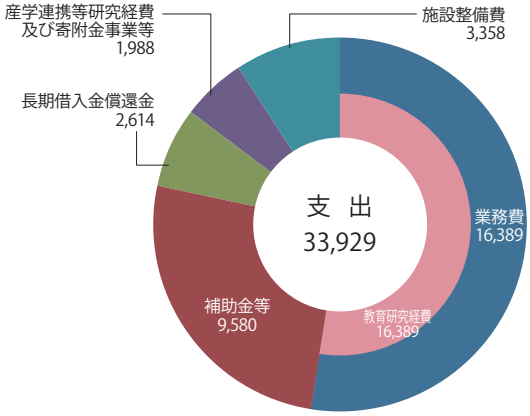
区分	件数
ドイツ	5
イタリア	4
スロベニア	2
ジョージア	2
英国	2
スイス	2
イスラエル	0

区分	件数
オーストリア	1
スウェーデン	1
ベラルーシ	1
ポーランド	1
CERN	26
多国間	12
計	125

■ 予算（令和2年度計画）［単位：百万円］



補助金等：文科省から交付される先端研究推進費補助金収入および公的機関等から交付される各種補助金収入　**雑収入**：機構の自己収入　**産学連携等収入**：寄附金、共同・受託研究、科研費補助金間接経費等の外部資金収入



業務費（教育研究費）：運営費交付金および機構の自己収入を原資とする支出　**施設整備費**：国立大学法人先端研究等施設整備費補助金および大学改革支援・学位授与機構施設費交付金を原資とする支出　**補助金等**：国から交付される先端研究推進費補助金および公的機関等から交付される各種補助金を原資とする支出　**産学連携等**：寄附金、共同・受託研究費、科研費補助金間接経費等、外部資金を原資とする支出　**長期借入**：国立大学法人法施行令第８条第４号に基づき、長期借入金を活用して機構用地の一括購入を行ったものに対する平成 31 年度における償還金

■ 現員（令和2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	347	-	-	152	165	672
その他有期雇用職員	-	-	-	22	14	130	72	179	417

■ 総合研究大学院大学（令和2年4月現在）［単位：人］

区分	入学定員		2.4.1 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 3 年次編入	2 若干名	1 0	17	148
物質構造科学専攻	5 年一貫制博士課程 3 年次編入	3 若干名	1 2	11	103
素粒子原子核専攻	5 年一貫制博士課程 3 年次編入	4 若干名	4 1	34	165

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
令和元年度	97	24,629

■ 機関補助金 ［単位：万円］

区分	件数	金額
令和元年度	7	60,883

■ 学術指導 ［単位：万円］

区分	件数	金額
令和元年度	8	2,372

■ 受託研究 ［単位：万円］

区分	件数	金額
令和元年度	40	64,321

■ 科学研究費助成事業 ［単位：万円］

区分	件数	金額
令和元年度	184	97,039

■ 施設利用収入 ［単位：万円］

区分	件数		金額
令和元年度	PF	59	11,746
	クライオ電顕	27	573

■ 寄附金 ［単位：万円］

種別	件数	金額
特定募集寄附金	357	2,031
一般寄附金	161	513
外国人留学生奨学金	16	137
ILC 理解促進寄附金	78	108
KEK 50 周年記念事業推進寄附金	74	1,254
フォトンファクトリー先端化寄附金	28	18
その他 ※学術研究に関するもの	28	2,231

■ 蔵書 （令和2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		
14,077	26,484	40,561	5,427	44,721	50,148	89,829	131,732

※当該冊数以外に、電子ブック 102,244 冊が利用可能

■施設 （令和2年4月現在）［単位：㎡］

区分	敷地面積	建物面積
大穂地区	1,531,286	199,966
東海地区	108,182	44,639
竹園地区	8,350	3,412
吾妻地区	31,226	26,948
合計	1,679,044	271,965

