

平成 25 年度  
公益財団法人九州先端科学技術研究所 (ISIT)  
活動報告書

Annual Report FY 2013  
Institute of Systems, Information Technologies and  
Nanotechnologies (ISIT)





# 目次

まえがき

公益財団法人九州先端科学技術研究所（ISIT）の理念・目標と業務

1	研究開発事業	1
1.1	定常型研究	1
1.2	プロジェクト型研究	35
1.3	受託研究	40
1.4	共同研究	40
1.5	研究成果の公表及び特許等出願	40
2	内外関係機関との交流及び協力事業	41
2.1	交流会・セミナー等の開催	41
2.2	学会・協会活動及び研究会・協議会活動等	47
2.3	国内・海外交流活動	49
2.4	その他の共催・後援・協賛等事業	50
2.5	ISIT コミュニティスペース	51
3	コンサルティング事業	52
3.1	コンサルティングの方法	52
3.2	事業活動状況	52
4	情報収集・提供事業	58
4.1	書籍、論文資料等の整備	58
4.2	広報誌	58
4.3	ホームページ	59
4.4	ISIT メールマガジン	59
5	人材育成事業	60
5.1	ISIT 技術セミナーの開催	60
5.2	インターンシップによる人材育成	61
6	産学連携による新産業・新事業の創出支援	62
6.1	新産業・新事業の創出支援	62
6.2	産学連携コーディネート事業	62
	資料集	65
	組織図	67
	役員（理事・監事）	68
	評議員	68
	研究顧問	69
	賛助会員（法人会員）	70
	賛助会員（個人会員）	71
	理事会・評議員会開催状況	72
	研究発表・論文・講演等実績 システムアーキテクチャ研究室	73
	研究発表・論文・講演等実績 情報セキュリティ研究室	74
	研究発表・論文・講演等実績 生活支援情報技術研究室	79
	研究発表・論文・講演等実績 ナノテク研究室	82
	研究発表・論文・講演等実績 有機光デバイス研究室	86
	研究者プロフィール システムアーキテクチャ研究室	87
	研究者プロフィール 情報セキュリティ研究室	89
	研究者プロフィール 生活支援情報技術研究室	91
	研究者プロフィール ナノテク研究室	93
	研究者プロフィール 有機光デバイス研究室	95
	研究者プロフィール 産学連携ディレクター・産学連携コーディネータ・カーエレクトロニクスディレクター	97
	新聞・雑誌・テレビ報道等実績	99



まえがき

我が国は、将来に向けてエネルギー安定確保、少子化、教育再生など重要な課題を抱えています。安倍内閣が誕生して以来、これらの解決に向けた活動が活性化してきたように見受けられますが、特に「産業競争力会議」が新設されたことは、諸課題の解決に「科学の力」が期待されていることを予感させます。九州北部地域においても、その特性を活かした持続的・発展的な科学イノベーションを積極的に創出し、それを社会還元することにより、地方から我が国を元気にする方策を打ち出して行ことが不可欠であるように思います。

国においては、平成23年度に第4期科学技術基本計画を策定し、科学技術イノベーション政策に最も期待される役割の一つとして、「将来にわたる持続的な成長と社会の実現」を掲げています。福岡市においてもアジアの「リーダー都市ふくおか」を目指し、新しい総合計画が策定され、中長期的な成長戦略分野の一つに先端科学技術の推進が位置づけられました。特に平成26年には福岡市が、国家戦略特区・創業特区として選定され、新しい流れが生まれようとしています。

このような「科学イノベーション」を取り巻く環境の変化、社会のニーズに対応し、ISITでは世界に通用する研究レベルと地域の発展に資する研究開発という両極のバランスを保ちながら、産業や地域の発展につながる研究を行ってまいりました。ISITにおける平成25年度の成果を見ますと、国等の競争的研究資金によるプロジェクト型研究開発事業、エクサフロップス級スーパーコンピュータ実現に向けた継続的な研究開発、サイバー攻撃やスマート機器向けの情報セキュリティ研究開発、有機光デバイス関連の研究開発等を活発に行ってまいりました。

九州大学の元岡地区に目をやると、福岡市産学連携交流センターに続き有機光エレクトロニクス開発センター、さらに福岡市産学連携交流センターの新棟が開設され、これらの研究施設の利用者や入居者の中で新たな連携が期待できる状況が生まれてきました。また、平成24年度に採択となった九州大学の博士課程リーディングプログラム「分子システムデバイス国際研究リーダー養成および国際教育研究拠点形成」は、産官学の人的資本が揃った福岡市産学連携交流センター新棟でその一部が実施されることになっています。これまで以上に行政の枠組みを超え、地域が一体となった産官学の連携を構築し、知財や人材育成を實（み）にする先導的なモデルとして成功させるため、ISITが果たす役割は益々増大しているものと確信しております。

ISITもこのような時代の分岐点に立ち、これまで以上に持てる力を発揮し、大きく羽ばたいて行きたいと考えております。今後とも、皆様方のご指導とご支援を何卒よろしくお願い申し上げます。

平成 26 年 5 月  
公益財団法人九州先端科学技術研究所  
研究所長 新海 征治



## 公益財団法人九州先端科学技術研究所（ISIT）の目的及び事業（定款より）

### （目的）

第3条 この法人は、アジア太平洋を中心とした国際的な産学官の協調の下で、システム情報技術（コンピュータを活用して既存の社会システムを再構築し、円滑に運用するために必要となるシステム化技術及びその基盤となる情報技術をいう。）、ナノテクノロジーなどの先端科学技術並びに関連する科学技術（以下「先端科学技術等」という。）の分野に関する研究開発、内外関係機関との交流及び協力、コンサルティング、情報の収集及び提供、人材育成等を行うことにより、地域の関連企業の技術力・研究開発力の向上及び先端科学技術等の発展と新文化の創造を図り、もって九州地域における先端科学技術等に係る産業の振興と経済社会の発展に資することを目的とする。

### （事業）

第4条 この法人は、前条の目的を達成するため、次の事業を行う。

- (1) 先端科学技術等の分野に関する研究開発
- (2) 先端科学技術等の分野に関する内外関係機関との交流及び協力
- (3) 先端科学技術等の分野に関するコンサルティング
- (4) 先端科学技術等の分野に関する情報の収集及び提供
- (5) 先端科学技術等の分野に関する人材育成
- (6) 先端科学技術等の分野に関する産学官連携による新産業・新事業の創出支援
- (7) 前各号に掲げるもののほか、この法人の目的を達成するために必要な事業

本活動報告書は、これらの事業に関する業務の記録です。





# 1 研究開発事業

## 1. 1 定常型研究

定常型研究は ISIT の恒常的な事業であり、中長期的かつ戦略的に重要なテーマについて実施しています。

なお、定常型研究の実施についても、一部、競争的研究資金等を活用しております。競争的研究資金の活用状況については、「1. 2 プロジェクト型研究」に示しています。

### 1. 1. 1 システムアーキテクチャ研究室

#### (テーマ：社会に貢献する最先端コンピュータシステムアーキテクチャに関する研究)

情報システムは、社会基盤として生活や産業に深く関わり、必要不可欠のものとなっています。システムアーキテクチャ研究室では、情報システムの機能、および、性能の高度化を実現するために、システム設計技術に関する研究開発を行うとともに、共同研究などを通じ、研究成果の社会への普及を促進します。平成 25 年度、システムアーキテクチャ研究室では以下の研究に取り組みました。

- (1) 競争力あるシステム LSI 及び組み込みシステムのアーキテクチャ、設計プラットフォーム、低消費電力設計支援技術、ならびに、その応用に関する研究
- (2) カーエレクトロニクス分野におけるシステム設計技術の応用及び ECU（電子制御装置）の開発・利活用の高効率化の推進
- (3) コンピュータを用いた「ものづくり」に必要な機能およびサービスをすべてクラウド上に集結し、オールインワン&ワンストップサービスでクラウド上での「ものづくり」を可能とする wCloud (=Workshop Cloud: 工房クラウド) の開発と提供の開始
- (4) 大学の教員、学生、研究者が求める機能およびサービスをすべてクラウド上に集結、オールインワン&ワンストップサービスでクラウド上での学習・教育・研究を可能とする Lab. Cloud (=laboratory Cloud: ラボクラウド) の開発と提供の開始
- (5) エクサスケールに向けた次世代スーパーコンピュータの要素技術の開発

#### (1) 競争力あるシステム LSI 及び組み込みシステムのアーキテクチャ、設計プラットフォーム、低消費電力設計支援技術、ならびに、その応用に関する研究

低電圧かつ超低消費電力でありながら高機能なアナログ回路を実現することは、バッテリー駆動の携帯用機器あるいはインプラント型バイオ医療機器にとって緊急の課題になってきております。特に近年の、環境条件や人体から起電力を得る環境発電は、バッテリーが要らない低電圧超低消費電力型機器の実現を迫っています。

アナログ回路には、微弱信号の増幅や、氷点下でも高温でも変わらぬ一定の電圧やクロックを高い精度で出力するような機能が求められますが、上記のような低消費需要に応える為には、従来のミリアンペアレベルの電流ではなく、マイクロアンペアもしくはナノアンペアレベルの電流、すなわちトランジスタのしきい値以下の電流が必要となります。

しかしながら、これらのしきい値以下のトランジスタ動作領域は、アナログ特性に不可欠な増幅機能を維持した低電流動作が実現できると同時にいくつかの短所もある為、使う事は可能であったものの予期しない動作特性が発現し、使いこなす技術にまで成熟しておりませんでした。特にトランジスタの電流式がしきい値の上下で電流機構及び表式が異なり連続的に取り扱えないこと、さらに2つの電流機構が混在するしきい値付近で精確な式が得られないことが、低消費電力の設計者にとって、種々の特性予測を阻む要因となっておりました。

本研究室では、上記トランジスタの課題である基礎理論を再構築し、低電圧かつ超低消費電力でありながら高機能なアナログ回路最適化設計を容易にする事を目指し、以下の活動に取り組みました。

### (1-1) MOS トランジスタ統合モデルの構築

本研究では、トランジスタ電流式を、従来のしきい値を指標とする表式に変わって、全動作領域を「反転度」および「飽和度」という無次元変数を新しい指標として、弱/穏/弱反転と飽和/非飽和の全動作をひとつの式で統合する直観的な MOS トランジスタモデルを構築しました。本統合モデルの特徴は、10 以上で強反転、1 以下で弱反転、1~10 でその中間状態である穏反転を示す「反転度」と、1 以上で飽和、1 より小で非飽和を表す「飽和度」という、直観的な無次元変数を用いている所にあります。本統合モデルによって、設計者は、トランジスタのしきい値を意識すること無く、回路に使用する各トランジスタがどの動作状態であるかを容易に机上計算で確認し、温度やプロセスが変わった時の検証ができるようになりました。

さらに種々のアナログ要素回路の特性や、アナログ要素回路を組み合わせたシステムの特性は、この「反転度」を用いて表すことができます。すなわち、本モデルを用いると、回路の最適化問題が、各トランジスタの反転度を変数とする多変数関数の最適化問題に帰着させることが可能になります。これが「反転度」導入の有用性のひとつです（文献[1][3]参照）。

### (1-2) 直観的かつ包括的な回路設計最適化手法の提唱

上記にて導入した「反転度」の有用性のもうひとつの側面は、「反転度と飽和電圧」および「反転度と電流利得」などの関係式が工場のプロセスパラメータには依存しないということです。さらに回路仕様に見合う「反転度」を定めると、プロセスパラメータである移動度とゲート酸化膜容量を与えれば「トランジスタサイズ」設計が一意に決められます。

このような背景を基に我々は、アナログ回路設計を、ユニバーサルな反転度設計（i-デザインと呼びます）と、工場やプロセスに依存する設計（トランジスタサイズ決定等）に分けることを提唱しました（文献[2]参照）。ここで「反転度」をその2つ設計の間に橋を架ける「変換」と見なします。ユニバーサルな反転度設計は、各アナログ回路特有のものでプロセスによらないので、他プロセスでの回路再利用と変換が容易に行えます。我々は、低消費アナログ要素回路のケーススタディとして、二段ミラー補償アンプに本手法を適用した例を示しました（文献[2][3]参照）。

### (1-3) ユーザフレンドリな GUI ツール開発

上記設計手法は、種々の超低消費電力装置に要求される様々なアナログ仕様に対して、ログスケールの反転度で記述された回路特性性能と、飽和度で判定された回路動作判定を通して、長期熟練を要するといわれるアナログ回路設計に、直観的かつ包括的な視点を与えるものです。我々はこの手法を更にユーザフレンドリな GUI ツールとして提供することを計画しております。

平成 25 年度は GUI ツールとして Mathworks 社の Matlab/Simlink を利用して GUI ツールの仕様とベースデザインを検討しました。またこのツール概要は上記基礎モデル及び設計手法と共に、特許の形で提示、出願しました（文献[4]参照）。平成 26 年度は本 GUI ツールの完成と低消費電力センサー機器の応用展開へと開発を推進していく予定です。

[論文・発表等リスト] (1-1) ~ (1-3)

- [1] Takahisa Eimori, Kenji Anami, Norifumi Yoshimatsu, Tetsuya Hasebe and Kazuaki J. Murakami, "Design optimization methodology for Ultra low power analog circuits", 2013 Pusan-Fukuoka Workshop(3), May 2013.
- [2] Takahisa Eimori, Kenji Anami, Norifumi Yoshimatsu, Tetsuya Hasebe and Kazuaki J. Murakami, "Design Optimization Methodology for Ultra Low Power Analog Circuits using Intuitive Inversion-level and Saturation-level Parameters", Extended

Abstract of the 2013 International Conference on Solid State Device and Materials, pp128-129, September 2013.

- [3] Takahisa Eimori, Kenji Anami, Norifumi Yoshimatsu, Tetsuya Hasebe and Kazuaki J. Murakami, "Analog design optimization methodology for ultralow-power Circuits using intuitive inversion-level and saturation-level parameters", Japanese Journal Applied Physics, 53, pp.02EE23\_1-7, March 2014.
- [4] 特願 2014-044082 「特性演算方法、設計装置及びプログラム」

## (2)カーエレクトロニクス分野におけるシステム設計技術の応用及びECU(電子制御装置)の開発・利活用の高効率化の推進

カーエレクトロニクス・プロジェクト推進室を中心とし、以下の活動に取り組みました。

- vECU-MBD WG の活動の推進
- ISIT カーエレクトロニクス研究会の主催

### (2-1) vECU-MBD WG の活動の推進

vECU-MBD WG (virtual ECU Model-Based Development Working Group) は、車の ECU (Electric Control Unit: 電子制御装置) の開発や利活用に関わる、自動車完成車メーカー、部品メーカー、半導体メーカー、ツールメーカー、および、研究機関に所属する技術者や研究者の有志による集まりです。

高性能化、高機能化、経済性向上(低コスト化、低燃費化)、信頼性・安全性向上、快適性向上や対環境性(排ガス規制への対応)向上等のニーズや社会的要請に応えるため、車のエレクトロニクス化と急速に進んでいます。その結果として車に搭載される ECU (Electric Control Unit: 電子制御装置) の担う機能の増大、また、その実現に用いられるソフトウェアが大規模化、複雑化しています。そのため ECU の開発に要する期間やコストの増大、あるいは、信頼性の確保への対応が課題となっています。

ECU の機能の増大、ECU で用いられるソフトウェアの大規模化や複雑化に伴う開発期間の長期化や信頼性の維持などの開発上の問題に対応するために、従来の実機を用いた ECU の開発方法に変わり、シミュレーションを用いて開発を行う MBD (Model-based Development: モデルベース開発) を用いた開発方法が注目されています。しかしながら、MBD の本格活用による ECU の開発を実現するためには、シミュレーションに用いるモデル、ツール、開発プロセス等に関わる課題が指摘されています。

上記の課題に対し、vECU-MBD WG では、車の ECU の開発と利活用の効率化を実現するための技術や開発環境の構築に関する提案を行うことを目的とし、ECU の MBD による開発に関わる技術上、および、ビジネス上の課題の解決に向けたガイドラインの作成、実証例題の作成、および、啓蒙活動等の活動を行っています。

vECU-MBD WG では、2012 年度の活動報告を作成し、vECU-MBD WG のホームページ

(<http://www.vecu-mbd.org/>) 上で公開しました。また当該活動の成果について、下記の「ISIT カーエレクトロニクス研究会」にて発表を行いました。

### (2-2) ISIT カーエレクトロニクス研究会

自動車においては、その高性能・高機能化、経済性・信頼性・安全性の向上、環境対策等のさまざまなユーザーニーズや社会的要請に応えるため、エレクトロニクス化が急速に進み、その結果として可視化されるパフォーマンス(性能)がクルマの製品競争力を大きく左右しています。ISIT カーエレクトロニクス研究会では研究機関、大学、自動車メーカー、半導体メーカーを初め、広く国内の研究者、技術者と連携・交流し、カーエレクトロニクスの課題についての協同的解決と新たな発展方向の開拓を目指すものです。

平成 25 年度開催の ISIT カーエレクトロニクス研究会については、「2. 1. 5 ISIT カ

ーエレクトロニクス研究会」に開催概要を記述しています。

### (3) コンピュータを用いた「ものづくり」に必要な機能およびサービスをすべてクラウド上に集結し、オールインワン&ワンストップサービスでクラウド上での「ものづくり」を可能とする wCloud (=Workshop Cloud : 工房クラウド) の開発と提供の開始

「wCloud」は、コンピュータを用いた「ものづくり」に必要な機能およびサービスをすべてクラウド上に集結、オールインワンおよびワンストップサービスで当該クラウド上での「ものづくり」を可能にするシステムと当該システムによるサービスです。

「wCloud」が顧客（ユーザ）に提供するサービスとしては、以下の 7 種類を予定しています。現在（平成 26 年 4 月時点）、提供を行っているサービスは、サービス[1]および[2]の一部（ツールのみ）です。

- [1] 計算機リソース：クラウドサービスとして「アマゾン ウェブ サービス」を活用して、ユーザに対して「ものづくり」に必要な計算機リソースを提供します。これにより、ユーザは自ら計算機リソースを所有することなく、必要な計算機リソースを必要な時に必要なだけ使用することが可能となり、所有コスト (TCO: Total Cost of Ownership) を低減すると同時に、開発期間 (TAT: Turnaround Time) の削減が可能となります。
- [2] ツールおよび各種コンテンツ：「wCloud」独自のサービスである「“X”aaS (“X” as a Service)」により、ユーザに対して「ものづくり」に必要な様々なリソース「X」を提供します。このリソース「X」としては、ツール、モデル、データ、ノウハウ、トレーニング用コンテンツ、等が用意されています。これにより、ユーザは自らこれらリソース「X」を自己調達することなく、必要なリソース「X」に容易にアクセスして「ものづくり」に活用することが可能となります。
- [3] 工房／プロジェクト：「ものづくり」の対象である「もの」の種類に応じて、その「ものづくり」に適した開発環境（上記(2)のリソース「X」）を予めプリセットして「工房」として提供します。当面提供を予定している「工房」は、車載用電子制御装置 (ECU) の開発・検証環境である「クルマ工房」、ビッグデータおよびオープンデータの分析環境である「BODIC (BigData & OpenData in the Cloud)」、等です。さらに、ユーザ自身が「工房」を立ち上げて他ユーザに提供することも可能です。今後、様々な「工房」が立ち上がることが予想されています。
- [4] マーケットプレイス：ユーザは自身の「ものづくり」に必要な各種リソース「X」を、wCloud が提供する「マーケットプレイス」で購入して利用します。同時に、ユーザは自身が開発した様々なリソース「X」を「マーケットプレイス」に出品して有償／無償で他ユーザに提供することが可能です。
- [5] SNS (Social Network Service)：ユーザは「wCloud」上で SNS を用いて他ユーザとコミュニケーションしたり、情報発信したりすることが可能です。また、様々なコミュニティ（たとえば、ツール毎のユーザグループ）やプロジェクト等のグループを作成して、当該グループ内に閉じたコミュニケーションや情報共有を行うことも可能です。
- [6] クラウドファンディングおよびクラウドソーシング：ユーザは自身の「ものづくり」に必要な資金や人材を、wCloud が提供する「クラウドファンディング (Crowd Funding)」および「クラウドソーシング (Crowd Sourcing)」サービスを介して調達することが可能です。同時に、他ユーザの「ものづくり」に出資したり協力したりすることも可能です。
- [7] ビッグデータ分析による「知の伝承・共有」：上記(5)の SNS 上で行われたコミュニケーション等のビッグデータに対してデータ分析を施し、「ものづくり」に有益なノウハウを発見、オープンあるいはグループ内に閉じて共有、かつ、後世に伝承することを可能にします。

ISIT では、平成 25 年度に wCloud 開発室を設置し、wCloud の開発とその運用を行ってい

ます。そして、平成 25 年 12 月 24 日より wCloud のサービスを一般公開し、運用を開始しました。wCloud の情報は、wCloud の Web サイト (<http://www.workshopcloud.org/>) で公開しています。

#### **(4) 大学の教員、学生、研究者が求める機能およびサービスをすべてクラウド上に集結、オールインワン&ワンストップサービスでクラウド上での学習・教育・研究を可能とする Lab.Cloud (=laboratory Cloud : ラボクラウド) の開発と提供の開始**

学習・教育・研究をクラウド上でより快適に！ 教師、学生、研究者が求める機能をオールインワン&ワンストップサービスで提供します。「Lab.Cloud」が教師、学生、研究者の皆さんに提供するサービスは以下の 3 種類です。

- [1] MOOC プラットフォーム：ビデオ教材（講義動画）視聴、クイズ形式の小テスト、掲示板による Q&A やディスカッション、等の標準的な MOOC プラットフォームを提供します（注 3）。教師は自身の講義を本 MOOC プラットフォームにより簡単に受講生に提供することが可能となります。また、受講生は時間や場所を気にすることなく、講義動画を視聴、小テストに答えたりレポートを提出、さらには他の受講生とオンラインでディスカッションしながら自分自身の能力を主体的に向上させて行くことが可能となります。
- [2] 仮想的な「演習・実習・実験室」/「研究室」環境：上記の MOOC は、通常の講義のために Web 上に設けられた「教室/講義室」に相当します。「Lab.Cloud」はさらに、各種コンピュータツールを用いて演習・実習・実験を行うための仮想的な「演習・実習・実験室」環境、あるいは、研究のための仮想的な「研究室」環境をクラウド上で提供します（注 4）。計算機リソースは「アマゾン ウェブ サービス」により、また各種コンピュータツールは「Lab.Cloud」が提供する「マーケットプレイス」上で有償/無償で入手して利用します。さらに、一つの「演習・実習・実験室」ないし「研究室」に属する教師や学生、受講生間のコミュニケーション、コラボレーション、コンテンツ共有を円滑に行うための SNS (Social Network Service) も提供します。
- [3] ビデオ教材（講義動画）作成支援サービス：有限会社 BOND の情報番組制作ツール「スマートアバター・クリエイター」により、MOOC で提供すべきビデオ教材（講義動画）を教師が容易に作成できるよう支援します。この「スマートアバター・クリエイター」を用いれば、面倒なビデオ撮影を行うことなく、教師の代わりに「スマートアバター」が音声合成で発声する高精細・高品質の音声付き動画が簡単に作成できます。教師は、パワーポイント等で作成した講義資料および講義で話すべき内容のテキストを用意し、あとはクラウド上で「スマートアバター・クリエイター」による簡単な編集作業を行うだけで、短時間かつ低コストでビデオ教材を完成させることが可能となります。

ISIT では、平成 26 年 3 月 14 日より Lab.Cloud のサービスを一般公開し、運用を開始しました。Lab.Cloud の情報は、Lab.Cloud の Web サイト (<http://www.laboratorycloud.org>) で公開しています。

#### **(5) エクサスケールに向けた次世代スーパーコンピュータの要素技術の開発**

次世代スーパーコンピュータ開発支援室では、「次世代スーパーコンピュータのための基盤要素技術の研究開発」をテーマとして、日々需要が高まりつつある高性能スーパーコンピュータ（以下、スパコン）に向けた革新的な要素技術の研究開発を進めています。

現在、新世代のスパコンとして、ペタフロップス級の 1,000 倍の能力を持つ、エクサフロップス (100 京演算/秒) 級のスパコン（以下、エクサスパコン）の研究開発が世界中で展開されており、日本でも平成 26 年度から本格的な開発が始まろうとしています。このようなスパコン開発では、高性能化、低消費電力、低故障率をはじめとする多くの困難な技術課題が浮き彫りになっており、今までに無い新しい発想に基づく基盤要素技術が求めら

れています。また、このような大規模システムが持つ性能を十分に発揮させるには、今まで以上に洗練されたプログラムの最適化技術や高度な通信処理技術が重要になっています。

具体的には、最近の CPU は多数のコアを搭載し、さらに各コアは複数の演算器を持っていますが、これらのコアや演算器を遊休させることなく効率良く動作させるためには、まだまだ人手によるプログラムのチューニングが必須となっています。また、スパコンは数万から数十万台の計算ノード（CPU やメモリからなる処理要素）間で相互に通信を行いながら処理を進めます。インターコネクトはこの通信を効率良く行うスパコン専用のネットワークであり、通信性能の良し悪しはシステム全体の性能に大きな影響を与えます。したがって、円滑な通信が行えるように、インターコネクトにおける通信経路や通信タイミングの緻密な最適化もこれからのスパコンにとって今まで以上に重要となっています。

このような背景のもと、平成 25 年度は、エクサスパコンの実現と活用に重きを置き、研究領域を以下のように定めました。そして、それぞれの領域でキーテクノロジーとなる基盤技術の研究開発や、技術課題についての調査検討を行いました。

（領域 1）次世代の先進的アプリケーションの最適化に関する研究開発

- ・アプリケーションの動的最適化技術 … (5-1)
- ・ビッグデータ分析によるプログラム高速化技術 … (5-2)
- ・量子化学計算プログラムの実行性能解析 … (5-3)

（領域 2）次世代システムの高性能化に関する研究開発

- ・高性能インターコネクト通信技術の開発 … (5-4)
- ・スパコン資源のプロビジョニング技術の開発 … (5-5)

（領域 3）エクサフロップス級スーパーコンピュータに向けた基盤要素技術の研究開発

- ・エクサフロップス級スーパーコンピュータに向けた技術課題の調査検討 … (5-6)
- ・エクサスケールノードアーキテクチャの設計空間探索ツールの開発 … (5-7)
- ・HPC 向け SIMD アーキテクチャの最適化に関する研究 … (5-8)

以下に、上記領域 1～3 における平成 25 年度の成果についてまとめます。

### （5-1）アプリケーションの動的最適化技術

プログラムの実行中に、その実行状況に基づいて、実行が速くなるよう改善を施すという動的最適化技術、ならびにそれを活用するための動的最適化フレームワークについて研究を進めました。

スパコンが実行するプログラムは、計算処理を効率良く実行できるよう必要な演算命令やデータを計算ノード内の CPU やメモリに配置し、通信処理によってデータ交換を行いながら処理を進めます。この配置が適切でない場合、演算負荷の不均衡やインターコネクト上で通信衝突が発生し、プログラム全体の実行が遅くなります。プログラム開発者は演算処理や通信処理が効率良く行えるよう、常に効率の良い配置を考えながらプログラムを作成しますが、実行時の計算機システムの状態によっては必ずしも最適な配置にならないことがあります。そこで、プログラムの実行中に、プログラムや計算機システムの動作状況に関わる各種情報を収集・解析しながら、プログラムを効率良く実行させるための改善を施す動的最適化技術について研究を行っています。

平成 25 年度は、計算ノードの演算負荷に応じて通信経路を最適化し、プログラム実行時間の削減を図る動的通信経路最適化技術について研究を行いました。まず、実行するプログラムは種類によってノード毎に演算負荷や通信ステップの開始タイミングが異なります。演算負荷の高いノードに対してデータを送信しても、その受信は実行中の演算が完了するまで待たされ、その後の演算や通信の開始も遅くなります。一方、演算負荷の低いノードは受信待ちで遊休ノードとなります。そこで、システムの動作状況から各計算ノードの演算負荷を予測し、負荷バランスの分布パターンに応じて負荷の低いノードに対して通信を切り替えることでプログラム全体の実行を最適化します。この動的通信経路最適化技術に

ついて予備評価による有効性検証を経て、OpenMPI と呼ぶ世界的に普及している並列通信ライブラリへ実装しました。

また、様々な動的最適化技術をプログラム開発者が活用するための枠組み（フレームワーク）の在り方について検討するとともに、動的最適化フレームワークの開発に向けた調査研究を実施しました。具体的には、動的最適化技術のフレームワーク化には、1）動的最適化を実施する際に共通に必要な部分の抽出および関数化、2）固有部と共通部のインタフェース設計、ならびに、3）動的最適化部分と本来の処理部分とのインタフェース設計が重要であり、平成 25 年度は既存技術や関連研究を調査しました。

### **(5-2) ビッグデータ分析によるプログラム高速化技術**

次世代のエクサスパコンに向けたユーザプログラムの高速化に関して、ビッグデータ解析による自動高速化手法を確立し、従来の人手による高速化手法と比べて平均 65%以上の実行速度高速化を実現する技術を開発しました。

従来、ユーザが経験を元に試行錯誤でプログラムの最適化オプションを決めていたため、限られた時間で高性能を引き出すことが困難でした。本技術では、これまでにコンパイル、実行された多種多様なユーザプログラムの特徴、用いた最適化オプションの組合せ、そしてユーザプログラムを実行した際の性能を蓄積して活用することで人手によらないプログラム高速化を実現しています。これにより、スパコンの資源を無駄なく活用することが可能になります。

今回開発した技術は、ユーザが記述したプログラムをコンピュータが実行できる形式に翻訳するコンパイラと呼ばれるシステムソフトウェアに関わるものです。コンパイラは、プログラムを高速化するための様々な最適化手法を有していますが、適用する最適化手法は、一般的にユーザからの指示（最適化オプション）に基づいて決定します。最適化オプションを指定する方法では、数百万通りの膨大な最適化オプションの組合せの中からの確な組合せを選択する必要があります。しかし、限られた時間の中でユーザが最適な組み合わせを見出すことは事実上不可能であり、ユーザは経験を元に試行錯誤で最適化オプションを決めていました。このため、最高性能を出すことが困難であったり、ユーザの経験の差でプログラムの性能に差が生じたりといった問題がありました。

そこで、ユーザに代わって最適化オプションの指定を自動的に行う技術を開発しました。その原理は、これまでにコンパイル、実行された多種多様なユーザプログラムを対象に、その特徴、用いた最適化オプションの組合せ、そしてそのユーザプログラムを実行した際の性能を蓄積し、これらのデータをビッグデータとして機械学習で分析することで、これからコンパイルしようとする新たなユーザプログラムにとって最良の最適化オプションの組合せを推定します。この技術はユーザプログラムの高速化を図る上で画期的なものであり、これまでの実験により従来の人手による最適化オプション指定に比べて、平均で 65%、最大で 3 倍以上もの高速化が可能であることが確認できました。

なお、以上の研究成果について、国内の情報処理学会 HPC 研究会で報告しました[1]。

### **(5-3) 量子化学計算プログラムの実行性能解析**

GAMESS-エロンゲーション法と呼ぶ量子化学計算を行うスパコン向けのプログラムの実行性能解析を行いました。GAMESS-エロンゲーション法とは、従来の非経験的分子軌道法では計算が困難な高分子等の巨大分子を主な対象とし、高精度で効率良く計算を行うための方法です。九州大学（総合理工学研究院青木研究室）において開発が進められており、現在は量子化学計算プログラムパッケージ GAMESS に実装されています。この GAMESS-エロンゲーション法を、スパコン上での超並列計算に向けて並列処理性能を改善するために、プログラム中の要所々々の実行時間を詳細に測定・分析し、性能低下の原因となる部分を特定しました。

また、GAMESS-エロンゲーション法は、オリジナルの GAMESS に由来するプログラム上の問題により計算可能な分子のサイズ等に制限を受けているため、入手可能な他の量子化学計算プログラムにエロンゲーション法を実装するための検討を行いました。

#### (5-4) 高性能インターコネクト通信技術の開発

スパコンのインターコネクト（内部ネットワーク）で発生する通信混雑を効果的に抑制するパケットペーシングに対して、計算や通信の不均衡がどのような影響を与えるかを実際のスパコンで調査しました。

スパコンで実行されるプログラムは、計算を行う多数のノードを相互接続するインターコネクトと呼ぶネットワークを介して通信を行います。このネットワークでは、日常の道路での交通渋滞と同じように、通信の渋滞（通信混雑）が発生します。この混雑を回避するために、車で言うならば車間距離を空けるように、ノード間の通信データ（パケット）を連続して送らず、間隔を空けながら断続的に送信するのがパケットペーシングです。

これまでの研究は、計算機シミュレーションによって求めていましたが、平成 25 年度は実機におけるパケットペーシングの有効性を実証することを目的とし、既存の HPC システムによる検証実験を行いました。パケットの送出間隔を制御できる富士通社製 PRIMEHPC FX10 を利用し、ランダムリング通信と全対全通信にパケットペーシングを適用した場合の通信性能を調査しました。その結果、これまでのシミュレーション評価で認められてきたパケットペーシングの有効性をはじめ、メッセージ長やノード数に応じたペーシング効果の向上を確認することができました。

そこで、実機におけるパケットペーシングの有効性を実証することを目的とし、既存の HPC システムにおける評価実験を行いました。具体的には、パケットの送出間隔を制御できる富士通社製「PRIMEHPC FX10」（以下、FX10）を利用して、ランダムリング通信と全対全通信にパケットペーシングを適用した場合の通信性能を調査しました。ランダムリング通信では、実機におけるパケットペーシングの効果を確認するとともに、メッセージ長やノード数が増加した場合にペーシング効果向上することを実証しました。

