

平成30年度事業報告

I 事業の状況

1. 事業と公益性

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公益目的事業の重要性を強く認識し、新規で優れた性能を持つ機能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て、学術及び科学技術並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研究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、以下の事業を実施している。

- (1) 電磁に関連する機能材料及びデバイスの研究開発並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、公益目的事業として位置づけられるものであり、物質・材料がもつ本質的な機能的物性を有効的に利用した電磁に関連する機能材料を探索し、新たに見出した材料を活用して次世代に必要な高性能かつ超小型機能デバイスの開発と実用化に関する研究を行うものである。

(2)の事業は、本法人の目的を達成するための主事業である(1)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り、その規模は(1)の事業に比べ極めて小さい。

平成30年度（以下本年度ともいう。）は、本法人の設立の目的を確実に実現することを目指し、これら各事業を効率的かつ積極的に進めた。

また、本法人は、事業の公益性を確保するため、事業の内容、成果等を一般の研究者、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。このため、実施している研究開発の課題、事業内容及び成果の概要、並びに提供しうる試作品の内容については、本法人の事業計画書及び報告書に記載し、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した。また、事業内容等についての外部からの問い合わせには、事業支援室が対応するなどして公益性の確保に努めている。なお、本法人で行われた研究開発成果の詳細は、関連する学会誌、講演会、研究会、国際会議等で一般に公表し、知的財産である「特許」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、事業報告書等で広く一般に公開し、知的財産権の供与を希望する企業に対して平等に門戸を開放すると共に、この知的財産権についての外部からの問い合わせには事業支援室が対応している。

2. 公益目的事業

2-1 公益目的事業の範囲

本法人の公益目的事業は、「電磁に関連する機能材料及びデバイスの研究開発並びに試作に関する事業」を行うことであり、新たな高機能性を持つ電磁材料を自らの手で探索し、それら材料を活用して高性能かつ超小型機能デバイスを開発し、その実用化を図ることにより社会・経済の発展に寄与することを目的としており、その事業の範囲は、研究開発成果が実用化に至るまでとしている。

本事業は、研究開発事業部の研究員によって行われる「自主研究」、公的及び民間機関からの「科学研究費補助金等の競争的資金による研究」、大学等の公的研究機関又は本事業の研究成果に興味を持ち研究協力を申し出た企業との「共同研究」、そして本法人独特の事業である「試作開発研究」として実施している。ここで試作開発研究とは、研究開発成果の完成度の更なる向上と実用化の促進を図るため、企業及び公的研究機関からの要請(委託)に応じて試作品を提供し、実装試験及び実機試験を行い、その評価結果を基に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及び有効性の実証を行うものである。

2-2 研究開発事業の内容と実施体制

本年度実施した本法人の研究開発事業は、平成28年11月7日開催の理事会において承認された「中期事業計画(期間は、平成29年度から5年間である。)」に記載されている中期事業目標及び計画に基づくものであり、具体的な研究開発テーマは、以下の通りである。

- (1) 新機能電磁材料の研究開発
- (2) デバイス用高機能薄膜材料の研究開発
- (3) 次世代デバイスの研究開発
 - 1) 情報処理・制御デバイスの研究開発
 - 2) 電磁変換デバイスの研究開発
 - 3) 生体情報デバイスの研究開発
- (4) 次世代バルク機能材料の開発及びその試作研究
- (5) 高性能電磁素子及びデバイスの試作研究

これらの研究開発テーマは、以下に示す研究開発事業部の三つの研究開発部門及び二つの開発施設で実施する。各々の研究開発部門及び開発施設が実施する研究開発テーマは、以下の通りである。

[研究開発部門]

- (1) 新機能材料創生部門：「新機能電磁材料の研究開発」
- (2) デバイス用高機能材料開発部門：「デバイス用高機能薄膜材料の研究開発」
- (3) 次世代デバイス開発部門：「次世代デバイスの研究開発」

[開発施設]

- (4) 素形材開発施設：「次世代バルク機能材料の開発及びその試作研究」

(5) デバイス開発施設：「高性能電磁素子及びデバイスの試作研究」

なお、平成30年度の各研究開発部門、開発施設、事業支援室及び事務部に所属する職員数は、下表の通りであった。

職員数（平成31年3月31日現在） ※（ ）内は、委嘱者で外数

部門及び施設名	研究員数	嘱託研究員数	技術員数	嘱託技術員等	事務員	嘱託事務員等	合計
新機能材料創生部門	4名	0名	4名	0名	0名	0名	8名
デバイス用高機能材料開発部門	2名	1名	1名	1名	0名	0名	5名
次世代デバイス開発部門	2名	3名	2名	0名	0名	0名	7名
素形材開発施設	0名	0名	3名	0名	0名	0名	3名
デバイス開発施設	0名	1名	2名	0名	0名	0名	3名
事業支援室	0名	0名	0名	0名	0名	2(1)名	2(1)名
事務部	0名	0名	0名	0名	3名	4名	7名
計	8名	5名	12名	1名	3名	6(1)名	35(1)名

2-3 各研究開発部門及び開発施設の研究開発実施状況

各々の研究開発部門及び開発施設の本年度の研究開発実施状況は、以下の通りである。

[1] 新機能材料創生部門

本部門は、異種の機能性材料をナノサイズで複合化し組織制御するなどにより、電磁に関係する新機能性、高次機能性及び複合機能性を発現する新たな実用的機能材料の創生を図ることを目的としている。

本年度の具体的な研究開発テーマ及び得られた主な成果は、以下の通りである。

1-1) 透明強磁性ナノグラニューラ-薄膜の磁気-光学効果に関する研究

本部門では、昨年度までに、磁性ナノグラニューラとフッ化物マトリックスから成るナノグラニューラ-薄膜が、室温で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透明強磁性体であり、光通信帯域の波長においてYIGなどの従来材料の40倍もの巨大なファラデー効果を示すことを世界に先駆けて見出した。

本年度は、ナノグラニューラ-薄膜の実用上の観点から、光透過性能に優れかつ大きなファラデー

一効果、即ち性能指数に着目し、その向上を検討した。具体的には、成膜条件や熱処理条件、ナノグラニュールを構成する合金組成、マトリックスを構成するフッ化物の種類等を種々変えて薄膜を作製し、それらの光学特性や磁気特性等を検討した。その結果、FeCo-MgF 系及び FeCo-BaF 系薄膜において、薄膜作成時の基板加熱と成膜後の熱処理によってファラデー回転角及び光透過率が共に増大し、性能指数が向上することなどを明らかにした。

また、ナノグラニューラ薄膜の磁界印加に伴う光透過率の変化を測定した結果、TMD 効果（トンネル型磁気誘電効果）に起因する誘電率変化だけでは説明できない特異な磁界依存性及び光波長依存性が観測された。これら依存性は従来知られていない新たな現象であり、今後その発現のメカニズムなども含め検討する予定である。

