

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

2017
要覧



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構造解析、大強度中性子など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。



高エネルギー加速器研究機構

機構長

山内 正則

機構長メッセージ

高エネルギー加速器研究機構とは

研究活動 2

沿革 4

KEKで行う研究を支える加速器群

つくばキャンパス 6

東海キャンパス 8

KEKで行う代表的な研究

宇宙の始まりを解明する

素粒子原子核の研究 10

派生する基盤技術 12

物質と生命の構造や機能を明らかにする 13

ミクロの世界を見極める4種のビーム

さまざまな研究分野 15

実験を支える研究基盤 16

国際協力 18

教育機関としてのKEK 20

社会とのかかわり 21

データが語るKEK 22

組織 24

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。

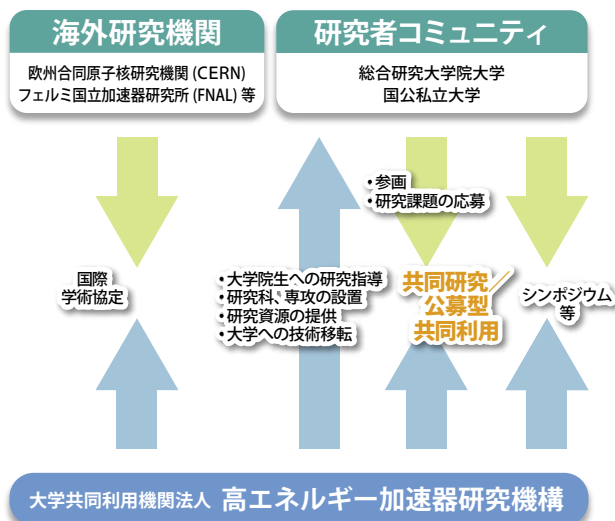
このような素粒子や原子核の研究は基礎科学の重要な分野で、素粒子の研究は誕生直後の宇宙の謎の解明にもつながります。分子レベルでの物質の構造や機能発現機構の解明は、基礎科学の重要な一分野であるとともに半導体や電池など実用材料の開発、創薬などにも不可欠です。

これらの研究を可能にする手法が加速器です。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力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。

目的

高エネルギー加速器を用いた素粒子・原子核に関する研究、生命体を含む物質の構造・機能に関する研究、加速器の性能向上に関する研究および関連する基盤技術に関する研究（以上を加速器科学という）の総合的発展の拠点として研究を推進。国内外の関連分野の研究者に対して研究の場を提供しています。



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索し、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、関連分野の研究を進展させます。

(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。アジア・オセアニア地域に位置する研究機関として、諸機関との連携協力を重視し、同地域における加速器科学の中心的役割を果たします。

(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。

組織と役割

素粒子原子核研究所

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挑んでいます。

素粒子原子核研究所

物質構造科学研究所

共通基盤研究施設

加速器研究施設

大強度陽子加速器施設 J-PARC

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、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。また、ビーム生成、利用技術などの開発研究を通し、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な、放射線、環境計測、コンピュータ、超伝導・低温技術、精密加工技術等に関する研究・技術開発を行っています。

この技術で放射線防護と環境保全、コンピュータやネットワークの管理運用、液体ヘリウムの供給と超伝導電磁石の製造、精密測定・精密機器の製造を行っています。

加速器研究施設

素粒子・原子核・物質・生命等の研究を一層効果的に進めるために、最先端の加速器の開発、加速器の設計・建設・運転・維持・改良を行い、国内外の研究者に対する共同利用実験を支えています。

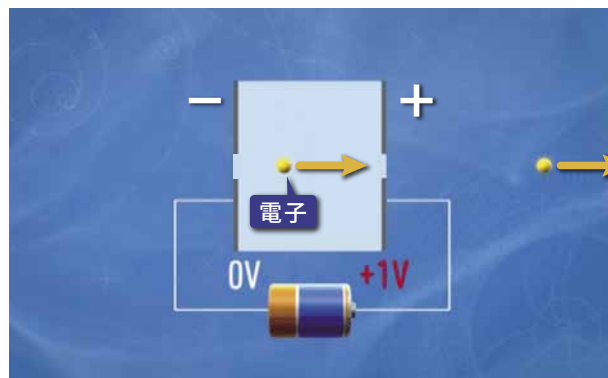
大強度陽子加速器施設 J-PARC

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。2008年にJAEA東海の原子力科学研究所内に第一期施設が完成し、現在約400名のセンター員が素粒子物理、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。

高エネルギー加速器

二つの電極板で電場をつくって、負の電荷をもった電子を穴から入れると、正の電極板に向かって引き寄せられます。この時、電子は電場からエネルギーをもらい、正の電極へ向けて加速します。電極間の電圧が1ボルトの時の電子が得るエネルギーを1電子ボルト(eV)といいます。

このような加速器を静電加速器といいます。ただ、静電加速器では上げられるエネルギーに限界があるため、今日では高周波を使って粒子を加速する高エネルギー加速器が使われています。



2枚の金属板に電池をつなぐと、マイナス極側にある電子はプラス極側に引き寄せられる。電子加速器ではこの原理を利用し、引き寄せられた電子をプラス極側に引っ張る、ということを繰り返して加速していく。

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
◆ 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） -----
- 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 ◎ 小柴昌敏、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 ◆ SuperKEKB 加速器でビーム蓄積に成功（2月）

◎：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



高エネルギー物理学研究所設立



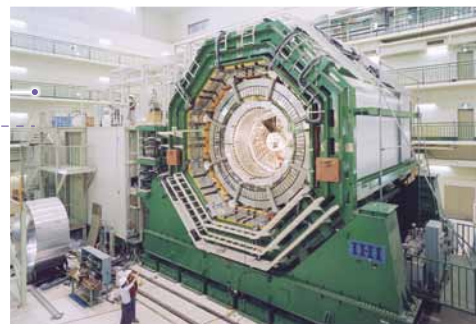
陽子加速器(PS)の
コッククロフト・ウォルトン型前段加速器



建設初期の PF 実験ホール



KEKB 加速器ビーム蓄積成功



トリスタン加速器を使った実験の測定器のひとつ、トバース測定器



K2K 実験開始



Belle 実験開始



J-PARC センター設置

KEKで行う研究を支える加速器群

つくばキャンパス

つくばキャンパスでは、電子や陽電子を加速する加速器を利用した研究が行われています。陽電子は、電荷が反対という以外は電子と同じ性質で「電子の反粒子」と呼ばれます。自然界にはほとんど存在しません。

SuperKEKB 加速器



2010 年まで稼働していた KEKB 加速器は、周長 3km の二つの円形加速器で電子と陽電子をほぼ光の速さまで加速し、わずかな角度をつけて正面衝突させて生じる膨大な数の「B 中間子」の崩壊過程を詳細に観察して、小林・益川理論を証明しました。

現在は B 中間子などの生成能力を 40 倍に高める SuperKEKB 加速器を建設中で、2015 年度末には電子と陽電子の加速器でビームを安定して周回させることに成功。2016 年度にはビームの粒子の数を増やし、ビームの広がりを小さくする「ビームの高度化」のための調整、衝突点の改造、陽電子ダンピングリングへの機器の据付けなどを行いました。

