



TOKYO TECH
Pursuing Excellence

Environmental Report 2009

環境報告書

目次

CONTENTS

学長からのメッセージ	1
環境報告書作成にあたって	2
第1章 環境配慮活動に向けて	
1-1 環境方針	3
1-2 東京工業大学の概要	4
1-3 環境配慮の取組体制	6
1-4 環境配慮の目標、計画、実績等に関する総括	6
1-5 研究・教育活動と環境負荷の全体像	7
第2章 理工系総合大学としての環境マネジメント	
2-1 環境側面の特定	8
2-2 環境マネジメントの目標と行動	9
2-3 環境と健康の両面を配慮したマネジメント活動	10
2-4 生活系廃棄物による環境負荷低減のマネジメント活動	11
2-5 化学物質による環境負荷低減のマネジメント活動	11
2-6 省エネルギーとCO ₂ 対策のマネジメント活動	14
2-7 キャンパス整備における環境マネジメント	14
第3章 エコロジカルで持続可能な社会の創生に資する科学技術研究	
3-1 世界をリードする環境研究の推進	16
3-2 環境関連研究	17
3-3 最先端の環境関連研究内容 ～トピックス～	20
第4章 持続可能な社会の創生への人材育成	
4-1 環境関連カリキュラムの充実	22
4-2 附属科学技術高等学校における環境教育	23
4-3 講習会・講演会等	24
4-4 在学生からのメッセージ	25
4-5 卒業生からのメッセージ	26
第5章 環境負荷の低減	
5-1 エネルギー使用量	27
5-2 省エネルギーの推進	27
5-3 その他環境負荷低減のための取組	28
5-4 化学物質管理	29
5-5 特別管理産業廃棄物と実験系産業廃棄物	30
5-6 グリーン購入の推進	30
5-7 部局での取組	31
第6章 学生の環境保全活動	33
第7章 社会貢献活動	36
第8章 構内事業者の取組	39
第9章 その他	40

学長からのメッセージ

東京工業大学長 **伊賀 健一**



2008年7月の洞爺湖サミットでは、環境、エネルギー、食料など世界の人々の生活に直結し、なおかつ地球そのものの持続性におよぶ議論が展開されました。また、サミットに先立ち、初めての試みとしてG8大学サミットが札幌において開催され、持続性ある地球のために大学も知の提供をはじめ貢献すべしとの宣言が出されました。大学や研究機関における環境、安全についても最大限の努力をすべきことは必然となってきています。

一方、2008年の後半から金融バブルに端を発する経済崩壊が世界を覆い、1929年の経済破綻とは規模が格段に大きくなっていることから、経済低迷回復が焦眉の急になっています。これと、環境問題の同時解決というさらに難しい課題に我々は直面しております。

さて、東京工業大学では1975年に実験廃液処理施設を設置し、一括した処理と各実験場所での法令違反が無いようにするなど、環境に配慮したさまざまな取り組みを行って参りました。さらに世界最高の理工系総合大学を目指す本学では、環境保全技術に関する研究および実用化と環境保全に貢献する人材の育成を研究・教育活動のひとつの大きな柱として、環境保全技術に関する研究と環境保全に貢献する人材の育成を特に重要視しております。また、統合研究院のエネルギー関連プロジェクト、グローバルCOEにおいて環境負荷の低減とその基盤をなす重要課題解決のための先駆的な研究に取り組んでおります。

本報告書は、環境省の環境報告書作成ガイドラインに従って、「環境パフォーマンス」を軸に本学の環境負荷低減の取り組みを記述しており、環境保全技術に関する研究成果、講義、学位、論文、人材育成事業などについてのデータをまとめて掲載し、環境配慮に関わる事業の実態と評価を積極的に公表しております。「環境パフォーマンス」を測る指標としては、資源消費の観点からは紙と水を、エネルギー消費の観点からは電力使用量を取り上げました。また、研究活動で使用される少量多種の化学物質についても、種別ごとの物質収支を可能な限り把握しており、これらのデータをもとに本学が標榜しているリサイクルの推進、地球温暖化防止への取り組み、省資源・省エネルギーの取り組みなどを客観的に評価いたしました。「環境パフォーマンス」の改善に対する本学の取り組みは、総合安全管理センターを中心として、環境マネジメントシステムに準じた体制により行われておりますが、さらに安全衛生マネジメントと統合した環境安全衛生マネジメントシステムとして強化・発展させているところです。

本学は、今後とも環境パフォーマンスを高める努力を継続し、事業所の社会的責任（CSR: Corporate Social Responsibility）を重視する社会に向けて寄与する大学として発展していきたいと考えております。皆様からの、ご意見、ご助言を得て、よりよい方向に改善していきたいと考えております。

2009年7月

環境報告書作成にあたって

東京工業大学環境報告書2009の作成にあたっては、「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律」（平成十六年法律第七十七号）に基づき、環境省の「環境報告ガイドライン～持続可能な社会をめざして～（2007年版）」「環境報告書の記載事項等の手引き（第2版）」「環境会計ガイドライン2005年版」を参考に作成しました。

基本要件

対象範囲

東京工業大学の主要3キャンパス
(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)

対象期間

2008年4月1日～2009年3月31日

対象期間の構成員数

13,801名

次回の発行予定

2010年9月

問合わせ先

国立大学法人東京工業大学 総合安全管理センター
〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1
TEL 03-5734-3407 E-mail ; anz.kik@jim.titech.ac.jp

キャンパス紹介

大岡山キャンパス

- ◇ 理学部・工学部
- ◇ 大学院理工学研究科
- ◇ 大学院情報理工学研究科
- ◇ 大学院社会理工学研究科
- ◇ 大学院イノベーションマネジメント研究科
- ◇ 原子炉工学研究所

すずかけ台キャンパス

- ◇ 生命理工学部
- ◇ 大学院生命理工学研究科
- ◇ 大学院総合理工学研究科
- ◇ 資源化学研究所
- ◇ 精密工学研究所
- ◇ 応用セラミックス研究所

田町キャンパス

- ◇ 附属科学技術高等学校



第1章 環境配慮活動に向けて

1-1 環境方針

東京工業大学の基本理念

独創的・先端的科学・技術を中心とする学術研究を推進すると同時に、大学院・学部並びに附置研究所において、創造性豊かで国際感覚を併せもつ人間性豊かな科学者、技術者および各界のリーダーとなりうる人材の育成を行い、産学の連携協力をも得て、我が国のみならず世界の科学、産業の発達に貢献するとともに、世界に広く門戸を開いて関係者の知恵を集め、世界平和の維持、地球環境の保全等、人類と地球の前途に係わる諸問題の解決に積極的役割を果たす。

東京工業大学環境方針

1. 基本理念

世界最高の理工系総合大学を目指す本学は、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。

2. 基本方針

本学は、「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。

(1) 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。

(2) 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。

(3) 社会貢献

(1) 及び (2) に掲げる研究活動、人材育成を通じ、我が国のみならず世界に貢献する。

(4) 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。

(5) 環境マネジメントシステム

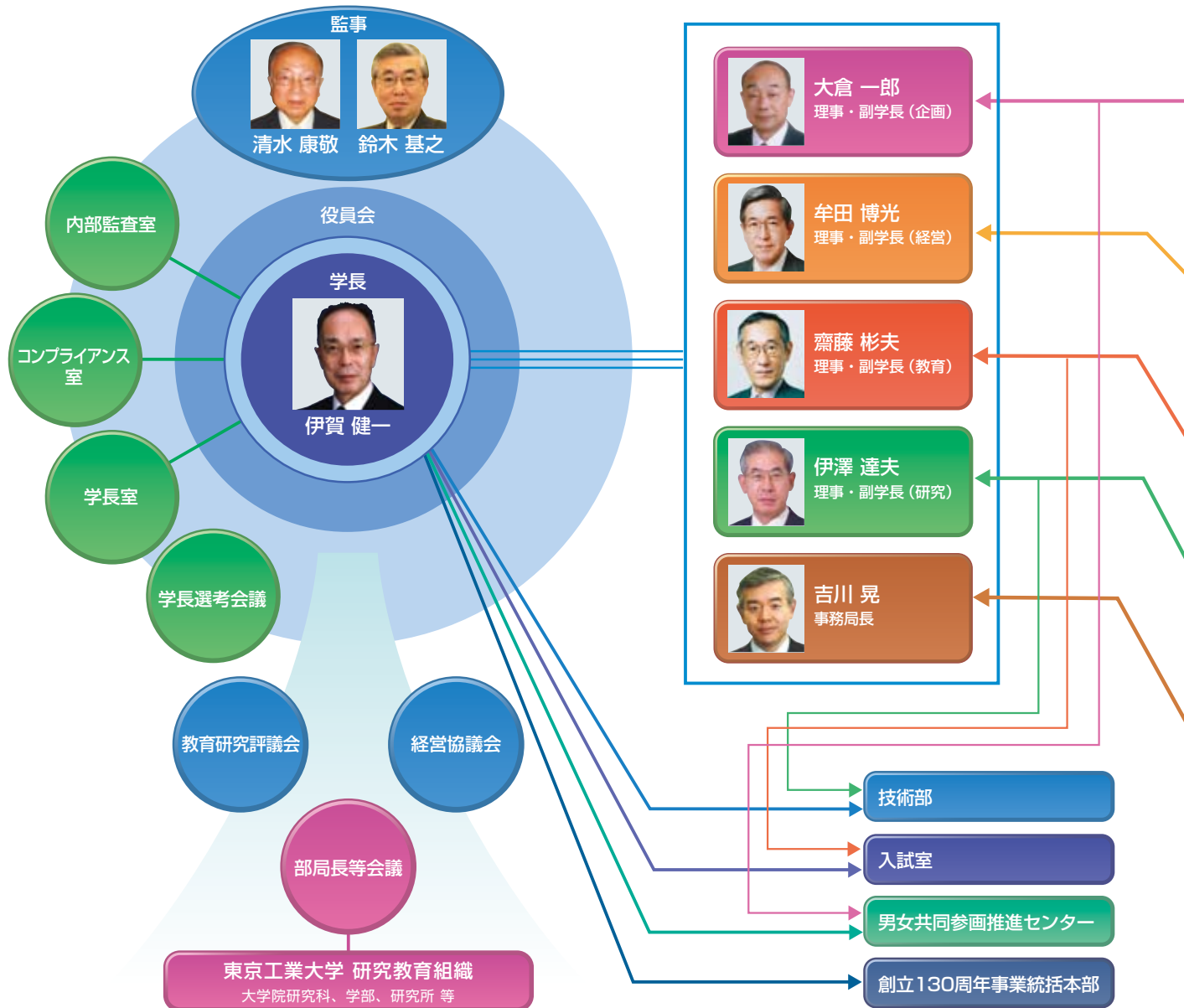
世界をリードする理工系総合大学にふさわしい、より先進的な環境マネジメントシステムを構築し、効果的運用を行うとともに、継続的改善に努める。

(6) 環境意識の高揚

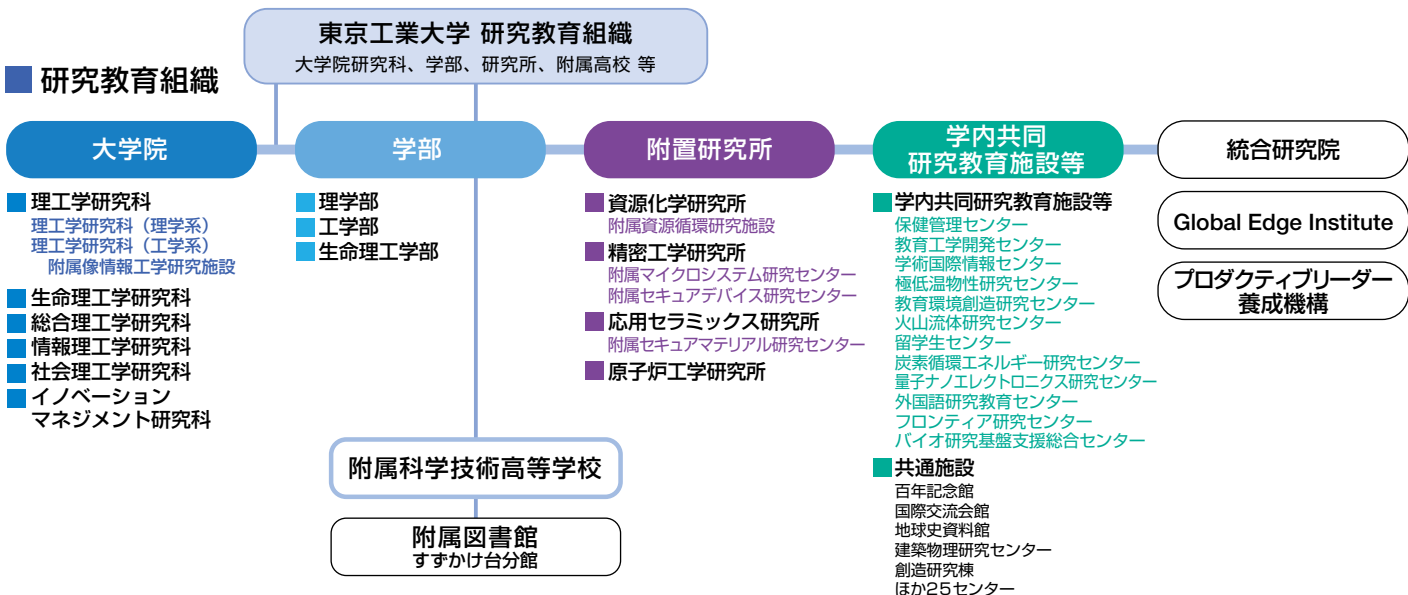
すべての役職員及び学生に環境教育・啓発活動を実施し、大学構成員全員の環境方針等に対する理解と環境に関する意識の高揚を図る。

2006年1月13日 東京工業大学長

1-2 東京工業大学の概要



研究教育組織



2009年8月1日現在



大岡山キャンパス
東京都目黒区大岡山2丁目12番1号 244,646㎡

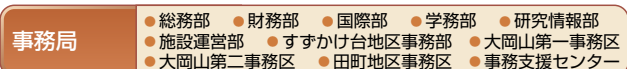


すずかけ台キャンパス
神奈川県横浜市緑区長津田町4259番 225,423㎡



田町キャンパス
東京都港区芝浦3丁目3番6号 23,160㎡

戦略的運営



【教職員等・学生数】

区分	役員	教員							その他職員					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	小計	事務職員	技術職員	その他	小計				
学長、理事・副学長、監事	7												0			0	7
理工学研究科(理学系)・理学部		49	38		58	3							148			0	148
理工学研究科(工学系)・工学部		109	107		114	1							331			0	331
生命理工学研究科・生命理工学部		23	19	3	37	3							85			0	85
総合理工学研究科		51	43	3	38	3				1			138		1	1	139
情報理工学研究科		29	22	4	20								75			0	75
社会理工学研究科		29	23	1	22								75			0	75
イノベーションマネジメント研究科		8	2										10			0	10
資源化学研究所		12	13	1	21								47			0	47
精密工学研究所		12	17		20								49			0	49
応用セラミックス研究所		11	15		9								35			0	35
原子炉工学研究所		8	11		15								34			0	34
学内共同研究教育施設等		39	28	4	10	2					2		83		2	2	85
附属科学技術高等学校							44	8					52			0	52
統合研究院		6	1										7			0	7
事務局									0	449		5	454		454		454
技術部									0		86		86		86		86
合計	7	386	339	16	364	12	44	8	1,169	449	87	7	543		1,719		1,719

学 生		学 生			合計
大学院	大学	附属高等学校			
博士 後期 課程	修士 課程	学部	本科	専攻 科	
		864			7,394
584	1,456				
		3,379			
145	298	668			
508	1,070				1,578
110	282				392
173	265				438
46	※ 77				123
			588	57	645
1,566	3,448	4,911	588	57	10,570

※専門職学位課程の人数

区分	教員	研究員	講師	教育研究 支援員	事務員	技術員	研究支援 推進員	補佐員	合計	総計
非常勤職員	185	191	199	73	56	11	17	666	1,398	13,687

2008年5月1日現在

1-3 環境配慮の取組体制

1) 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組に必要な学内資源を投入

2) 環境管理責任者 ▶ 総合安全管理センター長、企画室長

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

3) 推進組織 ▶ 総合安全管理センター、企画室、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

4) 推進事務局 ▶ 施設運営部及び関係部署

環境配慮の取組を円滑に進めるための事務処理担当

5) 実施・運用部門 ▶ 各部局（各部局等の安全衛生委員会等を含む）

環境配慮の取組の実施、運用

6) 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、環境配慮の取組内容、環境保全実績等の内部監査

1-4 環境配慮の目標、計画、実績等に関する総括

(1) 研究活動、人材育成、社会貢献 【東京工業大学環境方針の基本方針1, 2, 3】

- **エコロジカルで持続可能な社会の創生に資する科学技術研究**
地域社会および地球規模の環境保全の科学技術研究の推進
- **持続可能な社会の創生への人材育成(環境教育による人材輩出)**
修士および博士課程での環境関連研究と環境教育関連カリキュラムの充実
- **社会貢献**
環境保全に関わる学会活動や環境政策への関与、国際的活動など、大学の知・理を活かした社会貢献

(2) 環境負荷の低減 【東京工業大学環境方針の基本方針4】

- **本学において環境負荷の大きい化学物質とエネルギーを対象とした適正管理**
 - ・「環境リスク低減」の視点から化学物質の管理および環境中への排出量や廃棄物に含まれて移動する量の適正な把握、実験系廃棄物の適正管理
 - ・資源(水、紙)・エネルギー(電気、ガス等)の効率的使用と低減、グリーン購入の推進

(3) 環境マネジメントシステム 【東京工業大学環境方針の基本方針5】

- **理工系総合大学としての先進的な環境マネジメント**
 - ・環境側面の特定と集計データ化
 - ・環境マネジメントと安全衛生マネジメントとを統合したマネジメントの試行