※東海地区の敷地面積は借用部分も含む

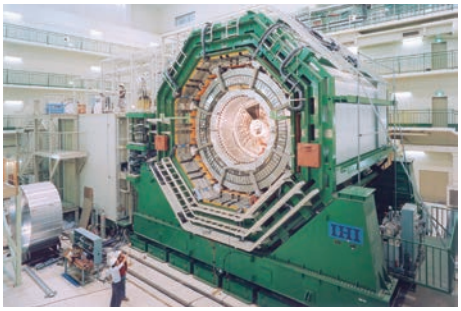
■ 見学者 （令和元年度）［単位：人］

区分	合計
団体見学	5,787
展示ホール来場者数	7,052
一般公開来場者数	4,233
J-PARC 見学者数	2,767
総計	19,839

沿革

1949 ◎ *湯川秀樹、ノーベル物理学賞受賞（受賞理由「核力の理論的研究に基づく中間子の存在の予想」）*
1954 ◆ 東京大学原子核研究所設立準備委員会発足
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（受賞理由「量子電磁力学の分野における基礎研究と、素粒子物理学についての深い結論」）*
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設立（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
◆ 総合研究大学院大学加速器科学、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）
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（受賞理由「導電性ポリマーの発見と発展」）＝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） 大強度陽子加速器（J-PARC）建設開始
2002 ◎ *小柴昌俊、ノーベル物理学賞受賞（受賞理由「天体物理学への先駆的貢献、特に宇宙ニュートリノの検出」）*
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（受賞理由「素粒子物理学および原子核物理学における自発的対称性の破れの機構の発見」および「自然界においてクォークが少なくとも 3 世代以上存在することを予言する、対称性の破れの起源の発見」）＝ KEKB 実験での検証も貢献*
2009 ◆ 日本原子力研究開発機構と共同建設の 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（受賞理由「リボソームの構造と機能の研究」）＝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・アングレール、ピーター・ヒッグス、ノーベル物理学賞受賞（受賞理由「欧州原子核研究機構（CERN）によって存在が確認された素粒子（ヒッグス粒子）に基づく、質量の起源を説明するメカニズムの理論的発見」）＝ 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（受賞理由「高輝度で省電力の白色光源を実現可能にした青色発光ダイオードの発明」）*
2015 ◎ *梶田隆章、ノーベル物理学賞受賞（受賞理由「素粒子『ニュートリノ』が質量を持つことを示すニュートリノ振動の発見」）＝ 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（受賞理由「オートファジーのメカニズム解明」）＝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）
2017 ◆ Belle II 測定器が SuperKEKB 加速器の衝突点にロールイン
2018 ◆ SuperKEKB/Belle II が運転 電子・陽電子が初衝突
2019 ◆ Belle II 測定器で崩壊点検出器を入れての運転開始
2020 ◆ SuperKEKB 加速器のルミノシティが世界記録を更新

