

# 環境報告書2017

*Environmental Report '17*



国立研究開発法人

物質・材料研究機構

National Institute for Materials Science



## Comment

国立研究開発法人 物質・材料研究機構 (以下「NIMS」)の「環境報告書2017」をとりまとめました。

多様な価値観や利害が国境を越えて交錯する現代グローバル社会において、我々は、環境、エネルギー、食料、感染症など地球規模の様々な問題に直面しています。地球温暖化対策には、あらゆる手段を講じて温室効果ガス排出を抑制することが求められています。

平成28年末に開催された気候変動枠組条約第21回締約国会議 (COP21) では、地球温暖化問題の主要因である人為的な温室効果ガス排出の大幅な削減を目指し、2020年以降の新たな国際枠組みであるパリ協定が採択されるなど、持続可能な成長に向けた環境・エネルギー・資源問題への対応が、全世界における大きな課題となっています。NIMSではこの課題解決に向け、これまでに培った先端的な共通技術や無機、有機の垣根を超えて発現する、ナノサイズ特有の物質特性等を利用して、再生可能エネルギーの利用を促進するための新材料、省エネルギーに資する新材料、環境負荷の低い新材料、希少元素の減量・代替・循環のための新材料に関する研究をプロジェクトとして進めています。

平成28年10月には特定国立研究開発法人に移行し、「多様なエネルギー利用を実現するためのネットワークシステムの構築に向けたエネルギー・環境材料の開発」をキーワードに、太陽電池、全固体二

次電池、空気電池、燃料電池、水素製造システム、熱電デバイス等に関わる材料を開発し、そのシステム化やデバイス化の実現を目指すとともに、エネルギー変換・貯蔵の基盤としての電極触媒を開発するほか、理論計算科学による機構解明・材料設計やマテリアルズ・インフォマティクスの活用等により、エネルギー環境材料の開発を加速することとしています。

この報告書では、環境問題に積極的に取り組み、消費電力・ガスの抑制、リサイクルによる廃棄物削減・再資源化、グリーン調達、化学物質等の適正管理、緑地の保存等について年度毎に環境目標及び行動計画を立て、その取り組んだ内容について報告しております。平成28年度においては、大型実験装置の新設、新しい研究棟の建設等の影響により全ての項目について目標通りとはいきませんでした。導入後、9年を経過したESCO事業は、省エネ化された空調設備等の運転により、年間エネルギー削減量は対前年度比1.5%増となりました。これをESCO契約時のエネルギーベースライン単価で換算すると、8千6百万円余の経費削減効果となり、環境負荷低減と経費削減に寄与しています。

本報告書を通じて、私たちの活動へのご理解を賜うることができれば幸いです。

国立研究開発法人 物質・材料研究機構

理事長 橋本和弘



## 環境報告書2017 CONTENTS

### I. 環境配慮の方針

3

1. 環境配慮の基本方針
2. 環境目標と行動計画
3. 環境配慮の体制

### II. NIMS紹介

6

1. 事業概要
2. 組織、職員、予算と敷地・建物

### III. 環境研究のトピックス

11

1. ZnOコーティングによる高性能ベアリングの開発に成功－摩擦を約3分の2に低減し、災害時用小型ジェットエンジン発電機を実現－
2. 新規添加剤の開発によるペロブスカイト太陽電池の安定性の向上－光照射下での安定性が6倍向上 早期実用化へ前進－
3. 粘土鉱物中のセシウム吸着場所をNMRで特定－セシウムの土壌固定化メカニズム解明へ前進－

### IV. 環境配慮の成果

17

1. 環境負荷の全体像
2. 環境負荷低減の取組み
3. グリーン調達
4. 廃棄物の削減と再資源化
5. 化学物質等の適正管理
6. 構内緑地の保存

### V. 安全衛生・防災の取組み、 関係機関との連携及び 近隣地域との交流

32

1. 安全衛生・防災の取組み
2. 関係機関との連携
3. 近隣地域との交流

### 付 録

36

## >>> 環境配慮の方針

物質・材料研究機構 (National Institute for Materials Science (NIMS)) は、平成17年7月に「環境配慮の基本方針」を定めました。全職員及びNIMS関係者がこの基本方針を共有し、持続可能な循環型社会の実現を目指して行動します。活動における環境配慮は自らの責務であると認識し、環境配慮の取り組みとして「平成29年度 環境目標と行動計画」を策定しました。

### 1. 環境配慮の基本方針

「環境配慮の基本方針」は、機構の事業活動を遂行していくにあたって、全ての職員が環境に対する共通の認識を持って、環境に配慮した事業活動を促進するために定めたものです。

#### 環境配慮の基本方針

平成17年7月7日  
物質・材料研究機構

##### >> 基本理念

物質・材料研究機構「(以下、NIMS)」は、物質・材料科学技術に関する研究開発等の業務を総合的に行うことにより、持続的発展が可能で、安心・安全で快適な生活ができ資源循環可能な社会の実現を目指します。

また、事業活動における環境配慮は自らの責務であると認識し、地球環境の保全と健全な生活環境作りに向けた行動を継続的かつ計画的に推進します。

##### >> 行動指針

1. より良い環境と安全な社会を目指して、持続可能な循環型社会に適合する物質・材料の研究を行います。
2. 国・地方自治体の環境に関する法令及び規制並びに我が国が国際的に締結した関係条約を遵守し、環境保全活動に継続的に取り組みます。
3. 省エネルギー・省資源並びに廃棄物の削減と適正処理に継続的に取り組みます。また、取引業者等の関係者に対し、環境配慮の取り組みに対して理解と協力を求めます。
4. 環境配慮型製品を優先的に調達する「グリーン調達」の取り組みを促進します。
5. 環境配慮に関する情報を広く適切に開示し、地域社会との良好な信頼関係を築くように努めます。



●●NIMSから見た筑波山(千現)

## 2.環境目標と行動計画

「環境目標と行動計画」は、「環境配慮の基本方針」に沿って、平成29年度の事業活動に係る環境配慮の目標とその目標を達成するために行う取り組みを定めた計画です。

### 平成29年度 環境目標と行動計画

重点施策	環境目標と行動計画	中期目標
省エネの推進 (地球温暖化防止)	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・事業活動で消費するエネルギー使用量を平成28年度比1%以上削減する。</li> <li>・事業活動で排出する二酸化炭素排出量を平成28年度比1%以上削減する。</li> </ul> <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ESCO設備と既存設備の合理的な総合運転を実施する。</li> <li>・熱源機器の薬品洗浄(熱交換効率の改善)</li> <li>・冷暖房温度を適正に調整する。</li> <li>・実験室空調管理の適正実施とモニタリングを行い定期的な報告を実施する。</li> <li>・高効率空調機への変更(設置後21年以上経過したパッケージエアコン等)</li> <li>・LED照明の設置場所の拡大</li> <li>・外灯器具の更新</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー使用量を平成28年度からの7年間で平成27年度比7%以上削減する。</li> <li>・二酸化炭素排出量換算で7%以上削減する。</li> </ul>
廃棄物の削減と再資源化	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物の再資源化率65%以上を維持する。</li> <li>・廃棄物の発生を着実に減少させる。</li> </ul> <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一般ゴミの分別を徹底し、古紙、ダンボール等を売払う等で再資源化を高める。</li> <li>・研究廃棄物の分別を徹底し、金属くず、廃プラ類の再資源化を高める。</li> </ul>	<p>廃棄物の再資源化率65%以上を維持し、廃棄物発生抑制を継続する。</p>
グリーン調達	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・グリーン調達は機構が調達した環境物品の品目のうち、8割以上の品目で95%以上の調達目標を達成する。</li> </ul> <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・グリーン調達の趣旨及びグリーン購入法適合商品の調達方法について職員及び納入業者へ周知徹底する。</li> <li>・役務作業及び工事は、国のグリーン調達基本方針に沿って、可能な限り調達事項を実施する。</li> </ul>	<p>調達した環境物品の品目のうち8割以上の品目で95%以上の調達目標を達成する。</p>
化学物質等の排出に関する適正管理	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・化学物質取扱いによる環境への影響事故ゼロを継続して達成する。</li> <li>・下水道への排出基準超過事故ゼロを継続して達成する。</li> </ul> <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ドラフトチャンバー、排ガス洗浄装置の機能を適正に維持する。</li> <li>・化学物質の使用量、保有量を把握し、法令に基づき適正に管理する。</li> <li>・大気、下水に排出される化学物質の濃度が法令に基づく基準を超えない管理を行う。</li> </ul>	<p>化学物質取扱いによる環境への影響事故及び下水道への排出基準超過事故ゼロをそれぞれ継続する。</p>
構内緑地の保存	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・構内緑地帯の保全として、緑化率30%以上を継続して維持する。</li> </ul> <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・敷地境界の緑地を維持管理するとともに、構内緑地帯の保全を継続して維持し、地域の緑化促進に貢献する。</li> </ul>	<p>構内緑地帯の緑化率30%以上を継続する。</p>

※ESCO(Energy Service Company)とは、工場やビルの省エネルギーに関する包括的なサービスを提供し、それまでの環境を損なうことなく省エネルギーを実現し、その結果得られる省エネルギー効果を保証する事業。(経済産業省資源エネルギー庁ホームページより)

### 3.環境配慮の体制

NIMSの環境配慮は、「環境目標と行動計画」に基づいて事務部門や研究部門がそれぞれに取り組み、その結果や新たな環境目標を環境配慮促進委員会において審議しています。

そして、これらの成果を環境報告書として公表しています。また、新たに策定された「環境目標と行動計画」は、構内ホームページで公表し、職員の間で環境意識の共有を図っています。

新人研修においても事業活動による環境負荷低減の取り組みについて、NIMSの方針を説明し、理解を求めています。

#### ○環境配慮促進委員会

環境配慮促進委員会では下に次の小委員会を設けて活動しています。

##### a.グリーン調達推進小委員会

環境物品等の調達の推進を図るため、調達方針の作成及び調達目標の設定等を検討します。

##### b.省エネ対策推進小委員会

各地区のエネルギー使用状況と推移を調査し、今後の合理的省エネ対策案を検討します。

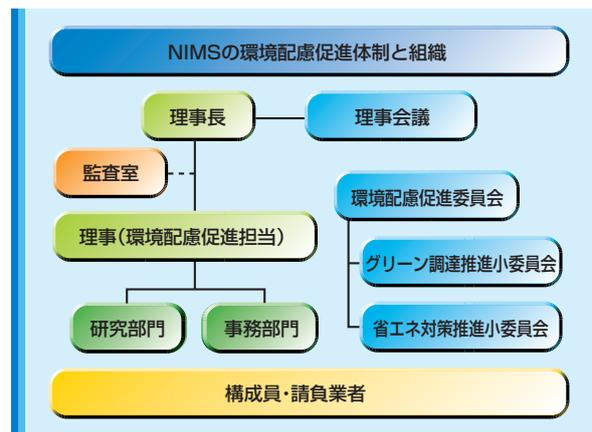
#### ○環境リスク管理

NIMSは、研究活動に伴う環境汚染等を未然に防止するため、排水、排ガスの定期的な測定や施設設備の点検、管理責任者の設置、化学物質の適正な保管管理等に努めています。

また、エネルギー等の管理、廃棄物の処理及び公害防止に関して、それぞれ管理者等を定めて、法令等の遵守に努めています。

平成18年につくば市と交わした公害防止確認書に基づき作成された「公害防止計画」により、騒音、振動、悪臭についても近隣地域に影響していないか、定期的に測定しています。

NIMSの環境配慮に関する組織体制は下図のとおりです。



## >>> NIMS 紹介

NIMSは、物質と材料の科学技術に関する基礎研究および基盤的研究開発を総合的に行う国立研究開発法人です。物質・材料科学技術に関する研究開発を通して、持続的発展が可能で、安心・安全で快適な生活ができる資源循環可能な社会の実現に貢献します。

### 1. 事業概要

NIMSは、物質・材料研究を専門にするわが国唯一の国立研究開発法人として、物質・材料科学技術の水準の向上を図ります。

#### >> ミッション

- ・物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発
- ・研究開発成果の普及及びその活用の促進
- ・機構の施設及び設備の共用
- ・研究者、技術者の養成及びその資質の向上

#### >> 沿革

NIMSは、2001年4月に旧科学技術庁の金属材料技術研究所と無機材質研究所が統合し、発足しました。

- |          |                                  |
|----------|----------------------------------|
| 1956年 7月 | 科学技術庁 金属材料技術研究所 設立               |
| 1966年 4月 | 科学技術庁 無機材質研究所 設立                 |
| 1972年 3月 | 無機材質研究所が筑波研究学園都市に移転              |
| 1995年 7月 | 金属材料技術研究所が筑波研究学園都市に移転            |
| 2001年 4月 | 2研究所を統合し、独立行政法人物質・材料研究機構(NIMS)発足 |
|          | 第1期 中期計画開始                       |
| 2006年 4月 | 第2期 中期計画開始                       |
| 2011年 4月 | 第3期 中期計画開始                       |
| 2015年 4月 | 国立研究開発法人物質・材料研究機構(NIMS)に移行       |
| 2016年 4月 | 第4期 中長期計画開始                      |
| 2016年10月 | 特定国立研究開発法人物質・材料研究機構(NIMS)に移行     |

#### >> 重点研究開発領域における基礎研究及び基盤的研究開発

##### ① 機能性材料領域における研究開発

金属、無機、高分子材料のシーズの社会実装を加速するため、性能-プロセス-品質の3要素を満たす高度で先進的なプロセス技術を開発します。また、機能性材料の機能の顕在化並びに高度化に取り組む。さらに、革新的物質の“探索的研究”“機能発現メカニズムの研究”を行います。

