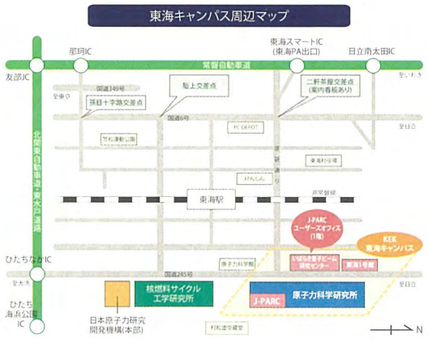



■ つくばキャンパス

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(864)1171( ダイヤルイン番号案内 )/ 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)4890
http://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。


# KEK 2012
## 要覧

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

# 目次


ごあいさつ …… 3
機構の目的／特色 …… 4
研究所・施設紹介 …… 5
つくばキャンパス …… 6
東海キャンパス …… 8
研究紹介
　素粒子・原子核物理研究 …… 10
　物質構造科学研究 …… 14
　加速器科学の基礎研究開発 …… 18
教育 …… 19
国際協力 …… 20
様々な取り組み …… 22
沿革 …… 23
組織 …… 24
各種名簿 …… 25
各種データ …… 26




# ごあいさつ

高エネルギー加速器研究機構
機構長
鈴木　厚人


高エネルギー加速器研究機構 (KEK) は東日本大震災により大きな被害を受けましたが、KEK の研究者・職員、国内外の研究者の多大な努力により、放射光科学研究施設は昨年 10 月からビーム利用を再開、J-PARC( ジェイパーク ) は昨年 12 月にビーム調整を開始し、今年 3 月には全ての実験が本格的に再開されました。この他、つくばと東海の両キャンパスにある研究施設もすべて稼働しています。まだまだ、応急措置による修復が多々ありますが、このような研究施設や実験装置の早期復旧は、世界の研究者から驚異の目で見られています。関係各位のご尽力に敬意を表します。

KEK は、粒子加速器を研究手段に用いて、宇宙・素粒子・原子核・物質・生命の謎を解き明かす加速器科学を推進するため、国内外の研究者に対して研究の場を提供するとともに、国内、国際共同研究を先導して実施することを目的としています。そして、この目的を遂行すべく、素粒子原子核研究所、物質構造科学研究所、加速器研究施設、共通基盤研究施設、J-PARC センターが一体となって研究活動を推進しています。

今年は KEK から、多くの進展や成果が期待されます。J-PARC のビーム強度増強は必須です。これにより、ミュオン、中性子、ニュートリノ、K 中間子の各ビームを用いる研究から、新たな研究成果が出てくるでしょう。特に、昨年 6 月にニュートリノ現象の新しい兆候を捉えた T2K 実験から、さらなる高精度の結果が待ち望まれます。SuperKEKB( スーパーケックビー ) 建設は当初の予定通り、2014 年度の運転開始に向けて進んでいます。次世代の放射光源と目されているエネルギー回収型ライナック (ERL) は、各要素技術の R&D が終了し、テストベンチとしてのコンパクト ERL の建設が始まっています。欧州合同原子核研究機関 (CERN) の大型ハドロンコライダー (LHC) 実験からのヒッグス粒子発見の朗報が、今か今かと待ち望まれています。国際リニアコライダー (ILC) の開発研究は今年が最終年度で、技術報告書がまとめられます。そして、ILC 実現に向けて新組織の検討が始まりました。

KEK は研究活動を、多くの国民の皆様に知っていただけるよう、様々な努力をしています。特に、2010 年より開始した “KEK キャラバン ” は、KEK の研究者や職員が全国津々浦々の学校 ( 小中高大学 ) や各種団体、会合等へ講師として出向くプログラムです。全国から多くの要請があり、KEK 一同、頑張っています。

今後も、皆さまのご理解とご支援を得られますよう、尽力していく所存です。

# 機構の目的

KEK は、日本の加速器科学 ( 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 ) の総合的発展の拠点として研究を推進し、大学共同利用機関法人として、国内外の関連分野の研究者に対して研究の場を提供することを目的に設立されました。つくばキャンパスと東海キャンパスを拠点とし、国際共同実験への参加、国際共同開発も行っています。また、総合研究大学院大学の基盤研究機関として、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。

# 特色

## ■ 大学共同利用機関

大学共同利用機関 ( 大学共同利用機関法人が設置する研究所 ) は、先端的な共同研究を行うための中核的研究拠点として、個別の大学では整備や維持が困難である、(1) 最先端の大型装置、(2) 大学間で共有することによって有効に使われ得る史料、学術情報など、(3) 特定分野のネットワーク型共同研究の中核的機能としての場、を全国の研究者の利用に供し、個々の大学の枠を超えた効果的な共同研究を推進する日本独自の研究機関です。
KEK は、加速器、放射光実験施設、スーパーコンピュータなどの、大規模な最先端装置を全国の研究者に提供するとともに、KEK 研究者の持つ専門的な経験と技術・知識を活かした効果的な共同研究を実施し、日本の学術研究の発展に重要な貢献をしています。

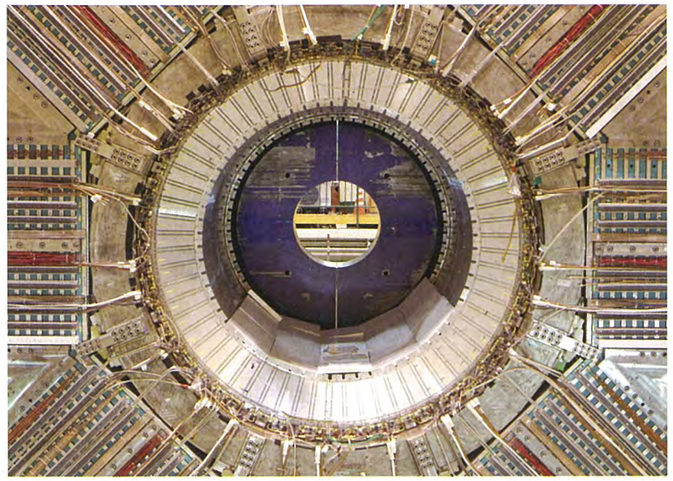
## ■ 日本の加速器科学推進の拠点

高エネルギー加速器は、電子や陽子などの粒子をほぼ光の速さまで加速して、高いエネルギーを与える装置です。KEK には、電子・陽電子衝突型加速器、放射光発生用電子円形加速器、電子陽電子線形加速器、大強度陽子加速器などの大型加速器や、将来型加速器に向けた試験加速器を開発・運用しています。これらの加速器を用いて、素粒子・原子核物理学から、物質・生命科学までの広い領域にわたる加速器科学の総合的な研究がなされています。

## ■ 最先端科学を担う人材の育成

KEK は、総合研究大学院大学との連携・協力のもとに、高エネルギー加速器科学研究科に属する三つの専攻 ( 加速器科学専攻、物質構造科学専攻、素粒子原子核専攻 ) が置かれ、大学院教育の一端を担っています。また、国公私立大学の大学院学生を特別共同利用研究員等として受入れ、研究指導を行っています。

# 研究所・施設紹介



## ■ 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。これにより、私たち人間を含むありとあらゆる物質を形作る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。

## ■ 物質構造科学研究所

物質構造科学研究所は、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・生命科学の基礎研究から応用研究をしています。また、ビーム生成、利用技術などの開発研究を通し、幅広い物質科学の発展に貢献しています。

## ■ 加速器研究施設

KEK で行われている全ての研究活動の基盤となっているのが加速器です。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・生命等の加速器共同利用実験の場を、日本と世界の研究者に提供しています。

## ■ 共通基盤研究施設

加速器を使った研究に必要となる、放射線防護、環境保全、コンピュータ、超伝導・低温技術、精密加工技術等に関する基盤的研究を行うとともに、先端的な開発研究を行っています。また、これらに関連する高い基盤技術を用いて放射線・環境安全管理、コンピュータやネットワークの管理運用 、液体ヘリウム等の供給、機械工作等の研究支援業務を行っています。

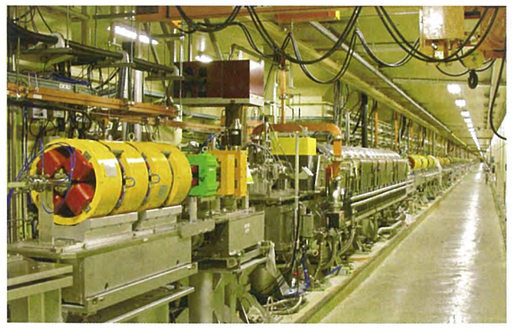
## ■ J-PARC

大強度陽子加速器施設 (J-PARC) は KEK と独立行政法人日本原子力研究開発機構 (JAEA) が共同で運営する加速器研究施設です。東海キャンパスに設置されており、現在およそ 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、原子力など幅広い分野の研究を行っています。
世界最高クラスの陽子ビームを用いて生成する多彩な二次粒子、三次粒子 ( 中性子、ミュオン、K 中間子、ニュートリノなど ) が利用できる施設として、T2K 実験 ( 東海－神岡間長基線ニュートリノ振動実験 ) をはじめとする多くの実験を支えています。

# つくばキャンパス

茨城県つくば市に位置するつくばキャンパスには、加速器を開発・運用する加速器研究施設と、加速器を用いた研究を推進する素粒子原子核研究所と物質構造科学研究所、これらの研究所の活動を技術的に支える共通基盤研究施設が設置されています。

## 電子陽電子線形加速器



電子陽電子線形加速器は、放射光加速器の PF と PF-AR、さらに建設中の SuperKEKB の二つのリングに性質の異なる 4 種類の電子と陽電子のビームを高速で切り替えて供給する多目的線形加速器です。全長は 600 メートル、最大エネルギーは 100 億電子ボルト (10GeV) です。これは世界第 2 位の規模になります。

