



先端ワイヤレス・
コミュニケーション研究センター

活動報告 2015

ANNUAL REPORT



国立大学法人
電気通信大学

目次

| | |
|--|----|
| 1. AWCC の概要 | 1 |
| 1.1 設置の目的 | |
| 1.2 組織 | |
| 1.3 AWCC のミッション | |
| 1.4 AWCC のビジョン | |
| 1.5 研究分野 | |
| 1.6 研究施設 | |
| 1.7 教員紹介 | |
| 2. 平成 27 年度主要研究成果 | 9 |
| 2.1 社会基盤ワイヤレス工学研究部門 | 9 |
| 2.1.1 本研究部門の目的 | |
| 2.1.2 教員配置と担当領域 | |
| 2.1.3 平成 27 年度の主要研究成果 | |
| 2.1.4 外部資金獲得状況 | |
| 2.2 革新的ハードウェア研究部門 | 14 |
| 2.2.1 本研究部門の目的 | |
| 2.2.2 教員配置と担当領域 | |
| 2.2.3 平成 27 年度の主要研究成果 | |
| 2.2.4 外部資金獲得状況 | |
| 2.3 最先端ワイヤレスシステム創成部門 | 18 |
| 2.3.1 本研究部門の目的 | |
| 2.3.2 教員配置と担当領域 | |
| 2.3.3 平成 27 年度の主要研究成果 | |
| 2.3.4 外部資金獲得状況 | |
| 2.4 低電力ワイヤレス研究部門..... | 23 |
| 2.4.1 本研究部門の目的 | |
| 2.4.2 教員配置と担当領域 | |
| 2.4.3 平成 27 年度の主要研究成果 | |
| 2.4.4 外部資金獲得状況 | |
| 3.平成 27 年度 業績リスト | 27 |
| 4.共同研究/受託研究/科研費研究テーマ一覧（平成 27 年度） | 44 |
| 4.1 共同研究テーマ（新規分）および担当教員 | |
| 4.2 受託研究テーマおよび担当教員 | |
| 4.3 科研費研究テーマおよび研究代表者 | |
| 4.4 競争的資金テーマ、担当者および種別 | |

ご挨拶 センター長 教授 山尾 泰

先端ワイヤレスコミュニケーション研究センター(AWCC)が設立されて10年が過ぎました。この間にAWCCはその活動指針である4つのキーワード、

- ワイヤレス情報通信に特化した先端研究＝研究の個性化、
- 技術専門性を高める大学院教育・社会人教育＝教育の深化と展開、
- 産学連携(共同研究)の推進＝研究の社会的活用、
- 競争的研究資金の獲得＝自立化、

を目標に掲げ、それぞれに大きな成果を上げることができました。

2015年度には、この10年間の活動を総括して継続発展させるとともに、今後の社会におけるワイヤレス技術の利用拡大を意識して、“Ambient Wireless in Connected Community (AWCC)”～「情報通信を支えるワイヤレスから社会基盤を支えるワイヤレスへ」を新たなビジョンとして掲げ、先端ワイヤレス・コミュニケーション研究センター(Advanced Wireless & Communication research Center: AWCC)として新たにスタートを致しました。

新センターではワイヤレス通信から一歩足を踏み出し、研究センター名が示す領域を「ワイヤレスコミュニケーション」から、「ワイヤレス+コミュニケーション」に変更し、より広い範囲のワイヤレス関連先端技術の研究開発に分野を拡大すると共に、大学の使命である基礎学術面でもより一層の深耕を進め、その存在を世界においても十分示していけるよう、強化を図ることとしております。また研究内容の拡張にあわせて研究部門の名称を見直し、以下の分野を強化・重点化して取り組みます。

(1)「社会基盤ワイヤレス工学研究部門」“Wireless Technology as Social Infrastructure”

社会と生活の基盤としてワイヤレスの果たす役割がますます重要となっており、自動運転に向けた ITS の通信技術を初めとして、安全・安心で快適な社会を実現するための「ひとにやさしい技術」を研究します。

(2)「革新的ハードウェア研究部門」“Innovative Hardware for Wireless & Communication”

5G(第5世代移動通信)に向かって、ワイヤレス通信の広帯域化と大容量化は留まるところを知りません。高い性能を得るため5Gでは、マルチバンド・マルチアクセスなど、従来にない電波の利用が想定されており、ワイヤレスハードウェアの革新が必要です。

(3)「最先端ワイヤレスシステム創成部門」“Advanced Wireless System & Networks”

AWCCではこれまでに自律分散ダイナミックマルチホップネットワーク、コグニティブ無線、高信頼ネットワーク制御、環境適応型ベースバンド無線などの基盤技術を研究してきましたが、今後はこれらの技術を組合せ、レイヤ・有線・無線を超えた究極的なネットワーク設計技術の確立を図ります。

(4)「低電力ワイヤレス研究部門」“Exploring Low Power Wireless”

ワイヤレスシステムの超低電力動作を可能とすることによってワイヤレス技術の適用範囲が一気に拡がり、あらゆるモノがネットワーク化される社会へ一歩近づくことが可能になります。そのためのワイヤレスシステムの超低電力動作を可能とする革新技術を追求します。

AWCCは広く開かれた研究センターとして、皆様といっしょに考え、ワイヤレスとコミュニケーションの研究教育面で貢献して行きたいと思っております。今後も皆様のご支援、ご理解の程よろしく願いいたします。



山尾 泰

1. AWCCの概要

1.1 設置の目的

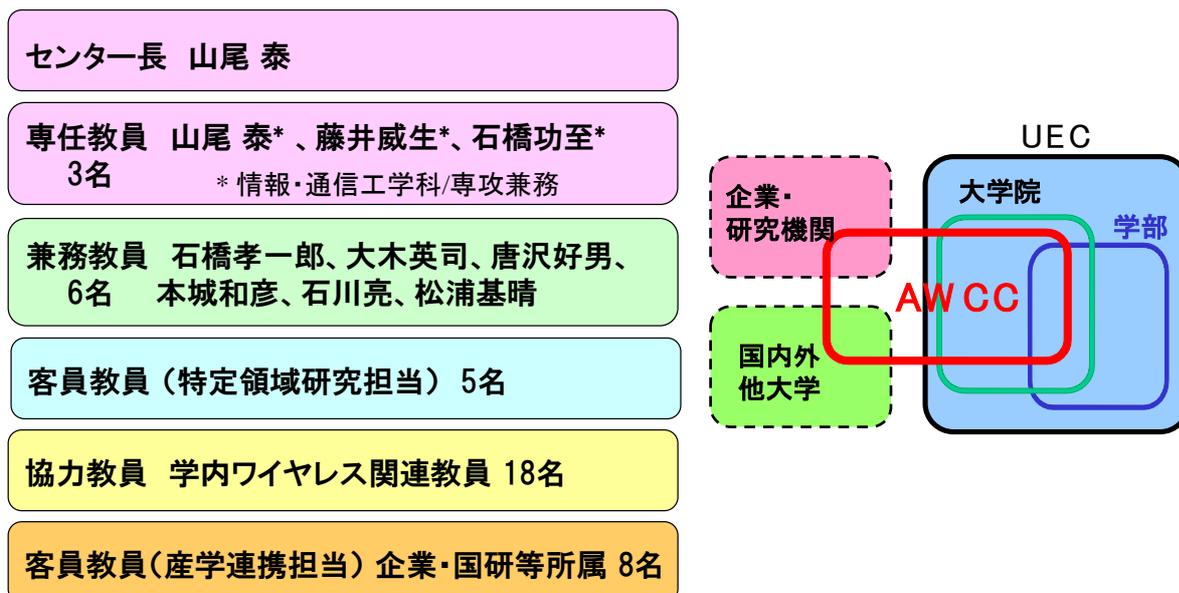
先端ワイヤレス・コミュニケーション研究センター（AWCC）は本学建学以来の強みである情報通信分野における最先端のワイヤレス・情報通信技術に特化した教育・研究を活性化し、その研究成果を積極的に技術移転すると共に、学科専攻の枠を超えて志ある学生を、世界に通用する実践的基礎力をもつ人材に育てることを目的としています。

1.2 組織

AWCCの前身となる先端ワイヤレスコミュニケーション研究センターは電気通信大学の学科・専攻に分散していたワイヤレスコミュニケーション分野の教員を一つの組織に結集し、最先端のワイヤレス情報通信技術に特化した研究・教育を行なうため、平成17年4月1日に学内組織として兼務教員3名をもって設置されました。平成18年度には専任教員2名を加え、研究教育体制の基本が整いました。その後、さらに専任教員1名、兼務教員2名を追加し、学内協力教員および特任・客員教授と併せて体制の強化を図ってきました。

平成26年度には9年間の活動を総括して自己点検・評価報告書を作成し、外部評価を実施しました。この結果、それまでの活動が高く評価され、AWCCの教育研究活動を一層推進することが認められました。これに沿って設立から10年目を迎えた平成27年度には、名称を「先端ワイヤレス・コミュニケーション研究センター」と変更するとともに、「情報通信を支えるワイヤレスから社会基盤を支えるワイヤレスへ」という新たなビジョンを決定し、兼務教員を2名追加して体制を強化し、新たな組織としてスタートしました。

センターの平成27年度の構成を以下に示します。

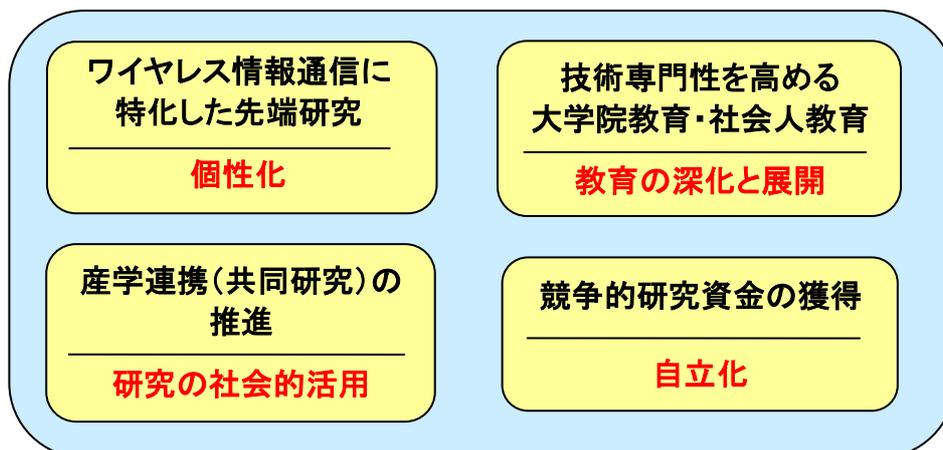


AWCCの組織体制

センターの運営に関する事項の審議・決定は、AWCCセンター長を委員長とし、専任教員、兼務教員、学長が指名する理事、およびセンター長が必要と認めた者を構成員とするAWCC運営委員会を設置して行いました。

1.3 AWCCのミッション

AWCCは世界最高水準のワイヤレス・情報通信技術の研究教育拠点を目差します。



1.4 AWCCのビジョン

これからの社会基盤を支えるワイヤレス・コミュニケーション技術を創造するべく研究教育を推進します。

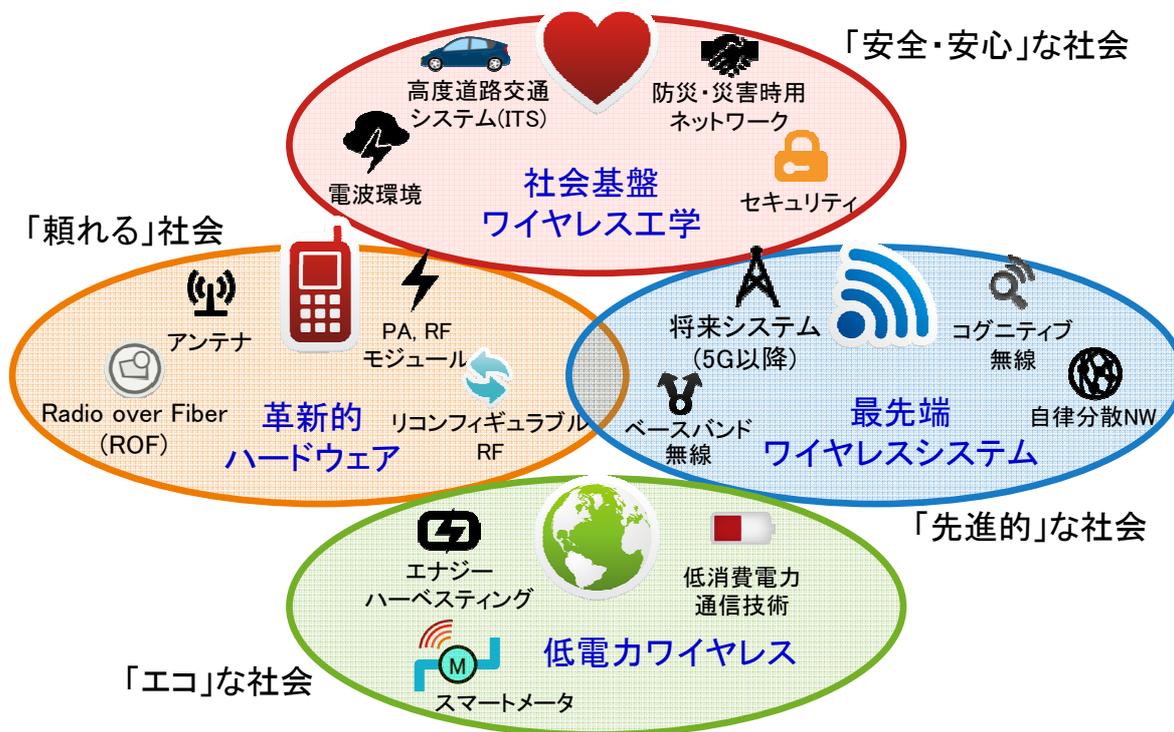
- あらゆるものが繋がる社会へ
- 社会・生活を支える基盤を造る技術が重要
 - 多様な用途で、多様な端末が、多様な要求に応える
 - 少子・高齢化や地方の活性化に寄与する



情報通信を支えるワイヤレスから
社会基盤を支えるワイヤレスへ
Ambient Wireless in Connected Community

1.5 研究分野

掲げたビジョンの実現に向かって、以下の4つの研究部門に焦点を当てて取り組みました。



AWCCの4研究分野

これらの4つの部門をカバーするため、デバイス、回路など物理層レベルからネットワーク、システム、セキュリティに至る上位レイヤまで、ワイヤレス通信の重要な技術を、1.7に示す専任教員、兼務教員、客員教員、協力教員で総合的にカバーする体制がとられています。

1.6 研究施設

AWCCは2008年6月に東10号館3,4階に移転し、学生数の増加に対処致しました。また総務省のプロジェクトに対応するため、平成27年度から東35号館の一部を使用しています。

1.7 教員紹介

【センター長 教授 山尾 泰】



1977年 京大・工・電子卒。1979年同大学院修士課程了。同年日本電信電話公社（現 NTT）入社。以来、デジタル移動通信用の変復調回路、GaAs IC、携帯機の研究に従事。1993年 NTT ドコモに転籍し、日本統一の高度無線呼出方式（FLEX-TD）の研究開発／標準化に従事したのち、第4世代移動通信研究室長、ワイヤレス研究所主席研究員、無線システム開発部長を歴任。2005年12月電気通信大学 AWCC 教授として着任。

電子情報通信学会, IEEE 会員, 情報処理学会会員. 2003-2004 年度電子情報通信学会通信ソサイエティ副会長, 2006-2007 年同学会無線通信システム研究専門委員長および通信ソサイエティサービス評価委員会委員長, 2007-2008 年同学会通信ソサイエティマガジン編集委員長. 2015 年より同学会理事. 2009-2015 年 IEEE VTS Japan Chapter Vice Chairman. 電子情報通信学会フェロー, 工学博士.

【専任教員 教授 藤井 威生】



1997 年慶應義塾大学工学部電気工学科卒業. 1999 年同大大学院修士課程修了. 2000 年～2002 年同大特別研究助手. 2002 年同大学院博士課程修了. 2002 年～2006 年東京農工大学工学部電気電子工学科助手. 2006 年電気通信大学先端ワイヤレスコミュニケーション研究センター助教授. 2007 年同大同センター准教授. 2015 年同大同センター教授. コグニティブ無線、無線アドホックネットワークなどの研究に従事. 1999 年 IEEE VTC 1999-Fall 優秀論文賞, 2001 年 電子情報通信学会無線通信システム研究会研究活動奨励賞, 2001 年エリクソン・ヤング・サイエンティスト・アワード, 2004 年電子情報通信学会学術奨励賞各受賞. 電子情報通信学会, IEEE 会員

【専任教員 准教授 石橋 功至】



2002 年電気通信大学電気通信学部卒業. 2004 年同大大学院博士前期課程修了. 2007 年横浜国立大学大学院博士課程了. 2000 年～2002 年同大特別研究助手. 2002 年同大学院博士課程修了. 2007 年～2012 年静岡大学工学部電気電子工学科助教. 2012 年電気通信大学先端ワイヤレスコミュニケーション研究センター助教. 2014 年同大同センター准教授. 2010 年～2012 年ハーバード大学客員研究員. 符号理論, 通信理論などの研究に従事. 2009 年 IEICE 無線通信無線通信システム研究活動奨励賞. 2009 年 高柳研究奨励賞. 電子情報通信学会, IEEE 各会員

【兼務教員 教授 唐沢 好男】



昭 48 山梨大・工・電気卒. 昭 52 京大大学院修士課程了. 同年国際電信電話(株)(現 KDDI(株))入社. 研究所無線伝送研究室配属. 以来, ワイヤレス情報伝送技術(無線通信の電波伝搬, アンテナ, デジタル伝送技術)の研究に従事. 平 5～9(株)国際電気通信基礎技術研究所(ATR)に出向. ATR 光電波通信研究所及び ATR 環境適応通信研究所にて研究室長. 平 11 電通大・電子・教授(改組により、情報通信・工学専攻教授として現在に至る). 平 12 大阪大学大学院工学研究科客員教授(兼務). 平 17 電通大・先端ワイヤレスコミュニケーション研究センター・センター長. 工博. 昭 57 年度電子通信学会学術奨励賞, 平 9 科学技術庁長官賞(注目発明), 平 10 電波功績賞, 平 17 年度電子情報通信学会論文賞(2件), 平 17 年度国際コミュニケーション基金優秀研究賞, 平 19, 20 年度電子情報通信学会通信ソサイエティ Best Tutorial Paper Award 受賞. IEEE Fellow, 電子情報通信学会フェロー. 研

究の集大成として、コロナ社より「<改訂> デジタル移動通信の電波伝搬基礎」を出版。

【兼務教員 教授 本城 和彦】



昭49電通大・電波通信卒。昭51東工大大学院修士課程電子物理工学修了。同年 日本電気(株)中央研究所入社。平6同社超高速デバイス研究部長。平13電通大 情報通信工学科教授。化合物半導体デバイス、マイクロ波半導体回路、マイクロ波受動素子・回路の研究に従事、工博。IEEE MTT-S Microwave Prize (1983および1988)・Meritorious Service Award (2004), 電子情報通信学会 学術奨励賞 (1980)・エレクトロニクス賞 (1999) 各受賞。IEEE Fellow, 電子情報通信学会フェロー。IEEE MTT-S理事、APMC国内委員長、APMC2002論文委員長等を歴任。

【兼務教員 教授 石橋 孝一郎】



1980年上智大学理工学部電気電子工学科卒, 1982年東京工業大学大学院修士課程, 1985年同大学院博士課程修了, 工学博士。1985年(株)日立製作所中央研究所, 2000年(株)半導体理工学研究センター 設計技術開発部 低電力技術開発室長, 2004年(株)ルネサスエレクトロニクス 技術開発本部, 基盤IP開発部長を歴任。産業界においては, 高集積SRAM, 低電力SHマイコン, 携帯電話用SOC向け低電力設計技術開発に従事した。2011年より, 電気通信大学 大学院情報理工学研究科 教授, 及びAWCC兼任。低電力集積エレクトロニクスを研究テーマに超低電力LSI設計技術とエネルギーハーベスティングや, センサネットワーク等のIoTアプリケーションの研究に従事。R&D 100 Award (1999), 2001年 武田研究奨励賞(2001), 関東地方発明表彰 発明奨励賞(2010)等 受賞。IEEE Fellow 及び電子情報通信学会会員。

【兼務教員 教授 大木 英司】



1991 慶大・理工・計測工卒。1993 同大学院修士課程了。同年日本電信電話(株) 入社。以来, ネットワークアーキテクチャ, トラフィック制御, 高速スイッチングシステム及びデバイス, IP オプティカルネットワークングに関する研究開発, PCE (Path Computation Element) のインターネットプロトコル標準化に従事。11 件の IETF RFC を執筆。2000-2001 米国 Polytechnic University 大学 (Brooklyn, New York) にて客員研究員として, 高速スイッチングルータシステムの研究に従事。2008 電通大准教授。2013 同大教授。工博。電子情報通信学会論文賞, 電子情報通信学会業績賞, 電子情報通信学会交換システム研究賞, IEEE Communication Society Asia-Pacific Outstanding Young Researcher Award, 電気通信普及財団テレコムシステム技術賞, 2009

International Conference on Optical Networking Design and Modeling Best Paper Award, IEEE HPSR 2012 Outstanding Paper Award, IEEE HPSR 2014 Best Paper Award Finalist, First Runner-Up, IEEE Globecom 2015 Best Paper Award, 等を受賞. IEEE フェロー, IEICE フェロー.

