

平成 27 年度

事業報告

平成 27 年 4 月 1 日～平成 28 年 3 月 31 日

公益財団法人 精密測定技術振興財団

## 財団運営

国際的経済情勢は欧米を中心とした企業活動や雇用情勢の改善等、底堅く推移した反面、中国を中心としたアジア経済の停滞、原油価格の下落などの影響もあり先行きの不透明感が強まった。他方、我が国では企業収益や雇用情勢の改善が見られるなど全体として緩やかな拡大基調で推移した。特に当財団運営に関係の深い分野において、半導体設備投資の抑制、在庫調整の動きがみられたものの、高機能スマートフォン用半導体製造設備需要が堅調に推移した。また、自動車関連企業においては積極的な設備投資を進めたほか、工作機械、航空機関連向け計測機器需要が堅調に推移した。

このような背景の下、当財団では基本財産の運用に関し、国債の運用による利息収入に加え、保有株式による配当も大幅な収入増が得られ、下記の事業等を実施することが出来た。なお、想定外収入の一部は次年度の事業費拡大に充当することとした。

## 事業運営(概要)

定款第4条に基づく四つの助成事業（1. 調査・研究事業に対する助成、2. 講演会・研究会の開催及び助成、3. 国際交流等研究促進事業に対する助成、4. 表彰事業）及び会議等を実施した。1～3の事業に関しては当財団のホームページ、各大学等の助成金窓口への周知及び学会誌での広報を通して公募を行い、当財団助成審査委員会の厳正な審査を経て理事会で決定した。

### 1. 調査・研究事業に対する助成

ホームページ等による公募により当年度は計19件の課題を採択し3,220万円の助成を実施した。

なお、実施期間が平成27年1月から12月であった平成26年度追加助成7件の事業成果については、26年度事業報告に記載できなかったため、本年度の事業報告の助成事業概要一覧に記載する。

### 2. 講演会・研究会の開催及び助成

講演会・研究会の開催に対する助成として、国際会議等の開催へ4件200万円、講習会への助成事業として、「実習付き基礎講座：ベーシック機械計測一図る・使える・わかる一」に対し30万円の助成を実施した。また、武蔵野商工会議所において「パワーアシストスーツの現状と将来について」と題して講演会を開催し、地域の中小企業新事業活動促進に関して意見交換会を実施した。助成額は、3万円であった。

### 3. 国際交流等研究促進事業に対する助成

海外渡航事業に対する助成として、アメリカ4件、中国2件、ハワイ、フランス、チェコ、ベルギー各1件において開催された、国際会議等における研究発表等への助成を10件275万円実施した。

外国人研究者招聘事業に対する助成として、フラウンホーファー研究機構 IZM 研究所の Hansjoerg Griese 部門アドバイザー、オハイオ州立大学 Chia-Hsiang Menq 教授、マラ工科大学 Jamaluddin Mahmud 准教授の招聘への助成を3件81万円実施した。

#### 4. 表彰事業に対する助成

精密測定技術の向上、振興に寄与した技術者への表彰事業として、精密工学会及び品質工学会より推薦された候補者を当財団の助成審査委員会で審査し、精密工学会高城賞及び財団精密測定技術振興財団品質工学賞を贈呈した。助成額はメダルの作成分も含め合計 216 万円であった。

以上、平成 27 年度の助成事業 1～4 の総合計は、4,025 万円であった。

#### 理事会・評議員会の開催

##### 1. 理事会 (2 回)

第 1 回 平成 27 年 5 月 22 日 東京大学 本郷キャンパス 山上会館 001 会議室

- 第 1 号議案 平成 26 年度事業報告及び財務諸表の件
- 第 2 号議案 謝金に伴う定款変更の件
- 第 3 号議案 国債運用の件
- 第 4 号議案 特定資産の件
- 第 5 号議案 定時評議員会の日時及び場所並びに目的である事項等の件

第 2 回 平成 28 年 3 月 11 日 東京大学 本郷キャンパス 山上会館 001 会議室

- 第 1 号議案 平成 28 年度事業計画書、収支予算書、資金調達及び設備投資の見込みを記載した書類の件
- 第 2 号議案 謝金の支給に伴う定款及び規程変更の件
- 第 3 号議案 臨時評議員会の日時及び場所並びに目的である事項等の件

##### 2. 評議員会 (2 回)

定時 平成 27 年 6 月 18 日 東京大学 本郷キャンパス 山上会館 001 会議室

- 第 1 号議案 議長選任の件
- 第 2 号議案 平成 26 年度事業報告及び財務諸表の件
- 第 3 号議案 議事録署名人選任の件

臨時 平成 28 年 3 月 22 日 東京大学 本郷キャンパス 山上会館 001 会議室

- 第 1 号議案 議長選任の件
- 第 2 号議案 謝金の支給に伴う定款及び規程の変更の件
- 第 3 号議案 議事録署名人選任の件

#### 委員会の開催

##### 1. 運営委員会 (2 回)

第 1 回 平成 27 年 7 月 23 日 東京大学 本郷キャンパス 山上会館 203 会議室

- ・平成 28 年度予算、事業計画の方針について
- ・定款及び規程の変更について

第2回 平成28年1月12日 東京大学 本郷キャンパス 山上会館203会議室

- ・平成28年度収支予算書(案)について
- ・平成28年度資金繰りについて
- ・平成28年度助成金申請状況について
- ・謝金の支給に伴う定款及び規程の変更案について
- ・マイナンバーの取扱いについての当財団の方針
- ・理事会・評議員会開催スケジュールについて

2. 助成審査委員会 (メール審議含み4回)

第1回 平成27年7月10日 東京大学 本郷キャンパス 工学部14号館330号室

- ・平成28年度公募の方法・時期について
- ・平成28年度助成審査方法について
- ・国際交流等研究促進事業の応募状況について
- ・武蔵野商工会議所・三鷹商工会講演会について
- ・品質工学会発表賞の承認について

