

環境報告 2026

KEK Environmental Report 2026



1号館駐車場ソーラーカーポート



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

編集方針

高エネルギー加速器研究機構(KEK)は大型の粒子加速器を建設・運転し、加速器科学の総合的発展の拠点として研究を推進し、国内外の共同利用者に研究の場を提供するという使命を有しています。研究活動を行うに当たり、地域・地球環境保全は不可欠であることを認識し、持続可能な社会の創造のため取り組んでいる活動について職員、共同利用者、学生、関連企業、地域住民など幅広い層の方々にご理解いただけるよう作成しました。環境という概念を広く捉え、KEKの社会的責任を念頭において教育、地域交流等の社会貢献活動、労働安全衛生管理の状況についても記載しました。

■ 対象期間	2025 年 4 月～ 2026 年 3 月 ※この期間以外はそれぞれに明記しています。
■ 対象範囲	大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構 ・つくばキャンパス 〒 305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1 ・東海キャンパス 〒 319-1106 茨城県那珂郡東海村大字白方 203-1
■ 作成部署	高エネルギー加速器研究機構 環境・地球温暖化・省エネ対策連絡会、 施設部施設企画課 施設企画係、環境安全管理室
■ 問合せ先	環境安全管理室 〒 305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1 TEL：029-864-5498 FAX：029-864-5567 E-mail：k-anzen@ml.post.kek.jp
■ 公 開	2026 年 9 月 URL：https://www.kek.jp/ja/about/pr/publication

環境・地球温暖化・省エネ対策連絡会

武智 英明（議長・共通基盤研究施設・環境安全管理室）、足立 一郎（素粒子原子核研究所）、
渡邊 裕（素粒子原子核研究所）、杉山 弘（物質構造科学研究所）、猪野 隆（物質構造科学研究所）、
渡邊 謙（加速器研究施設）、芝田 達伸（加速器研究施設）、阿部 慶子（共通基盤研究施設）、
鈴木 英史（経理課）、山本 英恭（施設企画課）、井坂 研次（整備管理課）、高橋 理佳（広報室）

環境安全管理室

武智 英明、平 雅文、古宮 綾、石田 正紀、佐藤 充

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



SDGsとは「持続可能な開発目標 /Sustainable Development Goals (SDGs)」であり、2015 年 9 月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」に掲載され、17 の目標と 169 のターゲット、232 の指標が決められており、国際社会全体で取り組むことが求められている。

CONTENTS

トップメッセージ 1

省エネと構内の自然 3

- KEK の省エネの取り組み
- 構内の自然

KEK の役割と組織 5

- KEK の目指すもの
- KEK データ
- 組織

環境マネジメント 10

- 環境方針
- 環境管理体制
- 環境目標・計画と達成度
- 環境負荷の全体像
- 総エネルギー投入量
- 電力
- 都市ガス
- 石油燃料
- 印刷用紙
- 水資源
- ヘリウム
- 温室効果ガス
- 廃棄物・リサイクル
- 下水道
- 大気
- 環境会計
- 環境関連法規の遵守状況

環境関連トピックス 21

- 交替磁性体のカイラルマグノン発見と電子デバイスにおける省エネへの期待
- J-PARC 超伝導磁石システムにおける省エネの取り組み
- 駐車場が“発電所”に - PPA 方式によるソーラーカーポート事業

社会との関わり 26

- 広報活動
- 安全・安心への取り組み

第三者意見 31

資料 32

- 環境データ集

用語等について

以下の Web ページをご覧ください。

やさしい物理教室

≫ <https://www2.kek.jp/kids/class/>

加速器ってナニ？

≫ <https://www2.kek.jp/kids/accelerator/>

カンタン物理辞典

≫ <https://www2.kek.jp/kids/jiten/>

用語解説

≫ <https://www2.kek.jp/ja/news/glossary/>

SDGs アイコンについて

省エネと構内の自然および環境マネジメント以降の各ページ右上に、関連する SDGs アイコンを記載しています。SDGs については表紙裏のページをご覧ください。



KEK の研究活動についてもっと知りたい方は下記をご覧ください。

要覧

≫ <https://www.kek.jp/ja/about/pr/publication>

Annual Report (英語のみ)

≫ <https://www2.kek.jp/library/ar/ar.html>

KEK-PIP・KEK ロードマップ・国際諮問委員会

≫ https://www.kek.jp/ja/about/mission/strategic_plan/roadmap



■ トップメッセージ



大学共同利用機関法人
高エネルギー加速器研究機構 機構長

浅井 祥仁

高エネルギー加速器研究機構 (KEK) は、大型加速器を中心施設とする国際的な共同利用及び共同研究の拠点であり、宇宙・物質・生命の謎を解明するための基礎科学やその応用研究を推進して人類の知的資産の拡大に貢献しています。

現在 KEK のつくばキャンパスでは放射光利用のための電子加速器である PF と PF-AR が稼働しており、物質構造の解明、材料科学や生命現象の理解などに貢献を続けています。学術的な成果ばかりでなく、環境を改善するために技術や創薬などの研究も進められています。SuperKEKB と呼ばれる電子・陽電子衝突型加速器は、2019 年の運転開始以来順調に性能を上げており、世界の多くの国と地域から研究者が集まって、大きな国際研究が展開されています。将来素粒子物理学において新しい進展をもたらすと期待されています。

また、東海キャンパスでは日本原子力研究開発機構 (JAEA) との共同プロジェクトである大強度陽子加速器施設 J-PARC において、素粒子から物質・生命科学に至る幅広い研究が行われています。これらはいずれも世界最高水準の性能を誇る加速器で、そこで行われる研究は世界の科学研究をリードすると同時に、国内における学術レベルの向上や、後進の育

成にも大きく貢献しています。

しかしその一方では、KEK における研究では大型加速器の運用が中心となるため、現状では大電力を消費し大きな環境負荷をもたらすことが避けられません。これを改善するために、「減らす・新しい技術を創造する・再利用する」をモットーに頑張ってきています。KEK では加速器の運転においては実効性のあるエネルギー管理を行うことに加えて、エネルギー利用の高効率化を目指す基盤技術の開発と装置の改善にも特に力を入れてきました。高周波を生成する装置の高効率化の研究や、J-PARC 加速器においては、加速の際に用いた電力を回収して再利用する電磁石電源への置き換えを進めています。また、SuperKEKB 加速器では粒子を加速するための高周波加速空洞に超伝導技術を多用すること、ビームをより小さく絞る技術によって効率的に実験データを収集することなどで環境、エネルギー負荷の低減を図っています。また多くの実験データを処理する計算機システムの省電力化に向けた開発を進めています。一方、オフィスや基盤施設の一般需要については、教職員が一丸となって環境負荷低減に対する積極的な取り組みを進めています。

各国政府の強いイニシアティブのもと、カーボンニュートラル社会を目指す動きが急速に高まっており、日本においても 2050 年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにするという目標が掲げられています。今後は KEK においても可能な限りエネルギー消費を抑制しつつ研究成果を上げ続けるための知恵と工夫が一層重要になると同時に、環境問題に寄与する研究成果や素材の開発などを発信し続けることも重要な責務であると考えております。

また、KEK では学術研究に加えて、2019 年度から応用超伝導加速器センターを設け、半導体製造のための将来の光源、核医学製剤、癌治療への応用、道路のアスファルト長寿命化を目的とした加速器など社会に役立つ加速器の開発に力を入れています。これらは新しい産業や医療につながり、環境負荷の低減にも役立つ技術を社会に提供するもので、KEK が担う新たな役割であると考えています。

これらの KEK で行っている科学研究は、国民の皆様のご理解とご支持をいただき、初めて成り立つ

ものです。このことを深く心にとどめ、地球環境保全の大切さを認識しつつ、今後も省エネルギー、省資源、資源循環を推進します。更に 2025 年度より太陽光発電のポートを増設して、カーボンニュートラルへの努力を続けていきます。量子場計測システム国際拠点 (WPI-QUP) の新棟は、省エネ性能を高めた建築になっています。

安全の確保と法令遵守に十分配慮し、これらに関する情報を積極的に開示し、地域社会と連携した環境配慮活動に取り組みながら研究を進めて参ります。つくばキャンパス敷地の北側は自然環境を保全して、茅の自生地や多数の昆虫などが生息しております。自然環境を大事に研究を進めています。

本報告書では、単に事業活動に係る環境配慮の内容にとどまることなく、研究成果、安全への取り組み、社会活動など KEK の CSR (社会的責任) 活動全般も含めて、幅広くまとめております。本報告書により KEK の事業活動を地域社会の皆様はもとより、広く国民の皆様にご理解いただければ幸いです。



省エネと構内の自然

KEK の省エネの取り組み

KEK では 2008 年から「大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構における地球温暖化対策のための計画書」を策定し、継続して対策に取り組んでいます。2025 年 1 月には、2030 年度までを対象期間とする計画書へ更新しました。

温室効果ガスの総排出量に関して、KEK では (1) エネルギー消費の効率性を示す「エネルギー消費原単位」の 5 年間平均値を年 1% 以上削減すること、(2) 研究室や事務室が入っている「一般需要建物」については温室効果ガス排出を 2030 年度までに、2013 年度比 50% 削減することを目標としています。

個別目標として (1) 太陽光発電の導入、(2) 新築建築物の ZEB 化 (建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した「Net Zero Energy Building (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)」化)、(3) 電動車の購入、(4) LED 照明の導入、(5) 再生可能エネルギー電力の調達を掲げています。

太陽光発電では、すでに稼働している管理棟や 4 号館の太陽光発電パネルに加えて、2025 年度には環境省の補助金を活用してつくばキャンパス内の管理棟、1 号館、4 号館の 3 つの駐車場 (キャンパス内駐車場面積の約 27% 相当) にソーラーカーポートを新設。二酸化炭素換算で年間 723 トンの温室効果ガス排出削減が見込まれる当取り組みは、2026 年 1 月に竣工して電力供給を開始しています。1,582,463 kWh の年間想定発電量はすべて機構内で自家消費される予定です。詳しくは、p.25 をご覧ください。



4 号館に設置されたソーラーカーポート

ZEB 化の取り組みでは、KEK として初めて「ZEB Ready」の認定を受けた量子場計測システム国際拠点 (WPI-QUP) の新棟が 2025 年 7 月に完成しました (つくばキャンパス)。省エネと、太陽光など再生可能エネルギーによる「創エネ」を組み合わせることでエネルギー消費が実質的にゼロになることを目指しています。新たに建設する「ZEB Ready」の建物は、高効率の空調機や熱貫流率の低い窓ガラスを採用することでエネルギー消費を 50% 以上削減します。



KEK で初めて「ZEB Ready」に認証された QUP の新拠点棟 (左) と認定証 (右)

一般照明用の蛍光灯が 2027 年末までに製造・輸出入禁止になることに伴い、照明器具の老朽化や省エネルギー対策として、2025 年度より 3 年計画でリース方式 (譲渡権付き)* で LED 照明への移行を行っています。初年度の導入は 9,135 台で、KEK 全体の LED 照明導入率は 45% 程度となっています。KEK では 2025 年度に移行された照明も含めて、約 2 万台 (トンネル内照明は除く) の LED 照明へ移行することで年間 260 万 kWh 削減 (温室効果ガス排出量約 1,000 t <太陽光発電設備の 2.2 MW に相当>) し、省エネを推進していきます。これにより、2027 年度末までに、つくば・東海キャンパスとも一般需要建物・実験施設の LED 照明化率は 100% を達成する予定です。(一部特殊実験施設を除く)

*リース方式 (譲渡権付き)

リース期間満了後に照明設備の所有権がリース会社から契約者になり、リース期間終了後も継続して使用できる。

構内の自然

2025 年 4 月に生物多様性増進活動促進法が施行され、2030 年までに国土の 30% 以上で生物多様性を保全するという目標が掲げられました。つくばキャンパスの構内には豊かな自然が残り、一定の生物多様性が保たれています。筑波研究学園都市は地元の人々の生活や農業経営に配慮して平地林や原野を中心に開発された背景もあり、KEK には国の研究・教育機関として官公庁施設の基準のもと、おおむね 30% 以上の緑地が確保されています。

生物多様性については、2025 年 5 月に国立環境研究所の石濱史子 主幹研究員を招いた機構コロキウムが開催されました。講演では、航空写真でつくばキャンパスの環境の変化を時系列で見比べ、敷地内に生育する草花などの分布や、古くから残る植生と新たに生まれた林などを具体的に紹介しました。一方で山村放棄や気候変動の影響で困難に直面している生物多様性をいかに守っていくか、構内の環境への配慮の必要性を述べられました。