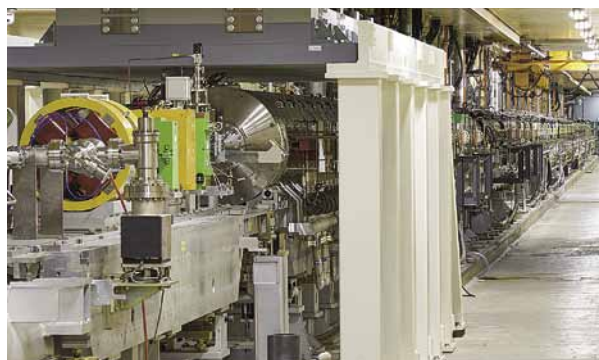
放射光加速器



光速に近い電子が電磁石によって曲げられると、そのエネルギーの一部がはぎとられ、強くて明るい紫外線や X 線などの「放射光」となって放出されます。この放射光を物質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。

25 億電子ボルトのエネルギーの電子を利用するフォトンファクトリー (PF)、65 億電子ボルトの PF アドバンスリング (PF-AR) があり、50 近くの実験ステーションに放射光を提供しています。

電子・陽電子線形加速器



SuperKEKB 加速器、PF、PF-AR で使う電子と陽電子は、全長 600m の電子・陽電子線型加速器から入射されます。電子は強力なレーザー光で大量に作り、陽電子は電子ビームをタングステンの標的に衝突させて作ります。

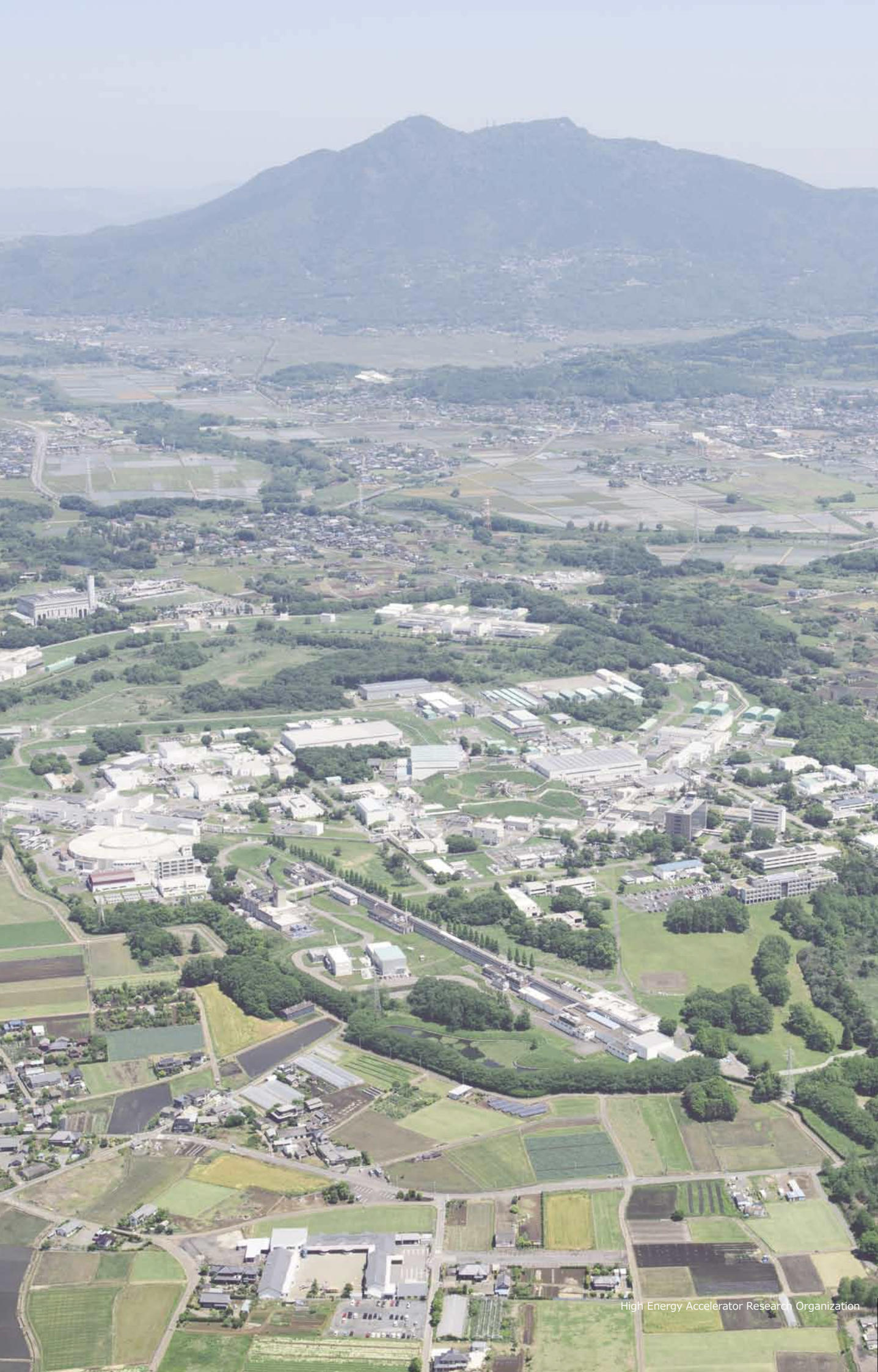
電子・陽電子は目標のエネルギーまで加速され、電子ビームは SuperKEKB 加速器、PF、PF-AR へと、陽電子ビームは SuperKEKB 加速器へと、導かれます。このほか、低速陽電子ビームが物質の構造を解析する研究に使われています。

国際リニアコライダーを実現するための 先端加速器試験施設 (ATF)



ATF では、最先端の加速器技術の研究開発が行われています。全長 30km を超える次世代の直線型加速器「国際リニアコライダー (ILC)」等の衝突ビーム実現に必要な技術として、電子ビームをナノメートルレベルに小さく絞る技術、位置を安定に制御する技術の開発を行っています。

超伝導 RF 試験施設 (STF) では、高性能の超伝導加速空洞の開発と、電子ビームを加速する超伝導加速器システムの試験開発を行っています。



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、世界最大級のビーム強度をもつ陽子ビームの生成に関わる研究とそれ用いた研究を行っています。

リニアック



陽子の加速はリニアック(線形加速器)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、炭素の薄膜を通過させて電子をはぎとられ陽子となって 3GeV シンクロトロンに送り込まれます。

主リング(MR)



周長約 1,600 メートルのシンクロトロンの主リングは 30 億電子ボルトの陽子ビームを 300 億電子ボルトにまで加速します。この陽子ビームは、ハドロン実験施設またはニュートリノ実験施設に送られます。前者においては K 中間子や π 中間子ビーム等の生成に、後者においてはニュートリノビームの生成に用いられます。

3 GeV シンクロトロン(RCS)



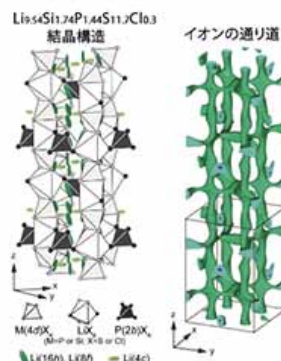
一周約 350 メートルの円形加速器シンクロトロンで電子ビームを 30 億電子ボルト (3 GeV) に到達させます。取り出された陽子ビームの多くは物質・生命科学実験施設(MLF)に導かれ、中性子ビームとミュオンビームの生成に用いられます。一部は主リング(MR)に送られ、さらに高いエネルギーまで加速されます。

コラム「イオンの通り道を解析」

スマートフォンやパソコン、電動アシスト自転車などの電力として、私たちの生活に欠かせない蓄電池。そんな蓄電池の大容量化、大電流化を実現した新しいタイプの蓄電池「全固体セラミックス電池」を東京工業大学と KEK などが開発しています。

