

5. 工学部・ソシオテクノサイエンス 研究部

I	工学部・ソシオテクノサイエンス研究部の 研究目的と特徴	5 - 2
II	分析項目ごとの水準の判断	5 - 4
	分析項目 I 研究活動の状況	5 - 4
	分析項目 II 研究成果の状況	5 - 8
III	質の向上度の判断	5 - 11

I 工学部・ソシオテクノサイエンス研究部の研究目的と特徴

21世紀の我が国が真に豊かな国となるためには、科学技術創造立国を明確に標榜して、さらなる発展を目指す必要がある。この発展の原動力となる新しい技術の創造や知的資源を活用した地域社会・国際社会への貢献、さらには、その担い手となる優秀な人材の育成が、工学部・ソシオテクノサイエンス研究部の目的である。具体的には、“ものをつくり、ものの性質を調べ、ものを工業的に生産する”ことに関わる全ての行為に対する創造的研究を行うことである。

上記の目的を達成するため、本組織では、(1)情報技術科学、(2)環境技術科学及び(3)生命技術科学の3つの研究領域に関する重点テーマを掲げ、研究を推進している。これらの研究領域は、徳島大学において重点を置く研究分野のうちの「社会技術科学」分野を構成している。以下では、各領域の研究目的及び研究内容の特徴を述べる。

1. アナログ文化とデジタル文化を融合する情報技術科学

本研究領域の目的は、コンピュータ社会を超えた「心」の豊かさを実現するために、①新しい時代に即応が可能で、21世紀型社会の問題を解決できる知的情報処理技術の研究、②各種の自然災害に対する防災情報システム等を構築するための研究、③安全な地域社会の基盤整備に必要不可欠である情報マネジメントを確立するための研究を推進することである。

本研究領域の特徴は、知的情報処理技術に関連する研究では、言語処理、人工知能、学習・教育システム、コンピュータビジョン、情報通信、メディア情報処理、感性情報処理などを主要テーマとして研究を推進している点である。防災・社会基盤整備に関する研究では、大学の情報分析力を活用して、自治体や市民など地域と協働することにより、ニーズにあった実践的な研究を進めている点が特徴としてあげられる。

2. 物質とともに内面の快適性に中心をおいた環境調和型および循環型の環境技術科学

本研究領域の目的は、①地球規模で将来的に懸念されているエネルギーの供給不安や地球温暖化防止のためのエネルギー利用に関する問題など、次世代エネルギー技術に関する研究、②我が国における環境問題を解決するための研究を推進することである。

本研究領域の特徴は、エネルギー変換技術、エネルギー利用技術及びエネルギー計測・制御技術に関して、有用性に優れた応用研究を推進している点にある。一方、地域における環境保全・維持分野では、地域の行政や市民、NPOと緊密な連携をとりながら社会基盤に関わる技術力を活かす研究を推進している。また、環境技術開発においては、社会の持続性と人間活動の調和を図る社会環境システムを探求するアプローチが特徴としてあげられる。

3. 先進物質材料およびナノテクノロジーを基盤とした生命技術科学

本研究領域の目的は、先端材料システム・デバイス加工等の新しい材料システムの研究を通じて先進物質材料及び新たなナノテクノロジーを創出し、生命科学分野と融合することにより、①ナノバイオロジー等を含む生命技術科学の創成を目指す研究、②「健康生命科学」領域の研究と連携して、この生命技術科学の分野の研究を推進することである。

本研究領域の特徴は、生命現象や生体反応の仕組みを分子レベルで解明すると同時に、その成果を工学に応用するための基礎的及び応用的研究を推進している点にある。また、物質が有する多様な性質・機能に関する調査、それらに基づいた物質材料の有効な利用方法に関する研究、さらに、「画期的な新機能」と「環境へのいたわり」を同時に満たすような工業的材料の創造を目指した研究を行っていることが特徴としてあげられる。

一方、これまで電気電子、化学応用、知能情報、機械等様々な工学分野に分散していた光関係の研究を統一し、横断的な視点をもった教育・研究組織として光応用工学科と光システム工学コースを設置している点にも特徴がある。ソシオテクノサイエンス研究部での具体的な研究分野としては、先進的な光通信、ディスプレイ及び画像処理技術、記録素子などの開発研究、徳島大学における重点研究分野の1つである「健康生命科学」に関わる研究テーマを積極的に推進し、医用画像技術を用いて画像診断を支援するシステムの研究開発を行っている。さらに、ダイヤモンドなどの各種皮膜を使った表面改質とX線や超音波などを用いた評価法の開発、フェムトレーザー照射によって半導体材料中に形成されるナノ組織の電子顕微鏡解析やナノ構造による新機能の発現とその応用、新しいグリーンコンポジット及び金属間化合物の創製とその評価法の開発などの研究を推進している点も特徴としてあげられる。