6 月と 8 月には国立科学博物館 植物研究部 研究主幹の田中法生博士と筑波大学大学院生の母良田竜ノ介氏が KEK 内の湿地に生育するクロホシクサについて調査を行いました。調査の結果、6 月の時点でクロホシクサは 500 個体、ホシクサは 100 個体以上生育していることが確認されました。環境省レッドリストでクロホシクサは準絶滅危惧に、茨城県レッドリスト（令和 8 年 5 月 15 日現在）でクロホシクサは絶滅危惧 IB 類、ホシクサは、絶滅危惧 II 類に指定されている希少性の高い種です（注）。機構内の環境においても、気候変動などの影響から個体数は減少しつつあり、田中博士らの 8 月の開花時の調査時では、枯水の影響などでクロホシクサは数十個体程

度にまで減少していました。田中博士は「個体数の減少はあったものの、生育地としてのポテンシャルは高く、茨城県とつくば市における生物多様性保全において、この湿地の価値は非常に高い」と考えています。こうした機構内の希少な生態系を維持・管理していく役割はますます重要になりつつあります。

構内の自然環境を蝶の採集事例からうかがうこともできます。KEK の前監事・住吉孝行氏は 2020 年 9 月から 2024 年 8 月までの在職期間に、趣味として KEK 敷地内で採集した 38 種類、79 頭の蝶の標本を作成しました。現在日本に生息するとされる約 250 種の蝶のうち、おおよそ 7 分の 1 の蝶を採集したことになります。採集したすべての蝶が KEK 内で卵から成虫までの生涯を過ごしたか否かは不明で、別の場所で羽化した蝶がたまたま KEK 内で採集されたケースもあるでしょうが、その多くは敷地内で生涯を過ごしているだろうと住吉氏は考えています。また、蝶は種ごとに食草が決まっており、その食草が無ければ成長することができません。取り逃した蝶も「5 種類以上」いたことも含めて、「関東平野の雑木林の縮図として、KEK の植物相は多様な環境を実現している」と住吉氏は評価しています。

年末には毎年恒例となっている茅刈りも行われました。つくばキャンパスにはススキなどの茅が自生しています。他の植物の混入が少なく平地で大通りに近いため、刈入れ・運搬にも適していることなどから、20 年以上にわたり毎冬、「やさと茅葺き屋根保存会」が茅刈りを実施しています。2025 年度は、12 月 20 日に、のべ 30 人が参加して計 312 束が刈り取られました。この茅は石岡市、桜川市の茅葺き民家の屋根補修など、筑波山周辺の茅葺き屋根の維持に使われ、地域の景観と文化を支えています。



（左）登壇する国立環境研究所の石濱主幹研究員、
（右）KEK 内の湿地に生育するクロホシクサ（撮影・田中法生
2023 年）



（左）住吉前監事の収集した蝶の標本
（右）2025 年度の茅刈りの様子。2026 年 4 月には 2023 年に行われた茅刈りの様子が民放の番組で紹介された

（注）

- ・準絶滅危惧：100 年間の絶滅確率が 0.1% 以上 10% 未満の種
- ・絶滅危惧 IB 類：近い将来の絶滅リスクが非常に高い種（A 類は絶滅リスクがより深刻な種）
- ・絶滅危惧 II 類：絶滅の危険が増大しており将来的に I 類に移行する可能性が高い種

KEK の役割と組織

KEK の目指すもの

KEK では、最先端の大型粒子加速器を用いて、宇宙創生の謎や物質や生命の根源など、人類の知に貢献する基礎研究を推進しています。

この世界にある物質は、分子や原子の組み合わせからできています。その原子は原子核と電子から、原子核は陽子と中性子から構成されています。さらに陽子と中性子の中を探ると、最も小さな構成要素—素粒子—ある「クォーク」にたどり着きます。そうした素粒子や原子核などを調べるのに欠かせないのが、電子や陽子などの粒子をほぼ光の速さまで加速して、高エネルギーの状態を作り出す高エネルギー加速器です。この高エネルギー状態から作られる素粒子の世界を研究すると、誕生直後の宇宙の様子を探ることができます。一方、分子や原子の無数の集まりは私達の周りの様々な物質を構成し、そのなかには、私たちのような生物も含まれます。加速器は、原子や分子レベルで物質の構造や機能を調べたり、また生命現象を解き明かしたりするうえでも強力な手段となります。

宇宙・物質・生命の研究

宇宙は約 138 億年前のビッグバンによって始まったと考えられています。宇宙が出来た当初は素粒子の世界でした。天文学では望遠鏡や人工衛星を使って天体を観測しますが、KEK は加速器を使って宇宙の初期状態を人工的に再現することで宇宙の起源に迫ろうとしています。

また、さまざまな物質・生命の構造や機能を原子や分子のレベルで詳細に観察するのに使われるのが、光速近くまで加速した電子の軌道を曲げたときに生じる「放射光」という強い光や、高速の電子を金属標的に衝突させて発生させエネルギーを揃えた「低速陽電子」、加速した陽子を標的に衝突させ発生させる「中性子」や「ミュオン」などの量子ビームです。それによって、物理学、化学、生物学、地学、医学、薬学、歴史学（文化財）など幅広い分野の研究を行います。近年では、生命現象を知るための電子顕微鏡も活用されています。

日本原子力研究開発機構（JAEA）と共同で運営している J-PARC では、大強度陽子ビームを利用した素粒子・原子核の研究、および中性子・ミュオンによる物質生命科学の研究が進められています。

新しい加速器科学に向けて

欧州の大型ハドロンコライダー（LHC）で、素粒子に質量を与えるヒッグス粒子が見つかりました。質量の起源とされるこの粒子は、素粒子の「標準理論」を完成させる最後のピースになるはずでしたが、発見された粒子は標準理論だけでは説明できない性質を持っており、新しい物理の探索が求められています。

放射光分野では、異なるエネルギー領域、空間領域、時間領域の放射光を駆使して統合的に研究する時代が到来しています。一部の性能だけ先鋭化した加速器では物質に内在する情報の一部しか引き出すことができません。多様な情報を同時に得ることのできるような、新たな光源加速器技術が求められています。

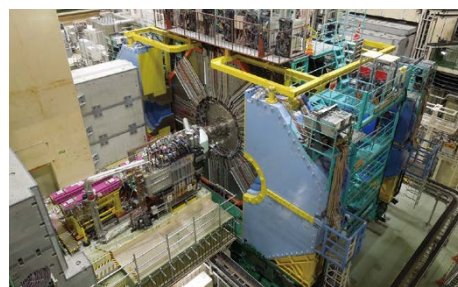
KEK は、これらに対応する研究計画を策定することを我が国の加速器科学の喫緊の課題と認識し、今後取り組むべき研究の指針である「KEK ロードマップ」の最新版を 2021 年に策定しました。それを具体的に進めるための実施計画としての「KEK Project Implementation Plan (KEK-PIP)」も策定し、2022 年度から 6 年間、その実現に向けての取り組みを進めます。

新物理探索に向けて大きな期待がかかる電子・陽電子衝突加速器である国際リニアコライダー（ILC）を国際協力で推進することや、次世代の放射光施設であるハイブリッドリング計画の実現などを目指します。

組織

素粒子原子核研究所

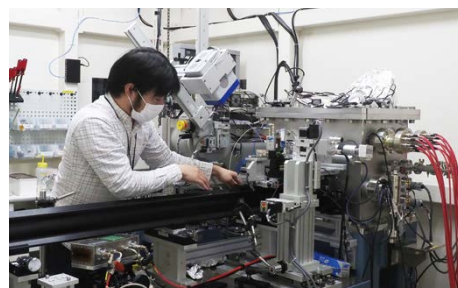
物質を構成する最小単位である素粒子や原子核のふるまいを探るため、素粒子物理学・原子核物理学の研究を実験、理論の両面から幅広く行っています。素粒子をはじめとした極微の世界の謎を解明するとともに、現在の宇宙がどのように生まれたのかという根源的な謎に、加速器など最先端技術を駆使して挑んでいます。



Belle II 測定器 (つくばキャンパス)

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構造科学の発展に貢献しています。



放射光実験の様子

加速器研究施設

加速器研究施設は、世界最先端の加速器を開発、建設するとともにそれらの運転・維持及びビーム性能の向上を担い、素粒子・原子核・物質・生命などの幅広い分野にわたる様々な研究に用いられる多彩なビームを国内外の研究者に提供しています。また、新しい研究を開く将来の加速器の開発研究を国際的な枠組みで推進するとともに、加速器と関連技術の産業・医療への応用に関わる幅広い研究を行っています。

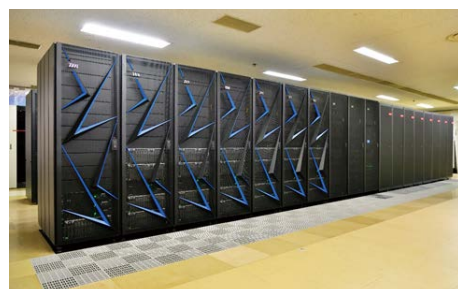


SKEKB-BT 7 GeV 電子ビーム用 ECS 加速管

共通基盤研究施設

加速器を使った研究に必要な様々な技術に関して、研究支援と研究開発を進めています。

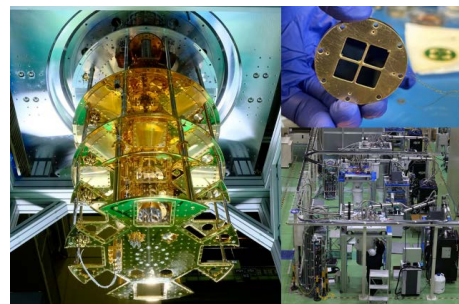
研究支援は放射線防護と環境安全、計算機・ネットワーク環境の整備・運用、液体ヘリウムの供給、装置部品の製作などについて、研究開発は、放射線・放射能測定、データ解析分散処理とソフトウェア、超伝導電磁石や超伝導加速空洞などの実験装置などに係わる開発研究を行っています。



中央計算機システム

量子場計測システム国際拠点 (WPI-QUP)

QUP は、最先端の量子デバイスを開発・利用して、これまで KEK が進めてきた加速器によるエネルギーフロンティアを拡張するだけでなく、極めて弱い信号を観測することで、素粒子物理学における弱結合フロンティアを切り拓きます。具体的には、ダークマターやアクシオンの発見、超微弱な重力シグナルの検出など、新たな自然法則の発見を目指します。



QUP 極低温実験施設と、ダークマター検出器のセンサー部

J-PARC センター

J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex) は、KEK と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。



J-PARC の加速器施設と実験施設

総合研究大学院大学

総合研究大学院大学 (総研大) は、大学共同利用機関の優れた研究環境と人材を活用してトップクラスの研究者を養成する、世界でも類例のないコンセプトのもとに設立された教育機関です。

KEK には総研大先端学術院の 3 つのコース (加速器科学コース、物質構造科学コース、素粒子原子核コース) が設置されており、学術研究の新しい流れに先導的に対応できる、視野の広い創造性豊かな研究者養成の一端を担っています。

2023 年 4 月より、総研大は 6 研究科 20 専攻から、先端学術院先端学術専攻 20 コース体制へ移行しました。



総研大ブランドロゴ

KEK では、総研大における教育のほか、大学における加速器科学関連分野の教育を支援するため、特別共同利用研究員制度や連携大学院制度による大学院生の教育にも協力を行っています。

KEK データ

■ 職員数 (2025 年 4 月現在) [単位：人]

年度		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
2025	役員・職員	1	5	2	353	31	126	225	338	1,081

■ 総合研究大学院大学学生数 (2025 年 4 月現在) [単位：人]

年度	加速器科学	物質構造科学	素粒子原子核	合計
2025	17	3	49	69

■ 予算 (2025 年度計画) [単位：百万円]

収入：39,539		支出：39,539	
運営費交付金	23,582	業務費(教育研究経費)	23,964
補助金等収入	8,451	補助金等	8,451
施設整備費補助金	5,387	施設整備費	5,387
産学連携等研究収入及び寄付金収入等	1,738	産学連携等研究経費及び寄付金事業等	1,738
自己収入(雑収入)	382		

■ 施設 (2025 年 4 月現在) [単位：m²]

	敷地面積	建物面積
つくばキャンパス	1,531,286	198,918
東海キャンパス	114,414	47,230

■ 発表論文数 (2025 年度) (共同利用・共同研究に基づくものを含む) [単位：本]

区分	論文数
素粒子原子核研究所	421
物質構造科学研究所	666
加速器研究施設	309
共通基盤研究施設	33
量子場計測システム国際拠点	60
その他	1
合計	1,490

■ 民間等との共同研究 (2025 年度) [単位：件]