また、全対全通信では、FX10 のインターコネクトである Tofu を駆動する専用ライブラリを利用し、FX10 での実機評価、ならびにインターコネクトシミュレータ NSIM による評価結果との比較を行いました。その結果、これまでのシミュレーション評価で認められてきたパケットペーシングの有効性をはじめ、メッセージ長やノード数に応じたペーシング効果の向上が実際に実システム上で確認されました。64 ノード程度の小規模なインターコネクトでは十分なパケットペーシングの効果を発揮することができませんでしたが、ノード数に応じたペーシング効果の向上が確認できたため、パケットペーシング技術は今後のポストベタスケール時代におけるインターコネクトの基盤技術に十分成り得ると言えます。

なお、以上の研究成果について、国内の情報処理学会 HPC 研究会ならびに国際会議 ICS'13 で報告しました[2] [3]。

#### (5-5) スパコン資源のプロビジョニング技術の開発

スパコン資源を利用者からの要求に応じて柔軟かつ効率良く提供する、プロビジョニング技術の開発に向けた調査研究を実施しました。

一般的なスパコン運用では、全計算ノードを予め 1 個以上のノード数で固定したノードグループ（論理パーティション）に分割し、ジョブへのノード割当はこのノードグループ単位で行うのが主流となっています。すると、実際にはシステム全体には直ちに利用可能な計算ノードが十分あるにもかかわらず、ノードグループ内の計算ノード数では充足できないことがあります。このような場面が多くなると、ジョブの計算資源需要に対して柔軟に対応することが困難となり、運用面で計算ノードの利用効率の向上も図れません。

一方、近年 HPC 分野でも利用が増加しているクラウドシステムにおいては、プロビジョ



ニング（ユーザや顧客へのサービス提供の仕組み）と呼ぶ技術により、計算資源をオンデマンドかつ動的にジョブ等に割り当てることが可能となっています。

これらの結果、従来のスパコン HPC ユーザと新規のクラウド HPC ユーザの間に、HPC 使用体験（ユーザエクスペリエンス）の乖離が生じはじめています。そこで、スパコン向けプロビジョニング技術の開発に向けて、まず、「スパコンにおける HPC ユーザエクスペリエンス」、ならびに「クラウドにおける HPC ユーザエクスペリエンス」についての活動事例を調査し、将来の「HPC ユーザエクスペリエンス」の在り方を策定するための指針を得ました。次に、HPC ユーザエクスペリエンスを実現するために必要な要素技術を精査し、新たに開発が必要となる要素技術や構築すべき仕組みを明らかにしました。そして、それらの要素技術のうち特に重要となるプロビジョニング技術について、スパコンでの利用を念頭としたシミュレーションを通じてその有効性を確認しました。

#### **(5-6) エクサフロップス級スーパーコンピュータに向けた技術課題の調査検討**

平成 23 年度から平成 24 年度まで実施された文部科学省「将来の HPCI システムのあり方の調査研究」のうち「レイテンシコアの高度化・高効率化による将来の HPCI システムに関する調査研究（主管事業実施機関：東京大学、協力機関：九州先端科学技術研究所）」に参画し、九州大学ならびに富士通株式会社と連携しインターコネク性能推定環境に関する研究開発を進めました。

将来のエクサスパコンは、従来のスパコンのアーキテクチャの延長線上では実現することが困難であることが指摘されています。そこで、本調査研究では、将来の利用可能なアーキテクチャ技術、および、要素技術を精査し、当該技術により達成可能な性能について調査を行いました。その中でも、エクサスパコンにおけるアプリケーションの実行性能を詳細に評価するためには、ノード演算性能の推定に加え、通信衝突によって発生する通信レイテンシを含めた通信時間の推定が重要となります。通信衝突の様相は、システムのネットワークアーキテクチャやアプリケーションの通信パターンに応じて異なり、通信衝突によって通信タイミングも変化するため、複雑なアプリケーションについては通信状況の把握や机上での通信時間の予測が困難な場合が多くあります。

そこで、本研究では、衝突も含めたエクサスケール級の通信を模擬し、システムの仕様や通信パターンに則した実行時間を算出するインターコネクシミュレータ NSIM を核としたエクサスケール級アプリケーションの性能推定環境の整備を行いました。

また、NICAM と呼ぶ全球雲解像モデルを解くプログラムを対象に、通信性能の推定やインターコネク上での通信状況の解析を行いました。この解析結果から輻輳と呼ぶ大域的な通信混雑の発生が判明したため、輻輳の発生過程を時系列で視覚的に捉えるための可視化手法を検討し、インターコネク性能推定環境に組み込みました。さらに、通信最適化の一つであるパケットペーシングを NICAM の主要通信部に適用することで、輻輳を大幅に抑制することが可能であることがわかりました。

#### **(5-7) エクサスケールノードアーキテクチャの設計空間探索ツールの開発**

CMP（Chip Multi Processor）向けメモリアーキテクチャの設計空間探索に向けて MAD7 と呼ぶシミュレータを開発し、実践的なアプリケーションを対象に様々なメモリ構成下での性能評価を行いました。

近年、メニーコアプロセッサの普及が進み、コア数の増加にともないキャッシュバンク数も増加しています。これは、CMP 向けのメモリアーキテクチャの設計空間を指数的に押し広げるため、従来のサイクルアキュレートなシミュレータでは実用的な時間内での探索が困難になってきています。そこで、本研究では、メモリアーキテクチャのみに焦点を当て、なるべくシミュレーション精度を落とさずシミュレーション速度の実現に重きを置いた、メモリアーキテクチャ・シミュレータ MAD7 を開発しました。

そして、PARSEC (Princeton Application Repository for Shared-Memory Computer) と呼ぶマルチスレッドプログラム用のベンチマークスイートや行列乗算ルーチンによって MAD7 の検証を行うとともに有用性を確認しました。

なお、以上の研究成果について、国際会議 ICS'13 で報告しました[4]。

#### (5-8) HPC 向け SIMD アーキテクチャの最適化に関する研究

エクサスパコンの計算ノード開発において重要となる、SIMD 演算部の仕様設計に向けた指針を得るために、SIMD 演算プログラムの性能予測モデルを構築しました。

近年の高性能スパコンは、計算ノードに搭載される CPU コアの SIMD 演算性能の恩恵によるものと言って過言ではありません。換言すると、ユーザが実行するプログラムに適するように SIMD アーキテクチャを最適化することも重要となります。様々な仕様の SIMD アーキテクチャについてそれぞれの特徴を明らかにするためには、アーキテクチャ、コンパイラ、およびプログラムコードが実行性能にどのような影響を与えるか予め分析する必要があります。そこで、Intel 系のプロセッサを対象に、単純なループから成る情報収集のためのプログラムから取得した命令数および実行性能を用い、機械学習でよく利用される重回帰分析によって SIMD 性能評価のための性能予測モデルを構築しました。そして、このモデルを用いてモデル構築に用いたプログラムの性能を見積もった結果、ほとんどのプログラムについて実行時間を精度良く再現することができました。今後は、情報収集のためのプログラムを徐々に複雑化し性能予測の精度を高めて行くことで、実戦的なプログラムに対する予測が可能になると考えています。

なお、以上の研究成果について、国内の情報処理学会 ARC 研究会で報告しました[5]。

#### [論文・発表等リスト] (5-1) ~ (5-8)

- [1] 田中美帆, トルヴェアントワン, クルスアルナルド, 福山博識, 眞木淳, 新井正樹, 中平直司, 山中栄次, 村上和彰, “HP3C (HPC Compiler in the Cloud) : 最適化シナリオを機械学習で求めるコンパイラ,” 情報処理学会研究報告, Vol. 2013-ARC-207, No. 35, pp. 1-7, 2013 年 12 月.
- [2] 柴村英智, “FX10 におけるパケットペーシングを用いたアプリケーションの通信性能評価,” 情報処理学会研究報告, Vol. 2013-HPC-141, No. 14, pp. 1-7, 2013 年 10 月.
- [3] Hidetomo Shibamura, “Congestion Avoidance Technique Using Aggressive Packet Pacing toward Exascale Interconnect,” International Supercomputing Conference 2013 (ISC'13), Poster at HPC in Asia Poster Session (17a), June 2013.
- [4] Hadrien A. Clarke, Antoine Trouvé, and Kazuaki Murakami, “MAD7: a Memory Architecture Simulator Targeted at Design Space Exploration,” Proc. of the 27th international ACM conference on International conference on supercomputing (ICS'13), pp. 465-466, June 2013
- [5] 緒方健太, トルヴェアントワン, 眞木淳, クラークアドリアン, 村上和彰, “統計的機械学習を用いた SIMD 演算性能の推定,” 情報処理学会研究報告, Vol. 2013-HPC-142, No. 18, pp. 1-6, 2013 年 12 月

## 1. 1. 2 情報セキュリティ研究室

我々の生活においてコンピュータは必要不可欠なものとなっています。このような環境の中、情報セキュリティはますます重要な技術の一つとなってきています。情報セキュリティ研究室では、より安全な情報社会の実現を目指して研究を進めています。

本研究室では、平成 25 年度の定常型研究のテーマとして、当初以下の三項目

- (1) サイバーセキュリティの研究開発
- (2) 次世代暗号システムの開発と評価に関する研究
- (3) クラウド&モバイル環境のセキュリティ及びプライバシーに関する研究

を掲げて活動を進めてきました。また、平成 25 年度下期より研究員を増員し、新たに以下のテーマ

- (4) 属性ベース認証技術の研究

を加えて活動を進めております。以下に活動の詳細について述べていきます。

### (1) サイバーセキュリティの研究開発

#### 【研究背景と課題について】

サイバー攻撃については本年も、日本国内に留まらず世界各国で様々な事案が発生しました。2013 年 3 月には韓国で発生した大規模なサイバー攻撃インシデントは、政府関係機関、金融機関等の主要機関のウェブサイトのサービスが長期間に渡って停止する事態となりました。被害を受けたサーバや PC は約 4 万 8700 台におよび、銀行の ATM 約 1 万 6000 台が停止するなど、国民生活や経済活動に甚大な影響を及ぼす事態を招くこととなりました。また 2013 年 5 月には Yahoo! JAPAN 管理サーバが外部からの不正アクセスを受け、最大 2200 万件に及ぶ ID が流出する事件が発生しています。

サイバー攻撃への対応が困難な背景の一つとしては、新種マルウェアの発生数の急増や、攻撃手法の高度化・巧妙化等があります。攻撃対象としては一国内に留まらず、国境を越えた広域事例が増加していることから、国際的な協力体制の強化が課題となっています。国際的なサイバー攻撃の脅威に対し、より効果的な対応を行うためには

- 実際のマルウェアの動作(攻撃活動)に関する情報の総合的な解析
- 収集するマルウェアの対象範囲の拡充
- 情報収集の範囲の(国内にとどまらない)国内外への拡大

が必要です。このような観点から本研究室では、総務省の委託を受け、平成 23 年度より 5 か年計画で、

- 1) 国内外の多様な情報に基づく攻撃予知技術に関する研究開発
- 2) 国際的なサイバー攻撃情報収集・共有技術に関する研究開発

の 2 点の課題に取り組んでいます。これは KDDI(株)、横浜国立大学他との共同での取り組みであり、ISIT では、主に項 1 を担務しています。

この研究開発は、サイバー攻撃情報の類似性、局所性、時系列性の 3 要素に着目して、計測したデータ(トラヒック情報)を、数学的手法を駆使して解析(データマイニング手法等)することで、サイバー攻撃を予知する技術を確立することになります。対象とするデータは、次元が高く、予知の対象となる攻撃とは無関係なデータ(ノイズ)が多いことから、これに対応した手法が必要です。

#### 【平成 25 年度の情報セキュリティ研究室の活動】

平成 25 年度は、5 か年計画の折り返し点となる年にあたり、

- ・ 以下に示すこれまでに確立した検出エンジンに対応する可視化方式(タイムトンネル可視化)の実装
  - 1) グラフィカルモデルに基づく変化点検出エンジン
  - 2) 信号源分解による高次元時系列解析エンジン(NMF エンジン)
  - 3) 分散型攻撃検知エンジン
  - 4) データ圧縮ベース解析エンジン

- ・ 以下に示す基本 2 方式の検出エンジンの中間評価、課題の洗い出し
  - 1) 高感度グラフィカルモデルエンジン(前項 a の改良型)
  - 2) 改良型 NMF エンジン(前項 b の改良型)

を行い、これらの成果を元に、トラヒック情報の解析手続きを確立しました。解析手続きにおける留意点となるのが、各種解析エンジンによる処理を行う前処理となるスキャンスクリーニング処理です。新手法となるエピソードに基づくパターン定義を導入し、検出における精度の向上を果たしました。

中間評価作業においては、NICT 殿より提供を受けた 2011 年 7 月のダークネット観測データを用いた実験により新種(当時)のマルウェア Morto<sup>1</sup>の初期挙動の検知に成功しました。当該マルウェアは、一般には同年 8 月に F-Secure 社により存在が発見/公表されましたが、我々の検出エンジンでは、それ以前(7 月)の観測データに基づく検出に成功しております。

今後は同じく総務省殿が進めるマルウェア攻撃への対処プログラム ACTIVE プロジェクトとも連携を行い、サイバー攻撃への有効な対処法について、研究を進めていく所存です。

## (2) 次世代暗号システムの開発と評価に関する研究

### 【研究背景と課題について】

公開鍵暗号は開かれたネットワーク環境下での安全な鍵交換などを実現する必要不可欠な暗号技術となっています。現在、RSA 暗号と楕円曲線暗号が公開鍵暗号の基盤となっています。これらの暗号に対して、計算機性能の向上により懸念される安全性の低下は、安全性パラメータの増大により対処が可能であると考えられてきました。しかし、平成 6 年に Shor が、量子計算機を用いれば RSA 暗号や楕円曲線暗号は短時間で解読が可能であることを示しました。すなわち、現在の公開鍵暗号基盤は量子計算機の実現により崩壊することになります。これを機に、量子計算機耐性を持つ、RSA 暗号や楕円曲線暗号に変わる次世代暗号(耐量子暗号)の開発が盛んに研究されるようになりました。現在、耐量子暗号の主な候補は格子ベース暗号、符号ベース暗号、多変数多項式公開鍵暗号、ハッシュベース暗号の 4 つです。これらは量子計算機を用いても解読が難しいと信じられている数学的問題の解読困難性を安全性の根拠としています。これら候補の中で次世代暗号として最もふさわしいものはどれかということが自然に議論となり、量子計算機に対する安全性だけではなく、機能や効率性などの比較や改善が行われ、研究の大きな分野となっています。また、RSA 暗号や楕円曲線暗号との比較も行われています。

### 【平成 25 年度の情報セキュリティ研究室の活動】

平成 25 年度、情報セキュリティ研究室がこの耐量子暗号に関して提出した研究課題が、総務省戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE) IT イノベーション創出型研究開発として採択されました。(研究代表者：安田貴徳研究員、研究分担者：櫻井幸一研究室長、他九大から 2 名、開発期間平成 25 年度の 1 年間)プロパーな研究員以外では、理論的観点から特別研究員の高木剛、ダハン・グザヴィエ、また実装実験では研究助手の田中哲士、山口雄也が研究に加わりました。多変数多項式公開鍵暗号の安全性の解析、安全な方式の設計、他の暗号系への応用や他の暗号系との安全性比較などを研究し、成果を発表しました。(査読付き論文 3 件、口頭発表 11 件)

また、研究開発の一環として、平成 25 年 12 月には福岡 SRP センタービル 2F で耐量子暗号に関するワークショップを開催し、この研究分野の権威でもある Jintai Ding 教授(Cincinnati 大学)を始めとする国内外で活躍する暗号研究者を招聘し、講演、議論を行いました。昨年度の活動ではありますが、平成 25 年 3 月に開催したワークショップでは、多変数多項式方程式の現在の最速解読アルゴリズムとされるグレブナー基底計算の F4、F5 アルゴリズムを開発した Jean-Charles Faugere(INRIA)も招聘しており、著名な研究者を迎

<sup>1</sup> Windows の RDP(リモートデスクトッププロトコル)のポート番号#3389 を用い感染するワーム。感染した PC は遠隔の攻撃者が自由に操作可能となる。

えた耐量子暗号のワークショップを 2 回連続して開催したことになります。今後も暗号の最新の研究動向を発信する一つの拠点として発展させていきたいと考えています。

### **(3) クラウド&モバイル環境のセキュリティ及びプライバシーに関する研究**

#### **【研究背景と課題について】**

スマートフォンでは様々なアプリケーションをインストール可能とすることで利便性を増している一方、プライバシーおよびセキュリティ上の懸念が浮かび上がっています。この背景として、スマートフォンはアプリケーションにより用途が大きく広がり、これにより必然的により多くの、しかも個人のプライバシーに深くかかわる情報が集積される事態を招いていることが揚げられます。電話帳や通話履歴、メールの文面など、このようなプライバシー情報を如何に保全するかはユーザに委ねられている現状です。

また一方、スマートフォンにおけるプライバシー情報の集約に関連し、今後はデジタルフォレンジクス技術、デジタルアンチフォレンジクス技術が重要となると思われます。デジタルフォレンジクス(forensics)とは電子的な情報を調査し、法廷などに提供できる証拠(エビデンス)として活用可能とする技術を意味し、これらの証拠としては、メールの発信履歴、ウェブの閲覧履歴、メモ書きなどの文書類といったものがあります。特に、スマートフォンの基盤技術となる HTML5 言語の実行環境に関するフォレンジクスは、今後のモバイルデバイスを対象としたフォレンジクスにおいて重要な位置を占めるものと考えられます。

#### **【平成 25 年度の情報セキュリティ研究室の活動】**

我々は現在スマートフォンが直面するこれらの問題に対して、

- 1) アプリケーションの開発段階においてプライバシー情報の漏洩を引き起こす脆弱性を持たないことを検証する技術。
- 2) アプリケーション開発者が収入を得るためにアプリに組み込む広告ライブラリを識別し、適切に組み込まれているかを検証する技術。

の研究を進めており、ユーザのプライバシーを保護することに取り組んでいます。これらの技術を開発者の開発ツールとして、またアプリのマーケット運用者の検査ツールとして活用することで、アプリが脆弱性を持ったまま出荷されることを防ぎ、アプリケーション開発者側の財務上、評判上の損失を防ぐとともに、ユーザが脆弱性に晒されることを防ぐことが可能になると考えています。

平成 25 年度、項 1 については査読付きジャーナル 1 件、項 2 については国内学会 1 件、国際学会発表 2 件、査読付ジャーナル 1 件の発表を行いました。

またデジタルフォレンジクス研究についての取り組みは、以下の二つのアプローチ、

- 1) ファイルシステム内に残されたエビデンス情報からのウェブ閲覧履歴再構築
- 2) メモリシステム内に残されたウェブストレージ情報からのエビデンス収集

で取り組んでおり、ファイルシステムとメモリを対象とした情報の突合によりエビデンスとしての確度を高めることも可能となると考えています。

平成 25 年度、項 1 については国内学会 1 件、また項 2 については国内学会 2 件、国際学会 1 件の発表を行いました。

フォレンジクスとは対照的に、スマートフォン内からプライバシーに関する情報を収集不能(消去あるいは読み取りが不可能、または著しく困難な状態にする)ことで、プライバシーを保護する技術も求められており、このような技術は、アンチフォレンジクスと呼ばれています。今後はフォレンジクスとアンチフォレンジクス双方の研究を進めていくことで、研究を高度なものにできると考えています。

また、モバイル環境はクラウドと連携することで今後利便性をますます向上させていくことが期待されます。クラウドと連携した場合のプライバシーの確保についても研究を進めていく所存です。

#### (4) 属性ベース認証技術の研究

##### 【研究背景と課題について】

情報ネットワークは今や私たちが日頃参加し活動する場の一つになりました。ログインする行為は誰もがあるいはどのモノも、関わる過程です。この過程で、人・モノが誰・何であるかを偽る行為(なりすまし)が行われ見過ごされると、情報ネットワークの運営が破綻しかねません。現在広く用いられているパスワードを使った認証は、なりすましの危険が大きいため、より安全な認証方式が取って代わるべき時代が来ています。我々が取り組んでいる関連研究テーマは、パスワード認証より安全な、公開鍵インフラ上の認証方式、特に人・モノの属性に基づく認証方式です。

2013年5月に参院本会議で可決した共通番号制度法(マイナンバー法)に基づく認証方式は、社会保障・税番号制度以外へも応用されることが期待されています(民間利用)。しかしながらマイナンバーのような個人IDを用いた認証では個人を特定できるプライバシー情報の漏洩を招く恐れがあることから、我々は特に民間での認証には個人IDではなく人やモノの属性を利用すべきと考えています。このような属性情報の例としては、人については性別・年齢・国籍・所属・資格・賞罰など、モノには型番、製造業者、ロット番号、管理者などが考えられ、このような属性を用いることで、認証の条件を「20歳以上の男性」や「xx社の幹部社員、あるいはxx部の従業員」などと設定できるようになります。このように、属性ベース認証により、認証は、人物を1名に特定するのではなく、認証条件を満足する人・モノ全体となります。結果としてプライバシーが保護されることが期待出来ます。

##### 【平成25年度の情報セキュリティ研究室の活動】

本研究テーマは平成25年度下期より当研究室に加わった穴田啓晃研究員と、情報セキュリティ大学院大学の有田正剛教授、マレーシア/マルチメディア大学のHeng教授らのグループと共同で進めており、平成25年度は属性に基づく認証方式の基本コンセプトを研究し、成果を発表しました(査読付き論文2件(採録は平成26年度)、口頭発表4件)。特に、なりすましのモデルに応じ使い分けられる二つの基本アルゴリズムを提案しました。また、認証技術と関連の深いデジタル署名技術についても、処理時間を業界最短レベルにする方式を提案しました。来年度(平成26年度)は、電子マネーに関連の深い匿名証明書システムの技術への発展も視野に入れ、研究に取り組みたいと考えています。

##### [論文・発表等リスト]

- [1] "Multivariate signature scheme using quadratic forms", Takanori Yasuda, Tsuyoshi Takagi, Kouichi Sakurai, Fifth International Conference on Post-Quantum Cryptography (PQCrypto2013), Springer LNCS vol. 7932, pp. 243--258, 2013年6月
- [2] "Finding Items Associated with Varied Members in a Pairwise Data Stream", イム ヒジェ, 高橋規一, 山内由紀子, 来嶋秀治, 山下雅史, WAAC2013(The 16th Korea-Japan Joint Workshop on Algorithms and Computation), 2013年7月
- [3] "On Approximation of Normalized Compression Distance by Tree Metric for Clustering", 久保浩平, 山内由紀子, 来嶋秀治, 山下雅史, WAAC2013(The 16th Korea-Japan Joint Workshop on Algorithms and Computation), 2013年7月
- [4] "楕円曲線の効率的モデルのAte系ペアリングへの応用", 安田貴徳, 高木剛, 櫻井幸一, 情報セキュリティ研究集会(ISEC), 2013年7月
- [5] "A Behavior-Based Method for Detecting Distributed Scan Attacks in Darknets", フォン ヤオカイ, 堀 良彰, 櫻井 幸一, 竹内 純一, 情報処理学会 Journal of Information Processing(JIP), July 2013
- [6] "Detecting HTTP-based Botnet based on Characteristic of the C&C session using by SVM", Kazumasa Yamauchi, Yoshiaki Hori, Kouichi Sakurai, The 8th Asia Joint

- Conference in Information Security (AsiaJCIS2013), July 2013
- [7] "Structure-based Data Mining and Screening for Network Traffic Data", 鶴田 悠, 正代 隆義, IIAI-AAI, ESKM2013, Special Session on Machine Learning and Data Mining, 島根県松江市, 2013年8月
  - [8] "Global convergence of modified multiplicative updates for nonnegative matrix factorization", Norikazu Takahashi, Ryota Hibi, Computational Optimization and Applications (Springer), Aug. 2013.
  - [9] "多変数多項式暗号の現状", 安田貴徳, 2013年ソサイエティ大会 招待講演(福岡県福岡市) (2013年9月17日)
  - [10] "Detection of Android API Call Using Logging Mechanism within Android Framework", Yuuki Nishimoto, Naoya Kajiwara, Shinichi Matsumoto, Yoshiaki Hori, Kouichi Sakurai, 4th International Workshop on Applications and Techniques in Information Security (ATIS), Sep. 2013.
  - [11] "非負値行列因子分解のための各種乗法型更新式の修正と有界性解析", 片山滋郎, 高橋規一, 竹内純一, 第23回インテリジェント・システム・シンポジウム(FAN2013), 2013年9月
  - [12] "サポートベクターマシンを用いたC&Cサーバへのアクセス挙動特性に基づくHTTP型ボット検知", 山内一将, 堀良彰, 櫻井幸一, 平成25年度(第66回)電気関係学会九州支部連合大会, 2013年9月
  - [13] "Revisiting Identity-based encryption towards no escrow Application and analysis of embedding Secret Key Information in RSA moduli", Kouichi Sakurai, 4th International Workshop on Applications and Techniques in Information Security (ATIS), 2013年9月
  - [14] "IEEE Symposium on Security & Privacy 2013 参加報告", 松本晋一, 松浦幹太, 井家敦, 岡本学, コンピュータセキュリティシンポジウム(CSS) 2013, 2013年10月
  - [15] "Boundedness of modified multiplicative updates for nonnegative matrix factorization", 片山 滋郎, 高橋 規一, 竹内 純一, The fifth IEEE international workshop on computational advances in multi-sensor adaptive processing, 2013年12月
  - [16] "非負値行列分解を用いたボットネット検出実験", 川村勇氣, 島村隼平, 中里純二, 吉岡克成, 衛藤将史, 井上大介, 竹内純一, 中尾康二, 情報通信システムセキュリティ研究会, 2013年11月
  - [17] "Implementation of Efficient Operations over GF(232) using Graphics Processing Units", 田中哲士, 安田貴徳, 櫻井幸一, IWSEC2013, 2013年11月
  - [18] "Reducing the Key Size of Multivariate Signature Scheme", 安田貴徳, 高木剛, 櫻井幸一, IWSEC 2013, 2013年11月
  - [19] "PQCrypto2013 参加報告", 安田貴徳, ISEC研究会, 2013年12月
  - [20] "数体上の楕円曲線のペアリングに適した還元", 安田貴徳, 高木剛, 櫻井幸一, 代数学と計算, 2013年12月
  - [21] "SecureComm2013・ATIS2013 参加報告", 梶原直也, 松本晋一, 堀良彰, 櫻井幸一, 第63回コンピュータセキュリティ研究発表会(CSEC63), 2013年12月
  - [22] "Acquiring HTML5 artifacts in Web browser from working memory image", Shinichi Matsumoto, Kouichi Sakurai, The Seventh Workshop among Asian Information Security Labs (WAIS 2014), Jan. 2014
  - [23] "Extracting C&C Traffic with Session Classification Using by Machine Learning", 山内一将, 堀良彰, 櫻井幸一, The Seventh Workshop among Asian Information Security Labs (WAIS 2014), Jan. 2014.

- [24] "Fast multiplications over  $GF(2^{32})$  using Graphics Processing Unit", 田中哲士, 安田貴徳, 櫻井幸一, The Seventh Workshop among Asian Information Security Labs (WAIS 2014), Jan. 2014
- [25] "Attribute-Based Identification: Definitions and Recent Developments", Hiroaki Anada, Seiko Arita, Kouichi Sakurai, The Seventh Workshop among Asian Information Security Labs (WAIS 2014), Jan. 2014.
- [26] "Extracting C&C Traffic by Session Classification Using Machine Learning", 山内一将, 川本淳平, 堀良彰, 櫻井幸一, The Seventh Workshop among Asian Information Security Labs (WAIS2014), Jan. 2014
- [27] "An Analysis of Android Ad Library Focusing on Behavior Characteristics", Naoya Kajiwara, Shinichi Matsumoto, Yoshiaki Hori, Kouichi Sakurai, The Seventh Workshop among Asian Information Security Labs (WAIS 2014), Jan. 2014
- [28] "機械学習を用いたセッション分類による C&C トラフィック抽出", 山内一将, 川本淳平, 堀良彰, 櫻井幸一, 2014 年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2014), 2014 年 1 月
- [29] "ポートのアクセス数分布によるポートスキャン検知", 王サン, フォンヤオカイ, 川本淳平, 堀良彰, 櫻井幸一, 2014 年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2014), 2014 年 1 月
- [30] "Solving 32-Variables Polynomial System over using XL-Wiedemann Algorithm", 田中哲士, Bo-Yin Yang, Chen-Mou Cheng, 櫻井幸一, 2014 年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2014), 2014 年 1 月
- [31] "Reconsidering the Behavior-based Method for Detecting Distributed Scan Attacks in Darknets", Yaokai Feng, Yoshiaki Hori, Kouichi Sakurai, 2014 年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2014), 2014 年 1 月
- [32] "AndroidOS における動作特徴に着目した広告ライブラリ挙動解析", 梶原直也, 松本晋一, 堀良彰, 櫻井幸一, 2014 年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2014), 2014 年 1 月
- [33] "固定された係数を持つペアリングフレンドリ曲線", 安田貴徳, 高木剛, 櫻井幸一, 2014 年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2014), 2014 年 1 月
- [34] "拡大体上の楕円曲線暗号への GHS 攻撃に対する安全性解析", 安田貴徳, 齋藤恆和, 小林鉄太郎, 高木剛, 2014 年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2014), 2014 年 1 月
- [35] "Attribute-Based Identification Schemes of Proofs of Knowledge", Hiroaki Anada, Seiko Arita, Kouichi Sakurai, 2014 年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2014), 2014 年 1 月
- [36] "自動車情報セキュリティの動向: 国際会議 escar についての報告", 穴田啓晃, 松本晋一, 櫻井幸一, 2014 年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2014), 2014 年 1 月
- [37] "Web ブラウザにおける HTML 5 固有属性のメモリからの獲得", 松本晋一, 櫻井幸一, 2014 年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2014), 2014 年 1 月
- [38] "ACM CCS2013 参加報告", 松本晋一, 森達哉, 國廣昇, 2014 年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2014), 2014 年 1 月
- [39] "Attribute-Based Identification: Definitions and Recent Developments", Hiroaki Anada, Seiko Arita, Kouichi Sakurai, Institute of Mathematics for Industry Crypto Seminar, 2014 年 1 月
- [40] "Constructing pairing-friendly elliptic curves using global number fields", 安田貴徳, 高木剛, 櫻井幸一, Workshop around algebraic combinatorics, 2014



年1月

- [41] "Security of Multivariate Signature Scheme Using Non-commutative Rings", Takanori Yasuda, Tsuyoshi Takagi, Kouichi Sakurai, IEICE TRANS. FUNDAMENTALS, vol. E97-A, No.1 , January, 2014
- [42] "A Proposal for the Privacy Leakage Verification Tool for Android Application Developers", Shinichi Matsumoto, Kouichi Sakurai, International Journal of Advanced Computer Science, Vol 4, No 1 (2014), January, 2014
- [43] "Multivariate public key cryptosystem and application of non-commutative rings", 安田貴徳, ワークショップ「耐量子暗号の最新研究動向」, 2014年3月
- [44] "Boolean Formula-Proof and Its Application to Attribute-Based Identifications and Signatures", Hiroaki Anada, Seiko Arita, Kouichi Sakurai, 火の国情報シンポジウム2014, 2014年3月
- [45] "Efficient variant of Rainbow without triangular matrix representation", Takanori Yasuda, Tsuyoshi Takagi, Kouichi Sakurai, AsiaARES2014, Springer LNCS (採録予定)
- [46] "Attribute-Based Identification: Definitions and Efficient Constructions", Hiroaki Anada, Seiko Arita, Sari Handa, Yosuke Iwabuchi, IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences (電子情報通信学会 英文論文誌A), 2014年5月採録予定

### 1. 1. 3 生活支援情報技術研究室

#### (テーマ：人間生活を支援するインターフェース環境の実現)

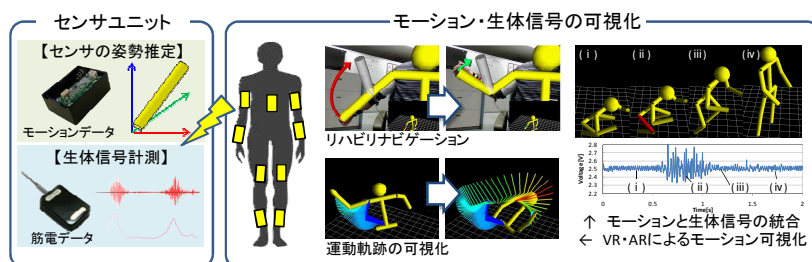
生活支援情報技術研究室では、情報技術やロボット技術を利用し、「誰でも」、「いつでも」、「どこでも」という観点から、高齢者や障がい者だけでなく、さまざまな人に安全で健康的、そして豊かな生活を提供できるようなインターフェース環境を実現するための研究開発を行っています。主なテーマとして「装着型センサを使用した様々な運動・生体情報の計測・可視化に関する研究」、「拡張現実感を用いたエコー検査支援に関する研究」、「人間への動作教示ロボットシステム」、「搭乗型移動ロボットでの人の不安関数の算出」、「農業 SNS プロジェクト」等を推進しています。

#### (1) 装着型センサを使用した様々な運動・生体情報の計測・可視化に関する研究

リハビリやスポーツの分野では近年、センサを用いて計測した身体の運動を数値やCGで分かり易く表示するモーションキャプチャシステムが利用され始めています。しかし、一般的に用いられているシステムは身体に装着した目印の位置をカメラ撮影によって計測しているため、利用範囲がカメラの視野内に限定されてしまっていました。また、多くの現場では上記システムで得られる体の骨格の動き（モーション）だけでなく、筋肉の活動などの身体内部の情報（生体信号）も、運動の詳細情報として利用されています。しかし、モーションと生体信号を関連付けて運動を理解するのは容易ではなく、直感的に情報を提示する手法の確立が期待されているのが現状です。そこで本研究では様々な運動情報を同時に計測し、分かり易く表示できる新規モーションキャプチャの実現を目指し、以下のシステムの構築に取り組んできました。

