

RIEC



TOHOKU
UNIVERSITY

東北大学電気通信研究所ニューズレター
Research Institute of Electrical Communication
Tohoku University

News

CONTENTS

- 02 巻頭特集
本館開所式・
創立80周年記念式典
- 04 研究室訪問
05 TOPICS
- 07 RIEC豆知識
08 組織図/
通研国際シンポジウム/
EVENT Calendar



巻頭
特集

本館開所式・ 創立80周年記念式典

研究室訪問 **INSIDE the Laboratory**

ブロードバンド工学研究部門
先端ワイヤレス通信技術(末松・亀田)研究室



巻頭
特集

本館開所式・ 創立80周年記念式典

電気通信研究所 副所長 塩入 諭



電気通信研究所本館の開所および創立 80 周年を記念し、6 月 23 日に記念式典、講演会を開催いたしました。式典には、268 名、祝賀会には 180 名の方々にご参加頂き、研究所の歴史の大きな節目を記念することができました。記念式典は、大野所長、里見総長の挨拶に続き、文部科学省大臣官房審議官安藤慶明様、総務省大臣官房総括審議官武井俊幸様よりご祝辞を頂きました。安藤様からは、情報通信研究分野における拠点としての研究・教育へのこれまでの貢献並びに今後の国際的飛躍への期待のお言葉を、また武井様からは耐災害 ICT 研究を含めたこれまでの情報通信行政への貢献と今後の新しい情報関連技術の先導役・牽引役としての期待のお言葉を頂きました。それぞれのお立場からの本研究所への期待は、研究所の将来に向けた指針として所員に受け止められたものと思います。

記念講演会は、招待講演のセッション1と所内教員講演のセッション2から構成されました。セッション1では、産官学の分野からお招きした、久間和生議員、早坂伸夫氏、原島博名誉教授の御三方から、科学技術イノベーション戦略、半導体産業の今後、文化創造学としての工学に関する講演を頂きました。久間議員の今後の科学技術政策における ICT 技術への期待、早坂氏の半導体産業の将来そして原島教授の文化創造学としての工学のあり方に関するお話しは、いずれも 80 周年の節目に、情報通信分野における研究の将来を考える上で、大変参考となる有意義なものでした。

所内の講演者によるセッション2は、将来に向けて所が先導する研究分野の例示として、グラフェンを利用したテラヘルツレーザー、

脳機能を模した新概念の脳型 LSI、人間の多感覚情報処理過程、超大容量化を実現する情報ストレージの研究分野での講演を行いました。式典に先立って行われた全研究室の研究紹介、所長の記者会見も含め、本研究所の活発な研究活動を紹介することができたことは、研究所の現在と将来を示す機会としても有意義であったと考えます。記者会見の様子は多数のメディアに取り上げられ、本館の研究室公開の様子もニュースで報道されました。

記念式典および記念講演会の次第は以下の通りです。

記念式典 (13:30~14:00)

| | | |
|------|------------------------------|--------------|
| 所長挨拶 | 東北大学電気通信研究所長 | 大野英男 |
| 総長挨拶 | 東北大学総長 | 里見 進 |
| 来賓祝辞 | 文部科学省大臣官房審議官 総務省大臣官房総括審議官 | 安藤慶明 武井俊幸 |

記念講演会 (14:00~17:00)

セッション1 招待講演「電気通信研究所創立 80 周年に寄せて」

- 我が国の科学技術イノベーション戦略
～ICT によるバリューチェーンの創出～
総合科学技術・イノベーション会議議員 久間和生
- 半導体産業の現状と今後の展望
株式会社東芝執行役常務 早坂伸夫
- 文化創造学としての工学へ向け
東京大学名誉教授 原島 博

セッション2「情報通信のこれから 一次の 80 年に向けて」

- グラフェンを利用したテラヘルツレーザーの創出とその光無線融合未来 ICT への応用
電気通信研究所 教授 尾辻泰一
- 人間の判断の実現に向けた新概念脳型 LSI の研究開発
電気通信研究所 教授 羽生貴弘
- 人間の多感覚情報処理過程の理解深化から未来の高次情報通信システムへ
電気通信研究所 教授 鈴木陽一
- 磁気録音からの 80 年と情報ストレージへの発展
電気通信研究所 教授 村岡裕明

