

Environmental Report
環境報告書
2011

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>

編集・発行：
東京工業大学 環境報告書 2011 検討作成 WG
平成 23 年 9 月発行



東京工業大学
Tokyo Institute of Technology

目次
CONTENTS

学長からのメッセージ	1
東日本大震災 ― 東京工業大学の取組	2
環境報告書の作成にあたって	4
第1章 環境配慮活動に向けて	5
1-1 環境方針	5
1-2 東京工業大学の概要	6
1-3 環境配慮の取組体制	8
1-4 環境配慮の目標、計画、実績等に関する総括	8
1-5 研究・教育活動と環境負荷の全体像	9
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	10
2-2 環境マネジメントの目標と行動	11
2-3 環境と健康の両面に配慮したマネジメント活動	12
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	14
2-5 化学物質による環境負荷低減のマネジメント活動	14
2-6 省エネルギーとCO ₂ 対策のマネジメント活動	17
2-7 キャンパス整備における環境マネジメント	17
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	19
3-2 環境関連研究	20
3-3 最先端の環境関連研究内容～トピックス～	23
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	25
4-2 附属科学技術高等学校における環境教育の取組	26
4-3 講習会・講演会等	27
4-4 在学生からのメッセージ	28
4-5 卒業生からのメッセージ	30
第5章 環境負荷の低減	
5-1 エネルギー使用量	31
5-2 省エネルギーの推進	32
5-3 その他環境負荷低減のための取組	33
5-4 化学物質管理	34
5-5 特別管理産業廃棄物と実験系産業廃棄物	35
5-6 グリーン購入の推進	35
5-7 部局での取組	36
第6章 学生の環境保全活動	38
第7章 社会貢献活動	41
第8章 構内事業者の取組	44
第9章 第三者からのご意見	45
センター長からのメッセージ	46



学長からのメッセージ

東京工業大学長 伊賀 健一



2011年3月11日、東日本大震災が東北・関東の太平洋沿岸を襲い、多くの人命が失われ、未だ多くの行方不明の方々がおられます。また、福島第一原子力発電所が被災し、地震、津波、原子炉、放射能、4つの困難がのしかかりました。避難を余儀なくされている方々のこれからの生活にもまだ見通しが難しい状況です。東工大では地震発生直後に非常災害対策本部を設置、在学生・入学予定者の安否確認、被害把握、特に実験設備の安全確認などを行いました。その後、東日本大震災対策本部に引き継いで情報と実施の一元化を図るとともに支援を開始しました。原子炉問題、放射能問題、エネルギー問題など、本部のもとに全学的な対策チームを作って対応と情報発信を開始しています。

大震災により、農産、畜産、海産、工業、観光、医療など、経済に大きな影響が出ています。温暖化ガス排出に関心が寄せられる一方で、原子力の安全性に対して、リスクコスト、処理コスト、安全基準などが十分であったかという点、結果が示すとおりです。環境問題を考える時、新たな考えで出直す必要が出てきています。これは日本のみの問題でなく、より多くの原発を持つ、あるいは作ろうとしている世界各国の問題です。地球の環境、持続性などをグローバルに考えねばなりません。大学や研究機関における環境への対策、安全についての教育においても最大限の努力をすべきです。東日本大震災からの復興、環境問題の同時解決という難しい課題に我々は直面しています。

また、電力供給力の低下により、夏場の最大消費電力を抑制する必要性が生じています。これに応えるため、東工大では2つのカット、すなわちピーク電力抑制と、電力消費量抑制を実践しています。ピーク電力抑制としては、授業（土曜・休日授業）、実験装置の輪番稼働などのシフト、夏期休日のピーク時期配置などを行います。また総量抑制に対しては、あらゆる電気機器、照明などの部分停止、実験装置の15%消費電力削減、スパコンなど大型機器の夜間時効率運転を設定しました。消費電力の常時“見える化”により、逐次制御法を取り入れて、各建物が自律して消費電力を抑える工夫をします。学生諸君の省エネサポーターがこまめに講義室の電灯を消すなど、全学的に取り組めます。これらの結果は2012年の報告書に譲ることになるでしょう。

さて、本学では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遵守を徹底するなどの取り組みを行ってきました。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育成を重視しています。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います。さらに、「環境エネルギー機構」と称する、環境とエネルギーを全学的に扱う横断的組織を立ち上げました。

本報告書では、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」を軸に平成22年度の環境問題の取り組みについてまとめました。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掲載し、関連事業の実態と評価を積極的に公表しています。「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・活動で使用す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、これらのデータをもとにリサイクルの推進、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評価しました。これらの取り組みは、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ます。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・発展させています。環境を総合的に考える社会的責任（CSR: Corporate Social Responsibility）をもつ大学として発展していきたいと考えております。

2011年7月

東日本大震災 —東京工業大学の取組—

2011年3月11日（金）に発生し、未曾有の被害をもたらした東日本大震災に対し、本学では、学長が即座に非常災害対策本部を設置し、緊急的な対応を行うとともに、22日にはより組織的、集中的な対応をするために同本部を発展させた東日本大震災対策本部を設置して、学内外に向けて様々な取組を行ってきました。

学内では、大きな被害を免れたものの、卒業式・入学式が取りやめになるなど学内行事や、電力供給不足等による教育研究への影響が少なからずありました。

こうした状況の中、本学では対策本部を中心として、地震当日の帰宅困難者の受入れや、翌日実施された入学試験への対応を行う一方、被災地への様々な支援や、学内関係者・地域住民・一般の方々を対象に原子力・放射線関係の説明会を開催するなどの活動を行いました。また、省エネに対する全学的な取組も実施し、夏場の電力不足に対応するため、土曜や休日に講義を行うなど前期の授業日程を変更し、授業期間を大幅に前倒する措置などを行った結果、電力使用量は、前年同時期に比べて3～4割減となりました。

非常災害対策本部の設置

地震当日は、春休み期間中であつたため授業はなかったものの、研究室には学生や教員が、事務室には職員が多数在室していましたが、日頃の防災訓練の成果を活かし、大きな混乱もなく避難を行いました。

学長が、非常災害対策本部を直ちに設置し、学内の被害状況の確認を行いました。幸いけが人はなく、建物等についても、窓ガラスの割れやジョイント部の破損などはあったものの、大きな被害はありませんでした。また、夕方以降は、講堂等を開放し、一般の帰宅困難者を受入れて、飲食の提供を行いました。

東日本大震災への対応

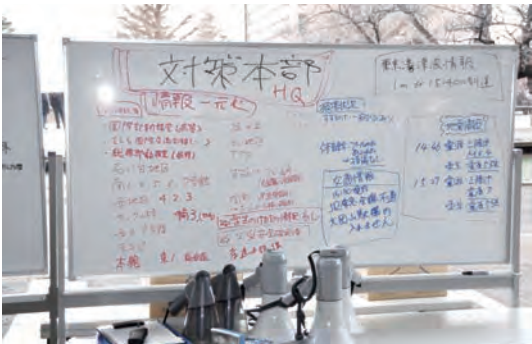
学長は、今回の地震が各方面に重大な影響をもたらしていることに鑑み、3月22日に、学外も含め広く復旧支援や協力体制を強化するため、東日本大震災対策本部を設置し、専任の職員を配置しました。

同本部が中心となり、被災学生への支援対策、計画停電への対応と省エネ・消費電力削減対策、原子力や放射線に関する情報提供、義援金の募集などを行いました。

また、同本部に放射線対策室を設置するとともに、原発事故への対応等について情報提供や助言を行うため、内閣官房参与に原子炉工学研究所の教授2名が就任しました。



本館前に設置された非常災害対策本部



情報を伝える対策本部のホワイトボード



職員による救援物資の発送作業

被災地への支援活動

本学では、被災学生への援助を始めとして、救援物資の提供や専門家の派遣など支援活動に取り組みました。被災地では、ロボットによる海中探索チームが活動を行ったほか、文部科学省非常災害対策センター環境モニタリング班に協力した放射線のスクリーニングに対する専門家や、被災文教施設に対する応急危険度判定に関する専門家を派遣しました。

また、義援金の募集が実施され、学生有志による募金活動も行われた結果、関係各位の皆様からの温かいご支援をいただきました。



大学院理工学研究科 広瀬茂男
卓越教授らが使用した水中探査
ロボットAnchor Diver III

放射線・原子力関係の説明会

放射線対策室が中心となり、専門的見地から、今回の地震の被害状況や福島第一原子力発電所の事故及び放射線が環境へ与える影響等について正しく理解していただくために、本学の教員による説明会を継続的に実施しました。

創立130周年記念事業の一環として企画されたレクチャーシリーズでは、「原子炉と放射線」と題する講演会を開催しました。参加者は、高校生や地域の方々も含め500名を超え、各テーマの講演の後には、身近な環境に対する不安や技術的な問題等に関する多くの質問が寄せられ、関心の高さが窺えました。また、本学では、放射線量の測定を毎日行い、データを公的機関に提供するとともに、ホームページで公表しました。



「原子炉と放射線」講演会会場で挨拶する伊賀学長

<電力の使用抑制に対する本学の対応>

本学は、省エネルギー推進室を中心として、温室効果ガス排出量削減義務への対応に加え、2011年7月以降の厳しい電力需給見通しを踏まえ、従来からの「総使用電力量」の縮減とともに、「最大使用電力」を抑制すべく節電に取り組みました。

具体的方策として、土曜や休日に講義を行うことにより前期授業日程を大幅に前倒しして、夏期の授業関係の電力使用量削減を図るとともに、研究用機器については、消費電力の15%削減を目標とし、大規模な研究・実験について計画的に実施することとしました。また、管理・事務用機器などについても、パソコンの省電力設定、エレベーター・空調・照明器具の使用制限など必要最小限の使用を徹底しました。

環境報告書の作成にあたって

東京工業大学環境報告書2011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。

基本的要件

事業概要	組 織 名	国立大学法人 東京工業大学
	設 立	1881年5月
	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	14,018名
	対 象 期 間	2010年4月1日～ 2011年3月31日
	次回発行予定	2012年9月

主要キャンパス

大岡山キャンパス

〒152-8550
東京都目黒区大岡山2-12-1
244,645㎡

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

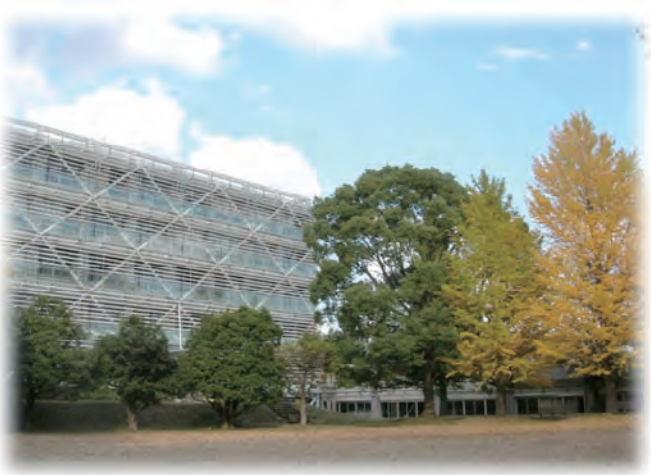
〒226-8503
神奈川県横浜市緑区長津田町4259
225,484㎡

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

〒108-0023
東京都港区芝浦3-3-6
23,160㎡

附属科学技術高等学校



〈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
E-mail anz.kik@jim.titech.ac.jp
URL http://www.gsmc.titech.ac.jp

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、大学構成員全員が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。



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

2006年1月13日
東京工業大学長

東京工業大学 研究教育組織

大学院研究科、学部、研究所等

監事
清水 康敬 鈴木 基之

役員会
学長
伊賀 健一

内部監査室
コンプライアンス室
学長室
学長選考会議
教育研究評議会
経営協議会
部局長等会議

理事・副学長（企画）
大倉 一郎

理事・副学長（経営）
牟田 博光

理事・副学長（教育）
齋藤 彬夫

理事・副学長（研究）
伊澤 達夫

副学長（人権）
塚本 まみ子

事務局長
山田 道夫

戦略的運営

- 企画室**：研究教育や管理運営などの企画・立案・連絡調整・情報収集
- 広報センター**：学内外への広報活動
- 社会連携センター**：社会連携活動の推進
- 国際室**：国際連携・国際教育に関わる戦略の策定・推進
国際水準の教育・研究環境の整備に対処
- 評価室**：研究教育や管理運営などの自己点検及び評価に関する企画・立案及び実施、第三者評価等への対応
- 財務管理室**：学内の予算及び決算の統括
財務戦略の策定・資産管理計画の取りまとめ
- 大学マネジメントセンター**：運営戦略に関わる事業の推進
- 教育推進室**：教育に関する理念・将来構想の提言
教育の効果的かつ円滑な推進
- 研究戦略室**：研究戦略の企画・立案・調整・情報収集
研究の効果的かつ円滑な推進
- 産学連携推進本部**：知的財産の創出・保護・管理・活用の推進
産業界との研究協力の推進
- 情報基盤統括室**：情報化に関する戦略の策定、推進及び実施
情報基盤等の整備に係る業務の統括
- 総合安全管理センター**：総合安全管理に係る全学的事項の企画・立案・教育訓練など、安全衛生管理の統括

入試室
男女共同参画推進センター
創立130周年事業統括本部
総合プロジェクト支援センター
省エネルギー推進室
技術部

事務局

- 総務部 ● 財務部 ● 国際部 ● 学務部 ● 研究推進部
- 施設運営部 ● すずかけ台地区事務部 ● 大岡山第一事務区
- 大岡山第二事務区 ● 田町地区事務区 ● 事務支援センター

【教職員等・学生数】

区分	役員	教員								その他職員				合計
		教授	准教	講師	助教	教務	教諭	実習助手	小計	事務	技術	その	小計	

学 生	
大学院	大学
博士後期	修士
	学部

大学院

- 理工学研究科
 - 理工学研究科（理学系）
 - 理工学研究科（工学系）
- 生命理工学研究科
- 総合理工学研究科
- 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

学部

- 理学部
- 工学部
- 生命理工学部

附置研究所

- 資源化学研究所
 - 附属資源循環研究施設
- 精密工学研究所
 - 附属フォトリソ集積システム研究センター
 - 附属セキュアデバイス研究センター
- 応用セラミックス研究所
 - 附属セキュアマテリアル研究センター
- 原子炉工学研究所
 - 附属原子力国際共同研究センター

研究施設

- 画像情報工学研究所
- フロンティア研究機構
- ソリューション研究機構

学内共同研究教育施設等

- 学内共同研究教育施設等
 - 保健管理センター（すずかけ台分室）
 - 学術国際情報センター
 - 教育環境創造研究センター
 - 火山流体研究センター（草津白根火山観測所）
 - 留学生センター
 - 量子ナノエレクトロニクス研究センター
 - 外国語研究教育センター
 - パイオ研究基盤支援総合センター
 - リベラルアーツセンター

研究院等

- 統合研究院
- グローバルエッジ研究院
- プロダクティブリーダー養成機構
- 博物館
- グローバルリーダー教育院

共通施設

- 地球史資料館
- 国際交流会館
- 創造研究棟
- 建築物理研究センター
- ほか33施設

附属科学技術高等学校

附属図書館
すずかけ台分館

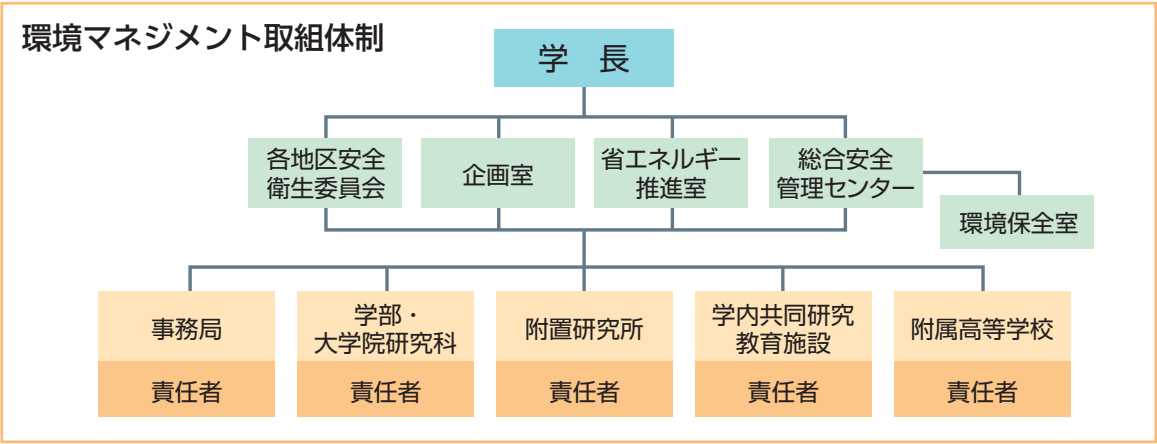
区 分	役員	教員							その他職員				合計	
		教授	准教授	講師	助教	教務職員	教諭	実習 助手・ 養護 教諭	小計	事務 職員	技術 職員	その他		小計
学長、理事・副学長、監事	7								0				0	7
理工学研究科(理学系)・理学部		50	39		60	3			152				0	152
理工学研究科(工学系)・工学部		107	101		112	1			321				0	321
生命理工学研究科・生命理工学部		25	18	3	34	2			82				0	82
総合理工学研究科		46	41	4	36	2			129				0	129
情報理工学研究科		28	24	3	22				77				0	77
社会理工学研究科		28	25		23				76				0	76
イノベーションマネジメント研究科		9	3		1				13				0	13
資源化学研究所		9	11	1	25				46				0	46
精密工学研究所		12	16		19				47				0	47
応用セラミックス研究所		10	14		10				34				0	34
原子炉工学研究所		9	10		13				32				0	32
像情報工学研究所		6	2		3				11				0	11
フロンティア研究機構		6							6				0	6
ソリューション研究機構		7	1						8				0	8
学内共同研究教育施設		32	26	3	13	1			75			4	4	79
附属科学技術高等学校							42	6	48				0	48
事務局									0	468			3	471
技術部									0		89		89	89
合 計	7	384	331	14	371	9	42	6	1,157	468	89	7	564	1,728

学 生			生徒	合計
大学院		大学	附属科学技術 高等学校	
博士 後期 課程	修士 課程	学部		
618	1,560	868 3,365		7,489
136	288	654		
543	1,139			1,682
109	251			360
160	267			427
64	※86			150
				0
				0
				0
				0
				0
				0
				0
			589	589
				0
				0
1,630	3,591	4,887	589	10,697

