

# 「工学系」研究評価報告書

(平成13年度着手 分野別研究評価)

東京工業大学

精密工学研究所

平成15年3月

大学評価・学位授与機構



## 大学評価・学位授与機構が行う大学評価

### 大学評価・学位授与機構が行う大学評価について

#### 1 評価の目的

大学評価・学位授与機構(以下「機構」)が実施する評価は、大学及び大学共同利用機関(以下「大学等」)が競争的環境の中で個性が輝く機関として一層発展するよう、大学等の教育研究活動等の状況や成果を多面的に評価することにより、その教育研究活動等の改善に役立てるとともに、評価結果を社会に公表することにより、公共的機関としての大学等の諸活動について、広く国民の理解と支持が得られるよう支援・促進していくことを目的としている。

#### 2 評価の区分

機構の実施する評価は、平成14年度中の着手までを試行的実施期間としており、今回報告する平成13年度着手分については、以下の3区分で、記載のテーマ及び分野で実施した。

- 全学テーマ別評価(教養教育(平成12年度着手継続分)、研究活動面における社会との連携及び協力)
- 分野別教育評価(法学系、教育学系、工学系)
- 分野別研究評価(法学系、教育学系、工学系)

#### 3 目的及び目標に即した評価

機構の実施する評価は、大学等の個性や特色が十二分に発揮できるよう、当該大学等有する目的及び目標に即して行うことを基本原則としている。そのため、大学等の設置の趣旨、歴史や伝統、人的・物的条件、地理的条件、将来計画などを考慮して、明確かつ具体的に目的及び目標が整理されることを前提とした。

### 分野別研究評価「工学系」について

#### 1 評価の対象組織及び内容

このたびの評価は、設置者(文部科学省)から要請のあった6大学(以下「対象組織」)を対象に実施した。

評価は、対象組織の現在の研究活動等の状況について、原則として過去5年間の状況の分析を通じて、次の5項目の項目別評価により実施した。

- 1) 研究体制及び研究支援体制
- 2) 研究内容及び水準
- 3) 研究の社会(社会・経済・文化)の効果
- 4) 諸施策及び諸機能の達成状況
- 5) 研究の質の向上及び改善のためのシステム

#### 2 評価のプロセス

対象組織においては、機構の示す要項に基づき自己評価を行い、自己評価書を機構に提出した。

機構においては、専門委員会の下に評価チームと部会(後記研究水準等の判定を担当)を編成し、自

己評価書の書面調査及び訪問調査の結果を踏まえて評価を行い、その結果を専門委員会で取りまとめ、後記3の「意見の申立て及びその対応」を経た上で、大学評価委員会で最終的な評価結果を確定した。

#### 3 本報告書の内容

「対象組織の現況及び特徴」、「研究目的及び目標」及び「特記事項」の「1 対象組織の記述」は、対象組織から提出された自己評価書から転載している。

「評価項目ごとの評価結果」は評価項目ごとに、貢献度(達成度又は機能)の状況を要素ごとに記述している。

貢献度(達成度又は機能)の状況は、要素ごとの取組の状況と当該要素の研究目的及び目標の実現に向けた貢献(達成又は機能)の程度(「十分貢献(達成又は機能)している」、「おおむね貢献(達成又は機能)している」、「かなり貢献(達成又は機能)している」、「ある程度貢献(達成又は機能)している」、「ほとんど貢献(達成又は機能)していない」の5種類)を用いて示している。

また、当該項目の水準を、以下の5種類の「水準を分かりやすく示す記述」を用いて示している。なお、これらの水準は、対象組織の設定した目的及び目標に対するものであり、相对比较することは意味を持たない。

- ・ 十分貢献(達成又は機能)している。
- ・ おおむね貢献(達成又は機能)しているが、改善の余地もある。
- ・ かなり貢献(達成又は機能)しているが、改善の必要がある。
- ・ ある程度貢献(達成又は機能)しているが、改善の必要が相当にある。
- ・ 貢献しておらず(達成又は整備が不十分であり)、大幅な改善の必要がある。

また、前記1の2)及び3)の評価項目については、学問的内容や社会的効果の評価結果を記述している。

さらに、2)の評価項目においては、対象組織全体及び領域ごとの研究内容及び水準の割合を示している。この割合は、教員個人の業績を複数の評価者(関連分野の専門家)が、国際的な視点を踏まえつつ研究内容の質を重視して、客観的指標も参考活用する方針の下で判定した結果に基づくものである。また、3)の評価項目においても、2)と同様に教員個人の業績を基に、対象組織全体及び領域ごとの社会的効果の割合を示している。

