

環境報告書2023

Environmental Report '23



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 宝野和博

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 2023」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。なお、NIMSが開発した蛍光体により、高効率なLED照明を世界に普及させることができ、エネルギー使用、環境配慮の面で社会に貢献しているところです。

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。

2022年度は、2021年度と比較すると都市ガス使用量は減少しましたが、電気使用量については増加しました。これは、実験棟設備の更新に伴う稼働率の上昇が大きな要因であると考えております。さらに、昨今の光熱水費の上昇傾向により、研究費への圧迫が懸念されているところであります。

また、原単位での年平均1%以上の二酸化炭素排出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 宝野和博



環境報告書2023 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. 革新的水素液化技術への挑戦
2. 効率20%超で1000時間以上の太陽光連続発電を実現
3. 高エネルギー密度なりチウム空気電池の劣化反応機構を解明

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・防災の取組み
2. 関係機関との連携
3. 近隣地域との交流

付 録

33

>>> 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「2023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、2023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。

2023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)	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱源機器の更新、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	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物の再資源化率65%以上を継続する。 ・廃棄物の発生を着実に減少させる。 <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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、調達率の低い文房具購入について具体的な調達方針を示す。) ・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	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。

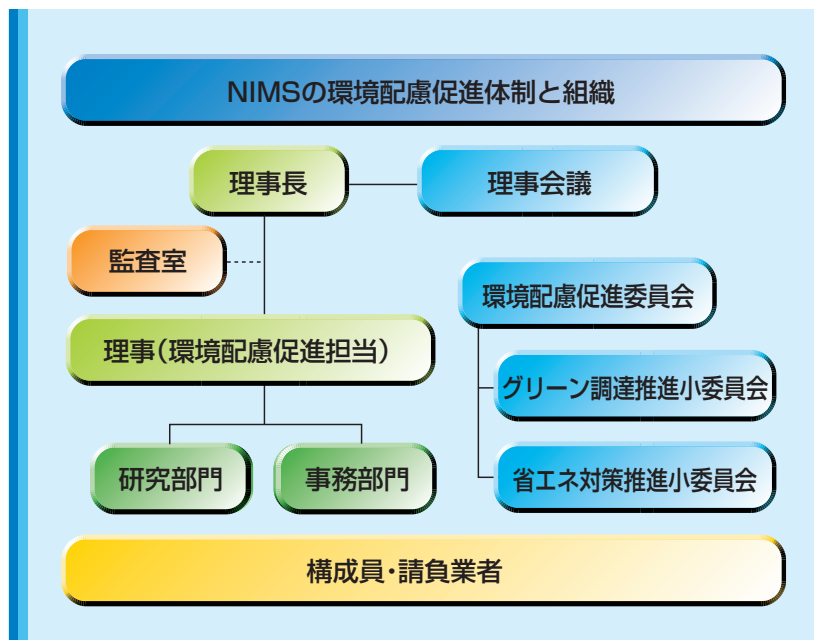
○環境リスク管理体制

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
2023年	4月	第5期 中長期計画開始

>> 研究組織

① エネルギー・環境材料研究センター

再生可能エネルギーの利活用の最大化に向け、本センターが総力を挙げ取り組むのが電池材料と水素関連材料の基盤研究と開発です。電池材料は、現行のリチウムイオン電池を凌駕する先進リチウム電池や全固体電池、新原理の革新電池、太陽電池などの研究開発を推進します。また、次世代エネルギーのもう一つの柱である水素については、その安定利用を可能にする水素製造用の触媒材料や、水素の貯蔵・運搬性向上をねらったNIMS独自の液化技術「磁気冷凍システム」の構築などを目指します。さらに、センター内にはJST委託事業を推進する「先進蓄電池研究開発拠点」を設置。革新電池の創出から社会実装までオールジャパンで達成すべく、産官学のハブとなり研究開発を牽引しています。

② 電子・光機能材料研究センター

社会発展の起爆剤となってきた電子材料と光学材料。持続的な発展のため、材料の革新が待ち望まれています。本センターでは、高電圧・高温・高速といったシビアな環境のもと動作する次世代通信用の半導体素子をはじめ、サイバー空間と実空間をつなぐ映像機器用の蛍光体、レーザー光源用単結晶の開発など、多岐に渡る材料開発により社会システムの変革に挑みます。同時に、社会の安心・安全を守るセンサ材料の感度や信頼性の向上と、資源循環を考慮した材料開発に取り組めます。そして、これら材料開発の過程で得られる知見をデータとして収集し、NIMSのデータプラットフォーム構築にも貢献していきます。

③ 磁性・スピントロニクス材料研究センター

持続可能社会の実現に、磁性材料やスピントロニクス素子は大きく貢献します。エネルギー関連ではモーターやハイブリッドカーに用いられる永久磁石材料が、電子情報分野では、磁気記録媒体や不揮発性磁気メモリ用の磁気抵抗材料・素子が代表例です。本センターでは、それらの飛躍的な性能向上や新規用途の開拓に向けて多彩な基盤研究を展開します。近年の取り組みとして、磁気と熱、磁気と光に関するトピックに注力しています。その知見を礎に、重希土類フリー永久磁石や磁気冷凍材料などのいわゆるグリーン磁性材料のほか、次世代情報ストレージや磁気メモリ用の新規材料・素子の研究を推進し、実用化への道を切り拓いていきます。さらに、センター内には文科省委託事業を推進する「データ創出・活用型磁性材料研究拠点(DXMag)」を設置し、先駆的なデータ駆動型研究手法の開発を行います。

④ 構造材料研究センター

構造材料は、社会インフラを支える極めて重要な基盤であり、その性能が10年単位の長期にわたって安定して発揮されることが求められます。本センターでは、インフラや輸送機器、エネルギー創製に関わる技術を対象に、材料の高性能化とそれを支える周辺技術を開拓します。例えば、ビル・橋梁などを巨大地震から守る耐震材料、輸送機の軽量化に不可欠な高比強度材料、さらにはジェットエンジンの高効率化に必須な超耐熱材料の開発を推進しています。加えて、極低温環境下における材料の耐久性を高め、水素インフラの構築に貢献することを目指すほか、材料の特性評価・寿命予測技術の高度化により社会の安

心・安全を守ります。

⑤ ナノアーキテクトニクス材料研究センター

ナノスケールのパーツを精密に合成・集積して新物質をつくり出し、先鋭的な新機能を持つ材料の実現を目指す「ナノアーキテクトニクス（ナノの建築学）」。

WPI拠点*設立当初からかかげてきたこの理念の具現化に向け、引き続きボトムアップ型の基礎研究を推進します。例えば、ナノ界面や欠陥の制御による新材料探索のほか、ナノ材料の次元制御による新物性の開拓、新原理の構築を進めています。さらに、量子技術のニーズが高まる中、新しい量子応用を可能にする物質の創製を目指し、重点プロジェクト「量子マテリアル」（右ページで紹介）にも注力。既成概念を打ち破る材料の創出に挑みます。*WPI拠点…文科省事業「世界トップレベル研究拠点プログラム」の推進拠点。2007年に設立されたMANAは10年のプログラムを満了し、現在はWPIアカデミーとなり国際研究拠点としての活動を継続中。

