



Research Institute of Electrical Communication
Tohoku University

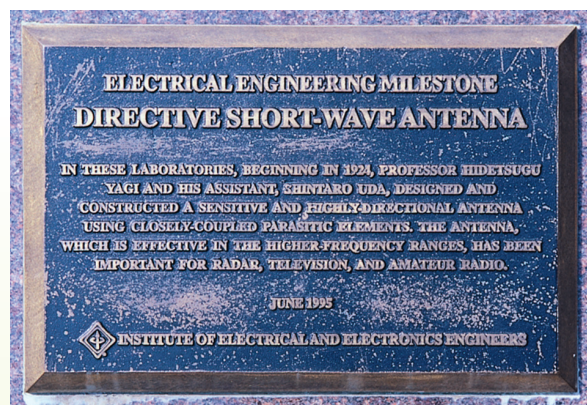
電気通信研究所
東北大学
平成21年度



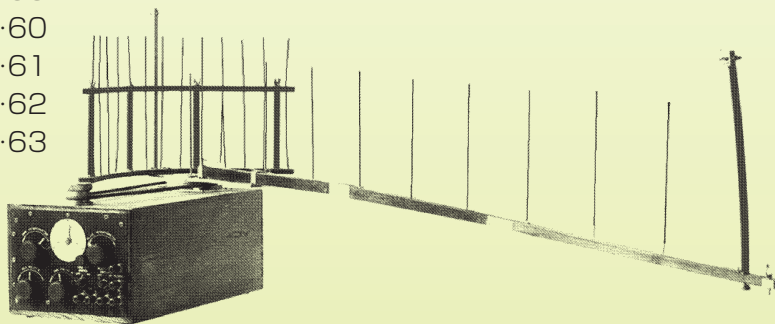


も く じ

沿革	1
組織	3
全国共同利用プロジェクト研究	7
研究分野	9
研究部門	
情報デバイス研究部門	11
ブロードバンド工学研究部門	17
人間情報システム研究部門	25
システム・ソフトウェア研究部門	31
附属研究施設	
ナノ・スピン実験施設	36
ブレインウェア実験施設	42
21世紀情報通信研究開発センター	48
やわらかい情報システム研究センター	54
研究基盤技術センター	55
安全衛生管理室	56
研究活動	
東北大学電気通信研究所工学研究会	57
東北大学電気通信研究所シンポジウム	58
出版物	59
教育活動	60
国際活動	61
広報活動	62
職員	63



八木・宇田アンテナの研究に対する
IEEE Electrical Engineering Milestone
記念碑（東北大学片平構内）





電気通信研究所長

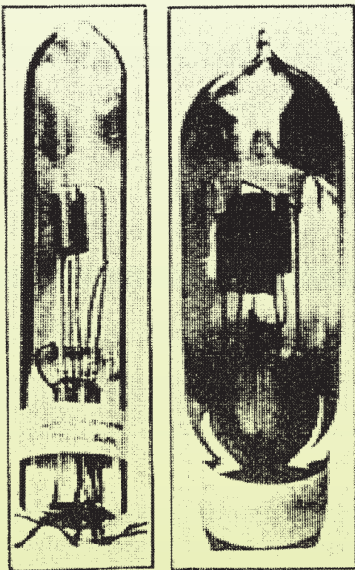
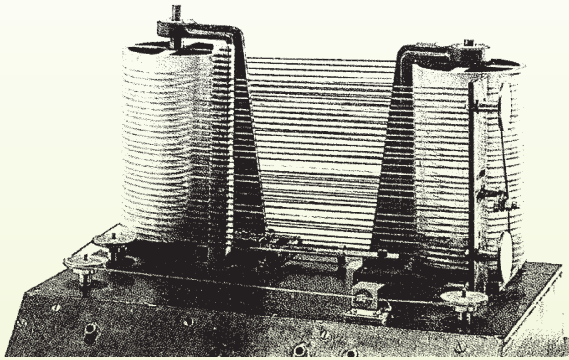
矢野雅文

所長あいさつ

東北大学は1907年に東北帝国大学として創立され、新たな100年に向かうスタートをきっております。本研究所は八木・宇田アンテナやマグネトロンなど本学で展開された情報通信における先駆的研究を受けて1935年に工学部附属電気通信研究所として設置されました。設立以来、「高次情報通信の学理およびその応用の研究」を研究所の使命として掲げ、情報通信に関する唯一の国立大学附置研究所として研鑽を積み、その成果を社会に還元してまいりました。

人と人の密接かつ円滑なコミュニケーションは、人間性豊かな社会の持続的発展のための基盤であり、それを支える情報通信技術は今日の情報社会においてますますその重要性を増しています。本研究所は、その独創性と機能性を活かした研究と教育を展開し、人間性豊かなコミュニケーション実現のための科学技術を発展、進化させてまいります。このため、研究所の組織を20年のホライズンの研究を行う4大研究部門に属する20余の研究分野、10年のホライズンで活動する2実験施設、そして5年のホライズンを特化して行う研究開発センターの3体制とし、社会の要請に応えられるように整えております。

さらに、本研究所は、本学大学院工学研究科および情報科学研究科の電気情報系5専攻との密接な連携の下に、最先端の研究を推進すると共に国際的に高い水準の研究員および高度技術者を輩出し、社会に貢献してまいります。



- ①八木・宇田アンテナの実験装置 (1929)
- ②陽極分割型マグネトロン (1927)
- ③交流バイアス方式による磁気記録装置 (1937)

1. 誕生まで

東北大学における電気通信に関する研究は、1919年（大正8年）、工学部に電気工学科が開設された当初から開始された。電気工学といえば強電工学が中心であったものを、学科開設に当たり、敢えて弱電工学の研究に目を向けた。

1924年（大正13年）、財団法人斉藤報恩会から、八木秀次、抜山平一、千葉茂太郎の三教授の「電気を利用した通信法の研究」に対し、当時としては巨額な研究費が補助された。これにより、我が国としては初めて、電気通信に関する研究が組織的に行われるようになった。新進気鋭の渡辺寧、松平正寿、岡部金治郎、宇田新太郎、永井健三、小林勝一郎などが相次いで加わり、体制が整備された。多数の論文が内外の雑誌に発表されて注目を集めるなど、多くの研究成果が挙げられた。

それとともに、また、その後の電気通信技術の発達、通信機器の普及とも相まって、電気通信に関する研究の重要性が一層認識され、東北帝国大学に電気通信に関する研究を目的とした研究所を設置しようとする機運が次第に高まってきた。その結果、1935年（昭和10年）9月25日、東北帝国大学官制の一部が改正され、附属電気通信研究所の設置が公布された。初代所長には抜山平一教授が兼務し、専任職員として助教授3名、助手6名、書記1名が認められた。

この研究所は、電気工学科から発展的に独立した経緯から、工学部とは並列する形態をとってはいたが、建物は電気工学科の一部を借用し、研究施設も従来のものを踏襲した。このこともあって電気工学科とは不即不離の関係にあり、官制上の定員より遥かに多くの実質的な定員を擁して、研究組織も研究内容も一段と強化され、大いに成果を挙げられるようになった。

2. 揺籃と成長

1941年（昭和16年）、電気通信技術者養成に対する社会の要請に応え、工学部に通信工学科が設置された。電気通信研究所は、電気工学科、通信工学科と三者一体となった協力体制で研究と教育にあたり、多彩な研究と豊かな人材育成の実を挙げた。これによって、いわゆる一体運営の伝統が着々と育てられていった。

1944年（昭和19年）、官制の改正により、東北帝国大学附属電気通信研究所は、附置研究所に移行した。専任教授の定員を得て、5部門からなる独立した研究所の

体制を整えたが、研究教育に対する電気工学科、通信工学との密接な体制は引き続き堅持された。

第二次大戦後の困難な時期にも、辛うじて戦災を免れた研究施設で研究が続けられた。1949年（昭和24年）、国立学校設置法の公布により、新たに国立大学として東北大学が設置され、その附置研究所として改めて電気通信研究所が設置された。

その後のエレクトロニクス分野の急速な進展に伴い、本研究所は、1954年（昭和29年）と1957年（昭和32年）に1部門ずつ、1961年（昭和36年）に4部門、1962年（昭和37年）と1963年（昭和38年）に3部門ずつ、1965年（昭和40年）、1969年（昭和44年）、1976年（昭和51年）にそれぞれ1部門ずつと、次々に研究部門が増設され、20研究部門、教職員およそ100名からなる大研究所へと発展した。

1956年（昭和31年）、片平橋内旧桜小路地区に、電気通信研究所としては初めての独立した新営建物が竣工した（現在の多元物質科学研究所の一部）。その後、1963年（昭和38年）3月末、同じ片平橋内旧南六軒丁地区に、その倍以上の新営建物（現在の1号館S棟）ができ、桜小路地区から南六軒丁地区への移転が開始された。1966年（昭和41年）には、工学部の青葉山移転に伴い旧電子工学科の建物（現在の1号館N棟）が、1969年（昭和44年）には、工業教員養成所の廃止に伴い現在のW棟が、本研究所の建物として加えられ、全部門の移転が完了した。1984年（昭和59年）には、超微細電子回路実験施設（平成6年3月時限）が設置され、1986年（昭和61年）にスーパークリーンルーム棟が完成した。平成6年4月には、超微細電子回路実験施設を更に発展させる新施設として、超高密度・高速知能システム実験施設が設置された。

一方、本研究所と密接な関係にある工学部電気系学科には、1958年（昭和33年）に電子工学科が加わった。また、1972年（昭和47年）に応用情報学研究センターが設置され、1973年（昭和48年）には大学院工学研究科に情報工学専攻が、1984年（昭和59年）には工学部に情報工学科が増設された。これが基盤になって、さらに1993年（平成5年）には、大学院に情報科学研究科が新たに設置されることとなった。1994年（平成6年）には、大学院重点化に基づき、工学研究科の電気及び通信工学専攻と電子工学専攻が電気・通信工学専攻と電子工学専攻に改められ、専任講座を含め併せて9

講座が設置された。

3. 発展 —全国共同利用研究所へ—

このように東北大学が大きく変革される中で、電気通信研究所も、1995年（平成7年）に創設60年を迎えることになり、これを期に高次情報化社会を迎えようとする時代の要請に応じて、全国共同利用研究所に改組・転換することとなった。1994年（平成6年）6月、本研究所は「高密度及び高次の情報通信に関する学理並びにその応用の研究」を行う全国共同利用研究所への転換が認められ、ブレインコンピューティング、物性機能デバイス、コヒーレントウェーブ工学の3大研究部門に改組された。この3大研究部門は、新たに増設された1研究分野と3客員研究分野を含め合計24の研究分野から構成することとなった。それとともに、時限を迎えた超微細電子回路実験施設に代わって、3部からなる超高密度・高速知能実験施設が設置され、更に1996年（平成8年）8月には同施設新実験棟も完成した。

この間、IT革命と言われるような情報通信技術の急速な進歩により、情報化社会が現実のものとなってきた。情報化社会で本研究所が先導的役割を果たすために、平成13年に本研究所の理念・目的・目標が新たに設定された。理念として「人と人との密接かつ円滑なコミュニケーションは、人間性豊かな社会の持続的発展のための基盤であり、コミュニケーションに関する科学技術を飛躍的に発展させることで我が国のみならず広く人類社会の福祉に貢献する。」ことを掲げ、高密度及び高次情報通信に関するこれまでの研究成果を基盤とし、人間性豊かなコミュニケーションを実現する総合的科学的学理と応用を研究する中核としての役割を果たすことを宣言した。また、社会構造の変化に応えるべく、2002年（平成14年）4月には、電気通信研究所が創設以来保有している情報通信分野における最先端技術を活用し、産学連携による新情報通信産業の創生を目指した3研究部からなる「附属二十一世紀情報通信研究開発センター」が省令施設として設置された。

4. 飛躍 —世界のCOEとして—

来るべき次世代のグローバル・ユビキタス情報通信時代において本研究所の理念・目標を実現すべく、それにふさわしい適切な研究体制が整備された。平成16年度に研究分野の軸に加え、研究の進展に伴う時間軸を考慮して改組が行われた。大きく短期、中期、長期の研究

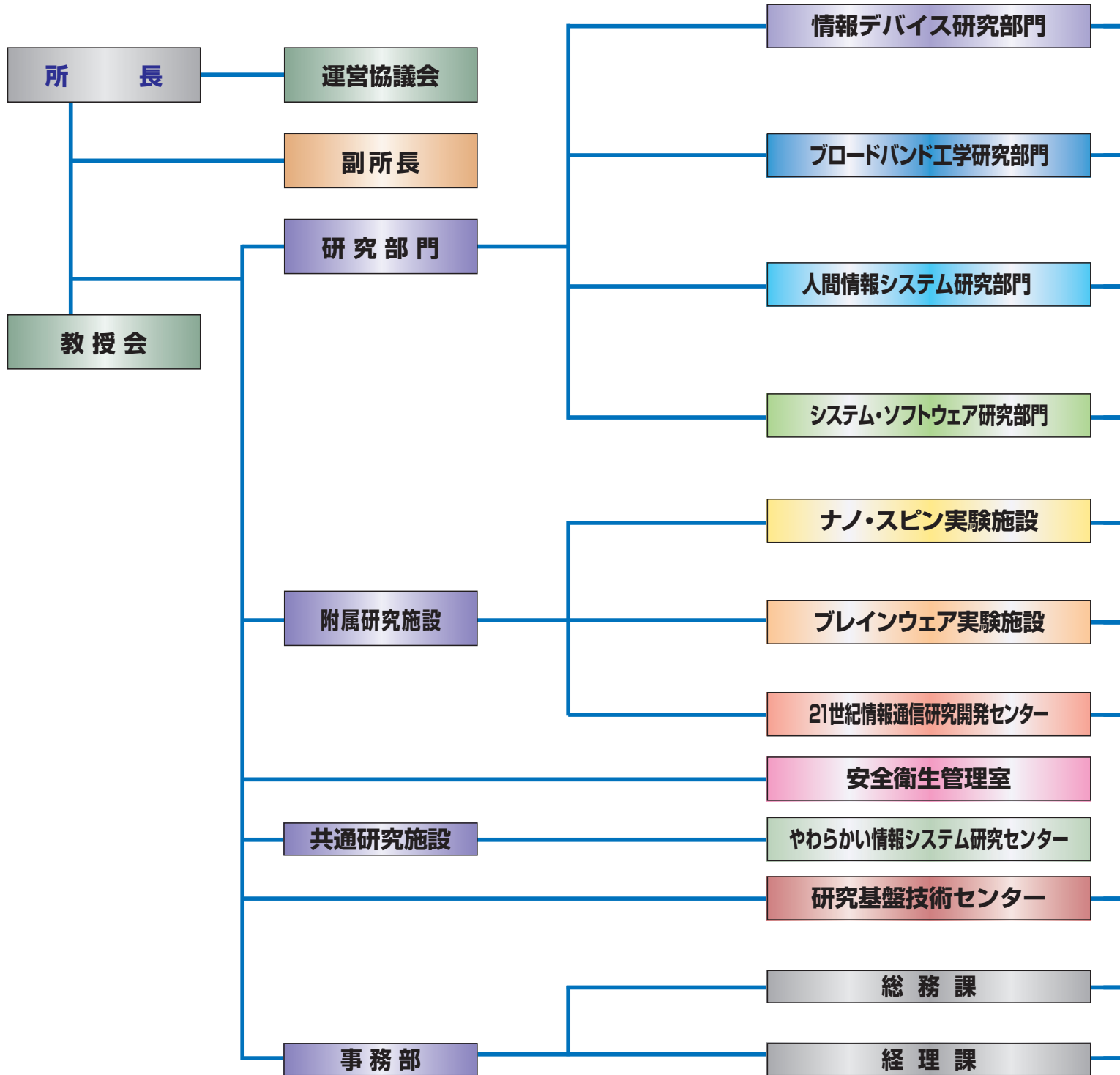
に分け、研究の進展によって流動的に組織を変更できる柔軟性を導入した。短期の研究としては、電気通信研究所の優れた研究成果を産学連携で5年程度で実用化に結びつける「二十一世紀情報通信研究開発センター」が中心となって担う。中期の研究組織として、時限で設置された「超高密度・高速知能システム実験施設」に代わって、ナノテクノロジーに基づいた基盤的材料デバイス技術の研究を総合的・集中的に推進する「ナノ・スピン実験施設」と現在の情報技術の壁を打ち破る知的集積システムの構築を目指す「ブレインウェア実験施設」を設置し、次の実用化に結びつく研究を行う。「ナノ・スピン実験施設」の研究を推進するために、平成16年3月に最新の設備を備えた「ナノ・スピン総合研究棟」が完成をみた。

長期の研究を行う研究部門は、ブレインコンピューティング研究部門、物性機能デバイス研究部門、コヒーレントウェーブ工学研究部門の3部門から成っていたが、さらに充実させるために4研究部門に再編成された。大量の情報を高速にしかも正確に送信するための科学技術を開発してきた物性機能デバイス研究部門、コヒーレントウェーブ工学研究部門は伝統的に本研究所が得意とする分野で、これらの部門は研究の進展に従って、「情報デバイス研究部門」と「ブロードバンド工学研究部門」に編成替えをした。また近年、情報通信分野においては、通信する情報の質の向上が求められており、人間と環境が調和した高度な情報社会を築くために、人間の情報処理過程の解明を目指す「人間情報システム研究部門」と、情報社会を支える情報通信システムの高度化、高次化のために、ソフトウェアやシステム技術の進展を目指す「システム・ソフトウェア研究部門」を設置して研究を推進することとした。

本研究所は、工学部電気、通信、電子、情報4学科との間の今までの協力体制から、改めて、大学院工学研究科（電気・通信工学専攻、電子工学専攻）、情報科学研究科、および医工学研究科との間で、研究教育の両面において緊密な協力体制を取っている。同時に国内のみならず世界中の研究者を迎え、世界におけるCOEとして電気通信に関する広範な分野で積極的な研究活動を行うことも期待されている。これまでの我々の誇りとする諸先輩・同僚の実績を基礎に、情報通信技術の急速な発展とグローバル化のうねりの中で、さらなる飛躍を図る新たな時代を迎えている。

組織

1. 機構



ナノフォトエレクトロニクス研究分野	上原研究室
量子光情報工学研究分野	枝松・小坂研究室
固体電子工学研究分野	末光(眞)研究室
誘電ナノデバイス研究分野	長研究室
物性機能設計研究分野	白井研究室
磁性デバイス研究分野	(客員)

超高速光通信研究分野	中沢・廣岡研究室
応用量子光学研究分野	八坂・四方研究室
先端ワイヤレス通信技術研究分野	坪内研究室
情報ストレージシステム研究分野	村岡・グリーブス研究室
超ブロードバンド信号処理研究分野	尾辻・末光(哲)研究室
ブロードバンド通信基盤技術研究分野	水野客員研究室・犬竹客員研究室

生体電磁情報研究分野	石山研究室
先端音情報システム研究分野	鈴木・岩谷研究室
高次視覚情報システム研究分野	塩入・栗木研究室
先端情報通信領域創成研究分野	玉田研究室
ユビキタス通信システム研究分野	加藤・中瀬研究室
マルチモーダルコンピューティング研究分野	(客員)

ソフトウェア構成研究分野	大堀研究室
コンピューティング情報理論研究分野	外山・青戸研究室
コミュニケーションネットワーク研究分野	白鳥・菅沼研究室
情報コンテンツ研究分野	沼澤・青木研究室
情報社会構造研究分野	(客員)

ナノヘテロプロセス研究部	室田・櫻庭研究室
半導体スピントロニクス研究部	大野・大野・松倉研究室
ナノ分子デバイス研究部	庭野研究室
ナノスピンメモリ研究部	長谷川客員教授・池田研究室

実世界コンピューティング研究部	矢野研究室
知的ナノ集積システム研究部	中島・佐藤研究室
マイクロアーキテクチャ研究部	榎井研究室
新概念VLSIシステム研究部	羽生研究室

企画開発部	古西企画開発室
研究開発部 (モバイル分野)	高木技術開発室
(ストレージ分野)	藤本・島津技術開発室
(知能アーカイブ分野)	(客員)

工作部
評価部
プロセス部
ソフトウェア技術部

庶務係
研究協力係
図書係

経理係
用度係

2.職員数

(平成21年7月1日現在)

区 分	研究 部門	ナノ・ スピン	ブレイン ウェア	21世紀情報通信 研究開発センター	研究基盤 技術センター	事 務 部			計
						事務部長	総務課	経理課	
教 授	19	3	4	3					29
准教授	12	4	1	1					18
助 教	17	3	5						25
非常勤研究員	8	4	3	1					16
技術職員					17		1	1	19
事務職員						1	6	7	14
計	56	14	13	5	17	1	7	8	121

3.敷地・建物

(平成21年7月1日現在)

敷地
仙台市青葉区片平二丁目1番1号
片平南地区敷地内
建物
総建面積 12,913m²
総延面積 28,776m²

建 物 名	様 式	竣工年度	延面積
1 号 館	鉄筋コンクリート4階建	S棟37・38、N棟34・35	7,772m ²
2 号 館	鉄筋コンクリート4階建	37・38	7,085m ²
ナノ・スピン実験施設	鉄筋5階建	平成16	7,375m ²
ブレインウェア実験施設	鉄筋コンクリート平屋建	42・43・47	525m ²
	鉄筋コンクリート(一部鉄骨)2階建	61	1,553m ²
	鉄骨平屋建	平成8	598m ²
	軽量鉄骨2階建	平成11	147m ²
21世紀情報通信研究開発センター	鉄筋コンクリート3階建	5	1,343m ²
	鉄骨平屋建	平成14	435m ²
評価・分析センター	鉄筋コンクリート2階建	56	790m ²
ヘリウムサブセンター	鉄筋コンクリート(一部軽量鉄骨)平屋建	47	166m ²
附 属 工 場	鉄筋(一部軽量鉄骨)平屋建	40・41・53	479m ²
そ の 他			508m ²
計			28,776m ²

(単位：千円)

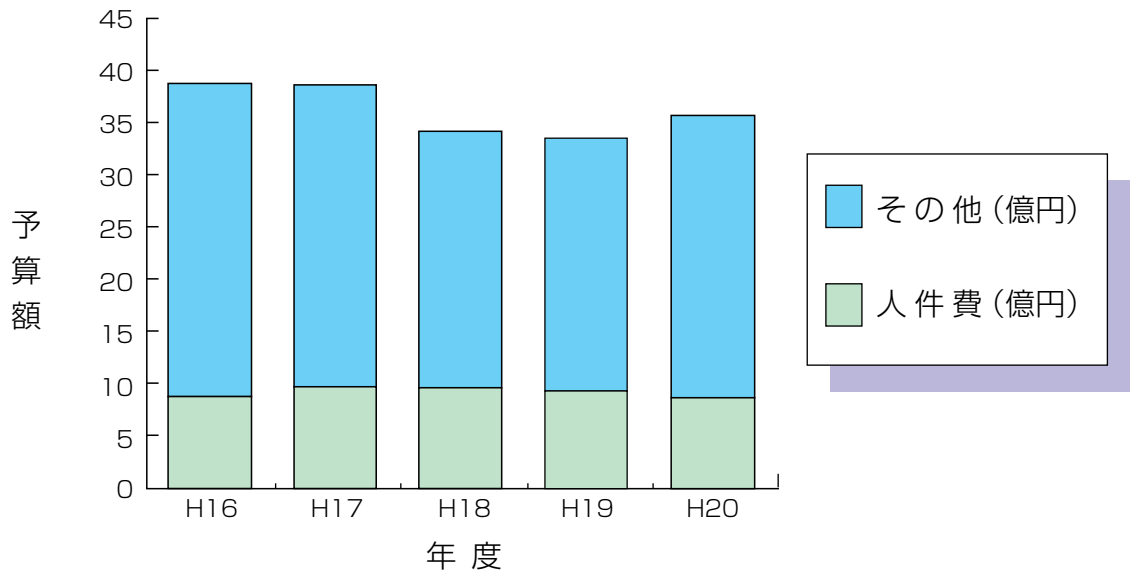
4.予算

(最近5年間)

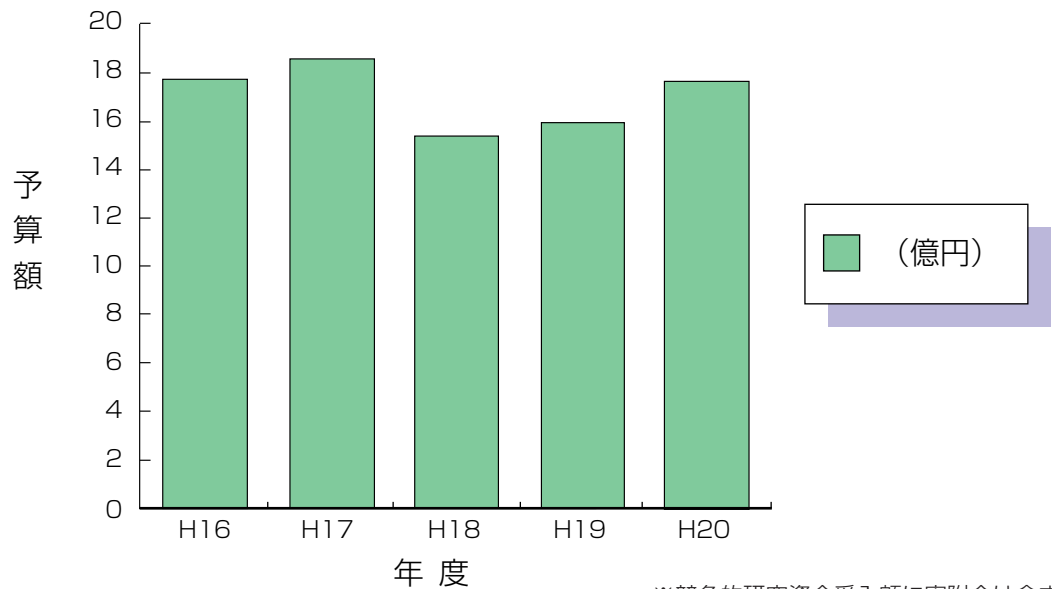
項目	年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度
人件費		902,978	984,113	971,482	970,961	879,481
物件費		1,233,357	1,050,647	927,090	813,724	953,000
寄附金		132,530	134,002	163,591	64,818	34,265
共同利用研究施設運営費		37,138	37,309	35,893	35,833	34,722
施設整備費		235,000	0	0	0	185,000
その他物件費		828,689	879,336	727,606	713,073	699,013
産学連携等研究費		1,432,607	1,303,028	937,441	888,833	1,069,832
計		3,568,942	3,337,788	2,836,013	2,673,518	2,902,313
科学研究費補助金		338,459	554,680	599,040	700,615	694,883
合 計		(1,903,596) 3,907,401	(1,991,710) 3,892,468	(1,700,072) 3,435,053	(1,654,266) 3,374,133	(1,798,980) 3,597,196

