

第2期中期目標期間
(平成22～27年度)
自己点検・評価報告書

平成28年3月
精密工学研究所

目 次

- I 中期目標期間の実績概要
- II 特記事項
- III 次期中期目標期間に向けた課題等
- IV 中期目標・中期計画ごとの自己点検・評価
- V 現況調査表（平成 22～27 年度）

I 中期目標期間の実績概要

1. 組織の特徴

(1) 組織の設置目的：

本学の附置研究所のひとつとして精密工学研究所（略称：精研）の設立以来、その目的は「精密工学に関する学理およびその応用の研究」である。すなわち、精研は総合的な学術領域である精密工学において、産業基盤を支えるだけではなく、新たな産業の萌芽となる基礎から応用に至る独創的・先端的な研究を推進して、新産業の創出と発展に貢献することを目的とする。

(2) 組織構成：

研究所長（教授）のもとに、5つの大研究部門（知能化学工、極微デバイス、精機デバイス、高機能化システム、先端材料）、2つの研究センター（フォトンクス集積システム研究センター、セキュアデバイス研究センター）、客員研究部門（セキュアデバイス研究センター客員・準客員部門、知的財産システム、先端フォトンクス客員部門）から構成されている。それぞれの大研究部門および研究センターには、4名から10名程度の教員（教授、准教授、助教）が所属している。その内、教授および准教授は、それぞれの専門分野に従い、大学院総合理工学研究科の関連専攻の協力講座教員を兼担し、修士・博士後期課程の大学院学生、学部学生を研究室に受入れ、研究指導、講義等の教育を行うと共に、大部分の教員は従来から大学院教育、学部教育にも積極的に携わっている。

(3) 組織の特徴：

精研は、5大研究部門、すなわち情報工学、電気電子工学、機械工学、制御工学、材料工学を専門研究分野とする教員から構成された国立大学附置研究所の中でも珍しい学際的な組織構成を大きな特徴としている。そのため、精研ではブレインマシンインターフェイス、ナノマテリアル、先端フォトンクス等の高機能ナノデバイス、超微細加工、精密機械およびその構成要素、バイオテクノロジー、さらにそれらの応用分野である情報通信機器など、広範な複合領域・境界領域を含む精密工学に関わる総合的な研究分野の研究に取り組んでいる。

研究所の運営には、設置以来の歴史的経緯から、ものづくりの伝統を活かし、既存の産業を支える産業基盤技術の創成をめざしたプロジェクト研究と新産業の萌芽となる要素技術の基礎的・萌芽的研究、ソフトウェア研究とハードウェア研究をバランス良く推進している。

2. 実績の概要

(1) 研究活動のベースとなる精研の教員数（教授、准教授、助教）は、第2期中期目標期間（平成22年度～27年度）中、43名から49名の間を推移しており、教員数そのものに大きな変動はない。しかし、年間最大3名の転入と6名の転出があり、精研は一定の流動性を確保している。また、女性研究者の数が少ない研究分野から構成された研究組織であるにもかかわらず、現在3名の女性准教授、1名の女性助教が在籍している。

(2) 学会誌および国際会議論文、国際学術誌への掲載論文の総数の年平均は、教員ひとり当たり換算して第1期中期目標期間の7.8編／年に対して第2期中期目標期間は8.6編／年に増大している。これらにより、基盤技術育成および基礎的・萌芽的研究が行われている。

(3) 科学研究費補助金等の外部資金の獲得は順調であり、独創的な研究への取組みが活発に行われていることを示している。一方、特許の出願状況は、年毎の変動があるものの平均すると17.5件／年である。

(4) 科学研究費補助金などの競争的研究資金の総受入れ金額（381～590百万円）と、民間等からの総受入れ金額（392～515百万円）との関係から、これらを総じて基礎研究と応用研究である産学連携プロジェクト研究がバランス良く行われているといえる。

(5) 精研は、大学評価・学位授与機構の平成13年度着手の分野別研究評価を受けている。平成15年3月の研究評価報告書によれば、「研究の流動性と弾力性とを研究目的・目標の第一に掲げ、情報、電気、機械、材料などの分野の研究者を5研究部門に配置すると共に、研究部門を横断するバーチャルな研究組織としての研究コアグループを設け、学際的効果を発揮させて、研究所の機動性を高め、精密工学に関する世界的レベルの多くの成果をあげている」と高く評価されており、現在もその研究内容、研究水準を維持している。

組織としての取組み

(1) 精研では、研究費を教授および准教授に差をつけず均等に配分すると共に、所長がリーダーシップ経費を活用して活発な研究活動を推進している若手研究者に対して研究支援のためにインセンティブ付与を積極的に行っている。さらに研究環境の整備にも注力し、安全で快適な研究環境の実現への努力を行ってきている。

(2) 平成20年4月に設置した附属セキュアデバイス研究センターに若手教員を配置し、安全・安心に関わる新たな研究分野の開拓とその研究展開を推進した。

(3) 平成22年3月に時限を迎えた附属マイクロシステム研究センターを廃止すると同時に、これまで附属マイクロシステム研究センターにおいて研究推進し、国際的にも高く評価されている面発光レーザの研究成果を、情報通信分野を含む新産業創成に展開すべく、附属フォトンクス集積システム研究センターを平成22年4月に新設し、その研究展開を行った。

図1 精密工学研究所 (R2 棟)



II 特記事項

1. 優れた点

(1) 附属フォトンクス集積システム研究センターの研究成果

附属フォトンクス集積システム研究センターでは、幹線系通信網から、都市内あるいはLANにおける超テラビット級光ネットワークの実現を可能とする光デバイス、さらには大容量情報処理・超並列情報伝達用の光デバイスの実現とそれを大規模に集積した光 IC の開拓、その超高速光ネットワークや超高速・超並列光インターコネクタへの適用をめざした研究を推進し、大規模多波長面発光レーザアレイ、ナノ構造近接場面発光レーザ、中空光波路を用いた新しい光 IC やスローライト利用による光デバイス等を実現してきた。それらの卓越した研究成果は国際的にも高く評価され、大規模な産業創出に寄与している。

(2) 研究環境の整備や安全環境の維持

精研内の研究環境の整備、改善に努めて、所長裁量スペースを捻出して精研談話室、女性教職員のための女子更衣室兼休憩室等を精研建屋内に整備した。これらは研究者同士のリフレッシュ、交流の場として活用されている。また、精研安全衛生委員会の主導により、安全点検、安全パトロールを徹底して実施し、精研所員が丸となって安全対策に取り組んでおり、建物内、建物周辺の危険個所については共通経費により迅速に改修を行っている。特に、防火対策として防火砂・バケツ・スコップのセットを精研内の総ての研究室に配備するなど、全学でも注目される模範的な安全対策を行っている。

(3) 研究の質の高さ

国内外の学会論文賞、学会研究業績賞、科学技術分野の文部科学大臣表彰・科学技術賞、経済産業大臣賞・産官学連携功労者表彰、財団学術奨励賞、フェローの称号授与など若手教員から年輩教員まで精研教員の研究業績が国内外の学会、財団、協会から多数の学術賞を受賞している。これらはいずれも研究の質の高さを表している。特に若手研究者の受賞が相次いでいることから、若手研究者の研究成果に対する評価が高いことが証明されている。それら研究業績の評価に呼応して、科学研究費補助金を含む外部資金の獲得件数が漸増している。

(4) 異分野融合による研究プロジェクト

精研は情報工学、電気電子工学、機械工学、制御工学、材料工学といった広範な研究分野の教員から構成された研究組織の特徴を活かして、異分野融合の研究プロジェクトをフレキシブルに構築し、学内外に提案している。実際に共同利用・共同研究拠点の構築に取り組み、平成 28 年度からの共同利用・共同研究拠点の新規認定に応募した結果、図 2 に示す「生体医歯工学共同研究拠点」が採択されたことから明らかである。

(5) 親睦組織による情報共有

精研の設立以来、教授、准教授、助教が参加する親睦組織「成健会」が構築されており、上下関係に関係なく、研究紹介、食事会、懇談会など年間を通じて全所員による様々な親睦活動を行っている。精研内の情報共有が容易であり、様々な大型研究プロジェクトを策定できているのも、その効果であると考えられる。

2. 特色ある点

(1) 精研内の研究センターの設置

異分野融合による研究を推進する精研の核となることをめざして、精研内に附属セキュアデバイス研究センターおよび附属フォトンクス集積システム研究センターを設置している。前者は安心安全に関する要素技術、システム開発に貢献すべく研究を展開している。後者は次世代超高速光情報ネットワークに関する研究を推進している。

(2) 研究成果の情報発信、公開活動

精研では、ニューズレターの発行、精研ホームページにおける情報発信の他に、学内の附置研究所に先駆けて平成7年以来、継続的に研究所公開を実施している。平成27年度の精研公開では、産業界、学界関係の研究者、技術者を主体に119名の参加を得て、研究紹介や学術講演会を開催した。また精研シンポジウムを年間1～3回程度、精研談話会を年間7～10回程度開催して研究成果の紹介や広範な情報交流を継続的に行っている。

(3) 若手研究者育成のための研究支援

精研所長のリーダーシップにより、研究業績および外部資金の獲得状況に応じて准教授と助教の若手研究者に対して重点的に研究費の支援を行っている。平成26年度で終了したが、研究所独自の取組として「佐々木重雄基金（精密機械研究所初代所長の故佐々木重雄名誉教授のご遺族の篤志による奨学寄附金）」による精研独自の海外国際会議への渡航支援（対象：博士課程学生および助教）を長年にわたって継続してきた。

(4) 産業界への貢献

科学研究費補助金や他の競争的資金の財政的支援による研究を行うだけではなく、産業界から委託を受けた研究や産学共同研究をも積極的に推進しており、産業の国際競争力の強化と新たな産業創出に多大な貢献をしている。

