

研究・教育活動と環境負荷の全体像

INPUT

エネルギー使用量

購入電力：72,778千kWh
都市ガス：688千m³
重油：1.35kl
ガソリン：1.2kl

※購入電力は、前年度（74,964千kWh）に比べ2.9%減少しました。
詳細は、18頁をご覧ください。

物質使用量

化学物質（2,483種） 107.1 t
PRTR 対象物質（276種） 47.5 t
※IASO 使用実績データより算出

紙（共同購入） 67 t

水資源使用量

上水道：306.7千m³



大学での教育・研究活動

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



古紙 再資源化量

333 t
※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等が大半を占めている。

リサイクル量：364 t
（ペットボトル・アルミ缶・その他金属缶）
廃水再利用：142 千 m³

OUTPUT

大気排出物

【温室効果ガス排出量】
38,484 t-CO₂
購入電力：36,728 t-CO₂
化石燃料：1,577 t-CO₂
上下水道：179 t-CO₂

廃棄物

【廃棄物排出量】
一般廃棄物：211 t
産業廃棄物：521 t

水域排出物

【下水道への総排水量】
235.7 千 m³
【汚染物質排出量】
BOD：19.0 kg
窒素：5.3 kg
リン：0.7 kg

※総温室効果ガス排出量は、前年度に比べ8,773 t-CO₂増加となっていますが、これは電力会社の温室効果ガス排出係数が大きくなったことによるものです。

環境・安全衛生マネジメントの目標と行動

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・安全衛生マネジメントに取り組んでいます。

(1) 環境保全技術の研究活動

【目標】

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。

【行動】

国内および地球規模での環境保全に資するため、環境保全技術の開発や実用化を目指して研究活動に取り組んでいます。また、環境保全に関わる学会活動や環境政策への関与、国際会議参加など、大学の知・理を活かした情報発信等、社会に貢献しています。2014年度も環境に貢献する科学技術研究においても、様々な賞を受賞するなど、革新的科学技術を創出し、社会貢献を果たすべく取り組みました。

(2) 人材育成の活動

【目標】

環境問題についての基礎教育、実践教育を通して、環境負荷の低減に取り組むことのできる環境意識レベルの高い人材を育成し、社会に輩出することを目指しています。

【行動】

次世代へつづく地球環境問題の解決に向け、常に環境・安全に配慮し、積極的に行動することができる科学者、技術者および各界のリーダーとなりうる人材の育成を行い、広く国際社会に貢献することを目指して、実践的な環境教育を行っています。特に大学院では、「環境エネルギー機構」において「環境エネルギー協創教育院」を設置し、異分野協創、産官学協創、国際連携協創の3つの協創を軸に効率的かつ機動的な修士・博士一貫教育を実践しています。

(3) 環境負荷の低減活動

【目標】

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。

【行動】

消費エネルギーの軽減、温室効果ガスの削減に向け、行動計画を立案し、実行しています。また、化学物質の環境への排出削減、廃棄物の減量化およびリサイクルに向け努力しました。昨年度に比べ、電気使用量は2.9%減少、ガス使用量は2.5%減少、総エネルギー使用量は2.8%減少となりました。また、上水道使用量は9.2%、下水道排水量は15.5%、それぞれ減少しました。引き続き環境負荷低減に取り組むこととしています。

(4) 安全衛生活動のレベルアップ

【目標】

活動や取扱い物質に内在する危険性を常に考慮して、リスクを最小とすべく、安全衛生活動に積極的に取り組みます。

【行動】

安全衛生に関する幅広い分野の教育・研究活動に加えて、安全衛生マネジメントシステムの自主的な運用や安全教育、安全点検等を着実に実行して、事故災害を防止する努力を行っています。また地震等の災害対応についても、防災体制を強化・整備しました。更に産業医による巡視を精力的に実施し、きめ細かく指摘を行い、その指摘事項に対する改善を実行しました。キャンパス内の安全においても交通安全や駐輪対策を中心に着実に取り組みました。



