

学部・研究科等の現況調査表

研 究

平成20年6月

東京工業大学

目 次

1. 大学院理工学研究科	1 - 1
2. 大学院生命理工学研究科・生命理工学部	2 - 1
3. 大学院総合理工学研究科	3 - 1
4. 大学院情報理工学研究科	4 - 1
5. 大学院社会理工学研究科	5 - 1
6. 大学院イノベーションマネジメント研究科	6 - 1
7. 資源化学研究所	7 - 1
8. 精密工学研究所	8 - 1
9. 応用セラミックス研究所	9 - 1
10. 原子炉工学研究所	10 - 1
11. 理学部	11 - 1
12. 工学部	12 - 1

1. 大学院理工学研究科

I	大学院理工学研究科の研究目的と特徴	1 - 2
II	分析項目ごとの水準の判断	1 - 3
	分析項目 I 研究活動の状況	1 - 3
	分析項目 II 研究成果の状況	1 - 8
III	質の向上度の判断	1 - 11

I 大学院理工学研究科の研究目的と特徴

目的：

大学院理工学研究科は 20 専攻からなる。歴史、質、規模をはじめとする多くの面で本学の教育研究の根幹をなすとともに、我が国を代表する理工系組織であり、独創的教育研究体制の下に、高度人材育成・高度学術研究・独創的新研究分野創出等に多大な貢献をしてきた。その理念を「人類と社会の持続的発展に貢献する独創性に優れた理学的工学的叡智の伝承と創造により、理工融合の卓越した学術・技術、そして人材の創出」とし、研究面においては、理学工学に関する基礎的・基盤的学術の深化・体系化ならびに新しい萌芽的分野の創出と育成を主眼とし、単独あるいは学内や他機関の研究者、民間企業等と連携して、独創的・先端的学術研究、技術開発を推進する。

(1) 研究水準及び研究の成果等に関する目標

- 基礎・基盤ならびに独創・先端的分野の科学・技術に関する知識の体系化と深化の推進
- 世界最高水準の研究分野の重点的推進と新分野フロンティア開拓の国際的先導
- 知の評価、知財化を行い、技術移転、起業を通して研究成果を社会に還元
- 適切な評価による研究成果の検証と研究の質の向上

(2) 研究実施体制等の整備に関する目標

- 組織的な戦略と目標を持った運営体制と研究支援体制の整備と、効率性・流動性・弾力性に富む組織を構築
- 科学・技術の基礎・基盤となる分野の研究者の確保と支援
- 外部資金を獲得できる社会ニーズのあるプロジェクトを強力に推進
- 教員の多様化と流動性の促進による研究の活性化
- 21 世紀 COE プログラムや連携教員などにより、学内及び国内外の各部局、研究機関との連携および国際的中核研究機関としての役割強化
- 若手研究者の育成と支援
- 事務等の効率化・合理化による研究支援体制の強化

特徴：

大学院理工学研究科は、理学工学のほとんどすべての分野をカバーする研究体制をもち、理学工学に関する基礎的・基盤的学術の深化・体系化ならびに新しい萌芽的分野の創出と育成が容易に達成されるように組織されている。

- 世界最高水準の研究教育拠点の形成を目的として文部科学省が平成 14 年度から始めた 21 世紀 COE プログラム、平成 19 年から開始されたグローバル COE プログラムに、ほぼすべての専攻が参加し、研究科を跨いだ連携研究が推進されている。
- 各教員が個別に実施している革新的特定分野をグループ化して国際的研究拠点形成の基盤或いは社会ニーズ/国家的目標に対応した新プロジェクトを戦略的に展開するため、部局横断型のイノベーション研究推進体を主導的に構築して研究を活発に推進している。イノベーション研究推進体は、企業ニーズにその研究シーズを一致させることで、産学連携のビジネスモデルを構築するとともに、国の資金等による大型プロジェクトのニーズに対して、戦略的かつ機動的に対応することを可能としている。
- 外部機関に所属する職員が、本学の教授、准教授を兼務して研究を推進する連携講座を理工学研究科内に 16 講座有して、外部研究機関との強い連携のもとに、研究を推進している。
- 研究基盤と連携などにより、各教員個人及びそのグループは、科学研究費補助金、競争的外部資金、共同研究、受託研究、寄付金などを受入れ、研究活動を活発に行ない、優れた研究業績を多数あげている。

想定する関係者とその期待：

国内外の研究者や企業等の各種外部資金提供者は、本研究科に対して顕著な研究成果とその水準向上を期待している。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

組織と外部機関との研究協力

大学院理工学研究科は 524 名の教員（教授、准教授、講師、助教、兼任教員）を擁し、理工学の広範な分野で先端的研究を行っている。

また、基礎物理学専攻、物性物理学専攻、地球惑星科学専攻、材料工学専攻、機械宇宙システム専攻、電気電子工学専攻、電子物理工学専攻、集積システム専攻、土木工学専攻、国際開発工学専攻それぞれに 1 連携講座、原子核工学専攻に 2 連携講座を設置し、外部機関に所属する職員が本学の特任教授、特任准教授として兼務している。これらの教員は主としては大学院学生の教育を行い、さらに専任教員と連携して最先端の研究を推進している。（資料 1-1-1）

(資料 1-1-1) 専攻別等教員組織（基幹、協力、連携大学院講座数一覧）

平成 19 年 5 月 1 日現在

専攻名	基幹講座	協力講座	連携・準連携講座	寄付講座
数学	6			
基礎物理学	3		1	
物性物理学	6		1	
化学	4	2	1	
地球惑星科学	4		1	
物質科学	4			
材料工学	6		2	
有機・高分子物質	3			
応用化学	2		1	
化学工学	3	1		
機械物理工学	5			1
機械制御システム	6	1	2	
機械宇宙システム	3			
電気電子工学	3	1	2	
電子物理工学	3	1	2	
集積システム	3	1	1	
土木工学	3		1	
建築学	4	1		
国際開発工学	3	1	1	
原子核工学		3	2	
像情報工学研究施設 (共通講座)	2	1		1
合計	76	12	18	2

※連携講座の数には準連携講座を含む
出典 大学院理工学研究科作成資料

研究成果の公表

研究論文等は、平成 17 年から 18 年の 2 年間に、原著論文数 1000 編以上、国際会議基調講演招待講演数 70 回以上、国際会議発表数 700 回以上、専門書執筆数 150 冊以上と高い水準を維持しており、研究活動は極めて活発である。

また、学会賞等も毎年 90 件程度の教員が学会賞を受けており、きわめて高い質の研究活動が行われている（資料 1-1-2）（資料 1-1-3）。

研究の質の指標としては、ISI の集計による高被引用度論文数の国内の大学での順位は、地球科学 2 位、宇宙科学 2 位、物理学 4 位となっている。

また、化学論文抄録 (Chemical Abstract) における教員一人あたりの化学分野の論文数は世界第 4 位、

国内第1位であり、極めて高い水準となっている（いずれも、出典は朝日新聞社「平成20年度版大学ランキング」）。

（資料1-1-2）論文数、国際会議発表数、学会等発表数の年次推移

（平成16年度-19年度）

	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
論文数	4710	5258	5042	3716
国際会議発表数	—	180	183	156
学会等発表数	—	572	476	481

※ 平成19年度はデータ未入力者が多い。平成16～17年度は学会発表等のデータを収集していない

出典 大学院理工学研究科作成資料

（資料1-1-3）学会賞

（平成16年度-19年度）

平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
92	94	101	64

※ 平成19年度はデータ未入力者が多い。

出典 大学院理工学研究科作成資料

研究資金の獲得等と研究員の受入れ

科学研究費の採択件数は400件以上、間接経費をいれた受入総額は平成19年度で、18億円以上と高い水準を維持しており、助教まで含めた教員一人あたりの額で343.5万円（19年度実績）となっており、本研究科の研究活動は高い評価を受けている。

さらに、文部科学省管轄の21世紀COEプログラム、グローバルCOEプログラム、特色ある大学教育支援プログラム、戦略的創造研究推進事業、総務省、経済産業省、民間等の助成金等の競争的資金の採択件数、研究経費、共同研究、受託研究は、平成16年度からほぼ倍増し、奨学寄附金も毎年370件程度、3億5千万程度、寄附講座は2講座程度を受け入れ、さらに、共同研究員、受託研究員も毎年50名程度受け入れて活発な研究活動を継続している（資料1-1-4）。

また、国外から中長期招聘者等を客員研究員、準客員研究員として毎年100名程度受け入れ、若手ポスドククラスを東京工業大学特別研究員、大学院理工学研究科特別研究員として毎年60名程度を採用し、活発な研究交流と研究活動を行っている（資料1-1-5）。

これらの研究成果による知的財産件の出願は、平成18年度で172件、取得数10件と、これらも年々増加し、質の高い研究を行っている。

（資料A2-2007 入力データ集：No.6-2 科学研究費補助金）

（資料A2-2007 入力データ集：No.6-3 競争的外部資金）

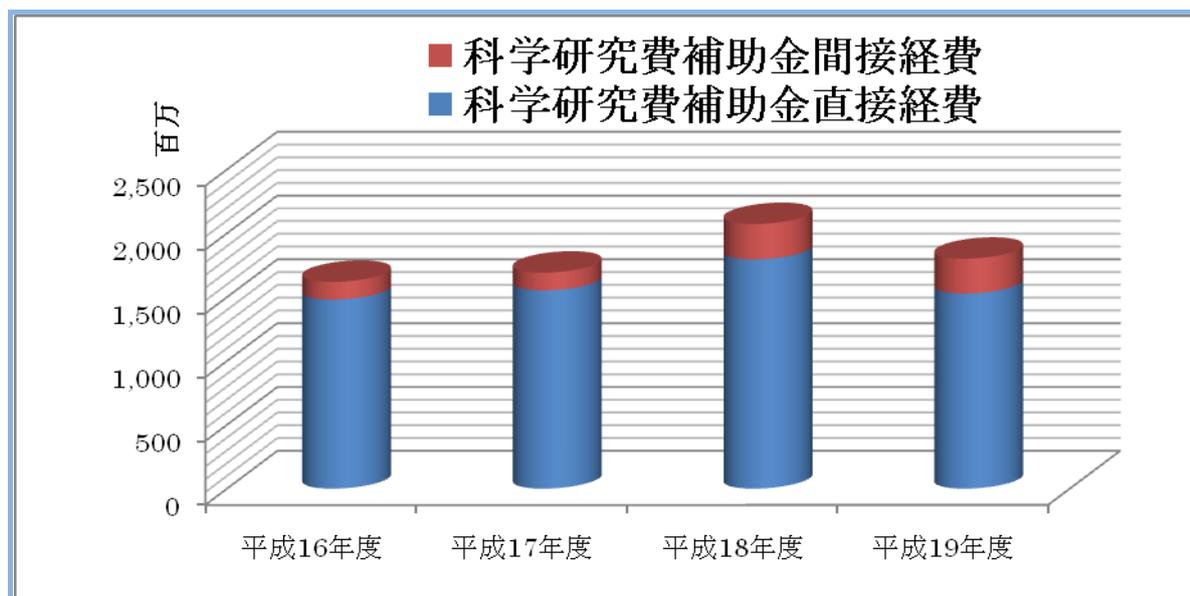
（資料A2-2007 入力データ集：No.6-4 共同研究・受託研究・受託研究員）

（資料A2-2007 入力データ集：No.6-1 産業財産権・特許）

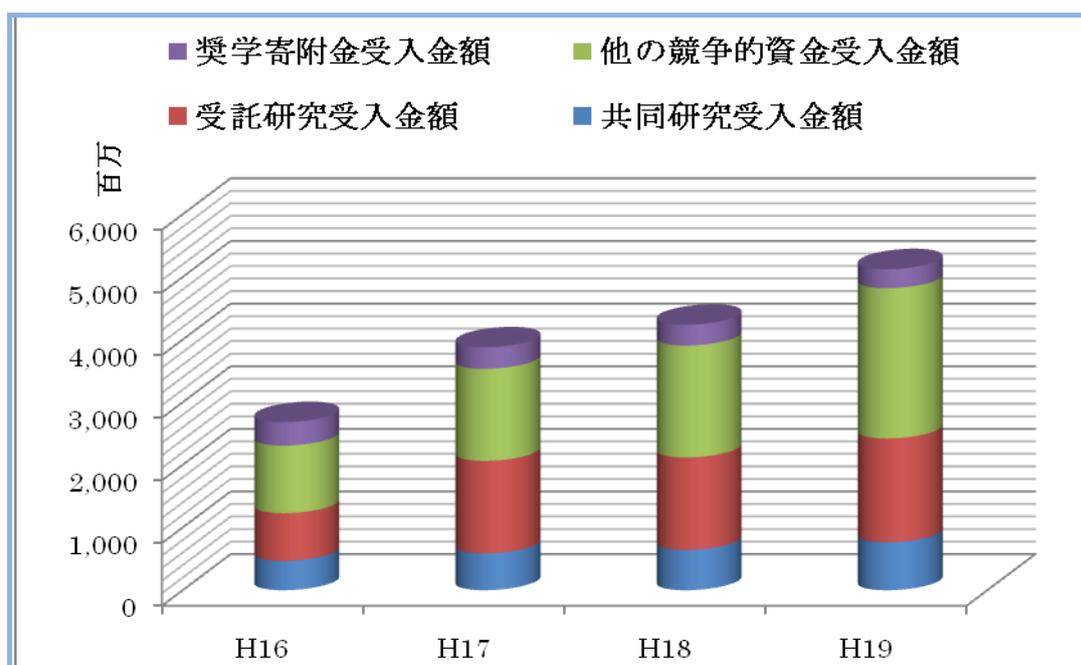
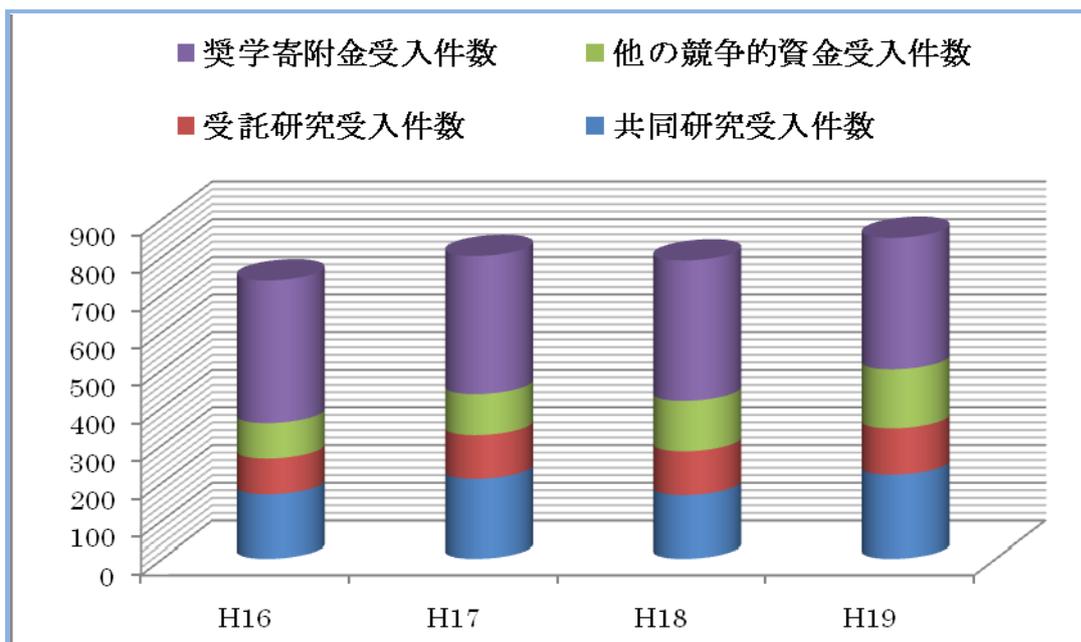
(資料 1 - 1 - 4) 科学研究費，共同研究・受託研究，COE 等外部資金，奨学寄附金

(平成 16 年度-19 年度)

	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
科学研究費補助金件数	414	426	421	408
科学研究費補助金金額	1480960000	1553000000	1795720000	1528230000
科学研究費補助金間接経費	138630000	139140000	277110000	273000000



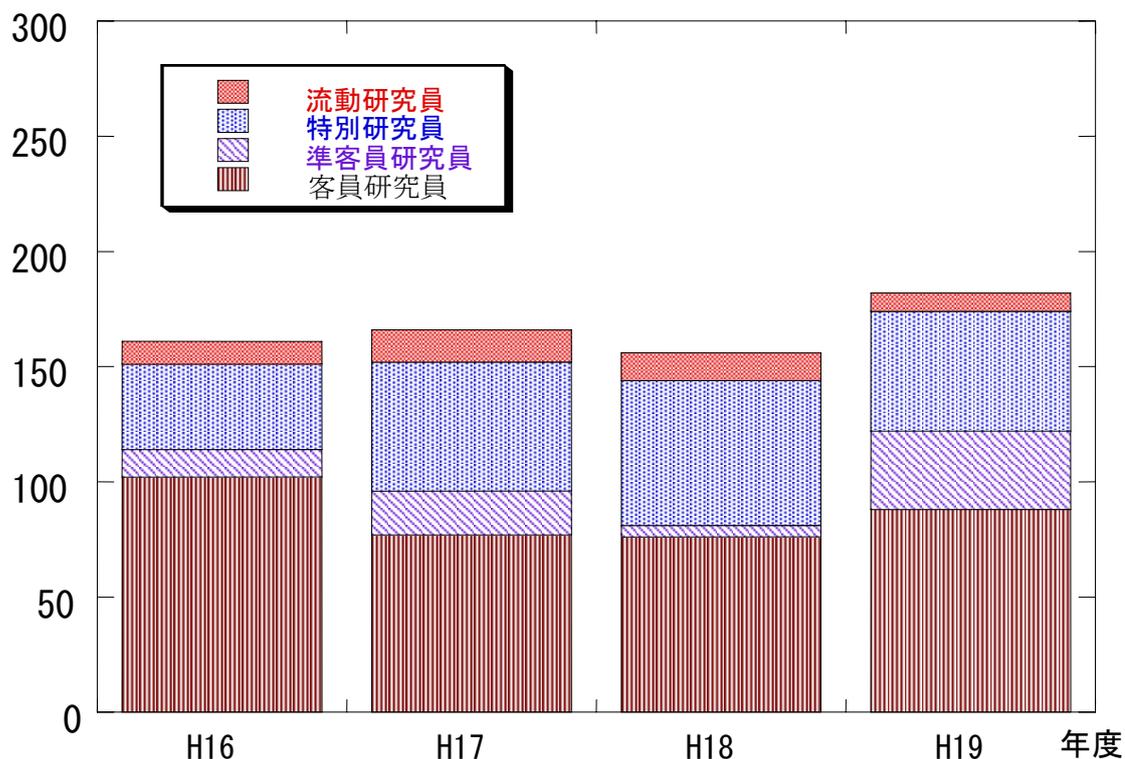
	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
共同研究受入件数	169	210	167	221
共同研究受入金額 (円)	469005089	588780891	643334060	765489493
共同研究員受入人数	49	52	34	46
受託研究受入件数	95	116	116	123
受託研究受入金額	761117092	1476591795	1476591795	1657700798
受託研究員受入人数	17	16	16	16
他の競争的資金受入れ件数	94	109	134	157
他の競争的資金受入れ直接経費	1029138000	1346707200	1574468613	2047200419
他の競争的資金受入れ間接経費	50274615	123610400	211687476	351228291
奨学寄附金受入件数 (寄附講座・研究部門を除く)	379	367	373	349
奨学寄附金受入金額 (円)	374358632	341840020	332143772	303301650
寄附講座・研究部門設置数	3	2	2	2
寄附講座・研究部門設置受入金額	89000000	59000000	44000000	59500000



出典 大学院理工学研究科作成資料

(資料1-1-5) 客員研究員, 准客員研究員, 東京工業大学特別研究員, 大学院理工学研究科特別研究員受入れ

(平成16年度-19年度)



出典 大学院理工学研究科作成資料

(2)分析項目の水準及びその判断理由
(水準)期待される水準を大きく上回る。

(判断理由)

論文数, 国際会議等発表数, 引用数の増加, 各種研究費の受け入れ等, 高い研究水準を維持しており, いずれの指標においても, 期待される水準を大きく上回っている。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関, 大学の全国共同利用機能を有する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)

朝日新聞社の「2008年版大学ランキング」ISI高被引用論文数では, 本学は, 宇宙科学第2位, 地球科学第2位, 物理学第4位, 工学第4位, 材料科学第2位(「2008年版大学ランキング」p.231), Scopus 教員一人あたり論文数, 第1位(同p.244), 化学論文抄録(Chemical Abstract)教員一人あたり論文数 世界第4位, 国内第1位(同p.248), 特許公開件数第5位(同p.259), 教員一人あたりの科研費獲得額 第4位(医学系のない大学としては第1位)(同p.267)となっている。

数学専攻はモジュライ空間の大域的な構造を決定するという微分幾何学の問題について特筆すべき研究成果をあげた。【研究業績1019】は, この業績により平成17年度に日本数学会建部賞特別賞を受賞した。

基礎物理学専攻は, 素粒子物理学, 原子核物理学, 宇宙線・宇宙物理学等など関する高い水準の研究活動が行われている。【研究業績1027】は, 平成17年9月に発生したガンマ線バーストの可視光残光を「すばる」望遠鏡によって分光観測し, ガンマ線バーストが銀河やクェーサーとならび最遠方・最古の宇宙に関する重要な知見をもたらすことを実証した。この結果は Nature 誌に発表され同じ号の解説記事”News and Views”に取り上げられたほか, Science 誌の解説記事や新聞の科学欄, 一般向け科学誌(Newton)にも取り上げられた。この業績は平成19年度文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)受賞の理由のひとつとなった。専攻教員は, 文部科学大臣表彰若手科学者賞, 西宮湯川賞, 手島記念藤野賞, 物理学会若手奨励賞の受賞や数多くの招待講演を行い, 高い評価を受けている。

物性物理学専攻は, ナノテクノロジーの基幹材料として注目され, 国際会議がほぼ毎月開かるほど大きな分野に成長しているカーボンナノチューブの問題を統一的な観点から解説した総説を著した。本総説は, 刊行誌 Journal of Physical Society of Japan の Top 20 Most Downloaded Articles に平成19年2月から8月まで7ヶ月連続して選ばれた。【研究業績1033】は, カーボンナノチューブおよびグラフェンに関する業績により, 毎年数件以上の国際会議の基調講演や招待講演を行い, 平成18年9月に江崎玲於奈賞を受賞した。

化学専攻では, 有機化学, 凝縮系化学, 物理化学の各分野において高い水準の研究活動が行われている。【研究業績1057】は, 有機化合物合成の新技术を開拓し, タングステン触媒を用いて, 合成中間体として有用性の高いピシクロ [5.3.0] デカン誘導体を鎖状化合物から一挙に立体選択的に合成する簡便な手法を開発し, 平成18年度日本化学会学術賞を受賞した。その他, 専攻教員には, 文部科学大臣表彰科学技術賞, 日本化学会進歩賞, 光化学協会賞, 有機合成化学協会奨励賞等の数多くの受賞や数多くの招待講演の実績がある。

地球惑星科学専攻では, 地球内部物質学, 地球史学, 惑星物理学の各分野において世界トップレベル水準の研究活動が行われている。その成果は, 中期目標期間中における紫綬褒章, 文部科学大臣表彰科学技術賞, 井上学術賞, IBM 科学賞の受賞や数多くの招待講演として認知されている。また, 【研究業績1051】は, 地球史, 全マントルトモグラフィ及び全マントル状態図を組み合わせて, 全地球ダイナミクスを体系化した。ISI Web of Science から Geoscience 分野の10年間の論文被引用数の世界ランキングで, 個人19位であるが, 検索数実数(Shige Maruyama, S. Maruyamaを含む)はほぼ世界第1位となっている。これら一連の業績により平成18年度に紫綬褒章を受賞した。

物質科学専攻では, 理学系の基礎化学分野から工学系の応用的な材料研究分野まで, 物質科学のほとんどを網羅する広い研究分野で, レベルの高い研究成果をあげている。それらは添付の論文資料や研究助成金の獲得, 学会等での受賞歴などからも支持されている。さらに, 科研費助成に基づく研究成果としての”音質調整材”が, JSTの支援を受けて事業化され, 収益を上げる段階にまで到達している。

材料工学専攻では, 別紙にあるように, 専攻内教員の成果, 業績は国際的, 国内の学会等で多くの表

彰を受け、高く評価されている。

有機・高分子物質専攻では、ナノマイクロ、高分子化学、複合化学、材料化学、応用物理学分野にわたる研究分野で、優れた研究成果をあげており、学会賞受賞、大型プロジェクトへの参加、特許取得等、高い評価をえている。その代表例は、「先端機能発現型新構造繊維部材基盤技術の開発」プロジェクト（経産省・NEDO）（平成18年度から平成22年度 予算規模総額56億円（内、東工大は委託先として約21億円））である。【研究業績1097】

応用化学専攻では、インパクトファクターの高い雑誌に研究論文を発表している他、BSCJ賞2005、TL Most Cited Paper賞【研究業績1129】を受賞しており、卓越した研究成果を挙げている。研究のレベルは継続的に非常に高く保たれ、世界トップレベルの研究が展開されているが、中期目標期間においては、専攻教員が領域代表者となって、新たな科学研究費特定領域研究を立ち上げた。

化学工学専攻では、【研究業績1195】について、NEDOにおいて行われた事後評価において、3点満点で平均1.9の評価（良好）の評価を得ており、「新たな技術領域であるマイクロ化学プロセス分野の技術の整理と体系化において、知識データベース構築と実用化支援に成果が得られており、目標レベルをクリアしていると判断する。個別での条件に非常に敏感でノウハウによるところが大きいマイクロ化学反応に対して集中定数系と分布定数系をうまく組み合わせると統合型シミュレーションができるようになったことは、研究開発の流れを加速するものであり評価できる。」という評価結果を得ている。

機械3専攻では、日本機械学会、日本航空宇宙学会、情報処理学会、材料学会などの主要な権威ある学会・協会において14件におよぶ論文賞およびそれに準ずる賞を受賞する顕著な業績をあげている。例えば、平成17年に日本エネルギー学会賞、平成18年に紫綬褒章と文部科学大臣表彰若手科学者賞、平成19年には文部科学大臣表彰若手科学者賞およびAPACM Computational Awardを受賞している。またロボットにおいてグッドデザイン賞を受賞【研究業績1132】するなど、卓越した研究成果をあげている。また、外部資金獲得できる社会的ニーズのある研究、地域企業との密接なつながりを利用した共同研究が実施され、大きな成果をあげている。また、大学発ベンチャーによってソフト開発の成果が社会に還元されている。

電気系2専攻では、平成14年から平成17年度まで、NEDOの競争的資金・革新的次世代太陽光発電システム技術研究開発として採択された「ワイドギャップ微結晶SiC薄膜太陽電池の研究開発」（総予算1億8500万円）の中で、新しい薄膜太陽電池材料の研究を行った【研究業績1102】。具体的には、薄膜太陽電池材料として、微結晶3C-SiCが有望であることを世界で初めて実証した。特に、微結晶3C-SiCは、禁制帯幅が2.2eVとワイドギャップであり、光吸収係数が小さいことから、薄膜太陽電池の窓層としても有望であり、世界のいくつかの研究機関ですでに追試、ならびに実用化を目指した要素技術開発が始められている。

また、「超薄型高密度ナノグラニューラ磁性薄膜を用いた超大容量テープ媒体の開発」では、数十TBにおよぶ大容量データアーカイブ用磁気テープの記録密度向上を目指し、対向ターゲット式スパッタ法によるグラニューラ型磁気テープ媒体の作製を目指す。高分子フィルムテープ基板上に作製したグラニューラ媒体の記録密度特性やSN比は、既存の最高レベルの磁気テープ媒体の特性を大幅に凌駕し、10TB/カートリッジ級の記録密度を示すとして新聞発表も行い、日本経済新聞社による平成19年度第2回技術トレンド調査において実用性順位第5位とされた。

集積システム専攻では、質の高い論文発表を多く行っており、対象年度について電子情報通信学会から、4件の論文賞を受賞している。更に、ICF(国際コミュニケーション基金)優秀研究賞(2004)【研究業績1004】、ドコモ・モバイル・サイエンス賞-基礎科学部門(2005)賞【研究業績1007】を受賞するとともに、学会の発表賞等を15件以上受賞している。また、LSI分野を中心に多くの応用可能性が大きい技術開発に成功している。具体的には指紋照合機能を持つLSIの開発、マルチプロセッサアーキテクチャに関する特許、信号処理分野で国際出願を行った特許等の実績がある。さらに、平成17年度、18年度と2年連続して専攻の若手教員が東工大挑戦的研究賞を受賞している。

土木工学専攻では、科学研究費の土木工学分野の細目の内、構造工学・地震工学・維持管理工学【研究業績1159、1162】、地盤工学【研究業績1164】、水工学【研究業績1165、1166】、土木計画学・交

通工学【研究業績 1167】の各分野において、優れた研究成果を挙げている。これらは、科研費の獲得状況や、受賞履歴から明らかである。

建築学専攻では、各教員が独自の研究テーマを持ち、高い水準で研究を遂行し、その結果として、本専攻の教員の半数にあたる論文賞を受賞している。特に、「東京工業大学緑ヶ丘1号館レトロフィット」【研究業績 1173】は、建築学専攻の建築意匠、建築構造、建築環境の各教員がそれぞれの特長を活かし、研究成果を融合させたもので、建築技術、建築学の総合的側面から高く評価され、グッドデザイン賞金賞、日本建築家協会 JIA 環境建築賞優秀賞など数多くの賞を受けている。

国際開発工学専攻では、教員の分野は土木、機械、電気・情報、化工と多岐にわたっており、それぞれ高水準を維持している【研究業績 1157, 1163】。これらの高い研究成果に対し、土木学会論文賞、地盤工学会技術開発賞など多くの賞を受賞している。

原子核工学専攻では、原子力に関する全く新しいアイデアを次々と発信している。たとえば、長期燃料交換がない、燃料が一端からロウソクのように燃えてゆく、CANDLE 炉、鉛冷却炉に直接水を注いで蒸気を作る方法、ナトリウム高速炉のタービン作動媒体をナトリウムと化学反応する水ではなく安全な二酸化炭素にする方法、核兵器の材料とならない原子炉燃料をつくる核燃料サイクル、新しい再処理技術、安価な同位体分離法などが生まれている。また、平成 19 年度は、「第 2 回東工大—MIT 革新的原子力システムシンポジウム」を 7 月鎌倉で開催し、10 月には東工大で「IAEA 原子力分野におけるノレッジマネジメント・ワークショップ」を開催した。MIT と合同シンポジウムを開催しているように、世界的に、原子力を研究する大学として東工大が最も先端的事業であることの認識が定着している。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由
(水準) 期待される水準を大きく上回る。

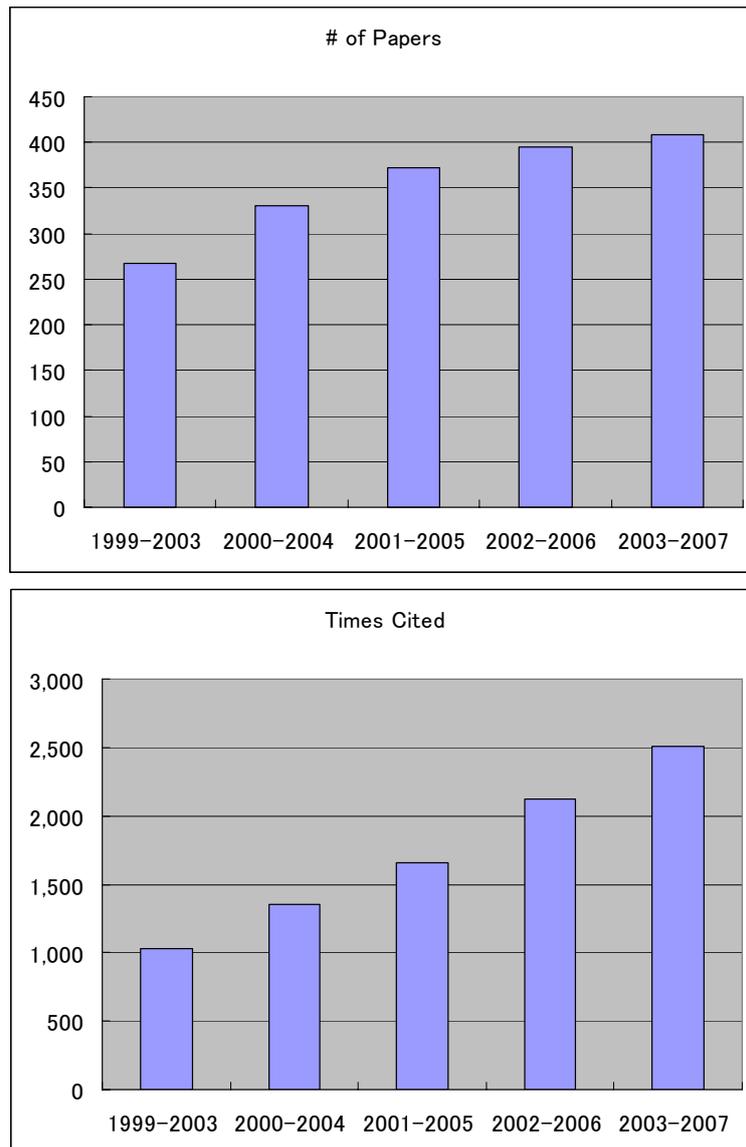
(判断理由)

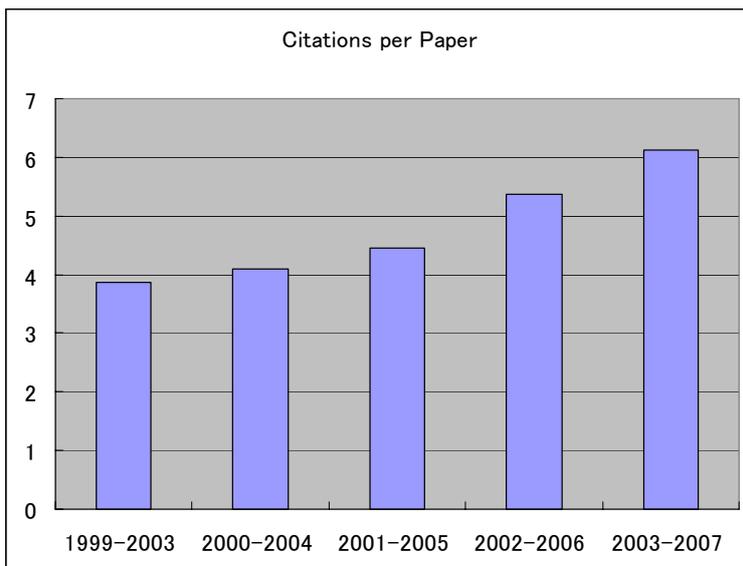
科学研究費の採択、競争的資金の獲得、受託研究、共同研究の受入ならびに、論文数や受賞数などから、研究の水準は、基礎・基盤ならびに独創・先端的分野の科学・技術に関する知識の体系化と深化の推進並びに世界最高水準の研究分野の重点的推進を行うとともに新分野フロンティア開拓の国際的先導となっており、期待される水準を大きく上回っている。

Ⅲ 質の向上度の判断

事例1：「地球惑星科学における論文出版・引用状況の向上」（分析項目 I）

データベース ISI Essential Science Indicators による、地球惑星科学の分野の出版論文数、全引用数、論文一編あたりの引用数を下図に示す。いずれの指標においても、中期目標期間中に顕著に伸びており、高水準の研究が活発になさされていて中期目標を十分達成していることが裏付けられる。なお、これらは東京工業大学全体としての数字であるが、他学部等では地球惑星科学の研究者はほとんど見あたらず、理学系からの寄与がほぼすべてを占めているものと考えられる。

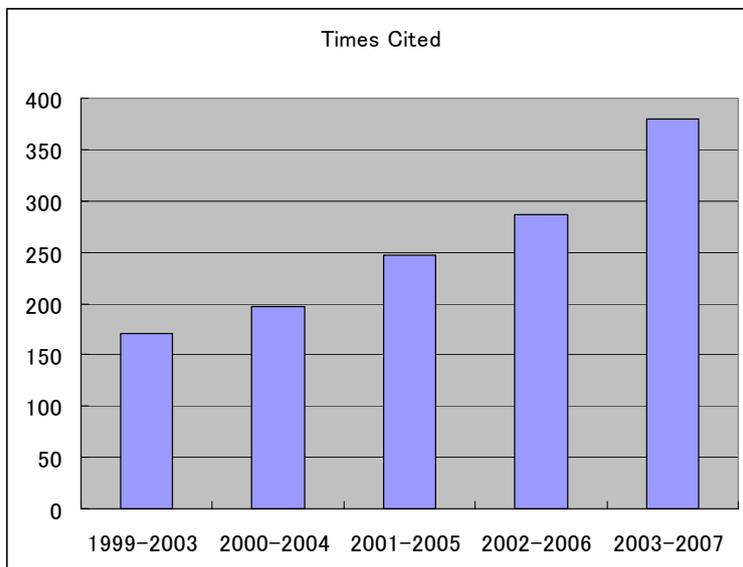
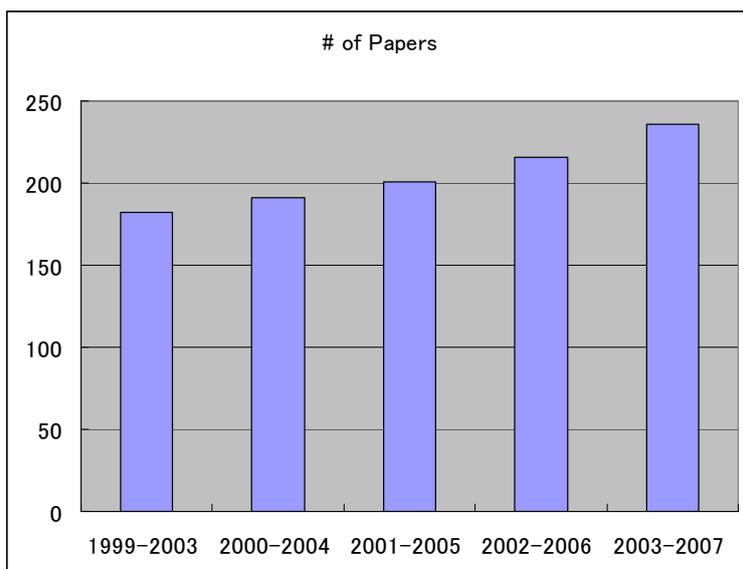


