

環境報告書2025

Environmental Report '25



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2025」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、私たちは、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。

NIMSでは、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。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。

一方、2024年11月に開催されたCOP29（第29回気候変動枠組条約締約国会議）では、「新たな集团的数値目標（NCQG）」の骨子合意や、途上国支援強化に向けた国際的枠組みの再構築が行われ、私たちにも一層の気候変動対応が求められることが明確となりました。

こうした世界的潮流をふまえ、NIMSでは事業活動全体のCO₂排出量の可視化と削減、エネルギー効率改善と再生可能エネルギー導入を推進する等、私たちは今後も、COP29で示された国際的な方向性を踏まえながら、国立研究開発法人としての責任を果たし、持続可能な社会の実現に貢献してまいります。

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。

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2025 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

10

1. 構造デザインで磁性材料の横型熱電変換性能を大幅に向上
2. 磁気物性値が高い省レアアース新規磁石化合物の合成に成功
3. 電極の空隙制御でリチウム空気電池の出力電流が10倍に

IV. 環境配慮の成果

13

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

26

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

30

>>> 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「2025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、2025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。

2025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"> ・熱源機器及び空調機の更新、薬品洗浄(熱交換効率の改善)を行う。 ・冷暖房温度を適正に調整する。 ・実験室空調機の適正温度管理を行う。 ・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。 ・高効率電気設備・高効率機械設備への更新を行う。 ・LED照明の設置場所の拡大を行う。
廃棄物の削減と再資源化	<p>◆環境目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物の削減を促進するため、再資源化率65%以上を継続する。 <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。

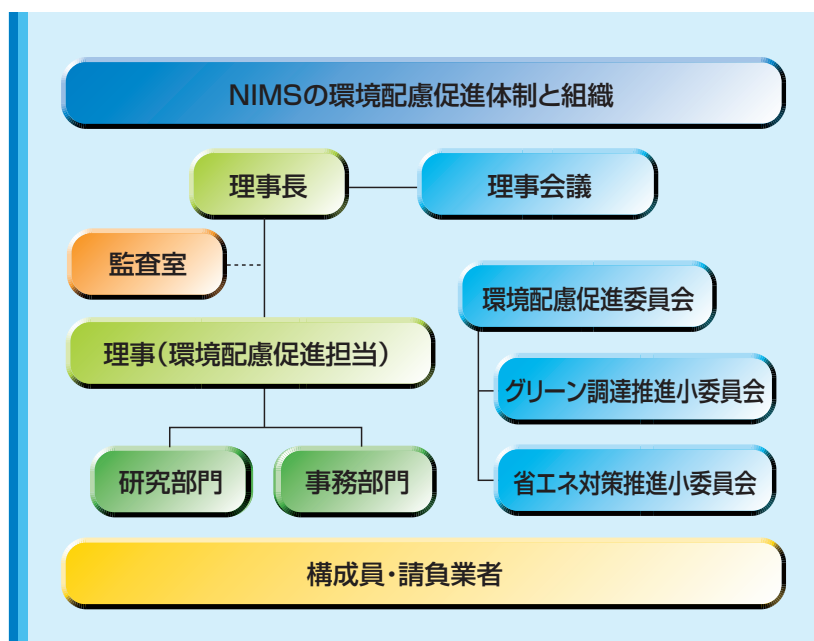
○環境リスク管理体制

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とその活用の促進
- ・NIMSの施設および設備の共用
- ・研究者、技術者の養成およびその資質の向上

>> 沿革

NIMSは、2001年4月に旧科学技術庁所管の2つの国立研究所が統合され独立行政法人として発足後、2015年4月に国立研究開発法人に移行いたしました。

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)設立 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
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ています。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んでいます。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ています。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っています。

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ています。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ています。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んでいます。*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

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・開発を行っています。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ています。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ます。

>> 中核的機関としての活動

NIMSは、我が国全体のマテリアル研究開発力の強化を先導する中核的な役割を果たすための取り組みを進めています。

① マテリアル研究開発を先導する研究基盤の構築

- ・マテリアルDXプラットフォーム構築のためのデータ中核拠点の形成
- ・最先端のマテリアル研究を支える施設及び設備の共用
- ・マテリアル人材が集う国際的な拠点の形成