メール審査 平成27年8月24日 国際交流等研究促進事業の審査 当年度後期実施分

第2回 平成28年1月29日 東京大学 本郷キャンパス 工学部14号館713号室

- ・平成28年度助成事業の審査
- ・謝金の支給に伴う規程の変更案について
- ・マイナンバーの取扱いについての当財団の方針
- ・国際交流等研究促進事業の審査について
- ・表彰事業の審査について
- ・応募件数の増大に対応するための今後の審査方法について

メール審査 平成28年2月26日

平成28年度国際交流等研究促進事業の審査 平成28年度前期実施分

平成27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「事業報告の内容を補足する重要な事項」がなかったため「附属明細書」については作成いたしていません。

## 助成事業概要一覧

### 1. 調査・研究事業に対する助成

平成 27 年 4 月～平成 28 年 3 月

事業名	事業内容	助成対象者
1-1 サイズモ型ジャークセンサの開発と空圧式除振装置への適用に関する研究	市販の速度センサ（VSE-12）の振動子を平衡位置に戻すフィードバックを積分構造にすることによって、ジャーク信号が検出できることを検証できた。試作は2回実施している。まず、市販品 VSE-12 の振動子を支える板ばねの剛性は低く揺れやすいので、電氣的に剛性と粘性を付与する補助フィードバックを追加したうえで、ジャークセンサに変質させる積分フィードバックを投入した。次に、板ばね自身を剛にする改造を施し、補助ループ無しでメインの積分フィードバックだけでジャークセンサを実現した。さらに、このセンサを空圧式除振台に搭載して、機械インピーダンスの変更が、具体的には除振台の質量を増減することができることを実機検証した。ジャーク信号の観測だけにとどまらないフィードバック応用を示せた。	東京農工大学大学院工学研究院 教授 涌井 伸二
1-2 白色光散乱型表面プラズモンセンサの分解能の検証	本研究では、励起可能な表面プラズモンポラリトン（SPP）の色が周辺媒質の屈折率によって変化することを利用した簡易屈折率センサの分解能を評価した。肉眼の波長分解能の実験的評価によれば、このセンサの屈折率分解能は最高で 0.0042 程度であると見積もった。なお、分解能 2.06nm の分光器を用いた場合は 0.0014 であった。今後、実用的な装置構成による実効的な分解能の調査や、分解能と密接に関わる SPP の放射方法の改善に取り組む。	東京電機大学大学院工学研究科 助教 小崎 美勇
1-3 赤血球粘弾性特性のヒストグラム計測用せん断流れ場の開発に関する研究	本研究目的は、これまで開発を進めてきた平行－平板逆相振動型せん断流れの場発生機構の赤血球試料セットの簡素化、平行－平板の間隙距離の再現性などの問題解決である。改良装置の評価実験結果として、赤血球試料（デキストラン 23.3wt.%, Ht. 5%）では、 $54 \pm 13 \mu\text{m}$ (n=5) となった。また、新たに導入したリニアステージを用いることで、2枚の平板の変位の位相遅れは 5%未満となり、機械的ズレの問題は解消した。今後は、in-vitro 実験を繰返し行い、赤血球変形能計測システムの有効性を検証する予定である。	東京工業大学専門学校 電子工学科 准教授 安田 利貴
1-4 ナノインデンテーション法によるナノ粒子圧縮強度測定技術の開発	走査型プローブ顕微鏡（SPM）複合型ナノインデンテーション装置を用い、シリカやカーボンのナノ粒子について、SPM の機能により圧子で粒子の位置を特定したのち、ナノインデンテーションの機能により粒子を圧子で圧縮破壊する試験技術の開発を行った。先端半径が 1 および 0.1 $\mu\text{m}$ の圧子により、ダイヤモンド基板上に配置した一次粒子径 20～100nm の独立粒子の圧縮破壊強度を測定できることを示した。	東京工業大学大学院理工学研究科 教授 平田 敦

事業名	事業内容	助成対象者
1-5 温度依存性を解消した高性能感圧塗料の開発	酸素感度が高い色素（PdTPP）の発光が温度応答する問題を解決するため、温度応答性の色素（EuDT）を第二の色素として導入した感圧塗料（Pressure Sensitive Paint）を開発した。2つの色素の発光位置は独立に観測され、380-415nmの同一波長で励起することができた。各色素の発光について酸素応答性と温度応答性を詳細に調べ、適切なフィルターを用いて画像計測を実施すればPdTPPの温度依存性を補正できることを明らかにした。また、発光色素を高分子の架橋部位に用いると温度依存性が低減することを見出した。	東京工業大学大学院理工学研究科 准教授 道信 剛志
1-6 低速度走行のための前後ステアリング型電動バイクの安全機能デザイン	本研究では、前後輪ステアリング機構を有する二輪電動移動車開発のために基本機構の提案と解析を行った。特に、安全性と機動性（操作性）向上を同時に満たす制御機構の開発を行った。過去の研究事例では、機構のみに着目した前後輪ステアリングシステムの安全性解析を行った研究はあるものの、前後輪ステアリングを積極的に制御することで、安全性と機動性（操作性）の同時向上を目指したものは無く、本事業における新たな試みとなった。また、前後の直線型の機構だけではなく、左右並列型の機構解析も同時に行った。直線型の機構に関しては、シミュレーションおよび実験、並列型の機構に関してはシミュレーションを主とした検証を行った。	慶應義塾大学理工学部 教授 村上 俊之
1-7 ヒトの嗅覚を利用した高精度嗅覚センサ	本研究では、脳活動計測装置の設計指針として必要となる光源の強度や検出器の感度に関係のある光の伝播経路をシミュレーションにより調べた。生体組織は強い散乱を有するため光の伝播経路の理論解析や実測は難しい。そこでモンテカルロ法によるシミュレーションを行い、光の伝播経路を調べた。二層からなる頭部組織モデルを構築し、光源と検出器の距離をパラメータとした。また、シミュレーションの妥当性は光強度測定実験との比較を行うことにより評価した。取得した結果に基づき脳活動計測装置の構成を検討した。	東京農工大学大学院工学研究院 助教 西澤 宇一
1-8 チタニア層内のナノポーラス割合の精密評価と最適化による色素増感型太陽電池の高効率化	本研究では、薄膜成形が可能な装置の改良を行った上で、マイクロ3Dプリンタによるチタニアの描画を行った。マイクロ3Dプリンタを利用することで、チタニア層内にナノオーダのポーラスが発生するため、高効率になることは分かっていたが、本研究では、改良した実験装置を用いて、ポーラス発生メカニズムの詳細特定を行った。さらに、高効率化を図るために、チタニア層内の構造制御を行った。	早稲田大学創造理工学部 准教授 梅津 信二郎

