

4 . 工学部・工学研究科

工学部・工学研究科の研究目的と特徴	4 - 2
「研究の水準」の分析・判定	4 - 3
分析項目 研究活動の状況	4 - 3
分析項目 研究成果の状況	4 - 6
「質の向上度」の分析	4 - 7

工学部・工学研究科の研究目的と特徴

[研究目的]

- 1 知の源泉となる創造的基礎研究と時代の要請にこたえた独創的応用研究を推進し、社会と連携しつつ、地域の発展とともに世界人類の平和と発展に貢献すること。
- 2 基礎的科学と実践的工学との融合を図りつつ、適正な競争的環境の下、時代と社会の要請に応じた新しい研究分野を創成すること。

[特徴]

- 1 細分化された学科では自己完結型教育に陥りやすいため、收容する学科の器（組織）を大括りに改編（4学科）し、専門分野を主軸として、周辺分野の知識を体系的に修得する教育プログラムの実施可能な組織体制をとり、高度な研究を推進している。
- 2 県内唯一の工学系学部として、産官学連携の拡大を通じて社会の要求にこたえつつ、地域活性化支援の中核拠点を形成している。
- 3 快適で夢のある未来を志向した研究に加え、環境、エネルギー、安全の問題を解決するための研究に取り組んでいる。

[想定する関係者とその期待]

地方自治体・産業界からは、国立大学法人として、国の内外に先駆けた高度な研究を推進することが期待されている。特に岐阜県からは、中部地区の基幹大学、そして県内唯一の工学系学部として岐阜県の地域需要にこたえた研究の実施を期待されている。

「研究の水準」の分析・判定

分析項目 研究活動の状況

観点 研究活動の状況

(観点に係る状況)

(1) 論文・著書数等の推移

本学部・研究科の教員による論文・著作数の推移を表1-1-1に示す。ここから、論文は増加傾向にあること、著書や知的財産出願数は毎年度一定数を維持していることが分かり、第2期中期目標期間中において本学部・研究科の研究活動が着実に進められていると言える。

表1-1-1 論文・著書数の推移

	H22	H23	H24	H25	H26
論文(英文)(編)	426	381	417	441	416
論文(和文)(編)	141	176	172	174	144
著書(英文)(冊)	9	7	5	9	11
著書(和文)(冊)	29	28	20	28	20
知的財産(特許、実用新案出願数)(件)	40	34	36	24	27

論文や著書は著者数で割らない値(整数カウント)で計上

(出典:教育職員個人評価に係る貢献度実績・自己評価表の集計値)

(2) 共同研究等による外部研究資金の獲得

共同研究・受託研究・奨学寄附金受領による外部資金獲得総額は、表1-1-2のとおり5~7億円/年となる。また、獲得件数も平成22年度270件から平成27年度347件と約1.3倍となっている。

平成22年度には、民間企業からの寄附を受け、寄附講座「地盤防災・保全学講座」を設置した。同講座には新たに2人の専任教員を配置し、斜面崩壊や液状化といった地盤の災害を防止する技術や地盤構造物の維持管理に関する技術について研究活動を展開した。

このような外部研究資金により研究成果を実用化し、それを地域産業の発展に還元するという機能を果たしている。

表1-1-2 外部研究資金の獲得実績

区分	共同研究		受託研究		奨学寄附金		合計	
	件数	金額 (千円)	件数	金額 (千円)	件数	金額 (千円)	件数	金額 (千円)
平成22年度	120	122,287	46	358,411	104	114,994	270	595,692
平成23年度	106	115,849	51	482,329	116	101,547	273	699,725
平成24年度	119	115,162	41	558,383	111	95,692	271	769,237
平成25年度	129	160,872	42	422,105	139	104,815	310	687,792
平成26年度	157	169,571	47	374,006	149	95,026	353	638,603
平成27年度	157	180,695	41	386,689	149	109,659	347	677,043

数値は工学部、金型創成技術研究センター、複合材料研究センター、人間医工学研究開発センターの合計値

(出典:岐阜大学資料)

(3) 科学研究費補助金の獲得

基礎研究の原資として重要な科学研究費については、表1-1-3のとおり採択件数及び金額が着実に増加しており、研究活動が活発に行われていることが分かる。

表1-1-3 科学研究費補助金の獲得実績

	H22	H23	H24	H25	H26	H27

岐阜大学工学部・工学研究科 分析項目

採択件数(件)	68	73	89	90	91	74
採択金額(千円)	92,700	130,900	156,400	159,060	168,950	151,500

(出典：岐阜大学工学部・大学院工学研究科概要)

