

# 2023年度 事業計画

## 目 次

### 1 事業目的と組織

- 1-1 事業目的
- 1-2 事業実施のための組織体制
- 1-3 公益性確保のための基本方針

### 2 公益目的事業

- 2-1 研究開発の公益目的事業範囲
- 2-2 研究開発事業の内容
- 2-3 各研究開発部門及び開発施設ならびに材料・デバイス開発技術相談室の事業計画
  - [1] 研究開発部門
  - [2] 開発施設
  - [3] 材料・デバイス開発技術相談室

### 3 収益事業

- 3-1 知的財産権の供与
- 3-2 その他の収益事業

# 1 事業目的と組織

## 1-1 事業目的

公益財団法人電磁材料研究所（以下「本法人」という。）は、「自然と調和しつつ健全な人類社会を支える電磁に関連する機能材料の重要性を強く認識し、新規で優れた性能を持つ材料の開発とその有効な応用分野の開拓を進め、得られた研究成果を広く一般に公開し、学術及び科学技術ならびに産業の振興を通じて次世代社会の発展と幸福に貢献するための公益活動を行う」ことを設立の目的としている。

この目的を達成するため、本法人は、以下の事業を行う。

- (1) 電磁に関連する機能材料及びデバイスの研究開発ならびに試作に関する事業
- (2) その他本法人の目的を達成するために必要な事業

ここで、(1)の事業は、公益目的事業であり、(2)の事業は、この公益目的事業を実施するのに必要な財源の一部に充当するための収益事業である。

## 1-2 事業実施のための組織体制

本法人の事業実施のための組織は、図1に示す通り、法人の中核である「法人本部」の下に「研究開発事業部」及び「事務部」を配置した二部体制である。

法人本部は、研究開発事業部及び事務部を総括する組織であり、理事長、研究開発事業部長（専務理事）及び事務部長で構成し、理事会及び常任理事会の審議及び決議に沿って法人の管理及び運営に関する総合的職務を行う。法人本部には、法人業務の円滑な運営を図るための運営委員会、特許発明に関する事項を調査及び審議する特許発明委員会、職員の安全衛生及び環境管理に関する事項を調査及び審議する安全衛生環境委員会を置く。

研究開発事業部は、本法人の公益目的事業としての研究開発事業を実施する組織であり、3研究開発部門、2開発施設及び材料・デバイス開発技術相談室ならびに事業支援室で構成され、相互に密接な連携を保ちつつ事業を行う。研究開発部門及び開発施設では、本法人の研究員及び技術員が、自主研究、受託研究、共同研究及び試作開発研究として事業を実施する。材料・デバイス開発技術相談室は、材料及びデバイスに関する企業などからの技術相談等に応えることを目的に、2022年3月3日の定時理事会で承認された「中期事業計画（2022年度から5年間）」（以下「中期事業計画」と言う。）に基づき新たに設置されたものである。事業支援室は、研究開発部門、開発施設及び材料・デバイス開発技術相談室が実施する研究開発事業の支援を行う。

