

国立大学法人
京都工芸繊維大学

環境安全報告書

2017

Kyoto Institute of Technology
Environment and Safety Management Report 2017



目 次

序 章 はじめに

1. 京都工芸繊維大学、トップメッセージ	3
2. トピックス	4
3. 本報告書の作成にあたって	6
4. 本学の概要	7
5. ISO14001認証取得の経緯と環境マネジメントシステム運用の経過	8

第1章 環境安全マネジメント

1.1 京都工芸繊維大学環境安全方針	11
1.2 京都工芸繊維大学の物資収支	14
1.3 主要な環境パフォーマンス指標等の推移	15
1.4 京都工芸繊維大学の環境安全マネジメントの仕組み	16
1.5 2016年度の環境安全目標と達成度の概要	23

第2章 環境安全への取り組み

2.1 法規制等の順守	25
2.2 組織と環境安全要員	31
2.3 環境安全目標・実施計画の実行	32
2.4 キャンパスの安全衛生への取り組み	46
2.5 キャンパス環境の保全	50

第3章 環境安全教育・環境安全研究

3.1 超スマート社会のインフラとしてのエネルギーインターネット研究拠点の形成	54
3.2 環境安全教育の推進	57
3.3 環境安全研究の推進	61
環境安全活動にかかわる研究	
1) 新世代電力ネットワークを構成する電力ルータに関する研究	
電気電子工学系 門 勇一	62
2) 燃費軽減のための自動車軽量化に関する研究	
繊維学系 横山敦士	64
3.4 環境安全関連研究一覧	66

第4章 環境安全コミュニケーション	
4.1 エネルギー問題に関する国際シンポジウムの開催	69
4.2 学生が主体の環境安全関連活動	71
4.3 環境や安全に関連する情報発信と社会貢献活動	73
4.4 地域に開かれた環境安全マネジメント	76
4.5 学内の環境安全コミュニケーション	76
4.6 苦情や問い合わせ	77
第5章 事業者との連携	
5.1 構内事業者（生協）の取り組み	78
― 厨房排水の水素イオン濃度順守にむけて ―	
5.2 関係事業者との連携	79
第三者意見	81
	吉備国際大学 社会科学部長・教授 井勝久喜
環境省ガイドラインとの比較	83

はじめに

1. 京都工芸繊維大学、トップメッセージ

京都工芸繊維大学学長
最高管理者 古山 正雄



京都工芸繊維大学は理工系大学として全国で最初に ISO14001の全学認証を取得するなど積極的に環境や安全に配慮した活動を行ってきました。大学は最高学府として様々な化学物質を扱い、教育研究活動を行う上で法令を順守した適正な管理責任が課せられています。しかし、近年、毒物の紛失、未登録国際規制物資の発見、金属水銀の実験排水系統への流出、実験中の火災事故など、環境安全に関し極めて残念な事案を発生させ、社会に対し多大なる迷惑をかけています。

本学では、この事態を重く受け止め、すべての研究室を対象とした全学実地調査や全教員や学生を対象とした環境安全教育研修を実施するとともに、環境安全に関する様々な改革を推進しました。平成27年度には、従前は別であった環境と安全に係る組織を環境安全委員会へと統合し、環境と安全に関する取組を総合的に企画・立案・実施できる組織体制にしました。また、平成28年度には、環境マインドに安全・安心への配慮を加えた「環境安全マインド」を持つ学生の育成と、大学が教育研究を通じて地球環境への配慮を行い持続可能な社会の実現に向けて貢献するという

「サステイナブルキャンパス」の展開を掲げた「京都工芸繊維大学環境安全方針」を策定しました。今後はこれまでのように各組織の連携により取組を実施するのではなく、各組織が協同して取組を実施することができるような、より高度な環境安全管理システムを構築していきたいと考えています。

ただし、ここで注意しなければいけないのは、これらのシステムを機能させることができるか否かは、最終的には個人の意識によるということです。いくら優れたシステムを構築したとしても、それを運用する人の意識が低いと機能しません。近年の不祥事は、個人のモラルの低下が招いた結果でもあると認識しています。優れた環境安全管理システムと「環境安全マインド」が融合してこそ「サステイナブルキャンパス」が実現できるのです。

今後は本学の教育研究活動に対し、ますます社会からの厳しい目が向けられます。教育研究活動を行う上で環境安全管理は不可欠であり、我々大学の構成員自らが高い倫理観をもって、環境保全、安全管理について真摯に向き合い、より一層充実させていきたいと考えています。

2. トピックス

●京都市から、三期連続で「産廃処理・3R等優良事業場」に認定

本学は、産業廃棄物（産廃）に対する取組を審査し公表する「産廃処理・3R等優良事業場」として、京都市から2017年2月25日に認定され「第17回環境フォーラムきょうと」において表彰された。この認定は平成26年度から三期連続である。「サステナブルキャンパスの展開」を環境安全目標に掲げてきた本学の3R活動が、このように外部から認められることは大変うれしいことである。

なお、本学は事業ごみの減量及び再資源化への積極的な取組を顕彰する「ごみ減量・3R活動優良事業所（2017年3月からは2R及び分別・リサイクル活動優良事業所に名称変更）」にも認定（認定期間：2015年10月1日から2017年9月30日の2年間）されている。この認定も平成25・26年度から二期連続（継続）である。今後も3R活動を全学でさらに積極的に取り組みたい。



産廃処理・3R等優良事業場の認定証と表彰式の様子

●大学等環境安全協議会協議会賞を受賞

環境科学センターの山田 悦教授は2016年7月に東北大学で開催された第34回大学等環境安全協議会総会・研修会において「大学等環境安全協議会協議会賞」を受賞した。

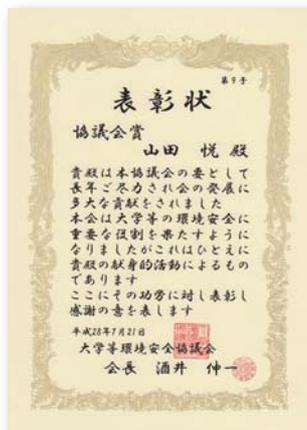
大学等環境安全協議会は、1979年11月に国立大学廃液処理施設連絡会として発足、1983年に大学等廃棄物処理施設協議会に名称変更後、2001年11月に現在の大学等環境安全協議会（略称：大環協）へ改称した。協議会は、大学・研究機関・病院等における教育・研究・医療活動を通じて発生する廃棄物処理業務からスタートしたが、大学、高等専門学校、国立大学共同機関等を横断的に組織し、廃液・廃棄物の最適処理技術の研究から、各現場における日常的な管理業務、環境安全マネジメントシステムの構築、環境安全教育の推進まで、さまざまな形で環境・安全に深い関わりを持っている。会は当初、実験系廃液の処理や処理設備管理、構内排水管理等が中心だっ

たが、1990年代後半になると、ダイオキシン問題によりダイオキシン対策を講じていない有機廃液処理施設の廃止問題が顕在化し、大量の不用試薬の処理や化学物質の適正管理の問題がクローズアップされてきた。そのため、2000年頃からは環境マネジメントや環境報告書の作成、2004年の国立大学法人化により安全管理が会の中心となり、学内の実験系廃棄物の処理業務を専らとする協議会から、広く大学全体の環境や安全問題を所掌し、大学の社会的責任を担う協議会へと発展してきた。

大学等環境安全協議会協議会賞は、このような協議会の活動に関する分野で顕著な功績を挙げ、協議会の発展に貢献した者に贈呈されるものである。山田 悦教授は1997年から大学等環境安全協議会の理事、監事を務め、2009年から副会長、2013年4月から2015年7月までは会長を務め、協議会の発展に貢献した。協議会は2010年3月から、環境管理・環

境安全およびその関連分野の研究論文を掲載するための学術誌「環境と安全 (Journal of Environment and Safety)」を発行しており、

山田 悦教授は会長の期間を除き編集委員長を務めており、その貢献も大きいと認められたものである。



大学等環境安全協議会協議会賞の表彰状と授賞式

●環境マネジメントシステム (EMS) から環境安全マネジメントシステム (ESMS) へ

本学は、2016年度に5回目のISO14001認証更新とISO14001の2015年版規格への移行を行った。本学ではこれらに対応すると共に環境と安全を一元的に管理するため、これまでの「環境マネジメントシステム (EMS)」から、安全側面も組み込んだ「環境安全マネジメントシステム ESMS」へと変更し、2016年4月から運用を開始した。これは、本学の教育研究活動における化学物質による健康被害や事故、火事などの緊急事態等にも対応することを目的としたものである。新しいシステムは次の3点に重点を置き構築された。

- ①環境安全教育と実地体験による「環境安全マインド」をもつ人材の育成
- ②環境負荷低減と適切な安全管理
- ③ ISO14001の規格要求事項は満たすが、教育研究活動を妨げない大学独自のシステム

このうち、③の「ISO14001の規格要求事

項は満たすが、教育研究活動を妨げない大学独自のシステム」は従来から踏襲された重点である。

このシステムの変更と同時に本学の環境方針も環境安全方針として改定され、環境目的・目標も環境安全目標へと変更された。新しい環境安全目標は、「環境安全マインドの育成」、「キャンパス環境の保全」、「環境負荷の低減」、「安全・安心な教育研究活動」、「周辺地域・社会との交流」の5区分とし、全面的に改められた。「環境安全マインドの育成」では、「環境安全教育の充実」、「学生・教職員の環境安全活動の推進」など3項目、「環境負荷の低減」では、「エネルギー使用量の削減」、「廃棄物の削減・再利用・再資源化 (3R) の推進」など5項目、また「安全・安心な教育研究活動」では、「化学物質の適正管理」、「適正な作業環境の維持」など4項目とし、全18項目の目標を定めている。



3. 本報告書の作成にあたって

京都工芸繊維大学では、地球環境や地域環境の保全や改善のための教育・研究を推進し、また、それに伴うあらゆる活動において環境との調和と環境負荷の低減に努める等、積極的に環境活動に取り組んでいる。2001年9月には一部のサイトでISO14001を正式認証取得し、2003年9月には全学で拡大取得した。学生を含めての全学取得は理工系大学では全国初である。その後2004年の1回目の更新以降、3年毎に更新を重ね、2016年には5回目の認証更新を受けた。この間、学生を含めた全構成員の努力により環境マネジメントシステムを運用し、「エコキャンパス」の構築と「環

境マインド」をもつ人材育成に努めてきたが、2004年に労働安全衛生法が適用されてからは、安全に関わる管理をさらに強化したシステムとし、「環境安全マインド」をもつ人材の育成をめざしてきた。

また、積極的に環境活動を行ってきた大学として、義務化されていないが2006年に「京都工芸繊維大学環境報告書2005, 2006合併号」を発行した。その後は毎年「京都工芸繊維大学環境報告書」を発行してきたが、2016年版から「京都工芸繊維大学環境安全報告書」として発行している。この2017年版は以下により作成している。

〈参考にしたガイドライン〉

環境省「環境報告ガイドライン2012年版」

環境省「環境報告書の記載事項等の手引き（第3版）」2014年5月

〈事業概要〉

組織名／国立大学法人 京都工芸繊維大学

設立／1949年（京都高等工芸学校（1902）と京都蚕業講習所（1899）が前身校）

事業内容／教育・研究事業

職員数／455名（2016年5月1日現在）

所在地／松ヶ崎キャンパス：京都市左京区松ヶ崎橋上町1

京都市左京区松ヶ崎御所海道町

嵯峨キャンパス：京都市右京区嵯峨一本木町

〈報告の基本的要件〉

対象組織の範囲及び環境負荷の補足率／全ての組織、100%

対象期間／2016年4月1日～2017年3月31日

次回の発行予定／2018年8月

直近の過去の発行日／2016年8月1日

連絡先／京都工芸繊維大学環境科学センター

HP：http://www.kit.ac.jp/~kankyo/

e-mail / eyamada@kit.ac.jp

京都工芸繊維大学総務企画課環境安全係

e-mail / ems@jim.kit.ac.jp



JQA-EM6962



〈公表媒体の方針〉

本冊子は、「2005, 2006合併号」以降、最新号までをpdfファイルとして、本学ホームページ内（http://www.kit.ac.jp/uni_index/environment-policy/report/）に公開しております。冊子体をご希望の場合は、上記総務課環境・安全係までメールにてご連絡ください。

4. 本学の概要

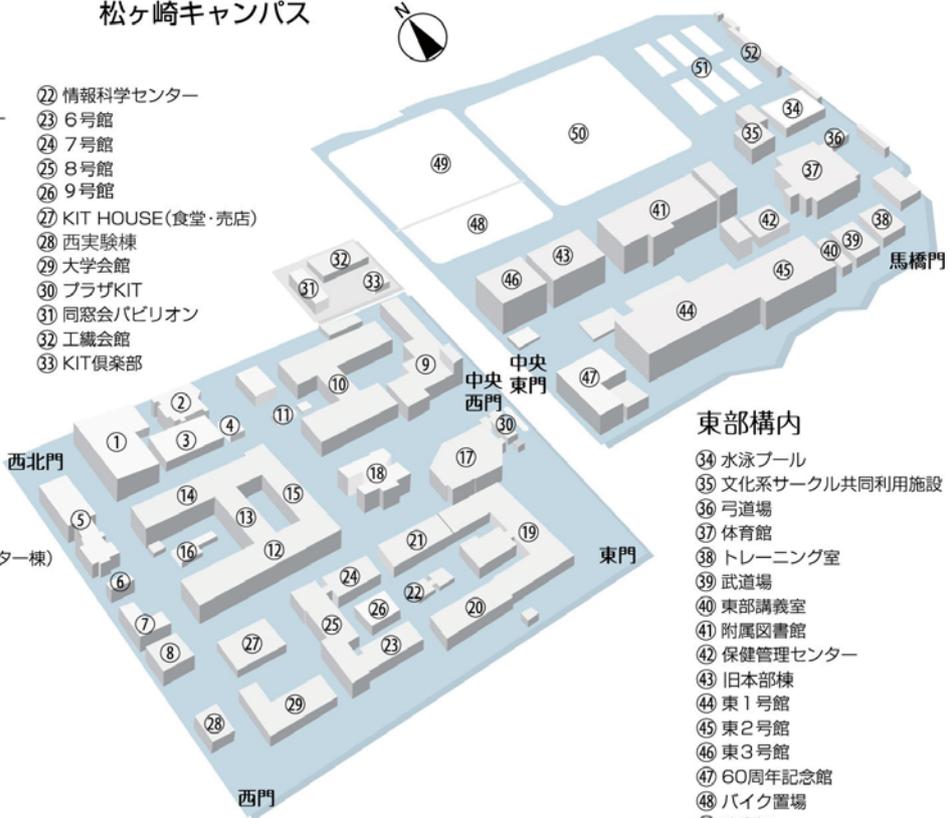
京都工芸繊維大学は、松ヶ崎キャンパスと嵯峨キャンパスの二つのキャンパスからなり（表紙裏の地図参照）、両キャンパスはおよそ10 kmの距離を隔てている。2016年5月における両キャンパスの規模は、土地面積が松ヶ崎：123千m²、嵯峨：58千m²、延べ床面積

が松ヶ崎：104千m²、嵯峨：4.8千m²で、通常勤務する職員は松ヶ崎：444人、嵯峨：11人である。それぞれのキャンパスの建物配置図を下に示す。嵯峨キャンパスでは圃場と呼ばれる植物の栽培を目的とした区域が大きな面積を占めている。

松ヶ崎キャンパス

西部構内

- ① 14・15号館
- ② ベンチャーラボラトリー
- ③ 実習棟
- ④ 廃棄物集積場
- ⑤ 創造連携センター
- ⑥ 西部講義室
- ⑦ 造形工房
- ⑧ 学修支援施設
- ⑨ 1号館
- ⑩ 2号館
- ⑪ アイントープセンター
- ⑫ 10号館
- ⑬ 11号館
- ⑭ 12号館
- ⑮ 13号館
- ⑯ 環境科学センター
- ⑰ 大学センターホール
- ⑱ 美術工芸資料館
- ⑲ 3号館
- ⑳ 4号館(プロジェクトセンター棟)
- ㉑ 5号館
- ㉒ 情報科学センター
- ㉓ 6号館
- ㉔ 7号館
- ㉕ 8号館
- ㉖ 9号館
- ㉗ KIT HOUSE(食堂・売店)
- ㉘ 西実験棟
- ㉙ 大会館
- ㉚ プラザKIT
- ㉛ 同窓会バビリオン
- ㉜ 工織会館
- ㉝ KIT倶楽部



東部構内

- ⑳ 水泳プール
- ㉑ 文化系サークル共同利用施設
- ㉒ 弓道場
- ㉓ 体育館
- ㉔ トレーニング室
- ㉕ 武道場
- ㉖ 東部講義室
- ㉗ 附属図書館
- ㉘ 保健管理センター
- ㉙ 日本部棟
- ㉚ 東1号館
- ㉛ 東2号館
- ㉜ 東3号館
- ㉝ 60周年記念館
- ㉞ バイク置場
- ㉟ 駐車場
- ㊱ グラウンド
- ㊲ テニスコート
- ㊳ 体育器具庫

嵯峨キャンパス



- ① 生物資源フィールド科学教育研究センター
- ② ショウジョウバエ遺伝資源センター
- ③ 学道会館

5. ISO14001認証取得の経緯と環境マネジメントシステム運用の経過

1999年

12月 環境マネジメントに関する調査・研究を開始（1999年度学長裁量経費）

2000年

3月 報告書「京都工芸繊維大学における環境マネジメントシステムの構築」の作成

8月 認証取得に向けての説明会（物質工学科、環境科学センターなど28サイト）

2001年

1月 環境マネジメント関連文書制定

4月 28サイトで環境マネジメントシステムの運用を開始
教育・研修（基本研修、実験系サイト研修、特別業務従事者の研修）

5月 学長「環境方針」を宣言（2001年5月10日）

6月 予備審査（日本化学キューエイ株（JCQA）審査員1名）

7月 事前訪問調査（JCQA 審査員1名）

8月 本審査（審査員2名、8/29～8/31）

9月 ISO14001正式認証取得（2001年9月10日、物質工学科、環境科学センターなど28サイトで）

2002年

4月 サイト別進捗状況報告書の提出（28サイト）
進捗状況報告書、紙使用・購入量記録簿、PRTR 対応試薬に関する報告書

7月 全学拡大取得に向けて、166サイトで準備を開始

8月 先行取得の28サイトの維持審査（2日）審査員1名（JCQA、8/29～8/30）

2003年

1月 学長が「環境方針」を一部変更（全学拡大取得に向けて、2003年1月1日）

4月 全学で環境マネジメントシステムの運用を開始

8月 全学で拡大本審査（審査員4名で3日間）（JCQA、8/19～8/21）

9月 ISO14001全学拡大取得（2003年9月16日）
学生を含めての全学取得は理工系大学では全国初

2004年

4月 大学法人化、新学長が「環境方針」を宣言（2004年4月1日）

8月 更新審査（審査員5名で3日間）（JCQA、8/18～8/20）

9月 ISO14001認証の更新（2004年9月10日）

12月 ISO14001の規格変更により JIS も変更（2004年版規格）

2005年

3月 法人化による組織変更と2004年版規格への移行のため環境マネジメントマニュアル等の文書を大幅改訂

9月 維持審査及び2004年版への移行審査（審査員3名で3日間）（JCQA、9/5～9/7）

2006年

4月 大学改組

9月 維持審査（審査員3名で3日間）（JCQA、9/6～9/8）

2007年

- 3月 大学改組と更新（2回目）のため、環境目的・目標の見直し、全学の実行計画書など環境マネジメントマニュアル等の文書を大幅改訂（2007年版）
- 8月 更新審査（審査員5名で3日間）（JCQA、8/6～8/8）
- 9月 ISO14001認証の更新2回目（2007年9月10日）

2008年

- 9月 維持審査（審査員3名で3日間）（JCQA、9/2～9/4）

2009年

- 9月 維持審査（審査員3名で3日間）（JCQA、9/8～9/10）

2010年

- 3月 更新（3回目）のため、環境目的・目標の見直し、全学の実行計画書など環境マネジメントマニュアル等の文書を大幅改訂（2010年版）
- 8月 更新審査（審査員3名で3日間）（JCQA、8/3～8/5）
- 9月 ISO14001認証の更新3回目（2010年9月10日）

2011年

- 9月 維持審査（審査員3名で3日間）（JCQA、9/6～9/8）

2012年

- 4月 環境安全教育デーを初めて実施
- 9月 維持審査（審査員3名で3日間）（JCQA、9/4～9/6）

2013年

- 3月 更新（4回目）のため、環境目的・目標の見直し、全学の実行計画書など環境マネジメントマニュアル等の文書を大幅改訂（2013年版）
- 5月 JCQA から日本品質保証機構（JQA）に登録を移管（2013年5月10日）
- 8月 更新審査（審査員3名で3日間）（JQA、8/6～8/8）
- 9月 ISO14001認証の更新4回目（2013年9月10日）

2014年

- 8月 定期審査（審査員3名で2日間）（JQA、8/6～8/7）

2015年

- 8月 定期審査（審査員3名で2日間）（JQA、8/4～8/5）

2016年

- 3月 環境安全方針の策定、5回目の更新、ISO14001の2015年版規格への移行及び環境安全マネジメントシステムへの変更に合わせて、新しい環境安全目標の設定、全学の実行計画書など環境安全マネジメントマニュアル等の文書を全面改訂（2016年版）
- 8月 更新審査（ISO14001 2015年版規格への移行審査も兼ねる、審査員3名で3日間）（JQA、8/2～8/4）



2016年8月 更新審査 オープニングミーティング

2017年

- | | |
|----|---|
| 4月 | 進捗状況報告書、環境側面抽出表（簡易版）の提出（全学）
基本研修、監査研修等の実施
環境安全教育デー（実験系／非実験系サイト研修） |
| 5月 | ES 内部監査の実施（5/22～6/2）、不適合の是正等 |
| 6月 | マネジメントレビュー
環境科学センター第23回公開講演会（1995年以降毎年6月に開催） |

環境安全マネジメント

1.1 京都工芸繊維大学環境安全方針

京都工芸繊維大学では、2016年4月からEMSを環境安全マネジメントシステム(ESMS)に変更するに先立ち、古山学長が新しい環境安全方針を策定した。これまでの

環境方針と同様に外国人留学生にも対応するため、環境安全方針は日本語だけでなく、英語と中国語も作成し、各サイトで構成員の見やすい所に掲示している。

京都工芸繊維大学環境安全方針

A. 基本理念

本学は、常に「人間の感性を涵養し、精神的な潤いや自然との調和を強く意識した、普遍性のある科学技術の創生」を基軸に教育研究を行ってきた。地球規模の環境汚染、温暖化、天然資源の枯渇、オゾン層破壊等、効率に偏重した科学技術が行きづまり、見直されている現在、本学が基軸とする「人間と環境を重視した科学技術」は重要性を増している。

本学の教職員と学生は、2001年から環境マネジメントシステムを運用して環境の保全と改善に努め、教育研究活動はもとより日常生活においても環境問題に配慮しながら行動する「環境マインド」を持つ学生の育成と「エコキャンパス」の構築に努めてきた。

本学はこれまでの運用実績を踏まえ、今後は環境管理と安全管理の二つを両輪として回しながら、環境並びに安全・安心に配慮した教育研究活動をさらに活性化し、「環境安全マインド」を持つ学生の育成と「サステイナブルキャンパス」の展開を図りながら、21世紀の持続可能な科学技術の発展に貢献することを責務とする。

B. 環境安全方針

1. 全学の教職員と学生は、その活動が環境に与える側面を常に認識して、環境と安全に配慮した教育研究を推進する。
2. ライフサイクル思考に基づき、教育研究活動のすべての段階で省資源、省エネルギー、廃棄物削減並びに安全管理に取り組み、環境負荷低減と安全・安心を推進する。
3. 本学におけるすべての活動に適用される環境安全関連法規、規制、協定などはもとより、さらに自主基準を設けこれらを順守する。
4. 環境安全目標を設定し、全サイトの教職員と学生は一致協力して目標を達成する。
5. 監査を実施して、環境安全マネジメントシステムを見直し、継続的改善を図る。

この環境安全方針は文書化し、全サイトに関わるすべての構成員に周知するとともに、大学内外にも開示する。

京都工芸繊維大学長
古山正雄
2016年4月1日

Environmental and Safety Policy Kyoto Institute of Technology

A Basic Idea

KIT has conducted education and research on the principle of “cultivating our sensitivity and creating a universal technology that is harmonious with nature and beneficial to our spiritual welfare.” The world has seen serious environmental pollution, global warming, the depletion of natural resources and the destruction of the ozone layer and efficiency-oriented science and technology has been left stranded and needs reconsideration. KIT’s principle of “creating technology considerate towards both humans and the environment” is more important than ever.

Since 2001, faculty members and students at KIT have operated our own original environmental management systems in order to preserve and improve the environment. We have made efforts to foster students with “an awareness of the environment” not only in their educational and research activities but in daily life on campus, and to develop an “eco-friendly campus”.

Based on our past achievements, KIT is responsible for operating both the Environmental Management System and Safety Management System and for stimulating education and research to be more environmentally friendly and more safety concerned. KIT’s responsibility is also to contribute to the sustainable development in the 21st century of science and technology, by fostering students with “an awareness of the environment and safety” and developing “a sustainable campus”.

B Environment and Safety Policy

1. All faculty members and students recognize the environmental impact of their activities and maintain a constant awareness of both environment and safety in their educational and research processes.
2. From the viewpoint of life cycle assessment, we encourage only those activities which conserve natural resources, save energy and reduce wastes at every stage of our educational and research processes. We thus reduce environmental burdens and enhance the safety and security of the campus.
3. We strictly comply with the pertinent environmental protection regulations, controls and agreements, which relate to all the activities conducted at KIT, as well as the environment and safety protection standards originally established at KIT.
4. All faculty members and students cooperate with each other to achieve the environment and safety objectives of KIT.
5. We carry out periodic environmental auditing and constantly review and improve our environment and safety management systems.

This environment and safety policy must be documented and publicized not only to all faculty members and students of KIT, but also to the general public.