事業名	事業内容	助成対象者
1-9 NEMS 動特性プロファイリングに向けた位相分解局所同ひずみ計測に関する研究	先端増強ラマン分光 (TERS) を応用し、高速に機械振動するナノ機械振動子のひずみを高感度に計測するには、その要素課題として、TERS に用いるプローブ形状や材質を工夫して、計測位置に光束を誘導し、効果的に電場を増強する必要がある。本研究では、TERS プローブの設計指針を得ることを目的として、金属ナノ構造の光束誘導性に関する研究を行った。結果として、785 nm のレーザー照射下において Au からなる楔型構造が光束誘導、電場増強に対して有効であることを見出した。	東京大学大学院 工学系研究科 講師 米谷 玲皇
1-10 完全な正弦波入力電流を実現する新しい交流 LED 駆動回路の高精度効率測定	本研究では、LED 列の定電流回路を正弦波変調することで、入力電流を完全な正弦波に制御できる交流 LED 駆動回路について、高精度な電力効率測定手法の開発を目的としている。市販の電力計では絶縁抵抗値が不足し、回路動作に影響を与えてしまうため測定できない。そこで本研究ではギガΩクラスの高い絶縁性能と、高い垂直分解能を有するマルチチャンネル電圧/電流波形高精度計測システムを開発し、提案回路の電力効率を実験検証した。	東京都立産業技術 高等専門学校 ものづくり工学科 助教 野下 裕市
1-11 高温超伝導ジョセフソン接合の作製～ 電圧、磁場の究極精密測定の基礎研究 ～	本研究では、分子線エピタキシー法を用いて高温超伝導体を用いたジョセフソン接合の作製研究を行った。高温超伝導材料としては、液体水素温度以上で超伝導転移を示す SmFeAs (0, F) と MgB2 を用いた。FeF3 を用いた気体フッ素源の供給により単相膜で超伝導転移温度 $T_c = 53$ K を持つ SmFeAs (0, F) 薄膜の作製に成功した。SmFeAs (0, F) / 絶縁膜 / 銀または鉛のトンネル接合で超伝導エネルギーギャップとジョセフソン電流の観測に成功した。また、高温超伝導材料として MgB2 を用いたジョセフソン接合も作製した。SIS 型のトンネル接合の電流電圧特性から、非線形で明瞭な超伝導特性の観測に成功した。	東京農工大学 大学院工学研究院 助教 迫田 将仁
1-12 多連結ロボットによる 3次元環境の高速精密測定制御	平面、階段環境において、多連結ロボットが測定を行うための基本制御方法、全身で賢く測定を行う制御方法の提案を行った。平面においては、基本制御方法の提案と特異姿勢の解析、体の一部を逐次浮上させ多様な動作を実現する制御則の提案と検証を行った。階段においては、全センサに同一経路を辿らせ、一度の移動で精密な測定結果を得るための制御方法を提案した。さらに、平面および階段環境を移動する測定用多連結ロボットの開発と実機実験を行い、制御方法の有効性を確認した。	電気通信大学 大学院情報理工学 研究科 助教 田中 基康

事業名	事業内容	助成対象者
1-13 変形性膝関節症のための膝装具の構造と歩容との関係に関する研究	本研究では、変形性膝関節症のための装具が歩容と疼痛軽減にどう作用しているかの検証を行った。使用した装具は硬性装具と軟性装具の中間位置に属するCBブレース（佐喜眞義肢製）を試験用のBase装具として利用した。装具の基本特性は、大腿部と下腿部を膝関節付近で3点支持することによって膝を矯正し、疼痛軽減に作用するとされている。この3点支持の内、大腿部の支柱は、装具全体を保持する役割を示すが、装具の構造で膝の矯正に関係しているのは、下腿部内側の支柱が矯正力として働いている。現在までは、この矯正力を測ることができなかったが、今回の研究で、装具の継手に荷重計を取り付け専用の計測用装具を開発することができた。また、下腿内側支柱のアーム部の長さ3段階の長さを設定し、その長さで計測した矯正力を矯正モーメントと定義し、そのパラメータを違えた歩容とVAS(Visual Analog Scale)での疼痛の具合と合わせて評価することができた。	東洋大学 ライフデザイン学部 准教授 嶺 也守寛
1-14 疫学研究を志向した血中ビタミンK3濃度の高感度測定法の開発	我々はビタミンK3(VK3)の還元体であるヒドロキノンがもつ蛍光量を高感度に測定するため、蛍光顕微鏡とフォトンカウンティングヘッドとを採用したシステムを構築した。このシステムを用い、毛細管に封入した一定濃度のVK3メタノール溶液について蛍光量測定実験を実施した。その結果、VK3濃度と測定された蛍光量の間には相関が認められたことから、我々の提案する手法の妥当性が示された。今後、さらに測定法の改良を行うことで、血中のVK3濃度を高感度かつ正確に測定する方法の確立と疫学研究への応用が期待できる。	芝浦工業大学 システム理工学部 教授 須原 義智
1-15 血流刺激による血管内皮組織の形態変化・損傷プロセスの測定	家兎より摘出した胸部大動脈を周方向に展開した血管内壁に対し、生体内環境を模擬した流れ場を負荷する実験を行った。その結果、生体内での血流による壁面せん断応力を超える程度の負荷を18時間から24時間継続することにより、血管内壁上に存在する内皮細胞数が減少することがわかった。また、この過程において細胞形態の変化を示唆する観察結果が得られた。そこで、より長時間にわたり安定して実験実施環境を構築した。また、内皮細胞の形態と接着性の関係を調べるための基礎検討を行った。	芝生工業大学 工学部 機械機能工学科 教授 山本 創太
1-16 車いす座位姿勢変換機能を持つ座位姿勢統合計測評価システムの構築	自力で動くことが困難な高齢者や障害者では、座位姿勢を適切に保つことが重要となる。本研究では、車いす上の対象者の姿勢を自動で変換し、姿勢や座圧を計測できるシステム、計算機上の人体モデルを用いて評価可能なシステムの開発を行なった。特に本年度は、数字マーカーを用いた座位姿勢計測システムの精度評価とその向上、計測した体前面マーカー座標を用いた脊椎形状推定システムの構築と精度の向上、座との接触圧力を評価可能な人体モデルの検討とその試作を中心に進めた。	芝浦工業大学 システム理工学部 教授 花房 昭彦