事務部は、理事会及び常任理事会などの審議及び決議に基づいて、本法人を健全かつ効率的に運営するための法人全般の総務及び財務関係の事務処理を行う。

本法人は、上記組織体制に拠り、研究開発事業を効率的かつ積極的に進め、設立目的を確実に実現することを目指す。

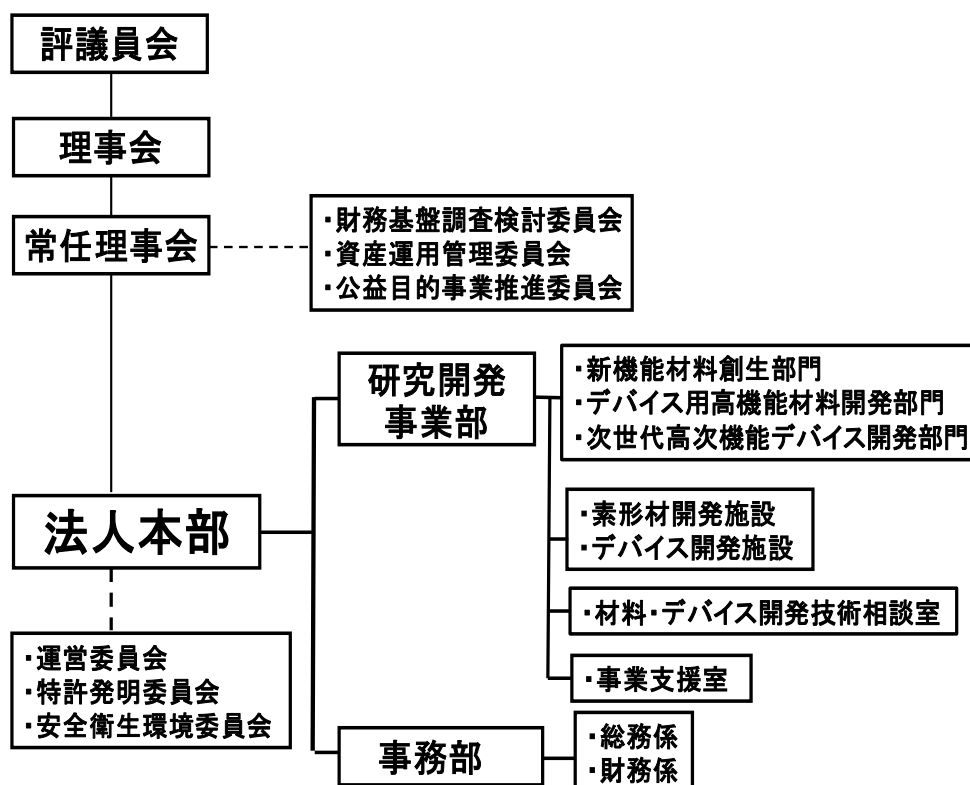


図1 本法人の組織

### 1-3 公益性確保のための基本方針

本法人は、事業の公益性を確保するため、事業内容及び事業の成果などを社会一般の研究者、技術者、企業家等に広く公開・提供することを基本方針としている。

この基本方針に則り、研究開発の課題、内容及び成果の概要ならびに提供し得る試作品の内容等に関しては、本法人の事業計画及び事業報告に記載し事務部に保管して一般の閲覧に供すると共に、インターネットのホームページ、要覧、展示等により広く公開する。また、研究開発成果の詳細は、関連する学術誌、講演会、研究会、国際会議等で一般に公表する。

知的財産（以下「知財」と言う。）である「特許」の取得に関しては、わが国の科学技術の発展に寄与するばかりでなく、最先端技術の保護としても極めて重要であることから、国内外に積極的に出願・登録し、本法人独自の技術資産の蓄積を図る。この知財に関する情報は、本法人のインターネットのホームページ、事業報告等で広く一般に公開する。

地域社会への貢献としては、地元企業との共同研究及び試作開発研究の実施、地方自治体及び民間機関との協同事業（展示会・発表会等）への参加等を積極的に勧め、地域社会の産業の振興に協力する。

## 2 公益目的事業

### 2-1 研究開発の公益目的事業範囲

本法人の公益目的事業の内容は、「電磁に関連する新たな高機能電磁材料を自らの手で探索し、それら材料を活用して新機能・高性能電磁デバイスを開発してその実用化を図ること」であり、この事業の遂行に際しては、「独創的発想と創造的考察に基づいた研究開発を行うこと」を研究開発方針としている。

本事業では、得られた研究成果が実用化に至るまでの研究開発を公益目的事業の範囲とし、その過程を「研究段階」、「開発段階」及び「実証段階」の3段階に分け、各々の段階で以下の研究を実施する。

最初の「研究段階」での研究は、本法人の研究員によって行われる「自主研究」である。この研究は、以降の過程の研究の基となるものであり、得られた成果は、学術論文、インターネットのホームページ等で公開すると共に一部は特許出願する。

「開発段階」では、自主研究の更なる発展及び展開を目的に、公的または民間機関の競争的資金による「受託研究」、或いは企業または大学等の公的研究機関と「共同研究」を実施する。これら研究によって得られた成果は、学術論文、展示会、ホームページ等を通して公開し、特に実用上有効な成果は、特許出願する。