⑥ 高分子・バイオ材料研究センター

今回新設となる本センターでは、高分子材料の研究者とバイオ応用を見据えた研究者が一丸となり、素材革命をもたらすソフト・ポリマー材料と、ウェルビーイング*な社会を実現するバイオ材料の研究・開発を行います。具体的には、有機材料の高度合成技術と、反応・構造の制御技術、物性評価技術を駆使し、高分子材料を生み出す上で基盤となる技術の確立を目指します。また、NIMSが独自に培ってきた有機・無機・バイオ・ハイブリッド材料設計技術を強化していくことにより、生命・生体現象に呼応して機能を発現し次世代医療の足がかりとなる材料の創製に尽力していきます。*ウェルビーイング…人が肉体的、精神的、社会的、すべてにおいて満たされた状態（世界保健機構による定義）

⑦ マテリアル基盤研究センター

本センターは先端的な解析技術の専門家と、データ駆動による材料設計の専門家を結集した新組織です。様々な物質・材料に共通する基礎基盤研究を担当し、研究開発スピードを大幅に加速させていきます。先端解析分野では、マルチスケール計測技術や、デバイス動作中の物質の挙動を捉えるオペランド計測技術など、物質・材料の本質にあらゆる角度から迫る解析技術を開発します。材料設計分野では、先端解析技術を取り入れたデータ駆動型手法の開発や、ハイスループットデータ収集技術の開発、種々のデータベースを連携させるための材料知識基盤の構築を行っていきます。

>> 重要プロジェクト

① カーボンニュートラル

脱炭素に向け、再生可能エネルギーの有効利用や水素インフラの構築が急がれる。本プロジェクトのターゲットは「蓄電池」「太陽電池」「水素関連材料・技術」だ。「蓄電池」「太陽電池」には、データ駆動型研究開発手法でアプローチする。高いイオン伝導度を持つ酸化物全固体電解質の開発や、高エネルギー密度蓄電池用の電極材料・液体電解質の探索を実施している。また、ペロブスカイト型太陽電池について、デバイス作製プロセスにおける複合的要因を制御することで、発電効率の飛躍的な向上に挑戦中だ。一方、「水素」については、高効率な水素冷却・液化を可能にする「磁気冷凍システム」の開発や材料探索、データ駆動による水分分解用電極触媒の探索、構造用金属材料の水素脆性に関する学理追求といった多角的な研究開発を展開。さらに、水素エネルギー利用を視野に、データ駆動で超耐熱材料の設計を行う特性予測プログラムを開発中だ。

② バイオマテリアル

来たる超高齢化社会、医療の選択肢の拡充は人々に“よりよい生”をもたらす。NIMSは独自材料の深化によってそれを実現するべく、バイオマテリアル（生体材料）と工学の融合を進めている。現在、センサ系と治療系に大別される5課題を推進中だ。センサ系としては、呼吸などの生体ガスを検出する「膜型表面応力センサ（MSS）」と、体内の水分量や特定マーカー分子などを検知するセンサについて、システムの開発に加え、測定結果のAI解析などにより予測精度を高め、未病や病気の早期発見を目指す。治療系としては、生体内の分子から臓器まで、各階層に物理刺激を与え治癒を促す材料、薬剤放出／発熱・接着・組織の再生など複数の機能を併せ持つ抗がん材料、生体微粒子解析や病変組織診断に有用な光機能性材料などの開発により、低侵襲医療の提供を目指す。

③ 量子マテリアル

量子状態を精密に制御することで機能を発現する「量子マテリアル」。NIMSでは材料創製、計測・評価、理論と、様々な側面からこれに取り組み、既存の材料・技術では成し得ない画期的な社会課題の解決法を導く。一例としては、ダイヤモンド結晶中にごく少量の窒素（N）と空孔（V）が隣接し存在することで量子状態が保持される「NVセンタ」を精密につくり込む合成技術の高度化を進め、量子センサや量子メモリ応用の足がかりを築く。また、NIMSで高純度化を進めてきたワイドバンドギャップ半導体である六方晶窒化ホウ素と、グラフェンなどを用いた2次元系積層デバイスについて、先端評価技術を駆使した新奇量子物性の開拓などに挑戦中だ。量子状態を発現するコア材料やその土台となる基板材料から、その周辺技術や理論まで、基礎基盤の構築を目指す。

>> 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、社会還元につなげていきます。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・材料研究に係る産学独連携の構築
- ⑤ 物質・材料研究の情報収集・分析・発信
- ⑥ ベンチャー企業創出による技術移転推進

2.組織、職員、予算と敷地・建物

組織図

組織連携図

(令和5年6月1日時点)

理事長

理事

監事

監事室

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

経営企画室

監査室

コンプライアンス室

SIP推進室

外部連携部門

知的財産室

企業連携室

半導体材料研究拠点準備室

国際・広報部門

学術連携室

広報室

グローバル人材支援室

人材部門

人材開発室

人事室

総務・安全管理部門

総務室

施設企画管理室

安全管理室

エネルギー・環境材料研究センター

電池材料分野

- 固体電池材料グループ
- 電池界面制御グループ
- 電池材料解析グループ
- 太陽光発電材料グループ
- 界面電気化学グループ
- 二次電池材料グループ
- 電気化学スマートラボチーム

水素材料分野

- 磁気冷凍システムグループ
- 超伝導システムグループ
- 水素関連材料グループ
- 水素製造触媒材料グループ
- 先進超伝導線材グループ

蓄電池基盤プラットフォーム

先進蓄電池研究開発拠点

- 先進リチウムチーム
- リチウム空気チーム
- 全固体チーム
- 元素戦略チーム
- プロトコル開発チーム
- データベースチーム
- スマートラボチーム
- 計算科学チーム
- 先端計測チーム
- 運営総括室

運営室

ナノアーキテクトニクス材料研究センター

量子材料分野

- フロンティア超伝導材料グループ
- 量子物質創製グループ
- 量子デバイス工学グループ
- 2次元系量子材料グループ
- 表面量子相物質グループ
- 量子物質特性グループ
- 量子特性モデリンググループ
- 第一原理量子物性グループ
- トポロジカル量子物性理論グループ
- 半導体ナノ構造物質グループ
- ナノ光制御グループ
- 超薄膜エレクトロニクスグループ
- 量子ビット材料グループ
- イオニクスデバイスグループ

ナノ材料分野

- ソフト化学グループ
- 機能性ナノマテリアルグループ
- 層状ナノ化学グループ
- 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
- 光機能分子材料グループ
- 超分子グループ
- ナノ粒子グループ
- 超高压構造制御グループ
- 電子活性材料チーム
- 光学ナノ構造チーム

運営室

電子・光機能材料研究センター

機能材料分野

- 超ワイドギャップ半導体グループ
- 次世代半導体グループ
- 資源循環材料グループ
- ナノ電子デバイス材料グループ
- 電子セラミックスグループ

光学材料分野

- 光学単結晶グループ
- 高機能光学セラミックスグループ
- 次世代蛍光体グループ
- 半導体エピタキシャル構造グループ
- 量子フォトニクスグループ
- ナノフォトニクスグループ
- 半導体欠陥制御グループ
- 多結晶光学材料グループ

運営室

高分子・バイオ材料研究センター

バイオ材料分野

- メカノバイオリジグループ
- 医療応用ソフトマターグループ
- バイオポリマーグループ
- 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
- スマートポリマーグループ
- 嗅覚センサグループ
- 電気化学ナノバイオグループ