※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	副学長	合計	総計
非常勤職員	250	257	217	41	249	88	22	502	1	1,627	14,052

1-3 環境配慮の取組体制



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不可欠な学内資源を投入	
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	
推進組織	企画室、省エネルギー推進室、各地区安全衛生委員会、総合安全管理センター
・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	
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	
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
地域社会及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）
修士及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及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

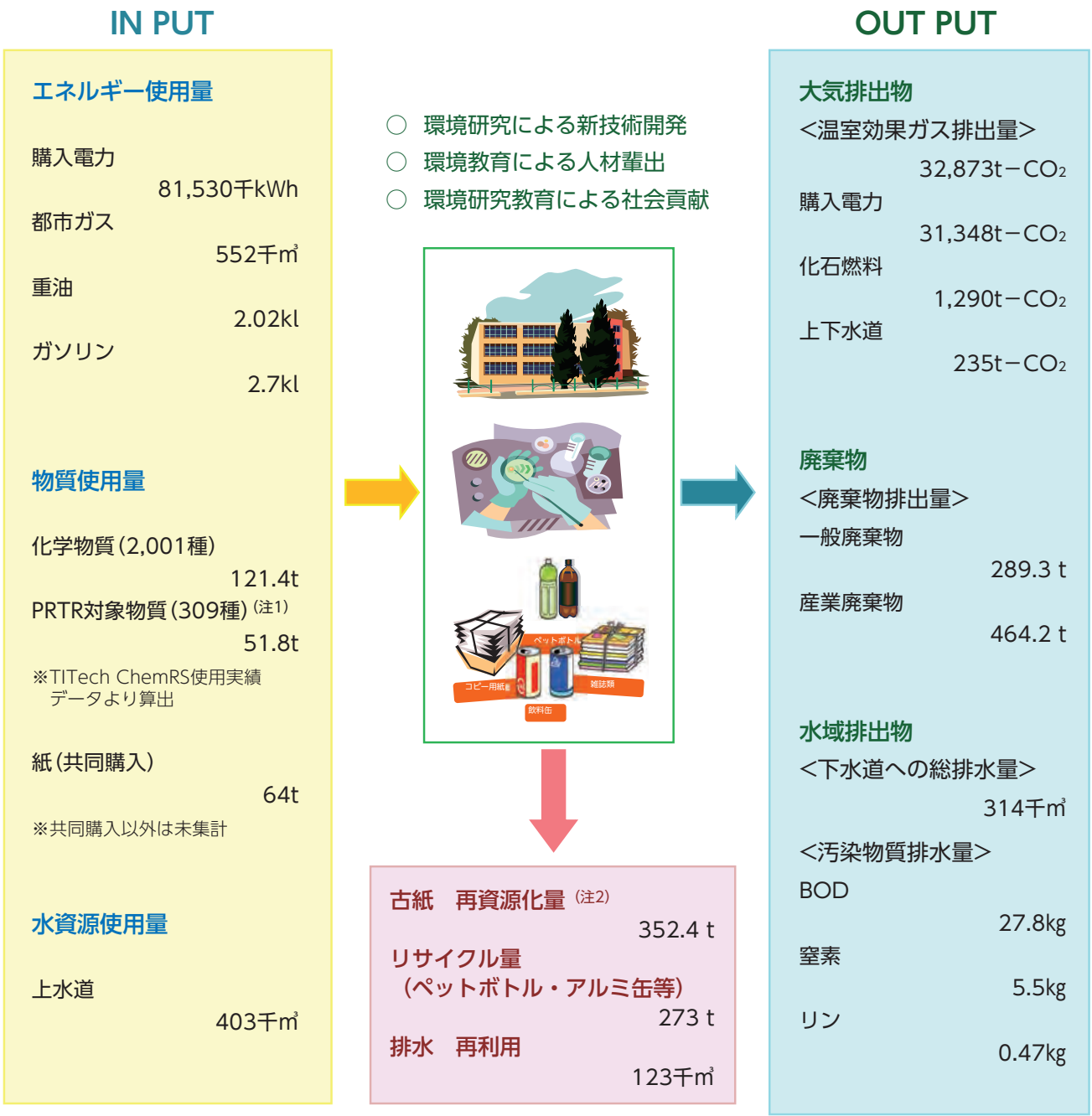
(4) 環境意識の向上
【東京工業大学環境方針の基本方針6】

- 役職員及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
 - ・全学構成員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。



注1：PRTR量は改正に伴う物質の追加、特にノルマルヘキサン20,262.3kgが新たに加わったため昨年度と比較し大きく増えている

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た雑誌類等が大半を占める

第2章 理工系総合大学としての環境マネジメント

地球規模で環境を保全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、21世紀における人類に課せられた最大の責務であると言えます。とりわけ研究と教育及び社会貢献を目的とする大学においては、環境負荷を低減するためにたゆまぬ努力を続けることが必要です。一人ひとりを持続可能な社会づくりに参画できるよう教育し、社会に大きく貢献することが求められます。

本学は、理工系総合大学としての特殊性を活かし、環境負荷に十分配慮してその低減策を立て、実行する活動を続けています。そし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

環境マネジメントを進める上での第一歩は「環境側面」の特定であると言えます。「環境側面」とはやや馴染みの薄い用語かも知れませんが、「環境に影響を及ぼしているか、あるいは及ぼす可能性のある要素、経路等」を指し、考慮の対象となる組織、今の場合では「本学」を一つの複雑な形をした「立体」と考え、周囲の「環境」にどのように影響を及ぼし関連し合っているかをその「立体」のいろいろな「面」に分けて考察する手法で用いられます。環境側面の特定は、各環境側面について、環境負荷（環境に与えるマイナスの影響）をどのように直接また間接的に低減できるかを論じて行く段階へと進む土台となるものです。以下、考えられる主要な環境側面およびその側面に含まれる活動内容の概要を列挙します。

【環境側面および関連する活動内容】

環 境 側 面	関連する活動内容
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学部・大学院教育、講習会
社会一般への啓発・発信	講演会、出版、公共の委員会等 国際学術活動
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
緑化・緑地の維持	キャンパス緑化 緑の保全
エネルギーの使用	空調、照明、実験設備、電気機器類 節電や計画使用、省エネルギー
環境中への化学物質の移行 大気中への排出 排水中への排出 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 化学物質の適正管理 排水の水質検査 ドラフト等の管理、廃液処理
資源の消費	紙、水道水、その他の使用 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発生 廃棄物のリサイクル 水のリサイクル

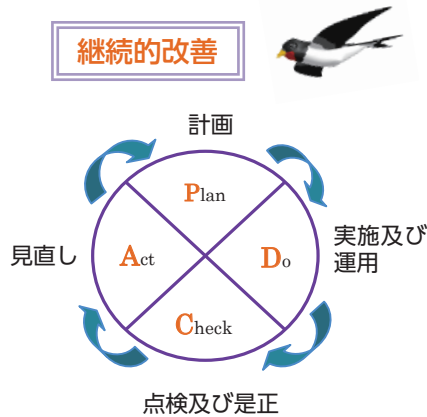


2-2 環境マネジメントの目標と行動

(1) 環境保全技術の研究活動

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します。

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) 人材育成の教育活動

環境問題についての基礎教育、実践教育を通じて、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指しています。

次世代へとつづく地球環境問題の解決に向け、環境側面も常に配慮することの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、実践的な環境教育を行っています。

(3) 環境負荷の低減活動

広大な敷地の中で、多種多様の活動を行っており、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、地域社会に貢献します。

大岡山キャンパスにおいては、2010年度から2014年度の5年間で、エネルギー使用起源の温室効果ガス総排出量を東京都条例により定められた基準排出量に対して、平均で8%削減することを目指す行動計画を立て実行しています。

すずかけ台キャンパスにおいては、2010年度から2012年度の3年間で、エネルギー使用起源の温室効果ガス総排出量を横浜市条例により定められた目標原単位排出量（床面積（㎡）当たりの排出量）に対して毎年度1%削減することを目指す行動計画を立て実行しています。

田町キャンパスにおいても、削減に向け努力しています。

本学において特に環境負荷の大きい①化学物質による環境負荷の低減と②省エネルギー管理システムとCO₂対策の2項目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。

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が中心となり推進しています。

また、廃棄物のリサイクルや減量化のためのPDCAサイクルの構築は、総合安全管理センターが中心となって推進しています。

2-3 環境と健康の両面に配慮したマネジメント活動

本学では2004年の法人化の際、労働安全衛生法に基づいて学内規則「安全衛生管理規則」を制定し、同時に東京都労働安全衛生マネジメントモデル推進事業の事業場として指定を受け、都の労働基準監督署の指導の下に本学の実験作業現場にマネジメントシステムを導入し実施しました。その後、年を追うごとにマネジメントシステムを実施する研究室及び部局を拡大させ、遂に全学において実施する態勢に至りました。また、PRTR法に基づいて学内規則「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、安全管理と環境への配慮を進める体制を整備して現在に至っています。

大学は、毎年学生が卒業・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、PDCAサイクルを教育現場及び研究室を含む大学全体に定着させる必要があります、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サイクルとして継続性と発展性を持たせることが重要です。

このように環境と安全及び健康に配慮したマネジメント活動がこれからの大学では極めて重要となり、本学においても全学的に取り組みを進めています。

放射線・X線業務従事者の教育訓練

最先端の研究・教育活動が多い本学では、放射線やX線装置を使用する教職員・学生が年々増加しています。放射線やX線の取扱い者への教育訓練は法令で定められていますが、本学ではバイオ研究基盤支援総合センターが中心となり、新規者向けは年4回、継続者は1回開催されています。

学部4年生が多い新規者登録教育訓練は、以下のプログラムで半日の講義を受けることでガラスバッジの申請、特殊健康診断受診従事者として登録されます。

- ① 放射線取扱い基礎
 - ② 放射線取扱いに関する法律
 - ③ 放射線による人体への影響
 - ④ 放射線発生装置等の安全取扱い
 - ⑤ 密封放射性同位元素の安全取扱い技術（B区分）
 - ⑥ 非密封放射性同位元素の安全取扱い技術（A区分）
- （A、B区分の受講者には別に実習の教育訓練があります）

管理区域に入るためには放射線業務従事者として利用する施設に登録します。

登録要件として

- ★特殊健康診断（放射線）の受診
- ★法令で決められた教育訓練の受講
- ★ガラスバッジの取得



これらの講義はまず「放射線とは？」から始まり、種々の放射線の性質とその人体への影響、測定法等の基礎知識を習得します。

化学物質とは異なり、厳しく管理された施設や設備の利用法、使用者の義務等の取扱いに関する法律と本学の規則の説明には多くの時間が割かれています。

受講者は、自分の使用する放射線が環境や健康にどんな影響をおよぼすか不安ですが、事故例に基づき被曝の影響等の説明を聞き、規則を守ることが事故の防止に役立つことを学んでほしいものです。

これらを半日で学ぶには、新規者にとって相当ハードなスケジュールではありますが、放射線を扱う研究者としてのスタート時に、放射線が環境や健康に与える影響を考えることは安全衛生マネジメントの面からも良い機会といえます。

〈大学院生命理工学研究科分子生命化学専攻 関根・清尾研究室の環境・安全衛生マネジメント活動〉

関根・清尾研究室では、学生と職員が安全かつ衛生的な環境で研究活動が進められるように、いくつかの活動を行っています。まず、学生・職員が実験する上で守らなければいけない研究室のルールを定め、それを周知しています。

ルールの中身は

- ・実験をする時の服装（白衣・防護メガネ）
- ・試薬の管理方法（TITech ChemRSの利用）
- ・廃棄物の分別法（実験廃液、産業廃棄物）
- ・有機溶剤の取り扱い（ドラフト利用や指定数量管理）
- ・指導者不在時の実験（休日・深夜の無断実験の禁止）
- ・一斉清掃のやり方

など多岐にわたります。これらのルールは、研究室に新人が配属される4月に研究室セミナーの時間を使って関根教授が説明しています。

また、学生・職員がこれらのルールの重要性を実感できるように、化学物質の危険性や関係法令など「ルールの背景」を解説するセミナーを年に数回行っています。

このセミナーでは

- ・化学物質が原因となった事故の例
- ・実験中に起きた事故の例
- ・労働安全衛生法や消防法などの関係法令

について書籍やインターネットから収集した事例も交えて、清尾准教授や大窪助教が解説し、研究室のルールについて理解が深まるようにしています。

さらに、これらのルールがきちんと守られているか、ルールだけでは解決できていないことはないかなど、実験室の現場で起きている問題をモニタリングするために、毎週1回20分程度の時間をかけて安全衛生ミーティングを行っています。



このミーティングでは普段実験室で実験を行っている学生と研究員が経験した小さな事故や、彼（彼女）らが気付いた危険などについて報告してもらうヒヤリ・ハット報告を主に実施しています。

これまでにヒヤリ・ハット報告として現場から挙げられた指摘には次のようなものがあります。

- ・ガラスの実験容器が割れ、有機溶媒をこぼした
- ・作業中に有機溶媒保管ビンを倒し、割った
- ・ガラス細工中に指を怪我した
- ・分液ロートで酸塩基反応が起き、有機溶媒がこぼれた

ヒヤリ・ハット報告では、指摘された問題点に関しては必ずその原因や解決策を考える（＝「これから気をつけましょう」で終わらない）ことと「問題があれば報告する」という受身の姿勢から「自分から問題点を探し出して提案する」という積極的な姿勢に転換することが重要です。これらに留意することで、普段は見逃しがちな小さな危険の芽を発掘し、それに対して効果的な対応策を講ずることが可能になりました。

また、各人が自分で考えることにより、危険を事前に予測し、危険が発生する前に危険の芽を取り除く危険予知トレーニング（KYT）としての効果も期待しています。

ここまで述べてきたのは実験室を利用する学生や職員が守るべき事柄ですが、実験室そのものを安全衛生に配慮したものに整備することも極めて重要です。

例えば、エバポレーターやカラム装置を収容するドラフトを設置して有機溶剤の蒸散予防に心がけています。

学生の居室と実験室は完全に分離して、普段の生活の中で化学物質や有機溶剤に暴露することを予防しています。以上のように、関根・清尾研究室ではこれまでも研究室全体で安全衛生に対する様々な施策を実施し、実験環境の整備を行い、その効果を実感してきました。

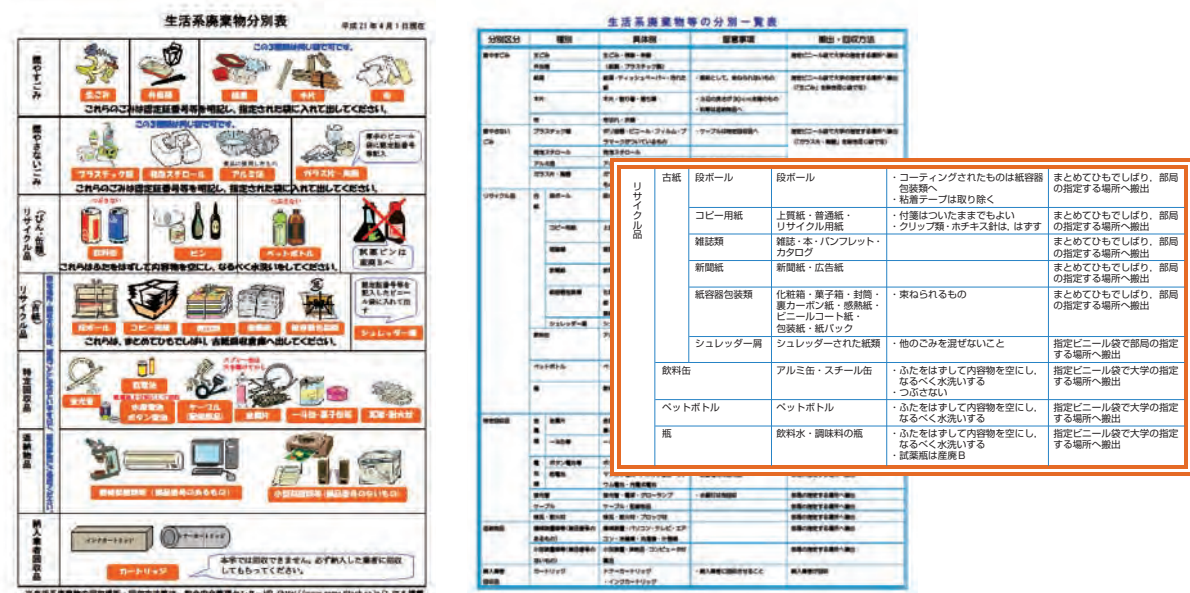
今後も研究室の学生・職員をはじめ、色々な方々からご協力いただきながら、さらに安全で衛生的な研究室の構築に取り組んでいきたいと思っています。



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

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、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活動を積極的にを行い環境負荷の軽減・経費削減に努めています。

また、正しいゴミ出しルールを周知するため、本学のHPや「健康・安全手帳」に「生活系廃棄物の分別について」を掲載しています。



3R活動を積極的に行いましょう

○リデュース (Reduce) ～ごみになるものを減らすこと

- ・事務用品等、モノは大切に最後まで使いましょう。
- ・壊れかけたものは、できる限り直して使いましょう。
- ・必要以上にモノを購入するのやめましょう。
- 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
- ・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いましょう。
- リサイクル(Recycle) ～もう一度資源として生かして使うこと
- ・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。



構内に設置されたゴミ箱



古紙の分別

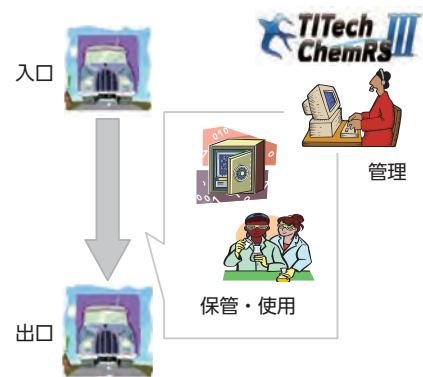
2-5 化学物質による環境負荷低減のマネジメント活動

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、すずかけ台、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。