## ATF ／ STF

加速器試験施設 (ATF) と超伝導 RF 試験施設 (STF) は、国際リニアコライダー (ILC) など将来の先端加速器技術開発を進めるための施設で、ATF ではビームの精密制御に関連した技術、STF では超伝導加速に関連した技術の開発が進められています。



## フォトンファクトリー・低速陽電子実験施設

フォトンファクトリー (PF) は 25 億電子ボルト (2.5Gev) の PF リングと 65 億電子ボルト (6.5GeV) の PF-AR( アドバンストリング ) の加速器から成る放射光科学研究施設です。PF と PF-AR には 50 を超える実験ステーションがあり、年間 3,000 名以上の共同利用研究者が訪れ、X 線や極紫外線領域の高輝度光を用いた物質・生命科学研究を行っています。

また低速陽電子実験施設では、陽電子とポジトロニウム ( 陽電子と電子がペアになったもの ) を利用し、物質科学の研究を行っています。

建設中の施設

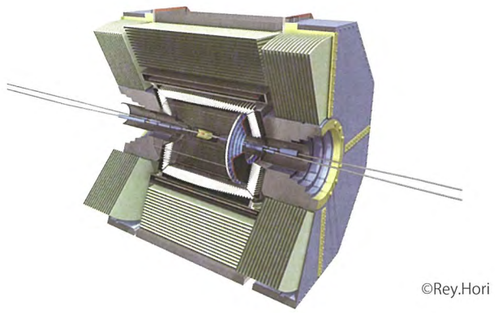
## SuperKEKB 加速器

©Rey.Hori

SuperKEKB( スーパーケックビー ) は、世界最高の衝突性能を実現した KEKB 加速器を前身とし、その 40 倍の性能を目指して改造が進められている衝突型加速器です。

周長 3 キロメートルの二つの円形加速器を 70 億電子ボルト (7GeV) の電子ビームと 40 億電子ボルト (4GeV) の陽電子ビームが周回し、一カ所で衝突して、膨大な数の B 中間子を作り出します。それらの B 中間子のふるまいを詳細に調べることによって、現在の素粒子物理学の基盤である「標準理論」を超える新しい物理法則を探求します。現在、2014 年度の運転開始に向けて建設が進められています。

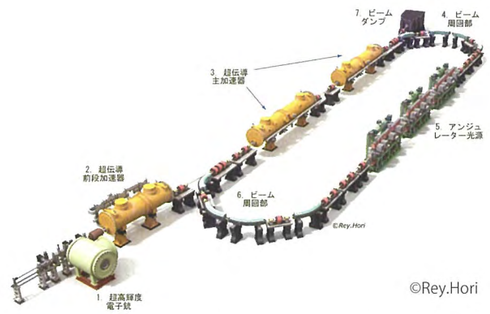
## Belle Ⅱ 測定器



©Rey.Hori

小林・益川理論を証明した Belle( ベル ) 測定器を前身とする測定器で、2015 年データ取得を目指し高度化に向けた作業が行われています。SuperKEKB 加速器の性能向上に対応するため最先端の検出器群が組み込まれます。

## cERL

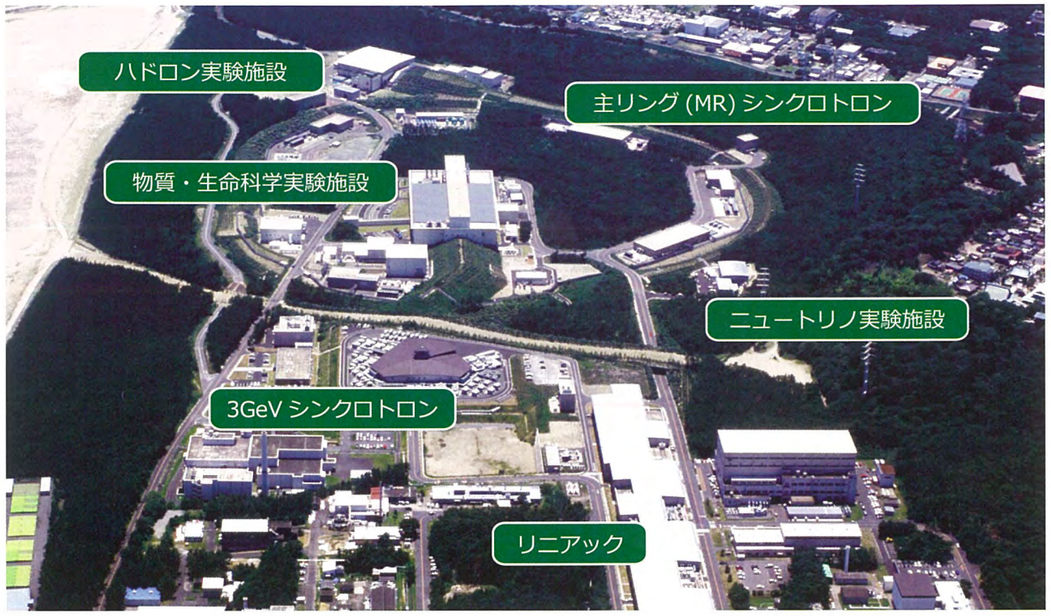



©Rey.Hori

物質科学や生命科学をより推進するため、PF の次世代放射光源としてエネルギー回収型ライナック (ERL) が計画されています。そのための実証器として建設中のコンパクト ERL(cERL) は、2012 年度末にビーム運転を開始する予定です。

# 東海キャンパス

茨城県東海村に位置する東海キャンパスの J-PARC では、世界最高クラスの大強度陽子ビームを使い、広範な分野での研究を推進しています。
陽子ビームおよびその二次粒子、三次粒子 ( 中性子、ニュートリノなど ) を生成する加速器施設と、それらのビームを用いて実験や解析を行う物質・生命科学実験施設、ハドロン実験施設、ニュートリノ実験施設が設置されています。



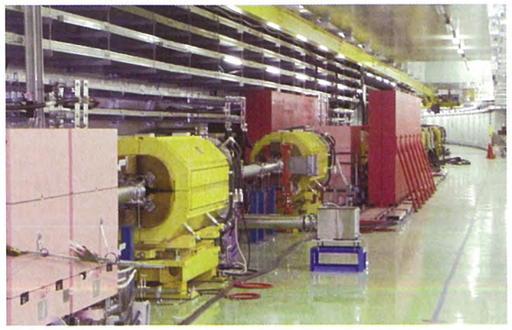

## リニアック

リニアックでは、大電力高周波を加速空洞に供給し、発生した電場を利用して、負水素イオンビームを加速します。エネルギーが 1 億 8 千万電子ボルト (180MeV、光速の約 54% の速さ ) になるまで加速した時点で「3GeV シンクロトロン」に導きます。

## 3GeV シンクロトロン (RCS)

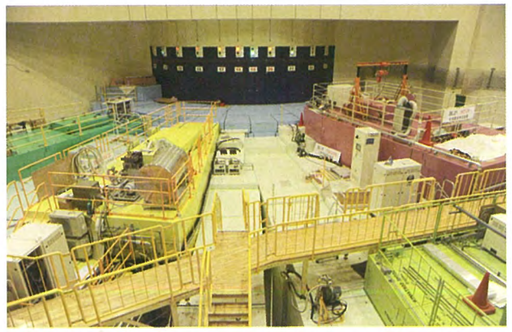
3GeV シンクロトロンは、入射部にある「荷電変換用炭素薄膜」でリニアックから出力されたイオンビームを陽子ビームに変換します。さらにこの陽子ビームを、一周約 350 メートルのシンクロトロンで周回させ、30 億電子ボルト (3GeV、光速の約 97% の速さ ) のエネルギーまで加速します。これを 25 ヘルツ (Hz) の早い周期で繰り返します。加速された陽子ビームは物質・生命科学実験施設で利用されます。

## 主リング (MR) シンクロトロン



主リングシンクロトロン (50GeV シンクロトロン、以下「主リング」という ) では、3GeV シンクロトロンで加速されたビームの一部を入射し、1 周約 1,600 メートルのシンクロトロンで約 1.4 秒間に 28 万回ほど周回することで 300 億電子ボルト (30GeV、ほとんど光速と同じ速さ ) のエネルギーまで加速します。この陽子ビームは、ハドロン実験施設とニュートリノ実験施設へと供給されます。

## 物質・生命科学実験施設

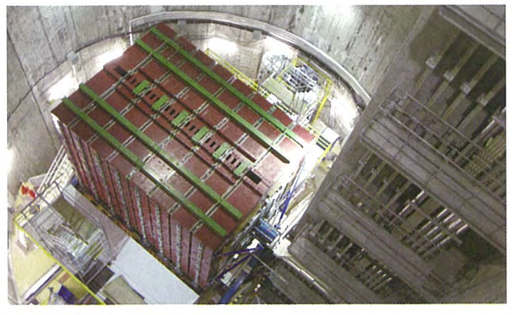


物質・生命科学実験施設は、大強度陽子ビームから発生させた中性子とミュオンを利用し、物質科学・生命科学の研究を行う施設です。KEK では 5 台の中性子装置群と世界最高強度のパルスミュオンを利用するミュオンビームラインを持ち、大学・産業界への供用を行っています。

## ハドロン実験施設

主リングより取り出した陽子ビームを金属製の標的にあて、K 中間子や π ( パイ ) 中間子といった二次粒子を作り出します。それら二次粒子は各ビームラインに導かれ素粒子・原子核物理学の研究に用いられます。

