

8. 工学部・工学研究科

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

I 工学部・工学研究科の研究目的と特徴

1. (目的と基本方針) 名古屋大学の研究目的は「真理を探究し、世界屈指の知的成果の創成によって、人々の幸福に貢献する」であり、「工学の分野における深い学識と卓越した能力の追求を通して文化の進展に寄与する」を学部・研究科の目的とし、次の基本方針を立てている。

- ①工学の基幹分野と最先端の学際分野で世界最高水準の研究を目指す。
- ②優れた研究成果を積極的に社会に還元する。

2. (目標と方針) 「基幹的総合大学にふさわしい拠点形成と研究成果の社会還元」を目標に掲げ、次の方針で研究を実施する。

- ①国レベルの大規模研究プロジェクトに積極的に参加し、世界をリードする研究の推進を通して、国際的な研究教育拠点の形成に努める。

(中期計画 M13、16—K39、48 と対応)

中期目標 M13、16

- ・高度な学術研究の成果を挙げるための組織と環境を整備する。
- ・国、地方公共団体、産業界、民間団体等から多様な研究資金を確保する。

中期計画 K39、48

- ・高いレベルの基盤的学術研究体制の上に、重点分野に対する中核的研究拠点の形成を図る。
- ・科学研究費補助金やその他の競争的研究資金への応募件数を増加させる。

- ②基礎的・萌芽的研究に加え、社会的要請の高い重点領域の研究やシーズ実用化研究などを推進し、産業の中核を担う「ものづくり」研究にも努める。

(中期計画 M10、16—K31、32、49 と対応)

中期目標 M10、16

- ・人文・社会・自然の各分野で国際的及び全国的な水準で研究活動を行っている研究者を確保し、世界最高水準の学術研究を推進する。
- ・国、地方公共団体、産業界、民間団体等から多様な研究資金を確保する。

中期計画 K31、32、49

- ・人文・社会・自然の各分野で基礎的・萌芽的研究の進展を図る。
- ・社会的要請の高い先進的・学際的な重点領域分野の研究を推進する。
- ・企業等との共同研究を促進し、企業等からの研究資金の増加を図る。

- ③優れた研究者・教育者の獲得、若手研究者の獲得・育成に努めるとともに、研究・教育環境の整備に努め、国際的な研究教育拠点としての機能を拡充する。

(中期計画 M10、13—K30、40 と対応)

中期目標 M10、13

- ・人文・社会・自然の各分野で国際的及び全国的な水準で研究活動を行っている研究者を確保し、世界最高水準の学術研究を推進する。
- ・高度な学術研究の成果を挙げるための組織と環境を整備する。

中期計画 K30、40

- ・研究者受入れ環境を整え、国際的に優秀な研究者の採用を増やす。
- ・学部・研究科・附置研究所・センター等の研究実施体制を継続的に見直し、必要に応じて弾力的に組織の統合・再編、新組織の創設を進める。

- ④産学官の連携強化を図り、研究者・技術者やシーズ・ニーズなどの情報を産学官で共有する体制を強化する。

(中期計画 M17—K51、52 と対応)

中期目標 M17

- ・研究成果としての知的財産を創出、取得、管理及び活用する機構を充実し、知的財産の社会還元を図る。

中期計画 K51、52

- ・産学連携を促進し、知的財産の創出を図るとともに、知的財産部を充実し、知的財産の取得、管理及び活用を推進する。
- ・中部 TL0 等と連携して知的財産の企業への移転及び技術指導を促進し、知的財産の社会還元を図る。

- ⑤知的財産の創出、取得、管理及び活用を推進する支援体制を整備し、強化する。
(中期計画 M17—K51、52 と対応)

中期目標 M17

- ・研究成果としての知的財産を創出、取得、管理及び活用する機構を充実し、知的財産の社会還元を図る。

中期計画 K51、52

- ・産学連携を促進し、知的財産の創出を図るとともに、知的財産部を充実し、知的財産の取得、管理及び活用を推進する。
- ・中部 TL0 等と連携して知的財産の企業への移転及び技術指導を促進し、知的財産の社会還元を図る。