(4) 環境意識の向上 【東京工業大学環境方針の基本方針6】

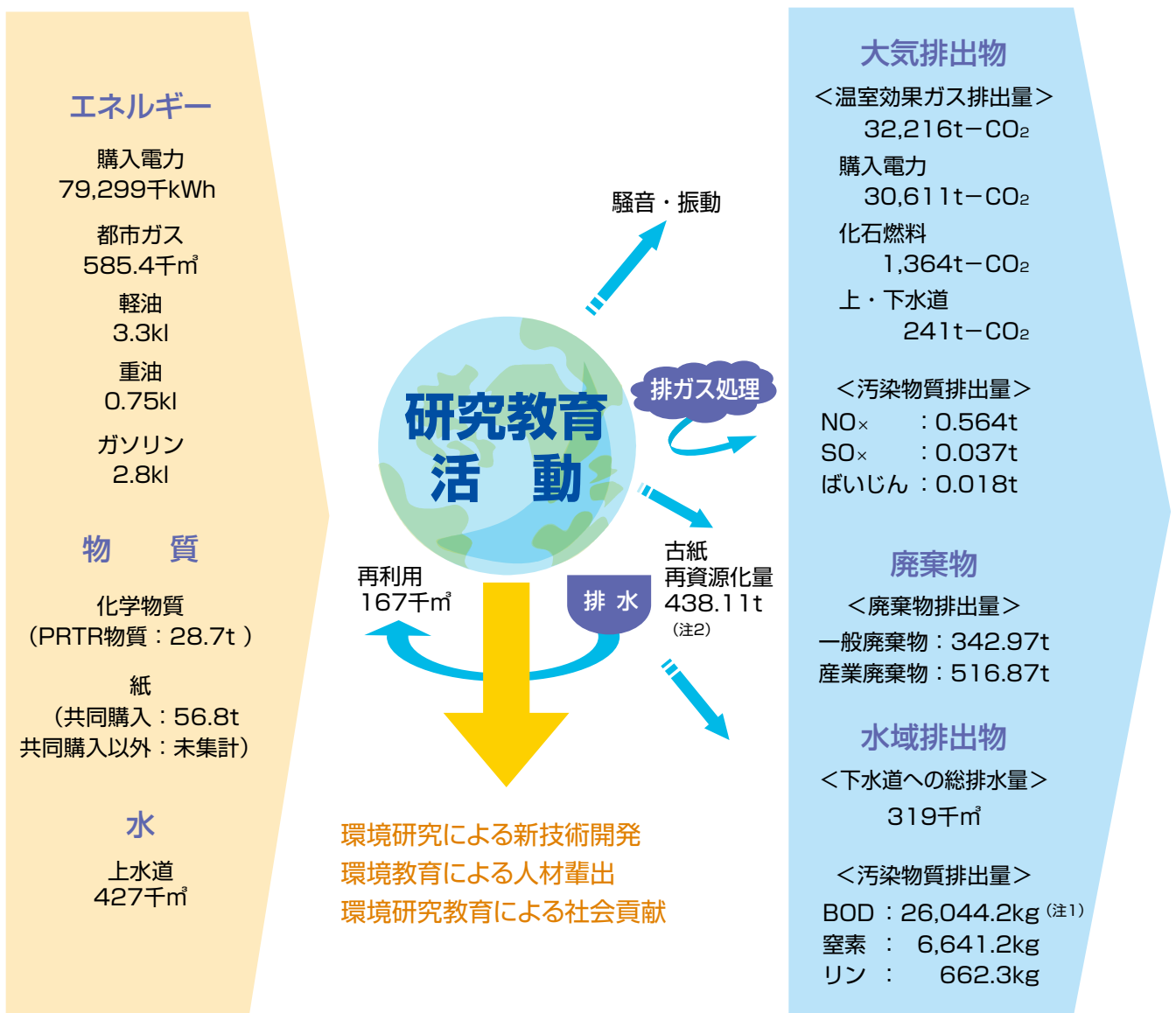
- **役職員および学生への環境教育・啓発活動の推進**
 - ・講習会及び講演会の開催
 - ・廃棄物の分別
 - ・リサイクルの徹底
 - ・全学構成者による省エネルギーを推進するため、選出された学生を「省エネサポーター」に登録

1-5 研究・教育活動と環境負荷の全体像

本学は、研究・教育が主な活動となりますが、それ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。また、主な物資は水、紙、化学物質です。これは、最先端の研究活動及び教育（人材育成）活動のための消費によるものです。

本学の活動に伴う環境負荷の全体像は下図のように表されます。

研究教育活動と環境負荷の全体像



(注1) 排出口での実測濃度の年間平均値に、排水年間総量を乗じて算出
(注2) 古紙として再資源化する場合、購入した紙以外に、学外から持ち込まれる紙・雑誌類が大半を占める

第2章 理工系総合大学としての環境マネジメント

大学における環境負荷は、生産・販売といった企業における経済活動に伴うものと異なり、研究・教育活動に伴うものです。そして、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が重要だと考えます。

本学は理工系総合大学として、プラス面とマイナス面の両方の環境側面において先進的な環境マネジメントに取り組んでいます。

2-1 環境側面の特定

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下記のように特定しています。

環境に有益な影響を与える環境側面

活動内容	環境側面（プラス面）
○ 環境・エネルギーに関する学部・大学院教育	○ 環境保全に資する人材の育成
○ 環境負荷低減に寄与する調査・研究	○ 環境負荷低減技術の開発
○ 環境負荷低減に寄与する国際学術活動	○ 地球規模の環境保全
○ 大学の知・理を活かしたプラスの環境側面での社会活動（講演会、出版、委員会等）	○ 未来世代とともに地球環境を共有するための環境意識の普及啓発
○ 環境保全に関する委員会活動や政策提言等	○ 我が国の持続可能な社会の創生への支援
○ キャンパス周辺の清掃活動	○ 地球環境の向上
○ キャンパスの緑化及び緑地維持	○ ヒートアイランド現象の緩和
	○ 緑の保全
○ 排水の循環利用	○ 水資源の有効利用

環境に負荷を与える環境側面

活動内容	環境側面(マイナス面)
○ 実験設備、電気機器、電灯、空調などの使用	○ エネルギー（電気、ガス等）の使用
○ 化学物質等を用いる実験・研究	○ 環境中への化学物質の移行 パフォーマンス指標 ▶ 大気中への排出量 ▶ 排水中の化学物質流出量 ▶ 実験室内への化学物質揮散量 ▶ 不用化学物質処理量 ▶ 廃棄物への化学物質移動量 ▶ 廃液処理量 ▶ ドラフトスクラバー水の化学分析など
○ 実験、講義及び学内の各種消費活動	○ 廃棄物の発生
○ 講義、管理事務等での紙の使用	○ 紙の消費
○ 実験、食堂・トイレ・洗面所の利用	○ 水道水の消費

2-2 環境マネジメントの目標と行動

(1) 環境保全技術の研究機関として（環境へのプラス面）

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、リーダー的存在となることを目指します。（目標）

国内及び地球規模の環境保全に資するため、研究活動による環境保全技術の開発や実用化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、国際会議活動など、大学の知・理を活かした社会貢献を行っています。

(2) 人材育成の教育機関として（環境へのプラス面）

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、社会に輩出します。（目標）

次世代へとつづく地球環境問題の解決に向け、自らの専門分野の研究において、環境側面も常に配慮することができる産業界のリーダーとなりうる人材を育成し、国際社会に貢献するため、実践的環境教育を行っています。

(3) 環境負荷の低減に取り組む事業所として（環境へのマイナス面）

企業に比べ広大な敷地の中で、多種多様な活動を行っており、それら活動による環境負荷を最小限に留め、環境負荷の低減、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、地域社会に貢献します。（目標）

■ 本学の環境目標について

大岡山キャンパスにおいては、2010年度にエネルギー使用起源の温室効果ガス総排出量を16,550tにすることを目標としています。

すずかけ台キャンパスにおいては、2009年度にエネルギー使用起源の温室効果ガス総排出量の原単位排出量（延べ床面積（㎡）当たり）を3%以上削減することを目標としています。

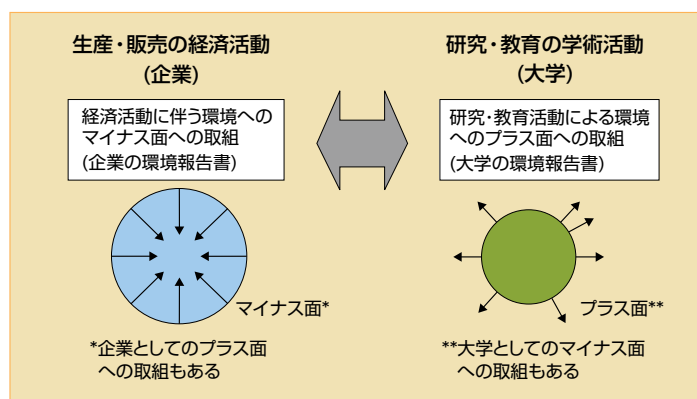
田町キャンパスにおいては、目標未設定です。

本学において特に環境負荷の大きい化学物質とエネルギー消費を対象に2項目（①化学物質による環境負荷の低減、②省エネルギー管理システムとCO₂対策）を重点管理項目と位置づけ、環境マネジメントとして取り組んでいます。

これらのマイナス面への環境マネジメントでの取り組みのうち、化学物質については総合安全管理センター、省エネルギーについては企画室を中心に進めています。

廃棄物のリサイクルや減量化のためのPDCA^(注)サイクルの構築は、今後総合安全管理センターが中心となって進めます。

(注) PDCA: P=Plan (計画) → D=Do (実行) → C=Check (評価) → A=Act (改善)



大学の研究・教育活動の環境へのプラス面

2-3 環境と健康の両面を配慮したマネジメント活動

化学物質の使用に伴う環境と健康に関わるリスク評価に基づくマネジメントシステムを構築するために、「東京工業大学における化学物質等の管理及び化学物質等の取扱いによる健康障害の防止に関する規則」(2004年4月)を制定しました。この規則の運用として、継続性のある体系的な大学にあるべき環境マネジメントシステムの構築を進めています。

大学は毎年度学生が卒業・入学するため、新入生が加わっても適正に安全管理が動作する仕組みが求められています。そのためにはPDCAサイクルを教育現場及び大学全体に定着させる必要があり、さらにEMS(環境マネジメントシステム)とSHMS(安全衛生マネジメントシステム)とを一体化したPDCAサイクル(継続性・発展性を包含)とすることが望まれます。

2004年度の国立大学法人化に伴い、研究・教育現場でのリスクの低減策として、「労働安全衛生マネジメントシステム」を試行的に導入し、2005年度は各分野からモデル研究室を選定し、2006年度は、労働安全衛生法改訂により、リスクアセスメントに基づく労働環境安全管理手法の導入が義務付けられたことを受け、これまで進めてきたマネジメントシステムを部局単位まで拡張し、推進しましたが、学生の実験時の事故が多発したために、学長より「学生の基本的安全教育・安全対策の徹底について」の声明文が発せられ、全研究室に対し、安全衛生マネジメントシステムを実施し、危険防止の徹底に努めるよう通達されました。

〈安全衛生マネジメントの第一歩(4S)の実行例〉

2009年1月5日、大学院生命理工学研究科・生体分子機能工学専攻・小林雄一研究室が、安全衛生活動において並々ならぬ努力をし、実験・研究環境の見違えるような改善を行った功績を讃え、伊澤総合安全管理センター長より表彰状及び金一封が贈呈されました。






伊澤総合安全管理センター長と表彰された小林雄一研究室の学生諸君

2-4 生活系廃棄物による環境負荷低減のマネジメント活動

大学の事業活動で発生する廃棄物の減量化を図ると同時に、3R活動を推進し、環境負荷の低減に努めています。2007年度には、生活系廃棄物の英語版を作成し、総合安全管理センターホームページに掲載いたしました。



3R活動

-  **リデュース (Reduce)** ～ごみになるものをへらすこと～
-  **リユース (Reuse)** ～使い終わったものを捨てないで再び使うこと～
-  **リサイクル (Recycle)** ～もう一度資源として活かして使うこと～



推奨キャラクター
りさいくるん



2-5 化学物質による環境負荷低減のマネジメント活動

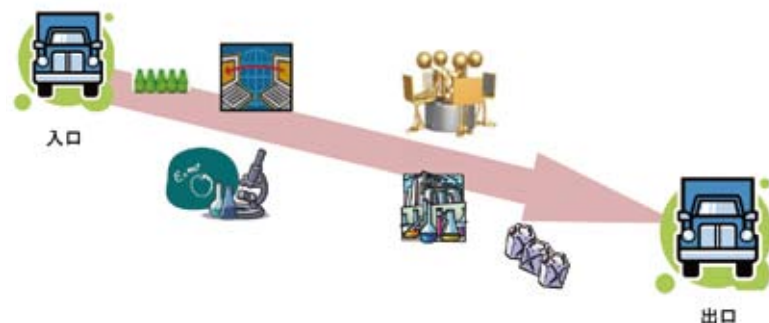
化学物質の排出量・移動量の管理システムと環境マネジメント

本学は大岡山、すすかけ台、田町の3つのキャンパスを擁しており、多くの研究室において多種多様な化学薬品を使用しています。これらの環境中への排出量、廃棄物への移動量を正確に把握するため、環境分析と廃棄物の化学分析を実施しています。

これらの化学分析データは、学内LANにより各研究室ごとに登録・管理する化学物質管理システム「TITech ChemRS（東京工業大学化学物質管理支援システム）」のデータとリンクさせることにより、各研究室における化学物質保管量の確認に役立てています。

このTITech ChemRSには、大岡山キャンパス（田町キャンパス含む）で233研究室、すすかけ台キャンパスで170研究室が参加し、全化学薬品を容器ごとに東工大管理用バーコードをつけて登録し、研究室ごとに薬品管理を行っています。

総合安全管理センターの環境保全室においては、学内全体の化学物質について種別ごとに使用量等を把握し、これらデータをPRTR報告^(注)や、環境マネジメント、その他学内における化学物質管理の基礎データとして利用しています。



本学の化学物質の排出量・移動量（入口から出口まで）は、適正に把握され、環境マネジメントに活かされています。

*注) PRTR報告：有害性のある多種多様な化学物質が、本学から環境中に排出され、また、廃棄物に含まれ大学外に運び出されたデータの報告

【本学の化学物質管理システムにおける化学分析】

(1) 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、水銀及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13成分について成分分析を行っています。

(2) 排水の水質分析

環境保全室では、大岡山キャンパスとすす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項目について水質分析を行っています。

(3) 排ガスの成分分析

ドラフト排気口において年1～2回、ヘキサン、トルエン等の有機溶媒14成分の濃度測定調査を実施し、大気への化学物質排出実態を把握しています。

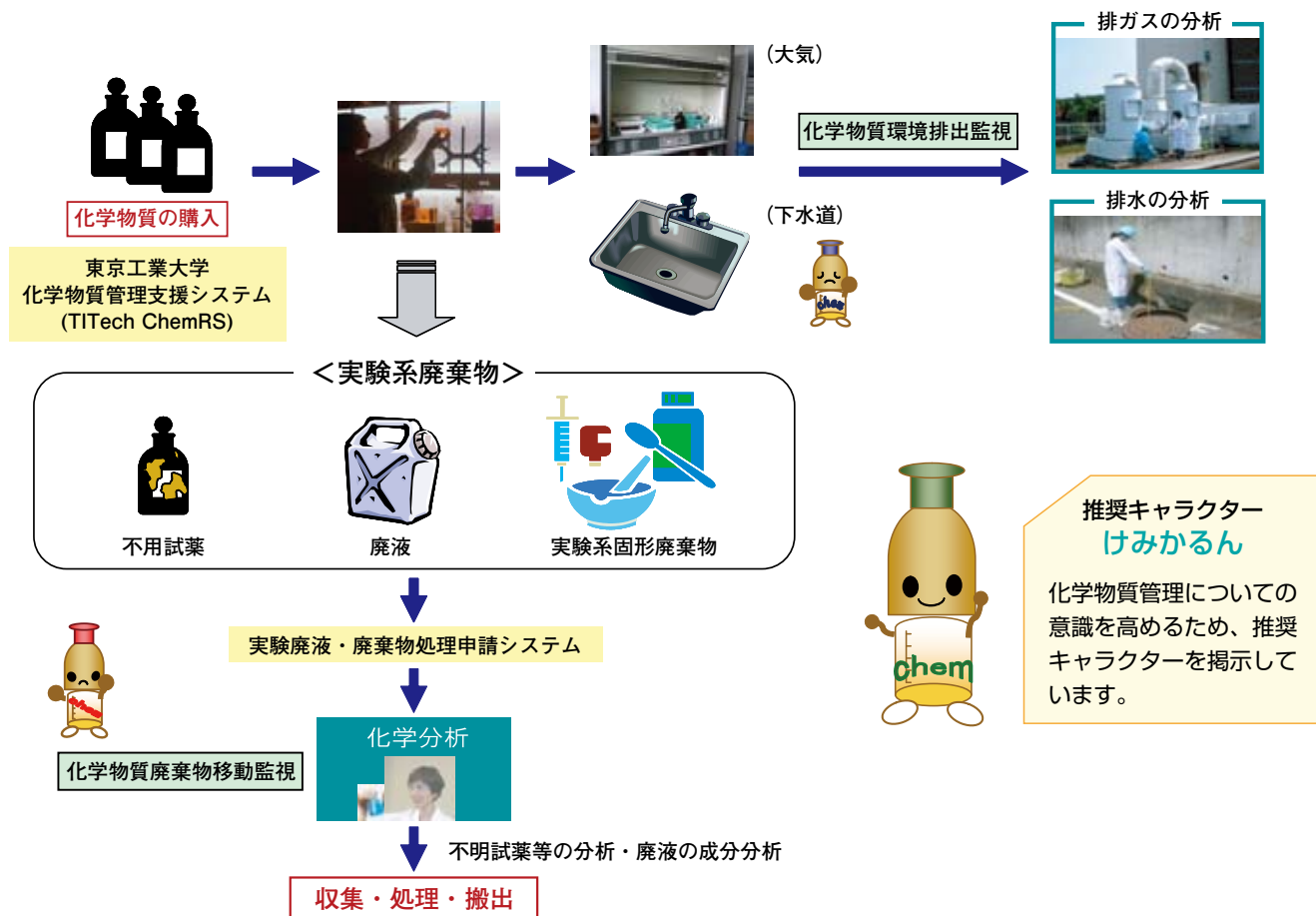
(4) 不明試薬等の成分分析

実験等で内容不明となったサンプル・試薬等については、適切な処理・処分を行うため、シアン化合物、水銀、鉛等、有害成分の分析を行っています。

(5) スクラバー水の水質分析

ドラフト排ガス除外装置のスクラバー水の処理は、クロロホルム、トルエン等の揮発性有機化合物（VOC）、アセトニトリル等のPRTR法対象成分、水銀等の有害金属等の水質規制項目分析結果から処理方法を検討し処理しています。

