

Hachinohe Institute of Technology  
School Juridical Person

学校法人八戸工業大学  
環境報告書 2017

Environmental Report 2017



# 目次

|                              | 頁         |
|------------------------------|-----------|
| 理事長メッセージ                     | ・・・ 1     |
| 学長メッセージ                      | ・・・ 2     |
| 第1章 学校法人八戸工業大学のキャンパス         |           |
| 1-1 学校法人八戸工業大学の4キャンパス        | ・・・ 3～6   |
| 1-2 学校法人八戸工業大学の組織図           | ・・・ 7     |
| 1-3 学校法人八戸工業大学エコキャンパス策定委員会規程 | ・・・ 8～9   |
| 第2章 学校法人八戸工業大学の環境方針          |           |
| 2-1 基本理念                     | ・・・ 10    |
| 2-2 基本方針                     | ・・・ 10    |
| 第3章 八戸工業大学キャンパス              |           |
| 3-1 キャンパスの概要                 | ・・・ 11～12 |
| 3-2 キャンパスの特徴                 | ・・・ 12～14 |
| 3-3 環境配慮教育・研究の紹介             | ・・・ 14～37 |
| 3-4 地域との環境コミュニケーション          | ・・・ 36～41 |
| 3-5 八戸工業大学環境保全委員会            | ・・・ 42～55 |
| 第4章 八戸工業大学第一高等学校キャンパス        |           |
| 4-1 キャンパスの概要・特徴              | ・・・ 56    |
| 4-2 校長の環境宣言                  | ・・・ 57    |
| 4-3 環境配慮活動の取組み               | ・・・ 58～61 |
| 第5章 八戸工業大学第二高等学校キャンパス        |           |
| 5-1 キャンパスの概要・特徴              | ・・・ 62～63 |
| 5-2 校長の環境宣言                  | ・・・ 63    |
| 5-3 環境配慮活動の取組み               | ・・・ 63～65 |
| 第6章 八戸工業大学さくら幼稚園キャンパス        |           |
| 6-1 キャンパスの概要・特徴              | ・・・ 66    |
| 6-2 園長の環境宣言                  | ・・・ 66～67 |
| 6-3 環境配慮活動の取組み               | ・・・ 67～69 |
| 第7章 環境負荷・環境配慮の取組み            |           |
| 7-1 エネルギー使用量他                | ・・・ 70～78 |
| 7-2 八戸工業大学の電気使用量の分析と節電実績     | ・・・ 79～81 |
| 7-3 太陽光発電設備の発電状況             | ・・・ 81～83 |
| 7-4 水道・井戸水使用量                | ・・・ 84    |
| 7-5 法令遵守の状況（汚染予防）            | ・・・ 85～86 |
| 7-6 省エネの取組み                  | ・・・ 86～88 |
| 7-7 資源ごみ回収の取組み               | ・・・ 88～89 |
| 7-8 学校法人八戸工業大学の環境活動への取組み     | ・・・ 90    |
| 環境報告書ガイドライン29項目との対比          | ・・・ 91    |

## 理事長メッセージ

# 正己以格物

「己を正し以って物に格（いた）る」は、学校法人八戸工業大学の建学の精神であり、人格、徳性の涵養ならびに知性の練磨を象徴的に表し、不易の綱領と定めて本学の経営指針と基本的な教育方針となっています。これは、儒教の根本精神を表した四書五経の一つ「大学」に拠るもので、「物の道理をよく見極め、広く知識を求め、社会における自己の役割を認識し、高い倫理性をもって行動すること」の重要性を説いています。

本法人は、八戸工業大学、八戸工業大学第一高等学校、八戸工業大学第二高等学校及びさくら幼稚園から構成され、それぞれが建学の精神に基づき、社会の負託と時代の要請に応えることを要諦とし、創造的、個性的な自己思考能力を有する人材を育成してきています。

46億歳の地球に影響を及ぼす現代の科学技術は、禍となつてはならないことは誰でも気がついていることです。私たちは科学技術の輝かしい発展により、言い表せないほど多くの恩恵を受けてきましたが、同時に、限られた大きさの地球に環境容量以上の環境負荷を与えてきました。

青森県・八戸市は、豊かな自然、安心・安全な水資源及び農林水産物が豊富と同時に、環境とエネルギーの情報発信地として重要な役割を果たしています。

学校法人八戸工業大学は、「正己以格物」の建学精神の下、低環境負荷の持続可能なキャンパス、地域を構築してまいります。

また、東日本大震災後、本法人は電力使用制限令を受け、使用量の削減を実施しましたが、法的制限が解除された現在も節電に取り組み、継続的に削減に努力しております。

今後とも、学校法人八戸工業大学の教職員一同の環境配慮に対する一層の意識向上と本法人関係者各位からのご意見・ご助言を真摯に受け止め邁進してまいりますのでご理解をいただけたら幸いです。



柳谷利通

学校法人八戸工業大学  
理事長 柳谷 利通

## 学長メッセージ

「環境の世紀」と呼ばれ、多くの環境問題が世界各地で課題となり、その対策が討議され実施されています。地球規模の環境の課題も、地域としての環境の課題も、私たちの豊かな暮らしや産業の持続的な運営を可能とするために、改善活動が必要となっています。その活動の成果として、優れた環境の自然から多くの恵みを受け取り、豊かな暮らしや産業が営まれてきています。

本学の教育理念は、「良き技術は、良き人格から生まれる」です。この教育理念が示すように、人間性を重視した教育を実施しており、環境に対しても適切な知見をもつ学生を育成しています。本学は、地域の大学として、地域に必要とされる人材を育成する教育と、地域の課題を解決するための研究を行って、地域貢献してきています。教育と研究のいずれの活動でも、環境に対する考え方は共通で、環境に関心を持ち、適切な知見を有し、行動する学生・教職員でいたいと考えています。

3.11の東日本大震災では、防災の観点からも、エネルギーの安定供給、省エネルギー、環境保全の重要性が再認識されました。本学では、省エネルギー機器である直管型LED照明を図書館、廊下、学生ホール、教室などに計画的に導入し、温暖化ガスの削減に寄与しています。

工学部5学科では、工学基礎科目や専門科目の中で、地球環境、省エネルギー、資源、温暖化、環境影響評価、ゼロエミッション、酸性雨、排ガス、水質、地盤環境、リサイクルおよび低炭素社会などを学んでいます。感性デザイン学部では、専門科目の中で祭り地域での美化活動や授業のテーマに環境が取り上げられています。

研究活動においても、省エネルギー、省資源、環境負荷低減などの研究が行われています。また、地域の市民への公開講座、あるいは生徒・児童に対するエネルギー・環境教育普及支援活動、さらには、シンポジウム開催など支援をしてきています。今後も、「環境の時代」にふさわしいキャンパス運営を進め、環境に関わる教育研究活動を行っていきます。本学の取り組みに対してご理解、ご協力をお願いいたします。



八戸工業大学  
学長 長谷川 明

# 第1章 学校法人八戸工業大学のキャンパス

学校法人八戸工業大学は、昭和31年（1956年）に認可された学校法人八戸高等電波学校が昭和47年（1972年）に改称されて以来、今日まで北東北における教育研究に深く携わってきました。現在、学校法人八戸工業大学は、八戸工業大学、八戸工業大学第一高等学校、八戸工業大学第二高等学校、さくら幼稚園の4つのキャンパスから構成されています。

学校法人八戸工業大学の敷地面積等は次の通りです。

|           |                        |
|-----------|------------------------|
| ・敷地面積     | 849,741 m <sup>2</sup> |
| ・建物面積     | 88,033 m <sup>2</sup>  |
| ・構成人数     | 3,278 人                |
| 学生・生徒・園児数 | 2,866 人                |
| 教職員数      | 412 人                  |

(2017年5月現在)

## 学校法人沿革

|             |                                     |
|-------------|-------------------------------------|
| 昭和31年02月28日 | 八戸市大字白銀町に八戸高等電波学校の設置申請              |
| 昭和31年04月10日 | 八戸高等電波学校を開校                         |
| 昭和31年04月27日 | 八戸高等電波学校の設置認可                       |
| 昭和34年02月12日 | 学校設置者名を学校法人八戸電波高等学校に改称              |
| 昭和34年04月01日 | 八戸電波高等学校(現:八戸工業大学第一高等学校)を開校         |
| 昭和36年11月01日 | 学校設置者名を学校法人八戸電波工業高等学校に改称            |
| 昭和46年04月01日 | さくら幼稚園を開園                           |
| 昭和47年01月29日 | 学校設置者名を学校法人八戸工業大学に改称<br>八戸工業大学の設置認可 |
| 昭和47年04月01日 | 八戸工業大学を開学                           |
| 昭和50年04月01日 | 八戸工業大学第二高等学校を開校                     |
| 平成07年04月01日 | 八戸工業大学大学院工学研究科修士課程を設置               |
| 平成09年04月01日 | 八戸工業大学大学院工学研究科博士後期課程を設置             |
| 平成17年04月01日 | 八戸工業大学感性デザイン学部感性デザイン学科を設置           |

## 1-1 学校法人八戸工業大学の4キャンパス

### 1-1-1 八戸工業大学キャンパス

八戸工業大学キャンパスは、国道45号線沿いにあり、正門からのアプローチは美しい緑並木となっており、第7回八戸市景観賞を受賞しています。キャンパス内には、法人本部と2学部（工学部と感性デザイン学部）及び大学院があります。南側には八戸工業大学第二高等学校が隣接し、緑の芝生に囲まれた美しいキャンパスを構成しています。また、自然美に富む広大な運動公園には

プール、キャンプ場があり、地域住民にも広く開放・利用されています。



八戸工業大学・八戸工業大学第二高等学校キャンパス



運動公園



八戸工業大学キャンパス正門からのアプローチ



ニュートンのりんごの孫木

### 1-1-2 八戸工業大学第一高等学校キャンパス

高台にそびえ立つ学び舎からは、白銀の街々、八戸港、そして太平洋が一望できる市街地にあります。一高の課程は普通科と工業科が設置されています。



一高キャンパスの正門



一高キャンパスの本館

### 1-1-3 八戸工業大学第二高等学校キャンパス

八戸工業大学と隣接した恵まれた立地条件にあり、豊かな自然と維持管理された芝生等は、魅力ある学園空間を創り出しています。二高の課程は普通科が設置されています。



二高キャンパスの外観



二高キャンパスの建物

### **1-1-4 さくら幼稚園キャンパス**

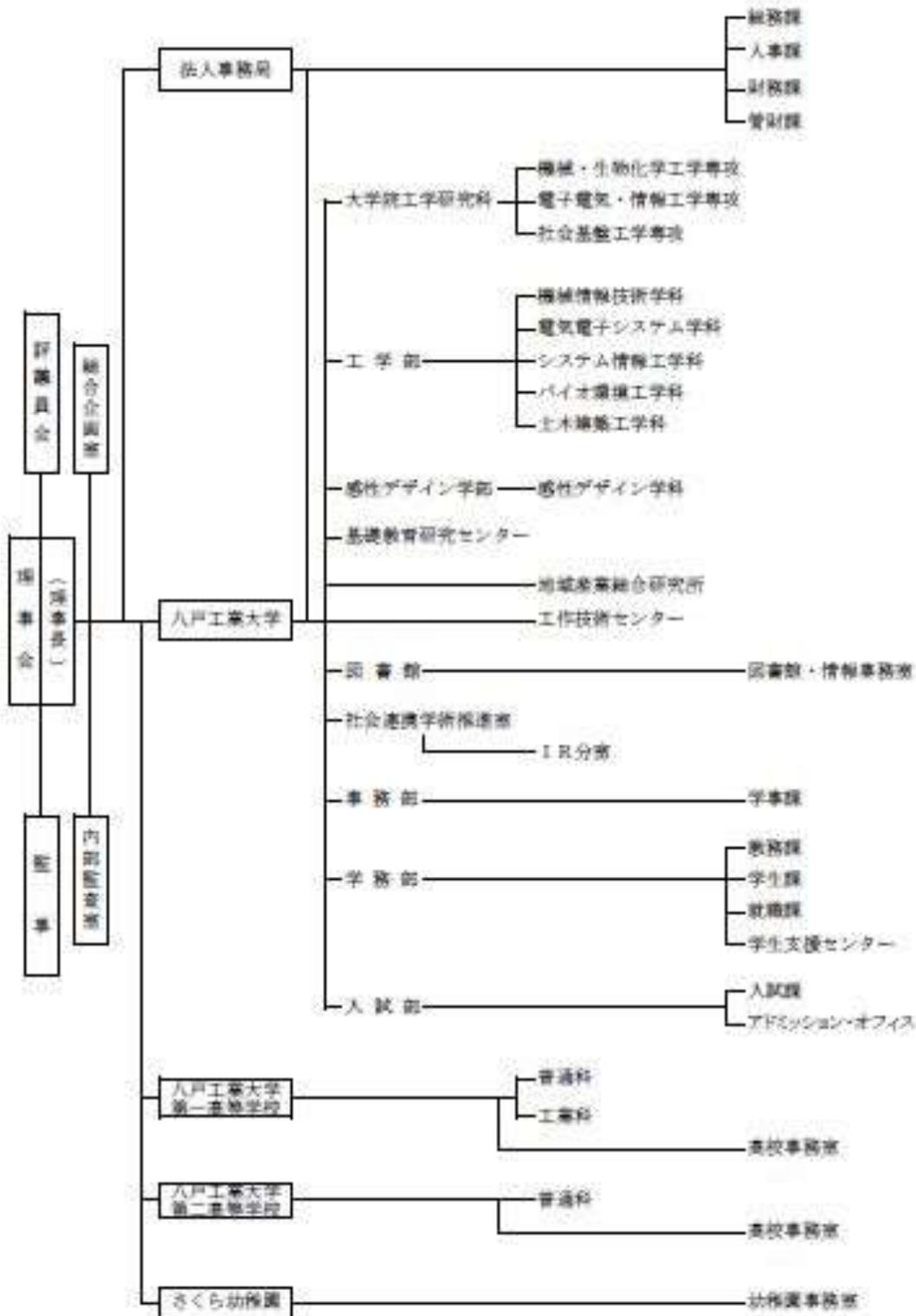
湊高台の閑静な住宅街にあり、手入れの行き届いた樹木と芝生は、自然の中で育つ園児の心身の調和のとれた発育に役立っています。



幼稚園キャンパスの外観

## 1-2 学校法人八戸工業大学の組織図

学校法人 八戸工業大学「事務組織規程」全体組織図



## 1-3 学校法人八戸工業大学エコキャンパス策定委員会規程

制定 平成21年6月19日（理事会）

（目的）

第1条 学校法人八戸工業大学（以下「法人」という）の環境方針に基づき、法人及び法人が設置する学校の環境配慮活動を推進するため、学校法人八戸工業大学エコキャンパス策定委員会（以下「委員会」という。）を置く。

（組織）

第2条 委員会は、学校法人八戸工業大学エコキャンパス策定委員会委員（以下「委員」という）及び幹事をもって組織する。

2 委員は次の通りとする。

- 一 法人事務局長
- 二 総務課長
- 三 事務部長
- 四 八戸工業大学環境保全委員会委員長
- 五 八戸工業大学環境保全委員会委員長が指名する専任教員からの2名の環境保全委員会委員
- 六 学事課長
- 七 高等学校の教頭
- 八 幼稚園の教頭
- 九 委員長が必要と認めた者

3 幹事は、総務課職員がこれにあたる。

（委員長）

第3条 委員会に委員長を置く。委員長は事務局長がこれにあたる。

2 委員長に支障あるときは、あらかじめ定められた委員がその職務を代行する。

（任期）

第4条 委員の任期は1年とし、再任を妨げない。ただし、任期途中で交替した場合の後任者の任期は前任者の残任期間とする。

（審議事項）

第5条 委員会は次に掲げる事項を審議する。

- 一 エネルギー等の適正利用
- 二 排水の適正な処理・排出
- 三 廃棄物の適正な処理・処分
- 四 その他環境配慮活動に関する事項

（会議）

第6条 委員会は年2回開催する。但し、緊急を要するときには適時に臨時委員会を開くことができる。

2 委員長は委員会を招集し、その議長となる。

3 委員長は委員会開催の日時、場所及び議題をあらかじめ委員に通知しなければならない。

(議決)

第7条 委員会は委員の3分の2以上の出席がなければ成立しない。

2 議決は出席委員の過半数の賛成を必要とする。

(構成員以外の出席)

第8条 委員長が必要と認めたときは、委員及び幹事以外の者の出席を求め、その意見を聞くことができる。

(結果の処理)

第9条 委員長は審議の結果、その他重要な事項について理事会に報告する。

(小委員会)

第10条 委員長が必要と認めたときは、小委員会を設けることができる。

(庶務)

第11条 委員会の庶務は法人事務局総務課が行う。

(その他)

第12条 委員会の運営について必要がある場合、別にこれを定めることができる。

第13条 この規程の改正は、理事長の意見をきいて法人事務局長が行う。

附 則

この規程は、平成21年6月19日から施行する。

## **第2章 学校法人八戸工業大学の環境方針**

### **2-1 基本理念**

学校法人八戸工業大学は、地球温暖化対策、環境、エネルギーの教育研究を目指して、高度な学術教育研究と地球・地域に貢献できる人材を養成するとともに、建学精神「正己以格物」の下、地域から地球規模に至る多種多様な環境配慮活動を実施し、持続可能な発展を可能とする社会を構築していく。

### **2-2 基本方針**

#### **(1) 教育研究を通して、地球・地域環境への配慮・創造活動**

複雑で異分野融合型の地球及び地域の環境システムに関わる教育研究を実践し、高度な専門技術と豊かな人間性、そして、総合的な判断力を持つ人材を育成するとともに、教育研究の着実な成果を地域あるいは地球レベルで還元することを目指す。

#### **(2) 環境情報発信と環境コミュニケーションによる社会貢献**

環境に係る教育研究成果を広く社会に発信するとともに、地域社会との密接なコミュニケーションを推進させつつ、環境配慮の精神とその理解を可能とすることに貢献する。

#### **(3) 法人運営に伴う環境負荷の低減とその継続**

省エネルギーの推進と資源の使用抑制と再利用及び化学物質等の管理の徹底を図り、環境負荷の低減とその継続を推進する。

## 第3章 八戸工業大学キャンパス

### 3-1 キャンパスの概要

|       |                           |
|-------|---------------------------|
| ・敷地面積 | 221,727.00 m <sup>2</sup> |
| ・建物面積 | 56,790.61 m <sup>2</sup>  |
| ・構成人数 | 1,369 人                   |

(2017年5月現在)

八戸工業大学は、建学の精神に基づき、社会の負託と時代の要請に応えることを要諦とし、創造的・個性的な自己思考能力を有する有為の人材を養成するため、昭和47年4月1日に開学しました。

広大な敷地内にある本キャンパスは、非常に多くの木々からなる緑あふれるグリーン・キャンパスです。キャンパス内には、広大な運動公園があり、自然美に富んだ、松、栗、ナラ等、約800本の桜（ソメイヨシノ、八重桜、山桜）が植樹され、樹木と整備された緑の芝生が人々に潤いを与えてくれます。

また、正門近くにはニュートンのりんごの孫木（平成3年に植樹）が植えられ、来学者の話題となっています。卒業生から寄贈されたソーラー時計3基と卒業記念樹としてヒマラヤスギ、シダレザクラ、ハナミズキ、ハナカイドウ等が植えられています。樹木と芝を意識して育ててきたために、大学開設時に比べてキャンパス全体が緑で覆われています。なお、隣接する運動公園内には、50mプール、テニスコート、キャンプ場などの施設があり、市民にも開放されています。



各棟を結ぶ長い多目的スペース



緑に囲まれた各棟



さくら並木



緑の中のソーラー時計

## 3-2 キャンパスの特徴

キャンパスは市街地から車で約 20 分の国道 45 号線沿いにあり、八戸南 IC に近接しています。キャンパス内には多くの緑があり、グリーン・キャンパスと言えます。二つの学部はそれぞれ専門棟を有しており、緑の芝や樹木に囲まれています。

### 3-2-1 建学の精神・大学の基本理念及び使命・目的

学校法人八戸工業大学の建学の精神は「正己以格物」(己を正し以て物に格る)です。これは四書五経の「大学」に拠る言葉で、「物の道理をよく見極め、広く知識を求め、社会における自己の役割を認識し、高い倫理性をもって行動すること」を意味しています。また、大学の基本理念(教育理念)は「良き技術は、良き人格から生まれる」で、「高度な専門技術とともに豊かな人間性と総合的な判断力をもつ技術者を育成すること」を述べています。この建学の精神と教育理念は、学生と教職員に「大学要覧」、「学生要覧」、「大学院学生要覧」ならびに「シラバス」などに明示し、周知しています。

### 3-2-2 大学の教育研究組織

本学は、大学院工学研究科、工学部、感性デザイン学部及び事務部等の教育研究支援組織を擁しています。

- 1) 大学院工学研究科…機械・生物化学工学、電子電気・情報工学、社会基盤工学及び建築工学の 4 専攻から成り、工学部全学科の専門分野を網羅した構成と規模を有しています。
- 2) 工学部…機械情報技術学科、電気電子システム学科、システム情報工学科、バイオ環境工学科、土木建築工学科の 5 学科から成り、工科系の基幹分野をほぼ網羅した構成と規模を有しています。
- 3) 感性デザイン学部…感性デザイン学科の 1 学科から成り、文理融合型の特色ある学部学科となっています。

- 4) 教育研究支援組織…基礎教育研究センター、地域産業総合研究所、工作技術センター、図書館、社会連携学術推進室、事務部、学務部、入試部があり、それぞれ上記の大学院と学部における教育と研究の支援にあっています。

本学の使命・目的を学則に次のように定めています。

- 1) 工学部・感性デザイン学部

工学部は、「豊かな人間性と総合的な判断力をもった技術者、工学の基礎原理を踏まえ高度な応用展開能力をもった技術者および地域社会への関心とともに国際的な視野をもった技術者を育成するとともに、機械、電子・電気、土木・建築、情報およびバイオ・環境などの工学に関する教育研究の実施と成果の公表を通じて社会の発展に貢献すること」を目的としています。

感性デザイン学部は、「現代社会が抱える問題を発見、理解できる能力、並びにその問題の解決ができるデザイン能力を有し、豊かな生活と幸福な社会づくりに貢献できる人材を育成するとともに、人々の生活の視点に立った感性デザインを探求し、これらの成果の公表を通じて社会の発展に貢献すること」を目的としています。

- 2) 大学院工学研究科

「学術の理論及び応用を教授研究し、その深奥を究めるとともに、学術研究を通して深い教養と豊かな人間性を涵養し、広く文化の進展と社会の発展に寄与する」ことが、大学院工学研究科の目的です。

### **3-2-3 地域に向けての大学の使命・自己評価活動**

- 1) 地域貢献・地域発展に直接係わる研究の実施

地域の具体的な問題に関する研究テーマが追及され、地域貢献・発展に直接寄与する実践的な研究が多く取り組まれています。

- 2) 地域に根ざした教育

本学は、地域に根ざした教育を実施しており、八戸工業大学ものづくり次世代型技術者養成事業等の、技術やスキルを持った地域で活躍できるグローバル人材を育成するとともに、地域産業振興に貢献するための技術開発や開発型社会人教育を産学官連携のもとで行っています。

- 3) 大学の使命・目的に即した自己点検評価

自己点検評価の活動は、学則で定められており、目的および社会的使命を達成するため、教育研究活動等の状況について定期的に点検評価を行っています。平成18年度には日本高等教育評価機構（JIHEE）による大学機関別認証評価を受け、『機構が定める大学評価基準を満たしている』として7年間の認定を受け、平成25年度には2回目の認定評価を受審しさらに7年間の認定を受けました。また、全ての工学部5学科はそれ

ぞれ日本技術者教育認定機構（JABEE）の認定を受けたコースを有しており、本学の技術者教育が、社会の要求水準を満たしていると評価されています。

### **3-3 環境配慮教育・研究の紹介**

#### **3-3-1 環境配慮教育活動の紹介**

##### **○環境とエネルギー**

##### **基礎教育研究センター**

私たちの生活と環境は密接に係わっており、環境に関する科学現象を理解することは工学者の基礎素養として重要です。本講義は全学学生を対象とした共通教育のクラスにおいて、環境汚染の問題のみならず、自然界での化学物質の動きなどの地球科学的観点や自然界に見られる現象の化学的観察などを学習し、環境問題に対する考え方の基本を養います。

##### **【田中クラス】**

地球環境の生いたち/環境破壊の歴史/大気と大気汚染/水と水質汚濁/土壌と土壌汚染/エネルギーと環境破壊/地球温暖化と海洋酸性化/ブルーカーボンを利用した地球規模の環境問題への対応/ビッグデータの活用による生物・環境のモニタリング

##### **【小比類巻クラス】**

環境破壊の歴史/大気の組成/大気汚染物質/温暖化ガス/水質汚濁/富栄養化/土壌と土壌汚染/化石燃料資源/原子力、自然エネルギー資源/バイオマスエネルギー/リサイクルと省エネルギー