## ニュートリノ実験施設

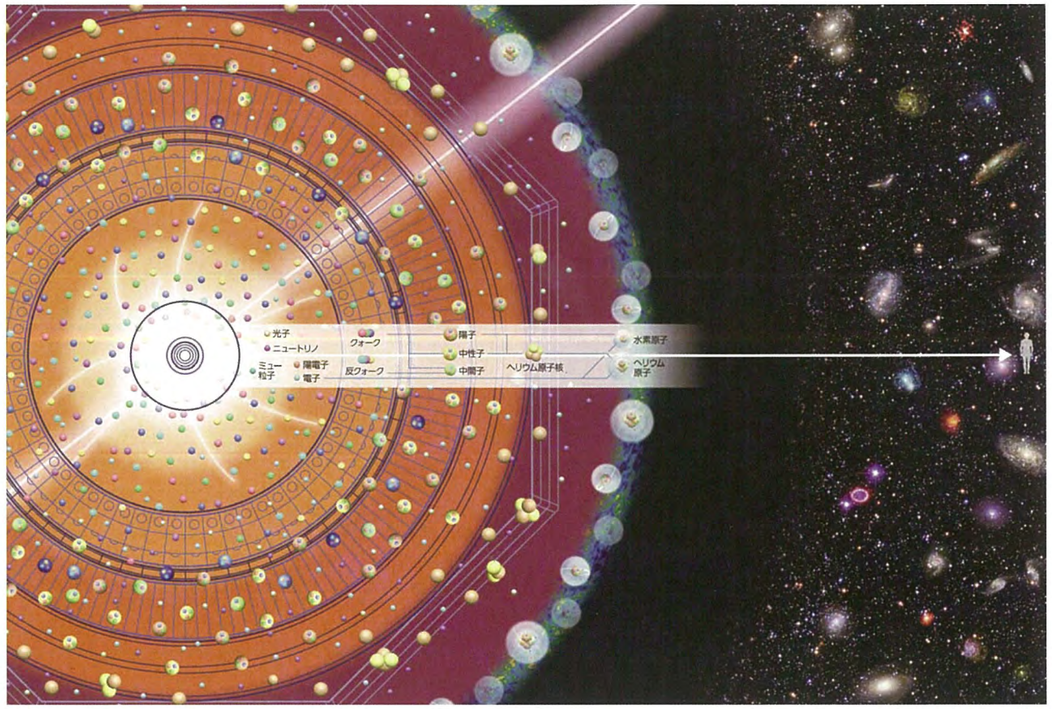


次世代のニュートリノ研究を担う最先端のニュートリノビーム生成施設です。J-PARC から 295 キロメートル離れた検出器、スーパーカミオカンデにビームを打ち込み、ニュートリノの謎を解明する T2K 実験に使用されています。

# 研究紹介

## 素粒子・原子核物理研究

宇宙初期の現象を再現し、未知の粒子や力の性質を解明する



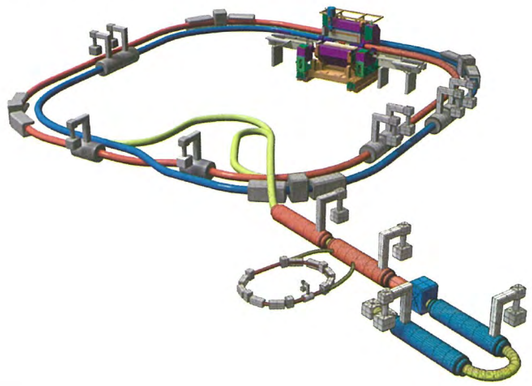

イラストレーション：秋本祐希
（マブチデザインオフィス）
宇宙画像 ©NASA

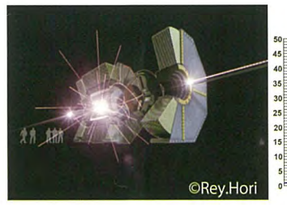
「素粒子から宇宙へ」
加速器により作り出したビッグバン直後の世界を観測する KEK の測定器の様子。ビッグバン以降の宇宙進化の歴史が表されています。

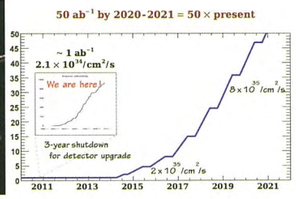
私達自身を含め、この世界にある物質を構成する素粒子や原子核、さらにそれらに働く力の性質などを明らかにするため実験と理論の両面から幅広く研究を行っています。実験では、ビーム衝突型加速器や大強度陽子加速器の作る多様なビームを用いた物理学研究と実験装置や手法の開発、応用を含む関連物理学など総合的な研究が進められています。一方、理論では頻繁に研究会を実施、素粒子現象論や弦（げん）理論・場の理論、格子量子色力学 (QCD) をはじめとする多様な分野の理論研究が行われている他、実験への協力や新分野の開拓にもあたっています。このように、物質の根源ひいては宇宙誕生の謎に迫るべく研究が行われています。



### SuperKEKB





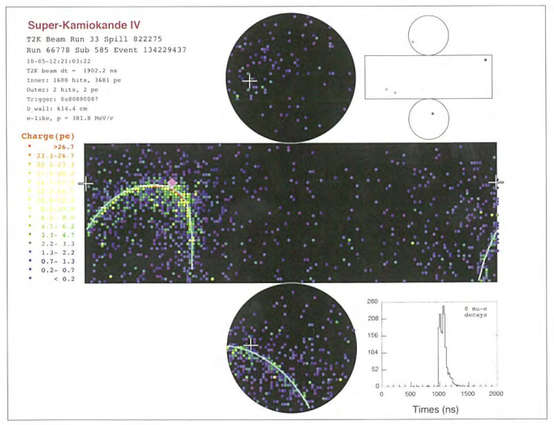




SuperKEKB は、2008 年小林誠・益川敏英両博士のノーベル物理学賞受賞に貢献した、KEKB ファクトリーを高度化するプロジェクトです。

電子と陽電子を衝突させる衝突型加速器である SuperKEKB 加速器の性能は前身の KEKB 加速器より 40 倍増強されます。これに対応し測定器には最先端技術を用いた新しいタイプの検出器群が組み込まれ、Belle 測定器から Belle Ⅱ 測定器へとより高性能に生まれ変わります。2015 年データ取得を目指し、現在高度化に向けた作業が行われています。

KEKB ファクトリーは標準理論に関する多くの重要な成果を挙げた一方、標準理論の予測とは異なった結果も得ています。SuperKEKB では大量に引き起こされる素粒子反応の中から稀にしか起こらないような現象も捉え、標準理論を超える新しい物理法則の解明を目指します。

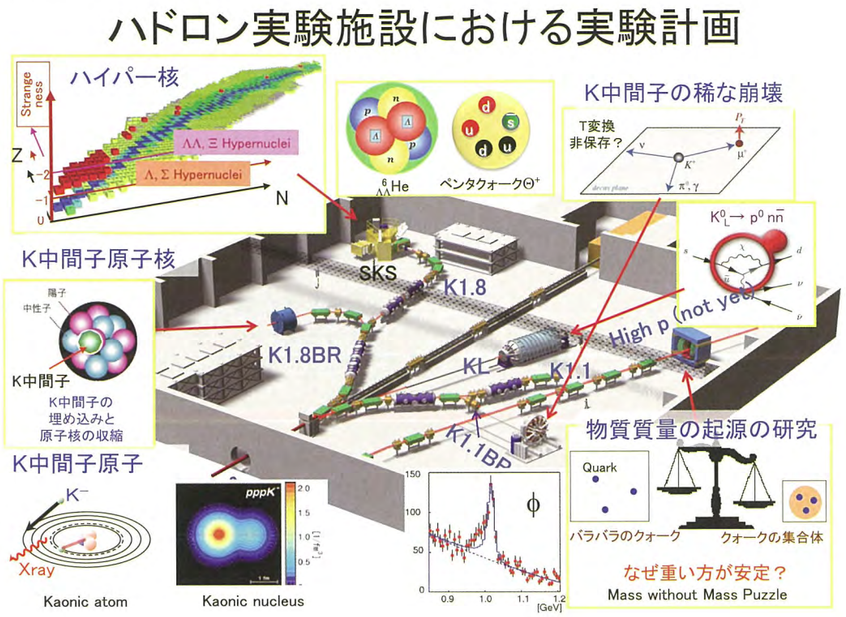
### T2K 実験



J-PARC の主リングシンクロトロンから取り出した陽子ビームを使い、ニュートリノ実験施設で大強度ニュートリノビームを作り出します。作り出したニュートリノビームは 295 キロメートル離れた岐阜県飛騨市神岡町の地下 1,000 メートルに位置するニュートリノ検出器、スーパーカミオカンデに向けて打ち込まれます。

T2K（ティーツーケー）実験と呼ばれるこの実験は、J-PARC とスーパーカミオカンデそれぞれでの測定結果を比較することでニュートリノが飛行中に別の種類のニュートリノへ変化していく「ニュートリノ振動（混合）」と呼ばれる現象を世界最高感度で測定します。そして、測定結果の詳細な分析からニュートリノの質量の起源や振動の全容解明を目指します。2011 年にはミュー型ニュートリノが電子型ニュートリノへと振動する兆候を世界で初めて観測。今後のニュートリノ物理学研究の飛躍が期待されます。

## 原子核研究




### ハイパー原子核の研究

原子核を作り上げる力である「核力」の性質を明らかにするため、K1.8 ビームラインにおいて原子核中にストレンジクォークを含むハイパー核を生成、ビームスペクトロメーターおよび SKS スペクトロメーターでエネルギー構造を詳細に測定します。これにより、ハイパー核が通常の原子核の性質と比べどのように変化するかや、原子核中のストレンジクォークのふるまいを調べることができ、ハイパー核や核力の一般的な情報が得られます。

### K 中間子原子核、原子の研究

中間子の一つである反 K 中間子は陽子や中性子などの核子と非常に強い力で相互作用することが知られ、反 K 中間子が原子核の中に入ると我々の知る通常の原子核とは異なる様相を示すことが期待されています。K1.8BR ビームラインでは、そもそも反 K 中間子が入った原子核が存在するのかについてや反 K 中間子と原子核との間の強い相互作用の大きさについてなど、反 K 中間子を使った特殊な原子核や原子に関する研究を行っています。