「評価結果の概要」は、評価結果を要約して示している。

「意見の申立て及びその対応」は、評価結果に対する意見の申立てがあった対象組織について、その内容とそれへの対応を示している。

「特記事項についての所見」は、対象組織が記述している特記事項について、評価項目ごとの評価結果を踏まえて所見を記述している。

#### 4 本報告書の公表

本報告書は、大学等及びその設置者に提供するとともに、広く社会に公表している。

## 対象組織の現況及び特徴

対象組織から提出された自己評価書から転載

### 1 機関名

東京工業大学

### 2 学部・研究科名

精密工学研究所

### 3 所在地

〒226-8503 横浜市緑区長津田町 4259

### 4 学部・研究科構成

知能化学工学研究部門

極微デバイス研究部門

精機デバイス研究部門

高機能化システム研究部門

先端材料研究部門

マイクロシステム研究センター

極微メカノプロセス客員研究部門

バイオテック集積工学客員研究部門

特許情報処理 (JAPIO) 寄附研究部門

### 5 学生数及び教員数

学生数

総合理工学研究科の協力講座として

大学院学生・修士 158名

大学院学生・博士 52名

教員数

49名

### 6 特徴

本研究所の沿革は以下のとおりである。昭和 14 年に設置された精密機械研究所と昭和 19 年に設置された電子工学研究所 (昭和 21 年に電気科学研究所に改称) を昭和 29 年に合併し、設置目的を「精密工学に関する学理及びその応用の研究」と標榜して、機械、電気、材料の学際的な研究分野の研究者を擁する精密工学研究所 (英語名 Research Laboratory of Precision Machinery and Electronics) に改組している。当初の組織構成を時代の要請に従い順次拡充してきたが、平成 5 年には研究所の将来計画に基づき「精密と知能を融合した新しい精密工学」の創成を目指して、情報・電気・機械・材料の分野からなる学際的 5 大研究部門に改組している (これ

に先立ち平成 3 年には、英語名 Precision and Intelligence(P&I) Laboratory に変更している)。平成 12 年にはマイクロシステム研究センターが設置された。現在は、5 大研究部門、2 客員研究部門、1 寄附研究部門、及び 1 研究センターから成る研究組織で、学際領域の最先端研究を推進している。この間、開かれた研究所となるべく、全学に先駆けて平成 6 年及び平成 9 年に外部評価委員会を設け、外部評価を実施し、その結果に基づき、研究所公開、産官学共同研究などを積極的に実施している。

本研究所の特質を要するに、情報・電気・機械・材料の異なった研究分野に渉る研究者を擁して、精密工学に関する研究を学際研究として推進できる体制につくる。これにより、他の研究機関では実施し難い学際領域、複合領域、境界領域における機動性の高い研究体制を実現している。さらに試作工場を有し、実用化を目指した物づくりの伝統を維持している。

現在までに、水晶振動子、数値制御 (NC)、面発光レーザーなどの分野において、世界でトップクラスの成果をあげ、新たな産業を創出してきた。数値制御は、本研究所の特長である異なる分野の研究者が共同してシナジー効果を発揮したもので、我国の工作機械やロボットの発展にも大きく貢献している。また、シナジー効果により、「静粛工学」という新しい工学分野の開拓も行い、産業界から得た多くの賛同に基づき産学共同研究を実施している。これらは本研究所の研究体制に基づく先端的・独創的なプロジェクト研究の良い例である。最近の特筆すべき事項として、本研究所から発想され、新しい分野を切り拓きつつある面発光レーザーを中心とする「超並列光エレクトロニクス」が文部省中核的研究拠点 (COE) 形成プログラムに平成 7 年に選定され、その発展形態として平成 12 年にはマイクロシステム研究センターが設置されていることがあげられる。

現在、平成 12 年 12 月に策定された科学技術基本計画において重点化されている分野でもあるナノテクノロジー・ナノマテリアル分野及び情報通信分野において、国内外及び産官学との共同研究を推進するとともに、世界にその研究成果を発信している。また、面発光レーザーの研究成果は、世界的に 1000 億円規模の新しい産業の創出をもたらしている。

## 研究目的及び目標

対象組織から提出された自己評価書から転載

### 1 研究目的

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、機動性の高い研究組織を構成し、精密工学に関する複合領域、境界領域におけるマイクロ・ナノ工学までを含む総合的な領域で既存の産業を支えるだけでなく、新産業の萌芽となる基礎から実用化に至る独創的・先端的な世界トップレベルの研究を推進して産業の発展と人類の幸福への貢献を使命とする。その使命のもと、次の4点を研究目的として設定する。

- (1) 組織と体制を、国内外との人事交流及び共同研究を促進できる流動性・弾力性を備えたものへと変革し、研究を円滑に推進するための支援システムと設備の充実を図る。
- (2) マイクロ・ナノ、情報通信に特徴づけられる研究所の先端的・独創的なプロジェクト的研究と、精密工学を基盤とした新産業の萌芽となる要素技術の基礎研究をバランス良く進める。
- (3) 社会からの要請に応えることができる研究及び専門的な知識に関する知的財産の形成により、社会への貢献を行う。
- (4) 研究所の方針と成果を社会に公開し、意見を求め、研究の質の改善と向上を図る。

### 2 研究目標

上記の研究目的を実現するために、以下のとおり研究目標を設定する。

- (1) 流動性と弾力性を備えた組織と体制への変革
  - (1.1) センターオブエクセレンス(COE)の形成及び先端的研究のセンターへの育成。
  - (1.2) 客員部門、寄附部門の設置及び機関連携等による国内外との人事交流並びに共同研究の推進を通じて国際的共同研究環境を構築。
  - (1.3) 研究を円滑に推進し、競争的資金を獲得するシステムを構築するための研究体制の検討組織の構築、及びプロジェクト研究を推進するために必要な施設と大型設備の充実。
- (2) マイクロ・ナノ領域を含む精密、知能、情報、環境