3. (組織の特徴・特色) 工学研究科は、創立以来 2 名の文化功労者、7 名の学士院賞受賞者(恩賜賞 1 名を含む)および 10 名の紫綬褒章受賞者を輩出するなど、工学に関わる学術・社会の発展に貢献してきた。本研究科は現在、工学の基幹分野と最先端の学際分野で世界最高水準の研究を達成するため、伝統的基幹分野の研究・教育を担う領域専攻群(6 専攻)と先導的学際分野の研究・教育を担う複合専攻群(6 専攻)からなる「流動型大学院システム」を導入している。複合専攻は領域専攻に併担講座を持ち、これを通して、教員や学生の流動性を確保し異分野融合を可能とし、領域専攻と複合専攻の研究・教育における有機的連携を積極的に推進している。

社会の要請に応じて新設された環境学研究科、情報科学研究科、エコトピア科学研究所とは、工学研究科所属であった多くの教員を通して密接な協力関係にある。本研究科は、これら関係部局と協力し、21 世紀 COE

- 1) 自然に学ぶ材料プロセッシングの創成
- 2) 先端プラズマ科学が拓くナノ情報デバイス
- 3) 情報社会を担うマイクロナノメカトロニクス
- 4) 同位体が拓く未来一同位体科学の基礎から応用まで
- 5) 計算科学フロンティア

をはじめ、多数の CREST、ERATO などの大規模研究プロジェクトを推進してきた。また、全学の高等研究院に協力するとともに、大規模研究プロジェクトの優れた研究成果を継続発展させるべく、工学研究科内にプラズマナノ工学研究センター等を設置している。本センターは、かつて名古屋大学に所属していたプラズマ研究所や空電研究所等におけるプラズマ研究の歴史と豊富な研究人材に支えられたものである。また、大規模研究プロジェクトには、赤崎特別教授による青色発光ダイオードの研究や微粒子から飯島特別教授によるカーボンナノチューブの発見などの先進的ナノテクノロジー研究を更に発展させる研究が多数含まれている。

なお、全学の産官学連携本部に加え、工学研究科内に社会連携委員会、社会連携室を設置し、外部資金確保や知的財産取得などを組織的に支援する体制を整えている。

【想定する関係者とその期待】

本研究科の想定する関係者は、産業界・学界をはじめとする社会および在学生であり、その期待は、基幹的総合大学にふさわしい工学分野における拠点形成と研究成果の社会還元である。工学に関わる学術・社会の発展に貢献してきた本研究科に対する関係者の期待は多大なものである。

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 1-1 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

1) 研究の実施状況

教員の研究成果発表状況を資料 I-1-1 に示す。学術論文数は年々着実に増加し、平成 19 年度には教員 1 人あたり 4.5 編であり、大学院生が筆頭著者の学術論文数も、資料 I-1-2 に示す通り、年々増加傾向にある。解説等報告書は毎年 200 編前後、著書・編書は 100 編を超えている。国際会議、国内会議での一般講演は年間 2,000 報に及び、その 40% 以上が国際会議である。また、国際会議と国内会議での招待講演数の割合はほぼ同数で推移している。

質の高い研究が定常的に遂行されていることは、文化功労賞、文部科学大臣賞、IBM 賞など教員・学生の多数の受賞数（資料 I-1-3）にも現れている。

資料 I-1-1 教員の発表論文数、国際会議発表件数

年 度		H16	H17	H18	H19
学術論文（査読有）	日本語	245	247	272	282
	外国語	817	867	868	1283
	合 計	1062	1114	1140	1565
解説等報告書	日本語	196	173	204	223
	外国語	33	30	31	39
著書・編書	日本語	66	82	112	104
	外国語	18	21	22	41
会 議	国内 招待講演	166	199	201	271
	一般講演(含ポスター)	1262	1330	1305	2084
	国際 招待講演	147	213	173	242
	一般講演(含ポスター)	784	862	901	1069
学会以外の招待講演		204	229	242	330

