

環境報告書2020

Environmental Report '20



国立研究開発法人

物質・材料研究機構

National Institute for Materials Science



NIMS 理事長 橋本和仁

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2020」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。

2015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。

2016年10月には特定国立研究開発法人に指定され、「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と行動計画を立て、その取り組んだ内容について報告しております。

2019年度は、2018年度と比較すると電気使用量は増加、都市ガス使用量については減少しました。これは、並木地区でのM-cube棟稼働による設備増加と、夏季の気温が下がったことに伴う空調用ボイラーの稼働減少が大きな要因であると考えています。

また、原単位での年平均1%以上のエネルギー使用量削減を達成するため、NIMSとしては電力、都市ガスに関わる節電対策、照明設備のLED化、空調設備の更新等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。

本報告書を通じて、私たちの活動へのご理解を賜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 橋本和仁



環境報告書2020 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. 世界初、汎用元素のみで構成する熱発電モジュールの開発に成功 –IoT機器と組み合わせた自立電源一体型システム開発に向けて大きく前進–
2. シリコンナノ粒子のみで高出力な全固体電池用負極電極体を実現 –従来は課題とされて来た体積変化を利用し、膜電極に迫る高い出力特性を実現–
3. 温室効果ガスを光照射で水素や化学原料に変換 –高性能な光触媒を開発–

IV. 環境配慮の成果

14

1. 環境負荷の全体像
 2. 環境負荷低減の取り組み
 - (1) 省エネの推進
 - (2) 廃棄物の削減と再資源化
 - (3) グリーン調達
 - (4) 化学物質等の適正管理
 - (5) 構内緑地の保存
- 参考

V. 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

28

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

付 録

32

>>> 環境配慮の方針

物質・材料研究機構 (National Institute for Materials Science (NIMS)) は、2005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「2020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、NIMS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

2005年7月7日
物質・材料研究機構

>> 基本理念

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 (千現) から見た筑波山

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、2020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。

2020年度 環境目標と行動計画

重点施策	環境目標と行動計画
省エネの推進 (地球温暖化防止)	◆環境目標 ・エネルギー使用量について、エネルギー消費原単位で中長期計画期間中年平均1%以上削減する。 ・二酸化炭素排出量について、二酸化炭素排出原単位で中長期計画期間中年平均1%以上削減する。 ※原単位とは、建物の延べ床面積で除した値 ◆行動計画 ・熱源機器の薬品洗浄(熱交換効率の改善) ・冷暖房温度を適正に調整する。 ・実験室空調管理の適正実施 ・電力使用量について、モニタリングを行い節電意識の向上を図る。 ・高効率空調機への変更 ・LED照明の設置場所の拡大 ・外灯器具の更新
廃棄物の削減と 再資源化	◆環境目標 ・廃棄物の再資源化65%以上を維持する。 ・廃棄物の発生を着実に減少させる。 ◆行動計画 ・一般ゴミの分別を徹底し、古紙、ダンボール等の再資源化を高める。 (リサイクル紙の回収箱を設置するなど、再資源化可能廃棄物の収集環境を整備する。) ・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。
グリーン調達	◆環境目標 ・グリーン調達はNIMS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。 ◆行動計画 ・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。 (職員への周知については、調達率の低かった品目を示すなど、より具体的な協力依頼を行う。) ・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。
化学物質等の 排出に関する 適正管理	◆環境目標 ・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。 ・下水道への排出基準超過事故ゼロを継続して達成する。 ◆行動計画 ・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。 ・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。 ・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。
構内緑地の保存	◆環境目標 ・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。 ◆行動計画 ・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。

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、その内容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、構内ホームページに掲載し、環境配慮に対する意識の共有を図っています。

また、新人研修等においても事業活動による環境負荷の低減への取り組みについて説明し、理解を求めています。

なお、NIMSのリスクマネジメントは、リスクマネジメント部会が所管しており、環境課題も含めたすべてのリスクについて、特定・評価を実施して対応策を決定しています。

○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。

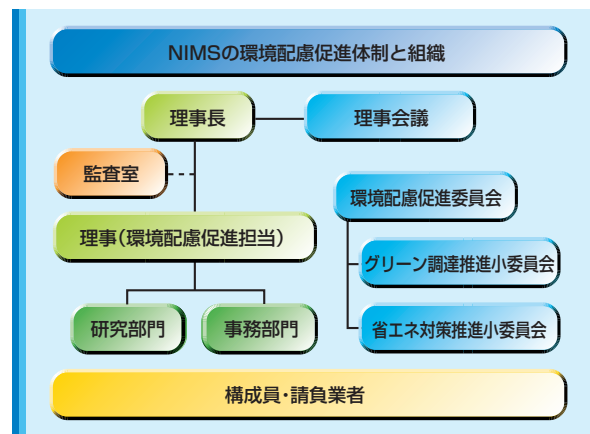
○環境リスク管理体制

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。

2006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我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
- ・NIMS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)に指定 |

>> 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みます。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。

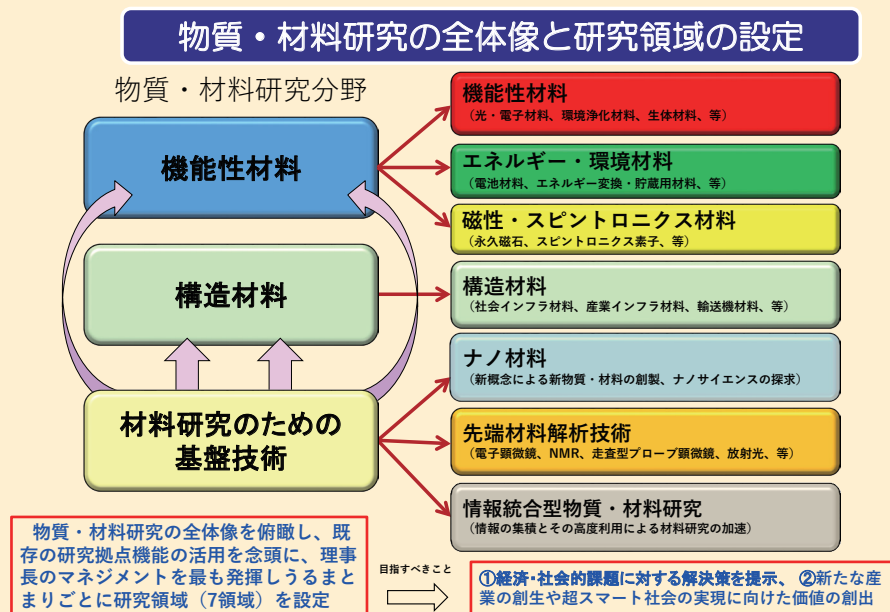
⑥ 先端材料解析技術領域における研究開発

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

>> 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

・ 監事
・ 監事室

・ 理事
・ 執行役
・ フェロー / 特別フェロー
・ 審議役
・ 理事長特別参与
・ 理事長特別補佐
・ 秘書室
・ 監査室

・ 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
・ T I A 推進室
・ 業務システム統合室

外部連携部門

・ 知的財産室
・ 企業連携室

グローバル中核部門

・ 若手国際研究センター
・ グローバル連携室

人材部門

・ 人材開発室
・ 人事室

総務部門

・ 総務室
・ 経理室
・ 調達室
・ 競争の資金室

安全・基盤施設部門

・ 施設企画管理室
・ 安全管理室
・ I T 室

機能性材料研究拠点

ポリマー・バイオ分野

・ 分子機能化学グループ
・ 電子機能高分子グループ
・ 機能性粘土材料グループ
・ バイオセラミックスグループ
・ 生体組織再生材料グループ
・ バイオポリマーグループ
・ スマートポリマーグループ
・ 医療応用ソフトマターグループ
・ メカノバイオロジーグループ
・ 分子メカトロニクスグループ
・ プリンテッドエレクトロニクスグループ
・ ナノメディシンググループ
・ 運営室