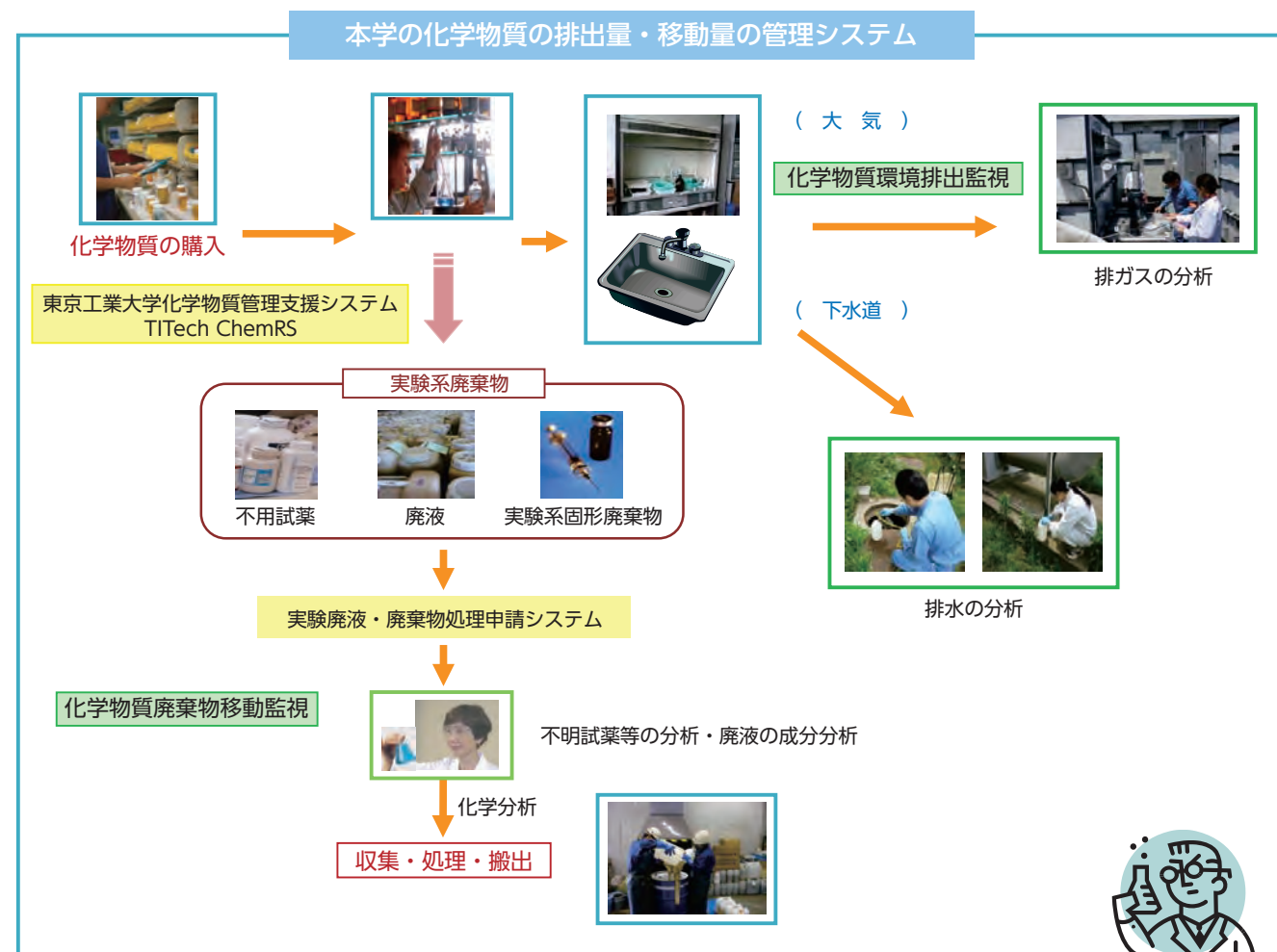
これらの化学分析データは、学内LANにより各研究室ごとに登録・管理する化学物質管理システム「TITech ChemRS（東京工業大学化学物質管理支援システム）」のデータとリンクさせることにより、各研究室における化学物質保管量の確認に役立てています。このTITech ChemRSには、大岡山キャンパス（田町キャンパス含む）で256研究室、すずかけ台キャンパスで205研究室が参加し、全化学薬品を容器ごとに東工大管理用バーコードをつけて登録し、研究室ごとに薬品管理を行っています。

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。

【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35カ所、すずかけ台キャンパスで26カ所において毎月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30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

ドラフト排ガス除害装置のスクラバー水は、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。

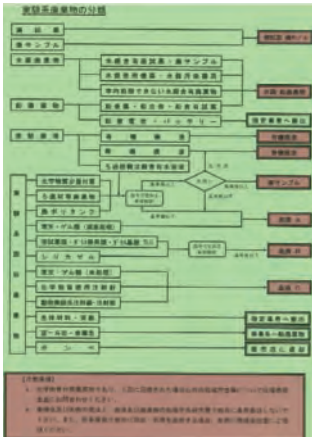
「実験系廃棄物」の管理システムと環境マネジメント

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、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、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。



実験系廃棄物適正管理のための手引き



すずかけ台地区の実験廃水処理施設は設備の合理化により省エネルギー化を実現

すずかけ台地区で発生する実験廃水は、すべて学内に設置された廃水処理施設に流入しています。2010年2月にリニューアルされたこの施設の特徴は、処理施設では負荷に合わせて微生物処理されるようなスポンジ状の充填材を用いる浮遊担体処理、高速高効率凝集沈殿処理、連続活性炭吸着処理ができる施設となっており、最大800t/日の実験廃水を、pH 5.7～9.3、BOD 20ppm、COD 20ppm以下に処理できます。処理された水は局所排気装置の除外装置スクラバー水、トイレの洗浄水等として再利用されています。

本学の実験廃水は排出基準を超えないように厳しく管理されていることから処理施設への負荷も少ないため通常浮遊担体処理、高速高効率凝集沈殿処理の設備をバイパスすることも可能です。2010年度は前年度のエネルギー使用量を約35%減少でき、エネルギー削減目標を達成することができました。

廃水処理施設電力使用量の前年度比較

月	2010年度	2009年度	前年度比
	電力使用量 [kWh]	電力使用量 [kWh]	
9	11,680	19,610	60%
10	11,980	20,130	60%
11	12,890	17,810	72%
12	12,000	18,030	67%
1	11,440	17,080	67%
合計使用量	59,990	92,660	65%

注) 2009年度は、2月末に設備更新しているので1月までの半年間のデータと比較しました。



すずかけ台地区実験廃水処理施設

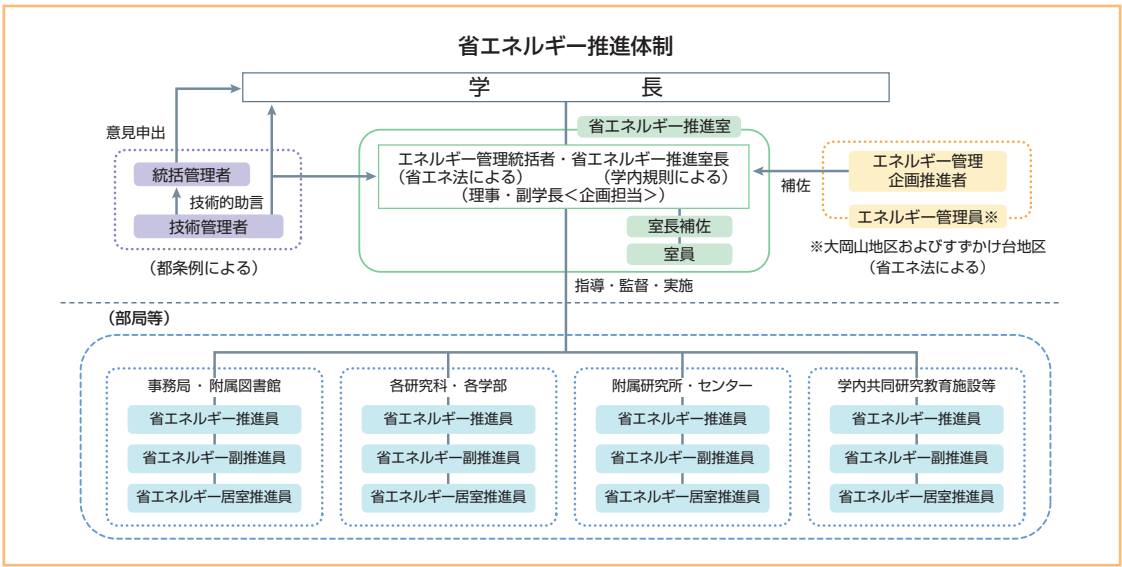
2-6 省エネルギーとCO₂対策のマネジメント活動

実験系の研究が多い本学では、大岡山、すず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。

＜2010年度の主な取組＞

2005年度に企画室内に省エネ推進班を創設し、省エネルギー対策や啓発活動を行ってきましたが、更に活動を強化するため、2010年10月に学長直属の組織である「省エネルギー推進室」に発展・独立させ、2名の特任教員、外部アドバイザーを迎え入れました。

今後も外部資金の増加による研究活動の活発化、施設の増築等の影響により、エネルギー使用量（温室効果ガス排出量）の大幅増加は必至であることから、各部局が管理する居室等の単位で省エネルギー居室推進員を置くなど、温室効果ガス排出量削減義務を達成するために、学内全体で省エネに取り組む体制としています。



法令規則等の遵守



法規制	対象施設	削減目標	補足事項
省エネ法（エネルギーの使用の合理化に関する法律）	本学全体	1% / 年	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	平均で8%（※1）	削減できない場合、ペナルティあり
横浜市区条例（横浜市の生活環境の保全に関する条例）	すずかけ台キャンパス	1%/年（※2）	努力義務

※1 2006～2007年の平均値に対して、2010～2014年の平均値を8%下げること。
※2 2009年の基準原単位に対して毎年1%下げること。

2-7 キャンパス整備における環境マネジメント

「キャンパス整備における自主的な環境影響評価の実施」

すずかけ台キャンパスの「J3棟整備等事業」を進めるにあたって、自主的な環境影響評価（ミニアセスメント）を実施し、評価書を公表しました。

本事業は、横浜市環境影響評価条例の対象事業ではありませんが、20階建ての高層建物となることから、学内外に対して各種環境に十分な配慮をすることが、本学の環境方針及び社会的責務を果たすものと判断し、独自に実施したものです。

詳細は、5-7「大学院総合理工学研究科における環境配慮活動」P36をご参照ください。



日照のシミュレーション

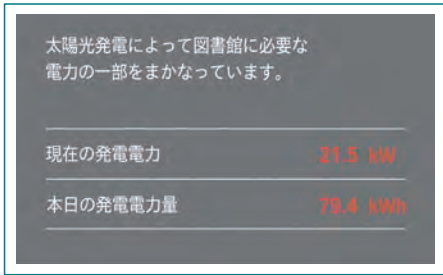
「新図書館建設における環境負荷低減策の実施」

大岡山キャンパスの図書館について、図書館機能の高度化と耐震性の強化を目的として、建て替え工事を行いました。新図書館建設に当たっては、計画・設計に本学教員も参画し、以下の環境負荷低減策を実行しました。

特徴的な実施策として、省エネルギー機器や太陽光発電等新エネルギー導入のほかに、地下2階・地上3階の建物としたことにより地下階にも居室を設け、冷暖房負荷を抑え、環境負荷低減を図りました。



新図書館



太陽光発電の表示

主な環境負荷低減策として

太陽光発電システム	(発電量22,950kwh/年、CO ₂ 削減量8.9t/年)
LED照明	(従来比較▲50%、CO ₂ 削減量0.9t/年)
高効率変圧器	(従来比較▲40%、CO ₂ 削減量1.7t/年)
インバータ制御方式エレベータ	(従来比較▲30%、CO ₂ 削減量1.5t/年)
高効率空調機	(従来比較▲20%、CO ₂ 削減量44.0t/年)
遮熱・高断熱複層ガラス	(施工面積867m ²)
屋上の緑化	(緑化面積1,315m ²)

「その他の施設事業における環境負荷低減策の実施」

新図書館以外の事業として、大岡山キャンパスでは、学術国際情報センター（情報棟）改修、南3号館他11棟の高効率変圧器への更新等、すずかけ台キャンパスでは、精研・像情報高層棟（R2）改修、図書館分館エレベータ更新、両キャンパス共通の事業としては、総合理工学研究科棟2号館（G2）他2棟の照明器具について高効率型への更新等を行い、研究・実験環境の維持を図りながら、環境負荷低減策を実施しました。



精研・像情報高層棟：改修前



精研・像情報高層棟：改修後

各事業の主な環境負荷低減策として

精研・像情報高層棟（R2）改修

- ・高効率変圧器（従来比較▲40%、CO₂削減量0.7t/年）
- ・高効率照明・LED照明（従来比較▲20～50%、CO₂削減量13.2t/年）
- ・高効率空調機（従来比較▲20～30%、CO₂削減量13.2t/年）

学術国際情報センター（情報棟）改修

- ・インバータ制御方式エレベータ（従来比較▲30%、CO₂削減量2.8t/年）
- ・高効率照明・LED照明（従来比較▲20～50%、CO₂削減量9.3t/年）
- ・高効率空調機（従来比較▲10～25%、CO₂削減量10.9t/年）

南3号館他11棟の高効率変圧器への更新

- ・変圧器更新15台（従来比較▲40%、CO₂削減量11.8t/年）

図書館分館エレベータ更新

- ・インバータ制御方式エレベータ（従来比較▲30%、CO₂削減量2.8t/年）

総合理工学研究科棟2号館（G2）他2棟

- ・高効率照明（従来比較▲20%、CO₂削減量23.1t/年）

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、環境に関連する研究が多数行われています。ほとんどの研究科や研究所には環境と関わりの深い部門があります。それらのつながりを強化して研究の飛躍につなげるとともに、本学における環境研究を社会にアピールし、企業との連携を推進するために発足したのが、2010年版で紹介した「環境エネルギー機構」です。2010年11月には、本機構と清華大学の主催によりシンポジウム「低炭素社会への道」が北京にて開催されました。



環境エネルギー機構の岡崎機構長、吉田副機構長、平井副機構長、ならびに原料総合理工学研究科長が参加したパネル討論

本報告書の刊行が始まった2006年版以来、次のような部局やプログラムの取り組みを紹介しました：総合理工学研究科、生命理工学研究科、理工学研究科、統合研究院、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、フロンティア研究センター、21世紀COEプログラム、イノベーション研究推進体、グローバルCOEプログラム、グローバルエッジ研究院。本2011年版では、①NEDO委託事業に加え、②学術国際情報センターの省エネスパコンと③具体的な応用を見据えて社会的に重要な課題の発掘と解決に取り組んでいるソリューション研究機構を紹介します。

革新的太陽光発電技術研究開発プロジェクト

2008年度より本学・東京大学・産業技術総合研究所の3つの研究拠点において、高効率・低コストの太陽光発電を実現するプロジェクトがNEDO委託事業として推進され、その成果発表の場として本学で2010年10月に国際シンポジウムが開催されました。

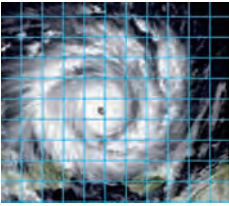
省エネスパコン世界2位（実質1位）に

スパコンの省エネランキングで、TSUBAME2.0が世界2位となりました。運用中のスパコンとしては1位となるため、特別賞も受賞しました。TSUBAME2.0はすでに気象、バイオ、医療などの分野の実際のアプリケーションで世界記録的な性能を達成し、今後も日本における高性能計算の

国家インフラにおいて中心的な役割を果たしていくと期待されています。具体例としては、気象庁の次世代気象モデルのフルGPU化に成功し、80倍の高速化を達成しています。



TSUBAME2.0の表彰状



気象モデルASUCA

ソリューション研究機構

20～30年先の社会のあるべき姿を描き、それを実現するために必要な課題を解決していくのが本機構の使命です。社会ニーズに起点を置く点で従来の技術シーズに起点を置くアプローチとは大きく異なり、「もの」ではなく「社会」を作り上げるという新しい発想に基づいて活動を展開しています。

本機構では、これまでの統合研究院における成果を踏まえ、5つの社会ソリューション領域を設定していますが、その中でも環境と密接に関連するのが以下の領域です。

◆「環境・エネルギー」社会ソリューション領域

CO₂排出の25%削減（低炭素）、自然エネルギー・原子力エネルギー等の最大活用によるエネルギー安定供給の実現を社会課題とする研究領域。

- 先進エネルギー国際研究センター
- 原子燃料サイクルプロジェクト
- Green ICE Initiativeプロジェクト
- クリーン環境プロジェクト
- バイオマス必須化学資源化プロジェクト
- アジア太平洋サンベルト開発プロジェクト
- 海洋バイオマスプロジェクト
- 地層処分安全性概念構築プロジェクト

◆「エコマテリアル」社会ソリューション領域

増大し続けるエントロピーを抑制し、地球生態系に配慮した材料、あるいはリサイクルシステムの実現を社会課題とする研究領域。

◆「循環・国土」社会ソリューション領域

都市環境が適切な形で守られる都市静脈システムの実現を社会課題とする研究領域。

社会や産業側の具体的な課題を本学が率先して設定し、大学が持つ多様な知識を総動員・再構築して目的達成のための解決（ソリューション）を創出する研究拠点の活動にご期待下さい。

