

電気通信研究機構

NEWS

Volume **03**

Research Organization of Electrical Communication
Tohoku University

CONTENTS

(頁)

02 耐災害ICT研究センターの取り組み

03 耐災害ICT研究センターとの連携

What's New

台湾ITRIとのMoU締結/3月開催の耐災害ICT研究センター開所シンポジウム/
スマホdeリレーとマルチコプターとの通信実験(仙台放送スーパーニュースで放映)/
IEEE International Conference on Communications (ICC) 2014

04 社会実装に向けた取り組み

05 研究最前線

08 新副機構長挨拶



NOVEMBER 2014

東北大学 電気通信研究機構ニュースレター



祈りの灯り希望の灯り
写真提供:一般社団法人 みらいサポート石巻



耐災害ICT研究センター
開所シンポジウム

耐災害ICT研究センターの 取り組み

情報通信研究機構耐災害ICT研究センター長
根元 義章



情報通信研究機構耐災害ICT研究センターは、前号のニュースでもご紹介いただいておりますが、平成24年4月に発足し、同25年末のセンター庁舎竣工および本年3月の開所式を経て、本格的な稼働を開始いたしました。

センターの設立の主旨は、災害に強い情報通信ネットワークの実現を目指す研究を実施するには、東日本大震災の被災地において震災の経験を生かし、産学官連携拠点を形成すること、また、本研究実施に必要なテストベッドを構築することにあります。このような目的達成には大震災を経験した総合大学である東北大学との連携が必須要件であるとの認識から、平成24年1月に独立行政法人情報通信研究機構は東北大学との間で、「連携・協力に関する協定」及び「耐災害ICTに関する研究協力に関する協定」を締結し、庁舎敷地の提供を受けるとともに、その下で共同研究の推進を図ってきております。特に東北大学電気通信研究機構との間では、双方の組織の設立主旨も近く、カウンターパートとして新たな共同研究締結を進めるとともに研究連携を強めてきております。

東日本大震災から3年半を経過しておりますが、東北大学電気通信研究機構のカウンターパートとしての当センターの取り組み状況を、紹介させていただきます。まず被災地における産学官及び地域との連携の拠点を形成することにつきましては、耐災害ICT研究協議会を運営しており、その活動を通して研究成果の社会実装を進めております。特に、昨年度には協議会の活動として、宮城県、徳島県、及び高知県において自治体と連携して、実証実験を実施いたしました。この活動成果を中心として、開発された技術の自治体への導入を促進するために「災害に強い情報通信ネットワーク導入ガイドライン」を策定し、本年7月に公表いたしました。今年度はこのガイドラインを活用し、自治体等に対して、耐災害ICT技術に対する理解を深めていただくとともに、ガイドライン自体の改良等も進めてまいります。また、東日本大震災の被災した地域との連携をさらに深める取り組みとして、通信事業者、ベンダーに加えて自治体からの参加を得て、耐災害ICT地域連携連絡会を立ち上げております。震災直後の緊急対策による復旧のフェイズは終わりつつありますが、被災された自治体の抱える問題は依然として解決されておられません。今後、この連絡会活動を通じて課題を整理してまいります。

また、センターの役割としての、最先端の耐災害ICT研究のためのテストベッド施設の活用についてであります。テスト

ベッド施設の外部利用のための制度を整備し、比較的簡便な手続きにより、外部から利用ができるようにいたしております。これにより、より多くの方にテストベッドの施設利用に関心を持っていただくことを願っております。

自らの研究としては、光ネットワーク技術、無線ネットワーク技術、情報配信技術の3分野において研究の進展を見ておりますが、最近の研究上のトピックの一つを紹介いたしますと、情報配信技術として開発を進めてきたSNSデータ利用による災害情報の収集分析システムの公開があります。本研究は災害時に収集された膨大なツイッター情報を分析し、質問応答システムとして利用する技術の開発であります。それを今年度公開予定で、外部からのシステムへのアクセスを可能にする予定にあります。当センターの研究課題は、ツイッター社によるデータ利用のための提案公募に採択され、結果として東日本大震災後の1ヶ月間の全ツイッターデータを同社から提供されております。これを活用することにより、大震災後の出来事を再現して追体験することができますので、自治体や防災関係者等の訓練にも活用できるのではないかと考えております。