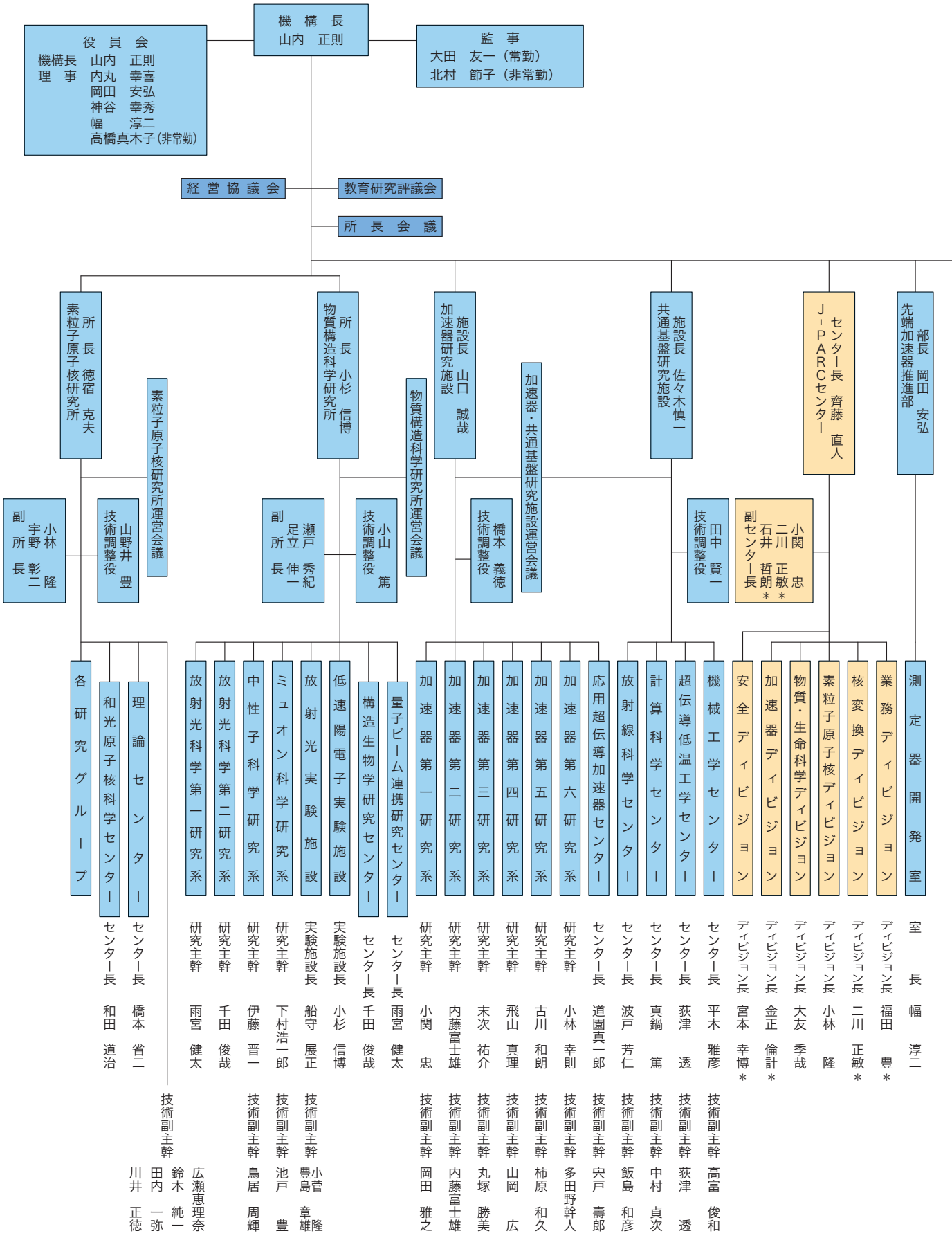
高エネルギー物理学研究所設立


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

◎：KEKの研究活動に関連のあるノーベル賞関係 ◆：東京大学関連 ◆：高エネルギー物理学研究所関連 ◆：高エネルギー加速器研究機構関連 ●：主な組織の設立・改変

組織図

R2, 4. 1


機構長 山内 正則
役員会
機構長 山内 正則
理事 内丸 幸喜
岡田 安弘
神谷 幸秀
幅 淳二
高橋真木子（非常勤）
監事
大田 友一（常勤）
北村 節子（非常勤）
経営協議会
教育研究評議会
所長会議
素粒子原子核研究所 所長 徳宿 克夫
素粒子原子核研究所運営会議
副所長 小林 彰二 宇野 隆
技術調整役 山野井 豊
各研究グループ
和光原子核科学センター センター長 和田 道治
理論センター センター長 橋本 省二
技術副主幹 広瀬恵理奈 鈴木 純一 田内 一弥 川井 正徳
物質構造科学研究所 所長 小杉 信博
物質構造科学研究所運営会議
副所長 瀬戸 秀紀 足立 伸一
技術調整役 小山 篤
放射光科学第一研究系 研究主幹 雨宮 健太
放射光科学第二研究系 研究主幹 千田 俊哉
中性子科学研究系 研究主幹 伊藤 晋一 技術副主幹 鳥居 周輝
ミュオン科学研究系 研究主幹 下村浩一郎 技術副主幹 池戸 豊
放射光実験施設 実験施設長 船守 展正 技術副主幹 小菅 豊島 章雄 隆
低速陽電子実験施設 実験施設長 小杉 信博
構造生物学研究センター センター長 千田 俊哉
量子ビーム連携研究センター センター長 雨宮 健太
加速器研究施設 施設長 山口 誠哉
加速器・共通基盤研究施設運営会議
技術調整役 橋本 義徳
加速器第一研究系 研究主幹 小関 忠 技術副主幹 岡田 雅之
加速器第二研究系 研究主幹 内藤富士雄 技術副主幹 内藤富士雄
加速器第三研究系 研究主幹 末次 祐介 技術副主幹 丸塚 勝美
加速器第四研究系 研究主幹 飛山 真理 技術副主幹 山岡 広
加速器第五研究系 研究主幹 古川 和朗 技術副主幹 柿原 和久
加速器第六研究系 研究主幹 小林 幸則 技術副主幹 多田野幹人
応用超伝導加速器センター センター長 道園真一郎 技術副主幹 宍戸 壽郎
共通基盤研究施設 施設長 佐々木慎一
技術調整役 田中 賢一
放射線科学センター センター長 波戸 芳仁 技術副主幹 飯島 和彦
計算科学センター センター長 真鍋 篤 技術副主幹 中村 貞次
超伝導低温工学センター センター長 荻津 透 技術副主幹 荻津 透
機械工学センター センター長 平木 雅彦 技術副主幹 高富 俊和
J-PARCセンター センター長 齊藤 直人