(5) 大学発ベンチャー企業の創出

第2期中期目標期間中に精研から低侵襲手術支援ロボットシステムの研究開発を進める文部科学省「大学発新産業創出拠点プロジェクト（START）」の支援を受けたリバーフィールド株式会社（2014年創立、研究代表者：只野耕太郎准教授）および補助人工心臓の研究開発を進める科学技術振興機構「大学発ベンチャー創出推進」の支援を受けたメドテックハート株式会社（2011年創立、代表者：高谷節雄東京医科歯科大学名誉教授）を創出している。

図2 生体医歯工学共同研究拠点



Ⅲ 次期中期目標期間に向けた課題等

(1) 組織運営の効率化

精研の教員が研究に専念し、研究成果を創出するための時間を増大するためには、現在以上に研究支援機能を強化することが必要不可欠である。精研では既に非常勤職員を多数雇用しており、その内、数名には、データベースの管理、広報といった明確なミッションに基づいて所要の業務を担当してもらっている。しかし、技術的な面では教員への依存も少なくないことから、今後、更なる工夫が必要であると考えられる。例えば、データベースへの有用な研究情報の蓄積を目的として利用のフレキシビリティを高め、自由にデータを引き出し、再構成するための枠組みを構築すること、研究体制委員会と自己評価委員会の連携を深めて、各教員が、過度に実務を背負うことなく、研究活動を推進できるようにすることが求められている。

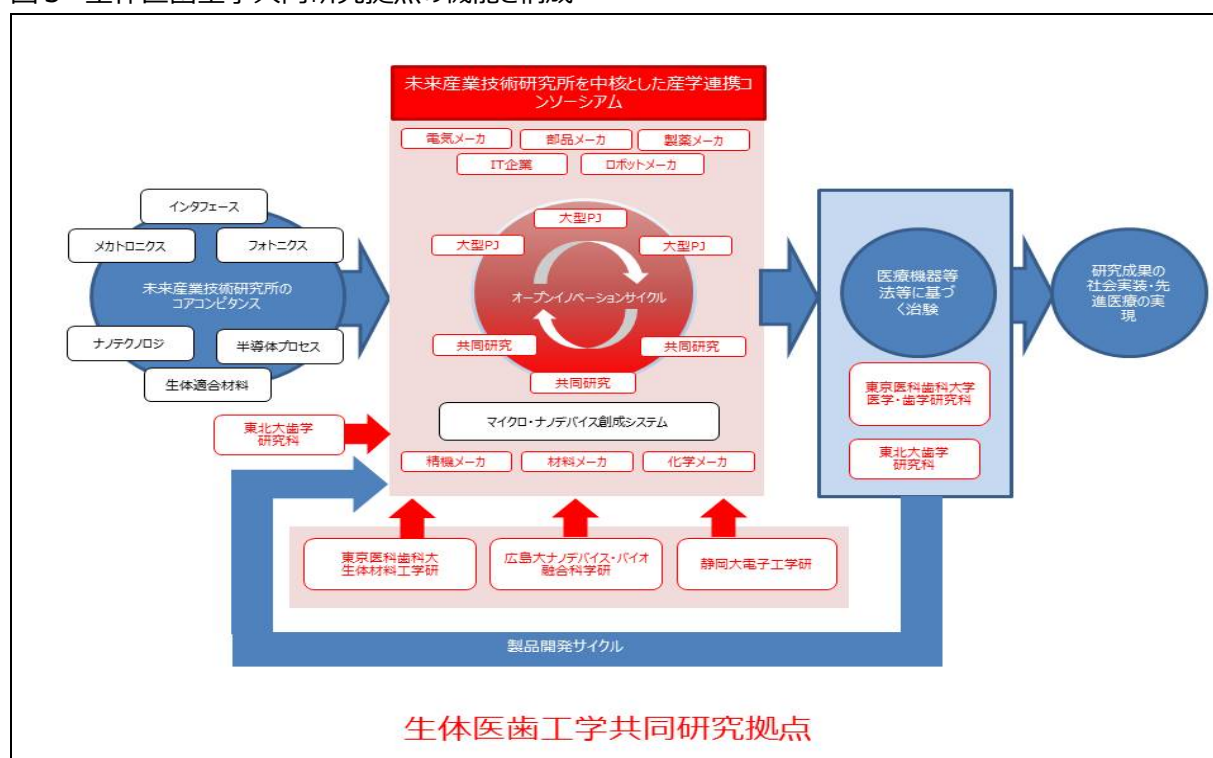
(2) 研究の質の向上と維持

精研において創出された研究成果を合理的に社会実装することを目的として、精研のコアコンピタンスを特定すると共にそれらの最適な組み合わせにより、所要の研究成果を創出可能な研究組織を再構成することが必要不可欠である。異分野融合とそれによるシナジー効果を得るためには、産業ニーズに基づいて産学連携による研究コンソーシアムを構築するなどにより、所長のリーダーシップを発揮して研究の質の向上と維持を図る。図3に示す平成28年度から新規認定された「生体医歯工学共同研究拠点」においては精密工学研究所のコアコンピタンスを組み合わせた異分野融合による研究成果を社会実装することを目的に研究を推進する。

(3) 研究設備と研究スペースの共有化

異分野融合による研究プロジェクトを推進するためには、研究経費だけではなく研究スペースの有効活用が重要な課題である。研究スペースおよび最先端の研究設備を可能な限り共有化することが必要になると考えられ、すずかけ台キャンパスにおけるクリーンルームの共有化に取り組んでいる。既に学内外に開放しているMEMSやマイクロマシン研究を推進するためのメカノプロセス室のように共有化を実施している設備も精研内にある。今後は研究分野を越えて自由に使用可能な学内共用設備を整備することが必要である。このことは大学の機能強化の観点からも重要になると考えられる。

図3 生体医歯工学共同研究拠点の機能と構成



IV 中期目標・中期計画ごとの自己点検・評価

1. 研究に関する目標

(1) 研究水準及び研究の成果等に関する目標

中期目標 「I-2-6 精研は、50年以上の歴史の中で機械、電気、情報、材料の異分野融合を目指してコンパクトにまとまった研究所である。この特色を活かすべく、社会の持続性を支える研究を推進する。」

中期計画「【73】所内で研究者間の垣根を低くすることにより、研究の活性化、異分野融合、新分野開拓の萌芽と育成を図る。

このために、全職員を集めた精研総会を実施するとともに、日常のコミュニケーションの維持を図る。」

<実施内容と達成状況>

(1) 精研における教職員の Face-to-face によるコミュニケーションを基本とすることにより、精研教授会、精研所員会議、精研総会(精研に所属する全教職員を対象とする)、精研公開など、精研における様々な公式行事・活動を通じて研究所職員の情報共有を実現し、研究の活性化、異分野融合、新分野開拓の萌芽と育成を図った。

(2) 精研公開、教職員個人による海外調査、国内実地調査、文献調査、マスコミ情報の分析などにより正確な社会ニーズ、産業ニーズを把握した。全国共同利用・共同研究拠点の形成を目的として、国内・海外の関連研究機関との研究交流を行うと共に、平成26年度および平成27年度には精研の原資により、国内他大学との共同研究プロジェクトを公募し、それぞれ14件、12件の共同研究を採択、実施した。

(3) 本学、東京医科歯科大学、広島大学、静岡大学の4大学による表1と図4に示す「生体医工学ワークショップ」や東北大学大学院歯学研究科との連携による表2に示す「精密工学の新展開－医歯工連携から社会実装へ」など複数の精研シンポジウムを開催し、精研の主導により、共同研究組織を構築するなど精研の研究力を強化し、研究成果を社会に積極的に発信した。

表1 精研シンポジウム「生体医工学ワークショップ」(平成26年12月12日開催)のプログラム

精研シンポジウム・生体医工学ワークショップ						
平成26年12月12日(金) 場所:東京工業大学 6階大会議室 懇親会:精研談話室1階						
13:30	13:40	0:10	開会	東京工業大学	辰巳 敬理事・副学長	開会の挨拶
13:40	13:55	0:15	研究所紹介	精密工学研究所	新野秀憲	研究所紹介
13:55	14:10	0:15	研究所紹介	生体材料工学研究所	宮原裕二	研究所紹介
14:10	14:25	0:15	研究所紹介	ナノハイ・ハイ融合科学研究所	吉川公磨	研究所紹介
14:25	14:40	0:15	休憩			
14:40	14:55	0:15	講演1	ナノハイ・ハイ融合科学研究所	吉川公磨	乳がんの電磁気学的特性とその分布計測技術
14:55	15:10	0:15	講演2	生体材料工学研究所	宮原裕二	機能性固液界面の創製とバイオセンサへの応用
15:10	15:25	0:15	講演3	精密工学研究所	進士忠彦	補助人工心臓と体内電力供給
15:25	15:40	0:15	講演4	生体材料工学研究所	由井伸彦	動的ソフトマテリアル表面での細胞機能調節
15:40	16:00	0:20	休憩			
16:00	16:15	0:15	研究所紹介	電子工学研究所	川人祥二	研究所紹介
16:15	16:30	0:15	講演5	電子工学研究所	川人祥二	高時間分解ロックインビクセルイメージセンサとその応用
16:30	16:45	0:15	講演6	精密工学研究所	小池康晴	計算論的神経科学を基にしたブレイン・マシン・インタフェース
16:45	17:00	0:15	講演7	精密工学研究所	細田秀樹	生体用形状記憶合金の開発
17:00	17:15	0:15	講演8	生体材料工学研究所	川嶋健嗣、只野耕太郎、原口大輔、菅野貴隆、遠藤 玄	外科手術支援ロボットの開発と評価
17:15	19:00	1:45	懇親会	精密工学研究所	佐藤 誠	挨拶・乾杯
19:00			Closing	生体材料工学研究所	塙 隆夫	閉会の挨拶
平成26年12月13日(土) 場所:東京医科歯科大学生体材料工学研究所 21号館3階 第1会議室						
10:00	10:10	0:10	開会	生体材料工学研究所	宮原裕二	開会の挨拶
10:10	10:25	0:15	講演9	生体材料工学研究所	塙 隆夫	金属材料の生体機能化
10:25	10:40	0:15	講演10	精密工学研究所	只野耕太郎	手術支援ロボットシステムの開発とその新展開
10:40	10:55	0:15	講演11	電子工学研究所	川田善正	電子線励起による超解像バイオイメージング
10:55	11:05	0:10	休憩			
11:05	11:20	0:15	講演12	生体材料工学研究所	高久田和夫	骨接合型デンタルインプラント
11:20	11:35	0:15	講演13	ナノハイ・ハイ融合科学研究所	横山 新	シリコンテクノロジーを用いた集積化光バイオセンサ
11:35	11:50	0:15	講演14	電子工学研究所	猪川 洋、佐藤 弘明、フトラト デディ、岩田 将平	SOI基板を利用した光検出器の新展開
11:50	12:05	0:15	講演15	精密工学研究所	益 一哉	高感度慣性センサ開発と神経性難病診断への応用
12:05	12:15	0:10	Closing	ナノハイ・ハイ融合科学研究所	吉川公磨	閉会の挨拶

