

15. システム情報科学研究所

I	システム情報科学研究所の	
	研究目的と特徴	・ 15-2
II	分析項目ごとの水準の判断	・ ・ ・ ・ ・ 15-3
	分析項目 I 研究活動の状況	・ ・ ・ ・ ・ 15-3
	分析項目 II 研究成果の状況	・ ・ ・ ・ ・ 15-13
III	質の向上度の判断	・ ・ ・ ・ ・ 15-17

I システム情報科学研究院の研究目的と特徴

システム情報科学研究院は、人類がこれから到達する新しい社会形態である高度情報化社会を先導し、その基盤となる情報通信と電気電子の広範な分野で新技術を切り拓くことを目的に、平成8年（1996年）5月に独立大学院として設立された。この大学院は全国に類のない新規な教育・研究組織で、情報科学の基礎となる情報理学、基盤技術となる電気工学、電子工学、通信工学、情報工学などの工学諸分野、人間の知的活動と情報の認識・処理の関係を究明する認知科学や知能工学を、工学部、理学部、大学院総合理工学研究科および文学部から分離・統合して創設されたものである。

1. 目的

「九州大学学術憲章」に則り、情報科学・電気電子工学が複合した「システム情報科学」分野において先端的・国際的・独創的研究を目指すと共に、これらの科学技術の融合分野・関連分野に対しても積極的に研究協力を行い新しい学際分野を構築する。また将来の発展の原動力となり得る基礎研究及び社会・産業界からの要請に応える研究の推進を図り、システム情報科学分野の研究開発拠点を形成する。

2. 特徴

- 1) 我が国の産業構造を反映して、i（情報科学）とe（電気電子工学）とを複合した特徴ある研究組織であり、両分野を融合した特徴ある研究を推進している。
- 2) 我が国の科学技術基本計画の重点政策であるライフ、ナノ・材料、情報、環境の4分野とその複合領域にすべて関係する情報科学や電気電子工学の研究の拠点として成果を挙げている。
- 3) 情報基盤やエネルギー基盤を支える社会基盤技術の構築を支える技術体系や学問体系を確立し、産業界や社会に発信を続けている。特に、文部科学省21世紀COEプログラム「システム情報科学での社会基盤システム形成」を実施し、世界的な研究拠点作りを推進している。
- 4) システム情報科学に関連する新しい学問分野の創成に協力し、学内の新しい学府の教育と学際分野の確立に協力している。具体的には、システム生命科学府への協力、ユーザーサイエンス機構への協力、統合新領域学府の設立への協力等が挙げられる。
- 5) 文部科学省知的クラスター創成事業等を通じて、地域の関連産業集積に大きく貢献し、我が国のクラスター形成政策の成功例として注目されている。

[想定する関係者とその期待]

- 1) 関連する学会としては、IEEEやACMなどの国際学会、情報処理学会、電子通信情報学会、電気学会等の国内学会がある。本研究院へは、新しい学問技術体系の確立と国際的に先導的な貢献が期待されている。
- 2) 国や地方自治体および地域社会からは、九州地域における産業クラスターの構築の中核となる役割が期待されている。また、アジア地域の情報科学および電気電子工学に関する中核研究機関としての役割も期待されている。
- 3) 産業界からは、先端技術の開発と産業クラスターを先導する新技術の開発が期待されている。
- 4) 学内の他部局からは、学際分野の構築に対する貢献と学内の情報基盤整備に対する効力が期待されている。

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)

システム情報科学研究所は、情報科学と電気電子工学を複合したシステム情報科学分野を対象とする研究組織である。100名あまりの研究者によって、社会の基盤技術となった両領域の主立った分野をカバーする研究活動を行っている。資料 I-A に示すように、5つの部門が互いに連携しながら、重要な研究テーマを担当している。情報理学部門は、基礎情報学や発見科学といった情報の本質に関する科学的な研究を担当し、知能システム学部門は、情報認識や認知科学、人工知能、マルチメディア処理などを中心とする知識処理の基本技術およびその応用技術(ロボット工学を含む)を研究している。情報工学部門は、回路とシステム、情報通信、計算機科学など情報通信技術の基幹部分の理論、ソフトウェア、ハードウェアに関する研究を行っており、情報科学と電気電子工学の結節点としての役割を果たしている。電気電子システム工学は、電子回路やシステム制御から電気エネルギーに関する幅広い分野をカバーしており、超伝導科学研究センターとの協力のもと超伝導科学に関する世界的な研究拠点ともなっている。電子デバイス工学専攻は、半導体やナノ技術を中心とした電子デバイスの材料、プロセス、デバイス、回路の研究を行っており、特に味センサや臭いセンサでは、先導的な研究を行っている。また、学内のシステム LSI 研究センターとも、密接な協力関係を構築しており、自治体や産業界と協力して、地域への産業集積も推進している。

本研究所の研究内容は、我が国の科学技術基本計画の重点政策であるライフ、ナノ・材料、情報、環境の4分野すべてに関係している。個々の研究者は、それぞれの専門分野で世界的な研究を進めており、その成果は国際的な論文誌や国際会議において恒常的に公表している(資料 I-B, I-C 参照)。特に、平成14年度から18年度にかけては、文部科学省21世紀COEプログラム「システム情報科学での社会基盤形成」を実施し、研究体制の増強を行った。また、競争的な外部資金の獲得にも努めている(資料 I-D, I-E 参照)。

本学の学府・研究院制度を活かした新しい教育研究分野の設立にも積極的に参加し、大学院システム生命科学府に教員4名が参加して、生命科学との境界領域の開拓に取り組んでいる。また、ユーザーサイエンス機構においては、芸術工学研究所との協力による感性科学の構築にも協力し、新しく計画されている統合新領域学府においても、オートモチーブサイエンス専攻へ4名、ユーザーサイエンス専攻へ1名の教員が協力して新しい学問分野の確立に挑む予定である。また、全学の情報基盤の整備やICカードシステムの構築にも中心的に参画し、学内の教育研究環境の整備にも貢献している。

地域社会や産業界との連携については、福岡市と協力して設立した(財)九州情報システム技術研究所との連携や福岡県と連携しての文部科学省知的クラスター創成事業の推進を行っている。これらの活動を通じて自治体や産業界および周辺の諸大学と協力して、北部九州におけるシステム LSI 設計を中心とした産業クラスターの形成に貢献している。(資料 I-F 参照)。

