

9. 理工学研究部

I	理工学研究部の研究目的と特徴	9-2
II	「研究水準」の分析・判定	9-5
	分析項目 I 研究活動の状況	9-5
	分析項目 II 研究成果の状況	9-10
III	「質の向上度」の分析	9-14

I 理工学研究部の研究目的と特徴

1 研究部構成

本研究部は、3学域・8学系から構成されている。

資料1-1 教員組織

理工学研究部	生命・情報・システム学域	数理情報科学系 ヒューマン・生命情報システム学系 システムエンジニアリング学系
	ナノ・新機能材料学域	物質物性基礎科学系 ナノマテリアル・システムデザイン学系 機能性分子創成変換システム学系
	環境・エネルギー学域	地球環境システム学系 エネルギー学系

(出典：富山大学概要)

2 研究目的・目標

富山大学は、資料1-2に示す基本理念を掲げている。

資料1-2 富山大学の基本理念

地域と世界に向かって開かれた大学として、生命科学、自然科学と人文社会科学を総合した特色ある国際水準の教育及び研究を行い、人間尊重の精神を基本に高い使命感と創造力のある人材を育成し、地域と国際社会に貢献するとともに、科学、芸術文化、人間社会と自然環境との調和的発展に寄与する。

(出典：富山大学学則)

本研究部は、豊かな自然環境を有するとともに北陸有数の産業集積地である富山の特色を踏まえ、真理の探求、科学・技術の発展、及び、地域社会や国際社会への貢献に寄与するため、資料1-3の研究目的を定めている。

資料1-3 理工学研究部の研究目的

1. 基礎研究を重視するとともに、世界をリードする科学・技術の開発を推進する。
2. 学際的総合研究プロジェクトを実施し、その成果を地域や世界に向けて発信する。
3. 地方自治体や地域産業と連携し、地域社会や産業界が抱える様々な課題の解決に寄与する。

(出典：富山大学大学院理工学研究部教授会議事録)

3. 沿革と特徴

旧制富山県立富山高等学校が富山大学文理学部に移設されて以来今日まで、理学部は、自然科学の探究に関する高度な基礎研究の推進と研究に裏付けられた教育を重視するとともに、国際的に通用する研究・人材育成を目指してきた。一方、高岡工業専門学校を母体として発足した富山大学工学部は、今日まで、地域との交流・連携を視野に置きながら、

世界をリードする研究と高度な専門職業人の養成を目指してきた。

平成 18 年 4 月には、富山県内の 3 国立大学法人の統合を機に大学院の組織改変が行われ、これに伴い、教員組織（理工学研究部）と教育組織（理学部、工学部、理工学教育部及び生命融合科学教育部）を分離し、教員は全て理工学研究部に移行した（資料 1-1）。

研究支援体制については、平成 10 年 4 月に学内措置の工学部施設として設置されていた機器分析センターが、平成 22 年 4 月から富山大学自然科学支援センター機器分析施設となった。自然科学支援センターは、機器分析施設、極低温量子科学施設、放射性同位体元素実験施設より成り、五福・高岡キャンパスの機器分析と共通利用を行うべく設置されてきた。平成 27 年からは、全学の組織である自然科学支援ユニットへと移行している。

また、地域産業界との連携では、工学部の教員が発端となり、昭和 62 年、全国に先駆けて熊本大学、神戸大学と同時に設置された地域共同研究センターが設置された。平成 21 年には地域連携推進機構となり、地域社会への窓として、民間との共同研究、産官学の交流事業、技術相談、技術研修、そして技術者育成などの技術振興、産学官交流、人材育成の事業を推進してきた。そして、平成 27 年 4 月から研究推進機構に再編され、現在、本学が持つ特色ある研究の推進を支援するとともに、多様な分野で研究者の自由な発想に基づく基礎的・基盤的研究の推進を支援することを通して、世界と地域に向けて研究成果を発信し、将来を担う人材を育成することを目的とし活動を行っている。

以上のように、理学系教員と工学系教員が協力して基礎から応用にわたる幅広い研究を実施出来る環境が整っている。

本研究部の平成 27 年度の教員数は、教授 86、准教授 57、講師 19 及び助教 21 の計 183 名であり、教員相互の協力の下、次に示す基礎から応用に亘る幅広い研究を展開している。

① 生命・情報・システム学域：

生物学、情報科学、生命工学などの分野が連携し、生命機構の解明とヒトへの応用、医療・診断システム、生体支援システムなどの先端研究を推進している。

② ナノ・新機能材料学域：

原子、分子サイズに近いナノスケールでの各種物質や機能性材料あるいは構造材料の観察と操作技術である高度ナノテクノロジーを基軸とし、物理、化学、材料、機械、電気、電子さらには情報等における基礎から応用化学までの研究を推進している。

