

環境報告書2014

Environmental Report '14



独立行政法人

物質・材料研究機構

National Institute for Materials Science



Comment

独立行政法人 物質・材料研究機構（以下「NIMS」）の「環境報告書2014」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、人類社会は、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。また、平成23年3月に発生した東日本大震災を契機に、従来にも増して、環境負荷の低い代替エネルギー源や省エネ技術の開発と社会への導入の重要性が叫ばれています。

私たちNIMSも、平成23年度より開始した第3期中期計画において、「地球環境・エネルギー問題を解決するテクノロジーのための材料」をキーワードに、“機能材料”（二次電池、燃料電池、光触媒、超伝導材料、熱電材料、太陽光発電材料など）並びに“構造材料”（超耐熱材料、新構造材料など）、双方の分野における研究を精力的に進めております。

平成24年度、環境・エネルギー技術に関する機能材料の研究開発を集中的に行う新しい研究施設 NanoGREEN/WPI-MANA 棟の本格的な稼働を開始しました〔並木地区〕。また、構造材料について、新たなプロジェクト“社会インフラの復旧・再生に向けた構造材料の開発”を立ち上げ、平成25年度には、“構造材料研究拠点”構築に向けた準備活動も推進

して参りました。現在、構造材料総合研究棟（仮称）を建設中です〔千現地区、平成26年度末竣工予定〕。このように、NIMSでは、地球環境・エネルギー問題を解決し人類社会へ貢献するための総合的な材料研究開発の拡充に、常に注力して参ります。

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及び行動計画を立て、その取り組んだ内容について報告しております。平成25年度においては、全ての項目について目標通りとはいきませんでした。導入後、6年を経過したESCO事業は、省エネ化された空調設備等の運転により、年間エネルギー削減量は対前年度比8.4%増となりました。これをESCO契約時のエネルギーベースライン単価で換算すると、9千6百万円余の経費削減効果となり、環境負荷低減と経費削減に寄与しています。

本報告書を通じて、私たちの活動へのご理解を賜うることができれば幸いです。

独立行政法人 物質・材料研究機構
理事長

潮田 資勝



環境報告書2014

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

II. NIMS紹介

5

1. 事業概要
2. 組織、職員、予算と敷地・建物

III. 環境配慮への取組

9

1. 環境研究のトピックス
2. 環境配慮の体制

IV. 環境配慮の成果

15

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

V. 近隣地域との交流

31

- ・交流の実績

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、平成17年7月に「環境配慮の基本方針」を定めました。全職員及びNIMS関係者がこの基本方針を共有し、持続可能な循環型社会の実現を目指して行動します。活動における環境配慮は自らの責務であると認識し、環境配慮の取り組みとして「平成25年度 環境目標と行動計画」を策定しました。

1. 環境配慮の基本方針

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

環境配慮の基本方針

平成17年7月7日
物質・材料研究機構

>> 基本理念

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

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

>> 行動指針

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



●●屋上から見た筑波山（千現）

2.環境目標と行動計画

「環境目標と行動計画」は、「環境配慮の基本方針」に沿って、平成26年度の事業活動に係る環境配慮の目標とその目標を達成するために行う取り組みを定めた計画です。

平成26年度「環境目標と行動計画」においては、エネルギー使用量および炭酸ガス排出量を平成25年度比1%以上削減する目標を設定しました。

平成26年度 環境目標と行動計画

重点施策	環境目標と行動計画	中期目標
省エネの推進 (地球温暖化防止)	◆環境目標 ・事業活動で消費するエネルギー使用量を平成25年度比1%以上削減する。 ・事業活動で排出する炭酸ガス排出量を平成25年度%比1%以上削減する。 ◆行動計画 ・ESCO設備と既存設備の合理的な総合運転を実施し、所定の省エネを達成する。 ・太陽光発電設備及びマイクログリッド設備の運転を実施する。 ・照明の間引き運転を実施する。 ・蛍光灯を、人感センサー付LEDへ改修する。 ・冷暖房温度を適正に調整するとともに、運転時間を短縮する。 ・窓ガラス断熱フィルムを貼る。	・エネルギー使用量をH23年度からの5年間で平成22年度比5%以上削減する。 ・炭酸ガス排出量換算で5%以上削減する。
廃棄物の削減と再資源化	◆環境目標 ・廃棄物の再資源化を高める。 ・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、ダンボール等を売払う等で再資源化を高める。 ・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。 ・構内の落葉、食堂生ゴミの堆肥化を進め、生ゴミ排出量を削減する。	廃棄物の再資源化を高め、廃棄物発生の抑制を継続する。
グリーン調達	◆環境目標 ・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。 ◆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。 ・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。
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し、化学物質取扱者の作業安全を保持する。 ・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。	・化学物質取扱いによる環境への影響事故及び下水道への排出基準超過事故ゼロをそれぞれ継続する。
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。	構内緑地帯の緑化率30%以上を継続する。

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

>>> 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独立行政法人です。物質・材料科学技術に関する研究開発を通して、持続的発展が可能で、安心・安全で快適な生活ができる資源循環可能な社会の実現に貢献します。

1.事業概要

NIMSは、物質・材料研究を専門にするわが国唯一の独立行政法人として、物質・材料科学技術の水準の向上を図ります。

>> ミッション

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

>> 沿革

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

1956年 7月	科学技術庁 金属材料技術研究所 設立
1966年 4月	科学技術庁 無機材質研究所 設立
1972年 3月	無機材質研究所が筑波研究学園都市に移転
1995年 7月	金属材料技術研究所が筑波研究学園都市に移転
2001年 4月	両研究所を統合し、独立行政法人物質・材料研究機構が発足
	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

>> 物質・材料科学技術

物質・材料科学技術は、新物質・新材料の発見、発明により新時代の科学技術、社会、経済の飛躍的な発展を先導するとともに、情報通信、環境、エネルギー、ライフサイエンス等国民の生活・社会に関わる広範な分野の開拓の礎となる基礎基盤の科学技術です。

また、あらゆる科学技術のブレークスルーの源泉でもあります。

NIMSでは、時代が要求する技術力と新しい材料に対応するため、研究を推進しています。

>> 重点研究開発

NIMSは、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等の業務を総合的に行う我が国唯一の研究開発機関として、国民に対するサービス等の質の向上に向けて事業を実施します。具体的には、世界を先導する技術革新を目指し、次の2つの重点研究開発すべき領域を設定しました。

① 新物質・新材料の創製に向けたブレークスルーを目指す横断的先端研究開発の推進

最先端の科学技術の創出の土台となる基盤的な科学技術の発展のため、計測技術、シミュレーション技術、材料の設計手法や新規な作製プロセスの開拓、物質の無機、有機の垣根を越えた、ナノスケール特有の現象・機能の探索など、新物質・新材料の創製に向けたブレークスルーを目指す物質・材料の基礎研究及び基盤的研究開発を行います。

② 社会的ニーズに応える材料の高度化のための研究開発の推進

グリーンイノベーションによる成長とそれを支える資源確保に不可欠な研究開発を明確に指向し、環境・エネルギー・資源等、地球規模の重要課題の解決へ貢献するため、課題解決に必要な技術の原理、メカニズムを徹底的に理解し、課題設定の段階から実用化側機関との緊密な協働の下に研究開発を進めます。平成24年度からは、国土強靱化に資する材料開発として、新たなプロジェクト「社会インフラの復旧、再生に向けた構造材料技術の開発」を立ち上げました。

2.組織、職員、予算と敷地・建物

>> 組織図

組織連携図

理事長

・アドバイザーボード

・監事

・理事

・フェロー / 名誉フェロー

・NIMS顧問 / 名誉顧問 / 特別顧問

・審議役

・秘書室

・監査室

・調査分析室

・コンプライアンス室

・TIA推進室

・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

企画部門

・戦略室

・企画調整室

・評価室

・広報室

・人材開発室

・科学情報室

総務部門

・総務部

・並木地区管理室

・IT室

・安全管理室

・男女共同参画デザイン室

・構造材料総合研究棟等建設室

外部連携部門

・研究連携室

・学術連携室

・NIMS-トヨタセンタ次世代自動車材料研究センター

・NIMS-サンゴバン先端材料研究センター

・NIMS-ホンダ次世代機能性材料研究センター

・NIMS-DENKA次世代材料研究センター

・NIMS-LG材料科学センター

・筑波大学物質・材料工学専攻事務室

・NIMS-天津大学連携研究センター

・NIMS-ノースウェスタン大学連携研究センター

・NIMS-国立台湾大学連携研究センター

・NIMS-Empaオフィス

・NIMSオープンイノベーションセンター

・磁性材料連携センター

中核機能部門

・中核機能部門事務統括室

・低炭素化材料設計・創製ハブ拠点

・材料情報ステーション

・電子顕微鏡ステーション

・高輝度放射光ステーション

・ナノテクノロジー融合ステーション

・材料創製・加工ステーション

・強磁場ステーション

・材料分析ステーション

環境・エネルギー材料部門

・環境再生材料ユニット

・超伝導線材ユニット

・水素利用材料ユニット

・材料信頼性評価ユニット

・ハイブリッド材料ユニット

・サイアロンユニット

・超伝導物性ユニット

・電池材料ユニット

・太陽光発電材料ユニット

・先進高温材料ユニット

・光・電子材料ユニット

・磁性材料ユニット

ナノスケール材料部門

(国際ナノアーキテククス研究拠点 (MANA))