資料 I-A 各部門の研究内容

情報理学部門

講座名	研究内容
発見科学 Discovery Science	諸科学における科学的発見のプロセスを情報科学的にサポートするための基本的な手法である機械発見の基礎を究明することを目的とする。機械発見の基礎理論を中心に、知識表現と知識獲得、データマイニング、空間探索、知識科学、情報量解析、モデリング、数値合成、メディア科学、特にウェブレットによる画像解析、ニューラルネットワークによるパターン認識等について教育し、科学における発見を計算機によって支援するための理論を展開し、その手法を開発する。
基礎情報学 Foundations of Informatics	各時代における情報科学の最重点課題について、実験・調査に基づいた基礎理論を展開しその本質を究明することを目的とする。自然言語やメディア情報等の大規模データおよび並列計算機等を対象にした基礎実験・調査に基づいた、計算論理学、情報表現論、計算量理論に重点を置き、情報科学の視点からの述語論理、計算可能推論、プログラム理論、各種のプログラミング、パラダイム、計算理論、計算量理論、並列アルゴリズム、データ構造、確率的算法、コンピュータセキュリティ、計算機システムアーキテクチャ、システム LSI、並列分散処理等、様々な情報現象を科学的に究明し、理論の構築と展開を行う。
広域情報学(情報基盤センター協力) Global Information Systems	広域ネットワーク上の大量分散データに対する効率的処理法の支援を行い、そのための基礎理論を究明することを目的とする。広域ネットワークコンピューティング、分散データベース、広域分散情報検索、コンピュータネットワーク、マルチメディア情報処理、高信頼性サーバー等について研究し、諸科学における研究の広域情報化を支援するための理論の構築と手法の開発を行う。

知能システム学部門

講座名	研究内容
認知科学 Cognitive Science	コンピュータや機械システムへの応用をめざして、人の認知・行動システム、及びコンピュータシステムや機械のヒューマンインターフェースについての研究を行う。人の感性情報処理、認知メカニズム、認知特性、行動特性、認知過程の生理学的理解、人工・仮想環境構築法、マルチメディア環境における人の感性と認知特性、事故防止、認知科学的計測法に関わる研究を行う。
知能処理システム Machine Intelligence and System Architecture	人間の種々の社会活動を助け、生活を快適にするための知能処理システムに関わる研究を行う。知能処理システムでは、人間を含む実環境からの大量の情報入力と認識処理、問題解決と推論、行動や自然言語など種々のメディアによる働きかけに至る一貫した情報処理を高速に行う技術が必要となる。このため、人工知能と知識処理、ロボティクス、並列・分散・協調処理など、基礎理論からシステム構成技術まで統合した研究を行う。
情報認識システム Computational Linguistics and Pattern Recognition	自然言語、音声、画像、図形など、コミュニケーションに用いられる様々なメディアの情報認識に関わる研究を行う。多様な情報メディアの認識システムを実現するためには、メディアの構造的処理や意味的処理に加え、トップダウン処理とボトムアップ処理の協調的融合も重要である。情報認識システム実現に向けて、計算言語学、パターン認識、コンピュータビジョン、ゲーム理論、探索/制約充足等の基礎理論から、マルチエージェントシステム、機械翻訳システム、知的ヒューマンインターフェース、仮想環境構築などの応用システムまで幅広く研究を行う。
情報メディア Media Technologies and Systems	ヒューマンインターフェースを強く意識した情報メディア技術を担当する。すなわち、機械の教養と言うべき情報の整理・蓄積・検索の技術、目・耳・口の役割を果たすメディアの変換技術、知的活動チャンネルを全個人・全空間に拡大するためのパーソナル無線方式に関わる研究を行う。

情報工学部門

講座名	研究内容
情報処理回路及び信号処理 Circuits, Systems, and Communication Networks	回路理論、情報理論、通信ネットワーク理論を基礎として、情報伝送のための諸回路及びこれらを用いた信号処理に関する研究を担当する。集積回路の高速化・大規模化に伴う解析・設計手法、神経回路を含む非線形回路での複雑な現象の理論及び実験的解明とその情報工学的応用、さらに音声・画像等の情報信号を高速・高能率伝送するための情報伝送システムにおける各種変換方式、符号化・復号化器、フィルタ、予測器等の設計・構成に関わる研究を行う。
情報通信 Electromagnetic Waves and Communications	光・電波及び音波を用いた波動情報の伝送、処理、認識を取扱う。OSI 参照モデルの伝達機能(物理、データリンク、ネットワーク)の各階層に関連した課題と計算機トモグラフィのような波動情報処理を担当する。波動理論、光・マイクロ波回路及び伝送路、アンテナ、光・衛星通信、移動通信、ビット伝送エラーの制御、交換、映像レーダ、リモートセンシング、回折トモグラフィ、高分解能レーダ等について研究を行う。
計算機科学 Computer Science	計算機科学のコア部分の教育研究を担当し、社会基盤を支える情報技術に関する総合的な研究を行う。基礎理論、ハードウェア、ソフトウェアの3本柱から成り、基礎理論では、計算の複雑さの理論、効率の良いアルゴリズムとデータ構造の正確な認識と設計解析技術、暗号理論をはじめとする情報セキュリティの科学、ハードウェアに関しては、論理設計、集積回路システム設計技術、先端的計算機アーキテクチャ、ソフトウェアでは、ソフトウェア開発パラダイム、プログラミング言語の設計と処理系、システムプログラム設計論等が中心的テーマになる。
高度情報処理システム (情報基盤センター協力講座) Advanced Information Processing Systems	情報処理技術が社会のきわめて広い範囲に取り入れられるようになり、高度な情報処理に対する要求が高まっている。科学技術計算に関してスーパーコンピューティングと並列計算を、データに関しては大規模情報検索システムを、計算機通信の面では広域ネットワークを対象として、その基礎理論だけでなく、具体的、実践的な研究を行う。

電気電子システム工学部門

講座名	研究内容
電子システム工学 Electronic Circuits and Systems	各種電子機器においてアナログ及びデジタル信号処理を行う基本要素である電子回路の新方式開発、解析・設計手法及びシミュレーション手法の開発を行う。また、各種電子機器で構成される電子システムのモデリング・同定手法の開発及び数理システムモデルに基づく電子システムの性能評価手法の開発を行う。更に高性能化・高信頼化に向けた最適構成理論を構築する。
システム制御工学 System Control	電気電子システムと制御と情報の融合を目指した次世代制御システムの研究を担当する講座であり、電気電子システムの高度化とインテリジェント化を推進していく。リアモータ Maglev システム、大規模複雑システム、超伝導応用システムを対象として、電気機器制御システムのモデリング手法、パワーエレクトロニクス制御技術、超伝導量子効果応用新機能センサなどの計測技術、ロバスト制御、脳モデル制御・遺伝的アルゴリズム制御などのインテリジェント制御、及びこれらの数値解析シミュレーションと設計を行う計算機援用システムについての研究を行う。
電気システム工学 Electric Power and Energy	電気エネルギーの発生・輸送・貯蔵システムとその制御及び有効利用、ならびに電磁エネルギーの貯蔵・転送・変換・利用システムに関する研究を担当する。新発電システム、新電力輸送システム、超伝導電力システム、電磁エネルギーシステム、高電圧パルスパワーシステム、高出力レーザシステム、高密度高温プラズマシステム、放電応用システムなど、次世代の電力・電磁エネルギーシステムの開発、応用及び異常現象からのシステム制御に関する研究を行う。