【兼務教員 准教授 石川 亮】



1996 東北大・工・電子卒. 2001 同大学大学院工学研究科博士後期課程修了. 同年東北大通研助手. 2003 電通大情報通信工学科助手. 2007 電通大情報通信工学専攻助教. 2014 電通大情報・通信工学専攻准教授. マイクロ波回路に関する研究に従事. 博士(工学), IEEE, 電子情報通信学会, 応用物理学会 会員

【兼務教員 准教授 松浦 基晴】



1999 年電通大・電子工卒. 2004 年同大学院・電子工学専攻博士後期課程終了. 博士(工学). 2007 年同大学・情報通信工学科助教. 2009 年同大先端領域教育研究センター特任助教. 2011 年同大同センター特任准教授. 2013 年同大学院・情報・通信工学専攻准教授. 2010 年～2011 年オランダ王国アイントホーフエン工科大学訪問研究員. 光ファイバ無線伝送, 光信号処理, 光ファイバ伝送に関する研究に従事. 2008 年エリクソン・ヤング・サイエンティスト・アワード, 2009 年船井情報科学奨励賞, 2011 年電気通信普及財団テレコムシステム技術賞. IEEE (シニア会員), 電子情報通信学会, 米国光学会各会員.

【客員教授 (特定領域研究担当) 上 芳夫】

元電気通信大学 教授

【客員教授 (特定領域研究担当) 高山洋一郎】

元兵庫県立大学 教授

【客員教授 (特定領域研究担当) 斎藤 昭】

元電気通信大学特任教授

【客員教授 (特定領域研究担当) 早川 正士】

元電気通信大学 教授

【客員教授 (特定領域研究担当) 鈴木 博】

元東京工業大学 教授

【協力教員 特任教授 中嶋 信生】

研究推進機構 産学官連携センター センター長

【協力教員 教授 市川 晴久】

大学院情報理工学研究科 情報理工学部 総合情報学専攻

【協力教員 教授 稲葉 敬之】

大学院情報理工学研究科 情報理工学部 知能機械工学専攻

【協力教員 教授 太田 和夫】

大学院情報理工学研究科 情報理工学部 総合情報学専攻

【協力教員 教授 小花 貞夫】

大学院情報理工学研究科 情報理工学部 情報・通信工学専攻

【協力教員 教授 加藤 聰彦】

大学院情報システム学研究科 情報ネットワークシステム学専攻
ネットワークアーキテクチャ学

【協力教員 教授 來住 直人】

大学院情報理工学研究科 情報理工学部 情報・通信工学専攻

【協力教員 教授 桐本 哲郎】

大学院情報理工学研究科 情報理工学部 知能機械工学専攻

【協力教員 教授 崎山 一男】

大学院情報理工学研究科 情報理工学部 総合情報学専攻

【協力教員 教授 肖 鳳超】

大学院情報理工学研究科 情報理工学部 情報・通信工学専攻

【協力教員 教授 張 熙】

大学院情報理工学研究科 情報理工学部 情報・通信工学専攻

【協力教員 教授 和田 光司】

大学院情報理工学研究科 情報理工学部 情報・通信工学専攻

【協力教員 准教授 安藤 芳晃】

大学院情報理工学研究科 情報理工学部 情報・通信工学専攻

【協力教員 准教授 笠井 裕之】

大学院情報システム学研究科 情報ネットワークシステム学専攻 応用ネットワーク学

【協力教員 准教授 小島 年春】

大学院情報理工学研究科 情報理工学部 情報・通信工学専攻

【協力教員 准教授 田中 久陽】

大学院情報理工学研究科 情報理工学部 情報・通信工学専攻

【協力教員 准教授 西 一樹】

大学院情報理工学研究科 情報理工学部 情報・通信工学専攻

【協力教員 准教授 範 公可】

大学院情報理工学研究科 情報理工学部 先進理工学専攻

【客員教員（産学連携担当） 教授 内山 邦男】

日立製作所

【客員教員（産学連携担当） 教授 梅田 成視】

NTTドコモ先進技術研究所

【客員教員（産学連携担当） 教授 鈴木 康之】

光電子融合基盤技術研究所 技術研究組合

【客員教員（産学連携担当） 教授 竹内 和則】

KDDI研究所

【客員教員（産学連携担当） 教授 千葉 勇】

三菱総合研究所

【客員教員（産学連携担当） 教授 福田 英輔】

富士通研究所

【客員教員（産学連携担当） 教授 藤井 輝也】

ソフトバンクモバイル

【客員教員（産学連携担当） 教授 古谷 之綱】

ウィトラ

2. 平成27年度主要研究成果

2.1 社会基盤ワイヤレス工学研究部門

2.1.1 本研究部門の目的

社会と生活を支える基盤としてのワイヤレス・通信ネットワークに必要なシステム化技術と基盤技術の確立をめざして研究する。これまでの人と人との通信から、人の気づかないところでモノとモノが自律的に通信することで、社会の安全・安心を支え、より快適で効率の良い社会や産業の実現に寄与するシステムの実現に寄与する技術を研究対象とする。

2.1.2 教員配置と担当領域

| | |
|-----------|---------------------------------|
| 山尾泰 教授 | 部門長、ITS、防災・災害用臨時ネットワーク(DPRN) |
| 唐沢好男 教授 | 電波環境の解析・評価技術(WEA), ITS |
| 藤井威生 教授 | ITS, WEA, DPRN, ワイヤレスセキュリティ(WS) |
| 石橋功至 准教授 | ITS, DPRN |
| 中嶋信生 特任教授 | ITS, DPRN |

2.1.3 平成27年度の主要研究成果

(A) ITS 車車間・路車間通信技術(ITS: Intelligent Transport System)

自動走行に向けたITSの車車間・路車間通信技術についての研究を行った。特にITS通信が分散通信環境であること、自動走行に用いるためにさらなる低遅延と高信頼化が要求されることを考慮して、分散協調型の改善技術を追求した。昨年度に引き続いて総務省の戦略イノベーション創造プログラム(SIP) 委託研究「自動走行システムに必要な車車間通信・路車間通信技術の開発(H26～)」を受託した。

一方、自動走行実現のためには、通信技術単独の研究では不十分であり、自動走行制御の専門家や自律型センサー(レーダ、ライダーなど)の専門家を巻き込んだ議論が必要であることから、学内外の関係者に働きかけて自動運転に向けたITSプロジェクトの立上げ準備を行った。

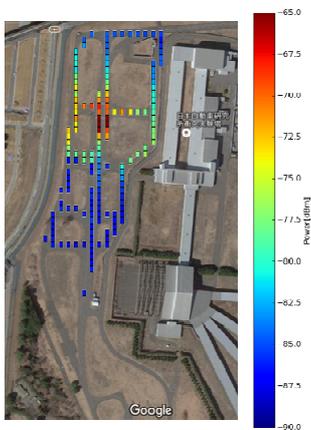
[多次元協調分散による高信頼車車間通信](藤井研究室)

本課題では、時間、周波数、空間をいかに活用して車車間通信の信頼性向上を図るかという課題に対して、「電波環境の観測および統計化による周波数高効率利用の検討」と「分散協調STBCによる高信頼マルチホップ伝送の検討」について研究を進めた。

「電波環境の観測および統計化による周波数高効率利用の検討」では、自動運転システムにおける通信信頼度、通信効率向上を目的とし、観測情報を統計処理した通信信頼度マップの構築に関する研究成果をまとめた。車車間通信の電波伝搬は周囲の構造物や地形に応じて、位置によって異なる振舞いをするため、単純な電波伝搬モデルで表現するのが難しい。一方で、自動運転など信頼性が求められる無線通信では、周辺環境の影響を考慮した無線設計が必要になる。そこで、本研究課題では、車両が無線環境や通信状態を観測し、その観測結果を電波環境データベースに登録することで、車両の位置に応じた無線環境を通信前に予測できる手法の検討を行っている。通信を行う車両は電波環境データベースにアクセスすることで、通信相手との通信信頼度が予測できるため、その環境に適応して、変調方式や送信電力のパラメータを調節したり、マルチホップを行う際の経路構築に活用したりすることが可能となる。本年度は、有効性の実証のため、JARIのテストコースを用いた通信環境実証実験を行い、通信信頼度のマップ化が可能となるこ

とを確認した。今後は観測情報を逐次的に統計化するシステムの構築や、ユースケースを準備し、データベース利用の効果を確認するためのシミュレーションを行う予定である。

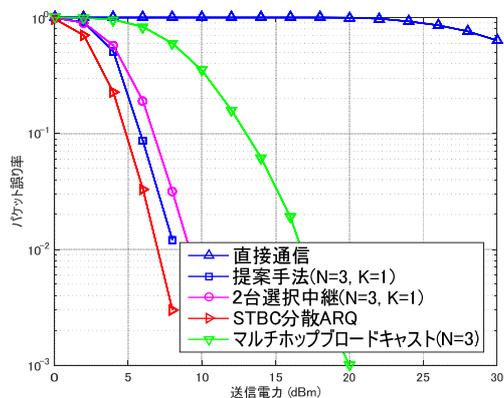
「分散協調 STBC による高信頼マルチホップ伝送の検討」では、マルチホップで構成される車車間通信ネットワークにおいて、周辺の車両と協調することで、送信車両から受信車両までの通信性能の向上を図る手法について検討を行った。ここでは、複数車両による連携送信を行うため、分散 STBC 方式に基づく協調伝送手法を検討する。特に本年度は、周辺端末すべてで情報転送を行うフラッドイング法と比較して、信頼度を達成しながら周波数利用効率を向上することが可能な方式として、位置、速度、移動方向情報を用いて信頼度向上に貢献度の高い車両を優先的に中継に利用するアルゴリズムを提案した。また、信号間の干渉および衝突を減少させるために、パケット伝送を管理するためのマスター車両(MVS)を分散的に選択するためのタイマーを活用する手法の検討を行った。シミュレーション結果により、提案手法を用いることで冗長な中継伝送を削減しながらフラッドイング法に匹敵するパケットロス率特性を達成できることを確認した。今後は、同期手法についての検討を進める予定である。



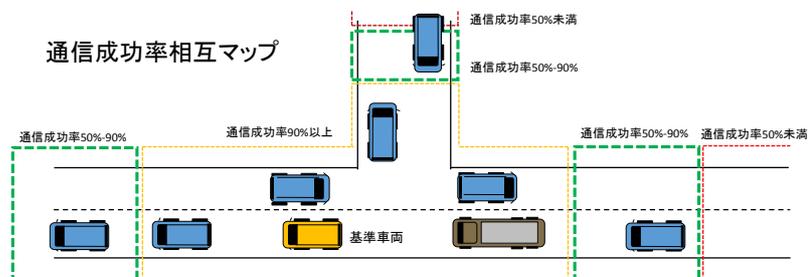
実験により構築された平均受信電力マップ



実験車両



提案中継手法の適用により全ノード中継とほぼ同等のパケット誤り率特性を達成



通信成功率のマップ化により通信信頼度にあわせた通信を実現

[棲分け型協調中継アシスト車車間通信システム] (山尾研究室)

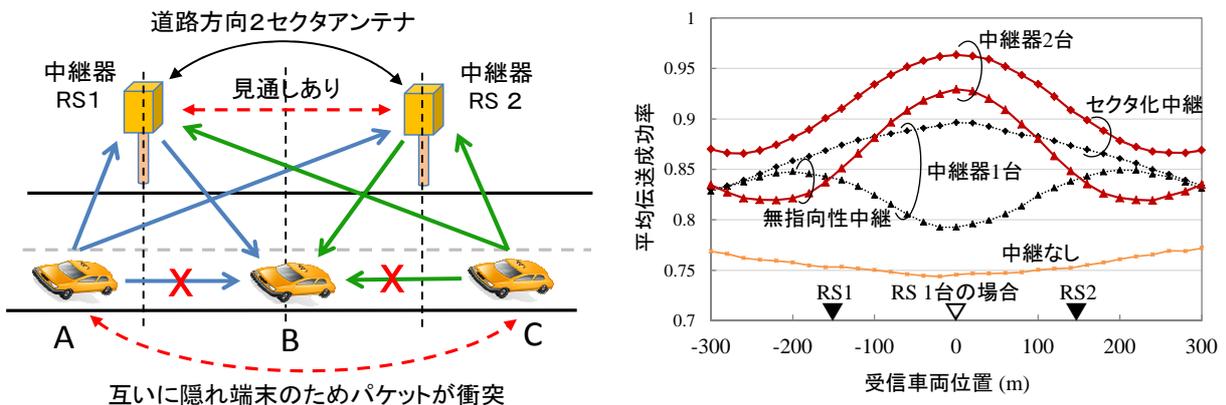
本課題では、隠れ端末が多発するブロードキャスト車車間通信環境での伝送信頼度を向上しつつ、複数回送信に起因する伝送遅延を低減するために、路側中継器による中継アシスト車車間通信の研究を進めた。

まず、昨年度に提案したセクタ化受信中継アシスト方式について、隠れ端末解析モデルを用いて詳細な性能解析を行った。中継器にセクタ化受信を用いることで、互いに隠れ端末の関係となる車載局からの送信波を異なるセクタアンテナで分離して受信でき、中継器でのパケット衝突を回避することで中継効果が大幅に向上した。さらに、本中継アシスト方式の効果とセクタアンテナ間の分離度の関係を明らかにした。

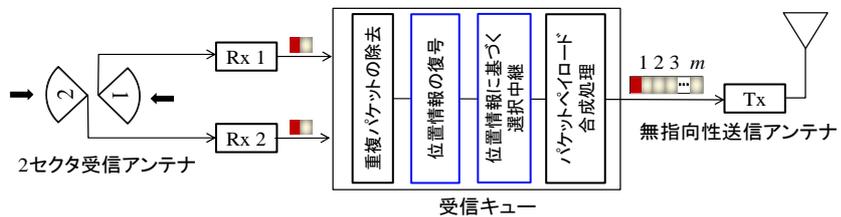
次に、直線道路に複数の路側中継器が配置された場合の提案法の改善効果について検討を行った。各中継器ではセクタ化受信に加えて、複数のパケットをまとめて一つのパケットに合成する

ペイロード合成中継法と、車両位置情報を活用した選択中継による棲み分け法を導入した。複数中継器による改善効果を理論解析した結果、中継トラヒックを節約しつつ、大きな中継効果を得ることができた。240 台の車載局が存在する直線道路シナリオにおいて、中継器相互の干渉および中継通信と直接車車間通信との干渉を考慮して提案法の効果をシミュレーションにより定量化した。シミュレーション結果から、複数中継器による経路ダイバーシチ効果によって、広い範囲にわたって高いブロードキャストパケット伝送成功率が維持できることが確認できた。

さらに、既存の車車間通信プロトコルである ARIB STD-T109 に提案法を適用した場合の平均伝送遅延の改善効果について、理論検討を行った。この結果、中継アシスト車車間通信ではパケット受信成功率の向上によって再送確率が下がることに加えて、中継送信遅延が短くできることを利用し、平均伝送遅延を大幅に低減できることが明らかになった。さらに直線道路をモデル化した大規模シミュレーションの結果、提案法は通常の数回送信と比較して平均伝送遅延を 1/2 から 1/7 まで大幅に低減できることを明らかにした。



2/4 セクタ実験用アンテナ



セクタ化受信 CSMA/CA 中継器(RS)の構成

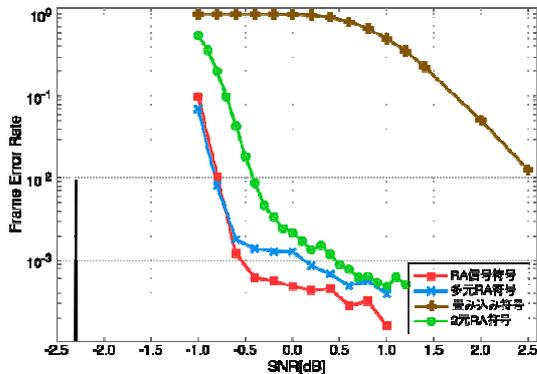
【高信頼・低遅延車車間通信を実現する誤り訂正符号化技術】(石橋功至研究室)

本課題では「高信頼・低遅延車車間通信を実現する誤り訂正符号化技術の調査」、「有限符号長における高信頼化を達成する RA 信号符号の構築」、「車群・基地局間通信の高信頼化を実現する空間結合 RA 符号化協調の実環境における特性解析」、及び「自動運転を支援する路側・路上センサ・車両間通信技術の構築」のサブテーマに分けて、それぞれ調査、研究を進めた。

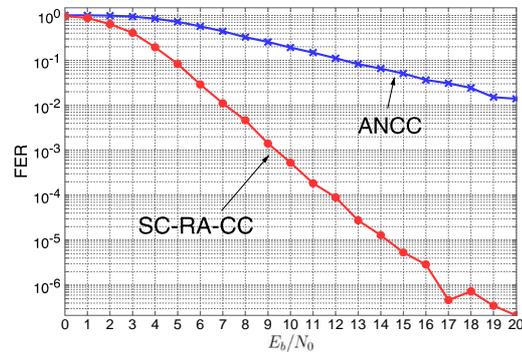
このうち「有限符号長における高信頼化を達成する RA 信号符号の構築」では、符号化演算量が小さく、強力な誤り訂正能力を持つ RA 符号に着目し、この符号の性質を利用した格子符号を設計することで、符号化・復号演算量を抑えながら、中符号長で優れた復号特性を持つ符号を提案した。数値結果より、RA 信号符号が中程度の符号長において、最も優れた特性を示すことが明らかになった。一方で、現実的に興味のある FER において多元 RA 符号と RA 信号符号の特性差は大きくなく、符号化・復号演算量まで含めた形でどちらが実用的によいかという点については今後さらなる検討が必要と考えられる。有限符号長においては RA 信号符号といった高度な誤り訂正符号を用いることで高信頼・低遅延な通信を実現できることがわかったが、一方で通信路における受信電力そのものがフェージングなどの影響で落ち込んだ場合には、強力な誤り訂正能力を持つ符号を用いたとしても高信頼な通信を実現することはできない。「車群・基地局間通信の高信頼化を実現する空間結合 RA 符号化協調の実環境における特性解析」では、H26 年度に続いて空間結合 RA 符号化

協調について検討し、現実的なフェージング環境下での性能評価を行った。数値結果より、従来手法である ANCC と比較して良好な FER 特性が得られることを明らかにした。

[V2M ネットワークの構築法に関する研究] (山尾研究室、石橋功至研究室)



従来方式に比べて 3dB 程度の利得



良好な FER 特性を達成

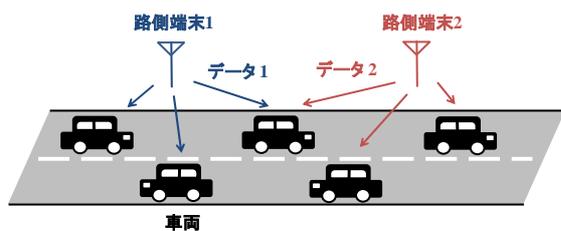
本課題では走行する車両と、道路周辺に存在するセンサや情報提供のデバイスとが、無線通信によって自律的にネットワークを構築してパケット通信を行うシステムを検討した。対象とするセンサや情報提供のデバイスは設置の容易性から、消費電力が少なく電池動作可能なものが望まれる。このため、車両との通信に用いる無線通信プロトコルは低消費電力性が重要である。このような V2M ネットワークを実現する技術として、情報配信率の向上と無線端末の低消費電力動作を同時に実現可能な通信プロトコルを検討する。主な成果は以下のとおりである。