事業名	事業内容	助成対象者
1-17 ファイバーレーザーローカルヒーティング法による超高温ナノインデンテーション計測	本研究ではまず超高温ナノインデンテーション用圧子材料の探索として、高強度・高耐熱性のナノ多結晶ダイヤモンド（NPD）を採用し、それを用いて合成 Ib 型単結晶ダイヤモンドおよび単結晶 SiC に対して常高温ナノインデンテーションを行った。その結果、NPD 圧子では単結晶ダイヤモンド圧子に比べてより多様な材料変形破壊挙動とより大きな硬さ値を得ることができた。また、繰り返し押し込みでの圧子先端の損傷も少なく、超高温ナノインデンテーションの圧子として単結晶ダイヤモンドより優れていることを示した。さらに、ファイバーレーザーによる圧痕周囲のみの加熱装置を試作し、装置全体の熱変形のおよび温度ドリフト影響を抑えるための制御方法を見出した。これにより、本研究で提案したローカルヒーティング法による超高温ナノインデンテーションの可能性を検証した。	慶應義塾大学 理工学部 教授 閻 紀旺
1-18 超低侵襲手術のための手術支援ツールの開発	近年、疾病の早期診断や早期社会復帰の需要が増大しており、体表面を可能な限り傷つけない、低侵襲手術が広く導入されている。腹腔内への低侵襲的アプローチは腹腔鏡が主流であるが、より侵襲性が低い手技として NOTES (Natural Orifice Translumenal Endoscopic Surgery) が登場した。NOTES は、口や膣などの自然開口部から内視鏡を挿入し、管腔壁を介して腹腔内の臓器に処置を行う手法である。最大の利点は、体表面の切開が不要なため、腹腔鏡外科手術よりも侵襲性が低いことである。しかし、腹腔内へ到達するために、人為的に管腔壁にあけた穴（穿孔部位）を処置終了後に確実に閉塞する方法は開発されていない。そのため、本研究では、操作が簡便で確実な軟性内視鏡用の縫合器の開発を行う。	東洋大学ライフデザイン学部 教授 高橋 良至
1-19 自律移動ロボットの動力学モデルを備えた頑強な位置計測・推定手法に関する研究	大きく分けて三つの成果を得た。1) 走行実験を繰り返すことにより、モンテカルロ位置推定の特性を把握し、設定パラメータの効果による挙動の違いを確認した。2) 事前に開発ターゲットとなる自律移動ロボットの実環境における挙動を模擬的に計算機上で再現することを念頭に置いたモーションシミュレータを試作した。3) これらの知見を反映させるのに有利となるようダイレクトドライブ型駆動方式の制御しやすい移動ロボット本体実機を試作した。	東京工業高等専門学校 機械工学科 教授 多羅尾 進

以下は平成 26 年度追加助成である。実施期間が平成 27 年 1 月から 12 月の 1 年間であったため、事業内容について、27 年度事業報告に記載する。

事業名	事業内容	助成対象者
26 追加 1-15 汎用 RGB イメージセンサーを用いた非接触型自律神経測定方法の開発	皮膚の RGB 動画像から酸素化血液量および脱酸素化血液量を個別かつ連続的に画像計測し、画素毎の総血液量の時間変化から抽出した容積脈波成分と緩慢変動成分を解析することで、心拍間隔と末梢血管運動を計測する新規手法を開発した。ストループカラーワード課題を用いた実験結果から、精神ストレス負荷時に交感神経活動指標が有意に増加することが確認され、非接触・非拘束型の自律神経機能評価法の可能性が得られた。	東京農工大学大学院工学研究院 先端電気電子部門 准教授 西館 泉
26 追加 1-16 生活動作に伴う住宅床振動情報を利用した完全無侵襲エネルギー消費量推定手法の開発	予備実験として加速度計複数台を実験住宅床面に 1.2m 間隔で固定し、被験者を対象にリビングルーム空間内を歩行させたところ、踵接地に伴う床振動から歩数推測可能であることを確認した。本法の導入をより簡便にするためセンサ数低減を試みた。住宅屋内全域をカバーするよう 2 個の高感度単軸加速度計を導入し、長距離自由歩行実験を実施したところ、腰部固定の市販活動量計と比較し同等の歩数計測性を示した。今後、より自由に歩行した際の計測精度を向上させるとともにエネルギー消費量計測に結びつける。床振動に基づく消費カロリー計測は歩数計と比し有利と考えられる。	お茶の水女子大学 リーディング大学院推進センター 特任准教授 トリベッテ ジュリアン
26 追加 1-17 過酷環境圧力計測のための光学式サファイアモノリシックセンサ	サファイア基板のエッチングと直接接合によって、光学式サファイア圧力センサを作成するためのプロセス開発を行った。接合のため表面粗さを抑制しつつ、センサの適用範囲を拡大するためのエッチングプロセス開発にとりくみ、金を中間層とするサファイアマスクの使用が最適と結論付けた。この方式の歩留まり向上には中間層成膜時の基板加熱と蒸着レートの減少が効果的であることを見出し、マスク除去後のサファイア表面粗さ $Ra=0.51\text{ nm}$ を保ちつつエッチング深さ $2\mu\text{m}$ を達成した。	東京農工大学大学院工学研究院 先端機械システム部門 准教授 岩見 健太郎
26 追加 1-18 光学顕微鏡と原子間力顕微鏡の融合によるナノスケール光計測法の開発	本研究では、独自に設計・試作したレーザー走査型の光学システムを市販の原子間力顕微鏡に組み込み、新規な近接場分光顕微鏡を開発した。また、本分光顕微鏡システムの機械的および熱的ドリフトを 10nm 以下の精度で光学的に補正する機構も新規開発し、長時間におよび近接場分光イメージング測定を安定的に行う機構を開発した。さらに本分光システムを用いて、プローブと試料分子間の距離をオングストロームオーダーで制御することによって、距離に依存した分子物性変化を観測することに成功した。	東京工業大学 大学院総合理工学研究科 物質電子化学専攻 助教 矢野 隆章