超伝導工学基礎 Fundamental Superconductivity	超伝導現象ならびに高温酸化物超伝導体、超伝導多芯線・導体、超伝導薄膜などの超伝導材料・線材の基礎物性、電磁特性、応用技術などについての研究を行う。また、超伝導電力デバイス、超伝導マグネットシステム、超伝導集積化デバイス、超伝導高感度デバイスなどの次世代超伝導応用・システム構築の基礎となる超伝導工学に関する研究を行う。
---	---

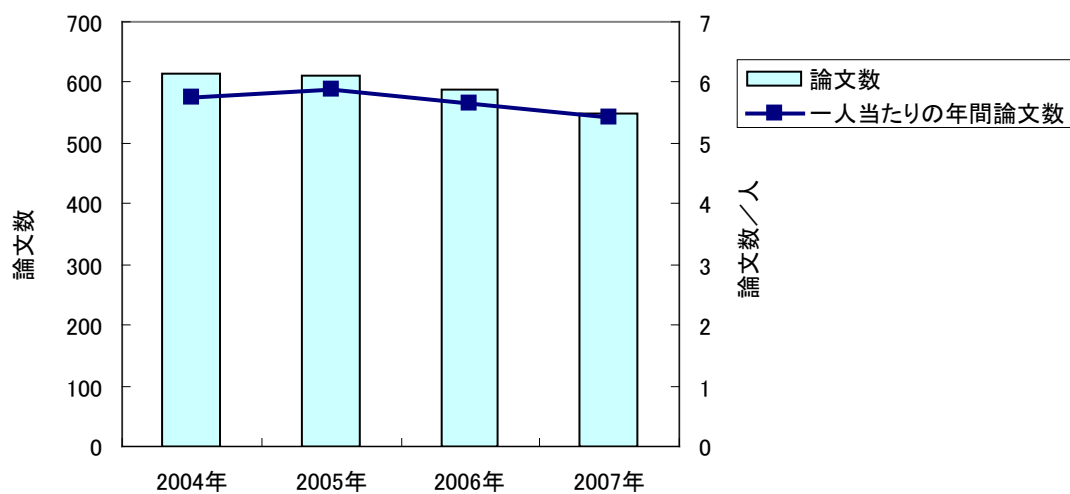
電子デバイス工学部門

講座名	研究内容
電子機能材料工学 Electronic Materials	エレクトロニクスの発展と共に、電子材料それ自体の持つ構造に由来する電気的・磁氣的・光学的性質に加え、結晶、アモルファス、液体、薄膜、超格子、層状物質、非平衡状態など、工学的応用に密着した物性研究の重要性が高まっている。各種電子材料の基本物性の他、電子・光デバイス、バイオデバイスなどへの応用に絡む各種の電子物性を対象とし、理論、実験両面から将来のエレクトロニクスの発展を支える電子機能材料についての研究を行う。
電子機能デバイス工学 Electronic Functional Devices	高度の機能を持つ革新的な電子デバイスの創成は、エレクトロニクス・高度情報システムの発展のために最も重要な原動力である。従来の半導体デバイスはもちろん、情報記憶デバイス、レーザ、光エレクトロニクスデバイス、マイクロマグネティックデバイス、超格子デバイス、量子効果デバイス、表示デバイス等各種の新機能電子デバイスの開発・設計についての研究を担当する。
ナノ集積システム工学 Nanoelectronics	半導体集積デバイスの飛躍的な高集積化と高機能化を果たすためには、ナノメートルオーダー以下の寸法領域で様々な材料処理とデバイス構造形成を行う基盤技術の開発が必須である。材料処理の手段としてのプラズマ、粒子・光ビームなどの発生、制御とそれらを用いた各種超微細構造の形成技術、高集積システム作製に関するプロセス、デバイス技術等についての研究を担当する。

資料 I -B 各部門における学術論文の発表状況

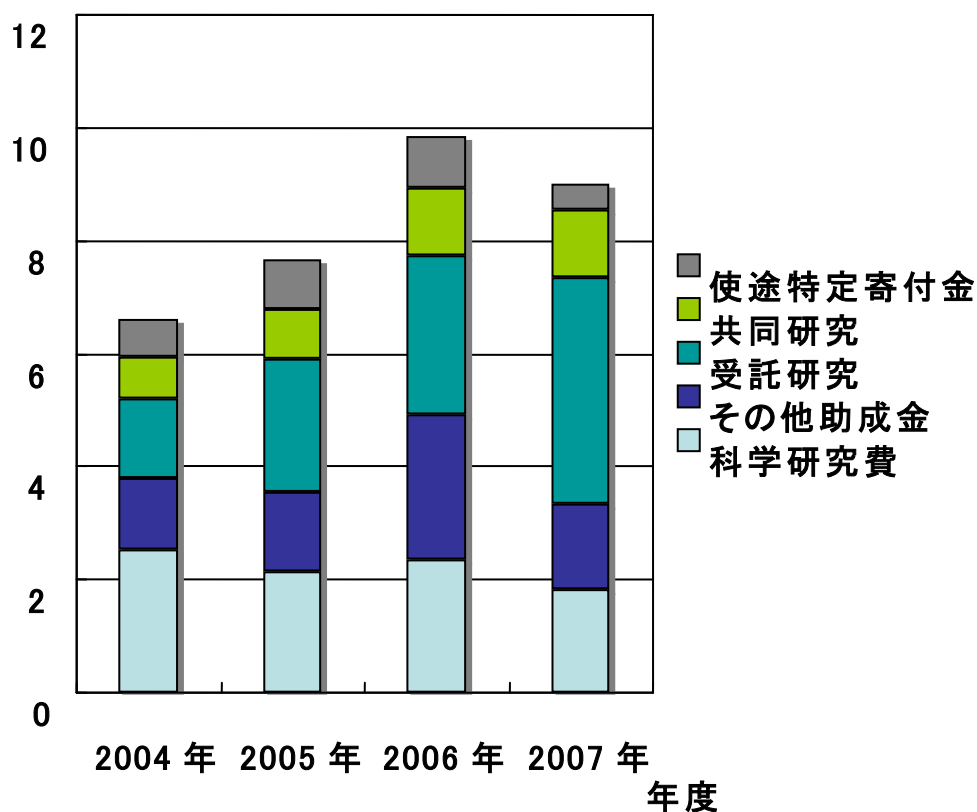
部門名	2004年		2005年		2006年		2007年	
	論文数 平成 16年	一人当 たりの 年間 論文数	論文数 平成 17年	一人当 たりの 年間 論文数	論文数 平成 18年	一人当 たりの 年間 論文数	論文数 平成 19年	一人当 たりの 年間 論文数
情報理学	58	4.8	70	5.4	59	4.9	57	4.4
知能システム学	114	4.1	136	5.4	103	4.1	117	4.7
情報工学	167	7.0	177	7.1	181	7.2	137	6.2
電気電子システム工学	157	6.5	128	5.8	98	4.5	97	4.6
電子デバイス	120	6.3	101	5.3	148	7.4	141	7.1
合計	616	5.8	612	5.9	589	5.7	549	5.4