(1) 間欠ブロードキャスト送信を用いた V2M 通信システムにおいて、高い情報配信率をより長い送信周期において達成するため、パケット受信車両によるアドホック転送法を併用した場合の改善効果を分析した。この結果、情報配信率 0.95 を得られる送信周期を、転送比率 2.5 の場合に 1.8 倍、転送比率 8 まで許容した場合に 2.4~2.5 倍まで伸ばすことができ、路側端末の省電力化に大きく寄与できることを明らかにした。

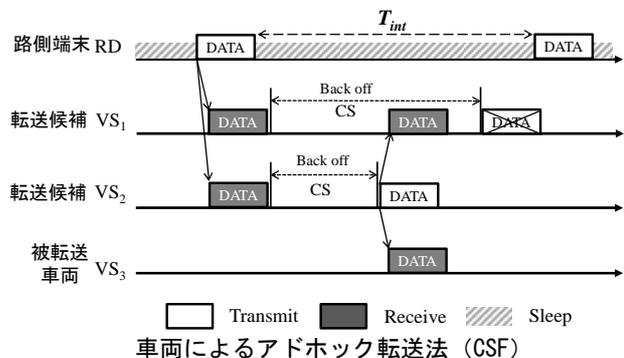
(2) 上記アドホック転送法として、従来の Irresponsible Forwarding (IF) と、新たに提案した Carrier Sense Forwarding (CSF) の 2 つを取り上げ、比較検討・評価した。両者はほぼ同等の効果をもつが、IF に比べて CSF は転送の効果が安定していることが明らかになった。

(3) 分散符号化によるランダムスリーププロトコル (RSDC) を用いた V2M ネットワークの性能を定量化した。具体的には、現実的な通信路における RSDC の性能評価を行うとともに、理論解析を行うことでその設計についても明らかにした。また、情報パケットの逐次共有方式も提案し、H26 年度の課題となっていた点を全て解決した。

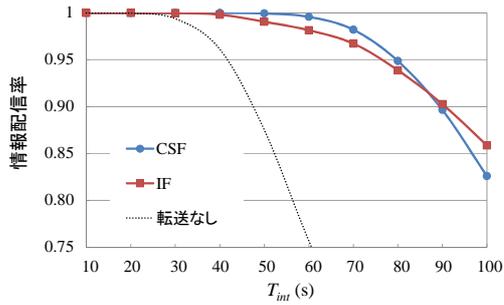
以上から、移動する車両および道路周辺に存在する無線端末が情報を交換するための V2M 通信ネットワークの構築について技術的な目処をつけることができた。



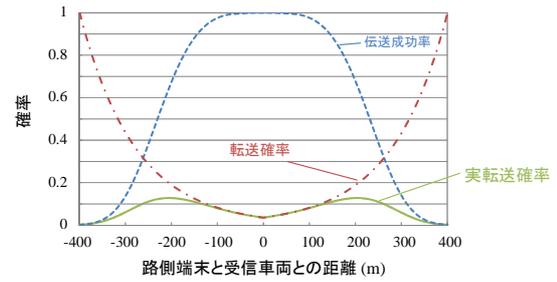
V2M 通信システム



車両によるアドホック転送法 (CSF)



アドホック転送による情報配信率の改善効果



車両位置による転送確率の分布

2.1.4 外部資金獲得状況

【科研費研究テーマおよび担当教員】

1. 基盤研究 A 「次世代 I T S のための統合分散無線ネットワーク基盤の研究」
小花、山尾、藤井、唐沢、中嶋

【受託研究テーマおよび担当教員】

1. 総務省 SIP 委託研究 「自動走行システムに必要な車車間通信・路車間通信技術の開発」 山尾、藤井、石橋 (功)

【共同研究テーマおよび担当教員】

1. V2M ネットワークの高信頼・低消費電力化に関する検討
山尾、石橋 (功)
2. 自動運転を支える無線通信システム技術の基礎検討
藤井

2.2 革新的ハードウェア研究部門

2.2.1 本研究部門の目的

次世代基地局系・端末系無線電力伝送/情報伝送ハードウェアの研究開発

2.2.2 教員配置と担当領域

| | |
|------------|---------------------------------|
| 本城和彦 教授 | 部門長、マイクロ波工学、電力工学 |
| 山尾泰 教授 | リコンフィギャラブル無線回路、高効率線形送信・RoF 信号処理 |
| 石橋孝一郎 教授 | 低電力 RF デバイス、センサーネットワーク |
| 石川亮 准教授 | マイクロ波ミリ波半導体デバイス・回路工学 |
| 松浦基晴 准教授 | 広帯域 RoF の方式およびデバイス、光給電とのシステム化 |
| 高山洋一郎 客員教授 | マイクロ波電力増幅器システム工学 |
| 斎藤昭 客員教授 | 電磁波工学、アンテナ |

2.2.3 平成27年度の主要研究成果

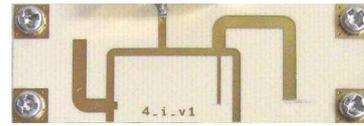
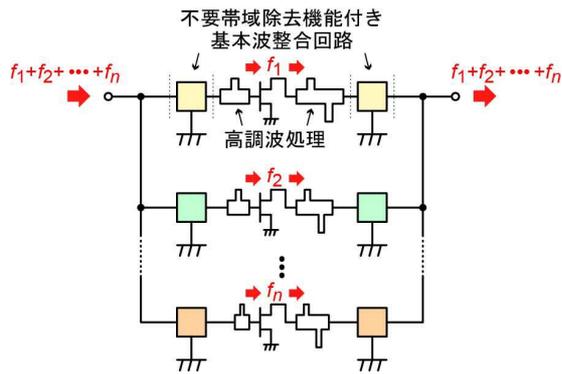
(A) 5G 向けマルチバンド・マルチアクセス無線ハードウェア技術の研究開発

第5世代携帯電話(5G)システムでは大容量化を実現するため、UHF 帯マクロセルに加えて、SHF 帯スモールセルをオーバレイ配置するマルチバンド多層セル構成を用いることが想定されている。この場合、マクロ基地局とスモールセル基地局では複数の周波数帯域(マルチバンド)を同時運用し、端末はこれらの基地局と同時通信(マルチアクセス)するため、基地局・端末の双方において、各帯域でアナログ無線回路による性能劣化が少ないことが必要である。このため送受信回路で必須の増幅器とフィルタ、非線形補償回路を取り上げ、複数周波数同時運用に耐えうるように、これらを実現する技術を確立するための研究開発を行った。

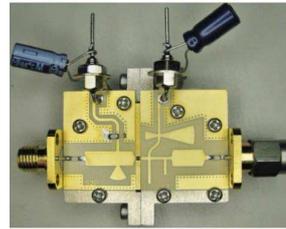
【同時増幅マルチバンド高効率増幅器】(本城・石川研究室)

当部門では、基本波を力率最適化して高調波をリアクティブ終端する高効率電力増幅器構成法を提案し(米国特許 US9257948B2)、2GHz 帯で出力 100W、付加電力効率 79%の GaNHEMT 増幅器を実現するなど、その効果をマイクロ波帯で実証してきている。今年度は 5G システムへの応用を目指して、高効率動作を保ちつつ相互変調および混変調の抑制が可能なマルチバンド同時増幅回路構成(図 2.2.1)を提案した。単体増幅器に複数信号を同時に入力すると、波の合成によりピーク値が信号数分だけ増加するため、トランジスタゲート幅を大きくして飽和出力を上げる必要があり、また、波形の変形による効率低下が生じる。さらに、トランジスタの非線形特性による相互変調・混変調で多数のスプリアス成分が生じる。そこで、周波数毎に高効率増幅器を作成し、その際、基本波入出力整合回路に、その周波数以外の信号を除去する機能を埋め込み、各増幅器を並列合成する。このとき、各増幅器は各々の動作周波数で独立に動作することで高効率動作を保ち、かつ周波数間の干渉(相互変調・混変調)が抑制できる。また、高効率増幅のための高調波処理回路は高調波フィルタとしても動作しているので、これも干渉抑制に寄与する。加えて、各増幅器には各々の動作周波数の信号しか入力されないため、複数信号を入力する場合と比較して、電力ピークが電圧ピークの2乗に比例することから、トータルのトランジスタゲート幅を減らすことが可能となる。予備試作として、4.5/8.5 GHz 帯デュアルバンド動作を想定した不要帯域除去回路を設計・試作し(図 2.2.2)、透過損失評価値は、4.5 GHz で 0.32 dB、8.5 GHz で 0.45 dB と低損失の値が得られた。

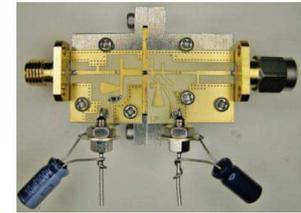
また、各帯域の単体増幅器の試作・評価も進めており(図 2.2.2)、予備評価では、4.5 GHz で出力 5.75 W/最大付加電力効率 67.7%、8.5 GHz で出力 4.79 W/最大付加電力効率 51.3%が得られている。



不要帯域除去回路



4.5 GHz 帯 GaN HEMT 増幅器



8.5 GHz 帯 GaN HEMT 増幅器

図 2.2.1 マルチバンド増幅回路構成

図 2.2.2 試作した各種回路

[リコンフィギュラブルバンドパスフィルタ] (山尾研究室)

複数帯域同時運用では無線機の非線形による劣化の発生が複雑になり、アナログ回路の非線形による歪の発生周波数が他の同時使用帯域の近隣となる場合があり、従来の全帯域通過型のバンドパスフィルタ (BPF) では対処しきれない場合がある。このため、よりきめ細かに通過帯域を設定する必要があるが、その場合、多数の BPF を用意して RF スイッチにより切替えることは回路規模が増加して非効率であり、かつ損失が増える。かつ。そこで複数帯域を 1 個の BPF で柔軟に変えられるリコンフィギュラブル BPF が検討されている。

今年度は低 SHF 帯の複数バンドをカバーするリコンフィギュラブルフィルタの共振器として小型化と低損失化に有利な $\lambda/4$ 伝送線路共振器を用い、入出力結合および段間結合には中心周波数可変時の帯域幅変化が少ないインダクタンス結合を用いる回路構成法を用いて、中心周波数 3.5GHz~5GHz、通過帯域幅~550MHz として回路設計を行い、高誘電率プリント基板上のマイクロストリップ線路共振器による回路試作を実施し、測定評価した (図 2.2.3~2.2.6)。測定結果から、中心周波数、帯域幅、挿入損失の周波数切替の傾向は設計にほぼ近い結果が得られ、挿入損失は 1.0~2.1 dB が得られた。また高 SHF 帯フィルタについては分布定数結合回路について基本検討と予備試作を行い、次年度以降の試作に備えた。

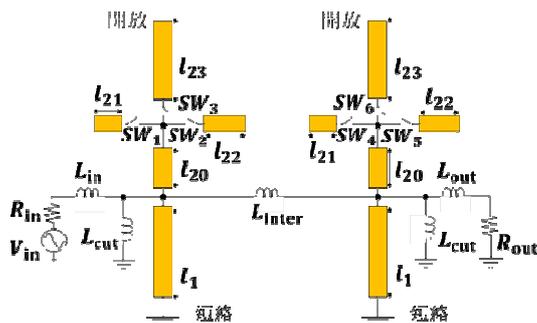


図 2.2.3 低 SHF 帯リコンフィギュラブル BPF

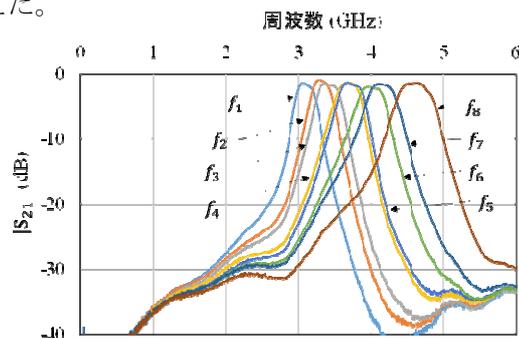


図 2.2.5 試作 BPF の通過特性



図 2.2.4 試作 BPF

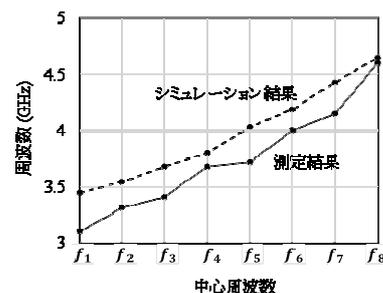


図 2.2.6 試作 BPF の中心周波数

[広帯域・高精度マルチバンド非線形補償技術] (山尾研究室)

マルチバンド・マルチアクセスでは無線回路の非線形によるひずみの発生が複雑になり、これを高精度に補償する非線形補償回路の構成も複雑化する。代表的な非線形補償回路であるデジタルプリディストーション (DPD) 回路でマルチバンド対応するには、フィードバック回路に従来は帯域数分の IF 帯域 A-D 変換器が必要であり、回路規模が増え、コスト増加要因であった。

そこで、単一の A-D 変換器によって複数帯域の信号を一括してフィードバックできる、スペクトル折返しフィードバック (Spectra-Folding Feedback; SFFB-) DPD を提案した。この方法は、フィードバック系は線形系であることに着目し、複数帯域の信号を多段ダウンコンバータで一つの間中周波数 (IF) 帯域に多重化してフィードバックし、デジタル信号処理によって多重化された信号を分離する。2 帯域同時補償時の特性をシミュレーションと実験によって従来の帯域毎に A-D 変換器を用いる構成での結果と比べて遜色無いことを確認した。

すでに当研究室で技術を確認した、スペクトル外挿帯域フィードバック (Spectral Extrapolation Narrowband Feedback; SENF-) DPD による 300MHz 以上の補償帯域幅と、この技術を組み合わせることで、UHF 帯から SHF 帯にわたる 5G の広い複数帯域をカバーする非線形補償が可能になることが期待される。

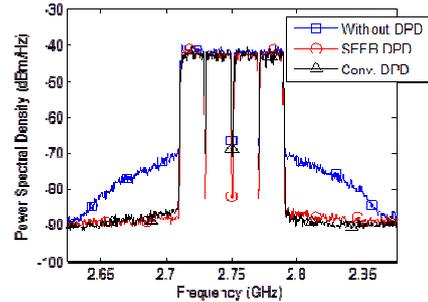
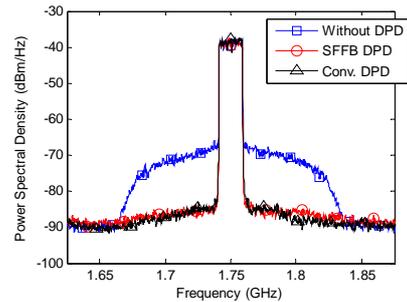
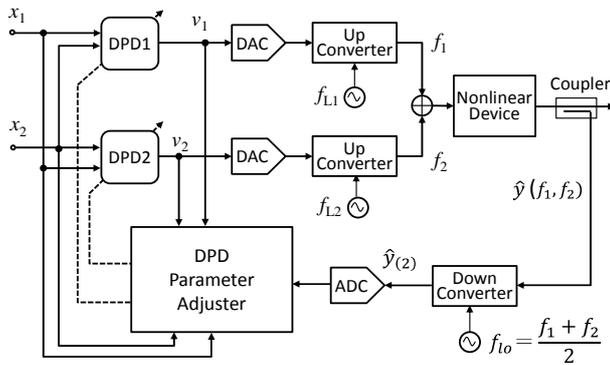


図 2.2.7 SFFB-DPD の構成とデュアルバンド非線形補償の実験結果 (1.75GHz/1CC+2.75GHz/4CC)

(B) 双方向無線電力伝送基盤技術の研究開発 (本城・石川研究室)

無線電力伝送を行うためには高効率 DC-RF 変換および高効率 RF-DC 変換を行うデバイスが必要であり、各々高効率増幅器および高効率整流器が使用される。さらに一つのデバイスで両動作が実現できれば双方向動作が可能となる。

時間反転双対原理に基づくマイクロ波高効率増幅動作および整流動作の双対性から、高効率増幅器を実現した後、トランジスタゲート側のインピーダンス終端条件を切替えることのみで増幅動作と整流動作とを切替えることが可能となる。そこで、トランジスタインピーダンス切替回路を内蔵した 5.4 GHz 帯 GaN HEMT 増幅・整流切替スマートモジュールを世界に先駆けて実現し (図 2.2.8)、5.36 GHz において、増幅動作モード時に最大 DC-RF 変換効率 76%、そして、整流動作モード時に最大 RF-DC 変換効率 66%を実現した。このスマートモジュールを複数用意することにより、無線電力伝送、情報伝送、

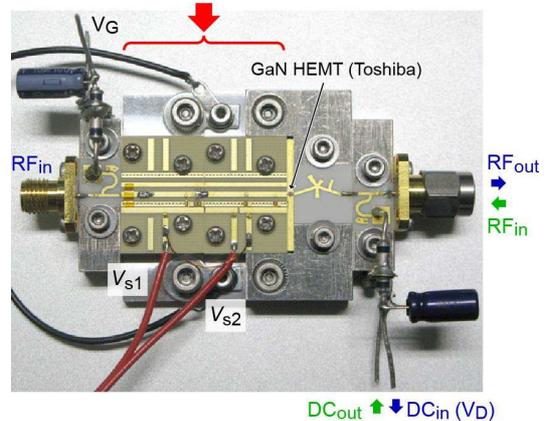
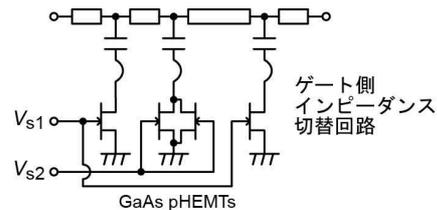


図 2.2.8 5.4 GHz 帯増幅・整流切替スマートモジュール

センシングなど3機能を同時に実現することができる。

【次世代システム向け超広帯域アナログ RoF 技術の確立】（松浦研究室）

小送信電力アクセスポイントへの光給電技術については、これまでに高強度の光給電が可能なダブルクラッド光ファイバ（DCF）を用いた光給電技術を実現しているが、給電光の高強度化およびパワー給電効率の高効率化には未だ改善の余地があったので、この改善を行った。具体的には、パワー給電系で最も大きな損失要因になっている信号光と給電光を分波するための分波器を改造し、これまでの系と比較して、2倍以上の給電光を取り出せる伝送系を実現した。これにより、最大で60Wの給電光入力下で、44.5%のパワー伝送効率を達成し、アクセスポイントに10Wを超える電気電力を供給可能な光給電技術を世界で初めて実現することに成功した。

【電磁界軌道角運動量の固有モードを用いたMIMO通信用アンテナの基礎検討】（本城研究室）

軌道角運動量(OAM)の直交性を通信に応用すると、周波数および空間の制約を受けずに信号の多重化を行うことができ、電波資源の無限拡大が可能となり近年注目を集めている。今年度我々は、電磁界角運動量が直交した固有モードを送信モードとするMIMO通信用アンテナの基礎検討を行った。ここでは、角運動量固有モードをドミナントモードとして送受信するアンテナを用いて、固有値（磁気量子数）の異なる電磁界を送受信するアンテナを複数配置して直交した電磁波を送信し、回転放物面鏡で収束させることで遠距離まで空間分布を保持し、受信点で再度パラボロイドを用い送信時と方位のみが反転した波数ベクトルで記述される電磁界を作り出し受信することを想定した。まず、固有モードを送信するアンテナの電流分布、放射電磁界の理論及びシミュレーション解析を行った。放射電磁界はアンテナ球内及び球外の電磁界を固有関数で展開し、グリーン関数を用いてその展開係数を求められる。電磁界の角運動量固有モードに関する占有比は電流のモードと一意の関係にあり、アンテナを最適化することで任意の固有値で他モードは-16dB以下のほぼ単独モードの放射が可能であることを確認した。

(図 2.2.9)は固有値 3 に設計したアンテナの電流モードの占有率を示したもので、隣接する固有値 2 及び 4 の占有率が高いが、-25dB 以下であり、この場合電磁界も磁気量子数 3 のモードがその比率で支配的となる。またこの放射電磁界の放物面鏡による変換後の電磁界分布を解析的に導出した。試作確認として磁気量子数が $1 \sim 4$ の 5GHz 帯 4 素子アレイアンテナの試作を完了し、今後評価する。

