

# 環境報告書

Environmental Report

2024



国立大学法人 名古屋工業大学  
Nagoya Institute of Technology



# 環境報告書 2024 目次

未来づくりと環境 . . . 1

## 1. 概要

- 環境方針 . . . 2
- 大学概要 . . . 3
- 運営組織等 . . . 4

## 2. 環境配慮に関する取組状況

- 環境報告ガイドライン対照表 . . . 7
- 環境配慮に関する取組状況 . . . 8

## 3. 環境配慮計画

- 達成目標及び達成度評価 . . . 21

## 4. 環境に関する教育と研究

- 環境に関する教育 . . . 22
- 環境に関する研究 . . . 24

## 5. 特集

- 名工大 Topics . . . 31
- 公開講座 2023 . . . 32

## 6. 環境改善に関する取組

- 環境改善活動 . . . 33
- 学生環境改善プロジェクト . . . 34

## 7. 評価

- 第三者意見 . . . 35
- 監事評価 . . . 36

編集後記 . . . 37

### 表紙について



「表紙デザイン」  
工学専攻建築・デザイン分野  
伊藤 孝紀研究室

この表紙デザインでは、大きく2つの視点を表現しました。一つ目は、工学の技術力が集積している本学の特徴です。技術力は、多様な視点からの探究心や創造力が働くことから育まれると考え、幾何学模様が、平面的にも立体的にも、抜けているようにも、見えるよう工夫しています。

二つ目は、大学が位置する鶴舞公園を含んだ街づくりの視点を組み込みたいと思いました。幾何学模様が、積み重なり、繋がり、互いに連携しながら、一つの環境を生み出していく様子が伝われば幸いです。

## SDGs について

持続可能な開発目標(SDGs:Sustainable Development Goals)とは、2001年に策定されたミレニアム開発目標(MDGs)の後継として、2015年9月の国連サミットで加盟国の全会一致で採択された「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」に記載された、2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標です。17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の「誰一人取り残さない(leave no one behind)」ことを誓っています。SDGsは発展途上国のみならず、先進国自身が取り組むユニバーサル(普遍的)なものであり、日本としても積極的に取り組んでいます。(出典:外務省 HP)

17の目標の中で、4:質の高い教育をみんなに、6:安全な水とトイレを世界中に、7:エネルギーをみんなにそしてクリーンに、9:産業と技術革新の基礎をつくろう、12:つくる責任つかう責任、13:気候変動に具体的な対策を、15:陸の豊かさを守ろう、の7項目が本報告書に関連すると判断しました。また、それぞれの活動が169のどのターゲットに該当するかを判断し、本報告書の各項目に該当するものについて個別マークを記載しました。



出典：・次世代によるSDGs169ターゲット日本版制作プロジェクト  
 ・The New Division社と株式会社ワンプラネット・カフェの共同企画  
 「日本語版ターゲットファインダー」

# 未来づくりと環境

世界では、地球温暖化による異常気象が頻発し、地球温暖化対策として始まった脱炭素化の動きが一層加速されています。こうした現況において、技術の平和利用はもとより、人間に寄り添い地球環境に配慮するなど、工学の専門家には人間としても社会・世界から信頼される資質が求められています。

名古屋工業大学は創設以来、常に産業界の要請に応え、数多くの優れた学術・技術の創出と優れた人材を輩出してきました。工学は「ものづくり」に関わりますが、その「もの」は究極的に人とつながっています。そこで人との関りを重視する学問・技術としての工学を意識し、本学では工学とは心ですべきものと考え、「心で工学」を合言葉に、教育〔ひとづくり〕を実践し、社会貢献「未来づくり」を行っています。

本学は、環境に配慮した事業所として「名古屋市 SDGs グリーンパートナーズエコ事業所」の認定を、2008年以降現在まで継続して受けています。これをベースラインとするとともに、現在進めているアートフルキャンパス（※）をプラットフォームとして、リベラルアーツ教育にも重点を置き、感性と論理性の両輪を磨き上げる「ひとづくり」の環境整備にも力を入れてまいります。

そのためには、本学の構成員一人一人が地球環境に対する配慮を意識し、産業界や地域社会とともに継続的に環境問題に取り組んでいくことが極めて重要です。同時に、キャンパスを取り巻く環境の現状を正しく認識し、現状の問題点や課題を適切に把握・分析して改善に繋ぐため、ここに本年度の環境報告書を取りまとめ、現時点におけるキャンパスの状況を客観的に見つめてみました。

2024年9月

国立大学法人名古屋工業大学長

環境最高責任者

小畑 誠



※アートフルキャンパス構想とは

## ARTFUL CAMPUS

名古屋工業大学御器所キャンパスは産業基盤創出・産業人育成のプラットフォームとしての役割を果たしています。

愛知県立芸術大学の協力のもと、高度な工学の基盤であるキャンパスヘアートによる風を取り入れます。

芸術に親しむことによって、“心の豊かさ”を育み、自己の客観視、社会との対話、工学を俯瞰するための時間とキャンパス空間を構築します。

<https://artfulcampus.com/>

# 環境方針

## 1. 基本理念

名古屋工業大学は、「ものづくり」、「ひとづくり」、「未来づくり」を教育研究理念として宣言しています。「ものづくり」とは、構成員の自由な発想に基づく実践的かつ創造的な研究活動を尊ぶとともに地球規模での研究連携を推進し、既存の工学の枠組みにとらわれることなく、工学が本来有する無限の可能性を信じ、新たな価値の創造に挑戦することです。「ひとづくり」とは、自ら発見し、創造し、挑戦し、行動することで、工学を礎に新たな学術・技術を創成し世界を変革することのできる個性豊かで国際性に富んだ先導的な人材の育成に専心することです。「未来づくり」とは、国民から負託を受けた開かれた大学として地域および国際社会との調和と連携を重視し、ものづくりとひとづくりを通して平和で幸福な未来社会の実現に向けて邁進することです。

名古屋工業大学の環境配慮に対する基本理念は、この教育研究理念を基にして、環境配慮を率先する教育研究を責務と認識し、すべての環境保全活動を通じて社会に貢献することを掲げています。

## 2. 基本方針

- (1) 持続的に発展可能な循環型社会の形成に寄与する教育研究を推進する。
- (2) 環境教育と研究の持続的な充実を図る。
- (3) 地球環境問題の解決に貢献できる工学を基軸とした人材を育成する。
- (4) 地域社会との連携による教育研究活動に積極的に参画する。
- (5) 環境関連法規、条例、協定ならびに自主基準の要求事項を順守する。
- (6) 省資源、省エネルギー、グリーン購入、廃棄物減量などを図る。
- (7) この基本方針を達成するために、環境目的及び目標を設定し、教職員、学生ならびに名古屋工業大学に関わる事業者と協力して達成を図る。
- (8) 環境対策委員会を設置し、環境マネジメントシステムを確立するとともに、このシステムを定期的に見直し、継続的な改善を図る。

### 参照ガイドライン等

- ・「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律」に基づく「環境報告書の記載事項」
- ・環境省「環境報告ガイドライン（2012年版）」

# 大学概要

## 職員・学生数（2024年5月1日現在）

### ■役員数

学長	理事	監事	合計
1	3	2	6

### ■教員数（特任教員含む）

教授	准教授	助教	合計
143	136	62	341

### ■職員数（本務者）

事務職員	技術系職員	医療職員	合計
137	42	2	181

注：職員数（本務者）とは、特定有期雇用職員・再雇用職員・参事を除く、常勤職員を示す。

### ■学部学生数

区分	1年次	2年次	3年次	4年次	合計
工学部	973(15)	958(10)	954(11)	1,112(36)	3,997(72)

( ) は外国人留学生で内数

区分	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	合計
工学部(第二部)				20	26	46

### ■大学院学生数

区分	1年次	2年次	合計
博士前期課程	731(19)	761(32)	1,492(51)

( ) は外国人留学生で内数

区分	1年次	2年次	3年次	合計
博士後期課程	56(21)	35(8)	102(25)	193(54)

