

9. 工学部

I	工学部の研究目的と特徴	9 - 2
II	分析項目ごとの水準の判断	9 - 4
	分析項目 I 研究活動の状況	9 - 4
	分析項目 II 研究成果の状況	9 - 7
III	質の向上度の判断	9 - 10

I 工学部の研究目的と特徴

1 研究目的

本学部の研究目的は次のとおりである。

- (1) 広い意味の自然の深い理解を求めて先端科学を追及し、国際水準の研究成果を生み出す（岡山大学中期目標Ⅱ-2-(1)-1）とともに、工学としての応用の基盤とする。
- (2) 工学系諸分野間及び工学系外の分野との交流・連携により各分野の研究を深めるとともに、新しい独創的な研究を推進する（岡山大学中期目標Ⅱ-2-(1)-2）。特に、異分野との連携による新分野・新技術を開拓する。
- (3) 先端科学の成果を直接・間接に人間社会に貢献する先端技術・基盤技術に結びつけ、社会の要請に応える（岡山大学中期目標Ⅱ-2-(1)-3）。このための方策として産学連携を推進する。
- (4) 本学部は機械工学科・物質応用化学科・電気電子工学科・情報工学科・生物機能工学科・システム工学科・通信ネットワーク工学科の7学科から構成されており、各学科が目的とするのは主に次の研究である。
 - ① 機械工学科：機械及び機械材料
 - ② 物質応用化学科：応用化学
 - ③ 電気電子工学科：電気電子システム及び電子材料
 - ④ 情報工学科：情報工学・計算機工学
 - ⑤ 生物機能工学科：生物工学及び生体材料
 - ⑥ システム工学科：機械システム及び安全・生産管理システム
 - ⑦ 通信ネットワーク工学科：通信及び分散システム・ネットワーク
- (5) 教員が自らの研究経験・成果に基づいて専門教育を適切に行うとともに、研究グループの一員として学生を参加させることにより、研究を具体的に体験させる。

2 特徴

本学部の研究の特徴には、工学部としての特徴と、本学部固有の特徴がある。

工学部としての特徴は次のとおりである。

- (1) 工学的応用の基盤は自然科学の探究であるが、単なる科学の探究にとどまらず、探究の成果を人間社会への貢献を可能にする技術に結びつけることを目指すところに本学部における研究の最大の特徴がある。科学と技術の関係は分野により、また、時とともに変化するが、常に社会への寄与を視野に入れた研究を行う。
- (2) 本学部における探究の対象は狭義の自然現象だけでなく、有形・無形の人工物及び社会における現象を含む広義の自然である。特に、社会の要請に応える技術の創成には人間の活動に対する理解が欠かせない。また、研究の成果として創造されるのは有形のモノの場合もあれば、プログラム等の無形の著作物・システム、あるいは、広い意味の思想にあたるものの場合もある。
- (3) 研究の成果を技術としての社会に還元するために、文部科学省・経済産業省とそれらの関連機関等及び地方自治体などのプロジェクトへの積極的な参加や、企業等との共同研究、企業等からの受託研究などの産学連携を積極的に行っている。また、研究成果を社会に還元する一つ的手段として、教員がベンチャー企業を設立している。
- (4) 外部からの研究資金の獲得を積極的に行っており、文部科学省・日本学術振興会の科学研究費補助金、経済産業省・新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の研究助成、企業等との共同研究費、企業等からの受託研究費・奨学寄附金等の多額の外部資金を文部科学省運営費交付金とともに研究の基盤としている。
- (5) 社会貢献を目指す立場から、研究に携わる教員は研究の倫理、研究成果の社会的影響・環境負荷を十分配慮して研究を実施している。

本学部にも固有の特徴は次のとおりである。

- (1) 本学部には生物機能工学科が属しており，工学系学部の多くで行われている，機械・システム系，電気・情報・通信系，応用化学系の研究に加えて，本学部では生物工学・生体材料の研究を行っている。
- (2) 本学部で研究を行う教員はすべて自然科学研究科に所属しており，本学部教員の研究業務は自然科学研究科におけるものと工学部におけるものとに分離できない。