昼食度、13:30よりネットワーク型拠点申請に向けての打合せ

図4 生体医工学ワークショップ

生体医工学ワークショップ



精密工学研究所 副所長 益 一哉
(極微デバイス部門・教授)

精密工学研究所は、東京医科歯科大学・生体材料工学研究所、静岡大学・電子工学研究所、広島大学・ナノデバイス・バイオ融合科学研究所と、ネットワーク型の協力体制の構築を視野に入れて、2014年12月12日(金)、13日(土)の両日にわたって表記ワークショップを開催しました。

最近の技術進歩のスピードは非常に速いと感じる中で、大学の附置研究所は何をなすべきか常に考え続ける必要があります。精密工学研究所は1991年に掲げた「精密と知能を融合した新しい精密工学」の創成をめざして研究、教育活動を行っています。研究所の目指すことのひとつは、その構成員がディシプリンな領域にとらわれることなく、自由関連に新たな分野や融合分野を切り拓き、産業など何らかの形で社会へその成果を展開することであろうと思います。精研は機械工学、制御工学、電子工学、情報工学、材料工学といった広範な研究分野の教員から構成されていることが特徴ですが、最近の技術進歩はもっと広い分野の研究者との連携も必要とされている部分もあります。今回開催したワークショップは、精研を含む4研究所が新たな学際分野と応用展開分野を切り拓くことを想定して開催いたしました。

大学の附置研究所はその活動形態として、「拠点型研究所」または「ネットワーク型研究所」として位置づけることが求められていることにも呼応しております。

さて、4研究所の一部の教員はこれまでも学会などを通じて交流がありましたが、一同に介して議論するのは初めてであり、それぞれの研究所紹介ののち、4研究所が共通テーマとして取り上げることが可能な「生体医工学」に関連する研究発表がありました(プログラム参照)。

各研究所所長から研究所の紹介がありました。まとめて聴くとそれぞれ特徴などが良く理解できました。引き続き、生体医工学に関連する研究者の発表がありました。研究所を区別することなくプログラムを組んだのですが、活発な議論がありました。12日には懇親会も開催され、より突っ込んだ議論や討論がありました。

これまでは研究者個人間の関係や連携であったのですが、組織として協力することの出来る可能性を十分に感じ取ることができたワークショップとなりました。現在平成28年度発足を目標として、4研究所を中心として「生体医工学」を急頭でネットワーク型研究拠点形成へ取り組もうとしております。

学内外、産学間の多くの皆様のご支援、ご協力を賜るようお願いいたします。

12月12日(金) 於：精密工学研究所

開会挨拶	東京工業大学 理事・副学長 辰巳 敬
研究所紹介	
1 精密工学研究所 紹介	所長 新野 秀憲
2 生体材料工学研究所 紹介	所長 宮原 裕二
3 ナノデバイス・バイオ融合科学研究所 紹介	所長 古川 公彦
4 電子工学研究所 紹介	川人 祥二(三村秀典所長の代理)
研究発表と討論(1)	
1 乳がんの電磁気学的特性とその分布計測技術	ナノバイオ融合研 古川 公彦
2 機能性固液界面の創製とバイオセンサへの応用	生体研 宮原 裕二
3 補助人工心臓と体内電力供給	精研 進士 忠彦
4 動的ソフトマテリアル表面での細胞機能調節	生体研 田井 伸彦
5 高時間分解ロックインピクセルイメージセンサとその応用	電子研 川人 祥二
6 計算論的神経科学を基にしたブレイン・マシン・インタフェース	精研 小池 康晴
7 生体用形状記憶合金の開発	精研 細田 秀樹
8 外科手術支援ロボットの開発と評価	生体研 川嶋 健嗣

12月13日(土) 於：生体材料工学研究所

研究発表と討論(2)	
1 金属材料の生体機能化	生体研 堀 隆夫
2 手術支援ロボットシステムの開発とその新展開	精研 只野栞太郎
3 電子線励起による超解像バイオイメージング	電子研 川田 善正
4 骨接合型デンタルインプラント	生体研 高久田和夫
5 シリコンテクノロジーを用いた集積化光バイオセンサ	ナノバイオ融合研 横山 新
6 SOI基板を利用した光検出器の新展開	電子研 徳川 洋
7 高感度慣性センサ開発と神経性難病診断への応用	精研 益 一哉







表2 精研シンポジウム「精密工学の新展開－医歯工連携から社会実装へ」
(平成28年3月11日開催) のプログラム

<p>第70回精研シンポジウム 「精密工学の新展開－医歯工連携から社会実装へ」</p>
<p>日時:2016年3月11日 金曜日 13時～16時 場所:東京工業大学すずかけ台キャンパス 大学会館二階 第1集会室</p>
<p>【プログラム】13時開始 司会:東北大学歯学研究科 金高弘恭、東工大精研 細田秀樹</p>
<p>1. 佐々木啓一教授・東北大学歯学研究科長 挨拶 東北大学歯学研究科の紹介 「異分野融合から発する医療イノベーションー歯学研究科における取組ー」</p>
<p>2. 新野秀憲教授・東京工業大学精密工学研究所 挨拶 東京工業大学精密工学研究所および生体医歯工学共同研究拠点紹介</p>
<p>3. 東北大学歯学研究科 研究紹介 (1) 高橋信博教授・副研究科長 「歯学におけるISFETの35年:基礎研究から社会実装まで」 (2) 鈴木治教授 「バイオマテリアル表面と石灰化組織の再生」 (3) 江草宏教授 「iPS細胞を用いた骨再生医療戦略」 (4) 服部佳功教授 「「噛める義歯」から「感じる義歯」へ」 (5) 石幡浩志助教 「骨増生術に対するマイクロ加工材料の適用」 (6) 金高弘恭准教授 「医歯工連携の実践ー適切な薬事戦略の薦めー」</p>
<p>4. 東日本大震災の黙祷 (14:46 1分間)</p>
<p>5. 休憩 (～15時)</p>
<p>6. 東京工業大学精密工学研究所 研究紹介 (1) 中本高道教授 「ヒューマン嗅覚インタフェース」 (2) 進士忠彦教授 「磁気軸受技術と人工心臓への応用」 (3) 只野耕太郎准教授 「手術支援ロボットシステムの開発とその新展開」 (4) 曾根正人准教授 「超臨界二酸化炭素を用いた生体適合性金属・ポリマーハイブリッドの創成」</p>
<p>7. 益一哉教授・東京工業大学精密工学研究所副所長 閉会の挨拶</p>
<p>16時 終了</p>
<p>【備考】 終了後、精密工学研究所研究室見学会 (機械系、電気系、材料系 3コース) 問い合わせ:細田秀樹 TEL 045-924-5057, Email: hosoda.h.aa@m.titech.ac.jp</p>

- (4) 教職員，事務職員，非常勤職員を含む精研創設以来の歴史を有する親睦組織である「成健会」を活用し，様々な行事（総会，新人歓迎ボーリング大会，バーベキュー，ビアパーティ，テニス会，秋の企画，新年会，フロア紹介など）を通して所員相互の意思疎通を図ると共に，教職員の情報共有体制を確立した。

<自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(IV)

中期目標 「I-2-1-1 情報，電気，機械，材料の専門分野からなる学際的な組織構成を活かし，情報通信，ファインテクノロジー，マイクロ・ナノ工学やセキュアデバイスを包括する精密工学に関する総合的な研究を推進する。これにより既存の産業の更なる発展を支えるだけでなく，新産業の萌芽となる独創的・先端的な世界トップレベルの研究を推進するとともに先端的研究者・技術者を養成し，産業の発展と人類の福祉に貢献していく。」

中期計画「【21-1】①地域・国内外と研究協力を推進し，独創性に優れた研究の質を向上させる。
【21-2】②ワークショップ，シンポジウムなどを主催し，世界トップレベル研究者との連携を推進する。」

<実施内容と達成状況>

(1) 少子高齢化社会の到来に伴い、Quality of Life (QOL) を高めると共に、安心・安全な人間社会の構築と新産業の創出が望まれる。それらの社会ニーズに対応するためには、工学主導による生体工学、医歯学を融合した新たな科学・技術の確立が必要である。そこで世界トップレベルの研究と技術開発を主導可能な「生体医歯工学」を対象とする共同利用・共同研究組織を新たに組織化した。具体的には精研、東京医科歯科大学生体材料工学研究所、広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所、静岡大学電子工学研究所によるネットワーク型共同利用・共同研究拠点を構築し、相互の研究交流や研究協力を開始した。また、精研以外の研究機関との共同研究を公募し、平成 26 年度に 14 件、平成 27 年度に 12 件の公募による共同研究を行った。

(2) 平成 26 年 9 月に英国、ポルトガルなどから講師を招聘し、図 5 に示す自動車産業における構造接着を対象とした精研国際シンポジウム「International Workshop on Adhesive Bonding for Car Structures」, 平成 26 年 10 月に精研シンポジウム「IoE・ビックデータ時代の第 1 次産業の知識産業化を目指して—センサとネットワーク、情報活用の現状と課題」を開催した。また、共同利用・共同研究拠点の構築に際して、平成 26 年 12 月に上記の「生体医工学共同研究拠点」の構成メンバーによる精研シンポジウム「生体医歯工学」に関するワークショップを開催し、参画研究機関の情報共有を図った。