また、来年3月には、仙台において、国連防災世界会議が開催されます。これまで開発された耐災害ICTの研究成果の展示やシンポジウム開催を計画いたしております。東北大学や産業界と協力し、これまでの成果を世界に広くアピールする場とし、わが国発の防災ICT技術が世界に展開される契機にいたいと思っております。

当センターとしては得られた成果を速やかに社会展開することが重要であると認識し、ここでご紹介させていただいた活動を行ってきておりますが、いずれについても電気通信研究機構のご支援、ご協力をいただいておりますことを申し上げ、感謝いたします。

東日本大震災において情報通信システムは大震災に対する対応は十分ではなく、情報通信システムの機能に支障をきたすと社会の様々な活動に深刻な影響を生じることを十分認識させられました。社会インフラとして成長してきた情報通信システムが、いかなるときにも機能できるように知恵を結集して対応しなければなりません。今後とも、電気通信研究機構はじめ東北大学、自治体、民間機関から引き続きご支援を頂き、当センターの活動の充実と使命の達成に努めてまいりたいと思っておりますので、ご協力をお願いいたします。

耐災害 ICT 研究センターとの連携

独立行政法人情報通信研究機構 (NICT) と東北大学との「耐災害性強化のための情報通信技術の研究に関する基本協定」のもと、耐災害ICT研究センターと電気通信研究機構とが中心となって、フォトニック領域、ワイヤレス領域、情報分析領域の3つの分野で共同研究を実施しています。具体的には、当センターに整備された世界初の耐災害ICT研究テストベッドを活用し、「レジリエントな光ネットワーク構築のための光統合ノードの高度化」、「無人航空機を活用した無線中継システムと地上ネットワークとの連携」、「災害時に有効な衛星通信ネットワーク」、「対災害情報分析システム」、等に関する共同研究を推進しています。さらに、研究成果の社会実装に産官学で取り組むことで、災害に強い情報通信インフラの開発・実証拠点の形成を目指します。

(岩月 勝美)



WHAT'S NEW

台湾ITRIとのMoU締結 平成25年11月

東北大学電気通信研究機構は、2013年11月に台湾工業技術研究院 (ITRI) とMoUを締結し、情報通信研究所 (ICL) と協力して耐災害ICT分野の研究を進めることになりました。ICL/ITRIは、平成23年度補正予算研究開発プロジェクト「重層的通信ネットワーク」の運営委員会にオブザーバとして参加し、台湾での耐災害通信技術の研究開発状況の報告を行ってまいりました。2013年1月末には、重層的通信ネットワークプロジェクトの研究開発者とICL/ITRIの研究開発者が参加した耐災害ICTワークショップを台北で開催しました。さらに、同年9月末には耐災害ICT技術に関する研究成果の社会展開に関する意見交換をITRIで開催しました。2014年7月にはICL/ITRIにおいて共同研究テーマについて議論し、参加型WiFiネットワークとDTN/MANETとを融合した耐災害ネットワークの研究開発を協力して進めることにしました。今後は定期的に意見交換を行うと共にワークショップなどを開催する予定です。(安達 文幸)

耐災害ICT研究センター 開所シンポジウム 平成26年3月3日

本年3月3日に、東北大学片平さくらホールにおいて、独立行政法人情報通信研究機構 (NICT) 耐災害ICT研究センター開所シンポジウムが開催されました。本シンポジウムでは、耐災害ICT研究センターの庁舎が完成した機会に、災害に強い情報通信ネットワーク構築の研究開発について、産学官による研究連携と研究の方向性を紹介するとともに、研究プロジェクトの研究成果とその活用が報告されました。シンポジウムには約190名が参加し、本研究分野の関心の高さがうかがわれました。(岩月 勝美)

スマホdeリレーとマルチコプターとの通信実験が 仙台放送で放映 平成26年3月3日

平成26年3月3日の仙台放送スーパーニュースにおいて、電気通信研究機構の加藤(寧)教授と西山准教授らの研究グループが実施している耐災害通信ネットワーク構築技術の研究に関する取り組みが紹介されました。「圏外でも…震災教訓に進化する携帯電話」をテーマとした番組において、圏外でもスマートフォン同士で直接メールをリレー転送できるスマホdeリレーと、同様の機能を搭載したマルチコプター(小型無人航空機)を駆使することで、地上と上空の両方でメールをリレー転送する実験の