事業名	事業内容	助成対象者
26 追加 1-19 イオン導電性高分子センサの応答モデルの構築	機能性高分子材料の一つである、イオン導電性高分子・貴金属接合体 (Ionic polymer-metal composite: IPMC) のセンサ応答特性解明のため、温度と湿度のセンサ出力に対する影響を解析した。温度・湿度を調整可能な実験装置を構築し、変形量-出力電流の入出力信号に対する周波数応答解析を行った結果、湿度変化と同様に、温度についても応答特性変化に影響があることがわかった。温度と湿度ともに上昇すると、センサのゲイン特性が高くなることが確認された。	東京電機大学未来科学部 ロボット・メカトロニクス学科 准教授 釜道 紀浩
26 追加 1-20 微小な筋電信号を利用した意思伝達システムの研究	重度の肢体不自由と重度の知的障害とが重複しているため、首や手、顔の表情によって周囲の人が意思を理解することが困難である。しかし両親は、僅かな感情の変化を読み取ることができる。本研究では、重症心身障害者の眼電図と脳波を計測することによってそれらの信号を用いた意思伝達が可能か検討を行った。その結果、常に介護をする人による話しかけと手に不快な感触を与えときの脳波で、 $\alpha$ 波に変化を示すことを検出できた。	東京工業高等専門学校電子工学科 助教 永井 翠
26 追加 1-21 温度サイクル負荷を受ける鉛フリーはんだ接合部の機械的特性評価	温度サイクル負荷を受けるはんだ接合部の疲労寿命を求める際に実施される、有限要素解析で表現されるべき「力学的特性取得のための試験」と「機械的疲労試験」のそれぞれにおいて、同接合部の機械的特性を考慮した試験方法を提案し実施した。この結果、同接合部の機械的特性を評価する方法が提案されたとともに、そのデータが蓄積され、本事業ははんだ実装技術を用いた電子機器の設計の高精度化に寄与した。	東京工業高等専門学校 機械工学科 准教授 林 丈晴

## 2. 講演会・研究会の開催及び助成

年月日	平成 27 年 11 月 9 日～12 日
2-1 事業名	The 41st Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (第 41 回米国電気電子学会産業電機部門年次国際会議 (IECON2015-Yokohama))
事業内容	近年のパワーエレクトロニクス、メカトロニクスやモーションコントロール技術の進展により、機器の小型化や高機能化が推進されているだけでなく、機械システム制御分野では高い位置決め精度での機器制御や力制御が実現できている。こうした技術は生産システムや精密機器の実現に幅広く応用されているだけでなく、福祉機器等にも応用されており、我々の豊かな生活を支える基盤技術となっている。そうしたなか、パワーエレクトロニクス、モーションコントロール分野における研究、教育に関わる第 41 回米国電気電子学会産業電機部門年次国際会議を平成 27 年 11 月 9 日～12 日に開催した。
場所	横浜パシフィコ 参加人数 1,017 名
助成対象者	慶應義塾大学理工学部 教授 村上 俊之

年 月 日	平成 27 年 11 月 4 日～6 日
2-2 事 業 名	一般社団法人日本機械学会設計工学・システム部門主催 Asian Conference on Design and Digital Engineering 2015
事 業 内 容	ACDDE2015 を、日本機械学会設計工学・システム部門の主催のもと、2015 年 11 月 4 日 から 6 日にかけて北九州市国際会議場にて開催した。主に日本、韓国、中国から、設計工学とデジタルエンジニアリングの分野の研究者 120 名（日本から 49 名、海外から 71 名）が集まり、計 80 件の一般講演発表と 3 件のキーノート講演が行われた。いずれのセッションも多くの聴講者が参加し、活発な意見交換が行われた。会議終了後に、市内の工場や観光地を見学するツアーを企画し、参加者の交流を深めた。
場 所	北九州市国際会議場 参加人数 120 名
助成対象者	東京大学大学院工学系研究科 教授 鈴木 宏正

年 月 日	平成 27 年 4 月 22 日～24 日
2-3 事 業 名	第 6 回機素潤滑設計生産国際会議(ICMDT2015)
事 業 内 容	機素潤滑設計生産国際会議(ICMDT2015)は、2005 年から 2 年に 1 度、日本と韓国を交互に主催会場として開催されている日本機械学会機素潤滑設計部門主催の国際会議で、第 6 回は 2015 年 4 月 22 日～24 日まで沖縄県宜野湾市の沖縄コンベンションセンターで開催された。会議では、機械要素、機械設計、動力伝動、トライボロジー、摩擦・摩耗、軸受、精密機械加工・計測制御、精密支持機構、アクチュエータ・センサ、メカトロニクス、生産加工、マイクロマシン、MEMS などのテーマから最新の研究成果や技術発表が行われ、日本や韓国をはじめ 7 か国から研究者や技術者が集い、交流や情報交換を深めた。
場 所	沖縄コンベンションセンター（沖縄県宜野湾市）参加人数 341 名
助成対象者	法政大学デザイン工学部 教授 田中 豊

年 月 日	平成 27 年 12 月 2 日～4 日
2-4 事 業 名	第 9 回環境調和型設計とインバースマニュファクチャリングに関する国際シンポジウム EcoDesign2015
事 業 内 容	2015 年の第 9 回 EcoDesign2015 国際会議は、エコデザイン学会連合と産業技術総合研究所を主催団体として、12 月 2 日～4 日までの 3 日間、東京国際フォーラムを会場として開催した。参加者数 285 名、講演件数 204 件、参加者のうち外国人参加者数が 116 名と、過去の合計 8 回の中で、海外の参加者・講演者の数と割合は最多である。第 10 回は、エコデザインをアジア新興国にさらに発展させることを目的として、2017 年に台湾で開催する。
場 所	東京国際フォーラム 参加人数 285 名
助成対象者	国立研究開発法人産業技術総合研究所 グループ長 増井 慶次郎