資料 I-1-2 学術論文の中で大学院学生が筆頭著者の論文数

年 度	H16	H17	H18	H19
論 文 数	258	321	380	513

資料 I-1-3 学会等の受賞数

年 度	H16	H17	H18	H19
教 員	90	66	56	82
学 生	37	43	46	51
計	127	109	102	133

工学研究科では研究面での国際交流を積極的に進めるため、外国人研究者の受け入れ、特に、若手研究員の育成の一貫としてのポスドクの受け入れに努めてきた。外国人研究者受入数は資料 I-1-4 に示したように、年々増加している。また、外国大学との学術交流協定締結にも努めており、平成 19 年度には 40 件に達している。

加えて、資料 I-1-5 に示す通り、教員、学生の海外渡航も増加傾向にある。年間 100 名前後の学生が研究発表や共同研究のために海外渡航し、研究を通して国際交流の経験を積んでいる。工学研究科では博士課程学生海外派遣助成の制度を設けており、これにより年間 30 名前後の学生が海外渡航している。

非常勤研究員、学振 PD、21 世紀 COE プログラム関連のポストクの受入数は、資料 I-1-6 に示す通り、過去 4 年間で約 4 倍に増加している。

資料 I-1-4 外国人研究者の受入について

受入目的 \ 年度		H16	H17	H18	H19
外国人研究者受入数	長期	29	21	21	21
	短期	62	126	149	142
	計	91	147	170	163
受入目的	個別研究	0	2	3	0
	共同研究	39	47	71	49
	研究又は教育指導	2	0	0	9
	セミナー・研究集会参加	20	50	40	55
	講演・討論	14	21	24	15
	視察・調査等	16	27	32	35

資料 I-1-5 海外渡航実績

年 度		H16	H17	H18	H19
教員 海外渡航	長期	9	5	4	2
	短期	503	561	590	576
学生 海外渡航	長期	0	1	2	0
	短期	96	102	87	101
(参考) 博士課程学生海外派遣助成数(内数)		48	35	28	23

資料 I-1-6 研究員数

年 度	H16	H17	H18	H19
COE 研究員	10	20	31	17
その他研究員	4	14	19	36
計	14	34	50	53

2) 研究資金の獲得状況

資料 I-1-7 に、工学研究科における科学研究費補助金、競争的資金、共同研究、受託研究費、奨学寄附金の獲得数等をまとめて示す(COE は除く。)

資料 I-1-7 からわかるように、科学研究費補助金の採択率は 4 年間にわたり平均 33-35% にあり、結果として平成 19 年度の採択件数は 4 年前と比較し 1.2 倍に増加した。全体的に採択件数や採択金額は微増の傾向にある。

共同研究は年間約 200 件、受託研究は年間約 100 件におよび、これが獲得資金全体に占める割合は、平成 19 年度分については共同研究 16.7%、受託研究 15.5% であり、工学研究科の研究活動を支えている。全体として、獲得資金の総額は増加傾向にある。獲得資金の総額に対する科学研究費補助金、競争的資金、共同研究、受託研究、寄付金の割合は資料 I-1-9 の図に示す通りである。競争的資金や共同研究、受託研究による資金も増加傾向にあり、産学連携による産業界への期待に応える研究が推進されていることがわかる。

また、研究成果の一部を特許として出願するとともに(資料 I-1-8 参照)、公開講座や展示会を開催して広く社会に公開している。平成 19 年度開催の「テクノ・フェア名大」では、45 件の展示・講演会に対し約 1,000 名の参加があり、これまでも共同研究へ発展するケースがあった。さらに、赤崎特別教授による青色発光ダイオードの実用化に関わる

名古屋大学工学部・工学研究科 分析項目 I

基礎研究に対する特許収入を利用して、赤崎研究センターの設置、赤崎記念研究館【別添資料 I - A】の建設等がなされ、さらなる共同研究の発展に繋がっている。参考までに本研究科での主な大規模研究プロジェクトにおける受託研究（H16年度～H19年度）を別添資料 I - B に示す。

資料 I - 1 - 7 科学研究費補助金、競争的資金、共同研究、受託研究、奨学寄附金の獲得状況
(a) 科学研究費補助金

年 度	H16	H17	H18	H19
申請件数(新規)	318	381	367	333
採択件数(新規)	105	125	130	116
採択件数(含継続)	224	268	289	276
採択金額(千円)	1,208,540	1,247,370	1,403,080	1,252,410