環境報告書 2015 目次

ごあいさつ

第1章 東京工業大学の概要

第2章 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 環境に貢献する科学技術研究

第5章 環境教育と人材育成

第6章 環境の社会貢献活動

「環境報告ガイドライン2012」との対照表

第三者意見

「東京工業大学 環境報告書 2015」作成にあたって

環境報告書 2015 公開アドレス

<http://www.gsmc.titech.ac.jp/kankyhouhoukoku/2015/2015top.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2015作成WG
平成27年9月発行

ごあいさつ

「東工大から世界へ、世界から東工大へ」

今年度も、「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（環境配慮促進法）」に基づき、2014年度に実施した活動を報告致します。

本学では、環境問題を地球規模の重要な課題であると強く認識し、持続型社会の創生に資するため、研究活動および人材育成を通じ、社会に貢献するとともに、環境への負荷の低減に努め、環境保全に取り組んでいます。

また、本学は日本における理工系大学のトップとして、世界最高の理工系総合大学の実現を目指し、教育研究環境を世界レベルとすべく大学改革に着手しています。世界中の優秀な学生が「東工大で勉強したい」と日本に来る、そして東工大の学生も世界に出ていく。そんな国際色豊かな大学にしたいと考えています。

21世紀において、理工系大学が果たす役割は無限に広がっています。地球規模で課題となっているテーマは多くあります。「環境問題」「エネルギー問題」「食糧問題」「水問題」「高齢化社会、医療・介護問題」等、挙げればキリがありません。これらの課題は、全て理工系大学の研究テーマであり、解決の道標をつけるのは私たちの役割だと思っています。これらの研究の社会的意義やどのように私たちが貢献しているのか、また貢献していくのかを伝えていくことも大切だと思っています。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していく所存です。

本環境報告書では、「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ことを目指す本学の環境に関する諸問題に対処する活動、併せて学生の環境保全活動報告や、卒業生の環境に関するメッセージ等、大学という教育機関の使命としての環境教育・人材育成の観点からの活動も報告しております。

環境を総合的に考える社会的責任を持つ大学として、今後さらに発展し続けたいと考えております。是非ご一読頂き、本学の活動にご理解頂きますよう、お願い申し上げます。



国立大学法人
東京工業大学長

三島 良直

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。



東京工業大学
Tokyo Institute of Technology

化学物質による環境負荷低減のマネジメント活動

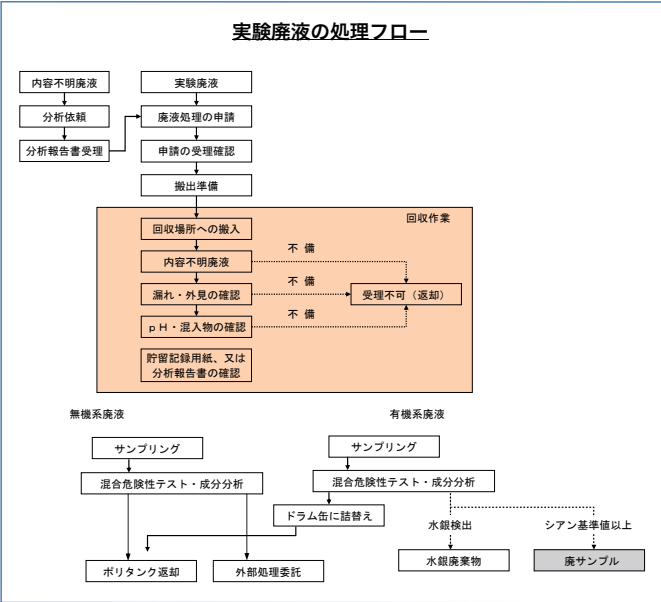
本学では多種多様な化学薬品を使用しているため、環境への負荷低減策として環境分析及び廃棄物の化学分析による監視を行っています。

これらのデータを化学物質管理システム及び廃棄物申請システムにリンクさせることにより、個々の化学物質の移動量を正確に把握して、環境への排出の低減策や使用者へ注意喚起など、環境負荷低減活動に取り組んでいます。

