

Environmental Report
2018
環境報告書



CONTENTS



序 章

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 世界をリードする研究の推進	5
2-2 最先端の環境関連研究内容 ～トピックス～	6
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	11
3-3 在学生からのメッセージ	12
3-4 卒業生からのメッセージ	14
第4章 社会貢献活動	
4-1 公開講座等	15
4-2 学生の環境保全活動	16
4-3 構内事業者の取組	18
第5章 環境マネジメント	
5-1 環境マネジメントの目標と行動	19
5-2 省エネルギーとCO ₂ 対策の取組	20
5-3 一般廃棄物による環境負荷低減の取組	21
5-4 化学物質による環境負荷低減の取組	22
5-5 キャンパス整備における環境配慮の取組	25
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	26
6-2 エネルギー使用量	27
6-3 省エネルギーとCO ₂ 削減	29
6-4 化学物質管理	31
6-5 実験系産業廃棄物	32
6-6 その他物資	33
終 章	
環境目標と行動の達成度評価	34
「環境報告ガイドライン2012」との対照表	35
第三者意見	36
編集後記	37

ごあいさつ



表紙について
環境・社会理工学院 土木・環境工学系
准教授 真田 純子

農村風景を社会的な現象ととらえ、持続可能な風景をつくりだす農業のかたち、それを支える制度や価値観について研究しています。

写真は、島根県の柿木村(現・吉賀町)にある大井谷の棚田です。棚田は地域の石を利用した石積みで構成され、水は棚田の上に湧く湧水を利用して使っています。また除草剤を一度使う以外は有機肥料を使用した環境の力を利用した栽培方法をとっています。この棚田に限らず柿木村では、昭和50年代から農業者らのグループが有機農業研究会を発足し、平成3年には有機農業が村の総合計画に組み込まれるなど村を挙げて環境と農業の両立を目指してきた地域です。



2018年9月

東京工業大学長 **益 一哉**

「新たな歴史を刻む東工大」

本学は1881年以來の137年の歴史の中で、2016年度から教育改革、研究改革、ガバナンス改革を行ってまいりました。これは数十年単位の大きな変革です。そして2018年3月には、現在5法人が認定されているところの一つとして指定国立大学法人に指定されました。これは本学が理工系総合大学として常に最先端の教育研究活動をしてきた証であると同時に、未来に向けて進めている改革が評価されたものであります。

このように、本学は教育・研究・社会貢献に関して常に新たなスタイルを模索してまいります。

そのためには教育研究のソフト面のみならず、ハード面の環境を一層充実させ、スマートな教育研究のリソースや環境の実現と、その成果や世界

をリードしていける人材の育成を通じて社会へ貢献していかねばなりません。

本報告書は、そのための本学の環境について、法に基づく環境負荷項目等に加え、教育研究機関としての本学の特色を加味して2017年度の内容についてまとめています。ますます多様化する最先端の教育研究を安全に展開し、事業体としての環境負荷をわずかずつでも改善してインフラを整備し、未来を担う若者に環境への理解を深めさせて社会に輩出する本学の取り組みを環境側面から編纂しています。

本報告書をご覧いただき、2018年度以降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。

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、次の方針のもと、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

組織名	国立大学法人 東京工業大学
設立	1881年5月26日
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
構成員数	14,087名
対象期間	2017年4月1日～2018年3月31日
参考ガイドライン	環境報告ガイドライン (2012年版)・環境報告書の記載事項等の手引き (第2版)
公表媒体	2006年度より本編のほかダイジェスト版を作成し、印刷物の発行および総合安全管理部門等のHPで初版から最新版を公開しています。(http://www.gsmc.titech.ac.jp/) 印刷物は、環境関連の講演会等で配布をしています。
次回発行予定	2019年9月

【大岡山キャンパス】 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 (先導原子力研究所)
- 地球生命研究所
- 技術部
- 事務局
- その他

【すずかけ台キャンパス】 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)
- 技術部
- 事務局
- その他

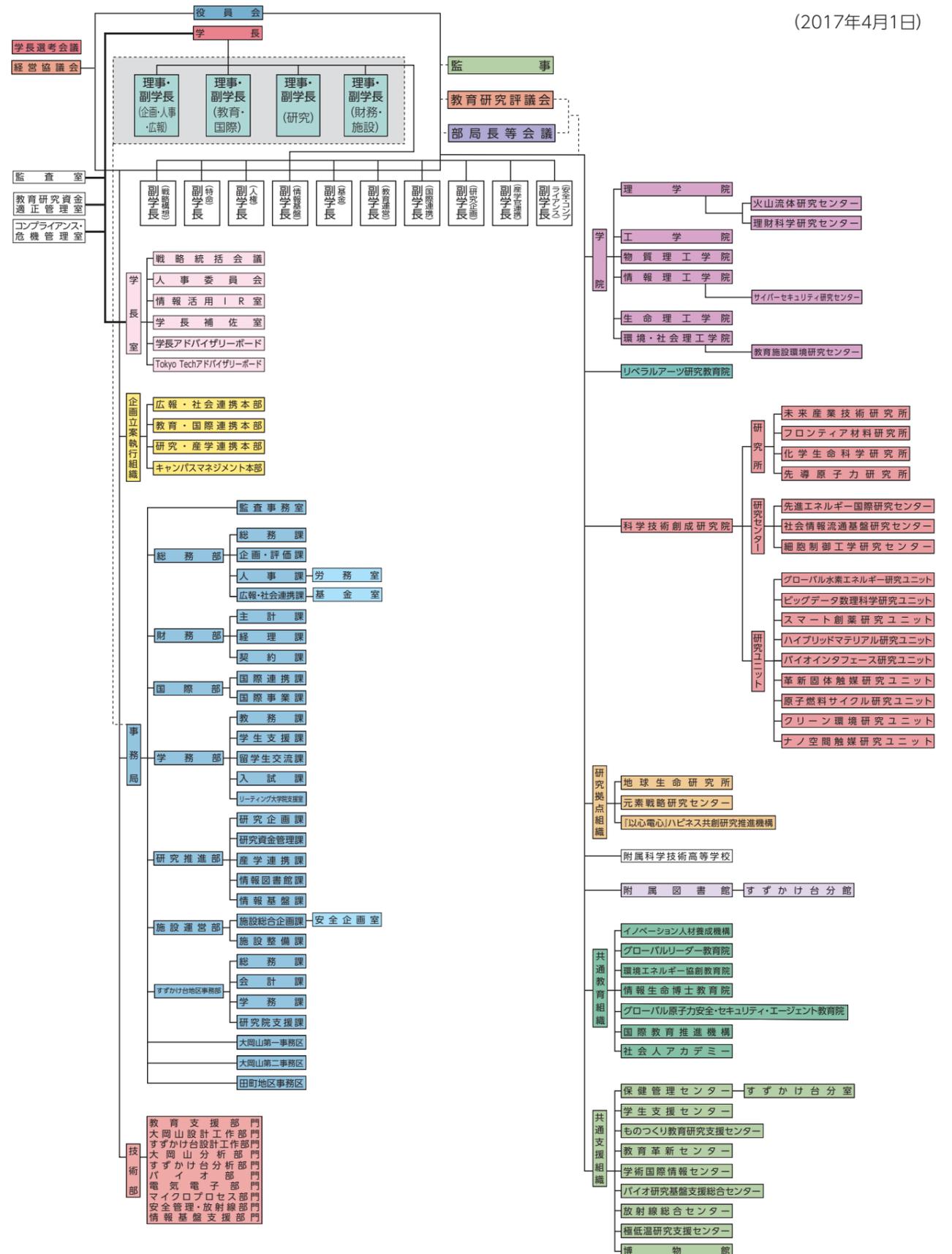
【田町キャンパス】 23,223㎡

〒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

(2017年4月1日)



■ 構成員

【教職員・学生・生徒等】

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	7								7
理学院		54	33	3	53	2			145
工学院		73	72		58	2			205
物質理工学院		50	50	5	51	1			157
情報理工学院		28	21	1	18				68
生命理工学院		23	25	3	31	2			84
環境・社会理工学院		46	44	1	28				119
リベラルアーツ研究教育院		23	24	1	7				55
科学技術創成研究院		57	54	1	55				167
地球生命研究所		5	1						6
元素戦略研究センター			3		1				4
保健管理センター		3	1						4
教育革新センター		1	2						3
学術国際情報センター		6	4		1				11
バイオ研究基盤支援総合センター		1	4	1					6
放射線総合センター			1						1
博物館		1							1
広報・社会連携本部		1							1
研究・産学連携本部		1							1
キャンパスマネジメント本部					2				2
附属科学技術高等学校						46	4		50
合計	7	373	339	16	305	7	46	4	1,097

(2017年5月1日)
※課程学生のみ掲載

区分	大学			大学院		附属科学技術高等学校	学生・生徒合計
	類	学院	学部	修士課程	博士後期課程		
1類～7類	1,163						1,163
理学部			472				472
工学部			1,735				1,735
生命理工学部				325			325
理学院		145		317	86		548
工学院		383		1,029	160		1,572
物質理工学院		192		756	148		1,096
情報理工学院		102		300	58		460
生命理工学院		140		347	68		555
環境・社会理工学院 ^{※1}		146		615	132		893
理工学研究所				144	312		456
生命理工学研究所				28	65		93
総合理工学研究所				95	254		349
情報理工学研究所				30	44		74
社会理工学研究所				34	82		116
イノベーションマネジメント研究科 ^{※2}				23	32		55
附属科学技術高等学校						578	578
合計	1,163	1,108	2,532	3,718	1,441	578	10,540

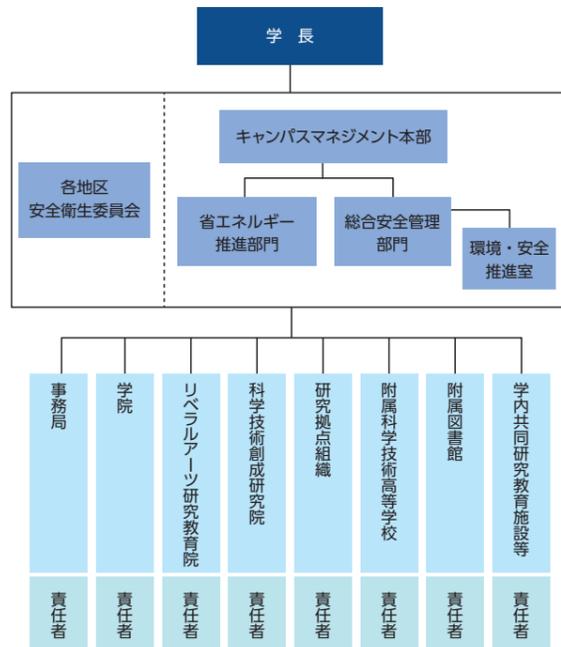
※1 環境・社会理工学院の修士課程欄は一部専門職学位課程を含む
※2 イノベーションマネジメント研究科の修士課程欄は専門職学位課程

区分	事務系	技術技能系	医療系	合計
事務職員・技術職員等	487	121	3	611

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	140	79	15	83	70	38	2	7	1	446

区分	副学長	事務系	技術技能系	医療系	教務系	その他	合計	総合計
非常勤職員	3	844	509	7	29	1	1,393	14,087

■ 環境マネジメント体制 (2017年4月1日)



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、環境側面の調査、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

環境配慮の取組を円滑に進めるための事務処理担当

実施・運用部門 ▶ 各部署 (各部署等安全衛生委員会等を含む)

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」

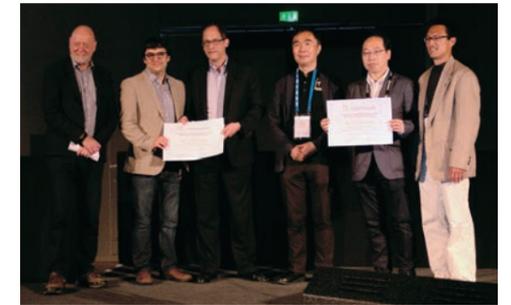
環境管理状況、環境配慮の取り組み内容、環境保全実績の内部監査

第2章 環境に貢献する科学技術研究

2-1 世界をリードする研究の推進

本学は、世界トップクラスの性能を実現するスーパーコンピュータ TSUBAMEを運用しています。計算による科学技術研究の促進を目的として設置され低炭素社会などの環境問題に貢献するべく、大規模計算機システムの電力効率の向上にも取り組んでいます。

2017年度に稼働を開始した最新のTSUBAME3.0は、同年6月に世界のスパコンの省エネランキングであるGreen 500 Listで1位となり、世界で最も電力効率に優れたスパコンとして認定されました。



国際会議ISC'17での表彰



TSUBAME3.0が設置されるサーバ室内

TSUBAMEでは、高い電力効率を持つGPUを計算資源として活用しています。GPUはもともと画像処理を高速化するためのアクセラレータでしたが、CPUと比べても高い演算性能と高いメモリバンド幅を持つため、高性能計算分野の大規模シミュレーションなど色々な計算を加速させることができます。

さらにTSUBAME3.0では今後需要が高まるのが予想されているビッグデータや人工知能などの分野の研究・開発での利用も想定して、データストレージを高速化・大容量化し、ネットワークを強化しています。



計算ノードの内部。4基のGPUを冷却する



スーパーコンピュータの消費電力は大きく、それに応じた発熱があります。このためしっかりと冷却しなければシステムは安定しません。しかしながらこの冷却にも電力が必要になります。TSUBAME3.0の特徴はこの冷却に必要な消費電力を極限まで低くしている点にあります。冷却システムには、建物の屋上に設置された冷却塔によって生成される冷却水を用いています。この冷却水は夏場で最高32度に達しますが、70度を超えるプロセッサを冷却する用途には十分で、またプロセッサから吸収した熱を大気に放熱することによってわずかな消費電力でこの温度の冷却水を供給し続けることが可能です。

「最先端の技術に挑む TSUBAME シリーズ」



2-2 最先端の環境関連研究内容～トピックス～

「環境に優しい強誘電体材料を求めて」

～高速レーザー光を用いた新しい光機能性の開拓～

理学院 化学系
准教授 沖本 洋一



強誘電体とは、結晶を構成する単位格子が原子配置の偏りにより方向（分極）を持っており、かつその方向を外からかける電界で反転できる材料群を指しており、電気を力学的な力に変えるアクチュエータ、コンデンサーのキャパシタ、光の波長を変換する非線形光学材料などといった広い分野で応用されています。しかし、現在最もよく使われている強誘電体は、 $PbTiO_3$ や PZT といった主に「鉛」を含む化合物であり、環境負荷低減の観点からこれらにとって代わる新しい強誘電体材料の探索が行われています。

このような環境問題の見地から現在有望と考えられている系が、水素結合でつながった有機分子を母体とする共結晶群 [1] です。これは、結晶の結合を担うプロトンが整列と移動によって結晶の方向性を産み出す新しいタイプの強誘電体であり、環境負荷が低くかつ廉価であることから注目されています。我々の研究室では、この水素結合型有機強誘電体にレーザーパルスを当てることにより、その強誘電性機能を改良し、能動的にその特性を制御していくことを目的に研究を行っています。

具体的には、「第二次高調波発生」と呼ばれる効果を用います。一般に強誘電体材料は、方向性を持つ結晶構造に由来する非線形光学効果を示すため、入射した光の周波数の二倍の光が新たに発生します。これを第二次高調波発生と呼び、この発生強度は試料の強誘電特性の良さを示す指標となります。我々は、この有機強誘電材料から発生する第二次高調波光の強度が、レーザーパルスの照射によってどう変化するかを調べており、現在までに、赤外領域のレーザーを当てることにより室温で「20%以上増大する」ことを観測しています。これは、光照射によって非線形光学材料の性能指数を増強できることを端的に示しており、光を用いた新しい強誘電体開発の手法を示すものであるといえます [2]。

本研究は、産業技術総合研究所の堀内グループ、京都大学化学研究所の廣理グループ、東京大学物性研究所の板谷グループとの共同研究です。

参考文献

- [1] S. Horiuchi, F. Ishii, R. Kumai, Y. Okimoto, H. Tachibana, N. Nagaosa, and Y. Tokura, *Nature Mat.* 4, 13 (2005).
- [2] Y. Okimoto, S. Naruse, R. Fukaya, T. Ishikawa, S. Koshihara, K. Oka, M. Azuma, K. Tanaka, and H. Hirori, *Phys. Rev. Applied* 7, 064016 (2017).

