

平成 27 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 2015
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) の目的及び事業 (定款より)

市民生活へ貢献する研究開発事例.....	1
1 研究開発事業	13
1. 1 定常型研究	13
1. 2 プロジェクト型研究.....	54
1. 3 受託研究	56
1. 4 共同研究	57
1. 5 研究成果の公表及び特許等出願.....	58
2 内外関係機関との交流及び協力事業	58
2. 1 交流会・セミナー等の開催.....	59
2. 2 学会・協会活動及び研究会・協議会活動等.....	68
2. 3 国内・海外交流活動.....	70
2. 4 その他の共催・後援・協賛等事業.....	71
2. 5 ISIT コミュニティスペース	72
3 コンサルティング事業	73
3. 1 コンサルティングの方法.....	73
3. 2 事業活動状況.....	73
4 情報収集・提供事業	79
4. 1 書籍、論文資料等の整備.....	79
4. 2 広報誌	79
4. 3 ホームページ.....	80
4. 4 ISIT メールマガジン	80
5 人材育成事業	81
5. 1 ISIT 技術セミナーの開催.....	81
5. 2 インターンシップによる人材育成.....	82
6 産学連携による新産業・新事業の創出支援	83
6. 1 新産業・新事業の創出支援.....	83
6. 2 産学連携コーディネート事業.....	83

資 料 集	85
組織図	86
役員（理事・監事）	87
評議員	87
研究顧問	88
賛助会員（法人会員）	89
賛助会員（個人会員）	90
理事会・評議員会開催状況	91
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	92
研究発表・論文・講演等実績 情報セキュリティ研究室	93
研究発表・論文・講演等実績 生活支援情報技術研究室	99
研究発表・論文・講演等実績 ナノテク研究室	101
研究発表・論文・講演等実績 有機光デバイス研究室	102
研究発表・論文・講演等実績 その他	103
研究者プロフィール システムアーキテクチャ研究室	104
研究者プロフィール 情報セキュリティ研究室	106
研究者プロフィール 生活支援情報技術研究室	108
研究者プロフィール ナノテク研究室	110
研究者プロフィール 有機光デバイス研究室	112
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	114
新聞・雑誌・テレビ報道等実績	116

まえがき

公益財団法人九州先端科学技術研究所（ISIT）は、昨年（平成 27 年）に設立 20 周年を迎えることができました。これもひとえに、皆様のご支援とご指導の賜物と深く感謝しております。これまで ISIT の活動は多くの関係者の努力によって支えられて来ましたが、そのバックボーンとなったのは、設立時に定められた基本理念でした。この基本理念を向う 20 年に亘って具体化して行く上での活動方針として、11 月 5 日に開催した設立 20 周年記念セミナーを機会に「ISIT ビジョン―新海プラン」を発表しました。さらに、記念講演をして頂いた有川節夫研究顧問（前九大総長）からも ISIT に対する貴重な提言を賜りましたので、これも順次実行に移して行きたいと考えています。

本年（平成 28 年）1 月に科学技術基本法に基づく政府の「第 5 期科学技術基本計画」が策定されましたが、これは 10 年先を見通した今後 5 年間（平成 28～32 年度）の科学技術の振興に関する総合的な計画で、「科学技術イノベーション政策」を強力に推進し、政府、学界、産業界、国民がともに実行する計画とされています。

このような状況の中、ISIT は、他の機関との連携を図る動きを活発化しています。例えば、BODIK（ビッグデータ&オープンデータ研究会 in 九州）と名付けて自治体の公共施設データをオープンデータ化する実証実験等の地域プロジェクト型研究開発事業に精力的に取り組んでいます。また、北部九州の 3 団体（公益財団法人福岡県産業・科学技術振興財団：ふくおか IST、公益財団法人北九州産業学術推進機構：FAIS、ISIT）では地域イノベーション創出コンソーシアム（Joint-IFF）を形成して新事業創出の支援等に取り組むこととしました。さらに福岡市域の 5 機関（公益財団法人九州大学学術研究都市推進機構、九州大学学術研究・産学官連携本部、(株)産学連携機構九州、ふくおか IST、ISIT）でも、「ちいむ百の糸」と名付けて連携を図っているところです。

ISIT の各研究室では、平成 27 年度は、エクサスケールスパコン実現に向けた継続的な研究開発、サイバーセキュリティの研究開発と国際連携、農業・医療・介護等の生活支援に関わる IT 技術の研究開発、有機光デバイスの実用化のための共通基盤技術の開発、ナノテクノロジーのバイオ・医療展開の研究開発等を行ってまいりました。中でも、有機光デバイス研究室室長（現同研究室特別顧問）を務めた安達千波矢九州大学教授が開発した次世代有機 EL が実用化・製品化へ向け、産学官金連携の下でグリーンアジア国際戦略総合特区の支援を受けて大きく前進することは、次世代有機 EL の研究開発を担う ISIT としても特筆に値する成果です。

また、九大・元岡地区の福岡市産学連携交流センター（FiaS）では、利用者や入居者間での連携が進み、設置された分析機器室を核として九州大学や福岡市とネットワークが形成されつつあります。他にも、九大の博士課程教育リーディングプログラムへの協力やセンターオブイノベーション（COI）プロジェクト「九州大学共進化社会システム創生拠点」に ISIT はコア機関として参画し、科学技術を活かした地方創生に貢献しているところです。

ISIT は 20 周年記念セミナーのタイトルを「これからも地域社会とともに」としたことからお分り頂けるように、新たな気持ちでさらなる飛躍を期し、ISIT として最大限の力を発揮すべく取り組んでいきたいと思っておりますので、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 28 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なら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。

市民生活へ貢献する研究開発事例

～実用化された研究開発事例と、実用化を目指す最新の研究事例～

〔システムアーキテクチャ研究室〕

1 クラウドを活用した講義環境システムの開発

教育機関や企業内での講義・研修等に用いるビデオ教材の作成や配信ができる仕組みをクラウド(*1)上で提供するシステム(名称:Lab.Cloud)を開発し、平成26年3月から運用しています。同システム上で、講義者は、アバター(講義者の分身として登場するキャラクター)を活用したビデオ教材の作成や仮想的な演習・研究室の環境の構築が可能です。また、ユーザ(受講者)は、各自のパソコン上で、ビデオ教材の受講や仮想的な演習・研究室を利用することができます。

現在、地場IT企業の(株)Fusicが当サービスを利用し、平成26年10月から九州大学へ仮想的な演習・研究室環境を提供しています。

*1) クラウド:クラウドコンピューティングの略称。インターネット等ネットワークを経由してサービスなどを利用する形態。



クラウドを活用した講義環境システム (Lab.Cloud)

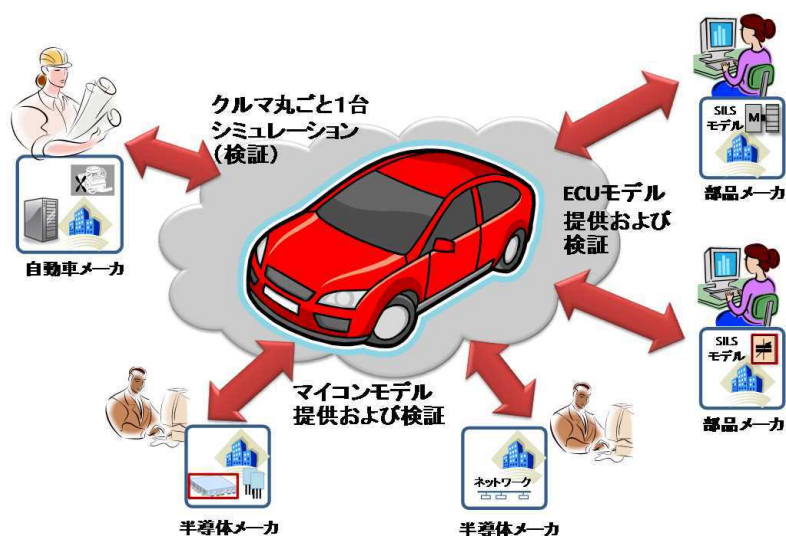
〔システムアーキテクチャ研究室（カーエレクトロニクス・プロジェクト推進室）〕

2 カーエレクトロニクス・プロジェクトの取組み

生活に欠かせない自動車の開発においては、車に搭載される電子制御装置（ECU:Electric Control Unit）の担う機能が大きな役割を果たしています。しかし、車載ECUの開発には膨大な期間とコストがかかることが課題となっています。

当研究室では、コンピュータ上にエンジンやブレーキ等の実際の製品を模した架空の部品を作り、シミュレーションを用いて開発を行うモデルベース開発（MBD: Model-based Development）と呼ばれる手法の研究開発や検証を行っています。

また、産学官が連携して開発手法や設計ツールの標準化などに取り組むことを目指し、国内の研究者・技術者が参加するISITカーエレクトロニクス研究会を開催しています。開発手法や設計ツールの標準化等の取り組みを地域IT関連企業等に周知し、その開発環境を使いこなせる人材を育成することで、地域IT関連企業等が組込みシステム分野に参入する機会を増やし九州・福岡地域のポテンシャルを高めることを目指しています。



モデルベース開発（MBD）のイメージ

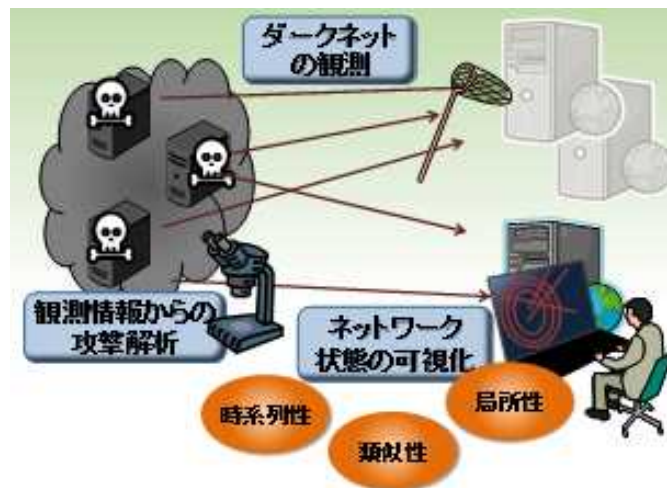
【情報セキュリティ研究室】

3 国際的なサイバー攻撃に対する予知技術の研究

近年、公共機関や企業等の情報インフラのセキュリティを脅かす国際的なサイバー攻撃による被害が深刻化しており、攻撃に用いられる悪性ソフトウェアの種類急増、攻撃手法の高度化・巧妙化等が問題となっています。

当研究室では、大学、企業、研究機関と共同で総務省の委託を受け、平成23年度より5か年計画でサイバー攻撃の予知技術に関する研究開発を進めてきました。最終年度である平成27年度は、ダークネット（サイバー攻撃観測用のネットワーク）の観測に基づき開発した各種攻撃検知エンジンを核とし、悪意のあるソフトウェアであるマルウェア等による攻撃を洗い出すためのスクリーニング技術（情報をふるい分け・選別する技術）や悪性ソフトウェアの分類方式、通信トラフィックデータの可視化のための技術を統合したシステムを完成させました。

本システムを用いて収集されたネットワーク監視情報は、インターネットサービス提供者等に提供され、ネットワーク上の脅威を察知する早期警戒に活用されています。



国際的なサイバー攻撃に対する予知技術の研究

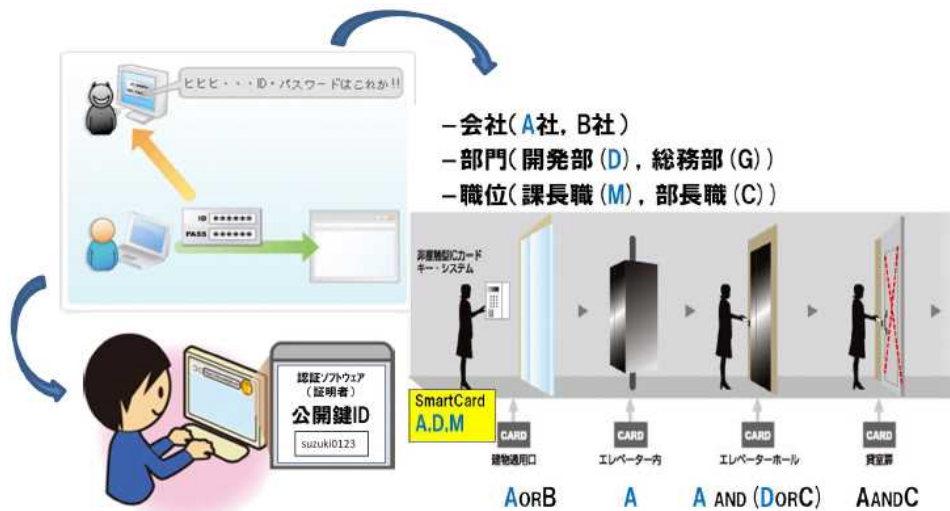
【情報セキュリティ研究室】

4 ユーザの属性に基づくより安全な認証/電子署名技術

情報ネットワークへ参加する際には、本人確認としてID とパスワードを用いてログインを行います。しかし、その個人情報が不正に入手され、インターネットバンキング等で被害が生じています。このため、安全で安心な、そして簡単で誰にでも利用できる本人確認のセキュリティ技術の導入が求められています。

この社会事情から、情報セキュリティ研究室では、本人確認の三大要素と言われる 本人だけが「知っていること / 持っているもの / あなた自身（生体情報）」を組み合わせた「属性ベース認証方式」の研究を行っています。

将来的には、一般的なID・パスワードに加え、本人自身の眼鏡などに組み込まれた超小型デバイスの情報や静脈や虹彩などの生体情報を組み合わせた属性ベース認証方式が、ネットワークの至るところで行われるようになり、より安全なネットワーク利用が可能になります。



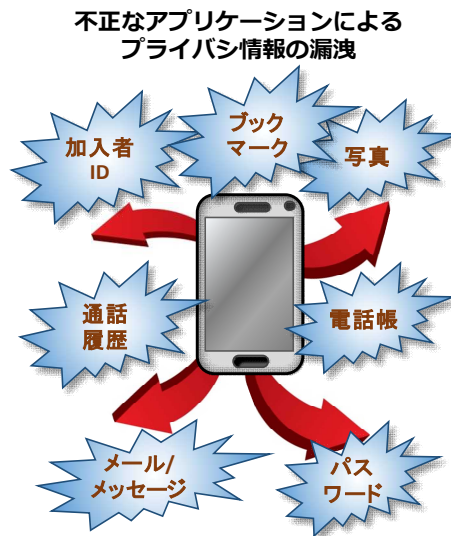
属性ベース認証方式のイメージ

〔情報セキュリティ研究室〕

5 モバイル環境上のプライバシー情報保全のための研究

スマートフォンやタブレット端末は、様々なアプリケーションをインストール可能であり高い利便性を持っています。一方、不正なアプリケーションによるプライバシー情報の漏えい等、セキュリティ上の問題が浮かび上がっています。しかしながら、各種ID・パスワード、電話帳、通話履歴、メール・メッセージ文面等のプライバシー情報を如何に保全するかはユーザ（スマートフォンの使用者自身）に委ねられているのが現状です。

当研究室では、プライバシー保護機能を有することが検証されたアプリケーションを一般ユーザが利用可能（ダウンロード可能）となるような仕組みを目指し、アプリケーション配布業者が、配布依頼を受けたアプリケーションがプライバシー情報の漏えいを引き起こさないかを検証するための技術について研究を進めています。



モバイル環境上のプライバシー情報保全のための研究

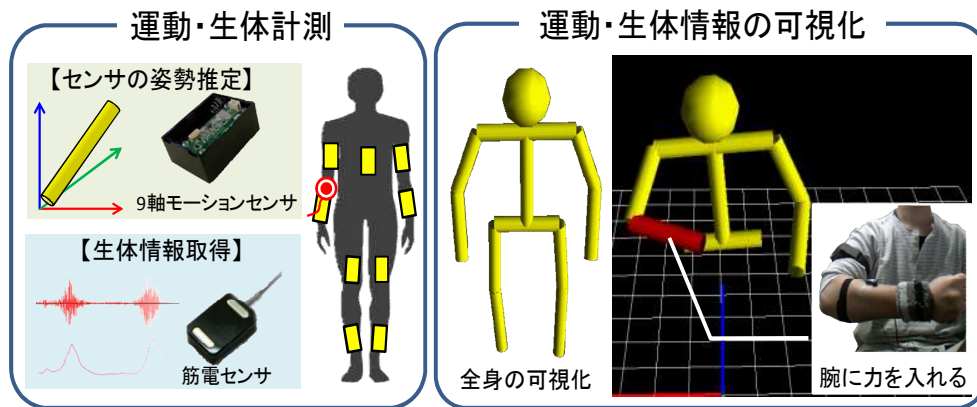
【生活支援情報技術研究室】

6 装着型センサを使用した運動・生体情報の計測・可視化の研究

センサを身体に装着することで、人間の運動や生体情報をデータ化し、コンピュータ・グラフィックスを用いて表現することで可視化する（観測結果を分かりやすく表示する）技術を地場企業の（株）ロジカルプロダクトと共同で研究し、平成25年度に商品化しました。（平成27年9月に同社より（株）スポーツセンシングとして独立）

これにより、トレーニング時の運動・生体情報が分かりやすく表現されるため、リハビリやスポーツの分野等において活用されています。

さらに、脚の長さ等の基本情報を手入力しなくても自動で認識できる手法や、装着の位置を自動認識する手法について研究を続け、「いつでも・どこでも・誰でも」利用できる運動計測システムの実現を目指しています。



装着型センサを使用した運動・生体情報の計測・可視化

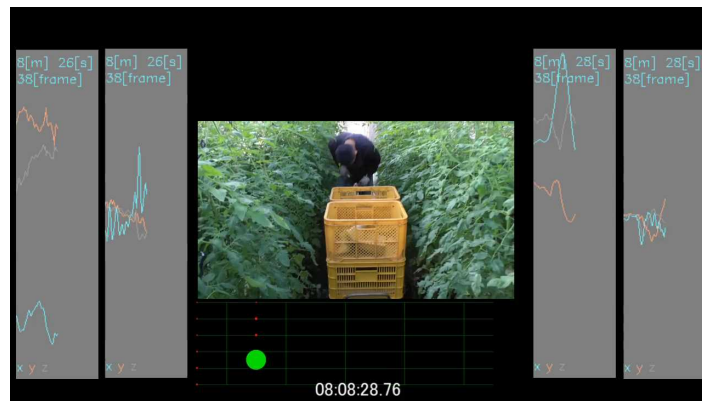
〔生活支援情報技術研究室〕

7 農業 SNS プロジェクトの取組み

農業分野において IT 技術を活用し「生産者情報の見える化」と「消費者ニーズの見える化」を実現することで、生産者にとっては、農作業の効率化や生産工程管理が可能になります。また、消費者（及び流通事業者）にとっては、食の安心・安全の面からも必要となる農作業情報の詳細な記録に容易にアクセスすることが可能になります。さらに、生産者と消費者等との相互の情報交換が可能となります。

本プロジェクトにおいては、近年、IoT (Internet of Things) という用語で注目されている多数のセンサをネットワークで繋ぎ情報の収集等を行うシステムである「センサ・ネットワーク・システム」と、人と人とのつながりを促進・支援するコミュニティ型のネットワークサービスである「ソーシャル・ネットワーキング・サービス」の2つの SNS を融合することで2つの見える化を実現することを提案しています。

九州大学等の大学や企業との共同研究・共同開発を行っており、その成果として、地場 IT 企業のホーリー・アンド・カンパニー（株）より、営農向けモニタリング装置が製品化されました。



農作業情報の自動取得



農場用センサのデモ

〔ナノテク研究室〕

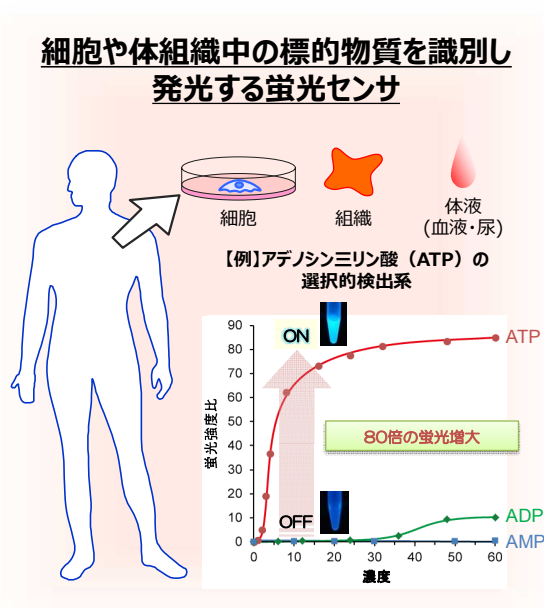
8 罹患箇所（病気にかかっている箇所）を知らせる蛍光センサ

～標的分子の分子構造情報を精密に読み出す蛍光センサ～の開発

当研究室では、体の細胞にある、生命を維持するのに必要な化学物質と、罹患した際に増減する化学物質（疾病マーカー）とを識別し、罹患箇所を光って知らせる蛍光センサを開発してきました。

このたび、新たに、罹患に関連する疾病マーカーとそれに類似する化学物質の構造とを精密に認識し、それぞれに対し異なる蛍光反応を行うセンサを開発しました。

この蛍光センサを用いることで、先天性の代謝異常症をはじめとする様々な疾病マーカーを迅速・簡便・高感度に診断することが可能になります。現在、企業と共同で分析・診断キットの実用化を目指しています。



罹患箇所（病気にかかっている箇所）を知らせる蛍光センサ

〔有機光デバイス研究室〕

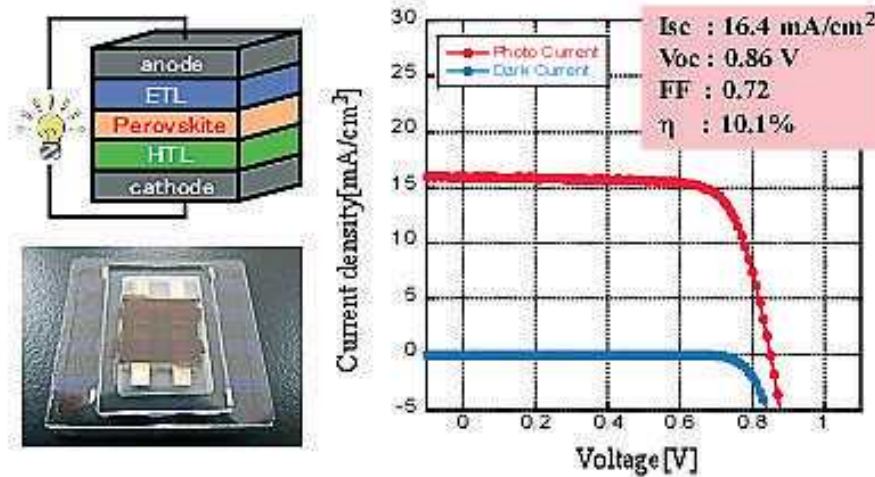
9 次世代の太陽電池

～高効率ペロブスカイト (*2) 太陽電池～ の開発と劣化解析世代の太陽電池の開発

現在、太陽光を電気に変える太陽電池の材料としては、シリコン（ケイ素）等の無機材料が主に使用されていますが、原料であるシリコンを薄膜に切断加工する必要があり、製造コストが問題となっています。

このため、新たに、有機材料であるペロブスカイトを塗布する製法で低価格化できる技術を研究しています。これまでの研究により、従来の無機材料（多結晶シリコン）での発電効率を超えることが可能になり、現在は有機材料による多様な形状に対応できる・曲げられる素材の開発と、長寿命化のための開発を行っています。

*2) ペロブスカイト：鈹物の名称。チタン酸カルシウム（灰チタン石、 CaTiO_3 ）の結晶構造を発見したロシアの研究者（Lev. Perovski）にちなんで命名された結晶構造のこと。



ペロブスカイト太陽電池（構造イメージ及び特性グラフ）

〔有機光デバイス研究室〕

10 有機EL製品開発（照明やディスプレイ等）につながる周辺技術

～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

有機EL（*3）を活用した製品については、曲げられる特徴を活かした製品開発や、製造コストの削減が望まれています。

当研究室では、その基幹となる部品であるフレキシブル基板（*4）の評価や、新たな製造プロセスの開発等に関し、複数の企業と共同研究を行っています。

また、製品開発においては、劣化の仕組みを解析することが重要であるため、機器や装置などデバイスを破壊せずに解析できる技術の確立を目指しています。

*3) 有機EL（有機エレクトロルミネッセンス）：ある種の有機化合物を用いた層状の構造体に電圧をかけると発光する現象。

*4) フレキシブル基板：電気回路を配線した、絶縁性をもつ柔軟なフィルム等。



フレキシブル有機EL（発光部2×2mm）



100mm角基板上に試作したフレキシブル有機EL

フレキシブル有機EL

〔ビッグデータ&オープンデータ研究会in九州 (BODIK)〕

1.1 オープンデータ利活用のための研究開発

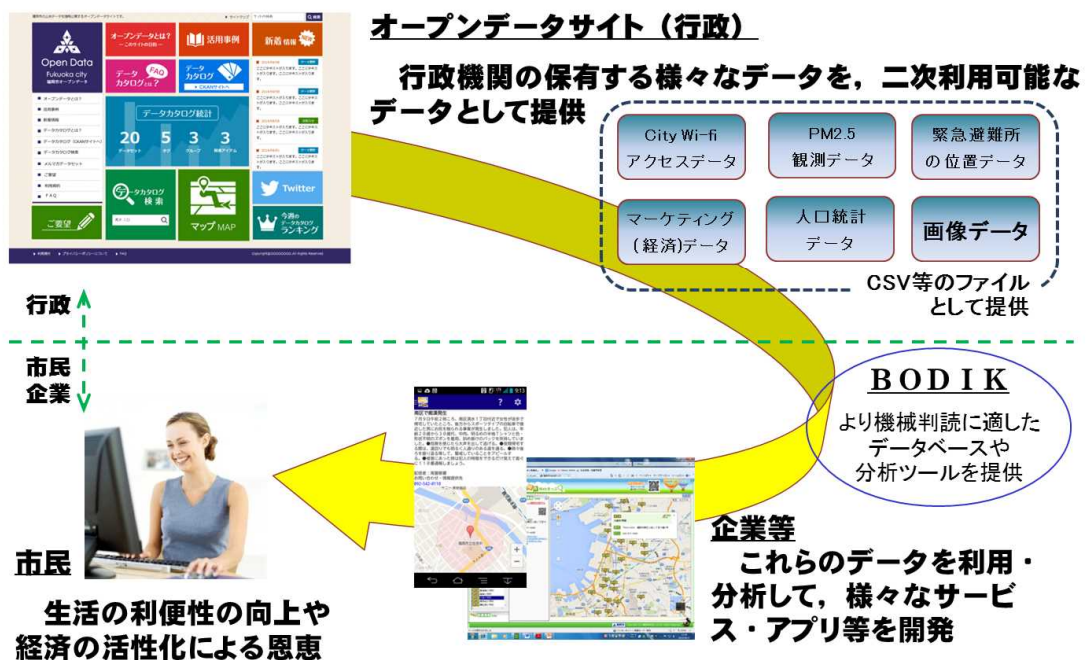
オープンデータの利活用を促進することで、地域の課題解決やデータを活用したベンチャーの起業、オープンデータビジネスの創出など、地方創生への貢献につながることを期待されています。

ISIT では、国や自治体が所有する公共データの活用を推進することを目的に、福岡市、福岡アジア都市研究所 (URC) と共同で「ビッグデータ&オープンデータ研究会 in 九州」(BODIK) を設立し、オープンデータ利活用のためのプラットフォーム構築に取り組んでいます。具体的には、各自治体が独自のオープンデータを公開するためのサイトを無償で持つことができるサービスとして、オープンデータカタログサイト (ODCS) を提供するとともに、公共データだけではなく、オープンサイエンスのための大学や研究機関のデータ、企業が持っているデータ等を集め、変換して登録できるプラットフォームを提供しています。

今後は、この取組を九州・山口圏内の地方自治体・企業等に広げ、「オープンデータ空白地帯ゼロ」とすることで、様々なオープンデータビジネスの起業・誘致が促進されるプラットフォームの構築を目指しています。

オープンデータの取り組みのねらい

オープンデータの活用により、利便性向上や経済活性化を実現



オープンデータ利活用のための研究開発

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、及び、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。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・利活用の高効率化に向けた活動
- (3) コンピュータを用いた「ものづくり」に必要な機能及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) の開発と運用
- (4) 大学の教員、学生、研究者が求める機能及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) の開発と運用
- (5) ビッグデータとオープンデータの収集・蓄積・分析・活用を誰でも一元的に行うことの出来るデータファームコンプレックス「BODIC.org」の開発と運用
- (6) AI (人工知能)、及び、ビッグデータやオープンデータの利活用化に関わる研究
- (7) 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。特に近年のスマートデバイスやウェアラブル機器は、環境条件や人体から起電力を得る環境発電素子の開発とともに、急速に市場が立ち上がってきています。しかしいまだにバッテリーの存在を無視できるまで低消費技術が成熟していないのが現状です。

アナログ回路設計は、自動設計も可能になったデジタル回路設計と異なり、トランジスタを素子レベルから積み上げて回路全体の構成と特性を考慮する必要があります。また設計に必要なパラメータも多くあります。さらにアナログ LSI の設計では、単に回路の設計だけではなく、システムレベル、ブロックレベル、レイアウト・パッケージまでを考慮して性能を確保することが必要です。そこでは、たった一箇所のばらつきやゆらぎが全体に影響したり、回路の周波数特性などデジタルでは考慮しなくてよい特性までも考慮する必要があります。ある程度のアナログ回路を組めるようになるには年単位 (10 年) の経験を要すると言われております。

このような状況で、上記のような低消費需要に応えるためには、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が、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でないことや、最適特性なバランスをとれるとされる閾値付近で精確な式が得られないこと等、低消費電力の設計時に種々の仕様に対する設計指針を持ってない状況にありました。

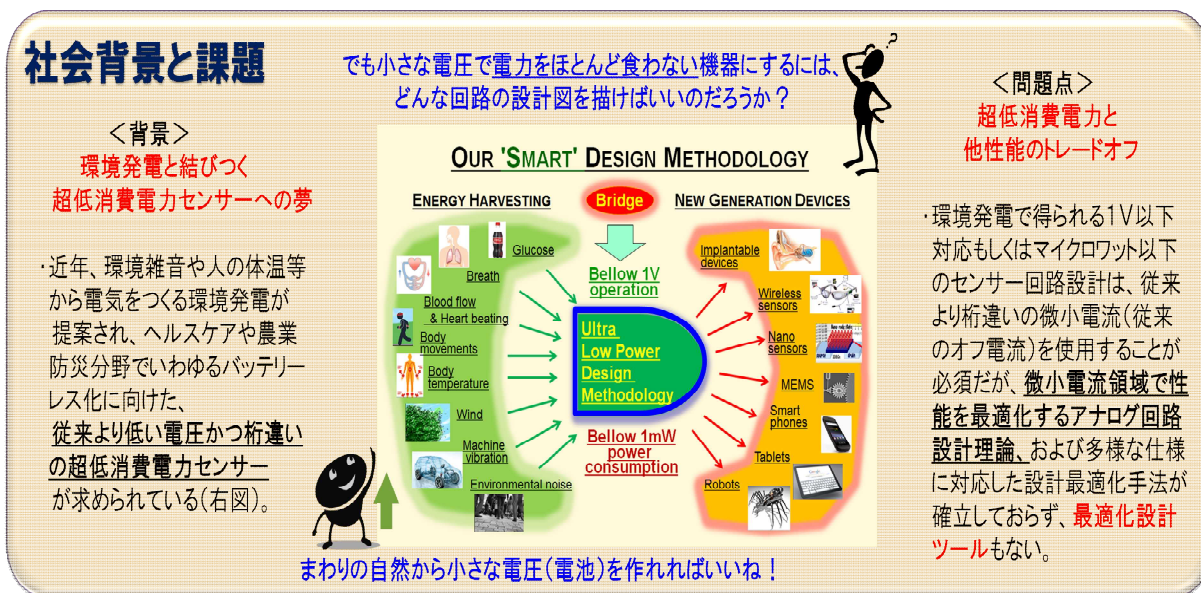


図 1.1.1-1 低消費電力設計支援技術のニーズ

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設計手法の確立と設計者支援ツールの開発を目指し、以下の活動に取り組んでいます。

