

10. 基礎工学部・基礎工学研究科

I	基礎工学部・基礎工学研究科の研究目的と特徴	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	10-7
III	質の向上度の判断	10-9

I 基礎工学部・基礎工学研究科の研究目的と特徴

1. 研究目的

基礎工学研究科は、創設以来「科学と技術の融合による科学技術の根本的な開発」をその基本理念としてきた。したがって、その研究目的は、技術者が基盤科学を知る、科学者が技術応用を知る、それらを通じて双方に役立つ研究を行うという従来取り組んできた理学と工学の間の学際領域だけでなく、今や人文社会系をも含めたより幅広い複合学際領域にまで研究領域を拡張することであり、これによって新学問領域を創成し、もって社会にその成果を還元していくことである。これを大阪大学理工系内における基礎工学研究科の果たすべき役割と位置づけている。この使命に沿って独創的な研究、特色のある学際性の高い研究、応用面で優れた研究、分野間にまたがる萌芽的な研究など多様な基準において、質の高い、世界最高水準の成果を目指す。この研究目的は、大阪大学の中期目標に掲げられた「研究に関する目標」（インターフェースとネットワーク）に沿うものである。

2. 特徴

2.1 基盤育成と融合を目指した研究組織の構成

基礎工学研究科では、その研究目的を達成するために、研究者個人の不断の努力を促すとともに、研究科としても必要な基盤分野に根ざした融合的な研究組織と環境を整備している。すなわち、「物質創成専攻」においては、電子相関物理、ナノ量子物理、合成化学、機能化学、反応化学工学、環境・エネルギーシステム、生物プロセス工学、新物質創製、微小物質ダイナミクスの研究を行い、「機能創成専攻」においては、熱流体力学、材料構造工学、推進工学、制御生産情報、生体機械科学、生物工学、生体計測学の研究を行い、「システム創成専攻」においては、固体電子工学、量子機能エレクトロニクス、光エレクトロニクス、システム理論、知能システム構成論、数理モデル、統計数理、数理計量ファイナンス、システム数理の基盤・融合研究を行う。さらに、専攻毎にそれぞれ物性物理と化学の融合、機械科学と生物工学の融合、ハードウェアからアルゴリズムまでの一体化と文理融合、への新しい展開を目指している。

2.2 未来研究ラボシステムの設置

専攻毎の縦割りの研究組織とは別に、将来の新しい学際融合研究の芽を育てる目的で、「研究企画推進室」の下に領域・専攻横断研究育成組織として、「未来研究ラボシステム」を設置し、これを核にして複合学際領域研究の芽を育成している。公募制を取り、基盤・展開・若手・人材育成のカテゴリーに分類して、5年間の期限付きで資金、スペース、RAの支援を行っている。

2.3 内外の研究機関との密接な連携

学内の研究所・センターとは協力講座として専攻の研究活動と連携しており、学内の横断的な新しい教育・研究組織であるナノサイエンス・ナノテクノロジー研究推進機構、臨床医工学融合研究教育センター、金融・保険教育研究センターおよびコミュニケーションデザイン・センターにおいても、中核としてその研究を担っている。また、21世紀COEプログラムおよびグローバルCOEプログラム等を通して、学内の他研究科、附置研究所、研究センターなどの研究組織と共同研究を進めるのみならず、国内の各種独立行政法人研究機関や企業の研究開発部門との共同研究、海外の研究組織との国際共同研究にも積極的に取り組んでいる。連携の裾野を一層拡大するために研究科専攻組織内に「連携分野」を設け、教育・研究の両面で公的研究機関や企業との人的交流を含めた連携を強化している。「未来研究ラボシステム」では、複合学際・萌芽的プロジェクト研究を通じて学内外の研究組織との連携を若手研究者を中心に進めている。

