

Strategic Information and Communications
R&D Promotion Programme

戰略的情報通信 研究開發推進事業

SCOPE

研究開發成果事例

NOW

2017



総務省

Ministry of Internal Affairs and Communications



目次	1
----	---

成果事例 (平成27年度終了課題より)

ICTイノベーション創出型

電化道路電気自動車の実現に向けた 電動カート走行中給電の原理実証実験	2
---------------------------------------	---

大平 孝 豊橋技術科学大学 大学院工学研究科

国際標準獲得型

日欧協調によるマルチレイヤ脅威分析 およびサイバー防御の研究開発	3
-------------------------------------	---

門林 雄基 奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

先進的電波有効利用促進型

テラヘルツ波による 100Gbit/s 級リアルタイム無線伝送技術の研究開発	4
---	---

加藤 和利 九州大学 大学院システム情報科学研究院

先進的通信アプリケーション開発型

ソーシャル情報に基づく 仮想ネットワーク制御方式の開発	5
--------------------------------	---

小口 正人 お茶の水女子大学 大学院人間文化創成科学研究科理学専攻

若手 ICT 研究者等育成型

リアルタイムマイクロ波 マンモグラフィの研究開発	6
-----------------------------	---

木村 建次郎 神戸大学 大学院理学研究科

先進的通信アプリケーション開発型

PIAX 対応型 エネルギーコントロールゲートウェイの研究開発	7
------------------------------------	---

山中 直明 慶應義塾大学 理工学部情報工学科

若手ワイヤレス研究者等育成型

次世代移動体通信基地局用 超伝導デュアルバンド帯域通過フィルタの研究開発	8
---	---

關谷 尚人 山梨大学 大学院総合研究部 電気電子工学科

若手 ICT 研究者等育成型

位置情報付きビッグデータ分析における 自動意味付け手法の研究開発	9
-------------------------------------	---

荒川 豊 奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

SCOPE の概要・統計資料	10
----------------	----

研究代表実施機関：豊橋技術科学大学 大学院工学研究科(研究開発実施時)
研究開発期間：平成25年度～平成27年度

世界初！ バッテリー非搭載下での ワイヤレス電力のみによる 電気自動車有人走行を実現



【研究代表者】

豊橋技術科学大学
大学院工学研究科
電気・電子情報工學系
教授(工学博士)
大平 孝 氏

研究代表者メッセージ

現在の情報通信社会を支える基盤技術である光や電波の活用はその特性である波動をどのように活用していくか（波動工学）、といった点が大きく関わっていると思います。波動工学はこれまでラジオやTVといった「放送」、インターネットに代表される「通信」といった分野の技術革新に貢献してきましたが、今後は「電力伝送」といったエネルギー分野における関わりも非常に大きくなっていくのではないかと思います。豊かな社会形成に大きく寄与するこの分野の研究開発に今後とも携わっていくとともに、当該分野における次世代の人材育成にも力を注いでいきたいと考えています。

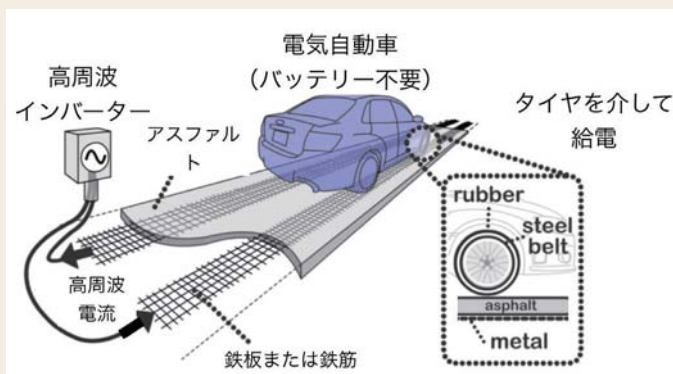
これまでの 成果

電気自動車の本格普及には、走行距離の短さや充電時間の長さが課題となっている。これを抜本的に解決する手段のひとつとして走行中に給電を行いつつ自動車を走らせる手法がある。この手法の実現に対し、大平教授の研究グループは道路を鉄道のように電化して電気自動車を連続走行させるシステムを開発した。一般的なタイヤには、スチール・ベルトと呼ばれるタイヤの形状を維持するための素材が含まれており、その素材が金属であったことに着目。走行中という電力伝送に際しての環境変化が著しく変化する場合、電化道路から走行中のタイヤを介して常に高効率の集電が可能となる方式を世界で初めて実現させた。世界的にも前例がない手法であり、理論構築とその実証には大変苦労したという。

また、これも世界初となるものだが、本研究開発実施期間中に大学キャンパス内のアスファルト塗装した電化道路上にて、バッテリーを搭載せず、ワイヤレス給電のみで走る電気自動車の有人走行も実現させている。



▲世界初！バッテリーレスな電気自動車の有人走行



▲バッテリーレスで走れる「走行中給電」の仕組み
電化されたアスファルト道路からタイヤを介して電気自動車にワイヤレス給電

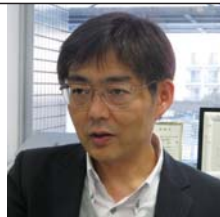
これからの 予定

得られた成果を基にした社会実装の具体例の一つに無人搬送車システムへの応用開発を予定している。既に企業の工場内の部品搬送を行なうワイヤレス給電方式の小型搬送ロボットの試作機を開発し、実用化も近いという。走行しながらロボットにワイヤレス給電することのできることで、充電のための一時停車等が不要となり、人手を介していた作業をフレキシブルに自動化できる。また、得られた成果の電化道路電気自動車は、将来的には自動運転と組合せた研究も始まるだろうとも。これらの技術は物流のドライバー不足や過疎地の高齢者の移手段といった社会問題を支援する技術にもつながっていくことだろう。