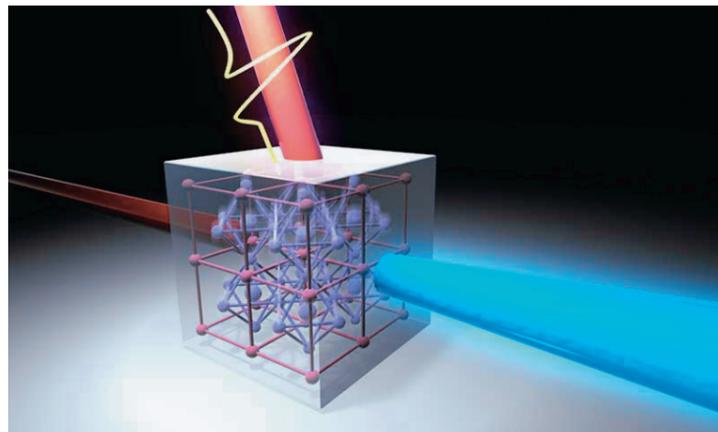


図1 第二次高調波光が別の光の照射で増強される模式図。左側から強誘電体結晶に赤い光を入射すると、非線形光学効果により青色の第二次高調波光が発生するが、赤外パルスの（上部からの）照射によりその強度が増強されていく。

「エネルギー・技術と環境・社会の接点となる融合研究を目指して」

環境・社会理工学院 融合理工学系
准教授 時松 宏治



融合理工学系の教員は皆、1つの学問分野に留まらず、学際的アプローチで問題解決型の研究を推進しています。

当研究室では持続可能な発展への貢献を目指し、環境・エネルギー・資源の理工学と経済学を基礎に、技術・システム・ライフサイクルアセスメント・資源環境経済学など幅広く扱います（図1）。当研究室では、学生が主役です。以下に研究室学生の研究概要を紹介します。



図1 当研究室での研究領域

1. エネルギーの技術開発の評価

東南アジア諸国の学生の研究テーマは、この分野が多いです。この諸国ではアブラヤシやココナツなどの産物が豊かである一方、発生するヤシ殻などの廃棄物が問題となっています。この廃棄物を石炭に混ぜて燃やす技術により、電気が足りない地域で電力を供給する技術開発の経済性や環境性の評価などを行っています。

2016年北京で開催されたInternational Conference on Applied Energy国際会議で、ベストポスター賞を獲得したインドネシアからの留学生Arif Darmawanの研究を紹介します。

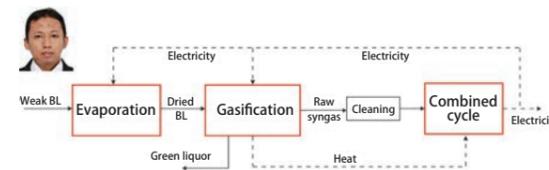


図2 黒液ガス化複合発電システム（出典：Darmawan, A., et al., 2017, "Enhanced process integration of black liquor evaporation, gasification, and combined cycle", *Applied Energy* 204, 1035-1042）

彼のAziz先生（本学AESセンター）との共同研究は、製材過程で発生する液状カス（黒液）をガス化複合発電システム（図2）において、通常より1/20にエネルギー消費を抑制、システム全体のエネルギー効率も2倍以上の34.5%に向上することを明らかにしました。彼はこの研究をさらに発展させ修士・博士1年の3年間で、インパクトファクター7.5のApplied Energy誌に4本掲載しています。

2. エネルギーシステム・環境政策の評価

中東・北アフリカの学生の研究テーマは、この分野が多いです。石油・ガスの産出国は依存度を下げ、再生可能エネルギー資源にシフトを急いでいます。この地域では太陽光・太陽熱が豊かであるため、それをどのように導入・普及を進めてゆくに高い関心があり、固定価格買取制度などの効果を評価しようとしています。

3. 社会の発展を「測る」

上に述べたようなエネルギー技術の開発・導入・普及の努力が、環境・社会や人類の発展に役立つのか？を知ろうとするテーマです。地域資源を有効利用しながら地域経済に資金が循環するか、人と人とのつながりと幸福度の関係の国際比較、エネルギー安全保障などのテーマにも学生は取り組んでいます。

2017年シンガポールで開催された第40回International Association for Energy Economics世界大会にて4人の学生論文賞のうち唯一欧米以外から選ばれた、イランの留学生Nadimi Rezaの研究を紹介します。

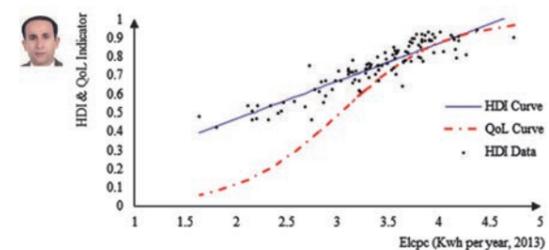


図3 一人あたり電力消費量（横軸）と、人間開発指数（HDI）、生活の質（QoL）の関係（出典：Nadimi, R., and Tokimatsu, K., 2018, "Modeling of quality of life in terms of energy and electricity consumption", *Applied Energy* 212, 1282-1294）

彼の研究はエネルギーとQoLの関係です。人類の発展を図る1つの指標として人間開発指数（HDI）が長らく使われてきましたが、エネルギー消費から見た経済発展段階は、先進国と途上国にしか分類できませんでした。彼は6変数の非線形関数への拡張に成功し、先進国、発展中諸国、発展前段階諸国の3分類としました（図3）。この研究を発展させ、3分類の経済発展段階と、 CO_2 排出量、貧困削減、健康改善との関係を明らかにしています。彼は入学1年半後に、既にApplied EnergyとEnergyというトップジャーナルに2本掲載、さらにもう1本Applied Energy誌に投稿しており、非常に研究能力が高い学生です。

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、将来、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、2016年4月、学部と大学院とが一体となって教育を行う6つの「学院」を創設しました。併せてクォーター制、科目ナンバリング制度なども導入され、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、環境関連のカリキュラムも重視されています。

ここでは、学士課程および大学院課程において開講されている、環境関連の代表的な授業を紹介します。

【環境の科学（学士課程：材料系）】

物質理工学院 材料系 教授 宮内 雅浩

我々人類は太陽光の恩恵を受け、地球上の様々な物質を活用しながら生活を送っています。例えば、化石燃料は元をたどれば太陽光エネルギーによる古代の森林の光合成や微生物がもたらしたもので、こうした資源を一気に使うことで地球温暖化への影響が懸念されています。持続可能な社会を実現するためには、地球環境・地球資源・エネルギー需給の関係について、政策や法律といった社会科学の視点のみならず、生活・社会基盤の基本となる物質材料科学・工学の視点で見つめなおすことも重要です。環境の科学では、持続可能な社会を実現するために必要な様々な情報を提供し、学生自身が物質材料科学・工学の視点から環境対策を具体的に考えられるようになることを目標としています。環境の科学は3つのパート、すなわち、地球環境科学、社会環境科学、エネルギー材料科学から構成されています。地球環境科学では、地球大気組成と太陽光エネルギー需給バランス、地球の組成と元素戦略、地殻を構成する物質の溶解と沈殿ならびに酸化と還元を扱っています。社会環境科学では、特に有機・金属・無機材料のリサイクルについて具体的に解説しています。また、エネルギー材料科学では、各種エネルギー変換システムの効率を解説し、原子力発電の仕組みや太陽光発電などの各種再生可能エネルギーに使われている材料について学びます。この授業は学部3年生の第4クォーターに設定され、これまで材料系の学生が学んだ熱力学、半導体工学、電気化学、分光学などの知識を活用し、環境・エネルギー問題に対する材料系ならではの視点を随所に入れています。



環境の科学が扱うピックス一覧と必要な学問

- 地球温暖化、オゾン層破壊（量子力学：電子励起と振動励起）
- 地球環境の成り立ち、元素戦略
- 地殻の物質循環システム（物理化学：溶解度、酸化・還元）
- 環境汚染や健康リスク低減に向けた法的取り組みを理解する。
- 身近な環境浄化材料「光触媒」（分光学、電気化学）
- 我が国のリサイクルシステム（社会学）
- 省エネ機器の設計指針（熱力学）
- 原子力発電と放射性廃棄物（量子力学）
- 再生可能エネルギーの現状と課題
- 太陽光発電の科学と課題（固体物理学）

【地盤環境工学（大学院課程：土木工学コース）】

環境・社会理工学院 土木・環境工学系 准教授 竹村 次朗

地下水や土壌は環境基本法でも指定されている重要な環境項目であり、都市開発などの人為的な活動、事故、あるいは自然由来に起因する汚染によって、自然・人間環境の劣化を招いてきました。米国ニューヨーク州ラブキャナル事件、レーチェル・カーソン「沈黙の春」で有名となったDDTによる広域環境汚染、豊洲新市場の土壌・地下水汚染問題、福島第一原子力発電所事故による汚染土処理・処分等は、国内外の有名な事例です。これらは決して特別な状況下における問題ではなく、これまでにわが国だけでも1万を超える土壌汚染が見つかり、その数は年々増加しています。地盤環境と大気環境や河川・湖沼といった表層水環境との違いは、実際の汚染を視覚、嗅覚等で感じる事が難しく、しかも汚染物質の移動速度が極めて遅く、汚染源の発見が難しく、見つかったとしても、その除去・浄化に多額の費用と非常に長い時間が必要となることです。さらに、潜在的な汚染箇所は100万近いという報告もあり、汚染箇所をすべて浄化することは現実的ではありません。



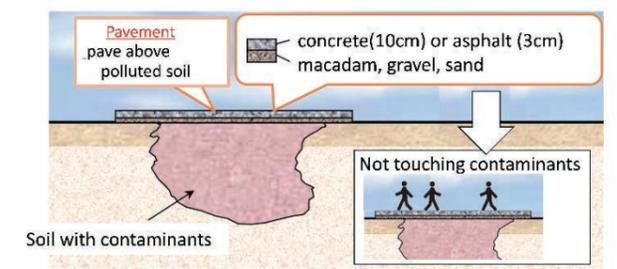
途上国の廃棄物処分場

環境汚染問題では、①汚染の防止（法律、条令等）、②汚染のリスク評価（汚染源の同定、環境、健康被害の予測等）、③汚染の修復（対策法の選定、効果の予測、確認等）④環境の保全（環境教育、倫理等）という4つの視点が重要です。しかし地盤環境汚染の場合、②③に多くの不確実性があり、汚染リスクを適切に評価し、それを除去する効果を正確に予測し、合理的な浄化、改善処置を図ることは容易なことではありません。

大学院科目である本講義では、たくさんの不確定要素を含む地盤環境問題を理解するために、関連する種々の基本知識、原理、理論、浄化方法、廃棄物処分方法、さらにはその理論を応用するための仮定について学びます。しかし、知識だけでは実際の複雑な問題を解決することはできません。異なる価値観、文化的背景を持つ多くの関係者の視点に立った検討が必要です。特に、国の発展の段階で多くの環境問題を抱えている途上国と先進国とは環境問題の質、量ともに異なります。また、環境問題のとらえ方は人によって異なり、環境改善対策の目的、効果を大多数の関係者に納得してもらえるように説明することはとても難しいことです。そこで留学生と日本人学生がチームを作り、日本と出身国で共通する環境問題に関する調査、解決策の提案を目的としたグループワークも併せて行っています。さらには、座学では実感することが難しい現状について現場見学を通して学んでいます。環境問題は目に見えないことが多く、偏った情報だけでリスクや対策等の成否を議論・評価することが多々あります。この分野の専門家とはならなくても、多くの視点、価値観を総合的に判断できる素養を身につけることが本講義の目的の一つです。

● Countermeasure: pavement(舗装)

Pave concrete (10cm thick) or asphalt (3cm thick) above the contaminated soil to prevent from touching it directly



グループワークの発表スライド



東京都廃棄物最終処分場の見学会

【太陽電池、蓄電池、エネルギーシステムの最新技術（大学院課程：エネルギーコース）】

物質理工学院 応用化学系 教授 伊原 学

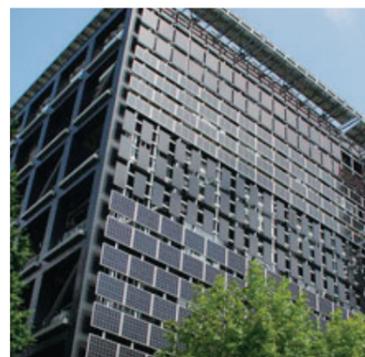
本講義は、応用化学系、化学系、材料系、電気系、機械系、融合系を横断する大学院エネルギーコースの講義科目であり、太陽電池、燃料電池、リチウムイオン蓄電池、スマートエネルギーシステムの最新の研究開発について紹介する英語開講の講義です。また、各技術に専門でない学生でも理解できるように、原理や基礎的な学理についても補足しながら講述をしています。東工大大岡山キャンパスの環境エネルギーイノベーション棟（下写真）に設置された各種太陽電池を実際に見学しながら太陽電池の発電原理や種類の説明を行うなど、最新のエネルギーデバイスに関する知識を総合的に学修することを目的としています。この講義は、海外の大学から短期の留学生を受け入れるサマープログラムの科目のEnvironment & Energy2と同時開講しています。本サマープログラムには、欧米やアジアのトップ大学の学生から毎年定員を大幅に超える申込みがあるため、選抜された優秀な留学生が受講しています。したがって、本学エネルギーコースの学生と海外の大学に籍をおく留学生とが同じクラスで講義を受けています。また、国際共同研究などのために、海外から招聘した特任教授に数回の講義担当をお願いすることもあり、国際的かつ実践的に最新のエネルギーデバイス技術を学ぶことのできる特徴ある講義となっています。

2017年度の各回の講義概要を下記に示します。

1. 本講義の目的と概要および高効率エネルギービル（東工大環境エネルギーイノベーション棟）の太陽電池、燃料電池、ガスエンジン、蓄電池などエネルギーシステムを見学（担当：伊原学教授、長谷川助教／物質理工学院）：東工大大岡山キャンパスで実際に稼働している、太陽電池、燃料電池、ガスエンジン、蓄電池、各種空調を高効率に運転、制御し、電力のピークカットなどを行うスマートエネルギーシステム“エネスワロー”の開発について解説し、将来のエネルギーについて考察した。
2. 固体高分子形燃料電池技術（担当：平井秀一郎教授／工学院）：燃料電池の電気化学的な仕組み、構成などを理解し、最新の研究などを紹介するとともに、今後の課題についても講述した。
3. 固体高分子形燃料電池のための材料機能のシステム設計（担当：山口猛央教授／物質理工学院）：地球環境問題、燃料電池の役割、そのために必要な材料機能などを総合的に講述し、新燃料電池材料設計の考え方、具体例を紹介した。
4. 高効率Cu (InGa) Se₂薄膜太陽電池（担当：山田明教授／工学院）：薄膜太陽電池の簡単な紹介を行い、Cu (InGa) Se₂の光学的・電気的特性について説明した。また、薄膜の成長プロセスと太陽電池の作製方法の概要、およびCu (InGa) Se₂薄膜太陽電池の特徴を講述した。
5. ヘテロ接合型結晶シリコン太陽電池（担当：宮島晋介准教授／工学院）：シリコンヘテロ接合太陽電池の基礎、構造、材料および作製プロセスについて具体例を示して講述した。
6. 電気化学エネルギー貯蔵デバイス（担当：菅野了次教授／物質理工学院）：電気化学エネルギー貯蔵デバイスの基礎科学と応用技術について学修することを目的とし、電池技術の概略を示したのち、研究開発のコアとなる材料開拓、反応機構解析、新デバイス開発について、実際の研究開発例を基に講述した。
7. 電池材料としてのカーボンナノチューブ（担当：脇慶子准教授／物質理工学院）：カーボンナノチューブは蓄電池材料としてアノードのみならず、カソードへの応用も注目されている。カーボンナノチューブの電気化学特性を概論し、電池分野での先端研究を講述した。