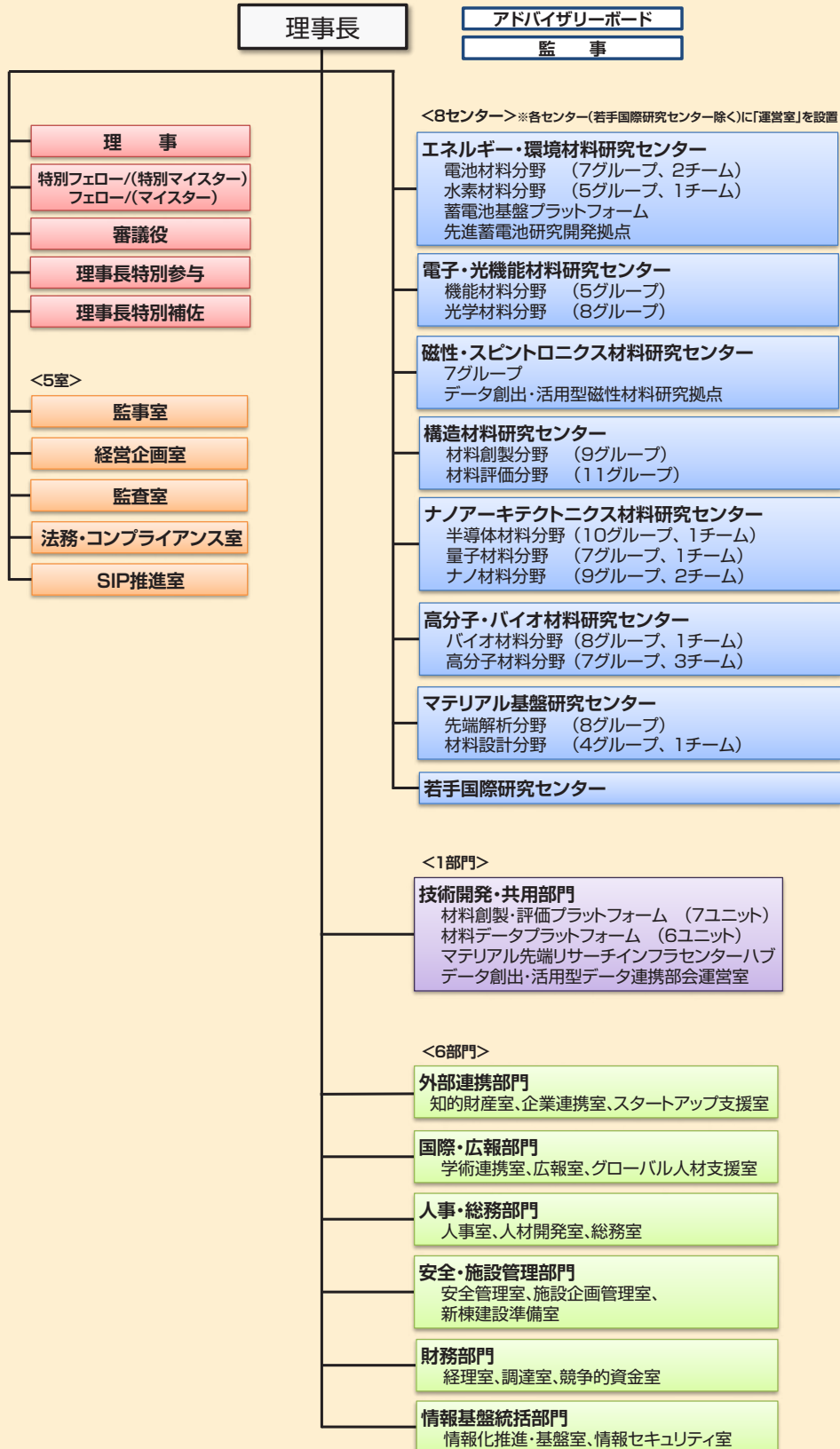
② アカデミアと産業界との架け橋となる多様な連携体制の構築及び研究成果の社会還元

③ 研究成果等の発信力強化とプレゼンスの向上、広報・アウトリーチ活動の推進

2.組織、職員、予算と敷地・建物

NIMS組織図

(2025.8.1)



>> 総人員の内訳

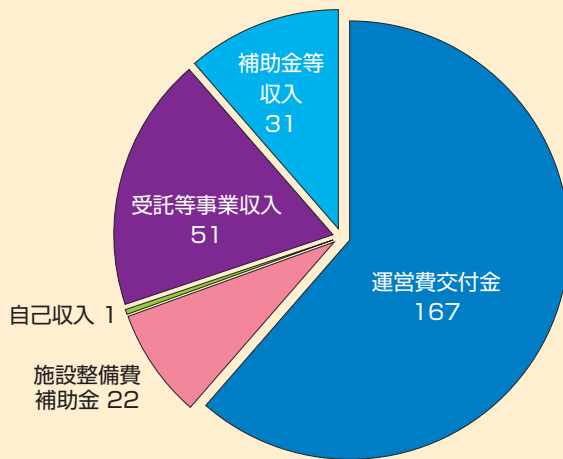
職 員		人 数	内 数	
			外国人	女 性
役 員		6	0	1
定年制職員	研究職員	374	50	36
	エンジニア職員	82	0	18
	事務職員	109	0	35
	小 計	565	50	89
キャリア形成職員	研究職員	0	0	0
	エンジニア職員	0	0	0
	事務職員	0	0	0
	小 計	0	0	0
任期制職員等※1		1057	245	544
合 計		1628	295	634

※1 任期制職員数に無期労働契約轉換職員も含む

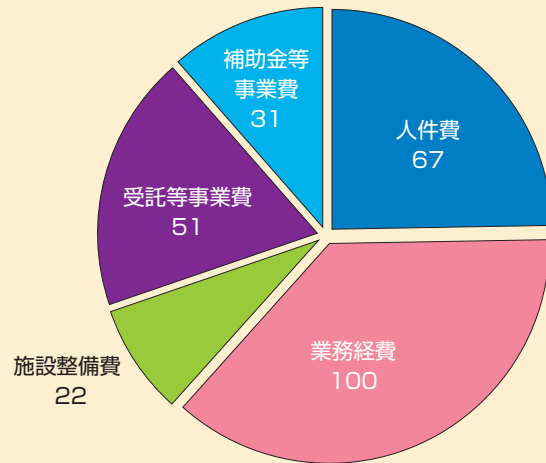
2025年3月末現在

>> 予 算

2024年度
(収入271億円)



2024年度
(支出271億円)



>> 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	18,757	工業地域/一部第2種住居地域
合 計	346,661	158,478	

2025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. 構造デザインで磁性材料の横型熱電変換性能を大幅に向上 ～磁性材料を用いた熱電応用に新たな光～

概要

1. NIMSと東京大学からなる研究チームは、磁性金属と半導体を交互に多数積層・接合し、斜めに切断した複合材料において、磁性材料特有の“横型”熱電効果を従来よりもはるかに高い性能で利用できることを提案・実証しました。
2. 磁性材料の磁化と垂直な方向に温度差を付けた際に、磁化と熱の流れの両者に直交した方向に電流が生成される現象「異常ネルンスト効果」は、汎用性や耐久性が高く低コストの熱電変換を可能にする駆動原理として注目を集めています。現在、異常ネルンスト効果のさらなる性能の向上を目指し、物質の特殊な電子構造に着目した新しい磁性材料探査が活発に取り組まれています。2018年に報告されたコバルト基トポロジカル磁性体の性能を超える物質は室温下では報告されておらず、異常ネルンスト効果の性能の向上は頭打ちの状況になっています。加えて、この現最高性能ですら実用レベルには達しておらず、性能指数を100倍以上向上させる必要があります。
3. 今回、研究チームは、磁性金属と半導体から構成される人工傾斜型多層積層体（下図）を作製し、磁場や磁性には依らず、その傾斜構造由来で発現する横型熱電効果「非対角ゼーベック効果」を異常ネルンスト効果と同時に発現させ、2つの現象の相乗効果によって、同じ磁性材料を単体で用いたときよりも1桁以上大きい性能指数で異常ネルンスト効果を利用できることを実証しました。この相乗作用は、異常ネルンスト効果自体の性能に加え、組み合わせる非対角ゼーベック効果の性能にも依存して増大します。これは、これまでの異常ネルンスト効果の研究では注目されていなかった物性値や複合材料構造といった要素が横型熱電変換の性能向上に重要であることを示すものです。
4. 今回の成果は、従来の磁性材料における熱電効果の研究とは全く異なる着眼点によって、異常ネルンスト効果の新たな利用法と共に、構造デザインに立脚した新たな熱電変換材料の設計指針を提供するものです。本指針に基づきさらに高い熱電性能を示す複合材料を開発することで、排熱を利用した発電技術や電子冷却技術、熱センシング技術などへの応用展開を目指していきます。
5. 本研究は、NIMS磁性・スピントロニクス材料研究センターの平井孝昌研究員、安藤冬希特別研究員、世伯理那仁グループリーダー、内田健一上席グループリーダー（兼 東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授）によって、JST戦略的創造研究推進事業ERATO「内田磁性熱動体プロジェクト」（研究総括：内田健一、課題番号：JPMJER2201）の一環として行われました。
6. 本研究成果は、日本時間2024年11月14日にNature Communications誌にオンライン掲載されました。