電気・電子機能分野

・ 電子セラミックスグループ
・ 高温超電導線材グループ
・ 超高压グループ
・ セラミックス表面・界面グループ
・ ワイドギャップ半導体グループ
・ 低温超伝導線材グループ
・ ナノ電子デバイス材料グループ
・ 電気化学センサグループ
・ 嗅覚センサグループ
・ 次世代半導体グループ

光機能分野

・ 光学単結晶グループ
・ セラミックスプロセスンググループ
・ フロズモニクスグループ
・ 外場制御焼結グループ
・ エピタキシャルナノ構造グループ
・ コロイド結晶材料グループ
・ 微粒子工学グループ
・ ナノフォトニクスグループ
・ サイアロングループ

エネルギー・環境材料研究拠点

・ 二次電池材料グループ
・ ナノ界面エネルギー変換グループ
・ 運営室
・ 全固体電池グループ
・ 先進低次元ナノ材料グループ

液体水素材料研究センター

・ 磁気冷凍システムグループ
・ 水素材料制御グループ
・ 強磁場計測グループ

蓄電池基盤プラットフォーム

電気化学エネルギー変換デバイスデザインチーム

・ 太陽光発電材料グループ

・ 磁気冷凍材料グループ

磁性・スピントロニクス材料研究拠点

・ 磁性材料グループ
・ スピン物性グループ
・ 磁性理論グループ
・ 運営室
・ 磁気記録材料グループ
・ スピンエネルギーグループ

元素戦略磁性材料研究拠点

・ 電子論グループ
・ 元素戦略磁材料研究拠点企画室
・ 材料創製グループ

・ スピントロニクスグループ
・ 磁性材料解析グループ

・ 解析評価グループ

構造材料研究拠点

設計・創造分野

・ 振動制御材料グループ
・ 超耐熱材料グループ
・ 軽金属材料創製グループ
・ 塑性加工プロセスグループ
・ 計算構造材料設計グループ

解析・評価分野

・ 材料強度基準グループ
・ 疲労特性グループ
・ 環境疲労特性グループ
・ 腐食特性グループ
・ 鉄鋼材料グループ
・ 高強度材料グループ
・ 構造材料組織解析技術グループ

接合・造型分野

・ 溶接・接合技術グループ
・ 高分子系ハイブリッド複合材料グループ
・ 積層スマート材料グループ
・ セラミックス基複合材料グループ
・ 表面・接着科学グループ
・ 構造用非酸化物セラミックスグループ

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
・ 運営室

物理冶金チーム

耐熱材料設計チーム

技術開発・共用部門

- 材料数値シミュレーションステーション
- 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
 - 鍛造シミュレーショングループ
- 構造材料解析ステーション
 - 組織解析グループ
 - 高分解能グループ
- 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
- NMRステーション
- 低温応用ステーション
- 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
- 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
- NIMS・名大窒化ガリウム評価基盤研究ラボラトリー
—天野・小出共同研究ラボ—
- 事務統括室

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

- 熱エネルギー変換材料グループ
- ソフト化学グループ
- 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
- 光触媒材料グループ
- 半導体ナノ構造物質グループ
- 機能性ナノマテリアルグループ
- フロンティア分子グループ
- 光機能分子材料グループ
- ナノ粒子グループ
- 量子物質創製グループ

電子活性材料チーム

ナノシステム分野

- 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
- 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
- 表面量子相物質グループ
- 量子デバイス工学グループ
- 量子物質特性グループ

ナノセオリー分野

- 機能創成理論グループ
- ナノ計算材料科学グループ
- 量子物性シミュレーショングループ

事務部門

先端材料解析研究拠点

極限計測分野

- ナノプローブグループ
- 表面化学分析グループ
- 個体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

光・量子ビーム応用分野

- 中性子散乱グループ
- 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

材料データプラットフォームセンター

- 材料データベースグループ

- 材料データ解析グループ

- データシステムグループ

エネルギー材料設計グループ

データ駆動高分子設計グループ

データ駆動構造材料グループ

デバイス材料設計グループ

データ駆動無機材料グループ

SIP-MIラボ

- 運営統括室

(2020年7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	396	44	39
	エンジニア職員	65	1	14
	事務職員	103	0	33
	小 計	564	45	86
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
任期制職員等※1		1096	245	513
外部研究員	客員研究者等※2	1501	307	222
	リサーチアドバイザー	40	2	6
	小 計	1541	309	228
合 計		3207	599	829

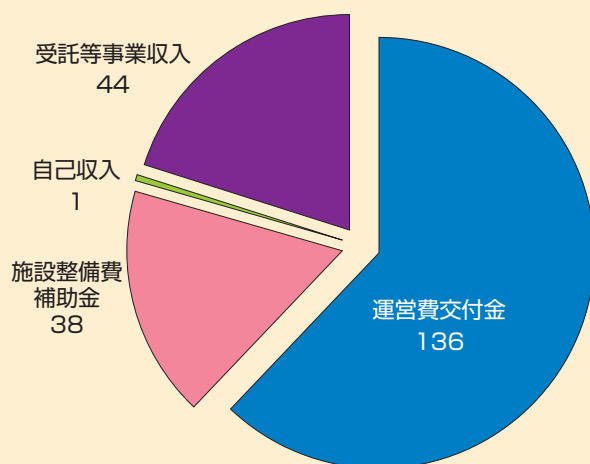
※1 任期制職員数に無期労働契約転換職員も含む

2020年3月末現在

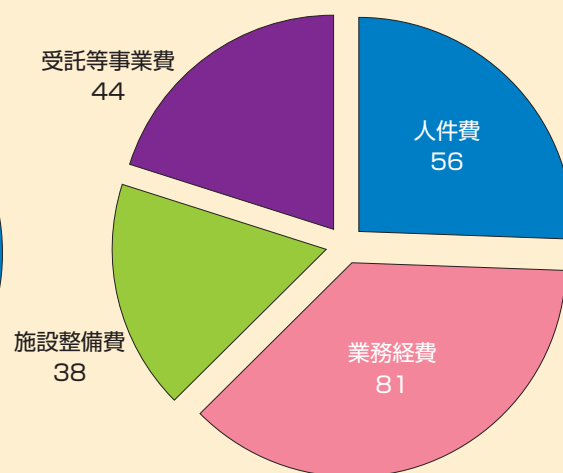
※2 客員研究者、外来研究者、研修生

>> 予 算

2019年度
(収入219億円)



2019年度
(支出219億円)



>> 敷地・建物面積

地 区	敷地総面積／m ²	延床総面積／m ²	用途地域
千 現	149,839	75,968	第2種住居地域
並 木	152,791	63,753	第2種住居地域
桜	44,031	17,726	工業地域／一部第2種住居地域
合 計	346,661	157,447	

2020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、事業活動に伴う循環負荷の低減に取り組み環境問題を考えています。

1. 世界初、汎用元素のみで構成する熱電発電モジュールの開発に成功—IoT機器と組み合わせた自立電源一体型システム開発に向けて大きく前進—

環境調和性に優れる鉄-アルミニウム-シリコン系熱電材料を高性能化させ、低温熱源を用いてのIoT機器の駆動やBLE通信が可能となる発電量を得る事に成功し、この熱電材料を使った熱電発電モジュールを世界で初めて開発しました。

容易に入手できる汎用元素のみで熱電材料を構成するため、従来のビスマス-テルル系化合物による熱電発電モジュールに比べて熱電材料費を1/5以下と大幅に削減できる可能性があり、モジュール全体の製造コストの低減と量産化が見込まれます。また、熱的安定性や耐久性にも優れることから、各種IoT機器と組み合わせた自立電源一体型システムの開発へと大きく前進することが期待されます。

本成果を通じて、将来の爆発的な増加が予想されるIoT機器への電力供給を目指し、室温から200℃までの低温度域での微小温度差を用いた自立電源の本格的な普及と社会実装を推進します。

