

東京工業大学 環境報告書 2021

Tokyo Institute of Technology Environmental Report



Contents

ごあいさつ	1
-------	---

第1章 東京工業大学の概要

1-1 環境方針	2
1-2 基本的要件	2
1-3 組織構成	3

第2章 環境に貢献する科学技術研究



2-1 最先端の環境関連研究内容 ～トピックス～	5
--------------------------	---

第3章 環境教育と人材育成



3-1 環境関連カリキュラムの充実	8
3-2 附属科学技術高等学校における環境教育	9

第4章 社会貢献活動



4-1 学生の環境保全活動	10
---------------	----

第5章 環境マネジメント



5-1 大学諸活動に伴う環境的側面とその対応	12
5-2 キャンパス整備における環境配慮の取組	12
5-3 省エネルギーとCO ₂ 対策の取組	13
5-4 一般廃棄物による環境負荷低減の取組	14
5-5 化学物質による環境負荷低減の取組	15

第6章 環境パフォーマンス



6-1 研究・教育活動と環境負荷の全体像	17
6-2 エネルギー使用量	18
6-3 省エネルギーとCO ₂ 削減	19
6-4 化学物質管理	21
6-5 実験系産業廃棄物	22
6-6 その他物資	23

環境目標と行動の達成度評価	24
「環境報告ガイドライン2018」との対照表	26
第三者意見	27
編集後記	28

環境報告書2021の作成にあたって
サステナブルな地球環境をめざし、本学が取り組む
環境保全活動を多くのステークホルダーの皆様にご理
解いただけるよう、写真やQRコードを採用し文字量を
減らすことで読みやすいコンパクトな報告書とするよ
う心掛け作成しました。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



ごあいさつ



「未来を描くTeam東工大」

2020年から世界規模で感染が広がり、未だ収束の見えない新型コロナウイルス感染症による人間社会に与える影響は、想像をはるかに超えて大きなものとなり、従前の生活とは異なるニューノーマルと呼ばれる新たな社会生活が確立されつつあります。本学としても、ポストコロナの未来に大学が一丸となって対応することにより、大学の教育・研究活動を安全にそして円滑に行うための対策のみならず、社会のより良い変革に貢献してまいります。

また、世界最高の理工系総合大学の実現を目指す本学は、2018年3月に文部科学大臣から指定国立大学法人の指定を受け、「科学技術の新たな可能性を掘り起こし、社会との対話の中で新時代を切り拓く」という重要な役割を担っております。

その役割を実現させるべく新たな取り組みとして、「エネルギー・情報卓越教育院」を設置しました。この組織は、エネルギーをビッグデータのAI解析などによって賢く利用し、エネルギーコストやCO₂排出などのエネルギー利用の制約から解放された人間中心の持続可能なエネルギー社会への変革を実現するため、「エネルギー・情報卓越教育課程」を円滑に実施し、もってエネルギーの多元的学理を極め、ビッグデータサイエンスおよび社会構想力により、新しいエネルギー社会を変革・デザインする「マルチスコープ・エネルギー卓越人材」を養成いたします。

本学はこれらの取り組みにより、高度な知識・技術を持ち、加えて多様性を理解し尊重できる人材を輩出し、優れた研究成果を還元することで社会に貢献するとともに、環境エネルギー問題等の地球規模の課題解決に取り組み、豊かな未来社会の実現を目指し、教育研究機関としての使命役割を果たしていく所存です。

本報告書では、環境省の環境報告ガイドラインに従って「環境パフォーマンス」を軸に、国際目標であるSDGsに照らして2020年度の環境安全衛生活動を総括しました。

本報告書をぜひご一読頂き、本学の活動に引き続きご理解とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

2021年9月

東京工業大学長

益 一哉

第1章 東京工業大学の概要

1-1 環境方針

東京工業大学環境方針

2006年1月13日制定

〈基本理念〉

世界最高の理工系総合大学を目指す東京工業大学は、環境問題を地域社会のみならず、すべての人類、生命の存亡に係わる地球規模の重要な課題であると強く認識し、未来世代とともに地球環境を共有するため、持続型社会の創生に貢献し、研究教育機関としての使命役割を果たす。

〈基本方針〉

東京工業大学は、「未来世代とともに地球環境を共有する」という基本理念に基づき、地球と人類が共存する21世紀型文明を創生するために、以下の方針のもと、環境に関する諸問題に対処する。

研究活動

持続型社会の創生に資する科学技術研究をより一層促進する。

人材育成

持続型社会の創生に向けて、環境に対する意識が高く豊富な知識を有し、各界のリーダーとなりうる人材を育成する。

社会貢献

研究活動、人材育成を通じ、我が国のみならず世界に貢献する。

環境負荷の低減

自らが及ぼす環境への負荷を最小限に留めるため、環境目標とこれに基づいた計画を策定し、実行する。

環境マネジメントシステム

世界をリードする理工系総合大学にふさわしい、より先進的な環境マネジメントシステムを構築し、効果的運用を行うとともに、継続的改善に努める。

環境意識の高揚

すべての役職員および学生に環境教育・啓発活動を実施し、大学構成員全員の環境方針等に対する理解と環境に関する意識の高揚を図る。

1-2 基本的要件

2020年4月1日

設立

1881年5月26日

構成員数 (2020年5月時点)

教職員 3,639名

学生 11,030名

報告対象範囲

大岡山キャンパス

すずかけ台キャンパス

田町キャンパス

報告対象期間：2020年4月1日～2021年3月31日

参考ガイドライン：環境報告ガイドライン2018年版、環境報告書の記載事項等の手引き（第3版）、環境報告書に係わる信頼性向上の手引き（第2版）

公表媒体：2006年より本編のほかダイジェスト（和・英版）を作成、WEBおよび印刷物で公表、総合安全管理部門等HPに初版から最新版を公開しています。

(<http://www.gsmc.titech.ac.jp/>)

次回発行予定：2022年9月



【大岡山キャンパス】敷地面積 242,724㎡

〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1

- 理学院
- 工学院
- 物質理工学院
- 情報理工学院
- 生命理工学院
- 環境・社会理工学院
- リベラルアーツ研究教育院
- 科学技術創成研究院（先端原子力研究所）
- 地球生命研究所
- オープンファシリティセンター
- 事務局 その他

【すずかけ台キャンパス】敷地面積 225,684㎡

〒226-8503 神奈川県横浜市緑区長津田町4259

- 理学院
- 工学院
- 物質理工学院
- 情報理工学院
- 生命理工学院
- 環境・社会理工学院
- 科学技術創成研究院（未来産業技術研究所・フロンティア材料研究所・化学生命科学研究所）
- オープンファシリティセンター
- 事務局 その他

【田町キャンパス】敷地面積 23,223㎡

〒108-0023 東京都港区芝浦3-3-6

- 附属科学技術高等学校
- 環境・社会理工学院
- 事務局

1-3 組織構成

(2020年4月1日)



■ 構成員

【教職員・学生・生徒等】

(2020年5月1日)

※課程学生のみ掲載

区 分	役員	教員							合計
		教授	准教授	講師	助教	教務職員	教諭	実習助手・養護教諭	
学長、理事・副学長、監事	8								8
理学院		47	39	2	61	1			150
工学院		67	72	0	53	2			194
物質理工学院		47	47	1	51	0			146
情報理工学院		24	24	3	25	0			76
生命理工学院		22	30	3	39	0			94
環境・社会理工学院		45	42	0	32	0			119
リベラルアーツ研究教育院		18	22	5	7	0			52
科学技術創成研究院		59	57	0	60	0			176
元素戦略研究センター		0	2	0	3	0			5
地球生命研究所		5	2	0	0	0			7
リーダーシップ教育院		1	5	0	0	0			6
保健管理センター		3	1	0	0	0			4
教育改革センター		1	1	0	0	0			2
学術国際情報センター		5	4	0	2	0			11
バイオ研究基盤支援総合センター		0	0	0	0	0			0
放射線総合センター		0	1	0	0	0			1
博物館		1	0	0	0	0			1
オープンイノベーション機構		1	0	0	0	0			1
戦略的経営オフィス		2	0	0	0	0			2
キャンパスマネジメント本部		0	1	0	0	0			1
附属科学技術高等学校							47	4	51
合 計	8	348	350	14	333	3	47	4	1,107

区 分	類	学士		大学院		附属科学技術高等学校	学生・生徒合計
		学院	学部	修士課程	博士後期課程		
1類～7類	22						22
理学部			39				39
工学部			79				79
生命理工学部			9				9
理学院		665		335	133		1,133
工学院		1,636		1,231	363		3,230
物質理工学院		799		876	259		1,934
情報理工学院		446		366	137		949
生命理工学院		625		412	158		1,195
環境・社会理工学院 ^{※1}		602		827	316		1,745
理工学研究科				0	23		23
生命理工学研究科				0	7		7
総合理工学研究科				1	43		44
情報理工学研究科				0	3		3
社会理工学研究科				0	25		25
イノベーションマネジメント研究科 ^{※2}				4	7		11
附属科学技術高等学校						582	582
							0
							0
							0
							0
	22	4,773	127	4,052	1,474	582	11,030

※1 環境・社会理工学院の修士課程欄は一部専門職学位課程を含む

※2 イノベーションマネジメント研究科の修士課程欄は専門職学位課程

区 分	事務系	技術技能系	医療系	合 計
事務職員・技術職員等	494	111	3	608

区 分	特命教授	特任教授	特任准教授	特任講師	特任助教	特定教授	特定准教授	特定講師	特定助教	その他	合 計
非常勤教員	11	173	101	15	75	64	39	1	5	1	485

区 分	副学長	事務系	技術技能系	医療系	教務系	合 計
非常勤職員	4	910	510	6	9	1,439

総 合 計
14,669

■ 環境マネジメント推進体制

本学は、以下環境マネジメント推進体制のもと、全学一体となり継続的に環境保全活動に取り組んでいます。

トップマネジメント ▶学長

環境方針の表明

環境方針に基づく環境配慮の取り組みに必要な学内資源を投入

環境管理責任者 ▶総合安全管理部門長

環境管理・環境配慮の取り組みのための責任者、環境マネジメントシステム（EMS）の確立、実施、維持、改善

推進組織 ▶総合安全管理部門、省エネルギー推進部門、各地区安全衛生委員会

大学全体のEMSの構築作業、環境目標の設定、環境計画の作成作業、環境側面の調整、環境影響評価、その他推進に必要な業務

推進事務局 ▶施設運営部および関係部署

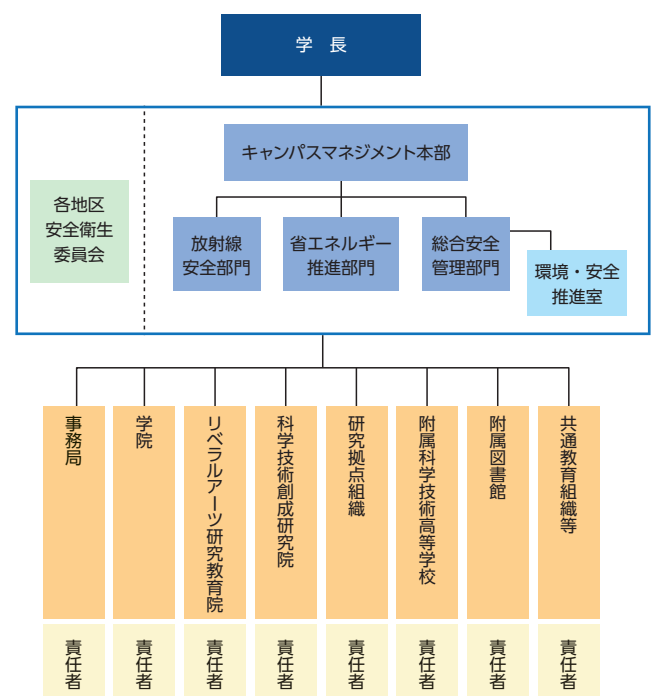
環境配慮の取り組みを円滑に進めるための事務処理担当

実施・運用部門 ▶各部局(各部局等安全衛生委員会を含む)

環境配慮の取り組みの実施、運用

環境内部監査グループ ▶環境教育を専門とする教員からなる「環境内部監査グループ」

環境管理状況、環境配慮の取り組み内容、環境保全実施の内部監査



第2章 環境に貢献する科学技術研究

2-1 最先端の環境関連研究内容 ～トピックス～

「草津白根火山観測所 ～火山研究と社会貢献～」

理学院 火山流体研究センター

講師 寺田 暁彦



我が国には111の活火山があり、過去に多くの火山で噴火災害が繰り返されてきました。本学では、温泉で有名な群馬県草津町に火山観測所を設置して、現地に常勤教員が駐在する形で草津白根山の観測・研究を行っています。

本学で火山の観測研究が始まったのは1960年頃のことです。1974年には、国家プロジェクト「火山噴火予知計画」に本学も参画し、全国の火山を対象として火山研究を進めることになりました。草津白根山で1976年に発生した噴火の際には、その予兆を火山ガス観測結果に基づき察知することに成功し、事前に警告を出すことができました。このような実績により、1986年に草津白根火山観測所が設置されました。その後、教員定員の増、および先端的火山観測システムの構築を進め、2000年には火山流体研究センターが発足しました。



初冬を迎えた草津白根山。中央の湖が湯釜と呼ばれる火口湖、その背後に2018年噴火を起こした本白根山、より遠方に浅間山が見える。

火山流体とは、地下浅部を流れる地下水、温泉水、火山ガスおよびマグマなどを指します。それらは、時に噴火を駆動する力学的エネルギーの源となるほか、活動静穏期にはさまざまな情報を地上へともたらしてくれます。それらを丁寧に読み解き、物理・化学の垣根を越えて多方面から火山現象のモデリングを進めることが、当センターの目標です。