[想定する関係者とその期待]

国民、工学系技術者・研究者を必要とする産業界や公的機関に属する関係者を想定している。その期待は、21世紀の我が国が科学技術創造立国として、さらなる発展に必要な新しい技術の創造や知的資源に関する研究成果を公表するとともに、その担い手となる優秀な人材を育成・輩出することである。

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 研究活動の実施状況

(観点に係る状況) 本学部・研究部構成員を5つの部門に分け、さらに、本学部・研究部と連携して研究活動を行っているセンター等を加え、各部門等における著書、学術論文、学術論文(うち英文)、総説・解説、国際会議論文、特許・実用新案の年度別業績数を表1に示す。この結果は、ソシオテクノサイエンス研究部が発足した平成18年度及び平成19年度の成果であり、各年の一人当たりの年平均値を示している。

表1 部門別研究業績一覧(平成18年度及び平成19年度)

部 門	情報ソリューション部門		先進物質材料部門		エコシステムデザイン部門		ライフシステム部門		エネルギーシステム部門		センター等*1		合計*2		
	年間総数	1人あたり年平均値	年間総数	1人あたり年平均値	年間総数	1人あたり年平均値	年間総数	1人あたり年平均値	年間総数	1人あたり年平均値	年間総数	1人あたり年平均値	年間総数	1人あたり年平均値	
構成員数	49		44		30		34		25		12		194		
平成18年度	著書	6	0.12	11	0.25	13	0.43	10	0.29	2	0.08	0	0.00	42	0.22
	学術論文	81	1.65	84	1.91	110	3.67	74	2.18	29	1.16	20	1.67	381	1.96
	学術論文(うち英文)	68	1.39	68	1.55	38	1.27	71	2.09	14	0.56	12	1.00	263	1.36
	総説・解説	14	0.29	15	0.34	12	0.40	12	0.35	2	0.08	3	0.25	57	0.29
	国際会議論文	199	4.06	85	1.93	35	1.17	77	2.26	29	1.16	44	3.67	436	2.25
	特許・実用新案	14	0.29	4	0.09	1	0.03	8	0.24	4	0.16	0	0.00	31	0.16
平成19年度	構成員数	49		44		31		37		26		13		200	
	著書	11	0.22	5	0.11	7	0.23	5	0.14	5	0.19	1	0.08	33	0.17
	学術論文	91	1.86	57	1.30	81	2.61	67	1.81	34	1.31	30	2.31	335	1.68
	学術論文(うち英文)	66	1.35	47	1.07	21	0.68	61	1.65	26	1.00	7	0.54	225	1.13
	総説・解説	11	0.22	11	0.25	20	0.65	11	0.30	4	0.15	1	0.08	58	0.29
	国際会議論文	186	3.80	59	1.34	38	1.23	59	1.59	57	2.19	42	3.23	414	2.07
	特許・実用新案	5	0.10	2	0.05	1	0.03	2	0.05	0	0.00	0	0.00	10	0.05
2年間の合計	著書	17	0.17	16	0.18	20	0.33	15	0.21	7	0.14	1	0.04	75	0.19
	学術論文	172	1.76	141	1.60	191	3.13	141	1.99	63	1.24	50	2.00	716	1.82
	学術論文(うち英文)	134	1.37	115	1.31	59	0.97	132	1.86	40	0.78	19	0.76	488	1.24
	総説・解説	25	0.26	26	0.30	32	0.52	23	0.32	6	0.12	4	0.16	115	0.29
	国際会議論文	385	3.93	144	1.64	73	1.20	136	1.92	86	1.69	86	3.44	850	2.16
	特許・実用新案	19	0.19	6	0.07	2	0.03	10	0.14	4	0.08	0	0.00	41	0.10

*1 フロンティア研究センター(ナノマテリアルテクノロジー(日亜)講座のみ)、高度情報化基盤センター、環境防災研究センター、知的財産本部、評価情報分析センター(※専任のみ)

*2 部門(組織)間で重複した業績は除外している。

(出典:「EDBより抽出した業績集計」)

1) 学術論文

審査付きの学術論文の2年間ににおける一人当たりの年平均値は、1.82編となる。最も多い部門で3.13編である。そのうち、英文の学術論文の2年間ににおける一人当たりの年平均値は1.24編であり、全体の68%である。国際化の進展で英文論文の重要度は高まっているが、地域貢献等の関係から和文論文の重要性も無視できない部門もある。そのため、部門間や専門分野による差が大きい、最も多い部門で1.86編となっている。