- センサを装着するだけで利用できるカメラ不要なモーションキャプチャ
- 生体信号とモーションを統合した運動情報の可視化アプリケーション

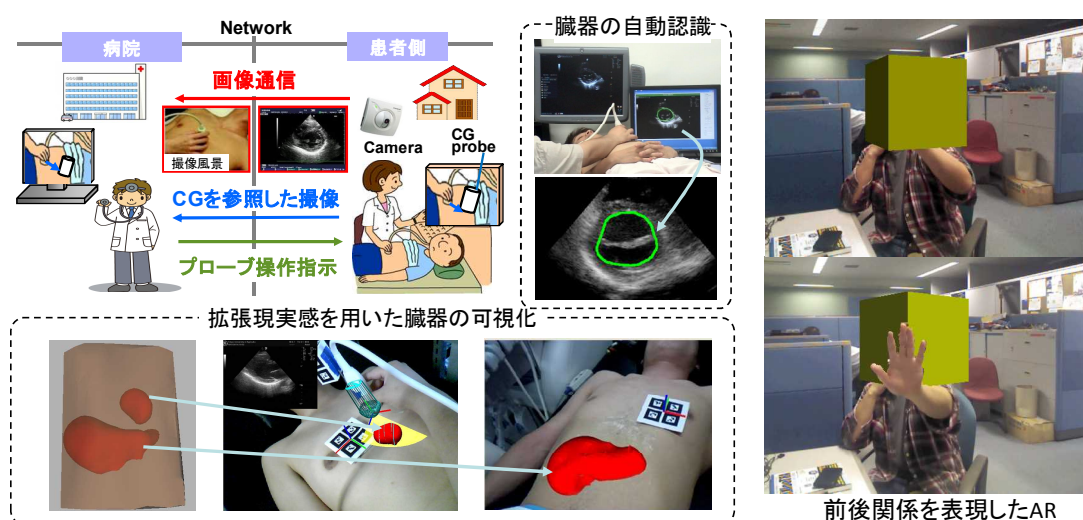
提案システム使用時には、生体信号と運動情報（加速度・角速度・地磁気）を計測し、無線で伝送するセンサユニットを使用して装着部位からダイレクトに運動情報を計測することとしました。本研究ではまず運動情報から各センサの傾きを推定し、装着部位の姿勢と対応付けることで、全身の骨格の動きへと変換します。また身体姿勢を可視化するため、CGで構築したVR環境や、拡張現実感技術（AR技術）によってカメラ画像に重ね合わせるシステムも構築しました。さらに、生体信号の一例として筋電位を計測し、筋肉の活動を検知したタイミングで対応する部位の色を変化させることで、身体内外の運動情報を関連付けた可視化も実現しました[yoshinaga04]。この成果の一部はソフトウェア化し、共同研究を行った(株)ロジカルプロダクトにより2013年春から販売が開始されました。さらに6月に福岡で開催された芸術科学の国際会議 NICOGRAPH International 2013にて Best Poster Awardも受賞しました。現在は更なる取り組みとして、計測開始時に Kinect の様な安価・簡便な光学式センサを併用し、装着型センサのみでは計測が困難な腕や胴体などの身体部位の長さを自動で取得する方法について研究しています [yoshinaga01][yoshinaga02]。今後も当研究を推進することでより使い易いシステムの実現を目指します。



## (2) 拡張現実感を用いたエコー検査支援に関する研究

エコー検査（超音波診断）とは、医師がプローブを手に持ち、患者の体表に押し当てるだけで臓器の断面画像（以下、断層像）が得られる診断方法で、CT や MRI と比べて安全性が高いことから幅広く用いられています。また、最近はノート PC タイプの小型装置の普及により被災地や患者宅など場所を問わない診断が実現されつつあります。しかし、プローブは手動で操作を行うため診断に適した断層像の描出には熟練を必要とし、解剖学的知識や撮像経験の乏しい未熟な検査者による撮像は困難であるという問題点がありました。そこで、臓器の 3 次元モデルや熟練者の撮像手技を AR（拡張現実感）技術を用いて患者体表上にリアルタイムに重畳表示し、非熟練者への撮像補助を行うシステムの実現に取り組んでいます。さらにインターネットを利用し、遠方の熟練医師による撮像方法の指示を CG で伝達する遠隔診断支援システムへの応用も目指しています。

これまでの研究により、AR を用いることで非熟練者への撮像補助が可能になったことが確認できました。しかし一方、従来の AR 実現方法ではカメラ画像上に CG を重ねているだけであったため、プローブを操作する手と臓器の CG とが重なった際にそれらの前後関係を表現することが不可能でした。そこで現在は 3 次元的な空間情報を用意に取得可能な Kinect を使用し、利用者と CG との前後関係を表現可能な AR システムの試作を行ってきました [yoshinaga3]。今後は本提案手法を撮像支援システムに導入し、撮像補助への効果について検証を繰り返すことで、いつでも・どこでも・誰でも利用可能なエコー検査支援システムの実現を目指します。



## (3) 人間への動作教示ロボットシステム

状況に応じた対話、調整、スキル獲得に関する人間-ロボット間のインタラクション (HRI) の研究例として、人間にテニススイングをコーチするロボットシステムの研究を行っています。これまでの研究により、テニスの練習をしている人のレベルに応じて、ロボットの見本の動きと教える言葉を動的に変化させることで、より効率の良い動作教示が可能になりました。

平成 25 年度は、この動作教示ロボットシステムに欠けていた、力の入れ方の強さやタイミング等の身体感覚を融合することを目的に研究を進めました。この実現のためには、どのように身体を使い、どのように力を入れると、どのような結果が得られるかというモデルを作る必要があります。その具体例として、野球のバットスイングと打球飛距離のモデ

ル化に取り組みました。現在の定説では、バットとの衝突直後のボール初速度は、衝突時のバットの速度にのみ依存すると言われていています。しかし、実際には「どれだけゆっくり振れるか」「右手で押し込む感覚をつかめた」等と発言している一流プロ野球選手がいることから、バット速度以外にもボール初速度に影響を与える要素が存在することが示唆されます。そこで本研究では打撃時の身体の使い方によるバットの加速度運動も考慮したモデルによってボール初速度をシミュレーションによって求めました。シミュレーションの結果、バットの速度は同じでも加速度を変化させることにより、ボールとバットの接触時間が変化し、ボールの初速度が変わることが確認できました。この成果は、ロボットによる動作教示への利用だけでなく、打撃理論や指導方法、より良い道具の開発に貢献できると考えています[okuno01][okuno02][okuno03]。

#### (4) 搭乗型移動ロボットでの人の不安関数の算出

平成 23 年度から、搭乗型移動ロボットで人が安心・安全に目的地まで移動できる技術の確立を目指しています。この研究は、搭乗者の生体情報を観測し、その情報からロボットがどのような動きをすれば人が不安に感じるのか？を人間工学の知見で調査します。ロボットの動作に不安を感じ始めるロボットの移動条件を求めることで、安心して搭乗できる移動ロボットの動作環境の実現を目指します。



#### (5) 農業 SNS プロジェクト

農業 SNS プロジェクトは、「農業の見える化」と「消費者の見える化」を目標に、農業情報・消費者情報の取得・蓄積・提示を行う情報技術に関する研究を進めています。SNS とは、センサ・ネットワーク・システムとソーシャル・ネットワーキング・サービスの二つの SNS を指し、それらを結合することで2つの見える化を実現することを提案しています[arita02][arita04][arita05]。

具体的な研究としては、圃場に設置した環境計測センサを利用して、より高度な栽培や異常の検知などを目指す研究[arita03][arita06]、また、農業生産者の動き情報を装着型モーションセンサで計測し、それを認識処理することで、「いつ、誰が、どこで、どの作業をしたのか」という農作業情報を自動的に取得することを目指す研究[arita01][arita07][arita08]、さらにセンサで集めたデータや農業生産者が入力した写真やコメントなどを、拡張現実(AR)技術を用いて消費者に提示する研究[arita07][arita08]も行っています(下図)。

さらに、農業 SNS プロジェクトでは研究だけでなく、農業に精通した IT 技術者を育成する人材育成事業も行っています。これについては、「2. 1. 6 農業 SNS プロジェクト」に記載しています。



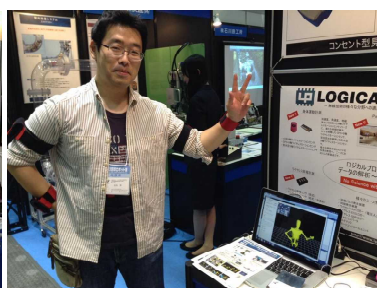
#### (6) 展示・デモ

当研究室では、生活の場における情報技術やロボット技術の利用について研究開発を行っていることから、展示会などにおけるデモンストレーションを通して、それらの技術の利用法を福岡市内はもとより国内外で積極的にアピールしています。

装着型センサを使用した様々な運動情報の計測・可視化については、日本体育学会（立命館大学、8月28-30日）や、国際ロボット展（東京ビッグサイト、11月6-9日）、SC13（米国デンバー、11月18-21日）のVR研究会においてデモを行いました。また、国際ロボット展でのデモ展示の様子は朝のテレビ番組でも紹介され全国に放送されました。



体育学会での展示



国際ロボット展での展示



SC13での展示

[論文等リスト]

[yoshinaga01]吉永崇、有田大作：「慣性センサを用いたウェアラブルモーションキャプチャの開発と画像センサの活用」、ViEW2013 ビジョン技術の実利用ワークショップ、2013年、横浜、CD-ROM、(招待)

[yoshinaga02]吉永崇、有田大作、澤田泰輔、辻卓則：「慣性式モーションキャプチャシステムにおける Kinect センサの活用」、SSII2013 第19回画像センシングシンポジウム、2013年、横浜、CD-ROM

[yoshinaga03]吉永崇、有田大作：「AR システム開発における Kinect センサの活用」、第58回 CAVE 研究会、2013年、東京

[yoshinaga04]Takashi Yoshinaga, Daisaku Arita: "Development of Motion Visualization System Using Wearable Inertial and Bio-signal Sensors", Proc. of 2013 NICOGRAPH International, Jun. 2013, Fukuoka, pp.131-132

[okuno01]奥野敬丞, 吉永崇, 有田大作. 身体性を考慮したボールバット衝突後の打球の初速度の研究-バットの加速度の打球初速度への影響-. 第31回日本ロボット学会学術講演会予稿集 2013年9月.

[okuno02]奥野敬丞, 吉永崇, 有田大作. バットスイングの加速度とバット-ボール衝突後の打球初速度の関係に関する考察. 人工知能学会合同研究会・シンポジウム, 第16回身体知研究会, 2013年10月.

[okuno03]奥野敬丞, 吉永崇, 有田大作. ボール打撃時のバットスイング加速度と打球初速度の関係に関する考察. 日本機械学会シンポジウム: スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス 2013 No.13-34, 117, 2013年11月.

[arita01]土井 惟成, 有田 大作, 島田 敬士, 谷口 倫一郎, 長原 一, 時系列モーションデータを利用した農作業認識, 電気関係学会九州支部連合大会, 02-2A-15, 2013.09.

[arita02]岡安 崇史, 有田 大作, アンドリ プリマ ヌグロホ, 増山 晃史, 井上 英二, 平井 康丸, 光岡宗司, 農業におけるソーシャルネットワークサービス活用の可能性の検討, 農業機械学会九州支部例会, 02-2A-15, 2013.09.

[arita03]Takashi Okayasu, Andri Prima Nugroho, Daisaku Arita, Teruaki Nanseki, Eiji Inoue, Yasumaru Hirai and Muneshi Mitsuoka, Environmental Change Point Analysis and Its Application to Agriculture, Proc. of SICE Annual Conference, TuCT2.1, 2013.09.

[arita04]岡安 崇史, 有田 大作, 2つの SNS が切り拓く新たな農業の展開, 産学官連携ジャーナル, Vol.9, No.9, pp.25-27, 2013.09.

[arita05]岡安 崇史, 有田 大作, 農業に活用できる ICT, 福岡の野菜, No.151, pp.47-52, 2013.10.

[arita06]岡安崇史, 有田大作, アンドリ プリマ ヌグロホ, 星 岳彦, 吉永 崇, 井上英二, 平井康丸, 光岡宗司, 農業におけるセンサーネットワークシステムの活用, 情報処理学会 CVIM 研究会, 2014-CVIM-191(12), 1-6, 2014.03.

[arita07]有田大作, 岡安崇史, プリマヌグロホアンドリ, 吉永崇, ふたつの SNS による農と食の見える化, 情報処理学会 CVIM 研究会, 2014-CVIM-191(13), 1-4, 2014.03.

[arita08]Daisaku Arita, Takashi Okayasu, Andri Prima Nugroho, Takashi Yoshinaga, Agri-sensing for farmer-consumer communication, 2nd Asian Workshop on Smart Sensor Systems, 2014.03.

## 1. 1. 4 ナノテク研究室

### (テーマ：ナノ・バイオ技術による環境対応型社会を実現するための新素材の開発)

ナノテクノロジーは医療、バイオ、環境、エネルギー、エレクトロニクス、情報通信などの様々な産業分野において、最先端のモノづくりの基盤技術や重要課題解決の鍵として世界的に注目されています。我が国でも、文部科学省をはじめとする多くの政府機関によってナノテクノロジー関連の国家プロジェクトが進められているほか、今年で13回目を迎えた国際ナノテクノロジー総合展・技術会議（nano tech 2014）では640を超える企業や団体が出展するなど、産・官・学ともに盛り上がりを見せています。

当研究室では、特にナノテクノロジーの基盤技術のひとつである「自己組織化」と「分子認識」を鍵として、高次機能を有する新しい材料の開発や材料の構築技術に関する研究を進めています。生体内で重要な働きを担う化学物質の僅かな構造の差や、疾患の重症度の指標となる化学物質を的確に見分けて高感度検出できる蛍光センサーを開発しています。天然から採れる多糖と様々な機能物質の自己組織化によって得られる高機能なナノ構造体の開発や、環状オリゴ糖を利用した生体分子類似構造を持つ新しい結晶性色素材料の開発にも取り組んでいます。また、がんなどの疾患の診断や新たな創薬の標的となるタンパク質を探索するのに有用なツールとして有望視されているタンパク質マイクロアレイの基盤技術の開発を進めています。

これらの研究の一部については、企業と緊密な連携を取りながら、実用化を目指して共同で研究開発を進めています。また、上記以外の取り組みとして、これまでに当研究室で蓄積してきた分子の自己組織化によって得られる機能性ナノファイバーを利用した低分子ゲルの研究開発における知見や技術を活かして、企業が研究開発の主体となる新しい低分子ゲル化剤の開発も行っています。

### (1) 代謝関連補酵素類を見分ける蛍光センサー

生体内の重要な化学物質の働きを理解するためには、その量や変化を鋭敏に検出し、評価できる技術が必要不可欠です。我々は、細胞内における代謝に関わり、かつ、活性酸素による酸化ダメージから細胞を守る役割を担っている NADPH に着目しました。NADPH の選択的検出に向けた取り組みは、細胞の代謝活性や酸化ストレスの評価を可能にする新たな蛍光センサー開発のための基盤になると期待されます。

細胞内には NADPH のほかに、構造類似体である NAD<sup>+</sup>、NADH、NADP<sup>+</sup>も存在します(図 1)。

この中から NADPH を選択的に検出するには、必然的に、負電荷数を識別する必要があります。しかし、従来の蛍光センサーでは、この負電荷数 1 の差異を精確に識別することは困難でした。開発した蛍光センサー (TPE) は、発光部位であるテトラフェニルエチレンに、リン酸基と相互作用するグアニジウム基を、スペーサーで連結した構造を有しています(図 2)。1 分子中に正電荷[1+]を有するグアニジウム基を 4 つ導入することで、負電荷が[4-]である

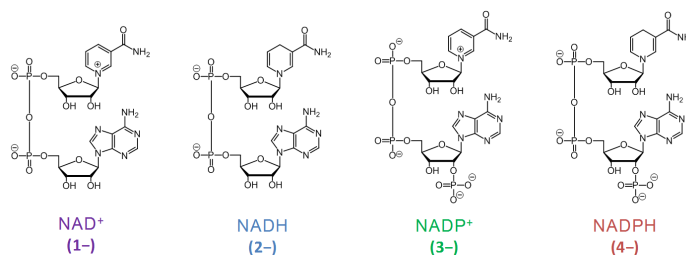


図 1：NAD<sup>+</sup>、NADH、NADP<sup>+</sup>、NADPH の化学構造

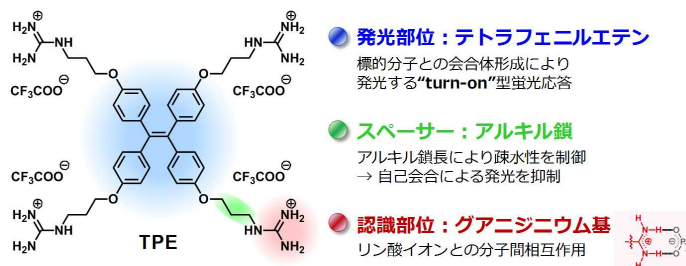


図 2：蛍光センサーTPE の分子デザイン

NADPH を静電相互作用により選択的に捕捉して、蛍光を発することが期待できます。

実際に TPE は NADPH と選択的に会合体を形成し蛍光応答することが確認できました(図3)。その蛍光応答は最大で約 20 倍の変化を示し、S 字型の非線形応答を示すことが明らかとなりました。このような会合体形成による非線形応答を示したことが、標的物質である NADPH の高 S/N 比検出の実現につながりました。

本成果は、国際化学誌 *Macromolecular Rapid Communications* の蛍光センサー特集号に掲載され、また、材料科学分野の注目論文を紹介する web サイト *Materials Views* にも取り上げられました(*Materials Views*, March 18, 2013)。

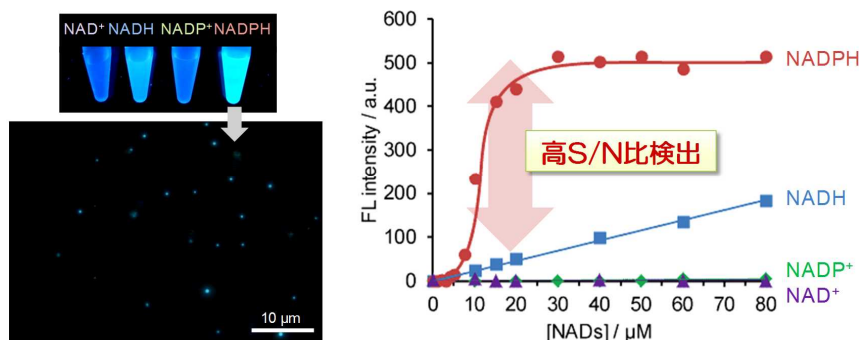


図3：蛍光センサーTPE が示す蛍光応答

## (2) 代謝疾患のマーカーとなるジカルボン酸を検出する蛍光センサー

ジカルボン酸は、クエン酸回路等の代謝回路に見られる中間体です。代謝回路の機能不全により増加した体内ジカルボン酸は、最終的に尿中に排出されます。したがって、尿中の高濃度ジカルボン酸群は、代謝疾患を知らせるマーカーとなります。この高濃度ジカルボン酸群をターンオン検出する蛍光センサーを開発することができれば、代謝疾患のスクリーニング検査が容易になります。

我々は、ジカルボン酸検出のための新たな方法論として、環形成を利用する非線形型蛍光検出システムを提案しました(図4)。新たに合成した TPE-Zn は、ジカルボン酸との結合により環がひとつ形成されると、色素母核のベンゼン環の分子運動が抑制され、ふたつ目の環形成が促進されると共に蛍光強度が最大で約 40 倍増大されることを見出しました。環形成の利用は、ジカルボン酸群の蛍光検出を実現するものであり、特定の標的ジカルボン酸の選択的検出を主目的としてきた従来の認識化学に基づく蛍光センシングとは、まったく異なる検出システムです。

本手法は、代謝疾患のスクリーニングを容易にする、新たな蛍光センサー開発のための基盤になると期待されます。本成果は、国際化学誌 *Chemistry A European Journal* に掲載され、また最新の注目論文を紹介する国際化学ニュースサイト *Chemistry Views* で紹介されました(*Chemistry Views*, January 3, 2014)。

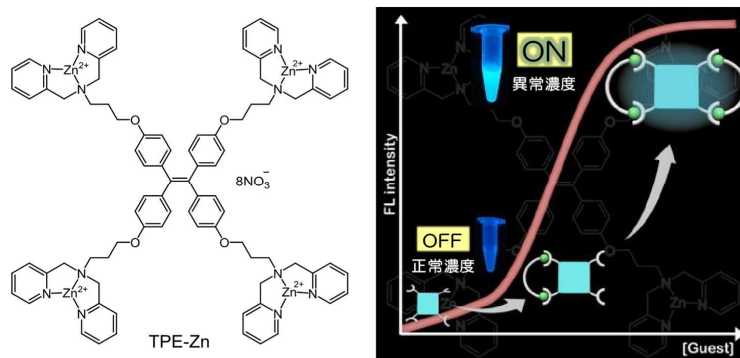


図4：環形成を利用するジカルボン酸の非線形型蛍光検出システム



### (3) Turn-off センサー分子を用いた生体分子の認識

先述の TPE 分子のように、生体関連物質の認識は検出キットなどへの応用が期待され、重要な分野です。TPE 分子は turn-on と呼ばれる標的物質の存在によって発光が見られる現象であるのに対して、発光が消光する turn-off と呼ばれる現象を示す物質群もあります。今回、我々はペリレンと呼ばれる分子に TPE 分子でも用いたグアニジウム基を導入した化合物 (PBG) を合成しました (図5)。ペリレン部を有する化合物は分子の自己集合化によって消光能力が高いことが知られています。そこで PBG と生体関連物質の AMP, ADP, ATP を混合したところ、ATP のみで蛍光の大きな消光が起きました。これは、ATP の存在下でのみ、PBG の集合化が起きていることを意味しており、ATP を検出する turn-off センサーとして機能しうることが確認されました。このように、分子の集合、解離を利用すれば TPE 分子の様な NADPH やジカルボン酸の検出と同様に生体関連物質の検出への展開が期待されます。本成果は国際化学誌 Organic & Biomolecular Chemistry に掲載されました。

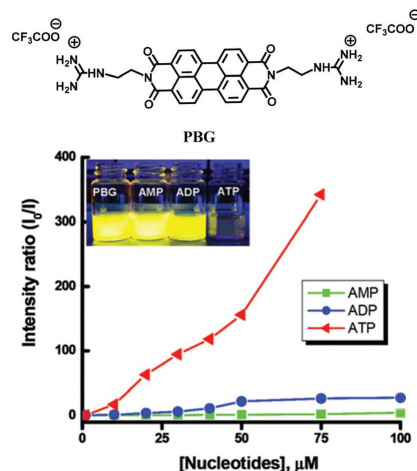


図5: PBG の構造 (上) ならびに蛍光強度の消光度合いの測定結果 (下)

### (4) メタロ超分子ナノワイヤーの持つキラル認識能

我々はこれまでに多糖β-1, 3-グルカンの持つゲスト包接能を利用してカーボンナノチューブや共役高分子などのナノ材料をラッピングすることで、一次元に伸張したナノワイヤーを構築し、それらの持つ興味深い機能を明らかにしてきました。今回、我々は新たなナノワイヤーとして、光機能材料や磁性材料への応用可能性のあるランタノイドイオンを用いたメタロ超分子ナノワイヤーの構築を行いました。

目的とするナノワイヤー構築のためにはランタノイドイオンを架橋型配位子と呼ばれる分子で橋かけしないとはいけませんが、これまではランタノイドが複数の架橋型配位子で橋かけされてしまうため、ナノワイヤーへの形成が困難であるという欠点がありました。そこで我々は架橋型配位子を、分子包接能を有するα-シクロデキストリンと呼ばれる環状多糖に包接させた後にランタノイドイオンと混合することで、ランタノイドイオンを橋かけする分子の数を制御することにしました (図6)。

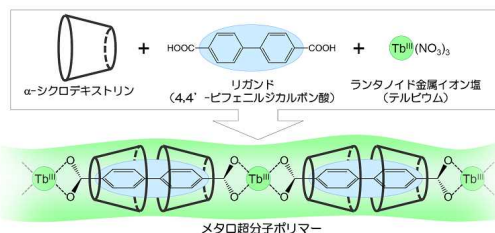


図6: メタロ超分子ナノワイヤーの調製

#### 超分子ポリマーのキラル認識とアウトプット (蛍光スペクトル)

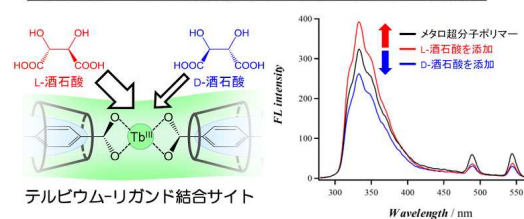


図7: メタロ超分子ナノワイヤーが示すキラル認識

その結果、目的とする一次元に伸張したメタロ超分子ナノワイヤーの形成を確認しました。興味深いことに、得られたナノワイヤーはキラル分子である D-または L-酒石酸を加えると、D 体、L 体のそれぞれにおいて特徴的な蛍光スペクトルや円二色性スペクトルを示すことが明らかになりました (図7)。キラリティーの識別は生体構成材料の識別にも役立つ可能性があり、今回の新規ナノワイヤーは光学的手法によるキラル識別材料への応用を期待しています。本成果は国際化学誌 Chemistry A European Journal に掲載されました。

### (5) キラルプラズモンを有する多糖／銀ナノ粒子複合体

我々はすでに天然でらせん構造を有する多糖、 $\beta$ -1, 3-グルカン存在下で金イオンの還元を行うと金ナノ粒子が1次元に配列した多糖／金ナノ粒子の複合体を形成することを見出しています。今回 $\beta$ -1, 3-グルカンの存在下、銀イオンの還元を行うことで得られる多糖／銀ナノ粒子複合体が、プラズモン吸収域に円二色性 (CD) を有することを見出しました。

3重らせん構造を有する $\beta$ -1, 3-グルカンの一種、シゾフィラン (SPG) にアニオン性基であるニトリル三酢酸を修飾した化合物と SPG と複合化することが知られている色素の複合体溶液に硝酸銀を添加し、紫外光 (365 nm) 照射を行ったところ、440 nm に銀ナノ粒子のプラズモン吸収を示す橙色の溶液が得られました。多糖や色素を添加しない場合では銀ナノ粒子は生成しないことから、多糖をテンプレートとして色素増感作用によって銀イオンが光還元されていることがわかりました。

円二色性吸収スペクトルの結果、多糖と色素が強く相互作用している場合において銀のプラズモン領域に円二色性を有する銀ナノ粒子が生成し、多糖の持つキラリティーによって複合体中の無機粒子に不斉が発現していることがわかりました (図8)。将来的に、多糖をテンプレートとして触媒能を有する金属ナノ粒子を作成することで不斉触媒などへの応用が期待されます。

本成果は国際化学誌 *Supramolecular Chemistry* に掲載され、日本化学会コロイド界面化学部会のニュース誌 (*Colloid & Interface Communication*) に紹介されました。

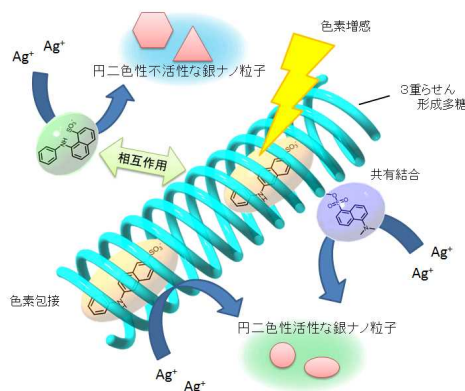


図8: キラルプラズモンを有する多糖／銀ナノ粒子複合体の生成メカニズム

### (6) 高効率円偏光発光材料の開発

円偏光発光材料は次世代光技術を担う材料として応用が期待されており、近年盛んに研究が行われています。ナノテク研究室においても、これまでに分子内にキラルな部位を持たない発光性共役高分子ポリチオフェンが多糖 $\beta$ -1, 3-グルカンの一種シゾフィラン (SPG) と右巻きシソイド構造の共らせん複合体を形成し (図9)、キラル共役高分子の非対称性因子 ( $g_{CPL} = 6.0 \times 10^{-3}$ ) に匹敵する ( $+4.5 \times 10^{-3}$ ) 円偏光発光特性を示すことを報告しています。より高効率な円偏光発光材料として、フルオレン誘導体をメソフェニレンで連結したポリマー (mPFS) を設計しました。このポリマーは主鎖骨格にメソフェニレン構造を有しているためらせん構造を取ることが可能で、実際に SPG と 1:2 の共らせん構造を取ることが明らかになりました。この共らせん複合体の発光量子収率は 71% と非常に高く、また非対称性因子もこれまでより一桁大きな値 ( $+2.7 \times 10^{-2}$ ) を示し、非常に効率の良い円偏光発光材料であることが明らかになりました。本成果は国際化学誌 *Chemistry An Asian Journal* に掲載されました。

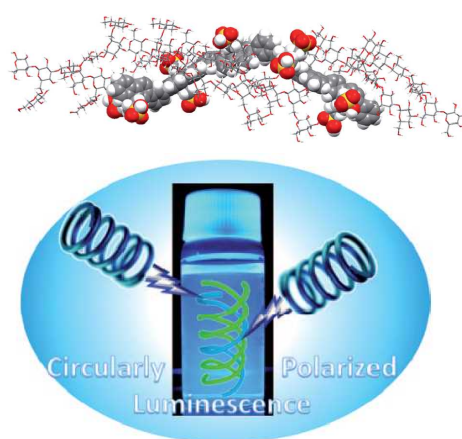


図9: 高効率な円偏光発光を示すmPFS/SPG複合体の共らせん構造 (上) と溶液の写真 (下)

[論文リスト]

- [1] Shujiro SHIOSAKI, Takanobu NOBORI, Takeshi MORI, Riki TOITA, Yuta NAKAMURA, Chan Woo KIM, Tatsuhiko YAMAMOTO, Takuro NIIDOME and Yoshiki KATAYAMA; “A Protein Kinase Assay Based on FRET between Quantum Dots and Fluorescently-labeled Peptides”, *Chemical Communications*, Vol. 49, pp. 5592–5594, April, 2013.
- [2] Takao NOGUCHI, Arnab DAWN, Daisuke YOSHIHARA, Youichi TSUCHIYA, Tatsuhiko YAMAMOTO and Seiji SHINKAI; “Selective Detection of NADPH among Four Pyridine-Nucleotide Cofactor by a Fluorescent Probe Based on Aggregation-Induced Emission”, *Macromolecular Rapid Communications*, Vol. 34, No. 9, pp. 779–784, May, 2013.
- [3] Youichi TSUCHIYA, Takao NOGUCHI, Daisuke YOSHIHARA, Tatsuhiko YAMAMOTO, Tomohiro SHIRAKI, Shun-ichi TAMARU and Seiji SHINKAI; “Dye-sensitized Preparation of Chiral Plasmonic Ag Nanoparticles on Helical Polysaccharides”, *Supramolecular Chemistry*, Vol. 25, No. 9–11, pp. 748–755, September, 2013.
- [4] Daisuke YOSHIHARA, Youichi TSUCHIYA, Takao NOGUCHI, Tatsuhiko YAMAMOTO, Arnab DAWN and Seiji SHINKAI; “Cyclodextrin-Assisted Synthesis of a Metallosupramolecular Tb(III) Polymer and Its Fluorescence Properties and Chiral Recognition”, *Chemistry– A European Journal*, Vol. 19, No. 46, pp. 15485–15488, November, 2013.
- [5] 土屋陽一; 「らせん形成多糖をテンプレートとした光活性プラズモニック金属ナノ粒子」, *Colloid & Interface Communication*, Vol. 38, No. 4, pp. 12–15, 2013年11月.
- [6] Hiromu IKEDA, Junpei Kamimoto, Tatsuhiko YAMAMOTO, Akito HATA, Yuki OTSUBO, Takuro NIIDOME, Masao FUKUSHIMA, Takeshi MORI and Yoshiki KATAYAMA; “A Peptide Microarray Fabricated on a Non-fouling Phosphatidylcholine-polymer-coated Surface for a High-fidelity Analysis of a Cellular Kinome”, *Current Medicinal Chemistry*, Vol. 20, No. 35, pp. 4419–4425, November, 2013.
- [7] Bappaditya ROY, Takao NOGUCHI, Daisuke YOSHIHARA, Youichi TSUCHIYA, Arnab DAWN and Seiji SHINKAI; “Nucleotide Sensing with a Perylene-Based Molecular Receptor via Amplified Fluorescence Quenching”, *Organic & Biomolecular Chemistry*, Vol. 12, No. 4, pp. 561–565, January, 2014.
- [8] Tomohiro SHIRAKI, Youichi TSUCHIYA, Takao NOGUCHI, Shun-ichi TAMARU, Nozomu SUZUKI, Makoto TAGUCHI, Michiya FUJIKI and Seiji SHINKAI; “Creation of Circularly Polarized Luminescence from an Achiral Polyfluorene Derivative through Complexation with Helix-Forming Polysaccharides: Importance of the meta-Linkage Chain for Helix Formation”, *Chemistry– An Asian Journal*, Vol. 9, No. 1, pp. 218–222, January, 2014.
- [9] Takao NOGUCHI, Bappaditya ROY, Daisuke YOSHIHARA, Youichi TSUCHIYA, Tatsuhiko YAMAMOTO and Seiji SHINKAI; “Cyclization-Induced Turn-On Fluorescence System Applicable to Dicarboxylate Sensing”, *Chemistry– A European Journal*, Vol. 20, No. 2, pp. 381–384, January, 2014.