(4) 工学部の協力による研究センターの設置

地震・防災研究の成果を地域社会に還元する目的で工学部内に平成 20 年度に設置された「社会資本アセットマネジメント技術研究センター」を発展的に解消して、工学部附属の教育研究施設として「インフラマネジメント技術研究センター」を平成 26 年度に設置した。また、全学的組織への取り組みとして、「人間医工学研究開発センター」を平成 22 年度に、「複合材料研究センター」を平成 24 年度に設置するとともに、平成 18 年度に設置した「未来型太陽光発電システム研究センター」を時代の要請に応じ平成 27 年度に「次世代エネルギー研究センター」へと再編した。

さらに、岐阜県との連携のもと、「地域減災研究センター」を平成 27 年度に設置し、それぞれの分野における研究拠点としての確立を目指している。

(5) 地域社会との協定締結に基づく連携活動の推進

地域社会と連携した活動を推進するため、平成 25 年 9 月に中日本航空専門学校、平成 25 年 10 月に岐阜県情報技術研究所、同じく平成 25 年 10 月に国土交通省中部地方整備局道路部と連携協定を行い、相互の研究交流促進、人材育成への寄与等を行っている。

一例として、中日本航空専門学校とは次世代の航空機産業に関わる人材育成として、本学部教員が中日本航空専門学校で出張講義、中日本航空専門学校生が本学部での講義受講を実施している。今後も両者の特色を生かし、教員・学生の交流や講義・実習の充実が期待される。

(6) 学術賞受賞の状況

表 1 - 1 - 4 に、本学部・研究科の教員が受賞した学術賞等の状況を示す。国内学会における論文賞などに加え、第 8 回産官学連携功労者表彰総務大臣賞（平成 22 年度）や科学技術分野文部科学大臣表彰「若手科学者賞」（平成 27 年度）などの全国的な賞、35th IEEE Photovoltaic specialists conference Poster Award（平成 22 年度）や 2011 アメリカ電気電子学会/計測自動制御学会 システムインテグレーション国際シンポジウム Young Author's Award（平成 23 年度）などの国際学会での受賞、第 63 回岐阜新聞大賞（学術部門）（平成 24 年度）などの地域社会に密着した受賞など、本学部・研究科の研究成果が様々な場面で表彰された。

表 1 - 1 - 4 学術賞受賞の状況

	H22	H23	H24	H25	H26	H27
受賞件数(件)	17	14	9	10	15	9

受賞当時の所属が工学部もしくは金型創成技術研究センターである者が受賞した件数を計上

(出典：岐阜大学学報)

(7) テニユアトラック教員の雇用

本学が平成 23 年度から文部科学省科学技術人材育成費補助事業「テニユアトラック普及・定着事業」に採択されたことを受け、優れた研究者の育成を図るため、工学部・工学研究科にテニユアトラック制度を適用したテニユアトラック教員を受け入れた（表 1 - 1 - 5）。同制度では、優秀な若手教員を国内外から公募するとともに、採用者に対して一定程度の研究活動エフォート率の確保や設備導入、研究費支援、メンター教員の設定などを行い、研究主宰者として自立的な研究を行える環境を整備した。

表 1 - 1 - 5 テニユア・トラック教員の人数

岐阜大学工学部・工学研究科 分析項目

	H23	H24	H25	H26
テニユアトラック教員の採用人数(人)	2	1	2	1

(出典：岐阜大学テニユアトラック事業ホームページ)

(水準) 期待される水準にある

(判断理由) 論文・著書の公表や知的財産の出願については上昇傾向にあるか一定数を維持しており、着実な研究活動が行われていることを示す。

外部研究資金の獲得実績（件数）において、平成 27 年度は平成 22 年度と比べて約 1.3 倍であり、合計金額においても、5 ～ 7 億円 / 年と高いレベルを維持している。これは、国内の大学や企業等と精力的に共同研究、受託研究を実施し、本専門領域の期待に確実に応えているものである。

工学部を中心とした研究センターとして、人間医工学研究開発センター（平成 22 年 4 月）、複合材料研究センター（平成 24 年 4 月）、工学部附属インフラマネジメント技術研究センター（平成 26 年 4 月）、次世代エネルギー研究センター（平成 27 年 4 月）、地域減災研究センター（平成 27 年 4 月）の 4 研究センターを設置した。これらは工学部の特有の分野での研究レベルの高さを示し、当該領域における研究者及び企業への期待に応えている。また、国内外様々な場面で研究成果を基にした受賞を受けている。

以上から、取組や活動、成果の状況が良好であり、想定する関係者の期待に応えていると判断する。

分析項目 研究成果の状況

観点 研究成果の状況

(観点に係る状況)