※その他物件費は、経常的な物件費及び各種旅費を計上。
※合計欄の上段()書きは競争的研究資金の合計で内数。

予算推移



競争的研究資金受入額の推移



※競争的研究資金受入額に寄附金は含まない。

全国共同利用プロジェクト研究

○共同プロジェクト研究の理念と概要

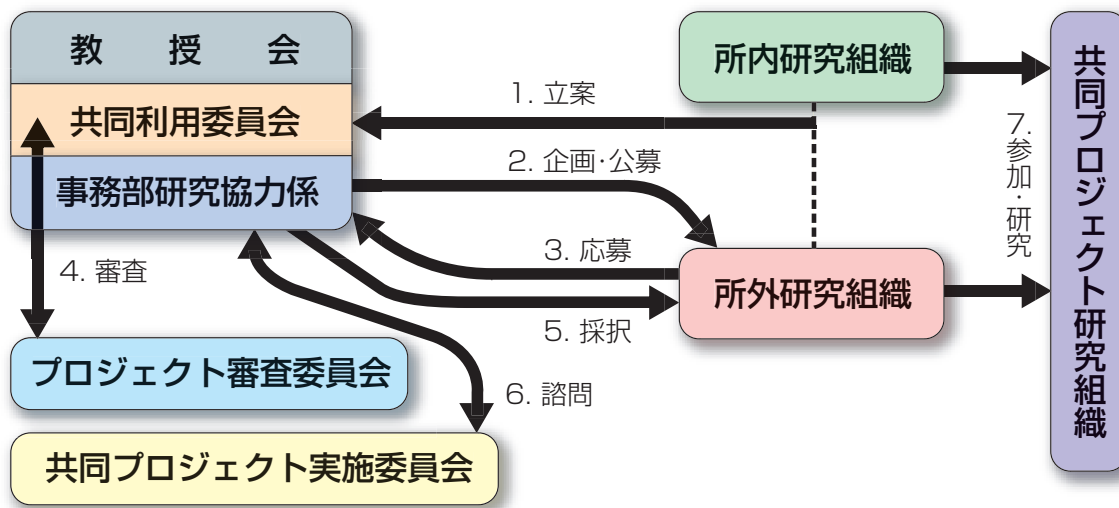
本研究所は、情報通信分野における COE (Center of Excellence) として、その成果をより広く社会に公開し、また研究所自体がさらに発展するために全国共同利用型研究所として所外の研究者と共同プロジェクト研究を遂行している。本所の学問の性格上、単なる設備の共同利用ではなく、本研究所教員との共同研究を前提とした共同利用型研究所であるところに特徴がある。本研究所の「共同プロジェクト研究」とは、情報通信分野における技術・システムに関する各種の研究を国内外の優れた研究者の協力のもとに企画・コーディネートし、プロジェクト研究として実施していくもので、大規模な装置・施設の共同使用に重点がある従来の共同利用型研究とは異なり、研究内容主導型の共同研究である。

共同プロジェクト研究は、所内外の研究者の英知を集めて企画され、さらにその積極的な参加を得て実施されることが肝要である。これまで、本研究所の共同プロジェクト研究の提案および実施は、国・公・私立大学、国・公立研究機関及び、民間企業・団体等の教員及び研究者を対象として、公募により行われている。

○共同利用委員会

共同プロジェクト研究の運営のために、共同利用委員会及びプロジェクト実施委員会、プロジェクト審査委員会が設置されている。共同利用委員会は、共同プロジェクト研究に関する重要な事項を審議するために設置されており、その構成は、本研究所教授並びに本学工学研究科及び情報科学研究科の教授の9名の委員よりなっている。共同利用委員会の使命は、本研究所で遂行されている研究内容の特徴を重視しながら、所内外の意見を広く求め、研究所の目的である「人間性豊かなコミュニケーションを実現する総合的科学技術の学理と応用の研究」の発展に不可欠な共同プロジェクト研究を積極的に推進することにある。これまで、公募研究の内容、採択の基準、外部への広報、企業の参加に関する点等について議論を行ってきており、特に企業の参加に関しては、平成8年度に本所内規（東北大学電気通信研究所共同プロジェクト研究に係る研究者の受入れ等に関する申合わせ）を作成し、公平・公表を原則として積極的な対応を行ってきている。なお、共同プロジェクト研究の採択に際し審査を厳格に行うため、平成19年度に外部委員を含めたプロジェクト審査委員会を設置した。

また、共同プロジェクト研究の円滑な実施を図るために、本所専任の教員により組織されているプロジェクト実施委員会が設置されている。



○平成21年度共同プロジェクト研究

平成21年度の共同プロジェクト研究は、所内外から公募され審議の結果次の64件(A：37件、B：24件、S：3件)が採択された。なお、Aタイプは各々の研究課題について行う研究であり、37件のうち23件が外部よりの提案、Bタイプは短期開催の研究会形式の研究で、24件のうち16件が外部よりの提案のものである。また、民間の研究者が参加している研究は、Aタイプの10件、Bタイプの12件である。

さらに、Sタイプは、情報通信分野において特に力点を置いて研究を推進すべき技術・システム上の課題について、本研究所が中心となりつつ、相乗効果や補完効果の期待できる他大学附置研究所等の研究組織とネットワークを構築し、研究を共同で推進する組織間連携プロジェクトである。

○共同プロジェクト研究の公募、実施について

共同プロジェクト研究の公募、実施は年度単位で行われている。例年、研究の公募は、1月中旬に来年度の研究の公募要項の公開、2月25日前後が申請書の提案締切となっており、採否の判定にはプロジェクト審査委員会による書面審査を行い、その結果は3月下旬頃に申請者の所属機関の長を通じて通知される。研究期間は、4月1日より3月15日までであり、研究終了の3月15日までに共同プロジェクト研究報告書を提出して頂くことになっている。なお、上の「理念と概要」の項で述べたように、本共同プロジェクト研究は本研究所教員との共同研究を前提としたものであるため、申請にあたっては本所に対応教員がいることが必要である。

なお、本共同プロジェクト研究については、次の web page にて広報している：

<http://www.riec.tohoku.ac.jp/nation-wide/index-j.shtml>

問い合わせ先：東北大学電気通信研究所研究協力係

電話：022-217-5422

平成21年度共同プロジェクト研究採択一覧

- 超高周波対応磁性ナノ粒子分散型磁性誘電材料に関する研究
- ネットワーク状態把握のためのノウハウ抽出に関する基礎研究
- 高次スピン機能材料の理論設計と創製
- IV族半導体量子ドットの価電子制御とMOSメモリへの応用
- 3Dサウンドによる視覚障害者の歩行訓練実現のための基礎研究
- 頭部伝達関数計測系の精緻化に関する研究
- 脳内における色情報の基本表現(色覚アルファベット)に関する研究
- ナノ物性計測手法の開発と物性探索への応用
- 補聴器への周波数領域両耳聴モデルの応用に関する研究
- 利用者の状況に適應する分散型情報表示システムの構築と生理的指標による評価
- 次世代ホトスポットネットワークの研究
- プラズマナノバイオトロニクス基礎研究
- ナノフォトニクス・フォトニック結晶の応用のフロンティア
- ECRスパッタによる高誘電体ゲート膜の基板界面品質制御
- IV族半導体高度歪制御ナノ立体構造形成とそのデバイス応用に関する研究
- 高移動度2次元ホールガスの作製
- 知的ナノ集積システムとその応用に関する研究
- 有機ヘテロ接合太陽光発電デバイスの研究
- イオンチャネルチップに関する研究
- 人間の眼球運動時の視野安定機構に関する研究
- バイノーラル技術における音像定位の学習効果
- 赤外光を用いた細胞チップに関する研究
- 傾斜磁区を有した薄膜素子の磁区構造転移を利用した磁気デバイスに関する研究
- 高度映像コンテンツ検索技術に関する研究
- 環境負荷低減に資する超伝導計算機技術に関する研究
- 金属ナノ構造体とそのナノデバイス応用に関する研究
- IV族系ヘテロデバイスの高性能・高信頼化のためのヘテロ界面に関する研究
- 超音波マイクロスベクトロスコピーおよび圧電共振・反共振法によるランガサイト系圧電単結晶の評価と高温用センサーへの応用
- 電気磁気効果酸化物薄膜のスピンロニクス応用に関する研究
- 自己組織化マルチナノピラー構造によるSTTマイクロ波発振とその応用に関する研究

- スイッチ線路発振器間の同期機構の解明
- 直列接続共鳴トンネル素子を用いた高性能THz信号源の研究
- 様々な音環境下における音声聴取能力の計測方法の開発
- 3次元音響空間におけるコミュニケーションの高度化に関する研究
- 視覚認識機能のモデル実現のための協調的システムの研究
- シナリオ・ツアー・アニメ技術に関する研究
- センサークラウドによる持続性のある情報社会基盤の構築に関する研究
- 民生用合成開口レーダシステム開発の課題と展望
- 光を用いた地震等の計測とそのネットワークングに関する研究
- 微粒子プラズマ科学の展開
- 証明論的アプローチによるプログラム構成原理
- 高性能圧電材料の開発と情報・通信デバイスへの応用
- 新概念材料・記憶原理に基づく大容量半導体メモリに関する研究
- ナノ半導体材料とそのデバイスへの応用に関する研究
- 半導体サイエンスと半導体テクノロジーの融合—技術を先導する半導体サイエンスを目指して—
- 量子カスケードレーザの高性能化と応用に関する研究
- 光波位相制御による高度通信・計測システムに関する研究
- 次世代ベータバイト情報ストレージシステムの研究
- 高信頼プログラミング言語システムを活用したディベンドブル・システムソフトウェアの開発
- 推論エンジンをを用いたプログラム自動検証法の研究
- プラズマの流れが生み出す新機能性場の基礎と応用
- 次世代デバイス応用を企図したグラフィック形成の機構解明及び制御の研究
- 小電力無線通信方式
- 複素ニューラルネットワークの実用化
- 人間と調和性の高い情報システム構築のための人間特性理解
- 視覚科学の学際的アプローチに向けて
- ナノ・バイオの融合による新規バイオデバイスに関する研究
- 生物の適応的運動機序の構成論的解明
- 不揮発性ビット演算大規模コンピューティングの創造開拓
- 次世代デジタルコンテンツ流通モデルに関する研究
- 新概念VLSIシステムとそのシステムインテグレーション技術
- スーパーハイビジョンの実現に向けた要素技術開発
- スピントロニクス連携ネットワーク
- 人間の機能を取り込んだ革新的新概念による情報通信システム(6/1より開始)

研究分野

東北大学電気通信研究所は、工学研究科電気・通信工学専攻、電子工学専攻及び情報科学研究科情報基礎科学専攻、システム情報科学専攻、応用情報科学専攻と、研究・教育両面において強い協力関係を保ち、全国共同利用研究所の特徴を最大限発揮できる研究体制となっている。この体制でわが国の以下の分野、即ち、第一に、物理現象を活かしたナノ情報デバイスの創成、第二に、超広帯域通信のための次世代システム創成、第三に、人間と環境を調和させる情報システムの創成、第四に、情報社会を支えるシステムとソフトウェアの創成、の研究を推進することを任務としている。

情報デバイス

材料・デバイス科学

- ・ 固体電子工学研究分野
- ・ 誘電ナノデバイス研究分野
- ・ 物性機能設計研究分野
- ・ ナノヘテロプロセス研究部
- ・ 物理フラクチュオマティクス論分野★
- ・ 固体電子工学分野★
- ・ 知能集積システム学分野★
- ・ 技術適応計画分野★
- ・ 波動応用ナノ医工学★

電子・光量子科学

- ・ ナノフォトエレクトロニクス研究分野
- ・ 量子光情報工学研究分野
- ・ 画像電子工学分野★
- ・ バイオモデリング論分野★

プラズマ科学

- ・ 応用電力工学分野★
- ・ 高温電磁流体工学分野★

客員分野

- ・ 磁性デバイス研究分野

ブロードバンド

情報通信

- ・ 先端ワイヤレス通信技術研究分野
- ・ 研究開発部モバイル分野
- ・ 知的電磁計測学分野★

超高周波工学

- ・ 超ブロードバンド信号処理研究分野
- ・ コミュニケーション工学分野★

光通信・量子光学

- ・ 超高速光通信研究分野
- ・ 応用量子光学研究分野
- ・ 光波物理工学分野★
- ・ 医用光工学分野★
- ・ 未来フォトニクス創製研究分野★
- ・ 神経電子医工学分野★

情報記録・材料科学

- ・ 半導体スピントロニクス研究部
- ・ 情報ストレージシステム研究分野
- ・ 研究開発部ストレージ分野
- ・ ナノスピンメモリ研究部
- ・ 電子物理工学分野★
- ・ 超微細電子工学講座★
- ・ アルゴリズム論分野★
- ・ 磁性材料学研究部門★
- ・ 電磁機能設計研究分野★
- ・ 医用ナノシステム学★
- ・ スピンエレクトロニクス分野★

客員分野

- ・ ブロードバンド通信基盤技術研究分野

人間情報システム

生体情報

- ・生体電磁情報研究分野
- ・電磁理論分野★
- ・応用電力システム工学分野★

人間情報

- ・先端音情報システム研究分野
- ・高次視覚情報システム研究分野
- ・知的通信ネットワーク工学講座★
- ・電子制御工学講座★
- ・先端情報技術研究部★
- ・生体超音波医工学★

通信環境

- ・ユビキタス通信システム研究分野
- ・電磁波工学分野★
- ・ファームウェア科学分野★

生体電子デバイス

- ・先端情報通信領域創成研究分野
- ・ナノ分子デバイス研究部
- ・プラズマ基礎工学分野★
- ・生体電子工学分野★
- ・ナノバイオ医工学分野★

生体システム・実世界

- ・実世界コンピューティング研究部
- ・生体電磁工学分野★
- ・生体電磁工学分野★
- ・システム制御工学分野★

客員分野

- ・マルチモーダルコンピューティング研究分野

システム・ソフトウェア

計算機科学

- ・ソフトウェア構成研究分野
- ・コンピューティング情報理論研究分野
- ・ソフトウェア基礎科学分野★
- ・情報教育部門★
- ・知能システム科学分野★
- ・技術適応計画分野★
- ・メディア教育部門★

インターネットコミュニケーション

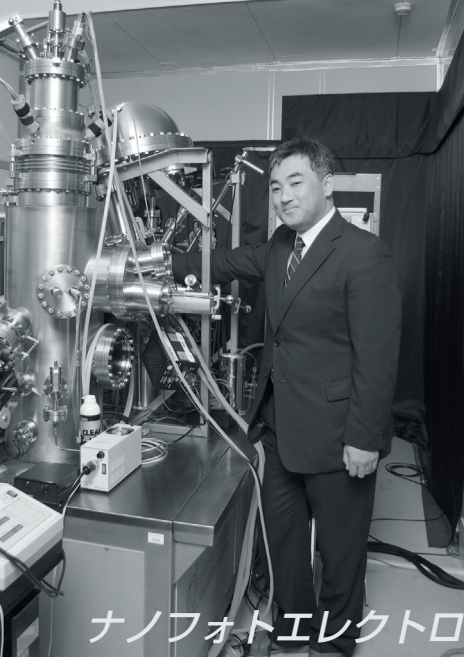
- ・コミュニケーションネットワーク研究分野
- ・情報コンテンツ研究分野
- ・デジタル社会基盤学分野★
- ・ネットワーク研究部★
- ・情報通信技術論分野★
- ・学術情報研究部★

VLSI システム

- ・知的ナノ集積システム研究部
- ・マイクロアーキテクチャ研究部
- ・新概念 VLSI システム研究部
- ・知的電子回路工学分野★
- ・パワーエレクトロニクス分野★
- ・計算機構論分野★

客員分野

- ・情報社会構造研究分野



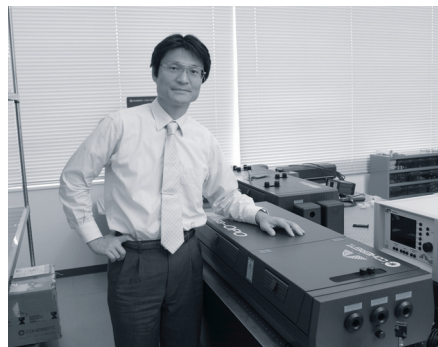
ナノフォトエレクトロニクス
研究分野



物性機能設計研究分野



情報デバイス 研究部門

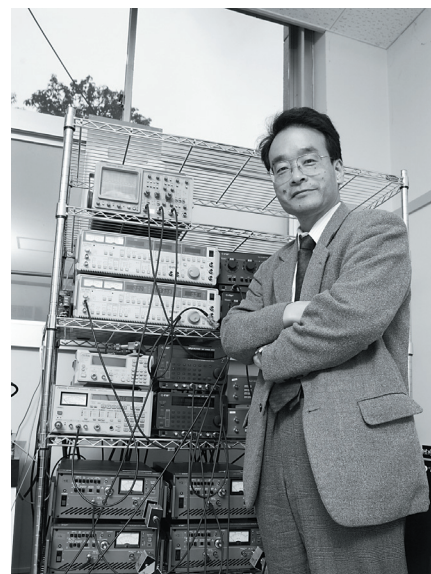


量子光情報工学
研究分野

固体電子工学研究分野



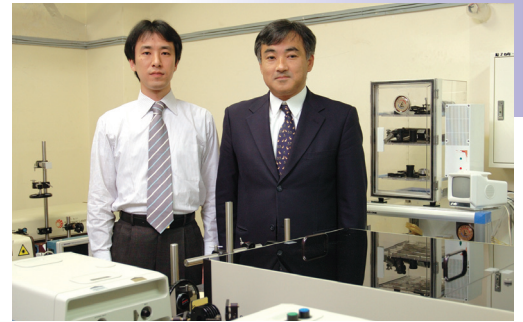
誘電ナノデバイス
研究分野



ナノフォトエレクトロニクス研究分野

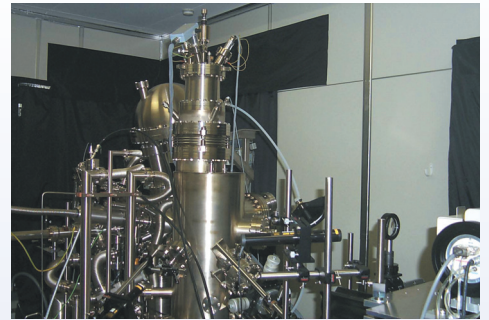
上原研究室

教授 上原 洋一
助教 片野 諭



片野 諭 上原洋一

本分野の研究の中心課題はナノメートル領域における物理・化学現象の研究とナノ・フォトデバイスへの応用である。走査型トンネル顕微鏡（STM）探針から放出されるトンネル電子によりナノ領域を選択的に励起し、その光学的な応答を解析することによりナノ領域で特徴的な現象を研究する。現在研究している試料系は、固体表面に吸着した個々の原子、分子、金属や半導体のナノ構造、超伝導ナノ構造などである。ナノ領域物性探索のための新しい手法の解析も重要な課題である。ピコ秒の時間分解能でナノ領域の光物性が計測できるSTM発光分光システムの開発を行っている。



極低温STMを備えた複合表面分析装置

研究テーマ

1. 個々の表面吸着種の同定
2. 単一分子発光分光
3. 常伝導ならびに超伝導ナノ構造のSTM発光分光
4. ナノ領域での光増強効果
5. STMによる新奇なナノ構造の創製

量子光情報工学研究分野

枝松・小坂研究室

教授 枝松 圭一
 助教 三森 康義
 非常勤研究員 清水 亮介
 非常勤研究員 松田 信幸

准教授 小坂 英男
 教育研究支援者 東海林 篤
 非常勤研究員 久津輪武史



小坂英男 枝松圭一 三森康義
 清水亮介 東海林篤 久津輪武史 松田信幸

現在の情報処理・通信技術は、信号を電圧や周波数などの古典的でマクロな物理量に対応させて様々な処理を行っているが、近い将来、情報の高密度化と高速化に限界が訪れることが指摘されている。これに対し、個々の電子や光子などのミクロな量に情報を保持させ、量子力学の原理を直接応用することによって、従来の限界を打ち破る性能を持ちうる「量子情報・通信」技術の実用化が強く期待されている。

本研究分野では、光の量子である「光子」および電子を用いた量子情報・通信技術の実用化を目指し、半導体ナノ量子構造中の電子と光子との量子力学的相互作用を駆使した複合量子効果デバイスの開発とその物性機能の解明、およびそれを応用した量子情報・通信技術の開発を目標としている。特に、量子もつれ状態を利用した量子情報デバイスや量子計測技術の開発、半導体中の電子スピンを利用した量子情報・通信デバイスの開発など、未来の量子情報通信の中核となるべき極限技術の開発に積極的に挑戦している。

研究テーマ

1. 半導体量子構造を用いた光子制御デバイス
2. 光子および電子スピンを利用した量子情報・通信デバイス
3. 光子および電子の量子もつれを用いた量子情報・通信技術

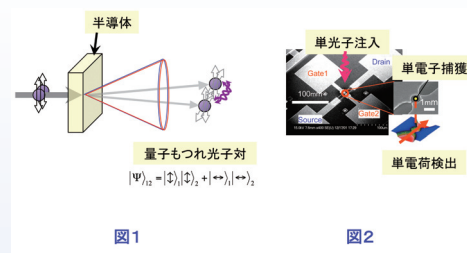
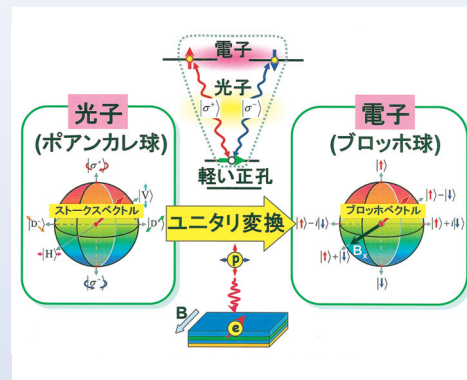


図1

図2

半導体を用いた量子もつれ光子対発生

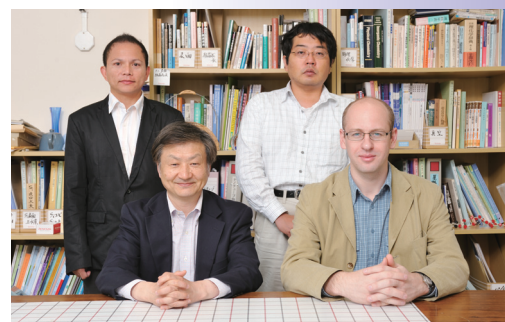


単一光子→単一電子スピン量子非破壊検出デバイス

固体電子工学研究分野

末光研究室

教授 末光 眞希
助教 吹留 博一
非常勤研究員 Arnold Cafe ALGUNO
客員准教授 Sergey FILIMONOV



Arnold Cafe ALGUNO
末光眞希

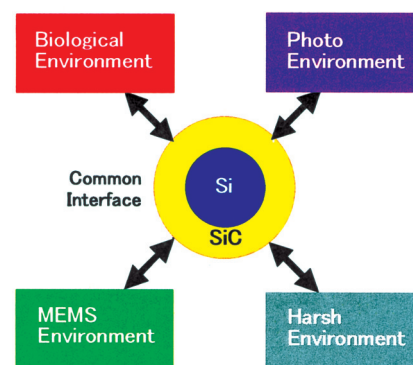
吹留博一
Sergey FILIMONOV

生活環境にセンサとそのネットワークが埋め込まれ、人の気づかめところで生活をサポートし、危険を知らせるユビキタス社会の実現には、個々の環境センシングに適した非Siテクノロジーと情報通信に適したSiテクノロジーの融合が必要不可欠である。本分野では、Si基板上に極薄の炭化ケイ素(SiC)薄膜を設け、これをこうした非Siテクノロジーとの共通インターフェースとして構築する研究を行っている。SiCはシリコンデバイスとナノ炭素材料(グラフェン)とを繋ぐ化合物であり、同時に、IV族系化合物半導体としてII-VIあるいはIII-V族化合物半導体とのよい橋渡しになると期待される。またワイドギャップ半導体として高温動作が可能で、さらに、その機械的強度を活かしたMEMSへの応用も期待される。

