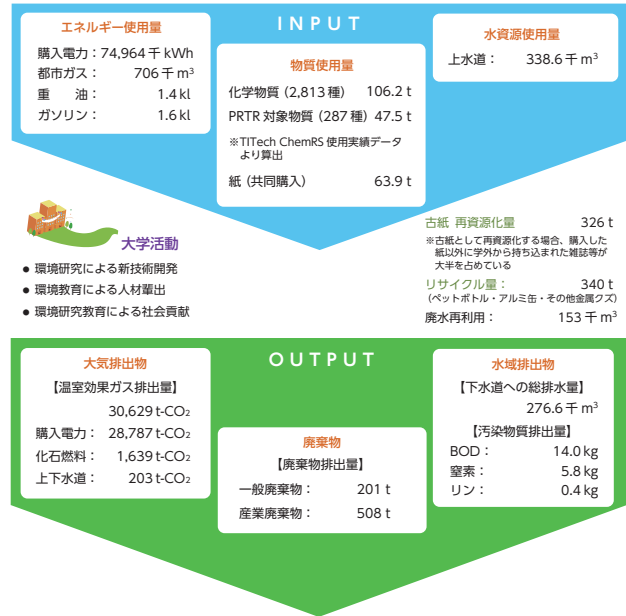


研究・教育活動と環境負荷の全体像

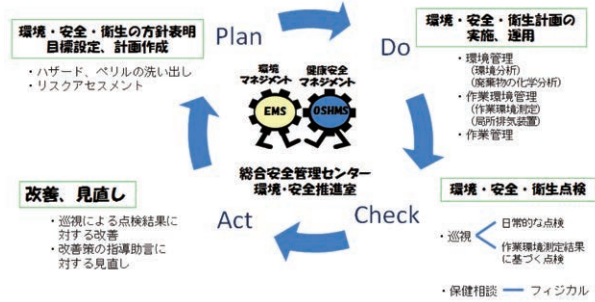
本学は、研究・教育が主な活動となりますが、それに伴い多くのエネルギーとさまざまな物資を消費しています。エネルギーは主に電力、ガスであり、主な物資は水、紙、化学物質です。本学では、環境負荷の少ない事業活動を実現するため、日々努力を続けています。



化学物質による環境負荷低減のマネジメント活動

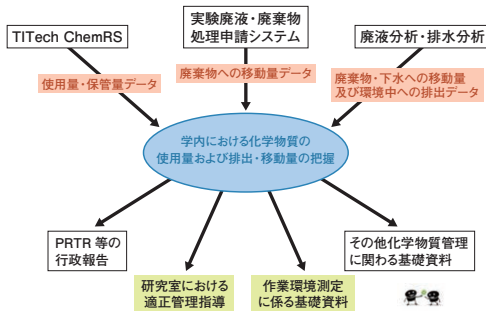
大学・研究機関における化学物質管理は「環境管理」と「健康安全管理」の両面からの総合的リスクマネジメントにより対処することが基本です。EMS(環境マネジメントシステム)の構築により環境負荷低減できれば OSHMS(労働安全衛生マネジメントシステム)と一体化したPDCAサイクル(継続性・発展性を包含)が回り始めます。本学では多種多様な化学薬品を使用しているため、環境分析及び廃棄物の化学分析により化学物質が環境中へ流出しないように監視しています。

本学の環境・安全衛生マネジメントシステムについて (EMS+OSHMS=TITECH-EHSMs)



「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ろ紙や手袋など）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。



Environmental Report 2014 Digest Version

環境報告書 2014

ダイジェスト版

学長からのメッセージ

「世界トップクラスの理工系総合大学を目指して」

本学の使命は、世界に雄飛する気概と人間力を備え、科学技術を俯瞰できる優れた理工系人材を輩出するとともに、人間社会の持続可能な発展を先導する革新的科学技術の創出と体系化によって社会に貢献することにあります。これを実現する知の拠点としての世界最高の理工系総合大学となるべく、教育改革と研究力の強化およびこれを推進するための大学改革に取り組んでいます。