(3) 大岡山キャンパスの大学院理工学研究科機械系 3 専攻と精研の間で緊密な連携に資するため、人事交流を開始し、精機デバイス部門超微細加工研究分野の吉岡勇人准教授を平成 26 年 5 月 1 日から平成 28 年 3 月 31 日の 1 年 11 ヶ月間、大学院理工学研究科機械制御システム専攻の専任准教授として配置転換し、精密工学研究所准教授を兼任させた。

(4) ネットワーク型共同利用・共同研究拠点到採択された「生体医歯工学共同研究拠点」の機能強化を図るため、東北大学大学院歯学研究科・歯学部との連携を目的として平成 28 年 3 月 11 日に東京工業大学すずかけ台キャンパスにおいて第 70 回精研シンポジウム「精密工学の新展開—医歯工学連携から社会実装へ」を開催し、上記東北大学歯学系との連携に着手した。



図 5 精研国際シンポジウム「International Workshop on Adhesive Bonding for Car Structures」

3 精研シンポジウム

第 66 回 日時：2014 年 9 月 16 日 (火) 13:00 ~ 17:00
場所：すずかけホール 3F 多目的ホール



接着剤の進歩により、構造接着の適用範囲が広がっております。特に近年では、自動車構造の軽量化の観点で、異種材料接着が容易な接着に注目が集まっています。しかし残念ながら、我が国では自動車用構造接着がまだ一般的でなく、技術的にはヨーロッパ諸国を迫っているのが現状です。本セミナーでは、欧州における接着のエキスパートである下記の 3 名の講師をお招きし、自動車用構造接着を含む接着接合に関する最新の話題について御講演を頂きました。

(1) 「構造用接着接合に関する最近の話題」
Recent developments in structural adhesive joints
Prof. Lucas da Silva (Faculty of Engineering, University of Porto (Portugal))



Lucas da Silva 教授の講演の様子 質問を聞く Silva 教授

(2) 「自動車用先進コーティング技術および表面工学」
Surface engineering and advanced coatings used in automotive applications
Prof. Gary Critchlow (Department of Materials, Loughborough University (UK))

Gary Critchlow 教授の講演の様子 質問に答える Critchlow 教授

(3) 「複合材料および接着接合：振動吸収、衝撃、および自動車構造への適用」
Composites and adhesive bonding; vibration damping, impact, and an automotive application
Prof. Robert D. Adams (Universities of Oxford and Bristol (UK))

Robert D. Adams 教授の講演の様子 質問に答える Robert D. Adams 教授

文責：佐藤千明 (先端材料部門・准教授)

<自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(IV)

中期目標 「I-2-1-2 社会の持続性を支える研究の推進を図る。」

中期計画「【22-1】①フォトンクスとナノエレクトロニクスを融合した研究・教育分野を推進し、国際連携についても積極的に行う。

【22-2】②セキュアデバイスに関する要素技術、システム技術の開拓を推進する」

<実施内容と達成状況>

(1) フォトンクス集積システム研究センターは、精研オリジナルの研究成果である面発光レーザの更なる極限性能化に実現すると共に、マウス、高性能レーザプリンタ、光機能素子等の産業応用に成功した。

(2) セキュアデバイス研究センターは、精研・知能化工学部門のコアコンピタンスでもある脳科学、計算論的神経科学の成果を適用することにより、Brain Machine Interface (BMI) を実現した。関連する研究成果はマスコミ等から注目を浴び、多大な社会貢献が期待されている。

(3) 本学の独立部局である「異種機能システム研究センター」の研究力強化、フォトニクス集積システム研究センター、セキュアデバイス研究センター、精研の研究部門との連携強化を図るため、それらを精密工学研究所の新たな研究コアとして再編するなど、社会ニーズにフレキシブルに対応可能な研究組織の構築の基本方針を決定した。

<自己評価判定>

「中期計画を十分に実施している」(Ⅲ)

中期計画「ソリューション研究を行う。」

<実施内容と達成状況>

(1) 異分野融合による研究成果を社会実装することを新たな研究所のミッションとして、研究の出口イメージを明確にしたソリューション研究を推進した。

(2) ソリューション研究機構のニューロリハビリテーションプロジェクトのプロジェクトリーダーとして小池康晴教授、精研からの協力教員として佐藤誠教授、神原裕行助教、赤羽克仁助教、吉村奈津江助教(男女共同参画推進センター)が参画し、コアコンピタンスである計算論的神経科学の研究成果を適用することにより、脳卒中片麻痺患者へのリハビリテーションへの応用を目指したアシストロボットの制御機構、アルゴリズムを開発した。なお、本プロジェクトは、平成 25 年度から文科省脳科学研究戦略推進プログラムのサポートを受けている。平成 27 年度も引き続き、文科省脳科学研究戦略推進プログラムのサポートを受け、ソリューション研究機構のニューロリハビリテーションプロジェクトを推進し、アシストロボットを開発する。

<自己評価判定>

「中期計画を十分に実施している」(Ⅲ)

中期目標 「I-2-2-2 積極的な情報発信と産業界との連携を推進し、成果の活用を図る。」

中期計画「【24】①精密工学研究所と、先導的な製品開発形企業との技術交流を推進する。」

<実施内容と達成状況>

(1) 産学連携推進本部および広報・社会連携課との緊密な連携により、精研各部門の研究成果を広域的、かつ効果的に発信した。また、毎年、精研公開・技術講演会を開催し、広く産業界への広報に努めてきた結果、図6に示す平成27年度の精研公開では参加者が119名と格段に増大し、産業界との技術交流も進展した。

(2) 平成26年度すずかけ祭・オープンキャンパスの実行委員長を精研所長が務め、精研が積極的に研究室公開を行った。産業界を主体とした精研公開とはまた違った雰囲気の中で、小中学生や受験生を含めた参加者に対して精研の研究成果を広く公開することができた点は意義深い。

(3) 産学連携推進本部および広報・社会連携課と連携することにより、精研の研究成果をマスコミの協力を得て広域的、かつ効果的に発信することができた。

図6 精密工学研究所の公開についての開催報告

開催報告

1 精密工学研究所 公開

今年の精研公開は2015年10月30日(金)に行われました。秋晴れの下、企業の研究者・開発者を中心に120名近い方が学外からご参加いただきました。開催にあたっては、本学産学連携本部、最前工業会最前ベンチャー相談室および本学技術部精密工作技術センター、同半導体MEMSプロセス技術センターの協力をいただきました。「異分野融合による未来産業技術の創成」のキャッチフレーズのもと、各研究室の一般公開に加え、午前・午後とも、各1時間程度のテーマ別ラボツアーを各4コース設定し、多くの方にご参加頂きました。また、午後からは大会館において、技術講演会を開催しました。新野所長のあいさつ後、佐藤誠教授による「VR環境とハプティクスインタフェース」および北條春夫教授による「精研における基盤機械技術研究～動力を伝える歯車～」の講演がありました。学外に加え、学内からの参加もあり、約110名の多くの方にご聴講頂き、盛会となりました。講演者の同教授とも、最新のトピックスに加え、精研の歴史も踏まえた研究の推移をご説明頂き、非常に興味深い内容でした。

参加者のアンケート調査では、多くの参加者にご満足頂きましたが、一部至らない点も指摘頂き、今後改善していく所存です。また、今後の各研究の方向性についても示唆に富むご提案をいただいております。このように精研公開は、所員ならびに説明を手助けしてもらう大学院生にとっても、よい刺激となっております。また、具体的な共同研究などのきっかけにもなっております。これからは、産業界との重要な接点として、より有効なものとなるよう工夫・改善しながら開催すべきと考えております。

■プログラム

9:30～各研究室公開 (17:00まで)
 11:00～ラボツアーⅠ
 13:30～15:20 技術講演会
 「VR環境とハプティクスインタフェース」
 佐藤 誠 (知能化学工部門・教授)
 「精研における基盤機械要素研究～動力を伝える歯車～」
 北條 春夫 (精機デバイス部門・教授)
 15:40～ラボツアーⅡ
 文責：進士忠彦 (精機デバイス部門・教授)




ラボツアーⅠ (午前の部) 11:00～

コース	見学先	見学内容
知能化学工部門コース	栗村・高村研究室、中本研究室、佐藤誠・長谷川研究室	知能・情報・インタフェース
精機デバイス部門コース所長	新野・吉岡研究室、北條・松村 研究室、精密工作技術センター	マイクロ工法・超精密加工・メカトロニクス
フォトリソ集積システム研究センターセキュアデバイス研究センターコース	小山・宮本研究室、小池・吉村 研究室、金研究室	光デバイス・光通信・マイクロデバイス、安心・安全工学、MEMS、バイオデバイス
医用工学コースA	進士研究室、呉野研究室、中村・田原研究室	体内埋め込みデバイス、手術支援ロボット、医用応用超精密デバイス

ラボツアーⅡ (午後の部) 15:40～

コース	見学先	見学内容
精機デバイス部門コース	益・伊藤研究室、徳之巻研究室、中村・田原研究室	電子・光・運動
高精細化システム部門コース	吉田研究室、初瀬・柳田研究室、半導体MEMSプロセス技術センター	アクチュエータ・コントロール・バイオメカシステム
先端材料部門コース 所長 吉川 公徳	細田・船橋研究室、堀江研究室、佐藤 (〒) 研究室、豊根研究室	設計・模擬機能・評価
医用工学コースB	進士研究室、呉野研究室、小池・吉村研究室	体内埋め込みデバイス、手術支援ロボット、ヒューマンインタフェースデバイス

<自己評価判定>

「中期計画を十分に実施している」(Ⅲ)

中期目標 「I-2-2-3 安心安全で持続可能な社会への貢献を目指して研究内容の幅を広げる。」

中期計画「【25-1】四大学連合を活用して、異分野研究領域で研究成果の共有を図る。
 【25-2】東京医科歯科大学との共同研究を展開し、研究成果の医療現場への実践応用を目指す。
 【25-3】研究所付属のセキュアデバイス研究センターのアクティビティを高める。」