にかかわる新規技術・学術分野の創成。

- (2.1) 産業基盤技術の開拓を目指す以下の先端的なプロジェクト的研究の推進。

高度情報化社会を実現するための、人間の情報処理機能の解明、人間を中心とした情報処理システムの実現。  
大容量情報処理・情報伝達のための光・電子・波動応用デバイスの実現。  
MEMS(微小電子機械システム)、マイクロマシンの創成。  
ナノモーションコントロールの研究。  
デバイスを構成するマイクロ・ナノ材料の評価システムの開発と実用化。
- (2.2) 新産業の萌芽となる以下の基盤研究の推進

高度情報化社会のための人間情報処理方式の解明によるヒューマンインターフェイスと高次な知識情報処理法の原理とシステムの創成。  
次世代大容量情報処理・情報伝達のための光・電子・波動応用デバイスの創成。  
精密メカノデバイスの研究。  
精密インテリジェントメカノシステムの研究。  
高機能化・多機能化先進材料の開発と評価システムの創成。  
静粛で快適な環境を目指す静粛工学の創成。

- (3) 大学技術移転機関(TLO)の活用による企業との連携システムを構築し、社会的要請に応える実用化研究の推進及び研究成果に基づく知的財産の形成。

- (4) 研究の質の改善と向上を図るためのシステム
  - (4.1) 研究の質の改善と向上のための諸体制を所内に組織し、自己評価、外部評価並びに広報活動を積極的に行う。
  - (4.2) 研究成果に対する外部評価を定期的に行うとともに、所員相互の研究活動を評価する体制を整えることにより、トップレベルの研究水準を維持するための施策に反映させる。

## 評価項目ごとの評価結果

### 1 研究体制及び研究支援体制

ここでは、対象組織の「研究体制及び研究支援体制」の整備状況や「諸施策及び諸機能」の取組状況を評価し、その結果を「目的及び目標の実現への貢献度の状況」として示している。また、特記すべき点を「特に優れた点及び改善点等」として示している。

なお、ここでいう「諸施策及び諸機能」の例としては、学科・専攻等との連携やプロジェクト研究の振興、人材の発掘・育成、研究資金の運用、施設設備等研究支援環境の整備、国際的又は地域的な課題に取り組むための共同研究や研究集会の実施方策、大学共同利用機関や学部附属施設におけるサービス機能などが想定されている。

#### 目的及び目標の実現への貢献度の状況

##### 【要素1】研究体制に関する取組状況

5つの研究部門の相互の連携とマイクロシステム研究センター、客員部門の連携、役割が明確である。また、研究企画活性化、広報、研究支援のために所内委員会が整備されており、研究目標(1.3)達成の体制が作られている。しかし、委員会の開催頻度が多いことなどで研究活動に支障をきたすことが危惧される。

5研究部門とは別に、研究部門を越えたバーチャルな5つの研究コアグループを結成し、所員は一つ以上の研究コアに所属している。コアグループは研究所を学際的領域に機動性高く展開する組織とするのに寄与している。

安全管理体制のシステムが系統的で具体的である。年1回の検査結果をホームページで公表し、改善を求め、次年度には再検査を実施している。また、実験における安全管理にも留意されている。

東京工業大学内に全学組織として設置されている大学技術移転機関(TLO)を活用することで、研究所からの特許申請数は増加しているが、特許を利用して産業化に結びつける方策、あるいは特許出願をより活性化する具体的システムの構築については未だ途上にある。

以上の状況から、要素1の貢献の程度は、「おおむね貢献している」と判断できる。

##### 【要素2】研究支援体制に関する取組状況

国際交流は定常的に進められているが、長期外国人客員研究員はアジアに偏っている。共同研究の促進体制には研究コアグループが対応して取組んでいる。

佐々木重雄基金を活用して若手研究者を国際会議へ派遣する制度が整っている。また、その際に研究機関への訪問を義務づけていることは特色がある取組である。しかし、基金活用の周知が対象若手研究者に必ずしも十分ではない。

機械工場、真空加工システム室、材料評価室、パーティクルメディア実験室なども整備され、国外を含め学内外にも公開される体制が作られている。それらの運営には運営委員会が当たっている。また、機械工場の運営については、様々な工夫がなされている。

以上の状況から、要素2の貢献の程度は、「おおむね貢献している」と判断できる。

##### 【要素3】諸施策に関する取組状況

平成13年度から若手教員の任期制を取り入れており、流動性を高める努力が各レベルで進んでいる。選考に際して学内の関連部局とも連携している。

研究費とリーダーシップ経費が規則に基づいて適切に配分されている。基礎的研究や萌芽的研究、長期間必要とする研究などの支援を意図して、研究費を教授と助教授に均等に配分している。リーダーシップ経費を、公募によって若手研究者を対象に重点的に配分しているのは独特な取組である。