President of Kyoto Institute of Technology
Masao Furuyama
April 1, 2016

京都工艺纤维大学环境安全方针

A. 基本理念

本校一直以“培养感性，重视进行可丰富人们精神生活和可持续发展的科学技术”为基本思想下，开展各种教育研究活动。在重视效率的过去，因科学技术而导致的温室效应，自然资源枯竭，臭氧层破坏等世界规模性的环境污染屡见不鲜。而在现代社会，对其重新考量后，本校坚持的“重视开发人类与环境和谐发展的科学技术”就变得尤为重要。

本校的教职员和学生为保护和改善环境，从2001年起就实行了环境管理体系，不仅运用在教育研究领域，还渗透到日常生活中，让学生拥有“保护环境的思想”，构筑“节能型校园”。

本校今后会在此前的基础上，同时贯彻实行“环境管理”和“安全管理”两项体系，在重视环境保护的同时也要开展重视安全问题的教育研究活动。培养学生的“环境与安全”的思想，开展“可持续发展校园”的活动，为21世纪可持续科学技术的发展做贡献。

B. 环境安全方针

1. 全校教职员和学生要时常思考自己的行动对环境所造成的影响，进行注重环境和安全的教育研究。
2. 根据生命周期的思想，在所有的教育研究活动中都要节省资源与能源，减少垃圾并实行安全管理，推进减少环境负荷以及安全安心的活动。
3. 不仅要遵守有关环境与安全的法规、规定、协定等，还要自设标准并遵守。
4. 设定环境安全目标，全校教职员和学生一起努力并完成目标。
5. 通过实施监察制度，完善环境安全管理系统，从而使其继续得到改善。

将此环境安全方针作为文件下发，不仅使教职员和学生周知以上方针，而且公布于校园内外。

京都工艺纤维大学 校长
古山正雄
2016年4月1日

1.2 京都工芸繊維大学の物資収支



※ 総エネルギー算出にあたっては環境報告書ガイドラインの算定式にしたがった。
また、CO₂排出量は、京都市地球温暖化対策条例に基づき報告した値である。

1.3 主要な環境パフォーマンス指標等の推移

	報告対象年度					2016年度の 増減率	掲載ページ	
	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度			
事業の概況								
土地面積／m ²	松ヶ崎キャンパス	123,071	123,071	123,071	123,071	123,071	p. 7	
	嵯峨キャンパス	60,999	60,999	60,999	58,152	58,152		
	計	184,070	184,070	184,070	181,223	181,223		0
延べ床面積／m ²	松ヶ崎キャンパス	97,507	97,463	99,158	104,332	104,360	0	
	嵯峨キャンパス	4,787	4,787	4,787	4,771	4,771		
	計	102,294	102,250	103,945	109,103	109,131		
教職員数／人	松ヶ崎キャンパス	441	435	432	441	444	p. 21	
	嵯峨キャンパス	8	7	9	9	11		
	計	449	442	441	450	455		1.1
所属人数／人	全学 学生数+教職員数	4,471	4,503	4,496	4,470	4,472	0	
* 総エネルギー投入量／GJ		135,004	137,682	135,078	130,634	138,658	-0.1	p. 32
	* 電気／千 kWh	11,168	11,249	11,035	10,771	11,159	-2.5	
	* ガス／千 m ³	573.5	615.2	603.9	567.3	660.6	10.7	
	* 灯油／kL	1.5	1.0	1.0	1.0	0.6	-40	
水資源投入量／千 m ³		94.8	88.9	80.9	73.5	68.2	-7.2	p. 34
	井水／千 m ³	63.4	55.8	55.0	48.8	44.3	-9.2	
	水道水／千 m ³	31.4	33.1	25.9	24.7	23.9	-3.2	
紙使用枚数 (A4換算)／千枚		6,983	6,574	7,215	6,175	6,520	5.6	p. 35
* CO ₂ 排出量／t		6,017	6,419	7,170	6,973	7,505	19.7	p. 34
一般廃棄物／m ³		1,074	1,011	818	1,085	824	-24.1	p. 35
産業廃棄物／m ³		167	823	716	794	946	19.1	p. 27
下水道／千 m ³		97.5	88.0	80.1	73.8	66.5	-9.9	p. 25

※ エネルギー関連項目（*で示す）の増減率は2011年度から2013年度の3年間の平均値を基準としている。その他の項目の増減率は2015年度を基準としている。

※ 延べ床面積、所属人数（学生数と教職員数の和）は、各年度の5月1日現在。

※ 一般廃棄物は袋数で集計された結果を60L／袋として計算している。

※ 集計範囲は100%（松ヶ崎キャンパスと嵯峨キャンパスの和）である。

※ この表のCO₂排出量は、京都市地球温暖化対策条例に基づき報告した値である。京都市が定めた換算係数はエネット社0.429 t-CO₂/千 kWh、関西電力0.294 t-CO₂/千 kWhである。本学は、2013年10月に松ヶ崎キャンパスがエネット社から、また嵯峨キャンパスが関西電力からF-Power社（換算係数：0.525 t-CO₂/千 kWh）へと契約を変更した。さらに2016年10月、松ヶ崎キャンパスはアーバンエナジー社（換算係数：0.55 t-CO₂/千 kWh）へと契約変更している。

1.4 京都工芸繊維大学の環境安全マネジメントの仕組み

本学では、2016年3月まで「環境マネジメントシステム (EMS)」を運用してきたが、同年4月からは、ISO14001の新規格2015年版への適合と同時に、安全側面も組み込んだ「環境安全マネジメントシステム ESMS」へと変更した。これは、新しい環境安全方針の「環境管理と安全管理の二つを両輪として回しながら、環境並びに安全・安心に配慮した教育研究活動をさらに活性化する」ことを目的としたものである。従来から本学のシステムの最大の特徴は、学生を構成員として組み入れている点であるが、その上で、今回の変更の際に、下記の3点を重点としてシステムが構築された。

- 環境安全教育と実地体験による「環境安全マインド」をもつ人材の育成
- 環境負荷低減と適切な安全管理
- ISO14001の規格要求事項は満たすが、教育研究活動を妨げない大学独自のシステム

ここで「環境安全マインド」とは、環境についての知識と環境改善を実施する実行力を持ち、加えてリスク管理など安全に配慮できる能力を言う。本学は、このような「環境安全マインド」をもつ人材の育成によって社会貢献することをめざしている。

また、大学への労働安全衛生法の適用以降、化学物質や高圧ガスなどを取り扱う実験系サイトはもちろんのこと、これらを扱わない非実験系サイトにおいても、日常の教育・研究活動における安全・安心の確保、リスク管理が特に重要とされている。このため、新しいESMSではこれまで以上に安全管理を重視したシステムとしている。

次ページ以降に、本学の環境安全目標、実行計画書（全体）、環境安全組織体制（図1-1）、事務の組織図及び業務内容（図1-2）、職員・学生数を示す。



■京都工芸繊維大学の環境安全目標

No.	区 分	目 標
1	環境安全マインドの育成	<ul style="list-style-type: none"> • 環境安全教育の充実 • 環境安全関連研究の推進 • 学生・教職員の環境安全活動の推進
2	キャンパス環境の保全	<ul style="list-style-type: none"> • サステイナブルキャンパスの展開 • キャンパスの美化・緑化の推進 • 喫煙マナー・駐輪マナーの改善
3	環境負荷の低減	<ul style="list-style-type: none"> • エネルギー使用量の削減 • 水使用量の管理徹底 • 紙使用量の削減 • 廃棄物の削減・再利用・再資源化（3R）の推進 • グリーン購入の推進
4	安全・安心な教育研究活動	<ul style="list-style-type: none"> • 化学物質の適正管理 • 実験廃液・廃棄物の適正管理 • 適正な作業環境の維持 • 高圧ガス・液体窒素等の適正管理
5	周辺地域・社会との交流	<ul style="list-style-type: none"> • 公開講演会等の実施 • 環境安全報告書の発行 • 地域住民との適切なコミュニケーション形成

2016年4月制定

■環境安全マネジメントプログラム実行計画書（全体）

区分	目標	手段（管理方法）	スケジュール（数値目標等）		
			2016年度	2017年度	2018年度
環境安全マインドの育成	環境安全教育の充実	環境安全関連教育・研修を実施する	環境安全教育デーなどで ESMS 研修を実施する 講義等で環境安全教育を実施する KIT スタンドを利用し環境科学リテラシーを向上させる		
	環境安全関連研究の推進	環境安全関連研究テーマを積極的に実施する	各サイトで環境安全関連研究テーマを設定し積極的に推進する 研究テーマを環境安全報告書に掲載する		
	学生・教職員による環境安全活動の推進	環境安全関連活動を推進する	学生・教職員は環境安全関連活動を積極的に実施する		
キャンパス環境の保全	キャンパスの美化・緑化の推進	キャンパス美化・緑化推進手順書による	キャンパス内の緑化を推進する 構成員による構内一斉清掃を実施する		
	喫煙マナー・駐輪マナーの改善	禁煙マナー手順書及び駐輪マナー手順書による	喫煙マナー及び駐輪マナーの改善をはかる 喫煙マナー、駐輪マナーの啓発活動を実施する		
環境負荷の低減	エネルギー使用量の削減	エネルギー使用量削減手順書による	2011-2013年度の平均使用量に対して4.5%削減	2014-2016年度の平均使用量に対して1.5%削減	2014-2016年度の平均使用量に対して3%削減
	水使用量の管理徹底	水使用量管理手順書による	冷房時：28℃、暖房時：20℃のエアコン設定温度を徹底する 電力、ガスの使用量を公開する 省エネ対策「夏、冬の省エネ対策35」を周知徹底する 省エネ型機器への更新を推進する		
	紙使用量の削減	紙使用量削減手順書による	2015年度使用量に対して1%削減	2016年度使用量に対して1%削減	2017年度使用量に対して1%削減
	廃棄物の削減・再利用・再資源化（3R）の推進	廃棄物管理手順書による	両面印刷・裏紙利用を推進する 廃棄物の減量、再利用、再資源化に努める 資源ごみの分別収集を徹底する		
	グリーン購入の推進	グリーン購入推進手順書による	環境物品の調達を推進し、実績をホームページで公表する		
安全・安心な教育研究活動	化学物質の適正管理	化学物質管理手順書による	試薬は KITCRIS での登録管理を徹底する 毒物・劇物・危険物の管理を徹底する		
	実験廃液・廃棄物の適正管理	実験廃液・廃棄物管理手順書による	実験廃液・廃棄物は適正に保管・廃棄処分する		
	安全な作業環境の維持	化学物質管理手順書及び労働安全衛生法関連機器管理手順書による	作業環境の適正化に努める 労働安全衛生法関連機器の適正管理を徹底する		
	高圧ガス・液体窒素等の適正管理	高圧ガス管理手順書及び液体窒素・液体ヘリウム管理手順書による	高圧ガスの KITCRIS への登録管理を徹底する 高圧ガスは安全に使用し、容器は期限内に返却する		
周辺地域・社会との交流	公開講演会等の実施	公開講演会を開催する	環境安全関連公開講演会を開催する		
	環境安全報告書の発行	報告書を発行する	環境安全報告書を発行し、学内の環境安全関連活動を公表する		
	地域住民との適切なコミュニケーション形成	地域住民へ必要な情報を提供する	環境安全関連情報をホームページで公開する		

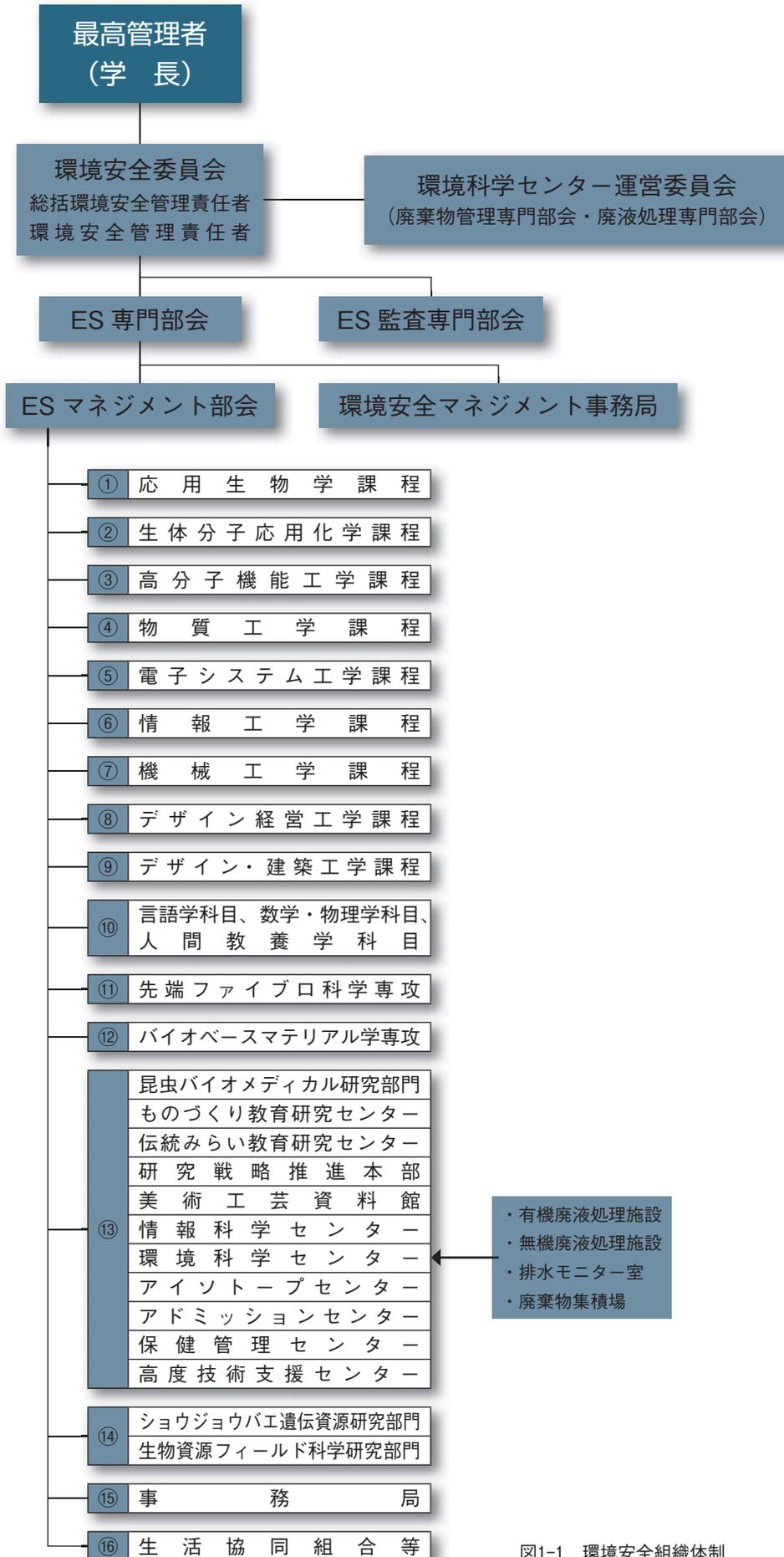


図1-1 環境安全組織体制



図1-2 事務の組織図及び業務内容

■職員・学生数（2016年5月1日現在）

役員数

学長	理事（副学長）	理事（事務局長）	副学長	監事	計
1	3	1	4	2（非常勤）	11

教職員数

区 分	教授	准教授	講師	助教	助手	その他	計
事務局						125	125
応用生物学系	8	6		5			19
材料化学系	13	13		9			35
分子化学系	14	10		8			32
電気電子工学系	13	9	1	5			28
機械工学系	11	10		8			29
情報工学・人間科学系	10	7	1	5			23
繊維学系	9	6		4			19
デザイン・建築学系	15	16	3	9	1		44
基盤科学系	19	12	1		1		33
大学戦略推進機構系	7	2	4	9			22
教育研究推進支援機構系	6	5		2			13
京都工芸繊維大学付	1						1
高度技術支援センター						22	22
保健管理センター						1	1
計	126	96	10	64	2	148	446

学 生 数

学 部

■工芸科学部

コース	入学定員	3年次編入 入学定員	1年次		2年次		3年次		4年次		合計
			男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	
昼間	553	50	442	171	421	153	458	170	598	189	2,602
夜間主	30				25	6	29	10	42	10	122
計	583	50	442	171	446	159	487	180	640	199	2,724

大学院工芸科学研究科

■博士前期課程

入学定員	1年次		2年次		計		合計
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	
510	393	127	412	154	805	281	1,086

■博士後期課程

入学定員	1年次		2年次		3年次		計		合計
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	
60	37	20	39	20	60	31	136	71	207

総学生数 4,017

職員数（常勤）455

1.5 2016年度の環境安全目標と達成度の概要

区分	環境安全目標	2016年の目標	2016年の達成度	
環境安全マインドの育成	環境安全教育の充実	環境安全教育デーなどでESMS研修を実施し、参加する	2012年から実施している環境安全教育デーを2016年は4月25日に実施した。午前中は新入生を対象に防災訓練を、午後はESMS教育研修として、実験系サイト研修、非実験系サイト研修を行い、4回生、M1および新しい関係教職員は全員受講した。	p. 57-60
		地球環境論などの講義で環境安全教育を実施する	環境安全関連講義を実施した。	
		KITスタンダードを利用し環境科学リテラシーを向上させる	環境科学リテラシーの問題を2016年度も作成し、KITスタンダード試験を実施した。	
環境安全関連研究の推進	環境安全関連研究の推進	各サイトで環境安全関連研究を推進する	2010年4月からサイト独自の環境関連研究を実行計画書に表示するようにし、2013年度版以降の環境報告書にも掲載している。進捗状況報告書にも、研究達成度の記入欄を設け、達成度を把握している。	p. 54-56 p. 61-68
		学生・教職員による環境安全活動の推進	環境安全関連活動に自主的・積極的に参加する	本学の教職員、学生は積極的に環境安全関連活動を推進している。
キャンパス環境の保全	キャンパス美化・緑化の推進	構内一斉清掃に参加する	2016年6月1日に、松ヶ崎、嵯峨キャンパスともに多くの構成員が参加して構内一斉清掃を実施した。	p. 50-51
		キャンパス内の植物、樹木を損なわないよう努める	良好なキャンパス環境を維持するため、構内の除草、低木剪定、松くい虫被害樹木の伐採を実施し、近隣対策としてキャンパスの外周清掃を行った。	
	喫煙マナー・駐輪マナーの改善	喫煙マナー及び駐輪マナーを守る	喫煙場所を指定し、それ以外のキャンパス内を全面禁煙とした。喫煙場所は順次減らし、松ヶ崎キャンパスでは3か所とした。駐輪マナーの改善は進んでいない、今後の課題である。	p. 51-53
環境負荷の低減	エネルギー使用量の削減	2016年度は、基準値(2011-2013年度の3年間の平均使用量)に対して4.5%削減	2016年度の電気使用量は基準値に対して2.5%減で、削減はできているが目標値は達成できなかった。一方、ガス使用量は10.7%増と大幅に増加した。灯油も含めた総エネルギー投入量は、基準値に対し0.1%減と目標値を達成できなかった。ガス使用量の増加は全学的であり、2016年度は夏暑く、逆に冬が寒かったため、空調使用が増加した結果と考えられる。今後は「夏、冬の省エネ対策35」の順守など、再度省エネに努める必要がある。	p. 32-34
	水使用量の管理徹底	2016年度は、2015年度使用量水準を維持	2016年度は、2015年度使用量に対して7.2%減と目標を大きく上回る成果が得られた。2013年度からは、大学本来の教育・研究活動の円滑な実施を考え、使用量水準の維持を目標としたが、学内の節水意識は非常に高く、全学水使用量は2010年度から6年度連続で減少している。	p. 34-35

区分	環境安全目標	2016年の目標	2016年の達成度	
環境負荷の低減	紙使用量の削減	2016年度は、2015年度使用量に対して1%削減	2016年度は、2015年度使用量に対して5.6%増と、目標値を達成できなかった。これは、全学紙使用量の半分以上を占める事務関係の使用量が昨年度と比較して10.9%増加したのが原因であり、更なる努力が必要である。ただし、2011-2013年度の平均使用量と比較すると4.7%減となり、長期的には削減傾向にある。	p. 35
	廃棄物の削減・再利用・再資源化(3R)の推進	廃棄物の減量、再利用、再資源化に努める 資源ごみの分別収集を徹底する	廃棄物集積場では管理員1名が搬入時には常駐し、管理が徹底した。再資源化可能な紙類を2013年度から従来の5種類に「雑がみ類」を新たに加えて6種類とし、一層の分別・回収に努めている。	p. 35-38
安全・安心な教育研究活動	化学物質管理の適正管理	試薬はKITCRISに登録する	試薬のKITCRISへの登録を徹底した。	p. 42-44
		毒物は「受払簿」に使用のつど記入し、記録と残量の一致を確認する	毒物の管理状況は毎年5月に全学一斉にチェックし、環境・安全管理室へ報告することとしており、2016年も全学で毒物の在庫確認を実施した。2016年度はノルマルヘキサンの使用量が1,878.5 kgと6年連続で1,000 kgを超えて京都市に報告した。	
		化学物質はSDSを理解し、安全に取り扱う	SDS検索について、実験系サイト研修において詳細に説明し、ES内部監査でも監査項目の一つに挙げて利用を徹底した。	
実験廃液・廃棄物の適正管理	実験廃液・廃棄物は適正に保管・廃棄処分する	実験系サイト研修において有機廃液・無機廃液の管理・廃棄処分について講習し、徹底した。研究室から出る実験廃液については、学生が自ら焼却前処理をおこなうことで意識強化した。固形廃棄物は2016年7月1日に合計930kgを搬出し、野村興産(株)(北海道)に処理委託した。	p. 39-41	
適正な作業環境の維持	換気に注意し、作業環境の適正化に努める	特別管理物質等を使用する場合は必ず局所排気装置を用い、年に2回作業環境測定をおこなった。すべての実験室が第一管理区分で問題なかった。	p. 47	
	労働安全関連機器を適正に使用し、管理を徹底する	小型圧力容器、動力遠心機械について、自主検査表によって月一回のチェックをおこなった。		
高圧ガス・液体窒素等の適正管理	高圧ガスのKITCRISへの登録管理を徹底する	高圧ガスは購入時に環境・安全管理室において登録しており、ボンベのKITCRISへの登録が徹底してきた。	p. 45	
	高圧ガスは安全に使用し、1年に以内に容器を返還する	高圧ボンベについては、1年を超えた使用に対して注意し、2年を経過した場合は不適合とするようES内部監査で徹底した。		
周辺地域・社会との交流	公開講演会等の実施	環境安全関連公開講演会を開催する	2016年6月17日に第22回公開講演会を開催し、学内外約130名が参加した。	p. 59-60
	地域住民との適切なコミュニケーション形成	地域住民に迷惑となるような騒音を発生させない	2016年度に周辺住民からのクレームはなかった。	p. 76-77

環境安全への取り組み

2.1 法規制等の順守

環境安全目標（環境目的・目標）との適合性、特定された著しい環境側面に関連する環境保全活動及び安全管理における環境影響特性値及び環境安全法規制を順守するために、法で定められた基準値やその他の要求事項を満足しているかどうかを、定期的に評価、確認し、その記録を管理している。本学に係る環境安全関連の規制法令、主な要求事項及び本学での役割分担を表2-1に示す。

1) 水質汚濁防止法（下水道法）の順守

京都工芸繊維大学は松ヶ崎と嵯峨の二つのキャンパスより成り、両キャンパス共に排水系統は、実験室排水、生活排水、雨水の3系統に分かれ、雨水以外は京都市の下水道に入る。下水道法の適用を受ける排水口は、松ヶ崎キャンパスに2ヶ所（東地点、西地点）と嵯峨キャンパスに1ヶ所の計3ヶ所である。

これらの構内排水については、月2回定期的にサンプリングして環境科学センターで分析し、年に5～6回は外注分析をしてクロスチェックを行っている。実験室排水が流入している松ヶ崎キャンパス西地点と嵯峨キャンパスにはpHと温度の連続測定装置を設置し、pHと温度の連続測定を行っており、規制値を超えると警報信号が環境科学センター及び嵯峨キャンパス管理室にそれぞれ送信される。西地点のパソコン、

警報制御盤などが老朽化していたため、2015年6月に交換した。

2007年度から2009年度にかけて松ヶ崎キャンパス東西両地点でアルカリ異常値が頻発していたため、実験系サイト研修などで構内排水の異常値問題を説明し、pH試験紙を必要なサイトに配布して排水を流す前に必ずpH確認を行うなどの改善措置を行った。しかし、2010年4月に西部構内で生協の新食堂が稼働し始めるとアルカリ異常値が発生し、pHと水温の上昇が連動していたことから、原因を調査した結果、生協で食器洗浄機に水酸化ナトリウム含有率の高い強アルカリ洗剤を使用していることが判明した。生協では食器洗浄機用洗剤は中性洗剤に換えるなどの対策を行った。その後、pHは規制値（pH 5-9）の範囲内であったが、2010年11月から2011年2月末までpH 9を超えるアルカリ異常値が発生した。2011年3月はpH 10を超える2回の異常値が発生し、いずれも学外の清掃業者がアルカリ洗剤を十分に中和せずに流したためであることがわかった。2011年4月にはpH 11を超えるアルカリ異常値が発生し、ボイラー点検整備において強アルカリ性のボイラー排水をそのまま流したためとわかった。

2012年度は、12月はじめまで問題のない



松ヶ崎キャンパス西地点排水モニター室



環境科学センターでの排水水質管理

良好な状態であったが、松ヶ崎キャンパス西地点で12月中旬から2013年1月まで夕方になるとpHが9.5～10程度まで上昇し、生協がまたアルカリ洗剤を使用していたことが明らかとなり対応した。

2014年度は、12月に東地点でpHが9を超えたため原因調査を行っていたところ、2015年1月の京都市の立入でもpH9となり、注意を受けた。発生源の調査を行い、弱アルカリ性洗剤はハンドソープも含めてすべて撤去し、中性あるいは弱酸性洗剤と交換するなど対応に努めた結果、2015年12月までは規制値以下の値に低下していた。しかし、2016年1～2月に4回pH9を超えたため、学内に警告メールを出すと共に東部構内に立入調査を行った。その結果、弱アルカリ性洗剤などがまた多数使用されていたため回収すると共に、全学に周知した。3月以降東地点のpHは規制値以下に低下した。ところが、2016年5月2日と5月9日にそれぞれpH9.01、pH9.03と規制値pH9を超える高い値を示した。弱アルカリ性洗剤などを使用していないか注意を呼びかけたところ、その後は規制値を超えていない。一方、西地点のpHは2014年度以降大きな問題はなく推移していたが、2017年1月25日午後にpH12近い値に急上昇し、約2時間続いた。原因調査の結果、学内工事でコンクリートの洗浄水を流したためであることが明らかとなった。直ちに中止した結果、pHは低下した。業者に嚴重注意すると共に、施設マネジメント課で学内工事業者用の注意マニュアルを作成した。また、嵯峨キャンパスでは2015年8月3日にpHが4.3と規制値5.0より低い値となったが、その後pHは中性付近で推移し問題は発生していない。

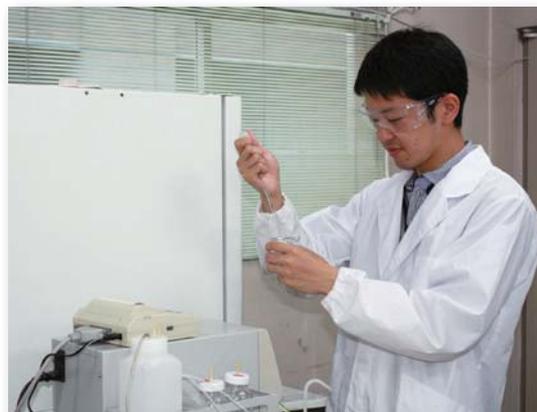
松ヶ崎キャンパス東地点では2008年の11月と12月に2回、ノルマルヘキサン抽出物質（油分）が規制値の30 ppm未満を超えて高濃度で検出された。

学園祭と重なる時期であったため、その後毎年学園祭前に環境科学センター教員がサークル責任者対象の事前説明会で注意を強化してきた。2013年度まで松ヶ崎キャンパスでは問題が発生していなかったが、2014年4月21日に東地点で41 ppmと規制

