

# 学部・研究科等の現況調査表

## 研 究

平成20年6月

豊橋技術科学大学

# 目 次

1 . 工学部・工学研究科

1 - 1

# 1 . 工学部・工学研究科

工学部・工学研究科の研究目的と特徴	・・・	1- 2	
分析項目ごとの水準の判断	・・・	1- 3	
分析項目	研究活動の状況	・・・	1- 3
分析項目	研究成果の状況	・・・	1-10
質の向上度の判断	・・・	1-12	

## 工学部・工学研究科の研究目的と特徴

### 目 的

豊橋技術科学大学は工学系1学部よりなる単科大学であり、その大学全体としての基本理念は、「科学に裏付けられた技術、すなわち**技術科学の教育・研究を使命とする**。この使命のもと、豊かな人間性と国際的視野及び自然と共生する心を持つ実践的創造的かつ指導的技術者を育成するとともに、次の時代を先導する技術の研究を行う。そのため、**大学院に重点**を置き、透徹した物を見る眼、繊細で温かみのある感性、多元的な思考能力、グローバルな視野を培う教育を推進し、技術科学の新しい地平を切り拓くことを目指して研究に取り組む。さらに、地域社会との連携、国内及び国際社会に開かれた大学となることを目指す」であり、この理念のもと、大学と教員が研究活動に関して高いポテンシャルと実績を有する大学であり続けると同時に、併せて国際的なプレゼンスを向上することを目的として以下の取組を実施している。

- 1 大学の理念である「技術科学」に基づいた、世界を先導する研究開発の推進と成果の社会還元
- 2 高度な研究活動を通じた、優れた専門知識と技術科学能力を有する人材の育成
- 3 自然科学と人文・社会科学等との融合による、分野横断的な技術科学研究の推進
- 4 教員の教育研究活動や研究業績等に関する社会への情報発信の積極的な推進
- 5 適切な評価に基づく、研究水準の向上と研究開発の促進
- 6 研究開発成果に基づく、知的財産の利活用と技術移転による社会貢献

### 特 徴

- 1 開かれた大学として、農学と工学の融合分野の技術創成を目的とした寄附講座の設置等による**農工連携**、文部科学省都市エリア産学官連携促進事業に基づく産学官連携など、**外部機関との交流、共同研究、地域社会との連携事業**を積極的に推進している。
- 2 2件の「**21世紀COEプログラム**」の採択、1件の「**グローバルCOEプログラム**」の採択など高い水準の研究が行われている。

### [ 想定する関係者とその期待 ]

- 1 本学は「技術科学」の研究を使命としており、学術面では世界を先導する研究開発の推進と成果の社会還元が求められている。
- 2 また、開かれた大学として、学術面においては分野横断的な技術科学研究を含んだ外部機関との交流、共同研究の積極的推進が、地域社会からは連携事業の積極的推進等の社会貢献がそれぞれ求められている。