「企画運営委員会」、「研究体制委員会」主導の立案で国の競争的資金を獲得する努力が行われ、その成果が実っている。

助教授・助手の任期制の導入とともに始められた教授プレゼンテーションの開催は独特な取組であり、発表者・聴講者両方において好評である。また、P&Iフォーラム、精研談話会などが定期的開催され、学際的研究の萌芽の場を与えている。

以上の状況から、要素3の貢献の程度は、「おおむね貢献している」と判断できる。

#### 【要素4】諸機能に関する取組状況

微小機械電子システム（MEMS）による試作サービス、マイクロナノ材料評価サービスなどが整備されており、十分活用されている。共同利用の設備に関する運営委員会が機能しており、学外からの利用に対する体制が作られている。真空加工システム室、材料評価室、バーチャルメディア実験室で年間6,000時間の利用を可能にしている体制は評価される。稼働率が高いために共同利用に供する時間が少なくなっていると自己評価しているが、これらの設備は、学内からの共同利用に関しては、十分活用されている。

以上の状況から、要素4の貢献の程度は、「十分貢献している」と判断できる。

#### 【要素5】研究目的及び目標の趣旨の周知及び公表に関する取組状況

複数の方法で周知、公表の努力がなされている。各種出版物が定期的に発行されており、ホームページも維持・整備されている。

以上の状況から、要素5の貢献の程度は、「おおむね貢献している」と判断できる。

以上の状況から、研究体制及び研究支援体制の項目全体の水準は、目的及び目標の達成におおむね貢献しているが、改善の余地もある。

#### 特に優れた点及び改善点等

研究活性化のために企画委員会、研究体制委員会が設置されており、有効に機能している。委員会の開催頻度が多いことなどで研究活動に支障をきたすことが危惧される。

基礎的研究や萌芽的研究、長期間必要とする研究などの支援を意図して、研究費を教授と助教授に均等に配分し、リーダーシップ経費を所長裁量で若手に配分している。

年1回開催される精研総会における教授プレゼンテーションとそれに対する所員からのコメントを求める制度は特徴がある。

施設・設備の利用（共同利用を含む）の体制が作られているが、稼働率が高すぎて、共同利用に向けられる時間に限りがある。

各種出版物や、ホームページなどによって広報活動が積極的に進められている。

## 2 研究内容及び水準

ここでは、対象組織における研究活動の状況を評価し、特記すべき点を「研究目的及び目標並びに教員の構成及び対象組織の置かれている諸条件に照らした記述」として示している。また、教員の個別業績を基に研究活動の学問的内容及び水準を判定し、その結果を「組織全体及び領域ごとの判定結果」として示している。

なお、業績の判定結果の記述の中で用いられている「卓越」とは、当該領域において群を抜いて高い水準にあること、「優秀」とは、当該領域において指導的あるいは先導的な水準にあること、「普通」とは、当該領域に十分貢献していること、「要努力」とは、当該領域に十分貢献しているとはいえないことを、それぞれ意味する。

### 研究目的及び目標並びに教員の構成及び対象組織の置かれている諸条件に照らした記述

東京工業大学精密工学研究所は目的・目標において研究の流動性と弾力性を第一に掲げており、これを実現するために研究所の持つ機動性を活用することにより、精密工学に関して世界的レベルで多くの成果をあげている。すなわち、情報、電気、機械、材料などの分野の研究者を擁して、5つの研究部門を中心として研究を推進するとともに、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ており、このコアグループが研究所の学際的活動に寄与している。さらに、所内での集会において、教授プレゼンテーションを義務付けるなど独特の方策により、所内の活性化を図っている。

面発光レーザーに関する「超並列光エレクトロニクス」は国際的に高く評価されており、これが文部科学省中核的研究拠点(COE)形成プログラムに選定され、その成果に基づいてマイクロシステム研究センターとして発展するとともに、面発光レーザーや平板マイクロレンズの実用化など、情報通信分野における新産業創成にも貢献している。このように目的・目標の第二に掲げる新産業の創出を通じての社会貢献においても成果をあげつつある。

### 組織全体及び領域ごとの判定結果

#### (全領域)

精密工学研究所は教員の数が多くはなく、また研究も

コアグループ等で研究部門を越えて進められているので、研究領域にまたがった記述とする。

研究所の教員の研究分野は、機械系、電気系、情報系、材料系にわたっている。研究水準については、教員(教授15名、助教授14名、助手16名、計45名)中の1割強が卓越、5割弱が優秀、3割強が普通、若干名が要努力と判定された。

なお、研究内容については、自己申告されている事項を基礎に、以下のように判定された。

研究の独創性については、1割強が極めて高く、4割が高い。研究の有用性については、1割弱が極めて高く、5割弱が高い。研究の新規性については、1割弱が極めて高く、4割弱が高い。研究の発展性については、若干名が極めて高く、3割強が高い。他分野への貢献については、若干名が極めて高く、1割弱が高い。

金属ガラスの薄膜化と微細構造体への多岐に亘る応用に関する研究、新しいマイクロアクチュエータや新駆動システムの開発とマイクロマシンシステムへのその応用、接着接合部の強度解析における新しい実験、解析手法の開発とその実用化研究、マイクロマテリアルの評価システムの開発と国際共同研究、等が注目される。