本学の化学物質の排出量・移動量の管理システム



「実験系廃棄物」の管理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）は、収集時に有害化学物質や危険物の混入・運搬時の事故などのリスクが高い廃棄物であることから、これらを「実験系廃棄物」と定義し、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分別管理し、環境負荷の低減及び本学内外の環境の健全な維持向上に努めています。

「実験系廃棄物」の廃棄は、学内LANによる廃棄物管理システムにより一元管理され、各研究室よりWeb上で処理申請できる「実験廃液・廃棄物処理申請システム」が導入されています。



1. 申請された廃棄物の種類、重量及び廃棄物に含まれる主な化学物質の含有量については、さらに環境保全室での廃棄物の化学分析データと突き合わせ、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)として利用しています。
2. 実験系廃棄物の回収時（1～2ヶ月に1回）には必ず担当職員が立ち会い、申請内容と廃棄する化学物質との確認と不適切な実験系廃棄物の混入チェックを行い、研究室への適切な指導と啓発活動を行っています。

アスベスト対応について

本学の建物の吹き付けアスベストにつきましては、1994年までに確認及び処理を終了しておりますが、アスベストによる健康被害が社会問題化したことから、2005年7月より建物及び実験器具等に含有されているアスベストについて再度、徹底して使用実態調査を実施しております。2008年2月からはそれまで調査対象ではなかったアクチノライト、アンソフィライト、トレモライトの調査依頼にも対応しています。しかしこれらアスベスト分析は、いくつかの問題点を抱えており、以下に主なものを示します。

現在分析しているアスベストの種類	浸液	標準試料	定性分析	定量分析
クリソタイル	あり	あり	○	○
アモサイト	あり	あり	○	○
クロシドライト	あり	あり	○	○
トレモライト アクチノライト	あり	なし	○	△
アンソフィライト	あり	なし	○	△

アクチノライトはやや鉄分の多いトレモライトのことをいい、通常のX線回折分析では区別がつかないことから、本学では分散染色分析法である電子顕微鏡を用いて識別しております。

さらに現況ではトレモライト・アンソフィライト・アクチノライトの標準試料が入手できないため、2008年度はトレモライト・アンソフィライトの分散染色分析法による定性分析とアスベスト対応X線回折装置による分析結果を(社)日本作業環境測定協会のX線粉末回折データを用いて定量する方法で行いました。

このように分析技術は高レベルを保持しているにも関わらず、標準物質が入手できない現状に苦慮しております。

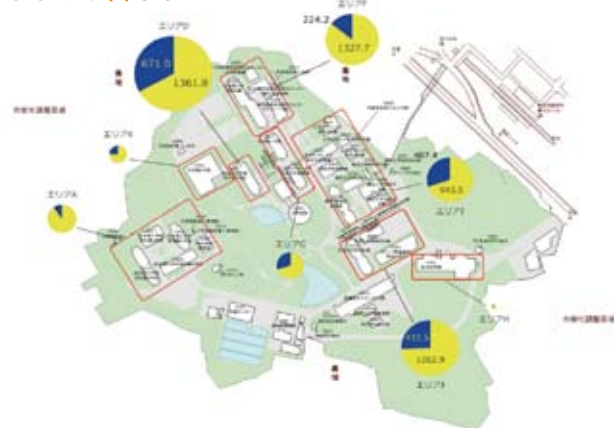
また、パーミキュライト（ひる石）は本学の建物には多く使用されておりますが、JIS法（A 1481）に従い処理してもクリソタイルやトレモライトなどと回折線が重なり、判別が困難であることから分散染色分析法による定性分析を実施しております。

高圧ガスのコンピューター管理を運用開始しました！

研究・教育活動の推進と適切な環境安全管理のために、高圧ガスの安全な保管・使用方法について検討を重ねてきましたが、ようやく化学物質管理（TITech chemRS）の一環としてTITechGによる高圧ガスの管理場所や数量の把握等、高圧ガス管理に関する必要事項を適時見ることが出来るようになりました。

これにより、事故その他の緊急事態が発生し、119番へ通報した場合、事故等発生箇所の高圧ガス保管情報を現地消防署員へ即、提出できる体制が整いました。これらのデータは施設マップにビジュアル化して、建物ごとに保管・使用量の減量化にも役立てています。

すずかけ台キャンパス

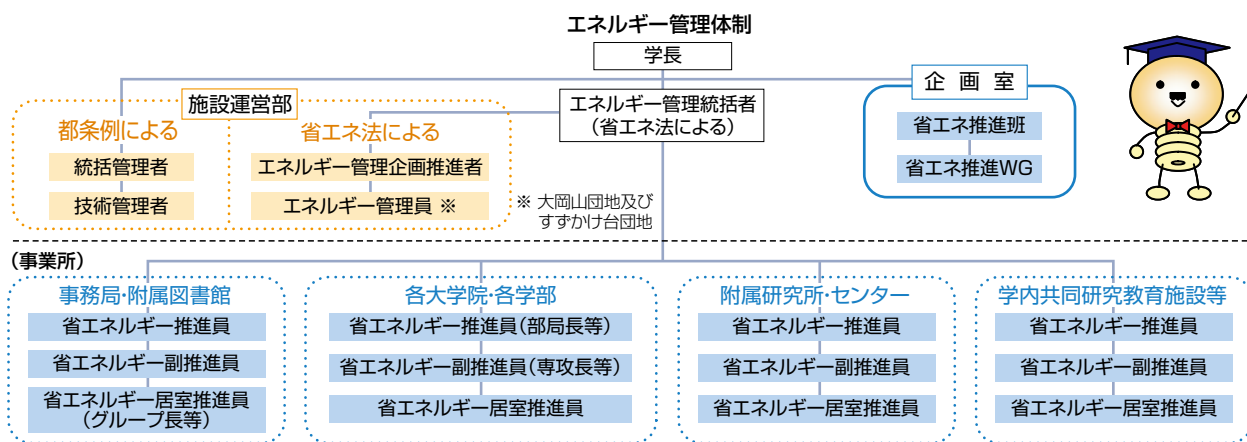


2-6 省エネルギーとCO₂対策のマネジメント活動

実験系の研究が多い本学では、大岡山、すすかけ台及び田町キャンパスにおいて、一般家庭約1万7千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、数値目標を掲げ省エネルギー対策に取り組んでいます。

〈2008年度の主な取組〉

多様な研究分野ごとに実情を踏まえ、エネルギー消費によるCO₂の排出量削減余地を最大限発見し、トップダウンによる政策手段のもと、省エネ法（エネルギーの使用の合理化に関する法律）の改正等に対応し、効果的かつ効率的なCO₂排出の抑制等を図るため、エネルギー管理体制の見直しを行い、自主的手法、規制的手法、経済的手法、情的手法等の様々な省エネ活動を展開し、研究・教育活動におけるCO₂対策を講じています。



2-7 キャンパス整備における環境マネジメント

施設改修事業における環境負荷低減対策の試行

「環境負荷低減(温室効果ガス削減(省エネルギー))と研究・教育環境向上の両立を目指して」

本学のすすかけ台キャンパスの環境負荷低減について、最大の障害は内外共コンクリート打放しという省エネルギー対策が施されていない施設が、多数存在するという事です。端的に言えば、冬季には地球全体を冷やし、夏季には逆の状況で、環境負荷低減に寄与していないということです。この問題と、研究・教育環境の向上を両立させる解決策を考えた結果、極めて荒い熱環境モデルを使用した計算結果ですが、50%程度の省エネルギーが可能な方法を試行しました。現在、使用電量について、類似使用室とも計測を行っており、その結果について期待しているところです。また、教員からは白いサッシが綺麗で感じが良くなった、防音効果が向上し部屋が静かになった気がするという感想があがっています。

工事概要) 場所:すすかけ台キャンパス資源化学研究所2階第2会議室(床面積:51㎡)

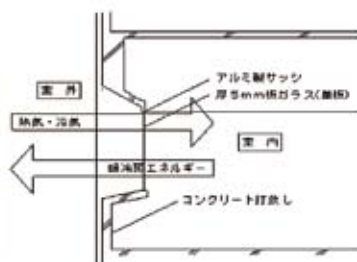
窓:樹脂製サッシを室内側に増設

ガラス:Low-Eガラス(遮熱・高断熱複層ガラス)

(UVカット対応=教員の知の財産である書籍を守ることも可能。)

外壁内側:現場発泡断熱材(厚さ30mm)+石膏ボード12mm塗装

施工前



施工後



東工大蔵前会館 (Tokyo Tech Front)

「CO₂削減を探る新しいエネルギーシステムの試行」

東工大蔵前会館 (Tokyo Tech Front 以下 TTFという) は、地域に開かれた場所を形成し、教職員や学生、同窓生、地域や一般社会の交流の場として、また、学術国際交流の推進を目的として、大岡山駅前に建設されました。

TTFは、A館とB館に分かれており、A館は4階建てで、B館は3階建てであり、両建物を挟む形でメインエントランスが設けられています。(敷地面積：3,368㎡、鉄骨構造 地上4階建て、建築面積：4,076㎡) 全面ガラス張りのため、開放的で明るい印象の建物です。A館 (1階ギャラリー、2階アートメディアルーム、3階130年事業事務室、会議室、4階蔵前工業会事務室、談話室等) B館 (1階～3階) 各南面からは、百年記念館や本館を間近に望め、天気の良い日には、南西方向 (東急大井町線の延長線上方向) に富士山が見え、風光明媚な建物となりました。また、この建物は、新しいエネルギーシステムを設置しており、省エネと再生可能エネルギー導入による二酸化炭素 (CO₂) の大幅削減のあり方を探る試みに取り組むことを考慮して、3年計画で実証実験を行うシステムを導入しています。

この実証新エネルギーシステムは、燃料電池や太陽電池、水素や電力の貯蔵技術も組合わせた複合設備であり、今までに無い電力、熱、水素の生成や利用を統合化し、最適化しようとの (全国的にも) 初めての試みの建物で、建物全体のエネルギー効率を大幅に改善することを目指し、国内・外からも注目されている新エネルギーシステムです。



放置自転車対策の推進

本学は、キャンパス内で利用する全ての自転車に対し、「利用登録」を義務付けています。これは、学内及び学外において、交通安全ルールを遵守するとともに、非常事態が発生した場合の緊急車両の入構や避難時の動線の妨げとなり、また、キャンパス内の美観をそこう迷惑駐輪及び放置自転車を作らないことを目的としています。

環境整備のために、指定駐輪場以外の迷惑駐輪や放置自転車について、定期的に構内パトロールを行い、警告後撤去・処分していますが、現状は、指定駐輪場以外の建物出入口付近に迷惑駐輪及び放置しているケースが多く、整備費用等が膨らみ問題となっています。

2008年は、迷惑駐輪及び放置自転車対策として、駐輪場の整備・増設や指定駐輪場のマップの配布時等に、自転車での入構を極力避けるよう協力要請を行いました。

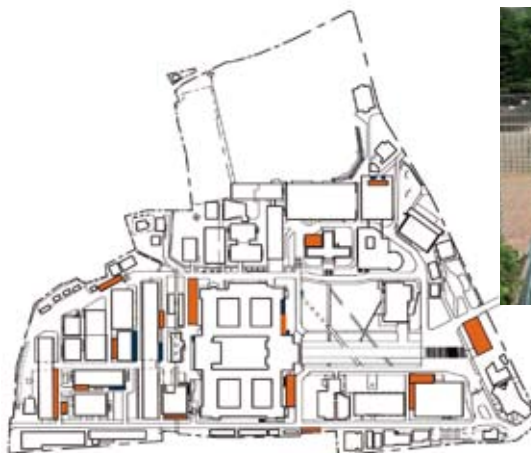
また、卒業時期の2009年3月26日 (木) には、大岡山及びすすヶ台両キャンパスにおいて卒業時等に不用となった自転車の無料回収を行うなど放置自転車を作らないよう活動しました。



大岡山キャンパス自転車・駐輪場マップ



駐輪場以外に放置されている場合、**撤去・登録抹消**することがあります。自転車を放置しないためにも、駐輪場に停めた後は、**できるだけ歩く**ことを心がけてください。
※ 登録が取消されていた場合は、取消後1年間は、利用ができなくなります。
自転車を撤去したときは、撤去費用を自転車の所有者に請求します。



第3章 エコロジカルで持続可能な社会の創生に資する 科学技術研究

3-1 世界をリードする環境研究の推進

本学では、環境研究が多様な組織で行われています。なかでも、すずかけ台キャンパスの総合理工学研究科が中心的な活動を行っていますが、同キャンパスの生命理工学研究科、大岡山キャンパスの各研究科でも環境研究が行われています。また、資源化学研究所、応用セラミックス研究所、原子炉工学研究所、炭素循環エネルギー研究センター等においても環境研究の取り組みが行われています。さらに、「統合研究院」でも、7つのソリューション研究プロジェクトのうち2つが環境関連研究です。

総合理工学研究科

これら多様な研究活動組織のうち中心的な研究活動を行っている、総合理工学研究科の環境系4専攻（環境理工学創造専攻、人間環境システム専攻、創造エネルギー専攻、化学環境学専攻）は、もともと環境研究のために設置された専攻です。その活動状況は各専攻の博士論文、修士論文の研究課題をみればよくわかります。通常の理工学的な環境研究が中心ですが、それとともに、それらの成果を政策形成につなげるための研究も行っています。これらの研究は、科研費や文部科学省科学技術振興調整費、民間財団等の各種の研究助成を得て、精力的に行われています。研究成果は国内外の環境関連諸学会で毎年、多数発表されており、各種の学術賞を授与されるとともに、それらの主要学会で中心的な活動をしている教員が相当数います。世界をリードするという点で、2008年には世界の環境アセスメント研究で最も権威ある国際学会、International Association for Impact Assessment (IAIA) で、初の日本人会長が本研究科から生まれました。また、国立大学の環境系研究科長等会議には、総合理工学研究科が代表して参加し大学間の連携交流を深めています。



環境理工学創造専攻、原科幸彦教授による
IAIA会長就任演説、オーストラリア、2008

このほかに、全学的な支援のもと次のような研究活動が行われていますが、環境分野においても、盛んな研究が行われています。

フロンティア研究センター

当センターは、産学官共同研究プロジェクトの形成と実施により東工大発の技術による新産業創造に資するという理念のもと、1998年4月、すずかけ台キャンパスに創立されました。生命系、情報系、物質系、環境系、機能機械系の5分野に関する新産業創造に資する本格的な産学官の共同研究プロジェクトを実施することとし、本学のエースと目される教員がリーダーになって、限られた任期の中での成果を挙げるべく、プロジェクトを推進しています。

現在、環境分野では小型廃棄物発電などの研究がおこなわれていますが、フロンティア棟1階の「東京工業大学新技術展示コーナー」では、各分野から生まれた独自性の高い新技術やそれらの技術移転成果をタイムリーに展示しています。

グローバルCOEプログラム

このプログラムは文部科学省において開始されたもので、21世紀COEプログラムの基本的な考え方を継承しつつ、2007年度から新たに設けられました。応募にあたっては、「社会の要請に合致した領域」、「他機関・他国の研究者との連携によって画期的なシナジー効果が期待できる分野」などを目的として、拠点案を策定しました。また、本プログラムに採択された複数の拠点における教育研究活動を連携することでその効果をさらに高めるため、拠点リーダーをメンバーとする先進研究機構の役割をさらに発展させ、全学的な研究・教育システムを構築することを目指しています。

2008年度は3拠点が採択されましたが、そのうち「震災メカリスク軽減の都市地震工学国際拠点」と「エネルギー学理の多元的学術融合」の2つでは、その一部として環境研究が行われています。

イノベーション研究推進体

国際的研究拠点の形成基盤となるような革新的特定研究分野を立ち上げ、その戦略的展開を推進するため、学内での部局・専攻といった従来の垣根を越えた全学に渡る横断的な研究組織として、現在26のイノベーション研究推進体を設置しており、新産業創成に向けて積極的に事業展開を行っています。これらのうち、環境・エネルギー・社会基盤など環境関連研究は、その3分の1にあたる8つの推進体で行われています。