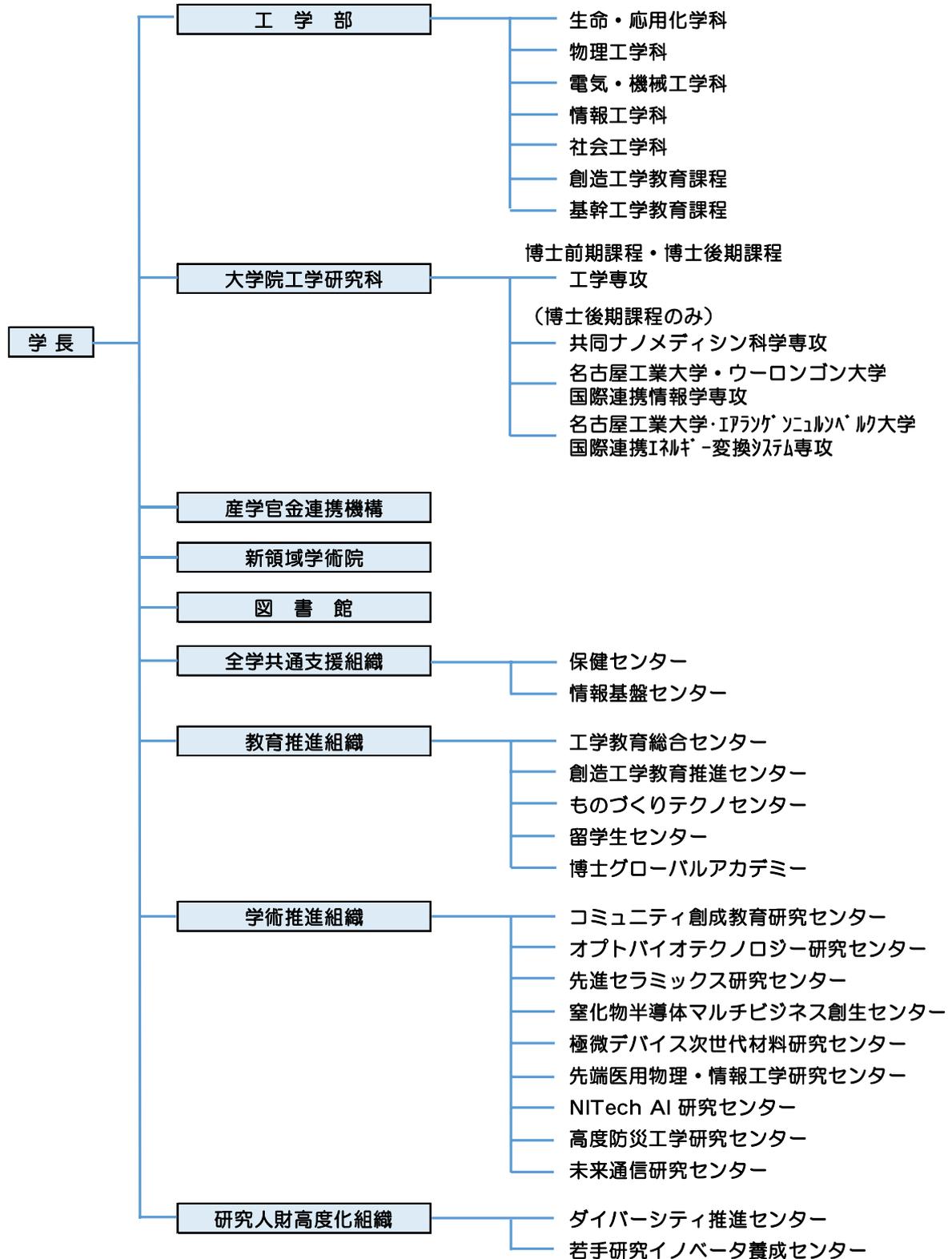
( ) は外国人留学生で内数

### ■主な土地・建物(m<sup>2</sup>)

区分	建物	土地
御器所団地	140,878	138,664
千種団地	3,414	41,775
多治見団地	2,754	20,943

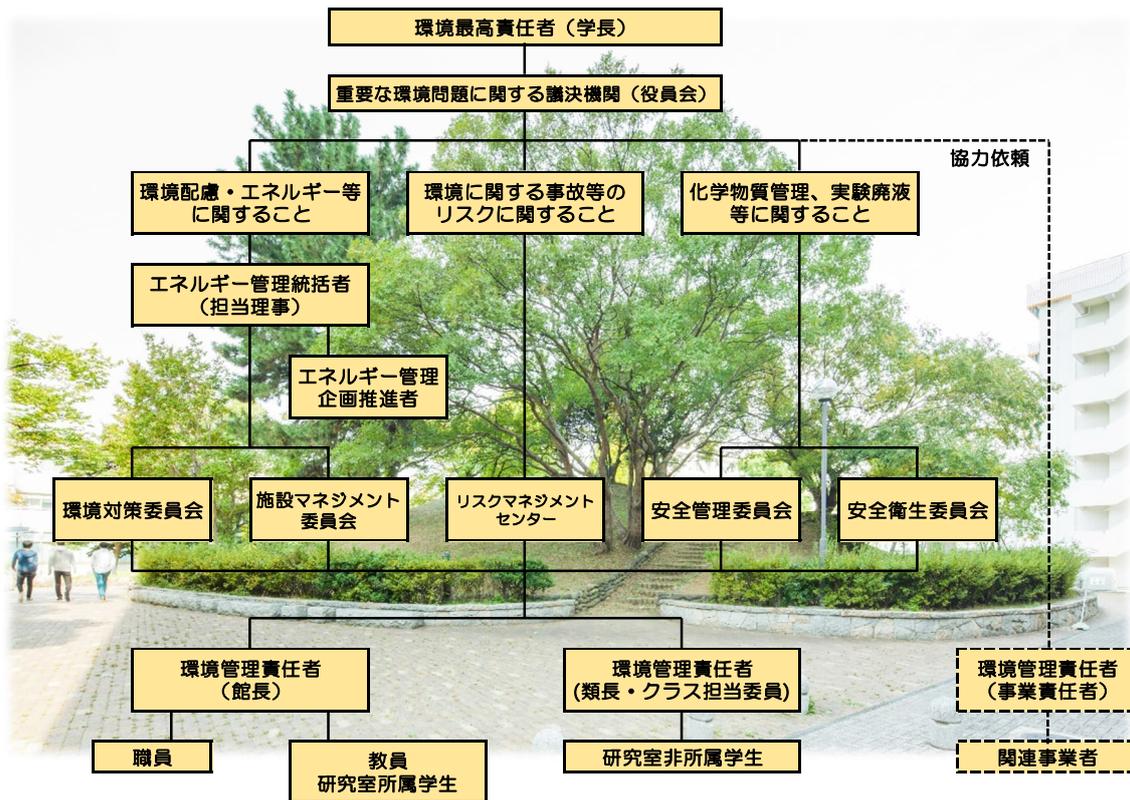


## 教育研究組織（2024年4月1日現在）



## 環境マネジメント体制（2024年4月1日現在）

名古屋工業大学では、環境最高責任者のもと、以下の組織で環境に配慮した活動を行っています。



役職等	職務の概要
環境最高責任者	環境管理・環境配慮の取り組みのための最高責任者であり、環境方針の表明などを行う。
役員会	重要な環境問題に関して審議を行う。
エネルギー管理統括者	環境最高責任者を補佐し、環境管理・環境配慮の取り組みを統括する。
エネルギー管理企画推進者	エネルギー管理統括者を実務的・技術的観点から補佐する。
リスクマネジメントセンター	リスクに対する事前防止対策の立案及び事象発生時の対応を行う。
施設マネジメント委員会	施設の環境保全、施設整備に関する事項を企画立案する。
環境対策委員会	環境目標の設定（省エネ・CO <sub>2</sub> 削減など）・環境報告書の作成など、環境対策に関する事項を企画立案する。
安全管理委員会	防災防犯・放射線障害・高圧ガス・薬品・危険物などの安全管理に関わる事項を調査審議する。
安全衛生委員会	職員の労働安全衛生管理・学生の健康管理および安全管理に関する事項を調査審議する。
環境管理責任者	環境管理・環境配慮の取り組みのための責任者。
教職員	環境配慮の取り組みを実施、運用する。
学生	環境配慮の取り組みを実施する。

# 環境報告ガイドライン対照表

環境省 環境報告ガイドライン（2012年版）による項目	概 略	環境報告書2024項目	記載頁
<b>環境報告の基本的事項</b>			
1. 報告にあたっての基本的要件			
(1) 対象組織の範囲・対象期間	対象組織、期間、分野	編集後記	37
(2) 対象範囲の捕捉率と対象期間の差異	報告対象組織の環境負荷が事業全体の環境負荷に占めている割合	マテリアルバランス	8
(3) 報告方針	準拠あるいは参考にしたガイドライン等	環境方針	2
(4) 公表媒体の方針等	公表媒体における掲載等の方針に関する事項	編集後記	37
2. 経営責任者の緒言			
(1) 環境報告の概要	事業者自身の環境経営の方針、取組の現状、将来の目標等	未来づくりと環境	1
3. 環境配慮経営等の概要			
(1) 環境配慮経営等の概要	事業活動や規模等の事業概況	大学概要	3
(2) KPIの時系列一覧	概況、規制の遵守状況、環境パフォーマンス等の推移のまとめ	環境配慮計画	21
(3) 個別の環境課題に関する対応総括	環境配慮の方針に対応した目標及びその推移、目標に対応した計画、取組状況、結果の評価分析	環境配慮計画	21
4. マテリアルバランス			
(1) マテリアルバランス	資源・エネルギー投入量、環境負荷物質等の排出量（製品の生産・販売量）	マテリアルバランス	8
<b>「環境マネジメント等の環境配慮経営に関する状況」を表す情報・指標</b>			
1. 環境配慮の方針、ビジョン及び事業戦略等			
(1) 環境配慮の方針	事業活動における環境配慮の取組に関する基本的方針や考え方	環境方針	2
(2) 重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	重要な課題（環境への影響等との関連を含む）、環境配慮のビジョン、事業戦略及び計画、その他関連して記載する事項	環境配慮計画	21
2. 組織体制及びガバナンスの状況			
(1) 環境配慮経営の組織体制等	システムの構築状況、組織体制、手法の概要、ISO14001の認証取得状況等	運営組織等	4-6
(2) 環境リスクマネジメント体制	環境リスクマネジメント体制の整備及び運用状況	運営組織等	4-6
(3) 環境に関する規制等の遵守状況	環境に関する規制の遵守状況、違反、罰金、事故、苦情等の状況	環境配慮計画	21
3. ステークホルダーへの対応の状況			
(1) ステークホルダーへの対応	環境情報開示及び利害関係者との環境コミュニケーションの実施状況等	公開講座2023	32
(2) 環境に関する社会貢献活動等	事業者が自ら実施する取組、従業員がボランティアに実施する取組等の社会貢献活動状況	公開講座2023 学生環境改善プロジェクト	32-34
4. バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況			
(1) バリューチェーンにおける環境配慮の取組方針、戦略等	取引先に対する要求や依頼項目の内容や方針、基準、計画、実績等の概要	—	—
(2) グリーン購入・調達	環境負荷低減に資する製品等の優先的購入状況、方針、目標、計画	グリーン購入・調達の状況	19
(3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等	環境負荷低減に資する製品等の販売の取組状況	環境に関する教育	22-23
(4) 環境関連の新技術・研究開発	環境に配慮した研究開発の状況、ビジネスモデル等	環境に関する研究	24-30
(5) 環境に配慮した輸送	原材料等の搬入や廃棄物等を搬出するための輸送に伴う環境負荷の状況及びその低減対策	—	—
(6) 環境に配慮した資源・不動産開発/投資等	投資・融資にあたっての環境配慮方針、目標、計画、取組状況、実績等	—	—
(7) 環境に配慮した廃棄物処理/リサイクル	廃棄物処理・リサイクルにおける環境配慮の取組方針、目標、実績	環境負荷 環境配慮活動	9-18
<b>「事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の取組に関する状況」を表す情報・指標</b>			
1. 資源・エネルギーの投入状況			
(1) 総エネルギー投入量及びその低減対策	総エネルギー投入量及び内訳とその低減対策	マテリアルバランス 環境負荷 環境配慮活動	8-18
(2) 総物質投入量及びその低減対策	総物質投入量及び内訳とその低減対策	マテリアルバランス 環境負荷 環境配慮活動	8-18
(3) 水資源投入量及びその低減対策	水資源投入量及び内訳とその低減対策	マテリアルバランス 環境負荷	8-14
2. 資源等の循環的利用の状況（事業エリア内）			
(1) 資源等の循環的利用の状況（事業エリア内）	事業エリア内で事業者が自ら実施する循環的利用型物質等	環境配慮活動	17-18
3. 生産物・環境負荷の産出・排出等の状況			
(1) 総製品生産量又は総商品販売量等	マテリアルバランスの観点からアウトバクトを構成する指標	—	—
(2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策	温室効果ガス等の大気への排出量（t-CO <sub>2</sub> 換算）及び排出活動源別の内訳と、その低減対策	マテリアルバランス 環境負荷	8-16
(3) 総排水量及びその低減対策	総排水量、水質及びその低減対策	—	—
(4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	大気汚染物質の排出状況及びその防止の取組、騒音、振動、悪臭の発生状況並びにその低減対策、都市の熱環境改善の取組	環境配慮計画	21
(5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	法律の適用又は自主的に管理している化学物質の排出量・移動量と管理状況	環境負荷	9-16
(6) 廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策	廃棄物等排出量及び廃棄物の処理方法の内訳、廃棄物最終処分量及びその低減対策	環境負荷	9-16
(7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	有害物質等の漏出防止に関する方針、取組状況、改善策等	環境配慮計画	21
4. 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の状況			
(1) 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の状況	生物多様性の保全に関する方針、目標、計画、取組状況（教育）、実績等	環境に関する教育	22-23
<b>「環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況」を表す情報・指標</b>			
1. 環境配慮経営の経済的側面に関する状況			
(1) 事業者における経済的側面の状況	環境保全コスト、環境保全効果、環境保全対策に伴う経済効果の情報	—	—
(2) 社会における経済的側面の状況	事業の付加価値等経済的な価値と、環境負荷の関係	—	—
2. 環境配慮経営の社会的側面に関する状況			
(1) 環境配慮経営の社会的側面に関する状況	労働安全衛生等の社会的側面に関する情報開示や取組状況	環境配慮計画	21
<b>その他の記載事項等</b>			
1. 後発事象等			
(1) 後発事象	後発事象の内容	—	—
(2) 臨時的な事象	臨時的な事象の内容	—	—
2. 環境情報の第三者審査等			
(1) 環境情報の第三者審査等	—	第三者意見	35



## 環境配慮に関する取組状況

### マテリアルバランス

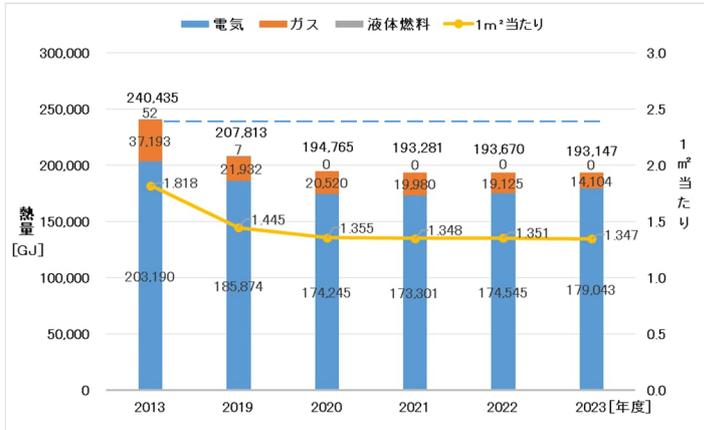
2023年度の事業活動（教育，研究等）のために使われたエネルギーや資源の量をINPUT（投入量），事業活動の結果，外部に排出された環境負荷物質，廃棄物の量をOUTPUT（排出量）として示しています。（詳細は次頁以降）



※GJ（ギガ・ジュール）とは，エネルギー量の単位で10億ジュール。1ジュール≒0.239カロリー。

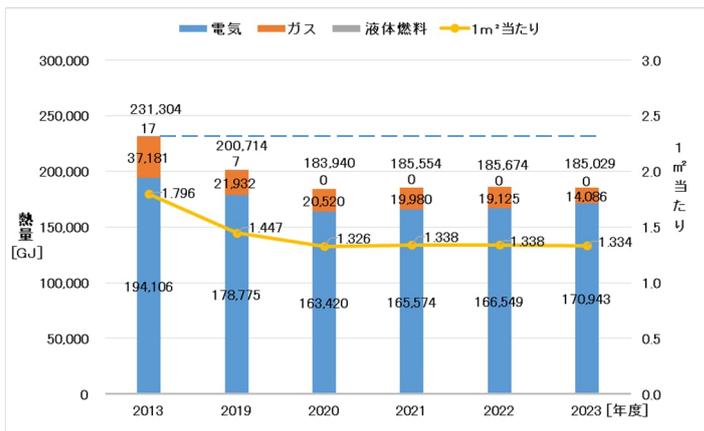
## 環境負荷

### 総エネルギー投入量（全学）



総エネルギー投入量について、全学では昨年度比 0.27%の減少、御器所団地では昨年度比 0.35%の減少となりました。これは、高効率空調機への更新などによる省エネ対策の効果です。コロナ禍前の2019年度と比較しても全学で7.06%の減少、御器所団地では7.8%の減少となっており、大学の省エネルギー対策の効果が表れていると考えられます。

### 総エネルギー投入量（御器所団地）

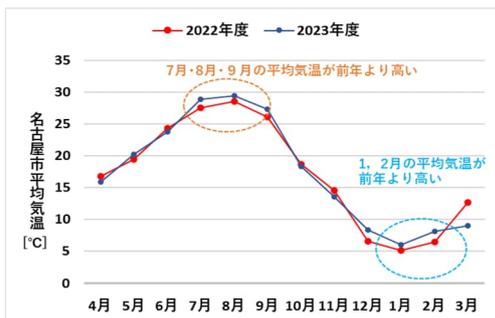


名古屋工業大学公認キャラクターのメイです。

温室効果ガス 2013年度比 46%削減の目標達成に向けて、進捗状況が分かるよう、基準年度(2013年度)のデータも記載しました。

Copyright 2008-2018 Nagoya Institute of Technology (MMDAgent Model "SD Mer")  
Copyright 2009-2018 Nagoya Institute of Technology (MMDAgent Model "Wat of SD Mer")