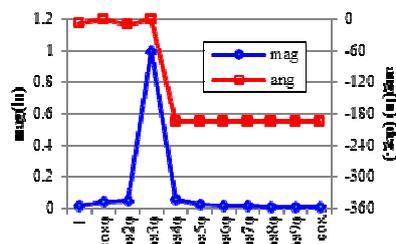


図 2.2.9 固有値 3 のアンテナの電流モード占有比

2.2.4 外部資金獲得状況

【科研費研究テーマおよび担当教員】

1. 基盤研究B「アレイ化カスコード線形ドハティ増幅器」 本城

【受託研究テーマおよび担当教員】

1. 総務省委託研究（電波資源開発）「第5世代移動通信システム実現に向けた研究開発～高校密度マルチバンド・マルチアクセス多層セル構成による大容量化技術の研究開発～、技術課題ウ-2 マルチバンドアクセス無線構成技術」 山尾、本城、石川、高山、斉藤

【共同研究テーマおよび担当教員】

1. スイッチング電源装置のEMIに関する研究
本城、石川、斉藤
2. 次世代無線システムに関する研究
山尾、本城
3. 増幅器の広帯域線形化技術に関する研究
山尾

2.3 最先端ワイヤレスシステム創成部門

2.3.1 本研究部門の目的

持続的なワイヤレスの発展による社会への貢献を目指した最先端ワイヤレスシステムおよびネットワークに関する研究開発を実施

2.3.2 教員配置と担当領域

| | | |
|------|-----|-------------------------------------|
| 藤井威生 | 教授 | 部門長、将来 NW、コグニティブ無線、自律分散 NW、ベースバンド無線 |
| 大木英司 | 教授 | 将来 NW、自律分散 NW |
| 唐沢好男 | 教授 | ベースバンド無線 |
| 山尾 泰 | 教授 | 将来 NW、自律分散 NW、ベースバンド無線 |
| 石橋功至 | 准教授 | 将来 NW、自律分散 NW |
| 松浦基晴 | 准教授 | 将来 NW |

2.3.3 平成 27 年度の主要研究成果

【電波環境データベース連携型端末間電波伝搬特性予測】（藤井研究室）

効率的な周波数共用の実現のためには端末間の所望信号電力や干渉信号電力の正確な予測が不可欠であり、電波伝搬路予測が重要な基盤技術となる。本研究では、端末間の電波伝搬特性を周囲に存在する多数の端末間で行われる通信時の伝搬状態を蓄積することで予測する手法の検討を行った。ここでは、(図 2.3-1)に示すように、複数の通信結果を外部サーバに蓄積し、その結果に基づいて任意の送受信位置での電波伝搬路特性を予測する。異なる複数の伝搬路が近傍である場合に比較的近い値を示す電波伝搬特性の空間相関に着目し、最尤推定およびクリギング法を用いることで距離減衰による長区間中央値、およびシャドウイングによる短区間中央値を推定する手法を提案した。提案手法の推定精度の数値例を図 2.3-2 に示す。本図は、送受信位置がランダムな複数の P2P リンクが通信結果を外部サーバに報告した際の、ある送受信位置での電波伝搬特性の推定精度を表わす。評価結果より、少ないデータ数であっても従来の距離減衰モデルに基づく手法と比較して精度よく推定でき、データ数の増加に従ってその精度が向上することを明らかにした。

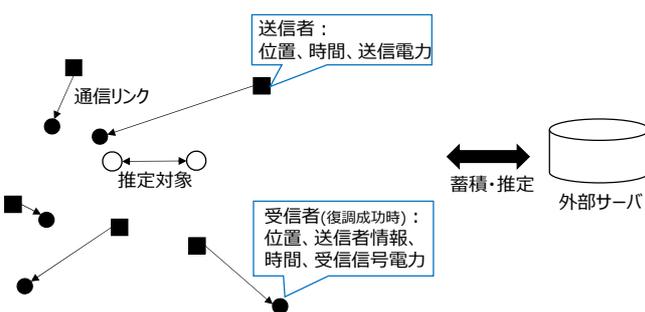


図 2.3-1 データベース連携型電波伝搬予測の概要

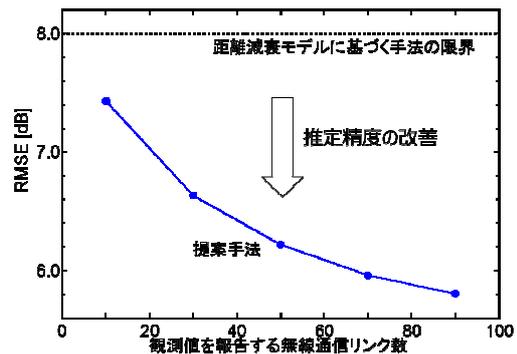


図 2.3-2 提案手法の推定精度特性

【環境認知型超高効率無線ネットワークにおける無線環境データベース】（藤井研究室）

周囲の無線環境把握し、無線ネットワークの高効率な運用を目的として、無線ネットワーク端末のトポロジを把握する無線環境データベース構築に関する検討を行った。本データベースは物理レイヤの情報である受信電力など電波そのものの情報に加え、MAC レイヤの情報として相互のトポロジの把握につながる情報を蓄積する。ここでは、パケットキャプチャを通して MAC レイヤの情報を蓄積することでネットワークトポロジが明確になり、キャリアセンスが相互に有効に働かない隠れ端末の状況をあらかじめ把握することが可能となる。本研究の有効性を確認するため実際に端末

を配置した実験を行った。図 2.3-3 に示すような実験環境を準備し、パケット観測 PC に無線 LAN ドングルを備えることで、観測したパケット情報を逐次的に情報収集 PC にアップロードする。情報収集 PC は複数の観測 PC からアップロードされた情報をデータベースに登録し統計化する。周辺端末の占有率を計算後、チャンネルごとに占有率を算出する。その際に複数のパケット観測 PC から隠れ端末になっているかを考慮し、占有率を分類する。実験では、3 チャンネルを準備し、チャンネル 1 は見通し端末からの負荷、チャンネル 11 は隠れ端末からの負荷がかけられている。その際のパケットロス率の測定結果を図 2.3-4 に示す。見通し端末からの負荷以上に隠れ端末からの負荷によりパケットロスが多く発生していることが確認できる。このような環境認識結果を元にチャンネル選択などの無線パラメータの制御を行うことで、通信性能の向上の実現に寄与できる。

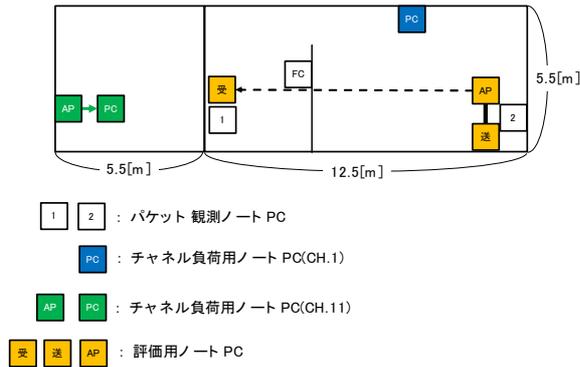


図2.3-3 端末配置

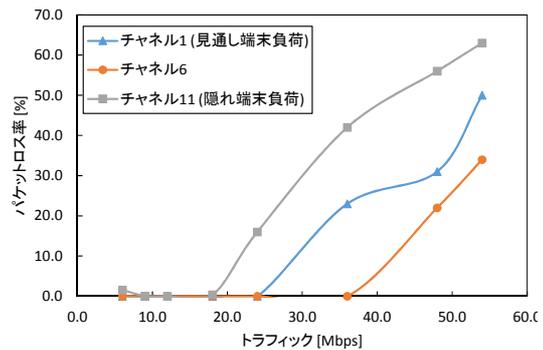


図2.3-4 チャンネルごとのパケットロス率

[高信頼・省電力ネットワークのための最適化モデル] (大木研究室)

本研究は、不確かなトラフィック需要に対応し、低消費電力かつ高信頼なネットワークを実現するために、リンクを通過するトラフィック量に上限値を有するモデル (HLT: hose model with bound of link traffic) を導入する。このモデルをグリーン HLT と呼ぶ。これまでの低消費電力における研究は、トラフィック需要行列が既知であると考えられていた。しかし、ネットワーク事業者がトラフィック需要行列を正確に予測することは困難である。グリーン HLT は、正確なトラフィック需要の情報を必要としない。トラフィック需要は、各ノードでの入力と出力の全トラフィック量とリンクを通過するトラフィック量によって規定される。本研究は、リンクを通過するトラフィックを削減し、一部のリンクをスリープモードとして動作させて、消費電力を最小化する最適化問題を、混合整数線形計画問題 (MILP: mixed integer linear programming problem) として定式化した。さらに、MILP 問題の計算時間の制限を緩和するために、発見的手法を開発した。性能評価の結果、グリーン HLT は、不確かなトラフィック需要に対して耐久性があり、トラフィック需要の情報が要求されるモデルと比較して、同等の低消費電力の性能を実現できることを示した。また、ネットワーク故障も考慮したグリーン HLL を開発した。

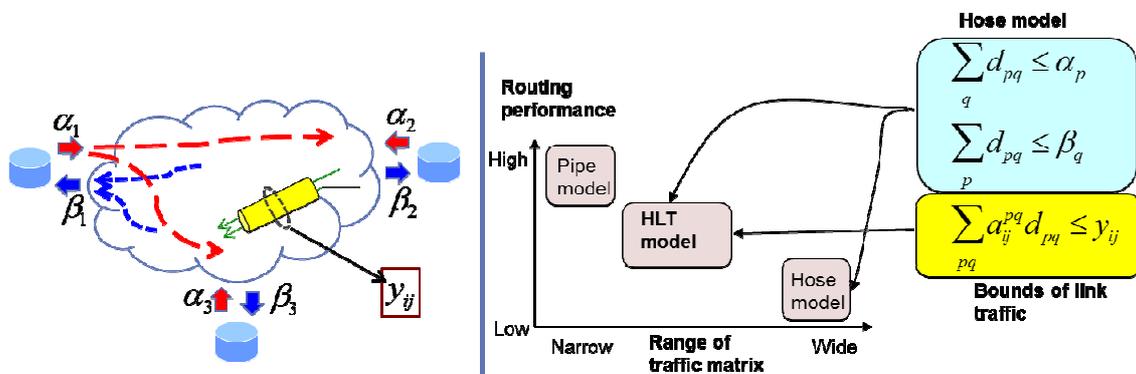


図 2.3-5 開発したグリーン HLL モデル

【環境適応型ベースバンド無線】（唐沢研究室）

電波領域にある高周波数帯信号を、ベースバンド信号処理で一括生成・復調する伝送方式をベースバンド無線と呼び、科研費基盤(A)研究として実施している。今年度は、1次ユーザが存在する環境で、そのすべての空き周波数帯（ホワイトスペース群）を一括に利用する2次ユーザ（SU）システムを対象に、周波数領域差動符号化を用いたスペクトル拡散により、超低電力密度で超広帯域の信号を扱う環境適応型ベースバンド無線の研究を行った。(図 2.3-6)はそのシステムイメージである。ベースバンド OFDM 信号生成に基づき、帯域内の周波数選択性フェージングに耐性を有するよう隣接サブキャリア間での差動符号化によるスペクトル拡散を行い、その周波数ダイバーシチ効果によって拡散利得以上の低電力密度化を目指した。(図 2.3-7)は、拡散利得 $G_p=1000$ での BER の CNR 特性を示している。図より、BER の値が小さいところ（図の $BER=10^{-4}$ ）で、拡散利得の 30dB を 20dB 近く上回る利得が得られている。この周波数ダイバーシチ効果は拡散帯域幅と遅延スプレッドの関係に依存する。このような、伝送方式提案、伝送特性評価、さらには、具体的な伝搬環境下での最適な信号設計に関する研究を行った（現在、学術論文とりまとめ中）。欠点は、拡散利得分の情報伝送レートの低下が生じるが、ベースバンド無線の特徴を活かして、高周波数帯までの帯域を活用すれば、この問題が克服できる。

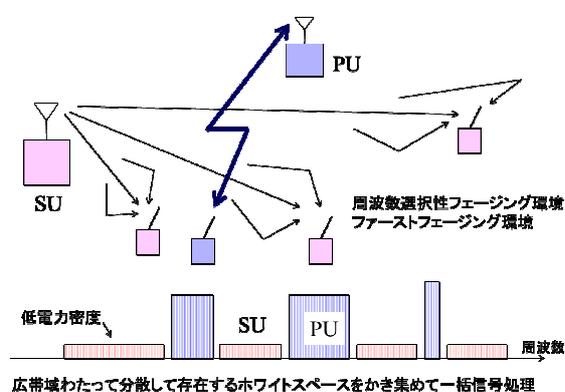


図2.3-6 広帯域ホワイトスペース群一括利用低電力密度ベースバンド無線（SUシステム応用）

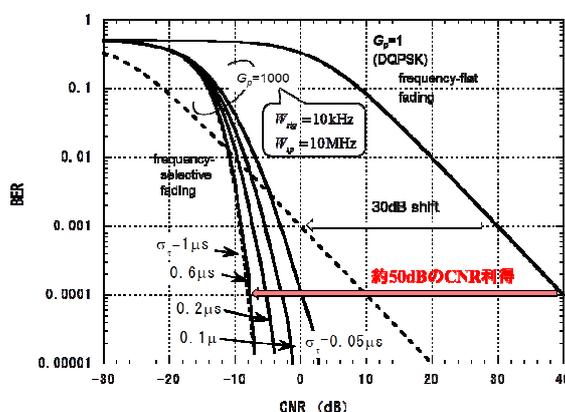


図2.3-7 $G_p=1000$ でのBERのCNR特性（拡散得以上の利得増加が得られている）

【マルチホップアドホックネットワークでのフロー内干渉キャンセル技術】（山尾研究室）

CSMA/CA 自律分散無線ネットワークの性能は隠れ端末問題によって低下する。特にマルチホップ伝送を用いるアドホックネットワークでは、経路内を連続して伝送されるパケット間での相互干渉が隠れ端末問題によって引き起こされ、伝送成功率を著しく低下させるとともに、スループットを低下させる。この問題を解決するため、高負荷でかつフェージング環境下においても高信頼・高効率にマルチホップ伝送を行えるフロー内干渉キャンセリング（Intra-Flow Interference Canceling ; IF-IC）伝送法を提案した。本提案では希望信号と干渉信号のトレーニングシーケンスが重ならず受信されるよう2種類のフレームを用いてマルチホップ伝送を行う。受信ノードは適応信号処理でこの2つのチャネルの推定を行い、先行パケットの既知の受信情報を用いて干渉信号をベクトル減算する。理論解析モデルおよびシミュレータを作って提案法の評価を行った結果、提案法によってネットワークのスループットを通常の CSMA/CA ネットワークの数倍に向上させることができることを明らかにしている。またアンテナ2本を使用した最大比合成ダイバーシチを干渉キャンセル後に適用した場合、スループットがさらに向上し、フレームフォーマットとパケットサイズで決まる理論値に近いことを明らかにしている。

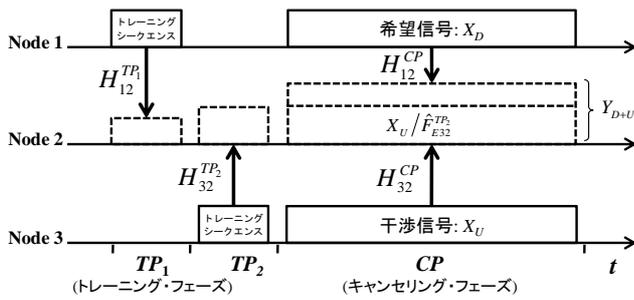


図 2.3-8 IF-IC のためのフレームフォーマット

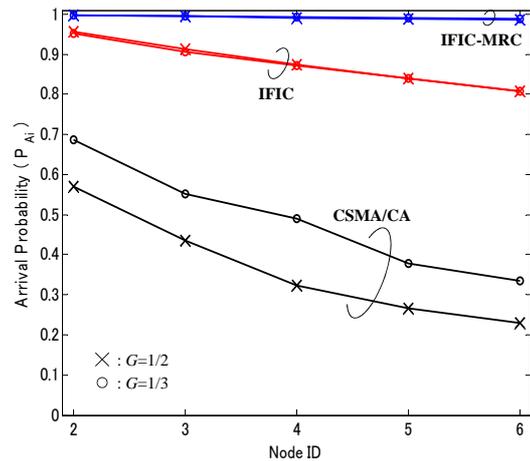


図 2.3-9 マルチホップ伝送でのパケット到達率

[複数ベースステーション協調を用いた高効率フレームレス ALOHA の提案と解析] (石橋功至研究室)

モノのインターネット (IoT: Internet of Things) に代表される大規模な多元接続通信が注目を集めている。超多数の送信端末を含む大規模多元接続においては、時分割多重接続 (TDMA: Time Division Multiple Access) のような通信資源割当方式は通信資源割当のために莫大なオーバーヘッドが必要になってしまうという問題がある。これに対し ALOHA に代表されるランダムアクセス方式では、各端末は自律的に送信を行うため、超多数の送信端末が存在する場合でもオーバーヘッドは比較的小さくて済むという利点があり、大規模多元接続に適していると考えられる。本研究では、近年提案されているランダムアクセス方式の一つであるフレームレス ALOHA に着目し、複数のベースステーション協調を用いた高効率フレームレス ALOHA を提案した。フレームレス ALOHA は、事前に与えられる送信確率にしたがって各端末がパケットを自律的に送信し、ベースステーションが逐次干渉除去を用いることでパケット復号する方式である。本提案手法では、複数のベースステーションが復号に成功したパケットを互いに交換することで、より効率的に復調を行うことが可能となる。数値例を(図 2.3-10)に示す。複数ベースステーション協調を用いることで達成可能な平均スループットを大きく向上できることを、計算機シミュレーション及び理論解析から示した。

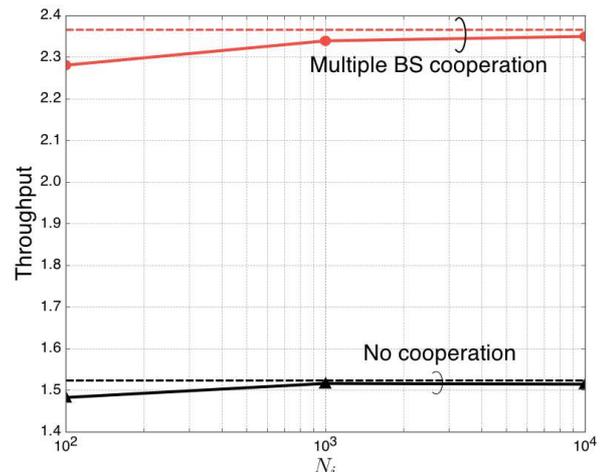


図 2.3-10 複数ベースステーション協調を用いたフレームレス ALOHA のスループット特性。横軸は送信端末数であり、縦軸はスループットを示す。実線は計算機シミュレーション、破線は理論値。

[中規模 MIMO のための QR 分解ガウス確率伝播復調法に関する研究] (石橋功至研究室)

第 5 世代移動体通信 (5G) では、数十本以上のアンテナを用いた大規模 MIMO (Multi-Input Multi-Output) システムが検討されており、高い注目を集めている。MIMO 復調では信号を低計算量で精度よく検出することが重要であり、最適な検出法である最尤検出 (MLD: Maximum Likelihood)

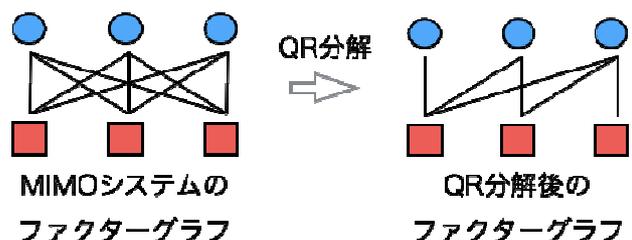


図 2.3-11 QR 分解によるグラフ構造の変化

Detection)法では、送信ストリーム数に対して指数関数時間の計算量が必要となってしまいます。低演算量で優れた復調特性を持つ手法として、ガウス確率伝播(GA-BP: Gaussian Belief Propagation)法が知られている。GA-BP 法では、着目信号以外をガウス雑音と近似することにより、計算量の低減を可能としている。しかし GA-BP 法では、実用上重要な 10 本程度のアンテナ数の場合には、ガウス近似が成立せず、特性が著しく劣化してしまう。そこで我々は(図 2.3-11)に示すように Sorted-QR 分解を用いることでグラフの構造を変え、通信路行列を疎行列化した上で、順序付き GA-BP 復調を行う Sorted QR-GA-BP を提案した。(図 2.3-12)に、本提案手法を含む MIMO 復調法のビット誤り率(BER: Bit Error Rate) 特性を示す。同図より、提案手法が従来の GA-BP よりも高い復調性能を有していることが確認できる。また BER=10⁻⁴において、提案方式が、従来の GA-BP と同程度の計算量ながら最大対数近似を用いた確率伝播法(MLA-BP)との差が 2dB 程度に抑えられていることがわかる。