▲未来都市：電化道路電気自動車が新たな拠点間移動手段として展開

拡大するサイバー攻撃を 日欧国際連携で防御



【研究代表者】

奈良先端科学技術大学院大学
情報科学研究科
教授(工学博士)
門林 雄基 氏

研究代表者メッセージ

インターネットの普及により世界中の誰とでも繋がることが可能となりました。一方で人々同士の直接的コミュニケーション（対話）はそれに比較するとそれほど進展しているようには感じられません。サイバー攻撃が終わらない要因のひとつとして、そのように世界中の様々な人々同士の相互理解が進んでいない、という点があると思っています。サイバーセキュリティにおいては今後も幅広い分野における研究開発が必要になってきます。研究開発成果を十分に発揮していくため、あるいは世の中からサイバー攻撃を失くしていくためにもそういった相互理解を深めるための積極的な国際交流が必要だと思えます。今後も日欧における積極的な人材交流を図りつつ、研究活動のみならずサイバーセキュリティに携わる全てのステークホルダーの能力向上を目指した活動も進めていきたいと考えています。

これまでの 成果

サイバー攻撃は増加・巧妙化が続き、近年、世界的な社会問題になっており、より迅速で効果的な対応が求められている。従来はどちらかといえば、それぞれの専門分野が検知や防御等といった対応を個別に行っていた側面が強く、サイバー攻撃に対する一体的な取り組みがあまり進んでいなかった。さらに、世界規模での進展に対しては、国内の研究者だけでなく、様々な国々との緊密した連携体制も重要となる。

そこで、今回、門林教授を中心とした研究グループは、サイバーセキュリティに対し、比較的ネットワーク、クラウド分野に強い日本の研究組織と、PC、スマホ等情報通信端末分野に強い欧州（フランス、ギリシャ、スペイン、ポーランド）の研究組織といった、それぞれの強みを活かした総合的な取り組み体制（NECOMA）を実現させた。

いち早く AI の技術を取り入れ、構築運用が簡易でかつ高性能な脅威検知・解析プラットフォーム（MATATABI）を開発し、通信インフラから情報端末に至るまでの一貫した防御機構を実現した。さらにサイバー攻撃の検知から防御の仕組みのパイプライン（全体連携）化も実現する等、NECOMを通じた成果は多岐に及ぶ。

さらに本プロジェクトを通じ、サイバーセキュリティ分野における若手研究者をはじめとした日欧の幅広い人材交流が活発化していった点も非常に大きな成果であるといえる。

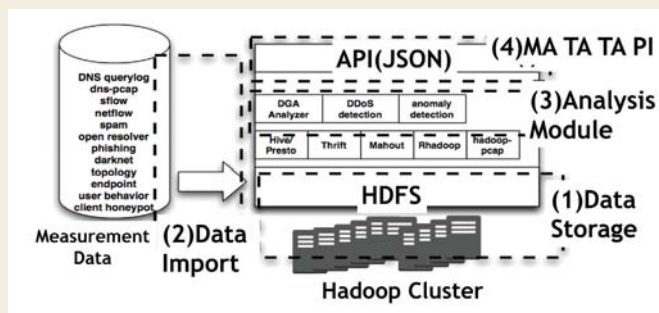
これからの 予定

本研究開発は元々、ISP や IX 等のフィールド上におけるサイバーセキュリティ対応を念頭に置いていた点もあり、研究に参加していた当該分野の研究者各位がそれぞれの組織に戻り、得られた成果の具体的実装を進めていくこととなる。また門林教授では成果をさらに発展させ、スマホ等の情報端末に対する個々のユーザの操作スキルに応じた最適なサイバー防御の仕組みを提案する研究も進めていく予定であるともいう。

さらに、今回の日欧連携で培われた人材交流を基に、日欧におけるサイバーセキュリティに関する様々な施策をより一層発展させていくことで、多種多様なサイバー攻撃の増加に対し、国際連携による取り組みでもって、今後とも安心して安全な情報化社会が支えられていくことになるであろう。

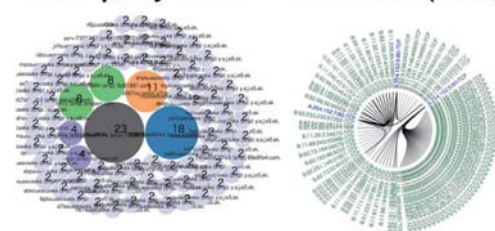


▲日欧による研究コンソーシアム NIPON-EUROPEAN Cyberdefence-Oriented Multilayer threat Analysis



▲MATATABI 概要

DGA query ranks Bot traffic(netflow)



▲MATATABIによる脅威分析の可視化
(従来手法より短時間でのグラフ表示が可能に)

左図：ブラックリストを回避したマルウェアが利用するドメイン名を可視化
右図：ボットネットのトラフィックの流れを可視化

研究代表実施機関：九州大学 大学院システム情報科学研究院(研究開発実施時)
研究開発期間：平成25年度～平成27年度

光ファイバーの代替も可能 テラヘルツ波を活用した 超高速無線通信 技術の実現



【研究代表者】
九州大学
大学院システム情報科学研究院
情報エレクトロニクス部門
教授(工学博士)
加藤 和利 氏

研究代表者メッセージ

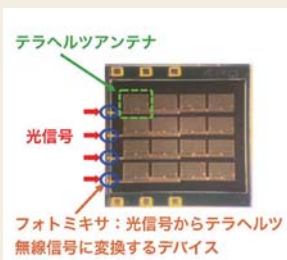
光通信の技術は、伝送速度の飛躍的向上を実現させていくことで、ネットワークインフラの発展に大きく貢献してきました。今後も光通信技術は伝送速度の更なる向上といった点について発展し続けていくとは思いますが、私は、光通信の技術をテラヘルツ無線通信に応用した今回の研究のように、光通信に関する先端基礎研究をもっと他分野へ転用させていくことが今後、増々重要になってくるのではないかと考えています。光通信技術の多様な転用に目を向け、幅広い研究開発を進めていきたいと考えます。

これまでの 成果

スマートフォンの浸透等により、現在、無線通信技術の高速大容量化は進展しつつあるが、光通信のような 100 ギガビット/秒級の超高速無線通信といった分野に関しては、その実用化はまだこれからの段階である。