### K 中間子の稀な崩壊の研究

きわめて稀な割合で起こる K 中間子の特殊なパターンの崩壊過程を探索し、未知の物理法則の探求を行います。KL ビームラインでは、中性 K 中間子の稀な崩壊から粒子と反粒子の対称性 (CP 対称性 ) の破れの新たな起源を探る KOTO 実験の準備が現在進められ、2013 年度実験開始を目指しています。一方、K1.1BR ビームラインでは荷電 K 中間子の稀な崩壊から時間反転対称性の破れを探る TREK 実験の準備が進められています。

### 物質質量の起源の研究

陽子や中性子などクォークの集まった複合粒子であるハドロンは、クォークよりも極端に重くなることが知られています。この「物質の重さ」につながる謎を解明するため、原子核中にφ ( ファイ ) 中間子を作り出し温度や密度の違う状態でハドロンの質量がどう変化するのかを調べます。そして、質量を生み出すにあたり関係するとされるカイラル対称性の関わりを明らかにします。この研究のため高運動量ビームラインと巨大検出器群の建設が進められています。



## 理論研究

理論研究者たち

### 宇宙創成の謎を探る

物質と宇宙は、その各々について標準理論と呼ばれる理論が構築されています。我々の理解の大きな進展は、宇宙・物質の創成機構、現宇宙の必然性、宇宙の運命等に関する深淵な問いを可能としました。その理解には、物質と宇宙の統一的な理解が不可欠です。理論センターでは、弦理論・場の理論を用いて、21 世紀の本質的課題に挑んでいます。また宇宙背景放射やダークエネルギーに関する観測データを活用して、究極理論を探索します。

### 格子量子色力学の大規模シミュレーション

自然界の四つの力のうちの一つである強い力は、クォークを結びつけて陽子や中性子を作るはたらきをしています。この強い力の基礎理論は量子色力学と呼ばれ、クォークの閉じ込めや自発的カイラル対称性の破れといった特異な現象を引き起こします。純粋な理論計算では解くことの難しいこの理論を、スーパーコンピュータを駆使した大規模シミュレーションを使ってその物理的予言を明らかにします。

### 標準理論を越える

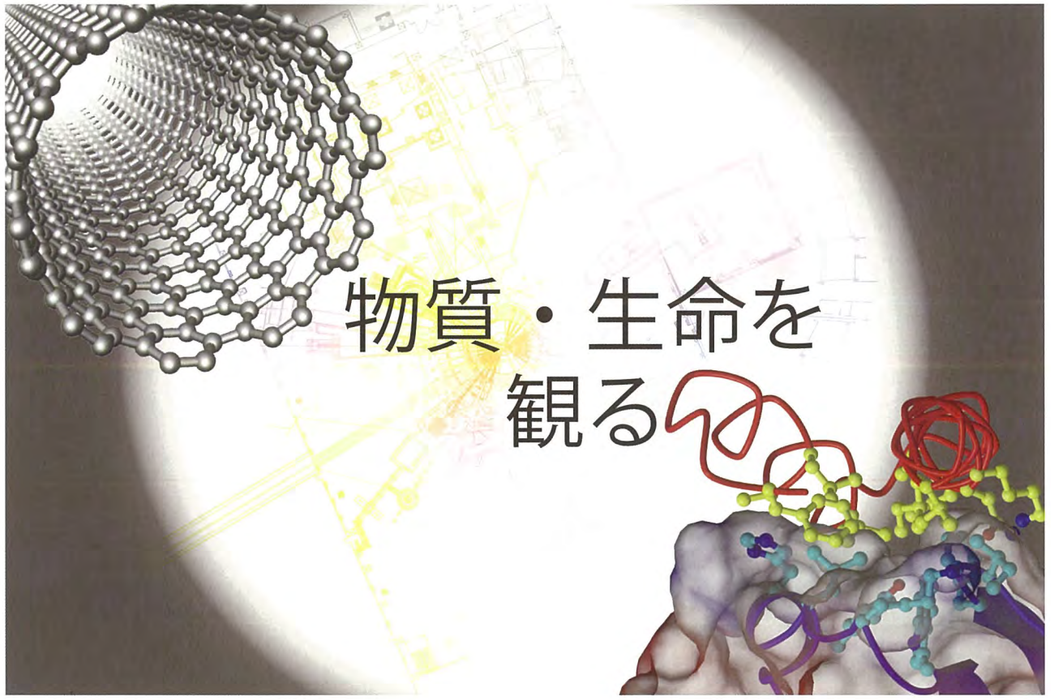
素粒子標準理論は、宇宙の暗黒物質を説明することができません。素粒子に質量を与えるはたらきを担うヒッグス粒子は理論的にも不自然で、理論を拡張する必要があると考えられています。理論センターでは標準理論を越える新しいシナリオを提案し、それを実験的に検証する方法を明らかにするという観点から、活発な研究が行われています。LHC 実験や暗黒物質探索実験によって、ここ数年の間に新しいシナリオの方向性が明らかになってくると期待されています。

### J-PARC の理論活動

J-PARC の理論研究支援と実験研究者との交流を目的に、理論センターの J-PARC 分室として東海村で活動を開始し、J-PARC における理論活動を活性化しています。KEK の常勤理論スタッフ 4 名に外部から 5 名の客員スタッフを加えて、平成 23 年度は J-PARC ハドロンプロジェクトの研究会、ニュートリノ・原子核反応模型の共同研究、ストレンジネス核の励起スペクトルとバリオン混合の共同研究を行いました。

# 物質構造科学研究

## 加速器から生まれる４種のビームで物質・生命のしくみを解き明かす



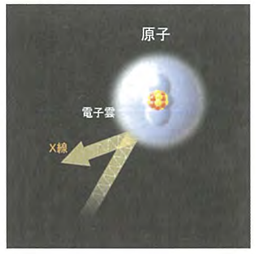

物質構造科学研究所では、電子加速器から発生する放射光や低速陽電子、陽子加速器から作られる中性子やミュオンを使い、物質・生命の構造とそのダイナミクスを分子や原子のスケールで解明する基礎研究を推進しています。これにより得られる機能発現に関する知見は新素材や新機能の開発など、私たちの生活をより快適に、便利にする応用研究にもつながっています。

### ミクロの世界を見極める４種のビーム

放射光・中性子・ミュオン・低速陽電子は、それぞれ物質と特徴的な相互作用をします。物質の性質を多角的・総合的に理解するため、各ビームの特徴を活かした研究を行っています。

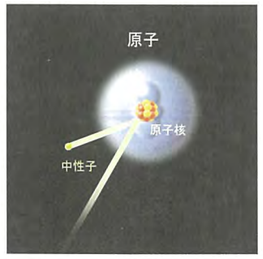
■放射光

加速器から発生する幅広いエネルギー（波長）を持つ高輝度の光です。波長の短い光である紫外線やＸ線を使うと物質を構成する原子の並びや電子のふるまいを調べることができます。




■中性子

陽子加速器によって作られる中性子線は、水素やリチウムなど軽元素の構造や動きを観察するのに適しています。また、同位体と呼ばれる特殊な原子を用いて見たい箇所を着色したり、高い透過力を利用して物質の内部の構造を調べることも可能です。

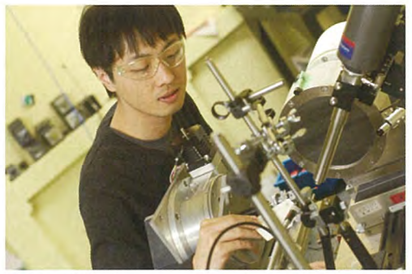





## 放射光科学研究施設 PF/PF-AR

日本で初めてＸ線領域まで出せる放射光専用光源として運用を開始したフォトンファクトリー (PF) は、数度の大改造を経て、輝度を高めるとともに、最新技術の実験装置の整備により、世界最先端の研究の場を提供しています。また、アドバンストリング (PF-AR) では、大強度パルス光源で、ストロボのように光る放射光で、物質の構造が変化する姿を動画のように捉える特徴的な実験が行われています。

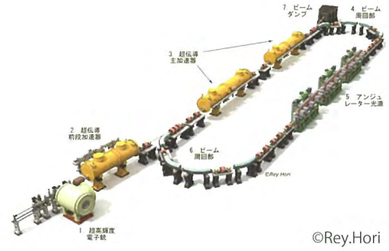
PF の次世代放射光源として計画しているエネルギー回収型ライナック (ERL) は、より明るく、位相の揃った放射光を作りだし、物質の新たな姿を解明していきます。そのための実証器として建設されているコンパクト ERL(cERL) は 2012 年度末にビーム運転を開始する予定です。



PF-AR 実験ホール

## 物質・生命科学実験施設

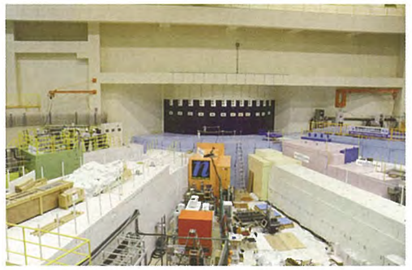
J-PARC の大強度陽子ビームから発生させた中性子とミュオンを利用し、物質科学・生命科学の研究を行う施設です。KEK では現在５本の中性子ビームラインと世界最高強度のパルスミュオンを利用できるミュオンビームラインが国内外の研究者に利用されています。磁性体や高温超伝導体の性質を調べる研究、高分子など複雑な物質の構造と表面・界面の研究、さらには医療材料や考古学への応用など、多岐にわたる研究が展開されています。また、新しい空間イメージングの手法として「超低速ミュオン顕微鏡」の建設が始まっています。




cERL 概念図

## 低速陽電子実験施設

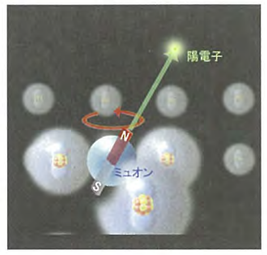
電子線形加速器の電子ビームから生成された低速陽電子ビームを使い、物質科学を研究する施設です。陽電子とポジトロニウム（陽電子と電子がペアになったもの）を利用し、物質の構造や機能を調べることができます。