3 想定する関係者とその期待

- (1) 国立大学法人の工学部として，本学部は，広く我が国の科学技術及び産業の振興に寄与することが期待されている。具体的には，国・地方自治体及び産業界と連携して，先端技術の創成と技術の進化につながる研究成果をあげることが期待されている。
- (2) 本学部の創設は，岡山を中心とする地域における科学技術振興，工学の研究・教育の充実による，岡山県水島工業地帯に対する支援を目的とした。研究面では，産学連携を通じた直接・間接の同地域への技術開発支援，関連する研究開発を担う人材の輩出が期待されている。
- (3) 工学系の各分野の研究集団として，それぞれの関係学界から，対応する学術分野の進歩及び関係学協会への発展への寄与が期待されている。

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 研究組織

本学部では、機械工学科・物質応用化学科・電気電子工学科・情報工学科・生物機能工学科・システム工学科・通信ネットワーク工学科の7学科に対応する学科目を大学院自然科学研究科の工学系分野の教員が担当(兼務)している。平成19年度において、7学科を担当する教員は計151人である。この他に工学部創造工学センターに所属する技術職員25人が研究を支援している。

2 研究分野及び研究テーマ

工学部の各教員は、担当学科の専門分野を中心に、関連分野についても幅広く研究を行っている。7学科における研究の専門分野は互いに関連の深い分野ごとに、機械・システム工学、電気電子・情報・通信工学、応用化学・生物工学の3群に分類される。7学科の研究分野は別添資料1(学科別研究課題(内容)一覧, P1)のとおりであるが、3群のそれぞれに対応する平成19年度科学研究費補助金分科名及び研究テーマの例を以下に示す。

(1) 機械工学科・システム工学科

研究分野: 機械工学, 材料工学, 社会・安全システム科学

研究テーマの例:

[機械工学科] 希薄燃焼, 燃焼室内の濃度・温度のその場計測, 材料の組織制御と物性, 大面積電子ビーム加工, 超精密加工,

[システム工学科] 適応・学習制御系の設計・評価, 福祉・レスキューロボットの開発, プラントの安全管理システム開発, 生産管理システム, ユニバーサルデザインのためのシステム開発, マン・マシーンインターフェース

(2) 電気電子工学科・情報工学科・通信ネットワーク工学科

研究分野: 電気電子工学, 情報学, 応用物理学・工学基礎, ナノ・マイクロ科学, プラズマ科学

研究テーマの例:

[電気電子工学科] 電気・電子機器の高効率化, 超電導応用, 計測・制御システムの開発とカオスの応用, 電子材料の物質科学

[情報工学科] 計算機ハードウェア・ソフトウェア, コンピュータビジョン, 知能ソフトウェアと言語論

[通信ネットワーク工学科] デジタル通信, 電子・光子素子, 暗号・認証, 移動通信システム

(3) 物質応用化学科・生物機能工学科

研究分野: 基礎化学, 複合化学, 材料化学, プロセス工学, 人間医工学, 生物分子科学研究テーマの例:

[物質応用化学科] 物質製造プロセスの構築, 新材料・新物質の開発, 人工触媒の開発, 処理・リサイクル技術の開発

[生物機能工学科] タンパク質の機能開発, 細胞機能の開発, 酵素機能の開発, 生体材料の開発

3 研究の発表状況

原著論文の発表、解説・総説論文の発表、著書の公刊状況は資料Ⅱ－1－1に示すとおりであり、非常に活発である。例えば、平成19年度における教員数は151人であるが、同年の原著論文数及び解説・総説論文は計405編で教員1人あたり2.7編に、学会講演数は1,035で教員1人あたり6.9講演に上り、著書は計31冊で教員4.9人あたり1冊を著している。