副センター長 小関 忠 二川 正敏＊ 石井 哲朗＊
安全ディビジョン ディビジョン長 宮本 幸博＊
加速器ディビジョン ディビジョン長 金正 倫計＊
物質・生命科学ディビジョン ディビジョン長 大友 季哉
素粒子原子核ディビジョン ディビジョン長 小林 隆
核変換ディビジョン ディビジョン長 二川 正敏＊
業務ディビジョン ディビジョン長 福田 豊＊
先端加速器推進部 部長 岡田 安弘
測定器開発室 室長 幅 淳二

つくばキャンパス
東海キャンパス
＊ 日本原子力研究開発機構職員

J-PARC センターは
日本原子力研究開発機構との
共同運営組織

- 国際科学イノベーションセンター　センター長　道園真一郎
- 加速器科学支援センター　センター長　内丸　幸喜
- 不正防止計画推進室　室長　内丸　幸喜
- ILC推進準備室　室長　山内　正則
- 男女共同参画推進室（つくば）　室長　飯田　直子
- 男女共同参画推進室（東海）　室長　野尻美保子
- 男女共同参画推進者　推進者　野尻美保子
- 監査室　室長　柴沼　義治
- 環境安全管理室　室長　文珠四郎秀昭
- IR推進室　室長　筒井　泉
- 図書室　室長　岡田　安弘
- 広報室　室長　引野　肇
  - 史料室　室長　筒井　泉
- 安全衛生推進室（東海）　室長　別所光太郎
- 安全衛生推進室（つくば）　室長　國府田一成
- 統括安全衛生管理者　神谷　幸秀
- 加速器科学イノベーション推進室　室長　内藤富士雄
- 知的財産・連携推進室　室長　新井　康夫
- オープンイノベーション推進部　部長　幅　淳二
- 研究支援企画室　室長　設楽　哲夫
- 研究支援戦略推進部　部長　設楽　哲夫

- 東海キャンパス　所長　小関　忠
  - 副所長　瀬戸　秀紀
- 管理局　局長　内丸　幸喜
  - 施設部　部長　西　博文
    - 施設企画課　課長　佐藤　和男
    - 資産マネジメント室　室長　日下田修二
    - 整備管理課　課長　若林　賢一
    - 東海管理課　課長　幸田　浩幸
  - 研究協力部　部長　五味田　將
    - 国際企画課　課長　中田　多美
    - 共同利用支援室　室長　岡田　浩之
    - 研究協力課　課長　圷　夏男
  - 財務部　部長　阿部　哲也
    - 契約課　課長　長谷川　浩
      - 東海契約室　室長　飯塚　誠
    - 経理課　課長　土田　一夫
    - 決算室　室長　島根　達也
    - 主計課　課長　梅﨑　隆二
    - 情報基盤管理課　課長　仲島　能顕
  - 総務部　部長　藤澤　亘
    - 福利厚生室　室長　山口　陽
    - 人事労務課　課長　櫻井　広和
    - 総務課　課長　柴原　輝徳