2.4 社会への貢献

研究成果を社会に還元する方策として、「研究企画推進室」の下に産学連携室を設置し、コーディネーターを配置して、国内外の研究動向や社会的ニーズ等に関する情報収集をするとともに、研究における社会との連携、成果の社会への還元に関するコーディネート活動を行っている。具体的には、共同研究、受託研究、奨学寄付金の受け入れ増大、各種研究シーズ育成事業の資金獲得、産学官の交流会・懇談会等の企画・実施、産

学協同シンポジウムの開催、大阪TLO 等を通じた知財と技術相談を推進している。

3. 想定する関係者とその期待

- 3.1 関係する諸学界からは、基礎研究の高い水準を維持すること、これを基盤として幅広い複合学際領域に研究領域を拡張すること、および、これらを通じて学界の進展と人材育成に大きく貢献することが期待されている。さらに、海外の大学・研究機関との共同研究等に基づく優れた研究業績によって当該学界の国際的な進展に寄与することが期待されている。
- 3.2 産業界からは、民間企業等との共同研究と各種連携事業を通じて、また特許取得や応用・実用化を通じて、研究成果を社会に還元す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)

1. 理学・工学および関連する人文系分野において研究発表がなされ、平成 16-18 年度の「著書・論文等の執筆状況」をみると、著書・論文を併せて 400～650 件／年で推移している。受賞件数は 35 件前後であり、教員 5 名に 1 人以上が受賞している。(資料 1)

<資料 1 論文等の執筆状況、学会での発表状況、受賞状況>平成 20 年 5 月末時点登録数

年度	全本務教員数	学会での発表状況	受賞状況	論文数	著書数
2004	183	209	38	616	47
2005	185	240	34	489	39
2006	178	219	28	377	27

(出典：大阪大学教員基礎データ 教員数は、5 月 1 日現在。)

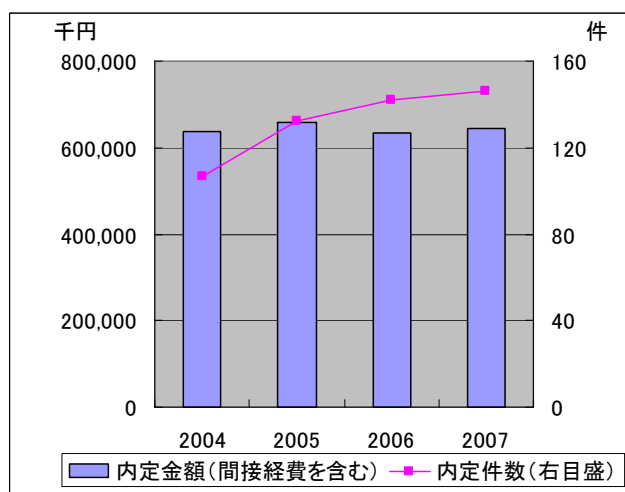
2. 特許出願数は毎年 15 件増の大幅な伸びを示し、平成 18 年度は 50 件に達している。同時にライセンス収入額も増加している(資料 2)。

<資料 2 研究成果による知的財産権の出願・取得状況>

年度	全本務教員数	特許		産業財産権の保有件数	ライセンス	
		出願数	取得数		契約数	収入額(百万円)
2004	183	19	7	40	2	0.2
2005	185	33	1	33	2	2.4
2006	178	50	4	31	5	5.7

3. 科研費の内定金額(間接経費を含む)は、毎年 6 億円と高い水準を維持しており、これは、教員当たりほぼ 350 万円に相当する。平成 19 年度には採択件数(新規および継続)は 145 件に達している(資料 3)(資料 A1-2006, 2007 データ分析集: No. 25 科研費申請・内定の状況)。