(1-1) トランジスタ統合モデルと直観的な無次元化変数応用

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代わって、全動作領域を「反転度」及び「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([1][3])。アナログの種々の仕様をこの「反転度」と「飽和度」を使って定式化しました。

(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」及び「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（[2]）。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（[2][3]）。その結果、低電圧下で入力できる電圧範囲やトレードオフ特性がビジュアルな形で表現できました。このように本手法を用いることで、机上の式計算で回路の限界が可視化可能となります。

(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、直観的でかつ包括的な視点を与えるものです。我々は、この手法をさら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。GUI ツールとしては 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（[4]）。

新しい設計手法

<最適化設計支援ツール>

超低消費回路設計の最適化設計支援ツールの第一弾としてアナログモジュールであるオペアンプ(右中図)の多様な仕様(右表)から、**電圧と動作温度に対する入出力解領域を、主トランジスタの動作指標(i=反転度)を横軸にして、可視化するツール(右端)を作成した。**
(GUI@Matlab)

※超低消費電力アナログ回路設計手法に関する論文*(4件)、基本特許**(1件)を出願。

[*] Japanese Journal of Applied Physics 53, 04E23 (2014)
[**] 特開 2015-170096

アナログの諸仕様とトレードオフ

■ はトレードオフとなる関係

■ 基本仕様
S1 *電源電圧
S2 *消費電流
S3 *外部負荷容量
S4 *消費電力
S5 *占有面積
■ AC仕様
AC1 *直流ゲイン
AC2 *ゲイン帯域幅積
AC3 *位相余裕
AC4 *スルーレート
AC5 *入力共増幅：熱
AC6 *全周波数歪み
■ DC仕様
DC1 *入力オフセット電圧
DC2 *温度ドリフト
DC3 *入力共増幅：1/f
■ 共通仕様
DA1 *瞬相入力範囲
DA2 *出力電圧範囲
DA3 *CMRR (共増幅比)
DA4 *PSRR

統一電流式と反転度による全く新しい回路デザイン手法

< i - design >

■ 回路例：ミラー補償2段オペアンプ

例：PMOS入力型

■ i-design：新しい設計手法

方針：回路の全仕様を反転度と ± 1 変数で表す。

- 主要MOS反転度： i_{V_1} , i_{V_2}
- 電源電圧 & 全電流： V_{DD} , I_{DD}
- 外部負荷容量： C_L

回路の最適動作点の設計を見通せる可視化ツール

< 第一弾 >

■ 使い方

- ① 回路選択
- ② 仕様入力
- ③ 解領域可視化
- ④ 主要MOS調整
- ⑤ 最適MOS調整
- ⑥ 最終最適設計

■ 解析例

回路選択：
例：PMOS入力型
2-1オペアンプ回路
仕様入力：
例： $V_{DD}=1.2V$
負相入力範囲：
例：解領域
出力電圧範囲：
例：解領域

図 1. 1. 1-2 ユーザフレンドリな GUI ツール開発

(1-4) ものづくり工房 (wCloud)、教育(Lab. cloud) 及び医療分野への展開

本設計手法及び GUI ツールは、アナログ回路設計を始めた設計者に対し、客観的な指針を与えものづくりが容易になります。今後、本研究室の進めるクラウド上でのものづくりシステム (wCloud) の中への本ツール組入れと並行し、新設計手法の知見を本研究室の進めるクラウド上教育システム (Lab. cloud) の中で紹介して行く予定です。またこのモデル化手法を「閾値を持つ複合現象を直観的な無次元量で連続的に表現する数理モデル」に拡張し、フィジカル実社会の現象をサイバー化 (数理化&Computing) する時の核となる「状態モデル記述と最適化方法論」として確立し他分野、特に医療系へ展開する予定です（[5]）。

平成 27 年度は、新しい原理でハウリングを回避する低消費電力補聴器用システム開発をクオリアーク・テクノロジー・ソリューションズ株式会社と共同で取り組みました（[6]）。

[論文・発表等リスト] (1-1) ~ (1-4)

- [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」(平成 25 年度)
- [5] 星野忠彦, 栄森貴尚:「睡眠時無呼吸症候群の咽頭容積、断面積測定の有効性に関する検討」第 115 回 日本耳鼻咽喉科学会総会・学術講演会 2014 第 11 群 講演番号 66
- [6] 平成 27 年度福岡県医療福祉・社会システム分野対応型ロボット・システム関連製品開発支援事業に係る補助事業実施テーマ「補聴器の低消費電力化とハウリングを安価に回避するシステムの開発」

(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・利活用の高効率化に向けた活動

車の開発においては、高性能化、高度な運転支援や高機能化、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、エレクトロニクス化が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) が担う機能の増大、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。カーエレクトロニクス・プロジェクト推進室では、カーエレクトロニクス分野における設計技術の応用及び ECU の開発・利活用化に向けた活動として以下の活動に取り組みました。

- vECU-MBD WG (virtual ECU Model-Based Development Working Group) 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) カーエレクトロニクス研究会の主催

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、半導体メーカをはじめ、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。本報告書「2. 1. 5」に、今年度の「ISIT カーエレクトロニクス研究会」の開催概要を記述しています。

(2-2) vECU-MBD WG の活動の推進

vECU-MBD WG 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、部品メーカ、半導体メーカ、ツールメーカ、及び、研究機関 (29 機関 (平成 27 年 12 月)) による集まりです。当該 WG は、ECU の開発に纏わる課題についてより具体的に議論する場として、我国のカーエレクトロニクスに関わる自動車関連産業の振興に貢献することを目的としています。

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 による開発に関する技術上、及び、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、及び、啓発活動等の活動を行っています。

vECU-MBD WG では、平成 26 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/>) 上での公開、登録制のサイトである「vECU-MBD WG 一般メンバーサイト」を公開し、当該サイト上で vECU-MBD WG で開発したモデルの提供を行いました。また第 17 回カーエレクトロニクス研究会 (平成 27 年 12 月開催、2. 1. 5 に記載) にて、当該 WG による講演を行いました。

(3) コンピュータを用いた「ものづくり」に必要な機能及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) の開発と運用

wCloud は、コンピュータを用いた「ものづくり」に必要な機能及びサービスをすべてクラウド上に集結、オールインワン及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 では以下の 2 種類のサービスを提供中です。

- 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 ツール及び各種コンテンツ: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。

ISIT では、平成 25 年度より wCloud のサービスを一般公開し運用を行っています。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及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) の開発と運用

Lab.Cloud は、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するサービスです。Lab.Cloud では以下の 3 種類のサービスを提供しています。

- ① MOOC&SPOC 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&SPOC プラットフォームを提供します。教師は自身の講義を本 MOOC&SPOC 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&SPOC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。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 アニメビデオ教材（講義動画）作成：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&SPOCで提供すべきアニメビデオ教材（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及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月よりLab.Cloudのサービスを一般公開し、運用を行っています。また、平成26年10月より国立大学法人九州大学大学院システム情報科学研究所・学府及び工学部電気情報工学科の新しい教育用計算機システムの一部として提供しています。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) ビッグデータとオープンデータの収集・蓄積・分析・活用を誰でも一元的に行うことの出来るデータファームコンプレックス「BODIC.org」の開発と運用

近年、ビッグデータ利活用の需要が高まっていますが、そのビッグデータを収集し蓄積・分析するための環境を自前で構築するのは技術面、コスト面でも容易ではありません。また、蓄積したビッグデータを第三者に提供し、さらに一般に公開することについて同様の課題を抱えています。一方、ビッグデータとは別の潮流として、政府や地方自治体が有する各種の情報をオープンデータとして一般に公開し、それを民間による行政サービスやビジネスに活用しようという動きがあります。このオープンデータサイトの構築・運用についても、上記のビッグデータが直面しているのと同じ課題が存在しています。このような現状を踏まえ、BODIC.orgでは以下のサービスをパブリッククラウド上で提供します。

- ① データファーム (Data Farm) プラットフォーム：複数のタイプの異なるデータ収集・蓄積・分析・活用環境を「データファームプラットフォーム」として用意。データ提供者は、所有するデータの種類や利活用の用途に応じて最適なプラットフォームを選択、自身のデータファームとして運用可能。
- ② データマーケットプレイス (Data Marketplace)：データ提供者は自身のデータファーム上のデータをデータマーケットプレイスに出品するだけで、データ利用を希望する者（データ利用者）に対して有償・無償で当該データを提供可能。データ利用者は、有償で購入したデータ、無償で獲得したデータ、あるいは自分自身が所有するデータ等々をマッシュアップして、ビッグデータ、オープンデータを自由自在に分析・活用可能。
- ③ データ分析ツール：各種のデータ分析ツールをクラウド上に用意。データ利用者はデータをダウンロードすることなく、クラウド上でデータ分析可能。
- ④ データアクセスインタフェース：データ利用者が情報システムやアプリケーションソ

ソフトウェアから BODIC.org 上のデータにアクセスするための各種 API (Application Programming Interface) を用意。BODIC.org から収集した各種データをマッシュアップして様々なサービスをデータ利用者は第三者 (サービス利用者) に対して提供可能。

データファームプラットフォームとしては、まず、センサーデータ等の時系列データを収集・蓄積・分析するための「TeaScoop」、及び、オープンデータを公開・活用するための「TeaPot」2種類を提供します。さらに、それぞれの上でデータファームの運用を開始します。BODIC.org についての情報は、BODIC.org の Web サイト (<http://www.bodic.org>) で公開しています。

(6) AI (人工知能)、及び、ビッグデータやオープンデータの利活用化に関わる研究

近年、ビッグデータやオープンデータの利活用において、機械学習を用いた自動化や高度化がアカデミア、産業界で大きな関心を集めています。機械学習を用いたビッグデータやオープンデータの解析や、解析結果のフィードバックへの適用により、様々な産業分野で効率化や高度化の実現が期待されています。システムアーキテクチャ研究室では、AIBOD (人工知能&ビッグデータ・オープンデータ) 事業室を発足し、AI (人工知能) とビッグデータやオープンデータの利活用化に関わる研究や開発に取り組みました。

(7) 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 2020 年 (平成 32 年) を念頭に本格的な開発が始まっています。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。そして、このような高性能の計算機システムを活用するためには、実行するアプリケーションをシステムに合わせて高度に最適化する技術がますます必要となってきます。

このような背景のもと、平成 27 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決めました。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

- ・動的最適化技術及びノード間通信技術 … (7-1)
- ・ビッグデータ分析によるプログラム高速化技術 … (7-2)
- ・量子化学計算プログラムの機能拡張 … (7-3)

(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 … (7-4)
 - ・エクサスケール環境のアプリケーション性能予測技術 … (7-5)
 - (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 … (7-6)
 - ・HPC 向け MPI の通信性能推定に関する研究 … (7-7)
- 以下に、上記領域1～3における平成27年度の成果についてまとめます。

(7-1) 動的最適化技術及びノード間通信技術

スパコンで実行するアプリケーションへの動的最適化適用について研究を行いました。アプリケーションプログラムにおいて動的最適化が行われている部分に着目し、より動的最適化によるコストの少ない最適化手法の検討及び提案を行いました。具体的には、これまで全ノードの情報を一つにまとめてから、どのように最適化するかを判断していた部分を、自ノードの状態の変化を周辺ノードに伝えて、自ノードと周辺ノードとの間だけの部分的な動的最適化を行うことにより、動的最適化における通信時間を減少させることができます。このような改善点の洗い出しを、アプリケーション開発を行っている研究者とともに行いました。

また、通信の動的最適化技術として、通信資源最適化について研究を行いました。通信をするためには、通信相手と接続するための時間コスト及び通信相手との接続維持に必要な管理情報や通信バッファのためのメモリコストが掛かります、そのため頻繁に通信する相手とは、接続時間を短くするためメモリは保持したままにしておき、あまり通信しない相手とは、通信毎に接続を行うこととしてメモリは保持しないというようなバランスを取ることができる理想的です。本研究ではこのバランスを取る処理を動的最適化によって実現するための手法を検討し、実装することを目標としました。本年度はこれら手法の検討を行いました。

さらに、アプリケーション研究者とともにアプリケーションが必要としている通信インターフェイスについての研究を進めました。現在ユーザが定義したメモリ間を直接連続でアクセスし続けるための通信インターフェイスを定義し、その実装を行いました。

以上の研究成果については、国内シンポジウム[1]で報告しました。

(7-2) 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よりも実行速度高速化を実現する技術を開発しています。

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。具体的には、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。

今年度は、昨年度に引き続き、機械学習の精度を高める手法について洗練を進めるとともに、機械学習に用いる学習データの蓄積を行いました。具体的には、機械学習の精度向上に向けて、インテル社製プロセッサを対象としたテンソル集約と呼ぶ演算やSPEC CPUといったベンチマークプログラムについて、機械学習による最適空間探索を行いました。ま

た、最も良い最適化を導出する「最適化シナリオ」や高速化のための「最適化空間縮約技術」を開発しその性能評価を進めました。そして、将来的にこれらの技術をスーパーコンピュータやクラウドシステムで活用するためのフレームワークを検討しました。

(7-3) 量子化学計算プログラムの機能拡張

量子化学の方法では従来、固定した原子核の周りを電子が運動するという Born-Oppenheimer 近似に基づくモデルにより、原子、分子の電子状態計算を行うことが殆どでした。電子に比べて原子核は非常に重いため、そのような取り扱いが良い近似となります。分子振動等で原子核の運動も量子力学的に取り扱う場合は種々の原子核配置に対して上記の Born-Oppenheimer 近似よりエネルギーを計算し、得られたポテンシャル曲線(面)上で原子核のみの量子力学的計算を行っていました。しかしながら、原子核の中でも比較的軽いもの特に水素原子核(プロトン)に関してはそれらが関与する分子振動や化学反応においてはこうした Born-Oppenheimer 近似に基づく取り扱いでは不十分なケースがあると言われていました。

近年、計算機の能力向上も手伝って Born-Oppenheimer 近似を超えて原子核と電子の運動を同時に量子力学的に取り扱う枠組みが提唱されてきています。立川、石元等によって開発された Multi-Component Molecular Orbital (MC_MO) 法はその一つでプロトンと電子の波動方程式をカップリングさせることにより、量子力学的状態を同時に求めます。MC_MO 法は従来の Born-Oppenheimer 近似に基づく場合に比べると電子状態計算理論の方法論としてはまだ基本的なものしか適用できませんが、将来的にはプロトンの量子力学的振る舞いが関与する現象を理論的に取り扱うための重要な道具となる可能性があります。

本研究では九州大学の石元助教との共同で MC_MO プログラムに対して、ラジカル等の不対電子を持つ系の正しい取り扱いを可能にする Unrestricted Hartree-Fock (UHF) 法の計算機能を組み込む拡張を行いました。このことにより、プロトンの量子力学的効果を考慮したラジカル分子の安定構造予測等が可能になります。

(7-4) 高性能インターコネクト通信技術の開発

昨年度に引き続き、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ついて、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。

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。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にパケットペーシングを適用した場合の通信性能を詳細に調査しました。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、評価対象を主流のスーパーコンピュータ上で実行されるアプリケーションと定め、特に実用的な大規模並列プログラムに対してシミュレーションによる通信ボトルネックの解析を行い、パケットペーシングを施した際の通信の高速化やプログラム全体の高速化の可能性を探りました。

以上の研究成果については、国際会議[2]、国内シンポジウム[3, 4]、で報告しました。

(7-5) エクサスケール環境のアプリケーション性能予測技術

エクサスケール級システム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なります。そこで、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。

最近の大規模インターコネクシミュレータに使用されているネットワークインタフェース (NIC) は送信ノードのメモリから受信ノードのメモリへプロセッサを介さずに直接データを転送する Remote Direct Memory Access (RDMA) 機能を備えています。RDMA には、

(1) 送信ノードのメモリから受信ノードのメモリへ直接データを転送するため、通信レイテンシを短縮できる。

(2) プロセッサを介さないため、効率よくアプリケーションにおける通信以外の演算処理と並列に通信できる。複数の NIC が通信を並列に行う場合もプロセッサが逐次的に処理することがない。

(3) 通信の途中でバッファを必要としないために最小限のメモリ使用量ですむ。

などの利点があります。MPI と呼ぶ並列システム向けの通信ライブラリではアプリケーションから直接 RDMA を操作するプログラミングモデルは主流ではありませんが、RDMA には上記のような利点があるために将来はアプリケーションレベルにおいても直接 RDMA を操作するようになり、RDMA の重要性が増す可能性があります。

従来の大規模インターコネクシミュレータは、インターコネクシミュレータや通信ライブラリの設計を行うシミュレータユーザに使いやすい形で RDMA を直接シミュレーションする機能を持っていません。そこで、これまでに設計開発を行ってきた NSIM を拡張し、ユーザに使いやすい形で RDMA をサポートした、大規模インターコネクシミュレータ NSIM-ACE を実装しました。また、基本的な RDMA 通信について NSIM-ACE によるシミュレーションと実機との比較評価を行い、今後の ACP アプリケーションの性能推定に向けて良好な精度を達成していることを確認しました。

以上の研究成果は国際シンポジウム[5]、国内シンポジウム[6]、ならびに国内研究会[7]で報告しました。

(7-6) 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

近年、メニーコアプロセッサの普及が進み、コア数の増加に伴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 を開発しています。

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 を用いて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。MAD7 はソフトウェアによるマルチスレッド実行を採っており、既存のシングルスレッド実行によるシミュレータと比較して高速に実行することができました。

平成 27 年度は、さらに広範囲な設計空間探索に対応できるよう、この MAD7 をハードウェア化するための設計開発を行いました。具体的には、VHDL と呼ぶハードウェア記述言語によって RTL レベルでのシミュレーション実行部を設計し、FPGA と呼ぶ内部構成を柔軟に

変更可能な LSI を用いるハードウェアシミュレーション環境を構築しました。将来的には 40～64 コアを搭載した CPU のシミュレーションができるよう拡張を進めています。

以上の研究成果は国際会議[8]、ならびに国際ワークショップ[9]で報告しました。

(7-7) HPC 向け MPI の通信性能推定に関する研究

スパコンの設計においては、与えられた開発費や運用時の消費電力等の制限の中で、学術的あるいは応用上重要なアプリケーションプログラムを高い性能で実行可能にすることが重要です。そのためには、設計段階における様々な選択肢がそれら重要なアプリケーションの性能に与える影響を見極める必要があります。これらのアプリケーションのスパコン上での実行は数万ノードに及ぶ並列計算となり、計算に必要なデータの交換や計算結果の集約等で大規模な通信が行われ、アプリケーションの処理時間は演算時間だけでなく通信時間が大きな割合を占めるようになってきています。アプリケーションの性能を精度よく推定するためには、これらの通信時間を正しく推定することが必要ですが、スパコン上での並列実行では多数のノードが演算を行いながら他のノードとのデータの送受信を行うため、ノード間通信同士の衝突や通信のタイミングのずれ等考慮すべき点が多く、正確な処理時間の推定には専用のシミュレーションを行うべきケースも多くなります。一方で、実際には個々の推定において、シミュレーションのような込み入った方法を行う余裕はなく、主に通信の本質的な部分を直観的に抜き出してごく簡単なモデルに落とし込むという方法がとられてきました。しかし、通信方法は大規模かつ複雑化してきており、そういった方法は、困難になりつつあります。

本研究では、通信性能推定の問題に機械学習の方法を応用しました。現在、HPC の並列プログラムの通信部分は、殆ど全て MPI (Message Passing Interface) の方式を用いて作成されているため、簡単な MPI プログラムのテストセットを用意して通信時間を測定しました。それらに対して通信データのサイズや送受信を行うノードのネットワーク内での位置関係といった通信時間に影響を与えると予想される内容をソフトウェア特徴量ベクトルとして定義し、それらと通信時間の組を学習データとして学習させることにより通信時間の推定モデルを作成しました。作成したモデルを用いてより大きなテストセットの通信時間の推定を行ったところ、8割程度のテストプログラムに対して最大誤差 30%程度で推定することができました。今後は学習データとしてより一般的で複雑な MPI プログラムを用いることで広い範囲のプログラムに対して精度よく通信時間の推定が行えると期待されます。

[論文・発表等リスト] (7-1) ～ (7-7)

- [1] Takeshi Soga, Takeshi Nannri, Memory Control Technique of the Point-to-Point Communication, 2nd Annual Meeting on Advanced Computing System and Infrastructure (ACSI2016), Poster Session, Jan 2016
- [2] Hidetomo Shibamura: Active Packet Pacing as a Congestion Avoidance Technique in Interconnection Network [slides], International Conference on Parallel Computing 2015 (ParCo 2015), Sep. 1 2015.
- [3] Hidetomo Shibamura, Verifying effectiveness of packet pacing on large-scale parallel programs by simulation, 2nd Annual Meeting on Advanced Computing System and Infrastructure (ACSI2016), JHPCN Organized Session “Very large-scale information systems”, Jan. 2016.
- [4] 柴村英智：シミュレーションによる大規模並列プログラムへのパケットペーシングの適用と有効性の検証, 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 第7回シンポジウム, 14-IS01, 平成 27 年 7 月.
- [5] Hidetomo Shibamura, Simulation of RDMA Communication with NSIM-ACE, International Workshop LENS2015, Oct. 2015.
- [6] Ryutaro Susukita, Yoshiyuki Morie, Takeshi Nanri, and Hidetomo Shibamura, NSIM-ACE: A Simulator for Evaluating RDMA on Interconnection Networks, 2nd Annual Meeting on

- Advanced Computing System and Infrastructure (ACSI2016), Poster session, Jan. 2016.
- [7] 薄田竜太郎, 森江善之, 南里豪志, 柴村英智: RDMA における同期通信のインターコネクトシミュレーション, 情報処理学会研究報告 (SWoPP2015), Vol. 2015-ARC-216, No. 11, pp. 1-8, 平成 27 年 8 月.
 - [8] Hadrien Clarke, and Kazuaki Murakami, Cmp memory architecture simulations assisted by fpga, In 15th asia simulation conference 2015, 2015.
 - [9] Hadrien A. Clarke, and Kazuaki J. Murakami, Mad7f: a fpga-based cmp memory architecture simulation framework. In 3rd international workshop on computer systems and architectures, csa 2015. In CANDAR'15, 2015.

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とネットワークは必要不可欠なものとなっています。この環境の中、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（以下、本研究室）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 27 年度の定常型研究のテーマとして、次の項目を掲げ、活動を進めてきました。

- (1) 国際連携によるサイバー攻撃予知技術の研究
- (2) 次世代暗号システムの開発と評価に関する研究
- (3) モバイル環境のセキュリティ/プライバシー及びフォレンジクス
- (4) ユーザの属性に基づくより安全な認証/電子署名技術の研究

以下、これらの活動の詳細について記述します。

(1) 国際連携によるサイバー攻撃予知技術の研究

【研究背景と課題について】

サイバー攻撃については本年度も、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。平成 27 年 6 月、米国連邦人事管理局(OPM: Office of Personnel Management)のネットワークより、2 千万件以上の職員情報が漏えいしたことが明らかになりました。一方日本でも、同月、日本年金機構より 125 万件にもものぼる個人情報漏えいしています。これらのインシデントは、サイバー攻撃がいかに深刻化し、わたしたちの日常生活の脅威となっているかを示しています。

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下記のとおり必要です。

- 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

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、下記 2 点の課題に取り組んできました。

- 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

この委託研究は、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(トラフィック情報)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、前処理するなど、データの状況に応じた個別のノウハウも必要です。

【平成 27 年度の情報セキュリティ研究室の活動】

本年度は、5 か年計画の最終年度にあたることから、これまで開発してきた以下の解析技術を実装したシステムの開発を行いました。

- 1) スクリーニング技術：観測データに含まれる雑音の除去を行うスクリーニングエンジンを開発しました。これは、
 - パケットの系列パタンの教師無し学習による既知マルウェア由来パケットの除去
 - 半教師付き学習を用いたスクリーニング規則の自動獲得

からなるものです。また大学やセキュリティ企業が調査のために行うスキャンパケットの除去技術も開発し、これらにより、検知精度を高めつつ解析対象データを減らし、解析エンジンの負荷を大幅に減らすことに成功しました

- 2) グラフィカルモデルに基づく解析エンジン：インターネット上の端末同士の協調動作をグラフの形で捉え、ボットネットやマルウェアの拡散の様子を捉える以下のエンジンを開発しました。
 - スパース学習手法によりグラフィカルガウシアンモデル(GGM)の時系列を作成し、その変化点においてアラートを生成する glasso エンジン
 - グラフ的特徴量をデータから直接抽出して変化点を検出するグラフベース変化点検知エンジン前者については新種のマルウェア(ダークネットセンサの広い範囲にわたり特定のポート宛でのパケットを継続的に送信)に大量感染した韓国内のホスト群の発見に成功しました。
- 3) 高リスクポート検知エンジン：前項のグラフベース変化点検知エンジンと、多数のホストからの同時性を有する攻撃挙動の検知を行う「分散型攻撃検知エンジン」からなり、攻撃リスクの高まっているポート群を検知する仕組みです。本エンジンは平成 27 年 11 月後半に急増した特定 UDP ポート宛の攻撃パケットを 11 月中旬の時点で実時間において検知することに成功しています。
- 4) 信号源分解による高次元時系列解析：非負値行列因子分解(NMF)を応用した MNF エンジンについて検証実験を行い、DRDoS ハニーポットで検知したアラートと関連したスキャンが検知可能なことを確認しました。さらに行列を 3 階以上のテンソルに拡張したテンソル分解エンジンを開発し、実時間運用を実現しました。
- 5) データ圧縮に基づくマルウェア分類：マルウェアの流行予測に適用可能な正規圧縮距離(NCD)を用いたマルウェアの系統樹作成アルゴリズムを作成しました。従来 NCD を大規模データに適用するには計算量に課題がありましたが、検体分析を準リアルタイムに実現できるエンジンを開発しました。
- 6) 可視化技術：Parallel Coordinates 版 Time-tunnel を拡張することで、トラフィックデータの流れを対話的操作により分かりやすく可視化し、不正アクセス等の目視による検知を容易にすることに成功しました。

これらの技術により、国内外で収集された多種多様な観測データ及び統計データを用いて、各地の観測・統計データの類似性・局所性・時系列性を解析する技術、及び可視化技術を実現しました。当該成果は、電子情報通信学会総合大会において、企画セッション「国際連携によるサイバー攻撃の予知・即応」として報告され、反響を呼びました。

(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代わる次世代暗号(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 27 年度の情報セキュリティ研究室の活動】

平成 25 年度から総務省により委託されている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(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、特別研究員の高木剛、ダハン・グザヴィエ、黄筠茹)では、耐量子暗号、中でも多変数多項式公開鍵暗号と格子ベース暗号の研究を主に行っています。多変数多項式公開鍵暗号では、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ました。特に新しい暗号方式 SRP を提案し、安全性と効率性を調べ、成果を発表しました。また、格子ベース暗号では、高機能暗号としての応用を研究しました。特に部分復号法の実現方法を提案し、成果を発表しました。(査読付き論文 2 件、口頭発表 20 件、特許出願 2 件)

本プロジェクトでは MQ チャレンジという多変数多項式暗号の解読コンテストを開催しており、暗号の安全性を評価する重要な研究開発と位置付けております。特に MQ チャレンジの結果が多変数多項式暗号の標準化の指針として利用されることを期待しています。

また、耐量子暗号のトップカンファレンスである PQCrypto を福岡に誘致し、平成 28 年 2 月に九州大学との共催で、PQCrypto2016 を開催しました。過去の 6 度開催されてきた PQCrypto の参加人数を大きく上回る 240 名近くの参加者が集まりました、また、特別セッションにおいて、アメリカ国立標準技術研究所(NIST)により、耐量子暗号の標準化に関するアナウンスも行われました。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) モバイル環境のセキュリティ/プライバシー及びフォレンジクス

【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、プライバシー及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。

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 27 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、アプリケーション配布業者が、配布依頼を受けたアプリケーションがプライバシー情報の漏洩を引き起こさない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。本年度は、国内学会 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。

本年度、項2について国内学会にて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。

(4) ユーザの属性に基づくより安全な認証/電子署名技術の研究

【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。ログイン時の本人確認のプロセスは、誰もが、また今やモノでさえも関わるものです。このプロセスで人・モノが誰・何であるかを偽る行為（なりすまし）が見過ごされると、情報のやりとりが破綻し兼ねません。

ところが、警察庁の情報によると、インターネットバンキングの不正送金被害は、平成27年上半期の被害は754件、約15億4,400万円と、平成26下半期の619件、約10億5,800万円から上昇に転じています。また、Facebook等のソーシャルメディアのアカウントが乗っ取られ、誹謗中傷や情報漏えいにあう被害も急増しています。これらはなりすましによるもので、その手口は盗聴や個人情報入手等によるIDとパスワードの本人確認プロセスの突破です。さらに、この事態に輪をかけるように、近年IDとパスワードを使い回す人が増えています。これは例えば、30歳代1人当たりの加入ネットワーク数が30個を超え、人間の脳が記憶可能な〈10文字程度、10個程度〉を上回ってきているからです。さらに、未成年から高齢者までがネットワークのサービスを利用するようになり、IDとパスワードの管理の仕方も問題となっています。

このため、安全で安心な、そして簡単で誰にでも利用できる本人確認のセキュリティ技術の導入が求められています。

この社会事情に動機付けられ、本研究室では、暗号技術に基づくアプローチで本人確認方式の研究を行っています。本人確認の三大要素と言われる“Something you know / have / are（知っていること / 持っているもの / あなた自身）を組み合わせるためのベースアルゴリズムとなる《属性ベース認証方式》の普及が究極の目標です。

例えば、人には性別・年齢・国籍・所属・資格・賞罰といった属性情報が、モノには型番、製造業者、ロット番号、管理者といった属性情報があります。一方、認証条件は、40歳以下の男性もしくは30歳以下の女性、といったように、論理式で記述することが出来ます。属性情報と論理式による属性ベース認証により、なりすましに対し頑強な認証を行うことができる期待されます。将来的には、パスワードに加え、眼鏡などに組み込まれた超小型デバイス、また静脈や虹彩などの生体情報が組み合わされた本人確認が、ネットワークの至るところで行われるようになります。

【平成27年度の情報セキュリティ研究室の活動】

本研究テーマは、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、研究を進めています。今年度は属性ベース認証/電子署名方式の基本コンセプトの拡張を研究しました。特に、本人確認のサービスのモデルを二つ提案し、これらに応じた拡張アルゴリズムを一つずつ提案しました。これらの属性ベース認証/電子署名方式を、査読付き国際会議2件、査読無し国内研究会1件、発表を行い、国外の大学にて講演1件を行ってきました。

