

先端材料



先端材料



センシング



## センシング

シート型マルチ情報収集センサシステム／非破壊電流密度分布映像化システムの開発とLIB・電子部品・半導体検査への応用／血中成分の非侵襲連続超高度計測デバイス及び行動変容促進システムの研究開発／薄膜ナノ増強蛍光による経皮ガス成分の超高度バイオ計測端末の開発



ライフサイエンス



## ライフサイエンス

Droplet技術を活用したミリオンスケールの革新的有用微生物のスクリーニング法の開発／世界初!マイクロ流路チップを用いたセルソーター(細胞解析・分離装置)／ウィズコロナに必要な口腔細菌除去機器～口腔ケアで重症化を防ぐ～／化合物毒性予測ソフトウェアの開発／近赤外分光法を用いた一包化散薬監査支援装置の開発

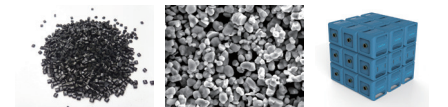


先端材料



## 先端材料

次世代自動車に向けた高効率モーター用の磁性材料開発／微粒子表面連続薄膜コーティング技術／流体・ガスなどを効率的に温める安価で高信頼性のヒーター(CCVヒーター)／カーボンナノチューブ(CSCNT)の本来性能を発現させる超高分散量産法／グラフェン/CNT複合材料の低コスト製造プロセスと蓄電デバイスの開発／ガスを自在に操る次世代多孔性材料～多孔性配位高分子が創造する未来～炭素だけじゃない!燃焼排ガスから・廃水から窒素有価資源を生み出す触媒システム研究



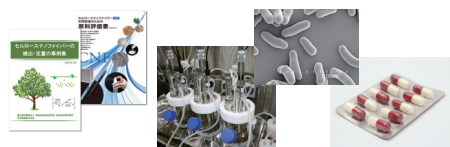
NEDOは、12月9日(水)から12月11日(金)に東京ビッグサイトで開催される「nano tech 2021」に出展し、微生物や植物による物質生産技術、革新的センシング技術、次世代のものづくり技術、人々の健康を支えるライフサイエンス技術、カーボンナノチューブや磁性材料などの先端材料などの最先端技術の展示を行います。  
 本展示会を通じて、NEDOは、材料・ナノテクノロジー関連分野における川上・川下産業間のビジネスマッチングを図り、さまざまなニーズに対応した高機能材料の実用化を促進します。

バイオエコノミー



## バイオエコノミー

乳酸発酵竹粉の多用途活用の事業化／CNFの安全性評価手法および原料評価に関する文書類を公開／NEDO講座を開催し、セルロースナノファイバー先端開発技術者を養成／再生可能資源からの有用芳香族化合物の微生物発酵生産技術開発／環境制御による植物の高効率有用物質生産を達成／共焦点レーザー顕微鏡を用いた自家蛍光スペクトル観察

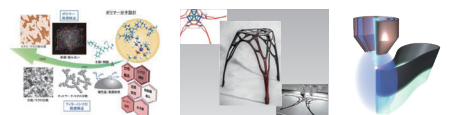


ものづくり



## ものづくり

計算科学・人工知能(AI)を材料開発に適用する新手法の構築／砂からシリコンなどの部材を作る!有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発／トポロジー最適化を用いたテラード・ファイバー・プレス／全固体LIB(電極層/固体電解質)薄膜化形成用精密プレスの技術開発／三次元積層造形技術の開発／全固体LIB(電極層/固体電解質)薄膜化形成用精密プレスの技術開発



## nanotechのご案内

### 開催概要

名称：nano tech 2021

第20回 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議

メインテーマ：新しい社会変化を支えるナノテクノロジー

Nanotechnology with New Social [\*\*\*]

日程：2020年12月9日(水)～11日(金) 10:00～17:00

会場：東京ビッグサイト 西ホール1・アトリウム&会議棟

入場料：無料(完全WEB来場登録制)

アクセス：〒135-0063 東京都江東区有明3-11-1

株式会社 東京ビッグサイト

(アクセス方法はこちら <https://www.bigsight.jp/visitor/access/>)

### NEDOブース

# アトリウム AT-01

先端材料



# CONTENTS

### 次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発

- E1** 次世代自動車に向けた高効率モーター用の磁性材料開発 ..... 3-6  
 高効率モーター用磁性材料技術研究組合(MagHEM)

### 新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業

- E2** 微粒子表面連続薄膜コーティング技術 ..... 7-8  
 (株)カワタ

### イノベーション実用化ベンチャー支援事業

- E3** 流体・ガスなどを効率的に温める安価で高信頼性のヒーター ..... 9-10  
 (CCVヒーター)  
 (株)マキシマム・テクノロジー

### 低炭素社会を実現する ナノ炭素材料実用化プロジェクト

- E4** カーボンナノチューブ(CSCNT)の本来性能を発現させる ..... 11-12  
 超高分散量産法  
 (株)GSIクレオス

### 新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業

- E5** グラフェン/CNT複合材料の低コスト製造プロセスと ..... 13-14  
 蓄電デバイスの開発  
 (株)マテリアルイノベーションつくば、(国研)物質・材料研究機構

### 研究開発型スタートアップ支援事業／NEDO Entrepreneurs Program (NEP)

- E6** ガスを自在に操る次世代多孔性材料 ..... 15-16  
 ～多孔性配位高分子が創造する未来～  
 京都大学、(株)Atomis

### NEDO先導研究プログラム

- E7** 炭素だけじゃない! 燃焼排ガスから窒素有価資源を生み出す ..... 17-18  
 触媒システム研究  
 東京大学、東京工業大学、早稲田大学、(国研)産業技術総合研究所、東京瓦斯(株)、日鉄エンジニアリング(株)

### NEDO先導研究プログラム

- E8** 無害化だけじゃない! 廃水から窒素有価資源を生み出す ..... 19-20  
 新しいシステム研究  
 (国研)産業技術総合研究所、東京農工大学、(株)土壌環境プロセス研究所、東京工業大学

# 次世代自動車に向けた 高効率モーター用の磁性材料開発

## Development of Magnetic Materials for High-Efficiency Motors

### プロジェクトの目的

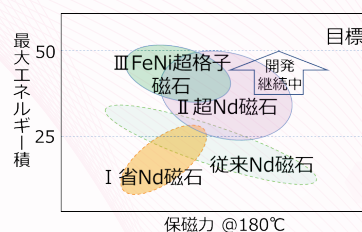
#### 高効率モーター用の磁性材料及びモーター設計のための基盤技術開発

重希土類元素に依存しない革新的高性能永久磁石、低損失な高性能軟磁性材料の開発及び高効率モーター設計技術の開発を行うことで電動自動車、産業機械のモーターの省エネ化を図り、産業の活性化に寄与します。

