

学部・研究科等の現況調査表

研 究

平成20年6月

室蘭工業大学

目 次

1. 工学部・工学研究科	1 - 1
--------------	-------

1. 工学部・工学研究科

- I 工学部・工学研究科の研究目的と特徴・・・1－2
- II 分析項目ごとの水準の判断・・・1－3
 - 分析項目 I 研究活動の状況・・・1－3
 - 分析項目 II 研究成果の状況・・・1－7
- III 質の向上度の判断・・・・・・・・・・1－9

I 工学部・工学研究科の研究目的と特徴

1 研究目標（目的）

本学は、「自然豊かなものづくりのまち室蘭の環境を活かし、総合的な理工学教育を行い、未来をひらく科学技術者を育てるとともに、人間・社会・自然との調和を考えた創造的な科学技術研究を展開し、地域社会さらには国際社会における知の拠点として豊かな社会の発展に貢献する」ことを大学の理念としている。

この理念のもと、次の2点を研究目標として掲げている。

- (1) 真理の探求と創造的な研究活動を推進し、科学技術の発展に貢献する。
- (2) 地球環境を慈しみ、科学技術と人間・社会・自然との調和を考えた研究を展開する。

2 中期目標

中期目標の「基本的な目標」では、「20世紀における科学技術の飛躍的な進歩は、社会の発展に大きく寄与する反面、環境への影響など負の遺産ももたらした。科学技術のこの負の側面にも目を向け、科学技術と人間、社会、自然との調和を追求する創造的な科学技術に関する研究を展開し、知の拠点としての役割を果たす」を研究の基本的な目標として掲げ、さらに地域の産業政策に配慮しつつ、学術研究成果を積極的に発信することにより地域の発展に貢献することとしている。

「研究に関する目標」では、目指すべき研究水準に関する基本方針として次の3点を掲げている。

- (1) 科学技術と人間、社会、自然との調和を目指す総合理工学に関する研究を行う。
- (2) 研究活動の視点を教育密着型研究に置き、研究の成果を積極的に教育に反映する。
- (3) 独創的・先進的研究を戦略的に推進する重点科学技術分野を設定し、研究活動の拠点形成を図る。

さらに、学術研究成果を各分野の主要な論文誌に公表するほか、研究成果に基づく特許等の取得を進め、実施許諾・技術移転などにより、産業界・社会への還元に努めることとしている。

3 その他

(1) センター等の充実

教育支援、研究支援・推進等を担う組織として、法人化以前からあった「情報メディア教育センター」「地域共同研究開発センター」「機器分析センター」「サテライト・ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー」に加え、法人化後に新たに研究拠点形成を目指すことを目的とした「環境科学・防災研究センター」「航空宇宙機システム研究センター」を設置し、研究の推進を図っている。

(2) 重点科学技術分野

中期目標に掲げた重点科学技術分野として、次の3領域を取り上げている。

- ・環境科学領域
- ・感性融合領域
- ・新産業創出領域

[想定する関係者とその期待]

- (1) 学界・公的機関からは、真理の探求と創造的な研究活動による科学技術の発展に対する貢献が期待されている。
- (2) 特に道南・道央圏の企業・地方公共団体からは、北海道に設置されている国立の工学系大学として、地域振興、住民の安全・福祉の面に対する科学技術を通しての貢献が望まれている。
- (3) 国内外からは、温暖化など、人類の緊急の課題である地球環境保全に対しての科学技術の面からの貢献が期待されている。
- (4) 企業等からは、研究の成果を教育内容に積極的に反映させ、研究を通して有為な人材を育成し、社会に送り出すことが期待されている。

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) 本学教員による研究活動は、科学技術と人間、社会、自然との調和を目指す総合理工学に関する研究が中心であるが、教育密着型研究をも重視し、その成果を積極的に教育に反映することとしている(資料 I-1-①「学術研究活動の状況」、資料 I-1-②「研究活動と教育内容の対照」)。

科学研究費補助金等の競争的資金への応募、共同研究・受託研究の推進による外部資金の獲得増にも取り組んでいる(資料 I-1-③「共同研究相手先区分」、「資料 A 1-2006 データ分析集: No. 24 科研費申請・内定の状況」、「資料 A 1-2006 データ分析集: No. 25 種目別科研費申請・内定の状況」、「資料 A 1-2006 データ分析集: No. 26 競争的外部資金内定状況」、「資料 A 1-2006 データ分析集: No. 27 共同研究の実施及び受入状況」、「資料 A 1-2006 データ分析集: No. 29 受託研究の実施及び受入状況」、「資料 A 2-2005・2008 入力データ集: No. 6-2 科学研究費補助金」、「資料 A 2-2005・2008 入力データ集: No. 6-3 競争的外部資金」、「資料 A 2-2005・2008 入力データ集: No. 6-4 共同研究・受託研究・受託研究員」)。