本学部・研究科では、研究業績説明書にあるように数々の優れた研究が行われており、以下主な研究成果の具体的な例を示す。

有機硫黄化合物ならびに炭素-水素結合切断触媒の特性を利用した多置換複素環化合物合成の研究(業績番号5)

多置換複素環化合物は多様な機能性を持つ重要な化合物群である。これらの合成の鍵は、汎用な化合物の組み合わせによる多様な化合物への展開である。これに対しわれわれは、チオカルボニル化合物の特徴的な反応性と、窒素系二座配位子を持つパラジウム触媒の炭素-水素結合の直接官能基化での特異な反応性を利用した合成を展開した。

刺激応答性超分子材料の開発に関する研究(業績番号9)

本研究は、刺激に応答して形態が変化するナノ構造体を基盤とした超分子材料の創出を目指しており、新規な医療用材料の開発に繋がると期待される。独自の合理的な分子設計に基づき超分子材料に多様な刺激に応答する機能を組み込み可能であることを実証している。これまでに多様な生体分子に応答し溶けるゲル材料や二光子励起刺激により溶ける世界初のゲル材料など先駆的な研究成果を挙げた。

三次元有限要素法による磁界解析に関する研究(業績番号13)

本研究は、磁性体の非線形性及び渦電流を考慮した有限要素法の定式化ならびにコンピュータシミュレーション手法を開発するものである。この手法は、従来、実験的にしか検討できなかった種々の問題や新たな機器の開発をコンピュータのみで明らかにできる画期的な手法で、近年、三次元場についても計算可能になっており、実用化にも成功している。

ひび割れを検知するFRPセンサの開発(業績番号15)

本研究は、橋梁を中心とするコンクリート構造物のひび割れ発生およびひび割れ幅の変動を検出し、かつ履歴として残すことができるFRPセンサを開発した。低コストでかつ、専門技術を有しない点検者でも把握することができることから、コンクリート構造物の維持管理の合理化に資する技術として注目されている。

低品位エネルギーアップグレード化の研究(業績番号20)

本研究はバイオマスをはじめとする再生可能エネルギーや温廃熱などの低品位エネルギーを改質して多様な高品位エネルギー資源化を図ることを目的として、自己エネルギー熱処理再生システムと高性能ヒートポンプシステムを理論とパイロットスケール試験の両面から実証するとともに、多相系内高温伝熱場の熱流動解析上重要な輻射物性を計測した。

(水準) 期待される水準にある

(判断理由)多くの研究が、本学部・研究科の研究目標に合致して積極的に推進されている。その成果は、各専門分野で評価の高い学術雑誌に掲載され、また、成果の客観的評価により、学術賞の受賞、学術集会における招待講演、実用化への貢献等、当該学術分野に留まらず、広く社会に対して多大な貢献をしていることが分かる。これらの活発な研究活動が、全体として第2期における外部研究資金獲得額の増加や論文・知的財産出願数の一定数維持の理由と考えることができる。

「質の向上度」の分析

(1) 分析項目 研究活動の状況

1. 特色ある研究センターの設置

本学の特色ある研究活動をさらに発展させるため、表3-1-1のとおり、本学部・研究科が関わり各研究分野に関する研究センターを設置した。これらセンターは工学部内に設置したものや全学的なプロジェクト研究センターとして設置したものなど様々あるが、いずれも本学部・研究科の教員が所属し、研究活動を行った。

また、各センターでは、JST ネットワーク形成地域型「清流の国ぎふエネルギー・環境科学ネットワーク」事業（未来型太陽光発電研究センター）や文部科学省事業地域イノベーション戦略支援プログラム「ぎふ技術革新プログラム」（複合材料研究センター）など、国からの委託を受けた事業などを実施し、研究活動の推進とともに、研究成果の地域還元にも努めた。

これらのセンターは第2期中期目標期間に新たに設置されたものや第1期中期目標期間に設置されたものを組織改編・機能強化したものであり、第1期中期目標期間に比べ、研究活動の質が向上したと判断できる。

表3-1-1 本学部・研究科が関わった研究センターの設置状況

	設置年度	研究センター	備考
第1期	平成17年度	先端創業研究センター	平成22年度に廃止
	平成18年度	金型創成技術研究センター	平成27年度に廃止 3
	平成18年度	未来型太陽光発電研究センター 1	平成26年度に廃止
	平成20年度	社会資本アセットマネジメント技術研究センター 2	平成25年度に廃止
第2期	平成22年度	人間医工学研究開発センター	平成26年度に廃止
	平成24年度	複合材料研究センター	平成27年度に廃止 3
	平成26年度	工学部附属インフラマネジメント技術研究センター	2を組織改編
	平成27年度	次世代エネルギー研究センター	1を組織改編
	平成27年度	地域減災研究センター	