③ 環境・エネルギー学域：

地球創成以来の履歴の考察から、気候・地殻変動、環境物質・エネルギー循環、電磁気環境に係る研究が行なわれている。一方、化石燃料依存は地球環境に深刻な影響を与えているので、それに代わる次世代に向けた新エネルギー開発として、石油代替燃料、燃料電池、核融合エネルギー、超高エネルギー密度プラズマ物理に係る研究を推進している。

④ 富山が北陸地区屈指の工業集積地帯である利点を活かし、創薬・材料などの地域産業界との連携の下、先端技術の開発を行なっている。

⑤ 特色ある研究プロジェクト「高低差 4,000m にある富山の学際的環境科学及び生物応答システム科学の推進」「高低差 4,000m の地球環境縮図モデルを活用した環境科学・技術の推進」及び「極限下における原子・分子の物理の解明と機能性材料開発」を推進している。

4 想定する関係者とその期待

研究目的の実施に際して、学界関係者、産業界、国内外研究機関、及び、地方自治体等に関係者として想定している。

① 学界関係者：

本研究部の教員は、所属する基幹学会および関連専門学会等での発表や国内外の専門的学術雑誌における論文発表を通して、理学、工学、生命科学、環境科学等の学理を探究している。また、上記の基幹学会や関連専門学会においても評議員、理事、雑誌編集委員等の役職を務める等、学術へ貢献している。学界関係者からは、基礎から応用にわたる幅広い分野での高度な研究を通して、科学・技術の進展に寄与する事が期待されている。

②産業界：

富山県には、アルミ加工、半導体、各種工作機械、制御ロボット、製薬メーカー及び化学工業などの製造企業が集積しており、北陸随一の工業県となっている。本研究部では、富山県を始め北陸地域の企業との共同研究を盛んに実施しており、共同研究や受託研究の契約数が毎年増加傾向にある。さらに、本研究部教員は産学連携推進センターと連携し、毎年「富山大学リエゾンフェスティバル」や「とやま産学官交流会」で研究成果を公表し、研究成果を実社会に積極的に情報発信している。経済産業界からは、先端技術開発あるいは先端技術に結びつく基礎研究の進展、さらに、トランスレーショナルリサーチの中核機関としての活動が期待されている。

③国外研究機関：

本研究部教員に係る部局間等交流協定が期間内に 13 件締結されている。また、本研究部の教員に係る大学間交流協定も数多く締結されており、諸外国の大学・研究機関からの共同研究の期待は大きい。

資料 1-4 部局間等交流協定校	
オーストラリア	ニュー・サウス・ウェールズ大学キャンベラキャンパスオーストラリア防衛大学校物理環境数学科
中国	中国石油大学（北京）理学院
ノルウェー	ノルウェー科学技術大学自然科学技術部
ポーランド	AGH 科学技術大学材料科学・セラミックス学部
	ポーランド科学アカデミー冶金・材料科学研究所
	ワルシャワ工科大学電子情報工学部
アルバニア	ティラナ工科大学機械工学部
マレーシア国	マラ工科大学機械工学部
	トゥンク・アブドゥル・ラーマン大学環境技術工学部
バングラデシュ	ジャハングルナガル大学数物系科学部
インドネシア	パランカラヤ大学農学部
タイ	チェンマイ大学理学部
スイス	バーゼル大学理学部
(出典：富山大学概要)	

④ 地方自治体等：

高校生に先端研究を体験させる学習（スーパーサイエンスハイスクール(SSH)、サイエンス・パートナーシップ・プログラム (SPP)) や市民に学問の先端を紹介する生涯学習等の要請が本研究部に数多く寄せられており、本研究部の地域の教育への貢献が期待されている。また、地方自治体からの要請に応え、多くの各種委員会委員に就任している教員も多く、学識経験者として様々な課題への提言を行なう指導的役割が期待されている。

加えて青少年に対し、科学の不思議さ、面白さ、そして日本経済を支える「ものづくり」への興味喚起と楽しさを伝えるために、富山大学の理学部、工学部が、日頃の教育・研究や社会貢献活動で培った内容を元に、地域の小中校生から一般の方々までの幅広い方々を対象に、「サイエンスフェスティバル」(理学部)と「夢大学 in 工学部」(工学部)よりなる富山大学開放事業「理工ジョイントフェスタ」を共同開催しており、平成 27 年度「夢大学 in 工学部」では 1,470 名、「サイエンスフェスティバル」では 1,442 名を集めるイベントとなっている。