研究成果の社会還元も本学の目標であり、社会教育、技術セミナー等を通して研究成果を積極的に社会に還元している(資料 A 2-2005・2006・2007・2008 入力データ集: No. 8-2 講演会展示会)。また、研究成果を知的財産として管理し、実施許諾・技術移転などにより、産業界・社会へ還元するよう努めている(「資料 A 1-2006 データ分析集: No. 23 研究成果による知的財産権の出願・取得状況」、「資料 A 2-2005・2006・2007・2008 入力データ集: No. 6-1 産業財産権・特許」)。教員による起業、在学生による起業の実例もある(資料 I-1-④「大学発ベンチャー企業一覧」)。

資料 I-1-①

学術研究活動の状況(16年度～19年度)

学科等\区分	著 書				査読を受けた論文			
	16年度	17年度	18年度	19年度	16年度	17年度	18年度	19年度
建設システム工学科	5	12	3	8	61	73	74	61
機械システム工学科	2	5	6	2	39	33	29	32
情報工学科	3	2	0	5	34	38	24	19
電気電子工学科	4	0	8	3	60	43	55	50
材料物性工学科	3	2	1	2	62	49	48	48
応用化学科	3	5	5	10	50	52	40	39
共通講座	1	3	4	2	21	20	19	23
センター等	1	5	5	4	1	14	18	13
合 計	22	34	32	36	328	322	307	285

学科等\区分	国際会議でのProceedings			
	16年度	17年度	18年度	19年度
建設システム工学科	29	25	31	25
機械システム工学科	44	49	45	33
情報工学科	42	33	25	34
電気電子工学科	21	24	27	19
材料物性工学科	7	20	19	11

応用化学科	14	16	17	18				
共通講座	4	4	4	3				
センター等	2	14	15	24				
合 計	163	185	183	167				

学科等\区分	国際学会等発表				国内学会等発表			
	16年度	17年度	18年度	19年度	16年度	17年度	18年度	19年度
建設システム工学科	16	14	25	15	118	134	144	129
機械システム工学科	31	43	36	32	146	177	166	125
情報工学科	21	12	15	14	55	51	58	50
電気電子工学科	20	30	54	42	83	125	144	141
材料物性工学科	22	30	47	17	126	117	128	96
応用化学科	9	19	33	33	81	87	131	110
共通講座	13	12	12	18	20	22	25	18
センター等	0	5	2	7	6	26	19	44
合 計	132	165	224	178	635	739	815	713

(出典：教員データベース)

資料 I - 1 - ②

研究活動と教育内容の対照		
教 員	専門分野・研究課題・研究の特色等	主な担当科目
建設システム工学科 教員A	(専門分野) 土木工学 (研究課題) ・環境に配慮した海域制御技術の開発 (研究の特色) ・人も魚もよるこぶ海辺づくりのための技術開発	・海岸・海洋工学 (学部講義) ・港工学 (学部講義) ・流れの力学 (学部講義) ・海岸環境工学特論 (博士前期課程講義)
機械システム工学科 教員B	(専門分野) 流体工学、高速空気力学 (研究課題) ・衝撃波を伴う超音速内部流動、気泡流中の衝撃波、氷粒子の高速衝突現象、逆流防止弁の動特性 ・氷粒子高速衝突現象を利用した洗浄・研磨装置の研究開発 (研究の特色) ・衝撃波を伴う超音速内部流動現象や、逆流防止弁の急閉鎖に伴ない発生する液体中の衝撃現象などの複雑で未解明な高速流動現象の解明とその応用	・機械システム工学ゼミナールB (学部講義) ・航空熱流体工学 (学部講義) ・空気力学 (学部講義) ・流体力学 I (学部講義) ・高速空気力学特論 (博士前期課程講義) ・機械システム工学特別研究 (博士前期課程講義) ・高速空気力学特論 (博士前期課程講義)
情報工学科 教員C	(専門分野) 生命情報工学、感性情報学 (研究課題) ・感性情報の検出、評価手法の開発と応用 ・生命情報工学 (研究の特色) ・現在のバイオインフォマティクスの研究範囲を超え、人間の深い感性を生命情報から基礎付ける	・情報数学 (学部講義) ・数値解析 (学部講義) ・選択演習 B (学部講義) ・計算機科学論 (学部講義) ・生体生命情報特論・演習 (博士前期課程講義) ・バイオインフォマティクス (博士後期課程講義)