値を超え、2015年度も2016年2月1日に36 ppmと超えたため、メールや研修会などで注意した。2016年度は松ヶ崎キャンパスでは問題なかったが、嵯峨キャンパスで9月12日と12月12日にそれぞれ35 ppm、37 ppmと規制値を超えた。9月はショウジョウバエの餌の洗浄水が原因であることがわかり、作業方法の適正化の更なる徹底を行ったが、12月は原因を特定できなかった。

なお、2014年度は、学内の実験室で教授が金属水銀を不適切に使用していたことにより、使用していた実験室及び建物直近の排水系統の水銀汚染という問題が9月に発生した。ただし、西部構内最終排水口手前には1980年代の水銀問題発生時に設置された貯留槽があるため、オーバーフローした水のみが京都市下水道に放流されており、法律で規制されている最終排水口の水銀濃度は排水基準の5 ppb未満で、水銀汚染被害の学外への拡散・拡大はかろうじて食い止められた。

水銀問題の発覚後、水銀使用の装置、流し台、実験台や排水管などを撤去し、分別してドラム缶に入れ、所有の金属水銀などと共に、野村興産(株)に処理を委託した。古い汚染した一部の配管はふさぎ、新しい排水管を設置するなどすべての改善工事終了後、12月下旬に排水経路の高圧洗浄を行った。その後、排水系統の水銀分析を定期的に行い、問題ないことが確認できたので、実験排水最終貯留槽に蓄積した水銀汚染汚泥を2015年8月に約2週間かけて抜き取り、野村興産(株)に処理を委託した。それ以降、環境科学センターによる分析及び京都市の立入検査において、水銀は検出されていない



環境科学センターでの水銀分析

い。

このように、一端水銀問題が生じると原因調査には多大な時間と労力がかかる上に、水銀汚染物の撤去や処理の費用は大変なものであり、教育研究活動にも重大な支障をきたす。さらに、水銀の適正な取り扱いについて環境科学センターの講習会や環境安全マネジメントシステム（ESMS）の教育研修を通じて、教職員、学生に周知している。

2016年10月13日に採水した排水（松ヶ崎キャンパス西地点）中のダイオキシン類濃度は0.00029 pg-TEQ/L と、排水基準値10 pg-TEQ/L 以下の値で問題なかった。

2016年度も排水分析結果は毎月京都市に報告し、水質異常値が発生した場合は原因調査の結果と対応処置についての書類をつけて報告した。

有害物質による地下水汚染を未然に防止するため、2012年に法律が改正され、2015年6月から本学にも適用された。2016年度は建物内部の特定施設（ドラフトチャンバー、実験流しまわり、実験排水管）、屋外の特定施設（屋外排水管、屋外排水枡）及び実験排水貯留槽について、ひび割れなどの損傷や漏水などの以上の有無を定期的に点検（年1回以上）し、異常がある場合は直ちに修理を行った。

2) 廃棄物処理法などの順守

廃棄物処理の委託については、運搬・処理業者の許可証などがあることを確認し、できる限り処理が適切に行なわれることを現場で確認した上で契約している。廃棄物の運搬・処分の委託に際し、管理票（マニフェスト）を交付し、特別な理由がない限り廃棄物は、1ヶ月以内に適正に処理されることとし、マニフェストの回収を確認している。2016年度も大学、生協及び不二家商事はそれぞれ6月末までに前年度分の「産業廃棄物管理交付等状況報告書」を作成し、京都市に報告した。

特別管理産業廃棄物として、2016年7月1日に環境科学センターで保管していた固形廃棄物930 kg について、運搬を旭興産業に依頼し、北海道の野村興産(株)で適正に処理した。また、財務課で回収・保管して

いた水銀含有の廃蛍光灯・廃乾電池についても固形廃棄物と同様に処理した。

使用済みの注射器、注射針など感染性廃棄物は、バイオハザードマーク入りの専用箱に入れて保健管理センター及び関係の研究室で保管し、2016年度も京都環境保全公社に処理を依頼し、適正に処理した。

PCB 廃棄物としては、蛍光灯安定器、蛍光灯用コンデンサ、高圧コンデンサなどのPCB 含有の器具などとPCB 油を学内のPCB 保管場所で漏れ等の恐れがないよう耐食性の金属容器で保管していたが、高濃度の高圧トランス、高圧コンデンサPCB 廃棄物については既に2009年2月に日本環境安全事業株式会社（JESCO）大阪事業所で、無害化処理が完了している。高濃度の安定器及び低濃度のPCB 廃棄物については引き続き保管し、京都市に保管量を毎年報告してきたが、2016年度に安定器等は北九州 JESCO、高濃度の少量の油は大阪 JESCO でそれぞれ処分した。低濃度のPCB 廃棄物についても近いうちに処分する予定である。

3) アスベスト（石綿）の処理状況

建築物の断熱・吸音・耐火被覆等を目的とした仕上げ方法として、アスベストの吹き付け仕上げが使用されていたことがある。学内の施設で使用されていた吹き付けアスベストについては、すべての建物において実態調査を行い、該当場所に関しては2006年度までにアスベストを取り除く撤去処理をすべて完了した。2014年度は、アスベストを使用した実験装置720 kg の処理を行った。2016年度にアスベストの処理はなかったが、大学センターホールの煙突内断熱材にアスベストが含有されていることが明らかとなった。2017年3月に測定した結果、アスベストの気中への飛散は認められないが、2017年度に劣化部分の補修措置を行う予定である。

4) その他の法規制等の順守

その他の環境関連法について法規制は順守され、問題点はなかった。

2016年度のダイオキシン測定では、有機廃液焼却処理装置の排ガス、構内排水共に

規制値以下で問題なかった。微量であるがダイオキシン類の大気及び下水への排出量及び移動量については、PRTR法に基づき京都市に報告した。

本学では、2011年度までばい煙発生施設としてボイラーを使用していたため、京都市に排気ガス中の硫黄酸化物とはいじん排出量の測定結果を報告してきたが、ボイラーは廃止し、2012年5月に廃止届を提出したので、2016年度も大気汚染防止法に基づいて測定するものはなかった。

2001年4月から適用されている化学物質排出管理促進法（化管法）のPRTR制度については、2008年度まで溶剤の使用量は法律の規定以下で報告する必要はなかったが、2009年度はクロロホルムが1,219.8kg、ジクロロメタンが1,066.5kgと、報告義務の1,000kgを超えたため、京都市に報告した。2010年度は、すべて1,000kg以下であったが、2011、2012、2013、2014、2015年度は、ノルマルヘキサンがそれぞれ1,231.8、1,166.4、1,356.3、1,216、及び1,591.1 kgと5年連続報告義務の1,000kgを超え、2013年度はジクロロメタンとクロロホルムが1,262、1,124.1 kg、2014年度はクロロホル

ムが1,093 kg、2015年度はジクロロメタンが1,018.1 kgと報告義務の1,000 kgを超えたため、京都市に報告した。2016年度は、ノルマルヘキサンが1,878.5 kgと6年連続で報告義務の1,000 kgを超えたため、京都市に報告した。

2015年4月1日に「特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保などに関する法律（フロン回収・破壊法）」が改正され、「フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律（フロン排出抑制法）」が施行された。教員研究室、実験室などの室内機の簡易点検、共同利用室（講義室など）の室内機及び室外機の点検は、施設マネジメント課が行い、点検記録を保管した。フロン類の漏えいを発見した場合には、適切な専門業者に修理を依頼するなど、速やかに対応することとしている。生協及び不二家商事が使用している冷凍冷蔵庫の簡易点検については、生協、不二家商事がそれぞれ行い、点検記録を保管している。

その他の法規制についてはすべて適合していた。

■表2-1 環境安全関連法規制に対する本学の役割分担

区分	規制法令等	主な要求事項	本学での役割分担 記録
大 気	大気汚染防止法		—
	府市条例		
水 質	水質汚濁防止法	特定施設の届出 施設から地下水などへ漏洩していないかの点検記録の保管	施設マネジメント課
	下水道法	特定施設の届出	環境科学センター（分析・順守評価・報告書作成） 施設マネジメント課（市への届出・報告）
	府市条例	排水基準、総量規制 排水水質の定期報告義務 1回/月	
	瀬戸内海環境保全 特別措置法	特定施設の届出	—
	水道法		施設マネジメント課
	湖沼水質保全特別措置法		—
土 壌	農用地の土壌の汚染防止等に関する法律		環境科学センター 施設マネジメント課
	農業取締法		—
騒 音	騒音規制法	冷凍機等設備（送風機）	施設マネジメント課（建物附帯に限る）
	特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する法律		施設マネジメント課（建物附帯に限る）
	府市条例	特定施設（冷凍機用圧縮機、送風機）の届出	施設マネジメント課（建物附帯に限る）
振 動	振動規制法		施設マネジメント課（建物附帯に限る）
	府市条例	特定施設（冷凍機用圧縮機）の届出	施設マネジメント課（建物附帯に限る）
悪 臭	悪臭防止法		—
廃 棄 物	廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）	<ul style="list-style-type: none"> ・特別管理産業廃棄物管理責任者の選任 ・特別管理産業廃棄物は環境保全上支障のないよう保管（保管施設の設置及び種類の表示） ・廃棄物処理の委託に関する契約 ・事業系廃棄物減量計画書作成義務 1回/年 	環境科学センター（特管物の管理・保管） 経理課（処理委託の契約・マニフェスト管理） 施設マネジメント課（市への届出・報告）
	京都市廃棄物の減量及び適正処理等に関する条例	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物管理責任者の選任 ・事業系廃棄物減量計画書作成義務 1回/年 	施設マネジメント課（市への届出・報告）
	PCB 廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法	<ul style="list-style-type: none"> ・PCB 保管及び処分状況等の届出 	施設マネジメント課
エネルギー	エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）	<ul style="list-style-type: none"> ・第1種エネルギー管理指定工場届出 ・エネルギー管理者の選任 ・中長期計画の提出業務 ・エネルギー使用状況等の報告義務 ・届出記録保存の義務 	施設マネジメント課
	京都市地球温暖化対策条例	<ul style="list-style-type: none"> ・環境マネジメントシステムの導入義務 ・新車購入時のエコカー選択義務 ・事業者排出量削減計画書（1回/3年）及び報告書（1回/年）の提出義務 	施設マネジメント課
危 険 物	消防法	<ul style="list-style-type: none"> ・防火対象物の届出 ・防火管理者選任 ・危険物貯蔵所取扱所の設置届出 ・危険物取扱者 	総務課（市への届出）
	京都市火災予防条例	<ul style="list-style-type: none"> ・少量危険物貯蔵の届出 	総務課（市への届出）

区分	規制法令等	主な要求事項	本学での役割分担記録
高圧ガス	高圧ガス保安法	<ul style="list-style-type: none"> ・特定高圧ガス取扱主任者の選任 ・高圧ガス製造設備の設置・変更に関する届出（液体窒素他） ・第2種高圧ガス貯蔵所（液体窒素） ・定期自主検査他（冷凍ガス） 	財務課（行政への届出） 経理課（液体窒素貯槽の定期検査・記録保管） 施設マネジメント課（冷凍機のみ）
化学物質	毒物及び劇物取締法		財務課
	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）	PRTR対応試薬の定期報告義務 ダイオキシン類の排出量・移動量の報告	環境科学センター（学内調査） 総務課（市への報告）
	麻薬及び向精神薬取締法	<ul style="list-style-type: none"> ・向精神薬研究施設の届出 ・向精神薬の製造等の届出（1回/年） 	総務課 （近畿厚生局麻薬取締部への届出）
リサイクル	容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進に関する法律（容器包装リサイクル法）		—
	建設工事に関する資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）		施設マネジメント課（市への通知・報告）
	特定家庭用機器再商品化法（家電リサイクル法）		経理課 施設マネジメント課
	食品リサイクル法		—
その他	労働安全衛生法 特定化学物質等障害予防規則（特化則） 有機溶剤中毒予防規則（有機則） 電離放射線障害予防規則（電離則）	定期自主検査（局所排気設備、小型圧力容器、遠心機械他） 作業環境測定の実施 作業主任者の選任 作業記録、SDS 掲示（特別管理物質） 健康診断	総務課（作業記録保管） 人事労務課（届出）
	環境保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律（環境教育推進法）		—
	ダイオキシン類対策特別措置法	特定施設の届出（有機廃液焼却処理装置） ダイオキシン類の測定・報告義務	環境科学センター（分析外注・順守評価） 施設マネジメント課（市への届出・報告）
	フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律（フロン排出抑制法）	フロン回収管理 フロン使用機器の定期点検記録などの保管	施設マネジメント課 経理課
	国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン製品利用促進法）	情報提供（実績報告）	経理課 施設マネジメント課
	国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律（環境配慮契約法）	契約の際、価格に加えて環境性能も含めて総合的に評価 契約実績の公表	経理課
	核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	核燃料物質	研究推進課
	放射線同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（放射線障害防止法）	放射線取扱主任者（アイントープセンター）	アイントープセンター 研究推進課
	遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律		研究推進課
	動物の保護及び管理に関する法律		経理課 研究推進課
	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）	環境報告書の公表 （義務化されていないが2006年から作成・公表 2016年からは環境安全報告書として公表）	環境科学センター 総務課

2.2 組織と環境安全要員

2012年4月に古山正雄学長となり、事務組織の変更などにより、環境マネジメントシステム(EMS)の組織や名称を一部変更した。本学の環境と安全の一元化により、2015年にISO14001の規格改定にも適用した環境安全管理システム(ESMS)を構築し、2016年4月1日から運用している。

1) 総括環境安全管理責任者及び環境安全管理責任者について

環境管理責任者(環境科学センター長)の上に総括環境管理責任者が設置され、2006年4月から2012年3月までは古山正雄副学長が担当していたが、学長に選出されたため2012年4月に森迫清貴副学長に交代した。総括環境管理責任者はEMSを維持するための人員と資源について対応する。EMSの運用など実際の事柄については、これまでと同様に環境管理責任者が行っており、2012年4月から柄谷肇教授が担当している。2016年4月からは、環境と安全の一元化によりESMSとなり、名称も変更され、総括環境安全管理責任者森迫清貴副学長、副総括環境安全管理責任者森肇

副学長、環境安全管理責任者柄谷環境科学センター長である。

2) 組織や名称の変更

上記の環境と安全の一元化により組織は2016年4月から環境安全組織体制とした(第1章の図参照)。2015年度は2014年度と同様118サイト、2016年度は117サイトとなった。

3) ES 内部監査員

ESMSを維持し、また個々の負荷を減らすため、教職員の50%以上を目標として、ES内部監査員の養成を積極的に行っている。

ES内部監査員は、ESMSで決められたES内部監査に必要な知識と実地の監査研修を受けた者から、総括環境安全責任者が任命する。2016年6月末におけるES内部監査員は269人と、教職員の約59%で、当初の目標50%以上はかなり超えている。2017年5月に実施した監査研修にも監査員候補者が参加しており、さらにES内部監査員は増員する予定である。

■表2-2 内部監査員数の推移 (人)

	監査研修受講者 (内部監査員候補者)	退職など	内部監査員(6月)
2001年	14	2	12
2002年	0	0	12
2003年	76	9	79
2004年	20	3	96
2005年	31	0	127
2006年	35	2	142
2007年	32	2	172
2008年	15	3	184
2009年	23	8	199
2010年	5	6	198
2011年	17	3	212
2012年	16	3	225
2013年	16	4	237
2014年	14	3	248
2015年	17	0	265
2016年	16	12	269

2.3 環境安全目標・実施計画の実行

本節では2016年度の環境安全目標および実施計画のうち、「環境負荷の低減」及び「安全安心な教育研究活動」に区分される内容について記述する。

1) エネルギー使用量の削減 電気、ガス使用量データ

省エネ法および京都市地球温暖化対策条例に対応するため、2013年度 ISO 更新時に、エネルギー使用量の削減目標を「3年間にわたるエネルギーの平均使用量（温室効果ガス排出量換算）を基準値に対し3%削減」とした。これに沿って2016年度の数値的目標として、2011年度から2013年度の電気・ガス使用量の平均値に対して4.5%削減を目標としている。

図2-1に電気使用量の年度比較を示す。2016年度の全学増減率は2011-2013年度の平均値に対し2.5%減と目標値（4.5%削減）を達成できなかった。

本学では省エネ対策の一つとして、太陽

光発電の設備を2000年に嵯峨キャンパスの遺伝資源センター（10 kW）に設置後、2002年に創造連携センター（10 kW）、2010年に美術工芸資料館（30 kW）、さらに、2014年3月には6号館（20 kW）、7月には14・15号館（30kW）と順次設置してきた。図2-2に学内太陽光発電設備の発電実績を示す。2016年度の発電実績は119千 kWh となり、図2-1に示す全学電気使用量の1%に相当する。なお、遺伝資源センターは2011年度以前はデータを取っておらず、2013年9月から2014年9月まで故障で発電を停止していた。

このような太陽光発電設備の設置を含め、設備面での省エネ対策を進める一方で、ソフト面での対策も実施している。本学では「夏・冬の省エネ対策35」を独自に定めて各サイトでの省エネを促している。また、各建物別の電気・ガス使用量を毎月公開するなどして、各構成員の省エネ意識向上に努めてきた。今後も、施設・設備面などハード面における省エネ対策と構成員の省エネ努力を推進することで、サステイナブルキャンパスの展開を図る。

ガス使用量の年度比較を図2-3に示す。2016年度は2011-2013年度の平均値に対し10.7%の大幅増加となり、目標値を達成できなかった。

松ヶ崎キャンパスの空調は主にガスで行われており、気温と空調用ガス使用量との間に高い相関性があることは以前から指摘されている。2015年度は冬季の平均気温が高く、ガス使用量は前年度比6.1%減であっ

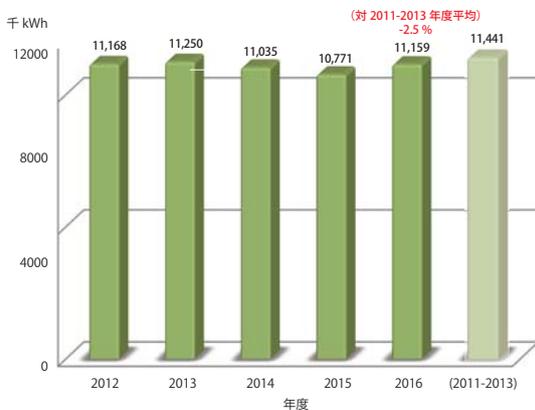


図2-1 電気使用量の年度比較

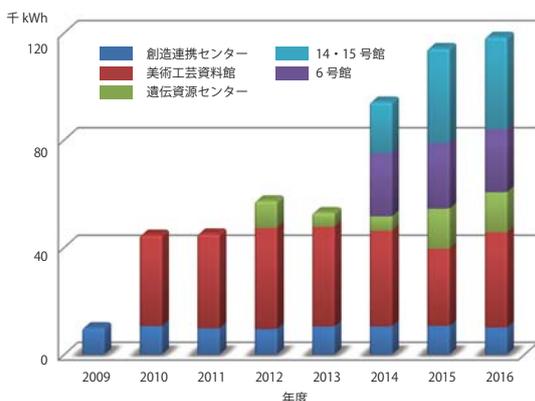


図2-2 学内太陽光発電設備の発電実績



図2-3 ガス使用量の年度比較



図2-4 京都市月別平均気温

たが、2016年度は2015年度との比較では16.4%増と大きく増加している。これらの原因として、2016年度の平均気温は、特に9月と10月が2015年度と比較すると1～2度高く、逆に11月～3月は1～2度低いという傾向を示し（図2-4）、前年度との気温差が2016年度の月別ガス使用量の増加（図2-5）に大きく影響したと考えられる。

施設マネジメント課 HP では、キャンパス内の建物別の電気・ガス使用量も開示している。図2-6は建物別ガス使用量の年度比較（年間使用量が1,000 m³以下の建物は省く）である。建物別ガス使用量は、2号館が飛びぬけて多く、12、13、14・15号館がそれに続く。2016年度のガス使用量は、概ねどの建物においても2015年度より増加しており、特に使用量の多い2、12、14・15号館において増加が大きい。これらの建物では空調にガスを使用していることから、ガス使用量と空調の使用との間に明確な相

関が見られる。これらの結果から、ガス使用量の削減には夏だけではなく冬の自主的なエアコン使用抑制が効果的だと思われ、「夏・冬の省エネ対策35」の更なる周知並びに実施の促進が望ましい。

「1.3 主要な指標等の推移」に数値を示しているが、2010年度にボイラーの使用を終了して以降、灯油の使用はほとんどなく、年間使用量は極めて少ない。

電気・ガス・灯油それぞれの使用量から求めた総エネルギー投入量を図2-7に示す。基準である2011-2013年度の平均値に対し2016年度は、0.1%の削減となり、目標値の4.5%削減は達成されなかった。2013年度以降、全学的な省エネ努力によって、エネルギー使用量は着実に減少してきたが、2016年度は前年度と比較すると6.2%の増加となった。

電気・ガス・灯油の使用量から算出した二酸化炭素排出量（2013年度以降は京都市への届出値）の年度比較を図2-8に示す。2016年度の二酸化炭素排出量は、基準とする2011-2013年度の平均値に対し19.7%という大幅な増加となり、目標の4.5%減を達成できていない。

同じ2011-2013年度の平均値に対し、総エネルギー投入量が0.1%減であり、二酸化炭素排出量は19.7%という大幅な増加となった理由は、電力の二酸化炭素排出係数（t-CO₂/千 kWh）が原発停止などにより

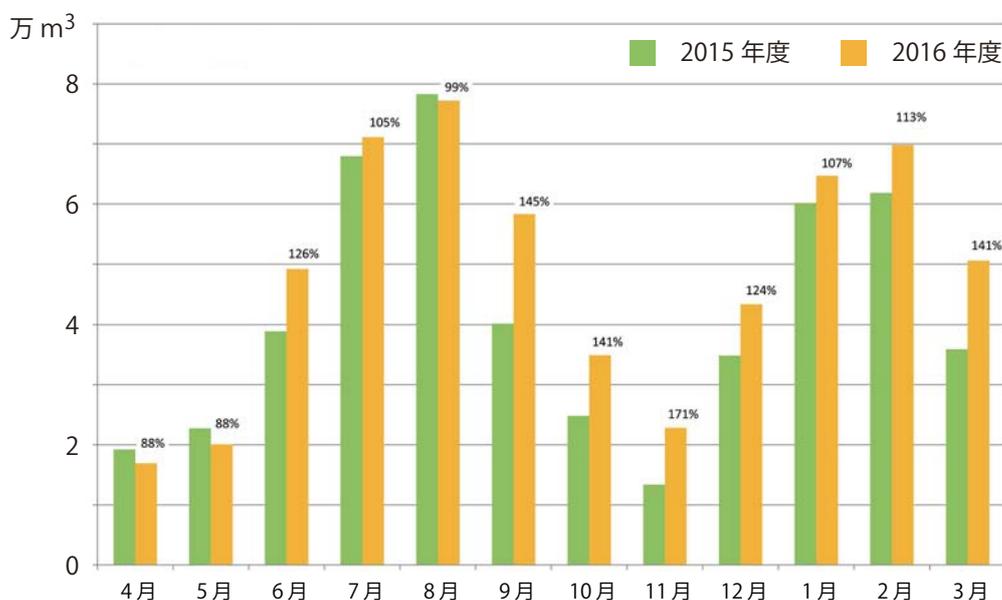


図2-5 学内ガス使用量月別年度比較

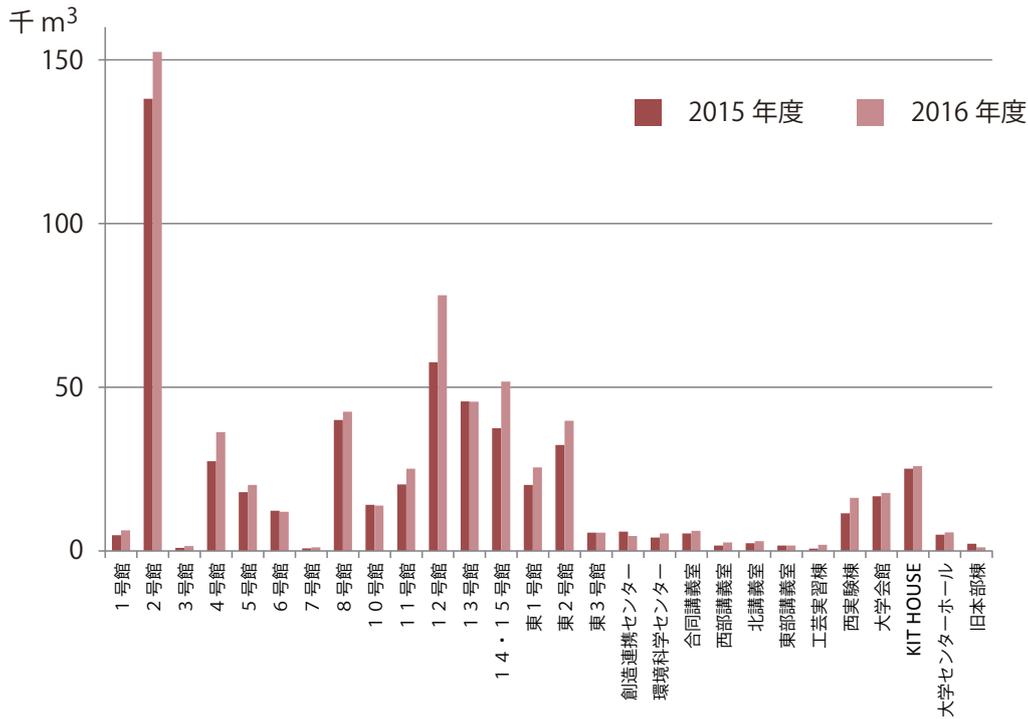


図2-6 建物別ガス使用量年度比較



図2-7 総エネルギー投入量の年度比較



図2-8 二酸化炭素排出量の年度比較

2013年度から2014年度にかけて大きく変更されたためである。2013年度10月に、松ヶ崎キャンパスはエネット社からF-power社に契約変更したため排出係数は0.429から0.525へ、嵯峨キャンパスは関西電力から同じくF-power社へと契約変更したので0.294から0.525へといずれも大きく上昇した。なお、松ヶ崎キャンパスは2016年10月からアーバンエナジー社と契約したため、排出係数は0.525から0.55へと変更された。

京都市はこのような二酸化炭素排出係数の増大を考慮し、第二計画期間(2014-2016)事業者排出量削減計画書では、2011-2013年度の平均ではなく、2013年度を基準とすることを認め、2014-2016年度の平均値を

3%削減とした。また、第一計画期間(2011-2013年度)の超過削減量1,647 t-CO₂を排出量から差し引くことができるが、2014-2016年度の平均値は6,682 t-CO₂となり、基準値の2013年度排出量6,832 t-CO₂に対し2.2%減と、2016年度の値が高いため削減目標は達成できなかった。今後の本学における二酸化炭素排出量削減のためには、電気およびガス使用量の管理徹底、削減に努める必要がある。