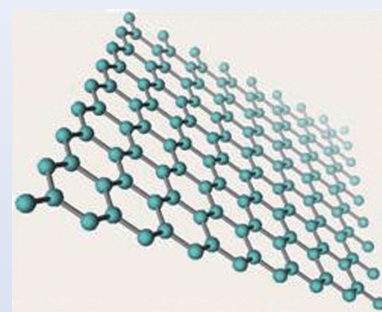
本分野では、独自に開発した有機シラン・ガスソースMBE法を用い、Si基板上SiC極薄膜構造を用いたガスセンサ、グラフェンを用いた超高速デバイス、発光ダイオード、バイオセンサ、MEMS、不揮発メモリ、太陽電池への応用研究を展開している。ガスソースMBE法では成膜に用いられる表面化学反応の解明と制御が重要である。本分野では、単結晶Si表面の構造・電子物性、酸化機構、原料ガス吸着機構、表面水素脱離機構——等の表面科学(化学)から、これらの知見を基にしたナノ構造制御プロセスの開発に取り組んでいる。また大気圧プラズマを用いた非平衡Si薄膜の低温堆積にも取り組み、太陽電池及び薄膜トランジスタの開発研究を行っている。

研究テーマ

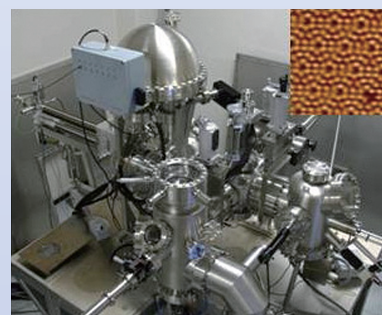
1. 単結晶Si表面の表面再配列構造制御とナノ構造形成
2. 単結晶Si表面の酸化、成膜における表面化学とナノ構造制御プロセスの開発
3. Si基板上極薄SiC成膜とユビキタスデバイス応用
4. Si基板上グラフェン形成と超高速デバイスの開発
5. 大気圧プラズマCVDによる非平衡シリコン薄膜堆積と太陽電池、TFT開発



SiCが拓げるSiの可能性



グラフェン
炭素原子の二次元網の目構造



超高真空プロセス・評価一環装置とSi表面の原子像(右上)

誘電ナノデバイス研究分野

長研究室

教授 長 康雄
助教 教 平永 良臣
助 教 金 暢大
技 官 我妻 康夫
非常勤研究員 岡崎 紀明

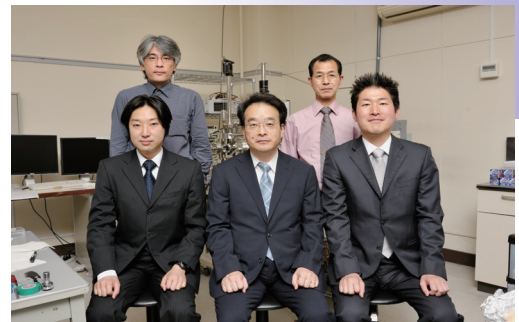
本分野では、強誘電体、常誘電体、圧電体材料など誘電材料一般の評価・開発及びそれらを用いた高機能通信デバイスや記憶素子の研究を行っている。

具体的には、超音波や光及びFe-RAM等に多用され、近年その発展がめざましい強誘電体単結晶や薄膜の分極分布や様々な結晶の局所的異方性が高速かつ高分解能に観測できる非線形誘電率顕微鏡を開発している。この顕微鏡は非線形誘電率の分布計測を通して、強誘電体の残留分極分布の計測や結晶性の評価が焦電現象や圧電現象、電気光学現象などを用いずに純電氣的に行える世界で初めての装置であり、既に実用化もされている。その分解能も、現在では強誘電体で1ナノメートルを切っており、半導体においては原子分解能を達成している。本顕微鏡用プローブを例えば強誘電体記録の再生装置に用いれば、現在まで実現できなかった超高密度な記録方式が実現可能になるなど、本顕微鏡は強誘電材料の評価にとどまらず、今後大きく発展していく技術である。実際、SNDM ナノドメインエンジニアリングシステムを用いた強誘電体データストレージにおいて、単一ドットでは直径3ナノメートルのドメインの生成に成功しており、また多数のドメインドットを高密度に記録する実情報の記録で、一平方インチ当たり4テラビットのデータストレージにも成功している。(図3参照)

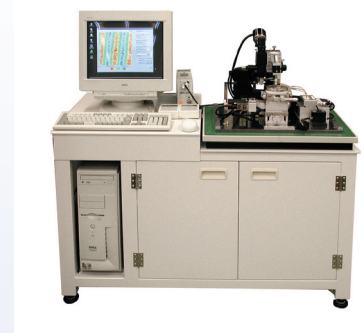
また、SNDMは非常に微小な静電容量の変化を計測できるという特長を有しているので、強誘電体のみならず種々の材料の微小な誘電率変化の分布を高感度に検出可能である。この特長を生かし、高集積化が進む半導体デバイスにおいて特にフラッシュメモリ中の蓄積電荷の可視化や、半導体中のドーパントプロファイルの計測などにもSNDMは大きな威力を発揮すると考えられ研究を進めている。このように、SNDMは強誘電体に限らず新たな材料評価法へと発展しつつある。

研究テーマ

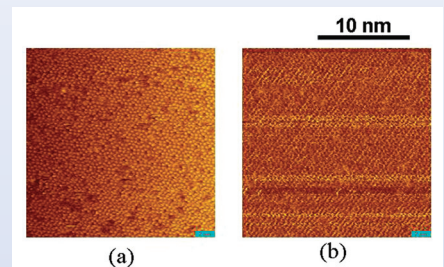
1. 超高分解能（原子分解能を持つ）走査型非線形誘電率顕微鏡の開発
2. 非線形誘電率顕微鏡を用いた超高密度誘電体記録の研究
3. ナノドメインエンジニアリングを用いた強誘電体機能素子の研究
4. 非線形誘電率顕微鏡を用いた強誘電材料・圧電材料の評価法の研究
5. フラッシュメモリ中の蓄積電荷の可視化及びドーパントプロファイル計測の研究



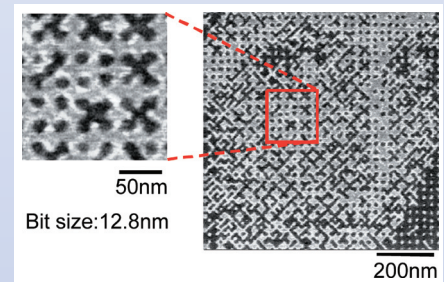
岡崎紀明 我妻康夫
平永良臣 長 康雄 金 暢大



実用化第一号走査型非線形誘電率顕微鏡



SNDMによるSi(111)7X7原子構造(a)と双極子分布像(b)

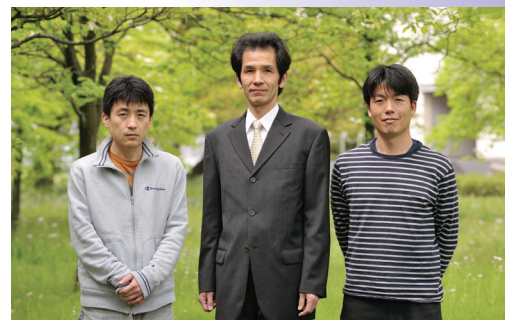


微小分極反転ビットデータによる実情報記録例
(4 Tbit/inch²)

物性機能設計研究分野

白井研究室

教 助 助
授 白井 正文
教 三浦 良雄
教 阿部和多加



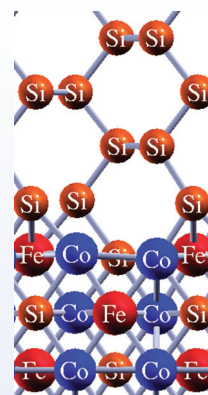
阿部和多加 白井正文 三浦良雄

現代の高度情報化社会においては、大量の情報を処理・伝達・記録するために半導体や磁性体など様々な材料が利用されている。そこで本研究分野では、次世代情報デバイスの基盤となる材料やナノ構造において発現する量子物理現象を理論的に解明し、デバイス性能の向上につながる新しい機能を有する材料やナノ構造を理論設計することを研究目標としている。同時に大規模シミュレーション技術を駆使した画期的な物性・機能の設計手法を確立することを目指している。

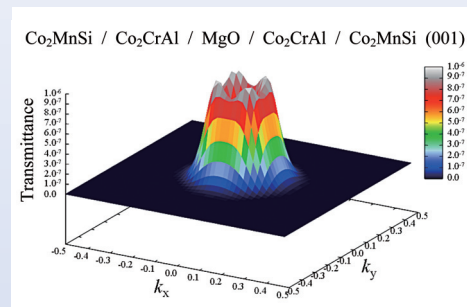
現在は、電子の有する電荷とスピンの自由度を共に利用した新しい機能デバイスの実現を目指したスピントロニクス研究の一環として、高スピン偏極材料やそれを用いたデバイス構造で発現するスピン機能の理論設計を主たる研究テーマとしている。また一方で、表面・界面におけるナノ構造形成プロセスのシミュレーションにも着手している。

研究テーマ

1. 第一原理計算に基づく新しいスピン機能材料の理論設計
2. スピントロニクス素子における電気伝導特性の理論解析
3. 表面におけるナノ構造形成プロセスのシミュレーション
4. スピンドायナミクスに関するシミュレーション手法の開発



界面に至るまで高スピン偏極率が保持されるホイスラー合金
 $\text{Co}_2\text{FeSi} / \text{Si}$ (110) 接合界面の原子構造



ホイスラー合金($\text{Co}_2\text{MnSi} / \text{Co}_2\text{CrAl}$)電極と MgO 障壁を有する磁気トンネル接合の平行磁化配置に対して計算された電子透過率の面内波数依存性



超高速光通信
研究分野



ブロードバンド工学 研究部門

先端ワイヤレス通信技術
研究分野



応用量子光学
研究分野





情報ストレージシステム
研究分野

超ブロードバンド信号処理
研究分野



ブロードバンド通信基盤技術
研究分野(客員分野)

超高速光通信研究分野

中沢・廣岡研究室

教授 中沢 正隆
准教授 廣岡 俊彦
助教 吉田 真人
学振特別研究員 葛西 恵介



廣岡俊彦 中沢正隆 吉田真人 葛西恵介

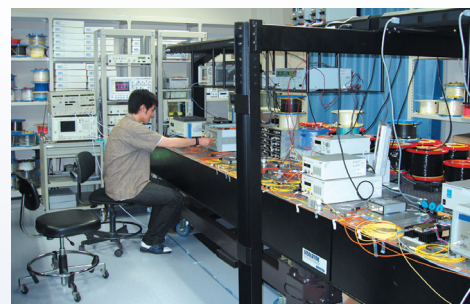
インターネットで扱われる情報が音声、静止画、動画と多彩になり、また利用者が広がるにつれ、快適なコミュニケーション環境を提供する大容量・超高速ネットワークの実現が大変重要になってきている。超高速光通信技術はそのネットワークを支える中核技術である。本研究分野は、光・量子エレクトロニクスをもとにして、超高速光通信の基盤となる超短光パルス発生・伝送技術、ソリトンを中心とする非線形波動技術、超高速レーザー技術、光信号処理技術の研究を行い、21世紀のグローバルな超高速光ネットワークの構築を目指している。

光ソリトン通信に関してはファイバ伝送路に分散マネージメントを施すことにより、群速度分散のトレランスとパワーマージンが従来に比べて大幅に改善されることを示してきた。今後、1チャンネル当りの伝送速度を100 Gbit/s以上に高速化すること、さらにはこのソリトンを高速光信号処理へ積極的に応用することが研究課題である。

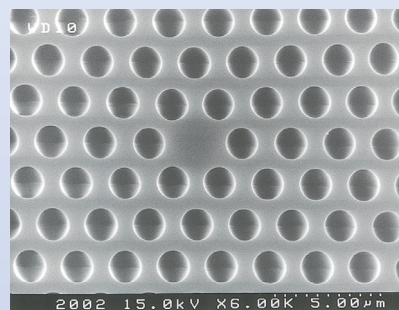
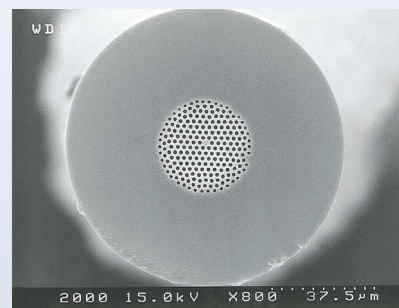
フェムト秒光パルスの発生およびそれを用いた光時分割多重(OTDM)超高速伝送の研究にも力を入れている。最近新型のモード同期ファイバレーザと光ソリトンパルス圧縮技術とを組み合わせ、40 GHzで100 fsのパルス列を発生させることに成功している。さらに時間領域での光フーリエ変換を利用した新たな超高速無歪み伝送の研究開発に取り組んでいる。また、高安定なモード同期レーザはその縦モード間隔が新たな周波数基準になるため、その方面への応用も探求している。さらに、光ファイバの断面内に空孔を沢山もうけたフォトニック結晶ファイバの開発とその光通信への応用を目指して研究を進めている。

研究テーマ

1. 超高速光ソリトン伝送および非線形光学効果に関する研究
2. フェムト秒光パルスを用いた光時分割多重超高速伝送に関する研究
3. 超短パルスモード同期レーザと周波数標準・光マイクロ波領域への応用
4. フォトニック結晶ファイバならびに新機能性光ファイバの研究と新たな光通信の開拓



超高速光通信実験の様子



フォトニック結晶ファイバのSEM写真
上側：ファイバ全体
下側：コアの周りを拡大した様子

応用量子光学研究分野

八坂・四方研究室

教授 八坂 洋
准教授 四方 潤一

応用量子光学研究分野では、新世代光情報通信ネットワークの実現を目指した革新的な新機能半導体光デバイスの実現を第一の目標とし、また、レーザー発振や線形・非線形光学応答の新しい制御・活用に基づく超小型・超広帯域コヒーレント光源の創出と新領域への展開を第二の目標として研究を進めている。

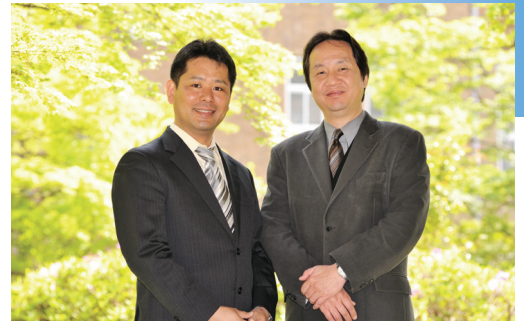
本研究分野では、新原理に基づく高機能半導体光デバイス創出のため、半導体レーザーや半導体光変調器をベースとした高機能半導体光デバイス、及び新機能半導体光集積回路の研究を行っている。光の強度、位相、周波数、偏波を自由に操ることのできる半導体光デバイス・光集積回路を実現することで、超大容量、超長距離光通信ネットワークの実現を目指している。

また、高周波エレクトロニクスの高周波極限、レーザー・フォトリソグラフィーの低周波極限に相当するテラヘルツ帯の電磁波スペクトル領域応用では、情報通信、物質科学、医学、各種センシングなどの科学技術分野における新展開が期待されており、超広帯域周波数可変コヒーレントテラヘルツ波光源システム、テラヘルツ帯コヒーレントラマン (THz-CARS) 顕微分光システムを用いたテラヘルツ帯バイオフォトリソグラフィーの研究を進めており、局所電場増強効果等を用いた新しいバイオ機能センシング手法の開発や、超高解像度のテラヘルツイメージング等への展開を目指している。

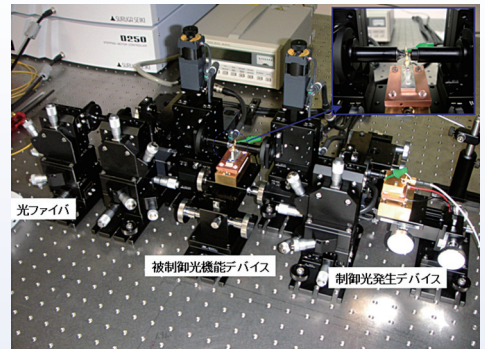
本研究分野では、あわせて光エレクトロニクス的手法による情報通信・計測や、半導体光デバイスの超高速動作とその演算処理への応用など、新しい光エレクトロニクス分野の開拓をはかっている。

研究テーマ

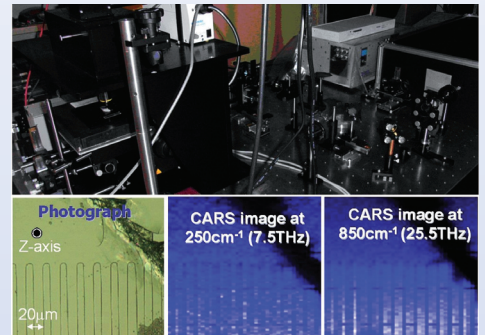
1. 高機能半導体光デバイスの研究
2. 新機能半導体光集積回路の研究
3. 非線形光学効果を用いた超広帯域コヒーレント光源の研究
4. テラヘルツ帯バイオフォトリソグラフィーの研究



四方潤一 八坂 洋



外部制御光による半導体光機能素子の高速制御実験系

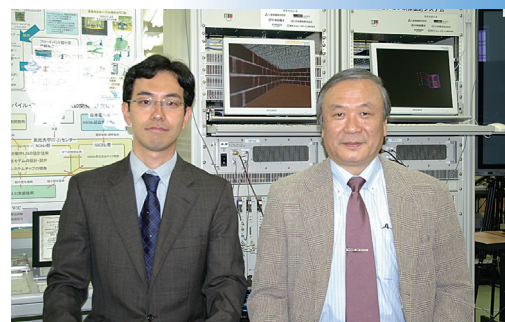


テラヘルツ帯 CARS 顕微分光システムと周期分極反転 LiNbO_3 のイメージング

先端ワイヤレス通信技術研究分野

坪内研究室

教授 坪内 和夫
助教 亀田 卓



亀田 卓

坪内和夫

パソコンから家電製品に至るまで、遍在するすべての情報機器が高信頼・高速ワイヤレス通信を用いてネットワークに接続され、世界中のスーパーサーバに存在する音声・テキスト・動画像などの種々のデータへのアクセスがシームレスに可能となるユビキタスネットワーク社会の実現は目前である。当研究分野ではユビキタスネットワークの実現を目指して、先端ワイヤレス通信技術（Wireless IT）に関する研究を、ネットワーク・システムから、回路・デバイス・プロセスに至るまで、一貫した研究・開発体制で行っている。

ネットワーク・システムの研究としては、自動車・鉄道などによる高速移動時にも高速ネットワークアクセスを可能とする次世代の広域モバイルブロードバンドワイヤレスアクセス（MBWA; mobile broadband wireless access）の研究を行っている。また、オフィス・家電デジタル機器をネットワーク接続可能とするような、高信頼・高速ワイヤレス LAN やワイヤレス PAN (personal area network) の研究を行っている。

回路・デバイス・プロセスの研究としては、シリコン CMOS 技術を用いた超高周波帯 RF パワーアンプ・シンセサイザ・ミキサなどの設計・開発、有機金属気相成長法（MOCVD; metal organic chemical vapor deposition）による高品質 AlN エピタキシャル薄膜形成技術とこれを用いた GHz 帯 RF フロントエンド SAW (surface acoustic wave) フィルタや FBAR (film bulk acoustic resonator) フィルタの開発、さらには超小型アンテナモジュールの開発を行っている。そして、これらのシリコン RF デバイス、弾性波素子、アンテナモジュールなどのワイヤレス通信端末に必要なコンポーネントをシームレスに実装する超小型三次元実装 SiP (system in package) 技術の研究・開発を行っている。

さらに、あらゆるワイヤレス通信方式を受信し、ユーザが意識することなく常に最適なワイヤレス通信ネットワークへアクセス可能とする、ディペンダブルワイヤレス NGN 端末の設計・開発を行っている。

研究テーマ

1. 移動通信ネットワークの研究
2. 超高速・広帯域ワイヤレス通信方式の研究
3. 超高周波・広帯域・低消費電力 RF シリコン CMOS 回路の研究
4. GHz 帯 SAW・FBAR 信号処理デバイスの研究
5. 三次元実装 SiP 技術の研究
6. ディペンダブルワイヤレス NGN 端末の研究

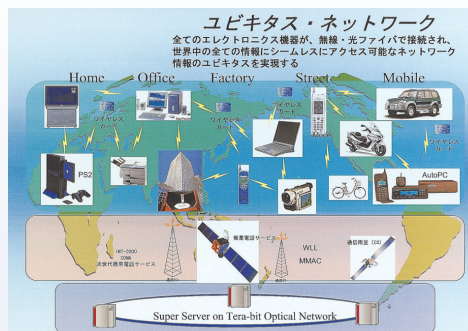


図1 ユビキタスネットワーク
ユビキタスとは、「いたるところにある」の意。世界中どこにいても、高速にすべての情報を手に入れることが可能となるネットワーク。「ラスト1マイル」以下の高信頼・高速ワイヤレス通信が必要不可欠である。

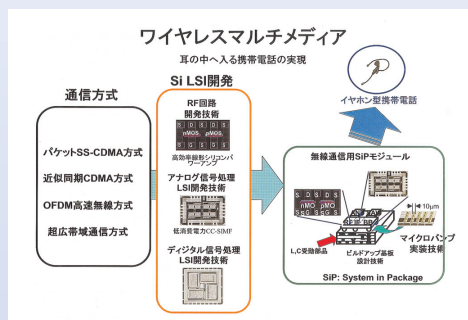


図2 超小型・低消費電力ワイヤレス通信モデムの開発
超高速ワイヤレス通信の実現へ向けた新しい通信方式の提案・評価、超高周波帯 RF デバイスの開発、三次元実装 SiP (system in package) 技術などにより、耳の中に入れることができるくらいのサイズで、かつ低消費電力のワイヤレス通信端末を実現する。

情報ストレージシステム研究分野

村岡・Greaves 研究室

教授 村岡 裕明
准教授 Simon John GREAVES
助教 三浦 健司



三浦健司 村岡裕明 Simon John GREAVES

本研究分野では大容量情報を蓄積する情報ストレージ技術に関する研究を行っている。近年、家電から無線通信に至る幅広い分野で映像や音声などの大容量マルチメディア情報が普及し始めており、情報ストレージのさらなる高密度化が強く求められている。この中心的な技術が磁気記録技術で、高速データ転送と高密度大容量を特長として、ハードディスク装置や磁気テープ装置に広く用いられている。

本分野では、高密度磁気ストレージの実現のために本所で提案された垂直磁気記録を用いる記録方式、デバイス、さらにはシステムまでの広範な研究を行っている。当面の目標は1ビットの面積が25ナノメータ四方という次世代の高速高密度情報ストレージ（テラビットストレージ）であり、本研究室で提案した単磁極型記録ヘッドと垂直ディスクの研究を行い、実際にこれらを組み合わせた高密度記録再生の実験的検討（図1）を踏まえて性能向上に取り組んでいる。同時に、マイクロマグネティクスに基づくコンピュータシミュレーションを駆使して高密度ストレージ方式の設計指針の導出を行っている。また、単体の装置を超える超大容量システムとして、多数のストレージユニットを並列に組み合わせて高速性と大容量性を引き出す RAID ストレージの高性能化（図2）の研究も進めている。

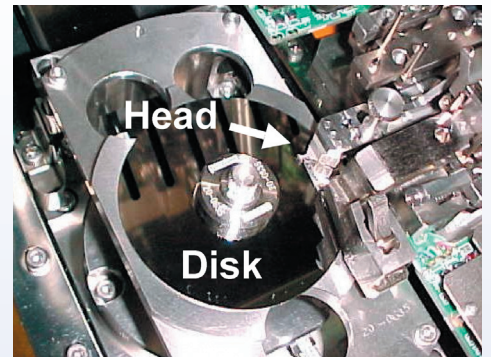


図1 単磁極型記録ヘッドと垂直ディスクを用いた記録再生特性の測定

研究テーマ

1. 次世代超高密度ハードディスクドライブに関する研究
2. 高密度記録再生機構のコンピュータシミュレーションによる研究
3. 磁気ストレージに用いるヘッドディスクの研究
4. 高密度ストレージのためのデジタル信号処理に関する研究
5. 大容量並列ストレージシステムに関する研究

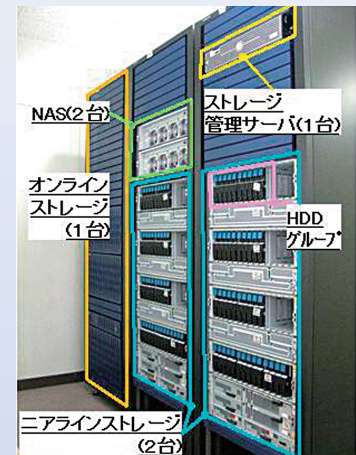
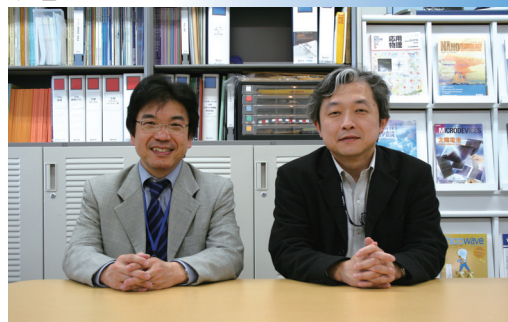