### 技術開発内容と成果

#### 高効率モーター用高性能磁石の開発

現状最強とされるネオジム磁石を超える特性である、180℃における最大エネルギー積50MGOeという高い目標に向けて磁石開発を続けています。この取り組みは、希土類元素フリーや希土類元素のNd使用量半減の可能性があり、今後の自動車の急激なEVシフトによる資源リスクの低減が期待できます。



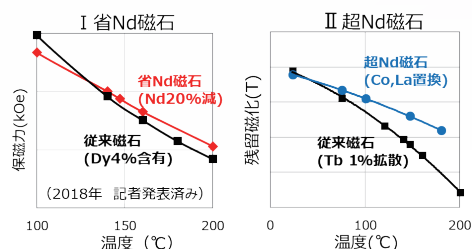
MagHEM開発磁石のポジショニング

#### 省Nd磁石/超Nd磁石の開発

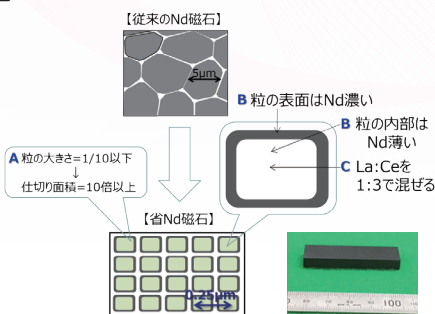
##### ● 技術概要

- A 磁石を構成する粒の微細化
- B 粒の表面に特性が高い殻を持つ二層構造化
- C 電子論に基づいた組成設計

##### ● 磁気特性



省Nd磁石と超Nd磁石の温度特性

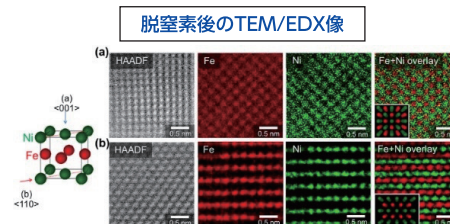


組織模式図(省Nd磁石の例)と磁石外観

### 技術開発内容と成果

#### FeNi超格子磁石材料の開発

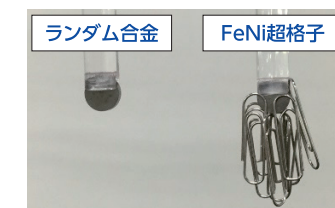
鉄とニッケルのランダム合金である原料粉末を窒化脱窒素法により、高い規則度を持ったFeNi超格子磁石材料の合成に成功しました。TEM/EDXにより、原子レベルでFeとNiが規則配列していることを確認しました。また、合成した材料を用いて磁石を試作し、世界で初めてFeNiバルク磁石として機能することが確認できました。



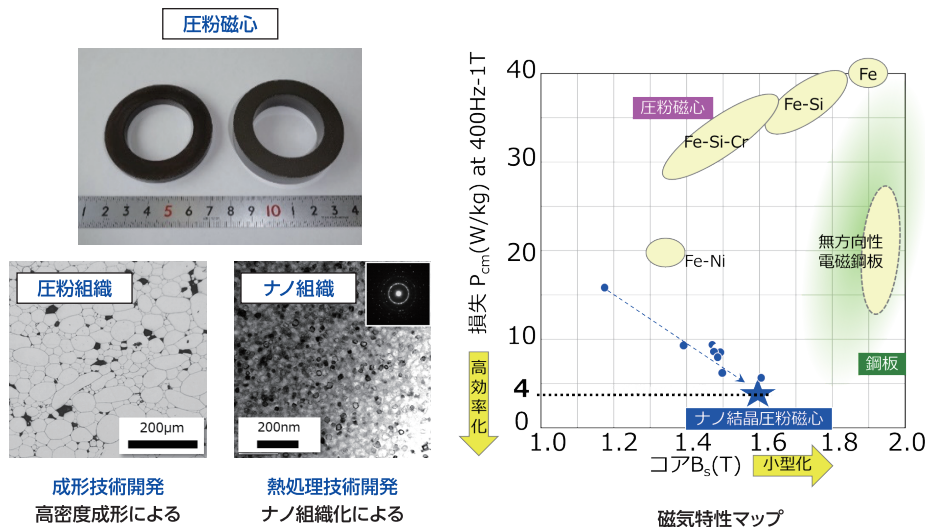
原子レベルで、FeとNiの規則配列を確認

#### 高Bsナノ結晶軟磁性粉末の開発

モーターを駆動するためのエネルギーの損失を少なくする高性能軟磁性材料の開発を行い、低損失と高Bsを有するFe基ナノ結晶軟磁性材料をもとに、損失4W/kg以下とコアBs1.6T以上を実現しました。



磁石として機能することを確認

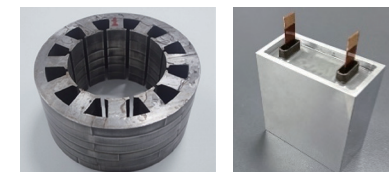


成形技術開発  
高密度成形による  
コアBsと透磁率UP

熱処理技術開発  
ナノ組織化による  
Bs向上、損失低減

#### 展示ブースでは、上記開発軟磁性材料を用いた試作品も展示しています

左：ナノ結晶薄帯ステータコア  
右：リアクトル用圧粉磁性コア



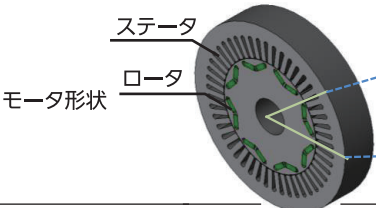


## 技術開発内容と成果

### 高効率モーター開発

#### 180℃における最大エネルギー積50MGOeの磁石搭載時のモーター性能予測

本プロジェクトの目標値を達成した際の磁石をモータに搭載し、小型高速化、最適磁気設計、強度設計を行いました。その結果、解析において、パワー密度40%向上、損失40%削減の見込みを得ることができました。今後、試作機による評価を行い、課題抽出をしてまいります。また、新しく開発した材料評価技術により得られたデータを解析にフィードバックすることにより、より精度良いモーター性能の解析を実現してまいります。