さらに本部門では、新たな取り組みとしてフォトニックデバイスへの応用を目指し、磁気光学特性及び微細加工性に優れた新規な材料を開発するためシリコンナイトライドをマトリックスとするナノグラニューラ薄膜を採り上げ検討を開始した。その結果、磁性金属として FeCo を用いた場合、光透過率が数%と低いものの光の波長が 1550 nm 付近でのファラデー回転角が 5 deg./ μm を超える極めて高い値を示した。今後もこの研究を継続し、成膜条件を検討し光透過率の改善を初め更なる特性の向上を図る予定である。

1-2) ナノグラニューラ薄膜の高周波帯域での複合機能性の検討

本部門で見出されたナノグラニューラ薄膜の TMD 効果は、ナノ構造に起因した量子効果によるもので、グラニュール間の電子のトンネル伝導に基づく電荷振動で説明される。

本年度は、主としてナノグラニューラ薄膜の TMD 効果について、その直流バイアス電圧依存性を検討した。その結果、TMD 効果の周波数特性がバイアス電圧の上昇に伴って高周波側にシフトすることを見出した。この現象は、バイアス電圧の印加により磁性グラニュール間のトンネル伝導の緩和時間が減少することを示唆しており、来年度も研究を継続してこの新現象の解明を図る予定である。

1-3) 酸化物系複相薄膜の光電変換特性と特定元素添加による鉄酸化物薄膜の高機能化に関する基礎研究

本部門では、サステナブル社会の実現に向けた自然や生体などに優しい新たな材料体系の構築を目標とし、量子ドット増感型太陽電池用材料及び鉄基光機能性材料の探索研究を進めている。

本年度は、太陽電池用材料として InSb-ZnO 複相構造薄膜を採り上げ、InSb 及び Ge を共添加した ZnO 薄膜を基板加熱して作製することにより、半導体ナノ粒子を構成する InSb の昇華が抑制されると共に、ZnO マトリックス相中へ Ge が固溶することにより低電気抵抗化が図られ低損失化が期待されることなどを明らかにした。来年度は、半導体ナノ粒子径の制御方法等の検討を進め光電変換効率の向上を図る予定である。

鉄基光機能性材料の研究では、Ge を添加したマグネタイト (Fe_3O_4) 薄膜は、大気中 400°C で熱処理するとヘマタイト ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) 相がマグネタイト相上に自己形成されて pn 接合が構成され、電氣的整流性が発現し、光触媒分解特性が現れることなどを見出した。

来年度は、このヘテロ構造が得られる熱処理条件と光触媒特性との関係を検討する予定である。

1-4) 鉄酸化物エピタキシャル単結晶薄膜の合成

本研究では、ハーフメタルであるマグネタイト (Fe_3O_4) のエピタキシャル薄膜において、整合ひずみを導入することによって磁気異方性の増大を図ることを目的としている。

昨年度までは、 $\text{SrTiO}_3(100)$ 基板などを用い(100)配向におけるミスフィットを最大 7%まで変化させて作製したエピタキシャル膜の磁気特性の評価を行ってきたが、顕著な磁気異方性の増大は確認できなかった。

今年度は、本部門で過去にメスバウアー効果実験で $\langle 111 \rangle$ 方向近傍に強い磁気異方性の存在を確認したことから、新たに $\text{SrTiO}_3(111)$ 基板を採用し、その上に $\text{Fe}_3\text{O}_4(111)$ エピタキシャル膜を成膜し、その磁気特性を評価した結果、垂直磁化膜となることが確認された。この膜は、磁化が 6.35 kG であることから反磁界エネルギーが $1.6 \times 10^6 \text{ erg/cm}^3$ と見積もられ、この値を超える大きな垂直磁気異方性エネルギーが誘起されたものと考えられる。

また本部門では、新規の機能性鉄酸化物として注目されている ϵ フェライト($\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$)のエピタキシャル膜の研究にも取り組んでおり、低ガス圧(1 mTorr)、高基板温度(800°C)の条件下で、マグネトロンスパッタ法により $\text{SrTiO}_3(111)$ 基板上に厚さが 5 nm 程度の ϵ フェライトエピタキシャル層が成長したことを高分解能 TEM 観察と極微電子線回折により確認することができた。

ϵ フェライトは室温でマルチフェロ特性を有することから、来年度は多値記録を可能とするマルチフェロトンネル接合のバリア層への応用を検討する予定である。

[2] デバイス用高機能材料開発部門

本部門は、センサ、高周波デバイス及びアクチュエータ等のデバイスの高性能化を図るため、それらを構成する電磁薄膜材料の高機能化と新規機能薄膜材料の開発を目的としている。

本年度の具体的な研究開発テーマ及び得られた主な成果は、以下の通りである。

2-1) 新規高性能ひずみセンサ薄膜及び素子に関する基礎的研究

本部門で開発された Cr-N ひずみセンサ薄膜は、高感度ひずみ検出特性及び優れたひずみ感度(ゲージ率)の温度特性を有することから、各種力学量計測に広く利用されている。この Cr-N 薄膜の大きなひずみ感度の発生は、Cr の反強磁性に関連して生起するピエゾ抵抗効果に起因することが最近明らかになりつつある。

今年度は、Cr-N 薄膜の大きなひずみ感度特性発現のメカニズム解明のため Cr-N 薄膜の結晶構造の詳細な検討を行った結果、Al を含む高温用ひずみセンサ薄膜も含めて体心立方構造を有し、窒素原子は金属原子の一部と置換して金属原子位置に安定に存在することなどが明らかになった。今後は、これらの実験結果を取り込んだ第一原理計算を積極的に進め、大きなひずみ感度特性発現のメカニズムの解明を図ると共に、更なる高性能化の実現及び新規高性能ひずみセンサ材料の開発を目指す予定である。

また今年度は、金属起歪体上にひずみセンサ素子を作製する際に起歪体と素子とを電氣的に絶縁するための材料として、粘土を出発原料とする塗布型絶縁膜(クレコート)が膜表面の平滑化に効果的であり、絶縁特性にも優れていることを実証し、将来のひずみセンサ素子の量産化及び低コスト化の可能性を明らかにした。

来年度は、この絶縁膜の最適塗布条件等を明らかにしセンサ膜製造ラインへの導入及び塗布

液の安定供給を可能とする体制の構築を図る予定である。

2-2) 特殊環境用新規ひずみセンサ素子の開発

内燃機関や各種プラント等の高温環境下、また近年、水素エネルギー社会の実現に向けた動きが加速しつつあることから、高圧水素雰囲気中などの特殊環境下での力学量検知のため、それら環境下でも安定した高感度ひずみ検出特性を有すると共に、簡便に使用可能で安価なひずみセンサの実現が熱望されている。