「実証段階」では、上述した自主研究、受託研究及び共同研究で得られた成果の完成度の更なる向上及び実用化の促進を図るため「試作開発研究」を実施する。この研究では、企業等に研究開発成果の試作品を提供（有償）して実装試験及び実機試験等を行い、その試験結果を参考にして、試作品の実用上での問題点の抽出とその改良、新規応用分野の開拓、有効性の実証などを行う。この研究は、企業が研究開発成果を実用化する際に経験すると言われる「死の谷」を乗り越え易くしてその技術移転を容易にする上で極めて有効であり、公益目的事業の中の「試作に関する事業」として位置づけられ、他に類例を見ない本法人独自のものである。この試作開発研究は、企業からの研究申し込みが多く好評であることから、2023年度(以下「本年度」と言う。)も積極的に進める。

### 2-2 研究開発事業の内容

研究開発部門及び開発施設ならびに材料・デバイス開発技術相談室で実施する研究開発事業は、中期事業計画に基づくものである。各研究開発部門が実施する研究開発テーマ、研究開発内容及び構成分野、各開発施設が実施する研究開発テーマ及び研究開発内容、材料・デ

バイス開発技術相談室で実施する事業内容は、以下の通りである。

[1] 研究開発部門

(1) 新機能材料創生部門

研究開発テーマ：「新機能電磁材料の研究開発」

研究開発内容：本部門では、ナノグラニューラー材料、多元素系・複合系・準安定相材料、人体有害元素などを除外し環境保全を図った材料、希少元素を代替した材料等を探り上げ、電気、磁気及び光に関連する新機能性、高次機能性及び複合機能性を発現する新たな材料の創生に関する研究開発を行う。なおこの際、マテリアルズ・インフォマティクスなどのデータ科学及び放射光等を利用した新たな評価・分析法を積極的に導入する。

構成分野：電磁機能材料分野、  
光機能材料分野、  
高周波磁性材料分野

(2) デバイス用高機能材料開発部門

研究開発テーマ：「デバイス用高機能材料の研究開発」

研究開発内容：本部門では、キーデバイスとして広く用いられているセンサ、アクチュエータ、電磁波デバイス、光化学デバイス、パワーエレクトロニクスデバイス等を探り上げ、その小型・軽量・省電力化を含めた高性能化を実現するため機械学習等のデータ科学も利用し、それらデバイスを構成する電磁材料の高機能化及び新規高機能電磁材料の研究開発を行う。

構成分野：光化学材料分野、  
センサ材料分野、  
電磁波デバイス材料分野、  
アクチュエータ材料分野

(3) 次世代高次機能デバイス開発部門

研究開発テーマ：「次世代高次機能デバイスの研究開発」

研究開発内容：本部門では、電気・電子機器の高品位化を図る上で重要性が今後益々高まると予想されるデバイス、例えば、情報の処理・制御デバイス、光デバイス、生体からの極微弱情報を検出し制御する生体情報デバイス、世界市場の成長が著しいウェアラブルデバイス等において、新たな原理及び発想に基づく高次機能性を有するデバイスの創成・登場が熱望されていることから、これに応えるべく AI 技術などのデータ科学を積極的に取り込んだ次世代高次機能デバイスの研究開発を行う。

構成分野：情報処理・制御デバイス分野、  
光デバイス分野、  
生体情報デバイス分野

[2] 開発施設

(1) 素形材開発施設

研究開発テーマ：「次世代バルク機能材料の開発及びその試作開発研究」

研究開発内容：本開発施設では、バルク機能材料に関する試作開発研究を実施し、その  
実用化の促進を図ると共に、各研究開発部門が進める研究開発における材料の試作及び  
性能評価に関する支援ならびにバルク機能材料の更なる高性能化、製造・評価技術の開  
発及び新たな用途開発研究を行う。

## (2) デバイス開発施設

研究開発テーマ：「高性能電磁薄膜材料及びデバイスの開発ならびにその試作開発研究」

研究開発内容：本開発施設では、薄膜電磁材料及びデバイスに関する試作開発研究を実  
施し、実用化の促進を図ると共に各研究開発部門が実施する研究開発における薄膜電  
磁材料及びデバイスの試作、性能評価に関し全面的な支援を行い、それらの製造技術  
及び評価技術の開発を進める。