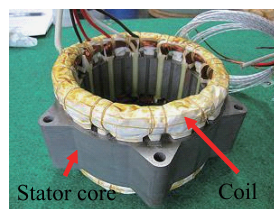
|                                                                                   |                     | 基準モデル | 開発モデル   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------|---------|
|  |                     |       |         |
| 積厚 (mm)                                                                           |                     | 50    | 54      |
| 最高回転速度 (r/min)                                                                    |                     | 13500 | 24000   |
| コア材料                                                                              | B50(p.u.)           | 基準    | △10%    |
|                                                                                   | W10/50(p.u.)        | 基準    | △45%    |
|                                                                                   | 降伏応力(p.u.)          | 基準    | +50%    |
| 磁石材料                                                                              | 残留磁束密度(140℃) (p.u.) | 基準    | +34%    |
|                                                                                   | 保磁力 (p.u.)          | 基準    | +34%    |
| 解析結果 (140℃)                                                                       | パワー密度(p.u.)         | 基準    | +40%~   |
|                                                                                   | 損失(p.u.)            | 基準    | △40~50% |

開発したモーターの概略仕様と性能(解析)

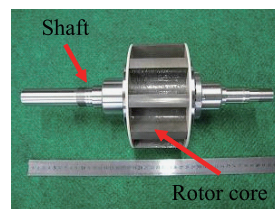
展示ブースでは、上記モーターの動展示に加え、可変磁力モーターの展示もごさい。ご覧ください。



モーター動展示



ステータ



ロータ

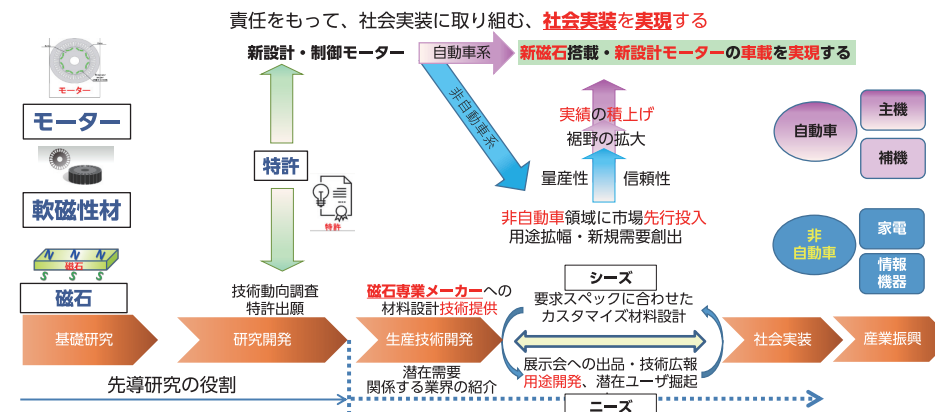
可変磁力モーター

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構  
New Energy and Industrial Technology Development Organization

## 今後の展望

現在開発を進めている高い磁気物性を有する磁石素材の特性向上に取り組み、永久磁石としての磁気特性を明らかにします。さらに、これらの磁石をモーターに使用した際のモーターの効率化への寄与をシミュレーションにより明らかにします。また、開発した技術の早期の社会実装に取り組みます。

### 実用化の取組みの方向性



**非自動車も含めた用途開発、磁石メーカーへの技術提供、市場先行投入による実績の積上げを通じて、新磁石搭載・新設計モーターの車載を実現する**

### “withコロナ社会”に向けて

- 海外からの輸入に依存している希少金属の使用量削減を実現することで、新型コロナウイルス感染拡大によるサプライチェーン寸断リスクに備えることができます。
- モーターの省エネ・コンパクト化により、人との接触を低減するパーソナルモビリティ(移動手段)、ドローン(物流)、ロボティクス(接客サービス、介護)等への展開を通じ、感染拡大防止に貢献することができます。

NEDOプロジェクト名称 次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発

実施期間 2012年度～2021年度

プロジェクト参画機関 高効率モーター用磁性材料技術研究組合(MagHEM)

お気軽にお問い合わせください!

高効率モーター用  
磁性材料技術研究組合  
03-3501-1289  
info@maghem.jp

NEDOプロジェクト制度に 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 材料・ナノテクノロジー部  
関する問い合わせ先 044-520-5220



# 微粒子表面連続薄膜 コーティング技術

Continuous system for surface coating of fine particles

## プロジェクトの目的

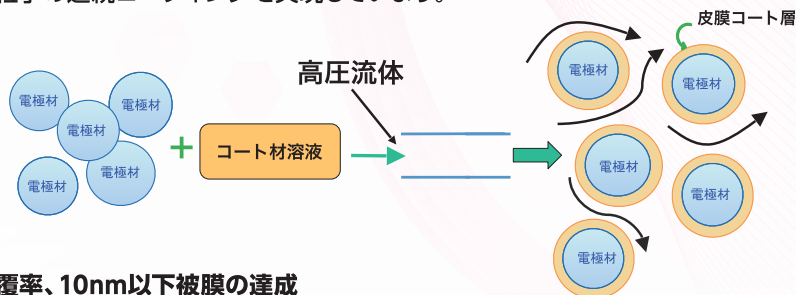
### 微粒子表面への連続コーティング技術開発と量産用装置の開発

- 全固体電池内部の界面抵抗を低減するため、正極材粒子表面に $\text{LiNbO}_3$ などによるコーティング層を形成させることが必要です。本研究では高効率な連続コーティング技術を開発しています。
- 本技術は全固体電池の量産化に貢献できます。

## 技術開発内容と成果

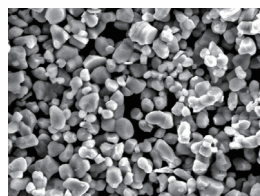
### 連続コーティング技術の確立

高速気流の衝突せん断力を利用し、コート前駆物質溶液と微粒子を混合したスラリー液を連続的に高速気流に導入・分散させることにより、被覆率が高く、コーティング層が薄い微粒子の連続コーティングを実現しています。

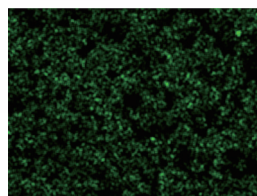


### 高被覆率、10nm以下被膜の達成

被覆率90%以上、膜厚2-10nmを達成しました。  
※薄い膜厚においても高い被覆率を実現できます。



10μm  
正極材 $\text{LiCoO}_2$ 粒子

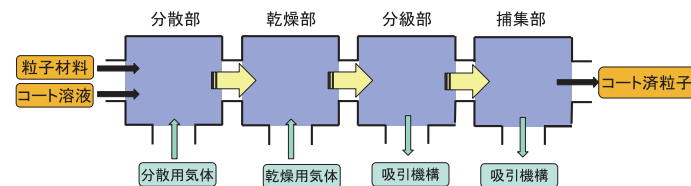


10μm  
粒子の表面元素マッピング(Nb)