[講演リスト]

- [1] 山本竜広, 池田広夢, 石田郁実, 森 健, 新留琢郎, 片山佳樹; 「制がん剤薬効評価のためのキノーム解析用マイクロアレイ」, 日本ケミカルバイオロジー学会第8回年会, 2013年6月19~21日, 東京都文京区 (東京医科歯科大学M&Dタワー 2階 鈴木章夫記念講堂) .
- [2] 土屋陽一; 「分子認識を活用したナノテクノロジー ~生物をお手本にしたものづくり~」, 崇城大学工学部ナノサイエンス学科特別講演会, 2013年6月27日, 崇城大学.
- [3] 池田広夢, 石田郁実, 山本竜広, 森 健, 岸村彰広, 片山佳樹; 「ペプチドアレイによる細胞内プロテインキナーゼ活性の同時測定」, 第50回化学関連支部合同九州大会, 2013年7月6日, 北九州市小倉北区 (北九州国際会議場およびAIMビル) .
- [4] 石田郁実, 池田広夢, 大坪裕紀, 山本竜広, 森 健, 岸村顕広, 新留琢郎, 片山佳樹; 「創薬ツールとしてのキノーム解析用ペプチドアレイ」, 第50回化学関連支部合同九州大会, 2013年7月6日, 北九州市小倉北区 (北九州国際会議場およびAIMビル) .
- [5] Daisuke YOSHIHARA, Youichi TSUCHIYA, Takao NOGUCHI, Tatsuhiro YAMAMOTO, Arnab DAWN and Seiji SHINKAI; "Construction, Fluorescent Property and Chiral Recognition of Polyrotaxane Type Metallosupramolecular Tb(III) Polymer", International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry (8-ISMSC), 7-10, July, 2013, アメリカ合衆国バージニア州 Cristal Gateway Marriott.
- [6] Takao NOGUCHI, Seiji SHINKAI; "Self-Assembly as a Tool for Fluorescence Sensing of ATP", International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry (8-ISMSC), 7-10, July, 2013, アメリカ合衆国バージニア州 Cristal Gateway Marriott.
- [7] 大坪裕紀, 河村 明, 山本竜広, 加藤昌彦, 志波公平, 池田広夢, 森 健, 岸村顕広, 片山佳樹; 「プロテインマイクロアレイによるキナーゼ活性の網羅的測定法の開発」, 第31回九州分析化学若手の会夏季セミナー, 2013年7月26~27日, 長崎市 (長崎ホテル清風) .
- [8] 石田郁実, 池田広夢, 大坪裕紀, 山本竜広, 森 健, 岸村顕広, 片山佳樹; 「新規薬剤探索のためのペプチドマイクロアレイ」, 第31回九州分析化学若手の会夏季セミナー, 2013年7月26~27日, 長崎市 (長崎ホテル清風) .
- [9] Daisuke YOSHIHARA, Youichi TSUCHIYA, Takao NOGUCHI, Tatsuhiro YAMAMOTO, Arnab DAWN and Seiji SHINKAI; "Construction, Fluorescence Properties and Chiral Recognition of Polyrotaxane Type Metallosupramolecular Tb(III) Polymer", 大津会議合同研究発表会 2013, 2013年9月3~4日, 滋賀県 (大津プリンスホテル) .
- [10] 土屋陽一, 新海征治; 「シクロデキストリン-ポルフィリン包接錯体結晶の結晶構造および光機能解析」, 第30回シクロデキストリンシンポジウム, 2013年9月12~13日, 熊本 (熊本県民交流館パレア) .
- [11] 大坪裕紀, 河村 明, 山本竜広, 加藤昌彦, 志波公平, 池田広夢, 森 健, 岸村顕広, 片山佳樹; 「キノーム解析に向けたプロテインマイクロアレイ技術の開発」, 第7回バイオ関連化学シンポジウム, 2013年9月27~29日, 名古屋大学.
- [12] 土屋陽一; 「カプセル分子を利用した孤立色素配向材料の開発」, 第11回積水化学自然に学ぶものづくりフォーラム, 2013年10月17日, 東京都 (イイノホール&カンファレンスセンター) .
- [13] Ayako MINOHOSHI, Tatsuhiro YAMAMOTO, Takeshi MORI, Akihiro KISHIMURA and Yoshiki KATAYAMA; "Synthesis of FasL Mimetic Peptide Modified Dendrimer and Investigation of Apoptosis Inducing Effect", 7th International Symposium on Nanomedicine, 2013年11月7~9日, 九州工業大学
- [14] 新海征治; 「研究活動における“交流”の重要性について」, 第4回九州大学高等研究院-九州先端科学技術研究所研究交流会, 2013年11月22日, 福岡市 (九州先端科学技術研究所) .

- [15] 野口誉夫；「自己集合を利用する分子認識化学の新展開—分子情報を精密に読み取る蛍光センサ開発—」，第4回九州大学高等研究院-九州先端科学技術研究所研究交流会，2013年11月22日，福岡（九州先端科学技術研究所）。
- [16] 池田広夢，石田郁実，山本竜広，森 健，岸村彰広，片山佳樹；「非特異吸着作用を持つペプチドアレイを用いた細胞内プロテインキナーゼ活性の検出」，第36回日本分子生物学会年会，2013年12月3～6日，神戸市中央区（神戸国際交流会館）。
- [17] 野口誉夫，山本竜広，新海征治；「会合誘起発光を基盤とする分子情報変換～分子情報を精密に読み取る蛍光センサ開発～」，nano tech 2014 第13回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議，2014年1月29～31日，東京ビッグサイト。
- [18] 山本竜広，新海征治，土屋陽一，吉原大輔，野口誉夫；「自己組織化による新規ナノ素材の開発～鎖状、環状多糖を利用したナノ構造と機能の制御術～」，nano tech 2014 第13回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議，2014年1月29～31日，東京ビッグサイト。
- [19] 土屋陽一；「シクロデキストリン-金属ポルフィリン包接錯体結晶の単結晶X線構造解析」，分子・物質合成プラットフォーム平成25年度シンポジウム，2014年3月10～11日，茨城（つくば国際会議場）。
- [20] 新海征治；「研究における“連続性”と“非連続性”について」，第14回リング・チューブ超分子研究会シンポジウム，2014年3月19～20日，九州大学伊都キャンパス。
- [21] 土屋陽一，新海征治；「ポリチオフェン/コレステロール複合体を用いた核酸の蛍光識別」，日本化学会第94春季年会，2014年3月27～30日，名古屋大学東山キャンパス。
- [22] 吉原大輔，野口誉夫，土屋陽一，新海征治；「糖の直接結合反応（オキシムクリック反応）を利用した機能性糖化合物の合成と物性評価」，日本化学会第94春季年会，2014年3月27～30日，名古屋大学東山キャンパス。
- [23] 野口誉夫，新海征治，「環形成による分子運動差を利用するジカルボン酸の非線形型蛍光検出」，日本化学会第94春季年会，2014年3月27～30日，名古屋大学東山キャンパス。

### 1. 1. 5 有機光デバイス研究室

#### (テーマ：次世代有機半導体光デバイスの創製に向けた革新的な共通基盤技術の開発)

現在、有機エレクトロルミネッセンス (EL)、有機トランジスタ、有機薄膜太陽電池デバイスに代表される、有機半導体デバイスはグリーンエレクトロニクス、すなわち環境負荷が小さく、高効率な電子デバイスとして期待され脚光を浴びています。またさらに、有機材料ならではの特色として、低環境負荷な印刷法によって電子デバイスが作製できることや、フレキシブル・軽量性、つまり、プラスチック製の下敷きのように軽く、落としても割れない性質も着目されており、有機半導体デバイスの研究開発は非常に盛んになっています。特に、有機ELデバイスは、100ナノメートルほどの有機極薄膜中に正孔と電子のキャリアを注入することにより、有機発光材料からの発光が生じる自発光素子であり、次世代のディスプレイ、さらには白色光源として期待されています。“蛍光”材料と呼ばれる有機発光材料では原理的に20%の内部量子効率しか得ることはできませんが、現在では、“燐光”材料と呼ばれる有機発光材料を用いることにより、100%に達する内部量子効率を得ることが可能となっています。しかしながら、燐光材料はレアメタルであるイリジウム元素等を含む化合物であり、生産コストおよび、我が国の元素戦略の観点からも次世代発光材料の開発が望まれています。

本研究室では、九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究センター(OPERA)と協力し、OPERA安達教授のもとで開発された“熱活性型遅延蛍光 (TADF)”材料と呼ばれる次世代発光材料を用いた、有機ELデバイスの高性能化・高耐久性化および大面積化を目指した研究開発活動を行っています。TADF材料は、イリジウム元素のようなレアメタル元素を含有していないだけでなく、蛍光材料であるにも関わらず、燐光材料と同等な発光効率 (~100%) を実現可能な新規発光機構を有する材料です。本研究テーマでは、九州大学OPERAと連携しながら、青・赤・緑色の発光をそれぞれ有するTADF材料を用いることで、(1)TADF有機EL素子の高性能化および高耐久性素子の開発、(2)高効率白色TADF有機EL素子の実現を目指した研究を重点的に進めています。平成25年度は、特に研究テーマ(1)に関し重点的な研究を行いました。また、有機ELや有機太陽電池では、積極的な研究開発により、実用化に耐えうる駆動寿命が達成されていますが、それらは、劣化に強い有機半導体材料の開発や、素子構造の最適化を含めた材料の組み合わせによる改良に依るものでした。そのため、各種先端化学材料の提供を受け、デバイス化、パッケージ化などを行うことにより得られる各種性能の公正で共通的な評価・解析手法のプラットフォーム化を進める次世代化学材料評価技術研究組合 (CEREBA) と、本研究室および九州大学、山形大学と共同実施体制で、NEDO「次世代材料評価基盤技術開発」を受託し、本研究室では、有機ELや有機太陽電池の劣化メカニズムの解明に取り組みました。

さらに、経済産業省「イノベーション拠点立地支援事業 (技術の橋渡し拠点整備事業)」として平成24年度末に開設された「有機光エレクトロニクス実用化開発センター (i<sup>3</sup>-OPERA: (財) 福岡県産業・科学技術振興財団)」の研究開発及び運営について、福岡県、福岡市、九州大学等と協力して取り組み、福岡における有機ELの研究開発拠点づくりを支援しました。当研究室からは、2名がi<sup>3</sup>-OPERAの研究開発を支援し、企業との17件の共同研究/委託研究、NDA契約に伴う材料評価を協力して行いました。

#### (1) TADF有機EL素子の高性能化および高耐久性素子の開発

TADF材料は、イリジウム元素のようなレアメタル元素を含有していないだけでなく、蛍光材料であるにも関わらず、燐光材料と同等な発光効率 (~100%) を実現可能な新規発光機構を有する材料であり、世界中の研究機関から大きな注目を集めている材料です。これまで一重項と三重項励起エネルギー差 ( $\cdot E_{ST}$ ) が小さい分子やゼロギャップの分子を設計することにより、三重項励起子を一重項励起状態へとアップコンバージョンさせることで、励起一重項状態からの高効率なEL発光が実現され、TADF過程の有用性が実証されています。しかしながら、これまでのTADF材料に関する研究は、有機EL素子の発光材料として用いた

場合の検討のみがなされてきました。しかしながら、このTADF過程の原理によれば、TADF材料を有機EL素子のホスト材料として用いることにより、ホスト材料において電荷再結合により生成された三重項励起子を、一重項励起子へと逆交換公差させた後、発光ドーパントの一重項準位へとエネルギー移動させることが可能であると考えられます。すなわち、従来の蛍光材料を発光ドーパントとして用いた有機EL素子の場合においても、内部量子効率( $\cdot_{int}$ ) $\sim 100\%$ を達成することが可能となり、新たな発光機構に基づく有機EL素子を構築することができると考えられます。

本研究では、熱活性化遅延蛍光(TADF)材料を有機EL素子発光層におけるホスト材料とし、電流励起によりホスト分子上で生成された三重項励起子を、熱活性的にホスト分子の一重項励起状態へと遷移させ、これを蛍光材料(ドーパント)へエネルギー移動させることにより、高効率・高耐久性を有する蛍光有機EL素子の開発について検討を進めました。その結果、TADF2-phenoxazine-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine(PXZTRX)をホスト、5,11-di[4-(*t*-butyl)phenyl]-6,12-diphenylnaphthacene(TBRb)をゲスト材料として用いた素子において、外部EL量子効率10%と従来の蛍光有機EL素子における理論効率を凌駕する素子特性を達成し、本手法の有用性を実証することに成功しました。

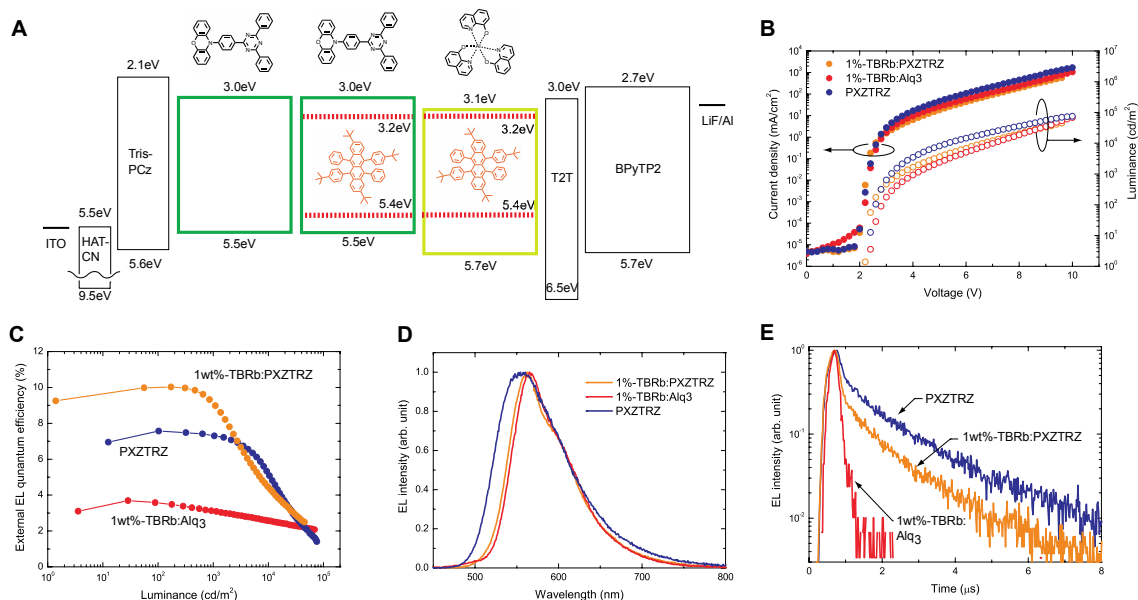


図1 (A)本検討で用いた有機EL素子構造。(B)作製した素子の電圧-電流密度-輝度特性。(C)作製した素子の外部量子効率-輝度特性。(D)作製した素子の輝度1000cd/m<sup>2</sup>におけるELスペクトル。(E)作製した素子におけるEL過渡減衰特性。

図1Aに作製した有機EL素子の素子構造を示し、図1Cに作製した各素子の外部量子効率( $\cdot_{EQE}$ )-輝度( $L$ )特性を示します。一般的な蛍光材料ホストであるAlq<sub>3</sub>をホスト材料とした素子での $\cdot_{EQE}$ は3.7%であるのに対し、PXZ-TRXをホスト材料とした素子においては、 $\cdot_{EQE}=10.0\%$ に達する値を得る事に成功しました。この値は、キャリアバランス100%、光取り出し効率20%を仮定した場合、 $\cdot_{int}=63\pm 6\%$ に対応し、蛍光ドーパントを発光材料とした場合の理論限界25%を大きく凌駕する値です。さらに、この値は、PXZ-TRXを発光材料とした素子での値と比較しても高い値であり、本素子構成を用いることにより、従来のTADF有機EL素子の高性能化が可能であることを示す結果です。また、両素子ともにELスペクトルは蛍光ドーパントであるTBRbに由来する発光が観測されました(図1D)。この結果は、PXZ-TRXからのエネルギー移動を経て、TBRbが発光していることを示す結果です。EL過渡

減衰の測定の結果、PXZ-TRZをホスト材料とした素子では、明確な遅延蛍光成分が観測され、その初期成分および遅延成分の発光は、TBRbからの発光であることが分かりました。この結果は、PXZ-TRZにおいて生成された三重項励起子がTADF過程を経て、TBRbの一重項状態へとエネルギー移動していることを示す結果であり、本手法の有用性を実証するものです。

本研究ではTADF材料を有機EL素子発光層におけるホスト材料とし、電流励起によりホスト分子上で生成された三重項励起子を、熱活性的にホスト分子の一重項励起状態へと遷移させ、これを蛍光材料へエネルギー移動させることにより、高い効率を示す蛍光型有機EL素子を実現することが可能であることを世界に先駆けて実証しました。本研究により開発されたTADFホストを用いた有機EL素子は、従来開発されてきた蛍光材料全般に適用可能な汎用性の高い手法であり、高効率・高耐久性を示す蛍光型有機EL素子の実現に向けて、非常に有用な手法となることが考えられます。

## (2) リン光発光有機EL素子の非破壊劣化解析

熱刺激電流 (Thermally Stimulated Current : TSC) 測定法は、試料に電界を加えることにより試料内部に分極や電荷トラップを発生させ、昇温過程での脱分極電流、分極電流、自発分極電流を測定する手法です。これまでTSCは、有機系材料及び無機系材料を始めとした誘電体中の電荷現象や半導体のトラップ準位の測定に使用されてきましたが、最近では、高分子の分子運動や緩和過程の解析手段として展開されています。さらに、有機電子材料の電荷トラップの計測が可能なることから、2007年頃から有機EL素子の有機層内部や絶縁層近傍の電荷トラップを計測する手法として応用され始めた計測法であり、有機EL素子への応用は比較的新しい手法となります。

リン光発光有機EL素子として、次の構造の有機ELを作製し、測定を行いました。

### 【素子構造】

ITO/MoO<sub>3</sub> (30 nm) /  $\alpha$ -NPD (50 nm) / m-CBP:6%Ir(ppy)<sub>3</sub> (30 nm) / BA1q (10 nm) / Alq<sub>3</sub> (30 nm) / LiF (0.5 nm) / Al (100 nm)

その結果を図2に示します。有機EL素子の作製直後には、120 Kと270 K付近にピークを有するTSCスペクトルが観察されました。TSC測定後、20 mA/cm<sup>2</sup>の定電流駆動条件において、初期輝度から5%減衰、つまり95%の輝度保持時 (LT95)、同様に、LT81~LT53まで、TSC計測を行ったところ、高温側のピーク、つまり、深いトラップからの脱トラップ電流が減少していく様子が確認されました。これらのピークは、単層薄膜のTSC計測から、高温側はAlq<sub>3</sub>のホールトラップ、低温側は $\alpha$ -NPDのホールトラップであることを予測しています。このTSCスペクトルの減少から、Alq<sub>3</sub>層へホールが注入され、Alq<sub>3</sub>がカチオン化することにより、Alq<sub>3</sub>カチオンが分解しやすいことが知られていることから、ホールと電子のバランスが崩れ、有機EL素子の劣化が引き起こされたと予想されます。



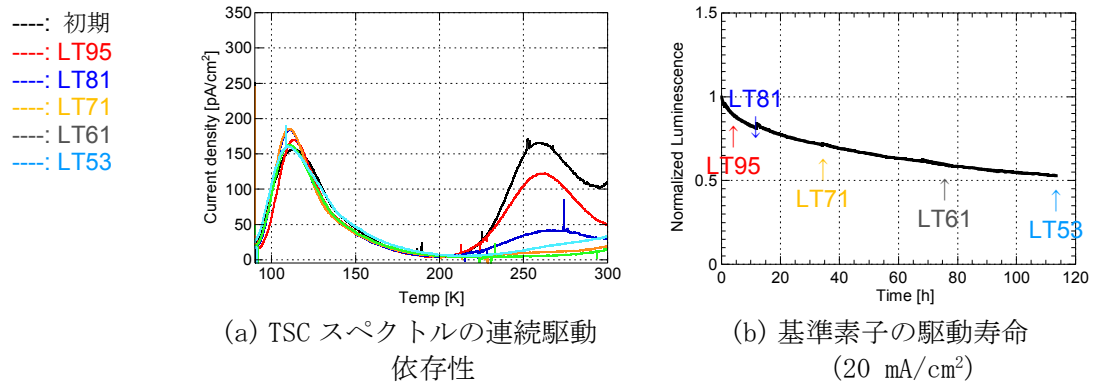


図2 リン光発光有機EL素子のTSCスペクトルの連続駆動時間依存性

そこで、TSCスペクトルの同定を確認するため、ホールブロック性が高いBCPをBA1qとm-CBP:6%Ir(ppy)<sub>3</sub>層の間に10 nm挿入したリン光有機ELを作製して、評価した結果を図3に示します。その結果、高温側のTSCピークは消滅し、低温側のピークが増加することが明らかになりました。これは、Alq<sub>3</sub>へホールが到達できなかったこと、及び、 $\cdot$ -NPDへ過剰なホールが滞留したことを示していると考えています。このようなTSCを用いた非破壊劣化解析は取り組み始めたばかりですが、メカニズム解析につながる手法として研究開発を進めています。

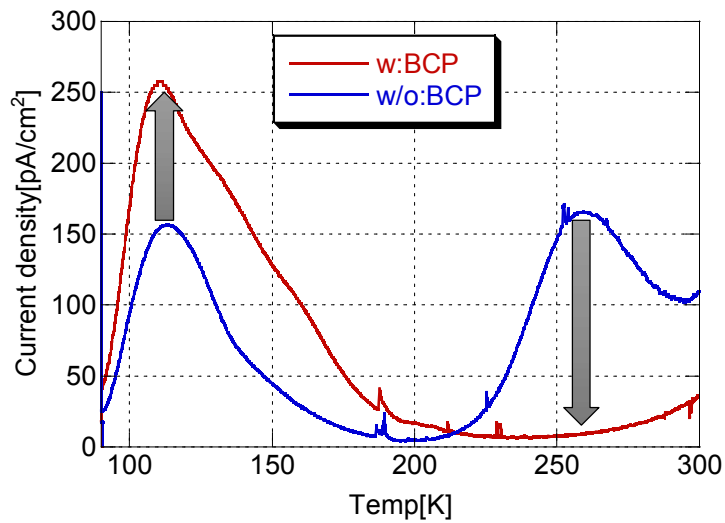


図3 BCPを導入した基準素子のTSCスペクトル

[論文リスト]

[1] Hajime Nakanotani, Kensuke Masui, Jun-ichi Nishide, Takumi Shibata, Chihaya Adachi, "Promising operational stability of high-efficiency organic light-emitting diodes based on thermally activated delayed fluorescence, *Sci. Rep.*, 3, 2127 (2013).

[2] Hajime Nakanotani, Chihaya Adachi, "Amplified spontaneous emission and electroluminescence from thiophene/phenylene co-oligomer-doped p-bis(p-styrylstyryl)benzene crystals", *Adv. Opt. Mater.*, 1, 469 (2013).

[講演リスト]

[1] 中野谷一, 益居健介, 安松真麻, 森本京, 安達千波矢 ; 「ホスト分子内励起子アップコンバージョンを用いた有機EL素子」, 第74回応用物理学会秋期学術講演会, 2013年9月18日, 同志社大学京田辺キャンパス (京都府京田辺) .

[2] 中野谷一, 益居健介, 西出順一, 安達千波矢 ; 「熱活性化遅延蛍光有機 EL 素子における素子劣化因子の解明」, 有機EL討論会第17回例会, 2013年11月18日, 朱鷺メッセ (新潟県新潟市) .

[3] Hajime Nakanotani, Chihaya Adachi ; 「A New Route of Triplet Harvesting for High-Efficiency Fluorescence OLEDs」, MRS fall, Dec 2, 2013 (Boston, USA).

[4] 中野谷一, 森本京, 安達千波矢 ; 「外部量子効率17%を示す赤色蛍光有機EL素子」, 第61回応用物理学会春季学術講演会, 2014年3月18日, 青山学院大学相模原キャンパス (神奈川県相模原市) .

[5] 古川太郎, 中野谷一, 安達千波矢 ; 「励起子生成効率100%を示す蛍光有機EL素子」, 第61回応用物理学会春季学術講演会, 2014年3月18日, 青山学院大学相模原キャンパス (神奈川県相模原市) .

[6] 樋口貴史, 中野谷一, 宮崎浩, 安達千波矢 ; 「ホスト混合法を用いた熱活性型遅延蛍光素子の高性能化」, 第61回応用物理学会春季学術講演会, 2014年3月18日, 青山学院大学相模原キャンパス (神奈川県相模原市) .

[7] 小森教宏, 中野谷一, 安田琢麿, 安達千波矢 ; 「ビスオキサジアゾリルチオフェン誘導体単結晶のレーザ発振特性」, 第61回応用物理学会春季学術講演会, 2014年3月18日, 青山学院大学相模原キャンパス (神奈川県相模原市) .

[8] 林恭平, 中野谷一, 井上棟智, 吉田巧, 安達千波矢 ; 「Roll-off抑制を目指したキャリア-励起子分離型OLEDの開発」, 第61回応用物理学会春季学術講演会, 2014年3月19日, 青山学院大学相模原キャンパス (神奈川県相模原市) .

## 1. 2 プロジェクト型研究

平成 25 年度も各種提案公募型研究制度への申請を行いました。

提案して新しく採択されたプロジェクトならびに前年度から引き続き実施するプロジェクトについて事業運営・推進を行いました。民間の研究助成金及び科学研究費補助金による研究についても、本節に記述しています。

### 1. 2. 1 公募型研究制度への応募

ISIT は、地域企業での実用化・事業化につながる先進的研究開発や、科学技術の振興による社会的貢献を目指した事業を積極的に支援・推進しています。国の府省庁等で行われている公募型研究制度（平成 25 年度以降実施分）への応募状況は、次表のとおりです。（採択分については、応募時期の欄に[採択]と表記。）

(1) ISIT が提案者に入るもの（ISIT 単独、あるいは ISIT と他の組織共同で応募）

表 平成 25 年度公募型研究制度への応募（ISIT が提案者に入るもの）

No.	応募テーマ（公募制度名）	提案代表機関・共同研究機関	応募先	応募時期
1	『ヒト型スーパー抗体酵素』 (Antigenase) の調製と in vivo 試験 (CREST)	大分大学、ISIT	科学技術 振興機構 (JST)	平成 25 年 4 月 [採択]
2	農業分野におけるソーシャルネットワー ク活用に向けた人材育成事業（成長産 業・企業立地促進等事業費補助金）	熊本ソフトフェア(株)、(公財)ハ イパーネットワーク社会研究所	経済産業省	平成 25 年 4 月 [採択]
3	超低消費電力、サンプリング速度/分 解能可変な汎用 AD コンバータの開発 (先端半導体関連製品開発支援事業)	ISIT、クオリアークテクノロジー ソリューションズ(株)、九工大	福岡県産業・科 学技術振興財 団（ふくおか IST)	平成 25 年 4 月 [採択]
4	スマートフォンアプリケーションの セキュリティの研究(SCOPE (ICT イノ ベ創出型))	ISIT	総務省	平成 25 年 4 月
5	多変数多項式システムを用いた安全 な暗号技術の研究(SCOPE (ICT イノ ベ創出型))	ISIT、九州大学	総務省	平成 25 年 4 月 [採択]
6	ディスレクシアの児童・生徒のため の手書き文字・数式入力インタフェ ースの研究開発(SCOPE (地域 ICT 振興 型))	ISIT	総務省	平成 25 年 4 月 [採択]
7	農業生産者と消費者とを結ぶコンテ ンツに関する研究開発(SCOPE (地域 ICT 振興型))	ISIT、九州大学	総務省	平成 25 年 4 月

No.	応募テーマ（公募制度名）	提案代表機関・共同研究機関	応募先	応募時期
8	スマートフォンアプリケーションセキュリティ検証技術（A-STEP FS 探索）	<u>ISIT</u>	JST	平成 25 年 5 月
9	農作業情報取得と連動した農業映像コンテンツ作成（A-STEP FS 探索）	<u>ISIT</u>	JST	平成 25 年 5 月
10	運動学習者を支援するロボティクスの研究：動的なデフォルメ動作生成の探索（A-STEP FS 探索）	<u>ISIT</u>	JST	平成 25 年 5 月
11	創薬支援ツールとしてのペプチドアレイ（先端計測分析技術・機器開発プログラム）	<u>ISIT</u>	JST	平成 25 年 5 月
12	バガス炭による太陽光熱変換及び吸着型ヒートポンプの高効率化（先端的低炭素化技術開発（ALCA））	<u>ISIT</u> 、琉球大学、九州大学、東京大学、北九州工業高等専門学校	JST	平成 25 年 5 月
13	ヒト型スーパー抗体酵素（Antigenase）による次世代抗癌剤の開発（創薬共同研究公募（TaNeDS））	<u>大分大学</u> 、 <u>ISIT</u>	第一三共（株）	平成 25 年 5 月
14	太陽光の熱・電気変換による自立システムの構築と非営利営利連携による社会受容の実現	<u>ISIT</u> 、琉球大学、東京大学	（公財）住友財団	平成 25 年 6 月
15	ビッグエデュケーション ビッグデータを活用した個人適応型教育学習支援のための基盤技術（CREST）	<u>京都大学</u> 、 <u>ISIT</u>	JST	平成 25 年 6 月
16	装着型無線センサーと見える化によるリハビリテーション評価装置の開発（戦略的基盤技術高度化支援事業）	<u>ISIT</u> 、（株）ロジカルプロダクト、（有）追坂電子機器、九州大学病院、産業医科大学	経済産業省	平成 25 年 6 月
17	ミニマルパッケージングコア装置の開発（戦略的基盤技術高度化支援事業）	<u>ISIT</u> 、（株）石井工作研究所、（株）SSテクノ、アピックヤマダ（株）、産業技術総合研究所	経済産業省	平成 25 年 6 月
18	ミニマル多層薄膜形成イオンビームスパッタ装置の開発（戦略的基盤技術高度化支援事業）	<u>ISIT</u> 、（株）九酸、九州大学、誠南工業（株）	経済産業省	平成 25 年 6 月〔採択〕

No.	応募テーマ（公募制度名）	提案代表機関・共同研究機関	応募先	応募時期
19	少額のポイントで豪華景品が当たる懸賞 広告用デジタルサイネージ事業（電子看板） の組み込み式ソフトの開発及び海外販路 開拓事業（グローバル技術連携支援事 業）	(株)ティーアンドエス、(株)ディ スカバリー、ISIT	経済産業省	平成 25 年 6 月
20	ビッグデータ & オープンデータ研究 会 in 九州の立ち上げ(平成 25 年度 SRP 地区活性化事業)	ISIT	福岡市（特 定非営利法 人九州組込 みソフトウ ェアコンソ ーシアム (QUEST))	平成 25 年 6 月〔採択〕
21	オープンソースカンファレンス 2013 福岡の開催(平成 25 年度 SRP 地区活性化 事業)	ISIT		平成 25 年 6 月〔採択〕
22	農業 SNS セミナー(平成 25 年度 SRP 地区 活性化事業)	ISIT		平成 25 年 6 月〔採択〕
23	自然エネルギーによる自立分散システ ムの実現に向けた技術集積に関する合意形 成の試み(科学技術調査研究助成)	ISIT	(一財)新技 術振興渡辺 記念会	平成 25 年 8 月〔採択〕
24	スマートデバイス・ロボティクス融合によ る健康社会の実現(研究成果展開事業（ス ーパークラスタープログラム）)	ふくおか IST、ISIT、九州大学、九州工業 大学、福岡大学、早稲田大学、久留米大学、 産業医科大学、八幡病院、北九州工業高等 専門学校、(株)安川電機、(株)ロジカルブ ロダクト他	JST	平成 25 年 8 月〔採択〕
25	有機薄膜太陽電池材料の評価基盤技術開 発(次世代材料評価基盤技術開発)	次世代化学材料評価技術研究組合 (CEREBA)、九州大学、ISIT	エネ ルギ ー・産業技 術総合開発 機構(NEDO)	平成 25 年 7 月〔採択〕
26	デザイン・クラスター 構想とその実証可 能性に関する調査研究(研究奨励金)	ISIT、(公財)九州経済調査協会、 ふくおか IST	(公財)日本 経済研究セ ンター	平成 25 年 10 月
27	安全な情報社会基盤構築のための離 散数理論に関する暗号論的研究(自然 科学研究助成)	ISIT	(公財)三菱 財団	平成 26 年 2 月
28	悪性脳腫瘍幹細胞を標的とした革新的治 療法の開発に関する研究(厚生労働科学研 究・固形がん幹細胞を標的とした革新的治 療法の開発に関する研究)	大分大学、ISIT	厚生労働省	平成 26 年 2 月
29	有機光電子デバイス用ハイブリッド保護 プロセスおよび材料の開発（イノベーション 実用化ベンチャー支援事業）	協立化学産業(株)、ISIT	NEDO	平成 26 年 2 月
30	消費者ニーズに立脚した高品質青果物の 安定的生産技術の開発(厚生労働科学研究 攻めの農林水産業の実現に向けた革新的 技術緊急展開事業)	九州大学、近畿大学、ISIT、九州沖縄 農研センター(筑後・久留米研究拠点)、 日本電気(株)、福岡県福岡普及指導セ ンター、糸島農業共同組合	農林水産省	平成 26 年 3 月