## [3] 材料・デバイス開発技術相談室

事業内容：近年、企業などからバルク機能材料及び薄膜電磁材料ならびにデバイスの製  
造技術等の相談、或いは新たな材料及びデバイス開発等に関する問い合わせや要望が  
数多く寄せられるようになってきた。これらの相談に応えることは、企業の技術力の  
向上、更には社会貢献にも繋がることから、材料・デバイス開発技術相談室では、上  
記技術相談や要望などに応える事業を行う。

## 2-3 各研究開発部門及び開発施設ならびに材料・デバイス開発 技術相談室の事業計画

各研究開発部門及び開発施設ならびに材料・デバイス開発技術相談室における本年度の研  
究開発事業計画は、以下の通りである。

### [1] 研究開発部門

#### (1) 新機能材料創生部門

本部門の研究開発テーマは、「新機能電磁材料の研究開発」である。

本年度計画している研究開発題目、研究担当者及び内容は、以下の通りである。

#### ① ナノグラニューラ薄膜の磁気光学効果及び新規機能性への展開に関する研究

研究担当者：小林主席研究員（電磁機能材料分野）、池田主任研究員（光機能材  
料分野）

スパッタ法により成膜される磁性ナノグラニューラとフッ化物や窒化物等のマトリ  
ックスから成るナノグラニューラ薄膜は、電気、磁気は無論、光学の分野においても様々  
な新たな機能を発現する。例えば、可視光から光通信領域を含む広い波長帯域の光に対  
して優れた透過性を示すと共に室温で強磁性を示す『透明強磁性体』であり、また、光

通信帯域の波長光において従来材料の 40 倍もの巨大ファラデー効果を示す。これらの機能は、いずれも本部門が世界に先駆けて見出したものである。

本部門では、昨年度は、熱処理雰囲気を制御することによりスピネル型フェライトナノグラニュールを含むナノグラニューラ薄膜の作製に成功し、光透過率が大幅に向上することを明らかにした。また、大きな保磁力を有するナノグラニュールを含むナノグラニューラ薄膜において、磁界を印加しなくても大きなファラデー効果が発現することも見出した。

本年度は、昨年度に引き続きナノグラニューラ薄膜の熱処理条件、特に雰囲気を詳細に検討し、スピネル型フェライトナノグラニュールを含むナノグラニューラ薄膜の磁気光学特性（性能指数）の更なる向上を目指す。また、昨年度製品化に成功した磁気光学効果を利用した電流センサの性能向上及び新規な種々の磁気光学デバイスの開発を企業などと協力して進める。更に、ナノグラニュールのバルク化の検討、ナノグラニューラ薄膜が優れた磁気光学効果の他に秘めている新機能の開発などを進め、高周波磁性材料、力学デバイス、医療応用などへの新たな展開を検討する予定である。

## ② ENZ (Epsilon Near Zero) 材料を用いたナノグラニューラ薄膜の検討

### 研究担当者：池田主任研究員（光機能材料分野）

本部門では、近年、ナノグラニューラ薄膜の巨大ファラデー効果は、磁性ナノグラニュールの界面近傍の磁気モーメントがエンハンスされることに起因することを明らかにした。ナノグラニューラ薄膜は、この巨大ファラデー効果と共にマトリックスの誘電特性に由来する高い光透過性を示し、また微細加工による光学特性の劣化も少ないことなどから集積フォトニクスデバイスへの応用が期待される。この新たな応用の試みは、従来材料では実現不可能な特異現象の発現、更には新たなデバイスの実現に繋がることが予想される。

本研究は、一方向性光導波路などの集積フォトニクスデバイス実現のための導波路用コア材として使用可能な優れた磁気光学効果を有するナノグラニューラ薄膜の実現を目的とする。

昨年度は ENZ 材料にナノ構造制御技術を適用し、低損失ナノグラニューラ薄膜と ITO 薄膜を積層することにより ENZ 波長における誘電損失が低減化することを見出し、この積層法が磁気光学効果の向上に有効であることを明らかにした。

本年度は、種々の ENZ 材料を用いて磁気光学効果の更なる向上を図ると共に、赤外通信波長帯域における一方向性光導波路を実現するために必要な磁気光学特性を明らかにし、その実現を目指す予定である。