東工大環境エネルギーイノベーション棟の南壁面に設置された太陽電池



東工大環境エネルギーイノベーション棟の西壁面に設置された太陽電池

壁面の特性に合致するよう、複数の太陽電池が設置されている

【環境安全推進室の環境教育】

地球環境に配慮した研究・教育活動を推進するためには、全ての教職員および学生が一丸となって環境保全に配慮した行動をとる必要があります。このため、本学では環境に対する意識を喚起し、維持・保全の取組み内容について、一人ひとりの理解を深める目的で、毎年4～5月に「環境安全衛生講習会」を開催しています。特に実験系の全ての研究室に対しては、代表者の受講とその後の研究室内での講習内容の周知を義務付けています。その内容は、環境保全に関する法令から、排水への化学物質の混入防止のための注意点や実験廃液および化学物質が付着した固形廃棄物などの分別方法など広範囲を網羅しています。



実習風景

また、化学物質を使用する修士課程の新入生に対しては、「大学院講義—化学環境安全教育」の中で、さらに学士課程の化学系の学生に対しても環境保全に関する講義を行っています。その内容は、下水道法、土壤汚染防止法、PRTR法、マニフェスト制度などについて本学の具体的な運用に重点を置き講義しています。これにより、学生が環境汚染を身近な問題として認識し、環境保全についての素養を備えることを目的としています。



大岡山・すずかけ台キャンパスにおいて4月25日、5月1日、5月2日の3日間開催しました。学内ではガラス事故が事故全体の20%でそのうち90%が手の怪我であることからガラス器具を扱う研究室に切創防止手袋サンプルを配布しました。

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の取り組みは、科学技術に関する専門教科「工業」を通じて、科学技術と環境の関係を理解し、科学的な視点で環境を捉える姿勢を育成することを目的に授業を展開しています。



「ペットボトルからみた環境」授業風景

1. 「課題研究」での取り組み

本校の基幹的授業科目である「課題研究」では、2017年度も分野を問わず環境やエネルギー関連の研究テーマが多く、生徒たちの環境やエネルギーに対する興味・関心の高さを窺うことができました。以下に、その一部を紹介します。

応用化学分野	「培養環境の違いによるクロレラのバイオオイル生成の比較」、「酸化タンブステン微粒子の合成とその光触媒性の検討」、「多種色素の同時増感を利用した色素増感太陽電池の性能の向上」、「キトサンによる生分解性プラスチックの合成と分解性の評価」、「芝浦地区の環境調査」、「開発途上国における消毒用バイオエタノールの作製」
情報システム分野	「機械学習を用いたボードゲームのアルゴリズムの研究」
機械システム分野	「水上浮遊物回収ロボットの開発」、「ライントレース機能付き電動車椅子の製作と評価」、「電池選別機による電池処理の簡素化」、「自動式ペットボトル処理機の開発」
電気電子分野	「防犯装置の製作」、「室温管理システムの製作」、「飲料容器自動分別器の製作」、「災害救助ラジコンカー」、「2モード電動台車」
建築デザイン分野	「人と風の通り道」、「運河に立つ大樹〜配線を利用した緑化計画」、「東京オリンピック2020を契機とした新しい都市緑化〜港区におけるマラソンコース沿いの公開空地の再利用〜」

2. 「グローバル社会と技術」の中での取り組み

本校の学校設定科目「グローバル社会と技術」の中で、第1学年次に「環境と人間」と題した授業を行っています。科学技術を志す1年生に共通するテーマとして、「科学技術」と「環境」の関係について図を書かせ、その関わりを理解させると共に、環境に配慮した科学技術者の育成を目的としています。2017年度も、「ペットボトルからみた環境」および「地球のエネルギー収支からみた環境」という授業を行いました。テキストの改訂を行い、「持続可能な社会の構築」を目指した科学技術者を育成することを目指しました。

附属科学技術高等学校 <http://www.hst.titech.ac.jp/>

3-3 在学生からのメッセージ

「微生物がかなえる低炭素社会

～生分解性プラスチック生産菌の代謝改変～

生命理工学院 生命理工学系 生命理工学コース
福居研究室 修士課程2年 須藤 慈乃



私たちが毎日たくさん使い捨てているプラスチック、その多くは石油などの化石燃料を原料として合成されたものです。よく知られているとおり、化石燃料はそう遠くない未来に枯渇するといわれています。また、プラスチックごみが焼却時に発生する二酸化炭素により地球温暖化が進行する問題や、自然界で分解されずに残るプラスチックの環境流出問題などを抱えています。では、これらを解決するにはどうすれば良いのでしょうか。プラスチックとは無縁そうな微生物がその鍵を握っているかもしれません。

私たちの研究室では『微生物を工場として、生分解性プラスチックを合成する』研究を行っています。自然界に存在する微生物には、食べたエサをエネルギー貯蔵物質としてプラスチックに変え、体内に蓄積するものがあります。このようなプラスチック生産菌から抽出したプラスチックは、環境中の微生物によって水と二酸化炭素まで分解される生分解性を有します。また、植物由来のカーボンニュートラルな糖や有機酸をエサとして生産できることからバイオマスプラスチックともいえます(図1)。これらの特徴から、微生物産生プラスチックは環境低負荷型材料として注目を浴びています。

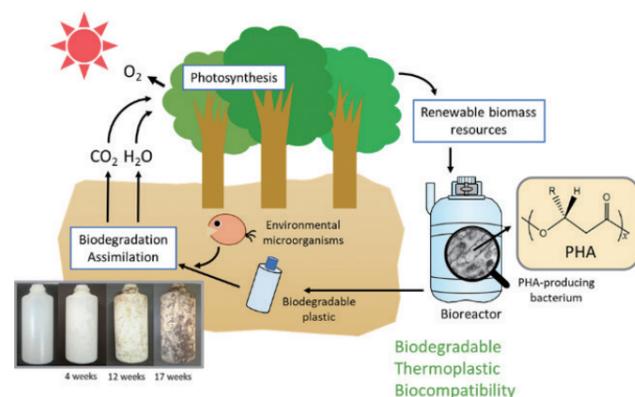


図1 生分解性プラスチックの環境中循環サイクル

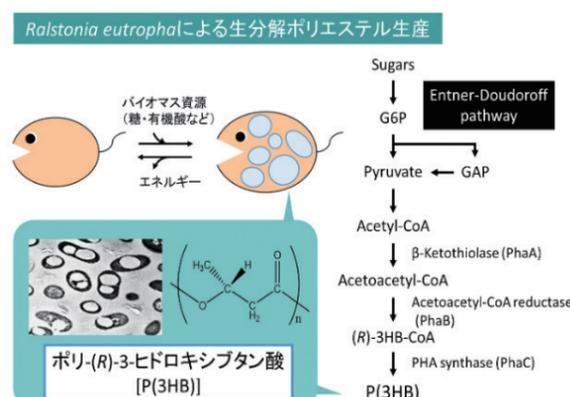


図2 生分解性プラスチック生産菌の一種 *Ralstonia eutropha*による生産経路

しかし、微生物産生プラスチックを普及させるには、汎用の石油由来プラスチックと同等、もしくはそれ以上の機械的物性や熱的性質を有したプラスチックを安価に生産することが求められます。当研究室では、遺伝子工学的手法を用いた代謝改変・制御を行うことで物性や生産性の向上と、より安価な原料を用いた生合成経路の確立を目指した研究を行っています。私自身は、エサとして与えた糖をより効率的にプラスチックに変換することを目的として、研究対象となる微生物の主要炭素代謝の制御に取り組んでいます。また、本微生物がもつ炭酸固定経路の機能を解析し、巧みに制御することで、代謝過程で発生する二酸化炭素の再利用による生分解性プラスチック生産の向上を目的とした研究も行っています。最終的には工業的生産コスト削減に貢献すること、そして微生物が「低炭素社会」をかなえる日を目指し、これからも日々研究を進めていきたいと思っています。

「光を用いた温室効果ガスの資源化」

物質理工学院 材料系 エネルギーコース
日本学術振興会 特別研究員DC1
宮内研究室 博士課程2年 庄司 州作



我々の周りには、光化学現象が溢れています。例えば、物を見るとき人間の目に飛び込んできた光が目の中の分子の cis-trans異性化を引き起こし、最終的には見えるという現象を実現させます。このように、光化学は非常に身近であり我々の生活の中に溶け込んでいるものです。また光は質の高いエネルギーで、地球レベルの問題を解決し得る潜在能力も秘めています。我々の研究室では光を有効利用し、効率的に化学反応へ寄与させるインターフェースとして光触媒を開発しています。光触媒は光の照射によってさまざまな化学反応を起こすことができ、既に我々の研究室ではセルフクリーニング部材、抗菌抗ウイルス材料、空気清浄などの環境浄化分野で実用化に至る光触媒を開発しています。¹

さらに、近年では光触媒の別の用途として、身の回りにある安定な分子を燃料に変換する研究を行っています。太陽電池では光を電気に変換しますが、光触媒を用いた系では光を化学エネルギーへ変換することが可能です。具体的には、水と二酸化炭素を光触媒により変換し、水素や一酸化炭素、ギ酸、メタノール等へ変換する「人工光合成」や、メタンと二酸化炭素を合成ガスへ変換する「ドライリフォーミング」の研究を行っています。二酸化炭素やメタンは、地球の温暖化に非常に大きな影響を与える温室効果ガスであり、これらの分子を減らすとともにエネルギー資源へ変換することのできる技術は、化石資源の枯渇問題や、地球温暖化に対する一つの有効策となる可能性を秘めています。

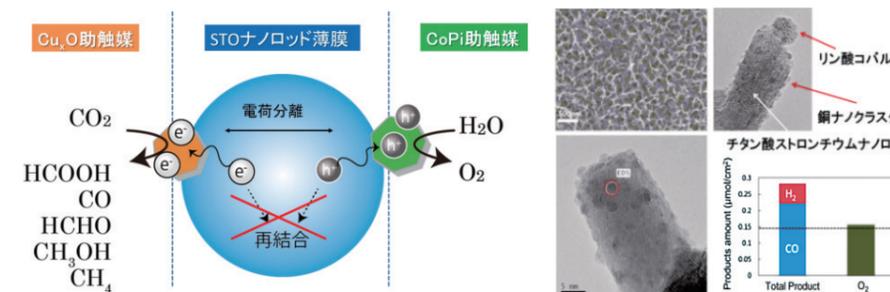


図1 光触媒による人工光合成

私は、修士課程までの研究として酸化半導体と反応を促進する助触媒を組み合わせ人工光合成を行って参りました。チタン酸ストロンチウムという安定な光吸収相を、高比表面積、高結晶化したナノロッド薄膜として開発し、この材料と二酸化炭素の還元を促進する銅酸化物のナノクラスター助触媒、水の酸化を促進するリン酸コバルト助触媒の界面をナノレベルで制御した複合光触媒を作製し、安定に量論的生成物が得られる人工光合成を達成しました²(図1)。

博士課程では、これまでの知見を基に光触媒によるドライリフォーミングの研究を行っています。ドライリフォーミングには通常800℃以上の非常に高温な条件が必要ですが、こうした条件下では炭素析出による失活や、触媒の熱凝集による効率低下が起こります。しかしながら、前述のとおり、光は非常に質の高い大きなエネルギーを持っているため、本来ならば数百度の熱と触媒を用いなければならない反応も光と光触媒を用いることでほぼ常温常圧で反応が進行すると考えられます。

理想的な研究「環境」として、健全な精神衛生を維持できる環境が整っていることが望ましいと考えます。我々の研究室の特徴として、学生、研究者がのびのびと研究を行っていることが挙げられます。研究を心から楽しみ、自由に創作や創造に励み、時には研究から離れ旅行に出かけ、時には教員とのディスカッションにより研究をより高次元に発展させていく、そんな好循環がある研究室の一員であることを誇りに思っています。この「環境」を将来の自分の主催する研究室のモデルとして心に留めておきたいと思っています。

1) M. Miyauchi et al, *J. Phys. Chem. Lett.*, 2016, 7, 75-84.
2) S. Shoji, A. Yamaguchi, E. Sakai and M. Miyauchi, *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2017, 9, 20613-20619.

3-4 卒業生からのメッセージ

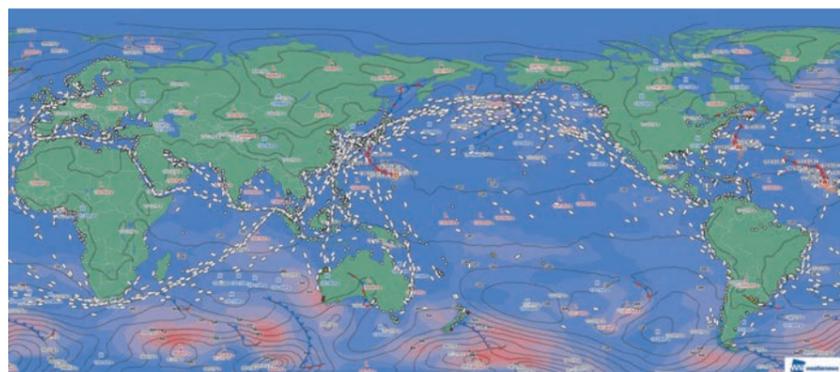
「気象情報を活用した対応策によるビジネス支援」

株式会社ウェザーニューズ
IT開発部門 八木 綾子 さん



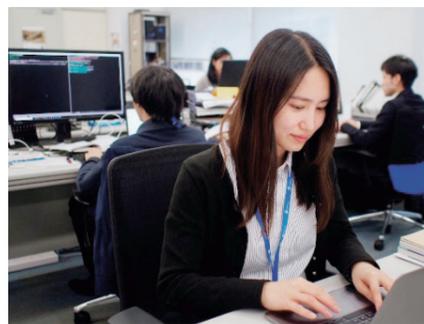
私は2016年にウェザーニューズに入社しました。弊社では、気象情報そのものではなく、お客様のリスクやチャンスに応じた対応策をご提供しています。対象市場は、陸海空の交通機関・減災・小売業や電力の需要予想など多岐に渡ります。

例えば、外航船市場のお客様向けに最適な航路をご提供しています。航海では、予定通りに目的地へ荷物を届ける定時性に加え、安全性と経済性を考慮した航路の選択が求められます。このため、船員と積荷が安全に航海できるよう、天気が荒れる危険なエリアを避ける必要があります。また、短距離かつ追い風となる航路を通れば、燃料コストを大幅に削減することができます。そこで、弊社では各航海の情報（船のスペック・積荷の種類・スケジュールなど）と予測に基づいて最適な航路を提案させて頂いています。