区分	件数
2025 年度	54

■ 共同利用実験の申請・採択・実施状況 (2025 年度)

区分	項目	2025 年度		
		申請件数	採択件数	実施件数
B ファクトリー実験		0	0	1
放射光実験		371	354	710
中性子実験 (J-PARC)		100	89	16
ミュオン実験 (J-PARC)		77	72	15
ハドロン実験 (J-PARC)		4	3	9
ニュートリノ実験 (J-PARC)		0	0	4
マルチプローブ実験		4	3	6
元素選択型質量分離装置実験		1	0	3
PF-AR 測定器開発テストビームライン共同利用実験		18	18	18
合計		575	539	782

■ 共同研究者等受入 (2025 年度)

〔単位：延人日・実人数〕

	延人数	実人数
放射光実験施設	22,819	4,204
B ファクトリー	11,081	654
J-PARC (ハドロン)	5,086	365
J-PARC (ミュオン)	3,962	509
J-PARC (中性子)	7,997	1,994
J-PARC (ニュートリノ)	3,891	342
先端加速器・測定器開発	545	61
マルチプローブ	480	54
測定器開発テストビームライン	601	103
元素選択型質量分離装置	56	56
その他	31,988	3,050
総計	88,506	11,392

■ 外国機関共同研究者受入 (2025 年度)

〔国・地域別〕〔単位：延人日・実人数〕

	延人数	実人数		延人数	実人数
米国	4,983	249	ポーランド	467	42
中国	3,541	506	豪州	397	25
インド	2,926	191	スウェーデン	323	42
韓国	2,630	248	オーストリア	299	25
イタリア	2,571	133	インドネシア	276	17
ドイツ	2,195	183	スロベニア	265	17
フランス	2,136	131	トルコ	205	6
イギリス	1,561	130	チェコ	167	11
スイス	1,370	82	タイ	156	14
ロシア	1,160	61	ベトナム	138	10
カナダ	954	70	イスラエル	126	6
台湾	806	88	メキシコ	113	6
スペイン	585	26	香港	102	19
ジョージア	511	6	その他	621	80
			総計	31,584	2,424



環境マネジメント

環境方針

高エネルギー加速器研究機構 環境方針

◆ 基本理念

高エネルギー加速器研究機構は、研究・教育活動及びそれに伴うすべての事業活動において、地球環境の保全を認識し、環境との調和と環境負荷の低減に努めます。

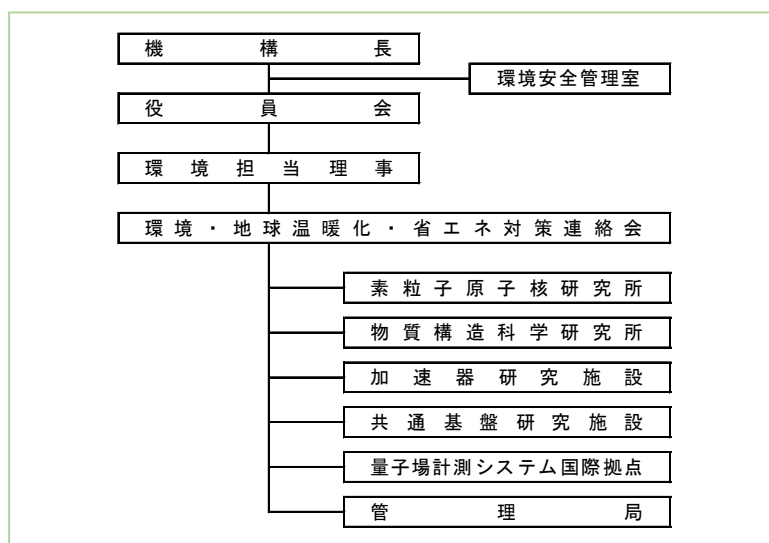
以上を念頭に置きつつ、研究・教育活動を積極的に推進するとともに、地球環境を維持・承継しつつ持続的発展が可能な社会の構築を目指します。

◆ 基本方針

1. 省エネルギー、省資源、廃棄物の削減、放射線及び化学物質管理の徹底等を通じて、環境保全と環境負荷の低減に努めます。
2. 環境関連法規、条例、協定及び自主基準を遵守します。
3. 環境配慮に関する情報公開を適切に行うとともに、地域社会の一員として地域の環境保全に貢献します。
4. 環境マネジメントシステムを確立し、継続的な改善を進めます。
5. 環境保全の目的及び目標を設定し、教職員の環境意識を向上させ、共同利用研究者、大学院生、外部関連組織の関係者と協力してこれらの達成に努めます。

環境管理体制

KEK では、以下の組織で環境配慮活動に取り組んでいます。



環境目標・計画と達成度

環境保全と環境負荷の低減

環境目標	行動計画	主な取り組み	評価
●温室効果ガスの総排出量に関する目標	◇機構全体 エネルギー使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律に基づき、エネルギー消費原単位の5年間平均値を年1%以上削減	実績値：908 対前年度比：94.5% 5年間平均値：年1.2% 減	○
	◇一般需要建物 排出される温室効果ガス排出削減目標については、2013年度を基準として、総排出量を2030年度までに50%削減【目標値：1,398 (t)】	2025年度経過時の 目安の値：1,810 (t) 実績値：2,168 (t) 16.5% 増 2030年度の目標達成に向けては努力が必要 (2013年度比 77.5%) 2026年度はソーラーカーポート完成、照明器具のLED化第1期2026年8月完成、運用改善等により、目標達成に向けて実績値が改善する見込み	△
●個別対策に関する目標、措置の内容 1. 再生可能エネルギーの最大限に向けた取組	1) 太陽光発電の最大限の導入 ・新築する建築物への導入可能性の検討 ・保有する既存建築物への整備 ・保有する土地への整備 2) 再生可能エネルギー電力の調達	1号館、4号館、管理棟の各駐車場にソーラーカーポートを設置し、2026年2月より運用を開始	○
2. 建築物の建築、管理等に当たった取組	1) 建築物における省エネルギー対策の徹底 ・新増改築事業については原則 ZEB oriented 相当以上 (2030年度までに新増改築事業の平均で ZEB Ready 相当) 2) 温室効果ガスの排出の抑制等に資する建設資材等の選択 ・屋根、外壁等への断熱材の使用や断熱性能の高い建具の使用を図る 3) 温室効果ガスの排出の少ない空調設備の導入 ・既存機器の更新の際にも導入を図る	2025年7月に完成した量子場計測システム国際拠点棟において、ZEB oriented 相当以上の ZEB Ready の認証を取得済み	○
3. 財やサービスの購入・使用に当たった配慮	1) 電動車の導入 ・公用車の買換え時、温室効果ガスの排出の少ない車を導入 2) LED 照明の導入 ・新増改築、改修時には原則として LED 照明を導入 3) 再生可能エネルギー電力調達の推進 ・エネルギー使用の合理化が図られる設備の導入検討 4) 自動車の効率的利用 ・公用車の効率的利用 ・業務連絡バスの利用 5) 省エネルギー型 OA 機器等の導入 ・機器更新時、省エネルギー型に極力切り替える ・機器の省エネルギーモード設定の適用により、待機電力の削減を含めて使用面での改善を図る 6) 用紙類の使用量の削減 ・ペーパーレス化の拡大による用紙類の削減 ・電子決裁の推進	LED 照明機器賃貸借契約が 2025 年 12 月にスタートし、1 期工事 (居室関連)を進めている。 また、エネルギー使用の合理化が図られる設備の導入検討として、実験用冷水水の熱源設備更新等に省エネ補助金の活用を含めた ES (エネルギーサービス) 事業の検討を進めている。 コピー用紙や文書類等については、再生材使用品若しくはリサイクル可能な製品を購入するとともに、ペーパーレス会議、両面コピー・集約コピー等について継続して実施している。	○
4. その他の事務・事業に当たった温室効果ガスの排出の抑制等への配慮	1) エネルギー使用量の抑制 ・冷暖房温度の適正管理 (健康を第一に、温度は柔軟に設定) ・「クールビズ」「ウォームビズ」の励行 ・昼休みの消灯、夜間・休日における必要最低限 2) 実験施設におけるエネルギー使用量の抑制の点灯 ・実験装置などの省エネルギー型への交換による電力消費量の削減 3) 廃棄物の減量 ・廃棄物の適正処理 ・物品の在庫管理の徹底	節電指針や夏季省エネルギー対策等の周知、また、管理標準の見直し等によって、温室効果ガス排出の抑制等を継続的に実施するとともに強化を図っている。継続して実験用材料や機器の有効利用を促進している。	○
5. ワークライフバランスの確保・職員に対する研修等	1) ワークライフバランスの配慮 ・超過勤務の縮減、休暇の取得促進、テレワークの推進、ウェブ会議システムの活用等、効率的な勤務体制の推進 2) 職員に対する地球温暖化対策に関する研修の機会の提供、情報提供 ・職員の地球温暖化対策に関する意識の啓発を図るため、研修、講演会等への参加を促す	ワークライフバランスに配慮し、フレックス等の柔軟かつ効率的な勤務体制、多様な休暇取得制度もあり、自由度を高めている。テレワーク、ウェブ会議も選択でき、積極的に活用している。 研修、講演会については、グリーン購入法、エネルギー管理講習、GX 関連の補助金取得セミナー等の参加促進をはじめ、先進 GX 技術を駆使した ZEB 達成施設、ES 事業導入施設の見学等も合わせて積極的に行っている。また、省エネ活動に関してメールでも啓発を行っている。	○

評価基準

○ 目標を達成している

△ 目標を達成するには更なる努力が必要

▲ 目標を達成できなかった

省エネアクションプラン 2025-2030

≫ https://www.kek.jp/wp-content/uploads/2026/05/Global-Warming-Action-Plan_From-2025-to-2030_JP.pdf

環境負荷の全体像

2025 年度の環境負荷の全体像について以下に示します。

投入量

総エネルギー投入量	3,538 TJ
電力使用量	367 GWh
都市ガス使用量	289 千 m ³
石油燃料使用量	12 kL
印刷用紙購入量	11 t
水資源使用量	493 千 m ³

太陽光発電量 ヘリウム	322 MWh
----------------	---------

排出量

エネルギー由来 CO ₂ 排出量	159 千 t-CO ₂
一般廃棄物排出量	80 t
産業廃棄物排出量	316 t
実験系廃棄物排出量	45 t
放射性廃棄物排出量	5 kL
下水道排出量	83 千 m ³

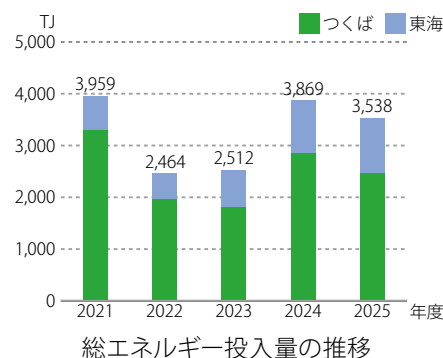
リサイクル	327 t
-------	-------

総エネルギー投入量

2025 年度は、366,714 MWh の電力、175 千 m³ の都市ガス、10.5 kL のガソリン、1.6 kL の軽油、1.4 kL のA 重油を使用しました。これらのエネルギー投入量を熱量に換算すると 3,538 TJ (T (テラ) は 10¹² で、1 TJ = 1,000 GJ) であり、2024 年度と比べ 9% 減となりました。総エネルギー投入量の 99% 以上は電力使用量によるものです。

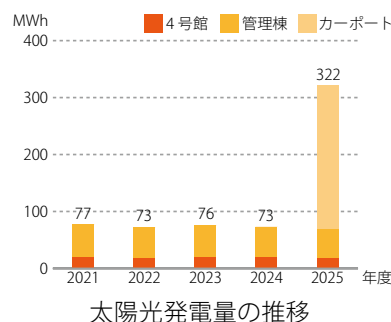
つくばキャンパスでは 2024 年度と比べ 14% 減少しました。東海キャンパスでは 2024 年度と比べ 5% 増加しました。

換算係数については、p.33 の環境データ集をご覧ください。



太陽光発電量

つくばキャンパスでは、太陽光発電設備を管理棟 (50 kW) と4号館 (17 kW) の屋上に設置しています。2025 年度は、これに加え、ソーラーカーポートを3か所新設し、合わせて 322 MWh を発電しました。詳細は、環境関連トピックス p.25 をご覧ください。