様子が紹介されました。スマートフォンと無人航空機とで構築される通信ネットワークは、特別な通信設備を必要とすることなく簡単に情報発信することを可能にする次世代の通信システムであり、とくに災害時の孤立地域からの緊急情報発信のための新たな手段として期待されています。(西山 大樹)



スマホ de リレーからマルチコプターにメール送信の様子

IEEE ICC 2014 平成26年6月11日

IEEE Communications Society が主催する二大国際会議の一つであるIEEE International Conference on Communications (ICC) が6月10日から14日まで5日間に渡り、今年度はオーストラリアのシドニーにおいて開催されました。同会議では、「Advanced Technologies for Disaster-Resilient Networks」をテーマに、電気通信研究機構の加藤(寧)教授がモデレータを務めるパネルセッションが開催されました。情報通信研究機構耐災害ICT研究センターから根元センター長ならびに熊谷副センター長、NTT未来ねっと研究所から高原所長、さらに電気通信研究機構から安達教授と末松教授をパネリストに迎えた同セッション

には、100名を超える参加者が詰め掛けました。世界を代表する研究者等を前に、東日本大震災を機に日本が国を挙げて取り組んでいる耐災害ICT研究開発に関する最新の取り組みと成果が報告されました。終了予定時刻を過ぎても会場からの質問が止まないなど、世界から大きな関心を寄せられていることがうかがわれました。(西山 大樹)



パネルセッション会場の様子

宮城県山元町において

災害時に有効な衛星通信ネットワークの実証実験の実施

大規模災害時に通信インフラが損壊した場合にも、その影響を受けにくい衛星通信により回線確保を円滑に行うことが重要です。この実現へ向けて、総務省「災害時に有効な衛星通信ネットワークの研究開発」(2012～2013年度)を富山高専、スカパー JSAT、スカパー JSAT、ISB、サイバー創研とともに取り組みました。開発したマルチモード VSAT



図1 今回開発したマルチモード VSAT を用いたシステムの概要

(小型地球局)は、ソフトウェアを切り替えることでスカパー JSAT EsBird サービスや LASCOM(自治体衛星通信機構)回線に接続できます。避難所などにおいては被災者自身が装置を簡単に設置・起動することができ、スマートフォンなどを用いてインターネットを利用できる環境を提供できます。また、停電時にもハイブリッド自動車の家庭用コンセントから電源供給を受けることが可能です。これらの特長の実証のために、東日本大震災で大きな被害を受けた宮城県山元町において2014年3月に実証実験を行いました。(末松 憲治)



図2 宮城県山元町における実証実験風景

宮城県角田市において

「災害に強い情報通信ネットワーク導入ガイドライン」策定を目的としたセミナーの開催

東北大学電気通信研究機構では東日本大震災の経験を踏まえ、災害に強い情報通信ネットワークの実現を目指し、平成23年度補正予算(第3号)情報通信技術の研究開発に取り組みできました。研究成果の社会展開活動の一環として、東北大学、日立ソリューションズ東日本、サイバー創研、沖電気工業は、災害発生時にも有効な情報通信ネットワークに関する調査研究に取り組み、2014年3月に角田市でセミナーを開催しました(図1)。セミナーでは、角田市に提案した地域防災システムの基本的な考え方や各要素技術を紹介し、アンケートでシステムの有効性を評価しました。

提案したシステムは、下記の2つの技術で重要拠点との通信を確保し、多様な情報収集・伝達手段と迅速な避難誘導手段を確立するものです(図2)。

(1) 重層的通信ネットワーク

災害発生時に公衆ネットワーク(携帯電話など)が利用し難くなっても、地域 Wi-Fi ネットワーク、衛星系ネットワーク、応急的なアドホックネットワークを迂回通信路として利用し、インターネット経由で通信を確保する技術です。

(2) 多層の情報配信・情報共有技術

行政から地域コミュニティへの情報発信と、複数の地域



図1 セミナーの様子(河北新報の記事)

コミュニティに跨がった情報共有を実現する技術です。デジタルデバイス解消のため高機能端末に依存せず、防災行政無線の屋外拡声子局による情報発信なども可能にします。

本システムを支える東北大学の要素技術については、安達教授(重層的通信ネットワーク)、鈴木教授(屋外拡声システム)、末松教授(自立型 VSAT 局、マルチモード小型地球局)が、その内容と効果を紹介しました。