高分子材料分野

- 分子機能化学グループ
- 電子機能高分子グループ
- 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
- 電気化学センサグループ
- データ駆動高分子設計グループ
- 超分子/ポリマー材料チーム

運営室

財務部門

- 経理室
- 調達室
- 競争的資金室

情報基盤統括部門

- 情報化推進・基盤室
- 情報セキュリティ室

技術開発・共用部門

- **材料創製・評価プラットフォーム**
 - 電子顕微鏡ユニット
 - 表面・バルク分析ユニット
 - 強磁場計測ユニット
 - バイオ分析ユニット
 - 微細加工ユニット
 - マクロ材料加工ユニット
 - 材料溶解創製ユニット
- **材料データプラットフォーム**
 - データ活用ユニット
 - データ基盤ユニット
 - データ収集ユニット
 - 材料数値シミュレータユニット
 - クリープデータユニット
 - 極限環境材料データユニット
- **マテリアル先端リサーチインフラセンターハブ**
 - センターハブ運営室
 - データ共用化推進室
 - 担当領域推進室
- **データ創出・活用型データ連携部会運営室**
- 運営室

磁性・スピントロニクス材料研究センター

- 磁気機能デバイスグループ
- 磁気記録材料グループ
- スピントロニクスグループ
- スピン物性グループ
- スピンエネルギーグループ
- ナノ組織解析グループ
- 磁性理論グループ
- グリーン磁性材料グループ

データ創出・活用型磁性材料研究拠点

- 材料創製グループ
- 計測評価グループ
- 理論計算グループ
- データ活用促進グループ
- 企画室

運営室

マテリアル基盤研究センター

先端解析分野

- 電子顕微鏡グループ
- 実動環境電子顕微鏡開発グループ
- ナノプローブグループ
- 固体NMRグループ
- 光電子分光グループ
- 強磁場物性計測グループ
- 量子ビーム回折グループ

材料設計分野

- データ駆動型無機材料グループ
- データ駆動型材料設計グループ
- 材料モデリンググループ
- 材料科学計算基盤グループ
- データ駆動型アルゴリズムチーム

運営室

構造材料研究センター

材料創製分野

- 高分子系複合材料グループ
- セラミックス基複合材料グループ
- 耐疲労合金設計グループ
- 軽金属材料グループ
- 超耐熱材料グループ
- スマートインターフェイスグループ
- 積層材料グループ
- 異方性材料グループ
- 耐食材料グループ
- 加工熱処理プロセスグループ

材料評価分野

- クリープ特性グループ
- 疲労特性グループ
- 極低温疲労グループ
- 鉄鋼材料グループ
- 腐食研究グループ
- 溶接・接合技術グループ
- 強度物性グループ
- 微細組織解析グループ
- 計算構造材料グループ

運営室

若手国際研究センター

>> 総人員の内訳

職 員		人 数	内 数	
			外国人	女 性
役 員		6	0	1
定年制職員	研究職員	391	49	43
	エンジニア職員	70	0	14
	事務職員	102	0	31
	小 計	563	49	88
キャリア形成職員	研究職員	1	1	1
	エンジニア職員	0	0	0
	事務職員	0	0	0
	小 計	1	1	1
任期制職員等※1		1070	261	528
外部研究員	客員研究者等※2	1259	307	213
	リサーチアドバイザー	32	0	1
	小 計	1291	307	214
合 計		2931	618	832

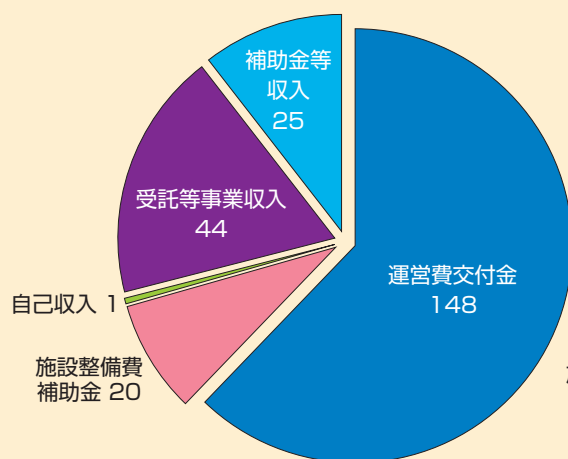
※1 任期制職員数に無期労働契約転換職員も含む

※2 客員研究者、外来研究者、研修生

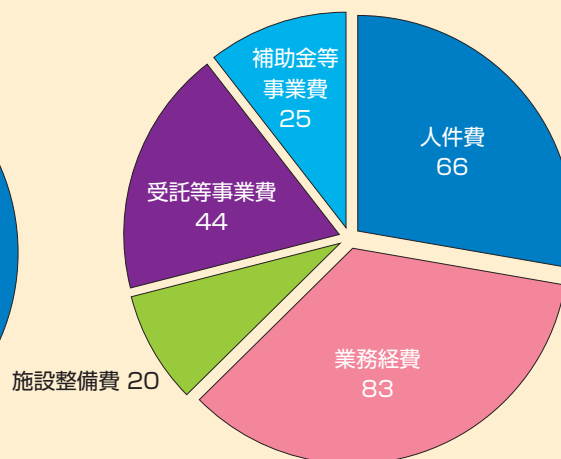
2023年3月末現在

>> 予 算

2022年度
(収入238億円)



2022年度
(支出238億円)



>> 敷地・建物面積

地 区	敷地総面積/㎡	延床総面積/㎡	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	

2023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. 革新的水素液化技術への挑戦 ～実用的な磁気冷凍法による水素液化コスト削減に道～

概要

1. 国立研究開発法人物質・材料研究機構（NIMS）、金沢大学、および大島商船高等専門学校からなる研究チームは、磁気冷凍システムの極低温における駆動を実現し、このシステムによる水素の液化に成功しました。本研究により、磁気冷凍法による実用的な水素液化が実証され、低コストで省エネルギーな水素液化プラントの開発に一步前進しました。
2. 2050年脱炭素社会実現に向け、水素エネルギー利用が加速しています。水素社会の実現に必要なインフラのうち貯蔵や輸送は、エネルギー密度の観点から液体であることが有利です。水素は約20K (-253℃)という極低温で液化するため冷凍機が必要となります。しかしこれまで利用されてきた気体式冷凍機の液化効率は最大25%程度であり、液化価格が水素製造価格の3分の1を占めることが、水素供給価格の削減および水素社会実現に対する障壁となっています。このため液化効率の劇的な向上が求められています。
3. 液化効率を大きく上げる有望な技術に磁気冷凍があります。これは、磁性体への磁場の有無の変化に伴う吸熱・発熱反応を利用した冷却技術です。気体式冷凍機ではエネルギー損失の主要因であった圧縮機が磁気冷凍では不要となり、従来の課題であった液化効率の50%以上達成が理論的には可能です。
4. しかし、これまで試されてきた水素液化用磁気冷凍は冷却動作温度範囲が数℃と狭いので、より実用的に水素を液化できる磁気冷凍システムには冷却動作温度範囲の拡大が必要でした。これを解決するために能動的蓄冷式磁気冷凍（AMRR）が提案されています。しかしエアコンなど日常的な温度範囲で家電への応用研究は進んでいるものの、極低温での実現は困難で、水素の液化は達成されていませんでした。
5. 今回、本研究チームは、最適化された超伝導磁石の磁場中に磁性体を出し入れすることで、高効率で発熱の少ない磁場変化を与える機構を開発しました。さらに、AMRRに最適化した熱交換器を開発するとともに、磁性体形状の改良を行いました。これらにより、冷却動作温度範囲の拡大と極低温で安定したAMRRサイクルを実現し、世界で初めてAMRRによる水素の液化に成功しました。
6. 今後この技術を高めることで、より高出力、高効率の磁気冷凍機を開発し、低コストで省エネルギーな水素液化プラントの実現を目指します。
7. 本研究は、NIMSエネルギー・環境材料研究拠点 磁気冷凍システムグループの神谷宏治グループリーダー、齋藤明子主席研究員、沼澤健則特別研究員、竹屋浩幸特別研究員、金沢大学の松本宏一教授、大島商船高等専門学校の増山新二教授からなる研究チームにより行われました。また本研究は、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）未来社会創造事業（研究開発代表者：西宮伸幸）研究開発課題：「磁気冷却技術による革新的水素液化システムの開発」の一環として行われました。