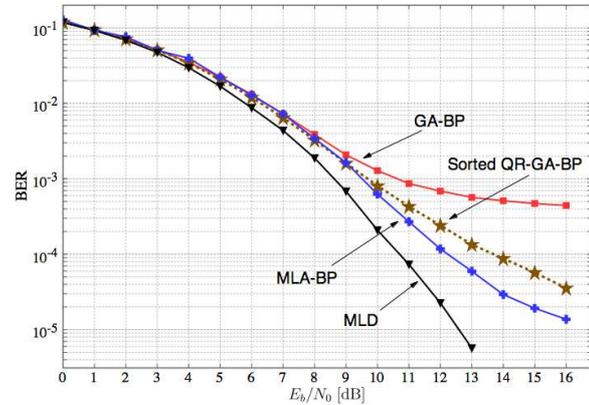


図 2.3-12 Sorted QR-GA-BP の BER 特性。

2.3.4 外部資金獲得状況

【科研費研究テーマおよび担当教員】

1. 基盤研究 A 「環境適応型ベースバンド無線の研究」
唐沢、山尾、藤井
2. 基盤研究 A 「大規模アナログ結合を有する 2 部グラフ理論の確立」
石橋 (功)、(研究代表者外部機関)
3. 基盤研究 B 「クラウドセンシングによる自己組織型電波伝搬モデル構築に関する研究」
藤井
4. 基盤研究 B 「嗜好解析に基づくトラヒック予測及び統合環境認知によるユーザセントリック無線通信」
藤井、(研究代表者外部機関)
5. 基盤研究 C 「予防的最適化アプローチによるネットワーク制御技術」
大木

【受託研究テーマおよび担当教員】

1. 総務省 SCOPE 委託研究 「環境認知型超高効率無線センサネットワークの研究開発」
藤井
2. 独立行政法人情報通信研究機構 「将来ネットワークの実現に向けた超大規模ネットワーク基盤技術に関する研究」
大木

【共同研究テーマおよび担当教員】

1. 周辺情報およびリソースを利用したネットワークの効率化
藤井

2.4 低電力ワイヤレス研究部門

2.4.1 本研究部門の目的

ワイヤレスシステムの超低電力動作を可能とする革新的デバイス技術開発とアプリケーションへの適用

2.4.2 教員配置と担当領域

| | |
|-----------|-----------------------|
| 石橋孝一郎 教授 | 部門長、低電力集積エレクトロニクス |
| 石橋功至 准教授 | ネットワークシステムと理論、スマートメータ |
| 山尾泰 教授 | スマートメータ、省電力ネットワーク |
| 藤井威生 教授 | スマートメータ |
| 松浦基晴 准教授 | 光給電技術 |
| 内山邦夫 客員教授 | アプリケーションシステム |

2.4.3 平成27年度の主要研究成果

- (A) 極低電力 LSI 設計技術、エネルギーハーベスティング技術、ウエイクアップモジュール技術、無線給電技術等の低電力ワイヤレスを実現するデバイス技術の開発
- (B) 低電力ネットワークシステム技術の開発と理論体系の確立
- (C) センサネットワークシステムやバイオエレクトロニクス等の低電力ワイヤレス技術を用いた新しいアプリケーションシステムの開発
- (D) アンテナ無線基地局への光ファイバ電力伝送技術の開発：光ファイバ無線（RoF）伝送において、アンテナ無線基地局に従来の電源設備を配備せず、将来のピコ・フェムトセル基地局に必要な全ての電力を光ファイバ電力伝送によって賄う、光電力伝送技術の開発を行う。

[ベトナムのエビ養殖場へのセンサネットワークの適用]（石橋孝一郎研究室）

センサネットワークのアプリケーションとして、近年大量死が問題になっているベトナムのエビ養殖場の水質モニターを行った。ベトナム、ホーチミン工科大学及びNTTと協業し、Proflex による RF モジュールに 6 LowPAN のスタックを実装して、溶存酸素濃度 (DO)、PH、水温の 24 時間監視を可能にした。

(図 2.4.1) に示すように PH と DO を約 1 ヶ月間連続して測定することが可能になった。センサネットワークを活用することによる効果として、エビに与える餌や、化学物質、攪拌機に用いる電気代を節約し、エビの育成コストを低減できることを示した。(図 2.4.2)

残る大きな課題として、システムのメンテナンス性向上と低コスト化、エビが死にいたるしきい値の検出がある。

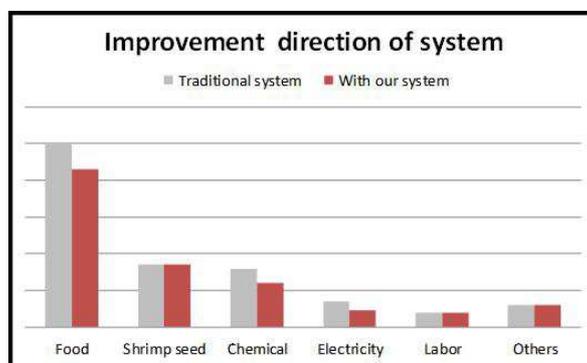
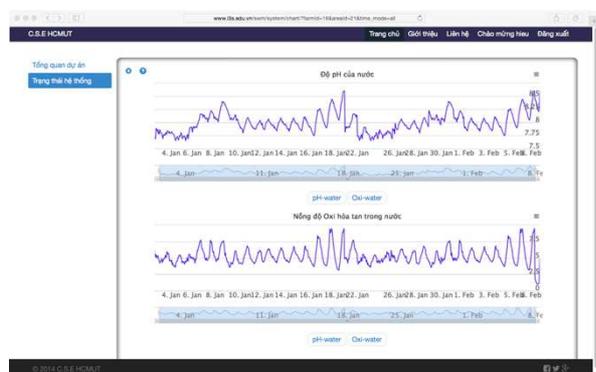


図 2.4.1 センサネットワークによる PH と DO データ 図 2.4.2 センサネットワークによるコスト低減効果

[Power Beat による低コスト電力センサの開発] (石橋孝一郎研究室)

電気機器に流れる電流を電磁誘導で取り出して、RFモジュールから送信する電力とする方式の低コスト電力センサを開発した。部品代は3,000円以下で、市販の電力センサの数分の1である。HEMSやBEMSへの応用が期待できる。

関連発表: S. Ishigaki and K. Ishibashi, "Power Beat: A Low-cost and Energy Harvesting Wireless Electric Power Sensing Scheme for BEMS," IEEE ICBEST, Singapore, Aug. 2016.

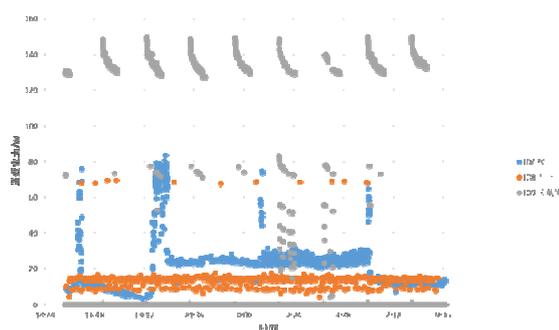


図 2.4.3 複数の電力センサによる電力測定

[大規模エネルギーハーベスティングネットワークにおける中継端末選択法に関する研究] (石橋功至研究室)

膨大な数のデバイスが無線通信路を介して相互に制御を行うモノのインターネット (IoT: Internet of Things) 時代の到来により、物流、交通、医療、農業をはじめとした社会インフラにおいてより多くの情報を効率的に収集可能となることが期待されている。これを実現するためには、アプリケーションの利用範囲を拡大するための無線通信品質の向上、またバッテリー駆動のデバイスの長寿命化を達成するための消費エネルギーの削減が必須である。従来、中継端末が多数存在するような大規模エネルギーハーベスティングネットワークにおいて、瞬時のチャネル状態を考慮して宛先端末における受信信号電力対雑音電力比 (SNR: Signal-to-Noise power Ratio) が最大となるような中継端末を動的に選択して協調を行う、日和見中継と呼ばれる中継端末選択手法が提案されている。しかしながら中継端末側で受信電力あるいは端末間距離を知る必要があり、中継端末側の負荷が増加してしまうという問題があった。そこで本研究では、中継端末が宛先端末から何番目に位置しているかという情報のみを用いた簡潔な中継端末選択法を提案し、そのアウトージ確率を理論的に解析した。

図 2.4.4 に示すように、提案手法のアウトージ確率は直接通信と比較して 10^{-2} の領域で約 20dB の利得があることが分かる。また何番目に位置しているかという情報のみを用いることによってチャネル分布を用いた端末選択手法と同等のアウトージ確率を示すことが分かる。提案手法の特性は瞬時チャネル情報を用いた特性と比べて劣化しているが、中継端末側の負荷が大きく軽減されている。

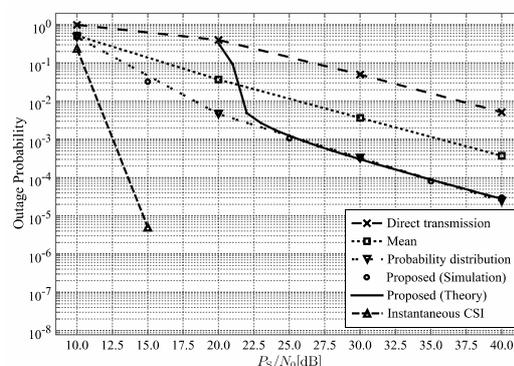


図 2.4.4 提案手法のアウトージ確率特性。比較のため、中継・宛先端末間のチャネル利得の瞬時値、平均値、確率分布を用いた中継端末選択法のアウトージ確率特性も併せて示している。

[アンテナ無線基地局への光ファイバ電力伝送の開発] (松浦研究室)

アンテナ無線基地局へ他の外部電源を要せず、光ファイバ給電のみで駆動な給電技術として、従来の光ファイバと比較して、100倍程度の給電パワーの利用が見込めるダブルクラッド光ファイバを用いた光給電技術の研究開発をこれまで取り組んでいる。今年度は、給電光パワーと給電効率の向上を目的として、アンテナ基地局に配備する光信号と給電光を分波する分波器の改良を行った。図 2.4.5 に示すように、従来型の 2 つマルチモードファイバ (MMF output) だと、給電光を取り出せる面積が小さいため、送電可能な給電光パワーと伝送効率 (PTE) も大きな制限を受けるため、マルチモードファイバの高強度耐性も維持しつつ、効率の良い給電光の取り出しが可能な 6 ポート

構成への改造を行った。これにより、基地局へ最大 26 W を超える光パワーの送電を実現することに成功し、電気エネルギーにおいても初めて 10 W を超える送電が可能である見通しを得た。

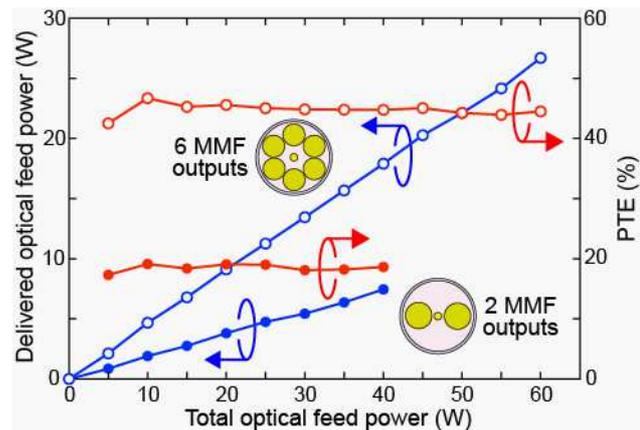


図 2.4.5: 給電光パワーに対する送電電力と給電光パワー伝送効率 (PTE) に対する従来型 (2 MMF) と改良型 (6 MMF) の比較。

[スマートメータにおける屋内電波伝搬のシミュレーション] (山尾研究室)

近年、ガスや電気等の生活インフラに使用されるスマートメータについての研究開発が広く行われている。スマートメータは電池動作での長期間運用が前提なので、送信電力は小さく、その電力を最大限活かす設計・運用が必要である。このためスマートメータシステムを広く展開するには、スマートメータの設置される様々な形態での電波伝搬環境を把握した上でのシステム設計が必要である。しかし、実際にスマートメータが設置されている集合住宅内は建物構造が複雑であり、伝搬損失値を事前に予測することが難しい。本研究では集合住宅内環境において、パイプシャフト (PS) に設置されたスマートメータ間の電波伝搬シミュレーション解析を行う上で、より効率よく精度の高い解析結果を得ることを目的としてレイトレース法・FDTD 法の両手法を併用することを検討した。レイトレース法単独使用、FDTD 法単独使用をした場合と、今回検討した併用法について、それぞれ隣のパイプシャフトに設置されたスマートメータへの電波伝搬シミュレーション解析を行い、各パラメータとパス経路、受信電力による解析結果の比較検討をした。FDTD 法単独の結果とレイトレース法単独の解析結果には受信電力で 20dB 前後の差がみられたが、併用法では FDTD 法単独との差は 5dB となり、パイプシャフトのような狭空間を含む解析において FDTD 法に近い結果をより効率的に得られることが分かった。

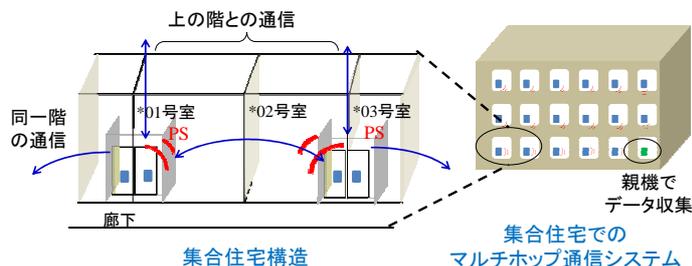


図 2.4.6 集合住宅でのスマートメータシステム

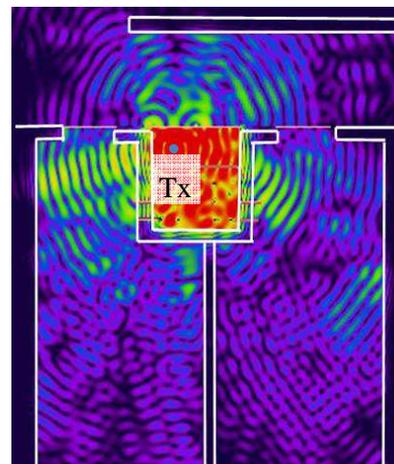


図 2.4.7 パイプシャフトに設置された送信機からの放射の解析結果

[周囲の隠れ端末数に適応したウェイクアップタイミングの研究] (藤井研究室)

無線機を受信機主導で間欠的に動作させることによる消費電力削減を特徴としたガスメータリングシステム U-Bus Air が提案されている。U-Bus Air は (図 2.4.8) に示すように、各端末が RNO (Request NO) と呼ばれる送信受け入れ信号を間欠的に送信する。一方、データパケットを保持している端末は RNO を受信した際に SREQ (Send Request) と呼ばれる送信要求信号を送信することで、送受信間のデータパケットの転送を可能にしている。しかし、U-Bus Air では信号同士が衝突することにより、データパケットの収集効率が低下する課題があった。そこで、本研究では適切な間欠

周期の設計を自律分散的に設定する方法を検討している。ここでは、シンクノードに各端末のトポロジ情報を収集し、それらの情報を元に各端末の隠れ端末数を把握し、トータル衝突確率を最小とするような間欠周期を算出して各端末にフィードバックさせる手法を提案している。(図 2.4.9) に提案プロトコルのパケット伝送成功率を計算機シミュレーションにより示している。シミュレーションより、2 段 10 端末のとき、端末数増加による特性の劣化を軽減させることができ、本手法の有効性が確認できた。

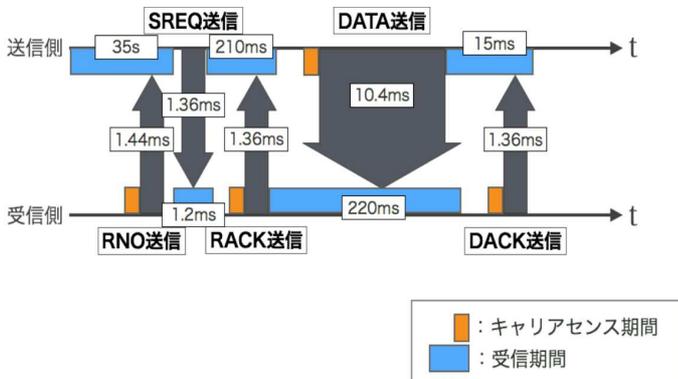


図 2.4.8 U-Bus Air の MAC プロトコル
図はデータ転送の一連の流れを示す。

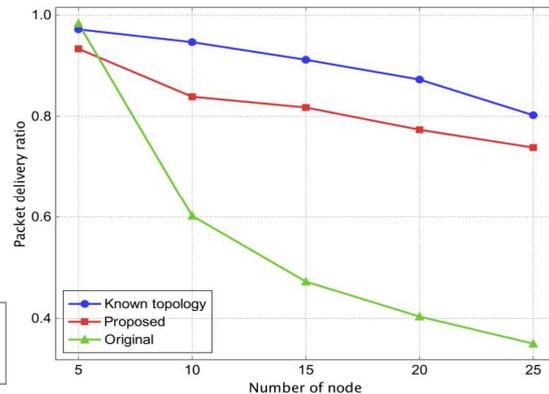


図 2.4.9 提案手法と間欠周期 5 秒としたプロトコルのパケット伝送成功率の比較

2.4.4 外部資金獲得状況

【科研費研究テーマおよび担当教員】

1. 基盤研究 C 「待機モードのゼロ消費電力を実現する MEMS ウェイクアップモジュールの研究」
石橋 (孝)
2. 挑戦的萌芽研究 「量子ドット半導体光増幅器を用いた超高速光 A/D 変換の研究」
松浦

【受託研究テーマおよび担当教員】

1. Asia Pacific Telecommunity (APT) J2 Project (国際受託研究) 「Heterogeneous Wireless Sensor Network Monitoring Water Condition for Strengthening Aquaculture Industry in Vietnam」
石橋 (孝)

【共同研究テーマおよび担当教員】

1. エネルギーハーベスト電源とこれを活用した低電力データセントリックセンサネットワークシステムの研究
石橋 (孝)、石橋 (功)、範
2. 多段中継無線の特性評価
石橋 (功)、山尾、藤井

3. 平成27年度 業績リスト

著書

- 【1】 唐沢好男, “改訂 デジタル移動通信の電波伝搬基礎,” コロナ社, March 2016.