分析項目 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

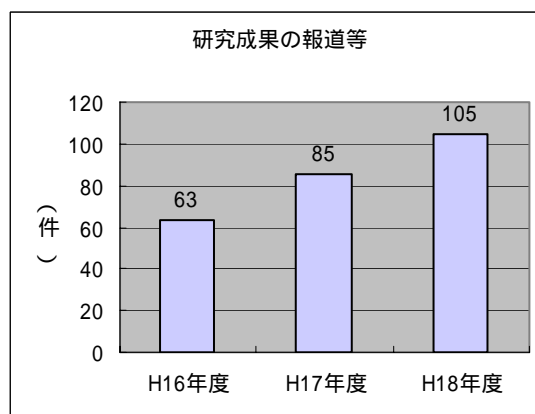
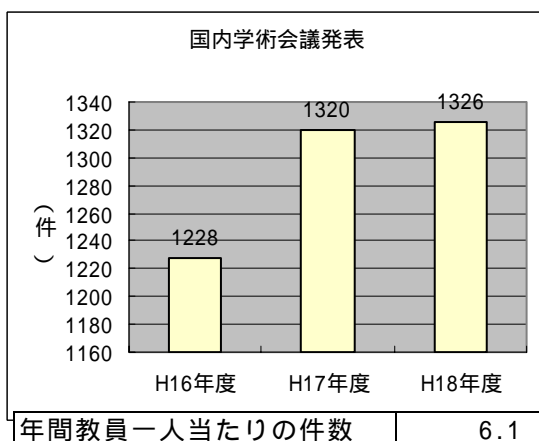
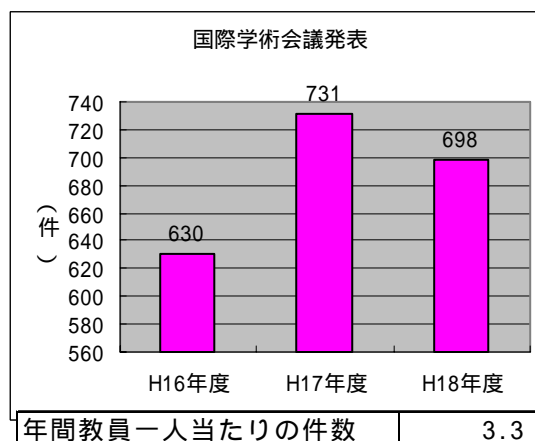
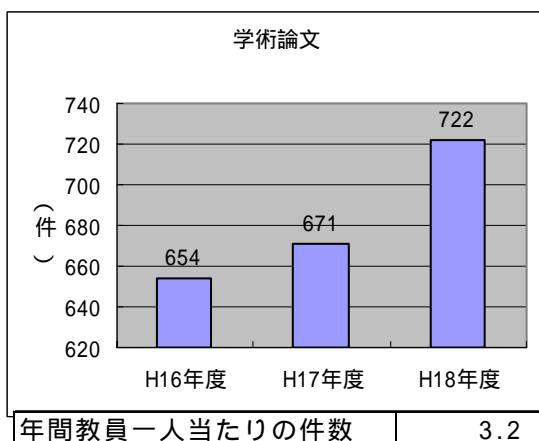
観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

研究業績

平成16年から平成18年までの3年間における研究成果の発表状況を、全学的に収集した業績データにより調査・分析した。その結果はデータ-1のとおりである。なお、平成15年度から19年度における教員1人あたりの掲載論文数は、データ-2に示すとおり全国公私立大学中第9位に位置づけられていることから活発な研究活動を実施していることが判る。

データ-1：教員の研究業績（本学教員業績データ）



データ-2：教員一人あたり論文数 2003～2007年  
（「大学ランキング2009年版」朝日新聞出版）

順位	大学名	件数
1	東京工業大学	40.08
2	京都大学	28.96
3	東京大学	27.95
4	東京医科歯科大学	20.52
5	名古屋大学	20.4
6	北海道大学	19.15
7	大阪大学	17.87
8	東北大学	17.53
9	豊橋技術科学大学	17.44
10	浜松医科大学	16.73

豊橋技術科学大学工学部・工学研究科 分析項目

特許の出願件数は、平成 16 年度から平成 19 年度までの 4 年間で合計 277 件であり、基礎研究のみならず実用化を指向した応用研究も積極的に行っている。ちなみに、教員一人あたりの特許公開件数は国立大学法人中第 2 位に位置づけられている。(第 60 回総合科学技術会議(平成 18 年 10 月開催)資料「国立大学法人等の科学技術関係活動に関する調査結果(平成 17 事業年度)」に基づく)

また、データ - 3 に示すとおりこれらの分野の ISI 論文数は国立大学法人等 92 法人中高順位に位置している。(第 71 回総合科学技術会議(平成 19 年 11 月開催)資料「国立大学法人等の科学技術関係活動に関する調査結果(平成 18 事業年度)」(以下「第 71 回総合科学技術会議資料」という。)による。)

