

金沢大学カーボンニュートラル Progress Report

# e:COReal

2024  
vol.1

e:COReal（エコリアル）は、金沢大学のカーボンニュートラルに関する取組みをまとめたレポートです。環境を表す Eco と、カーボンゼロ（0）の実現（Real）を組み合わせ、さらにグリーンイノベーションの中核的拠点（core）となる意味を込めています。

## 目次

1. カーボンニュートラルに向けた基本方針 .....	1
1-1 全学的方針.....	1
1-2 研究開発・社会共創・教育・キャンパスの基本的方針 .....	2
1-3 温室効果ガスの削減目標 .....	6
2. 2023 年度の実績成果.....	7
2-1 カーボンニュートラルに資する研究・開発・社会共創の実績成果 .....	7
2-2 カーボンニュートラルに資する教育の実績成果 .....	10
2-3 キャンパスの施設の実績成果 .....	14

# 1. カーボンニュートラルに向けた基本方針

## 1-1 全学的方針

金沢大学では2022年3月に、研究・開発(Research)、社会共創(Social Contribution)、教育(Education)、キャンパスの施設のカーボンニュートラルの実現(Campus)を柱とした、「カーボンニュートラルに向けた取組計画～Kanazawa E4-CAMPUS for Carbon Neutrality～」を公表した。

2022年5月には、金沢大学未来ビジョン『志』を公表し、「オール金沢大学で『未来知』により社会に貢献する」ことを掲げ、カーボンニュートラルに向けた取組計画とも歩調をあわせ、「未来知」によるカーボンニュートラル実現を目指すこととした。

本学は、「オール金沢大学」で、大学キャンパスのカーボンニュートラルのみならず、カーボンニュートラル実現に貢献できる人材育成と研究開発をトップランナーとして推進し、社会に貢献する。

**Campus**  
省エネルギー、創エネルギー、再生可能エネルギーの利用、森林環境の維持等の取組により、キャンパスのカーボンニュートラルの実現を目指す

**Research**  
カーボンニュートラルの実現に向けた技術課題の解決を目指し研究・開発を推進すると共に、本学の「総合知」をもって課題解決に資するイノベーションを創出しうる基礎研究、文理医融合の深化を追求する

**Kanazawa E<sup>4</sup> – CAMPUS  
for Carbon Neutrality**

**SDGs×CNの実現**

**Education**  
地球環境問題に関する教育を通して、地域と世界の脱炭素社会実現に貢献できる人材を育成し、カーボンニュートラルを含めた持続可能な社会の実現を目指す

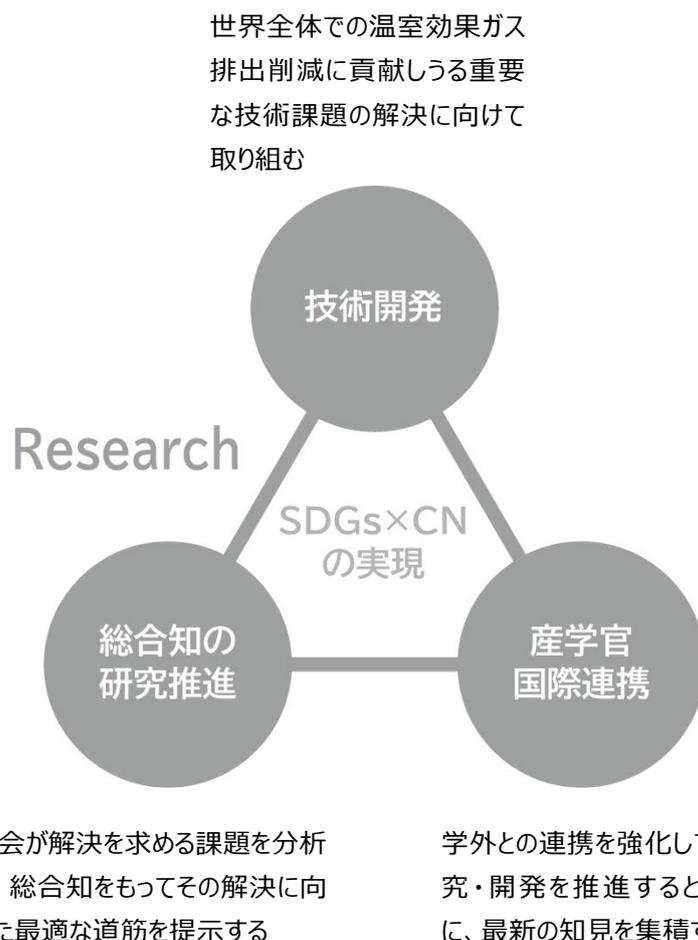
**Social Contribution**  
本学の研究成果を自治体等への政策提言や民間企業等との連携により社会実装を推進し、カーボンニュートラルを含めた持続可能な社会の実現を目指す

## 1-2 研究開発・社会共創・教育・キャンパスの基本的方針

### <研究・開発の基本的方針>

国は「革新的環境イノベーション戦略」において、革新的なイノベーションの創出によって世界全体での温室効果ガス排出削減に貢献するために取り組むべき重要な領域を、①非化石エネルギー、②エネルギーネットワーク、③水素、④カーボンリサイクル、⑤農林水産業のゼロエミッション化の5つに整理するとともに、技術課題を選定し、さらに、日本の技術力による大きな貢献が可能なテーマを設定した。

世界と伍して卓越した教育研究を展開する「世界卓越型」大学を目指す本学は、世界のカーボンニュートラル実現に向けて、当該技術課題の解決を目指し、研究・開発を推進する。また、産学官ならびに国際連携等を通じて、最新の社会及び技術の動向を常に分析し、既存のテーマ設定のみに縛られることなく、本学の持つ強みを活かし、「総合知」をもって課題解決に資するイノベーションを創出しうる基礎研究、文理医融合の深化を追求する。