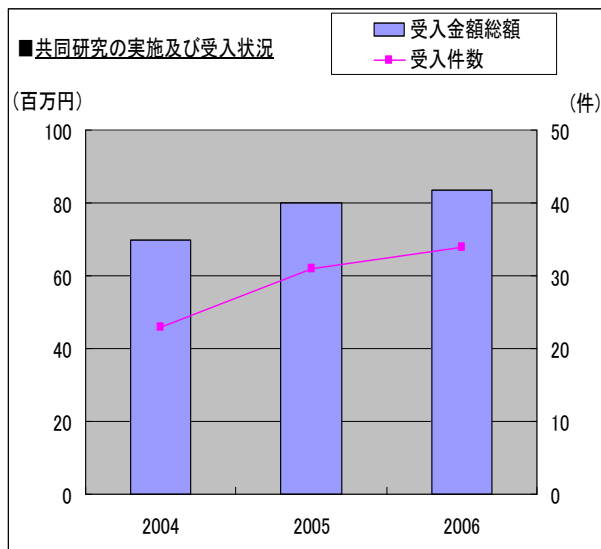
<資料 3 科研費の内定状況>



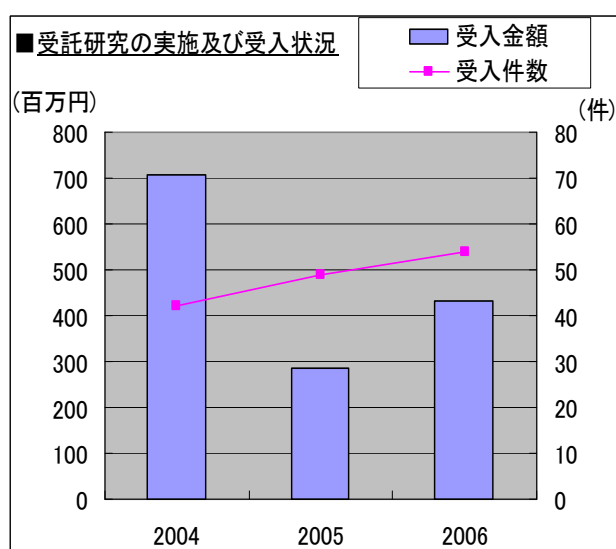
(出典：大阪大学全学基礎データ)

- 2006 年度に受け入れた競争的外部資金（間接経費を含む）は合計 5 億円を超える。（独）科学技術振興機構の「シーズ発掘試験」では、平成 17～19 年度に学内トップ水準の採択数で各年 11～12 件が採択されている（別添資料①・②）。
- 共同研究受入件数および受入金額は順調に増加し、平成 18 年度にはそれぞれ 34 件と 8400 万円に達している（資料 4）。

<資料 4 共同研究の実施及び受入状況>



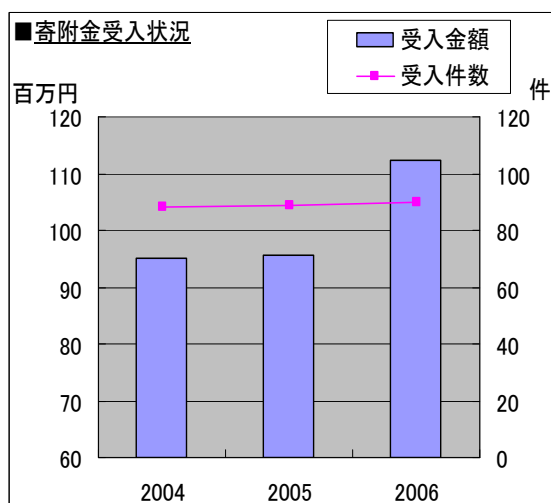
<資料 5 受託研究の実施及び受入状況>



（出典：大阪大学全学基礎データ）

- 一般受託研究については、その受入金額は各年増減があるものの、受入件数は漸増して平成 18 年度には 54 件（受入金額 4 億 3100 万円）となっている（資料 5）。
- 寄附金の受け入れについては、その件数は年間 90 件前後でほぼ留まっているが、受入金額は大きく伸び、平成 18 年度には 1 億 200 万円となっている（資料 6）。