全固体電池は液体の電解質の代わりに固体のイオン伝導体を使うのが特徴です。研究チームは、イオンが通過しやすい結晶構造を実現することで、従来のリチウムイオン電池の 3 倍以上の大電流を実現しました。また、リチウムイオン電池は有機溶媒の電解液を使っているため発熱を伴う発火の危険性がありますが、個体のイオン伝導体には発火の危険性が少ないというメリットもあります。

開発された超イオン伝導体の三次元構造を MLF にある茨城県材料構造解析装置を使って解析したところ、三次元に広がったイオンの通り道が明らかになりました。





K E Kで行う代表的な研究

宇宙の始まりを解明する

素粒子原子核の研究

宇宙は約 138 億年前にビッグバンで始まり、非常に高いエネルギー状態から現在の物質を構成する素粒子が誕生したとされています。素粒子原子核研究所では、加速器を使って宇宙初期の高エネルギー状態を再現し、素粒子の性質を調べ、新しい物理法則を見出し、宇宙誕生の謎に迫る研究を行っています。

B ファクトリー

Belle 実験では、小林誠・益川敏英博士の理論を証明して、両博士の 2008 年ノーベル物理学賞受賞に貢献しました。

Belle 実験をアップグレードし、さらに新しい物理法則を発見することを目的とするのが Belle II 実験です。SuperKEKB 加速器で加速した電子と陽電子を衝突させ、発生する B 中間子の崩壊を、高さ約 8m、重さ約 1,400t に及ぶ巨大な Belle II 測定器で調べます。

この実験には、世界 23 か国から約 700 名が参加。Belle 実験の 50 倍もの大量のデータを解析し、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理論を超える物理に迫ります。

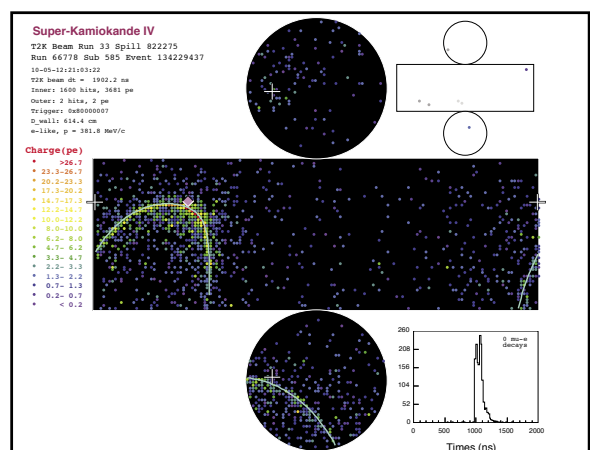


ニュートリノ物理

「ニュートリノ振動」と呼ばれる現象を通してニュートリノの重さに関する発見をしたことで、梶田隆章博士らが 2015 年にノーベル物理学賞を受賞しました。

T2K 実験は、大強度陽子加速器 J-PARC で人工的に作り出したニュートリノを、295km 離れた岐阜県飛騨市神岡町の地下 1,000m にある測定装置（スーパーカミオカンデ）へ照射し、ニュートリノ振動をより精密に研究する世界 11 カ国から約 500 名が参加する国際共同実験です。

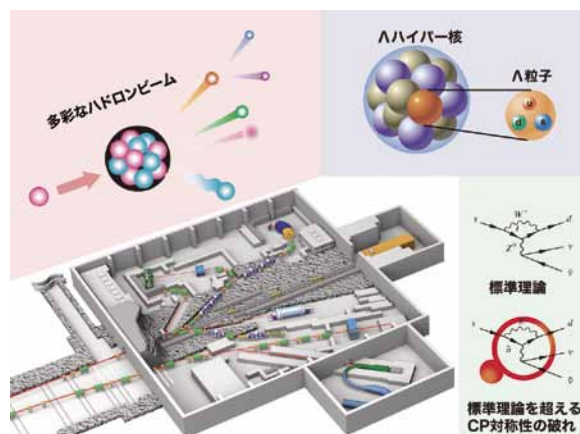
現在は、反ニュートリノビームによる振動の観測も行い、宇宙から反物質が消えた謎の解明を目指しています。



ハドロン・原子核物理

J-PARC の大強度陽子ビームを使って、多彩な高品質のハドロンビームを作り出します。

このビームを使って、原子核や素粒子の基本的な相互作用のうち「強い力」に反応するハドロン・原子核の性質や構造の研究、K 中間子の稀にしか起こらない崩壊現象などを通じて、標準理論を超える物理の探求を行っています。



ミューオン物理

ミューオンという基本的な素粒子を、J-PARC の大強度ビームを使って大量に作り出し、その稀崩壊現象の探索や異常磁気モーメントの精密測定などを行い、標準模型を超える物理のヒントを探しています。



理論センター

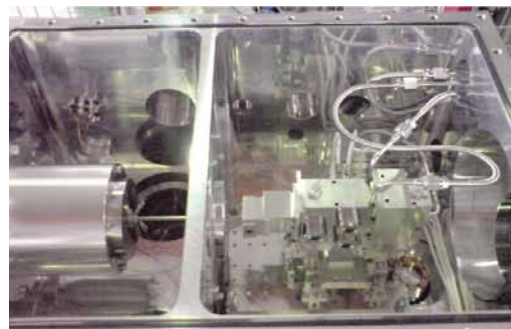
基礎物理学の究極理論を探し求め、数学的な手法や計算機を使ったシミュレーションを組み合わせた理論的研究を行っています。

センターには、ポスドク研究員や学生も含めて約 100 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と緊密に連携を取りながら研究を進めています。



和光原子核科学センター

理化学研究所和光地区に設置された和光原子核科学センターでは、重イオンビームを利用して、安定には存在しない原子核（＝短寿命原子核）の研究を行っており、宇宙における元素合成過程の解明を目指します。また、短寿命原子核を利用した応用研究も行っています。



派生する基盤技術

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技術を使って、宇宙マイクロ波背景放射(CMB)の観測や、重力波の観察をするプロジェクト(KAGRA 実験)も進めています。



POLARBEAR

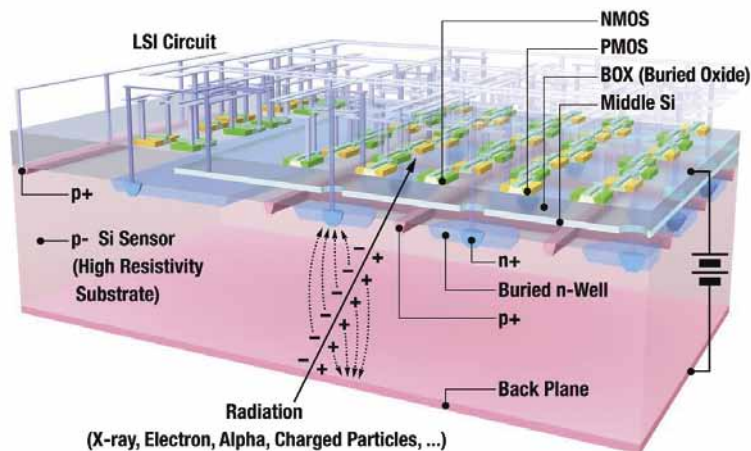


KAGRA

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。

先端的电子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。



SOI 半導体で作る放射線センサー

©Rey.Hori/KEK

物質と生命の構造や機能を明らかにする

ミクロの世界を見極める 4 種のビーム

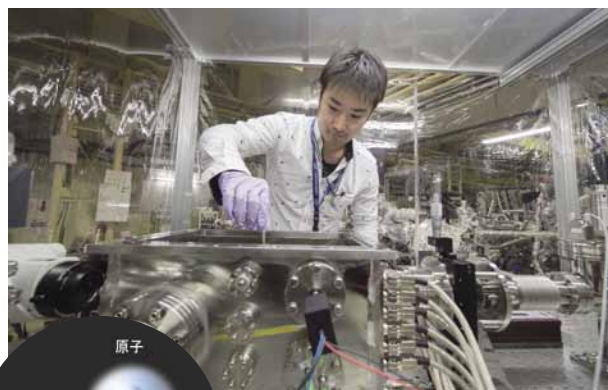
物質構造科学研究所では、電子加速器から発生する放射光や低速陽電子、陽子加速器から作られる中性子やミュオンを使い、物質・生命の構造とそのダイナミクスを分子や原子のスケールで解明する基礎研究を推進しています。