(5) その他研究成果

- SDN セキュリティ

近年、SDN(Software Defined Network)と呼ばれる技術が注目を集めています。これはインターネットにおいて通信を制御する機器群をソフトウェアにより集中的に制御することで、これまでにない柔軟かつ動的なネットワーク運用を可能にする技術です。このSDNは、ネットワークセキュリティの様相を大きく変化するものと考えられます。すなわち、

- 1) SDN のもつ柔軟かつ動的な性質により、これまでは非現実的だったセキュリティアーキテクチャが実現可能となる可能性(Security by SDN)
- 2) SDN の集中制御のアーキテクチャにより、ネットワークセキュリティ上に新たな(守るべき)脆弱性がもたらされる可能性(Security for SDN)

当研究室では、上記二つの側面からネットワークセキュリティに取り組んでいます。

【平成27年度の情報セキュリティ研究室の活動】

SDN のリスク評価について体系的なまとめを行い、当該サーベイ結果を1件発表しました。また前節項1(Security by SDN)の考え方に基づいた論文を国内学会にて2件発表しました。

● カーセキュリティ

近年の自動車は、以下に示すように二つの意味でネットワーク化されています。

- a) 燃費や運動性能最適化のためのエンジンやトランスミッション、モーターなどの間の通信、またカメラやミリ波レーダなどの自動ブレーキ制御や車線保持走行制御のための通信のための車内ネットワーク。
- b) 安全性や渋滞回避、省燃費のための車同士(車車間)、車と道路間(路車間)の通信のためのネットワーク

これらのネットワークに対する攻撃に対する懸念は、自動車に対して無線ネットワーク経由で操作を乗っ取ることが可能なことが実証されたことで顕在化しました。当該自動車メーカーは、危険性が指摘された車種をリコールし、自動車セキュリティは産業界の喫緊の課題となっています。また、米国では、上院議員が自動車のセキュリティに関する法案を提出しており、この課題は産官学の共通課題となっています。

【平成27年度の情報セキュリティ研究室の活動】

本年度の活動としては、車載システムセキュリティへの取り組みの端緒として、同分野における代表的学会であるESCAR(Embedded Car Security)の国内での会合であるESCAR ASIA 2016への参加と、欧州で既に13回の開催を数えるESCAR Europe 2015への参加を行いました。

● 安全で効率的なペアリング暗号の設計に関する研究

現在、IDベース暗号や属性ベース暗号など様々な機能を持つ高機能暗号の開発研究を行っています。その中でもペアリングと呼ばれる道具を用いた暗号は実用化に最も近く、世界的にも標準化に向けた活動が行われています。但し、ペアリング暗号の効率性の問題と実装の複雑性が課題となっています。ペアリング暗号が広く普及するためにはこれらの課題の解決が必要と思われ、安全であることはもちろんのこと、効率的なペアリング暗号の設計の研究が不可欠です。

【平成27年度の情報セキュリティ研究室の活動】

安田研究員はペアリングで用いられる楕円曲線の選択研究を行いました。ペアリングの効率性の向上に加え、設計の簡単さを追求し、楕円曲線に詳しくないユーザーに対して簡単にペアリングの土台となる楕円曲線を選択する方法を開発しました。結果としてこれまでペアリング暗号の構成に必要であった多くのステップを削減することが可能となりました(査読付き論文1件)。

● 分散型管理暗号方式

ここ1、2年ほどニュースで採り上げられることの多いBitcoinなどの〈分散型仮想通貨〉

に関し、電子データに過ぎない“通貨”の偽造や二重使用を防ぐための技術への関心が急速に高まっています。ハッシュ関数やデジタル署名などの技術の洗練に加え、《プルーフ・オブ・ワーク》(計算仕事の証明)といった分散型管理暗号技術の研究開発が必要とされています。

分散型管理の動機の一つは低管理コストといわれ、〈分散型仮想通貨〉などの画期的サービスが実現すると言われていています。この状況の中、ISITでも研究を開始しました。

【平成27年度の情報セキュリティ研究室の活動】

公開鍵暗号の運用に必要とされる公開鍵証明書認証機関も、分散型管理暗号技術により低管理コストとなることが期待できます。この分散型管理の公開鍵証明書認証機関について、査読付き国際会議1件、査読無し国内会議2件、発表を行いました。また、インドのカルカッタ大学/インド統計研究所の研究者らとの分散型管理暗号技術の共同研究にも着手しました。

[論文・発表等リスト]

- [1] "On generalized first fall degree assumptions", Yun-Ju-Huang, Christophe Petit, Naoyuki Shinohara, Tsuyoshi Takagi, IACR e-print archive, 2015/4/16
- [2] "第23回USENIX Security Symposium 参加報告", 松本晋一, 大石和臣, 須崎有康, 電子情報通信学会 情報通信システムセキュリティ研究会(ICSS), 2015/6/11-12, 北九州市戸畑区
- [3] A Proposal for Detecting Distributed Cyber-Attacks Using Automatic Thresholding, フォン ヤオカイ, 堀 良彰, 櫻井 幸一, 特別研究員、研究室長", The 10th Asia Joint Conference on Information Security (AsiaJCIS 2015), 2015/5/24-5/26, 高雄 台湾
- [4] 国際会議 NDSS2015 参加報告, 穴田啓晃, 川古谷裕平, 須崎有康, 電子情報通信学会情報通信システムセキュリティ研究会(ICSS), 2015/6/11-12, 北九州市戸畑区
- [5] 電子決済と暗号技術, 穴田啓晃, 研究員, 全国警察官向け教養誌「BAN」, 2015/5/1
- [6] Generic Construction for Attribute-Based Identification Schemes Secure against Reset Attacks, Ji-Jian Chin, Hiroaki Anada, Seiko Arita, Swee-Huay Heng, Raphael Phan, 研究員, International Journal of Cryptology Research, Volume 5(1), pp. 28-44, 平成27年6月
- [7] "属性ベース二階層署名 Attribute-Based Two-Tier Signatures", Hiroaki Anada, Seiko Arita, Kouichi Sakurai, 研究員、研究室長, IEICE ISEC 研究会, 2015/7/2, 7/3, 名古屋市 中小企業振興会館 吹上ホール
- [8] "Change-Point Detection in a Sequence of Bags-of-Data", Kensuke Koshijima, Hideitsu Hino, Noboru Murata, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, vol. 27, No. 10, pp. 2632--2644, October 2015, 2015/10/1
- [9] "MQ チャレンジ: 耐量子暗号の解読問題と困難性評価", 安田貴徳, Xavier Dahan, Yun-Ju Huang, 高木剛, 櫻井幸一, 第32回量子情報技術研究会(QIT32), 2015/5/25~26, 大阪大学シグマホール
- [10] "SCOPE「多変数多項式システムを用いた安全な暗号技術の研究」の活動", 安田貴徳, 高木剛, MELT up フォーラム 組織間機密通信のための組織暗号の研究開発と社会的利用, 2015/6/19, 中央大学駿河台記念館
- [11] "公開鍵暗号系の設計に対する非可換代数の適用と安全性の限界解明", 櫻井幸一, 九州大学 IMI 先進暗号数理論理デザイン室 開設式・記念ワークショップ, 2015/6/11, 九州大学共進化社会システムイノベーション施設
- [12] "NIST 耐量子暗号ワークショップ参加報告", 安田貴徳, 高木剛, 情報セキュリティ研究会(ISEC), 2015/7/3, 名古屋市 中小企業振興会館 吹上ホール
- [13] "多変数多項式暗号の最新動向", 安田貴徳, 電子情報通信学会 情報通信システムセキュ

- リテイ研究会(ICSS) , 2015/6/11-12, 北九州市戸畑区
- [14] "Multiplicative Update for a Class of Constrained Optimization Problems Related to NMF and Its Global Convergence", Masato Seki, Norikazu Takahashi, The Sixth IEEE International Workshop on Computational Advances in Multi-Sensor Adaptive Processing, 2015/12/13-16, Cancun, Mexico
 - [15] "Global Convergence of a Modified HALS Algorithm for Nonnegative Matrix Factorization", Takumi Kimura, Norikazu Takahashi, The Sixth IEEE International Workshop on Computational Advances in Multi-Sensor Adaptive Processing, 2015/12/13-16, Cancun, Mexico
 - [16] "A Multivariate Quadratic challenge: toward post-quantum generation cryptography", Takanori Yasuda, Dahan Xavier, Yun-Jun Hang, Tsuyoshi Takagi, Kouichi Sakurai, The 40th International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation, 2015/7/6~9, University of Bath, Bath, UK
 - [17] "A probability model for a multivariate polynomial system to have solutions", Yun-Jun Hang, Takanori Yasuda, Kouichi Sakurai, The 10th International Workshop on Security (IWSEC2015), 2015/8/26~28, 奈良、東大寺総合文化センター
 - [18] "Hybrid Encryption Scheme using Terminal Fingerprint and its Application to Attribute-based Encryption without Key Misuse", Chunlu Chen, Hiroaki Anada, Junpei Kawamoto, Kouichi Sakurai, AsiaARES2015, 2015/10/4-10/7, Daejeon Convention Center Daejeon, Korea
 - [19] "端末フィンガープリント情報を用いたハイブリッド暗号化方式", 陳春ろ, 穴田啓晃, 川本淳平, 櫻井幸一, 平成 27 年度 (第 68 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会, 2015/9/26-9/27, 福岡大学
 - [20] "端末フィンガープリント情報を用いた鍵乱用を防止可能なハイブリッド暗号化方式", 陳春ろ, 穴田啓晃, 川本淳平, 櫻井幸一, CSS2015, 2015/10/21-10/23, 長崎ブリックホール
 - [21] "Reputation System Based on Attributes of Ratees", Hiroaki Anada, Kouichi Sakurai, CSS2015, 2015/10/21-10/23, 長崎ブリックホール
 - [22] "Reset-Secure Identity-Based Identification Schemes without Pairings", Ji-Jian Chin, Hiroaki Anada, Syh-Yuan Tan, ProvSec2015, 2015/11/24-11/26, 金沢
 - [23] "Attribute-Based Two-Tier Signatures: Definition and Construction", Hiroaki Anada, Seiko Arita, Kouichi Sakurai, ICISC2015, 2015/11/25-11/27, 韓国 ソウル
 - [24] "A probability model for a multivariate polynomial system to have solutions", Yun-Ju Huang, 安田貴徳, 櫻井幸一, The 10th International Workshop on Security (IWSEC2015), 2015/8/26-8/28, 東大寺総合文化センター
 - [25] "A probability model for a multivariate polynomial system to have solutions", Yun-Ju Huang, 安田貴徳, 櫻井幸一, 応用数理学会平成 27 年度年会 JANT オーガナイズド・セッション「数論アルゴリズムとその応用」, 2015/9/11, 金沢大学
 - [26] "Constructing pairing-friendly elliptic curves using global number fields", 安田貴徳, 高木剛, 櫻井幸一, 2nd International Workshop on Information and Communication Security, 2015/12/8-12/11, 札幌
 - [27] "Characterizing NTRU-Variants Using Group Ring and Evaluating their Lattice Security", 安田貴徳, ダハン・グザヴィエ、櫻井幸一, The 18th Annual International Conference on Information and Cryptography, 2015/11/25-27, ソウル
 - [28] "A multivariate encryption scheme with Rainbow", 安田貴徳、櫻井幸一, The 17th International Conference on Information and Communications Security, 2015/12/9-12/11, 北京

- [29] “多変数多項式署名方式の暗号方式への応用”, 安田貴徳、櫻井幸一, CSS2015, 2015/10/21-10/23, 長崎ブリックホール
- [30] “部分復号可能な格子ベース暗号の提案”, 安田貴徳、穴田啓晃、櫻井幸一, CSS2015, 2015/10/21-10/23, 長崎ブリックホール
- [31] “Recent updates of multivariate quadratic challenge”, Yun-Ju Huang, 安田貴徳, ダハン・グザヴィエ、高木剛、櫻井幸一, 3rd ETSI/IQC Workshop on Quantum-Safe Cryptography, 2015/10/5-10/7, 韓国ソウル
- [32] “NTRU の群環を用いた拡張とその応用”, 安田貴徳、穴田啓晃、櫻井幸一, ISEC 研究会, 2015/11/7, 神奈川大学
- [33] “群環を用いた格子ベース暗号とその応用”, 安田貴徳, 数学・数理科学専攻若手研究者のための異分野・異業種研究交流 2015, 2015/11/14, 東京大学駒場キャンパス
- [34] “国際会議 S&P2015 参加報告”, 穴田啓晃, 第 71 回コンピュータセキュリティ研究会, 2015/12/4, “情報セキュリティ大学院大学(横浜市)”
- [35] “有限体上の多変数多項式環における正則性の次数について”, 安田貴徳、ホアン・ユンジュ、ダハン・グザヴィエ、櫻井幸一, 平成 28 年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2016), 2016/1/19-22, 熊本県 ANA クラウンプラザホテル
- [36] “Recent Updates of MQ-Challenge Project”, ホアン・ユンジュ、安田貴徳、ダハン・グザヴィエ、高木剛、櫻井幸一, 平成 28 年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2016), 2016/1/19-22, 熊本県 ANA クラウンプラザホテル
- [37] “A probability model for an overdetermined random multivariate polynomial system to have solutions”, ホアン・ユンジュ、安田貴徳、ダハン・グザヴィエ、櫻井幸一, 平成 28 年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2016), 2016/1/19-22, 熊本県 ANA クラウンプラザホテル
- [38] “ブラウザの HTML5 ウェブストレージに対するメモリフォレンジクス”, 松本晋一, 櫻井幸一, 研究員, 研究室長, 電子情報通信学会総合大会, 2016/3/15~18(発表日 3/17), 九州大学
- [39] “デジタルフォレンジクスへの AI 技術の適用の現状と課題”, 松本晋一, 櫻井幸一, 研究員, 研究室長, 電子情報通信学会 情報通信システムセキュリティ研究会 (ICSS), 2016/3/3~3/4(発表日 3/3), 京都大学
- [40] “Visualization System by Combinatorial Use of Edge Bundling and Treemap for Network Traffic Data Analysis”, Ryo Takayanagi, Yoshihiro Okada, The 10th International Workshop on Information Search, Integration, and Personalization (ISIP 2015), 2015/10/1-2, ノースダコタ
- [41] “KDD CUP 99 Data Set を用いた異なる学習データによる機械学習アルゴリズムの評価”, 高原尚志, 櫻井幸一, コンピュータセキュリティシンポジウム (CSS)2015, 2015/10/21-23, 長崎ブリックホール
- [42] “一般化誤差関数に基づく非負値行列因子分解に対する乗法型更新式とその収束性”, 関真慧, 高橋規一, 電子情報通信学会信号処理研究会, 2016/1/18-19, 関西学院大学大阪梅田キャンパス
- [43] “機械学習を利用した DRDoS 攻撃検知の提案とその性能実証”, 高宇軒、フォンヤオカイ、川本 淳平、櫻井 幸一, 平成 28 年暗号とセキュリティシンポジウム (SCIS2016), 2016/1/19-22, 熊本/ANA クラウンプラザホテル熊本ニュースカイ
- [44] “大規模データ群のための木距離近似計算法”, 米巧, 山内由紀子, 来嶋秀治, 山下雅史, 2015 年度冬の LA シンポジウム, 2016/1/26-1/28, 京都大学
- [45] “大規模マルウェアデータ群に対する系統樹推定”, 米巧, 山内由紀子, 来嶋秀治, 山下雅史, OR 学会平成 28 年春季研究発表会”, 2016/3/17-3/18, 慶応大学(横浜市)
- [46] “非負値行列因子分解を用いたボットネット検出手法の実証実験”, 田中翔真, 川喜田雅則,

- 竹内純一, 電子情報通信学会総合大会, 2016/3/15-3/18”, 九州大学
- [47] “Treemap と Edge Bundling を用いたネットワークトラフィック可視化システムの機能拡張”, 秋吉亮, 岡田義広, 火の国情報シンポジウム 2016, 2016/3/2-3/3, 宮崎大学
- [48] “Cubic Gantt Chart によるネットワークトラフィックデータの可視化”, 中村昌平, 岡田義広, 火の国情報シンポジウム 2016, 2016/3/2-3/3, 宮崎大学
- [49] “Visualization System by Combinatorial Use of Edge Bundling and Treemap for Network Traffic Data Analysis”, Ryo Takayanagi, Yoshihiro Okada, Communications in Computer and Information Science(CCIS)
- [50] “サイバーセキュリティにおけるデータ解析”, 竹内純一, 櫻井幸一, 電子情報通信学会総合大会, 2016/3/15-3/18, 九州大学
- [51] “A Semi-Supervised Data Screening for Network Traffic Data using Graph Min-Cuts”, 正代隆義, 村井光, 岡本敦, 情報処理学会第 107 回数理モデル化と問題解決研究発表会, 2016/3/8-3/9, 山口市
- [52] “A Semi-Supervised Data Screening for Network Traffic Data using Graph Min-Cuts”, 正代隆義, 村井光, 岡本敦, 情報処理学会論文誌: 数理モデル化と応用(TOM)
- [53] “第 23 回 USENIX Security Symposium 参加報告”, 松本晋一, 大石和臣, 須崎有康, 電子情報通信学会 ICSS 研究会, 2015/6/11-6/12, 北九州市戸畑
- [54] “C&C トラフィック分類のための機械学習手法の評価”, 山内 一将, 川本 淳平, 堀 良彰, 櫻井 幸一, 情報処理学会論文誌, 2015/9/15 刊行
- [55] “国際連携によるサイバー攻撃予知技術の研究開発”, 松本晋一, ISIT 設立 20 周年記念セミナー, 2015/11/5, 福岡 SRP センタービル

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、情報通信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。具体的には、以下に挙げる研究を行っています。

(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

近年、人の運動の様子を計測する方法としてモーションキャプチャシステムの活用が注目されています。例えばリハビリやスポーツの分野では、身体の運動を数値化してCGで表現することでトレーニング効果の理解の手助けになることが期待できます。しかし現在主流のモーションキャプチャでは身体に装着した目印を複数のカメラで撮影することで人の動き計測するため、カメラから見えづらい複雑な動きやカメラの視野外での運動計測はできないため、頻繁には活用されていないのが現状です。そこで本研究室では、カメラの弱点を克服した新たなモーションキャプチャシステムの開発に取り組んでいます。

また、モーションキャプチャには筋肉の活動や心拍などの身体内部の運動の様子(生体信号)を取得できない欠点もあり、リハビリ・スポーツの現場では生体計測センサも使用されています。しかし、いずれの計測手法も一長一短であり、単一のセンサだけでは十分な情報を得ることができません。そこで我々は各種センサを組み合わせた人間計測技術の開発にも取り組んでいます。

具体的には、加速度・角速度・地磁気を同時に計測できる「慣性センサ」と「生体計測センサ」を人の体に取り付け、運動の様子を記録・可視化するシステムに関する研究・開発を行っています(図 1.1.3-1a)。本システムでは身体の各部位に装着されたセンサによってダイレクトに運動情報を取得できるため、広い競技場やカメラの設置が困難な施設内での計測が可能になりました。さらに、筋電センサを用いて筋肉の活動の有無を認識し、図 1.1.3-1aのように身体CGの対応する部位の色を変化させることで専門家でない人でも身体内外の運動を直感的に理解できるようにしました。さらに、関節角度の自動計測を行うシステム(図 1.1.3-1b)を開発し、センサを装着するだけでリハビリの評価に必要な様々な角度の情報を一度に取得できるようになりました。そのためリハビリの効果の説明の際に「以前と比べて膝が〇〇度曲がるようになった」といった具体的な表現が可能になりました。さらに現在は、本研究で実現してきた技術を様々な分野で活用するための取り組みも行い、その一つとして心理学実験の際の被験者の動きの計測なども行いました[yoshinaga01-02]。今後も研究を継続することで「いつでも・どこでも・誰でも」利用できるシステムを実現し、計測・可視化技術を必要とするあらゆる分野に貢献していきたいと考えています。

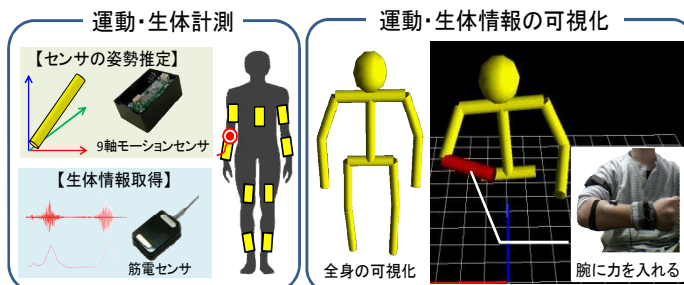


図 1.1.3-1a カメラ不要な装着型モーションキャプチャ

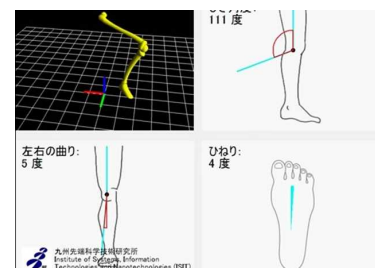


図 1.1.3-1b 関節角度の計測

(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た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、臓器の形や熟練者の撮像手順を 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。また、通信技術を利用し、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なが確認できました。しかし、従来研究では PC のモニターを使用していたためシステム全体が大掛かりでした。そこで現在はメガネ型ディスプレイ (HMD: Head Mounted Display) を使用した情報の可視化に着目し、より簡便で利用しやすいエコー支援システムの実現を目指しています。

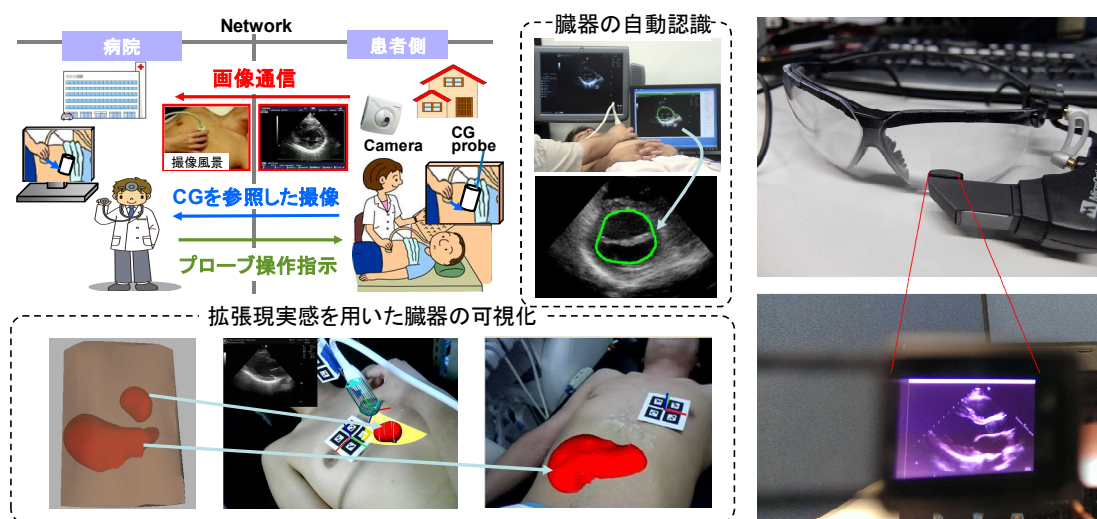


図 1.1.3-2 エコー検査支援に関する研究

(3) 微弱信号を利用した摂食検知システムの研究

本年度は、微弱な電流信号を利用して食品への接触を検知するシステムの開発を行いました。このシステムはトレイから微弱な電流を発生し、トレイに載せられた食品に触ったユーザの体を通して、ユーザの持つ携帯機器（スマートフォンなど）に信号を送ります。スマートフォンには、ユーザが何の食品に触ったのかの記録が残ります。また、ユーザの食事中に使用することで、ユーザがどのようなメニューをどのような順序で食べたのかを観察することもできます。これは健康管理に利用できるほか、高齢者の食事確認、服用確認などの生活支援への応用が考えられます。

このシステムでは、トレイから食品、人体を通して、ユーザの持っている携帯機器に情報を送ります。人体を使って電気信号を送り届ける技術はすでに確立されていますが、本研究では、人体に続き食品を通して信号を伝える技術を開発しました。電気信号が人体と食品を通過するとき、通過しやすい周波数帯とそうでない周波数帯があります。本研究では、通過しやすい周波数帯のうちの幾つかを選んで信号を伝達する方法を研究しています。

システムの特徴としては、1) 信号を発生するタグを食器に装着すること。2) 導電性のある素材でできたカトラリや、あるいは素手で掴むだけで食品への接触を検知可能である

こと。があります。食器に装着するタグは、現在は電源をつける必要がありますが、将来的には無電源化することができると考えています。また、他の研究とは、1) カメラを使用して食事記録をする。2) 使用するカトラリ全てにセンサを装着する必要がないことから、プライバシーの問題や、経済、運用上の問題を避けやすい。という違いがあります。

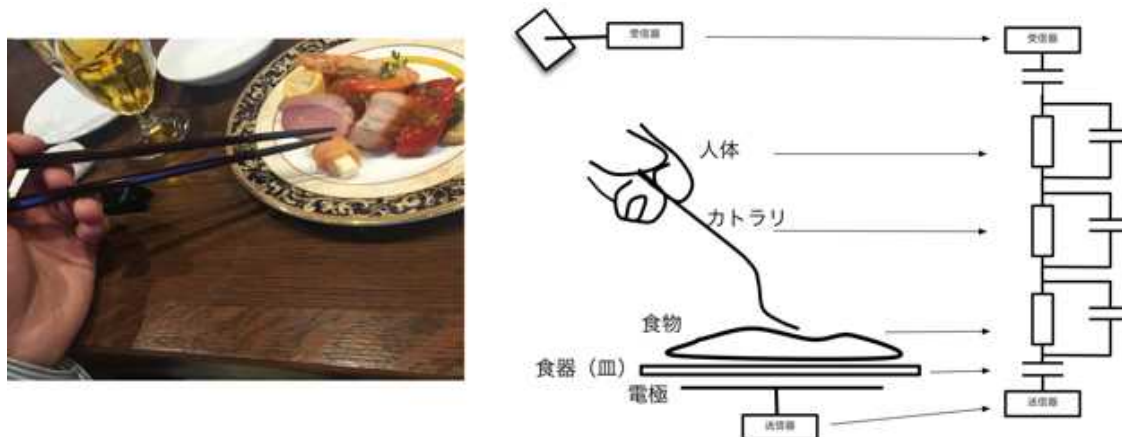


図 1.1.3-3 摂食検知システムの研究

(4) 農業 SNS プロジェクト

農業 SNS プロジェクトは、「生産者情報の見える化」と「消費者ニーズの見える化」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九州大学等の大学や企業と共同で進めています。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]。

具体的な研究としては、

- ビニールハウス等の農場に環境計測センサを設置して温湿度や日射量などを自動計測する研究 [arita01][arita04]
- 農作業者が持っているスマートフォンや両腕にはめたスマートウォッチと、農場に設置したビーコン（電波標識）を用いて、農作業者の作業内容（動き）と農作業者の位置を推定することで、「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研究[arita03][arita05][arita06]（図 1.1.3-4）、
- Microsoft 社製 Kinect（色だけでなく距離も同時に計測することができるカメラ）を用いて農作物を撮影することにより、農作物の色と形状情報を計測する研究 [yoshinaga04][yoshinaga06]
- 上記の技術で集められた農場や農作物に関する様々な情報を、拡張現実感 (AR) 技術を用いて消費者に提示する研究[yoshinaga05]

を行っています。



図 1. 1. 3-4 農業 SNS プロジェクト（農作業情報を自動的に取得する研究）

(5) 展示・デモ

当研究室では、情報技術やロボット技術を応用した生活支援に関する研究開発に取り組んでいます。研究開発の成果については、展示会への出展やイベント等でのデモを積極的に行い、ユーザ（体験者）からの意見（ニーズ）を収集しています。

装着型センサを使用した運動情報の計測・可視化の成果については、11月に米国で開催された SC15 の CG・可視化研究会ブースにて研究展示を行いました。また、AR/VR 技術の活用については、九州各県の IT 系イベント[yoshinaga03]にてデモや意見交換を行いました。

また、農業 SNS プロジェクトでは、九州大学大学院農学研究院と糸島市の共同イベントである「アグリコラボいとしま」や、JA 福岡市元岡支部のイベントにおいて、プロジェクト活動状況説明や、その成果として企業が製品化した農場用センサのデモ展示を行いました（図 1. 1. 3-5）。



図 1. 1. 3-5 農場用センサのデモ展示

[論文等リスト]

- [yoshinaga01] Takeharu Seno, Takashi Yoshinaga: "A New Vection Stimulus: Immerse yourself in vection", 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 (掲載予定)
- [yoshinaga02] 妹尾武治, 吉永崇: "カードボードによる没入型ベクション体験とその心理評価", 映情学技報, vol. 39, no. 43, pp.75-78, 2015.11
- [yoshinaga03] 吉永崇, 岩崎洋平, 越水大輔, 松本祐典, 有田大作: "コミュニティ活動を通じたAR/VR コンテンツ開発技術普及のための取り組み", 第69回CG・可視化研究会 予稿集, 2015.9
- [yoshinaga04] 境 淳成, 岡安 崇史, 吉永 崇, 有田 大作, 北野 雅治, 井上 英二, 平井 康丸, 光岡 宗司, RGB-D センサを用いた植物体情報の計測とその精度評価, 農業情報学会年次大会, 2015.05.
- [yoshinaga05] 石丸 俊介, 岡安 崇史, 吉永 崇, 有田 大作, 井上 英二, 平井 康丸, 光岡 宗司, 拡張現実を用いた農業情報提供アプリの開発とその有効性評価, 農業情報学会年次大会, 2015.05.
- [yoshinaga06] 境 淳成, 岡安 崇史, 吉永 崇 有田 大作, 三好 悠太, 北野 雅治, 井上英二, 平井 康丸, 光岡 宗司, RGB-D センサを用いた植物体情報の計測とその精度評価, 農業食料工学会九州支部誌, Vol.64, pp.15-20, 2015.08.
- [arita01] 岡安 崇史, 堀本 正文, アンドロ プリマ ヌグロホ, 有田 大作, 星 岳彦, 安場 健一郎, 黒崎 秀仁, 井上 英二, 平井 康丸, 光岡 宗司, 圃場環境情報の高密度計測のためのWiFi内蔵ワンボードマイコンの利用, 農業情報学会年次大会, 2015.05.
- [arita02] 岡安 崇史, 有田 大作, スマート農業と二つの SNS, 電気計算, Vol.83, No.6, pp.32-37, 2015.06.
- [arita03] 橋本 幹基, 有田 大作, 島田 敬士, 内山 英, 谷口 倫一郎, ビーコンを用いた農作業者の位置推定, 電気・情報関係学会九州支部連合大会, 2015.09.
- [arita04] 岡安 崇史, Andri Prima Nugroho, 石丸 俊介, 田中 大介, 境 淳成, 入江田 大輝, 松本 千里, 有田 大作, 吉永 崇, 堀本 正文, 谷口 倫一郎, 井上 英二, 平井 康丸, 光岡 宗司, 中小規模農家向けのスマート農業支援システムの開発, 農業情報学会平成 27 年度秋季大会, 2015.12.
- [arita05] 橋本 幹基, 有田 大作, 島田 敬士, 内山 英昭, 谷口 倫一郎, スマートデバイスを用いた農作業者の動作認識, 電子情報通信学会総合大会, pp.D-23-10, 2016.03.
- [arita06] 橋本 幹基, 有田 大作, 島田 敬士, 内山 英昭, 谷口 倫一郎, スマートデバイスを用いた農作業者の位置推定, 電子情報通信学会総合大会, pp.D-23-9, 2016.03.