船舶モニタリング
船舶の位置、気象、海象などの最新情報をモニタリングすることで、航海中および停泊中の船舶の安全をサポートさせて頂いています。

よりの確な対応策をご提供するための取り組みの一つが、予測精度の向上です。公的な機関が配信するデータと独自に観測したデータを組み合わせることによって、弊社からできる精度向上に取り組んでいます。この様なデータを活用した価値創造を加速させるためには、解析スキルを持つスタッフの強化だけでなく、蓄積されたデータを効率的に蓄積し取り出せる仕組みが不可欠です。



私が所属するチームでは、データ解析のインフラとなるデータベースを構築しています。データの検索・ダウンロード・デコード・切り出しといった解析の準備に手間や時間をかけずに、解析自体に集中できる環境づくりを目指しています。

また、これから益々増えるデータに備えて、拡張性の強化も進めています。データを価値に繋げる架け橋を作る、やりがいのある仕事だと感じています。50年ほど前は気象のリスクは避けようがないものでしたが、近年は情報を活用することでリスクは減らせるものになりました。これからの50年で、私たちの気象に対する向き合い方はどの様になっていくのでしょうか。

弊社では、気象のリスクを最小化し、チャンスを味方にする最善の方法をお客様と共に追求していきます。

その一員である私自身も、データベース開発のチームとしてサービスの創出を支えながら、社会の課題を気象情報で解決できないか？という視点で新しいサービスの種を探していきたいと思っています。

筆者経歴
2011年3月 東京工業大学 理学部 地球惑星科学科 卒業
2013年3月 東京工業大学 大学院理工学研究科 国際開発工学専攻 修士課程修了
2016年3月 東京工業大学 大学院理工学研究科 国際開発工学専攻 博士後期課程修了
2016年4月 株式会社ウェザーニューズ入社

株式会社ウェザーニューズ コーポレートサイト
<https://jp.weathernews.com/>

4-1 公開講座等

●東京工業大学 社会人アカデミー主催 2017年度「理工系一般プログラム」 (2017年4月～8月開催)

東京工業大学社会人アカデミー主催による一般の方を対象にした講座「理工系一般プログラム」は、「環境科学」「環境工学リサイクル」「環境工学エネルギー」「食の安全と安心」の4コースを新規開講し、4月から8月にかけて開催しました。以下に主な内容を紹介します。



「環境科学～人間と地球の調和をめざして」

地球温暖化、大気汚染、エネルギー、地球資源、グリーンケミストリー等身近な環境問題に焦点をあて環境保全を考える

「環境工学 リサイクル～循環型社会形成に向けたプロセス技術～」

地球環境負荷低減に向けた廃棄物処理とエネルギー、リサイクルについて考える

「環境工学 エネルギー～循環型社会形成に向けたプロセス技術～」

廃棄物の再利用による省エネルギー、地球環境保全について考える

受講者からは、「基礎知識から実務レベルの知識まで習得、知識を体系化できた」と好評を博しました。

●環境月間特別講演会 日本計画行政学会 公開シンポジウム (2017年6月17日開催)

「未来につなぐ！わたしたちの暮らしと地球環境 ～持続可能なライフスタイル構築に向けた地域からのシナリオ～」



2017年度の環境月間は新たな試みとして、日本計画行政学会主催、本学および大田区地球温暖化対策地域協議会共催による公開シンポジウムとして環境・社会理工学 院 坂野達郎教授を進行役に開催しました。4人の講師をお迎えしてご講演いただき、参加者からは様々な分野の専門家の話が聞けて勉強になった等高い評価を得ました。

国立環境研究所 主任研究員 金森有子氏

「2050年持続可能なライフスタイルのシナリオ」

東京都市大学 名誉教授（グリーン購入ネットワーク名誉会長）中原秀樹氏

「環境マインドが世界を変える」

国土交通省 都市局長 栗田卓也氏

「スマートな都市の形とまちづくり」

東京商工会議所 副会頭 田中常雅氏

「区民・事業者としてできること」

●東工大グローバル水素エネルギー研究ユニット 第3回公開シンポジウム (2017年10月16日開催)

東工大グローバル水素エネルギー研究ユニットは、将来の水素利用体系に関する総合的かつ技術的な検討を推進するため、産官学のさまざまな活動を展開しています。蔵前会館くらまえホールにて開催した公開シンポジウムでは、企業の関係者を中心に278名が来訪され、午後1時30分のスタートから夜の意見交換会まで、将来の「水素社会」の実現に向けて、国内外の水素利用技術の現状と将来展望を共有する貴重な機会となりました。



「CO₂フリー水素の普及に向けて」と題したパネルディスカッションの様子

●中高生のための東工大公開講座「Gateway to Science」 (2018年1月20日開催)

国際フロンティア理工学教育プログラムが提案する新しい公開講座が、小学生高学年から高校生および保護者を対象に開講され、200名を超える参加がありました。第1回は「宇宙を愛する君たちへ」と題し、宇宙メダカや宇宙航空研究開発機構（JAXA）の活動について実験を交えた講演が行われ、参加した中高生にとって将来の夢のきっかけとなる有意義な経験となりました。



公開講座Gateway to Scienceの様子

4-2 学生の環境保全活動

学生と若手社会人による環境保全活動プロジェクト

環境・社会理工学院 融合理工学系 地球環境共創コース
村山研究室 修士課程2年 三谷 毅



私がボランティア・コーディネーターとして関わっている国際環境NGOのグリーンピース・ジャパンでは、環境問題・社会問題に興味がある学生と若手社会人が、「環境活動を通して社会に貢献する」というコンセプトをもとに、2017年の9月に環境ボランティアグループを立ち上げました。

グループ発足前から行っている活動に、西新宿周辺でのゴミ拾い活動があります。隔週で行ってきたクリーンアップ活動は、当初は2名で始めましたが、今では毎回10名~20名の若者が参加するようになりました。また、先日は、韓国の高校生たちと国際交流も兼ねて、歌舞伎町の清掃を一緒にするなど、外部の団体と活動を一緒にしたり、ウェブメディアの取材を受けたりと、徐々に活動が広がってきています。さらに、リテラティというゴミ拾いアプリを活動の一部に取り入れ、自分たちが拾ったゴミを世界中からみられるようにデータ化し、ゴミ拾い活動がより楽しくなるような工夫もしています。

現在、ゴミ拾いを中心に集まったメンバーの活動がきっかけとなり、2つのプロジェクトが進行しています。

まず1つ目は、「ゼロウェイスト」プロジェクトです。このプロジェクトは、ゴミを拾うだけでなく、無駄なゴミがなくなる社会を目指して行われています。このプロジェクトでは引き続きゴミ拾い活動を発展させていくのに加え、レジ袋の使用をなるべく抑えるための取り組みなども企画中です。2つ目は、「アップサイクル」プロジェクトです。アップサイクルとは、使わなくなった物を何かに作り直し新しい価値を生み出すことで、大量生産・大量消費社会に頼らない持続可能な生活に転換していく手法です。このチームは2017年12月に行われた「Make Smthng Week (メイクサムシングウィーク)」というグローバル週間にユースチームが参加したことがきっかけで始まりました。メイクサムシングウィークでは、グリーンピースが中心となって、「何かを買うのではなく、作り出す」というメッセージを発信するために、世界30カ国以上で185のイベントを開催しました。これに参加したユースメンバーを中心に「アップサイクルプロジェクト」が始まり、現在アップサイクルのワークショップを企画しています(2018年4月21日開催)。イベントでは、実際に古着をアップサイクルできるワークショップなど、参加者にアップサイクルを身近に感じてもらう、環境問題への意識を高めてもらうための様々な企画が盛り込まれています。

私はこれらの活動に実際に参加すると共に、コーディネーターとしての役割も担っているため、ユースプロジェクト全体を活性化していくための方法を模索し、実行していくことにも関わっています。

身近な環境保護活動にもグローバルな視点を持ちながら取り組むことで、次世代に豊かな地球環境を残していけるように今後も活動していきたいと思っています。



韓国の高校生と歌舞伎町で行った清掃活動の様子



運営ミーティングの様子

iGEM東工大チームの環境に関する教育と活動

合成生物学の国際大会 iGEM (International Genetically Engineered Machine Competition) にて、我々東工大チーム(学部1年生から3年生が主体)はこれまで11年連続金賞を受賞してきました。同大会では、研究プロジェクトの独創性や新規性についての評価もさることながら、Human Practiceと呼ばれる社会貢献活動が全体評価に大きく関わってきます。

具体的には、遺伝子組換え生物が潜在的に有する生態系への影響や、微生物による環境負荷軽減の事例について、中学・高校での出前授業や一般向けの公開講座を通して普及することに力を入れてきました。遺伝子組換えの技術は、高い有用性を誇る反面、環境や人体への影響評価が十分にされていないため、可能性とリスクのバランスを取るのが非常に難しいです。身近な例でいうと、遺伝子組換え作物が挙げられます。害虫や天候に対応するために遺伝子組換えが有効なアプローチとして利用されていますが、土壌や人体への影響を評価する手法は未だ確立されていません。

iGEM東工大チームでは、そうした課題について、技術的な観点から日常的に議論するとともに、社会貢献活動へ向けた準備の一環として、環境工学および法学的な側面から見た合成生物学の環境影響を考える機会を組織内で設けています。こうした活動を通して、合成生物学の利点を最大限に引き出せる技術者を育成し、社会と対話しながら妥協点を探ることのできる人材の育成を目指しています。

また2018年度のプロジェクでは、内分泌攪乱物質をセンシングする組換えバクテリアの作製やバイオレメディエーション技術の開発を検討しています。人為的要因による環境への負荷をいかにして軽減するか。合成生物学の力が今試されています。

iGEM TokyoTech 2018年度 チームリーダー
生命理工学院 生命理工学系 学士課程3年 藤田 創



東工大チーム

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2017年度の活動を紹介します。通年行っている活動として、近隣住民の方々や大田区立大森第六中学校の生徒とともに活動している大岡山駅前の花壇整備があります。具体的には、雑草の除去・新しい球根植え・肥料の頒布等を行います。この取り組みは景観やゴミ問題の観点からの環境保全活動というだけでなく、地域の方々との交流する機会を設けることで地域連携を強める目的で活動しています。



大岡山駅前で花壇整備の様子
近隣住民の方々や大田区立大森第六中学校の生徒とともに、花壇の手入れ、雑草の除去等行いました。

また、2017年11月25・26日に大岡山北口商店街、南口商店会、睦会、北本通り商店街、北口商店街合同により、大岡山駅前ひろばを中心に開催されたイベント「知ってる?大岡山」にポップコーンや綿菓子の売り手として参加しました。買いに来てくださった多くの方々と楽しく交流できました。また、片付けや清掃活動に積極的に参加したことで、地域の方々とも交流を深めることができました。

東工大VGは、今後も地域とのつながりを大切にし、地域一丸となつての環境保全活動を続けていきたいと考えております。

物質理工学院 応用化学系 応用化学コース
一杉研究室 修士課程2年 笹原 悠輝

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

環境プロジェクトの環境保全活動

環境プロジェクトは、環境問題を学び行動するという目標の下、2016年度から活動している学生プロジェクトです。2017年度は地域での環境政策や水質問題、原子力問題への理解を深めました。全体の活動としては、春季から夏季にかけて目黒区・大田区・世田谷区の3区における環境政策に焦点を当てました。区ごとに班を分けて、事前にネットや文献で環境政策の下調べをした後、実際に各区の環境関連部署に伺い意見交換を行いました。一連の活動終了後にプロジェクト内で報告会を行い、各区の環境政策の特色や現状を共有し議論しました。個別の活動としては、昨年に続き水質調査班が水質調査を行なった他、核問題班が勉強会・施設訪問等を通して原子力問題を取り扱いました。

水質調査班は森ヶ崎・南多摩・八王子等8箇所の水再生センター付近にて水温やCODを計測し、COD値が公表値よりも高いことを確認しました。そこで調査当日の付近の天候や汚濁負荷量、水再生センターの水質への影響等について考察し、レポートにまとめました。考察をした結果COD値が高い原因は、生活水の排出量の過多により水再生センターで浄化しきれなかったことと、水再生センターの老朽化による浄化能力の低下であると結論づけました。またその過程で、現在の浄化槽の普及率や浄化槽の浄化の仕組みを学ぶことができました。



水質調査の様子

核問題班は原子力・核の社会的・技術的位置付けを学ぶことを目的として、核戦略関連の論文の読み込みや包括的核実験禁止条約関連のイベントへの参加等の活動を行いました。加えて、日本原子力研究開発機構幌延深地層研究センターおよび日本原燃株式会社六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センター、六ヶ所村再処理工場の見学の他、原子力発電環境整備機構主催のワークショップに定期的に参加し、放射性廃棄物の地層処分の可能性について議論しました。



日本原子力研究開発機構幌延深地層研究センターにて放射性廃棄物の処理等を見学しました。

日本の原子力政策については技術面での理解が必要であるとともに、社会への継続的な説明責任が求められることを痛感しました。特に説明者側と受け手側の乖離をどう解消していくのか、という点には自身の今後の社会生活にも通ずると感じました。

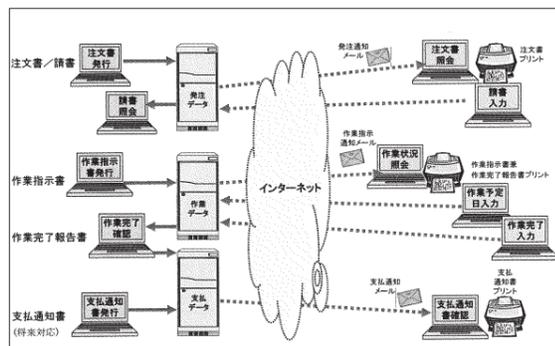
理学院 化学系
学士課程3年 屋嶋 悠河

4-3 構内事業者の取組

東京工業大学建築設備総合管理業務の受注者である日本管財（設備センター）では、業務における報告書等のペーパーレス化を進めています。以下に取り組みを紹介します。

① 注文書・作業指示書・完了報告書等のWeb処理

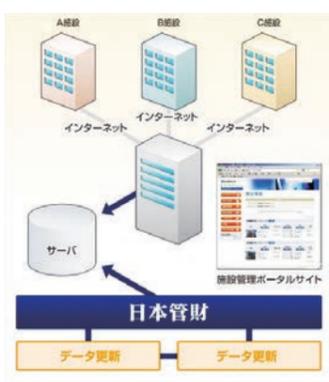
Webによる電子化のイメージは以下のとおりです。



修繕工事・点検作業等の発注・注文書の対応を全てインターネット（メール）で行うことで、ペーパーレス化を実現し、紙の使用量を約10%削減しました。

② 図面・設備点検報告・修繕履歴などのデータベース化

タブレットPCを使用し、Web上で閲覧できるLEADシステムの導入を検討中です。データベース化することで情報の集約が可能になり、データの抽出、読み取りも容易であるため、管理計画の効率アップや書類保存の省スペース化が期待されます。



 日本管財株式会社 <http://www.nkanzai.co.jp>

5-1 環境マネジメントの目標と行動

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ると言えます。大学における環境負荷は、研究・教育活動に伴うものです。そこで本学ではこのような活動に伴う環境へのマイナス面（環境負荷）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（プラス面とマイナス面）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います。

【環境側面および関連する活動内容】

環境に有益な影響を与える環境側面

環境側面（プラス面）	関連する活動内容
環境保全に資する人材の育成、社会への輩出	環境・エネルギーおよびその負荷低減に関する教育、環境関連講習会の開催
環境負荷低減技術の開発	環境負荷低減に寄与する調査・研究
地球規模の環境保全	環境負荷低減に寄与する国際学術活動
社会一般への啓発・発信	大学の知・理を活かした地球環境を共有するための社会活動 講演会の開催、出版、公共の委員会等
ヒートアイランド現象の緩和・緑の保全	キャンパスの緑化および緑地維持 キャンパスの清掃活動
水資源の有効利用	排水の循環利用

環境に負荷を与える環境側面

環境側面（マイナス面）	関連する活動内容
エネルギー（電気・ガス等）の使用	空調機および照明等の高効率機器・システムへの移行（LED照明等） 実験設備、電気機器類等の節電や計画使用、省エネパトロール
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	化学物質等を用いる研究、教育 局所排気設備の管理、化学物質管理 排水の水質検査 廃液処理・廃試薬処理
資源の消費	化学実験のスケール化、節水、紙から電子媒体への移行
一般廃棄物の発生・処理・搬出	学内での日常生活による廃棄物の排出抑制 廃棄物のリサイクル（3R活動）、水のリサイクル（中水化）



5-2 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

本学の省エネルギー推進のために、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するため2017年4月に、キャンパスマネジメント本部省エネルギー推進部門として新たに設置され、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。

また、現在本学が受けている法令等の主なものは、国の省エネ法、東京都の条例、横浜市の条例があり、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。本学の消費エネルギーの使用実態としては、その95%以上を電気に依存していることから、省エネルギー推進部門では、主に電気使用量の削減に関する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。

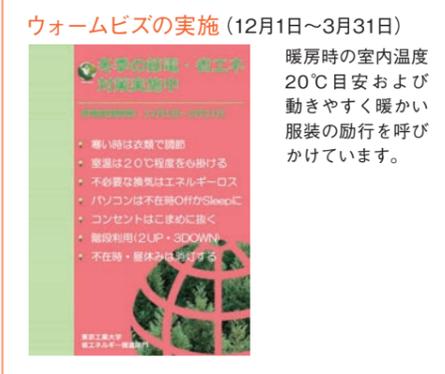


クールビズの実施 (5月1日~10月31日)

東工大は5月1日より軽装スタート!