現在、当センターは本学独自の地震、地殻変動などの多項目観測を24時間連続で実施しています。得られたデータは気象庁などへも即時伝送することで、火山監視にも役立てられています。また、草津白根山防災会議協議会（草津町）や火山噴火予知連絡会（気象庁）へ専門知識を提供するための委員を派遣し、研究成果を災害の軽減へ役立てることを目指しています。

2018年に発生した草津白根山（本白根山）噴火では、残念ながら社会に対して事前に警告を発することが出来ませんでした。このような予測の難しい水蒸気噴火発生過程を研究するため、この噴火を契機として観測体制を大幅に見直しました。この結果、より広く、より地下深い領域をも観測対象とする新たな仕組みが構築されました。また、火山ガスの遠隔観測や試料採取を可能とするドローンを導入し、先進的な火山観測手法として確立させました。これにより、噴火発生中でも安全かつ迅速に観測を実行することが可能となっています。

さらに新しい試みとして、地中に存在する僅かな土壌気体試料から噴火予兆を捉えるための基礎的研究や、データ伝送用の埋設光回線を温度計として利用する技術（DTS）の火山観測への応用など、火山現象の解明ばかりでなく、火山監視技術の向上も目指しています。



採取器具を吊り下げて草津白根山を飛行するドローン



火山流体研究センターHP : <http://www.ksvo.titech.ac.jp/jpn/>

「次世代CO₂回収-再利用技術の研究

～カーボンニュートラルサイクルの確立を目指して～」

物質理工学院 応用化学系

准教授 原田 琢也



“地球温暖化”という私たち人類が直面している環境問題は、近年広く人々に認識されるようになりました。この進行を食い止めるため、“平均気温の上昇を2℃以下に抑える（1.5℃以下へ努力する）”という国際的枠組み（パリ協定）が2015年に採択され、異常気象や疫病、生態系の変化などを最低限に抑制するために、ぎりぎりの、しかし、年間350億トンとも言われる膨大な量のCO₂排出をゼロ以下にまで削減することでようやく実現できる、極めて高い（“野心的な”とも表現される）目標が設定されました。この国際的な動向の中で、国内においても、“2050年カーボンニュートラル宣言”が2020年に出され、産・官・学が一体となって、この温暖化抑止に向けた取り組みが進められています。

このような膨大なCO₂の排出を削減するためには、太陽光、太陽熱、風力、そして原子力といった低炭素エネルギーの利用技術を、その安全性と地域環境の確保を前提に、大きく社会普及させていく必要があることは言うまでもありません。一方で、これまで大いに利用してきた化石燃料を、CO₂を排出しないエネルギー源へと転換すること、つまり、化石燃料の消費時に生成されるCO₂を回収・変換し、新たなカーボン資源、そしてエネルギーキャリアとして再び利用・循環させる、いわゆる“カーボンニュートラルサイクル”（図1（a））を確立することも、その大きな役割を担う重要な新技術と考えられています。そしてそれが、化石燃料の持続的利用を可能とするだけでなく、低炭素エネルギーに対する

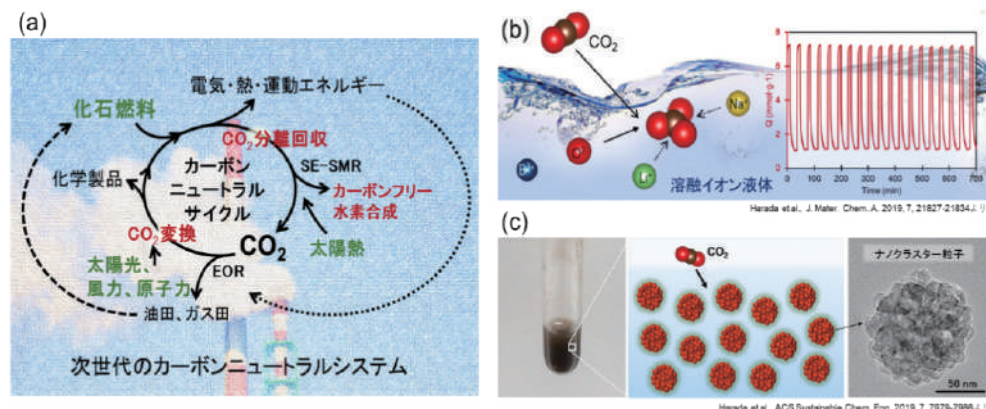


図1. (a) 次世代カーボンニュートラルシステムの概念図、(b) 熔融イオン液体による高効率CO₂分離回収、(c) 非水型イオン性ナノ粒子コロイドの概念図とTEM観察像。

負荷低減、変動平準化の役割を担うことで、新たな安定した次世代エネルギーシステムの構築につながると期待されています。私の研究室では、この新しいカーボンニュートラルサイクルの確立を目標に、低エネルギーコストCO₂分離回収法、カーボンフリー水素合成法、そして高効率CO₂変換法といった、新しいCO₂回収-変換プロセス技術に関する研究開発を推進しています。その中で、近年新たに実現した熔融イオン酸化物型CO₂吸収剤（図1（b））は、次世代のCO₂分離回収システムの消費エネルギーを大幅に削減させることの出来る新材料として期待されます。また新たなナノハイブリッド技術により合成された非水型イオン性ナノ粒子コロイド（図1（c））は、CO₂の選択的ガス分離、そして高効率CO₂変換を可能とする新しい機能性イオン媒体としての応用が可能です。今後はさらに、自然の中にまだまだ秘められたさまざまな真理や現象を注意深く洞察し、そこからまた多くの工学的ヒントを学ぶことによって、色々な新技術の追求を行っていきたいと考えています。そして、この持続可能な新しいカーボンニュートラルサイクルを、大きな可能性と高い意欲をもった東工大の学生とともに実現していきたいと思っています。

先日、研究室の学生が、「昔はCO₂を大気中に放出していたのだよ、信じられるかい？」と子供や孫に言っているような日が来るかもしれませんね」と言っていました。本当にそのような日が近い将来やってくるように…。





Q & A

ここでは、「火山現象の熱学的研究」に従事されている寺田先生（P5）と「次世代のカーボンニュートラルサイクル技術研究」に従事されている原田先生（P6）に4つの質問をしました。

- Q1. 初めて研究というものに触れたのは、いつ頃で、どんなものでしたか？
 Q2. ご自身の研究の、最終目標（最も知りたいこと）は何ですか？
 Q3. どのようにモチベーションを保って研究をしているのですか？
 Q4. 環境やSDGsに関して今後の意気込みを教えてください。

理学院 火山流体センター

講師 寺田 暁彦 先生



A1. 大学4年生のときに卒業論文作成として取り組みました。富士山の地下で発生する一般的な地震のほかに、低周波地震と呼ばれるマグマに直接関係する特殊な地震の震源決定を行いました。一見して複雑な現象であっても、単純な物理法則によく従っていることに感動しました。

A2. 火山噴火、特に水蒸気噴火に興味があります。何万年におよぶ火山の一生の中で、水蒸気噴火発生の引き金を引くのは何か、それを観測データに基づき事前に捉えることができるか、明らかにできればと思います。また、得られた予測情報を社会が上手く活用する仕組みを考えたいです。

A3. 火山現象を調べることは大好きなので、そのために特別なことはしていません。強いて言えば、よく眠ることを心掛けています。また、具体的な目標と、日程を含めた計画を立てて、研究進捗状況を自分で把握することに努めています。しかし、なかなか難しいですね。

A4. 特に火山活動が活発化したときには、火山研究成果が必要とされることがありますので、常に社会との繋がりを意識せざるを得ませんでした。これは環境問題にも共通すると思います。本活動を通じて自分の視野を広げてゆきたいと思います。

物質理工学院 応用化学系

准教授 原田 琢也 先生



A1. 私が初めて本格的な研究というものに触れたのは、大学院博士1回生の時です。当時与えられた研究テーマは“高温超伝導体の臨界電流と磁束ピンニング特性の相関”というものでした。初めての経験で、なかなか思うような実験結果が得られなかったのですが、その要因特定を進めていくと、想像していたのとは全く違う現象が材料の内部で生じていることが分かり、研究の奥深さ・面白さを実感したことを今でも覚えています。

A2. 私は現在、CO₂の分離回収・変換・再利用という、いわゆるカーボンニュートラルサイクル技術に関する研究に従事しています。実はこれは、植物の光合成として、自然界では既に実現されていることです。自然がなぜこのようにうまく、そして巧妙にCO₂サイクルを行うシステムを構築できたのか？といつも感じています。このような優れた持続可能な化学システムを、新たに工学的に実現することが研究の最終目標です。

A3. 第一に家族の存在が大きいです。また、研究活動を進めていると、いろいろな場所で多くの出会いがあります。研究の機会を与えて下さった先生、目標に向かって共に頑張った同僚、そしてまた、新たに一緒に歩むこととなった学生の皆さん…。その出会いへの感謝と喜びが、私の研究遂行の大きなモチベーションになっています。

A4. 環境の保全は、私たちがこの地球に住み続けていくための、最も根源的で重要な問題だと思います。現在私が取り組むCO₂排出削減システムに関する研究は、まさに今、実施しなければならない喫緊の技術課題です。その世界的な活動の中で、確かな貢献が出来るよう頑張っていきたいと思っています。

第3章 環境教育と人材育成

3-1 環境関連カリキュラムの充実

本学では、科学・技術の力で世界に貢献するため、学生が自ら進んで学び、鍛錬する“志”を育み、卓越した専門性に加えてリーダーシップを備えた理工系人材を養成することを目的として、教育を行っています。クォーター制、科目ナンバリング制度なども導入されており、学生が自らの興味・関心に基づいて、広い視野の中で俯瞰的にかつ体系的に学ぶことを重視する教育を実現しています。新しい教育システムの中では、高い倫理観を育む環境関連のカリキュラムも重視されています。

以下に学士課程および大学院課程において開講している環境関連の主な授業科目と受講者数（2020年度）について紹介します。

【学士課程の環境関連授業科目】 ※（ ）科目数および受講者数

1年次	現在の地球環境問題を概観し、循環型社会・持続可能な社会形成を念頭におき、安全に対する意識向上と環境倫理観を身につけるための授業が開講されています。100番台（1科目：901人）
2～4年次	各系での専門に応じたカリキュラムが開講されています。200番台（5科目：236人）、300番台（12科目：553人）※一部の科目は英語で開講されています。

【大学院課程の環境関連授業科目】 ※（ ）科目数および受講者数

各コースでの専門に応じたカリキュラムが開講されています。400番台（29科目：1,191人）、500番台（9科目：244人）、600番台（1科目：1人）ディシプリンのコースの他にも、エネルギーコース、エンジニアリングデザインコース、ライフエンジニアリングコース、原子核工学コース、知能情報コース、都市・環境学コースなど、分野横断型の大学院課程として、数多くの環境関連カリキュラムを開講しています。大学院課程では、講義（すべての専門科目）が英語で開講され、留学生の環境教育にも対応するカリキュラムとなっています。

科目ナンバリング制度：授業科目の学問分野や難易度、授業科目の関連・順序等を明示し、教育課程の体系性をわかりやすくするために、すべての科目に「科目コード」を付けており、この仕組みをナンバリングといいます。

ナンバリング：https://admissions.titech.ac.jp/school/features/education_reform.html

系・コース：<https://admissions.titech.ac.jp/school/>

【建築環境設備学（応用）】 学士開講科目：環境・社会理工学院 建築学系

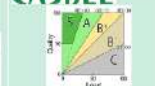
環境・社会理工学院 建築学系 教授 鍵 直樹

「建築環境工学」とは、安全・健康・快適な室内空間を実現するための計画の基礎となる分野であり、「建築設備学」はそれを実現するための設備システムの技術的な分野です。本学では、両者の各論から総合的な技術課題まで、水、熱、空気、光、音などの環境要素とそれらの複合問題への取り組みによる総合的環境デザインを一貫して学修することを目的として、「建築環境設備学」として教育を行っています。200番台に「建築環境設備学（環境工学）」、および「建築環境設備学（建築設備）」を履修し、300番台に「建築環境設備学（応用）」が設定され、この基礎分野の集大成としています。

この講義は、建築環境・設備の専門分野の異なる教員が5名でオムニバス式に実施しており、前半に各教員が座学による講義、それぞれの内容について後半には各学生が調べてきた内容を履修者の前で発表するスタイルとなっています。

私の講義では、まず前半に、環境配慮建築物の考慮すべき環境配慮、実現するための設備技術、そして環境配慮の評価システムについて説明を行います（右図）。さらに、実建築物を例に挙げながら、環境配慮技術とともに、建築デザインと環境工学とのつながりなどについても、なるべく学生に分かりやすい内容で示しています。そして、後半の課題として、自分の好きな建築物の環境配慮の技術項目、建築物評価制度の評価項目を調査し、学生同士で情報を共有し、質疑、議論を行うことで、多くの知識を得るようにしています。また、建築物の見学会も実施することで、安全・健康・快適な建築空間の実現方法と建築設備の様子について、実体験として把握して貰うように工夫しています。

建築物評価制度

BREEAM	LEED	CASBEE
英国	米国	日本
英国建築研究所	米国グリーンビルディング協会	産官学共同の研究委員会
1990年	1998年	2002年
住宅、建築物街区	住宅、建築物街区	住宅、建築物街区、都市
市場の上位75%	市場の上位25-30%	市場全体
総合得点化	総合得点化	BEE=Q/Lで総合評価
		