記念講演会に引き続き、本館前で記念撮影を行いました。当日の空模様や参加者誘導などについて心配もありましたが、表紙の写真の通り本館を背景に講演会までご参加頂いた参加者全員の撮影ができました。祝賀会では、岩崎名誉教授の祝辞と乾杯に続き、渡



大野所長挨拶



記念式典の会場風景



久間議員ご講演



早坂氏ご講演



原島名誉教授ご講演

辺久恒氏元運営協議会委員、寺西昇電気情報系同窓会副会長、金井浩副学長から、また閉会前に川又電気情報系系長からお祝いの言葉を頂きました。本館開所式・創立 80 周年の記念の祝賀はもとより、電気通信研究所が、創立当初の東北大学電気工学科そして現在の電気情報系の中で発展したこと、および今後の関連研究科との連携の重要性を新たに認識する機会ともなりました。

さて、本研究所は、これまで 25 周年、50 周年の式典を行ってきました。80 周年記念ということで、過去の式典についても少しご紹介いたします。25 周年式典に関しては、電通親睦会誌に報告記事が掲載されています。電通親睦会は、東北大学電気系教職員の親睦のための会で、現在当研究所の親睦会の前身ともいえます。25 周年式典は、昭和 35 年 9 月 24 日に川内の講堂で行われ、およそ 500 名の参加者があったとのこと。永井健三所長挨拶、学長式辞に続き、八木秀次教授、抜山平一初代所長など所の創立、育成に尽力された方々への謝辞、記念品贈呈が行われています。また式典の他、記念事業として書籍の刊行を行っています。当研究所の図書室に「Fundamentals of Coupled and Multiwire Antennas」、「Ultrasonic Transducers」、「Electron Tube」の 3 冊があり、それぞれ内田英成教授、菊地喜充教授、小池勇二郎教授の編となっています。東北大学の電気通信研究所を含む電気系の研究成果をまとめ、内外の多くの人に利用してもらうことを発刊の目的としていて、関連分野を牽引するとの強い意志が感じられます。

50 周年記念式典は、昭和 60 年 9 月 7 日に開催され、当日の参加者名簿によると参加者は 324 名でした。西澤潤一所長の挨拶、総長の式辞、来賓の祝辞に続き、江崎玲於奈博士、小林宏治氏 (NEC 会長 (当時)) の記念講演がありました。その前日には、

1 号館において研究成果の展示が行われています。式典の様子はビデオ撮影の記録があり、今回 80 周年記念品として USB に入れて配布しました。また、50 周年式典の記念品が東北大学 50 周年時の座談会のテーブルであったことから、今回の記念品の



懇親会の風景

USB にはそちらも一緒に入れました。座談会では、抜山平一初代所長、渡邊寧工学部長、松方正寿工学部教授、永井健三電気通信研究所所長、菊地喜充電気通信研究所教授 (それぞれ当時) が話されています。本研究所の実体はその設立前も設立後も工学部電気工学科の研究と連続していた様子を知ることができ、それが現在の関連研究科との親密な関係や本研究所の研究と教育のあり方にも生きていることがわかります。また、電気通信という研究分野の名称が抜山先生の考案によるとの話もあり、今日の本研究所の基礎となる新しい研究分野を創成してきた歴史に触れる思いがします。その他、研究は頭でやるもので建物はいらぬとの話は、本館の開所においても心にとどめておきたいと思う次第です。

話を本館開所式・創立 80 周年記念式典にもどします。記念式典および祝賀会での大野所長の挨拶では、大きな貢献を果たした当研究所の諸先輩方の業績の紹介において、その伝統の重みとは、現在の構成員に対する高いスタンダードの要求であることを、そして新しい環境におけるさらなる研究推進が期待されることを述べています。また、50 周年記念式典の当時の西澤所長の挨拶にある「学問は名前がつかないうちに始めなければならない」との言葉に触れ、新しい分野を切り開くことが当研究所の役割であることも強調しました。大野所長の言葉に現れている通り、所員一同にとって今後 100 周年、さらに先を見据えた研究教育活動への展開について心を新たにする機会となりました。ご参加頂いた方のみならず、今回はご都合がつかなかった方々におかれましても、本研究所への今後益々のご指導とご鞭撻をお願い申し上げます。最後になりましたが、本式典は多くの教職員の協力なしには開催できなかったことを申し添えます。ご尽力頂いた皆様には心より感謝いたします。