放射光

物質の構造や化学結合に関与する電子の状態を知ることは、その物質の性質つまり機能発現のしくみを理解するために重要な情報です。

フォトンファクトリーは、加速器から発生する明るく波長の短い光「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施設です。

PF、PF-ARの光源加速器には50近くの実験ステーションがあり、基礎的な物質、構造材料、電子材料、電池材料、ナノ物質、触媒、環境汚染物質などの研究、タンパク質の構造解析、ハヤブサの持ち帰った試料の解析や地球深部での物質の状態の研究などが行われています。

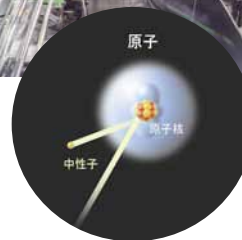
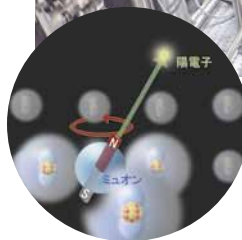


中性子・ミュオン

物質・生命科学実験施設(MLF)は、世界最高強度のパルス中性子とミュオンを利用できる実験施設です。

電荷を持たない中性子は、金属中の水素やリチウムといった軽元素の観測に優れており、リチウムイオン電池や水素貯蔵合金などの材料の評価、機能解明に役立てられています。

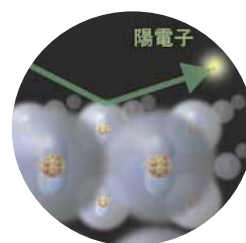
陽子加速器で作る π 中間子の崩壊によって作られるミュオンは磁石として物質の局所磁場を調べることができます。磁性体や高温超伝導体の性質を調べる研究にも使われています。



低速陽電子

陽電子は電子の反粒子で、線形加速器の電子ビームから生成されます。物質の表面に侵入できる深さを自由に変わることができるため、最表面、そして最表面のすぐ下の原子配置を精度よく決めることができます。

さまざまな機能性材料のもととなる物質の構造を、原子レベルで観察しています。



コラム「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 01 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 09 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 の特別荣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

コラム「高校物理の教科書に KEK が登場」

高校物理の教科書に最近、KEK が取り上げられるようになってきました。素粒子物理、原子核物理の分野で日本人が次々とノーベル賞を受賞するなど、この分野に対する国民の関心が高まっていることを背景に、文部科学省の学習指導要領でも 2015 年から素粒子を含む原子分野が必修になりました。

東京書籍発行の「物理」では、15 年発行版から KEK に関する記述が登場。コラム「私たちの宇宙はどのように誕生したのだろうか？」では小林・益川理論の CP 対称性の破れを解説し、Belle 測定器のイラストとともに KEK や J-PARC の加速器について触れました。18 年の新版にも同じコラムが掲載される予定だそうです。

また、啓林館発行の「物理」(16 年発行)でも、参考資料「ニュートリノをはかる」の中で J-PARC の全景写真とともに T2K 実験が紹介されています。数研出版の「物理」(15 年発行)にも KEK の加速器の航空写真が使われています。

高校生に対する教育支援に関し KEK は「TYL スクール理系女子キャンプ」、素粒子サイエンスキャンプ「Belle Plus」、科学技術体験プログラム「ウィンター・サイエンスキャンプ」「中高生等実習受入」などさまざまな事業を行っています。

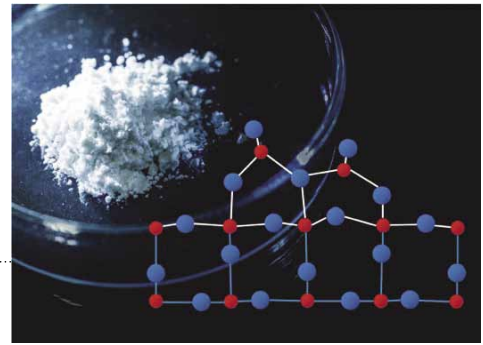


さまざまな研究分野

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がります。

光触媒 TiO_2 の複雑な超周期構造を持つ表面の原子配置を、全反射高速陽電子回折 (TRHEPD) 法で明らかにした。陽電子は表面で全反射されるため、高感度で最表面構造を調べることができる。



構造物性研究センター 物質科学分野で重要な強相関電子系、表面・界面系、ソフトマター系、極限環境下物質系の4分野を中心に、国内外の研究者の連携を図り、研究プロジェクトを推進しています。これらの研究領域をまたがる新しい研究領域の開拓も目指しています。

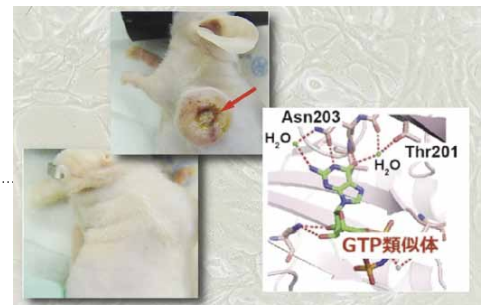
エネルギー・環境科学

太陽光と水から再生可能エネルギーを作る人工光合成や燃料電池普及のための水素貯蔵技術など、持続可能な社会の実現を目指しています。

生命科学

タンパク質は、たった20種類のアミノ酸が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で、初め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。

脂質キナーゼ PI5P4K β が細胞内エネルギー物質 GTP のセンサーであることを見出し、GTP との複合体の立体構造解析により GTP を認識するしくみを解明した。このセンサー機能が、がんの増殖にも関与することを発見した。

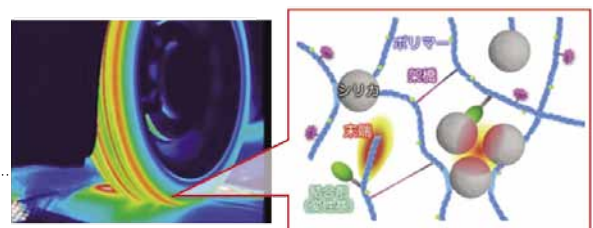


構造生物学研究センター タンパク質の構造解析に欠かせないタンパク質の結晶化やサンプル交換ロボット、分析装置開発、そのソフトウェアなど、研究効率化のための技術開発も行っています。

産業利用

KEK が培ってきた材料評価・解析技術を企業の研究開発に活用してもらい、産学相互の長所を活かした密度の高い研究によって多くの製品創出、品質向上につながっています。