## 技術開発内容と成果

### 実験用装置の開発

1,000g/hrの実験機を開発しました。数gのサンプルからテスト可能です。



実験用コーティング装置

### 装置構成:

- コート液を気流により分散させる分散部。
- 分散後の粒子表面コート層を固定するための乾燥部。
- 残留液成分を分離するための分級部。
- 製品粒子を回収するための捕集部。

## 希望するビジネスマッチング

従来のバッチ方式に比べ効率の高い連続コーティングを実現したことに加え、ミクロン級またはサブミクロン級の微粒子コーティングにも応用できます。下記ビジネスマッチング先が想定されます。

- $\text{Li}^+$ 二次電池用電極材料メーカー及び $\text{Li}^+$ 二次電池メーカー。
- 金属微粒子表面にナノコーティングを必要とするメーカー(Cu導電ペーストや磁性粉体など)。
- 医薬品製造メーカー。
- その他の微粒子のナノコーティング技術を必要とするメーカー。

## “withコロナ社会”に向けて

本技術開発によって、微粒子表面コーティングの連続自動化が実現でき、コロナ禍後の「新しい社会様式」の実現に貢献できます。

**NEDOプロジェクト名称** 新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業／電極活物質への無機材料の薄膜コート技術の実用化研究開発

**実施期間** 2019年度～2020年度

**プロジェクト参画機関** (株)カワタ

お気軽にお問い合わせください!

(株)カワタ  
079-563-6201  
cho@kawata.cc



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構  
New Energy and Industrial Technology Development Organization

NEDOプロジェクト制度に関する問い合わせ先

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 イノベーション推進部  
044-520-5173

# 流体・ガスなどを効率的に温める安価で高信頼性のヒーター (CCVヒーター) Development of low cost and highly reliable heater (CCV heater)

## プロジェクトの目的

### 安価で熱伝導効率の良く信頼性の高いヒーターの開発

特殊形状による熱伝導効率の良い熱交換システムで、流体・ガスなどを効率的に温める事が可能。

ヒーターユニットにPTCを使用し、自己温度制御型で高信頼性であるとともにローコストでの提供が可能。

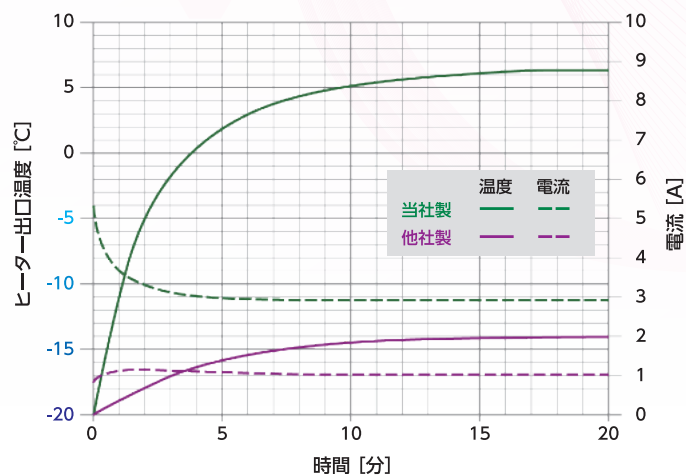
## 技術開発内容と成果

### ヒーター素子がPTC

PTCは自己温度制御型で、制御回路、余計な部品が不要なため、**スイッチングノイズも発生せず**、安価での提供を実現。

### 特殊形状による熱伝導効率の良い熱交換システムを採用

高効率PTCヒーターと優れた熱交換システムを組むことで迅速な昇温が可能。



昇温グラフ

## 技術開発内容と成果

### 応用例

ディーゼルエンジン用ブローバイガスヒーター (CCVヒーター)。

寒冷地に於いて、ブローバイガスの凍結を防止し、エンジンの故障を防ぐ。

各種流体、ガスなどを効率的に温めたい、というご要望に応えることで貢献。



CCVヒーター外観  
(フィン付き放熱管採用)

## 希望するビジネスマッチング

PTCヒーターの安全性、使いやすさを期待する企業様との連携を期待します

各種用途にカスタマイズ可能ですので加熱装置でお困りの企業様との連携も希望します

## “withコロナ社会”に向けて

新型コロナウイルスの影響下に置かれた社会でも弊社CCVヒーターが自動車産業において性能アップのお役に立ち、また、あらゆる産業において流体、ガスなどを効率的に温めたい、というニーズに対応して参ります。

**NEDOプロジェクト名称** イノベーション実用化ベンチャー支援事業／  
低抵抗半導体セラミックPTCを利用した車載部品の開発

**実施期間** 2013年度

**プロジェクト参画機関** (株)マキシマム・テクノロジー

お気軽にお問い合わせ  
ください!

(株)マキシマム・テクノロジー  
044-281-6384  
info@maximum-tech.co.jp



# カーボンナノチューブ(CSCNT)の 本来性能を発現させる超高分散量産法 Development Ultra-High-Dispersion by Mass Production Method

## プロジェクトの目的

カーボンナノチューブ(CSCNT: Cup Stacked Carbon NanoTubes)凝集塊をほぐして溶媒に分散させる技術の開発

一般的にCNTは強い凝集体で存在しています。この凝集塊を良好に解砕させるのは技術的に極めて困難で、本来CNTそのものが有する性能を複合材において発現させる大きな妨げになります。

本開発では、CSCNTの構造を壊さずに凝集塊を「ほぐす」ことにより、次工程での分散を容易にし、CSCNT本来の高次性能を発現させる事を目指します。

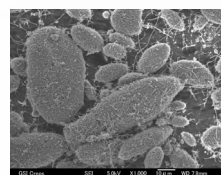
## 技術開発内容と成果

### 高アスペクト比のCSCNT超高分散液の開発

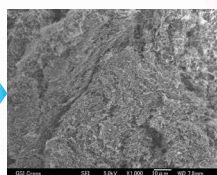
凝集塊のほぐし技術開発により、分散工程でのCSCNTの短化現象を低減し、CSCNTの長さや結晶構造を保ったまま、高分散させることに成功しました。

### CSCNT超高分散液の性能確認

本開発品を様々な複合材料に添加したところ、各種機械的性能の向上が確認できました。



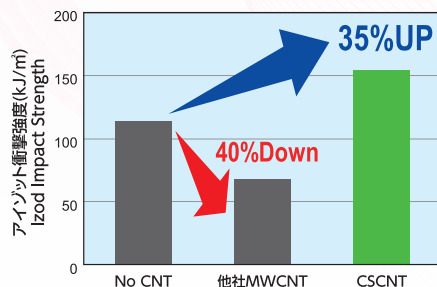
通常状態



ほぐしたCSCNT



水中攪拌30秒後  
左: CSCNT、右: 他社MWCNT  
(分散剤未使用)