国立大学法人 東京工業大学学長
三島 良直

今、世界は地球規模の環境保全に心血をそそいでいます。しかし、個別の問題は相互に、あるいは関連する複雑な要因により簡単に解決はできません。エネルギー問題、温室効果ガス発生低減等の問題解決一つをとっても科学技術のブレークスルーが必要です。複雑かつ多岐にわたる課題に対応するために大学をはじめとして社会全体がそれぞれ最大限の努力を重ねることが必要です。本学もこの課題解決に鋭意取り組んでいます。加えて我々が忘れてはならないこととして、大学の教育・研究の活動を行う上で環境・安全の確保はその基盤になることが挙げられます。

本環境報告書では、持続可能な発展に貢献するための研究活動や人材育成を通して本学の社会への貢献活動、教育・研究活動そのものが環境に与える負荷の低減に向けての取り組みと、安全衛生の確保、環境保全に積極的に取り組むための構成員の意識の醸成についての種々の活動を紹介しています。特に「環境パフォーマンス」の視点では化学物質管理やエネルギー消費を評価しました。また、安全衛生面でもマネジメントシステムにより管理体制強化に努めています。これらの活動により環境・安全・衛生を総合的に考え、社会から信頼される大学として発展したいと考えています。

本環境報告書はこの1年の環境安全活動を総括し、今後継続的にレベルアップを図るために取りまとめたものです。ご一読いただき、本学の活動にご理解頂くようお願い申し上げます。

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日制定

環境報告書 2014 目次

学長からのメッセージ

第1章 東京工業大学の概要

第2章 理工系総合大学としての環境・安全衛生マネジメント

第3章 環境負荷の低減

第4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

第5章 持続可能な社会の創生への人材育成

第6章 社会貢献活動

「環境報告ガイドライン2012」との対照表

第三者からのご意見

「東京工業大学 環境報告書 2014」の作成にあたって

環境報告書 2014 公開アドレス

<http://www.gsmc.titech.ac.jp/kankyohoukoku/2014/2014top.html>

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

E-mail : sog.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2014作成WG

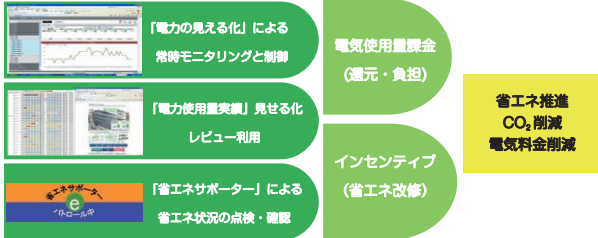
平成26年9月発行

Tokyo Institute of Technology

東京工業大学

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排出量が大いいため、数値目標を掲げ省エネルギー対策に取り組んでいます。電気料金の値上げ、法規制によるCO₂削減義務により、更なる節電と省エネ推進が必要となり、電気を使用する各構成員が節電の意識を持ち行動することが何よりも大切であることから、建物単位の電力使用量目標値を設定し、電気料金を受益者負担とする「省エネ活動推進のための電気料金一部還元（負担）制度」を2013年度から導入しました。



「節電と省エネガイドライン」・「節電・省エネ実行計画」とその効果について

2013年度は、定着節電として2010年度最大電力比10.5%削減を要請されましたが、「節電と省エネガイドライン」・「節電・省エネ実行計画」を策定し、自主規制として最大電力15%削減を目標としました。

全学を挙げて電力の抑制に取り組み、その結果、最大電力(kW)は、2010年度比大岡山地区15.0%、すずかけ台地区11.5%の削減、電力使用量(kWh)は2011年度比大岡山地区2.8%（2010年度比12.9%減）、すずかけ台地区12.2%（2010年度比0.3%増）となりました。

●2013年夏季の節電実施状況（自主規制目標による）※

	目標電力(kW)	2013年最大電力(kW)	目標達成率(%)	2013/2010最大電力(%)	期間
大岡山地区	9,408	9,672	103%	85.0%	7月1日～9月30日
すずかけ台地区	6,152	6,408	104%	88.5%	7月1日～9月30日

※2010年ピーク時より最大使用電力15%削減目標
大岡山地区は、契約電力を目標設定としたので、17%削減

●2013年夏季の省エネ実施状況（自主規制目標による）※

	月	2011年電力使用量(kWh)	2013年電力使用量(kWh)	2013/2011(%)	2013/2010(%)
大岡山地区	7月	3,917,160	4,209,864	107.5%	82.1%
	8月	3,377,664	3,792,600	112.3%	85.9%
	9月	3,837,264	3,944,952	102.8%	81.1%
すずかけ台地区	7月	2,487,960	3,002,904	120.7%	97.1%
	8月	2,156,496	2,582,184	119.7%	91.3%
	9月	2,314,272	2,524,296	109.1%	94.9%