KEKを支える委員会や会

役員等

任期：平成30年4月1日～令和3年3月31日（機構長・理事・所長・施設長）
任期：平成28年4月1日～平成31事業年度の財務諸表承認日（監事）

山内　正則　機構長
内丸　幸喜　理事・管理局長
岡田　安弘　理事
神谷　幸秀　理事
幅　　淳二　理事
高橋真木子　理事（非常勤）
大田　友一　監事（常勤）
北村　節子　監事（非常勤）
徳宿　克夫　素粒子原子核研究所長
小杉　信博　物質構造科学研究所長
山口　誠哉　加速器研究施設長
佐々木慎一　共通基盤研究施設長

顧問・参与

任期：令和2年4月1日～令和3年3月31日

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）
髙柳　雄一　参与　多摩六都科学館館長

機構長選考会議

任期：平成30年8月1日～令和3年3月31日

経営協議会

郷　　通子　長浜バイオ大学特別客員教授
武田　廣　　神戸大学長
田島　保英　高度情報科学技術研究機構参与
西島　和三　持田製薬株式会社医薬開発本部フェロー
　　日本学術振興会監事
長谷川眞理子　総合研究大学院大学長
三木　幸信　産業技術総合研究所特別顧問

教育研究評議会

上垣外修一　理化学研究所仁科加速器研究センター加速器基盤研究部長
中野　貴志　大阪大学核物理研究センター長
森　　初果　東京大学物性研究所長
宇野　彰二　素粒子原子核研究所副所長
足立　伸一　物質構造科学研究所副所長
小林　幸則　加速器研究施設加速器第六研究系研究主幹

経営協議会

任期：平成30年4月1日～令和3年3月31日

機構外委員

伊佐間　久　茨城県産業戦略部技術振興局長
小出　重幸　日本科学技術ジャーナリスト会議理事
郷　　通子　長浜バイオ大学特別客員教授
合田　隆史　尚絅学院大学長
児玉　敏雄　日本原子力研究開発機構理事長
武田　廣　　神戸大学長
田島　保英　高度情報科学技術研究機構参与
西島　和三　持田製薬株式会社医薬開発本部フェロー
　　日本学術振興会監事
野口　誠之　奈良女子大学名誉教授
長谷川眞理子　総合研究大学院大学長
三木　幸信　産業技術総合研究所特別顧問

機構内委員

山内　正則　機構長
内丸　幸喜　理事・管理局長
岡田　安弘　理事
神谷　幸秀　理事
幅　　淳二　理事
徳宿　克夫　素粒子原子核研究所長
小杉　信博　物質構造科学研究所長
山口　誠哉　加速器研究施設長
佐々木慎一　共通基盤研究施設長
齊藤　直人　J-PARCセンター長

教育研究評議会

任期：平成30年4月1日～令和3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
梶田　隆章　東京大学宇宙線研究所長
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研究センター加速器基盤研究部長
河村　純一　東北大学研究推進・支援機構特任教授・URAセンター長
鬼柳　善明　名古屋大学工学研究科特任教授
中野　貴志　大阪大学核物理研究センター長
中家　剛　　京都大学大学院理学研究科教授
三浦　幸俊　日本原子力研究開発機構理事
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
内丸　幸喜　理事・管理局長
岡田　安弘　理事
神谷　幸秀　理事
幅　　淳二　理事
徳宿　克夫　素粒子原子核研究所長
小杉　信博　物質構造科学研究所長
山口　誠哉　加速器研究施設長
佐々木慎一　共通基盤研究施設長
齊藤　直人　J-PARCセンター長
宇野　彰二　素粒子原子核研究所副所長
足立　伸一　物質構造科学研究所副所長
小林　幸則　加速器研究施設加速器第六研究系研究主幹
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：平成 30 年 4 月 1 日～令和 3 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
上坂　友洋　理化学研究所仁科加速器科学研究センター スピン・アイソスピン研究室長
川越　清以　九州大学大学院理学研究院教授 九州大学先端素粒子物理研究センター長
塩澤　眞人　東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設教授
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教授
中務　孝　筑波大学計算科学研究センター教授
中野　貴志　大阪大学核物理研究センター長
中家　剛　京都大学大学院理学研究科教授
久野　純治　名古屋大学素粒子宇宙起源研究所長
山中　卓　大阪大学大学院理学研究科教授