<実施内容と達成状況>

- (1) 四大学連合の研究成果を情報共有すると共に、「環境・社会・人間における『安全・安心』を探る」を統一テーマとする「第9回四大学連合主催文化講演会」の企画、学内外への広報活動、実施に際して積極的に参画した。
- (2) 東京医科歯科大学生体材料工学研究所との共同研究を鋭意推進し、それらの研究成果をマスコミ等で積極的に発信した。
- (3) 附属セキュアデバイス研究センターと連携し、ナノテクノロジー、計算論的神経科学を中心とした新たな学術研究領域の開拓に取り組み、システム開発等の具体的な研究成果を創出した。
- (4) 異分野融合による革新的イノベーションを創出することを目的として、東京工業大学精密工学研究所、東京医科歯科大学生体材料工学研究所、広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所に加えて静岡大学電子工学研究所から構成されるネットワーク型共同利用・共同研究拠点参画を得て、4大学附

置研究所による精研シンポジウム「生体医歯工学ワークショップ」を平成 28 年 4 月に企画した。

(5) 四大学連合附置研究所長会議および四大学連合文化講演会を積極的に活用し、異分野の文理研究領域融合における研究の推進を模索する。

(6) 独立した異種機能集積研究センターを精密工学研究所の研究コアとして再編し、精密工学研究所全体の機能を強化し、研究のアクティビティを高めることにした。

<自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(IV)

(2) 研究実施体制等に関する目標

中期目標 「I-2-4 研究者がそれぞれの研究に熱中できる環境とサポート体制を整備する。」

中期計画「所長のリーダーシップ経費を活かして、研究支援を実施する。」

<実施内容と達成状況>

(1) 平成 26 年度および平成 27 年度には、精研総会で承認した上で、科学研究費補助金に採択された研究課題を提案した若手教員(准教授、助教)に対して設定した基準に応じて研究支援のために、准教授 100 万円、助教 50 万円のインセンティブを付与した。

(2) 優れた研究プロジェクトを推進している精研教員、特に活発に研究成果を発信している女性研究者に対して一定のインセンティブを付与した。

(3) 若手研究者の挑戦的研究課題に対して研究費を増額配分した。

<自己評価判定>

「中期計画を十分に実施している」(III)

中期計画「所内の既存設備の維持の方法を検討し、また新規設備の導入計画を策定する。」

<実施内容と達成状況>

(1) 精研教授会の部屋割り委員会により所内の研究スペースの配分状況と実際の使用状態を調査し、確認した。

(2) 精研の保有するクリーンルーム内の研究設備を中心に、更新設備、新規設備の導入計画を策定した。その結果、メカノプロセス室に平成 25 年 3 月に設置されたプラズマエッチング装置が周辺装置の能力不足から所期の性能が発揮できていないことが判明し、優先度を考慮の上、平成 26 年度に精研の共通経費により、新たな窒素ガス発生装置を設置した。

(3) 設備更新の必要な老朽化した大型設備を特定すると共に、関連設備の概算要求を提出するなど、更新設備と新規設備の導入計画を策定した。

<自己評価判定>

「中期計画を十分に実施している」(III)

中期目標 「I-2-4-(2) 技術部との積極的な連携をはかり、研究の進展を目指す。」

中期計画「研究活動の基盤としての技術支援を充実する。」

<実施内容と達成状況>

(1) 精研の技術職員を技術部に集中配置すると共に、研究設備を技術部に移管し、技術部の研究支援機

能を強化した。

(2) 技術部との緊密な連携により、複数の教員，チーフアドバイザーやアドバイザーとしてセンターの運営，新規設備の導入の際の審査，あるいは導入に際して適切な助言を行った。

(3) 他大学の研究支援センターの現状と問題点を参考に，本学技術部研究支援センターの更なる機能的強化方策を提案した。

(4) 科研費審査の経験をもとに，技術職員の科研費・奨励研究への応募について一部職員に対して助言した。

<自己評価判定>

「中期計画を十分に実施している」(Ⅲ)

中期目標 「I-2-6 附属の研究センターによる研究をまい進させる。」

中期計画「【74-1】①マイクロシステム研究センターが時限を迎えるのを受けフォトニクス集積システム研究センターに改組し，マイクロ／ナノ光デバイス研究の成果を基盤として次世代光システムの研究へと展開する。

【74-2】②セキュアデバイス研究センターの活動を円滑に行い，新たなデバイス，システムの開拓を目指す。」

<実施内容と達成状況>

(1) 附属セキュアデバイス研究センターの研究体制の中で，特に客員部門および准客員部門の人員配置，陣容を刷新することにより，さらなる研究力の強化を行った。附属セキュアデバイス研究センターのセンター長の任期満了に伴い，新たなセンター長に交代し，新センター長のもとで更なる研究力強化の方策について検討した。

(2) 先端フォトニクス客員部門の陣容を刷新すると共に，フォトニクス集積システム研究センターの研究展開を推進した。

(3) 平成27年1月に，平成27年4月から平成30年3月31日までの知的財産利用支援システム（客員部門）の研究部門継続が承認されたため，人員配置を含めて，更なる研究力の強化について策定する。

<自己評価判定>

「中期計画を十分に実施している」(Ⅲ)

2. その他の目標

(1) 社会との連携や社会貢献に関する目標

中期目標 「I-3-1 積極的な情報発信と産業界との連携を推進し，成果の活用を図る。」

中期計画「研究所公開を積極的に行い，見学などの受け入れは要請にこたえる。精研技術セミナーの開催などを通じて社会人へ先端技術活用を提供する方策を検討・推進する。」

<実施内容と達成状況>

(1) 産学連携推進本部との緊密な連携により，精研の知的財産の確保，普及，有効活用を図った。

(2) 産学連携を促進することを目的として産学連携推進本部，蔵前工業会の協力を得て教職員が一丸となって企画，実施する恒例の「精研公開・学術講演会」（平成27年度は119名の参加者）を開催し，参

加企業との情報交流を行った他、関連企業との産学連携活動を推進した。

(3) 1997年に第1号を発刊した精研の広報・機関誌である「P&Iニュース」の内容および体裁を平成27年度に大幅に刷新し、重要な情報発信媒体のひとつとして継続的に発行した。平成28年度春号が最終号になったが、実にP&Iニュースの発行は第42号に達した。

(4) 社会ニーズに対応した精研シンポジウム、精研談話会等を企画、年間を通じて開催し、精研における最新の研究成果の広報と普及を図った。

図7 P&I ニュース最終号（平成28年春）



<自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(IV)

(2) 国際化に関する目標

中期目標 「I-3-2 戦略的な大学連携や運営の充実により、国際化を推進する。」

中期計画「【36-1】①研究交流協定の活用と同時に、協定にとられない共同研究も実施し、国際交流を図る。

【36-2】②若手研究者を国際共同研究連携先に3ヶ月程度継続的に派遣して、国際的にトップレベルの研究者養成を進める。」

<実施内容と達成状況>

(1) 平成27年度に東京工業大学とマサチューセッツ工科大学の国際産学連携プロジェクトに参画し、教授1名(吉田和弘教授)を4か月間にわたってMITに駐在させた。

(2) 平成27年3月にRWTH Aachen University-Tokyo Institute of Technology International Joint Symposium for Industry - Academia Collaborationを開催し、アーヘン工科大学との連携を推進した。

(3) フランス・アールゼメティエ、オランダ・デルフト工科大学、タイ国・チュラロンコン大学、フィリピン・デラサール大学、中国(台湾)・国立台湾大学、台湾国立精華大学等、海外の理工系トップ大学から複数の海外交流学生を受入れ、当該大学を含めた海外の理工系トップ大学との研究交流を積極的に行った。

(4) 平成26年9月には英国、ポルトガル等の海外から講師を招聘し、自動車産業における構造接着に関する精研国際シンポジウム International Workshop on Adhesive Bonding for Car Structuresを開催し、100名以上の参加を得た。

(5) 精研教員に対して権威のある国際集会への参加等を奨励すると共に、特に平成26年度および27年度にはインセンティブ付与により若手研究者の国際会議における発表等の海外派遣を促進した。

<自己評価判定>

「中期計画を十分に実施している」(III)

3. 業務運営の改善及び効率化に関する目標

(1) 組織運営の改善に関する目標

中期目標 「Ⅱ-1-3 組織の活力向上に資するため、優秀で多様な教職員を確保するとともに、教職員がその能力と個性を十分に発揮できる仕組みを構築する。」

中期計画「男女共同参画推進のために部屋の整備を行う。」

<実施内容と達成状況>

- (1) 男女の区別無く、多彩な人材を確保する観点から、精研に所属する女性教職員の役割分担および協力体制を明確化し、所員全体の男女共同参画に対する意識向上を図った。
- (2) 多彩な人材を確保する観点から、精研に所属する女性教職員の役割分担および有効な協力体制の明確化について検討し、精研における女性研究者を増員した。具体的には柳田保子准教授（平成 15 年度）、田原麻梨江准教授（平成 25 年度）、吉村奈津江准教授（平成 26 年度）の准教授 3 名、篠原百合助教（平成 27 年度）助教 1 名に増員した。
- (3) 平成 27 年度に女性教職員のためのロッカーおよび簡易ベットを設置した女子更衣室兼休憩室を新たに精研建屋内 R2-632 号室に整備した。
- (4) 新たに外国人研究者 1 名（朴鍾溟助教）を平成 26 年 4 月 1 日付で採用した。
- (5) 女性研究者に対して法人評価反映分の部局等配分金からインセンティブを付与した他、科研費補助金採択者に対するインセンティブを優先配分した。

<自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(Ⅳ)