II 「研究水準」の分析・判定

分析項目 I 研究活動の状況

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

①研究の実施状況

本研究部に属する教員の年度別研究業績は、資料 1-1-1 のとおりである。本研究部の教員が 6 年間に発表した学術論文は、一人当たり約 15 編である。国際会議での発表は、一人当たり約 9 件となっている。

年度 (平成)	学術論文	総説・ 解説等	著書	国際会議 発表	国際共同 研究
22	500	226	38	298	31
23	570	240	35	322	44
24	444	183	31	282	40
25	491	161	20	257	42
26	396	128	21	279	44
27	330	131	19	258	31
計	2,731	1,069	164	1,696	232

(出典：理学部活動報告 2010 年～2015 年度・工学教育の現状と課題)

国際会議等の組織委員の一員として会議等の開催運営に携わっている件数を資料 1-1-2 に示す。特許に関しては、年平均約 15 件の特許を出願している (資料 1-1-3)。

平成 22 年度	23
平成 23 年度	16
平成 24 年度	25
平成 25 年度	30
平成 26 年度	39
平成 27 年度	31
計	164

(出典：理学部活動報告 2010 年～2015 年度・工学教育の現状と課題)

平成 22 年度	16
平成 23 年度	18
平成 24 年度	18
平成 25 年度	18
平成 26 年度	12
平成 27 年度	10
計	92

(出典：理学部活動報告 2010 年～2015 年度・工学教育の現状と課題)

理工学研究部での広範囲にわたる研究成果の中で、特に、優れた業績を挙げた教員が各種の賞を受賞している。受賞状況は、資料 1-1-4-1, 1-1-4-2, p 9-5～9-7 に示したとおり、高いレベルを維持している。

資料 1-1-4-1 年度別各賞受賞状況 (理学系・抜粋)

年度 (平成)	教員	各賞の名称
22	小林かおり	第 12 回守田科学研究奨励賞
23	酒井英男 酒井英男 榎本勝成 田山孝	電気学会 第 14 回最優秀技術活動賞 (技術報告賞) 日本文化財学会 第 28 回大会最優秀講演賞 第 6 回 日本物理学会若手奨励賞 JPSJ Papers of Eitors' Choice

富山大学工学研究部 分析項目 I

24	石崎泰男 小松美英子	2012 年度日本地質学会研究奨励賞 ZOOLOGICAL SCIENCE Award 2012
26	酒井英男 酒井英男 酒井英男 小林かおり	日本情報考古学会 日本情報考古学会論文賞 アジア鑄造技術史学会 アジア鑄造技術史学会研究奨励賞(論文賞) 第 29 回寒地技術シンポジウム 寒地技術賞(学術部門) とやま賞, 公益財団法人富山県ひとづくり財団
27	島田 互	日本雪氷学会北信越支部 大沼賞
(出典: 理学部活動報告 2010 年~2015)		

資料 1-1-4-2 年度別各賞受賞状況 (工学系・抜粋)

年度 (平成)	教員名	各賞の名称
22	作井正昭	電気学会フェロー
	柴田啓司	2011 IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE) IEEE CE Japan Chapter ICCE Young Scientist Paper Award
	松田健二	銅及び銅合金論文賞
23	大路貴久	日本磁気学会学術奨励賞 (内山賞)
	伊藤弘昭	電気学会優秀論文発表賞
	参沢匡将	平成 23 年 電気学会 電子・情報・システム部門大会企画賞
	春木孝之	Outstanding Presentation Award (JSST2011)
	松田健二	軽金属学会 60 周年記念学術功績賞
	寺山清志	日本鑄造工学会「奨励賞」
24	前澤宏一	JJAP/APEX Editorial Contribution Award
	小川晃一	電子情報通信学会 論文賞
	作井正昭	電気学会電子・情報・システム部門貢献賞
	小川晃一	International Symposium on Antenna and Propagation Best Paper Award Finalist
	大路貴久	日本 AEM 学会論文賞
	伊藤弘昭	電気学会優秀論文発表賞
	柴田啓司, 堀田裕弘	12th International Conference on ITS Telecommunications (ITST2012) Best Paper Award
	小熊規泰	日本材料学会優秀研究発表賞
	堀野良和	とやま賞, 公益財団法人富山県ひとづくり財団
	加賀谷重浩	日本分析化学会中部支部第 12 回高山フォーラム優秀賞
25	飴井賢治	第 27 回電気学会産業応用部門大会 (JIASC13) YPC 受賞