資料 I-C 学術論文の発表数



資料 I-D 競争的資金の獲得状況

単位：億円

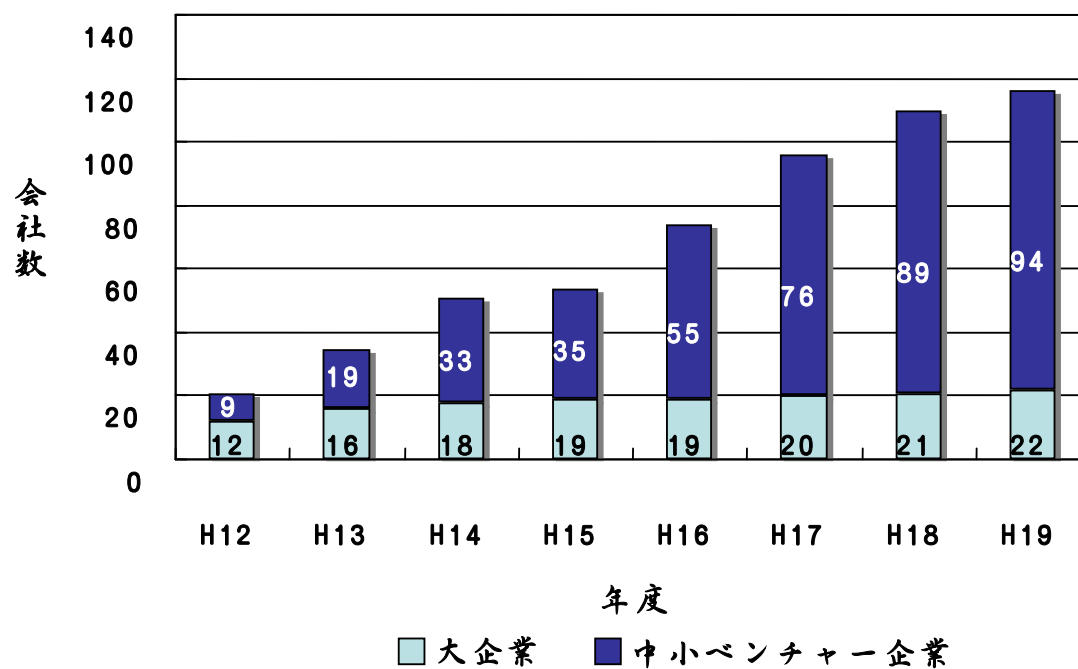


九州大学システム情報科学研究所 分析項目 I

資料 I-E 大型研究資金（科研費，受託研究費，共同研究費）

事業の名称	期 間	プログラム名等	交付を受けた者 (研究者名又は組織名)
文科省・知的クラスター創成事業	H14～18	福岡システムLSI設計開発クラスター構想	福岡県(研究総括:安浦寛人)
21世紀 COE プログラム	H14～18	システム情報科学での社会基盤システム形成	前田三男(H14～16) 安浦寛人(H17～18)
科研費・学術創成研究	H14～18	社会基盤を構築するためのシステムLSI設計手法の研究	安浦寛人
JST・CREST	H15～18	パターン照合とテキスト圧縮に基づく高速知識発見技術に関する基盤研究	竹田正幸
総務省消防庁・消防防災科学技術研究推進制度	H16～18	分子認識による超高感度火災検知センサの開発	都甲 潔
農水省・農林水産研究高度化事業	H16～18	自己組織化脂質膜型・醸造管理用簡易迅速アルコールセンサの開発	都甲 潔
JST・戦略的国際科学技術協力推進事業	H17～18	バイオメテック匂いセンサの開発	都甲 潔
科振費	H17～19	ペタスケール・システムインターコネクト技術の開発	村上和彰
科振費	H17～19	ロボットタウンの実証的研究	長谷川 勉
科振費・新興分野人材養成	H17～21	システム LSI 設計人材養成実践プログラム	安浦寛人
JST・CREST	H17～21	セキュリティ用途向け超高感度匂いセンサシステムの開発	都甲 潔
経産省・情報家電活用基盤整備事業	H18	デジタルコミュニティ実証実験事業	九州大学
(財)福岡IST	H18	組み込み用ソフトウェア開発技術の開発	福田 晃
NEDO・太陽光発電システム未来技術研究開発	H18～21	ナノクラスターの輸送・付着制御技術の研究	白谷正治
科研費・基盤S	H18～22	感性バイオセンサの開発	都甲 潔
トヨタ自動車(株)	H19～20	ソフトウェア・プロダクトラインの車両制御システム適用可能性の検討	福田 晃
科研費・基盤 A	H19～21	価値と信用を搭載するディペンダブルな LSI の設計手法の研究	安浦寛人
(独)科学技術振興機構	H19～21	自己組織化成長技術による極限ナノ加工プロセスの確立と有機基板上への高品質シリコン結晶成長の実現	白谷正治
(独)科学技術振興機構	H19～21	総合的高信頼化設計のためのモデル化と検出・訂正・回復技術	安浦寛人
文科省・知的クラスター創成事業(第II期)	H19～23	福岡システム LSI 設計開発拠点	福岡県(研究総括:安浦寛人)