年 月 日	平成 27 年 8 月 31 日	
2-5 事 業 名	第 375 回講習会 「実習付き基礎講座：ベーシック機械計測－測る・使える・わかる－	
事 業 内 容	汎用的な計測機器を用いたひずみと力、電流波形、回転と変位、寸法の計測をテーマとして、その原理から使用方法にいたる機械計測の基礎について解説を行った。また、計測器メーカー4社のご協力により実習用の計測機器を用意。現場の使い方を知る講師の解説を聞きながら、実機を用いた計測実習を行うことで、「測る・使える・わかる」技術を習得することのできる内容で実施した。	
場 所	首都大学東京 秋葉原サテライトキャンパス 参加人数 31 名	
助成対象者	公益社団法人 精密工学会	《共催》(財)精密測定技術振興財団

年 月 日	平成 27 年 10 月 6 日	
2-6 事 業 名	講演会「パワーアシストスーツの現状と将来について」 講師：東京農工大学 教授 遠山 茂樹	
事 業 内 容	パワーアシストスーツは重筋作業、リハビリ、農作業と幅広い分野での利用が期待されている。パワーアシストスーツを開発しようとする企業、パワーアシストスーツを利用したいユーザーに向けて、今後のマーケットから理想的なパワーアシストスーツの形、利用方について、説明された。	
場 所	武蔵野商工会議所 5 階第 1・2 会議室 参加人数 27 名	
助成対象者	武蔵野商工会議所	《共催》(財)精密測定技術振興財団

### 3. 国際交流等研究促進事業に対する助成

#### A 海外渡航事業に対する助成

年 月 日	平成 27 年 5 月 31 日～6 月 6 日	
3A-1 事 業 名	European Society for Precision Engineering and Nanotechnology の国際会議に参加、論文のポスター講演を行った。	
事 業 内 容	新しく開発したマルチビーム角度センサ (MBAS) を用いて、非接触で円筒の真円度を測定する真円度測定機を開発した。マルチビーム角度センサは、オートコリメータの原理に対して、マイクロレンズアレーを適応することで、同時に複数の位置の角度を測定することが可能となるセンサである。このセンサを利用することで、測定物の測定位置での局所的な曲率を測定することができる。本発表では、マルチビーム角度センサを用いた真円度測定機の基礎的な原理を提案し、誤差シミュレーションにより、ナノメートルオーダーの真円度測定が可能なることを示した。さらに、測定システムを構築し、基礎実験により原理の妥当性とシミュレーションとの適合性を確認している。	
場 所	ベルギー ルーベン市 European Society for Precision Engineering and Nanotechnology	
助成対象者	東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻 博士課程 2 年生 陳 梅雲	

年 月 日	平成 27 年 5 月 25 日～30 日
3A-2 事 業 名	国際学会 IEEE Electronic Components and Technology Conference における研究発表 Room temperature direct bonding and debonding of polyimide film on glass wafer for fabrication of flexible electronic devices Room temperature direct bonding and debonding of polyimide film on glass wafer for fabrication of flexible electronic devices
事 業 内 容	フレキシブルエレクトロニクスに欠かせない TFT をポリイミドフィルム上に作成するプロセス では、フィルムをガラスの支持基盤に固定する必要がある。これまで直接ポリイミドとガラス を接合、はく離することは不可能だったが、今回 Si 中間層と Fe 密着層を用いることで常温で の接合に成功した。また Si 中間層の厚さ、Fe 密着層の有無などの条件により接合強度を変化さ せることができ、適度な強度で接合することで容易なはく離を可能とした。この技術の実用化 により、TFT の製造プロセスが大幅に高効率化されると期待される。
場 所	アメリカ・カリフォルニア州・サンディエゴ 2015 IEEE Electronic Components and Technology Conference (ECTC) 2015
助成対象者	東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻 修士課程 1 年 竹内 魁

年 月 日	平成 27 年 8 月 9 日～13 日
3A-3 事 業 名	SPIE Optics + Photonics 2015 NanoScience + Engineering 「Birefringence modulation of thermally-driven metal nanograting」
事 業 内 容	アメリカ合衆国、サンディエゴで開催された SPIE Optics + Photonics 2015 NanoScience + Engineering に参加した。可視光の光学位相差を変調するマイクロスケール素子について 「Birefringence modulation of thermally-driven metal nanograting」というタイトルで口 頭発表を行った。本会議では、各国のナノ光学、メタマテリアル、MEMS 等の講演及び研究発表 が行われ、最新の研究成果に関する多くの知見を得た。また、カリフォルニア大学サンディエ ゴ校の MEMS に関する研究室を訪問し、施設見学および先端 MEMS 研究に関する情報交換を行っ た。
場 所	カリフォルニア州サンディエゴ SPIE Optics + Photonics 2015 NanoScience + Engineering
助成対象者	東京農工大学工学府機械システム工学専攻 博士前期課程 志村 崇

年 月 日	平成 27 年 8 月 11 日～16 日
3A-4 事 業 名	The 16th International Conference on Electronic Packaging Technology, Changsha, China
事 業 内 容	中国・長沙の中南大学で開催された ICPET2016 (The 16th International Conference on Electronic Packaging Technology)に参加した。本大会では、各国から実装工学関連の講演や、研究発表などが行われ、最新の研究成果に関する研究動向を調査することができた。Plenary talks、“Advanced Packaging & System Integration”セッション、“Packaging Materials & Processes”セッション、“Inter-connection technologies”セッションに参加し、銅、銀などの電子材料における最新製作方法や、最新応用動向などについて意見交換を行った。中南大学の朱文輝教授や上海交通大学の李明教授と交流した。銅めっき方法と低温接合の研究について、具体的な内容・応用の可能性を検討した。
場 所	中国・長沙 中南大学 ICPET2016 (The 16th International Conference on Electronic Packaging Technology)
助成対象者	東京大学工学系研究科国際工学教育推進機構 特任研究員 王 英輝