	飴井賢治	IEEE IAS Young Engineer Competition Award 2013
	坂上岩太	IEEE MTT-S Japan Young Engineer Award 2013
	木田勝之	IAAM Medal, International Association of Advanced Materials (IAAM)
	木田勝之	Best Paper Awards (ICAMAR 2013)
	小熊規泰	日本設計工学会支部 奨励賞
	小熊規泰	日本機械学会 三浦賞
	北野博巳	高分子学会賞
26	中 茂樹	Organic Electronics 2013 Certificate of Excellence in Reviewing
	森 雅之, 前澤宏一	電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティライター論文賞
	安藤彰男	公益社団法人発明協会 発明奨励賞
	中島一樹	日本生体医工学会北陸支部 研究敢闘賞
	菊島浩二	総務省 北陸総合通信局「G 空間 ×ICT 北陸まちづくりトライアルコンクール」グランプリ賞
	木田勝之	Best Paper Award (ICAMEM2014)
	石山達也	分子科学会 奨励賞
	才川清二	日本鑄造工学会「技術賞」
	松田健二	軽金属学会 功績賞
	松田健二	日本鑄造工学会 奨励賞
	佐伯 淳	日本金属学会 金属組織写真奨励賞
27	岡田裕之	応用物理学会北陸・信越支部 支部貢献賞
	小川晃一	電子情報通信学会アンテナ・伝播研究会 功労賞
	稲積泰宏	電子情報学会活動功労賞
	堀田裕弘	第 14 回情報科学技術フォーラム F I T 奨励賞
	小熊規泰	日本材料学会支部 奨学賞
	小熊規泰	日本設計工学会 武藤栄治賞
	松島紀佐	日本航空宇宙学会フェロー

(出典：工学部総務課調査統計資料)

科学研究費補助金の申請数と採択状況を資料 1-1-5 に示す。また、その他の外部資金獲得状況を資料 1-1-6 に示す。科学研究費補助金公募及びその他の外部資金公募に関する情報の提供及び応募への積極的な要請が常になされており、科学研究費補助金の申請件数は 100% を常を超えており高いレベルを維持している。外部資金の受入件数も増加

傾向にある。

年度(平成)	申請資格者	申請件数		採択件数		交付金額 (千円)	
		申請件数	申請率(%)	採択件数	採択率(%)		
22	193	新規	161		36	22.4	217,100
		継続	54		54	100.0	
		計	215	111.4	90	41.9	
23	192	新規	151		25	16.6	166,120
		継続	61		61	100.0	
		計	212	110.4	86	40.6	
24	197	新規	145		27	18.6	139,952
		継続	52		53	100.0	
		計	197	100.0	80	40.6	
25	196	新規	152		40	26.3	200,900
		継続	53		53	100.0	
		計	205	104.6	93	45.4	
26	203	新規	147		31	21.1	171,700
		継続	68		68	100.0	
		計	215	105.9	99	46.0	
27	196	新規	151		44	29.1	211,250
		継続	60		60	100.0	
		計	211	109.3	104	49.3	

(出典：富山大学研究振興部調べ)

年度 (平成)	共同研究		受託研究		寄付金		集計	
	件数	金額(円)	件数	金額(円)	件数	金額(円)	件数	金額(円)
22	94	99,302,460	30	158,953,049	89	52,427,099	213	310,682,608
23	93	100,568,581	33	133,256,358	82	77,021,282	208	310,846,221
24	91	81,272,504	44	219,125,728	130	77,588,003	265	377,986,235
25	81	102,828,952	51	339,624,916	125	68,506,056	257	510,959,924
26	100	89,098,600	44	233,719,378	157	78,798,482	301	401,616,460
27	102	99,813,200	34	180,660,804	151	96,479,457	287	376,953,461
計	561	572,884,297	236	2,265,340,233	734	450,820,379	1,531	2,289,044,909

(出典：富山大学研究振興部調べ)

(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)

① 研究活動の実施状況

本研究部の教員が6年間に発表した学術論文は2,731編であり、一人1年当たり2.4編であり、第1期の水準(一人1年当たり2.1編)に比べ増加している。国際会議での発表は、一人1年当たり1.5件となり、第1期の水準(一人1年当たり1.0件)に比べ大幅に増加している。これらのことから、質の向上があったと考えられる。

②研究資金の獲得状況

科学研究費補助金の申請率は100%を越えており、採択率も約44%である（資料1-1-5）。申請件数、採択件数がともに向上している。説明会等、科学研究費補助金の応募率の向上のための方策が全学的に採用されており、組織的取組として効果を上げている。また、他の外部資金についても、関連情報の提供がきめ細かに行なわれ、申請件数が増加傾向にある（資料1-1-6, p9-8）。