## 1. 2. 2 平成 25 年度に実施したプロジェクト

平成 24 年度以前に採択された継続実施のプロジェクトと、平成 25 年度に採択された新規プロジェクトで、平成 25 年度に実施したものを以下に示します。計画に沿った研究開発事業活動を行い、豊富な成果を出すことができました。

表 平成 25 年度実施プロジェクトの概要

No.	採択年度	テーマ名	共同研究機関	契約先 (公募元)	期間*
1	H23	実行時の状況に応じてパケット送信間隔を動的に制御する通信最適化技術	九州大学、富士通(株)	JST	H24. 4. 1 ～ H29. 3. 31
2	H23	国際連携によるサイバー攻撃の予知技術の研究開発	KDDI(株)、(株)セキュアブレイン、横浜国立大学、(株)KDDI 研究所、ジャパンデータコム(株)	総務省	H25. 4. 1 ～ H26. 3. 31
3	H23	3D-LSI 用超音波アシスト先鋭マイクロバンプ接合装置の開発	九州大学、(株)アドウェルズ、アイアールスペック(株)	経済産業省	H25. 5. 15 ～ H26. 3. 31
4	H23	次世代グリーン・イノベーション評価基盤技術開発「有機薄膜内微小部位の非破壊劣化機構解析」	CEREBA、山形大学、九州大学	CEREBA (NEDO)	H23. 4. 1 ～ H28. 3. 31
5	H23	視覚障害児の理数科基礎教育に関する教員の資質向上支援	福岡市	国際協力機構 (JICA)	H25. 5. 30 ～ H26. 2. 28
6	H24	地域イノベーション戦略の中核を担う研究者の集積（地域イノベーション戦略支援プログラム）	ふくおか IST、九州大学、九州工業大学、北九州市立大学、早稲田大学、福岡大学	文部科学省	H25. 4. 1 ～ H26. 3. 31
7	H25	『ヒト型スーパー抗体酵素』(Antigenase) の調製と in vivo 試験	大分大学	JST	H25. 4. 1 ～ H26. 3. 31
8	H25	多変数多項式システムを用いた安全な暗号技術の研究(SCOPE (ICT イノベーション創出型))	九州大学	総務省	H25. 8. 29 ～ H26. 3. 14
9	H25	ディスレクシアの児童・生徒達のための手書き文字・数式入力インタフェースの研究開発(SCOPE (地域 ICT 振興型))	—	総務省	H25. 8. 27 ～ H26. 3. 31

No.	採択年度	テーマ名	共同研究機関	契約先 (公募元)	期間*
10	H25	ミニマル多層薄膜形成イオンビームスパッタ装置の開発(戦略的基盤技術高度化支援事業)	(株)九酸、九州大学、誠南工業(株)	経済産業省	H25. 9. 17 ～ H26. 3. 31
11	H25	農業分野におけるソーシャルネットワーク利活用に向けた人材育成事業(成長産業・企業立地促進等事業費補助金)	QUEST、(公財)ハイパーネットワーク社会研究所	経済産業省	H25. 7. 19～ H26. 3. 31
12	H25	有機薄膜太陽電池材料の評価基盤技術開発(次世代材料評価基盤技術開発)	CEREBA、九州大学、ISIT	CEREBA (NEDO)	H25. 10. 1～ H28. 3. 31
13	H25	ビッグデータ&オープンデータ研究会 in 九州の立ち上げ(平成 25 年度 SRP 地区活性化事業)	—	福岡市 (QUEST)	H25. 7. 15～ H26. 2. 28
14	H25	オープンソースカンファレンス 2013 福岡の開催(平成 25 年度 SRP 地区活性化事業)	—		H25. 7. 15～ H26. 2. 28
15	H25	農業 SNS セミナー(平成 25 年度 SRP 地区活性化事業)	—		H25. 7. 15～ H26. 2. 28
16	H25	自然エネルギーによる自立分散システムの実現に向けた技術集積に関する合意形成の試み(「科学技術調査研究助成」(平成 25 年度下期))	—	(一財)新技術振興渡辺記念会	H25. 10 ～ H26. 9

\* 契約書等の期間を記載

### 1. 2. 3 平成 25 年度に実施した科学研究費補助金による研究

各種提案公募型研究制度のうち、科学研究費補助金及び民間の研究助成金に採択された研究プロジェクトで、平成 25 年度に実施したものを以下に示します。

表 平成 25 年度に実施した科学研究費補助金による研究(研究者氏名は敬称略)

No.	課題名(種目)	研究代表者(所属)	研究分担者(所属)	研究期間
1	搭乗型移動ロボットでの人の不安関数の算出(挑戦的萌芽研究)	寺岡 章人 (ISIT)	有田 大作 (ISIT)、 木室 義彦、家永 貴文 (福岡工業大学)	H23～25 年度
2	分子認識を活用したヘテロ接合型色素包接結晶の創製(若手研究 B)	土屋 陽一 (ISIT)	—	H24～25 年度
3	非可換構造を用いた多変数多項式公開鍵暗号の設計と解析(若手研究 B)	安田 貴徳 (ISIT)	—	H24～26 年度
4	距離画像を用いた超音波プローブの位置・姿勢計測システムの開発(若手研究 B)	吉永 崇 (ISIT)	—	H25～27 年度
5	モジュール型分子設計を駆使するパイ電子系化合物の配列多様性とそのヘテロ接合体の創出(基盤研究 B)	新海 征治 (崇城大学)	土屋 陽一 (ISIT)	H23～25 年度

### 1. 3 受託研究

受託研究は、企業等の需要に応じて比較的短期の研究、調査、指導等を受託して実施するものです。平成 25 年度は、以下の内容について実施しました。

表 平成 25 年度受託研究

No.	件名	委託元
1	次世代スーパーコンピュータに関する研究開発	企業
2	有機単結晶電子デバイスの開発および動作機構の解析（最先端受託）	九州大学
3	有機 EL 素子の効率・寿命評価に関する研究	九州大学
4	エロンゲーション法に基づく並列分子軌道法プログラム内部仕様開発	九州大学
5	センサーデータをオープンデータとして公開するためのシステム仕様開発	九州大学

### 1. 4 共同研究

単独の企業・組織では行い難い研究テーマや、複数の企業や組織で進めた方が効果的な技術等について、共同研究を実施しています。平成 25 年度は、以下の内容について実施しました。

表 平成 25 年度共同研究

No.	件名	共同研究相手先
1	次世代スーパーコンピュータの基盤要素技術に関する研究開発	九州大学システム情報科学研究所、九州大学情報基盤研究開発センター
2	生命分子の集合原理に基づく分子情報の科学研究ネットワーク拠点研究開発	九州大学分子情報連携研究センター
3	有機薄膜トランジスタ材料についての研究	企業 1 社
4	熱電変換素子用有機半導体材料の基礎物性評価	企業 1 社
5	スーパー有機 EL デバイスとその革新的材料への挑戦	九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究センター
6	装着型センサーによる見える化技術	企業 1 社
7	新規ゲル化剤の探索	企業 1 社
8	スマートフォンアプリのセキュリティに関する研究	企業 1 社
9	暗号方式の安全性に関する研究	企業 1 社
10	AD コンバータの開発	企業 1 社

### 1. 5 研究成果の公表及び特許等出願

研究成果については、学会・論文等での公表、ホームページ及び広報誌への掲載等を通じ、広く社会一般への公表に努めております。特許等出願については、アナログ回路特性評価に関する特許 1 件、有機光デバイスに関する特許 3 件を出願しました。



## 2 内外関係機関との交流及び協力事業

国内外の大学、企業、行政、研究機関等との交流会・セミナー等の開催や海外研究交流事業を推進しました。本章では、1)交流会・セミナー等の開催、2)学会・協会活動及び研究会・協議会活動等、3)国内・海外交流活動、4)その他共催・後援・協賛等事業、5)ISIT コミュニティスペースについて紹介します。

### 2. 1 交流会・セミナー等の開催

ISIT では「ISIT 定期交流会」、「ISIT 技術セミナー」、「ISIT 市民特別講演会」等を開催して、地場の企業や市民との交流を図っています。

「ISIT 定期交流会」は、地場の IT・ナノテク関連企業と福岡 SRP 立地企業、大学、行政、ISIT の研究者等との交流を図るとともに、IT・ナノテクに関する最新動向等の情報提供を目的とし、交流事業の一環として開催しています。1 時間半程度の講演を行った後、軽食を取りながらの交流会を行っています。

「ISIT 技術セミナー」は、地場の IT・ナノテク関連企業・福岡 SRP 立地企業等の研究者・技術者の研究開発力の向上及び最新技術動向の提供を目的に、人材育成事業の一環として実施しています。(詳細は、第 5 章 人材育成事業 5. 1 に記述)

「ISIT 市民特別講演会」は年 1 回程度開催し、主に一般市民を対象として情報提供を行うとともに、ISIT の活動内容の広報を目的に、情報収集・提供事業の一環として行なっています。

「ISIT 研究顧問会議・特別オープンセッション」は、ISIT 研究顧問の先生方から、産学連携や科学技術を通じて地域の活性化に関係する方々に向けて、それぞれ独自の視点からのご講演をいただいております。

#### 2. 1. 1 ISIT 市民特別講演会

平成 25 年度に開催した ISIT 市民特別講演会は、以下のとおりです。

平成 25 年度 ISIT 市民特別講演会		参加者	89 名
日時	平成 25 年 11 月 19 日 (火) 13:30~17:00	場所	福岡 SRP センタービル SRP ホール
テーマ	「3Dプリンタによるものづくりの現在」 ～ 3Dプリンタ (積層造形) の進化と新ビジネス ～		
基調講演:「ものづくりはかわるのか? 3Dプリンタの可能性 ～金型から成形まで、産業用途としてできること・できないこと～」 講師 芝浦工業大学 デザイン工学部 デザイン工学科 生産システムデザイン分野 教授 安齋 正博 氏 講演 1:「3Dプリンタの導入と運用」 講師 有限会社 ネギプロ 代表取締役社長 松林 洋一 氏 講演 2:「3Dプリンタで制作されるフィギュアの魅力について」 講師 s h r i n k 代表取締役社長 宮崎 好申 氏			
主催: 公益財団法人九州先端科学技術研究所 (ISIT) 後援: 福岡市			

#### 2. 1. 2 ISIT 研究顧問会議・特別オープンセッション

平成 25 年度に開催した ISIT 研究顧問会議・特別オープンセッションは、以下のとおりです。

平成 25 年度 ISIT 研究顧問会議・特別オープンセッション		参加者	41 名
日時	平成 25 年 5 月 13 日 (水) 10:00~12:10	場所	福岡 SRP センタービル 視聴覚研修室
講演 1: 「ザ・チームのスピリット」 講師 インテカーCEO 齊藤ウィリアム浩幸 氏 講演 2: 「有機 EL が生み出す技術の絆」 講師 野村総合研究所 チーフ・インダストリー・スペシャリスト 池澤直樹 氏 講演 3: 「未知への挑戦と人類の倫理 (Ethic) 宇宙開発委員会で学んだこと」 講師 文部科学省科学技術政策客員研究官 元・文部科学省宇宙開発委員 池上徹彦氏			
主催: 公益財団法人九州先端科学技術研究所 (ISIT)			

### 2. 1. 3 ISIT ナノ・バイオフィォーラム

ナノテク研究室では、ナノテクノロジーやバイオテクノロジーを対象分野とする地元の研究機関・企業に最新の技術動向等の情報を提供し、交流を深めていくことを目的として、ISIT ナノ・バイオフィォーラムを開催しております。平成 25 年度は、他機関と共催で下記のとおり開催しました。

#### 平成 25 年度 ISIT ナノ・バイオフィォーラム開催概要

第 2 回 ISIT ナノ・バイオフィォーラム		参加者	37 名
日時	平成 26 年 3 月 5 日 (火) 10:30~12:00	場所	福岡市産学連携交流センター 交流ホール
演題: 「超高磁場 NMR 分光法を中心としたタンパク質の高次構造・相互作用解析」 自然科学研究機構 分子科学研究所 岡崎統合バイオサイエンスセンター 教授 加藤 晃一 氏			
主催: 公益財団法人九州先端科学技術研究所 (ISIT) 共催: 福岡市			

### 2. 1. 4 九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究センター (OPERA) 関連

九州大学「最先端有機光エレクトロニクス研究センター (Center for Organic Photonics and Electronics Research、略称: OPERA)」において、平成 21 年度に内閣府の最先端研究開発支援プログラムに選定された安達千波矢 教授の「スーパー有機 EL デバイスとその革新的材料への挑戦」が実施されています。ISIT では、OPERA との共同研究を実施するとともに、その成果を社会に還元するため、一般の方々を対象にセミナー等を OPERA と共同で開催しています。平成 25 年度に開催したイベントは以下のとおりです。

#### 平成 25 年度有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー (ISIT 主催・共催) 開催概要

開催日時	セミナー名	講演題目・講師	場所	参加者
2013. 4. 3	第 76 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	「電子ビーム描画装置 JBX-5500SC の概要と操作方法」 日本電子株式会社 SE 事業ユニット 小澤 寛司 氏	九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究棟 3F 会議室	19 名
2013. 4. 26	第 77 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	「有機薄膜太陽電池の劣化機構解明に向けた取り組み」 独立行政法人産業技術総合研究所 太陽光発 電工学研究センター 吉田 郵司 氏	同上	33 名

開催日時	セミナー名	講演題目・講師	場所	参加者
2013. 6. 13	第 78 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	「発光性有機液体を用いたニュートリノの研究」 東北大学ニュートリノ科学研究センター 丸藤 祐仁 氏	九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究棟 3F 会議室	17 名
2013. 6. 14	第 79 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	第 1 部「ヘテロ集積化とオープンコラボレーション」 東北大学 原子分子材料科学 高等研究機構 教授 江刺 正喜 氏 第 2 部「3 次元 LSI 実現のための低温接合技術の確立」 早稲田大学 ナノ理工学研究機構 准教授 水野 潤 氏	同上	24 名
2013. 6. 4	第 80 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	“Low Temperature Diamond Films - Growth & Applications” Institute of Physics, Czech Academy of Sciences, Prague, Czech Republic Dr. Tibor Izak	同上	10 名
2013. 7. 9	第 81 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	「紫外線照射による表面濡れ性の制御が可能なポリイミド」 久留米工業高等専門学校 津田 祐輔 氏	同上	16 名
2013. 7. 2	第 82 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	“Self-organized organic semiconducting materials for optoelectronics” Laboratory of Polymer Chemistry, Pierre and Marie Curie University (UPMC) Fabrice Mathevet	同上	20 名
2013. 7. 24	第 83 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	「熱ルミネッセンスにヒントを得た「有機ラジカル EL」の開発研究」 大阪府立大学 大学院工学研究科 教授 池田 浩 氏	同上	19 名
2013. 8. 30	第 84 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	“Molecular-scale white multilayer OLED modeling - predicting efficiency and color” Philips Research Eindhoven Reinder Coehoorn	同上	38 名
2013. 11. 6	第 85 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	「グラフェンの CVD 成長とその展開」 九州大学 先端物質化学研究所 吾郷 浩樹 氏	同上	24 名
2013. 10. 10	第 86 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	“Non linear optics in organics and applications” Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg (IPCMS) Alain Fort	同上	24 名

開催日時	セミナー名	講演題目・講師	場所	参加者
2013. 11. 21	第 87 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	“Janus Tectons: a Versatile Platform for the Non-Covalent Functionalization of sp <sup>2</sup> Carbon Interfaces by Surface-Confined Self-Assembly” P. & M. Curie University (UPMC) A.-J. Attias	九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究棟 3F 会議室	15 名
2013. 11. 5	第 88 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	“Beyond the Lambertian Light-Trapping Limit: Quasi-Resonant Absorption for Enhanced and Robust Thin-Film Silicon Photovoltaics” Dept. of Elec. Sci. & Eng., Kyoto University (JSPS Postdoctoral Research Fellow) Ardavan Oskooi	同上	18 名
2013. 10. 29	第 89 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	「最近の Flexible Electronics の発表例と基板フィルムについて」 帝人株式会社 電子材料・化成事業グループ 大澤 利文 氏	同上	29 名
2013. 12. 20 2014. 1. 6	第 90 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	Lecture 1 : Nonlinear optics in organics Lecture 2 : Photonic bandgap structures in organics and inorganics Lecture 3 : Light control in THz and near IR metamaterials by organics Ewha woman's University Prof. Jeong Weon Wu RIKEN Advanced Science Institute (ASI)	同上	58 名
2013. 12. 25	第 91 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	「有機半導体単結晶デバイス」 京都工芸繊維大学 工学科学研究科教授 堀田 収 氏 「京都工芸繊維大学のトピックス」 京都工芸繊維大学 理事 副学長 竹永 睦生 氏	同上	19 名
2013. 12. 16	第 92 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	「高効率熱活性型遅延蛍光材料の開発と有機 EL 素子への応用」 九州大学 OPERA 特任助教 志津 功将 氏 「第一原理計算を用いた分子熱電素子設計」 大阪大学 基礎工学研究科助教 大戸 達彦 氏 「カーボンナノチューブネットワークを用いたニューロン発火素子」 大阪大学 理学研究科助教 田中 啓文 氏 「低分子非晶質薄膜における分子配向秩序の学理と応用」 九州大学 分子システムデバイスコース助教 小籠 剛 氏	同上	24 名
2014. 1. 29	第 93 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	「モバイル用液晶ディスプレイの動向と OLED 技術課題～日本への期待と共に～」 株式会社ジャパンディスプレイ 執行役員 大島 浩之 氏	同上	31 名
2014. 1. 6	第 94 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	「有機電子・光機能材料を利用した光波制御」 独立行政法人理化学研究所創発物性科学研究センター 量子効果デバイス研究チーム 藤原 隆氏	同上	21 名
2014. 1. 23	第 95 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	「水の中でドナー・アクセプター分子を光らせる」 久留米工業高等専門学校生物応用化学科 石井 努 氏	同上	15 名
2014. 2. 13	第 96 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	「有機エレクトロニクスに関する最新評価法のご紹介」 (株)住化分析センター」取締役 電子事業部長 金丸 博 氏, 技術開発センターグループリーダー 末広 省吾 氏, 技術開発センター 高橋 永次 氏	同上	22 名

開催日時	セミナー名	講演題目・講師	場所	参加者
2014. 2. 26	第 97 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	“No Way to harvest near-infrared photons” Department of Physics and Materials Science, Center of Super-Diamond and Advanced Films (COSDAF), City University of Hong Kong Mo Hin Wai	九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究棟 3F 会議室	10 名
2014. 3. 5	第 98 回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	$\pi$ 共役系高分子まわりの精密空間設計 独立行政法人物質・材料研究機構 主任研究員 杉安 和憲 氏	同上	16 名

## 2. 1. 5 ISIT カーエレクトロニクス研究会

カーエレクトロニクス研究会は、産学が連携し研究開発や標準化等に取り組むことで、自動車および関連産業の飛躍的な発展に貢献することができると考え、システムアーキテクトチャ研究室が中心となって立ち上げました。平成 25 年度は、計 2 回開催しました。

平成 25 年度 ISIT カーエレクトロニクス研究会 開催概要

ISIT 第 13 回カーエレクトロニクス研究会		参加者	119 名
日時	平成 25 年 5 月 17 日 11:00~17:00	場所	日本自動車会館会議室（くるまプラザ内）
<p>テーマ：『モデリング方法論と適用』</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. モデル流通環境における複合物理領域モデリング 大島 明 氏（トヨタ自動車）</li> <li>2. 複合領域物理モデリング言語 Modelica と関連技術動向 岡部 英幸 氏（ダッソー・システムズ）</li> <li>3. 自動車業界を中心としたモデルベース開発の海外動向 飯野 浩道氏（MathWorks Japan）</li> <li>4. 欧州における動向：仮想化による車載制御ソフト開発・検証と車載セキュリティ 宇田 智之 氏、島崎 喜成 氏（イータス）</li> <li>5. 仮想 ECU を用いたモデルベース開発の試行～vECU-MBD WG 活動事例紹介～ 嶋田 敏 氏（本田技術研究所）、吉野 竜也 氏（富士通セミコンダクター）、 齋藤 尚 氏（オムロンオートモーティブエレクトロニクス）</li> <li>6. wCloud(=Workshop Cloud : 工房クラウド) ～初心者フレンドリーな MBD 環境の提供～ 村上 和彰（ISIT 副所長）</li> </ol>			
<p>主催：公益財団法人九州先端科学技術研究所（ISIT） 共催：公益社団法人計測自動制御学会・組込み制御システムのモデルベース開発調査研究会、福岡市</p>			

ISIT 第 14 回カーエレクトロニクス研究会		参加者	78 名
日時	平成 26 年 1 月 24 日 13:00~17:00	場所	福岡国際会議場 409、410 会議室
<p>テーマ：『自動運転技術の開発動向と実用化に向けた課題』</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電気自動車進化のための技術 青木 啓二 氏（日本自動車研究所）</li> <li>2. モデルベースシステムズエンジニアリング 西村 秀和 氏（慶應義塾大学）</li> <li>3. 仮想 ECU 活用のためのユーザガイド策定 ～vECU-MBD WG 活動事例紹介～ 宮崎 義弘 氏（日立オートモティブシステムズ）</li> <li>4. ついに動き出した「wCloud(=Workshop Cloud : 工房クラウド)」の全貌 ～「ものづくりニッポン」はどう変わる？～ 村上 和彰（ISIT 副所長）</li> </ol>			
<p>主催：公益財団法人九州先端科学技術研究所（ISIT） 共催：公益社団法人計測自動制御学会・組込み制御システムのモデルベース開発調査研究会、福岡市</p>			

ISIT カーエレクトロニクス研究会の実施内容、講演資料等は、  
Web サイト（URL：<http://www.car-electronics.jp/>）で公開しています。

## 2. 1. 6 農業 SNS セミナー

農業 SNS プロジェクト（プロジェクト詳細は、第 1 章 1. 1. 3 生活支援情報技術研究室の（5）農業 SNS プロジェクトに記述）では、IT 人材育成のために以下の事業を行いました。

### 平成 25 年度 農業 SNS セミナー等 開催概要

第 4 回農業 SNS セミナー		参加者	102 名
日時	平成 25 年 12 月 4 日（水）13:30～19:20	場所	福岡 SRP センタービル SRP ホール
<p>講演1：農業×IT経営に必要な3つの視点 データを活かす仕組みづくり          講師 中尾 克代 氏（アイティ経営研究所代表、ITコーディネータ）</p> <p>講演2：「畑らく日記」による簡単確実な栽培履歴記録とその活用          講師 片山 健史 氏（株式会社イーエスケイ代表取締役社長）</p> <p>講演3：品質情報を活用した新しい青果物の生産流通システムの提案          講師 中野 浩平 氏（岐阜大学応用生物科学部准教授）</p> <p>パネルディスカッション：農作業情報活用の実例・課題・将来展望          パネリスト 中尾 克代 氏，片山 健史 氏，中野 浩平 氏，堀 明人 氏（株式会社トゥモローズ代表取締役、あびこブルーベリーガーデン園主），岡安 崇史氏（九州大学大学院農学研究院准教授）          コーディネータ 有田 大作（公益財団法人九州先端科学技術研究所生活支援情報技術研究室長）</p> <p>展示交流会          スマホアプリ「畑らく日記」 片山 健史 氏          スタキオース検出による緑豆類野菜の簡便鮮度評価法 中野 浩平 氏          拡張現実技術を利用した農家の見える化 岡安 崇史 氏          農業SNSセンサシステム実物展示 有田 大作</p>			
<p>主催：公益財団法人九州先端科学技術研究所（ISIT）          後援：九州IT融合システム協議会（ES-Kyushu），九州農業成長産業化連携協議会，農業食料工学会九州支部，          一般社団法人 情報処理学会九州支部，一般社団法人 電子情報通信学会九州支部，糸島農業産学官連携          推進協議会（アグリコラボいとしま），NPO法人 九州組込みソフトウェアコンソーシアム（QUEST）</p>			

第 1 回農業 SNS 実習		参加者	14 名（オブザーバ含む）
日時	平成 25 年 10 月 16 日（水）13:30～17:30	場所	ISIT オープンスペース
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 開会の挨拶 有田 大作（九州先端科学技術研究所 生活支援情報技術研究室）</li> <li>2. 実習 岡安 崇史（九州大学 大学院農学研究院）             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 圃場環境情報モニタリングシステム概要説明</li> <li>(2) センサユニット構成説明</li> <li>(3) ケース・基板の組立て</li> <li>(4) プログラミング</li> <li>(5) 動作テスト</li> <li>(6) 設置についての説明</li> </ol> </li> <li>3. 今後について             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 圃場への設置</li> <li>(2) 保守管理</li> <li>(3) Facebook での情報交換</li> </ol> </li> <li>4. 閉会の挨拶 有田 大作（九州先端科学技術研究所 生活支援情報技術研究室）</li> </ol>			
<p>主催：公益財団法人九州先端科学技術研究所（ISIT）</p>			

第1回農業 SNS 圃場見学会			参加者	10名（オブザーバ含む）
日時	平成26年1月20日（月）13:30～17:15	場所	九州大学伊都キャンパスなど	
九州大学アグリ・バイオ研究施設 集合 見学会概要説明 トマトハウス（元岡地区 富永孝文さん）見学 イチゴハウス（糸島地区 田中秀幸さん）見学 九州大学アグリ・バイオ研究施設 解散				
主催：公益財団法人九州先端科学技術研究所（ISIT）				

第2回農業 SNS 圃場見学会			参加者	12名（オブザーバ含む）
日時	平成26年1月24日（金）13:30～17:20	場所	九州大学伊都キャンパスなど	
九州大学アグリ・バイオ研究施設 集合 見学会概要説明 トマトハウス（元岡地区 浜地隼人さん）見学 露地野菜（糸島地区 加茂正彦さん）見学 九州大学アグリ・バイオ研究施設 解散				
主催：公益財団法人九州先端科学技術研究所（ISIT）				

第3回農業 SNS 圃場見学会			参加者	11名（オブザーバ含む）
日時	平成26年1月27日（月）13:30～17:15	場所	九州大学伊都キャンパスなど	
九州大学アグリ・バイオ研究施設 集合 見学会概要説明 イチゴハウス（糸島地区 末松俊彦さん）見学 トマトハウス（元岡地区 浜地俊介さん、浜地剛司さん、浜地裕嗣さん）見学 九州大学アグリ・バイオ研究施設 解散				
主催：公益財団法人九州先端科学技術研究所（ISIT）				

## 2. 2 学会・協会活動及び研究会・協議会活動等

ISIT における研究開発事業に関わる情報収集及び研究発表等を行うために、下記の情報関連学会の会員となっています。また、ISIT の活動に関わる情報を入手するため、関係する下記の協会・団体の会員となっています。

また、産学連携における学会の重要性を鑑み、企業や大学研究者との人的ネットワークを構築する上でも重要な活動であることから、学会（支部）及び協議会の事務局業務を行っています。

さらに、ISIT において取り組んでいる研究開発内容を企業や大学等の研究者と議論し、技術動向等の情報を地元企業や自治体に提供することを目的とした研究会活動を行っています。

### (1) 学会等への参加

(一社)情報処理学会、(一社)電子情報通信学会

### (2) 協会等への参加

(一財)経済産業調査会、(一社)福岡県発明協会、福岡エレコン交流会、(一社)福岡県情報サービス産業協会、九州地域環境・リサイクル産業交流プラザ(K-RIP)、ハイテクノロジー・ソフトウェア開発共同組合(HISCO)、(一社)日本半導体ベンチャー協会

(JASVA)等

(3) 学会等事務局運営

IEEE Fukuoka Section、情報処理学会九州支部

(4) 研究会活動

ISIT カーエレクトロニクス研究会 (2. 1. 5 に詳細記述)

(5) 協議会等事務局運営

九州 IT 融合システム協議会 (2. 2. 1 に詳細記述)

2. 2. 1 九州 IT 融合システム協議会 (略称: ES-KYUSHU)

趣旨 九州地域における IT 融合システムに係るネットワーク形成、人材育成、競争力・技術力の強化及び共同の販路開拓

- ・ 「九州全域」及び「産学官」が一体となった組織を構築
- ・ 組込みシステムに関する組織・企業の連携、課題解決、情報発信力・競争力の強化
- ・ 新事業・新産業の創出等をもって九州経済の発展に寄与

発足 平成 19 年 11 月 29 日 (九州地域組込みシステム協議会)

平成 24 年 7 月 13 日 (九州 IT 融合システム協議会へ名称変更)

組織 会長: 牛島 和夫 九州大学名誉教授

事務局: 公益財団法人九州先端科学技術研究所 (ISIT)

Web ページ <http://www.es-kyushu.jp/>

平成25年度の主な活動は、以下のとおりです。

[1] セミナー

[1-1] IT融合システムセミナー

IT融合システムの原点である組込みシステム技術の方向性と、応用性が高い技術でありながら九州全体では認知が不十分な軽量Rubyを紹介するとともに、九州のIT融合システムに関連する人的ネットワークの具体的活動を活性化とすることを目的とする。「IT融合システムセミナー」を実施しました。

表 IT融合システムセミナー開催概要

開催日時	開催場所
平成 26 年 3 月 4 日 16:00~17:30	福岡合同庁舎本館 1 階 九経交流プラザ (福岡市博多区博多駅東 2-11-1)
1. 「JASA における組込みシステムに関する取り組み」 一般社団法人 組込みシステム技術協会 (JASA) 専務理事 門田 浩 氏 (共催団体より)	
2. 「組み込み開発のこれからと、組込み新世代『軽量 Ruby』」 株式会社福岡 C S K サービスイノベーション課長 石井 宏昌 氏	
3. 事例紹介 「mruby で切り開くエナジーハーベスティング・ソリューション」 スパンション・イノベイツ株式会社 営業本部 長濱 美保 氏 ( ET アワード 2013 スマートエネルギー部門「優秀賞」受賞)	
主催: 九州 IT 融合システム協議会 (ES-Kyushu) 共催: 社団法人組込みシステム技術協会 (JASA) 九州支部、JASA 参加者: 38 名	



## [2] その他

九州地域の組込み・ITベンダーの技術力向上を目的としたオープンソースに関するイベントの実施（共催）、情報発信・ビジネスマッチング等を図るためのバーチャル展示会の実施を行いました。また、他団体の主催する組込み・IT関連イベントへの共催・後援・協賛を行いました。

### [2-1] ES-Kyushu Webサイト上でのバーチャル展示会

平成23年1月から、会員発信・参加型のES-Kyushu Webサイト内にビジネス展示会（バーチャル展示会）を開催しています。組込み関連技術・エレクトロニクス・組込みソフトウェア・半導体・電子部材等の製品紹介、各種イベント、人材マッチング等に利用して頂いています。

### [2-2] その他共催・後援・協賛事業等

ES-Kyushuとして共催・後援・協賛事業等を行った事業は、下記の表のとおりです。

表 共催・後援・協賛事業等

事業名	開催日
ISIT 第13回カーエレクトロニクス研究会（協賛） ISIT 第14回カーエレクトロニクス研究会（協賛）	平成25年5月17日 平成26年1月24日
ETソフトウェアデザインロボットコンテスト2013九州地区大会（後援）	平成25年9月14～15日
スマートモビリティアジア 2013@福岡（協賛）	平成25年10月10～12日
JaSST'13 Kyushu ソフトウェアテストシンポジウム 2013 九州（後援）	平成25年11月1日
IT融合化講演会2013 in Nagasaki（共催）	平成25年11月15日
第4回農業SNSセミナー（後援）	平成25年12月4日
JASA九州交流セミナー『IT×医療：市場参入へ向けて！』（後援）	平成26年2月19日

## 2.3 国内・海外交流活動

### 2.3.1 国内研究交流事業

ISITでは、国内の関係研究機関の活動状況等の情報収集を行うとともに、具体的な研究交流を実施しています。

#### (1) 公益財団法人京都高度技術研究所（ASTEM）との研究交流会

日時 平成26年1月22日（水）

会場 公益財団法人京都高度技術研究所（ASTEM） プレゼンテーションルーム

内容

ISIT設立以来、京都市の京都高度技術研究所（ASTEM）との間で研究交流会を行っていません。平成25年度はISITからは新海所長以下4名がASTEMを訪問しました。システムアーキテクチャ研究室の村上研究室長（ISIT副所長）が「クラウド上での「ものづくり」をオールインワン&ワンストップサービスで可能にする「wCloud」の事業開始について」の講演を行いました。ASTEMからは経営・新事業創出支援本部活動、産学連携事業本部活動、情報事業活動及びプロジェクトの紹介が行われました。意見交換会でも熱心な議論が行われ、有意義な研究交流会となりました。

## (2) 九州大学高等研究院との研究交流会

日時 平成 25 年 11 月 22 日 (金)

会場 公益財団法人九州先端科学技術研究所 (ISIT) オープンスペース

内容

九州大学高等研究院と研究交流会を行いました。ISIT からは、システムアーキテクチャ研究室の吉松研究員、生活支援情報技術研究室の奥野研究員、ナノテク研究室の野口特別研究員が研究発表を行いました。九州大学高等研究院からも 3 名が研究発表を行い、それぞれの研究についての意見交換を行いました。

### 2. 3. 2 海外研究交流事業

海外研究交流事業は、ISIT と海外研究機関等との間で情報技術に関する最新の研究動向についての情報交換を行い、研究開発の連携協力関係を構築することを目的としています。

平成 25 年度は、以下のような活動を行いました。

#### (1) 海外研究機関・研究者との交流会

ISIT に来訪された海外の研究機関の研究者との研究交流会のほか、国内外で研究交流会を行いました。交流会では、相互に研究紹介・講演を行うとともに、それぞれの研究についての意見交換を行いました。平成 25 年度の開催実績は、下記のとおりです。