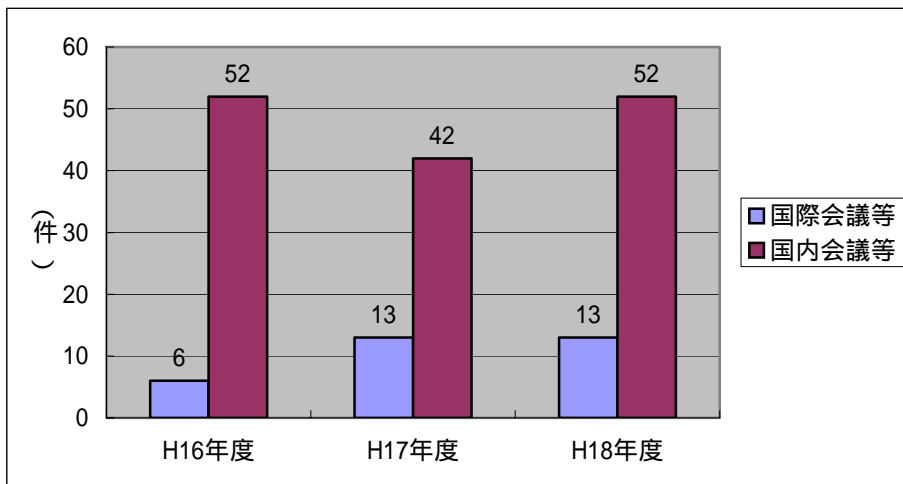
データ - 3 : ISI論文数

(第71回総合科学技術会議資料)

分野	論文数	順位
材料科学	46	13
工学	66	17
コンピュータ科学	15	20

さらに本学の教員のうち国際的な学会賞・学術賞の受賞者は平成 16 年から平成 18 年までの 3 年間で 32 名にのぼり(データ - 4)、これらのデータは、大学の規模を考慮すると非常に活発に質の高い研究活動が行われていることを示すものである。

データ - 4 : 各賞受賞状況 (本学教員業績データベース)



外部資金

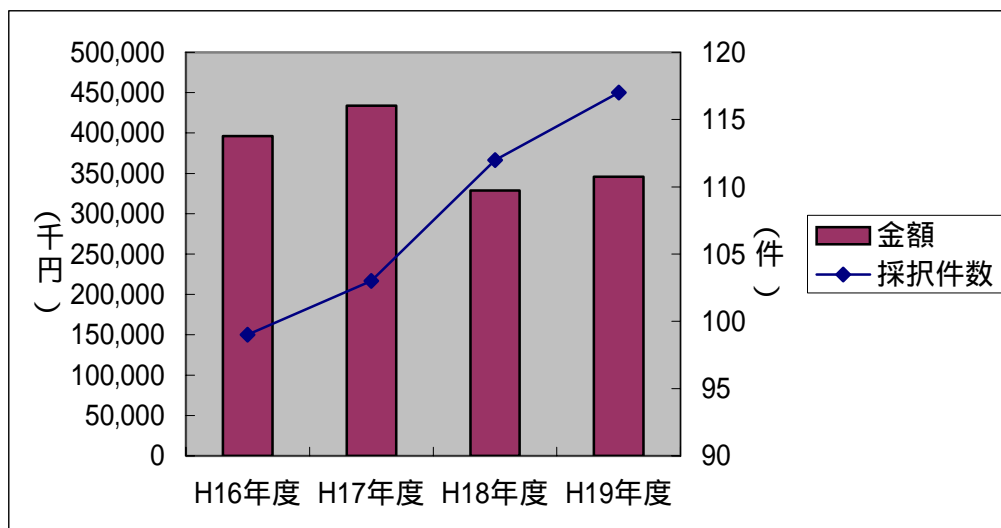
本学は、共同研究、受託研究及び寄附金を積極的に受け入れており、外部資金比率（経常収益に対する受託研究収益＋受託事業収益＋寄付金の百分率）は19.3%でデータ - 5に示すとおり全国第1位となっている。これは、法人化に伴う各教員の外部資金導入への関心、ならびに一層積極的な研究の展開を図ろうとする意識の高まりを反映しているものである。