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】	
沈み込み帯マン托ルの不均質性の解明：地球化学トモグラフィーに向けて	基盤研究 (A)
既存コンクリート構造物の長寿命化に向けた総合化技術の構築	
鉄筋コンクリート系骨組への座屈拘束筋違の活用に関する研究	
エージェントベース社会システム分析のためのシミュレーションアーキテクチャ研究	基盤研究 (B)
地震波干渉法による堆積平野の3次元S波速度構造モデルのパリテーション	
電磁誘導および全磁力モニタリングによる水蒸気爆発場監視システムの開発	
地震・風外乱に対する空間構造物の包括的な応答制御手法の開発	
都市域建物を対象としたCFDに基づく耐風設計のイノベーション	
品質事故と組織能力の関係分析	基盤研究 (C)
リスク応答的な社会づくりに関する研究	
地球放射線帯の相対論的エネルギー電子の加速メカニズムの観測とモデルからの解明	
羽田D滑走路防食管理のための数値解析援用防食モニタリング技術の開発	
波長依存同位体効果による古大気組成の解読	若手研究 (A)
濃度・安定同位体比測定による沿岸水圏生態系の水質ベースの総生産・呼吸量評価	若手研究 (B)
流域スケールでの水域生態系保全を目的としたダム群の評価と提言	
火山活動度診断のための新しい熱流計測システムの開発	
固体－気体界面の新規な拡散モデルに基づく二酸化炭素回収・貯留技術の開拓	
高解像度X線CTを用いたCO ₂ 地中貯留プロセスの三次元マルチスケール解析	
収縮の大幅な低減と化学的安定性を有した新しい耐硫酸塩耐塩害コンクリート部材の開発	
断層近傍の上下方向地震動により生じる軸力変動がRC橋脚の耐震性に及ぼす影響の解明	
地盤のせん断ひずみ履歴を考慮した杭の地盤反力パネ剛性評価手法の構築	
密集市街地における市民セクター主導による持続可能な地域再生手法に関する研究	
撥水性高強度セラミックによるコンクリートの凍結水圧緩和と力学性状の改善	
造礁サンゴ生体内における石灰化機構の解明	
熱収支・気流シミュレーションの練成解析による江戸町屋敷の夏季と冬季の熱環境評価	研究活動スタート支援
音楽を通じた人とロボットの共生	新学術領域研究(研究領域提案型)
ウェブ上の大規模ストーリーミングデータをを用いた実世界リアルタイム分析基盤	挑戦的萌芽研究
インターネットの書き込みにおける人間集団行動の統計物理的考察	
超高強度コンクリートを用いた耐震ダメージフリー橋脚の開発	
都市型洪水抑制のための雨水排水遅延機能をもつ屋上の開発：屋根水文学への挑戦	

【受託研究費】

氷河減少に対する長期流出特性の評価	(独) 科学技術振興機構
都市における超高層建物の耐震性評価および地震被害抑制技術に関する研究	
サービスシステムモデリングによる産業集積における価値共創の可視化と支援	
作業プロセスの環境非依存化による作業集合知の形成	
医療・介護サービスにおける場づくりと共創的イノベーションに関する企画調査	(独) 日本学術振興会
ナノフォトリクス技術を用いた光電融合分野に関する学術振興方策及び学術動向の調査研究	
材料工学・プロセス工学分野に関する学術動向の調査研究	
基礎生物学（動物学）およびこれに関係する腫瘍学、放射線・化学物質影響科学分野についての学術動向の調査研究	
固体地球惑星科学分野に関する学術動向の調査研究	(独) 国立環境研究所
ディーゼル起源ナノ粒子内部混合状態の新しい計測法（健康リスク研究への貢献） / (3) ディーゼルナノ粒子の内部構造分析(有機)	
流域圏にダウンスケールした気候変動シナリオと高知県の適応策	(独) 農業環境技術研究所
超巨大データベース時代に向けた最高速データベースエンジンの開発と当該エンジンを核とする戦略的社会的サービスの実証・評価 / 超巨大サイバーフィジカルシステム基盤のための情報創発技術とその戦略的社会的展開 / 統計的機械学習のアルゴリズム開発	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構
先端的単一微粒子内部構造解析装置による越境汚染微粒子の起源・履歴解明の高精度化	環境省
土木構造物の目視困難な構造部位の診断手法に関する研究	国土交通省
断層帯の三次元的形状及び断層帯周辺的地殻構造解明のための調査観測（神縄断層西方延長の比抵抗構造探査）	国立大学法人東京大学地震研究所
フィードバックパラメタリゼーションを用いた詳細なダウンスケールモデルの開発と都市暑熱環境・集中豪雨適応策への応用	国立大学法人名古屋大学

【グリーン工業プロセス関連の研究】

【科学研究費】

生体分子－水錯体の構造と光反応性	特定領域研究
協奏機能分子触媒による遍在小分子の固定化技術の開拓	基盤研究 (S)
ビスマスの特性を活かした機能性材料の開発	基盤研究 (A)
多環式構造をモチーフとする有機化合物の合成研究	
表面・界面の機能と強度を支配するケモメカニクス場の解明と制御	
生体高分子とMEMS加工の融合によるナノパターン自己創製技術	
側鎖型高分子液晶の層ゆらぎダイナミクスの観測とせん断流動配向メカニズムの解明	
分子素子開発に向けた拡張π共役系多核金属錯体に関する研究	基盤研究 (B)
非平面型－重項ピラジカルユニットの集積化による特異な伝導性ナノリボンの創製	
シリカ細孔体の特異な固体酸触媒能の発現機序解明と有機合成化学への展開	
透明低密度有機高分子の薄膜化と光学材料への展開	
機能性マルチレイヤー型膜・触媒層創成によるPEFC高度化の輸送現象論的展開	
弾性率漸減型ハイブリッドバイオマテリアルの開発と特性評価	
エピタキシャル薄膜製膜技術を利用した新規センサー構造の実用化	
触媒膜による高濃度中性H ₂ O ₂ の選択合成	
揮発性有機化合物大気化学の安定同位体比解析法の基盤構築	基盤研究 (C)
水素結合によるポリ酸アニオン会合体の安定性に与えるイオン対形成の影響	
ジビニルモノマーのラジカル重合によるヘテロタクトチックポリマーの合成方法の開発	
棒状高分子の示すスメクチック液晶相をテンプレートに用いたナノ構造構築と機能の解明	
脱炭酸酵素による超臨界および高圧二酸化炭素を利用するカルボキシル化反応の開発	
新規な含窒素複素環化合物を活用した有機エレクトロニクスの研究	
超高アスペクト比垂直配向カーボンのチューブの合成とその樹脂複合材料への適用	
触媒相状態検知素子をもつ三相分離型フーリアクターシステムの設計	
パラジウム錯体による異性化重合を活用する高機能ポリオレフィンの創製	
多重クリック反応によるマルチカラー高分子アーキテクチャー	若手研究 (A)
イオン液体の蒸発機構の解明	若手研究 (B)
電子プールを組み込んだ人工Zスキーム型光触媒の創製とその高効率化	
アリアルオキシド配位子を持つ鉄錯体による小分子活性化	
汎用エラストマーの新架橋法：インターロック架橋法の開発	
環状オレフィン系非晶高分子フィルムの逐次2軸延伸過程における分子配向挙動の解明	
チオレドキシニンによる窒素固定酵素ニトロゲナーゼの活性制御機構の解析	研究活動スタート支援
一酸化炭素ナノバブルを活用するフロー系超高効率連続的カルボニル化反応の開発	新学術領域研究(研究領域提案型)
空間連結を基盤とする触媒系の設計と分子モーター、高分子合成への応用	
両親媒性含遷移金属ロタキサンを用いる分散系の制御－温度可逆ゾルゲル相転移	
動的らせん高分子とロタキサンの階層的集積化と空間的不斉伝達制御	
気液混相流ミクロ・ナノ界面プラズマの形成とメタン選択酸化反応への展開	
高機能性反応活性種の創出に基づく炭化水素類の効率的分子変換	
小分子活性化能をもつ高反応性金属錯体の合成と機能解明	
巨大分子空孔を活用した活性種反応性の自在制御	挑戦的萌芽研究
機能性遷移金属錯体の創製に基づく遠隔位炭素－水素結合活性化反応	
ハロアセチレンへの効率的な求核付加反応の開発と利用	
溶媒可溶なフラーレン高分子微粒子の合成とn型半導体特性	
高効率的な芳香族ハロゲン化合物の電解無害化処理およびハロゲン回収システムの開発	
超音波照射下の油中放電を利用した高速バイオディーゼル燃料合成プロセスの開発	

【受託研究費】

イオン液体－高分子ハイブリッドのナノ構造構築と機能化	(独) 科学技術振興機構
新金属ナノ粒子の創成を目指したメタロシステムの確立	
光応答抽出法による貴金属の連続回収技術の開発	
低温駆動型室内空気浄化用の新規ナノハイブリッド固体触媒	
複眼型揮発性有機化合物検出チップ素子の開発	
新規両親媒性乳酸系ポリデブシペプチドを用いた分子プローブの開発に関する研究	
ERATO彌田超集積材料プロジェクトに係る研究	
バイオマスリファイナリーの全触媒化	

グリーン・サステナブルケミカルプロセス基盤技術開発／研究開発項目④化学品原料の転換・多様化を可能とする革新グリーン技術の開発／化学品原料の転換・多様化を可能とするマイクロ波革新グリーン技術開発	(独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構
バイオマスエネルギー技術研究開発／戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業（次世代技術開発）／非可食バイオマス由来混合糖からのバイオブタノール生産に関わる基盤技術開発	
原油のサワー化における微生物反応に関する研究	(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構
堆肥化プロセスの制御による拮抗微生物高濃度含有堆肥製造技術の開発	(独)農業・食品技術総合研究機構
植物由来資源からの微生物による新規バイオベースポリマーの開発と実用材料化	国立大学法人東京大学農学部
亜臨界水反応による生ごみを原料とした機能性堆肥及び培土の製造	学校法人明治大学

【エネルギー関連の研究】



【科学研究費】	
フラーレン超伝導の第一原理的解析と新物質探索	特定領域研究
超低消費電力光配線のための集積フォトニクスの進化	基盤研究 (S)
長寿命核廃棄物の核変換処理技術開発のための中性子捕獲反応断面積の系統的研究	
電力消費を制御するスケーラブルな情報の蓄積と検索	基盤研究 (A)
次世代蓄電デバイス開発にむけての基礎研究—全固体蓄電デバイスの開発	
ナノ表面・界面制御による超薄型シリコン太陽電池の高効率化に関する研究	
非混入型分子トレーサ速度計測と酸素吸収分光を核とした燃料電池の統合的物質移動解明	
太陽光エネルギー高度利用型グリーンMHD発電の新展開に向けた基盤形成	
電磁場解析による局在表面プラズモン利用型色素増感太陽電池の設計と高効率化	
ナノ粒子を用いた高効率カルコパイライト系太陽電池の研究	基盤研究 (B)
アモルファス炭素膜からなる太陽光発電素子の開発	
太陽光エネルギー変換の高度化に向けた革新的MHD発電の実現	基盤研究 (C)
燃料電池ナノ・マイクロ多孔場における高分解能「その場」計測と物質輸送学への展開	若手研究 (A)
半導体高分子のナノ空孔膜を利用した有機薄膜太陽電池の創製	若手研究 (B)
次世代火力発電プラント使用条件下におけるオーステナイト系耐熱鋼の変形機構	
超臨界CO ₂ 冷媒を利用した航空エンジン用再生器・中間冷却器の研究	
太陽励起レーザーの高効率な太陽光キャビティの開発	
不揮発性記憶素子を用いた高性能・低消費電力メニーコアマイクロプロセッサの開発	
GPUクラウドによるHCCIエンジン内乱流燃焼のDNS	
シリコン量子ワイヤを用いた次世代太陽電池材料の開発	研究活動スタート支援

【受託研究費】	
酵素バイオ電池	(独) 科学技術振興機構
全固体アルカリ型燃料電池のための新規電解質膜開発及び基礎基盤技術構築	
相互侵入型相分離ポリマーの合成と3Dナノ構造有機薄膜太陽電池への応用	
感熱磁性体リングによる低レベル熱エネルギー発電	
革新的800℃級火力発電プラント用超耐熱鋼の設計原理	
非真空プロセスによる未来型化合物薄膜太陽電池の高性能化技術開発	
廃熱で作動する高効率・長寿命固体エンジン材料の開発	(独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構
省エネルギー技術開発プログラム／革新的部材産業創出プログラム「鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発」	
固体高分子形燃料電池実用化推進技術開発／基盤技術開発／セル評価解析の共通基盤技術	
固体高分子形燃料電池実用化推進技術開発/基盤技術開発/カーボンアロイ触媒	
固体高分子形燃料電池実用化推進技術開発／基盤技術開発／定置用燃料電池システムの低コスト化のためのMEA高性能化(不純物影響度予測手法開発)	
固体高分子形燃料電池実用化推進技術開発/基盤技術開発/MEA材料の構造・反応・物質移動解析（軟X線によるMEA内水分分布解析の研究開発）	
固体高分子形燃料電池実用化推進技術開発／次世代技術開発／微細孔内精密ミクロ構造制御と界面高速プロトン伝導現象を用いた広温度・無加湿型PEFCの開発	
最先端PG (Mega-ton Water System) 浸透圧発電 膜汚染機構の解明	
最先端PG (Mega-ton Water System) 浸透圧発電 膜素材合成と薄膜形成法の検討	
太陽エネルギー技術研究開発／太陽光発電システム次世代高性能技術の開発／極限シリコン結晶太陽電池の研究開発(ナノ表面・界面制御による超薄型シリコン・ヘテロ接合太陽電池)	
ナノテク・先端部材実用化研究開発／超省エネ型の環境清浄化用複合機能化ナノ構造エアデバイスの研究開発	
量子ナノ構造体による超高効率太陽電池研究開発拠点の整備構想	

3-3 最先端の環境関連研究内容 ～トピックス～

「建物の照明用消費電力を最小化する視環境設計技術」

大学院総合理工学研究科 人間環境システム専攻
中村 芳樹 准教授

東日本大震災の影響もあり、照明による消費電力をより一層削減することが求められている。照明に使われる一日当たりの電力量を最小限にするためには、効率の良い照明器具を使うだけでなく、少ない光で効率よく照明することが求められる。研究室ではこのような照明設計を実現するための設計システムの構築を目指して研究を進めている。その実現のために、われわれの眼が持つ順応という能力を利用する。

図1 (a) に示すのは、明るさの同時対比という効果で、中心に配置された同じグレーの色が、周辺が黒いか（左側）白いか（右側）で異なって見え、周辺が白い場合はより暗く見える。白、黒、グレーといった物理的な条件は、輝度と呼ばれる眼に入射する光の画像、すなわち輝度画像として表現できるが、この輝度画像より順応の効果を推定する方法を確立し、明るさ画像と呼ばれる、われわれが知覚する明るさを表現した画像（図1 (b)）を生成することを可能とした。

これまでの照明設計は、照度と呼ばれる、面に入射する光量を用いて行われてきたが、同じ照度であっても、われわれの眼が順応している状態によって十分明るく感じたり、逆に暗く感じたりする。この効果の違いを輝度画像を設計に用いることで推定する。これからの照明設計は、3次元の照明シミュレーションによって輝度画像を生成し、明るさ画像を中心としたさまざまなツールを用いることが行われる。これにより、これまで難しかった自然光と電灯を組み合わせた照明環境の設計や、われわれの眼が暗い環境に順応している夜間に、適切に光量を絞った照明環境を実現することができる。

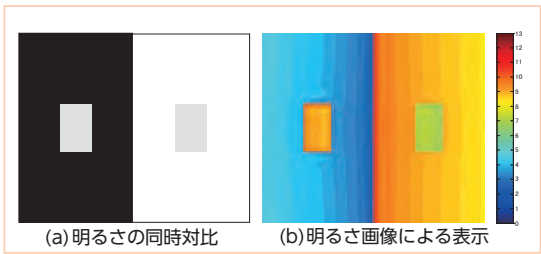


図1 明るさの同時対比と明るさ画像

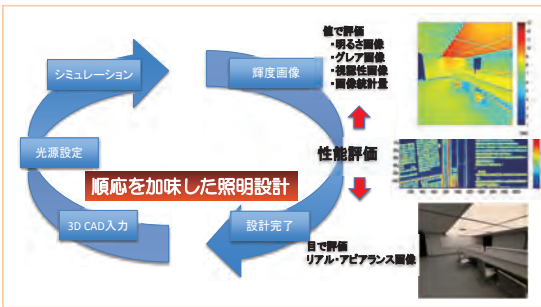


図2 これからの照明設計のフロー

「環境調和型ゼロエミッション次世代半導体配線形成方法の研究開発」

精密工学研究所
曽根 正人 准教授

半導体産業は、我が国において国家を担う重要な役割を果たしています。半導体製造技術の一つである配線形成技術では電解めっき法を用いて銅配線を形成する手法が主流ですが、更なる微細化への技術課題が山積しています。また、半導体産業で重要なめっきプロセスでは、環境基本法、下水道法及び関連条例における規制基準の強化に対し、環境対策設備や代替技術開発への投資を余儀なくされています。このような背景のもと恒久的な環境保全・省エネルギーを両立した革新的なめっき技術の出現が期待されています。

本研究室では、電解質溶液と超臨界二酸化炭素のエマルジョンを形成して電気めっきを行うとピンホールの無い高硬度の皮膜が形成される事を明らかにし、この技術を超臨界ナノプレーティング法（SNP法）と名付けました。この方法により、直径60nmアスペクト比2のホールに銅を無欠陥でボトムアップ結晶成長させて埋め込むことができることが分かりました。この新技術に加え、超臨界二酸化炭素を洗浄と乾燥プロセスに用いると微細領域を非破壊で洗浄でき且つ廃液を限りなくゼロに近づけることができます。従いまして、二酸化炭素を利用することで廃液をゼロエミッションとするグリーンイノベーションを達成し、同時に、欠陥のない完全平滑かつ均一な銅配線を微細且つ高密度に配線形成可能とする技術イノベーションを実現する次世代型半導体配線形成法を完成させることを目指しています。