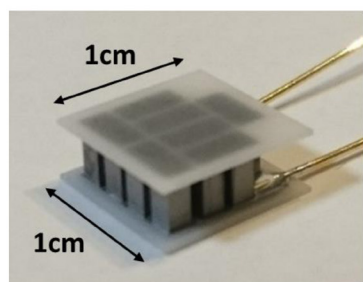
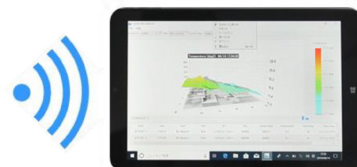


図1 開発に成功した鉄-アルミニウム-シリコン系熱電発電モジュール(1cm角サイズ)



図2 IoT機器の試作機(温度・湿度センサー・BLE通信機器を内蔵した温度差駆動の自立電源システム)と、データ受信状況



BLE通信
(体温等の温度差で発電し通信)

概要

近年、さまざまなデータを活用する超スマート社会の実現に向けIoT機器の爆発的な増加が予想されており、多数のIoT機器に電力を供給する小型自立電源の開発が求められています。中でも、温度差を利用する熱電発電はその一翼を担う発電技術として期待されています。しかし、これまでの熱電材料は希少元素や毒性元素が含まれており、環境中のわずかな温度差を利用した自立電源として大規模な普及を目指すためには、環境調和性・耐酸化性・機械特性を併せ持ち、室温から200℃までの低温度域で高い出力を得られる高性能な熱電発電モジュールの開発が望まれていました。熱電発電モジュールの開発には、希少元素や毒性元素を含まない熱電材料の高性能化と、信頼性を持つ接合技術、量産化が可能なモジュール化技術を確立する必要があります。

これらを踏まえ、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)、国立研究開発法人物質・材料研究機構、アイシン精機株式会社、国立大学法人茨城大学は、2018年度から鉄-アルミニウム-シリコン系熱電

材料の高性能化とモジュール化の技術開発事業を進めてきました。

今回、4者は、鉄-アルミニウム-シリコン系熱電材料を高性能化させ、低温熱源を用いてのIoT機器の駆動やBLE通信が可能となる発電量を得る事に成功し、この熱電材料を使った小型熱電発電モジュールを世界で初めて開発しました。この熱電発電モジュールは容易に入手できる汎用元素のみで構成されるため、従来のビスマス-テルル系化合物による熱電発電モジュールに比べて熱電材料費を1/5以下と大幅に削減できる可能性があり、モジュール全体の製造コストの低減と量産化が見込まれます。また、熱的安定性や耐久性にも優れることから、各種IoT機器と組み合わせた自立電源一体型システムの開発へと大きく前進することが期待されます。

本成果を通じて、将来の増加が予想されるIoT機器への電力供給を目指し、室温から200℃までの低温度域での微小温度差を用いた自立電源の本格的な普及と社会実装を推進します。

2. シリコンナノ粒子のみで高出力な全固体電池用負極電極体を実現—従来は課題とされて来た体積変化を利用し、膜電極に迫る高い出力特性を実現—

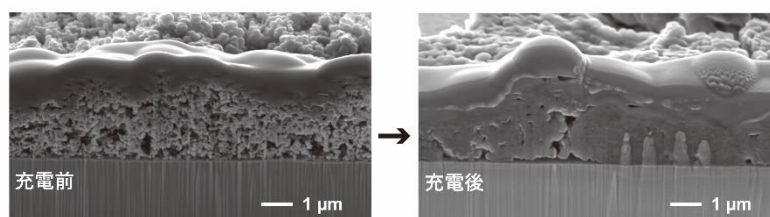
概要

1. 物質・材料研究機構（以下、NIMS）は、市販のシリコンナノ粒子を用い、スプレー塗工法で作製したシリコンナノ粒子電極体が、全固体電池中で高い出力特性及びサイクル特性を示すことを見出しました。高価で大面積化の困難な気相法で作製するシリコン蒸着膜ではなく、安価で大面積化が比較的容易なスプレー塗工法で作製したシリコンナノ粒子電極体で高い電極特性が確認されたことは画期的で、安全で高い信頼性を有する全固体リチウム二次電池の高容量化への貢献が期待されます。
2. シリコンは負極材としての理論容量密度が4200 mAh/gであり、この値は現行の黒鉛と比較すると約11倍と非常に大きいため、例えば電気自動車用電池の負極として使用されれば、一充電あたりの走行距離が大幅に伸長するものと期待されています。ところがシリコンは充放電時に変化率3倍の非常に大きな体積変化を示すため、電解液中に浸かる活物質粒子を結着材を用いて集電体へと繋ぎとめておく必要のある従来の液系電池中では、電極体から脱落しやすく、安定に充放電を繰り返すことが困難であるという大きな課題を抱えていました。これに対して、全固体電池中では、集電体と固体電解質という二つの固体の間に活物質粒子が挟み込まれた状態となるため、この課題を回避することが可能です。実際にNIMSはこれまでに、気相法で作製した純シリコンの蒸着膜が全固体電池中で実用的な面容量2.2 mAh/cm²においても高い出力特性及びサイクル特性を示すことを明らかにしてきました。しかしながら、気相法は高真空を必要とする手法であるため大面積化・連続生産が難しく、実用電池に採用するには、低コストで生産性に優れた電極作製法の開発が不可欠となっていました。

3. 今回NIMSは、気相法によるSi負極作製法に代わる技術として、スプレー塗工法によりシリコンナノ粒子電極体を作製し、間接的に蒸着膜に似た連続膜を合成する技術を開発しました。これは充電時、限られた空間で各粒子に起こる非常に大きな体積膨張を上手く利用することで、電極体を構成する粒子同士が強固に接合され、その場にて連続膜へと形態が変化する現象の発見に基づいたものです。つまり、全固体電池中ならではの環境を活かし、液系電池では課題となっていた体積変化を逆に取って上手く活用した成果になります。また、この方法は大気下でシリコンナノ粒子の分散液を集電体上へスプレー塗布するだけの簡便なものであり、大面積化が可能で、高生産性を有するものです。
4. 今後、今回開発したその場で連続膜へ生まれ変わるシリコンナノ粒子電極体の充填量を増やし、この成果を、電気自動車用全固体電池の高容量化などにつなげられるよう開発を進めます。
5. 本研究の一部は、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）「リチウムイオン電池応用・実用化先端技術開発事業（P12003）」の支援を受けて行われました。
6. 本研究成果は、ACS Applied Energy Materials誌にて2019年9月24日にオンライン掲載されました。

今後の展開

今回作製したその場で連続膜へ生まれ変わるシリコンナノ粒子電極体の充填量は、実用的な値より一桁以上低いものです。これまでのシリコン負極の開発で培ってきた知見を基にこの充填量を増やし、この成果を電気自動車用全固体電池の高容量化などにつなげられるよう開発を進めます。



写真：電子顕微鏡で観察したシリコンナノ粒子電極体の、充電前後の断面像

3. 温室効果ガスを光照射で水素や化学原料に変換—高性能な光触媒を開発—

要点

- 光照射のみでメタンの二酸化炭素改質反応を起こすことに成功
- 複合光触媒を開発し、従来の光触媒とは異なる反応機構を解明
- 地球温暖化ガスの有効利用策として期待

研究の背景と経緯

ドライリフォーミング反応は温室効果ガスであるメタンと二酸化炭素から、水素と一酸化炭素の合成ガスに変換することができます ($\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO} + 2\text{H}_2$)。生成した合成ガスはアルコールやガソリン、化学製品を製造する化学原料となるため、ドライリフォーミング反応は天然ガスやシェールガスの有効利用および地球温暖化抑止のために注目されています。

しかし、この反応を効率よく進行させるためには800℃以上の高温が必要となり、大量の燃料消費と高温条件における触媒の劣化が問題となっていました。本研究グループは、光エネルギーを使ってドライリフォーミング反応を起こす**光触媒**を開発しました。従来の光触媒反応は水中の水素イオンが反応の媒体となって駆動する一方、乾燥条件で進行するドライリフォーミングに適した光触媒の探索が重要なポイントでした。