2) 水使用量の管理徹底 水道水、井戸水の利用状況

水使用量において一定の削減が達成されたこと、また適切な水使用量の維持管理が重要

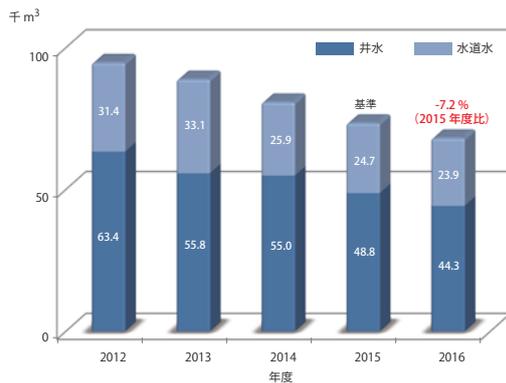


図2-9 水使用量年度比較



図2-10 紙使用量年度比較

と考えられることから、2013年度のISO更新時に「水使用量の削減」から「水使用量の管理徹底」に目標を変更し、実質的には2012年度の水使用量の維持を目標としている。

水使用量の年度比較を図2-9に示す。大学では井戸水と市水（京都市水道水）を使用しているが、基準の2015年度に対して2016年度の水使用量は、井水9.2%減、水道水3.2%減で、全体でも7.2%減となり、前年度使用量の維持という目標を大きく上回って達成できた。「水使用量の管理徹底」に目標を変更した2013年度と比較しても、およそ24%の削減となった。トイレの省エネタイプへの改修、冷却塔の空冷式への切り替えなどハード面と、実験のダウンサイジングやESMSでの節水推進活動などが功を奏しているものと考えられる。また、2013年度まで削減が進まなかった水道水（主に食堂用）の使用量も2014年度に前年度比で21.7%減と大幅な削減がなされ、2015年度以降も着実に使用量が減少していると言える。今後も水使用量の過剰な抑制に注意しつつ適正な使用量管理を行っていく。

3) 紙使用量削減による省資源 用紙使用量データ

大学では紙の使用量が多く、使用量の削減と廃棄物削減を推進するため、年間紙購入量やコピー使用枚数の記録、両面コピーや不要紙の裏面利用の推進、伝達手段のペーパーレス化（電子メールの利用など）を実施している。2016年度の水使用量の全学増減率は基準の2015年度に対して5.6%増と目標の1%削減を達成できなかった（図2-10）。

全学の紙使用量の半分強を常に事務部門が占めており、2016年度の事務以外の紙使用量

が前年度よりやや減少しているのに対し、事務部門は前年度比10.9%増と増加している。事務部門の紙使用量は、2014年度にスーパーグローバル大学創成事業への申請や採択、教育組織の改組などによる紙資料作成のために大きく増加したが、2015年度は大幅減となり、2016年度はこの数値との比較になるため大幅増となったと考えられる。削減目標の達成のためには、事務部門を中心に紙使用量削減の更なる努力が必要である。

なお、2016年度の全学紙使用量は前年比5.6%増であったが、2011-2013年度の3年間の平均紙使用量と比較すると4.7%削減となり、長期的に見れば、全学の紙使用量の削減は進んでいると判断できる。

4) 廃棄物の削減・再利用・再資源化（3R）の推進

○廃棄物の分類と回収方法

- ・京都工芸繊維大学では、廃棄物を図2-11のように分類し、分別回収を行っている。
- ・研究室は、リサイクルするかん類（飲料かん）、びん類（飲料びん、薬品びん）、ペットボトル、並びに可燃ごみ、生活系プラスチック、実験系プラスチック、その他の不燃ごみ（ガラスくず、金属くずなど）に分別し、指定日に廃棄物集積場へ搬入する。
- ・古紙は、毎月第一、第三水曜日に廃棄物集積場の指定の場所に搬入している。なお、2016年度から紙の分類を一部変更して以下の6種類の分類としている。

1. 新聞
2. 白上質紙（コピー紙）

3. 段ボール（1m角以下に折り畳む）
 4. 雑誌類（カタログ、厚紙、ケント紙、色上質紙など）
 5. シュレッダーダスト紙
 6. 雑がみ（空き箱、封筒、メモ用紙など）
- ・有害物質含有の廃液・廃棄物、感染性廃棄物などは廃棄物集積場には絶対に搬入せず、環境科学センターなどに相談する。
 - ・1回生から3回生など研究室に所属していない学生は、可燃ごみ、飲料かん、飲料びん、ペットボトルなどの構内のごみ箱に、種類に従ってきちんと分別して入れる。

○廃棄物集積場での分別収集

- ・廃棄物集積場は、本学西部構内12号館の北側、実習棟東側。
- ・搬入は、月・水・金曜日の10時30分～12時30分、13時30分～15時。
- ・搬入の際は、所定の透明ポリ袋（60リットル以下）に入れ、研究室の内線番号あるいはサークル名を必ず明記のこと。
- ・廃棄物集積場では管理員の指示に従い、指定の収納区分（図2-12）に搬入する。

○3Rの推進

- ・2013年度から「廃棄物の削減・再利用・再資源化（3R）の推進」も目標とし、廃棄物の削減と再資源化、再利用の3R活動を積極的に推進した。環境マネジメントシステムにおける各年度の進捗状況報告での「廃棄物の削減・再利用・再資源化（3R）の推進」の評価点は、全サイト共通項目の中でも常に高く、各サイトでごみの分別、削減およびリサイクル等の3R活動が積極的に実施されたことがわかる。なお、トピックスでも取り上げたが、ESMSを中心とした3R活動が認められ、京都市から三期連続で「産廃処理・3R等優良事業場」に認定され、併せて、「ごみ減量・3R活動優良事業所」にも二期連続で認定され、表彰されている。

○廃棄物の削減

1.3 主要な環境パフォーマンス指標等の推移の表に示す通り、2016年度は前年度と比較して一般廃棄物が24.1%減となったが、産業廃棄物は19.1%増となった。合計の廃棄物量としては5.8%減となる。今後も廃棄物削減に努める。

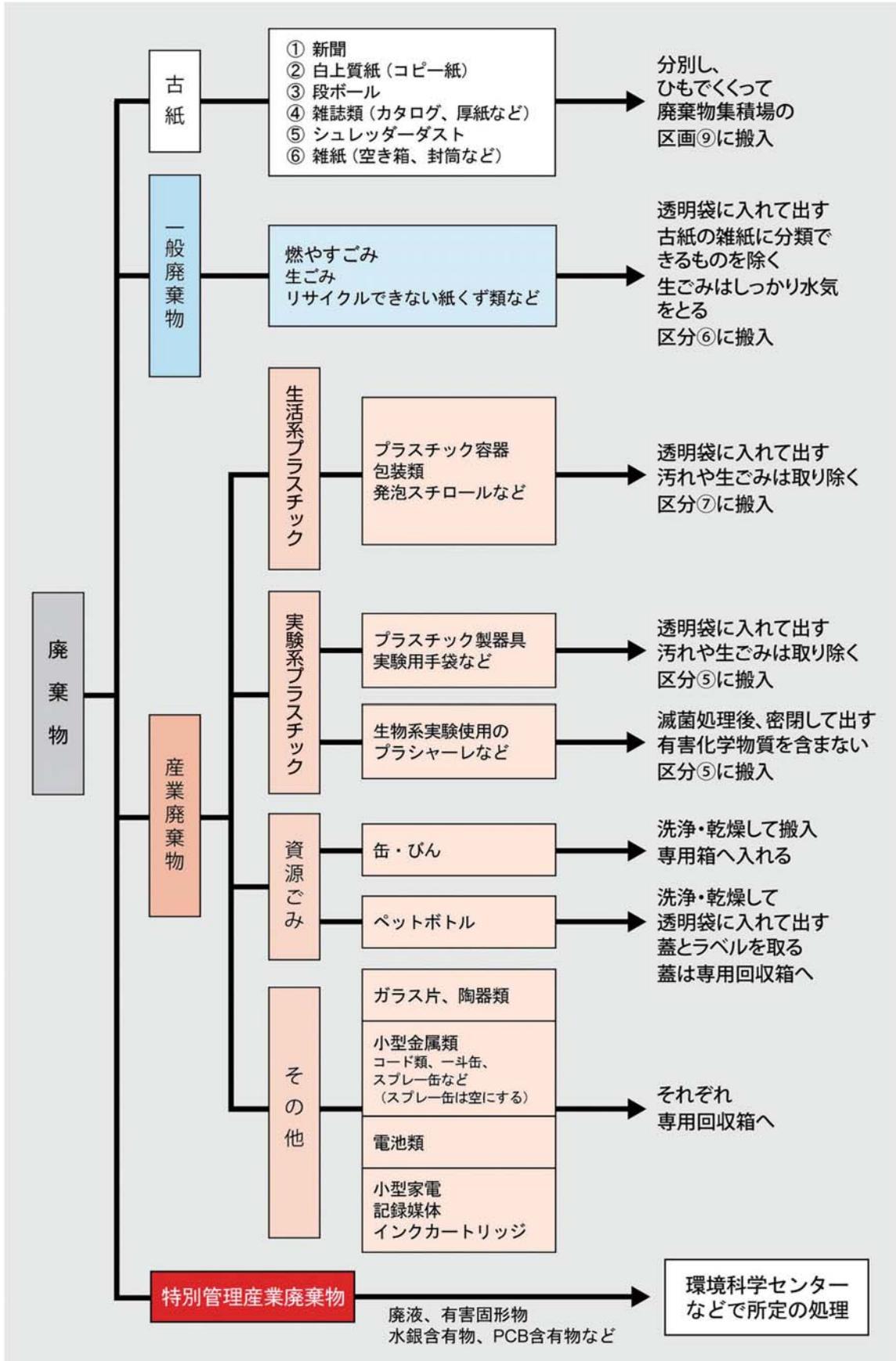


図2-11 学内で発生した廃棄物の処理に関するフロー図

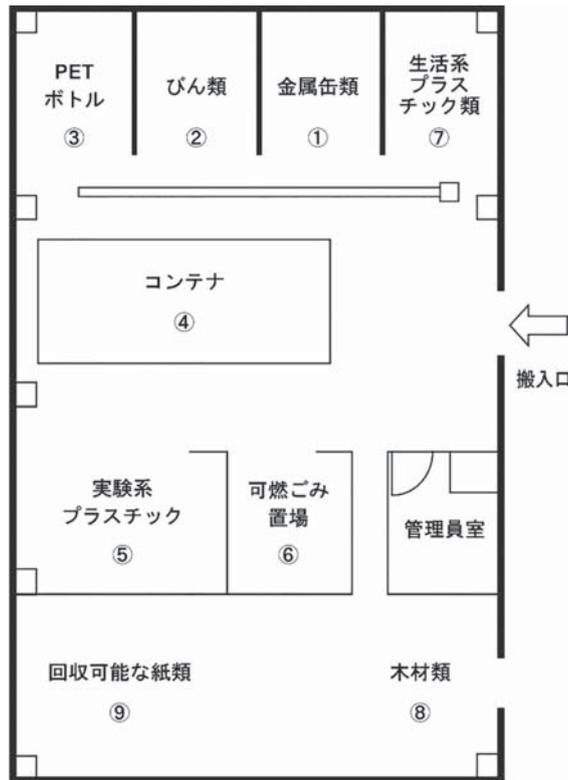


図2-12 廃棄物集積場内の収納区分



「ごみ減量・3R活動優良事業所」と「産廃処理・3R等優良事業場」のステッカーが貼られた廃棄物集積場の案内板

5) グリーン購入の推進

国等による環境物品等の調達等の推進等に関する法律(平成12年法律第100号。以下「法律」という。)第8条第1項の規定に基づき、平成28年度における環境物品等の調達実績の概要を取りまとめたので公表する。

○特定調達品目の調達状況

各特定調達品目の調達量等について、物品・役務の調達については「平成28年度特定調達品目調達実績取りまとめ表」、公共工事については「平成28年度特定調達品目(公共工事)調達実績概要」、間伐材及び合法木材については「平成28年度「公共建築物等木材利用促進法」及び「グリーン購入法」に基づく間伐材及び合法木材の利用に係る集計表」のとおりである。(上記の各資料については平成28年度環境物品等の調達実績の概要：https://www.kit.ac.jp/national_university_corporation/provide/green2017/を参照)

○その他の物品、役務の調達に当たっての環境配慮の実績

環境物品等の調達の推進に当たって、できる限り環境への負荷の少ない物品等の調達に努め、グリーン購入法適合品が存在しない場合についても、エコマーク等が表示され、環境保全に配慮されている物品の調達を推進した。

また、物品等を納品する事業者、役務の提供事業者、公共工事の請負事業者に対して、事業者自身が環境物品等の調達を推進するように働きかけた。

○2016年度調達実績に関する評価

当初の年度調達目標を概ね達成していると認められる。

また、2017年度以降の調達においても引き続き環境物品等の調達の推進を図り、環境への負荷が少ない物品等の調達に努めることとする。

6) 実験廃液・廃棄物の管理徹底

教育・研修に4回生以上の学生が参加し、教職員も受講したため、一層実験廃液・廃棄物の管理が徹底された。

○廃液処理状況

a. 有機廃液処理

有機廃液焼却処理は、毎年6月、10月、2月と年3回学内で処理を行っている。2016年度に学内で処理した有機廃液は、可燃性廃液6,540.5 L、難燃性廃液6,103 Lの計12,643.5 Lであった。年間焼却処理日数は42日、装置の点検が3日間及び廃液の前処理・分析が延べ15日間で焼却処理との合計は60日間であった。なお、2013年度までは学内処理を原則としてきたが、クロロホルムなど有機塩素系溶媒の使用が増え、発生した高ハロゲン含有廃液を学内処理することが困難となったため、2014年度から希釈できない高ハロゲン含有廃液を外部委託処理している。2016年度は、2017年1月に310.0 Lの処理を行った。

有機廃液処理装置は、1999年3月の更新から18年が経過し、全体に老朽化が進んでおり、2016年度は、炉内圧力調整計、炉内温度調整計交換作業(4台)、炉内耐火物のパンチング補修作業、排水ポンプ交換作業、苛性ソーダ送液ポンプのベアリング交換などの補修工事を行った。有機廃液の処理の際、排出者は事前に廃液のpH、比重の測定や燃焼テストなどを行う。さらに、センター内で堀場製エネルギー分散型蛍光X線分析装置(MESA-500SC)を用いて廃液中の硫黄と塩素の測定を行い、必要ならば希釈して硫黄酸化物や塩化水素など酸性ガスの発生を抑制している。焼却処理中



硫黄、塩素測定用のエネルギー分散型蛍光X線分析装置



廃液中の硫黄、塩素濃度の測定

には排ガス中の二酸化炭素、一酸化炭素、硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素などのモニタリングをし、大気汚染物質の大気への排出を監視している。ただ、本学の装置は小規模なので、法律的に規制されているのはダイオキシンのみである。

ダイオキシン類対策特別措置法により、本学の有機廃液焼却処理装置は、年1回以上排ガス中のダイオキシン濃度の測定を行う必要がある。2016年10月13日にサンプリングした排ガス中のダイオキシン類濃度は0.061 ng-TEQ/m³であった。2017年2月3日には京都市が測定し、ダイオキシン濃度は0.023 ng-TEQ/m³であった。本学の焼却装置は小規模なので法的規制値は10 ng-TEQ/m³未満であるが、0.1 ng-TEQ/m³未満という法律よりも厳しい学内基準を決めている。排ガス中のダイオキシン濃度は共

に学内基準以下の非常に低い値であった。年度別有機廃液処理量を図2-13に示す。

なお、有機廃液焼却処理装置の更新が困難なため、2017年度は1回目のみ学内処理を行い、秋の2回目からは有機廃液処理は外注で行うこととした。



有機廃液処理焼却装置



焼却炉の保守点検

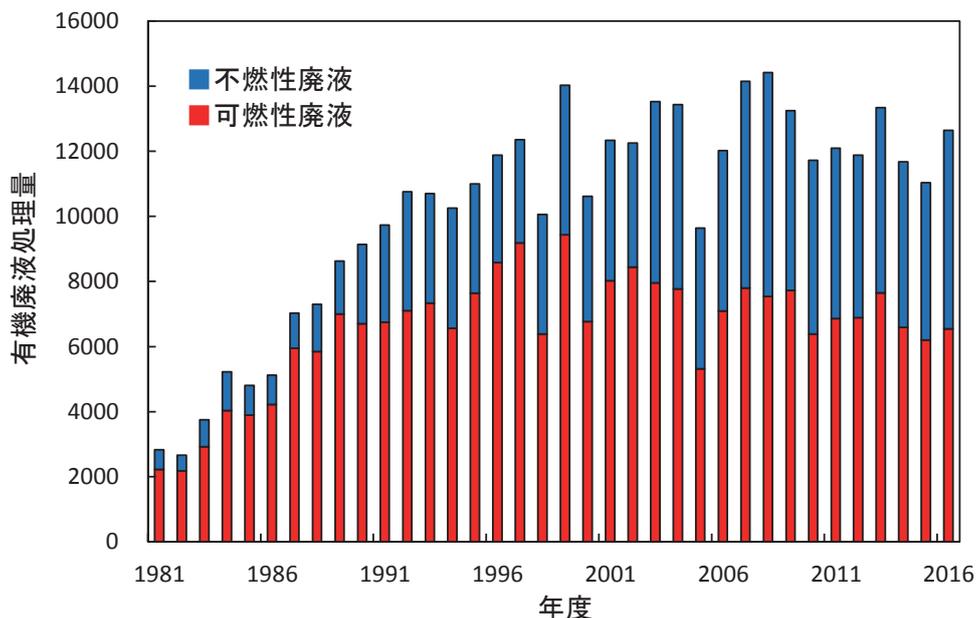


図2-13 年度別有機廃液処理量 (1981-2016)

b. 無機廃液処理

2016年度に処理した無機廃液は、実験室廃液714.5 L、洗煙廃水17,000 Lの合計

17,714.5 L で、2016年7月4～8日、11月7～11日の計10日間行った。年度別無機廃液処理量を図2-14に示す。

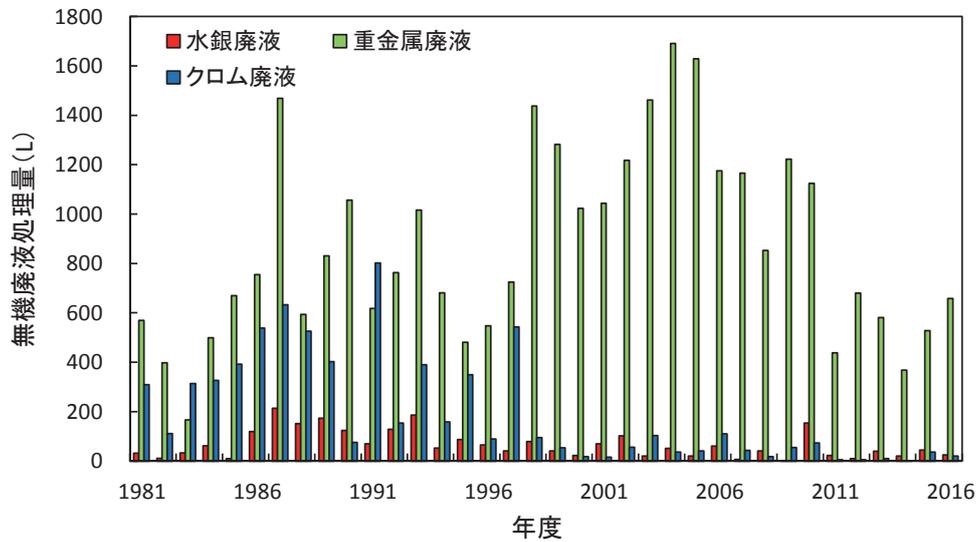
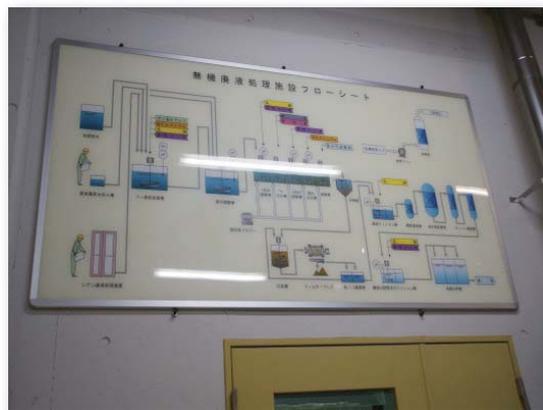


図2-14 年度別無機廃液処理量 (1981-2016)



無機廃液処理装置 (鉄粉法)



無機廃液処理施設フローシート



フッ素吸着樹脂塔と水銀吸着樹脂塔



蛍光 X 線分析装置による処理水の分析

7) 化学物質の管理徹底

a. 化学物質管理データベースの利用の推進

2016年度は、2014年度に水銀の不適切な取り扱いが明らかとなった研究室で新たな化学物質管理の問題が発覚し、対応した。水銀など毒物や劇物の取り扱いについて講習会で厳重に注意するなど問題が再発しないよう、更なる管理徹底を心がけている。

■保管方法について

- ・毒物及び劇物と一般試薬は明確に区別し、毒物及び劇物は、金属製等の堅固構造で施錠機能を有するそれぞれ専用の保管庫で管理する。
- ・これらの保管庫は、使用時以外は必ず施錠し、鍵は使用責任者が厳重に管理する。
- ・毒物及び劇物の保管庫には、それぞれ法律で定められた「医薬用外毒物」（赤地の白字）及び「医薬用外劇物」（白地の赤字）を表示する。



薬品庫の「医薬用外劇物」表示



「医薬用外毒物」の法定表示

■管理簿の記入について

- ・毒物を使用する場合は、必ず研究室の使用責任者の許可を得、使用の都度、管理簿（受払簿）に使用量、在庫量等の必要事項を記入し、使用責任者が押印する。
- ・毒物については少なくとも1年に1回以

上、管理簿の在庫量と現物を照合、確認する。

安全管理センターから毎年4月に「毒物の保管状況確認及び受払簿への記録」をサイトに依頼し、関係サイトで確実に在庫確認を行うこととしている。2015年4月にも同様に安全管理センターからメール配信し、関係サイトで在庫確認を行った。

- ・劇物は「常用劇物」を定め、常用劇物はびん単位で管理し、「常用劇物」以外の劇物は毒物と同様の管理とする。管理簿あるいはデータベースに購入時に記録あるいは登録し、使用終了時に記録あるいは削除する。

管理データベースについては、2010年4月に高圧ガスの管理用として島津のデータベース（KITCRIS）を導入したことにより、2011年4月から新規購入試薬はKITCRISに登録している。2014年度からはすべての化学物質についてKITCRISに登録するよう義務づけて徹底管理を推進している。

b. PRTR 対応試薬の管理徹底

化管法のPRTR制度は2001年4月から適用されており、2008年度まで使用量は法律の規定以下で行政に報告する必要はなかったが、2009年度はクロロホルムが1,219.8 kg、ジクロロメタンが1,066.5 kgと、報告義務の1000 kgを超えて京都市に報告した。2011年度以降はノルマルヘキサンの使用量が5年連続で1,000 kgを超え、クロロホルムとジクロロメタンの使用量も1000 kg前後で推移している。2016年度はノルマルヘキサンの使用量が1,878.5 kgと、6年連続で報告義務の1,000 kgを超えたが、その他のPRTR対応試薬は報告義務の使用量以下であった（表2-3）。

■表2-3 京都工芸繊維大学における PRTR 対応試薬の管理状況

A：2015年度 B：2016年度

番号 (PRTR)	物質名		年間在庫量 1 (kg)	年間購入量 (kg)	年間使用量 (kg)	年間廃棄量 (kg)	年間在庫量 2 (kg)	
1	186	ジクロロメタン	A	330.5	1012.5	1018.1	884.0	324.9
			B	331.6	1001.1	929.6	564.2	403.1
2	300	トルエン	A	198.7	569.4	561.0	223.3	207.1
			B	192.7	464.9	458.6	253.1	199.0
3	400	ベンゼン	A	71.1	33.6	29.8	12.3	75.0
			B	71.2	27.6	26.8	24.5	72.1
4	127	クロロホルム	A	377.9	792.6	811.5	678.1	359.0
			B	377.0	648.7	650.1	284.5	375.6
5	13	アセトニトリル	A	135.7	172.3	165.7	120.5	142.3
			B	136.2	188.0	204.9	149.8	119.3
6	232	N, N-ジメチルホルムアミド	A	94.3	49.1	32.8	33.0	110.6
			B	94.5	38.7	40.4	27.3	92.8
7	157	1, 2-ジクロロエタン	A	28.0	23.2	24.6	22.2	26.7
			B	27.5	15.2	15.2	7.7	27.5
8	80	キシレン	A	50.4	11.7	17.8	9.2	44.2
			B	48.5	7.7	7.8	7.6	48.4
9	342	ピリジン	A	25.5	5.8	7.9	7.3	23.4
			B	25.6	6.4	5.8	5.0	26.1
10	392	ノルマルヘキサン	A	255.8	1626.7	1591.1	956.8	291.4
			B	257.6	1858.1	1878.5	1478.2	237.3

本学で主に使用している5種類のPRTR対応試薬と2010年度からPRTR対応試薬に追加されたノルマルヘキサンの使用量の経年変化(2001-2016)を図2-15に示す。クロロホルムは2015年度(811.5 kg)、2016年度(650.1 kg)と減少傾向であったが、ジクロロメタンは、2016年度は929.6 kgと1,000 kgを超えなかったものの、ほぼ横ばいであった。2010年度からPRTR対応試薬に追加されたノル

マルヘキサンは増加傾向を示し、2016年度は1,878.5 kgとさらに大きく増加した。ノルマルヘキサンの主な用途としては、有機合成化学における分離操作(カラムクロマトグラフィーなど)が挙げられる。トルエン、ベンゼン及びアセトニトリルなどのPRTR対応試薬は、PRTR制度の適用以来、報告義務の使用量よりも小さい値で推移している。

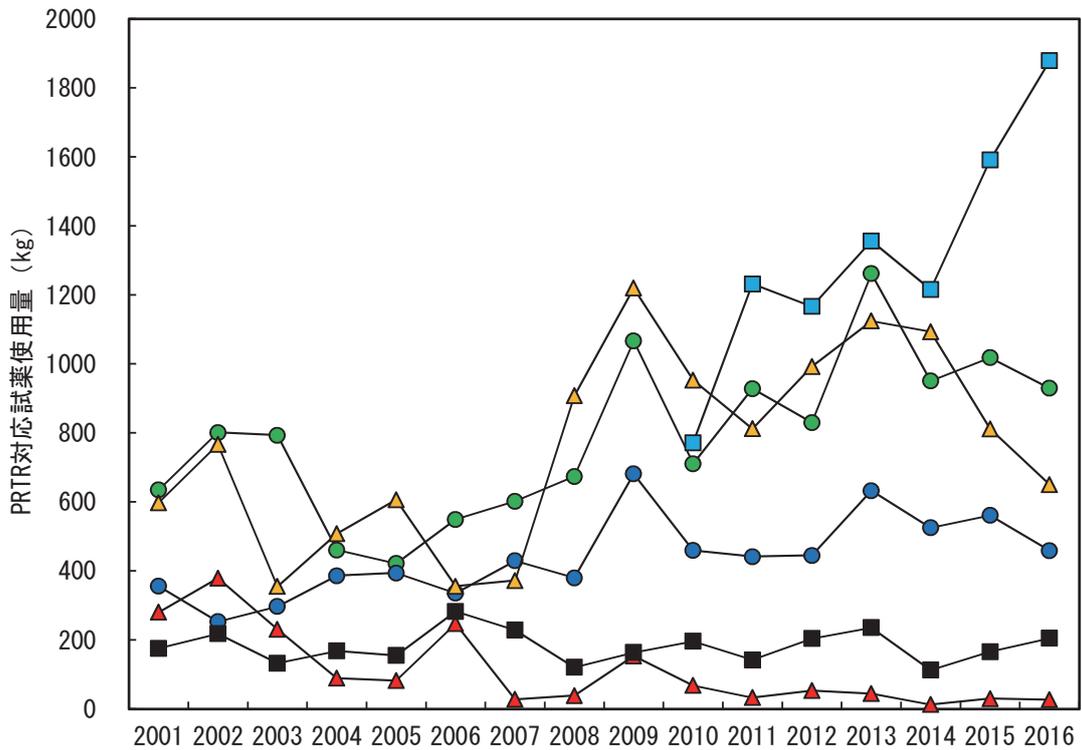


図2-15 ジクロロメタンなど6種類のPRTR対応試薬使用量の経年変化(2001-2016)