衝撃特性向上例

LCP (XYDAR) にCSCNTを添加する事で  
30%以上の衝撃特性向上を達成しました

## 希望するビジネスマッチング

沿岸地域などの過酷環境に適用可能な防錆処理品を提供  
用途例) 石油・ガスプラント、海洋探査機、洋上風力発電等

### 各種樹脂分散体の提供

(1) 熱硬化性樹脂

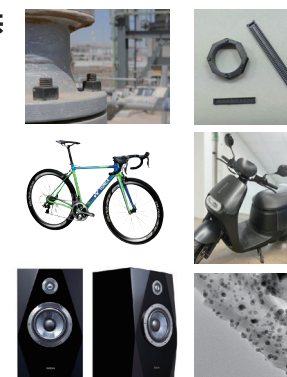
用途例) 自動車・バイク部品、RTM用樹脂強化材、  
自転車フレーム・リム、釣竿等

(2) 熱可塑性樹脂

用途例) スピーカーコーン、フィルム、精密部品等

### 燃料電池触媒担持体の提供

用途例) 燃料電池自動車(FCV)、家庭用燃料電池等



## サンプルの提供方法

### CSCNT分散体(分散剤未添加)

溶媒種は水、溶剤、いずれも可能です。

### CSCNT含有塗料「ナノテクト」塗装品

塗膜強度に優れた防錆塗料「ナノテクト」処理済部材を提供します。

### 樹脂分散体マスターバッチ(熱可塑樹脂、熱硬化樹脂)

フィルムやプリプレグ形状での提供も可能です。



## サンプルの提供方法

### CSCNT分散体を提供します

例) 分散液、熱硬化性樹脂マスターバッチ、フィルム/プリプレグ、熱可塑性樹脂コンパウンド等

## “withコロナ社会”に向けて

CSCNTを複合材料に添加する事で材料の超長寿命化・部材の軽薄短小化が可能であり、ダウンタイムコストや環境負荷軽減に大きく寄与します。



NEDOプロジェクト名称 低炭素社会を実現するナノ炭素材料実用化プロジェクト

実施期間 2014年度～2016年度

プロジェクト参画機関 (株) GSIクレオス

お気軽にお問い合わせ  
ください!

(株) GSIクレオス  
044-322-5595  
nano@gsi.co.jp



# グラフェン/CNT複合材料の低コスト製造プロセスと蓄電デバイスの開発

## Low-Cost Synthesis of Hybrid Graphene/CNT & Graphene Supercapacitor

### プロジェクトの目的

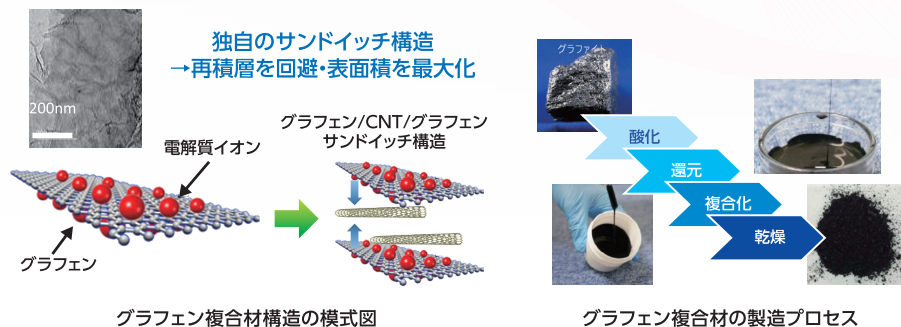
#### ■ 独自構造のグラフェン複合材料と蓄電デバイス応用

- 高い比表面積の単層グラフェンとカーボンナノチューブを複合化することにより、グラフェンの再凝集を防ぐとともに、ユニークな機能の発現につなげました。
- 複合材料を低コストで製造するためのプロセス開発を進めています。
- グラフェン複合材を電極として活用し、小型化が可能で高いエネルギー密度を有する特徴を活かしてウェアラブル機器用補助電源を想定した開発を進めています。

### 技術開発内容と成果

#### ■ グラフェン複合材とその製造プロセス

- 単層に剥離したグラフェンは比表面積が大きく高い機能が期待できますが、再凝集すると比表面積が減少します。これを防ぐためにグラフェンでカーボンナノチューブを挟み込んだ独自の構造を開発しました。
- グラファイトを原料とし、グラフェンを作り出す原料準備工程については、数多の特許が出願されています。当社技術は、独自の複合体構造がカギとなっていますが、このような複合体構造およびその特性を活かすための凝集体に類似する特許は皆無です。
- コアとなる製造方法(特許番号6573262)と30件近くの周辺特許を活用し、安価で大量生産が可能な製造プロセスを開発しています。



### 技術開発内容と成果

#### ■ 安全・高エネルギー密度のグラフェンスーパーキャパシタ

- 「モノのインターネット(IoT)」の対応機器や「ヒトのインターネット(loH: Internet of Human)」に活用されるウェアラブルデバイスは大きな普及・発展が期待されています。それらが今後普及していくための最も重要なカギは電源技術と言われています。
- 重く大きな電源ではデバイスが実現しない、審美性が低く不格好になるなど小型軽量化が喫緊の課題となっています。同時に、身に着けていて安全であることや瞬間的に大きな電力が必要となる通信のための急速な充放電への対応も求められます。
- 当社のグラフェン複合材料をベースとしてキャパシタの開発をすることで高いエネルギー密度を実現することができます。既存と比べてサイズが3分の1で容量が5倍の超小型蓄電デバイスの製造技術の確立に取り組んでいます。



ラミネート型グラフェン  
スーパーキャパシタ

### 希望するビジネスマッチング

- グラフェン複合材のユーザーとなっただけの企業様をお待ちしています
- グラフェンスーパーキャパシタのユーザー企業様をお待ちしています
- 製造や販路開拓で協業いただける企業様をお待ちしています

### “withコロナ社会”に向けて

- withコロナ・afterコロナの時代には、フィジカル空間とサイバー空間の融合がますます進むと考えられます。私たちはその実現に必須のIoTやloH (Internet of Human) 実現のカギとなる電源技術を開発しています。
- 私たちの材料技術で既存の数分の1の大きさで数倍のエネルギーを貯められる超小型電源を開発し、医療・介護のオンライン化など安全・安心な社会の実現に貢献します。

|              |                                                            |
|--------------|------------------------------------------------------------|
| NEDOプロジェクト名称 | 新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業／<br>グラフェンスーパーキャパシタの工業生産化技術開発 |
| 実施期間         | 2019年度～2021年度                                              |
| プロジェクト参画機関   | (株)マテリアルイノベーションつくば、(国研)物質・材料研究機構                           |

お気軽にお問い合わせ  
ください!