2) 国際会議論文

国際会議論文の2年間ににおける一人当たりの年平均値は、2.16編である。最も多い部門で3.93編である。平均値からすると、各構成員が1年間に少なくとも2回以上は国際会議に出席、あるいは連名として関与していることになる。

3) 特許・実用新案

特許や実用新案などの研究成果による知的財産権に関する活動は、先の学術論文や国

際会議論文と比較して少ない。2年間に於ける一人当たりの年平均値は、0.10件である。最も多い部門で0.19件である。なお、ここに示した特許の件数は出願件数である。

本学部・研究部の研究目的で記載した3つの重点領域（情報技術科学、環境技術科学、生命技術科学）と表1の5つの部門を対応させると、おおむね、情報技術科学が情報ソリューション部門、環境技術科学がエコシステムデザイン部門とエネルギーシステム部門、生命技術科学が先進物質材料部門とライフシステム部門に対応する。

この3領域の研究業績を表2に示す。

表2 3研究領域における一人当たり1年間平均の業績一覧表

区分 \ 研究領域	情報技術科学	環境技術科学	生命技術科学
学 術 論 文	1.76 編	2.27 編	1.77 編
学術論文(うち英文)	1.37 編	0.88 編	1.55 編
国際会議論文	3.93 編	1.42 編	1.76 編
特許・実用新案	0.19 件	0.05 件	0.10 件

この結果をみると、情報技術科学領域は、4項目のうち2項目が高い水準となっている。特に、国際会議論文が3.93編と他の2つの重点領域と比較して倍以上であり、情報技術科学領域の研究活動が最も活発である。環境技術科学と生命技術科学の両重点領域は、学術論文と英文論文で、それぞれ1位になっている。

よって、本学部・研究部の全構成員の研究活動の特色としては、情報技術科学領域は国際会議論文に軸足があり、環境技術科学領域は国内外を問わず学術論文に、生命技術科学領域は英文論文への発表に、それぞれ重きを置いている。

また、参考に、研究部が発足する以前の平成16年度及び平成17年度の2年間の学科等別の研究業績を表3に示す。研究部が発足する前の本学部の各学科等別の研究業績では、以下の3点があげられる。数値は、2年間に於ける一人当たりの年平均値である。なお、表中のセンター等の欄の数値は、平成16-17年度に設けられ、連携を行っていた高度情報化基盤センター、地域共同研究センター及び環境防災研究センターに所属する構成員の業績である。

1) 学術論文

審査付きの学術論文の2年間に於ける一人当たりの年平均値は、1.74編となる。最も多い学科・組織で4.35編である。そのうち、英文の学術論文の2年間に於ける一人当たりの年平均値は1.19編であり、全体の約68%である。最も多い学科・組織で2.96編である。