電気系領域の教員は全体の約1/4を占め、極微デバイス部門あるいはマイクロシステム研究センターに所属して、主として大容量情報処理・情報伝達のための光・電子・波動応用デバイスの実現への研究に従事しているが、その研究水準には高く評価されるものが少なくない。

まず本研究所において発明された半導体面発光レーザーは、その後国内外で広く研究されることとなった。本研究所は、文部科学省中核的研究拠点(COE)形成プログラム「超並列光エレクトロニクス」その他を通じて半導体面発光レーザー及びその材料と作製法の研究開発を先導し、世界に誇れる多くの成果をあげると共に、マイクロシステム研究センターへの結実を得た。この分野の近年の成果としては、InGaAs系高歪量子井戸面発光レーザーの実現とその長波長化、窒化物系の長波長帯面発光レーザーの実現などがある。併せて、これらの高度な半導体光デバイスの応用研究も活発化しつつある。

その他のデバイスについても、高速回転、長寿命運転を可能とした新原理に基づく超音波モータは有用で、評価が高い。また分布型/多点型の歪・音響センサもユニークである。強誘電体ゲートトランジスタの研究において、浮遊ゲートを用いたMFMS構造を採用した実用化レベルの素子の作製も報告された。



情報系のグループは小さいが、独創性に優れた基盤研究として、例えば、神経回路網などの学習モデルの代数幾何学的な厳密理論に関する研究などがある。また独創性とともにも有用と考えられる優れた研究として、力覚を利用した三次元インタフェースの研究など、人間の情報処理機能解明と人間中心の情報処理システムに関する萌芽的研究とプロジェクト研究に取組み、産業創生にも貢献している。

微小デバイス用の材料の機械的性質を計測するため、ミクロンサイズの方法評価試験装置を開発したこと及びそれらを利用して生み出された研究成果は優れた業績である。また、アモルファス材料中に応力を負荷し、配向した強磁性相を析出させた試みも評価される。

### 3 研究の社会（社会・経済・文化）的効果

ここでは、対象組織における研究の社会（社会・経済・文化）的効果について評価し、特記すべき点を「研究目的及び目標並びに教員の構成及び対象組織の置かれている諸条件に照らした記述」として示している。また、教員の個別業績を基に社会的効果の度合いを判定し、その結果を「組織全体及び領域ごとの判定結果」として示している。

なお、業績の判定結果の記述の中で用いられている「極めて高い」とは、社会的に大きな効果をあげた非常に高い内容であること、「高い」とは、相当な効果をあげた内容であることを、それぞれ意味する。

#### 研究目的及び目標並びに教員の構成及び対象組織の置かれている諸条件に照らした記述

東京工業大学精密工学研究所は、その目的において研究を通じて産業の発展と人類の幸福への貢献を掲げており、基盤研究とともにプロジェクト研究を推進し、その成果を通じて社会に貢献することを旨としている。面発光レーザーに関する研究のように千億円規模の産業創出に寄与するとともに、各種の共同研究や受託研究などを通じても産業界との連携を図っている。

東京工業大学の全学組織としての TL0 を活用して社会の要請に応えつつあるが、産官学連携を標榜する研究所としては、知的財産の形成に関しての期待が大きいだけに、改善の余地がある。

#### 組織全体及び領域ごとの判定結果

##### （全領域）

精密工学研究所は教員の数が多くはなく、また研究もコアグループ等で研究部門を越えて進められているので、研究領域にまたがった記述とする。

社会・経済・文化への効果については、1 割弱が極めて高く、4 割弱が高い。

文部科学省中核的拠点形成プログラム「超並列光エレクトロニクス」その他を通じて行われてきた半導体面発光レーザー及びその材料と作製法、関連応用の研究開発は世界に誇れる多くの成果をあげてきている。

半導体面発光レーザーは、端面発光型半導体レーザーに比較すると量産性、経済性等において優れた点があって、

光通信の光源として一定の地位を占めつつあり、全世界的にみると社会的効用は莫大である。

半導体理工学研究センター（STARC）との間の「GHz 信号伝送多層配線技術」の共同研究は、実製品に直結しうる研究として、社会的期待度が大きい。

人間の情報処理機能解明と人間中心の情報処理システムに関する萌芽的研究とプロジェクト研究は、特許取得と産業創生にも貢献している。例えば、力覚を利用した三次元インタフェースの研究は獨創性、有用性に優れた研究であり、その成果はベンチャー企業から製品化されている。また、複雑に結合されたパイプを流れる流体系の設計研究は実際関東圏の都市ガス供給システムに使われていて社会的効果が大きい。

マイクロ用材料評価試験装置が開発され、市販されていることは高く評価される。

MEMS、マイクロマシンの創成、ナノモーションコントロールに関する知的財産の形成が評価できる。精密メカデバイスの研究は将来性が期待される。天然ガス用ガスガバナシステムのシミュレーション手法は実用に供されている。静粛工学は社会に重要な新しい学問分野として認知されつつある。

## 4 諸施策及び諸機能の達成状況

ここでは、評価項目「1 研究体制及び研究支援体制」でいう「諸施策及び諸機能」の達成状況を評価し、その結果を「目的及び目標に照らした達成度の状況」として示している。また、特記すべき点を「特に優れた点及び改善点等」として示している。