3-2 環境関連研究

社会地域地球規模の環境安全の基盤に関する研究

【科学研究費】

◇電気化学インピーダンス法の原理に基づく耐候性鋼橋梁の環境劣化モニタリングシステム	基盤研究 (A)
◇固体地球・表層環境・生命の共進化	
◇動的統合系としての極浅海域生態系の維持・変遷機構解明と複合ストレス下での機能再生	
◇固結力が小さな地山内のトンネルの地震時破壊挙動とその対策法に関する研究	
◇激震域での地盤の超非線形応答と変状が建物・基礎に与える影響とその性能設計への反映	基盤研究 (B)
◇大気圧下の水プラズマによるポータブル型廃棄物処理システムの開発	
◇分散的気候変動ガバナンスの有効性と行為主体の相関分析	
◇暴風環境下における金属・メンブレン防水屋根の耐風性評価	
◇レーザ光の背面照射による透明材料の高アスペクト比クラックフリー加工	
◇新技術の生産・流通と特許制度-ゲーム理論による分析	
◇大規模社会シミュレーションのための創発的計算機構	基盤研究 (C)
◇河川感潮域における出水時と平常時の遷移過程に関する研究	
◇自動車電子化推進のための自動車-半導体産業間技術共同開発の在り方	
◇対話型ベンチマーク手法に基づく環境統計・情報の収集改善策および利用活性化の提案	基盤研究 (C)
◇原生代の温暖化:下部地殻岩石に見る大規模脱二酸化炭素イベントの証拠と表層環境変動	
◇液状化対策工の設計合理化に向けた固化改良体の変形性能を考慮したモデル化	若手研究 (B)
◇地域による公共空間の管理・運営における責任・権限範囲に関する基礎的研究	
◇条件不利市街地における住環境の持続と地域再生ビジョンに関する研究	
◇東北アジアを中心としたグローバルSCM効率化阻害要因の解明とその解決ツールの開発	
◇大規模複雑構造物系の地震時挙動予測手法の高度化	
◇交通システムの時間信頼性評価値に関する理論・実証研究	新学術領域研究 (研究領域提案型)
◇複合ストレスの包括的評価・予測とサンゴ礁生態系応答モデル解析	
◇溶融塩を用いた廃家電からのインジウム分離・精製一括処理	萌芽研究

【受託研究費】

◇SEA-WP海域における広域沿岸生態系ネットワークと環境負荷評価に基づく保全戦略	環境省
◇羽田周辺水域における流動構造と土砂・懸濁物質動態に関する総合解析委託	国土交通省関東地方整備局
◇食品・農産物の表示の信頼性確保と機能性解析のための基盤技術の開発	(独) 農業・食品産業技術 総合研究機構
◇光応答抽出剤を用いた無廃棄物型貴金属リサイクル技術の開発	(独) 科学技術振興機構
◇地域共同管理空間 (ローカル・commons) の包括的再生の技術開発とその理論化	
◇時空間処理と自律協調型防災システムの実現	文部科学省

グリーン工業プロセス関連の研究

【科学研究費】

◇地域の環境計画づくりの参加における学習プロセスの構築	基盤研究 (A)
◇異分野融合によるフッ素資源循環型システムの構築	
◇折紙工学と空間充填理論に基づく新しいコア構造の機能創出と製造法に関する研究	
◇ペロブスカイトエンジニアリング:化学結合制御による新規非鉛強誘電体の設計	
◇微小空間を活用する有機電解プロセスのブレークスルー	基盤研究 (B)
◇気液二相流プラズマによる水中有機フッ素化合物の完全分解	
◇セキュアマテリアルを目指すセラミックス構造設計	
◇光誘起相転移の能動的制御	
◇フッ化物塩イオン液体およびそのポリマー誘導体を用いる環境調和型選択的電解フッ素化	
◇超臨界ナノプレーティング法による細密高段差被覆性の結晶学的研究	
◇精密分子触媒を駆使する機能分子迅速合成プロセスの創成	
◇熱ナノインプリント対応金属加工用レジスト高分子薄膜の究明	
◇エピタキシャル二酸化チタンヘテロ電極の光電気化学	基盤研究 (C)
◇放射性廃棄物処分施設における人工バリアの性能低下に関する実験的研究	
◇革新的機械構造物特性同定法の開発	
◇Lhx2非依存的に発現するマウス嗅覚受容体多重遺伝子の発現制御機構の解明	
◇マイクロリアクターの特性を利用した光触媒反応	若手研究 (A)
◇ナノカーボン分散イオン性液体ゲルの生成およびトライボロジー特性の基礎的研究	
◇圧力誘起非従来型超伝導体における超伝導対称性および異常金属状態の研究	若手研究 (B)
◇カーボンナノファイバーシートを応用した電子デバイスの開発	
◇表面誘起分子組織化による固体表面間の液晶の潤滑に関する研究	
◇メーチャライト、リングウッドライト粘性コントラストの解明	
◇メタンからメタノールを合成する酵素の複合体形成による活性安定化要因の解明	
◇マルチ化された一重項ピラジカルの合成と構造・物性解析	
◇シクロメタル化した白金錯体の電気化学的酸化による高活性反応場の構築	
◇層状ケイ酸塩と有機金属錯体とのナノハイブリッド型発光材料の創製	
◇ドナーアクセプター型共役高分子の「クリック」合成と機能開拓	
◇多自由度柔軟変形ロボットの開発	
◇光ファイバ伝搬光によるシリコンの次世代スライシング法の開発	
◇M&Pの観点から検証するEIT型メモリの量子性	
◇新規シリルピンスー型遷移金属錯体を触媒とする還元的アルキル化反応の開発	
◇錯体空間制御による精密金属集積と物性誘起	
◇Ge/Siヘテロ構造の歪開放機構の解明と刃状転位の新機能探索	
◇ガラス成形金型用Ptフリーアモルファス合金のコンビナトリアル探索とそのナノ加工	
◇ポリ(ヘキシルチオフェン-b-スチレン誘導体)の合成と有機薄膜太陽電池への応用	若手研究(スタートアップ)
◇高分子電解反応による機能性高分子の創製	
◇遷移金属様の補助配位子を持つ前周期遷移金属錯体を用いた小分子活性化と分子変換	
◇熱応力によるチタン酸ストロンチウム単結晶膜の強誘電性誘起とその発現機構の解明	
◇置換活性遷移金属と有機典型元素配位子から構成される新構造ハイブリッド多核錯体	特定領域研究
◇高密度ポリマーナノシリンダーアレイによる金属ナノ構造機能化	
◇ナノリンク分子による界面制御有機半導体の電気伝導評価	
◇ナノギャップ電極を用いた分子スイッチ素子の構築	
◇前周期遷移金属相乗系錯体の創成と小分子活性化	特別推進研究
◇ナノグラフェンの端の精密科学:エッジ状態の解明と機能	
◇電界誘起光第二次高調波による有機FET構造素子内のキャリア輸送機構の評価	萌芽研究
◇電解質プラズマによる革新的部分酸化法の開発	
◇高性能永久磁石薄膜マイクロアキュエータの基礎研究	
◇ピンスー型異種二核金属錯体の創製に基づく二酸化炭素、メタンの触媒的固定化反応開発	新学術領域研究 (研究領域提案型)
◇1分子イメージングによる生命情報の「その場」計測	

【受託研究費】

◇三次元錯体空間を活用した π 共役ナノ集積体の構築と機能	(独) 科学技術振興機構
◇ネオシリコン構造作製・機能探索	
◇多剤排出トランスポーターの結晶構造に基づく、多剤排出メカニズムの解明	
◇両親媒性ブロック共重合体の表面濃縮を用いた機能性表面の構築	
◇白色発光ポリ(フルオレン-フルオレン)共重合体の合成と特性評価	
◇パラレルメカニズムを用いた非球面形状高精度加工機の開発	
◇試験プラント・デモプラントによる工業化技術開発	
◇高精度にサイズ制御した単電子デバイスの開発	
◇ナノ半導体への不純物ドーピング効果の解明と低抵抗ナノフィルム半導体の創製	
◇ワイドギャップ酸化物における界面機能開発	
◇クリック型反応による有機光電子機能材料の創製	
◇制御された単分子-金属接合系の構築およびその物性制御	(独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構
◇カーボンアロイ触媒の性能検証に係わる先導研究	
◇新規メソポーラスシリカ触媒の開発	(独) 産業技術総合研究所
◇アクチノイド、Ⅶ族元素及び核分裂生成物のイオン交換特性の研究	(独) 日本原子力研究開発機構
◇半導体ナノ構造による量子情報インターフェースの研究	総務省

エネルギー関連の研究

【科学研究費】

◇半実験的逆解析手法に基づいた高エネルギー密度プラズマの科学	基盤研究 (A)
◇化学蓄熱機能のハイブリッド化による高温プロセスの高効率化	基盤研究 (B)
◇固体微粒子添加による自励振動ヒートパイプの性能向上と熱輸送機構の解明	基盤研究 (C)
◇バイオ燃料の増産は世界の水危機状況においても許容されるか?	若手研究 (A)
◇欠陥化学的発想によるケイ酸鉄リチウム材料のリチウムイオン電池反応機構の考察	若手研究 (B)
◇マルチエキシトン生成を用いた超高効率太陽電池の開発	
◇最適化のナノ流体を用いる原子炉の高性能冷却技術の開発	
◇大規模超電導電力貯蔵の実現をめざした超電導コイル用電流型電力変換器システムの開発	
◇安定地中貯留を目指した液体CO ₂ 超微粒化メカニズムの解明と粒径制御に関する研究	若手研究(スタートアップ)
◇逆ビルドアップ法を用いた金属薄膜-金属多孔体複合型水素分離膜の開発	萌芽研究

【受託研究費】

◇固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発／次世代技術開発／低コストな可溶性全芳香族高分子の新規合成手法に基づく高口バラスト性高分子電解質の研究開発	(独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構
◇エネルギーイノベーションプログラム／革新的ガラス溶融プロセス技術開発	
◇新エネルギー技術研究開発／バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発(先導技術開発)／セルロース系バイオマスエタノールからプロピレンを製造するプロセス開発	
◇新エネルギー技術研究開発／革新的太陽光発電技術研究開発(革新型太陽電池国際研究拠点整備事業)／高度秩序構造を有する薄膜多接合太陽電池の研究開発(ナロー／ワイドギャップ、高性能透明導電膜、有機単結晶)	(独) 科学技術振興機構
◇固体高分子形燃料電池用全無機物質電極の開発	
◇高分子ナノシリンドラーによるナノ回路・配線技術の開発	
◇植物由来原料から創る有機ラジカルポリマーとその二次電池応用	(独) 森林総合研究所
◇ヒートポンプを応用した低環境負型木材加工装置の開発	
◇固体酸触媒を用いた新しいセルロース糖化法に関する技術開発	環境省

3-3 最先端の環境関連研究内容 ～トピックス～

「地球温暖化対策に向けた二酸化炭素の地中貯留技術の確立を目指す」

大学院総合理工学研究科 物質科学創造専攻
石川 正道 教授

発電所等の二酸化炭素の固定発生源は、自動車などの移動発生源と合わせて、2大二酸化炭素放出源として知られています。固定発生源では、二酸化炭素の回収が可能であることから、回収後に地中に圧入し、100年から200年のオーダーで大気への散逸を遅らせて温暖化への影響を緩和する地中貯留技術が注目されています（図1）。二酸化炭素は地下水を酸性化するため、岩石の溶解を加速し、隔離の実効性を低下させます。このため、二酸化炭素の地中隔離を技術として確立するには、地中に圧入されたCO₂と周囲の岩石との溶解反応の程度及びそのリスクを評価することが重要です。地下水温度では、弱酸性を示す二酸化炭素を溶解した

地下水と不透水層岩石との反応は遅く、従来正確な溶解速度を測定することが困難でした。そこで我々は、ナノスケールの表面形状を立体的に観察し岩石の溶解量を定量化することを可能とする光学式（位相シフト干渉型）その場観察顕微鏡を新規に開発し、反応過程における表面形状の変化を克明に評価することを可能としました。その結果、従来の測定データは溶解速度を低く見積る傾向にあり、岩石によっては10倍の速さで反応することを見出しました。これらの知見を集積することにより、地中での溶解反応を正確にシミュレーションすることが可能となり、地中貯留技術のリスク評価の信頼性を向上することが期待されます。

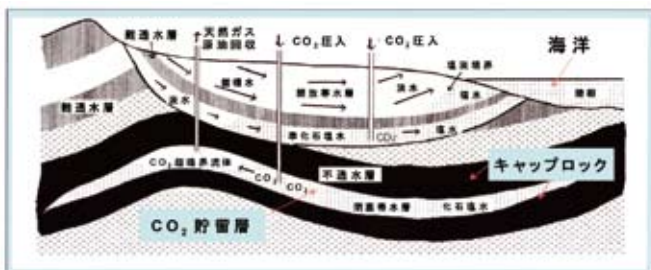
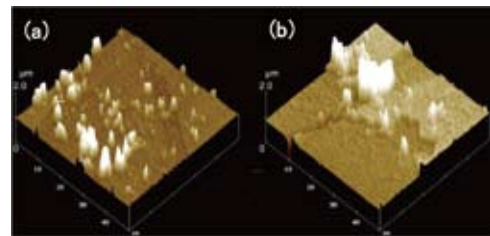


図1 二酸化炭素の地下水への注入による貯留技術の模式



(a)50℃、
(b)25℃での
表面構造

図2 開発した位相シフト干渉計による岩石と二酸化炭素との溶解による表面の溶解。温度が高い方が多く溶解している様子が見てとれる。

「燃料電池と二酸化炭素 (CO₂) の回収・貯留を組み合わせた地球温暖化対策」

炭素循環エネルギー研究センター
平井 秀一郎 教授 / 津島 将司 准教授

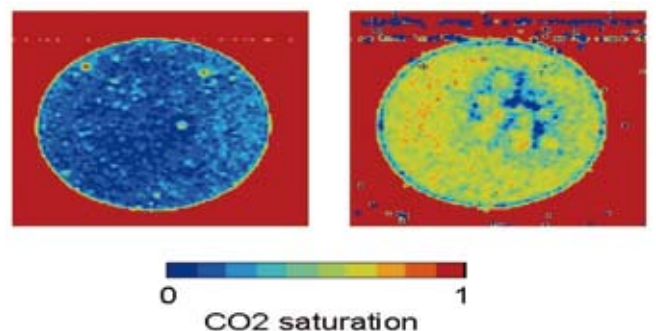
石油などの化石燃料を使用しながら、大気中へのCO₂排出を大幅に削減するために、燃料電池と二酸化炭素 (CO₂) の回収・貯留を組み合わせた研究を進めています。火力発電所などの大型定置型エネルギーシステムから排出されるCO₂は回収・貯留し、自動車などの小型分散型エネルギーシステムにおいては、化石燃料を水素エネルギーへ転換し、使用することでCO₂排出を大幅に削減します。

燃料電池と二酸化炭素 (CO₂) の回収・貯留の研究は、いずれも、熱と物質の輸送、化学反応などを伴っており、多孔質のような複雑な系を対象とする点で多くの共通点があります。我々は、

実験と数値解析に基づく現象の解明に加えて、新たな計測技術の開発を行っています。たとえば、燃料電池内部の計測に、磁気共鳴イメージング (MRI) を適用し、世界ではじめて固体高分子膜中の水分分布の計測に成功するなど、高性能化のための研究を進めています。CO₂地中貯留の研究においても、MRIを用いて地層を模擬した多孔質層の一部に水が残留する様子を計測し、CO₂貯留量を予測するデータの取得に成功しています。平成20年6月には、平井秀一郎教授を拠点リーダーとしたグローバルCOEプログラム「エネルギー学理の多面的学術融合」が採択され、将来の人材育成の面からも貢献しています。



CO₂排出削減のためのエネルギーパス



多孔質層内への注入したCO₂のMRI計測結果

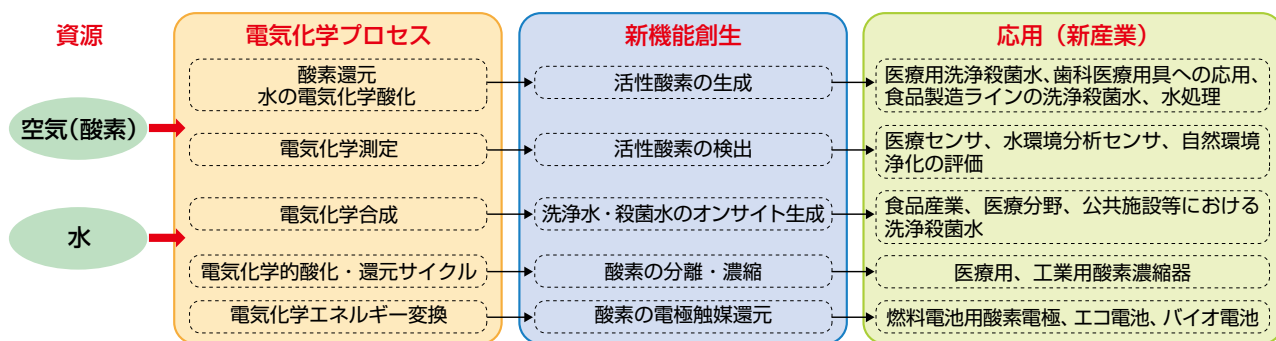
「空気・水資源の浄化・修復・有効利用を目指す新産業創出」

大学院総合理工学研究科 物質電子化学専攻
大坂 武男 教授

空気と水は、地球上のあらゆる生命体が“生きる”上で根源的な物質系であると同時に、社会・経済的に貴重な環境資源でもあります。この環境資源の人為的な汚染、破壊が問題になってきており、国家的、国際的規模で解決に取り組み始めています。地球環境の恵沢を現在及び将来の世代が享受し続けるためには、環境保全志向型経済システムの実現が求められ、そのための基盤を整えることは現在を生きる我々が今まさに取り組むべき責務であります。本研究室では、空気・水資源の“浄化・修復”を考慮し、かつ“積極的な有効利用”を目指した新産業（水（みず）産業・空気産業など）の創出のための技術開発、特に「電気化学デバイス・システム」の開発を目的とする基礎及び応用研究を推進しています。