表 海外研究機関・研究者との交流会等 開催実績

開催日	名称 (場所)	交流先および内容	参加者 (敬称略)
平成25年 5月23日	釜山-福岡システム LSI ワークショップ	第3回福岡・釜山システム LSI 研 究分野におけるワークショップ	【釜山】 Prof. Jewon Lee 他 【福岡】 村上 和彰 (ISIT) 他

#### (2) 海外研究機関等との研究協定

海外の研究機関・大学等と研究交流に関する覚書 (MOU) を締結しています。平成 26 年 3 月 20 日には、マルチメディア大学 (マレーシア) と覚書を締結し、情報セキュリティ分野での研究交流を図ってまいります。

表 海外研究機関との MOU 締結実績

締結日	締結先名称	締結先名称 (英語表記)	期間
2010. 6. 22	韓国・成均館大学校情報保護認証技術 研究センター	Information Security Laboratory, Sungkyunkwan University (SKKU)	3 年間
2011. 7. 5	韓国・釜山テクノパーク	BUSAN TECHNO PARK	3 年間
2013. 2. 20	中華民国国資通安全学会	Chinese Cryptology and Information Security Assocation (CCISA)	3 年間
2014. 3. 20	マルチメディア大学 (マレーシア)	Centre for Information Security, Muiltimedia University (MMU-CIS)	3 年間

### 2. 4 その他の共催・後援・協賛等事業

下記の事業について、出展 (出展支援) や共催 (共同開催支援) を行いました。

#### (1) nano tech 2014 (第 13 回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議) 出展

日時 平成 26 年 1 月 29 日～31 日

場所 東京ビックサイト

主催 nano tech 実行委員会

## (2) オープンソースカンファレンス2013福岡

平成 19 年度に ISIT の産学連携コーディネート事業の中で地域企業約 100 社にヒアリングを行った結果、OSS (Open Source Software) について知識習得したいとの希望が最も多く集まりました。これを受けて、オープンソースに特化した展示会等での最新情報の提供、ソフトウェアベンダの九州地区担当者間及び全国レベルでの情報交換の場を提供し、技術者のコミュニティづくり、人材育成を通して、地場ソフトウェア産業の競争力向上に貢献することを目的として、オープンソースカンファレンス福岡の開催を支援しています。平成 25 年度の開催概要は、下記のとおりです。

表 オープンソースカンファレンス 2013 福岡 開催概要

オープンソースカンファレンス 2013 福岡			参加者	500 名
日時	平成 25 年 11 月 16 日 (土) 10:00~18:00	場所	福岡 SRP センタービル	
内容	オープンソースに関する最新情報の提供 展示：オープンソースコミュニティ、企業・団体による展示 セミナー：オープンソースの最新情報を提供			
主催：オープンソースカンファレンス実行委員会 共催：(公財)九州先端科学技術研究所 (ISIT) 協賛：株式会社 福岡ソフトリサーチパーク 企画運営：株式会社びぎネット				

## (3) その他共催・後援・協賛事業等

また、以下の事業の共催、後援ならびに協賛を行いました。

表 共催・後援・協賛事業等

事業名	開催日
ETソフトウェアデザインロボットコンテスト2013九州地区大会 (後援)	平成25年9月14~15日
福岡市産学連携交流センター (新棟) 記念講演会 (共催)	平成25年10月2日
未来化学創造センターシンポジウム (共催)	平成25年11月15日
福岡モーターショー2014 (後援)	平成26年1月24~27日
未来化学創造センター主催ワークショップ (共催)	平成26年2月7日
高度ICT利活用人材シンポジウム (後援)	平成26年2月12日

## 2. 5 ISIT コミュニティスペース

IT、ナノテク、科学技術関連で働く方や、IT コミュニティで活動している方々の交流の場として、ISIT コミュニティスペースを整備しています。図書・雑誌の閲覧や備品利用が可能です。事前に ISIT コミュニティスペース会員にご登録いただく必要があります。

詳細は、Web ページ

「ISIT コミュニティスペース」

<http://www.isit.or.jp/cspace/>

「ISIT コミュニティスペース会員になるには」

<http://www.isit.or.jp/cspace/csmember/>

をご覧ください。



### 3 コンサルティング事業

本事業は、福岡市を中心とした九州地域の企業、自治体、学校、個人等が抱えるシステム及び情報技術の分野における、研究開発、製品開発、その他技術的諸問題の解決支援を目的としています。

#### 3. 1 コンサルティングの方法

- (1) 申込資格や期限は特に限定していません。相談窓口は研究企画部です。
- (2) 申込みの際に「コンサルティング申込書」、相談終了後に「コンサルティング結果報告書」の提出をお願いしています。
- (3) 窓口相談では解決できない場合の専門家（本研究所や他研究機関の研究者・技術者）によるコンサルティング料金は、以下のとおりです。
  - ・賛助会員 : 3時間＋1口あたり1時間まで無料  
以後 3,000 円／時間
  - ・一般 : 6,000 円／時間

#### 3. 2 事業活動状況

平成 25 年度のコンサルティング実績を次ページ以降に示しています。

(1) 平成 25 年度のコンサルティング件数は 50 件でした。ここ数年は年間 40～50 件で推移しています。一方、コンサルティング時間数は延べ 32 時間で、平成 24 年度の延べ 34 時間と比べると若干減少していますが、1 件あたりのコンサルティング時間については、ほとんど変化はなく、1 件あたり 1 時間弱となっています。これはコンサルティング内容として、問題解決を目的としたまとまった内容よりも、むしろ基本的な事項の問い合わせやビジネス支援的な内容が多かったためであると考えられます。

(2) また、コンサルティングによる相談から 3 件が、受託研究開発・技術指導、共同研究、公募提案や相互連携等へ発展しており、相談者と本研究所の研究開発事業・プロジェクト推進事業、産学連携活動等を結びつける役割を果たしています。

(3) コンサルティング内容の件数内訳では、「通信・ネットワーク」40%、「システム・ソフトウェア一般」20%、「セキュリティ」12%、「その他」10%、「産学連携」14%、「ナノ・バイオテクノロジー」4%、となりました。IT システムの利活用やソフトウェアに関する問い合わせが多く、「通信・ネットワーク」や「システム・ソフトウェア一般」の割合が大きくなりましたが、提案公募型プロジェクトに関する内容、IT ビジネス支援に関する内容、IT 活用方策や支援制度に関する問い合わせも多く、「産学連携」や「その他」も例年同様、一定の割合を占めています。

(4) コンサルティング相談元については、「個人」60%、「その他」16%、「地場企業」10%、「その他企業」6%、「学校」6%、「自治体」2%、となっています。ここ数年は、個人からの IT に関する問い合わせの件数の割合が高い傾向が続いています。企業だけでなく個人における IT 利活用が進んでいるものと思われる。

## 平成 25 年度 コンサルティング実績

No.	コンサルティング内容	時期	相談時間	備考	内容	相談元
1	電子メールソフト Thunderbird におけるア カウント設定について	4月1日	0.5	窓口相談	通信・ネットワ ーク	個人
2	Web ブラウザのキャッシ ュについて	4月4日	0.5	窓口相談	通信・ネットワ ーク	個人
3	ネットバンキングのセキ ュリティについて	4月5日	0.5	窓口相談	セキュリティ	その他
4	電子メールソフト Thunderbird における受 信メールの削除について	4月10日	0.5	窓口相談	通信・ネットワ ーク	個人
5	総務省・戦略的情報通信研 究開発推進事業 (SCOPE) について→公募提案へ	4月11日	1	窓口相談	産学連携	その他
6	Gmail ログイン時の文字 画像を用いた認証につい て	4月11日	0.5	窓口相談	セキュリティ	個人
7	福岡の IT 系企業の特徴と 北海道の IT 系企業との違 いについて	4月17日	0.5	窓口相談	その他	その他
8	e-Rad ログイン方法につ いて	4月18日	0.5	窓口相談	産学連携	個人
9	戦略的基盤技術高度化支 援事業 (サポイン事業) について	4月18日	0.5	窓口相談	産学連携	その他
10	Wordpress における URL リ ダイレクトについて	4月23日	1	窓口相談	通信・ネットワ ーク	地場企業
11	戦略的基盤技術高度化支 援事業 (サポイン事業) について→公募提案へ	5月14日	0.5	窓口相談	産学連携	その他
12	戦略的基盤技術高度化支 援事業 (サポイン事業) について→公募提案へ ※上記とは別の案件	5月20日	0.5	窓口相談	産学連携	その他
13	公募事業の公報について	5月29日	0.5	窓口相談	その他	自治体

No.	コンサルティング内容	時期	相談時間	備考	内容	相談元
14	VPN接続時のClockエラーについて	6月3日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人
15	電子メールソフトThunderbirdにおける迷惑メールフィルタ設定について	6月13日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人
16	メールサーバにおけるIMAP設定について	6月14日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人
17	真空ポンプのナノテクへの応用可能性について	6月18日	1	窓口相談	ナノ・バイオテクノロジー	その他 企業
18	電子メール送信時の添付ファイル容量の制限とファイル送信サービスについて	6月21日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人
19	スマートフォンの海外利用時のパケット通信料について	6月21日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人
20	電子メールソフトThunderbirdにおける送受信サーバについて	7月3日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人
21	サイバー攻撃に対するセキュリティ対策について (地域の産学官における取り組みについて)	7月11日	1	窓口相談	セキュリティ	その他
22	九州IT融合システム協議会について	7月18日	1	窓口相談	産学連携	その他 企業
23	ソフトウェアウィルス(偽装セキュリティソフト)の駆除について	7月25日	1	窓口相談	セキュリティ	個人
24	MACアドレスとIPアドレスの違いについて	8月5日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	その他
25	スマートフォンの音声不良について	8月9日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人
26	PowerPointファイルの縮小印刷について	8月21日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人

No.	コンサルティング内容	時期	相談時間	備考	内容	相談元
27	迷惑メールの送信元アドレス詐称について	8月23日	0.5	窓口相談	セキュリティ	個人
28	メーリングリストサーバの送信エラーについて	8月26日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人
29	Windows Server 2008 における印刷ジョブ削除について	9月3日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
30	セキュリティ関連技術に関する競争的研究資金・制度について	9月5日	1	窓口相談	セキュリティ	地場企業
31	電子メールの不正な差出人アドレスについて	9月9日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人
32	Windows7 のタスクバーアイコンの修復について	9月12日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
33	Wordpress における子サイト設定と削除について	10月23日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	地場企業
34	Wordpress におけるtwitter との連携設定について	10月31日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	地場企業
35	パソコン画面のプロジェクトタ投影時の画面モードについて	10月31日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
36	福岡市内のインキュベーション施設について	12月5日	1	窓口相談	その他	個人
37	九州の IT 関係 NPO 法人について	12月9日	0.5	窓口相談	その他	その他 企業
38	高性能計算ソフトウェアについて→受託業務へ発展	12月13日	1	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	学校
39	WindowsXp から Windows8 への移行について	1月28日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人

No.	コンサルティング内容	時期	相談時間	備考	内容	相談元
40	高機能分子を用いた医薬品の開発について	1月28日	1	窓口相談	ナノ・バイオテクノロジー	学校
41	ストリーミング配信データの取り扱いについて	1月29日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人
42	半角文字、全角文字の取り扱いについて	2月5日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
43	メールソフト Outlook から送信されたメールの文字化けについて	2月6日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
44	インターネットプロバイダーの光ファイバー接続の実効速度について	2月7日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人
45	無線 LAN 接続によるプリンタ出力について	2月10日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人
46	ネットワークオーディオ使用時の QoS 設定について	2月12日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人
47	Linuxmint 日本語環境の設定について	2月24日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
48	平成 26 年度の戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）について	3月7日	1	窓口相談	産学連携	地場企業
49	九州地域における「回路とシステム」分野の研究者について	3月19日	0.5	窓口相談	その他	学校
50	MS Word における校閲機能について	3月31日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人

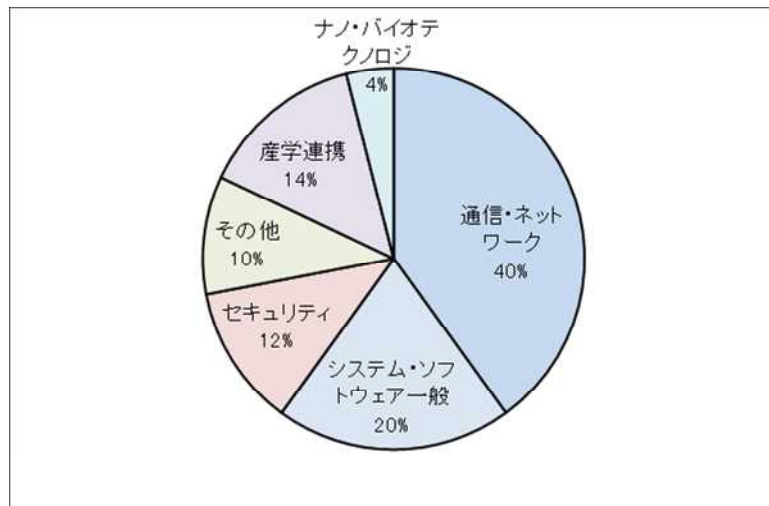


## 平成 25 年度 コンサルティング実績（内容・相談元）

### コンサルティング内容

(件数)

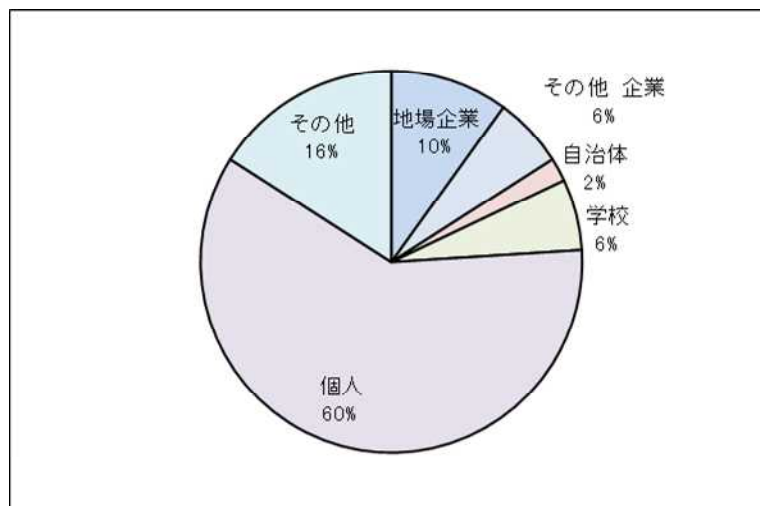
通信・ネットワーク	システム・ソフトウェア一般	セキュリティ	その他	産学連携	ナノ・バイオテクノロジー
20	10	6	5	7	2



### コンサルティング相談元

(件数)

地場企業	その他企業	自治体	学校	個人	その他
5	3	1	3	30	8



## 4 情報収集・提供事業

地域の先端科学技術関連産業の振興に貢献し、ISIT の成果を広く普及させるために、積極的に情報収集・提供を行いました。また、この事業では研究内容等の広報を行うことにより、ISIT の社会的な認知度を高めることに努めました。

### 4. 1 書籍、論文資料等の整備

先端科学技術に関する専門書を中心に各種書籍、学会誌、論文誌等を整備し、最新の研究動向を把握するとともに、賛助会員、福岡 SRP センタービル入居企業等への情報提供サービスを整えています。

表 主な購読雑誌・資料

種別	雑誌・資料名
技術専門誌、科学専門誌	日経エレクトロニクス、日経コンピュータ、トランジスタ技術、Software Design、Nature Digest、Newton 等
学会誌	情報処理学会、電子情報通信学会等の学会誌

### 4. 2 広報誌

(1) 2013 年・春号 vol.67

<表紙>

第 3 回農業 SNS セミナー（第 75 回 ISIT 定期交流会）開催

<レポート>

- (1) 九州大学高等研究院と研究交流会を開催
- (2) 中華民国資通安全学会との研究交流に関する覚書 (MOU) 締結
- (3) 平成 24 年度 ASTEM-ISIT 研究交流会
- (4) カーエレクトロニクス高度人材育成セミナー開催  
～自動車生産 150 万台を支える九州の産学官の取り組み～
- (5) ISIT 卒業生、頑張っています!
- (6) 賛助会員様とのコラボレーション企画!  
KDDI-ISIT 技術セミナー開催

(2) 2013 年・夏号 vol.68

<表紙>

ISIT は公益財団法人として新たに生まれ変わりました

<レポート>

- (1) 研究紹介 スマートフォンのモバイルセキュリティ
- (2) 研究紹介 色素が孤立状態で配向した新しい材料 ～色素包接錯体の単結晶～
- (3) 平成 25 年度研究顧問会議・特別オープンセッション開催 ～ご講演 及び 研究活動について多くのアドバイスを頂きました。～
- (4) ISIT 第 13 回カーエレクトロニクス研究会を開催
- (5) New Staff 新スタッフ紹介

(3) 2013 年・秋号 vol.69

<表紙>

賛助会員様とのコラボ企画第 2 弾 NRI セキュアテクノロジーズ-ISIT 連携セミナー開催

<レポート>

- (1) 情報処理学会 第 62 回 CSEC・第 4 回 SPT 合同研究発表会  
報告：情報セキュリティ研究室 安田 貴徳 研究員
- (2) 第 38 回 ISIT 技術セミナー開催

- (3) 研究紹介 構成論的アプローチに基づく身体性を考慮した人間と協調して働くロボット実現に関する研究 生活支援情報技術研究室 奥野 敬丞 研究員
- (4) 平成 25 年度 JICA 草の根技術協力事業  
「タイ視覚障害児の理数科基礎教育に関する教員の資質向上支援」
- (5) ISIT コミュニティスペースご利用開始のお知らせ
- (6) New Staff 新スタッフ紹介

(4) 2014 年・冬号 vol.70

<表紙>

wCloud (=Workshop Cloud : 工房クラウド) サービス提供開始

<レポート>

- (1) 有機光デバイス研究室紹介
- (2) ビッグデータ&オープンデータ研究会 in 九州  
～研究会設立キックオフイベント～ 開催
- (3) 平成 25 年度 I S I T 市民特別講演会  
「3Dプリンターによるものづくりの現在」開催
- (4) 第4回農業SNSセミナー開催
- (5) 第1回農業SNS実習(圃場環境計測センサユニット製作運用実習)
- (6) New Staff 新スタッフ紹介
- (7) ご来訪の皆様
- (8) ISIT 研究紹介 ISIT ナノテク研究室のナノ・バイオ研究への取り組み (4)

#### 4. 3 ホームページ

平成 8 年 6 月よりホームページを公開し、ISIT の研究内容・成果の紹介、各種イベント、各ワーキンググループ、提案公募の情報等を提供しております。平成 24 年 7 月にリニューアルを実施しました。各研究室の研究紹介や ISIT からののお知らせ、スタッフのブログ等、これまで以上に ISIT からの情報を発信していきますので、是非ご覧ください。

(URL) <http://www.isit.or.jp/>

#### 4. 4 ISIT メールマガジン

平成 15 年度より、(1)提案公募型研究開発助成事業等の公募情報、(2)ISIT のトピックス・活動状況、(3)その他 の情報を電子メールによって積極的に提供し、産学連携による研究開発活動や ISIT に対するご理解の一助として活用いただくことを目的として ISIT メールマガジンを発行しています。

本メールマガジンをきっかけに、研究開発の相談や公募型研究開発事業への応募方法の質問など、気軽に ISIT へご相談ください。研究開発テーマによっては、その一部を ISIT の研究者が参加して共同で研究開発することや、大学を始めとした研究機関・関連企業を含めた共同研究体の結成支援、国等に提出する開発提案書作成等で何らかのお手伝いができればと願っています。(「1. 2 プロジェクト推進事業」を参照)

ISIT メールマガジン

(URL) <http://www.isit.or.jp/magazine/>

## 5 人材育成事業

地域の先端科学技術関連人材の研究開発力向上のための技術セミナーを開催するとともに、企業・大学や海外からの技術者等を受け入れ、人材を育成する活動を行っております。

### 5. 1 ISIT 技術セミナーの開催

平成 25 年度に開催した ISIT 技術セミナーは、以下のとおりです。

(1) 第 38 回 ISIT 技術セミナー		参加者	32 名
日時	平成 25 年 8 月 6 日 (火) 13:30~17:30	場所	福岡 SRP センタービル 視聴覚研修室
テーマ	生活支援ロボットの家庭への導入へ向けて ～ ロボカップ@HOME から見た現状と課題 ～		
<p>講演 1:「ロボカップ@HOME 参加を通じたロボットの研究・教育」 講師 九州工業大学大学院 情報工学研究院 生命情報工学系 准教授 大橋 健 氏</p> <p>講演 2:「社会的知能発生学シミュレータ SIGVerse を用いた RoboCup@Home Simulation の展開」 講師 国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系 准教授 稲邑 哲也 氏</p>			
<p>パネルディスカッション [パネリスト] 九州工業大学大学院 情報工学研究院 生命情報工学系 准教授 大橋 健 氏 国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系 准教授 稲邑 哲也 氏 福岡工業大学 情報工学部 情報システム工学科 教授 木室 義彦 氏 (株) 安川電機 技術開発本部開発研究所 ロボット技術グループ 技術担当部長 安田 賢一 氏 [コーディネータ] 公益財団法人九州先端科学技術研究所生活支援情報技術研究室 奥野 敬丞</p>			
<p>主催：公益財団法人九州先端科学技術研究所 (ISIT) 共催：公益財団法人北九州産業学術推進機構 (FAIS) 後援：福岡市</p>			

(2) NRI セキュアテクノロジーズ-ISIT 連携セミナー		参加者	50 名
日時	平成 25 年 8 月 30 日 (金) 14:00~17:45	場所	福岡 SRP センタービル 研修室 1
テーマ	サイバーセキュリティの脅威と対策ビジネスの展望		
<p>招待講演：「東京海上日動システムズにおける（個人情報保護）セキュリティ対策の取り組み」 講師 東京海上日動システムズ株式会社 IT サービス管理部 プロデューサー 横山 貴人 氏</p> <p>基調講演：「標的型攻撃やスマートフォン脅威などに見られる近年の脅威とその対策」 講師 株式会社 FFRI 代表取締役社長 鶴飼 裕司 氏</p> <p>講演 1:「グローバル情報セキュリティ人材育成の必要性」 講師 NRI セキュアテクノロジーズ株式会社 事業開発部 上級セキュリティコンサルタント 与儀 大輔 氏</p> <p>講演 2:「サイバー攻撃 過去・現在・未来。攻撃トレンドと組織の対策」 講師 NRI セキュアテクノロジーズ株式会社 テクニカルコンサルティング部 コンサルタント 石川 朝久 氏</p>			
<p>パネルディスカッション [パネリスト] 東京海上日動システムズ株式会社 IT サービス本部 本部長 角田 仁 氏 株式会社 FFRI 代表取締役社長 鶴飼 裕司 氏 株式会社 KDDI 研究所 ネットワークセキュリティグループ 研究主査 磯原 隆将 氏 株式会社ネットワーク応用技術研究所 取締役 経営戦略室長 中村 勝一 氏 NRI セキュアテクノロジーズ株式会社 事業開発部 鈴木 伸 氏 [モデレータ] 公益財団法人九州先端科学技術研究所 情報セキュリティ研究室室長 櫻井 幸一</p>			
<p>主催：NRI セキュアテクノロジーズ株式会社、公益財団法人九州先端科学技術研究所 (ISIT)</p>			

(3) 第39回 ISIT 技術セミナー			参加者	37名
日時	平成26年2月14日(金) 14:00~17:00	場所	福岡 SRP センタービル 視聴覚研修室	
テーマ	「ヒッグス粒子」の発見とそれを支えた日本の技術 ～ 超伝導加速器技術応用のこれからを考える ～			
講師	高エネルギー加速器研究機構・研究機関講師 佐伯 学行 氏			
主催：公益財団法人九州先端科学技術研究所 (ISIT) 共催：九州大学産学官連携本部 (一社)九州経済連合会 福岡商工会議所 (株)プロジェクト福岡 後援：福岡市 (公財)九州経済調査協会 協賛：九州大学先端素粒子物理研究センター 協力：KEK キャラバン				

(4) 第2回 KDDI 研究所-ISIT 技術セミナー			参加者	35名
日時	平成26年3月6日(木) 14:00~17:00	場所	福岡 SRP センタービル 視聴覚研修室	
テーマ	スマートフォンで広がる安心で便利な世界			
講演1：「セキュリティ全般に関する技術動向」 講師 KDDI 研究所 執行役員 田中 俊昭 氏 講演2：「【研究成果】スマホに対する最新の攻撃とその対策」 講師 KDDI 研究所 情報セキュリティグループ 研究員 仲野 有登 氏 講演3：「【開発成果】NFC クーポンシステム」 講師 KDDI 研究所 セキュリティ開発グループ 開発マネージャー 高木 佳彦 氏 講演4：「プライバシーに対して Android を使う上で気をつけること」 講師 公益財団法人九州先端科学技術研究所 特別研究員 堀 良彰 氏				
パネルディスカッション [パネリスト] KDDI 株式会社 理事 九州総支社長 澤田 和良 氏 KDDI 研究所 執行役員 田中 俊昭 氏 ネットワーク応用技術研究所 取締役兼東京事業所長 小池 隆康 氏 公益財団法人九州先端科学技術研究所 特別研究員 堀 良彰 氏 [モデレータ] 福岡大学工学部 電子情報工学科 教授 大橋 正良 氏				
主催：株式会社 KDDI 研究所、公益財団法人九州先端科学技術研究所 (ISIT)				

## 5. 2 インターンシップによる人材育成

大学・大学院の学生を一定期間受け入れるインターンシップによる人材育成を実施しております。受け入れに関しては、ISIT の研究室側と大学側で各種条件を検討し、ISIT 側で受け入れ可能と判断できた場合に実施しています。平成25年度の実績は3名(外国人3名)でした。

なお、平成22年度から九州経済連合会(情報通信委員会)の「先導的 ICT 人材育成施策」との連携を行っており、平成25年度、この制度を利用して受け入れた学生は大学院生(九州内)3名です。

## 6 産学連携による新産業・新事業の創出支援

福岡市の特性を活かした産業クラスターの形成に向け、平成17年11月に情報技術（IT）関連の産学連携コーディネータを配置しました。また、平成20年4月に、ナノテクノロジー（NT）関連の産学連携コーディネータを配置しました。事業の目的は、ITおよびNT関連技術を核とした人的ネットワークの形成を図るとともに、産学連携のマッチングを行い新事業創出活動や産学協同研究開発プロジェクトの創出を促進することです。産学連携コーディネータや新産業推進室の活動を通じ、ISITがこれまで行ってきた産学連携を更に推進し、「産と産」、「産と学」の橋渡しをサポートしています。

### 6.1 新産業・新事業の創出支援

#### (1) 内閣府最先端研究開発支援プログラム(First)への参画

内閣府(総合科学技術会議)の最先端研究開発支援プログラムに採択された九州大学OPERA 安達教授の研究課題「スーパー有機ELデバイスとその革新的材料への挑戦(平成21年9月採択)」に公募提案の段階から共同研究機関として参画するとともに、同プロジェクトの研究を支援してきました。

#### (2) 研究開発拠点形成事業への取り組み

福岡をはじめとする九州地域において、新たな産業を創造するための研究開発拠点形成に向けた取り組みを行っています。

特に有機EL分野においては、経済産業省の「イノベーション拠点立地支援事業(技術の橋渡し拠点整備事業)」として九州大学伊都キャンパスそばに平成24年度末に開設された「有機光エレクトロニクス実用化開発センター((財)福岡県産業・科学技術振興財団)」の運営について、福岡県、福岡市、九州大学等と協力して取り組み、福岡における有機EL開発拠点づくりを支援しました。また「くまもと有機エレクトロニクス連携エリア」の参画機関としても活動を行っています。

このほか平成25年度には、九州大学が採択された文部科学省の「革新的イノベーション創出プログラム(COI-STREAM)」に参画するとともに、福岡を中心に文部科学省の「地域イノベーション戦略支援プログラム」として採択された「福岡次世代社会システム推進拠点」にも参画し、科学技術拠点形成に貢献しています。

#### (3) 農業分野へのIT事業者進出支援

農業分野へ適用できるIT技術を開発する人材を育成することにより新規事業創出を目指したプロジェクトを、経済産業省からの補助事業として実施しました。

実施内容についてはセミナーを開催して広く周知することにより、新規事業の活性化につなげることができました。

### 6.2 産学連携コーディネート事業

#### (1) 競争的研究資金による共同研究開発

これまで開拓してきた人的ネットワークを基に、産学連携によるプロジェクト提案活動を行い、競争的研究資金によるプロジェクトを実施しました。主なものは、以下のとおりです。(1.2に詳細記述)

- ・ 省メモリ技術と動的最適化技術によるスケーラブル通信ライブラリの開発(科学技術振興機構)
- ・ 国際連携によるサイバー攻撃の予知技術の研究開発(総務省)
- ・ 有機単結晶電子デバイスの開発および動作機構の解析(内閣府・文部科学省)
- ・ 3D-LSI用超音波アシスト先鋭マイクロバンプ接合装置の開発(経済産業省)
- ・ 有機薄膜内微小部位の非破壊劣化機構解析(新エネルギー・産業技術総合開発機構)

- ・ 有機太陽電池の電荷トラップ解析（新エネルギー・産業技術総合開発機構）
- ・ ミニマル多層薄膜形成イオンビームスパッタ装置の開発（経済産業省）
- ・ 多変数多項式システムを用いた安全な暗号技術の研究（総務省）
- ・ ディスレクシアの児童・生徒達のための手書き文字・数式入力インタフェースの研究開発（総務省）

・

## （２）受託・共同研究

ISIT 研究室に対する企業からの受託・共同研究のとりまとめのみならず、コーディネータ自らも技術指導等にあたるなど、幅広い活動を行っています。

## （３）産学協同プロジェクトの育成

地域企業を中心とした訪問活動から見出した研究開発シーズを国・県等が実施する公募型研究開発制度への提案応募へ繋げています。（1. 2. 1 に詳細記述）

## （４）その他

NT 及び IT に関する産学連携コーディネート活動の一環として、nano tech 2014（第 13 回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議）出展の支援（2. 4（1）に詳細記述）及びオープンソースカンファレンス 2013 の開催支援（2. 4（2）に詳細記述）等の活動を実施しました。

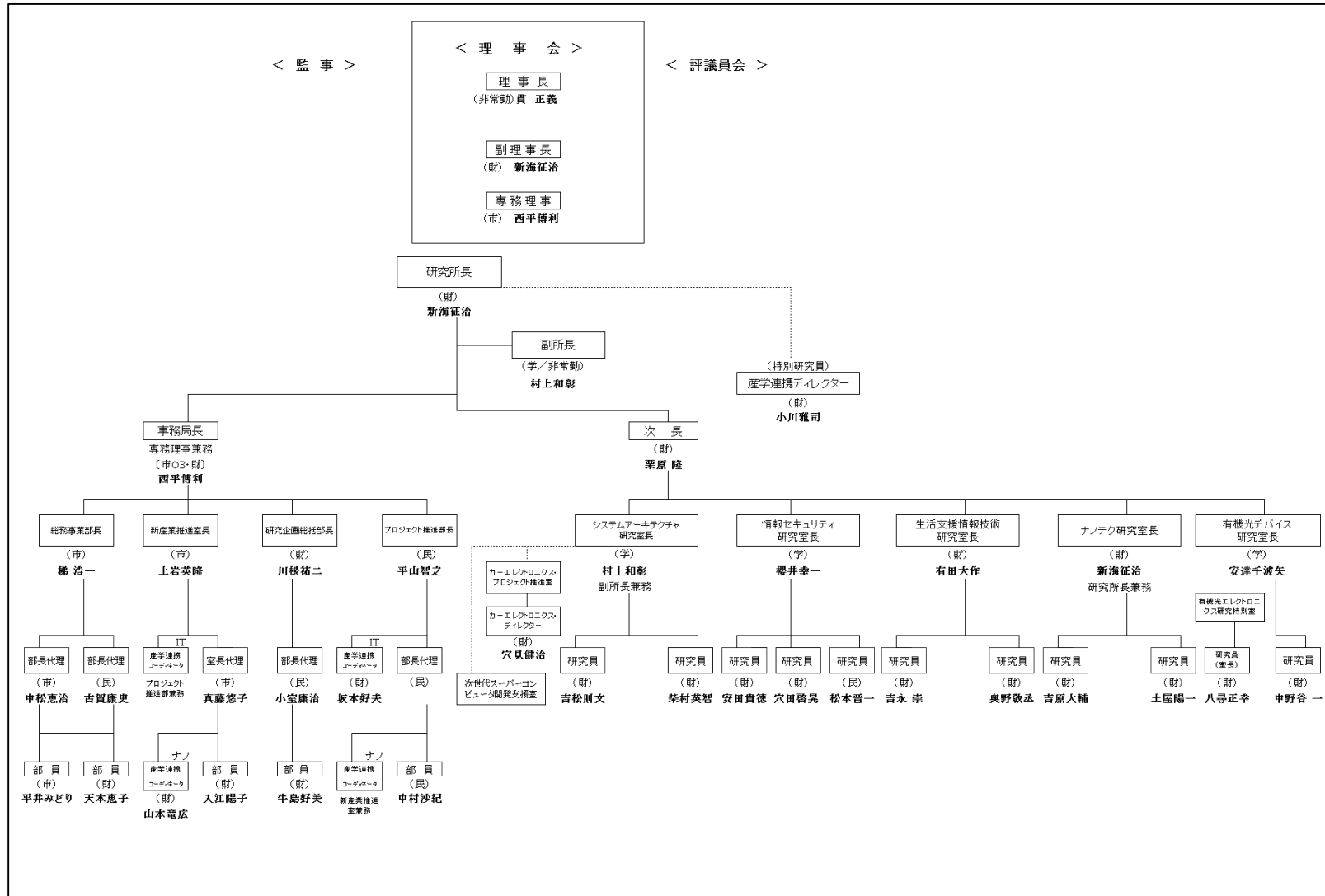




## 資料集



# 組織図



平成 26 年 3 月 31 日現在

### 役員（理事・監事）

（五十音順、敬称略）

役 職	氏 名	所属・役職
理 事 長	貫 正義	福岡経済同友会代表幹事
副理事長	新海 征治	(公財)九州先端科学技術研究所 研究所長
専務理事	西平 博利	(公財)九州先端科学技術研究所 事務局長
理 事	駒田 浩良	福岡市 経済観光文化局 新産業・立地推進部長
	谷口 倫一郎	国立大学法人九州大学 大学院システム情報科学研究院院長
	田上 秀尚	富士通(株) 九州支社長
	塚元 憲郎	(財)福岡県産業・科学技術振興財団 専務理事
	土屋 直知	福岡エレコン交流会 会長
	友景 肇	福岡大学 工学部電子情報工学科 教授
	山田 淳	国立大学法人九州大学 大学院工学研究院院長
	渡辺 正信	(独)産業技術総合研究所 九州センター長
監 事	坂井 一賀	(株)西日本シティ銀行 地域振興部長
	竹田 伸剛	(株)福岡銀行 執行役員 公務金融法人部長