##### ② エネルギー・環境材料領域における研究開発

多様なエネルギー利用を促進するネットワークシステムの構築に向け、太陽光利用、水素製造・利用、蓄電や熱電変換に関わる材料の開発、電極触媒材料の研究、並びに、計算科学的手法の構築を実施します。

##### ③ 磁性・スピントロニクス材料領域における研究開発

省エネ貢献、情報保存・読取、次世代演算素子等に資する、磁性・スピントロニクス材料に関する基盤研究を推進します。また、材料開発支援のための磁性理論研究を行います。

##### ④ 構造材料領域における研究開発

国土強靱化（安心・安全な社会）と国際的産業競争力の強化に資する、高性能・高信頼性構造材料開発並びに構造材料周辺要素技術（特性評価技術、組織解析技術、性能・寿命予測手法、統合的材料設計手法など）に関する基盤～応用研究開発を推進します。

特に、我が国の構造材料研究ハブ機能として、1)長期的・継続的取り組みが不可欠な特性評価試験（データシート）並びに2)評価・解析技術の整備・高度化を強化します。

### ⑤ ナノ材料領域における研究開発

経済・社会的課題の解決や超スマート社会実現の鍵となる、エレクトロニクス、環境・エネルギー技術、バイオ技術等の革新を目指して、物質をナノメートルレンジのサイズ、形状に制御することにより先鋭化された形で現れる機能性や反応性を高度に制御・変調する新しいナノ材料創製技術、「ナノアーキテクトニクス(ナノの建築学)」を確立し、革新的な新材料、デバイスの創製を行います。

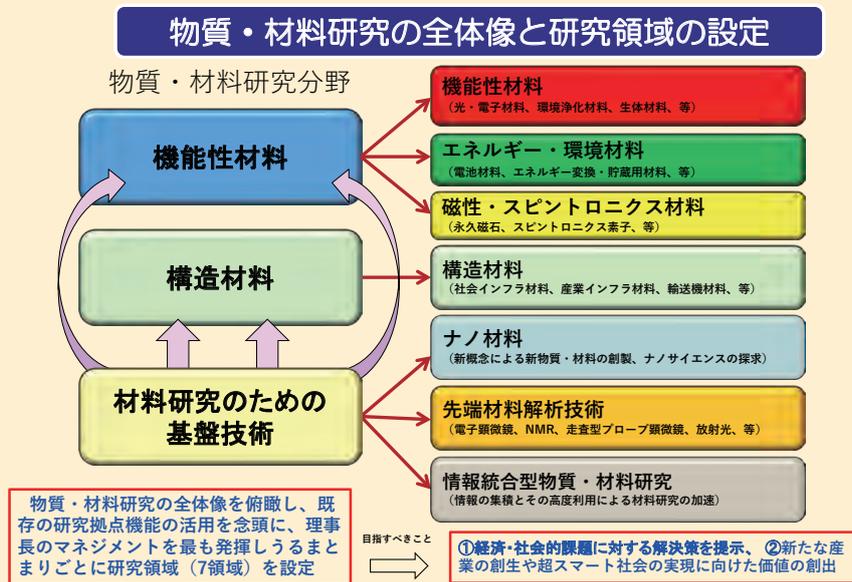
### ⑥ 先端材料解析技術領域における研究開発

画期的な材料技術による社会変革を実現するため、その下支えとなる計測分析・評価解析・計測インフォマティクス世界最先端基盤技術、並びに、材料ニーズに応えるマルチスケール計測技術を開発します。

### ⑦ 情報統合型物質・材料研究領域における研究開発

未踏の新領域(データ科学と物質・材料科学の融合)に挑戦し、画期的な新材料の探索や長寿命化を実現すると共に、人工知能的な設計パッケージ・統合システムを構築・提供します。これらのイノベーション創出活動のハブとなり、産学官の人材が糾合できるオープンな研究拠点構築も目指します。

具体的には高強度鋼の溶接継ぎ手性能、蓄電池・磁性・伝熱制御材料について、理論・計算科学・データベース等をデータ科学と融合し、画期的な新規物質創出を目指します。



## >> 研究成果の情報発信及び活用促進

NIMSは、得られた研究成果を新たな価値創造に結びつけるため、成果の社会における認知度を高め、社会還元に繋げていきます。また、産学官連携による研究情報の蓄積・発信体制の強化を図り、我が国における研究情報の好循環と戦略的な社会実装を促します。具体的な活動は以下のとおりです。

- ① 広報・アウトリーチ活動及び情報発信
- ② 知的財産の活用促進
- ③ 中核的機関としての活動。

## >> 中核的機関としての活動

NIMSは、物質・材料研究の中核的機関として、政府の施策等に積極的に参画するとともに、先端研究基盤の整備・運営、グローバルに活躍できる人材育成等の活動を計画的かつ着実に進めます。具体的な活動は以下のとおりです。

- ① 施設及び設備の共用
- ② 研究者・技術者の養成と資質の向上
- ③ 物質・材料研究に係る学術連携の構築
- ④ 物質・材料研究に係る産業界との連携構築
- ⑤ 物質・材料研究に係る分析・戦略企画及び情報発信
- ⑥ その他の中核的機関としての活動

## 2.組織、職員、予算と敷地・建物

### 組織図

### 組織連携図

#### 理事長

- ・アドバイザーボード
- ・監事
- ・NIMS顧問 / 名誉顧問 / 特別顧問

#### 理事

- ・フェロー / 名誉フェロー / 特別フェロー
- ・理事長特別参与

#### 審議役

#### 秘書室

#### 監査室

#### 監事室

#### 内部統制推進本部

- ・内部統制推進室

#### 経営企画部門

- ・経営戦略室
- ・広報室
- ・TIA推進室

#### 外部連携部門

- ・連携企画室
- ・事業展開室
- ・知的財産室
- ・学術連携室
- ・鉄鋼マテリアルズオープンプラットフォーム
- ・化学マテリアルズオープンプラットフォーム
- ・NIMS-ノースウェスタン大学連携研究センター
- ・NIMS-国立台湾大学連携研究センター
- ・NIMS-GIANT連携研究センター
- ・LINKセンター
- ・MSS開発センター

#### 人材部門

- ・人材開発・大学院室
- ・人事室
- ・若手国際研究センター
- ・筑波大学物質・材料工学専攻事務室

#### 総務部門

- ・総務室
- ・経理室
- ・調達室
- ・競争的資金室

#### 安全・基盤施設部門

- ・施設企画管理室
- ・安全管理室
- ・IT室
- ・マテリアルズオープンイノベーション拠点棟等建設室

#### 技術開発・共用部門

- ・材料数値シミュレーション
- ・材料創製・加工ステーション
  - ・材料創製グループ
  - ・材料加工グループ

#### 機能性材料研究拠点

##### 電気・電子機能分野

- ・電子セラミックスグループ
- ・セラミックス表面・界面グループ
- ・ワイドバンドギャップ材料グループ
- ・半導体ナノ界面グループ
- ・高温超伝導線材グループ
- ・低温超伝導線材グループ

##### 機能性粉体・セラミックス分野

- ・セラミックスプロセスグループ
- ・外場制御焼結グループ
- ・微粒子工学グループ

##### 機能探索分野

- ・マグネットエレクトロニック結晶グループ
- ・超高圧グループ
- ・カーボン複合材料グループ
- ・機能性粘土材料グループ

##### 運営室

##### 光機能分野

- ・光学単結晶グループ
- ・サイアロングループ
- ・コロイド結晶材料グループ
- ・ナノフォトニクスグループ
- ・エピタキシャルナノ構造グループ
- ・プラズモニクスグループ

##### 機能性分子・ポリマー分野

- ・分子機能化学グループ
- ・電子機能高分子グループ

##### 量子機能分野

- ・量子輸送特性グループ
- ・量子物質創製グループ
- ・超伝導物質合成グループ
- ・強相関物質グループ
- ・超伝導位相エンジニアリンググループ

##### バイオ機能分野

- ・バイオポリマーグループ
- ・バイオセラミックスグループ
- ・細胞機能化ナノバイオ材料グループ
- ・ナノメディシングループ
- ・生体組織再生材料グループ

#### エネルギー・環境材料研究拠点

- ・二次電池材料グループ
- ・太陽光発電材料グループ

##### 熱電材料グループ

##### 水素製造材料グループ

##### ナノ界面エネルギー変換グループ

##### 界面計算科学グループ

##### 先進低次元ナノ材料グループ

#### 蓄電池基盤プラットフォーム

##### 運営室

#### ナノ材料科学環境拠点

##### 全固体電池特別推進チーム

##### ナノ材料科学環境拠点 計算分野

- ・電池新材料探索グループ
- ・グリーン計算科学グループ
- ・電極触媒理論グループ
- ・界面電子移動理論グループ

##### リチウム空気電池特別推進チーム

##### ナノ材料科学環境拠点 計測分野

- ・ナノ表面計測グループ
- ・環境制御顕微鏡観察グループ
- ・材料界面動的観察グループ
- ・ナノ界面レーザー計測グループ
- ・ナノ結晶解析グループ
- ・固液界面解析グループ

##### ペロブスカイト太陽電池特別推進チーム

##### ナノ材料科学環境拠点 電池分野

- ・ナノ構造制御電極触媒グループ
- ・固体酸化燃料電池材料設計グループ
- ・高分子電解質形燃料電池グループ
- ・界面制御電池材料創製グループ
- ・金属負極グループ
- ・革新高分子電解質設計グループ
- ・電極触媒精密設計グループ

#### ナノ材料科学環境拠点 太陽光利用分野

- ・技術統合化ユニット
- ・運営総括室

#### 磁性・スピントロニクス材料研究拠点

- ・磁性材料グループ
- ・スピントロニクスグループ

##### 磁気記録材料グループ

##### スピントロニクスグループ

##### スピントロニクスグループ

##### 磁性材料解析グループ

#### 元素戦略磁性材料研究拠点

##### 電子論グループ

##### 元素戦略磁性材料研究拠点企画室

##### 材料創製グループ

##### 解析評価グループ

#### 構造材料研究拠点

##### 社会空間材料分野

- ・耐食合金グループ
- ・振動制御材料グループ
- ・耐食鋼グループ

##### エネルギー構造材料分野

- ・耐熱材料設計グループ
- ・超合金グループ
- ・表面界面キネティクスグループ
- ・構造用非酸化セラミックスグループ
- ・トライボロジーグループ

##### 輸送機材料分野

- ・高強度材料グループ
- ・高分子系ハイブリッド複合材料グループ
- ・異材接着材料グループ

- 材料分析ステーション
  - 表面・微小領域分析グループ
  - 化学分析・X線解析グループ
- 電子顕微鏡ステーション
  - ナノ構造解析グループ
  - 高分解能グループ
  - その場解析グループ
- 高輝度放射光ステーション
  - 電子構造・原子配列構造グループ
  - ビームライングループ
- 強磁場ステーション
  - 強磁場グループ
- ナノテクノロジー融合ステーション
  - ナノファブリケーショングループ
  - ナノバイオグループ
- ナノテクノロジープラットフォームセンター
  - 産学官連携・異分野融合推進チーム
  - 人材育成・国際連携推進チーム
  - 運営室
- 微細構造解析プラットフォーム推進室
- 微細構造解析プラットフォーム
- 微細加工プラットフォーム
- 分子・物質合成プラットフォーム
- 窒化ガリウム評価基盤領域
  - 光電気計測グループ
  - CL/EBC・アトムプローブグループ
  - 表面プローブ計測グループ
  - 最先端電顕グループ
  - 放射光計測グループ
  - 微量分析グループ
  - 事務室
- NIMS・名大窒化ガリウム評価基盤研究ラボラトリー  
一 天野・小出共同研究ラボ
- NIMS-Empaオフィス
- 事務統括室

#### 材料信頼性分野

- 疲労特性グループ
- 腐食特性グループ
- 材料強度基準グループ
- クリープ特性グループ

#### 構造材料試験プラットフォーム

- クリープグループ
- 疲労・腐食グループ

#### SIP-鍛造ラボ

- 企画運用チーム
- トライボロジーチーム
- Ti合金チーム
- Ni合金チーム
- 予測モデルチーム
- 非破壊評価チーム
- 革新ディスクチーム

- 運営室

#### 構造材料基盤技術分野

- 塑性加工プロセスグループ
- 溶接・接合技術グループ
- 積層スマート材料グループ
- 軽金属材料創製グループ

#### 鍛造プラットフォーム

- 鍛造シミュレータグループ

#### SIP-インフラ構造材料ラボ

- 腐食機構説明チーム
- 検出技術チーム
- 補修・長寿命材料チーム

#### 構造材料基礎科学分野

- 計算構造材料設計グループ
- 構造材料組織解析技術グループ
- 表面・接着科学グループ

#### 構造材料つくばオープンプラザ

### 国際ナノアーキテクニクス研究拠点

#### ナノマテリアル分野

- ソフト化学グループ
- 機能性ナノシートグループ
- メソスケール物質化学グループ
- ナノチューブグループ
- 超分子グループ
- 半導体デバイス材料グループ
- フロンティア分子グループ
- 熱エネルギー変換材料グループ
- 半導体ナノ構造物質グループ
- 光触媒材料グループ

#### ナノシステム分野

- ナノ機能集積グループ
- ナノイオニクスデバイスグループ
- 超薄膜エレクトロニクスグループ
- 量子デバイス工学グループ
- 表面量子相物質グループ
- ナノシステム物性理論グループ
- ナノフロンティア超伝導材料グループ
- ナノ光制御グループ
- 医療応用ソフトマターグループ
- ナノメカニカルセンサグループ
- メカノバイオロジーグループ