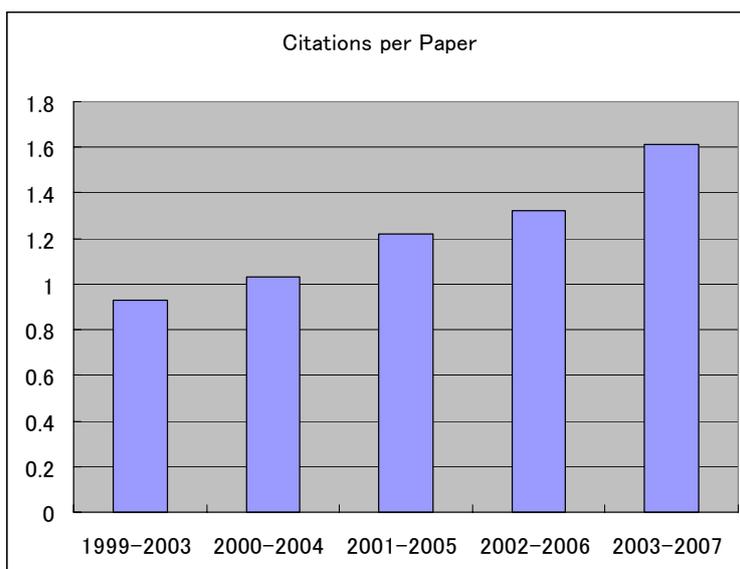


出典：データベース ISI Essential Science Indicators

事例 2：「数学における論文出版・引用状況の向上」（分析項目 I）

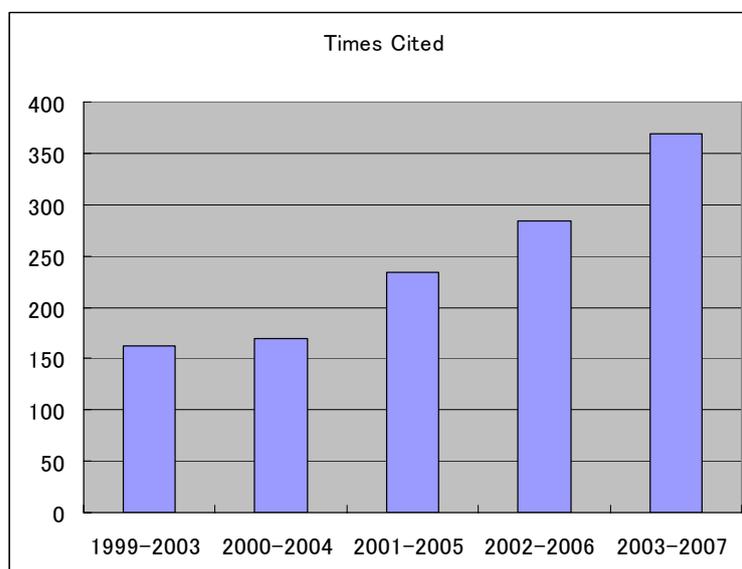
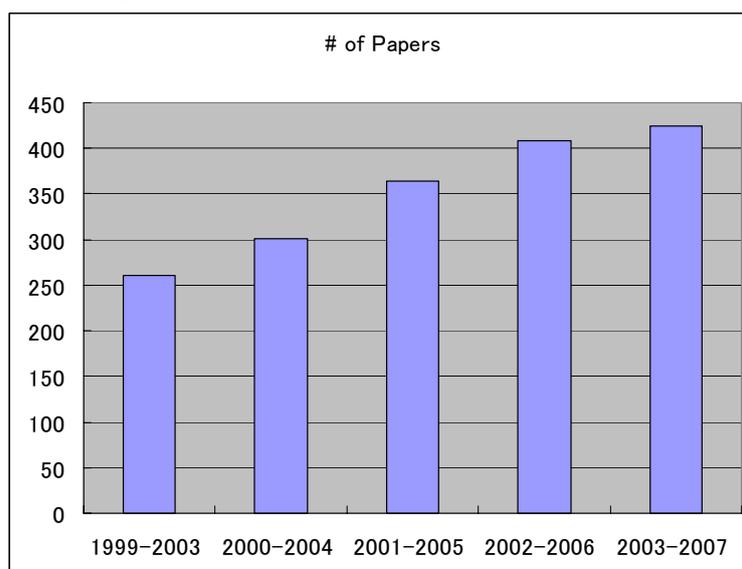
地球惑星科学と同様のデータを、数学分野についても示す。これも、同様に高い値を示しており質が向上していることが明らかである。

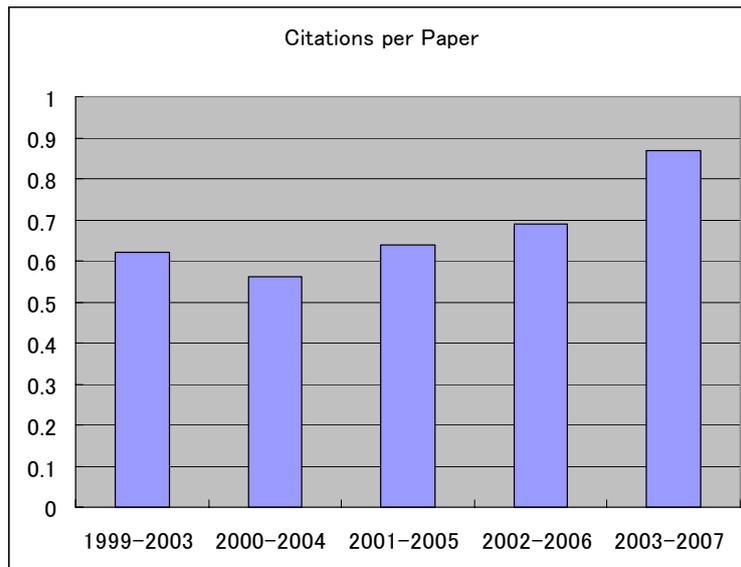




出典：データベース ISI Essential Science Indicators

事例 3：「計算機科学における論文出版・引用状況の向上」（分析項目 I）
 計算機科学のデータであり、質が向上していることが明らかである。





出典：データベース ISI Essential Science Indicators

事例4：21世紀COEプログラム「量子ナノ物理学」（分析項目Ⅱ）

本プログラムでは、量子ナノ構造の形成と新しい物理現象の創成について多くの研究がなされた。事業推進担当者に限った学術論文発表件数は平成20年3月までの約5年間で1176編、国際会議発表は同724件(招待246件)、国内口頭発表は1158件(招待100件)であった。代表的なものとして、以下のような世界をリードする研究成果をあげた。

- ・金のナノワイヤにおけるコンダクタンス量子化の観察および平面状ナノワイヤの発見
- ・カーボンナノチューブの完全伝導チャンネルに対する対称性の重要性と光吸収・発光への電子間相互作用と励起子効果の理論的予言
- ・グラフェンの電気伝導に現れる特異性の予言
- ・高温超伝導体の渦糸芯構造の解明

事例5：21世紀COEプログラム「フォトニクスナノデバイス集積工学」（分析項目Ⅱ）

本プログラムでは、フォトニクス、ナノデバイス、およびその集積について多くの研究がなされた。事業推進担当者に限った学術論文発表件数は平成18年12月までの約5年間で700編、国際会議発表は同1109編、国内口頭発表は1106件であった。代表的なものとして、以下のような世界をリードする研究成果をあげた。

- ・既存の半導体レーザの100倍の情報伝送を可能とする面発光レーザアレイの開発
- ・強誘電体メモリなど実用システムに採用されつつあるデバイスの実現
- ・世界初の固体テラヘルツ素子の実現
- ・広帯域動作可能な導波路形光アイソレータ等の独創的デバイスの実現

事例6：21世紀COEプログラム「先端ロボットを核とした創造技術の革新」（分析項目Ⅱ）

本プログラムでは社会に役立つロボット開発を中心として機械工学の各専門領域の力を結集した研究開発および若手研究者・博士学生の教育を推進してきた。事業推進者の平成19年の実績で学術論文70編以上、学会発表は国際会議約120件、国内会議約140件の発表があり、関係者の表彰も14件に達した。地雷探査・除去ロボットの評価はクロアチアやカンボジアで実施され国際的にも高い評価を受け次の段階の試作に進んでいる。

主なロボット技術の研究開発成果としては以下のものがある。

- ・社会に役に立つロボットとして、地雷探査除去ロボット、レスキューロボット、法面工事ロボット、宇宙ロボットなどの開発
- ・独創的なロボットとして、水陸両用のへび型ロボットの開発

事例7：21世紀COEプログラム「世界の持続的発展を支える革新的原子力」（分析項目Ⅱ）

本プログラムにおいては研究、教育、国際、社会の4つの柱を立て、総合的な活動が展開された。研

究としては持続性、安全性、廃棄物、核拡散の総合的解決を図る技術的研究及び社会に関する研究を実施し、977 編の論文を発表した。国際会議 INES-1&2（研究論文集は権威ある学術誌 Progress in Nuclear Energy の特別号として発行）を始め 13 回の国際シンポジウム、ワークショップ、19 回の国際セミナー等、200 回近い催しを行った。この中には学生の企画したものや、社会との共進を目指したものも含まれている。代表的な研究成果としては

- 革新的原子炉研究：鉛ビスマス冷却材を中心とした高速炉の設計、CANDLE 燃焼を高速炉及びブロック型高温ガス炉に適用し現在の原子炉に比べ格段に優れた特性を実証。
- 革新的分離核変換研究：マイクロ化学チップを用いた元素分離、核拡散抵抗性の高い原子力システムの提案、原子力パークと小型長寿命炉システムの研究
- 社会に関する研究：原子力の社会的責任（NSR）の研究、地域市民フォーラム・地域フィールドワーク研究活動、化学コンビナートにおける原子力利用共進化実験

2. 大学院生命理工学研究科・ 生命理工学部

I	大学院生命理工学研究科・生命理工学部の 研究目的と特徴	2 - 2
II	分析項目ごとの水準の判断	2 - 3
	分析項目 I 研究活動の状況	2 - 3
	分析項目 II 研究成果の状況	2 - 9
III	質の向上度の判断	2 - 11

I 大学院生命理工学研究科・生命理工学部の研究目的と特徴

研究目的

大学院生命理工学研究科及び生命理工学部（以下本研究科と略記）は、複雑精緻な生命現象を分子レベルで解明し、その成果を応用に結びつけることを目的として、5専攻・21講座・36分野をカバーする教員（資料1-1参照）を配置し研究を進めている。従来の医学部、薬学部、農学部などのような縦割り型の研究組織では実現が難しい総合科学技術としての生命理工学フロンティアを開拓する独創的な学際型総合研究組織を目指している。

特徴

1. 本研究科5専攻における研究の特徴

- 分子生命科学専攻：複雑な生命現象を分子のレベルで解明する研究。
- 生体システム専攻：生物の多様化の機構を細胞、発生、進化のレベルで解明する生命科学研究。
- 生物プロセス専攻：生物機能発現プロセスの解明とその機能の工学的利用に関する研究。
- 生体分子機能工学専攻：生体分子機能の工学的利用とそれを超える分子の創成する生物工学研究。
- 生命情報専攻：生命情報をキーワードとした生命体及び環境の有機的連携による生命現象の解明を目指した生命科学と生物工学融合型の研究。

分子生命科学専攻と生体システム専攻が主に生命科学研究、生物プロセス専攻と生体分子機能工学専攻が主に生命工学的研究、生命情報専攻は両者を融合した研究を展開している。

2. 本研究科では、構造生物学、分子生物学、微生物学、生化学、ゲノム情報科学、有機化学、生物物理学、物理化学、計算機科学、バイオイメージング、バイオテクノロジー、生物機能工学、電気電子工学、バイオインフォマティクス、医療工学、臨床医学などの多彩な研究分野で、各専攻間を越えた強力な連携研究が実施されている。
3. 本研究科では、学内共通施設であるバイオ研究基盤支援総合センターやフロンティア研究センターとも密接に連携している。県立静岡がんセンターや理化学研究所とも連携契約を締結し共同研究を積極的に推進している。また、21世紀COEプログラムでバイオフロンティアセンターが設立され、学外研究者との一層の連携が図られている。
4. 平成18年度にグローバルエッジ研究院が設置され、創造性及び挑戦的意欲が豊かで国際的なリーダーシップを発揮できる広い視野と柔軟な発想を持つ若手研究者の育成を目指している。本研究科でも、研究院で採用になった5名の優秀で将来有望な若手特任助教を協力専攻として受け入れている。
5. 本研究科では、東工大国際バイオフォーラムを設立し、積極的に産官学の連携を強化し、最先端の情報の交流と共同研究推進を支援している。現在、環境バイオ、Drug Discovery、ケムバイオ、比較ゲノム、バイオ計測、分子神経科学、バイオリピド、再生・発生医工学の8つの研究グループが、シンポジウムや研究交流会を開催し、活発に活動、事業を実施している。
6. 海外との学術交流も、中国の清華大学、英国のインペリアルカレッジ、韓国の漢陽大学、台湾の陽明大学、香港科学技術大学、米国のカリフォルニア大学やスクリップス研究所などの最先端研究を展開している機関と連携して行われている。

想定する関係者とその期待

本研究科で実施されている研究は、ゲノムやタンパク質に関連する生命科学と生命工学に関わるものが中心である。そのため、学術的にはバイオ関係諸学会等から、社会的にはバイオ・医療・環境関連企業や政府等から、基礎研究と応用研究において、質量とも充実した実績を上げることが期待されている。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

[研究科全体研究活動]

平成 14 年度から開始され平成 18 年度に終了した 21 世紀 COE プログラム”生命工学フロンティアシステム”では、教育と同時に、”分子認識”をキーワードにこれに関する生命科学の基礎研究も含めた様々な生命工学的研究を実施してきた。特に、①分子認識の解析と応用 ②分子認識の制御物質創成 ③分子認識の検出技術開発の 3 分野を重点的に研究を実施した。これらの研究成果の実績に基づき、平成 19 年度からは、”生命時空間ネットワーク進化型教育研究拠点”という課題でグローバル COE プログラムに採択され、①メカニズムの解析（遺伝子発現制御、細胞情報伝達、発生・分化、固体進化等の基礎研究）に関する生命科学研究 ②解析技術の開発（ナノ磁性粒子、蛍光プローブ、水晶発振子、ホール素子などの開発）に関する生命工学研究 ③バイオ・医療（新規機能性素材、ドラッグデリバリーシステム、次世代医療）に関する応用研究を組織的・有機的に推進している。

[研究成果の公表]

平成 16～19 年度の 4 年間で、研究論文に関しては、査読有の論文発表数が 1,201 報（講師以上を対象：6.2 報/教員/年）に達している（資料 1－2, 3）。国内・国際会議発表は、基調講演 14 件、招待講演が 517 件、依頼講演 198 件（資料 1－4, 5）を数え、国際会議の比率が 41%と極めて高い。口頭及びポスターでの発表総数は、国内会議 1,745 件（資料 1－6）、国際会議 701 件（資料 1－7）であり、活発に研究成果の公表が行われている。また、国内会議 84 件、国際会議 42 件を主催し、国内外の学会・シンポジウム等で様々な委員として活動し、学術的貢献も顕著である（資料 1－8）。

[知的財産権]

知的財産権の出願状況は、国内出願は平成 16 年度以降 123 件に達し、国際特許の申請総数は 29 件と多数出願している（資料 1－9）。

[研究資金の獲得状況]

科学研究費補助金の 4 年間の獲得状況に関しては、年平均 5.3 億円交付を受けている（資料 1－10）。競争的外部資金としては、年平均 3.9 億円資金を得ている（資料 1－11）。また、奨学寄附金、受託研究及び共同研究による獲得資金は、年平均 2.6 億円である（資料 1－12）。全体で年平均 11.8 億円確保されている。

[産官学の連携]

本研究科では、東工大国際バイオフィォーラムが平成 16 年に設立され、現在、8 つの研究グループが、関連諸企業や大学、研究機関の研究者との交流により、バイオ関連融合研究事業を活発に実施している（資料 1－13）。また、平成 17 年度から県立静岡がんセンターと連携し、遺伝子・医薬デリバリーシステム・癌マーカー解析等のテーマで、活発な共同研究も行われている。

[受賞関係]

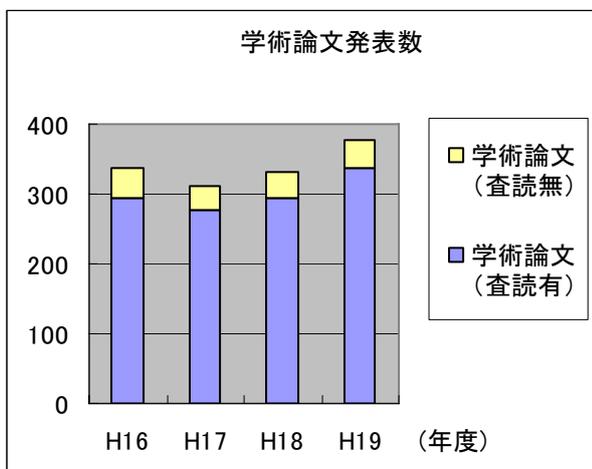
本研究科の教員は、4 年間で紫綬褒章、藤原賞、比較腫瘍学常陸宮賞、文部科学大臣表彰科学技術賞、文部科学大臣表彰若手科学者賞など 32 件の受賞を受けている。そのうち主な受賞例を資料 1－14 に示した。

(資料 1 - 1) 本務教員数の推移

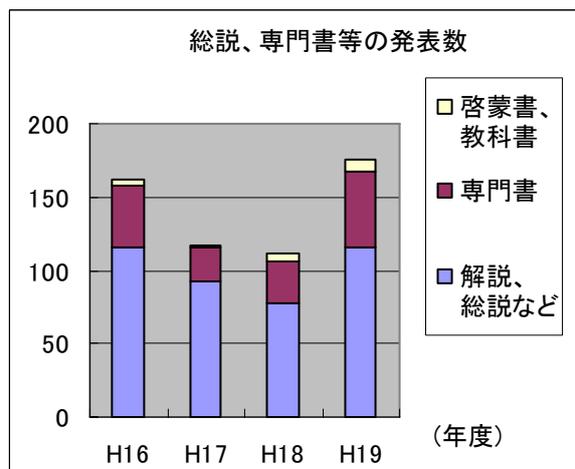
職名	H16	H17	H18	H19
教授	26	22	22	21
准教授	22	22	22	23
講師	3	4	4	1
助教	35	37	38	39
教員計	86	85	86	84

出典：研究科作成資料（以下同じ）

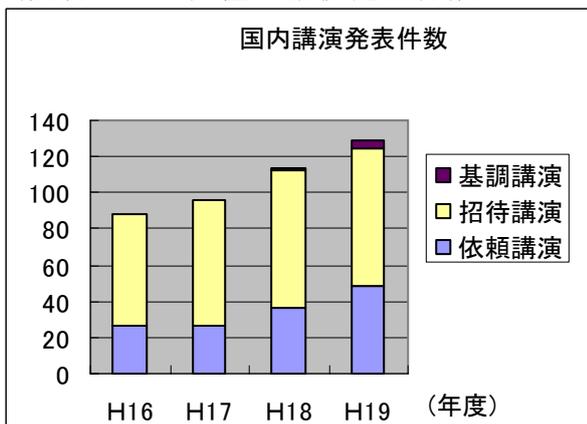
(資料 1 - 2) 学術論文発表数



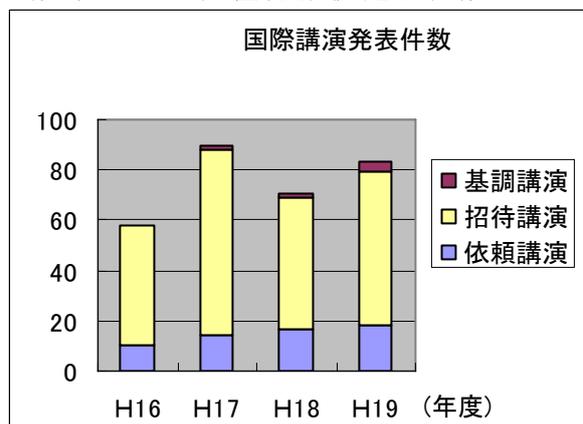
(資料 1 - 3) 総説、専門書等の発表数



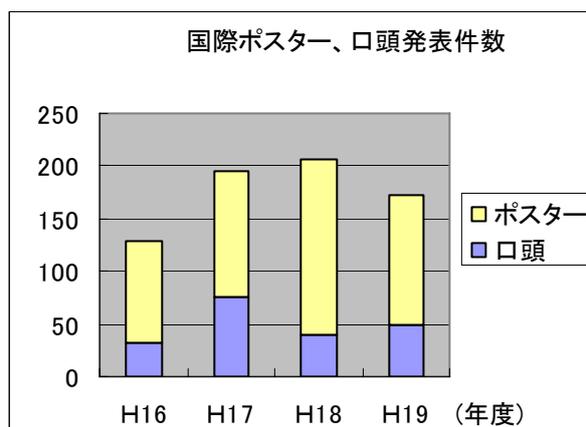
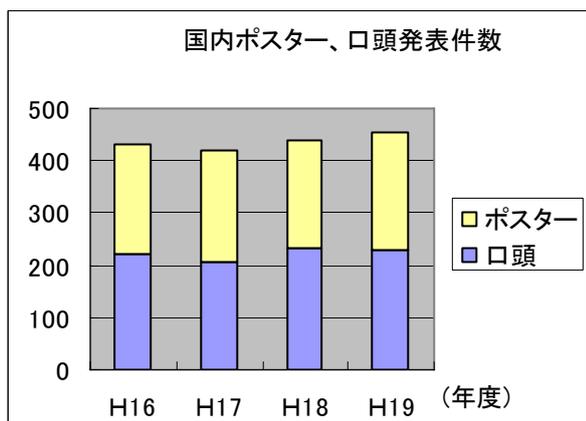
(資料 1 - 4) 国内講演発表件数



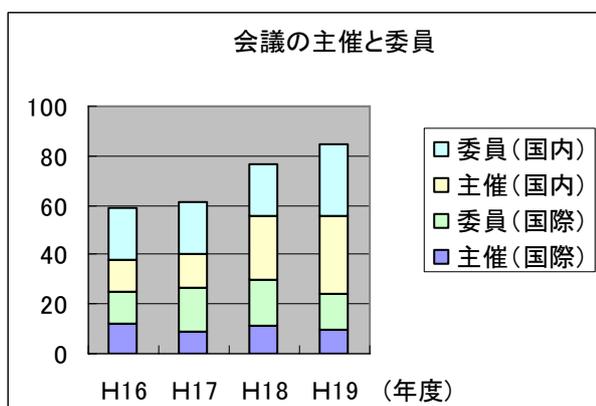
(資料 1 - 5) 国際講演発表件数



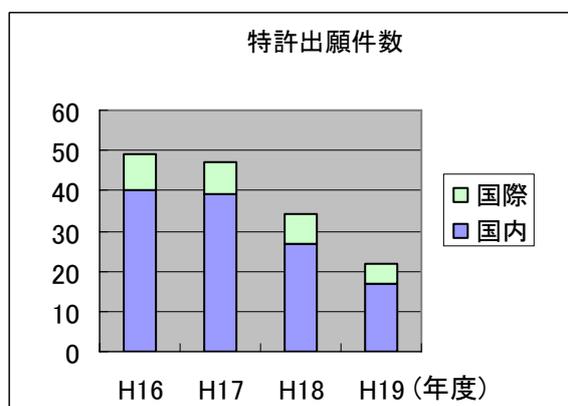
(資料 1 - 6) 国内ポスター, 口頭発表件数 (資料 1 - 7) 国際ポスター, 口頭発表件数



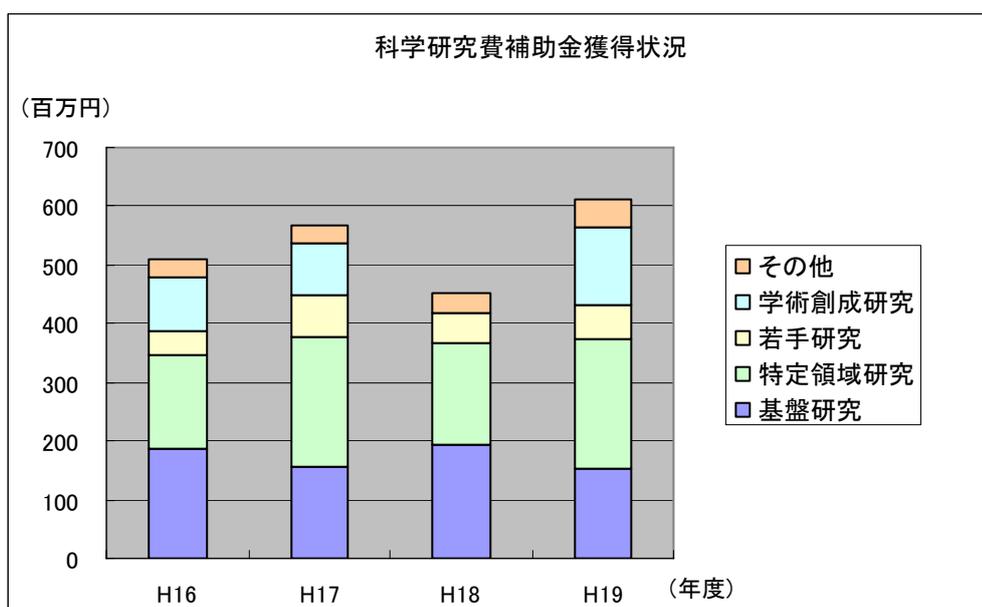
(資料 1 - 8) 会議の主催と委員



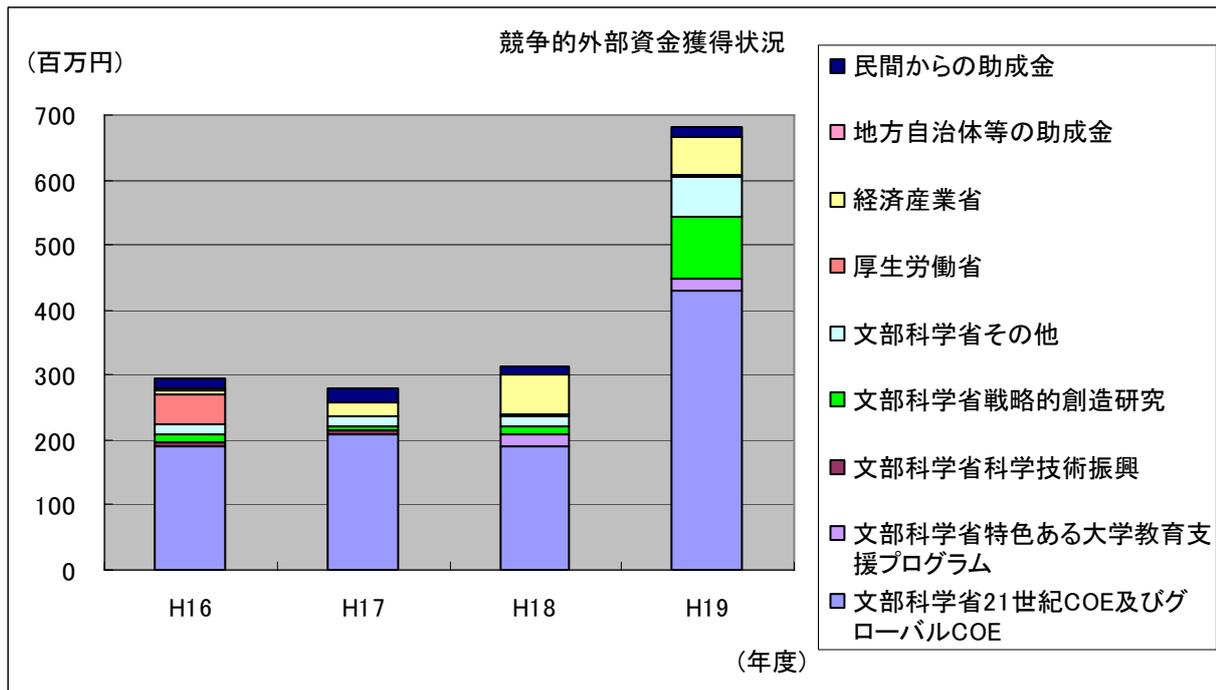
(資料 1 - 9) 特許出願件数



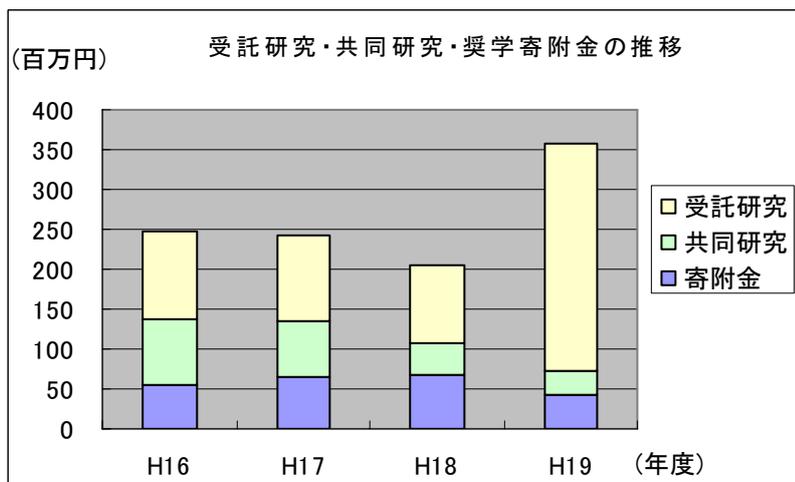
(資料 1 - 10) 科学研究費補助金獲得状況



(資料 1 - 11) 競争的外部資金獲得状況



(資料 1 - 12) 受託研究・共同研究・奨学寄附金の推移



東京工業大学大学院生命理工学研究科・生命理工学部 分析項目 I

(資料 1-13) 国際バイオフィォーラムによって主催した海外との合同シンポジウム等

国際バイオフィォーラム	開催年月日	会議名	場所	海外からの参加大学、研究機関
環境バイオ	2004/11/30	Frontiers of Environmental Bioscience and Biotechnology Third International Bio-Forum Symposium	東京工業大学 すすかけホール	●National University of Singapore (Singapore) ●清華大学 (China)
	2008/2/4	International Conference on Biobased Polymeric Materials 2008	東京工業大学 すすかけホール	●清華大学 (China) ●Seoul National University (Korea) ●Sun Yat-Sen University (China) ●Yuan Ze university (Tiwan)
Drug Discovery	2006/1/17	Advanced Basic Research Symposium for Drug Discovery in Asia	東京工業大学 すすかけホール	●清華大学 (China) ●陽明大学 (台湾) ●Seoul National University (Korea) ●Yonsei University (Korea)
ケムバイオ	2004/10/8	生命工学フロンティアシンポジウム (国際バイオフィォーラム)	東京工業大学 すすかけホール	●Connel University (USA) ●フレッドハッチンソン癌研究センター・ハワードヒューズ医学研究所
	2006/1/27	第3回ケムバイオシンポジウム	虎ノ門パストラル	●University of California, L.A. (USA)
バイオ計測	2005/3/8~9	The 3rd Joint Workshop on Bio-Measurement and Related Technology	The Imperial College London	●Imperial College
	2005/9/23~24	2005 Tokyo Institute of Technology-Hanyang University Joint Symposium on Bionanotechnology	Hanyang University (Korea)	●陽明大学 (台湾) ●漢陽大学 (Korea)
	2006/1/26~27	International Workshop HITS 2006	静岡県立静岡がんセンター研究所	●清華大学 (China) ●陽明大学 (台湾) ●Seoul National University (Korea) ●Yonsei University (Korea) ●漢陽大学 (Korea) ●Imperial College (England)
	2007/4/16~17	International Workshop HITS 2007	漢陽大学 (Korea)	●漢陽大学 (Korea) ●Imperial College (England)
分子神経科学	2005/3/4	国際バイオフィォーラムシンポジウム「分子神経科学」	東京工業大学 バイオ研究基盤支援総合センター	●IGBMC, Strasbourg, France
バイオリピド	2006/3/24	第4回 BIO-LIPID 国際シンポジウム	東京工業大学 すすかけホール	●National University of Singapore (Singapore)
	2006/7/3	The 1st Joint Biotechnology Research Symposium between Thailand and Tokyo Tech	東京工業大学 すすかけホール 第一集会室	●Chulalongkorn University (Thailand) ●National Science and Technology Development Agency (Thailand)
	2006/9/19	Joint symposium of Tokyo Institute of Technology & National YangMing University for Bilateral Collaborations	台湾陽明大学	●陽明大学 (台湾)
再生・発生医工学	2005/3/24	The 2nd International Symposium on Developmental Biology and Tissue Engineering	東京工業大学 生命理工学研究科大会議室	●Medical college of Wisconsin (USA) ●Catholic University of Louvain (Netherlands)
	2006/10/26	清華大-東工大 産学連携シンポジウム	東レ総合研修センター	●清華大学 (China)
	2006/10/27	がんの生物学と生物工学に関する 清華大-東工大-静岡がんセンターシンポジウム	静岡がんセンター	●清華大学 (China)

(資料 1-14) 本研究科教員の主な受賞例

年度	受賞者	賞名	学会名・財団名等
H16	半田宏	文部科学大臣表彰 科学技術賞(研究部門)	文部科学省
H16	細谷孝充	有機合成化学奨励賞	(社)有機合成化学協会
H16	瀬藤光利	東京都医師会奨励賞	(社)東京都医師会
H16	赤池敏弘	蔵前技術士会市川有功賞	(社)蔵前工業会
H17	田中幹子	日本動物学会奨励賞	(社)日本動物学会
H17	岸本健雄	比較腫瘍学常陸宮賞	(財)癌研究会
H17	福居俊昭	第6回酵素応用シンポジウム研究奨励賞	天野エンザイム(株)
H17	福居俊昭	発酵と代謝研究奨励賞	(財)バイオインダストリー協会
H17	三原久和	英国王立化学会フェロー(FRSC)	英国王立化学会
H17	石川智久	日本薬物動態学会学会賞	日本薬物動態学会学
H18	岡田典弘	藤原賞	(財)藤原科学財団
H18	岡田典弘	日本遺伝学会木原賞受賞	日本遺伝学会
H18	田中幹子	文部科学大臣表彰 若手科学者賞	文部科学省
H18	瀬藤光利	(独)日本学術振興会 141 委員会榊賞奨励賞	(独)日本学術振興会
H18	福居俊昭	日本化学会 バイオ関連部会合同シンポジウム講演賞	日本化学会
H18	福居俊昭	酵素工学奨励賞	酵素工学研究会
H18	松田知子	守田科学研究奨励賞	(社)大学婦人協会
H19	岡田典弘	紫綬褒章	内閣府
H19	本川達雄	文部科学大臣表彰 科学技術賞(理解増進部門)	文部科学省
H19	大倉一郎	学会賞	(社)石油学会

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由)

本研究科では、Cell, Nature, Science の超一流の学術雑誌をはじめ、バイオ系科学雑誌、ゲノム関連雑誌、工学系雑誌や化学系雑誌などに特出した優れた研究論文を多数報告している。バイオ系の研究レベルの指標でもある Cell, Nature, Science の発表件数は平成 16 年度以降の 4 年間で計 14 報に達している。これは、世界的にみても、卓越した研究成果が得られてきた証左である。また、産業界に直結した生物工学関連の研究成果も数多く発表されており、新聞報道にも頻繁に取り上げられている。特許出願はこの 4 年間で 152 件に達している。このように基礎研究と応用研究ともに質量とも充実した実績を残している。

研究資金の獲得状況は、法人化後の 4 年間で総額 47 億円に達している。特に、21 世紀 COE プログラムに引き続きグローバル COE プログラムにも採択され、継続して支援を受けている。本研究科の教員はこの分野でリーダーとして国際会議を 42 件主催するなど数多く活躍し、バイオ関連諸学会の期待に十分に答えている。また、本研究科の教員は多数の学会、財団、省庁から 4 年間で 32 件の様々な賞を受賞している。

以上より、研究活動の状況は、期待される水準を上回るものであると判断する。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関, 大学の全国共同利用機能を有する附属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)

「生体分子の構造と機能・制御・認識に関する生命科学研究」

Science 誌に掲載された tRNA の 3' 末端に鋳型非依存的に CCA 配列が重合する機構 [28-2-1027, 以下 28-2 を省略] と tRNA のアンチコドン 1 字目のウリジンの 2-チオ化の機構 [1030] に関する解明研究は独創的なもので文部科学大臣賞を受賞した。8 本鎖 DNA 構造の発見は DNA の歴史を一変させたもので, 国際結晶学連合から IUCr 賞を受賞した [1029]。酵素反応に迫る高選択的な塩基部無保護 DNA 化学合成法と天然塩基を凌ぐ塩基識別能をもつ保護 DNA を用いる遺伝子検出技術は戦略的創造研究(領域代表)として推進し, 高く評価されている [1017, 1016]。ヒトデ細胞の減数分裂研究は比較腫瘍学常陸宮賞を受賞したが, 30 年以上も未解明であった卵細胞における減数分裂の制御機構解明に研究成果を進展している [1044]。またシグナル伝達系と細胞周期制御系との直接的連携を世界で始めて明らかにした。DNA の複製のタイミングに合わせてヒストンが増える機構 [1036] と RNA ポリメラーゼ II の転写伸長を促進する機構 [1037] に関する研究は IF の高い雑誌に数多く引用されている。Cell 誌に掲載された細菌細胞の染色体分配機構の研究は, 平成 20 年 3 月時点で 89 回も引用されている。哺乳類ゲノムにおいてレトロポゾン SINE に由来する非コード保存領域が多数存在することを発見した研究は, 分子進化の分野で卓越した研究成果と評価され藤原賞を受賞した [1005, 1006]。染色体複製とチェックポイント因子, 分配と転写因子, 分配と損傷修復因子の動態解析とその制御機構の研究はゲノムネットワークプロジェクト(領域代表)として世界をリードするものである [1039]。動原体のコヒーションを中心とした染色分体接着に関する研究は, Nature や Science 誌に世界的研究成果が報告されている [1040, 1041]。イルカ・クジラ類の睡眠機構の解明研究は従来の常識を覆したもので, 国内外で新聞報道された [1026]。

「再生医工学, バイオセンサー, 環境, 創薬等の生命工学研究」

独自に開発した水晶発振子マイクロバランス(QCM)法を用いた種々の生体分子反応の解析研究は, 新しいセンサーシステムの実用化にも成功し注目を浴びている [1001]。薬剤開発を目指したナノアフィニティビーズの開発研究は実用性が高く評価され, 文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)を受賞した [1022]。これは, 創薬やケミカルバイオロジーへの応用や, 新規バイオセンサーの開発へと発展している。新規のペプチドチップやプロテインセンサーの開発研究は英国王立化学会フェロー(FRSC)の称号授与を受けている [1015]。細胞センサーの開発研究は, バイオチップ分野の発展に大いに貢献している [1014]。合成高分子と生体分子の複合体を用いた新規の細胞・組織培養用のマトリクスの開発研究は, 新しい再生医工学材料として評価され, 市川有功賞を受賞した [1018]。高度好熱性細菌など極限環境微生物の改変酵素の開発研究は, 環境調和型グリーン触媒開発の産業基盤技術として高く評価されている [1021]。遺伝子工学的に作成したファージを用い大腸菌 0157 の検出技術の開発研究は, 数多くの新聞・雑誌で報道されている [1023]。バイオ触媒による太陽光を利用した水素生産技術の開発研究は, 新規エネルギー開発に貢献しており, 石油学会賞を受賞している [1019]。創薬研究に重要な ABC トランスポーターに関するゲノム解析研究は, ファーマコゲノム分野において高く評価されている [1047]。抗生物質や悪玉コレステロール原因物質の全合成研究は, 創薬分野の発展に貢献している [1012, 1013]。有機金属化学を駆使した合成反応の開発は, 医薬品誘導体の新しい合成技術として注目を浴びている [1009-1012]。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由)

本研究科では、世界的な研究成果をこの4年間に次々と発表してきた。特に、生体成分の構造化学的研究は、極めて優れた研究として、国内外から注目されている。分子進化に関する研究も特筆すべきものであり、ChIP-chip 法や保護プローブ法など遺伝子解析技術として先進的な研究成果を生み出している。また、QCM やナノ磁気ビーズ、プロテイン・細胞センサーを用いる新規バイオ技術の開発、再生医工学の先端研究も学術的に期待を上回る成果をあげ、生命工学の諸学会などの期待に応えている。さらに、21世紀 COE プログラムに引き続き本研究科を中心としたグローバル COE プログラムが平成19年度に採択されたことも、本研究科の高い研究水準に対する客観的な評価を示している。