<資料 6 寄附金受入状況>

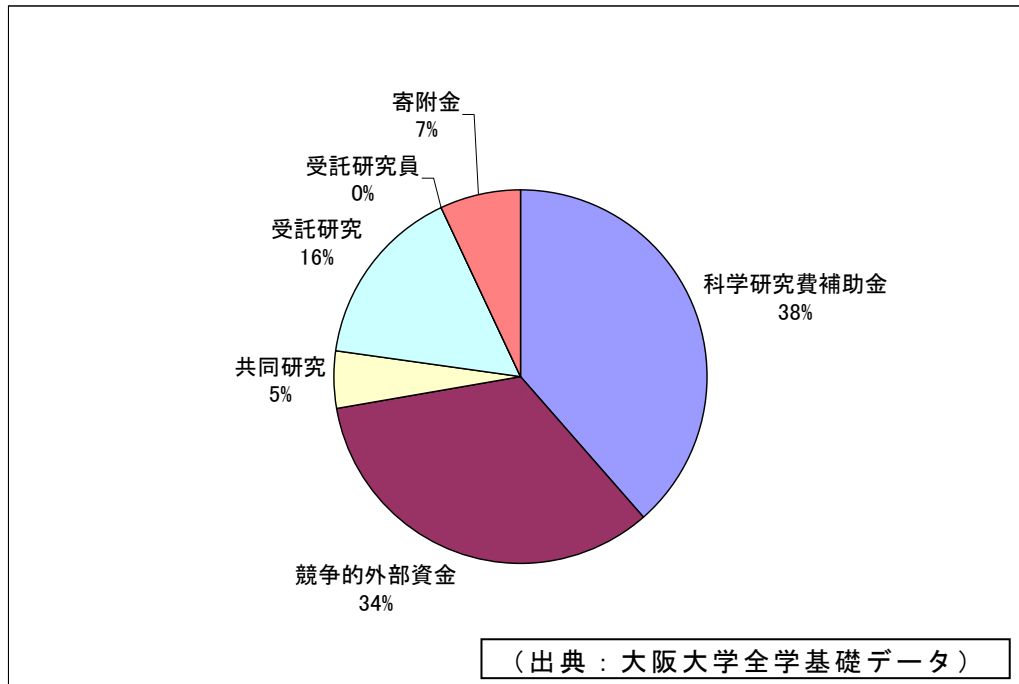


（出典：大阪大学全学基礎データ）

8. 平成 18 年度の外部研究費総収入総計は 16 億 4100 万円で、教員当たり約 920 万円であった。その割合は、科研費と競争的外部資金がそれぞれ 30%以上、受託研究が約 20%、残りを共同研究と寄附金が占める（資料 7）。

<資料 7 外部資金総収入のうち、各研究費が占める割合>

外部研究費総収入総計 (百万円)	外部研究費収入 内訳(百万円)						
	科学研究費補助金	競争的外部資金	共同研究	受託研究	受託研究員	寄附金	寄附講座受入金額(内数)
1,641.6	634.7	550.1	83.6	258.9	2.2	112.2	0.0



9. 平成 18 年度には、研究科建物の改修工事（総面積 34,007 m²）が完了し、研究環境を整備することができた。この結果、平成 19 年度は総面積 833 m²のオープンラボを、未来研究ラボ長および競争的外部資金を獲得した教員に貸与して研究推進を支援している。また、研究協力係を設けて事務組織の面からも継続的に研究をサポートする体制を整えた。同時に、6つの全学横断的な教育・研究組織に総面積 1,175 m²の拠点となるスペースを提供して貢献している。（別添資料③）

(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)