(b) 競争的資金

年 度	H16	H17	H18	H19
採択件数	26	51	74	82
受入金額(千円)	127,487	332,914	954,145	942,824

(c) 共同研究

年 度	H16	H17	H18	H19
受入件数	119	149	190	211
受入金額(千円)	338,768	355,064	552,883	611,871
研究員受入人数	65	48	50	51

(d) 受託研究

年 度	H16	H17	H18	H19
受入件数	49	69	72	145
受入金額(千円)	350,546	544,258	567,078	567,352
研究員受入人数	6	7	6	6

(e) 奨学寄附金

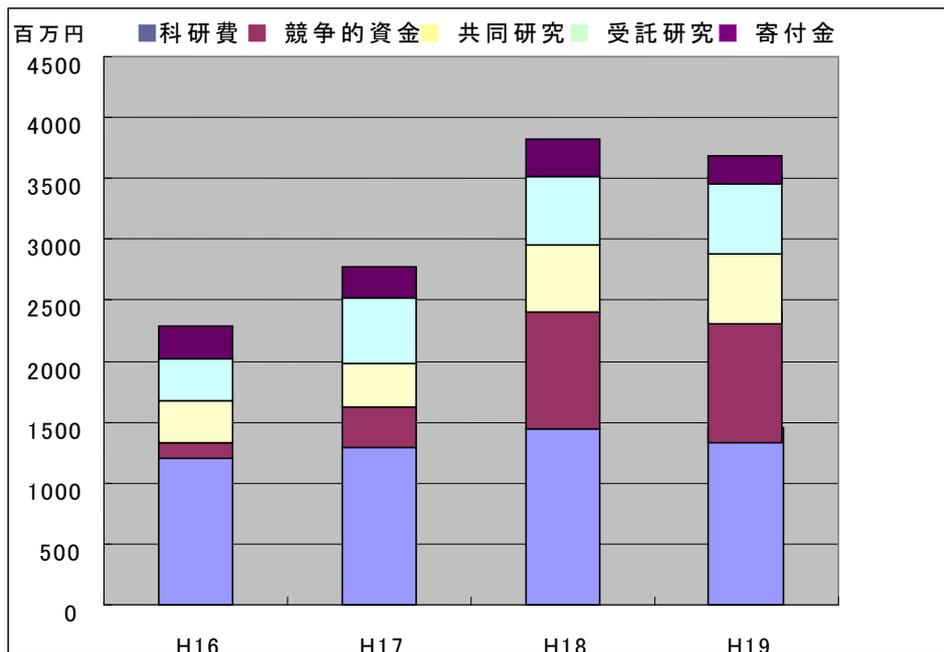
年 度	H16	H17	H18	H19
受入件数	302	293	321	278
受入金額(千円)	266,476	250,861	306,521	295,548

資料 I - 1 - 8 特許出願件数等の推移

年 度		H16	H17	H18	H19
工 学 部 特許出願件数	日本	92(46)	103(62)	102(72)	116(80)
	外国	12(4)	37(15)	25(12)	23(15)
	計	104(50)	140(77)	127(84)	139(95)
工 学 部 特許登録件数	日本	6(4)	7(4)	13(3)	11(4)
	外国	11(2)	2(0)	4(2)	2(1)
	計	17(6)	9(4)	17(5)	13(5)

(注) 括弧内は共同出願件数を表し、内数である。

資料 I - 1 - 9 獲得資金の内訳の推移



観点 1 - 2 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・共同研究の実施状況

(観点に係る状況)

該当なし

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準にある。

(判断理由) 論文数・国際会議発表状況、受賞、競争的資金の獲得数の向上などから、社会の要請に応える研究が推進されたと判断される。学会賞等の受賞状況、著名な海外研究者の招聘、ポストクの受入状況は、若手研究者育成、研究・教育環境の整備、国際性の向上を示している。さらに、テクノ・フェア名大の実施や「社会連携室」の設置等から、産学連携の推進、知的財産に関わる支援体制の整備がなされている。したがって、学界、産業界および大学院生の期待に十分応える水準にあると判断した。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 2 - 1 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)