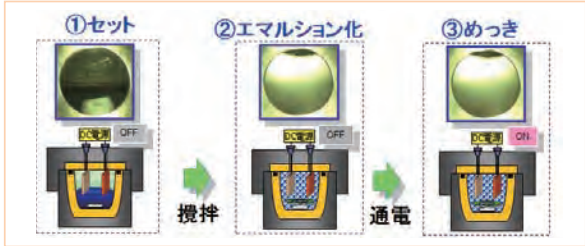


図1 SNPシステムの概略図
（上部：可視セルでの反応の様子、下部：反応装置模式図）

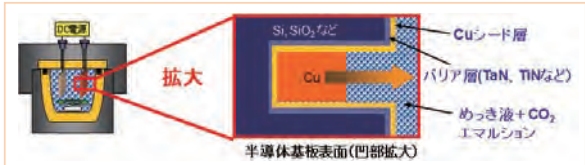


図2 SNP反応を半導体配線に応用した時の反応場の模式図

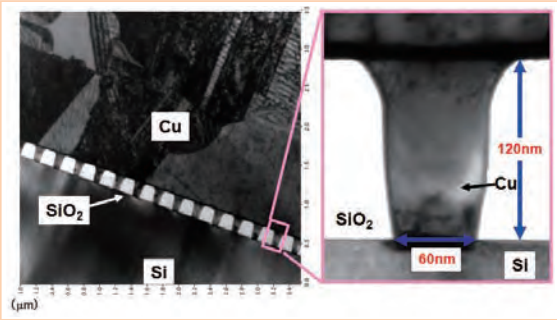


図3 SNP法によるφ60nmホールCu埋込のTEM像

「固体炭素を燃料とする固体酸化物燃料電池」
ー リチャージャブル・ダイレクトカーボン燃料電池 ー

大学院理工学研究科 化学専攻
伊原 学 准教授

燃料極における炭素とイオンとの電気化学的な反応を利用するダイレクトカーボン燃料電池（DCFC）は、熔融炭酸塩型の燃料電池をベースとしたDCFCが開発され、理論的に高い変換効率が期待できることから近年アメリカを中心に研究開発が盛んに行われるようになってきた。高い変換効率が期待できる理由は主に2つある。一つ目は、DCFCでは $C+O_2 \rightarrow CO_2$ における反応のギブス自由エネルギー変化分を電力に変換するが、そのエンタルピー変化（ ΔH ）に対するギブスの自由エネルギー変化（ ΔG ）の割合（ $\Delta G/\Delta H$ ）が高温においても1に近いこと。二つ目は、燃料が固体であるために1に近い燃料利用率を実現できる可能性が高いことである。

DCFCでは、燃料極と炭素とのコンタクトが特性を決定する大きなファクターとなるため、燃料の供給方法が重要となる。ほとんどのDCFCが熔融塩に炭素を混ぜることで燃料を燃料極に供給する方式をとっているのに対し、我々の提案・開発するリチャージャブル・ダイレクトカーボン燃料電池（Rechargeable Direct Carbon Fuel Cell, RDCFC）では、燃料の炭素は、メタンやプロパンなどの炭化水素の熱分解によって燃料極の多孔質内部に供給するのが特長である（図1に利用の概念図を示す）。従って、燃料極と炭素は充分にコンタクトさせることが可能であるため、高出力化が可能となる。また、燃料極内において独自の燃料極反応を利用し、高い燃料利用率が可能である。（図2に燃料極反応機構の概念図を示す。）

RDCFCは、カーボンの持つ高いエネルギー密度を利用したポータブル型燃料電池としての可能性の他に、DCFCとしての特性を生かした高効率大型発電用燃料電池としての利用も視野に入れることができる。図3に代表的なRDCFCの一定電流密度における発電特性を示す。RDCFCでは少なくとも世界最高レベルの出力密度を実現している。さらに最近では、液体燃料の利用や固体炭素を直接供給するRDCFCの開発も行っている。



図1 RDCFCの利用方法の概念図

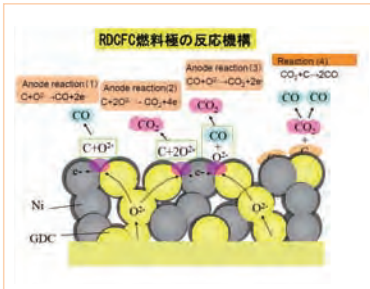


図2 RDCFCの燃料極反応の概要

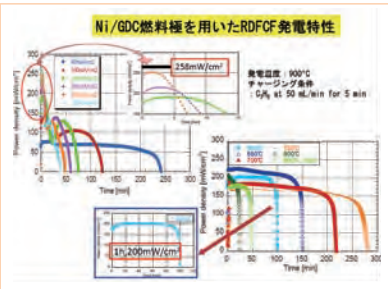


図3 電流密度一定におけるRDCFCの出力密度の経時変化

「革新的800℃級火力発電プラント用超耐熱鋼の設計原理」

大学院理工学研究科 材料工学専攻
竹山 雅夫 准教授

東日本大震災による原発事故から状況は一変、2030年までに総発電量の50%を原子力にする我国のエネルギー政策は見直され、自然再生エネルギーの割合を10年後に20%にするという。しかし、地球温暖化の原因と考えられている二酸化炭素の排出量の削減には、エネルギーの安定供給と信頼性を考えると、総発電量の60%以上を占める火力発電プラントの発電効率の向上こそ有効であろう。発電効率の向上には蒸気温度の高温化が必要であり、私共の研究室では、火力発電プラント材料としてのオーステナイト系耐熱鋼の許容温度をFe基では前例のない800℃まで高める材料設計指導原理を強度及び耐水蒸気酸化の両面から構築する研究を行っている。

高強度化は、平衡な金属間化合物（TCPとGCP）相を強化相に用いることによって図り、組織設計手法及び強化機構を明らかにする。また、水蒸気酸化の機構と酸化物の成長挙動も明らかにし、両方の知見から800℃級発電プラントの設計に資するモデル鋼を提案する。豊富で安価な鉄を用いる点でもそのメリットは大きい。

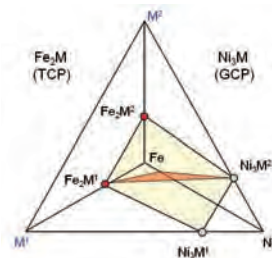


図1 材料設計の基礎となるFe-Ni-M¹-M² 4元系状態図

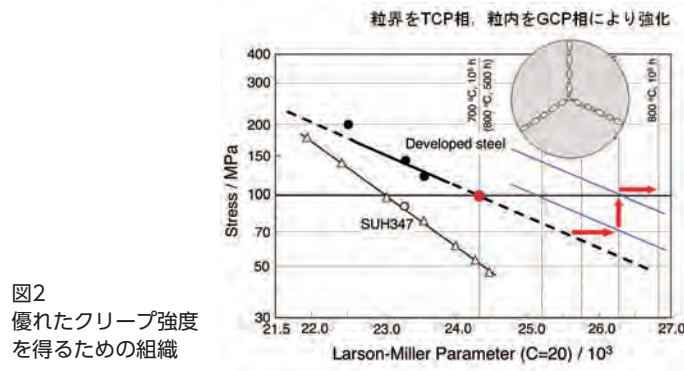


図2 優れたクリープ強度を得るための組織

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。また、少人数の学生を対象に文系ゼミ（環境・外交・政策）を開講しています。

- 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」
- 3年次 総合科目「有害化学物質と現代社会」
- 3年次 総合科目「環境計画と社会システム」

このうち「環境安全論」については、地球と人類との共存する21世紀型文明を創生するために求められているこれからの科学技術者に必須な環境教育を行うことを目的とした環境教育科目となっております。

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。

「主な環境・安全に関連する科目」

- 「安全の化学」 (化学科)
- 「環境の科学」 (無機材料工学科)
- 「環境保全プロセス概論」 (化学工学科化学工学コース)
- 「地球環境科学」 (機械科学科)
- 「エネルギー・環境学」 (機械知能システム学科)
- 「プロセス・環境管理」 (機械宇宙学科)
- 「環境計画演習」 (経営システム工学科)
- 「環境政策・制度論」 (土木・環境工学科)
- 「環境化学工学」 (国際開発工学科)
- 「環境化学工学」 (生命工学科)

大学院では

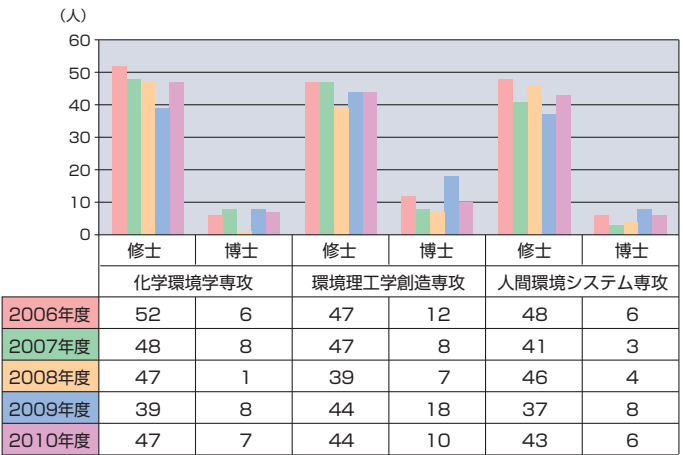
全学生を対象として、地球規模の環境問題および都市・人間環境に関わる諸事項の把握と今後の発展について、4専攻の教員によるオムニバス方式の総合科目「環境論」を開講しています。その他、各専攻において専攻の特色をもった環境問題に関する講義や専門家を養成する講義、ゼミを開講しています。とりわけ、必須科目として設定しているものに、環境理工学創造専攻の「環境アセスメント」と「環境学の基礎」があります。

2010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217名を筆頭に64科目が開講され、1,413名が単位取得しています。また、エネルギー関連科目も18科目が開講され、808名が単位取得しています。

【環境関連分野の修士・博士修了者】

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7名・修士47名、環境理工学創造専攻が博士10名・修士44名、人間環境システム専攻が博士6名・修士43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11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60名となっています。



環境系専攻 修了者数

「環境安全論」の授業紹介

「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年より開講しています。

現代社会においては、気候変動などの地球規模のものから都市廃棄物などの身近なものに至るまで、さまざまな環境問題が生じ、その解決が待たれています。またこのたびの東日本大震災によって生じた原子力発電所の事故は、私たちの社会の安全性についてあらためて問いなおす出来事といえます。この事態を乗り越えるためには、国民一人ひとりが問題解決に対して主体的にかかわろうとする強い意志を持ち、出来ることを着実に実行していく地道な努力が不可欠です。それと同時に、科学技術者として、あるいは将来の科学技術者をめざすものとして、本学教職員および学生が果たすべき役割は大きいといえます。

このような社会の要請に応じるため、「環境安全論」の講義では、人類と人間社会の安全の価値を浮き彫りにし、その価値創成に向けた知識と安全科学のあり方について、各分野の先生方が講義しています。「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、この両面について適切に管理することが求められます。具体的には、地球環境問題、化学物質管理、環境アセスメント、廃棄物処理とリサイクル、エネルギーと原子力など、“安全”とかかわりの深い環境問題のトピックスを題材にしており、科学技術者あるいは21世紀の環境市民が覚えておくべき知識や資質が豊富に織り込まれた科目です。

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1. 序論、科学技術者倫理 | 9. 廃棄物とリサイクル |
| 2. 公害問題、地球環境問題 | 10. 有機高分子材料と環境安全 |
| 3. 大気と地球環境 | 11. 環境保全、環境触媒 |
| 4. 化学物質と健康影響 | 12. グリーンケミストリーとLCA |
| 5. 環境アセスメント | 13. エネルギーと環境安全 |
| 6. PRTR(化学物質排出・移動登録) | 14. 原子力と環境安全 |
| 7. 化学物質のリスク評価と管理 | 15. 地球環境問題の将来 |
| 8. 廃棄物処理と環境安全 | |



「環境安全論」の講義タイトル(左)と講義風景(上)

4-2 附属科学技術高等学校における環境教育の取組

本校では、ゴミの分別や冷暖房の設定温度の指導など、生活の中での環境問題を意識して学校生活を送るよう指導しています。今後、PETボトルやアルミ缶・スチール缶の分別や回収方法等について地域や環境に配慮した取り組みについて、生徒会を中心として生徒達に普及させていきたいと考えています。本校の基幹的授業科目である「課題研究」では、太陽光を利用した発電や光触媒分野、環境調和型ロボットや材料等、分野を問わず環境やエネルギーに関係する研究テーマも多く見られ、生徒達の環境に対する興味・関心の高さを窺い知ることができます。

「人と技術」の中での取り組み

本校の学校設定科目「人と技術」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、環境について考えさせ、環境に配慮した科学技術の育成を目的としています。

「先端科学技術入門」の中での取り組み

授業の一環として、今年度も株式会社ディ・エイチ・シー・東京(D.H.C.Tokyo Co.,LTD)の講演・演習と見学を企画しました。本校に技術部長の横田英靖氏をお招きし、60分の講演と演習の後、2班編制で見学する予定でした。

しかし、実施日が3月15日(火)午後予定だったため、東日本大震災の影響で中止としました。大変残念でしたが、2011年度はぜひ実施したいと考えています。右の写真は、2009年度見学した際の模様です。



「環境と人間」の取組主旨

- ① 社会で伝えられている環境に対する情報はたくさんあるが、「すべて真実である」とは言えない。科学的な視点で、環境を捉えることが大切であること。
- ② 新しいエネルギーの開発・実用化は、必要であること。
- ③ 環境を考える視点は科学的であると同時に持続性(継続性:sustainability)、環境と科学技術の調和が大切であること。



4-3 講習会・講演会等

本学では、様々な環境安全に関する講習会やイベントを開催するなどの啓発活動を行っており、毎年安全衛生教育の一環として「健康・安全手帳」を作成し、新規採用教職員及び新入生に配布しています。廃棄物の分別・処理方法や安全衛生マネジメントシステムに関する項目に加えて、労働安全衛生法についても説明しており、環境安全衛生教育のマニュアルとして活用しています。



○「環境安全衛生講習会及び化学物質管理講習会」

参加者数981名



本講習会は、安全衛生及び環境保全に関する方針や現実的対応等を習得することにより、研究室等における事故・災害の未然防止や環境配慮の知識を涵養し、それらの活動を促進するとともに、研究室の安全衛生の向上及び循環型社会形成への貢献等を推進することを目的として、毎年春に開催しています。



環境安全衛生講習会

- ・本学の環境安全衛生に係わる法律規則
- ・安全衛生マネジメントシステムについて
- ・研究室での事故例
- ・健康・安全手帳について
- ・生活系廃棄物の分別について

化学物質管理講演会

- ・TITech ChemRS と TITechG について
- ・実験系廃棄物の取扱い
- ・局所排気装置の使用・メンテナンスについて

○「環境月間特別講演会」

参加者数184名

毎年環境月間(6月)に講師を外部からお迎えし、様々な観点から環境問題について考える講演会を開催しています。

2010年に開催された「環境月間特別講演会」は、建物の環境設備や環境負荷低減の分野で永年ご活躍されている(株)ビルディング・パフォーマンス・コンサルティング北村規明氏による「大学における環境安全の現在と未来」をご講演いただきました。ご専門の建築の視点から室内環境工学としての汚染空気の実験者及び周辺環境への影響排除についてのお話があり、建築・設備面から環境安全衛生を見つめる非常に有意義な講演となりました。



○消防訓練・防災訓練の実施

消防訓練(原子炉工学研究所)



2010年6月3日(木)危険物安全週間を前に原子炉工学研究所において目黒消防署指導の下、研究所内の循環実験装置からリチウムが漏洩したとの想定でNBC災害対応訓練及び危険物教養を実施しました。学生による自衛消防活動、通報訓練のほか、高橋実准教授を講師にリチウムの性状、燃焼実験及び水との反応実験、炭酸カルシウムによる窒息消火などを学びました。

防災訓練(大岡山・すずかけ台キャンパス)



2010年11月17日(水)大岡山キャンパス及びすずかけ台キャンパスにおいて消防署立会いの下、全教職員及び学生等を対象に震度6弱の地震の発生を想定した総合訓練を実施しました。個別訓練には近隣住民の方々も参加され、それぞれ真剣に取り組みました。

参加者数 5133名

4-4 在学生からのメッセージ

—地震災害に対してより安全な環境を求めて—

大学院総合理工学研究科 人間環境システム専攻
盛川 仁 研究室 修士1年 徳江 聡



2011年3月11日、1000年に1度の規模とも言われる東北地方太平洋沖地震が発生し、これまでの防災対策の想定を超えるような規模の地震動や津波により、多くの人が亡くなりました。この東日本大震災を経験して、これまでの防災対策のあり方について今一度見直し、地震災害に対してより安全な環境を求める声が高まっています。

私の所属する盛川研究室は、人間環境システム専攻の防災安全工学系に属する研究室です。特に地震災害をうけやすい環境とはどのようなものであり、より災害に強いまちづくりとはどのようにあるべきかという問題について、地盤構造を知るという観点から扱っています。すなわち、地盤構造を知ることで地盤内でどのように地震波が増幅されるのかといったことや、どんな周期の揺れが最も起こりやすいのかといった、その地域における地震動の特性を知ることができるのです。例えば距離的には非常に近い地域であっても、地盤の特性によって被害の程度に大きな差が生じることは、近年の地震被害記録からも明らかとなっています。

しかし、ボーリング調査等の直接地盤構造を調べるような方法は大規模なものとなってしまうため、コストや時間がかかってしまいます。更に、こういった大規模な地盤調査そのものが自然環境に負荷を与えかねないこともあり、十分に要求に応えられるだけの探査が行われているとは言えないのが現状です。

そこで盛川研究室では、微動・重力・磁気の3つの物理探査の手法を用いた、より高精度かつ簡便で、環境負荷の小さい地盤構造の推定のための観測システム及び解析手法の開発を行っています。これらの物理探査の手法は、直接的な地盤調査に比べ低コストであり、組み合わせて用いることでより高精度な地盤構造モデルを得ることが出来るものと期待されます。さらに、自動車や船、ヘリコプター等の移動体上でこれらの観測を行えるようにすることで、容易に広域をカバーできるようにすることを目標に研究を行っています。

私はその中でも重力探査について、観測したデータの中から重力値を抽出する為の手法の研究を行っています。移動体上で重力を測定する際には、求めたい重力値以外に移動体の振動や回転、潮汐、温度変化による影響等、様々なノイズも同時に観測されてしまいます。複数のセンサーを用いた観測データから、必要な重力値を精度良く抽出するためにはどのようにすれば良いかという問題に対し、実際に船上等での観測を行いながら取り組んでいます。

災害に強い環境づくりは一朝一夕に出来るものではなく、災害に関わる様々な問題をひとつひとつ解決していくしか方法がありません。安全・安心な国土の実現に向けて、少しでも貢献できるよう努力したいと思っています。



—「自然に学ぶモノづくり」の重要性—

大学院理工学研究科 有機・高分子物質専攻
渡辺 順次・戸木田 雅利 研究室 博士3年 伊藤 学



自然界に生息する昆虫の中には目にも鮮やかな色彩を放つものがあります。モルフォチョウ、玉虫、カナブンなどの美しい翅色は色素によるものではなく、数百ナノメートルの周期構造によって光が反射干渉して見えているものです。このように構造によって生じる色は構造色と呼ばれています。カナブンの翅は棒状分子がその長軸方向をらせん状に変えながら積み重なった構造をもっています。この構造は、コレステリック液晶そのものであり、カナブンの翅もコレステリック液晶と同様、らせんピッチ長に等しい波長の光を反射します。生育過程で棒状分子が自発的に形成するコレステリック液晶が固定化されることで、カナブンは色鮮やかな外見をしています。図1にその典型的な例を示します。右円偏光子ではカナブンは光輝いていますが、左円偏光子に通すと全く色彩は消えています。これこそが正にコレステリック構造に由来する現象なのです。