以上のように、研究活動の活性の度合いを示す客観的な数値データからみて、研究活動は活発に行われており、期待される水準にあると判断される。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

観点 研究成果の状況

(観点に係る状況)

本研究部では、研究目的に従って、研究部を代表する研究業績説明書掲載のものに代表されるような研究業績をあげた。

①研究の高度化・先端化を図る研究

生命・情報・システム学域

数理情報科学系では、センシングと符号化の研究、超精度3次元信号解析技術の開発(業績番号:1, 学術的意義:S), 超精度2次元信号解析技術の開発, 自立型知能ロボットの研究, 富山LRTにおけるスマートICTを活用したバリュー創生の研究開発, あるいは, 各種災害に対する情報センシングとハザードマップによる情報配信に関する研究開発において高いレベルの研究成果を挙げている(業績番号:3, 社会的意義:SS)。また, 自己修復機能を有するシステムの構築アルゴリズムに関する研究(業績番号:6, 学術的意義:S)が, 高い関心を集めており, 今後, 自己組織の秩序回復機構に関連する異分野融合研究の核となる理論となることが期待されている。

ヒューマン・生命情報システム学系では, 単一細胞解析のためのセンシングと細胞操作に関する一連の研究や一細胞由来抗体迅速発現単離システムの開発において成果が BMC Biology 誌に掲載されるなど注目を集めている(業績番号:28, 学術的意義:S, 社会的意義:SS)。また, ジメチルエーテル(DME)の一段合成研究の成果が, J. Mater. Chem. A 誌や ACS Catalysis 誌などの重要雑誌に報告されている(業績番号:27, 学術的・社会的意義:S)。不整脈のポスト・ゲノム解析の研究は, J. Mol. Cell Cardiol. 誌に報告されるなど高い評価を受けている。この他, Bioprinting, Biofabrication の研究(業績番号:4, 学術的意義:S, 社会的意義:SS), プローブ分子を要しないリアルタイム細胞応答観察法の開発と薬理作用評価への応用に関する研究, あるいは, 脳シナプス可塑性や脳回路発達の研究(業績番号:30, 学術的意義:SS)など多様な研究が展開されている。また, 昆虫の羽化リズムを司る体内時計細胞の挙動をバイオイメージングにより明らかにした研究が, Nature Communications 誌(業績番号:31, 学術的意義:SS, 社会的意義:S)に掲載され注目を集めている。さらに, 哺乳動物の体内時計中枢の振動や, 脳内免疫応答に係る細胞内カルシウム濃度リズムについての研究成果が, J. Neurosci. 誌等の権威ある国際学術誌に多数掲載(業績番号:32, 学術的・社会的意義:S)されマスメディアで報道されている。また, 魚類の陸生化・進化に係る水保持機構において, 新たな分子メカニズムを突き止めた研究や昆虫類の平行進化に関する分子系統学的研究は, ともに英国王立協会紀要に掲載され, 内外から高い評価を得ている(業績番号:34および36, 学術的意義:S)。植物研究においては, 高等植物の生活環と重力応答に関する研究が, オクスフォードジャーナル J. Exp. Bot. (業績番号:33, 学術的意義:S)に掲載され, 高く評価されている。

システムエンジニアリング学系では, 新たな焼入れ手法による材料組織変化と疲労強度の向上に関する研究, 磁場顕微鏡法による構造材料の疲労損傷解析に関する研究, ステンレス鋼の熱処理と機械要素への適用(業績番号20, 学術的意義:S), 樹脂軸受の開発と小型軸受のヘルスマonitoring, 超高压圧力弁に用いられるセラミックスの繰返しせん断疲労強度に関する研究などにおいて, 高いレベルの研究成果が得られている。

ナノ・新機能材料学域

物質物性基礎科学系では, 金(I)錯体の光励起会合体研究において, 超高速時間分解光吸収分光法により, 溶液中の分子間結合生成過程を初めて捉えることに成功した成果が, J. Am. Chem. Soc. 誌に掲載され, 話題を集めている(業績番号:13, 学術的意義:SS, 社会的意義:S)。また, 生体関連化学の分野では, 機能性RNAを構造パーツに分解し, モジュール的に再集積することで, RNA酵素の創成に有用な新規RNAモジュールの創成と人工改変に成功した。これらの成果は, Nucleic Acids Research 誌等の高いレベルの国際学術誌