エネルギー源	発熱量換算係数	
電力(昼間買電)	9.97	MJ/kWh
(夜間買電)	9.28	MJ/kWh
都市ガス	45.0	MJ/m <sup>3</sup>
重油	39.1	MJ/L
ガソリン	34.6	MJ/L
軽油	38.2	MJ/L
灯油	36.7	MJ/L

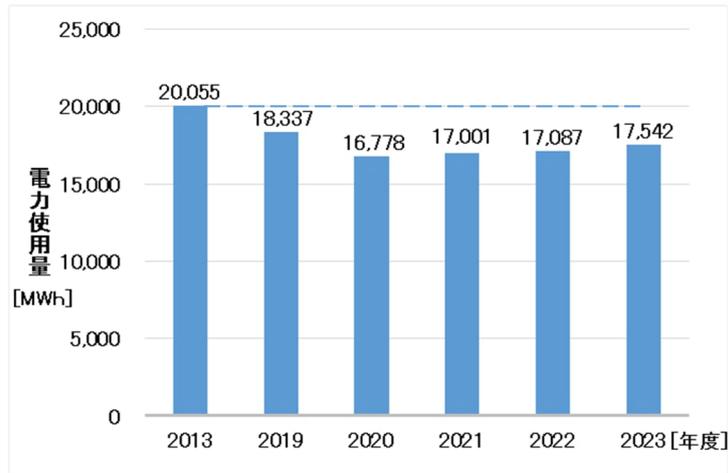


名古屋工業大学では、御器所団地の総エネルギー投入量が、全学の総エネルギー投入量の約 96%を占めています。

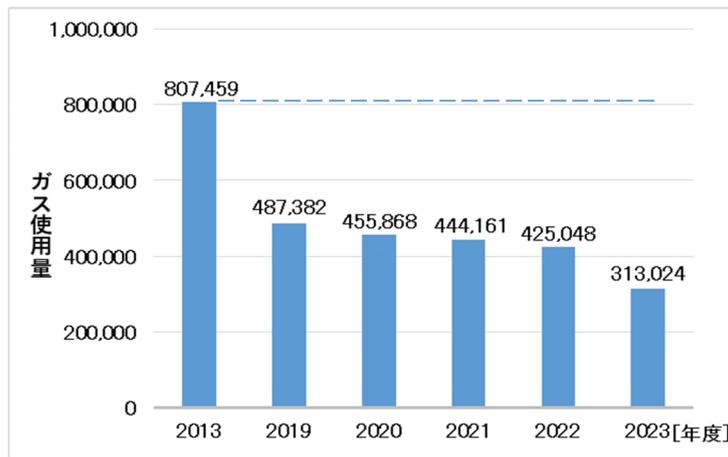
全学の総エネルギー投入量について要素別に見ますと、熱量換算で電力は昨年度比 2.6%の増加、2019年度比では 3.6%の減少、ガスは昨年度比 26.2%の減少、2019年度比では 35.7%の減少となりました。2019年度と比較したエネルギー使用量の減少の要因としては、省エネ機器への設備更新などの省エネ対策の効果や冬季の平均気温の影響が挙げられます。

省エネ対策については、P.13「改善に向けた取組」にて紹介します。

### 電力使用量（御器所団地）



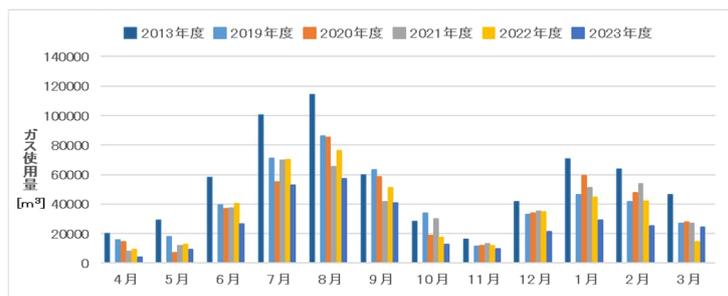
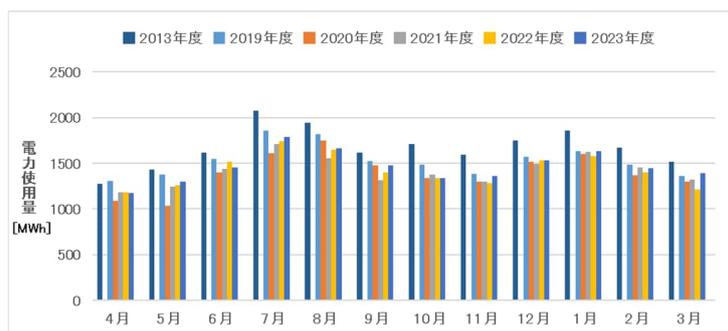
### ガス使用量（御器所団地）



電力使用量は、昨年度比2.7%の増加となりましたが、一部の建物のガスヒートポンプエアコンを高効率型電気ヒートポンプエアコンに更新したことが大きな要因です。一方、2019年度比では4.3%の減少となっています。コロナ禍後の各活動の再開など、大学活動が再開されてきたのに対し、2019年度に比べて減少しているのは、大学の省エネ対策の効果が表れていると言えます。

ガス使用量は、昨年度比26.4%、2019年度比35.8%の減少となりました。

ガス使用量のほとんどは空調用エネルギーであり、エアコンの更新が大きな要因です。



月別のグラフを見ると、電力の使用量は多くの月で昨年度に比べて増加しています。しかし、いずれの月も2019年度に比べると減少しています。

また、ガス使用量は、いずれの月も昨年度に比べて大幅に減少しています。

## 温室効果ガス排出量（御器所団地）



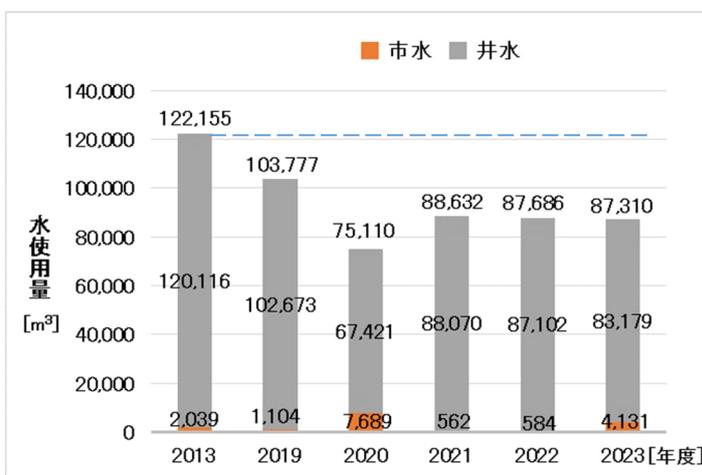
算定対象年度	CO <sub>2</sub> 排出原単位		公表年度
	電力 [ kg-CO <sub>2</sub> /kWh ]	都市ガス [ kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> ]	
2013	0.516	2.36	2014
2019	0.457	2.29	2018
2020	0.431	2.29	2019
2021	0.473	2.29	2020
2022	0.299	2.29	2021
2023	0.433	2.29	2022

※排出量の算定は環境省が定める算定方法に基づいており、算定対象年度の前年度の公表数値を用いています。

温室効果ガスの排出量は昨年度比 36.1%の増加となりました。

2022 年度は電力会社の CO<sub>2</sub> 排出原単位が減少したことにより、排出量が大幅に減少したため、2023 年度の増加幅が大きくなりました。コロナ禍前の 2019 年度と比較するとエネルギー投入量も減少していることから、排出量も 13.1%減少しています。これは、2017 年度末から省エネルギー対策として空調機改修工事などを計画的に実施しており、その効果が着実に表れているためです。

## 水資源投入量（御器所団地）

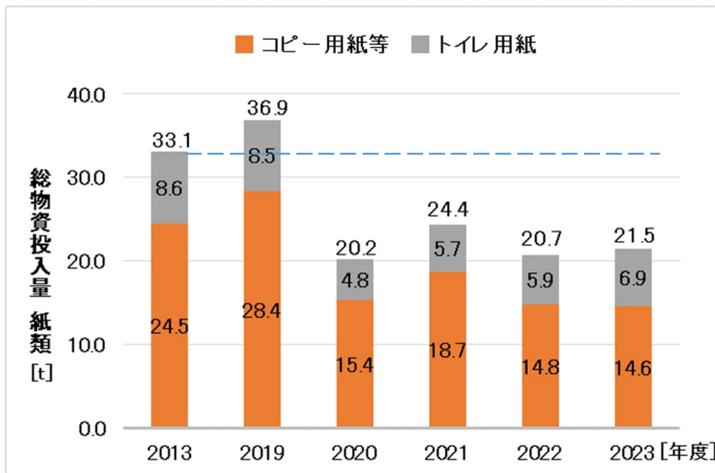


名古屋工業大学では、井水を飲用などのほとんどの用途に使用しています。

市水は主に設備の点検時に使用しており、2023 年度はその使用量が増えました。しかし、井水をあわせた全体の水資源投入量は、昨年度比 0.4%の減少となりました。また、2013 年度に比べて 28.5%の減少となりました。

今後も、適正な使用と、継続的な漏水対策を実施します。

### 総物資投入量（紙類）



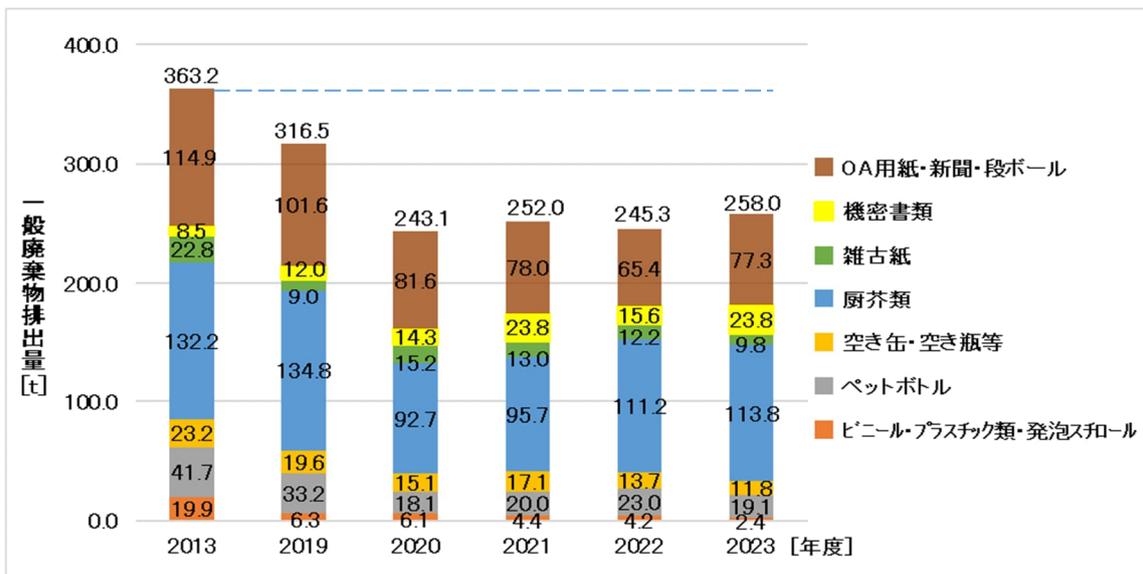
※1t は A4 用紙 約 25 万枚（1枚当たり約 4g）

総物資投入量（紙類）は前年度比 3.9%の増加となりました。コピー用紙等は 1.4%減少、トイレ用紙の使用量は 16.9%増加となりました。

トイレ用紙は教育・研究活動の再開により、出校する学生数の増加が影響していますが、コロナ禍前の 2019 年度と比較すると減少しています。

今後も、書類の電子化・ペーパーレス化をより一層推進し、コピー用紙の使用量削減に努めます。

### 一般廃棄物排出量（御器所団地）



2023 年度の一般廃棄物の排出量は 258 t であり、前年度比 5.2%の増加となりました。with コロナの中で、研究活動の再開やハイブリッド授業（対面とオンライン授業の併用）により出校する学生数が増加しましたが、コロナ禍前の 2019 年度に比較しても 18.5%減少しており、廃棄物の排出量を削減するため、ペーパーレス化の推進と分別回収の徹底によるリサイクルの推進を基本方針として進めていることが、実を結んでいるものと考えています。

## 改善に向けた取組

### 『エネルギー使用量の見える化』

エネルギー使用量に関心をもってもらい、省エネにつなげる目的で、毎月の電気・ガスの使用量及び太陽光発電量をグラフ化して公式ホームページに公表しています。また、下記のような日頃の省エネ活動について電子掲示板に掲載し、省エネに対する意識を高め、エネルギー使用量の削減に取り組んでいます。