年 月 日	平成 27 年 8 月 15 日～20 日
3A-5 事 業 名	International Conference of Asian Society for Precision Engineering and Nanotechnology 「Machining without Precision Arrangement of Workpiece by Automatic Recognition of Position and Attitude」
事 業 内 容	鋳造やダイカストにより製造された素材は、形状精度が要求される部位に仕上げ加工が必要とされる。そのような素材の仕上げ加工を行う際に、仕上げ部位に必要な削り代を保証するために、工作機械座標系に対して正しい位置・姿勢で素材座標系を設置しなければならない。素形が大型の場合、この設置作業は困難であり長時間となる。この作業を効率化するため、本研究では、素材の座標系を工作機械座標系に合わせるのではなく、工作機械座標系に対して任意の位置・姿勢で設置した素材座標系を認識し、同座標系に対して切削工具経路を生成し、仕上げ加工を行う方法を提案し、実験により検証を行った。
場 所	中国・ハルビン International Conference of Asian Society for Precision Engineering and Nanotechnology
助成対象者	慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科 修士課程 謝 昇翰

年 月 日	平成 28 年 5 月 2 日～6 日
3A-6 事 業 名	2016 E-MRS Spring Meeting
事 業 内 容	渡航日が平成 28 年(2016 年)5 月 2 日～6 日までの予定のため、来年度の事業報告に記載予定
場 所	フランス リール 2016 E-MRS Spring Meeting
助成対象者	芝浦工業大学工学部電子工学科 教授 横井 秀樹

年 月 日	平成 27 年 8 月 30 日～9 月 4 日
3A-7 事 業 名	IMEKO world congress 「MEASUREMENT OF MICRO-SPHERE DIAMETER BASED ON WHISPERING GALLERY MODE」
事 業 内 容	2015 年 8 月 30 日-9 月 4 日にチェコのプラハで開催された第 21 回目となる IMEKO world congress に参加し、MEASUREMENT OF MICRO-SPHERE DIAMETER BASED ON WHISPERING GALLERY MODE というタイトルで発表を行った。発表に対する反響は大きく、セッション終了後も多くの質問を頂き、研究に対するディスカッションを行えた。また、欧州を中心とした各国の計量研の方々とも知り合うことができ大変有意義であった。
場 所	チェコ、プラハ IMEKO XXIth world congress
助成対象者	東京大学先端科学技術研究センター 助教 道畑 正岐

年 月 日	平成 27 年 12 月 15 日～12 月 20 日
3A-8 事 業 名	環太平洋国際化学会議 2015(The 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies(Pacifichem))
事 業 内 容	参加した Pacifichem2016 は 5 年に一度開催され、環太平洋各国の化学系の研究者が一堂に会する会議であり、分野は合成化学、分析化学、ナノテクノロジー、環境工学、生化学・細胞工学など広範にわたる。そのためシンポジウム数は 353、発表件数はおよそ 3000 件あり、参加者は 1 万 4 千人でワイキキの町全体が会場のようなであった。 本研究の発表は、micro and nanofabrtiated analytical device for chemical, biochemical and biomedical platform のシンポジウムで発表した。
場 所	ホノルル、アメリカ合衆国 環太平洋国際化学会議 2015
助成対象者	東京大学大学院情報理工学系研究科システム情報学専攻 講師 星野 隆行

年 月 日	平成 27 年 10 月 17 日～21 日
3A-9 事 業 名	Neuroscience 2015(Society for Neuroscience Annual Meeting) 多点埋め込み型神経インタフェースにおける簡素なフィルタを用いた信号アーチファクト軽減に関する研究
事 業 内 容	生体神経系に対する精密測定技術向上に向けた情報収集および発表実施のため、Society for Neuroscience Annual Meeting に参加した。サテライトワークショップを含む口頭発表の聴講およびポスターでの議論を通じ、特に脳・神経情報の臨床応用に向けた信号計測とモデリング手法に関して情報収集を行った。また、自身の研究として神経信号計測におけるウィーナフィルタを用いたアーチファクト軽減に関するポスターの発表を行った。
場 所	Chicago, Illinois, USA Neuroscience 2015(Society for Neuroscience Annual Meeting)
助成対象者	東京大学大学院情報理工学系研究科システム情報学専攻 助教 深山 理

年 月 日	平成 27 年 10 月 17 日～21 日
3A-10 事 業 名	北米神経科学学会 (The Society for Neuroscience) 「An information-theoretical interpretation for neural modulation of spike-timing dependent plasticity: Towards cellular-based computational psychiatry」
事 業 内 容	近年、精神疾患のメカニズムを数理的に理解しようとする計算論的精神医学の分野が発達してきているが、膨大な神経ネットワークの活動から精神疾患の発生機序を読み解くことは未だ困難な課題である。我々はこれまでに、マイクロ加工技術を用いて作製した微小電極アレイデバイスを使い、多数の培養神経細胞の同時活動計測や活動変遷（シナプス可塑性）の長期計測を行ってきた。本研究ではこの技術を応用し、培養液中に神経修飾物質であるドーパミンやノルアドレナリンを薬剤添加した場合に、神経回路網の情報処理機能のひとつである入力信号の空間分解能力が低下することを同時活動計測により示した。この結果は、数理モデルによって予測される変化とも一致しており、精神疾患により学習・認知障害が発生する機序を説明するためのモデルとしての応用が期待される。
場 所	シカゴ, アメリカ合衆国 北米神経科学学会 (The Society for Neuroscience)
助成対象者	東京大学大学院新領域創成科学研究科 博士後期課程 2 年 磯村 拓哉

## B 外国人研究者招聘事業に対する助成

年 月 日	平成 27 年 11 月 27 日～12 月 7 日
3B-1 事業名	フラウンホーファ研究機構 IZM 研究所 部門アドバイザー Hansjoerg Griese 招聘事業
事 業 内 容	フラウンホーファ IZM 研究所の環境部門長を務め、エコデザインの代表的研究者として知られている Hansjorg Griese 氏を招聘し、国際会議 EcoDesign2015 にて関係研究者等と交流を行い、環境負荷の計測や環境影響評価に関する講義をしていただいた。また、バイオミメティクス研究とエコデザインを組み合わせた新しい共同研究について検討を行い、今後の研究者・学生の交換について立案を行った。
場 所	東京大学での特別講師、および国際シンポジウム「EcoDesign2015」参加
助成対象者	東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻 特定客員大講座 教授 細田 奈麻絵