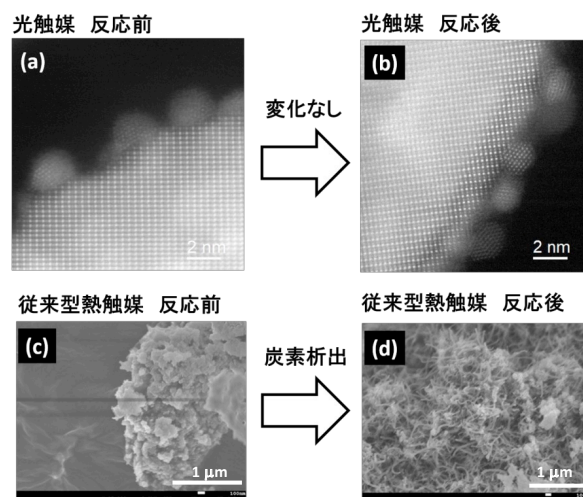
概要

東京工業大学 物質理工学院 材料系の庄司州作博士後期課程3年と宮内雅浩教授、物質・材料研究機構の阿部英樹主席研究員、高知工科大学の藤田武志教授、九州大学大学院工学研究院の松村晶教授、静岡大学の福原長寿教授らの共同研究グループは、低温でメタンの二酸化炭素改質反応（ドライリフォーミング）を起こすことができる光触媒材料の開発に成功しました。

ロジウムとチタン酸ストロンチウムからなる複合光触媒を開発し、光照射のみでドライリフォーミングを達成しました。ヒーター等による加熱を必要としないため、燃料の消費が大幅に抑えられるとともに、加熱による触媒の劣化が起こらず長期間安定的に反応を継続することができ、地球温暖化ガスを有効利用できる方策として期待されます。

ドライリフォーミングは温室効果ガスのメタンと二酸化炭素を有用な化学原料に変換できる魅力的な反応ですが、800℃以上の加熱が必要で、かつ加熱による触媒凝集ならびに炭素析出による劣化の問題から、実用化には至っていません。

本研究は科学技術振興機構（JST）戦略的創造研究推



光触媒及び従来型熱触媒の反応前後の電子顕微鏡像 (a) 光触媒の反応前、(b) 光触媒の反応12時間後、(c) 従来型熱触媒の反応前、(d) 従来型熱触媒の反応5時間後

進事業CREST 研究領域「多様な天然炭素資源の活用 に資する革新的触媒と創出技術」(研究総括: 上田 渉) における研究課題「高効率メタン転換へのナノ相分離触媒の創成」(研究代表者: 阿部 英樹) において実施しました。研究成果は英国科学誌「*Nature Catalysis*」に1月27日(現地時間)にオンライン掲載されました。

今後の展開

本研究では光触媒として紫外線応答型のチタン酸ストロンチウムを使っていますが、実用化に向けては太陽光の主成分をなす可視光の利用が重要です。一方で、本研究では酸素イオンが媒体となるエネルギー製造型反応の機構を初めて見出し、今後この新しい反応機構をもとに、可視光を吸収できる光触媒材料に展開することも可能です。本研究成果が天然ガスやシェールガスの有効利用につながるとともに、温室効果ガス低減に貢献できると期待されます。また、低温で合成ガスを製造することができるため、既往の工業的手法と組み合わせることでガソリン製造などの施設の大幅な簡略化と効率化が望めます。