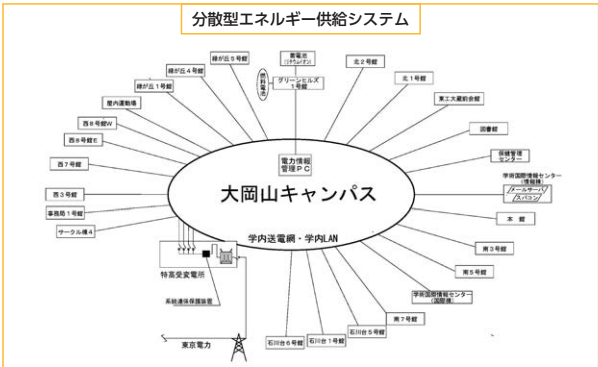
※2011年度実績を削減目標

キャンパス整備における環境マネジメント

環境負荷低減型キャンパスの実現に向けて

本学の「東工大グリーンヒルズ構想」のもと、環境負荷低減型キャンパスの実現への一環として、2013年度は、大岡山キャンパスの20棟に、太陽光発電システムを導入し、既設部分と合わせて合計23棟に導入致しました。（すずかけ台キャンパスにも、2棟に導入。）

設置した太陽光パネル面積は、約4,100㎡になり、発電変換効率が最高水準のHIT形を採用し、発電容量は756kWとなります。また、一部にはソージェネレーションシステムを導入し、更なる省エネルギー、二酸化炭素の排出量削減に取り組んでいるほか、停電時にも利用できるよう、自立運転機能つきを採用し、環境負荷低減ばかりではなく、災害にも強いキャンパスを目指しています。



環境・安全衛生の両面に配慮したマネジメント活動

本学では、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「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。この規則に基づき、継続性のある体系的な大学にあるべき環境管理と健康・安全管理を融合させた環境・安全衛生マネジメントシステムの構築を進めています。

職場巡視の実施

職場巡視では、化学物質を取り扱う研究室に対し、実験室の安全確保だけでなく、健康被害防止や環境汚染防止の観点から、ガラス瓶の転倒防止が施されているか、トレイを敷いているか、また、廃液のポリタンクの蓋が閉まっているか、などをチェックし不十分な場合は、改善させるとともに地区の安全衛生委員会にも報告し、情報の共有を図りました。



また、実験廃液等の運搬中の事故を防ぐため、籠付き台車での運搬やベルトによるポリタンクの固定など、運搬中の事故防止も指導してきました。今後も継続して行っていく予定です。

作業環境測定・特殊健康診断の実施

特定の有害業務に従事した教職員や学生を対象に特殊健康診断を作業環境測定とセットで実施しました。特定化学物質を多量に使用している研究室に対しては、作業環境測定士によるサンプリングを実施し、測定結果が管理区分の「第2」及び「第3」と診断された研究室には、産業医による現状確認を行うとともに改善策を提出させ、改善確認のため、再測定及び職場巡視を実施しました。特殊健康診断は、取扱物質や作業内容により検査項目が異なるため、事前に「作業調査票」を提出してもらいそれを基に「電離放射線健康診断」、「有機溶剤健康診断」、「特定化学物質健康診断」など該当健康診断の受診を義務付けて実施しました。



環境関連カリキュラムの充実

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「環境計画と社会システム」



このうち、環境教育科目である「環境安全論」は、地球と人類が共存するためのために求められている“持続可能な社会”を思考できる科学技術者となるための基礎的環境教育を行うことを目的としています。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。