##### **【鮎川クラス】**

環境破壊の歴史/大気と大気汚染/水と水質汚濁/土壌と土壌汚染/エネルギーと環境破壊/原子力、自然エネルギー資源/資源循環と環境保全/地球規模の環境変化が生物に与える影響

##### **○職業倫理**

##### **基礎教育研究センター**

今日、企業や技術者の倫理はいつそう要請される時代になっています。企業や技術者は単に便利で品質の良い製品やサービスを提供し、人々の福利・便益に貢献するだけでは社会的責務を果たしていることにはならず、法令遵守はも

ちろんのこと倫理的観点より自らを律する行動が求められています。企業活動の結果、顕在化した地球規模の環境悪化に対しても技術者は目を向け行動することが求められており、授業では持続可能な発展の意義と循環型社会における技術者の責務についても講義を行います。

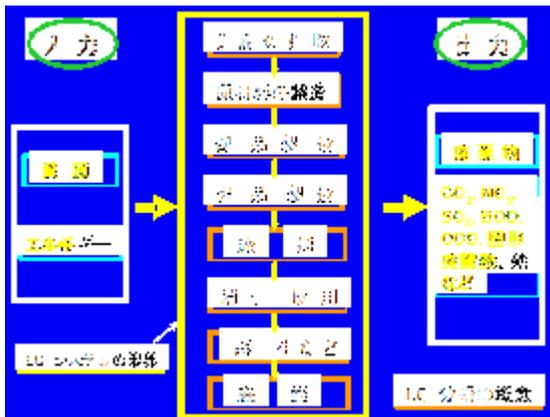
「持続可能な発展」の概念の由来とその意義／京都議定書とその精神／生態系の維持と世代間倫理／グリーン調達／資源・素材の再生可能性／産業廃棄物問題

## ○環境影響評価論

バイオ環境工学科 准教授 高橋晋

循環型社会構築の必要性とその背景について、産業およびライフスタイルに求められる変革を認識し、環境問題、廃棄物問題に取り組む知識と技術が必要となっています。この授業では、生産活動に伴う大気、水域への環境負荷を評価するとともに環境負荷低減技術とその課題について学びます。さらに、汚水・排水処理技術や、各種産業に対応した汚水・排水の処理技術の提案や、排水の処理評価および問題解決の手法を身につけます。

循環型社会構築／地球規模の環境問題／廃棄物問題／環境修復／ライフスタイル／LCA（ライフサイクル・アセスメント）／環境負荷低減技術／排水の処理技術／マイクロバブルによる処理



LCAの概念図

## ○バイオ環境工学導入デザイン I

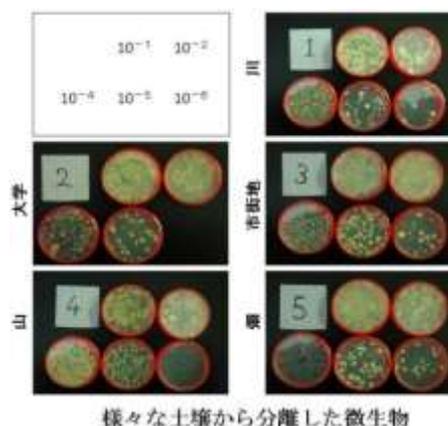
バイオ環境工学科

循環型社会構築の実現には、地球環境を保全しながら人類社会の持続的発展を図る科学技術が求められ、生産システムの効率化・最適化による環境負荷の低減、廃棄物の再資源化、新しいエネルギーの創世などが必要となります。本実習では、環境とエネルギー、環境会計、バイオテクノロジーに関する講義を行い、(1) パックテストを用いた水質測定、(2) 生物発光を利用した細菌検査と合成着色料の同定、(3) 微生物による金属回収、(4) 電気冷蔵庫のLCA、(5) 水草の光合成による水質変化、(6) DNA抽出と遺伝子組み換え判定などの実習を通して、循環型社会構築の実現について学んでいます。

## ○バイオ環境工学導入デザイン II

バイオ環境工学科

1年次に実施される本実習では、学生自らが生命科学や環境工学に関する実験を考案し、機器の選択・購入から実際の操作、発表までを行います。本学科のチーズ製造実習の廃棄物（ホエー）を食品に再利用する方法および有用微生物（納豆菌、土壌細菌、水中細菌）を用いた環境評価や浄化の可能性について5テーマの研究発表がありました。



## ○グリーンケミストリー

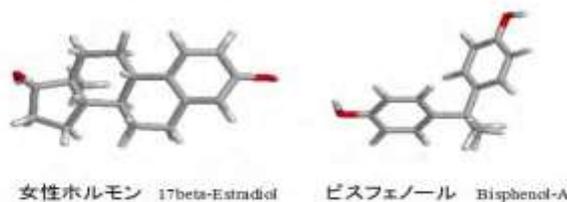
バイオ環境工学科 教授 若生豊

グリーンケミストリーとは人と生態系への悪影響を低減する、経済的で合理的な化学技術のことで、近年、目立ってきた人間の活動による地球規模の環境汚染と人への災害に対処するために生まれてきた自然科学の基礎となる統合的な考え方です。授業では、化学工業の発展と環境汚染の歴史を理解した上で、環境負荷を低減する、化学物質の開発やエネルギーの利用について学びます。

グリーンケミストリー/地球規模の環境変化/ゼロ・エミッション/化学物質のリスク/安全な化学物質/21世紀の化学技術の展望。

### 女性ホルモンと環境ホルモンの立体構造の比較

エストロゲン作用  
o,p'-DDT、一部のPCB類、ビスフェノール化合物(Bisphenol A)、  
メキシクロルなど



環境ホルモン

## ○エネルギー環境教育体験学習用教材の展示

電気電子システム学科 講師 佐々木崇徳

八戸工業大学では平成14年度よりエネルギー環境教育に取り組んできており、エネルギーや環境について学ぶための体験学習用の教材の開発も行っています。佐々木・藤田研究室では学園祭において、燃料電池、果物電池、手回し発電機、液体窒素等を使った教材を体験できる機会を設けています。



教材の表紙



体験会場入り口

## ○ビジュアルデザイン演習Ⅳ

感性デザイン学科 准教授 横溝 賢

感性デザイン学科3年次の専門科目「ビジュアルデザイン演習Ⅳ」では、三八森林組合、なんぶの森を守る会と連携して、地域のステークホルダーが緩やかに共生し、地域の未来を考えるデザイン活動のあり方を模索してきました。そしてポータルミュージアムはっちで行った成果発表会では、各自で持ち寄った食べ物を食べながら連携団体の方々との親交を深め、その後に地域の森について考えるワークショップを実施しました。参加者は、各々の経験や知識を語り合う学びの共同体活動を通じ、人が集い未来を思考する活動のあり方を体験することができたと思われます。今後も、地域社会と連携しながら、地域の未来、地域の環境保全について考える教育活動を推進していきたいと思ひます。



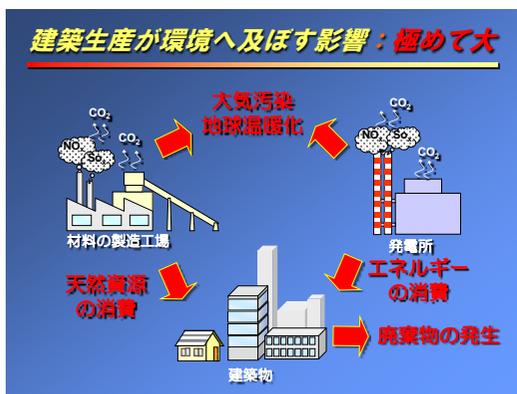


○土木建築工学科の環境教育（建築工学コースのカリキュラムから）

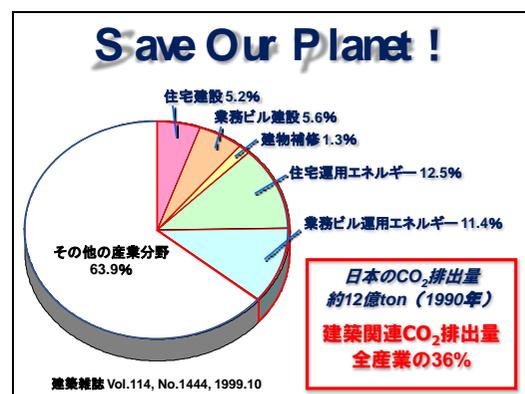
土木建築工学科 教授 月永洋一

日本における建築構造材料は木材・コンクリート・鋼材の3種類ですが、これらの材料は全て天然資源に依存しており、資源の大量消費のうえで建築生産が成り立っています。資源の枯渇や加工処理によるエネルギー消費、また既存構造物の解体に伴う廃材処理など、建築生産は資源と環境の両面に大きな負荷を与えています。また建築関連におけるCO<sub>2</sub>排出量は、全産業の36%という膨大な量であり、建築生産とその運用は地球環境に極めて大きな負荷を与えています。

建築工学コースの教育では、このような建築分野に関わる地球環境問題を理解し、持続可能な循環型社会の実現に向かって、建築の長寿命化、自然共生、省エネルギー、省資源・循環、継承をキーワードに、「建築概論」「建築セミナー」のほか、「建設材料」「建築施工」「建築生産」および「建築材料実験」などの主に建築生産系の科目で、地球環境問題を踏まえた今後の建築のあるべき姿を考える学習を展開しています。



講義資料



ポスター（アクティブラーニングルームに掲示）

### 3-3-2 環境配慮研究の紹介

#### ○自動車製造工程における省エネルギー・省資源に関する研究

機械情報技術学科・教授 大黒正敏

自動車製造工程における噴霧塗装では、単位時間当たりの塗装面積が広く、高い生産性と仕上がり品質が優れていることから、現在はロータリー・ベルカップ塗装機が広く利用されている。しかしながら、塗装工程が自動車工場で消費する全エネルギーの40%近くを消費し、しかも用いられる塗料の40%近くが廃棄されてしまうという報告もある。本研究では、ロータリー・ベルカップによる微粒化について、ベルカップ内面の流動特性や分裂模様を調べ、微粒化の改善により省エネルギー・省資源を目指すものである。

図は外径50 mmのベルカップについて、試料液体に水を用いた場合の流量 $Q=200$  mL/minでのカップの外周端での分裂模様を写真撮影した例を示す。低回転数の場合、図(a)のようにカップ周端で大きな液滴が生成される擬似滴状分裂(Pseudo-dropwise breakup)や図(b)のように数箇所から長い液糸が流出してRayleigh分裂する様子(Several ligament)が観察された。回転数を上げると、図(c)のようにカップ周端から直接、比較的大きな液滴が規則的に形成される滴状分裂(Dropwise breakup)が観察される。さらに回転数を上げると、図(d)のようにカップ周端から概ね等間隔に液糸が伸びて小さな液滴へと分裂する繊維状分裂(Ligamentwise breakup)が観察された。高速回転になると、図(e)のように、カップ周端から多数の微細な液糸が伸び、それらが細かな液滴へと分裂(Fine ligamentwise breakup)することが観察され、分裂模様は従来の回転円板の場合)と類似であることがわかる。しかしながら、いわゆる膜状分裂(Filmwise breakup)は観察されず、ベルカップ周端の溝によって強制的に液膜が分断されるものと思われる。

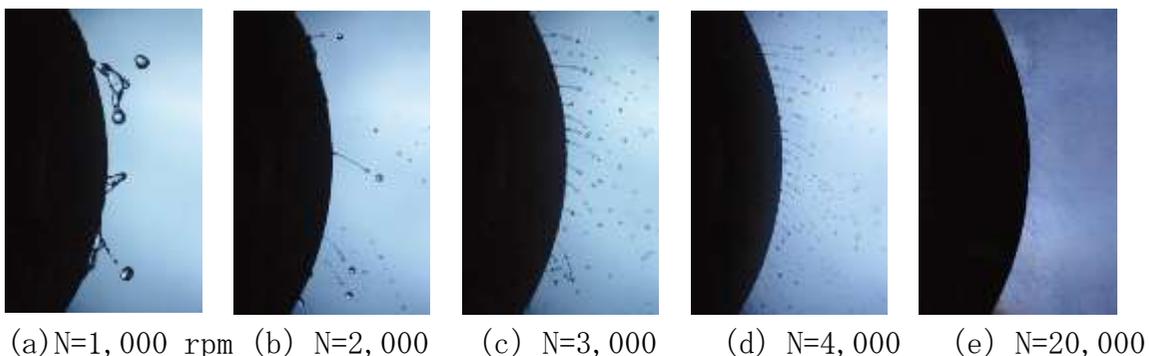


図 分裂模様の例 (水:  $Q=200$  mL/min)

ロータリー・ベルカップによる微粒化について、約10年間ベルカップ内面の流動特性や分裂模様について実験的に解析しているが、噴霧塗装工程を解析するには、微粒化の他、噴霧粒子の飛行、塗着の各プロセスを総合的に考慮しな

ければならず、解決すべき問題は山積していると言わざるを得ず、今後も研究を継続する予定である。

### ○環境負荷低減教育を目的としたコンバージョン PHEV の開発

機械情報技術学科 助教 浅川拓克

地球温暖化対策として、日本は 2020 年までに温室効果ガス排出削減 25%を国際公約として掲げている。青森県には原子力関連施設や自然エネルギー関連施設など多くのエネルギー関連施設が立地しており、CO<sub>2</sub>フリーのエネルギー供給に貢献している。一方、エネルギー消費に目を転じれば、約 27%が運輸部門で占められており、運輸部門におけるエネルギー消費構造転換は CO<sub>2</sub>排出削減に大きな効果があるものと考えられる。

以上の観点から、青森県は平成 22 年 2 月に「青森県 EV・PHV タウン推進マスタープラン」を NEDO の補助により策定し、2013 年までに 1,000 台、2020 年までに 15.6 万台の PHV・EV 普及目標を掲げた。しかし、この全てを新車で賄うには、高価な車両価格がネックとなっている。青森県内の自動車購入に対する動向を示す調査結果からは、自動車の購入に際し、購入価格を 150 万円以下と考えている層が半数以上であり、現在新車で 300 万円以上する EV・PHV の価格帯での購入層は 5%程度である。EV・PHV 購入の意欲は「条件が合えば」と回答する層が約 70%であり、その EV・PHV 導入の意欲自体は高いものと考えられる。50 万円以下の上乗せであれば購入を検討する層が約 60%であり、低価格での EV・PHV の導入が普及のカギであることが明らかとなっている。

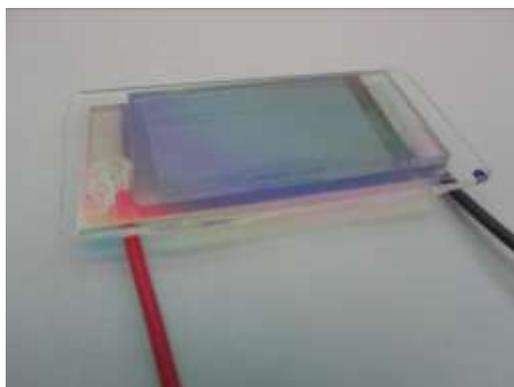
よって、EV・PHV の普及には、低価格（50 万円程度の上乗せ）で EV・PHV を市場に供給することが最善と考えた。そして、機械情報技術学科 自動車工学コースでは、環境負荷低減教育の一環として、中古車の既存の HV をベース車両としたコンバージョン PHEV の開発を行い、平成 25 年 9 月 27 日に東北運輸局管内初となるコンバージョン PHEV のナンバーの取得に成功した。



## ○多層光学膜を用いた太陽電池の効率向上に関する研究

電気電子システム学科 講師 佐々木崇徳

地球温暖化やエネルギー資源枯渇といった問題への対策として太陽電池の利用が期待されています。中でも、色素増感太陽電池は作成に必要なエネルギーが少なく済み、コストも安く抑えられるという特長があり、注目されています。しかし、熱赤外線によってパネル温度が上昇し電解液が劣化し、変換効率が低下してしまうという欠点があります。そこで本研究室では色素増感太陽電池のガラス上にナノテクノロジーを利用した（１）波長選択性透過薄膜、（２）反射防止膜を製膜し、太陽電池の温度上昇の抑制と透過光の確保を図り、発電効率を向上させる取り組みを行っています。



光学薄膜付色素増感太陽電池

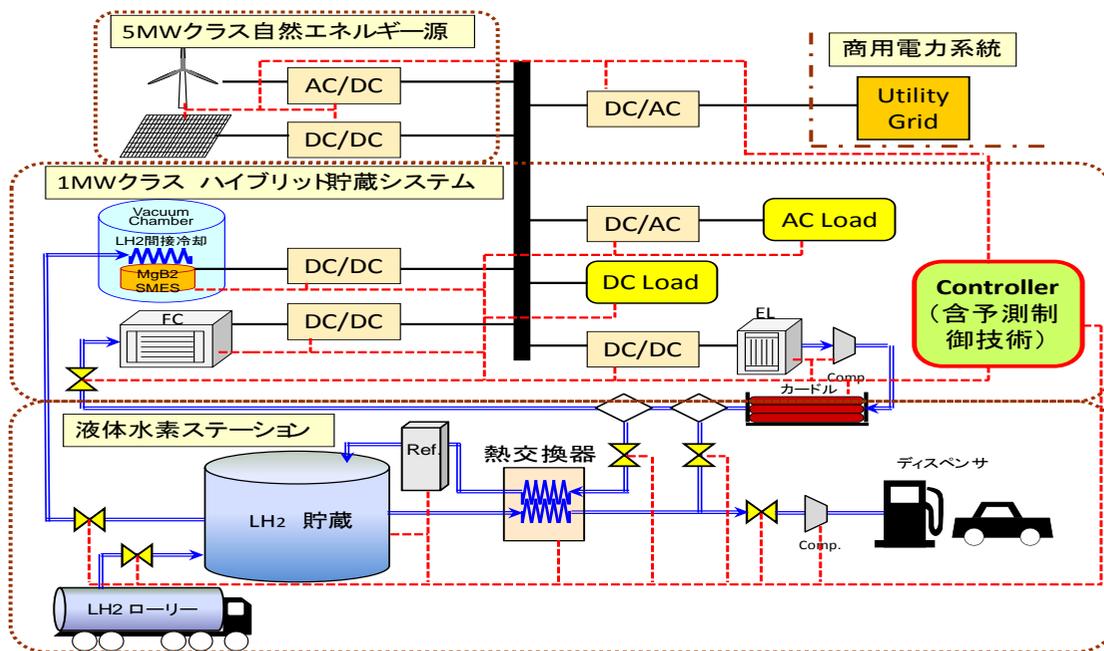


ソーラーシミュレータによる効率測定

## ○超伝導を応用した新しい電力システムに関する研究

電気電子システム学科 講師 花田一磨

低炭素社会の実現には太陽光、風力といった再生可能エネルギーの普及拡大が必須です。しかしながら再生可能エネルギーは天気や気象によって得られるエネルギーが大きく変動するという欠点があります。そこで、変動する再生可能エネルギーの出力を変換し、制御可能な電源にするために、無限に貯蔵可能な水素貯蔵システムと、大電力の入出力が可能で高効率な超伝導エネルギー貯蔵システムを組合せた新しいハイブリッド貯蔵システムを開発しています。



先進的超伝導電力変換システム

## ○ソーラー小型船の開発

電気電子システム学科 講師 花田一磨

現在は落ち着きを取り戻しているものの、2008年7月にピークを迎えた原油価格の高騰は漁業の盛んな八戸において特に深刻な問題であり、原油代替技術の研究開発は引き続き重要であるといえます。我々は、NPO 青い海、(株)ブルーカンパニーと連携し、ソーラーパネルの電気を利用して航行する小型船の研究開発を行っており、平成20年度には電気システムの設計と屋形船の改修工事並びに乗客を乗せた航行を行いました。平成21年度には省エネルギー照明の導入、平成22年度にはソーラー小型漁船の開発および航行試験を行いました。平成23年3月11日に発生した東日本大震災による津波でソーラー屋形船が流出してしまいましたが、残されたソーラー小型漁船を使用し、待合所における自然エネルギーの利用、ハイブリッド化、電動船外機の独自開発・製作等を目標に研究を進めています。



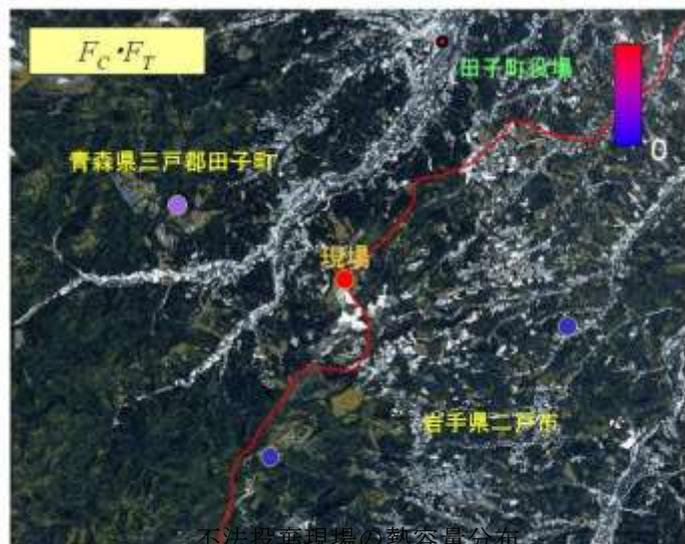
停泊中のソーラー小型漁船

## ○衛星リモートセンシングによる環境変化とその発見法に関する研究

電気電子システム学科 講師 佐々木崇徳

### 1. 未発見廃棄物不法投棄現場の早期発見法の開発

人工衛星 Aqua、Terra に搭載されている MODIS センサを用い、熱容量解析をベースとして、植生、温度、地形、スペクトル分析などの各種解析をフィルタとして適用することで、産業廃棄物不法投棄現場の可能性のある場所を高い精度で抽出することが可能となっています。

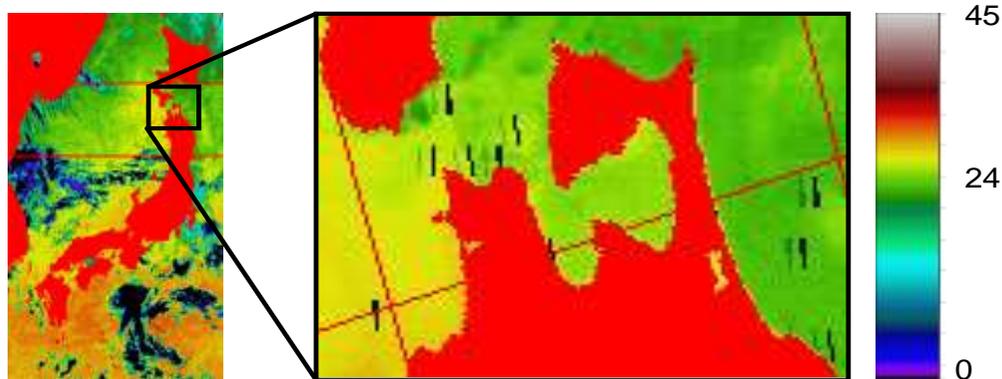


不法投棄現場の熱容量分布

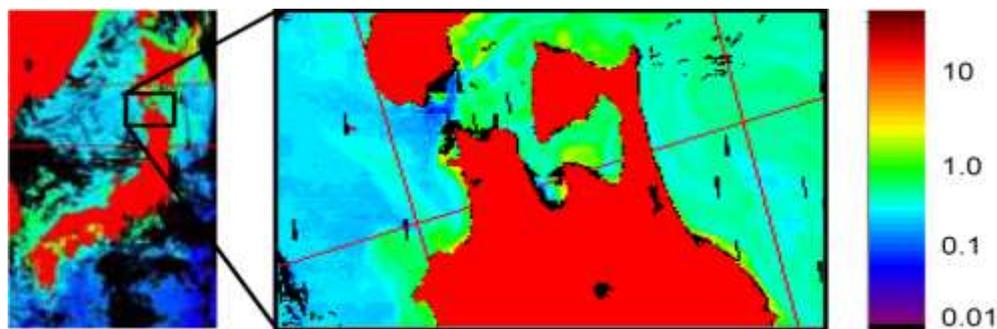
### 2. 原子力発電所付近における海洋環境の解析

原子力発電所が周囲に与える影響の一つとして排出される冷却水による海水

温度への影響が挙げられます。衛星リモートセンシングによる周辺海域の監視を試みたところ、発電所周辺における海表面温度と海水中の植物性プランクトンの活動状況を表すクロロフィル a 濃度にはほとんど影響が出ていないことが確認されました。