●: ジクロロメタン, ●: トルエン, ▲: ベンゼン,
▲: クロロホルム, ■: アセトニトリル, ■: ノルマルヘキサン

8) 高圧ガスの管理徹底

高圧ガスの管理については、2010年4月から上述した薬品管理システム CRIS により管理している。高圧ガスの KITCRIS への登録は、購入時及びボンベ返却時に総務課環境安全係が一括して行っている。

全学の高圧ガス保有量の削減が継続課題となっており、2015年度は特殊な用途のガスや使用量の少ないガスを可能な限り小型ボンベとし、不要なガスボンベについては処分した

が、2016年度は処分の必要なボンベはなかった。

ガスボンベは、地震や接触などで転倒しないよう専用スタンドあるいは壁に固定し、ボンベを上部、下部2箇所チェーンで必ず固定することを徹底している。3.11の震災以降、安全パトロールでも特に高圧ガスの安全管理について厳しく指導し、ガス漏れによる事故を防ぐために、二酸化炭素ガスの使用がある部屋などには酸素濃度計を設置している。



保管している高圧ガスの表示



酸素濃度計の設置



ガスボンベの設置 (2箇所チェーン固定)

2.4 キャンパスの安全衛生への取り組み

京都工芸繊維大学では、教職員及び学生からなる構成員が健康と安全を確保した上で教育・研究などに専念できるよう、これらを統括する安全管理センターと運用するための安全衛生委員会及び各部局等安全衛生委員会を置き、学内の安全衛生の改善を促し、教育・研究活動をサポートしている。労働安全衛生法に定められている安全衛生巡視、作業環境測定、防災訓練及びヒヤリ・ハット事例調査などを定期的実施すると共に、EMSの実験系サイト研修と連携して安全衛生教育も行っている。なお、本学の環境と安全の統合により安全管理センターはなくなり環境安全保健委員会となり、2016年4月からEMSも環境安全マネジメントシステム（ESMS）として運用されている。安全巡視とES内部審査はES監査専門部会で行っている。安全衛生委員会は安全衛生パトロールを行うと共に、ESMSと連携し、さらに安全衛生管理に努めている。

1) 安全衛生パトロールと安全巡視

安全衛生委員会は、環境安全委員会の委員長である副学長が委員長となり、衛生工学衛生管理者、産業医など10数名で構成され、毎年7月、11月と2月の年3回安全衛生パトロールを行ってきたが、2016年度は6月、9月、12月と1～2ヶ月時期を早めて実施した。安全衛生パトロールを行うことで、各研究室・職場の構成員と共に研究室などの環境や安全衛生に関するリスクを同定し、改善に向けた注意、助言を行っている。特に安全衛生パトロールで改善を要すると指摘された事項につ

いては文書で通知し、改善状況の報告を求め、確実に改善が実施されるように努めている。

2016年度は2012年度以降と同様、地震などの災害に対応するため薬品棚や高圧ガスなどの転倒防止、廃液タンクの密栓、緊急時の連絡先の掲示や避難経路の確保など地震など緊急時の対応について重点的にパトロールを行った。2016年度安全衛生パトロールでの各指摘事項の件数と内容などについて表2-4に示す。地震対策で棚の未固定などが55件と最も多い。次いで不用物品の放置など整理整頓が36件、2年以上高圧ガスボンベの未返却など高圧ガス管理が33件、電気配線床転がしなど安全対策22件、ガロン瓶の床置きや薬品庫への未収納など化学物質管理が16件であった。これら以外に、カビの発生やごみの放置など衛生管理、および自転車駐輪問題や喫煙所以外の喫煙やポイ捨てなどの問題が指摘された。

各部局等でも安全衛生委員会が毎月研究室や職場の安全巡視を行い、安全衛生管理の向

表2-4 2016年度安全衛生パトロールでの指摘事項、件数とその内容

指摘事項	件数	内容
整理整頓	36	不用物品の放置 など
地震対策	55	棚の未固定 など
安全対策	22	電気配線床転がし など
衛生管理	5	カビの発生、ごみの放置 など
化学物質管理	16	ガロン瓶の床置き、薬品庫への未収納 など
高圧ガス管理	33	2年以上ボンベ未返却 など
自転車駐輪問題	3	駐輪場以外の駐輪 など
喫煙問題	2	喫煙所以外の喫煙、ポイ捨て など



安全衛生委員会委員によるパトロール

上に取り組んでいる。これら各部局等の安全巡視の結果については、定期的に安全衛生委員会に報告されている。

2) 作業環境の適正化と作業環境測定

本学では、2005年から表2-5に示しているアセトン、メタノール等12物質を使用する実験室を対象に、検知管法による作業環境測定を年1回、9月に実施し、その結果をもとに外部機関による作業環境測定を年1回、2月頃に実施している。なお、2016年6月からの「化学物質についてのリスクアセスメント」施行を受け、2016年度からは12物質にアクリ

■表2-5 作業環境測定対象化学物質と管理濃度

物質名	管理濃度 (ppm) ^{†1}
1 アクリルアミド	0.1 (mg/m ³) ^{†2}
2 クロロホルム	3
3 1,4-ジオキサン	10
4 1,2-ジクロロエタン	10
5 ジクロロメタン	50
6 フッ化水素	0.5
7 ベンゼン	1
8 ホルムアルデヒド	0.1
9 アセトン	500
10 イソプロピルアルコール	200
11 エチルエーテル	400
12 キシレン	50
13 酢酸エチル	200
14 N,N'-ジメチルホルムアミド	10
15 テトラヒドロフラン	50
16 トルエン	20
17 ノルマルヘキサン	40
18 メタノール	200

注†1, アクリルアミドを除く; †2, 0.034 ppm (アクリルアミド単位換算係数, 1 ppm ≒ 2.91 mg/m³ (25°C, 気体 計算値)).

※2, 4~9, 12, 13, 16~18の12物質は2005年から検知管法で測定、残り6物質を加え18物質を2016年から測定

ルアミド、1,4-ジオキサンなど6物質を追加し、18物質について検知管法測定を行い、さらに実験室における適正な作業環境の維持に努めている。検知管法による測定の前には教職員、大学院生を対象に作業環境測定講習会を2005年から毎年実施しており、2016年度も9月6日に講習会を行った上で検知管測定を行い、2017年2月上旬に外部機関による測定を行った。

本学では第二管理区分と評価された実験室はあったが、第三管理区分と評価される実験室は2010年度までなかった。しかし、2011年度に、1つの実験室がはじめて第三管理区分となり、2012年度は別の1つの実験室が第三管理区分と評価された。いずれも原因はクロロホルムで、廃液あるいは溶離液の容器のふたがきちんと閉まっていなかったためであり、すぐに実験室の作業環境の改善を行った。改善の効果により2013年度からは第一管理区分のみで、2016年度もすべて第一管理区分であった。

3) 労働安全衛生法関連機器の取扱い

労働安全衛生法の規則などで規定された実験室に設置されたドラフトチャンバーなどの局所排気装置、小型圧力容器（高温高圧滅菌器など）および遠心機械は、ESMSの関連文書第2巻の「労働安全衛生法関連機器管理手順書」に従い管理し、自主点検や定期点検などにより異常があれば、速やかに適切な修理などを行い、問題ない状態で使用している。自主点検や定期点検の記録は、必要な期間保管している。

4) AED（自動体外式除細動器）の設置

本学では2007年から積極的にAEDの設置を進め、2016年4月現在、松ヶ崎キャンパスには図2-16のように9ヶ所設置され、嵯峨キャンパスには1ヶ所設置されている。



図2-16 松ヶ崎キャンパスにおける AED の配置図

5) 防災訓練と AED 講習会

2012年から4月の環境安全教育デーに新生を対象として「防災講演会・避難訓練」を行っており、2016年4月23日に東日本大震災を教訓とした防災教育と地震や火災を想定した避難訓練を行った。また、毎年秋には教職

員・学生を対象に総合防災訓練を行っており、2016年度は11月8日に実施した。京都市左京区の消防の方に来ていただいて、救命訓練として「AEDに関する講習会」、消火訓練として消火器使用や放水訓練を行った。構内事業者として生協などの職員も参加した。



総合防災訓練での AED 講習



総合防災訓練

6) 水銀汚染への安全衛生対応と化学物質に係る安全教育研修

2014年度は、学内の実験室で教授が金属水銀を不適切に使用していたことにより、使用していた実験室及び建物直近の排水系統の水銀汚染という問題が9月に発生した。水銀汚染への環境改善対策については「環境安全報告書2016」2章2.1の1)にも記述した。

水銀汚染が発覚した研究室の作業環境測定を行ったところ、局所的には管理濃度の0.025 mg/m³を超えているところがあったが、2014年10月22-23日に研究室すべての部屋の作業環境測定を業者に委託して行ったところ、管理濃度を超えた部屋はなかった。また、当該研究室の学生と関係教員については、希望者の毛髪及び爪ミネラル検査を専門業者に委託して行った結果、すべて基準範囲以内であった。

本件についての調査と対策がほぼ完了したため、12月に学生向けの安全教育研修を行い、2015年1月16日には化学物質の適正管理の徹底と問題の再発防止のために、「教員向け化学物質に係る安全教育研修」を実施した。

対策を行った結果、建物直近の排水系統でも水銀が全く検出されないことが確認できたので、最終排水口手前の実験排水最終貯留槽に蓄積した水銀汚染汚泥を、2015年8月中旬から約2週間かけてすべて抜き取り、ドラム缶約120本分を野村興産(株)に委託して適正に処理を行った。その後も定期的に最終排水口及び排水系統の水銀などの分析を行い、水質に問題ないことを確認している。

しかし、2016年4月になり目視や水銀分析では問題なかったため、専門業者によるクリーニングを行い、残した実験台の一部で微細な水銀粒子が見つかった。結局、実験台は水銀汚染物として撤去し、部屋のクリーニングももう一度行った。2014年度の対策後既に1年半を経過しており、金属水銀による汚染は目視やガス分析できるところでも完全には確認できず、時間経過後水銀汚染に気づかされることがある。まして、流しから排水管などに水銀が流れた場合は確認できないため、汚染を拡散させないためには、そのような排水管への水の流れを中止し、排水管を交換することが重要であると認識できた。

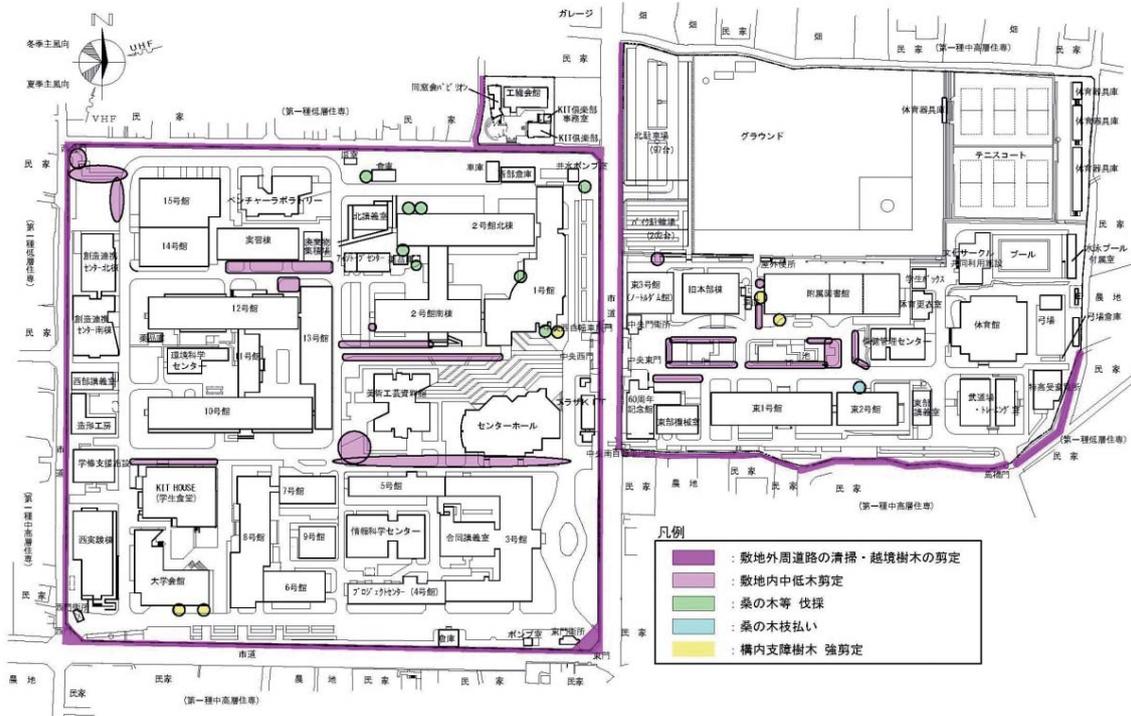
2.5 キャンパス環境の保全

○緑地管理によるキャンパス美化

平成28年度は、例年通り、構内除草と、総務課環境・安全管理室からの依頼で桑の木伐採や強剪定など、キャンパス美化に努めた。具体的には、8月のオープンキャンパスおよび11月の学園祭前に除草を行い、また、桑の実が落ちて舗装面が汚れやすいことや近隣への影響を考慮して、1、2号館周辺等の桑の木を伐採した。併せて、枝が伸びて通行の支障になっている樹木についての強剪定等を行った。

松ヶ崎団地のキャンパス美化のため落ち葉などの清掃および近隣への配慮のため敷地外周道路の清掃、越境樹木の剪定や構内中低木の剪定業務を、春夏は週1～2回程度、秋冬は週3～4回程度のペースで業者に委託した。予算の関係等もあり、これに加えて、事務局職員から要員として延べ120名、12日間の落ち葉清掃を行った。

また嵯峨キャンパスでは、道路の見通しをよくするように、門まわりの低木を剪定した。



松ヶ崎キャンパス 緑地管理



松ヶ崎キャンパス 構内除草、(左) 除草前、(右) 除草後



松ヶ崎キャンパス 支障樹木強剪定、(左) 剪定前、(右) 剪定後



松ヶ崎キャンパス 桑の木伐採、(左) 伐採前、(右) 伐採後

○駐輪場の整備等によるキャンパス環境の改善

平成28年度は以下のように対応した。

A：平成27年度違法駐輪自転車集積分の処分

B：西門周辺不法駐輪自転車の移動

C：未登録自転車・放置自転車の撤去処分

D：デザインファクトリー新営工事のための仮設駐輪場設置

Aについては、平成27年度末に2号館中庭

に、違法駐輪車両を撤去集積していたものを、防犯登録番号の調査と下鴨署への確認（盗難車の有無）を行い、56台処分（うち盗難車3台は下鴨署へ引き渡し）した。

Bについては、10月27日～11月9日にかけて実施した。西門は、緊急時、緊急車両が入構する門であるが、不法駐輪がたくさんあるため、開門できない状況である。そのため、10月27日に指定駐輪場に駐輪するように、不法駐輪は予告なく移動する旨を掲示し、11月8日に予告シール（図2-17左）貼り、翌日の



図2-17 予告シール（左）と警告シール（右）

11月9日に指定駐輪場へ移動し、門まわりに駐輪できないように、仮設材で囲った。

Cについては、11月8日～1月21日にかけて

て実施した。昨年度は、シール貼りを業者に委託していたが、学内予算が限られているため、他課に協力依頼し、事務職員でシール貼りを行った。また昨年度までは、注意シールと警告シールの2段階で忠告していたが、今年度からは、警告シールのみとした。警告シール（図2-17右）を貼った自転車は2,012台、最終処分したのは、243台（うち6台は吉田団地国際交流会館の不法駐輪車両）である。

構内駐輪可能台数は、1,980台である。撤去前の平成28年11月と撤去後の平成29年2月の不法駐輪も合わせた現状構内の平均駐輪台数を比較すると、駐輪可能台数よりも駐輪台数が減り、改善したことがわかる。下に示す表にこれらの数値をまとめた。

駐輪可能台数	
東構内	約 850 台
西構内	約1,130 台
合計	1,980 台
平成28年度 不法駐輪撤去処分業務	
警告シール貼付台数	2,012 台
撤去処分台数	243 台（うち吉田団地国際交流会館6台含む）
駐輪台数の撤去前後の推移	
平成28年11月【撤去前】の平均駐輪台数（駐輪場以外に駐輪している台数含め）	
東構内	平均 449 台
西構内	平均1,534 台
合計	1,983 台 > 駐輪可能台数 1,980 台
平成29年2月【撤去後】の平均駐輪台数（駐輪場以外に駐輪している台数含め）	
東構内	平均 321 台
西構内	平均1,180 台
合計	1,501 台 < 駐輪可能台数 1,980 台

Dについては、東構内駐輪場850台分が、デザインファクトリー建設工事の工事用地となるため、仮設駐輪場を設置（図2-18）した。また、工事開始までに、仮設駐輪場へ移動す

るように下記のシールを貼付およびポータル掲載により、学生・教職員に通知した。

平成29年度については、適正な駐輪台数の想定、駐輪場所の検討を行う。



図2-18 東構内仮設駐輪場配置図

3.1 超スマート社会のインフラとしてのエネルギーインターネット研究拠点の形成

電気電子工学系教授 グリーンイノベーションセンター長（副学長） 吉本昌広

1. はじめに ―電力消費のこれまでとこれから―

今日、エネルギー消費の4割は電気として消費されています。電気は、消費の段階では便利で安全でクリーンなので、エネルギーが電気の形で消費される割合は、こちらからも増えていくと考えられます。例えば、エネルギーの高効率利用の観点から、電気自動車や電力を用いたヒートポンプなどのさらなる普及が期待されています。引き続き電気を利用した技術が、エネルギーの高効率な利用方法を切り開いていくと考えられています。

一方、最近のクラウドサービスの進展により、情報通信（ICT）技術そのものが消費する電力が増大しています。現在、全世界のエネルギー消費の2%をデータセンターが消費しているとされています。しかも、年率4から10%でデータセンターの電力消費量が増大すると予測されています。今後、モノのインターネット（IoT）や、ビッグデータ解析、人工知能（AI）などの利用が深まり、ICT技術そのものが消費する電力はますます増加すると予想されています。

また、東日本大震災と原発事故を受けた我が国の長期エネルギー需給見通しでは、2030年に全電力供給源の22~24%を再生可能エネルギーとする方針が示されています。気象条件により発電量が大きく変化する再生可能エネルギーを、安定に活用していくには、蓄電設備を含めた自律的な電力ネットワークを作っていく必要があります。自然災害の多い日本では、電力ネットワークの強靱化も重要な課題です。電力の地産地消と安定供給を両立する新しい電力ネットワークの構築が求められています。

2. グリーンイノベーションセンターの目指すところ

グリーンイノベーションセンターでは、電力消費の高効率化に関する研究などを通じて、地球環境や、資源、エネルギー問題の解決を目指すグリーンイノベーションの分野での貢献を目指しています。本センターは、パワーエレクトロニクス、エネルギーを意識した（energy-aware）情報通信システム、先進的なセンシングシステムの3分野の研究を展開しています（図1）。本センターでは、分野連携による研究の深化と外部資金の獲得を目指しており、パワーエレクトロニクスの研究は、その先行事例です。

パワーエレクトロニクスとは、電力用半導体デバイスを用いて、直流から交流への変換などの電力変換とその制御や、電力回路の開閉を行う技術のことです。本センターでは、パワーエレクトロニクスに関して、2013年から文部科学省地域イノベーション戦略支援プログラムにおいて、「『エネルギー』をうまく使うシステムに関する研究」を進めてきました



図1 本学グリーンイノベーション事業のテーマ設定と3×3の技術階層構造

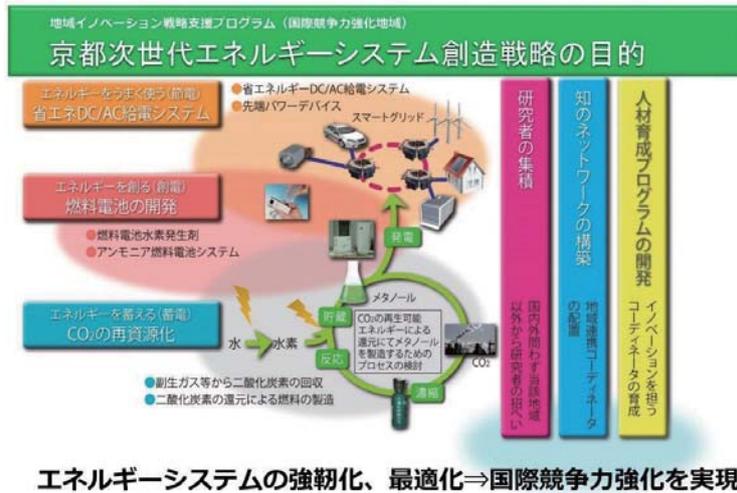


図2 文部科学省地域イノベーション戦略支援プログラム・京都次世代エネルギーシステム創造戦略の概要
(京都次世代エネルギーシステム創造戦略ホームページからの引用 © 公益財団法人 京都高度技術研究所)

た(図2)。この事業では、企業で研究所長や主席技監を歴任し、半導体デバイスとパワーエレクトロニクス分野で豊富な学識と経験をもつ上田大助氏を常勤の特任教授として招き、学内からは、情報通信システム技術で実績のある門勇一教授などが分野横断的に集まり研究を進めています。このほか、JST研究成果展開事業(スーパークラスタープログラム)で、回路技術に詳しい小林和淑教授が電力回路に関する研究開発を進めています。このように本センターでは、パワーエレクトロニクスにおけるデバイス層(物理層)、回路層、ネットワーク・システム層の3つの技術階層の研究者が結集して、シナジー効果を発揮しながら、教育研究を進めています。

3. パワーエレクトロニクスの新たな流れ

パワーエレクトロニクスは、半導体シリコン(Si)でできたトランジスタを用いて、1980年代に広く普及しました。新幹線をはじめとする電車や、ハイブリッド車、インバータエアコンなどの家電製品は、パワーエレクトロニクスが用いられている製品の代表例です。

すでに広く普及しているパワーエレクトロニクスですが、近年のデバイス層のイノベーションと、ネットワーク層の技術の爆発的な進展を受けて、新たなパワーエレクトロニクスを開拓しようという機運が盛り上がっています。

デバイス層では、シリコンカーバイド

(SiC)や窒化ガリウム(GaN)などのSiに代わる半導体が注目され、一部製品化が進んでいます。GaNやSiCでできたトランジスタでは、電流をオンオフするスピードがSiのトランジスタに比べて格段に速くなり、電力回路を高周波化できることが大きな魅力です。また、これらの半導体はその化学結合の強さから、絶縁破壊電圧をSiより大きく設計しやすく、結果的に電力回路の通電性能を維持しながら高電圧化することが容易になります。最近では、さらに新しい電力用半導体として酸化ガリウムが注目され、本センターでも活発に研究しています。

ネットワーク・システム層では、大きく発達した最近のICT技術を活用して、現実空間である電力ネットワークとサイバー空間である通信ネットワークを融合し、電力の地産地消と安定供給を両立する新しい電力システムを構築しようという試みが世界で盛んになっています。このようなデバイス層やシステム層の最近の動きを受けて、電流のオンオフの高速化のための回路開発や、高速化に伴って新たに発生する電力損失の改善など、

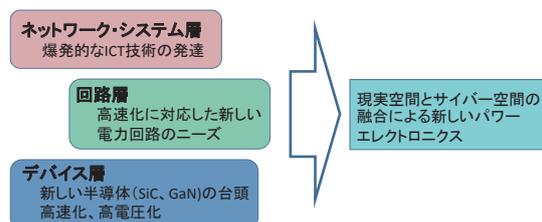


図3 パワーエレクトロニクスの新しい動き

回路層の研究開発も重要になっています。

4. 地域科学技術実証拠点整備事業

前述の文部科学省地域イノベーション戦略支援プログラムでは、門教授を中心として、SiC や GaN でできた高性能電力用トランジスタを用い、3つのポート間の電力の流れのパターンを自在に制御できる3ポート電力ルータ（Y字電力ルータ）の構成法と制御法に関する研究を進めてきました。この成果をもとに、平成28年度補正予算の文部科学省地域科学技術実証拠点整備事業にテーマ名「超スマート社会のインフラとしてのエネルギーインターネット」で京都市と共同で応募し、このたび採択されました。

この事業では、「基礎研究等で生まれた研究成果等を踏まえ、産学官が一つ屋根の下に集い、産学官による共同研究開発を通じて、事業化の加速等を図っていくための、研究開発機能を有する施設・設備の整備（公募要領より）」を進めます。これにより「地域が有する資源等を効率的・効果的に活用し、社会的なインパクトを有する先進的で持続可能な事業化へとつなげることで、新たな雇用の創出や地域経済の活性化を図りつつ、科学技術イノベーションを通じた国富の増大を目指します（公募要領より）」。

具体的には、3ポート電力ルータを本学の強みの技術として、京都地域の電気分野を中心とした企業群や、公的研究機関、消費者向けの事業を展開している企業を中心とする域

外の大手企業と連携しながら、本学で生まれた研究成果を新世代の電力ネットワークに応用展開することを目指しています。技術的な詳細は環境科学センター報「環境」29号（2017年）28ページを参照してください。

旧創造連携センター棟に3ポート電力ルータで構成した電力ネットワークのテストベッドを構築し、（1）自立分散協調型の制御プログラムの開発、（2）連携制御のためのインターフェース開発（3）電力ルータの小型化と効率化、（4）将来の低遅延情報ネットワークとのインターフェース開発などを進めます。電力回路の高周波化により電力回路自身からの電磁波の発生（電磁波妨害）が問題となります。8号館に3 m法電波暗室を新設し、地域に開かれた電磁波妨害の本格的な評価設備を作り、研究開発の拠点とすることを目指します。8号館クリーンルームには、新たに絶縁堆積装置を導入し、現在、別途進行中の文部科学省先端研究基盤共用促進事業と合わせて、電力用トランジスタの試作設備を整備します。