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展開について、環境関連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」があります。2013年度の環境関連科目は111科目が開講され、「化学環境安全教育」の231名を筆頭に2,187名が単位取得しています。また、エネルギー関連科目も28科目が開講され、「エネルギーデバイス基礎特論」の96名を筆頭に961名が単位取得しています。昨年度設置された環境エネルギー協創教育院では、環境とエネルギーの両分野において高度な専門性を有し、時空間的にその形態を変えていく問題を複眼的視点から判断できる俯瞰力、的確かつ迅速な自立的課題抽出・解決力、及び国際的リーダーシップ力を兼ね備え、イノベーションを牽引できる2S×3E時代を担う人材を養成することを目的に、異分野協創・産官学協創・国際連携協創の三つの協創を軸に効率的かつ機動的な修士・博士の一貫教育を実施しています。同教育院には、43名(修士33名、博士10名)がコース編入しています。

世界をリードする環境研究の推進

東工大スパコンTSUBAMEシリーズが省エネ性能スパコンランキング2冠を獲得！

東京工業大学学術国際情報センター（GSIC）が、日本電気株式会社（NEC）、米国NVIDIA社など内外各社の協力で開発し、2013年10月に稼動を開始したスーパーコンピュータ「TSUBAME-KFC」が世界最高の省電力スパコンとして認定されました。The Green 500 Listの2013年11月版において1ワットあたり4,503.17メガフロップスという2位以下を大きく引き離す値を記録し、世界1位になったことが、米国Denver市で開かれたスパコンの国際会議“SC13-Supercomputing 2013”で米国時間11月20日に発表されました。The Green 500 Listで日本のスパコンが1位になったのは初めてであり、低炭素社会の実現に向けた日米合同の技術リーダーシップを示したといえます。同時にビッグデータ処理の省エネルギー性を競うために2013年から始まったThe Green Graph 500 Listのビッグデータ部門においても世界1位となりました。これは前回（2013年5月）のThe Green Graph 500Listにおいて1位となったビッグデータ処理・グラフ処理で高い能力を持つIBMのスーパーコンピュータBlue Gene/Qを押さえての受賞となり、The Green500Listと合わせて省エネに関するランキングで2冠となりました。また、2013年9月にアップグレードされた同センターのスパコン「TSUBAME2.5」も1ワットあたり3,068.71メガフロップスを記録し、The Green500 Listにおいて世界6位にランキングされました。「TSUBAME2.5」は、The TOP500 Listにおいても世界11位に返り咲き、日本国内ではスーパーコンピュータ「京」に次ぐ第2位となりました。



TSUBAME-KFCはTSUBAME2.0の後継となるTSUBAME3.0及びそれ以降のためのテストベッドシステムとして、同センターが推進する文部科学省概算要求「スパコン・クラウド情報基盤におけるウルトラグリーン化技術の研究推進」プロジェクトによって設計・開発されたものです。同プロジェクトではスーパーコンピュータの消費電力とそれに係る冷却電力の双方の削減を目標としており、TSUBAME-KFCでは計算ノードを循環する油性冷却溶媒液の中に計算機システムを浸して冷却する油浸冷却技術及び冷却塔による大気冷却の組み合わせによって非常に少ない消費電力で冷却できるように設計しています。

最先端の環境関連研究内容

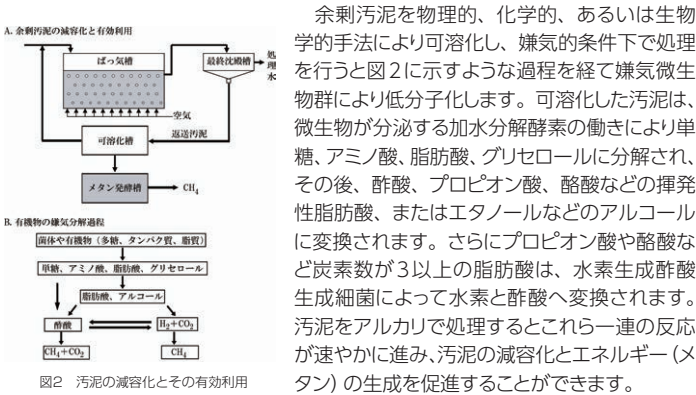
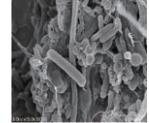
「下水処理で発生する汚泥の減容化とその有効利用」

大学院生生命理工学研究科
生物プロセス専攻 教授
丹治 保典



日本人ひとりが一日に使用する水の量は、平均約350リットルで世界平均の約3倍です。
ほぼ同量の水が下水となり、下水道を経て処理場に運ばれ一括処理された後、河川へ放流されます。このような下水道の恩恵に与る人口の割合（下水道処理人口普及率）は、2013年に76.3%に達しました。