各国における建築物の環境評価制度の概要

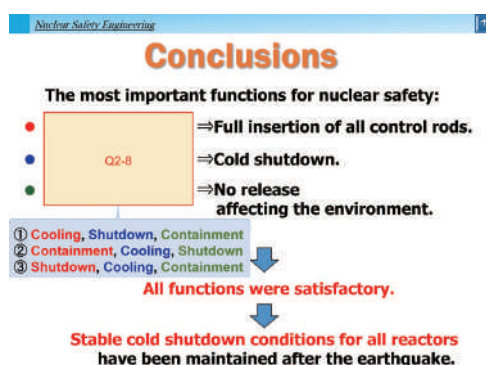
【原子力安全工学】大学院開講科目：原子核工学コース

科学技術創成研究院 ゼロカーボンエネルギー研究所 准教授 木倉 宏成

2011年3月の東日本大震災と原子力事故は、我が国のエネルギー政策にもたらした影響は大きく、また、本学での原子力教育にも環境問題と人材育成に多大なる影響を与えました。特に原子力安全に係わる基本的考え方から工学的応用について習得することを目的としている「原子力安全工学」では、従来の原子核工学専攻と他専攻の30名程度の履修学生数だったのが、2011年度は事故直後ということもあってか100名を超える履修者で、教室の机に学生が座りきれず通路にも椅子を並べての盛況さで、椅子のみの学生にはメモ用のハンドボードを配布しての授業になり、学生の原子力安全と環境問題に対する興味に驚かされました。

あれから10年たって、大学教育改革の元、授業は英語化され英語が比較的苦手な東工大生は初めてのテクニカルタームを四苦八苦しながら学んで来ましたが、その甲斐あってか、学生の英語力は向上してきているように思われます。履修学生数は、現在少し落ち着いて、それでも50名を超える履修者です。この新型コロナの影響で2020年度の開講では残念ながらZOOM授業となりましたが、履修者学生が飽きないような3択問題のクイズ形式を採用した授業を行っています（右図参照）。

原子力安全の3原則「止める・冷やす・閉じ込める」と放射線の環境影響について、今後も学生に丁寧に講義していきたいと考えています。



2007年中越沖地震での東電・柏崎刈羽原子力発電所での例からの3択問題です。①、②、③どれが当てはまるでしょう？

3-2 附属科学技術高等学校における環境教育

本校における環境教育は、専門教科「工業」を通じて、科学的な視点で環境を捉える姿勢の育成を目指しています。2020年度の主な成果は以下のとおりです。

1. 「グローバル社会と技術」の中での取組

第1学年向けの本校学校設定科目「グローバル社会と技術」の中で、「環境と人間」と題して授業を行いました。ペットボトルや地球のエネルギー収支等の視点から考える環境を題材に学習しました。

2. 「課題研究」での取組

第3学年向けの科目「課題研究」にて取り組んだ、環境やエネルギーに関するテーマの一部を紹介します。

- ・食品廃棄物中のポリフェノールを利用した消臭（応用化学分野）
- ・酵母を利用した環境に優しい金属吸着剤の開発（応用化学分野）
- ・毛髪由来のケラチンバイオプラスチックの合成（応用化学分野）
- ・ラップとカメラを用いた食べ残し管理システム（電気電子分野）



吉野彰先生の特別授業の様子
(2020年8月3日)

3. 吉野彰先生を招いての特別授業

2019年にリチウムイオン電池の開発でノーベル化学賞を受賞された吉野彰先生（旭化成株式会社名誉フェロー）をお迎えして、希望生徒を対象に特別授業を開催しました。吉野先生が高校生に薦める本『ロウソクの科学』（ファラデー著）をテーマに、ご自身が研究者として取り組んでこられたリチウムイオン電池の開発について講義をされました。また、リチウムイオン電池の活用が期待される電気自動車や、環境に優しい近未来の持続可能な社会の姿についても高校生にも分かりやすく話していただきました。

参加した生徒の1人は、「環境・経済性・利便性の3つを調和させた社会の大切さを感じました。これから取り組む『課題研究』につなげていきたい」との感想を持ちました。（この特別授業はNHK出版の協力により開催しました）



4-1 学生の環境保全活動

「環境に優しいアンモニア生産の実現に向けた大腸菌育種」

生命理工学院 生命理工学系

平沢研究室 修士課程2年 堀内 勝喜



アンモニアは肥料やさまざまな窒素化合物の原料として使われており、人類に必須の化学物質です（図1）。また、アンモニアはCO₂を排出しない燃料としても注目されており、脱炭素社会への貢献も期待されています。現在アンモニアは、主にハーバー・ボッシュ法により水素と窒素から金属触媒を介して高温・高圧の条件で反応させることで工業的に生産されています。その反応条件から反応に伴うエネルギーの消費量が莫大となるため、ハーバー・ボッシュ法は年間エネルギー総消費量のおよそ2%を占めていることが知られています。また、反応の原料である水素の生産には化石資源の使用が必須であることから、ハーバー・ボッシュ法に伴うCO₂排出量が総排出量の3%を超えていることも知られています。以上の観点より、ハーバー・ボッシュ法に代わる環境に負荷のかからないアンモニア生産法が望まれています。

近年、本学ではハーバー・ボッシュ法に関する研究開発が行われており、反応効率の改善や穏和な条件でも反応が進行するような触媒の開発が進められています。しかしながら、原料である水素の生産には化石資源を使用する点は変わらないため、環境に負荷がかかるという弱点を依然として有しています。

一方、生物学的窒素固定では、酵素による触媒作用を介して大気中の窒素から常温・常圧の穏和な条件でアンモニアを生成します。反応を触媒する酵素であるニトロゲナーゼは、複数のタンパク質が複合体を形成する必要があり、その反応機構が複雑であることが知られています。また、窒素固定反応を触媒する活性部位の金属クラスターが、酸素によって不可逆的に破壊されるという欠点を有しています。

しかしながら、このような課題を克服して微生物の持つニトロゲナーゼによるアンモニア生産が実現できれば、環境への負荷の軽減が期待されます。

また、昨今の遺伝学や分子生物学の発展による遺伝子組換え技術の確立にともない、代謝経路を新たに実装することで細胞にさまざまな機能を持たせることができる合成生物学的手法を用いた有用微生物の育種が注目を浴びています。そこで私は、古くからモデル生物として研究が行われてきており、工業的な有用物質生産にも用いられていることから産業的な応用を見込むことのできる大腸菌を宿主とし、大腸菌に窒素固定能を賦与することで大気中の窒素をアンモニアへと変換できる微生物の合成生物学的な創製を目指して研究を行っています（図2）。

将来的に、大腸菌に限らず微生物によるニトロゲナーゼを介したアンモニア生産が実現すれば、肥料や燃料、微生物を用いた有用物質生産の際の窒素源としての利用などさまざまな応用されることが期待されるとともに環境負荷低減、持続可能な社会形成への貢献にも繋がると期待できます。

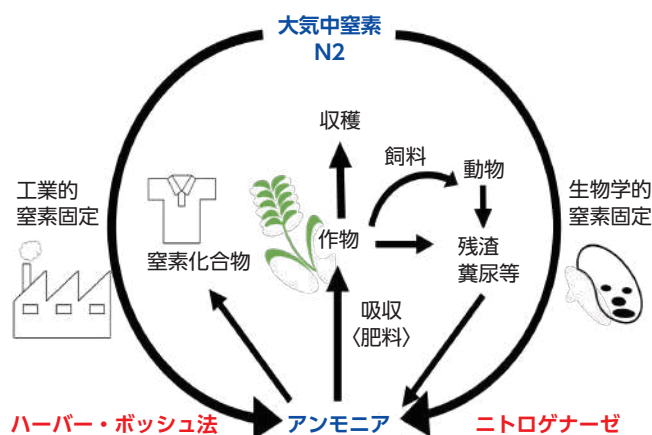


図1 窒素循環の様子

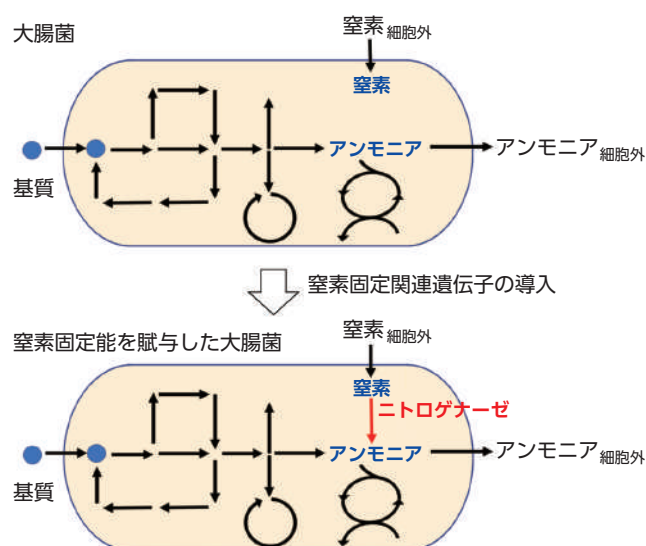


図2 合成生物学的手法による窒素固定遺伝子導入にともなう大腸菌代謝経路の変化



「東工大VG（学生ボランティアグループ）の環境保全活動」

東工大VG（学生ボランティアグループ）の2020年度の活動は、新型コロナウイルス感染拡大の影響により従来のボランティア活動の自粛を余儀なくされ、座談会と称して復興支援活動の振り返りを複数回オンラインで行いました。

きっかけは2019年度に有志で参加した、「未来会議」主催のワークショップ^{注1)}です。各自のこれまでの活動について参加者と意見を交わすことで、自身の心境の変化を論文^{注2)}としてまとめました。日常では気づきにくい内面的変化をじっくりと言葉にし、推敲を重ねることで、執筆者として活動に伴う痛みを受け止められるようになりました。この論文を一つの足場に、最初の座談会では各々がボランティア活動に対する思いを言葉にしました。そこで共有されたものは、援農や足湯活動など、まちづくりに関する復興支援活動に携わる中で現地の方に逆に迷惑をかけているのではないかという不安や、年に数回の活動で何ができるのかという気後れでした。そこで各自持ち帰った新たな課題について約4か月後に「ボランティアは偽善か」というテーマで再度語り合いました。

以下が座談会での意見の一部です。

- A：ボランティアを始めるきっかけとして、やってみたいという思いや興味がある以上、100%他人のために活動することはできないのではないかと。
- B：就職活動で有利なように、といった見返りを求めるボランティア活動も多い。でも相手が喜んでくれてうれしいという気持ちが、ボランティアを続ける原動力にもなる。
- C：結果的に自分のやりたいことが他人のためになるのであれば、原動力が「自分のため」であれ、意義のある活動なのではないか。
- D：現地の人に共感できるのか不安なこともある。だけど現状を伝える活動や、よそ者としての視点を持つことも重要だと思う。
- E：人のためにできることを考えるプロセスはボランティア活動の魅力の一つだと思う。
- F：自分は何か手伝えないかという内発的な動機付けや、やってみたいという気持ちがなければ続かない。自身の興味からであっても、そういう気持ちに耳を澄まし、まずはやってみるのが大切だと思う。

活動を継続していく中で、「100%他人のために」活動を行うことは難しいところにボランティア活動の偽善的な側面が見出されてしまいがちです。しかし、メンバーが自身の考えを少しでも言葉として明確にできたことは、今後の活動のありかたを再確認でき、活動を継続していくうえで意義のある座談会であったと感じています。東工大VGは、「自分たちにできることをやる」というモットーを大切に、今後も自分の思いを振り返る機会を設けながら活動を継続していきたいと考えています。

環境・社会理工学院 建築学系
湯浅研究室 修士課程1年 市村 知輝

注1)「未来会議」は福島浜通りで復興に関わる市民の対話の場を提供する市民団体です。私たちが参加したワークショップでは、午前は参加者で福島第一原発構内をバスで視察し、午後は午前の視察で感じたこと、各々のこれまでの復興に関わる活動について対話を重ねました。

注2) 弓山達也・青木繁・市村知輝・太田龍之介：

ボランティアは躓きながら現地をめざす：利他の精神のN字型進展、『宗教と社会貢献』10（2）、2020



東工大VG2020年度ワークショップ
ボランティアは偽善か

- 自己紹介（一人5分）【5分】
- テーマに関するガイダンス【10分】
- プレアウトセッション【30分】
 - 自分のボランティア体験から、この問題に対するご意見（一人3-5分）
 - グループの意見をまとめてみよう【15分】
 - ①大まかな共通の見解 ②特筆すべき意見など
- 意見交換【25分】
 - ①班からの報告（数分×2班）
 - ②自由に意見交換（10分）
 - ③沈黙の時間（1-2分）
 - ④「ボランティアは偽善だ」と言われたら何と応えるか（一人1分）

座談会の様子（2021年2月10日実施）



東工大VG（学生ボランティアグループ）
<https://www.facebook.com/TitechVG/>

社会連携活動（被災地支援）

優秀賞を受賞しました



学生VGメンバーの松村慶さんが一般財団法人学生サポートセンター主催の令和2年度「学生ボランティア活動体験レポート」に「ラーニングジャーニーin南三陸町に参加して」と題した被災地支援レポートで応募し、優秀賞を受賞しました。

「環境報告書2020」の活動報告はこちらです

<http://www.gsmc.titech.ac.jp/kankyohoukoku/2020/kyouiku2.pdf>

特別授業を実施しました



ゼロカーボンエネルギー研究所の木倉研究室は、東工大と福島県浪江町の復興加速に向けた協定に基づき、なみえ創成小・中学校で独自の映像配信システムを活用し、なみえの魚食文化を伝えようと元水産庁職員でウエカツ水産代表の上田勝彦氏と共に特別授業を実施しました。

「環境報告書2020」の活動報告はこちらです

<http://www.gsmc.titech.ac.jp/kankyohoukoku/2020/kyouiku1.pdf>

第5章 環境マネジメント

5-1 大学諸活動に伴う環境的側面とその対応

環境保全に配慮しつつ開発と発展を進めることができる持続可能な社会を実現することは、人類に課せられた最大の責務であり、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」にて記載された2016年から2030年までの国際目標SDGs（持続可能な開発目標）でもあります。そこで大学における環境負荷は、研究・教育活動に伴うものであることから、本学ではこのような活動に伴う環境への負荷を小さくすることに、積極的に取り組んでいます。さらに大学は研究・教育活動による環境へのプラス面で大きく貢献できることから、この側面をしっかりと捉えることも重要だと考えています。