アンケートでは、災害時通信における角田市の課題が、本システムで解決するという回答が大多数を占めました。本システムは「災害に強い情報通信ネットワーク導入ガイドライン」策定に有効活用され、ガイドラインは2014年7月に総務省より公表されました。公表後、自治体や企業から問合せがあるなど、反響が出ています。(小関 亨)

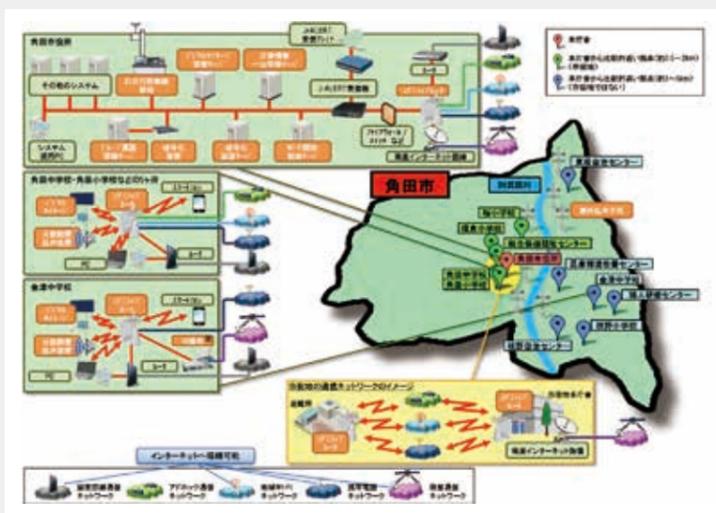


図2 角田市に提案した地域防災システム

Project report 研究最前線

災害時の情報伝達を支える知識型耐災害 ICT 技術

東北大学 電気通信研究所
コミュニケーションネットワーク(木下・北形)研究室

本研究室では、人々と知的システムの協働に立脚したサイバー社会を支える新しい情報基盤や知識型ソフトウェア、および知的コミュニケーション環境の実現に向けた基礎から応用に至る研究に取り組んでいます。中でも特に、平成24年度から総務省受託研究として推進してきた2つの耐災害 ICT 技術の研究開発成果をご紹介します。

知識型ネットワーク管理運用支援技術

災害によりダメージを受けた通信インフラを即座に復旧するために、NTT、NTTコミュニケーションズ、および富士通らと協力し、ネットワーク機能とサーバ機能を備えた可搬型 ICT ユニットの研究開発を推進してきました。この中で、本研究室が持つ知識型ソフトウェアの技術を活用し、ネットワーク機器やサーバ機器の運用に係わる管理者のノウハウを機器自身に知識として組み込むことで、機器を能動的に動作可能な情報資源(Active Information Resource: AIR)とする、知識型のネットワーク管理運用支援技術を開発しました(図1)。これにより、ネットワーク管理者が不足する災害時に ICT ユニットの障害が発生しても、障害対策作業の一部を知識型ソフトウェアが代替し、機器間の物理接続の推定、制御、および管理情報収集・

蓄積・障害診断・対策の自律的な実行を可能とすることで、必要最小限の人員により ICT ユニットの安定した運用が可能となることを示しました。

放送コンテンツと ネットコンテンツとの連携技術

災害時の利用者に対する情報の伝達・提供を支援する放送通信連携システムの協調技術として、利用者要求や放送番組(放送コンテンツ)と併せて提示すべき情報(ネットコンテンツ)の抽出や選択を系統的に行うために、放送コンテンツと関連するネットコンテンツを自動的に関連付け、要求に応じてその情報を利用者端末側に提供する技術を開発しました。

本研究開発では、放送コンテンツとネッ



図1 知識型ネットワーク管理運用支援システムのプロトタイプ



東北大学電気通信研究所
教授

木下 哲男

研究室メンバー(平成26年9月現在):
教授 木下 哲男 工学博士
准教授 北形 元 博士(情報科学)
助教 笹井 一人 博士(理学)
助教 高橋 秀幸 博士(情報科学)
研究室 Web ページ:
<http://www.k.riec.tohoku.ac.jp/>