今回、加藤教授の研究グループでは、光と電波の中間の性質を有する「テラヘルツ波」に着目、光通信に関する技術を応用することで、共同研究者の大阪大学とともに 100m 伝送並びに 90 ギガビット/秒伝送 (QPSK 変調) といった、いずれもテラヘルツ波活用の際には世界初となる数値を創出することに成功した。

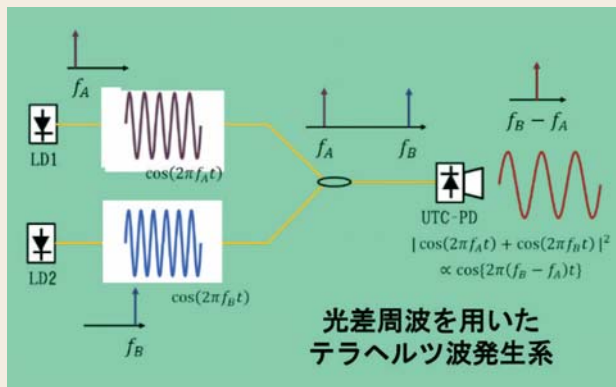
テラヘルツ波は多くの情報を伝送するのに有効な周波数帯ではあるが、方向のコントロールや長距離化は難しいとされていた。加藤教授は、永年、光通信分野の研究開発を通じて培った様々な知見を活用し、高出力なテラヘルツ波の発生が可能となるよう、複数の光波からテラヘルツ波を生成することに取り組み、各光波の波形を正確に同期させた大変効率の良い特殊なテラヘルツ波発生デバイスを 1チップ上に配置する技術を世界で初めて実現した。



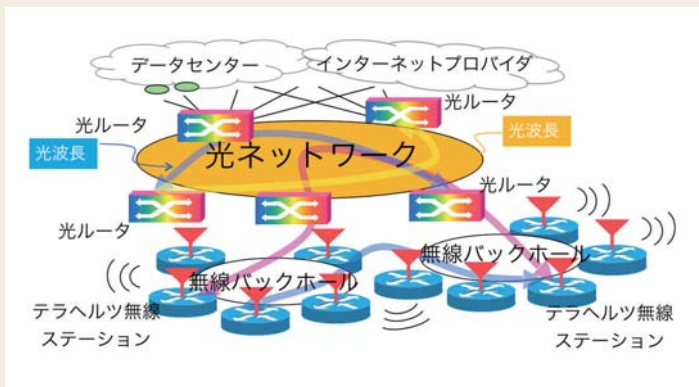
▲開発したテラヘルツ波発生デバイス

これからの 予定

研究期間中に利用した周波数帯域をさらに高く (300GHz から 600GHz) していき、開発した技術がどこまで適用できるのか見極める予定である。また、現在 300GHz のテラヘルツ波では 100 ギガビット/秒の伝送速度が限界とされているが、開発した技術をより発展させ、300 ギガビット / 秒まで高める研究開発も検討している。これらの技術が実用化されれば、光ファイバー敷設が困難な様々なエリアも含め、4K、8K といったような超高精細映像のリアルタイム送受信も可能となり、光ファイバーに匹敵する伝送速度を有したラスト・ワンマイル通信手段が具体的に実現されることとなる。さらに、テラヘルツ波は、非破壊・非接触検査等といった通信以外の分野への適用にも大きく期待されており、今回開発した基幹技術の様々な分野に対する水平展開も併せて図っていくという。



▲多数の光波の波形を検知・補正して最も効率の良いテラヘルツ波を発生させる概念



▲テラヘルツ無線と光通信融合による超高速ネットワークイメージ

大規模災害時において発生する 多様なSNSデータを有効活用した 新たな通信制御方法を実現



【研究代表者】

お茶の水女子大学
理学部 情報科学科
教授(工学博士)
小口 正人 氏

研究代表者メッセージ

非常災害時は、まずは被災者に対して必要な情報を迅速に、ということが優先されるため、様々な個人情報をはじめセキュリティの問題は少し別次元な扱いになる場合もあり、今回の研究開発に際してもその点は特段取り上げていなかったのですが、言うまでもなく、データ利活用の際には、セキュリティやプライバシー問題をいかにクリアしていくか、といった点は大変重要な課題となります。例えば、暗号化された状態でデータ処理をもっと効率良くできる仕組みができれば、そういった課題解決にも大きく役立つのかもしれない。このように今後は、データ利活用というテーマに対し、従来以上に幅広い観点からの研究開発を進めていきたいと考えています。こういった取り組みにより、もっと安心・安全に多様なデータ利活用が可能となる情報化社会の実現に貢献していければと思っています。



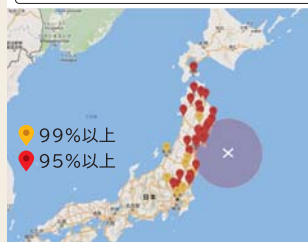
これまでの成果

非常災害時には、必要な人へ必要な情報を確実に届けられる状況をいち早く確立していくことが何よりも重要であり、そのためにも通信インフラの被害状況を正確に把握し、緊急性を要する通信を適宜優先させていく伝送技術が求められる。

今回、小口教授らの研究グループでは、東日本大震災時に、通常時とは異なるような形態でもって SNS 情報が大量に発信されていることに着目。新たな解析手法を考案し、仮に GPS データを伴わないものであっても、SNS に投稿された様々な情報内容を分析することで、被害箇所を特定できる仕組みを開発した。また、さらにこのような被害状況の把握をもとに、共同研究者である東京大学や工学院大学では、非常災害時の通信制御に際し、単なるデータトラフィックごとではなく、通信内容ごと（アプリケーションごと）にも優先制御を行えるシステムを開発した。

このシステムは東京大学における従来研究成果に対し、約 10 倍ものトラフィック容量に対応できる制御機能を有することとなった。SNS 情報を活用し、俯瞰的に広域ネットワークを制御する技術のひとつが今回の研究開発を通じて実現したといえる。