4. 自己点検・評価及び当該状況に係る情報の提供に関する目標

(1) 情報公開や情報発信等の推進に関する目標

中期目標 「Ⅳ-2-1 研究所としての知名度を常に高く維持する。」

中期計画「精密工学研究所独自の広報ネットワークを活用し、定期的な情報発信などを実施し、迅速な広報活動を組織的に行う。」

<実施内容と達成状況>

- (1) 精研広報委員会が主体となって、精研ホームページ(URL:http://www.pi.titech.ac.jp)の記載内容を定期的に確認した。また、精研ホームページの管理業務のため専従の非常勤職員 1 名を配置し、記載内容をこれまで以上の週 3 回の高い頻度で更新し、常時最新の研究成果、公開行事の開催案内、精研の広報誌ニューズレターP&I News の Web 版などを発信した。なお、グローバル化の要請に対応するため、日本語版と概ね同一内容の英語版を発信している。
- (2) 精研の全教職員の協力により、恒例の「精研公開・学術講演会」を開催すると共に、新聞発表、テレビ放映、各種の展示会に対して積極的に出展を行った。精研公開においてはツイッターを開設するなど、可能な限り精研の最新の研究成果の広報、普及に努めた。

<自己評価判定>

「中期計画を十分に実施している」(Ⅲ)

5. その他業務運営に関する目標

(1) 施設設備の整備・活用等に関する目標

中期目標 「V-1-2 環境負荷低減型キャンパスの構築を推進する。」

中期計画「建物内の省エネルギーを推進する。」

<実施内容と達成状況>

(1) 精密工学研究所安全衛生委員会に設置した精研節電委員会による節電活動を継続し、R 2 棟および低層棟の電力使用を常時モニタリングし、毎月の安全衛生委員会で報告すると共に、必要に応じて実地調査の上、注意喚起を行った。そのような節電活動により、平成 28 年 3 月現在で年間を通じて前年度の電力使用量を下回っていることを確認した。

(2) 平成 22 年度に実施した耐震補強工事を機会に精研内の空調機器をすべて省エネルギー形の最新機器に更新した。

(3) 環境負荷低減型キャンパスの構築をめざして現状で想定されることは、概ね実行したと考えられることから、精研安全衛生委員会においてゼロから検討を行い、LED 照明化を含めた効果的な環境負荷の対策を策定する。

(4) 各研究室内に設置している古い電気冷蔵庫を順次、最新のインバータ付冷蔵庫に入れ換えるよう周知した。

<自己評価判定>

「中期計画を十分に実施している」(Ⅲ)

中期目標 「V-1-3 安心・安全なキャンパス整備を図る。」

中期計画「R 2 棟のバリアフリー化を実施する。」

<実施内容と達成状況>

(1) 平成 22 年度の R2 棟の耐震補強工事に際して、高層棟 (R2 棟) および低層棟 (A, B, C 棟) の出入り口、R2 棟建設当時のピロティ構造の痕跡であった 1 階廊下の複数の段差を解消し、図 8 に示すように建物内のバリアフリー化を完了した。

(2) 安全パトロールで発見した内容を安全衛生委員会で情報共有し、問題発生が危惧される個所がある場合には適宜、迅速に改善要求した。たとえば、R2 棟前の放置自転車の対策や R2 棟前階段部分に設置された照明方法の変更は、安全パトロールの結果と改善要求に基づくものである。

(3) 精研の研究室の大部分が入居する R 2 棟は、すずかけキャンパスにおいて徒歩による出入りの最も多い「すずかけ門」に近い建物であることから、今後、キャンパス内で検討が進められる予定の積雪対策や地震対策に積極的に他部局と協力して関与する計画である。

図8 耐震補強工事によるR2棟のバリアフリー化



出典：（P&I News No.42 より）

<自己評価判定>

「中期計画を十分に実施している」(Ⅲ)

(2) 安全管理に関する目標

中期目標 「V-2-1 精研建物のセキュリティを高める方策を検討し、実施する。」

中期計画「建物のセキュリティシステムの改善を実施する」

<実施内容と達成状況>

(1) 平成22年度の耐震補強工事に際して、高層棟および低層棟のセキュリティシステムを見直し、改善できる箇所はすべて改善を完了した。

(2) 精研安全衛生委員会による恒例のキャンパス内の安全パトロールを継続実施した。平成26年度の安全パトロールでは、アルカリ骨材反応によるR2棟外壁の滑落や劣化が発見され、平成27年度には擁壁の傾斜等が発見するなど、建物を含めたインフラストラクチャーの整備状況の調査と確認を行った結果に基づき、外壁工事を実施された。このように重大な事故発生に繋がる現象を未然に防ぐことができた。

(3) 精研安全衛生委員会において精研建物のセキュリティについての意識を高め、情報共有を図ることができた。

(4) IH調理器による事故（火災とは認定されなかった）を契機として、安全に対する情報共有を図ることができた。

(5) 精研安全衛生委員会において防火対策について詳細な検討を行った結果、防火対策として有効であると判断された「防火砂・バケツ・スコップ」を精研に所属するすべての研究室に配備した(平成27年1月22日)

(6) 精研における安全に対する啓蒙を目的とした「精研安全講習会」は、従来、学生や新任教職員を主な対象として実施してきた。年末の事故（火災とは認定されなかった）の発生を契機として、平成27年度からは精研の全教職員を対象とし、年度開始時点で参加要請した。

<自己評価判定>

「中期計画を十分に実施している」(Ⅲ)

V 現況調査表【研究】 (平成 22 年度～27 年度)

- I 精密工学研究所の研究目的と特徴
- II 「研究の水準」の分析・判定
 - 分析項目 I 研究活動の状況
 - 分析項目 II 研究成果の状況
- III 「質の向上度」の分析

I 精密工学研究所の研究目的と特徴

1. 設置目的：

本学の附置研究所として精密工学研究所（略称：精研）は設立され、「精密工学に関する学理及びその応用の研究」をミッションとして掲げ、総合的な学術領域である精密工学において、産業基盤を支えるだけでなく、新たな産業の萌芽となる基礎から応用に至る独創的・先端的な世界一の研究を推進して、新産業の創出と発展に貢献することを目的としている。

2. 組織構成：

研究所長の下に、5つの大研究部門（知能化学、極微デバイス、精機デバイス、高機能化システム、先端材料）、2研究センター（フォトニクス集積システム研究センター、セキュアデバイス研究センター）、客員研究部門（セキュアデバイス研究センター客員・準客員部門、知的財産利用支援システム、先端フォトニクス客員部門）から構成されており、それぞれの大研究部門及び研究センターに、教員（教授、准教授、助教）が所属している。教員は、それぞれの専門分野により、大学院総合理工学研究科の関連専攻の協力講座教員として修士・博士後期課程の学生、学士論文指導のため本学工学部及び生命理工学部の学生をも受入れ、研究指導、講義等の教育を行う等、教育にも積極的に携わっている。

3. 特徴：

情報工学、電気電子工学、機械工学、制御工学、材料工学を専門研究分野とする教員から構成された国立大学附置研究所の中でも珍しい学際的な組織構成を大きな特徴としている。そのため、ブレインマシンインタフェース、ナノマテリアル、先端フォトニクスの高機能ナノデバイス、超微細加工、精密機械及びその構成要素、バイオテクノロジー、さらにそれらの応用分野である情報通信機器など、広範な複合領域・境界領域を含む精密工学に関わる総合的な研究分野の研究に取り組んでいる。運営には、設立以来からのものづくりの伝統を活かし、既存の産業を支える産業基盤技術の創成をめざしたプロジェクト研究と新産業の萌芽となる要素技術の基礎的・萌芽的研究、ソフトウェア研究とハードウェア研究をバランスよく推進している。

[想定する関係者とその期待]

現在、従来に増して精密工学を対象とする関係者の層が拡大し、精研に対する期待は益々増大しているが、産業基盤を産業界及び学会で支え、発展させる産業基盤技術、新たな産業を創成するための基礎的・萌芽的研究を推進しようとする産業界、精密工学の学理究明を期待する学界及び政府など産学官に幅広く関係者が存在すると想定している。

II 「研究の水準」の分析・判定

分析項目 I 研究活動の状況

観点 研究活動の状況

(観点に係る状況)

研究活動の実施状況に係る基礎的データとして、教員数の推移を示す(資料1)。

研究活動の基礎となる教員数(教授, 准教授, 助教)は, 第2期中期目標期間中, 平均45名で推移しており, 教員総数に大きな変動はみられない。しかし, 転入/転出を表わす+転入数と-転出数から明らかなように, 年間最大3名の転入, 年間最大6名の転出が見られ, 一定の流動性を確保している。また, 女性研究者の数が少ないとされる研究分野から構成している研究組織であるものの, 現在4名の女性教員(准教授3, 助教1)が在籍している。

(資料1) 精研の教員数の推移

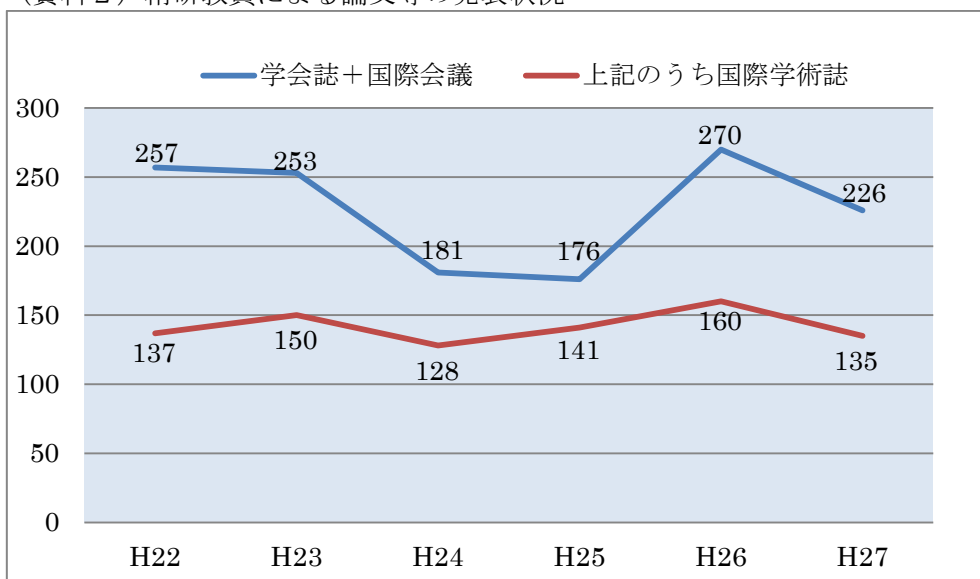
(単位: 人)