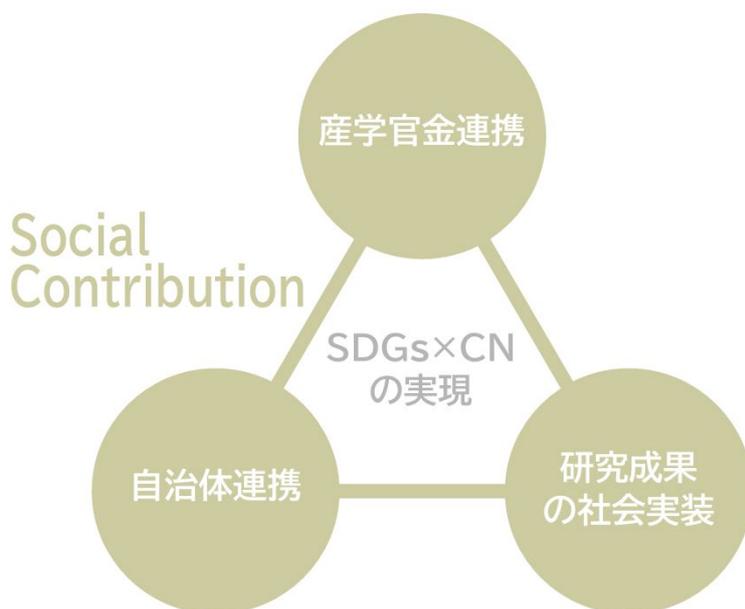


## <社会共創の基本的方針>

国は「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」において、「革新的環境イノベーション戦略」での課題に対する革新的技術の確立に加え、更なる課題は社会実装であり、投資によるコスト低減にあるとし、重点分野ごとに、①年限を明確化した目標、②研究開発・実証、③規制改革・標準化などの制度整備、④国際連携などを盛り込んだ「実行計画」を策定した。

地球温暖化への対応が、産業構造や社会経済の変革となり成長に繋がるとする当該戦略（経済と環境の好循環）においては、社会実装の主たる担い手である産業分野のみならず、官学及び金融のほか、あらゆるセクターが一体となって実行していくことが求められている。本学の研究成果の社会還元を促進するために、産学官金ならびに自治体と連携し、総合知に基づく方策の提言、オープンイノベーションの推進、スタートアップ起業の支援などを通じて、カーボンニュートラルに資する社会共創を担う。

オープンイノベーションによっ  
て、産業構造や社会経済の  
変革を促す



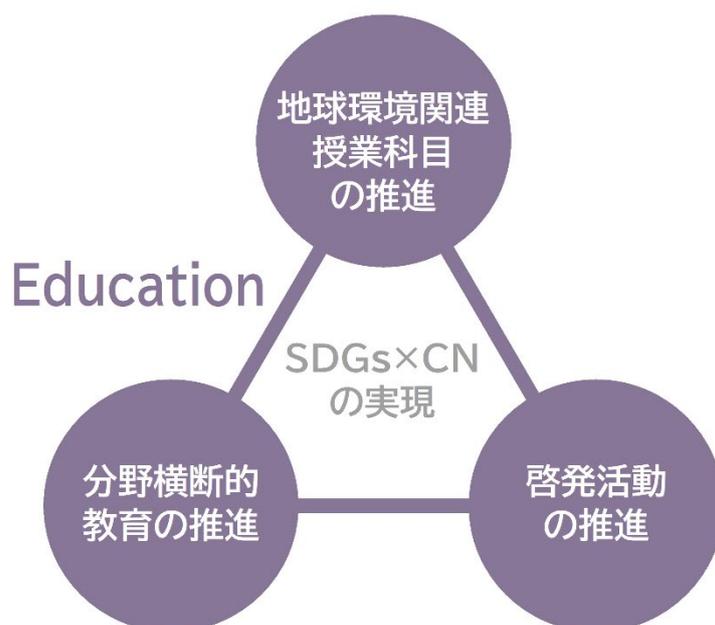
自治体等ステークホルダーと連携し、地域の活性化や持続可能な産業の創出を実現する

実用化に向けた課題の分析とその解決、スタートアップ起業の支援などを推進する

## ＜教育の基本的方針＞

本学は、カーボンニュートラルを含めた持続可能な社会の実現のため、「地球環境問題に関する教育を通して、地域と世界の脱炭素社会実現に貢献できる人材の育成」をカーボンニュートラルに資する教育の基本的方針とし、地球環境問題やSDGsに関する授業科目の拡充を推進するとともに、地球環境問題に関する啓発活動を積極的に実施する。また、カーボンニュートラルに関する教育を広く学生に周知し分野横断的な総合知を持った人材の育成に努める。

地球環境やSDGsに関する授業科目を拡充しながら広く学生に周知し、持続可能な社会の構築に貢献する人材の育成に努める



カーボンニュートラル教育に関する取組を広く学生に周知し、分野横断的な総合知を持った人材の育成に努める

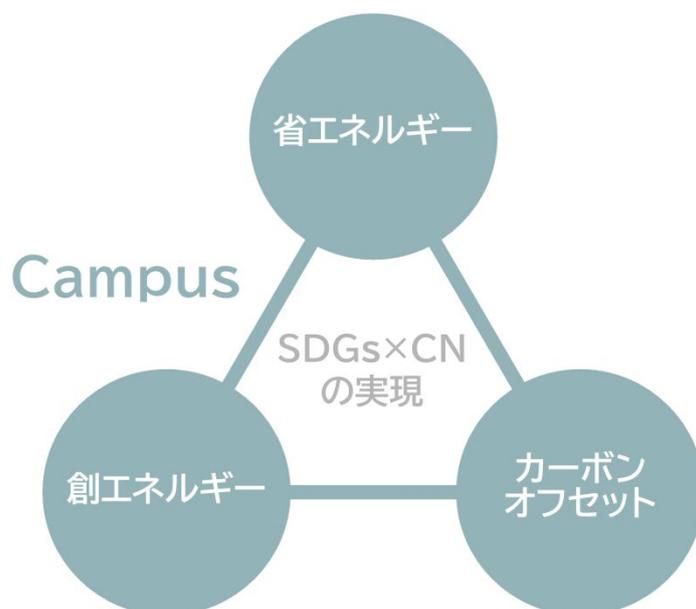
学生に対して、地球環境問題に関する啓発活動を各学域、研究科において積極的に実施する