本年度は、高温用 Cr 系薄膜ひずみセンサ材料の開発を進め、ほぼ 450℃までゲージ率が約 8~9 と大きく、高温で長時間保持しても特性の劣化が殆ど無く安定して使用可能なセンサ材料の開発に成功した。

また、Cr 系ひずみセンサ薄膜の特徴である大きな横感度特性を利用することにより、ひずみ検出部が小さくてすみ、その構成が単純で、高感度特性も期待できる新たなひずみセンサの使用法の開発にも成功した。

来年度は、これらの研究成果を踏まえ、高圧水素ガス環境用ひずみセンサも含め、更なる特性の向上と新規高性能材料の開発を継続する予定である。

2-3) 高周波ナノグラニューラー薄膜の高透磁率化と FMR 狭帯域化に関する研究

本研究は、SHF 帯域(3~30 GHz)で使用可能な高性能磁気デバイスを実現するために必要不可欠な優れた高周波特性を有するナノグラニューラー薄膜の開発を目的としている。

本年度は、CoPd-CaF 系ナノグラニューラー薄膜を中心に研究開発を進め、薄膜作製時の膜厚が 100nm 程度以下で観測される初期成膜層は、磁気異方性が小さく、分散も少なく、透磁率が高く低周波特性に優れているが、膜厚を初期層以上に厚くしていくと磁気異方性が増加し、透磁率が低下し、磁気共鳴周波数が高周波化することなどを明らかにした。初期層厚以下の膜厚を持つ薄膜を積層化することにより、初期層の持つ磁気特性を増幅することが可能であり、また、膜厚を初期層厚以上に厚くしていくと初期層の持つ磁気特性の寄与度が減少することも見出した。更に同一組成で膜厚の異なる膜を積層すると、複数の磁気共鳴が重畳した高周波特性が実現し、磁気共鳴間での緩和現象により数 GHz の帯域幅に亘って損失が一定となるユニークな磁気特性が実現できることも確認した。

来年度は、磁気共鳴周波数を 20 GHz 以上に高めると共に 積層ナノグラニューラー薄膜の更なる性能の向上を図り、広帯域ノイズ抑制シート等への応用を検討する予定である。

2-4) 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

本研究は、堅牢でバネ性、加工性に優れるステンレス金属基板上に成膜した非鉛圧電厚膜の圧電特性の向上を図り、そのデバイス応用を目的としている。昨年度までの研究で、ステンレス基板上に BaTiO₃ 圧電厚膜を形成し、高温で熱処理を行うことなどにより圧電特性を向上させることに成功した。

本年度は、BaTiO₃ 厚膜を用いた片持ちバネ型振動発電デバイスを試作し、その応用のための基礎実験を行った。まず、圧電効果により生じる発電エネルギー式を導出し、発電エネルギーに関連するパラメータとして材料の圧電性能指数、印加応力、圧電膜サイズを抽出し、それらパラメータを種々変え試作評価を行い理論式と実験結果が良く一致することを確認した。次にその実験結果に基づき発電エネルギーを向上させる検討を行い、曲げ変形による印加応力の増加と

圧電体のサイズを大きくすることにより、1回のスナップ振動で $37\mu\text{J}$ のエネルギーの発電に成功した。

来年度は、本デバイスの無線送信技術への応用を目指し、更なる圧電膜の特性向上とデバイス化に関する研究開発を推進する予定である。

[3] 次世代デバイス開発部門

次世代デバイス開発部門は、本法人で開発した各種機能薄膜材料を用いて高性能かつ超小型のセンサ素子及びデバイスの研究開発を行うと共に、外部機関との共同研究や試作開発研究を通して成果の実用化を推進し、広く社会に貢献することを目的としている。

本年度の具体的な研究開発テーマと実績は、以下の通りである。

3-1) 多次元磁気情報センシング技術の開発

本研究は、高感度磁界センサを多次元に配置し、電子部品や建造物などの人工物及び生体等から発生する磁気情報を一括収集するための基盤技術と、その応用技術の開発を目的としている。

本年度は、二次元磁界センサモジュールの磁界検出感度の向上を目指し、GHz帯の高周波キャリア型磁界センサ素子（感磁性膜：CoNbZr系アモルファス薄膜、厚さ： $1\mu\text{m}$ 、コプレーナ線路（CPW）構造）と、直交検波方式の信号検出モジュールを試作し、その磁界の検出限界値がGIGS磁界センサの50分の1以下の約 0.8 nT であることを確認した。また、磁界感度は、 0.3 mV/nT （励磁周波数： 500 MHz 、直流磁界バイアス： 0.5 mT ）であった。

来年度は、高周波キャリア型磁界センサ素子の更なる磁界検出感度の向上と $3\times 3\text{ch}$ のアレイ構成によるセンサモジュールを試作し、リチウムイオン二次電池の内部を流れる微小な漏洩電流の検出に加えて、生物や生体などから発生する磁気的エネルギーの可視化に関する基礎的実験を行う。また、これらの基盤技術を活かした新たな応用展開を図る予定である。

3-2) 磁気光学応用デバイスの開発

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ー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の開発を目的としている。

本年度は、超常磁性を有するFeCo-MgF系ナノグラニューラー膜のファラデー効果を利用したプローブ型光磁界センサを試作した。このセンサは、光ファイバを除いた部分が $185\text{mm}\times 60\text{mm}\times 19\text{mm}$ の大きさで、特に磁界検出部は、断面形状が $15\text{mm}\times 15\text{mm}$ の角柱状で局所的な磁界計測が可能のように構成されている。FeCo組成が $15.3\text{mol}\%$ 、ファラデー回転能が $2\times 10^{-4}\text{deg/0e}$ のナノグラニューラー薄膜を使用して試作したプローブ型光磁界センサを用い、市販の抵抗溶接機の 10A から 1800A の溶接電流波形を溶接電極近傍で検出し、磁界測定に関する基礎的検討を行った。

来年度は、更なる磁界検出感度の向上とプローブ形状の小型化を図ることを目的に、光学素子などの見直しを行い、改良型プローブの試作を行う。また 1GHz 以上の高周波磁界計測への適用の可能性について検討する。更に磁界の二次元検出、磁界と電界などの複数物理量の同時検出を可能とする新たなプローブ等の開発についても基礎的な検討を行う予定である。

3-3) 装着型運動情報計測システムの開発

本年度は、靴底センサシステムにおいて、その検出回路の最適化を進め、有線で 800Hz 、無線で 700Hz までの信号処理能力の高速化（昨年度は、有線で 500Hz であった。）を実現し、本シス