V

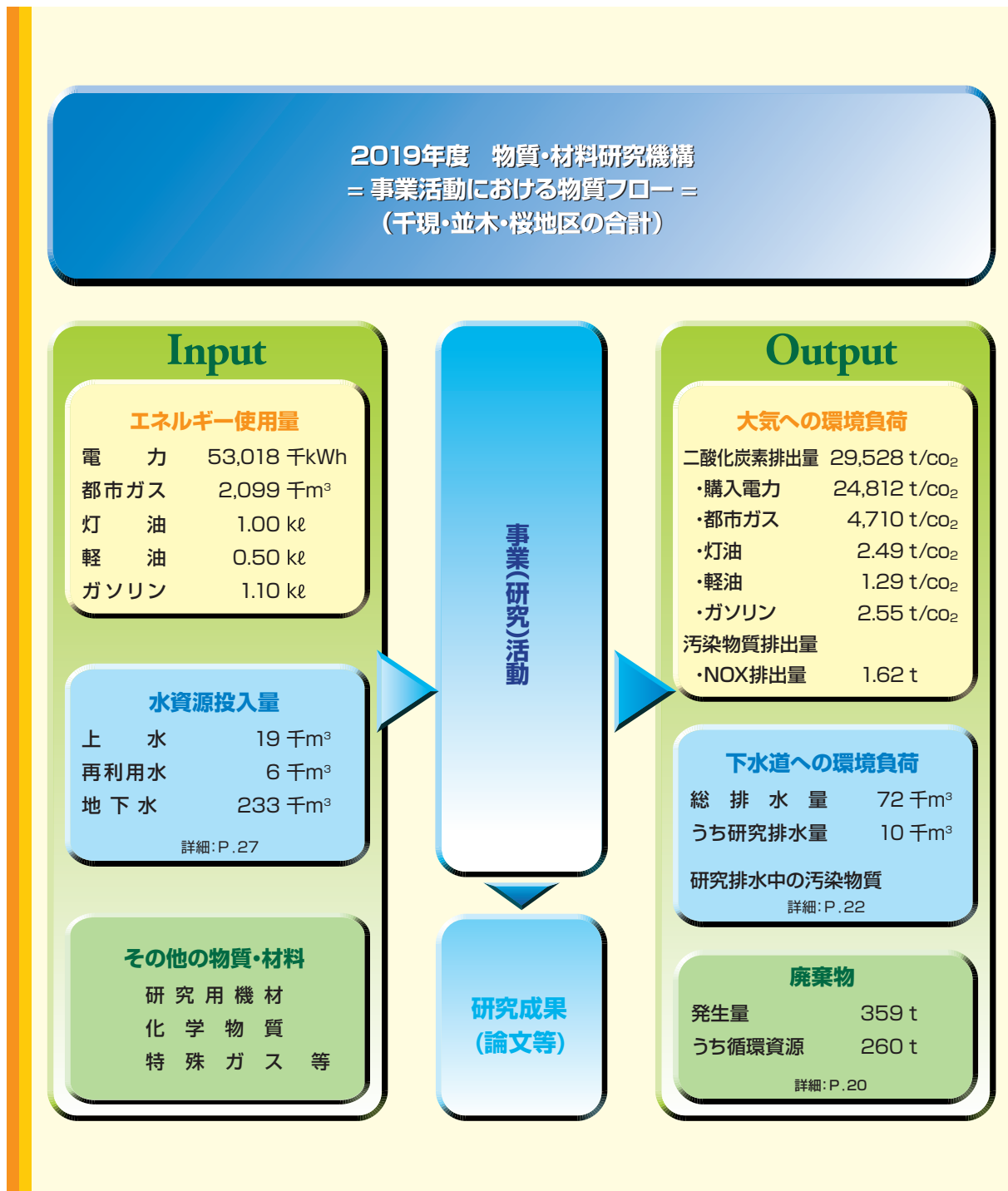
>>> 環境配慮の成果

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。



2.環境負荷低減の取組み

2019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)	◆環境目標 ・エネルギー使用量について、エネルギー消費原単位で中長期計画期間中年平均1%以上削減する。 ・二酸化炭素排出量について、二酸化炭素排出原単位で中長期計画期間中年平均1%以上削減する。 ※原単位とは、建物延べ床面積で除した値 ◆行動計画 ・熱源機器の薬品洗浄(熱交換効率の改善) ・冷暖房温度を適正に調整する。 ・実験室空調管理の適正実施 ・電力使用量について、モニタリングを行い節電意識の向上を図る。 ・高効率空調機への変更 ・LED照明の設置場所の拡大 ・外灯器具の更新	エネルギー使用量は、前年度比 2.44%減 期中年平均 0.13%増 →目標未達成 (詳細は、別掲) 二酸化炭素排出量は、前年度比 3.76%減 期中年平均 1.40%減 →目標達成 (詳細は、別掲)
廃棄物の削減と再資源化	◆環境目標 ・廃棄物の再資源化率65%以上を維持する。 ・廃棄物の発生を着実に減少させる。 ◆行動計画 ・一般ゴミの分別を徹底し、古紙、段ボール等の再資源化を高める。 (リサイクル紙の回収箱を設置するなど、再資源化可能廃棄物の収集環境を整備する。) ・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。	再資源化率72.4% (前年度比6.3%増) →目標達成 廃棄物の最終排出量は、前年度比41.9%増 →目標未達成 (詳細は、別掲)
グリーン調達	◆環境目標 ・グリーン調達はNIMS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。 ◆行動計画 ・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。 (職員への周知については、調達率の低かった品目を示すなど、より具体的な協力依頼を行う。) ・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。	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75.8% →目標未達成 (詳細は、別掲)
化学物質等の排出に関する適正管理	◆環境目標 ・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。 ・下水道への排出基準超過事故ゼロを継続して達成する。 ◆行動計画 ・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。 ・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。 ・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。	化学物質取り扱いによる環境への影響事故ゼロ 下水道への排出基準超過事故ゼロ →目標達成
構内緑地の保存	◆環境目標 ・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。 ◆行動計画 ・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。	緑化率 千現:41% 並木:54% 桜 :41% →目標達成

(1) 省エネの推進

1) エネルギー使用量

a. 2019年度の使用量

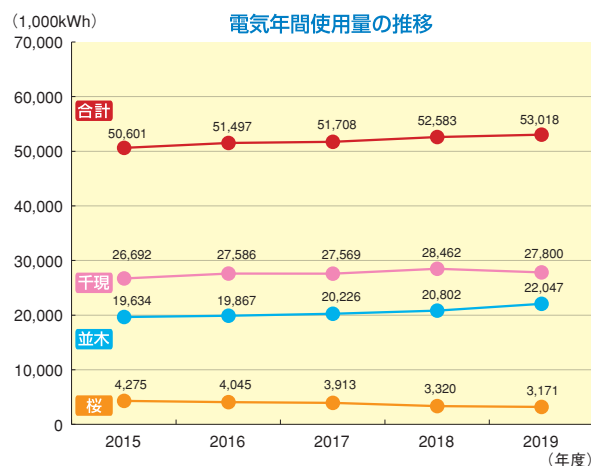
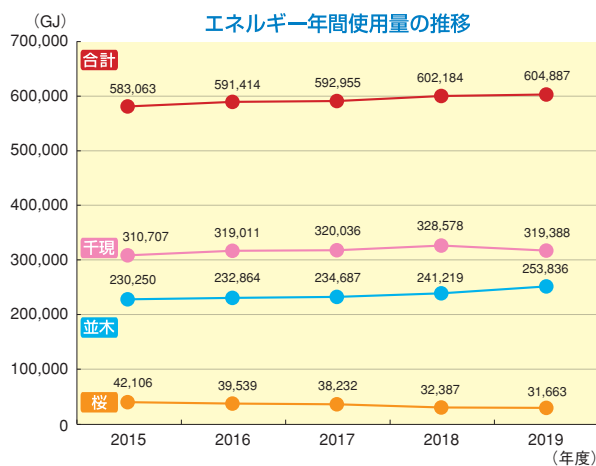
電気と熱を合わせた総エネルギー使用量は3地区合計で605千GJとなり、2018年度と比較して0.4%(2.7千GJ)の増加となりました。

なお、環境目標で定めているエネルギー消費原単位で比較した場合2.44%の減少、期中平均では0.13%の増加となりました。

(1) 電力

NIMSの3地区を合計した2019年度の電力使用量は53,018千kWhであり、2018年度比0.8%(434千kWh)の増となりました。

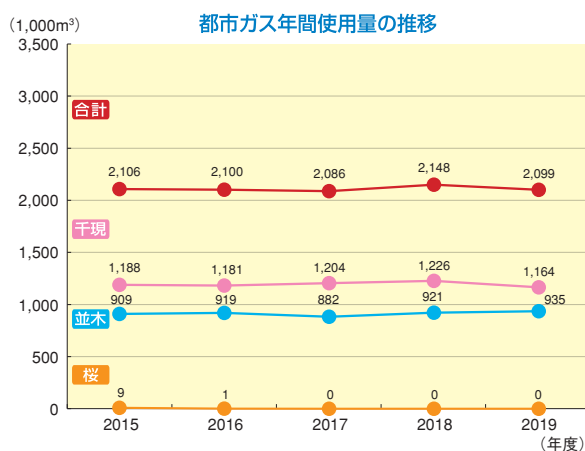
その内訳は、千現地区で2.3%(662千kWh)減、並木地区で6.0%(1,245千kWh)増、桜地区で4.5%(149千kWh)減でした。千現地区での減少はスパコンの更新による停止、桜地区の減少は磁界棟ヘリウム液化機の更新による停止とビーム棟設備の稼働減少、並木地区での増加はM-cube棟の新規稼働によるものと思われます。



(2) 都市ガス

2019年度の都市ガス使用量は、2,099千m³、3地区合計で2018年度比2.3%(49千m³)減少しました。その内訳は、千現地区で5.1%(62千m³)減、並木地区で1.5%(14千m³)増、桜地区で3.4%(9m³)増となりました。

夏季の気温の低下に伴う空調用ボイラーの稼働減少が大きな要因であると思われます。



ボイラー設備(千現)

b. 低減対策

2010年度に省エネルギー法が改正され、これまでの事業所(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(NIMS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、NIMS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、特定事業者として指定されることとなり、NIMSはこの条件に合致していたため、特定事業者として指定されました。したがって、NIMSではこれまでどおり、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。

2019年度は、2018年度と比較すると電気使用量は増加し、都市ガス使用量は減少しました。電気量については並木地区での新棟の稼働、都市ガス使用量については夏季の気温が下がったことによる空調負荷の減少が大きな要因であると考えています。

年平均1%以上のエネルギー使用量削減を達成するため、NIMS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。

(1) 電力

NIMSでは、以下の節電対策を実施しています。

- ・熱源機器の薬品洗浄(熱交換効率の改善)
- ・冷暖房温度を適正に調整
- ・実験室における節電対策とモニタリングの実施
- ・物性解析実験棟/構造解析実験棟モールドトランス更新工事(千現)
- ・MANA棟真空温水ヒーター更新(並木)
- ・照明設備のLED化(MANA棟照明器具の一部を蛍光灯からLEDに変更)(並木)
- ・空調設備の更新(超高圧電子顕微鏡特殊実験棟の老朽化した空調設備を更新)(並木)

なお、力率が電力損失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、無駄な電力消費を抑えています。



力率改善用進相コンデンサー(千現)

(2) 都市ガス

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。なかでも実験室、居室の空調のための熱源機器の燃料として多くを消費しています。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)

2) 二酸化炭素排出量

2019年度の二酸化炭素排出量は29,528t-CO₂であり、2018年度と比較して排出される二酸化炭素排出量は0.9% (273t-CO₂) の減少となりました。なお、環境目標で定めている二酸化炭素排出原単位で比較した場合3.76%、期中平均では1.40%の減少となりました。

二酸化炭素排出量を削減するためには、エネルギー使用量を削減する必要がありますが、2019年度は二酸化炭素排出係数が下がったため、エネルギー使用量は増加したものの、二酸化炭素排出量は減少することとなりました。