データ - 5：外部資金比率（第71回総合科学技術会議資料）

順位	法人名	%
1	豊橋技術科学大学	19.3%
2	東京工業大学	18.8%
3	東京大学	18.7%
4	東京農工大学	18.4%
5	奈良先端科学技術大学院大学	17.8%
6	帯広畜産大学	16.8%
7	北陸先端科学技術大学院大学	15.3%
8	京都大学	15.0%
9	名古屋工業大学	14.9%
10	大阪大学	14.8%

また、代表的な外部研究資金である「科学研究費補助金」について、平成16年度から平成19年度までの4年間における本学の採択・配分状況はデータ - 6のとおりであり、配分金額に増減はあるものの、一般に年々採択が厳しくなる状況にあつて、本学の採択件数は増加傾向にある。

データ - 6：科学研究費補助金の配分（文部科学省記者発表資料）



(単位：千円，件)

	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度
金額	396,210	433,990	329,010	345,790
採択件数	99	103	112	117

本学は単科大学であり研究者数が少ないため件数・配分額の絶対数は多くないが、例えば平成18年度の教員一人当たりの科学研究費補助金配分額は1,537千円/人であり、データ - 7に示すとおり国立大学法人等の中で16位である。

豊橋技術科学大学工学部・工学研究科 分析項目

データ - 7 : 教員一人当たり科学研究費補助金配分額

(第71回総合科学技術会議資料) (単位: 千円)

順位	法人名	教員当たり配分額
1	東京大学	5,043
2	京都大学	4,432
3	奈良先端科学技術大学院大学	4,260
4	東京工業大学	3,918
5	東北大学	3,796
6	名古屋大学	3,630
7	大阪大学	3,426
8	北海道大学	2,798
9	東京医科歯科大学	2,659
10	九州大学	2,570
11	東京農工大学	2,331
12	長岡技術科学大学	2,123
13	北陸先端科学技術大学院大学	1,995
14	神戸大学	1,699
15	一橋大学	1,606
16	豊橋技術科学大学	1,537
17	筑波大学	1,428
18	広島大学	1,337
19	政策研究大学院大学	1,296
20	熊本大学	1,286

こうした努力の結果、教員一人当たりの年間総研究費は、平成18年度には12百万円を超えるまでに増加し、データ - 8 に示すとおり国立大学法人中第8位となるに至った。

データ - 8 : 教員1人あたりの年間総研究費

(第71回総合科学技術会議資料)

順位	法人名
1	東京大学
2	奈良先端科学技術大学院大学
3	大阪大学
4	東京工業大学
5	京都大学
6	東北大学
7	北陸先端科学技術大学院大学
8	豊橋技術科学大学
9	名古屋大学
10	北海道大学

なお、平成19年度の外部資金総額は、受託研究費が866百万円、共同研究費が210百万円、寄附金が277百万円であり、前述の科学研究費補助金配分額と同分担金を合わせると、総計約17億円に達している。

その他、民間財団の助成金総額は、全大学中26位(工学部では第1位(データ - 9))、教員一人あたりでは第2位(データ - 10)となっており、優れた研究活動の実施が実証されている。



豊橋技術科学大学工学部・工学研究科 分析項目

データ - 9：財団の研究助成（工学部）  
（「大学ランキング2009年版」朝日新聞出版）

順位	大学名	金額(千円)
1	豊橋技術科学大学	22,500
2	大阪電気通信大学	21,000
3	千葉大学	19,900
4	大分大学	10,000
5	茨城大学	8,750
6	静岡大学	7,243
7	岐阜大学	7,148
8	宇都宮大学	6,700
9	群馬大学	6,000
10	神戸大学	4,750

データ - 10：財団の研究助成（教員一人あたり）  
（「大学ランキング2009年版」朝日新聞出版）

順位	大学名	金額(千円)
1	旭川医科大学	392.5
2	豊橋技術科学大学	213.4
3	京都大学	187.8
4	東京大学	179.7
5	名古屋大学	163.9
6	名古屋工業大学	152.6
7	神戸薬科大学	145.5
8	金沢大学	144.9
9	東京医科歯科大学	134.7
10	大阪大学	133.7