例えば、水道水（17.7ppm Cl^- イオンを含む）に溶解している酸素の電解還元及び水の電解酸化によって活性酸素（ O_2^- 、

H_2O_2 、 $\text{HO}\cdot$ など）、オゾン（ O_3 ）、次亜塩素酸（ HClO ）、次亜塩素イオン（ ClO^- ）などの殺菌種を生成させ、飲料水のオンサイト殺菌を行います。過酢酸は、環境に優しく（分解されて酸素、水、酢酸になる）、食品産業などの製品容器、製造ラインの洗浄及び殺菌剤用水等として近年注目され、また合成化学酸化剤として有用であり、ラジカル反応開始剤や重合触媒として使用されてきています。しかし過酢酸は分解し易いので安定化剤を添加することが多く、安全性の問題があり、これを回避するためにオンサイトで合成することが望ましい。我々は、空気中の酸素を溶解させた酢酸水溶液を電解還元することにより過酸化水素を生成し、固体酸触媒の存在下で過酢酸-過酸化水素混合溶液のオンサイト電解合成に成功し、また、過酢酸-過酸化水素混合溶液中のそれぞれの酸化剤の検出法も確立しています。



空気・水資源を利用する新産業創出のための研究開発

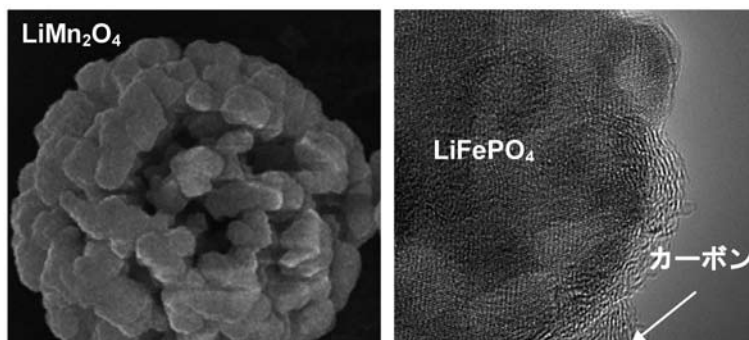
「ナノ構造体・ナノ複合体電極材料を用いた次世代リチウム二次電池の開発」

大学院理工学研究科 化学工学専攻
谷口 泉 准教授

エコ社会を構築するうえで、風力発電や太陽光発電により得られる再生可能エネルギーの導入は必要不可欠です。しかしながら、このようなエネルギーを世の中に安定供給するためには系統連係蓄電システムの構築、さらにはこれを達成させるための低コストで高性能な蓄電池の開発が必要になっています。ところで、リチウム二次電池は、他の二次電池と比較して体積エネルギー密度および重量エネルギー密度が格段に大きいため、系統連係用蓄電池やクリーンカー（ハイブリッド車、電気自動車、燃料電池自動車等）搭載用の二次電池として大いに期待されています。しかしながら、現在、この電池のキーとなる正極材料にはCoやNiを含んだLiとの複合酸化

物が用いられており、材料コストおよび原料資源の観点から、新規正極材料の開発が求められています。

下図は研究室で開発したナノ構造体・ナノ複合体材料製造技術を用いて合成したリチウム二次電池正極材料（ LiMn_2O_4 、 LiFePO_4/C ）のSEM及びTEM写真です。これらの材料は、従来の合成法では得られない優れた電池特性を示します。現在、研究室ではこの製造技術を用いて、更なる低コストで高性能な次世代正極材料の開発（NEDOプロジェクト：「系統連系円滑化蓄電システム技術開発/次世代技術」）を行っております。



ナノ構造体・ナノ複合体正極材料

第4章 持続可能な社会の創生への人材育成

4-1 環境関連カリキュラムの充実

本学は理工系総合大学の旗手として、21世紀の文明を創生するために欠かすことができない、地球環境との調和を十分理解し、地球と人類が共生するという思想を持った科学者・技術者を育成し、社会に輩出しています。

学部では

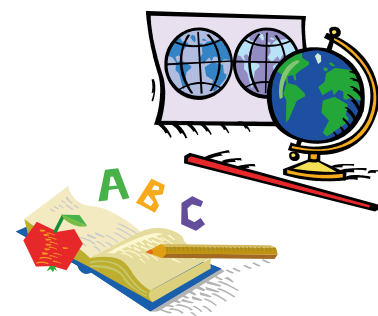
全学生に向けて、科学と技術の視点から地球環境問題を理解し、環境と安全性に関する基礎的な知識を習得するとともに科学技術者としての倫理観を備えることを目的とした講義を、環境教育科目、文系科目及び総合科目として実施しています。

- | | |
|--------------------|------------------------|
| ○1年次 環境教育科目「環境安全論」 | ○2年次 文系基礎科目「環境・社会論」 |
| 文系導入科目「技術発展と環境問題」 | ○3年次 総合科目「環境計画と社会システム」 |

また、少人数学生に対して、文系ゼミとして環境関係ゼミを開いています。このうち、「環境安全論」については、必須科目への変更を検討しています。また各学科において、専門に基づいた、環境・安全に関する講義、化学物質の取り扱い、環境保全プロセス、物質とエネルギー変換、環境アセスメント、環境計画など、環境関係講義、演習、実験を開講しています。

例えば

- | | | |
|---------------|--------------------|-------|
| ○「安全の化学」 | (化学科) | |
| ○「環境保全プロセス概論」 | (化学工学科)(開発システム工学科) | |
| ○「地球環境科学」 | (機械科学科) | |
| ○「プロセス環境管理」 | (経営システム工学科) | |
| ○「環境計画演習」 | (土木工学科) | |
| ○「建築学実験」 | (建築学科) | |
| ○「環境経済・政策論」 | (社会工学科) | |
| ○「環境化学工学」 | (生命工学科) | などです。 |



大学院では

全学生を対象として、地球規模の環境問題および都市・人間環境に関わる諸事項の把握と今後の発展について、専門委員によるオムニバス方式の総合科目「環境論」を開講しています。その他、各専攻において専攻の特色をもった環境問題に関する講義や専門家を養成する講義、ゼミを開講しています。とりわけ、必須科目として設定しているものに、環境理工学創造専攻の「環境アセスメント」と「環境学の基礎」があります。

2008年度の環境関連科目は、「グローバルCOE化学・環境安全教育」の258名を筆頭に50科目が開講され、1,429名が単位取得しています。また、エネルギー関連科目も12科目が開講され、351名が単位取得しています。

【環境関連分野の修士・博士課程修了者】

また、環境計画、保全・管理、環境リスク評価、環境経済・政策、エネルギー科学技術、資源の循環利用、省エネルギープロセスの開発、廃棄物安全化技術などの分野を研究テーマとした博士課程および修士課程修了者を養成しています。特に、総合理工学研究科においては、化学環境学専攻が博士1名・修士47名、環境理工学創造専攻が博士7名・修士39名、人間環境システム専攻が博士4名・修士46名と多数の修了者を輩出しています。

さらに、その他の研究科の博士課程修了者は、理工学研究科、情報理工学研究科、社会理工学研究科、イノベーションマネジメント研究科合わせて25名、修士課程修了者は、理工学研究科、情報理工学研究科、社会理工学研究科合わせて47名となっています。

「環境安全論」は

“21世紀の人類と人間社会の存続に求められる「環境安全」の価値とその創造を論じる”教科として、学部1年生全員を対象に1999年より開講しました。人類の生存を支える自然環境のカタストロフィー的な状態へと移行しつつある非可逆的な地球環境の悪化に相對して、人類と人間社会の「安全」の価値を浮き彫りにすると共に、その価値創生に向けた知識と安全科学について、各分野の先生方によって講義されています。たとえば、この価値に基づいて、「安全管理」は内的な生産現場での事故防止や設備の安全管理と、外的な環境負荷低減の活動や地球環境保全の活動との両面性を持ち、この両面でのリスクに対する評価手法を適用して管理することが必須となってきています。また、地球サミットにおいて国連レベルで採択されたアジェンダ21（行動計画）に基づく持続可能型社会の創生に向けた化学物質管理や有害廃棄物管理が全世界的に進められているなど、21世紀の時代に求められる「環境安全」の価値として、大学生に教示すべき環境教育としての内容が豊富に織り込まれた科目です。

1. 環境安全論と科学技術
2. 環境アセスメントと科学技術者の倫理
3. 環境マネジメントと東工大環境報告書
4. 地球環境と物質循環
5. 生体と環境安全
6. 有機高分子材料と環境安全
7. 東工大の実験系廃棄物管理
8. 大学研究室の環境安全管理
9. 東工大の実験室における健康安全管理
10. エネルギーと環境
11. 原子力と環境安全
12. 科学技術と社会
13. 類トピックス



環境安全論でとりあげたすずかけ台キャンパス加藤山散策路に取り付けた樹木の銘板

4-2 附属科学技術高等学校における環境教育

本校では、ゴミの分別や冷暖房の設定温度など身近な事から指導を行うことによって、環境問題について関心を持たせるようにしております。また、本校の特徴的な科目である「人と技術」では、第1学年次の「環境と人間」のうちに、環境問題に対して、科学の視点での把握、物質の流れでの把握、長いスパンでの眺望などに留意して、疑問が提示出来る能力を養っています。



化学実験も出来るだけ小スケールで行い、廃棄物管理も出来るだけ学生たちの手で適正に行うように指導しています。

「環境と人間」の授業のコンセプト

「持続可能な社会（sustainable society）」は、自然環境と科学技術が調和した社会であることから、これからの科学技術は、環境に配慮したものでなくてはならないということを教えております。どのような専門の道に進もうと、たとえば化学・ロボット・情報・都市・エネルギーなど、本校の専門分野すべてに関わるひとつの共通課題が環境であり、この課題を解決するには、環境を科学的視点で捉えることが大切であることを理解させています。

4-3 講習会・講演会等

「環境安全衛生講習会及び化学物質管理講習会」

本講習会は、環境安全衛生及び廃棄物処理に関する基本的考え方、廃棄物の適正な分類、搬出方法を周知することにより、環境安全衛生に関する意識の高揚を図るとともに、本学における環境安全衛生活動（安全衛生マネジメントや省エネルギー活動を含む）を促進し、事故・災害等の未然防止を図るとともに、研究室の安全衛生の充実及び循環型社会形成への貢献などを推進することを目的として、教職員・学生等を対象に毎年開催しています。

	非実験系（生活系廃棄物を排出する事務室等）	実験系（実験系廃棄物を排出する研究室等）
開催回数	大岡山・すずかけ台キャンパス 各1回	大岡山・すずかけ台キャンパス 各2回
参加人数	1,303名（大岡山キャンパス868名・すずかけ台キャンパス431名・田町キャンパス4名）	
対象講習会	【環境安全衛生講習会】	【環境安全衛生講習会】【化学物質管理講習会】
主なプログラム	1. 環境安全衛生マネジメント 2. 安全・衛生管理及び事故事例 3. 本学の事業系廃棄物に関するルール 4. 省エネルギーについて 5. 2008年度環境安全衛生関連の事業予定	非実験系講習会1～5のプログラム 6. 学内規則・TITech ChemRS（化学物質管理システム）について 7. 実験系廃棄物の取扱い 8. 安全衛生関係規則・作業環境測定

2008年は、省エネに対する啓発、非実験系の環境安全衛生講習会では、アームコンサルティング株式会社の中西氏を講師にお迎えして、「環境・安全衛生マネジメント」についてご講演していただき、さらなる環境意識の向上を図りました。



「環境月間特別講演会」

本学では、毎年環境月間に教職員・学生及び近隣住民の方を対象に環境問題について考える講演会を開催しています。2008年6月25日（水）の環境月間特別講演会では、環境資源の再生と総合利用に関する研究等の研究を行っている日本大学教授 堀田 健治氏をお迎えし、「エコツーリズムの課題－自然保護か、地域活性化か－」というタイトルで海洋建築工学の専門分野研究から、地球温暖化が迫っていることについて、改善策として2008年4月に施行となった「エコツーリズム推進法」の重要性を基に環境保全への取組方、課題等についてご講演いただきました。

参加者 本学教職員・学生及び近隣住民の方 146名

会場 大岡山キャンパス デジタル多目的ホール



4-4 在学生からのメッセージ

大学院理工学研究科 国際開発工学専攻

阿部 直也 研究室 Bian Jiaying

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）が平成12年3月30日から施行され、本学もその対象事業場となり、キャンパスにおける化学物質の使用状況を報告しなければなりません。

多くの研究室が化学薬品を使用する本学では、将来的な対象化学物質の増加やシステマチックな化学物質管理を目指して、先進的な化学物質管理システムTITech ChemRSを立ち上げ運用しています。

しかし、調べてみますと、TITech ChemRSの運用には少数のスタッフによるまさに献身的な努力により運用されており、また収集された大量のデータは必ずしも十分に活用されていないこともわかりました。

すなわち、蓄積された多量の情報は対内的にも対外的にも限定的使用されるのみで、また専攻・部局単位における化学物質の使用および排出移動状況は必ずしも十分に分析・公表されず、いわゆるフィードバックが十分ではありませんでした。

そこで私の研究では、専攻部局単位のPRTR等対象物質（12種類）の廃棄量のデータを集計し（これがたいへんでした！）、それに基づく専攻・部局のグループ化を行いました。

その結果、68の専攻・部局は大きく2つのグループ（7専攻・部局：A専攻～G専攻とし、グループ1とする）とその他のグループ（グループ2：61専攻・部局）に分けることができました〔図1〕。

本学では大多数（グループ2）は程度の差こそあれ同じような化学物質の廃棄パターンである一方、7つの部局がPRTR対象物質等のかかなりの割合を廃棄していることがわかりました。

この結果は、今後本学において化学物質のリスクマネジメントや排出量削減方策を検討する際に参考になると思います。

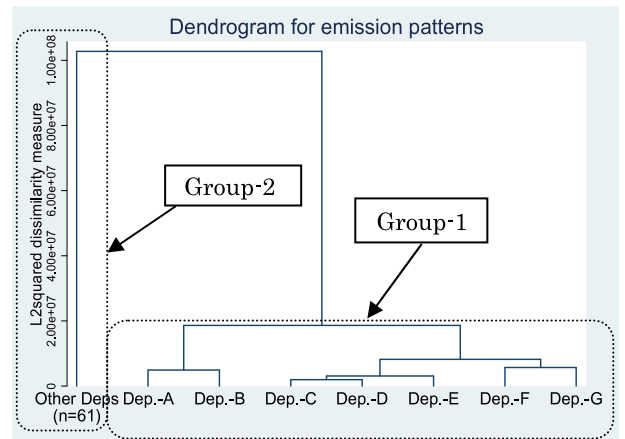


図1 12物質の廃棄量に基づくクラスター分析の結果
(平成19年度データによる)



4-5 卒業生からのメッセージ

ソニー株式会社 環境推進部
落合 祐子

1994年4月 東京工業大学1類入学
1998年3月 東京工業大学理学部化学科卒業
1998年4月 東京工業大学理工学研究科化学専攻入学
1998年8月 米国イリノイ州立大学アーバナシャンペーン校留学
～1999年6月
2000年9月 東京工業大学理工学研究科化学専攻修士課程修了



「ソニーの環境負荷低減に関する取組」

ソニー株式会社（以下「ソニー」）のような製造業の事業活動は、エネルギーや資源の消費などにより、環境に負荷を与えます。それらの負荷を低減し、環境に配慮した製品を提供することを目指し、さまざまな活動を行っています。

ここでは私が業務で直接携わっている、製品中の化学物質管理に関する取組について簡単にご紹介します。

ソニーが製造・販売するエレクトロニクス製品は、一製品につき数百から数千の部品で構成されており、さまざまな化学物質が含まれています。製品に含まれる化学物質の中でも、有害性が懸念される物質は、環境負荷を低減させるためにも、適切に管理されている必要があります。

ソニー製品は、売り上げの半分以上を海外で占めていることもあり、製品の市場、および製造場所や部品調達ルートがグローバル化しています。それに伴い、ソニーは業界に先駆けて、世界共通で運用する化学物質管理基準を策定しました。その基準に基づき、新しく導入する部品や材料に対しては、通常の品質基準に加え、その化学物質管理基準に準拠しているかどうかの検定確認を行います。

また、製品が量産される段階では、抜き取り検査や出荷前の倉庫で検査を実施するなどして、不適合品を市場に流出させないための管理を徹底しています。

世界中に流通する製品の管理基準を策定するに当たり、全世界の環境法規制を考慮する必要があります。その為、様々な地域の環境法規制の内容やその動向を把握し、その内容を元に、関係部署を含め議論を行い、管理基準を策定していきます。近年は、環境問題に敏感な欧州のみならず、米国やアジアも欧州に追随し、また地域性のある法規制が策定されていくと思われ、柔軟に対応していくことが必要となります。

しかしながら、化学物質管理の取組は、企業における環境業務のほんの一部に過ぎません。私が在籍している、本社の環境推進部のみならず、様々な関係部署やエンジニア達の協力の下、部品の調達・物流から製品の製造・使用、さらには廃棄・リサイクルや、環境保全に寄与する独創的な技術開発なども含め、製品のライフサイクルの様々なステージで、環境の取組を進めています。

製品だけでなく、ソニーの本社ビルも、それらの活動の中で培ってきた省エネのノウハウを活かした、最先端の環境配慮型ビルとなっています。また、社外への環境コミュニケーションの一環として、エコプロダクツ展を初めとする環境展示会へ出展も行っています。

環境推進部にも同窓生が数名おられますし、このように、卒業生の方々が環境分野で活躍できる様々な場があります。

ソニー環境活動 <http://www.sony.co.jp/SonyInfo/csr/environment/index.html>



説明員としてブースに立った環境展示会「エコプロダクツ2008」

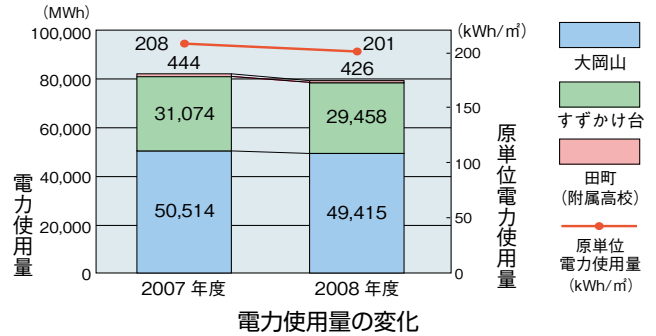
第5章 環境負荷の低減

5-1 エネルギー使用量

2008年度は、大岡山・すずかけ台・田町の3キャンパスにおいて、電気使用量が、3.3%減、ガス使用量が、15.3%減になりました。ガスについては、そのほとんどが冷暖房用に使用されているため、昨年度冬季の暖冬による影響により減少となりました。