放射光 X 線・中性子・シミュレーションの連携解析により、新材料開発技術を確認。この技術を活用し開発された「コンセプトタイヤ」では、低燃費性とグリップ性を維持しながら耐摩耗性能を200%に向上させた。



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。

加速器放射線

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。



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、放射光利用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。



液圧成形で製作した超伝導加速空洞



電子ビーム溶接機

データ解析、ネットワーク、シミュレーション

SuperKEKB や J-PARC などで作りに出される大量のデータを記録・解析するための「中央計算機システム」が設置されています。このシステムは Belle II 実験の本格稼働を前にして 2016 年に新システムに移行しました。

量子色力学の第一原理に基づく素粒子反応の計算など、複雑かつ大量の理論計算を行うための研究開発も進めています。



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。J-PARC ニュートリノビームライン用超伝導磁石システムや欧州合同原子核研究機関 (CERN) 大型ハドロン衝突型加速器 (LHC) の衝突点用超伝導四極磁石等の開発を行ってきました。

J-PARC で推進中のミュオン稀崩壊実験のための超伝導磁石や、東京大学宇宙線研究所が KEK と国立天文台の共同で建設中の極低温重力波望遠鏡 (KAGRA) で必要な極低温装置等の開発を行っています。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

コラム「青睡蓮と睡蓮が世界 2 位、3 位に」

KEK が ExaScaler、PEZY Computing と共同で開発したスパコン、Suiren Blue(青睡蓮)と Suiren(睡蓮)が 2015 年、米国で発表されたスパコン消費電力性能ランキングの The Green 500 List で、それぞれ世界 2 位、3 位を獲得しました。

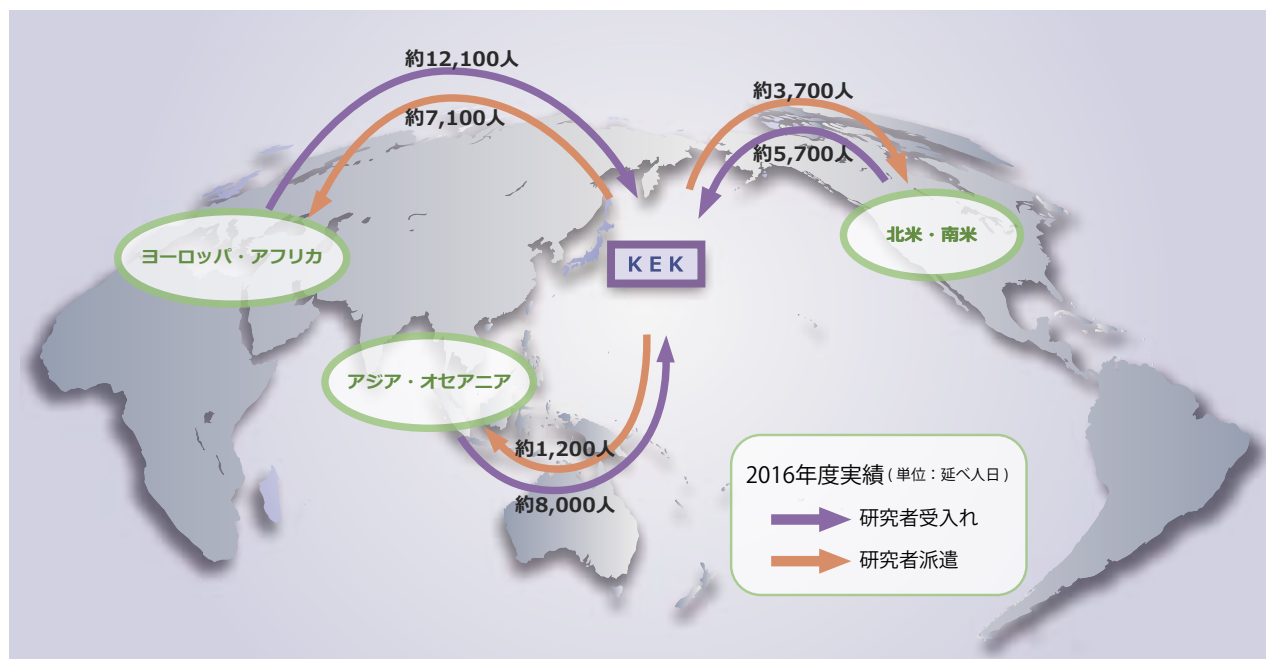
これらのスパコンの最大の特徴は、液浸冷却方式を採用したコンパクトな設計。青睡蓮は 1.6m³のスペースに液浸冷却槽 1 台と冷媒循環用の配管だけの構成で、睡蓮は 6.3m³のスペースに液浸冷却槽 4 台と冷媒循環用の配管だけ。

スパコンと聞くと、普通は空調が効いた涼しい部屋にずらっと並んだコンピューター群を思い浮かべますが、ここでは透明な液体が入った小型液槽が数台あるだけ。配線基板や各種部品、配線ケーブルなどが液体におき出で浸かっており、通常の空冷方式に比べてスペースと電力消費が大幅に減らせます。



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 40 ケ国から約 1,800 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。放射光施設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(IFS)、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。

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ております。

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)、AEP SHEP(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



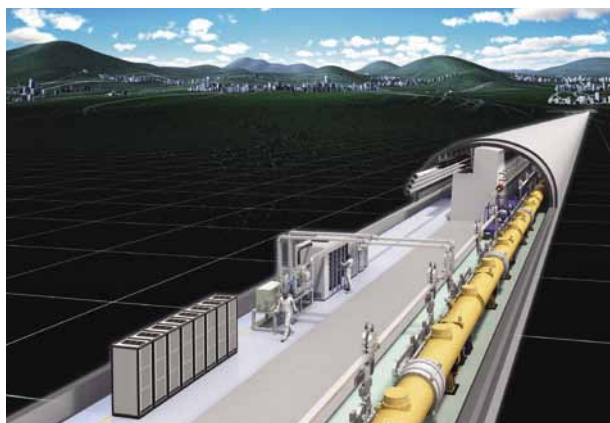
© 2007 CERN

CERN の 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 16 研究機関からの約 100 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 年にはヒッグス粒子を発見、素粒子の質量の起源の謎に迫りつつあります。LHC 加速器は、2013 年 2 月から Run2 に向けた改修のため、運転を一時停止していましたが、2015 年 4 月に再開しました。

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)実験にも参加しています。カナダの TRIUMF 研究所に超冷中性子(UCN)源が移設され、UCN 実験が行われます。

国際共同開発



ILC 完成予想図

©Rey.Hori

国際リニアコライダー (ILC) 計画

ILC は、素粒子である電子と陽電子を衝突させるので、非常に精密な測定ができます。

2012 年に発見されたヒッグス粒子の精密測定はもちろん、極端に質量の大きなトップ・クォークの性質の解明や複合粒子の衝突では発見することが難しい新粒子の発見も期待されます。素粒子物理学の今後の方向性を定める、非常に重要な役割を担う加速器です。

48 カ国、392 の大学・研究機関の 2,400 名を超える研究者が、国際協力による ILC の実現を目指した活動を進めています。

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

放射光・中性子・ミュオン・低速陽電子が
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・化学・生物・医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