ナノマテリアル分野

・ソフト化学ユニット

・無機ナノ構造ユニット

・ナノチューブユニット

・超分子ユニット

・ナノエレクトロニクス材料ユニット

ナノパワー分野

・ナノ界面ユニット

・ソフトイオンクスユニット

・ナノ光触媒ユニット

・ネットワーク錯体ユニット

ナノシステム分野

・ナノシステム構築ユニット

・ナノ機能集積ユニット

・原子エレクトロニクスユニット

・ナノ物性理論ユニット

・パイ電子エレクトロニクスユニット

ナノバイオ分野

・生体機能材料ユニット

・生体組織再生材料ユニット

・MANAファウンドリ

・バイオマテリアル
メディカルイノベーションラボ

先端的共通技術部門

・極限計測ユニット

・量子ビームユニット

・先端フォトンクス材料ユニット

・高分子材料ユニット

・表界面構造・物性ユニット

・理論計算科学ユニット

・先端材料プロセスユニット

元素戦略材料センター

・構造材料ユニット

若手国際研究センター (ICYS)

・ICYS-SENGEN

・ICYS-NAMIKI

元素戦略磁性材料研究拠点 (ESICMM)

・ESICMM企画室

・電子論グループ

・解析評価グループ

・材料創製グループ

ナノ材料科学環境拠点 (GREEN)

・運営総括室

・運営総括室

・電池分野

・全固体電池特別推進チーム

・計算分野

・太陽光利用分野

・リチウム空気電池特別推進チーム

(平成26年4月1日現在)

>> 総人員の内訳

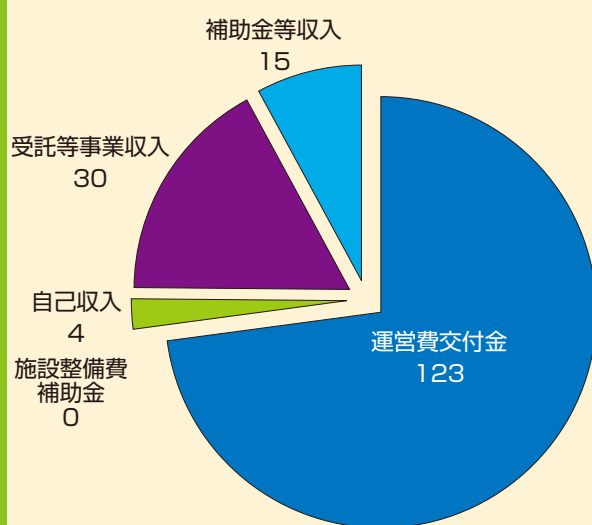
職 員		人 数	内 数	
			外国人	女 性
役 員		6	0	0
定年制職員	研究職員	381	31	32
	エンジニア職員	48	1	3
	事務職員	87	0	16
	小 計	516	32	51
キャリア形成 職員	研究職員	6	1	3
	エンジニア職員	3	0	0
	事務職員	1	0	1
	小 計	10	1	4
任期制職員		1,002	253	465
外部研究員	客員研究者等※	518	140	69
	リサーチアドバイザー	38	0	3
	小 計	556	140	72
合 計		2,090	426	592

※客員研究者、外来研究者、研修生

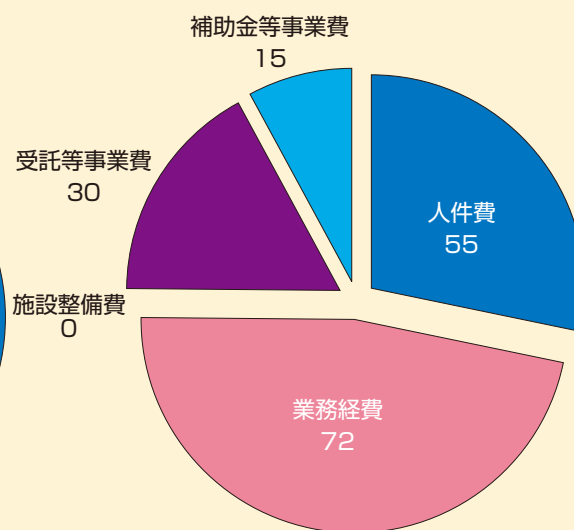
平成26年3月末現在

>> 予 算

平成26年度
(収入172億円)



平成26年度
(支出172億円)



>> 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	65,403	第2種住居地域
並 木	152,791	58,807	第2種住居地域
桜	44,031	17,722	工業地域/一部第2種住居地域
目 黒※	5,102	7,708	
合 計	351,763	149,640	

※平成26年度中に、土地返納予定。

平成26年3月末現在

>>> 環境配慮への取組

より良い環境と安全な社会を目指して、資源循環型社会に適合する物質・材料の研究に取り組んでいます。そして、事業活動に伴う環境負荷の低減に取り組んでいます。そのために、職員と協力会社が一体となって環境問題を考えています。

1. 環境研究のトピックス

京コンピュータを用いてリチウムイオン電池電解液の還元反応機構を解明—リチウムイオン電池の性能と安全性向上に向けた計算機材料設計の道を拓く—

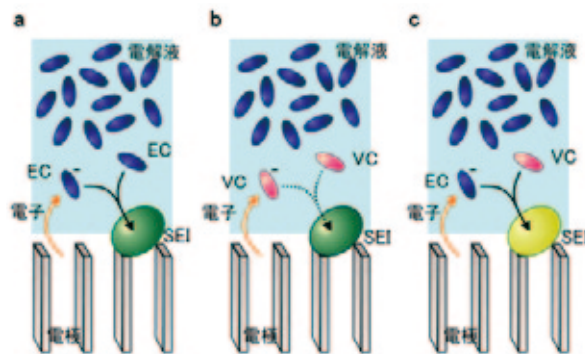
国際ナノアーキテクトニクス研究拠点
グループリーダー 館山 佳尚

概要

1. 独立行政法人物質・材料研究機構（理事長：潮田 資勝）国際ナノアーキテクトニクス研究拠点（拠点長：青野 正和）館山 佳尚グループの研究グループは、富士フイルム株式会社と共同で、京コンピュータ上で化学反応シミュレーションを実行し、リチウムイオン電池の性能と安全性の鍵となる電解液の還元分解および電解液と電極の界面における被膜形成の反応機構を分子レベルで明らかにすることに成功しました。
2. 身近なパソコンやスマートフォンなどに広く利用されているリチウムイオン電池ですが、近年電気自動車や飛行機、またスマートグリッドに関連した定置用蓄電池などの大型リチウムイオン電池の開発も盛んになってきました。しかし、必要とされる容量などの高性能化と高信頼性や長寿命などの安全性の両立にはまだ多くの技術的課題があります。この性能と安全性の鍵となるのが、電池の重要な構成要素である電解液の還元分解とその分解物による電極界面の被膜（Solid Electrolyte Interphase: SEI膜）形成です。このSEI膜の機能は、微量の添加剤の導入により著しく改善することが既に知られていますが、SEI膜形成の反応過程は実験的な直接観察をすることが難しく、いまだに分かっていません。今後、高性能かつ高安全性を持つリチウムイオン電池を実現するための材料開発に向けて、この反応機構の解明が強く望まれていました。
3. 本研究では、高精度な計算が可能な第一原理分子動力学法と液体中の化学反応の自由エネルギー計算手法を融合させた計算技術を世界で初めてリチウムイオン電池に適用することにより、リチウムイオン電池の典型的な電解液材料であるエチレンカーボネート（EC）と添加剤としてよく用いられるビニレンカーボネート（VC）の還元分解過程と、SEI膜の素材となる重合過程を分子レベルで明らかにしました。これらの反応機構は添加剤によりSEI膜の性能と安全性がなぜ向上するのかという原理も示すものとなっています。また、本研究は、一般のスーパーコンピュータでは実施が困難でしたが、京コンピュータを利用することによ

り高精度な化学反応シミュレーションを短期間で実行することができました。

4. リチウムイオン電池に適用することにより、リチウムイオン電池の典型的な電解液材料であるエチレンカーボネート（EC）と添加剤としてよく用いられるビニレンカーボネート（VC）の還元分解過程と、SEI膜の素材となる重合過程を分子レベルで明らかにしました。これらの反応機構は添加剤によりSEI膜の性能と安全性がなぜ向上するのかという原理も示すものとなっています。また、本研究は、一般のスーパーコンピュータでは実施が困難でしたが、京コンピュータを利用することにより高精度な化学反応シミュレーションを短期間で実行することができました。
5. 本研究成果は、いまだに謎が多いリチウムイオン電池の電解液分解とSEI膜形成過程の理解を増進し、高機能なSEI膜の設計・開発を促進すると考えられます。また更なる京コンピュータ上での高精度化学反応シミュレーションの実行により、大型リチウムイオン電池等に必要な高性能かつ高安全性をもたらす新しい電解液や添加剤の計算機材料設計が今後急速に進められることが期待されます。



資料中の図3 (a) 添加剤がないEC溶媒のみの場合のSEI形成反応機構、(b) VC添加剤の役割として従来考えられてきた反応機構、(c) 本研究が明らかにしたVC添加剤導入による機能の向上したSEIの形成機構。

6. 本研究は独立行政法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業・個人型研究(さきがけ):「エネルギー高効率利用と相界面」研究領域(研究総括:笠木伸英)の一環として行われ、独立行政法人理化学研究所の

スーパーコンピュータ「京」を利用しました。本研究成果は平成25年8月1日(米国東部時間)に米国化学会誌「Journal of the American Chemical Society」のオンライン速報版で公開されました。