東京工業大学の化学物質の流れ



「実験系廃棄物」の管理システムと環境マネジメント



「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」を導入しています。

- 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・安全推進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。
- 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合い、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。
- 2011年度よりIT化のメリットである「情報の共有」と「情報伝達の効率化」を活用した電子マニフェストを導入し、本学から搬出される産業廃棄物について情報管理の合理化を図りました。これにより事務処理は大幅に効率化でき、JVNETが管理・保存するため、紙ベースのマニフェストの保存が不要となりました。また随時マニフェスト情報をダウンロードできるので、行政への廃棄物に関する報告書の作成も正確かつ簡便になりました。
- 長年使用してきた化学物質の在庫を管理するための化学物質管理支援システムTITech Chem RSを、2014年度より新システムIASO R6に更新しました。これに伴って長期に渡ってシステムを使用していることにより生じた古い研究室やユーザー等のデータ整備・更新を進めているところです。このシステムを利用すれば、簡便かつ正確に一定期間の各種規制対象化学物質の使用量を集計することができることから、PRTR関連の報告書作成の基礎データとしています。

キャンパス整備における環境マネジメント

「CO₂排出量を削減し、エネルギーミックスと電力平準化を目指すスマートグリッド“エネスワロー ver.3”を開発し、グリーンヒルズ構想を推進」

東京工業大学にて推進するスマートエネルギーキャンパス構想(図1にグリーンヒルズ構想の概念図を示す。)である“グリーンヒルズ構想”の一環として、エネルギーミックスと電力の平準化をおこなう独自のスマートグリッド“エネスワロー ver.3”を企業数社と共同で開発し、大岡山キャンパスで運用を開始しました。738kWの太陽電池、105kWのガスエンジン、96kWh(48kWh×2台)のリチウムイオン二次電池をキャンパス内に増設し、2012年に竣工した「東工大環境エネルギーイノベーション棟(EEL棟)」の650kWの太陽電池、100kWの燃料電池、排熱を利用する空調機器などのEEL棟エネルギーシステムとも連携して制御します。今回の増設によって、大岡山キャンパスの太陽電池の発電容量は合計で約1.4MWとなり、メガソーラー発電所に匹敵する発電容量となりました。これによって、ピークでは15～20%の大岡山キャンパスの電力を、太陽電池を主とする分散電源で供給することが可能となり、一層のCO₂排出量の削減が見込まれます。

“エネスワロー ver.3”は、熱需要に応じた各分散電源の高効率運転をおこなうとともに、リアルタイムデータに基づく独自の電力予測式によってピークカット制御をおこないます。さらに、停電時には太陽電池、ガスエンジン、燃料電池、リチウムイオン二次電池の各分散電源が連携し、環境エネルギーイノベーション棟に自立的に電力を供給することが可能で、災害時などの長期停電時でも永続的に自立運転を継続することができます。(図2に“エネスワロー ver.3”のトップ画面のスクリーンショットを示す。)2台の電池制御は東工大で出願中の特許に基づいて構築されているなど、“エネスワロー ver.3”は高度制御および規模の点で世界初の技術です。

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)も開講しています。

環境教育科目「環境安全論」について

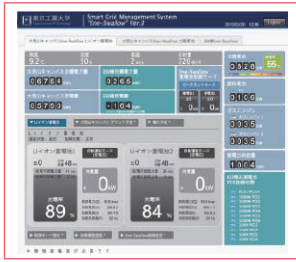
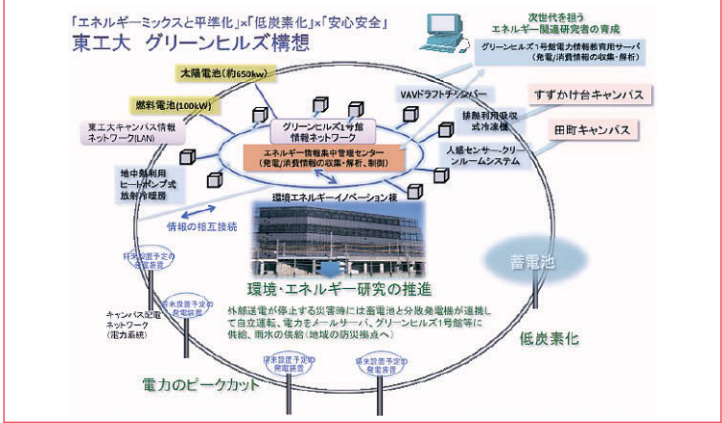
大学院理工学研究科化学専攻
准教授 工藤史貴