我々の研究室は高分子が形成する液晶を研究し、生体に多く見られる棒状高分子の液晶相挙動を明らかにしてきました。もともとは濃厚溶液でしか液晶を発現しない棒状分子を化学修飾によって一成分で昇温すると液晶になるサーモトロピック液晶にし、ある温度で熱処理後、急冷することで、図2に示すような青、黄、赤のコレステリックフィルムを作製することに成功しています。更に、再現熱処理温度を変えて、ピッチ長を赤外波長域にすれば、赤外線カットフィルムも作ることもできます。事実、砂漠に住むカナブンの一種には、このコレステリック液晶構造を利用して苛酷な高温領域で自らの体温を調節しています。将来、省エネルギー対策に昆虫の翅と同じ構造を持ったフィルムが活躍するかもしれません。

このように自然に住む生き物には、その長い進化の過程で獲得した叡智とも言えるべき構造を有しています。

我々は、華々しい科学技術に目を奪われてしまい身近な自然の神秘的なメカニズムに気が付いていないのかもしれませんが、環境に調和するということは自然に学ぶことが必要であり、その叡智こそが今必要とされている省エネルギーやグリーンイノベーションといったものにつながると信じています。



図1 カナブンを左・右円偏光子で観測したもの。
左側：右円偏光子、右側：左円偏光子



図2 様々な地域の異なる色（青から赤）のカナブンと我々が作成したコレステリックフィルムの比較

4-5 卒業生からのメッセージ



独立行政法人 労働安全衛生総合研究所
化学安全研究グループ
水谷 高彰

1991年4月 東京工業大学3類入学
1995年3月 東京工業大学高分子工学科卒業
1998年3月 東京工業大学大学院理工学研究科高分子工学専攻修了
2006年4月 横浜国立大学大学院環境情報学府環境リスクマネジメント専攻
セイフティマネジメントコース社会人博士課程入学
2009年3月 同大学院 学位（工学）取得

安全と安心 ～リスクを考える～

私は、東京工業大学を卒業後、労働省 産業安全研究所 化学安全研究部（現、独立行政法人 労働安全衛生総合研究所 化学安全研究グループ）に入省して以来、ガス爆発による産業災害について、危険性評価と安全対策に関する研究および調査を行っております。産業安全研究所は1942年に産業界からの寄付と要請から発足した労働災害防止のための国立研究所であり、改組、独法化の変遷を経た現在でも、その存在意義の本質は変わっていません。労働安全衛生法をはじめとした法律や、各企業の努力により、同法律が施行された1972年から比べると、産業が発展したにも関わらず国内のガス爆発による労災は半減しました。しかし、現在でも爆発、燃焼の研究の多くはエネルギーの有効活用に関する研究であり、新規物質や新しいプロセスの危険性についての研究は遅れがちです。

弊所では、独自の研究活動の他、労働基準監督署による労働災害調査の支援や、産学との共同プロジェクトなどを通して、労働者環境の評価、評価手法の開発、改善策の提案、指針の策定などを行っています。私は入省以来、実験的手法により、新規ガス状化学物質の爆発危険性と安全対策の評価について、企業との共同研究を中心に研究活動を行ってきました。また近年では、従来型のガス爆発危険性評価手法の再検討や、時代に合った人材育成や組織のあり方についての議論など、周知の危険性に起因する事故を防ぐための研究にも研究対象を広げています。写真-1 は次世代燃料の有力候補の一つである水素が漏洩、爆発した際の被害評価と安全対策につ



写真-1 水素-空気の爆発と爆風測定

いての研究の一環で実施した水素ガス爆発野外実験の様子（火炎の高さ約3m）です。

近年、「安全・安心」という標語が良く耳にされる様になりました。この標語は、社会が発展するための重要な条件です。しかし、皆さんは「安全」の定義をご存知でしょうか。

大辞泉（小学館,2006）によると、反対語の「危険」は「生命や身体の損害、事故・災害などが生じる可能性のあること」と明確に定義されているのに、「安全」は「危険がなく安心なこと」と危険の反対としか定義されていません。我が国では、事故が起きるのは自己責任という考えが主流でしたが、1970年代頃から、人が間違いを起こしても重大な事故を起こさない様にするという本質安全化が主流の考え方になりました。この考え方は功を奏し、我が国は例を見ないような安全な労働環境を確立することに成功しました。

しかし、近年では、更なる安全を目指して、殆ど起きないが大きな事故になる可能性があることへの対策が重要視されるようになりました。被害の大きさと発生する確率の両方を考慮した危険性をリスクと言いますが、リスクを用いた考え方では、雷に当たって死ぬといったとても可能性の低い事象も考慮するので、殆どの事象でリスクがゼロになることはありません。そこで、危険にさらされても諦められるというリスク=許容リスクという考え方が大切になります。例えば都市ガスは爆発の危険性があるけれど、皆さんは、それを受け止めた上で料理、暖房などに利用していると思います。

許容リスクは不安に感じないリスクとも言えますが、許容リスクはリスクが自分の制御下にあるかどうかで大きく異なるため、自動車事故より飛行機事故の方が死ぬ確率がずっと小さいのに、飛行機事故の方が許容出来ないという人が多いと言った、安全と安心が逆の関係になることもあります。

繰り返しになりますが、あらゆる物質、装置について、これを利用する限りはリスクがゼロにはなりません。また許容リスクは、被害の大きさや頻度だけでなく、状況や受け手の影響を大きく受けます。そこで、皆さんには、1つの危険性の情報に踊らされることなく、総合的にリスク評価し、納得のいく選択をして欲しいと思います。

第5章 環境負荷の低減

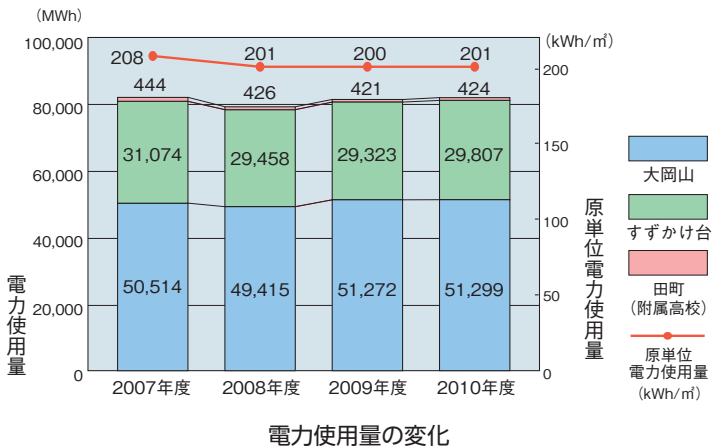
5-1 エネルギー使用量

主要3キャンパス（大岡山・すずかけ台・田町）において電力使用量は0.6%の微増、ガス使用量は0.2%の微増となりました。

(1) 電力使用量

2009年度に比べ主要3キャンパスの合計電力使用量は、0.6%の微増となりました。

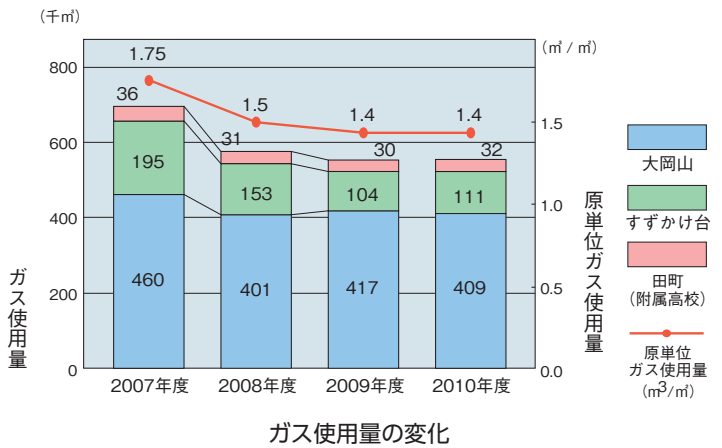
2010年度は従来通り省エネに取り組みました。2009年度改修建物の本格稼働が夏期であったこと、2010年度前半の低温及び夏期の猛暑により電力使用量は増加傾向にありましたが、3月11日以降の東京電力管内の計画停電による節電の効果等により微増となりました。



(2) ガス使用量

2009年度に比べガス使用量は0.2%の微増となりました。

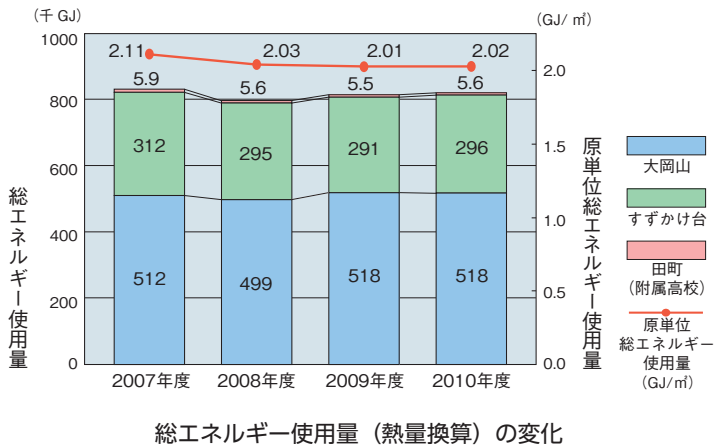
これは、2010年度前半の低温及び夏期の猛暑による空調負荷の増加によるものです。



(3) 総エネルギー使用量

2009年度に比べ総エネルギー量は約0.6%の微増となりました。

これは2010年度前半の低温及び夏期の猛暑による空調負荷の増加による電力及びガス使用量増加によるものです。



(*) 総エネルギー使用量は、電力・ガス・化石燃料使用量を熱量換算し合算したもの。

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。夏期及び冬期の省エネを中心に「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・システムの採用

2010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に換算すると約29tの削減に相当します。



- (1) 既存照明器具（40W2灯用換算）1,088台（大岡山キャンパス399台・すずかけ台キャンパス689台）を高効率型に更新
- (2) すずかけ台キャンパスの既存建物のエレベーター1台をインバーター制御方式に更新
- (3) 西8号館の廊下の蛍光灯照明器具（40W相当1灯）全て、及び2室分の蛍光灯照明器具（40W相当2灯）32台をLEDに更新
- (4) すずかけ台キャンパスR2棟に空調機集中管理システムを導入
- (5) 大岡山キャンパス及びすずかけ台キャンパスに電力自動計測データ配信システムを導入

2. 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。

夏期用省エネポスター



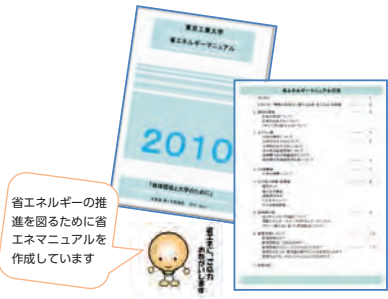
冬期用省エネポスター



3. 夏季一斉休業による省エネ効果について

本学では、2010年度に実施した夏季（8/12（木）～8/15（日）：4日間）一斉休業に伴う2キャンパスの電力使用量は、大岡山キャンパス36万kWh、すずかけ台キャンパス25万kWhの合計61万kWhとなり、夏期平常日（4日間の平均：100万kWh）に対し約39%、CO₂削減量としては、2キャンパスの合計で約150tの削減効果を達成しました。（※金額にして、約490万円程度の電力料金の削減となりました。）

項目	大岡山キャンパス	すずかけ台キャンパス	2キャンパス合計
電力使用量 8月12日～15日 （平常日の4日間）	36万kWh (62万kWh)	25万kWh (38万kWh)	61万 kWh (100万kWh)
電力削減量	26万kWh	13万kWh	39万kWh
電力料金削減額	318万円	169万円	487万円
CO ₂ 削減量	99t	51t	150 t

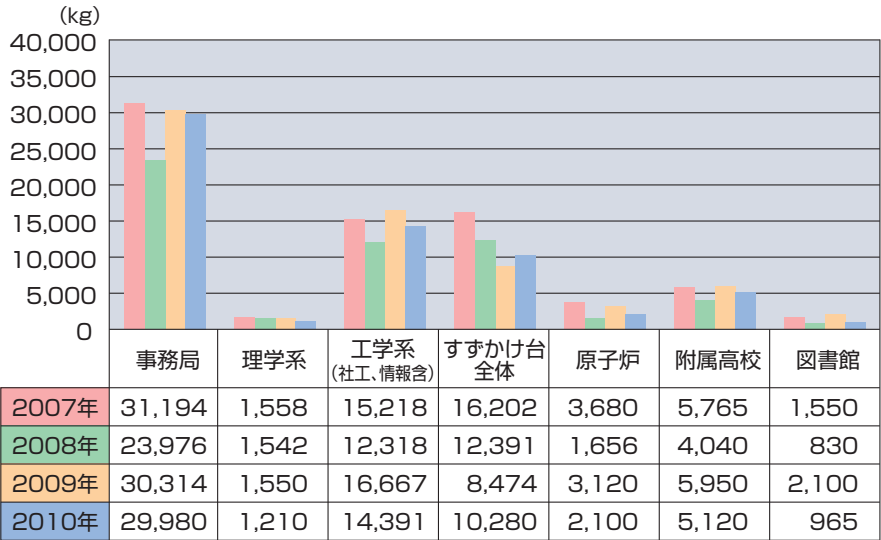


5-3 その他環境負荷低減のための取組

1. 紙使用量の削減

2010年度の紙の購入量は、2003年度の統計開始時と比べると45%の削減を達成しました。2009年度と比べても6%削減しました。削減の要因は、役員会等各種会議の配付資料を電子的資料としたこと、各種情報発信を資料配付から電子掲示板に掲載することとした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。

今後も引き続き紙の使用量のさらなる削減をめざして、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等について検討し、実施してまいります。



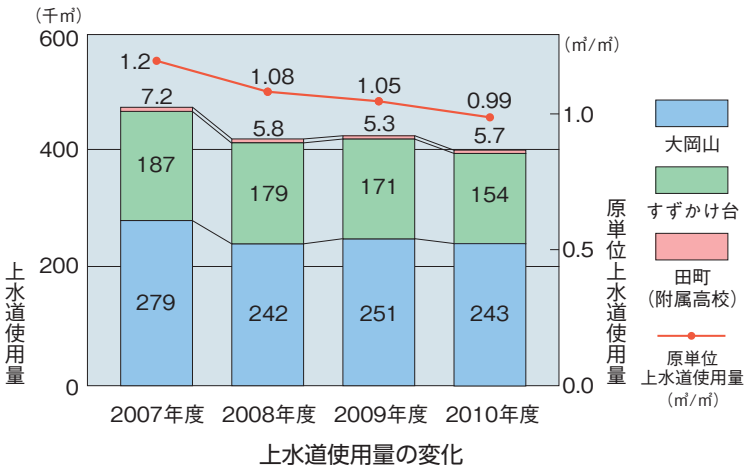
共同購入量比較（2007年～2010年）

2. 上水道使用量の削減

2009年度に比べ2010年度の上水道使用量は94.4%に減少しました。

これは使用量削減とともに、大岡山キャンパスにおける漏水箇所の修繕等によるものです。大岡山キャンパスでは3%、すずかけ台キャンパスでは7.4%の減少となりました。

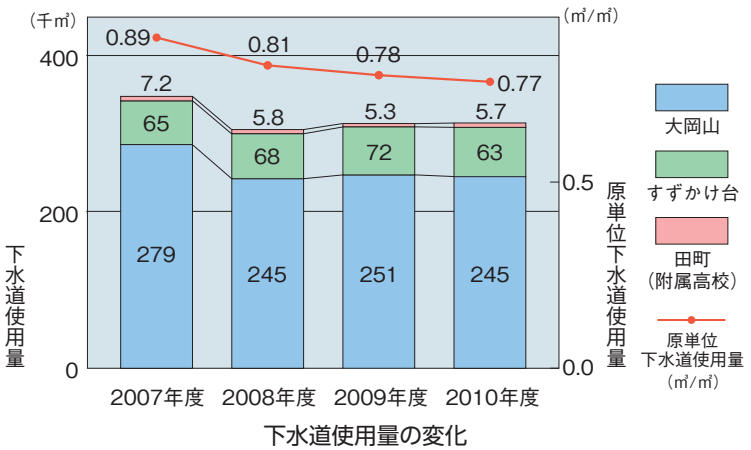
逆に田町キャンパスにおいては、7.1%の増加となりました。



3. 排水量の削減

2009年度に比べ2010年度の下水道への排水量は4.6%減少しました。

上水道の使用量が減少したことが要因と考えられます。



5-4 化学物質管理

[PRTR対象物質等の届け出状況]

「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、1999年7月に公布されたことに伴い、本学では毎年6月にキャンパス単位での前年度排出した量を東京都(大岡山・田町地区分)及び横浜市(すずかけ台地区分)に報告しております。2010年度分は、下記のように報告しました。

表1 2010年度PRTR対象物質等報告状況

物質名	総使用量(kg)	大岡山地区対象物質データ						すずかけ台地区対象物質データ						
		行政	移動・排出量(kg)					行政	移動・排出量(kg)					
			使用量	廃棄物	下水	大気	中和処理		使用量	廃棄物	下水	活性炭吸着量	大気	中和処理
アセトン	28,900	東京都	17,800	10,300	700	6,800	—		11,100	7,000	0	2,100	2,000	—
ヘキサン	20,230	東京都	12,900	6,000	600	6,300	—		7,330	3,450	0	1,580	2,300	—
クロロホルム	16,150	東京都PRTR	8,360	5,930	0	2,430	—	PRTR	7,790	7,340	0	330	120	—
酢酸エチル	10,550	東京都	6,750	4,720	1,070	960	—		3,800	1,970	0	1,110	720	—
ジクロロメタン	9,970	東京都PRTR	6,070	3,940	150	1,980	—	PRTR	3,900	2,270	0	430	1,200	—
メタノール	7,880	東京都	5,270	3,430	290	1,550	—		2,610	1,520	0	730	360	—
トルエン	1,805	東京都PRTR	1,390	837	0	553	—		415	297	0	0	118	—
硝酸	1,339	東京都	1,270	100	0	—	1,170		69	8.8	0	0	—	60.2
塩酸	1,239	東京都	1,090	390	0	—	700		149	11.4	0	0	—	137
2-プロパノール	1,185	東京都	629	14	113	502	—		556	158	0	0	398	—
硫酸	1,107	東京都	464	97	0	—	367		643	135	0	0	—	508
1,2-ジクロロエタン	197.5	東京都	156	133	0	23	—		41.5	29.8	0	0	11.7	—
ベンゼン	193.1	東京都	174	76	0	98	—		19.1	5.6	0	0	13.5	—