### 評 議 員

（五十音順、敬称略）

氏 名	所属・役職
伊集院 一人	ハイテクノロジー・ソフトウェア開発協同組合 九州支部長
植松 岳	(一社)九州経済連合会 常務理事
小林 勝	(一社)福岡県情報サービス産業協会 会長
進藤 千尋	(株)福岡ソフトリサーチパーク 代表取締役専務
永渕 英洋	福岡市 経済観光文化局長
安浦 寛人	国立大学法人九州大学 理事・副学長

平成 26 年 3 月 31 日現在

## 研究顧問

(五十音順、敬称略)

氏名	所属・役職
有川 節夫	国立大学法人九州大学 総長
池上 徹彦	元 文部科学省・宇宙開発委員会委員
池澤 直樹	(株)野村総合研究所 研究創発センター 主席コンサルタント
齋藤ウィリアム浩幸	(株)インテカー 代表取締役社長 (CEO)

※なお、研究顧問経験者の方々からは、随時、有益な御助言を賜るなど、研究所の発展にお力を頂いております。

平成 26 年 3 月 31 日現在

賛 助 会 員 (法人会員)

(五十音順)

	企業名・団体名
1	(株)アドウェルズ
2	(株)インターネットイニシアティブ九州支社
3	(株)F C Cテクノ
4	エヌ・アール・アイセキュアテクノロジーズ(株)
5	NECソフトウェア九州
6	(株)オリズン福岡支店
7	(有)環境ジーアイエス研究所
8	(株)キューキエンジニアリング
9	(公財)九州経済調査協会
10	九州通信ネットワーク(株)
11	九州電力(株)
12	九州旅客鉄道(株)
13	(株)九電工
14	KDDI(株)九州総支社
15	(株)コア九州カンパニー
16	西部瓦斯(株)
17	(株)シティアスコム
18	(株)昭和電気研究所
19	(株)正興電機製作所
20	(株)ティーアンドエス
21	(株)東芝
22	徳重化学(株)
23	トレンドマイクロ(株)
24	(株)西日本高速印刷
25	(株)西日本シティ銀行
26	西日本鉄道(株)
27	日産化学工業(株)
28	(株)日本コンピュータ・アソシエーツ
29	日本システムスタディ(株)
30	日本タングステン(株)

	企業名・団体名
31	日本電気(株)
32	(株)日本マイクロニクス
33	(株)ネットワーク応用技術研究所
34	(株)野村総合研究所
35	パナソニックシステムネットワークス(株)
36	(株)B C C
37	(株)日立製作所
38	(公財)福岡アジア都市研究所
39	(公財)福岡観光コンベンションビューロー
40	(株)福岡銀行
41	(株)福岡ソフトリサーチパーク
42	(公社)福岡貿易会
43	富士通九州ネットワークテクノロジーズ
44	(株)ブライト
45	(株)マクニカ福岡オフィス
46	(株)三森屋
47	(株)安川電機
48	(株)リードコム
49	(株)ロジカルプロダクト

平成 26 年 3 月 31 日現在

### 賛 助 会 員 (個人会員)

(五十音順 敬称略)

	氏 名
1	牛島 和夫
2	岡部 秀夫
3	甲斐 康司
4	覚知 正美
5	金丸 宗継
6	加茂 篤
7	川畑 明
8	菊田 浩二
9	菊池 務
10	桑山 雅行
11	高倉 治雄
12	伊達 博
13	田中 武敏
14	張 漢明
15	富永 浩安
16	長田 正
17	橋本 淳
18	早原 茂樹
19	福田 光伸
20	宮川 富子
21	森光 武則
22	山内 直樹
23	渡辺 保信

## 理事会・評議員会開催状況

会議名	開催日	内 容
平成25年度 第1回理事会	平成25年5月1日	・評議員会の開催（理事選任）
平成25年度 第1回評議員会	平成25年5月1日	・理事の選任
平成25年度 第2回理事会	平成25年5月1日	・専務理事の選定
平成25年度 第3回理事会	平成25年6月4日	・平成24年度事業報告及び決算 ・評議員会の開催 ・職務の執行状況報告
平成25年度 第2回評議員会	平成25年6月17日	・平成24年度事業報告 ・平成24年度貸借対照表，正味財産増減計算書及び財産目録
平成25年度 第4回理事会	平成25年7月12日	・評議員会の開催（評議員選任）
平成25年度 第3回評議員会	平成25年8月1日	・評議員の選任
平成25年度 第5回理事会	平成26年3月26日	・平成26年度事業計画書及び収支予算書等 ・諸規則の改正 ・職務の執行状況報告



研究発表・論文・講演等実績 システムアーキテクチャ研究室

(発表時期順)

種別	タイトル	著者・発表者	論文雑誌名・学会・研究会名	発表時期
研究会	Design optimization methodology for ultra low power analog circuits	Takahisa Eimori, Kenji Anami, Norifumi Yoshimatsu, Tetsuya Hasebe, Kazuaki Murakami	2013 Busan-Fukuoka System LSI Workshop	2013年5月
国際会議	MAD7: a Memory Architecture Simulator Targeted at Design Space Exploration	Hadrien Clarke, Antoine Trouvé, Kazuaki Murakami	International Conference on Supercomputing (ICS'13)	2013年6月
国際会議	A Congestion Avoidance Technique Using Aggressive Packet Pacing toward Exascale Interconnect	Hidetomo Shibamura	International Supercomputing Conference (ISC'13)	2013年6月
国際会議	Design optimization methodology for ultra low power analog circuits using intuitive inversion-level and saturation-level parameters	Takahisa Eimori, Kenji Anami, Norifumi Yoshimatsu, Tetsuya Hasebe, Kazuaki Murakami	International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM)	2013年9月
研究会	FX10 におけるパケットペーシングを用いたアプリケーションの通信性能評価	柴村 英智	第141回 ハイパフォーマンス コンピューティ ング研究発表会	2013年9月
出展	A Congestion Avoidance Technique Using Packet Pacing toward Exascale Interconnect (九州大学ブースでの展示)	柴村 英智	The International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis (SC13)	2013年11月
研究会	開発の効率化を実現する wCloud (= Workshop Cloud: 工房クラウド) の開発	吉松 則文	第4回九州大学高 等研究院-九州先 端科学技術研究所 研究交流会	2013年11月
論文	Analog design optimization methodology for ultralow-power Circuits using intuitive inversion-level and saturation-level parameters	Takahisa Eimori, Kenji Anami, Norifumi Yoshimatsu, Tetsuya Hasebe, Kazuaki Murakami	Japanese Journal Applied Physics	2014年3月

研究発表・論文・講演等実績 情報セキュリティ研究室

(発表時期順)

種別	タイトル	著者・発表者	論文雑誌名・学会・研究会名	発表時期
論文	A Behavior-Based Method for Detecting Distributed Scan Attacks in Darknets	フォン ヤオカイ, 堀 良彰, 櫻井 幸一, 竹内 純一	Journal of Information Processing (JIP)	2013年6月
国際会議	Multivariate signature scheme using quadratic forms	Takanori Yasuda, Tsuyoshi Takagi, Kouichi Sakurai	Fifth International Conference on Post-Quantum Cryptography (PQCrypto2013)	2013年6月
収録論文	Finding Items Associated with Varied Members in a Pairwise Data Stream	イム ヒジエ, 高橋 規一, 山内 由紀子, 来嶋 秀治, 山下 雅史	The 16th Korea-Japan Joint Workshop on Algorithms and Computation (WAAC2013)	2013年7月
収録論文	On Approximation of Normalized Compression Distance by Tree Metric for Clustering	久保 浩平, 山内 由紀子, 来嶋 秀治, 山下 雅史	同上)	2013年7月
研究会	楕円曲線の効率的モデルのAte系ペアリングへの応用	安田 貴徳, 高木 剛, 櫻井 幸一	情報セキュリティ研究会 (ISEC)	2013年7月
国際会議	Detecting HTTP-based Botnet based on Characteristic of the C&C session using by SVM	Kazumasa Yamauchi, Yoshiaki Hori, Kouichi Sakurai	The 8th Asia Joint Conference in Information Security (AsiaJCIS2013)	2013年7月
論文	Global convergence of modified multiplicative updates for nonnegative matrix factorization	Norikazu Takahashi, Ryota Hibi	Computational Optimization and Applications (Springer 発行)	2013年8月
国際会議	Structure-based Data Mining and Screening for Network Traffic Data	鶴田 悠, 正代 隆義	4th International Conference on E-Service and Knowledge Management (ESKM 2013)	2013年8月

種別	タイトル	著者・発表者	論文雑誌名・ 学会・研究会名	発表時期
学会	非負値行列因子分解のための各種乗法 型更新式の修正と有界性解析	片山 滋郎, 高橋 規一, 竹内 純一	第23回インテリジェ ント・システム・ シンポジウム (FAN2013)	2013年9月
国際会議	Detection of Android API Call Using Logging Mechanism within Android Framework	Yuuki Nishimoto, Naoya Kajiwara, Shinichi Matsumoto, Yoshiaki Hori, Kouichi Sakurai	4th International Workshop on Applications and Techniques in Information Security (ATIS)	2013年9月
国際会議	Revisiting Identity-based encryption towards no escrow Application and analysis of embedding Secret Key Information in RSA moduli	Kouichi Sakurai	同上	2013年9月
学会	サポートベクターマシンを用いたC&Cサ ーバへのアクセス挙動特性に基づく HTTP型ボット検知	山内 一将, 堀 良彰, 櫻井 幸一	平成25年度(第6 6回)電気関係学 会九州支部連合大 会	2013年9月
学会	IEEE Symposium on Security & Privacy 2013 参加報告	松本 晋一, 松浦 幹太, 井家 敦, 岡本 学	コンピュータセキ ュリティシンポジ ウム2013 (CSS2013)	2013年10月
研究会	非負値行列分解を用いたボットネット 検出実験	川村 勇氣, 島村 隼平, 中里 純二, 吉岡 克成, 衛藤 将史, 井上 大介, 竹内 純一, 中尾 康二	情報通信システム セキュリティ研究 会	2013年11月
国際会議	Reducing the Key Size of Multivariate Signature Scheme"	安田 貴徳, 高木 剛, 櫻井 幸一	The 8th International Workshop on Security (IWSEC2013)	2013年11月
国際会議	Implementation of Efficient Operations over GF(232) using Graphics Processing Units	田中 哲士, 安田 貴徳, 櫻井 幸一	同上	2013年11月
論文	A Proposal for the Privacy Leakage Verification Tool for Android Application Developers	Shinichi Matsumoto, Kouichi Sakurai	International Journal of Advanced Computer Science	2013年11月

種別	タイトル	著者・発表者	論文雑誌名・ 学会・研究会名	発表時期
学会	SecureComm2013・ATIS2013 参加報告	梶原 直也, 松本 晋一, 堀 良彰, 櫻井 幸一	第63回コンピュータセキュリティ研究発表会	2013年12月
研究会	PQCrypto2013 参加報告	安田 貴徳	情報セキュリティ研究会 (ISEC)	2013年12月
論文	Boundedness of modified multiplicative updates for nonnegative matrix factorization	片山 滋郎, 高橋 規一, 竹内 純一	The fifth IEEE international workshop on computational advances in multi-sensor adaptive processing	2013年12月
研究会	数体上の楕円曲線のペアリングペアリングに適した還元	安田 貴徳, 高木 剛, 櫻井 幸一	代数学と計算	2013年12月
国際会議	Acquiring HTML5 artifacts in Web browser from working memory image	Shinichi Matsumoto	The Seventh Workshop among Asian Information Security Labs (WAIS 2014)	2014年1月
国際会議	Extracting C&C Traffic with Session Classification Using by Machine Learning	山内 一将, 堀 良彰, 櫻井 幸一	同上	2014年1月
国際会議	Fast multiplications over GF(232) using Graphics Processing Unit	田中 哲士, 安田 貴徳, 櫻井 幸一	同上	2014年1月
国際会議	Attribute-Based Identification: Definitions and Recent Developments	Hiroaki Anada, Seiko Arita, Kouichi Sakurai	同上	2014年1月
国際会議	An Analysis of Android Ad Library Focusing on Behavior Characteristics	Naoya Kajiwara, Shinichi Matsumoto, Yoshiaki Hori, Kouichi Sakurai	同上	2014年1月
講演	Attribute-Based Identification: Definitions and Recent Developments	Hiroaki Anada, Seiko Arita, Kouichi Sakurai	九州大学 IMI Crypto Seminar	2014年1月

種別	タイトル	著者・発表者	論文雑誌名・ 学会・研究会名	発表時期
学会	Attribute-Based Identification Schemes of Proofs of Knowledge	Hiroaki Anada, Seiko Arita, Kouichi Sakurai	暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2014)	2014年1月
学会	自動車情報セキュリティの動向：国際会議“escar”についての報告	穴田 啓晃, 松本 晋一, 櫻井 幸一	同上	2014年1月
学会	固定された係数を持つペアリングフレンドリ曲線	安田 貴徳, 高木 剛, 櫻井 幸一	同上	2014年1月
学会	拡大体上の楕円曲線暗号へのGHS攻撃に対する安全性解析	安田 貴徳, 齋藤 恆和, 小林 鉄太郎, 高木 剛	同上	2014年1月
学会	WebブラウザにおけるHTML5固有属性のメモリからの獲得	松本 晋一, 櫻井 幸一	同上	2014年1月
学会	ACM CCS2013 参加報告	松本 晋一, 森 達哉, 國廣 昇	同上	2014年1月
学会	機械学習を用いたセッション分類によるC&Cトラフィック抽出	山内 一将, 川本 淳平, 堀 良彰, 櫻井 幸一	同上	2014年1月
学会	ポートのアクセス数分布によるポートスキャン検知	王 サン, フォン ヤオカイ, 川本 淳平, 堀 良彰, 櫻井 幸一	同上	2014年1月
学会	Solving 32-Variables Polynomial System over using XL-Wiedemann Algorithm	田中 哲士, Bo-Yin Ya, Chen-Mou Cheng, 櫻井 幸一	同上	2014年1月
学会	Reconsidering the Behavior-based Method for Detecting Distributed Scan Attacks in Darknets	Yaokai Feng, Yoshiaki Hori, Kouichi Sakurai	同上	2014年1月
学会	AndroidOSにおける動作特徴に着目した広告ライブラリ挙動解析	梶原 直也, 松本 晋一, 堀 良彰, 櫻井 幸一	同上	2014年1月

種別	タイトル	著者・発表者	論文雑誌名・ 学会・研究会名	発表時期
研究会	数体を用いたペアリングに適した楕円 曲線の構成	安田 貴徳, 高木 剛, 櫻井 幸一	Workshop around algebraic combinatorics	2014年1月
論文	Security of Multivariate Signature Scheme Using Non-commutative Rings	安田 貴徳, 高木 剛, 櫻井 幸一	IEICE TRANS. FUNDAMENTALS, vol. E97-A, No. 1	2014年1月
講演	Multivariate public key cryptosystem and application of non-commutative rings	安田 貴徳	ワークショップ「耐 量子暗号の最新研究 動向」	2014年3月
学会	Boolean Formula-Proof and Its Application to Attribute-Based Identifications and Signatures	Hiroaki Anada, Seiko Arita, Kouichi Sakurai	火の国情報シンポジ ウム2014	2014年3月
学会	行列を用いた格子暗号に対する格子簡 約による攻撃解析	山口 雄也, 安田 貴徳, Dahan Xavier, 櫻井 幸一	同上	2014年3月
学会	フォレンジクス支援の為のWeb閲覧履歴 構造化手法	鬼塚 雄也, 松本 晋一, 川本 淳平, 櫻井 幸一	同上	2014年3月
学会	HTML5 ウェブストレージ記憶のメインメ モリからの獲得	松本晋一, 櫻井幸一	同上	2014年3月
研究 交流会	Institute of Systems & Information Technologies and Nano Technologies	穴田 啓晃, 櫻井 幸一	Malaysia/Multimedia Univesity and ISIT Info. Sec. Lab MOU Ceremony	2014年3月
研究 交流会	Bitcoin: Current Status, Problems, Prospect and Applications	櫻井 幸一, 北原 基貴, 川本 淳平, 穴田 啓晃	Malaysia/Multimedia Univesity and ISIT Info. Sec. Lab MOU Ceremony Memorial Lecture	2014年3月

## 研究発表・論文・講演等実績 生活支援情報技術研究室

(発表時期順)

種別	タイトル	著者・発表者	論文雑誌名・学会・研究会名	発表時期
研究会	AR システム開発における Kinect センサの活用	吉永 崇 有田 大作	第 58 回 CAVE 研究会	2013 年 6 月
国際会議	Development of Motion Visualization System Using Wearable Inertial and Bio-signal Sensors	Takashi Yoshinaga Daisaku Arita	NICOGRAPH International 2013	2013 年 6 月
学会	慣性式モーショントラッキングシステムにおける Kinect センサの活用	吉永 崇 有田 大作	SSII2013 第 19 回 画像センシング シンポジウム	2013 年 6 月
研究会	視覚障害をもつ児童生徒のための携帯電話 I/F を想定した移動ロボットプログラミング教材	江頭 尚弥, 井手 亮太, 寺岡 章人, 山口 明宏, 家永 貴史, 木室 義彦	電子情報通信学会 福祉情報工学研究会	2013 年 6 月
講演	IT で農業を変える！	岡安 崇史 有田 大作	麻生情報ビジネス 専門学校福岡校・ 講演会	2013 年 7 月
講演	農業 SNS プロジェクトー農業の見える化に向けて	有田 大作	農業の IT 化・人 材育成セミナー	2013 年 7 月
展示	装着型センサを用いた運動・生体計測と可視化 (機器展示: ロジカルプロダクトブース)	吉永 崇 有田 大作	日本体育学会 第 64 回大会	2013 年 8 月
学会	農業におけるソーシャルネットワークサービス活用の可能性の検討	岡安 崇史, 有田 大作, アンドリ プリマヌグロホ, 増山 晃史, 井上 英二, 平井 康丸, 光岡 宗司	農業機械学会 九州支部例会	2013 年 9 月

種別	タイトル	著者・発表者	論文雑誌名・ 学会・研究会名	発表時期
学会	身体性を考慮したボールバット衝突後の打球の初速度の研究ーバットの加速度の打球初速度への影響ー	奥野 敬丞 吉永 崇 有田 大作	日本ロボット学会 学術講演会	2013年9月
記事	2つのSNSが切り拓く新たな農業の展開	岡安 崇史 有田 大作	産学官連携 ジャーナル, vol.9, no.9, 2013	2013年9月
国際会議	Environmental Change Point Analysis and Its Application to Agriculture	Takashi Okayasu, Andri Prima Nugroho, Daisaku Arita, Teruaki Nanseki, Eiji Inoue, Yasumaru Hirai, Muneshi Mitsuoka	SICE Annual Conference 2013	2013年9月
学会	時系列モーションデータを利用した農作業認識	土井 惟成, 有田 大作, 島田 敬士, 谷口 倫一郎, 長原 一	電気関係学会 九州支部 第66回連合大会	2013年9月
記事	農業に活用できるICT	岡安 崇史 有田 大作	福岡の野菜, No.151	2013年10月
研究会	バットスイングの加速度とバット-ボール衝突後の打球初速度の関係に関する考察	奥野 敬丞 吉永 崇 有田 大作	日本人工知能学会 身体知研究会	2013年10月
学会	ボール打撃時のバットスイング加速度と打球初速度の関係に関する考察	奥野 敬丞 吉永 崇 有田 大作	日本機械学会シン ポジウム：スポー ツ・アンド・ヒュー マン・ダイナミ クス2013	2013年11月
展示	装着型センサを用いた運動・生体計測と可視化（機器展示：ロジカルプロダクトブース）	吉永 崇	2013 国際ロボット展	2013年11月



種別	タイトル	著者・発表者	論文雑誌名・学会・研究会名	発表時期
講演	2つの SNS による農業の見える化	有田 大作	IT 融合化講演会 2013 in Nagasaki ～IT 融合化による農業 の近代化～	2013 年 11 月
展示	Multimodal Human Sensing System (研究展示：VR Study Meeting ブース)	吉永 崇	The International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis (SC13)	2013 年 11 月
研究会	構成論的アプローチに基づく身体性を 考慮した人間と協調して働くロボット 実現に関する研究	奥野 敬丞	第 4 回九州大学高 等研究院-九州先 端科学技術研究所 研究交流会	2013 年 11 月
講演	慣性センサを用いたウェアラブルモー ションキャプチャの開発と画像センサ の活用	吉永 崇 有田 大作	ViEW2013 特別企画セッ ション 新たなセンサと 画像認識の融合	2013 年 12 月
展示	コンセント型見守りロボットおよび装着型モー ションキャプチャシステム (機器展示：ロジカルプロダクトブース)	吉永 崇	医療・介護ロボッ トセミナー	2014 年 1 月
講演	装着型モーションセンサを用いた農作 業情報取得とその活用	有田 大作	ハイレベル先進技 術セミナー	2014 年 2 月
研究会	ふたつの SNS による農と食の見える化	有田 大作, 岡安 崇史, プリマ ヌグロ ホアンドリ, 吉永 崇	情報処理学会 CVIM 研究会	2014 年 3 月
研究会	農業におけるセンサーネットワークシ ステムの活用	岡安 崇史, 有田 大作, アンドリ プリマ ヌグロホ, 星 岳彦, 吉永 崇, 井上 英二, 平井 康丸, 光岡 宗司	同上	2014 年 3 月
講演	農業 SNS プロジェクトにおける農業の見 える化への取組み	有田 大作	農業経営人材育成 セミナー	2014 年 3 月
国際会議	Agri-sensing for farmer-consumer communication	Daisaku ARITA, Takashi OKAYASU, Andri Prima NUGROHO, Takashi YOSHINAGA	2nd Asian Workshop on Smart Sensor Systems	2014 年 3 月

研究発表・論文・講演等実績 ナノテク研究室

(発表時期順)

種別	タイトル	著者・発表者	論文雑誌名・ 学会・研究会名	発表時期
論文	A Protein Kinase Assay Based on FRET between Quantum Dots and Fluorescently-labeled Peptides	Shujiro SHIOSAKI, Takanobu NOBORI, Takeshi MORI, Riki TOITA, Yuta NAKAMURA, Chan Woo KIM, Tatsuhiko YAMAMOTO, Takuro NIIDOME, Yoshiki KATAYAMA	Chemical Communications	2013年4月
論文	Selective Detection of NADPH among Four Pyridine-Nucleotide Cofactors by a Fluorescent Probe Based on Aggregation-Induced Emission	Takao Noguchi, Arnab Dawn, Daisuke Yoshihara, Youichi Tsuchiya, Tatsuhiko Yamamoto, Seiji Shinkai	Macromolecular Rapid Communications	2013年5月
講演	分子認識を活用したナノテクノロジー ～生物をお手本にしたものづくり～	土屋陽一	崇城大学工学部ナ ノサイエンス学科 特別講演会	2013年6月
学会	制がん剤薬効評価のためのキノーム解 析用マイクロアレイ	山本竜広, 池田広夢, 石田郁実, 森 健, 新留琢郎, 片山佳樹	日本ケミカルバイ オロジー学会第8 回年会	2013年6月
学会	ペプチドアレイによる細胞内プロテイン キナーゼ活性の同時測定	池田広夢, 石田郁実, 山本竜広, 森 健, 岸村彰広, 片山佳樹	第50回化学関連支 部合同九州大会	2013年7月
学会	創薬ツールとしてのキノーム解析用ペ プチドアレイ	石田郁実, 池田広夢, 大坪裕紀, 山本竜広, 森 健, 岸村顕広, 新留琢郎, 片山佳樹	同上	2013年7月
国際会議	Construction, Fluorescent Property and Chiral Recognition of Polyrotaxane Type Metallosupramolecular Tb(III) Polymer	Daisuke Yoshihara, Youichi Tsuchiya, Takao Noguchi, Tatsuhiko Yamamoto, Arnab Dawn, Seiji Shinkai	International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry (8-ISMSC)	2013年7月
国際会議	Self-Assembly as a Tool for Fluorescence Sensing of ATP	Takao Noguchi, Seiji Shinkai	同上	2013年7月

種別	タイトル	著者・発表者	論文雑誌名・ 学会・研究会名	発表時期
学会	プロテインマイクロアレイによるキナーゼ活性の網羅的測定法の開発	大坪裕紀, 河村 明, 山本竜広, 加藤昌彦, 志波公平, 池田広夢, 森 健, 岸村顕広, 片山佳樹	第31回九州分析化学若手の会夏季セミナー	2013年7月
学会	新規薬剤探索のためのペプチドマイクロアレイ	石田郁実, 池田広夢, 大坪裕紀, 山本竜広, 森 健, 岸村顕広, 片山佳樹	同上	2013年7月
研究会	Construction, Fluorescence Properties and Chiral Recognition of Polyrotaxane Type Metallosupramolecular Terbium(III) Polymer	Daisuke Yoshihara, Youichi Tsuchiya, Takao Noguchi, Tatsuhiko Yamamoto, Arnab Dawn, Seiji Shinkai	大津会議合同研究発表会 2013	2013年9月
論文	Dye-sensitised preparation of chiral plasmonic Ag nanoparticles on helical polysaccharides	Youichi Tsuchiya, Takao Noguchi, Daisuke Yoshihara, Tatsuhiko Yamamoto, Tomohiro Shiraki, Shun-Ichi Tamaru & Seiji Shinkai	Supramolecular Chemistry	2013年9月
学会	シクロデキストリン-ポルフィリン包接錯体結晶の結晶構造および光機能解析	土屋 陽一、新海 征治	第30回シクロデキストリンシンポジウム	2013年9月
学会	キノーム解析に向けたプロテインマイクロアレイ技術の開発	大坪裕紀, 河村 明, 山本竜広, 加藤昌彦, 志波公平, 池田広夢, 森 健, 岸村顕広, 片山佳樹	第7回バイオ関連化学シンポジウム	2013年9月
学会	カプセル分子を利用した孤立色素配向材料の開発	土屋陽一	第11回積水化学自然に学ぶものづくりフォーラム	2013年10月
論文	らせん形成多糖をテンプレートとした光活性プラズモニック金属ナノ粒子	土屋陽一	Colloid & Interface Communication	2013年11月

種別	タイトル	著者・発表者	論文雑誌名・ 学会・研究会名	発表時期
論文	Cyclodextrin-Assisted Synthesis of a Metallosupramolecular Terbium(III) Polymer and Its Fluorescence Properties and Chiral Recognition	Daisuke Yoshihara, Youichi Tsuchiya, Takao Noguchi, Tatsuhiko Yamamoto, Arnab Dawn and Seiji Shinkai	Chemistry A European Journal	2013年11月
論文	A Peptide Microarray Fabricated on a Non-fouling Phosphatidylcholine-polymer-coated Surface for a High-fidelity Analysis of a Cellular Kinome	Hiromu IKEDA, Junpei Kamimoto, Tatsuhiko YAMAMOTO, Akito HATA, Yuki OTSUBO, Takuro NIIDOME, Masao FUKUSHIMA, Takeshi MORI Yoshiki KATAYAMA	Current Medicinal Chemistry	2013年11月
国際会議	Synthesis of FasL Mimetic Peptide Modified Dendrimer and Investigation of Apoptosis Inducing Effect	Ayako MINOHOSHI, Tatsuhiko YAMAMOTO, Takeshi MORI, Akihiro KISHIMURA Yoshiki KATAYAMA	7th International Symposium on Nanomedicine	2013年11月
講演	研究活動における交流の重要性について	新海 征治	第4回九州大学高等 研究院-九州先端 科学技術研究所 研究交流会	2013年11月
研究会	自己集合を利用する分子認識化学の新展開 - 分子情報を精密に読み取る蛍光センサ開発-	野口 誉夫	同上	2013年11月
学会	非特異吸着作用を持つペプチドアレイを用いた細胞内プロテインキナーゼ活性の検出	池田広夢, 石田郁実, 山本竜広, 森 健, 岸村彰広, 片山佳樹	第36回日本分子生 物学会年会	2013年12月
論文	Creation of Circularly Polarized Luminescence from an Achiral Polyfluorene Derivative through Complexation with Helix-Forming Polysaccharides: Importance of the meta-Linkage Chain for Helix Formation	Tomohiro Shiraki, Youichi Tsuchiya, Takao Noguchi, Shun-ichi Tamaru, Nozomu Suzuki, Makoto Taguchi, Michiya Fujiki, and Seiji Shinkai	Chemistry an Asian Journal	2014年1月
論文	Cyclization-Induced Turn-On Fluorescence System Applicable to Dicarboxylate Sensing	Takao Noguchi, Bappaditya Roy, Daisuke Yoshihara, Youichi Tsuchiya, Tatsuhiko Yamamoto, Seiji Shinkai	Chemistry A European Journal	2014年1月

種別	タイトル	著者・発表者	論文雑誌名・ 学会・研究会名	発表時期
論文	Nucleotide Sensing with a Perylen-Based Molecular Receptor via Amplified Fluorescence Quenching	Bappaditya Roy, Takao Noguchi, Daisuke Yoshihara, Youichi Tsuchiya, Arnab Dawn, and Seiji Shinkai	Organic & Biomolecular Chemistry	2014年1月
展示	会合誘起発光を基盤とする分子情報変換～分子情報を精密に読み取る蛍光センサ開発～	野口誉夫, 山本竜広, 新海征治	nano tech 2014 第13回国際ナノテクノロジー 総合展・技術会議	2014年1月
展示	自己組織化による新規ナノ素材の開発～鎖状、環状多糖を利用したナノ構造と機能の制御術～	山本竜広, 新海征治, 土屋陽一, 吉原大輔, 野口誉夫	同上	2014年1月
学会	シクロデキストリン-金属ポルフィリン包接錯体結晶の単結晶X線構造解析	土屋陽一	分子・物質合成プラットフォーム平成25年度シンポジウム	2014年3月
学会	研究における“連続性”と“非連続性”について	新海征治	第14回リング・チューブ超分子研究会シンポジウム	2014年3月
学会	糖の直接結合反応(オキシムクリック反応)を利用した機能性糖化合物の合成と物性評価	吉原大輔, 野口誉夫, 土屋陽一, 新海征治	日本化学会第94春季年会	2014年3月
学会	ポリチオフェン/コレステロール複合体を用いた核酸の蛍光識別	土屋陽一, 新海征治	同上	2014年3月
学会	環形成による分子運動差を利用するジカルボン酸の非線形型蛍光検出	野口誉夫, 新海征治	同上	2014年3月

## 研究発表・論文・講演等実績 有機光デバイス研究室

(発表時期順)

種別	タイトル	著者・発表者	論文雑誌名・ 学会・研究会名	発表時期
論文	フレキシブルディスプレイの開発と課題	八尋 正幸 安達 千波矢	OPTICS+ ELECTRONICS	2013年4月
論文	熱活性化遅延蛍光を利用した高効率有機発光ダイオードの有望な動作安定性	中野谷 一, 益居 健介, 西出 順一, 柴田 巧, 安達 千波矢	SCIENTIFIC REPORTS	2013年7月
論文	A organic thin film photodiode as portable photodetector for the detection of alkylphenol polyethoxylates by a flow fluorescence-immunoassay on magnetic microleads in a microchannel	Ryoichi Ishimatsu, Azusa Naruse, Rong Liu, Koji Nakano, Masayuki Yahiro, Chihaya Adachi, Toshihiko Imato	Talanta	2013年9月
論文	Mixing Effect of Gold and Silver Nanoparticles on Enhancement in Performance of Organic Thin Film Solar Cells	Tsuyoshi Akiyama, Tomoki Yamamoto, Takeo Oku, Masayuki Yahiro, Takashi Kurihara, Chihaya Adachi, Sunao Yamada	Japanese Journal of Applied Physics (JJAP)	2013年11月
展示	～ライフスタイルを変える「有機光エレクトロニクス」の代表的デバイス「有機EL」～	八尋 正幸, 中野谷 一	nano tech 2014 第13回国際ナノ テクノロジー 総合展・技術会 議	2014年1月
講演	平成25年度次世代産業人材育成スクール基盤技術人材コース 有機エレクトロニクス入門講習会・ 「基礎講座」	八尋 正幸	くまもと産業支援 財団(地域イノベ ーション戦略支援 プログラム)	2014年2月
書籍等	高分子ナノテクノロジーハンドブック 「6-2-4 有機エレクトロルミネッセンス」	八尋 正幸, 安達千波矢	高分子ナノテクノロ ジーハンドブック, 株式会社エス・ティ ー・エス	2014年3月