電気電子工 学科 教員D	(専門分野) 光物性、分光学、固体物理 (研究課題) ・誘電体構造相転移 ・ラマン分光法による水素吸蔵合金の研究 ・走査型近接場ラマン分光装置の開発 (研究の特色) ・赤外光による顕微分析	・光エレクトロニクス (学部講義) ・電子物性 (学部講義) ・光物性工学特論 (博士前期課程講義) ・分光学特論 (博士後期課程講義)
材料物性工 学科 教員E	(専門分野) 固体物理学 (研究課題) ・超伝導の物質科学 ・金属-絶縁体転移 ・磁性と電気伝導 (研究の特色) ・新物質等の試料に重点をおいた研究	・超伝導 (学部講義) ・統計熱力学 (学部講義) ・超伝導物性学 (博士前期課程講義) ・極低温物性特論 (博士後期課程講義)
応用化学科 教員F	(専門分野) 生化学、生物物理学、細胞生物学 (研究課題) ・細胞運動の分子機構 ・生物マシーナリーの構造安定性 ・光化学反応を用いたタンパク質機能の改変	・生命環境科学プレゼミナール (学部講義) ・生化学B (学部講義) ・生体高分子学特論 (博士前期課程講義) ・分子細胞生物学 (博士後期課程講義)
共通講座 教員G	(専門分野) 臨床心理学 (研究の特色) ・心理臨床の実際的な社会への寄与のあり方について研究しています。最近は特に災害時における心理的支援を組織的に行う上での課題や問題点を研究対象としています。	・現代心理学 (学部講義) ・総合演習 (学部講義) ・減災情報特論 (博士前期課程講義)

(出典：企画・評価室)

資料 I - 1 - ③

共同研究相手先区分 (相手方が大学分の経費を負担する場合) (平成 19 年度)			
区 分		受入件数	
相手先区分	国内企業	大企業	3 5
		うち道内企業	5
		中小企業	4 5
		うち道内企業	3 4
		小規模企業	0
		うち道内企業	0
	小 計	8 0	
	国	0	
	独立行政法人	1	
	その他公益法人等	5	
	地方公共団体	3	
	外国政府機関	0	
	外国企業	0	
	その他	2	
合 計	9 1		

資料 I - 1 - ④

大学発ベンチャー企業一覧

企 業 名	設立年	所在地	業 種	分 野
(有) ハイパーソニックラボ	2002	札幌市	製造業等	精密機械
(有) バイオトリート	2003	室蘭市	製造業等	ライフサイエンス
(有) ハイドロデバイス	2004	室蘭市	製造業等	エネルギー

(出典：地域連携推進課)

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) 期待される水準を上回る

(判断理由) 平成 16 年度以降、「環境科学・防災研究センター」「航空宇宙機システム研究センター」を設置し、研究活動の推進を図ってきた。それらのセンターの論文数等が、16 年度から 19 年度にかけて順調に上昇している。研究資金の獲得状況は、平成 16 年度と平成 19 年度の比較で、競争的外部資金は約 690 万円から約 8263 万円へと 10 倍以上、共同研究は約 8000 万円 (110 件) から約 1 億 1500 万円 (102 件)、受託研究は約 2300 万円 (10 件) から約 2700 万円 (14 件) へと伸びている。特に、共同研究では、中小企業及び北海道内の企業等の占める比率が約 50%と、中小企業、地元企業等へ大学での研究成果を還元している。このことは、内閣府の調査による中小企業との共同研究・受託研究の比率が平成 17 年度に全国 1 位、また平成 19 年発表の日本経済新聞社の社会貢献度調査でも全国国公立大学中の 1 位を獲得したことに顕れている (別添資料 1 「北海道新聞のコピー」、別添資料 2 「日経グローバル抜粋」)。