本講義は、全学教育科目の環境教育科目として開講されている唯一の講義科目です。現在、「安全」とは、「許容できないリスクがないこと」と定義されています。裏返すと、「許容できるリスクはある」となります。許容できるか否かは千差万別であり、また、時代とともに変化します。本講義は、この安全の概念に基づいて、地球環境問題、化学物質が引き起こす健康被害、環境被害などを客観的に考えることができるようになることを目指しています。それを踏まえた上で、世の中に存在する様々なリスクを、どのように軽減して許容できるようになってきているか、様々な視点から教授しています。絶対的な答えを求める学問とは異なり、「程度」の問題を理解してもらうことがポイントです。

化学物質による健康被害や環境被害を経験してきた日本は、化学物質に関連する様々な法律を制定し、人々が安心して生活できるような社会をつくってきました。一方で、2011年には東日本大震災を経験し、様々な観点から非常に大きなダメージを受けました。2014年には御嶽山噴火も経験し、自然災害は、人類文明が発達した現代でも容赦なく襲いかかることを改めて知らされました。これらは許容できるリスクとは言えず、様々な観点からリスクを軽減する試みが望まれます。これら最近の話題も取り入れつつ、各方面での専門的な研究活動に携わっている教員によるオムニバス形式で講義を行っています。

大学院では 各専攻においては、21世紀の人類が直面している深刻な地球規模の環境問題等のなかで、持続可能な社会の構築を目指して、あらゆる分野でこの環境問題を克服するため、特色をもった講義や専門家を養成する講義、ゼミを開講し、人材育成に取り組んでいます。

また、2S(Safety・Sustainability)×3E(Energy・Economy・Environment)時代の到来を見越して、2009年11月に6研究科38専攻の220名余の教員からなる全学横断組織「環境エネルギー機構」を全国に先駆けて発足させました。同機構では、環境エネルギー協創教育院を設置し、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3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。



上: 図1 東工大グリーンヒルズ構想
下: 図2 “エネスワロー ver.3”の管理画面

詳細は、“エネスワロー”を開発し大岡山キャンパスで実証研究も
行っている伊原学研究室HPをご覧ください。
伊原学研究室URL
<http://www.chemeng.titech.ac.jp/~iharab/>

在学生からのメッセージ

「持続可能な開発目標とガバナンスに関する総合的研究」プロジェクトへの参加

大学院社会理工学研究科 価値システム専攻
蟹江憲史研究室 博士2年 中川 唯

現在私は、指導教員の蟹江憲史准教授(2015年4月より連携教授)がプロジェクト・リーダーを務めている環境省推進費「持続可能な開発目標とガバナンスに関する総合的研究」プロジェクトに参加し、活動を行っています。

2000年に採択されたミレニアム開発目標(MDGs)の達成期限を迎え、2015年9月には国連サミットで策定されることになっている「持続可能な開発目標(SDGs)」をめぐる国際的議論は目覚ましく進展していますが、その一方で日本国内における認知度は十分に高いものではないというのが現状です。そこで私は、プロジェクトにおける活動の一環として、SDGsに関連する事柄について広く社会に周知し、議論を行うことを主な目的としたワークショップの企画・運営に携わってきました。ワークショップは京都、大阪、神戸、長崎、名古屋といった各地で実施され、それらに参加した私自身得るものが多かったと考えています。



ワークショップは、2015年1月30日(京都)を皮切りに2月11日(大阪)、12日(神戸)、13日(長崎)、14日(名古屋)で開催されました。

ワークショップ全体を通して実感したことは、持続可能な社会の実現という目標それ自体は、近年の日本にとって強い意味を持っているということです。高齢化や地方産業の衰退等といった社会問題を抱え、また2011年の東日本大震災という危機に直面したことによって、日本社会は持続可能な社会の必要性を強く実感しています。国際的な開発目標を、今後社会にとって意義のあるものにしていくためにも、人々がそれらをより身近なものとして捉え、それらが実際にもたらすであろうものについて理解を深め、地に足のついた視点から意見を出していくための機会や試みが必要であるとわかりました。