2. 効率20%超で1000時間以上の太陽光連続発電を実現 ～界面制御したペロブスカイト太陽電池のブレイクスルー～

概要

- 物質・材料研究機構 (NIMS) は、太陽光に対して20%以上の光電変換効率 (発電効率) を維持しながら、1,000時間以上の連続発電に耐える耐久性の高いペロブスカイト太陽電池 (1cm角) を開発しました。この太陽電池は、約100℃でプラスチック上に作製できるため、汎用太陽電池の軽量化も可能にします。
- 太陽電池は脱炭素政策の一翼を担い、世界各国で精力的に研究が進められています。従来の太陽電池よりも製造コストが安く加工しやすい次世代太陽電池として、ペロブスカイト太陽電池が注目されています。しかし、ペロブスカイト太陽電池は水分との反応により劣化しやすく、高い光電変換効率と長期耐久性の両立が課題でした。
- 一般的なペロブスカイト太陽電池は、ペロブスカイト層が太陽光を吸収して、電子と正孔を発生させ、この電子と正孔は、ペロブスカイト層に隣接する電子輸送層 (電子を取り出して輸送する) と正孔輸送層 (正孔を取り出して輸送する) へ移動することで電流として取り出されます。そのため、各層と界面での電子と正孔のスムーズな移動を保ちつつ、水分子を遮蔽する界面制御が、発電効率と耐久性を両立させる鍵でした。
- 本研究では、電子輸送層とペロブスカイト層 (ABX₃ で記述される結晶構造でA=ホルムアミジニウムイオン (FA⁺), Cs⁺, Rb⁺, B=Pb²⁺, X=I-のFA_{0.84}Cs_{0.12}Rb_{0.04}PbI₃ペロブスカイトを形成しました) の界面にフッ素原子を有する (撥水性を有する) ヒドラジン誘導体 (5F-PHZ) を導入しました。これにより、電子輸送層を通じてペロブスカイト層に侵入する水分子を遮断することで、太陽電池の耐久性を高め、発電ロスの原因となるペロブスカイト表面欠陥の形成を抑えることに成功しました。また、正孔輸送層とペロブスカイト層の界面にホスホン酸誘導体 (MeO-2PACz) を導入することにより、正孔輸送層の欠陥を極小化でき、太陽電池の効率を向上させることができました。
- 本成果を利用して、界面に導入可能な種々の分子をデータベース化し、データ駆動型研究により、界面制御のための分子設計を行うことによって、さらに高効率で耐久性の高いペロブスカイト太陽電池の研究を進めていきます。
- 研究成果について、Advanced Energy Materials 2022年, ページ2202029.及びACS Omega 2022年, Vol.7, ページ12147-12157に掲載されました。

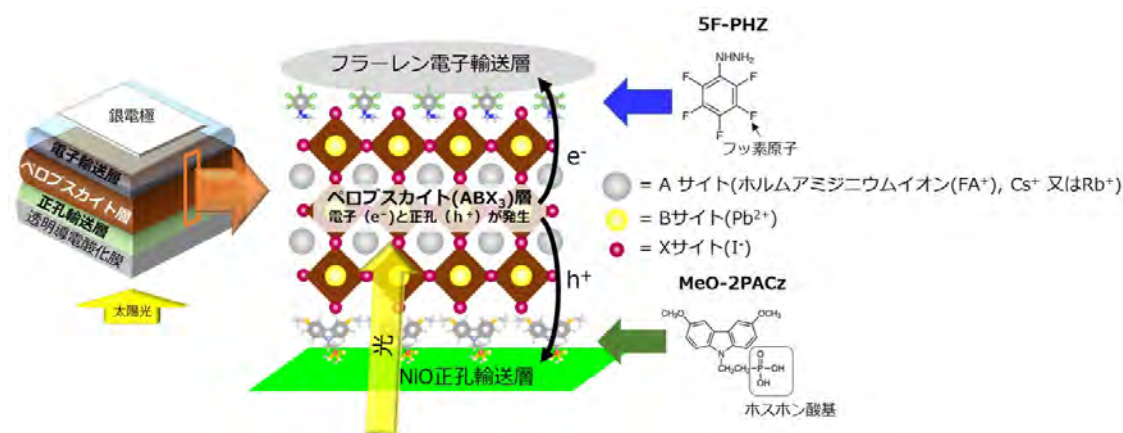


図 ペロブスカイト太陽電池、デバイス構造と各界面に導入された分子の模式図

3. 高エネルギー密度なリチウム空気電池の劣化反応機構を解明 ～軽量保護膜の利用によりサイクル寿命の大幅向上に成功～

概要

1. 国立研究開発法人物質・材料研究機構（以下「NIMS」）は、ソフトバンク株式会社（以下「ソフトバンク」）、株式会社オハラ（以下「オハラ」）と共同で、各種先端分析技術を駆使することで、高エネルギー密度なリチウム空気電池（※1）の劣化反応機構の詳細を解析し、負極の金属リチウム電極の劣化がサイクル寿命の主要因であることを明らかにしました。金属リチウム負極の劣化を抑制するために、軽量な保護膜を導入することで、高い重量エネルギー密度（※2）を維持しながらサイクル寿命を大幅に向上させることにも成功しました。本研究結果は、リチウム空気電池の実用化に向け、大きな一歩となるものです。
2. リチウム空気電池は、理論重量エネルギー密度が現行のリチウムイオン電池の数倍に達する「究極の二次電池」であり、軽くて容量が大きいことから、ドローンや電気自動車、家庭用蓄電システムなど幅広い分野への応用が期待されています。NIMSは国立研究開発法人科学技術振興機構（以下「JST」）が高容量蓄電池の研究開発加速を目的に発足したプロジェクトである先端的低炭素化技術開発ALCA特別重点技術領域「次世代蓄電池」（以下「ALCA-SPRING」）の支援の下、基礎研究を進めてきましたが、2018年にソフトバンクと共同で「NIMS-SoftBank 先端技術開発センター」を設立し、携帯電話基地局やIoT、HAPS（※3）（High Altitude Platform Station）などに向けて実用化を目指した研究を行ってきました。NIMS-SoftBank先端技術開発センターは、2021年に現行のリチウムイオン電池の重量エネルギー密度を大きく上回る500Wh/kg級リチウム空気電池を開発しましたが、そのサイクル寿命は10回以下であり、実用化に向けてはサイクル寿命の向上が課題となっていました。
3. 研究チームは、これまで確立してきた様々な先端分析手法を用い、負極の金属リチウム電極の劣化が過電圧の増大を引き起こしていることを突き止めました。これまで、酸素正極反応の高い過電圧が、サイクル寿命が低くなる原因として考えられてきましたが、このたびの研究結果は従来の定説を覆す重要な発見と言えます。