機構内委員

宇野　彰二　素粒子原子核研究所副所長
小林　隆　素粒子原子核研究所副所長
家入　正治　素粒子原子核研究所教授
磯　暁　素粒子原子核研究所教授
後田　裕　素粒子原子核研究所教授
野尻美保子　素粒子原子核研究所教授
花垣　和則　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副所長
小関　忠　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四研究系研究主幹
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：平成 30 年 4 月 1 日～令和 3 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
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・支援機構特任教授・URA センター長
鬼柳　善明　名古屋大学工学研究科特任教授
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教授
辛　埴　東京大学特別教授室　特別教授
杉山　純　総合科学研究機構中性子科学センターサイエンスコーディネーター
杉山　正明　京都大学複合原子力科学研究所教授
長嶋　泰之　東京理科大学理学部第二部物理学科教授
水木純一郎　関西学院大学研究創発センター特任教授・センター長

機構内委員

足立　伸一　物質構造科学研究所副所長
瀬戸　秀紀　物質構造科学研究所副所長
雨宮　健太　物質構造科学研究所放射光科学第一研究系研究主幹
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
門野　良典　物質構造科学研究所ミュオン科学研究系教授
大友　季哉　物質構造科学研究所中性子科学研究系教授
村上　洋一　物質構造科学研究所量子ビーム連携研究センター教授
小松原　健　素粒子原子核研究所教授
小林　幸則　加速器研究施設加速器第六研究系研究主幹
波戸　芳仁　共通基盤研究施設放射線科学センター長