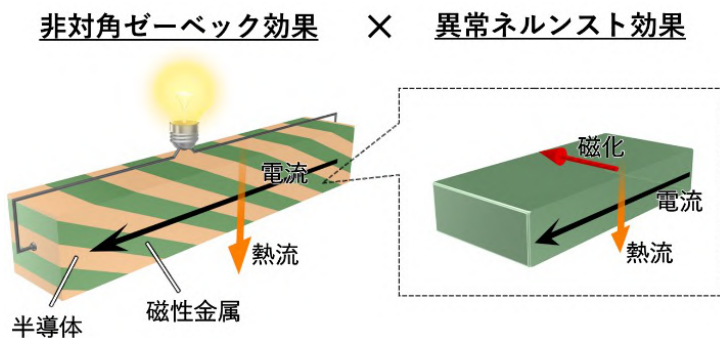


図 今回開発した横型熱電複合材料の模式図

2. 磁気物性値が高い省レアアース新規磁石化合物の合成に成功

概要

1. NIMSは、ネオジム磁石を構成するネオジム鉄化合物磁気物性値を上回る特性を持つSmFe系新規磁石化合物SmFe_{8.8}N_{1.1}の合成に成功しました。
2. 持続可能な社会の実現のために二酸化炭素排出量の低減が求められています。そのため多くの機器の電動化が進んでおり、駆動モータの高特性化が求められています。ネオジム磁石はNd₂Fe₁₄Bというレアアース・鉄・ホウ素の化合物で作られています。それが強い磁力を発生するために電動自動車の駆動モータとして多く使われています。しかし、ネオジム磁石は、電動自動車の動作温度である高温での特性が悪く、ジスプロシウムなどの重希土類元素を添加することで熱減磁を補っていました。ネオジムやジスプロシウムはサプライチェーンリスクが大きいため、これらの元素を使わない磁石化合物の探索が望まれていました。
3. TbCu₇型の結晶構造を持つSm-Fe(1-7系)化合物は、Fe濃度をSm:Fe=1:10まで増加させることが可能なため高い磁化が期待されます。しかし、安定相であり異方性磁界が非常に大きいTh₂Zn₁₇型Sm₂Fe₁₇(2-17系)化合物が1-7系化合物組成の近くに存在するために、1-7系は注目されてきませんでした。今回の研究では、Sm-Fe(1-7系)化合物をベースにFe濃度を増加させたSmFe_{8.8}N_{1.1}化合物の単結晶薄膜の合成に成功し、その磁気物性値を測定したところ、世界最強の磁石材料とされるNd₂Fe₁₄Bを凌ぐ磁気特性、室温で非常に高い異方性磁界(約22 テスラ)、より高い飽和磁

化(1.64テスラ)、高いキュリー点(770ケルビン)を持つことを発見しました。

4. 過去のSmFe₇系合金粉の報告例では、信頼性の高い磁気測定ができませんでしたが、今回単結晶膜を作製することにより、その磁気特性が従来の化合物よりも極めて高いことが実証されました。この化合物の磁気特性は高温でNd₂Fe₁₄Bを凌ぐことから、この化合物で磁石をつくることができれば、サプライチェーンの懸念のあるネオジムやジスプロシウムを使わなくても優れた磁石特性が得られると期待されます。また本化合物はレアアースの精製過程で生じる副産物であるサマリウムを用いていることから、レアアースのバランスの取れた利用の促進につながります。さらに高価なホウ素を必要としないために、資源的・价格的に有利な化合物と言えます。実用的な磁石の実現に向け、SmFe_{8.8}N_{1.1}を粉で大量に作る方法や、その粉を磁石の形に固めていくプロセスを開発していきます。
5. 本研究は、NIMS磁性・スピントロニクス材料研究センターのA.R. Dilipan NIMSジュニア研究員、高橋有紀子グループリーダーらによって行われました。本研究は、文部科学省データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト事業JPMXP1122715503の助成を受けたものです。
6. 本研究成果は、2024年5月10日にActa Materialia誌にオンライン掲載されました。