	H22	H23	H24	H25	H26	H27
教授	14	14	14	15	14	15
(女性)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
准教授	14	16	13	10	13	13
(女性)	(1)	(1)	(1)	(1)	(2)	(3)
助教	17	19	18	18	17	17
(女性)	(2)	(2)	(1)	(0)	(0)	(1)
教員計	45	49	45	43	44	45
(女性計)	(3)	(3)	(2)	(1)	(2)	(4)
転入/転出	+2, -1	0, -6	+1, -2	+3, -2	+1, -2	0, -1

出典: 研究所作成資料

新たな学術分野の創成, 産業基盤の構築及び基礎的・萌芽的研究に対する研究活動の状況を示す指標として, 学術誌・国際会議発表等への研究成果の発表件数を(資料2)に示す。国内・海外の学術誌及び国際会議発表, 国際学術誌への掲載論文数は, 教員一人あたり第1期中期目標期間(平成16~21年度)の7.8件/年に対して, 第2期中期目標期間(平成22~27年度)は, 8.6件/年に著しく増大している。なお第2期では, 精研の方針として論文数を追求するのではなく, 論文の質の向上を目指すことを目的に, 投稿に際し教員に対して, よりインパクトファクタ(IF)値の高い国際学術誌への投稿を推奨している。

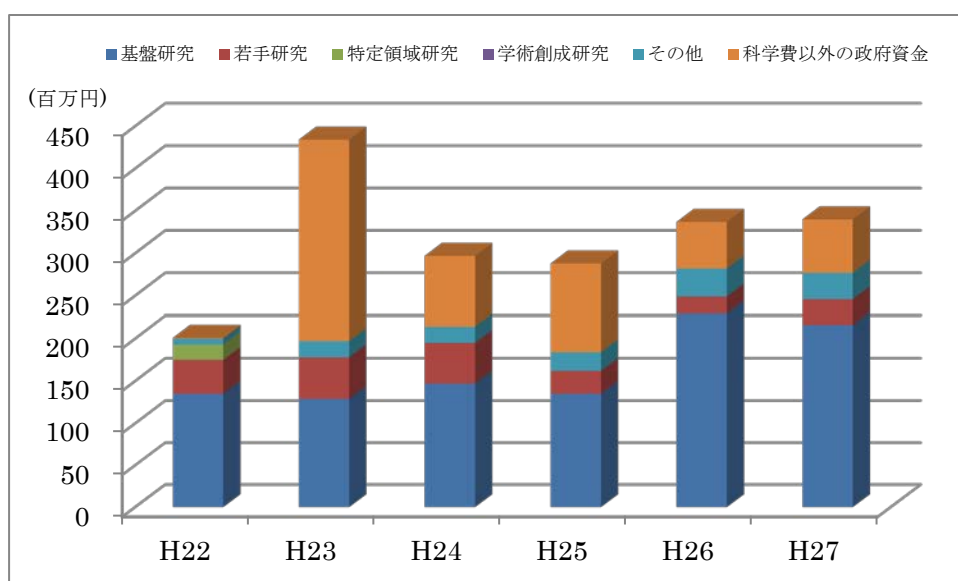
(資料2) 精研教員による論文等の発表状況



出典：研究所作成資料

新産業の萌芽となる基礎的・萌芽的研究の活動状況に関して、科学研究費補助金（以下「科研費」という）を含む外部資金の獲得状況を示す（資料3，4）。平成23年度の総額が突出しているのは先端研究助成金基金助成金（最先端・次世代研究開発支援プログラム）の採択等によるもので、それ以外は科研費・基盤研究の獲得は順調に増大傾向を示しており、独創的な基礎研究に対する取組みが順調に行われていることを示している。一方、平成26年度の大きな伸びは、基盤研究の中でも高額な基盤研究（S）の新規採択による影響に加え、若手教員による科研費の獲得件数の増加による影響も大きい。外部資金獲得のための精研独自の研究討論会を複数回開催するなど若手教員へのインセンティブ付与の効果が如実に現れているといえる。

(資料3) 科学研究費補助金等の資金獲得状況



出典：研究科作成資料

(資料4) 精研の予算総額

(単位:千円)

	H22	H23	H24	H25	H26	H27
運営費交付金	195,222	258,501	206,114	184,394	196,116	164,835
共同研究費	91,691	78,686	89,056	277,000	164,654	164,821
受託研究費	124,277	128,922	149,171	135,162	169,493	114,505
受託事業費	1,194	970	2,628	2,992	2,156	919
科学研究費等補助金	185,678	331,856	261,822	227,514	293,513	231,681
奨学寄附金	207,825	183,169	190,218	48,832	179,144	161,891
合計	805,886	982,105	899,010	875,893	1,005,076	838,652

(H28.3.18 現在)

※部局への予算配当額を基に作成。

※外部資金については、精研兼務のフロンティア教員1名分、ソリューション教員1名分を含む。

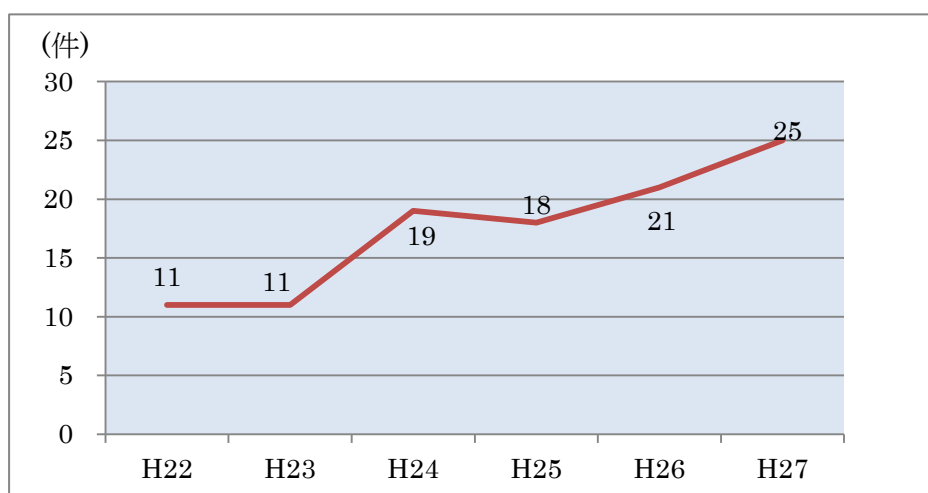
※共同研究費には異種機能集積研究センター教員分を含む。

出典：研究科作成資料

研究成果の創出による社会貢献，産業への貢献を目的とする精研としては，特許出願・取得とその産業利用，民間等との共同研究や受託研究の推進が，学术论文発表や科研費等との獲得と共に重要な研究活動であると考えられる。

精研教員による特許の取得状況は，(資料5)に示すように，年度毎に大きな変動があるものの，平均すると，第1期中期目標期間の13件に対して第2期中期目標期間では17.5件と飛躍的に増大し，第2期中期目標期間内の取得件数も高水準で推移している。

(資料5) 精研教員による特許の取得状況



出典：研究所作成資料

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由)

学術誌、国際会議等への発表件数並びに研究を支える外部資金獲得の教員一人あたりの平均レベルは、観点毎の分析にも述べたように、依然として高い水準にある。

研究活動を表す項目の水準を第1期中期目標期間中の評価実績と比較すると、ほとんどの項目で第2期中期目標期間中の水準の方が大きく上回っている。従って、精研の第2期中期目標期間における研究活動の状況は、期待される水準を大きく上回っていると判断される。

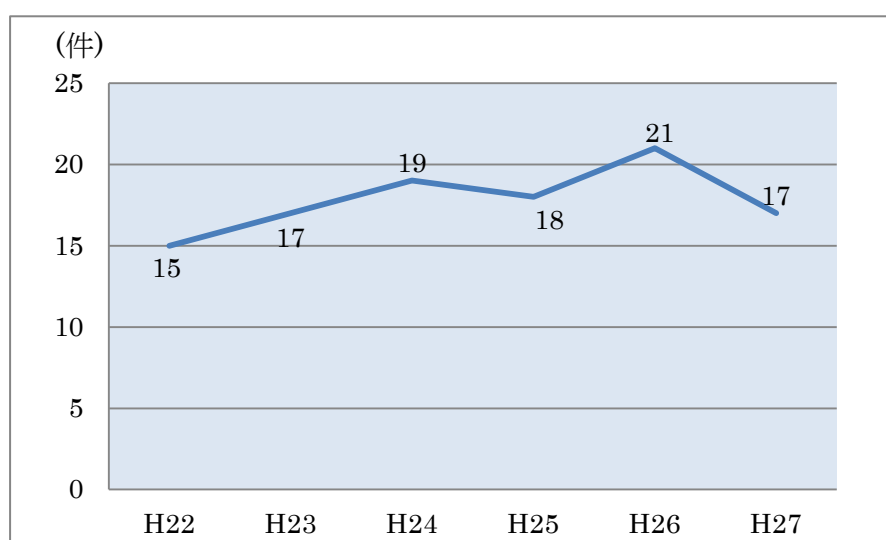
分析項目Ⅱ 研究成果の状況

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関, 大学の共同利用・共同研究拠点に認定された附置研究所及び研究施設においては, 共同利用・共同研究の成果の状況を含めること。)

(観点に係る状況)

精研の主要な目的である「精密工学に関する領域で, ものづくりの伝統を活かしながら, 既存の産業を支えると共に, 新産業の萌芽となる基礎から応用に至る独創的・先端的な研究の遂行」に対する特に基礎研究の側面からの高い評価は, 空気圧機器の流量特性に関する国際標準(ISO/TC30)規格への採用, 年間最高 20 件以上の新聞記事掲載, TV 報道, 特許取得などで認められているほか, (資料 6) に示すように国内のみならず海外の学協会, 財団等から多数の受賞を受けていることから明らかである。