物質・生命科学実験施設実験ホール

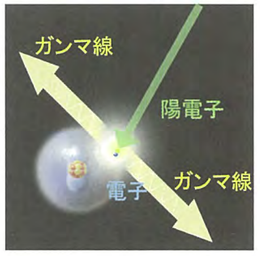
■ミュオン

ミュオンは、陽子加速器で作るπ中間子の崩壊によって作られます。生まれながらに磁石の性質を持つ原子サイズの方位磁針として、物質の局所磁場を調べられます。また、負ミュオンは原子に捕まると発生する元素に固有なＸ線を利用して、元素分析も可能です。




■低速陽電子

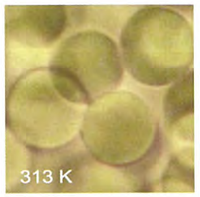
陽電子は電子の反粒子で、線形加速器の電子ビームから生成されます。物質中の電子と陽電子が対消滅して放出するガンマ線や電子とペアになったポジトロニウムを利用し、物質の構造を調べることができます。

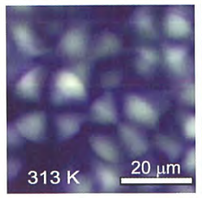


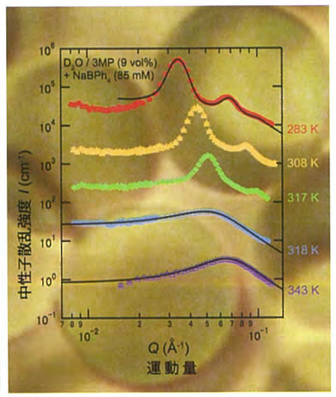
## 物質科学

磁性や伝導性など、物質が持つ多彩な性質は、どのような原子がどのように並び、物質中の電子がどのように運動しているのかによって決まります。物質中の電荷・スピン・軌道を詳しく調べ、制御していくことが、新しいテクノロジーの開発につながります。また高分子、液晶などのソフトマターは固体には見られない特異な性質があり、新奇な物質の構造やしくみを解明することが、新材料の設計・開発につながります。

ディラック錐状態における電子のエネルギー関係
絶縁体表面にだけ電気が流れる特殊な金属状態が現れるトポロジカル絶縁体の鍵「ディラック電子」のエネルギー状態。質量を持つと、ディラック錐が上下に分裂する様子を放射光角度分解光電子分光などによって決定した。



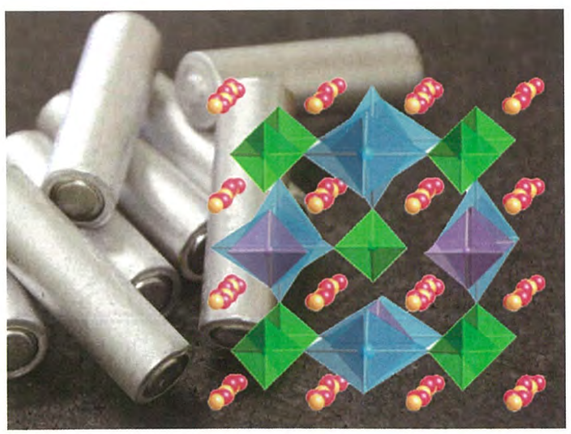

界面活性剤のようにふるまう塩
水と3メチルピリジン混合液に塩を加えた溶液が、塩を加える事によってタマネギ状の構造ができた様子を光学顕微鏡で撮影。中性子小角散乱にて、溶液中で10ナノメートルから数100ナノメートルの周期構造をとっていることを発見。

### 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。また、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

資源・エネルギー源の乏しい日本では、太陽電池や燃料電池の実現・普及や化学産業の低炭素グリーンプロセス化(低環境負担化)が求められています。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た研究が行われています。



世界最高のリチウムイオン伝導率を示す超イオン伝導体
リチウムイオン電池の可燃性電解液に変わる固体電解質「超イオン伝導体」を発見。その結晶構造とイオン伝導経路を超高分解能粉末中性子回折装置を用いて解明した。



## 生命科学

タンパク質は、ほとんどの生命現象を担う、巨大で複雑な分子です。たった20種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によって、初めて様々な機能を持った分子機械となります。放射光はタンパク質の構造解明に優れた道具です。タンパク質の立体構造を知ることは、タンパク質の機能を見ることに等しく、解明が進む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。

フロリゲンの受容体
花を咲かせる植物ホルモン「フロリゲン」の受容体を世界で初めて発見。その構造をX線結晶構造解析によって解明した。植物の開花を制御することで、食料の増収、バイオ燃料への波及効果がある。

### 構造生物学研究センター

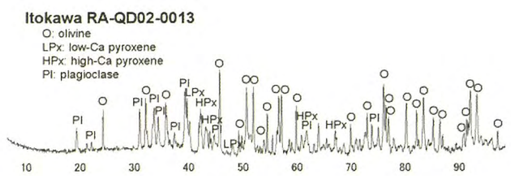
分子生物学や細胞生物学など、構造生物分野の研究開発を推進しています。タンパク質の構造解析に欠かせないタンパク質の結晶化やサンプル交換ロボット、分析装置開発、そのソフトウェアなど、研究効率化のための技術開発も行っています。

## 地球惑星科学

直接観察できない惑星中心部の高温高圧という極限状態を再現し、鉱物の変化やそのしくみを調べることで、地球の中の様子やしくみ、ひいては地震の発生や火山の噴火を知ることができます。また、放射光の微量分析技術は宇宙空間で採取された微小試料の分析にも利用され、地球・太陽系誕生の歴史の解明に役立っています。

小惑星イトカワ微粒子の初期分析(上図)
はやぶさによって得られた微粒子を放射光X線回折によって分析(下図)、その組成からLLコンドライト隕石と類似していることが判明。イトカワの形成史までも解き明かす重要な手掛かりとなった。

フォトンファクトリーの放射光を用いて取得したイトカワ微粒子のX線回折パターン(下図)
完全非破壊で微粒子(100ミクロン程度)内部に存在する鉱物の種類と存在度を知ることができる。この粒子の場合、主な構成鉱物がカンラン石(O)、Caに乏しい輝石(LPx)、Caに富む輝石(HPx)、斜長石(Pl)であることがわかる。画像提供:東北大学



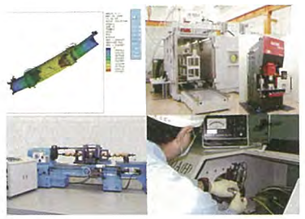
# 加速器科学の基礎研究開発

## 加速器放射線に関する研究・開発

検出器の校正・開発に用いられる黒鉛パイル

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として、国内外で共同研究を進めています。また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を行っています。福島第一原子力発電所の事故に対しても自治体などと協力して、放射線量の計測・発表を行っています。

## 実験装置などの設計・工法に関する技術開発



機械工学センターが有する様々な装置

KEK における実験装置の研究開発や、機械要素開発研究に機械工学担当として参加。設計・工法・評価などの技術開発を行い、特に先端的な技術分野については自主的な研究も積極的に行っています。併せて、KEK 職員が必要とする部品や実験装置の設計・製作・計測・据付けなども実施しています。

## データ解析、ネットワーク、シミュレーションの研究開発

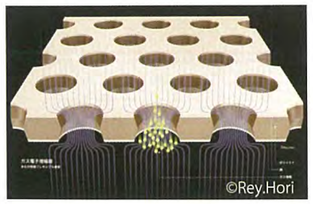
SuperKEKB や J-PARC などの最先端の加速器で作り出される大量のデータを記録・解析するための「中央計算機システム」ならびに量子色力学の第一原理に基づく素粒子反応の計算など、人力では解くことができない、または現実的ではない複雑かつ大量の理論計算を行うための超並列型スーパーコンピュータシステム ( 上図 ) が 2012 年 4 月から稼働しています。

## 加速器科学における超伝導応用、極低温技術の開発研究

ニュートリノビームライン用超伝導磁石システム

超伝導低温工学センターでは、KEK が推進する計画の基盤技術となる超伝導、極低温等の先端技術開発に取り組んでいます。J-PARC のニュートリノビームライン用超伝導磁石システムの開発や、欧州合同原子核研究機関 (CERN) 大型ハドロンコライダー (LHC) 建設に関する国際協力のもと、超流動ヘリウムで冷却する 10 テスラ級超伝導四極電磁石の開発を行ってきました。また、実験に不可欠な極低温環境を生み出すための液体ヘリウム等の冷媒の生成・循環再利用等の研究支援を担っています。

## 先端計測技術の開発




ガス電子増幅 (GEM) フィルム

KEK では検出計測技術の向上にも力を注いでいます。素粒子・原子核の研究、X 線や中性子を使った物質研究や宇宙観測、製造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、幅広い分野に活用が拡がっています。専用信号処理集積回路チップ (ASIC) 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取り組んでいます。





# 教育

## 総合研究大学院大学

KEK は、総合研究大学院大学の「高エネルギー加速器科学研究科」の基盤研究所として、最先端の研究施設・設備を大学院教育に提供しています。
高エネルギー加速器科学研究科には加速器科学専攻、物質構造科学専攻、素粒子原子核専攻の 3 専攻が属し、それぞれの専攻は KEK の加速器研究施設、共通基盤研究施設、物質構造科学研究所そして素粒子原子核研究所を基盤機関としています。

### 加速器科学専攻

究極の物質探求装置「加速器」を科学する

本専攻では、加速器性能の向上を通じた自然科学の推進を主目標に、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ます。併せて、密接に関連する放射線科学、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います。

### 物質構造科学専攻

放射光・中性子・ミュオンが拓くナノの世界

大型加速器を利用して発生する放射光、中性子、ミュオンの三つのユニークなビームプローブを用いて、物理・化学・生物・医学などの様々な立場から物質構造科学研究のフロンティアに挑戦する教育研究を行います。とりわけ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、物質構造科学の将来を担いまたその発展に貢献する人材の養成を目指します。