図2 多数のHDDで構成されるRAIDシステム

超ブロードバンド信号処理研究分野

尾辻・末光研究室

教授 尾辻 泰一
准教授 末光 哲也



尾辻泰一

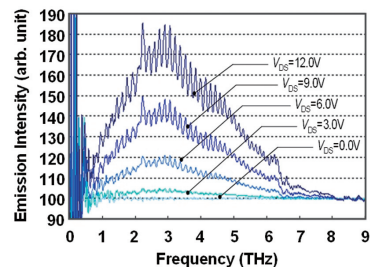
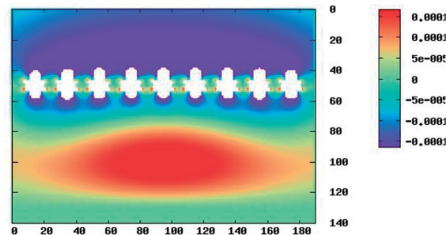
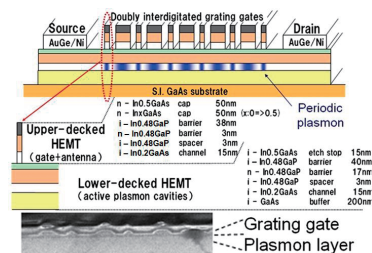
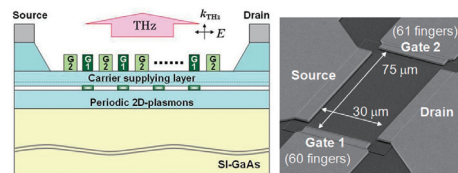
末光哲也

本研究分野では、いまだ未踏の電磁波領域であるミリ波・テラヘルツ波（サブミリ波）帯の技術を開拓、実用化するために、本領域で動作する新しい電子デバイスおよび回路システムの創出と、それらの情報通信・計測システムへの応用に関する研究開発を行っている。

ミリ波・テラヘルツ波帯電子デバイスの研究開発に関しては、第一に、半導体ヘテロ接合構造に発現する2次元プラズモンの共鳴効果という新しい動作原理に立脚した、周波数可変で光波との同期が可能な集積型のコヒーレント電磁波発生・信号処理デバイス：テラヘルツエミッター／フォトミキサーの研究開発を進めている。電子デバイスにおける走行時間限界と光子デバイスにおけるフォノン散乱限界を同時に克服するブレイクスルーとして注目している。最近、GaAs系材料による独自の素子構造においてテラヘルツ帯電磁波放射の室温動作に他に先駆けて成功している。高出力かつ周波数信号処理能力を有する新たなデバイスの実現に向けて研究開発を推進している。第二に、サブ波長領域に局在した低次元プラズモンの分散特性を電子的光学的に制御することによって、ミリ波テラヘルツ波帯での複雑な信号処理機能を果たす新たな回路機能システムの創出に関する研究開発を進めている。第三に、グラフェンを中心とする新しい材料系と新規な素子構造を駆使した極限超高速トランジスタならびに新原理テラヘルツレーザーの研究開発を進めている。これらのミリ波・テラヘルツ波帯デバイス・回路の応用では、新しい情報通信・計測システムの開拓に向けて、テラヘルツ帯を中間周波数帯として利用する次世代光パケット交換方式の研究や、ミリ波・テラヘルツ波帯分光・分析計測システムの開発などを行っている。

研究テーマ

1. 新原理ミリ波・テラヘルツ波帯集積型信号処理・発生デバイス・システムの研究
2. プラズモン共鳴型テラヘルツ波帯エミッター／フォトミキサーの研究実用化
3. 低次元プラズモンの分散制御を利用した電磁波伝搬モード制御型回路システムの研究
4. 新材料系・新構造を利用した極限超高速トランジスタおよび新原理テラヘルツレーザーの研究
5. ミリ波テラヘルツ波帯デバイス・回路を応用した高度情報通信・計測技術に関する研究



2次元プラズモン共鳴効果を利用した新しいテラヘルツ波帯エミッター／フォトミキサー素子（上段：素子断面構造とGaAs系ヘテロ接合材料による試作素子の電子顕微鏡写真、中段：5.1THzでプラズモンを励振した時の電界放射分布数値解析結果(x軸成分)、下段：自励発振モードにおける室温広帯域放射スペクトルのフーリエ分光測定結果)

ブロードバンド通信基盤技術研究分野（客員分野）

水野客員研究室

客員教授 水野 皓司

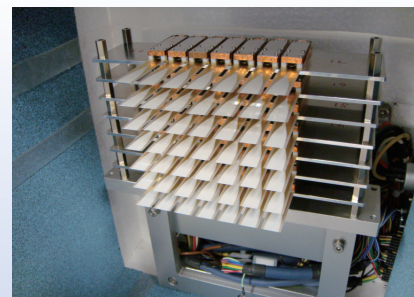
本研究室では、電磁波スペクトラムのうちのミリ波領域に注目し、それを計測へ応用することを目指して研究を進めている。この領域は光、赤外に比べて物質の透過性が高く、衣服、炎、粉塵、雲、ダンボールなどを透しての主としてセキュリティ分野におけるイメージング、あるいは食品を含む生体の検査・診断の分野などに応用可能である。

右図は、ミリ波イメージングの動画取得を目的に平成20年度に組み上げた35 GHz (Ka) 帯の2次元イメージングアレイである。各素子の間隔は、サンプリング定理に則り分解能（エアリパターン半径）の1/2にとっており、画像構成の際各サンプリング点の間は sinc 関数を用いた信号処理で補間しミリ波像を構築している。

なお、本研究室は現在文部科学省「安全・安心科学技術プロジェクト」の援助を受けており、先ず空港におけるセキュリティチェックへの応用を目指してミリ波イメージングシステムの研究・開発を行っている。



水野皓司



35 GHz 帯 7x7 イメージングアレイ。各素子の時定数は1 ms であるが、雑音低減化処理のために400個のデータを平均しており、現在0.8 s / フレームの表示速度である。

犬竹客員研究室

客員教授 犬竹 正明

合成開口レーダ（SAR）は人工衛星や航空機に搭載され、陸域と海域における大規模災害観測・環境観測・資源探査などに威力を発揮する。

本研究室の目的は、小型・高空間分解能のスポットライトモード SAR システムを開発し、安心安全な社会に役に立てることである。

以下の世界最高レベルの航空機搭載 SAR システムを専門分野の異なる大学および企業の研究者と共同開発している。

研究テーマ

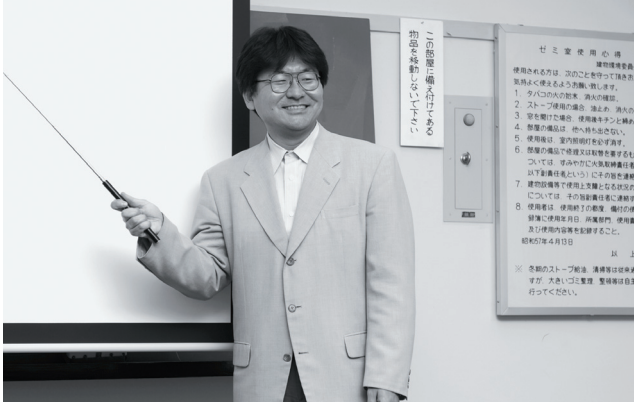
1. 高分解能 (5-10cm) ・小型軽量 (20-30kg) の Ku/Ka バンド SAR
2. SAR 搭載に適した有人・無人ヘリコプタ・飛行船・航空機システム
3. 柔軟で使い易い SAR 画像データ処理システム
4. 安全安心社会のための開かれた SAR データ利用システム



犬竹正明



2008年10月、ロサンゼルス郊外の山火事航空機搭載SARは火・煙・雲・雨を通して小物体を見分けることができるので、全天候式探査・救助活動に威力を発揮するだろう。

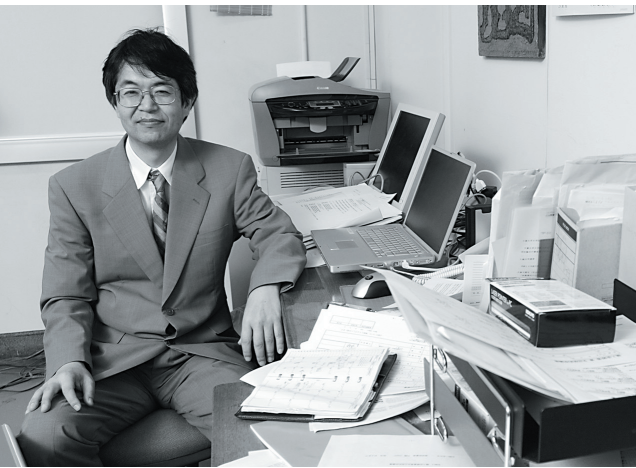


生体電磁情報研究分野

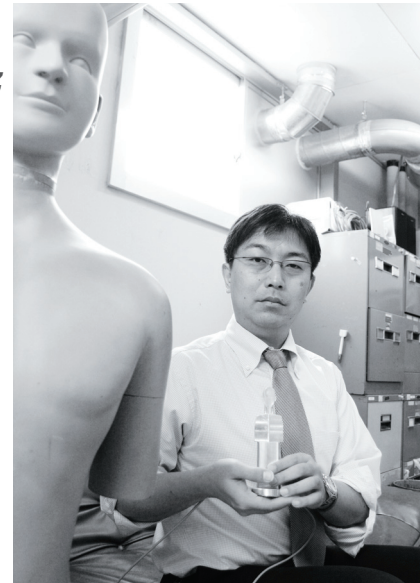
人間情報システム 研究部門



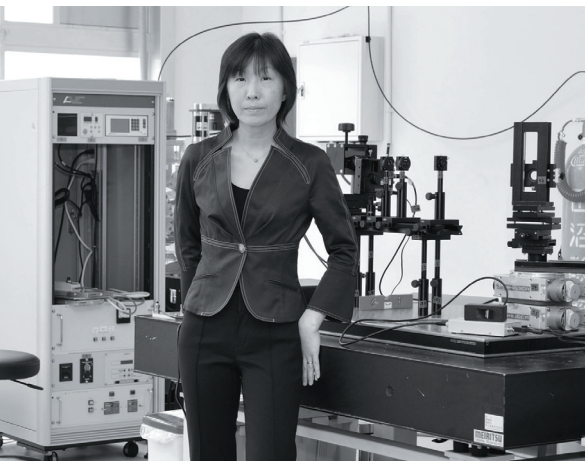
先端音情報システム
研究分野



高次視覚情報システム
研究分野



先端情報通信領域創成研究分野



ユビキタス通信システム研究分野



生体電磁情報研究分野

石山研究室

教授 石山 和志
助教 梶 修一郎



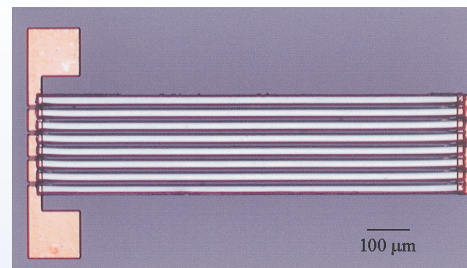
石山和志

梶修一郎

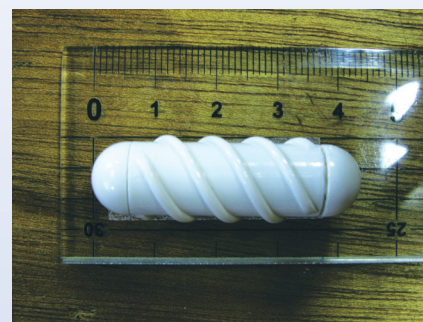
生体との電磁コミュニケーションを確立し、生体のもつ情報システムとしてのはたらきを理解するためには、生体の発する信号を捕らえることに加えて、生体の有する様々な機能性をも含めて情報として捉え、それらを総合的に理解するための研究開発が必要である。そのために当分野では現在、生体の発する情報を受け取るセンシング技術ならびに生体に働きかけを行う技術に関する研究を推進している。極めて高い磁界分解能を有する高周波キャリア型磁界センサは、材料開発・微細加工技術・磁気特性制御技術・検出回路設計など多くの技術開発により、現在室温で動作する磁界センサとしては世界最高の感度を達成し、生体情報を検出するセンサとしてさらに一層の開発が進められている。また、温度や硬さを検出し、その情報を非接触・非給電で取り出すためのセンシングシステムの開発も推進している。また、生体に働きかけを行うための一つの手法として、ワイヤレスアクチュエータ・マニピュレータの検討を推進している。これは生体内で動作するロボットを実現するための重要な基盤技術の一つであり、その技術の一部は飲み込んで使用されるカプセル型内視鏡を消化管内で移動させるための手法として実用化研究が進められている。当分野ではこれらの技術開発を通じて、生体との良好なコミュニケーション技術の確立を目指し、情報通信並びに医療福祉分野に貢献してゆく。

研究テーマ

1. 磁気センシングシステム
2. マイクロ磁気アクチュエータ
3. 機能性磁性材料
4. 高周波磁気計測技術
5. 磁気利用次世代医療機器



高周波キャリア型薄膜磁界センサ



カプセル型内視鏡の駆動用プロトタイプ

先端音情報システム研究分野

鈴木・岩谷研究室

教授	鈴木 陽一	准教授	岩谷 幸雄
助教	坂本 修一	技術職員	齋藤 文孝
非常勤研究員	大谷 真	非常勤研究員	岡本 拓磨
非常勤研究員	小林まおり	非常勤研究員	寺本 渉

誰でもがどんな環境でも快適に通信できるシステムを作り上げるためには、人間の情報処理の仕組みを明らかにすることが不可欠である。人間の情報処理を考えてゆく上で、聴覚系は最重要な情報受容器官の一つである。先端音情報システム研究分野は、以上のような問題意識の下に、聴覚系の情報処理過程を明らかにするための基礎研究と、その研究の知見を用いて高度な音響通信システムや快適な音環境を実現するための研究、更にはシステム実現の基礎となるデジタル信号処理の研究に取り組んでいる。

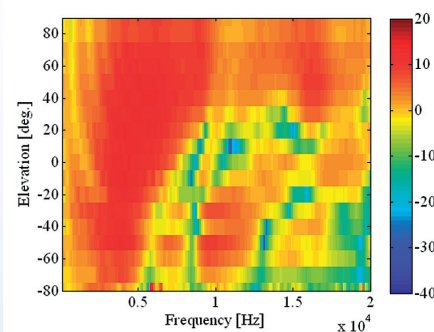
聴覚系の情報処理過程の基礎研究では、音空間の知覚をはじめとした聴覚知覚過程の他、運動感覚、視覚などの他の感覚をも考慮したマルチモーダル知覚過程の解明にも積極的に取り組んでいる。また、システム実現のための研究では、コンサートホール内の音場のような高次の3次元音空間情報を高精度に提示する聴覚ディスプレイシステム、難聴者にとって快適な音響通信系の実現を目指した補聴処理システム、デジタル音響信号に著作権情報を埋め込む電子透かし、ネットワーク上でデジタル音信号を安全に通信するための研究などに取り組んでいる。

研究テーマ

1. ヒトの聴覚系における情報処理過程の研究
2. デジタル音信号のセキュアなネットワーク通信に関する研究
3. 3次元音空間情報の解析、通信及び音像定位制御法の研究
4. 次世代補聴処理システムの研究
5. 環境音の計測・評価・予測手法の研究



寺本 渉 鈴木陽一 岩谷幸雄 齋藤文孝 坂本修一
小林まおり 岡本拓磨 大谷 真



仰角方向の頭部伝達関数。極と零点が仰角によって規則的に変化している。

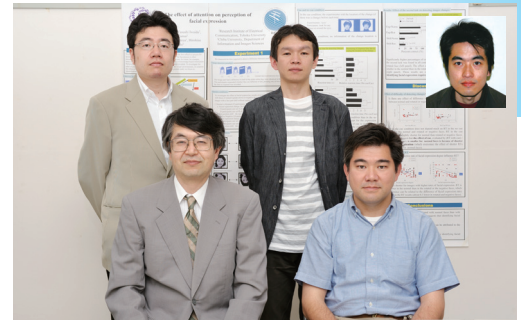


話速変換音声と話者映像のずれが音声認知に与える影響を調べる実験風景

高次視覚情報システム研究分野

塩入・栗木研究室

教授 塩入 諭
 准教授 栗木 一郎
 助教 松宮 一道
 非常勤研究員 荻谷 光晴
 非常勤研究員 松原 和也

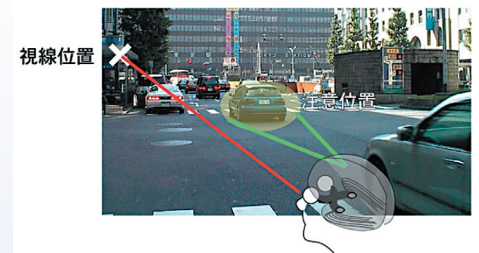


松宮一道 塩入 諭 荻谷光晴 栗木一郎 松原和哉

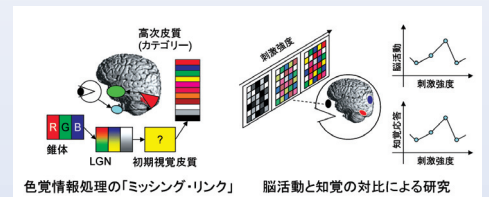
人間の脳機能は、環境に柔軟に適応できるシステムによって実現されている。このような脳機能を知ることは、工学を含め我々を取り巻く環境のデザインや評価にとってもっとも重要な課題のひとつである。本研究分野では、脳機能について特に視覚系の働きの研究から探求し、それに基づく人間工学、画像工学などへの応用的展開を目的としている。人間の視覚特性を知るための心理物理学の実験を中心に脳機能測定やコンピュータビジョン的アプローチを利用して、視覚による空間知覚、立体認識、注意による選択機構のモデルの構築、視触覚統合機構に関する研究をしている。具体的には網膜上の画像から3次元空間を認識するために、立体視、運動視あるいは色知覚において脳の用いる方略を探りそのモデルをつくることから、適切な画像情報の評価、効率的呈示、視環境の評価などを行うための研究や、注意による意図的、あるいは無意識的選択の過程の動的な特性を調べることから、様々な環境下での人間の視覚認識や行動を予測するための研究などに取り組んでいる。

研究テーマ

1. 視覚的注意の時間特性と空間特性の測定
2. 眼球運動制御と視覚的注意機構のモデル化
3. 3次元認識の初期, 中期, 高次視覚特性の研究
4. 色覚の脳内情報処理に関する研究



注意位置と視線位置の測定。このような運転場面での見落とし、見間違いなどが事故の原因となっている。例えば、この問題を視線位置と注意の向け方という観点から調べることができる。



大脳の初期段階において視覚情報がどのような形で表現されているか、まだ解明されていない。心理物理学的研究と、脳機能計測(fMRI等)研究を組み合わせる事によって、脳内の視覚情報処理メカニズムを調べる。その結果、どのような情報表現が脳(=人間)にとって扱いやすいか、という示唆が得られる。

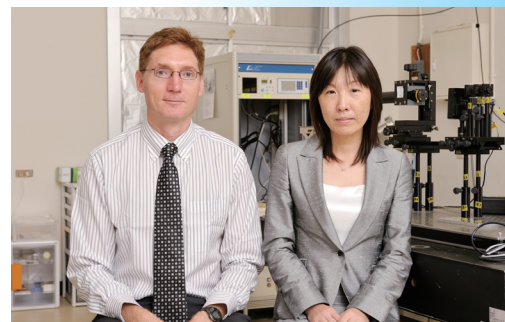


視覚情報と触覚情報はどのように統合されているのか。触覚運動感覚が加わった状況で視覚運動に順応したときに生じる視覚運動残効と、視覚運動のみに順応したときに生じる視覚運動残効を比較することで、運動知覚における視覚・触覚統合機構を調べることができる。

先端情報通信領域創成研究分野

玉田研究室

教授 玉田 薫
客員准教授 Vincent CRAIG



Vincent CRAIG

玉田 薫

本研究分野では、ナノバイオテクノロジーと情報通信の境界領域研究として、分子およびナノ粒子の自己組織化による新規機能性材料の創出とバイオセンシング応用に関する研究を行っている。中でも金属-有機接合界面における伝搬型プラズモンと金属ナノ材料による局在プラズモンの組み合わせによるナノ領域での光の制御は、ナノセンシングおよびナノ情報伝達の有効な手段であり、プラズモニックデバイスとしての応用が期待される。近年我々は銀ナノ微粒子からなる巨大二次元結晶（プラズモニックナノシート）の作製に成功した。この材料は、巨視的な光をナノ厚みのシートの中に閉じ込め、二次元方向に高効率で導波できる転写自在のナノ材料として有望であり、現在さまざまな応用の可能性について検討を進めている。

未来型バイオセンシングでは、時空間的広がりを持つ高度で複雑な分子情報があるがままにリアルタイムで収集・蓄積し、それを網羅的に解析、柔軟に検索・再利用できるシステム構築が必要とされる。これまで情報の入り口であるセンシング部（バイオインターフェイス）において、単純な物理量に変換・切り捨てられてきたナノレベルでの局所的な相互作用や協同現象を、そのままの姿で取り込むための計測デバイスの開発が我々の目指す方向である。ナノ材料を利用したプラズモニックデバイスは、ナノ局所場の反応ダイナミクスを高分解能・高感度検出するための重要なツールとなるであろう。

研究テーマ

1. 伝搬型および局在プラズモンならびに導波路モードに関する研究
2. 銀ナノ微粒子によるプラズモニックナノシートの作製とその応用
3. 新規ナノ材料を用いた各種デバイスの開発
4. 異種ナノ材料界面における相互作用検出

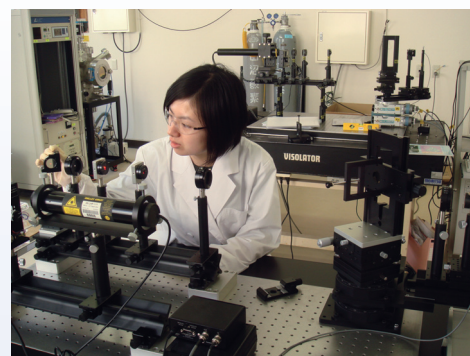


図1 表面プラズモン共鳴 (SPR) 測定装置

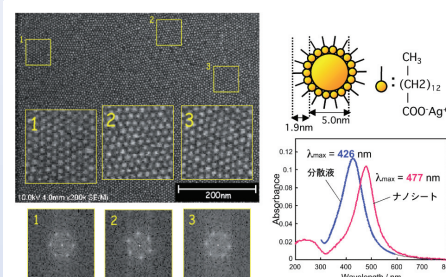


図2 銀微粒子によるプラズモニックナノシートの作製

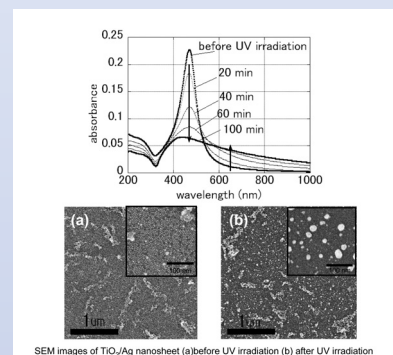


図3 銀微粒子シートによる酸化チタンナノチューブの非接触触媒反応の評価

ユビキタス通信システム研究分野

加藤・中瀬研究室

教 准 助 授 加藤 修三
授 中瀬 博之
教 沢田 浩和



沢田浩和

加藤修三

中瀬博之

ワイヤレス通信技術は、テレビ・ラジオから携帯電話・無線LANまで、現代の生活に欠かせないコミュニケーション手段となっている。しかし、これらのワイヤレス機器を利用するためには、それなりの知識が必要であり老若男女全ての人々が自由に使いこなせる領域には未だ至っていない。また、ホームRFなど生活に密着した利用、更に災害時や過疎地の遠隔医療など緊急通信・健康維持などへの応用は、まだまだ不十分であると言える。

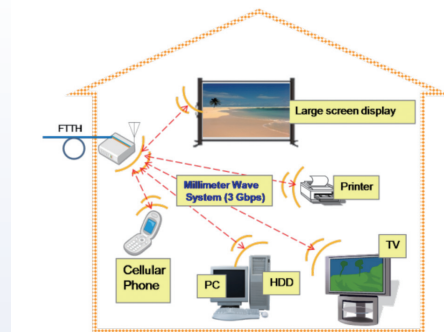
当研究グループでは、一つの無線携帯端末でユニバーサルにかつ利用者のポリシーにより指定されたモードで通信できる通信機器、電波伝播環境や電磁的干渉について、その特性や対策に関する基礎的研究を行い、いつでも何処でもユビキタスに通信手法を意識することなく通信できる環境の実現を図る。

具体的には、変復調・誤り訂正技術等の高機能化、各種電波伝搬メカニズムの明確化・不要電磁波干渉等の低減方法、無線通信制御(MACレイヤ)方式の高速高効率化、などの要素技術を確立し、無線回線の高品質化を図ると同時に周波数の有効利用を図り、スペクトルを最大限に利用した実用的な無線システム・端末の実現方法を確立し、更に日本発技術の国際標準化に貢献または国際標準化のリードに貢献する。

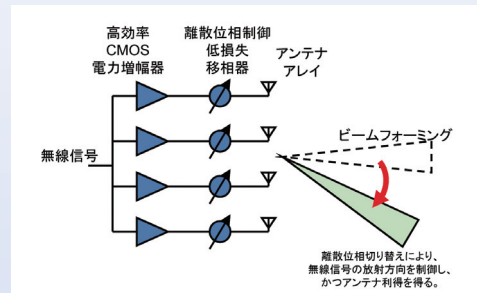
本年度は、ミリ波(60GHz)通信方式実用化に向けて、“離散的な位相だけでアンテナビームを制御する方式”、“小型で低損失な移相器”、“アンテナビームの反射波(数)を増大させかつ複数のビームを同時追尾する通信方式”を基本技術として、加藤教授等が中心となり進めている国際標準に準拠した“携帯端末を用いた超高速通信(3Gbps相当)”を高信頼に実現するためのキーとなる携帯端末に搭載可能な超高速通信用ミリ波ビームフォーミングアンテナの研究・開発を行う。