工学研究科の目的は、「工学の分野における深い学識と卓越した能力の追求を通して文化の進展に寄与する」であり、これを達成するために、①工学の基幹分野と最先端の学際分野で世界最高水準の研究を目指す、②優れた研究成果を積極的に社会に還元する、を基本方針としている。したがって、本研究科は、学界はもちろんのこと産業界を中心とする多様な関係者の期待に応えるべく高度な研究成果の達成と人材育成に努めてきた。以下に本研究科の特徴ある研究成果を述べる。

基礎・複合・材料化学分野では、新規光学活性有機分子触媒の開発(48-08-1019)やアルキル化反応下における塩化亜鉛の触媒反応の発見(48-08-1018)、耐熱性高分子合成法の提案(48-08-1029)など、新物質合成に向けて大きな展開があると同時に、2次元12回対称性構造の発見(48-08-1030)など、基礎化学分野での貢献も大きい。なお、業績48-08-1029は13件の特許出願に繋がっている。

応用物理・工学基礎分野では、水素吸蔵物質や自動車廃棄ガス浄化の助触媒の電子状態の解明(48-08-1010)、電界放出ディスプレイ用カーボンナノチューブの作製法とその電子放出特性の解明(48-08-1038)などがなされ、産業応用に向けた基礎研究が大きく進展している。また、高性能熱電変換材料Zn₄Sb₃の構造解析(48-08-1037)は、工学研究科における物質構造解析の伝統を引き継ぐものであり、Nature Materialsに掲載され、文部科学大臣表彰や科学技術賞に結びついている。

電気電子・情報分野では、従来の単一視点の限界を超えた自由視点テレビが提唱され、撮影から表示までを全てリアルタイムで行うシステムが世界で始めて構築(48-08-1076)されるという研究成果が挙げられている。この研究は、平成17年度電子情報通信学会業績賞と平成19年度文部科学大臣表彰科学技術賞に繋がっている。また、パイプライン処理機能を有する低消費電力を図った演算処理装置に関する発明(48-08-1002)等がなされ、社会生活の安全性・環境に関わる課題解決に貢献している。

機械工学・土木工学・建築学分野では、大腿骨頸部骨折予防の生体力学的検討(48-08-1049)、レーザーを用いた一酸化窒素濃度・温度計測の実用化(48-08-1060)、河川生態系の評価と保全・再生のための課題整理(48-08-1087)など、社会のニーズに応える研究成果が挙げられている。

また、21世紀COEプログラムにおける本研究科の業績例には以下のものがある。

21世紀COE「自然に学ぶ材料プロセッシングの創成」の主要成果は、脂質コートした磁性微粒子を磁気力によって位置制御することによる細胞機能増強の指摘(48-08-1110)、脱水操作不要のエステル脱水縮合触媒の開発(48-08-1104、日本学術振興会賞を受賞)、自然に学ばせ高分子合成(48-08-1024)、生体構造に学ぶセラミックス結晶配向制御(48-08-1102)、さらに、地球に優しい高効率熱電材料開発(48-08-1095、Nature Materialsに掲載、新聞報道も多数)、バイオミメティック不斉合成(48-08-1032、Natureに掲載)等である。これらの成果は、本分野の学術的進展・応用に大きく貢献するものであり、名古屋大学を源とする新学術分野の潮流を創り、拠点形成と研究成果の社会還元が大きく進展した。

21世紀COE「先端プラズマ科学が拓くナノ情報デバイス」では、まず世界に先駆けて超大面积・高密度プラズマおよび大気圧非平衡プラズマ等の新規プラズマ源の開発と、新規プラズマ計測・モニタリング技術の創出を達成した。これらの成果をもとに、プラズマとデバイス研究者間の連携研究を推進した結果、代表的成果として、超伝導単一磁束量子LSI