ます。さらに、研究チームは、金属リチウム負極の劣化を抑制するために、軽量性と柔軟性を兼ね備えた厚み6 μ mの固体電解質膜を開発し、負極の保護膜としてリチウム空気電池に搭載しました。その結果、高い重量エネルギー密度を維持しながらサイクル寿命を大幅に向上することに成功しました。

4. 今後は、現在開発中の新規材料群をリチウム空気電池に搭載することで、サイクル寿命のさらなる向上を実現し、NIMS-SoftBank先端技術開発センターでのリチウム空気電池の早期実用化につなげます。
5. 本研究は、主に、ALCA-SPRINGとNIMS-SoftBank先端技術開発センターの研究開発の一環として、松田翔一主任研究員、小野 愛生NIMS ポスドク研究員、魚崎 浩平フェロー（NIMS-SoftBank 先端技術開発センター、センター長）らを中心とした研究チームによって行われました。

用語解説

※1 リチウム空気電池

空気中の酸素を正極活物質とし、金属リチウム負極と非水系電解液からなる二次電池。理論エネルギー密度が現行のリチウムイオン電池の数倍に達する「究極の二次電池」として知られています。重量エネルギー密度が圧倒的に大きいことから、軽量性が重視されるドローンやIoT機器、さらには電気自動車や家庭用蓄電システムなど、幅広い分野への応用が期待されます。

※2 重量エネルギー密度

単位重量当たりの電池の容量。Wh/kgの単位で表されます。この値が大きいほど、より多くのエネルギーを電池に蓄えることができます。

※3 HAPS (High Altitude Platform Station)

成層圏に飛行させた航空機などの無人機体を通信基地局のように運用し、広域エリアに通信サービスを提供する次世代通信システムです。山岳部や離島・発展途上国など通信ネットワークが整っていない場所や地域に、安定したインターネット接続環境を構築することが期待されます。

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

2022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"> ・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。 <p>※原単位とは、建物延べ床面積で除した値</p> <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 	<p>エネルギー使用量は、前年度比0.09%増 期中年平均0.90%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1.75%増 期中年平均0.32%減 →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"> ・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。 <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<p>再資源化率49.2% (前年度比20.3%減) →目標未達成</p> <p>廃棄物の総排出量は、前年度比59.9%増 →目標未達成 (詳細は、別掲)</p>
グリーン調達	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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、調達率の低い文房具購入について具体的な調達方針を示す。) ・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。 	<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80.6% →目標達成 (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"> ・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。 <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<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"> ・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。 <p>◆行動計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<p>緑化率 千現:45.3% 並木:54.1% 桜 :41.9% →目標達成</p>

(1) 省エネの推進

1) エネルギー使用量

a. 2022年度の使用量

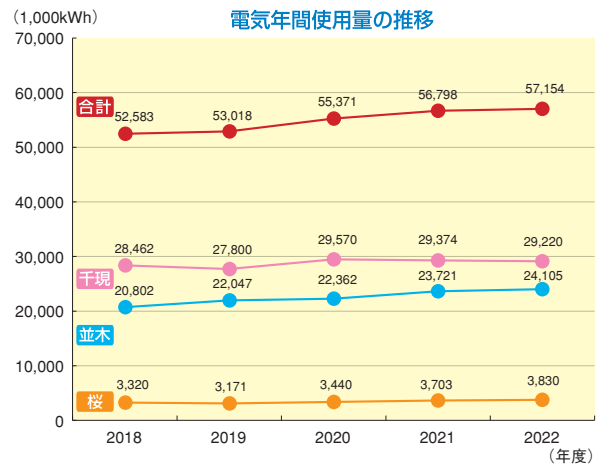
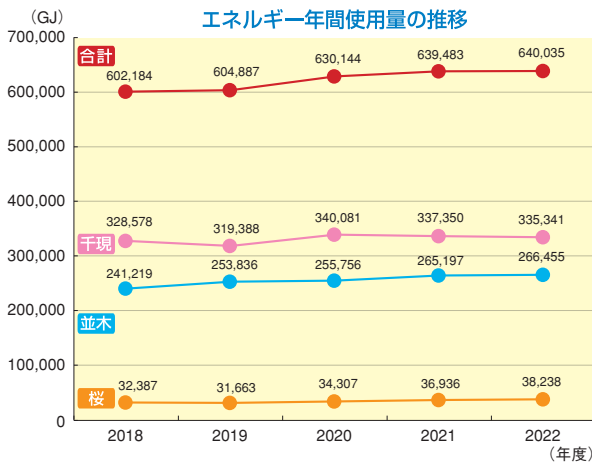
電気と熱を合わせた総エネルギー使用量は3地区合計で640千GJとなり、2021年度と比較して0.1% (0.5千GJ)の増加となりました。

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0.09%の増加、期中平均では0.90%の増加となりました。

(1) 電力

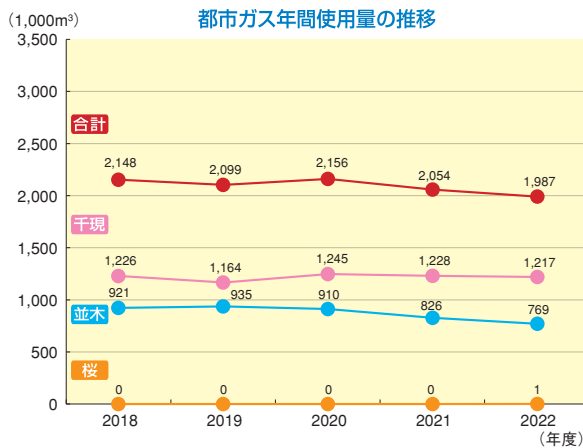
NIMSの3地区を合計した2022年度の電力使用量は57,154千kWhであり、2021年度比0.62% (356千kWh)の増となりました。

その内訳は、千現地区で0.53% (155千kWh)減、並木地区で1.62% (384千kWh)増、桜地区で3.42% (127千kWh)増でした。並木地区でのM-Cube棟、桜地区ではビーム実験棟の利用者増加による稼働率の増加が原因と考えられます。



(2) 都市ガス

2022年度の都市ガス使用量は、1,987千m³、3地区合計で2021年度比3.2% (66千m³)減少しました。その内訳は、千現地区で0.9% (11千m³)減、並木地区で6.8% (56千m³)減、桜地区で216.3% (902m³)増となりました。



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、特定事業所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、特定事業所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。

2022年度は、2021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。電気量の増加については並木地区でのM-Cube棟、桜地区ではビーム実験棟の利用者増加による稼働率の増加が原因と考えられます。

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
- ・雰囲気特性実験棟の変圧器の更新（千現）
- ・界面制御実験棟の変圧器の更新（千現）
- ・研究本館 照明設備LED化（千現）

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

2022年度の二酸化炭素排出量は30,526t-CO₂であり、2021年度と比較して排出される二酸化炭素排出量は1.75% (525t-CO₂)の増加となりました。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1.75%増加、期中平均では0.32%の減少となりました。