## ③ 高周波ナノグラニューラ磁性薄膜の高透磁率化・高周波化に関する研究

### 研究担当者：直江主任研究員（高周波磁性材料分野）

現在我国では、ソサエティー5.0 の実現を目指し研究開発が精力的に進められつつあり、その進展に伴い、磁性材料が深く関係する電気電子機器用パワーエレクトロニクス

及び電磁ノイズ抑制等の分野では使用周波数の高周波化が急速に進み、これに対応可能な新たな磁性材料の登場が熱望されている。この要望に応え得る材料としては、電気抵抗と使用周波数帯域での透磁率が共に高いことが望まれ、これら特性を具備する材料として強磁性ナノグラニューラー薄膜が関心を集めている。

一般に、磁性薄膜において優れた高周波特性を実現するためには、薄膜に一軸磁気異方性を付与し、その異方性方向と直角の磁化困難方向の磁気特性を利用する。しかしながら、電子機器及び電波吸収材料では、磁気特性の膜面内等方性が強く求められることから、本研究では、一軸磁気異方性を付与した薄膜を直交積層することにより、膜面内等方性を実現することを目的としている。

昨年度は、ナノグラニューラー薄膜に一軸磁気異方性を付与する手法、積層薄膜の磁気特性及びその膜厚、磁性膜の層間に挟む非磁性層の組成及びその膜厚等に関し種々検討を進め、高周波磁気特性の膜面内等方性の実現に目途を付けることができた。また、高透磁率化に関しては、磁気ひずみによる影響を考慮することにより更なる向上が期待されることを明らかにした。

本年度は、昨年度の研究成果を詳細に分析・検討し、高透磁率化の制御因子に関する知見を深め、膜面内等方性と高透磁率特性を兼ね備えた高周波磁性薄膜の実現を図ると共に、そのデバイスへの応用も検討する予定である。

## (2) デバイス用高機能材料開発部門

本部門の研究開発テーマは、「デバイス用高機能材料の研究開発」である。

本年度計画している研究開発題目、研究担当者及び内容は、以下の通りである。

### ① 鉄酸化物を用いた可視光応答性光触媒材料の開発研究

研究担当者：阿部主席研究員（光化学材料分野）

本部門では、サステナブル社会の実現に向け環境浄化や希少元素を使わない材料体系の構築が求められていることから、環境浄化を推進する観点から環境浄化触媒として知られる光触媒をとり上げ、また、その主素材として最も有り触れた鉄酸化物を用い、光触媒機能、特に可視光領域での性能向上を目的に研究開発を進めてきた。

その結果、近年、鉄酸化物に新たな機能を誘発する第三元素としてGeを添加し熱処理を施すことにより特異な相構造が自己形成され、優れた可視光応答性光触媒特性が発現することを世界に先駆けて見出した。

昨年度は、上記の触媒材料を一度に大量に合成するための新たな作製工程を検討し、また、光触媒特性向上に有効な相構造を短時間で形成するための熱処理条件を見出した。

本年度は、光触媒特性の更なる向上に向け触媒材料の粒径及び試料形態等を



詳細に検討すると共に、昨年度に引き続き特異な相構造の多様性と原材料との関係を検討する予定である。

## ② 高性能新規薄膜力学量センサ素子の開発に関する研究

### 研究担当者：丹羽特任研究員（センサ材料分野）

本部門で開発した Cr-N 及び Cr-Al-N 薄膜ひずみセンサは、高感度ひずみ特性と安定した温度特性を有することから、これまでに様々な分野、環境、形態での力学量計測に広く実用化されている。

昨年度は、Cr-N 薄膜の優れた横感度特性を利用した小型力覚センサにおいて、高荷重印加時における起歪体の支持構造を最適化することにより、信頼性が高い小型高荷重計測装置を実現することができた。

本年度は、この成果を基に、昨年度に引き続き起歪体の構造及び材質の検討を進め、更なる高荷重用の小型力覚計測装置の実現を目指す。

また、昨年度は、ひずみセンサの関連材料として金属基材用絶縁材料及び接着式素子用基板材料の検討を進め、前者に関しては、粘土材料からなる塗布型絶縁膜を用いることにより簡便安価な絶縁膜の形成が可能であることを確認した。