資源開発のための高性能オイル吸着材の開発—工業用高分子をナノ多孔化する新製法を発見—

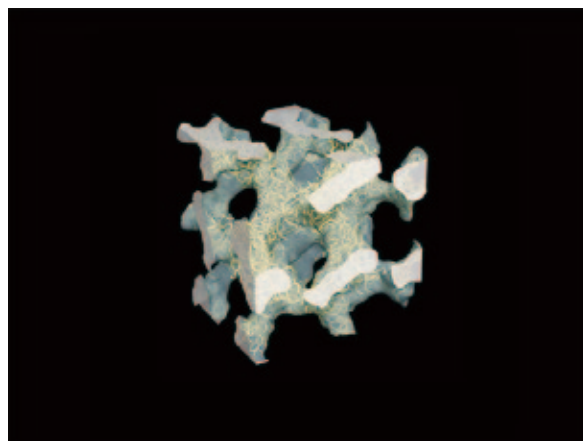
先端的共通技術部門 高分子材料 ユニット
ユニット長 一ノ瀬 泉
分離機能材料グループ

NIMS先端的共通技術部門 高分子材料ユニットの研究者らは、石油随伴水などのオイル成分を含んだ汚染水を低コストで浄化できる高性能オイル吸着材を開発した。新しいオイル吸着材は、資源開発の現場において、省エネルギーで経済的な水浄化システムの実現を可能にする。

概要

1. 独立行政法人物質・材料研究機構(理事長:潮田 資勝) 先端的共通技術部門 高分子材料ユニット(ユニット長:一ノ瀬 泉)の分離機能材料グループの研究者らは、工業的に広く使用されているエンジニアリングプラスチックを原料として、直径が10ナノメートルの細孔を持つナノ多孔体を作製することに成功、高性能なオイル吸着剤を開発した。
2. 石油や天然ガスの開発では、オイル成分を含んだ大量の汚染水が生じており、環境汚染を防止するための低コストで効率的な水処理システムが求められている。汎用性高分子のナノ多孔化技術は、高性能のオイル吸着材の製造方法として期待されてきた。しかし、これまで方法では、ナノレベルの微細な 高分子多孔体は形成できず、吸着材としての高性能化を阻んでいた。
3. 工業的な高分子多孔体の製造法には、高分子溶液の相分離現象が広く利用されてきた。物質・材料研究機構では、深冷下での高分子と溶媒の相分離現象に着目し、エンジニアリングプラスチックの内部に溶媒のナノ結晶を形成させることに成功した。このナノ結晶を独自の方法で除去することで、極細のナノ細孔が連続的に繋がった高分子ナノ多孔体を形成することに成功した。開発された高分子ナノ多孔体は、シートやペレット、ファイバーとして得ることができる。また、特定の条件下では、半径1.9ナノメートルの微細なナノ細孔を形成することができた。得られた高分子ナノ多孔体は、1グラム当たり300m²を越える著しく大きな表面積を有し、水中のオイル成分を効率的に吸収できる。石油随伴水に含まれるクレゾールというオイル成分の吸着実験では、1グラム当たり260mgを越える吸着量が確認された。さらに開発された吸着材は、高温にすると吸着したオイルを脱着する。このため、吸着材として繰り返し利用することができる。また、二酸化炭素などのガスの吸着特性にも優れており、ガス分離材料としての応用にも期待が持たれる。

4. 本成果は、英国科学雑誌「Nature Communications」オンライン版で日本時間平成25年10月22日18:00(現地時間22日10:00)に公開された。(論文:S. Samitsu*, R. Zhang, X. Peng, M. R. Krishnan, Y. Fujii, I. Ichinose* "Flash Freezing Route to Mesoporous Polymer Nanofibre Networks" Nature Communications 4:2653 | DOI: 10.1038/ncomms3653)



プレス資料中の図1 高分子ナノ多孔体の模式図。直径10～20ナノメートルのナノファイバー状高分子集合体が高度に分岐し、緻密な3次元ネットワーク構造を構築する。黄色はナノファイバーを構成する高分子鎖の集合体を示す。

ジスプロシウムフリーネオジム磁石の開発—微細組織の制御で熱間加工磁石を高性能化—

元素戦略磁性材料研究拠点

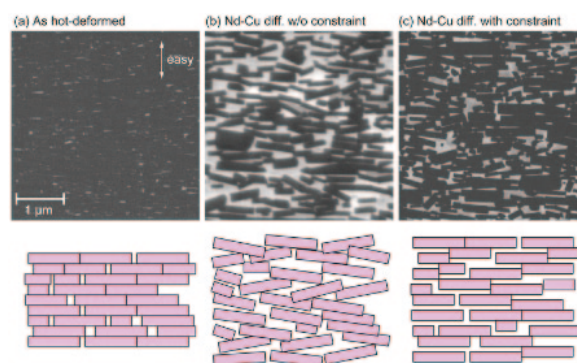
拠点長 広沢 哲

宝野和博フェロー

独立行政法人物質・材料研究機構 (NIMS) 元素戦略磁性材料研究拠点宝野和博フェローらのグループは、希少金属のジスプロシウムを一切使用しないで、ジスプロシウムを4%含む焼結磁石と同等の保磁力と同等以上の最大エネルギー積をもつネオジム磁石を実証しました。

概要

1. NIMS (理事長: 潮田資勝) 元素戦略磁性材料研究拠点 (拠点長: 広沢 哲) 宝野和博フェローらのグループは、希少金属のジスプロシウムを一切使用しないで、ジスプロシウムを4%含む焼結磁石と同等の保磁力と同等以上の最大エネルギー積をもつネオジム磁石を実証しました。
2. 近年ハイブリッド自動車用モータの用途でネオジム磁石の使用量が急増していますが、使用中に温度が200℃程度まで上がるため、耐熱性に効果のあるジスプロシウムが8%程度使われています。しかし、ジスプロシウムは原料の産地が限られた地域に偏在することや地政学的資源リスクが高いことから希少金属 (レアメタル) に分類されており、その使用量の削減が強く求められています。一方で、耐熱性の指標となる保磁力の向上には磁石を構成する結晶粒の微細化が効果があることが知られており、これによりネオジム磁石の耐熱性を高める研究が進められていました。
3. 本研究では、大同特殊鋼 (株) から提供された、従来の焼結磁石の20分の1程度の大きさの結晶からなる熱間加工ネオジム磁石に、低融点のNd₇₀Cu₃₀合金を650℃で溶かして結晶粒の間に浸透させ連続的なネオジム銅 (NdCu) 合金層を形成しました。これにより、熱間加工磁石の保磁力を1.40テスラ (T) から1.97 Tまで高めましたが、この方法では磁石の体積膨張を伴うため磁化が希薄化されて、磁力が下がってしまいます。そこでNdCu拡散浸透時の体積膨張を押さえるという工夫で、室温で1.92 Tもの高保磁力を実現すると同時に、残留磁化の減少を最小限に抑え室温で358 kJ/m³の最大エネルギー積を維持しました。この膨張拘束拡散処理された熱間加工磁石は、従来の焼結磁石と比べて保磁力の温度依存性が低く、その結果、ジスプロシウムを一切用いずに、200℃の最大エネルギー積で190 kJ/m³という、4%ジスプロシウムを含む焼結磁石よりも優れた値を達成しました。今後は、室温で2.5 T、200℃で0.8 T程度の保磁力を有するネオジム磁石の開発をめざして、さらに研究を進めていきます。
4. 本研究は、独立行政法人科学技術振興機構 (JST) 戦略的創造研究推進事業チーム型研究 (CREST) 「元素戦略を基軸とする物質・材料の革新的機能の創出」研究領域 (研究総括: 玉尾皓平) における研究課題「ネオジム磁石の高保磁力化」の一環として行われたものです。本成果は、金属系材料の速報誌Scripta Materialia誌のオンライン版に掲載されます。



プレス資料中の図1 Nd₇₀Cu₃₀合金による拡散処理前後の熱間加工磁石の微細組織の比較。暗く観察されているのがNd₂Fe₁₄B化合物の結晶で、白く観察されるのがNd。扁平なNd₂Fe₁₄B粒子の磁化容易軸は扁平な面の垂直方向に向いている。(a)の拡散処理前の磁石では大部分がNd₂Fe₁₄Bの扁平結晶で埋め尽くされていて、ネオジムは少ししか観察されない。(b)はNd-Cu合金で拡散処理した磁石で、白いNd (Cu)の量が増えて、これらがNd₂Fe₁₄Bの結晶を覆っている。(c)は膨張拘束を加えて拡散処理した磁石で白いNd (Cu)の量が少ないが、Nd₂Fe₁₄Bは扁平面に垂直な方向でNd (Cu)により分断されている。Nd-Cu拡散処理後は磁化容易軸が分散するが、膨張拘束拡散処理後の結晶配向は処理前と同じ程度に改善されている。

2.環境配慮の体制

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

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

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

環境配慮の組織

○環境配慮促進委員会

環境配慮の取り組みに関する方針・行動計画及び環境負荷の低減に向けた取り組み等を審議・検討します。この下に次の小委員会を設けています。

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。

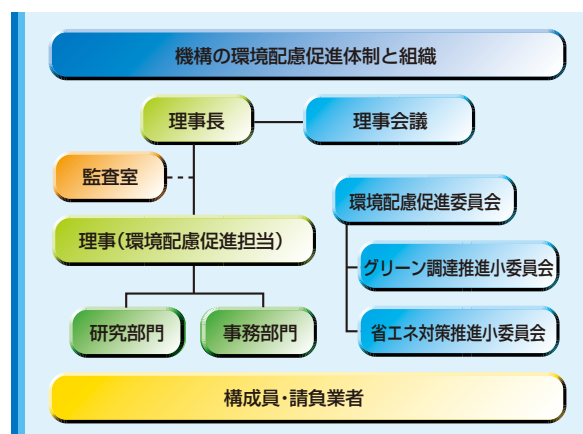
b.省エネ対策推進小委員会

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。

c.管理者等の選任

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。

NIMSの環境配慮に関する組織体制は下図のとおりです。



○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。

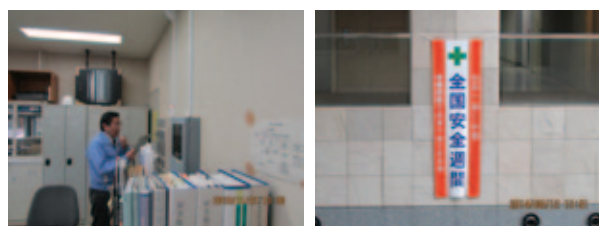
また、平成18年につくば市と交わした公害防止確認書に基づき作成された「公害防止計画」により、騒音、振動、悪臭についても近隣地域に影響していないか、定期的に測定しています。