2) 国際会議論文

国際会議論文の2年間に於ける一人当たりの年平均値は、1.96編である。最も多い学科・組織で5.48編である。

3) 特許・実用新案

特許・実用新案の2年間に於ける一人当たりの年平均値は、0.22件である。最も多い学科・組織で0.89件である。

表 3 大学院重点化前の学科別研究業績一覧（平成 16 年度及び平成 17 年度）

学 科	建設		機械		化学応用		電気電子		知能情報		生物		光応用		工学基礎		エコシステム		センター等 ^{*1}		合計 ^{*2}		
	年間 総数	1人あ たり年 平均値	年間 総数	1人あ たり年 平均値	年間 総数	1人あ たり年 平均値	年間 総数	1人あ たり年 平均値	年間 総数	1人あ たり年 平均値	年間 総数	1人あ たり年 平均値	年間 総数	1人あ たり年 平均値	年間 総数	1人あ たり年 平均値	年間 総数	1人あ たり年 平均値	年間 総数	1人あ たり年 平均値	年間 総数	1人あ たり年 平均値	
平成 16 年 度	構成員数	25	31	26	34	23	18	15	14	11	9	206											
	著書	14	0.56	3	0.10	4	0.15	2	0.06	5	0.22	6	0.33	2	0.13	1	0.07	2	0.18	3	0.33	39	0.19
	学術論文	46	1.84	57	1.84	44	1.69	53	1.56	43	1.87	49	2.72	10	0.67	11	0.79	50	4.55	8	0.89	350	1.70
	学術論文(うち英文)	11	0.44	30	0.97	41	1.58	40	1.18	28	1.22	45	2.50	9	0.60	10	0.71	35	3.18	2	0.22	237	1.15
	総説・解説	15	0.60	6	0.19	4	0.15	1	0.03	9	0.39	19	1.06	8	0.53	6	0.43	5	0.45	3	0.33	75	0.36
	国際会議論文	15	0.60	51	1.65	36	1.38	72	2.12	117	5.09	16	0.89	33	2.20	7	0.50	20	1.82	25	2.78	355	1.72
特許・実用新案	2	0.08	4	0.13	7	0.27	6	0.18	1	0.04	26	1.44	0	0.00	0	0.00	3	0.27	0	0.00	47	0.23	
平成 17 年 度	構成員数	24	31	24	34	21	18	15	12	12	9	200											
	著書	11	0.46	1	0.03	1	0.04	3	0.09	7	0.33	4	0.22	2	0.13	0	0.00	0	0.00	1	0.11	29	0.15
	学術論文	63	2.63	41	1.32	41	1.71	47	1.38	44	2.10	53	2.94	28	1.87	10	0.83	50	4.17	17	1.89	358	1.79
	学術論文(うち英文)	13	0.54	27	0.87	38	1.58	35	1.03	29	1.38	51	2.83	26	1.73	9	0.75	33	2.75	8	0.89	245	1.23
	総説・解説	23	0.96	8	0.26	5	0.21	1	0.03	5	0.24	9	0.50	5	0.33	6	0.50	7	0.58	3	0.33	71	0.36
	国際会議論文	24	1.00	42	1.35	75	3.13	89	2.62	124	5.90	20	1.11	39	2.60	8	0.67	21	1.75	41	4.56	439	2.20
特許・実用新案	1	0.04	6	0.19	7	0.29	17	0.50	2	0.10	6	0.33	1	0.07	0	0.00	1	0.08	0	0.00	41	0.21	
2 年 間 の 合 計	著書	25	0.51	4	0.06	5	0.10	5	0.07	12	0.27	10	0.28	4	0.13	1	0.04	2	0.09	4	0.22	68	0.17
	学術論文	109	2.22	98	1.58	85	1.70	100	1.47	87	1.98	102	2.83	38	1.27	21	0.81	100	4.35	25	1.39	708	1.74
	学術論文(うち英文)	24	0.49	57	0.92	79	1.58	75	1.10	57	1.30	96	2.67	35	1.17	19	0.73	68	2.96	10	0.56	482	1.19
	総説・解説	38	0.78	14	0.23	9	0.18	2	0.03	14	0.32	28	0.78	13	0.43	12	0.46	12	0.52	6	0.33	146	0.36
	国際会議論文	39	0.80	93	1.50	111	2.22	161	2.37	241	5.48	36	1.00	72	2.40	15	0.58	41	1.78	66	3.67	794	1.96
	特許・実用新案	3	0.06	10	0.16	14	0.28	23	0.34	3	0.07	32	0.89	1	0.03	0	0.00	4	0.17	0	0.00	88	0.22

*¹ 高度情報化基盤センター、環境防災研究センター、地域共同研究センター

*² 学科(組織)間で重複した業績は除外している。

(出典:「EDB より抽出した業績集計」)

表 3 の当該業績項目の 1 位の学科を本学部全体の平均値と比較すると、知能情報工学科の国際会議論文の一人当たりの件数(5.48 編)が際立っており、本学部全体の平均値の 2.8 倍である。エコシステム工学専攻の学術論文(4.35 編)や、エコシステム工学専攻と生物工学科の英文論文(2.96 編, 2.67 編)は、本学部全体の平均値の 2 倍以上である。一方、建設工学科の著書(0.51 編)は、本学部全体の平均値の 3 倍である。ソシオテクノサイエンス研究部発足前の本学部の全構成員の研究活動の特色としては、知能情報工学科の国際会議論文、エコシステム工学専攻と生物工学科の英文論文を含む学術論文及び建設工学科の著書の件数の多さがあげられる。

表 1 と表 3 の合計欄を比較すると、学術論文(1.74 編→1.82 編)、英文論文(1.19 編→1.24 編)及び国際会議論文(1.96 編→2.16 編)と推移しており、一人当たりの 1 年間の数値は増加傾向にある。しかし、特許・実用新案(0.22 件→0.10 件)は、若干減少傾向にある。また、学術論文と国際会議論文を合わせると、平均して、構成員一人当たり年間約 4 編(3.70 編→3.98 編)の論文を発表していると判断できる。

表4には、平成16年度から平成19年度までの外部資金による研究費の獲得状況の推移を示す。平成17年度の寄附金が約5.6億円と他の年度と比較して突出しているのは、後述する日亜化学工業(株)の寄附金による寄附講座の原資になった4.5億円を含んでいるためである。