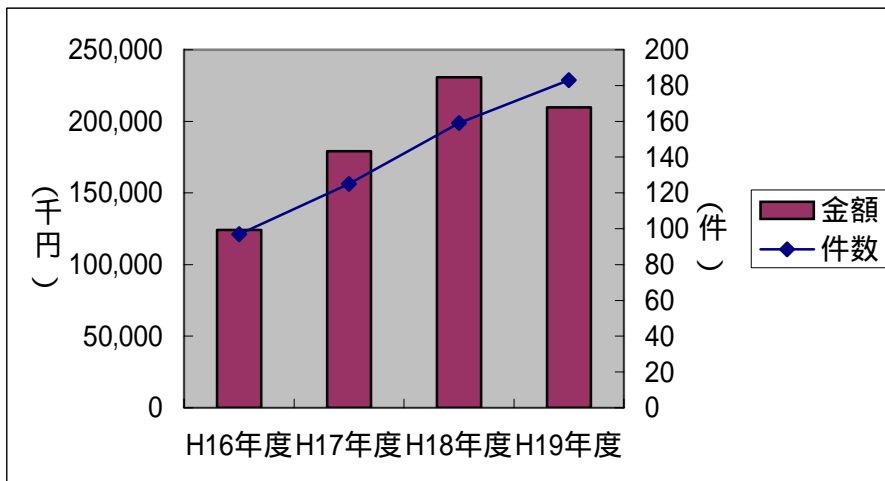
特筆すべき研究活動

平成 14～18 年度実施の 21 世紀 COE プログラムに「インテリジェントヒューマンセンシング」(情報・電気・電子分野、申請 78 件中 20 件採択のうちの 1 件)と「未来社会の生態恒常性工学」(学際・複合・新領域分野、申請 113 件中 24 件採択のうちの 1 件)の 2 拠点が採択されている。さらに平成 19 年度には、グローバル COE プログラム「インテリジェントセンシングのフロンティア」が採択された。情報・電気・電子分野においては、33 大学 37 拠点の申請のうち 10 大学 13 拠点のみの採択であり、中部地方では本学が唯一の採択拠点である。このようにハイレベルな COE 及びグローバル COE プログラムが連続して採択されていることから、本学の研究レベルは我が国ではトップクラスであるといえる。

産学官連携等

平成 19 年度における企業・研究機関等との共同研究件数は 183 件に達しており、年々増加している(データ - 11)。

データ - 11：共同研究件数（本学概要）



	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度
金額	124,036	179,034	230,845	209,850
件数	97	125	159	183

単位：千円，件)

本学は従前より高専教員と本学教員との共同研究を奨励しており、平成 19 年度には、教育研究活性化経費において、「高専連携教育研究プロジェクト」として改めて明確に位置づけ、高専教員との共同研究の一層の促進を図った。その結果、延べ 65 校、104 件の共同研究プロジェクトが実施されている。

豊橋技術科学大学工学部・工学研究科 分析項目

また、産学官連携の強化を目的として、様々な機関と包括的連携協定を締結しており、平成 19 年度までに 15 件の締結実績がある（データ - 12）。

データ - 12：包括連携協定一覧

1 金融機関

	連携企業名
1	豊橋信用金庫
2	蒲郡信用金庫
3	浜松信用金庫
4	豊川信用金庫
5	愛知銀行
6	岡崎信用金庫

2 企業，法人  
研究連携関連

	連携企業・機関名
1	神鋼電機株式会社
2	新東工業株式会社・新東プレーター株式会社
3	トビー工業株式会社
4	独立行政法人 農業環境技術研究所
5	オーエスジー株式会社
6	独立行政法人 物質・材料研究機構
7	サーラグループ

教育研究連携関連

	連携企業・機関名
1	独立行政法人 物質・材料研究機構

3 地方公共団体等

	地方公共団体名等
1	愛知県

さらに平成 19 年度には、地元金融機関及び企業による寄附講座 2 講座（先端農業バイオリサーチセンター内及び生産システム工学系内にそれぞれ 1 講座）が設置された。