3ポート電力ルータの有望な応用例として、

- （1）災害に強く地産地消型の再生エネルギー源活用型の電力グリッド
- （2）移動する蓄電池としての電気自動車活用型直流給電システム
- （3）IoT社会を支えるエッジサーバー用の電力給配電システム

などを検討する予定です。

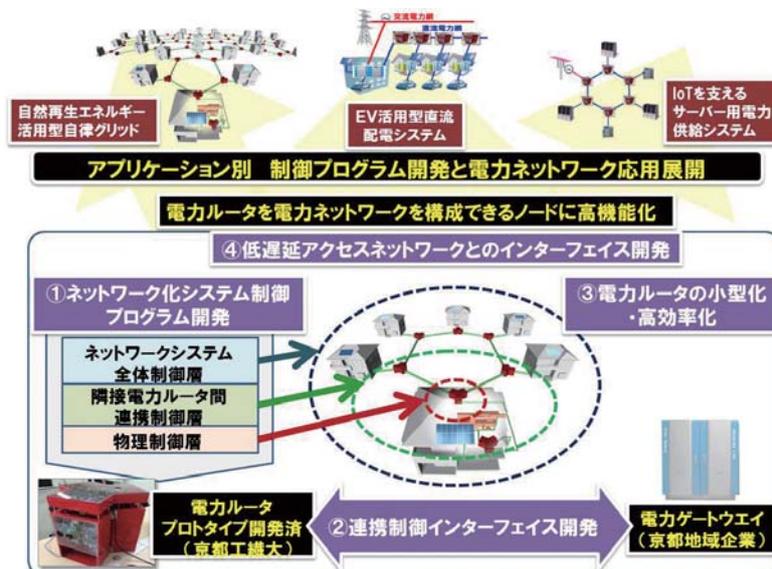


図4 今後の研究課題と応用展開

3.2 環境安全教育の推進

1) 環境マネジメントと安全衛生の教育研修 (2001-2016年)

本学では「環境マインド」をもつ人材を育成することを目的として、2001年に環境マネジメントシステム (EMS) を構築し、ISO14001を取得している。教職員に加えて研究室に配属されている4回生以上の学生を重要な構成員として位置づけ、環境教育に加え、EMSへの参加により、すべての学生に環境改善への努力を体験させ、環境に対する理解と実行力のある「環境マインド」をもつ学生を育成し社会に送り出す努力をしている。

従来環境に関連する講義科目の充実に加え、EMSの教育・研修として「基本研修」を、学生を含めた全構成員を対象に行っている。毎年4月中旬までにグループごとに「基本研修」を行い、新構成員全員が参加している。また、排水管理、化学物質・高圧ガス管理、液体窒素の取扱い、および廃液の分別と処理法などに関する「実験系サイト研修」を、学生を含めた関係の構成員を対象に行っている。2012年度からは『環境安全教育デー』とし、通常の講義は行わず、全学で環境教育だけでなく、安全教育に関する学内事業を実施する日としている。構内排水管理や廃棄物管理の研修は、実験系サイトだけではなく非実験系サイトの学生についても重要とのことで、2013年度からは「非実験系サイト研修」として学部4回生は必修としている。2016年度からは環境と安全を一元化してEMSが環境安全マネジメントシステム (ESMS) に変更されたため、さらに環境安全教育として充実させ、「環境安全マインド」をもつ人材の育成をめざしている。

2) 『環境安全教育デー』の取り組み (第6回、 2017年4月25日)

2017年度は第6回目の『環境安全教育デー』として2017年4月25日に実施し、午前中は学部1回生を対象に「防災講演会・避難訓練」が行われた。京都工芸繊維大学大学センターホールにて、京都市環境政策局北部環境共生センターの高市 勉氏による特別講演「京都市における廃棄物の適正な分別と減量につい



京都市消防署の川島氏の講演



センターホールでの初動対応

て」と森迫清貴副学長の特別講演「地震と建物被害」の後、本学のデザイン経営工学課程の勢川和貴君が防災関係研究の紹介として「ボードゲームによる防災学習の提案」について講演を行った。続いて、京都市消防局左京消防署の川島貞則氏が「火災と地震について」と題して、火災や地震などが発生した緊急時の初動対応について講演された。

その後、センターホールで地震発生時の警告音のもと、初動対応訓練と避難訓練が実施された。講義室にいた新入生は、誘導員の指示



避難訓練 グラウンドまでの移動



グラウンドでの安全確認

に従って速やかに避難場所であるグラウンドに避難した。約350人の新入生が避難したグラウンドでは、自衛消防職員により安全確認シートが配付・回収され、安否情報収集が行われた。午後からは、携帯電話を活用した安否確認システムの模擬訓練が実施され、新入生は緊張感を保ちながら貴重な体験に挑み、訓練は無事に終了した。

午後は例年通り大学センターホールで、実験系サイトの学部4回生、修士1回生及び新任教職員を対象に「実験系サイト研修」を行い、約550人が出席した。

総括環境安全責任者の森迫清貴副学長の挨拶



森迫副学長の挨拶

挨拶の後、副総括環境安全責任者の森 肇副学長が「研究不正防止」について講演された。

実験系サイト研修は、機械システム工学部門の射場大輔准教授が「実験室における機械の安全な取扱い」、環境科学センターの岩崎仁准教授が「化学物質管理」について説明した。続いて、有機廃液処理主任の足立 馨助教、無機廃液処理主任の秋野順治教授が、それぞれ「有機及び無機廃液の分別収集と処理」について説明した。

その後、環境科学センター副センター長の山田 悦教授が「構内排水管理」、分子化学系の佐々木 健准教授が「高圧ガスの管理と取扱い」、材料化学系の坂井 互准教授が「液体窒素の管理と取扱い」について説明し、最後に環境科学センター長の柄谷 肇教授が挨拶して、午後1時から5時までの研修を終了した。実験系サイト研修ではテキストを配布しているが、留学生のために英語版のテキスト“EMS Training Textbook for Experiment Sites (Safety and Health Management Training Textbook)”を作成しており、必要な留学生に配布した。

また、非実験系サイトの学生についても、2013年度から必修とした「非実験系サイト研



実験系サイト研修「化学物質の管理」



森副学長の特別講演



「構内排水管理」についての研修



非実験系サイト研修「廃棄物管理とリサイクル」

修」を、学部4回生を対象に331講義室で同日の午後4時から5時10分まで行った。

森迫副学長の挨拶の後、環境科学センターの布施泰朗助教が「廃棄物管理とリサイクル」、副センター長の山田教授が「水環境と構内排水問題について」という内容で研修を実施した。廃棄物の削減とリサイクルの重要性、水環境と京都の水、構内排水管理の重要性について説明し、スプレー缶の危険性や非実験系でも有害物質が含有している材料を使用することがあるので、注意する必要があることを理解させた。約320名が受講した。

3) 第22回公開講演会「緑の地球と共に生きる」の開催

「環境月間」である毎年6月に、京都工芸繊維大学では1995年度から公開講演会「緑の地球と共に生きる」を実施している。2016年度は6月17日に第22回公開講演会を大学センターホールで開催した。

学内講師として本学機械工学系の西田秀利教授が「琵琶湖内生態系シミュレーションに向けて」という題で、気候変動による琵琶湖湖底付近の貧酸素化と琵琶湖内熱流動場や生態系場を予測する琵琶湖内生態系シミュレーションについて講演された。学外講師として京都府環境審議会自然鳥獣・保護部会長の村上興正氏が「生物多様性保全の現状と課題」という題で、種の絶滅など危機に瀕している生物多様性とは何か、なぜ保全する必要があるのか、保全のためには何をすれば良いのかについてわかりやすく講演された。この講演会には、学内外あわせて約130名の参加があった。

公開講演会のポスターは、毎年本学大学院



大学センターホールでの公開講演会



本学の西田秀利教授の講演



京都府自然鳥獣・保護部会長 村上興正氏の講演

工芸科学研究科デザイン科学専攻の院生が作成している。第22回公開講演会のポスターは、中野仁人教授の研究室所属の宇都宮里梨子さんが作成したものである。

環境に関する講演会ということで、通常4色で印刷を行うところ、2色のみの省エネルギーな印刷方法を採用している。蛍光の強い緑色と深い紺色2色を使うことにより、葉や木の細かい部分を表現した。

4) 排出者自身による有機・無機廃液の前処理・分析

本学では、教育・研究活動で排出される有機・無機廃液について、研究室において分別収集するだけでなく、排出者である学生自身が処理前に前処理・分析を行っており、貴重な環境教育となっている。有機廃液の前処理の場合は、環境科学センターで廃液のpH、比重の測定、灯油との相溶性、燃焼試験などを行い、申込書に記載した廃液の内容と違くないこと等を確認する。溶媒による暴露のリスクを考え、センターの外には排気フードを設置し、希釈などの作業は排気フードを稼働して行うなど安全には十分配慮している。

さらに、エネルギー分散型蛍光X線分析装置を用い、廃液中の硫黄、塩素濃度が決め

られた1%、10%以下であることを確認し、超えている場合は排出者自身が希釈して所定濃度以下にする。そこで廃液を希釈する意味や困難さなどを実地に学ぶことになる。

5) 環境安全教育と検知管による作業環境測定

2004年4月の法人化により労働安全衛生法が適用され、環境負荷低減に加えて、健康リスクなど安全への取り組みが重要になっている。本学では教職員・大学院生を対象に2004年から作業環境測定に関する講習を行っており、2016年度は9月6日に開催した。講習会后、簡易な検知管法で各々の実験室における化学物質濃度を大学院生が中心となって9月7日～9月23日の日程で測定し、作業環境の確認、改善に努めている。

本学での10年間の検知管による作業環境測定結果を解析すると、検知管による作業環境測定は、実際に実験している状態で簡便、迅速かつ正確に化学物質濃度を測定することが可能であり、学生自らが使用している実験室の作業環境濃度を容易に把握できることから、改善も迅速に行われ、大学でのリスク管理に有効な方法と言える。



排気フード内での前処理



検知管法による実験室での作業環境測定

3.3 環境安全研究の推進

本学では非常に幅広く環境安全関連の研究活動に取り組んでいる。

研究テーマとしては主に①環境材料・環境改善技術の開発、②環境動態解析・環境影響評価・環境保全に関する研究、③環境マネジメント・環境安全に関する研究に分けられる。

①に関する研究は、特に多くの研究分野で行われており、生分解性ポリマー、有機-無機ハイブリッド材料など新規な環境材料開発や、プラスチックのリサイクルや繊維くずのマテリアルリサイクルなどリサイクル技術開発などで成果をあげている。核融合エネルギーなどの新エネルギーや燃料電池などのエコエネルギーの研究もなされている。2010年度の環境側面抽出（2010年4月実施）において各サイトの「環境関連研究」を記入する書式にした結果、非常に多くのサイトで記入があり、「ソーラーセル用酸化チタン膜における酸素欠陥の研究」、「省エネ評価の基礎となる気象データのモデル化に関する研究」、「リサイクル可能コンピュータハードウェア部品に関する研究」など81サイトが環境に関連し

た研究を実施していることが分かった。②に関する研究は、環境科学センターなどを中心に行われており、微量汚染物質の計測法やフィールドで用いることのできる小型の計測装置の開発、大気汚染物質の動態解析や酸性雨の環境影響評価、及び琵琶湖などの水汚染の解析や環境シミュレーションなどで成果をあげている。有害物を分解する触媒技術や廃水処理用膜の開発など環境保全の研究もなされている。③では、大学に適用できる環境安全マネジメントシステムの構築、化学物質管理、循環型社会形成のための都市再生モデルやライフサイクルアセスメントなどの研究を行っている。

本学環境科学センターでは1989年から毎年4月に環境科学センター報『環境』を発行しており、2015年、2016年にはそれぞれ27号、28号を発行し、学内で行われている上記の環境関連の研究活動を紹介している。2017年4月には29号を発行した。

ここでは、本学で実施されている環境関連研究の中から2つを紹介する。



環境科学センター報「環境」27～29号

環境安全活動にかかわる研究

1) 新世代電力ネットワークを構成する電力ルータに関する研究

電気電子工学系 門 勇一

1. はじめに

自給自足性の高い安定したエネルギーの確保や地球温暖化防止を目指した取組みの中、効率的な電気エネルギー利用は、電力需給等に関して私たちが抱えるさまざまな課題解決における必須のテーマである。電気の安定供給を図るため、2030年には全電力供給源の22～24%を再生可能エネルギー源とする方針が示されている。今後、気象条件により発電量が大きく変化する再生可能エネルギー源が分散的に大量導入されていくので、再生可能エネルギー源を活用して地域の自律的電力ネットワークを形成すると共に、蓄電池と併用して電力システムの電力品質に悪影響を与えないネットワーク構成が必要になる。

こうした社会的課題に応える新世代電力ネットワーク実現に向けて注目すべき技術動向には、半導体パワー素子の高性能化、蓄電池の高エネルギー密度化と低コスト化、及び電力網と情報通信網を緊密に融合したサイバーフィジカルシステム (Cyber Physical System: CPS) 化がある。こうした背景を踏まえて、SiC や GaN 等の材料で構成される高性能パワー素子を用いて、電力のフローパターンを自在に制御できる3ポート電力ルータに関する研究プロジェクトを開始した。

太陽光パネル等の自然再生可能エネルギー源を活用した地域の自律的電力ネットワークへの応用例を図1に示す。3ポート電力ル

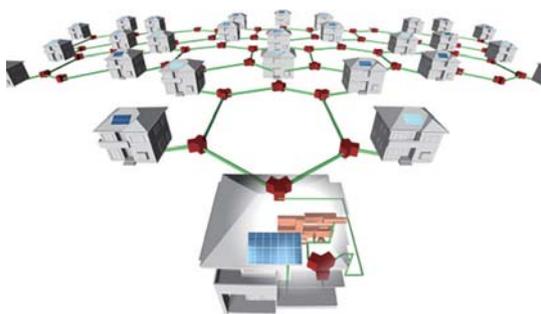


図1 3ポート電力ルータの自律的電力ネットワークへの応用例

タにはエネルギー源、蓄電要素、及び負荷が接続されており、ネットワーク内での電気エネルギーの需給バランスをリアルタイムで維持しながら、3ポート間の電力フローを制御する。

2. 電力ルータの構成

3ポート電力ルータの構成を図2に示す。3ユニットで構成されており、コアユニットの3ポート絶縁型DC/DC変換器、そのポートに接続するAC/DC変換器ユニット、及びそれらを制御する制御ユニットより構成される。3ポート絶縁型DC/DC変換器は3巻線の変圧器を介してSiCパワー素子よりなるDual Active Bridgeセルが相互接続されている。ポートにAC/DC変換器ユニットを接続する

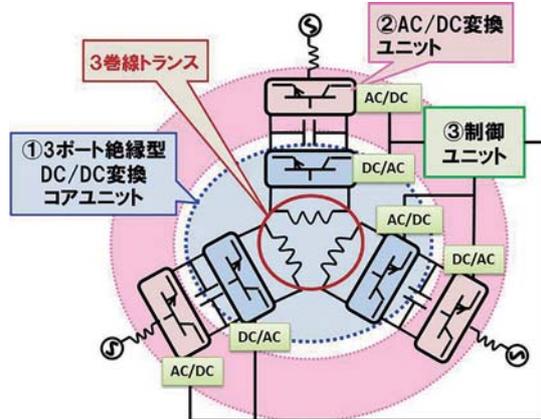


図2 3ポート電力ルータの構成

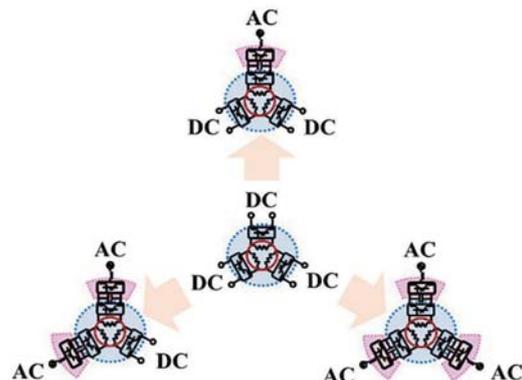


図3 3ポート電力ルータのバリエーション

と、そのポートは AC 電力を扱うことが出来る。従って、3ポート電力ルータには図3で示したバリエーションがあり、ニーズに応じて選択する。

3ポート電力ルータは以下の3つの機能を実現する。①各ポートには直流、交流を問わず、電源、負荷、及び蓄電要素を接続可能、②各ポート間で任意の方向と大きさで電力フロー制御可能、③交流電力を扱う場合は力率制御（位相制御）、及び周波数制御（変換）が可能。

3. 電力ルータ試作機

SiC パワー素子を用いた3ポート絶縁型 DC/DC 変換器の試作機外観を図4に示す。上部の制御ユニットに RX64M (Runesas 製) マイクロプロセッサを用いた制御ボードが実装されている。主な仕様は DC 400 V、電力容量10 kW、及び SiC パワー素子のスイッチング周波数は20 kHz である。その他の仕様諸元を表1に示す。



図4 3ポート絶縁型 DC/DC 変換器の外観

表1 3ポート絶縁型 DC/DC 変換器の諸元

DC voltage (V)	V	400
Switching frequency (kHz)	f_{sw}	20
Rated power (kW)	P_R	10
Turn ratio of transformer		1:1:1
DC capacitor (mF)	C_{DC}	9.4
External inductances (μ H)	L_e	41.2, 39.7, 40.5
Integral time constant (ms)	T_i	15

4. 非干渉制御方式確立と今後の展開

将来の電力ネットワークへの実装の観点からは、各ポートの伝送電力量を独立に制御すると共に、指示値に従いリアルタイムで電力フローパターンを変える必要がある。そこで電流フィードバックによる非干渉制御方式を開発して、試作機に実装して制御特性を確認した。実験結果を図5 (a) と (b) に示す。積分時定数 (T_i) を15 ms に設定している。図5 (a) は制御指令値を $I_2^* = 2.5$ A、 $I_3^* = 2.5$ A から $I_2^* = 12.5$ A、 $I_3^* = 12.5$ A に変化させた時の、電流の応答を示している。一方、図5 (b) は制御指令値を $I_2^* = 2.5$ A、 $I_3^* = 2.5$ A から $I_2^* = 12.5$ A、 $I_3^* = 2.5$ A に変化させた時の電流の応答を示している。このケースでは、ポート2の電流のみ変化させて、ポート3の電流を変えない非干渉制御を確認する実験になっている。共に概ね設定した時定数(15 ms) で安定に制御指令値に変化することを試作機で確認できた。

今後、ネットワーク化された複数台の電力ルータの連携動作により自由な電力融通を実現するための研究開発を進める。

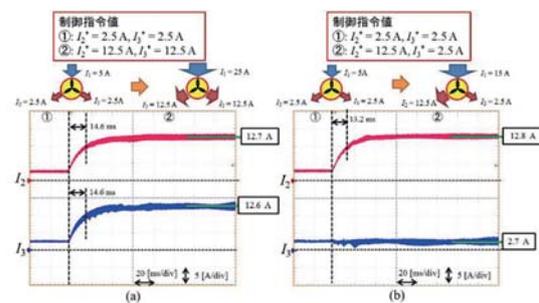


図5 非干渉制御による電力フロー制御結果

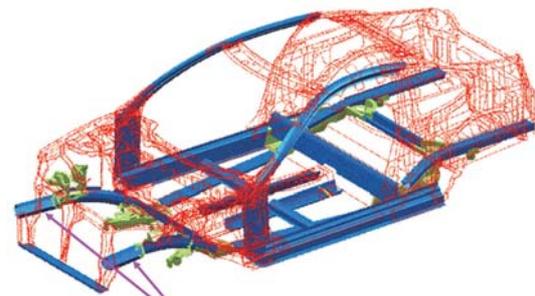
環境安全活動にかかわる研究

2) 燃費軽減のための自動車軽量化に関する研究

繊維学系 横山敦士

科学技術の進歩に伴い、種々の新しい材料が開発され、構造部材として適用されてきている。そして、自動車産業分野においても省エネルギー化及び軽量化を図るため、これまで主に用いられてきた金属に代わる材料として軽量の繊維強化プラスチック（FRP）の使用が注目されている。このような背景のもと、近年、自動車の衝突安全性能の向上と車体軽量化の両立をねらいとした車体構造の検討、材料の選定および加工技術の開発が進められている。FRP からなる部品は、優れた比剛性だけでなく、形状自由度の高さ等の長所により、ボディー部品、エンジン部品等多くの部位に適用され始めている。FRP は、その形状および組成を考慮することにより、破壊機構を制御することができ、逐次破壊を発生するように設計できれば、金属材料と比較しても優れたエネルギー吸収性能を示すことが過去の研究で得られている。特に、高強度なカーボンクロスもしくはガラスクロスで強化された熱硬化性樹脂からなる FRP 円筒（以下、熱硬化性 FRP 円筒）を軸方向に圧縮する際、エネルギー吸収能力を有することが報告されている。性能面から、低速度での衝突時に車体損傷を防ぐことを目的としたクラッシュボックス（以下、CB）として、FRP 円筒を適用することが最適であるが、FRP 円筒を CB として自動車へ適用する場合、そのエネルギー吸収特性だけでなく、材料・構造設計の指針、量産性（コスト）、形状自由度およびリサイクル比を検討する必要がある。これまで報告されてきた熱硬化性 FRP 円筒は市販車への適用を考えた場合、量産性（コスト）、形状自由度およびリサイクル比が現状では不十分である。そこで、自動車用材料として十分実績があるランダムガラス連続繊維と熱可塑性樹脂からなる FRP 円筒（以下、熱可塑性 FRP 円筒）が自動車搭載用材料として適当であると考えられる。

本報告では上記材料を用いて作成したク



エネルギー吸収部材

図1 Crush box for automobile

ラッシュボックスのエネルギー吸収特性について報告する。

図1に自動車のCBの取付位置を示す。通常、CBはバンパーとボディーとの間に置かれ、衝突時に変形・破壊されることにより衝突エネルギーを吸収する。このため、ボディー本体の変形、損傷を防ぐ役割を示す。CBは高速運転時の衝突エネルギーを吸収する目的ではなく、低速時の軽衝突のエネルギー吸収を目的として設置されている。

図2に材料の製造法の概要を示す。シート状のランダムガラス連続繊維強化ポリプロピレン（クオドラント製ユニシート ガラス含有量40重量%：以下、シート材）を加熱し、この溶融したシート材をプレス成形することによってFRP製CBを製作する。FRP製CBは、このように製作が簡易であるだけでなく、設計変更の自由度が高い。金型の入れ

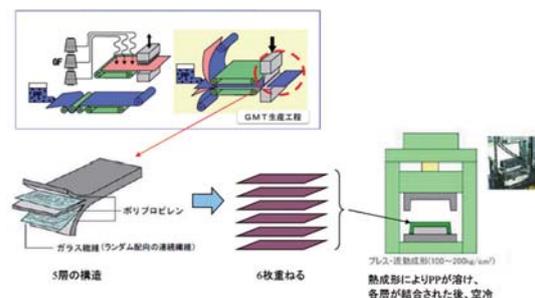


図2 GMT Sheet

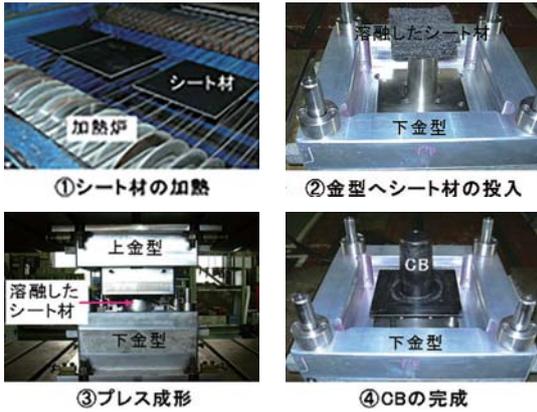


図3 Manufacturing Process of FRP CB

子を交換することによって板厚や形状の異なるCBを製作することが可能である。また、プレス成形する際に本シート材と他の材料(クロス材など)を組み合わせることで仕様に応じた特性を付与させることも可能である。図3にFRP製CBの製作工程を示す。上述のFRP製CBの仕様を満足させるために樹脂および繊維の材料選定、CBのサイズおよび成形の際のチャージパターンなどの検討を行うことにより、FRP性CBを開発した。

図4にFRP製CBの寸法を示す。成形性を考慮し、本CBの形状は正確には円筒形ではなく、わずかにコーン形である。本報では、壁面の板厚3.5、4.5、5.5mmの3種類のFRP製CBについて扱う。

図5に作成したFRP製CBに対して衝撃

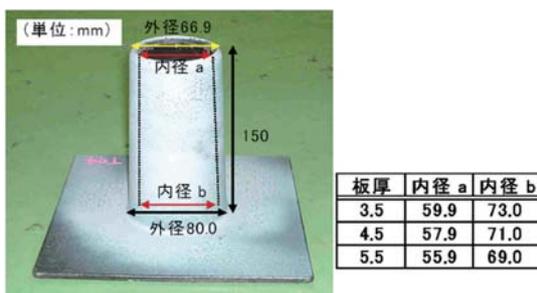


図4 Dimension of FRP crash box

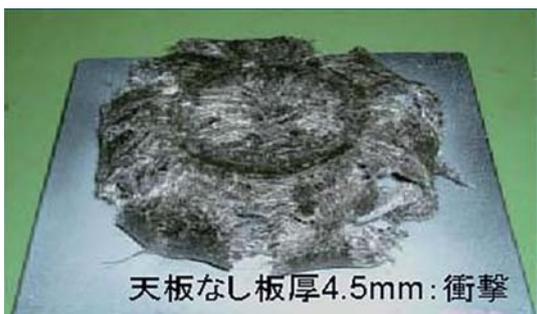


図5 Fracture aspect of FRP CB

圧縮荷重を負荷した際の破壊様相を示す。衝撃圧縮試験は質量750 Kgの錐体を高さ0.885mの高さより落下させて試験を行った。錐体のCB接触時の速度は15 km/hに相当している。衝撃圧縮によりFRPは微細な破壊が多量に発生していることが判る。この試験において計測した圧縮荷重-変位曲線を図6に示す。錐体の変位が進むに従って圧縮荷重が徐々に増加していることが分かり、安定した連続圧縮破壊挙動が発生していることが判る。この現象は自動車のCBによって重要な要件の一つであり、FRP製CBが自動車搭載の有力候補になり得ることを示している。

図7に圧縮破壊試験で得られた平均圧縮破壊荷重を重量で除した比圧縮破壊荷重を示す。比較のため実際に車に搭載されている金属製CBの値も示す。本研究で作成したFRP製CBは金属製CBに比べて倍以上の性能を有しており、車体軽量化に有効であることが判った。