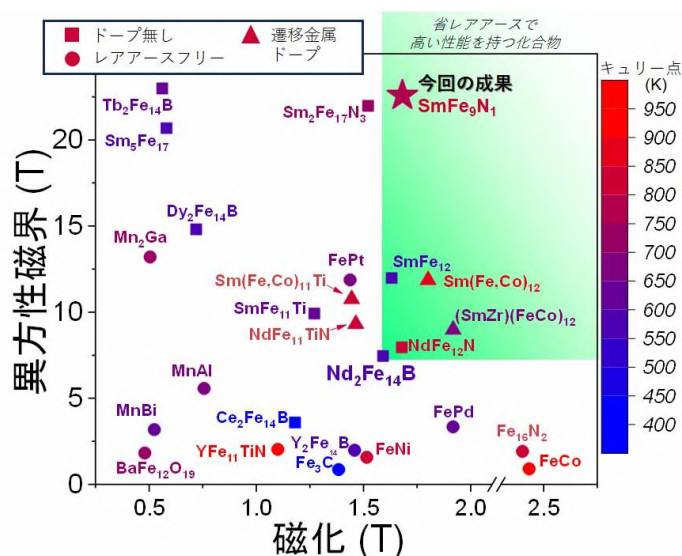


図 世界最強の磁石材料とされるNd₂Fe₁₄Bを凌ぐ磁気特性、室温で非常に高い異方性磁界、より高い飽和磁化、高いキュリー点を持つことを発見

3. 電極の空隙制御でリチウム空気電池の出力電流が10倍に ～超軽量&大容量バッテリー開発を加速、ドローンの抜本的長時間飛行化の実現へ大きな一歩～

概要

■従来の課題

リチウム空気電池は、リチウムと空気中の酸素を使って放電・充電する二次電池です。リチウムイオン電池と比べて5-10倍の高エネルギー密度化が可能で、電池の圧倒的な軽量化・大容量化を実現する蓄電技術として注目されています。しかしリチウム空気電池の電池反応は非常に遅く、極めて微弱な出力電流しか得られませんでした。リチウム空気電池に蓄電されている大きなエネルギーを活用するには、リチウム空気電池の抜本的な高出力化が必要とされていました。

■成果のポイント

今回、研究チームはリチウム空気電池の高出力化に必要な電極を開発しました。カーボンナノチューブを用いて電極を高空隙化することで、酸素の高効率吸収が可能となりました。さらにこの電極を酸素の拡散輸送に優れた電解液と組み合わせることで、従来に比べて1ケタ以上の出力電流向上に成功しました。このリチウム空気電池の重さあたりの出力密度を調べたところ、ドローンがホバリ

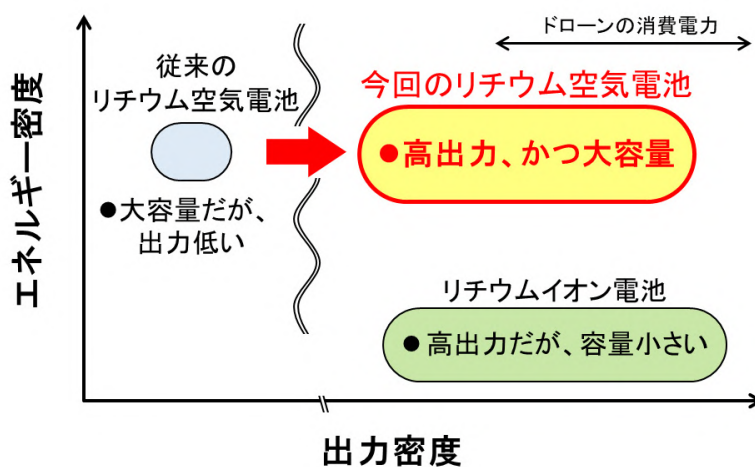
ングに必要とする電力を供給できることが分かりました。

■将来展望

今後、この成果をもとにリチウム空気電池セルのスケールアップを図ることで、小型ドローンやマイクロロボットの電源として利用できる超軽量&大容量バッテリーの開発を目指していきます。

■その他

- ・本研究は、NIMSエネルギー・環境材料研究センター二次電池材料グループの野村 晃敬 主任研究員、成蹊大学理工学部東 翔太 客員研究員（現所属：東京高专）、小沢 文智 助教、齋藤 守弘 教授からなる研究チームによって、JST A-STEPトライアウト（課題番号:JPMJTM22AQ）、科学研究費助成事業（24K08154）およびNIMS連携拠点推進制度の一環として行われました。
- ・本研究成果は、2025年2月9日にJournal of Power Sourcesのオンライン版に掲載されました。