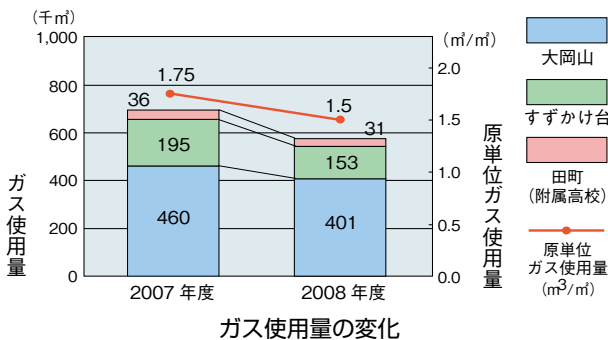
1. 電力使用量

2007年度に比べ3キャンパスの合計電気使用量は、3.3%減少しました。このことは、各種省エネ対策の効果及び大規模改修工事に伴う高効率機器の導入によるものと思われます。しかし、一方で2008年度は新棟が2棟建設中であり、使用開始は2009年5月以降を予定しているため、2009年度は増加が見込まれます。



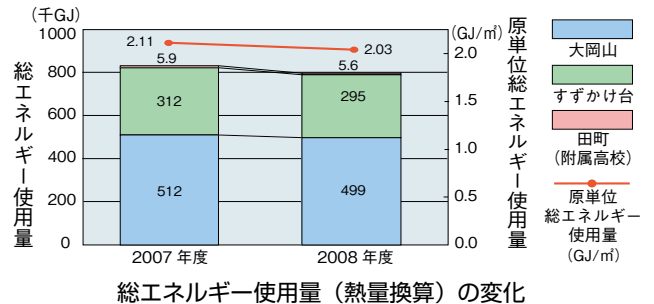
2. ガス使用量

2007年度に比べガス使用量は、15.3%減少しました。建物延べ面積当たりの原単位においては、1.1%減少しました。



3. 総エネルギー使用量

2007年度に比べ総エネルギー量は、3.7%減少しました。建設延べ面積当たりの原単位使用量で見ると3.8%減少しました。
 (※)総エネルギーの使用量は、電気・ガス・化石燃料使用量を熱量換算し合算したものの。



5-2 省エネルギーの推進

省エネ機器の導入、ポスター等による普及啓発などの省エネ活動を積極的に推進しました。夏季及び冬季の省エネを中心に「一人一人の心掛けが大きな実を結ぶ」という地道な取り組みを全学的に展開して効果を上げました。

(1) 高効率機器の採用

2008年度に採用した高効率機器や省エネ機器による温室効果ガス削減効果は推計で、CO₂に換算すると11tの削減に相当します。

- ▶ 既存照明器具363台 (40W2灯用換算) の安定器をインバーター式に更新
- ▶ 既存建物のエレベーター 3台をインバーター制御方式に更新

(2) 省エネマニュアルの公表

省エネルギーの推進を図るために、省エネルギーマニュアルを2007年度版に改訂しHPに掲載しました。

マニュアルには本学の現状や具体的な省エネの方法などがわかりやすく解説されており、一読して省エネの取り組みが理解できる構成になっています。

(3) 省エネに関するポスター配布

時期に合わせた省エネのアイデアを周知するために様々なポスターを作成・配布しました。



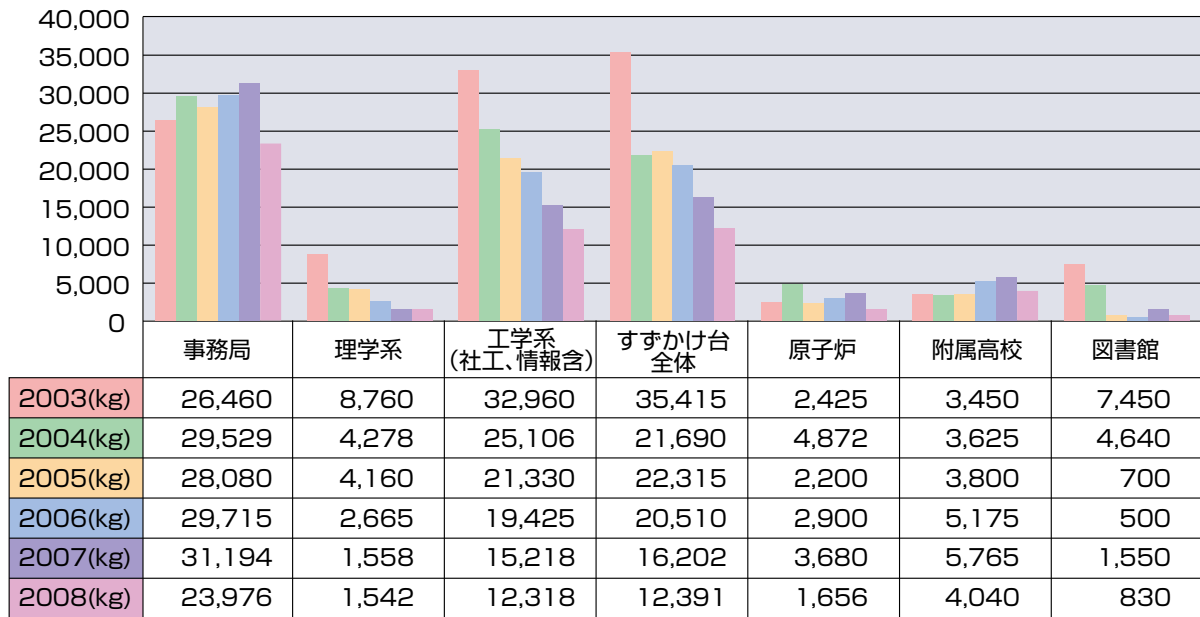
— 軽装励行中 —
6月2日(月)～9月30日(火)

施設運営部ホームページ内の「省エネルギーマニュアル」もご覧下さい。
<http://www.sisetu.titech.ac.jp/news/syouenemannual/top.htm>

5-3 その他環境負荷低減のための取組

1. 紙使用量の削減

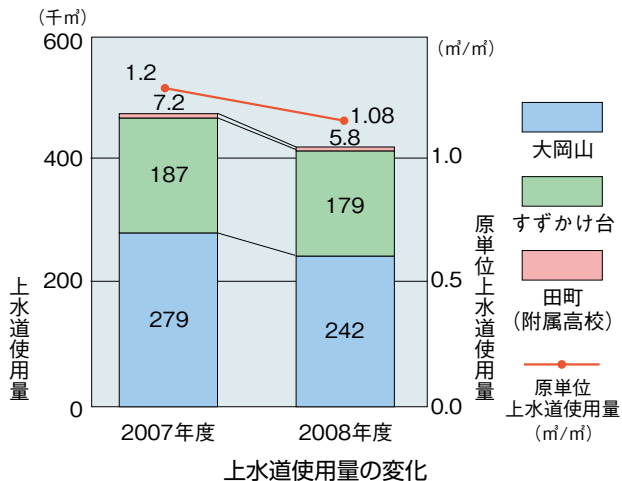
2003年度から2005年度の紙の共同購入量は10%を超える削減を実現しましたが、2005年度から2006年度では、約2%の削減となっております。削減率低下の理由は、役員会等各種会議の配付資料を電子的資料とし、各種情報発信を資料配付から電子掲示板に掲示すること等が大学全体に浸透したため、紙の使用量が大幅に削減されたことが考えられます。2007年度は引き続き、紙の使用量のさらなる削減をめざして、約7%の削減を実現しました。なお、2008年度は両面印刷及び複数ページレイアウト印刷の実施、紙媒体から電子媒体への移行の促進を徹底し、24%の削減を実現しました。今後も、さらなる紙の使用量の削減について、検討し実施してまいります。



紙共同購入量比較 (kg) (2003~2008)

2. 上水道使用量の削減

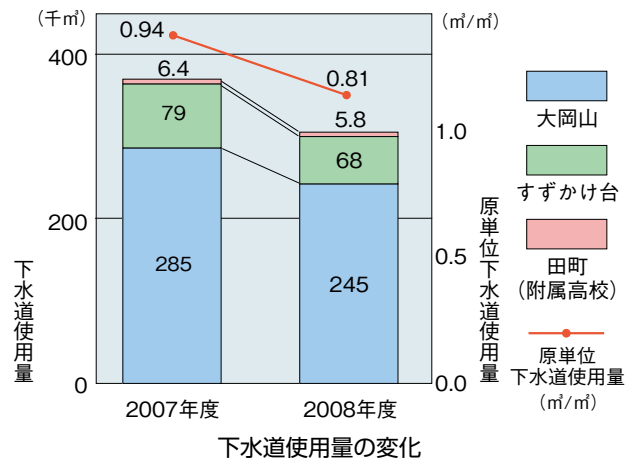
2007年度に比べ2008年度の上水道使用量は、9.9%減少しました。実験内容の変更による削減と漏水修理を実施したことが主要因と考えられます。



上水道使用量の変化

3. 排水量の削減

2007年度に比べ2008年度の下水道への排水量は、14%減少しました。上水道の使用が制御されたことが、反映された結果と考えられます。



下水道使用量の変化

5-4 化学物質管理

【PRTR対象物質等の届け出状況】

PRTR法の対象事業場には大学も含まれ、キャンパス単位での報告が必要になります。そこで本学でも、毎年6月に前年度に排出した量をそれぞれ東京都（大岡山・田町地区分）、横浜市（すすかけ台地区分）に報告しております。平成20年度分は下記のように報告しました。

ここで使用した数値は以下の通りです。

- ① 使用量：平成20年度 TITech ChemRSを用いて集計した該当化学物質使用量
- ② 廃棄物：平成20年度 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
- ③ 下 水：下水に流出した該当化学物質質量（分析値×下水量）
- ④ 大 気：①－{②＋③}＝大気への放出量

このうち②③は分析データと照合しており、非常に精度の高い数値であることから、①の数値の精度が大気への放出量に大きく影響します。

有機溶剤につきましては、VOC対策としても減量化に取り組む必要があり、使用量の最少化と回収量の増大に努める必要が有ります。

物質名	使用量合計 (kg)	行政報告	大岡山地区					すすかけ台地区					
			移動・排出量 (kg)					行政報告	移動・排出量 (kg)				
			使用量 (kg)	廃棄物	下 水	大 気	中和処理		使用量 (kg)	廃棄物	下 水	大 気	中和処理
アセトン	26,000	東京都	14,000	8,700	1,100	4,600	—	12,000	7,200	0	4,300	—	
ヘキサン	16,400	東京都	9,400	6,200	240	3,000	—	7,000	2,600	0	4,400	—	
酢酸エチル	11,200	東京都	7,200	5,700	95	1,400	—	4,000	2,700	0	1,300	—	
クロロホルム	18,500	PRTR 東京都	7,500	5,100	67	2,300	—	PRTR	11,000	7,700	0.1	3,000	—
メタノール	8,200	東京都	4,500	2,600	280	1,600	—	—	3,700	2,100	0	1,600	—
ジクロロメタン	9,200	PRTR 東京都	5,900	3,800	75	2,000	—	PRTR	3,300	1,800	0	1,500	—
トルエン	1,420	東京都	960	820	10	130	—	—	460	360	0	100	—
インプロピルアルコール (別名：2-プロパノール)	870	東京都	300	180	5.0	110	—	—	570	210	0	360	—
塩酸	530	東京都	330	5.0	0.0	0.0	330	—	200	3.0	0	0.0	190
硫酸	450	東京都	340	43	0.0	0.0	300	—	110	4.0	0	0.0	100
硝酸	170	東京都	90	40	0.0	0.0	50	—	80	11	0	0.0	70

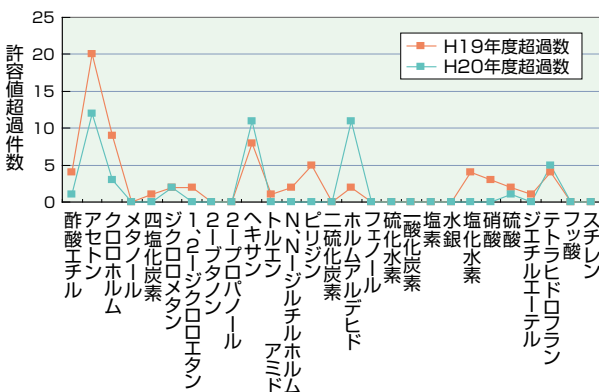
平成20年度の作業環境管理状況について

1) 本学実験室の作業環境測定は、以下のように実施しました。

- ① 平成19年度年間溶剤使用量が1000kg/年以上の研究室については、作業環境測定士がGCMS法を用いた作業環境測定とドラフト排ガス除外装置入出口における大気への排出量の同時測定
- ② 有機溶剤を使用する研究室に各溶剤対応の検知管を配布し、もっとも暴露量が多いと考えられる作業の際に作業者の顔面付近で暴露量測定

2) 大気測定は、研究室のドラフト排ガス除外装置の入出口でGCMS法を用いたVOC測定を行いました。

これらの結果の1例を下記に示しますが、本学における化学物質管理は、環境・健康両面で良好に維持されていると判断出来ます。



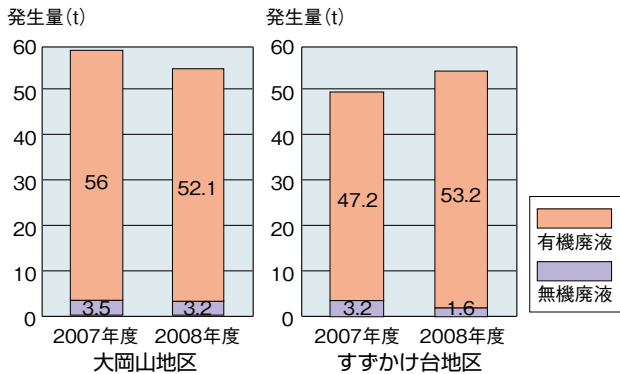
検知管測定による許容量超過件数

	スクラバ入口 測定値 (mg/m ³)	スクラバ出口 測定値 (mg/m ³)	乾式塔出口 測定値 (mg/m ³)
メタノール	1.4	1.3	1.2
アセトニトリル	<0.2	<0.2	<0.2
アセトン	4.6	3.7	2.8
IPA	<0.3	<0.3	<0.3
ジエチルエーテル	0.9	0.8	0.8
ジクロロメタン	1.5	1.5	1.3
酢酸エチル	4.8	3.3	<0.4
n-ヘキサン	5.2	4.4	2.1
クロロホルム	0.9	0.7	0.6
THF	<0.3	<0.3	<0.3
ベンゼン	<0.3	<0.3	<0.3
四塩化炭素	<0.7	<0.7	<0.7
トルエン	<0.4	<0.4	<0.4

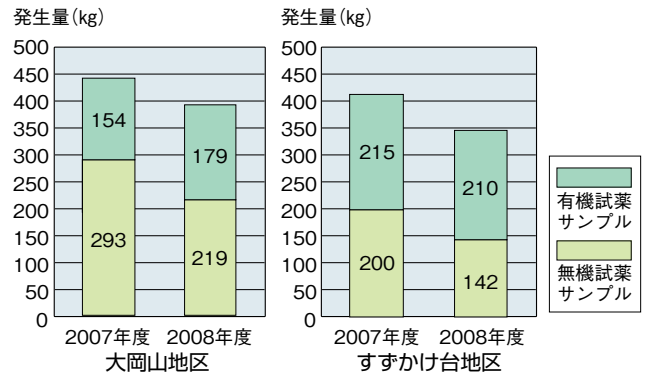
排ガス除外装置を通過後の排ガス中のVOC濃度

5-5

特別管理産業廃棄物と実験系産業廃棄物

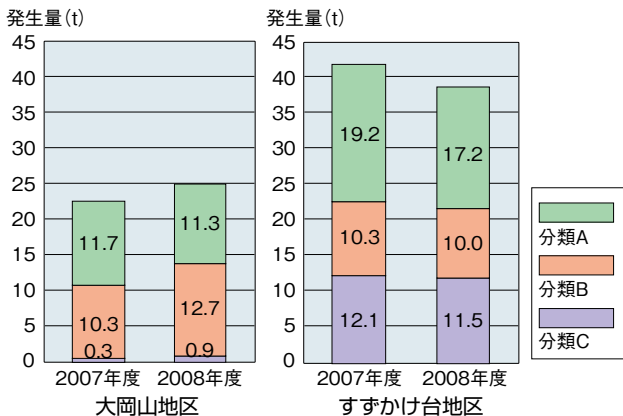


実験廃液



廃試薬・廃サンプル

実験廃液、廃試薬・廃サンプル共に大岡山地区では昨年に引き続いて廃棄量が減少しました。すずかけ台地区では廃棄量は増加していますが、廃試薬量が減少しています。これは、すずかけ台地区の研究室では廃試薬のうち、有機廃液に溶けるものは廃液に溶かして廃棄したことがひとつの要因として考えられます。このように廃棄したい化学物質の物性を良く理解している研究者が適正処理の一端を担うことは、安全面とコスト面の両面から重要であると考えられます。



実験系固形廃棄物

実験系廃棄物は一般廃棄物との分別を適正に行うことで増加していると考えられますが、もう一つの要因として、使い捨ての実験器具の開発により廃棄物量が増加しているということも考えられます。限りある資源を大切に使う心を研究者の一人ひとりが忘れてはならないと思います。

5-6

グリーン購入の推進

資源投入量やエネルギー使用量を減じることは、重要な環境負荷の低減対策の一つですが、それだけではなく購入物品等についても環境負荷の低減に資するものでなくてはなりません。