各項目の年度別の推移は、必ずしも増加傾向とは言えないが、構成員数が200人程度の組織で、文部科学省の科学研究費補助金の採択件数が94件前後であり、47.0%程度の構成員が毎年採択されている。政府系の補助金は、各年度によって変動しているが、共同研究と受託研究を合わせた件数は、80件→105件→113件→116件と毎年増加している。

また、1年間の受入金額の総計は、この4年間の平均で7.2億円程度となっており、運営費交付金が減額される中、外部資金による研究費の獲得は増加傾向であり、構成員個々に努力を行っていることがわかる。

平成17年度の日亜化学工業(株)からの寄附講座設置のための寄附金及び共同研究費の合計5億円を除くと、平成16年度から平成19年度は、構成員一人当たりの受入額が318万円、372万円、373万円、372万円と推移している。最近4年間の平均としては、359万円程度である。

(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) 本学部・研究部における一人当たり1年間の業績数は、最近の2年間で、学術論文が1.82編、そのうち英文論文が1.24編である。また、国際会議には、1年間で1人2.16編となり、この回数だけ出席、あるいは連名として関与している。

また、文部科学省の科学研究費補助金は、毎年、5割近くの構成員が採択されており、最近の4年間の科学研究費補助金等の外部資金の合計で、平均して、毎年一人当たり、359万円程度を獲得している。さらに、平成16年度の一人当たりの外部資金受入額が318万円であったが、平成17年度以降は大幅に増加し、平成19年度までの3年間はおおむね372万円の高水準を維持しており、これらの数値から期待される水準を上回ると判断する。

表4 年度別研究費の獲得状況の推移

		単位(件/千円)							
		平成16年度		平成17年度		平成18年度		平成19年度	
構 成 員 数 (単位:人)		206		200		194		200	
1)文部科学省 科学研究費補助金	直接経費	85	239,000	94	256,593	84	190,102	81	220,670
	間接経費		0		0		15,540		42,651
2)文部科学省 科学研究費補助金 (分担者)	直接経費	9	6,320	5	5,200	10	6,760	6	5,000
	間接経費		0		0		0		0
3)厚生労働省 科学研究費補助金	直接経費	1	11,000	2	16,000	2	12,500	2	10,000
	間接経費		0		0		0		0
4)厚生労働省 がん研究助成金	直接経費	1	1,200	1	1,200	1	1,200	1	1,400
	間接経費		0		0		0		0
5)環境省 廃棄物処理等 科学研究費補助金	直接経費	1	11,700	1	9,360	0	0	0	0
	間接経費		0		0		0		0
6)国際共同研究 助成事業	受入金額	0	0	1	1,875	1	6,124	3	34,631
7)文部科学省 地域貢献特別支援 事業	受入金額	3	3,000	0	0	0	0	0	0
8)共同研究	受入金額	57	63,842	72	190,881	72	184,401	66	162,274
9)受託研究	受入金額	23	162,841	33	198,745	41	214,222	50	174,847
10)寄 附 金	受入金額	130	155,399	121	563,604	134	93,560	116	91,449
1)~10)項目の総件数・総額		310	654,302	330	1,243,458	345	724,409	325	742,922
1件当たり受入額		2,111		3,768		2,100		2,286	
構成員1人当たり受入額		3,176		6,217		3,734		3,715	

328	743,458
	2,267
	3,717

※ 日亜からの寄附金等の5億円を除いた金額。

(出典: 1), 8), 9) 産学連携・研究推進課調
2) ~ 7) 常三島会計事務センター室調
10) 財務課出納係調)

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

(観点に係る状況) 研究成果の状況として、表5に、3つの研究領域である「情報技術科学」、「環境技術科学」及び「生命技術科学」の個々の重点テーマならびに特徴あるいは具体的研究テーマと、本学部・研究部を代表する優れた研究業績に選出した70件の内訳を分析した結果を示す。4桁の番号は、優れた研究業績リスト(I表)の通し番号を意味する。4桁番号のあとに※印がついている研究業績は、平成17年10月に本学部に設置したフロンティア研究センターに所属する教員(併任教員を含む。)の研究業績である。本センターのミッションは、本学部・研究部の研究成果が、工学分野で国際的に高い評価を受け、COEプログラム等の政府系競争的大型研究資金の応募及び採択や市場性の高い特許や実用新案等の知的財産の運用による大型共同研究プロジェクトの提案及び受入れによって、大型外部資金を戦略的、かつ継続的に獲得できるための先進、かつ先導的な研究を推進することである。詳細については、後述の「Ⅲ質の向上度の判断」の事例1で記述する。

3つの研究領域で比較すると、生命技術科学領域の研究成果が52件で最も多い。これは、この領域に所属する構成員が80名近くおり、全構成員の約40%近くを占めているためである。重点テーマ別に比較すると、7つの重点テーマ全てに優れた研究業績がある。フロンティア研究センターに所属する教員の研究業績は24件であり、全体の約34%を占める。