電池のエネルギー密度と出力密度の関係

IV

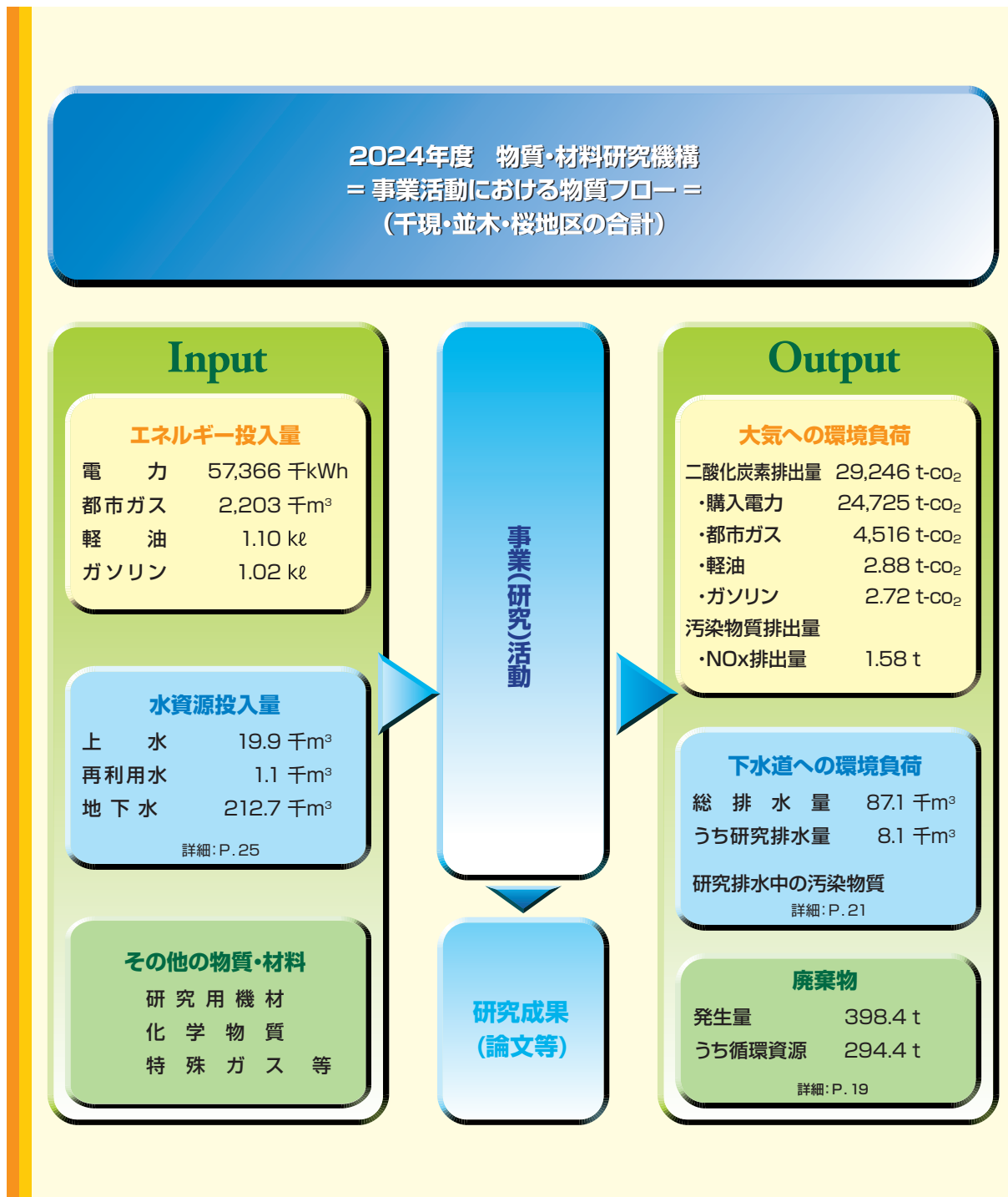
>>> 環境配慮の成果

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。



2.環境負荷低減の取組み

2024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"> ・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 <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 	<p>二酸化炭素排出量は、前年度比 10.24%増 期中年平均 1.51%減 →目標達成 (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73.7% (前年度比1.2%増) →目標達成 廃棄物の総排出量は、前年度比15.0%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86.9% →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 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:45.5% 並木:54.1% 桜 :39.6% →目標達成</p>

(1) 省エネの推進

1) エネルギー使用量

a. 2024年度の使用量

電気と熱を合わせた使用エネルギー量は3地区合計で653,531GJとなり、2023年度と比較して2.94% (22,587GJ) の増加となりました。

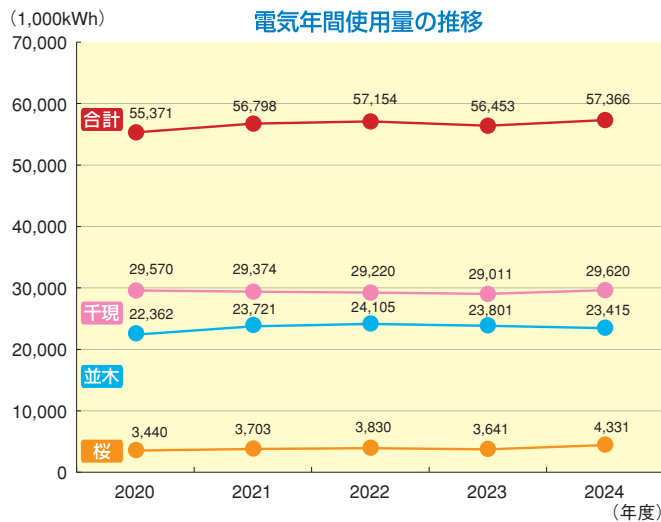
また、環境目標で定めている二酸化炭素排出原単位で比較した場合10.24%の増加となりました。

(1) 電力

NIMSの3地区を合計した2024年度の電力使用量は57,366千kWhであり、2023年度比1.62% (913千kWh) の増となりました。

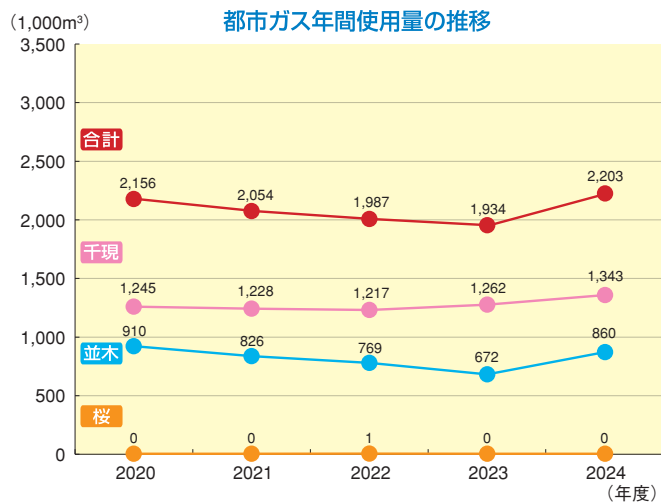
その内訳は、千現地区で2.10% (608千kWh) 増、並木地区で-1.62% (386千kWh) 減、桜地区で18.96% (690千kWh) 増でした。

桜地区では2024年2月に水素環境材料実験棟が竣工し、本格稼働となったことで電力使用量が増加となりました。



(2) 都市ガス

2024年度の都市ガス使用量は、2,203千 m^3 、3地区合計で2023年度比13.9% (269千 m^3) 増加しました。その内訳は、千現地区で6.4% (81千 m^3) 増、並木地区で28.0% (188千 m^3) 増、桜地区で-68.9% (205千 m^3 減) 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（干現地区、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。

2024年度は、2023年度と比較すると電気使用量、都市ガス使用量ともに増加しました。電気量の増加については桜地区水素環境材料実験棟の竣工と本格運用開始が主な原因と考えられます。ガス使用量の増加については、電力デマンド値抑制のため空調用熱源等を電気からガスに切り替える運用を行ったことが主な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
- ・実験室における節電対策とモニタリングの実施
- ・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

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。

また、NIMSでは受変電設備改修において、高効率変圧器およびトップランナー機器を導入し、CO₂排出量の削減とランニングコストの低減を図っています。



本館電気室（干現）



実験棟電気室（干現）



力率改善用進相コンデンサー（干現）

(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。



吸収式冷凍機（並木）

2) 二酸化炭素排出量

2024年度の二酸化炭素排出量は29,246t-CO₂であり、2023年度と比較して排出される二酸化炭素排出量は10.92% (2,880t-CO₂)の増加となりました。