本学における種々の活動に関する環境側面のうち、環境への影響が大きく、かつ自らが管理すべきものを以下のように特定して環境マネジメントに取り組んでいます。

環境に有益な影響を与える環境側面
環境保全に資する人材の育成および社会への輩出
環境負荷低減技術の開発
地球規模の環境保全
社会一般への啓発・発信
ヒートアイランド現象の緩和・緑の保全
水資源の有効利用

環境に負荷を与える環境側面
エネルギー（電気・ガス等）の使用
資源の消費
一般廃棄物の発生・処理・搬出
環境中への化学物質の移行 大気中への排出 排水中への流出 化学系廃棄物の発生・処理・搬出

※24～25頁「環境目標と行動の達成度評価」を参照ください

5-2 キャンパス整備における環境配慮の取組

Hisao & Hiroko Taki Plaza における環境負荷低減策の実施

大岡山キャンパスにあるHisao & Hiroko Taki Plazaは、留学生を含む多様な学生、教職員が集う交流イベントスペース、グループ学習スペース、海外の大学や留学生支援のインフォメーションスペース等を提供する場として、2020年度に大岡山駅前正門付近に建てられました。

人工木のデッキと植栽で覆われたスロープ状の外形（地形）は、隣接する附属図書館の緑地や桜・銀杏並木と一体となって緑のアプローチを創り出し、キャンパスに学生の新しい流れをつくっています（下写真）。

環境負荷低減対策として、ロビー吹き抜け部は夏期に屋根付近の熱だまりを排気することで空調負荷を低減する省電力システムを導入しています。また、CO₂センサーにより外気取入量を制御することで空調負荷低減を図っています。

また、トイレ洗浄水および植栽灌水には、雨水利用を採用することにより環境負荷低減に配慮しています。



外観北東面



外観北面



屋上緑化

5-3 省エネルギーとCO₂対策の取組

実験系の研究が多い本学では、大岡山、すずかけ台および田町キャンパスにおいて、一般家庭約20,000世帯分に相当するエネルギーが消費されており、非生産系の事業所としてはCO₂排出量が大きいため、数値目標を掲げて省エネルギー対策に取り組んでいます。

省エネルギー推進部門の活動

本学では省エネルギー推進のため、2010年10月に前身の「省エネルギー推進室」が設置されましたが、さらなる省エネルギー推進を目的とした全学的な組織として、キャンパスマネジメント本部に省エネルギー推進部門を2017年4月に設置し、省エネルギーの推進に関する諸施策の企画・立案、実施および情報収集等を行っています。

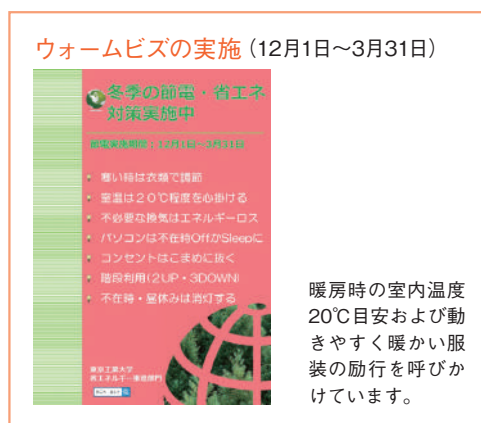
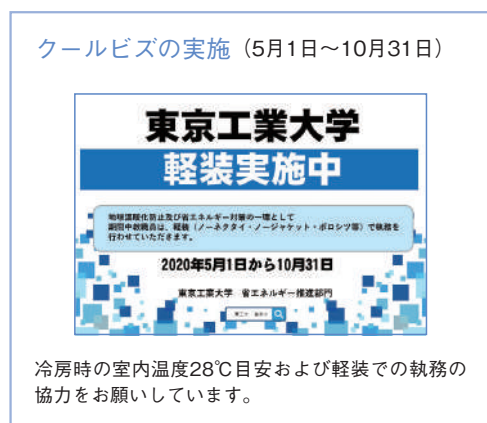
現在、本学に義務づけられている省エネルギー関係法令等の主なものには、国の省エネ法・東京都条例・横浜市条例があり、中長期的な取り組みとして消費エネルギー（電気・ガス）を削減していく必要があります、さらなる省エネルギー推進のため、2018年度に「東京工業大学省エネルギー推進行動計画」を策定しました。

この計画において、世界最高の理工系総合大学を目指す本学は、環境問題を重要な課題と認識し、持続型社会の創生に貢献し、研究教育機関としての使命役割を果たすべく、達成目標として、経営的視点に基づく徹底した省エネルギー対策により、計画期間（2018年度から2021年度までの4年間）において、2017年度比でエネルギー使用量（総量）4%以上の削減を達成することとしています。（※6-3「省エネルギーとCO₂削減」19頁を参照ください）

本学の消費エネルギーの使用実態は、その95%以上を電気に依存しており、本学では主に電気使用量を優先削減対象とした省エネルギーマネジメント活動を積極的に行っています。

クールビズ・ウォームビズの実施

電力使用の多い時期は、ポスター等による節電の呼びかけを積極的に行いました。



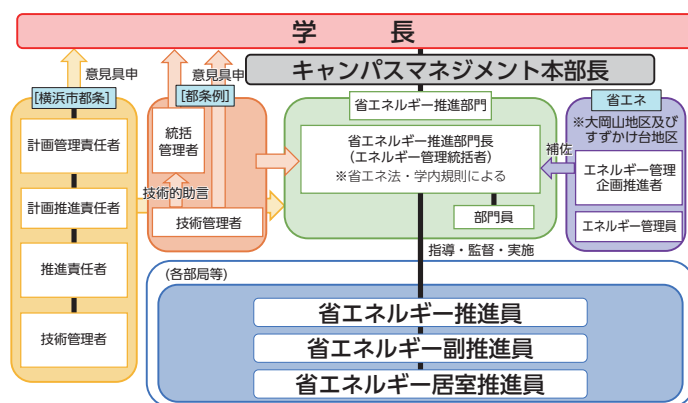
クールビズにおける「室温28℃」およびウォームビズにおける「室温20℃」とは、設定温度ではなく、あくまでも目安で立地や状況、体調を考慮しながら無理のない範囲で室温管理をお願いするものです。

省エネルギーの推進を図るため節電・省エネマニュアルを作成しました。

高効率機器およびシステムの積極的な導入

環境配慮型低炭素キャンパスの実現を目標としている本学では、LED照明や高効率空調機への更新を年度ごとに計画を立て行っています。またエネルギーマネジメントの観点から、より一層の省エネ効果を高めるために空調集中管理システムや電力集中検針システム等を導入、学内のエネルギー使用量の見える化も行い、教職員・学生の省エネ意識向上に努めています。さらに太陽光発電システム、燃料電池などの再生可能エネルギーの導入も2010年より行っています。

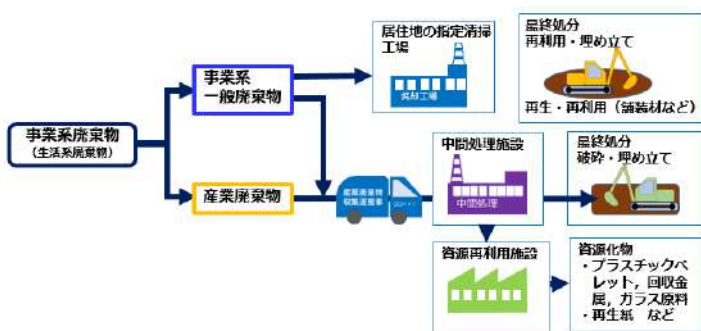
キャンパスマネジメント本部 省エネルギー推進部門 体制表



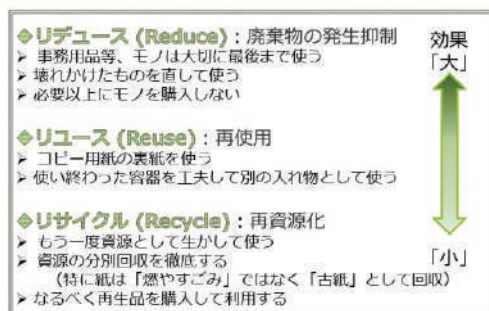
5-4 一般廃棄物による環境負荷低減の取組

本学では、事業活動で発生する廃棄物の減量化を推進するため、ペーパーレス化の推進や、分別の徹底を行い、古紙等リサイクル可能なものを再資源化させる3R活動等により、環境負荷の低減に努めています。これらの本学におけるゴミの分別・排出ルールを徹底するため、ホームページやゴミ箱周辺に「生活系廃棄物の分別表（日本語版・英語版）」を掲示するとともに、年度初めの環境安全衛生講習会およびe-ラーニングを通じて周知を行っています。また、学生に対し、環境負荷と一般的な環境負荷低減策とともに、本学のゴミの区分とゴミ低減方法についても具体的に講義しています。

生活系廃棄物の流れ



3R活動



e-ラーニング資料抜粋

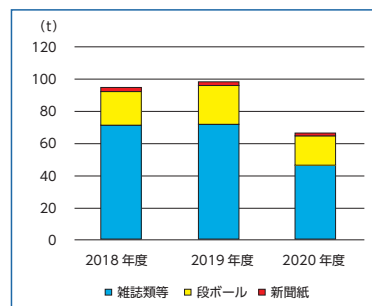
古紙は、コピー用紙・雑誌類・紙容器包装、段ボール、新聞紙に分別し、回収を行っています。すずかけ台キャンパスでは、毎月1回、中間処理加工業者にこれらを引き渡しています。2020年度は、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策で、大学内での活動が制限されたため、例年の約70%の回収量でしたが、古紙の種類ごとの割合は例年と同様で、約75%がコピー用紙・雑誌類・紙容器包装で、これらは印刷用紙等に、残りの約25%が段ボールで、同製品にリサイクルされています。



リサイクル品倉庫（コピー用紙・新聞紙）



リサイクル品倉庫（段ボール）



種類別古紙回収量（すずかけ台地区）

グリーン購入の推進

本学では、購入物品等についても環境負荷の低減に資する事を鑑み、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）に基づき「環境物品等の調達の推進を図るための方針」を策定し、環境物品等の調達を推進しています。グリーン購入法で定められた特定調達品目22分野275品目は主に紙類・文房具類・什器類等であり、公共工事については、事業の目的や用途、地域の調達可能な数量が限られている中で、より適切なものとなるように配慮しています。

その他の物品については、できるかぎり環境負荷の小さい物品等の調達に努めることとし、グリーン購入法適合品が存在しない場合でも、価格や品質に加えて、再利用率や適性廃棄を考慮に入れた物品を選択するなど環境に配慮しています。



新當のTaki Plazaに設置されたグリーン購入法に基づき調達したオフィス家具

5-5 化学物質による環境負荷低減の取組

東工大における化学物質管理の概要

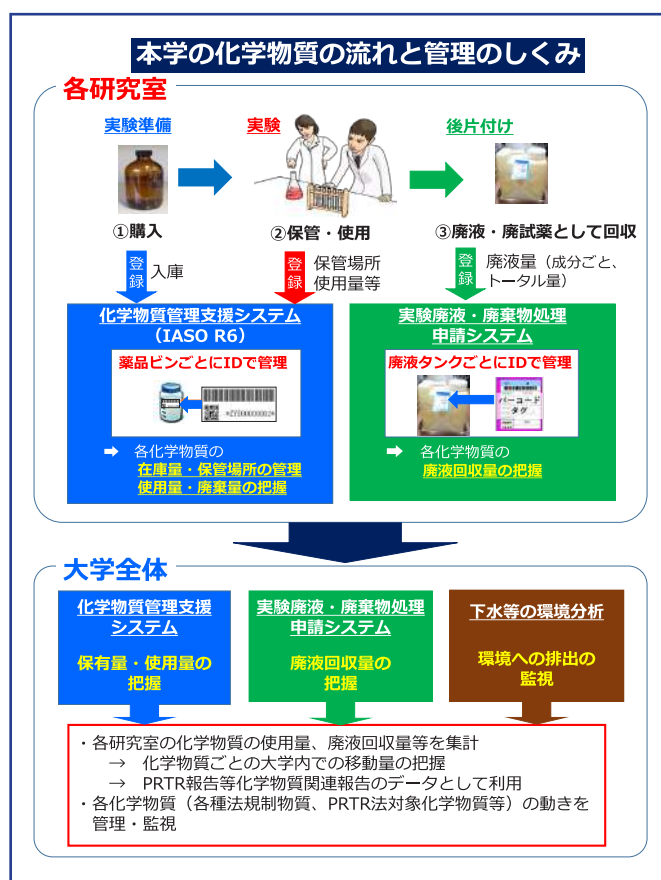
本学は理工系総合大学であり、所属するおよそ700の研究室のうち、化学物質を保有している研究室はおよそ500です。特徴は、取り扱う化学物質の種類や使用方法が多様で、その取扱量の多くは少量であることです。また、最先端の研究を行うため、使用する化学物質の種類や量は常に大きく変化します。さらに、学生や教員の入れ替わりが多い流動的な組織であるため、複数のアプリケーションを組み合わせ、個々の化学物質の流れを研究室単位および大学全体で把握し、その傾向から対策を立て、環境負荷低減に取り組んでいます。これにより、研究室において自主的な化学物質管理ができるようにしています。また、教職員および学生に対して毎年、化学物質管理に関する講習会を実施し、本学の環境負荷低減の取り組みへの理解増進に努めています。また、学外へ化学物質の流出が無いことを確認するために、定期的に大学内の下水等の環境分析を行い、監視しています。