## <キャンパスの施設の基本的方針>

本学は、年間約 32,000t-CO<sub>2</sub> に上る温室効果ガスを排出している。これは一般家庭の約 11,000 世帯（金沢市の約 5%）分に相当するものであり、キャンパスの施設のカーボンニュートラルを達成していくことは容易なことではないが、持続可能な社会の実現に向けた先導モデルとなる取組を推進していく。

本学では、省エネルギー対策、創エネルギー対策、再生可能エネルギーの利用、森林環境の維持保全及び研究成果の実証活用等を同時並行的に取組み、キャンパスの施設のカーボンニュートラル実現を目指す。

既存設備を高効率機器へ更新、  
建物の ZEB 化、ESCO 事業、日  
常的な省エネルギー等によるエネ  
ルギー削減の取組を実施する



再生可能エネルギー発電設備の整備、再生可能エネルギー100%電力の活用、研究成果の実証活用等の創エネルギーの取組を実施する

本学特有の森林環境の維持保全、整備により、温室効果ガス吸収効果を促進する

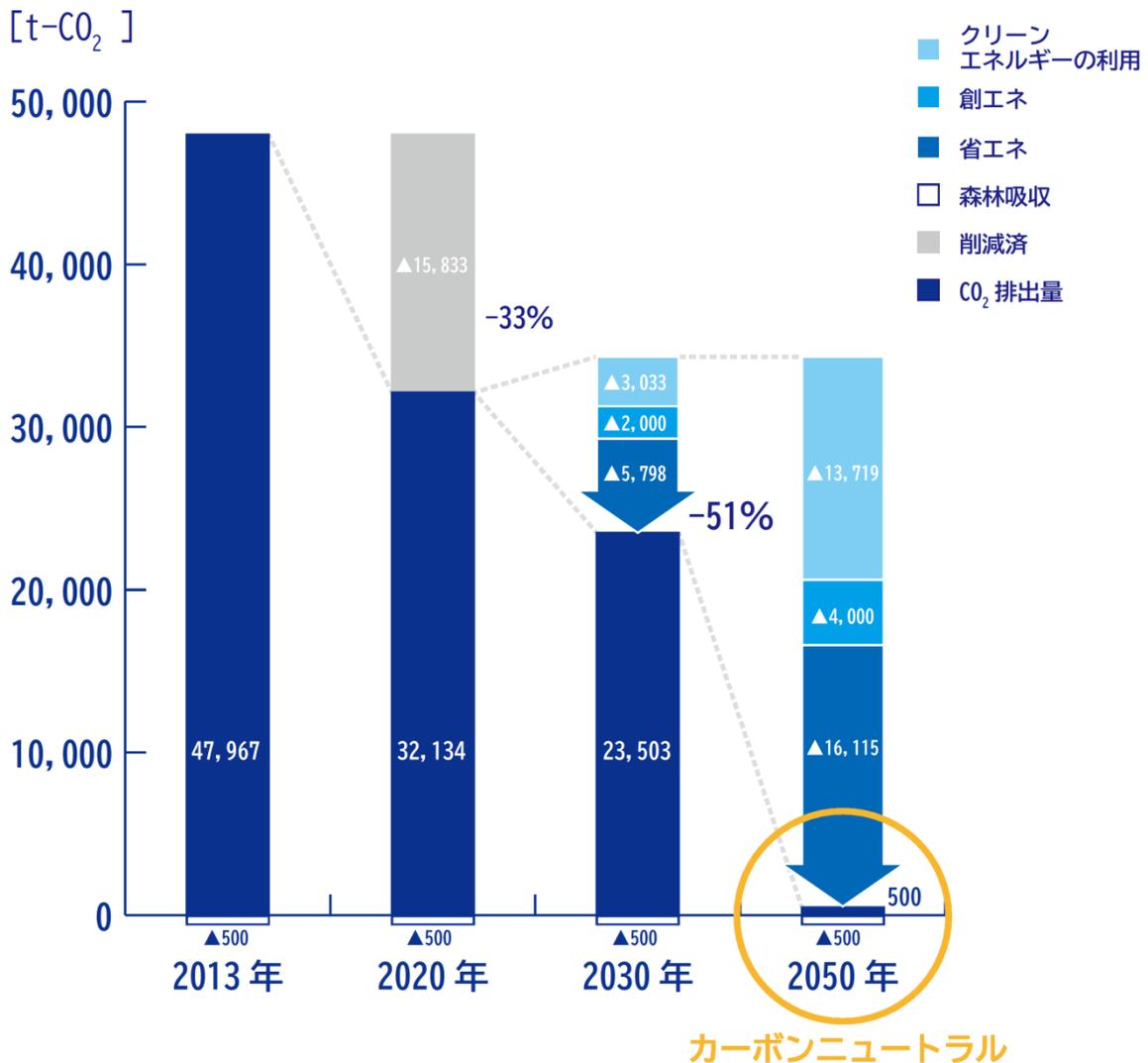
### 1-3 温室効果ガスの削減目標

本学における温室効果ガス排出量は、日常的な省エネルギーの取組等により、2023 年度には 35,015t-CO<sub>2</sub>となり、2013 年度比で約 27%削減している。

しかしながら、バイオマス・グリーンイノベーションセンターや未来知実証センター棟等の新築、さらには温暖化の影響による空調負荷の増加などにより温室効果ガス排出量の増加が見込まれる。また、ZEB 化に関連する本学の主な建物の改修時期は、経年を勘案すると 2030 年以降の見込みである。