以上より、研究成果の状況は、期待される水準を上回るものであると判断する。

Ⅲ 質の向上度の判断

①事例1「研究成果の発表状況」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

査読有の学術論文の発表に関しては、法人化直後の平成16年度の293報と比べて平成19年度は337報と15%増加している(資料1-2 P2-4)。特に研究の質の向上の目安となる生命科学研究の分野で超一流誌であるCell, Nature, Science誌に掲載された論文数を比べると、法人化直後の平成16年度が3報(0報/H17, 7報/H18, 7報/H19)であったが、平成18年度以降の2年間で14報になり急増している。また、研究成果の学術的注目度の指標ともなる国内外での基調講演・招待講演・依頼講演については、法人化直後と比べて、その後の3年間はいずれもより高い水準を保っている(資料1-4, 5 P2-4)。

②事例2「研究資金の獲得状況」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

科学研究費補助金獲得状況は、法人化直後の平成16年度に比べて、平成18年度は学術創成研究が前年度で終了した影響が大きくグラフに現れているものの、平成19年度では大きく回復し、平成16年度に比較して19%増えている(資料1-10 P2-5)。また、競争的外部資金獲得状況では、法人化直後と比べ132%も大幅に増えている(資料1-11 P2-6)。これは、21世紀COEプログラムが平成18年度に終了後、質的に一段上位にランクされるグローバルCOEプログラムが平成19年度に採択されたことの寄与が大きい。21世紀COEプログラムと継続して支援を受けているグローバルCOEプログラムの交付額が、前者では、初年度は2.7億円であったが、後者では、初年度がさらに上回る規模の4.3億円であり、グローバルCOEプログラムの中でもトップクラスである。また、民間からの奨学寄附金、共同研究、受託研究も、法人化直後の平成16年度に比べて、平成19年度では44%の急増を示している(資料1-12 P2-6)。

③事例3「産官学連携・国際連携推進の状況」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

平成17年以降から静岡がんセンターとの連携研究の推進、新たに英国インペリアル大、米国カリフォルニア大、スクリップス研究所や中国の清華大、香港科学技術大、台湾の陽明大、韓国の漢陽大、などとの連携を次々に開始し、国際的研究交流を強化・拡大している。例えば、東工大主導で、インペリアル大、漢陽大の3大学と静岡がんセンターで合同国際シンポジウム「International Workshop HITS: Frontiers of Biomeasurement and Nanobiotechnology toward Biomedical Engineering」を静岡、ソウル、ロンドンで3回開催した実績がある。また、国際バイオフィォラムによって主催した海外との合同シンポジウム等は4年間で16回に及び(資料1-13 P2-7)、その結果、香港科学技術大、清華大学、陽明大学などの共同研究も次々と開始され、エネルギー、環境、医薬などの研究で成果をあげている。国際バイオフィォラムも法人化直後は6研究グループあったが、平成18年度からイノベーション研究推進体として再組織化を図り現在8グループ(環境バイオ、Drug Discovery、ケムバイオ、比較ゲノム、バイオ計測、分子神経科学、バイオリピド、再生・発生医工学)に増え、企業との連携も本研究科教員と日本板硝子、古河電工、ファスマック、多摩川精機、日立、塩野義などとの数多くの共同研究が行われ益々充実している。

3. 大学院総合理工学研究科

I	大学院総合理工学研究科の研究目的と特徴	3 - 2
II	分析項目ごとの水準の判断	3 - 3
	分析項目 I 研究活動の状況	3 - 3
	分析項目 II 研究成果の状況	3 - 10
III	質の向上度の判断	3 - 12

I 大学院総合理工学研究科の研究目的と特徴

本研究科の設置目的は「新分野の開拓を行い新しい学問領域を創造する「創造専攻群」と学際分野の深化と定着を目的とする「学際専攻群」との有機的な関連において、理工融合の学術・技術の発展に寄与するとともに、資源循環型の豊かで安全な社会を実現するために必要な様々な科学技術に柔軟に対応できる人材を育成する。」（東京工業大学学則第2条）と定められており、これに鑑みて本研究科では以下を研究目的としている。

1. 学際領域における先進性と多様性をさらに発展させる創造大学院としての機能を高め、開拓創造した学問分野の深化と定着を図る。
2. 国内外の社会的要請に機敏に応えられる機動性の高い運営組織を構築し、高品質でインパクトの強い情報発信を積極的に行い、社会に貢献する。

上記の研究目的は「世界に誇る知の創造，知の活用による社会貢献」という本学の中期目標に合致するものである。

本研究科の特徴

1. 本研究科は学部・学科から独立した研究科であり、従来の学問領域を超え、総合と創造に力点をおいた創造大学院と位置づけられている。
2. 本研究科は物質材料系、環境エネルギー系、システム情報系の3系11専攻から構成され、各系は新分野の開拓を行い新しい学問領域を創造する「創造専攻群」と学際分野の深化と定着を目的とする「学際専攻群」からなる。
3. 各専攻は本研究科本務の専任教員が担当する基幹講座と附置研究所・センター等を本務とする専任教員が担当する協力講座から編成されており、密接に協力しあう体制を保持している。

想定する関係者とその期待

1. 学界：関連学問領域における新分野の開拓，深化及び定着をめざした先端研究とその成果の情報発信。
2. 産業界：新たな産業創出につながる科学技術への貢献。
3. 地域社会，国際社会：資源循環型の豊かで安全な社会を実現する科学技術への貢献。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

本研究科は3系11専攻から構成され、各専攻では本研究科の研究目的に沿って研究活動を実施する上での基本方針・方向性、達成しようとする成果を具体的に定めている(資料1-1)(資料1-2)。

(資料1-1) 大学院総合理工学研究科の系・創造専攻群・学際専攻群構成

系	創造専攻群	学際専攻群
物質材料系	物質科学創造専攻	物質電子化学専攻, 材料物理学専攻
環境エネルギー系	環境理工学創造専攻	人間環境システム専攻, 創造エネルギー専攻, 化学環境学専攻
システム情報系	物理電子システム創造専攻	メカノマイクロ工学専攻, 知能システム科学専攻, 物理情報システム専攻

(出典:研究科ウェブサイト)

(資料1-2) 各専攻における研究活動の基本方針・方向性、達成しようとする成果

専攻	研究活動を実施する上での基本方針・方向性、達成しようとする成果
物質科学創造	新学問分野の創造と波及効果に富む新技術の構築、新産業の創出を指向する高度な研究能力と企画力を有する大学院生を育てる。
物質電子化学	化学反応は電子の移動過程であるとの理念に基づき、化学の基礎から応用まで、最先端の研究・開発を展開する。
材料物理学	世界の最先端でこれからの材料科学をリードしていく研究者・技術者を育てることを目的とした教育・研究を行う。
環境理工学創造	持続可能な社会の具体像として循環型社会に変革させるための政策・計画に関連する研究に重点を置く。
人間環境システム	人間と環境との関わりを総合的な系として捉え、快適で文化的な環境を創造・維持・管理するための方策を提示する。
創造エネルギー	エネルギーの視点から地球環境や社会システムを見渡しながら、先進的な学問領域を創成する。
化学環境学	環境に係わる諸問題を科学・工学の立場から解析し、持続可能な社会実現のための手法・技術の確立を目指す。
物理電子システム創造	情報通信技術を支える先端材料、ナノテクノロジー、光デバイス、シリコン集積回路などの教育研究を行う。
メカノマイクロ工学	精密機械システムやマイクロシステムにおいて、新たな機能の創出を行うと同時に、加工技術や解析技術の更なる進化を目指す。
知能システム科学	複雑適応系の構成原理を核に、生命・脳と人間・社会の理解、自律知能と創発社会の実現を目指す。
物理情報システム	人間中心の情報システムのための科学・技術の追求を目的とし、異なる課題、手法や価値観などの融合を図る。

(出典:研究科ウェブサイト)

東京工業大学大学院総合理工学研究科 分析項目 I

本研究科における研究活動の実施状況として、専任教員の学術誌掲載論文数、国際会議論文発表数、国内会議（学会、研究会、シンポジウム等）論文発表数、招待講演数、書籍出版件数、知的財産権の出願・取得数を以下に示す（資料1-3）。

（資料1-3）大学院総合理工学研究科教員の研究実施状況

区 分	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
学術誌掲載論文数	942	1,140	1,182	999
国際会議論文発表数	886	1,016	1,044	1,023
国内会議論文発表数	1,490	1,644	1,674	1,788
招待講演件数	349	357	351	404
書籍出版件数	112	116	127	114
特許等の出願件数	227	207	149	144
特許等の取得件数	77	47	52	57

（注）共著による件数重複及び連携教員の学外機関所属先での成果を含めない

（出典：研究科調べ）

学外機関に所属する連携教員を除く専任教員（教授、准教授、講師、助教の計244名、平成19年5月1日現在）一人当たりの件数で見ても活発な研究活動とその成果の積極的な情報発信を行っており、学界からの期待に応えている。また、特許等の知的財産権の出願数及び取得数も同様であり、研究成果の社会還元を積極的に行っている（資料1-4）。

（資料1-4）教員一人当たり研究実施状況（件数）（平成16～19年度の4年間）

学術論文	国際会議	国内会議	招待講演	書籍出版	特許出願	特許取得
17.5	16.3	27.0	6.0	1.9	3.0	1.0

（注）（資料1-3）に示す各区分の4年間の合計件数を、連携教員を除く専任教員数（244）で割算した値

（出典：研究科調べ）

さらに、これらの研究成果に対して数多くの褒章や学会賞、フェローの称号が授与されており、新分野の開拓、深化及び定着を目指した先端研究が行われていることの証左と言える（資料1-5）。

（資料1-5）大学院総合理工学研究科教員の受賞状況

年 度	褒賞，学会賞，フェロー等
平成16年度	（物質科学創造専攻）科学技術振興機構井上春成賞，JUSTSAP Burton I. Edelson Memorial Award，JUSTSAP Outstanding Team Award，JUSTSAP Outstanding Service Award，（物質電子化学専攻）紫綬褒章，（材料物理学専攻）ISI Highly Cited Researchers，第14回TEPIAハイテクビデオコンテストグランプリ，日本セラミックス協会学術賞，（環境理工学創造専攻）日本建築家協会第5回JIA環境建築賞優秀賞，（人間環境システム専攻）IPCC AR4 WGIII Lead Author，（創造エネルギー専攻），（化学環境学専攻）高分子学会賞，日本化学会進歩賞，日産科学財団日産科学賞，無機マテリアル学会賞学術賞，（物理情報システム創造専攻・電子機能システム専攻）日本発明協会関東地方奨励賞，丸文研究奨励賞，応用物理学会 JJAP Editorial Contribution Award，電気学会電子・情報・システム部門特別貢献賞，映像情報メディア学会丹羽・高柳賞著述賞，（メカノマイクロ工学専攻）東京都技術振興功労者表彰，精密工学会秋季大会学術講演会ベストオーガナイザー賞，英国物理学会Fellow，IEEE Robotics and Automation Best Technical Exhibition Award，油空圧機器技術振興財団論文顕彰，精密工学会優秀会誌企画賞，精密工学会沼田記念論文賞，（知能システム科学専攻）日本音響学会論

	<p>文賞, CAADRIA 2004 Best Presentation, EuroHaptics 2004 Best Paper Award, InTech2004 Excellent Plenary Talk, AFSS04 Recognition Award, HNICEM200 Appreciation Award, 精密工学会春季大会ベストオーガナイザー賞, 精密工学会秋季大会ベストオーガナイザー賞, 日本機械学会ROBOMECH賞</p>
<p>平成17年度</p>	<p>(物質科学創造専攻)文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門), 高分子学会日立化成賞, (物質電子化学専攻)文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門), 強誘電体応用会議池田賞, (材料物理学専攻)池田記念会池田賞, IUMRS-ICMAT2005 Best Poster賞, 日本化学会第55回進歩賞, フジサンケイグループ第19回独創性を拓く先端技術大賞企業・産学部門特別賞, 薄膜材料デバイス研究会ベストペーパーアワード, The American Ceramic Society Fellow, (環境理工学創造専攻)日産科学財団日産科学賞, 日本エネルギー学会奨励賞, 環境情報科学センター学術論文賞, 日本環境共生学会著述賞, スガウエザリング技術財団科学技術賞, 新技術開発財団市村産業賞・貢献賞, 日本コンクリート工学協会創立40周年記念功労賞, (人間環境システム専攻)日本建築学会賞(論文), IPCC AR4 WGIII Lead Author, (創造エネルギー専攻)文部科学大臣表彰若手科学者賞, プラズマ・核融合学会論文賞, Winter Conference on Plasma Spectrochemistry Poster Presentation Award, プラズマ分光分析研究会'05つくばセミナーイーブニングセミナーポスター賞, (化学環境学専攻)日本希土類学会賞, 高分子学会高分子奨励研究奨励賞, (物理電子システム創造専攻)文部科学大臣表彰若手科学者賞, 新技術開発財団市村学術賞, 電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ賞, (メカノマイクロ工学専攻)日本コンピュータ外科学会講演論文賞最優秀賞, 日本ロボット学会研究奨励賞, ファナックFAロボット財団論文賞(特別賞), 油空圧機器技術振興財団学術論文顕彰, 精密工学会フェロー, IMechE 2005 PE Publishing Award, (知能システム科学専攻)日本VR学会論文賞, 日本接着学会論文賞, 日本接着学会進歩賞, ACE2005 Best Paper Award, 電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーション賞, 日本機械学会船井賞, (物理情報システム専攻)映像メディア処理シンポジウムフロンティア賞, 電子情報通信学会フェロー, 総務大臣表彰情報通信月間個人表彰</p>
<p>平成18年度</p>	<p>(物質科学創造専攻)文部科学大臣表彰科学技術賞(理解増進部門), Scientific American誌5th Scientific American 50, Materials Research Society 2006 MRS Fall Meeting ポスター賞, 日本金属学会優秀ポスター賞, (物質電子化学専攻)ソノケミストリー研究会学術賞, 竹田国際貢献賞, 電気化学会論文賞, 石油学会賞, 日本化学会賞, (材料物理学専攻)東京都技術振興功労賞, IS-TCO Young Scientist Award, 軽金属学会軽金属論文賞, 日刊工業新聞社賞, 日本複合材料学会フェロー, 服部報公会報公賞, (環境理工学創造専攻)新技術開発財団市村産業賞・貢献賞, 日本鋼構造協会業績表彰特別賞, 日本不動産学会論説賞, 日本赤外線学会奨励賞, 日本建築学会賞(技術), 物理探査学会賞, International Symposium On Building and Urban Environmental Engineering Best Poster Award, 日本鋼構造協会業績表彰(特別賞), 学習研究社学研科学大賞インテル賞, 日本機械学会・環境工学部門技術業績賞, (人間環境システム専攻)文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門), IPCC AR4 WGIII Lead Author, (創造エネルギー専攻)アメリカ航空宇宙学会プラズマ力学・レーザ部門学術賞, Asia-Pacific Winter Conference on Plasma Spectrochemistry Poster Award, プラズマ分光分析研究会'06つくばセミナーイーブニングセミナーポスター賞, (化学環境学専攻)Elsevier's Top Cited Article Award, (物理電子システム創造専攻)文部科学大臣表彰科学技術賞(理解増進部門), 電気学会業績賞, 日本写真学会学術賞, 応用物理学会JJAP論文賞, 電子情報通信学会フェロー, 電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ賞, (メカノマイクロ工学専攻)電子情報通信学会OIS研究会, 日本ロボット学会論文賞, 日本機械学会ロボティクスメカトロニクス部門ベストプレゼンテーション表彰, 計測自動制御学会論文賞蓮沼賞, 油空圧機器技術振興財団学術論文顕彰, IMechE, 計測自動制御学会論文賞蓮沼賞, 日本AEM学会著作賞, 10th ICMT Best Research Paper Award, (知能システム科学専攻)文部科学大臣表彰若手科学者賞, 新技術開発財団市村学術賞, 日本知能情報ファジィ学会業績賞, 日本知能情報ファジィ学会著述賞, SCIS&ISIS2006 Best Paper Award, ISCHIA2006 Excellent Paper Award, DARS2006 Best Paper Award, (物理情報システム専攻)文部科学大臣表彰若手科学者賞, 日本視覚学会論文賞, 映像メディア処理シンポジウムフロンティア賞, 映像情報メディア学会フェロー, 応用物理学会JJAP編集貢献賞</p>

平成19年度	(物質科学創造専攻)文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門), JUSTSAP Outstanding Service Award, JUSTSAP Outstanding Team Award (PISCES Project Team), 日本金属学会奨励賞, 日本金属学会論文賞, (物質電子化学専攻)有機電子移動化学奨励賞, 日本化学会関東支部大会優秀講演賞, 応用物理学会有機バイオSPM研究会2007ポスター賞, Calorimetry Conference Hugh M. Huffman Memorial Award, 電気化学会学会賞・武井賞, (材料物理学専攻)文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門), 文部科学大臣表彰若手科学者賞, 無機リン化学会功績賞, (環境理工学創造専攻)グッドデザイン賞コミュニケーションデザイン部門, 日本地域学会著作賞, 環境科学会学術賞, 日本不動産学会論文賞, 経済産業大臣表彰原子力安全功労者, (人間環境システム専攻)文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門), ダム工学会論文賞, IPCC AR4 WGIII Lead Author, (創造エネルギー専攻)CSI Excellent Poster Award, プラズマ分光分析研究会'07つくばセミナーイーブニングセミナーポスター賞, (化学環境学専攻)文部科学大臣表彰科学技術賞, 文部科学大臣表彰若手科学者賞, Microsoft Innovation Award 優秀賞, 化学工学会 Outstanding Paper Award of Journal of Chemical Engineering of Japan, (物理電子システム創造専攻)文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門), 国際コミュニケーション基金優秀研究賞, 材料科学技術振興財団山崎貞一賞, 応用物理学会 JJAP Editorial Contribution Award, COIN/ACOFT2007 Best Paper Award, 韓国科学技術部 Nano Korea 2007 科学技術大臣(副首相)賞, 応用物理学会フェロー, IEEE BCTM Award, 応用物理学会フェロー, 日本光学会奨励賞, IEEE Fellow, (メカノマイクロ工学専攻)日本フルードパワーシステム学会学術論文賞, 自動車技術会功績表彰, 日本機械学会功労表彰, IMechE Donald Julius Groen Prize, Asia-Pacific Rotary Blood Pump Fellowship Award, (知能システム科学専攻)井上科学財団久保亮五記念賞, 日本知能情報ファジィ学会貢献賞, 経済産業省グッドデザイン賞, ISIS2007 Session Best Presentation Award, (物理情報システム専攻)文部科学大臣表彰若手科学者賞, 日本視覚学会論文賞, 映像メディア処理シンポジウムフロンティア賞, 映像情報メディア学会フェロー, 応用物理学会JJAP編集貢献賞, 電気通信普及財団賞(テレコムシステム技術賞), 日本印刷学会研究発表奨励賞, 映像メディア処理シンポジウムフロンティア賞
--------	---

(注) 連携教員を除く

(出典:研究科調べ)

本研究科を担当する専任教員(連携教員を除く)の科学研究費補助金, その他の競争的外部資金, 共同研究及び受託研究の受入状況を以下に示す(資料1-6)。

(資料1-6)大学院総合理工学研究科教員の研究資金獲得状況

(金額は直接経費, 単位千円)

区 分		平成16年度		平成17年度		平成18年度		平成19年度	
		件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
科学 研究 費補 助金	基盤(S/A/B/C)	74	463,640	87	502,450	79	471,590	76	543,840
	特定領域	21	253,300	30	395,200	30	367,300	37	387,600
	学術創成	3	233,200	5	325,500	4	328,000	3	240,100
	萌芽	18	35,800	26	43,800	30	41,200	26	37,206
	若手(A/B)	17	42,700	25	97,300	26	91,520	31	94,550
	計	133	1,028,640	173	1,364,250	169	1,299,610	172	1,303,296
その他競争的外部資金		57	874,528	46	856,285	60	744,878	42	565,367
共同研究		108	342,301	107	330,640	116	646,884	136	463,812
受託研究		50	355,883	57	649,242	68	661,054	76	1,153,758
合 計		348	2,601,352	383	3,200,417	413	3,352,426	427	3,486,233

(注) 連携教員を除く研究代表者分のみ

(出典:研究科調べ)

連携教員を除く専任教員一人当たりでは, 研究代表者として年平均で, 科学研究費補助金

東京工業大学大学院総合理工学研究科 分析項目 I

を 0.7 件, 5,119 千円, 共同研究・受託研究を 0.8 件, 4,716 千円をそれぞれ獲得していることになり, 寄付金を除く競争的外部資金の総計は一人当たり年平均 1.6 件, 12,951 千円(直接経費のみ)に上り, 活発な研究活動を実施する上での支えとなっている。

さらに各専攻では, 研究活動の基本方針・方向性, 達成しようとする成果(資料 1-2 P3-3)に基づいて, それぞれ特色ある研究活動を極めて活発に行っている(資料 1-7)(資料 1-8)。

(資料 1-7) 各専攻における研究内容

専 攻	研究内容
物質科学創造	新分野の創造と波及効果に富む新技術の構築, 新産業の創出に向けて, 新規誘電体の開発, 機能性ガラス創製等の研究を行っており, 新産業創出への貢献として積極的に特許申請をしている。
物質電子化学	基礎化学から応用化学に至る幅広い分野での研究を行い, その成果が Science 誌をはじめ社会的影響の大きな論文誌に掲載されており, ナノテクノロジー, エネルギー化学など新規分野へも展開している。
材料物理科学	材料科学の新しい研究領域や新規材料の開発等, 最新のトピックスの研究を行っており, セラミックス焼結プロセスに関する新たな方法の提案, 熱電特性を飛躍的に向上させる金属化合物の合成をはじめ, 数多くの成果を国際学術誌に発表している。
環境理工学創造	持続可能な社会の実現を目指した研究を行っており, 小規模廃棄物発電技術の開発, ヒートアイランド緩和技術の開発, 環境アセスメントに関する研究成果の公表等を通して, 研究成果の社会還元を進めている。
人間環境システム	安全・安心・快適な環境の創造・維持・管理という観点から様々な研究を行っており, 地震防災, 住環境, 国土・都市計画プロセスや交通政策, 生活環境デザイン等において, 研究成果の情報発信と社会還元を行っている。
創造エネルギー	エネルギーの発生・変換と高度利用に関する研究を行っており, エネルギー源の多様化, エネルギー利用の高効率化, 環境に調和したエネルギー利用といった, 地域・国際社会が直面しているエネルギー問題の解決に貢献している。
化学環境学	環境問題解決のための先端的な科学・基盤技術開発を進め, 環境調和・応答型材料の創製, 環境・資源保全型材料システムの開発, 循環型社会を支えるライフサイクル/物質循環システムの研究で世界をリードしている。
物理電子システム創造	電子・光デバイスを中心とした情報通信技術を支える先端材料, ナノテクノロジー, デバイスの研究を行っており, 極微細 CMOS 集積回路, 次世代メモリ, 面発光レーザ等の研究で世界をリードしている。
メカノマイクロ工学	精密機械システムやマイクロシステムにおける新機能の創出, 加工・解析技術の更なる進化に向けた研究, 産業界との連携, バイオテクノロジー応用技術, 手術支援用機器の開発等を通して研究成果の社会還元を進めている。
知能システム科学	複雑適応系の構成原理を核に, 生命・脳と人間・社会の理解, 自律知能と創発社会の実現を目指し, 生命科学から人工知能, 制御工学, 数理経済学と広範囲の学際領域分野における研究と情報発信を行っている。
物理情報システム	人間中心の情報システム実現に向けて, 人間の視覚メカニズム, マルチメディア処理技術, 生体医用システム等, 基礎から実用化を含む幅広い研究を通して, 学界, 産業界, 社会に貢献している。

(出典: 研究科調べ)

(資料1-8) 各専攻における研究活動実施状況

専攻	研究活動実施状況
物質科学創造	専攻所属教員は科学研究費補助金基盤研究を6～9件/年と高い件数で継続的に獲得している。研究成果は、学術誌に多数掲載され、各年度 100 件以上、連携教員を除く専任教員一人当たり5～10 報/年と高い水準を維持している。科学研究費補助金以外の外部資金でも、23～30 件/年、1.4～5.3 億円/年を獲得している。21 世紀 COE プログラムの担当専攻ならびに平成 19 年採択のグローバル COE プログラムの主要な事業推進担当者となっている。
物質電子化学	紫綬褒章受章者をはじめ、化学会、高分子学会、電気化学会などで数多くの受賞者を排出している。基盤研究(S)や(A)など科学研究費補助金、共同研究費、その他の競争的外部資金なども高い水準を維持している他、21 世紀 COE プログラムの担当専攻ならびに平成 19 年採択のグローバル COE プログラムの主要な事業推進担当者となるなど、活発に研究活動を行っている。
材料物理科学	科学研究費補助金のほぼ全ての種目及び競争的外部資金、共同研究、受託研究において、研究費を満遍なくコンスタントに獲得している。また、国際的に権威ある学会賞や若手に与えられる国内学会奨励賞の受賞、毎年平均 100 報程度にも上る学術誌掲載論文数、一流国際学術誌の編集委員長の輩出など、高い水準を維持している。物質科学創造専攻とともに 21 世紀 COE プログラムでは中心的な役割を担い、平成 19 年採択のグローバル COE プログラムの主要な事業推進担当者となっている。
環境理工学創造	基幹講座教員に限定しても、毎年、学術論文数 40 篇、著書5編、国際会議 42 件、招待・記念講演 12 件、特許等の出願3件、同取得2件、種々の学会賞の受賞などの研究成果をあげている他、この4年間に研究代表者として獲得した外部資金は、基盤研究(A)7件をはじめとする科学研究費補助金、受託研究、科学技術振興調整費、民間共同研究等約 70 件あり、研究活動を活発に行っている。
人間環境システム	専攻教員による毎年 100 篇程度の学術論文発表と 80 篇程度の国際会議発表、文部科学大臣表彰や各種学会賞の受賞、毎年5件以上の科学研究費補助金基盤研究の獲得、15 件程度の共同研究、受託研究、その他外部資金の獲得と、活発な研究活動を行っている。21 世紀 COE プログラムでは担当専攻となって、研究活動を推進した。
創造エネルギー	毎年、学術論文を約 40 篇、国際会議論文を約 60 件発表している他、種々の学会賞受賞、毎年 10 件程度の科学研究費補助金の獲得、10 件程度の共同研究及び受託研究、10 件程度の特許出願と活発に研究活動を行っている。
化学環境学	環境問題解決のための先端的な科学・基盤技術開発を数多くのプロジェクトの下で精力的に進めており、特定領域研究、学術創成研究をはじめとする大型の科学研究費補助金の獲得、毎年 1 億円を超える受託研究の受入れにつながっている。Natureをはじめとする学術雑誌に毎年 100 篇を超える論文の公表、文部科学大臣表彰をはじめとする種々の受賞等、高水準の活発な研究活動を維持している。
物理電子システム創造	毎年 100 篇を超える学術論文の公表、特定領域研究、学術創成研究をはじめとする科学研究費補助金の獲得、文部科学大臣表彰をはじめとする、数多くの受賞等、極微細 CMOS 集積回路、次世代メモリ、面発光レーザ等の研究で世界をリードしている。平成 19 年度採択のグローバル COE プログラムでは本専攻教員が拠点リーダーとなって研究を推進している。
メカノマイクロ工学	基盤研究(S)の2件及び特定領域研究を含めて、毎年常時 13 件前後の科学研究費補助金を獲得している。共同研究などは年々増加傾向にあり、平成 19 年度には受託研究を含めて 19 件となり、産学の連携も充実している。また 21 世紀 COE プログラムにも3名が推進メンバーに選定されて活発に研究を行っている。成果の公表では、学術誌論文、国際会議発表に加えて特許出願も積極的に行っている。

知能システム科学	科学研究費補助金特定領域研究をはじめとする外部資金の受入れ，生命科学から人工知能，制御工学，数理経済学と本専攻が目指す広範囲の研究分野における毎年総計 300 件を超える学術誌，国際会議，国内会議での公表論文等，研究活動は高い水準を維持している。また，平成 16 年度採択の 21 世紀 COE プログラムの主担当専攻となっている。
物理情報システム	毎年，学術論文を 40 篇，国際会議論文を 200 件以上発表している他，種々の学会賞受賞，毎年 10 件以上の科学研究費補助金の獲得，20 件以上の共同研究及び受託研究，15 件以上の特許出願と高い研究活動の水準を維持している。また 21 世紀 COE プログラム及び平成 19 年採択のグローバル COE プログラムでは教員が事業推進担当者として協力している。

(出典：研究科調べ)

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を大きく上回る

(判断理由) 学術論文・著書の出版数や国際会議・国内会議での論文発表件数が示す通り，本研究科の研究目的に沿って研究が活発に行われている。これに加えて，紫綬褒章，文部科学大臣表彰を初めとする褒章，国内外の学会賞，フェロー称号授与等の件数の多さ，学会等における招待講演件数の多さが研究水準の高さを表しており，関係する学界等の期待に十分応えている。また，特許等の積極的な出願を通して，研究成果の社会還元や新産業創出へ向けた取り組みが確実に行われている。研究資金に関しても，科学研究費補助金，競争的外部資金，共同研究・受託研究いずれも，学界や産業界からの期待に応え高い水準を維持している。

以上のことから，本研究科の研究活動の実施状況は取り組みや活動，成果の状況が優れており，想定する関係者の期待を大きく上回ると判断する。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関, 大学の全国共同利用機能を有する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)

本研究科においてSS及びSと判断される研究業績数は, 連携教員を除く専任教員数の約48%に上る。また, これらの業績の多くに対して褒章や学会賞等が授与されており(資料1-5 P3-4), 研究成果の水準の高さが現れている。その研究内容及び成果は, 関連学問領域における新分野の開拓, 深化及び定着をめざした先端研究, 新たな産業創出への貢献, 資源循環型の豊かで安全な社会へ向けた技術等であり, 本研究科の研究目的に合致した研究成果となっている(資料1-7 P3-7)(学部・研究科等を代表する優れた研究業績リスト(I表))(研究業績説明書(II表))。

物質科学創造専攻では, 4年間に教員が文部科学大臣賞を3件受賞するなど極めて高い評価を得ている。具体的な研究成果には, 薄膜化しても誘電特性が劣化しない新規誘電体の開発(II表 28-3-1093), 機能性ガラス創製のためのナノインプリント技術の開発(II表 28-3-1025), 国際宇宙ステーション計画への参加, 推進(II表 28-3-1112)などがある。

物質電子化学専攻では, 基礎研究から応用や最先端分野への展開を含め, 物理化学から電気化学, 材料化学, 有機化学, ナノテクノロジー, 生物化学に及ぶ広範な研究分野で, Science 誌や Nature 姉妹誌をはじめ社会的影響の大きな論文誌に成果が掲載されている。その業績は, 紫綬褒章(II表 28-3-1048), 日本化学会賞(II表 28-3-1107), 電気化学会賞(II表 28-3-1047)として評価されている。

材料物理科学専攻では, 材料科学の新しい研究領域や, 新規材料の開発において, セラミックス焼結プロセスを粒界ネットワーク・ダイナミクスのみクロ力学として捉える方法の提案(II表 28-11-1104)や, 熱電特性を飛躍的に向上させる Half-Heusler 型金属化合物の合成(II表 28-3-1100)など数多くの成果を, インパクトファクターの高い国際学術誌に発表し, 期待に応えている。

環境理工学創造専攻では, 持続可能な社会の実現を目指した研究として, 例えば都市環境改善のためヒートアイランド緩和技術の開発と「3D-CAD 対応型都市・建築熱環境設計支援ツール」の市販化(II表 28-3-1087)などを行っている。また, ソフトな社会技術の分野では, 環境アセスメントに関する研究成果を著書として公表し(II表 28-3-1020~22), いずれも社会的に高い評価を得ている。

人間環境システム専攻では, 様々な環境問題に対して社会貢献をも目的とした研究を行っており, 特に, 地震防災に関する研究(II表 28-3-1028, II表 28-3-1030)は, 行政担当者や技術者が地震防災計画などを考える際の必要情報, あるいは一般市民に地域防災への認識・活動を助長させるための情報を発信するもので, この成果に対して文部科学大臣表彰科学技術賞が授与されている。

創造エネルギー専攻では, エネルギー分野における代替フロンを使用しない環境に優しい室温磁気冷凍機の開発(II表 28-3-1065), 医療分野におけるがんの粒子線治療のための最適な治療ビームの提案(II表 28-3-1034), 半導体分野における次世代半導体リソグラフィ用光源の研究(II表 28-3-1041, II表 28-3-1069)等, この分野の研究をリードしている。

化学環境学専攻では, 環境・エネルギー・材料を中心とした研究を行っており, 光エネルギーを力学的エネルギーに変換する革新的材料開発(Nature 誌に掲載)(II表 28-3-1049), プラズマ最新技術による廃棄物処理システム(Microsoft Innovation Award 優秀賞)(II表 28-3-1024), 新規なゲル/液抽出システムによる重金属等の高度分離プロセス(II表 28-3-1105)等, 持続可能な社会実現に向けて貢献し得る優れた成果が生まれている。

物理電子システム創造専攻は, 電子・光デバイスを中心とした研究を行っており, 電子デバイスでは, 極微細 CMOS 集積回路(II表 28-3-1079), 次世代メモリ(II表 28-3-1078)などの研究において特に優れた成果を挙げている。また, 光デバイスでは面発光レーザ(II

表 28-3-1056, Ⅱ表 28-3-1076) の研究において特に優れた成果を挙げている。

メカノマイクロ工学専攻では, 科学研究費基盤研究 S の 2 件 (事後評価 A 及び中間評価 A) (Ⅱ表 28-3-1060, Ⅱ表 28-3-1005), IMechE (英国機械学会) 論文賞の受賞研究の 2 件 (Ⅱ表 28-3-1063, Ⅱ表 28-3-1064) をはじめ, 磁気軸受 (Ⅱ表 28-3-1062), 金属ガラスマイクロアクチュエータ (Ⅱ表 28-3-1061) 等, 先進的な研究を実施し, 各方面から高い評価を得ている。

知能システム科学専攻では, 複雑適応系の創発原理の理学的解明とそれに基づく知的機能の工学的実現を目的として研究を推進しており, 複雑適応系の基礎理論の研究が平成 18 年度文部科学大臣表彰若手科学者賞 (Ⅱ表 28-3-1037) 及び平成 19 年度久保亮五記念賞 (Ⅱ表 28-3-1038) を受賞した。この他にも研究成果が 34 件の学会賞等を受賞している。

物理情報システム専攻では, 表現豊かな音声合成 (Ⅱ表 28-3-1006), 対象の質感を再現する映像表現技術 (ナチュラルビジョン) 研究開発プロジェクト (Ⅱ表 28-3-1058), デジタル映像ネットワーク (丹羽・高柳賞著述賞) (Ⅱ表 28-3-1081), アクチュエータ工学 (日本 AEM 学会著作賞) (Ⅱ表 28-3-1070) 等, 研究や著書が高い評価を得ている。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を大きく上回る

(判断理由) 本研究科の教員の研究成果は, SS及びSと判断される研究業績の数, それに対する褒章, 学会賞, フェロー称号等の授与の事実が示す通り高い水準を維持している。また, 「21世紀COEプログラム」では物質科学創造専攻, 物質電子化学専攻, 人間環境システム専攻, 知能システム科学専攻が, また平成19年度から開始された「グローバルCOEプログラム」では物理電子システム創造専攻が, それぞれCOEプログラムの主たる担当専攻となっている(「Ⅲ 質の向上度の判断」を参照)と共に, 本研究科の全専攻が本学のCOEプログラムの担当専攻となっている。さらに, その研究内容及び成果は, 関連学問領域における新分野の開拓, 深化及び定着をめざした先端研究, 新たな産業創出への貢献, 資源循環型の豊かで安全な社会へ向けた技術等であり, 学界, 産業界だけでなく地域社会, 国際社会等の期待を大きく上回るとともに高い水準を維持していると判断する。

Ⅲ 質の向上度の判断

① 事例1「分子理工学センターの設置」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

物質電子化学専攻を主専攻として実施した「21世紀COEプログラム：分子多様性の創出と機能開拓」では、「化学の視点からのものづくり」という原点に立ち、理工融合による新たな学術、技術開発、人材育成を目指した「マテリアル分子機能」「生命分子機能」「環境プロセス機能」の3分野を重点課題とし、分子理工学センターを平成17年度に設置した。20名の事業推進担当者により、毎年250報以上の原著論文をインパクトファクターの高い論文誌に発表し(本研究科教員がNature誌に3篇、Science誌に2篇)、高い水準を維持するとともに、教育においても視野の広い国際性豊かな人材育成を行った。この成果が認められ、平成19年度にグローバルCOEプログラム「新たな分子化学創発を目指す教育研究拠点」(27名の事業推進担当者のうち11名が本研究科教員)が採択されるに至った。

②事例2「先進ナノマテリアル研究センターの設置」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

平成14年度採択の21世紀COEプログラム「産業化を目指したナノ材料開拓と人材育成プログラム」では、物質科学創造専攻と材料物理科学専攻が学内他研究科の材料系2専攻との協働により「透明フォトエレクトロニクス」、「資源・エネルギー循環材料」、「ナノ機能開拓」の3つの分野での研究を進め、本研究科2専攻の教員だけでもNature誌(2篇)やScience誌(1篇)をはじめPhys. Rev. Lett. (3篇)、J. Am. Chem. Soc. (5篇)、Adv. Mater. (7編)など当該分野のトップジャーナルに多くの論文を掲載した。これら顕著な成果の挙げた課題を中心に産業化に具体的に踏み込んだセンターとして先進ナノマテリアル研究センターを平成17年度に設立した。本プログラムは事後評価で最高のA評価を受け、グローバルCOEプログラム「材料イノベーションのための教育研究拠点」の平成19年度採択に大きく貢献した。

③事例3「都市地震工学センターを核とする都市地震工学の展開と体系化の推進」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

平成15年度採択の21世紀COEプログラム「都市地震工学の展開と体系化」(主専攻：人間環境システム専攻)を核として学内に都市地震工学センターを平成15年度に設立した後、都市震災軽減のための都市地震工学に関する総合的な研究を継続的に進展させた。その結果、センターの年間の査読付き論文数及び国際会議論文数それぞれ約150篇及び約100篇に代表されるように、高い研究水準を維持している。また、研究者派遣・受け入れ、国際会議開催などにより国際交流がより活発化し、本センターは都市地震工学の国際拠点として広く認知されるに至った。

④事例4「グローバル COE プログラム：フォトニクス集積コアエレクトロニクスの開始」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

物理電子システム創造専攻は、平成14年度採択の「21世紀 COE プログラム：フォトニクスナノデバイス集積工学」の協力専攻として、論文を毎年100篇以上学術誌に掲載、文部科学大臣表彰をはじめとする数々の受賞等、活発な研究活動を行ってきた。これらの成果に基づいて、本専攻の教員を拠点リーダーとして申請したグローバル COE プログラム「フォトニクス集積コアエレクトロニクス」が平成19年度に採択され、フォトニクス・ナノデバイス・集積システムの各研究分野を融合した拠点としての高い水準の研究活動を開始している。本プログラムではカリフォルニア大学バークレイ校とケンブリッジ大学との国際連携も行い、世界最高水準の成果が生まれつつある。

⑤事例5「21世紀 COE プログラム：エージェントベース社会システムの創出の開始」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