本年度は、この塗布型絶縁膜を用いたセンサ素子の実用化を図ると共に、昨年度に引き続き接着式素子用基板材料の検討を進める。

更に昨年度は、Cr-N 薄膜を用いた 1 MPa 以下の低圧用水素ガス圧力センサの開発を進め、直径 2mm の小型ダイアフラム上に直線性に優れた出力特性を有する圧力検出素子と温度検知機能を有する素子を集積化したセンサの作製に成功した。

本年度は、用途及び使用形態に応じた種々の低圧用及び高圧用水素圧力センサ素子を試作し、その実用化を目指す予定である。

## ③ グラフェンベース電磁波吸収複合膜の合成

### 研究担当者：渡邊特任研究員（電磁波デバイス材料分野）

2020年度から利用が開始された 5G 移動体通信の展開に伴い、近年、SHF 帯(3~30GHz)から EHF 帯(30~300GHz)に踏み込んだ周波数帯域の用途が急速に拡大し、これら帯域に対応可能な電磁波吸収材料の開発が極めて重要になりつつある。

本研究は、これら帯域に対応可能な優れた電磁波吸収材料の開発を目的としている。

昨年度は、高導電性ナノカーボン料であるグラフェンをベース材料とし、エアロゾル・デポジション法（以下「AD 法」と言う。）による成膜を検討することにより、40GHz までの帯域における電磁波の伝送減衰率  $R_{tp}$  が昨年度の目標値である 50dB 以上の値を達成することができた。

本年度は、AD 法に比べ成膜時の材料損失が少なく、また組成制御が容易な溶液による成膜プロセスであるジェット・ディスペンサー法によるグラフェンベース複合化膜の成膜技術の検討を行うと共に、得られた膜の放射性ノイズ抑制効果の特性評価を行う予定である。

#### ④ 非鉛系圧電セラミック膜の形成及びデバイス化に関する研究

研究担当者：川上主任研究員（アクチュエータ材料分野）

本研究は、鉛フリー圧電セラミック厚膜を用い、IoTにおける情報の無線送受信用の高性能振動発電デバイスの実現を目的としている。

本研究では、1回の無線送信に必要なエネルギーとして $200\mu\text{J}$ 以上を想定し、この値をスイッチを押す動作による振動発電エネルギーの目標値とし、AD法によりステンレス基材上に圧電セラミック厚膜を形成した片持ち梁型圧電デバイスを作製し、その高性能化研究を進めてきた。

本部門では、既に従来の研究で、市販の鉛系圧電セラミックスと同じ外形寸法を有する鉛フリーの圧電材料でも、厚膜化と応力増加により $350\mu\text{J}$ 以上の発電エネルギーが得られることを確認している。

昨年度は、実用化に向けて高コストなPt電極を使用しない新たな構造の圧電素子として、膜面内方向に分極の向きを揃えた圧電縦効果を利用した素子を発案し、その具体的作製法の検討を行った。その結果、Pt電極を使用しないことから基材からの圧電膜の剥離が見られたが、成膜技術等を種々検討することにより剥離のない成膜が可能となった。また、使用する原材料粉末の粒子形状等を調整することにより膜表面の平滑性が改善され、圧電縦効果で使用する微細な櫛歯電極パターンが膜表面上に形成可能であることを確認した。

本年度は、昨年度に引き続き圧電縦効果による振動発電デバイスの試作評価を行い、実用化に向けた研究を進める予定である。

### （3） 次世代高次機能デバイス開発部門

本部門の研究開発テーマは、「次世代高次機能デバイスの研究開発」である。

本年度計画している研究開発題目、研究担当者及び内容は、以下の通りである。

#### ① 多次元磁気情報センシング技術の研究開発

研究担当者：早坂主席研究員（情報処理・制御デバイス分野）

次世代社会では、様々な電気・電子機器、土木構造物、生物などから発生する磁気エネルギーを可視化して内部情報を非破壊で検知し、動作状態や機能を診断するための新たな技術開発が望まれている。

本研究は、磁気情報を高感度で検知するための磁気センサの開発及びそれら磁気センサを多次元に配置して人工物等からの磁気情報を一括収集するための新たな技術開発を目的としている。