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なる技術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、15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 2016) においても、600社もの展示規模で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である「自己組織化」と「分子認識」を応用して、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。具体的には、汎用性の高い有機溶媒中で螺旋を形成し、容易に成膜可能な新しい多糖誘導体の開発を進めています。また、生理的な塩濃度条件下においても標的の生理活性物質を識別する蛍光センサについて開発しています。さらに、先天性の代謝異常症の関連物質であるジカルボン酸やケト酸、我々の身近な栄養素で生体内において重要な役割を担うグルコースを検出する蛍光センサについても開発を行っています。

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、上記研究以外にも、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・技術を活かして、企業が研究開発の主体となる機能性材料の開発等も行っています。

(1) らせん形性能を有する天然多糖を用いた機能性材料の開発

自己組織化により異種の分子や材料を規則正しく複合化したり集積したりすることは、新規な機能性材料を設計するための基盤技術となります。我々は、天然に存在する多糖であるシゾフィランやカードランの優れた螺旋形成能に着目し、そのような多糖を分子レベルの包装材として利用できることを見出してきました。例えば、多糖をホスト、核酸、導電性高分子、カーボンナノチューブ等をゲストとした様々な一次元包接錯体を開発し、それらの薬剤運搬体や機能性ナノワイヤーへの応用を検討してきました。さらに多糖を位置選択的に化学修飾し、一次元包接錯体に自己組織化能を付与しました。これにより、機能性分子がナノレベルで秩序配列した階層構造の創製が可能となりました。

これらの研究のさらなる発展を目指した最新の研究成果として、低沸点の汎用有機溶媒中でも螺旋を形成することのできる多糖誘導体の開発に成功しました (新海・坂本, 特願2016-14796)。さらに、この多糖誘導体の溶液からは容易に成膜ができることを見出しました。このようにして得られた膜は規則正しいナノ構造を有することから、その精密な分子配列を活かした高機能・高性能材料の開発に現在継続して取り組んでいます。

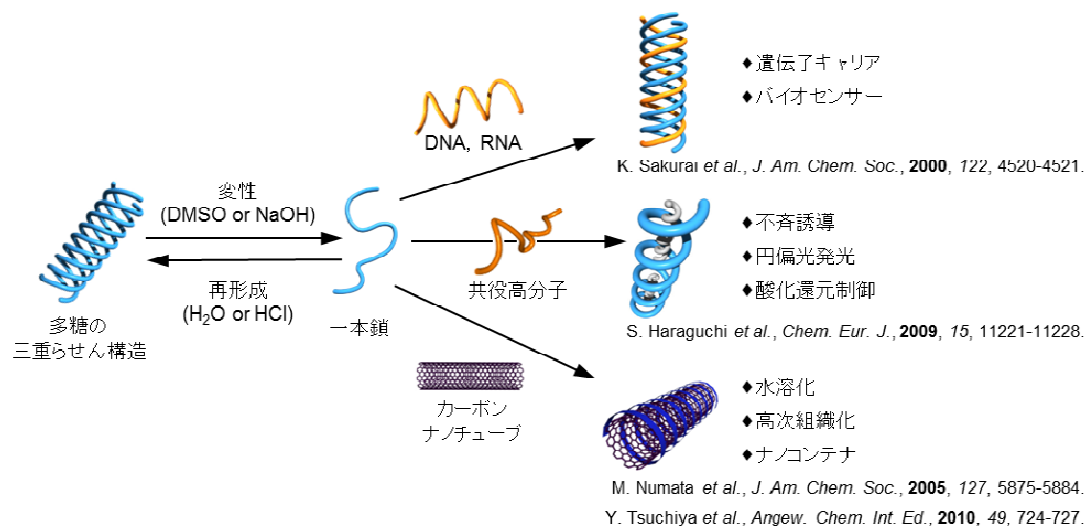


図 1. 1. 4-1: 天然多糖のらせん形性能を利用した一次元ナノ構造体の形成

(2) 生理的条件下で働く会合型蛍光センサ

生体内で重要な役割を担い、疾患の重要な指標にもなる化学物質を迅速・簡便・高感度に検出する技術が求められています。これまでに我々は、細胞の生命活動に不可欠なアデノシン三リン酸 (ATP) や、先天性代謝異常症の重要な指標であるジカルボン酸類を標的として、標的との相互作用により誘起される分子の会合により蛍光シグナルが ON となる“turn-on 型”の蛍光センサを開発してきました。今回、我々は、バイオアッセイ系への応用を想定し、生理的塩濃度条件下でも標的を捕え蛍光シグナルを発する会合型蛍光センサを開発しました。

生理的塩濃度条件下で働く蛍光センサには、①塩濃度条件下でも自己会合しない（つまり蛍光を発しない）で且つ、②標的に対して選択的に会合して蛍光を発することが求められます。開発した蛍光センサは、オリゴフェニレンビニレン誘導体を蛍光の基本骨格とし、リン酸と相互作用するグアニジニウム基を有する構造をしています（図 1. 1. 4-2a）。まず、塩濃度条件下における自己会合特性を調べました（条件①の検討、図 1. 1. 4-2b）。塩濃度の増加に対して、グアニジニウム基を 2 つ有する G2 センサは、蛍光強度を増加させました。これは、塩濃度条件下で自己会合し、蛍光を発するという意味しております。これに対し、グアニジニウム基を 6 つ有する G6 センサは、生理的塩濃度条件でも自己会合しない、つまり蛍光を発しないことが分かりました。G6 センサが、条件①を満たすことが明らかになりました。

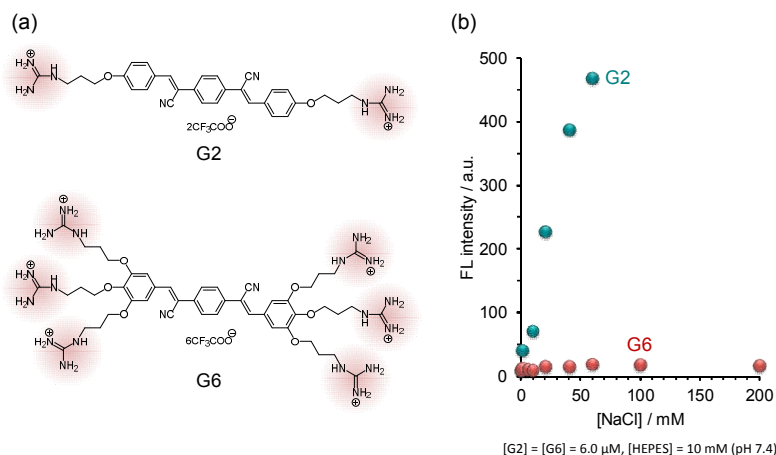


図 1. 1. 4-2: (a) 蛍光センサの化学構造 (b) 塩濃度が蛍光センサの自己会合挙動に与える影響

次に、G6 センサの標的としてヌクレオチド (AMP, ADP, ATP) を取り上げ、生理的塩濃度条件下における、ヌクレオチドに対する蛍光応答特性を調べました (条件②の検討)。その結果、G6 センサは、ATP に対して選択的に蛍光応答を示すことが明らかとなりました (図 1. 1. 4-3)。

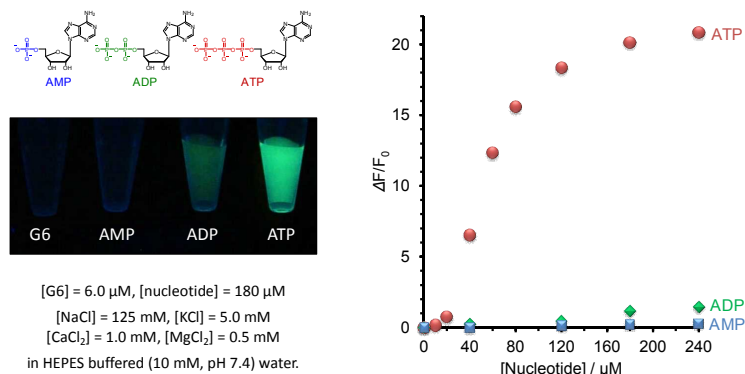


図 1. 1. 4-3: G6 センサのヌクレオチドに対する蛍光応答 (生理的塩濃度条件下)

ここで、なぜ ATP 選択性を示したのかを検討するために、塩濃度が G6 センサの蛍光応答に与える影響を調べました。その結果、G6 センサは、塩が存在しない場合、ADP と ATP の両方に対して蛍光応答を示します (図 1. 1. 4-4a) が、 Ca^{2+} イオン 1mM 存在させるだけで、十分な ATP 選択性を示すことが分かりました (図 1. 1. 4-4b)。さらに、生理的塩濃度条件下では、過剰に存在する Na^+ イオンとの競合により、ATP の検出濃度幅がより高濃度まで広がること分かりました (図 1. 1. 4-4c)。

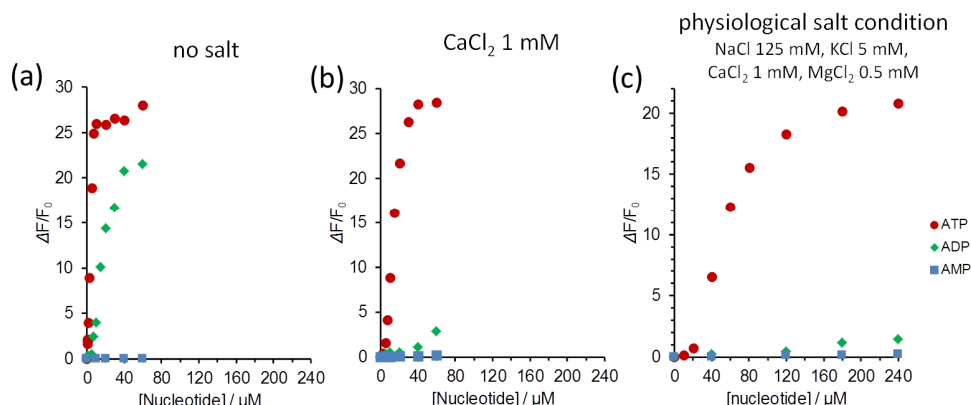


図 1. 1. 4-4: 塩濃度による標的に対する選択性・検出濃度幅の制御

本成果により、蛍光センサの会合挙動をコントロールすることで、標的に対する選択性や検出濃度幅が制御可能であるということを提示することができました。これは、従来の分子認識に基づく蛍光センシングメカニズムとは、全く異なるものとして、国際化学誌 *Chemical Science* に掲載されました。

(3) 先天性代謝異常症に関連する物質群の迅速検出

先天性代謝異常症は生まれつき特定の酵素が欠損することで代謝が行われず、体に有害な物質が溜まる、または必要な物質が生合成されなくなる疾病です。この先天性代謝異常症に気づかぬまま治療が行われなければ、知能障害や発達障害を起こしてしまいます。このことから、現在では新生児を対象に新生児・マススクリーニング検査が行われています。ただし、この検査にはサンプルの採取から検査機関に依頼して結果が届くまでに約2週間の時間がかかるのが現状です。医療機関でも検査可能で、より迅速かつ簡便で安価な検査方法が求められています。そこで、我々は代謝疾患のマーカーであるケト酸と呼ばれる物質

群の迅速検出を目指しました。

今回我々は当研究室で開発されている会合誘起発光現象を示す機能性化合物を利用したケト酸の検出系の構築を目指しました。ケト酸を認識可能なグアニジニウム基とアミノオキシ基と呼ばれる部位をそれぞれ持つ二つの化合物を合成し、それらとケト酸を混合しました(図1.1.4-5a)。すると化学反応(オキシムクリック反応)と集合化が連続して起こり、結果としてケト酸の中でも α -ケト酸と呼ばれる化合物群を特に選択的に認識し、発光をアウトプットとして示すことが明らかとなりました(図1.1.4-5b)。 α -ケト酸以外の種類のケト酸も検出条件を変えることで検出可能なことが明らかとなり、この系がケト酸のその場検出に有用であることがわかりました。この技術を利用すれば、先に示した先天性代謝異常症の迅速な診断への可能性が開けます。この成果は国際化学誌 Chemistry Letters に掲載されました。

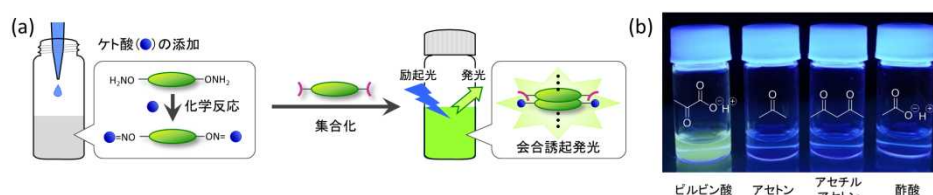


図1.1.4-5: (a) ケト酸を選択的に識別する蛍光検出系の設計、(b) ケト酸選択的な蛍光応答

(4) 会合誘起発光を利用したグルコースの選択的検出

糖は我々の身近に存在する化学物質の一つです。栄養素としての役割だけでなく、最近では糖が細胞内でのシグナル伝達物質として働くことも知られています。また、糖脂質、糖タンパクの形で、生体関連物質に結合しています。糖の存在の認識は生体の機能を解明するうえで重要な役割を果たすことが期待されます。しかし、それらの機能は未解明な部分も多く、生体内での糖の機能を解明するためには糖を認識可能な系が必要とされています。これまでに、糖のジオールとボロン酸との結合形成を利用したアプローチが糖の認識系として有用であることが知られています。また、当研究室では会合誘起発光と分子認識を組み合わせることで、発光をアウトプットとする生体関連分子の新規検出系に関する研究を進めてまいりました。

そこで今回、我々は会合誘起発光と糖とボロン酸との結合形成を組み合わせた新規糖センシング系の開発を目指しました。会合誘起発光を示す骨格にボロン酸が付いた分子を合成し、種々の糖と混合しました(図1.1.4-6a)。その結果、特にD-グルコースと混合した際に混合前後で集合形態の大きな変化と会合誘起発光に由来する蛍光の変化が観測され(図1.1.4-6b)、グルコース選択的な検出が可能であることが明らかとなりました。また、蛍光強度の変化の割合を利用したD-グルコース濃度の検出が可能であることも明らかとなりました。

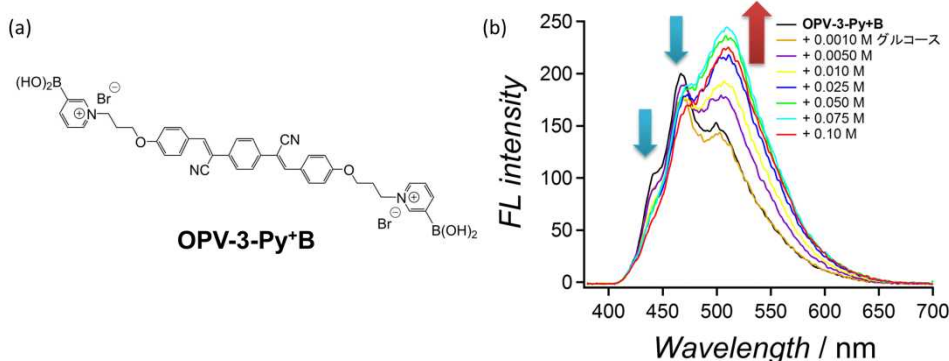


図 1.1.4-6: (a) ボロン酸を有する会合誘起発光分子、(b) グルコース濃度に依存した蛍光の変化

[論文リスト]

- [1] Daiki FUNAMOTO, Daisuke ASAI, Kazuki SATO, Yoko YAMAGUCHI, Chan Woo KIM, Hikari SATO, Elnaz NAKHAEI, Shingo MATSUMOTO, Takuma YOSHIKAWA, Koichi SASAKI, Tatsuhiko YAMAMOTO, Akihiro KISHIMURA, Takeshi MORI and Yoshiki KATAYAMA; “Antibody Internalization into Living Cells via Crosslinker-mediated Endocytosis”, *Chemistry Letters*, Vol. 44, No. 4, pp. 468-470, April, 2015.
- [2] Daisuke YOSHIHARA, Takao NOGUCHI, Youichi TSUCHIYA, Bappaditya ROY, Tatsuhiko YAMAMOTO and Seiji SHINKAI; “One-pot Optical Sensing of Keto Acids through the Combination of the Oxime-click Reaction and Aggregation-induced Emission (AIE)”, *Chemistry Letters*, Vol. 44, No. 6, pp. 812-814, June, 2015.
- [3] Emi HIFUMI, Mitsue ARAKAWA, Shingo MATSUMOTO, Tatsuhiko YAMAMOTO, Yoshiki KATAYAMA and Taizo UDA, “Biochemical features and antiviral activity of a monomeric catalytic antibody light-chain 23D4 against influenza A virus”, *The FASEB Journal*, Vol. 29, No. 6, pp. 2347-2358, June, 2015.
- [4] Takao NOGUCHI, Bappaditya ROY, Daisuke YOSHIHARA, Youichi TSUCHIYA, Tatsuhiko YAMAMOTO and Seiji SHINKAI; “Tailoring of the Desired Selectivity and the Turn-on Detection Range in a Self-Assembly-Based Fluorescence Sensory System”, *Chemical Science*, Vol. 6, No. 7, pp. 3863-3867 July, 2015.
- [5] Arnab DAWN, Bappaditya ROY and Seiji SHINKAI; “Chemosensitive Organogels”, *Chemo-responsive Materials: Stimulation by Chemical and Biological Signals* (ed. H.-J. Schneider), Royal Society of Chemistry Cambridge, 2015, Chapter 4, pp. 67-97
- [6] Fumiyasu ONO, Osamu HIRATA, Keiko ICHIMARU, Koichiro SARUHASHI, Hisayuki WATANABE and Seiji SHINKAI; “Mild One-Step Synthesis of 4,6-Benzylidene-glycoyransides from Aromatic Aldehydes and Gelation Abilities of the Glucose Derivatives”, *European Journal of Organic Chemistry*, Vol. 2015, No. 29, pp. 6439-6447, October, 2015.
- [7] Yasumasa KANEKIYO and Seiji SHINKAI; “Supramolecular Chemistry of Boronic Acids”, *Boron-Sensing, Synthesis and Supramolecular Self-Assembly* (ed. M. Li, J. S. Fossey, T. D. James), Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2015, Chapter 1, pp. 1-43.
- [8] 坂本純二, 新海征治; 「二次元高分子の設計と構造制御」, 高分子論文集, 第73巻, 第1号, pp. 42-54, 平成28年.

[講演リスト]

- [1] 坂本純二; 「紐からシートへ: 二次元高分子の精密合成」, 九州大学大学院工学研究院化学工学部門三浦研究室公開セミナー, 平成27年5月15日, 九州大学伊都キャンパス.
- [2] 新海征治; 「大学では何を学習し、何を実行すべきか? - 科学者の立場より」, 九州大学基幹研究院「私にとっての学び」シリーズ, 平成27年5月8日, 九州大学伊都キャンパス椎木講堂.
- [3] 新海征治; 「分子集合と分子転写に由来する機能開発」, 理化学研究所光量子工学セミナー・トムソンロイター賞受賞者シリーズ, 平成27年5月22日, 和光市, 理化学研究所.
- [4] 山本竜広; 「病気を調べて闘う ~これからの医療技術~」, *Future Sync* vol. 5, 平成27年5月16日, 福岡大学.
- [5] 山本竜広; 「キノーム解析用プロテイン・ペプチドハイブリッドアレイ」, NanoBio第8回若手ネットワークシンポジウム, 平成27年6月12-13日, 長良川国際会議場・岐阜大学サテライトキャンパス.
- [6] 兜坂健太, 河村明, 山本竜広, 加藤昌彦, 志波公平, 森健, 岸村顕広, 片山佳樹; 「プロテインキナーゼ活性解析のためのタンパク質固定化金ナノ粒子の開発」, 第52回化学関連支部合同九州大会, 平成27年6月27日, 福岡, 北九州国際会議場.
- [7] 城市大勢, 池田広夢, 岸村顕広, 山本竜広, 森健, 片山佳樹; 「ペプチドマイクロアレイを用いた細胞内セリン・スレオニンキナーゼの活性検出」, 第52回化学関連支部合同九州大会, 平成27年6月27日, 福岡, 北九州国際会議場.
- [8] Bappaditya ROY and Seiji SHINKAI; 「Induced Self-assembly of Donor-acceptor Systems Resulting in Exciting Conclusions」, *International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry*, June 28~July 2, 2015, Strasbourg, France.

- [9] 新海征治; 「高度人材の育成と九州への定住について」, 九州未来会議 in 唐津, 平成27年7月4~5日, 唐津市, 唐津シーサイドホテル.
- [10] 城市大勢, 池田広夢, 岸村顕広, 山本竜広, 森健, 片山佳樹; 「細胞内セリン・スレオニンキノーム解析に向けたペプチドマイクロアレイ技術の応用」, 日本分析化学会第64年会, 平成27年9月9-11日, 九州大学伊都キャンパス.
- [11] 山本竜広, 新海征治; 「福岡市産学連携交流センターを中心としたナノ・バイオ研究推進の取り組み」, 日本分析化学会第64年会, 平成27年9月9-11日, 九州大学伊都キャンパス.
- [12] 新海征治; 「北部九州・三法人の連携とオープンイノベーション」, モノづくりフェア2015, 平成27年10月14日~16日, マリンメッセ福岡
- [13] 吉原大輔, 山本竜広, 新海征治, 坂本純二, 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~」, モノづくりフェア2015, 平成27年10月14~16日, マリンメッセ福岡
- [14] 山本竜広, 野口誉夫, 新海征治, 坂本純二, 吉原大輔; 「会合誘起発光を基盤とする分子情報変換 ~蛍光応答から標的物質の存在・濃度を知る~」, モノづくりフェア2015, 平成27年10月14~16日, マリンメッセ福岡.
- [15] 新海征治; 「ISITのこれまでの活動・今後の展開について」, 公益財団法人・九州先端科学技術研究所設立20周年記念セミナー, 平成27年11月5日, 福岡SRPセンタービル.
- [16] Daisuke YOSHIHARA and Seiji SHINKAI; “Design of a Novel Detection System through a Combination of Dynamic Covalent Bond Formation and Aggregation-Induced Emission”, International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2015 (Pacifichem 2015), December 19, 2015, Honolulu, Hawaii, USA.
- [17] Takao NOGUCHI and Seiji SHINKAI; “Molecular Recognition System Orchestrated by Self-assembly: From Conventional AIE Phenomena to Assembly-based Sensory Systems”, International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2015 (Pacifichem 2015), December 19, 2015, Honolulu, Hawaii, USA.
- [18] 坂本純二; 「紐からシートへ: 二次元高分子の合成と構造制御」, 東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター「高分子超薄膜から創生する次世代医用技術」第20回講演会, 平成27年12月11日, 東海大学湘南校舎.
- [19] 河村明, 池田広夢, 兜坂健太, 山本竜広, 加藤昌彦, 森健, 岸村顕広, 片山佳樹; 「細胞キノーム解析のためのプロテインペプチドハイブリッドアレイ」, 第25回日本MRS年次大会, 平成27年12月8~10日, 横浜市開港記念会館 他.
- [20] 坂本純二; 「二次元高分子の合成と機能設計へ向けた構造制御」, 15-2高分子学会講演会「次元制御高分子の合成と機能一次元の異なる未来材料への誘い」, 平成28年1月15日, 東京工業大学蔵前会館.
- [21] 野口誉夫, 山本竜広, 新海征治, 坂本純二, 吉原大輔; 「会合誘起発光を基盤とする分子情報変換 ~分子構造の違いを精密に見分ける蛍光センシング技術の創成~」, nano tech 2016 第15回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議, 平成28年1月27~29日, 東京ビッグサイト.
- [22] 坂本純二; 「環状の繰り返し単位からなる高分子のトポケミカル合成」, 高分子機能化学記念会講演会, 平成28年3月19日, 北海道大学工学部鈴木章ホール.
- [23] 野口誉夫, 新海征治; 「分子組織化により創発される蛍光センシング系」, 日本化学会第96春季年会, 平成28年3月24~27日, 京都, 同志社大学京田辺キャンパス.
- [24] 吉原大輔, 新海征治; 「動的共有結合と凝集誘起発光を組み合わせた新規糖センシング系の構築」, 日本化学会第96春季年会, 平成28年3月24-27日, 京都, 同志社大学京田辺キャンパス.
- [25] Bappaditya ROY and Seiji SHINKAI; “Molecular Design and Systematic Fluorescence Profiling for a Perylene-based Donor-acceptor System via Amplified Fluorescence Response to the Molecular Recognition Events”, 日本化学会第96春季年会, 平成28年3月24~27日, 京都, 同志社大学京田辺キャンパス.

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。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、平成27年末に報道された、3年後のiPhoneへの有機ELディスプレイ搭載の報道からは、有機ELそのものだけではなく、フレキシブル化、フレキシブルディスプレイの封止技術等周辺技術開発も喫緊の課題として、多くの企業で研究開発に取り組まれています。

本研究室では、本年度も引き続き、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、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を進める次世代化学材料評価技術研究組合、山形大学との共同実施体制で、NEDO「次世代材料評価基盤技術開発 (通称：CEREBプロジェクト)」を受託し、主に有機ELや有機太陽電池の劣化メカニズムの解明について研究を行ってきました。また、新たに登場した有機-無機ハイブリッドペロブスカイト型太陽電池の劣化解析を目的に、新型太陽電池の開発を進めています。この太陽電池は、高い光電変換効率を持つことから、塗布型太陽電池の本命として世界的な規模で効率競争が繰り広げられています。一方で、電荷分離や電荷輸送といった発電メカニズムや劣化メカニズム、最適なデバイス構造など、未解明な部分が多く、実用化に向けた詳細の検討は急務となっております。加えて、9件の企業から共同研究/受託研究により、有機電子デバイスにおける周辺材料の評価開発への協力を行ってきました。

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 (i³-OPERA：(公財)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の支援を継続しております。当研究室からは、2名がi³-OPERAの研究開発を支援し、企業との共同研究/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) 高効率ペロブスカイト太陽電池の開発と劣化解析

ペロブスカイト太陽電池は大面積化やコストに有利な塗布プロセスによって作製でき、さらに、シリコン系太陽電池に匹敵する効率が得られることから全世界的に注目されています。ペロブスカイト太陽電池の変換効率競争が激化する反面、実用化に際し重要となる①成膜プロセスの最適化及び太陽電池特性の高い再現性の実現、②素子寿命と劣化機構の詳細な検討、③脱鉛化などが重要な研究課題として明らかになってきています。このペロブスカイト太陽電池は、色素増感太陽電池の発展系として創出されたため、太陽電池にはチタニア微粒子焼結体が必須でしたが、我々はこれまでの有機薄膜太陽電池の知見や、より低温プロセスが必要となるフレキシブル化を見据えて、プレーナー型ペロブスカイト太陽電池の研究開発に取り組んでいます。

①成膜プロセスの最適化及び太陽電池特性の高い再現性の実現への取り組みに関しては、論文化及び特許出願準備中のため本報告では詳細は割愛させていただきますが、我々は、溶媒アニール法を用いて、微結晶集合体であるペロブスカイト薄膜を再現性良く作製できる手法を見いだしました。その結果の一部を図1.1.5-1に示しましたが、光電変換効率も10%を超える特性再現性の高いペロブスカイト太陽電池を作製できるようになりました。さらなる高性能化、高安定化、高再現性化など、現在もプロセス開発に取り組んでいます。安定したペロブスカイト太陽電池を作製できる手法を確立したことで、劣化

解析や脱鉛化への取り組みを加速することができました。

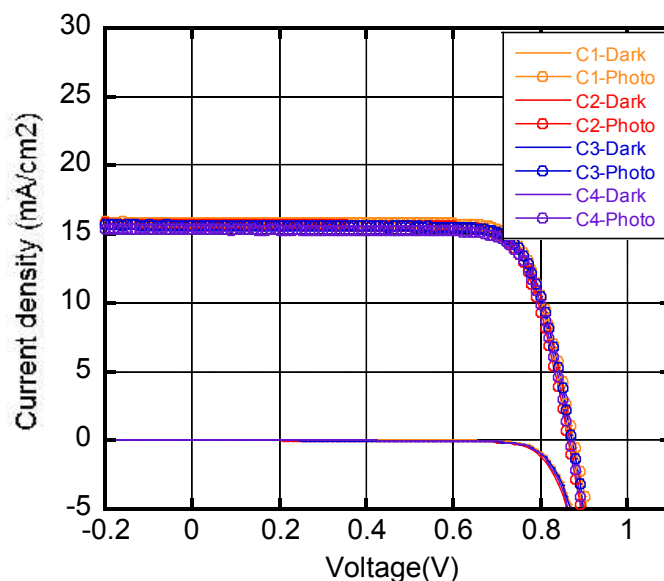


図1. 1. 5-1 ペロブスカイト太陽電池のJV特性とそのデバイス間の再現性
(J_{sc} : 15.54 mA/cm²、 V_{oc} : 0.86 V、F.F. : 0.75、 η : 10.01 %)

②素子寿命と劣化機構の詳細な検討では、高い変換効率が報告されているメタルハライド系ペロブスカイト太陽電池では、光吸収層（ペロブスカイト）が微結晶集合体として形成されることから、結晶欠陥や粒子間界面に起因する電荷トラップが多く存在し、素子の電気特性に強く影響することが予想されます。我々は、有機電子デバイスにおける非破壊トラップ評価法である熱刺激電流法（Thermal stimulated current : TSC）に着目し、ペロブスカイト太陽電池素子への適用方法や測定手法を開発することで物性評価を進めております。加えて、近年ではペロブスカイトの誘電性やイオン不純物等の存在も指摘されており、TSCを用いることで様々な物性が評価できる可能性があります。図1. 1. 5-2（1）には、液体窒素温度（87 K）で、キャリアトラップにキャリアを蓄積し、微少なコレクティングバイアス（-0.001 V）を印加し、300Kまで加熱しながら計測した1st-TSC、及び、そのまま冷却した2nd-TSC、さらに、低温でキャリア蓄積を行うこと無くもう一度昇温した3rd-TSCを示します。このデータから、160 K付近のTSCピークは、2nd-TSCでは電流の極性が反転し、トラップを蓄積していない3rd-TSCでもピークが見られること、及び文献等から、ペロブスカイト層の相転移による電流と判断されます。さらに、200 K付近に見える小さなピークの挙動は、相転移のピークとは異なり、1st-TSCだけでしか観測されないため、薄膜内のキャリトラップに由来するTSCと判断できます。さらに、この200 Kのピークは、太陽電池を連続駆動し劣化させることにより増大することが分かっています。そこで、成膜プロセスの最適化を進めることにより、図1. 1. 5-2（2）の様に、1st-TSCでさえも200 KのTSCピークの発現を抑制する、すなわちトラップレスのペロブスカイト太陽電池を作製することが可能になります。

このように、物性測定に基づいた成膜プロセスの最適化と、材料の純度・精製に十分に配慮し、有機光デバイス研究で得た知見を元にデバイス成膜環境を整え厳密な封止を行うことによって、図1. 1. 5-3に示したように、AM1.5の疑似太陽光を連続して照射しても、数百時間に渡ってほとんど劣化しないペロブスカイト太陽電池を実現することができました。

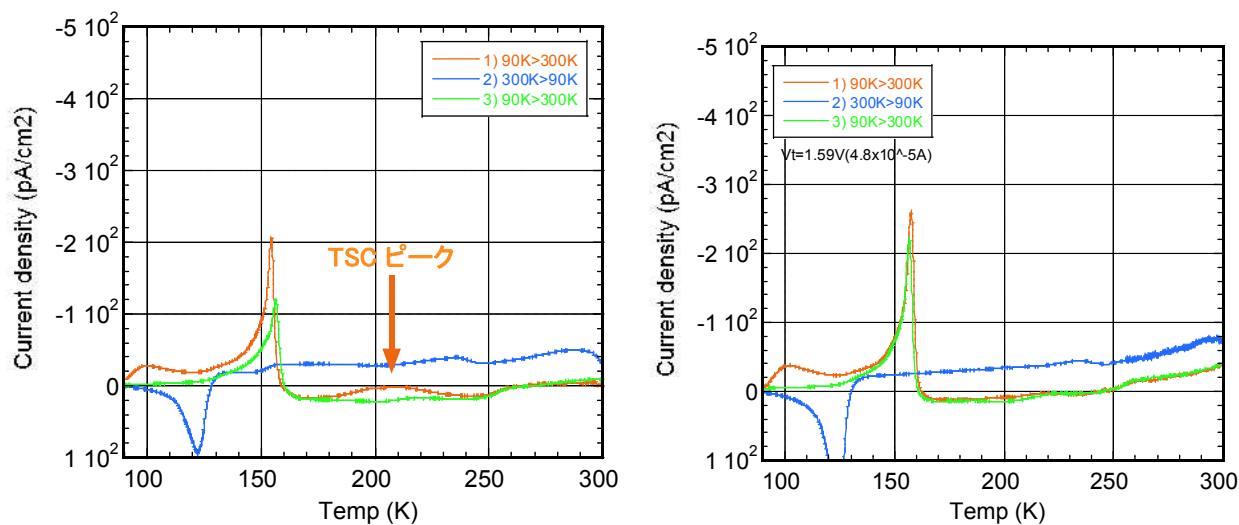


図 1.1.5-2 ペロブスカイト太陽電池の TSC. (1)成膜プロセス最適化前. (2)成膜プロセス最適化後.