テムを用いて靴底の各部位の個別床反力ベクトルの時間変化を詳細に観察することに成功した。また、本システムの使用時に最も故障が発生し易いセンサ電極と引き出し線との接続部を一体化することにより故障率の低減化を図ると共に、本システムと本部門で別途開発中の三次元位置計測システムとを統合した装着型小型運動情報計測システムの実現のための基礎的検討を進めた。

来年度は、装着型小型運動情報計測システムに更に加速度センサ等も組み込んだ小型多機能運動情報計測システムの構築を進め、様々な状況及び環境下における生活及び運動時の生体情報計測とその分析を行い、システムの完成度を高める。また、靴底センサシステムを複数個作製し、実体験を希望する研究者及び企業家等への貸し出し及び供給を積極的に進め、医療あるいは運動学分野における新たな用途開拓を図る予定である。

3-4) 三次元位置計測システムの開発

本年度は、複数の磁気マーカと複数の磁界センサを用いて各々の磁気マーカの位置を計測する三次元位置計測システムにおいて、位置計算アルゴリズムの高速・高精度化を図り、複数マーカ位置の同時計測と計測サンプリング数の高速化（約 10 回/秒）に成功した。

また、装着型小型運動情報計測システムの主要機能の一つである人体脚部の位置及びその運動を計測する脚部動作計測システムを実現するため、3軸コイルと3軸磁界センサモジュールを試作し、脚部に装着した磁界センサの位置を計測し脚部動作の実測を試みる新たな検討を開始した。

来年度は、装着型小型運動情報計測システムの実現に向けて、本年度の成果を基に更なる高速度・高精度で位置計算を行うためのアルゴリズム開発を行うと共に、本部門で別途研究が進められつつある靴底センサシステムとの統合を進める。

[4] 開発施設

素形材開発施設及びデバイス開発施設は、研究開発部門が実施する研究開発において必要とする材料、素子及びデバイスの試作並びにそれらの性能評価に関し全面的な支援を行うと共に、それらの製造技術及び評価技術に関する独自の開発を行う。また、試作開発研究を実施して、外部機関の求めに応じて本法人の研究開発成果である素形材並びに電磁素子及びデバイスの試作品の提供も行うことを目的としている。

本年度の具体的な研究開発テーマと実績は、以下の通りである。

4-1) 素形材開発施設

素形材開発施設では、本法人で発明・開発した各種機能性バルク材料などの実用化を目的に、積極的に試作開発研究を進めている。

本年度は、より安定した材料の提供を目指し、材料の特性及び品質と製造条件との相関を明らかにすることに重点を置き、主として下記材料の研究開発に取り組んだ。

(1) 時計用ひげゼンマイ用コエリンバー

従来からその重要性は指摘されながら永年解決出来なかった断線問題（ひげゼンマイ線引工程で 20%～30%が断線）に関し、真空溶解工程の抜本的見直し及び問題となった工程の改良を行った結果、断線が皆無の材料提供が可能となった。

(2) バイカロイ

溶体化処理用長尺熱処理炉(均熱部分の長さが 2,500mm)の改造及び中間工程の加工率の再検討など製造条件の再吟味に精力的に取り組み、バイカロイの歩留まりが飛躍的に向上し、今年度の提供額の増額(昨年度比 45%増)に大きく貢献した。

4-2) デバイス開発施設

デバイス開発施設では、平成 29 年 11 月に増築したクリーンルーム棟 1 階のクリーンルームを年間を通して安定的にかつ安全に運用し、維持管理を行い、一括集約し設置した半自動両面マスクアライメント装置やマルチチャンバー成膜装置の作業の標準化を進め、各研究開発部門の高精度、高効率な電磁素子及びデバイスの作製に積極的に支援協力を行った。

また本年度は、企業と高熱安定性 Cr-Al-B 薄膜ひずみセンサ素子の実用化研究を進め、企業への技術移転が順調に進みつつある。

2-4 共同研究及び試作開発研究等

本法人では、研究成果の学術的・社会的貢献の観点から、公的研究機関や企業との共同研究及び試作開発研究並びに公的及び民間機関からの競争的科学研究費補助金による研究を精力的に進めている。また、公的プロジェクト研究への参加も積極的に実施している。

本年度に本法人が実行した他機関との共同研究、試作開発研究及び公的機関からの競争的科学研究(助成)は、以下の通りである。

[1] 共同研究(32件)

- (1) 新機能材料創生部門関係の共同研究・・・・・・・・・・・・ 10件
(共同研究先：東北大学学際科学フロンティア研究所、東北大学工学研究科、東北大学医工学研究科、東北大学材料科学高等研究所、東北大学多元物質科学研究所、東北大学 CSRN、大阪大学ナノテクノロジー共用拠点、信州大学工学部、企業 2 社)
- (2) デバイス用高機能材料開発部門の共同研究・・・・・・・・・・・・ 17件
(共同研究先：東北大学工学研究科 2 件、新潟大学工学部、産業技術総合研究所 2 件、福島工業高等専門学校、企業 11 社)
- (3) 次世代デバイス開発部門の共同研究・・・・・・・・・・・・ 2件
(共同研究先：東北大学工学研究科、企業 1 社)
- (4) 開発施設・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3件
(共同研究先：信州大学、企業 2 社)

[2] 試作開発研究(174件)

- (1) 磁気光学ナノグラニューラ膜の研究・・・・・・・・・・・・ 1件
(試作品提供先：企業 1 社)
- (2) 鉄基磁性材料の磁気特性の測定・・・・・・・・・・・・ 1件
(試作品提供先：企業 1 社)
- (3) 高弾性材料などバルク素形材の試作開発研究・・・・・・・・ 172件

(試作品提供先：企業 19 社)