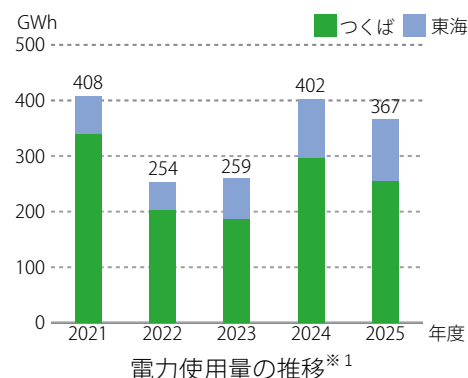
電力

2025 年度は、つくばキャンパスにおいて、254,891 MWh の電力を使用しました。2024 年度と比べ、14% 減少しました。一方、東海キャンパスにおいては、111,824 MWh の電力を使用し、2024 年度と比べ 5% 増加しました。

一般家庭の年間電力使用量 3,600 kWh^{※2}と比較すると、約 102,000 世帯分に相当します。

※¹ J-PARC の電力使用量については、JAEA との協議による負担分を記載しています。

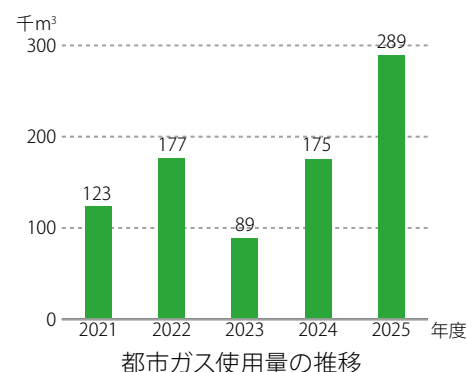
※² 環境省「令和 5 年度 家庭部門の CO₂ 排出実態統計調査（確報値）」
地方別世帯当たり年間電気消費量（固有単位）：関東甲信



都市ガス

都市ガスは主に実験室空調用及び実験冷却水用につくばキャンパスでのみ使用しています。2025 年度は、2024 年度と比べ 65% 増加しました。

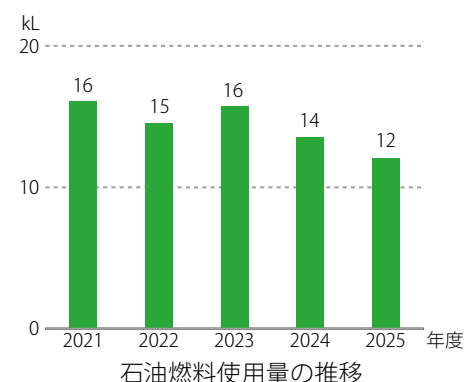
2023 年度の使用量が少ないのは、大部分を占める PF エネルギーセンターでの使用が、加速器の運転停止に伴い減少したためです。



石油燃料

石油燃料は、公用車のガソリン・軽油及び自家発電に用いる A 重油が該当し、購入量を使用量としています。2025 年度は、2024 年度と比べ 11 % 減少しました。

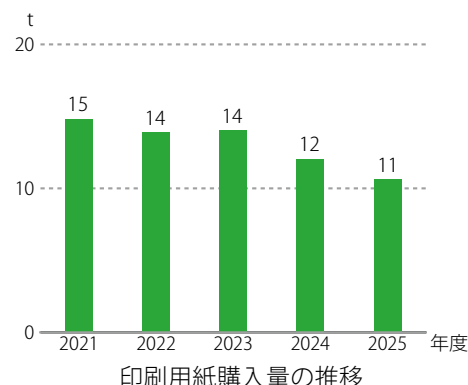
なお、つくば－東海間を往復する業務連絡バスの燃料は、請負業者の事業負担であるため含めていません。



印刷用紙

2025 年度の印刷用紙購入量は 11 t で、2024 年度と比べ 12% 減少しました。

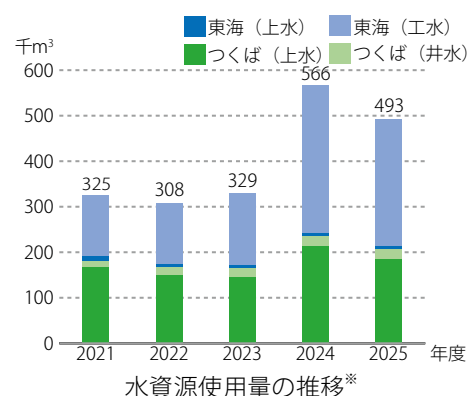
引き続き申請書等の電子化、ペーパーレス会議の効率的な開催、両面印刷の徹底など、紙の使用量削減に努めていきます。



水資源

KEK では、上水のほかに、つくばキャンパスでは井水を、東海キャンパスでは工水（工業用水）を使用しています。井水や工水は、実験装置冷却水や空調設備のクーリングタワー（冷却塔）の循環水、便所洗浄水等に使用しています。2025 年度は、2024 年度と比べ、つくばでは上水 14% 減・井水 5% 増、東海では上水 13% 減・工水 14% 減でした。加速器の運転時間や、外気温の上昇で冷却塔への補給水が増加することなどが影響します。

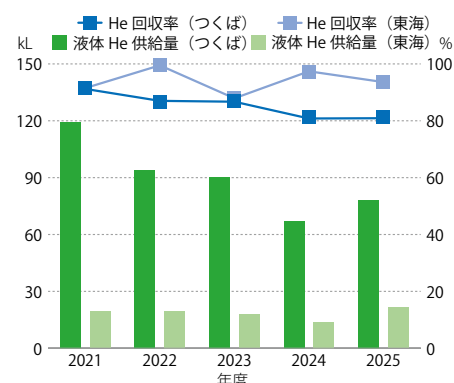
※ J-PARC の上水及び工水は、JAEA との協議による負担分を記載しています。



ヘリウム

ヘリウムは、元素中で最も低い沸点 (-269℃, 1 気圧) を持ち、化学的にも放射線的にも非常に安定な元素です。これらの性質故に、ヘリウムは、病院の MRI 等の超伝導機器、ガラスファイバーや半導体製造などの先端技術に必要な不可欠な元素となっています。このため、ヘリウムの消費量は年々増加する傾向にあります。一方、ヘリウムは地球上において希少な資源であり、限られた天然ガス田からの副産物としてしか生産されません。このため年々ヘリウムは高騰しており、入手が難しくなっています。

KEK においてヘリウムは、極低温実験や超伝導技術開発用の冷媒として非常に重要な役割を持っています。超伝導技術は省エネルギー技術として重要な環境技術の一つで、その開発は KEK の環境技術への貢献の一つの柱となっています。KEK での液体ヘリウムの需要は、図の通り、一研究機関の需要としては非常に大きなものです。このため KEK では、ヘリウムの循環再利用は大きな責務として捉え、冷媒として供給した液体ヘリウムを実験ユーザーが使用した後は、蒸発したヘリウムガスとして回収し、再液化しています。KEK では、今後もヘリウム液化機やガス回収設備の改修・更新・拡充を進めるのと並行して、スタッフ・ユーザーへの教育を通して、更なる回収率の向上に努力していきます。



KEKにおける液体ヘリウムの供給とガスヘリウムの回収率

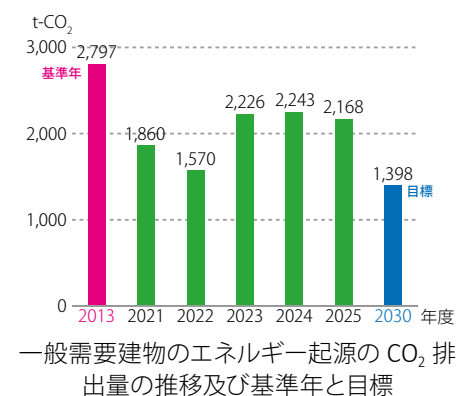
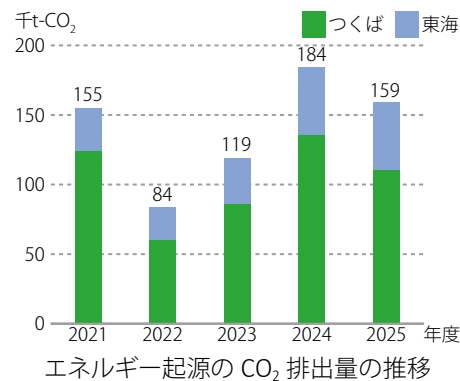
温室効果ガス

2025 年度のエネルギー起源の CO₂ 排出量は 158,730 t-CO₂ でした。その内訳は電力使用量によるものが 99% 以上を占めています。

2025 年 1 月に「高エネルギー加速器研究機構における地球温暖化対策のための計画書」を改訂し、温室効果ガス排出削減目標について、加速器の運転時間に影響される KEK 全体と影響を受けにくい研究室や事務室が入っている一般需要建物に分けて整理しました。

KEK 全体については、エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律に基づいた削減を、一般需要建物については 2030 年度までに、2013 年度比 50% 削減の目標に向けて取り組んでいます。換算係数については、p.33 の環境データ集をご覧ください。

2025 年度の第一種特定製品からのフロン漏えいによる算定排出量は、180 t-CO₂ でした。



廃棄物・リサイクル

一般廃棄物

2025 年度は、一般廃棄物として 80 t の可燃物、2.4 t の不燃物を排出しました。つくばキャンパスからの不燃物については、2019 年度から産業廃棄物として処理しています。今後もゴミの分別やリサイクルに対する意識の向上に努めていきます。

一般廃棄物排出の推移 (5 年間) (単位: kg)

	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
可燃物	80,389	85,206	82,068	79,108	77,673
不燃物	2,615	2,342	2,441	2,789	2,448
合計	83,004	87,548	84,509	81,897	80,121

産業廃棄物

2025 年度は、つくばキャンパスでコンクリート遮蔽体の廃棄等があり、大きく増加しました。また、PCB 廃棄物について、2021 年度は、高濃度 PCB 廃棄物のみを委託処理しましたが、2022 年度以降は低濃度 PCB 廃棄物を多く委託処理しています。今後も、廃棄物の内容を十分に把握し、適切な処理を行っていきます。

産業廃棄物排出の推移（5 年間）（単位：kg）

	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
プラスチック	21,350	6,730	56,400	2,270	3,490
木屑	131,110	52,670	38,311	8,930	10,200
金属屑	3,415	8,944	4,062	8,981	3,617
コンクリート、がれき類等	352,720	31,940	296,360	48,724	294,590
蛍光灯、水銀灯等	266	2,794	2,425	560	3,035
蓄電池	2,835	59	0	131	975
PCB 廃棄物	2	9,374	13,295	19,103	249
合計	511,699	112,511	410,852	88,699	316,156

実験系廃棄物

無機廃液と有機廃液の一部は KEK 内の実験廃液処理施設で処理していますが、その他は外部の専門業者に処理を委託しています。2025 年度は、無機系、有機系の廃液や廃油、固形物等の実験系廃棄物を合計 45 t 排出しました。2024 年度に比べ 3.8 倍に増加しました。防錆剤入りの冷却水や高圧絶縁油の交換が多かったためです。2024 年度から集計方法を変更しました。

実験系廃棄物排出の推移（5 年間）（単位：kg）

	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
無機廃液	3,572	1,898	2,034	0	1,536
有機廃液	9,220	7,868	3,793	6,720	16,220
廃油	2,623	9,737	5,233	4,032	25,243
写真廃液	0	852	0	0	0
廃試薬	0	0	0	559	0
固形物他	4,407	404	2,220	479	1,901
合計	19,823	20,759	13,280	11,790	44,900

放射性廃棄物

放射性廃棄物のうち、50 L ドラム缶に充填できるものは、日本アイソトープ協会へ減容処理・保管を依頼しています。つくばキャンパスでは、協会へ引き渡せる放射性廃棄物の発生量が少なく、2025 年度の引き渡しはありませんでした。東海キャンパスからは 4,588 L を日本アイソトープ協会に引き渡しました。JAEA 原子力科学研究所（原科研）へは 400 L の固体廃棄物を引き渡しました。2022 年度は廃棄物処理の予算の関係で、これまで保管していた分も含めて引き渡しましたが、2023 年度以降は例年と同程度の量に戻っています。日本アイソトープ協会へ引き渡せないものも含めた KEK 内での放射性廃棄物の保管については、p.19 の放射線管理をご覧ください。

放射性廃棄物搬出の推移（5 年間）（単位：L）

	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
つくばキャンパス	0	0	0	0	0
東海キャンパス (J-PARC)	7,182	18,250	11,156	6,098	4,988
合計	7,182	18,250	11,156	6,098	4,988

リサイクル

コピー用紙、新聞、雑誌を古紙として、専門業者に売却しています。情報セキュリティのため売り払いできない文書は溶解処理を委託し、リサイクルされています。また、使用を終了した実験機器や部品、工作加工に伴う金属材料の端材などの金属廃棄物のうち、鉄、銅、アルミニウム、鉛、真鍮、ステンレスを分別して回収し、専門業者に売却しています。産業廃棄物の金属屑が 36 t に対し、287 t の金属屑がリサイクルのために売却されており、大部分が有効利用されています。家電は家電リサイクル法に基づき、適切に処理しています。