本学の教員数は 196 名 (平成 19 年 5 月 1 日現在)、学部及び大学院を合わせた学生数は 3,336 名で、教員 1 名当たりの学生数は 17 名であり、研究環境としては決して恵まれているとはいえない。また近年、大学に対する社会的な要請もあり、公開講座、小中高生に対する講座など地域社会に対する貢献が求められている。このような中で、科学研究費補助金の申請件数・採択件数、発表論文数等は横這いであるが、教育に対する負担、社会貢献、共同研究・受託研究の伸びを考慮すると、研究活動の実施状況は関係者の期待を上回るものである。

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。)

(観点に係る状況) 本学教員による研究活動は、科学技術と人間、社会、自然との調和を目指す総合理工学に関する研究を中心に、教育密着型研究をも重視しつつ推進している。学部・研究科を代表する優れた研究業績リスト(I表)のもとに現況を分析すると、以下のとおりである。

(1) SSとしての業績には、次のような卓越した水準にある論文や著書、社会貢献が含まれている。

- ・ 水道管材料が微生物膜形成に影響を及ぼすことを明らかにし、米国雑誌“Time”誌のカバーストーリーとして研究と人物が紹介され世界的に注目された論文 (No. 03-01-1003)
- ・ 高効率熱電変換材料への応用や金属-絶縁体転移、超伝導等の多彩な電子状態が出現するスクッテルダイト化合物に関する先端的論文 (No. 03-01-1017・No. 03-01-1019)
- ・ 電子対密度関数の理論構造の解析に基づき、「動径孔」および「角孔」と呼ばれる新しい電子対の空孔の存在を明らかにした論文 (No. 03-01-1025)
- ・ Rh 触媒を用いてもシス体のポリマー以外にモノマーユニットの分子構造の違いによってトランス体が生成することを世界で初めて明らかにした論文 (No. 03-01-1031)
- ・ 非圧縮性二相流れに関する高精度解析法の提案により Journal of Computational Physics の Hottest Article の1位にランクされた論文 (No. 03-01-1035)
- ・ 雪冷熱を冷房システムに利用する技術を開発し、平成20年7月の北海道洞爺湖サミットに関連して北海道留寿都村に建設されるプレスセンターの冷房システムに採用される技術開発 (No. 03-01-1039)
- ・ 空間フィルタリング速度計測法に着目した世界で初めての書籍の出版 (No. 03-01-1042)
- ・ 光学分野で権威があり速報性を重視する米国光学会 Optics Letter に掲載されかつ米国物理学会と米国物理協会で共同発行され世界的に権威ある18学会が参画する Virtual Journal of Biological Physics Research にも選出された論文 (No. 03-01-1043)

(2) 卓越した水準にある研究業績(SS)は、環境学分野、各種化学分野、生物科学分野に関しては学術誌、例えば、Applied Catalysis B: Environmental, Journal of Biological Chemistry, Carbon, Talanta, Polymer, Theoretical Chemistry Accounts, Polymer Degradation and Stability, Journal of Solid State Chemistry, Photochemistry and Photobiology 等、

物理学分野、数学分野、機械工学分野、材料工学分野、情報学分野に関しては、学術誌、例えば、Physical Review Letters, Physical Review A/B, Journal of Physics B, Journal of Computational Physics, Journal of Multiphase Flow, Advanced Mathematics, SIAM Journal on Mathematical Analysis, Discrete and Continuous Dynamical Systems, Optics Letter 等、

土木・建築工学分野に関しては論文誌、Journal of American Society of Civil Engineers 等、に掲載された研究論文を中心に、全30件を選定した。この数は、全教員196名(平成19年5月1日現在)に対して約15%である。

なお、数学分野ではSSのレベルにある研究業績が3編含まれており、その数は数学担当教員数(7名)に対して40%を超えている。

(3) Sとしての業績には、次のような優秀な水準にある論文や著書、社会貢献が含まれている。

- ・ 水生植物と根圏微生物を組み合わせることでバイオレメディエーションで高い潜在性を発揮することを世界で初めて明らかにし生物工学論文賞を受賞した論文
- ・ ボタンウキクサを利用した浄化技術が有機化学物質汚染浄化に適用可能であることを示し環境工学分野の奨励賞を受賞した論文
- ・ 放電プラズマを用いて水中の有害細菌を効率的に処理する手法を提案している論文
- ・ 宇宙ステーションなどの微小重力環境下で用いるバイオリクターの開発研究を行い NASA human Research & Technology Office で紹介された論文
- ・ 実験室レベルで開発された世界初の低分子化ポリフェノールを工業生産するための設計・開発を行い国際ポリフェノール学会から大賞を受賞し社会・文化への貢献度が優秀である業績
- ・ 画像処理によりデジタルカメラで撮影した顔画像の肌色から被験者の交感神経系の活性度を評