[3] 公的機関からの競争的科学研究費補助金による研究（6件）

3-1) 交付者：独立行政法人 日本学術振興会

1. 補助金の名称：科学研究費助成 基盤研究（B）（H29.4～H32.3）
研究テーマ：「新しい磁気光学効果を示すナノグラニューラー透明強磁性材料の開発」
研究代表者：小林伸聖（電磁材料研究所主席研究員）
研究分担者：池田賢司（電磁材料研究所主任研究員）
増本 博（東北大学学際科学フロンティア研究所教授）
藪上 信（東北大学医工学研究科教授）
2. 補助金の名称：科学研究費助成 基盤研究（C）（H29.4～H32.3）
研究テーマ：「元素添加マグネタイト薄膜の整合性歪による磁気異方性制御」
研究代表者：渡邊雅人（電磁材料研究所主任研究員）
研究分担者：阿部世嗣（電磁材料研究所主席研究員）
3. 補助金の名称：科学研究費助成 基盤研究（C）（H29.4～H32.3）
研究テーマ：「ナノグラニューラー薄膜の構造制御による複合機能材料の開発」
研究代表者：池田賢司（電磁材料研究所主任研究員）
研究分担者：小林伸聖（電磁材料研究所主席研究員）
藪上 信（東北大学医工学研究科教授）
4. 補助金の名称：科学研究費助成 基盤研究（B）（H29.4～H32.3）
研究テーマ：「強磁性金属－強誘電体ナノ複相薄膜の作製による新複機能物性材料の開発」
研究代表者：増本 博（東北大学学際科学フロンティア研究所教授）
研究分担者：小林伸聖（電磁材料研究所主席研究員）
池田賢司（電磁材料研究所主任研究員）
青木英恵（東北大学学際科学フロンティア研究所助教）
5. 補助金の名称：科学研究費助成 基盤研究（C）（H30.4～H33.3）
研究テーマ：「特異な構造を自己形成する鉄酸化物薄膜の開発と光触媒機能の発現」
研究代表者：阿部世嗣（電磁材料研究所主席研究員）

3-2) 交付者：国立研究開発法人 科学技術振興機構

1. 補助金の名称：研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）（2018.10～2019.9）
研究テーマ：「ステンレス表面を電気絶縁化し薄膜電子デバイス基板として使用可能にする粘土ペーストの開発」
研究代表者：野口幸紀（株イチネンケミカルズ）
研究分担者：丹羽英二（電磁材料研究所主席研究員）

2-5 研究成果の報告、特許出願及び主な取得設備等

本法人では、研究開発により得られた成果を一般の研究者、技術者、企業家等に広く公開・提供すると共に、地域社会への貢献重視の観点から、地方自治体、地元大学、企業との協同事業（展示会・発表会等）にも積極的に参加するなどして、学術的・社会的貢献を果たしている。また、知的財産の取得は、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っている。

本年度の本法人の研究成果の報告、特許出願及び主な取得設備等は、以下の通りである。

[1] 研究成果の報告

1-1) 論文 (24 編)

(新機能材料創生部門関係)

査読有

1. N. Kobayashi, K. Ikeda, Bo Gu, S. Takahashi, H. Masumoto, and S. Maekawa : Giant Faraday Rotation in Metal-Fluoride Nanogranular Films, Scientific Reports 8:4978 (2018) , DOI:10.1038/s41598-018-23128-5
2. Yang Cao, Nobukiyo Kobayashi, Shigehiro Ohnuma, and Hiroshi Masumoto : Tunnel-Type Magneto-Dielectric Effect and Its Annealing Study in CoSiO_2 Granular Films, Materials Transactions, Vol. 59, No. 4 (2018) pp. 585-589
3. Yang Cao, Nobukiyo Kobayashi, Shigehiro Ohnuma, and Hiroshi Masumoto : Tailored tunneling magneto-dielectric effects in Co-MgF₂ granular nanostructures by in-situ insertion of thin MgF₂ layers, Appl. Phys. Lett. 113, 022906 (2018) ; DOI:10.1063/1.5040779
4. S. Abe : Ge-doped magnetite thin films with an enhanced resistance to oxidation, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 465, (2018) 25-32
5. Masato Watanabe : "Structural and magnetic properties in sputtered iron oxide epitaxial thin films -Magnetite Fe_3O_4 and epsilon ferrite $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ", Determinations in Nanomedicine & Nanotechnology, 1, (2019) DNN.000502

著書・解説

6. 小林伸聖 : ナノグラニューラ透明強磁性材料の開発, 応用物理 Vol. 87 (2018) 21-24
7. 小林伸聖 : ナノグラニューラ膜を用いた高感度・小型磁気センサ GIGS®, シーエムシー出版刊, 『自動運転車・ミラーレス車用カメラ・センサの技術と市場』 (2018) 35-44
8. 小林伸聖, 蟹江三次 : ナノグラニューラ膜を用いた高感度・小型磁気センサの開発, 技術情報協会刊, 『磁性材料・部品の最新開発事例と応用技術』 (2018) 187-196
9. 小林伸聖, 池田賢司, Bo Gu, 高橋三郎, 増本博, 前川禎通 : FeCo-(Al-, Y-F)系ナノグラニューラ膜の巨大ファラデー効果, 電気学会マグネティックス/リニアドライブ合同研究会資料, MAG-18-077, LD-18-050 (2018) 79-84

10. S. Abe : Developing innovative composite thin films that can significantly increase both the efficiency of solar panels and the overall benefits of renewable energy, *Impact*, 2018, (2018), 27-29

(デバイス用高機能材料開発部門関係)

査読有

1. 丹羽英二, 三上 浩 : 高圧水素ガス環境用 Cr-N 薄膜ひずみセンサおよび圧力センサ, *電気学会論文誌 E*, 38, (2018) 178-184
2. 丹羽英二 : 高温域で安定な高ゲージ率を示す Cr-Al-N 薄膜ひずみセンサ, *電気学会論文誌 E*, 38, (2018) 294-300
3. 武田茂, 直江正幸 : SHF 帯(~30GHz)における複素透磁率計測技術, *まぐね*, 14, (2019) 12-19
4. 川上祥広 : エアロゾルデポジション法による圧電厚膜形成技術と振動発電デバイスへの応用, *表面技術*, 第 69 巻, 11 号(2018 年 11 月) 500-506
5. J. Akedo, J.H. Park and Y. Kawakami: Piezoelectric thick film fabricated with aerosol deposition and its application to piezoelectric devices, *Jpn. J. Appl. Phys.*, 57, 07LA02 (2018)
6. E. Niwa and H. Mikami : Strain sensors and pressure sensors using Cr-N thin films for high-pressure hydrogen gas, *ELECTRONICS and COMMUNICATIONS in JAPAN*, 101, (2018) 55-62 (日本語論文(上記1)の英訳)

査読なし

7. 丹羽英二, 林 晋也, 須貝一郎, 野口幸紀, 飯島高志, 棚池 修, 蛭名武雄 : 金属基材薄膜センサ素子用塗布型粘度絶縁膜, 第 35 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム講演論文集 (2018 年 10 月, 札幌)
8. 直江正幸, 遠藤恭, 宮崎孝道, 室賀翔, 馬静言, 栢修一郎, 石山和志 : (CoPd-CaF₂)/(CaF₂) ナノグラニューラ積層膜の GHz 帯高周波複素透磁率とノイズ抑制効果, *電気学会マグネティックス/リニアドライブ合同研究会資料*, MAG-18-072/LD-18-045, (2018) 51-56
9. 直江正幸, 遠藤恭, 室賀翔 : SHF 帯で一定な交流抵抗を得るためのナノグラニューラ膜積層技術の基礎検討, *電気学会マグネティックス研究会資料*, MAG-18-156, (2018) 1-6
10. 川上祥広, 荒井賢一, 杉本諭 : エアロゾルデポジション法でステンレス基板上に形成した BaTiO₃ 厚膜の振動発電特性, *電気学会 E 部門大会・第 35 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム講演論文集*(2018 年 10 月, 札幌)
11. 川上祥広(分担執筆): 第 12 章 AD 法により成膜した圧電厚膜の特性と振動発電デバイス応用, 書籍「エアロゾルデポジション法の新展開」, CMC 出版 (2019 年 3 月出版予定)