#### 【空調設備】

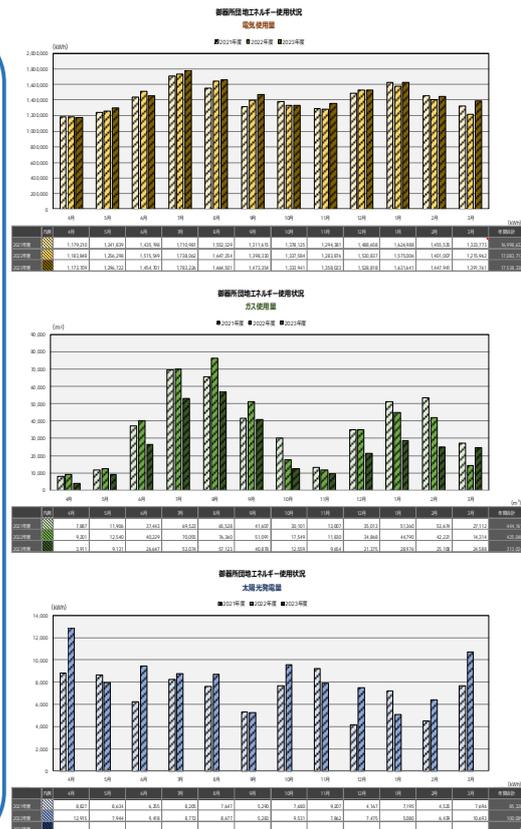
- 室内温度が夏季 28℃、冬季 20℃となるように空調機の温度設定を徹底しましょう。
- 室内を不在にする場合には、空調を止めましょう。
- 講義室で空調を使用する際は、窓・扉を閉めましょう。
- 大講義室はサーキュレーターを活用し、室内の空気を循環させましょう。
- 暑い（寒い）場合には温度を変更する前に風量を変えましょう。
- フィルター清掃をこまめに行いましょう（年2回以上）。

#### 【換気設備】

- 換気が必要な場合は、全熱交換器を併用しましょう。

#### 【照明設備】

- 室内を不在にする場合には照明を消すようにしましょう。
- 使用していない電気製品（電気ポット・コーヒーメーカー等）のコンセントを抜くようにしましょう。



(掲示参考例)

### 『省エネルギー機器への更新等』

#### 【空調換気設備】

- 16号館の老朽化した空調機を高効率型電気ヒートポンプエアコンに更新しました。

#### 【照明設備】

- 1,237台の蛍光灯器具をLED照明器具に更新しました。
- 117台の水銀灯をLED照明器具に更新しました。

#### 【その他】

- 本部棟のサッシを高断熱性能の窓ガラスに更新しました。

### 『省エネルギー活動の推進』

空調設備や照明設備だけでなく、実験装置等や電気製品についても省エネルギー活動を推進しています。

- 空調機の適正な温度設定と不在時の停止を徹底しています。
- 空調設備にタイマーを設定し、消し忘れ防止に取り組んでいます。
- 廊下・トイレの照明の人感センサによる制御を進めています。
- 夜間照明について、点灯時間の調整や間引きなどの検討を行い、必要な分の消灯を行っています。
- 実験用冷蔵庫・フリーザー・製氷機を共同利用により、台数の削減を推奨しています。
- 実験用低温室や恒温室について、実験環境を再検討し、適切な空調設備の導入と温度管理を進めています。
- コピー機、プリンター、電気ポット、コーヒーメーカー、冷蔵庫を集約化し、台数の削減に努めています。
- パソコン、プリンター、コピー機等は省エネ（ECO）モードを活用することを推進しています。
- 自動販売機はピークシフト、ヒートポンプ形式で LED 自動点滅、人感センサ、学習省エネ機能等を装備した省エネ型を導入しています。

### 『使用水量削減対策』

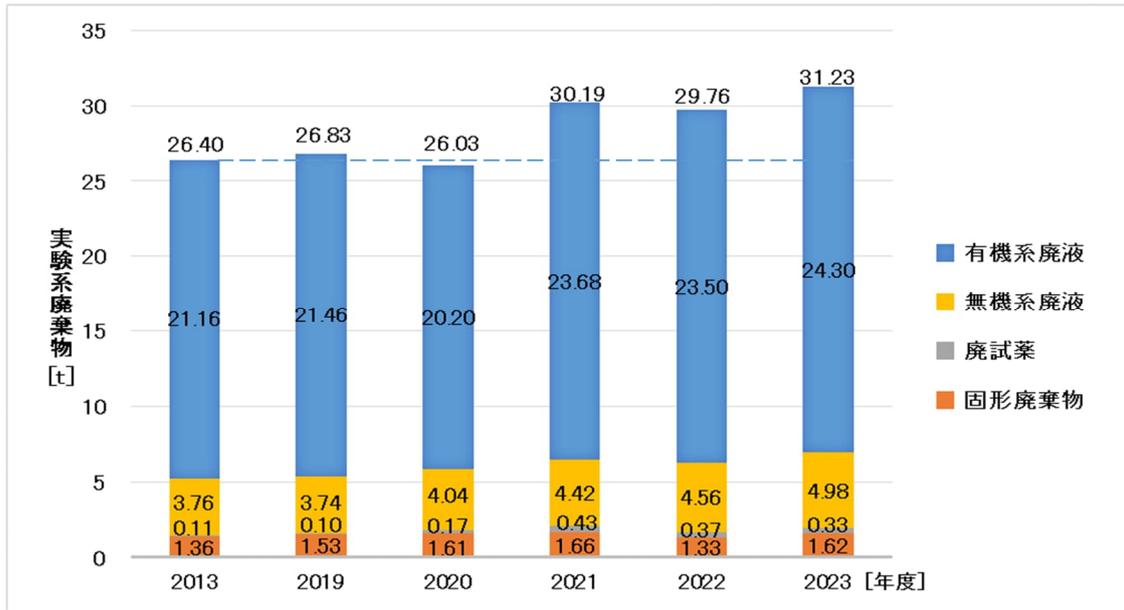
節水・漏水対策を積極的に行っています。

- 漏水対策として、計画的な設備改修を実施しています。
- 冷却等で水を使用する実験機器を用いる際、使用水量の適正化に取り組んでいます。
- 建物ごとの定期的な検針により、漏水の早期発見に努めています。



## 実験系廃棄物の適正管理

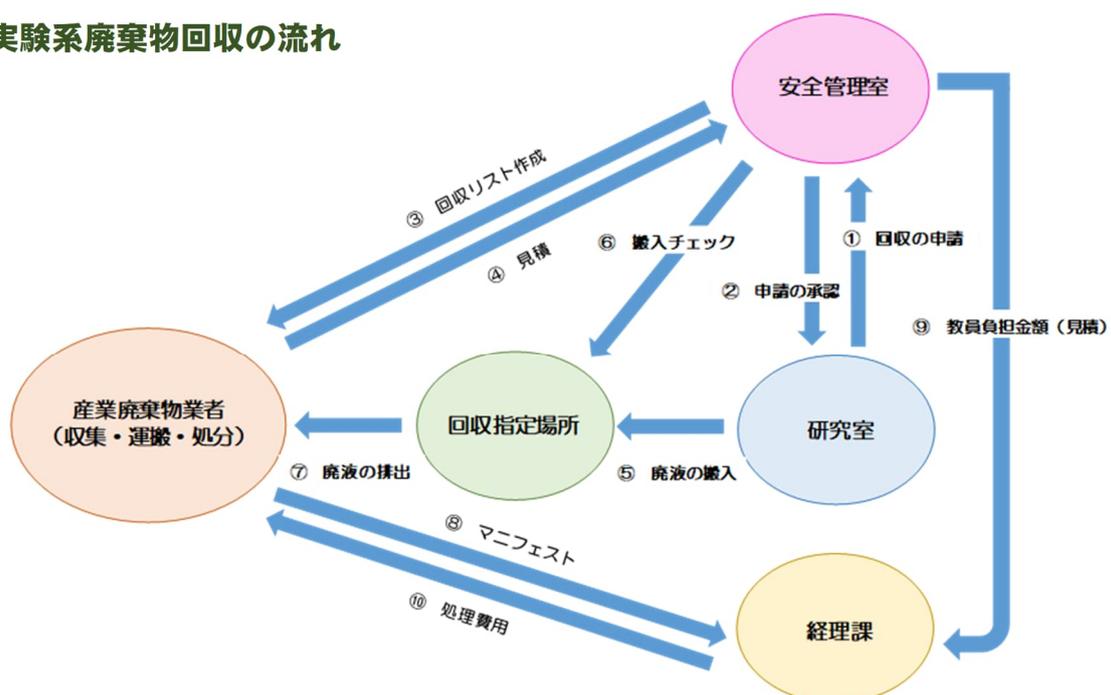
### 実験系廃棄物



固形廃棄物が21.9%増加，無機系廃液が9.2%増加，有機系廃液が3.4%増加し，回収処理総量は，前年度比5.0%の増加となりました。不要な薬品や使用後の廃試薬・廃液の定期的な回収，実験廃棄物の取扱方法を定め，環境配慮に取り組んでいます。

実験系廃棄物処理の一連の流れはマニフェストにより管理され，処理状況もデータ化されるなど，総合的なマネジメントシステムが構築されています。

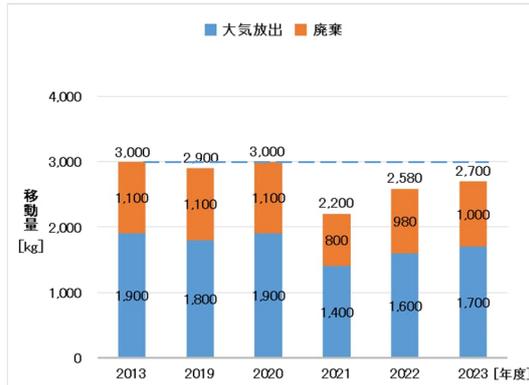
### 実験系廃棄物回収の流れ



## 化学物質の管理

名古屋工業大学は、「特定化学物質の環境への排出量の把握等および管理の改善の促進に関する法律」における PRTR 制度の対象事業者となっています。この法律に基づき、化学物質の適正な管理に努めています。

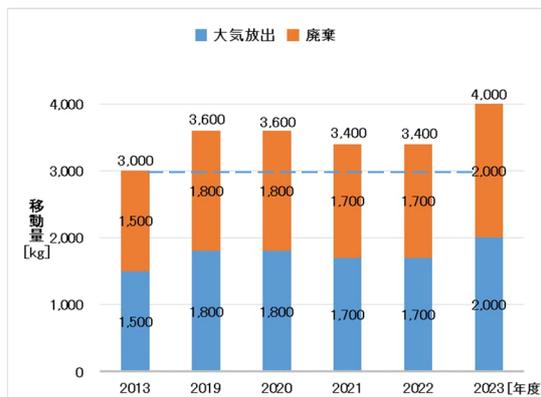
### ジクロロメタン（御器所団地）



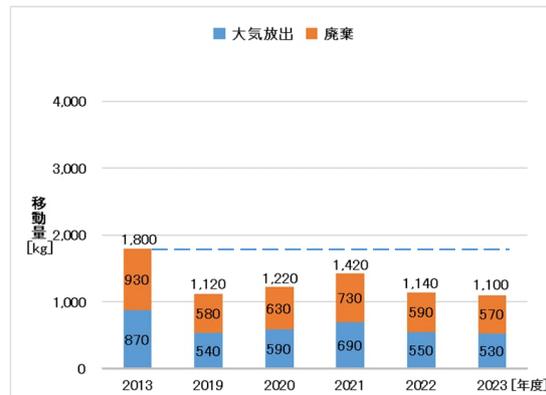
#### PRTR とは？

PRTR(Pollutant Release and Transfer Register：化学物質排出移動量届出制度)とは、有害性のある多種多様な化学物質がどのような発生源から、どれくらい環境中に排出されたか、あるいは廃棄物に含まれて事業所の外に運び出されたかというデータを、把握・集計し、公表する仕組みです。

### ノルマルヘキサン（御器所団地）



### クロロホルム（御器所団地）

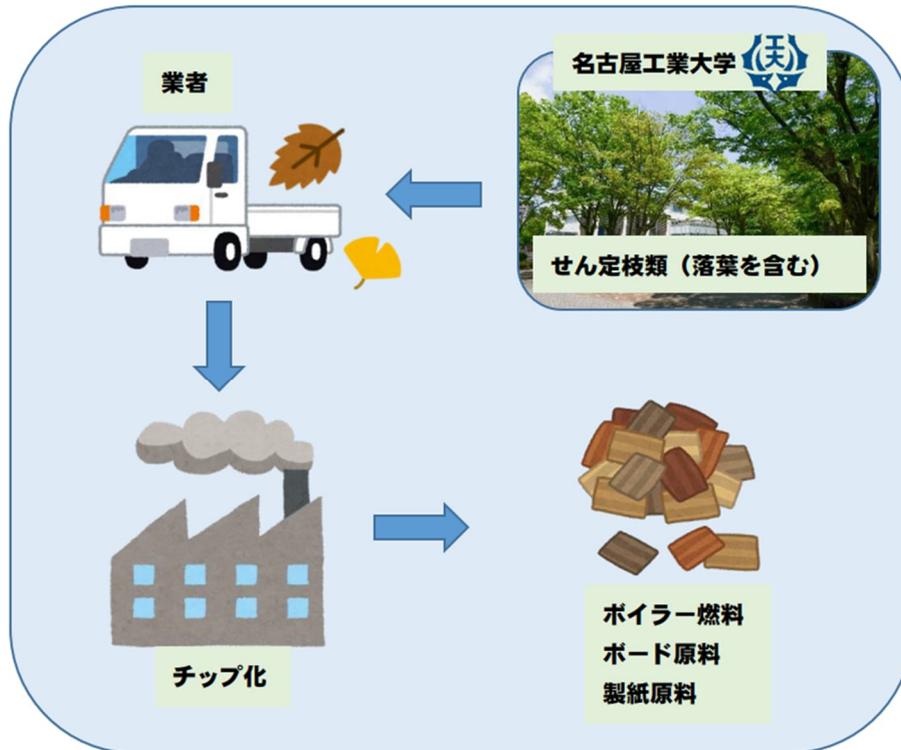


名古屋工業大学毒・劇物等管理規程に従い、教育・研究で使用される化学物質について、適正に管理しています。PRTR 法の報告対象となる年間の使用量が 1 t 以上のものは、2023 年度は御器所団地のジクロロメタン、ノルマルヘキサン、クロロホルムでした。前年度比で、ジクロロメタンは 4.7%増加、ノルマルヘキサンは 17.7%増加、クロロホルムは 3.5%減少となっています。