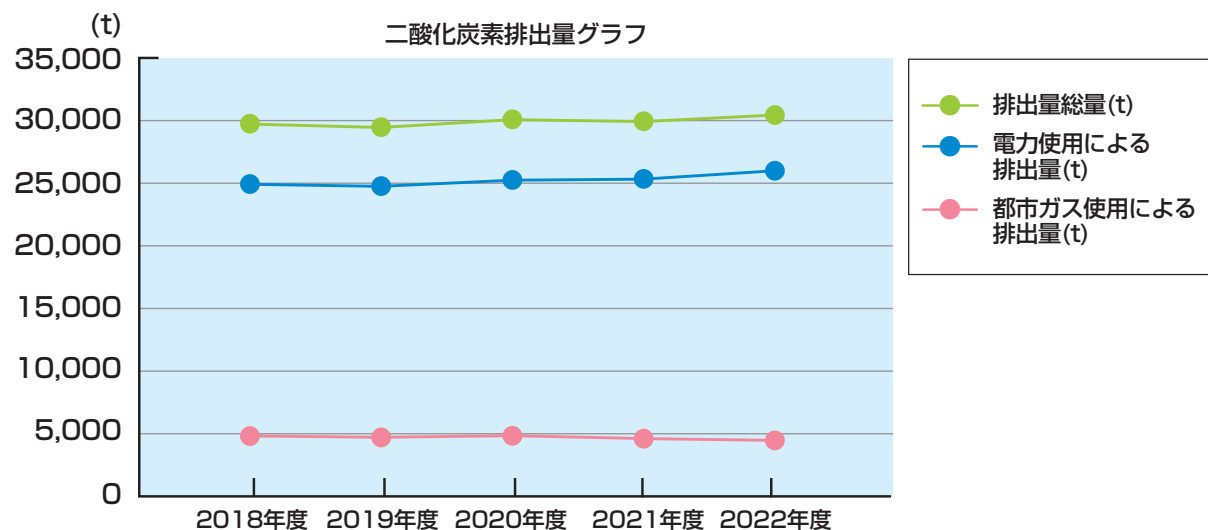
NIMSにおける主な消費エネルギーの二酸化炭素排出量の推移(3地区合計)

エネルギーの種類	2018年度		2019年度		2020年度		2021年度		2022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)	52,583,118	24,977	53,017,566	24,812	55,371,414	25,305	56,797,902	25,389	57,154,332	26,062
都市ガス(m ³)	2,147,581	4,819	2,098,888	4,710	2,155,595	4,837	2,053,669	4,608	1,987,308	4,460
灯油(ℓ)	0	0	1,000	2.49	2,500	6.23	200	0.50	0	0
A重油(ℓ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ガソリン(ℓ)	900	2.09	1,100	2.55	900	2.09	700	1.62	900	1.86
軽油(ℓ)	1,100	2.84	500	1.29	950	2.45	500	1.29	700	1.81
二酸化炭素排出量合計(t) (対前年度比)	29,801 (99.9%)		29,528 (99.1%)		30,153 (102.1%)		30,001 (99.5%)		30,526 (101.8%)	

※二酸化炭素(CO₂)排出係数

	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
電力(kgCO ₂ /kWh)	0.475	0.468	0.457	0.447	0.456
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、2018年度～2022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。

2022年度は、廃棄物の最終排出量が前年度比166.1%増、再資源化率が前年度比20.3%減となりました。

研究廃棄物で本年度最も多く排出されたのは、旧研究廃水処理施設の解体作業により排出された汚泥となりました。

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、2022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46t、空き缶、空き瓶、ペットボトルの回収総量は約11tでした。

研究廃棄物は、総排出量が約481tで前年度より約239t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244tであり、研究廃棄物の再資源化率は、重量比で約51%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		2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	備考				
産業廃棄物・研究系廃棄物	実験廃液	廃アルカリ	839kg	67kg	38kg	370kg	590kg	最終排出量	最終排出量 238t 49%		
			1,378kg	3,500kg	3,463kg	6,729kg	9,176kg	循環資源量			
			2,217kg	3,567kg	3,501kg	7,099kg	9,766kg	総排出量			
	廃酸		1,396kg	174kg	243kg	1,524kg	993kg	最終排出量	循環資源量 244t 51%		
			7,746kg	12,175kg	10,442kg	8,743kg	13,151kg	循環資源量			
			9,142kg	12,349kg	10,685kg	10,267kg	14,144kg	総排出量			
	廃油		14,248kg	19,297kg	18,443kg	17,755kg	21,624kg	最終排出量	総排出量 481t 100%		
			45kg	102kg	0kg	3,846kg	937kg	循環資源量			
			14,293kg	19,399kg	18,443kg	21,601kg	22,561kg	総排出量			
	廃水銀等		0kg	0kg	0kg	0kg	16kg	最終排出量	総排出量 100%		
			0kg	0kg	0kg	0kg	0kg	循環資源量			
			0kg	0kg	0kg	0kg	16kg	総排出量			
	固形廃棄物	ガラス・陶磁器くず		169kg	1kg	2,554kg	1,510kg	504kg	最終排出量	最終排出量 72t 56%	
				2,447kg	8,100kg	8,020kg	6,360kg	6,070kg	循環資源量		
				2,616kg	8,101kg	10,574kg	7,870kg	6,574kg	総排出量		
		金属くず・廃プラスチック類		1,722kg	160kg	1,542kg	2,063kg	1,753kg	最終排出量		循環資源量 57t 44%
				93,743kg	168,570kg	212,622kg	182,064kg	210,512kg	循環資源量		
				95,465kg	168,730kg	214,164kg	184,127kg	212,265kg	総排出量		
木くず			0kg	0kg	0kg	0kg	0kg	最終排出量	総排出量 129t 100%		
			1,500kg	4,400kg	5,090kg	5,330kg	2,870kg	循環資源量			
			1,500kg	4,400kg	5,090kg	5,330kg	2,870kg	総排出量			
汚泥			3,314kg	10,585kg	3,894kg	5,593kg	211,891kg	最終排出量	再資源化率 (%) 66.1%		
			92kg	243kg	1kg	65kg	955kg	循環資源量			
			3,406kg	10,828kg	3,895kg	5,658kg	212,846kg	総排出量			
感染性廃棄物		380kg	305kg	350kg	370kg	316kg	最終排出量				
一般廃棄物・生活系廃棄物	廃棄物(可燃物)	63,770kg	68,650kg	56,080kg	87,230kg	72,140kg	最終排出量				
	空き缶	1,720kg	1,840kg	2,220kg	3,240kg	3,260kg	循環資源量				
	空き瓶	2,180kg	1,720kg	1,420kg	1,280kg	4,770kg	循環資源量				
	ペットボトル	3,680kg	3,920kg	3,510kg	3,510kg	2,510kg	循環資源量				
	新聞	4,220kg	3,770kg	3,860kg	3,580kg	3,490kg	循環資源量				
	雑誌	25,840kg	28,140kg	30,780kg	17,330kg	18,690kg	循環資源量				
	段ボール	14,350kg	16,130kg	18,060kg	17,080kg	17,610kg	循環資源量				
	シュレッド紙	8,270kg	7,130kg	6,600kg	6,040kg	6,480kg	循環資源量				