査読付き一般論文

- 【1】 K. Tsukamoto, Y. Oie, H. Kremo, O. Altintas, H. Tanaka, T. Fujii, “Implementation and performance evaluation of distributed autonomous multi-hop vehicle-to-vehicle communications over TV white space,” *Mobile Networks and Applications*, vol.20, no.2, pp.203-219, April 2015. (DOI 10.1007/s11036-015-0576-5)
- 【2】 M. Moriyama, T. Fujii, “Novel synchronization and BER improvement method for public safety mobile communication systems employing heterogeneous cognitive radio,” *IEICE Trans. Commun.*, vol.E98-B, no.4, pp.736-745, April 2015.
- 【3】 I. Ismail, Q. N. The, M. Matsuura, G. M. Sharif, and N. Kishi, “Wide range operation of an all-optical NRZ-DPSK-to-RZ-DPSK regenerative waveform-wavelength conversion with flexible width-tunability,” *OSJ Optical Review*, vol. 22, no. 3, pp. 489-495, June 2015.
- 【4】 T. Endou, S. Sakai, T. Fujii, “Information gathering for wireless sensor networks with information converting to wireless physical parameters,” *IEICE Trans. Commun.*, vol.E98-B, no.6, pp. 1745-1345, June 2015.
- 【5】 K. Ashizawa, T. Sato, H. Takeshita, S. Okamoto, N. Yamanaka, E. Oki, A. Fumagalli, and M. Veeraraghavan, “Delay-Sensitive Slot Allocation Method Minimizing Switching Idle Time in PLZT Optical Switch for Active Optical Access Network,” *IEICE Commun. Express*, vol. 4, no. 6, pp. 217-222, June 2015.
- 【6】 K. Hasegawa, A. Saitou, R. Ishikawa, K. Honjo, “Digital Spatial Modulation using Dual Scatterers Embedded with Switches for Wireless Power Transmission Applications,” *IEICE Trans. Electronics*, Vol. E98-C, No. 7, pp. 709-715, July 2015.
- 【7】 R. Kobayashi, T. Kato, K. Azuma and Y. Yamao, “Design and Fabrication of Two-Stage Three-Bit Reconfigurable Bandpass Filter Using Brunch Line-Type Variable Resonator,” *IEICE Trans. Electronics*, Vol. E98C-7, pp. 634-643, July 2015.
- 【8】 M.-T. Hoang, N. Sugii, K. Ishibashi, “A Perpetuum Mobile 32bit CPU on 65nm SOTB CMOS Technology with Reverse-Body-Bias Assisted Sleep Mode,” *Elsevier, an International Journal, Solid-State Electronics*, (Open access journal), July 2015.
- 【9】 K. Ishibashi, N. Sugii, S. Kamohara, K. Usami, H. Amano, K. Kobayashi, C.-K. Pham, “A Perpetuum Mobile 32bit CPU on 65nm SOTB CMOS Technology with Reverse-Body-Bias Assisted Sleep Mode,” *IEICE Trans. Electronics*, Vol.E98-C, No.7, 536-543, July 2015.
- 【10】 G. M. Sharif, Q. N. The, M. Matsuura, and N. Kishi, “All-optical pulsewidth tunable wavelength conversion of return-to-zero differential-phase-shift-keying signal,” *OSJ Optical Review*, vol. 22, no. 4, pp. 553-559, Aug. 2015.
- 【11】 Q. N. Q. Nhu, Q. N. The, H. N. Tan, M. Matsuura, and N. Kishi, “Waveform conversion and

- wavelength multicasting with pulsewidth tunability using Raman amplification multiwavelength pulse compressor,” *IEICE Trans. Electronics*, vol. E98-C, no. 8, pp.824-831, Aug. 2015.
- 【12】 I. Ismail, Q. N. The, M. Matsuura, and N. Kishi, “One to six wavelength multicasting of RZ-OOK based on picosecond-width-tunable pulse source with distributed Raman amplification,” *IEICE Trans. Electronics*, vol. E98-C, no. 8, pp. 816-823, Aug. 2015.
- 【13】 T. Suzuki, T. Fujii, “Joint routing and spectrum allocation for multi-hop inter-vehicle communication in cognitive radio networks,” *International Journal of Intelligent Transportation Systems Research*, Aug. 2015. (DOI:10.1007/s13177-015-0118-3)
- 【14】 K. Ashizawa, S. Okamoto, N. Yamanaka, E. Oki, A. Fumagalli, and M. Veeraraghavan, “Application-Centric, Energy-Efficient Network Architecture, ACTION, Based on Virtual Optical Slice Core and Deterministic Optical Access Network,” *OSA Journal of Optical Society of Korea*, vol. 19, no. 4, pp. 340-345, Aug.2015.
- 【15】 井上泰平, 石川亮, 斉藤昭, 本城和彦, “5.8GHz 帯可変焦点型ガウシアンビームアレイアンテナの簡素化,” *電子情報通信学会論文誌*, Vol. J98-B, No. 09, pp. 906-913, Sept. 2015.
- 【16】 T. Kosugi, T. Fujii, “Efficient spectrum sharing with avoiding spatial fragmentation of white space,” *ICT Express*, vol.1, no.2, pp.55-58, Sept. 2015. (DOI : 10.1016/j.icte.2015.09.002)
- 【17】 M. Ndong, T. Fujii, “Relay transmit power allocation for distributed-space time block code cognitive small cell networks,” *IET Communications*, vol. 9, no.14, pp.1691-1698, Sept. 2015.(DOI 10.1049/iet-com.2014.1093)
- 【18】 A.H.A. Muktadir and E. Oki, “A Coding-Aware Reliable Route Design Scheme for Instantaneous Recovery,” *Telecommunication Systems*, DOI 10.1007/s11235-015-0089-3, article published online, Sept. 2015.
- 【19】 T. Sato, K. Ashizawa, H. Takeshita, S. Okamoto, N. Yamanaka, and E. Oki, “Logical Optical Line Terminal Placement Optimization in Elastic Lambda Aggregation Network with Optical Distribution Network Constraints,” *IEEE/OSA Journal of Optical Communications and Networking*, vol. 7, no. 9, pp. 928-941, Sept. 2015.
- 【20】 H. Lin, K. Ishibashi, W.-Y. Shin, and T. Fujii, “Decentralized Multilevel Power Allocation for Random Access,” *IEICE Trans. Commun. (Special Issue on 5G Radio Access Networks – Part II: Multi-RAT Heterogeneous Networks and Smart Radio Technologies)*, vol. E98-B, no. 10, pp. 1978-1987, Oct. 2015.
- 【21】 K. Sato, M. Kitamura, K. Inage, and T. Fujii, “Measurement-based spectrum database for flexible spectrum management,” *IEICE Trans. Commun.*, vol.E98-B, no.10, pp.2004-2013, Oct. 2015.
- 【22】 A.H.A. Muktadir and E. Oki, “Differential Delay Aware Instantaneous Recovery Scheme with Traffic Splitting,” *International Journal of Communication Systems*, DOI: 10.1002/dac.3075, article published online, Oct.2015.
- 【23】 Y. Ma and Y. Yamao, “Spectra-Folding Feedback Architecture for Concurrent Dual-Band Power Amplifier Predistortion,” *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*,

Vol. 63, pp. 3164–3174, Oct. 2015.

- 【24】 P. Pavarangkoon and E. Oki, “A Routing and Wavelength Assignment Scheme Supporting Multiple Light-Source Nodes in Multi-Carrier-Distributed Optical Mesh Networks with Wavelength Reuse,” *Optical Switching and Networking*, vol. 18, pp. 135-150, Nov. 2015.
- 【25】 J. Dai, K. Ishibashi, and Y. Yamao, “Highly Efficient Multi-Hop Packet Transmission Using Intra-Flow Interference Cancellation and Maximal-Ratio Combining,” *IEEE Trans. Wireless Commun.*, vol. 14, no. 11, pp. 5998-6011, Nov. 2015.
- 【26】 W. Fadini, B.C. Chatterjee, E. Oki, “A Subcarrier-Slot Partition Scheme with First-Last Fit Spectrum Allocation for Elastic Optical Networks,” *Computer Networks*, vol. 91, pp. 700-711, Nov. 2015.
- 【27】 L. Huifa, K. Ishibashi, W.-Y. Shin, and T. Fujii, “A Simple Random Access Scheme with Multilevel Power Allocation,” *IEEE Commun. Lett.*, vol. 19, no. 12, pp. 2118-2121, Dec. 2015.
- 【28】 K. Ishibashi, C. K. Ho, and I. Krikidis, “Diversity-Multiplexing Tradeoff of Dynamic Harvest-and-Foward Cooperation,” *IEEE Wireless Commun. Lett.*, vol. 4, no. 6, pp. 633-636, Dec. 2015.
- 【29】 M. Matsuura, H. Furugori, and J. Sato, “60 W power-over-fiber feed using double-clad fibers for radio-over-fiber systems with optically powered remote antenna units,” *OSA Optics Letters*, vol. 40, no. 23, pp.5598-5601, Dec. 2015.
- 【30】 X. N. Tran, V. B. Pham, D. H. Vu, and Y. Karasawa, “Design of Two-Way Relay Network Using Space-Time Block Coded Network Coding with Relay Selection,” *IEICE Trans. Fundamentals*, vol. E98-A, no. 8, pp. 1657-1666, 2015.
- 【31】 P. Phommasack and Y. Karasawa, “Simplified Multipath Propagation Measurement Scheme for DOA and Delay based on Virtual Array Technique,” *IEICE Trans. Commun.*, vol.E98-B, no.5, pp.814-823, 2015.
- 【32】 B.C. Chatterjee, N. Sarma, and E. Oki, “Routing and Spectrum Allocation in Elastic Optical Networks: A Tutorial,” *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, vol. 17, no. 3, pp. 1776-1800, Third Quarter 2015.
- 【33】 T. Ide, T. Fujii, M. Inamori, Y. Sanada, “Phase and gain imbalance compensation in low-IF receivers,” *IEICE Trans. Commun.*, vol. E99-B, no.1, pp.211-223, Jan. 2016.
- 【34】 C.-H. Diem, T. Fujii, “Cooperative distributed STBC transmission scheme for multi-hop V2V communications,” *IEICE Trans. Fundamentals*, vol.E99-A, no.1, pp.252-262, Jan. 2016.
- 【35】 Y. Tsunoda, C. Tsuchiya, Y. Segawa, H. Sawaya, M. Hasegawa, S. Ishigaki, K. Ishibashi, “A Small-Size Energy-Harvesting Electric Power Sensor for Implementing Existing Electrical Appliances into HEMS,” *IEEE Sensors Journal*, vol. 16 no. 2, p.p. 457-463, Jan. 2016.
- 【36】 Q. N. Q. Nhu, Q. N. The, H. N. Tan, M. Matsuura, and N. Kishi, “Performance of an inline RZ-DPSK pulse compression using Raman amplifier and its application in OTDM tributary,” *IEICE Trans. Electronics*, vol. E99-C, no. 2, pp.227-234, Feb. 2016.
- 【37】 J. Nakazato, D. Okuyama, Y. Morimoto, and Y. Karasawa, “Frequency-Domain Differential Coding Schemes under Frequency-Selective Fading Environment in Adaptive Baseband

Radio,” IEICE Trans., Commun. vol. E99-B, no. 2, pp. 488-498, Feb. 2016.

- 【38】 佐藤丈博, 小番麻斗, 竹下秀俊, 岡本聡, 山中直明, 大木英司, “エラスティック光アグリゲーションネットワークにおける TDMA による OLT 仮想化を用いた ONU 接続保持手法,” 電子情報通信学会論文誌 B, vol. J99-B, no. 3, pp. 208-218, March 2016.

査読付き国際会議プロシーディングス等

- 【1】 Y. Minamoto and M. Matsuura, “Optically controlled beam steering system with 60-W power-over-fiber feed for remote antenna units,” The 41st Optical Fiber Communication Conference and Exposition (OFC 2016), W3K.2, Anaheim, USA, March 2016.
- 【2】 Y. Matsumoto, M. Matsuura, R. Furukawa, A. Inoue, and Y. Koike, “Intrinsic robustness of fiber misaligned connections and reflection noise in plastic optical fiber links for cost-effective radio-over-fiber systems,” The 41st Optical Fiber Communication Conference and Exposition (OFC 2016), Th4A.5, Anaheim, USA, March 2016.
- 【3】 T. Taniguchi, Y. Karasawa, “Design of MIMO System with Large Transmit Array Antenna using Two-Stage Block Diagonalization,” 9th European Conf. Antennas Propagat., (EuCAP2015), pp. 1-5, Lisbon, Portugal, 12-17 April 2015.
- 【4】 J. Nakazato, Y. Morimoto and Y. Karasawa, “DSFBC Transmission Scheme with OFDM in Adaptive Baseband Radio,” European Wireless 2015, Budapest Hungary, May 2015.
- 【5】 A. Fumagalli, M. Veeraraghavan, E. Oki, S. Okamoto, N. Yamanaka, “The ACTION Project: Applications Coordinate with Transport, IP and Optical Networks,” 4th International Workshop on Trends in Optical Technologies (WTON), May 2015.
- 【6】 Y. Ma and Y. Yamao, “Experimental Results of Digital Predistorter for Very Wideband Mobile Communication system,” Proc. IEEE VTC2015-Spring, Glasgow, May 2015.
- 【7】 L. T. Trien and Y. Yamao, “Packet Combining Relay Scheme with Sectorized Relay Station for Reliable ITS V2V Communication,” Proc. IEEE VTC 2015-Spring, Glasgow, May 2015.
- 【8】 T. Yatsu, R. Seki, and M. Matsuura, “100-km transmission of 40 Gbit/s RZ-DPSK signal using self-clocking concept and optical phase conjugation in a QD-SOA,” 20th OptoElectronics and Communications Conference (OECC 2015), PWe.03, Shanghai, China, June 2015.
- 【9】 I. Ismail, M. Matsuura, N. Kishi, and Q. N. The, “Raman amplifier-soliton compressor and its application to all-channel hybrid OTDM demultiplexing,” 20th OptoElectronics and Communications Conference (OECC 2015), PWe.35, Shanghai, China, June 2015.
- 【10】 N. Ninomiya and M. Matsuura, “Comparison of gain compression in quantum-dot SOAs for multichannel amplification,” 20th OptoElectronics and Communications Conference (OECC 2015), PWe.38, Shanghai, China, June 2015.
- 【11】 T. Taniguchi and Y. Karasawa, “Low Computational Design of Large Transmit Array MIMO Using Flexible Subarray Grouping,” The 11th Advanced International Conference on Telecommunications (AICT2015), Brussels, Belgium, June 2015.

- 【12】 Xu Zhu, Takeo Fujii, “Modulation classification in cognitive radios for satellite and terrestrial systems,” IEEE ICC Workshop CogRaN-Sat, pp.1612-1616, London, UK, June 2015.
- 【13】 Y. Zheng, S. Sun, B. Rong, M. Kadoch and Y. Yamao, “Traffic Aware Power Allocation and Frequency Reuse for Green LTE-A Heterogeneous Networks,” Proc. ICC2015, London, pp.3167-3172, June 2015.
- 【14】 D.-H. Le, N. Sugii, S. Kamohara, H.-T. Nguyen, K. Ishibashi, C.-K. Pham, “Design of a low-power fixed-point 16-bit digital signal processor using 65nm SOTB process,” IEEE ICICDT 2015, pp.1-4, June 2015.
- 【15】 T. Taniguchi and Y. Karasawa, “Subarray Grouping Based on Antenna Correlation in Computationally Efficient Multiuser MIMO Design,” The 24th European Conference on Networks and Communications (EUCNC2015), Paris, France, Jun.-July 2015.
- 【16】 K. Ichikawa, H. Wang, K. Sato, T. Fujii, “Height Power Estimation with Radio Environment Database in Urban Area,” Proc. ICUFN2015, Sapporo, Japan, July 2015.
- 【17】 B.C. Chatterjee and E. Oki, “Performance Evaluation of Spectrum Allocation Policies for Elastic Optical Networks,” International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON 2015), July 2015.
- 【18】 Y. Yamao, T. Hamanaka, Y. Ma, K. Tanji and E. Otobe, “A simple digital predistortion architecture for beamforming transmitter,” PIERS 2015, Prague, July 2015.
- 【19】 S. Ishigaki and K. Ishibashi, “Power Beat: A Low - cost and Energy Harvesting Wireless Electric Power Sensing Scheme for BEMS,” IEEE ICBEST 2015, Singapore, Aug. 2015.
- 【20】 T. Yoneda, O. Takyu, M. Ohta, T. Fujii, F. Sasamori, S. Handa, “High speed and small signaling overhead rendezvous in cognitive radio system,” IEEE APWCS 2015, Singapore, Aug. 2015.
- 【21】 H. Mizutani, R. Ishikawa, K. Honjo, “High Isolation MMIC Switch Design Technique Based on Novel High-/Low-Pass Switch Concept,” Pro. 45th European Microwave Conference, pp. 56-59, Sept. 2015.
- 【22】 R. Ishikawa, K. Honjo, “High-Efficiency DC-to-RF/RF-to-DC Interconversion Switching Module at C-Band,” Pro. 45th European Microwave Conference, pp. 295-298, Sept. 2015.
- 【23】 A.Saitou, R. Ishikawa, K. Honjo, “Analytical expression of broadband characteristics for wide-angle planar sectorial antennas,” IEEE-APS Topical Conference on Antennas and Propagation in Wireless Communications (APWC2015) 5th Edition, pp. 235-238, Sept. 2015.
- 【24】 T. Taniguchi and Y. Karasawa, “Subarray Based Multiuser Massive MIMO Design Adopting Large Transmit and Receive Arrays,” The 17th International Conference on Information and Communication (ICIC2015), Nice, France, Oct. 2015.
- 【25】 K. Ishibashi, N. Sugii, K. Kobayashi, T. Koide, H. Nagatomi, S. Kamohara, “SOTB technology, which enables perpetually reliable CPU for IoT applications,” IEEE E3S 2015, Berkeley CA, Oct. 2015.
- 【26】 H. Wang, K. Sato, T. Fujii, “Received Power Detection under Multiple ON/OFF Environment for Registering Radio Environment Database,” Proc. ICTC2015, Jeju island, Korea, Oct. 2015.

- 【27】 S. Fujii, O. Takyu, T. Fujii, M. Ohta, F. Sasamori, S. Handa, “Selection method of cluster head in wireless sensor networks of wireless physical conversion for spectrum sharing,” ICTC2015, Jeju island, Korea, Oct. 2015.
- 【28】 Q. N. Q. Nhu, H. N. Tan, Q. N. The, M. Matsuura, and N. Kishi, “Wavelength multicasting of RZ-DPSK signal with tunable pulsewidth using Raman amplification pulse compressor,” The 21st Asia-Pacific Conference on Communications 2015 (APCC 2015), 14-AM2-C.3, Kyoto, Japan, Oct. 2015.
- 【29】 E. Oki, Y. Nakahodo, T. Naito, and S. Okamoto, “Implementing Traffic Distribution Function of Smart OSPF in Software-Defined Networking,” 21st Asia-Pacific Conference on Communications (APCC 2015), Kyoto, Japan, Oct. 2015.
- 【30】 R. Kaneko, P. Pavarangkoon, and E. Oki, “Virtual Machine Selection Scheme Considering Reliability for Cloud Services,” 21st Asia-Pacific Conference on Communications (APCC 2015), Kyoto, Japan, Oct. 2015.
- 【31】 H. Tahara, S. Kaptchouang, and E. Oki, “Cost-Effective IP Routing Against Failure Considering Link-Layer Robustness,” 21st Asia-Pacific Conference on Communications (APCC 2015), Kyoto, Japan, Oct. 2015.
- 【32】 T. Matsuno, B.C. Chatterjee, S. Okamoto, E. Oki, M. Veeraraghavan, and N. Yamanaka, “Resource Allocation Scheme for Hadoop in Campus Networks,” 21st Asia-Pacific Conference on Communications (APCC 2015), Kyoto, Japan, Oct. 2015.
- 【33】 M. Takamori and Y. Yamao, “Enhancing Throughput of Star Topology Sensor Network by Group Acknowledgement Method and MCR SS-CSMA/CA,” 21st Asia-Pacific Conference on Communications (APCC 2015), Kyoto, Japan, Oct. 2015.
- 【34】 S. Ogata and K. Ishibashi, “Frameless ALOHA with Multiple Base Stations,” Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, CA, MA3b-1, Pacific Grove, CA, Nov. 2015.
- 【35】 T. Taniguchi and Y. Karasawa, “Performance Improvement by Correlation Grouping in Subarray Based Massive MIMO Design,” The 13th International Conference on Advances in Mobile Computing & Multimedia (MoMM2015), Brussels, Belgium, Dec. 2015.
- 【36】 K. Kakinuma, S. Takagi, S. Sakai, T. Fujii, “Fusion Center Controlled Carrier Sense Multiple Access for Physical Wireless Parameter Conversion Sensor Networks,” APSIPA ASC 2015, Hong Kong, Dec. 2015.
- 【37】 D. Ishikawa, K. Sato, T. Fujii, Matthias S Wilhelm, Haris Kremo and Onur Altintas, “Location-Based Distributed Channel Assignment for Communications Among Autonomous Vehicles,” Proc. IEEE VNC, Kyoto, Japan, Dec. 2015.
- 【38】 K. Sato, T. Fujii, “Kriging-based Interference Power Constraint for Spectrum Sharing based on Radio Environment Map,” Proc. IEEE GLOBECOM Workshop on Emerging Technologies for 5G Wireless Cellular Networks (ET5G), San Diego, USA, Dec. 2015.
- 【39】 C.-H. Diem, T. Fujii, “An efficient cooperative transmission scheme for vehicular communications,” IEEE ITST2015, Copenhagen, Denmark, Dec. 2015.
- 【40】 K. Kikuta, E. Oki, N. Yamanaka, N. Togawa, and H. Nakazato, “Effective Parallel Algorithm

- for GPGPU-Accelerated Explicit Routing Optimization,” IEEE Globecom 2015, Dec. 2015.
- 【41】 J. Kim, S. Yan, A. Fumagalli, E. Oki, and N. Yamanaka, “An Analytical Model of Spectrum Fragmentation in a Two-Service Elastic Optical Link,” IEEE Globecom 2015, Dec. 2015.
- 【42】 Y. Tao, R. Ishikawa, K. Honjo, “Optimum Load Impedance Estimation for High-Efficiency Microwave Power Amplifier Based on Low-Frequency Active Multi-Harmonic Load-Pull Measurement,” Proc. 2015 Asia Pacific Microwave Conference, Dec. 2015.
- 【43】 T. Kato, R. Kobayashi, T. Saito, Y. Yamao, “Bandwidth Deviation Controlled Reconfigurable Bandpass Filter Using LC Parallel Coupling Circuit,” Proc. Asia Pacific Microwave Conference, TU4E.3, Dec. 2015.
- 【44】 T. Saito, T. Kato and Y. Yamao, “Wide Frequency Range Four-bit Reconfigurable Resonator Employing $\lambda/2$ and $\lambda/4$ Resonant Modes,” Proc. Asia Pacific Microwave Conference, WE1H.15, Dec. 2015.
- 【45】 K. Hirose, K. Ishibashi, Y. Yamao, Y. Hirayama and M. Sawada, “Low-Power V2M Communication System with Fast Network Association Capability,” Proc. IEEE World Forum on Internet of Things (WF-IoT) 2015, Dec. 2015.
- 【46】 L. T. Trien and Y. Yamao, “Performance Analysis of CSMA/CA Packet Relay Assisted V2V Communication with Sectorized Relay Station,” Proc. IEEE VNC 2015, Kyoto, Japan, Dec. 2015.
- 【47】 T. H. Le, Y. Karasawa, “MRC Diversity Characteristics in SIMO OFDM with Insufficient Guard Interval Analyzed based on ETP Model,” URSI-NRSM, Boulder, Co., pp. 1-2, Jan. 2016.
- 【48】 X. Zhu, T. Fujii, “Modulation classification in cognitive radios basing on features clustering,” IEEE RWS2016, Austin, USA, Jan. 2016.
- 【49】 M. Oriuchi, O. Takyu, K. Shirai, T. Fujii, M. Ohta, F. Sasamori, S. Handa, “Multi-target tracking based on features of sensing results and wireless parameters for physical wireless parameter conversion sensor networks,” IEEE RWS2016, Austin, USA, Jan.2016.
- 【50】 T. Fujii, S. Takagi, T. Nakayama, M. Ohta and O. Takyu, “Highly Efficient Environment Aware Wireless Sensor Network,” IEEE CCNC 2016, Las Vegas, USA, Jan. 2016.
- 【51】 V. Southivong, T. Fujii, “Transmitter identification sensing in cognitive radio using energy detection with the statistical information,” NCSP'16, Honolulu, USA, March 2016.
- 【52】 M. Ohta, O. Takyu, T. Fujii, M. Taromaru, “A white-space width estimation with windowed FFT based energy detection,” NCSP'16, Honolulu, USA, March 2016.
- 【53】 T. Nakayama, T. Fujii, O. Takyu, M. Ohta, “Information mapping parameter control method for physical wireless parameter conversion sensor networks,” NCSP'16, Honolulu, USA, March 2016.