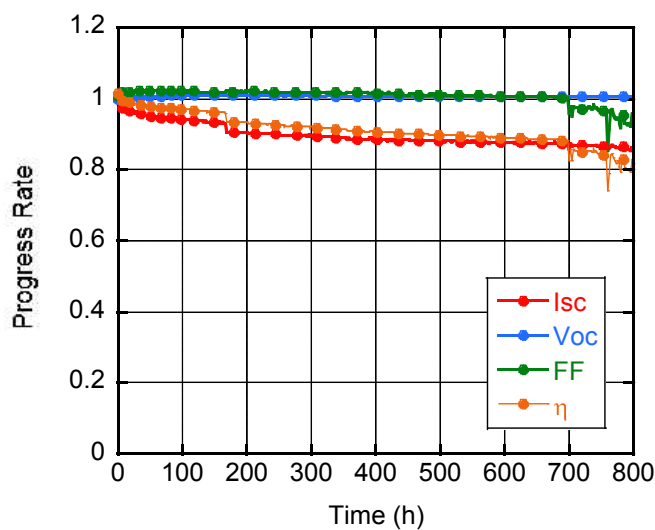


図 1.1.5-3 ペロブスカイト太陽電池の劣化特性

③脱鉛化では、現在多くの研究対象となっているペロブスカイト太陽電池には、ハロゲン化鉛を原料に用いています。このペロブスカイト太陽電池が市場で使われる技術として成熟するためには、脱鉛化が重要な研究課題になっています。そこで、我々は同族元素である錫 (Sn) に着目し、脱鉛化に取り組んでいます。しかし、ハロゲン化錫を用いたペロブスカイト薄膜を再現性良く作製することが非常に難しく、ハロゲン化鉛系で実現してきた最適化手法を参考に、鋭意脱鉛化プロセスの開発に取り組んでいます。

本研究は、ISIT有機光デバイス研究室の定常研究、及び、NEDO「次世代材料評価基盤技術開発」の研究課題として取り組みました。

(2) 熱活性型遅延蛍光材料を用いた有機ELのTSCによる劣化解析

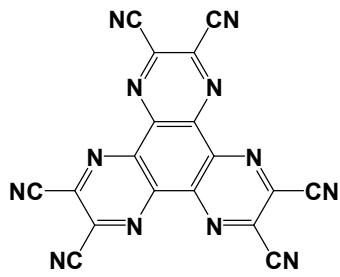
素子の膜厚方向及び膜内マイクロ部位における材料劣化部位の非破壊解析による劣化機構解析を、九州グループ（九州先端科学技術研究所・九州大学）とCEREBAの共同実施として取り組みました。解析対象の有機ELには、九州大学で開発された熱活性型遅延蛍光（TADF：Thermally Activated Delayed Fluorescence）材料（※下記補足）を用いた基準素子を提案し、TADF基準素子を構成する材料を中心に、劣化との層構成の依存性や劣化の解析を行いました。

解析した有機EL素子には、4CzIPNと呼ばれるTADF材料を用いて標準素子としました。その素子に用いた材料をITO透明電極からの積層順に膜厚とともに図1.1.5-4に示しました。このTADF有機EL素子の特性は、入手可能な材料系を用いて構成したTADF有機EL素子で、理論的な最大外部量子効率20%に対して、18%を実現しています。このTADF有機EL素子のTSCを測定すると、図1.1.5-5（1）に示した黒実線のように、110 Kと260～300 KにTSCのピークが観測されました。このTADF有機EL素子を定電流条件で連続駆動し劣化させ、TSCを測定すると、低温側のTSCには変化が見られませんが、高温側のピークは一度増加しながら減少します。実際には、260～300 Kのピークは、減少するだけではなく、TADF有機EL素子が破壊される300 K以上のエネルギーを持つキャリアトラップに変化していることが、様々な測定から予想されています。さらに、図1.1.5-6に示したように、このTSCを一度に300 Kまで温度を上げること無く、110 Kまで加熱しTSCを測定後に一度冷却し、再び125 Kまで加熱するといったように、繰り返し加熱冷却を繰り返してTSC測定し（Partial TSC法）、アレニウスプロットすることによって、キャリアトラップの活性化エネルギーを求めることができました。その結果、110 Kのピークは0.20 eVと0.25 eVの二つ、260～300 Kのピークは、0.47 eVの活性化エネルギーを有するキャリアトラップと解析できました。さらに、図1.1.5-5（2）に一部示したように、TADF有機EL素子を構成する単体の材料や、素子構造から一部切り出した半素子のTSCを詳しく解析することによって、TSCと素子劣化を関連づけて考察することができます。その結果、110 Kのピーク（0.20 eVと0.25 eV）は、Tris-PCzのホールトラップであり劣化には関与しない事が分かりました。一方、260～300 Kのピーク（0.47 eV）は、4CzIPNとT2Tの接触界面に由来するピークで、T2Tに対して4CzIPNが高濃度になるほど、ピーク強度が増大して、高温化つまり、活性化エネルギーが高くなりより深いキャリアトラップを形成し、TADF有機EL素子の劣化を引き起こしている事が分かりました。これらの結果より、TADF有機EL素子の長寿命化を達成するためには、励起子ブロック層として挿入したT2Tを、他の材料へ変えていくことが有効であることが提案できます。この様に、有機ELではデバイスを構成する一つ一つの層が数十nmと非常に薄いため、材料の量も非常に少なく、有機材料分析に用いられる分析手法では解明しにくかった劣化原因を、TSCでは探索する事ができる有効な手法であることを明らかにしました。

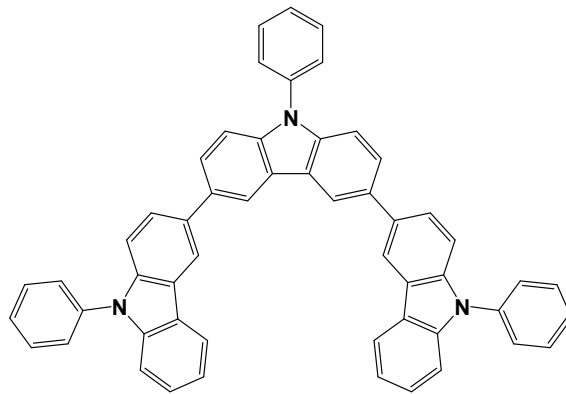
また、有機EL素子は数ボルトの電圧で駆動できるものの、有機EL素子が非常に薄いため数MV/cmの非常に強い電界がかかっています。そこで最近では、この電界の影響を調べるため、TSC法を改造して、有機EL素子内部に残留した電界解析や、新しい薄膜解析手法の開発に取り組んでいます。

本研究は、NEDO「次世代材料評価基盤技術開発」の研究課題として取り組みました。

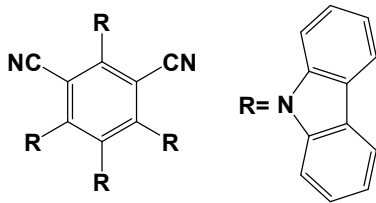
※補足 TADF材料は、九州大学 安達千波矢 教授らによって開発されたもので、1)理論的な最大効率を実現することができる 2)レアメタルを必要としない分子を用いる 3)発光機構がリン光を用いないため、現在、一部実用化されているイリジウム錯体を中心としたリン光材料系の非常に強いアメリカ発の特許を回避できる 4)アシストドーパント法を用いることで有機EL用に数多く開発された既存蛍光材料を活用できる 等の優位性から世界中で開発が進んでいる材料系です。TADFを用いたアシストドーパント法は、平成25年度に終了した最先端研究開発支援プログラム「スーパー有機ELデバイスの作製とその革新的材料への挑戦（九州大学 安達千波矢 教授）」において、ISIT研究員が中心となり開発した技術です。



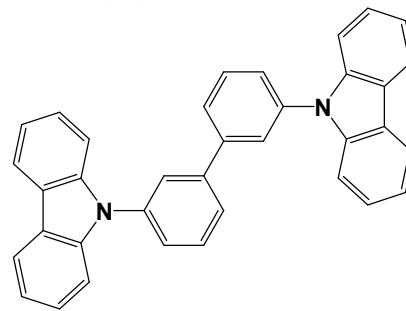
LUMO -5.5 eV
 HOMO -9.5 eV
 (1) HAT-CN : 10 nm



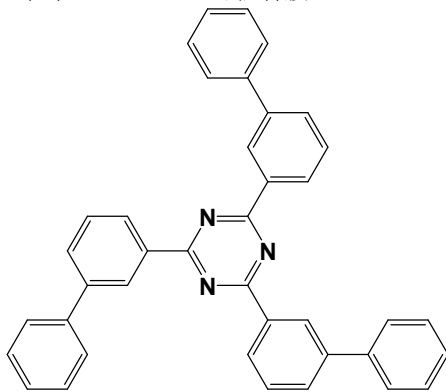
LUMO -2.1 eV
 HOMO -5.6 eV
 (2) Tris-PCz : 30 nm



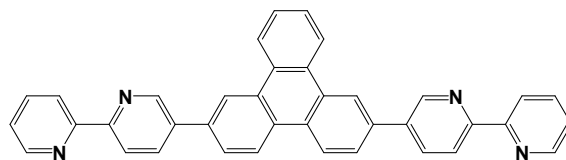
LUMO -3.4 eV
 HOMO -5.8 eV
 (3) 4CzIPN : 15wt%混合膜として 30 nm



LUMO -2.4 eV
 HOMO -6.0 eV
 (4) mCBP : 15wt%混合膜として 30 nm

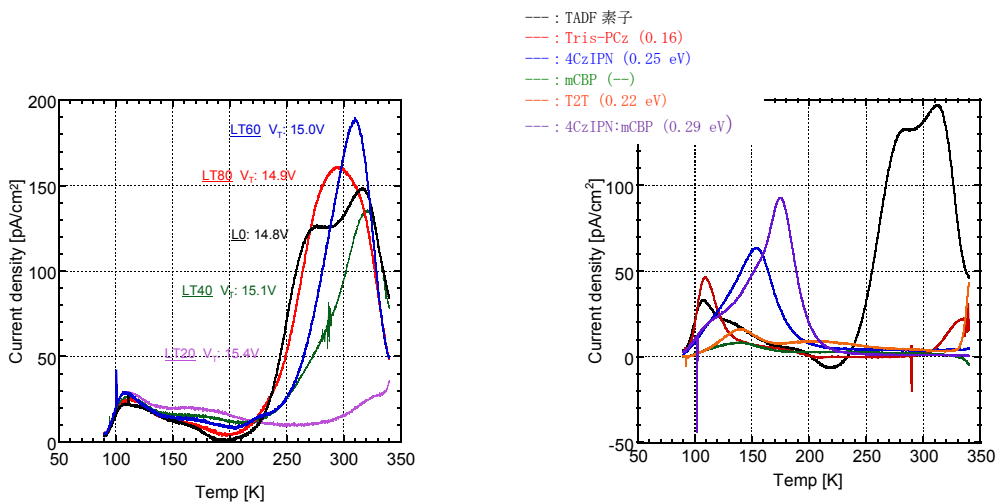


LUMO -3.0 eV
 HOMO -6.5 eV
 (5) T2T : 10 nm



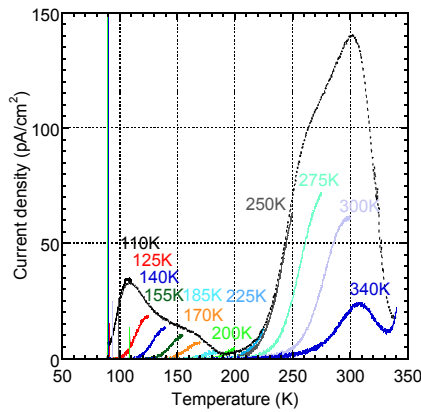
LUMO -2.7 eV
 HOMO -5.7 eV
 (6) Bpy-TP2 : 30 nm

図 1.1.5-4 TADF 有機 EL に用いた有機材料の構造と膜厚、及び、積層順

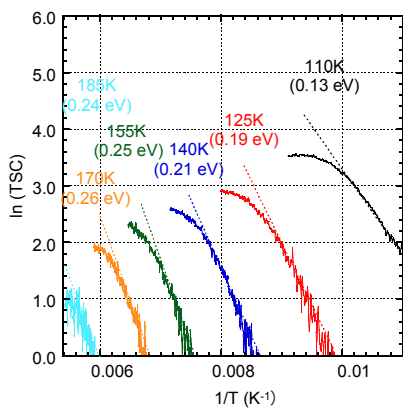


(1) 連続駆動に伴う TSC の変化 (2) 単層素子の TSC

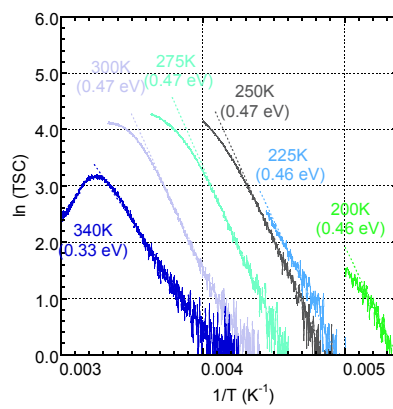
図 1.1.5-5 TADF 有機 EL 基準素子の TSC と素子を構成する材料の TSC



(1) Partial TSC



(3) 低温側 TSC ピークの解析結果



(4) 高温側 TSC ピークの解析結果

図 1.1.5-6 TADF 有機 EL 基準素子の Partial TSC 解析

(3) 共同研究及び受託研究について

有機光エレクトロニクスデバイスの中で、有機ELでは発光層、有機太陽電池では発電層などデバイスの中核をなす材料が注目されます。しかし、例えば、大気中で安定した動作を実現するためには封止材料/技術、フレキシブル化を実現するためにはフレキシブル基板やフレキシブル封止が必要になります。これら周辺材料/周辺技術と言われる先端材料と先端技術の開発も、有機光エレクトロニクスデバイスの中核をなす材料とともに、現在も日本が圧倒的にリードしている分野です。しかしながら、有機ELを代表とする有機光エレクトロニクスデバイスは韓国を中心とする海外での生産競争力が圧倒的に強い状況にあります。一方、これら材料の日本の開発メーカーも有機EL等の実デバイスを用いた評価までを自社で行うことはインフラ整備や人材確保の観点からも非常に難しい状況にあります。そこで、有機光デバイス研究室では、周辺材料開発メーカーと、課題の内容や課題解決の難易度により共同研究もしくは受託研究契約を締結し、オールジャパンとしての競争力を向上させるべく、材料やプロセス開発支援に取り組んでいます。

有機光デバイス研究室が担当する共同研究/受託研究を簡単に分析すると、受託金が発生する契約が11件（国プロ含む）であり、契約金額ベースで、33%が国プロ、残り67%が企業からの共同研究/受託研究という割合になっています。研究内容に関しても、契約金額ベースで、43%は国プロの内容になりますが、有機ELの封止関係が43%、フレキシブル基板評価が2%、材料・デバイス評価が6%程度の割合になっています。フレキシブル基板評価は、双方無償対応での提供サンプルが多いため受託金額は小さいものの、有機デバイスのフレキシブル化に伴い、評価依頼件数は非常に多くなっています。有機光エレクトロニクスデバイスのフレキシブル化は、今後も重要な研究開発課題になることが予想され、本研究室としても、フレキシブル有機光エレクトロニクスデバイス及びフレキシブル封止技術の作製プロセス、評価プロセスの強化を行っています。このように、本研究室では、有機ELの周辺技術の材料評価を通して、社会貢献（産業貢献）として産学官連携及びオールジャパンとしての競争力強化を支援しています。



図1.1.5-7 フレキシブルかつ半透明基板の評価中の発光面積80mm角の有機ELデバイス
フレキシブル基板、フレキシブル透明面封止、プロセス技術が含まれています

[論文リスト]

- 1) “Improvement in the light outcoupling efficiency of organic light-emitting diodes using a hemispherical lens and a multipatterned one-dimensional photonic crystal fabricated by autocloning”, Hiroshi Fujimoto, Masayuki Yahiro, Takayuki Kawashima, Keisuke Konno, Qiang Chen, Kunio Sawaya, Shojiro Kawakami, Chihaya Adachi, APPLIED PHYSICS EXPRESS, 8, 082102 (2015)
- 2) “Fluorometric flow-immunoassay for alkylphenol polyethoxylates on a microchip containing a fluorescence detector comprised of an organic light emitting diode and an organic photodiode”, Rong Liu, Ryoichi Ishimatsu, Masayuki Yahiro, Chihaya Adachi, Koji Nakano, Toshihiko Imato, TALANTA, 134, 37-47 (2015)
- 3) “Photometric flow injection determination of phosphate on a PDMS microchip using an optical detection system assembled with an organic light emitting diode and an organic photodiode”, Rong Liu, Ryoichi Ishimatsu, Masayuki Yahiro, Chihaya Adachi, Koji Nakano, Toshihiko Imato, TALANTA, 132, 96-105 (2015)
- 4) “Improvement in the light outcoupling efficiency of organic light-emitting diodes using a hemispherical lens and a multipatterned one-dimensional photonic crystal fabricated by autocloning”, Hiroshi Fujimoto, Masayuki Yahiro, Takayuki Kawashima, Keisuke Konno, Qiang Chen, Kunio Sawaya, Shojiro Kawakami, Chihaya Adachi, APPLIED PHYSICS EXPRESS, 8, 082102 (2015)
- 5) “Fluorometric flow-immunoassay for alkylphenol polyethoxylates on a microchip containing a fluorescence detector comprised of an organic light emitting diode and an organic photodiode”, Rong Liu, Ryoichi Ishimatsu, Masayuki Yahiro, Chihaya Adachi, Koji Nakano, Toshihiko Imato, TALANTA, 134, 37-47 (2015)
- 6) “Photometric flow injection determination of phosphate on a PDMS microchip using an optical detection system assembled with an organic light emitting diode and an organic photodiode”, Rong Liu, Ryoichi Ishimatsu, Masayuki Yahiro, Chihaya Adachi, Koji Nakano, Toshihiko Imato, TALANTA, 132, 96-105 (2015)
- 7) “Morphological control of organic-inorganic perovskite layers by hot isostatic pressing for efficient planar solar cells”, Toshinori Matsushima, Takashi Fujihara, Chuanjiang Qin, Shinobu Terakawa, Yu Esaki, Sunbin Hwang, Atula S. D. Sandanayaka, William J. Potscavage, Jr. and Chihaya Adachi, J. Mater. Chem. A, DOI: 10.1039/c5ta03796d, 2015.
- 8) “Degradation Mechanisms of Solution-Processed Planar Perovskite Solar Cells: Thermally Stimulated Current Measurement for Analysis of Carrier Traps”, Chuanjiang Qin, Toshinori Matsushima, Takashi Fujihara, William J. Potscavage Jr., Chihaya Adachi, Adv. Mater., 28, (2016) 466-471

[講演リスト]

- 1) Sho Tsujimura, Takashi Fujihara, Takafumi Sassa, Kenji Kinashi, Wataru Sakai, Koji Ishibashi, Naoto Tsutsumi, “Effect of crystallization of nonlinear optical dye in organic photorefractive composites: Enhanced photoconductivity and change of the density of states”, PACIFICHEM 2015, Hawaii (December 2015).
- 2) Sho Tsujimura, Takashi Fujihara, Takafumi Sassa, Kenji Kinashi, Wataru Sakai, Koji Ishibashi, Naoto Tsutsumi, “Enhanced photoconductivity and change of photoelectron yield through the effect of crystallization of nonlinear optical dye”, PR’ 15, Switzerland, (June 2015).
- 3) 辻村翔、藤原隆、佐々高史、木梨憲司、坂井互、石橋幸治、堤直人、「トラップ剤を導入した高速有機フォトリフレクティブ複合材料の検討」、『第76回応用物理学会秋季学術講演会』、名古屋国際会議場、平成27年9月
- 4) 徳永啓佑、辻村翔、藤原隆、佐々高史、木下岳司、石橋幸治、「低ガラス転位温度PRポリマーにおける高濃度PCBMの光導電性への影響」、『第76回応用物理学会秋季学術講演会』、名古屋国際会議場、平成27年9月。
- 5) 佐々高史、川本益揮、磯島隆史、清水智樹、藤原隆、木下岳司、石橋幸治、「アゾベンゼン分散PMMA膜における光誘起屈折率の緩和機構」『第76回応用物理学会秋季学術講演会』、名古屋国際会議場、平成27年9月。

- 6) 松島敏則, 藤原隆, Chuanjiang Qin, 寺川しのぶ, 江崎有, Sunbin Hwang, Atula S. D. Sandanayaka, William J. Potscavage, Jr., 安達千波矢, 「熱間等方圧加法を用いた有機熱間等方圧加法を用いた有機無機ペロブスカイト層のモルホロジー制御」『第76回応用物理学会秋季学術講演会』、名古屋国際会議場、平成27年9月。
- 7) 辻村翔、藤原隆、佐々高史、木梨憲司、坂井亙、石橋幸治、堤直人、「汎用的熔融急冷法を用いた有機フォトリフラクティブ複合材料の光導電性増強」、『第64回高分子年次大会』、札幌コンベンションセンター、平成27年5月。
- 8) 松島敏則, 江崎有, 井上棟智, 藤原隆, Chuanjiang Qin, 寺川しのぶ, Sunbin Hwang, Atula S. D. Sandanayaka, William J. Potscavage, Jr., 安達千波矢, 「有機半導体への高圧印加」高分子討論会、仙台市、平成27年9月
- 9) 松島敏則, Sunbin Hwang, Atula S. D. Sandanayaka, Chuanjiang Qin, 藤原隆, 安達千波矢, 「有機無機ペロブスカイトを用いた高移動度トランジスタ」、電子情報通信学会、福岡市、平成28年3月
- 10) 松島敏則, S. Hwang, A. S. D. Sandanayaka, C. Qin, 藤原隆, 安達千波矢, 「高移動度有機無機ペロブスカイトトランジスタ」春季応用物理学会、東京都、平成28年3月
- 11) 藤原隆, 寺川しのぶ, 松島敏則, Chuanjiang QIN, 八尋正幸, 安達千波矢, 「浸漬法を用いたCH₃NH₃PbI₃ペロブスカイト太陽電池における溶媒の検討」春季応用物理学会、東京都、平成28年3月

1. 2 プロジェクト型研究

平成 27 年度も各種提案公募型研究制度への申請を行いました。

提案後、新規採択されたプロジェクト及び前年度からの継続実施プロジェクトについて事業運営・推進を行いました。また、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。なお、国の府省庁等で行われている公募型研究制度（平成 27 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。）

表 平成 27 年度応募分

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	植物体通信技術の確立とその農業応用（フェーズ I）	ISIT、九州大学	総務省	平成 27 年 4 月
2	圃場から食卓までの農産物・食材ビッグデータ収集・解析提示による革新的 食農バリューチェーンの構築	ISIT、九州大学、岐阜大学、JAXA	科学技術振興機構（JST）	平成 27 年 5 月
3	準共鳴型電子サイクロトロン共鳴技術に基づく小型・高密度プラズマ源の開発と、これをコア技術とする 3DIC 作製を目的とした高速ミニマルエッチング装置の開発	ISIT、(株)新興精機、ナノテクノロジー・インスツルメンツ(株)、長崎大学、東北大学、誠南工業(株)、熊本県産業技術センター	経済産業省	平成 27 年 6 月[採択]
4	農家と消費者が共創する多様で持続的な食農社会の実現	ISIT、九州大学、ホーリーアードカンパニー(株)	JST	平成 27 年 6 月
5	初期設定が容易なウェアラブル・モーションキャプチャの開発	ISIT、(株)ロジカルプロダクト	JST	平成 27 年 7 月
6	「微生物の機械共生」を実現するための要素技術に関する調査研究	ISIT	一般財団法人新技術振興渡辺記念会	平成 27 年 8 月
7	自己創発型デザイン思考による自然エネルギー利用のシステム生成 ～北部九州への実装を目指して	ISIT	公益財団法人トヨタ財団	平成 27 年 8 月
8	補聴器の低消費電力化とハウリングを安価に回避するシステム	ISIT、クオリアーク・テクノロジー・ソリューションズ(株)	福岡県ロボット・システム産業振興会議	平成 27 年 9 月[採択]
9	先端材料化学シーズ実用化コンプレックス：有機機能性分子の共同研究開発をモデルとした事業化と世界展開	九州大学、福岡市、(株)kyulux、QB キャピタル合同会社、理化学研究所、ISIT	JST	平成 27 年 9 月
10	インターネット・オブ・シングスにおける携帯デバイスを安全にするための次世代公開鍵暗号	九州大学、国立台湾大学、Academia Sinica、ISIT	JST	平成 27 年 10 月

1. 2. 2 平成27年度に実施したプロジェクト

平成26年度以前に採択された継続実施のプロジェクトと、平成27年度に採択され実施した新規プロジェクトを以下に示します。各プロジェクトとも計画に沿った研究開発事業活動を行い、顕著な成果を得ることができました。

表 平成27年度実施分

No.	採択年度	テーマ名	共同研究機関	契約先 (公募元)	期間*
1	平成23年度	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	H26. 4. 1～ H28. 3. 31
2	平成23年度	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	H27. 3. 31～ H28. 3. 18
3	平成23年度	有機EL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、山形大学、九州大学、北陸先端科学技術大学院大学、金沢工業大学、早稲田大学	次世代化学材料評価技術研究組合CEREBA(新エネルギー・産業技術総合開発機構NEDO)	H23. 4. 1～ H28. 3. 31
4	平成24年度	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	H27. 4. 9～ H28. 3. 31
5	平成25年度	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	CEREBA(NEDO)	H25. 10. 1～ H28. 3. 31
6	平成25年度	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	H27. 4. 9～ H28. 3. 31
7	平成26年度	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)フェーズII)	—	総務省	H27. 4. 9～ H28. 3. 31
8	平成26年度	データサイエンティスト人材育成事業(地域人づくり事業)	—	福岡市(厚生労働省)	H26. 10. 10～ H27. 6. 30
9	平成27年度	大学等との連携による地方発イノベーション促進事業(地域活性化・地域住民生活等緊急支援交付金(地方創生先行型))	—	福岡市(内閣府)	H27. 5. 1～ H28. 3. 31
10	平成27年度	準共鳴型電子サイクロトロン共鳴技術に基づく小型・高密度プラズマ源の開発と、これをコア技術とする3DIC作製を目的とした高速ミニマルエッチング装置の開発(戦略的基盤技術高度化支援事業)	(株)新興精機、ナノテクノロジー・インスツルメンツ(株)、長崎大学、東北大学、誠南工業(株)、熊本県産業技術センター	経済産業省	H27. 9. 28～ H28. 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*
11	平成 27 年度	補聴器の低消費電力化とハウリングを安価に回避するシステム (医療福祉・社会システム分野対応型ロボット・システム製品開発支援事業)	クオリアーク・テクノロジー・ソリューションズ(株)	福岡県ロボット・システム産業振興会議	H27. 10. 9～ H28. 3. 31

*契約書等の期間を記載

1. 2. 3 平成 27 年度に実施した科学研究費助成事業による研究

平成 27 年度に実施した科学研究費助成事業による研究を以下に示します。

No.	課題名 (種目)	研究代表者	研究分担者	研究期間
1	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)	—	平成 25～27 年度
2	Android アプリケーションのセキュリティ検証技術研究 (基盤研究 C)	松本 晋一 (ISIT)	—	平成 26～28 年度
3	対話型証明と秘密分散に基づく認証方式・署名方式の設計及び安全性評価 (基盤研究 C)	穴田 啓晃 (ISIT)	有田 正剛 (情報セキュリティ大学院大学)	平成 27～29 年度
4	有機半導体二次元高分子の合成 (基盤研究 B)	坂本 純二 (ISIT)	—	平成 26～30 年度
5	次世代農業支援のための高機能センシング技術の開発 (基盤研究 A)	谷口 倫一郎 (九州大学)	有田 大作、吉永 崇、 光藤 雄一 (ISIT)	平成 27～29 年度
6	文献管理型暗号認証基盤の構築と応用システムの設計と解析 (基盤研究 B)	櫻井 幸一 (九州大学)	穴田 啓晃 (ISIT)	平成 27～29 年度
7	スーパー抗体酵素による脳腫瘍幹細胞を標的とした革新的治療法の開発 (基盤研究 C)	阿部 竜也 (佐賀大学)	宇田 泰三 (ISIT)	平成 27～29 年度

1. 3 受託研究

受託研究は、企業等からのご依頼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 27 年度は、以下の内容について実施しました。

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	MCMO 法の機能拡張のためのプログラム開発	九州大学

3	パーソナル・データ・ストアシステム技術動向調査	九州大学
4	デジタルラーニングシステムの開発	企業
5	製造工程の課題に対する数理適用に関する研究	企業
6	プロジェクトベースラーニングシステムの設計	企業
7	ビッグデータ収集システム実証実験	企業
8	データベースシステムの開発	企業
9	グラフ解析技術の応用検討	企業
10	有機 EL 用封止材料の評価	企業
11	有機 EL 用封止材料の評価	企業
12	有機 EL 用フレキシブル基板の評価	企業
13	有機 EL 用封止材料の評価	企業
14	有機 EL パネル試作	企業
15	新規機能性材料に関する研究開発の可能性の検討	企業