(次世代デバイス開発部門)

査読なし

1. 佐々木祥弘 : 靴底センサらかみた骨下の荷重ベクトル, *人間工学* 54 MAG (2018) 1H1-3

2. 工藤春陽, 植竹宏明, 小野寺英彦, 藪上信, 早坂淳一, 荒井 賢一: フリップチップボンディングによる高周波駆動薄膜磁界センサモジュール, 電気学会マグネティクス/マイクロマシン・センサシステム/バイオ・マイクロシステム研究会資料 MAG-18-223 (2018) 95-98
3. 佐々木祥弘, 白川究: 靴底センサを用いた足裏剪断力計測, 電気学会 E 部門大会・第 35 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム講演論文集(2018 年 10 月, 札幌)

1-2) 国際会議発表 (8 件)

(新機能材料創生部門関係)

1. S. Abe: Oxidation resistance of Fe_3O_4 thin films doped with metal elements, International Symposium of Chemical Engineering and Materials, 2018, Bucharest, Romania (Keynote Lecture)
2. S. Abe: Iron oxide thin films doped with metal elements, Collaborative Conference on Materials Research, 2018, Incheon, Korea (Invited)
3. S. Abe: Preparation of composite thin film with InSb and oxide semiconductor, Global Conference on Polymer and Composite Materials, 2018, Kitakyushu, Japan (Invited)
4. Masato Watanabe: Structural and magnetic properties in iron oxide epitaxial thin films, 2nd International Conference on Magnetism and Magnetic Materials, 2018, Budapest, Hungary.
5. H. Kijima-Aoki, Y. Cao, Y. Endo, N. Kobayashi, S. Ohnuma, H. Masumoto: Tunneling Magneto-Dielectric Effects of Crystallized Co-BaF₂ Nano-granular Films at MHz Frequencies, joint MMM-Intermag Conference, 2019, Las Vegas,

(デバイス用高機能材料開発部門関係)

1. Y. Kawakami, K. I. Arai and S. Sugimoto: Piezoelectric properties and device application of BaTiO₃ thick film, 10th Japan-China Symposium on Ferroelectric Materials and Their Applications, 2018, Inuyama, Japan (Invited)
2. Y. Kawakami: The Properties of Vibration Energy Harvester of BaTiO₃ Thick Film Deposited by Aerosol Deposition, BIT's 5th Annual World Congress of Smart Materials, 2019, Roma, Italy (Invited)
3. Z. Wang, S. Abe, Z. Yang, Y. Kawakami, F. Narita: Fabrication of Lead-Free Piezoelectric Particle/Polymer Composites and Voltage Output due to Air-Flow/Temperature Change, The Sixth Asian Conference on Mechanics of Functional Materials and Structures, 2018, Tainan, Taiwan

1-3) 国内会議発表 (33 件)

(新機能材料創生部門関係)

1. 曹洋, 小林伸聖, 大沼繁弘, 増本 博 : Large Enhanced Tunneling Magneto-Dielectric Response in Co-MgF₂ Films by Addition of Si, 日本金属学会 2018 年秋季講演会(2018 年 3 月, 千葉)
2. 王誠, 曹洋, 小林伸聖, 大沼繁弘, 増本博 : 多元分離式スパッタリング法により作製した Co-Dy-F ナノ複相薄膜の構造とトンネル磁気誘電特性, 日本金属学会 2018 年秋季講演会(2018 年 3 月, 千葉)
3. Cao Yang, Kobayashi Nobukiyo, Ohnuma Shigehiro, Masumoto Hirosh : Enhancement effect of minor addition of Si on magneto-dielectric properties in CoFe-MgF₂ nano-granular films, 公益社団法人日本セラミックス協会 2018 年年会(2018 年 3 月, 仙台)
4. Cheng WANG, Yang CAO, Nobukiyo KOBAYASHI, Shigehiro OHNUMA, Hiroshi MASUMOTO : Tunneling Magneto-Dielectric Response Enhancement of Co-Sr-F Nano-Composite Thin Films by Gd Doping, 公益社団法人日本セラミックス協会 2018 年年会(2018 年 3 月, 仙台)
5. 小林伸聖, 池田賢司, 顧波, 高橋三郎, 増本博, 前川禎通 : 金属-フッ化物系ナノグラニューラー膜の巨大ファラデー効果, 第 42 回磁気学会学術講演会(2018 年 9 月, 東京)
6. 大場裕行, 小林伸聖, 池田賢司, 荒井賢一 : FeCo-MgF ナノグラニューラー薄膜を用いた光磁界センサ, 第 42 回日本磁気学会学術講演会(2018 年 9 月, 東京)
7. 曹洋, 青木英恵, 小林伸聖, 大沼繁弘, 増本 博 : Tunable frequency response of tunneling-magneto-dielectric effect in Co-MgF₂/MgF₂ granular films, 公益社団法人日本セラミックス協会第 31 回秋季シンポジウム(2018 年 9 月, 名古屋)
8. 小林伸聖, 池田賢司, 顧波, 増本博, 高橋三郎, 前川禎通 : FeCo-AlF ナノグラニューラー透明強磁性薄膜, 電気学会マグネティックス研究会(2018 年 8 月, 富谷)
9. 阿部世嗣 : 基板加熱による Ge-TiO₂ ナノコンポジット薄膜の作製、日本金属学会春期大会 (2019 年 3 月、東京)
10. 阿部世嗣 : スパッタリング法による Ge 添加 ZnO 薄膜の作製、日本金属学会秋期大会(2018 年 9 月、仙台)

(デバイス用高機能材料開発部門関係)

1. 棚池 修, 蛭名武雄, 斎藤徳之, 飯島高志, 丹羽英二, 林 晋也, 須貝一郎, 野口幸紀 : 塗布法による各種金属への粘土由来セラミックコーティングにおける界面状態の比較, 第 62 回粘土科学討論会 (2018 年 9 月, 東京)
2. 丹羽英二 : 高温用 Cr-Al-N ひずみセンサ薄膜の組織と特性, 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会 (2018 年 9 月, 名古屋)
3. 丹羽英二, 林 晋也, 須貝一郎, 野口幸紀, 飯島高志, 棚池 修, 蛭名武雄 : 金属基材薄膜センサ素子用塗布型粘度絶縁膜, 電気学会 E 部門大会 ; 第 35 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム(2018 年 10 月, 札幌)
4. 米原洗平, 木藤 潤, 藤橋智哉, 高橋春暁, 安部 隆, 丹羽英二, 寒川雅之 : Cr-N 薄膜ひずみゲージを用いた MEMS 触覚センサの感度向上, 日本機械学会 ; 第 9 回マイクロ・ナ