知能システム科学専攻を中核専攻とする21世紀 COE プログラム「エージェントベース社会システムの創出」を平成16年度より開始した。本プログラムで創出された社会シミュレーション言語 SOARS は、例えば厚生労働省の新興再興感染症研究で天然痘のバイオテロの対策分析に用いられ高い評価を専門家から受けている。また COE で設立されたエージェントベース社会システム科学研究センターは運営委員に産官学の外部有識者を迎え文理融合型の産官学連携を推進し、例えば内閣府との連携で次世代の国民経済計算の情報システム設計を行うなど産官学連携での文理融合研究に格段の質的向上をもたらした。

4. 大学院情報理工学研究科

I	大学院情報理工学研究科の研究目的と特徴	4 - 2
II	分析項目ごとの水準の判断	4 - 3
	分析項目 I 研究活動の状況	4 - 3
	分析項目 II 研究成果の状況	4 - 5
III	質の向上度の判断	4 - 8

I 大学院情報理工学研究科の研究目的と特徴

東京工業大学学則第2条に定められた研究科の目的に沿い、情報理工学研究科の研究活動の目的と特徴は以下のとおりである。

研究科の研究目的

1. 情報とその処理を常に新たな視点で追求することを基本とする。
2. 人間および社会に関する諸問題を、情報とその処理の観点から解決する手法の体系づくりを学として行う。
3. 情報理工学の諸分野において、国際的な学術活動を牽引する。

研究科の研究の特徴

1. 多様な個性をもった教員が自由に活動できる環境を整え、各人が世界的水準の研究教育活動を行えるよう努めている。
2. 21世紀COEプログラム、グローバルCOEプログラム、科学研究費補助金等外部資金の獲得に努め、独自の予算を確保することによる、自由度の高い研究・教育環境を構築している。
3. 国内外の学会活動に積極的に参加し、情報分野の学問水準の向上に寄与している。
4. 研究成果の社会への還元を努め、企業等との連携を促進している。学界、国・公共団体、産業界の各種委員会に積極的に参画することにより、オピニオンリーダーとしての社会的貢献を行っている。

(想定する関係者とその期待)

学術面では関係する学界等であり、理論の深化・展開と新しい研究テーマの発掘・提案が期待されている。社会、経済、文化面では国際社会や地域、特定の産業分野、共同研究・受託研究の委託者等であり、現場から生じる課題の解決と最新理論の新規応用が期待されている。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

教員の論文、著書、解説・論説・報告書等、学会での口頭発表は活発であり、カバーする領域の広さ及び質量ともに充実している(資料1-1, 1-2)。また後述するように法人化以降増加している。例えば論文、著書の年度あたり平均数は法人化以前の5年間と法人化以降でそれぞれ1.5, 2.1倍になっている(資料1-3)。研究成果による知的財産の出願・取得件数と各種受賞数も、年度あたり平均で法人化以前の5年間と法人化以降ではそれぞれ1.5倍, 1.3倍と増加している(資料1-3)。

(資料1-1) 法人化以降の論文等総数 (平成19年度末)

学術・国際会議論文	著書	解説・論説・報告書等	口頭発表
1,661	85	258	2,153

出典：研究科作成資料

(資料1-2) 法人化以降の特許出願・取得数 (平成19年度末)

特許出願件数		特許取得件数	
国内	国外	国内	国外
72	12	12	1

出典：研究科作成資料

(資料1-3) 法人化以前5年間と法人化以降の年度別向上度比較

	法人化以前5年間年度別平均	法人化以降年度別平均	比率
獲得外部資金	468,000 (千円)	659,000 (千円)	1.4倍
論文数	274件	415件	1.5倍
著書数	10件	21件	2.1倍
特許出願、獲得数	16件	24件	1.5倍
受賞数	12件	16件	1.3倍

出典：研究科作成資料 科学研究費補助金、受託研究費、共同研究費、奨学寄附金等の外部資金の獲得状況は大型競争資金の実施期間に応じて大きく異なるが、法人化以降は単年度で6～7億円に達する。特に研究科教員が代表である大型競争的外部資金である科学研究費補助金学術創成研究、研究拠点形成費補助金21世紀COEプログラムの寄与が大きい。この傾向は研究拠点形成費等補助金先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム、グローバルCOEプログラム等の実施により、今後も継続すると思われる。各教員個人による科学研究費補助金、受託研究費、共同研究費、奨学寄附金も相当な額になる(資料1-4)。

(資料1-4) 科学研究費等獲得外部資金

16年度	652,000千円 (21世紀COEプログラムを含む)
17年度	607,000千円 (21世紀COEプログラムを含む)
18年度	615,000千円 (21世紀COEプログラムを含む)
19年度	762,000千円 (21世紀COE、G-COEプログラムを含む)

出典：研究科作成資料

(資料 1 - 5) 競争的外部資金受け入れ状況

名称	課題	研究分担	年度	金額(千円)
科学研究費補助金:学術創成研究	言語理解と行動制御	田中穂積(代表)	13 - 17	440,000
科学研究費補助金:特定領域研究	火山噴火罹災地の文化・自然環境復元	亀井宏行(分担)	16 - 21	162,590
研究拠点形成費補助金:21世紀 COE プログラム	大規模知識資源の体系化と活用基盤構築	古井貞熙(代表)	15 - 19	1,017,407
研究拠点形成費補助金:グローバル COE プログラム	計算世界観の深化と展開	渡辺治(代表)	19 - 23	215,020
研究拠点形成費等補助金:先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム	情報理工実践プログラム	米崎直樹(連携分担)	18 - 21	66,026
科学技術振興調整費(受託研究):重要課題解決型研究等の推進	デジタルシネマの標準技術に関する研究	中嶋正之(分担)	16 - 18	258,314
経済産業省:情報家電センサー・ヒューマンインターフェイスデバイス活用技術開発	音声認識基盤技術の開発	古井貞熙(代表)	18 - 20	961,613

出典:研究科作成資料

研究科教員は学会活動に積極的に参加しており、多数の学会の理事、評議員、編集長、編集委員、顧問などを務めている。主な例として日本音響学会会長、ISCA(International Speech Communication Association)会長、日本数学会理事長、日本オペレーションズ・リサーチ会副会長、人工知能学会副会長、日本バイオインフォマティクス学会副会長、日本機械学会・日本スポーツ産業学会・日本設計工学会の理事及び評議員、日本エアロゾル学会副会長等がある。

また教員は、公的機関の主査、委員長、委員として貢献している。主な例として日本学術会議連携会員、文部科学省科学技術・学術審議会専門委員、文部科学省大学設置・学校法人審議会専門委員、大学評価・学位授与機構評価員、日本放送協会放送技術研究所研究顧問、国土交通省長周期波対策検討委員会委員長、東北産業活性化センター策定委員会委員長等がある。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由)

対象期間内の論文・著書等の研究業績や研究発表数、特許出願・取得数、受賞件数、科学研究費補助金・奨学寄附金等の外部資金獲得額、競争的外部資金受け入れ件数と獲得資金額等、学会及び公的組織への貢献すべてにおいて質量ともに誇れる水準にあり、学会関係者から期待される水準を上回ると判断される(資料 1 - 1, 1 - 2, 1 - 4, 1 - 5)。また、先進的技術の開発による社会・企業への還元例として I 表 28-4-1005, 28-4-1012, 28-4-1011, 28-4-1015 (IT 分野), I 表 28-4-1016, 28-4-1029 (バイオ分野), I 表 28-4-1029 (環境分野), I 表 28-4-1026, 28-4-1018, 28-4-1024, 28-4-1027 (機械制御分野), I 表 28-4-1022 (半導体分野), I 表 28-4-1028(建築技術分野), 等がある。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関, 大学の全国共同利用機能を有する附属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)

1. 大型競争的外部資金「言語理解と行動制御」及び「大規模知識資源の体系化と活用基盤構築」により新学問領域の創始と数多くの研究成果が得られている。産学連携プロジェクトとして, 経済産業省「情報家電センサー・ヒューマンインターフェイスデバイス活用技術開発・音声認識基盤技術」プロジェクトがある。平成18年度より研究拠点形成費等補助金「先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム」を東京大学, 国立情報学研究所と連携して開始した。平成19年度より研究科2専攻を主体とするグローバルCOEプログラム「計算世界観の深化と展開」が開始された(資料1-5)。
2. 松岡聡教授(担当教員)等は世界最高速水準(現時点で日本最速)のグリッドスーパーコンピュータ「TSUBAME」の構築という世界的に誇るべき成果を生み出した(I表28-4-1006)。
3. バイオインフォーマティクス分野の顕著な業績例として, 下平英寿准教授による分子進化学における標準統計手法の開発, 灘岡和夫教授によるオニヒトデの全遺伝子解析がある(I表28-4-1016, 28-4-1029)。
4. 計算機・ソフトウェア分野における世界的業績として, 千葉滋准教授によるアスペクト指向プログラミング技術, 杉山将准教授による機械学習における革新的手法の研究がある(I表28-4-1005, 28-4-1013)。

音声認識分野での長年の貢献に対し古井貞熙教授は紫綬褒章, 文部科学大臣表彰(科学技術賞, 研究部門), IEEE Signal Processing Society Award, 電子情報通信学会功績賞の4賞を受賞した。藤井修二教授は経済産業省大臣表彰を受けた。松岡聡教授(担当教員)はグリッドコンピューティング技術に対し日本学術振興会賞(2006)を情報分野で始めて受賞した(I表28-4-1006)。下平英寿准教授はバイオ分野の成果で文部科学大臣表彰若手科学者賞(2006)等を受賞した(I表28-4-1017)。千葉滋准教授はソフトウェアにおける革新的技術により文部科学大臣表彰若手科学者賞(2007)を受賞した(I表28-4-1005)。機械学習分野における革新的手法の研究で杉山将准教授は米国IBM Faculty Award(2007)を受賞した(I表28-4-1012)。ISIで引用回数の顕著な論文とされた例が2件ある。その他にも中堅・若手教員による受賞例は数多く対象期間中で総計62件に上る(資料2-1)。

(資料2-1) 研究活動に対する法人化以降の各年度受賞例

16年度	芸術科学会 NICOGRAPH 論文コンテスト最優秀論文賞	齋藤 豪
	手島記念研究賞 (博士論文賞)	張 英夏
	ICWE-2004 Best Paper Award	徳田雄洋
	情報科学技術フォーラム 船井ベストペーパー賞	藤原英二
	日本鉄鋼協会計測・制御・システム研究賞	井村順一
	電気関係学会東海支部連合大会奨励賞	八木 透
	計測自動制御学会システムインテグレーション部門ベストセッション講演賞	八木 透
	経済産業省大臣表彰	藤井修二
	日本OR学会文献賞	三好直人
	手島工業教育資金団藤野研究賞	下平英寿
17年度	IEEE Computer Society Japan, SWoPP 若手プレゼンテーション賞	光来健一
	IEEE Super Computing SrordCloud Challenge "Most Innovative Use of Storage In Support of Science" Award	松岡 聡
	東工大挑戦的研究賞	権藤克彦
	高橋奨励賞	米崎直樹
	言語処理学会 優秀発表賞	田中穂積
	IEEE Signal Processing Society Award	古井貞熙
	電子情報通信学会 DEWS2006 優秀論文賞	横田治夫
	International Sports Engineering Association, ISEA Certificate of Appreciation	宇治橋貞幸
	Japan Symposium on High-Speed Photography and Photonics, Junior Researcher Award	田中克昌
	計測自動制御学会システムインテグレーション部門ベストセッション講演賞	中臺一博
	計測自動制御学会論文賞	井村順一
	計測自動制御学会システムインテグレーション部門奨励賞	八木 透
	理化学研究所理事長感謝状	八木 透
	日本空気清浄協会会長賞	藤井修二
	空気調和・衛生工学会功労賞 2件	諏訪好英
	横幹連合コンフェレンス・ベストセッション賞	小島政和
	文部科学省若手科学者賞	下平英寿
	18年度	日本ソフトウェア科学会論文賞
情報処理学会長尾真記念特別賞		千葉 滋
日本ソフトウェア科学会論文賞		光来健一
SCIS 学会論文賞		河内亮周
The 28th Top 500 "No.1 Supercomputer in Asia"(代表受賞)		松岡 聡
日本学術振興会賞		松岡 聡
電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究賞		太田昌孝
NASA Space Act Award		福永 Alex
European Conf. on Parallel Computing 2006 Distinguished Paper Award		小長谷明彦
日本ソフトウェア科学会 ソフトウェア工学の基礎研究会ワークショップ 貢献賞		権藤克彦
芸術科学会 NICOGRAPH 春季大会 論文&アートコンテスト 優秀論文賞		齋藤 豪
人工知能学会研究会優秀賞		杉山 将
芸術科学会 NICOGRAPH 春季大会 論文&アートコンテスト		張 英夏

	優秀論文賞	
	文部科学大臣表彰 科学技術賞 研究部門	古井貞熙
	紫綬褒章	古井貞熙
	バイオメカニズム学会論文賞	中島 求
	計測自動制御学会システムインテグレーション部門ベストセッション講演賞	中臺一博
	計測自動制御学会学術奨励賞	加嶋健司
	日本機械学会関東支部 貢献賞	木村康治
	BUEE 2006 Organizing Committee, Award to the Excellent Papers	諏訪好英
19年度	日本ソフトウェア科学会 第14回 ソフトウェア工学の基礎ワークショップ 貢献賞	権藤克彦
	人工知能学会 研究会優秀賞	杉山 将
	IBM Faculty Award	杉山 将
	ビジョン技術の実利用ワークショップ 小田原賞	杉山 将
	情報処理学会グラフィクスとCAD研究会 優秀研究発表賞	齋藤 豪 中嶋正之
	電子情報通信学会功績賞	古井貞熙
	船井情報科学奨励賞	武田朗子
	計測自動制御学会論文賞・武田賞	井村順一
	システム制御情報学会 学術奨励賞, 計測自動制御学会制御部門第7回制御部門大会賞	加嶋健司
	日本水泳・水中運動学会年次大会ヤマハ最優秀論文発表賞	中島 求
	日本機械学会創立110周年記念功労表彰	木村康治
	第28回非破壊検査協会奨励賞	廣瀬壮一
	国際会議 IAQVEC2007 Best Poster Award	藤井修二
	情報処理学会グラフィクスとCAD研究会 優秀研究発表賞	中嶋正之

出典：情報理工学研究科資料

【資料・データ】

「学部・研究科を代表とする優れた研究業績リスト」(Ⅰ) 及び「研究業績説明書」(Ⅱ)

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由)

研究科全体として多くの論文の発表が行われ、国際的な活動も活発である。大型競争的資金の獲得により多くの成果を上げている。紫綬褒章を含む特筆すべき賞を含む多数の受賞例がある。特に何人もの若手教員がその独創的研究により受賞している。バイオ等の先端的分野での世界的成果が複数ある。世界最高速レベルのグリッドコンピュータ「TSUBAME」の構築は高度なソフトウェア技術を立証した。特に法人化以前と以降の各種データの年度別平均数の比較からも、法人化以降の業績の向上が見て取れる(資料 1-3)。

これらを総合して、期待される水準を上回ると判断される。

Ⅲ 質の向上度の判断

①事例1「大型競争的外部資金の獲得の推進」(分析項目Ⅱ：研究成果の状況)

(質の向上があったと判断する取組)

法人化以前に獲得した科学研究費補助金:学術創成研究と21世紀COEプログラムが継続されるとともに、法人化以降さらに先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム、グローバルCOEプログラム、情報家電センサー・ヒューマンインターフェイスデバイス活用技術開発等の大型競争的外部資金を獲得した。年度毎の平均金額で法人化以前5年間より1.4倍と増加している(資料1-3, 1-4, 1-5)。

②事例2「論文、著書、特許件数の増加」(分析項目Ⅱ：研究成果の状況)

(質の向上があったと判断する取組)

教員による成果発表と特許出願は活発で、(資料1-3)にまとめたように年度毎平均数で法人化以前5年間より論文数と特許関係でそれぞれ1.5倍等と確実に増加している(資料1-1, 1-2, 1-3)。

③事例3「紫綬褒章を始めとする特筆すべき受賞例がある」(分析項目：Ⅱ研究活動に対する受賞例)

(質の向上があったと判断する取組)

古井貞熙研究科長の17年度紫綬褒章受賞(I表28-4-1012)を代表例として、特筆すべき賞を幾つも受賞している。特に、アспект試行プログラミング法を確立した千葉滋准教授(I表28-4-1005, 文部科学大臣表彰)、機械学習分野の新たな研究パラダイムを主導した杉山将准教授(I表28-4-1013, IBM faculty award 受賞)等の若手教員の活躍が注目される(資料2-1)。

④事例4「世界最高水準のグリッドスーパーコンピュータの構築」(分析項目Ⅱ：研究成果の状況)

(質の向上があったと判断する取組)

松岡聡教授(担当教員)が中心となり構築したグリッドスーパーコンピュータ「TSUBAME」は当初世界7位、現在でも日本最高速の演算性能記録を持ち、今後同種のグリッドスーパーコンピュータが全国大学の情報基盤センター等に配備・運用予定である(I表28-4-1006)。松岡聡教授はこの業績により日本学術振興会賞を受賞した(I表28-4-1006)

⑤事例5「バイオインフォマティクス分野の世界的業績」(分析項目Ⅱ：研究成果の状況)

(質の向上があったと判断する取組)

下平英寿准教授はマルチスケール・ブートストラップ法と呼ばれる新しい統計手法を提案し、下平・長谷川検定として分子進化学をはじめとするバイオインフォマティクス分野で標準的手法の位置を占めつつあり、関連する主要論文の被引用回数(ISI Thomson)はこれまでに約1,600回に達している(I表28-4-1016)。灘岡和夫教授は鬼ヒトデの全遺伝子構造の解明に世界で最初に成功し、オニヒトデの大量発生機構の解明に貢献しつつある(I表28-4-1029)。秋山泰教授(平成18年度着任)は計算機科学の立場から世界的業績を上げている。

5. 大学院社会理工学研究科

I	大学院社会理工学研究科の研究目的と特徴	5 - 2
II	分析項目ごとの水準の判断	5 - 3
	分析項目 I 研究活動の状況	5 - 3
	分析項目 II 研究成果の状況	5 - 7
III	質の向上度の判断	5 - 8

I 大学院社会理工学研究科の研究目的と特徴

研究目的：大学院社会理工学研究科は我が国でもっとも古くから文理融合を旗印に作られた経営工学及び社会工学専攻とユニークな文系グループである人文社会群、及び教育群、体育群が合体して 1996 年に創設された研究科である。そこでの研究目的は、21 世紀社会が内包する問題点を理論的に定式化するために、

- ① 人間と社会の諸原理を多面的に明らかにし、
- ② これらを解決する具体的手段を提案し、人間と科学技術が調和した社会の創出に寄与すること

にある。特にこれらを世界最高水準で行うことが学会及び社会全体から期待されている。

特徴：設立後 10 年を経て、そこでの研究はこれまでの学際研究、特に文理の融合研究が十分成功してこなかったことに鑑み、

- ③ これまでの人文社会科学の成果を凌駕し各ディシプリン国際水準を見据えて研究を更に深化することによってその基礎をかため、その上で理学、工学などの理系との共同を行うことによって我が国の人文社会科学を飛躍的に高めようとしているという特色がある。

すでに社会理工学研究科では、経営マネジメント、経済学、認知心理学で世界的な業績が培われている。又、関連する生理学、芸術学でも多くの成果が生まれている。

[想定する関係者とその期待]

本研究科は我が国の文理融合を旗印とした最初の大学院研究科であることに鑑み、想定される関係者は世界における文理融合研究推進者となる。つまり、学会としては、人文社会科学を代表する経済学、心理学等、理工系としての社会システム関連学会がこれにあたる。

社会、経済、文化面では、国際社会はもとより、広く産業界全体にひろがり、分野も芸術面を含むものとなっている。

関係者からは、21 世紀の抱える世界文明の諸問題に関して、どのような解（政策）があるかを、骨太の理論の上に構想することが期待されている。特に世界の学際分野の研究者、産業界のトップからは、これまでの枠組みにとらわれない新しい発想が求められている。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

①の諸原理の解明、②の具体的政策や実現手段に関する研究で極めて活発な活動が行われている。たとえば2007年の論文は132本、解説は92冊にのぼる。科学研究費、競争的外部資金も21世紀COEプログラムに代表されるように順調である。以下にデータを示す(資料1-1, 1-2)。

資料1-1 : 論文発表数等

西暦年度	2004	2005	2006	2007	合計
論文(学会誌:国内外)	144	102	127	132	505
Proceedings	139	176	150	170	635
口頭発表 (Abstract)	139	148	182	129	598
著書, 解説	98	101	90	92	381
合計	520	527	549	523	2119

(出典: 社会理工学研究科調べ)

資料1-2 : 研究資金の獲得状況

(円)

平成年度	科学研究費補助金	競争的外部資金 (COE等)	共同研究	受託研究	寄附金
16	222,700,000	196,289,000	2,828,800	123,418,000	10,400,000
17	116,960,000	245,462,000	10,291,000	137,291,000	12,850,000
18	134,470,000	239,419,856	5,071,250	136,032,000	10,050,000
19	173,940,000	128,324,800	3,084,900	29,312,900	10,970,000

(出典: 大学評価・学位授与機構データベース)

本研究科は分野も広く、また、人文社会科学での成果は量的把握が困難なため以下(資料1-3, 1-4)に具体的に述べる。

資料 1-3 : 主な研究成果

(出典 : 社会理工学研究科調べ)

<p>学術論文</p>	<p>①大久保智哉、中川正宣、牟田博光、前川眞一「定量化された評価データのための分析手法の研究－個人差による影響を受けない測定モデルの開発－」『日本評価研究』Vol. 5, No. 1, March 2005. pp. 1-13. 1010</p> <p>②内藤耕三, 丸山剛生 : 野球の投球腕速度を生成する運動依存トルク解析のための3次元上肢動力学モデル、バイオメカニクス研究、10巻3号、146-158、2006</p> <p>③玉田和恵・松田稔樹、「3種の知識」による情報モラル指導法の開発、日本教育工学会論文誌、28 (2)、79-88、2004と、玉田和恵・松田稔樹・中山洋、3種の知識による情報モラル判断学習システムの開発、教育システム情報学会論文誌、22 (4)、243-253、2005</p>
<p>解説等学術文献</p>	<p>佐藤弘夫 (編集委員代表)、畑中健二、他共著者 26 名、『概説日本思想史』、2005 年、ミネルヴァ書房</p>
<p>専門書出版</p>	<p>①橋爪大三郎、性／言語／権力－橋爪大三郎社会学論集、春秋社、2004年5月</p> <p>②今田高俊・金泰昌編『都市から考える公共性』東京大学出版会、2004、340頁</p> <p>③今田高俊『自己組織性と社会』東京大学出版会、2005、298頁</p> <p>④宮川雅巳、統計的因果推論；回帰分析の新しい枠組み、朝倉書店、2004.</p> <p>⑤宮川雅巳、実験計画法特論、日科技連出版社、2006</p> <p>⑥木嶋恭一・中條尚子・小林憲正・マイケルジャクソン・高橋真吾・根来龍之・吉田武稔、ホリスティック・クリエイティブ・マネジメント、丸善、2007</p>
<p>国際会議発表論文</p>	<p>①Toshiki Matsuda, Michiko Einaga, and Kazue Tamada, Instructional Methods of Information Ethics / Morals and their Effects on Pupils' Attitude to Information and Communication Technology, Proc. of PATT-18 Conference, 420-429、2007</p> <p>② Maki Miyake, Hiroyuki AKAMA, Migaku Sato, Masanori Nakagawa, Nobuyasu Makoshi, Tele-Synopsis for Biblical Research: Development of NLP based Synoptic Software for Text Analysis as a Mediator of Educational Technology and Knowledge Discovery, Conference on Educational Technology in Cultural Context (ETCC) in conjunction with ICALT (The 4th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies), Finland, pp.931~935, (2004)</p> <p>③Hajime Murai and Akifumi Tokosumi, "A Network Representation of Hermeneutics Based on Co-citation Analysis", WSEAS Transactions on Information Science and Applications, Issue 6, Vol. 1, pp. 1513-1517, 2004.</p> <p>④ Christian Riera, Junichi Iijima, "A Study of the Effect of Organizational IQ on IT Investment and Productivity," 2007 International Symposium on Information System & Management (CD-ROM) (2007 ISM: the Management track of WICOM2007), July 26-28, 2007, Shanghai, China</p>
<p>各種創作物</p>	<p>齋藤 潮：新潟みなとトンネル及び周辺道路の意匠設計（設計及び設計監修）事業主体：国土交通省北陸地方整備局新潟空港港湾工事事務所 2002年5月19日一部区間供用開始－現在全面供用に至る（2005年土木学会デザイン賞優秀賞）</p>

東京工業大学大学院社会理工学研究科 分析項目 I

啓発書	①桑子敏雄『風景のなかの環境哲学』（東京大学出版会、2005年）
	②橋爪大三郎、世界がわかる宗教社会学入門、ちくま文庫、2006年5月
	③橋爪大三郎、隣のチャイナ—橋爪大三郎の中国論、夏目書房、2005年11月
	④上田紀行、目覚めよ仏教！～ダライ・ラマとの対話、NHKブックス、2007年6月
	⑤上田紀行、生きる意味、岩波新書、2003年

資料1-4：褒章等の受賞

（出典：社会理工学研究科調べ）

人間行動システム専攻		
山岸侯彦（本田&山岸共著論文）	2006年	日本心理学会優秀論文賞
赤堀侃司	2006年	東工大教育賞
佐藤弘毅、赤堀侃司	2006年	日本教育工学会論文賞
椿本弥生、赤堀侃司	2007年	日本教育工学会論文賞
北澤武、永井正洋、加藤浩、赤堀侃司	2007年	日本科学教育学会年会発表賞
時倉宗大、浅野太郎、西原明法	2007年	2007DSPS 教育者会議日本テキサス・インスツルメンツ優秀デモ発表賞
赤間啓之	2007年	Pacific Asia Conference on Language, Information, and Computation-2007, The Best Paper Award
価値システム専攻		
木嶋恭一	2005年	Fellow, The Society of Operations Research of Japan
木嶋恭一	2006年	プロジェクトマネジメント学会論文奨励賞
猪原健弘	2005年	文部科学大臣表彰若手科学者賞
高岸輝	2006年	東工大挑戦的研究賞
経営工学専攻		
渡辺千仞	2004年	卓越研究賞 (Excellence in Research Award)
渡辺千仞及び研究拠点	2005年	卓越研究組織賞 (Top 50 global centers on research on MOT)
渡辺千仞他1名	2006年	最優秀論文賞 (Best Paper Award)
Bing Li and Junichi Iijima	2007年	Best Paper Award
中島秀人	2006年	サントリー学芸賞 (思想・歴史部門)
中島秀人	2006年	文部科学大臣表彰・科学技術賞 (研究部門)
社会工学専攻		
堂面隆浩	2005	日本環境共生学会学位賞
齋藤潮	2005	土木学会景観・デザイン委員会デザイン賞優秀賞
肥田野登	2005	日本地域学会著作賞
坂野達郎	2004	日本計画行政学会論文賞
内藤巧	2005	IEFS Japan Young Economists Award

真野洋介	2006	科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞
増井利彦	2006	環境科学会奨励賞

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由) 論文発表数等は年間 500 件以上に及び、科学研究費、競争的外部資金も 21 世紀 COE プログラムに代表されるように順調に獲得しており、高い水準を維持している。

また、我が国の文理融合研究分野において人文社会科学や、社会システム分野で顕著な成果が出ており、国際水準での活動も高いレベルにある。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況（大学共同利用機関，大学の全国共同利用機能を有する附属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）

研究業績説明書に示したとおり、文理融合、総合領域では、社会システム分野における、21世紀COEプログラムである「インスティテューショナル技術経営学拠点の形成」の主要成果であるイノベーション理論（Watanabe：業績番号1008, 1009, 1010, 1011）やゲーム理論（Inohara：業績番号1006, 1013）、社会システム論（Kijima他：業績番号1007, 1030）、これらも21世紀COEプログラムの中核となるものである。又、評価論（Hidano：業績番号1023, 1028）の成果がある。これらは国際的に環境経済学、生態経済学等、文理融合分野を越えて人文社会科学でも注目されている。

さらに人文社会科学分野では、経済学での実験経済学（Yamato他：業績番号1017, 1018, 1019, 1020）、国際経済学（Naito：業績番号1021, 1022, 1025, 1026）、環境経済学（Konishi：業績番号：1024, 1027）で顕著な学術成果が出ている。さらに、社会学において今田高俊が社会学モデルで顕著な業績をあげている。また、社会経済文化面でも分析Ⅰに示したとおり高い水準にある。我が国で最高水準の研究を求められる研究組織として、関係者の期待に対して、特に理論、政策両面で成果が見られる。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

（水準） 期待される水準を上回る。

（判断理由） 経済学、社会システムの分野では極めて高い水準にある。これらのSS、Sの実績は高水準といえる。特に実験経済学、環境経済学、ゲーム理論で顕著な学術成果が出ている。

Ⅲ 質の向上度の判断

①事例1「21世紀COEプログラムインスティテューショナル技術経営学拠点の形成」(分析項目Ⅰ)

1. 2004年10月から推進中の21世紀COEプログラムによる「インスティテューショナル技術経営学」拠点は、社会理工学研究科経営工学専攻を中心に、学長のリーダーシップの下、部局を越えた全学的な学際的支援をベースに、社会理工学研究科を挙げて、組織的な取り組みを展開してきており、研究科の質の向上に顕著な貢献を行ってきている。
2. すなわち、本拠点は、日本の技術経営が本来機能を回復して世界価値を創造するメカニズムについての理論と方法論を探求するものであり、このため、イノベーションの創出は、「国家戦略・社会制度」、「企業レベルでの組織文化」、「時代背景」の3軸で象られるインスティテューションとの共進のダイナミズムに大きく依存し、日本型技術経営のシステムは、本来的にこの面の卓越した機能を内包するとの認識にのっとり、その共進ダイナミズム解明に立脚した「インスティテューショナル技術経営学」を確立することを狙いとするものであり、科学・工学分野の研究教育を誇る東京工業大学にあって、社会科学分野との文理融合を誇る社会理工学研究科の研究教育両面におけるアイデンティティに立脚して、その実績・経験と人的・組織的比較優位をフルに活用しつつ、
 - ① 経営工学分野で世界をリードしてきた60年の研究実績
 - ② イノベーションとインスティテューションの共進、という社会理工学研究科ならではの着想
 - ③ 日本型技術経営の本来機能を解明し世界価値に昇華する、という社会理工学研究科の研究資源の糾合によって期待される革新的な科学への挑戦
 - ④ インスティテューショナル技術経営学による世界貢献、という社会理工学研究科発世界初の提唱
 という他に類を見ない構想の卓抜さとその実現に向けての強みをいかんなく発揮しつつ、拠点自身の研究教育の躍進とそれを支える研究科の研究教育の高度化との共進化を基本軸に据えて着実な進展を果たしてきている。
3. その結果、4年目の展開に入り、研究面・博士後期課程の人材育成面及び国際協力面の、拠点の狙いとする3つの面において注目すべき進展を見せ、中核となる経営工学専攻にとどまらず、広く社会理工学研究科全体の研究・教育・国際展開すべての面において質的向上に貢献し、それがまた拠点の更なる研究教育を高度化し、加速する、という拠点と研究科との間の「相互に啓発しあう好循環」、すなわち共進化が奏功し、研究科全体の質の向上に着実に貢献しつつある。

②事例2「若手研究者における顕著な成果」(分析項目Ⅱ)

1. 研究科では、若手研究者の育成のために学外研究者との議論の場を増やすため、セミナーを推奨しており、その結果、ゲーム理論セミナー、応用経済学セミナー等の開催、次のような成果が現れた。
 2. 文部科学大臣表彰若手科学者賞に、ゲーム理論を活用した社会システム研究の猪原健弘(2005年)
 3. 文部科学大臣表彰科学技術賞(2006年)、及びサントリー学芸賞(2006年)を受賞した科学技術論の中島秀人
 4. IEFS JAPAN YOUNG ECONOMISTS AWARD(2005年)を受賞した国際経済学の内藤巧(なお本賞は2005年に始まり、同氏が現在までの唯一の受賞者である。)
- など、各分野でトップの成果をあげている。

6. 大学院イノベーション マネジメント研究科

I	大学院イノベーションマネジメント研究科の 研究目的と特徴	6 - 2
II	分析項目ごとの水準の判断	6 - 4
	分析項目 I 研究活動の状況	6 - 4
	分析項目 II 研究成果の状況	6 - 7
III	質の向上度の判断	6 - 8

I 大学院イノベーションマネジメント研究科の研究目的と特徴

全学中期計画番号 23 に基づき、平成 17 年 4 月に創設されたイノベーションマネジメント研究科は、「技術を創造し、知的財産として事業化・社会化するイノベーション創出サイクルのマネジメントに秀でた実践的人材と研究者を育成する。」(東京工業大学学則第 2 条)という我が国の国際競争力を維持するために不可欠な技術経営 (MOT) に秀でた人材を育成するということを目的とし、専門職学位課程である技術経営専攻と、博士後期課程イノベーション専攻よりなる。

研究に関する目的

本研究科の研究の基本的な理念は、「イノベーション創出サイクルを支える企業風土や社会制度というインスティテューションを踏まえた日本型技術経営 (MOT) を体系化、確立すること」である。この基本理念に基づき、本研究科を構成する技術経営戦略、知的財産マネジメント、ファイナンス・情報の三分野で、産官学連携のもとでそれぞれが実践的研究を推進し、日本型技術経営学を構築することを目的とする。

研究における特徴

1. 各分野の特徴

上記の三研究分野における研究面の特徴を以下に述べる。

(1) 技術経営戦略分野

我が国におけるイノベーション創出による社会、経済、産業の一層の発展に貢献するため、日本企業における先端技術と技術経営戦略に関する研究、モノづくりにおける品質経営や商品開発に関する研究、イノベーションと産業間共生に関する研究、研究開発マネジメントに関する研究、イノベーションにおけるリーダーシップに関する研究、国家及び地域イノベーションシステムに関する研究等を行っている。

(2) 知的財産マネジメント分野

知的財産の創造、保護、活用を図り我が国産業の国際競争力を強化するという国家戦略に貢献すべく、企業の知的財産戦略の実態及び採るべき戦略についての研究、企業の特許ポートフォリオ構築・管理に関する研究、先端技術分野の知的財産管理に関する研究、知的財産部門と企業内機能部門の連携に関する研究、休眠特許の発生原因の究明等、研究成果を実社会で有効に実践できるテーマを中心に研究活動を推進している。

(3) ファイナンス・情報分野

金融工学において、学内措置で設置されている理財工学研究センターを通じて複合的学問領域「理財工学」に関する研究を行っている。研究テーマは、(a)確率解析・数値シミュレーションを駆使した金融デリバティブの価格評価や金融リスク計測の数理モデルの分析 (b)実際のビジネスにおける情報技術の展開・応用に注目した e-ビジネスの分析 (c)金融取引システムに不可欠なセキュリティや認証などの情報工学技術の研究などである。

2. 各分野に共通する特徴

上記三分野に共通する研究上の特徴は以下に記す。

(1) 産業・社会の課題を解決する実践的研究

本研究科での研究は上述のようにいずれも産業、企業、社会などのステークホルダーの抱える課題を技術経営学により解決する実践的な研究である。実際、多くの教員が国内外の企業や公的機関、行政との共同研究を推進し、課題解決を推進している。

(2) トップクラスの研究レベル

本研究科の専任教員は国内外で活発な研究活動を展開している。その優れた研究業績の一部を I 表及び II 表に示すが、その成果は学术界、産業界、社会で高く評価されており、我が国の技術経営の分野ではトップクラスの研究レベルを誇っている。

また本研究科の専任教員のうち 4 名は、平成 16 年度に採択された本学大学院社会理

東京工業大学大学院イノベーションマネジメント研究科

工学研究科経営工学専攻を中心とする 21 世紀 COE「インスティテューショナル技術経営学」の中核メンバーとして参加し、日本の技術経営の研究をリードしている。

(3) 技術経営人材の能力形成と育成

我が国の経営を担う人材が国際的に見ても弱体化していることはすでに指摘されているが、本研究科では研究活動を通して技術経営を担う高度の専門的能力をもつ人材、特に技術経営の研究及び教育におけるリーダーを育成することを推進している。

さらにそれらの成果を専門職学位課程である技術経営専攻の授業に反映させていることも技術経営に関する専門能力の形成と人材育成に大きく貢献している。

想定する関係者とその期待

本研究科の研究活動やその成果を直接的、間接的に享受する関係者は学界、産業界、企業、地域社会、国際社会、公的機関、政府機関等多岐にわたっている。

彼らの当研究科の研究に対する期待は学界において我が国が今後注力すべき技術経営学の確立とその研究リーダーである。さらに産業界や政府機関等からは彼らの抱える課題を解決する研究成果とそのフィードバックである。また、研究活動を通して技術経営のリーダーの育成も特に産業界、企業から期待されている。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

本研究科は技術経営専門職大学院の中では唯一、博士後期課程を有し、高度な研究機能を有しており、教員は学界での研究発表、政府・公的機関への積極的な参加に加えて公的機関、産業界等から外部資金を獲得し、活発に研究活動を進めている。その実績を以下に示す。

1. 研究の実施状況 (資料 1-1)

本研究科の専任教員の研究活動は技術経営学という新たな融合領域で展開しているため、理工学・経営学、法学など多岐にわたっている。また、専任教員のうち4名は、平成16年度に採択された本学大学院社会理工学研究科経営工学専攻を中心とする21世紀COEプログラム「インスティテューショナル技術経営学」の中核メンバーとして活動している。その成果は平成17～19年度において、学術論文(査読付き論文)(56編)、解説等の学術論文・文献(47編)、専門書(9冊)、国際会議発表論文(72編)、国内会議発表論文(137編)、招待講演(56回)、各種研究・調査報告書(20編)として発表しているほか、国際会議・国内会議の主催委員、座長などを延べ42回務めている。さらに、平成17年度より毎年1回の知的財産国際シンポジウムを開催し、平成17～19年度の3年間に海外より計16名の研究員を受け入れるなど、国際的な交流、研究を推進している。また、平成19年度に日本FP学会賞・日本FP協会奨励賞を受賞するなど、これらの学術への貢献が認められている。

これらのほか、政策形成に資する調査報告書(1編)の作成や学会役員・委員(45件)、政府・協会等公的機関の役員・委員(85件)など広く学界・産業界・政府・社会に貢献している。

(資料 1-1) 学術成果 (教員 11名の合計)

評価項目	(単位)	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成17-19年度
① 学術論文	(編)	12	22	22	56編
② 解説等の学術文献	(編)	18	18	11	47編
③ 専門書	(冊)	4	3	2	9冊
④ 国際会議発表論文	(編)	28	23	21	72編
⑤ 国内会議発表論文	(編)	44	50	43	137編
⑥ 招待講演	(回)	17	18	21	56回
⑦ 各種研究・調査報告書	(編)	8	6	6	20編
⑧ 国際会議・国内会議の 主催委員・座長	(回)	16	19	7	42回
⑨ 学会賞	(回)	0	0	1	1回
⑩ 政策形成に資する 調査報告書の作成	(編)	0	1	0	1編
⑪ 学会役員・委員	(件)	11	16	18	45件
⑫ 政府・協会等の委員	(件)	24	29	32	85件

出典：研究科作成資料

2. 研究資金の獲得状況

上記のような活発な研究活動は研究資金の獲得にも表れている。本研究科では平成 17～19 年度において、科学研究費補助金（8 件 2,768 万円）、科研費以外の競争的外部資金（5 件 6,181 万円）、受託事業費（1 件 1,900 万円）、共同研究費（11 件 3,716 万円）、受託研究費（6 件 2,447 万円）、奨学寄附金（22 件 1,990 万円）など、計 19,002 万円（間接経費等を含む）の外部研究資金を獲得している（資料 1－2）。