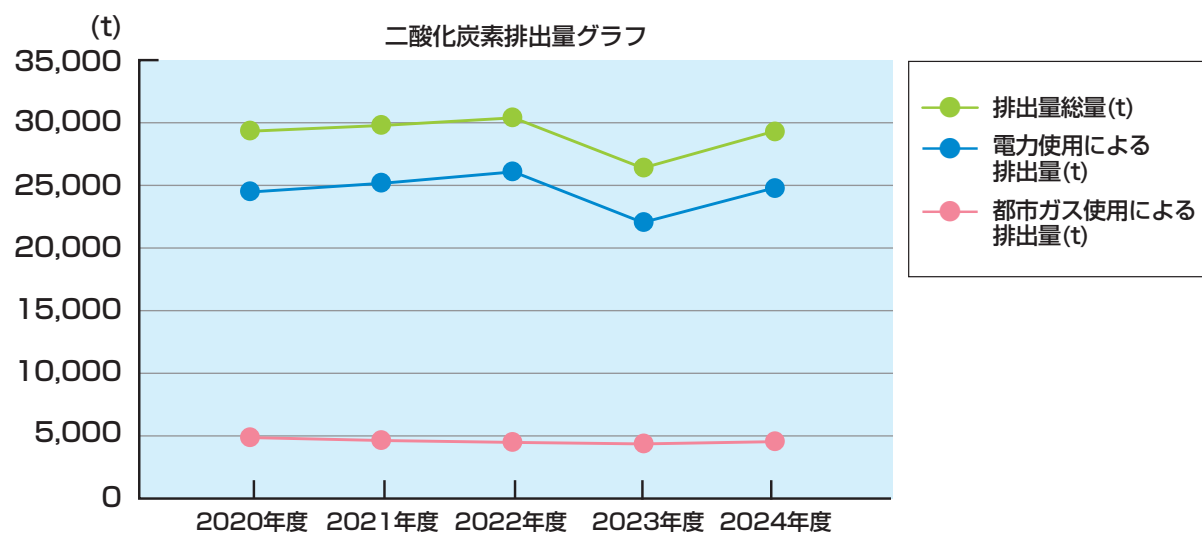
NIMSにおける主な消費エネルギーの二酸化炭素排出量の推移(3地区合計)

エネルギーの種類	2020年度		2021年度		2022年度		2023年度		2024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)	55,371,414	24,474	56,797,902	25,161	57,154,332	26,062	56,452,896	22,017	57,365,688	24,725
都市ガス(m ³)	2,155,595	4,837	2,053,669	4,608	1,987,308	4,460	1,934,199	4,340	2,202,871	4,516
灯油(ℓ)	2,500	6.23	200	0.50			1,500	3.75		
軽油(ℓ)	950	2.45	500	1.29	700	1.81	1,500	3.14	1,100	2.88
ガソリン(ℓ)	900	2.09	700	1.62	800	1.86	1,200	2.11	1,020	2.72
A重油(ℓ)										
二酸化炭素排出量合計(t) (対前年度比)	29,322 (101.7%)		29,773 (101.5%)		30,376 (102.03%)		26,366 (86.80%)		29,246 (110.92%)	

※二酸化炭素(CO₂)排出係数

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
電力(kgCO ₂ /kWh)	0.442	0.443	0.456	0.390	0.431
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	2.500
ガソリン(kgCO ₂ /ℓ)	2.320	2.320	2.320	2.320	2.290
軽油(kgCO ₂ /ℓ)	2.580	2.580	2.580	2.580	2.620

※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。
2020年度～2023年度における二酸化炭素排出係数(電力)を訂正しました。



(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、2020年度～2024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。

2024年度は、廃棄物の最終排出量が前年度比15.0%増、再資源化率は前年度比1.2%増となりました。

事業活動の活発化に伴い最終排出量が増加となりましたが、分別化と再資源化に注力し、再資源化率の向上となりました。

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、2024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53.6t、空き缶、空き瓶、ペットボトルの回収総量は約9.6tでした。

研究廃棄物は、総排出量が約260tで前年度より約36t増加しました。また、研究廃棄物から循環資源として回収された量は、約231tであり、研究廃棄物の再資源化率は、重量比で約89%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		2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	備考		
産業廃棄物・研究系廃棄物	実験廃液	38kg	370kg	590kg	0kg	140kg	最終排出量	最終排出量 29t 11%	
		3,463kg	6,729kg	9,176kg	12,561kg	5,134kg	循環資源量		
		3,501kg	7,099kg	9,766kg	12,561kg	5,275kg	総排出量		
	廃酸	243kg	1,524kg	993kg	60kg	458kg	最終排出量	循環資源量 231t 89%	
		10,442kg	8,743kg	13,151kg	12,067kg	5,979kg	循環資源量		
		10,685kg	10,267kg	14,144kg	12,127kg	6,437kg	総排出量		
	廃油	18,443kg	17,755kg	21,624kg	22,413kg	21,704kg	最終排出量	総排出量 260t 100%	
		0kg	3,846kg	937kg	190kg	24kg	循環資源量		
		18,443kg	21,601kg	22,561kg	22,603kg	21,729kg	総排出量		
	廃水銀等	0kg	0kg	16kg	0kg	0kg	最終排出量	最終排出量 76t 54%	
		0kg	0kg	0kg	0kg	0kg	循環資源量		
		0kg	0kg	16kg	0kg	0kg	総排出量		
	固形廃棄物	ガラス・陶磁器くず	2,554kg	1,510kg	504kg	1,682kg	0kg	最終排出量	循環資源量 63t 46%
			8,020kg	6,360kg	6,070kg	4,752kg	5,140kg	循環資源量	
			10,574kg	7,870kg	6,574kg	6,434kg	5,140kg	総排出量	
		金属くず・廃プラスチック類	1,542kg	2,063kg	1,753kg	798kg	1,513kg	最終排出量	総排出量 139t 100%
			212,622kg	182,064kg	210,512kg	161,000kg	206,531kg	循環資源量	
			214,164kg	184,127kg	212,265kg	161,798kg	208,044kg	総排出量	
木くず		0kg	0kg	0kg	0kg	0kg	最終排出量	再資源化率 (%)	
		5,090kg	5,330kg	2,870kg	3,580kg	7,120kg	循環資源量		
		5,090kg	5,330kg	2,870kg	3,580kg	7,120kg	総排出量		
汚泥		3,894kg	5,593kg	211,891kg	4,519kg	4,791kg	最終排出量	再資源化率 (%)	
		1kg	65kg	955kg	0kg	1,305kg	循環資源量		
		3,895kg	5,658kg	212,846kg	4,519kg	6,096kg	総排出量		
感染性廃棄物	350kg	370kg	316kg	375kg	51kg	最終排出量			
廃石綿等	-	-	-	80kg	2kg	最終排出量			
一般廃棄物・生活系廃棄物	廃棄物(可燃物)	56,080kg	87,230kg	72,140kg	65,250kg	76,200kg	最終排出量	最終排出量 76t 54%	
	空き缶	2,220kg	3,240kg	3,260kg	3,010kg	2,830kg	循環資源量	循環資源量 63t 46%	
	空き瓶	1,420kg	1,280kg	4,770kg	2,840kg	3,030kg	循環資源量	総排出量 139t 100%	
	ペットボトル	3,510kg	3,510kg	2,510kg	2,950kg	3,730kg	循環資源量	再資源化率 (%)	
	新聞	3,860kg	3,580kg	3,490kg	3,180kg	2,490kg	循環資源量		
	雑誌	30,780kg	17,330kg	18,690kg	21,660kg	27,220kg	循環資源量		
	段ボール	18,060kg	17,080kg	17,610kg	18,620kg	19,000kg	循環資源量		
シュレッド紙	6,600kg	6,040kg	6,480kg	5,570kg	4,870kg	循環資源量			