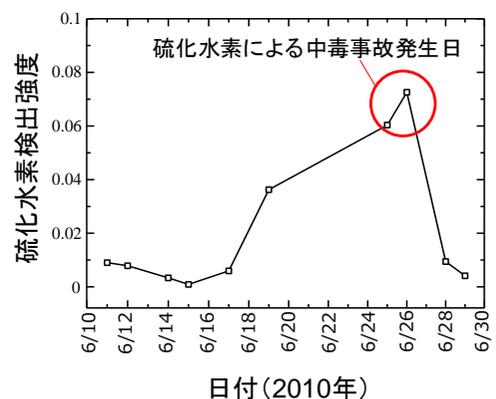
衛星による海表面温度の解析



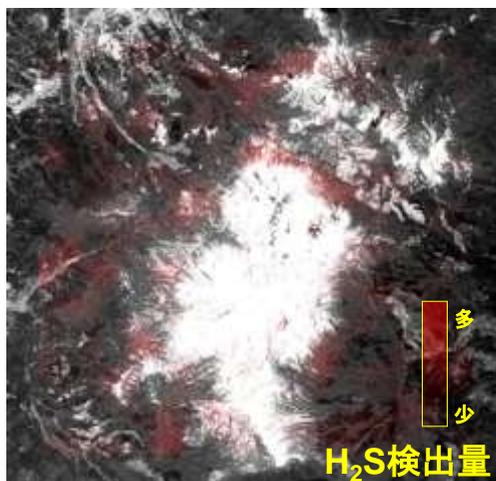
衛星による海中クロロフィル濃度の解析

### 3. 人工衛星による火山性ガス発生状況の解析と可視化

日本は国土の大部分を山岳が占めており、登山やスキー、山菜採りなど山でのレジャーを楽しむ機会が多い一方、火山性ガスによる事故も多発しています。火山性ガスは無色透明で、どの程度発生しているかがわかりにくい上、高濃度のガスが溜まっている場所に誤って足を踏み入ると、重大な事故につながります。そこで、硫化水素などの火山性ガスの発生状況を人工衛星で解析し、発生量ごとに色を付けるなどして見やすく表示するための研究を行っています。



吸収スペクトルによる硫化水素の検知

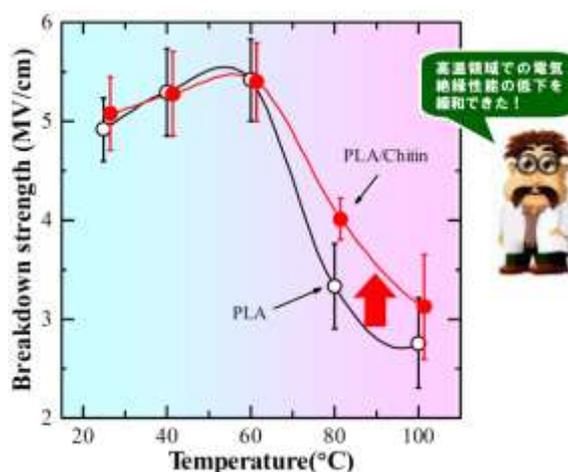


硫化水素発生量の可視化

## ○バイオプラスチックを用いた電気絶縁材料の開発

電気電子システム学科 准教授 信山克義

バイオプラスチック（生分解性プラスチック）の一種であるポリ乳酸（PLA）を電気絶縁材料として実用化するための研究を行っています。PLAにイカの軟甲から抽出されるβ-結晶性キチンの微粒子を1.0wt%程度添加することで高温領域でのPLAの電気絶縁性能の低下を緩和できる可能性を示しました。



微粒子を1.0 wt%添加したPLAの絶縁破壊強度

## ○Linux マイコンを用いた組み込み VPN による超小型センサ情報遠隔監視システム

電気電子システム学科 准教授 柴田幸司、講師 花田一磨

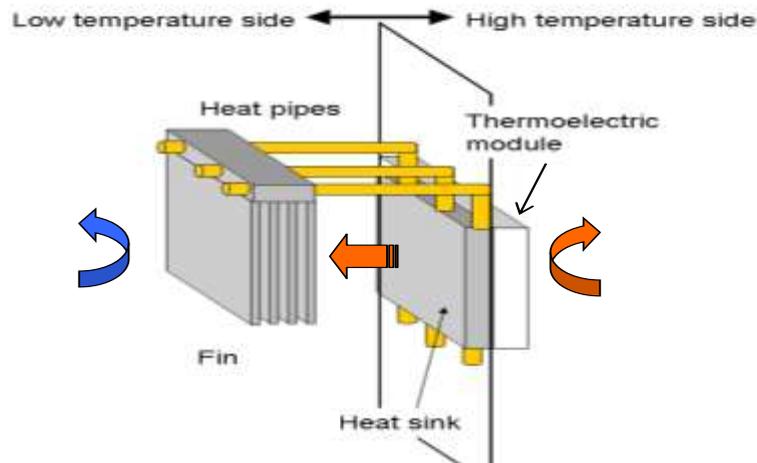
本研究ではセンサ類とインターネットとのインターフェースに ARM Linux マイコンを用い、VPN プログラムを組み込み USB 等を介してセンサ機器を接続することにより、超小型かつ安価で電力消費の小さいセンサ情報遠隔監視システムを構築しました。その際、VPN を外部からダイナミックに配布されたプライベート IP アドレスでも動作させ、Linux マイコンに LTE 対応携帯電話回線用 USB モデムを直接接続して制御することにより、極めてシンプルかつ安価にシステムを実現できました。これらを用い、遠隔地からのノート PC やタブレット PC での温度・湿度データおよびカメラ画像の取得ができており、今後は本システムを様々なフィールドに設置し、環境情報を取得していく予定です。



## ○環境から電気を取り出すエネルギーハーベスティング技術

電気電子システム学科 教授 石山俊彦

熱電変換素子や圧電素子などの素子（発電デバイス）を使うと、身の回りの熱、振動、光などから電気を取り出すことができます。デバイスの設置環境や設置方法を工夫し、普段は邪魔者である排熱や振動を新たなエネルギー源として利用する技術を研究しています。



○データマイニングを用いた洋上風力発電のための風速推定

システム情報工学科 准教授 小玉成人

風力発電は、発電時に二酸化炭素を発生しないこと、発電コストが既存の化石燃料と同程度まで下がってきていること、他の自然エネルギーと比較して大規模な発電ができることなどの理由により、中国や欧米諸国を中心に盛んに導入が進められています。その中でも洋上風力発電は、良好な風を得ることができるため最も注目を集めています。日本においても、各地で大規模な洋上風力発電所が計画されていますが、洋上の風況を把握するには、洋上に風況観測タワーを建設するなど多くの費用と時間が必要になります。そこで、本研究ではデータマイニングの手法を用いて、陸上で測定した風速から洋上の風速を推定する方法について検討を行っています。

図は、六ヶ所村のむつ小川原港周辺に設置されている風況観測マスト（陸上風速測定）と測定用のブイ（洋上風速測定）の場所を示しています。本研究では、この陸上のマストで測定したデータから、洋上のブイで測定したデータの推定を行っています。



## ○未利用バイオマスを用いた6価クロムの水溶液からの除去

バイオ環境工学科 教授 鶴田猛彦

これまでに、どのような微生物が水圏からの金属除去能があるかについて研究し、中性付近で菌体表面に陰電荷を持ったグラム陽性細菌が、陽電荷を持った金属イオンと結合し、金属イオンを除去できることを明らかにしてきました。一方、塩化金酸イオンのように錯イオンとして陰電荷をもつものは、グラム陽性細菌と結合できず、除去が困難であり、酸性領域 (pH 2~3) で、グラム陰性細菌が高い除去能を持つことが分かりました。そこで、同様に錯イオンとして陰電荷を持つ、二クロム酸イオンのグラム陰性細菌をはじめとする種々の微生物を用いた水溶液からの除去を試みましたが、すべての微生物において、ほとんど6価クロムを除去することはできませんでした。最近、未利用バイオマスである柿渋発酵液をアルデヒドで固定化したゲルを用いて6価クロムの除去を検討したところ、極めて効率的に6価クロムが除去できることが分かりました。現在、このゲルを用いた6価クロムの除去の詳細について検討を行っています。



ガラスカラム下部が柿渋ゲル、上部に6価クロム溶液(黄色)を流すと、カラムの下部から6価クロムの除去された無色の溶液が流出してくる

## ○マイクロバブル効果を利用した水産加工場廃液の浄化と固形物の有効利用

バイオ環境工学科 准教授 高橋晋

マイクロバブル (MB) は直径数十  $\mu\text{m}$  以下のバブルで、水中での長時間滞留、界面への疎水性物質の集積、水中浮遊物の吸着などの特性を持っているため、単位ガス体積あたりの表面積が大きく、MB 内部ガスは、水中で容易に溶解します。また、MB 界面はマイナスに帯電するので、界面への疎水性物質の集積や水中浮遊物の吸着も認めました。そのため、環境浄化、二酸化炭素の固定、医療分野への応用、洗浄及び殺菌など多方面で利用されつつあり、環境負荷も極めて少ない装置です。これまで、MB により廃液中の BOD を 1 桁小さくし、河川への排水基準がクリアできました。また、廃液中の油脂成分の浮上分離も可能としました。



マイクロバブル試験装置



BOD の低減と固形物の分離

## ○微生物を用いた水溶液からのセシウム、ストロンチウム、コバルトの除去

バイオ環境工学科教授鶴田猛彦

当研究室では、自然界から分離した *Arthrobacter nicotianae* の一菌株に高い金属イオン除去能を持つものが存在することをこれまでに見出した。東日本大震災の直後から本菌株と同一菌種を用いた水溶液からのセシウム (Cs)、コバルト (Co)、ストロンチウム (Sr) の除去について検討してきた。

Co と Sr については水溶液に対し、適当な微生物量を使用することにより、効率的な除去が可能であった。一方、Cs については、微生物の量を増やしてもバッチ法においては約 50% 程度の Cs は除去できるものの、それ以上の Cs の除去が困難であった。このような状況の中で、2016 年度まで種々の条件を検討してきたが、バッチ法による当菌株を用いた Cs の完全除去は困難であると考えてい



ガラスカラム下部が柿渋ゲル、上部に 6 価クロム溶液 (黄色) を流すと、カラムの下部から 6 価クロムの除去された無色の溶液が流出してくる

た。

カラム法の適用はバッチ法での条件が整った上での応用として、これまでに金属イオンの除去に利用してきた。今回初めてバッチ法で完全除去ができない状態で、カラム法を用いた Cs, Sr, Co の除去について検討したところ。これらの金属を完全に吸着除去できることが明らかとなった。固定化微生物に吸着されたこれらの金属イオンの完全分離回収についても検討しており、カラム法とバッチ法を併用することにより、室温で、ほぼ分離回収を実現した。

## ○ホタテ貝殻を用いた河川水浄化

基礎教育研究センター 教授 小比類巻孝幸

青森市の荒川には酸ヶ湯の酸性鉱毒水が流れ込んでいます。青森県東青地域県民局地域農林水産部の事業に参加し、上流域の農業用水をホタテ貝殻の中和作用を利用して浄化する装置の開発を試みています。



河川浄化装置の性能調査



河川浄化装置

## ○水道等のライフラインの防災・減災および災害廃棄物に関する研究

土木建築工学科 准教授 鈴木拓也

東北地方太平洋沖地震およびその津波により、広域で甚大な被害が生じました。上下水道等の公共ライフライン施設に着目すると、地震や津波による施設被害および長期停電等により著しい機能低下に陥り、飲み水の供給や排水浄化による環境保全などの本来の役割を果たすことが困難な状況に陥りました。

ライフライン機能が高度に発達した現代社会において初めて経験した地震・津波による巨大災害であり、ライフライン施設の被害実態を記録し課題を明らかにすることは、この教訓を今後の防災・減災など様々な対策を考える上で重要です。一方、津波により太平洋沿岸部では、大量の災害廃棄物が発生しました。災害廃棄物は、被災地域の復旧・復興および住民の生活・社会活動の支障

となり、環境保全上からも早く処理することが重要です。大量の廃棄物をどのように処理したらよいのか、広域処理の必要性、廃棄物中の塩分問題、津波堆積物の取り扱いなど、その質・量ともに経験したことないことばかりでした。本研究室は災害廃棄物の発生特性および廃棄物を迅速に処理する際の課題を明らかにし、また、様々な調査・試験データを行政に提供することで支援を行い、廃棄物処理の迅速化などに微力ですが被災地域の復旧・復興に貢献する調査・研究活動を行ってきました。



災害廃棄物仮置場（岩手県宮古市赤前地区） 水道管の被害（岩手県宮古市田老地区）

## ○環境負荷の低減を目的とした建設材料の開発

土木建築工学科 教授 阿波 稔

近年、資源の有効利用やリサイクルの観点から、様々な廃棄物・副産物をコンクリート用材料として活用するための調査・研究が鋭意進められています。本研究室では、各種金属スラグやコンクリート廃材、一般家庭から排出される都市型廃棄物、さらにはホタテ貝殻などをコンクリート用骨材として利用し、環境負荷の低減（再資源化）を推進する技術の確立を目指しています。

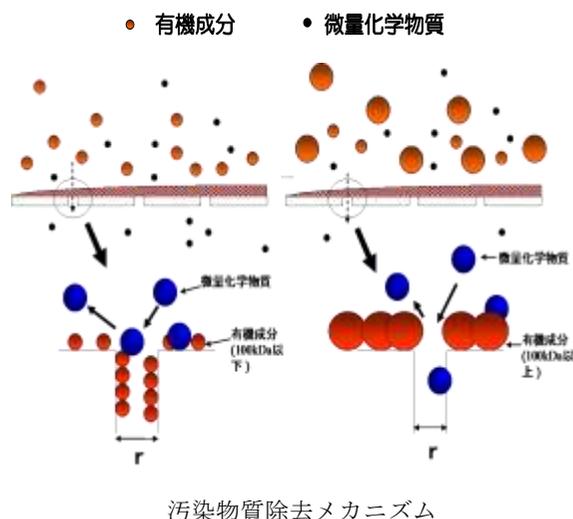
具体例として、フェロニッケルの精錬過程で副産されるスラグを粗骨材として用いるための取り組みの一環として、アルカリシリカ反応の抑制対策に着目した検討を行っています。さらに、フェロニッケルスラグ粗骨材を実構造物に適用するための施工実験を実施するとともに、長期耐久性を検証するための試験を行っています。



## ○高度浄水技術の開発

土木建築工学科 教授 福士憲一、准教授 鈴木拓也

水道水源からは農薬などの環境汚染物質が検出されています。浄水場では、これらの汚染物質を除去するために様々な高度処理（活性炭・オゾン）を導入しています。しかし、これらの処理法には除去しにくい汚染物質や有害な副生成物が発生するなど課題もあります。そこで、ナノ空間制御技術を駆使したナノろ過膜を用い、これらの汚染物質を除去し、安全でおいしい水道水を目指した高度浄水技術の研究を行っています。



汚染物質除去メカニズム

## ○青森・岩手県境不法投棄現場における地下水浄化モニタリング

土木建築工学科 教授 福士憲一、准教授 鈴木拓也

青森・岩手県境不法投棄事案では、青森・岩手両県による原状回復及び環境再生事業が行われ、平成 25 年に不法投棄廃棄物の全量撤去を完了しました。青森県では、現場の地下水からは発がん性の疑いのある 1,4-ジオキサンが環境基準を超過する濃度で検出されているため、地下水浄化事業（環境修復）に取り組んでいます。環境工学研究室では、浄化効果を確認するため地下水、湧水、沢水を対象に水質モニタリングを実施しています。今年度の調査結果から、第 1 帯水層では浄化が進んでいくことが確認され環境は修復されつつあります。しかし、浄化には長い時間が必要なため、本研究室では今後もモニタリングを継続し地下水浄化の効果について調査研究を行い、現地の環境修復・再生に貢献していきます。



水質モニタリング調査

## ○解体コンクリートから製造した再生骨材の再利用

土木建築工学科 教授 阿波稔、准教授 迫井裕樹

既存のコンクリート構造物を取り壊す際発生する大量のコンクリート塊の処理方法について検討しています。本研究室では、コンクリート塊から骨材を取り出し、再びコンクリート用再生粗骨材として利用するための研究などを実施しています。



再生骨材研究開発イメージ

## ○十三湖汽水環境調査研究

土木建築工学科 教授 佐々木幹夫

岩木川が多摩川、千曲川、木津川、北川、標津川に続き新たに河川生態学会の調査対象河川になり、岩木川河川生態学会調査研究グループ（代表 佐々木幹夫）が発足し、平成18年度から活動を開始しています。

岩木川の河川生態学会研究は河口から17kmの範囲を対象に、(1)流域の地質・地形、河川構造、河川流域環境の歴史的な変化の把握、(2)オオセッカの繁殖するヨシ原の形成・維持機構、生態的機能の把握、(3)河口部十三湖の汽水環境、ヤマトシジミ等二枚貝を通しての物質循環、植物網等の把握を目的に調査研究を実施しています。

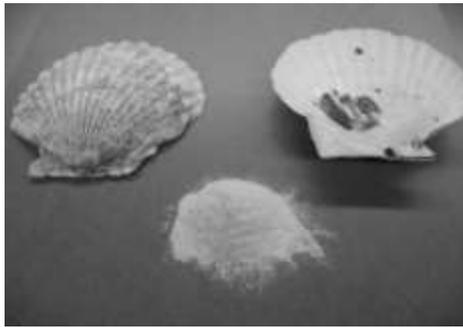


十三湖汽水観測

## ○ホタテ貝殻の地盤改良材としての有効利用

土木建築工学科 教授 金子賢治

八戸周辺地域は十和田湖・八甲田の噴火に起因するロームが多く堆積しており、これらは形状を乱すと非常に弱くなるため工事材として使用できず建設発生土として処分されます。このような地盤を力学的に改良して工事材として利用できるようにするための改良材として、青森県内で年間約5万トン発生するホタテ貝殻を利用するシステムについて検討しています。このような有効利用システムにより、建設残土とホタテ貝殻といった2つの副産物の大量有効利用が可能となり、循環型の地域社会形成に貢献できます。現在、ホタテ貝殻を粉碎・焼成した改良材を用いた改良土の基礎実験を行うとともに、写真に示すような実施工による効果の確認などを進めています。



ホタテ貝殻地盤改良材



路盤改良実験の様子

## ○卒業設計「十和田湖子ノロ再生プロジェクト」を通じた環境教育について

土木建築工学科 准教授 小藤一樹

卒業設計において特に重視しているのはロケーション選定である。いかに「引き出しの多いロケーション」を探してくるか。八割がた、卒業設計の出来不出来を左右する。ゼミでの雑談から候補地をいくつかあげさせ、それらを次の六項目についてキーワードを列挙させていく。

- ①：地形
- ②：気象
- ③：歴史・文化
- ④：景観
- ⑤：産業構造
- ⑥：自然エネルギーの活用

以上の項目について書き出させて、最も記入が多い候補地を「引き出しの多いロケーション」として卒業設計の敷地としていく。次にその場所に絞って調べていくと偶発的に有利な資料が見つかっていく。子ノ口に接続する青ブナ山バイパスの工事計画、十和田湖観光の整備方針（老朽化店舗・空き店舗対策や休憩スペース・駐車場不足対策、奥入瀬溪流の渋滞など）、国立公園の規制、十

和田市現代美術館の作品の更新など。ロケーションの分析と深化によりセレンディピティを誘引していく。以上の六項目+αから形態を求めて、それに相応しい用途を入れていく。通常的设计の授業とは真逆のアプローチを行う。この卒業設計では子ノ口の既存施設群を湖畔の遊覧船乗り場周辺に、現代美術館のサテライトミュージアム・遊覧船待合・カフェレストラン・バーから成る複合施設として集約する計画である。既存跡地は不足している駐車場の整備に充当し、将来的には元の森に還っていく駐車場として計画している。また休屋を起点とした十和田湖観光から、子ノ口を起点として遊覧船で休屋へ移動して宿泊するツアープランまで見据えた提案を学生には求めた。景勝地を舞台とした卒業設計にあっては観光と環境保全を両立した再整備計画を指導している。直観→検証→造形→法的・工学的成立→表現へと進めていく。分析と総合の拮抗により鍛えられる具現力の醸成が建築教育の根幹だと考えている。

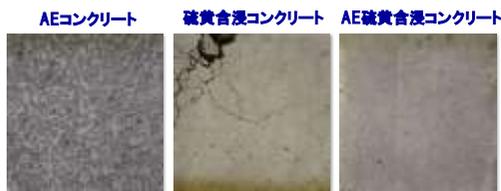


### ○寒冷地コンクリートの耐久性に関する研究

土木建築工学科 教授 月永洋一、教授 阿波稔、准教授 迫井裕樹

コンクリートの耐久性を確保し、構造物の長寿命化を図ることを目的として、寒冷地コンクリートの耐久性について研究しています。寒冷地コンクリートに特有な劣化は凍害ですが、その中でもコンクリート表層が剥離するスケーリング劣化は、他の凍害劣化が数年で進むのに対し、たった一冬で進行する特殊な劣化です。

凍害による劣化現象でも、ひび割れや剥落・崩壊などは、コンクリート中に微細な空気を連行するAE剤の使用により抑制・防止が可能です。スケーリング劣化はAE剤を使用しても現象の発生を抑えることには限界があり、透水性型枠工法や表面含浸工法の採用により、抑制・防止することが可能となります。



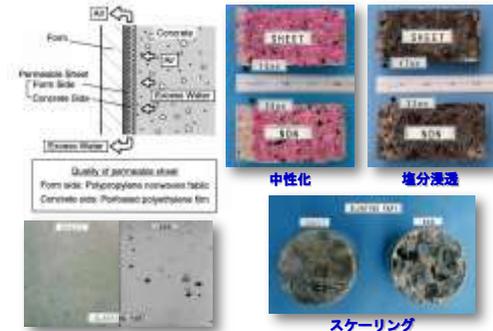
空気連行: ひび割れは生じないがスケーリングを生じる  
ひび割れは空気連行により防止可能

硫黄含浸: スケーリングは生じないがひび割れを生じる  
スケーリングは緻密化により防止可能

空気連行(AE剤)+硫黄含浸(表層部緻密化)

スケーリの抑制・防止策

表層部の改質技術/透水型砕工法(透水シート)



表層部緻密化技術(透水型砕工法)

## ○廃棄物の適正処理と循環資源に関する研究

土木建築工学科 教授 熊谷浩二

廃棄物の適正処理とリサイクルに関しては、これまで「分ければ資源、混ぜればごみ」という標語が示す通り、分別することによってリユース(再使用)・リサイクル(再利用)を推進し、廃棄物として埋め立てる部分をより小さくすることでした。埋め立てられる廃棄物の量はこの10年で半分に減っています。しかし、全国的に見て、ごみ埋立て処分場(最終処分場)残余年数も伸び悩みの兆候を見せています。このため、新しい取り組みが求められています。

2016年5月のG7伊勢志摩サミットにおいて、富山物質循環フレームワーク「資源効率性・3R」が各国から支持され、各々の国で対応の検討に入っています。また、日本では「地域循環圏」という考え方が進められています。「地域循環圏形成の手引き(平成28年3月、環境省)」が刊行され、行政担当者、地域のステークホルダー、取組主体がそれぞれどのようなことを実施して、実際に地域循環圏を構築する際に役立つ情報を整理しています。また、第3次青森県循環型社会形成推進計画は平成28年度から平成32年度までの5年間において、県、市町村、事業者、県民等の各主体が果たすべき役割と取組みを示しています。ともに日常生活を送る中からでる廃棄物が対象であるため、個人や家庭等のいわゆる「排出源」への新しい取り組みが大事になり、協力や支援をどう得られるかが成否を握っています。

地域循環圏という言葉は、重層的な循環型の地域づくりを進めていくという考え方です。廃棄物等の適正な処理を前提としつつ、循環資源そのものや地域の特性などに対し、従来からの見方や捉え方を変えることで、これまで未活用であった循環資源を最適な規模で循環させることができ、重層的な循環型の地域を作ることができるといったものです。また、地域循環圏を構築することで

低炭素社会や自然共生社会の構築、地方創生、そしてイノベーションに繋がることも期待しています(図 参照)。

しかし、家庭ごみをはじめとした廃棄物に関する用語は独特のものがあるため、関係者以外になかなか広がらないといわれています。関連情報を広げる努力が、新しい取り組みには必要と感じています。

また、最近の青森県環境白書の「資源循環の推進」には、家電リサイクル等の推進のほかに、建設副産物のリサイクル推進、橋梁の長寿命化の推進、農林水利施設の長寿命化の推進、県有施設の長寿命化の推進が述べられており、建設系の事業も資源循環の一端を大きく担っていることを改めて認識しています。



地域循環圏がもたらす効果（出典：環境省「地域循環圏形成の手引き」2016年3月）

### 3-4 地域との環境コミュニケーション

地域に向けた環境に優しい取り組みとして次の3項目が挙げられます。

- (1) 連携講座や講演会開催による一般市民への研究成果の発信
- (2) 体験的学習による学生と地域との触れ合い
- (3) 学生による自発的ボランティア活動

○平成29年度八戸工業大学公開講座～防災・震災復興・地球温暖化対策・環境・エネルギー～の開催

本学では、地域の多くの市民と交流を深め、大学の研究成果・知的資源を広く社会に提供し、社会貢献を積極的に果たす観点から、毎年公開講座を実施しています。今年度も、昨年に引き続き「防災・震災復興・地球温暖化対策・環境・エネルギー」をメインテーマとして、全学科・部局毎の特色を生かした合計11件の講座を実施致しました。環境・エネルギーに関連するものが3件の講座（講演会および体験学習）が開催され、以下に公開講座の概要を示します。（平成29年度八戸工業大学公開講座；八戸工業大学紀要第37巻、pp.195-215(2018)より）