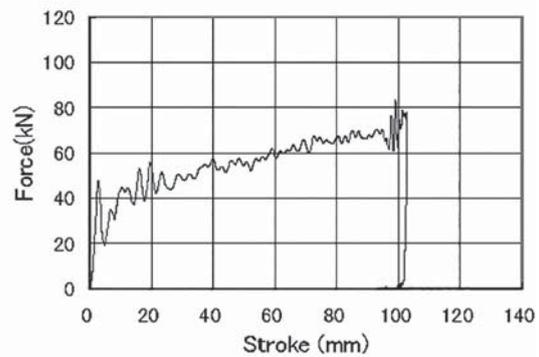


図6 Force-Stroke curve of CB

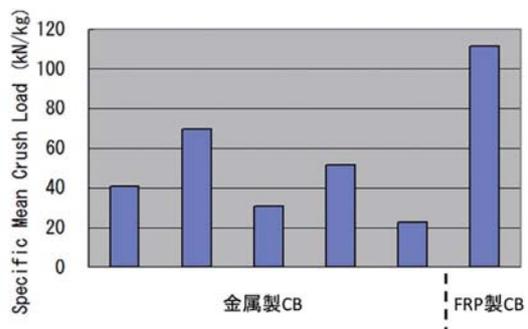


図7 Specific mean crushing load

3.4 環境安全関連研究一覧

研究者名	環境安全関連研究テーマ
応用生物学系	
藏本博史 吉村亮一	神経内分泌細胞への内分泌攪乱物質（環境ホルモン）類の影響
伊藤雅信	環境中の放射線と突然変異の関連に関する研究
森 肇	多角体固定化殺虫タンパク質の開発
齊藤 準	京都産昆虫種の系統化による保護活動と活用を目的とした基盤構築による環境教育研究
濱田和成	環境適応遺伝子の分子進化に関する研究
鈴木秀之	焼酎粕・食品残渣を有効利用するための研究
井沢真吾	バイオマス由来バイオ燃料の効率的製造に関する研究
半場祐子	バイオマスを増加する遺伝子の研究
北島佐紀人	抗菌・殺虫タンパク質による環境にやさしい農薬の研究
原田繁春	硫化水素を分解する性質を有する好熱好酸性古細菌が産出する酵素の構造生物学的研究
分子化学系	
金折賢二	光触媒による有機化合物の分解反応
清水正毅	遷移金属触媒を利用した環境負荷の低い有機合成反応の開発
佐々木健	光エネルギーの利用に関する研究
宮本真敏	再生可能資源からのプラスチック製造に関する基礎的研究
池上 亨	分析系の小型化による省資源、省エネルギー化に関する研究
田中直毅	ホルムアルデヒドを除去する酵素・光触媒ハイブリッドナノファイバーの開発
柄谷 肇	環境水中における毒性物質の生物発光アッセイ法の開発に関する研究
北所健悟	生分解性プラスチック分解酵素の立体構造と機能に関する研究
堀内淳一	光合成微生物を用いた有用物質生産
亀井加恵子	バクテリオファージおよび植物由来の抗菌物質の研究
亀井加恵子	ショウジョウバエを用いた化学物質による生体への影響の解析
池田裕子	低炭素社会に貢献する天然ゴムに関する研究
池田裕子	安全・安心ゴム材料の革新技術の構築を目的としたゴムの加硫に関する研究
楠川隆博	水中の有害成分を検出する蛍光発光センサーの開発
今野 勉	新規フッ素化架橋剤を用いた超耐性フッ素ゴムの開発
足立 馨	低環境負荷型の塗料・インキおよび接着剤に関する研究
前田耕治	環境水中のアニオンの電気化学分析
吉田裕美	低環境負荷を目指した電気化学的手法による微量分離・検出法の開発
箕田雅彦	精密に分子設計した高分子の効率的な合成手法の開発
中 建介	新規有機ヒ素化合物の創出と機能材料開拓
中 建介	アミノマレイミド誘導体を基盤とした発光制御材料の開発
材料化学系	
浅岡定幸	新奇な構造を有する有機系太陽電池の研究
浅岡定幸	有機多孔質膜を反応場とする光触媒反応の研究
藤原 進 橋本雅人	生分解性高分子の結晶成長
藤原 進 橋本雅人	生分解性高分子の球晶の融解記憶効果
山雄健史	有機単結晶の配向制御による有機薄膜太陽電池の高効率化
堤 直人	放射線被曝検知繊維の開発
堤 直人	高分子材料の長寿命化に関する研究
町田真二郎	光捕集色素の研究
則末智久	燃焼電池の環境負荷低減に関する研究
田中克史	液晶表示素子の研究
高崎 緑	バイオマス利用の研究
若杉 隆	エネルギー消費の少ないガラス作製法の開発に関する研究
塩野剛司	もみ殻灰を利用した機能性材料の合成
塩野剛司	シリカフラワーを使ったゼオライト硬化体の合成
竹内信行	下水汚泥焼却灰からのリサイクルセラミックスの作製に関する研究
塩見治久	低環境負荷型セラミック成形プロセスに関する研究
塩見治久	水質浄化用セラミックスの開発に関する研究

研究者名	環境安全関連研究テーマ
電気電子工学系	
吉本昌広	赤外領域に対応した太陽電池に関する研究
西中浩之	低コストで形成可能な太陽電池に関する研究
林 康明	新しい電子材料としてのカーボンナノチューブでめざす省エネルギー社会
高橋和生	省エネルギーのためのプラズマ科学
裏 升吾	集積光デバイスに関する研究
粟辻安浩	光画像システムに関する研究
門 勇一	電力制御デバイス構成法およびエネルギーネットワーク制御システムに関する研究
北村恭子	小型・低消費電力を可能にする半導体レーザーの研究
情報工学・人間科学系	
梅原大祐	ネットワークエネルギー効率を高めるためのウェイクアップ/スリープ制御方式に関する研究
福澤理行	太陽電池効率化のための多結晶 Si 基板の非破壊評価に関する研究
水野 修	深夜におよぶソフトウェア開発の労働時間短縮を目指したソフトウェア不具合の事前予測に関する研究
機械工学系	
西田秀利	琵琶湖内流れの環境予測シミュレーションに関する研究
西田秀利	生態系シミュレーションに関する研究
福井智宏	分散体を含む流体のレオロジーに関する数値シミュレーション
福井智宏	抗力型風車の高効率化に向けた数値シミュレーション
森田辰郎	軽金属の応用による機械製品の高効率化に係る研究
増田 新	環境振動発電の研究
飯塚高志	木材の成形加工に関する研究
デザイン・建築学系	
野口企由	古材を活用した製品開発の研究
中野仁人	環境に優しい伝統工芸技術を活用したデザイン開発
笠原一人	歴史的建築物の保存再生
矢ヶ崎善太郎	遠投建築の修復
鈴木克彦	古民家再生の研究
北尾聡子	伝統的木造建物の耐震性能評価方に関する研究
金尾伊織	組積造に関する性能評価と耐震補強及び保存再生法に関する研究
小山恵美	青色励起白色 LED は生活環境の光源としてヒトに好ましくない影響を与えることが多いので、単に省電力という謳い文句に盲目的に流されるのは危険であることも研究対象としている
基盤科学系	
蓮池紀幸	低環境負荷材料をベースとした新機能電子材料の開発
三浦良雄	省エネルギーを実現するスピントロニクス材料に関する理論研究
竹井智子	北米先住民族が直面する環境問題や資源問題に関する研究
竹井智子	鴨長明『方丈記』に見る日本人の自然観についての研究
ジュディ・ブロック	万葉集の和歌の研究の際に人と自然の関係を考察している
繊維学系	
奥林里子	無水染色の研究
奥林里子	無水化学架橋の研究
井野晴洋	ウール/ポリエステル混紡布を材料としたリサイクル素材の成形
井野晴洋	省エネルギー水素生成のための機能紙の開発
西村寛之 山田和志	耐久性を有するガラス繊維強化複合材料の研究
西村寛之 山田和志	植物繊維強化樹脂複合材料の耐久性評価
横山敦士	軽量化を目的とした自動車搭載用高分子系複合材料の最適設計技術に関する研究
佐久間淳	素材変形についての非破壊試験法確立
桑原教彰	LED を用いた省エネな照明
青木隆史	バイオマテリアルの研究
田中知成	糖鎖ポリマーの研究
小原仁実	微生物燃料電池の研究
小原仁実	キトサンを主鎖としクラウンエーテルを側鎖にもつセシウム捕捉ポリマーの合成
安永秀計	人体と環境への負荷の小さい染織家工法の開発
浦川 宏 綿岡 勲	バイオベースマテリアルの適切な溶解方法の探索
櫻井伸一	放射光を利用したポリ乳酸の構造物性研究

研究者名	環境安全関連研究テーマ
佐々木園	微生物が生産するポリエステル薄膜の構造研究
山根秀樹	生分解性プラスチックの研究
環境科学センター	
山田 悦 布施泰朗	閉鎖性水域における難分解性有機物増加の原因解明
山田 悦 布施泰朗	琵琶湖北湖底質における物質循環と低酸素化の影響
山田 悦 布施泰朗	PM2.5など大気汚染物質の動態と起源の解析
岩崎 仁	太陽光エネルギーを利用する窒化ガリウム材料の研究
岩崎 仁	環境負荷低減を目的としたホログラム材料の高効率化
ものづくり教育研究支援センター	
太田 稔	大学および地域企業の環境関連研究課題の支援
伝統未来教育研究センター	
濱田泰以	木粉を使用した射出成形品の研究
生物資源フィールド科学教育研究センター	
秋野順治	環境負荷低減型農法構築の為の生物間相互作用に関する研究
一田昌利	生物由来廃棄素材の有効利用に関する研究
中元朋実 堀元栄枝	未利用資源を活用した低農薬栽培に関する研究

京都工芸繊維大学では、環境や安全に関連する情報発信や地域への社会貢献も積極的に行っている。2013年度からはCOC 実行本部（COC：Center of Community）を設置し、全学的に地域志向の取組を推進し、地域の産業・文化芸術振興、工学系人材の育成に向けて、全学をあげて取り組んでいる。

4.1 エネルギー問題に関する国際シンポジウムの開催

電気電子工学系 政宗貞男

2016年10月27日、パドバ大学（イタリア）の Piero Martin 教授とウィスコンシン大学マディソン校（アメリカ）の Den Hartog 教授をお迎えして「ヨーロッパのエネルギー事情」と題するシンポジウムを開催し、講演をしていただいた。Martin 教授はパドバ大学の物理学・天文学科教授を務めるとともに、NRC（National Research Council）所属の研究所、パドバ大学および民間企業（鉄鋼関係）が共同運営する RFX コンソーシアムにおいて、逆磁場ピンチ（RFP）装置による核融合プラズマ研究グループのリーダーを務めてきた。数年前から、ヨーロッパの核融合研究コンソーシアム EUROFuion に設置された MST（Medium Size Tokamak）タスクフォースのリーダーとして、中型トカマク研究を取り纏める役割を担っている。Den Hartog 教授はウィスコンシン大学マディソン校物理学科研究教授（Research Professor）職にあり、MST（Madison Symmetric Torus）装置による RFP プラズマ研究を中心に、核融合プラズマから産業応用志向のプラズマまで幅広いプラズマを研究対象としてハイパワーレーザーや分光学的手法による最先端のプラズマ計測を指導している。国際熱核融合実験炉（ITER）の国際トカマク物理活動（ITPA）のプラズマ計測グループメンバーも務めている。

このようなお二人を迎えた講演会で、Martin 教授には EU のエネルギーロードマップ2015の内容を中心に、ヨーロッパではエネ

ルギー問題をどのように捉え、将来エネルギー源として核融合発電がどう位置づけられ、どのような体制で開発研究が進められているかをお話いただいた。また、Den Hartog 教授には、グリーンエネルギーとして世界で精力的研究が進められている核融合の炉心プラズマを対象としたプラズマ計測、特にハイパワーレーザーを用いた計測の最先端の話題を紹介していただいた。本稿では特に Martin 教授の話を中心に、ヨーロッパのエネルギー事情の概要を紹介したい。

エネルギーの需給予測曲線はよく目にするが、利用法の実態まで見ると事情は単純ではない。図1 [IEA: World Energy Outlook 2012, IEA] に示すように、世界人口約72億人のうち、今なお電気の恩恵に浴していない人が13億人おり、さらに、（電気が十分でないため）

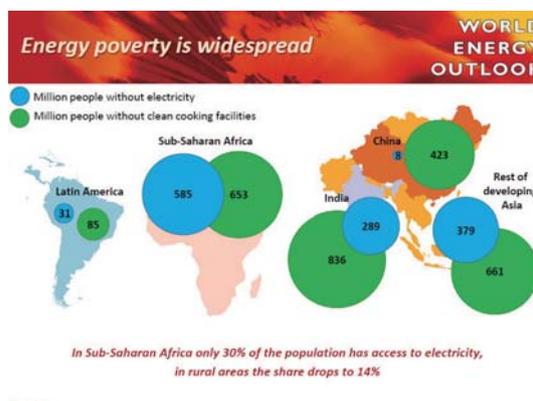


図1 エネルギー使用の不公平性に基づく「エネルギーの貧困」 [IEA, World Energy Outlook 2012]

衛生的な調理設備をもてない人が24億人いるという現実、すなわちエネルギー利用の不正性に起因する「エネルギー貧困」の問題がある。大量にエネルギーを消費している、先進国と呼ばれる国々での需要を抑制する政策と、その前提となる新技術研究開発が必要である一方で、エネルギーの恩恵を世界の人たちが共通に受けることを可能にするエネルギー源、電気エネルギーの供給に関する研究開発が重要であり、このため電気エネルギー源開発、高効率送電配電、高効率電気エネルギー利用技術に関する開発研究が精力的に進められている。

エネルギーを利用するためには、様々な形態のエネルギー源を、われわれが利用可能な形態のエネルギーに変換する必要がある。このエネルギー変換の効率は熱力学的効率で決まるので、40%程度と見積もるのが妥当であろう。このことは、われわれが利用するエネルギー資源のうち50%を越える部分が、エネルギー変換の過程で、廃熱を含む廃棄物を生み出していることを意味する。この廃棄物はわれわれの住環境に重大な影響を与えており、特に、温室効果ガスの排出にともなう地球温暖化に対する対策は、環境問題における最重要課題の1つである。

エネルギー源に目を向けると、エネルギー自給率がある程度高くない限り、エネルギー源を安定的に確保するためには、国際的な政治情勢の安定化が欠かせない。このように、エネルギー問題は色々な側面から検討・議論する必要がある。

EUでは2011年に「エネルギーロードマップ2050」および「低炭素ロードマップ2050」を策定し、2050年までに温室効果ガス放出量を1990年レベルと比較して85-90%削減するとともに、安全・安定供給が保障できるエネルギーシステムに移行する道筋の探索に向けて動き始めた。図2に温室効果ガス排出量の年次変化目標を示す。これらのロードマップでは、具体的に次のような段階的目標が設定されている。①2020年までに「3つの20」を達成する、すなわち、(i)温室効果ガスの排出量を1990年レベルに対して20%削減し、(ii)エネルギー消費のうち再生可能エネルギーの占める割合を20%まで増加させ、(iii)エネルギー節約量（従来の延長上の消費量に比べて

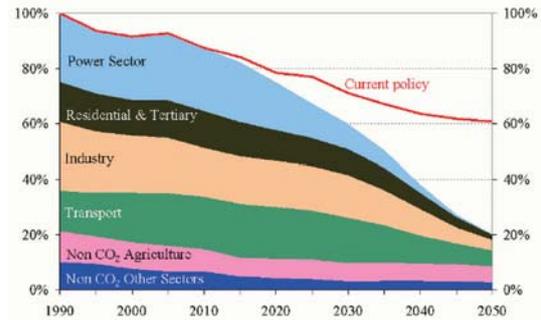


図2 Energy Roadmap 2050のCO₂放出量削減目標に従った2050年までのCO₂排出量の変化。
[https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en]

削減できる量)を20%まで拡大する。②2030年の中間目標として、(i)温室効果ガスの排出量を40%以上削減し、(ii)再生可能エネルギー割合を27%まで増加させ、(iii)エネルギー節約量を27%まで増加させる。③最終的に2050年の目標値である温室効果ガス排出量の80-90%削減を実現する。これらを達成することにより、産業革命前に比較した地球表面温度上昇量を2℃以下に抑えることを目標とするのが2015年11月に締結されたパリ協定である。

エネルギーロードマップ2050では、持続的に安全・安定な供給が保障できるエネルギーシステムの確立に向けた4つのルート(①エネルギー効率の改善、②再生可能エネルギーの積極的な活用、③原子核エネルギーの利用、④炭素の捕獲と蓄蔵技術の確立)を設定し、これらを確立するために、次の4分野(①新しい低炭素技術、②再生可能エネルギー技術、③エネルギー効率改善技術、④電力グリッドインフラストラクチャーの整備)への投資が重要であるとしている。

ヨーロッパ各国で核分裂型原子炉の停止・廃止が進む中で、核融合エネルギー開発は低炭素エネルギー源の柱としての役割を担っている。核融合エネルギーの特徴は、①クリーン(長期的に放射性廃棄物がない(蓄積されない)、②安全(原理的に炉心の暴走がない)、③CO₂フリー、④燃料が無尽蔵(水とリチウム)、とまとめることができる。ヨーロッパでは、EU加盟各国(プラスα)により研究コンソーシアムEUROFusionが形成され、EU域内のリソースを有効に活用しながら研究開発を進める体制をとっている。核融合エネルギー科学分野の高等教育(PhDプログラム

ラム)においても類似の体制がとられており、例えばプラズマ実験を専攻する学生はドイツ(Max Planck 研究所)、イタリア(RFX コンソーシアム)、スペイン(CIEMAT)のうち複数の研究機関で実験的研究を実施し、学位を取得する体制が整備されている。

現在世界の核融合研究は国際核融合実験炉(ITER)を中心に緊密な国際協力の下で精力的に進められている。図3に建設作業が進むITERサイトの図を示す。

トカマク以外の閉じ込め方式もITERとの連携を強めている。研究活動に対して国際協力が求められる核融合研究をめぐる情勢の中で、2017年3月27日-29日、RFP型磁場閉じ込めに基づく核融合エネルギー研究について議論する「IEA国際RFPワークショップ」を本学で開催した。これまでの研究成果報告



図3 建設が進むITERサイト(2017年4月13日)
[© ITER Organization, <http://www.iter.org/>]

とともに、ITER時代におけるRFP研究の役割と進め方、国際協力のあり方などを議論した。ワークショップの詳細についてはWEBサイト(<http://nuclear.es.kit.ac.jp/REP2017/>)を参照してほしい。

4.2 学生が主体の環境安全関連活動

「科学・ものづくり教室を通じた環境・エネルギー教育の普及活動」

キョウ テック ラボ

京都工芸繊維大学 環境・エネルギー教育普及プロジェクト “Kyo Tech Lab.”
 平成28年度プロジェクトリーダー 工芸科学部先端科学技術課程3回生 野本健一郎
 平成29年度プロジェクトリーダー 工芸科学部先端科学技術課程4回生 倉橋 克彦
 京都市立洛陽工業高等学校(伏見工業・京都工学院高等学校兼務) 工業科 松田 拓未

Kyo Tech Lab.は、京都工芸繊維大学の「学生と教員の共同プロジェクト」に採択された科学・技術教育の普及を目的とした団体である。京都市立洛陽工業高等学校、京都市立京都工学院高等学校との連携関係を築き、高等学校での専門科目「課題研究」の授業支援や工学系部活動「エレクトロニクスクラブ」・「サイエンスクラブ」の指導支援をすることで生徒と共に小中学生向けの科学・ものづくり教室の教材を開発し、京滋地区の多くのイベントへと出展を行った。これらの活動により、平成28年度学生ボランティア団体表彰(一般財団法人学生サポートセンター)受賞及び平成28年度京都工芸繊維大学学生表彰を受賞した。二校の高校の生徒と共に取り組んだ研究テーマは「とうろう」・「わたがし機」・「色素増感太陽電池」の3つである。これらのテーマの教材開発からイベントでの実践までの経緯と、どのように教室活動を環境・エネルギー

教育へとつなげたかを以下に示す。

平成28年度の我々の主な活動は京都市立洛陽工業高等学校の専門科目「課題研究」への授業支援である。課題研究とは、生徒たちが自らテーマを設定し、ものを作る中で課題解決の手法や「知識」を「技術」へと昇華させる経験をすることを目的とした工業科の科目である。この授業で関わった京都市立洛陽工業高等学校の2・3年生が設定したテーマが上記の3項目である。

「とうろう」は、京都市立洛陽工業高等学校が平成28年度で閉校するにあたり廃棄処分



廃材を利用して作られたとうろう

されてしまう木材を各所から頂き、それらを切り出して作った木のパーツを組み合わせて枠を作り、周りに和紙を貼り付けし、その中にろうそくを入れることでキットとして完成させた。しかし、この教材は全てハンドメイドのため、イベント毎に人数分を用意しようとすると各部品を切り出すのに数百本もの木を切らなければならない。高校生も我々も学業を優先して活動しているため時間が取れず、本研究グループの生徒たちとの休日を返上した作業に加え、他グループの生徒や洛陽工業高等学校の先生方の協力なしには成し遂げられなかった。さらに、単なる工作体験教室で終わらせないための工夫として、中に入れるろうそくに炎色反応を利用した固形燃料を用いた。この固形燃料はステアリン酸とエタノールの混合溶液に炎色反応の元となる金属塩を投入したものである。炎色反応による見た目の華やかさ、参加者が普段使うことの少ない工具を用いた木材加工と星形等がくり抜けるクラフトパンチを用いて和紙を自由にデザインすることで、参加者オリジナルのとうろうをつくることことができる。そのため、イベントでの人気は高く、用意した材料全てが尽きてしまい、開催時間内にも関わらず早々に受付を終了せざるを得ない位多くの方が来場し、盛況で終えることができた。このテーマの特筆すべき点は、使用した材料のコストが非常に低いことである。木材や接合に使う金属等は全て京都市立洛陽工業高等学校にあった廃材の再利用で、ろうそくも学校内の別のコースで使用した実習に用いられたものを再成形して用いた。廃材故の穴や色の違いも手作りの味として生かされたのではないかと思う。11月12日（土）及び13日（日）に行われた第21回「青少年のための科学の祭典」京都大会ではこの教材を用いた教室の様子を京都新聞に取り上げていただいた。

「わたがし機」は、使用済みのボトル型アルミ缶の側面に穴をあけ、縦に通した金属の軸をモーターで回転させながら加熱することで缶にいれた砂糖が側面の穴から繊維状に飛び出すというものである。ものづくり教室にて参加者自ら製作した工作物で食べ物を製作できる体験は珍しく、砂糖の加熱時に発生する甘い香りとうわたがしが食べられるというだけでも子どもたちにとっては魅力的である。

また、簡単にスクロースの溶融を通じて物体の相転移や綿を発生させる仕組みとして遠心力が用いられることにより科学を身近に実感することができる教材としても良いものと考えた。わたがしの原理を説明した子ども向けの資料では、「加熱することで砂糖が液体になった」や「砂糖が溶解して」といったあまり適切でないと感じられる表現が多く見受けられた。こうした点を明確にすることと、遠心力以外の紡糸技術などを用いてわたがしの製作が可能であるかを実験することを今年度の研究テーマの1つにしようと生徒たちと意見を交わしている。

「色素増感太陽電池」は身近なハーブティーの茶葉やブルーベリー等の植物の色素を用いて太陽電池を自作するものである。製作方法は負極となる透明導電性の膜をつけたガラスに酸化チタンのペーストを塗付後、色素に染み込ませ、電解液であるヨウ素液を滴下して炭素を付着させた正極の透明導電性ガラスで挟むことで完成する。発電の原理は、照射によって色素が光励起し、色素から酸化チタンに電子注入が起こる。注入された電子は正極に達し、電解液中のヨウ素がイオン化し、I⁻が酸化した色素を還元させるというものである。以前は色素とハイビスカス等の花卉を用いていたが、新たにブルーベリーやほうれん草等の花卉以外の植物の使用による開放電圧の変化を高校生と共に研究した。教室を実践するにあたり参加者は様々な天然色素から選択し、その色素の開放電圧をデジタルマルチメータで測定するという手順で行われる。この教室では、透明導電性ガラスにより怪我をしないよう安全に配慮して指導を展開した。簡易的な方法で製作する電池であることから電圧が低く、複数の電池を直列に接続するこ



太陽電池の電圧を測る子供たち

とでようやく小さな電子オルゴールが鳴らせる程度である。工場等の大型設備でなければ製作が困難なイメージを持つ太陽電池が自らの手で作れ、そして電気が作られるメカニズムを学び、また電気を作ることの難しさを感じるにより、親子で環境・エネルギーについて考えるきっかけを提供できる教室であると考えられる。

平成29年度も京都市立洛陽工業高等学校と京都市立京都工学院高等学校の生徒たちと共に新たなテーマを設定した研究活動を進めていく。ものづくりを通して科学技術への興味・関心を多くの子どもたちに与えられる活動、そして環境・エネルギーに配慮できるき

かけ作りを目指した啓発活動を行う我々のプロジェクトは、今後もさらなる拡大を目指して継続していく。最後に、平成28年度プロジェクトにおいて主指導教員として高大連携や教材研究においてご指導を頂いた電気電子工学系 播磨弘教授、副指導教員として教材の安全性や科学・ものづくり教室の実践においてご指導頂いた電気電子工学系 一色俊之教授に謝辞を申し上げる。また、公益財団法人東京応化科学技術振興財団「科学教育の普及・啓発助成」及び京都市教育委員会「平成28年度京都市立高校かがやきプラン」の助成を受けて活動を行った。

4.3 環境や安全に関連する情報発信と社会貢献活動

環境や安全に関連する本学からの情報発信ならびに本学が実施した社会貢献活動から3件を紹介する。

● 「子どもの好奇心をくすぐる体験授業」で地球環境の授業を実施

本学は、2013年2月15日に京都府と包括協定書を締結し、地域の活性化及び産業の振興に係る連携・協力を進めているが、その協定書の連携・協力事項「人材の育成及び教育・研究の活性化に関すること」の一環として、京都府教育庁指導部からの依頼により「子どもの知的好奇心をくすぐる体験授業」の講師を派遣している。

2016年7月11日には木津川市立加茂小学校4年生52人を対象に、また12月15日には京都府

八幡支援学校の高校2年生7人を対象に「地球の過去・現在・未来」を実施し、地球環境問題についての授業を行った。授業では、発泡スチロール製の太陽系惑星模型を使って地球や太陽の成り立ちを説明し、現在の地球温暖化やエネルギー問題、身近な環境の生物について具体的な話をした。生徒からは「太陽の話聞いてこんな仕組みだったんだと思った」、「これからはエネルギー・電気を大切にしたい」などの感想が寄せられた。



加茂小学校にて



八幡支援学校にて

● 「KIT ぶらっとお持ち帰りフェア」を開催

附属図書館では2016年11月10日（木）、11日（金）の2日間、プラザKITに於いて「第

7回 KIT ぶらっとお持ち帰りフェア～専門書から漫画まで揃う古本0円祭～」を開催した。

これは2007年から例年、読書週間に合わせて附属図書館主催で実施しているイベントであり、附属図書館で不要となった蔵書や教職員・学生から提供を受けた図書を、会場来訪者に無償で提供するものである。図書を有効活用することと、学生や地域の人たちに読書や図書館活動に関心を持ってもらうことを目的としている。

2016年は過去最高の5,000点を超える図書やCDの提供を受けて、1人当たりの持ち帰り上限を従来の5点から10点に増やした。図書等を会場に所狭しと陳列したが、初日の開場時刻から午前中にかけて会場が早くも大盛況となり、図書等が飛ぶように減って行った。開催期間を通じて、陳列棚を隅々まで見ながら終了時刻直前まで熱心に本を選ぶ学生の姿が目立った。