基礎工学研究科の教員による研究業績は、論文数と外部研究費獲得額から判断して、質・量ともに高い水準を保っており、本研究科の活発な研究活動の状況を示している。とりわけ高度の学術性は多くの各種学協会からの受賞や招待講演などに表れており、複合学際研究を推進させてきた結果と判断される。一方で特許出願数が大きく伸び、産学交流会も回数を重ね、産学連携室での取り組みが功を奏して研究成果の産業社会への還元が順調に進んでいることを示している。外部資金獲得の点においても極めて順調に進展している。以上から、期待される水準を大きく上回ると判断した。

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. 複合学際研究の創成

平成 15 年度に開始した 21 世紀 COE「物質機能の科学的解明とナノ工学の創出」プロジェクトにおいて多くの優れた研究成果があった。【業績番号 1025, 1026, 1027, 1029, 1030, 1031, 1033, 1034, 1035, 1036, 1038, 1042, 1044】 また、人文社会系をも含めたより幅広い複合学際領域にまで拡張できた研究領域としては、ビジュアルインフォメーションシステムや次世代ヒューマンインタフェース構築などの成果があった。【業績番号 1001, 1003, 1004, 1005, 1007, 1009】

2. 未来研究ラボシステムの成果

学内外の研究組織とも連携して若手研究者を中心に複合学際・萌芽的プロジェクト研究を進めている「未来研究ラボシステム」から、多くの発展性の高い研究分野が生まれつつある。例えば、「移植用培養組織のポテンシャル評価」ラボからは化学工学と生体工学の融合領域【業績番号 1079】、「機能性薄膜の力学と物性」ラボからは機械科学と材料物性の融合領域【業績番号 1018】、「文理融合プロジェクトの推進のための調査研究」ラボから実時間遠隔コミュニケーション支援システム【業績番号 1008】などがある。さらに、ほぼ全領域を横断して組織された「非線形ダイナミクス」ラボからも【業績番号 1062】の顕著な研究成果が得られた。

3. 国際共同研究

全領域にわたって国際的な共同研究が活発に行われている。このうち注目すべき成果に【業績番号 1028, 1050】があり、国内外の学会から表彰されるなど、高く評価されている。

4. 学会等からの受賞

平成 16～19 年度の国内外の学会及び民間団体からの受賞は、120 件に上る。特筆すべき受賞には、日本 IBM 科学賞（平成 16 年度）、文部科学大臣科学技術賞（平成 16, 18 年度）【業績番号 1062】、島津賞（平成 19 年度）【業績番号 1025】がある。

5. 大型プロジェクトの獲得

(独)科学技術振興機構 (JST) や (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) からの競争的外部資金の獲得につながった研究成果としては、例えば【業績番号 1002, 1017, 1018, 1020, 1045】などの研究成果があった。また、【業績番号 1001】と【業績番号 1079】のように、民間団体からも大型プロジェクトを獲得する基礎となる研究成果があった。

6. 報道に見る基礎工学研究科の研究成果

新聞・テレビ報道などで取り上げられ、学術的および社会的に反響が大きかった研究成果には、「基礎的な物質における圧力誘起超伝導」【業績番号 1034】、「音で集まる分子：安定有機流動体の瞬間ゲル化への応用」【業績番号 1046】、「移動物体の実時間 2 次元テラヘルツ断層イメージング」【業績番号 1055】、「腕脚統合型ロボット」【業績番号 1065】、「高温超伝導高周波 SQUID を用いた p-ニトロトルエンの窒素核四極共鳴」【業績番号 1069】、「水圧駆動アクチュエータを用いた安全なディスプレイ腹腔鏡マニピュレータの開発」【業績番号 1072】などがある。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を大きく上回る

(判断理由)