また、ワークショップの内、大阪と名古屋で行われたものは学生を対象としており、大学生や高校生たちと一緒に精力的に議論を進めることができました。「自分の幸せにとって必要と言えるものは何か」という論点から始まり、幸福な(＝持続可能な)社会を実現するためには社会の一員として何をしていくべきかを話し合い、ワークショップの最後には多くの参加者の学生が明確な当事者意識を持っていることに気づかされました。持続可能な開発というものを考える上で、持続可能な社会の担い手である将来世代の参画の重要性を強く認識することとなりました。今後も東京工業大学内において、持続可能な社会の構築のための試みを継続していく所存です。

学生の環境保全活動

リベラルアーツセンター「佐渡の環境保全を学ぶワークショップ」プロジェクト

環境保全や地域づくりの現場で、持続可能な国土保全の課題と可能性について学ぶため、日本海に浮かぶ佐渡島で2泊3日(9月12日～14日)の合宿を行いました。トキの野生復帰という環境プロジェクトが進む佐渡島では、2007年から社会理工学研究科価値システム専攻の桑子敏雄教授と研究室のメンバーが、地域に根ざした自然再生推進のための合意形成実践と環境倫理研究を進めています。合宿に参加した6名の学部生は、桑子研究室が設立と運営を支援したNPO佐渡島加茂湖水系再生研究所(カモケン)を訪問し、地元住民の方々と一緒に、汽水湖の保全と環境学習活動を体験しました。



周囲18kmの大きな汽水湖「加茂湖」は、日本百景に選ばれている景勝地ですが、矢板護岸や流域からの排水流入などの影響で、富栄養化が深刻となっています。

地元漁業者、地域住民、大学研究者などが集うカモケンには、ヨシが豊かに茂る生きもの豊かな水辺、多様な世代が集う水辺を作るために2008年から活動を続けています。「みんなが先生、みんなが生徒」というキャッチフレーズを掲げ、それぞれの参加者がもつ知識や経験を生かすための取り組み、例えば、矢板護岸で囲われている加茂湖の環境を改善するためのヨシ原再生市民工事、子どもたちが楽しめる環境学習プログラムづくりなどを行っているそうです。加茂湖は、周囲18キロに及びぶ広大な汽水湖であるにもかかわらず、法定外公共物という位置づけにあり、市民の主体的な維持管理を必要とします。加茂湖の水辺づくりの活動は、地域に根ざした環境ガバナンスが重視されている現代において、新たな公共事業のあり方を示す一つのモデルとして、国内の環境コンテストなどでも高く評価されています。

このプロジェクトに参加した学生たちは、加茂湖で唯一自然護岸が残る「城の鼻」というエリアで、遊歩道と桟橋づくりを経験しました。材料である間伐材の皮むき作業や、遊歩道設置のための杭打ちを手伝いました。初めての作業に戸惑いつつも、徐々に作業に慣れていき、無事に作業を終えることができました。現場での作業をとおして、教育や研究が社会実践へとつながるためには、合意形成力、マネジメント力、チームビルディングスキルなどの育成を体系的に学び、報告書をまとめました。



カキ稚を育てる漁業者の方にカキ稚の作り方を学びました。学生も子どもたちと一緒にロープの縛り方を習います。



城の鼻での遊歩道づくりで、学生は遊歩道・桟橋の材料となる間伐材の皮剥ぎを任されました。慣れない作業に苦心しましたが、重要な行程なので責任をもって取り組みました。

参加した学生が実感したのは、積極的なコミュニケーションの重要性です。環境活動には、さまざまな立場の人が参加しています。漁業者、建設業者、行政関係者など、それぞれの人が異なる思いをもって活動を進めています。地元の人のびとの多様な意見を引き出す力が重要だということを、現場での経験で強く感じたとのことでした。土木工学やまちづくりに高い関心をもつ学生が多かったため、今回の環境保全活動の経験が、今後の学びや研究に生かされそうです。

詳細は、リベラルアーツセンター活動報告(2014年9月)をご覧ください。
http://www.liberal.titech.ac.jp/w/2014/09/?post_type=reports