リサイクルの推移（5 年間）（単位：kg）

	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
古紙(売却)	34,740	41,070	35,060	24,350	32,260
文書溶解処理	12,800	9,650	15,910	15,750	8,040
金属屑(売却)	660,697	766,770	477,900	251,314	287,190
合計	708,237	817,490	528,870	291,414	327,490

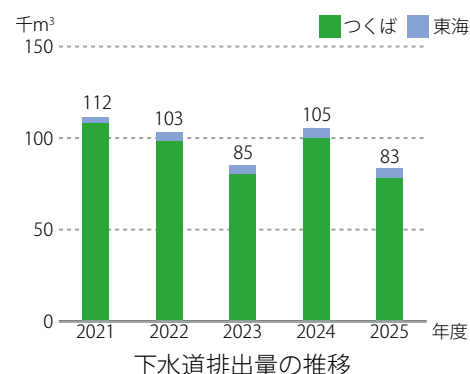
下水道

2025 年度、つくばキャンパスからは、78 千 m³ の排水を公共下水道に排出しました。2024 年度と比べ 22% 減となっています。

東海キャンパスの東海 1 号館地区からの排水は下水道に排出していますが、排出量を計測していないため、上水使用量を下水道排出量と見なしています。

J-PARC の排水については、原科研内第 2 排水溝より海域に放流しています。

排水管理についての詳細は、p.19 をご覧ください。



大気

NOx、ばいじん

KEK では冷水の製造のために冷温水発生機を使用しています。燃料に都市ガスを用いるため、大気汚染物質の窒素酸化物 (NOx) 及びばいじんが排出されます。つくばキャンパス PF エネルギーセンターの冷温水発生機 2 台、真空温水発生機 2 台について、10 月と 3 月に実施した窒素酸化物の測定結果は排出基準値 150 ppm 以下で問題ありませんでした。ばいじんについては 10 月と 3 月に測定しました。いずれの発生機でも排出基準値 0.05 g/m³ を超えることはありませんでした。

環境会計

環境保全コスト

環境負荷の発生の防止、抑制又は回避、影響の除去、発生した被害の回復などへの取り組みのための投資額を以下に示します。

コストの分類・取組内容	2024 年度*投資額(千円)	2025 年度*投資額(千円)
公害防止コスト	1,409	187
石綿調査	1,409	187
地球環境保全コスト	74,324	89,808
フロンガスの回収・処理	3,857	2,449
ルームエアコンの更新	2,067	932
パッケージ型エアコン更新	23,349	32,179
照明器具の取替	3,223	4,583
変圧器の取替	0	23,947
網戸の取付	28	0
チラーユニット、ガスヒートポンプ	41,800	25,718
資源循環コスト	79,876	78,449
一般廃棄物処理	1,603	1,586
産業廃棄物処理	13,035	17,372
PCB 廃棄物処理	4,940	659
実験系廃棄物処理	39,087	40,386
放射性廃棄物処理	21,210	18,447
管理活動コスト	62,177	50,243
環境報告書作成	393	299
電子マニフェストシステム利用料金	2	2
冷温水発生機等ばい煙測定	463	463
植物管理	58,620	46,815
枯損木撤去	2,699	2,664
合計	217,786	218,687

*各項目の金額は、単位未満を四捨五入しているため、各コスト計及び合計と一致しない場合があります。

環境保全対策に伴う経済効果

リサイクルや自家発電による収益、環境保全対策等による費用節減について、以下に示します。

実質的效果		2024 年度(千円)	2025 年度(千円)
収益	太陽光発電	1,741	7,955
	リサイクル	76,304	55,728
	古紙	344	428
	金属屑	75,960	55,301
推定的効果		2024 年度(千円 / 年)	2025 年度(千円 / 年)
費用節減	省エネルギーによるエネルギー費の節減	57,712	47,992
	エアコン等の更新	7,195	2,315
	冷却水関連機器の停止	35,751	31,274
	変圧器の停止	14,766	14,404

算定条件	1. 光熱水費	各資源の年度単価による
	2. 居室等の照明器具点灯時間	20 日 / 月 x12 ヶ月 x12 時間 / 日 = 2,880 時間 / 年
	3. 居室等の空調機器運転時間	冷房：20 日 / 月 x4 ヶ月 x12 時間 / 日 = 960 時間 / 年, 暖房：20 日 / 月 x5 ヶ月 x12 時間 / 日 = 1,200 時間 / 年 (圧縮機稼働率：0.6)
	4. 実験室等の空調機器運転時間	制御室：365 日 x24 時間 / 日 = 8,760 時間 / 年, 実験室：200 日 x24 時間 / 日 = 4,800 時間 / 年 (圧縮機稼働率：0.6)
	5. 変圧器の通電時間	365 日 x24 時間 / 日 = 8,760 時間 / 年

環境関連法規の遵守状況

放射線管理（放射性同位元素等の規制に関する法律・電離放射線障害防止規則など）

KEK の研究の基盤となる加速器では運転に伴って放射線や放射能が発生します。これらが施設の外に漏れることのないよう、加速器はコンクリートや鉄などの厚い遮蔽体の中に設置しており、法令や KEK の規程に基づいて管理しています。

放射線・放射能は測定器を用いて連続的に集中監視しており、放射線量の増加を検知した際には加速器の運転を停止する信号を自動的に出します。測定器の測定値と機能は毎年確認しています。

KEK の施設からの放射線量は、敷地境界で自然の放射線による量を十分に下回るように設計しています。年間を通じて敷地境界の各所で測定を行いこれを確認しており、測定値の変動は降雨などによる自然変動の範囲内です。

高エネルギー加速器の運転によって放射化した機器は、放射化物または放射性廃棄物として管理します。放射化物は法令に基づき指定した保管施設に台帳登録して保管し、放射性廃棄物も指定した保管廃棄施設で保管します。非密封放射性同位元素を扱う実験で生じた放射性廃棄物も、同じく保管廃棄施設で保管します。これらの施設では、出入口の汚染検査と周辺の線量率測定を定期的を実施しています。

そのほか実験室からの廃水や施設の作業環境についても、放射線・放射能の測定を行い、法令で定められた値を十分に下回っていることを確認しています。

排水管理（水質汚濁防止法、下水道法、土壤汚染対策法、放射性同位元素等の規制に関する法律）

つくばキャンパスで発生する排水は、汚水排水槽から公共下水道に排出されます。毎月 1 回水質検査を行い、排出基準値を超えないことを確認しています。

廃液を伴う実験研究は廃水貯留槽が設置された建物で行うこととし、発生した廃液は専用の容器に分別回収、実験に使用した器具類を洗浄した廃水は廃水貯留槽に貯留し、それぞれ無害化処理を行った後に下水道に放流しています。更に、周辺環境保全のため、敷地境界付近に掘削した 4 ヶ所の井戸から定期的に地下水を採水し、その水質を監視しています。

また、水質汚濁防止法における有害物質使用特定施設、並びに有害物質貯蔵指定施設について定期点検を実施しています。放射線管理区域内で発生する廃水については、放射性廃水処理施設に集められ、放射能濃度が濃度限度基準値の 1/20 以下であること及びその水質が排出基準値を下回っていることを確認した上で公共下水道に放流しています。

東海キャンパス (J-PARC) で発生する排水は、トイレ等の生活排水系統、雨水等の雑排水及び放射性排水の 3 系統があり、放射性排水は、MR トンネル等放射線管理区域で発生する実験冷却水、湧水等の排水で各機械室に設置されている RI 水槽に一時貯留され、放射能濃度が高い場合は、希釈等を行い安全な濃度以下にしてから原科研内第 2 排水溝に放流しています。

エネルギー管理（エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律）

KEK は、エネルギーの使用の合理化等のため「エネルギー管理組織」を設置しエネルギーの使用の合理化等に努めています。また、各研究所施設等から選出された委員で構成する「エネルギー調整連絡会」を設置し、①エネルギー需要のピーク時の需要調整、②エネルギーの使用の合理化等に関する法律に基づく管理標準の作成について連絡・調整、を行っています。例えば、実験スケジュールを調整し、夏場の電力需要が高まる期間に KEK では実験を控え、エネルギー需要を平準化する調整を本連絡会で取り決めています。

温室効果ガス（地球温暖化対策の推進に関する法律）

KEK は、特定排出者に該当し、省エネ法に基づくエネルギー使用量の報告と合わせて、事業所管大臣である文部科学大臣へ CO₂ 排出量を報告しています。また、KEK では、文部科学省からの要請により 2008 年に「大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構における地球温暖化対策のための計画書」を策定し、省エネルギー及びエネルギー起源 CO₂ の削減に取り組んでいます。

化学物質管理（PRTR 法：特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律）

PRTR 法は対象物質を年間 1 t（特定第一種指定化学物質は 0.5 t）以上取り扱う事業所に、その排出量・移動量の届出を義務付けています。2025 年度に届出の対象となる量の取り扱いはありませんでした。

廃棄物管理（廃棄物の処理及び清掃に関する法律、PCB 特別措置法）

KEK 内で発生する廃棄物には、1) 廃プラスチック類、木屑、がれき類などの産業廃棄物、2) 研究活動で発生する廃油、有機系・無機系の廃液類、有害固形廃棄物などの実験系廃棄物、3) その他の一般廃棄物に大きく分類されます。実験系廃棄物の一部は、KEK 内の実験廃液処理施設において無害化処理を行い、その他は専門の産業廃棄物処理業者へ委託し、事業系一般廃棄物として適正に処分しています。

古いトランスやコンデンサ、安定器などの電気機器の中には、絶縁油中に有害な PCB（ポリ塩化ビフェニル）を含むものがあります。これらについては専用の保管庫で保管し、保管・処分状況を毎年茨城県に報告すると共に、2026 年度末の処分期限に向けて計画的に処分を進めています。

グリーン購入（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）

グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）を遵守し、環境負荷低減に資する製品・サービス（特定調達品目）などの調達を進め、毎年その実績を関係省庁に報告しています。

2025 年度における特定調達品目の調達率は 100% を達成しました。2026 年度以降も引き続き KEK 内への周知徹底を図り、全ての調達において継続して適合商品を購入することに努めていきます。

フロン管理（フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律）

管理している業務用空調機や冷凍機などの第一種特定製品に関して、機器毎に簡易点検（3 ヶ月毎に 1 回）及び定期点検（年 1 回）を確実に実施し、その記録を保管しています。また、フロン類の回収や処分については、第一種フロン類充填回収業者に委託し、適切に処理しています。

アスベスト管理（石綿障害予防規則及び大気汚染防止法）

石綿障害予防規則及び大気汚染防止法の改正に伴い、建築物、工作物の解体等の作業を行うときは、石綿（アスベスト）による労働者のばく露防止及び環境への飛散防止の措置を講じることとしています。事前調査に関する情報は、施設部が一括して管理し、KEK 内の類似作業において情報共有を行っています。また、工事発注者となる職員に向けて、法改正にあわせたアスベスト確認フローチャートを用いた注意喚起及び周知をしており、さらに 2023 年度からは、契約（発注）時に作業現場の安全を確保するための仕組みとして安全対策チェックシートの活用が始まりました。これにより、作業場所におけるアスベスト建材の事前確認、保護具着用、記録の保管など、作業管理のための注意事項を契約の都度確認する体制となっています。

環境関連トピックス

交替磁性体のカイラルマグノン発見と電子デバイスにおける省エネへの期待

物質構造科学研究所中性子科学研究系 伊藤 晋一

今日の私たちの生活も研究も、情報技術の発展の恩恵を受けて、快適な環境でなされていますが、一方で、その消費電力の増大は深刻な課題です。ここでは交替磁性体のカイラルマグノンの発見について紹介しますが、この現象は、大きく省エネに貢献することが期待されます。カイラルマグノンはスピンの流れであるスピン流の生成をもたらして電子のスピンを輸送することができます。スピン流はスピントロニクス^{*1}での重要な概念になっています。スピン流は、電荷を持った電子の流れである電流と違って、ジュール熱を伴わないので、磁気メモリー等の電子デバイスにおいて、エネルギー効率の飛躍的向上が期待されます。また、交替磁性体では、従来の強磁性体とは異なり、磁化を制御する磁場が不要なために、さらに大きく省エネに貢献することが期待されます。