これらの背景を踏まえて、2050 年カーボンニュートラル実現に向け、「地球温暖化対策計画」に基づき、削減目標及び達成時期を定め、取組を推進する。

中期目標：2030 年までに 2013 年比 51%以上の削減を目指す  
 長期目標：2050 年カーボンニュートラルの実現を目指す



## 2. 2023 年度の実績

### 2-1 カーボンニュートラルに資する研究・開発・社会共創の実績

#### ■ マテリアル創成分野の実績

##### <未利用農業副産物などを利用した再生可能な植物由来プラスチックによる資源循環>

2022 年度に科学技術振興機構の「共創の場形成支援プログラム」共創分野（本格型）に採択されて以来、未利用の農業副産物に含まれるセルロース成分などを用いて、植物由来の土壌生分解・海洋生分解のプラスチックの開発を行っている。未利用農業副産物としては、世界中で栽培されている砂糖の原料となる甜菜の搾りかすや、バナナの茎（世界で 10 億トン）の利用などの研究を行った。また、以下のような論文発表を 2023 年度に行った。

- ✓ Daisuke Hirose, Samuel Budi Wardhana Kusuma, Akina Yoshizawa, Naoki Wada, Kenji Takahashi, "Dehydrogenative silylation of cellulose in ionic liquid" Green Chemistry, 2023 SEP 18, 25(18), 7062-7067
  - ✓ Satoshi Katsuhara, Naoki Sunagawa, Kiyohiko Igarashi, Yutaka Takeuchi, Kenji Takahashi, Takuya Yamamoto, Feng Li, Kenji Tajima, Takuya Isono, Toshifumi Satoh, "Effect of degree of substitution on the microphase separation and mechanical properties of cellooligosaccharide acetate-based elastomers." Carbohydrate Polymers, 2023 SEP 15, 316, 120976
- ほか（計 9 報）

#### ■ 資源循環分野の実績

##### <太陽光超還元®～可視光照射によるダイヤモンド表面からの電子放出を利用した CO<sub>2</sub> 還元技術>

株式会社ダイセルの爆轟（ばくごう）合成技術と、金沢大学の化学気相成長（CVD）技術を組み合わせた、独自のダイヤモンド結晶化技術により、太陽光に最も豊富に含まれる可視光を吸収して電子を放出する特殊な結晶構造を持ったダイヤモンド触媒を開発し、放出された電子によって CO<sub>2</sub> を CO へと還元する事に成功した。

当技術（太陽光超還元®）は、触媒寿命の長さや所要電力の少なさという観点で、カーボンネガティブ社会の実現を大幅に近づける革新的カーボンリサイクル技術として期待できる。株式会社ダイセルでは、工場から排出される CO<sub>2</sub> を各種化工品原料となる一酸化炭素へと還元するサステナブル技術として、自社の化学プラントにて実証実験を行う事を計画している。

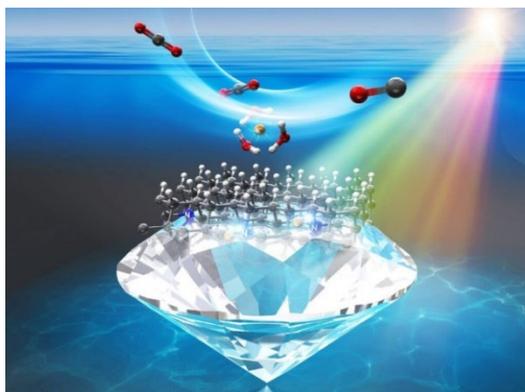


図 1 本技術の概念図

可視光によりダイヤモンド中の電子が励起され、その電子がダイヤモンドの外に放出されることにより水和電子となり、水和電子により CO<sub>2</sub> が還元され、CO が生成される様子。

#### 【掲載論文】

雑誌名：Carbon  
論文名：CO<sub>2</sub> reduction by visible-light-induced photoemission from heavily N-doped diamond nano-layer  
著者名：Taro Yoshikawa, Hitoshi Asakawa, Tsubasa Matsumoto, Kimiyoshi Ichikawa, Akira Kaga, Shintaro Yamamoto, Ryosuke Izumi, Mitsuru Ohno, Tomoaki Mahiko, Mitsuteru Mutsuda, Satoshi Yamasaki, Norio Tokuda  
掲載日時：2023 年 12 月 1 日にオンライン版に掲載  
DOI：10.1016/j.carbon.2023.118689  
URL：https://doi.org/10.1016/j.carbon.2023.118689

### <焼却炉排ガスからの CO<sub>2</sub> 濃縮実証試験を開始>

金沢大学と(株)アクトリー（石川県白山市）との包括連携協定に基づく共同研究「焼却廃熱による焼却炉排ガスからの CO<sub>2</sub> 濃縮に関する研究」において、排ガスから CO<sub>2</sub> を分離・回収する実証運転を開始した。

この研究ではカーボンニュートラルの実現に向けて CO<sub>2</sub> を排出しない焼却炉の開発が最終目標である。これまでの研究開発実績を基盤として装置設計と試作を進め、2023 年 12 月に(株)アクトリーの R&D センター（栃木県壬生町）内に CO<sub>2</sub> 分離・回収試験装置を設置し、2024 年内をめどに実証試験をする。火力発電所からの CO<sub>2</sub> 回収には化学吸収材が使われることが多いが、廃棄物焼却炉排ガスは酸性成分等を多く含むため化学的安定性に優れるゼオライトを使う。ゼオライトを加熱することで吸着した CO<sub>2</sub> が脱離し濃縮回収できる。加熱には焼却炉排熱を生かせる。また、吸着材をハニカムロータとすることで、回転によって CO<sub>2</sub> 吸着と加熱脱離の工程を容易に切り替えることができ、また排ガス通過時の圧力損失も低減することができる。より簡単な装置構成で排ガス中の CO<sub>2</sub> をより多く、かつ高濃度で回収できることが社会実装の要件であると理解し、研究開発に取り組んでいるところである。