下水には髪の毛、トイレトペーパー、土砂、大便などの固形物や可溶性の有機物などが含まれます。可溶性の有機物は、活性汚泥と呼ばれる微生物の集合体（図1）で処理され、二酸化炭素と水に変換されると同時に活性汚泥自体に変換します。下水にはじめから混入していた固形物と排水の処理過程で生じる活性汚泥（余剰汚泥）の量は、日本全体で年間約8,000万トン（含水率約97%）と見積られています。汚泥乾燥重量の約半分がタンパク質で、その他に多糖、脂質、灰分などが含まれます。



在学生からのメッセージ

「環境」の視野を広げて理工系グローバル人へ

理学部地球惑星科学科2年
国際交流学生会SAGE代表
平本 嶺王



地球温暖化・オゾン層の破壊・大気汚染・ポイ捨てなど、ひとえに環境問題と言われると、有名なものや身近なもののばかりが頭に浮かびます。確かに、有名であればニュースを見ていて頻繁に耳にしますし、身近なものは町を歩けば自治体の政策を目で見ることができるので、無意識のうちに解決されるべき問題だと認識しているのでしょう。

ところで、タイ、インドネシアなどの東南アジア各国や中国では、市民の車やオートバイによる大渋滞が問題になっており、国民や政府の頭を悩ませている状況です。これによって引き起こされる環境問題としては、渋滞による利便性の低下だけにとどまらず、それに伴って発生する大気汚染にも焦点はあてられており、これは多くの東南アジアの国で水道水が飲めないことの一因になっています。この問題に対して、日本の企業や大学の研究室により、有害廃棄物を低コストで減らす技術、安全な水を確保する浄水技術などの適用が検討されていることはご存知でしょうか？

私たちの生活における弊害が環境問題につながっていることに気づき、自分なりに解決策を考えてみる。それを改善するための研究をする。それだけでも、立派で誇るべき姿勢だと思います。しかし、その考えや研究は、もしかすると地球の違う場所で起こっている問題にも適用することができるかもしれません。

私が現在代表を務めている学生団体「東工大国際交流学生会SAGE」は、「アジア理工系学生連携促進プログラムASCENT」を毎年開催しています。これは、東京で開催される約10日間の短期国際プログラムで、東工大など日本の学生に加え、タイ・インドネシア・フィリピンなどといった東南アジアのトップレベルの理工系大学に在籍する学生たちが、特定のテーマに沿った学習を行います。2014年の3月に行われた5th ASCENTではテーマを「都市問題」と設定し、それに関連した研究を行っている研究室や企業に足を運び、国境を越えたディスカッションを通して考え方や都市の発展に伴う問題の相違を肌で知る、学んだことをプレゼンテーションとしてアウトプットするなど、身近な問題に国単位ではないアプローチをすることで、都市問題という言葉に対する参加者の視野を広げられたように感じています。また、2015年3月に開催される6th ASCENTでは扱うテーマを「エネルギー」と決め、参加者の母国で抱えているエネルギーに関する問題意識を高められれば、と考えています。



また、私の所属している地球惑星科学科では、系外惑星の観測や岩石の化学組成分析、宇宙の神秘的な歴史を追求するだけではなく、まさに地球規模で抱える問題や、広い視野でとらえるからこそ新しく見つかる課題の解決に貢献しています。私はまだ研究室に所属こそしていませんが、ともに学ぶ仲間とそのような話をする、実際に海を渡るフィールドワークや現地学生の意見を得る機会を作るなどと、日本人としてではなく地球人として、よりグローバルな人材になれるような活動に積極的に参加しています。

環境保全のボランティアに参加する。より環境にやさしい家電を選んでみる。エアコンの設定温度を2℃だけ我慢する。各自が少しずつ意識することで、大きな課題が徐々に解決されるかもしれません。しかしそれだけではなく、世界を牽引する日本の研究が、むしろあなたの研究が、私たちのまだ知らない環境問題の解決に一役買うことになるかもしれないのです。ひとりの地球人として環境問題をグローバルに捉えることで、身近な問題を考えることが海の向こうで困っている人々たちを助けることに結びついていると、気づくことができるのではないのでしょうか。