磁性体のミクロな構造は、磁性原子のスピンの平行に整列した強磁性体 ($\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\cdots$) と、スピンの反平行に整列した反強磁性体 ($\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\cdots$) の二つに分類されてきました。最近、第三の磁性体として交替磁性体が提案されました。スピン周辺の結晶構造まで含めた対称性により磁性体を分類するという新しい概念を導入することで現れた磁性体です。反強磁性体の場合、スピンに隣接する周辺の結晶構造は、 $\uparrow$ スピン周辺でも $\downarrow$ スピン周辺でも、同じなので、 $\downarrow\uparrow$ と $\uparrow\downarrow$ の状態は平行移動で重なり、この2つの状態を区別できませんが、交替磁性体の場合は、周辺の結晶構造まで含めた対称性により、これらは区別可能になります。交替磁性体では、これが原因で、カイラルマグノンと呼ばれる物理状態が予想されていました。

スピンは周辺のスピンからの磁場を感じてその磁場の周りに回転して歳差運動をします。周辺のスピンの相互作用を通して、歳差運動は波のように伝搬しますが、この運動を量子力学的に表現した物理状

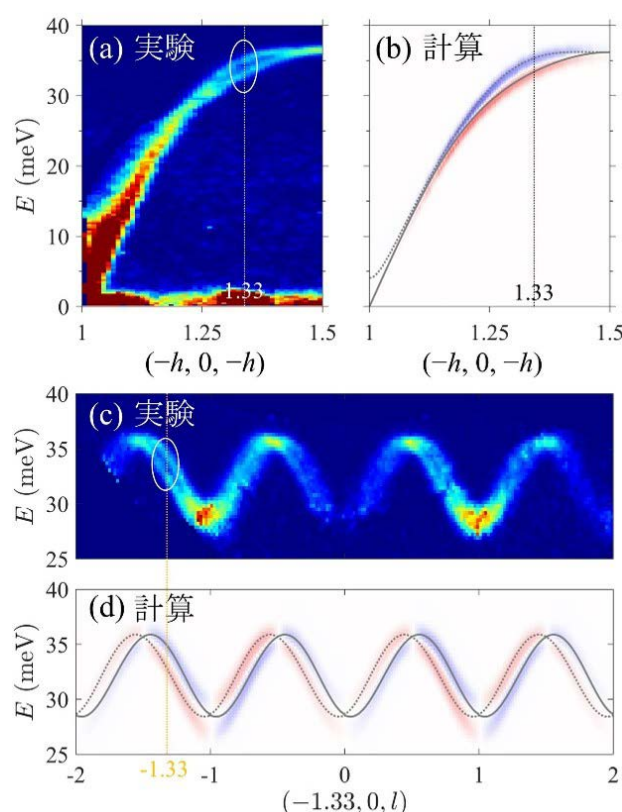


図1. (a)&(c) MnTe の中性子スペクトル。それぞれ異なる運動量領域を示しているが、(a) の $h = 1.33$ と (c) の $l = -1.33$ は同じ運動量 $(-1.33, 0, -1.33)$ である。この運動量では約 2 meV のマグノン分裂が観測された。(b)&(d) マグノンの理論計算。赤と青はそれぞれ異なるカイラリティを持つマグノンを示し、灰色の実線および破線はマグノン分散を示している。

態をマグノンと呼びます。ある状態を鏡写しにしたときに、元の状態と鏡の中の状態が重なり合わない状態を、カイラリティを有する状態と呼びます。たとえば、時計回りに回転している状態を鏡写しにすると反時計回りに回転している状態になります。これらの状態は重なり合わないため、特定の方向に回転している状態はカイラリティを有する状態ということになります。マグノンには、スピンの反時計回りに運動するカイラリティのものと、時計回りに運動するカイラ

リティのものと、二種類あります。反強磁性体の場合、それらが両方存在するため、カイラリティは打ち消しあって消失します。強磁性体の場合は、片方のカイラリティのみを持ち、スピンを運ぶ性質、すなわち、スピン流が生じます。このようなマグノンをカイラルマグノンと呼びます。交替磁性体の場合は、同じ運動量のマグノンのエネルギーがカイラリティによって異なるため、カイラルマグノンが存在すると予想されていました。

交替磁性体のマグノン分散^{*2}を観測するために、交替磁性体の候補物質である MnTe の中性子非弾性散乱実験を J-PARC MLF に設置された高分解能チョッパ分光器 HRC を用いて行いました。この物質では、Mn が磁性原子であり、そのスピンは反強磁性的に配列します。Te 原子の配置のために、Mn 間の相互作用が、ごくわずかに完全な対称性からずれます。そのために、この物質が交替磁性体であることが期待されます。観測された中性子スペクトルを図 1(a) および (c) に示します。図 1(a) では、白丸で示したようにマグノンの分裂が観測されました。一方、低エネルギーの小さな運動量領域のマグノン分散は、

反強磁性体に似ていて、直線的に立ち上がっています。これらは、この物質が交替磁性体であることを示す重要な証拠です。図 1(c) は、別の運動量領域での高エネルギー領域のスペクトルですが、分裂したマグノン分散が運動量軸に沿って交替的に伝搬している様子が明瞭に観測されました。マグノン分散の理論計算を図 1(b) および (d) で実線と点線で示します。理論計算は観測された中性子スペクトルを完全に再現しました。さらに、反時計回りのカイラリティを赤色、時計回りのカイラリティを青色で表すと、低エネルギーでは二つのカイラリティが打ち消しあって無色となっていますが、高エネルギーでは二つのマグノンは異なるカイラリティを有し、青色と赤色の分裂が明瞭となっています。図 1(c) および (d) ではカイラリティが交替的に変化することが確認されました。これらのことから、MnTe は交替磁性体であり、観測されたマグノンはスピン流を輸送するカイラルマグノンであることが明らかとなりました。

この研究は東京大学物性研究所の益田隆嗣教授の研究グループとの共同研究です。

※¹ スピントロニクス

電子の電荷を利用するエレクトロニクスに加えて、電子のスピンも利用する技術。

※² マグノン分散

マグノンのエネルギーと運動量の関係。

原著論文

Chiral Split Magnon in Altermagnetic MnTe, Zheyuan Liu, Makoto Ozeki, Shinichiro Asai, Shinichi Itoh, and Takatsugu Masuda, Physical Review Letters 133, 156702 (2024).

関連サイト

2024 年 10 月 9 日 プレスリリース (東京大学、KEK、J-PARC センター)

新しい概念の磁性体を実験的に検証 - 中性子散乱実験による交替磁性体の観測 -

≫ <https://www.kek.jp/ja/press/202410021400>

2026 年 6 月 16 日 プレスリリース (東京大学、KEK)

交替磁性体でスイッチ可能なカイラルマグノンを観測

≫ <https://www.kek.jp/ja/press/202606161400>

J-PARC 超伝導磁石システムにおける省エネの取り組み

共通基盤研究施設超伝導低温工学センター 佐々木 憲一

東海村にある J-PARC においては、大小様々な超伝導磁石が実験に利用されており、ほとんどが技術的に成熟している NbTi 超伝導線^{*1}を使った磁石となっています。設計・運用条件によりますが、NbTi 超伝導磁石は 4.4 から 6 K 程度まで冷却して運転されます。冷却方式に関しては大きく二つに分けることができ、一つは液体ヘリウムを用いる冷却と、もう一つは小型冷凍機からの伝熱によって冷却する方式です。コスト・安全性・利便性に優れる点と、装置性能・伝熱設計技術の向上もあり、小・中型の超伝導磁石は小型冷凍機を用いた伝導冷却方式が主流となっていますが、大強度のビームを通過・生成させるために用いられる大型超伝導磁石システムにおいては、定常的な熱負荷が大きいため、高い冷却能力を発生可能な液体ヘリウムを用いた冷却方式が用いられています。J-PARC では、大型ヘリウム冷凍機システムとして、ニュートリノ超伝導ビームライン用システム、ミュオン D ライン超伝導磁石用システム、COMET 実験超伝導磁石用システムの、3 つのシステムが稼働しています。

一般的に大型低温設備においては、室温から 4 K 付近まで冷却するためにかかる時間の短縮と、突発的な熱負荷事象への対応、将来的な装置拡張による入熱の増大も考慮して、冷凍能力として大きな余力を持つように設計されています。冷凍システムは、入熱と冷却のバランスがとれないと正常に運転ができないため、実運転時に余剰の冷凍能力が生じる、すなわち設計冷却能力が実際の熱負荷を上回ってしまう場合、ヒーターを用いて余剰の冷却能力を消費する運用がなされています。このヒーター制御方式は、ヒーターパワーの制御のみで達成可能であり、過渡的な現象に対する即応性にも優れている一方で、いわば全力でクーラーを動作させて部屋を冷やしつつ、ヒーターで居住者を温めるようなものであり、消費電力という観点からは歓迎されない運転制御手法になります。

そこで我々は、システム全体の消費電力の低減を目的とし、安全にかつ簡便に省電力運転を実行できる冷凍機制御シーケンスの開発を行ってきました。

ヘリウム冷凍機では多段の熱交換器が存在し、膨張タービンという壊れやすい装置も使用されており、家庭のエアコンなどでよく用いられているフロン系冷凍機より複雑な構造をしています。そのため、適切な運転バランスをとりつつ、各パーツに要求される厳格な稼働条件を守る必要があり、冷凍能力の調整には正確な状態監視と繊細な動作制御が必須となります。我々はまず、2009 年より稼働しているニュートリノ超伝導ビームライン用ヘリウム冷凍機システムにて開発を進め、2010 年 4 月には、制御画面上でボタンをワンクリックするだけで省電力運転を実行できる自動制御シーケンスの開発に成功しました [1]。これについては、2010 年の環境報告で報告済みではありますが、定常時の運転消費電力を約 30% 低減させることに成功しています。

この成功を受け、他の 2 つの大型ヘリウム冷凍機システムにおいても、自動省電力運転シーケンスの開発を進めています。図 1 に COMET 実験用超伝導磁石冷凍機システムの写真を示します。この冷凍機 1 台で、パイオン捕獲ソレノイドおよびビーム輸送用湾曲ソレノイドの 2 台の磁石が冷却されます。ビームロスによるヘリウムの放射化の観点から、COMET 用磁石は液体ヘリウム配管からの伝導冷却方式を用いています。このヘリウム冷凍機は、もともと別実験用の超伝導磁石用として製作されたものを COMET 実験に流用したものであり、磁石や途中の配管、冷



図 1. COMET 超伝導磁石用冷凍機システム

却思想が全く異なっているため、冷凍機制御系は大幅な変更・改修を行いました。その改修と並行して省電力運転モードシーケンスの開発も行っています。現状では、パイオン捕獲ソレノイドが未接続であり、ビーム輸送用湾曲ソレノイドのみでの試験運転ではありますが、圧縮機およびバルブ開度の調整することで、正味の運転消費電力を約 25% (78 kWh 相当) 低減させることに成功しています。

ミュオン D ライン超伝導磁石用システム (図 2) は、2008 年より運用を開始していますが、東日本大震災を受け、2014 年にヘリウム圧縮機、2015 年に超伝導ソレノイドの更新を行いました。それに伴い、冷凍機制御プログラムも変更を行い、現在のシステムに至っています。本システムにおける超伝導磁石も、COMET 用磁石と同じように液体ヘリウム配管からの伝導冷却方式を採用しており、省電力運転モードについても開発がなされています。2014 年のヘリウム圧縮機更新の際、現状の運転状態に適した出力の装置に置き換えており、削減率としては大きくないもの

の、省電力運転モードを行うことで 15% (31 kWh 相当) の電力削減を実現しています。

以上のように、効率的な物理実験を目指しつつ、環境負荷が低減できるようなシステム開発を行っています。



図 2. ミュオン D ライン超伝導磁石用冷凍機システム

※ $^1\text{NbTi}$ 超伝導線

ニオブ (Nb) とチタン (Ti) の合金を用いた低温超伝導線材

参考

[1] 環境報告 2010 p.23 5-3. ニュートリノビームライン超伝導磁石システム用ヘリウム冷凍機の節電モード運転
≫ <https://www.kek.jp/wp-content/uploads/2024/02/ER2010.pdf>

駐車場が“発電所”に — PPA 方式によるソーラーカーポート事業

施設部整備管理課 清岡 翔吾

高エネルギー加速器研究機構 (KEK) では、政府が掲げる「2050 年カーボンニュートラル」の実現に向け、「大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構における地球温暖化対策のための計画書」を改訂しました。本計画書では、温室効果ガス排出量の削減に向けた個別対策の目標を定めており、その一つとして太陽光発電の導入を掲げ、つくばキャンパスにおけるソーラーカーポートの整備を進めています。