また、CO<sub>2</sub> 吸着材の特性も性能を大きく左右する。別途実施中の NEDO クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業(※)で開発中の新規ゼオライトの適用についても検討中である。

※ [https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP\\_100173.html](https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100173.html)

## ■ 社会システム分野の取組

### <自動運転技術の社会実装>

2023 年度は政府、民間企業等と連携し、自動運転技術の社会実装に向けた取り組みを推進した。具体的には、2023 年 4 月に経済産業省の直轄事業である「無人自動運転等の CASE 対応に向けた実証・支援事業（自動運転技術（レベル 3, 4）に必要な認識技術等の研究）」の採択を受け、関連する経済産業省のプロジェクト、日本自動車工業会などとともに、自動運転技術の社会実装に向けた安全性評価の在り方についての議論を開始した。

また、2023 年 9 月に内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（S I P）第 3 期スマートモビリティプラットフォームの構築「小型 PCSEL-LiDAR 技術を活用した生活ゾーン・賑わいのある道路空間の実態を把握するインフラ・車載センサシステムの研究開発」の採択を受け、次世代型の LiDAR の開発および LiDAR を用いた認識技術の開発を新たに開始した。さらに、2024 年 2 月に経済産業省の直轄事業である「モビリティ DX 促進のための無人自動運転開発・実証支援事業（データ取得事業）」の採択を受け、自動運転技術の社会実装に向けた多数の評価シナリオの収集の在り方についても検討を開始した。その他、多数の民間企業からの共同研究等も受託しており、今後も自動運転技術の社会実装に向けた取り組みを推進していく。

## ■ 社会共創の取組

### ＜未来知実証センターの活動＞

研究シーズの社会実装を支援する全学組織として、2023年4月に19名の教員・URAで組織される未来知実証センターを創設した。当該センターは、参画する教員の拡大を図りながら、実証研究を分かりやすい形で展示する「ショーケース」を通じて、最新の技術を地域や産業界に提供、社会実装を目指す実証実験の推進を支援する。



未来知実証センター棟（仮称）  
完成予想図（建設中）

2023年度は、学内で活躍している研究プロジェクトを対象に、持続可能な社会の実現に必要な技術開発として計15件のショーケースを選定した。ショーケースには、経費支援を提供するとともに、今後は未来知実証センターでの展示、共同研究の推進や起業検討を行うことで社会実装を推進していく。

## ■ 学内の研究活動と研究シーズ

これらの取組に加え、学内の研究活動では、以下のような研究活動が進展している。今後は、先に述べた未来知実証センターのような実装機能を有する組織によって、これらの社会実装を後押しするとともに、課題解決へと導いていく。研究開発の成果の社会還元を通じて、カーボンニュートラルの実現を加速する。

- ・V形垂直軸風車の開発
- ・有薄膜を使った太陽電池の開発
- ・再生可能エネルギー熱、地中熱利用の高度化およびポテンシャル評価に関する研究
- ・燃料電池のための窒素ドーパカーボン触媒の機構解明と新たな白金代替触媒の探索
- ・水素液化磁気冷凍の研究
- ・「光合成をする紙」の開発
- ・植物バイオマスからの新素材の開発
- ・室温CO<sub>2</sub>化学変換を実現する新規触媒反応システムの開発
- ・自動車等、モビリティの高度化とゼロエミッション技術の開発
- ・温室効果ガスを用いないSF<sub>6</sub>代替ガス大電流遮断方式の開発と電力用遮断器の開発
- ・地質記録から紐解く気候の寒冷化に関する研究
- ・再エネ事業者のためのリスク管理手法の開発
- ・カーボンニュートラルを目指したカーボンクレジットに関する研究 等

## 2-2 カーボンニュートラルに資する教育の取組の成果

本学では、地球環境問題や SDGs に関する授業科目の拡充を推進するとともに、地球環境問題に関する啓発活動を積極的に実施している。また、カーボンニュートラルに関する教育を広く学生に周知し分野横断的な総合知を持った人材の育成に努めている。

### ■人材教育にかかる取組

#### <共通教育科目 GS（グローバルスタンダード）科目「環境学と ESD」>

「環境学と ESD」は、「金沢大学 <グローバル> スタンダード（KUGS）」の中のスタンダード 5「未来の課題に取り組む」に位置付け、年間 1,000 人以上の履修者を対象として、地球環境問題の解決と「持続可能な社会」の実現を達成するために必要な実践的問題解決能力の向上を目指している。

授業では、学生の協働的・能動的学修を促進するためのアクティブラーニング手法を多用している。具体的には、授業は教員による講義とともに、学生が授業前までに取り組んでおく個別課題、

個別課題をもとに行う授業中のグループディスカッションやグループワーク、学生間でのプレゼンテーションやフィードバックを組み合わせ、学生の環境問題に関する知識、自分で考える能力、創造力、論理的な思考力、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力の向上を目指している。

さらに、融合学域・人間社会学域・理工学域・医薬保健学域など異なる組織に所属し、様々な関心や価値観を持つ学生が一堂に会する共通教育科目という利点を活かし、自分とは異なる考え方や価値観を持つ学生と協同的に学修することにより、より客観的・多面的・総合的に物事をみることのできる能力が養われることを期待している。



授業の様子

#### <融合学域先導学類専門教育科目「SDGs 基礎」「SDGs 実践」>

2015 年に国際連合の加盟国で合意された SDGs（持続可能な開発目標）は、貧困・環境・教育・人権等の多分野に渡る 17 のゴールを含み、今後世界が「持続可能な社会」へ転換していく道筋を示したものである。SDGs 達成のためには、企業・政府・市民の能動的な取組が必要とされており、そのためには SDGs の本質的な理解が喫緊の課題となっている。