SNS 情報に基づく町村単位のユーザーへの影響度



東日本大震災の震度マップ
<http://www.tenki.jp/>

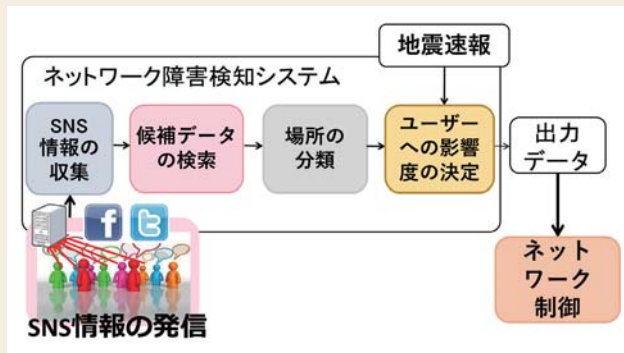


▲東日本大震災時のデータを基にした SNS 情報解析結果と実際の被災情報との比較

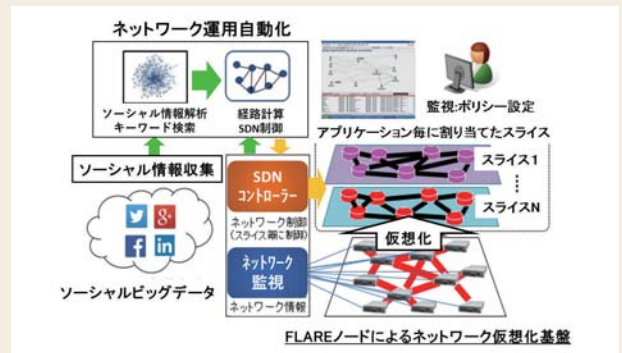
これからの予定

今回開発した SNS 情報に基づく被害状況掌握機能に併せ、従来から各通信事業者等で行われている通信インフラ異常監視システムからの検知データも加え、そこに新たにAI技術を導入していくことで、より高度な被害状況掌握システムの構築を検討していく予定である。

また、開発技術の応用展開の1例として、2020年の東京オリンピック等をにらみ、外国人観光客をターゲットとした観光情報発信に向けた適用も進めていく予定である。観光情報には、「この時間」「この場所」に行かないと適切な情報を得にくいことも多く、今回の解析技術を応用することで「場所」と「時間」を絞り、現在の滞在箇所における最適なイベント情報を動的に検出する仕組みが構築できるという。さらにここに自動翻訳技術も活用することができれば、外国人観光客に対する更なる利便性を強化できるのではないかと。

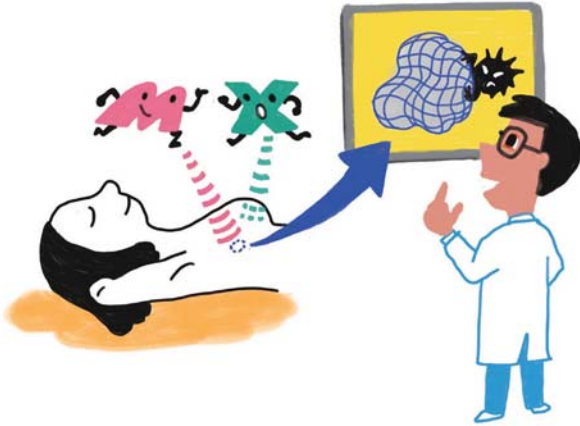


▲今回開発したシステム構成概要



▲SNS 情報を活用した広域ネットワーク制御システム全体イメージ

乳癌早期発見！ 新たな解析理論に基づく 電波を用いた世界最高性能の マンモグラフィを開発



【研究代表者】

神戸大学
数理・データサイエンスセンター
教授(工学博士)
木村 建次郎 氏

研究代表者メッセージ

観測とは未知の物体からの信号を得てそれが一体何なのか調べることで。物理学の教科書には、“原因”を与えると“結果”が厳密に予言される方程式について多くの重要な理論が書かれています。しかし、当然ながら観測は、“原因”が未知だからこそ実施するわけで、観測とはこの因果関係を逆方向に辿ること自体であると言えます。予め“原因”のことを殆ど知っていて、あと少し分からない部分を観測による結果を得て原因を推定するプロセスではなく、私は全く未知の原因を、観測によって得る十分な情報、すなわち“結果”から厳密に原因を特定する理論と方法論を探究しています。この探究の先には、まだ数多く残された未解明な自然界の構造や現象に関する“原因”を突き止め、我々の住む世界の仕組みに関し、ミクロな観点からマクロな観点まで階層を越えた究極の理解への到達があるのではないかと考えています。

これまでの 成果

乳癌による死亡は国内約 1.3 万人（2013 年）、発症も約 7.7 万人（2013 年）で、この数は年々増加傾向にある。以前から乳癌検診においては乳房 X 線撮影が世界標準であるが、55 歳未満のアジア人女性の約 8 割程度を占める高濃度乳房、すなわち“コラーゲン繊維等、X 線遮断要因となる組織が狭い領域に密集した乳房”では、乳癌組織が存在していても、そのコントラストを X 線で得ることは、極めて困難であると考えられており、近年では、その低い有効性に関して社会問題にまで発展している。

木村教授の研究グループでは、電波が①乳房主要組織の導電率が低いため乳房内深部まで到達可能、②乳癌組織と正常組織との界面で著しい反射、この 2 点の性質に着目し、電波を用いた世界最高性能の乳癌画像診断システムの開発に成功した。電波を活用した従来技術では、画像再構成に多大な計算時間を要していた上に、乳房内における“電波の周波数に依存した電波伝播速度の問題等”により、高精度の 3 次元画像の取得が困難で、実用には程遠い状態であった。木村教授らは、散乱場の逆解析理論の発明を基に、従来の画像再構成法の数千倍以上（一辺 128 画素の 3 次元データ）の性能で、微弱電波を用いて乳房内の癌組織位置を正確かつ 3 次元的に可視化する計測システムを開発。