本学では「薬品管理システム」により薬品の適正管理を行っていますが、引き続き、在庫試薬の見直し、適正な保有および使用を徹底するように努めます。今後は、使用量・保有量の多い教職員に対して、削減を呼びかけるとともに、大気への放出量を削減するために密閉系での実験を推奨して行きます。さらに安全講習会を積極的に開催し、学内構成員の意識の向上に努めます。

## 環境配慮活動

### ■ せん定枝類のチップ化



せん定枝類（落葉を含む）を資源ごみとして分別し、業者に委託して、堆肥や雑草の抑制に使用されるチップにリサイクルする取り組みを実施しています。2023年度のせん定枝類（落葉を含む）の資源化率は81%でした。

### ■ リユースセンターの活用



リユース可能な什器等を一時保管し、電子掲示板等で学内に周知し、希望者に無料で譲り渡すリユースセンターを開設しています。

#### ～学内リユースの方法～

- ・不要什器等が発生した場合、まず、所有者が電子掲示板等で学内周知し、希望者に譲渡する。
- ・希望者が無かった場合、リユースセンターで一定期間保管し、HPで保管リストを常時公表する。
- ・その中に希望する什器等があった場合、センターに連絡し、譲り受ける。

## ■ リ・リパック容器の推進

生協で販売されている弁当の容器に「リ・リパック容器」を使用し、学生が主体となり、リサイクルを推進しています。(34 頁参照)



### リ・リパック容器とは？

簡単にリサイクルできるプラスチック容器です。弁当容器のトレーの上にフィルムが貼られ、使用後にはフィルムだけ剥がして回収します。その後工場に送られて再生資源としてリサイクルされます。

## ■ プラスチックの資源化

事業系ごみでは不燃ごみに分類されるプラスチックごみの資源化に引き続き取り組んでいます。排出したプラスチックごみは、補助燃料（RPF）としてサーマルリサイクル(熱回収)されています。



### RPF とは？

分別回収された廃プラスチックは、古紙などを混ぜてカロリー調整を行い、成形されて固形燃料になります(長さ 4 cm程度)。この固形燃料を RPF(Refuse Paper & Plastic Fuel)と呼んでおり、製紙工場や溶鉱炉で熱源として利用されています。

## ■ ペーパーレス化の推進

各種会議において、オンライン会議の実施やタブレット、ネットワーク接続ノート PC、電子投票システムなどを用いたペーパーレス化を推進し、総物資投入量(紙類)の削減に努めています。



## ■ 梱包材等の排出抑制



物品納品時の梱包材(段ボール)・緩衝材(発泡スチロール)は、納品業者に引き取りをお願いしました。このような取り組みにより、ビニール・プラスチック類および発泡スチロールの排出量は減少傾向にあります。

## グリーン購入・調達状況

分野	年度	品目	単位	2013		2019		2020		2021		2022		2023	
				グリーン 調達量	目標 達成率 (%)										
紙類		コピー用紙	kg	24,461	100	22,028	100	11,274	100	12,562	100	11,134	100	11,134	100
		トイレットペーパー	kg	8,602	100	8,484	100	4,804	100	5,671	100	5,898	100	6,919	100
文具類		事務用封筒(紙製)	枚	22,798	100	59,093	100	33,794	100	32,769	100	40,027	100	25,449	100
		ファイリング用品	個	931	100	3,206	100	258	100	480	100	214	100	2,543	100
		ファイル	冊	6,162	100	1,081	100	836	100	800	100	684	100	533	100
什器類		いす	脚	113	100	212	100	146	100	408	100	368	100	170	100
		机	台	79	100	84	100	97	100	195	100	201	100	177	100
		棚	連	15	100	39	100	30	100	124	100	64	100	31	100
		収納用什器(棚以外)	台	10	100	24	100	58	100	30	100	5	100	85	100
OA機器		コピー機等	購入 台	12	100	2	100	0	-	16	100	10	100	3	100
		電子計算機	購入 台	13	100	479	100	441	100	484	100	223	100	278	100
		プリンタ等	購入 台	2	100	90	100	41	100	46	100	14	100	47	100
家電製品		電気冷蔵庫・冷凍庫・ 冷凍冷蔵庫	購入 台	3	100	10	100	1	100	13	100	4	100	13	100
エアコンディショナー等		エアコンディショナー	購入 台	292	100	2	100	0	-	0	-	1	100	0	-
		ガスヒートポンプ式 冷暖房機	購入 台	1	100	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
照明		LED照明器具	購入 台	-	-	56	100	0	-	1	100	0	-	0	-
	蛍光灯ランプ	高周波点灯 専用形(HI)	本	141	100	379	100	360	100	484	100	495	100	-	-
		元「ド」スタート形 又はスター形	本	125	100	140	100	175	100	125	100	142	100	-	-

※1【照明:蛍光灯照明器具】は2018年度分から調査対象外のため、LED照明器具に変更

※2【照明:蛍光灯ランプ】は2023年度から調査対象外

グリーン購入については、2004年度以降「環境物品等の調達の推進を図るための方針」を定め、目標の達成に努めています。

2023年度は前年度に引き続き、すべての品目で目標を達成することができました。

今後も教職員に対する意識の向上、物品納入業者への協力依頼を継続して行っていきます。

\*グリーン購入とは国や独立行政法人等を対象として、環境負荷の少ない環境物品等への転換を進めるための取組です。



Copyright 2009-2018 Nagoya Institute of Technology  
MMDAgent Model "SD MeT"  
Copyright 2009-2018 Nagoya Institute of Technology  
MMDAgent Motion "Smile of SD MeT"

## その他の環境配慮の取組



### 啓発活動ポスター



環境対策委員会や関係各課が作成するポスターを紹介します。それぞれエレベーター内、講義室や研究室、各課に掲示して省エネの啓発活動に役立てています。



Copyright 2009-2018 Nagoya Institute of Technology (MMD Agent Model "SD Ma")  
Copyright 2009-2018 Nagoya Institute of Technology (MMD Agent Model "Wait of SD Ma")



## 環境汚染の防止

- 水銀の貯蔵量調査を行い、適正な管理に努めました。
- 排水について、水質検査を実施し、電子掲示板にて結果を周知、注意喚起を実施することで排水基準値以下を維持しました。
- 実験廃液については、第二次洗浄水までを全量回収しました。



## 学内美化

- 徹底した分煙行動を推進しました。



## 環境教育

- 新入生等及び在学生に対して、新入生オリエンテーション・在学生ガイダンスで、本学の環境に関する取組の説明を行うとともに、全構成員に電子掲示板にて環境報告書を周知し、環境意識の向上を図りました。

## 達成目標及び達成度評価

名古屋工業大学では、以下のような環境目的および目標を設定し、環境に配慮した活動を行っています。2023年度は下記の取り組みを行い、達成度は以下になっています。

目的	対象	2023年度目標	具体的取組	2023年度実績と達成度		基準年度(2013年度)実績と達成度	
エネルギー使用量の削減	電力	前年度比1%以上削減する 基準年度(2013年度)比10%以上削減する	人感センサーおよび高効率照明への更新	前年度比 2.7%増	×	基準年度比 19.7%減	◎
			高効率空調機への更新				
			実験用低温室や恒温室の適切な温度管理				
			ホームページに毎月の電力使用量を公表				
ガス	前年度比1%以上削減する 基準年度(2013年度)比10%以上削減する	高効率空調機への更新	前年度比 26.4%減	◎	基準年度比 61.2%減	◎	
		ホームページに毎月のガス使用量を公表					
		空調機のフィルター清掃の実施					
省資源	水	前年度比1%以上削減する 基準年度(2013年度)比10%以上削減する	漏水管理の徹底 実験機器の使用水量の管理	前年度比 0.4%減	△	基準年度比 28.5%減	◎
	紙	前年度比1%以上削減する 基準年度(2013年度)比10%以上削減する	両面コピーの励行 電子媒体などの活用によりペーパーレスを徹底	前年度比 3.9%増	×	基準年度比 34.8%減	◎
	その他	リユースセンター活用を推進する	再利用システムの策定と学内広報	リサイクルに取り組んだ	◎	リサイクルに取り組んだ	◎
廃棄物の抑制	可燃・不燃	前年度比1%以上削減する 基準年度(2013年度)比10%以上削減する	リサイクル推進によるごみ減量 プラスチックごみの資源化を推進 剪定枝類の資源化を推進	前年度比 5.2%増	×	基準年度比 30.0%減	◎
	紙類						
	ビン・缶						
	ペットボトル						
発泡スチロール							
グリーン購入		100%達成する	環境物品などの調達を促すための方針策定	100%購入	◎	100%購入	◎
環境汚染の防止	化学物質	法律に準じた適正管理	化学薬品管理システムへの入力徹底	実施した	◎	実施した	◎
	PCB	2027年3月までに処理する	PCB廃棄物の適正な管理 PCB廃棄物処理計画の策定				
	排水	排水基準値以下を維持する	pHモニタによる監視 排水水質検査を実施				
	実験廃液	下水道大気への放出を抑制する	実験廃液の回収				
環境教育の実施	環境教育を実施する	進級時のガイダンスで環境の取り組みを説明 全構成員に環境報告書を周知	実施した	◎	実施した	◎	
環境コミュニケーションの実施	省エネルギーキャンペーンなどの実施により意識向上を図る	クールビズ・ウォームビズの推進による室内温度の適正化の推進(夏期28℃、冬期19℃) 講義室の節電対策の推進	意識向上を図った	◎	意識向上を図った	◎	
学内美化・安全環境の推進	放置自転車	自転車を放置させない	自転車の整理・整頓を定期的実施	美化・安全環境を推進した	◎	美化・安全環境を推進した	◎
	分煙	学内分煙を推進する	喫煙場所の周知徹底				
	安全環境	学内危険箇所の改善を実施する	産業医、衛生管理者等による巡視の実施				
	清掃活動	学内清掃を実施する	学生有志及び職員による清掃活動の実施				

※ 数値は、御器所団地のものを示す。

◎：目標を達成できたもの

△：前年度程度の実績であったもの

○：目標の50%以上を達成したもの

×：目標を下回る実績であったもの

昨年度は新型コロナによる活動自粛から、大学の教育・研究活動がほぼ通常にもどり、電力の使用量が2022年度比で2.7%増加しました。また、紙の使用量が3.9%、廃棄物量が5.2%増加しました。紙の使用量の増加はトイレ用紙の増加が原因であり、廃棄物量の増加は事務局棟の改修工事で機密書類の処分量が増えたためです。なお、基準年度の2013年度と比較すると全ての項目で大幅に削減されており、省エネ対策が着実に進んでいます。



## 環境に関する教育

名古屋工業大学では、2023年度に環境に関する以下のような教育を行いました。

学 科 名	工学部 全学科・課程（共通科目） 3年次	 秀島栄三 教授
授業科目名	持続環境学	
担当教員名	秀島 栄三	
<p>自然環境と人間生活の調和を図り、社会の持続可能性を指向する現代において、「環境」という言葉は、常に意識させられる言葉です。このような状況下において、製品の生産を行い、サービスを提供する企業と、政策を立案・実施する政府（国、自治体）は、何をどのように取り組むべきかについて考察します。</p>		

学 科 名	工学部 生命・応用化学科 3年次 創造工学教育課程 3年次	 岩本雄二 教授
授業科目名	環境調和セラミックス	
担当教員名	岩本 雄二	
<p>地球環境保全を意識したセラミックス材料設計および合成法を学ぶことを目的としています。前半は、環境材料開発に関連する基礎物性と応用例を学修し、後半は、ケーススタディとしてケミカルプロセスを利用した機能性セラミックスの合成方法や環境整備を思考したシステムへの機能性セラミックス材料の応用について学修します。</p>		

学 科 名	工学部 電気・機械工学科 3年次 創造工学教育課程 3年次	 安井晋示 教授
授業科目名	電気エネルギー工学	
担当教員名	安井 晋示	
<p>現代社会は、電気エネルギーによって支えられている一方で、膨大なエネルギー消費にともなう環境問題が顕在化しています。この授業においては、電気エネルギーの発生に関する各種エネルギー変換技術を理解するとともに、エネルギー資源の現状と環境問題との関係を説明できることを目標とします。</p> <p>また、エネルギー問題の現状と放射性廃棄物管理の考え方についても理解します。</p>		

学 科 名	工学部 社会工学科 3年次 創造工学教育課程 3年次	 小松義典 准教授
授 業 科 目 名	都市環境学	
担 当 教 員 名	小松 義典	
<p>多くの人が都市に暮らすことにより、多くの住宅建築と多種多様な建築が都市に立地し、都市環境と相互に影響し合っています。また、都市環境の問題は、地球規模での環境問題の原点にもなっています。</p> <p>本授業では、建築環境のスケールを時空間で拡大して捉えることで、都市に立地する建築の環境計画に必要な基礎的事項の修得を目的としています。また、都市環境のポテンシャルを活用することで、快適環境の構築と環境負荷の低減が両立する建築を考えるとともに建築—都市—地球環境が相互に影響している状況を理解して、建築の計画・設計に携われることを目標としています。</p>		