廃棄物の最終処分量と循環資源量の推移

		2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022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)	85,838kg	99,239kg	83,145kg	116,415kg	309,828kg	266.1% (193.4 t 増)
	循環資源量	167,211kg	259,740kg	306,088kg	265,197kg	300,480kg	113.3% (35.3 t 増)
	合計(総排出量)	253,049kg	358,979kg	389,232kg	381,611kg	610,308kg	159.9% (228.7 t 増)
再資源化率 (%)		66.1%	72.4%	78.6%	69.5%	49.2%	20.3% (減)

(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ています。

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108品目中78品目(全体では72.2%)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、108品目中87品目(全体では80.6%)でした。

(2021年度は110品目中59品目(全体では53.6%)で調達目標を達成し、69品目(全体では62.7%)において適合品の調達が95%以上)

3) 公表

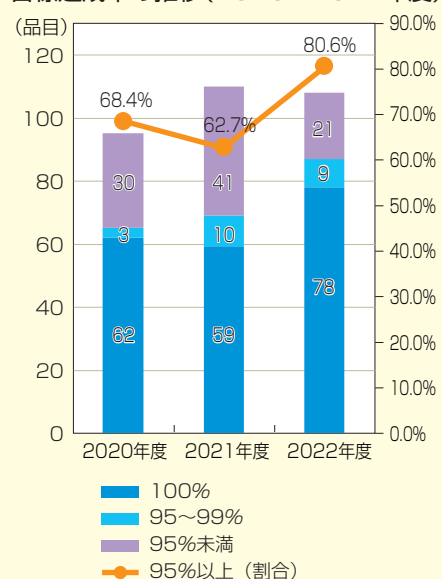
グリーン購入法の規程により、「環境物品等の調達方針・調達実績」はNIMS公式ホームページ上(<https://www.nims.go.jp/nims/procurement/green.html>)で公表しています。

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	3品目	100%
			1品目	95~99%
			1品目	95%未満
文具類	100%	54品目	42品目	100%
			4品目	95~99%
			8品目	95%未満
オフィス家具類	100%	6品目	4品目	100%
			1品目	95~99%
			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	2品目	100%
			2品目	95~99%
オフィス機器等	100%	4品目	4品目	100%
家電製品	100%	3品目	1品目	100%
			2品目	95%未満
照明	100%	1品目	1品目	100%
制服・作業服等	100%	2品目	2品目	95%未満
インテリア・寝装寝具	100%	4品目	4品目	95%未満
その他繊維製品	100%	1品目	1品目	95%未満
ごみ袋等	100%	1品目	1品目	100%
公共工事	100%	17品目	15品目	100%
			2品目	95%未満

※2022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(2020~2022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、2022年度にNIMSが購入した主な化学物質は、エタノール1626.2kg、アセトン717.7kg、ジクロロメタン618.3kg、クロロホルム597.1kg、チタン532.6kg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2022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。

2022年度は、前期においては68の実験室で44物質、後期においては68の実験室で43物質の測定を実施しました。

測定結果は、管理区分1～3の3段階評価において、前期・後期とも全ての実験室で「管理区分1（現状維持）」の評価結果となっております。今後もなお一層、作業環境の向上を図り、職業性疾病の未然防止に努めていきます。

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。

2022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。

2022年度の排水量の内訳は下表のとおりです。

2022年度排水量の内訳

地区	廃水処理施設流量(m ³)①	研究排水放流量(m ³)②	生活排水量(m ³)③	総排水量(m ³)②+③
千現地区	5,932.2	4,535.6	17,960.4	22,496
並木地区	5,691.0	5,632.0	47,087	52,719
桜地区	148.8	96.2	4,486.8	4,583
合計	11,772.0	10,263.8	69,534.2	79,798

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22,496m³、研究排水放流量が4,535.6m³ですから、その差17,960.4m³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）

2022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
干現地区	5.0～9.0	7.0	<600	<0.5	<5	検出限界以下	<380	<1.3	<0.01	<0.01
並木地区	5.0～9.0	7.1	<600	<8.3	<5	<1.1	<380	<1.0	<0.01	<0.01
桜地区	5.0～9.0	7.0	<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、2022年度におきましては干現地区の安定器類11本（606台）、感圧複写紙1本、ドラム缶3本、その他5本の処分を完了致しました。これによりNIMS内における高濃度PCB廃棄物は全て廃棄手続きを完了いたしました。

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	0本
	感圧複写紙	0本
	ドラム缶	0本
	その他（ウエス類、木材、金属類、プラスチック類）	0本

※：200リットル用ドラム缶数

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



（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。

2022年度の各地区の窒素酸化物排出量は、千現地区527.6kg／年、並木地区771.9kg／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。

2022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	527.6	150	20~45	0.1	<0.01
並木地区	771.9	150	20~37	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2023年1月に実施しました。騒音について、千現、並木地区の日中50dB夜間45dB、桜地区の日中65dB夜間55dB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、悪臭についてもアンモニア、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以下となりました。

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。

<騒音測定結果>

測定日：2023.1.12

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)	21:00~21:45
並木地区	45 (夜間)	45 (夜間)	21:40~22:03
桜地区	55 (夜間)	42 (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	67,959	45.3%
並木地区	152,791	82,745	54.1%
桜地区	44,031	18,491	41.9%



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

2022年度の3地区合計の上水使用量は、前年度比100.8% (43,284t) 増となりました。千現地区、並木地区ともに地下水の汲み上げ設備の更新による停止期間があり、上水道の利用が増える結果となりました。

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、千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。

2022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	
	2021年度	2022年度	2021年度	2022年度	2021年度	2022年度	2021年度	2022年度
千現地区	8,556	32,531	84,795	58,937	1,953	1,466	95,304	92,934
並木地区	26,492	42,614	104,336	80,150	1,667	1,331	132,495	124,095
桜地区	7,900	11,087	0	0	48	40	7,948	11,127
合計	42,948	86,232	189,131	139,087	3,668	2,837	235,747	228,156



上水供給設備 (千現)



上水供給設備 (並木)



地下水ろ過膜システム (千現)

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667.87kg、一酸化炭素276.06kg、純六ふっ化硫黄119.61kg、メタン42.37kgでした。



>>> 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

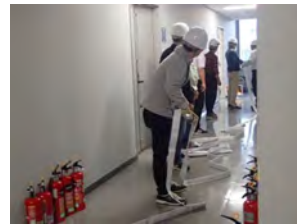
1.安全衛生・防災の取り組み

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全体を見るときともに、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。2022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

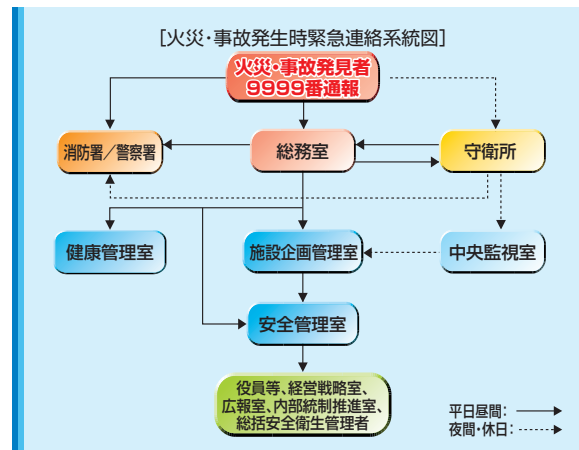


労働安全衛生活動の一環

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

2022年4月24日(日)、NIMSは一般の方々を対象にした研究所一般公開を実施しました。2020年度からNIMSの一般公開はCOVID-19の感染拡大を鑑みてオンライン開催形式で行ってきましたが、2022年度はインターネット動画生配信によるWeb公開とともに、つくば市在住など近隣の方々に参加を限定した現地開催ラボツアーを並行して実施するハイブリッド形式の開催としました。今回の開催テーマは「非常識な『ミカタ』～材料の科学者はこう考えた～」とし、現象や物体に対する研究者の特異的な着目点やこだわり、それらを基にする研究について紹介しました。