素粒子および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。

社会とのかかわり

基礎研究の展開と産業界との連携

高エネルギー物理実験にとっては邪魔者でしかなかった放射光は物質・生命科学の研究にとって不可欠な道具となっています。

また、加速器は基礎科学だけでなく、工業用やガン治療など医療用にも多用されています。

world wide web (www) は、国際共同プロジェクト



日本で初めてのホームページを作った PC

トである素粒子実験で得られた大量のデータを世界中の研究者が共有するために開発された仕組みです。日本で初めてのホームページは KEK で作成されました。

これらは素粒子研究の展開例の一部にすぎません。KEK は、研究成果や研究から生まれる先端技術を社会に還元し、新しい価値の創造促進に寄与するように積極的に取り組んでいます。

また、フォトンファクトリーなどの研究施設の利用制度を整備し、加速器の研究・開発や電子ビーム計測技術、利用技術の開発等によって得られる最先端技術については産学連携活動を積極的に展開しています。つくばの研究機関(産業技術総合研究所、物質・材料研究機構、筑波大学)及び東京大学と共にオープンイノベーション拠点 TIA の中核機関として、研究機関間の枠を超えて連携し、「新しい知の創造と産業界への橋渡し」を目指した開発・研究拠点活動や高度な人材育成のための教育拠点活動を推進しています。

「知の資産」の社会への還元、社会との対話

多くの人々に科学に関心を持ってもらい、KEK で行っている研究活動をご理解頂けるよう、KEK では職員を講師として各地に派遣する事業「KEK キャラバン」や公開講座をはじめとする各種の一般向け講座、セミナー、ホームページ(HP) や出版物などの各種広報活動展開しています。

機構の研究内容を楽しみながら学ことができる科学連載マンガ「カソクキッズ」も HP 上で読むことができます。

放射線に関する研究データを公開するなど、KEK の専門性を活かした情報提供も行っています。

研究施設の一般公開、各種見学ツアー、常設展

示施設「コミュニケーションプラザ」の公開や KEK コンサート、科学と音楽の饗宴、サイエンスカフェなども定期的に開催し、皆さんとの対話の場も設けています。



KEK キャラバン コミュニケーションプラザ

教育支援

KEK は、最先端科学に挑戦する「基礎科学の未来を担う人材」の育成を目指して、様々な教育活動を実施しています。大学院生の研究員受入れや、主に大学3年生を対象としたサマースクール「サマーチャレンジ」の実施、高校生向けの実習の受入れ、さらに、加速器科学に関して大学が行っている研究・教育事業に対して、マンパワーや経費等の支援も行っています。



データが語る KEK

■ 共同利用実験の申請・採用・実施状況

区分	平成 27 年度			平成 28 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	402	389	781(1051)	401	390	763(999)
中性子実験 (J-PARC) ※ 2	65	51	49	114	103	65
ミュオン実験 (J-PARC) ※ 2	41	41	35	63	62	32
ハドロン実験 (J-PARC) ※ 3	2	2	14	0	0	14
ニュートリノ実験 (J-PARC) ※ 3	2	1	2	2	2	2
マルチプローブ実験 ※ 4	5	4	4	1	0	4
大型シミュレーション研究	56	56	56	53	53	53
元素選択型質量分離装置実験	-	-	-	3	3	3
計	573	544	942	637	613	937

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

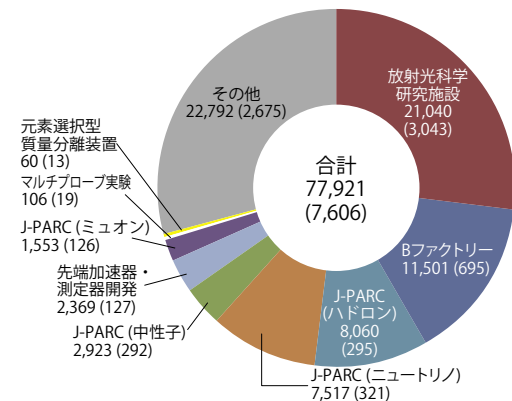
※ 1 () は当該年度に有効な課題数を計上

※ 2 採択件数は予備採択を含めた件数を計上

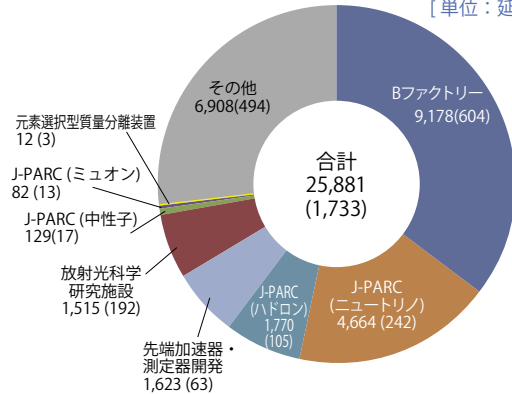
※ 3 採択件数は第 2 ステージ及びテスト実験の件数を計上

※ 4 二つ以上のプローブを用いて行う実験

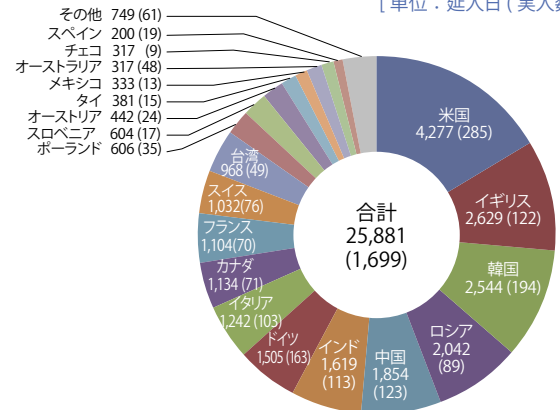
■ 共同研究者等受入 (平成 28 年度) [単位: 延人日 (実人数)]



■ 外国機関共同研究者受入 (分野別) (平成 28 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) (平成 28 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 (平成 28 年度) [単位: 人]

区分	人数
国立大学	30
公立大学	0
私立大学	2
計	32

受入施設別内訳	人数
素粒子原子核研究所	12
物質構造科学研究所	11
加速器研究施設	6
共通基盤研究施設	3

※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 (平成 28 年度)

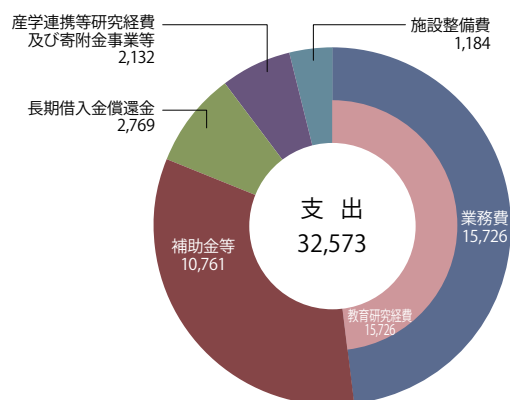
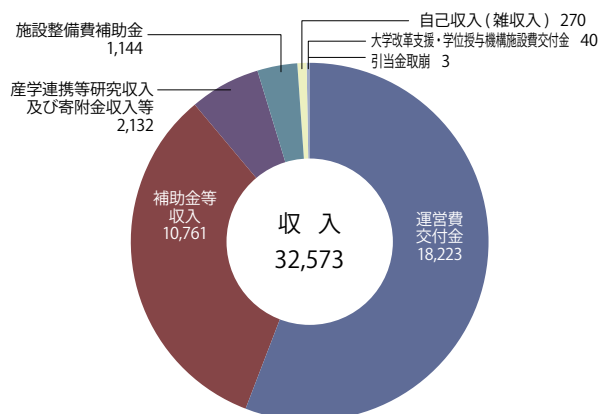
区分	件数
韓国	13
インド	8
台湾	4
中国	3
タイ	2
ベトナム	1