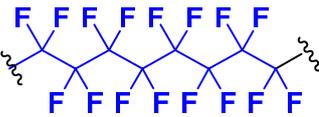
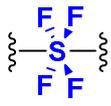
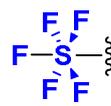
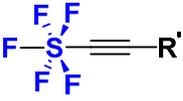
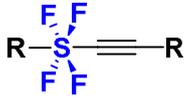
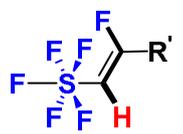
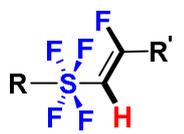
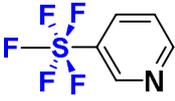
学 科 名	工学部 社会工学科 3年次 創造工学教育課程 3年次	 藤田素弘 教授
授 業 科 目 名	交通環境計画学	
担 当 教 員 名	藤田 素弘	
<p>人々が生活を営み、経済活動を行い、健康・快適に暮らすためには、住居と職場および商業施設等を結ぶ交通網の充実が不可欠です。一方で、交通（特に道路交通）からの環境被害（大気汚染、騒音、地球温暖化など）が深刻化しており、交通計画にとって環境への配慮は最重要課題となってきました。</p> <p>本授業では、交通計画学・交通工学に基礎を置きつつ、交通が環境に与える影響を予測・評価し、都市にとって適正最適な交通コントロールの施策を学修します。</p>		

専 攻 名	大学院工学研究科工学専攻 1年次	 VERMA Suresh Chand 特任教員
授 業 科 目 名	エネルギーシステムデザイン特論 I	
担 当 教 員 名	VERMA Suresh Chand	
<p>近年、世界的に再生可能なエネルギーを利用した電源の拡大が進んでいます。これらは地球環境の点では優れていますが、出力が間欠的で不安定です。</p> <p>本授業では、この問題に対して、蓄電池の利用拡大やIoT・VPP（バーチャルパワープラント）技術など、国内外でどのような取組みをしようとしているかを俯瞰しながら、将来のエネルギーをどう確保するかなど、エネルギー問題の解決について考察します。</p>		



## 環境に関する研究

名古屋工業大学では環境に関わる多くの研究を行っています。その一例を紹介します。

研究テーマ名	環境に優しい新素材：PFAS 代替フッ素化合物の開発とその期待
研究者名	生命・応用化学類 柴田 哲男
概要	<p>PFAS（パーフルオロアルキルおよびポリフルオロアルキル化合物）は、耐薬品性や防水性など多様な特性を持つため、広範囲な製品で利用されています。しかし、この化合物は高い安定性を持つため、自然環境での分解が難しく、生物に蓄積される可能性があり、環境や健康への悪影響が懸念されています。したがって、PFAS の使用に対する規制は、環境保護を目指す上で不可欠です。</p> <p>私たちの研究室では、PFAS に代わる環境に優しい代替物質の開発に長年取り組んでいます。特に、テトラフルオロスルファニル（SF<sub>4</sub>）やペンタフルオロスルファニル（SF<sub>5</sub>）基を有する化合物に焦点を当てており、これらは自然環境で分解される性質を持ちます。また、これらの化合物は、PFAS の特性である高い脂溶性や電子求引性を保持しており、合成原料としても非常に有望です。</p> <p>これまでに、SF<sub>4</sub>-フッ化ビニル化合物や SF<sub>5</sub>-フッ化ビニル化合物、さらには SF<sub>5</sub>-ピリジンや SF<sub>4</sub>-アセチレンなど、多様な SF<sub>4</sub> および SF<sub>5</sub> 化合物の合成に成功しています。これらの化合物は、PFAS 規制の影響を受けずに、環境に配慮した含フッ素製品の開発を産業界で推進することが期待されます。</p> <p>SF<sub>4</sub> および SF<sub>5</sub> 化合物の活用は、産業界だけでなく、一般の人々にとっても、持続可能な社会を実現するための革新的な選択肢となります。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>PFAS (一般式)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>SF<sub>4</sub>化合物(一般式)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>SF<sub>5</sub>化合物(一般式)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>SF<sub>5</sub>-アセチレン</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>SF<sub>4</sub>-アセチレン</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>SF<sub>5</sub>-フッ化ビニル</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>SF<sub>4</sub>-フッ化ビニル</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>SF<sub>5</sub>-ピリジン</p> </div> </div>

研究テーマ名	グリーン水素生成と電池発電を繰り返すヨウ化水素サイクル
研究者名	生命・応用化学類 川崎 晋司
概要	

カーボンニュートラル社会の実現に向けて太陽光などの自然エネルギーとともに水素ガスがクリーンエネルギーとして注目されています。しかし、現在商用化されている水素ガスのほとんどは天然ガスの主成分であるメタンを水蒸気改質法で分解して得られたものです。この分解過程で二酸化炭素を排出しており脱炭素ではなく、化石燃料を原料にしているから脱化石燃料にもなっていません。このような方法でつくられた水素ガスをグレー水素といいます。もちろん、グレー水素ではカーボンニュートラルに大きな貢献はできません。そこで期待されているのが再生可能エネルギーを使って水から水素をつくりだす方法です。この方法であれば二酸化炭素を排出することもなく、化石燃料を使うこともありません。この手法で得られた水素ガスをグリーン水素といいます。グリーン水素はまさにクリーンエネルギー源です。また、太陽光などの再生可能エネルギーは貯蔵することが一般に困難ですが、グリーン水素の形で再生可能エネルギーを貯蔵しているとも考えることもできます。

このグリーン水素の製造方法として光触媒による水素生成が期待されています。しかし、水素生成の対となる酸化反応として水からの酸素生成を考えると大きなバンドギャップの光触媒が必要となり太陽光の有効利用が難しくなります(図1)。これに対して酸素生成の代わりにヨウ化物イオンからのヨウ素の生成を水素生成の対反応とするとバンドギャップの小さい光触媒を利用することが可能となります(図1)。結果として太陽光エネルギーの有効利用が可能となり、水素の生成効率が高くなることが期待されます。

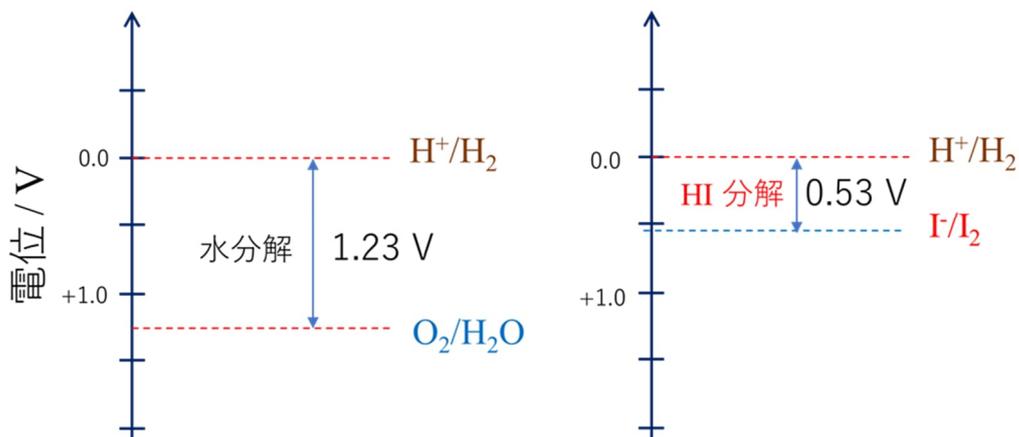


図1 水素生成の対反応として(左)酸素、(右)ヨウ素の生成を考えた時に光触媒に要求される最低エネルギーギャップ。

しかし、水素生成の対となる酸化反応としてヨウ素の反応を利用することに対して2つの問題が生じます。ヨウ化物イオンの逐次投入が必要なことが1つ目の問題です。もう一つの問題

はヨウ素の反応を利用するとポリヨウ化物イオン  $I_3^-$  が生成し溶液が茶色に呈色してしまうことです。このような呈色が起こると光触媒の光吸収が阻害され水素生成量が低下してしまうことが問題となります。この2つの問題を単層カーボンナノチューブ（SWCNT）を使って解決しようというのが本研究のねらいです。

2つめの問題であるポリヨウ化物イオン  $I_3^-$  の生成による溶液の着色については溶液中に SWCNT を入れると SWCNT が  $I_3^-$  からヨウ素分子  $I_2$  を引きはがしてチューブ内に取り込むことにより溶液が透明になることで解決できます（図2）。このとき副産物としてヨウ素を内包した SWCNT が生成しますが、これを亜鉛金属と組み合わせると電池として発電できます。この電池を発電するとヨウ化水素（HI）利用に関わるもう一つの課題を解決することができます。もう一つの課題というのはヨウ化物イオンを逐次投入しなければ水素生成の対反応としてヨウ素の反応を使い続けることができないという問題でした。しかし、上記した電池発電を行うと SWCNT に取り込まれていたヨウ素分子  $I_2$  がヨウ化物イオン  $I^-$  となって電解液中に溶けだし、系中にヨウ化物イオンを戻すことができ再び水素生成を行うことが可能となります（図2）。

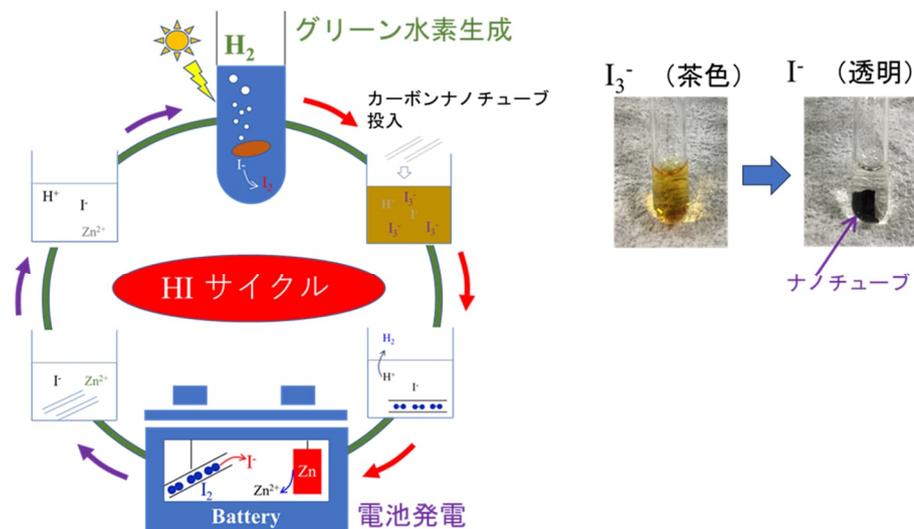


図2 光水素生成と電池発電を繰り返すヨウ化水素（HI）サイクル。

図2に示したヨウ化水素（HI）サイクルが動作すること、さまざまな光触媒が利用可能であることを確認して論文発表しています。[1,2] 一方で、どのような光触媒がHIサイクルに最も適しているのか、SWCNTはどのような直径・長さのものがよいのかといった最適化については今後の課題であると考え、現在これに取り組んでいます。

[1] Y. Ishii, M. Umakoshi, K. Kobayashi, R. Kato, A. Al-zubaidi, S. Kawasaki, Phys. Status Solidi RRL, 2300236 (2023).

[2] 加藤瑠菜, 石井陽祐, 川崎晋司, クリーンエネルギー, 2 (2024).