に多数掲載され（業績番号：18, 学術的意義：S), 今後, 医学薬学分野への応用が期待されている。有機化学の分野では, 無蛍光性アゾベンゼンにホウ素の構造特性を組み合わせることにより強蛍光現象を見出し（業績番号：12, 学術的意義：S), アゾベンゼン誘導体の機能化に期待が集まっている。さらに, 合成化学の分野では, 長期保存可能な酒石酸修飾ニッケル触媒開発に成功し（業績番号：15, 学術的意義：S, 社会的意義：SS), 光学活性物質の工業的規模での生産に大きく貢献できると注目を集めている。また, ギ酸メチルのねじれ振動励起状態に関するマイクロ波分光による研究成果（業績番号：7, 学術的意義：SS) は, 宇宙物理学分野の権威ある雑誌 *Astrophysical Journal Supplement Series* に掲載され, 星間分子観測の基礎となる情報として高く評価された。また, ヒッグス粒子を通じた標準理論を超える新物理学についての理論研究の成果（業績番号：8, 学術的意義：S) が, 物理学の権威ある雑誌 *Physical Review D* に多数掲載された。物性物理分野では, 階層性を有する元素のナノ粒子についての研究成果（業績番号：5, 学術的意義：S) が物理化学分野の権威ある雑誌 *Journal of Physical Chemistry C* に掲載された。

ナノマテリアル・システムデザイン学系では, プラズモニック・ナノ粒子の光学特性の理論研究, アルミニウム合金の時効析出ならびに微細化合物のナノ構造解析に関する研究, アルミニウム合金の摩擦攪拌接合に関する研究, ミュオンスピン緩和を利用した原子空孔挙動の工業的評価法の開発（業績番号：24, 学術的意義・社会的意義：S), セラミックス薄膜の低環境負荷型合成と直接パターン化技術に関する研究, 溶質原子の異相界面・転位への偏析とそれによる耐食性劣化の研究, 軽量化ならびに高機能化を具現化する軽金属材料および鋳造法の研究（業績番号：25, 学術的意義：S, 社会的意義：SS), あるいは, 次世代超音速旅客機の空力設計に関する研究（業績番号：29, 学術的・社会的意義：S) において, 高いレベルの研究が行われている。

機能性分子創成変換システム学系では, 触媒的ジェミナルバイメタリック中間体の発生法と高効率分子変換反応の開拓に関する研究成果が *Advanced Synthesis & Catalysis* 誌や *Organic Letter* 誌に掲載されるなど高い評価を受けている（業績番号：16, 学術的・社会的意義：S)。また, 液体界面の構造・分光・輸送の理論研究（業績番号：11, 学術的・社会的意義：S), 酸化物半導体ナノワイヤーを用いたガスセンサーの研究, 再生・再利用可能な炭素-炭素結合 Pd 触媒の開発に関する研究（業績番号：14, 学術的・社会的意義：S), 光学活性有機小分子の分離分析法の開発とその食品分析への応用再生, 近傍水の構造評価に基づく高分子材料の特性解析（業績番号：19, 学術的・社会的意義：S), あるいは, *Rational Design* に基づく新規医薬品候補化合物の合成と評価に関する研究など, 幅広い研究が行われている。

環境・エネルギー学域

地球環境システム学系では, 大気・海洋・雪氷から固体地球まで幅広い分野で世界レベルの研究が行われており, 多くの研究論文は国際的な学術雑誌に発表されている。マグマの輸送経路であるダイクの形状に関する研究成果は, 地球物理学分野の権威ある雑誌 *Geophysical Research Letters* に掲載された（業績番号：9, 学術的意義：S)。ダイクの形状を山体強度, マグマ過剰圧と関係づけたものであり, 野外調査からマグマや山体強度の情報を得る基礎として注目されている。また, 地球内部の水の輸送を担う蛇紋岩の地震波速度に関する研究成果は, 地球惑星科学分野の権威ある雑誌 *Earth and Planetary Science Letters* に掲載され（業績番号：10, 学術的意義：S), 観測から地球内部の蛇紋岩分布を推定する基礎として高く評価されている。環境動態解析の分野においては, 海底堆積物試料の重元素同位体比からアラスカ山岳氷河の発達史を初めて解明した研究成果（業績番号：2, 学術的意義：SS) が, *Nature Communications* 誌に掲載され, 数多くのマスメディアから研究紹介されるなど注目を集めている。また, 生態学分野では, 花形成の進化に関する研究成果（業績番号：35, 学術的意義：S) が, 権威ある英国生態学会が発行する *J. Ecology* に掲載され, 注目を集めている。