研究室訪問

INSIDE the Laboratory

ブロードバンド工学研究部門

先端ワイヤレス通信技術(末松・亀田)研究室

先端ワイヤレス通信技術研究分野 教授 末松 憲治
 先端ワイヤレスネットワーク技術研究分野 准教授 亀田 卓
 先端ワイヤレス通信技術研究分野 助教 本良 瑞樹
 URL: <http://www.wit.riec.tohoku.ac.jp/>

本研究室では、地上系・衛星系システムを融合した高度情報ネットワークの実現を目指して、高信頼かつ電力消費の少ない先端ワイヤレス通信技術に関する研究を、信号処理回路・デバイス・実装技術から変復調・ネットワーク技術に至るまで、一貫して行っております。現在は教授末松憲治、准教授亀田卓、助教本良瑞樹、技術補佐員富澤幸恵の4名の教職員と博士課程後期(社会人)2名、博士課程前期9名、学部4年生2名の学生計13名に加え、短期プログラムの留学生や企業からの受託研究員なども交えて日々研究に邁進しております。本研究室で行っている研究から、代表的な3つの研究についてご紹介しましょう。

●超高速無線通信のためのミリ波帯無線通信端末用RFフロントエンドモジュール

第5世代携帯電話システム(5G)への適用が期待されるミリ波帯を用いた近距離・超広帯域通信への応用を目指し、ミリ波帯無線通信端末用アンテナ一体化RF(高周波)フロントエンドモジュールの研究開発を行っております。複数の平面アレーアンテナを協調動作させることで広いアンテナカバーレッジを実現できる60GHz帯3次元SiP(システム・イン・パッケージ)構造ビームフォーミングアンテナモジュール(図1)を開発しました。また、このモジュールの実現のために、低消費電力を実現した低域ループ制御自律ビームフォーミング

受信RFICを設計・IC実装しました。

●大規模災害時にも利用可能な衛星通信システム

QZSS(準天頂衛星システム)を用いたロケーション・ショートメッセージシステムに関して、時間・周波数同期を用いた高密度・長周期拡散符号SS-CDMA(スペクトラム拡散・符号分割多元接続)方式の研究を行っております。QZSS高精度測位信号を利用することで全無線局を高精度に時間・周波数同期し、上りリンクで拡散符号直交を実現することで、大規模災害時においても1時間あたり300万ユーザの収容が可能であることを示しました。

また、総務省の委託研究「災害時に有効な衛星通信ネットワークの研究開発」として、ソフトウェア無線技術を用いたマルチモード小型地球局(VSAT)の研究開発を行いました。開発した装置は被災者自身が装置を簡単に起動させることができ、スマートフォンなどを用いて衛星回線経由でインターネットへアクセスできます。本開発装置を用いて、東日本大震災で大きな津波被害を受けた宮城県山

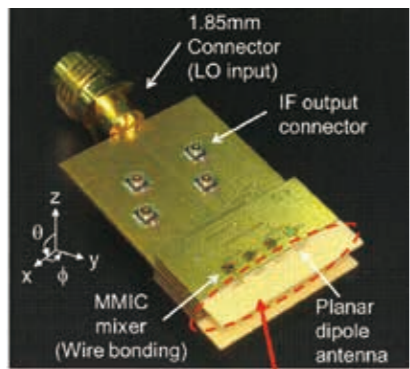
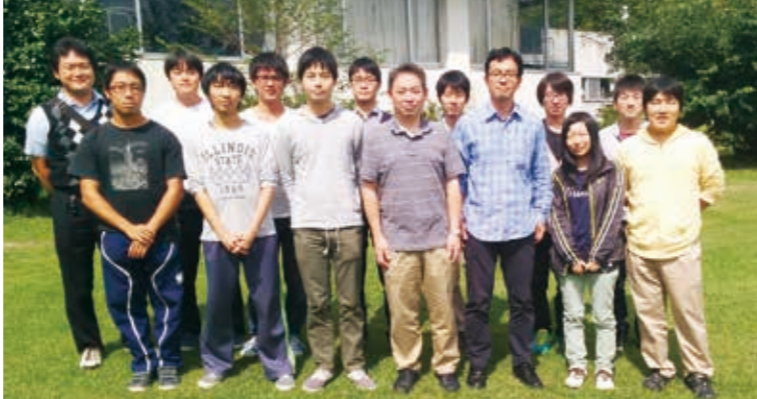