価する手法を提案し、国内・国際会議での招待講演の他、新しい学術誌の創刊記念論文に招待された論文

- ・ 電極出力パターンから食肉鮮度を迅速・簡単にオンサイト計測可能な食肉鮮度センサシステムを開発した論文
- ・ 鉄筋コンクリート梁部材の耐衝撃性評価に関する実験研究や、コンクリートに短繊維を混入することによる鉄筋コンクリート版部材の耐衝撃性向上効果を実験的に明らかにして、2年連続論文賞を受賞した論文、乾燥の影響と吸水性を考慮したコンクリートの耐凍害性評価法を提案して協会論文賞を受賞した論文
- ・ エアロゾルの生成・成長過程のモデル化に関する研究で学会論文賞を受賞した論文、超音速矩形ダクト内における複雑な流れ現象の解明と制御に関する研究で学会部門賞を受賞した論文

(4) 優秀な水準にある研究業績(S)は、環境学分野、各種化学分野、生物科学分野に関しては学術誌、例えば、Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology, Bioscience Biotechnology and Biochemistry, Thin Solid Films, Journal of Vacuum Science and Technology, Journal of Physics and Chemistry of Solids, Japanese Journal of Applied Physics, Bulletin of the Chemical Society of Japan 等に掲載された研究論文、

物理学分野、数学分野、機械工学分野、材料工学分野、情報学分野、土木・建築工学分野に関しては学会賞を受賞した場合や、価値ある論文と認められ国際会議や国内学会において招待講演を行った論文、各学会の代表的な論文誌に掲載された研究論文を中心に、全 34 件を選定した。この数は、全教員数に対して約 17 %である。

なお、数学分野ではSS、Sのレベルにある研究業績が5編含まれており、その数は数学担当教員数(7名)に対して70%を超えている。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由) 4年間でSSにあたる業績が30件、Sにあたる業績が34件である。その中には「電子対密度関数の理論構造解析に関する研究 (No. 03-01-1025)」「スクッテルダイト化合物に関する研究 (No. 03-01-1017)」「非圧縮性二相流れに関する高精度解析法の提案 (No. 03-01-1035)」など、世界的に優れた業績がある。特に、本学の重点研究領域の環境・防災分野から16件が選定され、その中には「水道管材料が微生物膜形成に影響を及ぼすことを明らかにした論文 (No. 03-01-1003)」「北海道洞爺湖サミットに関連して北海道留寿都村に建設されるプレスセンターの冷房システムに採用される技術開発 (No. 03-01-1039)」等の注目されている研究業績がある。

分析項目Ⅰでも記述したが、教育に対する負担、大学に対する社会的期待が多様になっている中で、研究成果の状況は関係者の期待を上回るものである。

Ⅲ 質の向上度の判断

- ① 事例1「研究資金の獲得」(分析項目Ⅰ)
(質の向上があったと判断する取組)平成16年度と平成19年度の比較で、競争的外部資金、共同研究、受託研究の金額は順調に伸びており、件数もおおむね上昇傾向にある。
- ② 事例2「センター等の研究活動の活性化」(分析項目Ⅰ)
(質の向上があったと判断する取組)環境科学・防災研究センターなど、研究活動の推進を目的とするセンターの論文数等が、16年度から19年度にかけて順調に上昇している。
- ③ 事例3「総合理工学に関する研究」(分析項目Ⅱ)
(質の向上があったと判断する取組)高効率熱電変換材料への応用や金属-絶縁体転移、超伝導等の多彩な電子状態が出現するスクッテルダイト化合物に関する研究(No.03-01-1017・No.03-01-1019)は、現在強相関電子系の国際的トピックスに発展し、日本物理学会年次大会ではスクッテルダイトのセッションが新設され、キーワードにスクッテルダイト化合物が追加された。スクッテルダイト化合物に関する研究は本学の先端的研究に端を発しており、高い水準を維持している。
- ④ 事例4「環境・防災領域の研究」(分析項目Ⅱ)
(質の向上があったと判断する取組)重点領域の環境・防災領域では、本学のSSとSの業績数64件中16件であり、活発な研究が行われている。その中でも論文(No.03-01-1003)、論文・技術開発(No.03-01-1039)、地域貢献(No.03-01-1047)など、安全・環境に貢献する注目すべき業績がある。