東工大の化学物質の流れと管理のしくみ

化学物質の流れは、「①購入」、「②保管・使用」、「③廃液・廃試薬として回収」が一般的です（右図参照）。

このうち「①購入」および「②保管・使用」の状況を把握するため、「化学物質管理支援システム（IASO R6）」を運用しています。研究室は、このシステムを活用することで、化学物質の在庫管理を適正に効率よく行うことができます。「③廃液・廃試薬として回収」については、「実験廃液・廃棄物処理申請システム」を用い、廃液回収量や廃液への化学物質含有量等を登録しています。これらのシステムを活用し、大学全体の化学物質の使用量や廃棄量をリアルタイムで監視し、環境負荷低減に向けたマネジメント活動に役立てています。例えば、特に使用量の多い有機溶剤等については四半期ごとの集計を行い、これと廃棄量を比較し、環境への排出の多い可能性のある研究室を特定し、環境負荷低減の注意喚起を2014年より実施した結果、現在では使用量と廃棄量の差異は減少しています。また、これらのシステムは、PRTR報告等行政への報告等にも活用しています。

（※6-4「化学物質管理」21頁を参照ください）



「化学物質等」の在庫管理システム（IASO R6 システム）による使用量管理

本学では、2001年に東京工業大学独自の化学物質管理支援システム、TITech ChemRSを導入し、研究室の自主管理による化学物質管理を開始しました。そして2014年9月からは、汎用型のIASO R6を用いて定常的に化学物質管理を行っています。研究室はこのシステムを利用して、全ての化学物質を薬品ビン単位でID登録し、保有する化学物質（種類、量、保管場所、使用量等）の在庫管理をしています。本システムの薬品情報データベース（薬品マスター）には、メーカー提供およびユーザー提供の薬品データ、併せて72万種類が登録されており、このうち6万本の薬品が在庫として登録されています。1年に使用される薬品の総数は、およそ3～4万本で、このシステムを利用することでPRTR対象の化学物質の使用動向や使用量等を把握することが可能になっています。

実験系廃棄物の適正な分別回収

本学では、研究室から発生する「実験系廃棄物」を、事務処理などで発生する「生活系廃棄物」と明確に分けて回収し、外部処理委託をしています。研究室から発生する実験系廃棄物は、化学物質やこれらが付着しているものが多く、一般のものと分けて処分することが重要なためです。研究活動に伴いさまざまな廃棄物が発生するため、分別回収方法のガイドラインとして「実験系廃棄物適正管理のための手引き」を作成し、研究室に配布するとともに、毎年講習を行い、詳しく解説しています。研究室はこの手引きに基づいて、廃棄物の種類や廃液タンクの分類ごとに廃棄物管理を行っています。また、研究室から排出する際は、あらかじめ「実験廃液・廃棄物処理申請システム」に廃液・廃棄物の化学物質情報等を登録する必要があります。このデータは、適切な処理を行うために委託処理業者に対し発行する「廃棄物データシート」(WDS:Waste Data Sheet)の作成に使用しています。

実験系廃棄物の回収

研究室では、廃液タンクに廃液を投入するつど「実験廃液分別貯留記録用紙」に記録をしています。廃液を回収する際は、この用紙もあわせて回収し、内容物の照合を行っています。廃液の9割は有機溶剤で、消防法の危険物にあたるものが多くを占めるため、各キャンパスには廃液を一時的に保管するための危険物倉庫を設置しています。研究室から回収した廃液は、ここでサンプリングし、混合試験等を行い、安全性を確認したうえで、運搬用のドラム缶に詰め替え、委託処理業者に搬出します。



廃液用危険物倉庫
(上 大岡山、下 すずかけ台)

実験系廃水（実験流し）の管理

本学では、実験廃液は二次洗浄水までを廃液として回収しています。三次洗浄水以降は、大岡山キャンパスでは、一般下水と合流して公共下水道へ排水しています。一方、すずかけ台キャンパスでは、右の写真の廃水処理施設で処理後、一部を「中水」として冷却水やトイレ洗浄水として再利用したのち、公共下水道へ排水しています。また、処理水のうち、中水として利用されない余剰分は、河川に放流しており、放流にあたり、全窒素・全りん・CODの自動測定により、水質を監視しています。

※COD：化学的酸素要求量。被酸化性物質（主として有機物）を一定の条件のもとで酸化するときに消費される酸化剤の量を酸素量に換算したもの



排水（生活排水・実験系廃水）分析による監視

本学では、公共下水道への有害物質の排出を監視するために、学内に設置した「実験系ます」や「生活排水路」等で定期的に採水し、環境計量証明事業の登録機関に分析を依頼しています。

右下の写真は、すずかけ台キャンパスの処理水のpH測定および採水の様子です。この処理水は、河川放流も行っており、横浜市の立ち入り調査（採水・分析）においても、排水基準に超過のないことが確認されています。

環境負荷の要因となる可能性のある事象が判明した際には、即座に警告や注意喚起を行う体制で環境への有害物質等の排出防止に努めています。



すずかけ台廃水処理施設
(上 全体、下 処理水採水・pH測定)

第6章 環境パフォーマンス

6-1 研究・教育活動と環境負荷の全体像

本学は、最先端の研究活動および教育（人材育成）活動に伴い多くのエネルギーとさまざまな物資を消費しています。エネルギーは主に電力、ガスであり、主な物資は化学物質、紙、水です。そのため本学では、できるだけ環境負荷の少ない事業活動を実現すべく環境保全に努めています。

INPUT

使用量		2018年度	2019年度	2020年度
エネルギー	購入電力	↓ 68,369千 kWh	↓ 66,004千 kWh	↓ 59,839千 kWh
	都市ガス	↓ 625千 m ³	↓ 613千 m ³	↓ 430千 m ³
	重油	↑ 0.97 kl	— 0.97 kl	↑ 1.05 kl
	ガソリン	↑ 0.3 kl	↓ 0.2 kl	↓ 0.1 kl
物資	化学物質	(2,798種) ↓ 85.4 t	(2,335種) ↓ 75.3 t	(2,288種) ↓ 60.3 t
	PRTR対象物質	↓ 35.8 t	↓ 32.3 t	↓ 25.5 t
	紙	↓ 58.4 t	↓ 53.6 t	↓ 28.3 t
	上水道	↑ 256.8千 m ³	↓ 215.5千 m ³	↓ 171.0千 m ³



RECYCLE

	2018年度	2019年度	2020年度
古紙類	↓ 348 t	↓ 307 t	↓ 258 t
その他再資源化物	↓ 319 t	↑ 404 t	↓ 266 t
中水再利用	↓ 64千 m ³	↓ 52千 m ³	↓ 51千 m ³

OUTPUT

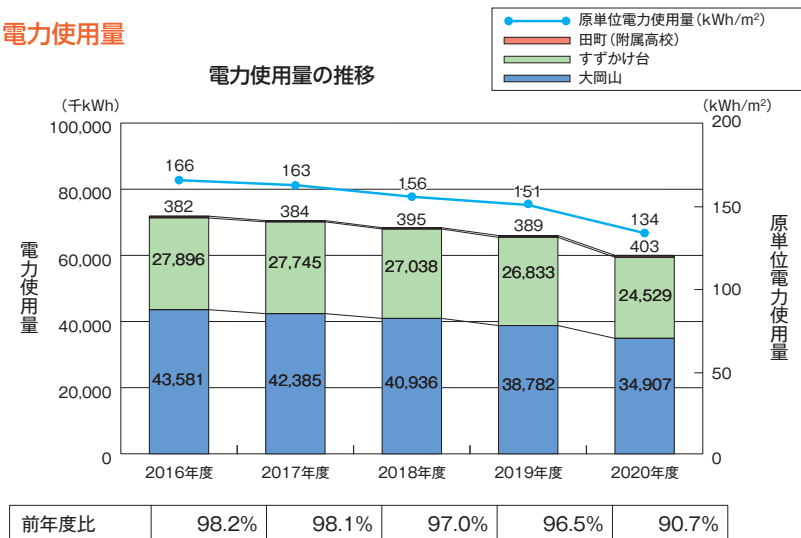
排出・排水量		2018年度	2019年度	2020年度
大気排出物	温室効果ガス排出量	↓ 33,383 t-CO ₂	↓ 31,449 t-CO ₂	↓ 24,353 t-CO ₂
	購入電力	↓ 31,800 t-CO ₂	↓ 29,927 t-CO ₂	↓ 23,273 t-CO ₂
	化石燃料	↓ 1,403 t-CO ₂	↓ 1,374 t-CO ₂	↓ 963 t-CO ₂
	上下水道	↑ 180 t-CO ₂	↓ 148 t-CO ₂	↓ 117 t-CO ₂
廃棄物	一般廃棄物	↓ 168.6 t	↓ 159.5 t	↓ 119.2 t
	産業廃棄物	↑ 559.0 t	↓ 547.8 t	↓ 442.6 t
水資源排出物	下水道への総排水量	↑ 263.7千 m ³	↓ 213.5千 m ³	↓ 168.7千 m ³
	汚染物質排出量			
	BOD	↓ 11.6 t	↑ 14.5 t	↓ 10.9 t
	窒素	↑ 6.3 t	↑ 9.8 t	↓ 5.5 t
	リン	— 0.8 t	— 0.8 t	↓ 0.4 t

※前年度比の表示：増加は↑・減少は↓・同一は—で表示

6-2 エネルギー使用量

2020年度の主要3キャンパス（大岡山・すずかけ台・田町）における電気使用量は前年度比で9.3%の減少、ガス使用量は29.9%減少、消費した総エネルギー使用量は2.4%減少となりました。なお、田町キャンパスでは、昨年度と比較して全体的に増加傾向にありますが、これは附属高校が緊急事態宣言解除後の6月以降、遠隔授業等が行えず分散登校による対面授業となったため、換気しながらの冷暖房運転により増加となりました。

電力使用量



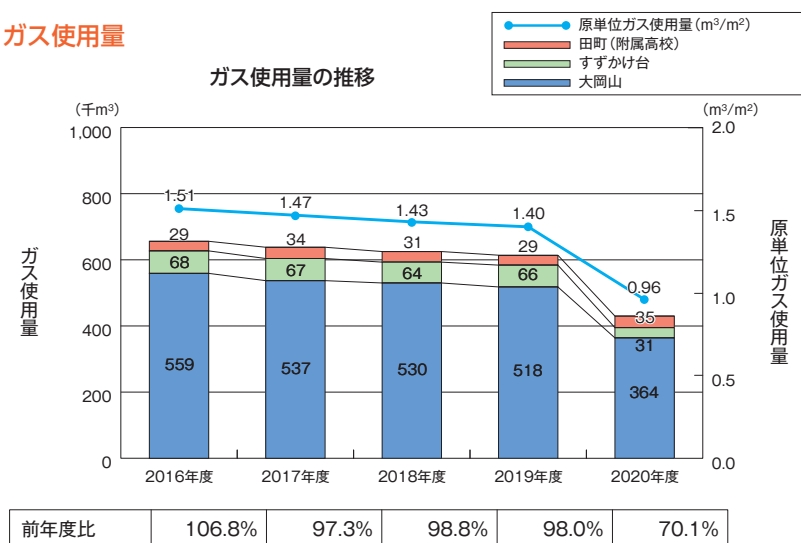
2020年度は2019年度に比べ3つのキャンパスの合計電力使用量は、9.3%の減少となりました。

減少理由

3つのキャンパスで使用量削減に取り組んだことによるものと、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策に伴い遠隔授業等を行ったことによります。なお、1・3月は、対面授業が増えたことから換気しながらの暖房運転により増加となりました。

※最大電力・電力使用量の削減の取組については、6-3「省エネルギーとCO₂削減」19頁を参照ください。

ガス使用量

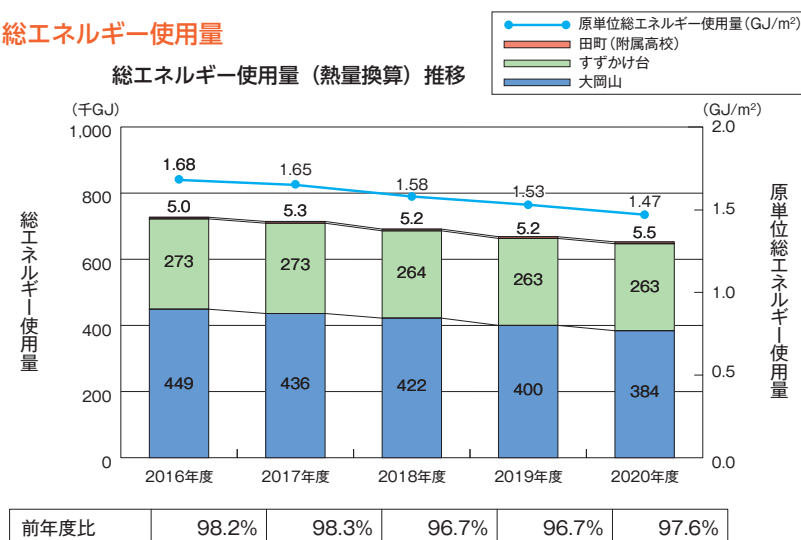


2020年度は2019年度に比べ3つのキャンパスの合計ガス使用量は、29.9%の減少となりました。

減少理由

3つのキャンパスで使用量削減に取り組んだことによるものと、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策に伴い遠隔授業等を行ったことによります。

総エネルギー使用量



2020年度は2019年度に比べ総エネルギー使用量は、電気・ガス使用量の減少により、3キャンパス合計で2.4%の減少となりました。

6-3 省エネルギーとCO₂削減

2020年度は、法令等に基づく温室効果ガス削減、省エネ機器の導入、「夏季の節電と省エネガイドライン」等による省エネ活動を積極的に推進し、効果を上げました。

法令規則等に基づく温室効果ガスの削減

●法令等一覧

省エネ法 エネルギーの使用の合理化等に関する法律	・ 本学全体として年間1%の削減(努力義務)	※1 2006年度と2007年度の総CO ₂ 排出量(t)の平均値に対し、2020年度から2024年度の5年間で27%の削減を行う。
東京都条例 都民の健康と安全を確保する環境に関する条例	・ 大岡山キャンパス全体で基準値に対して5年間で27%の削減義務(ペナルティあり) ※1	※2 2018年度の基準原単位に対し、2019年度から2021年度の3年間で3%の削減を行う。
横浜市条例 横浜市生活環境の保全に関する条例	・ すずかけ台キャンパス全体で基準値に対して3年間で3%の削減(努力目標) ※2	※3 2017年度に対し、2018年度から2021年度(第3期中期目標期間)の4年間で4%削減を行う。
東工大 省エネルギー推進行動計画	・ 大学全体で基準値に対して4年間で4%の削減 ※3	