（資料 1－2）外部資金受入状況（教員 11 名の合計）

外部資金	平成 17 年度		平成 18 年度		平成 19 年度		平成 17-19 年度計	
	件数	金額 (万円)	件数	金額 (万円)	件数	金額 (万円)	件数	金額 (万円)
科学研究費補助金	3	1,246	3	1,334	2	188	8	2,768
競争的外部資金(科研費以外)	2	3,004	2	2,657	1	520	5	6,181
受託事業費	0	0	0	0	1	1,900	1	1,900
共同研究費	2	1,846	4	1,523	5	347	11	3,716
受託研究費	1	899	2	1,034	3	514	6	2,447
奨学寄附金	9	680	9	890	4	420	22	1,990
計	17	7,675	20	7,438	16	3,889	53	19,002

出典：研究科作成資料

3. 社会人学生との共同研究及び教育への反映

本研究科博士後期課程イノベーション専攻の学生は、ほぼ全員社会人であり、自身の抱える課題を研究テーマにとりあげ、教員との共同研究により、彼らの技術開発や技術経営の豊富な経験を理論と融合し、新しい体系や理論を創造することを行っている。

このような独自の研究活動により、本専攻では創設された平成 17 年 4 月以降、完成年度である平成 20 年 3 月までに、6 人の技術経営分野の博士を輩出し、うち 4 名は我が国で最初の博士（技術経営）の学位を取得し、また、その研究過程で学生及びその指導教員は 22 本の審査付論文を刊行している。修了生は所属企業の MOT のリーダーや大学の教授に昇進し、中には在学中に大企業の取締役昇進する学生もいるなど、我が国の MOT の推進に大きく貢献している。

また、本研究科の各授業はケース（事例）研究に基づいた実践的なものであり、教員全員が授業に必要なケース教材を開発し、多くの授業で活用している（資料 1－3）。

(資料 1 - 3) 平成 18 年度開発教材一覧

<p>「開発教材一覧」</p> <p>○技術経営分野 教材名</p> <p>① 「科学・技術知創出過程に関するケーススタディー」 ② 「TQM/品質マネジメント」「クオリティイノベーション」 ③ 「技術マーケティングと事業イノベーション」 ④ 「MOT e-learning 教材」(企業実践セミナー) ⑤ 「MOT e-learning 教材」(経営者論セミナー)</p> <p>○知的財産分野 教材名</p> <p>① 「企業の特許ポートフォリオ管理活用の実態を理解するための特許マップ」 ② 「中国知的財産権」 ③ 「コンピテンシー・ディベロップメント」 ④ 「企業経営と知的財産活動」 ⑤ 「中小企業の成長に寄与する特許マネジメント戦略」 ⑥ 「知的財産権と経営戦略との連携による企業のイノベーション事例」 ⑦ 「中小企業の知的財産戦略事例」</p> <p>○ファイナンス・情報分野 教材名</p> <p>① 「ICT活用によるオフィス改革」 ② 「21世紀型オフィスへの道」 ③ 「紙の無いオフィス」 ④ 「BSモデルに基づくオプションヘッジシミュレーション」 ⑤ 「BSモデルに基づくオプションのヘッジについて」 ⑥ 「事業におけるデリバティブによる実際のヘッジ紹介」</p> <p>○日本型技術経営教育=ケース教材</p>
--

出典：研究科資料

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由)

本研究科では教員数が 11 人と少数であるにもかかわらず、研究目的に掲げた三分野において研究活動を活発に展開している。その結果、学術論文・国内外学会発表論文等の学界での研究成果は年間 1 人当たり約 10 編、国内外の学会での招待講演や座長は年間 1 人当たり約 3 件と学界に貢献している。さらに学会や政府などの公的機関の委員数は年間 1 人当たり約 4 件と社会活動も積極的に実施している。

一方、科学研究費補助金に加えて産業界との共同研究費や公的機関からの獲得資金は 3 年間で教員一人当たり約 1,727 万円(年平均約 576 万円)に達しており、産業界・社会等の課題を解決する研究を推進している。

以上のように研究目的である日本型技術経営の構築に本研究科の研究活動は大きく貢献している。また、学界・産業界や政府機関など関係者の期待にも十分応えている。

次に、平成 19 年度末までに博士を 6 人輩出している(4 人が博士(技術経営)、2 人が博士(工学))。彼らは学位取得後に所属企業の MOT のリーダーや大学の教授に昇進している。中には、博士課程在学中に大企業の取締役・研究所長に昇進する学生もおり、我が国の MOT の推進に大きく貢献している。また、これらの研究成果は MOT 教育にも反映し、教育の改善・向上に役立てており、本研究科の研究上の特徴を発揮している。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関, 大学の全国共同利用機能を有する附属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)

1. 技術経営戦略分野では, 学界, 社会, 経済, 産業の一層の発展に貢献するため, 日本企業における技術経営戦略に関する研究, 品質経営や商品開発に関する研究, イノベーションと産業間共生に関する研究, 国家及び産業イノベーションシステムに関する研究等を行い, 大きな成果をあげ, 学界, 産業界・政府機関等関係者の期待に応えている。特筆すべき成果は 28-6-1001, 28-6-1004 である。これらは企業経営の自己評価方法の開発, ナノテクノロジーのイノベーション分析などである。
2. 知的財産マネジメント分野では, 企業の知的財産戦略の実態分析や知財戦略の研究, 企業の特許ポートフォリオ構築・管理に関する研究, バイオなど先端技術分野の知的財産管理に関する研究などの研究成果を産業界, 社会での実践に結び付けており, 関係者特に産業界の期待に応えている。この中で特筆すべき成果は 28-6-1002 であり, 企業経営において研究開発部門や事業部門と知的財産活動との連携の必要性を提唱している。
3. ファイナンス・情報分野では, ①確率解析・数値シミュレーションによる金融デリバティブの価格評価や金融リスク計測の数理モデルの分析 ②情報技術の展開・応用による e-ビジネスの分析 ③金融取引システムでのセキュリティや認証などの情報技術などにより研究成果を広く産業界, 地域社会に還元し, 期待に応えている。特筆すべき成果は 28-6-1003, 28-6-1005 である。これらは金融工学における金融派生商品の価格付けなどに必要な確率解析手法の開発やテレワークの活用による地域活性化などである。

なお, これらの研究成果について, 全教員の国内外の学会等での招待講演は全体で 56 件 (3 年間) に上り, 高く評価されている。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由)

本研究科の研究成果については, 優れた研究業績として選定した, 経営評価, 技術戦略, 知的財産マネジメント, テレワーク, 確率解析などの業績に見られるように, 研究目的に掲げた技術経営戦略, 知的財産マネジメント, ファイナンス・情報の 3 分野において成果をあげ, 日本の技術経営の研究をリードしている。また産業界や政府機関等の抱える課題を解決する研究成果とそのフィードバックが行われていることなどから, 関係者の期待に応えているものと判断する。

Ⅲ 質の向上度の判断

①事例1「活発な研究活動と大きな研究成果」(分析項目I)

(質の向上があったと判断する取組)

本研究科教員が積極的に参加した「21世紀COEインスティテューショナル技術経営学」を中核に全教員が活発な研究活動を展開したため、平成17～19年の3年間に計342編の学術論文等の刊行等による学術への貢献や平成17～19年の3年間に約19,002万円の外部研究資金を獲得し、産業界や政府機関等の抱える課題を解決する研究成果を上げ、社会にも大きく貢献している(資料1-1 P6-4, 資料1-2 P6-5)。

②事例2「研究の国際展開」(分析項目I)

(質の向上があったと判断する取組)

知的財産分野では国際的に研究成果を公開し、交流を進めている。その代表例として平成17年度より毎年1回、知的財産国際シンポジウムを本学で開催し、中国、韓国、ベトナム、タイなどのアジア諸国からの研究者、国内研究者、産業界の専門家など毎回100人を越える多数の参加を得ている。

また、国内外特に海外の研究員の招聘と交流を活発に進めている。平成17～19年の3年間に海外より計16名、国内からは1名の研究員を受け入れ、研究指導や共同研究を行い、国際的な研究を推進している。

③事例3「我が国トップクラスのMOT研究拠点の形成」(分析項目I)

(質の向上があったと判断する取組)

本研究科は我が国で技術経営に関する初めての博士課程を有する唯一の大学院である。教員数は11名と少ないが、上述のように技術経営(MOT)という新規分野の学問の構築・開拓をパイオニアとして推進し、技術経営を専門とする大学院ではトップクラスである。

本研究科の研究活動及びその成果は広く社会にも知られ、その特徴の一つとして、多くの入学希望者(入試倍率平均1.45倍)の中から、社会人(企業人)学生を受け入れ、共同研究の形態で学生の抱える課題を解決している。平成19年度には設置後初めての博士6名(うち4名は我が国で初めての博士(技術経営)の学位)を輩出しており、その研究過程で、彼ら社会人学生は合計22本の審査付論文を作成するなど、産業・社会の課題を解決する実践的研究を推進している。

7. 資源化学研究所

I	資源化学研究所の研究目的と特徴	7 - 2
II	分析項目ごとの水準の判断	7 - 4
	分析項目 I 研究活動の状況	7 - 4
	分析項目 II 研究成果の状況	7 - 8
III	質の向上度の判断	7 - 11

I 資源化学研究所の研究目的と特徴

設立の理念と研究対象

資源化学研究所は昭和 14 年に、「資源の化学的利用に関する学理及びその応用の研究」を目的として設立され、以来基礎及び応用化学ならびに化学工学を中心に研究活動を推進している。この間、物質科学の原理、対象、手法の急速な進展や物質・材料と産業の関わりの変化に十分対応し、すぐれた人材の採用とその能力を十分に活用する組織運用とによって、世界水準の研究活動を維持してきた。研究領域は物理化学、有機・無機化学、生命化学などの基礎分野と高分子材料、光機能材料、実用触媒などの応用分野にわたり、実験室レベルの基礎研究から工業プラントをはじめとする大規模なシステム研究までを対象としている。

研究目的

近年、物質科学・技術の進展の高速化とともに、資源、環境、エネルギーにまつわる諸問題が顕在化している。化学関連分野における附置研としての資源化学研究所の使命はこのような問題の解決に貢献することである。社会的要請の強いこれらの課題に挑戦することにより、新規産業創成のための化学技術を確立し、実社会に貢献することを目指し、世界をリードする化学の総合研究所たらしめようとする。このためには重点課題としての先端分野、未踏分野の研究を積極的に遂行し、また、独創的、萌芽的研究の推進が保証できる機動的な体制をとっている。

組織の特徴

当研究所は 13 部門、1 研究施設、2 連携客員部門（14 教授、11 准教授、2 講師、4 客員教授、2 客員准教授）から構成されている。各部門は、基本的に、教授 1 名、准教授 1 名、助教 2 名、あるいは教授（または准教授）1 名、助教 1 名の体制をとっている。

燃料科学研究所との統合以降も部門および研究施設を増設し、平成 14 年にはスマートマテリアル部門を新設、その後連携客員部門を設置し現在に至っている。

昨今、自然科学及び関連産業の最先端における知識、技術は数年のタイムスケールで大きく変化している。そのためには各部門が研究目的を達成し、その内容を機動的に進化させ、活発に展開しなければならない。

当研究所は教授、准教授の深い知識と助教の新しい発想と機動力とを融合し、それぞれの研究領域におけるシーズ探索とその育成とを効率よく遂行する体制をとっている。また、専門領域を極めた異なった研究背景を持つ研究グループが情報交換を行い、随時新しい研究体を組織し活動を広げ、さらに学外と共同研究を行うなど、教員の高い流動性とあわせて本研究所の組織面での特徴といえる。

人事面等での特徴

人事面では、多彩な分野、出身大学の教員を採用し、その能力を最大限に発揮できる環境を整え、かつ教員特に若手教員の流動性を高く保つことに十分な配慮をしている。この結果、現在の教員の出身大学は多様であり、本学学部・大学院出身の教授、准教授は全体の 22%となっている。

教員の選考については、助教の選考を含めて複数教員からなる人事委員会を設け、広い範囲の候補者から、研究分野、教育研究能力、将来性などを勘案し決定している。さらに若手教員が自身の独創による研究を十分に行うことができる機会を提供し、所長裁量経費によるサバティカル制度の設置、研究設備支援、学内外の若手研究者のための講演会の開催などを行なっている。

所内の准教授、助教には任期制を適用しているが、これら若手教員は、定められた任期が終了する前に昇任等により本学他部局・他大学・他研究機関へ転出している。その結果、当研究所在職経験者で四年制大学の常勤教授、准教授は現在 51 名にのぼる。このことは、若手教員自身の努力の結果であると同時に、部門や研究所の支援に基づくものである。

想定する関係者とその期待

学会・学術団体，そこに所属する大学，研究所，独立行政法人および産業界から，世界を先導する研究成果に向けた，また，人材育成機関としての期待がある。特に，資源，環境分野における地球規模でのさまざまな問題に取り組んでいることから，社会からの期待は大きいものと自負している。産業界としては化学産業のみならず，機械・電機・情報・エネルギー産業などの分野さらには医療分野から，研究成果が求められ，人材育成の役割を果たすものと想定される。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

資源化学研究所の各研究部門，研究施設はともに極めて活発で高度な研究を展開している。これらの研究は，科学研究費補助金，共同研究，受託研究，奨学寄付金など教員が獲得した十分な外部資金が支えている。(資料7-3-1)(資料7-3-2)

平成19年度より，教員自身が研究活動を活発に行うための時間が十分に取れるように，サバティカル制度を設置した。また，若手研究者ならびに大学院生の研究を促進し，人材育成をはかるために海外学会発表等の旅費援助を行っている。さらに，研究所全体の活性化のために，教員選考にあたっては，外部から優秀な人材を採用し，優秀な准教授，助教を他大学・他機関へ送り出している。

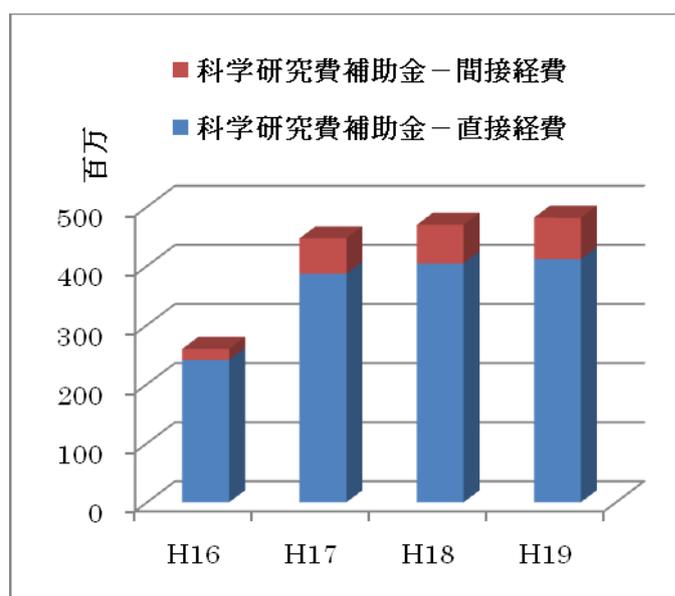
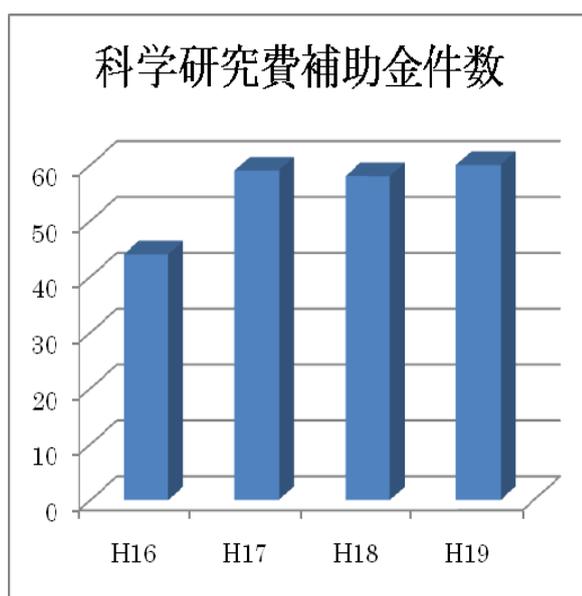
教員は十分な研究環境の中で研究を行い，多くの賞を獲得し，また優れた研究成果を出している。

(資料7-3-3)(資料7-3-4)(資料7-3-5)

また，部門を超えた横断的な研究体を設立・支援し，研究サポート体制であるすずかけ台地区分析センターを積極的に活用している。研究の安全衛生管理として，化学薬品の一貫管理システムを運営し，さらに所長を委員長とした安全衛生委員会を設けている。

資料7-3-1 科学研究費補助金の採択件数及び採択金額(平成16年～19年)

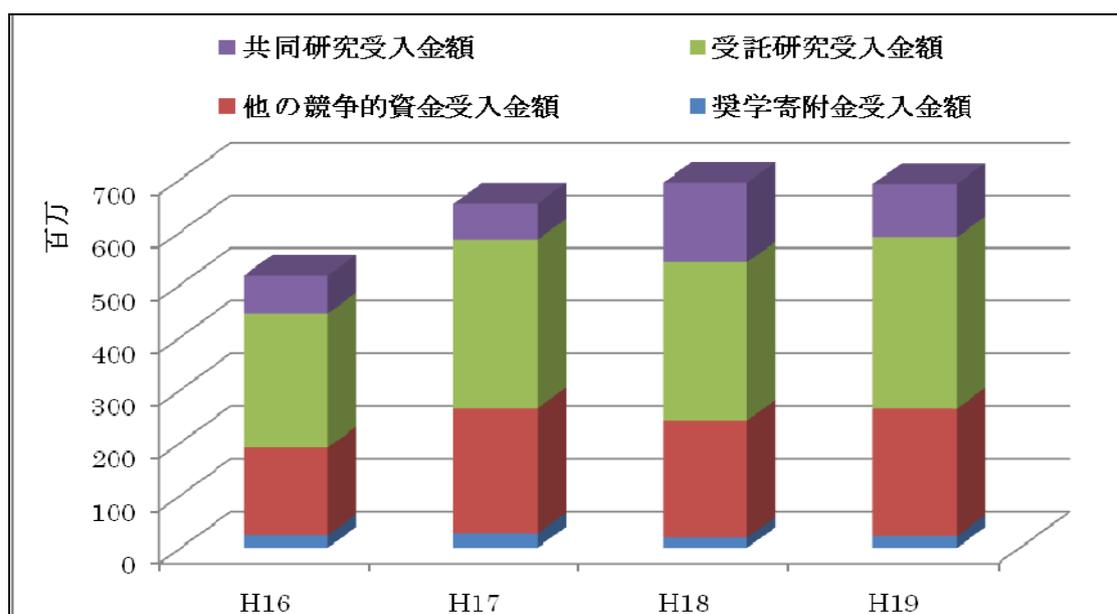
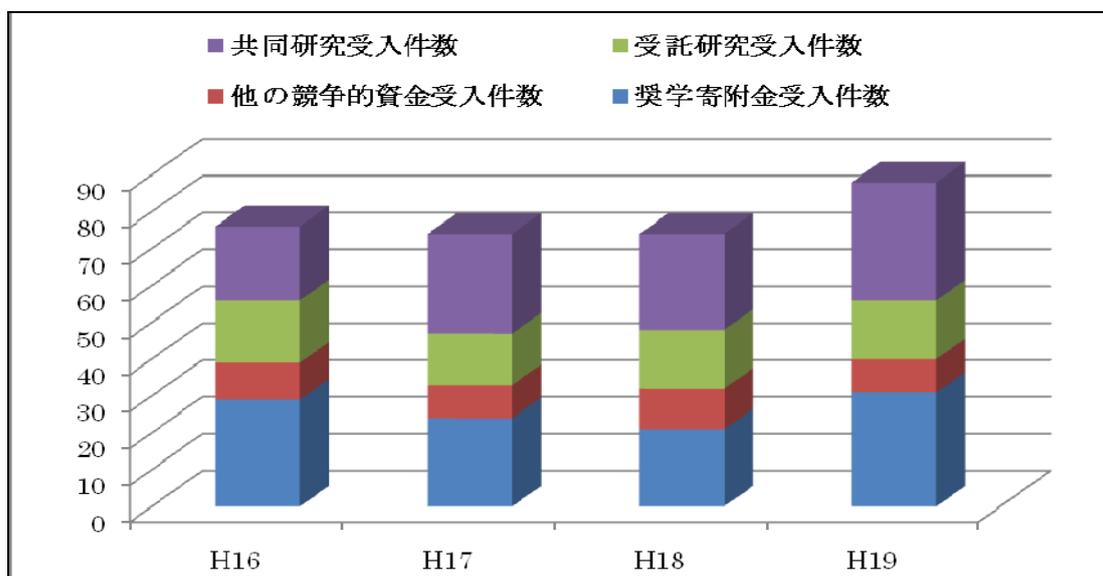
項目・種目	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度
科研費件数	44	59	58	60
科研費直接経費	241,000,000	387,100,000	404,410,000	411,610,000
科研費間接経費	18,630,000	59,610,000	65,190,000	70,200,000



出典 資源化学研究所作成資料

資料 7-3-2 共同研究費等の外部資金獲得件数と獲得金額 (平成 16 年～19 年)

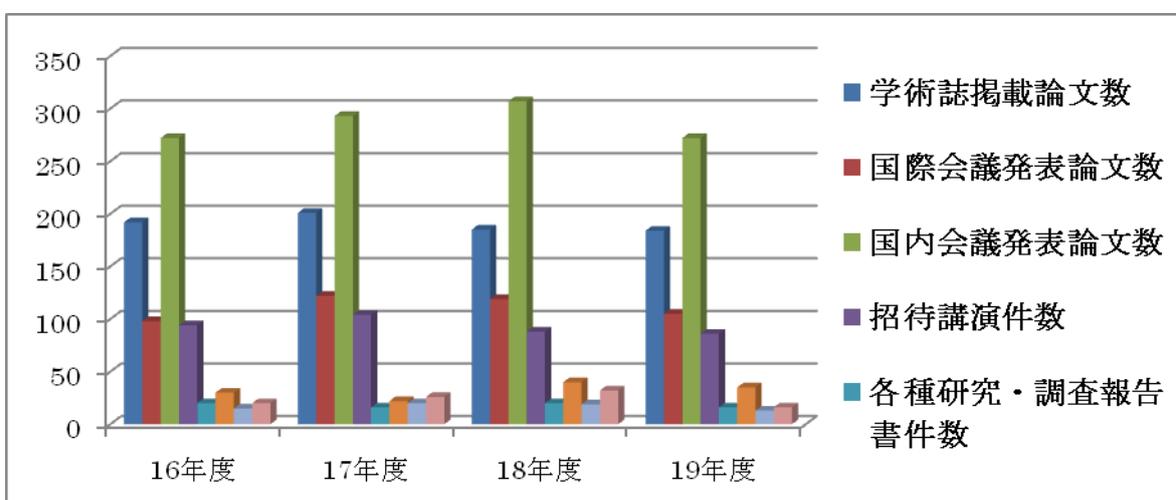
項目・種目	H16 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度
共同研究受入件数	20	27	26	32
共同研究受入金額	72,011,200	68,064,600	150,951,492	100,796,950
受託研究受入件数	17	14	16	16
受託研究受入金額	254,580,000	320,354,000	300,475,800	325,539,395
他の競争的資金受入件数	10	9	11	9
他の競争的資金受入金額	165,860,000	237,053,000	221,780,445	241,301,450
奨学寄附金受入件数	29	24	21	31
奨学寄附金受入金額	24,175,680	27,315,391	19,741,410	22,700,150



出典 資源化学研究所作成資料

資料 7-3-3 学術誌掲載論文数・国際会議発表件数ほかの推移(平成 16 年～19 年)

項目・種目	16 年度	17 年度	18 年度	19 年度
学術誌掲載論文数	192	201	185	184
国際会議発表論文数	98	122	119	105
国内会議発表論文数	272	293	307	272
招待講演件数	94	104	88	86
各種研究・調査報告書件数	20	16	20	16
特許等の出願件数	30	22	40	35
特許等の取得件数	15	20	19	13
書籍出版件数	20	26	32	16



出典 資源化学研究所作成資料

資料 7-3-4 資源化学研究所の受賞一覧

平成 19 年度	平成 19 年度化学工学会賞研究奨励賞(實吉雅郎記念賞) 平成 19 年度文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門) 平成 19 年度文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門) 平成 19 年度文部科学大臣表彰若手科学者賞
平成 18 年度	平成 18 年度日本化学会賞 Arthur K. Doolittle Award Peter Mitchell Medal (European Bioenergetic Conference) 平成 17 年度石油学会賞
平成 17 年度	Elsevier's Top Cited Article Award 平成 17 年度文部科学大臣表彰 科学技術賞 平成 17 年度文部科学大臣表彰 科学技術賞
平成 16 年度	平成 16 年度高分子学会高分子研究奨励賞(日本高分子学会)

資料 7-3-5 資源化学研究所のプレス発表一覧

【平成 19 年度】		
2008. 3. 12	日経産業新聞	ナノサイズの“剣山”東工大、セラミックスで作製
2008. 3. 7	日経産業新聞	臓器の癒着を抑制ゲル状高分子を患部に
2008. 2. 26	日経産業新聞	プロピレン エチレンから合成東工大ニッケル使う触媒活用
2008. 1. 28	日経産業新聞	東工大が炭化水素系高分子膜メタノール透過 1/300 に
2008. 1. 1	日本経済新聞	温暖化止める技術の芽
2008. 1	NTS ニュース	～イノベーションに至る道～
2007. 10. 2	日経産業新聞	高レベル放射性廃棄物 無害化期間を大幅短縮
2007. 9. 21	日本経済新聞	プリント基板 金属線幅 1/50 の 100 ナノ 電子機器を小型化
2007. 9. 11	化学工業日報	100 ナノの微細配線に成功
2007. 9. 4	日経産業新聞	プラントの安全管理
2007. 6	月刊環境ビジネス	エタノールをプラスチック原料に世界初の高収率・長寿命触媒を開発
2007. 4	化学	プラスチック原料をエタノールから合成！
【平成 18 年度】		
2007. 3. 26	化学工業日報	環状の両親媒性ポリマー
2007. 2. 27	フジサンケイ ビジネスアイ	植物系プラ製造で CO2 削減
2007. 2. 9	日本経済新聞	プラスチック原料 エタノールから合成
2007. 1. 6	朝日新聞 神奈川版	生命のモーター活用
2006. 12. 12	毎日新聞	合成樹脂原料 石油→植物に「生物化学コンビナート」構想 石化業界・大学など 7 年後実現を目指す
2006. 12 号	環境ビジネス	環境にも優しい高率回収技術/光を照射して廃液中の微量の金を回収化学物質の使用量も大幅に削減
2006. 8. 29	日経産業新聞	廃棄物中の微量の金 紫外線当て効率回収
2006. 7. 13	日刊工業新聞	耐熱性 100 度以上高く

出典 資源化学研究所作成資料

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を大きく上回る。

(判断理由)

科学研究費の採択件数は 4 年間で 221 件 (約 16.5 億円) に達した。近年の教員一人当たりの科学研究費補助金獲得実績は全国の化学系研究機関の中でもトップである。4 年間における共同研究受け入れは 105 件 (約 3.9 億円)、受託研究受け入れは 63 件 (約 12 億円) の実績があり、その他の競争的資金などの外部資金を含めた一部門の研究費の平均は 8 千万円程度のレベルを維持し、研究および大学院生の研究活動につながっている。さらに研究所の准教授以上は他大学出身者が 87% 以上を占めていることなどは、教員の流動性が高いことを示している。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関, 大学の全国共同利用機能を有する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。)

(観点到に係る状況)

有機化学, 無機化学, 物理化学, 生化学などの基礎科学において輝かしい研究成果が得られている。これら基礎成果の実用化研究を行う高分子化学, 触媒化学, 環境科学, 材料科学, 化学工学などの研究分野においても顕著な研究成果を上げている。

さらに, 光機能材料(業績番号 1004, 1009, 1020) やソフト溶液プロセスによる新規な自己組織化材料(業績番号 1018) の開発, 新規な構造のポリマー(業績番号 1006) の開発で高い評価を得ているとともに, 特異なナノ構造(業績番号 1008) の創製, 電子・光機能性高分子の構造の解明(業績番号 1010), ナノ構造と物性の解明のための高度な解析技術(業績番号 1001, 1002) の開発に成功している。また, 固体高分子形燃料電池の性能の鍵となる材料である膜の高性能化(業績番号 1016) の道を切り開いた。以下に代表的な研究成果の例を挙げる。

(業績番号 1020) では, ジアリアルエテンを立体規制空間へ抱埋することにより, 量子効率を約 4 倍に向上させた。これは将来の大集積光メモリーの実現に道を開く成果であり, 化学分野で最高のインパクトファクター(10.232)を示している *Angew. Chem. Int. Ed.* に掲載され, 他の研究者に大きな影響を与えている。

(業績番号 1008) では, グルコースユニットから構成され左巻き螺旋構造をとるアミロースや右巻き(3重)螺旋構造をとるシゾフィランと, 主鎖がケイ素のみから構成されるデカシラン誘導体のようなオリゴマーが, 水中で包接錯体を形成すること, その際ゲスト分子であるデカシラン誘導体に螺旋が誘起されること, 更に, 誘起される螺旋の向きがホストの螺旋の向きと関連していることを見いだした。高次の高分子構造である螺旋の制御は生体现象や情報科学との関係で興味を持たれ, 研究が活発化し始めているが, 本論文はこの分野の研究を先導する研究であると評価されている。

(業績番号 1004) 分子回路に関する研究は揺籃期にあり, 分子ワイヤー, 分子スイッチ, 分子配線などの各分子パーツの合成研究が行われている段階である。これまで研究が集中した単純な一次元分子ワイヤーについては高性能発現の原理が解明されているが, それより高機能・高次元の分子パーツについては研究が待たれている状況にある。本速報では, 分子スイッチ開発を目指して行ったジチエニルエテン類のフォトクロミズムを作用機作とする有機金属システムが世界最高のスイッチ性能を示すことを明らかにし, 機能性を付与した分子回路開発の新たな指針を示した点で, この領域の研究にインパクトを与えた。発表後に, 本速報並びに関連する分子回路の最近の研究の進展状況を俯瞰する総説をイギリス化学会無機化学誌 *Dalton Transactions* 編集部から依頼された。

(業績番号 1015) ニッケルチューブと鋳型リサイクル型製法は, 論文発表の 1 年前 2004 年 3 月に, 新規性, 進歩性, 産業上の有用性が認められ, 特許に登録されている。さらに大阪ガス(株)から, ニッケルチューブの開発品の発表がなされ, 既にいくつかの販売実績がある。これまでに, 日経産業新聞 4 回, 化学工業日報, 化学と工業, プレジデント, 日経サイエンスにも掲載され, 産業界で注目を浴びている。

(業績番号 1018) で新しく調製に成功した球状シリカ粒子は, 従来のシリカ粒子(100~300nm)よりも格段に小さく, 均一であり, 従来のシリカ粒子とは一線を画す材料である。触媒や吸着剤としての用途のみならず, センサー, 光学材料, 表示材料などとしての機能も期待されることから, 国内外から高い関心が寄せた。これは現在特許出願中であり, 日本経済産業新聞や化学工業日報に大きく取り上げられた。

(業績番号 1002) 世界でも他に類を見ないピコ秒時間分解 UV-UV-IR 分光法を開発・適用したこと、ピコ秒の時間領域で起こる気相分子状態でのイオン化誘起異性化反応を世界で初めて直接観測したこと、分子の親和性のイオン化スイッチングという新しい概念を提案したこと等が評価され、投稿した *Angew. Chem, Int. Ed* 誌の表紙を飾るとともに、日経産業新聞(平成 17 年 9 月 12 日(月)朝刊)でも発表された。新聞では、本論文において開発された技術・概念が、分子同士が規則正しく並ぶ現象を利用して作成する薬物送達システム(DDS)向けのカプセル剤の開発に役立つものであり、本論文の研究が進むことによって、薬剤を病巣に運ぶ DDS の分子と原子の結合状態がわかれば、より効果の高い DDS の開発に繋がると紹介された。

(業績番号 1024) 本論文では、細胞内の膜タンパク質の品質管理に重要な役割を果たしている膜結合性の ATP 依存性プロテアーゼである FtsH の全立体構造を初めて報告した。詳細な構造解析によって ATP アーゼドメインの構造変化とプロテアーゼ触媒部位の構造変化の関連づけを行う上で重要な情報を得ている。生命科学の最も権威ある学術雑誌である *Cell* 誌の姉妹誌である *Molecular Cell* (2005 年度 IF 14.971) に掲載された。この成果は、このタンパク質が属する AAA ファミリータンパク質の立体構造としても重要な情報であり、また、ペプチドを引き込んで分解していくプロテアーゼの機能を解明するためにも必須の情報を提供している。発表後わずか 1 年以内に既に 6 回引用されており、非常に注目されている研究であることがわかる。

(業績番号 1003) では、水に対して高い溶解性を持つポリ酸の多様な構造と物性を基礎に生物作用へ応用し、固形腫瘍に対する抗腫瘍活性、ヘルペス、エイズ、ミクソ(例えばインフルエンザ)ウイルスに対する抗ウイルス活性、院内感染の主因であるメチシリン耐性黄色ブドウ球菌及び肺炎連鎖球菌(PRSP)に対する抗菌活性を見出した。この成果はパリで開催された”16th International Congress on Anti-Cancer Treatment Paris des Congres”においてポスター賞を受賞した。

(業績番号 1009) では、架橋アゾベンゼン液晶高分子フィルムに紫外光を照射すると高分子フィルムが光源に向かって屈曲することを見だし、光エネルギーを直接力学的仕事に変換できる高分子を創出することに成功した。照射波長を変えることで高分子フィルムを自在に曲げ伸ばしでき、しかも屈曲角度の精密制御が可能であり、ポリドメインフィルムと直線偏光を組み合わせると、屈曲方向を 360°任意に制御できることを明らかにした。これらの成果は *Advanced Materials* 誌の 2003 年表紙や 2003 年 *Nature* に掲載され、後者の論文は *Nature Top 10* (第 2 位)にも選ばれ世界中に大きなインパクトを与えた。

(業績番号 1016) 本論文では、メタノール燃料電池だけでなく、固体高分子形燃料電池でも問題となっている燃料自身が電解質膜を透過する現象を極端に抑制し、なおかつプロトン伝導性を維持できる微細構造制御法を示した。これまで、プロトン伝導性を犠牲にせず、現状膜の 5~10 倍のメタノール透過抑制する膜が多数報告されていたが、本質的な解決には性能不足であった。本技術により、300 分の 1 までの透過抑制ができ、かつプロトン伝導性を従来膜と同程度に示す膜が開発できたため、燃料の膜透過問題は技術的には解消され、燃料電池実用化の鍵となっていた高性能膜開発の道筋をつけた。本論文は、*Impact Factor 7.896* の *Advanced Materials* に掲載されている。

また、この技術は、特許出願され、自動車メーカー、化学メーカーへ技術移転を開始している。また、本技術が注目され、2007 年 7 月に米国で開催された燃料電池に関する *Gordon Research Conference*, ならびに、EU 諸国全体で開始された燃料電池プロジェクトの 2007 年 11 月にドイツで開かれたワークショップで、それぞれ招待講演を行った。

(業績番号 1022) では、社会技術システムの計画・運用や製造業におけるライフサイクルエンジニアリングを支援する技術情報基盤構築の方法論が、バイオマス利用システムに展開され、廃棄物制度の問題や開発技術の評価が可能であることを示している。さらに化学、石油化学を中心に製造業に適用が開始され、2005 年から 5 社 7 プラントに納められ、ライフサイクルエンジニアリングの重要性が、産業界にも認識されるきっかけとなった。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を大きく上回る。

(判断理由)

学術誌に掲載された論文は平成 16 年度以降、毎年 200 報近くに達している。また、これらの多くは世界的にレベルの高い学術雑誌に掲載されていることは、研究業績説明書にある通りである。引用度数の高い論文も数多く、国際会議論文発表数は年平均 100 件程度、招待講演件数は年平均 90 件に達している。特許の取得件数も計 67 件で、研究成果が上っていると判断される。

Ⅲ 質の向上度の判断

①事例1「多分子材料創製研究体の設立」(分析項目I)

平成19年度に、部門を超えた横断的な研究体として、高分子材料、光材料、無機材料、有機材料の分野の教員及び特任教員で多分子材料創製研究体を設立し、新しいポストシリコン材料の開発と機能開拓を行っている。この研究活動は、北海道大学電子科学研究所、東北大学多元物質科学研究所および大阪大学産業科学研究所間連携事業「中核的研究拠点間アライアンスによるポストシリコンの戦略的研究」の一環としての役割を有している。同研究体は、広義のポストシリコン材料としての無機、有機およびそのハイブリッド材料分野における独創的な材料の開発研究推進の中核として重要な位置を占めており、新しい研究体の研究が学外でも着目され、質が向上していると判断される。

②事例2「分析支援センター(すずかけ台)の支援」(分析項目I)

物質科学および関連分野では各種の分析を迅速かつ正確におこなうことが重要であり、物質解析の先端分野の動向を常に把握してこれをとりにいる必要がある。資源化学研究所は高分解核磁気共鳴吸収装置などの大型装置を、時代に先駆けて導入して共同管理する一方、測定技術者の力量が重要である元素分析については、分析室を運用して、所内での装置、人員の共用による効率よい研究活動の支援をおこなってきた。ここで培われた分析やデータ処理、分析室運用のノウハウなどを用いて、平成19年度よりキャンパス内に発足した分析支援センター(すずかけ台)の設立、運営、維持管理に積極的に関わり、支援をおこなっている。資源化学研究所内の分析装置の一部や測定技術者を支援センターの所属とし、センターの運営に欠かすことのできないノウハウの移譲、管理についても十分な関与を行い、物質科学および関連分野の研究体制の充実に貢献している。

③事例3「研究資金獲得状況」(分析項目I)

科学研究費の獲得件数を年度別に見ると平成16年度の28件から、37件、41件と増加し、平成19年度には46件に達した。同時に特に推進すべき研究課題に与えられる基盤研究Sの件数も1件から4件に増加した。これらにともない、科学研究費補助金獲得総額は直接経費のみで2.3億円、3.8億円、3.8億円、4.3億円と着実に増加した。また共同研究の受け入れ件数ならびに研究費総額は前半の2年間で47件、1.0億円であったのに対し、後半の2年間で54件、1.5億円、さらに受託研究は同様に31件、4.0億円から32件、6.7億円と増加した。このような研究資金の増加は研究のより一層の活発化と質の向上の結果、それがフィードバックされているものと見なされる。

8. 精密工学研究所

I	精密工学研究所の研究目的と特徴	8 - 2
II	分析項目ごとの水準の判断	8 - 3
	分析項目 I 研究活動の状況	8 - 3
	分析項目 II 研究成果の状況	8 - 5
III	質の向上度の判断	8 - 6