(資料 6) 精研教員の国内・海外の学協会からの受賞件数



出典：研究所作成資料

一方, 異分野融合による研究組織である精研の組織的特徴から, 情報工学, 電気電子工学, 機械工学, 材料工学をベースとした各研究分野からの研究成果は, 基礎研究から応用研究まで, 要素研究からシステム研究までと多岐にわたっている。

まず, 情報工学分野をベースとする知能化工学研究部門においては, 特にヒューマンインタフェースにおける研究が外に見える研究成果として活発に, かつ継続的に情報発信が行われている。まず, 「力触覚提示装置の研究開発とそのハプティックインタラクションへの応用」【業績番号 2】では, バーチャルリアリティの実現において重要となるハプティックインタラクションの研究が行われ, 世界に先駆けてワイヤ駆動型力触覚提示装置を実現し, その研究成果は様々な産業分野への応用が検討されている。次いで最近では, 「筋骨格系モデルを用いたヒューマンインタフェースとブレインマシンインタフェースへの応用」【業績番号 1】の成果が発信されている。すなわち, 脳科学研究分野であるブレインマシンインタフェースの研究が精力的に進められ, 磁気共鳴機能画像法 fMRI や硬膜下皮質表面電位 ECoG を用いた脳信号の非侵襲計測方法の提案, 脳波から腕の 3 次元運動を推定したロボット制御といった具体的な研究成果が得られており, それら一連の研究成果は文科省の脳科学研究戦略推進プログラムや CREST に採択されている。

電気電子工学分野をベースとする極微デバイス研究部門の研究成果として科研費（基盤研究(S)）に採択された「超低消費電力光配線のための集積フォトニクス進化」【業績番号5】が挙げられる。絶対波長安定化面発光レーザと光群速度を制御した光デバイスの開拓とその集積化を推進し、世界最高性能のフォトニクス集積システムを実現している。一連の研究成果に対して、応用物理学会光・電子集積技術業績賞、MOC Award、東京都功労者表彰を含む25件の賞を受賞し、国内外から高く評価されている。また、「超音波浮揚による非接触搬送及び非接触計測技術の確立」【研究業績6】に関する研究成果は、創薬、バイオ、材料開発への応用が検討されている。

機械工学分野をベースとする精機デバイス研究部門及び高機能化システム研究部門の研究成果については、「磁気浮上技術を用いた遠心血液ポンプの高性能化・多機能化の研究」【業績番号4】の成果は、本学と東京医科歯科大学発ベンチャーであるメドテックハート株式会社の起業を経てNEDOイノベーション支援事業により、補人工心臓の実用化を推進している。また、科研費（基盤研究(S)）による「高度機能集積形マザーマシンの実現とそれによる工作機械工学の確立」【業績番号3】の成果は、革新的な工作機械及びその構成要素の実現に関するもので、一連の研究成果に対して経済産業大臣賞・産学官連携功労者表彰、日本機械学会生産加工部門研究業績賞などを受賞するなど国内外で高く評価されている。

最後に、材料工学分野をベースとする先端材料研究部門の研究成果である「革新的血管治療を実現する形状可変材料の開発とそのドメインホモ界面ダイナミクスの学理究明」【業績番号7】は、科研費（基盤研究(S)）に採択され、脳や心臓などの血管疾患の治療用の新材料開発を行うもので、その成果は著名な学術誌に掲載されると共に、日本金属学会論文賞を受賞している。また、先端研究助成基金助成金（最先端・次世代研究開発支援プログラム）に採択された「環境調和型ゼロエミッション次世代半導体配線形成方法の研究開発」【業績番号8】では、欠陥の無い完全平滑、かつ均一な配線を可能とする配線形成法を確立したもので、新たな学術領域を創成すると共に、産学連携による実用化研究を推進している。

以上により、異分野融合研究組織を特徴とする精研は、広範な研究分野を背景とする精研のコアコンピタンスの獲得、育成、さらなる強化を進め、国内はもとより海外でも高く評価される研究成果を継続的に発信していることが確認できる。

（水準） 期待される水準を上回る。

（判断理由）

精研では、特に新産業の創出、産業基盤の強化という社会貢献に向けて、基礎から応用に至る独創的・先端的な研究成果をバランス良く創出している。特に、基礎研究による具体的な研究成果に対して、国内のみならず海外の学協会、財団等から多数の受賞を受けている。それらの事実から判断して、精研の教員は学界関係者から高く評価されていると判断される。空気圧機器の流量特性に関する国際標準規格(ISO/TC30)への採用や手術ロボットシステムや人工心臓に代表される数多くの製品化の報道などから、産業界の期待を大きく上回っているものと判断される。また、年に1度の公式行事として開催される「精研公開」には産業界から約120名の参加者が毎年継続的に記録され、産業界からの関心の高さ、期待の大きさを明確に示している。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

事例1 「教員に対する意識高揚」

産業基盤の強化から新たな産業の萌芽となる基礎から応用に至る独創的・先端的な研究活動を鋭意推進している。それらの研究成果の実用化，社会実装に貢献するために，研究成果の創出促進と研究の質の向上を図っている。具体的な取組みとして，毎年度初頭に所長主導による精研総会を開催し，精研教員の研究意識の高揚を図っている。受賞実績，マスコミ報道などについては，精研のホームページ (URL://www.pi.titech.ac.jp/)，精研ニューズレター「P&I News」(季刊発行)に掲載して学内外に郵送及びWeb版で発信している。これらは本来，学外への情報発信を主要目的としていたものであったが，精研談話室内の掲示板掲載以上に精研教員に対して刺激を与えている。

事例2 「研究資金の獲得状況」

研究活動の活性化には研究資金が必要不可欠である。そこで精研では科研費の申請書の質の向上に向けた独自の研究討論会，講演会，書類添削など，様々な支援活動を行っている。それらの地道な活動により，外部資金の獲得状況は大幅に改善されている。科研費と民間等からの資金を合わせた研究資金の獲得状況を，第1期中期目標期間と第2期中期目標期間のそれぞれ平均件数と平均金額を比較した(資料7)。科研費及び民間等からの外部資金の総額は減少しているものの，科研費の採択件数は概ね維持できており，民間等からの受け入れ件数は大幅に増大していることが確認できる。この民間からの資金の受け入れ件数の増大は社会実装を目的とした精研のミッションを達成しているものと考えている。この傾向は，半導体メーカーを含む大手企業との共同研究が減っているのに対して，中小企業との連携が進んでいるためである。すなわち，民間等からの研究資金の導入は，半導体産業や製造産業等の厳しい社会環境の変化の影響により，絶頂期に比べて金額は減少しているものの，件数そのものが著しい伸びを示しており，外部関係者の高い評価及び期待を表しているものと考えられ，産業界との連携の活性度が一段と改善，向上していることを示していると判断される。

(資料7) 精研における研究資金獲得状況の比較

	件数(採択件数)			金額(百万円)		
	H16-H21	H22-H27	伸び率(%)	H16-H21	H22-H27	伸び率(%)
科学研究補助金	37	36	99	282	223	79
民間からの資金	53	69	130	259	199	77
計	90	105	117	541	422	78

出典：研究所作成資料

事例3 「若手教員の育成」

科研費における若手研究(A)(B)と基盤研究・萌芽研究の採択件数と金額について第2期中期計画期間中の推移を示す(資料8)。特に基礎研究・萌芽的研究に対する評価が高くなっていることを示している。

精研では，特に若手教員を育成し，彼らの研究の立ち上げを支援し，促進することを重視している。例えば，優れた研究提案や意欲ある若手教員に対して所長裁量経費により，研究費支援のインセンティブを付与している。また，長年にわたって精研独自の佐々木記念基金(故佐々木重雄名誉教授の御遺族からの寄附金を原資とする)により，若手教員等の国際会議発表を促進するための旅費支給も支援してきた。これらの支援に対して精研内でP&Iフォーラムなどでの発表報告を義務付け，所員間の研究情報交流にも活用してきた。

さらに先輩教員による科研費の申請書作成の勉強会，研究課題に対する意見交換会などを開催すると共に，個別に申請書の添削も行うなど，常に研究の質の向上に努めている。これらの取組みの成果として，若手教員による科研費の採択状況を（資料9）に示す。件数，金額等で明確な傾向を見出すことは困難であるが，若手教員である准教授，助教の採択数は，毎年，同水準を維持していることから，所長裁量経費によるインセンティブ付与が新たな科研費の獲得と研究課題の開拓に役立っているものと考えられる。

（資料8）精研における科研費（若手研究と基盤研究・萌芽研究）の採択状況

	若手研究(A), (B)		基盤研究, 萌芽研究	
	件数	金額 (百万円)	件数	金額 (百万円)
H22	6	22	19	142
H23	12	37	19	143
H24	16	44	20	299
H25	10	33	21	151
H26	8	22	35	255
H27	14	32	30	239

出典：研究所作成資料

（資料9）精研の若手教員による科研費の採択状況

（単位：件）

	H22	H23	H24	H25	H26	H27
准教授	10	11	17	7	10	13
助教	7	11	11	11	13	14

出典：研究所作成資料

（2）分析項目Ⅱ 研究成果の状況

事例 「国際学術誌への掲載，特許出願，表彰件数等の積極的な情報発信」

（資料10）に，海外への研究成果を示す指標のひとつである国際学術誌への掲載件数，研究成果の独創性を示す指標のひとつである特許出願の件数，研究の質に対する客観的指標である学会等による表彰の件数を第1期中期目標期間（平成16～21年度）と第2期中期目標期間（平成22～27年度）の平均値で比較して示す。第2期はいずれも伸び率110%以上を示しており，順調に伸びていることが確認できる。これらの研究の質の向上度に関して特に学協会及び財団等による表彰件数が年平均18件から36件へと200%の伸びを示していること，特に権威のある学会等からの受賞実績が多数含まれることを勘案すると，研究の質の向上は十分にあったと判断される。

(資料 10) 研究成果等の発表状況及び表彰数の比較

	H16-H21 (単位:件)	H22-H27 (単位:件)	伸び率(%)	注
国際学術誌	113	142	126	5年間平均
特許出願	21	27	128	5年間平均
学会等表彰数	18	36	200	5年間平均

出典：研究所作成資料