●省エネルギーの法令等の面からみた2020年度の実績

法規則	基準値	実績値	削減率	結果	
省エネ法 (※4)	0.03883 (kℓ/m ²)	0.03424 (kℓ/m ²)	-11.8%	※8 達成	※4 延床面積あたり(m ²)の原油換算エネルギー使用量(kℓ/m ²)を削減
東京都条例 (※5)	29,822 (t/5年)	17,578 (t/5年)	-41.1%	達成	※5 年間の基準排出量に対する年間のCO ₂ 排出量(総量)(t)実績(計画期間は5年間)
横浜市条例 (※6)	82.69 (t/千m ²)	74.64 (t/千m ²)	-9.7%	達成	※6 延床面積あたり(m ²)のCO ₂ 排出量(t)の削減
本学行動計画 (※7)	667,148 (GJ)	564,408 (GJ)	-15.4%	達成	※7 総エネルギー使用量(GJ)の削減

※8 省エネ法の努力目標である過去5年の平均削減率も、-4.6%であり達成

高効率機器の採用

空調機やLED照明、変圧器の更新および省エネ改修により、合計で158.5t-CO₂/年のCO₂削減効果を得ることができました。

空調機を高効率機器に更新

地区	棟名称	更新台数	削減効果
大岡山	サークル棟2	1台	-1.6t/年
	学術国際情報センター	4台	-8.9t/年
	事務局1・2号館	2台	-4.1t/年
	石川台1号館	3台	-1.0t/年
	石川台8号館	2台	-3.4t/年
	大岡山西3号館	1台	-0.4t/年
	大岡山西8号館E・W	9台	-12.3t/年
	大岡山西9号館	55台	-2.5t/年
	大岡山南8号館	11台	-42.3t/年
	大岡山北1号館	3台	-1.4t/年
	本館	2台	-0.2t/年
	緑が丘1号館	1台	-0.3t/年
すずかけ台	B1・B2-B棟	6台	-1.2t/年
	G2棟	2台	-1.3t/年
	G5棟	1台	-0.7t/年
	R1-B棟	1台	-0.1t/年
	R2棟	1台	-0.1t/年
	S3棟	8台	-42.9t/年
	S7棟	2台	-1.3t/年

照明器具や外灯をLED型に更新・変圧器を高効率機器に更新

地区	棟名称等	更新台数	削減効果
大岡山	大岡山西8号館	19台	-0.8t/年
	本館	18台	-0.5t/年
	国際交流会館	68台	-2.3t/年
	大岡山南8号館	19台	-0.4t/年
	構内外灯	7台	-3.5t/年
	変圧器	12台	-9.2t/年
すずかけ台	B1・B2-B棟	107台	-9.3t/年
	S3棟	1,348台	-6.0t/年
	J1棟	35台	-0.5t/年



「節電と省エネガイドライン」とその効果について

●2020年度年間最大電力の節電実施状況

キャンパス	契約電力 (kW)	2019年度 最大電力 (kW)	2020年度 最大電力 (kW)	前年度との差 (%)
大岡山	9,480	9,096	8,246	-9.3%
すずかけ台	6,000	5,832	5,500	-5.7%

●2020年度総電力使用量の節電実施状況

キャンパス	2019年度 総電力使用量 (千kWh)	2020年度 総電力使用量 (千kWh)	前年度との差 (%)
大岡山	32,594	28,479	-12.6%
すずかけ台	26,833	24,529	-8.6%

※ 大岡山は学術国際情報センター・蔵前会館を除く

2020年度は、「節電と省エネガイドライン」を策定しました。例年、目標値を定めて全学を挙げて節電・省エネに取り組みましたが、新型コロナウイルス感染症感染拡大の影響により、数値的な目標を立てず、「節電と省エネガイドライン」により節電・省エネに取り組みました。

コロナ禍での節電と省エネの取り組みでしたが、最大電力 (kW)、総電力使用量 (kWh) とともに前年度よりも大幅に削減となっています。

2019年度の最大電力に対しては、大岡山は9.3%の削減、すずかけ台は5.7%の削減となっています。

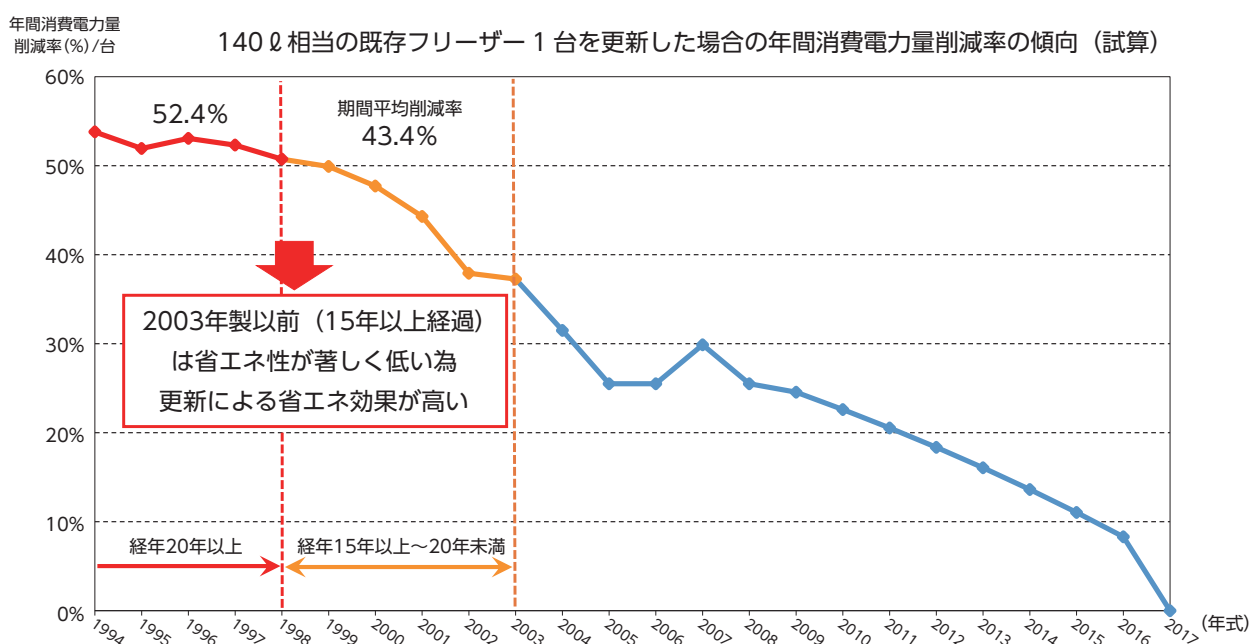
2019年度の総電力使用量に対しては、大岡山は12.6%の削減、すずかけ台は8.6%の削減となっています。

老朽化フリーザーの更新補助事業による環境負荷低減の取組

理工系総合大学である本学は、研究実験用に非常に多くの冷凍庫や冷蔵庫を保有しています。この中には購入時期が古く、電力使用が効率的でない冷凍庫等も含まれています。特に15年以上前に購入した冷凍庫等については現行の製品に比べて省エネルギー性能が著しく低く、これらを更新した場合を試算すると、省エネルギー性能を4～5割以上向上させることができるという結果を得ました。

これにより、本学では旧式の冷凍庫等の更新を検討している研究室に対し、更新費用の半額を大学本部で補助する仕組みを設け、電力使用量の削減による環境負荷を低減することを目指しました。

2020年度は、15台の更新を行い、一般家庭約4世帯分に相当する16,425kWh/年の電力使用量を削減することができ、およそ8t-CO₂/年のCO₂削減効果を得ることができたと推定されます。



6-4 化学物質管理

PRTR対象物質等の環境中への排出抑制管理

「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、有害性のある多種多様な化学物質（PRTR対象物質・年間1t以上）を使用する事業者自らが、回収し、事業所の外へ廃棄物として排出した量および下水に流出した量（移動量）、大気などの環境中へ放出した量（排出量）を把握し、行政機関に年1回届出する制度です。本学では、表1の方法で算出しています。（※5-5「化学物質による環境負荷低減の取組」15・16頁を参照ください）

届出対象は、大岡山キャンパス、すずかけ台キャンパスともに、クロロホルム、ジクロロメタン、ノルマルヘキサン等の3物質です。表2は、2019・2020年度の大学のPRTR対象物質3物質の移動量・排出量の推移を示したものです。

年間使用量を比較すると、2020年度は、前年度比が21%減でした。使用量は、ここ数年減少傾向にあり、さらにコロナ禍での研究教育活動であったため、大きく減少しています。回収率（廃棄物量／使用量）は2019年度が83%、2020年度が82%で、ほぼ同様でした。今後も化学物質管理支援システム（IASO R6）、実験廃液・廃棄物処理申請システムおよび下水の分析結果にもとづき、化学物質の流れを注視していきます。

表1 PRTR報告データの集計方法

集計方法		報告区分
①使用量	化学物質管理支援システム（アプリケーション）を用いて集計した該当化学物質使用量	—
②廃棄物	実験廃液・廃棄物処理申請システム（アプリケーション）を用いて集計した該当化学物質廃液・廃試薬・実験系廃棄物総量	移動量
③下水	下水に流出した該当化学物質（分析値×下水量）	
④大気	①－②＋③＝大気への放出量	排出量

表2 PRTR対象物質の移動量・排出量の推移

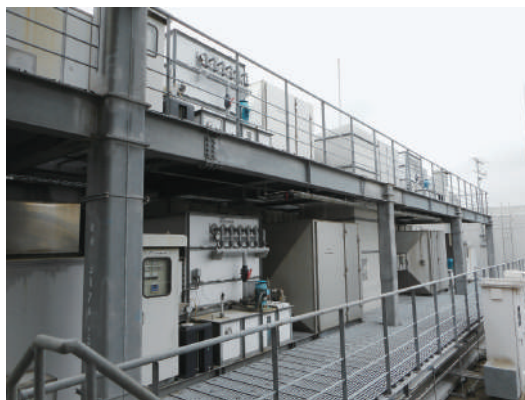
年度	2019年度				2020年度			
化学物質（kg）	①使用量	②廃棄物	③下水	④大気	①使用量	②廃棄物	③下水	④大気
クロロホルム	7,730	6,780	0	950	6,550	5,630	0	920
ジクロロメタン	10,080	8,560	0	1,520	7,560	6,700	0	860
ノルマルヘキサン	11,310	8,850	0	2,460	8,940	6,460	0	2,480
合計	29,120	24,190	0	4,930	23,050	18,790	0	4,260

排ガス処理装置（スクラバー）の管理

本学において、化学物質は、局所排気装置（ヒュームフード等）の中で使用することを原則とし、揮散した化学物質が実験室内および環境中へ排出されることを抑制しています。局所排気装置内に揮散した化学物質は排ガス処理装置（スクラバー）で、有機溶剤は活性炭に吸着、酸は水に吸収させた後に、大気へ放出しています。排ガス処理装置は、定期的に活性炭・水の交換、保守管理を行い、化学物質の環境中への排出を抑制しています。



大岡山 北3号館屋上の排ガス処理装置

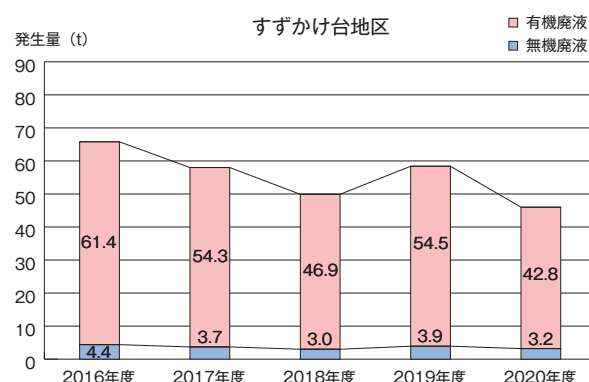
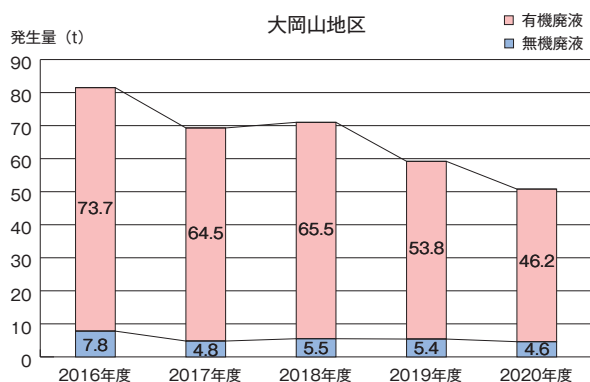