#### ナノセオリー分野

- 材料特性理論グループ
- 量子物性シミュレーショングループ

#### 事務部門

- 企画・アウトリーチチーム
- 総務チーム
- バイオマテリアルメディカルイノベーションラボ

### 先端材料解析研究拠点

#### 極限計測分野

- 表面物性計測グループ
- 表面化学分析グループ
- ナノメカニクスグループ
- 強磁場NMRグループ

- 運営室

#### 原子構造物性分野

- 電子顕微鏡グループ
- 実働環境計測技術開発グループ
- 表界面物理計測グループ
- 強磁場物性グループ

#### 光・量子ビーム応用分野

- 中性子散乱グループ
- 光・イオンビーム物性グループ
- シンクロトロンX線グループ

### 統合型材料開発・情報基盤部門

#### SIP-MIラボ

- 組織予測チーム
- クリープ性能予測チーム
- 疲労性能予測チーム
- 特性空間分析チーム
- 統合システムチーム

#### MOP-MIラボ

- 出版チーム
- 図書チーム
- データシステムチーム

#### 材料データプラットフォームセンター

- 材料先進データベースグループ
- データ収集グループ
- データ登録グループ
- リポジトリグループ
- インテグレーショングループ

- 運営統括室

#### 情報統合型物質・材料研究拠点

##### 情報統合型材料設計分野

- 蓄電池材料グループ
- 磁石材料グループ
- 伝熱制御・熱電材料グループ

- データプラットフォーム
- 運営室

##### 情報統合型探索研究分野

- データ科学グループ
- マテリアルズ探索グループ

#### 材料データプラットフォームセンター

- 材料先進データベースグループ
- データ収集グループ
- データ登録グループ
- リポジトリグループ
- インテグレーショングループ

(平成29年4月1日現在)

## >> 総人員の内訳

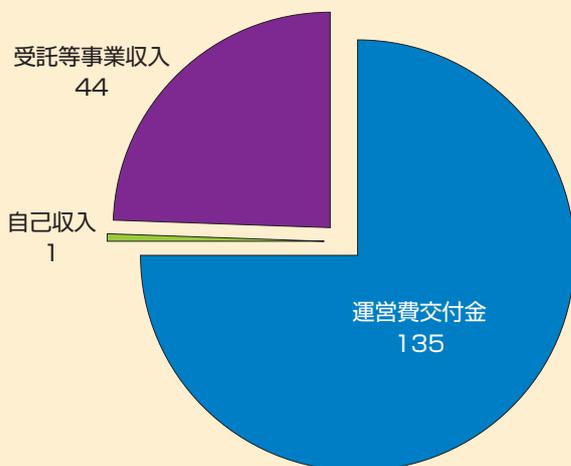
職 員		人 数	内 数	
			外国人	女 性
役 員		6	0	2
定年制職員	研究職員	394	41	38
	エンジニア職員	59	1	11
	事務職員	99	0	27
	小 計	552	42	76
キャリア形成 職員	研究職員	0	0	0
	エンジニア職員	0	0	0
	事務職員	0	0	0
	小 計	0	0	0
任期制職員		1039	227	474
外部研究員	客員研究者等※	963	211	135
	リサーチアドバイザー	46	5	6
	小 計	1009	216	141
合 計		2606	485	693

※客員研究者、外来研究者、研修生

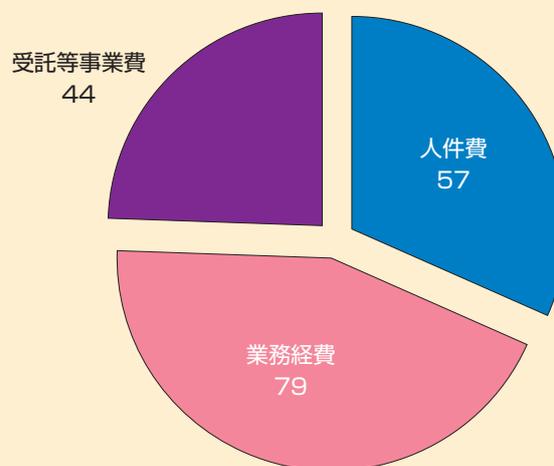
平成29年3月末現在

## >> 予 算

平成29年度  
(収入180億円)



平成29年度  
(支出180億円)



## >> 敷地・建物面積

地 区	敷地総面積/m <sup>2</sup>	延床総面積/m <sup>2</sup>	用途地域
千 現	149,839	75,968	第2種住居地域
並 木	152,791	58,807	第2種住居地域
桜	44,031	17,722	工業地域／一部第2種住居地域
合 計	346,661	152,497	

平成29年3月末現在

## >>> 環境研究のトピックス

より良い環境と安全な社会を目指して、資源循環型社会に適合する物質・材料の研究に取り組んでいます。そして、事業活動に伴う環境負荷の低減に取り組み環境問題を考えています。

### 1. ZnOコーティングによる高性能ベアリングの開発に成功—摩擦を約3分の2に低減し、災害時用小型ジェットエンジン発電機を実現—

国立研究開発法人 物質・材料研究機構 (NIMS)  
エネルギー・環境材料研究拠点 後藤 真宏 主席研究員  
情報統合型物質・材料研究拠点 佐々木 道子 NIMS特別研究員  
構造材料研究拠点 土佐 正弘 グループリーダー  
国立大学法人東北大学  
有限会社フォックスコーポレーション

NIMSエネルギー・環境材料研究拠点の後藤 真宏 主席研究員、情報統合型物質・材料研究拠点の佐々木 道子NIMS特別研究員、構造材料研究拠点の土佐 正弘グループリーダー、ならびに、東北大学 多元物質科学研究所の栗原 和枝 教授、粕谷 素洋 助教らは、NIMSが独自に開発した環境に優しい低摩擦材料である酸化亜鉛 (ZnO) について、その低摩擦特性を保持したままベアリングボールにコーティングする技術を開発し、ベアリングの摩擦係数を約2/3に低減させることに成功しました。また、このベアリングを小型ジェットエンジンに搭載することにより燃料消費量を1%削減し、FOXコーポレーションと共同で、災害時用の小型ジェットエンジン発電機を開発しました。

#### 概要

1. NIMSエネルギー・環境材料研究拠点の後藤 真宏 主席研究員、情報統合型物質・材料研究拠点の佐々木 道子NIMS特別研究員、構造材料研究拠点の土佐 正弘グループリーダー、ならびに、東北大学 多元物質科学研究所の栗原 和枝 教授、粕谷 素洋 助教らは、NIMSが独自に開発した環境に優しい低摩擦材料である酸化亜鉛 (ZnO) について、その低摩擦特性を保持したままベアリングボールにコーティングする技術を開発し、ベアリングの摩擦係数を約2/3に低減させることに成功しました。また、このベアリングを小型ジェットエンジンに搭載することにより燃料消費量を1%削減し、FOXコーポレーションと共同で、災害時用の小型ジェットエンジン発電機を開発しました。
2. 地球環境・エネルギー問題が深刻化するなか、エンジンなどの駆動機構で発生する摩擦を低減することは、省エネルギー化につながるため重要な技術です。一方、エンジンの中の駆動部は高温環境に曝されることから、耐熱性が要求されます。研究グループは、摩擦低減効果と耐熱性を併せ持つ酸化亜鉛 (ZnO) に注目し、ZnOの低摩擦現象が発現する仕組みをナノレベルで解明し、結晶配向性を制御することにより低摩擦のZnOコーティングを作製する基盤技術を構築してきました。
3. 今回、これら基礎技術の実用化を目指して、市販されているベアリングのさらなる低摩擦化に挑みました。籠状のサンプルホルダーにベアリングボールを入れて回転させることで、結晶配向性を制御しながら球状のベアリングボール上にZnOをコーティングする技術を開発し、市販の高性能ベアリングの摩擦係数を約2/3に低減することに成功しました。このベアリングを小型のジェットエンジンに組み込んで性能評価を行なった結果、燃料消費量が1%低減されました。そこで燃料の調達が困難な災害時用発電機の小型化に取り組み、ZnOコーティングしたベアリングを搭載した小型ジェットエンジン発電機の開発にも成功しました。重量は40kg程度と大人2人で運ぶことができる程度の重さながら、およそ家庭2軒分の消費電力にあたる8000Wの出力を取り出すことができ、今後、災害時の非常用電源として展開予定です。
4. 今回開発した低摩擦ZnOコーティングは、常温から高温まで、かつ、油中、真空中、大気中において幅広く使用できるため、ベアリングへの応用だけに留まらず、低摩擦化が必要なあらゆる駆動部への応用が期待できます。今後、自動車などの多くの駆動部にこの技術を適用することにより、さまざまな分野での省エネルギー化の実現が期待されます。
5. 本成果は、文部科学省大学発グリーンイノベーション創出事業「グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス」(GRENE) 事業先進環境材料分野の「グリーントライボ・イノベーション・ネットワーク」プロジェクト(代表研究者:東北大学 栗原 和枝 教授)により得られました。本成果は、2016年8月5日、京都で開催されるPRICM-9国際学会にて発表されました。



図1 ZnOコーティングを施したベアリングボール  
(左から右へ良質な ZnO コーティングへと進化している)



図2 ZnOコーティングを施したベアリングボールを組み込んだベアリング

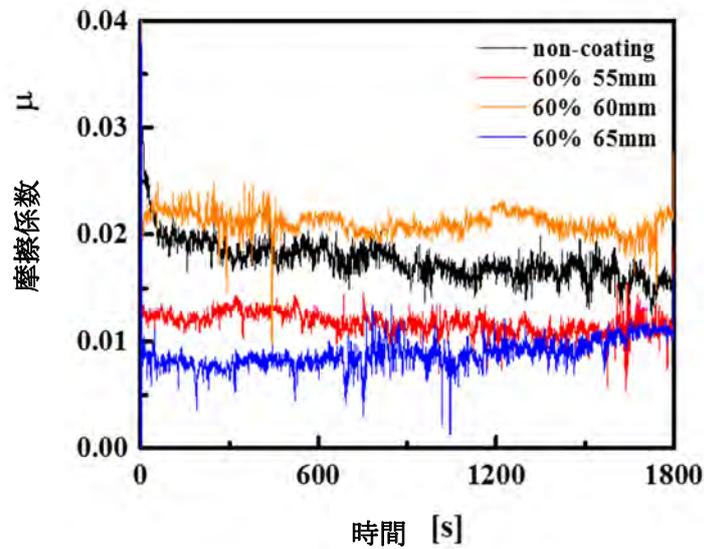


図3 ZnOコーティングベアリングの摩擦係数評価。  
黒線は未コーティングを示す。赤、黄、青はコーティング条件の違いを表し、60%はスパッタガス中における酸素の割合を、55~65mmは、スパッタターゲットとボールサンプルとの距離を表す。赤と青は、結晶配向性が最適化された条件。

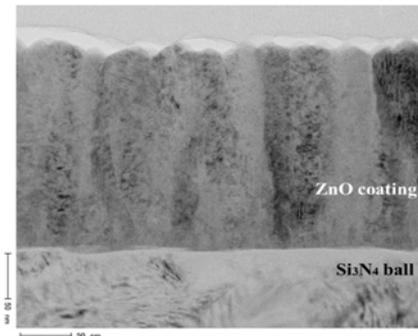


図4 ZnOコーティングされたベアリングボールの断面TEMイメージ



図5 ZnOコーティングベアリングを搭載した災害用小型ジェットエンジン発電機  
(当該発電機で発電した電力でライトを点灯している様子)

## 2. 新規添加剤の開発によるペロブスカイト太陽電池の安定性の向上—照射下での安定性が6倍向上 早期実用化へ前進—

国立研究開発法人 物質・材料研究機構 (NIMS)  
エネルギー・環境材料研究拠点 韓 礼元 特命研究員

NIMSエネルギー・環境材料研究拠点 韓 礼元 特命研究員をはじめとする研究グループは、ペロブスカイト太陽電池のホール輸送層に用いる新規添加剤を開発し、安定性を大幅に向上させることに成功しました。暗所保存では1000時間を経ても性能の劣化が見られず、連続光照射下においても、初期効率の85%まで劣化するのに要する時間は従来の添加剤より6倍長くなり、安定性が大幅に改善されました。今後、ペロブスカイト太陽電池の実用化への取り組みが加速すると期待されます。

### 概要

1. NIMSエネルギー・環境材料研究拠点 韓 礼元 特命研究員をはじめとする研究グループは、ペロブスカイト太陽電池のホール輸送層に用いる新規添加剤を開発し、安定性を大幅に向上させることに成功しました。暗所保存では1000時間を経ても性能の劣化が見られず、連続光照射下においても、初期効率の85%まで劣化するのに要する時間は従来の添加剤より6倍長くなり、安定性が大幅に改善されました。今後、ペロブスカイト太陽電池の実用化への取り組みが加速すると期待されます。
2. 塗布プロセスで製造可能なペロブスカイト太陽電池は20%以上の変換効率が報告されてから大きな注目が集まり、現在世界中で熾烈な研究開発競争が行われています。その結果、効率は着実に向上してきましたが、安定性には大きな課題が残されています。特に酸化チタン/ペロブスカイト/ホール輸送層で構成された順セル構造のペロブスカイト太陽電池は最も高い変換効率を示していますが、安定性が非常に低く、光照射のない状態でも劣化が進み、200時間で約3割も変換効率が低下します。そのため安定性の低さの原因究明と新規材料開発による長期安定性の向上が、実用化のために大きな課題となっていました。
3. 今回研究グループは、順セル構造のホール輸送層に用いるピリジン系の添加剤TBPに注目しました。実験結果の解析によりTBPとペロブスカイト材料が化学反応を起こすことが安定性を低下させる大きな原因となっ