本研究開発成果は世界各国での知財形成と共に、その実用化も急速に進められており、医療分野の研究開発推進に多大な貢献をした功績を称えるため内閣官房が企画した第 1 回日本医療研究開発大賞 AMED 理事長賞も受賞している。



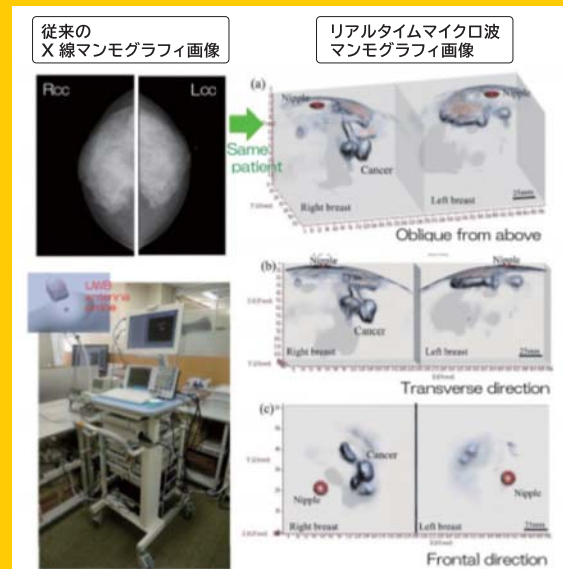
▲第 1 回日本医療研究開発大賞の授賞式が行われた官邸にて首相との記念撮影

これからの 予定

研究終了後、本研究は他の研究プロジェクトにも引き継がれ、現在、医療機器としての実用化に向けた様々な検証作業が進められている。本システムの実用化を 2020 年のオリンピック前後までに目指すという。

現行の X 線マンモグラフィを用いた、乳癌検診の有効性の欠如が大きく問われる中で、検査において、被曝の恐れもなく、痛みもなく、造影剤を用いることなく、高感度で、微細な乳癌組織を検出できるポテンシャルをもつ本システムを広め、一人でも多くの乳がん死亡者を減らすことができ、と願っている。

さらに、この世界初の技術は乳がん検診の世界標準として期待を集めており、世界中の多くの女性の命を救う貴重なシステムとなる期待が大きい。



▲従来の X 線マンモグラフィ画像（左上）とリアルタイムマイクロ波マンモグラフィ画像（右）

各家庭の異なる電力需給に 柔軟に対応する 最適な電力制御通信技術を実現



【研究代表者】

慶應義塾大学理工学部情報工学科
教授(工学博士)
慶應義塾先端科学技術
研究センター所長
山中 直明氏

研究代表者メッセージ

インターネットの普及により、インターネット上に多様なサービスやコミュニティが形成される新たな社会領域(サイバー空間)が次々と産まれてきています。さらに、これからは、現実世界での様々な出来事は、多様な情報通信端末上でデジタルデータに置き換えられ、インターネットを介してサイバー空間に融合されることで現実世界とサイバー空間がより緊密に結びついていく、いわゆるサイバーフィジカルが進んでいくことと思われます。そういった動きを加速させていくためには、サイバー空間と現実世界を結ぶネットワークをよりインテリジェンスなものにしていく必要があると思っています。私は、研究開発者としてサイバーフィジカルが進んでいく未来を先取りし、そのために必要な技術開発を少しでも多く進めていき、今後の豊かな社会形成に貢献していきたいと考えています。

これまでの 成果

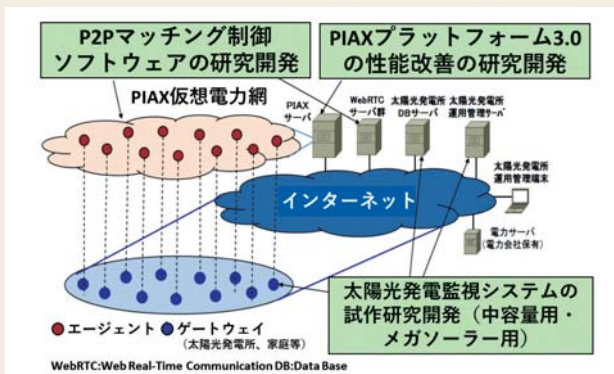
東日本大震災を契機とした太陽光発電(PV)の急速な普及、家庭用電源としても期待される電気自動車(EV)の本格的実用化、さらには電力小売業の全面自由化といった社会背景の中、消費者近くに分散配置された多様な電力リソースを安定的かつ有効に活用できる新たなビジネスモデルの創出が求められている。

山中教授の研究グループでは、通信業界のMVNO(仮想移動体通信事業者)の仕組みから着想を得て、既存の電力会社のようなインフラを持たない第3者が設備を借り、EVやPVなど複数のエネルギーをICTで集約化させていくことでネットワーク上に仮想的な発電所を構築し、各需要サイドから要求される項目(ポリシー)に従った電力取引のマッチングを最適に行なうことができる専用のゲートウェイ(通信装置)を開発した。

また、コストや発電設備までの距離等といった需要サイドからの様々なポリシーに対し、一定の条件(検索範囲)を動的に生成するアルゴリズムを新たに開発、実装したことで、効率的で理想的な電力入手も可能とした。さらに、NICT(情報通信研究機構)が開発した技術(PIAX)を基にした新たな通信システムの開発により、既設のネットワーク環境に依存せず、安定的かつ効率的な通信の確立を実現した。これらの研究開発成果を組み込んだ試作機も開発されており、実運用しているメガソーラー設備において本システムの有効性が確認されている。



▲メガソーラー設備におけるシステム検証



▲システム全体概要

これからの 予定

研究開発成果はベンチャー企業に技術移転され、実際に小規模太陽光発電所向けに導入されており、24時間遠隔監視が行われている。また、様々な端末間の通信がネットワーク環境に依存せず効率的に行える本技術の特性を活かし、独居老人の見守り等といった他用途への展開も着々と進んでいる。