研究テーマ名	溶剤フリーで常温流通可能な環境配慮型の高耐熱性接着シートを開発
研究者名	生命・応用化学類 林 幹大
概要	

本研究では、東洋紡株式会社および東洋紡エムシー株式会社との共同研究を介して、電子材料の接着剤用途向けに、“ビトリマー（Vitrimer（※1））”と呼ばれる新しい架橋（※2）樹脂を応用することで、溶剤フリーで常温流通（輸送・保管）を可能にした環境配慮型のポリエステル系高耐熱性接着シートを開発しました（図1）。“ビトリマー”とは、樹脂の構造の一部に「結合交換性動的共有結合（※3）」を持つ新しい架橋樹脂で、ビトリマーの最大の特徴は、ポリマー間の架橋状態を維持しながら高強度を達成しつつ、熱可塑性樹脂（※4）のように圧力や熱などに応答して軟化するという点にあります。林助教は、蓄積してきた基礎研究・機能開拓に関する知見を基に、本コンセプトの実用を目指すため、東洋紡株式会社との共同研究を2019年より開始し、2021年1月にNEDO（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）の「官民による若手研究者発掘支援事業（JPNP20004）」に採択され、無溶剤シート型接着剤の開発に本格的に着手しました。本開発品では、林助教の結合交換型架橋樹脂（ビトリマー）の基礎技術を、東洋紡グループが長年培ってきた樹脂の設計・重合というコア技術と組み合わせています。具体的には、電子材料向けの接着剤用途などで展開する共重合ポリエステル樹脂「バイロン®」にビトリマー特有の結合交換部位を導入することに成功し、常温流通可能な無溶剤シート型接着剤の開発に至りました。



図1. ビトリマーの結合交換を利用した固体接着シート

フレキシブルプリント基板などで電子部品の接着に用いる高耐熱接着シートは、データ通信の高速化、自動車の電装・電動化やデジタルトランスフォーメーション（DX）の進展などを背景とした電子部品の搭載点数の増加や回路の高集積化に伴い、ますます需要が拡大しています。近年、環境負荷低減のため、溶剤を含まない熱硬化型の接着シートの使用要請が高まっていますが、常温で硬化するのを避けるために冷蔵での保管や輸送が必要となるほか、接着シートを貼り合わせた後の被着体との固定に、一定時間の加熱を伴う熱架橋処理を要するなどの課題がありました（図2）。また、従来品として溶剤を含まない半硬化型の接着シートもありますが、この場合でも、常温環境下で徐々に架橋が進行し硬化してしまうため、輸送や保管の際に冷蔵による低温環境の維持や、完全な架橋構造を得るための加工工程において一定時間の加熱処理（※5）を必要とします。これに対し、ビトリマーを応用した本接着シートは製造時点で既に架橋反応が完了しているため、常温環境下で架橋による硬化が進むことはありません。短時間

の加熱・加圧処理を行うだけで寸法を保持したまま電子材料を接着できるため、長時間の熱架橋処理も不要です。シート状で溶剤を含まないことから VOC（揮発性有機化合物）の削減に寄与するとともに、熱架橋工程を省けることで生産工程の短縮や省エネルギー化にも貢献します。今後も高機能な架橋樹脂“ビトリマー”を応用した製品の研究・開発に注力し、環境配慮型製品の提供を通じて持続可能な社会の実現に貢献できるよう努めていきます。

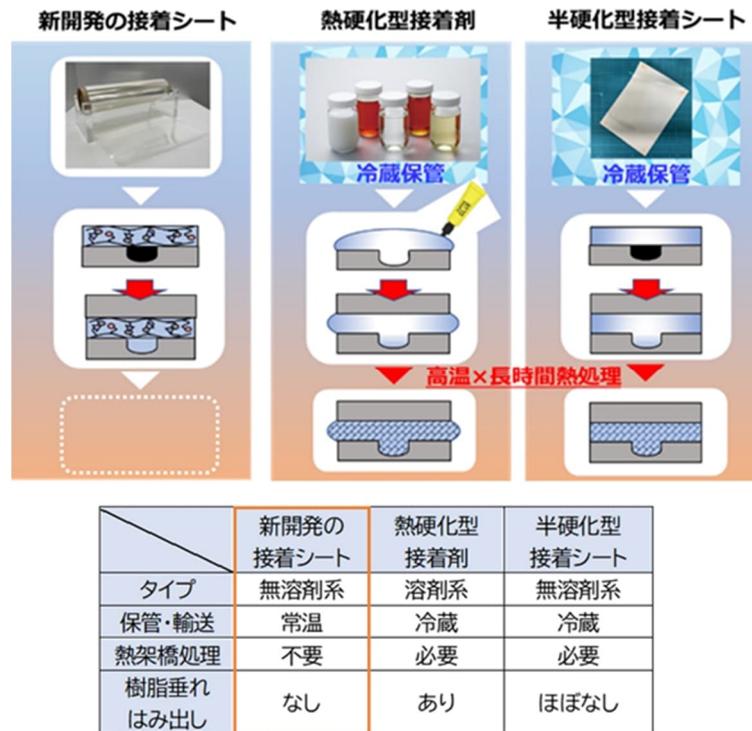


図 2. 従来の接着技術と比較した本開発の長所.

(※1) VitriMer

「VitriMer」は FONDS ESPCI PARIS の登録商標です。

(※2) 架橋

物理的、化学的な刺激によってポリマー同士の性質を変化させ結合させる反応。架橋反応により 3 次元網目構造となり、強度・耐熱性が向上します。

(※3) 結合交換性動的共有結合

共有結合のうち、熱や光などの外部刺激により交換反応が起きる結合種のこと。分子網目構造中に導入すると、刺激により架橋点の組み換えが生じ、分子運動性が増加します。

(※4) 熱可塑性樹脂

高温で軟化・流動する性質を有する樹脂のこと。加熱により成形でき、再び冷やすことで固くなります。

(※5) 一定時間の加熱処理

一般的な架橋のための熱処理には、150℃で 4 時間程度必要とされています。

研究テーマ名	ラックカイガラムシからの新規バイオマテリアル開発 ～皆さんも食べたことのある天然樹脂セラックから再生医療にも 利用可能な細胞培養材料開発に成功～
研究者名	生命・応用化学類 水野 稔久
概要	

2030年までに達成すべき世界共通の目標として17種類の持続可能な開発目標（SDGs）が定められていますが、安価で省エネルギーにより生産、入手可能な天然樹脂の有効活用は、様々な目標達成への貢献が期待されます。例えば医療分野においては、「細胞接着性・増殖性」と「生体適合性」、「生体吸収性」などを同時に備え、かつ十分な力学強度を持った樹脂性バイオマテリアルが、特に再生医療分野で利用される医用材料（すなわちスキャフオールド治療）におけるベース樹脂として、あるいは今後市場規模の大きな拡大の期待される細胞治療における細胞治療薬・細胞シートなどの大量調製のための要素技術として高い興味を持たれています。さらに現在そこまで議論はないものの、細胞治療薬の特定幹部へのリリースを可能とする細胞デリバリー材としても、今後高いニーズが期待されており、その場合には、光などの外部刺激により、細胞接着性や生体吸収速度が制御できることも望ましいです。天然樹脂由来の上記目的に合致したバイオマテリアル開発といえば、コラーゲンやゼラチン、キトサンやヒアルロン酸、また最近であれば蚕やクモ由来のシルクフィブロイン、トウモロコシ由来のゼインなどを用いた検討が主になされておりますが、材料特性の異なる新たな天然樹脂由来のバイオマテリアルの登場は、目的用途に応じた利用用途を広げる意味から非常に興味深いところです。



図1 本研究でベース材料として用いた天然樹脂セラックとは

（熱帯地方に住むラックカイガラムシが産生する樹脂状物質であり、チョコレート菓子や医薬品などのタブレットにコートされ利用されています。可食性の天然樹脂として薬事法の認可もされるほど生体安全性の保証された素材であったものの、細胞接着性のバイオマテリアルとしての応用研究・製品開発は、意外なことに世界的にも全くなされておりました）

一方でラックカイガラムシが産生する天然樹脂セラックは、チョコレート菓子や医薬品錠剤に対する表面コート材として、すでに産業利用されており、非常に身近な生体適合性の高い天然樹脂です(図1)。しかし哺乳類の細胞に対して全く接着性を持たないため、意外なことに、世界的にも細胞接着性を持ったバイオマテリアルとしての開発や検討は全くなされておりました。

しかし我々の検討により、わずかな化学修飾を導入することによって、セラックに哺乳類細胞に対する接着性付与が可能と世界で初めて明らかとし、セラックのバイオマテリアルとしての新たな産業用途の開拓に成功しました。ヒトなどの哺乳類の細胞は、血球系細胞のような浮遊細胞と、表皮細胞や筋細胞、神経細胞などの接着細胞に大別されますが、接着細胞の増殖には、何某かの培養基材への接着が必須であり、セラックに細胞接着性が付与されることで、これを元にした細胞培養材料の開発が可能となりました。またこの化学修飾を、光により切断可能なものに置き換えることで、光照射により細胞接着性を失わせることが可能な、セラックベースの細胞培養材料開発にも成功しました(図2, 3)。

現在はこれらのセラック製品の性能改良に取り組むとともに、SDGsにも貢献可能な産業シーズとしての社会実装を目指し、企業との共同研究も含めた研究展開に取り組んでおります。

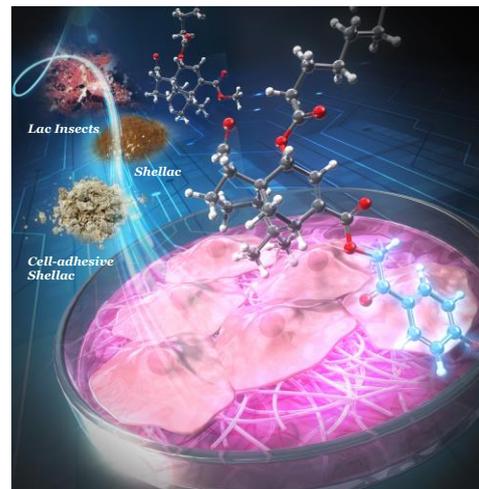


図2 セラックからの光応答性細胞培養材料の開発(水色にハイライトされた一部分の化学構造が光により切断されることで、細胞接着性が失われます)

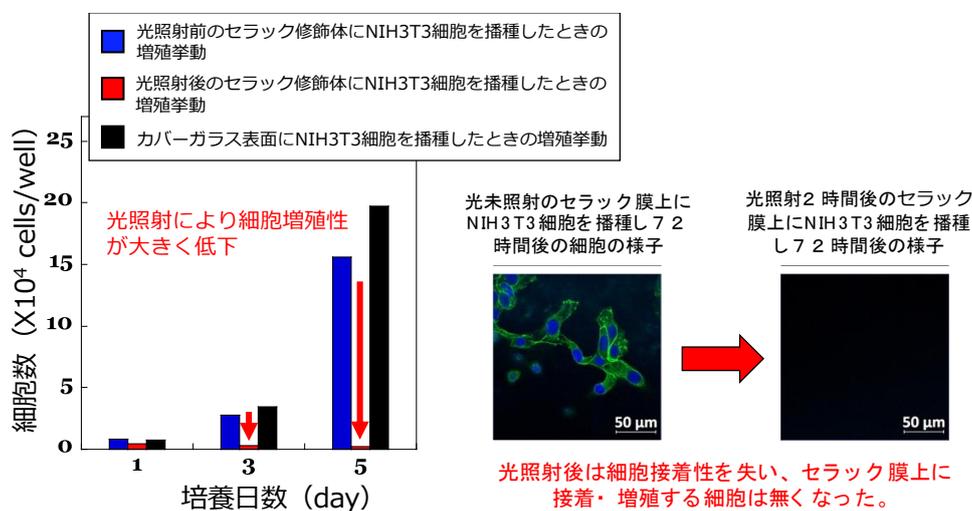


図3 光応答性細胞培養材料であるセラックのスピコート膜に NIH3T3 細胞を播種したときの細胞増殖挙動の評価。光照射をしていないセラックに、NIH3T3 細胞を播種したときには、ポジティブコントロールとなるカバーガラスに NIH3T3 細胞を播種したときと同様に、良好な細胞増殖が見られました。一方で、光照射(340 nm を2時間)後のセラックでは、全く細胞増殖性が得られなくなりました。



## 名工大 Topics

### 名古屋工業大学フォーミュラプロジェクト ガソリンエンジン車両からEVへ転向

学生フォーミュラ日本大会に参戦する名古屋工業大学フォーミュラプロジェクトは、2023年よりそれまでのガソリンエンジン車から転向し、電動車（EV）で参戦しています。同プロジェクトは学生主体で実践的なものづくりの能力を養成し、自動車産業を担う人材を育成することを目的に2003年から活動し、年間に1台のフォーミュラカーを企画、設計、製作し、試走を行っています。本大会にて動的審査（加速・旋回・エネルギー効率等車両性能）と、静的審査（コスト・プレゼンテーション・デザイン）を通じてモノづくりの総合力を競います。

プロジェクトはこのEV転向によりEV開発が加速する昨今の自動車業の要請に応えます。EV初年度にあたる2023年には、EVクラス2位と特別表彰を獲得しました。

学生フォーミュラ日本大会2023 参戦車両 N.I.T-21



成績・EVクラス2位  
 ・全種目完走（EVクラス完走率11%）  
 ・省エネ賞2位,ルーキー賞,ベスト車検賞3位

### EVレーシングカー開発を通じた環境教育

学生フォーミュラではガソリンエンジン車と電動車いずれも同じ審査を通じて順位が決まります。そのためチームは各々の戦略を基に、エンジンの種類や車体構成を考えます。学生は従来のガソリンエンジンに加えてEVについても比較検討し、EVへ転向することを決定しました。活動では車両の製作だけでなく渉外活動や資金管理などマネジメントまですべて学生自ら行い、ガソリンエンジン車と電動車の有利、不利な点を製造、販売、設計、走行、スポンサーとの関係、資金面などの複数の観点から検討します。EVについて多面的に捉え考えたプロジェクトメンバーは、100年に1度の変革期と言われる自動車業界において活躍できる人材として期待されます。活動内容の例として、下図にパワートレイン開発の概要図を示しました。





## 公開講座 2023

### 豊かな生活とは何だろう（快適で安全な生活を支える科学技術）

2023. 10.14, 10.21, 10.28 工学教育総合センター

講師：工学教育総合センター教員ほか

安全で快適な循環型社会を実現するためには、様々な角度からの取組みが必要になります。本講座では、化学材料系・都市系・機械系・電気電子系・建築系の様々な観点から、環境を守るための最新技術の研究の様子を一般の方や高校生にも分かりやすく解説し、26名の参加がありました。



#### VOICE ～参加者のアンケートの声～

- ✓ 講座を通して、未知の部分や曖昧さを多数発見することができました。これを機に学び直しを行いたいと思います。
- ✓ テーマから難しい内容かと思いましたが、身近な話題が多く、取り組みやすかったです。また、大学での研究や知見が実社会に寄与することは、とても重要なことだと感じました。