図1 60GHz帯2×4素子フェーズドアレーアンテナモジュール



東北大学川渡共同セミナーセンターでのゼミ合宿にて(2015年9月)

元町にて実証実験を行いました(図2)。さらにKu帯VSATの小形化、低消費電力化を目指して、ダイレクトRFアンダーサンプリング受信機を開発しました。

●高精度位置情報を用いた異種無線融合システムの最適ネットワーク選択手法

10年後には1,000倍(2¹⁰倍)に急増すると言われている移動通信トラフィックを収容するため、携帯電話などの広域系システムと無線LANなどのスモールセルシステムを融合し大容量通信を実現する異種無線融合システムの研究を行っています。これまで、通信品質情報をマップ化し、QZSSやGPSから得られる高精度位置情報と組み合わせることで、最適なネットワーク選択を行う手法を提案しました。さらに、ユーザの移動経路を予測し、高スループットが期待される経路上にあるネットワークに対してパケット伝送のスケジューリングを行い、大容量のスモールセルを有効活用するトラフィックナビゲーションの検討を行っています。



図2 災害時に有効な衛星通信ネットワークの実証実験(宮城県山元町, 2014年3月)

TOPICS

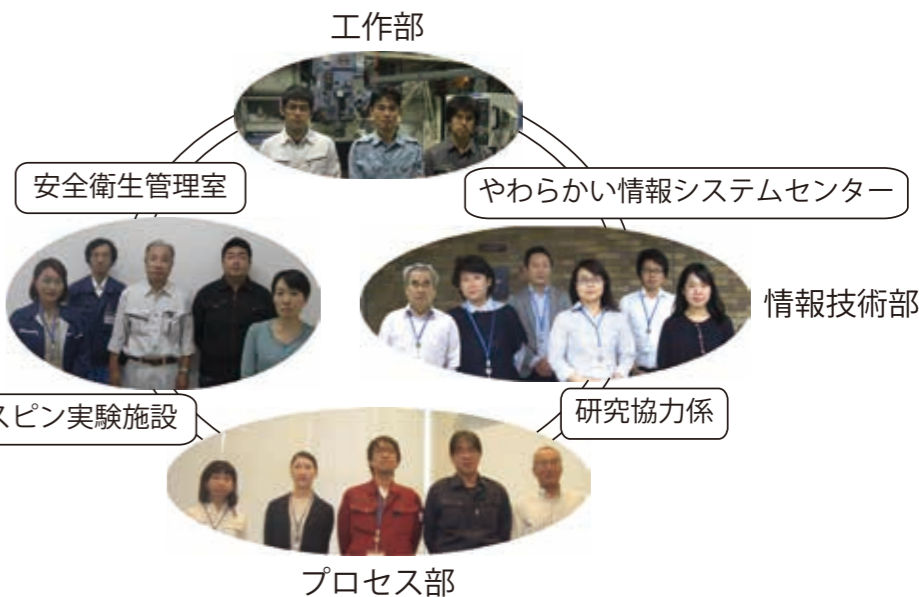
電気通信研究所・トピックス

TOPICS 1 研究基盤技術センター

研究基盤技術センターは電気通信研究所に設置されているセンターの一つで、研究開発活動や教育活動における技術支援を本務とします。古くからこのような支援は技術職員(以前は技官と呼ばれていました)によって提供がなされてきました。かつては技術職員の定員数も多く、電気通信研究所でも1975年くらいまでは多くの研究室への技術職員の配置も可能だったようですが、それでも機械工作、X線回折、液体窒素の製造供給などの共通性が高い技術は特定の研究室に所属しない技術職員により提供がなされる体制も築かれていました。現在では、共通利用が基本となる高度な機器や大規模な施設の増加もあり、研究基盤技術センター(以下、センターと省略します)に人的資源を集結し、研究室の垣根を越えて広く技術支援を行う体制のもとで支援提供がなされています。