本学では、その具体策として、グリーン購入法で定められた特定調達物品237品目については、紙類・文房具類・什器類等が主なものであり、その購入割合は管理部門が圧倒的に高いことから、まず、管理部門から適合製品の購入を推進し、研究・教育部門についても、納入業者に協力を求め、適合製品の購入について推進しています。



5-7 部局での取組

原子炉工学研究所のエネルギー・地球環境問題への取組

【原子炉工学研究所の位置付け】

原子炉工学研究所は、昭和31年4月に「原子炉工学に関する学理及びその応用の研究」という設置目的の下に、理工学部附属原子炉工学研究施設として産声を上げ、昭和39年4月に附置研究所に昇格しました。設置当初の具体的な目標は軽水炉技術の確立でしたが、その後、高速増殖炉、高温ガス炉や核融合炉、並びに、粒子線理工学を中心とする放射線と物質の相互作用に関する研究など学術的な新領域の研究も活発に行われるようになってきました。原子力は地球温暖化を防止しながら安定したエネルギーを大規模に供給することができるエネルギー源であり、また、放射線は材料開発や医療等に有効利用できるという観点に基づき、原子力科学技術を基盤とした研究と関連する人材の育成を推進しており、下記の4つのミッション主導型の研究を原子力国際共同研究として推進しようとしています。

(1) 革新的原子力システム研究

環境への負荷を抑制しつつ、長期間にわたって安定に供給できるエネルギー源としての原子力の可能性を追求し、実証することを目的として、地球規模でのエネルギー長期安定供給に向け、より高い安全性、核廃棄物低減等に資する原子力システムの基盤研究を行っています。

(2) アクチノイドマネジメント研究

軽水炉から高速炉への移行期及び高速炉時代へと展望した核拡散抵抗性の高い再処理、核種分離技術、核変換技術等、核燃料資源のリサイクル利用と放射性廃棄物の徹底削減と合理的な処理・処分による環境負荷低減に資する基盤研究を行っています。

(3) グローバル原子力セキュリティ研究

大規模な原子力災害や核テロ、緊急被ばく問題等、グローバルな原子力の課題に対し、平和で安全・安心な生活を保障する社会の構築を目的として核拡散抵抗性の高いプルトニウムの製造技術と燃料としての利用技術と原子力システムの安全研究を行っています。

(4) 高度放射線医療研究

街中の総合病院に設置できるような小型線形加速器を開発し、中性子生成のための液体リチウムターゲット、癌細胞の選択性の高いホウ素化合物、癌細胞への運搬技術に関する基礎研究を行っています。

【安全対策と周辺住民とのコミュニケーション】

原子炉工学研究所では、研究や教育のために放射性物質を扱っており、また、加速器等のように放射線を発生させる設備を所有しています。近隣の方々が散策されている折に放射線のマークを見て不安に思う問い合わせが年に1、2件ありますが、研究所では人様のお子さんを学生として預かり、教育・研究しているので、学生と教員の安全を第一に考え、法令の遵守はもとより、独自の基準やマニュアルを作成し、委員会等で監視するとともに、安全教育や倫理教育を徹底させ、放射性物質の取扱はもとより、その保管も厳重に管理して、放射性物質や放射線に対する安全性を確立しているので、安心して散策していただきたいです。原子炉工学研究施設の誕生から53年間の歴史の中で、放射性物質や放射線の漏洩事故の発生は皆無です。

毎年、10月に開催される工大祭では原子炉工学研究所を公開しています。どのような研究を行っているかを見て貰い、原子力発電所、

関連する原子力施設の仕組みや放射線の特徴等を説明するとともに、放射線の測定器を小学生から年配の方々までと一緒に作るオープンスクールを開催して、周辺の皆様のご理解を得る努力をしています。また、目黒区と大田区には原子炉工学研究所でどのような研究がなされており、どのような安全対策がなされているかについて定期的に報告しています。

4階建ての大岡山北1号館、通称、原子炉研1号館は2008年度に耐震補強工事が行われました。また、原子炉工学研究所の一角は香川の川底が岩盤であり、地盤はかなり強固です。放射性物質を取り扱っているのは低層の実験棟内であり、すべての実験棟は十分な耐震性があることが確認されています。

【省エネルギーと環境対策】

原子炉工学研究所は、エネルギーの長期に亘る安定供給と地球温暖化対策の柱として、原子力エネルギーを捉え、研究を推進しています。大量の電力を消費する研究設備も存在するため、可能な限り省エネルギーの努力を全研究所上げて実施しています。併せて、地域、目黒区の地球温暖化対策地域推進計画の策定にも積極的に協力するとともに、目黒区と大田区の小学生の理科教育の一環として環境フェスタ等に出展しています。原子炉工学研究所では、原子力科学技術の研究成果を基盤に、環境の課題にも積極的に取り組んでおり、現在、下記の研究課題に取り組み、地球環境問題の解決にも貢献しています。

- ・アスベストの溶融無害化処理
- ・種々の汚水浄化システム
- ・環境にやさしいspam対策
- ・都市幹線道路路端土壤中微量元素濃度の深さプロファイル測定
- ・幹線道路周辺住宅地における大気中浮遊粒子状物質濃度分布の測定
- ・都市大気中浮遊粒子状物質の降雨による洗浄効果の研究
- ・無害なトレーサーとイオンビーム分析法を用いた室内エアロゾルの挙動予測
- ・イオンビーム分析法を用いた都市河川底質中の微量元素分析
- ・太陽電池を用いた動電学的方法による土壌浄化技術の基礎研究
- ・発光ダイオードを用いた植物による土壌浄化法の基礎研究
- ・イオン交換紙とイオンビーム分析法を用いた水環境中極微量3価/6価クロムの分離測定
- ・波長分散型陽子線励起X線放出分析法による環境中微量元素の化学形態分析
- ・大気降下物試料のウラン同位体比の測定
- ・海に棲んでいるホヤのバナジウム含有量およびその同位体比測定
- ・石炭および大気中のホウ素含有量およびその同位体分析
- ・同位体分析による食品およびその原材料の産地の特定に関する研究



ベトロロン加速器

応用セラミックス研究所における環境負荷低減活動

応用セラミックス研究所では、2004年度に安全管理支援室を設置し、教職員や学生が一体となって環境安全と安全衛生に対応できる安全管理システムの基盤を構築しました。2006年度からは各研究室で安全衛生マネジメントを実施しています。また、1997年度から各フロアーに積算電力計を設置して消費電力調査を続けるなど省エネ活動に積極的に取り組むとともに、返納物品のリユース、各種講習会や安全パトロールを通じ、環境負荷低減活動を実施しています。

■ 安全衛生マネジメント

教職員や学生の安全と健康は研究教育の基礎であり、そのリスクを低減するために、各研究室で独自の安全衛生マネジメントを実施しています。各研究室ではチェックリストやマニュアルを作成するとともに、研究室ゼミの中で安全衛生関連の項目を取り入れています。特に、整理整頓や清掃の励行、実験に適した環境整備、適宜休養や安全衛生への十分な配慮、保護具着用やマニュアルの整備など適切な実験手法の確立などに積極的に取り組んでいます。

■ 講習会と個別防災訓練

毎年、安全衛生に関する講習会を開催するとともに、機器の安全管理や定期点検、実験研究で使用する物質の適正安全管理および環境保全を図っています。2008年度の春と秋には、安全衛生管理、リスクアセスメント、廃棄物管理と防災、化学物質・毒物劇物管理、レーザー実験と安全、安全衛生マネジメントシステムおよびインターネット関連の環境安全衛生関連の講習会を開催しました。また、防災個別訓練の担当部局となり、総合訓練とともに緑区と旭区の消防署と合同で消火救出訓練を行いました。その後には、緑区消防署員による普通救命の講習会（AEDの操作訓練）を受けました。

■ ホームページの充実

研究所では、安全衛生管理についてのホームページを充実させています。安全衛生関連の日程や連絡を行うとともに、検索や書式ダウンロードも豊富です。例えば廃棄物管理では、フローチャートや生活系廃棄物分別表（応セラ研版）を利用して、生活系廃棄物への有害化学物質などの混入や危険物の混入を防止し、環境負荷低減活動に留意しています。

■ 化学物質管理や安全パトロール

化学物質管理システム「TITech ChemRS」による試薬在庫管理を周知徹底することにより、試薬の適正使用を図るとともに、化学物質が環境中に排出される量の低減に取り組んでいます。研究室ではチェックリストを作成し、廃棄物の分別による環境負荷の低減や不必要なエネルギー使用の削減を図っています。また、毎月1回、研究所内を安全パトロールすることで安全確認を行っています。

■ 返納物品のリユースや省エネへの取組

2006年度から始まった返納物品のリユースは、徐々にリユース率が高くなり、ホームページも利用しながら積極的に実施しています。本研究所では、全学に先駆け、1997年度から各フロアーに積算電力計を設置し、10年以上消費電力調査を続けるなど、省エネ活動に積極的に取り組んできています。

■ 研究所内の環境負荷低減に関連した研究

研究所では、現在、環境負荷低減や安全・安心に関連した研究テーマが多数取り上げられ、研究されています。例えば、省エネルギー化に大きく貢献できる可能性を持つ鉄基新規超伝導材料の研究、地震の多い我が国で非常に重要となる建築構造物の耐震、免震、制震技術の開発、炭素のグラフェン構造を活用した環境触媒や太陽エネルギー活用材料の研究、生体医療分野への展開が期待される材料研究などが挙げられます。また、セキュアマテリアル研究センターでは資源セキュリティを考慮した元素戦略的研究や材料の壊れかたを制御した安心・安全材料も研究しています。



安全パトロール風景

第6章 学生の環境保全活動

2008工大祭実行委員会

～工大祭実行委員会は、エコ活動も実行!!～

工大祭実行委員会では、東工大生の環境配慮・貢献行動の一環として、来場者等にゴミを分別して捨て易くさせる方法を前年度から考え、また模擬店団体には、社会の一員としても、環境配慮・貢献への意識を高めるため、以下の新しい試みを実行しました。

また、来年度以降もこれらの活動を展開し強化していきます。

①ゴミステーション設置と声かけ実施

ゴミステーションとは、燃やすゴミ・燃やさないゴミ・ペットボトル・缶ビン・串割り箸毎に仕切りをしたゴミ箱です。12箇所設置し、その一つ一つに実行委員が立って、ゴミの分別の協力をお願いしました。

効果は、昨年まで無分別に捨てられていたゴミが、しっかり分別されているのが一目で分かるくらいの違いになって現れました。

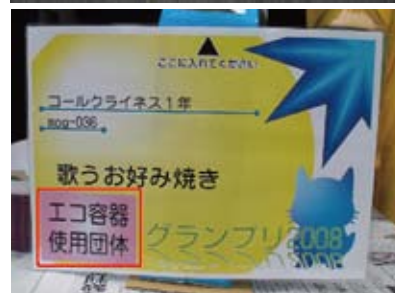
②模擬店ゴミ袋設置

模擬店ゴミ袋設置とは、その名の通り模擬店にゴミ袋を設置することです。

例年、構内に設置してあるゴミ箱を利用していましたが、ゴミ袋の交換ペースに間に合わずぐににあふれてしまい、その結果ポイ捨てを生むという悪循環に陥っていました。そこで模擬店団体一つ一つに、ゴミ袋を設置させ、その結果身近にゴミ袋があるためポイ捨ては減少し、ゴミの散乱という非衛生的で、見苦しい状況も解決しました。

③エコピックアップ

環境に優しい「エコ容器」(素材がケナフ等)を購入し、使用している模擬店団体をエコ活動に積極的であると来場者にアピールするため、エコ容器を使用していることを表わすプレートを設置し、また、自らの環境意識の向上にも役立たせました。ただ、使用模擬店団体が50%程度なため、来年度以降これを使用させる対策を考えていきます。



今年は、工大祭のエコ化に向けて本格的に始動した年で、以上の他にも小さいですが、種々活動しておりました。

来年度以降も頑張っていくので、よろしくをお願いします。

みなさんの来場を心からお待ちしております。

2008工大祭実行委員一同

省エネサポーター

全学構成員の省エネルギー意識の高揚及び省エネルギーの推進・展開を目的として、専攻ごとに選出された学生を「省エネサポーター」に登録し、共有スペース等の省エネルギー状況について、点検・確認等を行いました。2008年度は56名の学生により1,072時間の活動を行いました。

主な活動として

- ・利用されていないスペース等の蛍光灯・空調機及び複写機その他OA機器類等の電源を切断する。
- ・共有スペースの室内温度を確認し、適温となっていないスペースについては、推進責任者に報告を行う。
- ・照明器具本体(反射板等)の清掃状況の点検・確認を行う。
- ・空調機フィルターの清掃状況の点検・確認を行う。
- ・上記4項目について実施報告書を作成し、推進責任者あてに報告する。
- ・推進責任者から各居室に改善項目について、是正を促す。



省エネキャラクター
豆電球のマメ太郎&
ドクターマメック



省エネサポーター用腕章

サークル活動

「環境懇談会 Quelle (クヴェレ)」 できるところから環境活動をしよう！

環境懇談会Quelleは、学内の身近な環境問題について、活動を行っている環境サークルです。

東工大生協とは2004年の発足時のときから継続して月に一度環境懇談会を共同で開催するなど、緊密に連携してきました。

私達は、「将来の科学者・技術者を多く輩出し、世界の環境問題に貢献していくべき東工大の学生が身近なところの環境問題に無関心であるのはあるべき姿ではない」という問題意識を持ち、ゴミの問題など「変えたい」「やりたい」と思ったことについて、大学や生協と協力して実際に解決・実現することを重視しています。



〈2008年度の主な活動〉

- ・リサイクル弁当箱の普及、回収向上

リサイクル弁当容器「ホッかる」の更なる周知と回収率向上のために4月に「ホッかるフェア」を開催しました。

- ・フェアトレード商品の普及

2006年より生協で販売している「フェアトレード商品」のさらなる普及のため、新しい商品を取り入れたり、最近のフェアトレードの広まりを掲示したりしました。

- ・学内のゴミ問題の改善

2006年度末より取り組んでいるゴミ問題について、第3回目の学生のゴミ意識調査アンケートを実施し、分別や景観の観点で望ましいゴミ箱設置状況などをより詳しく調査しました。

- ・工大祭の環境対策

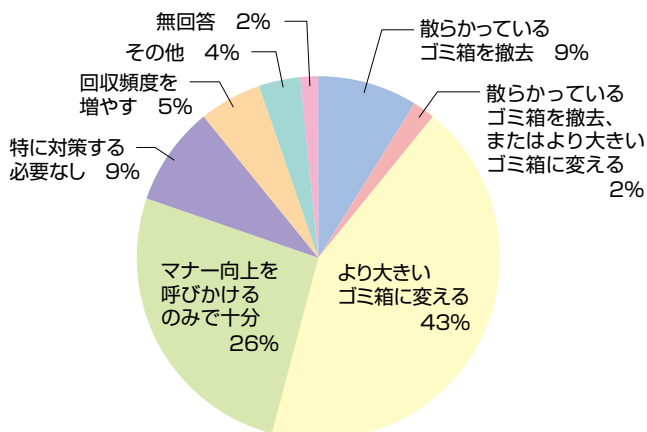
工大祭2008で、ゴミ廃棄実態調査アンケートを実施し、模擬店への割高なエコ容器の義務的導入の賛否などを議論しました。来年度は工大祭実行委員と共同で、来場者に工大祭の満足度と環境配慮問題への取組の評価を行ってもらい、その経年調査を始める予定です。

〈Quelle (クヴェレ) が実施したアンケート報告〉

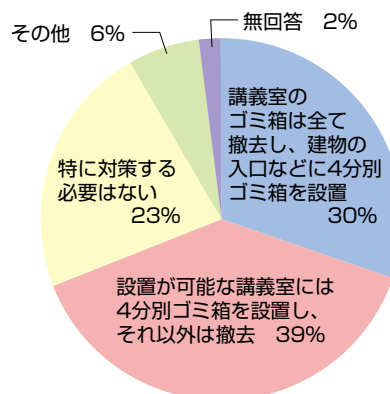
- ・学生ゴミ意識調査アンケート

環境懇談会Quelleは、学内の講義室・屋外のゴミ箱の分別状況がひどいことや週末明けの屋外のゴミ箱があふれていることを問題視して、この問題解決の糸口として屋外と講義室のゴミ箱環境の望ましいあり方を調査しました。

調査対象者：本学の学部1年生を対象とした講義「環境安全論」の受講学生111名
(全学生の1.1%、研究室所属前学部生の3.2%)より回答を得ました。



学生の考える屋外ゴミ箱対策



学生の考える講義室ゴミ箱対策

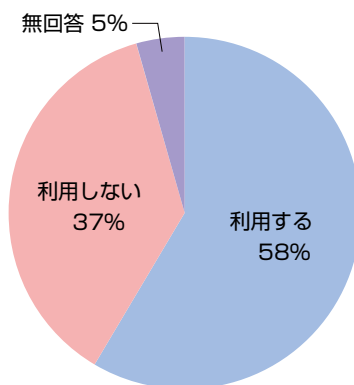
リサイクルステーションの設置について

通常のゴミ箱の他に電池や、古紙（紙パック、雑紙、雑誌など）、インクカートリッジなどを集中的に回収するところでは、研究室所属前の学部生のリサイクルステーション需要が大きいと考えられます。これによれば、利用しないと回答した人の25%が「遠くて不便」という理由を挙げており、複数個所に設置することで利用の需要はもう少し高まると考えられます。

今回のアンケート対象者が学科所属前の学部生でしたが、根本的な問題として大学がゴミの分別や廃棄を部局ごとに管理させているために、学部生のゴミ分別等が宙に浮いていることがあり、大学全体としてどのように一般廃棄物进行处理するのかの議論がさらに必要であると考えられます。また、各対策に必要な予算を比較しそれぞれの費用対効果をさらに分析する必要があります。