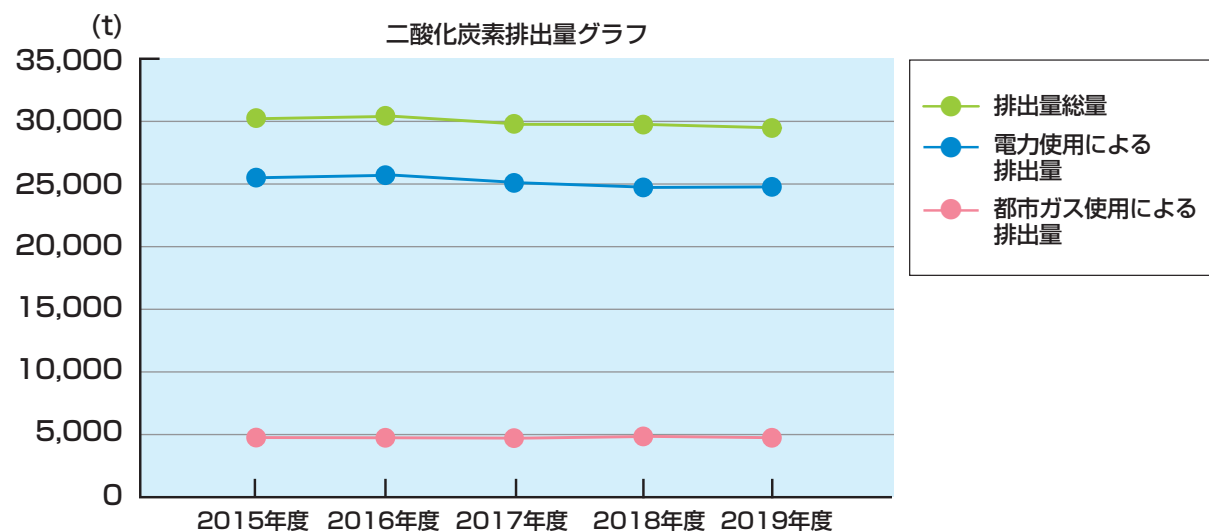
NIMSにおける主な消費エネルギーの二酸化炭素排出量の推移(3地区合計)

エネルギーの種類	2015年度		2016年度		2017年度		2018年度		2019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)	50,600,574	25,553	51,496,896	25,748	51,707,568	25,130	52,583,118	24,977	53,017,566	24,812
都市ガス(m ³)	2,106,303	4,727	2,099,077	4,710	2,086,304	4,682	2,147,581	4,819	2,098,888	4,710
灯油(ℓ)	0	0	0	0	2,000	4.98	0	0	1,000	2.49
A重油(ℓ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ガソリン(ℓ)	1,000	2.32	1,060	2.46	1,000	2.32	900	2.09	1,100	2.55
軽油(ℓ)	50	0.13	500	1.29	1,000	2.58	1,100	2.84	500	1.29
二酸化炭素排出量合計(t) (対前年度比)	30,282 (98.6%)		30,463 (100.6%)		29,821 (97.9%)		29,801 (99.9%)		29,528 (99.1%)	

※二酸化炭素(CO₂)排出係数

	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
電力(kgCO ₂ /kWh) (千現、桜、並木、目黒)	0.505	0.500	0.486	0.475	0.468
都市ガス(kgCO ₂ /m ³)	2.244	2.244	2.244	2.244	2.244
灯油(kgCO ₂ /ℓ)	2.490	2.490	2.490	2.490	2.490
A重油(kgCO ₂ /ℓ)	2.710	2.710	2.710	2.710	2.710
ガソリン(kgCO ₂ /ℓ)	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320
軽油(kgCO ₂ /ℓ)	2.580	2.580	2.580	2.580	2.580

※二酸化炭素排出係数は、2006年度分から第1種エネルギー管理指定工場等として省エネ法第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。



(2) 廃棄物の削減と再資源化

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、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、研究廃棄物の処理実態を把握し、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、2015年度～2019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。

2019年度は、廃棄物の最終排出量が前年度比15.6%増、再資源化率が前年度比6.3%増となりました。

研究廃棄物で毎年度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要実験機器類で、管理票に基づいて金属くず・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、専門業者にて処分しました。

また、試薬の空き瓶は有害物の付着を取り除き、洗浄後、専門業者にて処分しています。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、鍵を掛けてゴミ置き場、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、2019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55t、空き缶、空き瓶、ペットボトルの回収総量は約7t、発泡スチロールは0.4tでした。

研究廃棄物は、総排出量が約228tで前年度より約99t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197tであり、研究廃棄物の再資源化率は、重量比で約87%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

		廃棄物の種類	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	備考	
産業廃棄物・研究系廃棄物	実験廃液	廃アルカリ	1,840kg	3,502kg	1,943kg	839kg	67kg	最終排出量	最終排出量
			0kg	175kg	448kg	1,378kg	3,500kg	循環資源量	
			1,840kg	3,677kg	2,391kg	2,217kg	3,567kg	総排出量	
		廃酸	7,370kg	6,916kg	8,235kg	1,396kg	174kg	最終排出量	31t
			0kg	317kg	1,413kg	7,746kg	12,175kg	循環資源量	
			7,370kg	7,233kg	9,648kg	9,142kg	12,349kg	総排出量	
		廃油	14,472kg	9,135kg	6,096kg	14,248kg	19,297kg	最終排出量	13%
			0kg	829kg	7,478kg	45kg	102kg	循環資源量	
			14,472kg	9,964kg	13,574kg	14,293kg	19,399kg	総排出量	
	固形廃棄物	ガラス・陶磁器くず	651kg	201kg	2,022kg	169kg	1kg	最終排出量	循環資源量
			5,258kg	16,750kg	12,190kg	2,447kg	8,100kg	循環資源量	
			5,909kg	16,951kg	14,212kg	2,616kg	8,101kg	総排出量	
		金属くず・廃プラスチック類	1,284kg	311kg	0kg	1,722kg	160kg	最終排出量	197t
			90,214kg	164,200kg	160,789kg	93,743kg	168,570kg	循環資源量	
			91,498kg	164,511kg	160,789kg	95,465kg	168,730kg	総排出量	
		木くず	27kg	0kg	0kg	0kg	0kg	最終排出量	総排出量
			2,143kg	430kg	2,650kg	1,500kg	4,400kg	循環資源量	
			2,170kg	430kg	2,650kg	1,500kg	4,400kg	総排出量	
		汚泥	8,686kg	9,710kg	5,125kg	3,314kg	10,585kg	最終排出量	228t
			1,879kg	3,868kg	203kg	92kg	243kg	循環資源量	
			10,565kg	13,578kg	5,328kg	3,406kg	10,828kg	総排出量	
		感染性廃棄物	80kg	76kg	154kg	380kg	305kg	最終排出量	100%
	一般廃棄物・生活系廃棄物	廃棄物(可燃物)	65,270kg	68,740kg	66,520kg	63,770kg	68,650kg	最終排出量	
		空き缶	2,640kg	2,290kg	2,120kg	1,720kg	1,840kg	循環資源量	
		空き瓶	2,880kg	2,560kg	2,210kg	2,180kg	1,720kg	循環資源量	69t
		ペットボトル	3,230kg	3,430kg	3,620kg	3,680kg	3,920kg	循環資源量	
		新聞	4,010kg	4,800kg	4,740kg	4,220kg	3,770kg	循環資源量	
		雑誌	33,480kg	21,830kg	30,210kg	25,840kg	28,140kg	循環資源量	52%
		段ボール	12,570kg	11,750kg	15,270kg	14,350kg	16,130kg	循環資源量	
		シュレッド紙	6,010kg	4,380kg	6,580kg	8,270kg	7,130kg	循環資源量	
		発泡スチロール	2,060kg	299kg	110kg	140kg	380kg	循環資源量	63t
	一般廃棄物・生活系廃棄物	空き缶	2,640kg	2,290kg	2,120kg	1,720kg	1,840kg	循環資源量	
		空き瓶	2,880kg	2,560kg	2,210kg	2,180kg	1,720kg	循環資源量	
		ペットボトル	3,230kg	3,430kg	3,620kg	3,680kg	3,920kg	循環資源量	48%
		新聞	4,010kg	4,800kg	4,740kg	4,220kg	3,770kg	循環資源量	
		雑誌	33,480kg	21,830kg	30,210kg	25,840kg	28,140kg	循環資源量	
		段ボール	12,570kg	11,750kg	15,270kg	14,350kg	16,130kg	循環資源量	132t
		シュレッド紙	6,010kg	4,380kg	6,580kg	8,270kg	7,130kg	循環資源量	
		発泡スチロール	2,060kg	299kg	110kg	140kg	380kg	循環資源量	