(株)マテリアルイノベーションつくば  
029-859-2728  
tang.jie@mitsukuba.com

# ガスを自在に操る次世代多孔性材料 ～多孔性配位高分子が創造する未来～

Emerging nanoporous materials for precisely controlling gases:  
Vision of the future driven by porous coordination polymer (PCP/MOF)

## プロジェクトの目的

### 持続可能な社会の実現に向けた多孔性配位高分子(PCP/MOF)の実用化

- 京都大学が誇る多孔性配位高分子技術をベースに、量産に向けた製造方法確立を目指します。
- 各企業様へのPCP/MOFサンプルの提供およびアプリケーション開発支援を通じ、産業界での実用化を促進します。
- 独自の用途展開として軽量・コンパクト・IoT化された次世代型高压ガス容器CubiTan®を開発し、社会インフラコスト低減を実現します。

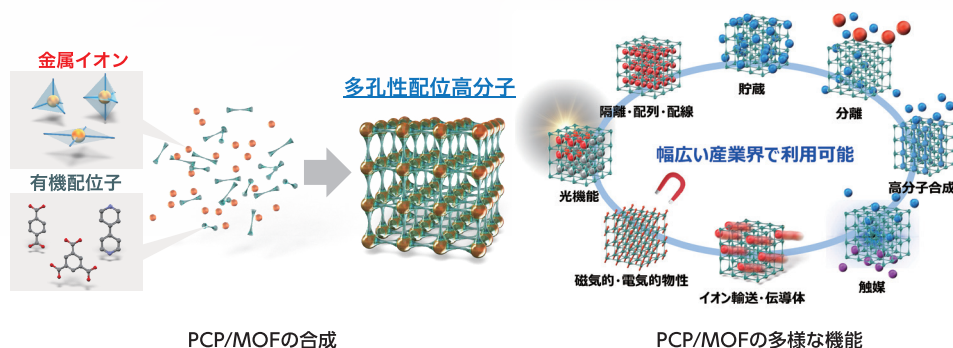
## 技術開発内容と成果

### Kgスケール製造技術の確立

低コスト・環境負荷が少ない製造技術確立を進めており、これまで困難であったKgスケールでの材料提供を開始しました。

### PCP/MOFデータベースの構築

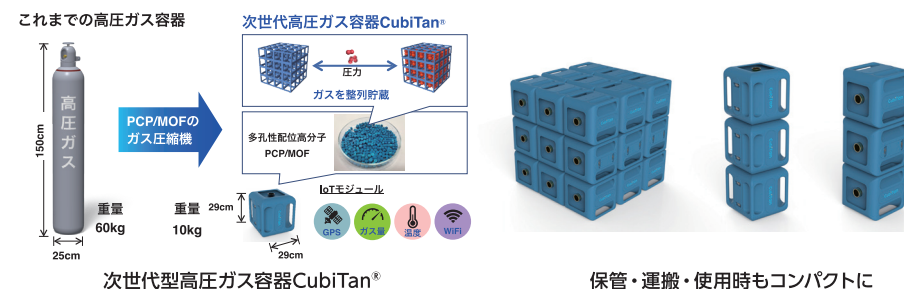
15,000種を超えるPCP/MOFについて独自のデータベースを構築し、目的に応じた材料選定を可能にしました。



## 技術開発内容と成果

### 次世代型高压ガス容器CubiTan® β版開発

位置・ガス残量・温度をセンシングできるIoTモジュールを搭載した高压ガス容器CubiTan® β版の開発を完了しました。高压ガスの保管・運搬・管理を効率化する次世代型ガス容器としての展開が期待されます。



## 今後の展望

開発した製造技術およびデータベースを用いて、多孔性配位高分子の産業界での実用化を促進します

よりハイスループットで吸着や分離シミュレーションを行えるよう、データベースの機能を拡張していきます

CubiTan® β版の実証実験、およびガス吸着剤の開発を加速し、100年間変わらない高压ガスデリバリー技術の変革を目指します

## “withコロナ社会”に向けて

### ■ PCP/MOFによる抗菌製品

多孔性配位高分子は、有毒なガス分子を補足することが可能であり、防毒マスク用キャニスターへの応用が検討されています。またチタン系の多孔性配位高分子は、UV光を照射することでラジカルを発生し、殺菌効果を有します。これらの技術を用いて、マスクや空調への応用が期待されています。

NEDOプロジェクト名称 研究開発型スタートアップ支援事業／  
NEDO Entrepreneurs Program (NEP)

実施期間 2017年度～2018年度

プロジェクト参画機関 京都大学、(株)Atomis

お気軽にお問い合わせ  
ください!

(株)Atomis  
075-746-7845  
dai.kataoka@atomis.co.jp

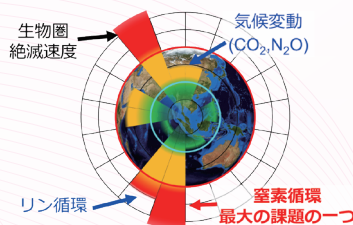


# 炭素だけじゃない！ 燃焼排ガスから 窒素有価資源を生み出す触媒システム研究 Investigation of Catalytic System for Recycling Nitrogen Resources from Combustion Exhaust

## プロジェクトの目的

窒素資源の循環利用による、地球システム内の窒素化合物蓄積を回避

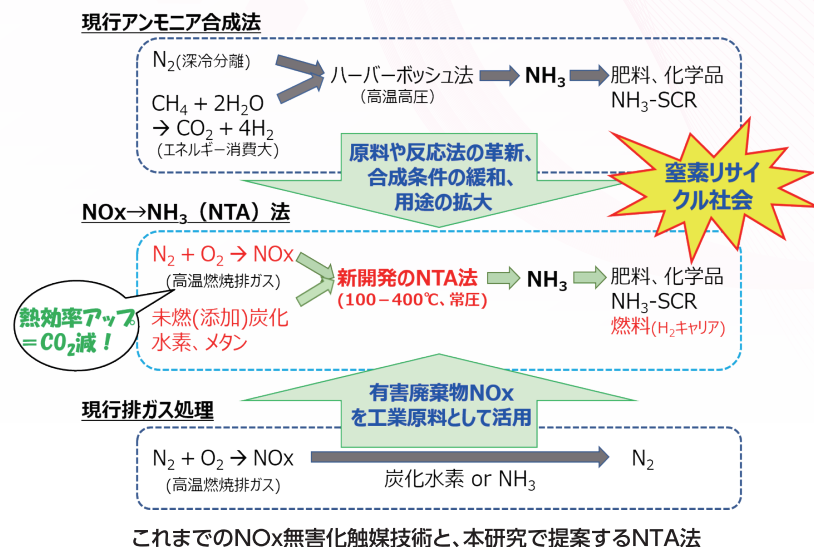
- 地球規模で、窒素資源が大量に滞留していることが警告されている=Planetary Boundaries。
- 環境問題の延長線上に、資源、そしてエネルギー問題を解決する技術開発を急務としている。