国際会議招待講演

- 【1】 K. Ishibashi, “Coding over Nodes: A Way Towards Ergodic Capacity,” Malaysia-Japan

Workshop on Radio Technology (MJWRT 2015), UTM Kuala Lumpur, June 2015.

- 【2】 E. Oki, B.C. Chatterjee, Y. Jayabal, N. Yamanaka, S. Okamoto, and A. Fumagalli, “Performance Evaluation of Span Power Control Scheme for Fast Optical Lightpath Provisioning in Multi-Core Fiber Networks,” International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON 2015), July 2015.
- 【3】 K. Honjo, R. Ishikawa, “High Efficiency GaN HEMT Power Amplifier/Rectifier Module Design Using Time Reversal Duality,” 2015 IEEE Compound Semiconductor IC Symposium, pp. 227-230, Oct. 2015.
- 【4】 T. Fujii, “Spectrum Management based on Spectrum Database for the 5G and beyond Wireless World,” Proc. ICTC2015, Jeju island, Korea, Oct. 2015.

国内会議招待講演

- 【1】 山尾泰, 小花貞夫, “[招待講演] ITS 通信技術の動向,” 信学技報 RCS2015-3, April 2015.
- 【2】 石橋功至, “[依頼講演] グラフに基づいた無線通信: 基礎と応用,” 信学技報, vol. 115, no. 396, RCS2015-306, pp. 155-160, 大阪府, Jan. 2016.
- 【3】 唐沢好男, “[招待講演] 電波伝搬的視点からの無線情報伝送の物理限界,” 日本学術会議研究集会 URSI-JRSM 2015, Sept. 2015.
- 【4】 唐沢好男, “[特別講演] 衛星通信の電波伝搬研究: 1980年代 ~ 私の研究原点 ~,” 電子情報通信学会, 信学技報 AP2015-105, Oct. 2015.
- 【5】 唐沢好男, “[記念講演] 電波伝搬: 物理現象とモデリング ~ 先達の足跡をたどる ~,” 電子情報通信学会, AP, Dec. 2015.
- 【6】 石橋孝一郎, “センサネットワークによるベトナムえび養殖場水質モニター,” 電子情報通信学会 ICD研究会, 山口, Dec. 2015.
- 【7】 唐沢好男, “[特別講演] ベースバンド無線: 研究への夢と理想と現実と,” 電子情報通信学会 SR研究会, Jan. 2016.
- 【8】 藤井威生, “IoT時代のスマートスペクトラム,” 移動通信ワークショップ, March 2016.
- 【9】 石橋孝一郎, T.N.Thinh, B. V. Hieu, P. H. Anh, “ベトナムエビ養殖場水質モニターから見たIoTの課題と効果,” 電子情報通信学会 総合全国大会 集積回路研究会企画セッション

解説・評論

- 【1】 藤井威生, “スペクトラムデータベースによるダイナミック周波数割当て,” ITU ジャーナル, Sept. 2015.
- 【2】 大木英司, “線形計画法による情報・通信ネットワークの設計,” 電子情報通信学会会誌, Jan. 2016.
- 【3】 G. Maier and E. Oki, “Special Issue on High-Speed Optical Transport Systems,” Optical Switching and Networking, vol. 19, part 3, Jan. 2016.
- 【4】 石田晋哉, 大木英司, 塩本公平, “iPOP 2015 講演ホットトピック,” ITU ジャーナル, vol. 46, no. 2, pp. 11-15, Feb. 2016.

- 【5】 J. Rak, Carmen M. Machuca, G. E. Oki, D. Papadimitriou, K. Walkowiak, “Highlights from RNDM 2015 - the 7th International Workshop on Reliable Networks Design and Modeling,” IEEE Commn. Mag., 2016. (to appear)

学会口頭発表

- 【1】 伊佐治義大, 宮崎貴博, 芦沢國正, 千野光礼, 竹下秀俊, 岡本聡, 大木英司, 山中直明, “Low Power Idle 電力特性を考慮した省電力指向パス再割り当て手法,” 信学技報, vol. 115, no.1, NS2015-1, April 2015.
- 【2】 石川亮, 本城和彦, “マイクロ波無線電力伝送用増幅・整流器のパルス幅変調電力制御に関する実験的検証,” 信学技報, Vol. 115, No. 3, MW2015-6, pp. 27-32, April 2015.
- 【3】 川畑大樹, ヴッパラ サティアナラヤナ, アブレウ ジュゼッペ, 石橋功至, “チャンネル分布情報を用いたエナジーハーベスティング中継端末選択法の解析,” 信学技報, vol. 115, no. 62, SR2015-14, pp. 87-92, 明石市, May 2015.
- 【4】 森大介, 石川亮, 本城和彦, “高出力 GaNHEMT 素子を用いた高電力効率増幅器/整流器の設計・試作およびその評価,” 信学技報, Vol. 115, No. 66, pp. 37-42, MW2015-27, May 2015.
- 【5】 斉藤昭, 金龍, 石川亮, 本城和彦, “ワイドアングル平面扇型アンテナの広帯域特性に関する解析,” 信学技報, Vol. 115, No. 66, MW2015-26, pp. 31-36, May 2015.
- 【6】 佐藤光哉, 藤井威生, “実観測に基づく電波環境データベースを用いた高効率な周波数共用法に関する検討,” WTP2015, May 2015.
- 【7】 王昊, 藤井威生, “重み付け協調センシングおよび電波環境データベースを用いたプライマリユーザの状態遷移検出法の一検討法,” 信学技報 SR2015-1, May 2015.
- 【8】 市川浩次, 王昊, 佐藤光哉, 藤井威生, “市街地環境における電波環境データベース連携による高さ方向の信号電力推定,” 信学技報 SR2015-2, May 2015.
- 【9】 征矢隼人, 田久修, 白井啓一朗, 藤井威生, 太田真衣, 笹森文仁, 半田志郎, “信号電力と雑音電力推定を考慮したマルコフモデルに基づく占有率・遷移率測定法,” 信学技報 SR2015-16, May 2015.
- 【10】 玉山健作, 太田真衣, 田久修, 藤井威生, 太郎丸真, “FFT を用いた電力検出器に基づく帯域幅推定のためのリーケージ抑制法特性評価,” 信学技報 SR2015-15, May 2015.
- 【11】 田久修, 山口和馬, 藤井威生, 大槻知明, 笹森文仁, 半田志郎, “低信頼中継局を利用した PLNC における秘密保持容量を拡大する送信電力制御の準最適設計,” 信学技報 RCS2015-3615, May 2015.
- 【12】 P. Pavarangoon and E. Oki, “Performance of Survivable Lightpath Provisioning Scheme in Multi-Domain Optical Network,” 信学技報, vol. 115, no. 94, PN2015-3, May 2015.
- 【13】 谷口哲樹, 唐沢好男, “チャンネル状態に基づくサブアレー構成を用いた MIMO マルチユーザシステムの設計,” 信学技報 A・P2015-26, May 2015.
- 【14】 田原弘基, カップチョアンステファン, 大木英司, “IP ネットワークにおける補強リンク決定方式,” 信学技報, vol. 115, no. 41, NS2015-14, May 2015.

- 【15】 内藤郁之, 大木英司, “SDN によるネットワークの利用状況に考慮したネットワーク機器の制御,” 信学技報, vol. 115, no. 41, NS2015-26, May 2015.
- 【16】 水谷浩, 石川亮, 本城和彦, “フィルタ特性の可変が行える周期構造を有する新しい高アイソレーション RF スイッチ回路の提案,” 信学技報, Vol. 115, No. 115, MW2015-42, pp. 23-28, June 2015.
- 【17】 小谷里佳子, 唐沢好男, “双方向 MIMO フェージングエミュレータの構成提案と FPGA による回路実装,” 信学技報 RCS2015-78, June 2015.
- 【18】 中山敦喜, 藤井威生, 田久修, 太田真衣, “無線物理量変換法における混合分布推定に基づく情報変換パラメータ設計法の検討,” 信学技報, SR2015-34, July 2015.
- 【19】 藤井祥平, 田久修, 藤井威生, 太田真衣, 笹森文仁, 半田志郎, “無線物理量変換による無線センサネットワークにおける周波数共用のためのクラスタヘッド選択法,” 信学技報 SR2015-45, July 2015.
- 【20】 尾形 駿, 石橋功至, アブレウ ジュゼッペ, “複数ベースステーション存在下におけるフレームレス ALOHA のターゲット重み最適化,” 信学技報, vol. 115, no. 160, RCS2015-100, pp. 1-6, 長野市, July 2015.
- 【21】 柿沼幸治, 高木俊輔, 坂井駿太, 藤井威生, “周辺システム保護電力制御機能を備えたフュージョンセンサ一括キャリアセンス法,” 信学技報, SR2015-16, July 2015.
- 【22】 Cong-Hoang Diem, Koya Sato, Fujii Takeo, “A highly efficient transmission scheme for multi-hop V2V communications on highway,” 信学技報, SR2015-29, July 2015
- 【23】 高木俊輔, 藤井威生, 田久修, 太田真衣, “MAC レイヤデータベースに基づく相互干渉を考慮した周波数割り当て手法の検討,” 信学技報, SR2015-33, July 2015.
- 【24】 太田真衣, 田久修, 藤井威生, 太郎丸真, “FFT 電力検出器を用いた狭帯域信号検出における窓関数を用いたリーケージ影響評価,” 信学技報 SR2015-16, July 2015.
- 【25】 谷口哲樹, 唐沢好男, “大規模送信アンテナ MIMO システムにおけるチャネル相関を考慮したサブアレー構成,” 信学技報 RCS2015-102, July 2015.
- 【26】 濱中寿樹, 馬岳林, 山尾泰, 丹治康紀, 乙部英一郎, “ビームフォーミング送信機用一括非線形補償の効果,” 信学技報 MW2015-84, July 2015.
- 【27】 佐藤光哉, 藤井威生, “実観測に基づくセカンダリユーザの送信電力設計法に関する一検討,” 電子情報通信学会ソサイエティ大会 2015, B-17-5, Sept. 2015.
- 【28】 T. Matsuno, B.C. Chatterjee, S. Okamoto, E. Oki, N. Yamanaka, M. Veeraraghavan, “Task Allocation Scheme for Hadoop in Campus Network Environment,” 電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-12-20, Sept. 2015.
- 【29】 R. Kaneko, P. Praphan, E. Oki, “Virtual Machine Selection Scheme for Reliable Cloud Services,” 電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-12-19, Sept. 2015.
- 【30】 千野光礼, 宮崎貴博, 大木英司, 岡本聡, 山中直明, “エラスティック光ネットワークにおけるトラフィック変動幅予測に基づく適応的サブキャリア割り当て,” 信学技報, vol. 115, no. 204, PN2015-14, Sept. 2015.
- 【31】 川畑大樹, 石橋功至, “Outdated CSI 環境下におけるバッファを用いた エナジーハーベスティング中継端末選択法に関する一検討,” 電子情報通信学会 2015 ソサイエティ大会, B-5-105, Sept.

- 2015.
- 【32】 尾形駿, 石橋功至, アブレウジュゼッペ, “バッファを考慮したフレームレス ALOHA のターゲット重み最適化,” 電子情報通信学会 2015 ソサイエティ大会, B-5-106, Sept. 2015.
 - 【33】 陶堯, 石川亮, 本城和彦, “寄生非線型容量を考慮した低周波トランジスタ真性部特性抽出による高効率マイクロ波増幅器設計,” 2015 年電子情報通信学会ソサイエティ大会, Vol. C-2-14, p. 34, Sept. 2015.
 - 【34】 榎本純, 石川亮, 本城和彦, “高調波処理を含む入出力整合回路の周波数特性を考慮した高効率 GaNHEMT 電力増幅器の広帯域設計,” 2015 年電子情報通信学会ソサイエティ大会, Vol. CT-1-2, pp. 37-38, Sept. 2015.
 - 【35】 折内皆人, 田久修, 白井啓一郎, 藤井威生, 太田真衣, 笹森文仁, 半田志郎, “一括収集法におけるマルチターゲットトラッキングを用いたセンシング分離の一検討,” 電子情報通信学会ソサイエティ大会 2015, B-17-9, Sept. 2015.
 - 【36】 藤井祥平, 田久修, 藤井威生, 太田真衣, 笹森文仁, 半田志郎, “無線物理量変換を用いた無線センサネットワークにおけるクラスタヘッド数に対する実効利用キャリア数の評価,” 電子情報通信学会ソサイエティ大会 2015, B-17-10, Sept. 2015.
 - 【37】 木村匠, 田久修, 藤井威生, 太田真衣, 笹森文仁, 半田志郎, 藤井威生, “学習型測定法におけるチャネルアクセス割合による空きチャネル発見率と占有率測定の追従性のトレードオフ評価,” 電子情報通信学会ソサイエティ大会 2015, B-17-11, Sept. 2015.
 - 【38】 H. Tahara, S. Kaptchouang, E. Ok, “A Scheme to Choose Reinforced Links and Set Link Weights in IP Networks,” 電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-6-63, Sept. 2015.
 - 【39】 金子将大, 山尾泰, “超音波 IF 変換を用いた狭帯域 OFDM 信号の無線中継の検討,” 2015 年信学ソ大, A22-6, Sept. 2015.
 - 【40】 中垣和歌, 山尾泰, 長山礼奈, 川田拓也, “集合住宅におけるスマートメータ間電波伝搬解析の一検討,” 2015 年信学ソ大, B1-6, Sept. 2015.
 - 【41】 砂田勇介, 山尾泰, “自フロー内干渉キャンセラを用いたダイナミックマルチホップネットワーク,” 2015 年信学ソ大, B5-107, Sept. 2015.
 - 【42】 飯田裕太, 四宮知美, 山尾泰, “光給電技術を用いた EPWM-OFDM RoF 伝送システムの検討,” 2015 年信学ソ大, B5-117, Sept. 2015.
 - 【43】 H. Wang, T. Fujii, “Active Period Detection Method of Primary Signal for Radio Environment Database,” SmartCom2015, Tokyo, Japan, Oct. 2015.
 - 【44】 M. Oriuchi, O. Takyu, K. Shirai, T. Fujii, M. Ohta, F. Sasamori, S. Handa, “Multi-target tracking based on features of sensing results and wireless parameters for physical wireless parameter conversion sensor networks,” SmarCom2015, Nov. 2015.
 - 【45】 S. Takagi, T. Nakayama, T. Fujii, T. Kimura, O. Takyu, M. Ohta, “Highly efficient environment aware wireless sensor network,” SmarCom2015, Nov. 2015.
 - 【46】 尾形駿, 石橋功至, アブレウジュゼッペ, “複数ベースステーション存在下におけるフレームレス ALOHA のためのパケット復号確率解析法に関する一検討,” 第 38 回情報理論とその応用シンポジウム, pp.113-118, Nov.2015.
 - 【47】 川畑大樹, 石橋功至, ヴッパラ サティアナラヤナ, アブレウ ジュゼッペ, “チャンネル分布情報を

- 用いたエネルギーハーベスティング中継端末選択手法の設計と解析,” 第 38 回情報理論とその応用シンポジウム, pp.191-196, Nov.2015.
- 【48】 石川亮, 本城和彦, “マイクロ波無線電力伝送用増幅・整流切り替えモジュールの試作・評価,” 信学技報, Vol. 115, No. 314, MW2015-129, pp. 53-58, Nov.2015.
- 【49】 久野伸晃, 森本勇樹, 唐沢好男 “アンダーサンプリングによる高周波電波環境認識,” 信学技報 RCS2015-225, Nov. 2015.
- 【50】 中里仁, Uyanga Galbadrakh, 森本勇樹, 唐沢好男, “マルチパスリッチ環境における環境適応型低電力密度ベースバンド無線の伝送特性評価,” 信学技報 RCS2015-225, Nov. 2015.
- 【51】 山中拓也, 小玉彰広, 高崎和之, 唐沢好男, “面上可動型の近距離電磁界伝送方式,” 信学技報 WPT2015-62, Nov. 2015.
- 【52】 中垣和歌, 山尾泰, 長山礼奈, 川田拓也, “集合住宅におけるスマートメータ間電波伝搬シミュレーションの一検討,” 信学技報 RCS2015-235, Nov. 2015.
- 【53】 奥原 颯, 小出知明, Johannes maximilian kuehn, Akram Ben Ahmed, 石橋孝一郎, 天野英晴, “SOTB MOSFET を用いた低電力マイクロコントローラの動的基板バイアス制御機構の実装と予備評価,” 電子情報通信学会 デザインガイヤ, 長崎, Nov. 2015.
- 【54】 小出知明, 石橋孝一郎, 杉井信之, “論理回路の極低電力動作を実現する基板バイアス発生回路,” 電子情報通信学会 デザインガイヤ, 長崎, Nov.2015.
- 【55】 源大和, 松浦基晴, “無線基地局への高強度光給電と光制御アレーアンテナを併用した光ファイバ無線,” 信学技報 OFT2015-52, 電通大 (東京) ,Dec. 2015.
- 【56】 陶堯, 石川亮, 本城和彦, “低周波アクティブ高調波ロード・プルを利用した高効率マイクロ波電力増幅器の最適負荷インピーダンス推定の高精度化,” 信学技報, Vol. 115, No. 372, MW2015-136, pp. 19-23, Dec.2015.
- 【57】 谷口哲樹, 唐沢好男, 中嶋信生, “時変チャネルにおけるゼロフォーシングを用いたMIMOダウンリンクシステムの特性評価,” 信学技報 RCS2015-275, Dec. 2015.
- 【58】 金龍, 斉藤昭, 石川亮, 本城和彦, “高次モードを考慮した平面扇型アンテナの広帯域特性の解析,” 信学技報 Vol. 115, No. 372, MW2015-135, pp. 13-18, Dec.2015.
- 【59】 石川大地, 佐藤光哉, 藤井威生, Matthias Wilhelm, Haris Kremos, Onur Altintas, “自動運転向け通信のための位置情報に基づくチャネルリソース割り当て手法の検討,” ITS シンポジウム 2015, Dec.2015.
- 【60】 箕輪守彦, 関宏之, 奥村幸彦, 須山聡, 大高明浩, 木村俊二, 中津川征士, 浅野弘明, 市川泰史, 平野幸男, 山尾泰, 安達文幸, 中沢正隆, “5G 実現に向けた超高密度マルチバンド・マルチアクセス多層セル構成による大容量化技術の研究開発の概要,” 信学技報 RCS2015-250, Dec.2015.
- 【61】 松浦基晴, 古郡秀人, 佐藤淳, “ダブルクラッド光ファイバを用いた光給電型光ファイバ無線伝送における給電光高強度化・パワー伝送高効率化,” 信学技報 MWP2015-117, 神戸市産業振興センター (兵庫) , Jan. 2016.
- 【62】 木村匠, 田久修, 藤井威生, 太田真衣, 笹森文仁, 半田志郎, “学習型占有率測定法における空きチャネル発見率を高めるチャネルアクセス割合の検討,” 信学技報 SR2015-78, Jan. 2016.
- 【63】 尾形駿, 石橋功至, “符号化ALOHAに基づく路車間通信に関する一検討,” 信学技報, vol. 115, no. 411, SR2015-81, pp. 63-68, 長崎市, Jan.2016.