資料Ⅱ－1－1：論文等の状況

	原著論文	総説・解説	講演	著書	計
平成16年	430	94	992	25	1,571
平成17年	457	79	1,109	41	1,738
平成18年	478	72	1,025	24	1,666
平成19年	405	59	1,035	31	1,580

(出典：工学部研究年報)

4 特許出願の状況

特許出願件数が平成16年度以降2年間で倍増しており、平成18年度には教員2.3人あたり1件に達し、平成19年度はやや減じたものの、平成16年度の1.7倍を維持していることが示されている(資料Ⅱ－1－2)。このことは科学技術の重要な応用を開発した研究が多数含まれていることを反映しており、工学部の研究目的の特徴である科学技術による人間社会への貢献の主旨に沿った研究がなされている。

資料Ⅱ－1－2：特許出願件数

平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
30	52	67	50

(出典：工学部研究年報)

5 外部資金の獲得状況

活発に実施している研究内容が社会の要請に応えたものであることは、科学研究費補助金獲得状況、外部資金獲得状況により裏付けられる。(別添資料2：外部資金等受入状況, P4)

中期計画期間に採択された科学研究費補助金には、基盤研究(S)に

- ①「蛋白質合成系の有機化学的拡張と合成生命体の創成」(平成15年度～, 生物機能工学科 宍戸昌彦教授)
- ②「災害時コンビナート機能維持のための高度安全制御統合化環境の構築」(平成16年度～, システム工学科 井上昭教授),

があり、特定領域研究(2)に

- ①「空気圧ソフトアクチュエータの開発と人間親和メカニズムへの応用」(平成16年度～, システム工学科 則次俊郎教授),
- ②「多自由度メカトロニクス用インテリジェントアクチュエータの研究」(平成16年度～, システム工学科 鈴森康一教授)

が含まれている。

大型の競争的外部資金である経済産業省・新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)助成事業には、

- ①「テラヘルツ波プレートリーダーシステムの開発と生体相互作用分析への応用」(平

成 18 年度～，電気電子工学科 紀和利彦講師)，
 ②「次世代超薄型多結晶シリコン太陽電池の研究開発（放電加工スライス）」（平成 19 年度～，機械工学科 宇野義幸教授）
 科学技術振興機構の助成には
 ①「レーザ干渉法を用いた小型・光ファイバ・高応答温度センサの開発」（平成 16 年度～，機械工学科 富田栄二教授）
 が採択されている。

6 受賞状況

工学部における研究はその成果に対して関連学会等における各種の賞を受賞している。受賞状況は，平成 16 年度 22 件，平成 17 年度 25 件，平成 18 年度 29 件，平成 19 年度 42 件である。受賞が多数であるとともに，中期計画期間中に顕著に増加している。このことは工学部の研究成果が学界及び社会に認められていることを示している。主な受賞状況を資料Ⅱ－1－3 に示す。