2015年9月1日現在のセンターの構成員は、センター長を除くと、17名の技術職員並びに各1名ずつの兼務教員及び事務補佐員です。これらの構成員は、工作部(機械工作技術の提供)、評価部(材料評価技術と寒剤の提供)、プロセス部(電子ビーム露光技術や光学多層膜技術等の提供、ナノ・スピンの実験施設のクリーンルームの維持管理)、情報技術部(ネットワーク及びサーバの維持管理、産学連携・知的財産権関連の情報提供、音響に関する技術提供)の何れかに所属し、技術支援の任についています。図は各部の集合写真です。

センターの構成員数は2007年の発足当初とさほど変わりませんが、当時所属



センター各部の職員の集合写真。四角で囲まれた名称はセンター職員が配置されている(センター以外)の部署名。

していた技術職員の多くはいわゆる団塊の世代に属し、30年以上の勤務歴を有していました。任用以来の不断の研鑽もあり、それぞれの技術職員が非常に高い技術、技量を有し、そのレベルは誇れるものでした。現在でも文部科学大臣賞(創意工夫労功者賞)の受賞者が2名在職していますが、残念なことに、その世代のほとんどは定年で退職しています。技術、技量の獲得には5年、10年といった長い年月が必要とされる業務もあり、退職当初は業務の引き継ぎや継続などで若干の混乱もみられました。しかし、現在では以前と同様の技術支援が可能になっています。加えて、新しい(つまり、発足当初のセンターでは提供が出来なかった)技術支援も増えています。例えば、情報技術部が提供している技術支援は今後益々重要になると思われますが、(音響関連の技術を除き)一世代前のセンター職員では対応が困難でした。

センターの本務が研究開発活動や教育活動への技術支援であることは繰り返すまでもありませんが、別の流れもありま

す。それは安全に対する要求や責任の変化です。大学の法人化以降、労働安全衛生法等の法的な制約下に置かれるようになり、電気通信研究所における安全に対する意識も確実に向上してきています。言うまでもなく、安全の維持管理は、教員、事務職員、技術部職員が一体となって取り組むべき課題ですが、その中には環境保全や危険物質管理等、専門的な知識や特別な資格が求められる事項も少なくありません。センターの構成員は必要とされる資格を取得し、求められる技術支援を提供しています。安全の維持管理はセンターが技術支援をなすべきもう一つの重要な分野だと考えます。

最後になりますが、センターの技術支援先は電気通信研究所内に限られることはありません。例えば、高度計測機器の一部は東北大学テクニカルサポートセンター(<http://kenkyo.bureau.tohoku.ac.jp/terra-tsc/>)を経由することで企業を含め東北大学外に提供することが可能になっています。

(上原 洋一)

TOPICS 2 研究交流会

2015年度の電気通信研究所研究交流会が8月24日に開催されました。6回目を迎えた今年は、通研本館が完成して初めて実施された研究交流会となりました。例年好評だったショートプレゼンテーションおよびポスター発表のスタイルを受け継ぎつつ、それぞれ場所を真新しい本館の大会議室と1階アトリウム・談話交流スペースに移して開催され、81名の参加がありました。

交流会前半に、昨年度に終了した独創的研究支援プログラムの最終報告として吹留博一准教授から口頭発表がありました。その後、博士後期課程の学生を含む通研の若手研究者を中心とした全研究室のショートプレゼンテーションがありました。分野外の人に説明する意識を持った発表には好感が持てる、といった声も聞かれ、発表者の工夫された講演が大変好評だったようです。また、ショートプレゼンテーションの最後には今年度発足した機動的な研究グループの研究紹介があり、今後どのような研究テーマを掲げて分野間の垣根を越えた問題に取り組んでいくのかを簡単にご紹



介頂きました。

ポスターセッションでは、単に研究内容を紹介するだけでなく、研究のシーズとニーズをポスターに書き入れて発表頂きました。交流会実施後にに行ったアンケートによりますと、「自分の研究ニーズに応えるような他グループの研究シーズ」、「他グループの研究ニーズに応えるような自分の研究