基礎工学研究科の教員による研究成果は、上記の観点において非常に高い水準で発展し

大阪大学基礎工学部・基礎工学研究科 分析項目Ⅱ

ており、本研究科の活発な研究活動の状況を示している。とりわけ各専攻・領域および未来研究ラボシステムにおける高度の学術性は多くの各種学協会からの受賞や招待講演などに表れている。複合学際研究を推進させてきた結果と判断される。大型プロジェクト獲得の点においても、研究科での活発な研究状況を背景に、また他研究機関・産業界との実質的な共同研究が行われていることを反映して、極めて順調に進展している。さらに、多くの研究成果が新聞・テレビ報道などで取り上げられ、社会への成果の還元の意味からも、また科学技術への啓発の意味でも有意義であった。以上から、中期目標に掲げた研究目標は着実に達成されつつあり、期待される水準を大きく上回ると判断した。

Ⅲ 質の向上度の判断

①事例1「複合学際研究の創成」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

基礎工学研究科は、「複合学際領域の開拓」と「新学問領域の創成」を目標に新しい専攻の枠組みに改組した。各専攻では従来の学問領域での研究を一層深化させるとともに、異分野間の交流を促進している。さらに、以下の複合学際的研究が進展している(分析項目Ⅰ第1項)。21世紀COE「物質機能の科学的解明とナノ工学の創出」においては、超伝導と磁性を併せ持つ新規な物性の解明と光・電子・スピンを組み合わせた新しい機能創出とデバイスに向けた研究という基礎工学研究科の理念に即した拠点形成プログラムが中間評価A(当初計画は順調に実施に移され、現行の努力を継続することによって目的達成が可能と判断される)を得た。また、人文社会系をも含めた研究領域として、ビジュアルインフォメーションシステムや次世代ヒューマンインタフェース構築などの成果があった。さらに、「医・工・情報学融合による予測医学基盤創成」が平成19年度グローバルCOEプログラムに採択された。本プログラムは、国内外の教育・研究機関との協働を通じて、医・歯・薬学、工学、情報学の融合領域研究を推進し、予測医学基盤を実現するための国際的研究・人材育成拠点を形成することを目的としている。国民の健康と福祉の増進、さらに知識集約型新産業の創出につながることを期待されている。

②事例2「未来研究ラボシステムの成果」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

物質創成、機能創成、システム創成の3専攻に再編された平成15年に、領域を横断する組織で7つのラボからなる「未来研究ラボシステム」を発足させた。各ラボは、萌芽的研究活動を基本とし、基盤・展開・若手・人材育成のカテゴリーに属する。ラボ長にリーダーシップを与え、研究科は、研究費・研究スペース・RAを支援してきた。平成19年度までに延べ12のラボが活動し、分析項目Ⅱ第2項に記述した【業績番号1008, 1018, 1062, 1079】が示すように期待どおりの発展を続けている。一部の研究成果は大型プロジェクトへの採択や競争的外部資金の獲得につながった。若手研究は毎年1件規模の新しいプロジェクトがスタートしており、専攻・領域を跨ぐ若手研究者の組織が順調に育ちつつある。

③事例3「産学連携室による社会貢献」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

基礎工学研究科では、教員の研究成果・知財・成果物を活用して社会貢献をはかることを目的に平成15年4月より「産学連携室」を設け、産学連携を推進してきた。主な活動としては、研究成果の特許化、研究成果に基づく製品の実用化、技術相談、技術交流、共同研究開発の促進、共同研究によるプロジェクトの推進等である。この目的・活動を広く知らせ、産学連携をさらに発展させるために計12回の基礎工学研究科産学交流会を開催した。その成果は、順調な特許出願数の伸び(分析項目Ⅰ第2項)、および競争的外部資金や受託研究などの獲得(分析項目Ⅰ第4～7項)につながった。当初の目的である社会貢献を達成できていると判断される。

④事例4「研究環境の整備」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

平成18年度に完了した研究科建物の改修工事の結果、ドラフトチャンバー(77台)やクリーンルームを完備し、さらにオープンラボを整備して研究スペースの狭隘さを緩和することにより研究環境を大きく改善することができた。これに加えて、6つの全学横断的な教育研究組織・センターに拠点となるスペースを提供して、全学的規模における教育・研究活動を支えている。