資料 I-F システム LSI 設計関連企業の福岡県への集積実績



資料 I-G 受賞実績

2004	
IBM Shared University Research Award	安浦寛人
Third International Joint Conference on Autonomous Agents & Multi-agent Systems, 最優秀論文賞	横尾 真
(SIGART) Autonomous Agent Research Award	横尾 真
2004 IEEE 64th ARFTG Conf. the Award for Best Open Forum Paper	金谷晴一, 吉田啓二
IEC(国際電気標準会議)1906年賞	船木和夫
日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門 功績賞	長谷川 勉
情報処理学会 論文賞	櫻井幸一
応用物理学会 第2回プラズマエレクトロニクス賞	白谷正治
他 国際賞 5件, 国内賞22件	
2005	
2005 IEEE 66th ARFTG Conf. the Award for Best Open Forum Paper	金谷晴一, 吉田啓二
第1回IPA賞 IPA(情報処理推進機構)	櫻井幸一
日本ソフトウェア科学会 第9回論文賞	横尾 真
応用物理学会 第3回プラズマエレクトロニクス賞	白谷正治
Pacific Association for Computational Linguistics 2005 Best Paper Award	富浦洋一
他 国際賞 4件, 国内賞24件	
2006	
日本学士院 学術奨励賞	横尾 真
日本学術振興会賞	横尾 真
文部科学大臣表彰・科学技術賞(開発部門)	都甲 潔
第10回超伝導科学技術賞	木須隆暢
電気学会・産業応用部門学術賞	二宮 保
画像の認識・理解シンポジウム MIRU長尾賞(最優秀論文賞)	内田誠一
船井若手奨励賞	井上創造, 安浦寛人
他 国際賞 2件, 国内賞33件	
2007	
International Supercomputing Conference Award	長谷川隆三, 藤田 博
Best Paper Award IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology	横尾 真
IAPR 9th International Conference on Document Analysis and Recognition, Best Paper Award	内田誠一
20th International Microprocesses and Nanotechnology Conference Outstanding Paper Award	浅野種正
産学官連携功労者表彰 文部科学大臣賞	安浦寛人
文部科学大臣表彰 若手科学者賞	定兼邦彦
第21回日本IBM科学賞	定兼邦彦
超伝導科学技術賞	圓福敬二
消防庁長官表彰・奨励賞	都甲 潔, 林 健司
中小企業優秀新技術・新製品賞・産学官連携特別賞	都甲 潔
日本感性工学会出版賞	都甲 潔
他 国際賞 9件, 国内賞24件	

資料 I -H システム情報科学研究院の遂行する SSP

プロジェクト名：「ヒューマンセンタードロボティクスプロジェクト」（責任者：長谷川勉教授）
田原健二（タハラ・ケンジ） 博士（工学） 〈最終学歴〉立命館大学大学院理工学研究科総合理工学専攻博士後期課程修了（H15.3） 〈前 職〉理化学研究所 BMC 研究センター環境適応ロボットシステム研究チーム 研究員
杉原知道（スギハラ・トモミチ） 博士(情報理工学) 〈最終学歴〉東京大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻博士課程修了（H16.3） 〈前 職〉東京大学情報理工学系研究科知能機械情報学専攻 助教
プロジェクト名：「社会情報基盤構築」（責任者：安浦寛人教授）
アシル・アハメッド 博士（情報科学） 〈最終学歴〉東北大学大学院情報科学研究科博士課程修了（H11.9） 〈前 職〉NTT コミュニケーションズ株式会社 マネージャー
稲永俊介（イネナガ・シュンスケ） 博士（理学） 〈最終学歴〉九州大学大学院システム情報科学府情報理学専攻博士後期課程修了（H15.3） 〈前 職〉日本学術振興会特別研究員（PD）（九州大学）
田頭茂明（タガシラ・シゲアキ） 博士（工学） 〈最終学歴〉奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科情報システム学専攻博士後期課程修了（H12.9） 〈前 職〉広島大学大学院工学研究科 助教
プロジェクト名：「感性を切り口とした「心」の科学拠点の創成」（責任者：都甲潔教授）
松本斉子（マツモト・ナオコ） 博士（学術） 〈最終学歴〉東京工業大学大学院社会理工学研究科価値システム専攻博士課程修了（H18.3） 〈前 職〉東京工業大学 21 世紀 COE 研究員（大規模知識資源の体系化と活用基盤構築）

(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。

(判断理由)

(1) 研究分野は、資料 I - A に示すように科学技術基本計画の情報通信分野で挙げられている重要課題をほぼカバーしており、学会や産業界からのニーズに十分に答えている。また、一人当たり年間 5-6 件の論文を発表している(資料 I - B)ことからわかるように、研究者一人当たりのアクティビティも高い水準を維持している。発表論文数は、ほぼ安定しており、研究院のアクティビティは継続的に維持されている(資料 I - C 参照)。

(2) 産学連携を推進し、受託研究を中心とした競争的外部資金を大幅に増やし、運営交付金の削減に対して、強い経済基盤を確立している。過去 4 年間で競争的外部資金の獲得を 30%以上増やしていることが一つの根拠となる(資料 I - D, I - C 参照)。

(3) 地域社会や自治体、国と連携して、システム LSI 設計拠点を形成することに成功し、我が国の先端技術のクラスター形成計画のモデル地域となっている。これは、平成 19 年度産学官連携功労者表彰 文部科学大臣賞を受賞した(資料 I - G)ことでも示されている。また、産業集積効果も、資料 I - F に示すようにシステム LSI 関係だけでも過去 8 年で 100 社近い集積を達成し、大きな経済効果を生み出している。

(4) システム生命科学府や統合新領域学府の設立に協力し、システム生命科学府や現在計画中の統合新領域学府へ計 9 名の教員が協力して、新しい学際分野の構築に大きな貢献をしている。ユーザーサイエンス機構や戦略的教育研究拠点に指定されているシステム LSI 研究センターの活動にも深く関わっており、多くの研究成果を挙げている。また、本学の情報統轄本部、附属図書館、全学共通 IC カード導入推進室の活動等を通じて、学内情報通信基盤の構築においても多大な貢献を行っている。

(5) 特徴ある分野の強化と組織改革の一端として、資料 I - H に示すように、次世代研究スーパースター養成プログラム(SSP)を推進している。SSP は、科学技術振興調整費「若手研究者の自立的な研究環境整備促進」に採択されたプログラムであり、優秀な若手研究者に自立して研究に専念する機会を与えるべく、テニュアトラック制度を前提とした支援育成策を導入・確立することを目的としている。当研究院では「ヒューマンセンタードロボティクスプロジェクト」「社会情報基盤構築」「感性を切り口とした『心』の科学拠点の創成」という 3 つのプログラムを実行している。現在、計 6 名の SSP 学術研究員が、自立して研究に邁進している。

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

システム情報科学研究所は、情報科学 (i) と電気電子工学 (e) が複合した先端的・国際的・独創的研究を目指すとともに、これらの科学技術の融合分野・関連分野に対しても積極的に研究協力をして成果を挙げ、資料 I-G に示すように数多くの賞を受賞している。例として、資料 I-I にシステム LSI、通信、情報セキュリティ、センサ、ロボット等、本研究所を代表するテーマ毎に、この i&e の理念に基づいた研究成果をまとめる。