研究テーマ

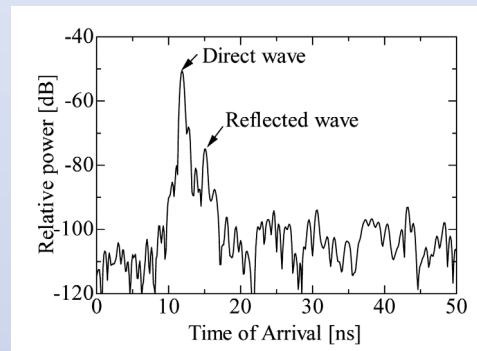
1. 携帯端末に搭載可能な超高速通信用ミリ波ビームフォーミングアンテナの研究開発
2. 各種システムに適した電波伝搬特性の取得・解析とモデル化に関する研究
3. 高能率変復調・複合誤り訂正方式に関する研究
4. 同一端末による各種周波数・無線インタフェースでの通信を可能とするコグニティブ端末の研究
5. フェージングや干渉波に対するイミュニティ向上技術に関する研究
6. コグニティブ端末・ネットワークを制御するMAC(Medium Access Control)の研究
7. ホームRF・遠隔医療ネットワークシステムなど近未来のニーズに呼応したワイヤレスシステム応用の研究



超高速(ギガビット/秒)屋内無線通信方式のイメージ図



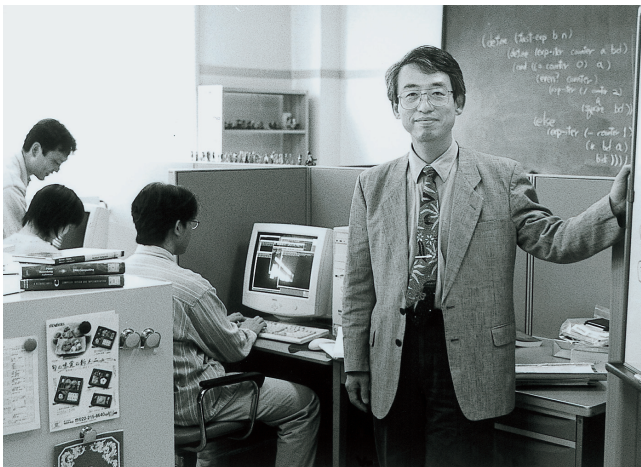
超高速通信用ミリ波ビームフォーミングアンテナ



60GHz 伝搬特性測定結果の例



コンピューティング情報理論 研究分野



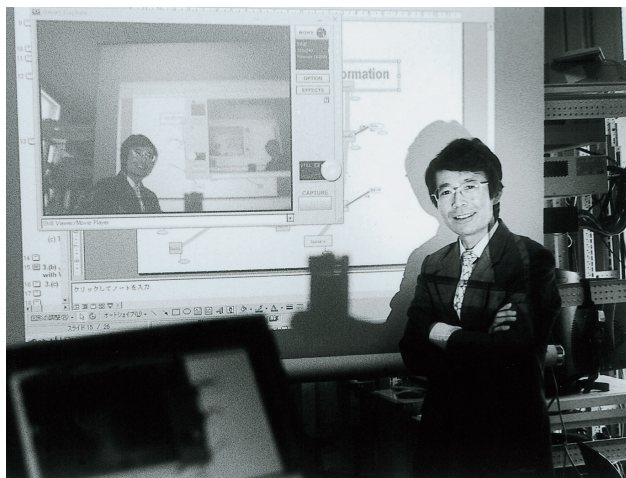
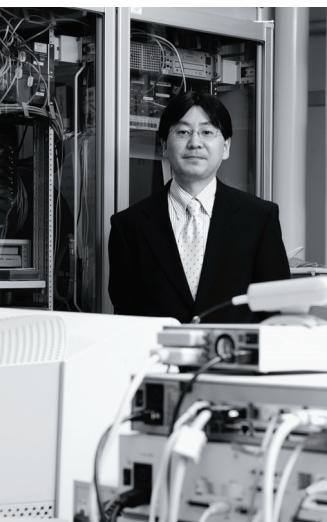
ソフトウェア構成 研究分野

システム・ソフトウェア 研究部門

情報コンテンツ 研究分野



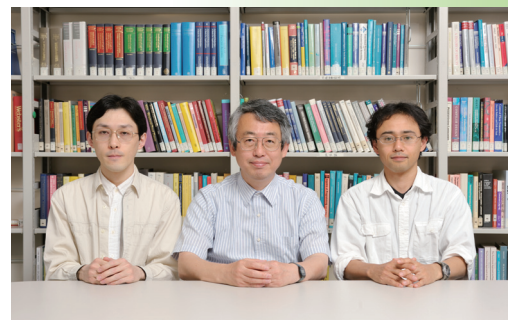
コミュニケーションネットワーク 研究分野



コンピューティング情報理論研究分野

外山・青戸研究室

教授 外山 芳人
准教授 青戸 等人
助教 菊池健太郎



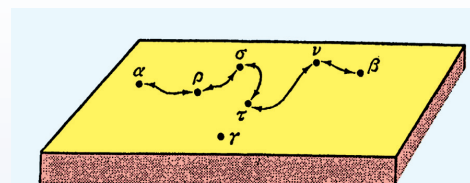
菊池健太郎

外山芳人

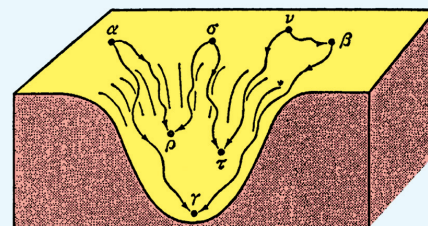
青戸等人

等式による推論は、定理自動証明、数式処理、仕様記述、関数型言語、論理型言語など計算機科学のさまざまな分野で広く使われている。これらの等式推論をリダクションによって効率的に実現するための基礎が書き換えシステムの理論である。

本研究室では、書き換えシステムの停止性、チャーチ・ロッサ性、モジュラ性などの解析を通じて、新しい計算・論理・代数融合システムの基礎理論の確立を目指す。また、書き換えシステムに基づく関数型言語を対象に、与えられたプログラムを効率の良い等価なプログラムに自動変換したり、与えられた仕様からプログラムを自動合成するための基礎研究を行っている。さらに、高階書き換えシステム、プログラムの帰納的性質の自動証明法、関数・論理型言語の効率的な実行メカニズムと定理自動証明システムの柔軟な実行メカニズムの融合など、書き換えシステムに基づく計算・証明パラダイムの理論的および実験的研究を進めている。



等式推論による証明



書き換えシステムによる計算

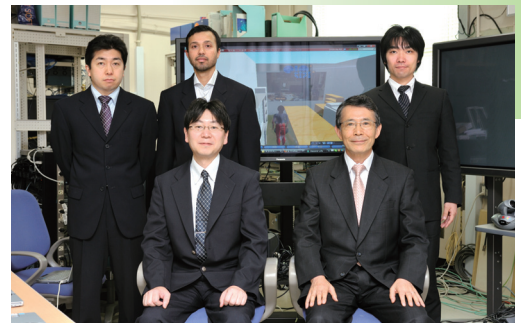
研究テーマ

1. 書き換えシステムの基礎理論
2. プログラミング言語の基礎研究
3. 定理自動証明システムの研究

コミュニケーションネットワーク研究分野

白鳥・菅沼研究室

教授 白鳥 則郎 准教授 菅沼 拓夫
客員准教授 Debasish CHAKRABORTY
非常勤研究員 高橋 秀幸 非常勤研究員 内海 哲史

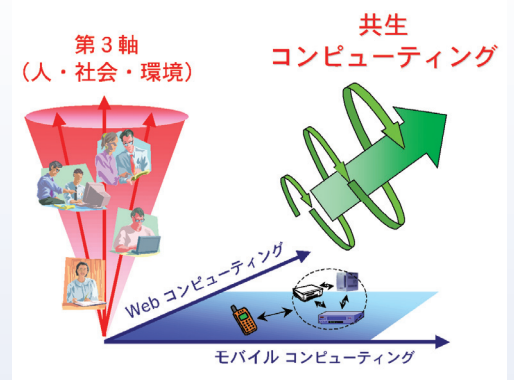


高橋秀幸 Debasish CHAKRABORTY 内海哲史
菅沼拓夫 白鳥則郎

本研究分野では、次世代ユビキタスを指向した「共生コンピューティング」と呼ぶ情報・通信パラダイムに関する研究を推進している。目的は、人間とIT環境が共生するやわらかい情報・通信システムを構成するための方法を確認することである。従来のユビキタス環境は、モバイル性とパーベイシブ性の2つの軸により構成される。共生コンピューティングは、これらの2軸に加え、新たな第3軸として「フレキシブル・コンピューティング」を立て、これらの融合によって構成される新しい情報・通信パラダイムである。共生コンピューティングの基盤となるフレキシブル・コンピューティングは、具体的には、システム内部のトラフィックの輻輳やノードの故障、またシステム外部のユーザの操作誤り、要求の修正・拡張などをすべて統一的に「変化」としてとらえ、この変化を情報システム自身が、知性、恒常性、進化の機構を用いて吸収し、ユーザとシステム提供者の評価基準を満足しながら安定に動作するコンピューティングである。このような考え方を基本にして、超高速ネットワークにおける管理・性能評価、及び人とIT環境が共生するやわらかい情報ネットワークの構成論とその応用に関する理論的及び実験的研究を推進している。

研究テーマ

1. 共生コンピューティング：理論と応用
2. 共生社会と健康管理・見守り支援
3. 現実空間と仮想空間の統合・融合
4. 超高速広域ネットワークの計測・解析
5. モバイルネットワーク管理



共生コンピューティングの概念図

情報コンテンツ研究分野

沼澤・青木研究室

教授 沼澤 潤二
准教授 青木 輝勝

産業資源に乏しいわが国において、情報コンテンツは21世紀における最重要産業のひとつとなることが期待されております。実際、アニメやゲーム等日本が得意とする情報コンテンツは少なくありませんが、その反面、情報コンテンツを取り巻く世界は急速に変化しています。インターネット・ケータイの普及やその進化、CGM(Consumer Generated Media)の台頭、ハイビジョンの一般化、3D映像の流行などがその代表例と言えます。

当研究室では、このような背景を踏まえ、単なる流行に惑わされない長期的な視点で情報コンテンツのあり方を考えるとともに、特にその基盤となる以下の技術について研究開発を進めています。

- ・誰もが簡単に映像コンテンツを制作し、安全に配信できるようにするための映像制作支援技術
- ・コンピュータに画像内容を理解させ、映像コンテンツの検索や再利用を可能とするための画像理解技術
- ・人間が日頃目にしている視覚情報（5次元視覚情報）をそのまま縮退させることなく生成、保存、配信するための超臨場感映像コンテンツ流通技術

研究テーマ

■コンテンツ創生技術

- デジタル映像コンテンツのネットワーク協調制作技術の研究（図1）
- 文章入力による自動アニメ映像創生技術の研究（図2）

■コンテンツ蓄積・検索技術

- 映像コンテンツ構造化のための高精度ショット検出技術（図3）
- 映像コンテンツ利活用のためのメタデータ自動付与技術

■コンテンツ配信・保護技術

- 誰でも放送局になれるインターネット放送配信技術
- 不正ユーザのトレースを可能とするCoFIP（Content Flinger Printing）技術
- 非道徳コンテンツの排除を目的とした映像コンテンツ道徳フィルタリング技術

■次世代コンテンツ技術

- 空間浮遊型立体像創生技術



青木輝勝

沼澤潤二

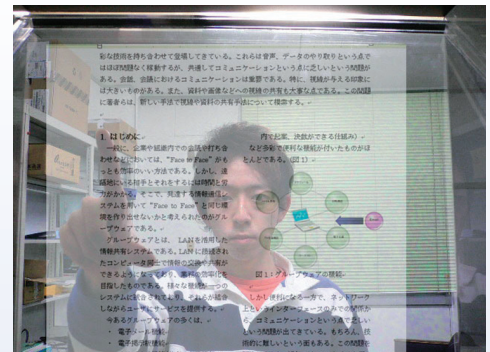


図1 ネットワーク協調制作技術



図2 文章入力による自動アニメ映像創生技術の研究

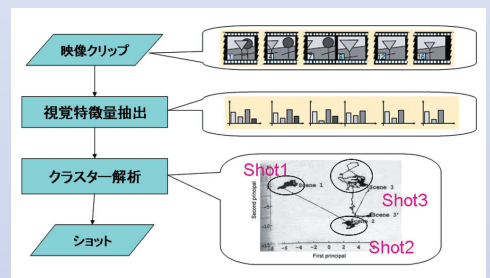
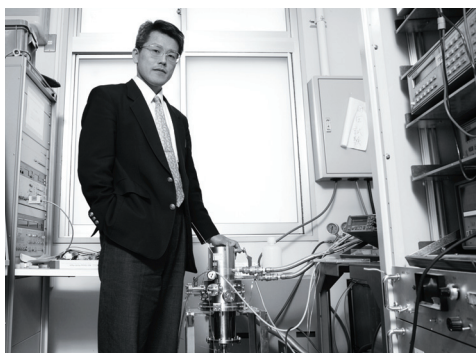


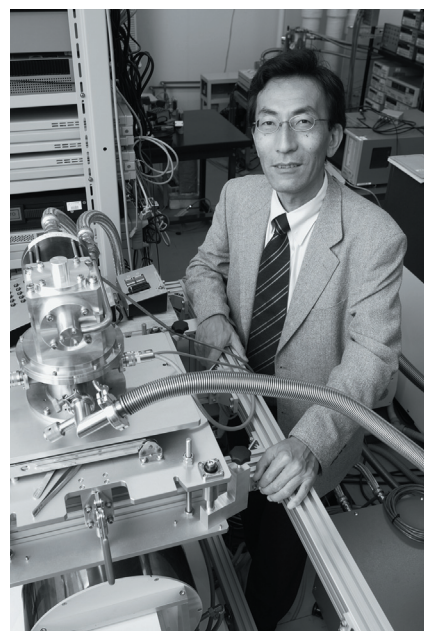
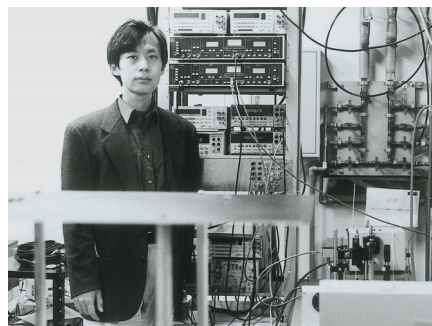
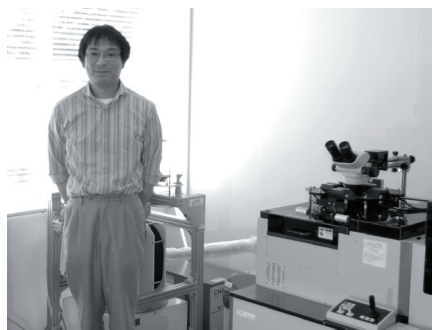
図3 高精度ショット検出技術



ナノヘテロプロセス研究部

半導体スピントロニクス
研究部

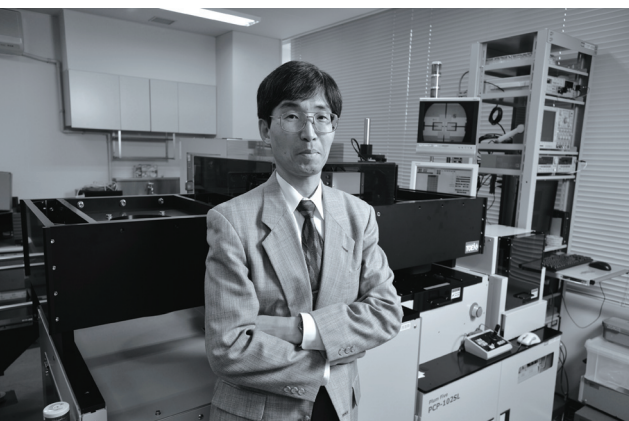
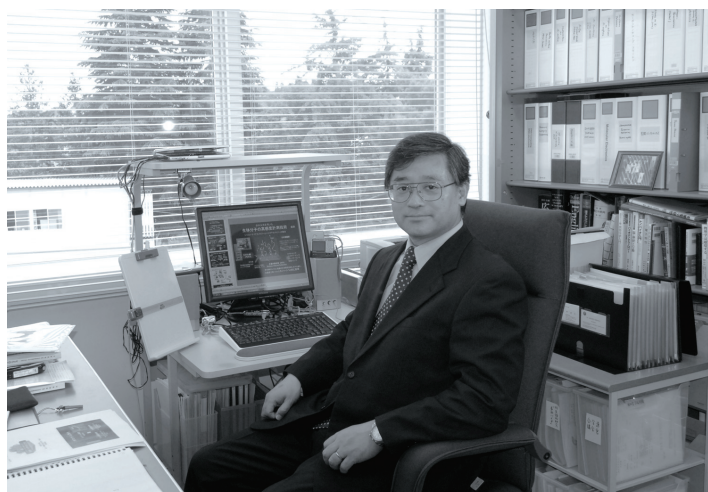
ナノ・スピン実験施設



ナノスピンメモリ
研究部



ナノ分子デバイス研究部



附属研究施設

ナノ・スピンの実験施設

施設長(教授) 大野 英男
技術職員 佐々木龍太郎
技術職員 土田 貞夫
非常勤研究員 目黒 敏靖

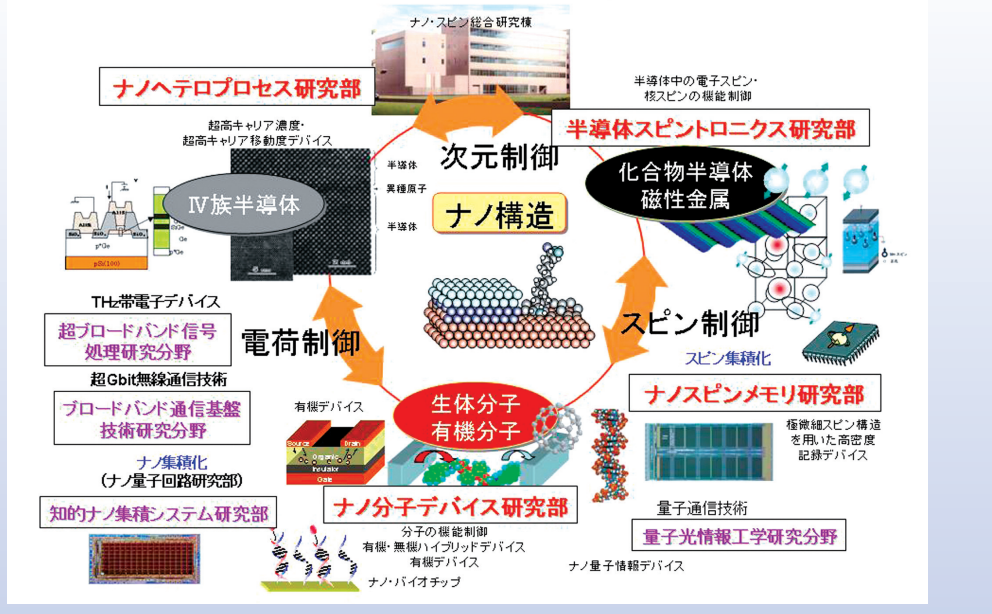


大野英男 目黒敏靖 佐々木龍太郎 土田貞夫

「ナノ・スピン実験施設」は、本研究所附属研究施設として平成16年4月1日に設置された。その目的は、情報通信を支えるナノエレクトロニクス・スピントロニクス基盤技術を創生することにある。これを実現するため、「ITプログラムにおける研究開発推進のための環境整備」によって整備されたナノ・スピン総合研究棟とその主要設備を用いて、本研究所および本所と密接な関係にある本学電気・情報系の各研究分野と共に研究開発を進め、さらに全国・世界の電気通信分野の研究者の英知を結集した共同プロジェクト研究を推進する。

現在、ナノ・スピン総合研究棟では、「ナノ・スピン実験施設」の4研究部、すなわちナノヘテロプロセス研究部、半導体スピントロニクス研究部、ナノ分子デバイス研究部、ナノスピンメモリ研究部、と知的ナノ集積システム研究部、量子光情報工学研究分野、超ブロードバンド信号処理研究分野が入居し連携して研究を進めている。今後施設にはナノ量子回路研究部が整備される予定である。これらの陣容で、上記基盤技術を創生し、ナノエレクトロニクス・スピントロニクスにおける世界のCOEとなることを目標としている。

～情報通信を支えるナノ・スピン基盤技術の創成～



ナノエレクトロニクス国際共同研究拠点の創出

平成 17 年度特別教育研究経費として採択されたナノエレクトロニクス国際共同研究拠点創出事業は、21 世紀に求められる高度な情報通信を実現するため、「半導体立体ナノ構造の実現と応用」、「半導体中のスピン制御技術の確立と応用」、「分子ナノ構造による情報処理の実現と応用」の3本を柱に据え、ナノエレクトロニクス情報デバイスと、これを用いた情報システムの構築を推進するとともに、これらを実現するための国際共同研究体制を構築して、ナノエレクトロニクス分野の世界におけるセンターオブエクセレンスを創出・確立することを目的としている。



ナノ・スピン実験施設で開催した国際シンポジウム

International Workshop on New Group IV Semiconductor Nanoelectronics (RIEC Symp.)

(第1回: 2005年5月27-28日, 第2回: 2006年10月2-3日, 第3回: 2007年11月8-9日, 第4回: 2008年9月25-27日)



3rd Int. Workshop on New Group IV Semiconductor Nanoelectronics

RIEC International Workshop on Spintronics

(第1回: 2005年2月8-9日, 第2回: 2006年2月15-16日, 第3回: 2007年10月31日-11月1日, 第4回: 2008年10月9-10日)



2nd RIEC Symposium on Spintronics-MgO-based Magnetic Tunnel Junction-Left: Albert Fert (received 2007 Nobel Prize in Physics); Right: Russel Cowburn

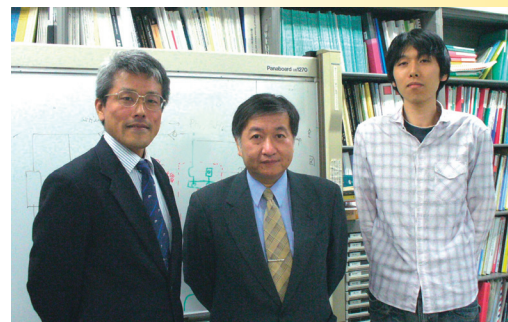
International Workshop on Nanostructure & Nanoelectronics

(第1回: 2007年11月21-22日)

ナノヘテロプロセス研究部

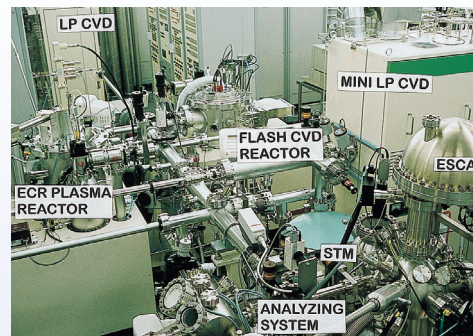
室田・櫻庭研究室

教授 室田 淳一
准教授 櫻庭 政夫
非常勤研究員 菅原 勝俊

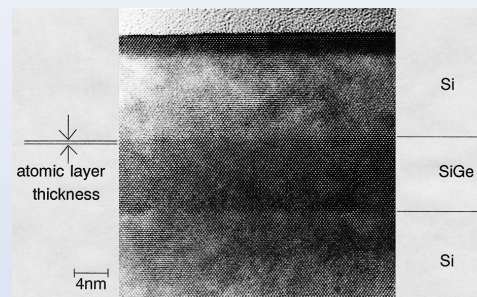


櫻庭政夫 室田淳一 菅原勝俊

Si集積回路に用いられる半導体デバイスの超高速・超低消費電力・高機能化のため、CVD（Chemical Vapor Deposition：化学気相成長）によるラングミュア型吸着・反応制御を駆使した原子層積層技術はますます重要となってきている。それを基盤にして、Si, Ge, SiGe, SiGeC及び不純物（B, P, C, N等）の異種原子層配列制御を極限まで高度化するとともに、高キャリア濃度と高キャリア移動度を兼ね備えた非平衡歪制御 Si-Ge-C系IV族半導体を創製し、さらにそのナノ立体構造化のための基盤技術を確認することが本研究の目標である。具体的には、低温での熱分解やプラズマ励起反応等を駆使した非平衡不純物原子層制御によるIV族半導体の超高キャリア濃度化、原子層レベルでのSi及びGeの歪制御によるエネルギーバンド構造制御と超高キャリア移動度を可能にする。同時に、CVD原子層選択エピタキシャル成長と原子層選択エッチングを駆使することにより、リソグラフィ技術の微細化限界を打破して、基板面内方向の寸法をサブナノメートル精度で制御したナノ立体構造の実現を図る。これらにより、既存のSi、SiGe混晶やGe材料を用いた場合の物性限界・微細化限界を超える高度歪制御ナノ立体構造や室温共鳴トンネル構造を創製すると同時に、それをデバイス製作に適用し、大規模集積化対応IV族半導体量子効果ナノデバイスの実現への道を切り開く。