安全衛生・防災の取り組み

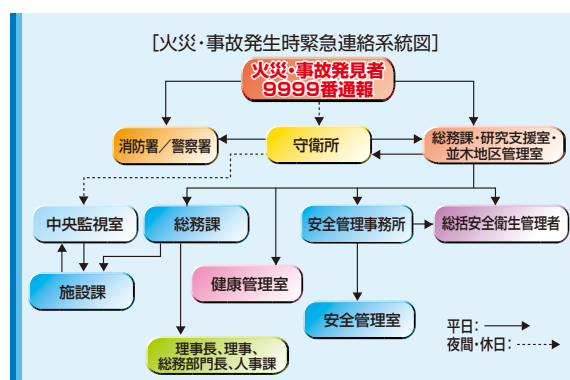
安全衛生活動は、職員の安全と健康を保持するとともに、地域の安全と環境汚染を未然に防止することに繋がっており、今後も継続して取り組んでいきます。

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、衛生管理者の巡視活動も定期的に行われており、不備事項の早期発見、迅速改善の提言に努めています。

また、市街地等では、多数の人が利用する高層建築物や地下街等の防火対象物が増加しており、それまでの防火管理制度だけでは、大規模・高層防火対象物における地震等の災害による被害の軽減を図ることが困難となってきたため、平成21年6月及び平成26年4月に改正消防法が施行され、現行の防火管理制度に準じて防災管理制度が新たに制定されました。これに伴い、NIMSの消防計画も一部を改正し防火・防災計画とすることにより、それまで行ってきた消防訓練に防災の要素を取り込み、防火・防災総合訓練として地区毎



防火・防災訓練時の非常放送（干現） 安全衛生活動の一環（干現）



に毎年実施しています。平成25年度は11月に実施しました。それまでの消防訓練は、人間の不注意又は機器の不具合が原因での火災発生を想定した内容となっていました。これを地震により火災が発生したという内容に変更し、負傷者の応急救護訓練の要素を追加して、初期消火訓練、避難誘導訓練、通報連絡訓練、応急救護訓練、安全防護訓練、警備訓練を組み合わせた総合訓練として行っています。

このような訓練と合わせて、NIMSでは各種の教育、講習を行い、職員の安全意識の高揚と安全な作業・行動の徹底を図っています。新規雇用者に対する安全衛生教育、高圧ガス取り扱い教育、放射線障害防止教育等です。

NIMS内の火災・事故災害時の緊急連絡体制は「火災・事故発生時緊急連絡系統図」の通りです。通報は、NIMS内だけでなく、関係する外部の機関にも担当部署から連絡が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、火災や特殊ガス漏洩事故等を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。

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

協力会社との連携

NIMSでは、電気、機械設備及び実験排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いるため、請負契約会社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。



設備管理業務（並木）



警備業務（千現）



一般廃棄物搬出業務（千現）



排水処理施設（桜）

つくば市との協定

平成22年度に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、3つ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

〈要旨〉

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

〈概要〉

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

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

〈要旨〉

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

〈概要〉

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

を締結します。

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

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

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

〈要旨〉

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

〈概要〉

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

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

V

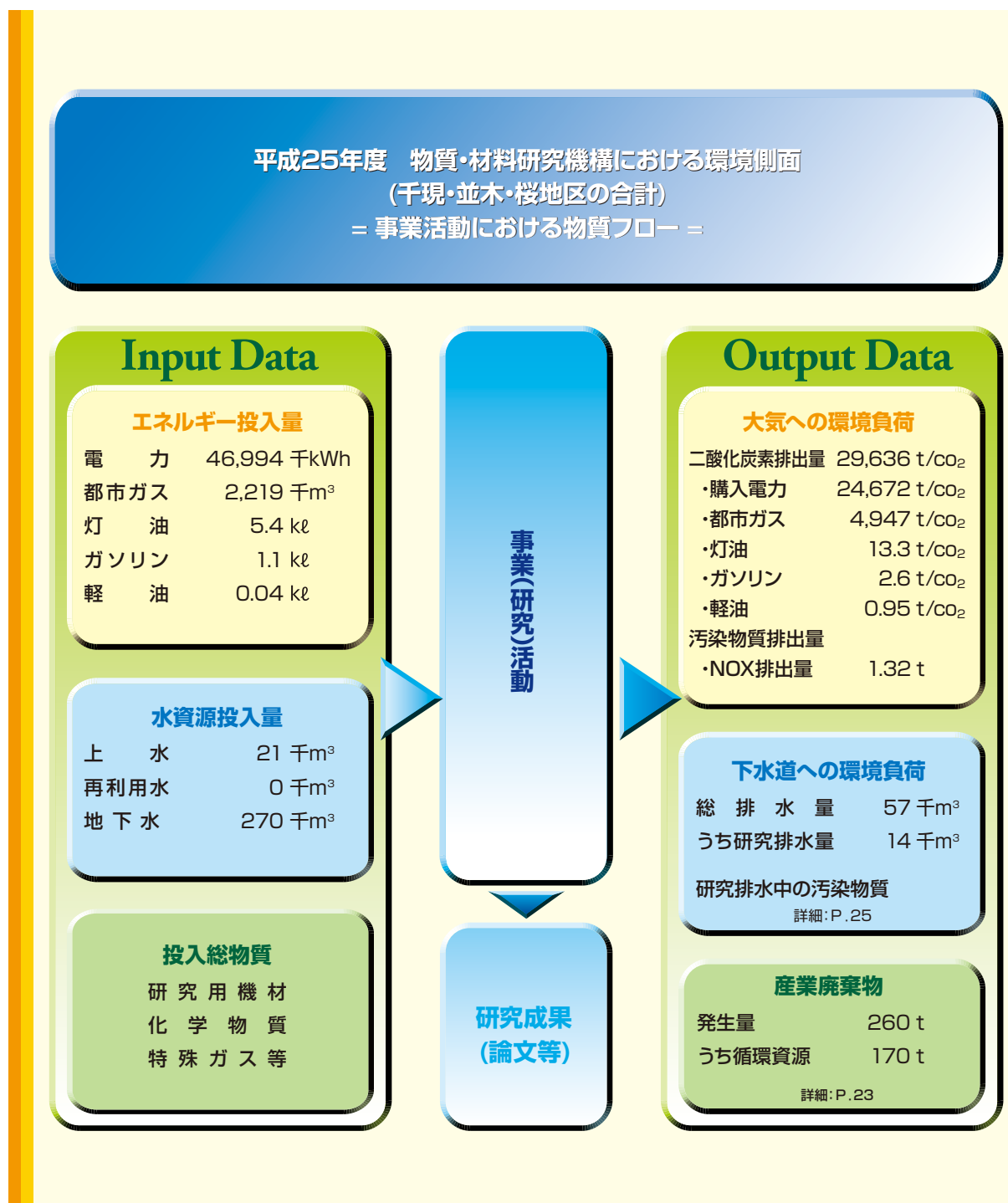
>>> 環境配慮の成果

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必要があります。

1.環境負荷の全体像

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



平成25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 ・事業活動で消費するエネルギー使用量を平成24年度比1%以上削減する。 ・事業活動で排出する炭酸ガス排出量を平成24年度比1%以上削減する。 ◆行動計画 ・ESCO設備と既存設備の合理的な総合運転を実施し、所定の省エネを達成する。 ・太陽光発電設備及びマイクログリッド設備の運転を実施する。 ・照明の間引き運転を実施する。 ・変電設備を高効率型へ改修する。 ・熱電源器を高効率型へ改修する。 ・遮熱フィルム貼りを実施する。 ・水銀灯及び蛍光灯をLEDへ改修する。 ・冷暖房温度を適正に調整するとともに、運転時間を短縮する。	エネルギー使用量は、前年度比0.3%減 目標未達成 炭酸ガス排出量は、前年度比10.3%増 目標未達成 (詳細は、別掲)
廃棄物の削減と再資源化	◆環境目標 ・廃棄物の再資源化を高める。 ・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、段ボール等を売り払う等で再資源化を高める。 ・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。 ・構内の落葉、食堂生ゴミの堆肥化を進め、生ゴミ排出量を削減する。	再資源化率は、前年度比1.7%減 廃棄物の最終排出量は、11.1%減 (詳細は、別掲)
グリーン調達	◆環境目標 ・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。 ◆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について、職員及び納入業者へ周知徹底する。 ・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68.1% 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し、化学物質取扱者の作業安全を保持する。 ・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よう管理を行う。	化学物質取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 干現:41% 並木:55% 桜 :41% 目標達成

総エネルギー投入量と温室効果ガス排出量

a.温室効果ガス排出量

電気と熱を合わせた総エネルギー投入量は3地区合計で554MJとなり、平成24年度と比較してほぼ同じとなり、それと同時に排出される二酸化炭素排出量は10%の増加となりました。これは、平成23年度は震災により施設設備及び実験装置の稼働の一部を停止したことにより総エネルギー投入量が減ったため、平成23年度を基準にすると、施設設備及び実験装置の稼働が正常になった平成25年度の総エネルギー投入量、二酸化炭素排出量は共に増加します。二酸化炭素排出量は原子力発電所停止に伴う火力発電所のフル稼働が大きく影響しています。それ以外に平成25年度の特徴として、並木地区の電気使用量が増加していることです。原因として