### 目的及び目標に照らした達成度の状況

#### 【要素1】諸施策に関する取組の達成状況

研究コアグループは特色ある取組であり、「先端情報メディア研究コア」など5つのコアグループが活動している。

「超並列光エレクトロニクス研究コア」は、COE 形成プログラムの研究推進の母体となり、成果をあげている。このプログラム終了後には「マイクロシステム研究センター」に発展させることに成功している。この発展には、研究体制委員会が企画面で寄与している。また、同委員会は、他のプロジェクト研究についても立案、推進、調整を進めて高い業績をあげている。

教員の採用に際しては、学外経験等も考慮されているが、結果としては、現在の教員は、東工大学内出身者によって多く占められている。

科学研究費補助金の採択率は高い。しかしながら、奨学寄附金や受託研究費は研究所の性格から考えると必ずしも多いとはいえない。

教員が多くの国際集会の開催に努めるなど、複数の試みにより、研究所における国際研究交流の努力が見て取れる。

以上の状況から、要素1の達成の程度は、「おおむね達成している」と判断できる。

#### 【要素2】諸機能に関する取組の達成状況

工場及び共同利用施設の稼働率は十分に高い。材料評価室には研究所のオリジナルなナノ・マイクロ材料評価装置があり、国内企業のみならず海外大学からも利用されている。

佐々木重雄基金(奨学寄附金)を活用して若手研究者の派遣支援が行われているが、この1、2年は利用数が減っている。その理由の分析と有効利用のための施策の検

討が要せられる。

中国を中心にアジアの各国からの長期客員研究員を受け入れている実績を持っている。これら国際交流には、研究プロジェクト毎に予算等の面でも対応している。しかしながら、これら国際的な共同研究に対する、研究所としての組織的取組は弱い。

以上の状況から、要素2の達成の程度は、「おおむね達成している」と判断できる。

以上の状況から、諸施策及び諸機能の達成状況の項目全体の水準は、目的及び目標がおおむね達成されているが、改善の余地もある。

### 特に優れた点及び改善点等

研究コアグループは特色ある取組であり、5つのコアグループが活動している。「超並列光エレクトロニクス研究コア」は、COE 形成プログラムの研究推進の母体となり、成果をあげている。

教員の採用に際しては、学外経験等も考慮されているものの、結果として現在の教員構成は、学内出身者が多く占めている。

科学研究費補助金の採択率は高いが奨学寄附金や受託研究費は研究所の性格から考えると必ずしも多いとはいえない。

## 5 研究の質の向上及び改善のためのシステム

ここでは、対象組織における研究活動等について、それらの状況や問題点を組織自身が把握するための自己点検・評価や外部評価など、「研究の質の向上及び改善のためのシステム」が整備され機能しているかについて評価し、その結果を「改善システムの機能の状況」として示している。また、特記すべき点を「特に優れた点及び改善点等」として示している。

### 改善システムの機能の状況

#### 【要素1】組織としての研究活動等及び個々の教員の研究活動の評価体制

自己評価及び外部評価を定期的実施するシステムが確立している。研究所公開も毎年開催されている。年に1ないし2度ほど精研シンポジウムが開催され、外部から100人以上の参加を得ている。参加者の半分以上が民間企業等からである。

精研総会において教授プレゼンテーションなどが試みられ、記名及び無記名のアンケート調査が行われている。総会への所員の出席率も高く、精研総会の目的を果たしている。

以上の状況から、要素1の機能の程度は、「十分機能している」と判断できる。

#### 【要素2】評価結果を研究活動等の質の向上及び改善の取組に結び付けるシステムの整備及び機能状況

外部評価委員会（平成7，9年度）の進言に対応していくつかの施策が実施された。P&I フォーラム（開始年平成13年度）、助教授・助手の任期制及び教授プレゼンテーションの導入（開始年は共に平成13年度）、マイクロシステム研究センターの設置（平成12年度）などがその例である。しかしながら、外部評価の結果が人事や外部研究資金に関して、必ずしも反映されているとは言い難い。

以上の状況から、要素2の機能の程度は、「おおむね機能している」と判断できる。

以上の状況から、研究の質の向上及び改善のためのシス

テムの項目全体の水準は、向上及び改善のためのシステムがおおむね機能しているが、改善の余地もある。

### 特に優れた点及び改善点等

教授プレゼンテーション、P&I フォーラム開催は、研究活動の質の向上及び改善に結びついている。

外部評価の結果が研究所の諸施策に多く活用されているが、人事や外部研究資金に関しては活かされているとはいえず、改善の余地がある。

## 評価結果の概要

### 1 研究体制及び研究支援体制

研究部門を越えて結成されているバーチャルな5つの研究コアグループは、研究所を学際的領域に機動性高く展開する組織とするのに寄与している。研究活性化のために企画委員会、研究体制委員会が設置されており、有効に機能している。その反面、大きな所帯でないにもかかわらず委員会の開催頻度が多く、研究活動に支障をきたすことを危惧する。

基礎的研究や萌芽的研究、長期間必要とする研究などの支援を意図して、研究費を教授と助教授に均等に配分している。リーダーシップ経費を公募によって若手研究者を対象に重点的に配分している。