実施期間: 平成29年5月1日(月)~10月31日(火)

冷房時の室温28℃目安および軽装での執務の協力をお願いします。



ウォームビズの実施 (12月1日~3月31日)

暖房時の室温20℃目安および動きやすく暖かい服装の励行を呼びかけています。



東京工業大学
省エネマニュアル
Tokyo Institute of Technology
Energy Efficiency and Conservation Manual

2017

CO₂削減に向けて種々な取り組み!

省エネマニュアル作成

28℃ 20℃

【エアコンは適切な温度に!】

For a global environment and our university
省エネマニュアル推進部門 2017

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めざしている本学では、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き、教職員・学生の省エネ意識向上に努めています。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年より積極的に行っています。

省エネルギー巡視の実施

LED照明、高効率空調機への更新、再生可能エネルギーの導入でCO₂削減の一定の効果は得られましたが、今後電気料金の値上げや法律に基づくCO₂削減義務がさらに厳しく課せられる事が予想されています。その状況を踏まえ、さらなる省エネルギーを推進するため、単位面積当たりの電力使用量が大きい建物について、労働安全衛生法に基づく産業医の職場巡視と合同で、研究室内の巡視を行いました。巡視では実験設備の運転状況等の把握、省エネルギー居室推進員の意識向上のため、省エネ自己点検シートに記入依頼を行い、省エネルギー推進に努めています。



職場巡視の様子

5-3 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、電子会議などペーパーレス化の推進や、分別を徹底し、古紙等リサイクル可能なものを再資源化させる3R活動を慣行して環境負荷の軽減・経費削減に努めています。また、本学における正しいゴミの分別・排出ルールを徹底するため「健康・安全手帳」やホームページ等に「生活系廃棄物の分別について」(日本語版・英語版)を掲載しているほか、毎春に開催している環境安全衛生講習会やe-ラーニングを通じて周知しています。

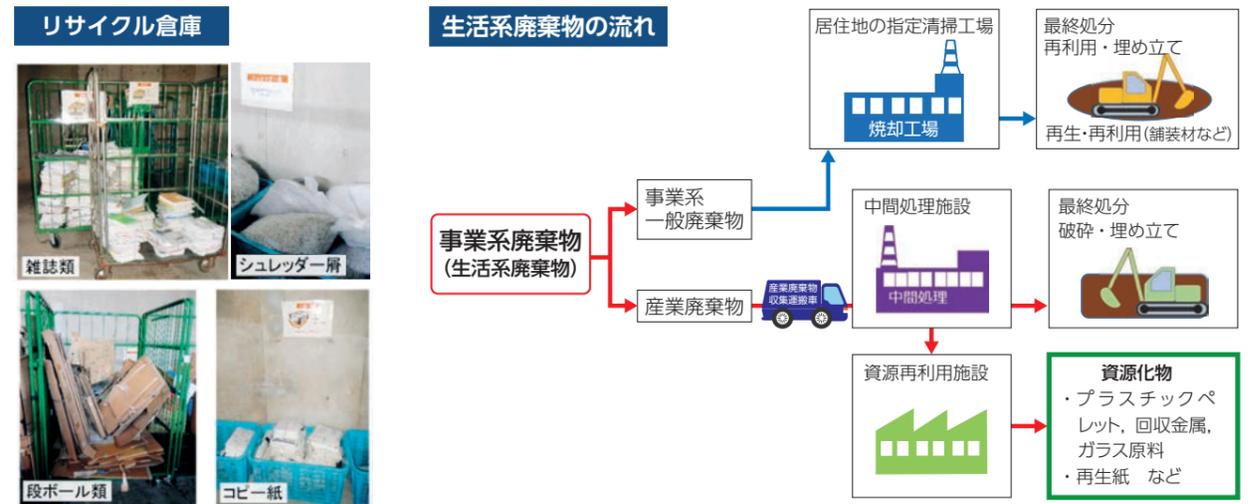
生活系廃棄物等の分別一覧表からリサイクル品の分別と搬出方法

リサイクル品	段ボール	●コーティングされたものは紙容器包装類へ ●粘着テープは取り除く	まとめてひとりでせり、部局の指定する場所へ搬出	
	コピー用紙	上質紙・普通紙 リサイクル用紙 ●付箋はついたままでもよい ●クリップ類・ホチキス針ははずす		
	雑誌類	雑誌・本・パンフレット・カタログ		
	新聞紙	新聞紙・広告紙		
	紙容器包装類	化粧箱・菓子箱・封筒・裏カーボン紙・感熱紙・ビニールコート紙・包装紙・紙パック 束ねられるもの		
	シュレッダー屑	シュレッダーされた紙類 他のゴミを混ぜない		指定ビニール袋で部局の指定する場所へ搬出
	飲料缶	アルミ缶・スチール缶 ●内容物を空にして蓋をはずす ●つぶさない		指定ビニール袋で大学の指定する場所へ搬出
	ペットボトル	ペットボトル ●内容物を空にして蓋をはずす		指定ビニール袋で大学の指定する場所へ搬出
	瓶	飲料瓶、調味料の瓶 ●内容物を空にして蓋をはずす ●試薬瓶は産廃B		指定ビニール袋で大学の指定する場所へ搬出



3R活動を積極的に行いましょう

- **リデュース (Reduce)** ゴミになるものを減らす
 - ▶ 事務用品等、モノは大切に最後まで使しましょう
 - ▶ 壊れかけたものは、できる限り修理して使しましょう
- **リユース (Reuse)** 使い終わったものを捨てずに再び使う
 - ▶ コピー用紙はできる限り裏紙を使いましょう
 - ▶ 使い終わった容器は可能であれば工夫して別の入れ物として使しましょう
- **リサイクル (Recycle)** もう一度資源として生かして使う
 - ▶ 資源は分別回収を徹底しましょう。特に紙は「燃やすごみ」ではなく「古紙」として回収しましょう
 - ▶ なるべく再生品を購入し、利用しましょう



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ことを鑑み、国等による環境物品等の調達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物品275品目は主に紙類・文房具類・什器類等であり、発注者には適合製品を購入するように協力を求めています。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、再利用率や適正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。

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。

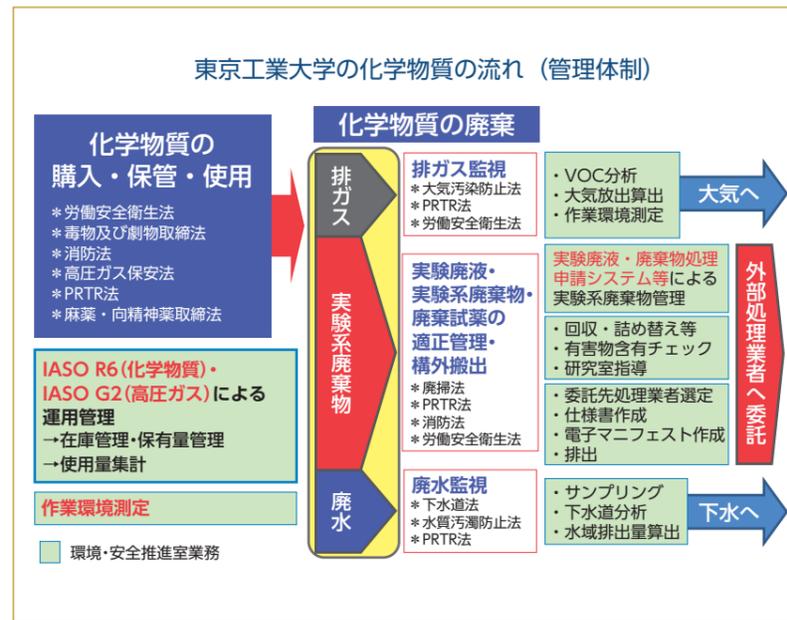


5-4 化学物質による環境負荷低減の取組

化学物質による環境負荷低減を実現するためには、大学全体の化学物質の流れ（購入量、使用量、廃液・廃棄物回収量など）を把握した上で対策を立てる必要があります。そして大学・研究機関においては、個々の研究室が多様な実験を実施していることから、取扱う化学物質の種類は多岐に渡り、その流れは複雑です。

このような中、化学物質は購入・保管・使用から廃棄までの各段階における種々な法律を遵守し、大学内の化学物質の流れを把握することが非常に重要です。

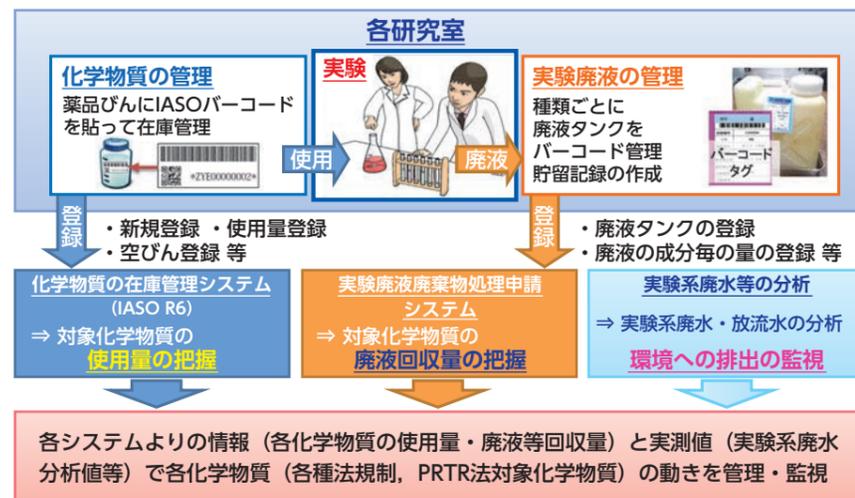
そこで本学では、大学内の化学物質の在庫や使用量をリアルタイムに把握するために、「IASO R6 (化学物質)」「IASO G2 (高圧ガス)」を導入しています。一方、実験等で発生した廃液・廃棄物の回収量を把握するために「実験廃液・廃棄物処理申請システム」を導入しています。これに加えて、環境への負荷低減策として環境分析および廃棄物の化学分析による監視を行っています。分析の結果、環境負荷の要因となる可能性のある事象が判明した際は、即座に警告や注意喚起を行う体制を整えており未然防止に努めています。



つまり本学では、下図に示すようにリアルタイムで個々の研究室の化学物質の流れを把握するために、化学物質を使用する全研究室に対して「IASO R6」および「実験廃液・廃棄物処理申請システム」への登録を義務づけています。本システムの利用により研究室でのPRTR対象物質の使用量や廃液回収量の把握が可能となり、特に環境への排出の多い研究室の情報をフィードバックすることによって、個々の研究室への化学物質に関する環境負荷低減策の提案や注意喚起など、環境負荷低減のマネジメント活動に利用しています。さらに全てのデータを集計することで、大学全体のPRTR対象の化学物質の流れを把握できることから、このシステムを行政への報告に利用しています。

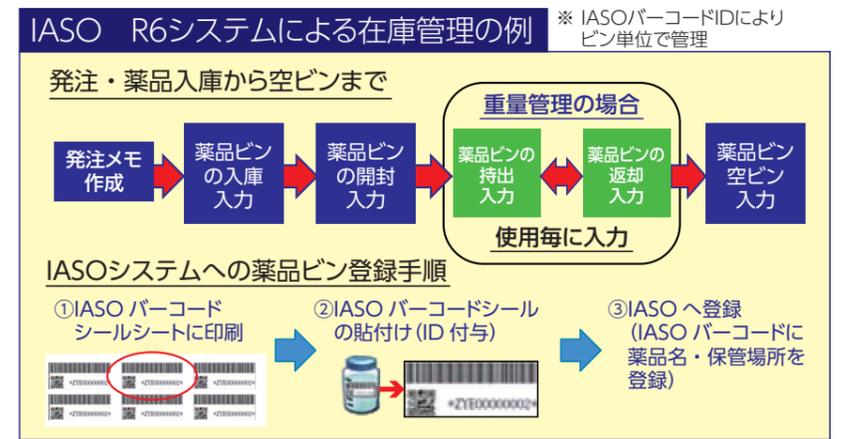
そして大学は学生や教員の入れ替わりが激しい流動的な組織であることから、システムを利用した化学物質管理をいかに徹底させるかが重要です。そのため、教職員および学生に対して、毎年4月から5月に大岡山地区、すずかけ台地区にて、講習会を実施し、本学の化学物質の排出量・移動量の管理システム等環境負荷低減の取り組みに関する理解増進に努めています。

PRTR対象物質 管理のしくみ



「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、各研究室の化学物質の在庫管理を支援するために、2001年12月より東京工業大学独自の化学物質管理支援システムTITech ChemRSIによる化学物質管理を実施してきました。近年、多くの大学等で同様のシステム運用が進んでいるため、2014年9月に汎用型のIASO R6へシステムを移行しました。これを機会に他大学と化学物質管理についての情報交換を積極的に行い、システム運営に関して他大学と協力体制を取ることによって本学の化学物質管理の向上に努めています。



「実験系廃棄物」の管理システム (実験廃液・廃棄物処理申請システム) と環境マネジメント

本学の化学実験に伴う廃棄物（廃液、廃試薬、化学物質の付着した紙や手袋など「実験系廃棄物」と定義）は、搬出・回収、処理過程等において有害化学物質や危険物の混入・運搬時の事故など法律違反や環境汚染、作業員の事故につながるリスクが高い廃棄物であり、事務など実験以外で発生する事業系一般廃棄物や産業廃棄物とは明確に区別して管理し、環境負荷の低減および本学内外の環境の健全な維持向上に努めています。