さらに、高速で必要なものを検索できる技術成果の将来展開としては、IoT時代本格化に向け、センサー、画像、映像等といった多様なデータ取引市場への応用も検討しており、各方面から高い関心が寄せられているという。データ提供者に何らかのインセンティブを与えることができるようなデータ取引市場を設けることができれば、多様かつ高度なデータ需給マッチングが実現し、新たなサービス創出が可能となる。たとえば、自動運転に関しても、車載センサーが道路状況を検知しながら行われるというものだけでなく、サイバー空間上にある様々なデータに基づき運転が制御される、といった技術の実現も可能になってくるとのこと。現在、下図で示すような研究も進められており、本研究開発成果の展開はますます多方面にも進展していくことになるであろう。

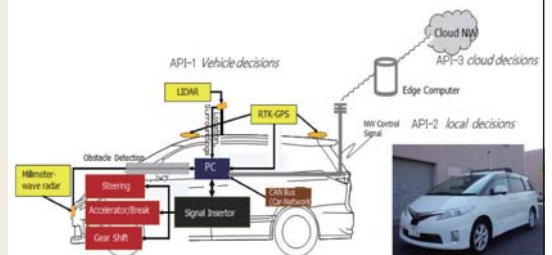


Fig. 16: The Keio test-bed will provide 3 APIs, vehicle, local, and cloud decisions.

▲サイバー空間から自動運転を制御する取り組み

高速大容量通信と 周波数資源有効利用を同時に実現する 超伝導フィルタ を開発



【研究代表者】

山梨大学
大学院総合研究部
電気電子工学科 工学博士
准教授
關谷 尚人 氏

研究代表者メッセージ

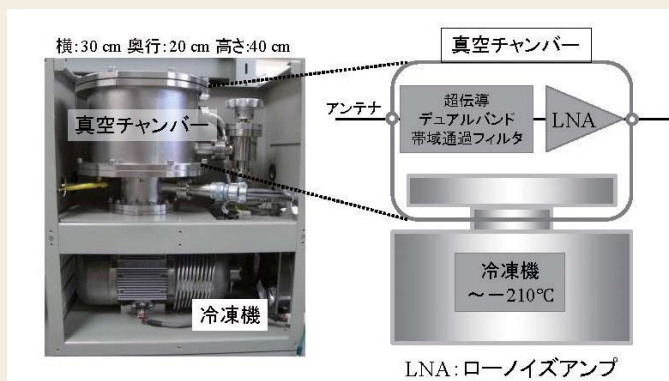
超伝導体は、リニアモーターカーや医療現場のMRI等に実用化されていますが、超伝導体そのものの可能性を考えると、その社会実装はまだそれほど多くないのでは、と感じています。特に、今回SCOPEにて行わせていただいたフィルタに関する研究開発については、国内では事例も大変少なく、今後、もっと多くの研究開発事例が生まれてきて欲しいと思っています。これからも超伝導の研究を進め、通信に限らずあらゆる方面の可能性を探っていくとともに、本分野に関する社会的認知活動も行なっていく等、幅広い取り組みを進めていきたいと考えます。

これまでの 成果

近年のモバイル通信網における高速大容量化ニーズに対し、通信各社は2つの異なる無線通信回線を束ねることでその実現を図っていく取り組み等を進めてきている。無線通信システム構築に際しては、当該通信に用いられる無線周波数のみを通す（それ以外の周波数を除去）させる「フィルタ」というデバイスが不可欠となるが、このように複数の周波数を用いる際、周波数ごとにフィルタを設けるのではなく、単一のフィルタで必要な周波数のみを全て通過させていくことがシステム構築上理想的である。

また、隣接帯域同士の干渉を防ぐためには一定の幅（カバーバンド）が必要であり、この幅を小さくすることができれば、通過させる周波数資源をより効率的に活用でき、多くの情報伝送が可能となる。しかしながら従来のフィルタではこの幅を小さくすることが困難であった。

關谷准教授の研究グループでは、極低温になると電気抵抗が非常に小さくなる超伝導体の特性に着目し、カバーバンドを極めて小さくできる超伝導デュアルバンド帯域通過フィルタの開発に成功、併せて、同フィルタ上で通過させる無線周波数をそれぞれ独立して可変させていくことが可能な仕組みも実現した。いずれも世界初の取り組みである。



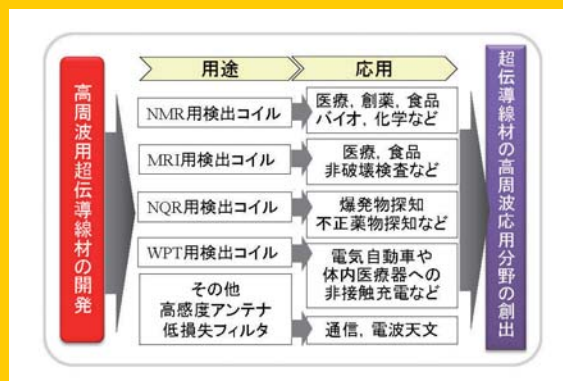
▲開発したデュアルバンド帯域通過フィルタシステム

これからの 予定

今回開発した技術をベースとして、デュアルバンドから3つの周波数帯に対応した超伝導マルチバンド帯域透過フィルタの開発を進め、さらにそれを一気に6つの周波数帯にも対応できるような開発にもチャレンジしていく予定である。

また、衛星、電波天文分野等、より高性能なフィルタが求められる分野に対しても、今回の研究開発成果の展開を図っていききたいとも。

さらに、今回開発した高周波数帯より低い帯域にある高周波帯は、超伝導体を活用しても中々効果が得られない未開拓な周波数帯であったが、これまで培った基幹技術を応用することで一定の成果が得られることも確認できたため、当該周波数帯を活用した高効率ワイヤレス電力伝送等、より幅広い分野への適用の可能性も探っていくという。