資料 I-I 各テーマ毎の研究成果

システム LSI
<p>文部科学省の知的クラスター創成事業（第 I 期平成 14-18 年度，第 II 期平成 19 年度-23 年度）で、福岡県と協力し、「シリコンシーベルト福岡」構想を推し進め、無線通信用 LSI、組込みソフト、SiP 設計技術などの分野で多くの研究成果を挙げ、100 社以上を地域に集積させ、システム LSI 設計開発拠点の形成に成功した。</p> <p>21 世紀 COE プログラム「システム情報科学での社会基盤システム形成」（平成 14-18 年度）さらに学術創成研究「社会基盤を構築するためのシステム LSI 設計手法の研究」を推進し、新しい社会基盤システムを構築するための基礎技術、応用技術の開発を行った。これらの研究の成果として、九州大学の全学共通 IC カード導入推進プロジェクトを遂行し、独自技術 MIID による ID 管理システムが、平成 21 年度から職員証や学生証として正式採用されることとなった。</p>
通信
<p>無線通信用小型送信用増幅器および分派器の設計において、第 64 回および第 66 回 IEEE Automatic RF Techniques Group で the Award for Best Open Forum Paper を受賞した（資料 I-G）。マルチキャリア信号の PAPR（ピーク対平均電力比）の低減に関する論文において、電子情報通信学会 無線通信システム研究会 活動奨励賞（2005 年度）を受賞した。</p>
情報セキュリティ
<p>マルチエージェント分野における最難関の国際会議である Third International Joint Conference on Autonomous Agents & Multi-agent systems において最優秀論文賞を受賞した。またマルチエージェントにおける分野分散制約充足問題に関するパイオニア的な研究に対し、2006 年に日本学術振興会賞及び計算機科学分野からは初となる日本学士院学術奨励賞を受賞した（資料 I-G）。電子商取引における制度設計として複数財同一財権利配分型オークションについて評価を行い、合同エージェントワークショップ & シンポジウム 2004 (JAWS2004) において論文賞を受賞した。IC カード等の ID 照合の際のハッシュ計算に関する論文で船井若手奨励賞を受賞した（資料 I-G）。暗号化アルゴリズムの国際標準化を担当する国内委員会 ISO/IEC における委員会、また電子政府推奨暗号リストの作成に当たり、中心的な役割を担い我が国の暗号化技術の向上に多大な貢献をした。</p>
データマイニング・パターン認識等

データマイニング，パターン認識，認知心理学などの分野において，TReecube アルゴリズムの開発，関係理論の発展への寄与，空間データモデルの車載情報システムへの応用，国際心理物理学学会の開催，マルチエージェント強化学習問題の効率化，多コア計算機時代の革新的なマルチスレッド処理アーキテクチャ Fuce での言語処理系を開発，ユニバーサルパターンプロジェクトの展開，高速なパターンマッチング手法「解析的 DP マッチング」の開発，母語話者性判別システムの開発と論文コーパスの構築など多岐にわたる研究成果を挙げた。これらに対して，資料 I-G に示したとおり MIRU2007 最優秀論文賞，Pacific Association for Computational Linguistics 2005 Best Paper Award 等を受賞している。

センサ

味覚センサは2つの九大発ベンチャーにより事業化されており，その実用化に貢献した業績により，2006年に文部科学大臣表彰・科学技術賞（開発部門）を受賞している。本学オリジナルの技術である表面分極制御法を用いることで，においの質と強度の判定を行うという新しい手法の開発に成功した。表面プラズモン共鳴（SPR）法と抗原抗体反応を組み合わせ，ポータブル超高度においセンサの開発に成功した。本研究は，複数の論文誌，雑誌よりレビューの執筆依頼を受けている。

申請した特許に基づいて作成された毒物監視装置一式は平成18年4月に福井県企業局日野川地区水道管理事務所の取水場に導入された。

磁気マーカーと SQUID センサを用いた磁気的なバイオ免疫検査装置を世界に先駆けて開発し，また，免疫検査実験により磁気的手法の高性能性を初めて実証した。この業績により，（社）未踏科学技術協会から超電導科学技術賞を受賞した（資料 I-G）。また，国際会議での基調講演（1件），招待講演（4件）及び国内会議での招待講演を多数行っている。

誘電泳動集積法によるカーボンナノチューブガスセンサ作製技術にインピーダンス計測法を組合せ，特性が制御されたガスセンサを作製する技術を開発した。

ロボット

人間の意図の先読みに基づくロボット駆動である新たなプロアクティブ駆動の研究では，2007年に日経産業新聞に取り上げられるとともに，画像の認識・理解シンポジウム2006MIRU長尾賞をはじめ3つの表彰を受けた。次世代ロボットの環境情報構造化共通プラットフォーム構築の研究では，平成19年1月に公開実験を行い，学会誌の特集号に4件の招待論文の掲載が予定されている（平成20年）。さらに，においセンサ搭載ロボットを開発し，その実証実験は，朝日新聞，日経新聞，読売新聞など約30社の新聞にて，またNHKニュース7，サイエンスZEROなど複数のテレビにて紹介されている。本研究で消防庁長官表彰・奨励賞を受賞している（資料 I-G）。

超伝導・電気システム

電子機器用電源装置の小型化においては，特にスイッチングノイズ対策で多くの成果を上げている。システム制御におけるハイブリッドシステムについては，システム制御情報学会誌での7回にわたる解説講座を特集した。超伝導材料では微視的な解析に基づいた臨界電流制御と材料特性の向上を達成した。これらの成果に対し，電気学会・産業応用部門学術賞（2006年8月），電子情報通信学会フェローの表彰（2004年9月），未踏科学技術協会より第10回超伝導科学技術賞を得ている（資料 I-G）。

ナノ材料・デバイス

電子デバイス製造に用いられる CVD プラズマにおけるナノ粒子の研究では、1998-2008 年の間に 45 回の国際会議招待講演を行っており、太陽光発電・プロセス分野に関する予算も獲得している。集積化しチップ上に構成される導波型レーザの研究は、2005 年に JST プラザ福岡実証試験盤の競争的資金を獲得しており、その研究の一部は事業化・商品化に至っている。導体電流磁界による新規スピントロニクスデバイスの研究では、応用物理物性分野の学会にて新たな情報エレクトロニクスとして複数の招待講演等を行っている。液滴ジェットノズルの研究では、2007 年マイクロプロセス・ナノテクノロジー国際会議にて最優秀論文賞を受賞している（資料 I-G）。レーザ生成プラズマ極端紫外光源の研究では、2004 年に High Power Laser Ablation 国際会議において、CO₂ レーザの次世代光リソグラフィーへの優位性について招待講演を行っている。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を大きく上回る。