- ノ工学シンポジウム (2018年10月, 札幌)
5. 米原洸平, 安部 隆, 寒川雅之, 丹羽英二: Cr-N 薄膜ひずみゲージ触覚センサの感度と温度特性評価, 電気学会; 交通・電気鉄道/マイクロマシン・センサシステム合同研究会 (2019年2月, 名古屋)
 6. 丹羽英二: Cr 基ひずみセンサ薄膜における横感度とネール温度の関係, 第66回応用物理学会春季学術講演会 (2019年3月, 東京)
 7. 小田洋平, 丹羽英二, 直江正幸: 金属クロムのスピン密度波状態に対する格子歪効果の第一原理計算, 日本物理学会・年次大会(2019年3月, 福岡)
 8. 丹羽英二: 高ガス圧で成膜した高温用 Cr-Al-N ひずみセンサ薄膜の断面組織, 日本金属学会春期(第164回)講演大会 (2019年3月, 東京)
 9. 直江正幸, 遠藤恭, 宮崎孝道, 室賀翔, 馬静言, 栢修一郎, 石山和志: (CoPd-CaF₂)/(CaF₂) ナノグラニューラ積層膜の GHz 帯高周波複素透磁率とノイズ抑制効果, 電気学会マグネティックス/リニアドライブ合同研究会, (2018年8月, 宮城)
 10. 直江正幸: ナノグラニューラ膜の GHz 帯での有用性, 技術情報協会セミナー-高周波磁性材料の磁気特性向上とその評価、計測技術, (2018年10月, 東京)
 11. 直江正幸, 遠藤恭, 室賀翔: SHF 帯で一定な交流抵抗を得るためのナノグラニューラ膜積層技術の基礎検討, 電気学会マグネティックス研究会, (2018年11月, 横浜)
 12. 直江正幸: マイクロ波磁性体の最新動向とグラニューラ材料の有用性, MWE2018 マイクロウェーブワークショップ-マイクロ波帯における磁性体およびその応用の最前線-, (2018年11月, 横浜)
 13. 川上祥広: エアロゾルデポジション法による圧電セラミック厚膜の形成とその圧電特性, 産総研 先進コーティング技術研究センター講演会 (2018年4月, つくば) 招待講演
 14. 川上祥広: AD 法により形成した圧電厚膜の特性向上と振動発電デバイスへの応用, 第8回イブニング勉強会 (ADCAL 会員限定, 2018年8月, 東京) 招待講演
 15. 川上祥広: AD 法により形成した BaTiO₃ 厚膜の特性とデバイス応用, 日本セラミックス協会秋季シンポジウム, (2018年9月, 名古屋) 招待講演
 16. 川上祥広, 荒井賢一, 杉本諭: エアロゾルデポジション法でステンレス基板上に形成した BaTiO₃ 厚膜の振動発電特性, 電気学会 E 部門大会・第3回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム(2018年10月, 札幌)

(次世代デバイス開発部門関係)

1. 佐々木祥弘: 靴底センサからみた骨下の荷重ベクトル, 日本人間工学会第59回大会 (2019年6月, 仙台)
2. 早坂淳一, 菅原和幸, 植竹宏明, 藪上信, 荒井賢一: CPW 伝送線路型磁気センサモジュール, 日本磁気学会 第42回日本磁気学会学術講演会 (2018年9月, 東京)
3. 大場裕行, 小林伸聖, 池田賢司, 荒井賢一: FeCo-MgF ナノグラニューラ薄膜を用いた光磁界センサ, 日本磁気学会 第42回日本磁気学会学術講演会 (2018年9月, 東京)

4. 進藤真人, 山口健, 佐々木祥弘, 堀切川一男: 高荷重対応型靴底センサシステムを用いた歩行中の靴底/床面間の必要摩擦係数分布の解明, 日本生活支援工学会 LIFE2018 第18回日本生活支援工学会大会(2019年9月, 東京)
5. 佐々木祥弘, 白川究: 靴底センサを用いた足裏剪断力計測, 電気学会 E 部門 第35回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム(2019年10月, 札幌)
6. 工藤春陽, 植竹宏明, 小野寺英彦, 藪上信, 早坂淳一, 荒井賢一: フリップチップボンディングによる高周波駆動薄膜磁界センサ, 東北大学電気通信研究所 スピニクス特別研究会(2018年11月, 仙台)
7. 工藤春陽, 植竹宏明, 小野寺英彦, 藪上信, 早坂淳一, 荒井賢一: フリップチップボンディングによる高周波駆動薄膜磁界センサモジュール, 電気学会 マグネティクス/マイクロマシン・センサシステム/バイオ・マイクロシステム研究会(2018年12月, 仙台)

1-4) 展示会への出展(3件)

(デバイス用高機能材料開発部門関係)

1. 展示会名称: 電気学会 E 部門大会; 第35回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム・企業展示

開催日: 2018年10月30日~11月1日

場 所: 札幌市民交流プラザ

展示テーマ: クレコート塗布型粘土絶縁膜を用いた Cr-N 薄膜ひずみセンサ素子
(柵イチネンケミカルズ)

2. 展示会名称: 新機能性材料展 2019

開催日: 2019年1月30日~2月1日

場 所: 東京ビッグサイト

展示テーマ: 金属用塗布型粘土コーティング「クレコート」(柵イチネンケミカルズ)

(次世代デバイス開発部門関係)

1. 展示会名称: マイクロエレクトロニクスショー 2018「アカデミックプラザ」

開催日: 2018年6月6~8日

場 所: 東京国際展示場 東展示場 東8ホール

展示テーマ: 高感度磁気センサ GIGS® 素子を用いた生体モデル用三次元位置計測システム, 超小型・高耐荷重3軸力覚センサを用いた靴底センサシステム, アレイ型磁気センサモジュールによるリチウムイオン電池の微小欠陥電流検知

[2] 特許出願(10件)

1-1) 国内出願

1. 鉄酸化物材料関係の特許・・・・・・・・・・・・・・・・ 4件
2. ナノグラニュー膜のファラデー効果について・・・・・・・・ 1件
3. 強磁性積層膜・・・・・・・・・・・・・・・・ 2件
4. Cr 基薄膜ひずみセンサ関係・・・・・・・・・・・・・・・・ 3件