シーズ」、の2項目において「該当あり」との意見が4割程度ありました。交流会をきっかけとして新たな共同研究に発展していくことが期待されます。研究会終了後には、毎年恒例となりました懇親会が行われ、ビールと軽食をつまみながら異分野間の研究者交流を深めることができました。

(片野 諭)

TOPICS 3 2015 親睦会ビアパーティ

7月21日(火)に、ホテルメトロポリタン仙台にて電気通信研究所親睦会ビアパーティを開催いたしました。この日は前日までの雨模様とうってかわり、最高気温30.5℃の真夏日となったこともあり、新入会員10名を含む計95名の参加者は、冷たいビールやドリンクで存分に喉を潤しました。

まず飲み物や料理については、乾杯の際に仙台限定のビールを用意させて頂き、また例年肉料理が多めだったメニューを、魚介類や野菜等を若干増やすなど、ヘルシー志向なメニューにしてみました。そして今年度の余興は、例年とは一味違う「名司会コンビ」によるビンゴゲームに加え、坂中先生によるフルーツの生演奏もあり、大いに盛り上がりました。まずビンゴゲームでは、司会を務めた坂本一寛助教と小野力摩技術職員による過去に類を見ない

ハイテンションなトークが、会場を大いに沸かせました。アンケートでも、「ビンゴゲームが例年より盛り上がった」「司会のお二人の進行が素晴らしかった」等のご意見を頂き、大好評だったようです。また、新入会員代表として挨拶もされた坂中先生が、見事なフルーツの生演奏を披露され、その美しい音色に会場全体が聞き惚れておりました。

本年度は会員数が減少してはおりますが、通研全体で盛り上げられる行事として、来年度もまた「次回も参加したい」と思っ



ていただける楽しいビアパーティを企画していきたいと思っております。

(北形 元)

TOPICS 4 通研本館移転慰労会

RIEC News No. 13 (2015年3月号)の特集記事にありました通り、長年の悲願であった新棟の建設と移転作業が無事完了し、通研は次の100年に向けて新たなスタートを切りました。そこで、本館開所式に先立ち、通研の全構成員が集い互いにその労をねぎらうとともに、新たな環境下で構成員間の親睦を一層深めるために、昼食を交えた懇親会を5月30日(木)に本館1階談話・交流スペースで開催しました。本館で開催する初めての所内イベントということもあり、各研究室の教職員・学生から事務職員まで、総勢131名が集いました。大野所長、中沢前所長よりご挨拶を頂いた後、テーブルごとに昼食を囲み、新棟に移っての感想や引越で苦労したエピソードなどを交えながら、大いに話に花を咲かせました。中盤にはサプライズでアイスクリームバーが用意され、参加者が長い列を作ってい



ました。最後に鈴木先生によるユニークな三・三・七拍子で締めくくりました。人差し指一本から始めて二本、三本と徐々に段階を踏み、最後は手拍子で会場

全体の盛り上がりは最高潮に達し、盛会のうちに閉会となりました。

(廣岡 俊彦)