は、新しい実験棟の運用が始まり電気の使用量が増えたことが考えられます。また、エネルギー使用量に対する割合が大きい電気使用量に対する二酸化炭素排出係数が増加したため、エネルギー使用量に対する割合が小さいガス使用量の減少分を吸収しきれず、合計としてエネルギー使用量全体が増加しました。一方、都市ガスに関しては、使用量を減らしたため平成24年度よりも減少しました。

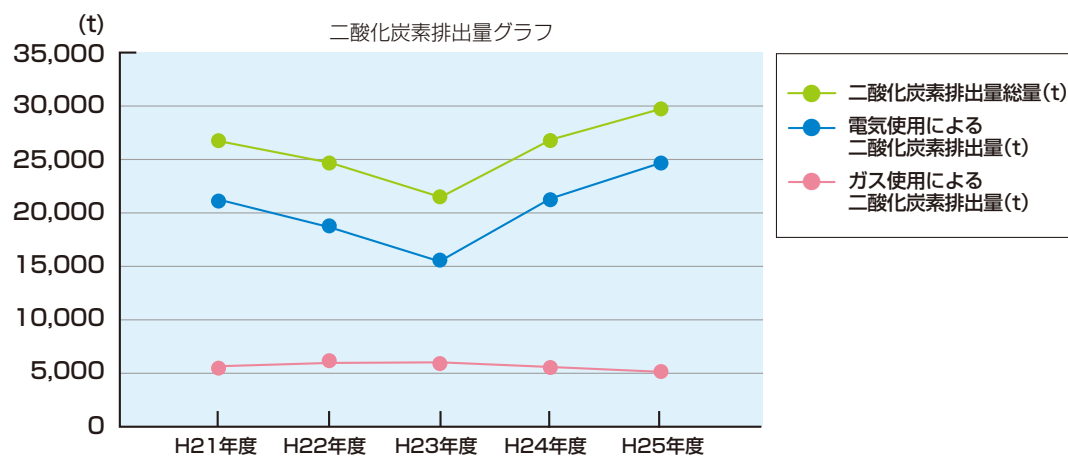
NIMSにおける主な消費エネルギーの二酸化炭素排出量の推移(3地区合計)

エネルギーの種類	H21年度		H22年度		H23年度		H24年度		H25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)
電気(kWh)	50,782,215	21,227	48,534,278	18,637	41,091,482	15,409	46,162,692	21,419	46,994,496	24,672
ガス(m³)	2,415,436	5,507	2,605,639	5,941	2,607,450	5,945	2,430,713	5,420	2,218,489	4,947
灯油(ℓ)	1,000	3	4,500	11	12,500	31.1	5,500	13.7	5,360	13.3
A重油(ℓ)	20,000	54	12,400	34	0	0	0	0	0	0
ガソリン(ℓ)	1,080	3	1,180	3	980	2.4	920	2.1	1,100	2.6
軽油(ℓ)	—	—	240	1	55	0.1	20	0.052	370	0.95
二酸化炭素排出量合計(t) (対前年度比)	26,793 (88.3%)		24,626 (91.9%)		21,388 (86.8%)		26,855 (125.6%)		29,636 (110.3%)	

※二酸化炭素(CO₂)排出係数

	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度
電気(kgCO ₂ /kWh)	0.418	0.418	0.375	0.464	0.525
(千現、桜、並木、目黒)	(4地区)	(4地区)	(4地区)	(3地区)千現、桜、並木	(3地区)千現、桜、並木
都市ガス(kgCO ₂ /m³)	2.280	2.280	2.280	2.280	2.230
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)	—	2.620	2.620	2.620	2.580

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



その他、温室効果ガスとして研究用に使用されているもので、購入量の多かったものは、二酸化炭素 178kg、六フッ化硫黄81kg、テトラフルオロメタン(FC-14) 19kg、メタン14kg、パーフルオロシクロブタン13kg、トリフルオロメタン(HFC-23)5kg、ヘキサフルオロエタン(FC-116)5kg、亜酸化窒素3kgでした。

b.電力

NIMSの3地区（目黒地区は平成24年度以降閉鎖）を合計した平成25年度の電力使用量は、平成24年度比1.8%（831千kWh）の増となりました。

その内訳は、千現地区で0.6%（148千kWh）増、並木地区で5.9%（1,027千kWh）増、桜地区で6.4%（344千kWh）減でした。千現地区及び並木地区で増となっているのは、平成23年度が震災の影響で発令された電気事業法第27条に基づく電力の使用制限に対応するため、施設課管理の設備を中心にして、最大使用電力量を減らしたためで、それと比較した結果、設備の運転が通常に戻った平成25年度の電力使用量が増えた原因と考えられます。並木地区での増加が大きいのは、NanoGREEN/WPI-MANA棟が本格稼働し、電力使用量が増えた結果だと判断できます。

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



変電設備（千現） 力率改善用進相コンデンサー（千現）

c.都市ガス

平成25年度の都市ガス使用量は、3地区（目黒地区は平成24年度以降閉鎖）合計で平成24年度比8.7%（212千 m^3 ）減少しました。その内訳は、千現地区で5.9%（81千 m^3 ）減、並木地区で12.0%（123千 m^3 ）減、桜地区で18.9%（7千 m^3 ）減となりました。



直焚き蒸気吸収式冷温水機（千現）

ボイラー設備（千現）

d.上水

平成25年度の3地区（目黒地区は平成24年度以降閉鎖）合計の上水使用量は、前年度比12.8%（3.091t）減になりました。

上水は、空調冷却水、生活用水、実験機器冷却水、実験器具の洗浄などに使用されていますが、平成25年度に上水使用量が減になった原因は、平成24年度から、電力使用制限が解除されたため電気での冷房が十分にでき、ガス式冷凍機の運転時間が減り、上水の使用量が減少しました。



蒸気吸収式冷凍機（千現）

総物資投入の量（化学物質、特殊ガス等）

a.化学物質使用状況

NIMSは、実験・研究用として多様な化学物質を使用していますが、平成25年度にNIMSが購入した主な化学物質は、アセトン1,670kg、ジクロロメタン1,891kg（千現地区619kg、並木地区1,272kg）、エタノール2,514kg、クロロホルム2,759kg（千現地区425kg、並木地区2,334kg）、メタノール635kgでした。

b.特殊ガス使用状況

NIMSは、実験・研究用として多様な特殊ガスを使用しています。最も多く使用している特殊ガスは、液体窒素、液体ヘリウムで、実験機器等の冷却に用いています。その他、アルゴンガス、酸素ガス、窒素ガスなども多く使用しています。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。なお、温室効果ガスとしては、二酸化炭素178kg、六フッ化硫黄ガス81kg、テトラフルオロメタンガス19kg、メタン14kg、パーフルオロシクロブタンガス13kg、トリフルオロメタン5kg、ヘキサフルオロエタン5kg、亜酸化窒素3kgでした。



液化窒素貯槽（千現）

液化窒素貯槽（並木）

2.省エネの推進

(1) エネルギー使用量等の削減

平成22年度から省エネルギー法が改正され、これまでの工場又は事業所（千現地区、並木地区、桜地区）単位のエネルギー管理から事業所（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、事業所全体（NIMSでは目黒地区も含め4地区）の1年間のエネルギー使用量（原油換算値）が4地区合計で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はこの条件を満たしていたため、平成22年度に特定事業所として指定されました。平成24年度以降は、目黒地区事務所の閉鎖に伴い、目黒地区は特定事業所から除外されますが、目黒地区を除いても条件を満たすため、NIMSは特定事業所として変更ありません。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ます。

平成25年度は、平成24年度と比較すると電気使用量は増えておりますが、都市ガス使用量は削減しました。また、電気及び都市ガスがその大半を占めるエネルギー使用量全体としては、前年度比0.3%減少しました。継続的に年平均1%以上のエネルギー使用量削減を達成していくためには、室温調整の徹底だけではなく、更なる削減方策が求められています。

導入6年を経過したつくば地区におけるESCO（Energy Service Company）事業の成果は、年間エネルギー削減量、対前年度比8.4%増となりました。これをESCO契約時のエネルギーベースライン単価で換算すると、9千6百万円余の経費削減効果となり、経済的な効果は十分あったものと判断されます。なお、二酸化炭素排出量は、対前年度比10.3%増加しました。これは、平成25年度は、原子力発電所の停止に伴う火力発電所のフル稼働により、火力発電に使用される化石燃料の消費量の増加、二酸化炭素排出係数の増加が主な理由です。

(2) 光熱水料削減への対応

平成25年度は、原子力発電所の停止により火力発電方式を中心にした電力の供給が行われたため、燃料費が増加し、電気使用料がその中心となる光熱水料費が大幅（平成24年度比で8.1%（電気10.2%以上））に増加しました。光熱水料の大幅な増加は、NIMSの運営を圧迫するため、平成25年度は、光熱水料を抑えることを目的にした削減対策を7月以降、以下の対策を実施しました。

1) NIMS職員への節電の協力をお願い

- ・居室、廊下及び共用スペースの照明（蛍光灯）の点灯数の削減
- ・PC省電力モード使用、および退庁時のPCの電源オフの徹底
- ・トイレのエアータオル、暖房便座・温水設定の運転停止
- ・自動販売機の照明停止
- ・冷暖房運転時間の短縮（8:00-20:00を8:15-17:30に変更）
- ・待機電力の削減（装置の停止によってトータルとして節電となる装置に関しては、出来るだけこまめな装置の停止の実施）
- ・実験室等で空調温度設定を個別で行われている場合には、研究に影響が出ない範囲で出来るだけ高めの温度設定での運用（夏季：28℃以上、冬季：20℃以下は厳守）
- ・個別空調（パッケージエアコン）を使用している場合は、可能な限りこまめな起動・停止