助教授・助手の任期制の導入とともに始められた教授プレゼンテーションの開催は独特な取組である。

施設・設備の利用(共同利用を含む)の体制が作られているが、稼働率が高すぎて、共同利用に向けられる時間に限りがある。

以上の状況から、この項目全体の水準は、目的及び目標の達成におおむね貢献しているが、改善の余地もある。

### 2 研究内容及び水準

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ともに、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。例えば、面発光レーザーに関する国際的に高く評価された研究成果がマイクロシステム研究センターの設置をもたらし、その成果が、情報通信分野における新産業創成に貢献している。

### 3 研究の社会(社会・経済・文化)的效果

研究目的として研究を通じた産業の発展と人類の幸福への貢献を掲げて、基盤研究とともにプロジェクト研究を推進し、その成果を通じて社会に貢献することを旨としている。面発光レーザーに関する研究のように千億円規模の産業創出に寄与するとともに、各種の共同研究や受託研究などを通じて産業界との連携を図っている。

### 4 諸施策及び諸機能の達成状況

研究コアグループはユニークな取組であり、5つのコアグループが活動している。「超並列光エレクトロニクス研究コア」は、COE 形成プログラムの研究推進の母体となり、さらに「マイクロシステム研究センター」に発展させることに成功している。

教員の採用に際しては、学外経験等も考慮されているものの、結果として現在の教員構成は、学内出身者が多く占めている。

科学研究費補助金の採択率は高いが奨学寄附金や受託研究費は研究所の性格から考えると必ずしも多いとはいえない。

中国を中心にアジアの各国からの長期客員研究員を受け入れている実績を持っている。これら国際交流には、研究プロジェクト毎に予算等の面に対応しており、研究所としての組織的取組は弱い。

以上の状況から、この項目全体の水準は、目的及び目標がおおむね達成されているが、改善の余地もある。

### 5 研究の質の向上及び改善のためのシステム

自己評価及び外部評価を定期的実施するシステムが確立している。研究所公開も毎年開催されている。年に1ないし2度ほど精研シンポジウムが開催され、民間企業などからも多数の参加を得ている。教授プレゼンテーション、P&I フォーラム開催は、構成員間の交流と相互批判により研究活動の質の向上及び改善に結びついている。

これまで2度行われた外部評価の結果が研究所の諸施策に多く活用されているが、人事や外部研究資金に関しては活かされていない。

以上の状況から、この項目全体の水準は、向上及び改善のためのシステムがおおむね機能しているが、改善の余地もある。

## 意見申立て及びその対応

当機構は、評価結果を確定するに当たり、あらかじめ当該機関に対して評価結果を示し、その内容が既に提出されている自己評価書及び根拠資料並びに訪問調査における意見の範囲内で、意見がある場合に申立てを行うよう求めた。機構では、意見の申立てがあったものに対し、その対応について大学評価委員会等において審議を行い、必要に応じて評価結果を修正の上、最終的な評価結果を確定した。

ここでは、当該機関からの申立ての内容とそれへの対応を示している。

申立ての内容	申立てへの対応
<p>【評価項目】 研究の質の向上及び改善のためのシステム</p> <p>【評価結果】 「改善システムの機能の状況」,「【要素2】評価結果を研究活動等の質の向上及び改善取組に結び付けるシステムの整備及び機能状況」において「～しかしながら、外部評価の結果が人事や外部資金に関して、必ずしも反映されているとは言い難い。以上の状況から、要素2の機能の程度は、「おおむね機能している」と判断できる」と述べられている。</p> <p>【意見】 自己評価書第77頁下段に記載しているように、「評価結果目的及び目標の見直しを含む研究活動など質の向上及び改善の取組に結びつけるための方策及びシステムの機能状況は十分に機能している」と判断している。</p> <p>【理由】 この評価について、自己評価書74頁中段より記載した、外部評価で指摘された「3) 所員人事の柔軟化」に関して、助手、助教授に対する任期制の導入や教授プレゼンテーションのほかに、自己評価書第62頁「観点B」に記載のとおり、積極的に所外からの人材登用を行っており、また第63頁に記載のとおり、平成9～13年度間に教授4名(外部2名, 学内他部局2名)および助教授8名(外部7名, 学内他部局1名), 助手5名(外部3名, 学内他部局2名)を採用している。(外部とは第63頁データ4-2脚注に示すように他大学や企業である。)現職助教授の60%, 助手の25%が所外からの登用である。また、第64頁データ4-4に示すように、現職教授の38%, 助教授の54%, 助手の35%は、1年以上の期間他大学や企業で専任としての勤務経験がある者を意図的に採用している。このように外部評価で指摘された「3) 所員人事の柔軟化」については十分機能しており、「外部評価結果が人事に関して必ずしも反映さ</p>	<p>【対応】 原文のままとする。</p> <p>【理由】 教員人事に関しては、平成7年と平成9年の外部評価において指摘された外部からの採用が、今回の訪問調査でも少なく、学内出身者が多く占める教員構成となっている。特に、専任教授16名中15名が当該大学出身者で占められている。</p> <p>また、外部研究資金についても、同様に外部評価において指摘されており、今回の訪問調査においても、外部研究資金の獲得が特定の研究者や研究グループに依存する状況が見られ、研究所全体として見た場合、科学研究費補助金の採択率は高いが奨学寄附金や受託研究は研究所の性格から考えて少ないように見えると判断した。</p> <p>以上の理由により原文のままとする。</p>