融合学域先導学類及び観光デザイン学類で開講の「SDGs

基礎」「SDGs 実践」では、自身の現代社会への問題意識を起点に、SDGs が目指す「持続可能な社会」の本質を捉え、その社会の構築のために有効なアクションを考察するとともに、現代の社会課題への理解を深め、課題解決に必要な肯定的な未来志向性及び問題解決能力の向上を目指している。なお、両科目とも 2024 年度からスマート創成科学類でも開講する。



授業の様子

### ＜自然科学研究科 5 専攻※「環境・エネルギー技術国際コース」＞

成長著しいアジア・アフリカ地域は、将来においても世界経済安定の要として高成長が予測されている。しかしながら現在、急激な産業発展と人口増加に伴う資源・エネルギーの消費拡大による環境負荷の増大という深刻な脅威に直面しつつある。この脅威を払拭し、持続可能な国際社会を実現するためには、各国が個々の実情にあった産業発展シナリオを展開し、環境・エネルギー技術の開発・導入を行うことが必須である。

その中で日本は、東アジアに位置する世界のリーダーとして、発展地域のグリーンイノベーションを先導すべき責任ある立場にある。本コースは、我が国が有する卓越したエネルギー・環境に係る要素技術を各国の地域性や文化を考慮しつつ、その国の実情に見合った技術へと進化させ、国際的に展開することのできる人材を育成し、国際社会に供給することを目的としている。

※ 自然科学研究科（博士前期課程）：物質化学専攻、機械科学専攻、フロンティア工学専攻、電子情報通信学専攻、地球社会基盤学専攻

### ＜自然科学研究科全専攻「サステナブル理工学プログラム」環境・エネルギー理工学分野＞

世界は持続可能社会の実現に向けて大きな転換期を迎えており、自然科学研究科では、多様な学問分野に立脚し専門領域を横断する新しい領域を学ぶことで、持続可能で安全・安心な社会の発展に貢献し、国際社会で幅広く活躍できるイノベータ型博士人材を養成する 5 年一貫型の副専攻「サステナブル理工学プログラム」を 2022 年 4 月に設置した。本プログラムでは、専門分野での能力を充実・発展させ、さらに分野の枠を超える総合的プログラム群を戦略的に配置することで、未踏領域に果敢に挑むイノベーション能力とグローバル社会で能力を発揮し国際社会で幅広く活躍できるイノベータ型博士人材を養成する。

本プログラム 5 分野のうち、「環境・エネルギー理工学分野」では環境科学、環境工学、都市工学、生物工学、物質化学、化学工学、電気・電子工学、機械工学などの既存学問を基盤とし、環境・資源・エネルギーに関する学際的な諸問題の解決や発生抑制のための技術を研究開発し、社会貢献できる博士人材の養成を目的としている。

### <附属中学校での取組>

人間社会学域学校教育学類附属中学校では、生徒もカーボンニュートラルを意識して普段の学校生活を送っており、各クラスの「エコ係」が節電等に取り組んでいる。また、生徒会もペーパーレスに取り組んでおり、生徒議会の議案書や生徒会機関誌を、電子媒体で配付している。

また、「創造デザイン科」の授業においては、2023 年度は、校外に出て、地域の問題解決に取り組んでおり、地域の方と一緒にゴミ問題を考える活動などを行っている。



平和町公園にゴミのポイ捨てが多いことから、地域の方と一緒にポスターを貼る2年生

### <特別支援学校での取組>

人間社会学域学校教育学類附属特別支援学校 中学部では、毎年「総合的な学習の時間」において、SDGs（持続可能な開発目標）の学習を行っている。

今年も、17の目標の中から目標02「飢餓をゼロに」と目標11「住み続けられるまちづくり」、目標16「気候変動に具体的な対策を」を主要学習テーマとして実体験を通じた学習を行ってきた。SDGs 目標02「飢餓をゼロに」における学習では、食品ロスをテーマに株式会社モスフードサービス（通称：モスバーガー）と共同で地産地消を目指したハンバーガー商品づくりを行った。

一方、SDGs 目標11「住み続けられるまちづくり」における学習では、学校周辺にある消防署と連携して「火災訓練」「地震訓練」などを行った。目標16「気候変動に具体的な対策を」における学習では、NHKの気象予報士の方から天気に関する実験や講義を行っていただいた。SDGsの目標を達成するためにはカーボンニュートラル社会の実現が必要であり、今後もSDGsに関するテーマ学習を継続して行っていく。



ハンバーガー商品開発の様子



火災訓練の様子



気象予報士による学習の様子

## ■ 課外活動における取組

本学には、正課外で、地域や社会が抱える課題に対して、学生らしい発想力やバイタリティを発揮して取り組んでいる活動が数多くある。いずれも、SDGs を学ぶ授業や地域社会の一員として生活する中で芽生えた発想や疑問を大切にして、学生自らが企画・行動しており、草の根レベルからカーボンニュートラルに貢献し、若い世代の意識向上にも一役買っている。

### < ボランティアさぽーとステーション >

東日本大震災をきっかけに生まれた大学公認の課外活動団体で、多くのメンバーが防災士の資格を取得し、震災や豪雨などの被災地派遣ボランティアに数多く参加してきた。現地を訪れてボランティア活動を行うことで、被災地の復興を支援するとともに、各学生が自らの経験を通して災害・防災についての知見を深めている。

令和 6 年能登半島地震の被災者支援には、金沢大学近隣の避難所へ炊き出しに延べ 15 名を派遣（1/12～2/9）、1.5 次避難所の清掃や食事の提供等のボランティア活動に延べ 86 名を派遣（1/17～2/14）しており、2 月下旬からはバスを借り上げて被災地域での家財や災害ゴミの搬出や分別等の活動も開始した。また、被災地を経済的に支援するとともに、地域への防災意識の啓発、救急救命の知識の普及に貢献している。