表5 本組織の研究目的(研究領域及び重点テーマ)と優れた研究業績の件数の分析結果

研究領域	重点テーマ	特徴あるいは具体的研究テーマ	学術的意義		社会、経済、文化的意義		重点テーマ別合計	領域別合計
			卓越した水準	優秀な水準	卓越した貢献	優秀な貢献		
情報技術科学	知的情報処理技術	言語処理, 人工知能, 学習・教育システム, コンピュータビジョン, 情報通信, メディア情報処理, 感性情報処理	1006, 1011	1001, 1012, 1045		1004*, 1005	7件	10件
	防災情報システム・情報マネジメントの構築	大学の情報分析力を活用した社会のニーズにあった実践的な研究, 自治体や市民など地域と協働した実践的な研究			1070	1002, 1003	3件	
環境技術科学	次世代エネルギー技術	エネルギー変換技術, エネルギー利用技術及びエネルギー計測・制御技術に関して, 有用性に優れた応用研究	1040		1055	1046	3件	8件
	環境問題を解決する技術	地域の行政や市民, NPOと緊密な連携をとりながら社会基盤に関わる技術力を活かす研究, 社会の持続性と人間活動の調和を図る社会環境システムを探索するアプローチ		1048*, 1049	1050	1047*, 1051	5件	
生命技術科学	生命科学及び先端材料システム・デバイス加工	生命現象や生体反応の仕組みを分子レベルで解明する研究及びその応用研究		1056, 1057, 1058*, 1059*, 1061, 1062, 1063, 1068, 1069		1064, 1065, 1066, 1067	13件	52件
		物質が有する多様な性質・機能に関する調査, それらに基づいた物質材料の有効な利用方法に関する研究		1020, 1021, 1022, 1023, 1027*, 1028*, 1036, 1054*			8件	
		「画期的な新機能」と「環境へのいたわり」を同時に満たすような工業的材料の創造を目指した研究		1008, 1009, 1010, 1024, 1035, 1052	1037	1060	8件	
	材料システム及び先進物質材料	先進的な光通信, ディスプレイ, 及び画像処理技術, 記録素子などの開発研究	1025*	1033, 1038*, 1039*, 1041*, 1042*, 1043*, 1044*			8件	
		医用画像技術を用いて画像診断を支援するシステムの研究開発		1007			1件	
	ナノテクノロジー	ダイヤモンドなどの各種皮膜を使った表面改質とX線や超音波などを用いた評価法の開発		1034*			1件	
フェムトレーザー照射によって半導体材料中に形成されるナノ組織の電子顕微鏡解析, ナノ構造による新機能の発現とその応用		1014*, 1015*, 1016*, 1026*	1017*, 1018*, 1019*, 1029, 1030, 1031, 1032			11件		
	新しいグリーンコンポジット及び金属間化合物の創製とその評価法の開発	1013*	1053			2件		
合計	3領域合計		9件	45件	4件	12件	70件	
	意義別合計			54件		16件		

4桁番号のあとに*印は、フロンティア研究センターの教員の研究業績を意味する。

(出典:「工学部調」)

以下に、3つの領域別に主な研究成果について言及する。

1. アナログ文化とデジタル文化を融合する情報技術科学

「知的情報処理技術」では、画像データなどを扱う場合に、従来の行列型判別分析にあっては、まず次元圧縮が必要であり、この際の演算量の多さと圧縮に伴う情報ロスという欠点をなくし、高速性と高精度性を両立した優れた手法として評価される統計的手法の新しい学習型のアルゴリズムを提案した。それによって、従来法よりも学習速度と特徴抽出性能の点で格段に優れていることを示した(SS)。

「防災情報システム・情報マネジメントの構築」では、文部科学省「21世紀型産学官連携手法の構築に係るモデルプログラム」の委託事業のうち、平成16年度及び平成17年度について、徳島大学は、臨床研究の倫理と利益相反に関する検討を行うこととされ、その成果として、ガイドライン(単行本)を刊行した(SS)。