2) 施設設備での削減対策

- ・電気式冷凍機停止
- ・千現地区ポンプ駆動用インバータ周波数調整
- ・送排風機停止 ・水銀灯間引き
- ・蛍光灯間引き ・電気室空調機停止

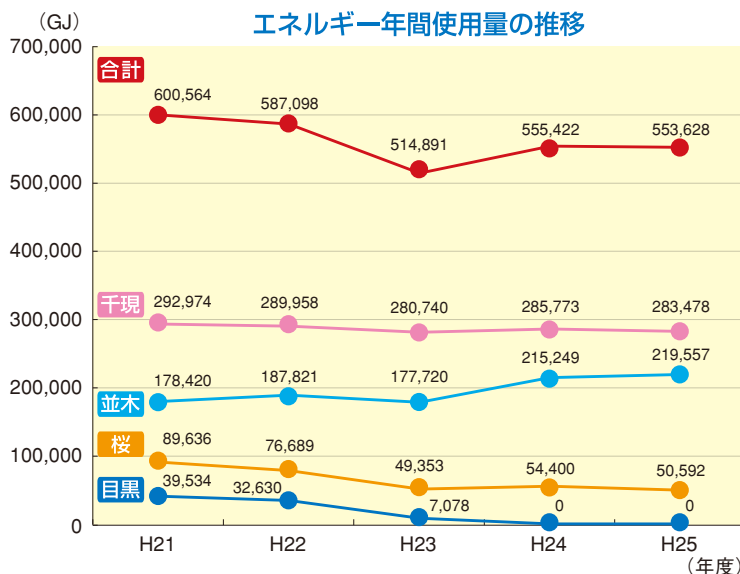
電気使用量及びその低減対策

NIMSで使用する電力は、実験用、空調用、照明用が主な用途です。なかでも空調用の使用量が大きな部分を占めており、使用電力の50%を超えている実験棟も少なくありません。このため、過度にならない室温調整は、大きな省エネになり、空調機間欠運転制御や給排気ファン間欠運転制御等のESCO設備省エネ運転の実施により大きな効果を得られています。研究居室や事務室の室温は、各地区とも夏季28℃、冬季20℃を目途に調整しています。また、照明設備は、各地区とも使用頻度の高いところから順次、省エネ型（LED等）に改修または更新を行い、廊下、階段及びトイレ等の共用部分の照明設備に人感センサーを設置し、電力消費を低減する対策を行いました。今後引き続き省エネ化を進める計画です。各地区で、平成25年度に実施した電力等低減対策は、下表のとおりです。

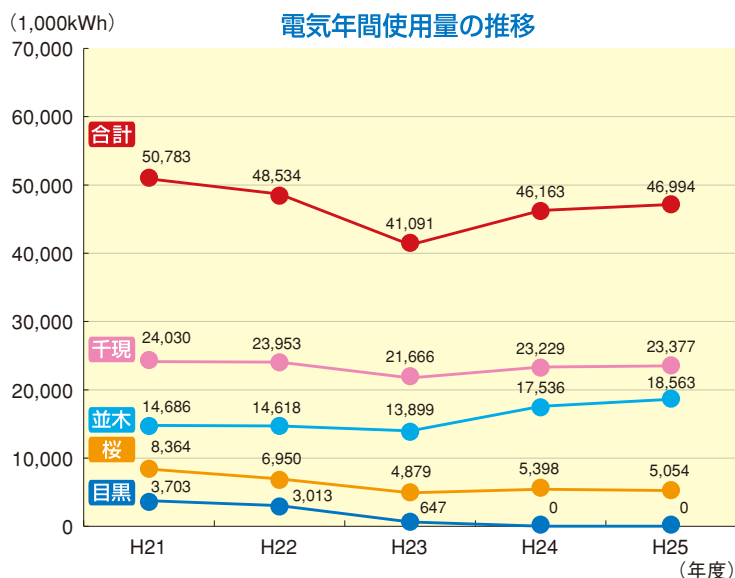
平成25年度 エネルギーの縮減に係る
具体的な取り組みのまとめ

千現地区	①ESCO設備と既存設備の合理的な総合運転の実施及び所定の省エネの達成 ②その他の省エネ対策 ・照明の間引き運転の実施 ・冷却塔及びエレベーターのインバータ制御への改修 ・水銀灯のメタルハライドランプへの改修 ・蛍光灯のLEDへの改修 ・冷暖房温度の適正調整及び運転時間の短縮
並木地区	①ESCO設備による省エネ運転の実施 ②その他の省エネ対策 ・太陽光発電設備及びマイクログリッド設備の運転の実施 ・熱源機器の運転効率向上のためのメンテナンス実施 ・共用スペースにおける照明器具を人感センサー型に交換 ・窓ガラス断熱フィルム貼り ・室温調整の徹底
桜地区	①ESCO設備による省エネ運転の実施 ②その他の省エネ対策 ・高効率小型ボイラーの運転の実施 ・ヒートポンプ温水器の運転の実施 ・照明器具のLED化 ・調整の徹底

エネルギー年間使用量の推移



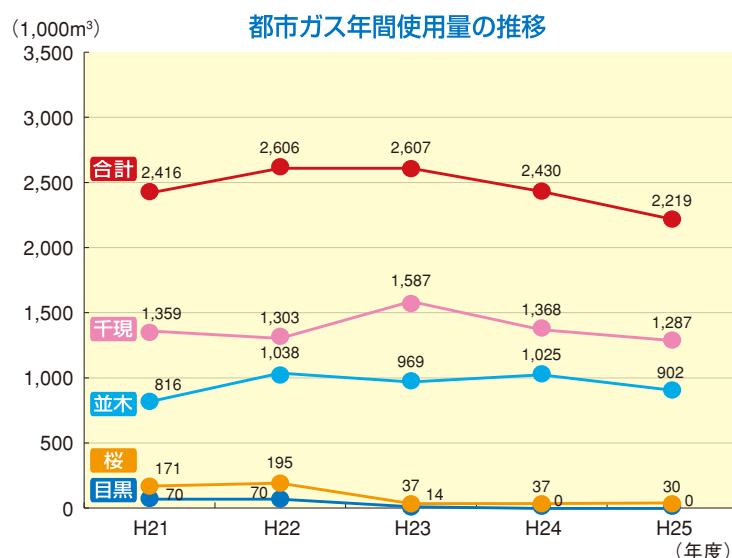
電気年間使用量の推移



ガス使用量及びその低減対策

都市ガスは、空調設備における熱源機器の燃料、給湯器や実験用が主な用途です。なかでも熱源機器の燃料として多くを消費しており、夏場の蒸気吸収式冷凍機による冷熱源、冬場の温熱源の供給により、実験室・居室の空調冷暖房を行っています。これにより、夏冬で都市ガスによる熱源を利用することができ、電力消費量を抑えることが可能な設備になっています。したがって、都市ガス消費量を抑えるためには、熱源機器の運転効率向上のため、オーバーホールの実施、ドライミストシステムの運転による室温上昇の抑制、室温調整の徹底を地道に行っていく必要があります。

都市ガス年間使用量の推移



上水使用量及びその低減対策

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

平成25年度は、千現及び並木地区に設置された地下水ろ過膜システムの運転することによって取水した地下水を利用し、上水使用量を大幅に削減しています。今後も、上水と地下水の低減対策を併せて検討していくことにしております。

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

平成25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	
	H24	H25	H24	H25	H24	H25	H24	H25
千 現 地 区	10,835	7,004	92,275	90,017	12,439	0	115,549	97,021
並 木 地 区	2,852	3,504	174,066	179,759	0	0	176,918	183,263
桜 地 区	10,541	10,629	0	0	93	0	10,634	10,629
合 計	24,228	21,137	266,341	269,776	12,532	0	303,101	290,913



上水供給設備（並木）



地下水取水設備（千現）

3.グリーン調達

グリーン調達への取り組み

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

※1 グリーン購入法とは、平成12年に制定された「国等による環境物品等の調達の推進に関する法律」の略称です。

※2 基本方針とは、「環境物品等の調達に関する基本方針」が正式名称で、グリーン購入法に基づき国が定めています。

グリーン調達方針の概要

(1) 特定調達品目調達の目標

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

(2) 特定調達品目以外の環境物品等の調達の目標

- ・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。

(3) NIMS内にグリーン調達推進小委員会を設けてグリーン調達の推進に努めています。

グリーン調達の実績の概要(平成25年度)

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94品目中51品目(全体では54.3%)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、94品目中64品目(全体では68.1%)でした。(平成24年度は103品目中63品目(全体では61.2%)で調達目標を達成し、77品目(全体では74.8%)において適合品の調達が95%以上)

公表

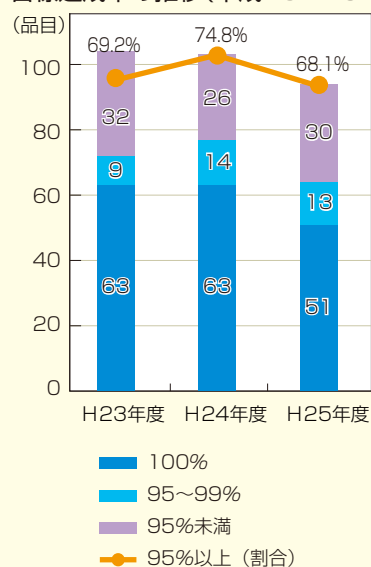
グリーン購入法の規程により、「環境物品等の調達方針・調達実績」は物質・材料研究機構公式ホームページ上(<http://www.nims.go.jp/nims/procurement/green.html>)で公表しています。