表1で使用した数値は、以下の通りです。

- ① 使用量：2010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：2010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×下水流量)
- ④ 大気・中和処理：①－{②＋③}＝大気への放出量・中和処理量

②③は分析データと照合しており、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。有機溶剤については、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あります。

[2010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、以下のように入行しました。
 - ① 2009年度年間溶剤使用量が1000kg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害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は、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害装置の入出口でGCMS法を用いたVOC測定を行いました。

これらの結果の一例を表2に示しますが、入出口でVOC測定値が逆転している項目は、ドラフト排ガスが希薄であるために測定値がGCMSの検出限界に近く、測定誤差によるものです。

このことから本学の化学物質管理は、環境・健康両面で良好に維持されていると判断出来ます。

表2 排ガス除害装置を通過後の排ガス中のVOC濃度

	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	0.0	0.0	0.0
アセトニトリル	<0.2	<0.2	<0.2
アセトン	0.0	0.0	0.0
IPA	<0.3	<0.3	<0.3
ジエチルエーテル	<0.3	<0.3	<0.3
ジクロロメタン	0.0	0.0	0.0
酢酸エチル	<0.4	<0.4	<0.4
n-ヘキサン	0.0	0.0	0.0
クロロホルム	<0.5	<0.5	<0.5
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

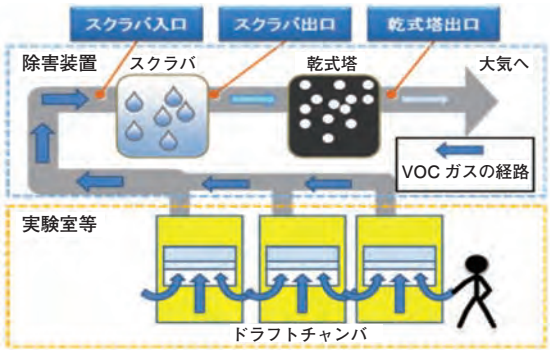
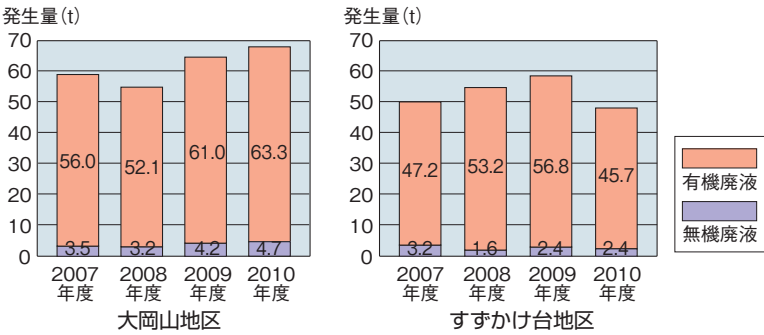


図1 実験等で排出されるVOCガスの経路

5-5 特別管理産業廃棄物と実験系産業廃棄物

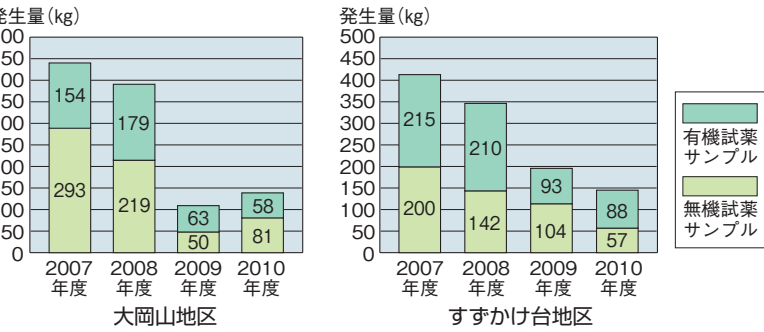
実験廃液

ほとんどの重金属含有廃液には、有機物質が混入しているため外部委託により噴霧燃焼処理しています。また、その燃焼灰から金属成分を取り出し有効利用しています。



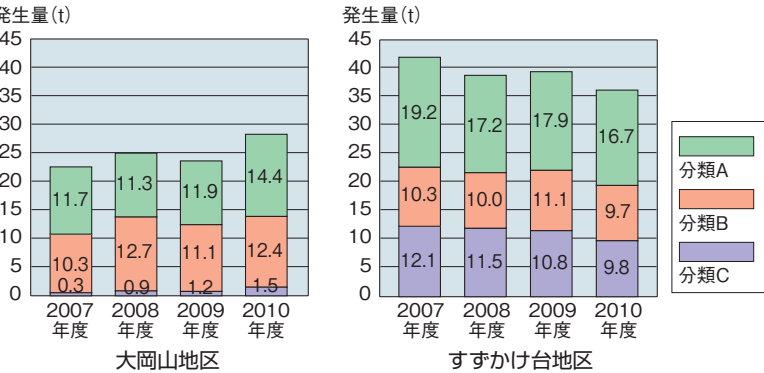
廃試薬・廃サンプル

退職、異動、プロジェクトの終了等に伴う廃試薬類等が適正に処理されずに後任教職員及び残された学生等に大きな負の遺産が残されることを防止するために、試薬・作成した試料(サンプル)等は在任中に廃棄申請、搬出準備をすることを周知した為、内容物不明の試薬が減りました。



実験系固形廃棄物

電力消費量を削減するために、バイオ系実験室等からでる培地のうち遺伝子組み換え実験に使用していないものは、オートクレーブで滅菌せずにバイオハザード専用の袋に密閉し、燃焼処理をしています。



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、国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律(グリーン購入法)に基づき「環境物品等の調達の推進を図るための方針」を策定し、環境物品等の調達を推進しています。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261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。

特定調達品目以外の環境物品等の調達については、交換頻度の高いトナーカートリッジは、メーカー側からの回収を含め再利用を推進しています。

その他の物品については、できるかぎり環境負荷の小さい物品等の調達に努めることとし、グリーン購入法適合品が存在しない場合でも、価格や品質に加えて、再利用率や適正廃棄を考慮に入れた、資源採取から廃棄に至るまでの物品のライフサイクル全体について考慮し、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。

5-7 部局での取組

大学院総合理工学研究科における環境配慮活動

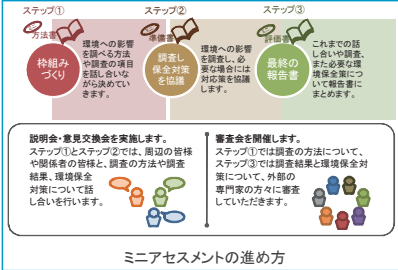
総合理工学研究科では、地域社会の一員として地域の環境質ならびに生活質（Quality of Life）が向上するよう、日々、さまざまな環境配慮活動に取り組んでいます。環境負荷低減のためのキャンパス内の整備はもとより、キャンパス周辺の住環境への配慮や、周辺住民とのコミュニケーション活動、さらには近隣住民の方々にキャンパスをひろく開放して楽しんでいただくための取り組みも行っています。以下、2010年度の取り組みの中から、2つの事例をご紹介します。

1. 高層棟建設（J3棟）において、自主的にミニアセスメントを実施

すずかけ台キャンパス内の高層棟を建設するにあたり、原科研究科長の指導のもとに、“ミニアセスメント”を実施しました。横浜市ならびにわが国の環境アセスメント制度では、この規模の建物はアセスの対象となりませんが、20階建ての高層建築物であるため、既存の制度に先駆けて自主的に実施したものです。アセス手続きは民主性と科学性が2つの要件であるため、周辺住民を含む市民の方々への周知と意見交換に加えて、外部専門家からの意見聴取を取り入れながら進めました。周辺住民への事業周知のポスティング、説明会（2回）、意見交換会（3回）、外部専門家による審査会（2回）をそれぞれ開催し、公開の場にお

ける十分なコミュニケーション機会を設けました。またこれらの実施結果や事業計画は方法書、準備書、評価書と呼ばれる文書にまとめて縦覧に供するとともに、本学ホームページ上でひろく情報を発信しました。この取り組みは学内初ですが、わが国の環境アセス分野での先駆的取り組みとしても注目され、環境アセスメント学会誌（第8巻2号、p72-73）に記事が取り上げられました。

このような社会とのコミュニケーションに基づく手続きを、簡潔かつ適切に実現していくことが、ミニアセスの要であり、これにより大学法人としての社会的責務を果たすことにつながると考えています。



J3棟建設事業のHP：
http://www.sisetu.titech.ac.jp/pfi/ea/ea_top.html

2. 近隣住民の方々に愉しんでいただける、キャンパス内樹名板の設置

すずかけ台キャンパスでは、キャンパス内の自然環境整備の一環として、“加藤山”と呼ばれる里山の保全管理を進めてきました。里山にはさまざまな樹木、草花が生い茂り、四季折々の風景を愉しませてくれます。たとえば クヌギ、コナラ、ヤマザクラ、ウワミズザクラなどがあります。また、里山の樹木以外にもスズカケノキや夏場の陽光を和らげるケヤキ、クスノキなど、じつに120を超す樹種が存在しています。これらの樹木を観察しに来られる近隣住民の方もいらっしゃいます。

これまで本学では、このような素晴らしい自然環境を近隣住民の方々に愉しんでいただけるよう、里山に遊歩道を設け、里山内の樹木に樹名板を設置してきました。このたび、その取り組みをキャンパス全体へ拡充し、現在確認されているキャンパス内の樹木102種全てに樹名板を取り付けました。

多くの近隣住民の方々にキャンパスへお越しいただき、地域の環境質の向上に貢献するとともに、近隣住民の方々に親しまれる東京工業大学にしていきたいと考えています。



すずかけ台キャンパスの樹名板

「加藤山散策路樹木マップのHP」：
<http://www.sok.titech.ac.jp/news/treemap.pdf>

樹木番号	樹木名	樹種	樹木番号	樹木名	樹種
1	クヌギ	ナギ	52	クスノキ	
2	コナラ	ナギ	53	イロハモミジ	
3	ヤマザクラ	ナギ	54	イロハモミジ	
4	コナラ	ナギ	55	ハナズナ	
5	ムササビ	ナギ	56	コナラ	
6	クスノキ	ナギ	57	ハナズナ	
7	コナラ	ナギ	58	ハナズナ	
8	コナラ	ナギ	59	ハナズナ	
9	コナラ	ナギ	60	ハナズナ	
10	コナラ	ナギ	61	ハナズナ	
11	コナラ	ナギ	62	ハナズナ	
12	コナラ	ナギ	63	ハナズナ	
13	コナラ	ナギ	64	ハナズナ	
14	コナラ	ナギ	65	ハナズナ	

精密工学研究所における環境負荷低減活動

精密工学研究所では、機械・電気・情報・材料に関する研究が行われており、一部では半導体デバイス関係の研究も行われているが、全体としてみれば、化学物質の環境負荷は高くないと思われるものの、常時これらの薬品やガスボンベ等の安全な取り扱いに対しては注意を払っている。安全と環境の維持のための活動は所長が所掌する安全衛生委員会が担っており、教職員および研究者などの安全維持のための活動を行っている。

耐震改修工事の実施：

平成22年度は、施設運営部により建物の耐震性の向上が図られた。この際には、懸案であった1階廊下の約50cmの段差の繰り返しを解消させて、フロアの完全平坦化を実現し、建物外からの出入りについてもスロープ付きのテラスを設置した。またトイレの全面改修を実施、女子トイレの設置箇所を増し、さらに多目的トイレも設置するなど、建物のバリアフリー化が達成できた。省エネルギーの観点からは、廊下両端に採光窓を設けて廊下照明の点灯時間を短縮できるようにした。また、すべての照明を省エネ型蛍光灯や一部LEDへ変更し、廊下などの共用部分には人感センサーを設置している。



R-2棟の全貌



耐震改修後の精密工学研究所
R-2棟（中央）



完全バリアフリー化した1階廊下

避難訓練の実施：

精研は、すずかけ台に移転した昭和50年当初から管轄消防署と連携して避難訓練を積極的に実施して安全への意識向上を図っていた。当時は、より現実的な災害を想定をして、けが人の発生と救護・防火扉を作動させた上での避難体験・垂直降下型避難シュート体験・煙が発生した状況の体験などを実施すると同時に、専門家による講習会も実施された。今日でも毎年実施される避難訓練には、職員と学生が積極的に避難訓練に参加して、安全意識を高めている。この訓練の結果から、例えば階段室の階数表示や避難口に残光テープを貼って視認性を高めるなどの工夫がなされてきている。

安全点検の徹底：

従来より、7月に実施される全国安全週間期間中に大学が実施する安全点検において、精研では主として准教授、助教が手分けして所内を巡回し、各研究室の安全環境の改善に努めてきている。特にキャビネット類の転倒防止・書棚からの書籍の落下防止・避難経路の確保・電気配線の安全確保に注力してきている。これと同時に、安全衛生マネジメントを実施して、教職員ばかりでなく学生を中心とした研究者が安全の意識を高く持つように心がけている。



転落防止の施された
雑誌架

精密工学研究所の研究：

研究所では、直接環境に結びつく研究はないが、機械部品のリサイクルに絡んで解体が容易な接着剤の研究や部品の小形化による環境負荷低減などの研究も行っている。

第6章 学生の環境保全活動

清掃活動

2010年12月27日にキャンパス環境美化行事の一環として、学生や教職員によるキャンパス及び隣接する地域の清掃活動を行いました。恒例行事として定着しており、手際よくきれいに作業を終了できました。



エコキャップ運動



エコキャップ運動ポスター

大学院理工学研究科建築学専攻の塚本由晴研究室では、大岡山キャンパス内の緑が丘地区において設計に携わったエネルギー環境イノベーション棟の監理業務にも続けて取り組んでいます。エコキャップ運動は、当計画の施工を行っている戸田建設（株）が現場事務所にて行っているもので、ポスターを依頼され制作しました。

現場事務所の囲い壁に2011年1月から掲示を始め工事期間中設置するものです。このエネルギー環境イノベーション棟自体が、環境対策を重視した建築であり、戸田建設（株）のこうした環境を重視した運動に賛同し、制作をしました。キャップは掲示の翌日から集まり始め、既に3回は回収ボトルが満杯になりました。

塚本研究室 修士2年 坂根みなほ

環境安全サポーターの活動

本学では、2009年度に学部1年生から大学院生までを対象に本学の環境方針及び安全衛生方針に則り、本学の環境若しくは安全衛生問題の対策について学生が調査支援活動等に参画することを目的として「環境安全サポーター」を設置しました。

2010年度は、2009年度に引き続き、主に実験室系の事故報告について集計と詳細な解析等を行い、環境安全衛生講習会等において事故対策の教育に役立てる作業を行いました。

2009年活動時間・・・50時間

2010年活動時間・・・100時間



環境安全サポーター
<http://www.gsmc.titech.ac.jp/>

省エネサポーターの活動

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。2010年度は52名の学生により809時間の活動を行いました。

具体的な活動として

- ・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。
- ・以上4項目の実施結果を報告書に記入して提出する。
- ・提出された報告書に対して、改善できる項目を推進責任者に報告。推進責任者より各居室に是正させた。



省エネサポーター用腕章。活動目印

省エネサポーターに求めるものとは？
省エネサポーターとして活動をおこなうだけでなく、各サポーターが主体的になって、省エネ活動を行うことにより、他の学生にも日常の学生生活の中で省エネルギーに、関心を持ち、意識を高めることも目的としています。



豆電球のマメ太郎

サークル活動

渓友会の活動

渓友会の主な活動は山登りです。日本アルプスを主として、北は北海道から南は鹿児島まで日本全国にある山々に登っています。

山に登っていると、都市部では見られない様々なものを見ることができます。ライチョウやカモシカのようなめったに見ることのできない動物や、縄文杉や富士山のような雄大な自然、華麗なる高山植物などがその代表例です。

しかしながら、そういった自然は、環境の変化に敏感に反応してしまうので、我々人間のふとした行動が多大な影響を与えてしまいます。例えば、人間が海外から持ち込んだ動植物が野生化してしまったせいで、もともと国内に自生していた動植物を淘汰してしまったり、酸性雨や温暖化の影響で従来の生息地にその動植物が生存できなくなったりしています。

また、単純な例としては、山に登る人たちのゴミのポイ捨て等を含むマナーの低下が挙げられます。

我々、渓友会としては、身近な人たちへそういった状況を伝えたり、山に登っている最中に発見したごみを持ち帰ったりするといった美化活動も行っています。特に毎年会員全体で登っている入笠山では、下山前に幕営地周辺を全員で清掃するといった活動を行っています。

山に登っている人しか山の現状は分からないと思います。

しかし、山は影響を受けやすいというだけで、山で起きていることはそのうち山以外の所でも起きるようになるかもしれません。現在起こっている環境問題は1人が何かしたからといって、そう簡単に解決するような問題ではありません。ですが、1人1人がその問題を意識し、何らかの行動を起こしていけない限りは絶対解決しない問題です。

渓友会としては、これから先の将来にも現在のきれいな山々を残していくために、自然が破壊されているという現状を周囲に伝えていくとともに、小さなことからでもいいので自分たちのできる身近なことを探し、自然保護活動を続けていきたいと考えています。



東京工業大学 渓友会
<http://www.titech-kukai.net/>



渓友会会長
機械宇宙学科3年 白砂 紀幸



1. 一の倉岳より望む谷川岳



2. 絶滅危惧動物ライチョウ
(仙丈ヶ岳付近にて撮影)



3. 世界文化遺産縄文杉
(屋久島にて撮影)

サークル活動

2010工大祭実行委員会の活動

私たち工大祭実行委員会では、2009年に引き続き環境活動・社会貢献の一環として2010年も以下のような様々な活動を行ってきました。

1. ゴミステーション設置と分別の呼びかけ

ゴミステーションという燃やすゴミ、燃やさないゴミ、カン・ビンなど8つに分別をしたゴミ箱を設置しました。

また、当時は、一人以上の委員を常駐させ、来場者の皆様にゴミの分別のご協力をお願いし、同時にエコ容器についての説明もさせていただきました。(図1)