(判断理由)

- (a)資料 I - E と I - I に示したとおり，i&e の理念に基づく数多くの大型プロジェクトを推進している。
- (b)資料 I - G に示したとおり，文部科学大臣表彰・科学技術賞，文部科学大臣賞（産学官連携功労者表彰），日本学術振興会賞，日本学士院奨励賞，最優秀論文賞（MIRU 長尾賞），超伝導科学技術賞等，4年間で計154件の賞を受賞している。
- (c)「研究業績説明書」に詳述しているとおり，システム情報科学研究所の大部分の教員が数多くの招待講演，基調講演を行っている。
- (d)資料 I - D と I - E に示しているとおり，数多くの受託研究，共同研究を推進している。
- (e)資料 I - F と I - I に示しているとおり，システム LSI 設計クラスターの形成，研究成果の実用化，産学連携研究の進展等，産業界や地域，自治体，国等の期待に十分に答える成果を挙げていると言える。
- (f)独自技術として開発した IC カードの ID 管理システムを学内の効率化に利用するなど，学内からの期待にも十分に答えている。

Ⅲ 質の向上度の判断

①事例1 「システム LSI・通信・情報セキュリティ」(分析項目 I および II)

(質の向上があったと判断する取組)

知的クラスター創成事業(平成14-18年度)の成果は高く評価され、第2期知的クラスター創成事業(平成19-)に最も高い評価で選ばれた。平成16年度に、福岡システム LSI 総合開発センタービル(百道浜)を開設し、産学連携の大きな拠点として発展している。

大学キャンパス内及び周辺の市を巻き込んだ IC カードと関連技術の実証実験を行えるようになり、また福岡経済情報基盤協議会を設立して新しいフィールドワークベースの社会情報基盤研究が展開できるようになった。

システム LSI 研究センターに、戦略的教育研究拠点による総長裁量経費で4名の教員を配置し、研究チームの充実を図ることができた。

若手研究者支援のため、次世代研究スーパースター養成プログラム(SSP:平成18年度-)にて「社会情報基盤構築」を推進している。

RF分野で世界的に権威ある学会である2006 IEEE MTT-S/RFICにおいて、日本の大学から唯一発表が許可された。また、本研究業績に基づいた未踏ソフトウェア創造事業および企業との共同研究により、その応用性を示すことで実用性を高める研究・開発であり質的向上へ貢献を果たしている。

ISO/IECにおける暗号化アルゴリズム標準化プロジェクトに関し、積極的な調整を行い、ISO/IECにおいて採択が予定されている13件のアルゴリズムのうち5件を我が国のベンダーが開発したアルゴリズムで占めるという快挙を達成した。さらに電子政府推奨暗号リストの作成に当たり、CRYPTRECの様々な委員会において、中心的な役割を果たす等、我が国の暗号技術の向上に多大な貢献を果たした。

1. 知的クラスター創成事業における「福岡システム LSI 設計開発クラスター」の推進、研究統括 安浦寛人、
http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/chiiki/cluster/h18_pamphlet_j/021.pdf
2. 安浦寛人, 前田三男: システム情報科学での社会基盤システム形成, 情報処理, 46巻, pp.398-404, 2005.
3. 安浦寛人: 社会システムを支えるディペンダブルコンピューティング, 電子情報通信学会誌, 90巻, pp.399-405, 2007.
4. 井上創造, 安浦寛人: 非接触 IC カード技術の概要と展望, 情報処理, 48巻, pp.551-555, 2007.
5. Hiroto Yasuura, Tohru Ishihara, and Masanori Muroyama: Energy Management Techniques for SoC Design, Essential Issues in SOC Design: Designing Complex Systems-on-Chip, Chapter 6, pp.177-223, Springer, 2006.
6. 渡辺直也, 浅野種正: アクティブマトリクス式バンプ導通検査回路によるコンプライアントバンプの機能検証, 第16回マイクロエレクトロニクスシンポジウム論文集, pp.27-30, 2006.
7. Yasunobu Nohara, Toru Nakamura, Kensuke Baba, Sozo Inoue, and Hiroto Yasuura: Unlinkable Identification for Large-scale RFID Systems, IPSJ Journal, Special Issue on Research on Computer Security Probing up Ubiquitous Society, vol.47, pp.2362-2370, 2006.
8. Makoto Yokoo, Koutarou Suzuki, Katsutoshi Hirayama: Secure distributed constraint satisfaction: Reaching agreement without revealing private information, artificial intelligence journal, vol.161, pp. 229-246, 2005.
9. Takayuki Suyama, Makoto Yokoo: Strategy/false-name proof protocols for combinatorial multi-attribute procurement auction, Third international joint

- conference on autonomous agents and multi-agent systems (AAMAS-2004), pp.160-167, 2004.
10. 岩崎敦, 松田昌史, 横尾真, 「複数同一財権利配分型オークションの安定性: 被験者実験による検証」, 『電子情報通信学会誌』, Vol.J88-D1, No.9, pp.1321-1330, 2005."
 11. 北須賀 輝明, 中西 恒夫, 福田 晃: 無線 LAN を用いた屋内向けユーザ位置測定方式 WiPS の実装, 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2004) シンポジウム論文集, pp.349-352, 2004年7月.
 12. Kiyotoshi Yasumoto: Electromagnetic Theory and Applications for Photonic Crystals, Edited by Kiyotoshi Yasumoto, Optical Science and Engineering Series, No. 102, CRC Press, Taylor & Francis, 446 pages, 2005. (Contributors: 24 名)
 13. Haruichi Kanaya, Tetsuya Nakamura, Keiji Yoshida: Design of on chip coplanar waveguide matching circuit for SiGe BiCMOS RF amplifier, Proc. IEEE 64th ARFTG Microwave Measurements Conference, pp.113-116, 2004.
 14. Haruichi Kanaya, Kenta Seki, Keiji Yoshida: Design of a Single-Chip Antenna Combined with Coplanar Matching Circuit and Duplexer, Proc. IEEE 66th ARFTG Microwave Measurements Conference pp.83-86, 2005.
 15. Yasuo Kawahara: On the cardinality of relations, Lecture Notes in Computer Science, Vol.4136, pp.251 - 265, 2006.