廃棄物の最終処分量と循環資源量の推移

		2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019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)	99,680kg	98,591kg	90,095kg	85,838kg	99,239kg	115.6% (13.4t減)
	循環資源量	166,374kg	237,908kg	250,031kg	167,351kg	260,120kg	155.4% (92.8t減)
	合計(総排出量)	266,054kg	336,499kg	340,126kg	253,189kg	359,359kg	141.9% (106.2t減)
	再資源化率(%)	62.5%	70.7%	73.5%	66.1%	72.4%	6.3%(増)

(3) グリーン調達

NIMSは、グリーン購入法(※1)及び基本方針(※2)に基づき、2001年度より環境物品の調達を推進するため特定調達品目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に進めています。

※1 グリーン購入法とは、2000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。

1) グリーン調達方針の概要

- ・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。
- ・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。
- ・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ます。

2) 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99品目中74品目(全体では74.7%)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、99品目中75品目(全体では75.8%)でした。

3) 公表

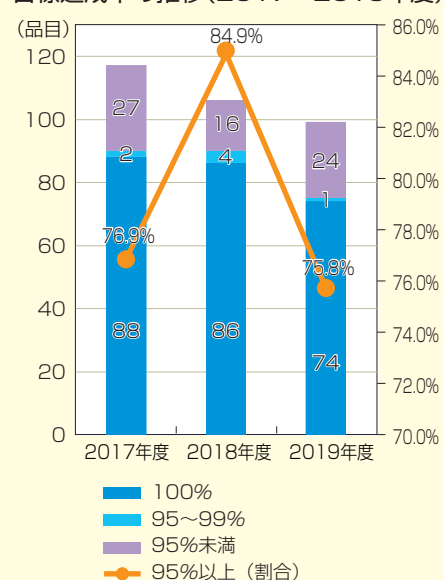
グリーン購入法の規程により、「環境物品等の調達方針・調達実績」はNIMS公式ホームページ上(<https://www.nims.go.jp/nims/procurement/green.html>)で公表しています。

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%	5品目	4品目 100%
			1品目 95%未満
文具類	100%	51品目	29品目 100%
			22品目 95%未満
オフィス家具類	100%	8品目	7品目 100%
			1品目 95%未満
画像機器等	100%	6品目	5品目 100%
			1品目 95~99%
電子計算機等	100%	4品目	4品目 100%
オフィス機器等	100%	3品目	3品目 100%
家電製品	100%	2品目	2品目 100%
温水器等	100%	1品目	1品目 100%
照明	100%	1品目	1品目 100%
自動車等	100%	1品目	1品目 100%
制服・作業服等	100%	2品目	2品目 100%
インテリア・寝装寝具	100%	1品目	1品目 100%
作業手袋	100%	1品目	1品目 100%
その他繊維製品	100%	2品目	2品目 100%
災害備蓄用品	100%	3品目	3品目 100%
公共工事	100%	8品目	8品目 100%

※2019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(2017~2019年度)



(4) 化学物質等の適正管理

1) 化学物質の使用状況

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、2019年度にNIMSが購入した主な化学物質は、エタノール1,173.5kg、アセトン544.9kg、ヘキサン231.9kg、2-プロパノール231.6kg、メタノール204.4kgでした。

化学物質は、取り扱いを誤れば職員等の健康被害だけではなく、環境汚染を発生させることにもなります。実験を行う前には、安全データシート（SDS）を読み、その性質をよく理解するとともに、有機溶剤、酸、アルカリ等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としています。また、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するため、2006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、化学物質の使用前にその物質のリスクアセスメント（危険性、有害性の評価）の実施が求められるようになりましたが、NIMSにおいては、このリスクアセスメントも薬品管理システムを用いて行うことができるようにしています

年間取扱量が1tを超える化学物質については、「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、2019年度は年間取扱量1tを超えるPRTR法の対象化学物質はありませんでした。

2) 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。

2019年度は、前期においては54の実験室で45物質、後期においては56の実験室で45物質の測定を実施しました。

前期の結果は、「管理区分Ⅰ（現状維持）」が53箇所、「管理区分Ⅲ（改善要）」が1箇所であり、「管理区分Ⅲ」については、再測定や作業方法の改善を実施しております。後期の結果は、「管理区分Ⅰ（現状維持）」が56箇所でした。

3) 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、これらの排水を研究廃水処理施設に集めて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。

2019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。施設内の廃水処理工程を通してよりきれいな排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に放流されることはありません。

2019年度の排水量の内訳は下表のとおりです。

2019年度排水量の内訳

地 区	廃水処理施設流量(m³)①	研究排水放流量(m³)②	生活排水量(m³)③	総排水量(m³)②+③
千現地区	6,702	2,753	21,016	23,769
並木地区	7,244	7,202	39,842	47,044
桜 地 区	62	0	1,597	1,597
合 計	14,008	9,955	62,455	72,410

公共下水道への放流は、生活排水と研究排水が合流して放流されます。

千現地区の場合、総排水量が23,769m³、研究排水放流量が2,753m³ですから、その差21,016m³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。



研究廃水処理設備（干現）



研究廃水処理設備（並木）

2019年度 水質測定結果

測定地区	pH		BOD		鉍物油含有量		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
干現地区	5.0～9.0	7.2	<600	0.5	<5	検出限界以下	<380	<1.0	<0.01	<0.01
並木地区	5.0～9.0	7.5	<600	10.8	<5	検出限界以下	<380	<1.2	<0.01	<0.01
桜地区	5.0～9.0	7.3	<600	<0.5	<5	検出限界以下	<380	<1.0	<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
干現地区	<0.05	<0.05	<1.0	<0.05	検出されないこと	不検出	<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	不検出	<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	不検出	<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(pHは除く)で、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。

※有機リンについて

「検出されないこと。」とは、排出基準を定める省令 第二条の規定に基づき環境大臣が定める方法により排出水の汚染状態を検出した場合において、その結果が当該検定方法の定量限界を下回ることをいう。

4) 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しています。

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)に対し、処理対象物の登録を完了しており、2019年度におきましては並木地区の安定器類(601台)の処分を完了致しました。今後、残りの干現地区の高濃度PCB廃棄物につきましては処理体制の整備状況に応じて計画的に処理を進めていく予定です。

(1) 高濃度PCB廃棄物 (JESCOにおける処理対象物)

地 区	種 類	数量※
千現地区	安定器類 (1,953台)	28本
	感圧複写紙	1本
	ドラム缶	3本
	その他 (ウエス類、木材、金属類、プラスチック類)	5本

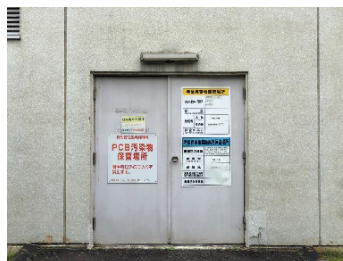
※:200ℓ用ドラム缶数

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)



(千現地区)



(千現地区 内部)

5) 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。

2019年度の各地区の窒素酸化物排出量は、千現地区446kg/年、並木地区1,173kg/年、桜地区0kg/年となりましたが、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。また、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10Nm³/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。

2019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 ³ N)	実測値 (g/m ³ N)
千現地区	446	150	20~22	0.1	<0.01
並木地区	1,173	150	24~48	0.1	<0.01
桜 地 区	0	150	0	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、定期的の実施しているばい煙濃度測定の結果から算出したもの

6) 高圧ガス使用状況

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)