▲超伝導体を活用した様々な応用研究の可能性

社会と人の交流をもっと簡単で豊かにする IoTプラットフォームの開発



【研究代表者】

奈良先端科学技術大学院大学
先端科学技術研究科
博士(工学) 准教授
荒川 豊 氏

研究代表者メッセージ

私はデータセンシング関連の研究に永年携わってきましたが、スマートフォンやウェアラブル、そして IoT 機器が広がったことで、データの収集は容易になっており、今はデータ分析、つまり AI の部分で研究者たちが競い合っています。今後センシング技術の更なる高度化と AI 活用により、単に識別するだけでなく、人々の様々な未来行動を予測、さらに言えば、情報によって未来行動を変化させることも可能になっていくことでしょう。そのため、我々の研究分野ではプライバシーの問題も置き去りにしてはならないと思っています。技術の進化に伴う利便性とプライバシーをどう担保していくのか、これには情報通信分野の研究者だけでなく法律や心理学等、幅広い専門家を交えた議論が必要であり、今後の研究活動において、そういった取り組みもより検討していかねばならないと考えています。

これまでの 成果

近年、位置情報に紐づいたビッグデータを活用することで、地域に新たな魅力と価値を創造する「まちづくり」への期待が高まっている。荒川准教授の研究グループは、ユーザーがソーシャルデータを発信すると自動的に(暗黙的に)蓄積されるデータと、ユーザーが参加することにより明示的に集められるデータ双方の特質に着目、研究開発活動を通じ4つの成果を創出した。

1つ目は蓄積されたデータから人気スポット等の位置を自動抽出し観光マップ上に生成するアプリの開発 (ACM MobiCom 2014 アプリコンテスト 2 位、e-ZUKA スマホコンテスト 2013 グランプリ)。

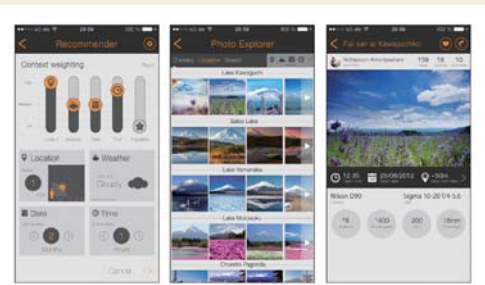
2つ目は、ゲームのように人を楽しませ熱中させる要素や考え方を取り入れ(ゲーミフィケーション)、情報提供等の行動に際し、ユーザーの動機付けが生まれやすい仕組み(レベルアップ・ランキング等)を実装したアプリ (ParmoSense) の開発。

3つ目は身の回りの様々なモノを簡単にセンサ化する8種類のセンサと記憶媒体(フラッシュメモリ)を搭載した超小型オールインワンセンサ (SenStick) の開発。これまでもスマホと連携させるセンサは多数あったが、記憶媒体を搭載した自律型の超小型センサ自体は例がなく、この SenStick は「ACM Ubicomp/ISWC2016」

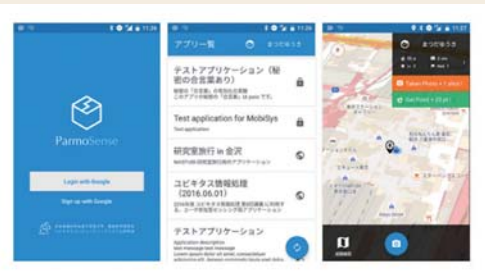
のベストデモ賞等、数々の賞を受賞しており、製品化もなされている。

4つ目は、非常災害時等でインターネットに接続できない状態においても、スマホ間でアプリをコピーできる仕組み (RecurShare) の開発である。

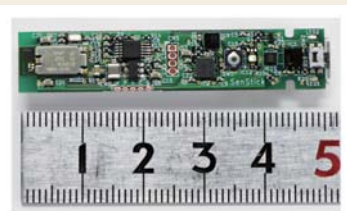
このように多様なデータセンシング技術の開発に成功するとともに、それら成果の具体的な社会実装も着実に進んできている。



▲蓄積されたソーシャルデータから都市分析を行うアプリ (Phorec)



▲ゲーム感覚でユーザーが自発的に情報提供を行えるような機能を実装したアプリ (ParmoSense)



▲超小型オールインワンセンサ SenStick 搭載センサ
[加速度・ジャイロ・地磁気
温度・湿度・気圧・光・UV]

これからの 予定

ユーザー参加型のアプリ (ParmoSense) は無料で公開されており、これまでに神奈川県綾瀬市の公式イベント、Code for の街歩きイベント、京都や奈良の観光データ収集実験など、さまざまな場所で活用されている。また、超小型オールインワンセンサ (SenStick) に関しても、ソフトウェアや回路図がオープンソースとして公開されているため、他の研究者や企業において SenStick を活用した IoT の実験の手助けになることが期待できる。例えば、日常生活上の様々な行動センシングを可能とする SenStick の特徴を活かせば、小・中学生等が身近なモノを IoT 化することが可能である。そして、加速度センサやジャイロセンサがどういった動きを捉えるもので、どのようなデータ分析によって動きを識別するのかといった仕組みを楽しみながら学習する教育ツールとしての活用も一例である。また、ParmoSense で観光データを集める際に、眼鏡に SenStick を搭載し、観光中の頭の動きも同時センシングする等、今回得られた成果を複合的に結びつけた新たな研究も進められている。これらの成果は、地域社会に対し新たな魅力と価値を創造することに大きく寄与していくこととなるだろう。



▲SenStick によりセンサ化された日用品

SCOPEの概要

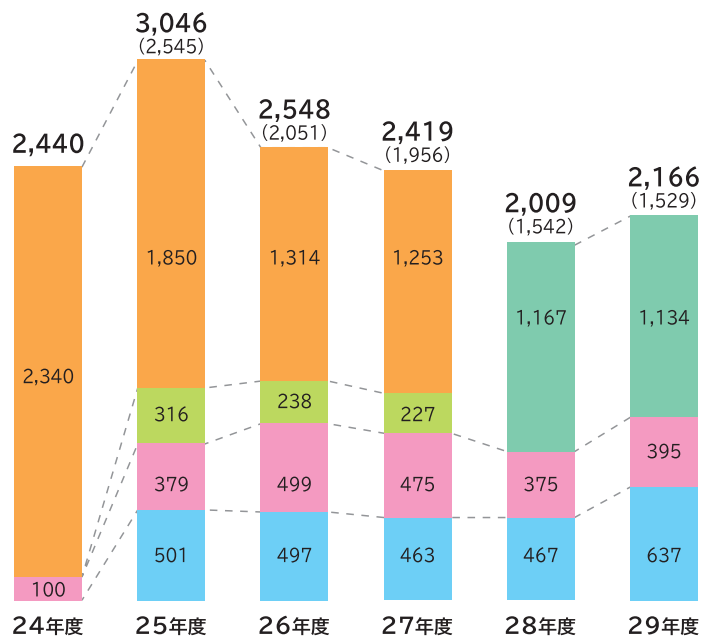
戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）は、情報通信技術（ICT）分野において新規性に富む研究開発課題を大学・独立行政法人・企業・地方自治体の研究機関などから広く公募し、外部有識者による選考評価の上、研究を委託する競争的資金です。これにより、未来社会における新たな価値創造、若手 ICT 研究者の育成、ICT の利活用による地域の活性化等を推進します。