IV族半導体原子制御プロセス装置群

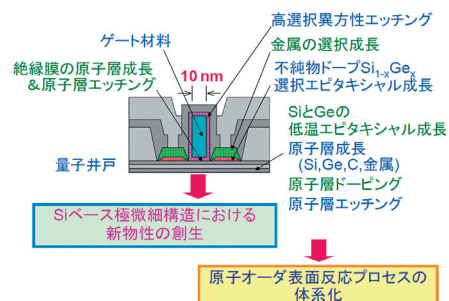


500℃でCVD法により形成したSiGeヘテロ構造の格子像

研究テーマ

1. Si-Ge-C系IV族半導体の原子精度極限ヘテロ積層に関する研究
2. IV族半導体ナノヘテロ積層構造への不純物層挿入に関する研究
3. ヘテロ積層構造の3次元ナノ立体加工に関する研究
4. ヘテロ積層立体ナノ構造物性に関する研究
5. ナノヘテロ立体構造形成装置技術に関する研究
6. Siベースナノヘテロデバイス製作プロセスに関する研究

IV族半導体の原子制御プロセス



IV族半導体の原子制御プロセス

半導体スピントロニクス研究部

大野・大野・松倉研究室・長谷川客員教授・池田研究室
(ナノスピメモリ研究部)

教授 大野 英男
客員教授 Tomasz DIETL
准教授 松倉 文礼
助教 大谷 啓太
非常勤研究員 松坂俊一郎
非常勤研究員 山本 浩之*

客員教授 長谷川晴弘*
准教授 大野 裕三
准教授 池田 正二*
非常勤研究員 三浦 勝哉*
非常勤研究員 甘 華東*
非常勤研究員 山本 弘輝*

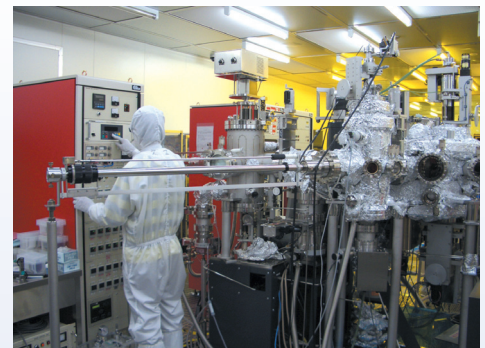


甘華東 山本浩之 長谷川晴弘 松坂俊一郎 大谷啓太 三浦勝哉 山本弘輝
松倉文礼 Tomasz Dietl 大野英男 池田正二 大野裕三

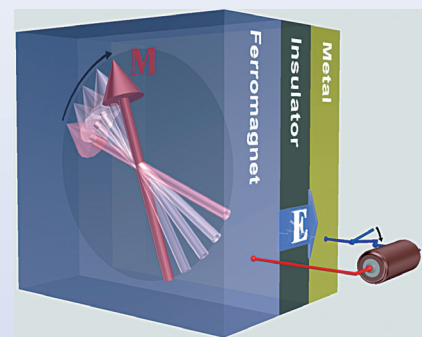
半導体スピントロニクス研究部では、半導体内の電子やスピンの状態を制御し工学的に応用するために、新しい半導体材料の開発、量子構造の作製と性質の理解、それらの超高速電子デバイス応用に関する研究を行っている。より具体的には、(1)半導体においてスピンと電荷の自由度の両方を使った新しいエレクトロニクス(半導体スピントロニクス)のための強磁性半導体/非磁性半導体量子構造の作製とそのスピン物性の解明、半導体スピメモリの研究開発、そしてスピンを用いた量子コンピューティング・量子通信など新しいデバイス・システムの探索と実現、(2)ブロークンギャップヘテロ構造(InAs/GaSb)中のサブバンド間の光学遷移を利用したTHz～遠赤外レーザの研究、(3)低温・強磁場における低次元電子間の量子輸送現象、(4)金属磁性体を用いたスピメモリ素子、の研究に力を注いでいる。対象としている半導体は、GaAs/AlAsやInAs/GaSbなどの非磁性化合物半導体と、III-V族ベースの新しい強磁性半導体(Ga,Mn)As、(In,Mn)Asなどであり、すべて分子線エピタキシ法で成長している。これらの半導体系を用いてヘテロ構造・量子構造を作製し、その電気・光・磁気的特性を調べ、応用に結びつける研究を進めている。

研究テーマ

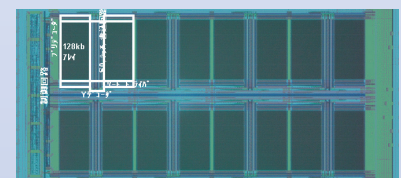
1. 半導体スピントロニクスに関する研究
 - a. 強磁性半導体およびその量子構造の物性と応用に関する研究
 - b. スピメモリの研究
 - c. 半導体量子構造中のスピコヒーレンスの研究と量子情報技術への応用
2. 量子構造によるTHz～遠赤外レーザの研究
3. 半導体量子構造に関する研究
4. 金属磁性体素子とそのメモリへの応用に関する研究



III-V族ベースの強磁性半導体および金属磁性体素子を成膜する分子線エピタキシシステム



電界印加による磁化方向制御の模式図



試作した世界初の2Mbスピン注入不揮発性メモリチップ
(日立との共同研究)

*ナノスピメモリ研究部

ナノ分子デバイス研究部

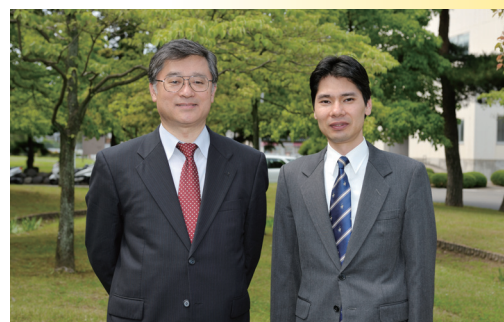
庭野研究室

教授 庭野 道夫
助教 木村 康男

最近、分子レベルや超分子レベルで動作する電子デバイスや、分子認識をベースとした化学情報を電気信号に変換する分子情報処理デバイスの開発の可能性が見えてきた。半導体を中心としたデバイスだけではなく、 C_{60} フラーレンなどの超分子や有機金属・有機半導体、更にはDNAなどの生体分子も含めた、電子や光に多様に応答する分子・超分子を活用した新たな分子デバイスの開発が、大量の情報を高速に処理するために必要になる。また、今後ますますその重要度が増すゲノム情報を処理するためには、バイオテクノロジーと融合した生命情報処理デバイスの開発も必要不可欠である。このような時代的要請に応えるために、本研究分野では、次世代の分子情報デバイスの創製に必要な新機能分子材料の探索と共に、20世紀に培ったSi半導体技術を基盤にして、これらの分子材料をSi半導体と様々な形で融合した新しいデバイスの実現に向けた基盤研究を行っている。シリコン半導体デバイスの先にあるナノメータサイズの新しい分子情報デバイスが実現すれば、様々な高次情報処理が分子サイズのデバイスで可能となるであろう。

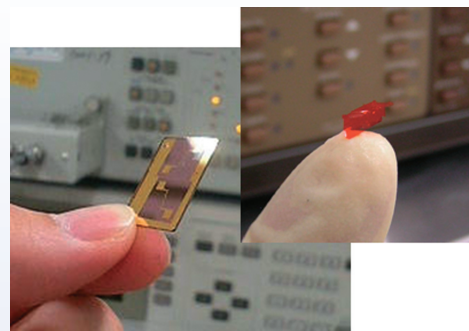
研究テーマ

1. 半導体表面を用いた生体機能解析（表面バイオトロニクス）
2. バイオセンシング・システムの開発研究
3. 有機半導体フレキシブルデバイスの開発研究
4. 有機分子デバイスの表面・界面のナノスケール解析と制御
5. 色素増感太陽電池の作製と評価

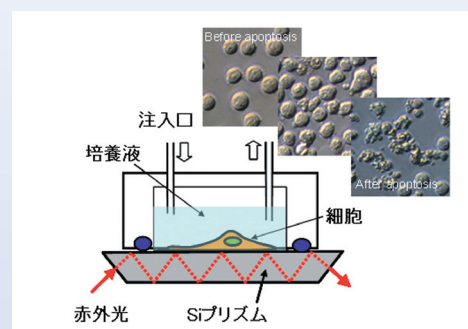


庭野道夫

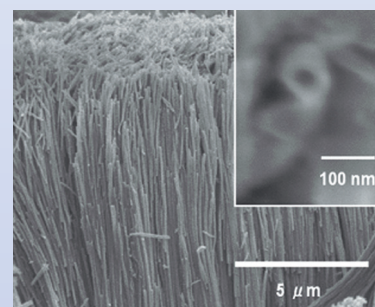
木村康男



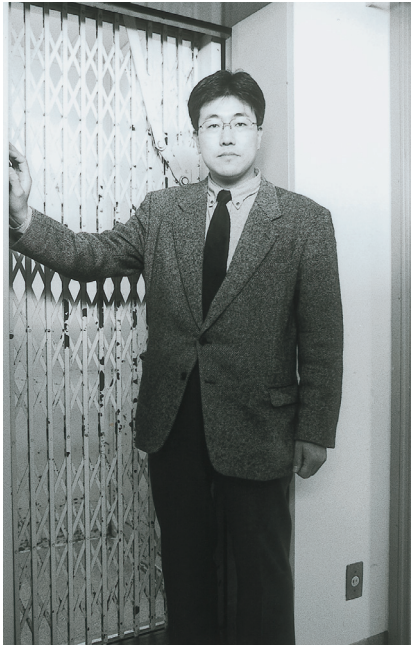
有機単結晶薄膜（ルブレン）と透明基板上有機半導体素子



細胞のアポトーシス（細胞死）と細胞機能解析のための多重内部反射型赤外分光



電気化学的手法で作製した酸化チタンナノチューブ（色素増感太陽電池への応用）



新概念 VLSI システム
研究部

実世界コンピューティング
研究部

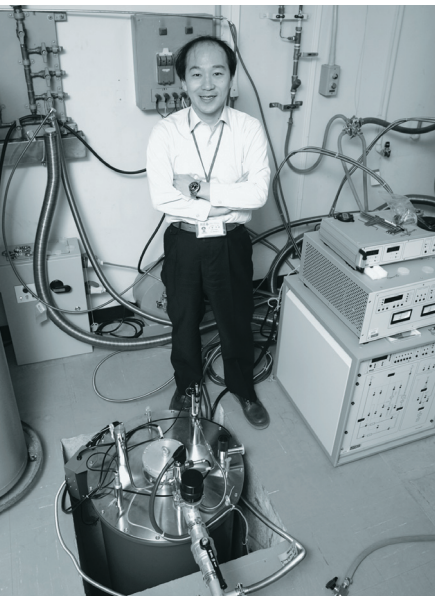


ブレインウェア 実験施設



知的ナノ集積システム研究部

マイクロアーキテクチャ
研究部



ブレインウェア実験施設

施設長(教授) 中島 康治



中島康治

「ブレインウェア実験施設」は、本研究所附属研究施設として平成16年4月の研究組織の改組・再編と同時に新設された。その目的は、電腦世界と時々刻々複雑に変化する実世界をシームレスに融合する次世代情報システムを、世界に先駆けて実現する基盤技術を創製することにある。そのために、本研究所及び本所と密接な関係にある本学電気・情報系の各研究分野の研究成果と全国のブレインウェア分野の研究者の英知を結集して研究を行う。

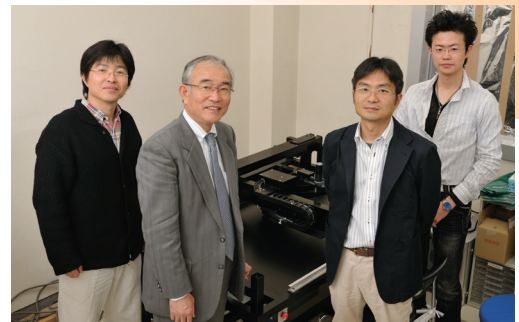
この施設は、実世界コンピューティング研究部、新概念VLSIシステム研究部、知的ナノ集積システム研究部と、マイクロアーキテクチャ研究部の4研究部構成に加えて、サイバーロボット研究部、先端ヒューマンインタフェース研究部の整備が予定されており、関連各研究分野の協力の下に、研究及び施設の運営を行う。



実世界コンピューティング研究部

矢野研究室

教 授 矢野 雅文
助 教 牧野 悌也
助 教 坂本 一寛
非常勤研究員 富田 望

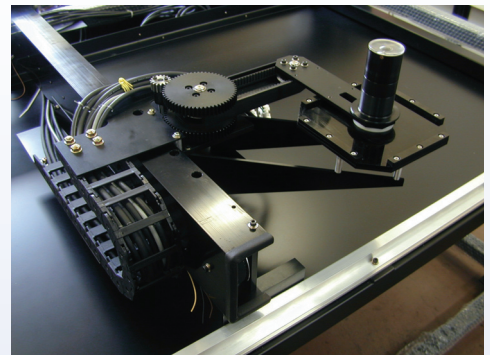


坂本一寛 矢野雅文 牧野悌也 富田 望

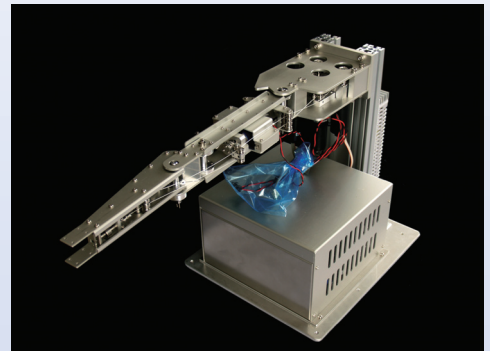
実世界コンピューティング研究部では生体のように多自由度で複雑なシステムにおける調和的な情報処理と自律制御の機構を明らかにすることにより、新しい工学システムを構築することをメインテーマとしている。現在の工学的情報処理システムはエキスパートシステムに代表されるように予め必要な情報をシステムにすべて組み込んで環境に対応しているが、この方式では予測不可能な環境変化に対応することはできない、これに対し生体システムは環境が予測不可能に変化してもその変化を認識・判断し、運動計画を立てて対応することができる。このことは生物が単に情報を処理するだけではなく、外界の解釈に必要な情報や運動するための制御情報をリアルタイムに生成していることを意味する。この生物の情報生成原理の解明に向けて「視覚情報による対象の認識」「不特定話者の音声認識」「生物の学習・記憶機構」「実環境における随意運動制御」等のテーマを心理物理実験、生理実験、計算機シミュレーション、ロボット制御系の開発などの手法を用いて研究している。

研究テーマ

1. 高次学習・記憶のメカニズムと情報表現
2. グローバルなスペクトラム形状による不特定話者の音声認識
3. 運動視と形態視の統合による3次元視覚認識
4. 随意運動の創発的リアルタイム制御



腕到達運動計測用マニピュランダム。様々な擾乱を加えた場合の運動計測を行い、随意運動制御メカニズムを明らかにする。



2関節6筋アームロボット。冗長アクチュエータとリッチセンサーにより、環境適応的な運動を生成する。

知的ナノ集積システム研究部

中島・佐藤研究室

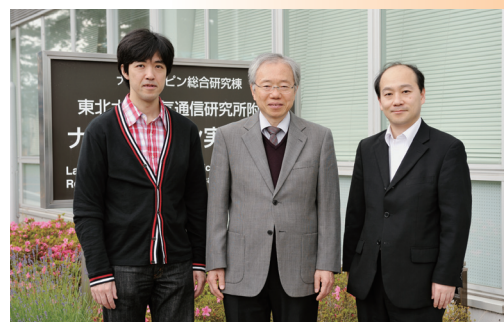
教 准 助
授 教 助
授 教 助
中島 康治
佐藤 茂雄
小野美 武

知的ナノ集積システム研究部では膨大な情報の、集積回路による知的な柔軟性のある高速処理の実現のため、脳における情報処理方式をも視野に入れた研究開発を行っている。このためデジタル素子の高速化のみではなく、回路・システムレベルからの広い可能性を加えて検討し、知的情報処理システムの設計、構成法の確立、そのための知的集積回路のCADや人工集積神経回路網の解析と応用、並びにそれに向けた新しいデバイスの開発を目標としている。

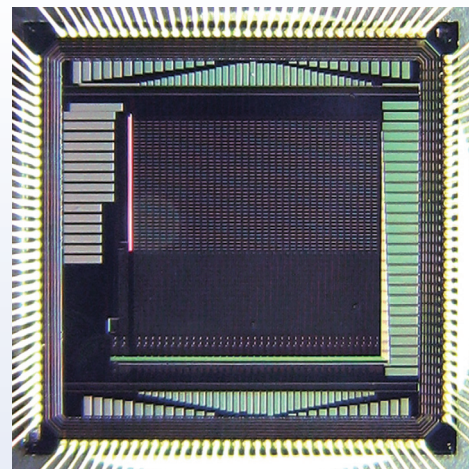
これまでに信頼性の高いパルス出力の確率的動作を取り入れた百万シナプスユニットの集積化神経回路システムを開発、ニューロシステムにおける時系列情報処理に繋がるダイナミックな振舞いを解明、さらに情報処理過程において陥る局所安定状態からの脱出をほぼ100%可能とするシステムの構成法を確立し、プロトタイプをCMOSをベースにこれまで蓄積された集積化技術を用いてシリコンチップ上に作り出した。また集積化超伝導デバイスを用いたFFTやニューロシステムの構成、さらに量子計算へのニューロシステムの導入などの提案を行って、新たな機能を持つデバイスや知的回路構成法を探索しており、次の世代の情報処理システムのゲートレベルからの新構築を目指して研究を進めている。

研究テーマ

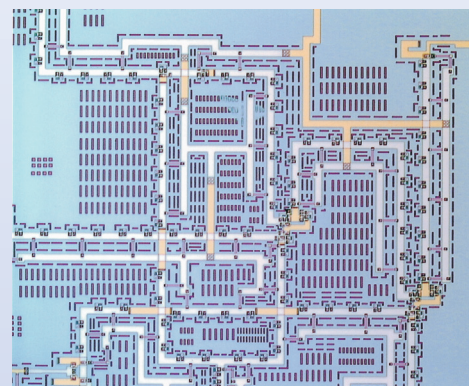
1. 集積化アクティブブレインコンピュータの基本構成に関する研究
2. ダイナミック知的連想記憶システムの構成に関する研究
3. ニューロ的手法を利用したハードウェア量子計算機に関する研究
4. 集積化超伝導磁束量子データプロセッサの構成に関する研究



小野美武 中島康治 佐藤茂雄



ニューラルネットワーク集積回路



超伝導磁束量子集積回路

マイクロアーキテクチャ研究部

榎井研究室

教 授 榎 井 昇 一



榎井昇一

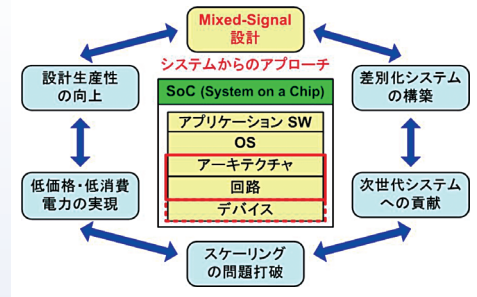
ユビキタス社会の到来によって、通信用途等にむけた Mixed-Signal (アナログ・デジタル混載) 回路設計技術と、IC 上へのシステム搭載技術の向上が要求されている。マイクロアーキテクチャ研究部では、Mixed-Signal SoC (System on a Chip)のアーキテクチャ・回路設計、および、その設計生産性の向上を研究の対象とし、ブレインウェアに関連したセンサーネットワークへの応用や、将来の脳的コンピュータ実現への貢献をターゲットとしている。

オープンシステムで使用される Mixed-Signal SoC では、スケーリングされた CMOS テクノロジーを利用し、目標性能を低価格・低消費電力で実現することが要求されている。このため、スケーリングによって顕著化した RF/アナログ回路の特性変動を抑制するため、SoC 上のデジタル回路を利用し、ばらつきを補正する技術が注目されている。本研究室では、この技術を拡張し、RF/アナログ回路の設計生産性を抜本的に改善し、Software との共存性も考慮した Mixed-Signal Platform の実現をめざして研究を行っている。また、ばらつき補正の記憶には、不揮発メモリの応用が有効となるが、基本技術をさらに発展させて、将来的な脳的コンピュータへの応用を探索したい。

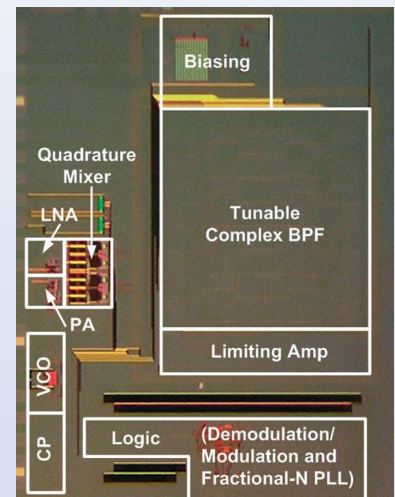
システムでの差別化を意識した、ダイヤモンド・プル型の研究を実行するため、国内企業との共同研究、EDA(Electronic Design Automation)ベンダーとの SoC 設計ツール開発での協力、海外の大学との設計教育・研究に関する交流、海外企業との情報交流を行っていく予定である。

研究テーマ

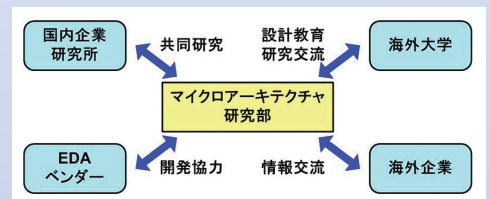
1. Mixed-Signal SoC に関するアーキテクチャ、回路設計に関する研究
2. RF/アナログ回路の自動化設計・設計効率化に関する Design Methodology の研究
3. Software-Definable RF/アナログ回路の設計と応用に関する研究
4. 不揮発メモリの応用に関する研究



Mixed-Signal SoC をとりまく研究の必要性



センサーネットワーク用トランシーバIC



研究体制のビジョン

新概念 VLSI システム研究部

羽生研究室

教 助 助 教 松 本 敦 夏 井 雅 典 羽 生 貴 弘 教 授 松 本 敦 夏 井 雅 典 羽 生 貴 弘



羽生貴弘

松本 敦

夏井雅典

現在のVLSIコンピューティングでは、トランジスタなどの能動素子自体が有するスイッチング遅延に比べ、素子間の配線遅延およびそれに起因するメモリと演算器間のデータ転送ボトルネックが、VLSIチップの性能を支配する大きな要因となっている。さらに、VLSIチップの微細化の進展に伴い、電力消費の著しい増加、デバイス特性のばらつき増大など、VLSIシステムの高性能化・高信頼化を阻害する新たな要因が深刻な問題となっている。このような問題を本質的に解決する新概念VLSIコンピューティングパラダイムを構築するため、アプリケーションオリエンティッドなシステムアーキテクチャ・ハードウェアアルゴリズムを考案するとともに、転送ボトルネック解消や特性ばらつき補正を可能とする回路アーキテクチャを考案することが重要である。

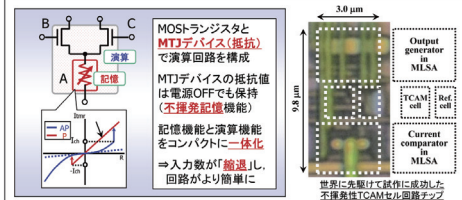
本研究室では、新概念VLSIコンピューティングパラダイムを目指し、従来の延長上にはない新しいパラダイムに基づくハードウェアアーキテクチャの研究を行っている。具体的には、次世代VLSIコンピューティングにおける配線問題を解決する新しい多値電流モード集積回路技術、記憶機能を演算回路に分散化させて膨大なメモリバンド幅を実現するロジックインメモリVLSIアーキテクチャ、次世代アーキテクチャの統合に基づく情報通信用スーパーチップの開発、強誘電体デバイス、TMR (MTJ) デバイス、相変化デバイスなどの新機能・多機能・不揮発デバイスを活用したデバイスモデルベース新概念VLSIコンピューティングアーキテクチャなど、マルチメディア応用高性能・高信頼VLSIプロセッサの設計法および実現法に関する研究を行っている。

研究テーマ

1. ロジックインメモリVLSIアーキテクチャに関する研究
2. 自律制御形VLSIプロセッサに関する研究
3. 新概念アーキテクチャに基づく情報通信用スーパーチップに関する研究
4. デバイスモデルベース新概念コンピューティングアーキテクチャに関する研究
5. 多値情報表現・非同期式制御に基づく高性能NoCに関する研究