平成29年度八戸工業大学公開講座一覧

| 開催日・場所     | 学科         | 講座の概要                                             |
|------------|------------|---------------------------------------------------|
| 8/19(土) 秋田 | 電気電子システム学科 | ～サイエンスサロン ～科学の目で見えるエネルギーの未来<br>東日本大震災以後のエネルギーを考える |
| 8/20(日) 八戸 | バイオ環境工学科   | 生物多様性大研究！ ～将来環境に携わる人材を育成するために開催する講演会～             |
| 10/1(日) 八戸 | 機械情報技術学科   | 「君の発電所を作ろう」ブロック玩具を組み立てて、<br>グリーンエネルギーを学ぶ          |

## ○エコカーによる環境へのアプローチ

動力研究部

動力研究部では自作マシンの燃費の向上と、電気自動車の効率化を目指して活動しています。毎年、秋に行われる「ホンダエコマイレージチャレンジ」という大会に参加し、記録の向上を目指しています。この大会では一リットルの燃料でどれだけ走ることができるか、つまり燃費がどれだけ良いかというものを競います。燃費の向上にはエンジンの改造だけでなく、マシンの軽量化、空力、惰性など様々な要素が絡んでくるため小さな課題からコツコツと改良を加え燃費向上を目指し努力しています。また、マシンにモーターを取り付け電気の力のみでどれだけ走行できるかを競う大会にも参加しています。モーターも自作キットから作成し、コイルの太さや巻き数を変え試行錯誤のうえに完成したものを使用しています。これらの活動を通し、燃費の向上による排気ガスの抑制や電気自動車による排気ガスを出さない取り組みなど環境問題への意識を高めています。



## ○エネルギー環境教育協議会の活動

社会連携学術推進室

本学に設置している「八戸工業大学エネルギー環境教育協議会」の主催、共催及び自治体からの依頼等に応じ、児童・生徒はもちろん教育関係者向けにも各種イベントを開催しています。

平成29年8月10日には、日本教育新聞社主催の第20回エネルギー・環境教育シンポジウムが八戸市で開催され、藤田八戸工業大学前学長がコーディネーターをつとめました。シンポジウムには県内外の小学校・中学校・高校・大学の教員および行政関係者が参加し、浦島邦子・文部科学省科学技術学術政策研究所上席研究官が「未来を創る」と題した講演・情報提供を行い、神田昌彦・青森県教育庁中南教育事務所主任社会教育主事の「科学マジックのすゝめ」と

題したミニマジックショー、八戸市水産科学館マリエント「たんけんクラブ」・ジュニア会員、八戸市少年少女発明クラブ会員によるエネルギー環境問題プレゼンテーション、小森栄治・理科教育コンサルタントによる「理科は感動だ！～暗記ではなく、探究的な学習で納得して理解～」と題した実験・工作講座が行われました。

その他、本学からは「八戸工業大学のエネルギー環境教育支援活動」の紹介とデモンストレーションを行いました。この際、学生が模擬実験等の講師として参画しており、本学学生のエネルギー・環境教育に関する意識の動機付けともなっています。

この他、平成29年9月12日には野辺地町が行う野辺地町エネルギー・環境教育実践事業に協力し、野辺地小学校と若葉小学校にて同校および馬門小学校の5年生の児童向けに体験学習会を開催しています。



超伝導の実験



放射線の実験

## ○その他の活動

### ・学生食堂でのリサイクルの取組み

大学内には委託業者が運営している大小二つの食堂があり、次の方針でリサイクルの取組みを推進しています。『廃棄物の削減・資源化・再利用の推進に努め、さらに省資源・省エネルギーに取組み循環型社会貢献に貢献します。環境に負荷を与える物質は、可能な限り削減し、環境汚染を予防します。』

<具体的な取り組み>

- ・ゴミの分別の徹底、排出量の軽量及び記録（メニュー調整でゴミを調整）
- ・廃食用油の適正処理（業者による再利用）、流出防止、火災防止



- ・電気、水の使用量削減
- ・カット野菜、無洗米の導入（汚水流出防止のため）
  - ・環境に配慮した包材選定
  - ・調理ロス率削減推進、集中調理品有効利用



- ・ホール天井の空気循環プロペラ



- ・プルタブ回収運動

学友会では、『限りある資源を有効』をスローガンに取り組んでいます。



### 3-5 八戸工業大学環境保全委員会

#### 3-5-1 環境マネジメントと環境保全委員会

八戸工業大学環境保全委員会の活動は、環境保全規定に基づき本学および本学周辺の環境保全に関する重要な事項について、学長または教授会に建議・答申するとともに、必要な措置を具体的に計画・実施することと定められています。大学は法人の各学校の中でも、教育・研究活動に伴い発生する環境負荷や廃棄物等の比率が高く、環境負荷の削減、汚染防止、あるいは環境安全・環境教育を推進する専門委員会が組織されています。

さて、理系大学においては教室等の室内照明・空調に加え教育・研究で使用される実験装置による固定エネルギー消費の問題、同じく生活系廃材に加え実験廃液などの廃棄物処理の課題、あるいは学生を含む実験従事者の安全教育と作業環境の確保、並びに防災対策などが主要な検討課題となっており、環境保全委員会はこれらの課題解決に向け取り組みを継続中です。

なお、学校法人八戸工業大学の全体のエネルギー・環境マネジメントの所掌は法人事務局の総務課が担っており、喫煙など衛生環境に関する部分は大学学務部学生課が担当しています。また、法人総務課、法人傘下各学校の環境保全責任者、および大学環境保全委員会代表委員3名より学校法人八戸工業大学エコキャンパス策定委員会が組織され、法人および各学校の環境配慮活動について検討を行うと共に環境報告書を編纂・発行しています。

#### ○2017年度 環境保全委員会

|     |     |         |                       |
|-----|-----|---------|-----------------------|
| 委員長 | 教授  | 小比類巻 孝幸 | バイオ環境工学科              |
| 委員  | 教授  | 四 竈 樹 男 | 機械情報技術学科<br>地域産業総合研究所 |
| 委員  | 教授  | 松 浦 勉   | 電気電子システム学科            |
| 委員  | 准教授 | 三 浦 雅 展 | システム情報工学科             |
| 委員  | 教授  | 若 生 豊   | バイオ環境工学科              |
| 委員  | 教授  | 熊 谷 浩 二 | 土木建築工学科               |
| 委員  | 教授  | 岩 見 一 郎 | 感性デザイン学科              |
| 委員  | 部長  | 松 坂 博 行 | 事務部                   |
| 委員  | 部長  | 坂 本 禎 智 | 学務部                   |
| 幹 事 | 課 長 | 大 野 和 弘 | 総務課                   |

## 3-5-2 各種環境配慮活動に関わる各種規程

### (1) 八戸工業大学環境保全規程

制定 平成 15 年 3 月 13 日 (教授会)

(目的)

第1条 この規程は、八戸工業大学(以下「本学」という。)における環境保全について必要な事項を定め、排水・廃棄物の適正な処理・処分等によって本学及び本学周辺地域の環境保全に資するとともに、本学における環境保全活動を推進することを目的とする。

(環境保全委員会)

第2条 前条の目的を達成するため、環境保全委員会(以下「委員会」という。)を置く。  
2 委員会の規程は別に定める。

(適用範囲)

第3条 本規程は、本学の教育活動等に伴う環境保全上の課題すべてに適用する。  
2 本学周辺地域の環境保全上の課題については、委員会の判断により適用範囲とすることがある。

(対象事項)

第4条 次に掲げる事項を対象とし、各々について環境保全のため必要な措置をとるものとする。  
(1) 排水の適正な処理・排出：別に定める排水の適正処理・排出に関する実施要綱による。  
(2) 廃棄物の適正な処理・処分：別に定める廃棄物の適正処理・処分に関する実施要綱による。  
(3) エネルギー等の適正利用：別に定めるエネルギー等の適正利用に関する実施要綱による。  
(4) その他環境保全に関する事項：必要に応じ委員会において措置を定める。

(教職員の責務)

第5条 本学の全教職員(非常勤教職員を含む)は、第1条の目的を達成するために具体的な行動をとる責務を有する。  
2 学長は、本学の環境保全活動に関する最高責任者として必要な措置を講ずるとともに、各部局長に指示を行うものとする。  
3 各部局長は、当該部局における環境保全活動の責任者として必要な措置を講ずるものとする。  
4 前項を具体的に推進するため各部局に環境保全推進者を置き、委員会委員または

適当な職員がこれにあたる。

- 5 全教職員は、環境保全に資するため、学生への喚起並びに指導を行うものとする。

(雑 則)

第6条 この規程に定めるもののほか、目的を達成するために必要な事項は委員会が定める。

附 則

この規程は、平成15年4月1日から施行する。

## (2) 八戸工業大学環境保全委員会規程

制定 平成15年3月13日(教授会)

改正 平成21年5月28日(教授会)

(設置及び目的)

第1条 八戸工業大学環境保全規程2条に基づき、本学及び本学周辺の環境保全に関する重要な事項について、学長または教授会に建議・答申するとともに、必要な措置を具体的に計画・実施するため、環境保全委員会(以下「委員会」という。)を置く。

(構成)

第2条 委員会は、次に掲げる環境保全委員(以下「委員」という)及び幹事をもって組織する。

- 2 委員は次の通りとする。

(1) 事務部長

(2) 学務部長

(3) 研究所長

(4) 学事課長

(5) 教授会で選出された工学部並びに感性デザイン学部の各学科1名の専任教員及び学長が必要と認めた者

第3条 委員会に委員長を置く。委員長は学長が専任教員の中から適切な者を指名する。

- 2 委員長に支障あるときは、あらかじめ定められた委員がその職務を代行する。

第4条 委員の任期は1年とし、再任を妨げない。ただし、任期途中で交替した場合の後任者の任期は前任者の残任期間とする。

(審議事項)

第5条 委員会は次に掲げる事項を審議する。

- (1) 八戸工業大学環境保全規程第3条及び第4条に関する事項

- (2) 環境保全に係わる学長または教授会の諮問に関する事項
- (3) その他、本学及び本学周辺の環境保全上重要と判断される事項

(会議)

第6条 委員会は必要に応じて随時開催する。

- 2 委員長は委員会を招集し、その議長となる。
- 3 委員長は委員会開催の日時、場所及び議題をあらかじめ委員に通知しなければならない。

(議決)

第7条 委員会は委員の3分の2以上の出席がなければ成立しない。

- 2 議決は出席委員の過半数の賛成を必要とする。

(構成員以外の出席)

第8条 委員長が必要と認めたときは、委員及び幹事以外の者の出席を求め、その意見を聞くことができる。

(結果の処理)

第9条 委員長は審議の結果、その他重要な事項について教授会に報告する。

(小委員会)

第10条 委員長が必要と認めたときは、小委員会を設けることができる。

(庶務)

第11条 委員会の庶務は事務部学事課が行う。

(その他)

第12条 委員会の運営について必要がある場合、別にこれを定めることができる。

附 則

この規程は、平成15年4月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成17年4月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成18年4月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成21年4月1日から施行する。

### **(3) 排水の適正処理・排出に関する実施要綱**

制定 平成16年1月21日 (環境保全委員会)

## 1. 要綱の制定と目的

- (1) 学校法人八戸工業大学「環境方針」に基づき本要綱を定める。
- (2) 八戸工業大学環境保全規程第4条（1）に基づき本要綱を定める。
- (3) 本学及び学校法人八戸工業大学事務局の全教職員（非常勤含む）ならびに学生は、本学及び本学周辺の水環境を保全するために下記の事項を遵守しなければならない。

## 2. 学内の排水処理系統について

- (1) 別紙1「学内の排水処理系統」に示す排水のフローを理解して水質汚染の防止に努めること。

## 3. 排水の処理・排出にあたって遵守すべき法律及び規制の対象となる物質

- (1) 該当する法は「水質汚濁防止法」であり、具体的には「地下浸透基準」または「排水規準」を遵守すること。前者は排水池への排水に、後者は合併処理浄化槽処理水に適用される。
- (2) 規制の対象となる物質及びその許容限度は、「地下浸透規準」に関しては別紙の2、「排水基準」に関しては別紙3の通りであり、これらの基準を達成しなければならない。
- (3) 別紙2または3に掲げられたもののほか、ダイオキシン類、外因性内分泌攪乱化学物質（通称、環境ホルモン）と疑われている物質、及びその他の微量有害成分についても自主規制の対象とする。これらについては、環境保全委員会が使用実績を勘案して指定する。
- (4) 上記（2）項にもかかわらず、窒素、リン、その他一般的な無機・有機成分については、通常の質と量の範囲内であれば規制対象外とする。ただし、当該排水の排出にあたっては、下記4.の（3）及び（4）を遵守すること。

## 4. 排水等を排出する場合の遵守事項

- (1) 前項で規定した規制物質及びこれを含む溶液その他のもの（以下「有害物質」という）は流し等に排出すること及び一般廃棄物として排出することを禁止する。
- (2) 有害物質の廃棄にあたっては、適宜専用の容器を用いて保管し、専門業者に委託して処理・処分を行うこと。なお、有害物質を扱った容器等は数回洗浄し、この洗浄液も有害物質として扱うこと。
- (3) 有害物質を含む原水を長期間大量に水処理する実験等を行う場合には、当該担当者の責任において前処理を施した上で排水すること。
- (4) 有害物質を含まない排水を短時間に大量に排出する場合は、雨水系統の柵にポンプ排水すること。（例：コンクリート関連実験の洗浄排水など）
- (5) 水使用量の削減及び汚濁負荷の抑制に努めること。
- (6) 微生物、細菌、ウイルス、放射能等による特殊な汚染の防止については、当該担当者の責任において関係法令を遵守すること。

## 5. 有害物質の管理と排水の監視

(1) 総務課は、有害物質の使用状況並びに排水の処理状況等を適正に管理監視するために下記の業務を行う。

- ①有害物質の購入、使用、廃棄実績に関する管理と指導
- ②有害物質の納入業者、処分業者、及び規制監督機関との渉外に関すること
- ③排水処理の管理、結果のとりまとめと公表
- ④教職員、学生への助言と指導

(2) 前項の実施にあたっては、必要に応じて環境保全委員会と担当課が協議することとする。

## 6. その他

(1) この要綱に定めるもののほか、目的を達成するために必要な事項は環境保全委員会が定める。

### 附 則

この要綱は、平成16年1月21日から施行する。

### 附 則

この要綱は、平成21年10月8日から施行する。

## **(4) 廃棄物の適正処理・処分に関する実施要綱**

制定 平成21年10月8日（環境保全委員会）

### 1. 要綱の制定と目的

- (1) 学校法人八戸工業大学「環境方針」に基づき、本要綱を定める。
- (2) 八戸工業大学環境保全規程第4条(2)に基づき、本要綱を定める。
- (3) 本学及び学校法人事務局の全教職員（非常勤含む）ならびに学生は、本学及び本学周辺に係わる廃棄物を適正に処理・処分するために下記の事項を遵守しなければならない。

### 2. 廃棄物の定義、分別及び排出時の注意

- (1) 本要綱で定める廃棄物とは、本学から排出されるすべての廃棄物（ごみ）をさす。  
なお、本学周辺（学生が多数居住する蒼前地区の下宿・アパート街をさす）で学生

が廃棄する廃棄物も必要に応じて対象とする。

- (2) 「資源となる紙」は、別資料「資源となる紙の取扱いについて」に基づき分別し、所定の場所（資源紙収集庫）と時間に排出しなければならない。
- (3) 「資源となる紙」以外の廃棄物は下記のように分別し、本要綱で定める方法により分別・排出しなければならない。

A 類：排出者が下記のように分別し、所定の場所と時間に排出し、委託業者が収集・処分するもの

- A1 可燃ごみ： 生ごみ、プラスチック類（ペットボトルを除く）、紙ごみ（水・油・食品等により汚れたコピー紙を含む）、皮革・ゴム類、草・木類、布類など
  - A2 不燃ごみ： 金属類（飲料・食料品当の缶類を除く）、ガラス類（びん類を除く）、陶磁器類、小型電化製品、スプレー缶（穴あけ廃棄済みのもの）など
  - A3 缶・ガラスびん： 飲料・食料品用の缶・びん類、試薬びん、小型の缶など
  - A4 ペットボトル（キャップとフィルムは可燃ごみ）
- ※ただし、当面 A1 と A4 は可燃ごみ、A2 と A3 は不燃ごみとして、各々混合して排出してもよい。

B 類：排出者が下記のように分別集積しておき、総務課の指示によりまとめて排出し、委託業者が収集・処分するもの

- B1 有害ごみ： 電球、蛍光管、乾電池、水銀温度計など（透明袋に入れる）
- B2 電気製品： パソコン、プリンタ、OA 機器、テレビ、冷蔵庫
- B3 什器類： 机、椅子、書棚、ロッカーなど
- B4 危険物等： タイヤ、ホイール、バッテリー、ガスボンベ、消火器、ドラム缶、廃油・廃塗料缶など
- B5 発泡スチロール： 梱包用（適当に砕いて透明袋に入れる）、大量のカップ麺などの容器（よく洗浄して透明袋に入れる。ふたとフィルムは可燃ごみへ）

C 類：「廃掃法」または「排水の適正処理・排出に関する実施要綱」に基づき、排出者の責任において学事課及び総務課と相談のうえで専門業者に委託して処分するもの

- C1 廃油・廃塗料
- C2 廃酸・廃アルカリ・廃薬品類及び有害物質を含む排水
- C3 大量の土砂・岩石・ガレキ・金属・プラスチック・廃材・汚泥など
- C4 その他「廃掃法」に定めるもの

※薬品・油・塗料等が入っていたプラスチックびん、ガラスびん、小型金属缶は、排水の適正処理・排出に関する実施要綱に基づいてよく洗浄した後に排出すること。

### 3. 廃棄物の排出・処理・処分にあたっての遵守事項

(1) 廃棄物の排出にあたっては、上記2. で示した「廃棄物の定義、分別及び排出時の注意」に従って次の事項を遵守すること。

①A 類の廃棄物は、別資料「「ごみ集積所」へのゴミの搬入方法」に基づき“可燃物”と“不燃物”に分別し、ごみ集積所（一般廃棄物収集庫）に所定の時間に排出する。

②B 類の廃棄物については、排出者が分別集積しておき、総務課の指示により所定の場所にまとめて排出すること。これらの廃棄物は絶対にごみ集積所に排出してはならない。

③C 類の廃棄物については、「廃掃法」または「排水の適正処理・排出に関する実施要綱」に基づき、排出者の責任において学事課及び総務課と相談のうえで専門業者に委託して処分すること。これらの廃棄物も絶対にごみ集積所に排出してはならない。

(2) 学内で廃棄物を処理すること（焼却、薬品処理等）は原則として禁止する。やむをえない事情により小規模な処理を実施する場合は関係法令等を遵守すること。なお、廃棄物を学内に処分すること（埋め立て等）は厳禁する。

(3) 教職員ならびに学生は、常に学内の廃棄物の発生を抑制するように努めねばならない。特に、紙ごみの抑制を図るために下記事項の実施に努めること。

1) コピー・印刷用紙は両面使用することを原則とする。

（両面コピー、片面コピー裏側の利用など）

2) 可能な限り再生紙を使用することを原則とする。

3) 封筒も再利用することを原則とする。（学内郵便用、書類入れ用）

(4) 学生は、居住する下宿・アパートから排出する廃棄物を適正に排出・処分しなければならない。このため、関係自治体（八戸市、階上町等）が定めた廃棄物排出のルールを確実に遵守すること。

### 4. 廃棄物の排出・処理・処分に関わる管理と監視

(1) 総務課及び学事課は、学内の廃棄物の排出・処理・処分の状況等を適正に管理監視するために下記の業務を行う。

①廃棄物の排出・処理・処分にに関する具体的な計画立案と実施及び監視

・集積場所の選択と整備

・再利用可能な資源に関する学内リサイクルルートの確立

再利用可能な資源：パソコン、書架、机、インクジェット・カートリッジ等

学内リサイクルルートの確立：リサイクルルーム（卒業生の廃棄物を新入生が再利用）の機能化等

・再生紙コストの調査

・B 類と C 類の廃棄物の排出・収集の手順と頻度

- ・課金システムの検討等
  - ②処分委託業者、その他との渉外に関すること
  - ③教職員と学生への広報、指導、監視
- (2) 前項の実施にあたっては、必要に応じて環境保全委員会と担当課が協議することとする。

## 5. その他

- (1) 学生が多数居住する蒼前地区の下宿・アパート街のごみ問題については、環境保全委員会、学務部、学事課、学友会及びその他関係部局が協議し、必要に応じて適切な対策をとることとする。
- (2) この要綱に定めるものの他、目的を達成するために必要な事項は環境保全委員会が定める。

### 附 則

この要綱は、平成21年10月8日から施行する。

## (5) エネルギー等の適正利用に関する実施要綱

制定 平成21年10月 8日 (環境保全委員会)

改正 平成23年12月22日 (環境保全委員会)

### 1. 要綱の制定と目的

- (1) 学校法人八戸工業大学「環境方針」に基づき本要綱を定める。
- (2) 八戸工業大学環境保全規程第4条(3)に基づき本要綱を定める。
- (3) 本学及び学校法人事務局の全教職員(非常勤含む)ならびに学生は、本学及び本学周辺に係わるエネルギーを適正に使用するために下記の事項を遵守しなければならない。

### 2. エネルギーの定義、分類

- (1) 本要綱で定めるエネルギーとは、本学及び学校法人が使用するすべてのエネルギーである。
- (2) エネルギーは下記のように分類する。

#### ①燃料

- ・原油及び揮発油(ガソリン)、重油その他石油製品(ナフサ、灯油、軽油、石油アスファルト、石油コークス、石油ガス)
- ・可燃性天然ガス
- ・石炭及びコークスその他石炭製品(コールタール、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス)
- ・燃焼その他の用途に供するもの(燃料電池による発電)

## ②熱

- ・①に示す燃料を熱源とする熱（蒸気、温水、冷水等）
- ・太陽熱及び地熱等、①に示す燃料を熱源としない熱であることが特定できる熱

## ③電気

- ・①に示す燃料を起源とする電気
- ・太陽光発電、風力発電、廃棄物発電等、①に示す燃料を起源としない電気であることが特定できる場合の電気

### 3. エネルギーの適正使用に関する遵守事項

(1) エネルギーの適正使用とは次の事項を遵守することである。

- ①不要なあるいは過剰なエネルギーの使用を避けること。
- ②別に定める教育研究活動および日常業務における省エネルギーの行動指針を遵守する。ただし、運用に当たっては、学校の施設及び設備が、教育研究上及び管理上不適切なものとならないよう留意し、また教室等の温度及び照度等については、学校環境衛生基準に基づき適切な教育環境の維持管理に十分留意した上で、適正なエネルギー使用を心がけるものとする。

(2) 教職員ならびに学生は、エネルギー使用量を削減するように努めなければならない。

### 4. エネルギーの管理と監視

(1) 総務課及び学事課は、学内のエネルギーの使用状況等を適正に管理監視するために下記の業務を行う。

- ①エネルギーの適正使用に関する具体的な計画立案と実施及び管理
- ②エネルギー使用の管理、結果のとりまとめと公表
- ③教職員と学生への広報、指導

(2) 前項の実施にあたっては、必要に応じて環境保全委員会と担当課が協議することとする。

### 5. その他

(1) 教職員及び学生が居住する住宅におけるエネルギーの適正使用については、環境保全委員会、学務部、学事課、総務課、学友会及びその他関係部局が協議し必要に応じて適切な対策をとる場合がある。

(2) この要綱に定めるもののほか、目的を達成するために必要な事項は環境保全委員会が定める。

#### 附 則

この要綱は、平成21年10月8日から施行する。

## エネルギーの適正利用に関する行動指針

○省エネルギー型ライフスタイルへの配慮

- ・21世紀の新たなライフスタイルとして、省エネルギーに向けて自ら行動する態度の定着化を図る
- ・適切な暖冷房温度で快適に過ごせるよう、夏期（6月1日～9月30日）はクールビズ、寒冷な時期はウォームビズを心がける
- ・使用していない部屋の暖房あるいは冷房は止める。二重暖房（全体の集中暖房と補助暖房の併用）、電気ストーブの使用は避ける。
- ・省エネルギーにつながる、廃棄物の発生抑制（リデュース）、再使用（リユース）、再生利用（リサイクル）および節水に努める

○教育・研究活動における省エネルギーの行動指針

- ・講義終了時の消灯・空調停止を徹底する
- ・講義室の冷房使用は室温30度を超えた場合とし、設定温度は28度を厳守する。暖房時の室温の設定目標は20度とする
- ・視聴覚関係のPC、プロジェクター、アンプ等は使用時以外はコンセントからプラグを抜く
- ・研究室、実験室も使用後の消灯を徹底し、使用時も十分安全が確保される範囲で照明の節電を行う
- ・消費電力の非常に大きい実験用の機器や装置等の運転では時間帯に十分配慮する