I 精密工学研究所の研究目的と特徴

1. 目的： 附置研究所としての精密工学研究所(以後精研と略称する)の設立以来の設置目的は、「精密工学に関する学理およびその応用の研究」である。より具体的には、精密工学に関する総合的な領域で、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目的とする。
2. 組織構成： 精研は研究所長(教授)のもとに、五つの大研究部門(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)と研究センター(マイクロシステム)および客員研究部門などから構成され、各大研究部門および研究センターは4～10人程度の教員(教授、准教授、助教)を擁している。教授、准教授は、それぞれの専門分野に従い、大学院研究科の関連専攻の協力講座教員を兼任し、学部学生、修士・博士の大学院学生を研究室に受け入れ、その研究指導、講義等の教育を行っている。
3. 特徴： 精研は、2で述べた組織構成からもわかるように、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特徴としており、ブレインインターフェイス、ナノマテリアル、光・電子のナノテクノロジー・ナノデバイス、超微細機械加工、精密機械・機能要素、それらのシステム化、ナノ・バイオテクノロジー、さらにはこれらの応用分野である情報通信分野など、複合領域・境界領域を含む精密工学に関わる総合的な分野の研究に取り組んでいる。研究所の運営としては、ものづくりの伝統を活かし、既存の産業を支える基盤技術の創成に向けたプロジェクト的研究と、新産業の萌芽となる要素技術の基礎的・萌芽的研究をバランスよく進めている。
4. 想定する関係者とその期待： 精研が想定する関係者は、現事業の発展の基礎となる基盤技術と、新たな事業を起こす基礎となる基礎的・萌芽的研究の成果を期待する企業関係者と、精密工学の学理究明の成果を期待する学会関係者である。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況) 精研の研究活動の実施状況に係わる状況を説明するための基礎的なデータとして、教員数と博士後期課程学生、ポスドク数の推移を資料1-1と資料1-2に示す。研究活動の基礎としての教員数(教授、准教授、助教)(資料1-1)は、この期間中、50人前後で大きな変動はないが、教員計欄の()内の+転入-転出数から明らかのように、年間最大8人の転入あるいは転出があり、流動性を確保している。博士課程学生の増加(資料1-2)には、精研の教員が参加している複数のCOEプログラムの実行が良い効果を生み出している。

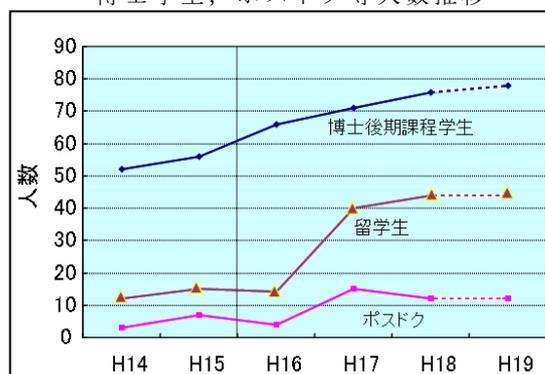
資料1-1 教員数の推移

	H14	H15	H16	H17	H18	H19
教授	16	16	15	15	15	15
准教授	13	14	16	14	15	16
助教	20	23	23	20	21	20
教員計	49	53(+8-1)	54(+2-8)	49(+4-4)	51(+6-7)	51(+5-2)

出典 精密工学研究所作成資料

資料1-2

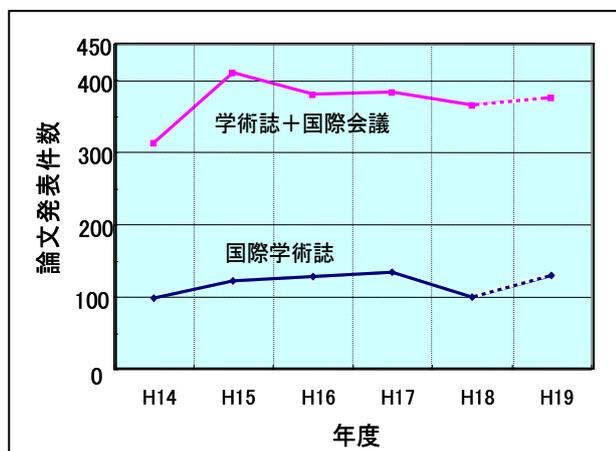
博士学生、ポスドク等人数推移



出典 精密工学研究所作成資料

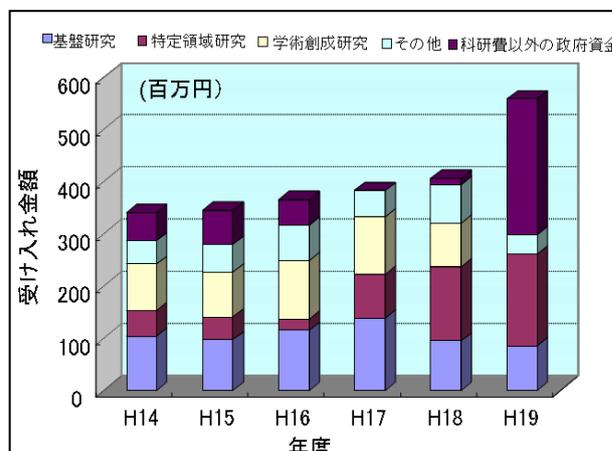
基盤技術育成および基礎的・萌芽的研究への研究活動の状況を表す指標として、学術誌・国際会議発表などの研究成果発表を資料1-3に示す。国内外の学術誌および国際会議発表、国際学術誌への掲載論文数は、教員一人当たりで換算して7.3件/年である。新産業の萌芽となる基礎的・萌芽的研究の活動状況に関するデータとして科学研究費補助金等の獲得状況を資料1-4に示す。科学研究費補助金等の獲得は順調に伸びてきており、独創的な研究への取り組みが活発に行われていることを示している。平成19年度の大きな伸びは新しく開始したグローバルCOEプログラムによる。一方、産業への貢献を目的とする精研にとって、特許出願・取得および民間等との共同研究、受託研究等は論文発表や科学研究費補助金の獲得とともに重要な研究活動である。

資料1-3 論文等の発表状況



出典 精密工学研究所作成資料

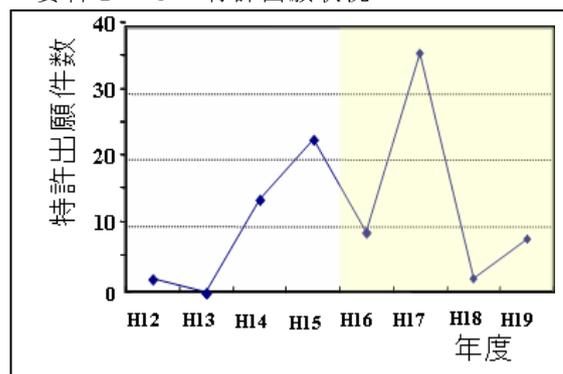
資料1-4 科学研究費補助金等の資金獲得状況



出典 精密工学研究所作成資料

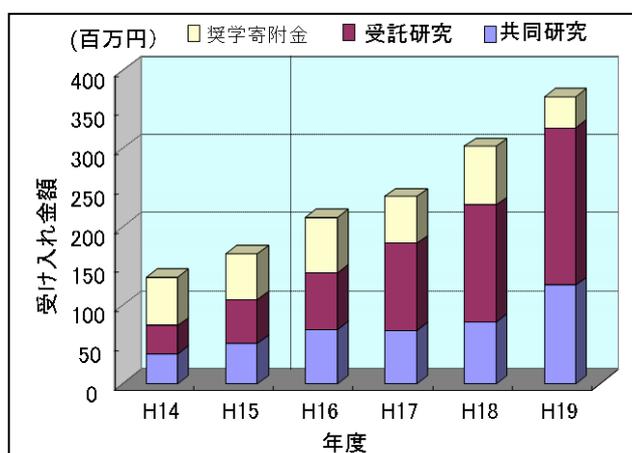
特許の出願状況は、資料 1 - 5 に示すように年毎の変動が激しいが平均すれば 15 件程度と高い水準にある。民間等との共同研究、受託研究及び奨学寄附金の受け入れ状況について、資料 1 - 6, 7 に示す。科学研究費補助金などの総受け入れ金額（資料 1 - 4 P8-3 参照：300～500 百万円）と民間等からの総受け入れ金額（資料 1 - 7 参照：200～350 百万円）から、基礎研究とプロジェクト研究がバランス良く行われている事がわかる。これらの外部資金獲得については、科学研究費補助金と民間等からの共同研究、受託研究等に関わる資金提供を合わせ、教員一人あたり平均 1,390 万円/年である。

資料 1 - 5 特許出願状況



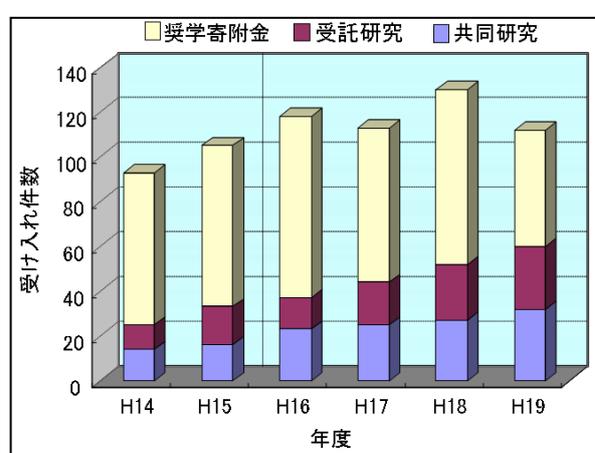
出典 精密工学研究所作成資料

資料 1 - 6 民間等からの資金受入金額



出典 精密工学研究所作成資料

資料 1 - 7 民間等からの資金受入件数



出典 精密工学研究所作成資料

精研では、中期目標期間前の平成 14 年 7 月に大学評価・学位授与機構による評価及び同 11 月に外部評価委員会による評価を受けている。その報告書によれば、当時の研究活動状況は、“全体にアクティブな活動が行われている。研究の発表件数、外部資金獲得等評価できる、”と高く評価されている。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を大きく上回る。

(判断理由) 学術誌、国際会議等への発表件数、これらの研究を支える外部資金獲得の教員一人当たりの平均レベルは観点ごとの分析のところ述べてのように、高い水準にある。

ここで、活動状況を表す項目の水準を平成 14 年の外部評価における水準と比較すると、ほとんどの項目で本中期目標期間中の水準の方が大きく上回っている。外部評価では研究活動の状況は高く評価されている。従って、精研の本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

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況

(観点に係る状況) 精研を代表する優れた研究業績 24 件を選定した。

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実用化に至る独創的・先端的な研究の遂行”に関して、基礎研究の側面からの高い評価は学会等からの多くの表彰や招待講演などによって裏付けられ、実用化研究の側面からの評価は、国際標準への採用や多くの新聞・TV 報道、特許取得などで認められている。

まず基礎研究面の評価の具体的な代表例を以下に示す。[1004] “データ学習システムの解析理論”は、市村学術賞を受賞(根拠となる資料の参照番号は、同じ[業績リスト No.]で示す)、IEEE の国際シンポジウムを始め、多数の招待講演がある。[1006] “面発光レーザー”は、IEEE LEOS/OSA40 周年記念特集号の招待論文で、日本から 4 件のみ選ばれたうちの 1 件である。関連した研究で平成 19 年度文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞した。これは精研から発信した世界的な独創技術で、新しい学術分野を開拓するとともに、産業界との連携で世界初の高精細プリンタ応用など、新しい産業を興している。[1007] “光ファイバ光スキャナー”は超音波シンポジウム(USE2005)論文賞受賞、[1009] “高周速度歯車装置における圧縮性流体の挙動”は英国機械学会から最優秀論文賞受賞、[1010] “機能性流体 ECF マイクロモータ”はやはり英国機械学会 The Donald Julius Groen Prize 受賞、さらに[1011] “一軸制御磁気ベアリング”および[1016] “DNA を用いた微小粒子のナノ位置決め”はそれぞれ精密工学会論文賞受賞、[1012] “人工心臓用小型血液ポンプ”は世界定常流血液ポンプ学会大会で 2 年連続若手奨励研究賞受賞、[1017] “小形表面実装・組立システム”は日本機械学会船井賞をそれぞれ受賞している。[1006]、[1012]は新聞等でも大きく報じられている。さらに、[1013] “著書:アクチュエータ工学”は日本 AEM 学会より著作賞を受賞した。[1024] “InAs 量子ドット”を中心とする研究活動に対して文部科学大臣若手科学者表彰を受けている。また、[1021] “Si CMOS 集積回路高性能化(配線)”では電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ賞を受けるとともに、この分野の世界最高の国際会議(ISSCC)にパネリストとして招待されるなど、高く評価されている。

実用化側面の代表例を次に示す。[1023] “MEMS 用マイクロ・ナノ寸法材料評価法”は、IEC における世界初の MEMS 国際標準化が承認された。[1001] “ログ解析ソフト”は、複数の会社から製品化されるとともに、多数の新聞・TV 報道などで注目されている。[1002] “自動視覚と制御”は特許を取得済でその実用化に向け平成 19 年度 JST 大学発ベンチャー推進事業に採択された。[1003] “力覚装置「SPIDAR」”は新しいマンマシンインターフェイスとして注目され、製品化されている。[1005] “ブレインマシンインターフェイス”は筋電計として製品化されるとともに、科学未来館での常設展示を行っている。[1014] “気体用機器”、[1015] “都市ガス整圧器”、[1024] “超臨界二酸化炭素を用いた無電解電気めっき”は特許取得済で、関連企業から製品化されている。[1024]は NEDO の平成 19 年度イノベーション実用化助成事業に採択され、外部会社からの製品化が本格化する段階に来ている。[1022] “ニッケルフリー形状記憶合金”は、雑誌、新聞、TV などで大きく注目され、実用化の動きもある。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準)期待される水準を大きく上回る。

(判断理由)社会貢献へ向けて、基礎から実用化に至る独創的・先端的な研究成果をバランスよく多く創出している。基礎研究での研究成果は、多数の表彰などから判断して、学会関係者から高く評価されていると判断される。また、国際標準化や多くの製品化事例などから、企業関係者の期待を大きく上回っているものと判断される。

Ⅲ 質の向上度の判断

①事例1「成果等の発表状況」(分析項目I)

新産業の萌芽となる基礎から実用化に至る独創的・先端的な研究を進めて社会に貢献するために、成果発表の促進、質の向上を図っている。

具体的な取り組みとしては、

1.精研総会を年度初めに行い、所長が所信を述べて、所員の研究意識の高揚を図っている。

2.受賞や、新聞記事掲載などの情報を1階通路の掲示板に掲示して、良い研究を推進するための刺激を与えている。等である。

資料3-1, 国内外学術誌への掲載と国際会議発表の合計, 国際学術誌への掲載, 特許出願, 学会等による表彰の件数を中期目標期間(平成16年度以降)と中期目標期間以前(平成15年度以前)の平均値で比較して示す。もとのデータに関しては, 資料1-3 P8-3, 1-5 P8-4 参照。中期目標期間中の成果発表および特許出願数はそれ以前に比べて順調に伸びている。これらの質に関しては, 学会および民間団体等による表彰件数の年平均19件から25件へと133%という大きな伸びを示していることから, 主として論文等の質の向上が十分にあったと判断される。

資料3-1. 成果等の発表状況および表彰数の比較

	H15以前	H16以降	伸び率	注
学術誌+国際会議	351	376	107	3年間平均
国際学術誌	110	121	110	2年間平均
特許出願	12.3	15.7	127	3年間平均
学会等表彰	19	25	133	4年間平均

出典 精密工学研究所作成資料

②事例2「研究資金獲得状況」(分析項目I)

科学研究費補助金提案書の質の向上へ向けた作成検討会などの地道な努力もあって, 外部資金の獲得の状況が改善されてきている。科学研究費補助金と民間等からの資金を合わせた研究資金の獲得状況を, 中期目標期間の4年間の平均と, それ以前の4年間(平成12-16年度)の平均と比較して, 件数および金額について資料3-2にまとめる。科学研究費補助金等は件数, 金額ともに高い伸び率を示しており, 基礎研究, 萌芽的研究に対する評価が高くなってきていることを示している。また, 民間等の資金は, 件数の伸びは低い, 金額的にはかなり高い伸びを見せており, 外部関係者の高い評価およ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以前よりも大幅に改善向上されたことを示していると判断される。

資料3-2 研究資金獲得状況の比較

	件数			金額(百万円)		
	H12-H15	H16-H19	伸び率(%)	H12-H15	H16-H19	伸び率(%)
科学研究費補助金	95	111	118	170	229	134
民間等からの資金	40	41	103	262	323	123
計	135	152	113	432	552	128

出典 精密工学研究所作成資料

③事例3「若手研究の促進」(分析項目I)

精研では若手教員等の研究の立ち上げを支援し促進するために、優れた研究提案に対して所長裁量経費により研究費支援を行っている。

また、やはり若手教員等の国際会議発表を促進するための経費支給も行っている。これらの支援に対しては、後日精研内での P&I(Precision & Intelligence)フォーラムなどでの発表報告を行い、所員間の技術交流の加速にも活用している。さらに、先輩教員による科学研究費補助金申請書作成の勉強会を開き、若手教員等の科学研究費補助金申請の個々の提案をもとに、内容とともに提案書の質の向上のための検討の場を設けている。これらの取り組みの成果を以下に示す。

所長裁量経費(リーダーシップ若手支援経費)の年度ごとの応募状況を表3-3に示す。応募数は漸増しており、支援に対する意識の高まりがある。

科学研究費補助金の採択状況を資料3-4に示す。件数、金額で明確な傾向を見出すのは困難だが、平成16年以降、助教授(現准教授)、助手(現助教)の採択数は、毎年ほぼ同数を維持していることから、所長裁量経費による支援が常時新たな科学研究費補助金のテーマ開拓に役立っていると考えられる。

若手教員の海外出張の状況を資料3-5に示す。助教の海外出張件数の増加が認められるのは、成果が出始めた現れとみることができる。

資料3-3 所長裁量経費への応募状況
(技術職員を除く)

年度	件数
H19	15
H18	12
H17	9
H16	11
H15	-

出典 精密工学研究所作成資料

資料3-4 科学研究費補助金の採択状況

	若手(A),(B)		一般と萌芽 (助教授以下)	
	件数	金額 (千円)	件数 (内萌芽)	金額 (千円)
H19	13	32,600	11(3)	40,700
H18	12	46,700	12(3)	49,600
H17	10	46,200	14(3)	58,800
H16	12	43,900	11(5)	35,100
H15	13	44,800	6(3)	11,300

出典 精密工学研究所作成資料

資料3-5 若手教員の海外出張件数

海外出張件数			
	H17	H18	H19
准教授(助教授)	32	53	34
助教(助手)	26	38	39

出典 精密工学研究所作成資料

9. 応用セラミックス研究所

I	応用セラミックス研究所の研究目的と特徴	9 - 2
II	分析項目ごとの水準の判断	9 - 3
	分析項目 I 研究活動の状況	9 - 3
	分析項目 II 研究成果の状況	9 - 11
III	質の向上度の判断	9 - 13

I. 応用セラミックス研究所の目的と特徴

本研究所の目的は、学則で下記のとおり定められている。

「セラミックスに関する学理及びその応用」（東京工業大学学則第5条）

また、中期計画で下記のとおり定められている。

「応用セラミックス研究所は、セラミックス及び建築材料分野の全国共同利用の附置研究所として、全国共同利用の機能の強化を図り、関連研究者との共同利用等を推進し、当該分野の学術研究の発展を先導する」（東京工業大学中期計画I 2（2））

これを受け、本研究所は、研究活動を実施するうえでの基本方針、達成すべき研究成果として、以下を目的と特徴としている。

（目的）

1. セラミックスに関する学理及びその応用の研究を行い、当該分野の唯一の全国共同型の大学附置研究所として、全国の関連分野の研究の進展に貢献するとともに、セラミックス及び建築材料分野で世界を先導する研究成果を挙げることを目的としている。
2. 本研究所は、セラミックス機能部門、セラミックス解析部門、材料融合システム部門（建築物理研究センター）の3大部門と附属セキュアマテリアル研究センター（SMC）（時限10年）から構成されており、各々以下を研究目的としている。
 - ・セラミックス機能部門の研究目的は「セラミックスの新機能開拓」である。
 - ・セラミックス解析部門の研究目的は「セラミックスの微視的構造と機能の相関を解明するための超精密解析」である。
 - ・材料融合システム部門は、「建築物の耐震，耐火，耐風，耐久性に関する研究を行なうこと」を目的としている。
 - ・セキュアマテリアル研究センターは「安心・安全に資する材料の開発」と「ユビキタス元素を利用した機能材料の創成」というセラミックスと建築分野にまたがるテーマの推進を目的としている。

（特徴）

- ・当研究所は全国共同利用という性格から、外部の有識者が半数以上から構成される全国共同利用運営協議会を設け、研究所の運営に生かしている。
- ・研究所は、大別して無機材料系と建築系という2つの研究領域と、それらが連携して誕生したセキュアマテリアル研究センター（時限10年）という3つから構成されて、これらの全ての研究領域で全国共同利用に対応している。
- ・定期的に自己点検・自己評価及び外部評価を実施している。具体的には、前者は1998, 2001, 2005年に、後者は1999, 2002, 2006年におこなった。

[想定する関係者とその期待]

学会・学術団体として、日本セラミックス協会や日本建築学会と関係が深く、そこに所属する大学、独立行政法人、及び産業界からの世界を先導する研究成果、人材育成、及び共同利用機関としての期待がある。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

学会誌掲載オリジナル論文数は、教員の定年や移動などによって、年度毎にかなりのばらつきがあるが、平均すると毎年 200 報強であり、助教以上の教員定員で計算すると、教員一人当たり、年間に 5 報強となる。この中には Nature, Science 誌に掲載された論文は 4 報、Nature Materials 誌 2 報など世界をリードする成果が含まれている。

これらの成果により、毎年 15 件程度の学会賞や褒章を受賞している。特に、文部科学大臣表彰（科学技術賞、若手科学者賞）は、過去 4 年間に 7 名の教員（定員の 20%弱に相当）が受賞しており、この割合は学内トップとなっている。

研究費関係では、科学研究費は平成 16, 17 年度と殆ど増減がなく、最近 2 年間はやや減少気味である。一方、JST や NEDO などのファンダーからの大型の競争的研究費は、科学研究費を上回る金額を獲得している。共同研究費、受託研究費はともに増大傾向にある（資料 1-1）。若手研究者を対象とする大型の競争的資金については、NEDO 2 件、JST さきがけ 1 件と、セラミックス系准教授の 3 割が獲得している。（資料 1-1）

招待講演数は増加傾向であるが、特許の申請件数及び特許化件数は、ともに減少傾向にある。国際会議に関しては、毎年 2 回程度、所属教員が会議を主催している他に、2007 年 5 月に International Conference on Science and Technology of Advanced Ceramics (STAC-1) を研究所発の会議として開始した。

資料 1-1 獲得研究費と研究成果の年度ごとの推移

項目	種目	単位	16 年度	17 年度	18 年度	19 年度
科学研究費補助金	基盤研究	件	22	21	16	21
		千円	199,510	171,130	156,500	171,837
	若手研究	件	20	22	23	13
		千円	30,430	54,120	53,325	33,610
	合計	件	42	43	39	34
		千円	229,940	225,250	209,825	205,447
共同研究	件数	件	19	11	12	20
	金額	千円	36,223	35,022	33,490	64,559
受託研究	件数	件	2	5	7	12
	金額	千円	2,602	9,704	24,494	68,286
他の競争的資金 (JST, NEDO, KAST 等)	件数	件	12	6	17	10
	金額	千円	392,231	264,432	161,142	571,838
学術誌掲載論文数	件		336	232	308	237
会議論文（発表）数	件		111	159	256	367
招待講演件数	件		114	97	87	123
特許等の出願件数	件		85	53	23	30
特許等の取得件数	件		43	13	9	6
書籍出版件数	件		26	33	42	19
褒賞等の受賞			7	15	14	2
学会賞, フェロー等			0	5	2	9

(出典 応用セラミックス研究所作成資料)

科研費以外の競争的資金受け入れの主な例

JST 戦略的創造研究 6 億円(平成 16-19 年), 神奈川科学技術アカデミー研究プロジェクト 2 億円(平成 18, 19 年), 地域再生コンソーシアムプロジェクト 0.9 億円(平成 19 年), NEDO ナノファイバープロジェクト 0.56 億円(平成 18, 19 年)

観点 共同利用・共同研究の実施状況

(観点に係る状況)

本研究所は, セラミックス分野の研究者コミュニティのための中核的研究拠点として, 1996 年に全国共同利用研究所に改組した。共同利用の具体的運営は共同利用・研究支援室が行っている。全国共同利用システムの形態としては, 大型装置・施設を全国共同利用として提供するタイプとは異なり, 全国のセラミックスや建築材料研究に代表される関連分野の研究者に広く共同研究の機会を提供し, もって世界を先導する研究成果を挙げることを全国共同利用研究所としてのミッションとしている。資料 1-2 に共同研究の規模の推移を示す。平成 19 年度における件数, 共同研究費は, 平成 16 年度と比較して増加している反面, 共同研究者数は減少している。平成 17 年度には, 本研究所, 大阪大学接合科学研究所, 東北大学金属材料研究所の 3 つの全国共同利用研究所が連携して, 金属・無機材料接合に関する新しい研究分野を開拓することを目指し, 金属ガラス・無機材料接合技術開発拠点が設立された(資料 1-3)。本拠点には協議会が設置され, 拠点の運営, 研究実施, 国際会議の開催, 人事交流を行っている。本研究所では, 所内の教員 20 名と所外の研究者 7 名により推進されている。プロジェクトの予算を資料 1-4 に示す。資料 1-2 に示す全国共同利用研究費の 4 倍程度の規模であり, 全国共同利用研究の運営に占める重要性は大きく, 活動の成果は, 2006 年, 2007 年と 2 年続けて開催した国際会議等において発信した(資料 1-5, 1-6)。

研究所主催講演会の開催件数を資料 1-7 に示した。外部との合同講演会としては, 四大学連合附置研究所合同シンポジウム, 応セラ研-ファイナセラミックスセンター(JFCC)-名工大講演会などを定常的に開催している。

全国共同利用研究に関する原著論文の推移は資料 1-8, 9 に示すとおりである。三研連携に関しても平成 19 年度までに 31 件の審査あり論文が発表され, 4 件の特許申請もなされており十分な成果と考えられる。

研究機器については, 各教員が獲得した科研費を始めとする大型の競争的資金による研究機器の整備に負うところが大きい, 各教員のプロジェクト終了後に共同利用機器への提供を促しており, 研究所で開発された国内無二の研究機器として, 飛翔体発射速度が世界第 2 位の 9.2km/s の記録を有する衝撃装置やテラワットレーザーによるピコ秒時間分解型 X 線回折装置など特異な研究機器を共同利用機器として開放している。

資料 1-2 共同研究予算の推移 (H16-H19)

	件数	研究者数	共同研究費
平成 16 年度	88	576	20,071
平成 17 年度	88	485	19,217
平成 18 年度	98	479	22,372
平成 19 年度	93	461	22,233

(単位: 千円)

(出典 応用セラミックス研究所作成資料)

資料 1 - 4 研究拠点プロジェクトの研究費の推移

	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
研究費(千円)	—	88,500	85,000	80,000

(出典 応用セラミックス研究所作成資料)

資料 1 - 5 金属ガラス・無機材料接合技術開発拠点三研合同ニュースレター(抜粋)

2. 国際会議の開催等について

3.1 第2回 ICCI2006 国際会議プロシーディング

昨年度、本プロジェクトの成果報告を兼ねた ICCI2006 国際会議が倉敷で開催されました。そのプロシーディングがアメリカセラミックス協会から発刊され、世界に本プロジェクトの成果をアピールすることができました。

「Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials II」Ceramics Transactions Vol. 198



ICCI2006 国際会議プロシーディング

3.2 第1回 STAC 第2回 JTMC 国際会議開催

Joint Conferences of The First International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC) and The Second International Conference on Joining Technology for New Metallic Glasses and Inorganic Materials (JTMC) was held at Shonan Village Center on May 23-25, 2007

平成 19 年 5 月 23 日(水)から 5 月 25 日(金)に神奈川県湘南国際村センターにおいて国際会議(Joint Conference)が開催されました。本国際会議は応用セラミックス研究所が主体となって、先端のセラミックス科学技術研究に特化した第1回の国際会議(STAC-1)であるとともに、金属ガラス・無機材料接合技術に関する3大学連携プロジェクト(金属ガラス・無機材料接合技術開発拠点)の第2回国際会議(JTMC-2)との合同開催でありました。

近藤組織委員長から海外参加者も含め 159 名にも及ぶ参加者への感謝と、各研究者の相互の交流親睦と活発な討議をお願いする、との挨拶がありました。

23 日の午後から始まった本会議での 3 大学連携プロジェクトのセッションは、シングルセッション形式での第1日目午後の後半、および 2 日目はパラレルセッション形式で終日にわたって開催されました。会議全体の発表件数は、148 件(内訳:招待講演 23 件、一般講演 36 件、ポスター 89 件)。そのうち、本 3 大学連携プロジェクトに関するもので、特に 3 大学間の共同研究成果として、3 研共同によるものが 7 件、東工大と東北大との共同によるもの 9 件、東工大と阪大、または東北大と阪大との共同によるものそれぞれ 2 件と 8 件、と本プロジェクトの成果が着実に始めていると言えます。

5 月 25 日(金)の会議終了にあたり、運営委員会を代表して、東工大応用セラミックス研究所の吉村教授より、閉会の挨拶があり、会議は成功に終了しました。



STAC 国際会議のロゴマーク



STAC-1&JTMC-2 国際会議

文部科学省 全国共同利用附置研究所連携事業
 金属ガラス・無機材料接合技術開発拠点三研合同 News Letter Vol. 2 Page 3

(出典 金属ガラス・無機材料接合技術開発拠点三研合同ニュースレター)

資料 1 - 6 STAC-1&JTMS の proceedings が掲載された国際学術論文誌の表紙



(出典 STAC-1&JTMS の proceedings が掲載された国際学術論文誌(2008年2月))

資料 1 - 7 講演会開催件数

	講演会	研究集会・ワークショップ等
平成 16 年	36	3
平成 17 年	37	3
平成 18 年	41	2
平成 19 年	29	3

(出典 応用セラミックス研究所作成資料)

資料 1 - 8 共同研究に関する発表論文の推移

業績分類	平成 16 年 度	平成 17 年 度	平成 18 年 度	総計
審査あり原著論文	28	44	80	152
基調講演		2	1	3
招待講演	1	16	21	38
一般講演	9	32	79	120
解説・総説	5	2	9	16
研究・調査報告書			2	2
著書	1		1	2
その他報告書等	49	14	16	79
総計	93	110	209	412

(出典 応用セラミックス研究所作成資料)

資料 1 - 9 三研にかかわる審査あり論文数の推移

業績分類	平成 16 年 度	平成 17 年 度	平成 18 年 度	総計
審査あり原著論文	—	9	18	27

(出典 応用セラミックス研究所作成資料)

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由) 無機材料系の研究成果は、学会誌掲載のオリジナル論文が、教員あたり年間5報強が出版されており、極めて活発な研究がおこなわれていると判断される。ちなみに我が国の関連分野の代表的研究所である(独)物質・材料研究機構のこの数値が約2である。また、質的にみてもインパクトファクターが4以上の国際ジャーナルに毎年30編以上の論文が掲載されており、世界的にみてもセラミックス分野の拠点となっている。東工大発の実用材料としてよく知られている、フェライトに匹敵するインパクトのある応用に繋がる研究成果を生み出すことが課題となっている。

なお建築系では、日本の建築学界の全般的傾向と同様、日本建築学会論文報告集(構造系)を最も評価の高い学術誌と考えており、建築系の教員1名あたりの同ジャーナルへの掲載数は年間約3報と極めて高い水準にある(資料1-10)。

資料1-10 建築関連分野での他の大学機関との論文数の比較

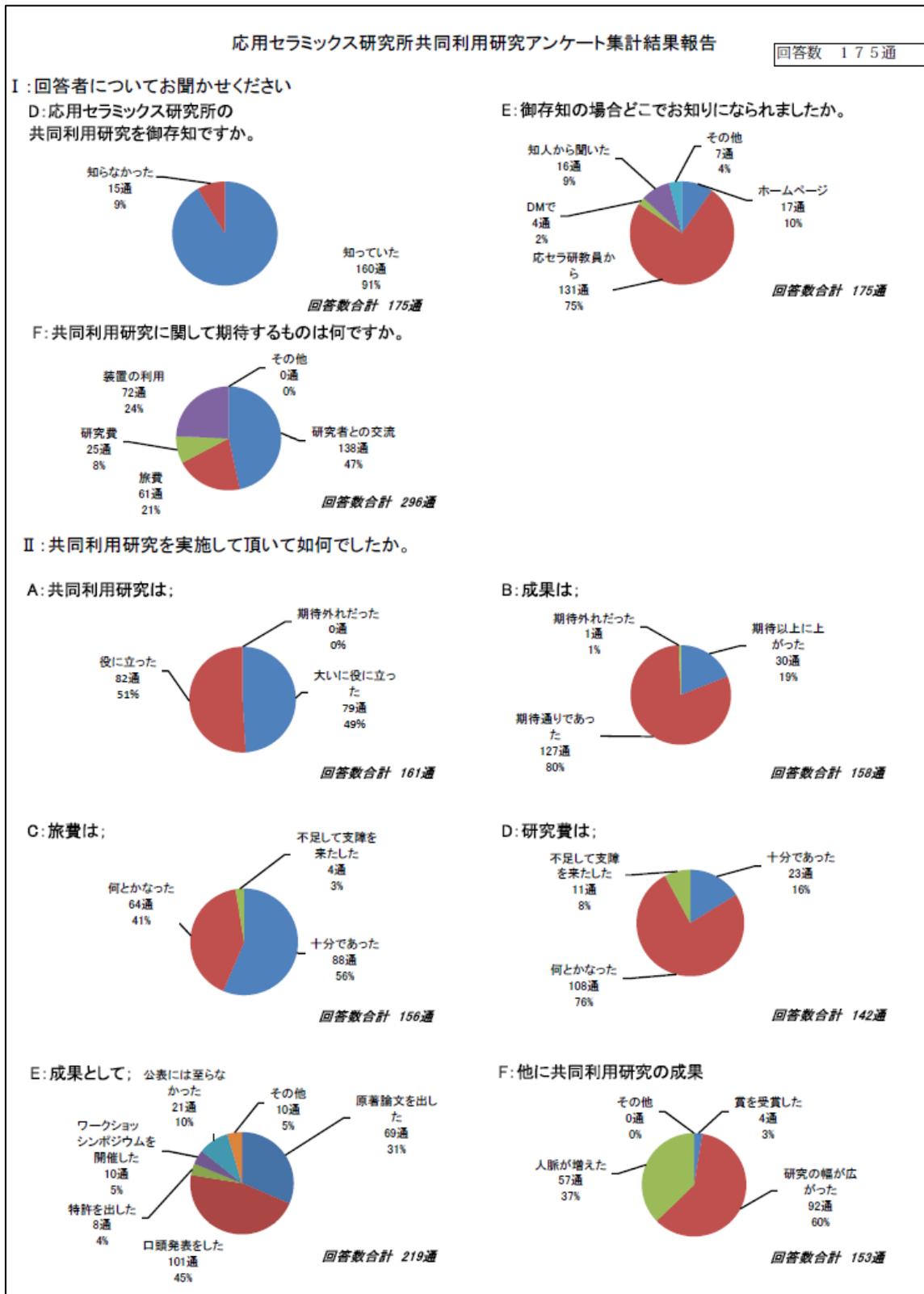
		東工大		東大		京大	
		応用セラミックス研究所(建築系)	建築学専攻+総理工	建築学専攻	地震研+生研+農学部+新領域	建築学専攻+都市環境工学専攻	防災研
構造・材料系における講師以上の教員数		8	12	6	5	12	7
2007年	論文数	23	27	9	9	10	9
	1人当たり論文数	2.9	2.2	1.5	1.8	0.8	1.3
2006年	論文数	24	22	8	6	10	8
	1人当たり論文数	3	1.8	1.3	1.2	0.8	1.1
2005年	論文数	27	22	12	9	5	6
	1人当たり論文数	3.4	1.8	2	1.8	0.4	0.9

(出典 応用セラミックス研究所作成資料)

研究費については、科学研究費の獲得金額はやや減少気味だが、JST, NEDO, 神奈川科学技術アカデミーなどからの大型競争的資金の獲得額や共同・受託研究費が増えたため、総額としては増大している。

共同利用研究については、ユーザーである研究者や研究者コミュニティの意見を把握し運営に反映させるためにアンケート調査を定期的実施している。2007年の結果では、ほとんどのユーザーが、共同利用研究は役に立ち、期待どおりの成果が挙げたと回答している(資料1-11)。回答者の80%以上が、共同研究を通じて、原著論文、口頭発表、特許などの具体的な成果を発表しており、研究者コミュニティのネットワークによって研究の幅が広がっている。また、アンケートには共同利用機器・設備の新規拡充に関する要望が多かった。

資料 1 - 11 2007 年に実施した共同利用に関するアンケート結果



(出典 応用セラミックス研究所作成資料)

全国共同利用研究に関する原著論文は、着実に増加しており、十分な成果が上がっていると考えられる。

共同利用研究に関する講演会なども、平均して週に1回以上開催しており、研究の推進と情報交換に寄与している。全国共同利用研究所としての立場から、2007年には研究

所主催の国際会議「The First International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics」を開催し、建築系も 21 世紀 COE プロジェクトにおいて毎年「International Conference on Urban Earthquake Engineering」を開催するなど活発におこなっている。

共同利用機器についても、研究所で開発された国内無二の研究機器として、飛翔体発射速度が世界第 2 位の 9.2km/s の記録を有する衝撃装置やテラワットレーザーによるピコ秒時間分解型 X 線回折装置などを提供していることは、当研究所の特徴であろう。

以上を総じて、標記の判定をする。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関, 大学の全国共同利用機能を有する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)

無機材料分野ではこれまでのセラミックスのイメージを打ち破り, 新しい研究領域や産業応用に繋がる成果としては, 「酸化物エレクトロニクス」が挙げられる。独自の発想で創始された透明アモルファス酸化物半導体 (TAOS) を活性層とする透明トランジスタの実現 (Nature 2004 業績番号 1006) はその代表的な成果である。アモルファスシリコンの 10 倍の性能を有し, かつ室温でプラスチック基板上に形成できることから, SID やアモルファス半導体国際会議などにセッションが新設され, 内外の大手企業によって有機 EL や電子ペーパーなどのディスプレイの実用化に向けた研究が急速に進んでいる。また, 酸化物エレクトロニクス材料の高速スクリーニングのために提案された, 薄膜材料のコンビナトリアル合成と解析手法 (Nature Mat. 2004 業績番号 1004) は, 酸化物薄膜機能材料の研究手法として世界に浸透しつつある。

また, セメントや炭素材料という長い歴史を有する材料分野からも世界的な成果が得られた。アルミナセメントの構成成分である $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ (C12A7) に電子をドーピングすることで, 金属化(業績番号 1003, 1005), そして超電導化に成功した。この研究は第 3 期科学技術政策の一つとして推進されている「元素戦略」の象徴的成果となっている。後者については, 低重合のグラフィンをシートをスルホ化することで, 硫酸よりも強い固体酸を創成し, バイオディーゼル応用への有効性を示した成果 (Nature 2005 業績番号 1018) は, 2005 年の Scientific American が選ぶベスト 50 の 10 位にランクされる社会的インパクトの高いものと評価された。

構造用セラミックスについては, 結晶構造の特徴を活用した壊れ方をプログラムした材料の実現の手がかりとなるムライトのユニークな衝撃破壊挙動の発見 (Adv Mat. 2007 業績番号 1016) と, 粒界ネットワークの運動からセラミックスの脆さを克服するアプローチ (業績番号 1017) が挙げられる。

さらに, ソフト溶液プロセス (業績番号 1015) や新機能セラミックスの開発 (業績番号 1007, 1008, 1013, 1014) で高い評価を得ているとともに, 微細構造と物性の関連の解明に関して高度な解析技術を開発している (業績番号 1001, 1002)。