ていることを明らかにしました。さらに赤外分光やX線回折による分析の結果、反応は主にピリジン環にある窒素原子とペロブスカイト結晶の間で生じることが分かりました。そこで、この反応を防ぐために、窒素原子の隣接位置にアルキル基を導入することで、立体障害効果（二つの反応原子を空間的に近づくことを防ぐこと）が生じ、この化学反応の抑制に成功しました。その結果、今回開発した新規ピリジン誘導体を用いたペロブスカイト太陽電池は、暗所において1000時間を経ても性能の低下が認められませんでした。連続光照射下においても、初期の変換効率から85%まで劣化する時間が、従来の添加剤の場合は25時間弱だったものが、今回開発した新規添加剤を使用すると150時間まで伸ばすことができ、安定性が6倍以上改善しました。

4. 今回の成果は、ペロブスカイト太陽電池の劣化メカニズムの解明による新規材料開発というアプローチが、安定性の向上に非常に有効なアプローチであることを実証しています。今後は、引き続き安定性に影響を及ぼす原因を究明し、新規材料の開発を行うことで、ペロブスカイト太陽電池の早期の実用化を目指します。
5. 今回の研究成果の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) が実施中の「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」プロジェクトの一環として得られたものです。本成果は、「Advanced Materials」誌オンライン版にて10月5日（現地時間）に公開されました。

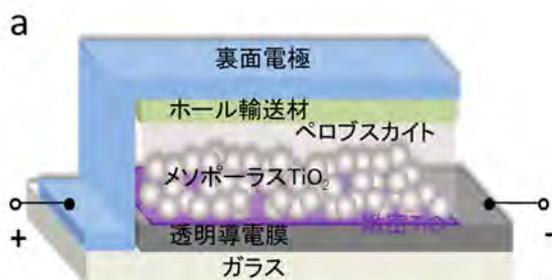


図 1a: 順セル構造ペロブスカイト太陽電池の模式図

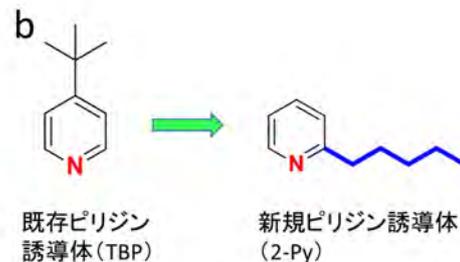


図 1b: ピリジン誘導体の分子構造(左)と青色で示すアルキル基のついた新規ピリジン誘導体の分子構造(右)。

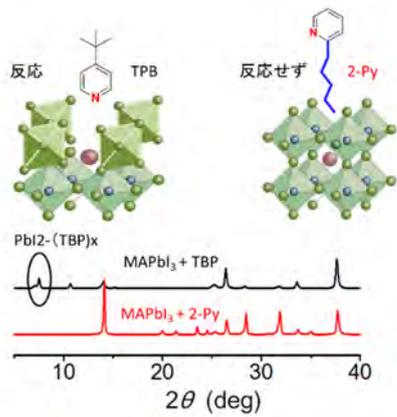


図2 TBPとペロブスカイト結晶の反応によってできる $PbI_2 \cdot (TBP)_x$ 錯体(左上)と新規ピリジン誘導体のアルキル基の立体障害によるペロブスカイト結晶との反応抑制の説明図(右上)。下図はX線回折チャートを示す。 $6.9^\circ \leq 2\theta \leq 7.5^\circ$ のところのピークは $PbI_2 \cdot (TBP)_x$ 錯体に起因する。この錯体の形成がペロブスカイト太陽電池の性能を低下させる原因となっている。

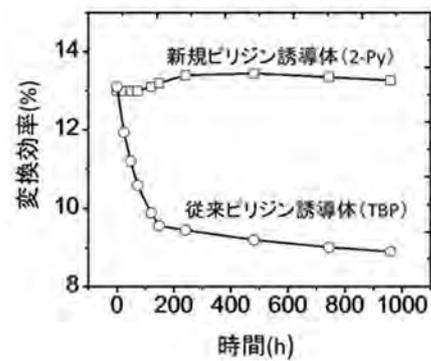


図3 新規ピリジン誘導体を用いたペロブスカイト太陽電池の安定性試験の結果。セルは未封止で暗状態、乾燥雰囲気下で保管。

### 3. 粘土鉱物中のセシウム吸着場所をNMRで特定—セシウムの土壌固定化メカニズム解明へ前進—

国立研究開発法人 物質・材料研究機構 (NIMS)  
先端材料解析研究拠点 丹所 正孝主幹研究員  
機能性材料研究拠点 田村 堅志グループリーダー

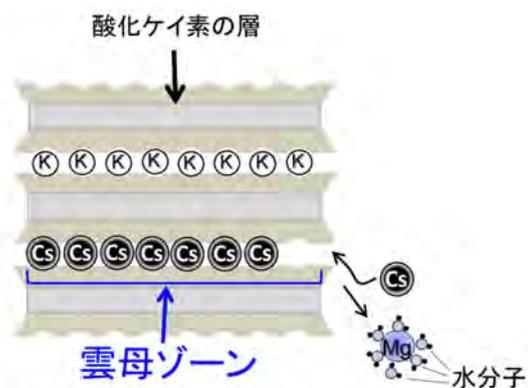
NIMS先端材料解析研究拠点 極限計測分野 強磁場NMRグループ・丹所正孝(たんしょまさたか)主幹研究員および機能性材料研究拠点 機能性粘土材料グループ・田村堅志(たむらけんじ)グループリーダーらからなる研究チームは、粘土鉱物が「エッジ」に空間を持つ時に、強くセシウムが吸着する場所が少なくとも2つあることを、人工的にエッジ空間を作り出した粘土鉱物を用いて初めて明らかにしました。セシウムが土壌中で固定化されるメカニズムの一端を明らかにしたことで、今後の汚染土壌処理(中でも減容化)に大きく寄与するものと期待されます。

#### 概要

1. NIMS先端材料解析研究拠点 極限計測分野 強磁場NMRグループ・丹所正孝 主幹研究員および機能性材料研究拠点 機能性粘土材料グループ・田村堅志 グループリーダーらからなる研究チームは、粘土鉱物が「エッジ」に空間を持つ時に、強くセシウムが吸着する場所が少なくとも2つあることを、人工的にエッジ空間を作り出した粘土鉱物を用いて初めて明らかにしました。セシウムが土壌中で固定化されるメカニズムの一端を明らかにしたことで、今後の汚染土壌処理(中でも減容化)に大きく寄与するものと期待されます。
2. 福島県にある大量の放射性汚染土壌の処分問題では、放射性セシウム( $^{134}\text{Cs}$ 及び $^{137}\text{Cs}$ )の除去など技術的課題が山積しています。汚染土壌の中で、極微量(1ng/kg以下)の放射性セシウムが吸着している鉱物が粘土鉱物です。パーミキュライトや風化雲母等に代表される粘土鉱物は層状構造をしており、「層間」に含まれるイオンが水和している場合は、セシウムがそのイオンに置き換わって吸着することが知られていました。一方、天然では層間に水和イオンを有していない場合も多く、その場合でもセシウムイオンを非常に強く吸着します。その要因として、風化によって端がめくられてできた「エッジ」に空間が存在するためと考えられていました。しかし、吸着しているセシウムがエッジに吸着しているのか、エッジから内部に入り込んで層間のイオンと置き換わっているのか、従来のエックス線回折法ではその構造的な要因について解析できませんでした。
3. 今回、研究チームは、エッジ空間と同等の層が一部広がったくさび型空間をもつアルミニウム置換粘土を製作し、安定同位体セシウム( $^{133}\text{Cs}$ )の吸着・脱離状態を、NMRによって解析しました。その結果、セシウムが

アルミニウム置換粘土のくさび型空間と層間内部の両方に吸着していることを明らかにしました。さらに、脱離処理後も両方にあるセシウムが残留していたことから、両方の構造にセシウムを安定的に吸着する性質がある可能性を示しました。

4. 粘土鉱物のエッジは、セシウムを非常に強く吸着することが知られていましたが、今回、その吸着状態を特定したことで、今後の汚染土壌処理問題の解決に役立つことが期待されます。今後、様々な関連物質について条件を変えてセシウムの状態を解析・比較する事により、放射性セシウムの吸着能力の向上や吸着制御の向上に貢献すると期待されます。
5. 本研究成果は、Chemistry Letters誌オンライン版に日本時間2016年10月15日に優秀論文(Editor's Choice)として掲載されました。



#### パーミキュライト中のセシウム

図1 パーミキュライトの構造の模式図。「雲母ゾーン」しか存在しません。  
(Cs: セシウム、K: カリウム、Mg: マグネシウム)

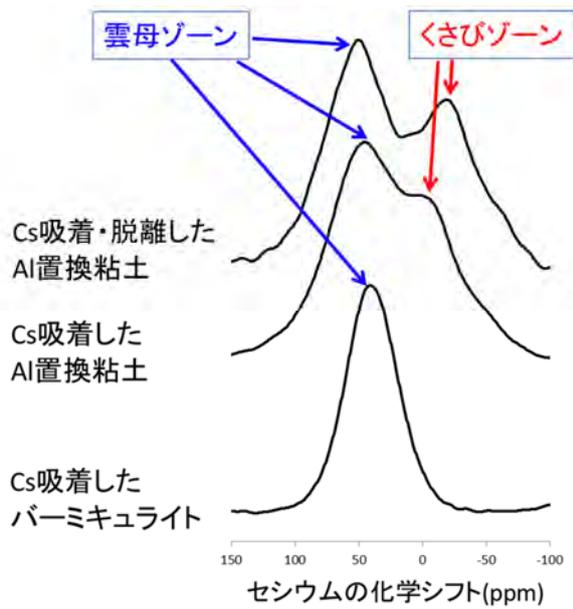
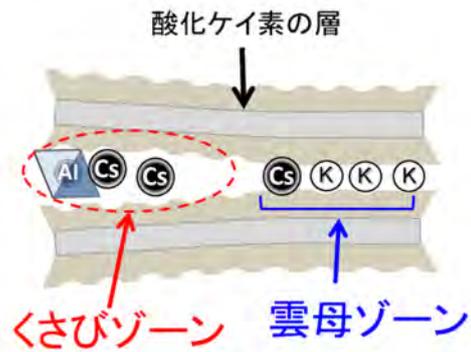


図2 セシウムの化学シフトの測定により、アルミニウム置換粘土では「雲母ゾーン」と「くさびゾーン」の両方にセシウムが吸着していることがわかりました。また、セシウム脱離処理によって減少したセシウムは「雲母ゾーン」と「くさびゾーン」の両方に留まることがわかりました。



### Al置換粘土中のセシウム

図3 アルミニウム置換粘土の構造の模式図。「雲母ゾーン」と「くさびゾーン」の両方が存在するため、セシウムがどちらのゾーンに吸着されているかが問われていました。(Cs：セシウム、K：カリウム、Al：アルミニウム)