### 素粒子原子核専攻

21 世紀　宇宙と物質の謎にせまる！

本専攻では、素粒子や原子核に関連する幅広い分野にまたがる理論と実験のバランスの取れた教育を行い、これらの分野のさらなる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的としています。KEK は素粒子原子核研究分野における国際的な研究拠点であるため、大学院教育の早い時期より、世界的な研究の流れの中に身を置き、幅広い視野を持ちながら研究の基礎を習得できます。

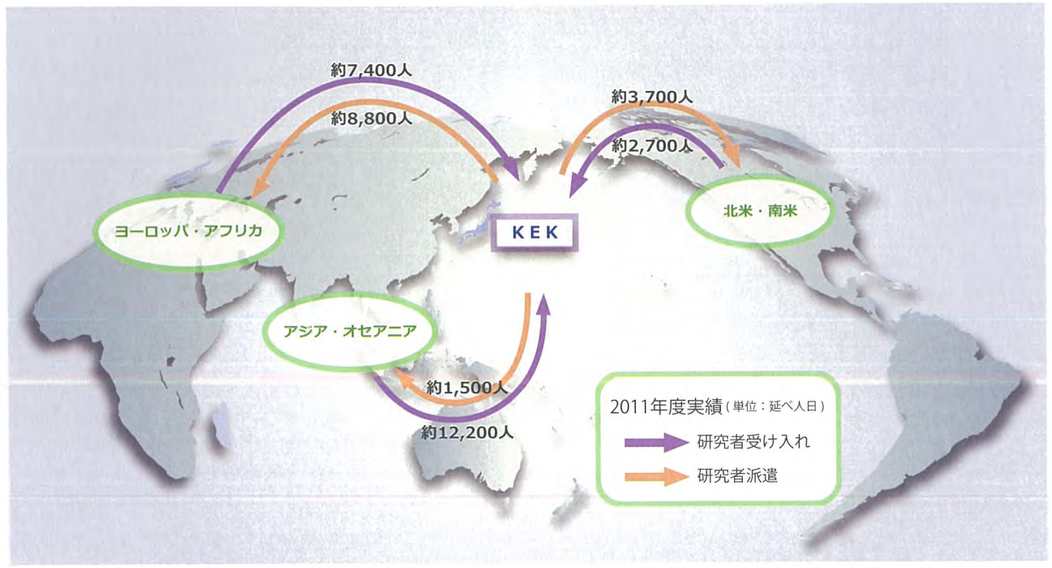
## 教育支援

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、大学が企画・実施する、加速器科学に関する研究・教育事業に対する、マンパワーや経費等の支援も行っています。

サイエンスキャンプ

# 国際協力

KEK は、欧州合同原子核研究機関 (CERN) と米フェルミ国立加速器研究所 (FNAL) とともに加速器科学の三大拠点の一つとして物理科学・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 35 ヶ国から約 1,700 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。SuperKEKB、T2K 実験には欧米各国をはじめ、アジア・オセアニア地域の研究機関から研究者が参加しています。インド科学技術庁との覚書に基づき設置された放射光施設インドビームライン、先端加速器研究開発 (ILC、ERL) や J-PARC での研究開発・実験、大規模シミュレーションソフトウェア開発「GEANT4」等、多くのプロジェクトが国際的な協力体制により進められています。

## 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 )、ポハン加速器研究所 (PAL・韓国 )、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、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。

## 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、CERN の大型ハドロン加速器 (LHC) の建設協力や ATLAS 実験等、CERN 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・測定器技術の応用に協力しています。

## 若手研究者育成

中東 9 ヶ国・地域による中東放射光施設 (SESAME) でのスクールやアジア・ヨーロッパ・パシフィック高エネルギー物理スクール、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、アジア地域を中心とした若手研究者の育成に力を入れています。



## 国際共同実験

世界各地の実験施設で行われる国際共同実験にも多数のスタッフが参加し研究を行っています。CERN の ATLAS 実験 ( 世界約 30 ヶ国、2,000 名が参加 ) には日本から KEK をはじめ 15 研究機関からの約 100 人の研究者・大学院生が参加、ヒッグス粒子の探索をはじめ標準理論を超える新しい物理の発見を目指しています。

他にも、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背景放射 (CMB) の観測を行う QUIET( クワイエット ) 実験、POLARBEAR( ポーラーベア ) 実験にも参加しています。また、超冷中性子 (UCN) 実験ではカナダの TRIUMF 研究所に UCN 源が移設され実験が行われます。

ATLAS Experiment © 2012 CERN

## 国際共同開発

### 国際リニアコライダー

国際リニアコライダー (ILC) は全長 30 キロメートルを超える長大な直線状の地下トンネルの中に設置される、次世代の直線衝突型加速器です。このトンネルに電子の加速器と、陽電子 ( 電子の反粒子 ) の加速器を相対する形で設置し、トンネルの中央部で電子と陽電子を衝突させ、宇宙初期に迫る高いエネルギーの反応を作り出します。そして宇宙創成の謎、時間と空間の謎、質量の謎に迫ります。この巨大な加速器を国際協力によって作ろうという合意が世界の多くの素粒子、加速器の研究者の間でなされています。この計画を進めるために国際共同設計チームが作られ、日本の研究者も世界中の人々と密接に協力しながら研究を進めています。

国際協力で行われた技術開発試験「S-1 グローバル」

KEK では、ILC の実現に必須となる、超伝導加速システムの確立・工業化や超高品質ビームの生成・制御技術の確立を目指し、ILC 加速器に関連した技術開発を推進するための施設として、STF( 超伝導 RF 試験施設 )、ATF( 先端加速器試験施設 )、CFF( 空洞製造技術開発施設 ) を利用して研究開発を進めています。

ILC 完成予想図 ©Rey.Hori

# 様々な取り組み

## 社会への貢献

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活動に積極的に取り組んでいます。また、職員の講師派遣事業「KEK キャラバン」や公開講座をはじめとする各種の講座、セミナー等の開催を通じて、基礎科学研究から産まれた「知の資産」を広く伝え、社会の持続可能な発展に貢献することを目指しています。さらに、放射線に関する研究データを公開するなど、KEK の専門性を活かして、社会の必要とする情報提供を行っています。

## 産学連携

企業等の研究者を対象とした、フォトンファクトリーなどの研究施設のトライアルユースや施設利用の募集をはじめ、加速器の研究・開発によって得られる最先端技術を暮らしやビジネスに活かしていくための先端加速器科学技術推進協議会との協力など、産学連携の活動を推進しています。また、つくばの他研究機関・大学と共に「つくばイノベーションアリーナ」の中核機関として、ナノテクノロジー研究・教育拠点活動も推進しています。

## 広報活動

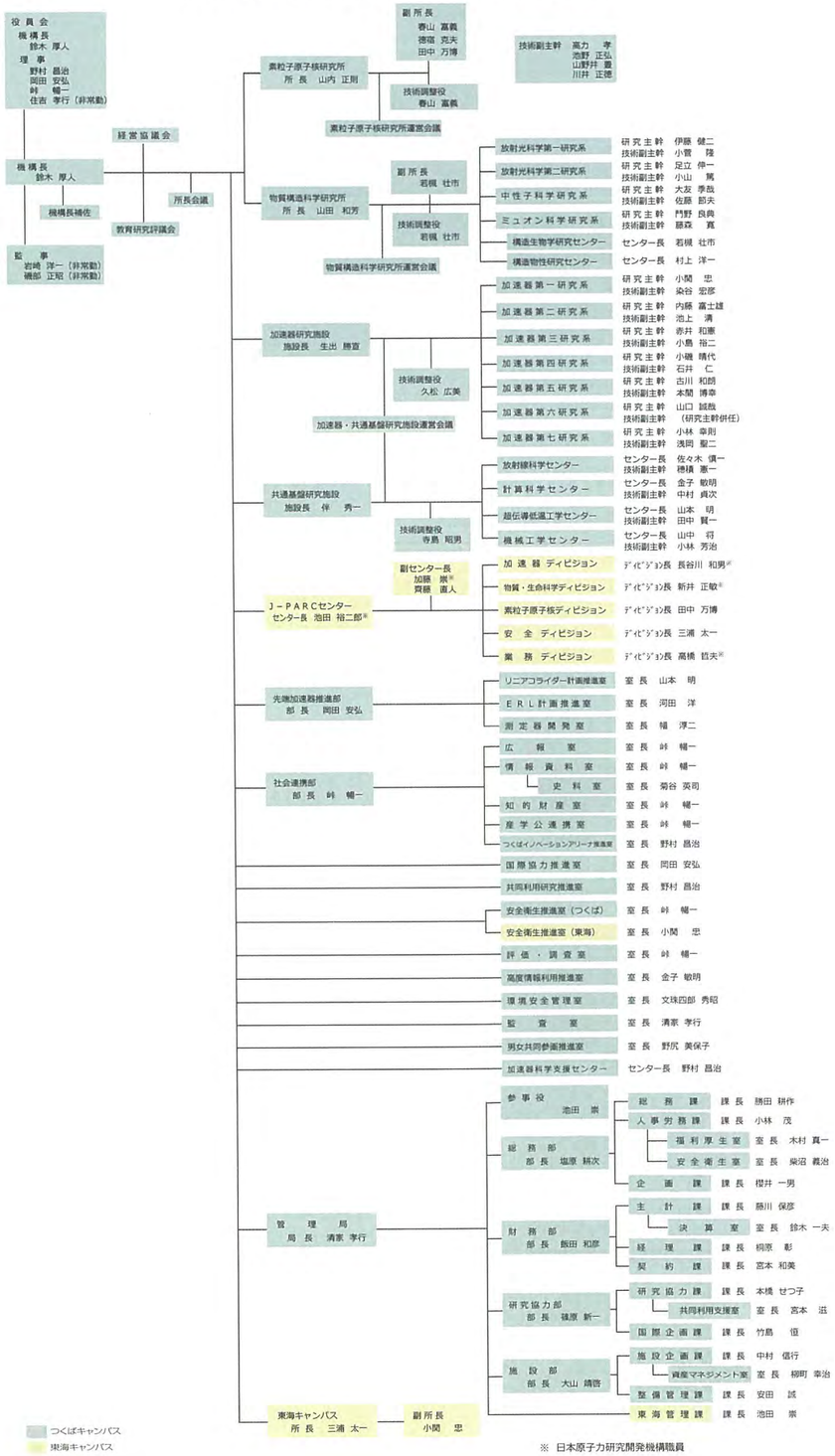
KEK では、研究や活動、施設などについてお伝えする、様々な広報活動やイベントを行っています。研究施設の一般公開や、見学ツアーの受入れ、常設展示施設「コミュニケーションプラザ」の運営を行うとともに、インターネットを通じて、研究成果などを随時公開しています。また、研究者による講演会を企画・実施したり、科学マンガ「カソクキッズ」の発行を行うなど、KEK の研究について広くお知らせするよう各種活動を行っています。