耐震性・耐風性を高めるため, 力学エネルギーの消散性に優れた鉄・高分子材料を活用した装置を創製して建物内に有効に設置するという, 現在最も注目されている分野では, 世界最先端の成果をあげている (業績番号 1009, 1010)。

また, 世界最大の震動実験施設 E-Defense を用い, 実大建物の耐震性を検討する政府大型プロジェクトの研究代表者・分担者・評価者として, 教員 4 名が指名され, 国民生活に直結する成果をあげるとともに, 多くの海外研究者を含む国際共同研究の中心となっている (業績番号 1012)。さらに, 2001 年のニューヨーク世界貿易センタービル崩壊という, ひとつの町の突然の喪失とも言える惨劇を防ぐため, 超高層建築の新しい設計法を提案したことは特筆に価する (業績番号 1011)。

全国共同利用研究及び三研連携研究による成果は, 原著論文(審査あり)を見てみると毎年ほぼ倍増している (資料 1-8, 1-9 P9-8)。共同研究の成果が確実に挙がっていると判断される。その代表的成果としては, 東北大金研との共同研究として, ムライトの結晶構造の特徴を利用し壊れ方を制御の実現に至る手がかりとなるユニークな衝撃破壊挙動の発見 (Adv Mat. 2007 業績番号 1016) が挙げられる。一方で, 特許などに結びつく共同研究は報告されておらず, 研究が基礎研究に集中している。この点について外部評価においても企業との共同研究が少ないとの指摘を受けている。知財の持分の協議など手続き上の煩雑さを超えて, 実用化に向けた応用研究も推進する必要がある。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由) 無機材料分野と建築材料という2分野ともに、世界に誇れるものと自負できる業績を含む、レベルの高い研究成果を数多く挙げており、当該分野で国内トップにあると考えている。当該分野で唯一の全国利用型大学附置研究所という視点からみても、期待される水準を上回っていると判断する。

本研究所の共同利用研究は研究者コミュニティから高い強い支持を受けており、期待に沿う成果が挙げられている。また、全国共同利用研究所としての活動は、研究所全体の活性化にもつながっている。当該分野の若手研究者に情報収集、相互交流を可能にしている点は、人材育成の面からも有効に作用していると分析している。三研連携プログラムも、新しい分野横断型連携の仕組みとして順調に推移している。共同研究の支援体制については、人的面、予算面で脆弱といわざるをえない状況であり、何らかの工夫が必要である。

Ⅲ 質の向上度の判断

① 事例1「文部科学省21世紀COEプログラム」(分析項目I)

(質の向上があったと判断する取組)

無機系は、21世紀COEプログラム「産業化を目指したナノ材料開拓と人材育成」拠点に、リーダをはじめ事業推進担当教員20名のうち6名が、建築系は、21世紀COEプログラム「都市地震工学の展開と体系化」拠点に、4名が参画し、中心的な役割を果たした。全学にまたがるチーム編成から以下の具体的研究成果が挙げられた。(a)有機材料の研究グループと無機半導体の研究グループが共同研究することで、新しい有機ELや有機TFT素子への展開が見られた。2007年に実施された事後評価では、無機系COEは、最高ランクのA(期待を上回る成果)を得た。(b)建築学専攻、土木工学専攻、人間環境システム専攻の教員同士数名が研究グループを構成し、多角的な観点から都市地震工学を概観し、著書(全8巻)を順次発行中である(資料3-1)。

② 事例2「セキュアマテリアル研究センター」(分析項目I)

(質の向上があったと判断する取組)

総合的な安全・安心な社会のための基盤技術を材料のレベルから探求し、リスク・環境負荷を考慮したシステムの構築を通して、新しい文化・価値観の創出を目指し、新しい組織を提案し、全学的な賛同が得て、研究所の附属として2006年4月1日から設置した。人員は学長裁量ポストを本研究所に融通することにより確保され、教授を含めた教員すべてに時限10年を任期制として適用し、終身雇用制度をはずすことによって、研究所として新しい研究分野に機動的に対応する試みを実践する場とした(資料3-2)。

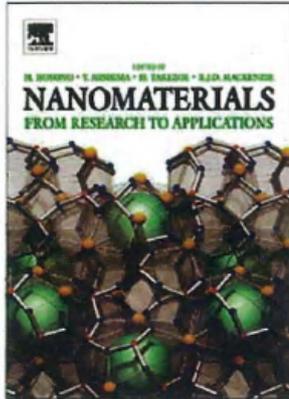
③ 事例3「全国共同利用研究所連携プロジェクト(大阪大学, 東北大学, 東京工業大学)」(分析項目I)

(質の向上があったと判断する取組)

本プロジェクトは、全国共同利用研究所の利点を生かした有機的な研究連携により、金属/セラミックスのハイブリッド化による新機能材料科学分野の新体系を構築するとともに、新機能材料の実用化を促進するため、平成17年度文部科学省特別教育研究経費によって設立された。これまでにない新しい組み合わせの連携であり、無機材料/金属ガラスの界面の制御で新しい機能の発現に向けた共同研究を推進している。各拠点を横断して設定された5つの研究分野から成果が挙げており、公開討論会の開催や国際会議の開催により、研究成果の発信を行っている(資料1-3 P9-5, 資料1-4, 資料1-5 P9-6, 資料1-6, 資料1-9 P9-7)。

21世紀COEプロジェクト研究・ナウ 「産業化を目指したナノ材料開拓と人材育成」報告

—0成果の英文単行本をElsevierから出版— 拠点リーダー 細野 秀雄



Pages: 458
出版年: 2006年9月上旬予定
定 価: \$165.00
出版社: ELSEVIER エルゼビア

本COE拠点も5年目(最終年度)となり、成果のとりまとめと外部への発信のフェーズに入っています。単なる形式合わせの誰も読まない報告書を作っても仕方ないので、しっかりした総合報告の形でまとめ、世界的出版社から単行本として出版しようと考え、準備をしてきました。この度、以下のように、英文の単行本として、出版されることになりました。独自の教育コースにつつましては、すでに日経BP社より、2冊の単行本を出版しておりますので、出版の第3弾となります。

NANOMATERIALS: Research Towards Applications

(editors) Hideo Hosono, Tokyo Institute of Technology

Yoshinao Mishima, Tokyo Institute of Technology

Hideo Takazoe, Tokyo Institute of Technology

Kenneth MacKenzie, Victoria University of Wellington, New Zealand.

本書は、東京工業大学大学院の材料系4専攻から構成される、文部科学省の21世紀COEプログラム「産業化を目指したナノ材料開拓と人材育成」拠点の研究成果を中心に、読みやすい総説としてまとめたものです。東工大材料系の特徴は、ポリマー、セラミックス、金属という3つの領域がバランスよく配置されており、世界の材料研究の拠点の一つになっていることです。本書は、東工大における材料研究の歴史の概要説明に続いて、以下の4部12章から構成されています。

- I. 革新的酸化物
- II. 最先端ポリマー
- III. 新機能のためのナノ構造設計
- IV. 工学応用のためのナノ構造構築

最先端をひた走る気鋭の研究者の意気込みと情熱が随所に見られる熱い本となっております。是非ご一読ください。

「都市地震工学の展開と体系化」の動向

事業担当教員 林 静雄



2006年5月26日インドネシアジャワ島中部地震によるRC2階建てオフィスの被害
(撮影:前田匡樹氏,東北大学)



2006年5月26日インドネシアジャワ島中部地震によるRC3階建てビルの被害
(撮影:前田匡樹氏,東北大学)



2006年5月26日インドネシアジャワ島中部地震によるRC4階建てオフィスビルの被害
(撮影:前田匡樹氏,東北大学)

発足以来丸3年が経過した本21世紀COEプログラムは、ますます活発に活動をしている。2006年7月20日付のニュースレターでは、本研究所教員笠井和彦教授の巻頭言「地震防災先端技術の今後の方向」、建築物理研究センター教員大野隆造(人間環境システム専攻)教授による「2006年5月26日インドネシアジャワ島中部地震調査報告」を始め、台湾中央国立大学・京都大学・東京工業大学によるジョイントセミナー、液状化・側方流動地盤の杭基礎に関する国際ワークショップ、第3回都市地震工学国際会議の様子が報告されている。

一般向けや学生向けのセミナーも数多く行われており、市民講座で「建築基準法は建物、ただ私は建築を造りたい」(和田章教授)、「鉄骨ビルの耐震設計の問題点と将来の展望」(山田哲助教授)を講演するなど、本研究所教員の活動も活発である。

(出典 応用セラミックス研究所ニュースレター)

資料 3 - 2 応用セラミックス研究所ホームページ (抜粋)



東京工業大学
Tokyo Institute of Technology

応用セラミックス研究所

セキュアマテリアル研究センター

Materials and Structures Laboratory, National University Corporation Tokyo Institute of Technology

Secure Materials Center
Materials and Structures Laboratory

TOP > 概要・沿革

| 概要・沿革 | センター長ご挨拶 | 運営組織 |

| 概要 | 沿革 | セキュアマテリアル研究センター考案(PDF) | 研究センター設置趣意(PDF) |

概 要

セキュアマテリアル研究センターが新設されました
(Secure Materials Center)

応用セラミックス研究所 所長
近藤建一

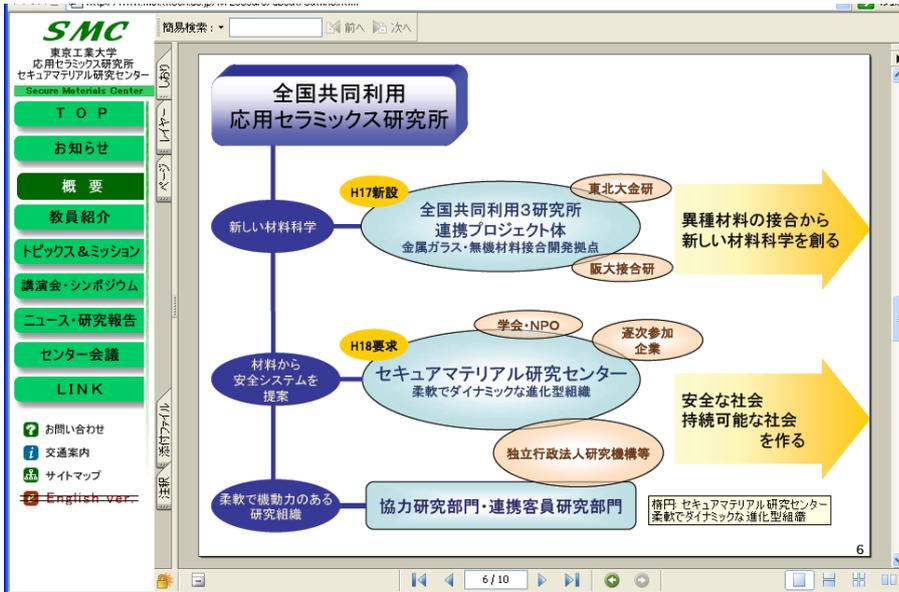




本来、脆性材料であるセラミックスの靱性や強度を飛躍的に向上させることは、様々な努力にもかかわらず容易ではありません。従来の研究アプローチは、理想の靱性・強度という高いハードルを乗り越えることを目指してきたと言えます。この発想をパラダイム転換し、一般に形あるものは壊れるのだという自然なことを素直に受け入れ、壊れても「人を傷つけない」あるいは「損失が少ない」など、トータルコストが小さくなるシステムを構築して、壊れることと共生しようとするアプローチを試みるようになりました。通常の使用時には構造体として十分な強度がありながら、所定の限界を越えて破壊に至る場合には、たとえば強化ガラスのように、粉々になって二次的・人的被害を防ぐことができる材料、あるいは部分的な損傷にとどめて、巨大構造物全体の破壊を防ぐ構造など、安全・安心な社会の実現というニーズに沿った材料研究を新しいミッションとして設定し、セキュアマテリアル研究センターの中心課題の一つとして挑戦することになりました。壊れやすい宿命を持った脆性材料の新規開発指針としての「壊れ方機能」を具備した材料およびシステム概念の提案です。

これは、現実的なソリューション型技術開発であり、理想を追求するシーズ型研究の推進と並行して進める必要があります。脆性材料であるセラミックスの研究と建築材料・大型構造物設計技術研究のプロ集団が同居している応用セラミックス研究所のみが発信することのできる、オリジナリティな取り組みであると言えます。研究所の強さを生かし、さらに発展させるための方向であると信じています。

一方、このような材料開発の概念には、開発された材料を受け取る側の価値観が既に組み込まれています。すなわち、これからの科学技術が「社会のためにある」という理念の下に、研究者サイドの学術的価値観による評価に加えて、人と現象を繋ぐ材料の文化として、社会的価値観に基づく尺度からも評価される材料研究を志向することです。この概念の提案は総合的な安全・安心な社会のための基盤技術を材料のレベルから探求し、リスク・環境負荷を考慮したシステムの構築を通して、新しい文化・価値観の創出を目指す試みへと拡大することができます。



The screenshot shows a website interface with a navigation menu on the left (TOP, お知らせ, 概要, 教員紹介, etc.) and a main content area displaying a flowchart. The flowchart starts with '全国共同利用 応用セラミックス研究所' at the top, leading to '新しい材料科学' and '材料から安全システムを提案'. It highlights 'H17新設' (National Shared Use 3 Research Institute Collaborative Project Body) and 'H18要求' (Secure Materials Research Center). The center is described as a '柔軟でダイナミックな進化型組織' (flexible and dynamic evolutionary organization). It lists partners like '東北大金研', '阪大接合研', '学会・NPO', and '独立行政法人研究機構等'. The final goal is '安全な社会 持続可能な社会を作る' (Creating a safe and sustainable society).

(出典 応用セラミックス研究所ホームページ)

-9-15-

10. 原子炉工学研究所

I	原子炉工学研究所の研究目的と特徴	10-2
II	分析項目ごとの水準の判断	10-4
	分析項目 I 研究活動の状況	10-4
	分析項目 II 研究成果の状況	10-8
III	質の向上度の判断	10-10

I 原子炉工学研究所の研究目的と特徴

[目的]

原子炉工学研究所の研究目的は、「原子炉工学に関する学理及びその応用の研究」であり、東京工業大学学則第5条に定められている。

平成16年4月の大学法人化にあたり、研究目的に次の4つのテーマを掲げた。

- ・ 革新的原子力システム
- ・ 調和のとれたエネルギーシステム
- ・ 量子・粒子線を利用した新しい学際分野の創出
- ・ 社会と科学技術の学際研究

現在、本研の理念・目的は、原子力研究を中心として原子力の新しい分野を開拓し、エネルギー・環境などの21世紀の地球社会に関わる課題に貢献することである。

これは東工大全学の中期目標II 2 (1) 1.である、「世界の科学技術、産業の発展にリーダーシップを発揮して大いなる貢献ができること」に沿っている。

更に、原子力及び広くエネルギー・環境に視野を持つ人材の養成も本研の使命である。(全学の教育の成果に関する目標II 1 (1)②に合致、中期計画番号4)。

[特徴]

1. 沿革

- ・ 昭和31年に発足。日本で最も歴史のある原子力研究施設。
- ・ 日本における原子力技術研究及び原子力技術者養成の重要な拠点となった。
- ・ 平成20年3月現在、原子力研究を中心とする国立大学施設は京都大学原子炉実験所と本研究所のみ。

2. 研究所の運営体制

- ・ 「エネルギー工学部門」「物質工学部門」「システム・安全工学部門」の3大部門及び所内措置の協力研究部門からなる。

3. 原子炉工学研究所のすべての教授・准教授は、大学院理工学研究科原子核工学専攻の担当教員となり、同専攻を運営している。同専攻が中核となった21世紀COEプログラム「世界の持続的な発展を支える革新的原子力」が、平成15年に原子力関連では全国で唯一採択された。

4. 平成13年10月以降採用の、教授を含むすべての教員に任期制を導入した。任期制導入後に新規採用、あるいは昇任、新規ポストへの異動に際して、順次任期制を適用している。平成20年3月現在、任期が付いている専任教員は教授2名、准教授4名、助教4名である。(中期目標のII 2 (2)1 中期計画番号48)

5. 部局間国際交流協定 (中期目標II 3 (1) 2「世界一流の諸大学との研究交流を図る」)

国名	相手大学・研究所名など	締結(更新)終了年月	分野
中華人民共和国	清華大学原子力工学研究所	2000.3.1～2005.2.28 延長予定	原子核工学
インドネシア共和国	インドネシア原子力庁	1997.6.4～自動継続	原子力工学
	ガジャマダ大学物理工学科	2005.11.23～2010.12.31	流体計測工学
	バンドン工科大学工業エネルギー工学科	2005.11.23～2010.12.31	熱流体工学
大韓民国	韓国科学技術院(KAIST)先端原子力工学研究センター	1993.8～2006.5.19 延長予定	原子力工学
ベトナム社会	ベトナム原子力委員会	1999.11.25～自動継続	原子核工学

東京工業大学原子炉工学研究所

主義共和国	ハノイ大学理学部物理学科	2003.10.15～2008.10.14	原子力工学
モンゴル	モンゴル国立大学**	2007.4.4～2012.4.4	全分野
ドイツ連邦共和国	カールスルーエ研究所 (FZK)	1998.2.5～2003.2.4 延長手続中	FBR safety
ロシア連邦	モスクワ物理工科大学**	1993.6.25～	全分野
	ロシア科学センタクルチャトフ研究所	1992.8.14 ～ 1997.8.13 継続予定	原子力工学
	オブニンスク原子力研究所 (IPPE)	1997.12(2002.12.25)～ 2007.12.24 継続手続中	原子核工学
	オブニンスク原子力工科大学 (INPE)	1998.1.21(2005.2.1) ～ 2010.1.31	原子力工学
	ボレスコフ触媒研究所	2008.1.23～2013.1.22	化学蓄熱材料
英国	クラウンフィールド大学動力・推進力・航空宇宙学科	2005.11.14～2010.11.13	ガスタービン
ルーマニア	ベイブスーボルヤイ大学物理学部	2008.1.18～2013.1.17	ナノマテリアル
国際機関	ヨーロッパ原子力教育ネットワーク (ENEN)*	2008～ (手続中)	原子力教育
国際機関	国際原子力機関 (IAEA)	2008～ (手続中)	原子力全般

* 原子核工学専攻との協定、**大学間協定で本研教員が窓口

(出典：原子炉工学研究所調べ)

[想定する関係者とその期待]

・本研究所の研究活動やその成果を直接的、間接的に享受する関係者は、原子力学会を中心とし、広く関連する学界、産業界、地域社会であり、原子力の特質上、政府機関や公的研究機関等にも深く関わっている。さらに、エネルギー・地球環境に直接関わるので、国内のみならず、国際的な役割を期待されている。

・学術面では、我が国の大学における中核的研究拠点として、地球環境問題・エネルギー危機を回避し、かつ安心・安全なエネルギーシステムの構築に向けた基盤的・先導的な成果が期待されている。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

(1) 研究の実施状況

○ 平成 20 年 3 月現在の原子炉工学研究所の教職員数を資料 1-1 に示す。

資料 1-1：原子炉工学研究所教職員数 平成 20 年 3 月現在

専任教職員		大学院理工学研究科 原子核工学専攻		21 世紀 COE	
教授	12 (内 3 名は兼任)	連携教授	4	特任教授	5
准教授	12	連携准教授	2	特任准教授	1
助教	14				
技術専門員	3				
技術職員	3				
客員教授	3				
客員准教授	1				
特任教授	2				

(出典：国立大学法人東京工業大学職員録)

○資料 1-2 に、本研究所の専任教員による査読付き論文発表数、国際会議論文発表数、口頭発表数、著書・解説著作数の推移を示す。国立大学法人化以前に比較して、特に最新データの公表となる口頭発表が著しく増加していることが分かる。

資料 1-2：原子炉工学研究所専任教員の研究業績数推移

西暦年度	2003	2004	2005	2006	2007	合計
査読付き論文	82	83	115	107	120	507
国際会議 Proceedings	85	104	77	76	55	397
学会等口頭発表	173	180	195	330	290	1,168
著書、解説	10	12	16	25	28	91
合計	350	379	403	538	493	2,163

(出典：東京工業大学教員業績一覧、原子炉工学研究所調べ)

○実施中もしくは近年終了した大型プロジェクト研究

主なプロジェクト研究を資料 1-3 に示す。なお、代表者が異なる場合でも、本研教員が実質的に大きく関与している研究を併せて示す。

資料 1-3：実施中もしくは近年終了した大型プロジェクト研究

文部科学省 革新的原子力システム技術開発公募事業	総額 (億円)	
液体重金属リフトポンプ型小型長寿命炉	平成 14-16 年度	3.9
ウランイオン選択的沈殿法による簡易再処理システムの開発	平成 14-16 年度	5.2
高度放射線測定技術による革新炉原子核データに関する研究開発	平成 14-18 年度	7.7
超臨界 CO ₂ ガスタービン発電高速炉の技術開発	平成 15-17 年度	4.9

東京工業大学原子炉工学研究所 分析項目 I

強い核拡散抵抗性を有する Pu を生成する革新的原子炉技術開発	平成 15-19 年度	7.0
乾式再処理プロセスへのイオン性液体の適応性研究	平成 16-17 年度	0.6
乾式再処理排塩からのマイナーアクチノイド回収に関する研究開発	平成 18-20 年度	0.25
Na 冷却高速炉のタービン発電システムに関する研究開発	平成 19-21 年度	2.9
科学技術振興機構 (JST) 原子力システム研究開発事業		
高選択・制御性沈殿剤による高度化沈殿法再処理システムの開発	平成 17-20 年度	7.0
高強度パルス中性子源を用いた革新的原子炉用核データの研究開発	平成 17-21 年度	14
マイクロ・ナノ反応場を利用した革新的アクチノイド分離法の研究	平成 17-19 年度	0.9
新技術開発事業団 (NEDO) エネルギー使用合理化技術戦略的開発事業		
新型熱交換器による廃熱全回収利用熱電併給システムの研究開発	平成 15-17 年度	2.7

(出典：原子炉工学研究所調べ)

○教員の褒賞、学会フェロー

資料 1-4：教員の褒賞、学会フェロー

年度	褒賞・学会フェロー	氏名
平成 16 年度	日本原子力学会 フェロー	藤井靖彦
	日本原子力学会 フェロー	関本 博
	日本原子力学会 学術業績賞	関本 博
平成 17 年度	米国原子力学会 THD Best Paper Award	二ノ方壽
	日本原子力学会フェロー	二ノ方壽
	日本放射線影響学会奨励賞	松本義久
	日本原子力学会社会環境部会 優秀活動賞	澤田哲生
	核燃料サイクル開発機構理事長表彰開発功績賞	鈴木達也
平成 18 年度	日本原子力学会 熱流動部会 業績賞	二ノ方壽
	American Association of the Advancement of Science フェロー	藤井靖彦
	手島記念賞	尾上 順
	日本放射化学会奨励賞	鈴木達也
	日本無機リン化学会 第 3 回若手優秀研究発表賞	吉田克己
平成 19 年度	Australian Ceramic Society Best Poster Award	吉田克己
	日本質量分析学会 功労賞	野村雅夫
	東工大挑戦的研究賞	松本義久

(出典：原子炉工学研究所平成 18 年度自己点検・外部評価報告書他)

○原子炉工学研究所 (COE-INES を含む) が主催した国際会議

資料 1-5：原子炉工学研究所 (COE-INES を含む) が主催した国際会議の回数

	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
主催・共催国際会議回数	6	4	5	5

(出典：原子炉工学研究所平成 18 年度自己点検・外部評価報告書、他)

主な国際会議を資料 1 - 6 に示す。

資料 1 - 6 : 主な国際会議

International Science and Technology Forum on Protected Plutonium Utilization for Peace and Sustainable Prosperity, 2004. 3.1~3.3, 東京工業大学
6th International Topical Meeting on Nuclear Thermal Hydraulics, Operation and Safety (NUTHOS-6), 2004. 10.4~10.8, Nara
The first International Symposium "Innovative Nuclear Energy System for Sustainable Development of the World", 2004. 10.31~11.4, Tokyo
The 9th International Conference "Nuclear Safety & Nuclear Education" 2005.10.24~10.28, Obninsk
The 2nd International Workshop on Recent Progress in Induction Accelerators (RPIA2006) 2006.3.7-3.10, Tokyo
The second International Symposium "Innovative Nuclear Energy System for Sustainable Development of the World", 2006. 11.26~11.30, Yokohama
The 2nd Tokyo Tech-MIT Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems, 2007.7.23~25, Kamakura & Tokyo
Regional Workshop on Managing Nuclear Knowledge, IAEA 主催 2007.10.22-26 東京工業大学

(出典：原子炉工学研究所調べ)

(2) 研究資金の獲得状況

○科学研究費補助金、民間等との共同研究、受託研究、奨学寄附金、COE プログラム等、本研究所に関わる研究資金を(資料 1 - 7)に示す。平成 15、16 年度の総額が表示年度の中で相対的に多いが、これは資料 1 - 3 (P10-4) から明らかなように、平成 14 年度開始の大型(高額)プロジェクトと平成 15 年度開始の大型プロジェクトが重なったことによる。平成 17-19 年度において漸減しているが、依然、極めて高い水準を維持している。

資料 1 - 7 : 研究資金一覧

(千円)

平成年度	科学研究費補助金	民間等との共同研究	受託研究	奨学寄附金	COE	計
15	66,900(17)	133,951(28)	648,721(12)	19,510(18)	196,000	1,065,082
16	69,020(16)	79,409(21)	810,883(14)	20,174(20)	156,200	1,135,686
17	67,200(13)	63,431(18)	514,032(16)	28,114(12)	158,900	831,677
18	93,850(15)	73,500(19)	433,590(10)	11,310(12)	149,000	761,250
19	76,900(17)	78,583(20)	431,853(13)	11,732(15)	145,000	744,068

(注) () 内は件数。

(出典：原子炉工学研究所平成 18 年度自己点検・外部評価報告書他)

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由) 教員数が 36 名の組織であるが、査読付き論文とプロシーディング論文の合計で年間約 180 件、国際会議や国内会議学会発表が年間約 230 件となっており、活発な研究活動が行われていると判断する。国際会議等主催件数、外部資金の導入件数及び金額は、実績が示すように、いずれも高い水準にある。また、研究者に対する学会等からの評価が

高いことが受賞等により明らかである。21世紀 COE プログラムの中間評価委員会、科学技術・学術会議 学術分科会研究環境基盤部会、及び本研究所の外部評価委員からは、「原子力に関する研究活動は極めて精力的に行われている」、「原子力科学の中核的研究拠点として原子力の基盤的研究や人材育成に関し、重要な役割を担ってきた」、「革新的原子炉開発、国際交流、人材育成に対して着実に成果が上がっている」、「我が国唯一の原子炉工学に関する附置研究所として常にトップクラスの教授陣を擁し、優れた研究実績を挙げてきた」と評価されており、研究目的である「原子炉工学に関する学理及びその応用の研究」は十分に実施されており、期待される水準を上回ると判断する。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

研究目的として、「(1)革新的原子力システム」「(2)調和のとれたエネルギーシステム」「(3)量子・粒子線を利用した新しい学際分野の創出」「(4)社会と科学技術の学際研究」の4つのテーマを掲げた。添付の研究業績説明書に沿って分析する。

(1)に関して、○業績番号 1008 は、ウランの濃縮度をうまく分布させることにより、CANDLE 燃焼の初期炉心を構築することが可能なことを初めて明らかにした論文で、革新的原子力分野において権威と伝統のある国際会議 ICENES で発表されたが、優れた論文であるとして、プロシーディングの中から選ばれ、学術雑誌 Energy Conv. Manag. に再掲載されたものである。なお Energy Conv. Manag. は原子力学を扱う学術雑誌としては他に比べて極めて高いインパクトファクター(2006年、1.325)を得ている。

○業績番号 1009 は、第4世代原子炉の候補である鉛ビスマス炉の冷却材と新規な表面処理をした鉄系構造材の高温での共存性を実験的に明らかにした世界で初めての研究で、実用化へのブレークスルーとなる。新聞掲載された。

○業績番号 1012 は、鉛ビスマス炉で安全上問題となる放射性核種ポロニウムの放出・拡散・汚染除去に関する世界でも極めて希な研究であり、ポロニウム対策技術確立に必要な基礎的知見を得ている。招待講演あり。全国版テレビ・新聞取材が多数あった。

○業績番号 1010 は、長寿命核分裂生成物 Zr 同位体の高速中性子捕獲断面積の精密な測定で世界的に注目され、世界の代表的な核データベースに登録され、革新的原子力システムを用いた長寿命核分裂生成物の核変換研究において、今後、世界で広く利用されていくと予想される。

○業績番号 1006 では、将来の基幹エネルギー源と考えられる核融合炉の構成部材として必要不可欠である炭化ケイ素について、いままで研究例の稀なヘリウムの拡散挙動を、各種格子欠陥などの中性子損傷が実在する照射材において実測したもので、世界で初めての研究成果である。本研究分野では、最もインパクトファクターの高い国際誌に掲載された。

(2)に関しては、○業績番号 1004 は、再処理に関わる超臨界 CO₂ と溶質の間に Lewis 酸 - Lewis 塩基相互作用があることを世界で初めて実験的に証明した。また、ケミカルシフトの差が、溶質の超臨界 CO₂ に対する親和性の尺度になることも明らかにした。本論文は化学分野の最も権威ある専門学術誌(インパクトファクター10.2)に掲載された。

○業績番号 1011 は、筆者らが長年開発してきたウラン同位体濃縮に関連する研究で、100℃以上の温度でウランの実験を行い、同位体分離係数を求めたもので、同位体効果の温度依存性を明らかに、濃縮の原理を実証した。国際会議での招待講演及び核不拡散に合致する化学交換ウラン濃縮法を研究したことで、Science 誌発行団体である米国科学振興協会(American Association of the Advancement of Science)のフェローに推薦。

○業績番号 1014 は、3 価のアクチノイドである Am と Cm の分離を行ったものである。両者は溶液中で非常に似た化学的性質を持つため、分離が極めて困難であったが、多孔性シリカ担体を有するピリジン樹脂に硝酸とメタノールの混合溶液を用いることにより分離が可能であることを示した。工業的規模での分離を実現できる目処をつけることに成功した。放射化学会奨励賞受賞。

○業績番号 1016 は、水素透過膜利用型の非平衡燃料改質器として、従来のものよりコンパクトで高効率に燃料改質、水素製造が可能である平板プレート積層型の新しい構成を有する装置を発明した特許。従来改質温度が原子炉出力温度に対して高く、核熱が利用できなかったが、この非平衡反応技術で改質温度を下げることで、核熱の燃料改質への直接・高効率利用を実現した。すでにライセンス供与済みである。

○業績番号 1005 は、超伝導エネルギー貯蔵に関する研究で、超伝導コイルのコストを半減する電磁力平衡コイルの実証試験を行った。電力利用を平準化する技術であり、これから進むと思われる自然エネルギーの利用に際して、カギとなる技術である。新聞6社による

取材あり。

(3) に関しては、○業績番号 1002 は、直接プラズマ入射法により、RFQ 型線形加速器では世界最強の炭素ビーム加速に成功している。がん治療用超小型の入射線形加速器に応用されるだけでなく、重イオン慣性核融合の入射線形加速器にブレークスルーを開いたことになる。学術的意義だけでなく、社会、経済的意義も大きい。主要新聞に掲載。

○業績番号 1007 は、トカマク型核融合炉開発の最重要課題であるディスラプションと呼ばれる崩壊現象に関する研究であり、従来は考慮されていなかったプラズマと導体壁との間に働く電磁相互作用に着目した磁気流体シミュレーション計算を行い、ディスラプション時のプラズマ電流スパイクの極性がプラズマ電流重心の水平位置に依存することを初めて解明し、定常運転に向けた大きなステップアップであり、国際的に高く評価されている。

○業績番号 1003 は、工業的な利用度の高い大気圧プラズマの分光学的パラメータ決定法の開発であり、発光分光計測により得られる可視域スペクトルから、理論計算とのクロスチェックにより、ガス並進温度の近似値を与える分子回転温度を求める方法を確立した。太陽電池製膜のためのプラズマプロセスのモニターとして利用されている。国際的に極めて評価の高い雑誌に掲載。招待講演、招待論文多数。

○業績番号 1001 は、フラーレン薄膜に電子線を照射することにより、負のガウス曲率を有し室温大気下で金属的導電性を示すこれにまでない全く新しいフラーレンポリマーを発見し、金属的導電性の起源を明らかにするとともに、擬 1 次元金属に似たスペクトル形状をもつことを見出したもので、平成 17 年度手島記念研究賞を受賞。

また (4) に関して、○業績番号 1013 では、科学技術と社会は共進化の関係にあるという認識に立ち、科学技術と社会が望ましい相互作用を展開するための条件を探った「科学技術文明再生論」の著作。日本経済新聞朝刊に書評が掲載されたほか、日経サイエンス誌などで新刊として紹介され、また、ネット上の多くの書店で 5 つ星の評価を得ている。

○業績番号 1015 では、9.11 テロ以降、原子力平和利用と核の相関関係の見直しが必要であるとの問題が提起されている中で、問題解決の方法論として、学術分野を横断した知の交流・融合とそれに基づく実践の必要性を説いている。さらに、すでに展開した実績とそこから得られた知見を論じ、今後の課題を挙げている。日本原子力学会社会環境部会第一回優秀活動賞受賞。

以上、各重点研究分野において主として学術的な研究成果が得られている。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由) 上記のように、世界的に認められる独創的な研究成果やブレークスルーを起こした研究があり、また当該分野の発展に重要と思われる成果が含まれるなど、高い水準の研究があり、新聞やテレビの取材、学会賞の受賞などが含まれていることから、総合して期待される水準を上回ると判断する。

Ⅲ 質の向上度の判断

①事例1「研究成果の状況」(分析項目1)

資料1-2 (P10-4) 及び過去の集計より、法人化以前の平成14-15年と法人化後の平成18-19年の各2年間の査読付き論文数は197件→227件、国内外の学会発表数は304件→620件といずれも増加しており、研究活動は活発化したと判断できる。

②事例2「21世紀COEプログラムとの連携による国際交流の活発化」(分析項目1)

平成12-15年においては合計16回の国際会議を主催・共催したが、平成16-19年には20回の国際会議を主催・共催した。また、研究者の海外派遣(延べ人数、学生を除く)は、平成13-15年度には総計221人であったが、平成16-18年度では総計291人に増加した。同様に海外からの研究者招聘は平成13-15年度の64人から、平成16-18年度の96人に増加した。さらに、海外18研究機関との間で、部局間国際交流協定が結ばれていることは特筆される。これらの数値増加等は、教員の研究活動水準の向上が反映されたものと判断できる。

③事例3「国際機関に関連した活動」(分析項目1)

平成18年度には、原子炉工学研究所創立50周年を記念して、中曽根元首相を迎えての祝賀会を行うとともに、国際原子力機関(IAEA)事務総長エルバラダイ氏の講演会を日本原子力研究開発機構と共催で開催した。平成19年にはIAEA主催のRegional Workshop on Managing Nuclear Knowledgeを本学がホスト機関となり開催した。このような国際機関との連携活動を行えるのは、当該分野で国を代表する機関であることを示し、本研究所教員の研究教育の水準が引き続き高いことを反映しているものと判断できる。

11. 理学部

I	理学部の研究目的と特徴	11-2
II	分析項目ごとの水準の判断	11-3
	分析項目 I 研究活動の状況	11-3
	分析項目 II 研究成果の状況	11-5
III	質の向上度の判断	11-7

I 理学部の研究目的と特徴

研究の目的

1. 東京工業大学理学部は、自然界に潜む普遍的な法則性を明らかにすることにより、人類が継承すべき知の文化を極めることを研究の目的とする。
2. 個人の自由でかつ独創的な発想を活用して世界最先端の研究を推進し、質量ともに理学系における国内でも有数の研究組織としての地位を確立する。
3. 中期目標としては、理学各分野の重要課題について、研究者の自由な発想に依拠した研究を広く推進することを掲げている。

研究の特徴

1. 外国人研究者の受け入れ、国際会議の開催、国外研究機関との連携を推進し、国際的中核研究機関としての役割を果たしている。
2. 学内及び国内外の各部局、研究機関と連携を推進し、重点的研究活動を推進している。
3. 各種助成金等外部資金の受け入れを積極的に進めている。

想定する関係者とその期待

国内および国外の研究者やそれらを代表する学会、研究資金を提供する公的および民間助成機関などが、本学部に対して、高水準の研究を推進することを期待している。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

理学部は平成 19 年 5 月 1 日現在 177 (168) 名の専任教員 (助教以上) を擁し、理学の広範な分野で先端的研究を行っている。

研究成果発表

平成 16 年から平成 19 年までの 4 年間の発表論文数は 1392 件、国際及び国内学会等発表数は 313 件、著書刊行は 122 件であり、極めて活発な研究水準を保持している。

研究の質の指標としては、ISI の集計による高被引用度論文数の国内の大学での順位は、地球科学 2 位、宇宙科学 2 位、物理学 4 位となっている。また、化学論文抄録 (Chemical Abstract) における教員一人あたりの化学分野の論文数は世界第 4 位、国内第 1 位であり、極めて高い水準となっている (いずれも、出典は朝日新聞社「2008 年度版大学ランキング」)。

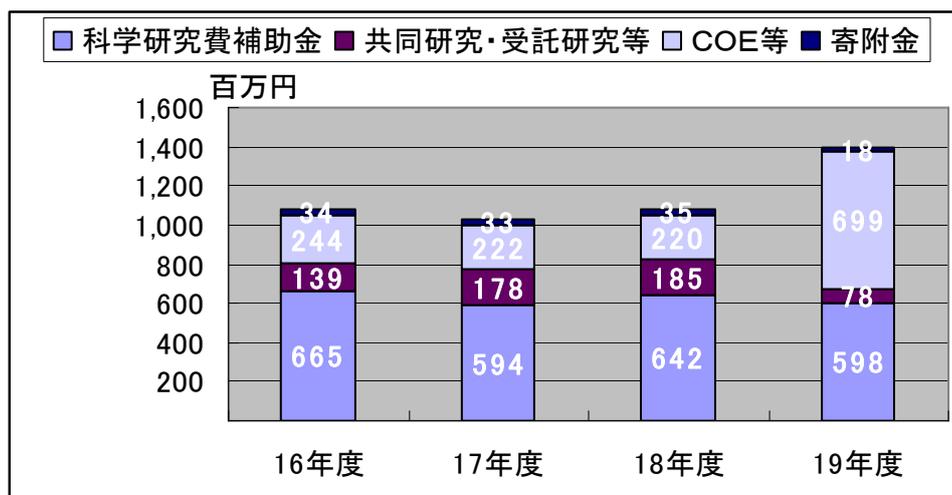
研究資金

研究活動の基盤となる各種研究資金等の受け入れの状況は、科研費の受入額は 594 百万円 (平成 17 年度)、642 百万円 (18 年度)、598 百万円 (19 年度) となっている。助教まで含めた教員一人あたりの額で 3,376 (3,557) 千円 (19 年度実績) となり、一貫して高い水準を保っている。

同様の傾向は共同研究や受託研究に伴う資金の受け入れにも現れている。例えば、19 年度における共同研究・受託研究および COE 経費等の受入総額は 699 百万円であり、科研費をも上回る実績となっている。(資料 1-1-1) に示すように、これらすべてを合わせた外部資金の獲得額は着実な伸びを示しており、質量ともに国内有数の理学系研究組織を目指す中期目標の達成を、資金面から裏付けている。

また、国内外の研究者や各種資金提供者は、本学部に対して高水準の研究活動実施を期待している。

資料 1 - 1 - 1 (科研費, 共同研究・受託研究, COE 等外部資金, 寄付金の年次推移)