右図は、本学での研究室から申請された実験廃液の回収から外部処理委託までの流れを示しています。本学では、実験系廃液・廃棄物については「実験廃液・廃棄物処理申請システム」を導入しており、研究室はシステムを利用して廃棄物の種類や廃液タンクの種類ごとに管理を行っています。システムに登録された廃液の成分データおよび廃液の化学分析データは、外部委託する廃液等の「実験系廃棄物」の内容物の明細を正確に処理委託者に伝達するための「廃棄物データシート」(WDS:Waste Data Sheet) の作成に利用しています。さらに、実験系廃棄物の回収時（1ヶ月に1回）には必ず担当職員が立ち合い、申請内容と廃棄する化学物質との整合性の確認と不適切な実験系廃棄物の混入チェックを行い、研究室へ適切な指導と啓発活動を行っています。

研究室から申請された廃液の回収から外部処理委託までの流れ



PCB (ポリ塩化ビフェニル) の管理

2001年に「PCB廃棄物適正処理推進特別措置法」が制定され、PCB廃棄物の保管状況等について毎年度、行政に届出するとともに、期限までに適正に処理することが義務付けられました。

低濃度PCB混入機器について、2017年度はすずかけ台キャンパス保管分約5,323kgを適正に廃棄処分しました。これによりすずかけ台キャンパスの低濃度PCB混入機器の処分が完了しました。高濃度PCB混入機器については2018年度に大岡山キャンパス、すずかけ台キャンパス、田町キャンパス保管分の処分を予定しています。



排水（生活排水・実験系廃水）・実験廃液等の分析による監視

本学では、大気や下水への有害物質の排出を監視するために、下記に示すように排水の環境分析や廃液・不明試薬の分析などを実施しています。分析の結果、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未然防止に努めています。

■排水の成分分析

大岡山キャンパスとすずかけ台キャンパスにおいて、下水道法・水質汚濁防止法に基づき大岡山キャンパスで45箇所、すずかけ台キャンパスで28箇所において毎月1回定期的に排水をサンプリングし、BOD、全リン、全窒素などの全規制32項目について水質分析を行っています。



下水のモニター井よりサンプリング作業の様子

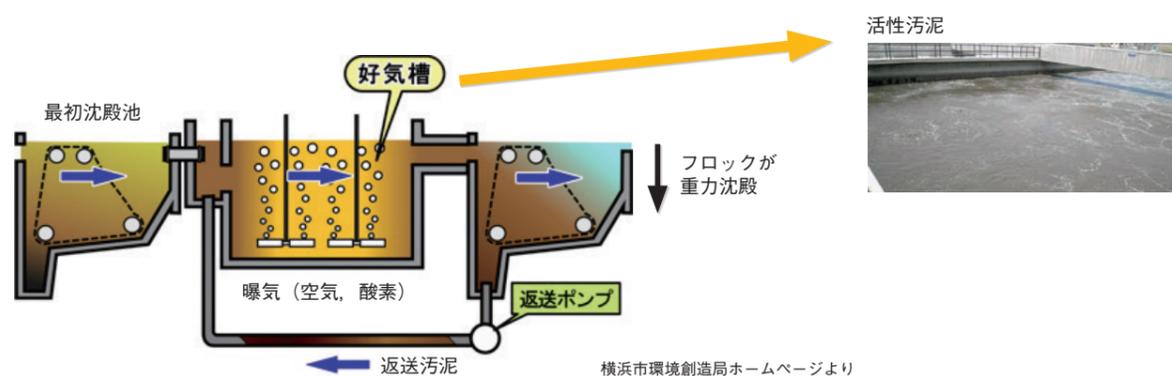
■廃液の成分分析

各研究室より回収した廃液は、安全かつ適切な処理が確保されるよう、学外に搬出される前に各廃液ポリタンクより廃液をサンプリングし、水銀およびシアン含有分析を行っています。また、実験廃液・廃棄物処理申請システムにおいて、廃液中の化学物質の量が正確に申告されているか監視を行い、申告量の精度向上を図るため、クロロホルムやジクロロメタンなど廃液の主要11成分について成分分析を行っています。

また、実験で生じた廃液は二次洗浄水まで回収し、実験系廃水には化学物質を流さない管理体制をとっています。大岡山キャンパスでは、実験流しなどからの実験系廃水は下水に直結しており、生活排水と合流して敷地外に流れていきます。一方すずかけ台キャンパスでは、実験系廃水は処理施設で浄化されて中水としてトイレの水等に再利用されたのち、生活排水として外部に流れていきます。

下水道における生活排水処理

本学の生活排水（一部に実験系廃水を含む）は、家庭からの排水と同様に下水道の一般的な浄化システムを経て、東京湾や横浜市の河川に放流されています。その浄化システムは主に物理処理、生物処理、消毒から構成されており、基本的に生活排水には自然由来の有機物（食品や排泄物など）が多く含まれ、有毒物質が混入しない前提であることから、微生物（主に細菌群集）を活用した浄化方法が一般的に使われています（下図）。



このような生物処理の中でも、下水中に空気や酸素を吹き込む（曝気）方式は活性汚泥法と呼ばれ、増殖速度の大きい好気性微生物を活用する手法として標準化されています。その原理は1）微生物（細菌類、原生動物、後生動物など）が下水中の有機物を利用して増殖し、凝集性のあるゼラチン状のフロックができ、そして2）空気の吹き込みを止めると、フロック（活性汚泥）は速やかにタンクの底に沈殿するというものです。

このような標準活性汚泥法に加えて、曝気をしない嫌気的な反応槽を組み合わせることで、水中の窒素やリンなどの栄養塩を除去することも可能であり、東京都などの一部の自治体ではこのような手法を高度処理として導入しています。

5-5 キャンパス整備における環境配慮の取組

「緑が丘学生寮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緑が丘ハウスは、留学生と日本人の混住型の学生寮です。緑が丘地区の西北端にあり、敷地境界の道路に沿って建てられています。

既存樹木を最大限に残し、緑豊かな住環境を備えています。

環境負荷低減策として、南北に窓を設け卓越風を捉え、中間季から夏季は通風を確保し自然換気ができるよう計画しています。

また、外壁は外断熱工法を採用し断熱材の厚さ75mmを確保することで、コンクリートの長寿命化ならびに夏季の熱対策と冬季の熱損失を抑えています。その他屋上緑化、窓サッシの枠断熱・複層ガラス、照明は外灯を含め全てLED型を採用し環境負荷低減を図っています。



外観南面



個室（101）



屋上緑化

「屋内運動場アリーナの天井照明器具をLED型に変更時の省エネ効果」

大岡山キャンパスにある屋内運動場の天井耐震改修工事（2017年3月末竣工）に合わせて、アリーナの天井照明器具を水銀灯型からLED型器具に更新する工事を行いました。施工前の2015年度と施工後の2017年度の電力使用量の比較を行ったところ、約5分の1に削減したことが確認できました。また水銀灯は点灯までと消灯後から再点灯までに時間がかかっていましたが即時点灯が可能になり、省エネのほかにアリーナの運用面も改善されました。



更新前（水銀灯型）



更新後（LED型）

6-1 研究・教育活動と環境負荷の全体像

本学は、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、ガスとなります。主な物資は化学物質、紙、水です。これは、最先端の研究活動および教育（人材育成）活動のための消費によるものです。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るため、日々努力を続けています。

使用量		INPUT		
		2015年度	2016年度	2017年度
エネルギー	購入電力	↑ 73,178 千kWh	↓ 71,859 千kWh	↓ 70,514 千kWh
	都市ガス	↓ 614 千m ³	↑ 656 千m ³	↓ 638 千m ³
	重油	↓ 0.99 kl	↓ 0.82 kl	↑ 0.93 kl
	ガソリン	↑ 1.3 kl	↓ 0.8 kl	↓ 0.2 kl
物資	化学物質	(2,622種) ↑ 108.1 t	(2,768種) ↓ 100.0 t	(2,545種) ↓ 89.1 t
	PRTR対象物質	↑ 47.7 t	↓ 42.9 t	↓ 39.3 t
	紙	↑ 74.0 t	↓ 66.0 t	↓ 66.0 t
	上水道	↓ 289.9 千m ³	↓ 260.4 千m ³	↓ 255.8 千m ³

大学での教育・研究活動

- ・環境研究による新技術開発
- ・環境教育による人材輩出
- ・環境研究教育による社会貢献



	2015年度	2016年度	2017年度
古紙・再資源化量	↓ 310 t	↑ 341 t	↑ 357 t
リサイクル量	↓ 314 t	↑ 416 t	↓ 358 t
廃水再利用	↑ 146 千m ³	↓ 94 千m ³	↓ 70 千m ³

*リサイクル：ペットボトル、アルミ缶、その他金属くず

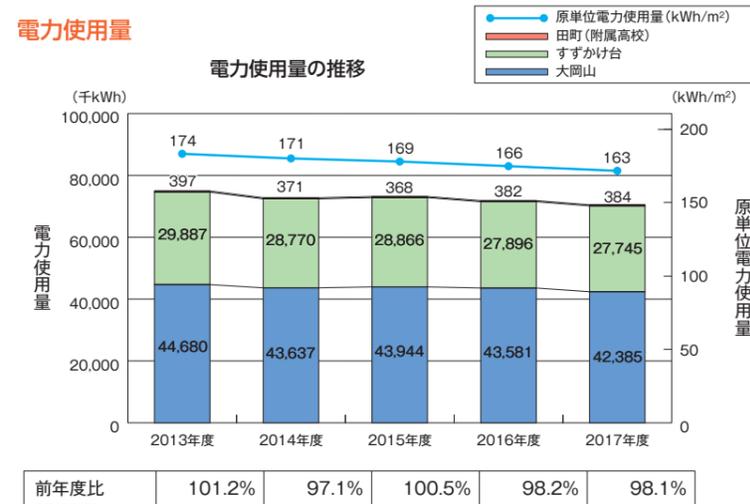
排出・排水量		OUTPUT		
		2015年度	2016年度	2017年度
大気排出物	温室効果ガス排出量	↓ 38,012 t-CO ₂	↓ 36,931 t-CO ₂	↓ 35,064 t-CO ₂
	購入電力	↓ 36,395 t-CO ₂	↓ 35,250 t-CO ₂	↓ 33,428 t-CO ₂
	化石燃料	↓ 1,408 t-CO ₂	↑ 1,504 t-CO ₂	↓ 1,462 t-CO ₂
	上下水道	↑ 206 t-CO ₂	↓ 177 t-CO ₂	↓ 174 t-CO ₂
廃棄物	一般廃棄物	↓ 164.0 t	↑ 183.0 t	↓ 180.3 t
	産業廃棄物	↑ 555 t	↓ 466.0 t	↑ 476.3 t
水資源排出物	下水道への総排水量	↑ 294.9 千m ³	↓ 249.0 千m ³	↓ 245.4 千m ³
	汚染物質排出量			
	BOD	↓ 17.1 t	↓ 13.1 t	↓ 12.0 t
	窒素	↓ 3.7 t	↑ 4.2 t	↑ 5.8 t
	リン	↓ 0.4 t	↑ 0.6 t	↑ 0.8 t

*前年度比の表示：増加は↑・減少は↓・同一はーで表示

6-2 エネルギー使用量

2017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1.9%の減少、ガス使用量は2.7%減少、消費した総エネルギー使用量は1.7%減少となりました。

電力使用量



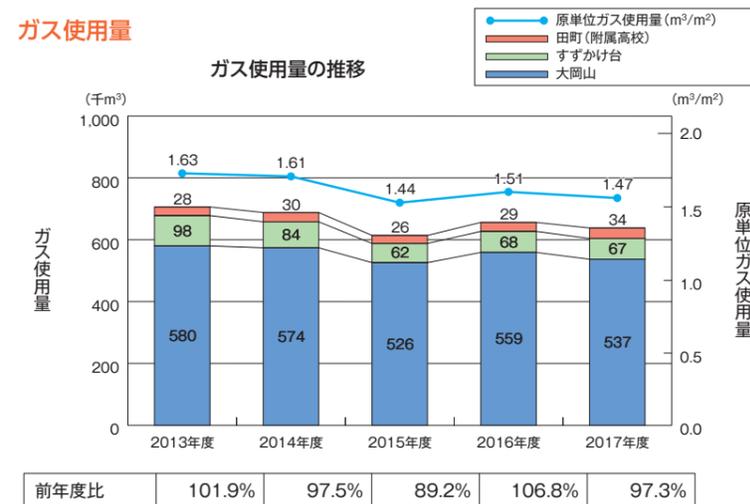
2016年度に比べ3つのキャンパスの合計電力使用量は、1.9%の減少となりました。

減少理由

大岡山地区においてはTSUBAME（スパコン）が省エネ型に更新されたこと、すずかけ台地区についてはキャンパス全体で省エネに取り組んだことによるものです。

※最大電力・電力使用量の削減の取組については、29～30頁「6-3省エネルギーとCO₂削減」を参照ください。

ガス使用量

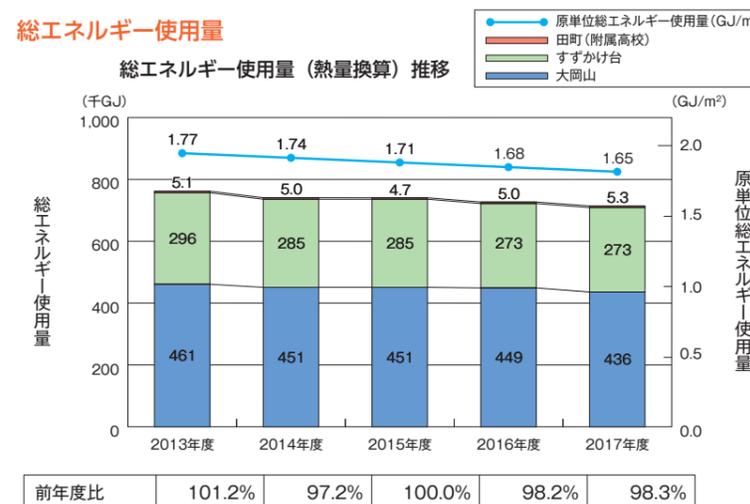


2016年度に比べ3つのキャンパスの合計ガス使用量は、2.7%の減少となりました。

減少理由

大岡山地区、すずかけ台地区で使用量削減に取り組んだことによるものです。

総エネルギー使用量

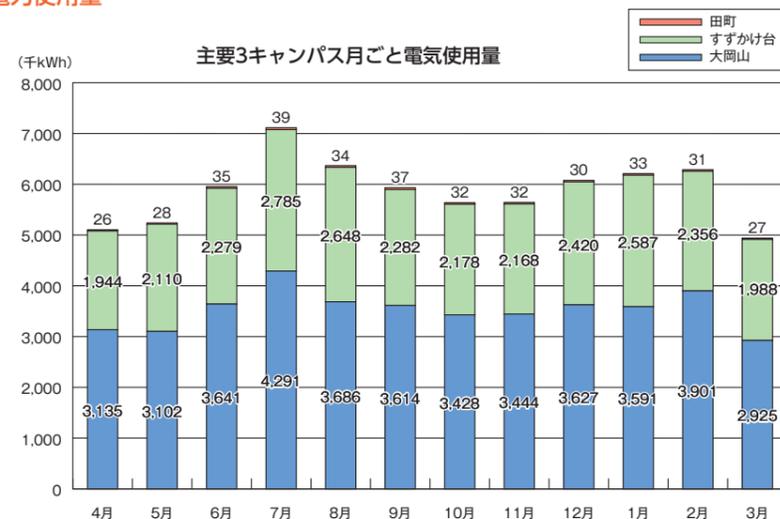


2016年度に比べ総エネルギー使用量は、電気・ガス使用量の減少により、3キャンパス合計で1.7%の減少となりました。

エネルギー使用量（月ごと）

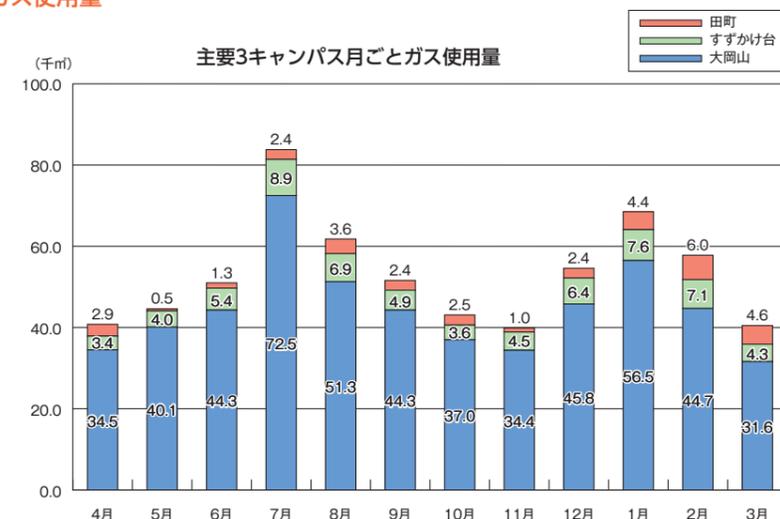
2017年度の主要3キャンパス（大岡山・すすかけ台・田町）における使用量を月ごとにまとめました。