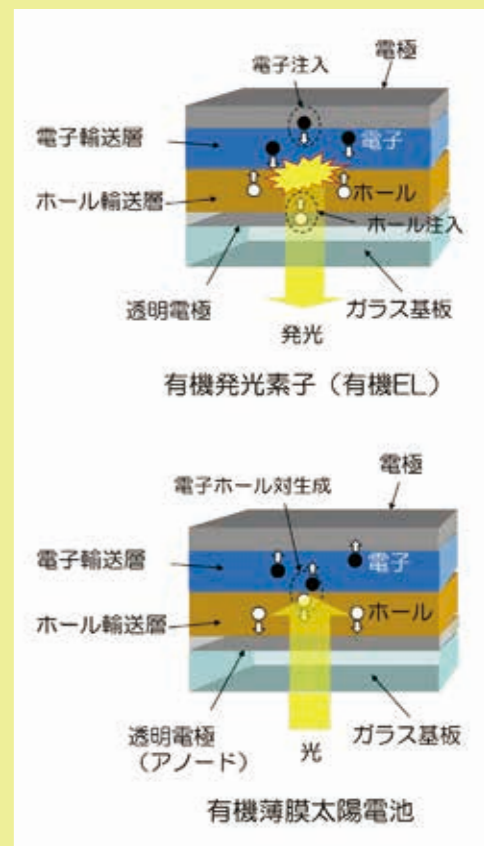
RIEC豆知識 ⑮ 有機ELと有機太陽電池

有機分子やポリマーで作る有機デバイスとして、有機発光素子(有機EL)や有機薄膜太陽電池が注目されています。構造は簡単で、基本的には電子を運ぶ有機層(電子輸送層)と正孔(ホール)を運ぶ有機層(ホール輸送層)が積層した構造になっています(図参照)。有機EL発光素子では、二つの対向した電極から有機層に注入された電子とホールが積層界面付近で再結合して光を発し、その光を、透明電極を通して外側に取り出します。一方、太陽電池の場合には、それと逆の光電変換過程になっています。有機層に入ってきた光が有機層に吸収されて電子とホールを生成し、電子は電子輸送層側に、ホールはホール輸送層側に分離して、電極から電流を取り出します。これも非常に簡単な構造であり、また、有機分子の多様性を反映して様々な材料を用いた新しいデバイスが次々と提案されています。有機薄膜太陽電池では、最近、