また本学は、文部科学省の産学官プロジェクトにも積極的に参画しており、都市エリア産学官連携促進事業に採択され（平成 14～16 年度（一般型）及び平成 17～19 年度（発展型））、本学のスマートセンシングシステム技術を地域産業の活性化につなげる活動を推進した。これらの具体的な成果として、平成 19 年度においては 27 件の産学共同研究が実施され、累計製品化 16 件、試作品 9 件を達成している（データ - 13）。

データ - 13：都市エリア成果

[凡例] 

年度未契約数
継続案件 新規案件

 (単位：件)

項目	一般型				発展型											
	14年度		15年度		16年度		一般型累計		17年度		18年度		19年度		発展型累計	
共同研究等契約数	技術移転契約	0		1		1		1		1		1		1		
		-	0	-	1	1	0	-	1	1	0	1	0	1	0	
	共同研究契約	4		10		19		19		18		24		27		
		-	4	4	6	10	9	-	19	11	7	18	6	24	3	11
合計	4		11		20		20		19		25		28		28	
	-	4	4	7	11	9	-	20	12	7	19	6	25	3	12	16
製品化	0		2		5		7		3		7		16		26	
試作品	0		0		5		5		11		11		9		31	
ベンチャー設立	0		1		1		2		1		0		0		1	
特許出願	6		7		13		26		5		16		10		31	

なお、平成 19 年度より新たな産学官連携事業として文部科学省知的クラスター創成事業（第 期）「浜松オプトロニクスクラスター構想」（2 研究課題 1.3 億円 / 年）に研究機関として参画している。

その他に平成 19 年度においては、文部科学省の競争的資金「キーテクノロジー研究開発の推進-ナノテクノロジー・材料を中心とした融合振興分野研究開発-」として「ナノ構造磁性フォトリソグラフィを用いた超光情報メモリ」（1 億 2 千万円 / 年）、科学技術振興機構の競争的資金「戦略的創造研究推進事業（CREST）」として「社会の安全・安心に貢献するユビキタス集積化マイクロセンサの開発」（5.7 千万円 / 年）、「科学技術振興調整費」として「重要課題解決型研究等の推進-先端技術を用いた動的土砂管理と沿岸防災-」（4.6 千万円 / 年）、「科学技術連携施策群の効果的・効率的な推進-バイオマス利活用システムの設計・評価手法-」（3.5 千万円 / 年）等の大型外部資金の獲得が特筆される。

#### 地域社会の諸問題の解決に向けた取組み

地域協働まちづくりリサーチセンターを設置し、「東三河地域防災研究協議会」からの受託研究等 21 件のプロジェクト研究を実施するとともに、その成果を政策提言書として提出したほか、同協議会が開催した会議、セミナー、シンポジウム等に参加協力した。平成 18 年から文部科学省特別教育研究経費・連携融合事業である「県境を跨ぐエコ地域づくり戦略プラン」を開始し、「地域づくり戦略プラン研究」と「人材育成・意識啓発アクションプログラム開発」に取り組んでいる。

観点 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)

期待される水準を大きく上回ると判断される。

(判断理由)

本学教員は学術論文執筆、国際会議発表、メディア報道実績（データ - 1 1-3 ページ参照）からも判るとおり極めて活発な研究活動を行っている。

平成 14～18 年度実施の 21 世紀 COE プログラムにおいて、2 拠点が採択されている。さらに平成 19 年度には、グローバル COE プログラム「インテリジェントセンシングのフロンティア」が採択された。さらに、平成 14～16 年度、都市エリア事業、17 年度～19 年度発展型都市エリア事業に採択されたのをはじめ、平成 19 年度から発展型知的クラスターに参画するなど大型資金を数多く獲得している。また、平成 19 年度においては、年間の外部資金総額は総計約 17 億円に達し外部資金率全国第 1 位となっており、研究活動が極めて活発であると言える。

地域社会の諸問題の解決に向けた取組みとして、地域協働まちづくりリサーチセンターを設置し、平成 18 年から文部科学省特別教育研究経費・連携融合事業である「県境を跨ぐエコ地域づくり戦略プラン」等の実施により、地域の社会貢献に積極的に取り組んでいる。