すずかけ台 J2棟屋上の排ガス処理装置

6-5 実験系産業廃棄物

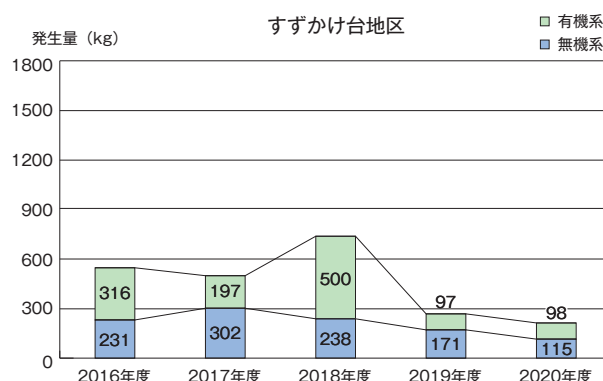
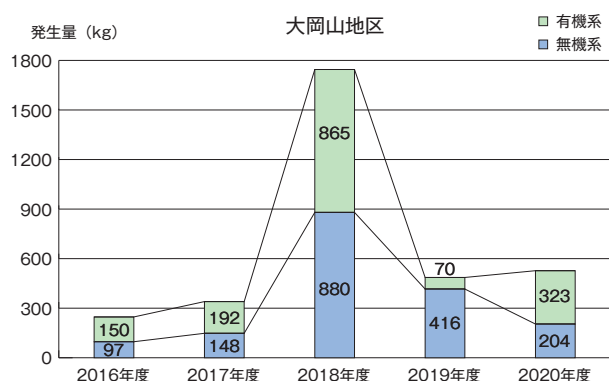
本学では、循環型社会形成推進基本法（平成12年法律第110号）の基本原則に基づき、廃棄物の3R（発生抑制、再使用、再生利用）に努めています。また、処理にあたり焼却時の熱回収や残渣の再資源化を重視し、業者を選定しています。

実験廃液



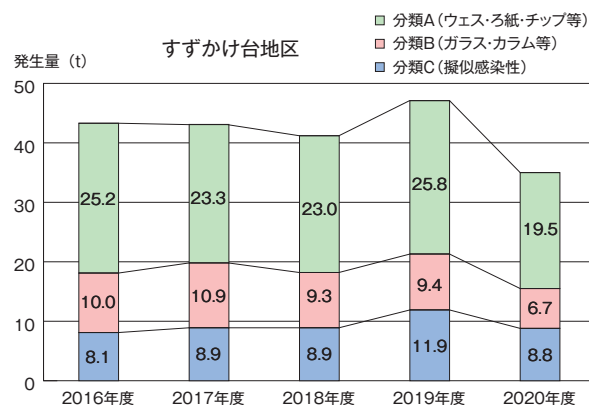
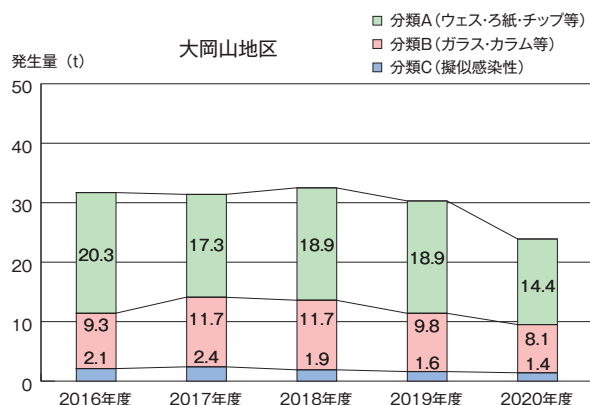
実験廃液は二次洗浄水まで回収し、産業廃棄物（特別管理産業廃棄物を含む）として焼却または中和等湿式処理を行っています。液体培地も生物処理に向かない抗生物質等の物質を使用することが多いため全量回収し、焼却処理を行っています。このほか、改正水質汚濁防止法にもとづき、すずかけ台地区の集合型スクラバーの排水の一部を回収し、外部委託処理を行いました。

廃試薬・廃サンプル



廃試薬・廃サンプル類は、有機系・無機系それぞれ専門業者に委託し、焼却および湿式処理しています。2018年度は、本学の廃試薬・廃サンプルの廃棄費用等の一部有償化前の駆け込み処理により増加しましたが、2020年度は、コロナ禍の影響で依頼、外部委託契約等、すべて後ろ倒しとなり年度内処理に間に合わず減少となっています。

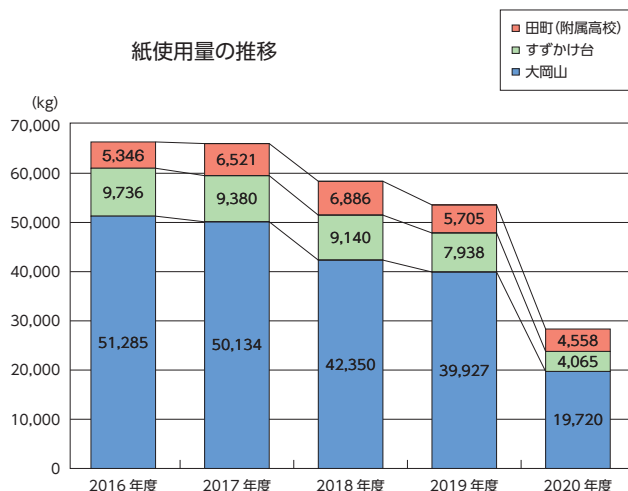
実験系固形廃棄物



実験系固形廃棄物は、焼却・熔融処理を行い、残渣は廃スラグとして土壌改良剤等として再利用されています。また、廃試薬の空ビン、スラグ化させるための重要な素材として再利用されています。

6-6 その他物資

紙使用量

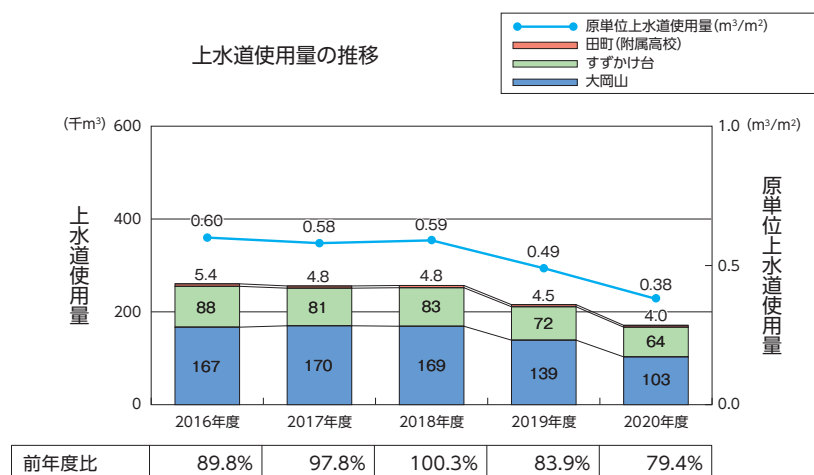


2020年度の紙の使用量は、前年度（2019年度）と比較すると47%の減少となりました。

減少理由

新型コロナウイルス感染症拡大防止対策に伴う緊急事態宣言の影響によって紙の使用量が激減したことや、リモート業務を行うことにより紙媒体から電子媒体に移行されたことによって、使用量が減少したものと考えられます。

上水道使用量

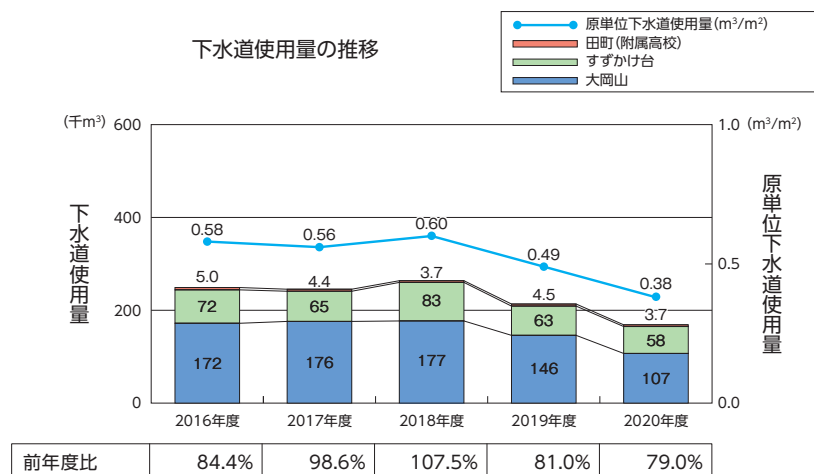


2020年度は2019年度に比べ3つのキャンパスの合計上水道使用量は、約20.6%の減少となりました。

減少理由

3つのキャンパスで使用量削減に取り組んだことによるものと、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策に伴う遠隔授業等を行ったことによります。

下水道使用量



2020年度は2019年度に比べ3つのキャンパスの合計下水道使用量は、約21.0%減少となりました。

減少理由

3つのキャンパスで使用量削減に取り組んだことによるものと、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策に伴う遠隔授業等を行ったことによります。

※すずかけ台地区の下水道使用量は、2015年度に測定方法が変更されたことから、過去の使用量と比較のため新測定方法で試算しています。

環境目標と行動の達成度評価

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



環境目標は、本学の環境方針に則して計画を立てています。

ここでは目標達成のために行った2020年度の環境配慮活動を3段階評価するとともにSDGsへの取り組み状況を示しました。

環境保全技術の研究機関として

環境目標 (研究活動)	2020年度の主な取組	関連する 記事	次年度の取組・ 将来の見通し	評価	SDGsへの 取組
持続型社会の創生に資する科学技術研究をより一層促進する。	2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロとすることを謳った「2050年カーボンニュートラル宣言」をうけ、脱炭素社会を目指し、本学が取り組む「次世代CO ₂ 回収・再利用技術の研究～カーボンニュートラルサイクルの確立を目指して～」の研究や火山活動の実態を化学的に究明し、大規模噴火の予知、災害防止に寄与している「草津白根火山観測所～火山研究と社会貢献～」の研究。また学生の微生物細胞を用いた環境に優しいものづくりを目指す「環境に優しいアンモニア生産の実現に向けた大腸菌育種」等社会実装研究、さらには他分野への応用に資する研究活動に取り組んだ。	2-1 (5～6頁) 4-1 (10頁)	引き続き環境保全技術の開発や実用化を目指した環境研究を推進し、世界に向けて発信する。	○	3.7.9.11. 12.13.15

環境目標 (社会貢献)	2020年度の主な取組	関連する 記事	次年度の取組・ 将来の見通し	評価	SDGsへの 取組
研究活動、人材育成を通じ、我が国のみならず世界に貢献する。	予定していた一般を対象とした環境関連の公開講座等イベントが新型コロナウイルス感染症拡大防止対策のため中止となった。しかしながらコロナ禍にありボランティア活動の意義をあらためて問う機会ともなった。現状把握することで地域発展に繋げべく可能な範囲で社会に貢献した。	3-1 (8～9頁) 4-1 (11頁)	現状を把握べくステークホルダーと情報交換等の機会を増やしステークホルダーと協働による環境保全活動を推進する。	△	4.7.9.11. 12.13.14. 15.17

人材育成の教育機関として

環境目標 (人材育成)	2020年度の主な取組	関連する 記事	次年度の取組・ 将来の見通し	評価	SDGsへの 取組
持続型社会の創生に向けて、環境に対する意識が高く豊富な知識を有し、各界のリーダーとなりうる人材を育成する。	各部署で独自の環境関連カリキュラムを充実させ開講した。 環境関連科目は、学士課程18科目（延べ1,690人受講）・大学院課程39科目（延べ1,436人受講）開講した。また、附属科学技術高等学校では、ノーベル化学賞を受賞された吉野彰先生による「ロウソクの科学」をテーマにした特別授業を実施した。	3-1 (8～9頁) 4-1 (10～11頁)	持続可能な社会の構築に向け、実践的な環境教育をとおして、常に環境・安全に配慮し、積極的に行動することができる人材の育成を行うため、引き続き環境関連教育を推進する。	○	4.7.9.11. 12.13

環境目標 (環境意識の高揚)	2020年度の主な取組	関連する 記事	次年度の取組・ 将来の見通し	評価	SDGsへの 取組
すべての役職員および学生に環境教育・啓発活動を実施し、大学構成員全員の環境方針等に対する理解と環境に関する意識の高揚を図る。	学内における安全・環境保全の基本的な考え方および意識向上を目的とした全学的講習会をオンラインで実施した。	5-5 (15～16頁)	実験系研究室に所属する学生および教職員が、環境負荷低減を意識し、安全で環境に優しい実験に取り組むよう引き続き講習会等学内の教育を推進する	○	12.13.17

環境負荷の低減に取り組む事業所として

環境目標 (環境負荷の低減)	2020年度の主な取組	関連する 記事	次年度の取組・ 将来の見通し	評価	SDGsへの 取組
自らが及ぼす環境への負荷を最小限に留めるため、環境目標とこれに基づいた計画を策定し、実行する。	エネルギー使用について、節電・省エネマニュアルおよびクールビズ・ウォームビズ実施ポスターを作成し、学内周知し使用量削減に努めた。新型コロナウイルス感染症拡大防止対策により在宅勤務が増えたこと等から電力使用量は9.3%減、ガス使用量は29.9%減となった。	5-3 (13頁) 6-1 (17頁) 6-2 (18頁)	引き続き使用量を分析し、各キャンパスにおいて省エネ対策を推進する。	○	7.12.13
	化学物質管理について、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策による実験件数の減少等により使用量は19.9%減、PRTR物質のうちクロロホルム、ジクロロメタン、ノルマルヘキサン等の年間使用量は前年度比21%減、廃棄物回収量は22%減、大気放出量は14%減となった。	6-1 (17頁) 6-4 (21頁)	「化学物質管理支援システム (IASO R6)」による化学物質の在庫管理および下水道等排水分析により化学物質の排出抑制を推進する。	○	12.13.14. 15.17
	実験廃液について、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策による実験件数の減少、実験内容の変遷に伴い、発生量が減少した。廃試薬・廃サンプルの発生量も同様に減少した。	6-1 (17頁) 6-5 (22頁)	引き続き使用量を分析し、実験系産業廃棄物量の低減および資源の有効利用を推進する。	○	12.13.14. 15.17
	紙使用量について、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策による在宅勤務および3R活動を推進したことにより47%減、上水道使用量および下水道使用量については、研究・実験での使用量削減により上水道20.6%減、下水道21.0%減となった。	6-1 (17頁) 6-6 (23頁)	引き続き学内の3R活動を推進し、各使用量を分析のうえ、必要な対策および検討を推進する。	○	12.13.14. 15.17