年 月 日	平成 27 年 11 月 27 日～30 日
3B-2 事業名	オハイオ州立大学機械・航空工学科 教授 Chia-Hsiang Menq 招聘事業
事 業 内 容	Chia-Hsiang Menq 教授には、基調講演論文：Sensing and Control Rendering Three-Dimensional Scanning Probe Microscopy を執筆・本国際会議予稿集にご投稿いただくとともに、平成 27 年 11 月 26 日～12 月 1 日の間、東京に滞在され、11 月 27 日の国際会議閉会式直後に基調講演をいただいた。さらに、一般講演セッションに参加、討論に加わるとともに、本国際会議の International Steering Committee 会議に出席いただき、次年度以降の本国際会議の開催、講演構成について討議いただいた。
場 所	東京工業大学 大岡山キャンパス 第 19 回メカトロニクスに関する国際会議 (ICMT2015)
助成対象者	東京工業大学大学院理工学研究科機械物理工学専攻 教授 岩附 信行

年 月 日	平成 28 年 2 月 7 日～13 日
3B-3 事業名	マラ工科大学 機械工学部 准教授 Jamaluddin Mahmud 招聘事業
事業内容	バイオメカニクス分野での外部刺激負荷装置の応用として、リハビリテーションでの運動療法の効果を評価する方法で、動作速度や可動領域の拡充等を精密に測定する手法がある。これは、改善状態の把握や患者のモチベーション維持に有効であるが、装置が大がかりで高価という欠点がある。このため、安価に 3 次元動作測定可能な KINECT を用いて計測・評価可能であるかの検証を、高精度計測装置であるマック 3 D と比較することを実施し、測定精度に関し、有益な意見交換、及び今後の共同研究に結びつく成果が得られた。
場 所	芝浦工業大学、国立障害者リハビリテーションセンター(運動機能障害研究室)
助成対象者	芝浦工業大学システム理工学部生命科学科 教授 山本 紳一郎

#### 4. 表彰事業に対する助成

年 月 日	平成 28 年 3 月 16 日
4-1 事業名	精密工学会高城賞
<p>1. 薄板加工におけるびびり振動抑制用動吸振器の設計方法に関する研究 (精密工学会誌 81 巻 2 号) 内海幸治(日立製作所)、河野一平(同左)、小野塚英明(同左)、加藤吐夢(日立製作所インフラシステム社) 笹原弘之(東京農工大)</p>	
<p>2. Precise mechanical polishing of brittle materials with free diamond abrasives dispersed in micro-nano-bubble water (Precision Engineering Vol. 40) 會田英雄(並木精密宝石)、金聖祐(同左)、池尻憲次朗(同左)、土肥俊郎(九州大)、山崎努(同左)、瀬下清(同左) 小山浩司(並木精密宝石)、武田秀俊(同左)、青田奈津子(同左)</p>	
場 所	表彰式：精密工学会春季贈賞式 東京理科大学 野田キャンパス 講義棟 1 階 K103 室
備 考	精密工学会推薦 2015 年 1 月～12 月発行 精密工学会誌及び PrecisionEngineering 誌掲載論文より

年 月 日	平成 27 年 6 月 15 日
4-2 事業名	(財)精密測定技術振興財団品質工学賞 論文賞 ※掲載 Vol. No.
金賞	単位空間のメンバーが 1 つの場合の転写性評価による印鑑画像の識別 (Vol. 22 No. 5)※ 矢野耕也*1, 大坂一司*2 (*1 日本大学 正会員, *2 日本大学 学生会員)
銀賞 1	次の 2 編の論文を併せての受賞とする。 ① 押込変形プロセス試験による材料の熱処理評価 (2) ー押込変形プロセス試験による熱処理と試験条件の解析ー (Vol. 22 No. 5)※ 中井 功*1, 井上克彦*1, 矢野 宏*2 ② 押込変形プロセス試験と引張変形プロセス試験の関連性の検討 (1) (Vol. 22 No. 4)※ 中井 功*1, 井上克彦*1, 矢野 宏*2 (*1 (株) アサヒ技研 正会員, *2 応用計測研究所 (株) 正会員)
銀賞 2	ピストンオイル保持機能を通じたエンジン開発上流工程における品質工学の適用 (Vol. 22 No. 6)※ 沢田龍作*1 (*1 トヨタ自動車 (株) 正会員)
銀賞 3	大型プラントのメンテナンスに用いる硬質肉盛溶接材料の仕上げ加工の自動化 (Vol. 22 No. 2)※ 二ノ宮 進一*1, 深谷健介*2, 白石洋一*3 (*1 日本工業大学 正会員, *2 日本工業大学大学院 学生会員, *3 (株) WAJ 正会員)
場 所	表彰式：第 23 回品質工学会 研究発表大会 タワーホール船堀 大ホール
備 考	品質工学会審査部会 推薦 品質工学会誌「品質工学」2014 年度掲載論文 全 19 編より

年月日	平成 27 年 6 月 15 日・16 日
事業名	(財)精密測定技術振興財団品質工学賞 発表賞
金賞	気象・海象を用いた赤潮発生判別 水野健一郎*1 (*1 広島県立総合技術研究所)
銀賞 1	工場空調の最適化 寶山靖浩*1 (*1 リョービ (株))
銀賞 2	「売れる機械を予測する」マーケティングへの MT システム適用を考える 第 3 報 天谷浩一*1, 横田喜数*1, 前田敏男*1, 矢野宏*2 (*1 (株) 松浦機械製作所, *2 応用計測研究所 (株))
銀賞 3	ハミガキ剤製品開発のための技術開発 秋元美由紀*1, 安藤欣隆*1 (*1 エスケー石鹼 (株))
場 所	表彰式：第 23 回品質工学研究発表大会 タワーホール船堀 大ホール
備 考	第 23 回品質工学研究発表大会 2 日間 85 件の発表より