電力使用量



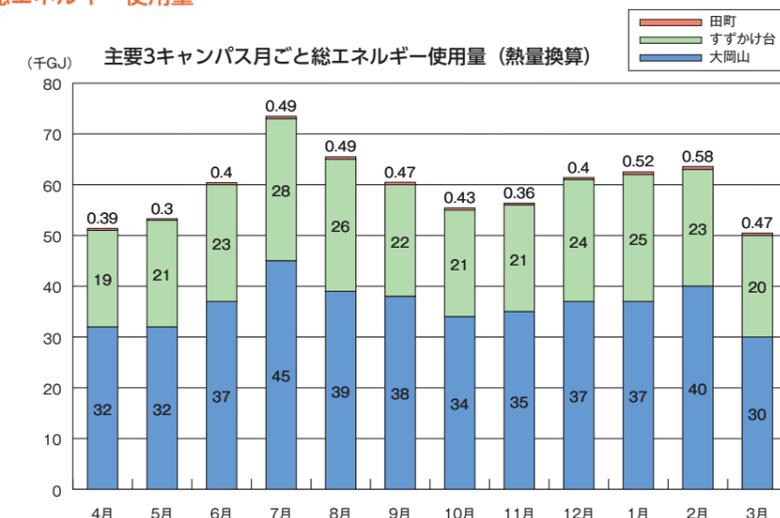
電力使用量は空調の使用電力量と関連があり、夏季と冬季に増える傾向があります。特に2017年度は7月の平均気温が高かったため、それに伴い電気使用量が増加したことです。

ガス使用量



冬季暖房期間以外に、夏季（7月、8月）にガス使用量が多いのは、エネルギー使用の平準化の為に、ガスヒートポンプエアコンを設置している建物があり、空調使用量が多い夏季にガス使用量が増加したことによるものです。

総エネルギー使用量



通年で7月がピークになっているのは、空調によるエネルギー消費量が多いことが要因と考えられます。また6月から2月のエネルギー使用量が全体的に総じて高いのは、研究・実験等を活発に行っていることが要因と考えられます。

6-3 省エネルギーとCO₂削減

2017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。

法規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)
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17%の削減義務(ペナルティあり) ※1
横浜市条例 横浜市生活環境の保全に関する条例	・ すすかけ台キャンパス全体で基準値に対して年1%の削減(努力目標) ※2



※1 2006年度と2007年度のCO₂排出量(t)の平均値に対し、2015年度から2019年度の5年間で17%の削減を行う。
※2 2015年度の基準原単位に対し、2016年度から2018年度の3年間で3%の削減を行う。

○省エネルギーの法令等の面から見た2017年度の実績

法規規則	基準値	実績値	削減率	結果
省エネ法 (※3)	0.04157 (kℓ/m ²)	0.04132 (kℓ/m ²)	-0.6%	未達成 ※6
東京都条例 (※4)	29,822 (t/年)	21,631 (t/年)	-27.5%	達成
横浜市条例 (※5)	82.36 (t/千m ²)	79.26 (t/千m ²)	-3.8%	達成

※3 延床面積あたり(m²)のエネルギー使用量(kℓ/m²)を削減
※4 CO₂排出量(t)の削減
※5 延床面積あたり(m²)のCO₂排出量(t)の削減
※6 省エネ法の努力目標である過去5年の平均削減率は、-1.8%であり達成

高効率機器の採用

高効率空調機への更新やLED照明への更新により、合計で285tのCO₂削減効果を得ることができました。

地区	建物	機器	更新内容	削減効果
大岡山地区	本館	空調機	6台を高効率機器に更新	削減効果 -2.8t/年
	大岡山南3号館	照明器具	4台をLED型に更新	削減効果 -0.3t/年
		空調機	1台を高効率機器に更新	削減効果 -2.4t/年
	大岡山南6号館	空調機	1台を高効率機器に更新	削減効果 -1.9t/年
	大岡山南7号館	照明器具	4台をLED型に更新	削減効果 -0.2t/年
		空調機	25台を高効率機器に更新	削減効果 -53.9t/年
	大岡山南8号館	空調機	1台を高効率機器に更新	削減効果 -1.3t/年
	大岡山西1号館	照明器具	2台をLED型に更新	削減効果 -0.3t/年
	大岡山西2号館	空調機	13台を高効率機器に更新	削減効果 -7.2t/年
	大岡山西3号館	空調機	10台を高効率機器に更新	削減効果 -1.8t/年
	百年記念館	照明器具	36台をLED型に更新	削減効果 -0.8t/年
		空調機	2台を高効率機器に更新	削減効果 -69.4t/年
	附属図書館	照明器具	132台をLED電球に取替	削減効果 -5.0t/年
	大学食堂	空調機	3台を高効率機器に更新	削減効果 -7.2t/年
緑が丘1号館	照明器具	118台をLED型に更新	削減効果 -3.4t/年	
石川台6号館	空調機	44台を高効率機器に更新	削減効果 -93.8t/年	
国際交流会館	照明器具	37台をLED型に更新	削減効果 -1.6t/年	
すすかけ台地区	B1・B2棟	照明器具	172台をLED型に更新	削減効果 -1.7t/年
		空調機	20台を高効率機器に更新	削減効果 -15.2t/年
	S1棟	照明器具	22台をLED型に更新	削減効果 -0.6t/年
	S2棟	空調機	12台を高効率機器に更新	削減効果 -12.4t/年
	S3棟	照明器具	10台をLED型に更新	削減効果 -1.3t/年
R3-B棟	照明器具	12台をLED型に更新	削減効果 -0.8t/年	

「節電と省エネガイドライン」とその効果について

●2017年度最大電力の節電実施状況
(目標:前年度最大電力または現在の契約電力の低値)

地区	目標 最大電力(kW)	実績 最大電力(kW)	目標値との差 (%)
大岡山地区	9,288	9,480	+2.1
すずかけ台地区	5,780	5,808	+0.5

※)大岡山地区の目標は2016年度の契約電力
※)すずかけ台地区の目標は2016年度の最大電力

●2017年度電力使用量の節電実施状況(目標:2011年度以降の最低値)

地区	目標 最大使用電力(kWh)	実績 最大使用電力(kWh)	削減率(%)
大岡山地区	43,457,246	42,384,936	-2.5%
すずかけ台地区	26,648,160	27,745,272	+4.1%

※)大岡山地区およびすずかけ台地区の目標は、2011年度実績

2017年度は、「夏季の節電と省エネガイドライン」を策定しました。最大電力(kW)の抑制については、2016年度の最大電力または2017年度の契約電力の低値を目標とし、電力使用量(kWh)については、東日本大震災以降の最低電力使用量を目標としました。

全学を挙げて節電・省エネに取り組んだ結果、最大電力については2017年7月の平均気温が前年同月より高かったことにより、空調消費電力の増加が要因で、目標の達成には至りませんでした。年間の電力使用量は目標値に対し、大岡山地区で2.5%削減を達成しました。一方、すずかけ台地区は4.1%の増加となりましたが、使用電力量については2012年度以降一番低い使用量となりました。

太陽光発電等のシステムの設置による環境負荷低減の取組

これまでに、CO₂削減のため太陽光発電設備、リチウムイオン電池設備を設置してきました。



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) および「東京都環境確保条例」に基づき、本学では毎年6月に前年度の移動量・排出量を東京都および横浜市に報告しています。

本学のPRTR報告対象物質は、ヘキサン、ジクロロメタン、クロロホルムです。これらおよび東京都適正管理化学物質(以下「報告物質」)の年間使用量は、図1のとおりで、報告物質の移動量・排出量の算出方法は、以下のとおりです。

PRTR報告データの集計方法		PRTR報告区分
①使用量	化学物質管理ソフトを用いて集計した該当化学物質使用量	-
②廃棄物	廃棄物管理ソフト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量(分析値×下水水量)	移動量
④大気	①-②+③=大気への放出量	排出量

図2は、本学の移動量(廃棄物・下水)・排出量(大気)の年度ごとの推移を示したものです。年間使用量(移動量+排出量)を過去5年間で比較すると、2017年度は、前年度に比べ0.9倍でした。処理費用の一部を研究室負担としたことにより削減意識が高まったことが一つの要因です。化学物質管理は適正に実施されていますが、さらに廃棄物の回収率を向上させるための取り組みとして、職場巡視や作業環境測定を通じた揮発防止対策の推進、廃液分析による下水への流出監視と注意喚起の実施、また定期的に研究室ごとの使用量および廃液量の集計データを示し、注意を促すことで、化学物質の環境中への排出抑制に努めています。

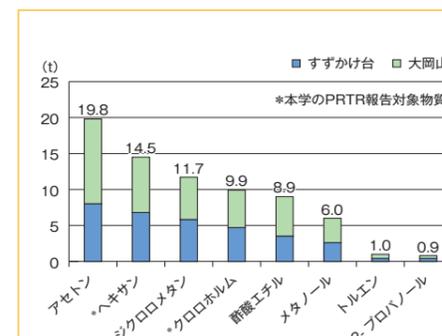


図1 本学のPRTR報告対象物質等の使用量(2017年度)



図2 移動量・排出量(全学)

2017年度の作業環境管理状況等について

1) 実験室における作業環境測定を以下のように実施しました。

- ① 2016年度の溶剤使用量が1,000kg以上の研究室を対象に、作業環境測定士による作業環境測定を行いました。(結果:表1)
- ② 2016年度に引き続き、「作業環境改善好事例集」の活用を図るとともに、作業管理により作業環境が改善しない実験室については、工学的な対策の導入を推進したことで、管理区分2以上が2/3に削減されました。

2) 2016年6月に法制化された化学物質のリスクアセスメントを以下のように実施しました(図3)。

- ① 有害性に対するリスクアセスメントについて、2016年度に開始した全学的な新しい取り組みを引き続き実行しています。約200研究室で、通算約3,000件のリスクスクリーニング(定性判断→改良コントロールバンディング→検知管による測定)が実施され、これらの結果を精査しています。
- ② リスクが高い場合のリスク低減措置として密閉化の徹底があります。これは環境保全の効果もあります。

表1 作業環境測定結果
(前期:2017年6月~8月 後期:2017年11月~2018年1月)

	有機則		特化則	
	前期	後期	前期	後期
大岡山地区	27	27	56	56
すずかけ台地区	33	33	63	63
大学全体	60	60	119	119

管理区分	有機則			特化則		
	前期	後期	後期	前期	後期	後期
大岡山地区	0	0	3	1	0	4
すずかけ台地区	3	2	2	0	3	1
大学全体	3	2	5	1	3	5

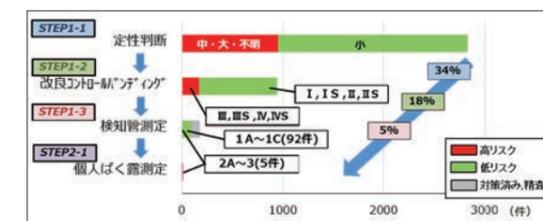


図3 有害性リスクアセスメント実施状況(2017年度末現在)

6-5 実験系産業廃棄物

【実験廃液】



【廃試薬・廃サンプル】



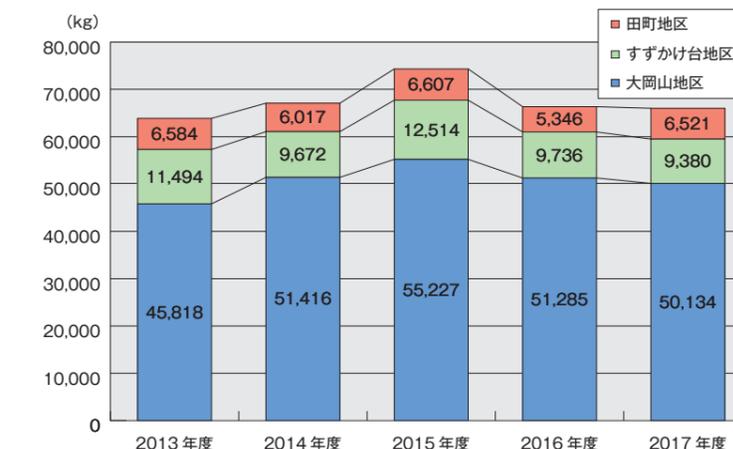
【実験系固形廃棄物】



実験廃液は二次洗浄水まで回収しており、それらは産業廃棄物（一部特別管理産業廃棄物を含む）として外部委託で適正処理・リサイクル化し、環境負荷の低減および資源の有効利用に努めています。また、実験で使用したキムワイプ、デスポ手袋等化学物質が少量付着した廃棄物や、ろ紙、カラム、培地等は実験系固形廃棄物として回収し燃焼処理委託しています。2017年度に廃液が減少した要因として、処理費用の一部を研究室負担としたことにより、使用量の削減意識が高まったことがあげられます。なお、廃試薬・廃サンプルは、全学的な実験室等の整理整頓の取り組みや退職教員の人数と研究分野により、年度ごとに大きく変動しています。一方、実験系固形廃棄物の全体量は、過去5年間で大きく変化していません。

6-6 その他物資

紙使用量

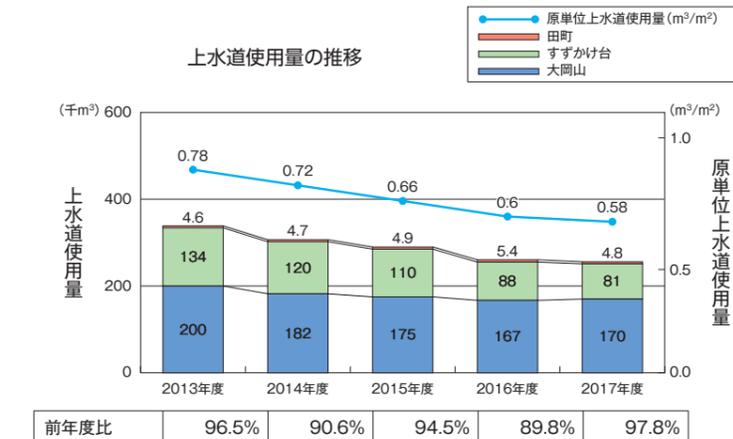


2017年度の紙の使用量は、2003年度の統計開始時と比べると44%の削減となりました。

前年度（2016年度）と比較すると、0.5%の削減となりました。

今後も現在実施している取り組みである両面印刷、複数ページレイアウト印刷の徹底、電子媒体への移行の促進に加えて、新しい複合機の導入により、ICカードコピー等の機能を活用し、コピー枚数の削減に取り組んでいきます。