# IV

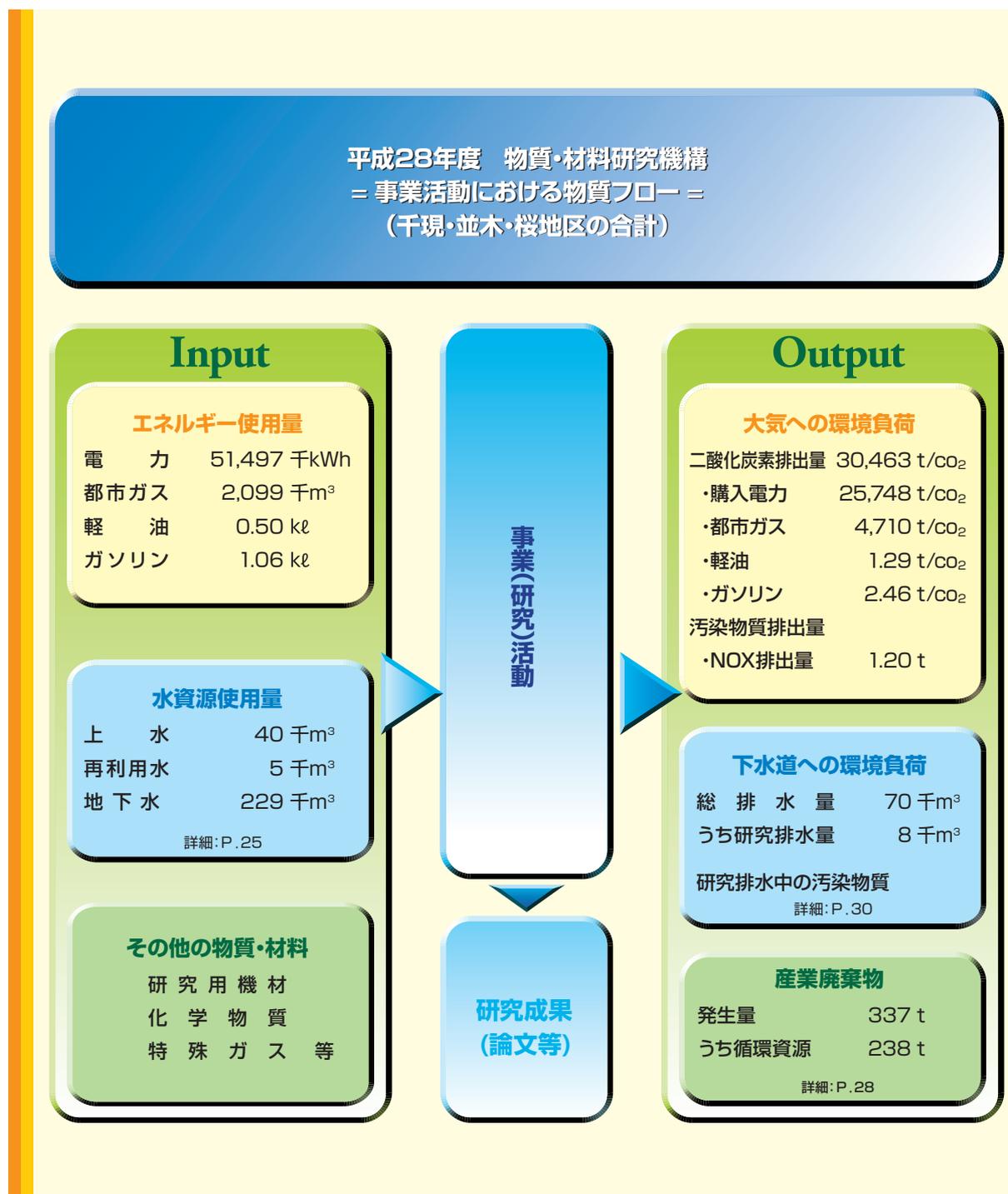
## >>> 環境配慮の成果

NIMSは、研究業務を推進するために電気・ガス等のエネルギーや様々な研究資材を使用しています。それらは温室効果ガスや廃棄物になって環境に負荷を与えています。

環境に配慮しつつ研究業務を推進し、更に環境負荷の低減を図っていくためには、研究業務によって生じる環境負荷の状況を継続して把握していくことが必要です。

### 1.環境負荷の全体像

NIMSの事業活動に係るエネルギー等の投入量と環境負荷の排出状況は下図のとおりです。



## 平成28年度 環境配慮の成果について

重点施策	環境目標と行動計画	成 果
省エネの推進 (地球温暖化防止)	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・事業活動で消費するエネルギー使用量を平成27年度比1%以上削減する。</li> <li>・事業活動で排出する二酸化炭素排出量を平成27年度比1%以上削減する。</li> </ul> <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ESCO設備と既存設備の合理的な総合運転を実施する。</li> <li>・熱源機器の薬品洗浄(熱交換効率の改善)</li> <li>・冷暖房温度を適正に調整するとともに、運転時間を短縮する。</li> <li>・実験室空調管理の適正な実施とモニタリングを行い定期的な報告を実施する。</li> <li>・高効率空調機への変更(設置後21年以上経過したパッケージエアコン等)</li> <li>・LED照明の設置場所の拡大</li> <li>・外灯器具の更新</li> </ul>	<p>エネルギー使用量は、前年度比1.4%増(目標未達成)(詳細は、別掲)</p> <p>二酸化炭素排出量は、前年度比0.6%増(目標未達成)(詳細は、別掲)</p>
廃棄物の削減と再資源化	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物の再資源化率65%以上を維持する。</li> <li>・廃棄物の発生を着実に減少させる。</li> </ul> <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一般ゴミの分別を徹底し、古紙、段ボール等を売り払う等で再資源化を高める。</li> <li>・研究廃棄物の分別を徹底し、金属くず、廃プラ類の再資源化率65%以上を維持する。</li> <li>・構内の落葉、食堂生ゴミの堆肥化を進め、生ゴミ排出量を削減する。</li> </ul>	<p>再資源化率は、前年度比7.5%増(目標達成)</p> <p>廃棄物の最終排出量は、1.1%減(目標達成)(詳細は、別掲)</p>
グリーン調達	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・グリーン調達は機構が調達した環境物品の品目のうち、8割以上の品目で95%以上の調達目標を達成する。</li> </ul> <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・グリーン調達の趣旨及びグリーン購入法適合商品の調達について、職員及び納入業者へ周知徹底する。</li> <li>・役務作業及び工事は、国のグリーン調達基本方針に沿って、可能な限り調達事項を実施する。</li> </ul>	<p>調達した環境物品のうち95%以上の調達率を達成した品目は76.2%(目標未達成)(詳細は、別掲)</p>
化学物質等の排出に関する適正管理	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・化学物質取扱いによる環境への影響事故ゼロを継続して達成する。</li> <li>・下水道への排出基準超過事故ゼロを継続して達成する。</li> </ul> <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ドラフトチャンバー、排ガス洗浄装置の機能を適正に維持し、化学物質取扱者の作業安全を保持する。</li> <li>・化学物質の使用量、保有量を把握し、法令に基づき適正に管理する。</li> <li>・大気、下水に排出される化学物質の濃度が、法令に基づく基準を超えないよう管理を行う。</li> </ul>	<p>化学物質取り扱いによる環境への影響事故ゼロ</p> <p>下水道への排出基準超過事故ゼロ(目標達成)</p>
構内緑地の保存	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・構内緑地帯の保全として、緑化率30%以上を継続して維持する。</li> </ul> <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・敷地境界の緑地を維持管理するとともに、構内緑地帯の保全を継続して維持し、地域の緑化促進に貢献する。</li> </ul>	<p>緑化率</p> <p>干現:41%</p> <p>並木:55%</p> <p>桜 :41%</p> <p>(目標達成)</p>

## エネルギー使用量と温室効果ガス排出量

### a.エネルギー使用量

電気と熱を合わせた総エネルギー使用量は3地区合計で591千GJとなり、平成27年度と比較して1.4%(8千GJ)の増加となりました。

#### (1) 電力

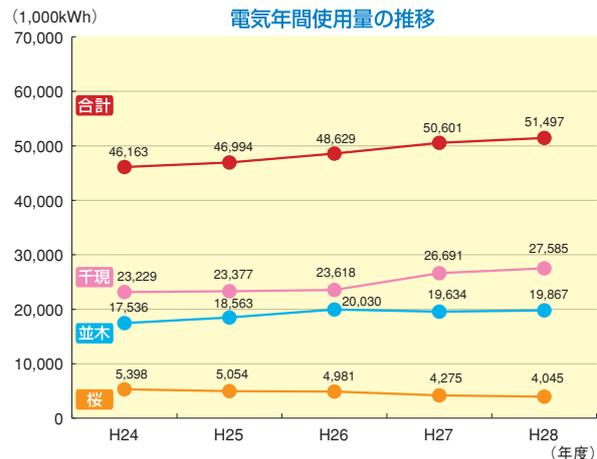
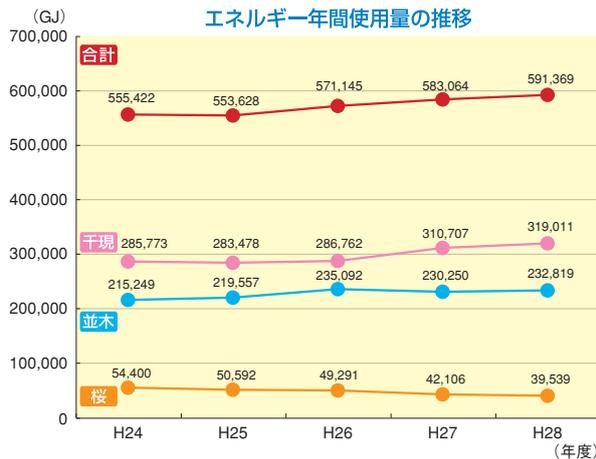
NIMSの3地区を合計した平成28年度の電力使用量は51,497千kWhであり、平成27年度比1.8%(896千kWh)の増となりました。

その内訳は、千現地区で3.3% (894千kWh) 増、並木地区で1.2% (233千kWh) 増、桜地区で5.4% (230千kWh) 減でした。千現地区で増となっているのは、平成26年度末に竣工した「先進構造材料研究棟」の本格稼働(更なる人員の移動配置や導入/移設設備などの本格稼働)や大消費電力装置等の導入(鍛造シミュレータ、データベース関係サーバー)によるものです。

なお、力率が電力損失及び電気料金を左右する大きな要素となっているため、力率改善用コンデンサーを運用して、無駄な電力消費及び電気料金を抑えています。



先進構造材料研究棟(千現) 力率改善用進相コンデンサー(千現)



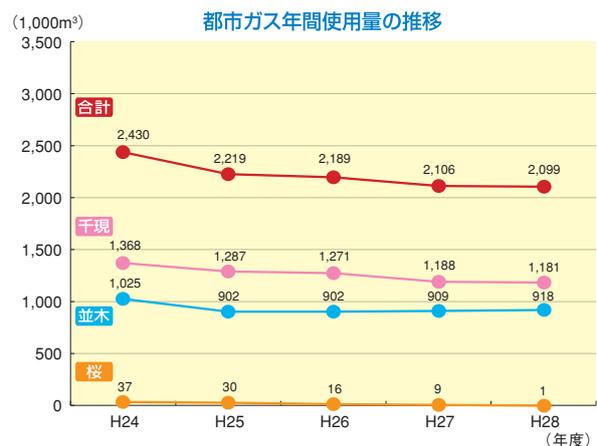
## (2) 都市ガス

平成28年度の都市ガス使用量は2,099千 $m^3$ 、3地区合計で平成27年度比0.3% (7千 $m^3$ ) 減少しました。その内訳は、千現地区で0.7% (8千 $m^3$ ) 減、並木地区で0.9% (8千 $m^3$ ) 増、桜地区でのヒートポンプ式温水発生器の増設効果により91.9% (8千 $m^3$ ) 減となりました。



ヒートポンプ式温水機(桜)

ボイラー設備(千現)



## b. 温室効果ガス排出量

平成28年度の二酸化炭素排出量は30,463t-CO<sub>2</sub>であり、平成27年度と比較して排出される二酸化炭素排出量は0.6% (181t-CO<sub>2</sub>)の増加となりました。二酸化炭素排出量は、消費エネルギーの中で電力による割合が大きく、平成26年度末に竣工した「先進構造材料研究棟」の本格稼働 (更なる人員の移動配置や導入/移設設備などの本格稼働) や大消費電力装置等の導入 (鍛造シミュレータ, データベース関係サーバー) などが大きく影響しています。

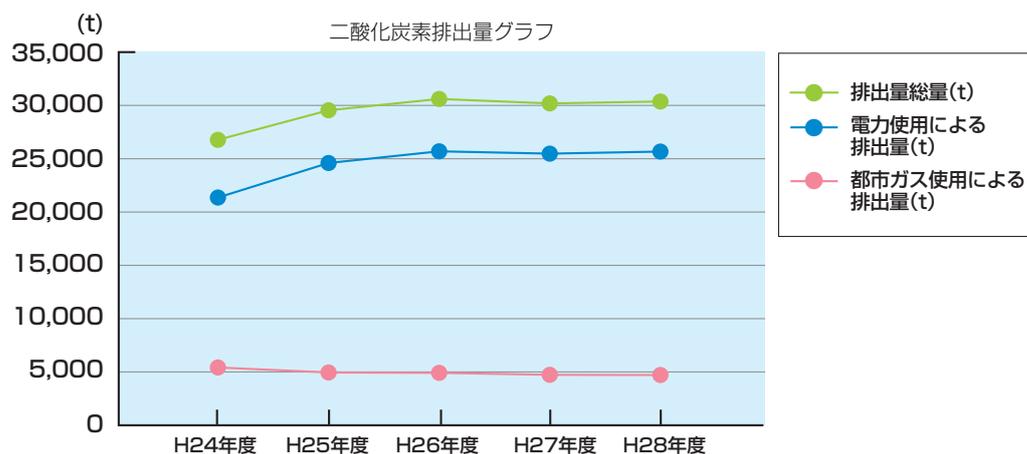
### NIMSにおける主な消費エネルギーの二酸化炭素排出量の推移(3地区合計)

エネルギーの種類	H24年度		H25年度		H26年度		H27年度		H28年度	
	使用量	二酸化炭素排出量(t)	使用量	二酸化炭素排出量(t)	使用量	二酸化炭素排出量(t)	使用量	二酸化炭素排出量(t)	使用量	二酸化炭素排出量(t)
電力(kWh)	46,162,692	21,419	46,994,496	24,672	48,628,974	25,773	50,600,574	25,553	51,496,896	25,748
都市ガス(m <sup>3</sup> )	2,430,713	5,420	2,218,489	4,947	2,189,333	4,913	2,106,303	4,727	2,099,077	4,710
灯油(ℓ)	5,500	13.7	5,360	13.3	5,790	14.42	0	0	0	0
A重油(ℓ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ガソリン(ℓ)	920	2.1	1,100	2.6	1,100	2.74	1,000	2.32	1,060	2.46
軽油(ℓ)	20	0.052	370	0.95	0	0	50	0.13	500	1.29
二酸化炭素排出量合計(t) (対前年度比)	26,855 (125.6%)		29,636 (110.3%)		30,703 (103.2%)		30,282 (98.6%)		30,463 (100.6%)	

### ※二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)排出係数

	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度
電力(kgCO <sub>2</sub> /kWh) (千現、桜、並木)	0.464 (3地区)千現、桜、並木	0.525 (3地区)千現、桜、並木	0.530 (3地区)千現、桜、並木	0.505 (3地区)千現、桜、並木	0.500 (3地区)千現、桜、並木
都市ガス(kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )	2.280	2.230	2.244	2.244	2.244
灯油(kgCO <sub>2</sub> /ℓ)	2.490	2.490	2.490	2.490	2.490
A重油(kgCO <sub>2</sub> /ℓ)	2.710	2.710	2.710	2.710	2.710
ガソリン(kgCO <sub>2</sub> /ℓ)	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320
軽油(kgCO <sub>2</sub> /ℓ)	2.620	2.580	2.580	2.580	2.580