環境目標 (EMS)	2020年度の主な取組	関連する 記事	次年度の取組・ 将来の見通し	評価	SDGsへの 取組
世界をリードする理工系総合大学にふさわしい、より先進的な環境マネジメントシステムを構築し、効果的運用を行うとともに、継続的改善に努める。	本学の教育・研究活動において環境に有益な影響を与える事項、負荷を与える事項を洗い出し、環境保全に努めた。	1-3 (3～4頁) 5-1 (12頁)	引き続き本学の種々の活動に関する環境側面からのマネジメント活動を推進する。	○	12.13.17
	省エネ対策として、LED照明や高効率空調機へ交換・更新を積極的に行うとともにさらに効果を高めるため、空調集中管理システム・電力集中検針システムによるエネルギーの見える化により環境配慮型低炭素キャンパス実現に向けて活動した。	5-3 (13頁) 6-1 (17頁) 6-2 (18頁) 6-3 (19～20頁)	引き続き環境に配慮した職場環境の改善を推進する。	○	7.11.12.13
	ごみ分別・3R活動の重要性について周知するため一般廃棄物の正しい搬出方法に関するeラーニングを実施した。また、可能な限りリユースに努め大学生協では、使用済のトナー・カートリッジの回収、リサイクル弁当容器の回収等積極的に3R活動を行った。	5-4 (14頁) 6-1 (17頁)	引き続き廃棄物減量化および再資源化等を推進し、環境負荷低減に取り組む。	○	4.12.13
	教職員および学生に対して化学物質管理に関するオンライン講習会を実施した。また「化学物質管理支援システム (IASO R6)」により特に化学物質の環境への排出が多い研究室を特定し、環境負荷低減策の注意喚起を行った。実験系廃棄物回収時には、申請内容との整合性と廃棄物の内容確認を行い、研究室へ適切な指導と啓発活動を行った。	5-5 (15～16頁) 6-1 (17頁) 6-4 (21頁)	引き続き大学全体の化学物質の数量および流れを把握し安全対策を講じ、環境負荷低減に取り組む。	○	4.12.13.17

※評価基準は以下のとおりです（評価右欄に該当するSDGsの17の目標番号を記載しました）

○ 目標を達成した △ 一部目標を達成できなかったものの十分な取り組みを行った × 環境目標に対する取り組みを行っていない

「環境報告ガイドライン2018」との対照表

以下は、環境省「環境報告ガイドライン2018」と本学「環境報告書2021」の記載事項との対照表です。

「環境報告ガイドライン2018」による項目		「東京工業大学環境報告書2021」における記載事項
基礎情報 環境報告の基礎情報	1. 環境報告の基本的要件	掲載頁等) Contents、P2
	(1) 報告対象組織・対象期間 (2) 基準・ガイドライン等 (3) 環境報告の全体像	Contents、1-2基本的要件
	2. 主な実績評価指標の推移	掲載頁等) P24、25
	(1) 主な実績評価指標の推移	環境目標と行動の達成度評価
環境報告の記載事項	1. 経営責任者のコミットメント	掲載頁等) P1
	(1) 重要な環境課題への対応に関する経営責任者のコミットメント	ごあいさつ
	2. ガバナンス	掲載頁等) P3、4
	(1) 事業者のガバナンス体制 (2) 重要な環境課題の管理責任者 (3) 重要な環境課題の管理における取締役会及び経営業務執行組織の役割	1-3組織構成
	3. ステークホルダーエンゲージメントの状況	掲載頁等) P11
	(1) ステークホルダーへの対応方針 (2) 実施したステークホルダーエンゲージメントの概要	4-1学生の環境保全活動
	4. リスクマネジメント	掲載頁等) P12、24、25
	(1) リスクの特定、評価及び対応方法・全社的なリスクマネジメントにおける位置付け	5-1大学諸活動に伴う環境的側面とその対応、環境目標と行動の達成度評価
	5. ビジネスモデル	掲載頁等) P2、5、6、8、9
	(1) 事業者のビジネスモデル	1-2基本的要件、2-1最先端の環境関連研究内容、3-1環境関連カリキュラムの充実、3-2附属科学技術高等学校における環境教育
	6. バリューチェーンマネジメント	掲載頁等) P14、17
	(1) バリューチェーンの概要 (2) グリーン調達の方針、目標・実績 (3) 環境配慮製品・サービスの状況	5-4一般廃棄物による環境負荷低減の取組、6-1研究・教育活動と環境負荷の全体像
	7. 長期ビジョン	掲載頁等) P2、12、24、25
	(1) 長期ビジョン・設定期間	1-1環境方針、5-1大学諸活動に伴う環境的側面とその対応、環境目標と行動の達成度評価
	8. 戦略	掲載頁等) P1、2、4
	(1) 持続可能な社会の実現に向けた事業者の事業戦略	ごあいさつ、1-1環境方針、1-3組織構成 (EMS体制)
	9. 重要な環境課題の特定方法	掲載頁等) P12、13、24、25
	(1) 事業者が重要な環境課題を特定した際の手順 (2) 特定した重要な環境課題のリスト・重要であると判断した理由 (3) 重要な環境課題のバウンダリー	5-1大学諸活動に伴う環境的側面とその対応、5-3省エネルギーとCO ₂ 対策の取組、環境目標と行動の達成度評価
	10. 事業者の重要な環境課題	掲載頁等) P2、24、25、27
	(1) 取組方針・行動計画 (2) 実績評価指標による取組目標と取組実績 (3) 実績評価指標の算定方法・集計範囲 (4) 報告事項に孤立した第三者による保証が付与されている場合は、その保証報告書	1-1環境方針、環境目標と行動の達成度評価、第三者意見
主な環境課題とその実績評価指標	1. 気候変動	掲載頁等) P17、18、19、20
	(1) 温室効果ガス排出量・原単位 (2) エネルギー使用量 (内訳・総エネルギー・再生可能エネルギー)	6-1研究・教育活動と環境負荷の全体像、6-2エネルギー使用量、6-3省エネルギーとCO ₂ 削減
	2. 水資源	掲載頁等) P17、23
	(1) 水資源投入量・原単位 (2) 排水量	6-1研究・教育活動と環境負荷の全体像、6-6その他物資
	3. 生物多様性	掲載頁等) P10、11、12、19、20、21
	(1) 事業活動が生物多様性に及ぼす影響・依存する状況と程度 (2) 生物多様性の保全に資する事業活動 (3) 外部ステークホルダーとの協働の状況	4-1学生の環境保全活動、5-2キャンパス整備における環境配慮の取組、6-3省エネルギーとCO ₂ 削減、6-4化学物質管理
	4. 資源循環	掲載頁等) P14、17
	(1) 資源の投入 (再生不能・再生可能資源投入量、循環利用材の量、利用率) (2) 資源の廃棄 (廃棄物等の総排出量・最終処分量)	5-4一般廃棄物による環境負荷低減の取組、6-1研究・教育活動と環境負荷の全体像
	5. 化学物質	掲載頁等) P15、16、22
	(1) 化学物質の貯蔵量・排出量・移動量・取扱量	5-5化学物質による環境負荷低減の取組、6-5実験系産業廃棄物
	6. 汚染予防	掲載頁等) P17、19、20、21、22
	(1) 法令遵守の状況 (2) 大気汚染規制項目の排出濃度、大気汚染物質排出量 (3) 排水規制項目の排出濃度、水質汚濁負荷量 (4) 土壌汚染の状況	6-1研究・教育活動と環境負荷の全体像、6-3省エネルギーとCO ₂ 削減、6-4化学物質管理、6-5実験系産業廃棄物

第三者意見

国立大学法人 北海道大学 安全衛生本部
教授 川上 貴教 氏



まずはこのような第三者意見の機会をいただきまして、まことにありがとうございます。本報告書はひときわ洗練されており、大変興味深く拝見させていただきました。

以下、特に興味を感じた点について述べます。

【SDGsとの整合性】

まず目をひいたのは目次と巻末で示されたSDGsとの整合性です。昨年度版にも関連を示す試みがありましたが、今年環境報告書ではより網羅的な扱いに強化されたようにみえます。各活動のSDGsでの位置づけを確認することで、当事者も周囲も活動の意義をよりいっそう理解できるかと思われます。なお、意図したつもりはないそうですが環境基本計画との関連性も感じられました。第5次環境基本計画がSDGsを取り入れたことで間接的にそのようになったようですが、我が国の環境保全施策を示す環境基本計画ですから、改めて活動内容と見比べてみると、さらなる発見があるかも知れません。

【正課の授業の紹介】

授業は研究と並ぶ大学の本務ですが、なかなか環境報告書では扱い辛いものかと存じます。しかしながら「どのような人材を育てるか」という大学の思想を示し、かつ大多数の構成員が携わりますから、大学の環境側面として中核をなす部分であるともいえます。その点、本報告書の環境関連カリキュラムの扱いについては、科目をピックアップして紹介するだけでなく、科目数と受講者数を挙げてボリューム感を示してあり、より全体像が掴みやすいと感じます。簡単ではないことは承知しておりますが、さらに精査して「この授業科目は受講対象者の〇％が履修する」「卒業までに一人平均〇科目の環境関連授業科目を履修する」といった切り口で整理できたならば、学生生活と関連づけてさらにイメージし易くなるように思います。

【化学物質管理の知恵】

現在では当たり前になった「ネットワークを用いた化学物質管理」ですが、東工大がIASOのプロトタイプとなるシステムを導入したのが大学におけるルーツです。しかしながら、単純に同様なシステムがあれば化学物質が適切に管理できる訳ではありません。その点、元祖の東工大には、システムの精度管理や廃液・排水の管理など、報告書には出てこない様々な運用上の知恵があることが、お話を伺って改めて確認できました。これは環境報告書に記載という訳にはいきませんが、様々な機会を通して外部に発信していただけると、より幅広い社会貢献に繋がるかと思います。東工大では当たり前になっている活動には、他大学の問題解決に繋がるものがまだまだあると思います。

最後に、活動期間が全てコロナ禍中となったという意味での変化にも注目しました。紙使用量の著しい減少に驚かされる一方で、換気しながらの空調や分散登校でエネルギー消費は必ずしも単純な減少にならないことなど、様々な知見が得られたかと思えます。先行き不透明ではありますが、アフターコロナの時代を見据えて、今後のさらなる活動の発展にご期待申し上げます。



2021年7月26日実施の監査風景（Zoom）



今年の東工大環境報告書は、SDGsを意識した内容としています。作成に携わった皆様に心より感謝いたします。本年から環境報告書作成ワーキングの主査を務めることになりました。私は生命科学者ですので、環境と生命という視点からもアプローチしたいと考えております。表紙の写真は沖縄・慶良間諸島近辺で私がスキューバダイビング中に撮影したもので、左上から時計回りにサザンマヤッコ、アオウミガメとサンゴ、ハマクマノミ、カクレクマノミとイソギンチャクです。飛行機で沖縄上空に達してエメラルドグリーンの海を見るとワクワクします。沖縄は世界でもトップクラスの美しい海に囲まれています。近年、サンゴの白化も問題になっています。サンゴが生息できなくなれば、生態系は大きく崩れることが危惧されています。海洋を漂うペットボトルや海水中のマイクロプラスチックも問題になっています。日頃、研究でディスポーザブルのプラスチック製品を大量に使用しております。複雑な気持ちでいっぱいですが、これから皆さんと考えながら対応していきたいと思っています。



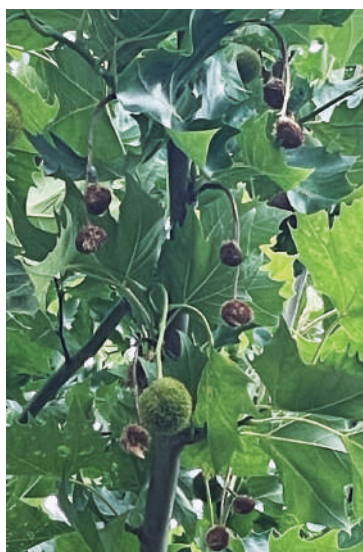
環境報告書2021
作成ワーキンググループ

主査 田川 陽一

すずかけ台キャンパス



最先端の研究に、緑豊かな自然環境に恵まれた
すずかけ台キャンパスの自然をご紹介します。



プラタナス：すずかけ門からキャンパスに入り坂を下ると真正面に大きな木があります。プラタナス、別名は「すずかけの木」です。冬には葉は落ちますが鈴のようにぶら下がった実に残り、その昨年の実もまだ維持した状態で、次の新しい実が成長しています。すずかけ台のキャンパス名の由来となった花言葉をもつプラタナスが毎日研究者をあたたく見守っています。

プラタナスの花言葉
は、「天才・非凡・好奇心」、だそうです。



キャンパスで
出会えるかも



加藤山は、すずかけ台キャンパスのペリパトスとして、学生や教職員のコミュニケーションやリフレッシュの場となっています。

すずかけ台キャンパスには多くの種類の生き物が生息しています。すずかけ門からキャンパスに入ると、コジュケイがチョットコイチョットコイと出迎えてくれるときがあります。さらには、ホーホケキョとウグイスのさえずりも心地よいです。さらには、ヘビやたぬきとの遭遇もあります。初夏からはタマムシやカブトムシと言った人気の昆虫も見かけられます。池ではカエルの大合唱もあります。



プラタナス 初夏（上）冬（下）

「東京工業大学 環境報告書2021」は、以下のQRからも詳細をご覧ください。
ダイジェスト英語版は、11月より公開いたしますので併せてご覧いただければ幸いです。

環境報告書2021



環境報告書2021 ダイジェスト



環境報告書2021 ダイジェスト英文





発 行 / 2021年9月 国立大学法人 東京工業大学

編 集 / 東京工業大学環境報告書2021作成ワーキンググループ

お問い合わせ先 /

キャンパスマネジメント本部 総合安全管理部門

環境報告書2021作成ワーキンググループ 環境報告書作成事務局

〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1

Tel : 03-5734-3407

E-mail : kankyouhoukoku@jim.titech.ac.jp