昨年度は、強磁性共鳴を利用した2つの高感度磁気センサを用いて空間磁場勾配を評価すると共に、生体の神経発火に伴い発生する微弱な磁場の検知を行うための生体情報計測システムの基本性能を評価した。また、本研究で開発中の磁気センサを受信アンテナとして用いた磁気通信機器において、RF信号処理回路の最適化を図ることにより磁気

信号の通信距離を昨年比で約3倍に拡大することに成功した。

本年度は、昨年度に引き続き複数の磁気センサ素子を組み合わせた差動検出法を検討し、生体情報計測の空間分解能と検出感度の改善を図る。また、深層学習を適用することで磁気通信距離の更なる拡大を目指すと共に、連成解析ソフト（COMSOL Multiphysics®）を駆使して海中の磁場解析を行い通信システムの最適化を進める。更に、磁気信号検出システムの新たな分野への応用展開を図るため、高感度磁気センサを利用した諸物理量計測に関する基礎的検討も行う予定である。

## ② 三次元位置計測システムへ適用可能な磁気センサ信号の高速低雑音処理に関する基礎的研究

**研究担当者：若生特任研究員（情報処理・制御デバイス分野）**

本研究は、スポーツ技能向上、健康リハビリテーションなどの様々な分野で必要とされる物体の位置情報を検出する三次元位置計測システムとして、光遮蔽環境下などでも安定して使用可能な磁気式三次元位置計測システムの高精度化を目的としている。

昨年度は、位置計測システムの計測空間の拡大及び位置計測精度の向上を目的として、磁気遮蔽を施さない自然環境下でも高精度計測を可能とするため、環境磁気雑音を低減する電子式グラジオメータを内蔵した磁気センサモジュールを試作し、その評価を行った。その結果、従来よりも環境磁気雑音を約1/10に低減化できることを確認した。

本年度は、昨年度得られた研究成果を基に、更なる環境磁気雑音の低減化を進める。また、複数の磁気センサ出力からマーカの三次元位置を高速度・高精度で推定する新たな位置推定アルゴリズムの開発を予定している。

## ③ 磁気光学応用デバイスの開発

**研究担当者：大場特任研究員（光デバイス分野）**

本研究は、新機能材料創生部門で現在研究開発が進められつつあるナノグラニューラ薄膜が持つ優れた磁気光学効果を有効に利用した新規な磁気光学デバイスとして、三軸（X, Y 及び Z 軸）方向の磁界を同時計測する新規な磁界センサの開発を目的とする。

昨年度は、三軸磁界検出センサとして1枚のナノグラニューラ薄膜を光学プリズムで挟み互いに90deg程度の角度で交差する3本のレーザ光を膜内に入射し、そのファラデー効果から三軸の磁界強度を検出する方式について、光学プリズムの材質・形状、ナノグラニューラ薄膜の組成等の検討を行い、実際に光学定盤上で三軸磁界センサを試作した。

本年度は、昨年度に引き続きプローブ型三軸磁界検出センサの小型化の検討を進め、光学素子の位置調整機構の省略による小型化等を考慮したセンサの試作を行う予定である。

## ④ 装着型小型運動情報計測システムの研究開発

**研究担当者：佐々木研究員（生体情報デバイス分野）**

本研究は、運動時の身体情報や歩行時の転倒の原因となる種々の動きを検知して外部に送信する装着型小型運動情報計測システムの実現を最終目的とし、その一環として、歩行時などに床から足裏（靴底）に加わる反力を測定する靴センサシステムの開発を進めている。

昨年度は、本研究の靴センサシステムと市販の床反力計及びモーションキャプチャ装置との同時計測を行い靴センサシステムとの整合性を検討し、機械学習を取り込むことにより歩行時などの靴センサシステムの情報から床反力の推定が可能であることを確認した。

また昨年度は、新たな研究テーマとして「小型力覚センサの歯列矯正への応用に関する研究」を開始し、矯正時に歯列に生じる力を検出するプロトタイプの歯科模型を製作した。

本年度は、携帯端末を用いて靴センサシステムを制御したり計測データを画面上に表示する汎用アプリケーションの開発を進めると同時に、靴センサシステムによる計測結果を機械学習によって解析・評価するツールの開発を目指す。