加速器・共通基盤研究施設運営会議

任期：平成 30 年 4 月 1 日～令和 3 年 3 月 31 日

機構外委員

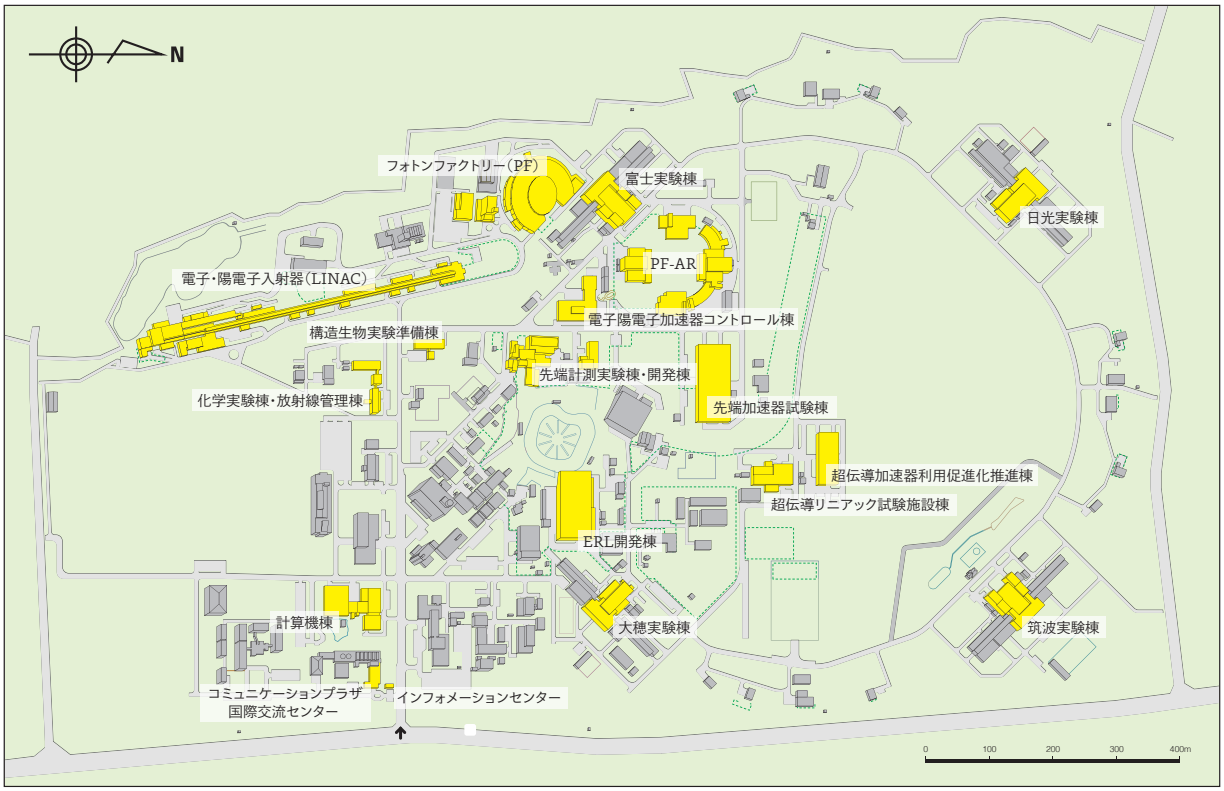
飯嶋　徹　名古屋大学素粒子宇宙起源研究所教授
石橋　健二　九州環境管理協会技術顧問
加藤　政博　広島大学放射光科学研究センター教授 自然科学研究機構分子科学研究所極端紫外光研究施設特任教授
金谷　和至　筑波大学宇宙史研究センター特命教授
上垣外修一　理化学研究所仁科加速器研究センター加速器基盤研究部長
川越　清以　九州大学大学院理学研究院教授 九州大学先端素粒子物理研究センター長
久保　謙哉　国際基督教大学教養学部教授
田村　裕和　東北大学大学院理学研究科教授
花木　博文　元 高輝度光科学研究センター首席研究員
福村　明史　量子科学技術研究開発機構経営企画部次長
水木純一郎　関西学院大学研究創発センター特任教授・センター長

機構内委員

小関　忠　加速器研究施設加速器第一研究系研究主幹
内藤富士雄　加速器研究施設加速器第二研究系研究主幹
末次　祐介　加速器研究施設加速器第三研究系研究主幹
飛山　真理　加速器研究施設加速器第四研究系研究主幹
古川　和朗　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センター長
波戸　芳仁　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
宇野　彰二　素粒子原子核研究所副所長
藤井　芳昭　素粒子原子核研究所教授
足立　伸一　物質構造科学研究所副所長
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

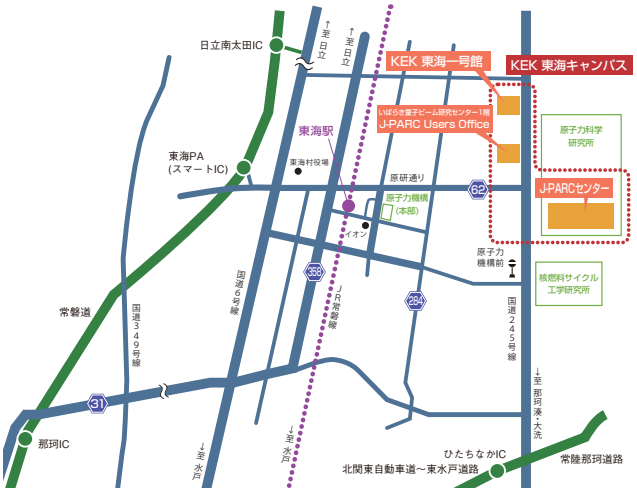


東海キャンパス

アクセス

つくばキャンパス周辺マップ

東海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
℡ 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

〒 319-1106 茨城県那珂郡東海村大字白方203番地1
℡ 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/

○リサイクル適正の表示：紙へリサイクル可
本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、
印刷用の紙へのリサイクルに適した材料［Aランク］のみを用いて作製しています。

2020.06