### 第8回名工大テクノチャレンジ

2023. 8. 2 ～ 2023. 8. 4 技術部

小学生から高校生を対象とし、大学の施設で日常では体験できない「つくることや、はかることの面白さ」、「実験やプログラミングを行うことの楽しさ」等を体験し、工学技術に親しむ講座を実施しています。

2023年度は「万華鏡を作ろう」、「リニアモーターを作ろう」、「空気でものを動かそう」、「光学式電子ピアノを作ろう！」など7テーマ10講座を実施し、77名（小学生39名、中学生36名、高校生2名）の参加がありました。



#### VOICE ～参加者のアンケートの声～

- ✓ 万華鏡の仕組みを知ることができて楽しかったです。また、試験管を入れ替えると他の種類も見ることができるので、試してみようと思いました。
- ✓ 細かい作業だけどモノをつくる楽しさを感じました。また、プログラミングには、さらに興味がわきました。
- ✓ 難しいところもありましたが、とても楽しく、できたときの達成感を感じることができて良かったです。



## 環境改善活動

### ■ 省エネルギーキャンペーン

省エネルギーの取り組みとして、夏季（5月1日～10月31日）において、各研究室・事務室などの室温適温化（28℃）を推進しています。この取り組みを徹底するため、夏季の職員の服装については、暑さをしのぎやすい、ノーネクタイ・軽装を推奨しました。

### ■ 夏季一斉閉庁

夏季の電力使用量の削減を目指して、2023年は8月9日（水）、10日（木）、14日（月）、15日（火）、16日（水）の5日間を一斉閉庁としました。一斉閉庁期間中は、OA機器・電化製品のコンセントを抜き、待機電力の削減に努めました。

この一斉閉庁により、約61,295 kWh（8月9日、10日、14日、15日、16日の5日分）の電力使用量を削減することができ、CO<sub>2</sub>に換算すると約26.5tの削減量となりました。

### ■ 学内で実施している継続的な省エネ対策

CO<sub>2</sub>排出量の削減、及び電力使用量の削減のため、安全に配慮しつつ可能な範囲で、次の省エネ対策を継続的に実施しています。

- ・ 建物のライトアップ照明の消灯
- ・ 建物ピロティ照明の夜間の間引きの点灯
- ・ 昼休み（12：00～13：00）時間帯の照明器具消灯の徹底
- ・ 講義室の空調設定温度範囲を24℃以上に設定
- ・ 講義室へのサーキュレーター及び扇風機の設置
- ・ トイレ暖房便座を夏季は暖房機能を停止
- ・ 「2UP・3DOWN」によるエレベータの省エネ取組



## 学生環境改善プロジェクト

### 名古屋工業大学工大祭実行委員会



工大祭実行委員会では、地域への貢献や地域の美化、地域住民との交流を目的として、清掃活動を行っています。

2023年度は9月9日に鶴舞公園やその周辺でのごみ拾いを実施しました。

工大祭をより地域になじんだものにしていくため、地域貢献の一環として今後も継続していきたいと思っています。

学生たちの活動を紹介します！



Copyright 2009-2013 Nagoya Institute of Technology (MMDAgent Model "SD-M&T")  
Copyright 2009-2013 Nagoya Institute of Technology (MMDAgent Motion "Smile of SD-M&T")

### 生協学生委員会

#### ●リ・リパック回収促進活動

生協学生委員会では、生協食堂手作り丼に使用されているリ・リパックの回収を行っています。大学内の建物にあるごみ箱に回収カゴを設置し、常時回収をしています。

リ・リパックとは、内側のフィルムをはがし、外側のプラスチック製容器は回収してリサイクルできる使い捨ての容器です。しかし、容器がリサイクルできるということを知らない人も多く、リ・リパックをリサイクルできると知っている人はおよそ2割にとどまっております。そこで、学内にリ・リパックを周知するポスターを貼り宣伝することで、リ・リパックの認知度向上・回収推進を図りました。



#### VOICE ~生協学生委員会より~

組合員のみなさんには引き続きリ・リパックの回収に協力をしてもらいたいと思っています。2023年度には前期と後期で2回、リ・リパックの回収ボックスを2枚の投票ボックスとし、楽しく回収に参加してもらえるように工夫しました。これからも、生協学生委員会は組合員のみなさんと環境に配慮した活動を続けていきたいと思っています。

## 第三者意見

環境報告書の信頼性向上に向けて、環境活動で優れた取り組みをされている国立大学法人電気通信大学に環境報告書の内容について意見をいただきました。学外の方から見た本学の環境問題への取り組みや環境報告書の記載内容についての意見を参考に、今後の環境活動や環境報告書作成の改善を図ります。

名古屋工業大学の環境報告書は、環境最高責任者である学長のトップマネジメントのもと、大学の構成員一人一人が地球環境に対する配慮を意識し、産業界や地域社会とともに継続的に環境問題に取り組む重要性を掲げ、キャンパスを取り巻く環境の現状を正しく認識して改善するとともに、環境に関する多様な取組を積極的に行っていることが伺え、幅広いステークホルダーの皆様にはわかりやすく伝わる内容となっています。

2023年5月に新型コロナウイルス感染症の感染症法上の位置付けが「5類感染症」となり、大学活動が本格的に再開されてきた2023年度の総エネルギー投入量が前年度比で減少していることは、高効率空調機への計画的な更新や省エネルギー活動の推進のたまものであり高く評価できます。

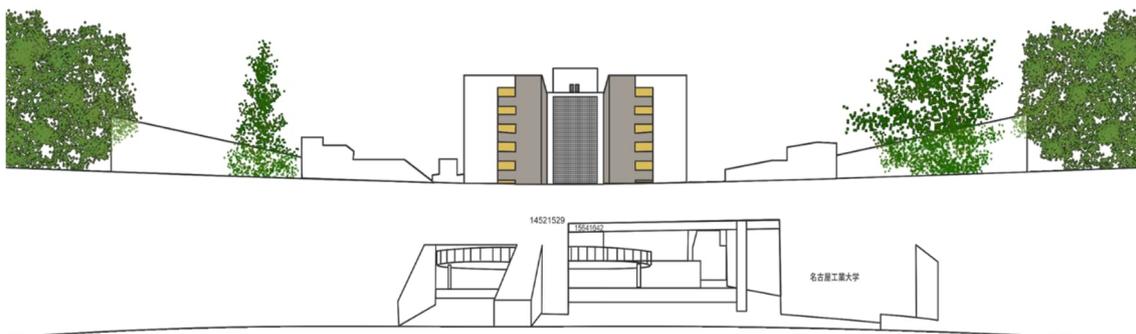
学生フォーミュラ日本大会に2023年度からガソリンエンジン車両から電動車（EV）に転向して参加された名古屋工業大学フォーミュラプロジェクトでは、学生主体の実践的なものづくりの能力を養成し、100年に1度の変革期と言われる自動車業界において活躍できる人材の輩出を目的として掲げており、二酸化炭素を排出しない電動車（EV）の発展への寄与が期待されます。

貴学が掲げる「心で工学」を合言葉に、アートで彩られた「アートフルキャンパス」をプラットフォームとしたリベラルアーツ教育に重点をおいた感性と論理性の両輪を磨き上げる「ひとづくり」の環境整備の推進により、平和で幸福な「未来づくり」の実現に向けて貢献されるとともに、環境配慮活動のさらなる発展を祈念いたします。

2024年9月

電気通信大学理事（総務・財務戦略担当）

環境安全衛生管理センター長 笹井 弘之



## 監事評価

環境配慮促進法第9条第2項では、「特定事業者は、環境報告書を公表するときは、記載事項等に従ってこれを作成するように努めるほか、自ら環境報告書が記載事項等に従って作成されているかどうかについての評価を行うこと、他の者が行う環境報告書の審査を受けることその他の措置を講ずることにより、環境報告書の信頼性を高めるように努めるものとする。」と定められています。

このことにより、環境報告書の信頼性を高めるために評価を実施しました。

### 評価報告書

- 1 評価実施者  
名古屋工業大学監事 雑賀正浩  
同 二村友佳子
- 2 評価実施日  
2024年 8月 6日 ~ 同年 8月31日
- 3 評価の対象  
国立大学法人名古屋工業大学「環境報告書2024」
- 4 評価の方法  
環境配慮促進法、同法第8条に基づく環境報告書の記載事項等（環境省）、及び環境報告ガイドライン2012年版(環境省)を基準として評価しました。
- 5 評価の結果
  - (1) 名古屋工業大学「環境報告書2024」は、上記環境配慮促進法等の評価基準に基づいて作成されており、記載情報及び取組内容の正確性が確認できたことから、適正であると評価しました。
  - (2) 「2. 環境配慮に関する取組状況」の9頁以下のグラフにおいて、今回から、「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づく「地球温暖化対策基本計画（閣議決定）」がわが国の中期目標として2030年度において温室効果ガスを2013年度から46%削減することを掲げていることに鑑み、2013年度（基準年）と直近5年のデータを掲載するようになりました。  
上記目標達成に向けた削減状況をより可視化する工夫として評価することができます。
  - (3) マテリアルバランスにおいて、教育、研究等のために使われたエネルギーや資源の量（投入量）については、全体として削減の傾向が見取れますが、教育、研究等の結果、外部に排出された環境負荷物質や廃棄物の量（排出量）、中でも、実験系廃棄物の量やノルマルヘキサンの大気放出・廃棄量については、むしろ増加の傾向が見られます。  
教育・研究活動の活発化とのジレンマがあると思いますが、環境負荷の低減のために、引き続き、それらの適正管理の徹底と、廃棄物発生及び化学物質の使用抑制のための工夫（代替となる溶媒への転換など）を期待したいと思います。
  - (4) これまで「学生環境改善プロジェクト」でその活動が紹介されていた「環境委員会 NEP 部」は、2011年4月に発足以来、活動を続けていましたが、今般、廃止になったと伺いました。自分達の生活の場である学内の環境を自らの手でより良くしようというシンプルで普遍的な活動目標を掲げて、駐輪場の整理整頓、ゴミの分別、講義室や部室の清掃など、身近な所で地道に活動されてきただけに、残念です。学生の皆さんの中から、新しい活動が芽生えることを期待しています。

以上

## 編集後記

2023年5月に新型コロナウイルス感染症の分類が5類感染症の位置づけに変更されてから1年が経過しました。2022年2月に始まったロシアのウクライナ侵攻は、現在も続いており長期化の様相を呈しています。エネルギーや資源を取り巻く環境は、依然厳しい状況が続いています。

本学においては、2022年度からの段階的な教育・研究活動の再開に伴い、昨年度の総エネルギー投入量は2022年度比で0.27%の減少となり、コロナ禍前の2019年度と比較すると7.06%減少しました。エアコンや照明のリプレイスなど、様々な省エネルギー対策を行ってきた成果であると認識しています。しかしながら、これまでに実施してきた省エネルギー対策を継続するだけでは、エネルギー使用量の削減目標を達成することはできません。

このような厳しい状況ではありますが、名古屋工業大学では学生や教職員が一体となり、効果的にエネルギーを活用して大学の活動を活性化しつつ、SDGsの視点を意識しながら環境への過剰な負荷削減に努力し、環境問題をはじめとする社会の課題解決に貢献する教育および研究に邁進します。

最後ではありますが、本報告書の作成にご尽力いただきました教職員・学生の皆様に厚く御礼を申し上げます。

2024年9月 名古屋工業大学環境対策委員会委員長 日原 岳彦

名古屋工業大学では、環境負荷低減に向けた活動の一環として、環境報告書を公表しています。

名古屋工業大学ホームページ掲載 URL

<https://www.nitech.ac.jp/intro/kankyo/hokoku.html>

環境報告書2024

対象範囲：御器所団地 千種団地 多治見団地

対象期間：2023年4月1日～2024年3月31日

発行日：2024年9月

編集：名古屋工業大学環境対策委員会

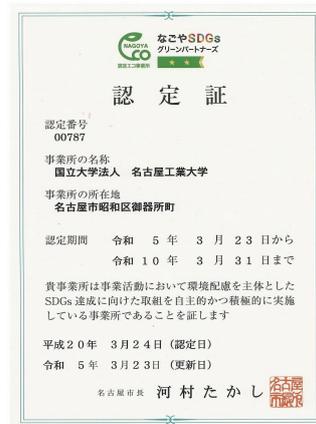
委員長	副学長	日原 岳彦	准教授	安井 孝志
	理事・副学長	柿本 健一	学務課長	山中 利夫
	教授	石野洋二郎	学生生活課長	早川 修一
	准教授	青木 睦	経理課長	浅野 雅博
	准教授	伊藤 孝紀	施設企画課長	堀籠 利宏
	准教授	小松 義典	安全管理室長	長縄 崇
	准教授	保浦 知也		

お問い合わせ先：国立大学法人名古屋工業大学 施設企画課

〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町

TEL 052-735-5052 FAX 052-735-5057

E-mail [kankyo\\_iken@adm.nitech.ac.jp](mailto:kankyo_iken@adm.nitech.ac.jp)



名古屋SDGsグリーンパートナーズエコ事業所認定書

ものづくり ひとづくり 未来づくり



名古屋工業大学  
Nagoya Institute of Technology