区分	件数
オーストラリア	1
米国	8
カナダ	2
チリ	1
ロシア	11
フランス	6

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	1

区分	件数
オーストリア	1
スウェーデン	1
ポーランド	1
CERN	24
多国間	8
計	111

■ 予算 (平成 29 年度計画) [単位: 百万円]



■ 現員 (平成 29 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	4	2	362	-	-	158	166	693
その他有期雇用職員	-	-	-	24	18	101	55	175	373

■ 総合研究大学院大学 (平成 29 年 4 月現在) [単位: 人]

区分	入学定員	29.4.1 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 2	21
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	2 0	9
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	5 0	42
				136
				94
				147

■ 民間等との共同研究 [単位: 万円]

区分	件数	金額
28 年度	79	22,150

■ 学術指導 [単位: 万円]

区分	件数	金額
28 年度	6	155

■ 寄附金 [単位: 万円]

種別	件数	金額
特定募集寄附金	105	3,314
①一般寄附金	87	2,960
②外国人留学生奨学金	15	339
③ ILC 理解促進寄附金	3	15
その他寄附金 ※ 学術研究に関するもの	16	3,949

■ 科学研究費助成事業 [単位: 万円]

区分	件数	金額
28 年度	194	78,275

■ 機関補助金 [単位: 万円]

区分	件数	金額
28 年度	8	70,330

■ 受託研究 [単位: 万円]

区分	件数	金額
28 年度	48	133,812

■ 施設利用収入 [単位: 万円]

区分	件数	金額
28 年度	43	11,504

■ 蔵書 (平成 29 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		
13,184	26,000	39,184	5,427	44,655	50,082	89,266	130,936

※当該冊数以外に、
電子ブック 93,009 冊
が利用可能

■ 施設 (平成 29 年 4 月現在) [単位: m²]

区分	敷地面積	建物面積
大穂地区	1,531,286	196,995
東海地区	103,120	42,021
竹園地区	8,350	3,412
吾妻地区	31,225	26,948
合計	1,673,981	269,376

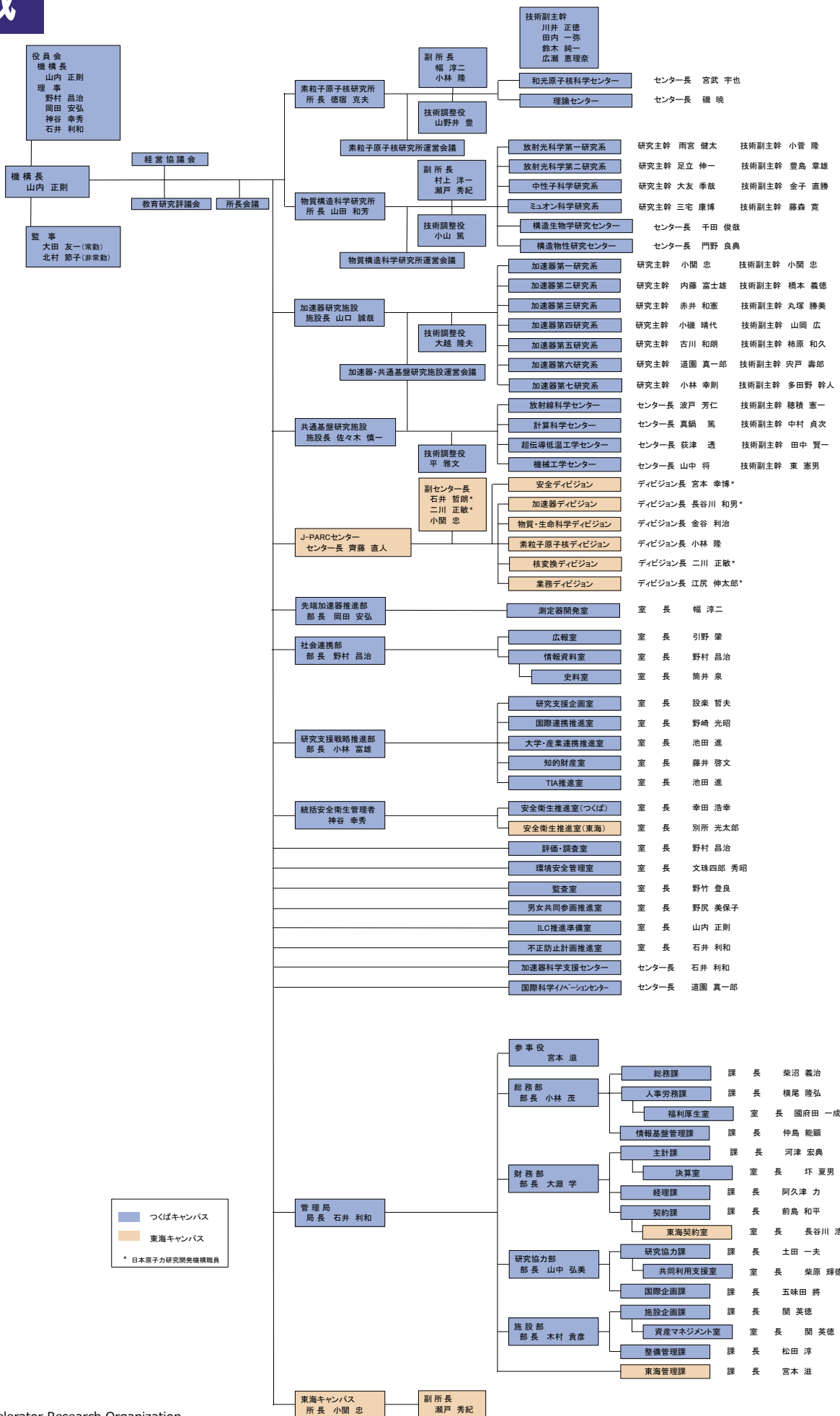
※東海地区の敷地面積は借用部分も含む

■ 見学者 (平成 28 年度) [単位: 人]

区分	合計	小中高生	大学生等	その他
団体見学	6,773	4,229	1,021	1,523
展示ホール来場者数	7,960	-	-	-
一般公開来場者数	3,806	-	-	-
J-PARC 見学者数	3,469	-	-	-
総計	22,008	-	-	-

組織

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構 組織図



KEKを支える委員会や会議

役員等	
任期：平成27年4月1日～平成30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
野村 昌治	理事
岡田 安弘	理事
神谷 幸秀	理事
石井 利和	理事・管理局長
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
山田 和芳	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：平成29年4月1日～平成30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	学校法人沖縄科学技術大学院大学学園ディスティンディングシュトロプフェッサー（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

機構長選考会議	
任期：平成27年7月10日～平成30年3月31日	

経営協議会	
郷 通子	名古屋大学理事
合田 隆史	尚綱学院大学学長
住吉 孝行	首都大学東京理工学研究科長
武田 廣	神戸大学学長
西島 和三	持田製薬株式会社医薬開発本部フェロー 東北大学未来科学技術共同研究センター客員教授
長谷川眞理子	総合研究大学院大学学長

教育研究評議会	
瀧川 仁	東京大学物性研究所長
中野 貴志	大阪大学核物理研究センター長
三浦 幸俊	日本原子力研究開発機構理事
幅 淳二	素粒子原子核研究所副所長
瀬戸 秀紀	物質構造科学研究所副所長
小磯 晴代	加速器研究施設加速器第四研究系研究主幹