2. 模擬店ゴミ箱設置

工大祭当日には、燃やすゴミ用、燃やさないゴミ用のゴミ袋を70を超える模擬店の皆様に、来場者の方々に向けて設置していただきました。あわせて各店のゴミ袋の前に分別が書かれたプレートを置くことによって来場者の皆様にゴミの分別を意識してもらえるようにしました。

3. リサイクル活動

私たち工大祭実行委員会では、資源の節約のため、さまざまな活動をしています。その中の一つとして、工大祭パンフレットの回収と再配布をしています。そのために2010年は、パンフレット回収ボックスというものを各案内所に設置いたしました。ご来場者の皆様の中には、パンフレットをあまり読まずに捨ててしまう方も多く、綺麗なままのパンフレットが捨てられてしまうことも少なくありません。それらのパンフレットを回収、再配布することで資源の有効活用にも努めました。(図2)



図1 ゴミステーション



図2 パンフレット回収BOX

4. エコ容器

2010年度の工大祭では、燃やしても環境にやさしいケナフ素材のエコ容器を参加団体の皆様に使用してもらいました。同時に「エコピックアップ」という活動を行い、参加団体の皆様によりエコ容器の使用に参加していただけるよう努力しました。

2009年度の工大祭では、上のフィルムをはがして、残りの部分を回収するタイプのものを使用していましたが、回収率の悪さと、回収時に手間がかかるということで団体の皆様にあまり活用していただけませんでした。

そこで、2010年は違うタイプのものを使用し、効果の向上を目指し、また、エコピックアップ活動で、エコ容器を使用していただいた団体にはエコ活動をしていることを示すのぼりを配布するなどの特典を提供しました。

初年度ということもあり、使用していただける団体数はあまり多くありませんでしたが、来年度以降も継続的により多くの団体に使用していただけるよう努力していきたいと思えます。(図3、図4 (のぼりロゴ))



図3 エコ容器



図4 エコ活動参加協力者ロゴ

2010年度は2009年の活動の結果を元に様々な活動を行ってきました。来年度も更にエコでクリーンな大学祭を目指すために、「キャンパス油田計画」といった新たな活動を続けて行きたいと思えます。

皆様のご来場、心よりお待ちしております。

2010工大祭実行委員会一同



第7章 社会貢献活動

公開講座等

東京工業大学では、一般を対象とする公開講演会や、自治体・小学校等と協力をして、環境に関する情報提供等を行っております。2010年度は20件開催しました。

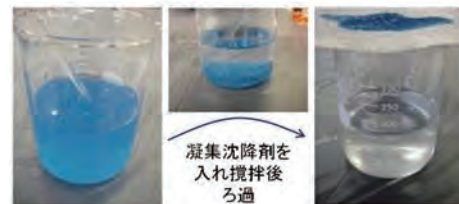
■東京工業大学公開講演会「東工大の最先端研究 エネルギー・環境」

2011年2月16日(水)、3月2日(水)に田町キャンパス・イノベーションセンター1階国際会議室で開催いたしました。第1回目の2月16日は、「地球温暖化の本質と燃料電池・CO₂地中隔離」と題して、大学院理工学研究科機械制御システム専攻 平井 秀一郎 教授が講演を行いました。

第2回目の3月2日は、「太陽光発電が創り出す低炭素社会—太陽電池の革新技術」と題して、大学院理工学研究科電子物理工学専攻 小長井 誠 教授が講演を行い、いずれも大盛況となりました。なお、3月16日に予定していた講演会は、東日本大震災の影響により中止になりました。



凝集沈降剤による絵の具水の浄化体験の様子



矢口西小学校での実験風景

■「エコフェスタワンダーランド in 矢口西小学校」への参加

2011年2月20日(日)に、大田区環境保全課等が主催の「第10回エコフェスタワンダーランド」が大田区立矢口西小学校を会場として開催されました。エコフェスタワンダーランドは、「環境やエコ」をテーマに、各地元企業やNPOが区民と交流するイベントで、本学からは、原子炉工学研究所有富研究室が、活性炭をベースにした凝集沈降剤による濁水の浄化技術について紹介しました。

- 出展内容 「水の不思議」
- ・超音波を使った流体速度計測手法の紹介
 - ・水浄化実験実演と体験講座、スライムの作成等

■「ふえすた環境in目黒2010」への参加

目黒区の主催で「環境にやさしく、配慮した暮らしのためのヒントを楽しく学ぶ」ことを目的として、地域の団体・学校等と連携しながら、環境月間である6月に開催している「ふえすた環境in目黒2010」が2010年6月13日(日)に、目黒区立中目黒小学校において開催され、本学からは、原子炉工学研究所の有富研究室が出展をいたしました。

今年で4年目の出展となりましたが、「水の不思議」と題して、水の流れを高い周波数をもつ超音波を利用して可視化を行うデモンストレーションや水浄化の仕組みを炭から作られた凝集沈降剤を使用して絵の具水の浄化体験をしていただきました。

参加者には、記念に実験で使った凝集沈降剤と修了証書をお渡ししましたが、250組もの親子連れのご参加をいただき、年々、地域の皆様の環境への意識の高まりを感じるイベントとなりました。



東工大の実験ブース



工大祭・すずかけ祭

工大祭2010（2010年10月23日、24日）、第32回すずかけ祭（2010年5月8日、9日）において、地域住民の方、社会人、小学生、中学生、高校生を対象に、環境に関する講座やイベントを積極的行いました。

■工大祭（大岡山キャンパス）



○理工学研究科応用化学専攻：各研究室

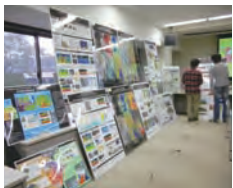
なるほど応用化学

医薬品、機能性材料、環境浄化触媒、エネルギー貯蔵媒体など、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一端を紹介しました。

○総合理工学研究科環境理工学創造専攻

新たな環境共生型社会の創造に向けて

理工学の視点から新しい環境学の創造を目指す研究活動と、総合的環境専門家を育成する理学、工学、社会科学など多岐にわたる研究教育活動について最新の成果を公表しました。



■すずかけ祭（すずかけ台キャンパス）

すずかけ祭では、専攻合同であるいは研究室で、様々な切り口での環境に関する展示・一般公開が行われました。

○生命理工学研究科

魅せます！丹治研の環境への歩み

～環境のような環境じゃないような～：丹治研究室

○総合理工学研究科

プラズマとパルスパワー

～環境保全への応用と軟X線レーザー開発～：堀田研究室

環境共生都市の創造とその予測：梅干野・浅輪研究室

市民参加と合意形成による環境づくり：原科・錦澤研究室

水のダイナミックスと環境：石川・木内・中村研究室

環境共生型社会の創造：環境理工学創造専攻

○フロンティア研究センター

廃棄物・バイオマスの革新的エネルギー資源化技術の総合的開発

：吉川研究室

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です。

○資源化学研究所

エネルギーを有効に利用して、温暖化問題を解決しよう

～燃料電池研究の視点から～：山口研究室

環境にやさしいものづくり ―その決め手は触媒―：辰巳・野村研究室

地球環境改善に役立つ触媒化学の研究

―バイオ燃料、安全無害な化学反応―：岩本・石谷研究室

○応用セラミックス研究所

木材から砂糖を作る ～固体強酸による糖化反応～：原研究室



【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。（対象期間2010.4.1～2011.3.31）

関わった施策等の主なもの	機関名
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
中央環境審議会臨時委員	環境省
関東地方整備局「景観アドバイザー会議」（景観施策アドバイザー）委員	国土交通省 関東地方整備局
平成22年度有明海生態系回復方策検討調査（二枚貝類の環境浄化機能解明調査）にかかる検討委員会委員	(独)水産総合研究センター
「住宅の省エネ化が必須となる社会を見据えた設計技術の整備と実践」自立循環型住宅に係る技術開発研究発展プロジェクト委員	(財)建築環境・省エネルギー機構
環境共生住宅認定委員	
サンゴ礁生態系保全連絡会議検討委員	(財)自然環境研究センター
羽田周辺水域環境調査研究委員会委員	(財)港湾空間高度化環境研究センター
羽田周辺水域環境調査研究委員会副委員長	
環境協力のあり方に係る国内検討委員会委員	(財)地球環境戦略研究機関
水源地生態研究会委員	(財)ダム水源地環境整備センター
平成22年度「リサイクル燃料資源貯蔵技術調査等（中間貯蔵設備等長期健全性等試験）検討委員会」委員	(財)電力中央研究所
平成22年度京都環境ナノクラスター本部評価委員会委員	(財)京都高度技術研究所 京都環境ナノクラスター本部
ECO-Manufacture2010「環境・エネルギー対策技術シンポジウム」企画委員委員長	(社)日本能率協会
サステナビリティ委員会委員	(社)日本コンクリート工学協会
景観・デザイン委員会委員	(社)土木学会
埼玉県公害審査会委員	埼玉県
ふじのくに未来のエネルギー推進会議委員	静岡県
富山県環境審議会専門部会専門員	富山県
沼津市環境審議会・会長	沼津市
葉山町環境審議会・会長	葉山町
杉並区都市計画審議会委員	杉並区
世田谷区地球温暖化対策実行計画懇談会委員	世田谷区 環境総合対策室
中野区環境審議会委員	中野区
目黒区地球温暖化対策推進実行計画評価委員会委員	目黒区
武蔵野市都市マスタープラン改定委員会委員	武蔵野市
川崎市環境審議会委員	川崎市環境局
大洗町水素利用まちづくり研究会委員	大洗町
日本の「いい川」シンポジウム実行委員会委員長	日本の「いい川」シンポジウム実行委員会
「水循環再構築に向けた影響算定手法検討に関する懇談会」委員	(株)建設技術研究所



第8章 構内事業者の取組

東京工業大学生協生活協同組合の環境活動

東京工業大学生協生活協同組合（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、6年間認証機関の指導を受けながらその手法を学んできました。2010年7月からは認証機関から離れましたが、学んだ手法を継続し、電力・ガス・水道・廃棄物などの削減に積極的に取組み、今後も地球環境にやさしい事業活動を推進していきます。

1) 事業系廃棄物の排出量を抑制し、再利用、再資源化を推進しています。

生協が排出する廃棄物は、生協で独自に分別回収し、リデュース・リユース・リサイクル（3R）活動に取り組んでいます。主に、古紙・段ボール・飲料缶・ペットボトル・廃油の再資源化を推進しています。



2) 環境負荷に配慮した商品と資材を調達し、その普及に努めています。

大岡山店では、リフィルなど環境に考慮したエコ文具の普及や、大学から要請を受けた「グリーン購入商品」の表示に取り組んでいます。大岡山第1食堂では、リサイクル弁当容器「リ・リパック」を取扱い、その普及と容器回収に取り組んでいます。大岡山第2食堂では、ウォーターリフィルステーション（純水の自販機）を設置し、使い捨てPETボトルの使用を減らし、マイボトルを持参するよう呼びかけています。



リサイクル弁当容器「リ・リパック」



ウォーターリフィルステーション（純水の自販機）

3) 環境問題に関する広報活動を行い、学生に環境活動への参加を呼びかけています。

学部生・大学院生・生協職員による環境懇談会を月に1回のペースで開催し、リサイクル弁当容器の回収率向上や環境問題の学習、学内のゴミ箱調査などに取り組んでいます。また、生協店舗では、フェアトレード（FT）商品の紹介を行っています。



フェアトレード商品

その他に、大学と協力し、使用済のトナー・インクカートリッジを回収し、収集したベルマークで近隣の小中学校等に理科の実験教材等を寄贈する事を目標に積極的に地域の社会貢献活動に参加しています。



第9章 第三者からのご意見

外部監査委員

国立大学法人 東京大学
環境安全研究センター 新井 充 教授

1977年3月 東京大学工学部反応化学科卒業
1982年3月 東京大学大学院工学系研究科反応化学専門課程博士課程修了（工学博士）
1982年4月～1991年3月 新日本製鐵株式会社
1985年12月～1988年1月 米国Southwest Texas 州立大学客員研究員
1991年4月 東京大学工学部講師
1993年2月 同助教授
2005年9月 同大学院新領域創成科学研究科助教授を経て環境安全研究センター教授
2009年4月～2011年3月 同環境安全研究センター長就任



大学の本来業務は次代をになう人材の育成のための教育、未知の分野の解明や人類の将来に貢献するための研究が挙げられますが、これらの活動の大前提には環境・安全・衛生があることは自明の通りです。又、大学の活動で排出される廃棄物の適正な処理も重要ですし、社会の一員として、地域に開かれた大学であると共に大学の研究や教育の成果の適切な発信も必要です。このような視点で考えてみますと次の点を挙げたいと思います。

東日本大震災は我が国にとっても、個々の大学にとっても大きな課題を与えました。東工大においては伊賀学長自ら先頭に立ち、大学の使命を認識するとともに学内の非常時体制の構築、帰宅困難者の受け入れ、被災地への支援、原子力や放射線関連の取り組み、授業日程の見直しを含む電力使用抑制に取り組まれたことを高く評価致します。

大学の教育・研究活動における環境負荷の削減についても「環境マネジメント」に対する全学的な取り組みを着実に進めており、特に化学物質管理システムと実験系・生活系の廃棄物や廃液管理システムの着実な運用と詳細なデータにより示される成果は他大学より先行しているといえます。

この他、個々の部局や研究室の活動、エネルギー管理、キャンパス整備における環境負荷低減も注目されます。加えてサークルや大学祭での学生の環境保全分野での幅広い活動や構内事業者としての生協の活動も評価できます。

一方、環境・安全・衛生の適切な管理のためにはライン管理が必須ですが、この点は教員・職員・学生の3階層からなる大学にとって最も不得意とする部分です。特に教員と職員、本部と部局が一体となってこの分野に取り組まなければ成果が挙げられません。貴学の報告ではマネジメントシステムは構築されているとのことですが、研究室における環境・安全の責任は指導教員にあるとの大前提の下、組織のライン管理と責任分野を明確にして教員・職員が一体となって活動すれば、さらに良い成果が出るのではないのでしょうか。この報告書でも上記に関する具体的な活動事例の紹介がもっとあっても良いと思いました。

環境報告書そのものについては、何を知ってもらうのか、読者は誰をターゲットにするのかをより明確にしたら如何でしょうか。加えて、研究内容紹介や活動紹介についてはもう少し解りやすく読みやすくする工夫と、報告書とHPの使い分け、記事の内容につ

いてより詳しく知りたい方のために研究室等のHPのアドレスを記載してはと思います。

現在、企業の環境報告書はCSR（企業の社会的責任）を念頭に置いて、環境を幅広く捉えています。社会は環境を社会的責任も含めて自然科学のみならず人文科学、社会科学を包含する方向に進んでいます。大学でもこの点の配慮が期待されます。

上記の点に御配慮いただき、来年はさらに優れた環境保全の取り組みとその成果に接することを楽しみにしています。



2011年7月20日（水）東京大学で行われた監査風景
東京大学 新井教授（右）
東京工業大学 小山環境報告書2011検討作成WG主査（左）

本書作成にあたり監査協力いただいた方々に厚くお礼申し上げます。

☆外部監査

東京大学 環境安全研究センター 新井 充 教授

◇内部監査

大学院社会理工学研究科 中井 検裕 教授

大学院生命理工学研究科 北爪 智哉 教授

研究推進部 真子 博 部長



開かれた大学をめざして



新図書館は、気温や湿度変化が少ない地下の図書館本体と学習・交流スペースがある地上のガラス・ハウスのふたつの建築で構成され、地上部分はエントランス広場と緑の丘になっています。



建設中（2012年3月完成予定）のエネルギー環境イノベーション棟は、実験装置の省エネ化、壁面を覆った太陽光発電パネルや燃料電池の使用によって、CO₂の排出量を削減します。



2010年度から使用を開始した全面人工芝多目的グラウンドは、利用者の活動環境や近隣の方々の生活環境の改善に貢献しています。

— 編集後記 —

2011年の環境報告書をお届けします。

3月に発生した東日本大震災は本学にとっても多大の影響を与えました。これについて本学の取り組みを最初に紹介させていただきました。

一方、本学では省エネ、化学物質管理・廃棄物処理を含めた環境マネジメントシステムや環境教育・環境研究にも力を入れており、これらについてもその具体例を紹介しています。

これらの取り組みはPDCA運用と継続性が重要です。よりよい環境報告書作成のため、ご意見・ご提言をお待ちしております。

東京工業大学 環境報告書2011検討作成WG 主査
小山 富士雄



センター長からのメッセージ

本学は大岡山、すずかけ台、田町の3地区にキャンパスを構え、約1万人の学生、約4千人の教職員が多種多様な研究・教育及びこれらの事務支援活動を行っています。

これら本学の活動の根底にあるものは環境・安全・衛生の保全にあり、これを基盤としての社会からの信頼確保が挙げられます。

特に大学の環境保全活動のポイントはエネルギー消費削減、化学薬品等の適正な使用と管理、廃棄物の適正処理と削減です。加えて、キャンパス環境整備による地域社会への貢献が挙げられ、これらの活動に努力しております。

本学の環境報告書も6年目を迎えました。ここでは、これまで皆様から頂いたご意見・ご提言を参考にさせていただきながら、本学の環境方針と具体的な環境・安全・衛生管理の向上に向けての全体像、これらに関連した研究・教育の具体的な取り組み、環境負荷、及び大学構成員の個々の活動事例等をわかりやすく報告するように努めました。これらの活動については引き続き、一步一步継続して活動を進めてまいります。

なお、3月に東日本大震災が発生し、福島原発事故とともに種々の影響がありました。

本学は大きな被害を免れたとはいえ、学内行事や授業日程の変更、電力消費の節減等の影響を受けていますが、その中で地震当日の帰宅困難者の受け入れ、被災地への支援、放射線・原子力への説明会開催等の対応を行ってまいりました。本学では今回の経験を踏まえ新たな視点で環境安全管理の見直しと向上に取り組むこととしております。

読者の皆様にはこの環境報告書をお読みいただくことで本学の環境への取り組みを御理解いただくとともに、建設的な御意見、暖かいご指導・ご支援をいただければ幸いです。



総合安全管理センター長
伊澤 達夫