[3] 主な取得設備

1. フーリエ変換赤外分光光度計装置
2. 分光エリプソメータ UVISEL Plus
3. レーザー顕微鏡 等

[4] 所内講演会

1. 所内講演会

開催日：平成 30 年 5 月 31 日

場所：(公財) 電磁材料研究所 大会議室

講師・講演題目：

産業技術総合研究所 主任研究員 廣瀬伸吾 氏

「表面処理・積層造形における情報技術の高度化と熟練技能のデジタル化」

2. 所内講演会

開催日：平成 30 年 5 月 31 日

場所：(公財) 電磁材料研究所 大会議室

講師・講演題目：

長崎大学 副学長 福永博俊 氏

「Pulsed Laser Deposition 法を用いた厚膜磁石の開発」

[5] 外部団体等からの表彰（3件）

1. 表彰名：トーキン科学技術賞「トーキン財団奨励賞」

表彰主体：トーキン科学技術振興財団

表彰日；平成 31 年 3 月 4 日

受賞者：池田 賢司

2. 表彰名：研究技術功労賞

表彰主体：公益社団法人日本金属学会

表彰日；平成 31 年 3 月 20 日

受賞者：飯塚 昭光

3. 表彰名：優秀ポスター発表賞

表彰主体：電気学会センサ・マイクロマシン部門

論文タイトル：金属基材薄膜センサ素子用塗布型粘土絶縁膜

受賞日：平成 30 年 11 月 1 日

受賞者：丹羽英二（㈱イチネンケミカルズ、産業技術総合研究所との共同受賞）

[6] 記念式典等

1. 電磁材料研究所移転・75 周年記念式典

日時：平成 30 年 10 月 3 日

場所：江陽グランドホテル 銀河の間

記念講演

講師：岩崎 俊一 東北工業大学 名誉理事長

演題：「豊かな社会のために」－情報技術の革新を通して－

2. 学術講演会

会議名：電気学会マグネティクス研究会

開催日時：平成 30 年 8 月 22 日、23 日

開催場所：(公財) 電磁材料研究所 大会議室 (参加者約 60 名)

主催団体：電気学会

3. 電磁研見学会

開催日時：平成 30 年 9 月 28 日

見学者：仙台高専 広瀬キャンパス 教員、学生 (参加者約 60 名)

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った。

3-1 事業内容

[1] 知的財産権の供与

本法人では、電磁関連の機能材料及びデバイスに関し今までに出願した全特許件数は、国内で 384 件、国外で 133 件であり、有効な特許件数 (登録及び出願中の特許) は、国内 75 件、国外 3 件 (5 カ国) である。本法人では、これら知的財産権を企業が広く利用し、社会に役立ててもらうため、所有する知的財産権の供与事業を行っている。

本年度は、昨年度に引き続き 4 社 22 件の知的財産権の供与を実施した。

[2] その他の収益事業

その他の収益事業として、本法人の公益目的事業遂行の妨げにならない範囲内で、所有する土地の一部を民間に賃貸する事業を行っている。

本年度は 3 件の賃貸事業を行った。

3-2 収益事業に係る契約

本法人が本年度に締結した収益事業に係る契約は、以下の通りである。

[1] 特許実施契約 (継続 4 社、22 件)

1. Cr-N ひずみセンサ関係・・・・・・・・ 3 社 (9 件)
2. GIGS[®] 磁界センサ関係・・・・・・・・ 1 社 (13 件 (包括契約))

[2] 土地の賃貸契約（3件）

1. NTTドコモの携帯電話無線局用土地（継続）
2. 東北電力の電柱等敷地2件（継続）

II 処務の状況

1 規則及び規程等の整備

1-1 制定

1. 公的研究費等の適正な管理等に関する要項（平成30年9月19日施行）
2. 公的研究費に関する不正防止計画（平成30年9月19日施行）
3. 公的研究費等の不正防止に関する基本方針（平成30年9月19日施行）
4. 公的研究費等の使用に関する行動規範（平成30年9月19日施行）
5. 公的研究費等の不正使用に係る調査等に関する細則（平成30年9月19日施行）
6. 物品購入等契約に係る取引停止等措置要項（平成30年9月19日施行）
7. 研究者等及び取引業者からの誓約書の提出に関する取扱要項（平成30年9月19日施行）
8. 公的研究費等の不正行為等懲戒細則（平成30年9月19日施行）
9. 公的研究費等の内部監査要項（平成30年9月19日施行）

1-2 改正

1. 安全衛生及び環境管理に関する規程（平成30年5月18日施行）
2. 研究活動上の不正行為の防止及び対応に関する規程（平成30年12月14日施行）
3. 研究開発事業に係る予算執行の事務取扱要項（平成30年9月19日施行）

1-3 廃止

1. 公的研究費の適正な執行に係る実施要項（平成30年9月19日廃止）
2. 研究棟将来計画検討委員会の設置（平成31年3月6日廃止）
3. 資産取得資金「付属施設整備資金」（平成31年3月6日廃止）
4. 資産取得資金「クリーンルーム棟新築資金」（平成31年3月6日廃止）
5. 資産取得資金「電磁材料研究所移転先用地及び建物取得資金」（平成31年3月6日廃止）

2. 諸会議

平成30年4月1日から平成31年3月31日の間に、下記の諸会議を開催した。

2-1 評議員会

平成30年6月15日（定時）、平成30年12月25日（臨時・書面決議）、

平成 31 年 3 月 14 日（臨時）

2-2 理事会

平成 30 年 5 月 18 日（定時）、平成 30 年 12 月 14 日（臨時）、
平成 31 年 3 月 6 日（定時）

2-3 常任理事会

平成 30 年 4 月 20 日、平成 30 年 5 月 15 日、平成 30 年 6 月 25 日
平成 30 年 7 月 27 日、平成 30 年 9 月 19 日、平成 30 年 10 月 26 日、
平成 30 年 11 月 22 日、平成 30 年 12 月 17 日、平成 31 年 1 月 21 日、
平成 31 年 2 月 22 日、平成 31 年 3 月 22 日

2-4 諸委員会

1. 財務基盤調査検討委員会：4 回
2. 資産運用管理委員会：3 回
3. 公益目的事業推進委員会（拡大会議）：2 回
4. 特別委員会（研究棟将来計画検討委員会）：1 回

3. 委員会の廃止

1. 特別委員会「研究棟将来計画検討委員会」（平成 30 年 12 月 14 日廃止）

Ⅲ 事業報告の附属明細書

平成 30 年度事業報告には、「一般社団法人及び一般財団法人に関する法律施行規則」第 34 条第 3 項に規定する附属明細書「事業報告の内容を補足する重要な事項」が存在しないので作成しない。