素粒子原子核研究所運営会議	
任期：平成27年4月1日～平成30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
飯嶋 徹	名古屋大学現象解析研究センター長
上坂 友洋	理化学研究所仁科加速器研究センター主任研究員
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
駒宮 幸男	東京大学素粒子物理国際研究センター長
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	筑波大学数理物質系教授
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
山中 卓	大阪大学大学院理学研究科教授

機構内委員	
幅 淳二	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
磯 暁	素粒子原子核研究所教授
小松原 健	素粒子原子核研究所教授
堺井 義秀	素粒子原子核研究所教授
田中 万博	素粒子原子核研究所教授
藤井 芳昭	素粒子原子核研究所教授
三宅 康博	物質構造科学研究所ミュオン科学研究系研究主幹
小関 忠	加速器研究施設加速器第一研究系研究主幹
赤井 和憲	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

経営協議会	
任期：平成27年4月1日～平成30年3月31日	

機構外委員	
金山 敏彦	産業技術総合研究所フェロー
木村 恵寿	茨城県企画部科学技術振興監 兼 国際戦略総合特区推進監
小出 重幸	日本科学技術ジャーナリスト会議会長
郷 通子	名古屋大学理事
合田 隆史	尚綱学院大学学長
児玉 敏雄	日本原子力研究開発機構理事長
住吉 孝行	首都大学東京理工学研究科長
武田 廣	神戸大学学長
田島 保英	量子科学技術研究開発機構理事
西島 和三	持田製薬株式会社医薬開発本部フェロー 東北大学未来科学技術共同研究センター客員教授
長谷川眞理子	総合研究大学院大学学長

機構内委員	
山内 正則	機構長
野村 昌治	理事
岡田 安弘	理事
神谷 幸秀	理事
石井 利和	理事・管理局長
徳宿 克夫	素粒子原子核研究所長
山田 和芳	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

物質構造科学研究所運営会議	
任期：平成27年4月1日～平成30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
鬼柳 善明	名古屋大学工学部特任教授
小杉 信博	自然科学研究機構分子科学研究所教授
杉山 純	株式会社豊田中央研究所分析部量子ビーム解析研究室主監
杉山 正明	京都大学原子炉実験所教授
中川 敦史	大阪大学蛋白質研究所教授
長嶋 泰之	東京理科大学理学部第二部物理学科教授
西田 信彦	東京工業大学名誉教授
平井 光博	群馬大学大学院理工学府教授
廣井 善二	東京大学物性研究所教授
藤井 保彦	東京大学名誉教授

機構内委員	
瀬戸 秀紀	物質構造科学研究所副所長
村上 洋一	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学第一研究系研究主幹
足立 伸一	物質構造科学研究所放射光学第二研究系研究主幹
大友 季哉	物質構造科学研究所中性子科学研究系研究主幹
三宅 康博	物質構造科学研究所ミュオン科学研究系研究主幹
千田 俊哉	物質構造科学研究所構造生物学研究センター長
門野 良典	物質構造科学研究所構造物性研究センター長
河田 洋治	物質構造科学研究所放射光学第二研究系教授
金谷 利健	物質構造科学研究所中性子科学研究系特別教授
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七研究系研究主幹
波戸 芳仁	共通基盤研究施設放射線科学センター長

教育研究評議会	
任期：平成27年6月15日～平成30年3月31日	

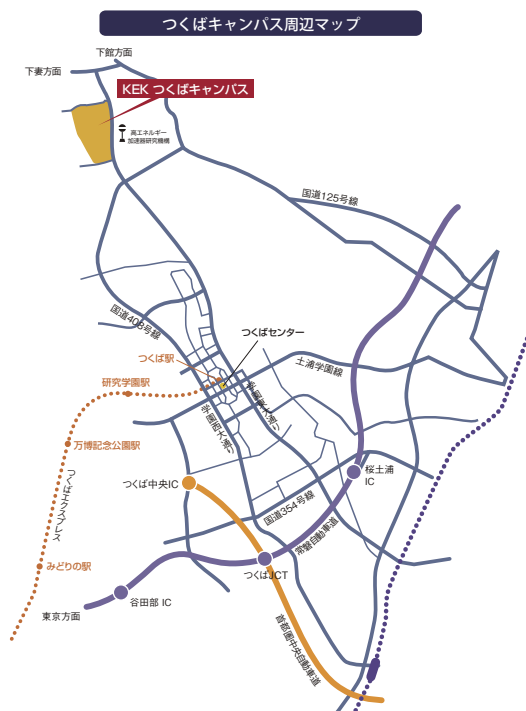
機構外委員	
青木 慎也	京都大学基礎物理学研究所長
梶田 隆章	東京大学宇宙線研究所長
金谷 和至	筑波大学数理物質系教授 筑波大学数理物質融合科学センター長
上垣外修一	理化学研究所仁科加速器研究センター加速器基盤研究部部長
鬼柳 善明	名古屋大学工学部特任教授
駒宮 幸男	東京大学素粒子物理国際研究センター長
瀧川 仁	東京大学物性研究所長
中野 貴志	大阪大学核物理研究センター長
藤井 保彦	東京大学名誉教授
三浦 幸俊	日本原子力研究開発機構理事

機構内委員	
山内 正則	機構長
野村 昌治	理事
岡田 安弘	理事
神谷 幸秀	理事
石井 利和	理事
徳宿 克夫	素粒子原子核研究所長
山田 和芳	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
幅 淳二	素粒子原子核研究所副所長
瀬戸 秀紀	物質構造科学研究所副所長
小磯 晴代	加速器研究施設加速器第四研究系研究主幹
村上 洋一	物質構造科学研究所副所長
真鍋 篤	共通基盤研究施設計算科学センター長

加速器・共通基盤研究施設運営会議	
任期：平成27年4月1日～平成30年3月31日	

機構外委員	
飯嶋 徹	名古屋大学現象解析研究センター長
石橋 健二	九州大学加速器・ビーム応用科学センター特任教授
金谷 和至	筑波大学数理物質系教授 筑波大学数理物質融合科学センター長
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
田村 裕和	東北大学大学院理学研究科教授
長嶋 泰之	東京理科大学理学部第二部物理学科教授
西田 信彦	東京工業大学名誉教授
花木 博文	高輝度光科学研究センター安全管理室長
濱 広幸	東北大学電子光物理学研究センター教授

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
赤井 和憲	加速器研究施設加速器第三研究系研究主幹
小磯 晴代	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
道園真一郎	加速器研究施設加速器第六研究系研究主幹
小林 幸則	加速器研究施設加速器第七研究系研究主幹
波戸 芳仁	共通基盤研究施設放射線科学センター長
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
山中 将	共通基盤研究施設機械工学センター長
小林 隆	素粒子原子核研究所副所長
堺井 義秀	素粒子原子核研究所教授
大友 季哉	物質構造科学研究所中性子科学研究系研究主幹
河田 洋	物質構造科学研究所放射光学第二研究系教授

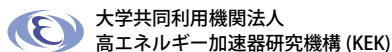


■ つくばキャンパス

つくばエクスプレス「つくば駅」下車、路線バスで約 20 分
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

JR 常磐線「東海駅」よりタクシーで約 10 分
常磐自動車道「那珂 IC」「日立南太田 IC」より約 20 分
東水戸道路「ひたちなか IC」より約 20 分



大学共同利用機関法人
高エネルギー加速器研究機構 (KEK)

◆ つくばキャンパス

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

◆ 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

<http://www.kek.jp/>

東海キャンパス周辺マップ



○リサイクル適正の表示：紙ヘリサイクル可

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。