募金の呼びかけ活動の様子

### < KuLOs (クロス) >

国際学類公認の課外活動団体で、発展途上国の食品や日用品を適正価格で継続的に購入しその生産者や労働者の生活改善と自立を目指すフェアトレード運動を広める活動を、フェアトレード製品の委託販売や学内イベント開催などを通して行っている。



託販売の様子

### < その他の諸活動 >

学生有志が「楽しくゴミ拾い」「ゴミ拾いはスポーツだ」をテーマにしたゴミ拾い等を行ったり、コロナ禍でのプラスチックゴミの量の変化に関する街頭調査を行ったりしている事例もある。

また、「(一社) STUDY FOR TWO」が行っている貧困国の子どもたちへの教育支援活動に賛同する学生有志が、学生や教職員から使わなくなった教科書や書物を回収して再販売し、利益を途上国の子どもたちの教育支援に充てている（去年はタンザニアの女子教育プログラムに支援）。これまでにラオスやネパールなどの 2,700 人以上の子どもたちへの奨学金支援を行った。



(一社) STUDY FOR TWO  
の取組の様子

## 2-3 キャンパスの施設のカーボンニュートラルの取組の成果

### ■創エネルギーの取組

#### <角間キャンパス北地区ソーラーパークの運用開始>

本学初となる大規模な創エネルギーの取組として、角間キャンパスD駐車場に第三者所有型（PPA モデル）の太陽光発電設備（755kW）を設置し、発電した電力を購入する事業を実施した。研究成果の社会実装に向けた「有機薄膜太陽電池」の実証実験を併せて実施することとしている。2023年3月には公募によって事業者を決定し、9月に契約締結し工事に着手した。工事は順調に進捗・完成し、2024年4月から「角間キャンパス北地区ソーラーパーク」としてカーボンフリー電力の供給を開始している。

角間キャンパスは、山間に位置し、建物の設計の際に見込む積雪は2mと多雪地域であることから、架台の下端を地上から2mとすることや、地面の反射光による発電が可能な両面パネルを採用すること等、雪国ならではの配慮工夫を行っている。

本取組により、年間95.4万kWhの発電量を見込んでおり、その効果として本学全体の約1.3%（2022年度実績比）に相当する、年間465t-CO<sub>2</sub>/年の削減を見込んでいる。なお、PPAモデルを活用したスキームとしては、核融合科学研究所、宮崎大学に次ぐ国立大学法人等における3番目の事例となる（運用開始の順、本学調べ）。



設備設置状況



太陽光モジュール（裏）



太陽光モジュール（表）

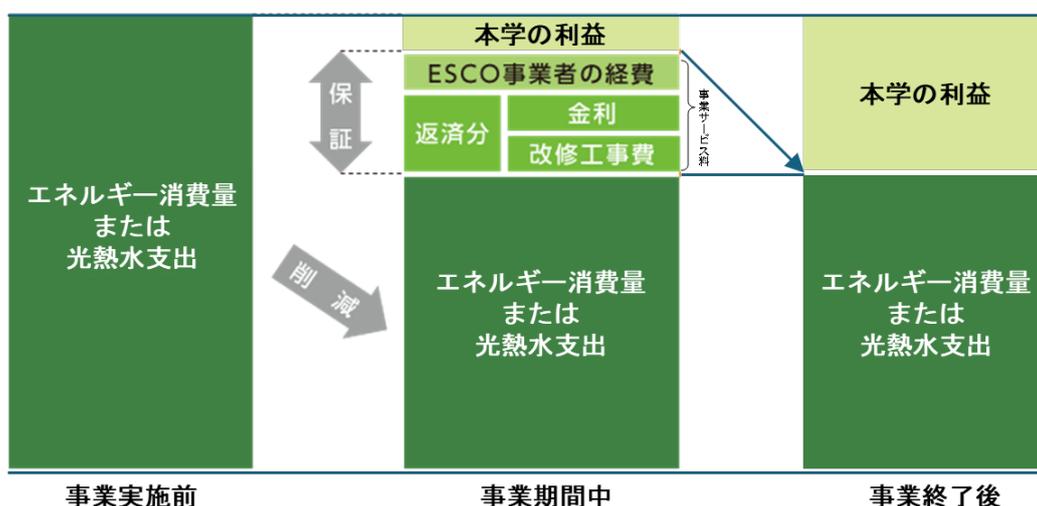
## ■省エネルギーの取組

### <宝町地区 附属病院 ESCO 事業>

本学の省エネルギーの取組として最大規模となる、附属病院全体をカバーする基幹的な大型空調機（冷房能力 7,900 kW）の更新等を ESCO※事業スキームを利用し行うこととした。

事業の目的は、高効率機器の導入によるエネルギー使用量及び温室効果ガス排出量の削減を図ることを目的としたものであり、ESCO 事業のスキームを活用した整備は本学初の試みとなる。2023年3月に事業の公募を行い、11月に事業者を決定し基本協定を締結した。今後、2024年9月に事業契約書を締結し工事に着手、2025年4月からサービスの開始を予定している。

本取組により、本学全体の約 7.7%（2022 年度実績比）に相当する、年間 2,650 t-CO<sub>2</sub>/年の削減を見込んでおり、キャンパスのカーボンニュートラル実現に向けて、大きな進捗が期待される。 ※Energy Service Company の略であり、省エネルギー改修に係る全ての経費を光熱水費の削減分で賄う事業