- 1 重点領域型研究開発
- 2 若手 ICT 研究者等育成型研究開発
- 3 電波有効利用促進型研究開発
- 4 地域 ICT 振興型研究開発
- 5 国際標準獲得型研究開発
- 6 独創的な人向け特別枠～異能^{innovation}～

SCOPE予算の推移

単位 百万円
合計
(一般会計再掲)

- 重点領域型
若手 ICT 研究者等育成型
地域 ICT 振興型
独創的な人向け特別枠
- ICT イノベーション創出型
若手 ICT 研究者等育成型
地域 ICT 振興型
独創的な人向け特別枠 (H26 から)
- 先進的通信アプリケーション
開発型
(H25 は先進的通信アプリケーション
開発推進事業)
- 国際標準獲得型
(H25 までは戦略的国際
連携型研究開発推進事業、
H26 は SCOPE 国際連携型)
- 電波有効利用促進型



平成29年度公募への提案件数と採択課題数

プログラム名	平成29年度新規			(参考)平成28年度新規			(参考)平成27年度新規		
	提案件数	採択件数	採択倍率	提案件数	採択件数	採択倍率	提案件数	採択件数	採択倍率
重点領域型研究開発	36	6	6.0	(平成26・27年度採択課題実施)			116	17	6.8
若手ICT研究者等育成型研究開発	57	11	5.2	82	21	3.9	45	17	2.6
若手研究者枠	40	5	8.0	78	20	3.9	-	-	-
中小企業枠	17	6	2.8	4	1	4.0	-	-	-
電波有効利用促進型研究開発	64	20	3.2	52	27	1.9	38	12	3.2
先進的電波有効利用型	47	15	3.1	39	18	2.2	29	9	3.2
フェーズⅠ	19	6	3.2	33	17	1.9	18	7	2.6
フェーズⅡ	28	9	3.1	6	1	6.0	11	2	5.5
若手ワイヤレス研究者等育成型	17	5	3.4	13	9	1.4	9	3	3.0
国際標準獲得型研究開発	(別途公募・審査)			41	4	10.3	(平成25・26年度採択課題実施)		
地域ICT振興型研究開発	68	25	2.7	69	22	3.1	65	22	3.0
合計	225	62	3.6	244	74	3.3	264	68	3.9

2018年1月12日現在

お問い合わせ先

- 重点領域型研究開発、若手 ICT 研究者等育成型研究開発、電波有効利用促進型研究開発、地域 ICT 振興型研究開発について

研究機関の所在地(都道府県)	問い合わせ先
北海道	北海道総合通信局 情報通信部 情報通信連携推進課 ☎ : 011-709-2311 内線 4764 ✉ : shien-hokkaido@soumu.go.jp
青森県 岩手県 宮城県 秋田県 山形県 福島県	東北総合通信局 情報通信部 情報通信連携推進課 ☎ : 022-221-9578 ✉ : scope-toh@ml.soumu.go.jp
茨城県 栃木県 群馬県 埼玉県 千葉県 東京都 神奈川県 山梨県	関東総合通信局 情報通信部 情報通信連携推進課 ☎ : 03-6238-1683 ✉ : gishin@soumu.go.jp
新潟県 長野県	信越総合通信局 情報通信部 情報通信振興室 ☎ : 026-234-9987 ✉ : shinetsu-renkei@soumu.go.jp
富山県 石川県 福井県	北陸総合通信局 情報通信部 電気通信事業課 ☎ : 076-233-4421 ✉ : hokuriku-jigyo_seisaku@soumu.go.jp
岐阜県 静岡県 愛知県 三重県	東海総合通信局 情報通信部 情報通信連携推進課 ☎ : 052-971-9316 ✉ : tokai-renkei-kenkyu@soumu.go.jp
滋賀県 京都府 大阪府 兵庫県 奈良県 和歌山県	近畿総合通信局 情報通信部 情報通信連携推進課 ☎ : 06-6942-8546 ✉ : renkei-k@soumu.go.jp
鳥取県 島根県 岡山県 広島県 山口県	中国総合通信局 情報通信部 情報通信連携推進課 ☎ : 082-222-3481 ✉ : renkei-chugoku@soumu.go.jp
徳島県 香川県 愛媛県 高知県	四国総合通信局 情報通信部 電気通信事業課 ☎ : 089-936-5041 ✉ : shikoku-seisaku@soumu.go.jp
福岡県 佐賀県 長崎県 熊本県 大分県 宮崎県 鹿児島県	九州総合通信局 情報通信部 情報通信連携推進課 ☎ : 096-326-7319 ✉ : renk@ml.soumu.go.jp
沖縄県	沖縄総合通信事務所 情報通信課 ☎ : 098-865-2320 ✉ : okinawa-renkei@ml.soumu.go.jp

- 国際標準獲得型研究開発について

総務省 国際戦略局 通信規格課
☎ : 03-5253-5771
✉ : international_standardization@soumu.go.jp

- 事業全般に関する問い合わせ先



総務省 国際戦略局 技術政策課

☎ : 03-5253-5725
✉ : scope@soumu.go.jp

http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/scope/

本冊子掲載内容の無断転載、複製を禁じます。