②事例2 「センサ・ロボット」(分析項目 I および II)

(質の向上があったと判断する取組)

現在市販されている据え置き型の味覚センサ(味認識装置 TS-5000Z)をさらに発展させ、新しく、手で持って操作できるポータブル味覚センサの開発を行った。このポータブル味覚センサはコンピュータに接続して、ある食品の味を計測し、サーバーよりそれに関係したデータが送られてくるといった、いまのユビキタスネットワーク時代にマッチした味データの送受信を可能にするものである。

ポータブル超高感度においてセンサの開発では、この1年間で重さ約 10 kg, サイズ 30 cm 立方で、感度サブ ppb (100 億分の 1) の装置の開発に成功している。

2008 年度には、当研究院電子デバイス工学専攻に「感性ナノバイオセンサー」寄附講座を誕生させた。

新たなプロアクティブ駆動の研究では、共同研究を含めて学術論文 7 報 (査読付き国際会議を含む) を発表し、各専門領域における先端知識を共有でき、知能情報処理研究の質が向上した。次世代ロボットの環境情報構造化共通プラットフォーム構築の研究では、2007 年に経済産業省の競争的資金を獲得し、2005 年に採択されたプロジェクトを発展させることができた。

さらに総務省消防庁の支援を受け、においてセンサ搭載ロボットの開発に世界で初めて成功し、消防庁長官表彰・奨励賞を受賞した。

若手研究者支援のため、次世代研究スーパースター養成プログラム (SSP: 平成 18 年度～) にて「ヒューマンセンタードロボティクスプロジェクト」と「感性を切り口とした『心』の科学拠点の創成」なる 2 つのプロジェクトを推進している。

1. 都甲 潔・坂口光一編著: 「感性の科学」(朝倉書店) pp. 1-220, 2006 年
2. M. Habara and K. Toko: 「Taste Sensor」, Encyclopedia of Sensors Vol.10, American Scientific Publishers, pp107-119, 2006 年
3. 小野寺 武, 三浦 則雄, 松本 清, 都甲 潔: 「抗原抗体反応を利用した超高感度においてセンサの開発」 計測と制御, Vol.45, No.6, pp.552-557, 2006 年
4. 川口 俊一, デシン ラビ シャンカラン, 松本 清, 都甲 潔, 三浦 則雄: 「爆薬類検出用

- 超高感度SPR免疫センサ」Chemical Sensors, Vol.22, No.4, pp.146-153, 2006年
5. 小野寺 武, 都甲 潔, 松本 清, 三浦 則雄:「セキュリティ用超高感度においセンサの開発」, 検査技術 Vol.12, No.4, 日本工業出版, pp.36-42, 2007年
 6. 林 健司, 岩浅勇人, 泉 龍介, 岩倉宗弘, 都甲 潔, 楠 淳:「分子情報に基づく匂いのコーディングと匂いの合成」, 日本味と匂学会誌, Vol.13, No.3, pp.525-528, 2006年
 7. R. Izumi, H. Abe, K. Hayashi and K. Toko, 「Odor Quantification of Aromatic Alcohols Using Artificial Olfactory Epithelium」, Sensors and Materials, Vol.19, pp299-307, 2007年
 8. A. Tsukamoto, K. Saitoh, D. Suzuki, N. Sugita, Y.e Seki, A. Kandori, K. Tsukada, Y. Sugiura, S. Hamaoka, H. Kuma, N. Hamasaki and K. Enpuku: Development of multisample biological immunoassay system using HTS SQUID and magnetic nanoparticles, IEEE Trans. Applied Superconductivity, Vol.15, pp.656-659, 2005.
 9. J. Suehiro, G. Zhou, H. Imakiire, W. Ding, M. Hara: Controlled fabrication of carbon nanotube NO₂ gas sensor using dielectrophoretic impedance measurement, Sensors and Actuators B: Chemical, Vol.108, pp.398-403, 2005.
 10. 吉富邦明, 田村善胤: 微量毒物汚染監視方法および装置, 特願 2005-356364, 出願日 2005/12/09, 特開 2007-163162.
 11. 倉爪 亮, 戸畑 享大, 村上 剛司, 長谷川 勉: CPS-SLAMの研究, 大規模建造物の高精度3次元幾何形状レーザ計測システム, 日本ロボット学会誌, 25巻, 掲載決定, 2007.
 12. 村上 剛司, 長谷川 勉, 木室 義彦, 千田 陽介, 家永 貴史, 有田 大作, 倉爪 亮: 情報構造化環境における情報管理の一手法, 日本ロボット学会誌, 26巻, 掲載決定, 2008.
 13. A. Sawada, T. Shimbo, T. Oyabu, Y. Takei, H. Nanto and K. Toko: 「Gas Sensor Characteristics for Smoldering Fire Caused by A Cigarette Smoke」, Tech. Digest 11th International Meeting on Chemical Sensors, TP46#174, 2006年
 14. 竹井義法, 岩崎幸代, 吉栄康城, 大藪多可志, 南戸秀仁, 林健司, 高本陽一, 都甲潔: 「においセンサ搭載ロボットの研究・開発」, アロマリサーチ, Vol.8, No.4, pp.110-115, 2007年

③事例3 「電子材料・デバイス・システム」(分析項目IおよびII)

(質の向上があったと判断する取組)

集積化したチップ上に構成される導波型レーザの研究では, 福岡県科学技術振興財団より, 2004年から3年間の研究助成によりプロセス設備を拡充することができた。導体電流磁界による新規スピンエレクトロニクスデバイスの研究では, 2005年NEDO産業技術研究助成事業採択により, マイクロ波帯実験設備が整備され, 微細領域におけるスピン共鳴現象とデバイス応用の研究が加速された。

1. Yuji Ishida, Gou Nakagawa, Tanemasa Asano: Inkjet Printing of Ni Nanosized Particles for Metal Induced Crystallization of Amorphous Si, Japanese Journal of Applied Physics, Vol.46, pp.6437-6443, 2007.
2. Yuji Oki, Masamitsu Tanaka, Yukinori Ogawa, Hirofumi Watanabe, Mitsuo Maeda: Development of Quasi-End-Fired Waveguide Plastic Dye Laser, IEEE Journal of Quantum Electronics, Vol.42, pp.389-396, 2006.
3. Hiroki Tanaka, Koji Akinaga, Atsushi Matsumoto, Akihiko Takahashi, Tatsuo Okada: Comparative study on emission characteristics of extreme ultraviolet radiation from CO₂ and Nd:YAG laser-produced tin plasmas, Applied Physics Letters, Vol.87, pp.041503-1~041503-3, 2005.
4. Kazunori Koga, Shinya Iwashita, Masaharu Shiratani: Transport of nano-particles

in capacitively coupled rf discharges without and with amplitude modulation of discharge voltage, *Journal of Physics D*, Vol.40, pp.2267–2271, 2007.

5. Ming Zhang, Yukio Nozaki, Kimihide Matsuyama: Reconfigurable ferromagnetic resonance properties in nanostructured multilayers, *Journal of Applied Physics*, Vol. 99, 08G307, 2006.