7) 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2020年の2月に実施しました。騒音は、夜間において基準値の45dB (千現、並木地区)、55dB (桜地区) 以下、振動も、夜間において基準値の55dB (千現、並木地区)、60dB (桜地区) 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：2020.2.12

地 区	規制基準値 (dB)	計量結果 (dB)	測定時刻
千現地区	45 (夜間)	44 (夜間)	21:45~22:10
並木地区	45 (夜間)	45 (夜間)	21:05~21:34
桜 地 区	55 (夜間)	39 (夜間)	21:00~21:27

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)

(5) 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、敷地周辺の緑地整備にも気をつけており、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。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 ²)	緑地面積 (m ²)	緑地割合
千現地区	149,839	61,109	41%
並木地区	152,791	82,973	54%
桜 地 区	44,031	18,091	41%



千現地区構内



千現地区構内



並木地区構内



並木地区除草作業



桜地区構内



桜地区構内

参考

1) 上水使用量及びその低減対策

2019年度の3地区合計の上水使用量は、前年度比54.3% (22,842t) 減となりました。

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、干現及び並木地区に設置された地下水ろ過膜システム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。

2019年度 水使用状況

地 区	上水使用量 m ³		地下水使用量 m ³		再利用水量 m ³		合 計 m ³	
	2018年度	2019年度	2018年度	2019年度	2018年度	2019年度	2018年度	2019年度
干 現 地 区	25,054	8,744	101,769	103,915	4,008	4,218	130,831	116,877
並 木 地 区	7,599	3,542	126,888	128,604	1,129	1,405	135,616	133,551
桜 地 区	9,415	6,940	0	0	42	40	9,457	6,980
合 計	42,068	19,226	228,657	232,519	5,179	5,663	275,904	257,408



上水供給設備 (干現)



上水供給設備 (並木)



地下水ろ過膜システム (干現)

2) 温室効果ガスの購入

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、二酸化炭素362.0kg、純メタン83.5kg、一酸化炭素68.9kg、純六ふっ化硫黄41.4kgでした。

V

>>> 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

1.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を各地区に設置するとともに、「心肺蘇生基礎講習」を行っています。

2009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。2019年度は11月に地区毎に訓練（防火・防災訓練）を実施しました。地震の発生により火災や怪我人が発生したという内容の訓練シナリオで、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、総合訓練を行いました。



防火・防災訓練

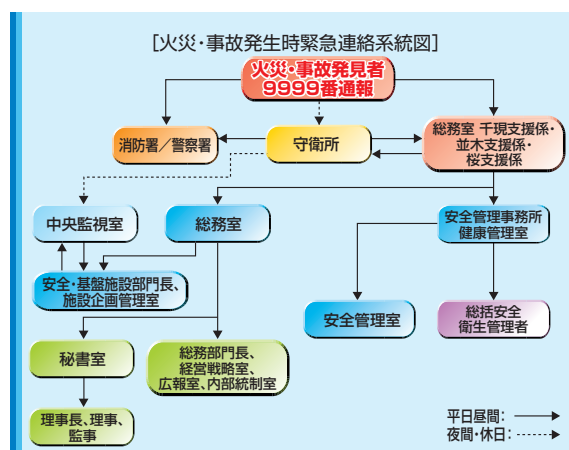


労働安全衛生活動の一端

NIMS内での火災・事故発生時の対処については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のため、NIMSでは、自家用発電機及び蓄電池設備を装備しています。



2.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

2010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：2010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、NIMS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、NIMS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：2011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。

NIMS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:2011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、NIMS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:2013年6月24日〉

〈要旨〉

2013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目指して、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。

3.近隣地域との交流

1) 一般公開

2019年4月21日(日)、NIMSでは一般の方々を対象にした施設公開及び子供向けの特別行事を、文部科学省の第60回科学技術週間にあわせて行いました。2019年は、ロシアの科学者メンデレーフが元素の周期律を発見して150周年の記念の年であったため、全体テーマを『元素のチカラを知りつくせ!』とし、実演や実験を含む、全60タイトルを公開しました。千現・並木・桜3地区を公開し、参加者数は3地区を合わせて5,687名と過去最高の来場者がありました。

ラボ公開では、「超高压でつくる水に沈む25℃の氷」「身近な元素を使って熱を電気!-熱電発電-」「最先端の材料分析装置「固体NMRシステム」を公開!」「世界一参加したい磁石教室」など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デモに多くの来場者が見学を訪れ、賑わいを見せていました。また、人気企画の「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「灼熱!鉄鋼の加工現場見学ツアー」や「未来を目撃?!ナノテクツアー」など研究現場の公開を行いました。

公開ポスターの表紙を飾った「元素のイタズラ!黒い炎」もウエルカム実験として並木地区共同棟の玄関ロビーで実演を行いました。ナトリウムの炎にはナトリウムランプの光が吸収されるという原子吸光分析の原理を使った実験で、多くの来場者の関心を集めていました。ロビーでは「NIMS元素のチカラ展」も同時開催し、元素のチカラを研究に生かすNIMS研究者のパネルと愛媛県総合科学博物館から借用した体験展示物を展示しました。

特別講演として、現役の花火師である山崎 芳男氏、産総研で花火の研究開発を進める松永 猛裕氏の2名をお招きし、夜空にきらめく一瞬の芸術「花火」に関する元素のチカラについて、楽しい実験を交えて語っていただきました。招待講演では、「一家に1枚周期表」の考案者である、元日本化学会会長の玉尾 皓平氏をお招きし、青少年に向けて元素と材料研究の魅力について語っていただきました。両講演共に、朝から当日券を求めて長蛇の列が出来、元素そして材料のチカラに大きな感心が寄せられていました。

特別・招待講演に加えて、千現と並木で行ったNIMSの成果講演では人気企画の「スマポレンジャーショー」を始め、エレクトロクロミック材料を使った「あなた色に染まる不思議なガラス」や、自己治癒セラミックを使った「まるで骨!自分でヒビを治しちゃう未来材料」など先端技術の紹介から材料の面白さの紹介まで多岐に渡る講演を行いました。

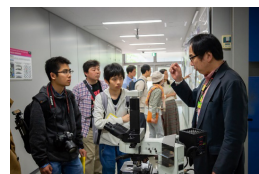
昼食時には人気企画としてNIMSに在籍する外国人研究者による多国籍屋台が開店し、大いに賑わいを見せました。本年も、開場前から長蛇の列が出来、終日多くの家族連れで賑わいました。

2) つくばちびっ子博士2019

2019年7月~8月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「顕微鏡で見えないものを、電子顕微鏡で見てみよう!」「強い磁石をつかって光で観察しよう」の2コースを実施し、計80名の児童とご家族の方々が参加しました。



一般公開ポスターと黒い炎



高校生・大学生の見学者が増加傾向



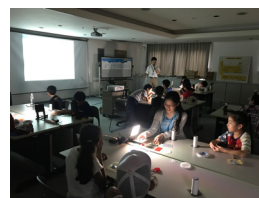
研究者によるガイド付きラボツアー



ファンデーション工作



「顕微鏡で見えないものを、電子顕微鏡で見てみよう!」



「強い磁石をつかって光で観察しよう」

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



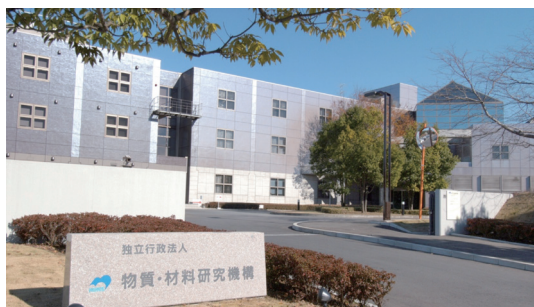
■並木地区

〒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

2019年4月～2020年3月

一部に2020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

表示桁未満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(2018年度版)(環境省)

環境報告書の記載事項等の手引き(第3版)(2014年5月)(環境省)

■次回発行予定

2021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:029-859-2595

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。