廃棄物の最終処分量と循環資源量の推移

		2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024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)	83,145kg	116,415kg	309,812kg	95,177kg	103,949kg	110.2% (9.7t増)
	循環資源量	306,088kg	265,197kg	300,480kg	251,980kg	294,404kg	116.8% (42.4t増)
	合計(総排出量)	389,232kg	381,611kg	610,292kg	347,157kg	398,353kg	115.0% (51.2t増)
再資源化率 (%)		78.6%	69.5%	49.2%	72.6%	73.9%	1.2% (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99品目中79品目(全体では79.8%)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86品目(全体では86.9%)でした。

(2023年度は93品目中74品目(全体では79.6%)で調達目標を達成し、93品目中79品目(全体では84.9%)において適合品の調達が95%以上)

3) 公表

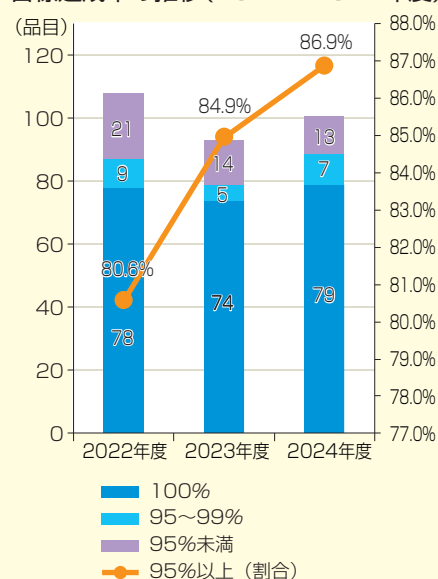
グリーン購入法の規程により、「環境物品等の調達方針・調達実績」はNIMS公式ホームページ上(<https://www.nims.go.jp/procurement/info/green.html>)で公表しています。

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	95~99%
文具類	100%	56品目	45品目	100%
			4品目	95~99%
			7品目	95%未満
オフィス家具類	100%	7品目	5品目	100%
			2品目	95%未満
画像機器等	100%	6品目	6品目	100%
電子計算機等	100%	4品目	3品目	100%
			1品目	95~99%
オフィス機器等	100%	4品目	3品目	100%
			1品目	95~99%
家電製品	100%	2品目	2品目	100%
照明	100%	1品目	1品目	100%
制服・作業服等	100%	2品目	1品目	100%
			1品目	95%未満
インテリア・寝装寝具	100%	3品目	1品目	100%
			2品目	95%未満
作業手袋	100%	1品目	1品目	100%
災害備蓄用品	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%	6品目	6品目	100%

※2024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(2022~2024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、2024年度にNIMSが購入した主な化学物質は、エタノール922.3kg、アセトン680.4kg、ジクロロメタン422.6kg、クロロホルム267.4kg、メタノール258.8kg、ヘキサン233.3kg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（特定有害物質は0.5t）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2024年度は、規定数量を超える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。

2024年度は、前期においては70実験室で344物質、後期においては70実験室で341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、前期は1室の実験室で「管理区分2（改善努力義務）」、1室の実験室で「管理区分3（改善義務）」の評価結果となっており、2室の実験室とも改善対策を実施しました。後期は1室の実験室で「管理区分2（改善努力義務）」の評価結果となっており、改善対策を実施しました。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行きます。

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。

2024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。

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。

2024年度の排水量の内訳は下表のとおりです。

2024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	3,451.2	3,574.6	23,363.4	26,938
並木地区	4,491.0	4,475.0	51,070.0	55,545
桜地区	117.8	48.4	4,557.6	4,606
合計	8,060.0	8,098.0	78,991.0	87,089

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。



研究廃水処理設備 (干現)



実験廃水処理施設 (並木)

2024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	7.0~7.1	<600	<0.5~2.8	<5	検出限界以下~<1.0	<380	<1.0~4.5	<0.01	<0.01
並木地区	5.0~9.0	7.0~7.1	<600	1.1~8.7	<5	<1.0	<380	<1.0~4.9	<0.01	<0.01
桜地区	5.0~9.0	6.9~7.1	<600	<0.5	<5	検出限界以下~<1.0	<380	<1.0~1.2	<0.01	検出限界以下~<0.003

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	<0.02	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	<0.02	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	検出限界以下~<0.05	<1.0	検出限界以下~<0.02	検出されないこと	不検出	<0.0005	検出限界以下	<10	検出限界以下~<1.0