※二酸化炭素排出係数は、平成18年度分から第1種エネルギー-管理工場として省エネ法第15条に基づく定期報告をする場合の換算係数で算出しています。

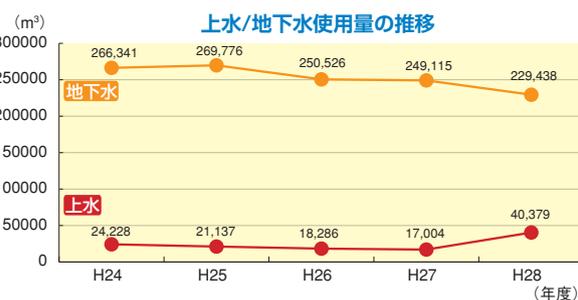


その他、温室効果ガスとして研究用に使用されているもので、購入量の多かったものは、六フッ化硫黄 118kg、二酸化炭素 12kg、リフルオロメタン(HFC-23)9kg、メタン3kgでした。

## 水資源使用量

平成28年度の3地区合計の上水使用量は、前年度比137.4% (23,375.0t) 増になりました。

上水は、空調冷却水、生活用水、実験機器冷却水、実験器具の洗浄などに使用されています。上水使用量は、地下水を利用することで削減しており、平成27年度までは年々減少していましたが、平成28年度に上水使用量が増となった原因は、地下水ろ過膜システムに不調があり、システムの復旧の間、地下水の利用ができなかったためです。



## その他の物質・材料 (化学物質、特殊ガス等)

### a.化学物質使用状況

NIMSは、実験・研究用として多様な化学物質を使用していますが、平成28年度にNIMSが購入した主な化学物質は、エタノール2,142.3kg、アセトン1,029.2kg、クロロホルム471.9kg、メタノール447.8kg、ジクロロメタン371.6kgでした。

### b.特殊ガス使用状況

NIMSは、実験・研究用として多様な高圧ガスを使用しています。最も多く使用している高圧ガスは、アルゴンガス、酸素ガス、窒素ガスなどです。その他、液体窒素、液体ヘリウムを実験機器等の冷却に用いています。これらのガスは大気に放出されても無害であり、環境への負荷はありません。



液化窒素貯槽 (千現)



アルゴン・窒素製造施設 (千現)



液化窒素貯槽 (並木)

## 2.環境負荷低減の取組み

### エネルギー使用量の削減

平成22年度に省エネルギー法が改正され、これまでの工場又は事業所 (千現地区、並木地区、桜地区) 単位のエネルギー管理から法人 (機構全体) 単位でのエネルギー管理に規制体系が変更になりました。この変更により、機構全体の1年間のエネルギー使用量 (原油換算値) が1,500kℓ以上の場合、特定事業所として指定されることとなり、機構はこの条件を満たしていたため、特定事業所として指定されました。したがって、機構では、中長期的に年平均1%以上のエネルギー使用量の削減を行うことが義務付けられています。

平成28年度は、平成27年度と比較すると電力使用量は増えておりますが、都市ガス使用量は削減に成功しました。しかしながら、エネルギー使用量のうち大半をしめるのは電力であるため電力増加の影響が大きくエネルギー使用量全体としては、1.4%増えました。

導入9年を経過したESCO (Energy Service Company) 事業は、年間エネルギー削減量、対前年度比1.5%増となり省エネの効果が出ています。これをESCO契約時のエネルギーベースライン単価で換算すると、8千6百万円余の経費削減効果となりました。

年平均1%以上のエネルギー使用量削減を達成するため、機構としては電力、都市ガスについて以下の対策を実施していますが引き続き新たな対策について検討しエネルギー使用量の削減に努める所存です。

## ESCO 設備によるエネルギー削減結果

	見込値	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度
エネルギー削減額 (千円)	93,628	92,468	96,512	90,233	86,851	86,642
達成率 (%)	100.0%	98.8%	103.1%	96.4%	92.8%	92.5%
エネルギー削減量 (GJ)	52,900	40,670	44,086	42,483	39,812	40,404
達成率 (%)	100.0%	76.9%	83.3%	80.3%	75.3%	76.4%

### a. 光熱水料削減への対応

#### (1) NIMS職員による節電対策

- ・個別空調 (パッケージエアコン) を使用している場合は、可能な限りこまめな起動・停止、出来るだけ高めの温度設定 (原則として政府の指針に基づく) での運用
- ・実験室空調管理の適正な実施とモニタリングを行い定期的報告を実施
- ・待機電力の削減 (装置の停止によってトータルとして節電となる装置に関しては、出来るだけこまめな装置の停止の実施)
- ・居室、廊下及び共用スペースの照明 (蛍光灯) の点灯数の削減
- ・PCの省電力モード使用、および退庁時のPCの電源オフの徹底
- ・自動販売機の照明停止

#### (2) 施設設備での削減対策

- ・ESCO設備による省エネ運転の実施 (全地区)
- ・熱源設備の更新 (研究本館) (吸収式冷凍機を高性能ターボ冷凍機へ更新) (千現)
- ・照明設備のLED化 (外灯照明器具を水銀灯からLEDに、蛍光灯照明器具をLEDに変更) (並木, 千現)
- ・熱源設備の更新 (研究本館) (吸収式冷温水機×2台 (702.3kw×2台) を水冷ヒートポンプチラー×10台 (30.0kw×10台) へ更新) (並木)
- ・熱源設備の更新 (無塵棟) (水冷チラー×2台 (290.6kw×2) および真空温水器×1台 (406.8kw×1) を省エネルギー機種に更新) (並木)
- ・熱源設備の更新 (高圧棟) (吸収式冷温水器×1台 (281.0kw×1) 省エネルギー機種に更新) (並木)
- ・照明器具のLED化 (蛍光灯照明器具をLEDに、外灯 (100W形) をLEDに交換) (桜)
- ・熱源設備の更新 (ナノ棟) (空調機をガスヒートポンプ方式からチラー方式に変更) (桜)
- ・冷却水配管の保温 (冷温水バルブの露出部を断熱材にて保温) (桜)

### b. ガス使用量低減対策

NIMSで使用する都市ガスは、空調設備における熱源機器の燃料、給湯器や実験用が主な用途です。なかでも熱源機器の燃料として多くを消費しており、夏場の蒸気吸収式冷凍機による冷熱源、冬場の温熱源の供給により、実験室・居室の空調冷暖房を行っています。したがって、都市ガス消費量を抑えるため空調管理及び、熱源機器の運転効率向上のための保守点検の実施を行っています。



蒸気吸収式冷凍機 (千現)

## 上水使用量及びその低減対策

上水は、実験用、空調用、生活用として使用されていますが、空調用としての使用量が最も多く、上水使用量の50%を超えています。

主な低減対策は地下水の利用であり、千現及び並木地区に設置された地下水ろ過膜システムの運転することによって取水した地下水を利用し、上水使用量を削減しています。

なお、地下水取水は、「茨城県地下水採取の適正化に関する条例」に基づき、許可を得て実施しています。

### 平成28年度 水使用状況

地区	上水使用量 m <sup>3</sup>		地下水使用量 m <sup>3</sup>		再利用水量 m <sup>3</sup>		合計 m <sup>3</sup>	
	H27	H28	H27	H28	H27	H28	H27	H28
千現地区	5,704	25,247	90,739	76,975	4,812	3,677	101,255	105,899
並木地区	2,614	6,583	158,376	152,463	1,042	1,421	162,032	160,467
桜地区	8,686	8,549	0	0	106	50	8,792	8,599
合計	17,004	40,379	249,115	229,438	5,960	5,148	272,079	274,965



上水供給設備(千現)



上水供給設備(並木)

### 3.グリーン調達

#### グリーン調達への取り組み

NIMSは、グリーン購入法（※1）及び基本方針（※2）に基づき、平成13年度より環境物品の調達を推進するため特定調達品の調達目標値について「環境物品等の調達の推進を図るための方針（調達方針）」を毎年度定め、環境物品等の調達を積極的（※3）に進めています。

- ※1 グリーン購入法とは、平成12年に制定された「国等による環境物品等の調達の推進に関する法律」の略称です。
- ※2 基本方針とは、「環境物品等の調達に関する基本方針」が正式名称で、グリーン購入法に基づき国が定めています。
- ※3 NIMS内にグリーン調達推進小委員会を設けてグリーン調達の推進に努めています。

#### グリーン調達方針の概要

##### (1) 特定調達品目調達

特定調達品目の調達は、基本方針に定める判断の基準を満たす物品の購入に努めます。インターネット調達システム上でグリーン購入法適合商品の優先的な購入について周知し、調達目標達成に努めています。

##### (2) 特定調達品目以外の環境物品等の調達

- ・特定調達品目以外の環境物品等は、エコマーク等の公的環境マークの認定を受けている製品またはこれと同等の環境に配慮した物品を調達するように努めます。
- ・OA機器、家電製品の調達に際しては、より消費電力が小さく、かつ再生材料を多く使用しているものを選択します。

#### グリーン調達の実績の概要

特定調達品目の調達において調達総数に対する基準を満足する物品などの調達数量の割合により目標設定を行う品目については全て100%を調達目標としていたところ、調達のあった101品目中76品目（全体では75.2%）で調達目標を達成しました。環境省が目標達成の目安としている95%以上の高い割合で適合品を調達できた品目は、101品目中77品目（全体では76.2%）でした。

（平成27年度は91品目中72品目（全体では79.1%）で調達目標を達成し、80品目（全体では87.9%）において適合品の調達が95%以上）

#### 公表

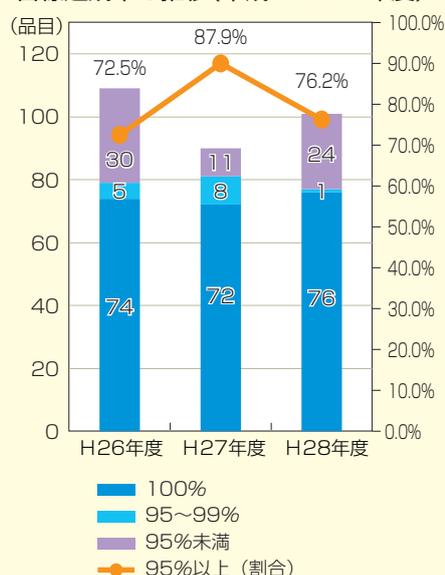
グリーン購入法の規程により、「環境物品等の調達方針・調達実績」は物質・材料研究機構公式ホームページ上（<http://www.nims.go.jp/nims/procurement/green.html>）で公表しています。

##### 特定調達品目等調達実績

調達分野	目標値	調達品目	目標達成率	
紙類	100%	4品目	3品目	100%
			1品目	95%未満
文具類	100%	63品目	42品目	100%
			1品目	95~99%
			20品目	95%未満
オフィス家具類	100%	8品目	8品目	100%
画像機器等	100%	6品目	5品目	100%
			1品目	95%未満
電子計算機等	100%	4品目	3品目	100%
			1品目	95%未満
オフィス機器等	100%	3品目	2品目	100%
			1品目	95%未満
家電製品	100%	2品目	2品目	100%
照明	100%	2品目	2品目	100%
自動車等	100%	1品目	1品目	100%
インテリア・寝装寝具	100%	2品目	2品目	100%
その他繊維製品	100%	1品目	1品目	100%
公共工事	100%	5品目	5品目	100%

※平成28年度に調達があった分野のみを掲載しています。

##### 目標達成率の推移（平成26～28年度）



## 4. 廃棄物の削減と再資源化

### 廃棄物総排出量及び低減対策

事業所から排出される全ての廃棄物は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づき自ら適正に処分しなければなりません。NIMSでは、家庭用ゴミに準じてつくば市が受け入れる種類の生活系ゴミを一般廃棄物とし、実験室から排出されるゴミで廃棄物ごとに法的基準に基づいて処分するものを研究廃棄物として分別処理しています。

一般廃棄物は、可燃ゴミと循環資源に分類し、分別回収を徹底して廃棄物の再資源化を推進しています。

研究廃棄物は、形状的に実験廃液、固形廃棄物等に大きく分類し、それらを更に細分化して分別回収をしています。今後も、産廃事業者における研究廃棄物の処理状況を把握し、循環資源として再利用される量が増えるよう分別回収を徹底していきます。

次頁の表は、平成24年度～平成28年度に処分した廃棄物を管理票（マニフェスト）から分類集計したものです。

平成28年度は、廃棄物の最終排出量が前年度比1.1%減、再資源化率が前年度比7.5%増となりました。

研究廃棄物で毎年最も多く排出されるのは、老朽化し使用されなくなった不用実験機器類で、表中では金属くず・廃プラスチック類として集計されています。

その他、試料等を洗浄した廃薬品液や機器の潤滑廃油等の実験廃液は、ポリタンクに保管し処分を専門業者に依頼しています。

また、試薬の空き瓶は有害物の付着を取り除き、洗浄後、業者に処分を依頼しています。これらの研究廃棄物は定期的に回収し、処分業者に引渡すまでの間、施設してゴミ置き場、廃薬品置き場で保管しています。

一般廃棄物の循環資源としては、平成28年度に回収した新聞紙、雑誌類、ダンボール紙、シュレッド紙などの古紙類の回収総量は約43t、空き缶、空き瓶、ペットボトルの回収総量は約8t、発泡スチロールは0.3tでした。

研究廃棄物は、総排出量が約216tで前年度より約83t増えました。また、研究廃棄物から循環資源として回収された量は、約187tであり、研究廃棄物の再資源化率は、重量比で約86%になりました。

その他、構内清掃により回収した落ち葉、枯れ枝等は、落ち葉集積場等に集積・堆肥化しています。



産業廃棄物置場（千現）



不用薬品庫（千現）



ゴミ置場（並木）

廃棄物の種類別排出量の推移

(単位：kg)