○日常業務における省エネルギー行動指針

- ・屋外光により室内が十分な明るさを確保できる日中は消灯する
- ・事務室・教員居室等の部分消灯の励行、昼休み時の消灯の徹底およびトイレは使用時のみ点灯する
- ・事務室・教員居室におけるエアコンの使用を禁止する
- ・PCの自動電源OFF設定を徹底し、長時間席を離れる際は電源を切る
- ・2台目以上のコピー機、PC等使用頻度の低いOA機器の電源を切る
- ・教員居室の電気ポット、冷蔵庫等電化製品の使用を自粛する
- ・エレベータ使用を自粛する

○課外活動、学生生活および学内施設の利用

- ・学生も率先して節電に協力し、使用頻度の高い施設を中心に学生による見回りも実施する
- ・体育館等部活動で使用する施設について、使用時間、節電ルールの徹底を図る

○施設担当部署による省エネルギーの取組み

- ・廊下、ホール等共用部分の照明を可能な範囲で間引く
- ・学内設置自販機の一部を停止し、運転中の自販機の照明を消す
- ・ウォシュレット温水および便座のヒーターは夏期（6月1日～9月30日）は原則停止する。ジェットタオルの使用を中止する

### 3-5-3 八戸工業大学環境保全委員会の活動

| 環境関連実施事項                              | 年 月      |
|---------------------------------------|----------|
| 環境整備 WG 設置 (グラウンド周囲樹木剪定・照明設備補充)       | 1996年 4月 |
| 有害物質対策委員会設置                           | 2001年11月 |
| 八戸工業大学環境保全委員会設置                       | 2003年 4月 |
| 八戸工業大学環境保全委員会<br>排水 WG 設置             | 2003年 7月 |
| 八戸工業大学環境保全委員会<br>廃棄物 WG 設置            | 2003年 7月 |
| 排水処理を浸透池から側溝に切り替え                     | 2003年 9月 |
| 私立大学環境保全協議会入会                         | 2004年 3月 |
| 省エネ講習会 (東京医科歯科大) 参加                   | 2007年 7月 |
| 省エネ講習会 (日本工業大) 参加                     | 2008年 3月 |
| 地球温暖化協議会 (私学会館) 参加                    | 2008年 7月 |
| 大学等における省エネルギー対策に関する研修会 (東北大) 参加       | 2008年 8月 |
| 省エネ講習会 (八戸) 参加                        | 2008年 8月 |
| 八戸工業大学環境保全委員会<br>排水・廃棄物・エネルギー関連 WG 設置 | 2009年 4月 |
| 学校法人八戸工業大学エコキャンパス策定委員会結成              | 2009年 6月 |
| 電力監視システムの導入 (エネルギーの見える化)              | 2009年12月 |
| 八戸工業大学省エネ・環境配慮活動サポート実施要項              | 2010年 6月 |

| 環境関連実施事項                                                      | 年 月                   |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 省エネサポーター結成                                                    | 2010年10月              |
| ステークホルダーミーティング開催                                              | 2010年12月              |
| 夏期の節電対策に関する説明会参加                                              | 2011年 6月              |
| 節電行動計画の策定                                                     | 2011年 7月              |
| 電力使用状況のHP公開                                                   | 2011年 7月              |
| エネルギーの適正利用に関する行動指針の策定                                         | 2012年 1月              |
| 電力使用状況のHPのデータを自動的に更新できるように改善                                  | 2012年 5月              |
| 電力使用状況のリアルタイム情報提供ページの試験運用<br>※デマンド電力の抑制に活用                    | 2012年 7月              |
| 水質汚濁防止法改正に伴う、学内有害物質漏洩等の点検と記録保存の実施要項を整備                        | 2013年 1月              |
| 私立大学環境保全協議会研修研究会（関東学院大）参加                                     | 2013年 3月              |
| 日本高等教育評価機構による機関別認証評価を受審<br>～調査報告書において環境保全関連では、有害物質の対応が評価を受けた～ | 2013年 8月～<br>2014年 1月 |
| 防災訓練の実施                                                       | 2013年11月              |
| 電力使用状況のリアルタイム情報提供ページの広報                                       | 2014年5月               |
| 大学電気使用量の節電目標値の更新                                              | 2014年6月               |
| 私立大学環境保全協議会第28回夏期研修研究会参加                                      | 2014年9月               |
| 防災訓練の実施                                                       | 2014年11月              |
| 防災訓練の実施                                                       | 2015年12月              |
| 防災訓練の実施                                                       | 2016年10月              |

|         |         |
|---------|---------|
| 防災訓練の実施 | 2017年4月 |
|---------|---------|

# 第4章 八戸工業大学第一高等学校キャンパス

## 4-1 キャンパスの概要・特徴

- ・敷地面積 57,597.27 m<sup>2</sup>
- ・建物面積 15,544.49 m<sup>2</sup>
- ・構成人数 891 人

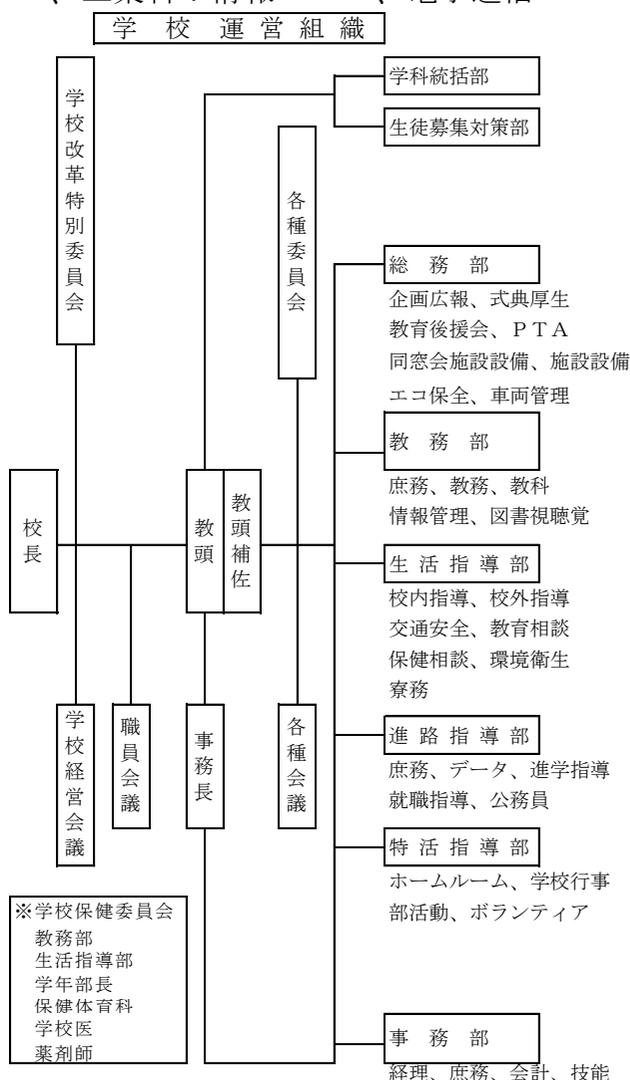
(2017年5月現在)

本校は、昭和31年無線通信士の養成という地域の要請に応じて設立されました。以来、幾多の変遷を経て2学科10コース（普通科：特別進学コース、スポーツ進学コース、総合コース、校務員コース、工業科：情報コース、電子通信コース、電気コース、機械コース、土木コース、建築コース）を有する高等学校となり現在に至っています。建学の精神に基づき、社会の進展にも対応できる徳性を磨くとともに、知力と技術の啓発、体力の向上を促し、個々の能力の開発を図りつつ、創造性に富む強固な心身をもつ人材の育成に努めています。

本校の大学進学率は、県内の専門高校の中ではトップクラス。私立大学では八戸工業大学52名をはじめ、有名私大への大学進学者数は104名となりました。

就職においては「就職に強い工大一」の伝統と実績のもと、今年度も就職率100%を達成いたしました。

本校の教育の柱である部活動においては今年度も「高校スポーツ界の名門『八工大一高』」として、各競技において数多くの全国大会への出場を成し遂げることができました。



## 4-2 校長の環境宣言～「環境改善行動の意識と実践」

1972年に実施されたローマクラブの会議にて、「成長の限界」と題し、人口の増加と経済成長がもたらす地球的問題群に対し警鐘が鳴らされました。その20年後に、人類は地球環境に負荷をかけずに「成長できる限界」をすでに超えた段階に達していると訴えています。以来、解消の方途が遅々として進まず、その指摘はますます切実さをましてきております。

豊かな生活を望む人間活動の営みが、元来地球に内包している自然界の絶妙な調和の維持力と回復力を超えてしまい、地球環境の崩壊に拍車をかけているといわざるをえない状況であります。地球環境問題には、様々な要因が複雑に絡み合っていますが、人間が生み出したものである以上、人間の手で解決できないはずはないのです。そのためには、人間の英知を結集し、グローバルな視点に立って、持続可能な地球を目指した秩序と調和の確立が必要であると思います。

その前提は、迂遠なようでも一人ひとりが「共生」への確かな意識を持ち、身近なことから地球環境改善への実践を継続することであろうと考えます。

本校は、このような環境改善行動を意識し、21世紀の教育実践に努めることを宣言します。



校長 田名部俊成

## 4-3 環境配慮活動の取組み

### (1) 年間を通じての取組み

- ①節電は、校内の各廊下・階段・実習室・玄関・トイレの換気扇・教室等スイッチの脇に節電の表示を掲示している。
- ②全クラスの教室内に「節電・燃料節約」の掲示をする。  
体育・実習・集会等で教室内を空ける時は常に蛍光灯の電源・ストーブの電源を切るなどして節電を心がけている。
- ③節水は、トイレ・水飲み場の水道の所に節水の表示を掲示し使用する生徒・職員に節水に協力をしてもらっている。
- ④反古紙の再利用、両面印刷、両面コピー等により紙類の節約をする。
- ⑤ゴミの分別の徹底：資源ゴミの分別を行う。
- ⑥工業科から出る鉄くずや電気配線をリサイクルへ回している。
- ⑦夏は職員室の窓に遮光ネットを張り、窓を開け涼しくし電気代を節約する。
- ⑧その他  
中庭の伐採樹木をユートリーへ寄贈し、木工作や薪として使用してもらう。  
電力会社を変更し、電気代の節約をしている。

## (2) エコキャップ回収活動

この活動は、NPO法人エコキャップ推進委員会の活動に協力するもので、本校ボランティア愛好会が中心となって活動しています。毎週木曜日の放課後、全校のペットボトルキャップとプルタブの回収を行っています。ゴミの分別と併せて取り組みは全校に浸透してきています。



[ボランティア委員]



[回収したキャップ]

NPO 法人エコキャップ推進協会

提供されたエコキャップは再生プラスチック原料として換金し、医療支援や障害支援、子供たちへの環境教育等、様々な社会貢献にあてられる。

|        |      |           |
|--------|------|-----------|
| 平成28年度 | 累計個数 | 131,239 個 |
| 平成29年度 | 累計個数 | 148,482 個 |

## (3) 工業科（機械コース）実習の廃材利用

鉄筋の廃材などを利用して①傘立て、②扇風機カバー、③ディフェンダー、④審判台等の作製修理を行いました。



④



①



②



③

#### (4) ウォームビズ(WARM B I Z)への取り組み

環境省では、平成 17 年度から冬期の地球温暖化対策のひとつとして、暖房時の室温を 20℃にして快適に過ごすライフスタイルを推奨する『WARM BIZ』（ウォームビズ）を呼びかけています。ウォームビズは、暖房に必要なエネルギー使用量を削減することによって、CO<sub>2</sub> の発生を削減し地球温暖化を防止することが目的です。室温設定の調節による省エネ効果は、夏よりも冬のほうが大きいことから、本校でも独自のウォームビズのポスターを掲示し、室温設定を今までよりも下げ、CO<sub>2</sub> 削減効果と電気使用量の節約に努めています。



5) 年度別月毎の電気利用料

| 年度別月毎の電気利用料                             |                |  |                |  |                |  |     |
|-----------------------------------------|----------------|--|----------------|--|----------------|--|-----|
| 月 別                                     | 平成 27 年度       |  | 平成 28 年度       |  | 平成 29 年度       |  | 備 考 |
|                                         | 電気使用料          |  | 電気使用料          |  | 電気使用料          |  |     |
| 4 月                                     | 41,269         |  | 40,518         |  | 32,531         |  |     |
| 5 月                                     | 33,135         |  | 30,661         |  | 28,440         |  |     |
| 6 月                                     | 28,543         |  | 28,064         |  | 24,529         |  |     |
| 7 月                                     | 30,987         |  | 29,929         |  | 27,302         |  |     |
| 8 月                                     | 26,217         |  | 27,023         |  | 24,338         |  |     |
| 9 月                                     | 30,097         |  | 32,523         |  | 26,968         |  |     |
| 10 月                                    | 28,559         |  | 30,231         |  | 27,539         |  |     |
| 11 月                                    | 36,386         |  | 34,130         |  | 29,774         |  |     |
| 12 月                                    | 41,923         |  | 37,764         |  | 39,163         |  |     |
| 1 月                                     | 49,581         |  | 44,328         |  | 39,716         |  |     |
| 2 月                                     | 54,855         |  | 48,778         |  | 37,856         |  |     |
| 3 月                                     | 48,043         |  | 0              |  | 0              |  |     |
| <b>2月までの合計</b>                          | <b>401,552</b> |  | <b>383,949</b> |  | <b>338,156</b> |  |     |
| <b>年間合計</b>                             | <b>449,595</b> |  | <b>383,949</b> |  | <b>338,156</b> |  |     |
| 電気利用量の節約は多目的グラウンドなどのLED化もあり、着実に進んできている。 |                |  |                |  |                |  |     |

(6) 灯油利用量削減への取り組み

| 年度別月毎の灯油使用量の推移 |           |  |           |  |           |  |                          |
|----------------|-----------|--|-----------|--|-----------|--|--------------------------|
| 月 別            | 平成 27 年度  |  | 平成 28 年度  |  | 平成 29 年度  |  | 備 考                      |
|                | 数 量       |  | 数 量       |  | 数 量       |  |                          |
| 4 月            | 2,353.00  |  | 2,372.00  |  | 1,913.00  |  |                          |
| 5 月            | 1,117.00  |  | 843.00    |  | 672.00    |  |                          |
| 6 月            | 0.00      |  | 0.00      |  | 0.00      |  |                          |
| 7 月            | 0.00      |  | 0.00      |  | 0.00      |  |                          |
| 8 月            | 0.00      |  | 0.00      |  | 0.00      |  |                          |
| 9 月            | 0.00      |  | 0.00      |  | 0.00      |  |                          |
| 10 月           | 0.00      |  | 0.00      |  | 0.00      |  |                          |
| 11 月           | 59.00     |  | 4,949.00  |  | 2,221.00  |  | H28, H29年度は例年に比べ気温が低かった。 |
| 12 月           | 9,370.00  |  | 10,484.00 |  | 12,017.00 |  |                          |
| 1 月            | 11,448.00 |  | 10,912.00 |  | 11,346.00 |  |                          |
| 2 月            | 18,409.00 |  | 17,332.60 |  | 16,474.00 |  |                          |
| 3 月            | 8,132.00  |  | 0.00      |  | 0.00      |  |                          |
| 3 月            | 3,083.00  |  | 0.00      |  | 0.00      |  |                          |
| 2月迄の合計         | 42,756.00 |  | 46,892.60 |  | 44,643.00 |  |                          |
| 計              | 53,971.00 |  | 46,892.60 |  | 44,643.00 |  |                          |

本校のストーブ使用の目安は校長室の室温が13℃以下という基準である。  
今年度は、12月から日中の気温が低い日が続き、インフルエンザ罹患者も多く大変な年であったが、できる限りの灯油削減に努めた。

## 第5章 八戸工業大学第二高等学校キャンパス

### 5-1 キャンパスの概要・特徴

|       |                          |
|-------|--------------------------|
| ・敷地面積 | 96,074.75 m <sup>2</sup> |
| ・建物面積 | 12,437.74 m <sup>2</sup> |
| ・構成人数 | 684 人                    |

(2017年6月現在)

本校は、今年度創立42周年を迎えました。これまで送り出した1万1千名余の卒業生は、地域のリーダーとして着実に活動の場を広げて参りました。これからもグローバル&サイエンス教育を標榜し、次世代に対応できる人材の育成を目指して日々チャレンジを続けております。

昭和48年4月、八戸工業大学の隣接地に、大開校舎として当時の八戸電波工業高等学校普通科が分離・移転、そして昭和50年4月、現在の校名



リニューアルした中庭ウッドデッキ

に改称し、男女共学の普通科の高等学校として歩みを始めました。開校当時は、周囲には人家も疎らで、豊かな自然環境と共に学校生活を送ってまいりました。「開拓、創造、協力」の校訓の下、初代校長の「誠実で気概があり、品位のある人物を育てたい」の願いを基盤にした教育活動、すなわち、生徒一人ひとりの夢に寄り添い、その夢をカタチにするために「育てて伸ばす教育」、志を育て、学ぶ力を育て、夢を育てる教育活動を実践してまいりました。1万名余の卒業生が各界で多彩に活躍していることは、誠に喜ばしい限りです。常に時代の趨勢を先取りしながら、生徒が「誇りをもって通学できる魅力ある学校づくり」を目標に、多様な生徒に対応したきめ細かい、質の良い教育活動を地道に実践しております。平成9年度より現在の A・B・C の 3コース制を実施し、それぞれの進路目標の達成をめざしております。

A (美術) コースは、当時東北地方では珍しい美術の専門コースとして昭和58年に設置されました。以来、青森県高校総合体育大会ポスター連続最優秀賞を始め、各種コンクールでの受賞と美術系大学・短大への進学実績により、地元から確たる信頼を得るようになりました。最近では、地域文化発信のシンボルとしてのゆるキャラマスコットやシンボルマークなど、各方面からデザインに関する依頼も多くなり、生徒達の大切な研修の場として注目しております。

B (情報ビジネス) コースは、主としてコンピュータを活用した情報処理の授業による資格取得と、地域の企業や施設の見学・実習などの体験学習とをメインにした教育活動を行い、有為な社会人の育成をめざしております。今年度は、情報処理検定2級合格者が6割を超えるなど、高い実績を上げております。

多くが大学・短大への進学を希望するC (カレッジ) コースは、全生徒の約 70%

が在籍しております。確かな学力の定着を図るために、毎日の放課後講習や外部講師を招聘しての集中講習、合宿勉強会の開催など様々なプログラムを用意し、生徒の要望に対応しております。難関国立大学や医学部への合格を目指してSC(スーパーカレッジ)クラスを設置、平成26年度には、次世代リーダーの育成を目指したAC(アクティブカレッジ)クラスを、平成28年度からは看護医療系の進路を希望する生徒へのMC(メディカルカレッジ)クラスを新たに設け、校外学習やボランティア活動を積極的に体験しながら、より細やかな進路指導の充実を図っております。

グローバル教育の一環として、全校で英語検定への積極的なチャレンジを呼びかけております。今年度の全受検者数がのべ467名、準1級への合格を筆頭に準2級以上の合格者は124名に達しました。進路に関しても、公務員も含めた就職者が学年の在籍数の約10%、あとは専門学校を含めて大学・短大へと進学しております。併設型附属中学校開設も控えており、「進学を考えるなら二高へ」という地域の皆様の信頼に応えるべく、教育活動の一層の充実と発展に努めております。

## 5-2 校長の環境宣言

本校は、リサイクルの推進やエネルギーの節約に努め、エコロジーに基づいた取り組みを展開します。

さらに、豊かな自然に恵まれた郷土を愛し、環境保全を課題とする教育の実践を行い、地域の自然環境の保護につとめることをここに宣言します。

## 5-3 環境配慮活動の取組み

### 1. 日常的な取組み

- ①事業系廃棄物の3R(減量、再利用、再資源化)を心掛けています。
- ・職員室や印刷室で発生する片面印刷済みの紙類については、紙類専用の回収ボックスを置いています。校内で配付・回覧に使用される用紙、連絡などのメモ用紙、大掃除での窓拭き用紙にもこれらの紙類を積極的に使用し、廃棄物を減少させています。
  - ・一般教室の廃棄物は、教室単位で可燃ゴミ、缶びん類、使用済みの紙類に分け、廃棄物保管庫に分別保管しています。これらの廃棄物は定期的に委託業者によって回収されます。



校長 明石 進



紙類の分別ボックス



LED化された外灯

・昨年度、一般教室棟のトイレ全てが人感センサーLED照明と節水型暖房便座への更新が終了しました。また、生徒通路の外灯もLED化され、ランニングコストの低減とともに校舎内の環境改善を果たしました。



職員室の間引き点灯

- ②身近な電化製品の使用方法を見直し、節電や節水を励行しています。
- ・一般教室でのこまめな消灯を呼びかけるとともに、照明スイッチ横に節電を訴える表示を行っています。
  - ・職員室や廊下の照明器具から、業務上差し障りのない程度に蛍光灯を外し、間引き点灯を行っています。また、体育館の天井照明は、出来るだけ全球点灯を避け、日常的に3分の1点灯を心掛けています。
  - ・給湯室の電気ポットは使用台数を制限し、ガスコンロで湧かした湯を入れて保温のみの使用を呼びかけています。電気ストーブの使用は極力避けています。
- ③季節に対応した学習環境を整えています。
- ・各校舎1階の窓に網戸を設置し、夏場の学習環境を整備しました。
  - ・エアコンを設置している多目的校舎における同設備の使用は、極力避けるように呼びかけています。
  - ・全館蒸気暖房となる冬期には、外部に通じる扉全てに解放禁止を訴える掲示を行い、燃料重油の使用量削減に努めています。
  - ・ボイラーへの負担を減らすため、ボイラー稼働時間の短縮化を心掛けています。全館暖房の必要のない放課後などの時間帯での教室利用に関しては、小型ファンヒーターでの対応を進めています。更に南棟校舎一般教室から順次FF式ファンヒーター取り付けを図っております。
  - ・第一体育館に設置されている旧型の大型暖房機を、燃焼効率の高い新型に更新します。

## 2. 年次計画としての取組み

- ①校舎周辺の緑化を進め、夏季の気温上の緩和を図ります。
- ②校舎内の照明をすべてLED化することを計画し、より一層の節電を

目指します。

### 3. 外部での活動

- ・1学年では、毎年6月に学校周辺の清掃活動を、情報ビジネスコースでは、蕪島や八戸港周辺の清掃奉仕活動を年2回（6月と9月）実施しています。
- ・青森県の地域に密着した、生徒が主体となる学外学習にも積極的に取り組んでおります。夏季には北八甲田キャンプを、秋季には白神山地トレッキングなどを企画し、ふるさとの自然に接して環境問題に取り組む意識を育てております。
- ・平成25年度からは、蕪島での観光ガイド(鮫ボラ)や種差海岸での外来植物駆除のボランティア(種ボラ)を行っております。地元理解と社会人への心構えを育成するため、情報ビジネスコースでは継続的に職業体験学習を行っております。



蕪島観光ボランティア（8月）



情報ビジネスコース1年

海上自衛隊見学（8月）

・外部講師を招いて、生徒対象の講演会や学習会を企画しています。今年度は、本田技研の技術者をお招きしての水素エネルギー実験教室、大学生や保護者、青年会議所などの社会人と生徒が八戸地域の未来を語り合う、地域活性化学習会を開きました。これらは青森県高校生議会や校内でのスキルアップ発表会などでその成果を披露しております。地域活性化学習会は、八戸市まちづくりコンペティションで審査員特別賞をいただきました。



地域活性化学習（11月）



水素エネルギー実験教室（12月）

## 第6章 八戸工業大学さくら幼稚園キャンパス

### 6-1 キャンパスの概要・特徴

|       |                         |
|-------|-------------------------|
| ・敷地面積 | 4,748.00 m <sup>2</sup> |
| ・建物面積 | 1,310.35 m <sup>2</sup> |
| ・構成人数 | 129人                    |

(2017年5月現在)

八戸市中心街から東部に位置した高台の住宅地にあり、周辺には、公共施設（体育館・運動場等）や教育機関（小・中・高）、医療機関、5つの団地、スーパー等があり、環境に恵まれています。園地総面積4,750 m<sup>2</sup>、園舎は1,310 m<sup>2</sup>の鉄筋コンクリートの平屋建てです。広い園庭には芝生が敷かれ、園舎沿いには、桜、ナナカマド、銀杏等が植えられ、遊具も数多くあり、恵まれた設備や環境の中で伸び伸びと遊べるようになっています。満3歳児1、年少2、年中2、年長2の7クラスで構成されており、全園児115名（平成28年5月現在）の内徒歩・マイカー通園が4割、スクールバスを6割が利用しています。完全給食で厨房を備えています。

全保育室は園庭に面しており、裸足で芝の感触を味わい、存分に遊べるようにしています。また、各保育室の前の箱にそれぞれの家庭から持ち寄った廃品が入れてあり、自分なりに工夫して製作する楽しみを味わいながら物を大切にすることを学べるように環境を設定しています。約3,500冊の絵本は読み聞かせと貸し出しをし、絵本に親しむ機会を多く持つようにしています。