トコンテンツとの相互関係を抽出・獲得し、その連携情報(メタ情報)を生成して保持する機能の実現を目指し、放送・ネットコンテンツに前述の AIR の枠組みを適用し、両者が協調的に動作することによって、連携処理を自律的、能動的に行う機能を開発しました。また、プロトタイプの試作と実験により、放送番組に応じて提供すべきネットコンテンツの抽出や選択が系統的に行えること(図2)、およびコンテンツ連携処理の作業負担を人手処理に比べて削減できることを示しました。

今後は、耐災害 ICT 技術の平時利用を含め、人々の安全・安心な活動を支える知的システムの研究開発を推進していく予定です。

コンテンツ表示ディスプレイ



図2 利用者指向情報提供システムの動作例

災害犠牲者の身元確認を支援する情報基盤の確立

東北大学 大学院情報科学研究科
青木・本間研究室

研究室における活動概要

私たちは、IoT (Internet of Things) 時代の到来に伴って実世界とサイバー空間の境界で重要になる、①ハードウェアセキュリティ技術、②人を見分ける生体認証技術、さらには、③コンピュータビジョンを基盤とする実世界インタフェース技術の研究に取り組んでいます。本稿でご紹介するのは、異色のテーマではありますが、大規模災害における犠牲者の個人識別を支援する取り組みです。これは②に関連して震災前から手掛けています。私たちは、これまで、指紋、掌紋、指関節紋、虹彩、顔画像など、各種の生体認証で成果をあげ、同じ原理を、歯科X線画像や医療データを活用した法医学的個人識別にも展開しています(図1)。

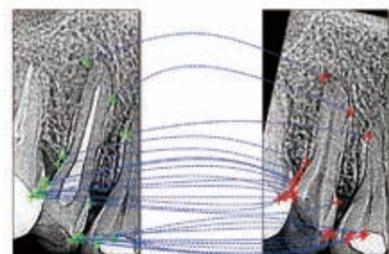


図1 歯科X線画像(口内法撮影)の自動照合技術:位相限定相関法と呼ぶ画像照合技術によって高速・高精度な画像検索を実現。法医学的個人識別の迅速化を図る。

東日本大震災における犠牲者の身元確認

東日本大震災は、このような「人を見分ける」技術の重要性を痛感する出来事となりました。震災で亡くなられた犠牲者の

遺体の個人識別は困難を極め、現在も懸命な努力が続けられています。特に宮城県は震災による犠牲者が最も多く、2014年9月11日の時点で、回収された遺体は9,538体(全国計15,889体)、行方不明者は1,261名(全国計2,601名)にのぼります。私たちは、震災当初から宮城県警・歯科医師会と連携し、いわゆる「菌型」による遺体の身元確認に当たってきました。

数千件の歯科情報いかにして照合するか

今回の震災では、これまで力を入れて開発してきた歯科X線画像照合技術が役に立つと考えて現場に入りました。しかし、実際の現場では画像データが思うように集まらず、結果的には歯科医院からカルテを取り寄せて、遺体の歯科所見との照合を行うことになりました。図2は歯科情報(生前・死後)をデータベース化し、これを照合・検索するために開発したソフトウェアDental Finderです。本システムを用いた身元確認ワークフローを構築して効果をあげました。

歯科診療情報の標準化の提唱

私たちは震災時の経験を活かし、総務省「情報通信の耐災害性強化のための研究開発プロジェクト」において、被災地で収集した遺体の歯科情報を身元確認



東北大学大学院情報科学研究科
教授(副学長 兼任)

青木 孝文

研究室メンバー(平成26年9月現在)
教授 青木 孝文 博士(工学)
准教授 本間 尚文 博士(情報科学)
助教 伊藤 康一 博士(情報科学)

研究室Webページ:
<http://www.aoki.ecei.tohoku.ac.jp/index-j.html>
「身元確認と情報技術」Webページ:
<http://www.aoki.ecei.tohoku.ac.jp/dvi/>

サーバに安全に送信し、迅速に照合するシステムを開発しました。また、厚生労働省のプロジェクトでは、南海トラフ巨大地震などに備え、歯科医療機関で蓄積される診療情報を保存・活用するためのしくみを提案しています。その切り札として「歯科診療情報の標準化」を推進しています。