# 沿革

| | | |
|---|---|---|
| 昭和29年 1954 | 原子核研究所設立準備委員会発足 | |
| 30年 1955 | 東京大学原子核研究所設立 | |
| 32年 1957 | FFサイクロトロン完成（9月） | |
| 33年 1958 | FMサイクロトロン完成（5月）<br>FFサイクロトロン共同利用実験開始（6月） | |
| 35年 1960 | FMサイクロトロン共同利用実験開始（10月） | |
| 36年 1961 | 電子シンクロトロン（ES）750MeVまで加速に成功（12月） | |
| 38年 1963 | ES 共同利用実験開始（4月） | |
| 39年 1964 | 素粒子研究所準備室設置（4月） | |
| 41年 1966 | ES エネルギー1.3GeV に増強成功（3月） | |
| 46年 1971 | | 高エネルギー物理学研究所設立（4月） |
| 51年 1976 | | 陽子加速器（PS）で8GeV まで加速に成功（3月）<br>PS で12GeV まで加速に成功（12月） |
| 52年 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） |
| 53年 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<br>放射光実験施設（PF）新設 |
| 55年 1980 | | ブースター利用施設の共同利用実験開始（7月） |
| 57年 1982 | | PF で2.5GeV の電子の蓄積に成功（3月） |
| 58年 1983 | | PF による共同利用実験開始（6月） |
| 59年 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） |
| 61年 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） |
| 62年 1987 | | トリスタンの共同利用実験開始（5月） |
| 63年 1988 | 中間子科学実験施設は中間子科学研究センターに改組 | 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） |
| 平成元年 1989 | TARN II 電子冷却成功（9月） | 総合研究大学院大学加速器科学、放射光科学専攻を設置 |
| 5年 1993 | 高分解能質量分離器完成（3月） | |
| 6年 1994 | | B ファクトリー建設開始（6月） |
| 7年 1995 | | トリスタンMRの運転終了（12月） |
| 9年 1997 | 高エネルギー加速器研究機構及び田無分室の設置（4月） | |
| 10年 1998 | B ファクトリービーム蓄積に成功（12月） | |
| 11年 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） | |
| 13年 2001 | 田無分室がつくばに移転（3月） | |
| | 大強度陽子加速器建設開始 | |
| 16年 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） | |
| 17年 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） | |
| 18年 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） | |
| 21年 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） | |
| 22年 2010 | Belle実験終了（6月） | |
| 23年 2011 | SuperKEKB建設開始 | |

# 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




※ 日本原子力研究開発機構職員





# 各種名簿

## 役員等

任期：平成24年4月1日～平成27年3月31日（機構長・理事・所長・除設長）
任期：平成24年4月1日～平成26年3月31日（監事）

鈴木　厚人　機構長
野村　昌治　理事
岡田　安弘　理事
峠　　暢一　理事
住吉　孝行　理事（非常勤）
岩崎　洋一　監事（非常勤）
磯部　正昭　監事（非常勤）
山内　正則　素粒子原子核研究所長
山田　和芳　物質構造科学研究所長
生出　勝宣　加速器研究施設長
伴　　秀一　共通基盤研究施設長

## 顧問・参与

任期：平成24年4月1日～平成25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代表理事）（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学長特別顧問（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24年6月15日～平成27年3月31日

### 経営協議会選出委員

湖田　資勝　物質・材料研究機構理事長
佐藤　禎一　国際医療福祉大学学事顧問
高畑　尚之　総合研究大学院大学長
武田　廣　神戸大学理事・副学長
西島　和三　持田製薬株式会社医薬開発本部専任主事
福山　秀敏　東京理科大学副学長（同大学総合研究機構長）

### 教育研究評議会選出委員

延與　秀人　理化学研究所仁科加速器研究センター長
秋光　純　青山学院大学理工学部教授
岡本　宏己　広島大学大学院先端物質科学研究科教授
徳宿　克夫　素粒子原子核研究所副所長
若槻　壮市　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24年4月1日～平成27年3月31日

### 機構外委員

延與　秀人　理化学研究所仁科加速器研究センター長
岡　　真　東京工業大学大学院理工学研究科教授
駒宮　幸男　東京大学素粒子物理国際研究センター長
櫻井　博儀　東京大学大学院理学系研究科教授
相原　博昭　東京大学大学院理学系研究科教授
田島　宏康　名古屋大学太陽地球環境研究所教授
田村　裕和　東北大学大学院理学研究科教授
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
林　　青司　神戸大学大学院理学研究科教授

### 機構内委員

春山　富義　素粒子原子核研究所副所長
田中　万博　素粒子原子核研究所副所長
徳宿　克夫　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
北澤　良久　素粒子原子核研究所教授
小玉　英雄　素粒子原子核研究所教授
小林　隆　素粒子原子核研究所教授
齊藤　直人　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
幅　　淳二　素粒子原子核研究所教授
門野　良典　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教授

## 経営協議会

任期：平成24年4月1日～平成27年3月31日

### 機構外委員

湖田　資勝　物質・材料研究機構理事長
小谷　元子　東北大学大学院理学研究科教授
佐藤　禎一　国際医療福祉大学学事顧問
新竹　積　沖縄科学技術大学院大学量子波光学顕微鏡ユニット代表研究者
鈴木　篤之　日本原子力研究開発機構理事長
高畑　尚之　総合研究大学院大学長
武田　廣　神戸大学理事・副学長
西島　和三　持田製薬株式会社医薬開発本部専任主事
深澤　良彰　早稲田大学理事
福山　秀敏　東京理科大学副学長（同大学総合研究機構長）

### 機構内委員

鈴木　厚人　機構長
野村　昌治　理事
岡田　安弘　理事
峠　　暢一　理事
山内　正則　素粒子原子核研究所長
山田　和芳　物質構造科学研究所長
生出　勝宣　加速器研究施設長
伴　　秀一　共通基盤研究施設長
齊藤　直人　J-PARCセンター副センター長
清家　孝行　管理局長

## 物質構造科学研究所運営会議

任期：平成24年4月1日～平成27年3月31日

### 機構外委員

秋光　純　青山学院大学理工学部教授
雨宮　慶幸　東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
尾嶋　正治　東京大学大学院工学系研究科教授
片岡　幹雄　奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科教授
金谷　利治　京都大学化学研究所複合基盤化学研究系教授
佐藤　衛　横浜市立大学大学院生命ナノシステム科学研究科教授
高田　昌樹　理化学研究所播磨研究所高田構造科学研究室主任研究員
鳥養　映子　山梨大学大学院医学工学総合研究部教授
藤井　保彦　総合科学研究機構東海事業センター長
水木純一郎　関西学院大学理工学部物理学科教授

### 機構内委員

若槻　壮市　物質構造科学研究所副所長
伊藤　健二　物質構造科学研究所放射光科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科学第二研究系研究主幹
村上　洋一　物質構造科学研究所構造物性研究センター長
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
門野　良典　物質構造科学研究所ミュオン科学研究系主幹
河田　洋　先端加速器推進部 ERL計画推進室長
組頭　広志　物質構造科学研究所放射光科学第一研究系教授
瀬戸　秀紀　物質構造科学研究所中性子科学研究系教授
三宅　康博　物質構造科学研究所ミュオン科学研究系教授
齊藤　直人　素粒子原子核研究所教授
山口　誠哉　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
佐々木慎一　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24年4月1日～平成27年3月31日

### 機構外委員

秋光　純　青山学院大学理工学部教授
家　泰弘　東京大学物性研究所長
宇川　彰　筑波大学副学長
延與　秀人　理化学研究所仁科加速器研究センター長
岡本　宏己　広島大学大学院先端物質科学研究科教授
梶田　隆章　東京大学宇宙線研究所長
九後　太一　京都大学基礎物理学研究所長
駒宮　幸男　東京大学素粒子物理国際研究センター長
藤井　保彦　総合科学研究機構東海事業センター長
横溝　英明　日本原子力研究開発機構理事

### 機構内委員

鈴木　厚人　機構長
野村　昌治　理事
岡田　安弘　理事
峠　　暢一　理事
住吉　孝行　理事（非常勤）
山内　正則　素粒子原子核研究所長
山田　和芳　物質構造科学研究所長
生出　勝宣　加速器研究施設長
伴　　秀一　共通基盤研究施設長
三浦　太一　東海キャンパス所長
徳宿　克夫　素粒子原子核研究所副所長
若槻　壮市　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
小関　忠　加速器研究施設加速器第一研究系研究主幹
金子　敏明　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24年4月1日～平成27年3月31日

### 機構外委員

岡本　宏己　広島大学大学院先端物質科学研究科教授
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部長
濱　　広幸　東北大学電子光理学研究センター教授
石橋　健二　九州大学大学院工学研究院教授
宇川　彰　筑波大学副学長
相原　博昭　東京大学大学院理学系研究科教授
田村　裕和　東北大学大学院理学研究科教授
中家　剛　京都大学大学院理学研究科教授
雨宮　慶幸　東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
金谷　利治　京都大学化学研究所複合基盤化学研究系教授