2. 物質とともに内面の快適性に中心をおいた環境調和型および循環型の環境技術科学

「次世代エネルギー技術」では、急熱急冷(RHQ)法と呼ばれる900℃~3,000℃の高温熱処理をミリ秒以下の超短時間で行う新手法を開発し、この手法を超電導線材の製造法に適用した。特に、Nb3Al線材への適用は大きな成功を収め、この線材は現在の実用Nb3Sn線材に置き換わる可能性が強く、超高分解能NMRスペクトロメータや核融合炉用超電導線材としての活躍が期待できることを見出した(SS)。また、核融合炉内の安全な燃料サイクルの確立を目的とした、国内外のプラズマ・壁相互作用関連コード開発者による連携研究を立ち上げるためのトカマク等の実機における実験と密接に連携しながら、実機におけるプラズマ中の材料不純物輸送と対向壁損耗・再堆積を同時に予測評価するシミュレーションコードを開発し、観測された現象の解釈に多くの成果をあげ、文部科学省科学研究費補助金特定領域研究「核融合炉実現を目指したトリチウム研究の新展開」(領域番号:476)計画研究A02班「核融合炉のトリチウム蓄積・排出評価のための理論及びシミュレーションコードの開発」に採択された(平成19-23年度)(課題番号:19055005)(SS)。

「環境問題を解決する技術」では、自律的な環境改善を促す「エコシステム式海域環境保全工法」の開発と防波堤への技術導入(平成17年9月愛媛県三島川之江港)に成功した(SS)。

3. 先進物質材料およびナノテクノロジーを基盤とした生命技術科学

「生命科学及び先端材料システム・デバイス加工」では、超臨界CO₂と水の界面張力に基づいた新しいCO₂地下貯留法を提案するとともに、詳細な実験に基づいてその妥当性を実証した。地質条件に恵まれない日本周辺においても、本手法を用いることにより日本の排出量の53.6年分に相当する716億トンのCO₂を貯留できることを示した(SS)。

「材料システム及び先進物質材料」では、従来のパルスNMR技術と時間分解カー回転法を組み合わせ、局所領域の核スピンの操作とその光検出を行い、パルスRF磁場を印加することで核スピンのラビ振動を観測し、さらに、スピンエコー測定を行うことで核スピンの横緩和時間(T₂)の測定に成功した。また、磁場に対する結晶方位の角度依存性から、T₂は双極子相互作用が支配的であることも明らかにした(SS)。

「ナノテクノロジー」では、金属微粒子に非線形材料をコートしたナノ構造にて、どのような非線形光学現象が生ずるかシミュレーションで予測を行った。当該物質の構造が実際に作製可能であることを実験的に示し、光学実験によりシミュレーションの裏付けが得られ、ナノ光機能素子実現に向けその可能性を示す結果を得た(SS)。また、2つの金属楔をナノスケールのギャップを隔て平行に対向させた構造にて、伝搬モードが生ずることと、そのモードの構造と特性の関係を数値計算により示し、その結果、ナノメートル幅の光導波路として有望な構造のうちの1つであることを明らかにした(SS)。さらに、金属微細構造によるプラズモン導波路について、複数の種類の導波路を伝搬する伝搬型プラズモンの特性を実験とシミュレーションにより明らかに

するとともに、ナノサイズの金属微粒子に非線形光学材料をコートしたナノ複合微粒子材料について、その非線形光学特性をシミュレーションにより明らかにし、実際に作製し、光学実験によりシミュレーションと矛盾しないプリミティブな結果を得ることに成功した (SS)。数値シミュレーションと実験の両面から、金属薄膜にギャップを設けた構造でギャップに沿って長距離を伝搬するギャッププラズモンの存在とその特性を示し、端面励起により、1次モードと2次モードを観測し、計算結果と矛盾のない結果が得られ、本構造がナノスケールの幅の光導波路として有望であることを明らかにした (SS)。GaAs 薄膜中の弱閉じ込め励起子の縮退四光波混合信号測定において、励起子の位相緩和や密度緩和の緩和速度に制限されない 100 フェムト秒程度の超高速応答が得られることを示した。また、スペクトル幅の広いフェムト秒レーザーのパルス光を使い、弱閉じ込め励起子の複数の準位を同時に励起することによって、それらの複数の準位からの非線形光学応答が干渉効果を起こし、緩和時間に律速されない超高速応答信号が生じていることを明らかにした (SS)。

(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) 本学部・研究部の3つの研究領域全てに、SS及びSと評価される業績がある。また、個別の重点テーマ7つの全てに対して、SS及びSと評価される業績がある。よって、期待される水準を上回ると判断する。

Ⅲ 質の向上度の判断

①事例1「工学部フロンティア研究センターの設置」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組) 本学部・研究部では、平成18年度の大学院重点化にあたり、外部の競争的資金を獲得し、本学部・研究部の独自性を出すためには、研究において戦略的に推進すべき研究を選定し、その分野を大学院組織で支援、育成していく必要があると考えた。そこで、平成17年10月に、国際的に評価の高い研究、研究グループを選定して、それらのグループにより構成されるフロンティア研究センターを設置した。本センターには、ナノテクノロジー研究部門、人間情報工学研究部門及び地圏環境エネルギー研究部門の3研究部門を設けた。ナノテクノロジー研究部門では、平成18年4月に、センターの中核としての活躍を期待して日亜化学工業(株)からの寄附金4.5億円による寄附講座(ナノマテリアルテクノロジー(日亜)講座)を設置した。