小型力覚センサの歯列矯正への応用に関しては、歯科模型に容易に組込むことができる小型力覚センサを実現するため、近年本部門が開発した小型力覚センサをもとに、その構造、作製プロセス等を再検討し歯科模型に適応可能な力覚センサを実現する。更にこの小型力覚センサを組み込んだ歯科模型を試作して、矯正時に生じる力の計測を実環境で実施する。

また、昨年度に引き続き靴センサシステムの国内外の会議及び展示会などに出展し、その新規応用の開拓を進める予定である。

## **[2] 開発施設**

### **(1) 素形材開発施設**

本施設の研究開発テーマは、「次世代バルク機能材料の開発及びその試作開発研究」である。

昨年度は、伸線加工技術の改善等により、バイカロイなどの試作品の磁気特性及び機械特性の目標値を達成し、商品化の実現に大きく貢献した。

本年度も昨年度に引き続き、材料・デバイス開発技術相談室の協力を得ながら溶解技術及び加工技術の更なるレベルアップと試作品の特性検査体制の強化に取り組んで行く予定である。

また、本年度は、試作時の加工作業の効率化、特に鍛造工程の効率アップを図ると共に更なる作業の安全性を確保するため、老朽化した既設の鍛造用電気炉に変えて新たに大型鍛造用電気炉の導入を予定している。

この新規装置の設置及びこの設置に伴う現有設備（特に加工機器類）の効率的配置、

ならびに安全を考慮した作業スペース確保のため、本年10月頃までに素形材開発施設の南側に隣接して新たな建屋（10m×10m×4m）を増築する予定である。

## （２）デバイス開発施設

本施設の研究開発テーマは「高性能電磁薄膜材料及びデバイスの開発ならびにその試作開発研究」である。

本年度は、昨年度に引き続き、Cr 基ひずみゲージ用薄膜の成膜技術の安定化ならびに外部研究機関へ提供可能な小型起歪体及びジルコニア基板等への成膜・微細加工技術の確立を図ると共に、外部研究機関等からの多様な要求にも応えられる試作体制を構築する予定である。

また、研究開発部門で新たに開発されたナノグラニューラー薄膜に関しても、その安定した成膜技術を確立する予定である。

## 〔３〕材料・デバイス開発技術相談室

材料・デバイス開発技術相談室は、企業などからの材料及びデバイスに関する技術相談や要望などに応える事業を行う。

昨年度は、2022年12月1日現在で8件の技術相談を受け、設置初年度としては順当に立ち上がりつつあると言える。

本年度も昨年度と同様に、本相談室が本法人に新たな設置されたことを外部機関に広報すると共に、以下の技術相談を積極的に受け付ける。

- ① バルク機能材料及び薄膜電磁材料の高性能化及び作製に関する技術相談
- ② バルク機能材料及び薄膜電磁材料の特性評価に関する技術相談
- ③ バルク機能材料及び薄膜電磁材料のデバイス化技術に関する技術相談

## 3 収益事業

上記の公益目的事業のほか、本法人の目的を達成するために必要な事業として、下記の収益事業を行う。

### 3-1 知的財産権の供与

本法人では、得られた研究開発成果の幅広い活用と普及を図るため、成果に基づいた知財である「特許」の取得を積極的に進めると共に、それら特許を幅広く利用して社会に役立ててもらふことを目的に、成果の事業化を希望する企業に対し実施権の供与を行ってきた。中期事業計画では、本法人の研究成果のよりスムーズな実用化・社会還元を

図るために、知財に関する戦略の基本方針を検討し「知財に関する戦略及び管理等の基本方針」を新た設定し、昨年度からこの方針に沿った運用を開始した。

機能材料及びデバイスに関し本法人が所有する有効な特許件数（登録及び出願中の特許）は、2022年12月1日現在で、国内96件、国外15件（6カ国）であり、本年度もこの実施権の供与事業を積極的に進める予定である。なお、これら知的財産権についての問い合わせには、事業支援室が対応する。ただし、供与する知的財産権は、「できるだけ多くの企業を対象にして広範囲な普及を図る」という本事業の基本方針に基づき、原則として、通常実施権とする。

### **3-2 その他の収益事業**

本法人は、「その他の収益事業」に該当する事業として、本法人が所有する土地の一部を電柱等敷地として東北電力に賃貸する事業を行う。