申立ての内容	申立てへの対応
<p>れているとは言い難い」とは判断していない。</p> <p>次に「外部資金に関して必ずしも反映していない」との指摘に関しては、平成7～12年度の文部科学省中核的研究拠点(COE)形成プログラム(6年間で16億8千万円)(第21頁データ2-6)を獲得し、本研究プロジェクトの成果は、マイクロシステム研究センターの設置の他、自己評価書第22頁(データ2-10)に記載のとおり平成11～15年度の経済産業省大学連携型産業科学技術研究開発プロジェクト(5年間で22億円)に発展させた。研究代表者の教官は、本学の方針により資金獲得後、「フロンティア創造研究センター」に転出し研究を推進している。このように自己評価書第74頁中段の外部評価で指摘された「5) 産業界との連携」を含んだ大型研究予算の獲得などが行われており、「外部評価結果が人事や外部資金に関して必ずしも反映されているとは言い難い」とは判断していない。</p>	

## 特記事項についての所見

「対象組織の記述」は、対象組織から提出された自己評価書から転載

### 1 対象組織の記述

精密工学研究所は、情報・電気・機械・材料の異なる分野の研究者を擁し、産業の発展と人類の幸福への貢献を目的として、精密工学に関する複合領域、境界領域における機動性の高い研究組織を構成し、世界トップレベルの研究を推進してきた。

これまでの本研究所の特色は以下に集約される。

- 1) 新しい学問分野の創出と新産業の萌芽となる個人の発想に重きを置いた基盤研究と、新産業基盤の技術開拓を目指すマイクロ・ナノ工学や情報技術に特徴づけられる先端的なプロジェクト研究をバランスよく推進する体制を整えてきた。
- 2) 「面発光レーザーの研究」など、世界トップクラスの成果をあげて、卓越した中核的研究拠点を形成し、新産業創成に大きく貢献した。これは、基盤研究からプロジェクト研究、さらに実用化へと大きく展開した具体例である。
- 3) 独自の着想に基づく新しい光・電子デバイスやマイクロマシンなどの微小要素を、材料開拓からプロセス・評価技術まで独自に創りあげる「物作り」の伝統を持ち、このような独自技術が、技術の空洞化を防ぎ、独創的な研究を生み出す土壌となっている。
- 4) 大学技術移転機関を介した民間企業との連携を積極的に推進し、社会からの要請に応える実用化研究や知的財産の形成を積極的に推進してきた。

さらに、将来に向けて、本研究所の特質を生かした先端プロジェクト研究をさらに実用化まで推進する体制を強化する必要があり、研究組織を柔軟に組み替え得る構想が重要である。萌芽的な基盤研究からプロジェクト研究へと展開し、その研究サイクルを効果的に持続させるためには、プロジェクト研究を推進するための研究部門の増設が不可欠である。また、世界トップクラスの研究を維持するために、外部研究資金をさらに積極的に獲得する体制を作り、それにより充実した先端研究設備を完備し、また、研究成果をより早く社会に役立てるために産官学間の共同研究を一層推進する必要がある。さらに、デバイスの製作・評価装置の複雑化・高度化に対して、強力な研究支援体制の確立が重要であり、本来若手研究者・学生の指導的立場にある助教授や助手が十分に研究と指導に専念できる環境の確立が急務である。一方、本研究所をさらに社会に開かれた組織とするために、研究成果を広く世界に発信し、産業界との研究協力、海外との共同研究を推進するために、強力な情報ネットワークの構築とその技術支援体制の充実も必要である。

### 2 機構の所見

精密工学研究所は、東京工業大学の中でも長い歴史をもつ附置研究所であり、時代の要請に沿い順次拡充し、平成5年に情報・電気・機械・材料の分野にわたる学際的な5大研究部門に改組されている。その後も、中核的研究拠点形成プログラムを経て、時限付きではあるが、マイクロシステム研究センターを設置している。また、「研究部門」を越えた「研究コアグループ」を作り、部門や研究センターの研究プロジェクトなどを立ち上げている。これらの努力の成果として、左欄「対象組織の記述」で強調されている様々な成果を達成している。

すでに、外部評価を2回受けており、その評価を受けて新しい取組も実行に移されている。助教授・助手の任期制や教授プレゼンテーションはその一例である。平成14年度には第3回の外部評価が実施されるというが、これまで同様にその評価を活かし、研究の一層の充実が図られることを期待する。また、研究目標に掲げられているように、経常的に高い水準で国際交流を推進し、国際的共同研究環境を構築していくことも必要である。

助教授・助手層に任期制が導入されたことは、この教員層の研究環境整備の重要性を増大させている。また、大学内では比較的多い技官を擁しており、その世代交代を含む中・長期的な採用・育成・活用計画も、強力な研究支援体制を確立するための検討事項の一つである。