資料Ⅱ－1－3：主な受賞状況

賞の名称	職名	氏名	受賞年月日
繊維学会論文賞	助手	内田哲也	平成 16 年 6 月 9 日
電気加工学会全国大会賞	教授 講師	宇野義幸 岡田 晃 他 2 名	平成 16 年 6 月 11 日
型技術協会技術賞	教授 講師	宇野義幸 岡田 晃 他 2 名	平成 16 年 6 月 22 日
スケジューリング学会学会賞(学術部門)	助手	西 竜志	平成 16 年 9 月 29 日
日本生産管理学会創設発展功労賞	教授	宮崎茂次	平成 17 年 3 月 12 日
日本金属学会功績賞及び日本鉄鋼協会学術貢献賞（三島賞）	教授	瀬沼武秀	平成 17 年 3 月 29 日
日本冷凍空調学会賞学術賞	教授 助教授 助手	稲葉英男 堀部明彦 春木直人	平成 17 年 5 月 16 日
日本マリンエンジニアリング学会技術賞	教授	富田栄二 他 3 名	平成 17 年 5 月 17 日
先端加工学会研究論文賞	教授 講師	宇野義幸 岡田 晃	平成 17 年 5 月 27 日
電子情報通信学会論文賞	教授 助手	金谷健一 菅谷保之	平成 17 年 5 月 28 日
日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門功績賞	教授	則次俊郎	平成 17 年 6 月 10 日
未踏科学技術協会第 9 回超伝導科学技術賞	教授	塚田啓二	平成 17 年 6 月 23 日
計測自動制御学会論文賞	助手 教授 講師	西 竜志 小西正躬 今井 純	平成 17 年 8 月 9 日
日本ペプチド学会学会賞	教授	宍戸昌彦	平成 17 年 10 月 28 日
プラズマ・核融合学会賞論文賞	助手	西川 亘	平成 17 年 11 月 30 日
日本機械学会フェロー	教授	塚本眞也	平成 18 年 3 月 22 日
日本機械学会フェロー	教授	鈴森康一	平成 18 年 3 月 22 日
自動車技術会フェロー	教授	富田栄二	平成 18 年 6 月 9 日
スケジューリング学会学会賞(学術部門)	教授	小西正躬	平成 16 年 9 月
砥粒加工学会砥粒加工学会論文賞	教授 准教授	塚本眞也 大橋一仁	平成 19 年 3 月 2 日

日本マシエンジニアリング学会日本マシエンジニアリング学会功労賞	教授	富田栄二	平成19年5月15日
日本機械学会機素潤滑設計部門功績賞	教授	則次俊郎	平成19年7月3日
電子情報通信学会功労顕彰賞	教授	古賀隆治	平成19年9月11日
日本ロボット学会フェロー	教授	則次俊郎	平成19年9月14日

(出典：岡山大学広報誌「いちよう並木」)

7 大学発ベンチャーの起業

工学部教員によるベンチャーの起業状況は、平成16年度2件、18年度1件、19年度1件である。自らの起業以外のベンチャー企業への兼業を含めると、関与した教員は6名である。これは工学部の研究がその目的である人類に貢献する実用となる成果をあげていることを示している。

8 研究施設及び研究環境の整備

中期計画期間に工学部に導入された1,000万円以上の大型設備は7件あり、研究施設の整備がなされている。また、工学部研究室が設置されている工学部1号館、2号館、3号館の大型改修が、平成17年度から19年度までの3期計画に基づいて行われ、研究環境が大幅に整備・改善された。

9 若手教員支援制度の整備

若手教員が海外で自己の研究を発展させる機会をより多く持つことができるように、工学部では平成19年度に工学部若手教員短期海外派遣制度を整備した。すでに、平成20年度の派遣者2人が決定している。

10 研究担当の契約職員の採用

研究の推進のため、外部資金により任用する研究者として、研究を担当する特別契約職員の採用が行われている。特別契約職員助教の在籍数は平成18年度4人、平成19年度4人であり、平成20年度は3人以上の予定である。

(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)

研究成果は論文公刊等により活発に発表され、成果に基づく特許出願が多数行われており、産学連携が積極的に進められている。研究成果が評価されて、大型の科学研究費補助金をはじめ、経済産業省 NEDO の助成、及び企業との共同研究、企業からの受託研究などにより、多額の外部資金を獲得している。また、多数の研究成果が各種の授賞の対象となっており、成果に基づく教員のベンチャーの起業が行われている。さらに、研究施設・研究環境の遅滞ない整備、若手教員支援制度の整備がなされ、研究担当契約職員の採用も開始されていることから、研究活動は期待される水準を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(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)

1 優れた研究業績選定の基準

本学部を代表する研究は「学部・研究科等を代表する優れた研究業績リスト」及び「研究業績説明書」に記載のとおりである。これらは外部の客観的評価に基づいて、次の基準で選定した。