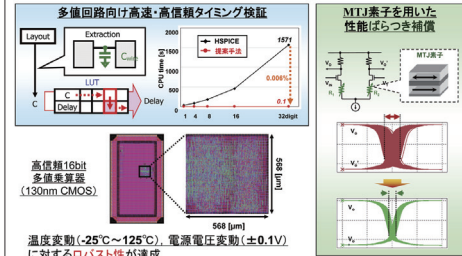
不揮発性ロジック回路技術

MTJデバイスの活用で論理機能と記憶機能を一体化



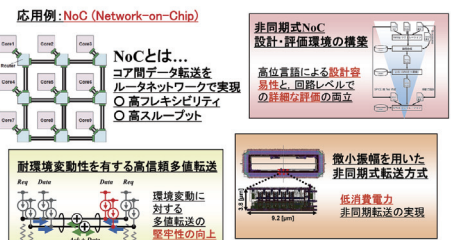
同等機能のCMOS実現と比較
面積減, 電力消費減, 再構成可能

高信頼多値VLSI設計・検証技術



高速検証・動的再構成 => 高信頼多値VLSIの実現

非同期データ転送技術とその応用



高信頼非同期式転送技術 => ディペンダブルVLSIの実現



企画開発部

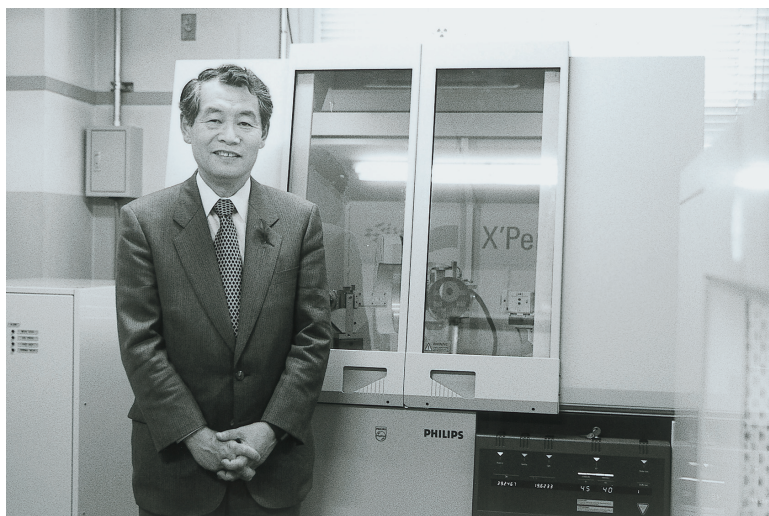
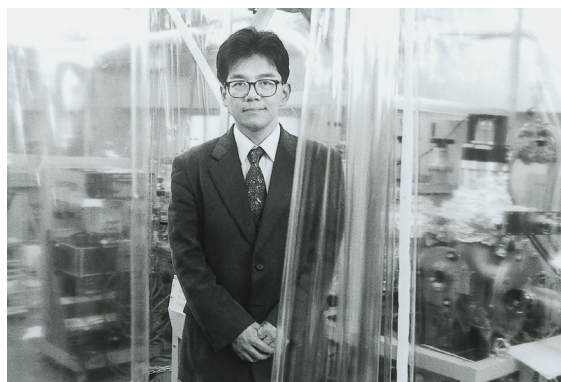


研究開発部モバイル分野

21世紀情報通信 研究開発センター



研究開発部ストレージ分野



21世紀情報通信研究開発センター

(IT-21センター)

センター長(教授) 坪内 和夫
技術職員 寒河江克巳



坪内和夫



寒河江克巳

企画開発部

教授 古西 真

研究開発部

ディペンダブルワイヤレスシステム・デバイスの開発

代表・教授(兼) 坪内 和夫
教授 高木 直
客員教授 岩田 誠

超高速大容量ストレージシステムの開発

代表・教授(兼) 村岡 裕明
教授 藤本 和久
客員教授 青井 基
准教授 島津 武仁
客員准教授 山川 清志



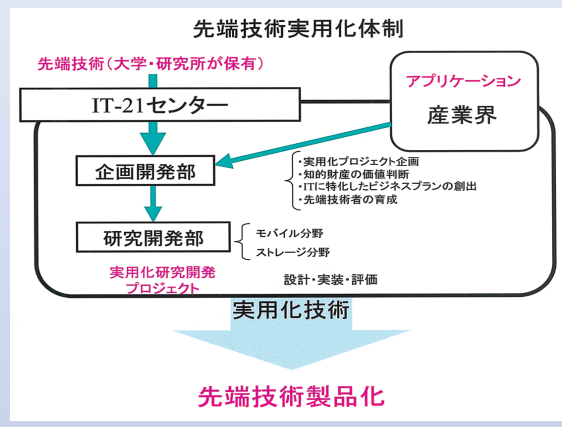
南門から望むIT-21センター

電気通信研究所がこれまでに蓄積してきた情報通信技術（IT）に関する実績を、産学連携体制により、5年間の期間を持って実用化技術として完成させることを目的とする。大学の保有する技術をコアとして大学及び産業界の技術を統合し、社会が求めるアプリケーションを明確化し、製品へ適応可能な実用技術を完成させることにより世界標準の技術開発を目指す。

現在は、2プロジェクト体制とし、モバイル分野・ストレージ分野を研究開発部に設置し、競争的資金を獲得して研究開発を推進する。センターに所属する教員は、最大5年の任期制とし、全国の大学等からの客員教員を積極的に受け入れ、人材の流動化を図る。

実用化技術開発により得られた成果・知的財産権は、積極的に産業界へ展開する。

プロジェクトの推進には、産業界からの技術者を多く受け入れ、大学の保有する先端技術・先端設備を研究開発現場にて体験することで、若手技術者の教育・社会人技術者の再教育センターとしての役割を果たす。



企画開発部

古西企画開発室

教 授 古 西 真

21世紀情報通信研究開発センター（IT-21センター）、更には、電気通信研究所が戦略的に研究開発に取り組むための企画に関与している。



古西 真

1. 研究開発の企画

科学技術政策に関する情報収集を踏まえ、ナショナルプロジェクトへの参画・寄与を目指している。また、競争的資金などに関わる情報収集等のために設けられた総長室調査チームに対する電気通信研究所の窓口を担っている。

その結果、2002年度から実施されてきたITプロジェクト（文部科学省からの委託研究）に引き続き、IT-21センターでは、2007年度より、「高機能・超低消費電力コンピューティングのためのデバイス・システム基盤技術の研究開発」（文部科学省）の枠組みを活用して「超高速大容量ストレージシステムの開発」（プロジェクト・リーダー：村岡教授）を実施するとともに、「高信頼・高安全を保障する大規模集積システムの基盤技術の構築」（日本科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業（JST／CREST）の枠組みを活用して「三次元SiPによるオールCMOSユニバーサル無線端末の開発」（プロジェクト・リーダー：坪内教授）に着手している。

また、ナショナルプロジェクトへの参加・寄与を意図して、講演会、説明会などを実施してきている。

2. 産学連携の企画

電気通信研究所としての知的財産権の活用の方針について提言をするとともに、「超高速大容量ストレージシステムの開発」の実施に際して、イコール・パートナーシップにより企業と協働していくために、事業化の前の段階において、企業が無償で通常実施することができる枠組みを構築し、産学連携のための枠組みの雛形として提供している。これまでの経験を踏まえ、産学連携のあり方について提言をとりまとめている。

また、共同プロジェクト研究に基づく機関間協力、包括的な研究協力協定を締結している機関との共同研究の実現に向けて、技術交流の促進のための調整にあっている。

3. 広報活動等の企画

「やわらかい情報システム研究センター」と協力して、電気通信研究所の研究者の保有する特許情報の外部への提供を行っている。

2006年度で終了したITプロジェクトについて成果報告書、IT-21センターのパンフレットの編纂を行っている。



JST 公募事業説明会

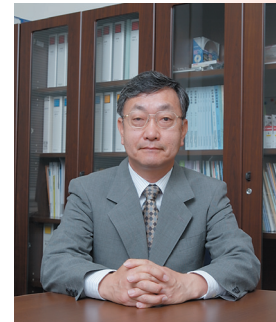


研究開発戦略に関する講演会

研究開発部モバイル分野

高木技術開発室

教授 高木 直
客員教授 岩田 誠



高木 直



岩田 誠

ユーザをネットワークに接続するアクセス回線技術としてモバイルワイヤレス通信技術は、光ファイバによる超高速バックボーンネットワークとともに、IT社会の根幹を支える情報基盤技術である。IMT-2000に見られるように世界の移動体通信のリーダーシップを担うわが国の移動通信技術は、日本経済を支える原動力としてますます発展する必要がある。

IT-21 センター・モバイル分野では、国内移動体通信機メーカー及び第一種通信事業者との産学連携プロジェクトにより、次世代インターネットアクセスのための超高速無線通信技術の開発と異種材料統合/三次元システムチップ構築技術による超小型端末の実用化技術開発を推進してきた。これまでに、(1) 324Mbit/s 5GHz 帯無線 LAN 端末の開発、(2) ハイビジョン非圧縮伝送超小型 3D SiP ミリ波無線端末の開発をおこない、また、(3) 広域モバイルブロードバンドワイヤレスアクセス (MBWA) 実証実験により、自動車移動中のシームレスハンドオーバー、無線 LAN と MBWA との異種ネットワーク間シームレスローミングを成功させた。

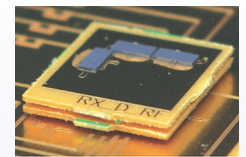
平成 19 年度からは、新たなプロジェクトにより、すべてのワイヤレスシステムを融合する Wireless-NGN (Universal Radio) へと展開し、わが国の移動体通信技術の更なる飛躍を図るとともに、開発実用化技術による仙台地区でのベンチャー企業設立など地域振興へ貢献する。

研究テーマ

1. Wireless-NGN のためのブロードバンド無線通信技術
2. Universal Radio のための高速・高周波 Si システムチップ構築技術



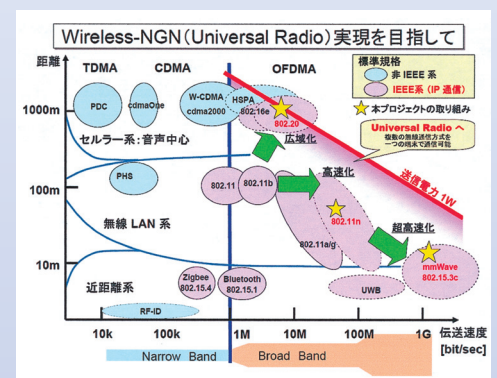
324Mbit/s 5GHz 帯無線 LAN 端末



ハイビジョン非圧縮伝送超小型 3D SiP ミリ波無線端末



MBWA 実証実験 (基地局設備)



研究開発部ストレージ分野

藤本・青井客員・島津技術開発室

教授 藤本 和久
 准教授 島津 武仁
 非常勤研究員 三塚 要
 非常勤研究員 山田 将貴
 非常勤研究員 佐山 淳一
 非常勤研究員 大沢 裕一

客員教授 青井 基
 客員准教授 山川 清志
 非常勤研究員 高橋 宏昌
 非常勤研究員 嵯峨 秀樹
 非常勤研究員 赤池 洋俊
 非常勤研究員 片岡 弘康



山川清志 三塚 要 山田将貴 赤池洋俊 片岡弘康 嵯峨秀樹
 高橋宏昌 島津武仁 藤本和久 青井 基 大沢裕一

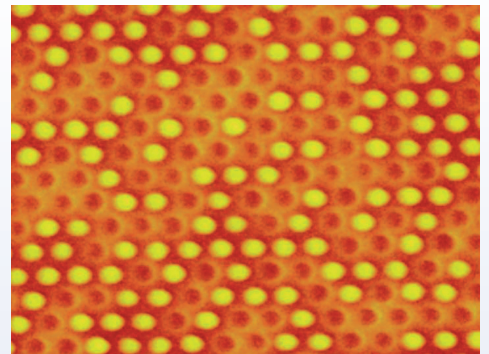
高密度高速ハードディスクドライブテクノロジーは、IT社会を支える基盤技術の一つである。IT21センター・ストレージ分野では、平成14年度から平成18年度までの5年間、ITプログラム「超小型大容量ハードディスクの開発」を文部科学省から受託し、産学連携研究を推進してきた。その結果、世界最高密度の超小型垂直磁気ハードディスクの実現等の成果を挙げ、垂直磁気記録技術を用いたHDDの実用化、高密度化に貢献することができた。

平成19年度後期からは、これらの研究成果をさらに発展させた「超高速大容量ストレージシステム」の研究開発を、本研究所（村岡研究室）ならびに学内の研究室と、国内ハードディスクドライブメーカー等を結集した産学連携により開始した。ここでは、超テラビット毎平方インチ級の次世代垂直磁気記録の要素技術開発と、超高速ストレージサブシステムのための予知型2次元データ配置技術方式により、記録密度と消費電力の限界を打破し、2011年に現状の1/20以下の消費電力/記憶容量比を達成すること等を目標としている。

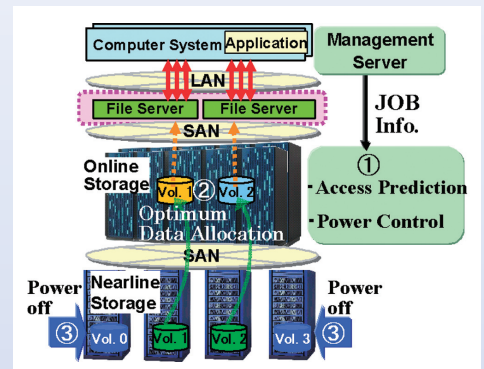
得られた成果は次世代事業を担う新技術基盤として活用する他、大きな市場規模を有するストレージ産業における我が国の優位性を確保し国際競争力を高めることも目的にしている。

研究テーマ

1. 超テラビット級次世代垂直記録技術のための、次世代ナノパターン垂直媒体、超高感度リーダ技術、垂直型高分解能ライトヘッド、等の要素技術の開発
2. 超高速ストレージサブシステムのための、予知型2次元データ配置技術、低ビットコストで超高速を実現するためのストレージ階層化技術、等の開発



世界で初めて形成に成功したL1₁-CoPt基規則合金膜を用いたドットのMFM像（テラビット超級の高分解能媒体の基礎研究）



予知型2次元データ配置技術方式を用いた超高速ストレージサブシステムの開発

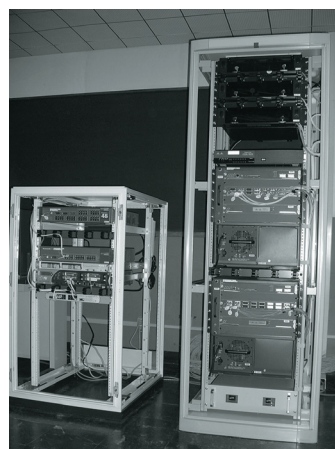


研究基盤技術センター

やわらかい情報システム研究センター 研究基盤技術センター 安全衛生管理室



やわらかい情報システム
研究センター



やわらかい情報システム研究センター

センター長(教授) 鈴木 陽一
 教授(兼) 外山 芳人 教授(兼) 木下 哲男
 准教授 北形 元 助 教 笹井 一人



鈴木陽一 北形 元 笹井一人

現在のコンピュータに代表される情報システムは、前もって決められた使い方で固定的な処理や機能のみを提供するいわゆる「かたい」システムである。本研究の目的は、これまでの「かたい」情報処理原理を超えて、人間の意図や環境に合わせて柔軟な情報処理を行い、さらに視聴覚などの多元知覚情報をフルに生かすことによって柔軟な人間の思考に対応できるような「やわらかい」情報処理の原理について理論および実験を通して明らかにし、そのシステム構成論を確立することである。

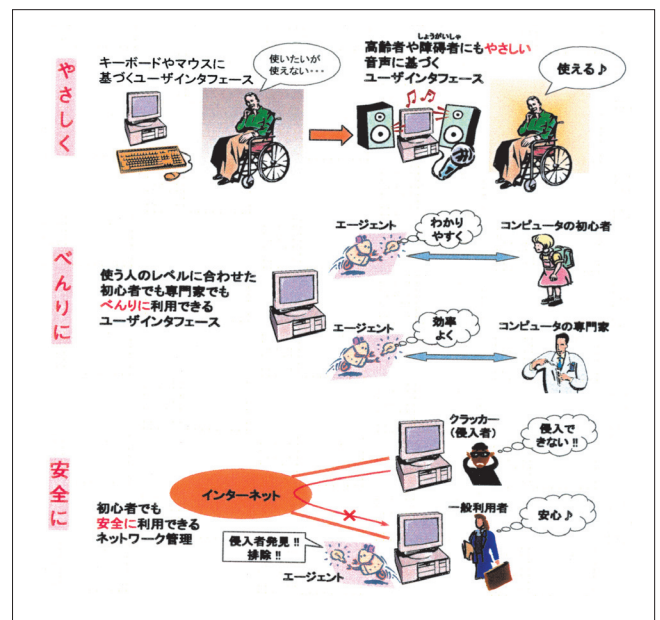
また、学術情報の高度な組織化、利用、管理・運用、発信などのためのやわらかい分散システムの研究を行い、成果を通研所内の学術情報とネットワークの実際面への適用を通して手法の有効性を確認しながらその構成論の確立を目指している。

研究テーマ

1. 情報の収集・組織化・利用・発信及び研究支援環境に関する研究
2. ネットワークの高度な保守・管理・運用に関する研究
3. 科学技術と倫理に関する研究
4. 生体の知覚情報処理及び知的ユーザインタフェースとオフィスオートメーションに関する研究



ネットワーク機器室



やわらかいグローバルネットワーク

研究基盤技術センター

センター長(教授)	庭野 道夫	助 教	佐藤 信之
技術専門職員	我妻 康夫	技術職員	我妻 成人
技術職員	庄子 康一	技術職員	末永 保
技術職員	山下 毅	技術職員	阿部 真帆
技術職員	佐藤 圭祐	技術職員	阿部 健人
技術職員	渡邊 博志	技術職員	菅原 宗朋
技術職員	今野 勇治	技術職員	米澤 隆二
技術職員	田久 長一		

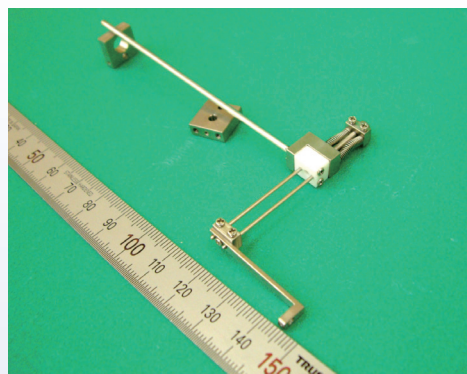
研究基盤技術センターは高度な専門知識・技術に基づいて、所内の研究に密着した研究支援を行うセンターである。最先端の研究や技術を創製し、社会に還元することは大学の大きな役割の一つであり、その役割を果たすために高度な知識と技術を育成・継承できる体制の維持・充実が求められている。本センターではこの理念の下、工作部・評価部・プロセス部・ソフトウェア技術部の4部を設置し研究支援を行う。

工作部では、各研究分野、実験施設の依頼に応じた研究装置の開発と製作および先端的工作技術の開発等を行うとともに、学生・教職員への工作指導を行う。評価部は、所内および工学研究科電気情報系の研究分野内研究、施設の部内研究、共同プロジェクト研究ならびに各種共同研究のための共同利用施設である。電気電子材料・電子デバイス・システムの計測・評価・分析、共通計測機器・設備の維持・管理、ガラス器具の製作および液体窒素・液体ヘリウムの供給等に関する業務を行う。プロセス部では各種電子材料・電子デバイスの創製および加工と、これに必要な実験装置の開発、製作に関する業務を行う。また、各研究分野への研究支援として共通プロセス装置・クリーンルーム施設の維持・管理等に関する業務を担っている。ソフトウェア技術部では所内および附属研究施設のネットワークの保守・管理・運用の業務を行う。また、各研究分野に対する研究支援として、学術情報の収集・組織化・利用のためのサービス提供および研究成果の情報発信等を行う。

また、各部は他の部と連携により研究支援及び学生・教職員への技術指導・安全指導の業務を担っている。



末永 保 今野勇治 佐藤圭祐 渡邊博志 米澤隆二 田久長一 我妻康夫
阿部健人 我妻成人 菅原宗朋 庭野道夫 阿部真帆 山下 毅 佐藤信之 庄子康一



Si電極ホルダー



収束イオンビーム加工装置



電子ビーム蛍光X線元素分析装置

安全衛生管理室

室長(教授) 庭野 道夫
副室長(教授) 上原 洋一
助 教 佐藤 信之

安全衛生管理室は研究所で働く職員や学生の安全と健康を維持することを目的とした組織である。研究所における研究活動においては、薬品、高圧ガス、放射線などが使われており、危険性を伴う作業が少なくない。安全衛生管理室では所内での研究活動が安全かつ円滑に行われるように、各種活動を通して研究室や実験施設、工場等の安全衛生管理のサポートを行っている。

研究所の組織は、管理組織である所長および教授会、研究活動を行っている各研究室、その支援組織である実験施設や附属工場および事務機構からなる。所長および教授会が研究所全体の運営管理を行い、個々の研究室および施設等の運営管理は管理担当者である教授、運営委員会などが行っている。

安全衛生管理においては、所長、研究所の職員、産業医から構成される安全衛生委員会が所内の安全衛生管理体制の整備や安全衛生に関するさまざまな事項を審議し、所長および教授会に勧告を行う。所長および教授会は勧告の内容にしたがって方針を決定し、各研究室、施設などが安全衛生管理の実際の作業を行うことになる。

安全衛生管理室はこれら組織との連携の下に安全衛生に関する実務を担当し、研究所での研究活動が安全かつ快適に行われるよう活動している。

活動内容

1. 研究所内の安全衛生管理体制、作業環境などの点検、および改善の支援。
2. 安全衛生関係の法令の調査および安全衛生管理に関する情報の収集。
3. 各部署の安全管理担当者へのアドバイスや情報の提供。
4. 職員および学生を対象とした各種安全教育の実施。
5. 学内の他部局や監督官庁との連絡調整。



安全衛生講習会



高圧ガス保安講習会

研究活動

東北大学電気通信研究所工学研究会

東北大学電気通信研究所、大学院工学研究科、情報科学研究科、および医工学研究科の電気情報・また関係ある学内外の研究者、技術者が相互に連絡し、協力し合うことによって学問的、技術的諸問題を解決し、研究開発を推進することを目的として工学研究会が設立されている。そのため、専門の分野に応じて次のような分科会を設けて、研究及び技術的な諸問題について発表、討論を行っている。発表された研究の一部は東北大学電通

談話会記録に抄録されている。

研究会には、全国から大学の研究者はもちろん、官公庁とその研究機関、産業界などの関係者が出席し、研究発表と討論を活発に行っている。研究内容、その他について関心を持たれる方の照会を歓迎している。問い合わせは全般のことについては総幹事、分科会の事項についてはそれぞれの分科会主査宛に寄せられたい。

■研究会

伝送工学研究会	スピニクス研究会
音響工学研究会	ニューパラダイムコンピューティング研究会
仙台“プラズマフォーラム”	超音波エレクトロニクス研究会
EMC 仙台ゼミナール	ブレインウェア工学研究会
コンピュータサイエンス研究会	情報・数物研究会
システム制御研究会	生体・生命工学研究会
情報バイオトロニクス研究会	ナノ・スピン工学研究会



電気通信研究所国際シンポジウムの風景

東北大学電気通信研究所シンポジウム

本シンポジウムは電気・通信・電子及び情報工学の分野における最先端の重要な諸課題について全国の研究者を迎えて相互に情報を交換し、討議することを目的として企画されたものである。特に平成8年度からはCOE (Center of Excellence) 経費による国際シンポジウムを開催できるようになり、従来の通研シンポジウムを統合し、通研国際シンポジウムと名称を変更した。

■現在まで開催されたシンポジウムの主題

回数	主 題	開催日
第1回	光波及びマイクロ波量子エレクトロニクス	昭和 39.2.6~8
	磁気記録	昭和 39.2.14~15
第2回	超高周波電子音響学 (半導体中における超音波と電子の相互作用)	昭和 40.2.11~12
第3回	Artificial Intelligence	昭和 41.3.8~9
第4回	薄膜電子工学	昭和 42.1.26~27
第5回	結晶育成	昭和 42.12.19~20
第6回	1968 SENDAI SYMPOSIUM ON ACOUSTOELECTRONICS	昭和 43.8.19~20
第7回	超電導の現状と将来	昭和 45.1.22~23
第8回	音声情報処理	昭和 46.2.24~25
第9回	弾性表面波工学	昭和 47.5.25~26
第10回	液晶・分子配列と表示素子	昭和 49.12.13~14
第11回	計算機ネットワーク	昭和 50.3.17~18
第12回	創立40周年記念シンポジウム	昭和 50.9.25~26
第13回	アモルファス強磁性体の応用	昭和 52.3.10~11
第14回	化合物結晶のストイキオメトリ	昭和 52.11.24~25
第15回	サブミリ波	昭和 53.11.16~17
第16回	Solid State Chemical Sensor	昭和 55.2.1~2
第17回	Graph Theory and Algorithms	昭和 55.10.24~25
第18回	垂直磁気記録	昭和 57.3.11~12
第19回	光コンピュータへのアプローチ	昭和 58.3.10~11
第20回	プラズマ非線形現象 ——核融合プラズマへの基礎的諸課題	昭和 59.3.8~9
第21回	新しい計算機アーキテクチャ	昭和 60.7.25~26
第22回	中赤外波帯に於ける導波技術とその応用	昭和 61.3.13~14
第23回	トンネル現象の物理と応用	昭和 62.3.12~14
第24回	バイオマグネティクスとバイオエレクトロニクス ——新しい展開と応用	昭和 63.2.26~27
第25回	超音波エレクトロニクス ——新しい圧電応用	平成 元.2.2~3
第26回	光と電波の境界	平成 2.2.1~2
第27回	パターンの認識・理解における諸問題とその実現	平成 3.2.28~3.1
第28回	離散アルゴリズム	平成 3.10.17~18
第29回	新しいコンピューターの可能性を探る	平成 5.2.4~5
	システム制御の最近の動向と今後の展望	平成 5.3.3~4
第30回	真空電子デバイスの極限を探る	平成 5.11.1~2
第31回	放電とEMC	平成 6.12.20~21
第32回	統計物理学と情報科学	平成 7.3.22~23

回数	主 題	開催日
第33回	光・プラズマ表面励起過程	平成 7.11.30~12.1
第34回	ナノスピニクスとパワーエレクトロニクス	平成 8.2.15~16
第35回	プラズマ中の電気二重層 ——電位形成及び関連する非線形現象——	平成 8.9.17~19
第36回	新しい超音波計測技術	平成 9.2.3~4
第37回	高次臨場感通信を目指して	平成 9.11.4~6