出典: 学部作成資料

(2) 分析項目の水準及びその判断理由
 (水準) 期待される水準を大きく上回る。

(判断理由)

論文数, 会議等発表数, 世界・国内ランキング, 引用数の増加 (項目 III 参照), 各種研究費の受け入れ等, いずれの指標においても極めて高い水準を維持しているだけでなく, 順調な伸びを示している。これらにより, 研究活動が期待される水準を大きく上回ると判断できる。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関, 大学の全国共同利用機能を有する附属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)

研究業績説明書(Ⅱ表)に記載されているように多数の研究業績が挙げられているが, 本項目では特に顕著なものを紹介する。国内外の研究者や各種資金提供者は, 本学部に対して顕著な研究成果を期待している。

- 【研究業績 1053】において, 地球史, 全マントルトモグラフィー, 及び全マントル状態図を組み合わせて, 全地球ダイナミクスを体系化した。スーパールームを中心とした全地球規模の地球変動システムによって, マントル最上部で起きているプレートテクトニクスとほぼ同じような水平運動がマントル最深部にもあり, そこで反大陸地殻の形成が起きていることを指摘し, 反プレートテクトニクスと命名した。

1994年にスーパールームによる全地球ダイナミクスを提唱したが, その後の10年の研究によってスーパールームの存在は実証された。更に超高圧実験とコアーマントル境界(CMB)の地震波による観測から, CMBの温度と組成の構造の詳細などが急速に明らかになりつつある。本研究は, 最近の成果を総合化して, CMBで起きているテクトニクスを反プレートテクトニクスと命名し, 新たな研究方向を示唆する作業仮説を提唱するものである。全地球ダイナミクスとはマントル表層と最下部で水平方向の運動が卓越し, そこで熔融が起きるために大陸と反大陸が生まれ, 時間とともに増加する。これら二つの領域をスーパールームが連結するというモデルである。

該当する論文は印刷直後から, Science Direct を通してアクセスが殺到し, 次号が出版された後でもアクセス回数のトップを維持した。この論文の内容に関し, ヨーロッパのポピュラーサイエンス誌のメールインタビューがされた。ISI Web of Science (Thomson 社)から Geoscience (大気, 海洋, 気象, 地質, 地物, 鉱物) 分野の 1996-2007 間の論文被引用数の世界ランキング (Top 25, 個人, 団体) が発表され, その中で本論文の著者は 19 位であるが, 検索数実数はほぼ世界第 1 位に相当する。本研究を中心とした業績は, 平成 18 年度に紫綬褒章の対象となった。

- 【研究業績 1034】は, カーボンナノチューブの電子状態と電気伝導現象に関する先端的な研究成果を解説した総説である。その内容は, アハラノフ・ブーム効果, 反磁性磁化率, バンド構造に対する電子間相互作用の効果, 光吸収スペクトルと励起子効果などの電子状態, また, 後方散乱の抑制による金属ナノチューブの完全導体化, 完全透過のチャンネル, 格子空孔散乱によるコンダクタンスの量子化, 格子振動と電子・格子散乱の効果などの伝導現象までと, 極めて多岐にわたっている。

本総説は, 日本物理学会の欧文誌編集委員会の依頼により執筆した招待論文である。現在, ナノチューブはナノテクノロジーの基幹材料として注目され, 関連国際会議がほぼ毎月開かるほど大きな分野に成長している。本総説では, 現在世界的に大きな研究対象となりつつあるグラフェンの電子状態の理論的基礎を与える研究についても解説がなされている。

本研究を中心とした業績は, 平成 18 年 9 月に江崎玲於奈賞の対象となった。また本総説は, 刊行誌 Journal of Physical Society of Japan が 2007 年 1 月に開始した Top 20 Most Downloaded Articles に 2 月から 8 月まで 7 ヶ月連続して選ばれた。

- 【研究業績 1018】では、はモジュライ空間の大域的な構造を決定するという微分幾何学の問題について特筆すべき研究成果をあげた。4次元多様体上の自己双対計量とは、4次元多様体上で定義される、ある非常によい性質をもったリーマン計量のことであり、そのモジュライ空間の大域的な構造が知られている例は非常に少ない。本多准教授は、代数幾何学の手法を用いて、ある閉じた4次元多様体上の自己双対計量のなすモジュライ空間の大域的な構造を決定した。
- 本論文が掲載された雑誌 (Journal of Differential Geometry) は幾何学において最もレベルの高い専門誌の一つである。この業績は、2005年度に日本数学会建部賞特別賞の対象となった。
- 【研究業績 1029】においては、平成 17 年 9 月 4 日に発生したガンマ線バーストの可視光残光を、「すばる」望遠鏡によって分光観測し、スペクトル中の水素 Ly α 吸収端と重元素吸収線からその赤方偏移を 6.295 と決め、宇宙空間の電離度やガンマ線バースト母銀河の重元素組成比を測定した。この結果は、ガンマ線バーストの観測史上最遠記録を大きく更新し、ガンマ線バーストが銀河やクェーサーとならび最遠方・最古の宇宙に関する重要な知見をもたらすことを実証した。
- 本研究は、宇宙最遠方のガンマ線バーストの分光観測に世界で唯一成功したものである。得られた距離 128 億光年は、今までの最遠方天体である銀河や QSO の記録に肉薄する。宇宙で最も明るい爆発であるガンマ線バーストは最初期宇宙の理想的な探針となりうることは予言されていたが、それを世界で初めて現実化した。この結果は 2006 年 3 月に Nature 誌に発表され、同じ号の Nature 誌の解説記事” News and Views” に取り上げられたほか、Science 誌の解説記事にも取り上げられ、それから 18 ヶ月の間にすでに 60 件近く学術論文に引用されている。また、この観測結果は、宇宙最遠の爆発現象を確認したのものとして、国立天文台、NASA、ヨーロッパ南天文台等からプレス発表され、新聞の科学欄や一般向け科学誌 (Newton) にも取り上げられた。この業績は平成 19 年度文部科学大臣表彰科学技術賞 (研究部門) 受賞理由のひとつとなった。
- 【研究業績 1057】では、有機化合物合成の新手法を開拓した。タングステン触媒を用いて、合成中間体として有用性の高いビシクロ [5.3.0] デカン誘導体を鎖状化合物から一挙に立体選択的に合成する簡便な手法を開発したのである。本研究は、現在世界中で爆発的に研究が行われているアルキン類の求電子的活性化に基づく触媒的炭素骨格構築法の開発に関して、タングステンカルボニル錯体を用いる独自のアプローチにより実現された先導的な成果である。化学分野において定評のあるアメリカ化学会誌に掲載され高い評価を得た。本業績は、平成 18 年度日本化学会学術賞の主な受賞理由となった。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由
(水準) 期待される水準を大きく上回る。

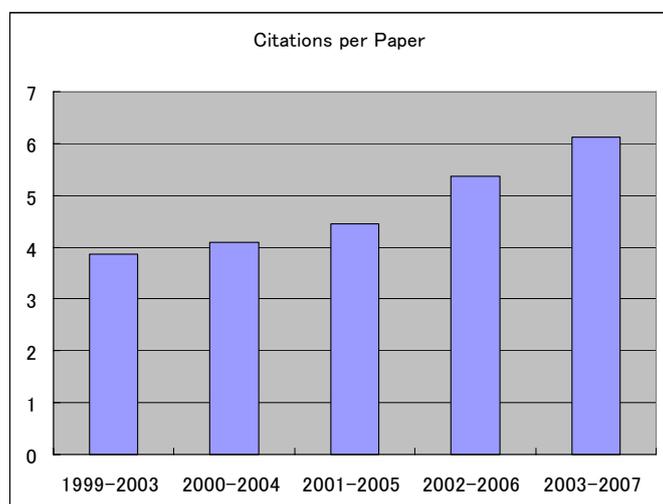
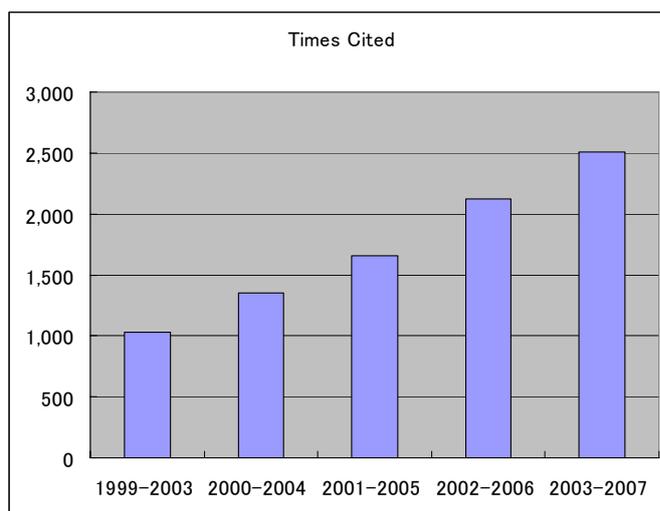
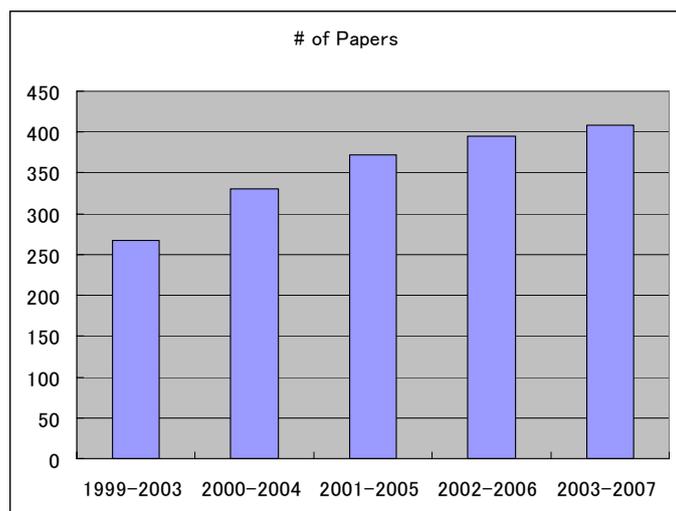
(判断理由)

本理学部は国立大学法人化後、世界的に見てもトップクラスの研究業績を発表している。上述の例や研究業績説明書 (II 表) に記載したとおり、その研究成果は、多数の著名な賞の受賞や招待講演の形で広く認知されている。これらにより、期待される水準を大きく上回ると判断できる。

Ⅲ 質の向上度の判断

① 事例1 「地球惑星科学における論文出版・引用状況の向上」(分析項目 I)

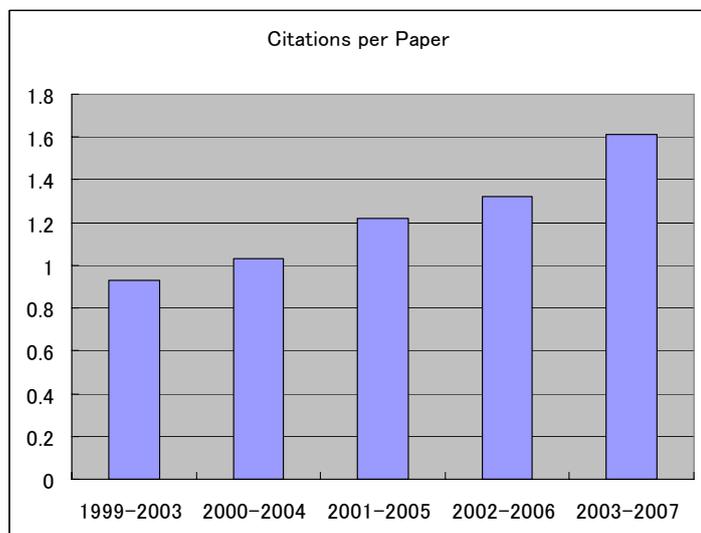
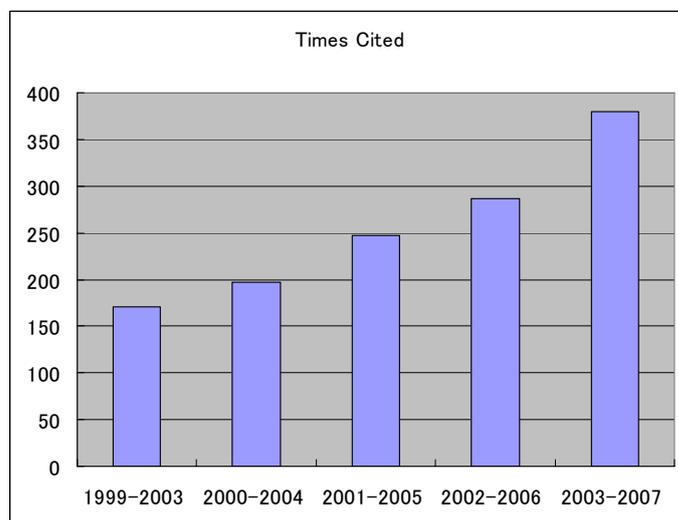
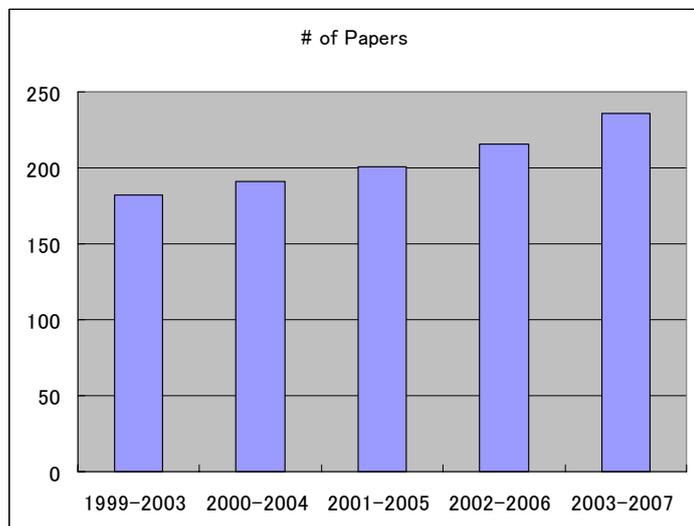
データベース ISI Essential Science Indicators による、地球惑星科学の分野の出版論文数、全引用数、論文一編あたりの引用数を下図に示す。いずれの指標においても、平成16年度以降顕著に伸びており、高水準の研究が活発になされている。



出典：データベース ISI Essential Science Indicators

②事例2 「数学における論文出版・引用状況の向上」(分析項目 I)

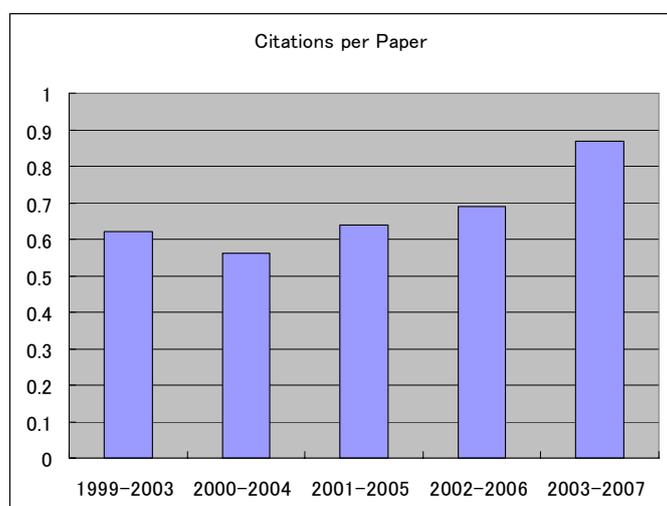
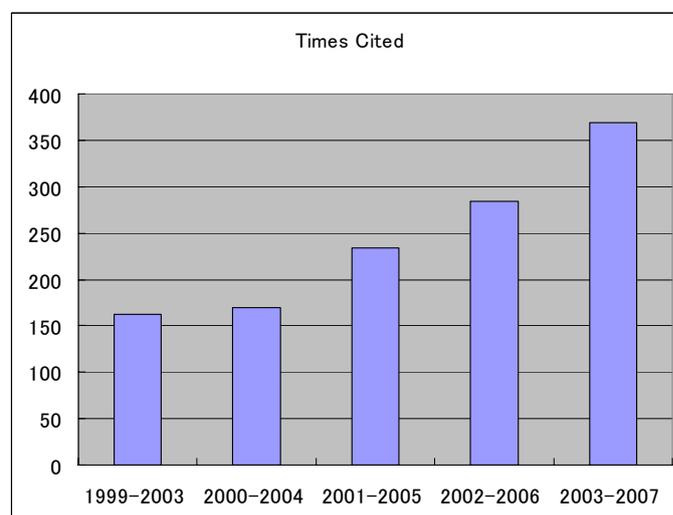
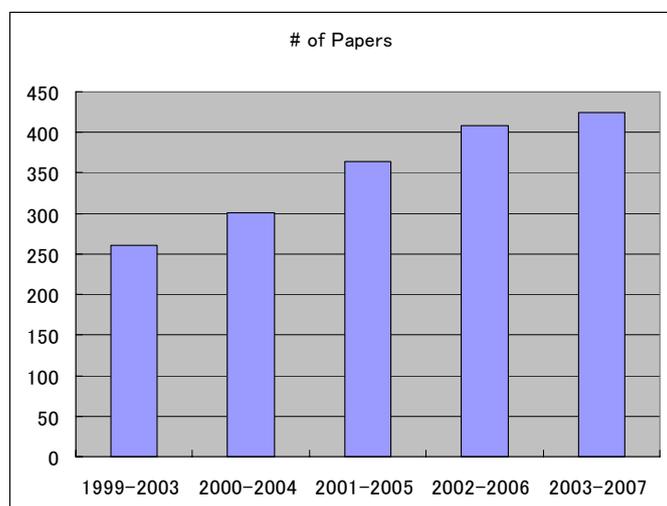
数学科では、いずれの指標においても、平成16年度以降顕著に伸びており、高水準の研究が活発になされている



出典：データベース ISI Essential Science Indicators

③事例3 「計算機科学における論文出版・引用状況の向上」(分析項目I)

情報科学科では、いずれの指標においても、平成16年度以降顕著に伸びており、高水準の研究が活発になされている



出典：データベース ISI Essential Science Indicators

12. 工学部

I	工学部の研究目的と特徴	12-2
II	分析項目ごとの水準の判断	12-3
	分析項目 I 研究活動の状況	12-3
	分析項目 II 研究成果の状況	12-6
III	質の向上度の判断	12-8

I 工学部の研究目的と特徴

目的

工学部は、大学院研究科におけるより高度な工学教育との連続性に配慮しながら、幅広く工学分野に於ける専門的基礎教育課程を教授することを目的として設置されている。

教員は工学部及び所属研究科である大学院理工学研究科，情報理工学研究科，社会理工学研究科の教育を行い，所属研究科を主体として研究を行っているため，工学部の主体組織である大学院理工学研究科の研究を以下のとおり記載することとする。

(1) 研究水準及び研究の成果等に関する目標

- 基礎・基盤ならびに独創・先端的分野の科学・技術に関する知識の体系化と深化の推進
- 世界最高水準の研究分野の重点的推進と新分野フロンティア開拓の国際的先導
- 知の評価，知財化を行い，技術移転，起業を通して研究成果を社会に還元
- 適切な評価による研究成果の検証と研究の質の向上

(2) 研究実施体制等の整備に関する目標

- 組織的な戦略と目標を持った運営体制と研究支援体制の整備と，効率性・流動性・弾力性に富む組織を構築
- 科学・技術の基礎・基盤となる分野の研究者の確保と支援
- 外部資金を獲得できる社会ニーズのあるプロジェクトを強力に推進
- 教員の多様化と流動性の促進による研究の活性化
- 21世紀 COE プログラムや連携教員などにより，学内及び国内外の各部局，研究機関との連携および国際的中核研究機関としての役割強化
- 若手研究者の育成と支援
- 事務等の効率化・合理化による研究支援体制の強化

本学部の特徴

工学部の教員組織としては，大学院理工学研究科，情報理工学研究科，社会理工学研究科の関連専攻の教員が工学部の各学科を兼務（資料 A-1-2007 データ分析集）する形をとっている。また，工学部の学生に対しては，教養系の科目等の教育もなされていることから，実質的には，本学の相当数の割合の教員が関与する形となっている。

- (1) 少人数教育及び大学院研究科におけるより高度な工学教育との連続性に配慮しながら，幅広く工学分野に於ける専門的基礎教育課程を開設している。
- (2) 国内外の科学技術の動向を把握し，新しい工学系分野を創出する母胎としての基盤的工学を充実・活性化させ，工学教育プログラムの体系化と創造性教育に積極的に取り組み，留学生も含めて国際化社会に対応した教育を充実させている。

想定する関係者とその期待

国内および国外の研究者やそれらを代表する学会，研究資金を提供する公的および民間助成機関などが，本学部を担当する教員等に対して，高水準の研究を推進することを期待している。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

組織

工学部は 422 名の教員（教授，准教授，講師，助教，兼任教員）を擁し，工学の広範な分野で先端的研究を行っている（資料 1-1）。

(資料 1-1) 学則第4条及び第97条等に基づく学部・類・学科の構成

学部	類	類を構成する学科
工学部	2類	金属工学，有機材料工学，無機材料工学
	3類	化学工学，高分子工学，(※)経営システム工学
	4類	機械科学，機械知能システム学，機械宇宙学，(※)制御システム工学，(※)経営システム工学，開発システム工学科（国際開発工学へ平成20年度改称予定）
	5類	電気電子工学，情報工学，(※)制御システム工学
	6類	土木・環境工学，建築学，社会工学

(※)複数の類に参画している学科

(出典：工学部作成資料)

研究成果の公表

研究論文等は，平成 19 年度で 6000 編以上，国際会議基調講演及び招待講演数合せて 170 回以上，学会発表数 500 回以上，専門書執筆数も法人化後増加し，研究活動は極めて活発であり，質の高い研究活動が行われている（資料 1-2）。

(資料 1-2) 論文数，国際会議発表数，学会等発表数及び学会賞の年次推移

(平成 16 年度－平成 19 年度)

	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
発表論文	5807	6388	6037
国際会議発表	195	210	172
学会発表	622	558	524
学会賞等	112	126	73

(出典：工学部作成資料)

研究資金の獲得等と研究員の受入れ

科学研究費の採択件数，間接経費を入れた受入総額は年々着実に増加しており，本学部の研究活動は高い評価を受け，助教まで含めた教員一人あたりの額で 3 百万円（19 年度実績）を超えている。

さらに，文部科学省管轄の 21 世紀 COE プログラム，グローバル COE プログラム，特色ある大学教育支援プログラム，戦略的創造研究推進事業，総務省，経済産業省，民間等の助成金等の競争的資金の採択件数，研究経費，共同研究，受託研究は，平成 16 年度から確

実に増加し、奨学寄附金、寄附講座受入れも確実に一定金額を確保し、活発に研究活動を行っている（資料 1 - 3）。

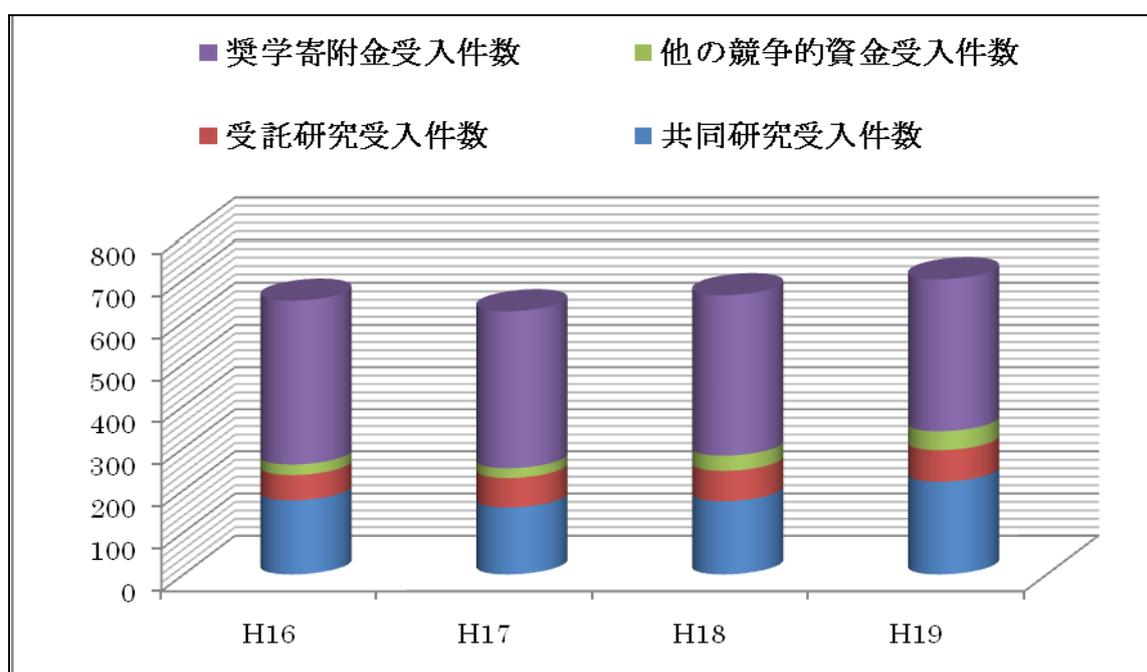
また、大学院理工学研究科では国外から中長期招聘者等を客員研究員、準客員研究員として毎年 100 名程度受け入れ、若手ポスドククラスを東京工業大学特別研究員、大学院理工学研究科特別研究員等として毎年 60 名程度を採用し、活発な研究交流と研究活動を行っている。

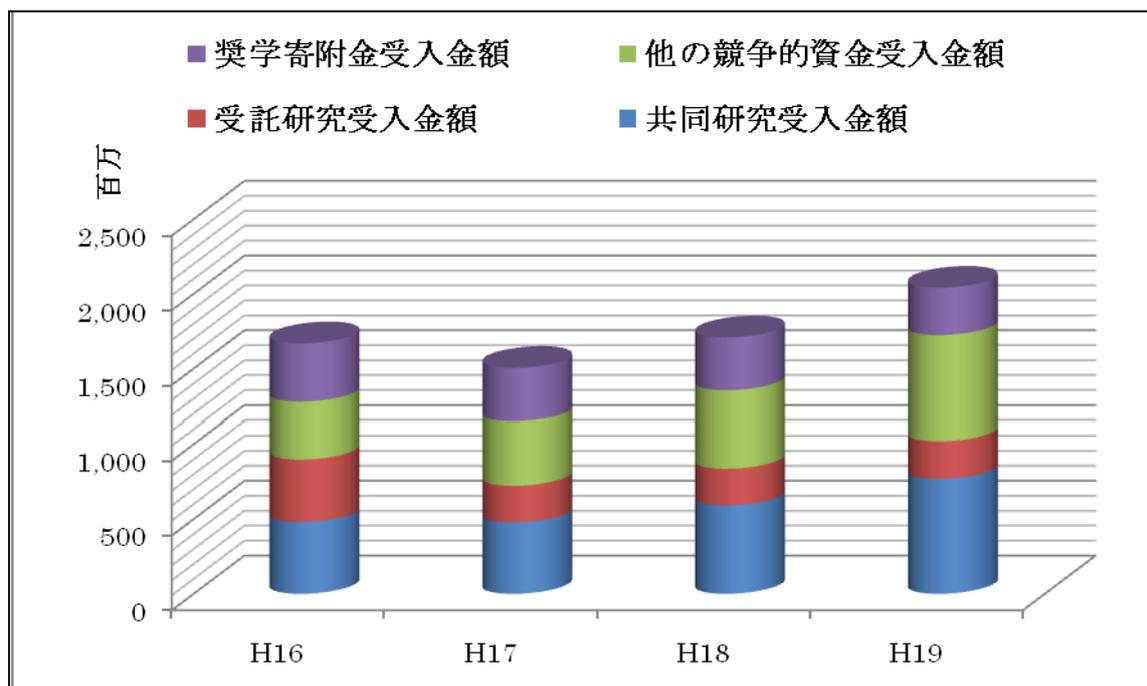
これらの研究成果による知的財産権の出願も年々増加し、研究の質が高くなっている。

（資料 1 - 3） 科研費、共同研究・受託研究等外部資金、奨学寄附金

（平成 16 年度 - 平成 19 年度）

	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
科学研究費補助金件数	358	348	368	370
科学研究費補助金金額	1,375,700,	1,309,700,	1,480,120,	1,294,930,
科学研究費補助金間接経費	135,930,00	138,690,00	225,150,00	255,000,00
共同研究受入件数	176	159	174	220
共同研究受入金額	480,021,43	478,210,79	591,680,26	768,694,07
受託研究受入件数	60	70	72	75
受託研究受入金額	417,869,15	244,398,54	244,398,54	250,632,59
受託研究間接経費	33,066,467	48,922,521	48,922,521	41,849,002
寄附金受入件数	389	373	381	361
寄附金受入金額	388,897,85	354,075,10	353,076,73	316,894,85
寄附講座・研究部門設置数	3	2	2	2
寄附講座・研究部門受入金額	89,000,000	59,000,000	44,000,000	59,500,000
他の競争的資金受入れ件数	25	23	36	45
他の競争的資金受入れ直接経費	316,181,61	347,882,80	417,020,54	584,439,80
他の競争的資金受入れ間接経費	65,520,384	79,844,700	101,992,40	120,365,41





(出典：工学部作成資料)

- (資料 A2-2007 入力データ集：No. 6-2 科学研究費補助金)
- (資料 A2-2007 入力データ集：No. 6-3 競争的外部資金)
- (資料 A2-2007 入力データ集：No. 6-4 共同研究・受託研究・受託研究員)
- (資料 A2-2007 入力データ集：No. 6-1 産業財産権・特許)

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を大きく上回る。

(判断理由)

論文数，国際会議等発表数，引用数の増加，各種研究費の受け入れ等，高い研究水準を維持しており，いずれの指標においても，期待される水準を大きく上回っている。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

<p>観点 研究成果の状況(大学共同利用機関,大学の全国共同利用機能を有する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。)</p>

(観点に係る状況)

有機材料工学科では,理学系の基礎化学分野から工学系の応用的な材料研究分野まで,物質科学のほとんどを網羅する広い研究分野で,レベルの高い研究成果をあげている。それらは添付の論文資料や研究助成金の獲得,学会等での受賞歴などからも支持されている。さらに,科研費助成に基づく研究成果としての”音質調整材”が,JSTの支援を受けて事業化され,収益を上げる段階にまで到達している。

また,ナノマイクロ,高分子化学,複合化学,材料化学,応用物理学分野にわたる研究分野で,優れた研究成果をあげており,学会賞受賞,大型プロジェクトへの参加,特許取得等,高い評価をえている。その代表例は,「先端機能発現型新構造繊維部材基盤技術の開発」プロジェクト(経産省・NEDO)(平成18年度から平成22年度 予算規模総額56億円(内,東工大は委託先として約21億円))である【研究業績1037】。

化学工学科では,インパクトファクターの高い雑誌に研究論文を発表している他,BSCJ賞(平成17年),TL Most Cited Paper賞(平成15年~19年)を受賞しており,卓越した研究成果を挙げている【研究業績1018】。研究のレベルは継続的に非常に高く保たれ,世界トップレベルの研究が展開されているが,中期目標期間においては,専攻教員が領域代表者となって,新たな科学研究費特定領域研究を立ち上げた。

さらに,【研究業績1135】は,NEDOにおいて行われた事後評価において,3点満点で平均1.9の評価(良好)の評価を得ており,「新たな技術領域であるマイクロ化学プロセス分野の技術の整理と体系化において,知識データベース構築と実用化支援に成果が得られており,目標レベルをクリアしていると判断する。個別での条件に非常に敏感でノウハウによるところが大きいマイクロ化学反応に対して集中定数系と分布定数系をうまく組み合わせる統合型シミュレーションができるようになったことは,研究開発の流れを加速するものであり評価できる。」という評価結果を得ている。

機械系5学科では,日本機械学会,日本航空宇宙学会,情報処理学会,材料学会などの主要な権威ある学会・協会において14件におよぶ論文賞およびそれに準ずる賞を受賞する顕著な業績をあげている。例えば,平成17年に日本エネルギー学会賞,平成18年に紫綬褒章と文部科学大臣表彰若手科学者賞【研究業績1064】,平成19年には文部科学大臣表彰若手科学者賞およびAPACM Computational Award2007を受賞している。

またロボットにおいてグッドデザイン賞を受賞(No.1001)するなど,卓越した研究成果をあげている【研究業績1072】。また,外部資金獲得できる社会的ニーズのある研究,地域企業との密接なつながりを利用した共同研究が実施され,大きな成果をあげている。また,大学発ベンチャーによってソフト開発の成果が社会に還元されている。

電気系2学科では,平成14年から平成17年度まで,NEDOの競争的資金・革新的次世代太陽光発電システム技術研究開発として採択された「ワイドギャップ微結晶SiC薄膜太陽電池の研究開発」(総予算1億8500万円)の中で,新しい薄膜太陽電池材料の研究を行った【研究業績1042】。具体的には,薄膜太陽電池材料として,微結晶3C-SiCが有望であることを世界で初めて実証した。特に,微結晶3C-SiCは,禁制帯幅が2.2eVとワイドギャップであり,光吸収係数が小さいことから,薄膜太陽電池の窓層としても有望であり,世界のいくつかの研究機関ですでに追試ならびに実用化を目指した要素技術開発が開始されている。

また,「超薄型高密度ナノグラニューラ磁性薄膜を用いた超大容量テープ媒体の開発」では,数十TBにおよぶ大容量データアーカイブ用磁気テープの記録密度向上を目指し,対向ターゲット式スパッタ法によるグラニューラ型磁気テープ媒体の作製を目指す。高分子フィルムテープ基板上に作製したグラニューラ媒体の記録密度特性やSN比は,既存の最高レ

ベルの磁気テープ媒体の特性を大幅に凌駕し、10 TB/カートリッジ級の記録密度を示すとして新聞発表も行い、日本経済新聞社による平成19年度第2回技術トレンド調査において実用性順位第5位とされた。

さらに質の高い論文発表を多く行っており、対象年度について電子情報通信学会から、4件の論文賞を受賞している。更に、ICF(国際コミュニケーション基金)優秀研究賞(平成16年)【研究業績1004】、ドコモ・モバイル・サイエンス賞-基礎科学部門(平成17年)賞【研究業績1007】を受賞するとともに学会の発表賞等を15件以上受賞している。

またLSI分野を中心に多くの応用可能性が大きい技術開発に成功している。具体的には指紋照合機能を持つLSIの開発、マルチプロセッサアーキテクチャに関する特許、信号処理分野で国際出願を行った特許等の実績がある。さらに、平成17年度、18年度と2年連続して専攻の若手教員が東工大挑戦的研究賞を受賞している。

土木工学科では、科学研究費の土木工学分野の細目の内、構造工学・地震工学・維持管理工学【研究業績1099, 1102】、地盤工学【研究業績1104】、水工学【研究業績1105, 1106】、土木計画学・交通工学【研究業績1107】の各分野において、優れた研究成果を挙げている。これらは、科研費の獲得状況や、受賞履歴から明らかである。

建築学科では、各教員が独自の研究テーマを持ち、高い水準で研究を遂行し、その結果として、本専攻の教員の半数にあたる論文賞を受賞している。特に、「東京工業大学緑ヶ丘1号館レトロフィット」【研究業績1113】は、建築学専攻の建築意匠、建築構造、建築環境の各教員がそれぞれの特長を活かし、研究成果を融合させたもので、建築技術、建築学の総合的側面から高く評価され数多くの賞を受けている。

開発システム工学科では、教員の分野は土木、機械、電気・情報、化工と多岐にわたっており、それぞれ高水準を維持している【研究業績1097, 1103】。これらの高い研究成果に対し、土木学会論文賞、地盤工学会技術開発賞など多くの賞を受賞している。

(2)分析項目の水準及びその判断理由

(水準)期待される水準を大きく上回る。

(判断理由)

科学研究費の採択、競争的資金の獲得、受託研究、共同研究の受入ならびに、論文数や受賞数などから、研究の水準は、基礎・基盤ならびに独創・先端的分野の科学・技術に関する知識の体系化と深化の推進並びに世界最高水準の研究分野の重点的推進を行うとともに新分野フロンティア開拓の国際的先導となっており、期待される水準を大きく上回っている。

Ⅲ 質の向上度の判断

事例 1：21 世紀 COE プログラム「フォトニクスナノデバイス集積工学」（分析項目Ⅱ）

本プログラムでは、フォトニクス、ナノデバイス、およびその集積について多くの研究がなされた。事業推進担当者に限った学術論文 発表件数は平成 18 年 12 月までの約 5 年間で 700 編、国際会議発表は同 1109 編、国内口頭発表は 1106 件であった。代表的なものとして、以下のような世界をリードする研究成果をあげた。

- ・既存の半導体レーザの 100 倍の情報伝送を可能とする面発光レーザアレイの開発
- ・強誘電体メモリなど実用システムに採用されつつあるデバイスの実現
- ・世界初の固体テラヘルツ素子の実現
- ・広帯域動作可能な導波路形光アイソレータ等の独創的デバイスの実現

事例 2：21 世紀 COE プログラム「先端ロボットを核とした創造技術の革新」（分析項目Ⅱ）

本プログラムでは社会に役立つロボット開発を中心として機械工学の各専門領域の力を結集した研究開発および若手研究者・博士学生の教育を推進してきた。事業推進者の平成 19 年の実績で学術論文 70 編以上、学会発表は国際会議約 120 件、国内会議約 140 件の発表があり、関係者の表彰も 14 件に達した。地雷探査・除去ロボットの評価はクロアチアやカンボジアで実施され国際的にも高い評価を受け次の段階の試作に進んでいる。

主なロボット技術の研究開発成果としては以下のものがある。

- ・社会に役に立つロボットとして、地雷探査除去ロボット、レスキューロボット、法面工事ロボット、宇宙ロボットなどの開発。
- ・独創的なロボットとして、水陸両用のへび型ロボットの開発。

事例 3：21 世紀 COE プログラム「世界の持続的発展を支える革新的原子力」（分析項目Ⅱ）

本プログラムにおいては研究、教育、国際、社会の 4 つの柱を立て、総合的な活動が展開された。研究としては持続性、安全性、廃棄物、核拡散の総合的解決を図る技術的研究及び社会に関する研究を実施し 977 編の論文を発表した。国際会議 INES-1&2（研究論文集は権威ある学術誌 Progress in Nuclear Energy の特別号として発行）を始め 13 回の国際シンポジウム、19 回のワークショップ、国際セミナー等 200 回近い催しを行った。この中には学生の企画したものや、社会との共進を目指したものも含まれている。代表的な研究成果としては

- ・革新的原子炉研究：鉛ビスマス冷却材を中心とした高速炉の設計、CANDLE 燃焼を高速炉及びブロック型高温ガス炉に適用し現在の原子炉に比べ格段に優れた特性を実証
- ・革新的分離核変換研究：マイクロ化学チップを用いた元素分離、核拡散抵抗性の高い原子力システムの提案、原子力パークと小型長寿命炉システムの研究
- ・社会に関する研究：原子力の社会的責任（NSR）の研究、地域市民フォーラム・地域フィールドワーク研究活動、化学コンビナートにおける原子力利用共進化実験。

事例 4：21 世紀 COE プログラム「インスティテューショナル技術経営学拠点の形成」（分析項目Ⅱ）

平成 16 年 10 月から推進中の本プログラム「インスティテューショナル技術経営学」拠点は、社会理工学研究科経営工学専攻を中心に、学長のリーダーシップの下、部局を越えた全学的な学際的支援をベースに、社会理工学研究科を挙げて、組織的な取り組みを展開してきており、研究科の質の向上に顕著な貢献を行った。