また、フロンティア研究センターの組織は、センター長のもとに、各コース、工学基礎教育センター及び寄附講座教員による運営委員会を置き、センターの管理運営を行っている。3部門は、本学部・研究部の重点テーマである情報技術科学、環境技術科学及び生命技術科学を全て含んでいる。

なお、センター設置後、2年6月が経過したことにより研究成果も徐々に始り、活発な研究活動が行われるセンターとして充実しつつある。

表6は、フロンティア研究センターの教員(併任教員を含む。)の研究業績の推移である。

表1(P5-4)に示すソシオテクノサイエンス研究部の2年間における一人当たりの年平均値(学術論文1.82編、英文論文1.24編、国際会議論文2.16編)と比較すると、部門間の差はあるが、表6では、学術論文2.50編、英文論文2.05編、国際会議論文2.50編となっており、全てで数値が大きくなっている。よって、本取組は、質の向上があったと判断される。

表6 フロンティア研究センター所属教員の研究業績の推移
(平成18年度及び平成19年度)

部門名	種目	平成18年度			平成19年度			2年間の平均
		年間総数	構成員数	1人あたり年平均値	年間総数	構成員数	1人あたり年平均値	
ナノテクノロジー研究部門	著書	2	6	0.33	1	8	0.13	0.21
	学術論文	13		2.17	24		3.00	2.64
	学術論文(うち英文)	13		2.17	24		3.00	2.64
	総説・解説	0		0.00	0		0.00	0.00
	国際会議論文	21		3.50	12		1.50	2.36
	特許・実用新案	1		0.17	0		0.00	0.07
人間情報工学研究部門	著書	0	9	0.00	0	9	0.00	0.00
	学術論文	16		1.78	15		1.67	1.72
	学術論文(うち英文)	15		1.67	15		1.67	1.67
	総説・解説	0		0.00	3		0.33	0.17
	国際会議論文	25		2.78	12		1.33	2.06
	特許・実用新案	0		0.00	1		0.11	0.06
地圏環境エネルギー研究部門	著書	3	4	0.75	3	6	0.50	0.60
	学術論文	13		3.25	24		4.00	3.70
	学術論文(うち英文)	11		2.75	8		1.33	1.90
	総説・解説	4		1.00	12		2.00	1.60
	国際会議論文	19		4.75	16		2.67	3.50
	特許・実用新案	0		0.00	2		0.33	0.20
合計	著書	5	19	0.26	4	23	0.17	0.21
	学術論文	42		2.21	63		2.74	2.50
	学術論文(うち英文)	39		2.05	47		2.04	2.05
	総説・解説	4		0.21	15		0.65	0.45
	国際会議論文	65		3.42	40		1.74	2.50
	特許・実用新案	1		0.05	3		0.13	0.10

(出典:「EDBより抽出した業績集計」)

②事例2「自律的な環境改善を促す「エコシステム式海域環境保全工法」の開発と防波堤への技術導入」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組) 「エコシステム式海域環境保全工法」は、自然の環境回復能力を高めるものであり、それを構造物に導入すると自律的に環境悪化の防止、さらには環境改善が可能となる。技術開発は、平成10年より徳島大学、国、徳島県との共同で行い、臨海実験場での基礎実験と徳島県小松島港、兵庫県尼崎港内での実証試験が繰り返され、平成17年9月には本技術を導入した防波堤(100m)が愛媛県三島川之江港に初めて設置された。徳島大学の役割は、技術の着想、基礎実験、実証試験、環境面での防波堤設計である。本研究成果は、本学部・研究部の重点研究領域の1つである環境技術科学の研究成果である。本成果に対して、土木学会賞環境賞を受賞(平成19年5月)した。受賞理由は、港湾の経済・防災的利用を一切妨げず、環境・生態系の保全を可能とする工法を考案し、それが岸壁や防波堤などの港湾の構造物に導入可能であることを実証したということである。

また、本技術開発に関連して、2名の学生が博士(工学)の学位を取得、本課題に関する科学研究費補助金(基盤研究(B))を、平成15-18年に獲得した。

一方、この成果をもとに、「大阪湾環境再生事業」が進行しており、今世紀に誕生した土木工学と生態学を融合させた生態系工学の分野での社会的貢献度は計り知れない。よって、本取組は、質の向上があったと判断される。