- 【64】 川畑大樹, 石橋功至, ヴッパラ サティアナラヤナ, アブレウ ジュゼッペ, “大規模ネットワークにおけるチャネル分布情報を用いたエネルギーハーベスティング中継端末選択法のアウテージ確率解析,” 信学技報, vol. 115, no. 411, SR2015-84, pp. 81-86, 長崎市, Jan. 2016.
- 【65】 太田真衣, 太郎丸真, 藤井威生, 田久修, “未知信号に対するスペクトラムセンシングのためのFFT利用と誤警報削減手法の一検討,” 信学技報 SR2015-79, Jan. 2016.
- 【66】 唐沢好男 “フリスの伝達公式への温故知新 ”信学技報 A・P2015-173, Jan. 2016
- 【67】 松本侑樹, 松浦基晴, 古川怜, 井上梓, 小池康博, “プラスチック光ファイバを用いた光ファイバ無線伝送におけるモード雑音および反射雑音に関する伝送特性評価,” 信学技報 OFT2015-61, 沖縄大学 (沖縄), Feb. 2016.
- 【68】 古郡秀人, 松浦基晴, “マルチモードファイバを用いた高効率光給電型光ファイバ無線伝送,” 信学技報 OFT2015-70, 沖縄大学 (沖縄), Feb. 2016.
- 【69】 レ ティエン チェン, 山尾泰, “セクタ化受信中継器を用いた CSMA/CA 中継アシスト車車間通信の性能解析,” 信学技報 ITS2015-56, Feb. 2016.
- 【70】 富吉栞至, 井手輝二, 藤井威生, 眞田幸俊, “ダイレクトコンバージョン受信機のブラインド方式位相振幅補償回路の特性解析,” 2016年電子情報通信学会総合大会, B-17-1, March 2016.
- 【71】 米田司, 木村匠, 田久修, 太田真衣, 藤井威生, 笹森文仁, 半田志郎, “占有率・遷移率のクラスタ化における無線LAN環境評価,” 2016年電子情報通信学会総合大会, B-17-25, March 2016.
- 【72】 太田真衣, 太郎丸真, 藤井威生, 田久修, “時間シフトを利用した電力検出器によるセンシング特性改善法の検討,” 2016年電子情報通信学会総合大会, B-17-26, March 2016.
- 【73】 佐藤光哉, 藤井威生, “テレビ帯域における受信信号電力の周波数間相関特性,” 2016年電子情報通信学会総合大会, B-17-28, March 2016.
- 【74】 酒井健宏, 折内皆人, 田久修, 藤井威生, 太田真衣, 笹森文仁, 半田志郎, “物理量変換一括収集法の無線センサネットワークにおけるセンシングデータの傾向に基づいたシリアル干渉キャンセラ,” 2016年電子情報通信学会総合大会, B-17-29, March 2016.
- 【75】 王昊, 佐藤光哉, 藤井威生, “フェージング環境におけるプライマリユーザ信号の時間的变化を考慮したデータベース精度向上法の検討,” 信学技報, SR2015-99, March 2016.
- 【76】 藤井祥平, 田久修, 藤井威生, 太田真衣, 笹森文仁, 半田志郎, “物理量変換に基づくセンサネットワークにおける最適クラスタヘッドローテーション法,” 信学技報 SR2015-100, March 2016.
- 【77】 岸祐斗, Seydou BA, 大木英司, “エラスティック光ネットワークにおけるスペクトルスロットデフラグメンテーション,” 電子情報通信学会東京支部学生会第21回研究発表会, no. 89, March 2016.
- 【78】 金子遼馬, P. Pavarangkoon, 大木英司, “接続方式を考慮した高信頼クラウドストレージサービス,” 電子情報通信学会東京支部学生会第21回研究発表会, no. 91, March 2016. (学生奨励賞)
- 【79】 宮谷謙斗, キットスワンキットスワン, 大木英司, “OpenFlowによる負荷分散ルーチングの実装,” 電子情報通信学会東京支部学生会第21回研究発表会, no. 129, March 2016.
- 【80】 鈴木龍太, 大木英司, “OpenFlowによる高信頼・トラヒック分散ネットワークの構築,” 電子情報通信学会東京支部学生会第21回研究発表会, no. 133, March 2016.
- 【81】 畔柳駿一, 松野伴拓, 大木英司, “Hadoopにおける計算機資源とネットワーク資源に応じたタスク割り当て方式,” 電子情報通信学会東京支部学生会第21回研究発表会, no. 131, March 2016.

- 【82】 高木裕貴, 石川 亮, 本城和彦, “2 高調波同時短絡スタブによるリアクティブ終端負荷回路を用いた GaN HEMT 高効率電力増幅器,” 2016 年電子情報通信学会総合大会, C-2-7, March 2016.
- 【83】 西沢 永, 高山洋一郎, 石川 亮, 本城和彦, “2 増幅回路構成コンカレントデュアルバンド増幅器結合用分波回路,” 2016 年電子情報通信学会総合大会, C-2-12, March 2016.
- 【84】 藤牧美咲子, 石川 亮, 本城和彦, “900 MHz 帯 GaAs HEMT F 級整流器の広ダイナミックレンジに関する基礎検討,” 2016 年電子情報通信学会総合大会, C-2-18, March 2016.
- 【85】 尾形駿, 石橋功至, “車車間協調フレームレス ALOHA に基づく路車間通信に関する一検討,” 2016 年電子情報通信学会総合大会, B-5-152, 九州大学, 福岡市, March 2016.
- 【86】 田邊将吾, 石橋功至, “QR 分解を用いた確率伝播法に基づく MIMO 復調法のガウス近似対数尤度比に関する一検討,” 2016 年電子情報通信学会総合大会, B-5-182, 九州大学, 福岡市, March 2016.
- 【87】 白崎裕介, 松本健吾, 田久修, 藤井威生, 大槻知明, 笹森文仁, 半田志郎, “低信頼中継局による CSI 偽装を考慮した最適送信重み設計,” 2016 年電子情報通信学会総合大会, B-5-82, March 2016.
- 【88】 青木祐也, 井手輝二, 藤井威生, 眞田幸俊, “ダイレクトコンバージョン受信機のパイロット方式位相振幅補償回路の特性解析,” 2016 年電子情報通信学会総合大会, B-17-2, March 2016.
- 【89】 長谷川嶺, 王昊, 藤井威生, “電波環境データベース精度向上のための観測データクラスタリング法,” 2016 年電子情報通信学会総合大会, B-17-34, March 2016.
- 【90】 征矢隼人, 田久修, 白井啓一朗, 藤井威生, 太田真衣, 笹森文仁, 半田志郎, “帰還型信号・雑音電力推定を適用した占有率・遷移率測定法の評価,” 2016 年電子情報通信学会総合大会, B-17-35, March 2016.
- 【91】 バトウルジー ツェンドオチル, 佐藤光哉, 藤井威生, 水野晃平, “マルチホップ無線センサネットワークにおける優先度付きバッファを用いた情報収集法,” 2016 年電子情報通信学会総合大会, B-17-36, March 2016.
- 【92】 森山友和, 中山敦喜, 藤井威生, “多段中継無線におけるフィードバックを用いた情報転送周期設計法の検討,” 2016 年電子情報通信学会総合大会, B-19-3, March 2016.
- 【93】 佐藤光哉, 稲毛契, 藤井威生, “無線分散ネットワークにおける空間統計学的手法に基づく電波環境データベース連携型電波伝搬特性予測,” 信学技報, SR2015-98, March 2016.
- 【94】 Hang Liu, Takeo Fujii, “Single Channel Blind Source Separation of Energy Detection Using EMD for Cognitive Radio,” 信学技報 SR2015-111, March 2016.
- 【95】 松本健吾, 田久修, 藤井威生, 大槻知明, 笹森文仁, 半田志郎, “低信頼中継局における罰金関数を考慮した CSI 偽装の最適設計,” 信学技報 RCS2015-358, March 2016.
- 【96】 征矢隼人, 田久修, 白井啓一朗, 藤井威生, 太田真衣, 笹森文仁, 半田志郎, “更新選択的尤度評価を用いた低複雑な占有率・遷移率測定法,” 信学技報 SR2015-101, March 2016.
- 【97】 畔柳駿一, 松野伴拓, 大木英司, “Hadoop における計算機資源とネットワーク資源に応じたタスク割り当て方式,” 信学技報, vol. 115, no. 20, PN2015-102, March 2016.
- 【98】 渡邊仁, 山尾泰, “閾値制御ルーティングアルゴリズムによるダイナミックマルチホップネットワークの経路に関する分析,” 信学技報 RCS2015-384, March 2016.
- 【99】 廣瀬, 石橋, 山尾泰, 平山, 中田, “アドホック転送を用いたブロードキャスト V2M 通信システ

ムの一検討,” 信学技報 RCS2015-385, March 2016.

- 【100】市川泰史, 浅野弘明, 森広芳文, 奥村幸彦, 市川武男, 溝口匡人, 馬庭透, 山尾泰, 本城和彦, “5G 実現に向けたマルチバンド・マルチアクセス多層セル構成におけるシステム間連携技術,” 2016 年信学総大, B5-20, March 2016.
- 【101】飯田裕太, 山尾泰, “光給電電力制御 EPWM-OFDM RoF 伝送システムの検討,” 2016 年信学総大, B5-130, March 2016.
- 【102】林真広, 砂田勇介, 山尾泰, “RREQ フラッディングによる経路構築時のパケット衝突の影響,” 2016 年信学総大, B5-154, March 2016.
- 【103】石垣翔平, 石橋孝一郎, “間欠動作センサネットワークシステムにおける低電力同期通信方式の検討,” 電子情報通信学会 2016 年総合大会, 福岡, March 2016.
- 【104】江藤伊織, 唐沢好男, “高速フェージング環境での伝送特性を評価する伝搬指標,” 電子情報通信学会 2016 年総合大会, B-1-35, 福岡, March 2016.
- 【105】永井克弥, 久野伸晃, 村上裕馬, 唐沢好男, “2 ステージ型 MIMO フェージングエミュレータを用いた MIMO 伝送特性評価,” 電子情報通信学会 2016 年総合大会, B-1-219, 福岡, March 2016.
- 【106】村上裕馬, 唐沢好男, “アンテナカップリングと空間相関が共に存在する環境での MIMO 伝送特性評価,” 電子情報通信学会 2016 年総合大会, B-1-220, 福岡, March 2016.
- 【107】久野伸晃, 森本勇樹, 唐沢好男, “アンダーサンプリングによる高周波電波環境認識 [III] 一回路構成法に関する比較検討一,” 電子情報通信学会 2016 年総合大会, B-17-42, 福岡, March 2016.
- 【108】豊田敦規, 中里 仁, 唐沢好男, “差動 SFBC を用いた低電力密度ベースバンド無線の伝送特性評価,” 電子情報通信学会 2016 年総合大会, B-17-43, 福岡, March 2016.
- 【109】山中拓也, 小玉彰広, 高崎和之, 唐沢好男, “面上可動型の近距離電磁界伝送方式,” 電子情報通信学会 2016 年総合大会, B-21-21, 福岡, March 2016.

シンポジウム講演

- 【1】 藤井威生, “スマート無線分野の新たな研究開発の方向性,” 2016 年電子情報通信学会総合大会 パネル講演, BP-4-1, March 2016.

その他の講演

- 【1】 M. Matsuura, “Power-over-fiber technologies for disaster-resilient radio-over-fiber networks,” NICT/NSF Japan/US Workshop, San Francisco, March 2016.
- 【2】 K. Ishibashi, “Designs of Ultra-Low-Power and Ultra-Low-Leakage 65nm-SOTB LSI for IoT Applications,” IEEE S3S Conference, Short Course lecture.

受賞

- 【1】 武石直樹, 無線通信研究会研究活動奨励賞, May 2015. (博士前期課程学生)
- 【2】 中川洸佑, スマート無線研究会論文賞, May 2015. (博士前期課程学生)

- 【3】 大木英司, 電子情報通信学会業績賞, 「超高速パケットネットワーク技術の先駆的研究」, June 2015.
- 【4】 大木英司, 電子情報通信学会通信ソサイエティ活動功労賞, 「英文論文誌編集委員としての貢献」, Sept. 2015.
- 【5】 E. Oki, IEEE Globecom 2015 Best Paper Award, “An Analytical Model of Spectrum Fragmentation in a Two-Service Elastic Optical Link” Dec. 2015.
- 【6】 K. Ishibashi, IEEE Wireless Communications Letters (WCL) Exemplary Reviewer, Feb.2016.
- 【7】 尾形駿, 目黒会賞, March 2016. (博士前期課程学生)
- 【8】 川畑大樹, 目黒会賞, March 2016. (博士前期課程学生)
- 【9】 OFC 2016, Top scored paper : Y. Minamoto and M. Matsuura, “Optically controlled beam steering system with 60-W power-over-fiber feed for remote antenna units,” 41st The Optical Fiber Communication Conference and Exposition (OFC 2016), W3K.2, Anaheim, USA, March 2016.
- 【10】 佐藤光哉, 電子情報通信学会学術奨励賞, March 2016. (博士後期課程学生)
- 【11】 金子遼馬, 電子情報通信学会東京支部学生奨励賞, March 2016. (博士前期課程学生)
- 【12】 榎本純, 電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞, March 2016. (博士前期課程学生)

特許

- 【1】 山尾泰, 澤田学, 平山泰弘, “通信システム、車載通信装置、および路側通信装置” 特許第 5754638 号, June 2015
- 【2】 藤井威生, 藤井健介, “通信装置、通信方法、および通信システム,” 特許第 5765758 号, June 2015.
- 【3】 石橋功至, 山尾泰, 京拓磨, 平山泰弘, 通信装置及び通信システム (特願 2015-149465) , July 2015.
- 【4】 藤井威生, 佐藤光哉, バトウルジー ツェンドオチル, 水野晃平, 吉野修一, “無線通信システム、中継局装置及び無線通信方法,” 特願 2015-144041, July 2015.
- 【5】 田久修, 折内皆人, 白井啓一郎, 笹森文仁, 半田志郎, 藤井威生, “無線通信における端末識別方法および端末識別装置,” 特願 2015-164540, Aug.2015
- 【6】 山尾泰, 唐澤好男, 中嶋信生, 中野雄介, 小林岳彦, “無線通信システム、基地局装置及び無線通信方法” 特許第 5843126 号, Nov.2015
- 【7】 藤井威生, 遠藤朋実, “ワイヤレスセンサネットワークシステム,” 特許第 5843199 号, Nov.2015.
- 【8】 山尾泰, 唐澤好男, 中嶋信生, 中野雄介, 小林岳彦, “無線通信システム、基地局装置及び無線通信方法” 特願 2015-217444, Nov.2015
- 【9】 石橋功至, 山尾泰, 京拓磨, 通信装置 (特願 2016-021196) Feb.2016.
- 【10】 山尾泰, 馬岳林, 無線通信装置および動作方法, PCT 出願/JP2016/53791, Feb.2016.
- 【11】 T. Fujii, K. Fujii "Communication device, communication method and communication system," 米国特許 US 9,282,468B2, March 2016.

- 【12】 田久修, 山北恭之, 笹森文仁, 半田志郎, 藤井威生, "無線通信装置及び通信確立方法," 特許第 5896135 号, March 2016.
- 【13】 藤井威生, 佐藤光哉, "通信信頼度管理サーバ、通信信頼度管理システムおよび通信信頼度管理方法," 特願 2016-060026、March 2016.

広報・報道発表

- 【1】 松浦研究室, Electronic Design "Fiber Optics Transmit Data and Power Over Same Cable," <http://electronicdesign.com/power/fiber-optics-transmit-data-and-power-over-same-cable>

4. 共同研究／受託研究／科研費研究テーマ一覧（平成27年度）

4.1 共同研究テーマ（新規分）および担当教員

1. 「多段中継無線の特性評価」 石橋功至、山尾泰、藤井威生
2. 「スイッチング電源装置のEMIに関する研究」 本城和彦、石川亮、斉藤昭
3. 「MIMO端末評価用OTA技術に関する研究」 唐沢好男
4. 「MIMO技術等を用いた電磁環境評価に関する研究」 唐沢好男
5. 「自動運転を支える無線通信システム技術の基礎検討」 藤井威生
6. 「周辺情報およびリソースを利用したネットワークの効率化」 藤井威生
7. 「エネルギーハーベスト電源とこれを活用した低電力データセンタリックセンサネットワークシステムの研究」 石橋孝一郎、石橋功至、範公可
8. 「V2Mネットワークの高信頼・低消費電力化に関する検討」 山尾泰、石橋功至
9. 「次世代無線システムに関する研究」 山尾泰、本城和彦

4.2 受託研究テーマおよび担当教員

1. 「将来ネットワークの実現に向けた超大規模ネットワーク基盤技術に関する研究」 大木英司
2. 「環境認知型超高効率無線センサネットワークの研究開発」 藤井威生
3. Heterogeneous Wireless Sensor Network Monitoring Water Condition for Strengthening Aquaculture Industry in Vietnam, Koichiro Ishibashi
4. 「自動走行システムに必要な車車間通信・路車間通信技術の開発」
山尾泰、藤井威生、石橋功至
5. 「第5世代移動通信システム実現に向けた研究開発～超高密度マルチバンド・マルチアクセス多層セル構成による大容量化技術の研究開発～」
山尾泰、本城和彦、石川亮、高山洋一郎、斉藤昭

4.3 科研費研究テーマおよび研究代表者

1. 「大規模アナログ結合を有する2部グラフ理論の確立」 石橋功至、（研究代表者外部機関）
（基盤研究A）
2. 「環境適応型ベースバンド無線の研究」 唐沢好男、山尾泰、藤井威生 （基盤研究A）
3. 「次世代ITSのための統合分散無線ネットワーク基盤の研究」
小花貞夫、山尾泰、藤井威生、唐沢好男、中嶋信生 （基盤研究A）
4. 「アレイ化カスコード線形ドハティ増幅器」 本城和彦 （基盤研究B）
5. 「クラウドセンシングによる自己組織型電波伝搬モデル構築に関する研究」
藤井威生 （基盤研究B）
6. 「嗜好解析に基づくトラヒック予測及び統合環境認知によるユーザセンタリック無線通信」
藤井威生、（研究代表者外部機関） （基盤研究B）
7. 「待機モードのゼロ消費電力を実現するMEMSウエイクアップモジュールの研究」
石橋孝一郎 （基盤研究C）
8. 「波長スペクトル分断を抑制する弾力性のある光ネットワーク制御技術」
大木英司 （基盤研究C）
9. 「量子ドット半導体光増幅器を用いた超高速光A/D変換の研究」 松浦基晴 （挑戦的萌芽研究）

4.4 競争的資金テーマ、担当者および種別

1. 「量子ドット半導体素子の光周波数シフトを用いた光量子化技術の研究」 松浦基晴
（一般財団法人テレコム先端技術支援研究センター）