震災の経験を踏まえた所感

私たちは、東日本大震災で亡くなった方の歯科所見に触れ、身近にこれほどまでに重要な意味を持つ「情報」が存在することを初めて実感しました。残されたご遺族にとって身元確認が長引くことは耐えがたい苦痛であり、ICTによる迅速化が不可欠です。今回の経験を無駄にせず、確実に社会実装へ結び付けていきたいと思えます。このたびの震災により被害を受けられた皆様に、心からお見舞い申し上げます。



図2 歯科情報照合ソフトウェア Dental Finder: 東日本大震災の際に警察で活用された。私たちの研究室が開発し、現在、全国に無償配布している(連絡先 dental@aoki.ecei.tohoku.ac.jp)。

画像認識を利用した 画像・映像符号化技術の 開発

東北大学 大学院工学研究科
大町研究室

本研究室では、様々な対象を高精度に認識できる新たな画像認識技術の開発および、画像認識技術を利用した画像・映像符号化技術の研究を行っています。特に災害時にネットワーク帯域が著しく減少した状況を想定し、人間にとって重要な情報を重視し、そうでない情報を削減することで効率の良い映像伝送を実現する方法を開発しています。具体的には、人間にとって重要であると考えられるテキスト情報を対象とし、映像中からテキストを検出してテキスト情報を高精細に伝送する手法を検討しています。

カメラにより取得された情景画像から環境中のテキストを検出する手法は種々提案されていますが、文字やテキストの画像としての特徴を用いることが一般的で、画像を二値化して二値画像中の同色の画素の塊を抽出する方法や、エッジを抽出してエッジの集中している領域を検出する方法などがあります。本研究室では、カメラから画像を取得しながら動作する実時間システムに適用することを考えて処理時間を重要視し、文字検出の各処理に必要な時間を分析しました。その結果、比較的高速なエッジ抽出結果に基づいて文字列領域の候補を抽出し、精度の高い二値化に基づく手法

で検証を行う手法を開発しました。この手法により、検出精度をできるだけ保ったまま高速化を実現することが可能となりました。

そして、テキストを検出し、テキストの部分を実圧縮で高精細に、それ以外を高圧縮で符号化することで、テキスト情報を失わずに効率の良い映像伝送を実現するシステムを構築しました。システムは送信側(サーバ)と受信側(クライアント)に分かれ(図1)、送信側ではカメラで取得された画像からテキスト領域を抽出します。そして、抽出されたテキスト領域は低圧縮で、全体の領域を縮小して高圧縮で伝送

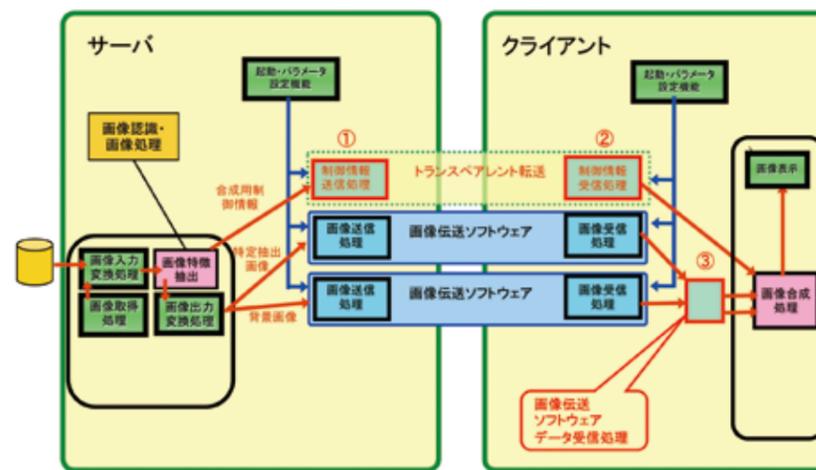


図1 画像伝送システム



東北大学大学院工学研究科
教授

大町 真一郎

研究室メンバー(平成26年9月現在):
教授 大町 真一郎 博士(工学)
助教 菅谷 至寛 博士(工学)
研究員 宮崎 智 博士(工学)
研究員 齋藤 はる奈

研究室Webページ:
<http://www.iic.ecei.tohoku.ac.jp/>

これらの画像を統合し、1枚の画像として表示します。この処理により、テキスト領域は高精細なまま低レートでの画像伝送が可能となります。

その他にも、文字の可読性を利用した画質の評価法を提案し、画像圧縮に応用しています。これにより、可読性を保ったままできるだけサイズを小さくするなどの処理が可能になります。また、テキスト部分を画像ではなくテキストとして伝送して合成する手法など、既存の枠組みにとらわれない様々な試みにより、画像・映像符号化の新しい技術を開発しています。