なお、第三回ゴミ意識アンケート調査のアンケートサンプルと結果の詳細はQuelle HPからご覧になることができます。

http://www.geocities.jp/titech_quelle/action/current/dustbin.html

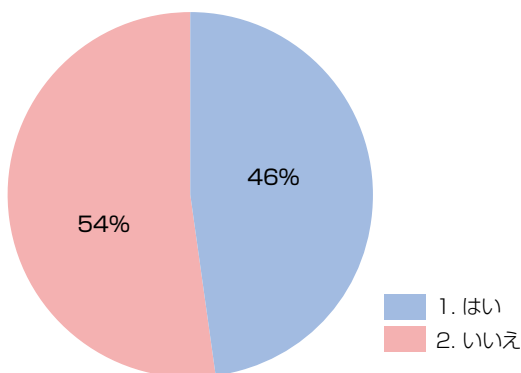


生協第二食堂脇に設置した場合のリサイクルステーションの需要

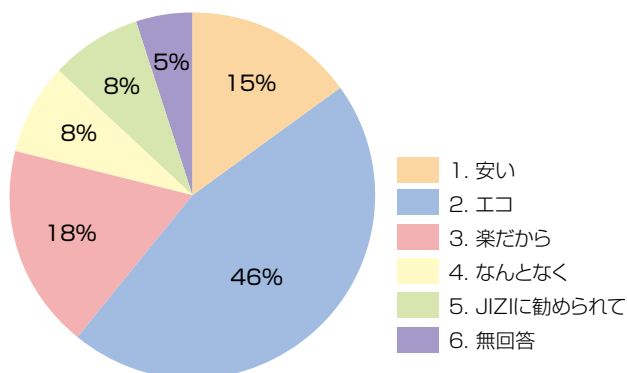


工大祭2008 ごみ廃棄状況調査アンケート(模擬店)

1. 工大祭実行委員会 (JIZI) 推奨のエコ容器を使用していますか？



2. エコ容器を購入した理由



エコ容器を購入した団体の多くが「環境に配慮して」「自然にやさしい」など、環境に配慮していたことがわかりました。中には「値段は少しするけど環境保全のため」というような、多少価格が高くて環境に良い方を選ぶ団体もありました。

グラフにはあらわれておりませんが「宣伝のため」と答えた団体もありました。



第7章 社会貢献活動

公開講座等 2008年は38件開催しました。

□学術講演会 「わが国のエネルギー革新技術戦略」

2009年1月16日(金)16:30～18:30に東京工業大学国際交流会館本館多目的ホールにて、炭素循環エネルギー研究センター、グローバルCOE「エネルギー学理の多元的学術融合」の共同主催で、低炭素社会づくりの行動計画である「Cool Earth 50」のとりまとめに中心的役割を果たした産業技術総合研究所 赤井 誠 氏を講師に招き、「わが国のエネルギー革新技術戦略－Cool Earth 50・低炭素社会づくり行動計画を中心としたエネルギー技術開発の進むべき方向－」をテーマに講演会を開催しました。約110名が参加し、質疑応答を含めて、約2時間にわたり、活発な議論が展開されました。

□第2回 統合研究院 環境プロジェクト・ワークショップ 「低リスク社会の実現に向けて～脱温暖化に向けての技術開発とリスク評価～」

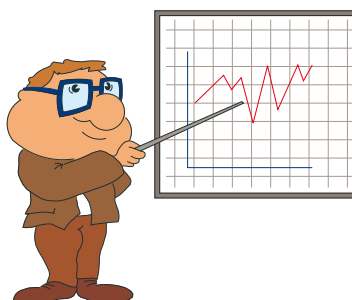
2008年10月8日(水)13:00～17:30に東京工業大学大岡山キャンパス西8号館10階大学院情報理工学研究科大会議室で東京工業大学統合研究院による環境プロジェクト・ワークショップ「低リスク社会の実現に向けて～脱温暖化に向けての技術開発とリスク評価～」が開催されました。

今回のワークショップは、リスクとして地球温暖化を取り上げ、洞爺湖サミットを踏まえた温暖化にむけての取組、そのリスクに立ち向かう具体的な方策についての提言、脱温暖化に向けた技術、特に今回は代替燃料技術に注目し、その研究開発の現状等についての講演が行われました。また、これらの新技术についてもリスクを伴うことから、代替燃料技術を例にリスク評価に必要な曝露評価と健康影響評価についての講演も行われ、7名の講演者による様々な切り口の講演が行われました。最後に低リスク社会実現に向けた方策について活発な議論が行われ、参加者は大変有意義なひと時を過ごしておりました。



□情報環境学専攻講演会「自然エネルギーの住宅への活用を考える」

2008年11月20日(木)15:00～17:00に東京工業大学大岡山キャンパス百年記念館第一会議室で講演会が開催されました。地球環境時代に対応したグリーン建築と人間環境に関する研究・設計を行っている金沢工業大学環境・建築学部教授の垂水弘夫氏により、次世代基準住宅におけるヒート&クールチューブ、太陽光発電、ヒートポンプ給湯機等の調査結果を含めて、「自然エネルギーの住宅への活用を考える」をテーマとした講演が行われました。住宅に省エネルギーが求められる中、日の光、雨、土、緑等の自然環境の活用はどのような効果をもたらすのかという面白いテーマであったこともあり、約40名が参加し、熱心に講演を聞いていました。



工大祭・すすかけ祭

「工大祭2008（2008年10月25・26日）、第30回すすかけ祭（2008年5月10・11日）」において、地域住民の方、社会人、中高生を対象に環境に関する講座等を積極的に行いました。

□工大祭（大岡山キャンパス）

・材料系＜材料工学専攻＞岡田・中島研究室

ECOIST 2008

都市部を冷やす保水材、さらには次世代太陽電池と、今話題の環境技術を公開！デモを交えて分かりやすく紹介し、これからの地球を救う技術に触れる機会となりました。

・化学系＜応用化学専攻＞

体験実験や、応用化学コースでの最先端研究のパネル解説を通じて、生活に深く関わる化学を紹介しました。

医薬品、機能性材料、環境浄化触媒、エネルギー貯蔵触媒など、健康的で快適、そして自然と調和した豊かな生活のための応用化学の楽しさを体験していただきました。

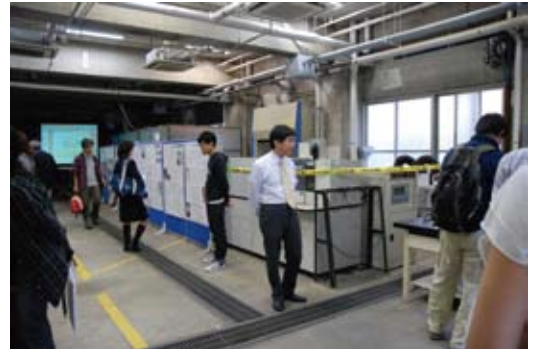
・電気系＜電子物理工学専攻＞ 小長井・山田（明）研究室

太陽電池ってなあに？

太陽電池について、実物や実験を見せながら中高生や一般の方々には基礎から易しく、興味がある人には最先端のマニアックな話まで、学生が親切に解説をしました。

・原子炉工学研究所

原子力に関する模型やパネルを展示し、原子力についての説明、原子炉工学研究所の大型施設見学ツアーを開催しました。



□すすかけ祭（すすかけ台キャンパス）

・生命理工学研究科

大倉・朝倉研究室：酵素を使ったエネルギー生産 ～メタノールと水素～

丹治研究室：マンホールからこんには ～エコロジーでエコノミー～



・総合理工学研究科

大坂研究室：生命・自然環境をあやつる不思議な物質

～酸素・活性酵素～ 燃料電池・水処理・バイオセンサへの応用

中野・渡辺研究室：環境調和時代のための化学プロセス

～ゲルやプラズマを利用した新しいプロセスの開発

舟窪研究室：環境調和型機能性薄膜の作製そのデバイス応用

石川研究室：水のダイナミクスと環境

環境理工学創造専攻：環境共生型社会の創造

・フロンティア研究センター

吉川研究室：ゴミは宝の山だった！ ―ゴミの分別ゲーム開催中―

：廃棄物有効活用技術研究の最前線

東工大新技術コーナー：エネルギー・環境・バイオ・材料・情報・機能機械の各分野における東工大発の新技術をパネルにより解説し、模型や映像、装置を用いた体験などを通して研究成果を実感していただくコーナーを設けました。

・資源化学研究所

辰巳・野村研究室：環境にやさしいものづくり ―その決め手は触媒―

阿野（正田）研究室：微生物による環境浄化

山口・竹下研究室：「もったいない」の心を作る未来の社会～リサイクルについて考えてみよう～

・応用セラミックス研究所

原研究室：固体の硫酸―木や草から砂糖を作る―

国や地方自治体等の環境施策に関係した委員等 主なものは以下のとおりです。

関わった施策等の主なもの	機関名
中央環境審議会・臨時委員、専門委員	環境省
環境影響評価制度総合研究会・検討員	環境省総合環境政策局
化学物質と環境円卓会議・共同座長	環境省環境保健部
新JICAの環境社会配慮ガイドラインの検討に係る有識者委員会・座長	(独) 国際協力機構
環境社会配慮の遵守に関する異議申立審査役	(独) 国際協力機構
JETRO環境社会配慮諮問委員会・委員長	(独) 日本貿易振興機構
環境モデル都市・低炭素社会づくり研究会・委員	内閣官房副長官補室
市街地環境の規制誘導方策のあり方検討委員会・委員	国土交通省
公共工事の環境負荷低減施策推進委員会・委員	(財) 先端建設技術センター
経済産業省委託事業「3Rシステム化可能性調査事業」調査委員会・委員長	(株) リサイクルワン
防衛省技術研究本部環境適合型ソーナー送受信方式の研究に関する外部評価委員	防衛省技術研究本部
水質環境基準生活環境項目検討調査(現地調査及び機構説明)に関する検討委員会・委員	(独) 国立環境研究所
学校施設整備指針策定に関する調査研究(環境を考慮した学校づくり検討部会)の協力者	文部科学省大臣官房
神奈川県環境審議会・委員	神奈川県環境農政部
環境審議会専門部会(土壌専門部会)専門員	富山県
川崎市環境審議会・委員	川崎市
川崎市環境基本計画改定検討委員会・委員	(株) インテージ
豊島区環境審議会・委員	豊島区清掃環境部
中野区環境審議会・委員	中野区
バイオマスエネルギー地域システム化実験事業(NEDO事業)評価委員会・委員	穂高広域施設組合
「自動車優良環境機器・装置公表制度」評価審査委員会・委員	(財) 運輸低公害車普及機構
ナノテクノロジーを活用した環境技術の開発に関する検討会・外部専門家	文部科学省研究振興局
エネルギー・資源、化学品製造、環境分野における触媒技術に関する調査検討会・委員	(株) 三菱総合研究所
第2期中期目標期間における重点研究領域「環境・エネルギー材料開発」に関する領域・評価委員	(独) 物質・材料研究機構
地球環境研究会・委員	(株) 住環境計画研究所
小川原湖水環境技術検討委員会・委員	(財) 河川環境管理財団
知的生産性研究委員会基礎研究部会 光・視環境基礎WG・主査	(財) 建築環境・省エネルギー機構
「環境・エネルギー材料研究展」88委員会・委員	(独) 物質・材料研究機構
閉鎖性海域水環境保全中長期ビジョンの策定に向けた対策効果検討WG・委員	慶應義塾大学SFC研究所
羽田周辺水域環境調査研究委員会委員長、副委員長	(財) 港湾空間高度化環境研究センター
環境共生型防波堤技術検討委員会委員	(財) 沿岸技術研究センター
品質・環境マネジメントシステム審査技術専門家・委員	(社) 日本能率協会
環境省、有明海貧酸素水塊発生シミュレーションモデル調査業務に係る検討委員会・委員	鹿島建設(株)技術研究所
赤土等に係る環境保全目標設定基礎調査検討委員会・委員	(株) 沖縄環境分析センター
水質環境基準生活環境項目(新規項目)検討調査 海域WG・委員	(株) 東京久栄
戦略的環境アセスメント推進基盤整備検討会・委員	(社) 日本環境アセスメント協会
潤滑油環境対策委員会委員長	(社) 潤滑油協会
環境測定JIS検討委員会・委員	(社) 産業環境管理協会
環境共生住宅認定委員会・委員	(財) 建築環境・省エネルギー機構
JIA環境建築賞審査委員会・委員	(社) 日本建築家協会
建築物環境衛生管理技術者講習会テキスト「建築物の環境衛生管理」改訂に伴う編集委員会・委員	(財) ビル管理教育センター
技術指導(屋外熱環境の評価及び設計に関する技術指導)	みずほ情報総研(株)
環境省環境調査研修所、環境影響評価研修・講師	環境省
国土交通大学校、道路環境研修、地域計画研修等(多数の研修あり)・講師	国土交通大学校
厚生労働大臣登録建築物環境衛生管理技術者講習会・講師	(財) ビル管理教育センター
国際協力機構、ODA海外招聘専門家「環境アセスメント研修」・講師	海外研修センター

第8章 構内事業者の取組

東京工業大学生活協同組合の環境活動

東京工業大学生活協同組合（大岡山キャンパス・すずかけ台キャンパス）は、2004年7月に、環境マネジメントシステムISO14001の認証を受け、電力・ガス・水道、廃棄物など、課題ごとに目標値を設定して改善に取り組んでいます。登録証及び環境方針を食堂・売店に掲示し、組合員への周知を図っています。

2008年度の達成度については以下のとおりです。

【電力使用量】

大岡山キャンパスでは3.7%、すずかけ台キャンパスでは2.4%、それぞれ前年より削減し、全体では3.1%削減しました。今後、省エネ型の厨房設備（業務用冷凍冷蔵庫やレンジ、エアコンなど）の導入をすすめることで、さらに削減をめざします。

【ガス使用量】

大岡山キャンパスでは5.0%増加、すずかけ台キャンパスでは1.5%削減し、全体では2.1%増加しました。大岡山キャンパスの食堂は食数で前年より10.9%増、すずかけ台キャンパスでは同じく3.2%増、全体では8.7%増加していますので、使用量増加の幅は客数増の範囲に抑えられています。

【水道使用量】

大岡山キャンパスでは8.8%増加、すずかけ台キャンパスでは3.8%増加し、全体では6.5%増加しました。大岡山キャンパスでは食数増の範囲に抑えられています。すずかけ台食堂では07年度に節水器を導入し水道使用量を大幅に削減しましたが、08年度は食数増より若干ですが上回って増加しました。

【廃棄物量】

大岡山キャンパスでは4.9%削減しましたが、すずかけ台キャンパスでは9.4%増加し、全体では1.7%削減しました。すずかけ台の増加は事務所・カウンター内の整理を行いダンボール・古紙（リサイクル可能品）が14.7%増加したためです。

学生と協力した取組

環境懇談会Quelle（クヴェレ）の学生と協力し、弁当容器の回収、不用自転車の回収、ゴミ箱調査、洞爺湖サミットに合わせた学生の推薦する環境本フェア、フェアトレード商品の販売などを行いました。



第9章 その他

学内での取組

- ◇ 12月25日（木）キャンパス内及び隣接地域の清掃を全学的に行いました。
- ◇ 地球温暖化防止の施策として、日本の温室効果ガス排出量の削減目標を1990年に比べて6%削減する国民的プロジェクトである「チーム・マイナス6%」が発足しましたが、本学もエネルギーの使用の合理化に関する法律及び地球温暖化対策の推進に関する法律並びに都民の健康と安全を確保する環境に関する条例等に基づき、地球温暖化対策活動を積極的に推進すべく参加しました。



参加にあたって「チーム・マイナス6%」のロゴマークを2012年まで利用し、アピールします。



以下の先生方にご協力いただき2009年7月から8月に監査を実施しました。

環境報告書2009内部監査



大学院理工学研究科理学系	鈴木 啓介 先生
大学院理工学研究科工学系	鈴木 正昭 先生
大学院生命理工学研究科	広瀬 茂久 先生

環境報告書2009外部監査



京都大学 環境保全センター	酒井 伸一 先生
---------------	----------

環境報告書2009編集後記 ～総合安全管理センター長からのメッセージ～



総合安全管理センター長
伊澤 達夫

東京工業大学は、常勤・非常勤を合わせまして約3千人の教職員及び1万人を越える学生で構成されており、広大な敷地ながら地域住民と密接した環境の中で多種多様な研究・教育活動を行っております。それらの活動による環境負荷を最小限にとどめ、大学内外の環境保全、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、地域社会への貢献にも努めております。

環境に関する課題を解決するために多くの研究がなされておりますが、その成果が実社会で役に立つかどうか、残された課題は何かなどについて材料技術、部品技術、装置技術などの観点から基本的な検討を進めております。2008年度に大岡山駅前に建設した東工大蔵前会館には、太陽電池、燃料電池、風力発電機などを設置して、電力システムとしての機能向上を目指して多面的な研究も進める予定であり、その成果に大きな期待が寄せられております。

本学の環境報告書の発行は4年目になり、環境方針及び研究・教育活動と環境負荷の全体像を簡潔に解かりやすく報告するように努めてまいりました。その1例としてエネルギー使用量、廃棄物発生量の減量化状況等から、環境負荷低減の取り組みに対する成果が確実に現れてきていることがご理解いただけると思います。今後ともエネルギー課題を浮き彫りにし、解決に向けての地道な努力を研究・教育両面から継続的に進めてまいります。

皆様にご報告をお読み頂き、本学の環境への取り組みや考え方、現状をご理解いただくとともに、建設的なご提言、ご支援を頂ければ幸いです。

お問い合わせ先

国立大学法人 **東京工業大学**
総合安全管理センター

〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1

Tel : 03-5734-3407

Fax : 03-5734-3681

E-mail : anz.kik@jim.titech.ac.jp

URL : <http://www.gsmc.titech.ac.jp>

R70

古紙/リサイクル配合率70%再生紙を使用