※本表におけるいくつかの件名については、相手先との契約により詳細な内容（件名）を記述できないものが含まれており、同じ件名（概要件名）であっても異なる案件を示します。

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 27 年度は、以下の内容について実施しました。

No.	件名	共同研究相手先
1	ネットワークセキュリティに関する研究	企業
2	装着型センサーによる見える化技術	企業
3	自己組織化を利用した機能性材料の開発	企業
4	有機 EL 照明パネルの試作及び評価	企業
5	有機 EL 素子の評価	企業
6	有機エレクトロニクス用基板の洗浄プロセス開発	企業
7	有機 EL 用封止材料及び封止プロセス開発	企業
8	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

No.	件名	共同研究相手先
9	wCloud プラットフォーム及びオープンデータに関する研究	企業
10	フレキシブル有機 EL デバイスに関する研究（九大 COI 情報モビリティ）	九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究センター
11	クラウド上における情報システムの革新的な利活用方法についての共同開発	企業

12	国立大学法人九州大学分子システムデバイス国際リーダー教育センターとの連携に関する協定	九州大学分子システムデバイス国際リーダー教育センター
13	有機薄膜内微小部位の非破壊劣化機構解析	九州大学・ふくおか IST
14	有機 EL 用封止材料の評価)	ふくおか IST
15	有機 EL 用封止材料及び封止プロセス開発	同上
16	有機 EL フレキシブル基板の評価	同上
17	有機 EL 照明パネルの試作及び評価	同上
18	有機 EL 用材料の評価	同上

※本表におけるいくつかの件名については、相手先との契約により詳細な内容（件名）を記述できないものが含まれており、同じ件名（概要件名）であっても異なる案件を示します。

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、情報セキュリティに関する特許 2 件、高分子材料創製に関する特許 1 件、ゲルエマルジョンに関する特許 1 件、ゲル化剤に関する特許 1 件、摂食検知システムに関する特許 1 件、有機無機膜作製法に関する特許 1 件の計 7 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。

平成 27 年度は、ジョイントセミナーという形態で、福岡地域連携「ちいむ百の糸（もものいと）」及び福岡県域連携「JointIFF」として他機関と連携してセミナーを行いました。

「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っています。平成 27 年度は、ISIT 設立 20 周年記念セミナーとして開催しました。

これらの他に ISIT ナノ・バイオフィォーラム、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）との共同セミナー、ISIT カーエレクトロニクス研究会、ビッグデータ & オープンデータ研究会 in 九州（BODIK）関連のイベント等を開催しております。

2. 1. 1 ISIT 定期交流会等

平成 27 年度は、ふくおか IST、AiRIMaQ、九大 TLO、OPACK の九州大学を軸とした伊都と百道浜の連携「ちいむ百の糸」及びふくおか IST、FAIS との福岡広域連携「JointIFF」による交流活動としてジョイントセミナーを開催しました。

第 3 回 ISIT-ふくおか IST- AiRIMaQ ジョイントセミナー		参加者	90 名
日時	平成 27 年 5 月 12 日（火） 15:00～19:00	場所	福岡システム LSI 総合開発センタ
<p>テーマ『新たなビジネス展開のための知財アフォーダンス』</p> <p>■講演会</p> <p>講演 1：「既存特許データから新市場を可視化する「技術関連分析」という手法」 講師 （株）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</p> <p>講演 2：「他社知財を活用したビジネスの創生」 講師 富士通（株）法務・コンプライアンス・知的財産本部ビジネス開発部長 吾妻 勝浩 氏</p> <p>■交流会</p>			
<p>主催：（公財）九州先端科学技術研究所（ISIT） 共催：（公財）福岡県産業・科学技術振興財団（ふくおか IST）、 九州大学学術研究・産学官連携本部（AiRIMaQ）、（株）産学連携機構九州（九大 TLO） 後援：福岡県、福岡市、（公財）北九州産業学術推進機構（FAIS）、 （公財）九州大学学術研究都市推進機構（OPACK）</p>			

Joint IFF 合同セミナー（モノづくりフェア 2015）		参加者	71 名
日時	平成 27 年 10 月 15 日（木） 14:00～16:30	場所	マリンメッセ福岡セミナー会場 B

<p>■講演会 (14:00～16:30)</p> <p>講演1：「中小企業の外部資源活用術 ～「結びつき」で花開く革新的事業～」 講師 日本政策金融公庫 福岡創業支援センター所長 瀬之口 康弘 氏</p> <p>講演2：「人的ネットワークが密な福岡での知財経営について」 講師 日本弁理士会九州支部 副支部長 羽立 幸司 氏 (知的財産総合事務所 NEXPAT 弁理士)</p> <p>■研究開発成果事例紹介 (17:00～18:00)</p> <p>発表1：『太陽光発電パネルリサイクルの現状と今後』 (公財) 北九州産業学術推進機構 (FAIS)</p> <p>発表2：『太陽電池アレイ向け地絡検出器の開発』 (株) システム・ジェイディー</p> <p>発表3：『クラウド上での「ものづくり」のオールインワン&ワンストップサービスを目指す wCloud (Workshop Cloud:工房クラウド)』 (公財) 九州先端科学技術研究所</p> <p>発表4：『調光薄膜を用いた水素検知器の開発』 九州計測器 (株)</p> <p>発表5：『福岡市産学連携交流センター「分析解析よろず相談」による課題解決 ～九大伊都地区における産学官連携～』 (株) 三菱化学テクノロジーリサーチ (MCTR)</p> <p>■展示ブース (10月14～16日)</p>
<p>主催：(公財)九州先端科学技術研究所 (ISIT)、(公財)福岡県産業・科学技術振興財団(ふくおかIST)、 (公財)北九州産業学術推進機構 (FAIS)</p> <p>協賛：「ちいむ 百の糸」(ふくおかIST、 ISIT、九州大学学術研究産学官連携本部 (AiRIMaQ)、 (公財)九州大学学術研究都市推進機構 (OPACK)、(株)産学連携機構九州 (九大TLO))</p>

第4回「ちいむ百の糸 (もものいと)」ジョイントセミナー		参加者	92名
日時	平成27年12月9日(水) 14:30～19:00	場所	福岡システム LSI 総合開発センタ
<p>テーマ『22世紀社会に向けた数学の貢献』</p> <p>■講演会 (14:30～16:30)</p> <p>講演1：「数学が果たす現代・未来社会での役割」 講師 九州大学 理事・副学長学術研究・産学官連携本部 (AiRIMaQ) 本部長 若山 正人 氏</p> <p>講演2：「実験しなくて成立する唯一の自然科学・数学への憧れ」 講師 理化学研究所 特別招聘研究員 中村 振一郎 氏</p> <p>■講演者による質疑応答とフリーディスカッション (16:30～17:10)</p> <p>■交流会 (17:30～19:00)</p>			
<p>主催：(公財)九州先端科学技術研究所 (ISIT)</p> <p>共催：(公財)福岡県産業・科学技術振興財団 (ふくおかIST)、 九州大学学術研究・産学官連携本部 (AiRIMaQ)、(株)産学連携機構九州 (九大TLO)</p> <p>後援：福岡県、福岡市、(公財)北九州産業学術推進機構 (FAIS)、 (公財)九州大学学術研究都市推進機構 (OPACK)</p>			

2. 1. 2 ISIT 市民特別講演会

平成27年度は、ISIT 設立20周年記念セミナーとして、ISIT 市民特別講演会を開催しました。

ISIT 設立 20 周年記念セミナー		参加者	141 名
日時	平成 27 年 11 月 5 日 (木) 14:00~18:30	場所	福岡 SRP センタービル SRP ホール
<p>■ ISIT 紹介 『ISIT のこれまでの活動・今後の展開について』 公益財団法人九州先端科学技術研究所 (ISIT) 研究所長 新海 征治</p> <p>■ 研究開発表彰 情報通信分野 (IT) 賞 株式会社システム・ジェイディー 「太陽電池アレイテスター『SOKODES』の開発」 株式会社ロジカルプロダクト 「9 軸ワイヤレスモーションセンサの開発」 内田 孝紀 氏 (九州大学 応用力学研究所 准教授) 「数値風況予測システム『RIAM-COMPACT® (リアムコンパクト)』の開発」</p> <p>ナノテクノロジー分野 (NT) 賞 株式会社 Kyulux 「次世代有機 EL 材料『TADF (熱活性型遅延蛍光材料)』の開発」 藤川 茂紀 氏 (九州大学 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 准教授) 「精密ナノコーティングによる『大面積薄膜構造 (ナノ膜)』の研究・開発」</p> <p>■ 記念講演 『これからの ISIT への期待』 ISIT 研究顧問 (前九州大学総長) 有川 節夫 氏</p> <p>■ 連携セミナー (1) 基調講演： 『理研・科学力展開プランについて』理化学研究所 理事 松本 洋一郎 氏 (2) パネルディスカッション： 『これからの先端科学技術』 パネリスト 理化学研究所 グローバル研究クラスター クラスター長 玉尾 皓平 氏 九州大学大学院工学研究院 教授 山田 淳氏 福岡市経済観光文化局 創業・立地推進部長 駒田 浩良 氏 進行役 公益財団法人九州先端科学技術研究所 副所長 村上 和彰</p>			
<p>主催：(公財)九州先端科学技術研究所 (ISIT) 後援：福岡市、九州大学、(公財)福岡県産業・科学技術振興財団、(一社)九州経済連合会、(公財)北九州産業学術推進機構、(公財)福岡アジア都市研究所、九州大学学術研究・産学官連携本部、福岡地域戦略推進協議会、九州電力 (株)、(株) BCC、(株) 正興電機製作所、富士通九州ネットワークテクノロジー (株)、(株) 西日本シティ銀行、(株) 福岡銀行 協賛：(公財)九州大学学術研究都市推進機構、福岡エレコン交流会、ハイテクノロジー・ソフトウェア開発共同組合、(株) 福岡ソフトリサーチパーク</p>			

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 27 年度は、福岡市と共催で開催

しました。

第3回 ISIT ナノ・バイオフィォーラム		参加者	29名
日時	平成28年2月15日(月) 14:00~17:30	場所	福岡市産学連携交流センター
講演： 「タンパク質を模倣した機能性ナノゲル開発」 九州大学大学院工学研究院 化学工学部門 准教授 星野 友 氏 「高分子ナノ粒子による生理活性ガスデリバリー」 大阪大学大学院工学研究科附属 高度人材育成センター 助教 長谷川 麗 氏 「ナノ粒子を用いた高感度生体分子検出」 愛媛大学大学院理工学研究科 環境機能科学専攻、理学部化学科 教授 座古 保 氏			
主催：(公財)九州先端科学技術研究所 (ISIT) 共催：福岡市			

2. 1. 4 有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー

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: OPERA)」において、内閣府の最先端研究開発支援プログラム (平成21~25年度)「スーパー有機ELデバイスとその革新的材料への挑戦(代表者 安達 千波矢 教授)」が実施されました。有機光エレクトロニクス研究特別室では、その成果を社会に還元するためのセミナーをOPERA、九州大学未来化学創造センターと共同で開催しています。平成27年度に開催実績は、以下のとおりです。

※開催延期になったセミナーがあるため、回数と開催日の順序が合致しないところがあります。

開催日	セミナー名	講演題目・講師	場所	参加者
平成27年 4月7日	第114回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	光触媒による水の全分解反応:Photocatalysis by design に向けて King Abdullah University of Science and Technology (KAUST), Saudi Arabia 高鍋 和広	九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究棟3Fセミナー室	23名
平成27年 4月24日	第115回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	有機オリゴマーの結晶成長とその光・電子物性評価 京都工芸繊維大学高分子機能工学部門高分子物理学研究室 准教授 山雄 健史, Chuanjiang Qin	同上	19名
平成27年 6月29日	第116回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	アクティブマトリクス型有機ELディスプレイの製造方法と技術的課題について 公益財団法人くまもと産業支援財団 地域連携コーディネータ 長谷川 典夫	九州大学共進化社会システムイノベーション施設2階大会議室	21名
平成27年 6月30日	第117回有機光エレクトロニクス研究特別室セミナー	フラグメント分子軌道法を用いて巨大分子系の量子化学計算を高速に 産総研 ナノ材料研究部門 Senior Researcher Dmitri G. Fedorov	同上	11名

開催日	セミナー名	講演題目・講師	場所	参加者
-----	-------	---------	----	-----

平成 27 年 7 月 1 日	第 118 回有機 光エレクトロニ クス研究特別室 セミナー	Photophysical Study of Borondifluoride Complexes:Toward Excited Charge Transfer NIR Emitters: Elena Zaborova & FrédéricFages Anthony D' Aléo	九州大学共進 化社会システ ムイノベーション 施設 2 階 大会議室	19 名
平成 27 年 7 月 28 日	第 119 回有機 光エレクトロニ クス研究特別室 セミナー	新規な π 共役系化合物の構築と有機デバイス応 用 山形大学大学院理工学研究科 有機エレクトロニ クスイノベーションセンター 助教 儘田 正史	同上	20 名
平成 27 年 7 月 10 日	第 120 回有機 光エレクトロニ クス研究特別室 セミナー	Water: The Oil of 21st Century Luc Hoffmann Postdoctoral Fellow, Institute on the Environment, University of Minnesota Taro Mieno	同上	17 名
平成 27 年 8 月 5 日	第 121 回有機 光エレクトロニ クス研究特別室 セミナー	低エネルギー逆行電子分光法の開発と有機半導 体の空準位の精密解析 千葉大学大学院融合科学研究科 吉田 弘幸	同上	25 名
平成 27 年 9 月 17 日	第 122 回有機 光エレクトロニ クス研究特別室 セミナー	フラットパネルディスプレイ産業の行方 みずほ証券株式会社リサーチグループシニアア ナリスト 中根 康夫	同上	24 名
平成 27 年 10 月 21 日	第 123 回有機 光エレクトロニ クス研究特別室 セミナー	Correlation between optical and morphological properties of π -conjugated UniversitéAix-Marseille, IM2NP, CNRS-UMR 7334 , Marseille, France Fatima Bencheikh	同上	24 名
平成 27 年 10 月 15 日	第 124 回有機 光エレクトロニ クス研究特別室 セミナー	Fabrication of micro-/nano-structured transparent electrodes and their applications on enhancing light extraction of OLEDs Graduate Institute of Photonics and Optoelectronics and Innovative Photonics Advanced Research Center (i-PARC) National Taiwan University, Taipei, Taiwan Chien-Yu Chen	同上	25 名
平成 27 年 10 月 27 日	第 125 回有機 光エレクトロニ クス研究特別室 セミナー	Impact of polymer/fullerene intermolecular interactions on the performance of organic solar cells Solar and Photovoltaics Engineering Research Center Division of Physical Science and Engineering King Abdullah University of Science and Technology Kingdom of Saudi Arabia Jean-Luc Bredas	同上	38 名
平成 27 年 11 月 2 日	第 126 回有機 光エレクトロニ クス研究特別室 セミナー	Progress in OLED Display Technology Institute for Advanced Study, Hong Kong University of Science and Technology and Department of Chemical Engineering, University of Rochester Ching W. Tang	同上	29 名

開催日	セミナー名	講演題目・講師	場所	参加者
-----	-------	---------	----	-----

平成 27 年 11 月 13 日	第 127 回有機 光エレクトロニ クス研究特別室 セミナー	Thin-film electronics for smart applications OImec, Researcher Tung-HueiKe	九州大学共進 化社会システ ムイノベーション 施設 2 階 大会議室	21 名
平成 27 年 11 月 17 日	第 128 回有機 光エレクトロニ クス研究特別室 セミナー	典型元素架橋屈曲型パイ電子コアに基づく高性能有機半導体材料の開発 Thin-film 東京大学大学院新領域創成科学研究科准教授 岡本 敏宏	同上	22 名
平成 27 年 12 月 3 日	第 129 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アグリビジネス展開」～農 業と太陽光発電を両立するソーラーマッチング 戦略～ 諏訪東京理科大学電気電子工学科准教授 渡邊 康之	同上	24 名
平成 27 年 12 月 7 日	第 130 回有機 光エレクトロニ クス研究特別室 セミナー	Catalysis and Charge Transport in Microporous Metal-Organic Frameworks Massachusetts Institute of Technology, Department of Chemistry Mircea Dincă	同上	24 名
平成 28 年 1 月 5 日	第 131 回有機 光エレクトロニ クス研究特別室 セミナー	Bipolar Host Development for 2nd and 3rd Generation OLEDs Department of Chemistry, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, Shuo-Hsien Cheng	同上	30 名
平成 28 年 1 月 20 日	第 132 回有機 光エレクトロニ クス研究特別室 セミナー	時間分解赤外分光を用いた光機能性物質の動的 過程の解明 さきがけ/JS、東京工業大学院理工学研究科 理学流動機構流動研究員, 恩田 健	同上	17 名
平成 28 年 2 月 3 日	第 133 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 organic electronics and ambipolar charge transport Fabrice Mathevet CNRS Researcher on new semi-conducting materials Paris Institute of Molecular Chemistry, France	同上	29 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、

自動車及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チャ研究室が中心となって立ち上げました。平成 27 年度は、福岡モーターショー併設のセミナーとして、下記のとおり開催しました。

ISIT 第 17 回カーエレクトロニクス研究会		参加者	110 名
日時	平成 27 年 12 月 18 日 13:00~18:30	場所	福岡国際会議場
テーマ：『ビッグデータ × カーエレクトロニクス』			
<p>■講演（13:00~17:00）</p> <p>【基調講演 1】『デジタルテクノロジーの進化がもたらすクルマの付加価値向上』 加藤 整 氏（株式会社トヨタ IT 開発センター 調査・企画グループ グループリーダー）</p> <p>【基調講演 2】『大量の車両走行データから集合知を得る運転行動解析技術の研究 ～教師あり学習による車線変更検出と教師なし学習による運転パターン抽出～』 根山 亮 氏（株式会社トヨタ IT 開発センター 研究部ビッグデータ G シニアリサーチャー）</p> <p>【講演 3】『Data Oriented Innovation』 島田 孝司 氏（株式会社富士通交通・道路データサービス代表取締役社長）</p> <p>【講演 4】『自動車開発におけるビッグデータ/クラウド時代のデータ解析』 吉田 剛士 氏（MathWorks Japan, シニアアプリケーションエンジニア）、 阿部 孝司 氏（株）デンソー 電子基盤技術本部 基盤ハードウェア開発部 担当係長）</p> <p>【講演 5】『仮想 ECU の活用拡大に向けた技術課題と提言（複数 ECU 並列処理、マルチコア） ～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株式会社技術開発本部主管技師長）</p> <p>■交流会（17:10~18:30）</p>			
<p>主催：（公財）九州先端科学技術研究所（ISIT）</p> <p>共催：福岡市、（公社）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</p> <p>協賛：九州大学システム LSI 研究センター、名古屋大学 大学院情報科学研究科 附属組込みシステム研究センター、（公社）計測自動制御学会制御部門、（一財）日本自動車研究所、（株）半導体理工学研究センター（STARC）、（一社）組込みシステム技術協会（JASA）</p> <p>後援：（一社）電子情報通信学会、（一社）情報処理学会ソフトウェア工学研究会、（一社）情報処理学会計算機アーキテクチャ研究会、（一社）情報処理学会高度交通システム研究会、（一社）情報処理学会組込みシステム研究会、（公財）福岡県産業・科学技術振興財団（ふくおか IST）、九州 IT 融合システム協議会（ES-Kyushu）、九州 IT&ITS 利活用推進協議会（QPITS）</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 ビッグデータ&オープンデータ研究会 in 九州（BODIK）関連

福岡市、福岡市アジア都市研究所（URC）、九州先端科学技術研究所（ISIT）の 3 者は、ビ

ッグデータとオープンデータに関する研究会、「ビッグデータ&オープンデータ研究会 in 九州」略称:BODIK (BigData & OpenData Initiative in Kyushu) を設立し活動しております。平成 27 年度に開催したイベントは以下のとおりです。

開催日	イベント名	講演題目・講師	場所	参加者
平成 27 年 8 月 27 日	BODIK ワークショ ップ	「初めての SPARQL」 九州大学システム情報科学研究院 情報知能工学部門 助教 Trouve Antoine (トルヴェ アントワン) 九州大学共進化社会システム創成拠点学術研究員 後藤 孝行	福岡 SRP セン タービル 2 階 視聴覚研究 室	19 名
平成 27 年 10 月 23 日	北九州学術 研究都市第 15 回産学 連携フェア BODIK 主催 セミナー	BODIK セミナー「オープンデータの風を西から」 「オープンデータ概要と地方自治体取組事例」 (公財)九州先端科学技術研究所 坂本 好夫 「BODIC.org と SPARQL」 九州大学システム情報科学研究院 情報知能工学部門 助教 Trouve Antoine (トルヴェ アントワン) 「オープンデータでレバレッジする地方創生 ～地方創生「ロングテール」論～」 BODIK (ビッグデータ・オープンデータ研究会 in 九州) 代表 村上 和彰	北九州学術 研究都市技 術開発交流 センター	45 名
平成 27 年 11 月 12 日	BODIK ワークショ ップ	「オープンデータを活用しよう ～初めてのウェブアプリ」 九州大学システム情報科学研究院 情報知能工学部門 助教 Trouve Antoine (トルヴェ アントワン) 九州大学共進化社会システム創成拠点学術研究員 後藤 孝行	福岡 SRP セン タービル 2 階 研修室 1	19 名
平成 28 年 2 月 22 日	BODIK セミナー	BODIK セミナー「データドリブン社会の到来」 「地域の発展はデータが握る～データドリブン社会の 到来～」 (一社)オープン・コーポレイツ・ジャパン 常務理事 東 富彦 「オープンデータ×AI で地方を創生する！」 BODIK (ビッグデータ・オープンデータ研究会 in 九州) 代表 村上 和彰 「オープンイノベーションによる公共課題解決手法」 (公財)福岡アジア都市研究所 フェロー 天野 宏欣	アクロス福 岡 円形ホー ル	76 名

(1) BODIK 自治体 WG

BODIK では、九州・山口地域でオープンデータに取り組む自治体を増やすことで、地域の課題解決の促進、経済の活性化に貢献する事を目的として、平成 27 年 6 月に BODIK 自治体 WG を立ち上げました。BODIK 自治体 WG では、4 自治体（福岡県、福岡市、北九州市、久留米市）に加えて、福岡アジア都市研究所（URC）、九州先端科学技術研究所（ISIT）をメンバーとして、効果的・効率的なオープンデータ推進に関する検討を進めています。

平成 27 年度に実施した BODIK 自治体 WG は、下記のとおりです。

- ・ 第 1 回 WG 平成 27 年 6 月 2 日 17:00-18:20 (WG 立ち上げの合意)
- ・ 第 2 回 WG 平成 27 年 7 月 2 日 15:30-17:30 (CKAN セミナー、WG の進め方についての検討)
- ・ 第 3 回 WG 平成 27 年 8 月 21 日 10:00-12:45 (優先的に取り組む項目の検討)
- ・ 第 4 回 WG 平成 27 年 11 月 2 日 14:00-16:00 (指針、利用規約、共通フォーマットなど)

の検討)

- ・ 第 5 回 WG 平成 27 年 12 月 22 日 15:00-17:30 (メタデータ、タグ、グループについて検討)
- ・ 第 6 回 WG 平成 28 年 2 月 1 日 14:00-16:00 (指針、利用規約、共通フォーマットのテンプレート策定)

(2) BODIK ODCS (BODIK Open Data Catalog Site)

九州・山口圏内の「オープンデータ空白地帯ゼロ」を目指し、オープンデータカタログサイトを無償で提供するクラウドサービス「BODIK ODCS」運用を開始しました。

オープンデータは行政が持っているデータを 2 次利用可能なライセンスで公開することで、行政の効率化、地域の課題解決、地域経済の活性化につなげていく世界的な取り組みです。欧米が先行して取り組んでいます。平成 25 年 G8 サミットでのオープンデータ憲章の合意を受け、日本でも国のオープンデータサイト (DATA.GO.JP) が公開され、先進的な地方自治体が積極的にオープンデータに取り組み始めています。

人口・税収が減少しても枯渇しない資源として、オープンデータの有効利用が期待されており、欧米ではオープンデータを利用して地域の課題解決を行う NPO の活躍やオープンデータを活用したベンチャー企業が成功するなど、活用事例が多数見られるようになってきました。しかしながら、日本においてはデータが出揃っていないこともあり、同じような状態には至っていません。また、九州・山口地域においてオープンデータカタログサイトを立ち上げている自治体は、まだ多くありません。

BODIK ODCS を利用することで、自治体が独自のオープンデータカタログサイトを持つことが可能になります。九州・山口圏内の地方自治体のオープンデータを集め、オープンデータの利活用を促進する社会基盤を構築することで、地方創生に貢献することを目指し BODIK ODCS を開発しました。

【BODIK ODCS Web サイト】 <http://odcs.bodik.jp/>



2. 1. 7 オープンソースカンファレンス 2015 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 27 年度の開催概要は、下記のとおりです。

オープンソースカンファレンス 2015 福岡			参加者	約 400 名
日時	平成 27 年 10 月 3 日(土) 10:00～18:00	場所	九州産業大学	
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：九州産業大学情報科学部、九州産業大学大学院情報科学研究科 協力：(公財)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に鑑み、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、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 URL： <http://www.isit.or.jp/ES-Kyushu/>

平成 27 年度の主な活動は、以下のとおりです。

[1] 平成 27 年度 九州 IT 融合システム協議会（ES-Kyushu）総会

平成 27 年 12 月 15 日に会員宛に「書面決議書」及び「平成 27 年度総会資料」をメール送信し、平成 27 年 12 月 22 日までの返信をもって、総会決議とする形で実施しました。

[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

ES-Kyushu Web サイト内に会員発信・参加型のビジネス展示会（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。

事業名	開催日
地域で広がるスマート農業の現状と今後の展望 ～情報が農業の未来を創る～（後援）	平成 27 年 5 月 31 日
ビジネスショウ九州 2015（後援）	平成 27 年 6 月 17～18 日
Cloud Days 九州 2015 他（後援）	平成 26 年 6 月 24～25 日
軽量 Ruby 普及・実用化促進ネットワーク設立及び記念講演会・交流会（後援）	平成 27 年 7 月 23 日
X-Tech Innovation 2015（協賛）	平成 27 年 9 月 1 日～12 月 22 日
ET ロボコン 2015 九州北地区大会（後援）	平成 27 年 9 月 19～20 日
ET ロボコン 2015 九州南地区大会（後援）	平成 27 年 9 月 26 日
モノづくりフェア 2015（協賛）	平成 27 年 10 月 14～16 日
アグリコラボいとしまシンポジウム『現場で生きるスマート農業とは何か？ ～利用者目線で ICT の活用を考える～』（後援）	平成 27 年 12 月 10 日
ISIT 第 17 回カーエレクトロニクス研究会（協賛）	平成 27 年 12 月 18 日
JASA 九州セミナー 2016 「IoT ビジネスの道しるべ ～最高権威が語る技術とビジネスの本質～」（後援）	平成 28 年 2 月 23 日
RIST（くまもと技術革新・融合研究会）公開講演会「人工知能と IoT の最新トレンドと Queron の取り組み」（後援）	平成 28 年 2 月 26 日
第 1 回持続可能なスマートモビリティ情報基盤プラットフォームシンポジウム（後援）	平成 28 年 3 月 23 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 28 年 1 月 20 日 (水)

会場：京都市産業技術研究所 大ホール

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す。今年度は、ASTEM から 10 名、ISIT からは 6 名が参加しました。研究内容の報告では、システムアーキテクチャ研究室の村上副所長が「福岡におけるオープンデータ化の取り組み」、同じく藤澤特別研究員が「AIBOD 事業におけるグラフ解析の応用」、情報セキュリティ研究室の松本研究員が「デジタル・フォレンジック、AI ツールの利用を含めて」の講演を行いました。また、ASTEM 研究者から「Pepper の用途展開の事例紹介」、「スマートグリッドのシミュレータ」、「電子連絡ノート」、「京都市のオープン化プロジェクトについて」の講演が行われました。昨年度より実施している事務部門交流会を本年度は「研究・事務合同セッション」として、並行セッション相互の情報共有、市民・行政に関わるオープン化の取り組みについて協議し、そのあとの意見交換会でも熱心な議論が行われました。

(2) 九州大学高等研究院との研究交流会

日時：平成 28 年 1 月 8 日 (金)

会場：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長の榮森特別研究員、情報セキュリティ研究室の吉永研究員、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。

(3) 北部九州産学連携機関 ((公財)福岡県産業・科学技術振興財団 (ふくおか IST)、(公財)北九州産業学術推進機構 (FAIS)) との交流

平成 27 年度は、ISIT 及びふくおか IST、FAIS の 3 機関が連携し、JointIFF として、2. 1. 1 に記載した「JointIFF 合同セミナーを開催し 3 機関合同のパネル展示も行いました。

(2. 1. 1 に記載) また、北九州学術研究都市第 15 回産学連携フェアにおいてビッグデータ&オープンデータ研究会 in 九州 (BODIK) との連携セミナー (BODIK 主催セミナー) を開催しました (2. 1. 6 に記載)

このほか、日刊工業新聞社創刊 100 周年記念座談会として、ふくおか IST 梶山理事長、FAIS 國武理事長、ISIT 新海研究所長による 3 者鼎談を行い、その記事が平成 27 年 9 月 30 日の日刊工業新聞に掲載されました。

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 27 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 27 年度の実績は、下記のとおりです。

開催日	場所	交流先及び内容	参加者（敬称略）
平成27年 8月27日	韓国・釜山市	釜山・福岡超広域経済圏の形成のための協力事業の協議	【釜山】 釜山テクノパークセンター 【福岡】 ISIT システムアーキテクチャ研究室 吉松・柴村研究員

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) モノづくりフェア 2015 出展

モノづくりフェア 2015 に上述の「JointIFF」及び福岡市と合同で出展しました。ISIT 全体の活動や取り組みと、ナノテク研究室の研究成果を紹介するパネル等を展示しました。

モノづくりフェア 2015		来場者数（総計）	12,400 名
日時	平成 27 年 10 月 14 日（水）～16 日（金）	場所	マリンメッセ福岡（福岡市）
出展内容	ブース 1 ・ ISIT 紹介 ・ ナノテク研究室・有機光デバイス研究室紹介 ・ 福岡市産学連携交流センター分析機器室紹介 ブース 2 ・ ISIT の成果事例 ・ (公財)福岡県産業・科学技術振興財団（ふくおか IST）の成果事例 ・ (公財)北九州産学連携推進機構（FAIS）の成果事例		
主催：日刊工業新聞社			

(2) 国際ナノテクノロジー総合展（nano tech 2016）出展

ナノテクノロジーに関する世界最大の展示会である nano tech 2016（国際ナノテクノロジー総合展・技術会議、展示規模：600 社、入場者数：48,514 人）に、九州大学学術研究都市推進機構（OPACK）、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）、九州大学 産学官連携本部（IMAQ）と合同出展しました。会場では、ナノテク研究室と有機光デバイス研究室の最新の研究成果を紹介するパネルや、実際の研究成果サンプル等の展示も行いました。

nano tech 2016（第 15 回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議）		来場者数（総計）	48,514 名
日時	平成 27 年 1 月 27 日（水）～29 日（金）	場所	東京ビッグサイト（東京都）
出展内容	・ ISIT 紹介 ・ 福岡市産学連携交流センター及び分析機器室紹介 ・ 「分析 NEXT」紹介 ・ ナノテク研究室の研究成果紹介 ・ 有機光デバイス研究室の研究成果紹介		
主催：nano tech 実行委員会			