3 平成28年度に設置する次世代金型技術研究センターへ組織改編

(出典：岐阜大学ホームページ等)

2. 外部資金の受入による研究活動の活性化

表3-1-2に、共同・受託研究の受け入れ状況を示す。表3-1-2から、共同研究及び受託研究の受け入れ件数・金額とも第1期中期目標期間よりも向上していることが分かる。これら共同・受託研究は民間企業や国立研究開発法人等との契約によるものであり、外部資金を背景とした研究活動により、地域社会や国内問題に対する貢献につながった。

これらにより、第1期中期目標期間に比べ、研究活動の質が向上した。

表3-1-2 共同・受託研究の受け入れ状況

第1期	H16	H17	H18	H19	H20	H21	年平均
共同研究件数(件)	111	133	118	121	110	104	116.1
共同研究金額(千円)	162,002	145,830	122,832	128,399	117,379	106,418	130,476
受託研究件数(件)	23	26	33	34	44	40	33.3
受託研究金額(千円)	254,322	176,858	426,631	313,789	486,536	353,317	335,242

第2期	H22	H23	H24	H25	H26	H27	年平均
共同研究件数(件)	120	106	119	129	157	157	131.3

共同研究金額(千円)	122,287	115,849	115,162	160,872	169,571	180,695	144,073
受託研究件数(件)	46	51	41	42	47	41	44.7
受託研究金額(千円)	358,411	482,329	558,383	422,105	374,006	386,689	430,321

数値は工学部、金型創成技術研究センター、複合材料研究センター、人間医工学研究開発センターの合計値

(出典：岐阜大学資料)

(2) 分析項目 研究成果の状況

1. 社会基盤メンテナンスエキスパートの養成

地震・防災研究の成果を地域社会に還元する目的で設置された「社会資本アセットマネジメント技術研究センター」を発展的に解消して、平成26年4月に「工学部附属インフラマネジメント技術研究センター」を設置した。新たな社会資本の整備や既存社会資本の維持管理・補修の計画・設計・実施に関する本センターの優れた研究を基礎に、高度な知識を持った総合技術者である「社会基盤メンテナンスエキスパート」の養成を行い、地域の活性化に貢献する人材育成を行っている(表3-2-1)。

さらに「平成25年度 成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進事業」への採択をきっかけに、新潟大学、愛媛大学、山口大学、長崎大学や各地域の地方自治体、建設業界と産官学連携コンソーシアムを形成し、本学部の優れた研究をもとに「インフラ再生技術者育成カリキュラム」を整備した。

その成果により、公益財団法人日本工学教育協会から2014年度第19回工学教育賞(業績部門：産官学協働の地域密着型インフラ維持管理技術者の育成)を受賞し、外部から高く評価された。

インフラマネジメントに関する研究は第1期中期目標期間から行っていたが、その研究活動を基にした他大学等とのコンソーシアム結成や業界団体からの受賞は第2期中期目標期間に生じたことであり、第1期中期目標期間に比べ研究成果の質が向上したと言える。

表3-2-1 メンテナンスエキスパートの養成状況(事業当初から)

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
認定者数(人)	14	31	32	43	50	19	60	64

各年度の認定

(出典：インフラマネジメント技術研究センターホームページ)

2. CFRP リサイクル技術「二段階熱処理法」を確立し社会実装

本学部・研究科がこれまで取り組んできた研究成果により、世界最高水準の省エネ性と経済性を持つCFRP(炭素繊維強化プラスチック)リサイクル技術「二段階熱処理法」を確立し、企業と共同して県内に世界最大規模のCFRPリサイクル施設を設置することを決定した。二段階熱処理法は瓦焼きで空気を送りながらゆっくりと焼く「いぶし瓦」の技術を応用したもので、第一段階では再生装置にてCFRP中の樹脂分を熱分解ガス化し、第二段階ではガス化できずに残留した炭素分をゆっくり燃焼させる。この二段階の過程を経ることで炭素繊維を傷めることなく回収することが可能であり、この方法により生じたリサイクル炭素繊維の強度は、新品のものと比較し80%程度の強度を保っているというデータを得ている。

本件は大きく新聞報道等され、これまでそのほとんどが埋め立て等で処分されてきたCFRPのリサイクルの核になると期待されている。今後はCFRPのリサイクル技術確立、省エネ・低コスト、安全性向上の実現を目指す。基礎研究を社会実装までつなげたことは、第1期中期目標期間に比べ、研究成果の質が向上したと判断できる。