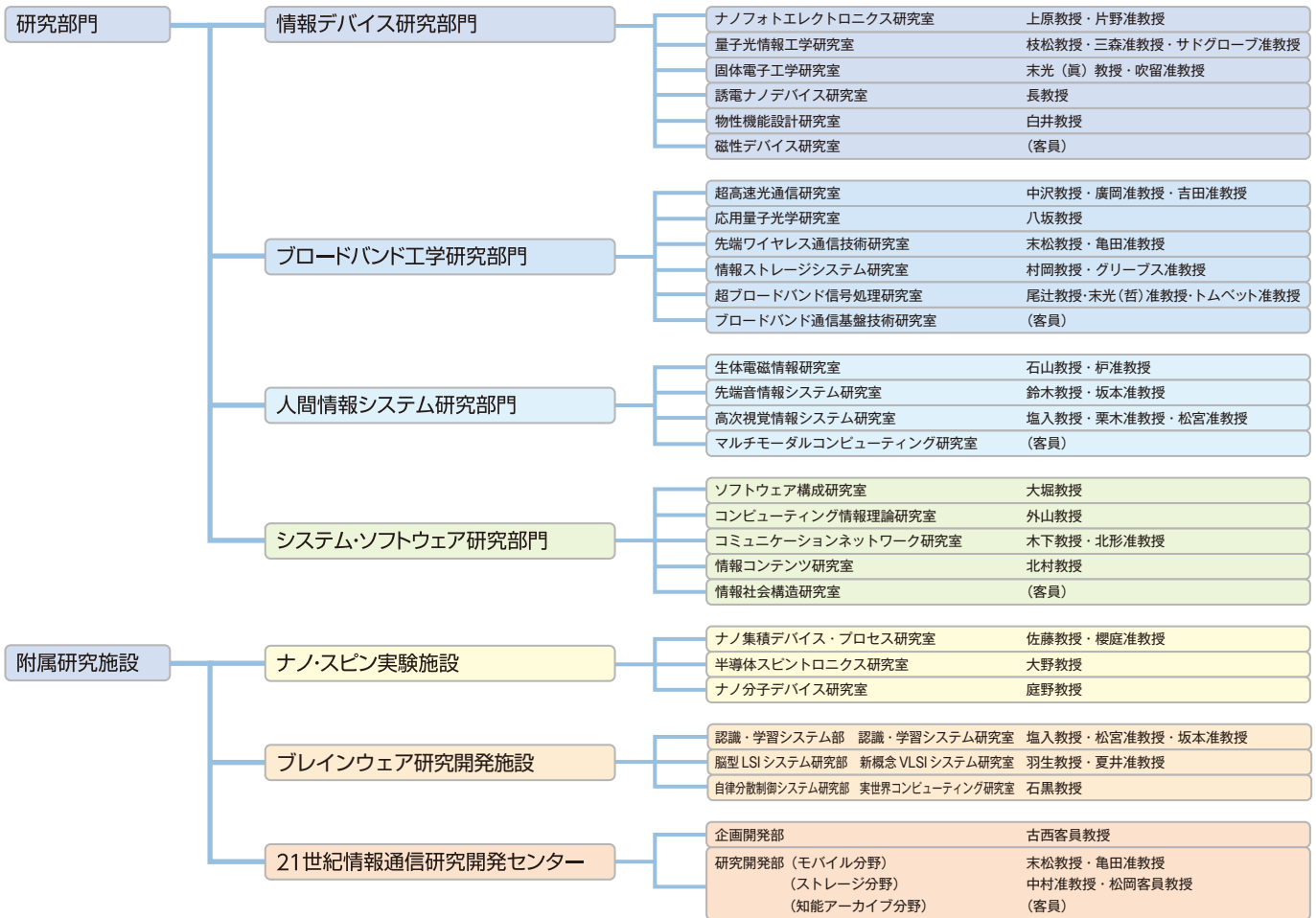
変換効率が20%近いペロブスカイト型太陽電池が大きな話題となっています。

有機デバイスの特徴の一つは、インクジェットや印刷技術などの溶液プロセス技術を用いて簡単作れることです。また、フレキシブルである(曲げられる)、軽いといった利点もあります。実用化となると多くの課題を抱えていますが、無機系デバイスとの棲み分けをすれば、これからの発展の可能性は十分あると思います。有機光電変換デバイスの一番の成功例は複写機の感光ドラム(有機感光体)とされています。今後、複写機に続いて第二、第三の成功例が出てくることに期待したいと思います。

(庭野 道夫)



組織図 (研究室構成)



(2015年10月1日現在)

通研国際シンポジウム一覧

平成 27 年度

| 会議名 | 開催年月日 | 開催場所 |
|--|------------------------|---------------------|
| The 23 rd Symposium of the International Colour Vision Society (ICVS 2015) | 2015年 7月 3日～ 7月 7日 | 東北大学片平さくらホール |
| コンピュータグラフィックスとインタラクティブ技術の新展開 | 2015年 9月 26日～ 9月 27日 | 電気通信研究所 |
| 13 th RIEC International Workshop on Spintronics | 2015年 11月 18日～ 11月 20日 | 電気通信研究所 ナノ・スピン総合研究棟 |
| The 4 th RIEC International Symposium on Brain Functions and Brain Computer | 2016年 2月 23日～ 2月 24日 | 電気通信研究所 ナノ・スピン総合研究棟 |
| The 3 rd International Symposium on Brainware LSI | 2016年 2月 26日～ 2月 27日 | 電気通信研究所 本館 6F 大会議室 |
| The 7 th International Workshop on Nanostructures and Nanoelectronics | 2016年 3月 3日～ 3月 4日 | 電気通信研究所 ナノ・スピン総合研究棟 |
| The Joint Symposium of 10 th International Symposium on Medical, Bio- and Nano- Electronics | 2016年 3月 6日～ 3月 7日 | 電気通信研究所 ナノ・スピン総合研究棟 |

| EVENT Calendar | 日時 | 会場 |
|----------------|----------------|---------------------------|
| 東京フォーラム | 平成27年11月25日(水) | 学術総合センター(東京都千代田区一ツ橋2-1-2) |
| 共同プロジェクト研究発表会 | 平成28年2月25日(木) | 東北大学電気通信研究所 本館 |

RIEC News
編集委員会

石黒 章夫 (委員長)
石山 和志
佐藤 茂雄
Simon John Greaves
青戸 等人
栗木 一郎

編集後記

本号がお手元に届く頃には通研公開も終わり、多くの皆様にも本館に親しんでいただけたのではないのでしょうか。考えてみると、本館への引越でバタバタしていた頃からまだ1年もたっていないのですね。立派な建物に恥じぬよう、地道に研究を進めて参りたいと存じます。 (A)

お問い合わせ



東北大学電気通信研究所

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

お知らせ

RIEC News 電子版は東北大学電気通信研究所ホームページからもご覧いただけます。
<http://www.riec.tohoku.ac.jp/riecnews/>



この印刷物は、輸送マイルージ低減によるCO₂削減や、地産地消に着目し、国産米ぬか油を使用した新しい環境配慮型インキ「ライズインキ」で印刷しており、印刷用紙へのリサイクルが可能です。