(3) ビジネスショウ&エコフェア 2015 Next Stage in KYUSHU

ビジネスショウ&エコフェア 2015 Next Stage in KYUSHU		来場者数 (総計)	18,610 名
日時	平成 27 年 6 月 17 日 (水) ~18 日 (木)	場所	福岡国際センター (福岡市)
出展内容	<ul style="list-style-type: none"> ・有機光デバイス研究室成果紹介 ・有機光デバイス研究室八尋研究員による講演 タイトル:「有機 EL の実用化と研究開発拠点形成 ~有機 EL が切り拓く未来社会へ向けて~」		
主催: (一社) 日本経営協会			

(4) 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
平成 27 年度次世代産業人材育成スクール (後援)	平成 27 年 5 月~7 月
地域で広がるスマート農業の現状と今後の展望 (後援)	平成 27 年 5 月 31 日
第 2 回地方行政 ICT フォーラム九州 (後援)	平成 27 年 8 月 18~19 日
ET ソフトウェアデザインロボットコンテスト 2015 九州北地区大会 (後援)	平成 27 年 9 月 20 日
有機 EL 討論会「10 周年記念公開シンポジウム」(共催)	平成 27 年 11 月 12 日
一般社団法人データサイエンティスト協会 2nd シンポジウム (後援)	平成 27 年 11 月 13 日
第 2 回トマトロボット競技会 (共催)	平成 27 年 12 月 28~20 日
第 7 回ポスト量子暗号国際会議 PQCrypto 2016 及び併催 Winter School (後援)	平成 28 年 2 月 22~26 日
第 6 回 PHOENICS 国際シンポジウム (後援)	平成 28 年 2 月 29 日~ 3 月 1 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開放しています。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。飲食禁止や原則として土日祝は使用不可等のルールがありますので、詳細は Web ページをご覧ください。

【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/>



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。
- (2) 相談内容により、窓口相談としての対応（窓口相談担当者からの回答、アドバイスまで）とするか、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とするかを判断します。
- (3) 専門家によるコンサルティングの場合は、「コンサルティング申込書」、「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。専門家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 27 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 27 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 37 時間でした。1 件あたりのコンサルティング時間は 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、窓口相談から 2 件が公募提案へ発展しており、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は、「システム・ソフトウェア一般」38%、「通信・ネットワーク」14%、「ナノ・バイオテクノロジー」20%、「その他」22%、「産学連携」6%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、「システム・ソフトウェア一般」や「通信・ネットワーク」の割合が大きくなりましたが、「ナノ・バイオテクノロジー」に関する相談も増えてきております。また、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は、「個人」38%、「地場企業」26%、「その他企業」18%、「自治体」8%、「学校」6%、「その他」4%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。スマホ・タブレット端末の普及に伴い、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 27 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	戦略的基盤技術高度化支援事業について →公募提案へ	4月8日	0.5	窓口相談	産学連携	地場企業
2	自社材料のナノテク分野への応用可能性について	4月9日	1	窓口相談	ナノ・バイオテクノロジー	地場企業
3	ビッグデータイベント開催についての相談	5月1日	1	窓口相談	その他	その他
4	SIM フリータブレットの対応周波数について	5月15日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人
5	Dell 社 PC における WindowsUpdate 不具合について	5月18日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
6	Windows パソコンにおけるデスクトップ画面上の無名フォルダの削除について	5月18日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
7	iPhone と iPad の電子メール同期方法について	5月18日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
8	酸化チタンの応用展開について	5月19日	1	窓口相談	ナノ・バイオテクノロジー	その他企業
9	インターネットバンキング利用時のセキュリティ対策ソフトについて	5月27日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
10	ナノカーボンの品質分析について	6月5日	1	窓口相談	ナノ・バイオテクノロジー	地場企業
11	ディスクコピー用ソフトウェアについて	6月5日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
12	九州大学との共同研究について	6月9日	1	窓口相談	ナノ・バイオテクノロジー	その他企業

No.	コンサルティング内容	時期	相談時間	備考	内容	相談元
13	JST マッチングプランナープログラムへの公募提案について	6月11日	1	窓口相談	その他	学校
14	Google カレンダーの同期方法について	6月12日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
15	IoT サービスの利活用について	6月15日	1	窓口相談	通信・ネットワーク	その他企業
16	サービス提供先の紹介	6月25日	0.5	窓口相談	その他	地場企業
17	企業との共同研究契約締結手続きについて	7月2日	1	窓口相談	ナノ・バイオテクノロジー	学校
18	データサイエンティスト育成について	7月3日	1	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	その他企業
19	JST 研究成果展開事業 マッチングプランナープログラムへの公募提案について	7月8日	1	窓口相談	ナノ・バイオテクノロジー	学校
20	スマートホンアプリ Line について	7月10日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
21	科学研究費研究機関について	7月17日	1	窓口相談	その他	その他
22	NEDO 公募事業について	7月22日	0.5	窓口相談	産学連携	地場企業
23	LAN 内での IP アドレスの競合時の解消方法について	8月4日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人
24	自社材料のナノテク分野への応用可能性について	8月7日	1	窓口相談	ナノ・バイオテクノロジー	地場企業
25	Windows7 におけるかな漢字変換の不具合について	9月7日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人

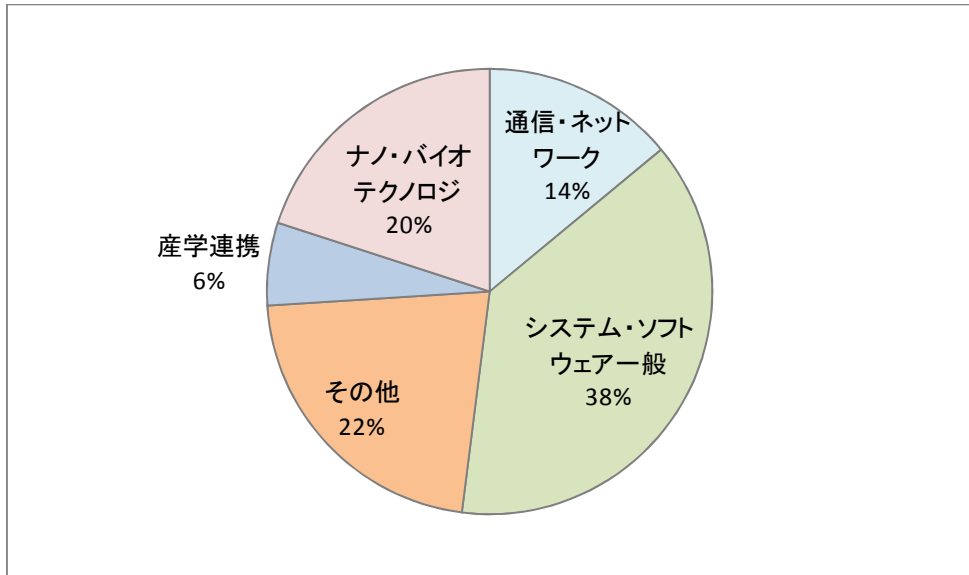
No.	コンサルティング内容	時期	相談時間	備考	内容	相談元
26	オープンデータカタログサイトの利用について	9月7日	1	窓口相談	その他	自治体
27	新規ビジネスの連携について	9月8日	1	窓口相談	その他	その他企業
28	福岡先端システムLSI開発拠点推進会議への公募提案について→公募提案へ	9月8日	1	窓口相談	産学連携	地場企業
29	メールソフトThunderbirdにおける送信サーバ設定について	9月14日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
30	Windows10 へのバージョンアップ方法について	9月15日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
31	自社ソリューションと関連する企業の紹介	10月1日	0.5	窓口相談	その他	その他企業
32	オープンデータの取り組みについて	10月1日	1	窓口相談	その他	自治体
33	オープンデータに関するBODIKとの連携について	10月2日	0.5	窓口相談	その他	その他企業
34	自社材料のナノテク分野への応用可能性について	10月2日	1	窓口相談	ナノ・バイオテクノロジー	地場企業
35	ライフサイエンス分野の新規シーズについて	10月9日	1	窓口相談	ナノ・バイオテクノロジー	その他企業
36	MS Wordにおけるページ番号の設定について	10月9日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
37	車載データの分析について	10月26日	1	窓口相談	通信・ネットワーク	地場企業
38	IoT 関連組織の立ち上げについて	11月2日	1	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
39	Windows Update による Microsoft Office の不具合について	11月12日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
40	オープンデータ関連事業での連携について	11月20日	1	窓口相談	その他	地場企業
41	Windows パソコンのデータバックアップについて	11月24日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
42	ハードディスクから削除されたデータの復元について	11月26日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
43	Windows7 アイコン表示の不具合について	12月7日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
44	ポータルサイト (hao123) の設定をアンインストールする方法について	12月9日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	個人
45	新規で開発した高精度 GPS の活用について	12月15日	1	窓口相談	通信・ネットワーク	地場企業
46	化合物太陽電池の現状と評価装置への要求項目について	12月18日	1	窓口相談	ナノ・バイオテクノロジー	その他企業
47	オープンデータ CKAN サイトのAPI利用URLについて	12月22日	1	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	自治体
48	店舗来訪者への無線 LAN サービスの提供について	12月24日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	地場企業
49	職場内での回覧板の IT サービス化について	1月20日	0.5	窓口相談	システム・ソフトウェア一般	地場企業
50	携帯電話サービスの MNP 転出について	3月4日	0.5	窓口相談	通信・ネットワーク	個人

平成 27 年度 コンサルティング実績（内容・相談元）

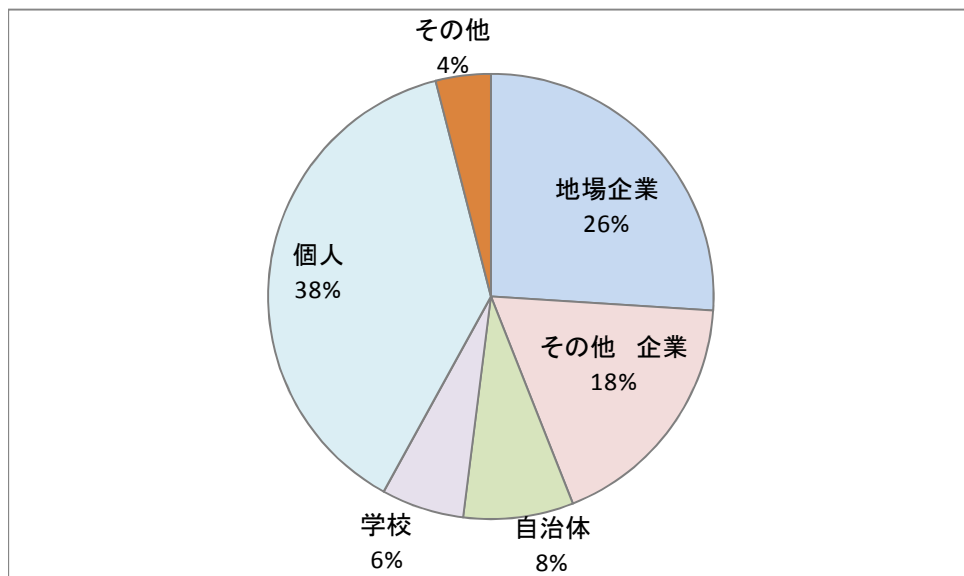
コンサルティング内容（件数）

通信・ネットワーク	システム・ソフトウェア一般	その他	産学連携	ナノ・バイオテクノロジー
7	19	11	3	10



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
13	9	4	3	19	2



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、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) 平成 27 年・春号 vol. 75

<表紙>

第 2 回ふくおか IST-ISIT ジョイントセミナーを開催

<レポート>

- (1) ISIT 第 16 回カーエレクトロニクス研究会 開催
- (2) BODIK ワークショップ開催
- (3) オープンデータシンポジウム 2015 福岡 開催
- (4) 第 3 回 KDDI 研究所-ISIT 技術セミナー 開催
- (5) 研究紹介「安全・安心そして未来の利便性の実現の必須要素となる暗号技術」
情報セキュリティ研究室 穴田 啓晃
- (6) 平成 26 年度 ASTEM-ISIT 研究交流会 開催
- (7) ISIT 情報セキュリティ研究室 田中研究助手ら Best Paper Award

(2) 平成 27 年・夏号 vol. 76

<表紙>

平成 27 年度 ISIT 研究顧問会議開催

<レポート>

- (1) 研究紹介「生活環境でのセンシング手法」
生活支援情報技術研究室 光藤 雄一 研究員
- (2) 研究紹介「21 世紀は光の時代～有機複合材料を用いた新規光デバイスの研究・開発」
有機光デバイス研究室 藤原 隆 研究員
- (3) 第 3 回 ISIT-ふくおか IST-AiRIMaQ ジョイントセミナー
『新たなビジネス展開のための知財アフォーダンス』を開催

<別紙>

ISIT ナノテク研究室のナノ・バイオ研究への取り組み (7)

- ・ nano tech 2015 に出展
- ・ 坂本純二研究員が着任
- ・ FiaS 入居者交流会へ参加
- ・ 論文紹介

(3) 平成 27 年・秋号 vol. 77

<表紙>

ISIT 新海研究所長、ふくおか IST 梶山理事長、FAIS 國武理事長、
「九州から世界へ 福岡発の先端技術」と題し、鼎談実現

<レポート>

- (1) 国際会議平成 27 年 旭硝子財団 助成研究発表会への参加
- (2) 「BODIK ワークショップ」始動
- (3) 新スタッフ紹介とインターンシップ学生紹介
- (4) 賛助会員《法人》ご紹介

(4) 平成 27 年・冬号 vol. 78

<表紙>

公益財団法人九州先端科学技術研究所設立 20 周年記念セミナーを開催

<レポート>

- (1) ジョイントセミナー開催
- (2) 各種セミナー開催
- (3) ご来訪の皆様
- (4) 賛助会員《法人》ご紹介

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。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の情報を発信しています。是非ご覧下さい。

【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、大学をはじめとした研究機関・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 プロジェクト型研究」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 27 年度に開催した ISIT 技術セミナーは、以下のとおりです。

大学向けクラウドソリューションセミナー in 九州		参加者	48 名
日時	平成 28 年 12 月 15 日 (火) 12:30~18:30	場所	福岡 SRP センタービル 2F 研修室 1
<p>12:30-12:45 「開会挨拶 & 開催趣旨説明」 村上 和彰 (九州大学 教授、公益財団法人九州先端科学技術研究所 副所長)</p> <p>第 1 部：クラウドベンダーセッション [12:45-15:15] 12:45-13:15 「クラウドで実現する教育機関向けのセルフサービス BI & ドキュメント共有ソリューション」 門田 寛 氏 (日本オラクル株式会社 ディレクター) 13:15-13:45 「デジタルビジネスの世界を支えるプラットフォーム」 太田 雅浩 氏 (富士通株式会社 デジタルビジネスプラットフォーム事業本部 本部長代理) 13:45-14:15 「激化するサイバー攻撃から社会を守る！日立がめざすセキュリティ」 九野 伸 氏 (株式会社日立製作所 情報・通信システム社クラウドサービス事業部エンジニアリングサービス本部 本部長) 14:15-14:45 「大学 ICT 基盤における Microsoft Azure の利活用」 中田 寿穂 氏 (日本マイクロソフト株式会社) 14:45-15:15 「アマゾン ウェブ サービスによる変革」 吉荒 祐一 氏 (アマゾンウェブサービスジャパン株式会社)</p> <p>15:15-15:30 休憩</p> <p>第 2 部：大学クラウド導入事例セッション [15:30-18:15] 15:30-16:00 「学認クラウド -大学・研究機関のためのクラウド導入支援-」 合田 憲人 氏 (国立情報学研究所 教授) 16:00-16:15 「大学向けクラウドソリューションカタログ」 西村 浩二 氏 (広島大学 教授) 16:15-16:45 「静岡大学のクラウド導入・運用事例紹介」 長谷川 孝博 氏 (静岡大学 准教授) 16:45-17:15 「広島大学のクラウド導入・運用事例紹介」 西村 浩二 氏 (広島大学 教授) 17:15-17:45 「近畿大学全システムのクラウド完全移行計画」 高木 純平 氏 (近畿大学 総合情報システム部) 17:45-18:15 「九州大学大学院システム情報科学府&工学部電気情報工学科のクラウド導入・運用事例紹介」 久住 憲嗣 氏 (九州大学 准教授)</p> <p>18:15 閉会 (閉会后、名刺交換会あり)</p>			
<p>主催：(公財)九州先端科学技術研究所 (ISIT) 協賛：日本オラクル株式会社、富士通株式会社、株式会社日立製作所、日本マイクロソフト株式会社、アマゾンウェブサービスジャパン株式会社 (順不同) 協力：一般社団法人大学 ICT 推進協議会クラウド部会</p>			

第4回 KDDI 研究所-ISIT 技術セミナー		参加者	30 名
日時	平成 28 年 3 月 2 日 (水) 14:00~17:00	場所	KDDI 九州総支社大会議室
テーマ	「強固なセキュリティで大切な情報をマモル」 ～マイナンバーやさまざまな個人情報を安全・安心に保護するセキュリティ対策～		
<p>講演 1：セキュリティ全般の動向～IoT やマイナンバー時代においていかに情報を守るべきか～ 講師 株式会社 KDDI 研究所 執行役員 田中 俊昭 氏</p> <p>講演 2：【研究成果】IoT の情報をマモル- メモリ保護技術 講師 株式会社 KDDI 研究所 情報セキュリティグループ 研究主査 福島 和英 氏</p> <p>講演 3：【研究成果】ケータイの情報をマモル- 掌紋認証技術を使ったアプリ「てのひらアンロック」 講師 株式会社 KDDI 研究所 セキュリティ開発グループ グループリーダー 三宅 優 氏</p> <p>講演 4：【KDDI ソリューション紹介】マイナンバーをマモル -超高速秘密分散技術 SProDa を使ったシステム「SUMPROBUS SecureNum」 講師 KDDI 株式会社 営業・広報部 営業チームリーダー 狩集 邦彦 氏</p>			
<p>パネルディスカッション：マイナンバー時代の個人情報管理 【パネリスト】 KDDI 株式会社 理事 九州総支社長 澤田 和良氏 佐賀大学全学教育機構 教授 堀 良彰氏 株式会社 KDDI 研究所 執行役員 田中 俊昭氏 リアルテクノロジー 尾崎 寛之氏 【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</p>			
主催：KDDI 株式会社九州総支社、株式会社 KDDI 研究所、(公財)九州先端科学技術研究所 (ISIT)			

この他、ISIT が事務局を務めるビッグデータ&オープンデータ研究会 in 九州 (BODIK) の活動として「北九州学術研究都市 第 15 回産学連携フェア BODIK 主催セミナー」(2. 3. 1 (3) に詳細記述) において技術セミナーを実施しました。

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。

また、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 27 年度に、この制度を利用して受け入れた学生は大学院生(九州内) 1 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 月に情報技術関連の産学連携コーディネータ（IT）を配置し、平成 20 年 4 月にナノテクノロジー関連の産学連携コーディネータ（NT）を配置しました。コーディネータの配置により、IT 及び 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しています。こうした活動を通じ、ISIT がこれまで行ってきた産学連携をさらに推進し、「産と産」、「産と学」の橋渡しをサポートしていきます。

6. 1 新産業・新事業の創出支援

(1) 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、九州大学 OPERA や有機光エレクトロニクス実用化開発センター（（公財）福岡県産業・科学技術振興財団）と連携・協力のもと、福岡における有機 EL 開発拠点づくりに取り組んできました。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、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。

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. 2 に詳細記述）

- ・ 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（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 EL 材料の評価基盤技術開発（新エネルギー・産業技術総合開発機構）
- ・ 有機薄膜太陽電池材料の評価基盤技術開発（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）
- ・ 準共鳴型電子サイクロトロン共鳴技術に基づく小型・高密度プラズマ源の開発と、これをコア技術とする 3DIC 作製を目的とした高速ミニマルエッチング装置の開発（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）

(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、モノづくりフェア 2015

出展（2. 4（1）に詳細記述）や nano tech 2016（第 15 回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議）出展（2. 4（2）に詳細記述）及びビッグデータ&オープンデータ研究会 in 九州（2. 1. 6 に詳細記述）、オープンソースカンファレンス 2015 福岡（2. 1. 7 に詳細記述）等の活動を実施しました。

資料集

平成 28 年 3 月 1 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	川島 智也	(株)シティアスコム 監査役
	駒田 浩良	福岡市 経済観光文化局 創業・立地推進部長
	坂本 満	国立研究開発法人産業技術総合研究所 九州センター所長
	谷口 倫一郎	国立大学法人九州大学 情報基盤研究開発センター長
	塚元 憲郎	(公財)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
監事	有田 徹也	(株)福岡銀行 執行役員 公務金融法人部長
	石原 隆	(株)西日本シティ銀行 執行役員 地域振興部長

評議員

（五十音順、敬称略）

氏名	所属・役職
石田 佳久	(株)福岡ソフトリサーチパーク 代表取締役専務
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
鬼山 愛邦	(一社)福岡県情報サービス産業協会 会長
重光 知明	福岡市 経済観光文化局長
中川 正裕	(一社)九州経済連合会 専務理事
若山 正人	国立大学法人九州大学 研究・産学官社会連携担当理事・副学長

平成 28 年 3 月 1 日現在

研究顧問

(五十音順、敬称略)

氏名	所属・役職
有川 節夫	元 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
斎藤ウィリアム浩幸	(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、有益なアドバイスを賜るなど、研究所の発展にお力を頂いております。

平成 28 年 3 月 31 日現在

賛助会員（法人会員）

（五十音順）

No.	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)FCCテクノ
4	NECソリューションイノベータ(株) 九州支社
5	(株)エフェクト
6	(株)オリズン 福岡支店
7	(株)キューキエンジニアリング
8	(公財)九州経済調査協会
9	九州通信ネットワーク(株)
10	九州電力(株)
11	九州旅客鉄道(株)
12	(株)九電工
13	KDDI(株) 九州総支社
14	(株)コア 九州カンパニー
15	西部瓦斯(株)
16	(株)シティアスコム
17	(株)昭和電気研究所
18	(株)新興精機
19	住友電装(株)
20	生化学工業(株)
21	(株)正興電機製作所
22	大盛工業(株)
23	(株)ティーアンドエス
24	(株)東芝 九州支社
25	徳重化学(株)
26	(株)西日本高速印刷
27	(株)西日本シティ銀行
28	西日本鉄道(株)
29	日産化学工業(株)
30	日本システムスタディ(株)
31	日本タングステン(株)

No.	企業名・団体名
32	日本電気(株) 九州支社
33	(株)ネットワーク応用技術研究所
34	(株)野村総合研究所 アプリケーション基盤技術部
35	(株)BCC
36	(株)日立製作所
37	(公財)福岡アジア都市研究所
38	(公財)福岡観光コンベンションビューロー
39	(株)福岡銀行
40	(株)福岡ソフトリサーチパーク
41	(公社)福岡貿易会
42	富士通九州ネットワークテクノロジーズ(株)
43	(株)ブライト
44	(株)マクニカ 福岡オフィス
45	(株)豆蔵
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 28 年 3 月 31 日現在

賛助会員（個人会員）

（五十音順、敬称略）

No.	氏 名
1	牛島 和夫
2	岡部 秀夫
3	金丸 宗継
4	加茂 篤
5	川畑 明
6	菊池 務
7	桑山 雅行
8	梯 浩一
9	川越 喜一郎
10	伊達 博
11	張 漢明
12	富永 浩安
13	長田 正
14	橋本 淳
15	早原 茂樹
16	宮川 富子
17	宮野原 聖一
18	森光 武則
19	山内 直樹
20	渡邊 保信

理事会・評議員会開催状況

会議名	開催日	内容
平成27年度 第1回理事会	平成27年4月22日	・評議員会の開催（理事選任）
平成27年度 第1回評議員会	平成27年5月8日	・理事の選任
平成27年度 第2回理事会	平成27年5月29日	・平成26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27年度 第2回評議員会	平成27年6月16日	・平成26年度貸借対照表、正味財産増減計算書、 財産目録について ・理事の選任（再任・新任）について ・平成26年度事業報告について（報告） ・平成27年度事業計画書、収支予算書、資金 調達及び設備投資の見込みを記載した書類 について（報告）
平成27年度 第3回理事会	平成27年6月16日	・理事長・副理事長・専務理事の選定
平成27年度 第4回理事会	平成27年7月14日	・評議員会の開催（評議員選任）
平成27年度 第3回評議員会	平成27年7月28日	・評議員選任
平成27年度 第5回理事会	平成28年3月10日	・評議員会の開催（理事選任）
平成27年度 第4回評議員会	平成28年3月18日	・理事の選任
平成27年度 第6回理事会	平成28年3月24日	・平成28年度事業計画書及び収支予算書等 ・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
学会	シミュレーションによる大規模並列プログラムへのパケットペーシングの適用と有効性の検証	柴村英智	JHPCN：学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点第7回 シンポジウム	2015/7/9-10
国際会議	Active Packet Pacing as a Congestion Avoidance Technique in Interconnection Network	Hidetomo Shibamura	The International Conference on Parallel Computing (ParCo2015)	2015/9/1-4
国際会議	All Inversion Mode Equation-based Specification-Design Tradeoff Analysis with New Early Voltage Model for Nanowatt Analog Circuits	<u>Takahisa Eimori,</u> <u>Kenji Anami,</u> <u>Norifumi Yoshimatsu,</u> Tetsuya Hasebe, and <u>Kazuaki Murakami</u>	International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM)	2015/9/27-30
国際会議	Simulation of RDMA Communication with NSIM-ACE	Hidetomo Shibamura	International Workshop on Language, Network and System Software 2015 (LENS2015)	2015/10/29-30
国際会議	Memory Control Technique of the Point-to-Point Communication	<u>Takeshi Soga</u> and Takeshi Nanri	2nd Annual Meeting on Advanced Computing System and Infrastructure (ACSI2016)	2016/1/19
国際会議	Verifying effectiveness of packet pacing on large-scale parallel programs by simulation	Hidetomo Shibamura	同上	同上
国際会議	NSIM-ACE: A Simulator for Evaluating RDMA on Interconnection Networks	Ryutaro Susukita, Yoshiyuki Morie, Takeshi Nanri, and <u>Hidetomo Shibamura</u>	同上	同上

※「著者・発表者」の表記：全員下線無しは全て ISIT 研究者、一部下線は、下線が ISIT 研究者。

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	On generalized first fall degree assumptions	<u>Yun-Jun Huang</u> , Christophe Petit, Naoyuki Shinohara, Tsuyoshi Takagi	IACR e-print archive	2015/4/16
その他 (雑誌)	電子決済と暗号技術	穴田啓晃	全国警察官向け教 養誌「BAN」	2015/5/1
国際会議	A Proposal for Detecting Distributed Cyber-Attacks Using Automatic Thresholding	フォン ヤオカイ, 堀 良彰, 櫻井幸一	The 10th Asia Joint Conference on Information Security (AsiaJCIS 2015)	2015/5/24- 26
研究会	MQチャレンジ：耐量子暗号の解読問題と 困難性評価	<u>安田貴徳</u> , Xavier Dahan, <u>Yun-Ju Huang</u> , 高木 剛, <u>櫻井幸一</u>	第32回量子情報技 術研究会 (QIT32)	2015/5/25- 26
論文	Generic Construction for Attribute-Based Identification Schemes Secure against Reset Attacks	Ji-Jian Chin, <u>Hiroaki Anada</u> , Seiko Arita, Swee-Huay Heng, Raphael Phan	International Journal of Cryptography Research, Volume 5(1), pp.28-44	平成27年6月
その他	公開鍵暗号系の設計に対する非可換代 数の適用と安全性の限界解明	櫻井幸一	九州大学マス・フォア・ インダストリ研究所 先進暗号数理デザイン 室開設式・記念ワークシ ョップ	2015/6/11
研究会	第23 回USENIX Security Symposium 参加報告	<u>松本晋一</u> , 大石和 臣, 須崎有康	電子情報通信学会 情報 通信システムセキュリ ティ研究会(ICSS)	2015/6/11- 12
研究会	国際会議NDSS2015 参加報告	<u>穴田啓晃</u> 、川古谷裕 平、須崎有康	同上	同上
研究会	多変数多項式暗号の最新動向	安田貴徳	同上	同上
研究会	SCOPE「多変数多項式システムを用いた 安全な暗号技術の研究」の活動	<u>安田貴徳</u> , 高木 剛	MELT up フォーラ ム 組織間機密通 信のための組織暗 号の研究開発と社 会的利用	2015/6/19
研究会	属性ベース二階層署名	<u>Hiroaki Anada</u> , Seiko Arita, Kouichi Sakurai	電子情報通信学会 情報 セキュリティ研究会 (ISEC)	2015/7/2

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	NIST耐量子暗号ワークショップ 参加報告	安田貴徳, 高木 剛	IEICE情報セキュ リティ研究会 (ISEC)	2015/7/3
国際会議	A Multivariate Quadratic challenge: toward post-quantum generation cryptography	Takanori Yasuda, Dahan Xavier, Yun-Jun Huang, Tsuyoshi Takagi, Kouichi Sakurai	The 40th International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation	2015/7/6-9
国際会議	A probability model for a multivariate polynomial system to have solutions	Yun-Jun Hang, Takanori Yasuda, Kouichi Sakurai	The 10th International Workshop on Security (IWSEC2015)	2015/8/26- 28
学会	A probability model for a multivariate polynomial system to have solutions	Yun-Jun Huang、 安田貴徳、櫻井幸一	応用数学会平成 27年度年会JANT オ ーガナイズド・セ ッション「数論ア ルゴリズムとその 応用」	2015/9/11
論文	C&C トラフィック分類のための機械学習 手法の評価	山内一将、川本淳 平、堀 良彰、櫻井 幸一	情報処理学会論文 誌	2015/9/15
学会	挙動に基づくポートスキャン検知の自 動化に向けた学習アルゴリズムの提案 とその性能評価	フォン ヤオカイ、 櫻井幸一	第 68 回電気・情報 関係学会九州支部 連合大会	2015/9/26- 27
学会	端末フィンガープリント情報を用いた ハイブリッド暗号化方式	陳 春ろ、穴田啓晃、 川本淳平、櫻井幸一	平成27年度電気・ 情報関係学会九州 支部連合大会	2015/9/26- 27
論文	Change-Point Detection in a Sequence of Bags-of-Data	<u>Kensuke Koshijima</u> , <u>Hideitsu Hino</u> , <u>Noboru Murata</u>	IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, vol. 27, No. 10, pp. 2632-2644, October 2015	平成 27 年 10 月
国際会議	Visualization System by Combinatorial Use of Edge Bundling and Treemap for Network Traffic Data Analysis	Ryo Takayanagi, Yoshihiro Okada	The 10th International Workshop on Information Search, Integration, and Personalization (ISIP 2015)	2015/10/1-2