特定調達品目等調達実績

調達分野	目標値	調達品目	目標達成率
紙類	100%	5品目	1品目 100%
			2品目 95~99%
			2品目 95%未満
文具類	100%	60品目	27品目 100%
			8品目 95~99%
			25品目 95%未満
オフィス家具等	100%	7品目	7品目 100%
OA機器	100%	14品目	9品目 100%
			3品目 95~99%
			2品目 95%未満
家電製品	100%	3品目	3品目 100%
照明	100%	2品目	2品目 100%
自動車等	100%	1品目	1品目 100%
作業手袋	100%	1品目	1品目 95%未満
防災備蓄用品	100%	1品目	1品目 100%

※平成25年度に調達があった分野のみを掲載しています。

目標達成率の推移(平成23~25年度)



4. 廃棄物の削減と再資源化

廃棄物総排出量及び低減対策

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

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

研究廃棄物は、形状的に実験廃液、固形廃棄物等に大きく分類し、それらを更に細分化して分別回収をしています。今後も、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、平成21年度～平成25年度に処分した廃棄物を管理票（マニフェスト）から分類集計したものです。

平成25年度は、廃棄物の最終排出量が前年度比11.1%減、再資源化率が前年度比1.7%減となりました。

研究廃棄物で毎年最も多く排出されるのは、老朽化し使用されなくなった不用実験機器類で、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、ポリタンクに保管し処分を専門業者に依頼しました。

また、試薬の空き瓶は有害物の付着を取り除き、洗浄後、業者に処分を依頼しました。これらの研究廃棄物の一時保管場所（NIMS構内）で定期的に解錠を行い、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。

循環資源の回収

循環資源として、平成25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62t、空き缶、空き瓶、ペットボトルの回収総量は約9t、発泡スチロールは800kg、食堂から排出される生ゴミの自家処理量は、約6tでした。

研究廃棄物は、総排出量が約120tで前年度より約26t減りました。また、研究廃棄物から循環資源として回収された量は、約93tであり、研究廃棄物の再資源化率は、重量比で約78%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）



落ち葉集積場（千現）



ゴミ置場（並木）

廃棄物の種類別排出量の推移

(単位:kg)

		廃棄物の種類	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	備考
産業廃棄物・研究系廃棄物	実験廃液	廃アルカリ	931kg	1,279kg	2,297kg	3,025kg	2,107kg	
		廃酸	1,717kg	1,628kg	5,802kg	6,164kg	4,919kg	
			8kg	0kg	0kg	0kg	0kg	循環資源量
		廃油	5,907kg	6,416kg	25,270kg	14,708kg	15,606kg	
			500kg	0kg	0kg	0kg	0kg	循環資源量
	固形廃棄物	ガラス・陶磁器くず	646kg	662kg	1,048kg	431kg	24kg	
			946kg	20,673kg	1,059kg	6,086kg	737kg	循環資源量
		金属くず・廃プラスチック類	1,906kg	1,914kg	15,922kg	1,210kg	1,185kg	
			94,707kg	252,755kg	71,195kg	104,207kg	90,910kg	循環資源量
		木くず	0kg	0kg	0kg	0kg	0kg	
			1,010kg	1,870kg	1,150kg	600kg	980kg	循環資源量
		汚泥	4,048kg	1,402kg	7,076kg	7,001kg	3,062kg	
			114kg	0kg	57kg	1,812kg	0kg	循環資源量
		感染性廃棄物	2kg	2kg	111kg	185kg	109kg	
一般廃棄物・生活系廃棄物	循環資源量	廃棄物(可燃物)	72,811kg	74,184kg	80,100kg	68,460kg	62,910kg	
		生ゴミ	5,721kg	5,029kg	4,638kg	5,275kg	5,845kg	自家処理
		空き缶	3,895kg	3,830kg	3,855kg	3,790kg	3,090kg	
		空き瓶	2,580kg	2,990kg	2,865kg	2,490kg	2,690kg	
		ペットボトル	2,720kg	3,220kg	3,720kg	3,570kg	3,210kg	
		新聞	6,770kg	6,180kg	3,490kg	7,800kg	11,270kg	
		雑誌	24,150kg	26,160kg	26,460kg	48,170kg	31,820kg	
		段ボール	11,240kg	11,560kg	8,210kg	17,630kg	12,680kg	
		シュレッド紙	0kg	0kg	0kg	4,530kg	6,030kg	※H24から開始
		発泡スチロール	0kg	0kg	0kg	340kg	800kg	※H24から開始

27t

93t
78%

廃棄物の最終排出量と循環資源量の推移

		H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25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)	87,968kg	87,487kg	137,626kg	101,184kg	89,922kg	11.1%(減)
	循環資源量	154,361kg	334,267kg	126,699kg	206,300kg	170,062kg	17.6%(減)
	合計(発生量)	242,329kg	421,754kg	264,325kg	307,484kg	259,984kg	
再資源化率		63.7%	79.3%	47.9%	67.1%	65.4%	1.7%(減)

5.化学物質等の適正管理

化学物質の使用状況

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

ドラフトチャンバーから排出される汚染排ガスは、全て排ガス洗浄装置 (スクラバー) で洗浄されて大気へ放出しています。



化学実験室のドラフトチャンバー (千現)

地区別ドラフトチャンバー設置数 (平成26年3月末現在)

千現地区	97台	汚染排ガスは排ガス洗浄装置 (スクラバー) を通して大気へ放出
並木地区	117台	
桜地区	8台	
合計	222台	

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、平成18年度から薬品管理システムの運用を開始し、化学物質の購入量、使用量をデータ化しています。

年間取扱量が1tを超える化学物質は、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律 (PRTR法)」に基づき、県への報告が義務付けられています。平成25年度は、年間取扱量1tを超える化学物質はクロロホルム、ジクロロメタンの2種類でした。

PRTR法に基づき届出を要する化学物質

(並木地区)	廃棄処理	大気排出	下水排出	主な用途
クロロホルム	2,300kg	0kg	0kg	化学物質の溶剤として使用
(並木地区)	廃棄処理	大気排出	下水排出	
ジクロロメタン	1,300kg	0kg	0kg	

作業環境測定

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

平成25年度は、前期においては46の実験室で42物質、後期においては47の実験室で51物質の測定を実施しましたが、いずれの実験室においても適切な作業環境であったとの測定結果でした。

研究排水の水質管理

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

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

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。

NIMSのつくば3地区の研究廃水処理施設では、研究排水を貯留槽に集めて水質確認を行い、必要な処理を行った後に別の貯留槽に送って水質検査を行い、水質基準を超えていないと確認した後に下水道に放流しています。これまで水質基準を越えた排水を放流したことはありません。

平成25年度におけるつくば3地区の研究排水の水質は、未処理状態の貯留槽で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廃水にして放流しています。公共下水道への放流状況は、3ヶ月ごとにつくば市へ除外施設維持管理報告書として報告しています。

平成25年度の排水量の内訳は下表のとおりです。

平成25年度排水量の内訳

地 区	廃水処理施設流量(m³)①	研究廃水放流量(m³)②	生活排水量(m³)③	総排水量(m³)②+③
千現地区	11,608	4,185	9,211	13,396
並木地区	10,480	10,218	28,826	39,044
桜 地 区	127	0	4,623	4,623
合 計	22,215	14,403	42,660	57,063



研究排水設備（千現）



研究排水設備（桜）



研究排水設備（並木）

平成25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
千現地区	5.0～9.0	7.2	<600	<1.4	<5	検出限界以下	<380	<1.0	<0.01	<0.01
並木地区	5.0～9.0	7.2	<600	<5.2	<5	検出限界以下	<380	<1.0	<0.01	<0.01
桜地区	5.0～9.0	7.2	<600	<1.3	<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
千現地区	<0.05	<0.05	<1.0	<0.05	検出されないこと	検出限界以下	<0.0005	検出限界以下	<10	<1.0
並木地区	<0.05	<0.05	<1.0	<0.05	検出されないこと	検出限界以下	<0.0005	検出限界以下	<10	<1.0
桜地区	<0.05	<0.05	<1.0	<0.05	検出されないこと	検出限界以下	<0.0005	検出限界以下	<10	<1.0

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

PCB廃棄物の保管

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

このうち、高濃度PCB廃棄物については、処理会社として指定されている日本環境安全事業(株)(JESCO[®])に対し、処理対象物の登録を完了しました。このため、今後、JESCOから処理時期等の連絡を待って、処理していくことになります。微量PCB廃棄物の処理はJESCOではなく、都道府県の許可及び環境省の認定を受けた施設で行う予定です。

(1) 高濃度PCB廃棄物 (JESCOにおける処理対象物)

地 区	種 類	数量 ^{※1}
千現地区	安定器類 (1,953台)	28本
	感圧複写紙	1本
	コンデンサ類 (46台)	—
	その他 (ウエス類、木材、金属類、プラスチック類)	—
並木地区	安定器類 (601台)	6本
	コンデンサ類 (5台)	—

(2) 微量PCB廃棄物 (認可・許可を受けた民間処理施設で処理)

地 区	種 類		数量※1
千現地区	コンデンサ類 (6台)		－
	オイル	①絶縁油、洗浄液等 (PCB含む)	7本
		②絶縁油、洗浄液等 (非PCB)	8本
並木地区	低圧トランス (1台)		－
桜 地 区	オイル	①絶縁油、洗浄液等 (PCB含む)	37本
		②絶縁油、洗浄液等 (非PCB)	6本