ESCO 事業スキームの概要（出典：一社 ESCO・エネルギーマネジメント推進協議会）



導入予定高効率機器の例  
次世代ターボ冷凍機



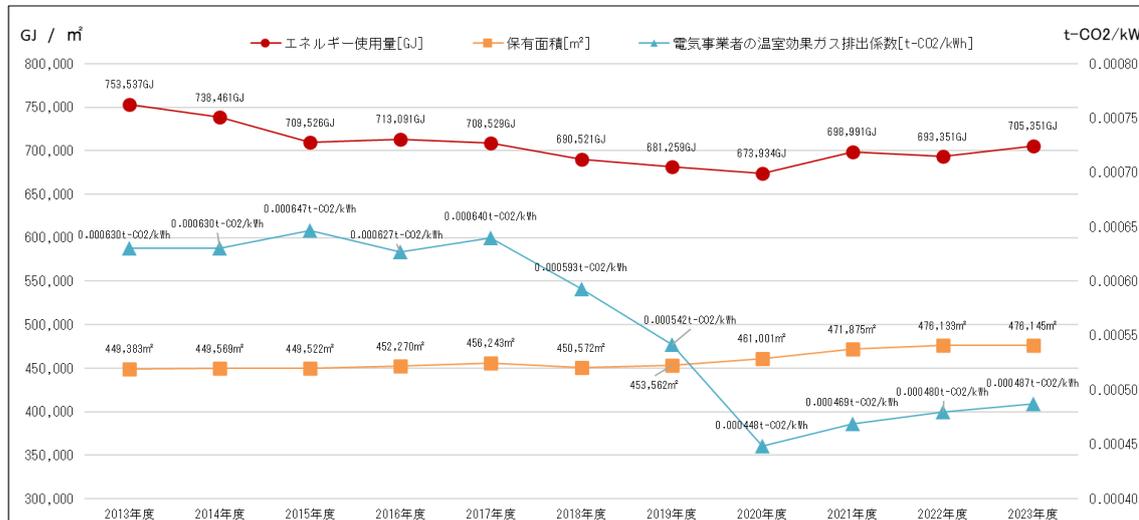
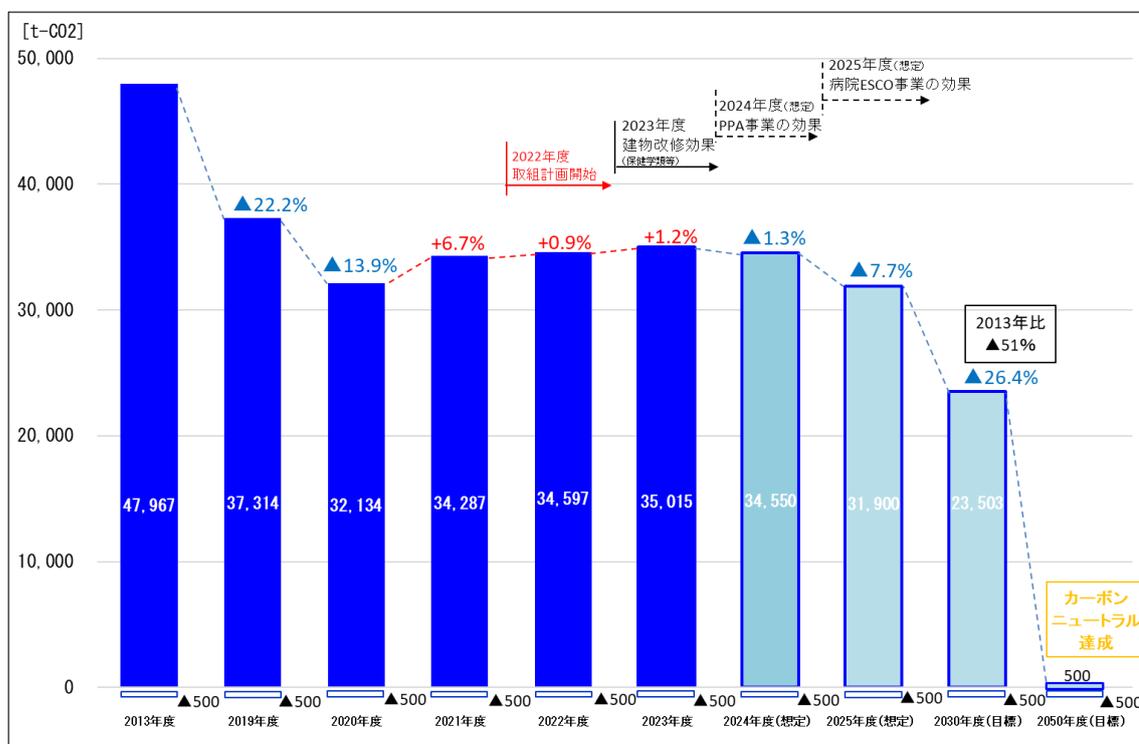
附属病院（左：中央診療棟、右：外来診療棟）

## ■ 温室効果ガス排出量の推移

本学の温室効果ガス排出量は 2021 年度以降、増加傾向となっている。2023 年度の実績は、電気事業者の温室効果ガス排出係数が 1.5%増加したため、前年比で 1.2%増加した。

エネルギー使用量は、建物改修をはじめとする省エネルギー対策を進めているが、夏季の猛暑（7～9 月の平年比+3.0℃）、コロナ終息に伴う活動再開、大学の規模拡大（保有面積及び人口の増加）による活動の活性化等により、前年比で 1.7%増加した。

今後の見通しとしては、角間キャンパス北地区ソーラーパーク（2024 年 4 月）、宝町地区附属病院 ESCO 事業（2025 年 4 月）による効果を見込んでいる。本学の取組計画における建物の ZEB 化をはじめとする徹底した省エネルギー対策と、再生可能エネルギーの計画的な整備による創エネルギー対策に加え、電気事業者による電源の脱炭素化等によって、中期目標（2030 年までに 2013 年比 51%以上の削減）の達成を目指していく。



(上) 温室効果ガス排出量の推移 / (下) 温室効果ガス排出量に影響を及ぼす主な指標の推移



金沢大学カーボンニュートラル Progress Report

『e:COReal』2024 vol.1

2024年6月 発行

<企画・編集>

金沢大学カーボンニュートラル推進本部会議

金沢大学施設環境企画会議

金沢大学研究企画会議

金沢大学教育企画会議

金沢大学環境マネジメント委員会

金沢大学施設部