### 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
山口　誠哉　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
佐々木慎一　共通基盤研究施設放射線科学センター長
金子　敏明　共通基盤研究施設計算科学センター長
山本　明　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教授
堺井　義秀　素粒子原子核研究所教授
伊藤　健二　物質構造科学研究所放射光科学第一研究系研究主幹
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

# 各種データ

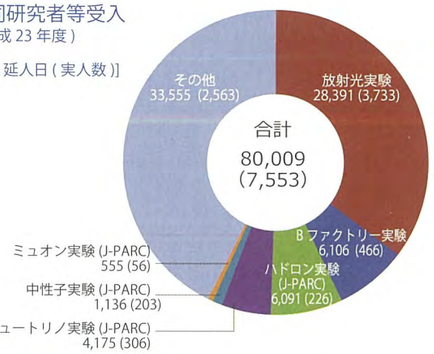
## ■ 共同利用実験の申請・採用・実施状況

| 区分＼項目 | 平成 22 年度 申請件数 | 平成 22 年度 採択件数 | 平成 22 年度 実施件数 | 平成 23 年度 申請件数 | 平成 23 年度 採択件数 | 平成 23 年度 実施件数 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B ファクトリー実験 | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 放射光実験 ※ 1 ※ 4 | 474 | 431 | 859(1054) | 466 | 425 | 777(1046) |
| 中性子実験 (J-PARC) ※ 4 | 38 | 37 | 46 | 42 | 42 | 19 |
| ミュオン実験 (J-PARC) ※ 4 | 25 | 24 | 25 | 35 | 35 | 12 |
| ハドロン実験 (J-PARC) ※ 2 | 6 | 4 | 13 | 2 | 1 | 11 |
| ニュートリノ実験 (J-PARC) ※ 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 大型シミュレーション研究 ※ 3 | 22 | 22 | 48(26) | 43 | 43 | 43 |
| 計 | 566 | 518 | 993 | 588 | 546 | 864 |

※ 1（　）は当該年度に有効な課題数を計上。
※ 2 採択件数は第 2 ステージ及びテスト実験の件数を計上。
※ 3（　）は研究対象期間が H21.10.1 ～ H22.9.30 の申請・採択、実施件数の内数。
※ 4 平成 23 年度実施件数の減少は、東日本大震災のため実験施設が停止したことによる。

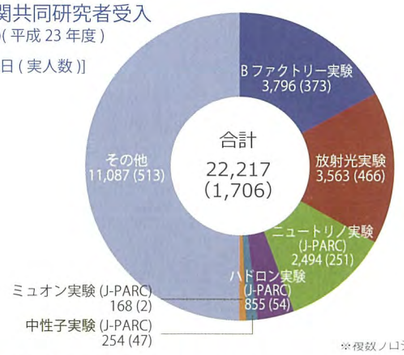
## ■ 共同研究者等受入
（平成 23 年度）

［単位：延人日（実人数）］



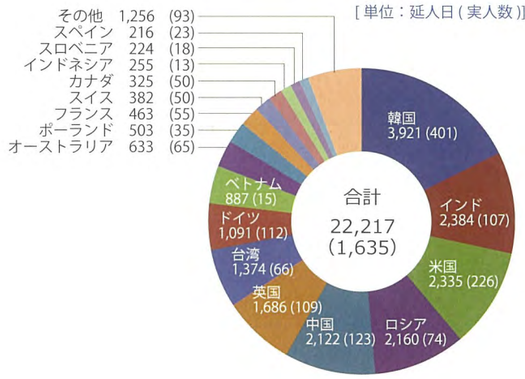

## ■ 外国機関共同研究者受入
（分野別）（平成 23 年度）

［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 23 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 23 年度）［単位:人］

| 区分 | 人数 |
|---|---|
| 国立大学 | 14 |
| 公立大学 | 0 |
| 私立大学 | 4 |
| 計 | 18 |

| 受入施設別内訳 | 人数 |
|---|---|
| 素粒子原子核研究所 | 4 |
| 物質構造科学研究所 | 5 |
| 加速器研究施設 | 5 |
| 共通基盤研究施設 | 4 |

## ■ 国際学術交流協定（平成 23 年度）

| 区分 | 件数 |
|---|---|
| 中国 | 5 |
| 韓国 | 8 |
| インド | 6 |
| タイ | 2 |
| 台湾 | 2 |
| オーストラリア | 2 |

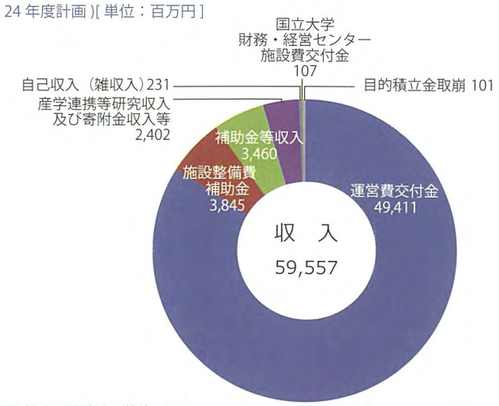
| 区分 | 件数 |
|---|---|
| 米国 | 11 |
| カナダ | 1 |
| チリ | 1 |
| 英国 | 1 |
| ロシア | 11 |
| グルジア | 1 |

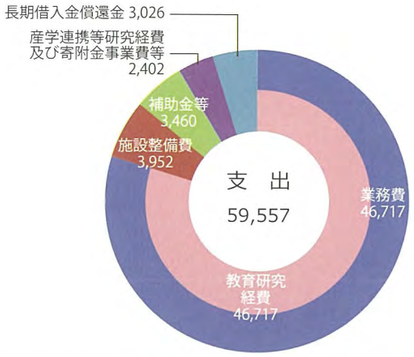
| 区分 | 件数 |
|---|---|
| CERN | 9 |
| スイス | 4 |
| ポーランド | 1 |
| イスラエル | 2 |
| ドイツ | 3 |
| フランス | 5 |

| 区分 | 件数 |
|---|---|
| イタリア | 2 |
| スロベニア | 2 |
| 多国間 | 11 |
| 計 | 90 |



## ■ 予算（平成 24 年度計画）［単位：百万円］




## ■ 現員（平成 24 年 4 月現在）［単位:人］

| 役員 機構長 | 役員 理事 | 役員 監事 | 所長 施設長 | 教員 教授 | 教員 准教授 | 教員 講師 | 教員 研究機関講師 | 教員 助教 | 教員 シニアフェロー | 技術職員 | 事務職員等 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3(常)<br>1(非) | 2(非) | 4 | 95 | 104 | 22 | 31 | 93 | 13 | 160 | 162 | 691 |

## ■ 総合研究大学院大学（平成 24 年 4 月現在）［単位:人］

| 区分 | 入学定員 | | 24.4.1 入学者数 | 現員 | 入学者総数 |
|---|---|---|---|---|---|
| 加速器科学専攻 | 5 年一貫性博士課程 | 2 | 0 | 11 | 113 |
| | 3 年次編入 | 若干名 | 0 | | |
| 物質構造科学専攻 | 5 年一貫性博士課程 | 3 | 1 | 6 | 84 |
| | 3 年次編入 | 若干名 | 1 | | |
| 素粒子原子核専攻 | 5 年一貫性博士課程 | 4 | 4 | 39 | 100 |
| | 3 年次編入 | 若干名 | 1 | | |

## ■ 民間等との共同研究［単位：万円］

| 区分 | 件数 | 金額 |
|---|---|---|
| 23 年度 | 63 | 89,200 |

## ■ 受託研究［単位：万円］

| 区分 | 件数 | 金額 |
|---|---|---|
| 23 年度 | 28 | 107,738 |

## ■ 寄付金［単位：万円］

| 区分 | 件数 | 金額 |
|---|---|---|
| 23 年度 | 40 | 12,730 |

## ■ 施設利用収入［単位：万円］

| 区分 | 件数 | 金額 |
|---|---|---|
| 23 年度 | 28 | 10,125 |

## ■ 科学研究費補助金［単位：万円］

| 区分 | 件数 | 金額 |
|---|---|---|
| 23 年度 | 154 | 120,908 |

## ■ 機関補助金［単位：万円］

| 区分 | 件数 | 金額 |
|---|---|---|
| 23 年度 | 8 | 46,920 |

## ■ 受託研究員［単位：万円］

| 区分 | 件数 | 金額 |
|---|---|---|
| 23 年度 | 2 | 81 |

## ■ 蔵書（平成 24 年 4 月現在）［単位：冊］

| 図書 和書 | 図書 洋書 | 図書 計 | 製本雑誌 和書 | 製本雑誌 洋書 | 製本雑誌 計 | 合計 | プレプリントレポート |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11,667 | 24,784 | 36,451 | 5,297 | 43,320 | 48,617 | 85,068 | 127,869 |

※当該冊数以外に、電子ブック 21,311 冊が利用可能

## ■ 施設（平成 24 年 4 月現在）［単位：㎡］

| 区分 | 敷地面積 | 建物面積 |
|---|---|---|
| 大穂地区 | 1,531,285 | 184,876 |
| 東海地区 | 106,746 | 30,619 |
| 竹園地区 | 8,350 | 3,402 |
| 吾妻地区 | 30,354 | 26,350 |
| 合計 | 1,676,735 | 245,247 |

※東海地区の敷地面積は借用部分も含む

## ■ 見学者（平成 23 年度）［単位：人］

| 区分 | 合計 | 中学生 | 高校生 | その他 |
|---|---|---|---|---|
| 団体見学者 | 4,368 | 330 | 2,437 | 1,601 |
| 展示ホール来場者 | 4,625 | - | - | - |
| 一般公開来場者 | 3,536 | - | - | - |
| J-PARC 来場者 | 2,725 | | | |
| 総計 | 15,254 | - | - | - |