水道使用量

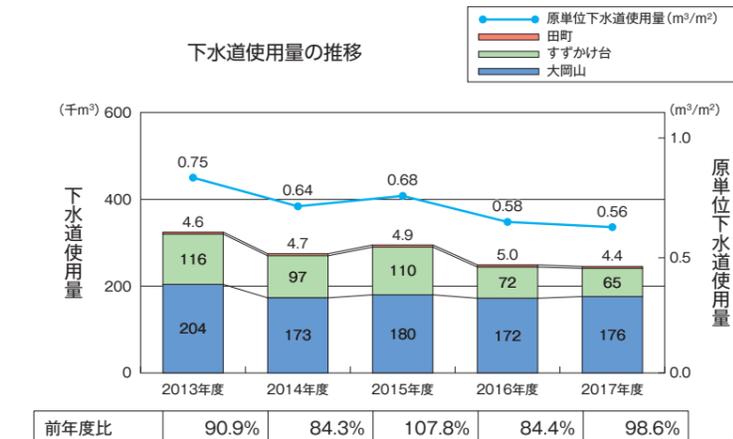


2016年度に比べ3つのキャンパスの合計水道使用量は、約2.2%減少しました。

減少理由

水道使用量の削減のため全学で節水に努めたことによります。今後も無駄をなくすよう啓発活動に努めます。

下水道使用量



2016年度に比べ3つのキャンパスの合計下水道使用量は、約1.4%減少しました。

減少理由

水道使用量の減少に伴い、下水道使用量も減少しました。今後も無駄をなくすよう啓発活動に努めます。

※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

環境目標は、東京工業大学の環境方針に則して計画を立てています。ここでは目的達成のために行った2017年度の環境配慮活動等に対して4段階で評価しました。



教育・研究機関としての目標については、理工系総合大学としての本学の強みが十分に活かされ、目標を上回る成果を達成していると評価できます。特に教育については、附属科学技術高等学校における環境教育や大学での一連の講義などで創造的な教育の取り組みが行われており、対外的にも誇るべき成果であると感じました。その一方で、事業所としての目標については、省エネ法にもとづく目標および節電への取り組みなど一部未達成のものがあり△と評価しましたが、処理費用の研究室負担を実施したことによる化学物質の移動量削減など一定の成果をあげているものもあり、事業所としても法令の遵守のみならず、高い自主目標を掲げて継続的な努力を続けることが必要だと思えます。

大岡山安全衛生委員会委員長
環境・社会理工学院長
教授 中井 裕樹

環境保全技術の研究機関として

環境目標	行動	評価	関連する記事
世界最高の理工系総合大学を目指すにあたり、環境に対する諸問題の解決に向け、研究成果を社会へ発信することにより、地球環境の保全に対し、リーダー的存在になることを目指す。	国内および地球規模の環境保全に資するため、環境保全技術の開発・実用化を目指して研究活動に取り組んでいます。また、環境保全に関わる学会活動や環境政策への関与、国際会議参加など、大学の知・理を活かした情報発信等を行うとともに、革新的科学技術を創出し、国内外での社会貢献を果たすべく取り組んでいます。TUBAME3.0はGreen500Listにおいて世界で最も電力効果に優れたスパコンとして認定されました。	◎	2-1 「世界をリードする研究の推進」(5頁) 2-2 「最先端の環境関連研究内容～トピックス～」(6～7頁)

人材育成の教育機関として

環境目標	行動	評価	関連する記事
環境問題についての基礎教育、実践活動による教育の場である教育機関として、環境負荷の低減に取り組むことのできる環境意識レベルの高い人材を育成し、社会に輩出することを目標とする。	持続可能な社会の構築に向け、実践的な環境教育をとおり、常に環境・安全に配慮し、積極的に行動することができる科学者、技術者および広く国際社会に貢献できる各界のリーダーとなりうる人材の育成を行っています。また、環境関連分野で活躍されている卒業生や環境系の研究に携わっている学生を紹介するとともに、学生による国内外での積極的な環境保全活動、近隣住民と協働による地域の環境整備等幅広い活動を行いました。	◎	3-1 「環境関連カリキュラムの充実」(8～11頁) 3-3 「在学生からのメッセージ」(12～13頁) 3-4 「卒業生からのメッセージ」(14頁) 4-2 「学生の環境保全活動」(16～18頁)

環境負荷の低減に取り組む事業所として

環境目標	行動	評価	関連する記事
企業に比べ広大な敷地の中で、多種多様な研究活動を行っており、法準拠はもとより、それらの活動による環境負荷を最小限に留め、大学内外の環境の保全、維持向上に努めるとともに、環境改善のための啓発活動を積極的に展開し、地域社会に貢献する。	省エネルギーの推進による温室効果ガスの削減に向け行動計画を立案し、実行しています。また、化学物質の環境への排出削減のため、IASOによる化学物質の適正管理、廃棄物の減量化およびリサイクルに努めています。昨年度に比べ、電気使用量、ガス使用量、総エネルギー使用量ともに原単位使用量を減少することができました。上水道使用量では2.2%減少、下水道排水量も1.4%削減することができました。今後も引き続き環境負荷低減に向けた取り組みを積極的に進めていきます。	△	5-2 「省エネルギーとCO ₂ 対策の取組」(20頁) 5-3 「一般廃棄物による環境負荷低減の取組」(21頁) 5-4 「化学物質による環境負荷低減の取組」(22～24頁) 6-3 「省エネルギーとCO ₂ 削減」(29～30頁) 6-4 「化学物質管理」(31頁)

※評価基準 ◎…目的を上回って達成した。 ○…目的を達成した。 △…目的達成についての取り組みは行ったが、一部達成できなかった。 ×…目的達成についての取り組みを行っていない。 の4段階で評価を行った。

「環境報告ガイドライン2012」との対照表

以下は、環境省「環境報告ガイドライン2012」と本学「環境報告書2018」の記載事項との対照表です。

	「環境報告ガイドライン2012」による項目	「東京工業大学環境報告書2018」における該当項目	該当頁
基本的事項	報告にあたっての基本的要件	1-2 基本的要件	2
	経営責任者の緒言	ごあいさつ	1
	環境報告の概要	1-1 環境方針, 1-2 基本的要件, 1-3 組織構成	2.3.4
	マテリアルバランス	6-1 研究・教育活動と環境負荷の全体像	26
表す情報・指標 「環境マネジメント等の環境配慮経営に関する状況」を	環境配慮の取組方針、ビジョン及び事業戦略等	1-1 環境方針	2
	組織体制及びガバナンスの状況	1-3 組織構成, 5-1 環境マネジメントの目標と行動, 5-2 省エネルギーとCO ₂ 対策の取組, 5-4 化学物質による環境負荷低減の取組, 6-3 省エネルギーとCO ₂ 削減, 6-4 化学物質管理	3.4.19.20.22.23.24.29.30.31
	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 (2) 環境に関する社会貢献活動等	3-3 在学生からのメッセージ, 3-4 卒業生からのメッセージ, 4-1 公開講座等, 4-2 学生の環境保全活動, 4-3 構内事業者の取組	12.13.14.15.16.17.18.
	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 (2) グリーン購入・調達 (3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等 (4) 環境関連の新技術・研究開発 (5) 環境に配慮した輸送 (6) 環境に配慮した資源・不動産開発/投資等 (7) 環境に配慮した廃棄物処理/リサイクル	1-1 環境方針, 2-1 世界をリードする研究の推進, 2-2 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, 3-3 在学生からのメッセージ, 3-4 卒業生からのメッセージ, 5-2 省エネルギーとCO ₂ 対策の取組, 5-3 一般廃棄物による環境負荷低減の取組, 5-5 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, 6-6 その他物資	2.5.6.7.8.9.10.11.12.13.14.20.21.25.29.30.33
状況を表す情報・指標 「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	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 (2) 総物質投入量及びその低減対策 (3) 水資源投入量及びその低減対策	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, 6-5 実験系産業廃棄物, 6-6 その他物資	26.27.28.32.33
	資源等の循環的利用の状況	4-3 構内事業者の取組, 5-3 一般廃棄物による環境負荷低減の取組, 6-6 その他物資	18.21.33
	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 (2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策 (3) 総排水量及びその低減対策 (4) 大気汚染, 生活環境に係る負荷量及びその低減対策 (5) 化学物質の排出量, 移動量及びその低減対策 (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 (7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	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, 6-4 化学物質管理, 6-5 実験系産業廃棄物, 6-6 その他物資	26.27.28.31.32.33
	生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の状況	2-2 最先端の環境関連研究内容	6.7
表す情報・指標 「経済・社会的側面」を	環境配慮経営の経済的側面に関する状況	5-5 キャンパス整備における環境配慮の取組, 6-2 エネルギー使用量, 6-3 省エネルギーとCO ₂ 削減	25.27.28.29.30
	環境配慮経営の社会的側面に関する状況	2-1 世界をリードする研究の推進, 2-2 最先端の環境関連研究内容	5.6.7
等記その他事項	後発事象等		
	環境情報の第三者審査等	環境目標と行動の達成度評価, 第三者意見	34.36

第三者意見

国立大学法人 千葉大学
総合安全衛生管理機構 環境安全部長
大学院工学研究院 共生応用化学コース

教授 町田 基氏



現在、私は千葉大学で環境・工学の教育、水質浄化の研究、全学の化学物質管理や有害廃棄物処理関連の運営業務に携わっています。2016年に引きつづき再び外部監査委員にご指名いただき、この度さらに進化した2018年版を拝見させていただきました。折角の機会ですので2016～2017年版も今一度通読いたしました。2018年版も東工大としての環境への取り組みが網羅的であり、ますます広範囲に拡大・充実した内容になっていると感じました。環境報告書作成ワーキンググループの原案立案から取材、全体の構成・アレンジなどキャンパスマネジメント本部の常日頃の努力の賜と思います。

まず、基本理念と基本方針では「環境問題を人類・生命の存亡に係る地球規模の課題で、未来世代とともに地球環境を共有する」と謳われており、時空の大きく広がった俯瞰的な観点から理念と方針が定められています。具体的活動項目についても研究・教育および社会貢献のいずれの分野をとっていても環境汚染防止や廃棄物削減といった卑近な課題だけでなく、省資源・省エネルギーや広く環境負荷低減を考慮した活動が展開されている様子が読み取れます。現在の環境問題は身近なゴミや廃棄物の問題から温暖化による気候変動や化学物質による海洋汚染といった地球規模の問題に到るまでいわゆる重層的構造をなしていますが、環境教育や環境負荷を低減するための最先端の研究はもちろんのこと、学生自らアカデミックなキャンパスから飛び出して自主的に街に繰り出し路上のゴミを収集する環境ボランティアや大学周辺の地域の花壇整備も紹介されており、実践的リーダーを輩出しつづける東工大ならではの活動が環境保全面でも感じられます。このような実地の活動を通じて優秀な学生諸君がプラスチックゴミの分別収集の是非（リサイクル再利用か？焼却場での廃棄物発電に積極的に利用するか？など）あるいはマイクロプラスチック汚染や食品ロスの問題などに注目するようになっていくことが大いに期待されます。また、実社会では環境保全活動が高度化するにつれ環境汚染と対策費用の問題などにつきあたる

ことが多いと思いますが、この環境報告書でも社会科学的な観点からの教育（講義）でこのような汚染と費用といったジレンマの問題も採り上げられておりとても興味深く拝読させていただきました。また、化学物質、電気、ガス、水といった研究・教育活動に必須で削減がなかなか困難な項目についても様々な創意工夫で具体的に数値を下げられています。

最後に私が日頃感じている大学における構成員の環境保全に関する意識についてふれたいと思います。千葉大では学生による環境ISO委員会が組織的に全学の環境活動を推進していますが2017年4月に学生と教職員を対象に3Rに対する意識調査を行いました。1,200人余りの回答を集計した結果「普段からなるべくゴミをださない、ゴミのリユース、リサイクルを意識しているか？」の問いに対して「いつも意識している」との回答が学生で20%、教職員で57%でした。学生諸君は経験や知識も未だ十分でないため20%という数字は当然の比率かもしれませんが、東工大を含めて他の大学も大同小異ではないかと想像しています。これからの地球環境の保全や持続可能な社会といったものを実現していくためには、環境報告書に登場するような一部の意識の高い若者だけでは前進しません。大学のような高等教育機関で学ぶ学生諸君一人ひとりの環境マインドがさらに広まり深まるように日々の教育・研究・運営活動の中で私自身も努力してまいりたいと思いますが、東工大のように社会を先導する実践的リーダーを輩出しつづける大学においては、教職員や大学院生をはじめとした大学の構成員に対する社会からの要求や期待はなおさら大きいのではないかと思います。



7月26日千葉大学
で実施した外部監
査の様子

本書作成にあたり監査協力いただきました方々に
厚く御礼申し上げます。

外部監査

国立大学法人 千葉大学総合安全衛生管理機構 環境安全部長
町田 基 教授

内部監査

大岡山地区安全衛生委員会委員長 中井 検裕 教授
すずかけ台地区安全衛生委員会委員長 久堀 徹 教授
田町地区安全衛生委員会委員長 佐伯 元司 教授



「東京工業大学 環境報告書2018」 発刊によせて

総合安全管理部門長

岡田 哲男



本学は「世界トップ10に入るリサーチユニバーシティ」を目指して、教育改革、研究改革、ガバナンス改革を進めています。昨年度末には「指定国立大学法人」に指定され、日本のトップ国立大学であることが認められました。日本のそして世界のトップ大学であるためには、教育や研究が一流であるだけでなく、環境、安全、衛生でも一流でなければなりません。本学は、大岡山、すずかけ台、田町の3キャンパスで、合計1万4千人あまりの学生・教職員等が、日々勉学、研究、職務に励んでいる都市型大学です。周辺環境・社会はもとより地球環境への配慮を常に念頭においた教育・研究活動が求められます。本学では、研究によって社会に貢献するだけでなく、環境・安全に配慮した研究活動、それを推進するための教育を通じて、環境、安全に精通した人材を国内外に輩出することでも社会に貢献することを目指しています。

皆様からのご意見・提言を参考に、本学の取り組みをわかりやすくご報告することを目的としてこの報告書を毎年度発行しており、環境・安全に貢献する具体的な研究例、環境教育、社会貢献活動等の紹介に加えて、本学の環境マネジメントとパフォーマンスの報告等が含まれております。同時に、報告書から研究、教育、社会貢献活動に学生が積極的、主体的に関与していることがわかりいただけるかと思っております。このような活動は、大学から巣立った後も学生達が環境・安全に積極的に貢献してくれることを期待させます。

大学の環境保全活動に終着点はありません。日々の努力を積み重ね、継続して取り組んで参ります。読者の皆様には、環境報告書を通じて本学の環境への取り組みをご理解いただくと共に、ご意見、ご指導、ご支援を賜れば幸いです。



東京工業大学環境報告書2018

【お問い合わせ先】

国立大学法人 東京工業大学 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2018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

URL: <http://www.gsmc.titech.ac.jp/kankyouhoukoku/2018/2018top.html>

東工大環境報告書



本編



ダイジェスト版

2018年9月発行

©東京工業大学環境報告書2018作成WG



古紙配合率70%再生紙を使用しています