## 技術開発内容と成果

### NTA (NO<sub>x</sub>-to-Ammonia) 法の提案

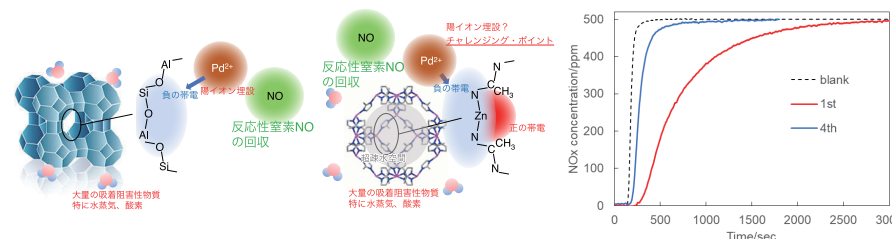
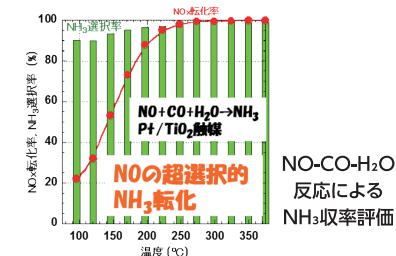
- NTA法による、燃焼排ガス中の窒素酸化物の直接アンモニア化触媒技術を開発。環境問題+資源問題の同時解決を示唆。
- Ag系触媒によるNO-C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>-H<sub>2</sub>O反応により、NH<sub>3</sub>生成を確認。



## 技術開発内容と成果

### NTA法による燃焼排ガス中の窒素酸化物の二段階アンモニア化 触媒システム技術開発

- Pt系触媒によるNO-CO-H<sub>2</sub>O反応により、低温でNH<sub>3</sub>高収率。
- 共存ガス (特にO<sub>2</sub>) の影響大のため、NO<sub>x</sub>選択吸着材とのマッチング必要。
- Pdゼオライト系、ZIF系吸着材が、H<sub>2</sub>O、O<sub>2</sub>共存下NO選択吸着能。

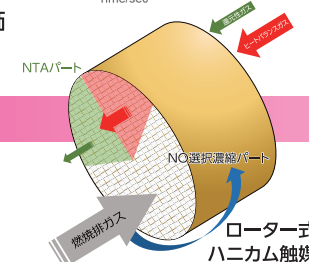


O<sub>2</sub>存在下NO選択吸着材の動的評価

## 今後の展望

### アンモニア収率40%の触媒および触媒システムの開発

### ローター式ハニカム触媒システムの実現



## “withコロナ社会”に向けて

### ■反応性窒素／資源循環

いまは顕在化していないですが、炭素資源循環に次ぎ、窒素資源の地球システム内蓄積が資源問題となると予想されます (=Planetary Boundaries)。貧資源国家である我々が、このようなコロナ禍で人・モノ・経済が地球規模で停滞した緊急時に備える科学技術として、資源循環の技術は必須なものと考えられます。本先導プログラムで我々が先行して、技術開発に努めます。

### NEDOプロジェクト名称

NEDO先導研究プログラム／  
「燃焼器から排出される窒素酸化物からのアンモニア創出プロセス開発」  
及び「産業廃水からの反応性窒素の高濃縮・資源化技術」

### 実施期間

2019年度～2021年度

### プロジェクト参画機関

東京大学、東京工業大学、早稲田大学、(国研)産業技術総合研究所、  
東京瓦斯(株)、日鉄エンジニアリング(株)

お気軽にお問い合わせ  
ください!

東京大学 小倉 賢  
03-5452-6321

oguram@iis.u-tokyo.ac.jp

# 無害化だけじゃない! 廃水から窒素 有価資源を生み出す新しいシステム研究

## Investigation of Novel System for Recycling Nitrogen Resources from Wastewater

### プロジェクトの目的

#### ■ 廃水中から反応性窒素 ( $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ など) を高濃縮・資源化するための新たな廃水処理プロセスを提案

- 環境対策として、廃水処理技術のエネルギー消費を改善します。
- 廃水中に含まれるアンモニウムイオン ( $\text{NH}_4^+$ ) を有用物質と捉え、除去するのではなく未利用窒素資源として回収する新規廃水資源化プロセスを提案します。
- 国内の下水処理場からの  $\text{CO}_2$  ならびに  $\text{N}_2\text{O}$  排出削減による温暖化ガス削減期待量は  $\text{CO}_2$  換算で405万トンと試算されています。また、 $\text{NH}_3$  回収量として算出した場合、下水処理場から32万トン(国内需要の1/4)の回収が期待できます。

### 技術開発内容と成果

#### ■ 新規なアンモニア生成微生物の同定・制御による廃水中反応性窒素の高濃縮条件の検討

- 硝化微生物の相対存在量を、水理学的滞留時間 (HRT) 10時間で1/50に減少させました。
- 広範な系統に属する新規な微生物群が、汚泥破砕物からの  $\text{NH}_4^+$  変換に関与する菌食性微生物候補であることを見出しました。

担当：(国研)産業技術総合研究所

#### ■ 活性汚泥中の窒素化合物の変換の迅速モニタリングと $\text{N}_2\text{O}$ 排出抑制方法の検討

- 硝化反応のオンラインモニタリングを実施し、アンモニア酸化を抑制して  $\text{NH}_4^+$  回収を可能にする条件について運転条件を絞り込みました。
- 活性汚泥中で  $\text{N}_2\text{O}$  を還元する、多様な微生物の同定に成功しました。

担当：東京農工大学

### 技術開発内容と成果

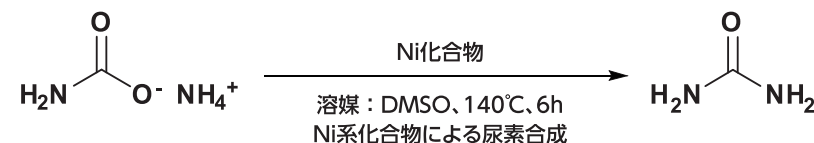
#### ■ 汚濁資源化のための破砕・混合技術の検討

- 高圧ジェット装置によって汚泥減容化率56%を達成しました。
- 担当：(株)土壌環境プロセス研究所

#### ■ 処理水からの低濃度 $\text{NH}_4^+$ の分離・資源化技術の検討

- アンモニアと  $\text{CO}_2$  が反応してできた塩に触媒として有機塩基化合物を反応させると尿素収率36%を達成しました。
- 上記の反応にNi系化合物が触媒能を示すことを新たに見出しました。特に  $\text{Ni}(\text{AcO})_2$  を用いると収率6%を達成しました。