研究活動の発展と温室効果ガス排出量の削減を両立するため、KEK では省エネルギーの推進に加え、再生可能エネルギーを自ら創り出す「創エネルギー」の導入を重要な取り組みとして位置付けています。また、教職員一人ひとりが省エネ・創エネ活動に積極的に参加し、組織全体で脱炭素社会の実現に貢献していきます。

その具体的な取り組みの一つとして、つくばキャンパスの既存駐車場を活用した太陽光発電設備「ソー

ラーカーポート」の整備・運用を開始しました。本事業は、PPA^{※1}方式を活用するとともに、環境省のソーラーカーポート導入支援補助金の交付を受けて整備を実施しました。PPA 方式とは、事業者が KEK 敷地内に太陽光発電設備を設置し、維持管理を行い、そこで発電した電力を KEK が購入して利用する仕組みです。これにより、KEK は初期費用や設備メンテナンスの負担を抑えながら、再生可能エネルギーを導入することができます。

今回の PPA 方式によるソーラーカーポート整備は、大学共同利用機関法人として初めての取り組みであり、総発電容量 1.3 MW と、同法人の PPA 事業として最大規模となります。対象となるのは、つくばキャンパス内の「管理棟駐車場」「1 号館駐車場」「4 号館駐車場」の 3 か所で、キャンパス内駐車場面積の約 27%を活用しています。

ソーラーカーポートの架台は、駐車場利用者の利便性に配慮し、駐車スペースの奥側に屋根を支える 2 本の柱を配置した片持ち式を採用しています。また、発電効率の向上を図るため、両面発電型の太陽光パネルを設置しています。年間想定発電量は約 158 万 kWh で、発電した電力はすべて機構内で自家消費される予定です。これにより、年間約 723 t-CO₂ の温室効果ガス排出削減効果を見込んでいます。さらに、ソーラーカーポートは発電設備としての機能に加え、夏季の直射日光を遮ることで車内温度の上昇を抑制する効果も期待できます。これにより、教職員や来訪者の快適性向上にもつながっています。



図 1. つくばキャンパス 1 号館駐車場に設置されたソーラーカーポート

※¹PPA

Power Purchase Agreement (電力販売契約) の略。需要家が保有する施設の屋根や遊休地を事業者が借り、無償で発電設備を設置し、発電した電気を需要家が施設で使うことで、電気料金と温室効果ガス排出の削減ができる。設備の所有は第三者が持つため、資産保有することなく再生可能エネルギーの利用が実現できる。

関連サイト

発電状況について KEK ホームページ

≫ <https://www.kek.jp/ja/about/sdgs>

2026 年 3 月 19 日 KEK プレスリリース

つくばキャンパス駐車場にソーラーカーポートを設置 ～大学共同利用機関法人として最大規模の PPA 事業を開始～

≫ <https://www.kek.jp/ja/press/202603191300>

KEK 公式 note 駐車場が発電所になりました | KEK ライフ

≫ https://note.com/kek_jp/n/n6e254c7bd8b3

社会との関わり

広報活動

加速器をテーマに「ニコニコ超会議」に出展

4月26日、27日に幕張メッセ（千葉県）で開催された「ニコニコ超会議 2025」に出展しました。当イベントはゲームや娯楽関係の企業はじめ、自治体なども出展する大規模な文化祭で、2025年は13万2,000人が来場しました。「超 KEK」と銘打った出展ブースでは、「加速器」をテーマに来場者が科学の魅力を体感できる企画を実施し、約1,500人がブース企画に参加しました。



加速器実験の説明をする研究者

「つくばフェスティバル」に出展

5月17日、18日に、つくばセンター広場や大清水公園などで開催された「つくばフェスティバル 2025」（主催：つくばフェスティバル実行委員会）で、KEKは屋外体験学習エリアに出展。体験型イベント「宇宙のナゾにチャレンジしよう！『素粒子をさがそう』」を実施し、2日間で約650人の参加がありました。



大清水公園のイベントブース

「エコフェスひたち 2025」などに出展

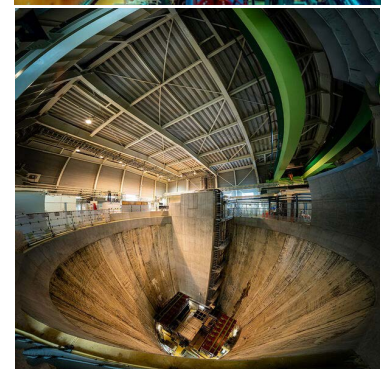
6月28日、J-PARCは環境イベント「エコフェスひたち 2025」（主催：日立市）に出展しました。金属の種類や温度で磁石の落下するスピードが変化する滑り台や、マイナス200℃近くまで冷やされた超伝導物質がマグネットのレールの上を駆け抜ける超伝導コースターに330人を超える来場者が目を輝かせました。東海村発足70周年記念として7月12日に開催された「エネルギーワークショップ」にも参加。3つの加速器を模した「イライラ迷路」を出展しました。



「エネルギーワークショップ」出展

科学技術の魅力を伝えるフォトコンテスト開催

KEKでは世界の主要加速器研究所の広報担当者ネットワークが主催する「グローバル・フィジクス・フォトウォーク 2025」の世界コンテストに出品する作品を選考するため、つくば・東海キャンパスで「KEK フォトウォーク」「J-PARC フォトウォーク」を開催しました。中学生から高齢者まで幅広い世代の参加者がそれぞれのキャンパスの研究施設内を巡りながら科学技術の魅力的な光景を撮影して出品。コンテスト終了後には作品展を開催しました。



（上）KEK 賞「曲線」（撮影：キツネツキさん）

（下）J-PARC 賞「UNDER 33.5m」（撮影：菅沼久浩さん）

大阪・関西万博のステージ企画に参加

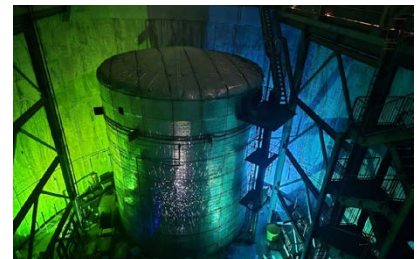
大阪・関西万博では8月14日から開催された内閣府・文部科学省主催の企画展「エンタングル・モーメント [量子・海・宇宙] × 芸術」にて、KEK に滞在して研究者や学生と交流する「KEK アーティスト・イン・レジデンス 2025」に参加した片岡純也・岩竹理恵両氏の作品が展示されました。17日と18日には、「見えない世界を知るために 量子・宇宙」と題したトークショーなど2つのステージ企画に参加しました。



万博会場でのステージ企画の様子

施設公開、一般公開を両キャンパスで実施

8月23日、東海キャンパスでは原子力科学研究所と合同でJ-PARCの施設公開を開催し、約1,600人の来場者を迎えました。加速器施設や実験施設のほか、特別展示『『古の知』と『現代の知』“日本刀×MLF×自動車”』や「ミュオンで古墳を透視?! プロジェクト」などの企画展示を設けました。つくばキャンパスでは9月23日に一般公開が開催され、5,000人を超える来場者を迎えました。今回は特別企画として、20年前の長基線ニュートリノ振動実験(K2K)で用いられた地下16mにある装置をライトアップし、光と音楽による空間演出で公開。KEKで博士号取得を目指す総合研究大学院大学の進学相談や理系を目指す女子中高生を対象に研究現場の見学ツアーなども行いました。



(上) ミュオンで古墳を透視?! プロジェクトの様子
(下) ライトアップされた K2K 実験の装置

「サイエンスアゴラ」に出展

10月25日、26日に東京・お台場で開催された「サイエンスアゴラ 2025」(主催: 科学技術振興機構)に、KEK は筑波技術大学と加速キッチン合同会社の協力のもと、ブース企画「手でひらく宇宙、耳で聞く素粒子」を出展し、「障害の有無にかかわらず、科学が楽しめる未来」をテーマに展示を行いました。KEK が進めるインクルーシブな科学教育や広報の取り組みを紹介しながら、来場者と「科学を楽しめる社会」について語り合いました。



実験内容をわかりやすく説明する研究者

学校などへ研究者を派遣、「科学」の魅力を地域へ

つくば・東海両キャンパスでは教育支援や生涯学習活動として、「KEK キャラバン」(つくば)「J-PARC 出張講座」(東海)を定期的で開催し、加速器を通じて科学の魅力と重要性を啓蒙する活動を行いました。つくばでは「サイエンスカフェ」などを地域の会社や店舗などと協力して開催、東海では「J-PARC ハローサイエンス」をキャンパス内で開催するなど、市民との交流の場を設け、継続した啓蒙活動に取り組んでいます。



素粒子原子核研究所主催の「おとなのサイエンスカフェ」の様子

安全・安心への取り組み

安全管理体制

KEK では機構長による総括のもと、統括安全衛生管理者（担当理事）が機構全体の安全衛生管理をしています。キャンパスごとに、安全衛生管理者及び安全衛生推進室を配置し、それぞれの事業所の安全衛生管理を行っています。また、関係法令等に基づき、各種取扱主任者や安全責任者等を選任するとともに、衛生委員会をキャンパスごとに設置しています。更に、KEK 独自の安全委員会、放射線安全審議委員会を設置しています。

これらの組織と現場担当者は、常に連携し、講習、危険事象の情報共有、安全巡視、安全訓練等を通して機構における安全確保に努めています。

J-PARC においては、KEK と JAEA が協力し、安全管理を行っています。

安全文化の醸成

安全・衛生週間

毎年、安全・衛生週間を実施し、職員のほか、共同利用者、学生、業務委託業者の方の安全衛生意識及び健康意識の向上に努めています。

2025 年度は、10 月の 2 日間と 11 月の 3 日間、12 月の 5 日間の 3 回に分けて開催し、外部講師による安全講演会として、「災害レジリエンスとは何か」のタイトルで、災害研究分野におけるレジリエンス概念の進化に関する講演を行いました。

そのほか、他の施設の安全クロスチェック～他の施設の良いところ発見!!～や電気、放射線、レーザー、化学の基本的な安全作業の e-learning 教育、AED（自動体外式除細動器、構内各所に設置）の取り扱いを含めた普通救命講習会、つくば警察署による交通安全講習会、産業医による健康講演会などの各種イベントを開催しました。



安全講演会の模様



健康講演会の模様

クリーンアップ月間・キャンパスゴミ拾い

12 月 1 日から 26 日の 1 か月間、職場の整理・整頓作業を通じて職員の安全・衛生意識の向上を図るとともに、職場環境を改善し、事故及び怪我を防止することを目的に、「KEK クリーンアップ月間」を実施しました。

11 月の安全・衛生週間のイベントとして、キャンパスゴミ拾いを行いました。キャンパス内各所のほか、キャンパス周辺道路でも実施しました。多くの方が参加し、2 トントラック 1 台分程度のゴミを拾いました。



ゴミ拾いの模様

業務委託者等への安全教育

KEKの加速器や関連施設等の運転維持には数多くの業務委託の作業員が携わっており、そのほかにも、工事や役務等の業者の方も構内で作業を行っています。

業務委託業者等を対象とした安全教育を目的として、毎年、安全業務連絡会を開催しています。



安全業務連絡会の模様

ヒヤリハット収集

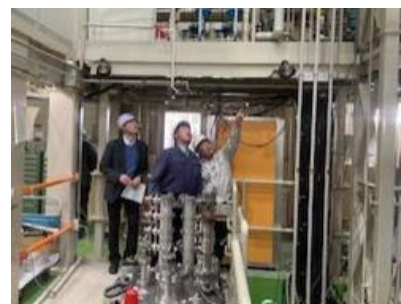
2023年度から、より投書がしやすいようにwebフォームから投書ができるようにしており、日ごろの業務等におけるヒヤットとしたこと、安全について気がかりとなっていることを収集し、職場改善に生かしています。また、webフォームから投書ができない業者等のため、インフォメーションセンターなど構内3箇所にはヒヤリハット投書箱を設置しています。収集した情報は、類似事象の発生防止に活用してもらうためホームページに掲載しています。

巡視点検

トップマネジメントによる安全管理の一環として、機構長、理事による現場の安全巡視を実施しています。

法令等に基づき職場の安全衛生確保と職員の健康障害を防止するため、産業医、衛生管理者等による巡視点検を実施しています。

重点項目を設定のうえ、両キャンパスあわせて170回(累計259棟)実施し、指摘事項は347件あり、約88%が改善されました。また、改善の促進を目的に安全衛生上の問題点を見つけるだけでなく109件の良好事例の紹介を行っています。巡視には関係する専門職をはじめ、現場責任者および関係者が広く参画しており、巡視担当者がハブとなることで横断的な連携が形成されています。本活動は、組織全体の安全衛生水準の向上に寄与する重要な取組と位置付けられています。