- (1) 掲載した学術誌が当該分野のトップ・ジャーナルであり、インパクト・ファクターが大きい。
- (2) 科学研究費補助金(S), (A), または評価・金額がこれらに相当する大型の競争的外部資金を獲得した。あるいは、科学研究費補助金(B)に相当する競争的外部資金を複数獲得した。
- (3) 国際的, あるいは国内全国レベルの学協会賞を授与された。
- (4) 全国紙を含む複数の新聞で報道された, あるいは, 科学技術振興のためのメディア作品のテーマとなった。

2 各分野における研究業績の状況

各分野における本学部を代表する研究の例は次のとおりである。平成19年度科学研究費補助金分科名の順により列挙する。

情報学（ソフトウェア）

公開鍵暗号及びその応用技術に対して、極めて有効に適用できる乗算アルゴリズムを開発し、総務省「戦略的情報通信研究開発推進制度(SCOPE)」に複数回参加した。また、日経BP主催LSIIPデザインアワードを受賞した。[通信ネットワーク工学科]

情報学（知覚情報処理・知能ロボティクス）

画像から物体の運動や人物や顔などの情報を実時間追跡するための、従来のどの手法よりも優れた手法を提案した。関連する複数の研究課題に科学研究費補助金基盤研究(B)を受領するとともに、情報処理学会山下記念研究賞を受賞した。[情報工学科]

基礎化学（無機化学）

岡山の伝統的な陶器である備前焼の発色機構を材料化学の観点から解明し、「ロレアル色の科学と芸術賞」国際賞金賞(34ヶ国からの応募約180件中の1位)を受賞した。また、研究内容が映像番組2本(各30分)として放映され、高い評価を得た。[物質応用化学科]

複合化学（合成化学）

新しい含フッ素ペプチド鎖の形成反応を開発し、アメリカ化学会からフッ素化学における日本人として2人目の表彰(ACS Award for Creative Work in Fluorine Chemistry)を受けた。[物質応用化学科]

複合化学（生体関連化学）

蛍光性アミノ酸の蛋白質位置特異的導入技術を開発し、蛋白質の形態変化を簡単に、かつリアルタイムで測定することに世界ではじめて成功した。科学研究費基盤研究(S)を受領し、日本ペプチド学会賞が授与され、新聞にも報道された。[生物機能工学科]

応用物理学・工学基礎（応用光学・量子光工学）

フェムト秒レーザーパルス照射で発生するTHz波を観測する新規なシステムを開発し、水素分子をTHz波により世界で初めて計測した。ガス触媒金属のコンビナトリアル評価を可能にして、経済産業省・新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)によるプロジェクトを推進した。[電気電子工学科]

機械工学（生産工学・加工学）

日本のモノづくりの基盤である金型の仕上げを、人手なしに行える「大面積電子ビーム加工機」を開発し、手磨きレス高能率金型仕上げを実現した。科学研究費補助金基盤研究（B）、地域新生コンソーシアム研究開発事業（経済産業省）に採用され、電気加工学会の全国大会賞及び型技術協会「技術賞」を受賞するとともに、日刊工業新聞社の「十大新製品賞」に選ばれた。〔機械工学科〕

機械工学（熱工学）

レーザ干渉法を用いて実機エンジンシリンダ内でガス温度を実時間計測できるシステムを開発し、エンジン開発のエンジン回転数、負荷条件での使用を実現した。科学技術振興機構のプロジェクトに採用され、約1.5億円の外部資金を得るとともに、大学発ベンチャー企業を設立した。「ものづくり白書（2008年6月）」に事例として掲載予定である。〔機械工学科〕

アクチュエータ工学

アクチュエータ研究開発に携わる16人の研究者が、従来の学問領域の枠を超えてアクチュエータを一つの学問領域としてとらえ、学際的なタイトルと内容でまとめ、解説した「アクチュエータ工学」を発行した。この書籍に対し、2006年11月1日に日本AEM学会より、日本AEM学会著作賞を受賞した。〔システム工学科〕