■電気通信研究所国際シンポジウム

第1回	高温超伝導単結晶の固有ジョセフソン効果とTHz帯プラズマ振動	平成 9.2.23~25
第2回	脳の情報原理に基づくブレインアーキテクチャの設計・制作	平成 10.3.16~18
第3回	ミリ波革新技術とその応用	平成 10.12.14~16
第4回	Siエピタキシーとヘテロ構造に関する国際合同会議	平成 11.9.13~17
第5回	フォトリソグラフィ結晶構造国際会議	平成 12.3.8~10
第6回	半導体スピン物性の基礎と応用	平成 12.9.13~15
第7回	証明と計算における書き換え技法	平成 13.10.25~27
第8回	非線形理論とその応用	平成 13.10.28~11.1
第9回	ニューパラダイムVLSI コンピューティング	平成 14.12.12~12.14
第10回	超高密度スピニクスストレージシステム	平成 15.10.23~10.24
第11回	第3回 SiGeC 国際ワークショップ	平成 16.10.12~10.13
第12回	第3回 高周波マイクロデバイス・材料国際ワークショップ	平成 17.4.11~12
第13回	第4回 Siエピタキシーとヘテロ構造に関する国際会議 (ICSI-4)	平成 17.5.23~26
第14回	第1回 新IV族半導体ナノエレクトロニクス国際ワークショップ	平成 17.5.27~28
第15回	東北大学情報科学研究科国際シンポジウム 新時代の情報科学：脳、心および社会	平成 17.9.26~27
第16回	第1回 スピントロニクス国際ワークショップ	平成 18.2.8~9
第17回	第4回 高周波マイクロ磁気デバイス・材料国際ワークショップ	平成 18.5.8
第18回	第4回 半導体におけるスピン関連現象の物理と応用に関する国際会議	平成 18.8.15~18
第19回	第2回 新IV族半導体ナノエレクトロニクス国際ワークショップ	平成 18.10.2~3
第20回	第2回 スピントロニクス国際ワークショップ	平成 19.2.15~16
第21回	日中音響学会議2007	平成 19.6.4~6
第22回	アルゴリズム論的学習理論および発見科学に関する合同国際会議	平成 19.10.1~4
第23回	第3回 スピントロニクス国際ワークショップ	平成 19.10.31~11.1
第24回	第3回 新IV族半導体ナノエレクトロニクス国際ワークショップ	平成 19.11.8~9
第25回	第1回 ナノ構造&ナノエレクトロニクス国際ワークショップ	平成 19.11.21~22
第26回	第18回 アルゴリズムと計算に関する国際会議	平成 19.12.17~19
第27回	気相-液相プラズマに関する学際的国際シンポジウム	平成 20.9.5~6
第28回	第4回 新IV族半導体ナノエレクトロニクス国際ワークショップ	平成 20.9.25~27
第29回	第4回 スピントロニクス国際ワークショップ	平成 20.10.9~10

出版物

各年度の研究活動と成果を発表するために、次の刊行物を持っている。

1. 東北大学電通談話会記録

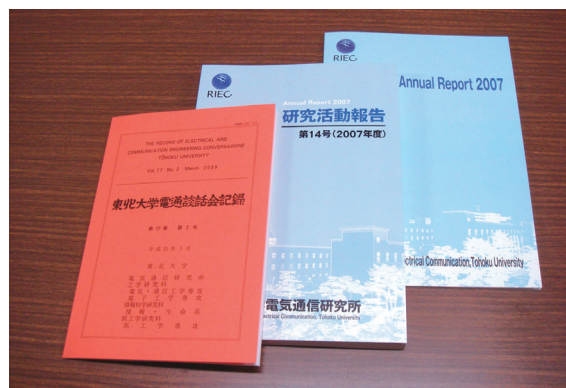
本誌は電気通信研究所、大学院工学研究科、情報科学研究科および医工学研究科の電気・情報系などにおける研究成果の発表の場の一つである。また、機関の研究活動を広く知らせることも目的の一つとしてあり、この趣旨から、最終講義、通研シンポジウムの内容紹介、分野展望招待論文、修士論文抄録などを随時掲載している。

本誌が電通談話会記録と呼ばれるようになったのは、大正の終り頃から毎週1回開かれていた東北大学電気工学科の火曜談話会に由来している。この研究発表会で配付された謄写版のプリントがいろいろのルートを経て外部の関係研究者に時々配付され、公刊物の論文に東北大学電気火曜談話会記録として引用されるようになり、次第に公式出版物として扱われるようになった。

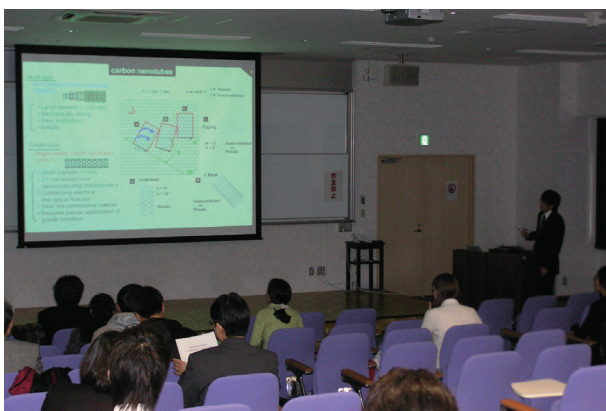
戦争のため一時中断したが、戦後昭和23年頃から復活し、再び活発な討論を繰返すようになった。昭和27年度から本研究所が電気工学科から継承して定期刊行物として出版することになり、昭和27年7月に21巻第一号（巻は通巻）を発行して以来年2～3回、75巻以降は年2回の出版を続けている。

2. 東北大学電気通信研究所研究活動報告

本誌は、電気通信研究所が平成6年に全国共同利用研究所として改組したことを契機として、研究所の毎年度の活動状況を広く社会に報告するため、平成7年7月に創刊されたものである。その内容は、各部門、附属実験施設などの自らの研究活動報告と、共同プロジェクト研究、国際活動など各種共同研究の活動報告、及び通研シンポジウム、各工学研究会活動、通研講演会など各種集会に関する報告と、それらの活動報告に基づく自己評価と外部評価からなっている。また平成19年度より、その英語ダイジェスト版であるAnnual Reportも出版している。



教育活動



ワークショップでの発表風景



研究室ゼミ



電気系駅伝大会

東北大学電気通信研究所は、研究活動のみならず教育活動においても、大学院工学研究科、情報科学研究科および医工学研究科の電気・情報系と密接な協力関係を保っており、教員は電気・情報系各講座の兼務教員として、大学院及び学部学生の教育に参画している。各研究分野には、電気・情報系の大学院生と学部4年生が所属して研究を行っている。現在研究所に所属している大学院生は後期課程57名、前期課程143名、学部4年生は74名である。

この他に、受託研究員、研究所等研究生、日本学術振興会の特別研究員や外国人特別研究員、民間等の共同研究員が研究所の活動に加わっている。



毎年恒例 草刈り

本研究所の教員は、国際的学術誌の編集委員やレフリー、国際会議の組織委員や論文委員、あるいは国際ジャーナルへの論文投稿など、多岐の活動分野で世界の工学と科学の進展に貢献している。本研究所が電子工学、通信工学、情報工学などにおける世界のセンター・オブ・エクセレンス (COE) となっている分野も多く、海外から多くの客員研究員や留学生が本研究所の活動に参画している。また、海外の大学や研究機関と学術交流協定を結び、組織的かつ継続的に情報交換、相互訪問、協同研究などを推進している。

国際学術交流協定

ポーランド科学アカデミー (ポーランド)
シカゴ大学ジェームス・フランク研究所 (アメリカ合衆国)
チュラロンコン大学理学部 (タイ)
ハルビン工業大学計算機科学工程系 (中国)
ロンドン大学クイーンメアリー・ウェストフィールドカレッジ (イギリス)
深圳大学科研処 (中国)
成均館大学情報通信技術研究所 (韓国)
トウェンテ大学応用物理学部材料科学研究所 (オランダ)
ロシア科学アカデミー通信電子工学研究所 (ロシア)
南京大学電子科学技術系 (中国)
大邱大学校情報通信工学部 (韓国)
アイエイチピー (ドイツ)
国立科学研究所固体材料ナノサイエンス研究センター (フランス)
中国科学院半導体研究所 (中国)

9. 5th International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE5)
10. 5th International School and Conference on Spintronics and Quantum Information Technology, 2009
11. 5th RIEC Int. Workshop on Spintronics, RIEC-CNSI Workshop on Nanoelectronics, Spintronics and Photonics, 2009
12. 6th International Conference on Silicon Epitaxy and Heterostructures (ICSI-6)
13. Engineering Conference International (ECI), 2009
14. European Conference on Optical Communication (ECOC)
15. European Solid-State Device Research Conference (ESSDERC)
16. Fuji International Symposium on Functional and Logic Programming (FLOPS2008)
17. Global Symposium on Millimeter Waves 2009 (GSMM2009)
18. IEEE Computer Society Technical Committee on Multiple-Valued Logic (TCMVL)
19. IEEE International Magnetics Conference (INTERMAG2009)
20. International Conference of Magnetism (ICM 09)
21. International Conference on Indium Phosphide and Related Materials (IPRM2010)
22. International Conference on infrared, Millimeter, and Terahertz waves
23. International Symposium on Graphene Devices
24. International Symposium on Surface Science and Nanotechnology (ISSS-5)
25. International Workshop on the Principles and Application of Spatial Hearing
26. Sixth International Conference on Physics and Application of Spin-related Phenomena in Semiconductors (PASPS) 2010
27. SPIE Defense and Security Conference 2009
28. Symp. E10: "ULSI Process Integration6", 216th Meeting of the Electrochem. Soc.
29. The 11th Joint MMM-Intermag Conference 2010
30. The 2010 International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA2010)
31. The 20th Personal, Indoor and Mobile Radio Communications Symposium 2009 (PIMRC '09)
32. The 8th Pacific Rim Conference on lasers and Electro-Optics (CLEO/PR20 '09)
33. The ACM SIGPLAN Workshop on Types in Language Design and Implementation (TLDI2009)
34. The Eighth Perpendicular Magnetic Recording Conference (PMRC)
35. The Korean Magnetic Society
36. The Sixth International Conference on Ubiquitous Intelligence and Computing (UIC2009)
37. Topical Workshop on Heterostructure Microelectronics (TWHM)
38. International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications (NOLTA)

本研究所教員が編集委員をしている国際ジャーナル

1. Acoustical Science and Technology
2. Applied Acoustics
3. Electronics Express
4. International Journal of Communication Systems (IJCS)
5. International Journal of Infrared, Millimeters, and terahertz Waves
6. Japanese Journal of Applied Physics, The Institute of Pure and Applied Physics
7. Journal of Applied Physics
8. Journal of Communications and Network (JCN)
9. Journal of Higher - Order and Symbolic Computation
10. Journal of Magnetism and Magnetic Materials
11. Optical Fiber Technology
12. Optics Communications
13. Semiconductor Science and Technology, Institute of Physics
14. Solid State Communications
15. Superlattices and Microstructures
16. Virtual Journal of Nano scale Science and Technology, American Institute of Physics / America Physical Society

本研究所教員が組織委員をつとめた最近の国際会議

1. 14th International Conference on Modulated Semiconductor Structures (MSS-14 2009)
2. 1st International Workshop on Si based nano-electronics and -photonics (SiNEP-09)
3. 2009 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM)
4. Asia-Pacific Conference on Vision 2010
5. 20th International Colloquium on Magnetic Films and Surfaces, 2009
6. 2nd Semiconductor Technology for Ultra Large Scale Integrated Circuits and Thin Film Transistors (ULSIC vs. TFT)
7. 38th International School & Conference on the Physics of Semiconductors "Jaszowiec" 2009
8. 5th Int. Workshop on New Group IV Semiconductor Nanoelectronics

広報活動

通研一般公開

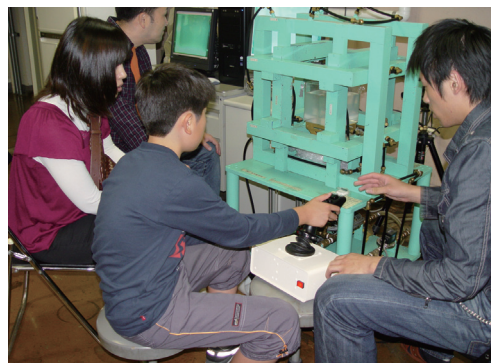
電気通信研究所では、広く市民、卒業生、産業界、学内の学生や職員の方々に研究・教育活動を知って頂くために毎年「一般公開」を行っています。

平成20年度は、10月4日（土）、5日（日）の二日間に、全研究室、施設、センター、附属工場が趣向をこらしたパンフレットやデモンストレーションを準備して先端技術をわかりやすく説明しました。また、通研の歴史的成果である「分割陽極マグネトロン」、「鋼帯式磁気録音機」を実際に動かしてみさせて頂くとともに、「光の弾丸で情報を送る超高速光通信技術」、「次世代SML#を使いこなす」、「光の量子・光子を数えよう」、「マイクロマシンを操縦する」などの参加型公開実験、さらに「簡単なアニメを自分で作ってみよう!」、「視覚で遊ぼう」、「ラジオの『ら』」、「ハイビスクスで作る太陽電池」、「光をばらばらにして発色や原子の正体を探ろう～分光器の作製～」などの工作教室を行い、好評を博しました。

通研一般公開は、毎年開催します。本年度の開催は平成21年10月10日（土）、11日（日）の二日間を予定しています。皆様のご来場を是非お待ちしております。

なお、各研究室のわかりやすい紹介が下記のウェブサイトで常に公開されておりますので、バーチャルな通研公開をお楽しみください。

<http://www.riec.tohoku.ac.jp/koukai/index.html>



職員

(平成21年7月1日現在)

所長(併)・教授 矢野雅文

研究部門

情報デバイス研究部門

● ナノフォトエレクトロニクス研究分野

教授 上原洋一
// (兼) 内田龍男
准教授(//) 宮下哲哉
助教 片野諭

● 量子光情報工学研究分野

教授 枝松圭一
// (兼) 中尾光之
准教授 小坂英男
// (兼) 片山統裕
助教 三森康義
非常勤研究員 東海林篤
事務補佐員 阿部真奈美

● 固体電子工学研究分野

教授 末光眞希
// (兼) 伊藤隆司
准教授(//) 小谷光司
助教 吹留博一
技術補佐員 三浦明美

● 誘電ナノデバイス研究分野

教授 長康雄
// (兼) 梅村晋一郎
助教 平永良臣
// 金暢大
技術職員(研究基盤技術センター) 我妻康夫
非常勤研究員 岡崎紀明
技術補佐員 岩井敏彦
// 江馬宗子

● プラズマ電子工学研究分野

教授(兼) 安藤晃
准教授(//) 飯塚哲

● 物性機能設計研究分野

教授 白井正文
// (兼) 田中和之
講師(//) 和泉勇治

助教 三浦良雄
// 阿部和多加

● 磁性デバイス研究分野(客員)

客員教授 佐々木雅英
// 本田耕一郎
客員准教授 Sergey FILIMONOV

ブロードバンド工学研究部門

● 超高速光通信研究分野

教授 中沢正隆
// (兼) 山田博仁
// (//) 松浦祐司
准教授 廣岡俊彦
// (兼) 大寺康夫
助教 吉田真人
事務補佐員 篠崎頼子

● 応用量子光学研究分野

教授 八坂洋
// (兼) 横山弘之
准教授 四方潤一
// (兼) 渡邊高志

● 先端ワイヤレス通信技術研究分野

教授 坪内和夫
// (兼) 榎引淳一
助教 亀田卓
事務補佐員 橋浦尚子

● 情報ストレージシステム研究分野

教授 村岡裕明
// (兼) 西関隆夫
准教授 Simon John GREAVES
// (兼) 周暁
助教 三浦健司
事務補佐員 粕谷祥子

● 超ブロードバンド信号処理研究分野

教授 尾辻泰一
// (兼) 安達文幸
准教授 末光哲也
事務補佐員 上野佳代

●ブロードバンド通信基盤技術研究分野 (客員)

客員教授	水野 皓司
//	犬竹 正明
//	安田 晃
//	末松 憲治
客員准教授	廣畑 貴文

人間情報システム研究部門

●生体電磁情報研究分野

教授	石山 和志
// (兼)	濱島 高太郎
// (//)	山口 正洋
准教授 (//)	津田 理
// (//)	遠藤 恭
助教	栞 修一郎

●先端音情報システム研究分野

教授	鈴木 陽一
// (兼)	牧野 正三
// (//)	金井 浩
准教授	岩谷 幸雄
// (兼)	伊藤 彰則
// (//)	長谷川 英之
// (//)	川下 将一
助教	坂本 修一
技術職員 (研究基盤技術センター)	齋藤 文孝
非常勤研究員	小林 まおり
//	寺本 渉
事務補佐員	小野寺 美紀

●高次視覚情報システム研究分野

教授	塩入 諭
// (兼)	吉澤 誠
准教授	栗木 一郎
// (兼)	本間 経康
助教	松宮 一道
非常勤研究員	荻谷 光晴
//	松原 和也
事務補佐員	今野 亜未

●先端情報通信領域創成研究分野

教授	玉田 薫
客員准教授	Vincent CRAIG
技術補佐員	栗原 郁子

●ユビキタス通信システム研究分野

教授	加藤 修三
// (兼)	澤谷 邦男
准教授	中瀬 博之
// (兼)	陳 強
// (//)	姜 暁鴻
助教	沢田 浩和

●マルチモーダルコンピューティング研究分野 (客員)

客員教授	川上 進
//	平原 達也
客員准教授	西村 竜一

システム・ソフトウェア研究部門

●ソフトウェア構成研究分野

教授	大堀 淳
// (兼)	小林 直樹
准教授 (//)	住井 英二郎
助教	上野 雄大

●コンピューティング情報理論研究分野

教授	外山 芳人
// (兼)	静谷 啓樹
// (//)	篠原 歩
准教授	青戸 等人
// (兼)	大町 真一郎
講師 (//)	酒井 正夫
助教	菊池 健太郎
事務補佐員	寒河江 香子

●コミュニケーションネットワーク研究分野

教授	白鳥 則郎
// (兼)	斎藤 浩海
// (//)	曾根 秀昭
准教授	菅沼 拓夫
客員准教授	Debasish CHAKRABORTY
准教授 (兼)	水木 敬明
非常勤研究員	高橋 秀幸
//	内海 哲史
事務補佐員	守屋 佳織

●情報コンテンツ研究分野

教授	沼澤 潤二
// (兼)	加藤 寧
// (//)	木下 哲男

准教授	青木輝勝
// (兼)	阿部亨
事務補佐員	武藤伸子

●情報社会構造研究分野 (客員)

客員教授	松岡浩
//	Elias DUARTE
技術補佐員	菊池範子

■附属研究施設

附属ナノ・スピン実験施設

施設長 (併)	大野英男
教授	

●共通部

技術職員 (研究基盤技術センター)	佐々木龍太郎
再雇用職員 (//)	土田貞夫
非常勤研究員 (//)	目黒敏靖
技術補佐員 (//)	小田切節子
事務補佐員	佐藤玲子

●ナノヘテロプロセス研究部

教授	室田淳一
// (兼)	亀山充隆
// (//)	須川成利
准教授	櫻庭政夫
// (兼)	張山昌論
非常勤研究員	菅原勝俊
事務補佐員	村中裕美
//	柳沢幸枝

●半導体スピントロニクス研究部

教授	大野英男
// (兼)	高橋研
// (//)	佐橋政司
准教授	大野裕三
//	松倉文礼
// (兼)	角田匡清
// (//)	土井正晶
准教授 (//)	齊藤伸
助教	大谷啓太
非常勤研究員	松坂俊一郎
事務補佐員	佐藤則子

●ナノ分子デバイス研究部

教授	庭野道夫
// (兼)	畠山力三
// (//)	吉信達夫
准教授 (//)	金子俊郎
// (//)	平野愛弓
助教	木村康男
//	佐藤信之
事務補佐員	菊地千玲

●ナノスピンメモリ研究部

客員教授	長谷川晴弘
教授 (兼)	小柳光正
// (//)	安藤康夫
// (//)	遠藤哲郎
// (//)	田中徹
准教授	池田正二
助教 (兼)	大兼幹彦
非常勤研究員	Huadong GAN

附属ブレインウェア実験施設

施設長 (併)	中島康治
教授	

●実世界コンピューティング研究部

教授	矢野雅文
特任教授	多田順次
教授 (兼)	松木英敏
// (//)	石黒章夫
准教授 (//)	佐藤文博
助教	牧野悌也
//	坂本一寛
非常勤研究員	富田望

●知的ナノ集積システム研究部

教授	中島康治
// (兼)	川又政征
准教授	佐藤茂雄
// (兼)	阿部正英
助教	小野美武
事務補佐員	八木菜々子

●マイクロアーキテクチャ研究部

教授	榭井昇一
事務補佐員	志村亜矢

●新概念 VLSI システム研究部

教授	羽生 貴弘
// (兼)	一ノ倉 理
// (//)	青木 孝文
准教授 (//)	中村 健二
助教	松本 敦
//	夏井 雅典
非常勤研究員	鬼沢 直哉
//	松永 翔雲

■附属 21 世紀情報通信研究開発センター

センター長 (併)	坪内 和夫
教授	

●共通部

技術職員 (研究基盤技術センター)	寒河江 克巳
事務補佐員	新田 正人
//	佐藤 貞志

●企画開発部

教授	古西 真
事務補佐員	鏡谷 真知子

●研究開発部

モバイル分野

教授	高木 直
客員教授	岩田 誠
技術補佐員	中山 英太

ストレージ分野

教授	藤本 和久
客員教授	青井 基
//	中村 慶久
教授 (兼)	高梨 弘毅
// (//)	北上 修
准教授	島津 武仁
客員准教授	山川 清志
准教授 (兼)	岡本 聡
助教 (兼)	菊池 伸明
非常勤研究員	三塚 要
技術補佐員	魚本 幸
事務補佐員	佐藤 安由美
//	穴澤 知美

■安全衛生管理室

室長 (兼)	庭野 道夫
教授	
副室長 (兼)	上原 洋一
教授	
助教	佐藤 信之
事務補佐員	千葉 綾子

■共通研究施設

●やわらかい情報システム研究センター

センター長 (兼)	鈴木 陽一
教授	
教授 (兼)	外山 芳人
// (//)	木下 哲男
准教授	北形 元
助教	笹井 一人
非常勤研究員	長田 俊明
技術補佐員	鈴木 みどり
//	新妻 祥子

■研究基盤技術センター

センター長 (兼)	庭野 道夫
教授	
技術専門員	我妻 康夫
(技術長)	

●工作部

技術専門職員	末 永 保
(グループ長)	
技術一般職員	山下 毅
//	佐藤 圭祐
//	阿部 健人
再雇用職員	渡邊 博志
//	菅原 宗朋
//	米澤 隆二

●評価部

技術専門職員	庄子 康一
(グループ長)	
技術専門職員	我妻 成人

技術一般職員 阿部 真帆
再雇用職員 今野 勇治
// 土田 貞夫

● プロセス部

技術専門員 我妻 康夫
(グループ長)(兼)
技術専門職員 寒河江 克巳
技術一般職員 佐々木 龍太郎
再雇用職員 田久 長一
非常勤研究員 目黒 敏靖
技術補佐員 小田切 節子

● ソフトウェア技術部

技術専門職員 齋藤 文孝
(グループ長)
技術補佐員 鈴木 みどり
// 新妻 祥子

事務補佐員
//
//
用度係長
事務一般職員
//
技術職員
事務補佐員
//
//
//
//

小島 紫津子
沓澤 倫子
白鳥 千亜紀
早坂 毅
鈴木 祐利
藤原 幸吾
阿部 良勝
川北 久美子
角田 郁子
菅澤 修
三島 妙
村田 利江

IT-21 センター事務室
事務室長
事務補佐員

新田 正人
佐藤 貞志

■ 事務部

事務部長 佐藤 一永

● 総務課

総務課長 石井 俊明
庶務係長 喜田 清
主任 松川 ルミ
再雇用職員 師岡 ケイ子
事務補佐員 青山 美弥子
// 寺島 弘美
// 伊藤 智恵
// 山崎 マイ
研究協力係長 加藤 文樹
主任 菅原 公美子
事務補佐員 樋渡 理枝
// 地代 優子
// 丸田 嘉昭
図書係長 吉植 庄栄
事務補佐員 鈴木 香代子

● 経理課

経理課長 佐藤 巖
経理係長 清野 彰
事務一般職員 白幡 陵
// 佐々木 志保

光通信発祥の地

The Cradle of Optical Communication
(東北大学電気通信研究所)



■仙台市内の交通のご案内

- **徒歩の場合**
仙台駅より約 20 分。
- **仙台市営バスご利用の場合**
駅前西口バスプール 11 番・霊屋橋経由に乗車。片平丁小学校前の次、東北大正門前で下車。徒歩約 7 分。
- **宮城交通バスご利用の場合**
駅前西口バスプール 12 番・動物公園経由長町ターミナル行に乗車。片平丁小学校前の次、東北大正門前で下車。徒歩約 7 分。
- **地下鉄ご利用の場合**
五橋駅下車。北 2 番の出入口より地上へ、徒歩約 8 分。
- **お車ご利用の場合**
仙台駅前より南町通りを西進。東二番丁との交差点を左折、南進で五ッ橋交差点を右折しキャンパス内へ。約 5 分。
- **駐車場ゲートについて**
日祝祭日は閉鎖しています。来客者は警備員室 TEL(022)217-5433 へ連絡しお入り下さい。

東北大学電気通信研究所

〒980-8577 仙台市青葉区片平二丁目1-1 TEL (022)217-5420 FAX (022)217-5426
<http://www.riec.tohoku.ac.jp>