新副機構長挨拶

東北大学電気通信研究機構
副機構長

坂中 靖志

平成2年早稲田大学大学院理工学研究科修士課程修了、同年郵政省(当時)入省。最近では総務省において第4世代移動通信システムの国際標準化、ITS無線システムの高度化、ケーブルテレビの高度化等に従事。前職は情報通信研究機構(NICT)において国際推進業務を担当。

本年8月11日に東北大学電気通信研究機構の副機構長に着任いたしました坂中靖志です。どうぞよろしくお願い申し上げます。

東日本大震災の日、私は総務省情報流通行政局衛星・地域放送課においてケーブルテレビのデジタル化に取り組んでおり、午後2時46分には本省11階の会議室で全ブロックの総合通信局の放送課長・有線放送課長と、7月24日の地デジ完全移行に向けた最終打合せを行っている真最中でした。

東北総合通信局の課長はすぐには仙台に戻ることができず、また、仙台の合同庁舎も退去命令が出ていたことから、東北地域のケーブルテレビの被災状況や復旧状況の把握は本省が直接行うことになり、私自身もケーブルテレビ事業者に何度も連絡を取ろうとしましたが上手く行かず、改めて通信インフラの脆弱性を痛感しました。そしてその後、衛星・地域放送課において、大震災を踏まえたケーブルテレビの安全・信頼性基準の

策定や災害時におけるケーブルテレビの応急復旧技術の開発に取り組みました。

平成24年8月には独立行政法人情報通信研究機構(NICT)の国際推進部門に出向し、今度は東北大震災を踏まえて国際電気通信連合の電気通信標準化部門(ITU-T)に設立された耐災害フォーカスグループ(FG-DR&NRR)の活動に携わりました。具体的には、耐災害ICT研究センターの成果がレポートに反映されるよう支援を行うとともに、東京で会合が開催された際には、各国からの参加者に被災地の模様や復興状況を見学していただく機会を設けました。

そして、このたび、東北大学の立場から災害に強い情報通信ネットワークの研究開発や実証実験に携わることとなりました。これも何かの御縁だという思いを禁じ得ません。誠に微力ではございますが使命感を持って取組んで参りたいと思いますので、どうぞ宜しくご指導のほどお願い申し上げます。

イベント
カレンダー

国際会議2014年アジア・パシフィックマイクロ波会議
(2014 Asia-Pacific Microwave Conference,
APMC 2014)

日 時：平成26年11月4日(火)～7日(金)
場 所：仙台国際センター(仙台市)

MWPシンポジウム「スマート化とレジリエンスを
実現するエネルギーインターネットとそれを支える
最新技術動向」

日 時：平成26年12月5日(金)
場 所：早稲田大学グリーン・コンピューティング・
システム研究開発センター

Broadband Access Communication Technologies
IX (SPIE Photonics West), Special Session, “Resilient and Green wireless access networks for future mobile technologies”

日 時：平成27年2月7日(土)～12日(木)
場 所：サンフランシスコ

国連防災世界会議

日 時：平成27年3月14日(土)～18日(水)
場 所：仙台

編集
後記

今夏は風水害や土砂災害が多発しました。地球温暖化による異常気象が原因とも言われております。今後、これまでに経験したことがない自然災害に対峙し、これを克服することが喫緊の課題であると感じています。これまでの耐災害ICT研究開発プロジェクトの研究成果を一日も早く社会実装すべく、産官学が連携し、それぞれの持ち味を活かして取り組んでいきたいと思っております。(1)

編集委員 (敬称略 五十音順)

安達 文幸 / 石川 いずみ / 伊藤 保春 / 岩月 勝美 (委員長) / 北形 元 / 坂中 靖志 / 末松 憲治 / 中沢 正隆

お問い合わせ

ROEC

東北大学電気通信研究機構

〒980-8577 仙台市青葉区片平二丁目1-1

TEL/FAX ● 022-217-5566 URL ● <http://www.roec.tohoku.ac.jp/>

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。

GREEN PRINTING APP
印刷0054
この印刷物は、環境に配慮した原料と工場で製造されています。RICE
INK