幼稚園の外観

### 6-2 園長の環境宣言

幼稚園は満3歳から小学校就学前の幼児が生活する場ですから、自分たちだけで考えて行動することは難しく、教師のかかわりが大きくなります。進級・入園当初は、週初めの園庭のゴミ拾いは教師の指示でしていますが、次第に自分たちから危ないものやゴミが落ちていないか気をつけて拾うようになってきます。かかわる大人の影響が大了。電気をつけたら消す、水を出したら止め

る、必要以上に使わない、また使えるものは再度使い、できるだけごみをださないようにする、などを心掛けています。幼児期より、エコに対する意識を自然に身につけ行動できることが大切だと思います。今日の社会状況を踏まえながら、職員に指導させていますが、徹底には至らないので、援助しながら根気強く取り組んでいきたいと思っています。今後も、さくら幼稚園では環境活動を教職員、園児及び本幼稚園関係者と継続して進めていきます。



園長 木村喜久子

### 6-3 環境配慮活動の取組み

#### 1) 廃品のリサイクル化

20数年前から給食や家庭で出る廃品（空き箱、牛乳パック、芯など）を集め、それらを利用して廃品製作を行っています。単にごみとして扱うのではなく、捨てられる廃品も、使い方によりいろいろなものが出来ることを知ります。利用して切ったり貼ったりしながら製作することで創造力をふくらませ、自分の力で作り上げる喜びを味わうと共に、物を大切にする気持ちも育っていきます。また、教職員も、廃品を教材として積極的に取り入れるとともに、それらを利用して自らの整理整頓に使用しています。



#### 2) 新聞紙遊びの一例

新聞紙を使った遊びを、保育の中に取り入れています。写真はその中の一例ですが、新聞紙をちぎったり裂いたりすることで、手や指の力が自然に強く器用になっていきます。また、切らずに長く裂くためにはどうするとよいかなど工夫したり考えたりする力も身に付きます。新聞紙は大切な教材として使われています。



### 3) 環境に優しいエコ対策

平成18年9月から、園行事なかよし祭(作品展示会)において、綿あめを提供する際「持ち手」にクッキー棒を利用しています。「持ち手」ごと食する事ができるため、ごみが出ない、また、割り箸のように固く長くないため安全だということもあり、今後も継続して使用する予定です。



### 4) 園庭のかたづけ

園庭は、道路に面しているため、外部から投げ入れられる缶や瓶、紙などのごみ落ちています。自分たちが遊ぶ園庭を、友達と力を合わせ自分たちの手できれいにしようと缶や瓶、紙そして、枝、石拾いをしています。「きれいな園庭は気持ちがいい」と、積極的に楽しみながら取り組んでいます。



### 5) 水や電気の節約

職員はもとより、園児にも普段の生活の中で、水や電気を大切に使うよう指導をしています。一度教えただけでは徹底しないため、繰り返しその必要性を説いたり、実際やって見せたりしながら身に付くよう指導に取り組んでいます。

出しっぱなしの水に気が付いたら止める、誰もいない部屋の電気は消さなくては、という意識が少しずつ芽生えてきました。特に震災後は「節電」のことばが園児にも浸透してきているようで、自主的に消すようになってきました。



平成27年には年少側トイレが改修され、センサータイプの手洗いや男児用小便器が導入されました。また、ホール以外の園舎にLED照明が導入されて、ランニングコストの低減を果たしました。



# 第7章 環境負荷・環境配慮の取り組み

## 7-1 エネルギー使用量他

学校法人八戸工業大学における平成 28 年度のエネルギー使用量等を学校別にそれぞれ表 7-1 に示します。表には各エネルギーの使用量、エネルギー使用量から算出した二酸化炭素排出量、エネルギー源相互比較のために各使用エネルギーの換算熱量、及び換算熱量から求めたエネルギー源別原油換算使用量が示されています。図 7-1 から図 7-4 には平成 28 年度のこれらの使用量、排出量を示しています。

表 7-1 学校法人八戸工業大学学校別エネルギー使用量（平成 28 年度）

| 項目                         | 単位                                 | 項目記号 | 算出式        | 学校           |                  |                  |         |            | 原油換算量(ℓ)<br>=熱量(MJ)<br>×係数(0.0258) |
|----------------------------|------------------------------------|------|------------|--------------|------------------|------------------|---------|------------|------------------------------------|
|                            |                                    |      |            | 八戸工業大学       | 八戸工業大学<br>第一高等学校 | 八戸工業大学<br>第二高等学校 | さくら幼稚園  | 合計         |                                    |
| <床面積>                      | m <sup>2</sup>                     | A    |            | 56,791       | 15,267           | 12,438           | 1,310   | 85,806     |                                    |
| <電気>                       |                                    |      |            |              |                  |                  |         |            |                                    |
| 使用量(昼間)                    | kWh                                | B    |            | 1,850,265    | 296,916          | 236,369          | 13,709  | 2,397,259  |                                    |
| 使用量(夜間)                    | kWh                                | B    |            | 745,310      | 99,823           | 66,688           |         | 911,821    |                                    |
| 使用量(昼間+夜間)                 | kWh                                | B    |            | 2,595,575    | 396,739          | 303,057          | 13,709  | 3,309,080  |                                    |
| CO <sub>2</sub> 排出量(昼間)    | kg-CO <sub>2</sub>                 | C    | C=0.548×B  | 1,034,298    | 165,976          | 132,130          | 7,663   | 1,340,068  |                                    |
| CO <sub>2</sub> 排出量(夜間)    | kg-CO <sub>2</sub>                 | C    | C=0.548×B  | 416,628      | 55,801           | 37,279           | 0       | 509,708    |                                    |
| CO <sub>2</sub> 排出量(昼間+夜間) | kg-CO <sub>2</sub>                 | C    |            | 1,450,926    | 221,777          | 169,409          | 7,663   | 1,849,776  |                                    |
| 熱量換算(昼間)                   | MJ                                 | D    | D=9.97×B   | 18,447,142   | 2,960,253        | 2,356,599        | 136,679 | 23,900,672 |                                    |
| 熱量換算(夜間)                   | MJ                                 | D    | D=9.28×B   | 6,916,477    | 926,357          | 618,865          | 0       | 8,461,699  |                                    |
| 熱量換算(昼間+夜間)                | MJ                                 | D    |            | 25,363,619   | 3,886,610        | 2,975,464        | 136,679 | 32,362,371 | 834,949                            |
| <LPガス>                     |                                    |      |            |              |                  |                  |         |            |                                    |
| 使用量                        | m <sup>3</sup>                     | H    |            | 3,773        | 1,711            | 435              | 523.9   | 6,442      |                                    |
| CO <sub>2</sub> 排出量        | kg-CO <sub>2</sub>                 | I    | I=5.97×H   | 22,524       | 10,212           | 2,594            | 3,128   | 38,458     |                                    |
| 熱量換算                       | MJ                                 | J    | J=101.19×H | 381,770      | 173,096          | 43,967           | 53,013  | 651,846    | 16,818                             |
| <ガソリン>                     |                                    |      |            |              |                  |                  |         |            |                                    |
| 使用量                        | ℓ                                  | K    |            | 4,664        | 214              | 15               | 70      | 4,963      |                                    |
| CO <sub>2</sub> 排出量        | kg-CO <sub>2</sub>                 | L    | L=2.32×K   | 10,821       | 496              | 35               | 162     | 11,515     |                                    |
| 熱量換算                       | MJ                                 | M    | M=34.6×K   | 161,387      | 7,404            | 519              | 2,422   | 171,733    | 4,431                              |
| <灯油>                       |                                    |      |            |              |                  |                  |         |            |                                    |
| 使用量                        | ℓ                                  | N    |            | 24,662       | 68,370           | 16,230           | 6,631   | 115,893    |                                    |
| CO <sub>2</sub> 排出量        | kg-CO <sub>2</sub>                 | O    | O=2.58×N   | 63,628       | 176,395          | 41,874           | 17,108  | 299,005    |                                    |
| 熱量換算                       | MJ                                 | P    | P=37.7×N   | 929,757      | 2,577,549        | 611,886          | 249,989 | 4,369,181  | 112,725                            |
| <軽油>                       |                                    |      |            |              |                  |                  |         |            |                                    |
| 使用量                        | ℓ                                  | Q    |            | 860          | 8,350            | 0                | 0       | 9,210      |                                    |
| CO <sub>2</sub> 排出量        | kg-CO <sub>2</sub>                 | R    | R=2.71×Q   | 2,330.6      | 22,628.5         | 0                | 0       | 24,959     |                                    |
| 熱量換算                       | MJ                                 | S    | S=39.1×Q   | 33,626       | 326,485          | 0                | 0       | 360,111    | 9,291                              |
| <A重油>                      |                                    |      |            |              |                  |                  |         |            |                                    |
| 使用量                        | ℓ                                  | T    |            | 406,805      | 9,750            | 55,750           |         | 472,305    |                                    |
| CO <sub>2</sub> 排出量        | kg-CO <sub>2</sub>                 | U    | U=2.71×T   | 1,102,441.55 | 26,422.5         | 151,082.5        | 0       | 1,279,947  |                                    |
| 熱量換算                       | MJ                                 | V    | V=39.1×T   | 15,906,075.5 | 381,225          | 2,179,825        | 0       | 18,467,126 | 476,452                            |
| CO <sub>2</sub> 排出量計       | kg-CO <sub>2</sub>                 | AC   |            | 2,652,671    | 457,931          | 364,995          | 28,061  | 3,503,659  |                                    |
| CO <sub>2</sub> 原単位        | kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> | AD   | AD=AC/A    | 47           | 30               | 29               | 21      | 41         |                                    |
| エネルギー使用量計<br>(原油換算リットル)    | ℓ                                  | AE   |            | 1,103,627    | 189,691          | 149,941          | 11,406  | 1,454,665  | 1,454,665                          |
| エネルギー原単位                   | ℓ/m <sup>2</sup>                   | AF   | AF=AE/A    | 19           | 12               | 12               | 9       | 17         |                                    |

エネルギー使用量とエネルギー使用に伴う二酸化炭素排出量の傾向を概観すると、エネルギー使用量に関しては、平成 18 年度、平成 19 年度には原油換算で年間約 2000 キロリットルであったものが、平成 20 年度、平成 21 年度には約 1800 キロリットル、平成 22 年度には約 1700 キロリットル、平成 23～25 年度には約 1540 キロリットル、平成 26～28 年度には約 1450 キロリットルになっており、10 年間で約 550 キロリットル削減しています。また、二酸化炭素排出量に関しては、平成 18 年度、平成 19 年度には約 4,900 トンであったものが、平

成 20 年度には約 4,500 トン、平成 21 年度には約 4,600 トン、平成 22 年度には約 4,000 トン、平成 23 年度には 3,550 トン、平成 24 年度には約 3,630 トン、平成 25 年度には約 3,800 トン、平成 26～28 年度には約 3,500 トンとなり、10 年間で約 1,400 トン削減できています。

エネルギー使用量の内訳を知るために、表 7-2 にエネルギー源別の原油換算使用量を、表 7-3 に学校別の原油換算使用量を表 7-1 から抜き出し、その割合を示します。この結果、エネルギー源別では電気が約 60%、A 重油が約 30%で、この 2 種類で約 90%を占めています。平成 23 年度には A 重油の割合の方が高かったのですが、この逆転は八戸工業大学の自家発電設備の廃止のためです。また、学校別では八戸工業大学が 76%、八戸工業大学第一高等学校が 13%、同じく第二高等学校が 10%消費していることがわかります。

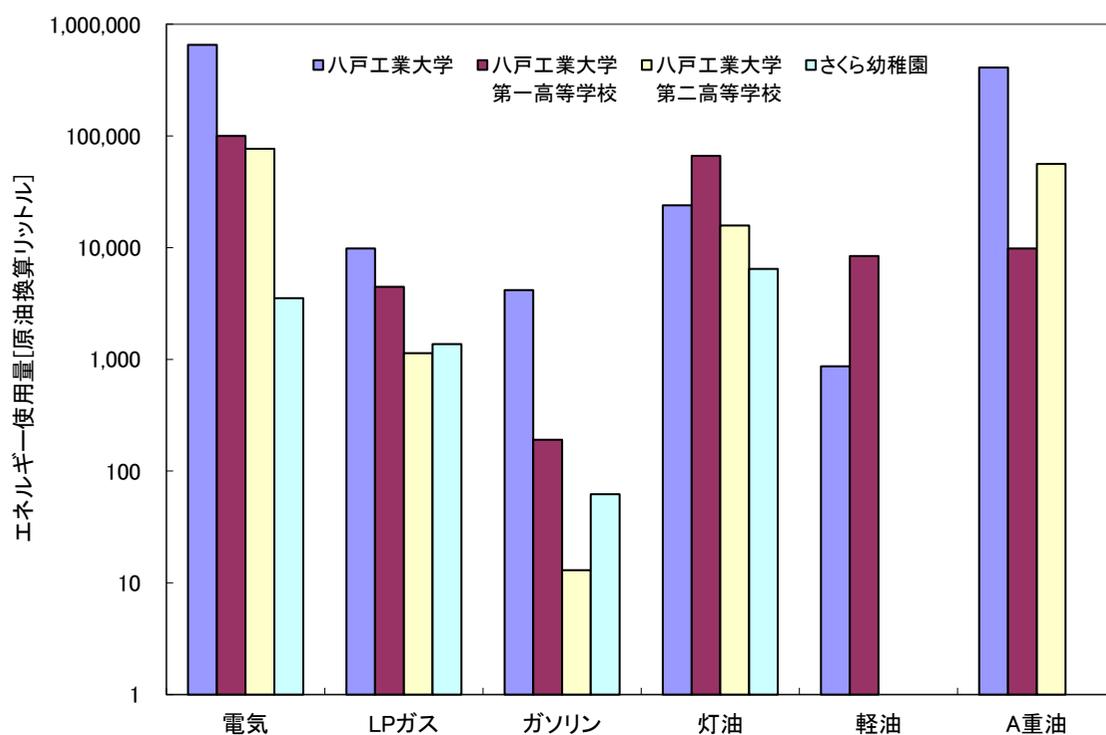


図 7-1 学校法人八戸工業大学エネルギー使用量 (平成 28 年度)

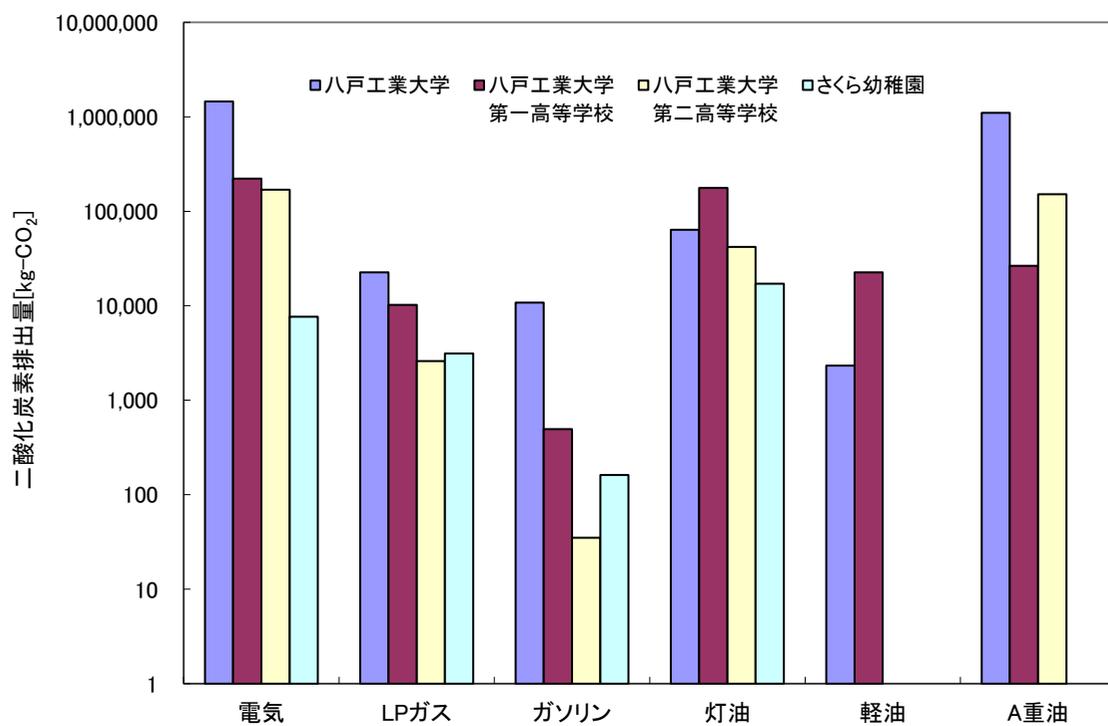


図 7-2 学校法人八戸工業大学二酸化炭素排出量（平成 28 年度）

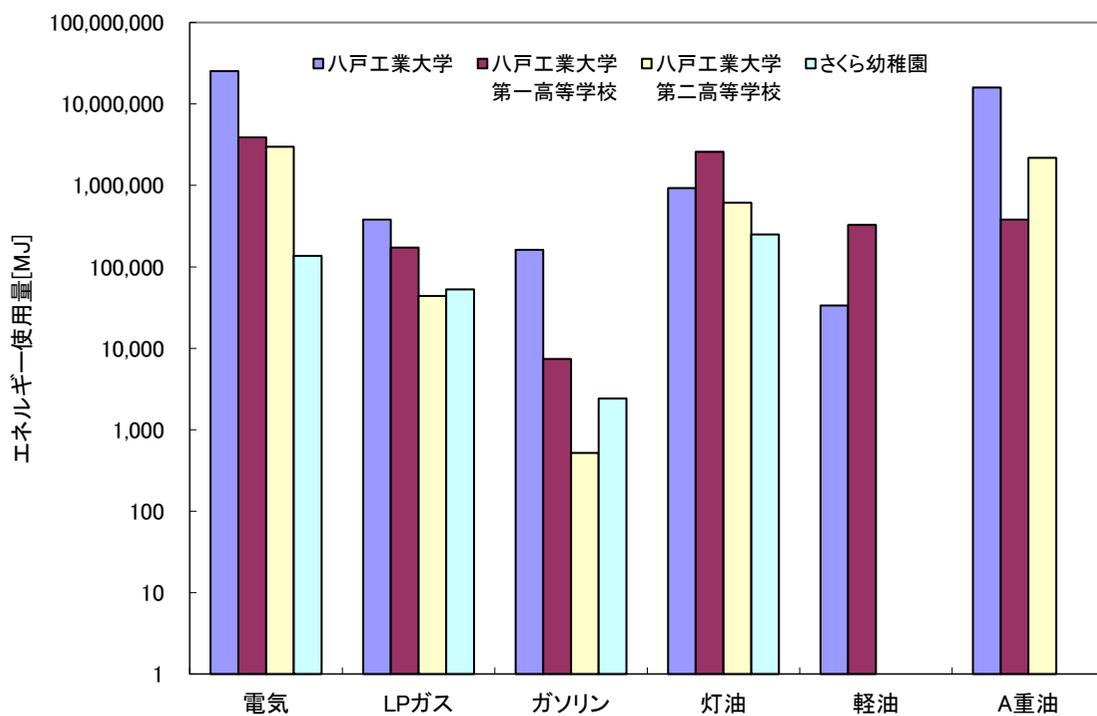


図 7-3 学校法人八戸工業大学エネルギー源別使用熱量（平成 28 年度）

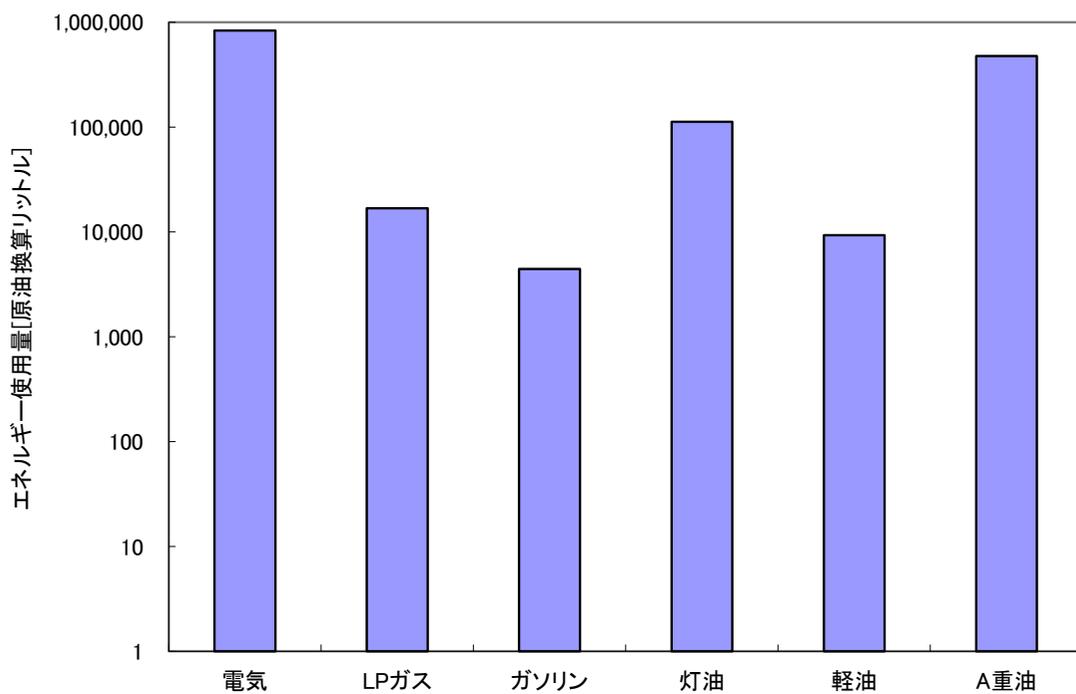


図 7-4 学校法人八戸工業大学エネルギー源別原油換算使用量  
(平成 28 年度)

表 7-2 エネルギー源別原油換算使用量の割合 (平成 28 年度)

| エネルギー種別 | エネルギー使用量 [原油換算リットル] | 割合 [%] |
|---------|---------------------|--------|
| 電気      | 834,949             | 57.4   |
| LPガス    | 16,818              | 1.2    |
| ガソリン    | 4,431               | 0.3    |
| 灯油      | 112,725             | 7.7    |
| 軽油      | 9,291               | 0.6    |
| A重油     | 476,452             | 32.8   |
| 全体      | 1,454,666           | 100.0  |

表 7-3 学校別原油換算使用量の割合（平成 28 年度）

| 学校               | エネルギー使用量<br>[原油換算リットル] | 割合[%] |
|------------------|------------------------|-------|
| 八戸工業大学           | 1,103,628              | 75.9  |
| 八戸工業大学<br>第一高等学校 | 189,692                | 13.0  |
| 八戸工業大学<br>第二高等学校 | 149,940                | 10.3  |
| さくら幼稚園           | 11,406                 | 0.8   |
| 全体               | 1,454,666              | 100.0 |

表 7-4 エネルギー使用及び炭酸ガス排出状況（平成 28 年度）

| 学校               | 学生(生徒、園児)、教職員を含む<br>総人数[人] | 建物総面積<br>[m <sup>2</sup> ] | エネルギー使用量<br>/建物総面積[原油<br>換算リットル/m <sup>2</sup> ] | エネルギー使用量<br>/建物総面積・総<br>人数[原油換算リッ<br>トル/m <sup>2</sup> ・人] | 二酸化炭素排出量<br>/総人数<br>[t-CO <sub>2</sub> /人] |
|------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 八戸工業大学           | 1,369                      | 56,791                     | 19.4                                             | $1.4 \times 10^{-2}$                                       | 1.94                                       |
| 八戸工業大学<br>第一高等学校 | 992                        | 15,267                     | 12.4                                             | $1.3 \times 10^{-2}$                                       | 0.46                                       |
| 八戸工業大学<br>第二高等学校 | 748                        | 12,438                     | 12.1                                             | $1.6 \times 10^{-2}$                                       | 0.49                                       |
| さくら幼稚園           | 126                        | 1,310                      | 8.7                                              | $6.9 \times 10^{-2}$                                       | 0.22                                       |
| 全体               | 3,235                      | 85,806                     | 17.0                                             | $0.5 \times 10^{-2}$                                       | 1.08                                       |

次に、学校ごとのエネルギー使用状況、二酸化炭素排出状況を比較するために、表 7-4 に学生（生徒・園児）、教職員を含む学校別人数、学校別建物床面積、原油換算エネルギー使用量を建物総面積で除した値、原油換算エネルギー使用量を建物総面積と学校別総人数の積で除した値、及び二酸化炭素排出量を学校別人数で除した値を示します。建物単位面積当りの使用量では大学が最も多くなっています。建物総面積と総人数の積で原油換算エネルギー使用量を除した値は、学校の規模が大きいと小さい値を示しています。また、一人当りの二酸化炭素排出量は大学が 1.94 と最も大きくなっています。また、第一高校よりも第二高校の値が若干高くなっています。法人全体としての数字は 1.08 トン/年・人であり、前年度よりも微増しています。