エネルギー学系では, 交流アンペール式磁気浮上システムの研究（業績番号：21, 学術

的意義：S), 高周波誘導加熱方式を用いた瞬時加熱装置の開発, 双方向スイッチを用いた単相マルチレベルインバータの高効率化(業績番号:22, 学術的意義:S), 太陽光・風力発電システムの最大電力点追従制御, 及び, パワーコンディショナの高効率化, 長寿命化, 次世代電気エネルギー事業に関する研究と人材育成などが行われている。また, フレキシブルエレクトロニクスへ向けた自己整合・複合集積化技術, 半導体中の単一原子を用いた新規デバイスの開発や, 人と社会インフラが連携する医療 ICT ネットワークの構築に向けた人体・伝搬影響適応制御ウェアラブルアンテナと OTA 評価方法に関する研究開発(業績番号:23, 学術的意義:S, 社会的意義:SS), 地震津波の緊急放送用 CATV 放送信号の一括多チャンネル QAM 光変調方式の提案と実証, 徘徊高齢者見守りシステム開発に関する研究などが行われている。

②重点的に取り組む領域研究

本研究部教員が連携し, 「高低差 4,000m にある富山の学際的環境科学及び生物応答システム科学の推進」の研究プロジェクトに取り組んでいる。このプロジェクトでは, 富山地域での, 地質, 深海底環境, 大気や水の循環, それに伴って移動・拡散する汚染物質の化学的・生物的検出・除去方法の開発, さらに, ここに生息する動植物と環境の相互作用などについて研究を進め, 高山帯における植生や降水量の変動からの温暖化の予測, 富山湾海底湧水の起源とその周辺海域への影響の解明等, 広範囲にわたり研究成果を挙げている。

なお, このプロジェクトで挙げられた成果は, 中間成果報告書「高低差 4,000m 富山の環境研究」(2012 年)と「高低差 4,000m の地球環境縮図モデルを活用した環境科学・技術の推進」(2015 年)に記載されている。成果数は, 国際原著論文 108 編, 和文学術論文 20 編, 著書 12 冊, 特許 13 件, 新聞・TV 報道 23 件, 開催フォーラム・シンポジウム 7 件などとなっている。

③社会との連携と社会への貢献

基礎研究分野においては, 金(I)錯体の光励起会合体研究において, 超高速時間分解光吸収分光法により, 溶液中の分子間結合生成過程を初めて捉えることに成功した研究成果(業績番号:13, 学術的意義:SS, 社会的意義:S), 体内時計振動をバイオイメーキング法により可視化した研究成果(業績番号:31, 学術的意義:SS, 社会的意義:S), および海底堆積物試料の重元素同位体比からアラスカ山岳氷河の発達史を初めて解明した研究成果(業績番号:2, 学術的意義:SS, 社会的意義:S)が, 筆頭著者としてインパクトファクター10を超える重要論文において発表し, その内容が新聞・テレビなど複数のマスメディアにおいて報道されるなど, 社会的に大きなインパクトを与えている。

応用研究分野においては, 通信ネットワーク工学分野において, 人と社会インフラが連携する医療ICTネットワークの構築に向けた人体・伝搬影響適応制御ウェアラブルアンテナとOTA評価方法に関する研究開発を行い, 特許出願に結びつけた(業績番号:23, 学術的意義:S, 社会的意義:SS)。また, 複合材料・表界面工学分野, 構造・機能材料分野, あるいは材料加工・組織制御工学分野において, 実用に結びつく数多くの研究成果を挙げた(業績番号:19, 20, 26, 学術的意義・社会的意義:SS)。さらに, 生体医工学・生体材料学分野において, バイオプリンティング技法を用いた生体組織の新製法を提案した研究(業績番号:4, 学術的意義:S, 社会的意義:SS)については, 数多くのマスメディアにおいて報道されるなど社会的に大きなインパクトを与えている。

(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)

富山大学理工学研究部 分析項目Ⅱ

本研究部では、幅広い分野にまたがって、高度な基礎研究や先端的応用研究を展開しており、研究業績説明書に掲載したものに代表されるような優れた研究業績をあげている。また、国際学会での発表や国際共同研究も資料1-1-1 (p9-5) に示すように十分な実績をあげてきた。さらに、各種の賞を受賞している (資料1-1-4-1, 1-1-4-2, p9-5~9-7)。

以上のことから、研究活動の度合いを示す客観的な数値データからみて、研究活動は活発に行われており、期待される水準にあると判断した。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

①事例1 「研究業績向上に向けての取組」(分析項目I)

(質の向上があったと判断する取り組み)