機構長等巡視の模様

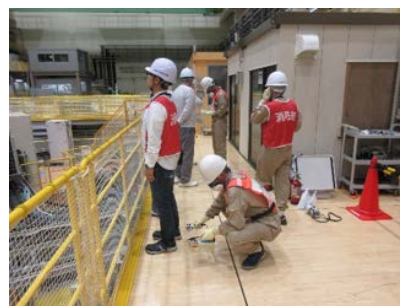
防災への対応

つくばキャンパス全体規模で大地震の発生による避難訓練及び火災発生を想定した防火訓練を実施しました。また、消防署員指導による消火器取扱訓練及び煙体験も併せて実施しました。

東海キャンパスでは、J-PARC物質・生命科学実験施設(MLF)において火災と放射性物質の飛散を想定した訓練や消火器取扱訓練等を行ったほか、JAEA原科研が実施した大地震を想定した防災訓練に参加しました。



つくばキャンパスでの消火器取扱訓練の模様



J-PARCセンター放射性物質の飛散想定訓練の模様(MLF)

J-PARC 安全の日

J-PARC センターでは、2013 年に J-PARC ハドロン実験施設で放射性物質漏えい事故が発生した 5 月 23 日の前後に「J-PARC 安全の日」を設け、職員一人ひとりが安全について考える機会としています。2025 年の「J-PARC 安全の日」は、5 月 23 日にリモートライブ形式で開催され、J-PARC センター構成員（KEK/JAEA 職員）、つくばキャンパスの KEK 職員等、計 374 名が参加しました。

午前は安全情報交換会として、2023 年度と 2024 年度に J-PARC で 3 件の火災事象が発生した状況も踏まえ、各セクションから「火災事象を踏まえた取り組み」に関する活動紹介と、意見交換が行われました。

午後は安全文化醸成研修会として、最初に J-PARC 安全表彰として、4 名の J-PARC センター構成員に安全貢献賞が授与されました。続いて、日本航空株式会社 商品・サービス開発部の川野亜紀氏、藤尾智宏氏、岩本正治氏をお招きし、依頼講演「機内食の安全管理～見えないリスクの低減に向けて」をいただきました。航空機内で、異物混入やカビ・腐食などの「見えるリスク」と、食中毒やアレルギーなどの「見えないリスク」を低減して安全な食事を提供するため、明確な手順の遵守とルール徹底、不具合発生時の要因分析と是正対応、迅速なお詫び等の事後対応などの重要性が述べられ、具体例が紹介されました。また、様々な国での文化や慣習の違いを超え、共通理解を持って安全を確保するための工夫がとられていることも紹介されました。機内食の提供と、加速器施設の運転や研究活動では、業務の内容は大きく異なりますが、安全衛生を向上するための考え方や取り組みには共通する点が多いことが改めて実感できました。最後に記録映像「J-PARC 放射性漏えい事故 一科学的側面を中心に」を上映し、事故発生の状況を参加者全員で再認識しました。

J-PARC では職員全員が安全を最優先に研究活動を行うことをめざし、今後も本行事を続けていきます。



川野亜紀氏



藤尾智宏氏



岩本正治氏

第三者意見

私はお茶の水女子大学で、有機・高分子合成に関する実験研究を行っております。所属大学において独立行政法人化以降、衛生管理者として安全衛生管理、危険物取扱者として化学薬品管理の体制構築、維持業務を担当し、環境報告作成にも関わって参りました。また、学外では、持続可能な化学の発展に関するシンポジウムである、公益財団法人新化学技術推進協会の JACI/GSC シンポジウム座長を務めさせていただいております。このような経験を基に、今回、高エネルギー加速器研究機構(KEK)の環境報告 2026 についての所見を述べさせていただきます。

KEK は、日本で数少ない大型粒子加速器を保有する機関であり、科学の発展に欠かすことのできない施設であると認識しています。私の周りでも多くの研究者が、KEK の放射光実験施設を利用して多くの成果を挙げています。これらの研究自体が、エネルギー、電池、カーボンニュートラルといった持続可能な環境維持に関する成果であることを、第一に認識する必要があるかと思います。このように、この設備の存在自体が環境問題への貢献をしているということ念頭におくことがまずは大切なことではないかと感じています。その上で、環境報告を拝見させていただきますと、しっかりした管理体制の下、省エネに対する取り組み、自然環境保護、法令遵守、社会への還元といった視点から良くまとめられていると感じました。

「加速器・放射光」と聞くと、「危険」と感じる方が多いと思いますが、それに対する対応として、一般の方への広報活動、また、利用者への安全対策などがなされていることが記載されており、安心を与えることができる内容になっているかと思います。

また、設備の性質上、高性能の設備の導入と電力消費量は、トレードオフの関係にあります。その中でも省電力への努力が見てとれます。利用者に必要な設備を用意しつつ、太陽光発電の導入などにより、消費電力を抑える取り組みは評価に値します。



やじま ともこ
矢島 知子 氏

お茶の水女子大学
基幹研究院自然科学系
教授

環境マネジメントの章の環境目標・計画と達成度においては、ほとんどの目標を達成しておりますが、温室効果ガスの総排出量に関する目標の一般需要建物については△(目標を達成するには更なる努力が必要)となっています。2013 年から 2030 年までの 17 年間で 50%削減を目指すのに対して、5 年経過時の現在、今年度達成すべき目標値に対して 16.5%増ということで、難しい状況が示されています。詳細欄の温室効果ガスのグラフを拝見すると、2023 年以来頭打ちであることが見て取れます。これについては今年度、照明の LED 化が予定されています。これによりどの程度の削減が見込まれるのかの記載は見られませんでした。一般的に蛍光灯から LED に代えると、電力量は半分程度、条件によっては 7 割の削減になると考えられることから、2026 年に LED 化を完成した後の 2027 年の結果を期待しております。同時に、廊下の電灯などには自動消灯の仕組みなどを導入するとよいかと思います。

最後に、重ねての記載となりますが、KEK は科学の発展に欠かすことのできない装置を保有する研究所です。決められた予算の中で、環境を維持しながら利用者への満足いくサービスを提供していくためには、工夫と努力が必要かと思いますが、科学の発展のために、今後ともお願いしたいと思います。KEK の益々のご発展を期待しております。

資料

環境データ集

	2021年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度	単位	記載
総エネルギー投入量 (合計)	3,959,175	2,464,006	2,512,443	3,869,099	3,537,588		
つくばキャンパス	3,285,623	1,967,394	1,814,183	2,849,927	2,463,206	GJ	p.12
東海キャンパス	673,552	496,612	698,260	1,019,171	1,074,382		
太陽光発電量 (合計)	77.2	72.7	75.5	72.9	322.2		
4 号館	19.3	18.3	19.7	19.5	18.8	MWh	p.12
管理棟	57.9	54.4	55.8	53.4	50.8		
ソーラーカーポート (3 か所)	-	-	-	-	252.6		
電力使用量 (合計)	408,238	253,531	259,347	401,864	366,714		
つくばキャンパス	338,676	202,295	186,804	295,842	254,891	MWh	p.13
東海キャンパス J-PARC,RNB	68,523	50,168	71,432	104,811	110,592		
東海キャンパス 東海 1 号館 ^{※1}	228 811	1,069	84 1,027	1,211	1,232		
都市ガス使用量 (つくばキャンパス)	123	177	89	175	289	千m ³	p.13
石油燃料使用量 (合計)	16	15	16	14	12		
つくばキャンパス (合計)	7.2	7.3	7.2	6.5	5.4		
ガソリン	4.8	4.7	5.7	3.8	3.6	kL	p.13
軽油	1.7	1.9	0.9	1.3	1.4		
A 重油	0.65	0.66	0.57	1.4	0.40		
東海キャンパス (合計)	8.9	7.3	8.5	7.0	6.6		
ガソリン	8.2	6.9	8.1	6.7	6.3		
軽油	0.7	0.4	0.3	0.3	0.3		
印刷用紙購入量	15	14	14	12	11	t	p.14
水資源使用量 (合計)	325	308	329	566	493		
つくばキャンパス (合計)	180	167	164	234	206		
上水	166	150	145	214	185	千m ³	p.14
井水	14	17	19	20	21		
東海キャンパス (合計)	145	141	165	332	287		
上水	11	7	7	8	7		
工水	134	134	158	324	280		
ヘリウム供給量 (合計)	138.8	113.7	108.1	81.0	99.8	kL	
供給量 (つくばキャンパス)	119.4	94.1	90.3	67.1	78.2	kL	p.14
回収率 (つくばキャンパス)	91.6	87.4	87.1	81.2	81.3	%	
供給量 (東海キャンパス)	19.4	19.6	17.8	13.9	21.6	kL	
回収率 (東海キャンパス)	91.5	99.5	87.9	97.4	93.6	%	
温室効果ガス排出量							
エネルギー由来 CO ₂ 排出量 (合計)	155,047	83,701	118,739	184,044	158,687		
つくばキャンパス	123,911	60,293	85,569	135,575	110,475		
東海キャンパス	31,136	23,408	33,170	48,468	48,211		
非エネルギー由来 CO ₂ 排出量 (合計)	585	2,136	401	606	180	t-CO ₂	p.15
つくばキャンパス (フロン)	577	1,973	335	587	48		
東海キャンパス (フロン)	8	163	66	19	132		
一般需要建物のエネルギー由来の CO ₂ 排出量 (合計)	1,860	1,570	2,226	2,243	2,168		

※1 2021 年度は 4/1-7/15 と 7/16-3/31 で、2023 年度は 4/1-15 と 4/16-3/31 で契約電気事業者が異なる。

	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	単位	記載
廃棄物 (合計)	614,525	220,818	508,641	182,386	441,178	kg	p.15 p.16
一般廃棄物 (合計)	83,004	87,548	84,509	81,897	80,121		
つくばキャンパス	58,630	60,520	60,200	55,790	55,720		
東海キャンパス	24,374	27,028	24,309	26,107	24,401		
産業廃棄物 (合計)	511,699	112,511	410,852	88,699	316,156		
つくばキャンパス	506,722	104,877	193,540	82,148	311,143		
東海キャンパス	4,979	7,634	217,313	6,551	5,013		
実験系廃棄物 (合計)	19,823	20,759	13,280	11,790	44,900		
つくばキャンパス	19,583	20,361	13,087	11,116	39,097		
東海キャンパス	239	398	193	674	5,803		
放射性廃棄物 (合計)	7,182	18,250	11,156	6,098	4,988	L	p.16
つくばキャンパス	0	0	0	0	0		
東海キャンパス	7,182	18,250	11,156	6,098	4,988		
リサイクル (合計)	708,237	817,490	528,870	291,414	327,490	kg	p.17
古紙	34,740	41,070	35,060	24,350	32,260		
文書溶解処理	12,800	9,650	15,910	15,750	8,040		
金属屑	660,697	766,770	477,900	251,314	287,190		
下水道排出量 (合計)	112	103	85	105	83	千m ³	p.17
つくばキャンパス	108	98	80	100	78		
東海キャンパス	4	5	5	5	5		

換算係数表

	2013年度 ^{※1}	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	単位
単位発熱量							
電力 (昼間)	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	GJ/MWh
電力 (夜間)	9.28	9.28	9.28	9.28	9.28	9.28	GJ/MWh
都市ガス	45	45	45	45	45	45	GJ/ 千m ³
ガソリン	—	34.6	34.6	33.4	33.4	33.4	GJ/kL
軽油	—	37.7	37.7	38	38	38	
A 重油	—	39.1	39.1	38.9	38.9	38.9	
二酸化炭素換算係数							
電力 つくば	0.525	0.365	0.296	0.457	0.457	0.431	t-CO ₂ /MWh
東海 J-PARC,RNB	0.555	0.447	0.457	0.457	0.457	0.431	
東海 1 号館 ^{※2}	0.555	0.447	0.473	0.438	0.457	0.431	
都市ガス ^{※3}	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	t-CO ₂ / 千m ³
ガソリン	—	2.32	2.32	2.29	2.29	2.29	t-CO ₂ /kL
軽油	—	2.59	2.59	2.62	2.62	2.62	
A 重油	—	2.71	2.71	2.75	2.75	2.75	

※1 「大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構における地球温暖化対策のための計画書」における温室効果ガス排出削減基準年（ガソリン、軽油、A 重油を含まない。）

※2 2021 年度は 4/1-7/15 と 7/16-3/31 で、2023 年度は 4/1-15 と 4/16-3/31 で契約電気事業者が異なるため、排出係数も異なる。

※3 排出削減基準年の係数に統一した。