技術を用いた世界最高レベルのマイクロプロセッサの動作実証(48-08-1068)や新規カーボンナノ構造体”カーボンナノウォール”の創成(48-08-1073)、1.55 μm 近赤外半導体レーザーと非線形光ファイバを用いたスーパーコンティニューム光の創成(48-08-1042)がある。本拠点の研究体制は、新設された「プラズマナノ工学研究センター」【別添資料Ⅱ—A】に引き継がれ、この分野の産学連携を大きく進展させることとなった。

21世紀COE「情報社会を担うマイクロナノメカトロニクス」では、マイクロナノテクノロジーを機械科学の立場から研究することにより、真に社会に役立つ技術に発展させることを目指した。大面積を対象とする超精密切削加工の新展開(48-08-1054)、シリコン薄膜MEMSデバイスの低温域での塑性発現実証(48-08-1046)、ピコニュートンの分解能をもつ力計測法による分子潤滑の解析(48-08-1057)、多重カーボンナノチューブ構造をリニアサーボモータに応用する提案(48-08-1066)、圧縮負荷を受けるセル状固体の変形特性解析(48-08-1045)など、マイクロナノ領域の機械科学研究を通じて、情報機械、情報知能ロボット、生命情報医療などのマイクロナノメカトロニクス発展の拠点形成を推進した。

21世紀COE「同位体が拓く未来—同位体科学の基礎から応用まで—」の重要な研究成果は、減圧法を取り入れた水—水素化学交換法プロセスの導入により同位体分離の操作範囲を大幅に拡大させたこと(48-08-1122)、ドップラー効果を利用した新しい同位体分析手法の提案(48-08-1121)などであり、エネルギーや環境をはじめとする諸問題の解決に、同位体を利用して寄与する道を開くものである。

21世紀COE「計算科学フロンティア」の主たる成果として、地球規模の大気の流れを解明する大規模数値シミュレーションの実行(48-08-1044)、計算科学的方法による精密結晶構造解析法の開発と応用(48-08-1035)や、金融工学における高速・高精度なオプション価格計算手法の提案(48-08-1008)などがあり、計算科学の新しい方法論の開発や物質における構造の基本的理解の深化など、学術的貢献が大きい。

また、医工連携プロジェクトである、先端融合領域イノベーション創出拠点「分析・診断医工学による予防早期医療の創成」【別添資料Ⅱ—B】では、量子ドットを用いたガン超早期診断への応用展開(48-08-1005)やナノバイオデバイスによる生体分子分析への応用(48-08-1007)などの成果が得られており、日本化学会学術賞の受賞に結びついている。HKGraphというテキストマイニング手法の開発(48-08-1001)は医療データベースの検索支援法として評価が高い。これらの成果は、医学と工学とがまたがる産業分野へ展開が期待されるものである。なお、本研究科は、愛知・名古屋地域知的クラスター創成事業「ナノアセンブリングシステム開発」に参画し、高性能・高機能ナノデバイス等のナノ加工条件を自律的に最適化する世界唯一の「自律型プラズマナノ製造装置」【別添資料Ⅱ—C】の創成と、その活用による産業界への貢献を目指している。

(2)分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準にある。

(判断理由) 本研究科では、重点的に取り組む多数の領域と、工学の基幹分野および最先端の学際分野で最高水準の研究成果が得られている。これらの成果は、工学分野の学術的発展、産業界へのシーズの提供、産学連携の推進、および社会が必要とする課題解決等へ大きく貢献するものである。したがって、期待される水準にあると判断した。

Ⅲ 質の向上度の判断

①事例1「大学院生の研究成果の向上」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

資料Ⅰ－1－2に示した通り、大学院生が筆頭著者となる論文数が年々増加し、若手研究者育成が推進された。

②事例2「産学連携研究の増大と社会への還元」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

資料Ⅰ－1－7および資料Ⅰ－1－9に記載したような競争的資金および共同・受託研究の増加に伴い、研究拠点としての機能が向上し、広報活動と併せて産学連携および研究成果の社会還元が強化された。

③事例3「工学の幅広い分野における高度な研究の推進」(分析項目Ⅱ)

(高い水準を維持していると判断する取組)

重点的に取り組む多数の研究領域および工学分野の幅広い領域において優れた研究が多数挙げられている。