また、年度ごとのエネルギー使用量や CO<sub>2</sub> 排出量の比較を行うため、図 7-5 から図 7-8 にエネルギー使用量の推移を、図 7-9 から図 7-12 に CO<sub>2</sub> 排出量の推移を示します。図 7-5 より、法人全体では 2006 年度から省エネ法における特定事業者の指定要件である年間のエネルギー使用量が原油換算で 1500 キロリットルを越えていましたが、2014 年度には 1500 キロリットルを下回ったことがわかります。また、図 7-6 を見ると、建物面積当たりのエネルギー使用量は減少していますが、図 7-7、図 7-8 を見ると、人数当たりのエネルギー使用量や

建物面積・人数あたりエネルギー使用量はほぼ横ばいに推移しています。一方、CO<sub>2</sub>排出量はいずれの指標でも減少傾向にはあります。

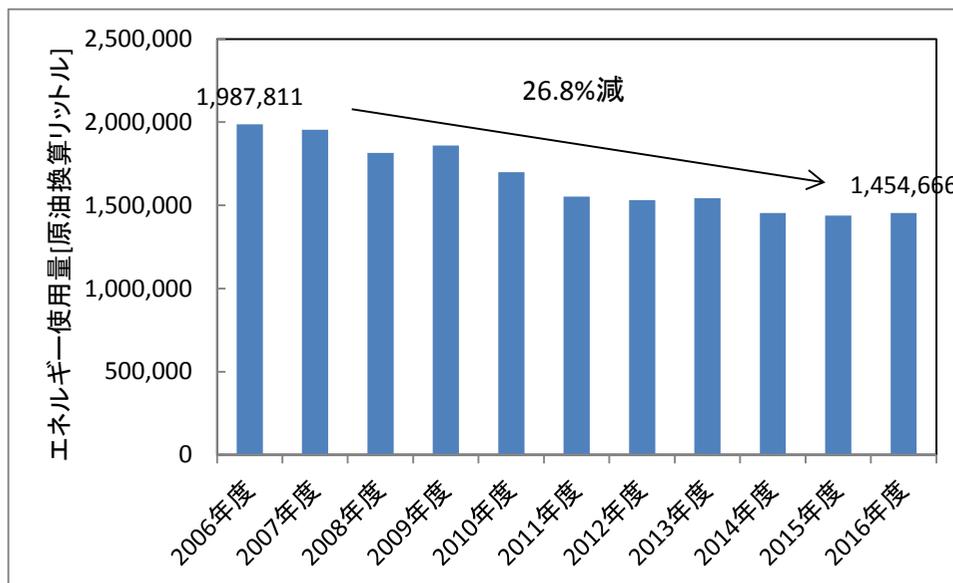


図 7-5 エネルギー使用量の推移

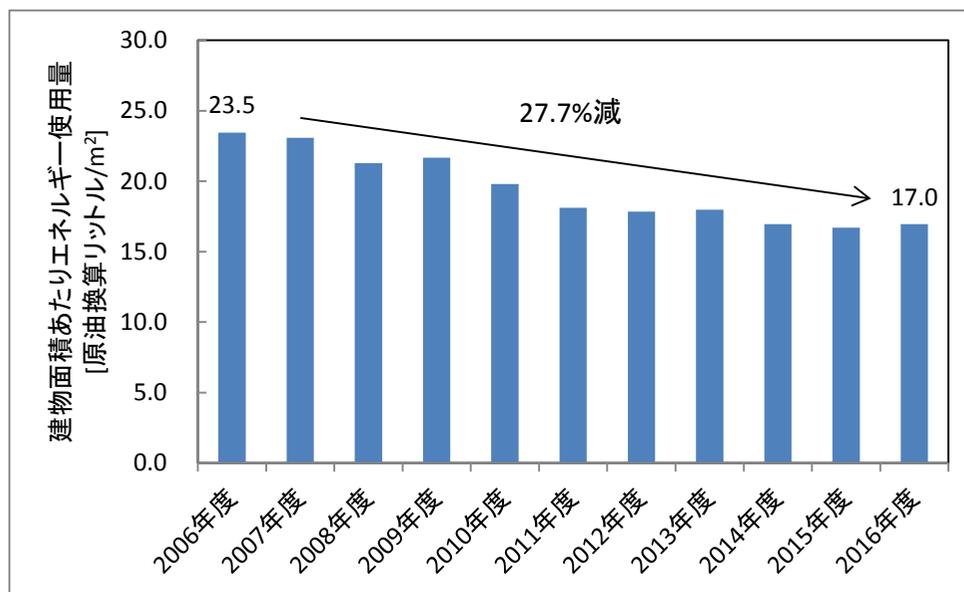


図 7-6 建物面積あたりエネルギー使用量の推移

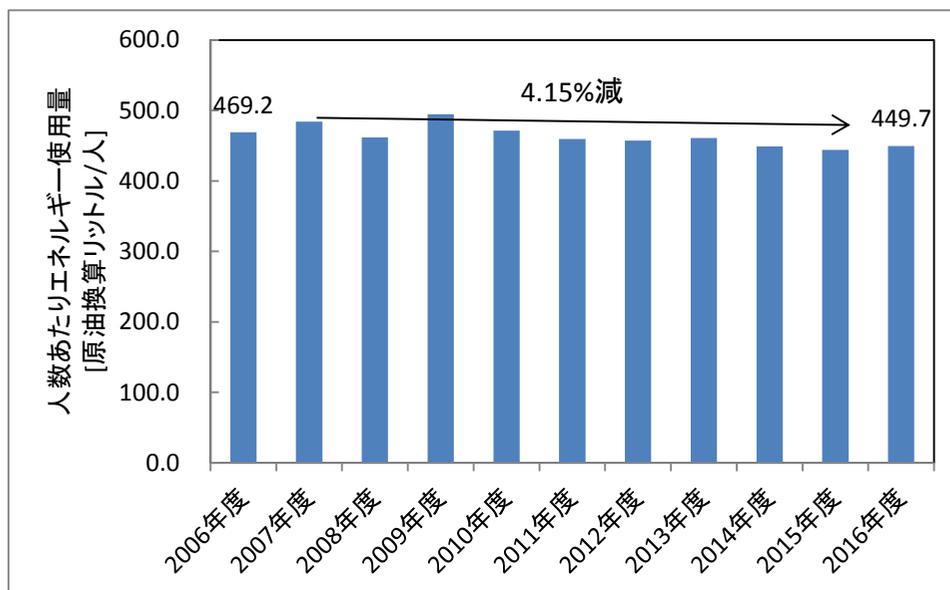


図 7-7 人数あたりエネルギー使用量の推移

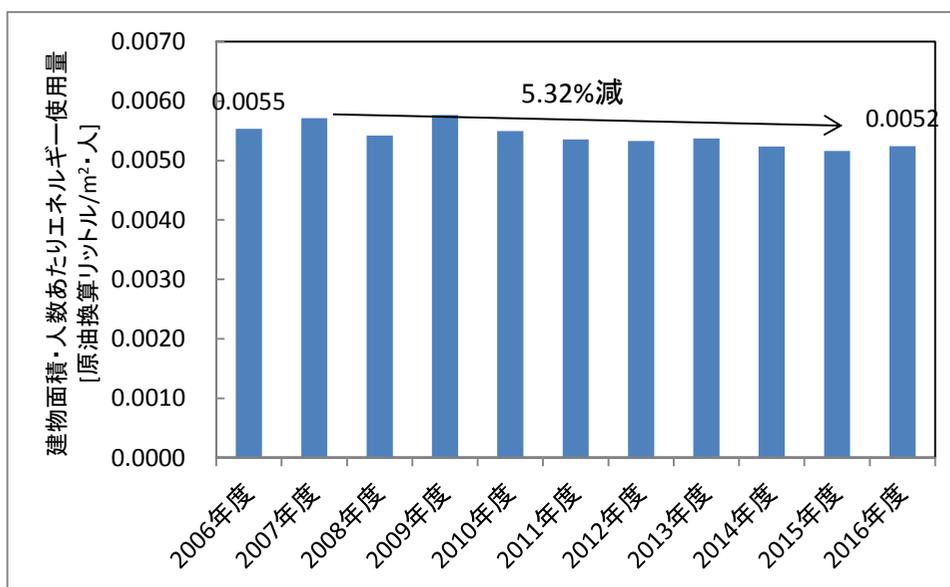


図 7-8 建物面積・人数あたりエネルギー使用量の推移

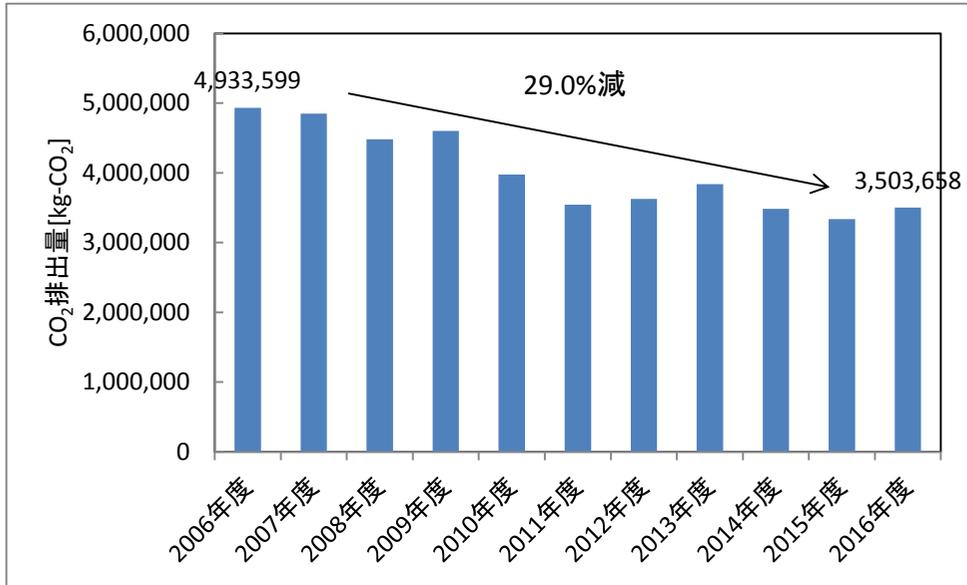


図 7-9 CO<sub>2</sub> 排出量の推移

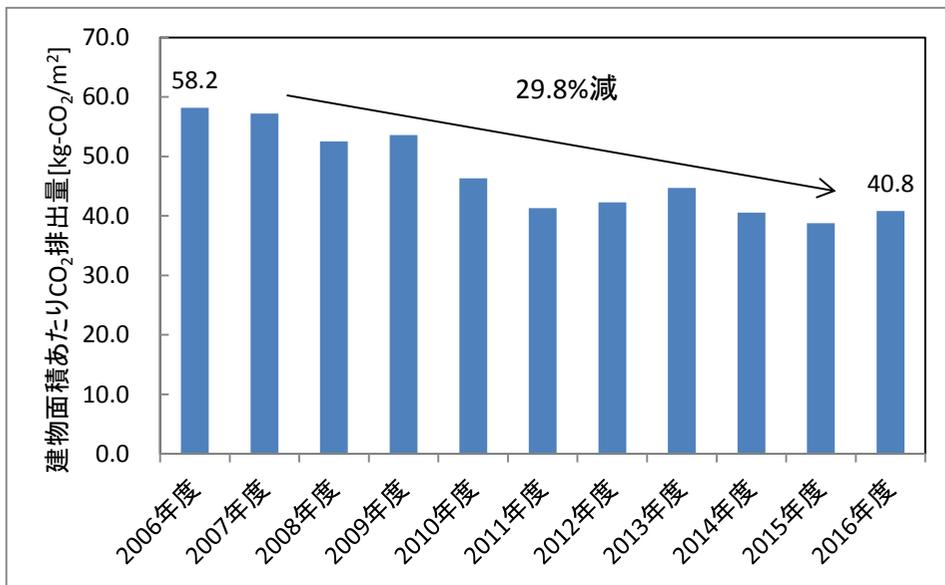


図 7-10 建物面積あたり CO<sub>2</sub> 排出量の推移

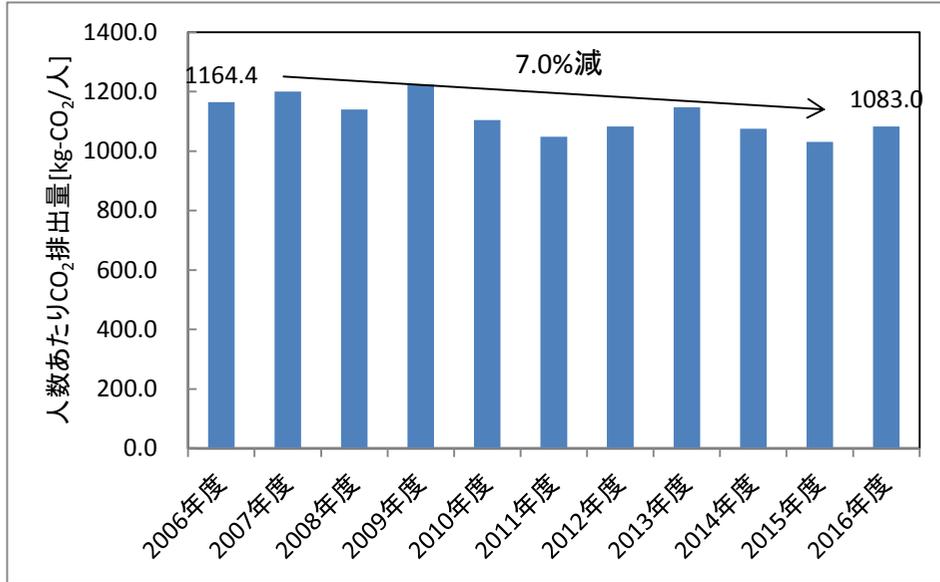


図 7-11 人数あたり CO<sub>2</sub> 排出量の推移

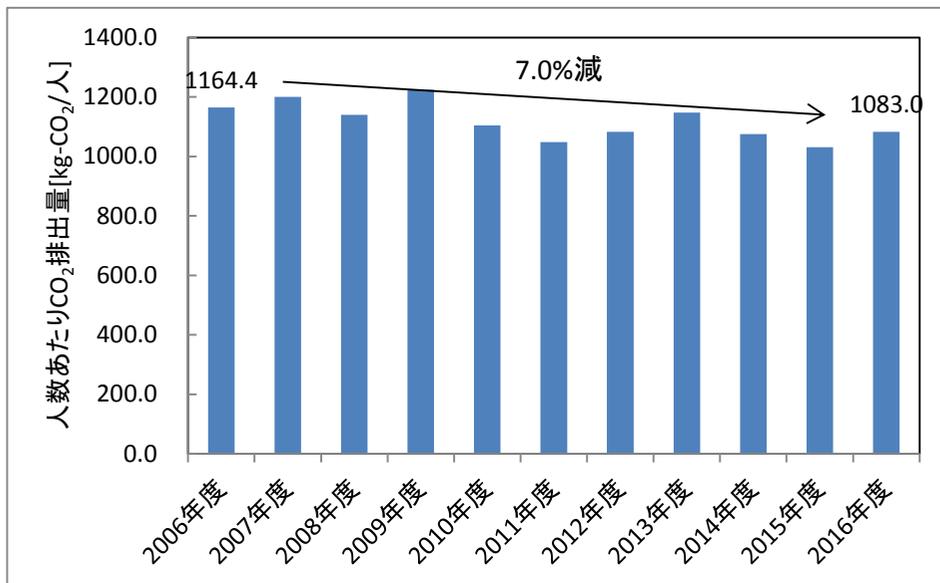


図 7-12 建物面積・人数あたり CO<sub>2</sub> 排出量の推移

## 7-2 八戸工業大学の電気使用量の分析と節電実績

八戸工業大学では東日本大震災後の影響による電力不足への対応として節電行動計画を立て節電に取り組んできました。本節では電気使用量の分析を行い、2017年夏と冬の節電実績を示します。

### 7-2-1 本学の節電計画

- ①東北電力(株)より受け入れている最大使用電力を 2010年度の最大電力より15%以上削減
- ②毎日の電気使用量を 2010年度同時期の電気使用量に対し15%以上削減

### 7-2-2 本学の電気使用量の分析

八戸工業大学では「エネルギーの適正利用に関する行動指針」に基づき、省エネルギー活動に取り組んでいます。特に2011年の電力不足への対応としては廊下やホールの蛍光灯の間引き、エレベータの停止、自動販売機の一部停止等を行い、2017年度においても学内の蛍光灯を順次LED照明に更新するなど、引き続き省エネルギー活動に取り組んでいます。

図7-13は2017年度と2016年度の4月1日～3月31日までの日電気使用量の比較を行ったグラフです。なお、横軸は2017年度の日付で、2016年度は曜日の一致のため日付を1日ずらしています。

2017年度と2016年度の毎日の電気使用量を欠測期間を除いて比較すると、期間中の総電気使用量は2017年度の方が0.2%減少しており、微減となっています。

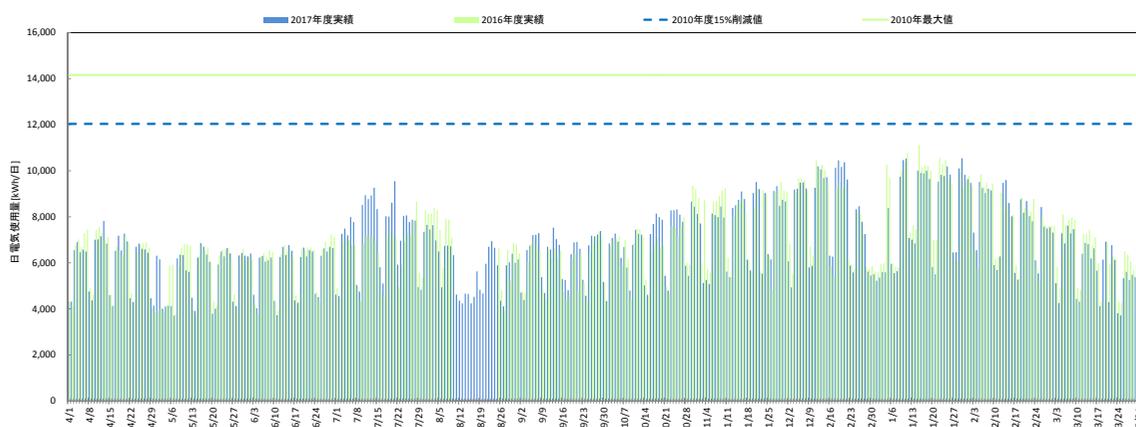


図 7-13 日電気使用量

### 7-2-3 2017年度夏季の節電実績

節電行動計画目標①について

2017年度夏季(6月1日～9月30日)の1時間(9時から20時)のデマンド電力は図7-14に示すように2010年度の最大電力930kWから15%削減した790kWに対し、平均約49%の削減となりました。

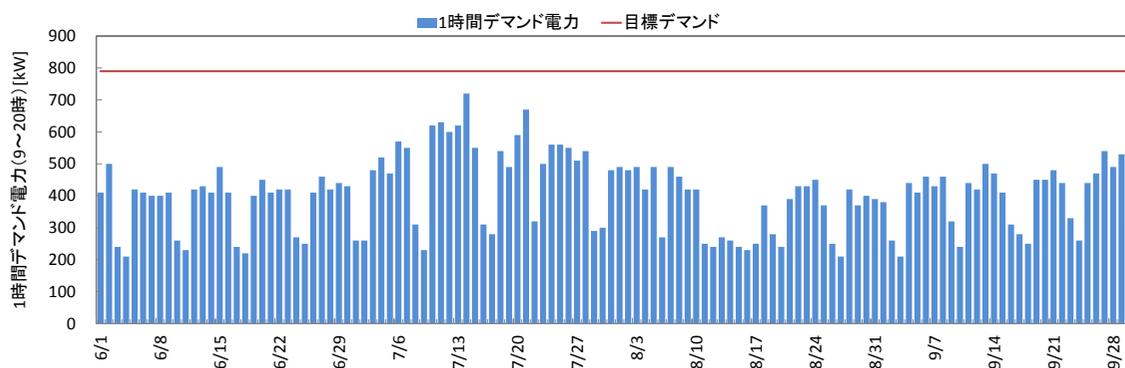


図 7-14 1 時間最大デマンド電力 (9~20 時)

#### 節電行動計画目標②について

夏季の毎日の日使用電力量に関しては、図 7-15 に示すように約 24.0%削減できていることがわかります。

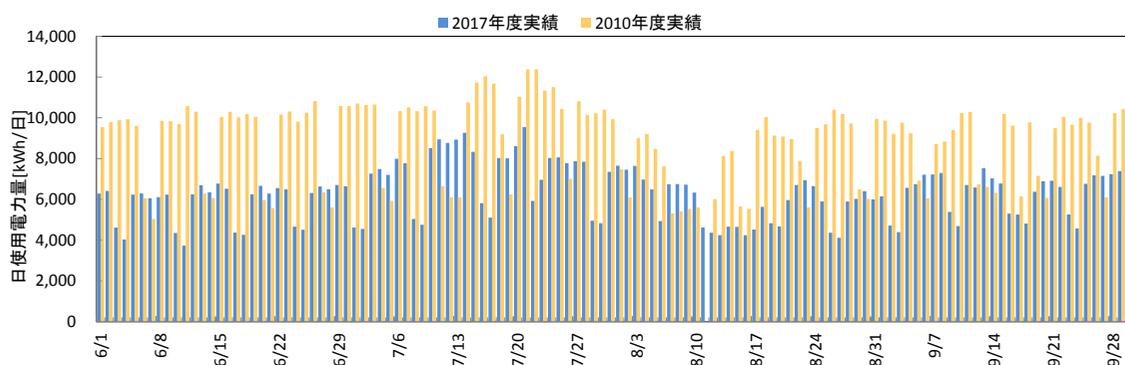


図 7-15 日使用電力量の比較

### 7-2-4 2017 年度冬季の節電実績

#### 節電行動計画目標①について

2017 年度冬季（12 月 1 日～3 月 31 日）の 1 時間（9 時から 20 時）のデマンド電力は図 7-16 に示すように目標値 790kW に対し、平均約 41.3%の削減となりました。

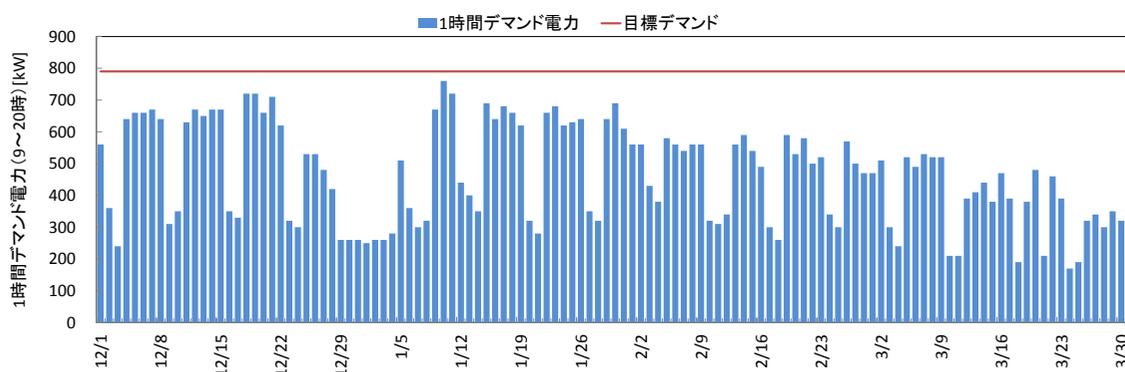


図 7-16 1 時間最大デマンド電力 (9～20 時)

節電行動計画目標②について

冬季の毎日の日使用電力量に関しては、図 7-17 に示すように、期間中平均約 11.6%の削減となっています。

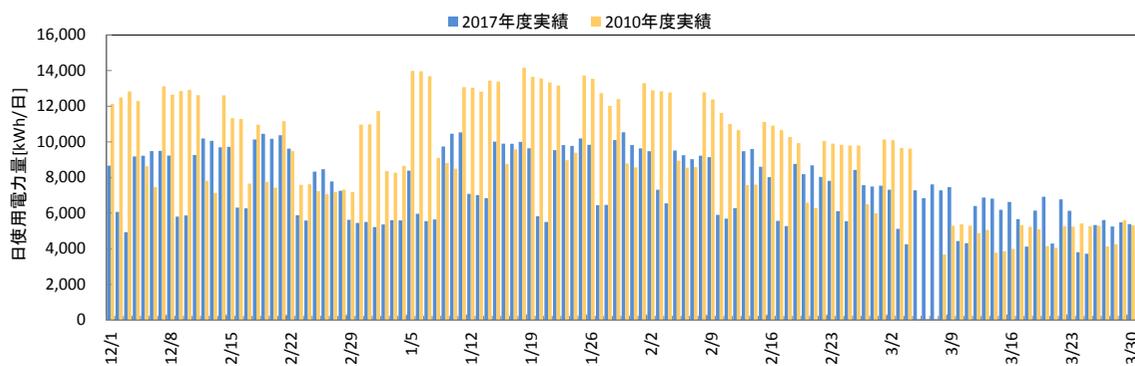


図 7-17 日使用電力量の比較

### 7-3 太陽光発電設備の発電状況

八戸工業大学では、環境に配慮した学校施設の改修や新エネルギーの活用などエコキャンパス推進に必要な施設の改造等に対して補助を行う文部科学省の平成 21 年度エコキャンパス推進事業の補助を受け、「八戸工業大学エコキャンパス推進事業」として平成 22 年 8 月 12 日に電気電子システム専門棟に太陽光発電設備 (図 7-18) と直管型 LED 照明 (図 7-19) を導入しています。