様々な電子メディアが日常生活の中にまで浸透し、「書籍離れ」がしばしば話題になる昨今であるが、活気溢れる会場の雰囲気からはそのようなことは感じ取れず、やはり「本」

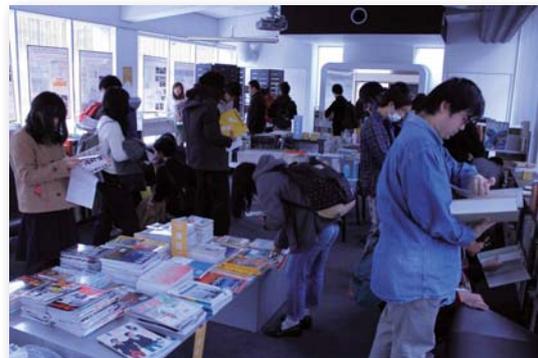
に対する興味、指向というものは、普遍的に存在するものなのだと気付かされた。2日間で来場した延べ983名の入場者からは「きれいで需要のある本が多くてよかった」「毎年このイベントを楽しみにしています!」といった意見が寄せられ、本や図書館に親しみを持ってもらえるイベントとして好評であった。

学生サービスの一環として始められた本事業は、現在では地域住民からも注目を集めており、提供図書等は本学教職員、学生だけでなく、地域住民、OB・OGからも広く寄せられている。附属図書館では今後もこのイベントを継続して開催する予定であり、常時、図書の提供を受け付けている。夏休み中や退職前、卒業前の整理時に出る不要図書等も無駄にならず、読書家の皆様によって有益に再活用されることになるのは、大変喜ばしいことと感じている。

(附属図書館 福島利夫)



開場を待つ学生たち



会場内で熱心に本を選ぶ

●嵯峨キャンパスの取り組み

「オープンユニバーシティウィーク2016」の一環として、嵯峨キャンパスの夏休み体験教室を開催した。

生物資源フィールド科学研究部門では、7月30日に小中高生を対象にした体験教室『自然いっぱいの中で畑探索しよう』を開催した。保護者同伴の小学生たちが定員を超える38名参加した。堀元栄枝准教授によるミニ講演「さくもつのはなし」秋野順治教授によるミニ講演「むしのはなし」で生き物を愛で、自然の豊かさを楽しむ講義の後、2班に分かれて畑探検、まゆ人形づくり、アリ・カイコの観察を体験した。参加した小学生たちは、身近な

自然環境の営みに感心するとともに、体験することの楽しさを実感したようで、機会があれば次回も参加したいと好評であった。

ショウジョウバエ遺伝資源研究部門では、7月29日にオープンラボ『ショウジョウバエの世界へようこそ』を開催した。中学生から社会人までの14名が参加した。高野敏行部門長・教授によるミニ講演「ようこそ遺伝学の不思議へ」の後、ストックセンターを見学し、ショウジョウバエの生態観察や実験の様子、光るヒト化ショウジョウバエを観察した。参加した生徒たちは、ショウジョウバエの系統の多さや、遺伝の不思議や奥深さ、人間との



体験教室「自然いっぱいの中で畑探索しよう」



オープンラボ「ショウジョウバエの世界へようこそ」



冬の畑探検「冬越しする昆虫や植物を探してみよう」



共通性に圧倒されながら、生物多様性の世界に新たな興味を抱いたようであった。

生物資源フィールド科学研究部門では、12月10日に冬の畑探検「冬越しする昆虫や植物を探してみよう」を実施した。当日は、保護者同伴の小学生たち19名が参加し、一田昌利教授及び堀元栄枝准教授によるミニ授業「虫や草花の冬越しのひみつ」の後、落ち葉の下や樹木に隠れている昆虫採集を行うなどフィールドの観察会を行った。
(嵯峨キャンパス 学道会館事務室 次郎丸孝之)

本学では、ここで取り上げた以外にも環境

や安全に関する情報発信、社会貢献の取り組みを実施している。毎年9月に開講している集中講義「環境マネジメント」では2015年度から京都府の「さんぱい3R体験アカデミー」と連携し、廃棄物の処理、減量、リサイクルに積極的に取り組んでいる会社の見学を行っており、2回目となる2016年度は9月27日に京都環境保全公社とコカ・コーラウェスト京都工場の見学を行い、企業における3Rの取組みについて話し合い交流した。学部3回生を中心に約50名が参加した。

ほかに、2016年度には7月から8月にかけて「OPEN UNIVERSITY WEEK」として、

応用生物学課程、デザイン・建築学課程、情報学課程、物質工学課程、機械工学課程、電子システム工学課程において「大学体験入学」「体験学習」が実施された。それぞれの課程が、小中高生等を対象に特色ある講義や実習を行い、多くの小中高生およびその保護者等が本学を訪れた。

さらに本学の教職員は、京都府の環境審議会委員、廃棄物・循環型社会形成部会委員、環境管理専門部会委員、京都市の環境影響評価審査会委員など京都府・京都市をはじめ兵庫県、滋賀県高島市などの地方自治体の環境関連委員会委員や環境省関係委員会委員を努めるなど、行政等での環境関連の活動・支援を積極的に行っている。

4.4 地域に開かれた環境安全マネジメント

2016年4月の更新に伴う環境安全目標の設定において、地域との連携をこれまで以上に重視して5つの区分のうち一つを「周辺地域・社会との交流」とし、「地域住民との適切なコミュニケーション形成」を目標とした。2016年版 ESMS マニュアルの「7.4.3.1外部からのコミュニケーション」では、外部から寄せられる情報の受付窓口を総務課とし、環境に関する情報については、総務課から環境安全マネジメント事務局を通じて環境安全管理責任者にスムーズに伝わるシステムとした。さらに、「7.4.3.2外部へのコミュニケーション

ン」では、「重大な環境影響を及ぼす事故等が本学の教育研究活動及びその関連活動で発生した場合、総括環境安全管理責任者の判断により、利害関係者に必要な情報を開示する」と明記し、ステークホルダーである地域住民や行政への的確な情報公開をシステム化している。

2016年度は、地域住民からの通報や苦情は特になかった。今後も地域住民や行政など利害関係者からの情報に対して迅速に対応し、必要な情報を的確に提供できるようシステムを維持する。

4.5 学内の環境安全コミュニケーション

各課程の教育研究分野、教育研究センター等、事務局の課、生協などを1サイトとして各サイトにサイト長、サイト環境責任者を決め、環境安全情報の伝達や報告などが環境安全管理責任者や環境安全マネジメント事務局からメールを用いて速やかに伝達し、構成員であるサイト内の学生にも伝わるようにしている。また、マネジメントレビューの際の最高責任者（学長）のコメントを環境安全マネジメント事務局ホームページに掲載し、内部監査時に学長のコメントについて設問するなど、一層の周知をはかった。これによって、学長の意志が各構成員に的確に伝わるようになっていく。

その他、教職員及び学生からの ESMS に関する提案は、4月に実施する環境安全マネジメントプログラム進捗状況報告書にサイトからの意見として寄せられる。2016年度の報告書では、「試薬や高圧ガスなど電子データ

ベースで共有しており、改めて書面で報告することに疑問がある」、「高圧ガスボンベの保管について、原則として1年以上留置しないとある。容器検査有効期間内で1年以上の場合は申請して認可するようにならないか」、「非実験系サイトの負荷を大幅に減らしてもらえないか」などの意見が寄せられた。それ以外の ESMS に対する提案や意見、環境安全関連情報の提供はサイト長を通じて、環境安全管理責任者に文書（あるいは電子文書）で報告するシステムとなっている。その情報に対応する必要があると環境安全管理責任者が認めた場合は、委員会を開いて協議し、改善すべき事柄については実施している。上記の高圧ガスボンベの保管期間については、ES 内部監査時に「1年経過したボンベに対して注意を促し、2年経過した時点で不適合として対処する」とし、周知した。

4.6 苦情や問い合わせ

2014年度まで4月から5月にかけて地域住民から寄せられていた樹木に関するクレームも、2015年度以降はなくなった。「第2章3節 9) キャンパス美化・緑化の推進」で書かれている、近隣対策のためのキャンパスの外周清掃および境界樹木の剪定が確実に実施され、その効果があったものと考えられる。

今後も、周辺環境へ影響を及ぼさないようにキャンパス周りの樹木管理をおこなっていく。

他に、学内及び地域住民から現行の環境安全マネジメントシステムを見直すほど重要な情報は寄せられていない。今後も大学として地域住民に心配や迷惑をかけないように、適切な対応が必要である。

5.1 構内事業者（生協）の取り組み

厨房排水の水素イオン濃度順守にむけて

生活協同組合 林 章司

■食器洗浄廃水の水素イオン濃度管理

現在、生協食堂の厨房では、食器の洗浄や施設の清掃を行う際は下水道法の排水基準（水素イオン濃度）を順守するよう中性洗剤を使用している。しかし、ひどい食器汚れの除去には漂白剤を使用しなければならない場合があり、水素イオン濃度の上昇を抑えるため中和剤による中和を行ってから厨房内側溝へ排水している。これらは業務オペレーションとして、日々の作業段階で記録簿に記入して管理を行っている。



試験紙と記録簿

■『油』対策の現状

学生・教職員にご提供するメニューに「揚げ物」はかかすことが出来ない。日々大量の調理を行うがこのため多くの油を使用する。その際に、フライヤーから周囲へ飛散した油汚れを落とすには通常の中性洗剤では思ったような結果が得られない。衛生面は元より、床の油により足元が滑り易くなると転倒などの事故に繋がる危険性があるため、しっか

りと除去する必要がある。

現在はマットを敷いて吸着させるなどの対策を取っているが、それでも全てを除去することは難しくアルカリ性の洗剤を使用せざるを得ない状況である。このため、食器と同様に中和剤を使用し散布方式による中和を行っているが、この手順では作業後の測定が難しく、水素イオン濃度が基準値を超えて排水される可能性があるため改善が求められている。

■作業手順の変更

これまでの散布方式では、作業後の水素イオン濃度測定が困難であることから以下の手順に変更することとした。

- 1) 洗浄後の廃水を一旦貯めておき、中和剤を投入。
- 2) 試験紙にて pH 値を測定。
- 3) 基準値内であることを確認後、排水。
- 4) 食器と同様、記録簿を記入し管理。

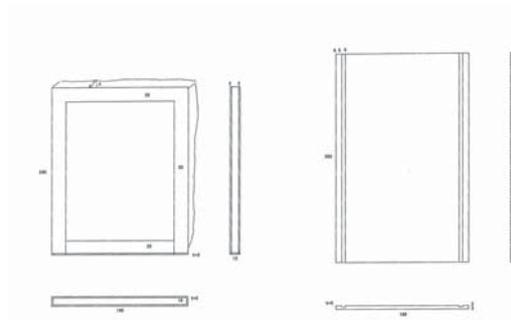
■設備の改善

上記の手順に変更するには、清掃後の廃水を貯めておく仕組みが必要となるので以下の施設的改善を行う。これは2017年8月に施工する予定である。

- 1) フライヤー前の側溝内にゲートを設け、廃水を貯められるよう施工する。
- 2) 側溝にゲートを固定するための枠を取り付ける（ゲート部品①）。
- 3) 作業の際は、遮断板を枠組みに差し込み堰をつくる（ゲート部品②）。



フライヤー前



側溝内に取付ける枠①（左）と遮蔽板②（右）

5.2 関係事業者との連携

環境安全管理上極めて重要な実験廃液処理、廃棄物処理、排水管理などにおいて学外の関係事業者と協力連携し、環境負荷の低減と安全安心な教育研究環境の構築に努めている。

関係事業者には、本学環境安全管理マネジメントシステムの手順書に基づいて環境安全研修（特定業務従事者研修）を1年に1回実施している。

1) 廃液処理関係の事業者

環境科学センター内で有機廃液焼却処理装置の運転はサンレー冷熱(株)、無機廃液処理装置の運転は水都工業(株)がそれぞれ行っており、毎年年度初めに処理装置の運転員に環境マネジメントシステムで定める教育研修である特定業務従事者研修を実施し、関連法規、処理装置などに理解を深め、法律を順守し、安全かつ環境負荷を与えないよう適正に処理を行っている。有機廃液焼却処理装置は年間延べ約9週間、無機廃液処理装置は年間延べ約

2週間、運転員が大学で運転を行っている。有機廃液、無機廃液共に大学の廃液は少量多品種で複雑な組成のものが多いが、処理方法を組成に応じて工夫し効率よく処理している。排ガスモニターの監視や処理水の分析は環境科学センターの教職員が行い、法律の基準値に適合していることを確認している。

2013年度までは学内処理を原則としてきたが、近年クロロホルムなどの使用量が増えて高ハロゲン含有有機廃液が増加し学内処理することが困難となってきたため、2014年度からは希釈できない高ハロゲン含有有機廃液は(株)アサヒプリテックに委託し適正に処理している。なお、老朽化した有機廃液焼却処理装置の更新が困難なため、2017年度の2回目から有機廃液は学内焼却処理から全面的に外部委託処理に移行することとしている。40年以上にわたり本学の有機廃液焼却処理装置を適切に維持管理し、円滑かつ安全に運転してきたサンレー冷熱(株)の貢献は非常に大きい。



有機廃液処理装置のメンテナンス作業

2) 廃棄物処理関係の事業者

有害物質を含有した廃液処理後のスラッジ、研究室から発生する水銀や有害重金属を含有する固形廃棄物および不要になった実験試薬などは、特別管理産業廃棄物として、収集・運搬を旭興産業(株)が行い、(株)野村興産で適正に処理を行っている。水銀を含まない不用薬品については松田産業(株)に処理委託し、適正に処理された。その他の産業廃棄物及び一般廃棄物の集積場における受け入れ管理は、タクミサービスが行い、学内の廃棄物の分別回



廃棄物集積場での作業風景

収に貢献している。生活系プラスチック類の廃棄物およびリサイクルできるかん類、びん類、PET ボトルなどは山本清掃(株)が引き取り、生活系プラスチック類も80%以上がリサイクルされている。

3) 排水管理関係の事業者

構内排水は、雨水以外は京都市の下水道に放流されており、松ヶ崎キャンパス西部構内及び嵯峨キャンパスの各1箇所の最終排水口に排水モニター装置が設置されており、水温とpHを連続測定している。装置の管理は島津システムソリューションズ(株)に委託して毎月1回保守・点検を行い、水質の適正管理に努めている。月に2回、環境科学センターで構内排水の定期分析を実施しているが、年5回は(株)ジーエス環境科学研究所に分析を依頼し、学内分析の値とクロスチェックを行っている。

4) その他の事業者

事務局など関連のサイトは特定された著しい環境側面に関連する委託業者および搬入業者などに対し、環境方針や関連手順などを伝達し、対応を図っている。

第三者意見

井勝 久喜 (いかつ ひさよし)

吉備国際大学 社会科学部長・教授



本報告書は、京都工芸繊維大学の環境安全について、幅広いステークホルダーが理解しやすいように分かりやすく記載されており、これまで積み重ねてきた環境対応の歴史を感じることができます。京都工芸繊維大学は理工系大学として全国で最初にISO14001の全学認証を取得されており、大学における環境管理の分野では先駆的な活動を行われてきました。加えて、各種マネジメントシステムとの共通要素が組み込まれたISO14001:2015に対応する際に、理工系の大学において特に重要な事項である安全側面を環境マネジメントシステムに組み込み、「環境安全マインド」を持つ学生の育成と、教育研究を通じて地球環境への配慮を行い持続可能な社会の実現に向けて貢献するという「サステナブルキャンパス」の展開を掲げた、「京都工芸繊維大学環境安全方針」を策定されたことは、トップランナーとして全国の大学の模範になるものです。特に、①環境安全教育と実地体験による「環境安全マインド」をもつ人材の育成、②環境負荷低減と適切な安全管理、③ISO14001の規格要求事項は満たすが、教育研究活動を妨げない大学独自のシステム、の3点に重点を置いて新しいシステムを構築されたことは高く評価できます。

本報告書のトップメッセージにおいて、環境安全管理システムと環境安全マインドの融合を目指していることを表明され、特に環境安全マインドを持つ学生の育成に尽力されようとしていることは、大学の社会的使命である教育研究を通じて社会的役割を果たすことにつながるものと敬意を表します。

本報告書の記載内容においては、資源、エネルギー、廃棄物、化学物質などの環境負荷項目についてはデータと共にその取り組み内

容も分かりやすく記載されており、高く評価できます。しかしながら、それ以外の項目における環境安全目標と達成度の概要の記載において、目標が数値化されていない項目もあり、目標の達成度も定量的に評価できていない項目があります。数値化が困難な項目もありますが、目標を達成した場合の成果をステークホルダーに理解してもらうためにも、今後は可能な限り数値目標の設定を検討していただきたいと思います。また、グリーン購入の推進においては、特定調達品目の調達状況、その他の物品、役務の調達に当たっての環境配慮の実績がウェブサイトに掲載されていますが、実績及びその評価共に外部のステークホルダーが見ただけでは分かり難いものとなっています。今後は本報告書に分かりやすく記載することを検討していただきたいと思います。

環境安全教育・環境安全研究を推進することは大学にとって外すことのできない重要な使命であり、この点に関して京都工芸繊維大学ではしっかりと取り組まれています。特に、教職員の50%以上を目標としたES内部監査員の養成、環境安全教育における基本研修、専門研修の実施を通して環境安全マインドを持つ人材の育成に尽力されていることは高く評価することができます。加えて、環境安全教育デーを設けて全学的に環境安全教育を推進している取り組みは素晴らしい取り組みであり、これらの充実した環境安全教育は他大学の模範となるものと確信いたします。環境安全研究に関しても非常に多くの課題に取り組んでおられますが、本報告書への記載が少し専門的であり、学外のステークホルダーにとっては理解し難くなっています。今後は学外のステークホルダーへの分かりやすさを意

識して研究成果を評価すると共に、高度な内容を分かりやすく説明するという視点から、研究内容の記載についても検討していただきたいと思います。

本報告書に記載されている内容は環境安全分野をほぼ網羅していますが、記載内容に少し偏りがあるように思えます。すなわち、環境分野ではこれまでの積み重ねがあるため取り組みが進んでおり、的確な内容が分かりやすく記載されていますが、安全の分野での取り組みについては、防災やリスク管理などについての取り組みに関する情報が不足しています。環境と安全を別けて取り組む必要はありませんが、安全分野での目標設定、目標達

成計画、および取り組みの成果を記載することを推奨いたします。

環境安全コミュニケーションにおいては情報発信が主体となっていますが、今後は地域社会への環境安全マネジメントの提供、地域社会との協働取組に期待したいと思います。また、情報の一方的な発信だけでなく、ステークホルダーとの双方向の対話の推進を期待しています。

本報告書が、京都工芸繊維大学が取り組んでおられる活動を多くのステークホルダーに理解していただくための資料と機会になることを期待しています。

環境省ガイドラインとの比較

この環境安全報告書は、環境省が2012年4月に公表した「環境報告ガイドライン（2012年版）」に基づき作成している。このガイドラインには、環境報告書の記載事項等が同2007年版と比較した表として示されている。これに従って、それぞれの項目が本書のどの部分に該当するかを対照表で以下に示す。表中の章番号は環境報告ガイドライン（2012年版）のものである。

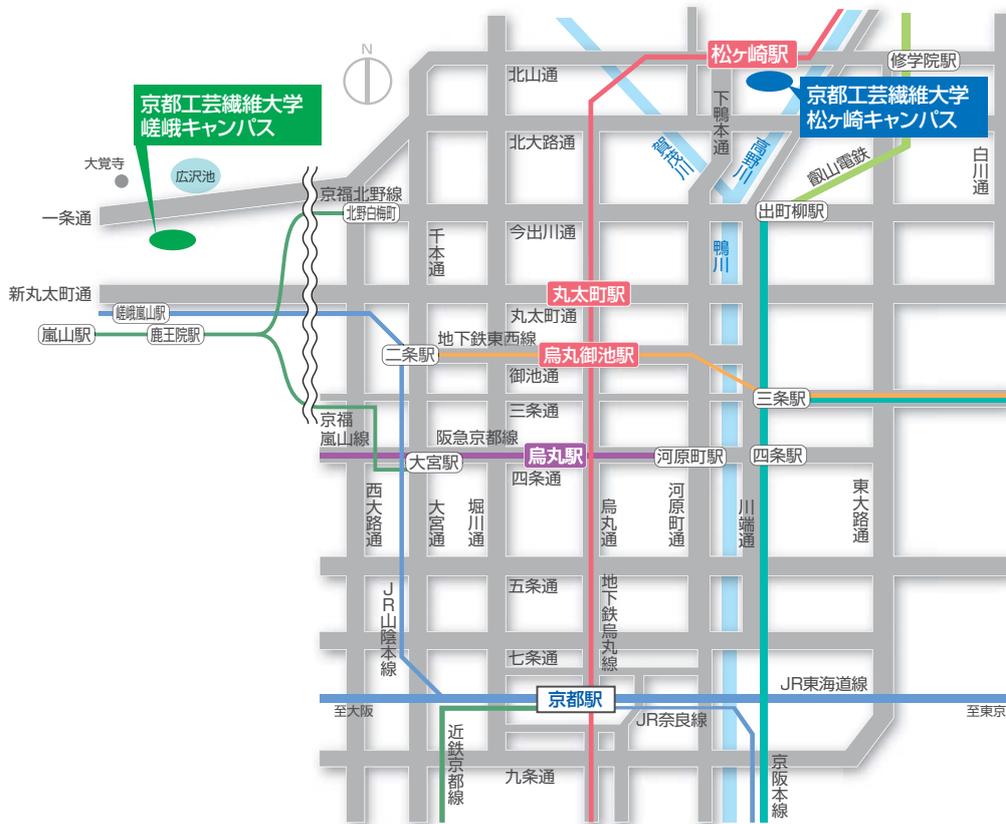
求められる項目の記載状況（自己判断）

記載している	A
大部分記載している	B
一部分記載している	C
今後記載を検討する	D
該当事項無し	E

環境省ガイドラインによる項目	京都工芸繊維大学 環境安全報告書2017該当箇所	記載 状況	頁数	記載のない場合の理由
第4章 環境報告の基本的事項				
1. 報告に当たっての基本的要件 1) 対象組織の範囲・対象期間 2) 対象範囲の捕捉率と対象期間の差異 3) 報告方針 4) 公表媒体の方針等	・本報告書の作成にあたって ・本学の概要	A	p. 6 p. 7	
2. 経営責任者の緒言	・京都工芸繊維大学、トップメッセージ	A	p. 3	
3. 環境報告の概要 1) 環境配慮経営等の概要 2) KPIの時系列一覧 3) 個別の環境課題に関する対応総括	・京都工芸繊維大学の環境安全マネジメントの仕組み ・主要な指標等の推移 ・2016年度の環境安全目標と達成度の概要	A	p. 16 p. 15 p. 23	
4. マテリアルバランス	・京都工芸繊維大学の物資収支	A	p. 14	
第5章 「環境マネジメント等の環境配慮経営に関する状況」を表す情報・指標				
1. 環境配慮の取組方針、ビジョン及び事業戦略等 1) 環境配慮の取組方針 2) 重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	・京都工芸繊維大学環境安全方針	A	p. 11	
2. 組織体制及びガバナンスの状況 1) 環境配慮経営の組織体制等 2) 環境リスクマネジメント体制 3) 環境に関する規制等の遵守状況	・京都工芸繊維大学の環境安全マネジメントの仕組み ・組織と環境安全要員 ・法規制等の順守	A	p. 16 p. 31 p. 25	
3. ステークホルダーへの対応の状況 1) ステークホルダーへの対応 2) 環境に関する社会貢献活動等	・地域に開かれた環境安全マネジメント ・学生が主体の環境安全関連活動 ・環境や安全に関連する情報発信と社会貢献活動	A	p. 76 p. 71 p. 73	

環境省ガイドラインによる項目	京都工芸繊維大学 環境安全報告書2017該当箇所	記載 状況	頁数	記載のない場合の理由
4. バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況 1) バリューチェーンにおける環境配慮の取組方針、戦略等 2) グリーン購入・調達 3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等 4) 環境関連の新技术・研究開発 5) 環境に配慮した輸送 6) 環境に配慮した資源・不動産開発／投資等 7) 環境に配慮した廃棄物処理／リサイクル	・ 構内事業者の取り組み ・ 関係事業者との連携 ・ グリーン購入の推進 ・ 環境安全研究の推進 ・ エネルギー問題に関する国際シンポジウムの開催 ・ 廃棄物の削減・再利用・再資源化（3R）の推進	A	p. 78 p. 79 p. 39 p. 61 p. 69 p. 35	5)、6) について、 本学は該当しない
第6章 「事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の取組に関する状況」を表す情報・指標				
1. 資源・エネルギーの投入状況 1) 総エネルギー投入量及びその低減対策 2) 総物質投入量及びその低減対策 3) 水資源投入量及びその低減対策	・ エネルギー使用量の削減 電気、ガス使用量データ ・ 紙使用量削減による省資源 用紙使用量データ ・ 水使用量の管理徹底 水道 水、井戸水の利用状況	A	p. 32 p. 35 p. 34	
2. 資源等の循環的利用の状況（事業エリア内）	・ 水使用量の管理徹底 水道 水、井戸水の利用状況	C	p. 34	状況が十分に把握できていない
3. 生産物・環境負荷の産出・排出等の状況 1) 総製品生産量又は総商品販売量等 2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策 3) 総排水量及びその低減対策 4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策 5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策 6) 廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策 7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	・ 京都工芸繊維大学の物資収支 ・ エネルギー使用量の削減 電気、ガス使用量データ ・ 水使用量の管理徹底 水道 水、井戸水の利用状況 ・ 環境安全目標・実施計画の 実行 ・ 化学物質の管理徹底 ・ 廃棄物の削減・再利用・再 資源化（3R）の推進 ・ 法規制等の順守	A	p. 14 p. 32 p. 34 p. 32 p. 42 p. 35 p. 25	1) は本学に該当しない
4. 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の状況	—	D		状況が把握できていない

環境省ガイドラインによる項目	京都工芸繊維大学 環境安全報告書2017該当箇所	記載 状況	頁数	記載のない場合の理由
第7章 「環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況」を表す情報・指標				
1. 環境配慮経営の経済的側面に関する状況 1) 事業者における経済的側面の状況 2) 社会における経済的側面の状況		E		本学の事業によって創出される付加価値として、学生に対する環境教育の効果、また環境研究の成果などが考えられるが、その経済的価値を判断することはできない
2. 環境配慮経営の社会的側面に関する状況		D		状況が把握できていない
第8章 その他の記載事項等				
1. 後発事象等	—	E		該当事象なし
2. 環境情報の第三者審査等	・ 第三者意見	A	p. 81	



■ 環境安全報告書作成委員会

施設委員会委員長・理事

森迫清貴

環境安全委員会委員長・理事

森 肇

ES 専門部会会長
(環境科学センター長)

柄谷 肇

環境科学センター副センター長

山田 悦

環境科学センター

岩崎 仁

環境科学センター

布施泰朗



国立大学法人 京都工芸繊維大学 環境安全報告書 2017
本書は再生紙を使用しております