このように本学の研究活動は、我が国のトップクラスと考えられ、期待する水準を上回ると判断される。

## 分析項目 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)

代表する研究成果

本学の研究の実践と取組みの成果は、世界最高水準の研究拠点を学問分野ごとに形成する「21世紀COEプログラム」において、平成14年度に2件採択されて以降の5年間の主導的研究活動に象徴的に現れている。具体的には「インテリジェントヒューマンセンシング」が情報、電気・電子分野で採択され、高度情報社会のセンシングに関連し、人を中心とした大量の生体情報処理を扱い、活発な情報を発信してきた(別添資料 - 1)。また、「未来社会の生態恒常性工学」が学際・複合・新領域で採択され、各専門分野の融合的視野から、持続可能な恒常的な人間活動の保証実現を目的として、関連する生命・環境・社会基盤関連の基礎的・要素技術の先進的開発を進め、環境インパクト解析物質フロー解析やリサイクル技術および建築構造物の長寿命化等について活発な研究活動を行ってきた(別添資料 - 2)。

さらに「インテリジェントヒューマンセンシング」研究拠点は平成19年度のグローバルCOEプログラムに採択された「インテリジェントセンシングのフロンティア」(別添資料 - 3)に発展的に引き継がれ、その世界最高水準の先導的研究拠点をさらに継続・発展させている。研究成果はすでに論文発表件数、学会発表件数、特許出願件数に如実に現れ、確固たる世界的研究拠点を築いている(別添資料 - 4)。さらにこれらの研究成果は、磁気光学を応用するベンチャー企業の設立など幅広い発展にもつながり、後の井上光輝教授の文部科学大臣表彰受賞の対象研究と認められている(別添資料 - 5)。

また平成14年度～16年度の都市エリア産学官連携促進事業「スマートセンサ」が採択され、引き続き平成17年度～19年度の発展型都市エリア産学官連携促進事業「スマートセンシングシステムの開発と応用」へと発展的に継続されている(データ - 13 1-8 ページ参照)。

加えて、医療・福祉・健康・生活支援関連の研究では、身体障害児の自主歩行を助ける装具・補助具の開発、介護支援のための全方向電動車椅子、遠隔リハビリロボットの開発、介護およびモノづくりでの重労働作業に対するパワーアシスト操作支援開発、超音波を利用した医療用顕微鏡の開発やチタン合金を利用した医療製品の開発等が成功し、新聞やテレビ等の報道、経済産業省の戦略的高度技術開発事業採択などで評価され、これらの分野に大きく貢献している。

研究資金

上記のような活発な研究活動には安定的な研究資金の供給が必須であり、各教員・研究者においては分析項目でも述べたように能動的かつ戦略的に競争的研究資金の獲得を行っている。

具体的には、科学研究費補助金、21世紀COEプログラム、グローバルCOEプログラム、共同研究、受託研究、寄附金、産官学連携イノベーション、都市エリア産学官連携促進事業等により活発に行われており、その中でも「スマートセンシングシステムの開発と応用(科学技術振興機構)」、「ナノ構造磁性フォトニック結晶を用いた超光情報メモリ(文部科学省)等の大型外部資金の獲得が特筆される。

報道

活発な研究成果の発信に伴い、テレビや新聞等の各種メディアに取り上げられた研究成果の報道も多い。特に「シリコン半導体と化合物半導体の一体化」(研究業績説明書 51-01-1043)の研究は、業界誌のみならず全国紙やテレビでも報じられ、この成果に基づいた研究テーマ「無転位 - N混晶-シリコン融合システムのデバイスプロセスその他の業績」(研究業績説明書 51-01-1046)は、科研費・特別推進研究に採択され、高い評価を得た。さらにナノカーボンの利用・合成等についての研究は、過去 30 回以上新聞等に掲載されるなど高く評価されていると同時に社会的注目度が極めて高い(研究業績説明書 51-01-1015)。