## システムアーキテクチャ研究室 村上 和彰



### ■ 本研究室のミッション: より良いシステム構築に資する要素技術の開発と社会への普及

社会基盤として生活や産業に深く関わる情報システムに関し、その機能および性能の高度化を実現するために、システム設計技術に関する研究開発を行うとともに、共同研究などを通じ、研究成果の社会への普及を促進します。

- 競争力あるシステムLSI及び組み込みシステムのアーキテクチャ、設計プラットフォーム、設計支援技術、ならびに、その応用に関する研究
- カーエレクトロニクス分野におけるシステム設計技術の応用及びECU (電子制御装置) の開発・利活用の高効率化の推進
- エクサスケールに向けた次世代スーパーコンピュータの要素技術の開発
- CPSS (サイバーフィジカルソーシャルシステム) の要素技術、開発方法論、アプリケーションの開発
- クルマをはじめとするモノづくりのためのCAD/CAE環境をクラウドサービス (wCloud: Workshop Cloud = 工房クラウド) として提供

### ■ 連絡先

- E-mail: murakami [at] isit.or.jp ([at]=@)
- Web: <http://www.isit.or.jp/lab1/>

## システムアーキテクチャ研究室 吉松 則文



### ■ 研究概要

社会基盤として生活や産業に深く関わる情報システムに関し、その機能および性能の高度化の実現のための研究開発と、研究成果の社会への普及を促進します。

- SoC及び組み込みシステムのアーキテクチャ、設計プラットフォーム、設計支援技術、ならびに、その応用に関する研究
- カーエレクトロニクス分野におけるシステム設計技術の応用及びECU (電子制御装置) の開発・利活用の高効率化に関する研究
- HPC (高性能計算) の開発・利用の高効率化に関する研究
- クルマをはじめとするモノづくりのためのCAD/CAE環境をクラウドサービス (wCloud :Workshop Cloud = 工房クラウド) の構築とそのサービスの提供

### ■ 研究キーワード

- SoC、組み込みシステム
- カーエレクトロニクス、モデルベース開発
- HPC as a Service
- クラウド

### ■ コンサルティング対応可能技術分野

組み込みシステムのアーキテクチャ、システム設計支援技術、オープンソースソフトウェア、カーエレクトロニクス、クラウド利用技術

### ■ 連絡先

- E-mail: nyoshimatsu@isit.or.jp
- Phone: 092-852-3453
- Web: <http://www.isit.or.jp/lab1>



# システムアーキテクチャ研究室 (次世代スーパーコンピュータ開発支援室)

## 柴村英智



### ■ 研究概要

スーパーコンピュータ(並列計算機)では、数万から数百万個のCPUコアを同時に動作させる並列処理によって大量の計算を行っています。この並列処理では、CPU間でデータのやりとりを行うためのメッセージ通信が頻繁に発生します。そこで、スーパーコンピュータには、メッセージ通信を円滑に行うために複数のCPUから成る計算ノードを相互に接続する、インターコネク(相互結合網)と呼ぶ専用ネットワークが搭載されています。このネットワークは用途に応じて様々な形態があり、一般の道路と同じように時として深刻な渋滞(通信混雑)が発生します。私の研究は、この通信混雑を「パケットペーシング」と呼ぶ技術によって解消し、円滑な通信を実現すること目的としています。現在は、大規模インターコネクでのパケットペーシングの効果を明らかにするために、ノード数を数万台とした場合や、様々な並列プログラムでのシミュレーションを行っています。また、今後は、パケットペーシングを自動的に最適化する、自動パケットペーシング技術の開発を進める予定です。

### ■ 研究キーワード

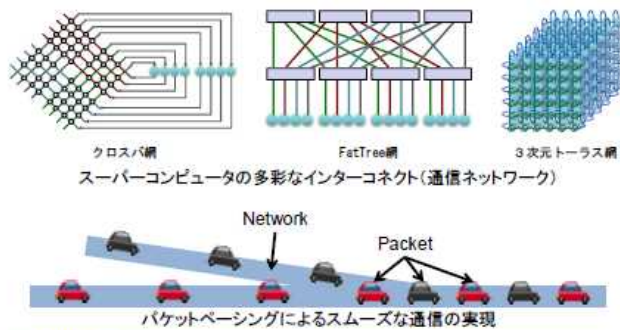
- スーパーコンピュータ、HPC、クラウド
- リンコンフィギャラブルシステム、FPGA
- シミュレーション

### ■ コンサルティング対応可能技術分野

- スーパーコンピュータ、HPC、クラウド、ネットワーク、シミュレーション

### ■ 連絡先

- E-mail: shibamura@isit.or.jp
- 電話: 092-852-3450
- URI: <http://www.isit.or.jp/lab1/member/shibamura-hidetomo/>

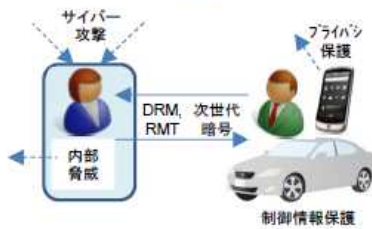




## 情報セキュリティ研究室 研究室長 櫻井 幸一



**研究概要:** 各研究員の活動を統括する他、九州大学や他大学および民間企業の研究者と連携し、技術的観点から広く情報セキュリティ全般を研究しています。



- サイバー攻撃検出・予知および情報保護
  - DDoS攻撃を仕掛けるボットネット・ダークネットの検出及び攻撃予知
  - 標的型攻撃などでウイルス・マルウェアが感染したPCの早期検出及び情報保護
- スマートフォン、自動車、制御システムのセキュリティ
  - スマートフォン上に集約されるプライバシー情報に対する、アプリによる漏洩可能性の検査
  - 自動車のオンボード通信、車車間/路車間通信、センサ&テレメトリ自動運転の制御情報の保護
  - Stuxnet事件に代表されるような高信頼性制御システムの誤作動をもちたらず攻撃からの保護
- Digital Right Management / Real Money Trading
  - 電子情報の権利を管理する仕組み作り
  - オンラインゲーム内仮想通貨やBitcoinの現金売買管理の理論的アプローチ
- 内部脅威
  - 機密情報の利用状況分析と不正利用検知システム
  - パブリッククラウドの管理者による顧客情報利用・流出を阻止するモデル作り
  - 内部情報の外部への売買を抑制するためのゲーム理論的分析と仕組み作り
- プライバシ保護
  - ネット検索やクラウドコンピューティングの利用時のプライバシー情報保護
  - ビッグデータの利活用で収集・売買される個人情報保護
  - マイナンバー法の拡張時に利用されるプライバシー保護認証
- コンピュータフォレンジック
  - 犯罪捜査の証拠となりうる電子情報の捜査技術
- 次世代暗号
  - 量子コンピュータ実用化時にも安全な耐量子暗号の開発(格子/多変数多項式/符号ベース 暗号)
  - 高機能暗号の社会普及に必要な演算高速化技術(ベアリング演算等)

■ 連絡先

- E-mail: sakurai@isit.or.jp
- Phone: 092-852-3450
- Web: <http://www.isit.or.jp/>

## 情報セキュリティ研究室 安田 貴徳



■ 研究概要

私たちの生活の中でインターネットは大切なインフラです。その安全性を守るためには情報セキュリティが欠かせません。情報セキュリティ研究室では、情報セキュリティを技術、運用、法制度の観点から調査研究しています。私の場合、主に暗号の理論的側面の調査を行っています。暗号技術は、特に公開鍵暗号の発見以降、攻撃と改良を繰り返しています。さらにコンピュータの性能の向上とクラウドなどの環境変化により、暗号の形態も時代ごとに変化しています。情報セキュリティ研究室ではこのような暗号の最新動向にも常に目を見張らせつつ、将来の暗号の安全性の予測、次世代暗号の開発などに取り組んでいます。私が現在取り組んでいる暗号研究の一つは耐量子暗号と呼ばれる量子コンピュータに耐性を持つ暗号の研究です。量子コンピュータが実用化されるかどうかは不明ですが、実用化された場合、現在の暗号基盤は崩壊してしまうことが既に分かっています。それに代わる次世代暗号の開発を行っています。

■ 研究キーワード

量子コンピュータに耐性を持つ暗号

- 多変数多項式公開鍵暗号
- 格子ベース暗号

クラウド対応暗号技術

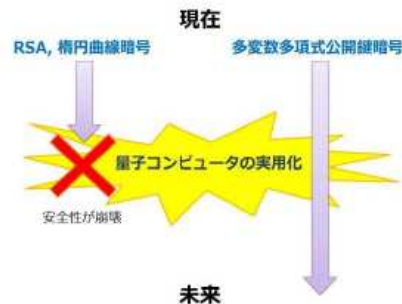
- ベアリング暗号
- 関数型暗号

■ コンサルティング対応可能技術分野

公開鍵暗号, RSA暗号, 楕円曲線暗号, ベアリング暗号, 多変数多項式公開鍵暗号

■ 連絡先

- E-mail: yasuda@isit.or.jp
- Phone: 092-852-3450
- Web: <http://www.isit.or.jp/lab2/>



## 情報セキュリティ研究室 松本 晋一

### ■ 研究概要



現在、富士通九州ネットワークテクノロジーズ(株)より、研究員として出向中です。富士通においては十年以上、通信ソフトウェアの開発および研究に携わってきました。現在ISITでは、通信ソフトウェアの開発経験を活かし、スマートフォンをはじめとする通信端末におけるプライバシーに関わる研究を行っています。スマートフォンは近年急速に普及していますが、プライバシー上、重要な情報を集約したものになっています。これは、ユーザが常に携行し持ち運んでいること、主に個人的な通信を行うためのツールであることから必然とも言えることですが、スマートフォンのアプリケーションによっては、このようなプライバシー上の情報の漏洩を引き起こしうるものがあり、重大な懸念材料となっています。これを防ぐためのスマートフォン用アプリケーションの検証技術に取り組んでいます。

またこのようなプライバシー情報は、犯罪捜査における証拠となりうるものもあります。このような証拠を調査し、法廷で有効なものであると証明するための技術は、デジタルフォレンジクスと呼ばれていますが、捜査技術にも取り組んでいます。



### ■ 連絡先

- E-mail: smatsumoto@isit.or.jp
- Phone: 092-852-3454
- Web: <http://www.isit.or.jp/lab2/matsumotoshinich/>

## 情報セキュリティ研究室 穴田 啓晃

### ■ 研究概要



情報ネットワークは今や私たちが日頃参加し活動する場の一つになりました。ログインする行為は誰もがするはどのモノも、関わる過程です。この過程で、人・モノが誰・何であるかを偽る行為(なりすまし)が行われ見過ごされると、情報ネットワークの運営が破綻し兼ねません。パスワード認証は、なりすましの危険が大きいため、より安全な認証方式が取って代わるべき時代が来ています。

私に取り組んでいる研究テーマは、パスワード認証より安全な公開鍵インフラ上の認証方式、特に人・モノの属性に基づく認証方式です。具体的には、インターネットで脅威である「中間者攻撃」のなりすましに対し安全な方式、また、人・モノの属性に基づき短時間で処理する方式を研究しています。

2013年5月に参院本会議で可決した共通番号制度法(マイナンバー法)に基づく認証方式は、社会保障・税番号制度以外へも応用されることが期待されています。しかしながら多くのケースでプライバシー保護との両立が求められています。このような要望に応える認証方式を視野に、研究業務を行っています。

### ■ 研究キーワード

#### 認証スキーム

- 個人認証方式
- 属性ベース認証方式

#### 匿名証明書システム

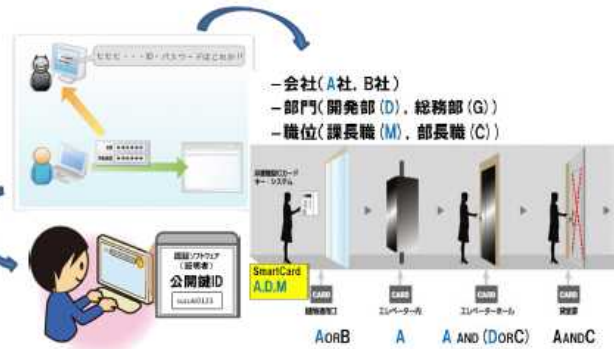
- 資格証明書

### ■ コンサルティング対応可能技術分野

- 公開鍵インフラ、暗号、電子署名、認証、アクセス制御

### ■ 連絡先

- E-mail: anada@isit.or.jp
- Phone: 092-852-3450
- Web: <http://www.isit.or.jp/lab2/>



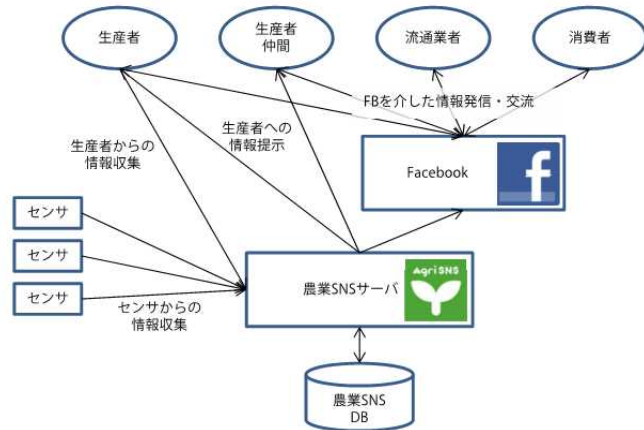
## 生活支援情報技術研究室 室長 有田 大作



### ■ 研究概要

次世代ヒューマンインタフェースの実現を目指し、以下の2つの応用分野を事例として研究を行っています。

- 装着型センサによる人間計測  
「リハビリの見える」のための、リハビリ患者の身体動作情報・生体情報の計測・蓄積・提示に関する研究
- 農業SNSプロジェクト  
「農業の見える化」と「消費者の見える化」のための、農や食の情報の計測・収集・蓄積・提示に関する研究（下図は実験システム構成）



### ■ 研究キーワード

- ヒューマンインタフェース
- センシング
- 可視化
- SNS
- コンサルティング対応可能技術分野
  - 農業IT
- 連絡先
  - [arita@isit.or.jp](mailto:arita@isit.or.jp)
  - [www.isit.or.jp/lab3/member/arita/](http://www.isit.or.jp/lab3/member/arita/)
- 農業SNSフェイスブックページ
  - [www.facebook.com/AgriSNS/](http://www.facebook.com/AgriSNS/)

## 生活支援情報技術研究室 吉永 崇



### ■ 研究概要

VR(Virtual Reality)やAR(Augmented Reality)を用いた医療・福祉支援システムの開発など、可視化技術やそれに関連する計測・画像処理技術の応用に関する研究に従事しています。現在はARを用いた超音波診断支援システムに関する研究や、運動計測や生体計測を融合したモーションキャプチャを開発し、リハビリ・スポーツ支援などへの応用を目指した研究に取り組んでいます。さらに、情報の可視化を簡便に誰でも利用できるようにすることを念頭に置き、HTML5やWebGLなどのWeb技術を用いたタブレット/スマートフォン用ソフトウェアの開発にも取り組んでいます。

### ■ 研究キーワード

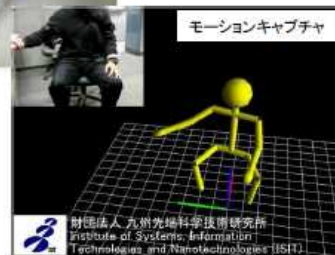
- 超音波診断支援
  - AR
  - 医用画像処理
- 運動計測と可視化
  - モーションキャプチャ
  - 生体計測
- コンサルティング対応可能技術分野
  - ・AR技術を用いたコンテンツ開発、
  - ・モーションキャプチャ等のセンサの取り扱い
  - ・OpenGLなどグラフィックスライブラリの取り扱い

### ■ 連絡先

- E-mail: [yoshinaga@isit.or.jp](mailto:yoshinaga@isit.or.jp)
- Phone: 092-852-3460
- Web:
  - <http://www.isit.or.jp/lab3/member/yoshinaga/>
  - <http://www.youtube.com/user/YoshinagaTakashi/>



ARを用いた医療支援



モーションキャプチャ

財団法人九州先端科学技術研究所  
Institute of Systems, Information  
Technologies, and Nanotechnologies (ISIT)

# 生活支援情報技術研究室 研究員 奥野敬丞



## ■ 研究概要

身体性を考慮した

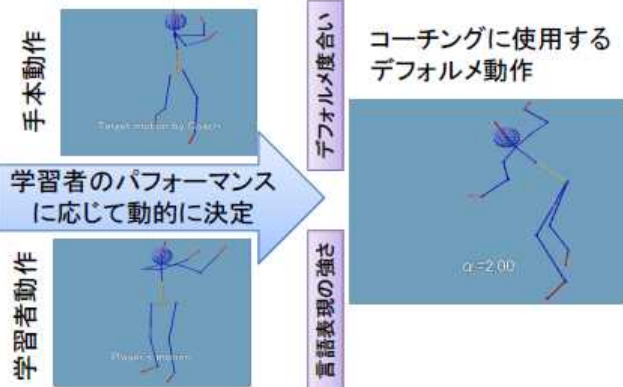
- 技能の抽出の研究
- 技能等の情報の微妙な違いの伝え方の研究
- 道具の効率的な使い方の研究(例:野球の打撃)
- 複数者間での協調作業と駆引きに関するHRIの研究

## ■ 研究キーワード

- Human-Robot Interaction (HRI)
- 機械学習
- スポーツ科学・工学・情報学
- 複数者間の協調作業・駆引き

## ■ 連絡先

- [k-okuno@isit.or.jp](mailto:k-okuno@isit.or.jp)
- 092-852-3453
- <http://www.isit.or.jp/lab3>



※奥野研究員：平成 25 年度末で退職

## ナノテク研究室

室長 新海 征治

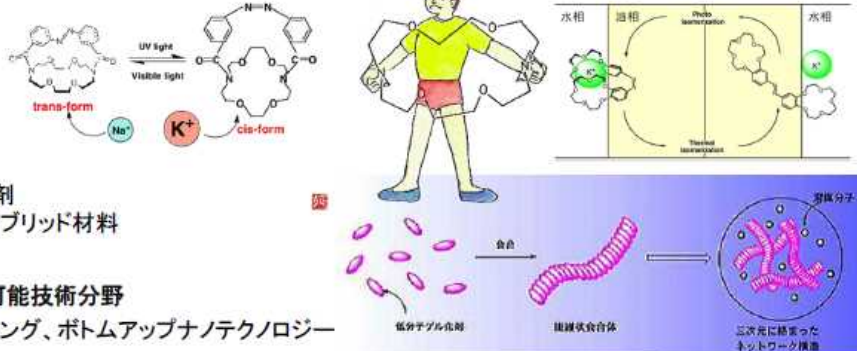


### ■ 研究概要

他の分子を捕まえたり刺激によって形を変える分子を組み合わせ、分子に仕事をさせることに初めて成功し、いわゆる分子機械の先駆的研究として世界的に高く評価されています。現在は、生体の認識系に比肩できるような人工の分子認識システムを構築することにより、物質が物質を識別するメカニズムの解明と応用利用に取り組んでいます。また、低分子量化合物が自己組織化によって形成するナノファイバー（低分子ゲル）の機能化や、多糖とナノ材料の複合体など、分子をレゴブロックのように組み上げることで構築する新しい機能性材料やナノシステムを開発しています。

### ■ 研究キーワード 超分子化学

- 分子認識
- 自己組織化
- 分子機械
- 包接錯体
- 低分子ゲル化剤
- 有機・無機ハイブリッド材料
- 多糖複合体

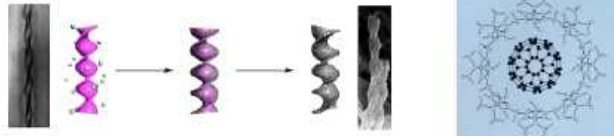


### ■ コンサルティング対応可能技術分野

有機化学合成、分子センシング、ボトムアップナノテクノロジー

### ■ 連絡先

- E-mail: [shinkai@isit.or.jp](mailto:shinkai@isit.or.jp)
- Phone: 092-805-3810
- Web: <http://www.isit.or.jp/>



## ナノテク研究室

土屋 陽一



### ■ 研究概要

分子間の弱い相互作用を効率よく利用して分子組織体を構築し、これまでにない機能を有する分子システムや機能性材料の開発を行っています。最近の成果としては、(1)生体材料と人工材料で分子認識によって組み上げることで細胞内の物質輸送システムを人工的に構築することに世界で初めて成功した「人工コンテナ輸送システム」、(2)基板の洗液性を簡単な操作で制御可能な「光二量化による基板改質パターンニング」、(3)シクロデキストリンとポルフィリンからなる色素包接錯体を世界で初めて結晶として取り出すことに成功し、配向性孤立色素材料としての展開が期待される「色素包接錯体結晶」、(4)多糖と色素の相互作用および色素増感作用を利用することで作成した多糖-銀ナノ粒子複合体「キラルプラズモニック銀ナノ粒子」があります。

### ■ 研究キーワード

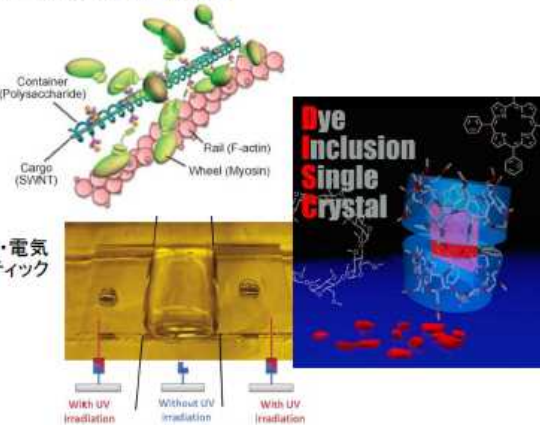
- 生物模倣システム
  - 人工コンテナ輸送システム
- 機能性界面
  - 光二量化による基板改質パターンニング
- 光機能材料
  - 色素包接錯体結晶
  - キラルプラズモニック銀ナノ粒子

### ■ コンサルティング対応可能技術分野

有機化学合成、分子センシング、基板表面修飾、光・電気化学材料、有機・無機ハイブリッド材料、バイオメテック材料、機能性高分子材料、分子集積材料

### ■ 連絡先

- E-mail: [tsuchiya@isit.or.jp](mailto:tsuchiya@isit.or.jp)
- Phone: 092-805-3810
- Web: <http://www.isit.or.jp/>



# ナノテク研究室 吉原 大輔



## ■ 研究概要

ナノテク研究室では、「ナノ・バイオ技術による環境対応型社会を実現するための新素材の開発」というテーマのもと研究を進めております。私はこれまでに光応答性材料や分子磁性材料といった分野での研究を行ってきたことから、以下の二つの研究テーマで現在研究を進めております。

①新素材を目指した超分子ナノワイヤーの構築

②刺激応答性ゲル化剤の構築

現在、①に関しては、多糖と呼ばれる糖質化合物と種々の分子を複合化させることによる「超分子ナノワイヤー」と呼ばれる物質群に関して合成と物性評価を行っております。また、②では光や磁場などの刺激に応答してゲル化の度合いが変化する新規ゲル化剤の合成を行っており、新たな発想で新素材の開発に貢献するために研究を行っております。

## ■ 研究キーワード

### 超分子ナノワイヤー

- 多糖と金属錯体で構成されるナノワイヤー
- 鎖状多糖と機能性分子の複合ナノワイヤー

### 刺激応答性ゲル化剤

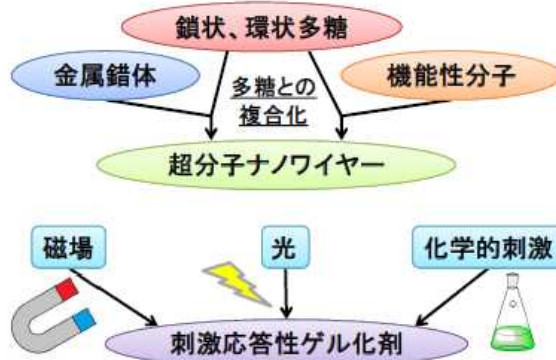
- 磁場に応答するゲル化剤
- 光に応答するゲル化剤

## ■ コンサルティング対応可能技術分野

分子性材料、磁性材料、光学材料など各種ナノ材料の構築法、物性評価

## ■ 連絡先

- E-mail: [yoshihara@isit.or.jp](mailto:yoshihara@isit.or.jp)
- Phone: 092-805-3810
- Web: <http://www.isit.or.jp/lab4/>



## 有機光デバイス研究室 安達 千波矢



### ■ 研究概要

有機ELをはじめ、有機太陽電池、有機トランジスタなどの有機光エレクトロニクスデバイスの研究開発を行いながら、これまでの概念に捕らわれない、有機半導体のポテンシャルを最大限に発揮できる革新的な共通基盤技術となる有機光デバイスの実現により、持続可能な自然と共生する社会への貢献を目指します。

### ■ 連絡先

- E-mail: [adachi@opera.kyushu-u.ac.jp](mailto:adachi@opera.kyushu-u.ac.jp)
- Phone: 092-802-6920
- Web: <http://www.cstf.kyushu-u.ac.jp/~adachilab/>

## 有機光デバイス研究室 八尋 正幸



### ■ 研究概要

有機ELをはじめとした有機半導体への電気刺激と光の相互作用をうまく活用した有機光デバイスに関する研究開発に取り組んでいます。特に、有機ELや有機太陽電池では、劣化機構解析、デバイスのフレキシブル化に関してオリジナルな特徴を有する研究を行っています。また、当研究室では、企業で開発された有機光デバイスの周辺材料・技術に関する評価を支援し、産官学連携を強力に推進しています。

### ■ 研究キーワード

- 有機光デバイス物理、デバイス特性解析、高性能化
- 熱刺激電流計測を用いた劣化機構解析
- プロセス開発
- 周辺技術・材料評価解析
- フレキシブル化技術開発

### ■ 連絡先

- E-mail: [yahiro@isit.or.jp](mailto:yahiro@isit.or.jp)
- Phone: 092-807-4511
- Web: <http://www.isit.or.jp/lab5/>



# 有機光デバイス研究室 中野谷 一



## ■ 研究概要

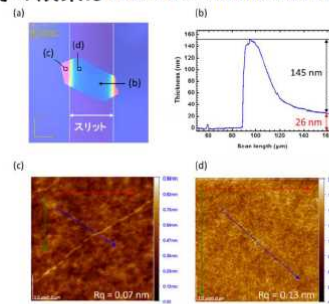
有機分子は、結晶やアモルファスなどの状態で特異な特性を発現することが知られています。有機ELでは、ナノメートルオーダーの高品質な超薄膜が必要なため、アモルファス薄膜が使われていますが、有機半導体の特性を極限まで引き出すことが可能な単結晶に着目して、電流注入型有機レーザーの実現を目指した研究を行っています。また、九州大学安達教授により開発された熱活性型遅延蛍光材料(TADF)の高性能化、長寿命化およびTADF機構を利用した新しい発光機構の実現にも取り組み、その成果はNature communicationに掲載されました。

## ■ 研究キーワード

- 有機光デバイス物理、デバイス特性解析、高性能化
- 電流注入型有機半導体レーザー
- プロセス開発

## ■ 連絡先

- E-mail: [nakanotani@isit.or.jp](mailto:nakanotani@isit.or.jp)
- Phone: 092-807-4511
- Web: <http://www.isit.or.jp/lab5>



有機半導体単結晶の (a) レーザー顕微鏡像 (b) 結晶表面の高低差 (c) 未エッチング部のAFM像 (d) エッチング部のAFM像

※中野谷研究員：平成 25 年度末で退職



## 研究者プロフィール

産学連携ディレクター・産学連携コーディネータ・カーエレクトロニクスディレクター

### 産学連携ディレクター 小川 雅司



#### 活動内容

企業や研究機関との連携による新しい事業、新技術の創出をめざし、人的ネットワークづくり、ニーズ・シーズの発掘、産学連携のマッチング支援等を福岡市産学連携交流センターを拠点として行っています。ナノテクノロジーをはじめとする先端科学技術分野において、独自では解決困難な商品・研究開発等に関する技術的諸問題や問題解明のための材料開発・分析解析等についてコンサルタントを行っています。

- コンサルティング対応可能な技術項目(キーワード)  
有機・無機ナノテクノロジー、機能性高分子材料、ナノ無機材料、ゲル、メンブレン、膜物性改良材料、バイオテクノロジー、医療用材料、医療分析技術、バイオイメージング等、分析・解析技術、総合的分析解析提案
- 連絡先
  - E-mail: [ogawa@isit.or.jp](mailto:ogawa@isit.or.jp)
  - Phone: 092-805-3810
  - Web: <http://www.isit.or.jp/>

### プロジェクト推進部・産学連携コーディネータ 坂本 好夫



#### 活動内容

IT、特にソフトウェア分野を対象としたコーディネート活動を実施中。オープンソースカンファレンス福岡の開催、各種研究会の立ち上げやSRP技術者交流会などを通じてSRP地区の活性化に取り組んでいる。

- コンサルティング対応可能な技術項目  
公募事業(競争的研究資金)提案支援、IT、ソフトウェア全般、Web、オープンソースソフトウェア、ビッグデータ、オープンデータ
- 連絡先
  - E-Mail : [sakamoto@isit.or.jp](mailto:sakamoto@isit.or.jp)
  - TEL : 092-852-3452

## 新産業推進室・産学連携コーディネータ 山本 竜広



- 活動内容**  
 ナノテクノロジー、特に、ナノバイオテクノロジー分野を対象とする企業等のコンサルティングや、国プロ等への公募支援を行っている。また、自身も共同研究開発に深く携わり、有望なシーズを自ら創り出し、展開することも行っている。

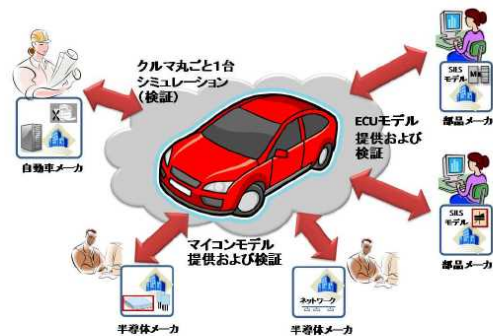
- コンサルティング対応可能な技術項目(キーワード)**  
 ナノテクノロジー、ナノバイオテクノロジー、有機ナノ材料、医療用材料、医療診断・分析技術
- 連絡先**  
 E-mail: [yamamoto@isit.or.jp](mailto:yamamoto@isit.or.jp), Phone:092-805-3810  
 Web: <http://www.isit.or.jp/lab4/>

## カーエレクトロニクスディレクター 穴見 健治



- 活動内容**  
 ISITカーエレクトロニクス研究会において、研究機関、大学、自動車メーカー、半導体メーカーを初め、広く国内の研究者、技術者と連携・交流し、カーエレクトロニクスの課題についての協同的解決と新たな発展方向の開拓を目指します。
- キーワード**  
 カーエレクトロニクス、モデルベース開発
- コンサルティング対応可能技術分野**  
 カーエレクトロニクス、組み込みシステムのアーキテクチャ、半導体メモリ技術、標準化

- 連絡先**
  - E-mail: [anami\[at\]isit.or.jp](mailto:anami[at]isit.or.jp) ([at]=@)
  - Web: <http://www.isit.or.jp/lab1/>



### 新聞・雑誌・テレビ報道等実績

媒体	タイトル	報道日
朝日新聞	農業SNSの紹介	平成 25 年 7 月 20 日
日本経済新聞	「wCloud」サービス提供開始	平成 25 年 12 月 17 日
日刊工業新聞	モノづくり機能クラウド提供	平成 26 年 1 月 6 日
読売新聞 (鹿児島版)	現代における情報セキュリティ	平成 26 年 2 月 20 日 平成 26 年 3 月 3 日



平成 25 年度  
公益財団法人九州先端科学技術研究所 活動報告書

発行 公益財団法人九州先端科学技術研究所  
平成 26 年 5 月

【事務局、IT 関連研究室】

〒814-0001

福岡市早良区百道浜 2 丁目 1 番 2 2 号 (福岡 SRP センタービル 7 F)

Tel : 092-852-3450 Fax : 092-852-3455 (総務広報部、新産業推進室)

Tel : 092-852-3460 Fax : 092-852-3465 (研究企画部、プロジェクト推進部、研究室)

【ナノテク研究室】

〒819-0389

福岡市西区九大新町 4 - 1

福岡市産学連携交流センター 2 F

Tel : 092-805-3810 Fax : 092-805-3814

【有機光デバイス研究室】

〒819-0388

福岡市西区九大新町 4 - 1

福岡市産学連携交流センター 1 F

Tel : 092-807-4511 Fax : 092-802-6981

Annual Report FY 2013

Institute of Systems & Information Technologies and Nanotechnologies

Published by Institute of Systems & Information Technologies and  
Nanotechnologies, May 2014

[Office & IT Labs.]

Fukuoka SRP Center Building 7F, 2-1-22 Momochihama, Sawara-ku

Fukuoka City 814-0001, Japan

Tel : +81-92-852-3450 Fax : +81-92-852-3455 (General Affairs Department)

Tel : +81-92-852-3460 Fax : +81-92-852-3465 (Research Planning Department)

[Nanotechnology Lab.]

Fukuoka City Industry-Academia Collaboration Center

4-1, Kyudai-Shinmachi, Nishi-ku, Fukuoka City 819-0389, Japan

Tel : +81-92-805-3810 Fax : +81-92-805-3814

[Innovative Organic Device R&D Lab.]

Fukuoka City Industry-Academia Collaboration Center

4-1, Kyudai-Shinmachi, Nishi-ku, Fukuoka City 819-0389, Japan

Tel : +81-92-807-4511 Fax : +81-92-802-6981

URL : <http://www.isit.or.jp/>

E-mail : [isit-kikaku@isit.or.jp](mailto:isit-kikaku@isit.or.jp)