担当：東京工業大学



### 今後の展望

#### ■ 廃水資源化プロセスに組み込むための使いやすい触媒を開発します

### “withコロナ社会”に向けて

新型コロナウイルスによって、グローバルな物の移動に影響が出ています。廃水から、エネルギー源や基礎化成品の原料になるアンモニア (もしくはその化合物) を供給することが可能になれば、レジリエントな社会の一助になると考えます。

また、廃水の処理エネルギーを削減することは、90%近く海外に依存しているエネルギー源の消費を抑えることにつながります。

#### NEDOプロジェクト名称

NEDO先導研究プログラム/「燃焼器から排出される窒素酸化物からのアンモニア創出プロセス開発」及び「産業廃水からの反応性窒素の高濃縮・資源化技術」

#### 実施期間

2019年度～2021年度

#### プロジェクト参画機関

(国研)産業技術総合研究所、東京農工大学  
(株)土壌環境プロセス研究所、東京工業大学

お気軽にお問い合わせ  
ください!



東京工業大学  
045-924-5569  
manaka.y.aa@m.titech.ac.jp



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構  
New Energy and Industrial Technology Development Organization

NEDOプロジェクト制度に  
関する問い合わせ先

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 環境部  
044-520-5249



# NEDOをご利用いただく方々へ

## 公募情報について

<https://www.nedo.go.jp/koubo/index.html>



NEDOが年間を通じて広く募集・支援する公募情報は、NEDOウェブサイトに掲載しています。公募に参加したい、内容を知りたい方は、上記NEDOウェブサイトに掲載されている公募情報をご覧ください。

## 府省共通研究開発管理システムポータルサイト (e-Rad)



<https://www.e-rad.go.jp>

NEDO事業への応募には、府省共通研究開発管理システム (e-Rad) の利用が必要です。応募検討の際には事前に利用環境の準備をお願いします。

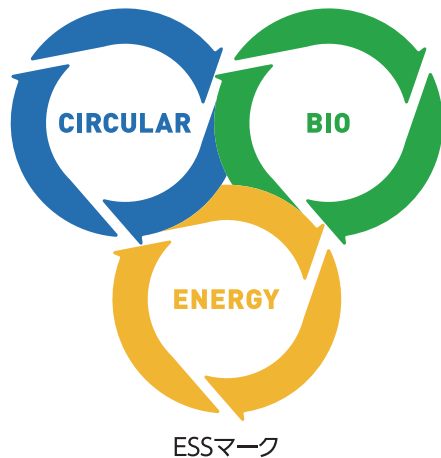
## 新規／拡充プロジェクト(案)に対する意見募集について —NEDO POST—

<https://www.nedo.go.jp/nedopost/index.html>



NEDOは、新規事業について、国民、事業者等の皆さまからのご意見等をいただいて基本計画等に反映すべく「NEDO POST」を実施しております。お寄せいただいたご意見等については、機構内で検討の上、プロジェクトの方針決定に活用させていただきます。より詳細な内容は、上記のウェブサイトをご参照ください。

## 持続可能な社会を実現する3つの社会システム 3 Essential Social Systems for Sustainable Society



持続可能な社会実現のためには、以下の3つの社会システムを、継続的に発展していくことが不可欠です。これをNEDOは「持続可能な社会を実現する3つの社会システム」と定義、「ESSマーク」としてシンボルマーク化し、広く皆様と共に、取り組みを推進していきます。

1. サークュラーエコノミー  
(地球の象徴であるブルーで表現)
2. バイオエコノミー  
(生物の象徴であるグリーンで表現)
3. 持続可能なエネルギー  
(エネルギーの象徴であるオレンジで表現)

2020年2月「持続可能な社会を実現する3つの社会システム」  
シンボルマーク(ESSマーク)制定

# 機構概要

名称 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
NEDO (New Energy and Industrial Technology Development Organization)

設立 2003年10月1日 (前身の特殊法人は1980年10月1日設立)

目的 非化石エネルギー、可燃性天然ガスおよび石炭に関する技術ならびにエネルギー使用合理化のための技術ならびに鉱工業の技術に関し、民間の能力を活用して行う研究開発、民間において行われる研究開発の促進、これらの技術の利用の促進等の業務を国際的に協調しつつ総合的に行うことにより、産業技術の向上およびその企業化の促進を図り、もって内外の経済的社会的環境に応じたエネルギーの安定的かつ効率的な供給の確保ならびに経済および産業の発展に資することを目的としています。

主な事業内容 技術開発マネジメント関連業務等

主務大臣 経済産業大臣

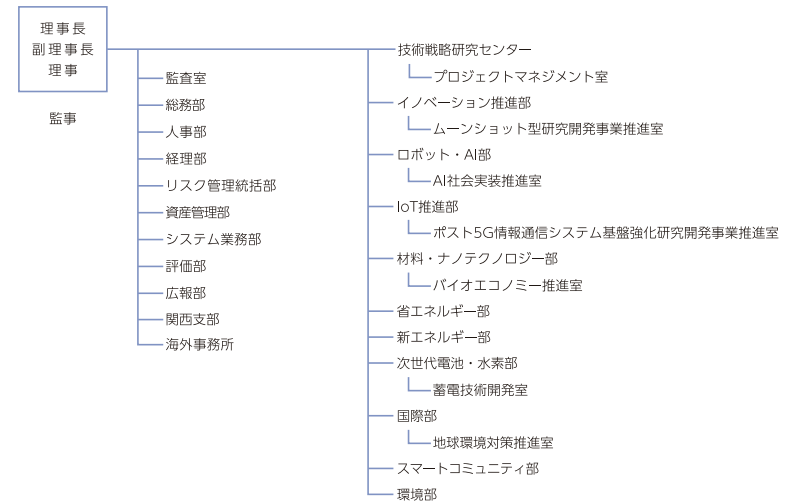
根拠法等 独立行政法人通則法／国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法

職員数 1095名 (2020年4月1日現在)

予算 約1589億円 (2020年度)

役員 理事長 石塚 博昭  
副理事長 及川 洋  
理事 三橋 敏宏・久木田 正次・佐藤 嘉晃・今井 淨・小林 出  
監事 中野 秀昭・江上 美芽  
(2020年4月1日現在)

## 組織図



(2020年4月1日現在)