図 7-18 太陽光発電設備



図 7-19 LED 照明

電気電子システム専門棟屋上に設置された太陽光発電設備の仕様は表 7-5 に示す通りです。太陽電池は三菱電機製 PV-MG190 で計 56 枚、総出力約 10kW となり、三相 3 線式 200V で電気電子システム専門棟の配電系統に連系しています。また、太陽光発電設備の発電量モニターを本館新聞閲覧室に設置しています(図 7-20)。

表 7-5 太陽電池の仕様

|        |                                   |
|--------|-----------------------------------|
| 形名     | 三菱電機製 PV-MG190                    |
| セル種類   | 多結晶                               |
| 公称最大出力 | 190W                              |
| 外形寸法   | 1657mm×858mm×46mm                 |
| 枚数     | 56 枚                              |
| 総出力    | 10.64kW                           |
| 連系点    | 電気電子システム専門棟 3 階<br>(三相 3 線式 200V) |

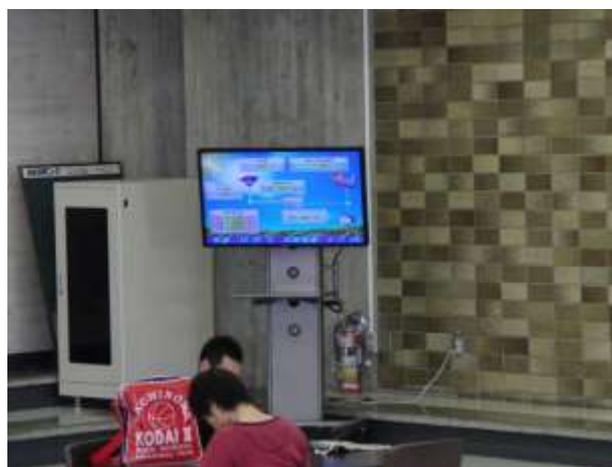


図 7-20 発電量モニター

系統連系を開始した平成 22 年 10 月 14 日以降の月別発電電力量のグラフを図 7-21 に示します。

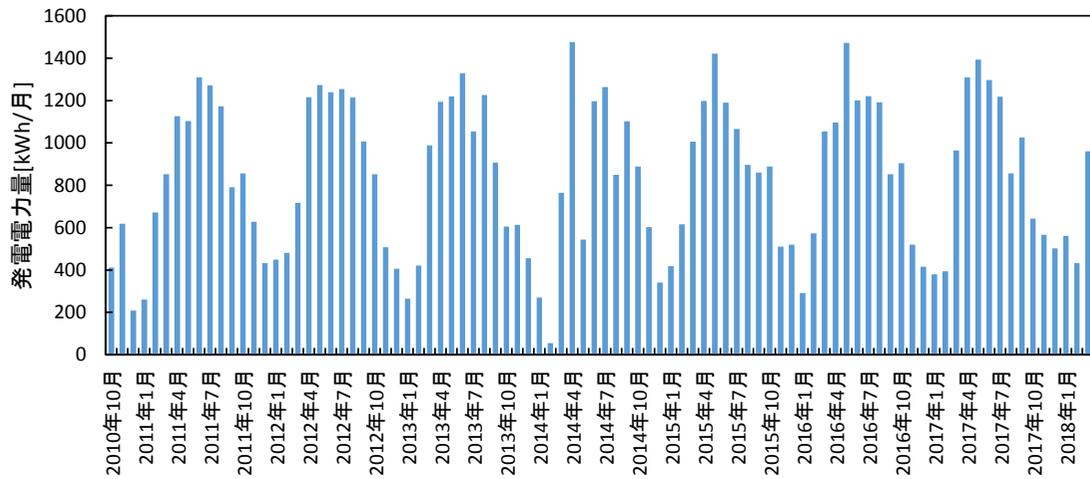


図 7-21 太陽光発電設備の月別発電電力量の推移

系統連系を開始してから平成 30 年 3 月末までの総発電電力量は 75,852 [kWh] であり、平成 29 年度における発電電力量は例年並みの 10,767 [kWh] となっています。

## 7-4 水道・井戸水使用量

平成 28 年度の水道・井戸水の使用量を表 7-6 に示します。

表 7-6 水道・井戸水の使用量（平成 28 年度）

| 学校           | 水道[m <sup>3</sup> ] | 井戸水[m <sup>3</sup> ] |
|--------------|---------------------|----------------------|
| 八戸工業大学       | 1,115               | 74,553               |
| 八戸工業大学第一高等学校 | 6,457               | 7,736                |
| 八戸工業大学第二高等学校 | 348                 | 8,056                |
| さくら幼稚園       | 931                 | 0                    |
| 年間合計使用量      | 8,851               | 90,345               |
| 一日当りの使用量     | 24                  | 248                  |

八戸工業大学及び第二高等学校では主として井戸水を、第一高等学校は水道水と井戸水を、さくら幼稚園は水道水を使用しています。法人全体での年間の使用量は水道水使用量が昨年度に比べて倍増しましたが、井戸水が水道水使用量の約9倍となっています。平成 18 年度から平成 28 年度までの傾向を見ると、水道使用量は平成 22 年度に増加に転じていましたが平成 24 年度では増加傾向が抑えられ、平成 25 年度、26 年度には大きく減少、平成 27 年度には逆に倍増、平成 28 年度には八戸工業大学の水道使用量が平成 26 年度並みに減少したものの、第一高等学校の水道使用量が平成 27 年度並みのまま高止まりしているため、合計として平成 26 年度以前よりも増加したままとなっています。

井戸水使用量は平成 20 年度をピークに減少していましたが、平成 25 年度、26 年度ともに増加に転じ、平成 27、28 年度には減少しています。年間使用量を 365 日で除した一日当りの使用量は水道が 24m<sup>3</sup>、井戸水が 248m<sup>3</sup>となっています。

## 7-5 法令遵守の状況（汚染予防）

### 7-5-1 排水処理

大学における排水処理に関するこれまでの対応を記載する。

- ・ 平成 11 年 以前・・・排水を敷地内の浸透池に流す。
- ・ 平成 13 年 11 月・・・有害物質対策委員会発足
- ・ 平成 14 年 10 月・・・八戸市から改善勧告
- ・ 平成 14 年 12 月・・・仮設有害物質ろ過機を設置
- ・ 平成 15 年 4 月・・・八戸工業大学環境保全委員会発足
- ・ 平成 15 年 9 月・・・合併浄化槽を設置して排水処理後に排水溝に流す方式とした。その後、年 2 回の自主検査の報告が義務付けられ、基準内に収まっている。
- ・ 平成 16 年 9 月以降・・・排水に関するポスター（図 7-28）を作成し全教職員に配布し、学生には掲示して、有害物質の容器回収の徹底を図っている。



図 7-28 排水に関する注意喚起ポスター

### 7-5-2 アスベスト対策

アスベストは八戸工業大学と第二高等学校及び教職員宿舎で建設材料の一部に使用されていました。これらの個所について、国の基準に従い、平成18年度から平成20年度の夏季休業期間中に撤去及び処置し、終了しました。

### 7-5-3 水質汚濁防止法の一部改正・施行への対応

水質汚濁防止法の一部改正・施行に伴い、施設からの有害物質を含む水の漏洩及び周辺床面のひび割れ等の異常、損傷等の点検を毎月実施して、点検結果を「水質汚濁防止法による有害物質点検簿」に記録し、保存しています。

併せて、各部局の有害物質の保管状況調査を行いました。

## 7-6 省エネの取組み

- ・平成元年・・・新聞閲覧室の周囲にエアカーテン・サーキュレータ用のプロペラ（シーリングファン）を設置
- ・平成7年9月・・・節電シールの作成をし、各所に掲示
- ・平成15年度・・・年次計画で各棟の照明器具を省エネ型に交換し、部屋及び廊下等の照明は2、3段階に切り替え。また、PCB含有の照明器具は全て交換。
- ・平成15年度・・・環境保全委員会に省エネWGを結成し、施設課員が講義室等の照明消し忘れ箇所の点検見回りを実施。
- ・平成20年4月・・・省エネに関するポスター（図7-29）を作成し、配布・掲示により、省エネ意識の向上を図った。



図7-29 省エネ推進ポスター

- ・平成 20 年 11 月・・・各棟の出入り口の扉について開放厳禁のステッカー（図 7-30）を作成し、出入り口に貼り出した。



図 7-30 開放厳禁のステッカー

- ・平成 21 年 10 月・・・エネルギー等の適正利用に関する実施要綱を策定した。
- ・平成 23 年度・・・電力会社からの節電要請に対応するため、エネルギー等の適正利用に関する実施要綱を改正した。これは、別に定める教育・研究活動および日常業務における省エネルギーの行動指針を一部修正したものである。具体的には、廊下の間引き照明の実施、ウォシュレット温水および便座ヒーターの 6/1～9/30 の期間の停止、ジェットタオルの使用中止、暖房の室温設定目標は 20℃、冷房は室温 30℃を超えた場合とし、設定温度 28℃を厳守すること等である。
- ・平成 23 年 10 月・・・エネルギー等の適正利用に関する実施要項を改正し、エネルギーの使用の遵守事項として、エネルギーの適正利用に関する行動指針を策定し附則として追加する。
- ・平成 23 年 11 月・・・学内情報システムによる節電呼びかけを行う。
- ・平成 24 年度・・・震災に伴う電力需給の逼迫した状況は改善されておらず平成 24 年度も文部科学省より「今夏の電力需給対策について」（24 文科施第 117 号）が発せられた。東北電力管内は 7 月 2 日～9 月 28 日の平日（9 時～20 時）の数値目標を伴わない節電が要請され、大学では以下全学に対する節電要請を行うと共に、環境保全委員会において節電の取り組みについて確認を行った。

- ・平成 24 年 6 月・・・ 学内情報システムによる夏期の節電呼びかけとポスター掲示（図 7-31）
- ・平成 24 年 9 月・・・ 学内情報システムによる冬期の節電呼びかけ

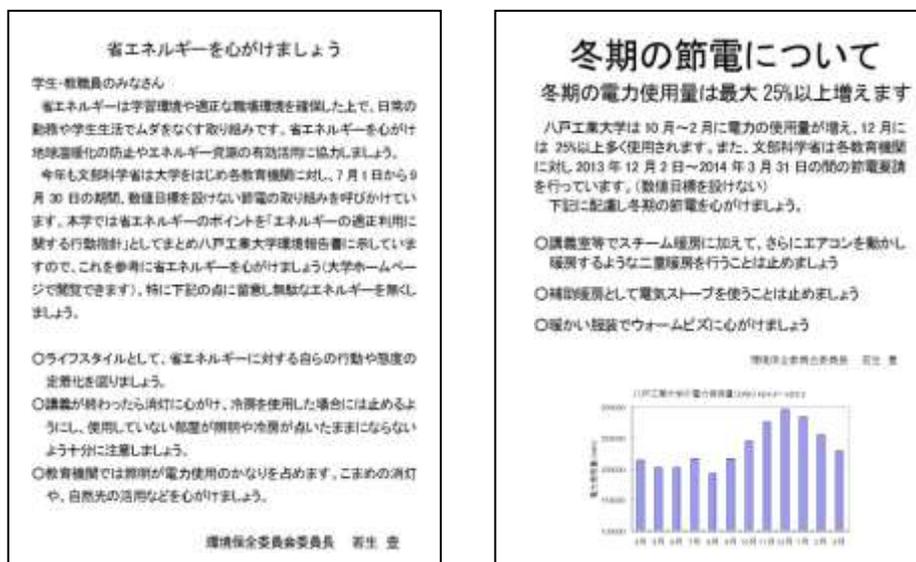


図 7-31 節電呼びかけのポスター

- ・平成 25 年 9 月・・・ 学生ホールおよび機械情報技術専門棟廊下他一部の照明を L E D 照明に改修
- ・平成 26 年 6 月・・・ 教養棟旧館 5 講義室の照明を L E D 照明に改修
- ・平成 27 年 11 月・・・ 電気電子システム専門棟廊下他一部の照明を L E D 照明に改修
- ・平成 28 年 12 月・・・ 尚志館の照明を L E D 照明に改修

## 7-7 資源ごみ回収の取組み

### 7-7-1 資源紙の回収

平成 20 年 4 月から全学で資源紙の分別回収に取り組んでいます。

図 7-32 の告知案内および図 7-33 に示す分別・収集の手引きを全教職員に配布し、学内各部局の掲示板などで掲示しています。収集方法は、資源紙を教職員が各自①新聞紙、②コピー及び印刷済白色紙、③雑誌、チラシ、パンフレット及びカタログ、④包装用紙、⑤ダンボールに分別して紙ひもでまとめ、毎週

金曜日午前に所定の収集場所に搬入しています。八戸市の（株）清掃テクノ社が二週間に一度の頻度で回収する量の資源紙が集められています。

平成 24 年度は市当局の検査によって資源紙が焼却ゴミに多数混入していたと指摘されたので、今後は搬入される資源紙の量だけでなく、分別の正確さの評価・改善を検討する必要があると思われます。

**紙資源の分別収集が始まります！**

これまで八戸市では紙ごみはすべて、八戸清掃工場へ搬入することを許容していましたが、平成 20 年 4 月から資源となる紙については分別回収して八戸清掃工場へ搬入することになりました。それに対応して本学でも、地球温暖化対策の一つとして紙資源節約のため、下記のように分別回収に積極的に取り組みますので自覚と協力をお願いします。

**1. 紙資源の分別収集**

分別区分  
①ダンボール、②新聞紙、③雑誌・ちらし・パンフレット・カタログ  
④コピー紙（ホッチキスはそのままOK）、⑤包装紙・封筒・紙筒

収集方法

・研究室の紙資源：分別保管ボックスを研究室に設置し、集まった紙資源は学科保管庫（1階西側階段下倉庫）へ、金曜日 10 時～10 時 30 分の間に、学科職員立会いのもとに搬入する。  
その後、学科職員が大学の収集場所へ搬入する。  
・学生の紙資源：1F ホール（102）にコピー紙の分別保管ボックスを設置し、実習等で発生した紙資源（印刷済みコピー紙のみ）を分別保管する。なお、学生の個人的なものは取り扱わない。

**2. 一般廃棄物の収集**

分別区分  
①可燃物（汚れた紙、防水加工紙、熱感紙、写真プリント用紙、感光紙、漆紙、合成紙、ビニールコート紙、洗剤容器、石けんの箱等）  
②不燃物（ガラス製品、プラスチック、金属タラップ等）  
③持ち込み不可物（例えば、発泡スチロール、塩化ビニール製品、注射器、薬品、破損ガラス器具、電化製品、パソコン関係、楽器、家具等）

収集方法

前述の一般廃棄物収集庫は毎日午後 2 時～4 時の 2 時間のみ開設する。研究室にたまった一般廃棄物は事前に準備してあるごみ袋に入れて、その時間帯に収集庫へ搬入する。その際、可燃物と不燃物は分別する。持ち込み不可物が混入しないように注意する。また、ごみの減量化に努める。

平成 20 年 4 月 1 日  
生物環境化学工学科

図 7-32 資源紙の回収告知

### 7-7-1 その他の資源ごみ

資源ごみとして紙以外にもペットボトル、アルミ缶などが考えられますが、これらは現在のところ、積極的な分別は行なっておらず、事業ごみとしてグラウンド脇のごみ収集場に集め、資源ごみ同様（株）清掃テクノ社に委託して回収・処分しています。

なお、学生が集う学生ホールや新聞閲覧室、一部廊下などにはペットボトル・缶ビン分別ごみ箱が設置されており、分別収集が次第に浸透してきています。

**「資源となる紙」の取扱いについて**

平成20年4月1日より本学では「資源となる紙」について次のように対応していくことになりました。全教職員及び学生のご協力をお願いします。

○ 収集場所 図-1を参照  
搬入方法  
・ 階間又は各課でまとめる  
・ 週1 高金曜日 10:00～11:30（時間外は施設）

○ 留意事項  
・ 紙類を通常のシュレッダーで処理した場合、資源とならないので注意  
→ 一般廃棄物収集庫（学生会館3号館となり）への搬入時間 14:00～16:00（時間外は施設）

**分別の仕方**

| 分 別 | 品 目                               | 出し方(分別ごとに収集)                                            | 収集場所    |
|-----|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|---------|
| ①   | ダンボール                             | ・ 折りたたみ、縦で十字に縛る<br>・ 骨の念、ゴムテープ、圧着等は取り外す                 | 5号階廊下倉庫 |
| ②   | 新聞紙                               | ・ 折りたたみ、縦で十字に縛る<br>・ 折込チラシは必ず取り除く                       | 本館101   |
| ③   | 雑誌<br>チラシ<br>パンフレット及びカタログ<br>コピー紙 | ・ 縦で十字に縛る<br>・ コピー紙は別袋に分別する<br>・ 雑誌類に付録等の混入がないを確認する     | 本館101   |
| ④   | 名刺<br>封筒<br>包装紙<br>紙筒             | ・ 折りたたみ、縦で十字に縛る<br>もしくは紙袋へまとめて入れてもよい<br>・ 骨のものは、必ず折りたたむ | 本館101   |

**資源にならない紙**

- ショッピング袋
- 汚れた紙（油、食品による汚れ）
- 防水加工紙、塩化ビニール紙、塩化ビニールコート紙
- 写真プリント用紙、感光紙
- 合成紙、ビニールコート紙
- 洗剤容器
- 石けんの箱
- 発泡スチロール製品
- プラスチック製品
- ガラス製品
- 金属タラップ
- 塩化ビニール製品
- 注射器
- 薬品
- 破損ガラス器具
- 電化製品
- パソコン関係
- 楽器
- 家具等

紙以外の廃棄物は紙に混ぜないで下さい。  
(取り外すものは別袋と分別)

● 名刺の袋  
● 封筒の袋  
● 包装紙の袋  
● 紙筒の袋  
● ショッピング袋  
● 汚れた紙  
● 汚れた紙  
● 汚れた紙  
● 汚れた紙

**八戸工業大学環境保全委員会 (H20.4.1)**

図 7-33 資源紙の分別・収集の手引



## 環境報告書ガイドライン29項目との対比

| 環境報告書全体構成                        | ガイドライン記載項目                                | 本法人環境報告書の項目                    | 掲載頁                                 | 記載のない場合の理由         |
|----------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| 基本的項目 (BI)                       | (BI-1) 経営責任者の緒言                           | 理事長・学長メッセージ                    | 1、2                                 |                    |
|                                  | (BI-2) 報告にあたっての基本的要件                      | 発行にあたって                        | 3                                   |                    |
|                                  | (BI-3) 事業の概況                              | 学校法人八戸工業大学について                 | 4～8                                 |                    |
|                                  | (BI-4-1) 主要な指標等の一覧                        | 環境負荷・環境配慮の取組み                  | 15～43、55～56、59～60、63～64、68、71、95～96 |                    |
|                                  | (BI-4-2) 事業活動における環境配慮の取組に関する目標、計画及び実績等の総括 | 環境方針                           | 9～10、11、72～96                       |                    |
|                                  | (BI-5) 事業活動のマテリアルバランス                     |                                | -                                   | 今後記載を検討する          |
| 環境マネジメント等の環境経営に関する状況 (MPI)       | (MP-1-1) 事業活動における環境配慮の方針                  | 環境方針                           | 9～10、11                             |                    |
|                                  | (MP-1-2) 環境マネジメントシステムの現状                  |                                | -                                   | 今後記載を検討する          |
|                                  | (MP-2) 環境に関する規制遵守の状況                      | 環境負荷・環境配慮の取組み                  | 44～56、72～96                         |                    |
|                                  | (MP-3) 環境会計情報                             |                                | -                                   | 今後記載を検討する          |
|                                  | (MP-4) 環境に配慮した投融資の状況                      |                                | -                                   | 今後記載を検討する          |
|                                  | (MP-5) サプライチェーンマネジメント等の状況                 | 対象外                            | -                                   | 大学は生産・販売業では無いため対象外 |
|                                  | (MP-6) グリーン購入一調達の状況                       |                                | -                                   | 今後記載を検討する          |
|                                  | (MP-7) 環境に配慮した新技術、DfE等の研究開発の状況            | 環境に関する教育・研究の紹介                 | 15～43                               |                    |
|                                  | (MP-8) 環境に配慮した輸送に関する状況                    | 対象外                            | -                                   | 大学は生産・販売業では無いため対象外 |
|                                  | (MP-9) 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の状況           | 八戸工業大学キャンパスの緑について              | 4～5、12～13                           |                    |
|                                  | (MP-10) 環境コミュニケーションの状況                    | 地域との環境コミュニケーション                | 15～43、59～60、63～64、68、71             |                    |
|                                  | (MP-11) 環境に関する社会貢献活動の状況                   | 地域との環境コミュニケーション                | 15～43、59～60、63～64、68、71             |                    |
| (MP-12) 環境負荷低減に資する製品、サービスの状況     | 対象外                                       | -                              | 大学は生産・販売業では無いため対象外                  |                    |
| 事業活動に伴う環境負荷及びその低減に向けた取組の状況 (OPI) | (OP-1) 総エネルギー投入量及びその低減対策                  | 環境負荷・環境配慮の取組み                  | 72～96                               |                    |
|                                  | (OP-2) 総物質投入量及びその低減対策                     |                                | -                                   | 今後記載を検討する          |
|                                  | (OP-3) 水資源投入量及びその低減対策                     | 環境負荷・環境配慮の取組み                  | 89～90                               |                    |
|                                  | (OP-4) 事業エリア内で循環的利用を行っている物質等              |                                | -                                   | 今後記載を検討する          |
|                                  | (OP-5) 総製品生産量又は総商品販売量                     | 対象外                            | -                                   | 大学は生産・販売業では無いため対象外 |
|                                  | (OP-6) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策                 | 環境負荷・環境配慮の取組み                  | 72～96                               |                    |
|                                  | (OP-7) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策            | 環境負荷・環境配慮の取組み                  | 72～96                               |                    |
|                                  | (OP-8) 化学物質排出量・移動量及びその低減対策                | 環境負荷・環境配慮の取組み                  | -                                   | 今後記載を検討する          |
|                                  | (OP-9) 廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策          | 環境負荷・環境配慮の取組み                  | 93～94                               |                    |
|                                  | (OP-10) 総排水量等及びその低減対策                     | 環境負荷・環境配慮の取組み                  | 89～90                               |                    |
| 環境配慮と経営との関連状況 (EEI)              | (EEI) 環境配慮と経営との関連状況                       |                                | -                                   | 今後記載を検討する          |
| 社会的取組の状況 (SPI)                   | (SPI) 社会的取組の状況                            | 環境に関する教育・研究の紹介、地域との環境コミュニケーション | 15～43、55～56、59～60、63～64、68、71、95～96 |                    |

○対象期間：2017年4月～2018年3月

○対象事業所：学校法人八戸工業大学

青森県八戸市大字妙字大開 88-1

- ・八戸工業大学キャンパス（青森県八戸市大字妙字大開 88-1）
- ・八戸工業大学第一高等学校キャンパス（青森県八戸市白銀町字右岩淵通り 7-10）
- ・八戸工業大学第二高等学校キャンパス（青森県八戸市大字妙字大開 67）
- ・さくら幼稚園キャンパス（青森県八戸市湊高台 7-6-14）

○参考とした環境報告書ガイドライン：

環境省「環境報告書ガイドライン 2012年版」

○エコキャンパス策定委員会

|     | 氏名      | 所属・職名                     |
|-----|---------|---------------------------|
| 委員長 | 白石 司    | 法人事務局長                    |
| 委員  | 大野 和弘   | 総務課・総合企画室課長               |
| 委員  | 松坂 博行   | 事務部部長                     |
| 委員  | 小比類巻 孝幸 | 環境保全委員会委員長 バイオ環境工学科教授・学科長 |
| 委員  | 熊谷 浩二   | 環境保全委員会委員 土木建築工学科教授       |
| 委員  | 若生 豊    | 環境保全委員会委員 バイオ環境工学科教授      |
| 委員  | 蛭名 芳彦   | 八戸工業大学第一高等学校 教頭           |
| 委員  | 角 弘幸    | 八戸工業大学第二高等学校 教頭           |
| 委員  | 柏崎 朝子   | さくら幼稚園 教頭                 |
| 幹事  | 木村 孝太   | 総務課・総合企画室主事補              |

---

学校法人八戸工業大学 **環境報告書 2017**

発行日 平成30年5月31日

編集・発行・構成 学校法人八戸工業大学 エコキャンパス策定委員会  
〒031-8501

青森県八戸市大字妙字大開 88 番地 1 号

TEL 0178 (25) 3111

ホームページ

<http://www.hi-tech.aomori.jp>

---



学校法人八戸工業大学シンボルマーク（2009年9月制定）

少しでも省エネ、省資源などの環境配慮活動を推進していくために、親しみやすいパソコンの電源マークをモチーフにしました。

マークデザイン

感性デザイン学部 感性デザイン学科

辻村 聖奈（平成22年度卒）