表中の数値は毎月の実測値(最小~最大)で単位はmg/l (pHは除く)です。

研究などに使用された廃水を下水道に放流する前に、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。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、コンデンサー類についても、2022年度に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しております。

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。

5) 大気汚染物質

NIMSでは、空調熱源機器としてボイラーを設置しています。

2024年度の各地区の窒素酸化物排出量は、干現地区456.8kg /年、並木地区1123.4kg /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、すべてのボイラーは硫黄酸化物の発生を抑えるため硫黄分を含まない都市ガスを使用しています。

2024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)	NO _x 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	456.8	150	<20~32	<0.1	<0.01
並木地区	1123.4	150	<20~26	<0.1	<0.01
桜 地 区	—	—	—	—	—

※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、定期的を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2025年2月に実施しました。

振動については、3地区の昼夜において振動規制法による規制基準値を下回る結果となりました。

悪臭については、特定悪臭物質22種のうち、NIMSで使用しているアンモニア、トルエン、キシレン、酢酸エチルについて測定を行い、すべて基準値を下回る測定結果となりました。

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。騒音については、並木地区の夜間基準値である45dBに対し、敷地境界で46dBの測定結果となりました。これは実験用機器の稼働音によるもので、消音器を設置する対策を講じました。2025年6月に実施した再測定では、基準値以下(43~44dB)に改善したことを確認しました。



騒音測定中(千現地区)

<騒音測定結果>

測定日:2025.2.26

地 区	規制基準値(dB)	計量結果(dB)	測定時刻
千現地区	45(夜間)	40(夜間)	21:28~21:58
並木地区	45(夜間)	46(夜間)※	22:03~22:42
桜 地 区	55(夜間)	42(夜間)	21:00~21:41

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3種区域 敷地境界): 朝 65dB 昼 70dB 夕 65dB 夜 55dB

※2025年6月18日再測定結果: 43~44 dB

(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	68,156	45.5%
並木地区	152,791	82,745	54.1%
桜地区	44,031	17,453	39.6%



千現地区構内



千現地区構内



並木地区構内



並木地区構内



桜地区構内



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

2024年度の3地区合計の上水使用量は、前年度比59.9% (13,357m³) 減となりました。千現地区、並木地区ともにポンプ設備の更新などによる停止期間があり、上水道の利用が減少す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。

2024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	
	2023年度	2024年度	2023年度	2024年度	2023年度	2024年度	2023年度	2024年度
千現地区	19,061	7,498	83,580	87,445	834	0	103,490	94,943
並木地区	6,747	2,469	124,625	125,232	1,160	1,057	132,532	128,758
桜地区	8,119	9,968	0	0	36	32	7,505	10,000
合計	33,292	19,935	208,205	212,677	2,030	1,089	243,527	233,701



地下水処理装置 (並木)



地下水処理装置 (千現)



受水槽 (桜)

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797.22kg、一酸化炭素475.9kgメタン160.2kg、六ふっ化硫黄112.8kg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、「普通救命講習」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。2024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、安全防护訓練、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

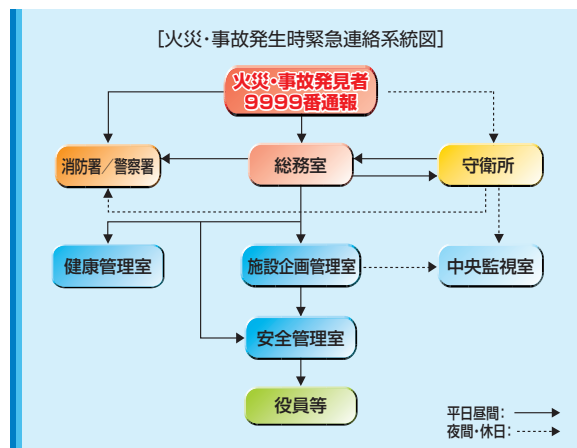


応急救護訓練

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）



緑化維持作業（並木）



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

2024年5月26日(日)、NIMSは一般の方々を対象に「『材料で、世界を変える』研究所 大公開」をテーマに、5年ぶりに千現、並木、桜の全地区を同時公開しました。当日は、県内および県外からおよそ2,400名が来場。60を超えるラボ公開や、研究現場を研究者の解説付きで巡る「研究所大探訪ツアー」、農研機構とのコラボ講演会、若手研究者の講演会、そして研究者育成、社会実装の取り組みなどの紹介を通じて、多くの方にNIMSの研究活動への理解や関心を深めていただきました。来場者からは、「1日では見尽くせない。知らない世界があり過ぎて感動(高校生)」、「自身の研究と結び付けて考えることができ、大変参考になりました(大学院生)」、「研究者の皆さんの姿を改めて肌身に感じることができました(会社員)」などの感想も寄せられ、大盛況のうちに終了いたしました。



公開の様子

2) つくばちびっ子博士

NIMSは、つくば市の主催で小中学校の夏休み期間中に実施される「つくばちびっ子博士」に動画配信の形で参加しました。同事業では2021年度よりWebによる動画配信を利用したスタンプラリーの実施を推進しており、NIMSは独自の動画コンテンツ「まてりある's eye」を同事業用に再構成した動画と、それにまつわるクイズを提供しています。2024年度は、「何かを観察する際、研究者がどういうモノの見方をするのか」をテーマに、構造材料の視点からヤシガニのはさみの高い強度を調べる研究者を取り上げ、「類似した構造をもつ強い材料は何か?」、「硬さを調べる装置の針はどんな物質でできている?」といったクイズを提供。動画は期間中に約750回再生されました。



提供した動画の一部

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



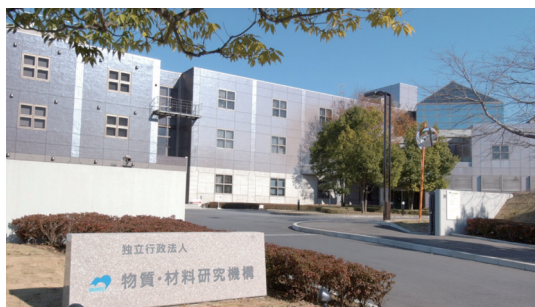
■並木地区

〒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

2024年4月～2025年3月

一部に2025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

2026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・施設管理部門 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:029-859-2810 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。