廃棄物の種類		H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	備考	
産業廃棄物・研究系廃棄物	実験廃液	廃アルカリ	3,025kg	2,107kg	1,813kg	1,840kg	3,502kg	最終排出量
			0kg	0kg	0kg	0kg	175kg	循環資源量
			3,025kg	2,107kg	1,813kg	1,840kg	3,677kg	総排出量
	廃酸		6,164kg	4,919kg	8,178kg	7,370kg	6,916kg	最終排出量
			0kg	0kg	0kg	0kg	317kg	循環資源量
			6,164kg	4,919kg	8,178kg	7,370kg	7,233kg	総排出量
	廃油		14,708kg	15,606kg	19,091kg	14,472kg	9,135kg	最終排出量
			0kg	0kg	0kg	0kg	829kg	循環資源量
			14,708kg	15,606kg	19,091kg	14,472kg	9,964kg	総排出量
	ガラス・陶磁器くず		431kg	24kg	44kg	651kg	201kg	最終排出量
			6,086kg	737kg	7,390kg	5,258kg	16,750kg	循環資源量
			6,517kg	761kg	7,434kg	5,909kg	16,951kg	総排出量
	金属くず・廃プラスチック類		1,210kg	1,185kg	260kg	1,284kg	311kg	最終排出量
			104,207kg	90,910kg	121,788kg	90,214kg	164,200kg	循環資源量
			105,417kg	92,095kg	122,048kg	91,498kg	164,511kg	総排出量
	木くず		0kg	0kg	0kg	27kg	0kg	最終排出量
			600kg	980kg	491kg	2,143kg	430kg	循環資源量
			600kg	980kg	491kg	2,170kg	430kg	総排出量
汚泥		7,001kg	3,062kg	5,322kg	8,686kg	9,710kg	最終排出量	
		1,812kg	0kg	0kg	1,879kg	3,868kg	循環資源量	
		8,813kg	3,062kg	5,322kg	10,565kg	13,578kg	総排出量	
感染性廃棄物		185kg	109kg	120kg	80kg	76kg	最終排出量	
一般廃棄物・生活系廃棄物	廃棄物(可燃物)		68,460kg	62,910kg	68,350kg	65,270kg	68,740kg	最終排出量
	循環資源	生ゴミ	5,275kg	5,845kg	6,218kg	4,758kg	0kg	
		空き缶	3,790kg	3,090kg	2,960kg	2,640kg	2,290kg	
		空き瓶	2,490kg	2,690kg	3,140kg	2,880kg	2,560kg	
		ペットボトル	3,570kg	3,210kg	3,230kg	3,230kg	3,430kg	
		新聞	7,800kg	11,270kg	5,980kg	4,010kg	4,800kg	
		雑誌	48,170kg	31,820kg	35,420kg	33,480kg	21,830kg	
		段ボール	17,630kg	12,680kg	12,940kg	12,570kg	11,750kg	
		シュレッド紙	4,530kg	6,030kg	6,430kg	6,010kg	4,380kg	※H24から開始
	発泡スチロール	340kg	800kg	350kg	2,060kg	299kg	※H24から開始	

30t  
26%

186t  
74%

216t  
100%

廃棄物の最終処分量と循環資源量の推移

		H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	対前年度比
廃棄物の内訳	最終排出量 (循環不可廃棄物)	101,184kg	89,922kg	103,178kg	99,680kg	98,591kg	98.9% (1.0t減)
	循環資源量	206,300kg	170,062kg	206,337kg	171,132kg	237,908kg	139.0% (66.8t増)
	合計(総排出量)	307,484kg	259,984kg	309,515kg	270,812kg	336,499kg	124.3% (65.7増)
再資源化率(%)		67.1%	65.4%	66.7%	63.2%	70.7%	7.5%(増)

## 5.化学物質等の適正管理

### 化学物質の使用状況

NIMSの研究活動において欠かせない資材の一つとして様々な種類の化学物質があります。化学物質は、取り扱いを誤れば職員等の健康被害だけでなく、環境汚染を発生させることにもなります。安全データシート（SDS）をよく読み、その性質をよく理解すること、また、化学物質を使用する際にはドラフトチャンバーを設置している化学系実験室で行うこと等を記した安全・防災マニュアルを職員に配布するとともに、化学物質の取り扱い等についての安全衛生教育を行い、事故及び環境汚染防止に努めています。

また、NIMS内で使用する化学物質の種類、量などを正確に把握し、管理するため、平成18年度から薬品管理システムの運用を開始し、化学物質の購入量、使用量をデータ化しています。

労働安全衛生法の改正により、化学物質については使用前にその危険性、有害性の調査の実施が求められるようになったため、これに合わせて薬品管理システムを大幅に機能強化し、法令施行日の平成28年6月1日から新システムの稼働を開始しました。本薬品管理システムを活用し、各種法令に対応した薬品の一覧や集計が容易にできるようになり、確実に法令遵守ができるようになりました。

年間取扱量が1tを超える化学物質は、「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）」に基づき、県への報告が義務付けられていますが平成28年度は、年間取扱量1tを超えるPRTRの対象化学物質はありませんでした。

なお、ドラフトチャンバーからの排ガスは、全て排ガス処理装置（スクラバー）で処理されて大気に放出しています。



実験室のドラフトチャンバー設置

#### 地区別ドラフトチャンバー設置数（平成29年3月末現在）

千現地区	109台
並木地区	118台
桜地区	7台
合計	234台

### 作業環境測定

NIMSは、職員等が化学物質により健康障害を発生することのないよう、化学物質を使用する実験室において、定期的に年2回作業環境測定を実施しています。

平成28年度は、前期においては70の実験室で54物質、後期においては55の実験室で54物質の測定を実施しました。前期においては2つの実験室において作業環境測定評価基準を満たさない結果が検出されましたので、汚染原因を特定し、改善指導を実施しました。後期の作業環境測定では全ての実験室において適切な作業環境であったとの測定結果でした。

### 研究排水の水質管理

NIMSが下水道へ放流する排水は、生活排水と研究排水です。研究排水とは、実験室の流しから排出される手洗い水や器具洗浄水で、これらの排水は研究廃水処理施設に集め有害物質を除去した後下水道に放流しますが、放流する前に水質測定を行っています。

研究排水を下水道に放流する場合は、下水道法により40以上の物質について水質基準値を超えないことが定められています。

平成28年度におけるつくば3地区の研究排水の水質は、未処理状態においても水質基準を超えませんでした。

が、施設内の廃水処理工程を通してよりきれいな廃水にして放流しています。公共下水道への放流状況は、3ヶ月ごとにつくば市へ除外施設維持管理報告書として報告しています。

なお生活排水系と研究排水系は、使用区域とその排水管系統が明確に区分されており、水質測定されないままの研究排水が下水道へ放流されることはありません。

平成28年度の排水量の内訳及び水質測定結果は下表のとおりです。

### 平成28年度排水量の内訳

地区	廃水処理施設流量(m <sup>3</sup> )①	研究廃水放流量(m <sup>3</sup> )②	生活排水量(m <sup>3</sup> )③	総排水量(m <sup>3</sup> )②+③
千現地区	4,577	766	22,159	22,925
並木地区	7,077	6,962	38,152	45,114
桜地区	78	0	1,836	1,836
合計	11,732	7,728	62,147	69,875

公共下水道への放流は、生活排水と研究廃水が合流して放流されます。

千現地区の場合、総排水量が22,925m<sup>3</sup>、研究廃水放流量が766m<sup>3</sup>ですから、その差22,159m<sup>3</sup>が生活排水になります。廃水処理施設内は、処理水を使用して清掃し、汚れた水は再度処理工程に送っています。



研究排水設備(千現)



研究排水設備(並木)

### 平成28年度 水質測定結果

測定地区	pH		BOD		鉱物油含有量		窒素		カドミウム	
	規制値	実測値	規制値	実測値	規制値	実測値	規制値	実測値	規制値	実測値
千現地区	5.0~9.0	7.3	<600	1.0	<5	検出限界以下	<380	<1.8	<0.01	<0.01
並木地区	5.0~9.0	7.3	<600	9.5	<5	検出限界以下	<380	<1.0	<0.01	<0.01
桜地区	5.0~9.0	7.3	<600	<0.5	<5	検出限界以下	<380	<1.3	<0.01	<0.01

測定地区	鉛		総クロム		有機リン		総水銀		鉄	
	規制値	実測値	規制値	実測値	規制値	実測値	規制値	実測値	規制値	実測値
千現地区	<0.05	<0.05	<1.0	<0.05	検出されないこと	検出限界以下	<0.0005	検出限界以下	<10	<1.0
並木地区	<0.05	<0.05	<1.0	<0.05	検出されないこと	検出限界以下	<0.0005	検出限界以下	<10	<1.0
桜地区	<0.05	<0.05	<1.0	<0.05	検出されないこと	検出限界以下	<0.0005	検出限界以下	<10	<1.0

※表中の数値は毎月の平均値を取り単位はmg/lで、(pHは除く)研究などに使用された廃水を下水道に放流する時にサンプリング検査(法的義務)をした分析結果です。

## PCB廃棄物の保管

NIMSは、ポリ塩化ビフェニル (PCB) を含有する施設設備は使用していませんが、過去に電気設備に使用されていたPCB含有絶縁油、PCB含有蛍光灯用安定器、コンデンサー類を廃棄物として保管しています。これらは、漏えいや紛失がないよう適正に保管しています。保管状況等について、PCB特別措置法に基づき毎年茨城県へ保管状況を届け出ています。

このうち、高濃度PCB廃棄物については、処理会社として指定されている日本環境安全事業 (株) (JESCO<sup>®</sup>) に対し、処理対象物の登録を完了しました。今後、JESCOの処理能力に応じて計画的に処理を進めていく予定です。また、微量PCB廃棄物の処理におきましては都道府県の許可及び環境省の認定を受けた施設で適切に処分を完了致しました。

### (1) 高濃度PCB廃棄物 (JESCOにおける処理対象物)

地区	種類	数量 <sup>※1</sup>
千現地区	安定器類 (1,953台)	28本
	感圧複写紙	1本
	コンデンサ類 (46台)	—
	その他 (ウエス類、木材、金属類、プラスチック類)	—
並木地区	安定器類 (601台)	6本
	コンデンサ類 (5台)	—

※1:200L用ドラム缶数

廃ポリ塩化ビフェニル (PCB) 等は、人の健康や生活環境に係る被害を生じるおそれがある物質です。廃棄物の処理及び清掃に関する法律は、廃PCB等を特別管理産業廃棄物のなかで特定有害廃棄物に指定しており、処理処分の施設等が整備されるまでは、事業者の責任において保管することになっています。

### PCBの廃棄保管庫



(並木地区)

(並木地区 内部)

(千現地区)

(千現地区 内部)

## 大気汚染物質

ボイラー等の空調熱源機器から排出されるばい煙には、窒素酸化物等の大気汚染物質が含まれています。

平成28年度の各地区の窒素酸化物排出量は、千現地区429kg/年、並木地区769kg/年、桜地区0kg/年となり、全地区で減少傾向にあり、排出濃度の測定結果は、すべて大気汚染防止法で定められた規制値以下でした。その他、全地区のボイラー等熱源機器は、硫黄酸化物を微量排出していますが、いずれの施設も硫黄酸化物の排出量が10N<sub>m</sub><sup>3</sup>/h未満であり、ばい煙中の硫黄酸化物の量の測定を要しない施設として指定されているため、測定は行っていません。

## 平成28年度窒素酸化物排出量とボイラー等のばい煙測定結果

地 区	窒素酸化物 排出量(kg)	NOX排出 基準(ppm)	実測値 (ppm)	ばいじん排出 基準(g/m <sup>3</sup> N)	実測値 (g/m <sup>3</sup> N)
千現地区	429	150	20~26	0.1	<0.01
並木地区	769	150	29~52	0.1	<0.01
桜 地 区	0	150	24~31	0.1	<0.01

※1 実測値は、各地区とも複数施設の最小値から最大値を表示

※2 窒素酸化物排出量の数値は、定期的に行っているばい煙濃度測定の結果から算出したもの

## 騒音・振動・悪臭

NIMSは、騒音規制法、振動規制法の対象となる空調用の設備を設置しています。また、悪臭防止法の対象となる化学物質を使用しています。これらの騒音、振動、悪臭の測定を平成29年2月に実施しました。騒音は、夜間における基準値の45（千現、並木地区）、55（桜地区）dB以下、振動も、夜間における基準値の55（千現、並木地区）、60（桜地区）dBを下回る30dB以下、悪臭は、アンモニア、トルエン、キシレン、酢酸エチルについて、基準値を下回る0.1ppm以下でした。

下表は、最も騒音が大きいと予想される測定場所及び規制基準値の厳しい時刻の測定値を記載しています。基準値を超える測定値はありませんでした。

<騒音測定結果>

測定日：H29.2.16

地 区	規制基準値 (dB)	計量結果 (dB)	測定時刻
千現地区	45 (夜間)	41 (夜間)	21:00~21:38
並木地区	45 (夜間)	41 (夜間)	21:43~22:00
桜 地 区	55 (夜間)	41 (夜間)	21:00~21:30

騒音規制値：千現・並木地区(第2種区域 敷地境界)：朝50dB 昼55dB 夕50dB 夜45dB  
桜地区(第4種区域 敷地境界)：朝 65dB 昼 70dB 夕 65dB 夜 55dB



騒音測定中(千現地区)

## 6.構内緑地の保存

NIMS構内には、多くの種類の木々があります。木々の緑は、目に優しく心が和むと誰もが感じるのではないのでしょうか。緑の効果として、夏の太陽を遮る等物理的な効果以外に、人に安らぎを与えて健康に寄与して、更には病を治す効果の研究もされているようです。