研究業績説明書に示した研究業績を、第一期で得られた主要研究業績と比較したところ、インパクトファクター(IF)10クラス以上の重要論文数は、ともに5報であり高い水準を維持している(資料1-1-7)。さらに、筆頭著者あるいは責任著者で発表したIF5クラスの論文数が、3報から33報に激増している(理学部活動報告2010年~2015年度・工学教育の現状と課題)。

これら質の高い論文は、広い分野をカバーしていることから、工学研究部全般における、研究の質の向上があったと判断する。

資料1-1-7 第一期および第二期の重要論文とその分野

第一期	<ul style="list-style-type: none"> • Sun, Z. D., Takagi, K., & Matsushima, F. Separation and conversion dynamics of four nuclear spin isomers of ethylene. <i>Science</i> 310:1938-1941, 2005. (物質物性基礎科学) • Ueba, H., & Wolf, M. Lateral hopping requires molecular rocking. <i>Science</i> 310: 1774-1775, 2005. (ナノマテリアル・システムデザイン学) • Ohtaki, H., Nakamachi, T., Dohi, K., Aizawa, Y., Takaki, A., Hodoyama, K., Yofu, S., Hashimoto, H., Shintani, N., Baba, A., Kopf, M., Iwakura, Y., Matsuda, K., Arimura, A., & Shioda, S. Pituitary adenylate cyclase-activating polypeptide (PACAP) decreases ischemic neuronal cell death in association with IL-6. <i>Proc Natl Acad Sci U S A.</i> 103:7488-7493, 2006. (ヒューマン・生命情報システム) • Bao, J., He, J., Zhang, Y., Yoneyama, Y., & Tsubaki, N. A core/shell catalyst produces a spatially confined effect and shape selectivity in a consecutive reaction. <i>Angewandte Chemie International Edition.</i> 47:353-356, 2007. (機能性分子創成変換システム) • Shinohara, H., Wang, F., & Zakir Hossain, S. M. A convenient, high-throughput method for enzyme-luminescence detection of dopamine released from PC12 cells. <i>Nature Protocols.</i> 3:1639-1644, 2008. (ヒューマン・生命情報システム)
第二期	<ul style="list-style-type: none"> • Yamada, A., Uesaka, N., Hayano, Y., Tabata, T., Kano, M., & Yamamoto, N. Role of pre- and postsynaptic activity in thalamocortical axon branching. <i>Proc Natl Acad Sci U S A.</i> 107: 7562-7567, 2010. (ヒューマン・生命情報システム) • Morioka, E., Matsumoto, A. & Ikeda, M. Neuronal influence on peripheral circadian oscillators in pupal <i>Drosophila</i> prothoracic glands. <i>Nature Communications</i> 3:909, 2012. (ヒューマン・生命情報システム) • Iwamura, M., Nozaki, K., Takeuchi, S. & Tahara, T. Real-Time Observation of Tight Au-Au Bond Formation and Relevant Coherent Motion upon Photoexcitation of [Au(CN)₂(-)] Oligomers. <i>Journal of the American Chemical Society</i> 135: 538-541, 2013. (物質物性基礎科学) • Kobayashi, K., Takamura, K., Sakai, Y., Tsunekawa, S., Odashima, H. & Ohashi, N. The Microwave Spectroscopy of Methyl Formate in the Second Torsional Excited State. <i>Astrophysical Journal, Supplement Series</i> 205: 9-15, 2013. (物質物性基礎科学)

	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Horikawa, K.</u>, Martin, E. E., Basak, C., Onodera, J., Seki, O., Sakamoto, T., Ikehara, M., Sakai, S., & Kawamura, K. Pliocene cooling enhanced by flow of low-salinity Bering Sea water to the Arctic Ocean. <i>Nature Communications</i> 6:7587, 2015. (地球環境システム)
<p style="text-align: center;">下線は、理工学研究部教員を示す。</p>	

(出典：理学部総務課及び工学部総務課調査資料)

②事例2「科学研究費補助金及びその他の外部資金獲得に向けての組織的取組」(分析項目II)

(高い水準を維持していると判断する取り組み)

科研費コーディネーターの配置により、申請内容を事前に精査することで、科学研究費補助金の採択率が、第一期平均と比べ、14%向上している。なお、第二期では、新規と継続の合計採択率は平均44%となっており、この値は日本学術振興会が公表している科研費全体の平均採択率(新規・約27%)を大きく超えている。申請率(計画書提出数÷教員の現員数×100)については、第一期平均とほぼ同じ高い水準(平均106.9%)を維持している。

以上のことから、研究水準は、高い水準を維持していると判断する。