当日午前10時から開始した、「ラボぶら」オンライン生配信では、司会がゲスト出演者とともに研究所内を巡りながら各実験室を訪問し、研究者による研究紹介を行いました。壁に付くハエの足の接着力に対して移動のための「剥離」にも注目した接合材料の研究、輝き以外に「宝石」が持つ特別な性質を利用する研究、木を切断するヤシガニの挟み力に対して耐えられる強度を生体で実現するハサミの内部構造の分析といった研究者のユニークな着目点や、欠陥や剥離など材料のなかに存在する欠点を、別の視点で見ることで高性能化に役立つ「逆転の発想」、観察や測定が困難だった現象を捉えるための発想から開発された装置「視る技術」として10研究室が「ラボぶら」中で紹介されました。「ラボぶら」では実験室訪問以外にも「道中クイズ」によるNIMSの研究所紹介や「材料3分クッキング」という形式で研究者による研究紹介が行われました。加えて、NIMSが参加を予定している国際ナノカーレースの紹介、また国連によって2022年が国際ガラス年に採択されたことから、国際ガラス年日本実行委員会や関連学協会と共同で「ラボぶら」内で国際ガラス年特別展示を実施しました。ガラス特別展示ではガラスの種類と強度の実験、軽量ガラス、熱線反射などの機能ガラスの実験のほか、NIMSで行われているガラス関連研究の紹介がオンラインで行われ、また現地ラボツアーでも公開されました。「ラボぶら」オンライン配信は午前中を千現地区、午後は4時30分まで並木地区と6時間半にわたり実施されました。

オンライン配信に並行して行われた現地ラボツアーでは、金属のミカタ・飛行機のミカタ・磁石のミカタ・顕微鏡deミカタの4つのガイド同伴ツアーが、各々3回実施されました。ツアーではガイドの解説とともに大型鍛造装置や、超耐熱合金、アトムプローブ装置、高分解能電子顕微鏡など各々のタイトルになっている研究分野に特徴的な材料・装置を中心とした見学を実施しました。またツアーのほかにガラス特別展、ガラス体験工房(七宝焼き)、超伝導体験教室、光ファイバー体験、磁石教室などの参加型イベントを行いました。

今回の一般公開では、生中継動画配信についてYoutubeライブとニコニコ生中継を合わせてのべ34,600名の方に



一般公開Web生配信特設ページ



ドローンを使った空撮中継



所内を巡るラボ探訪



研究者による先端材料研究の解説



研究者による先端材料研究の解説



材料研究「3分クッキング」



国際ガラス年特別展示

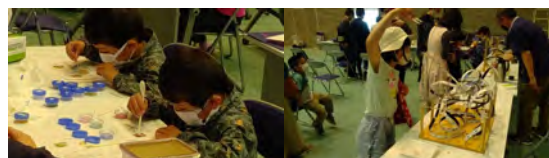
広い地域からご視聴いただきました。また現地ツアーと体験教室では、のべ330名のつくば地域近隣の方々のご参加をいただきました。動画配信やツアーアンケートでいただいたご意見として、一般の方から材料科学の面白さやテーマである研究者の視点への興味についてのコメントをいただいたことに加えて、大学院などで材料科学を専攻中の学生の方から「研究のヒントになる」といったコメントもいただきました。また遠方から参加できてうれしいとのご意見とともに現地公開の再開を楽しみに待っていましたとのご意見もいただき、今回のハイブリッド形式による開催に対して多くの高評価をいただきました。

2) つくばちびっ子博士

つくば市が主催する「つくばちびっ子博士」について、NIMSは動画を利用する方法で実施に参加しました。2021年度よりつくば市が同事業についてWebによる動画配信を利用したスタンプラリーとして実施する方針を決めたことを受け、NIMSは独自の動画コンテンツ「まてりある's eye」を元に同事業用に再構成したVR動画（金属構造材料試験研究）を提供することでつくばちびっ子博士事業の実施に協力しました。また事業を通して追加質問が寄せられた場合に回答することでサポートを行いました。



研究者ガイドによる現地ラボツアー（つくば近隣の方々に参加を限定）



材料科学教室（つくば近隣の方々に参加を限定）



提供したVR動画のカット

3) トナリエつくばスクエアへの出展

2021年7月から2022年6月24日まで機関紹介ブースを設置しました。ブースではNIMSの最先端研究成果による試料がわかりやすい解説とともに展示されたほか、様々な材料の性質を利用した実験デモンストレーション装置が設置され、来場者がNIMSの研究や材料科学に楽しく触れられるブースとなる様に工夫がなされました。商業施設内に設けられた展示ブースであることを考慮し、再度の来訪でも新鮮に楽しめるように展示内容は一定期間ごとに更新されました。展示期間内においては月1回程度の頻度で実験ショーや工作ワークショップを開催しました。展示最終日となった2022年6月23日（土）、24日（日）にはファイナル実験ショーとして、超伝導や磁石、光熱変換、低温脆性などの材料の性質を簡単な実験を通して学ぶ15分程度のデモンストレーションを両日で6回開催しました。展示された実験デモンストレーション装置の一部は、つくばエキスポセンターとの協議の上、同展示館において展示されています。



トナリエクレオ3階に設置したNIMS展示ブース



ブースで実施した材料実験ショー、ワークショップ

4) 高等学校科学講座開催への協力

茨城県立土浦第一高等学校の依頼により、同校が実施した科学実験講座（2022年11月10日（木））において、NIMSは3名の研究者を講師として派遣しました。本事業は茨城県でもトップクラスの優秀な生徒に、将来像を描く一端として先端科学技術に関する話題を提供することを目的として外部から講師を招き、実験を含む科学講座を実施してもらうもので、同校で毎年実施されています。当日は、表面・接着科学グループ 細田奈麻絵GL（バイオミメティック材料）、磁気記録材料グループ 磯上慎二主任研究員（磁石の仕組みと磁性材料）、データ駆動無機材料グループ 東後篤史GL（計算機シミュレーション・マテリアルインフォマティクス）の3名の研究者が同校および付属中学校の生徒に対して実験を交えて先端材料研究について講義を行いました。

なお、本年度の実施はありませんでしたが、NIMSはつくば市が実施する「つくば出前レクチャー事業」に対しても講師の登録を行い、同事業に協力しています。

付 録



■ 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



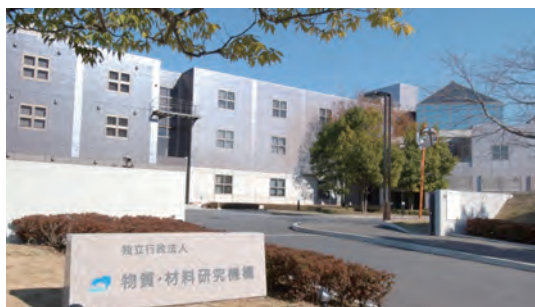
■ 並木地区

〒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

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

2022年4月～2023年3月

一部に2023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(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

2024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 総務・安全管理部門 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。