機械工学（知能機械学・機械システム）

加齢や障害により低下した身体動作機能を補い、生活や社会参加支援のための身体着型の人間動作支援ロボットを、小型・軽量・柔軟な空気圧ゴム人工筋を用いて開発し、実用化を推進した。科学研究費補助金（B）、同特定領域研究、地域新生コンソーシアム研究開発事業（経済産業省）に採択され、複数の全国紙、複数のテレビ番組で報道された。〔システム工学科〕

プロセス工学（生物機能・バイオプロセス）

固体表面に対するタンパク質の付着及び脱離機構を系統的に解明した。科学研究費補助金（A）を受領し、企業と共同研究を実施した。タンパク性汚れの付着と洗浄は実学において極めて重要であり、日本食品工学会賞を受賞した。〔生物機能工学科〕

（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）

工学系の学術雑誌は専門分野ごとに分かれており、それぞれのインパクト・ファクターは必ずしもNatureやScienceなどのように高くはないが、研究成果は各分野のトップ・ジャーナルに掲載されている。また、国内あるいは国際的学会賞が多数授与されていることから研究成果は学術的に高い水準にあり、技術への寄与が高いと評価されていると判断される。さらに、また、経済産業省のNEDOあるいは地域新生コンソーシアム事業、科学技術振興機構の助成に取り上げられ、ベンチャー起案件数も多いことから、社会的貢献が大きいと評価されている。よって、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「特許出願数の倍増」(分析項目1)

中期計画期間において、特許件数はほぼ2倍に増加している。これは工学部における研究目的の特徴である科学技術による人間社会への貢献の主旨に沿ったものであり、質の向上と評価される。

② 事例2「受託研究・共同研究受け入れの倍増」(分析項目1)

中期計画期間において、受託研究・共同研究受け入れは顕著に増加している。金額ベースで平成15年度約2億円から平成19年度3.4億円に増加、件数ベースでは平成15年度75件から平成19年度138件へ2倍に近い増加である。研究成果の社会への還元という工学部の研究目標の実現に大きく寄与しており、質の向上と判断される。

③ 事例3「工学部若手教員短期海外派遣制度の整備と実施」(分析項目1)

若手教員の海外での研究を支援する制度が整備され、平成20年度の派遣者2人が決定している。この制度は工学部の研究目標の実現に寄与することが期待されるものであり、工学部における研究に関する制度上の質の向上と判断される。

④ 事例4「研究を担当する契約職員の採用の開始」(分析項目1)

外部資金により任用する研究者として、研究を担当する特別契約職員の採用が行われている。特別契約職員助教の在籍数は平成18年度4人、平成19年度4人であり、平成20年度は3人以上の予定である。このような採用は以前にはなく、本中期計画期間にはじめて行われたものであり、社会の要請に応えた活発な研究活動が行われていることを証明しており、質の向上と判断される。

⑤ 事例5「大型の外部資金の導入の増加」(分析項目1)

中期計画期間の平成16年度から平成19年度までの平均として、大型の外部資金である、日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(S)2件、(A)1.5件、特定領域研究(2)7件が採択されている。また、経済産業省NEDO産業技術研究助成事業費助成に4.25件が採択されている。平成15年度の科学研究費補助金基盤研究(S)1件、(A)0件、特定領域研究(2)6件、NEDO2件に比べ、顕著に増加している。これらは社会の要請に応えた活発な研究活動が行われていることを証明しており、質の向上と判断される。

⑥ 事例6「受賞件数の増加」(分析項目1)

工学部における研究の受賞件数が顕著に増加している。賞の多くは基礎研究としてだけでなく技術として社会に貢献していることを踏まえており、受賞件数は工学部の研究目標の実現の指標となる。よって、質の向上と判断される。

⑦ 事例7「大学発ベンチャーの起業の開始」(分析項目1)

中期計画期間には研究成果に基づく工学部教員のベンチャー起業が行われている。ベンチャー起業は以前にはなく、中期計画期間にはじめて行われたものである。件数は多数ではないが工学部の研究が実用化されていることの指標であり、工学部の研究目的に沿った質の向上と判断される。