※1:200ℓ用ドラム缶数

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

PCBの廃棄保管庫



(千現地区)



(桜地区)



(並木地区)



(千現地区)



(桜地区)

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。機構のつくば3地区のばい煙を発生するボイラー等熱源機器の燃料は都市ガスを使用しています。

平成25年度の各地区の窒素酸化物排出量は、千現地区382kg/年、並木地区923kg/年、桜地区14kg/年となり、全地区で減少傾向にあります。特に千現地区での減少率が大きくなっています。その主な原因は、平成23年度は、電気事業法第27条に基づく電力の使用制限により、消費電力が大きい電気式冷凍機での冷房が十分にできなかったため、ガス式冷凍機を中心に冷房運転を行ったことです。これにより、ガス式冷凍機を運転するために必要なボイラーの運転時間が増え、ボイラーから放出される窒素酸化物の排出量が増加しました。一方、平成25年度は、電力使用制限が解除されたため電気での冷房が十分にでき、ガス式冷凍機の運転時間が減り、窒素酸化物の排出量が減少しました。窒素酸化物排出量の数値は、定期に実施しているばい煙濃度測定の結果から算出したものです。なお、測定結果は、すべて大気汚染防止法で定められた規制値以下でした。その他、全地区のボイラー等熱源機器は、硫黄酸化物を微量排出していますが、いずれの施設も硫黄酸化物の排出量が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。

平成25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	382	150	9~28	0.1	<0.01
並木	923	150	26~79	0.1	<0.024
桜	15	150	27~49	0.1	<0.015

※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

騒音・振動・悪臭

NIMSは、騒音規制法、振動規制法の対象となる空調用の設備を設置しています。また、悪臭防止法の対象となる化学物質を使用しています。これらの騒音、振動、悪臭の測定を平成26年の2月に実施しました。騒音は、夜間において基準値の45（千現、並木地区）、55（桜地区）dB以下、振動も、夜間において基準値の55（千現、並木地区）、60（桜地区）dBを下回る30dB以下、悪臭は、アンモニア、トルエン、キシレン、酢酸エチルについて、基準値を下回る0.1ppm以下でした。

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

〈騒音測定結果〉

測定日：H26.2.5

地区	規制基準値（dB）	計量結果（dB）	測定時刻
千現	45（夜間）	40（夜間）	21:00～21:37
並木	45（夜間）	39（夜間）	21:40～22:04
桜	55（夜間）	40（夜間）	21:00～21:25

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



騒音測定中（千現地区）

6.構内緑地の保存

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

NIMSでは、近隣の方々と共に緑を楽しめるよう、敷地周辺の緑地は、特に気をつけて徒長枝の剪定や落ち葉の清掃を行っています。また、歩道や側溝のゴミも定期的に清掃しています。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	149,839	61,316	41%
並木	152,791	84,473	55%
桜	44,031	18,091	41%

構内緑地の保全・整備



千現地区構内



砂利地除草作業(千現)



植栽地剪定作業(並木)



芝地除草作業(並木)



薬剤散布作業(桜)



芝地除草作業(桜)

>>> 近隣地域との交流

・交流の実績

1) 一般公開、青少年特別行事

平成25年4月17日(水)、21日(日)の2日間、NIMSでは一般の方々を対象にした施設公開ならびに子供向けの青少年特別行事を、文部科学省の第54回科学技術週間にあわせて行いました。今年は、昨年に引き続き物質・材料研究についての理解を深めてほしいとの思いから、開催テーマを「物質と材料のふしぎ」とし、実演や実験を含む、全52タイトルを公開しました。多くの来場者があり、参加者数は両日をあわせて1400名を超えました。17日には、つくば市千現・並木・桜にある3つの各地区において、施設公開とともに、「超伝導とダイヤモンドと霧箱の実験」「君も使ってみよう電 子顕微鏡」「ナノスケールの世界：表面のナノ構造を見る」「磁石で水が浮く？ 踊る一円玉」など、50件余りの研究紹介や実験の実演が行われました。身近な 材料が持つ不思議な性質や有用性などに対して、多くの来場者から共感や驚きの声があがりました。

同日、並木地区では市民を対象としたサイエンス講演「生物から学ぶナノテクノロジー」(細田奈麻絵 ハイブリッド材料ユニット)が行われました。また、千現地区ではサイエンス・カフェが開催され、近隣の小学校から児童300名余りも見学を訪れ、賑わいをみせていました。21日は、千現地区で「手作りファンデーション講座」「ピュータークラフト(すずを使ったメダルづくり)」「金属板に刻印できるオリジナルキーホルダー」など合計で8つのイベントが行われました。日曜日ということもあり、多くの家族連れで賑わいました。



桜地区の公開の様子



千現地区の超伝導実験



並木地区のサイエンス講演



鉄を溶かす実験



ピュータークラフト体験

2) つくばフェスティバル

平成25年5月11日、12日につくばフェスティバルが開催され、NIMSはキーホルダーづくり体験と金属材料名前当てクイズを出展しました。NIMSブースには2日間で約400名の来場者がありました。



形も大きさも同じだけど種類が違う10本の金属棒を、ヒントをたよりに何で出来ているかを推理するコーナー。



金属材料名前当てクイズ



真鍮板の小さな板を3種ほど用意。活版印刷のタイプのようなイメージで英字、数字などの活字(金属製)を用意し、金づちで真鍮板に打ちつけ、名前などを刻印します。



キーホルダー作り

3) つくばサイエンスコロボ2013 ～科学と環境のフェスティバル～

平成25年11月9日、10日につくばサイエンスコロボ2013が開催されました。NIMSはつくば科学フェスティバルエリアでキーホルダーづくりや金属名前当てクイズ、最新の研究成果紹介ポスターなどを出展し、NIMSブースには2日間でのべ500名以上の来場者がありました。

4) つくばちびっ子博士 2013

8月23日につくばちびっ子博士（つくば市教育委員会生涯学習課主催）を実施しました。NIMSは「金属の不思議」「とても冷たい世界のできごと：超伝導のはなし」の2コースを実施し、45名の児童とそのご家族の方々が参加しました。



金属を熱するとどうなる？



ものを冷やすとどうなる？

5) サマー・サイエンスキャンプ2013

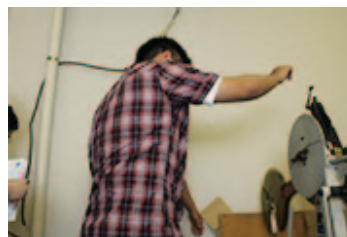
平成25年7月23日から7月25日まで千現地区で、科学技術振興機構が主催するサマー・サイエンスキャンプが開催されました。この事業は、高校生・高等専門学校生を対象に最先端の科学技術を体験学習する2泊3日のプログラムです。千現地区では「金属の強さを調べよう！ ～鉄を冷やすとどうなるのか？～」をテーマに、全国から30名の高校生を受け入れ、研究者本人から指導を受けながら、100℃の高温から-196℃の低温までの種々の温度で衝撃試験を行い、実験を通して金属材料の低温脆性について勉強し、タイタニック号の沈没原因を検証しました。また、衝撃試験で破壊した面を走査型電子顕微鏡を用いて観察しました。



金属のふしぎ



ピュータークラフト



シャルピー衝撃試験

6) 出前授業

- ① 平成25年7月5日、つくば市立真瀬小学校において、NIMS超伝導物性ユニット小森和範主任研究員が出前授業を行いました。

これはつくば市の小中一貫教育カリキュラム「つくばスタイル科」における取り組みとして、つくば科学出前レクチャーを活用したゲストティーチャー招聘によるもので、真瀬小学校は小中一貫校である高山真名学園を構成する学校の一つです。

5年生を対象とした45分間の授業では、超伝導と低温の世界をテーマとして、液体窒素を用いた低温脆性や気体の凝縮などの低温物性の実験、高温超伝導体を用いた反磁性や電気伝導の実験が行われました。



実験教室の様子

- ② 平成25年7月26日、つくば市立竹園西小学校において、超伝導線材ユニットナノフロンティア材料グループ高野義彦グループリーダーが授業を行いました。

授業は同小学校の夏季セミナーで行われた様々な講座の一つとして開催され、高野グループリーダーは「作ってみよう！超伝導コースター」と題する工作教室型の授業を行いました。超伝導コースターとは市販のマグネットテープを線路として、空き箱や紙コップなどを利用して高低のあるコースを作り、液体窒素で冷却した高温超伝導体のシートで作ったコースターを走らせるものです。



実験教室の様子

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



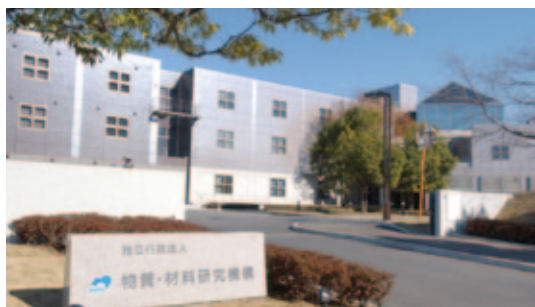
■並木地区

〒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



■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

東京エリア



■目黒地区

〒153-0061

東京都目黒区中目黒二丁目2番地54

※平成26年度中に国庫返納予定。

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

2013年4月～2014年3月

一部に2014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。

■参考にしたガイドラインなど

環境報告ガイドライン(2012年度版)(環境省)

環境報告書の記載事項等の手引き((第2版)平成19年11月)(環境省)

■次回発行予定

2015年9月

■作成部署及び連絡先

独立行政法人 物質・材料研究機構 総務部門総務部 施設課

〒305-0047 茨城県つくば市千現一丁目2番地1

電話:029-859-2464 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。



環境にやさしい
大豆油インキで印刷しています



この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。