NIMSでは、近隣の方々と共に緑を楽しめるよう、敷地周辺の緑地は、特に気をつけて徒長枝の剪定や落ち葉の清掃を行っています。また、歩道や側溝のゴミも定期的に清掃しています。また、緑地の確保にも努めており、平成28年度のつくば3地区の緑地状況は以下のとおりです。

地 区	敷地面積 (m <sup>2</sup> )	緑地面積 (m <sup>2</sup> )	緑地割合
千現地区	149,839	61,316	41%
並木地区	152,791	84,473	55%
桜 地 区	44,031	18,091	41%

### 構内緑地の保全・整備



千現地区構内



千現地区構内



芝地除草作業(並木)



除草作業(並木)



千現地区構内



千現地区



## >>> 安全衛生・防災の取り組み、関係機関との連携及び近隣地域との交流

### 安全衛生・防災の取り組み

安全衛生活動は、職員の安全と健康を保持するとともに、地域の安全の確保と環境汚染を未然に防止することに繋がっており、今後も継続して取り組んでいきます。

NIMSの安全衛生は、理事長、理事によるガバナンスの元、安全管理室がNIMS全体を見るとともに、各地区に置かれた安全管理事務所および安全衛生委員会が地区毎の安全管理を行うという体制になっています。産業医、衛生管理者、委員会などの巡視活動も定期的に行われており、潜在的危険等の早期発見、迅速改善の提言に努めています。

NIMSでは、このような活動と併せて各種の教育、講習を行い、職員の安全意識の高揚と安全で健康的な作業・行動の徹底を図っています。教育、講習は階層や業務の種類に応じて、「新規雇用者に対する安全衛生教育」、「高圧ガス保安教育」、「放射線障害防止教育」等を行っています。また、心肺蘇生に欠かせない器具としてAEDを各地区に設置し、「心肺蘇生基礎講習」を行っています。

平成21年6月1日の改正消防法の施行を踏まえ、消防訓練に防災の要素を取り込んだ、防火・防災総合訓練を実施しています。平成28年度は11月に地区毎に訓練を実施しました。地震の発生により火災や怪我が発生したという内容の防火・防災管理上の訓練シナリオで、初期消火訓練、避難誘導訓練、応急救護訓練、安全防護訓練、警備訓練を組み合わせ、総合防災訓練（防火・防災訓練）を行いました。



防火・防災訓練

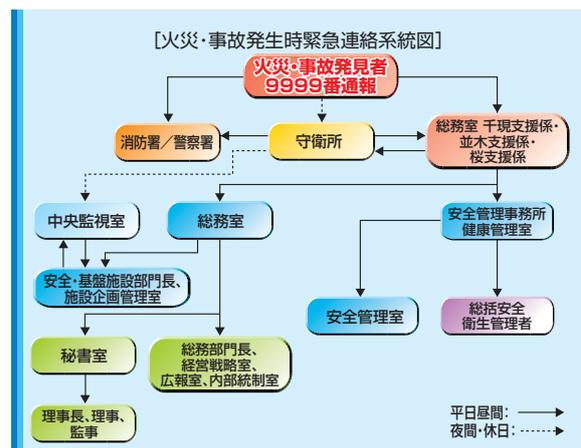


労働安全衛生活動の一環

NIMS内での火災・事故災害時の対処について緊急連絡体制が整備されており、その概略は、「火災・事故発生時緊急連絡系統図」に示す通りです。通報は、発見者または守衛所の判断により警察・消防に連絡されるとともに、9999通報によりNIMS内の関係者、関係部署に連絡されるようになっています。

中央監視室は、受変電設備、空調設備等の運転監視の他、防災センターとしての機能を有しており、火災や高圧ガス漏洩事故等を24時間体制で監視し、施設の安全を保っています。守衛所も火災警報を受信すると、中央監視室と連携して24時間体制で対応することになっています。

緊急時には、電力会社からの受電電力も停止する可能性がありますので、非常用照明、消防設備等の駆動用電力の確保が重要になり、NIMSでは、非常時の電力確保のため、自家用発電機及び蓄電池設備を装備しています。



## 関係機関との連携

NIMSでは、電気、機械設備及び実験廃水処理施設の維持管理、建物内外の清掃、緑化維持、食堂、警備の各種業務は請負契約により行っており、このような協力会社の社員がたくさん働いています。環境配慮の取り組みには、このような外部の人々との協力関係が不可欠です。設備機器の省エネルギー運転や室内温度の調整、一般廃棄物の分別回収、その他、食堂から出る生ゴミの減量化や研究廃水処理の法令遵守、緊急時の連絡等について、それぞれの請負契約会社がNIMSの方針をよく理解し、環境に配慮した業務を行っています。

また、環境配慮は、現場を熟知する協力会社の人々の提案を取り入れた日常的な取り組みが重要と考えています。



廃水処理施設（千現）



廃水処理施設（千現）



緑化維持（千現）



一般廃棄物搬出業務（千現）

### つくば市との協定

平成22年度以降、NIMSとつくば市は、環境配慮に関連した相互協力を促進するため、以下の協定を取り交わしました。

#### ○独立行政法人物質・材料研究機構とつくば市の相互協力の促進に関する基本協定

〈締結日：平成22年4月1日〉

〈要旨〉

NIMSとつくば市は、NIMSの研究開発成果とつくば市の融合を図り、市民の良好な生活環境が確保された持続的な発展を目指して、基本協定を締結します。

〈概要〉

1. 独立行政法人物質・材料研究機構（理事長：潮田資勝）とつくば市（市長：市原健一）は、物質・材料研究機構の研究成果とつくば市の施策との融合を図るとともに、市民の安全・安心を確保することにより、市民の良好な生活環境が確保された地域社会の持続的な発展を目指して、基本協定を締結します。
2. 本協定の下、物質・材料研究機構とつくば市は、(1) 互いの情報、資源及び研究成果等の活用、(2) 市民の安全・安心に係る情報の共有、(3) 災害防止及び環境保全、(4) 科学技術及び産業の振興、(5) 学校教育及び社会教育の増進、(6) つくば市内の大学や研究機関との連携を促進していきます。

#### ○独立行政法人物質・材料研究機構とつくば市との携帯電話などの小型家電製品の回収と金属再生に関する協力等の協定

〈締結日：平成23年2月3日〉

〈要旨〉

NIMSとつくば市は、小型家電製品の回収と金属再生事業について効果的な取り組みを行うことを目的として、基本協定を締結します。

〈概要〉

独立行政法人物質・材料研究機構（理事長：潮田資勝）とつくば市（市長：市原健一）は、双方の協力体制を確立し、密接な連携を図ることに加え、小型家電製品の回収と金属再生事業について効果的な取り組みを行うことを目的として、基本協定を締結します。

本協定の下、NIMSとつくば市が相互に協力し、小型家電製品の回収や選別、金属再生の促進等に関し、技術的助言等のアドバイスや、市民啓発活動への助言、専門家の派遣など連携して事業を促進していきます。

物質・材料研究機構の技術を活用し、日本で初めて携帯電話に含まれるタングステンの回収が可能となり、また、自治体が回収したレアメタルを現在、国が行っている補助事業とは別に、民間企業との技術提携を図りながら金属再生事業の効果的な体制を確立します。

○独立行政法人物質・材料研究機構とつくば市との化学物質に起因する災害対策に関する協力等の協定

〈締結日:平成23年2月16日〉

〈要旨〉

NIMSとつくば市は、相互に協力し、化学物質に起因する災害対策に寄与することを目的として、協定を締結します。

〈概要〉

独立行政法人物質・材料研究機構（理事長:潮田資勝）とつくば市（市長:市原健一）は、相互に協力し、災害発生時における応急及び復旧対策に関して、現場活動に関する助言、災害起因物質等の特定に係る分析支援。情報提供等に協力する。

本協定の下、物質・材料研究機構とつくば市が相互に協力し、化学物質に起因する災害対策に関し、技術的助言等のアドバイスや、防災体制の充実に関する助言、専門家の派遣など協力していきます。

○つくば市環境都市の推進に関する協定書

〈締結日:平成25年6月24日〉

〈要旨〉

平成25年度にNIMSとつくば市、茨城県、都市機構、国立大学2機関、研究機関等16機関、計22機関は、国が進める地球温暖化対策と経済成長を同時に実現する低炭素社会の構築に向け「つくば環境スタイル」の推進及びそれに関連する環境に配慮したまちづくりに寄与することを旨として、協定を締結しました。

〈概要〉

#### 1. 目的

国が進める地球温暖化対策と経済成長を同時に実現する低炭素社会の構築に向け、「つくば環境スタイル」の推進及びそれに関連する環境に配慮したまちづくりに寄与する。

#### 2. 役割

(1) 市、県及び都市機構は、各教育研究機関の研究等に協力し、その成果について普及啓発に努める。

(2) 各教育研究機関は、市、県及び都市機構が推進する環境に配慮したまちづくりに協力し、低炭素社会の構築に向けた知の創出に努める。

### 1) 一般公開、青少年特別行事

平成28年4月20日(水)、24日(日)の2日間、NIMSでは一般の方々を対象にした施設公開ならびに子供向けの青少年特別行事を、文部科学省の第57回科学技術週間にあわせて行いました。平成28年度は、開催テーマを「『超(スーパー)』のつく材料あります」とし、実演や実験を含む、全60タイトルを公開しました。参加者数は20日に823名、24日に1393名、両日をあわせて2231名と過去最高の来場者がありました。20日には、つくば市千現・並木・桜にある3つの各地区において、施設公開とともに、「極限トライボロジー技術」「透過型電子顕微鏡による原子構造観察」「光で光ファイバが壊れる現象：ファイバフューズ」「極低温の不思議な世界」など、約50件の研究紹介や実演が行われました。身近な材料から最先端材料までにわたってその性質や研究を紹介する展示や千現地区で行われたサイエンスカフェには、近隣の小学校からの児童283名を含む多くの来場者が見学を訪れ賑わいを見せていました。24日は、千現地区で「手作りファンデーション講座」「ピュータークラフト(スズを使ったメダルづくり)」などの工作教室のほか、ガイド付きツアーで「鉄の鑄造」や「電子顕微鏡」など研究現場の公開を行いました。

また特別講演としてピタゴラスイッチの生みの親である佐藤雅彦教授をお招きし、いかに科学を伝えるかというテーマで講演を行いました。朝から当日券を求めて長蛇の列が出来、科学する心をどう育むのか感心を寄せられていました。

講演に合わせ企画した特別展示コーナーには、佐藤教授とNIMSがコラボレーションして作成している動画シリーズを実物と共に展示し、大人から子どもまで多くの来場者がデモの様子に興じていました。

昼食時には新企画としてNIMSに在籍する外国人研究者による多国籍屋台が開店し、大いに賑わいを見せました。この年は初めての企画が多かった事から開場前から長蛇の列が出来、終日多くの家族連れで賑わいました。



左から企業向けラボツアー(千現地区)、クリーンルーム公開(並木地区)、特別講演(千現地区)、特別展示1(千現地区)、特別展示2(千現地区)

### 2) つくばちびっ子博士2016

平成28年7月29日につくばちびっ子博士(つくば市教育委員会生涯学習課主催)を実施しました。NIMSは「金属の不思議」「とても冷たい世界のできごと：超伝導のはなし」の2コースを実施し、計66名の児童とご家族の方々が参加しました。



(右) 金属の不思議：鉄はたたくと性質が変わる？ (左) 花を液体窒素で凍らせると？

### 3) 出前授業

平成28年1月12日つくば市立菅間小学校で計算構造材料設計グループ大沼郁雄グループリーダーが形状記憶合金について講義を行いました。これは筑波研究学園都市交流協議会が主催しラヂオつくばが収録・放送する「サイエンスQ」として実施されたものです。

## 付 録

### つくばエリア



#### ■千現地区(本部)

〒305-0047

茨城県つくば市千現一丁目2番地1

電話:029-859-2000(大代表)

FAX:029-859-2029



#### ■並木地区

〒305-0044

茨城県つくば市並木一丁目1番地

電話:029-860-4610(代表)

FAX:029-852-7449



#### ■桜地区

〒305-0003

茨城県つくば市桜三丁目13番地

電話:029-863-5570(代表)

FAX:029-863-5571

### 兵庫エリア



#### ■西播磨地区

〒679-5148

兵庫県佐用郡佐用町光都一丁目1番地1

電話:0791-58-0223

FAX:0791-58-0223

## 編集方針

NIMS環境報告書は事業年度ごとに作成し、事業年度終了後6ヶ月以内に公表します。  
分かりやすく読みやすく正確な環境報告書の発行を目指しています。

### ■報告対象範囲

つくば市千現地区、並木地区及び桜地区

### ■報告対象期間

2016年4月～2017年3月  
一部に2017年4月以降の活動の見通しを含んでいます。

### ■報告対象分野

報告対象範囲における環境配慮活動を対象とします。

### ■数値の端数処理

表示桁未滿を四捨五入しています。合計の数字は四捨五入の関係で一致しないことがあります。

### ■参考にしたガイドラインなど

環境報告ガイドライン(2012年度版)(環境省)  
環境報告書の記載事項等の手引き(第3版)(平成26年5月)(環境省)

### ■次回発行予定

2018年9月

### ■作成部署及び連絡先

国立研究開発法人物質・材料研究機構 安全・基盤施設部門 施設企画管理室  
〒305-0047 茨城県つくば市千現一丁目2番地1  
電話:029-859-2597 FAX:029-859-2089

本報告書に関するご意見、ご質問は上記までお願いします。

### 自己評価結果

本報告書は、発行にあたり記載内容及びデータの信頼性を確保するため、内部審査を実施した結果、問題は認められませんでした。