## (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と判断される。

## (判断理由)

平成 14～18 年度実施の 21 世紀 COE プログラムにおいて、「インテリジェントヒューマンセンシング」(情報・電気・電子分野)と「未来社会の生態恒常性工学」(学際・複合・新領域分野)の 2 拠点が採択されている。さらに平成 19 年度には、グローバル COE プログラム「インテリジェントセンシングのフロンティア」が採択された。また平成 14 年度～16 年度の都市エリア産学官連携促進事業「スマートセンサ」、および平成 17 年度～19 年度の発展型都市エリア産学官連携促進事業「スマートセンシングシステムの開発と応用」が採択され、医工連携、農工連携の共同研究成果が多く出ている。

特許の出願については、平成 17 年度の教員一人あたりの特許公開件数は国立大学法人中 **第 2 位**となるなど、基礎研究のみならず実用化を指向した応用研究も積極的に行っている。また本学の教員が行政機関や民間企業の地域委員、各種団体委員、審査委員等に多数委嘱されている。

このようにハイレベルな 21 世紀 COE プログラム及びグローバル COE プログラムが連続して採択されていること、1 人あたりの論文数が多く、かつハイレベルな学術誌に掲載されていることから学術的基礎レベルが高いこと、また共同研究なども活発に行われ 1 人あたりの特許出願件数、外部資金獲得額は全国的に見てもトップクラスであり、実用的研究も活発に行われていること自体がハイレベルな研究の成果に基づくものであることを立証していることから、本学の研究活動の成果は期待する水準を上回ると判断される。

## 質の向上度の判断

事例1「21世紀COEプログラムからグローバルCOEプログラムへの発展」(分析項目 )

平成14年度に採択された21世紀COEプログラム「インテリジェントヒューマンセンシング」は、平成19年度のグローバルCOEプログラム「インテリジェントセンシングのフロンティア」へと発展し、明らかに質の向上を第三者評価を通して認められたものと判断できる。この間、個々の研究の発展はもちろんであるが、学長を中心とした「COE推進会議」を構築し運営体制基盤を築き、「COE拠点運営会議」で拠点形成活動を推進するなど、全学的な実効を伴った基盤を形成した。このことにより法人化時点(平成16年4月頃)で既に高い質を示していたが、「インテリジェントヒューマンセンシング」内の3分野の実質的な融合・連携が評価時点(平成19年度)にはさらに強化され、更なる質の向上を見ることができた。得られた成果としては、別添資料 - 4に示すように、研究論文の増加や国際学会での発表件数の増加など特に若手研究者育成に関して多くの成果が得られた。

事例2「都市エリア産学官連携促進事業、一般型から発展型へ」(分析項目 )

本学のスマートセンシングシステム技術は、地域産業の活性化につなげることを目的として計画された「都市エリア産学官連携促進事業」の一般型(平成14~16年度)に採択され、続いて同発展型(平成17~19年度)へと展開が行われた。法人化時点(平成16年4月頃)では、基礎的研究に重点が置かれたが、評価時点(平成19年度)ではシーズ・ニーズマッチングや市場調査などの活動と連動したことによりスマートセンシングシステムの開発と応用に関する研究に力点が移った。その結果事業で成し遂げた製品・試作品数が、一般型のときは計12件であったのに対し、発展型では57件と増加した。また、同じく特許出願も増加している(データ - 13参照)。

事例3「21世紀COEプログラム(未来社会の生態恒常性工学)からの発展」(分析項目 )

平成14年度に採択された21世紀COEプログラム「未来社会の生態恒常性工学」は、人間活動を支える機能を持続的に提供できる産業社会を実現するための未来社会のビジョン、目標に到達する方法論と技術・システムの開発を目指したプログラムである。法人化時点(平成16年4月頃)はこの推進のさなかにあり、これを進めたことにより、現代的教育ニーズ取組支援プログラム(現代GP)「持続社会コーディネーターコース」の採択(平成18年度)実施などへと展開している。評価時点(平成19年度)では別に展開されていた「地域密着型防災研究プロジェクト(東三河地域防災連携研究協議会)」から発展した「県境を跨ぐエコ地域づくり戦略プラン」の受託研究などと一部は合流・連携し、産学官連携件数の飛躍的な向上に寄与している(データ - 11、 - 12参照)。