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
国際会議	Hybrid Encryption Scheme using Terminal Fingerprint and its Application to Attribute-based Encryption without Key Misuse	Chunlu Chen, Hiroaki Anada, Junpei Kawamoto, Kouichi Sakurai	The 2015 Asian Conference on Availability, Reliability and Security (AsiaARES2015)	2015/10/4-7
研究会	非負値行列因子分解に関連する制約付き最適化問題に対する乗法型更新式の導出とその大域収束性の解析	関真慧, <u>高橋規一</u>	電子情報通信学会非線形問題研究会	2015/10/5-6
国際会議	Recent updates of multivariate quadratic challenge	<u>Yun-Jun Huang</u> , <u>安田貴徳</u> , <u>ダハン・グザヴィエ</u> , <u>高木 剛</u> , <u>櫻井幸一</u>	3rd ETSI/IQC Workshop on Quantum-Safe Cryptography	2015/10/5-7
学会	端末フィンガープリント情報を用いた鍵乱用を防止可能なハイブリッド暗号化方式	陳 春ろ, 穴田啓晃, 川本淳平, 櫻井幸一	コンピュータセキュリティシンポジウム 2015 (CSS2015)	2015/10/21-23
学会	Reputation System Based on Attributes of Rates	Hiroaki Anada, Kouichi Sakurai	同上	同上
学会	多変数多項式署名方式の暗号方式への応用	安田貴徳、櫻井幸一	同上	同上
学会	部分復号可能な格子ベース暗号の提案	安田貴徳、穴田啓晃、櫻井幸一	同上	同上
学会	KDD CUP 99 Data Set を用いた異なる学習データによる機械学習アルゴリズムの評価	高原尚志, 櫻井幸一	同上	同上
その他	量子コンピュータに耐性を持つ次世代暗号の開発研究 (パネル展示)	安田貴徳	ISIT 設立 20 周年記念セミナー	2015/11/5
研究会	NTRUの群環を用いた拡張とその応用	安田貴徳、穴田啓晃、櫻井幸一	電子情報通信学会情報セキュリティ研究会 (ISEC)	2015/11/7
その他	群環を用いた格子ベース暗号とその応用	安田貴徳	数学・数理学専攻若手研究者のための異分野・異業種研究交流2015	2015/11/14
学会	非負値行列因子分解のための階層的交互最小二乗法の多域収束性解析	木村 匠, <u>高橋規一</u>	第 38 回情報理論とその応用シンポジウム	2015/11/24-27

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
国際会議	Reset-Secure Identity-Based Identification Schemes Without Pairings	Ji-Jian Chin, <u>Hiroaki Anada</u> , Syh-Yuan Tan	The 9th International Conference on Provable Security (ProvSec2015)	2015/11/24-26
国際会議	Attribute-Based Two-Tier Signatures: Definition and Construction	<u>Hiroaki Anada</u> , Seiko Arita, <u>Kouichi Sakurai</u>	The 18th Annual International Conference on Information and Cryptography (ICISC2015)	2015/11/25-27
国際会議	Characterizing NTRU-Variants Using Group Ring and Evaluating their Lattice Security	<u>安田貴徳</u> 、 ダハン・グザヴィエ、 <u>櫻井幸一</u>	同上	同上
研究会	国際会議S&P2015参加報告	穴田啓晃	情報処理学会 第71回コンピュータセキュリティ研究会	2015/12/4
論文	Characterizing NTRU_Variants Using Group Ring and Evaluating their Lattice Security	<u>安田貴徳</u> 、 ダハン・グザヴィエ、 <u>櫻井幸一</u>	IACR e-print archive	2015/12/5
国際会議	Constructing pairing-friendly elliptic curves using global number fields	<u>安田貴徳</u> 、高木剛、 <u>櫻井幸一</u>	2nd International Workshop on Information and Communication Security	2015/12/8-11
国際会議	A multivariate encryption scheme with Rainbow	<u>安田貴徳</u> 、 <u>櫻井幸一</u>	The 17th International Conference on Information and Communications Security	2015/12/9-11
研究会	環の既約分解を用いた NTRU 型格子暗号の安全性評価	<u>安田貴徳</u> 、 ダハン・グザヴィエ、 <u>櫻井幸一</u>	代数学と計算 2015	2015/12/16
国際会議	Multiplicative Update for a Class of Constrained Optimization Problems Related to NMF and Its Global Convergence	Masato Seki, <u>Norikazu Takahashi</u>	The Sixth IEEE International Workshop on Computational Advances in Multi-Sensor Adaptive Processing (CAMSAP 2015)	2015/12/13-16

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
国際会議	Global Convergence of a Modified HALS Algorithm for Nonnegative Matrix Factorization	Takumi Kimura, <u>Norikazu Takahashi</u>	The Sixth IEEE International Workshop on Computational Advances in Multi-Sensor Adaptive Processing (CAMSAP 2015)	2015/12/13-16
研究会	群環を用いた格子ベース暗号とその応用	安田貴徳	第7回 暗号及び情報セキュリティと数学の関連ワークショップ (CRISMATH 2015)	2015/12/21
研究会	一般化誤差関数に基づく非負値行列因子分解に対する乗法型更新式とその収束性	関 真慧, 高橋規一	電子情報通信学会 信号処理研究会	2016/1/18-19
学会	有限体上の多変数多項式環における正則性の次数について	<u>安田貴徳</u> 、 <u>ホアン・ユンジュ</u> 、 <u>ダハン・グザヴィエ</u> 、 <u>櫻井幸一</u>	平成28年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2016)	2016/1/19-22
学会	Recent Updates of MQ-Challenge Project	<u>ホアン・ユンジュ</u> 、 <u>安田貴徳</u> 、 <u>ダハン・グザヴィエ</u> 、 高木 剛、 <u>櫻井幸一</u>	平成28年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2016)	2016/1/19-22
学会	A probability model for an overdetermined random multivariate polynomial system to have solutions	<u>ホアン・ユンジュ</u> 、 <u>安田貴徳</u> 、 <u>ダハン・グザヴィエ</u> 、 <u>櫻井幸一</u>	同上	同上
学会	機械学習を利用した DRDoS 攻撃検知の提案とその性能実証	高 宇軒、フォンヤオカイ、川本淳平、 <u>櫻井幸一</u>	同上	同上
学会	大規模データ群のための木距離近似計算法	<u>米 巧</u> 、山内由紀子、 <u>来嶋秀治</u> 、 <u>山下雅史</u>	2015年度冬のLAシンポジウム	2016/1/26-28
研究会	A Semi-Supervised Data Screening for Network Traffic Data using Graph Min-Cuts	正代隆義, 村井 光, 岡本 敦	情報処理学会論文誌：数理モデル化と応用 (TOM)	2016/3/1
学会	Treemap と Edge Bundling を用いたネットワークトラフィック可視化システムの機能拡張	秋吉 亮, <u>岡田義広</u>	火の国情報シンポジウム 2016	2016/3/2-3
学会	Cubic Gantt Chart によるネットワークトラフィックデータの可視化	中村昌平, <u>岡田義広</u>	同上	同上

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	デジタルフォレンジクスへのAI技術の適用の現状と課題	松本晋一、櫻井幸一	電子情報通信学会 情報通信システム セキュリティ研究会 (ICSS)	2016/3/3-4
研究会	3次写像を用いた多変数多項式暗号の提案	安田貴徳、櫻井幸一	情報処理学会第 166回 DPS・第72 回 CSEC 合同研究発 表会	2016/3/3-4
研究会	群環を用いた格子ベース暗号とその応用	安田貴徳	第7回 暗号及び 情報セキュリティ と数学の関連ワー クショップ (CRISMATH 2015)	2015/12/21
研究会	A Semi-Supervised Data Screening for Network Traffic Data using Graph Min-Cuts	正代隆義, 村井 光, 岡本 敦	情報処理学会第 107回数理モデル 化と問題解決研究 発表会	2016/3/8-9
研究会	多変数多項式暗号方式 SRP と ABC 方式の性能比較	安田貴徳、櫻井幸一	電子情報通信学会 情報セキュリティ 研究会 (ISEC)	2016/3/10- 11
学会	非負値行列因子分解を用いたボットネット検出手法の実証実験	田中翔真, 川喜田雅 則, 竹内純一	電子情報通信学会 総合大会	2016/3/15- 18
学会	サイバーセキュリティにおけるデータ解析	竹内純一, 櫻井幸一	同上	同上
学会	ブラウザの HTML5ウェブストレージに対するメモリフォレンジクス	松本晋一、櫻井幸一	同上	同上
学会	大規模マルウェアデータ群に対する系統樹推定	米 巧, 山内由紀子, 来嶋秀治, 山下雅史	OR 学会 平成 28 年 春季研究発表会	2016/3/17- 18

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
論文	移動ロボットと携帯端末を用いた視覚障害のある児童生徒のためのコンピュータ機器の動作原理教育	家永貴史, 寺岡章人, 木室義彦, 沖本誠司	日本ロボット学会誌, vol. 33, no. 3, pp. 164-171	2015/4/15
学会	拡張現実を用いた農業情報提供アプリの開発とその有効性評価	石丸俊介, 岡安崇史, 吉永崇, 有田大作, 井上英二, 平井康丸, 光岡宗司	農業情報学会年次大会	2015/5/13-14
学会	圃場環境情報の高密度計測のための WiFi 内蔵ワンボードマイコンの利用	岡安崇史, 堀本正文, アンドリ プリマヌグロホ, 有田大作, 星岳彦, 安場健一郎, 黒崎秀仁, 井上英二, 平井康丸, 光岡宗司	同上	同上
学会	RGB-D センサを用いた植物体情報の計測とその精度評価	境 淳成, 岡安崇史, 吉永崇, 有田大作, 北野雅治, 井上英二, 平井康丸, 光岡宗司	同上	同上
講演	つながる農業の実現を目指して	岡安崇史, 有田大作	アグリコラボいとしまシンポジウム	2015/5/31
その他(雑誌)	スマート農業と二つの SNS	岡安崇史, 有田大作	電気計算 平成 27 年 6 月号	2015/6/12
学会	ビーコンを用いた農作業者の位置推定	橋本幹基, 有田大作, 島田敬士, 内山英昭, 谷口倫一郎	電気・情報関係学会九州支部連合大会	2015/9/26-27
講演	農業 IT 事例紹介	有田大作	スマートアグリシンポジウム 2015 in 北九州	2015/10/9
研究会	視覚障害のある児童生徒を取り巻く IT 環境の調査	木室義彦, 家永貴史, 寺岡章人, 沖本誠司	電子情報通信学会 WIT 研究会, 115(269), 39-44, 2015	2015/10/25-26

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	スマートデバイスを用いた農作業者の 位置推定	橋本幹基, <u>有田大 作</u> , <u>島田敬士</u> , 内山 英昭, <u>谷口倫一郎</u>	電子情報通信学会 総合大会	2016/3/15- 18
学会	スマートデバイスを用いた農作業者の 動作認識	橋本幹基, <u>有田大 作</u> , <u>島田敬士</u> , 内山 英昭, <u>谷口倫一郎</u>	同上	同上

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	Tailoring of the desired selectivity and the turn-on detection range in a self-assembly-based fluorescence sensory system	<u>Takao Noguchi,</u> <u>Bappaditya Roy,</u> <u>Daisuke Yoshihara,</u> <u>Youichi Tsuchiya,</u> <u>Tatsuhiro Yamamoto</u> <u>and Seiji Shinkai</u>	Chemical Science	2015/6/1
論文	One-pot Optical Sensing of Keto Acids through the Combination of the Oxime-click Reaction and Aggregation-induced Emission (AIE)	<u>Daisuke Yoshihara,</u> <u>Takao Noguchi,</u> <u>Youichi Tsuchiya,</u> <u>Bappaditya Roy,</u> <u>Tatsuhiro Yamamoto</u> <u>and Seiji Shinkai</u>	Chemistry Letters	2015/6/5
学会	福岡市産学連携交流センターを中心としたナノ・バイオ研究推進の取り組み	山本竜広、新海征治	日本分析化学会 第64年会	2015/9/9-11
国際会議	Molecular recognition system orchestrated by self-assembly: From conventional AIE phenomena to assembly-assembly: From conventional AIE phenomena to assembly-based sensory systems based sensory systems	野口誉夫	2015 環太平洋国際 化学会議	2015/12/15- 20
国際会議	Design of a novel detection system through a combination of dynamic covalent bond formation and aggregation-induced emission	Daisuke Yoshihara, Seiji Shinkai	同上	同上
講演	二次元高分子の合成と機能設計へ向けた構造制御	坂本純二	高分子学会講演会 15-2	2016/1/15
論文	二次元高分子の設計と構造制御	坂本純二、新海征治	高分子論文集	2016/1/25
学会	動的共有結合と凝集誘起発光を組み合わせた新規糖センシング系の構築	吉原大輔、新海征治	日本化学会 第96春季年会	2016/3/24- 27

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
学会	汎用的熔融急冷法を用いた有機フォトリフラクティブ複合材料の光導電性増強	辻村 翔、 <u>藤原 隆</u> 、 佐々高史、木梨憲司、 坂井互、石橋幸治、 堤直人	第64回高分子年 次大会	2015/5/27-29
国際会議	Enhanced photoconductivity and change of photoelectron yield through the effect of crystallization of nonlinear optical dye	Sho Tsujimura, <u>Takashi Fujihara</u> , Takafumi Sassa, Kenji Kinashi, Wataru Sakai, Koji Ishibashi, Naoto Tsutsumi	The 2015 conference on photorefractive materials (PR' 15)	2015/6/16-19
講演	有機 EL の実用化と研究開発拠点形成～ 有機 EL が切り拓く未来社会へ向けて～	八尋正幸	ビジネスショウ & エコフェア 2015	2015/6/17-18
論文	Improvement in the light outcoupling efficiency of organic light-emitting diodes using a hemispherical lens and a multipatterned one-dimensional photonic crystal fabricated by autocloning	Hiroshi Fujimoto, <u>Masayuki Yahiro</u> , Takayuki Kawashima, Keisuke Konno, Qiang Chen, Kunio Sawaya, Shojiro Kawakami, and <u>Chihaya Adachi</u>	Applied Physics Express8, 082102 (2015)	2015/8/1
学会	熱間等方圧加圧法を用いた有機・無機ペ ロブスカイト層のモルホロジー制御	松島敏則、 <u>藤原 隆</u> 、 Chuanjiang Qin, 寺川しのぶ、江崎有、 Sunbin Hwang, Atula S.D. Sandanayaka, William J.Potscavage, Jr., 安達千波矢	第76回応用物理 学会秋季学術講 演会	2015/9/13-16
学会	アゾベンゼン分散 PMMA 膜における光誘 起屈折率の緩和機構	佐々高史、川本益揮、 磯島隆史、清水智樹、 <u>藤原 隆</u> 、木下岳司、 石橋幸治	同上	同上
学会	トラップ剤を導入した高速有機フォト リフラクティブ複合材料の検討	辻村 翔、 <u>藤原 隆</u> 、 佐々高史、木梨憲司、 坂井 互、石橋幸治、 堤 直人	同上	同上
学会	低ガラス転移温度 PR ポリマーにおける 高濃度 PCBM の光導電性への影響	徳永啓佑、辻村 翔、 <u>藤原 隆</u> 、佐々高史、 木下岳司、石橋幸治	同上	同上

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
国際会議	Effect of crystallization of nonlinear optical dye in organic photorefractive composites: Enhanced photoconductivity and change of the density of states	Sho Tsujimura, <u>Takashi Fujihara</u> , Takafumi Sassa, Kenji Kinashi, Wataru Sakai, Koji Ishibashi, Naoto Tsutsumi	The 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (PACIFICHEM 2015)	2015/12/15-20
論文	Surface Planarization Effect of Siloxane Derivatives in Organic Semiconductor Layers	Kei Sakanoue , Hironobu Harada , Kento Ando , <u>Masayuki Yahiro</u> , Jun Fukai	Thin Solid Films	2015/12/31

研究発表・論文・講演等実績 その他

(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	キノーム解析用プロテイン・ペプチドハイブリッドアレイ	山本竜広	NanoBio第8回若手ネットワークワーキングシンポジウム	2015/6/12-13

研究者プロフィール システムアーキテクチャ研究室



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

システムアーキテクチャ研究室

研究室長 **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/>



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

システムアーキテクチャ研究室

研究員 **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**

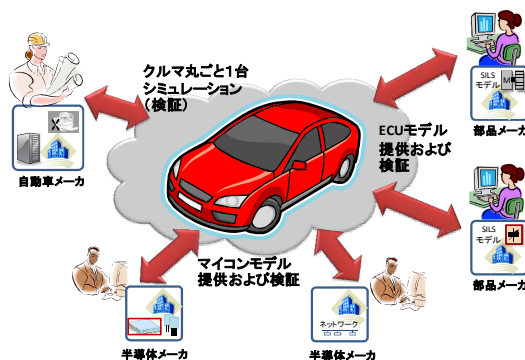
- SoC、組み込みシステム
- カーエレクトロニクス、モデルベース開発
- HPC as a Service
- クラウド

■ **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)

研究員 **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

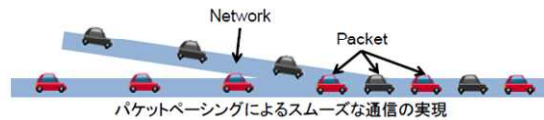
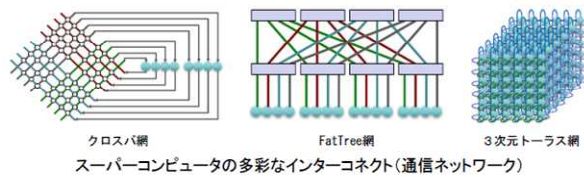
- スーパーコンピュータ、HPC、クラウド
- リンコンフィギャラブルシステム、FPGA
- シミュレーション

■ 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/>



研究者プロフィール 情報セキュリティ研究室



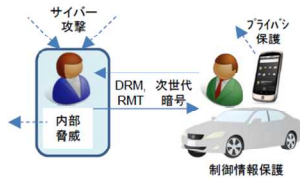
公益財団法人九州先端科学技術研究所
Institute of Systems, Information Technologies and Nanotechnologies (ISIT)

情報セキュリティ研究室

研究室長 **櫻井 幸一**



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。



■ **連絡先**
E-mail: sakurai [at] isit.or.jp
([at]=@)
Phone: 092-852-3450
Web: <http://www.isit.or.jp/lab2/>

- **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たらす攻撃からの保護
- **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止するためのゲーム理論的分析と仕組み作り
- **プライバシー保護**
 - 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の保護
 - 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
- **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)
 - 高性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)



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

情報セキュリティ研究室

研究員 **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**

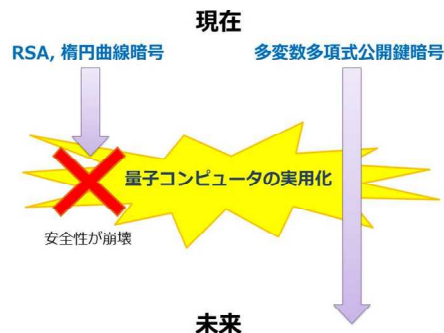
- 量子コンピュータに耐性を持つ暗号
- 可視化/AR/VR
- モーションキャプチャ・生体計測
- クラウド対応暗号技術
- ベアリング暗号
- 関数型暗号

■ **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: 092-852-3460
- Web: <http://www.isit.or.jp/lab2/>



情報セキュリティ研究室

研究員 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。

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、ユーザが常に携帯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。



■ 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

研究員 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。

私が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。

■ 研究テーマ・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

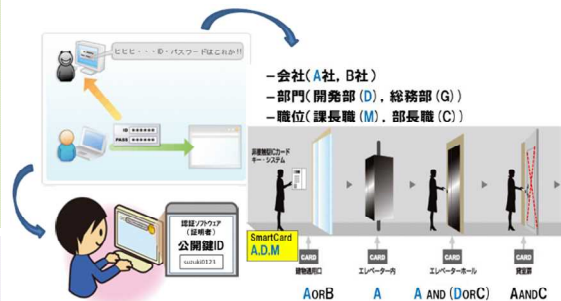
- 資格証明書

■ 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/>



研究者プロフィール 生活支援情報技術研究室



公益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
「リハビリの見える化」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、農や食の情報計測・蓄積・提示に関する研究
(下図は実験システムの構成)

■ 研究テーマ・研究キーワード

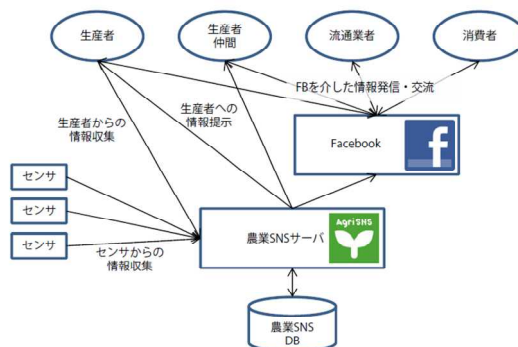
- ヒューマンインタフェース
- センシング
- 可視化
- SNS

■ コンサルティング対応可能技術分野

- 農業SNS

■ 連絡先

- arita@isit.or.jp
 - <http://www.isit.or.jp/lab3/member/arita/>
- #### ■ 農業SNSフェイスブックページ
- <http://www.facebook.com/AgriSNS/>



公益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 **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。

■ 研究キーワード

- 可視化/AR/VR
- 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

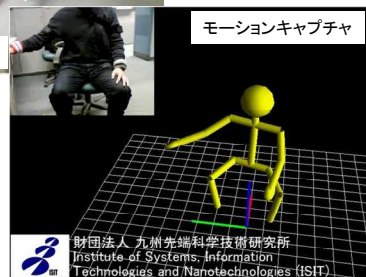
- AR/VR技術を用いた可視化
- KinectやLeap Motionをはじめとするモーションコントローラの活用
- 上記技術のハンズオンセミナー

■ 連絡先

- E-mail: 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 **光藤 雄一**



■ 研究概要

実世界に大量の情報を貼付する機能をもつタグシステムの研究開発に従事しています。
主に可視光通信技術をベースとし、光学系の設計や変復調/符号化、復号化システムの構築まで行っています。

■ 研究テーマ・研究キーワード

可視光通信技術

- 大容量タグシステム
- 高精度タグシステム

変調技術開発

- DSSS, FH等を応用した変調技術

計測技術開発

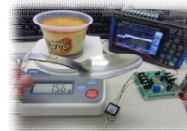
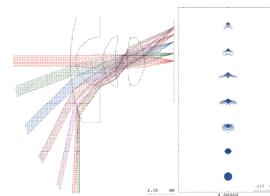
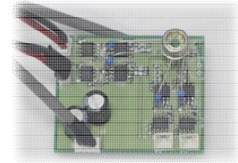
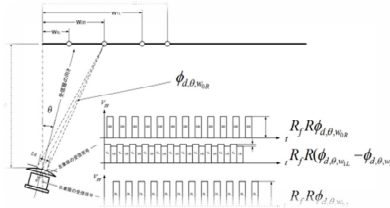
- 光センサ, 生体計測センサ

■ コンサルティング対応可能技術分野

- タグシステム
- センサシステム
- 計測システム

■ 連絡先

- E-mail: mitsudo@isit.or.jp
- Phone: 092-852-3460
- Web: <http://www.isit.or.jp/lab3/member/mitsudo/>



研究者プロフィール ナノテク研究室



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

ナノテク研究室

研究室長 **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。

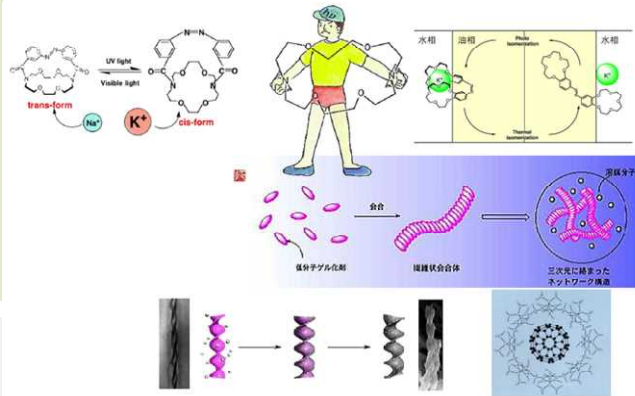
■ 研究キーワード

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
Phone: 092-805-3810
Web: <http://www.isit.or.jp/>



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

ナノテク研究室

研究員 **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ファイバーの構築
- 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「超分子ナノファイバー」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

超分子ナノファイバー

- 多糖と金属錯体で構成されるナノファイバー
- 鎖状多糖と機能性分子の複合ナノファイバー

刺激応答性ゲル化剤

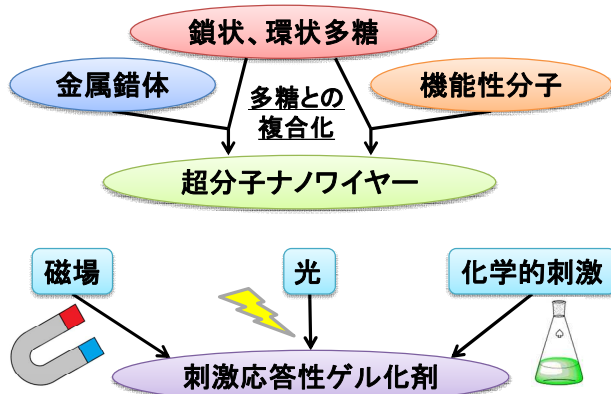
- 磁場に応答するゲル化剤
- 光に応答するゲル化剤

■ 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
● Phone: 092-805-3810
● Web: <http://www.isit.or.jp/lab4/>



ナノテク研究室

研究員 坂本 純二



■ 研究概要

従来の高分子はモノマーが一次的に重合してできた紐状の分子です。他方、私は多官能性モノマーをバルク中、溶液中、あるいは界面上で、二次的に重合させる技術の開発を行っています。これにより得られたシート状高分子の機能化や組織化・複合化により、従来にない新しい材料の創出を目指しています。

参考文献: J. Sakamoto, et al. "A Two-Dimensional Polymer Prepared by Organic Synthesis" Nat. Chem. 4, 287 (2012); "Organic Synthesis of Periodic 2D Polymers" In: ACS Symposium Series "Sequence-Controlled Polymers: Synthesis, Self-Assembly, and Properties" pp. 368-378 (2014); "Towards 2D and 3D Coordination Polymers: Synthesis of Shape-Persistent Star Monomers with 2,2'-6',2''-Terpyridin-4'-yl Units at the Periphery" Synlett 21, 877 (2010); "Synthesis of Free-Standing, Monolayered Metallo-Organic Sheets at the Air/water Interface" Angew. Chem. Int. Ed. 50, 7879 (2011).

■ 研究テーマ・研究キーワード

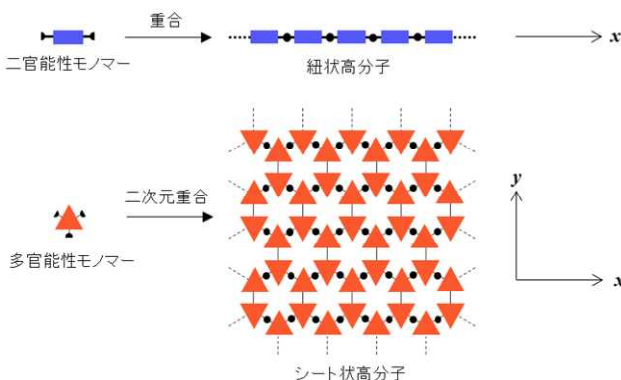
二次元高分子、芳香族高分子、生体関連高分子、高分子ポロジマー、刺激応答性材料

■ コンサルティング対応可能技術分野

有機合成、構造解析、分子材料、高分子材料、ナノ材料、キャラクタリゼーション、物性評価

■ 連絡先

- E-mail: j-sakamoto@isit.or.jp
- Phone: 092-805-3810
- Web: <http://www.isit.or.jp/lab4/>



研究者プロフィール 有機光デバイス研究室



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

有機光デバイス研究室

研究室長 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
- Phone: 092-802-6920
- Web: <http://www.cstf.kyushu.ac.jp/~adachilab/>



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

有機光デバイス研究室

研究員 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

■ コンサルティング対応可能技術分野

上記研究分野に関する分析・解析技術等

■ 連絡先

- E-mail: 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

研究員 藤原 隆



■ 研究概要

有機複合材料は、個々の分子が持っている機能(たとえば電荷輸送性や光非線形性)を組み合わせることで、所望の機能を発現する新しい材料として用いることができます。加えて、柔軟かつ軽量であるという無機材料では実現が困難な特長を持っています。このような有機複合材料のもつユニークな特徴に着目し、特に光機能性、電子機能性を利用した新しい光波制御素子を実現することを目的に研究活動を行っています。例として、フォトリアクティブ(PR)ポリマーでは、電荷発生、電荷輸送、電荷トラップ、電気光学効果という4つの機能が必要となります。これらを巧みに設計・調整することでPR表面波という光を界面に沿って伝播させる素子(自己形成光導波路)を実現することができます。さらに、この光導波路は書き換えができることから、フレキシブルな動的光配線素子等へ応用展開を検討しております。

■ 研究テーマ・研究キーワード

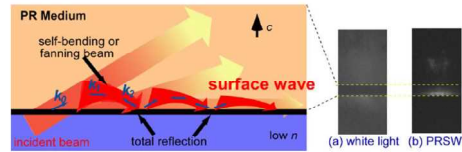
- > 応用光学
光波制御素子、画像処理素子、自己形成導波路
- > 有機非線形光学
フォトリアクティブ効果、電気光学効果、波長変換、導電性ポリマー、非線形光学材料、分子配向、屈折率周期構造

■ コンサルティング対応可能技術分野

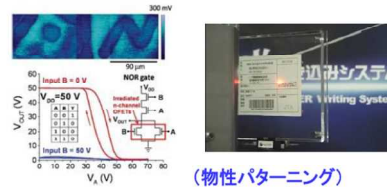
光デバイス設計、プロセス開発、トータルシステム開発、分子配向制御

■ 連絡先

- E-mail: fujihara@isit.or.jp
- Phone: 092-807-4511
- Web: <http://www.isit.or.jp/>



(PR表面波発生)



(物性パターンニング)

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



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

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ティングを行っています。

■ コンサルティング対応可能技術分野

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
- Phone: 092-805-3810
- Web: <http://www.isit.or.jp/>



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

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です。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ます。

■ コンサルティング対応可能技術分野

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
- Phone: 092-852-3452
- Web: <http://www.isit.or.jp/>

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ます。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ます。

■ コンサルティング対応可能技術分野

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
- Phone: 092-805-3810
- Web: <http://www.isit.or.jp/>

新聞・雑誌・テレビ報道等実績

媒体	タイトル	報道日
日刊工業新聞	福岡発の先端技術 福岡県・福岡市・北九州市が連携	平成 27 年 9 月 30 日
日刊工業新聞	福岡の支援機関が連携	平成 27 年 10 月 14 日
日本経済新聞	製造装置 産学で開発	平成 27 年 10 月 15 日
毎日新聞	九州先端科学技術研究所設立 20 周年の記念セミナー (開催前の紹介記事)	平成 27 年 10 月 28 日
電波新聞	先端科学技術研究の企業など表彰	平成 27 年 11 月 18 日

平成 27 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 28 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

【ナノテク研究室】

〒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 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 2015
Institute of Systems & Information Technologies and Nanotechnologies

Published by Institute of Systems & Information Technologies and
Nanotechnologies, May 2016

[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

[Nanotechnology Lab.]

Fukuoka industry-academia Symphonicity
4-1, Kyudai-Shinmachi, Nishi-ku, Fukuoka City 819-0388, Japan
Tel : +81-92-805-3810 Fax : +81-92-805-3814

[Innovative Organic Device R&D Lab.]

Fukuoka industry-academia Symphonicity
4-1, Kyudai-Shinmachi, Nishi-ku, Fukuoka City 819-0388, Japan
Tel : +81-92-807-4511 Fax : +81-92-802-6981

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