NICT NEWS

国立研究開発法人
情報通信研究機構

No.3
2021
通巻487

FEATURE

耐災害ICT 特集

Interview

大災害に対処できる耐災害ICTとは何か?
コロナ禍の今こそ非常時に役立つ技術が求められる

CONTENTS

NICT NEWS 2021 No.3 通巻487
国立研究開発法人情報通信研究機構

FEATURE

耐災害ICT特集

Interview

1 大災害に対処できる耐災害ICTとは何か？
コロナ禍の今こそ非常時に役立つ技術が求められる
鈴木 陽一

4 基盤領域研究室の取組
光ネットワークのレジリエンス向上に向けて
淡路 祥成

6 耐災害性を備え、スマートな社会インフラに資する
分散型エッジクラウドシステムに向けて
大和田 泰伯／久利 敏明

8 リアルタイム社会知解析技術の研究開発
大竹 清敬

10 第5期中長期計画を開始しました（概要）

TOPICS

12 NICTのBeyond 5G/6Gに向けた取組
— ホワイトペーパー公開、公募型委託研究開発も活用し日本のB5G/6G研究開発を牽引 —

13 NICTのチャレンジャー File 16　徐 蘇鋼
ディスアグリゲーション化＋オープン化による
光ネットワークのレジリエンシー向上へ

INFORMATION

14 オープンハウス2021　オンライン開催のお知らせ
14 鈴木陽一 耐災害ICT研究センター長　第72回日本放送協会
放送文化賞を受賞
14 NICT SEEDs集のお知らせ

表紙写真：耐災害ICT研究センターサーバールーム
言語処理の研究開発に必要となる言葉データ（コーパス）を大規模に蓄積し、人工知能を構成するために必要となる様々なモデルの研究開発やSNS等に流通する膨大なテキストをリアルタイムに分析し災害時に分かりやすく提供するシステムの運用など、大規模言語データを対象とした大規模計算等を行っています。基礎研究から社会実装に至る様々な研究開発フェーズを支えています。

左上写真：耐災害ICT研究センター
耐災害ICT研究センターは、東日本大震災後の2012年4月に設置され、当初は東北大学片平キャンパスほか複数箇所に分かれて研究開発を進めていました。2014年3月、同キャンパスの東北大学電気通信研究所本館の真向かいに新築された建物に集合し、研究開発と、その成果の社会実装や連携拠点機能の強化に向けた活動を進めています。

FEATURE 耐災害 ICT 特集
Special Issue on Resilient ICT

Interview

大災害に対処できる耐災害ICTとは何か？ コロナ禍の今こそ非常時に役立つ技術が求められる

耐災害ICT研究センター

この四半世紀余の間に、阪神淡路大震災、東日本大震災、熊本地震と多くのひとの記憶に残る大災害が続いている。また度重なる豪雨による洪水や土砂崩れなど、温暖化との関係が疑われる気象災害の発生も著しい。さらに2019年には状況把握が困難な中で全世界に広がった新型コロナウィルス感染症が現れている。

「災害列島」と言われる日本。わたしたちは、どのように災害からのリスクを軽減し、危機を乗り越えていけばよいのか。頻発化かつ激甚化する大規模自然災害から新たな感染症の脅威まできわめて大きなスケールで生じている様々な事象に対応していくこと、その鍵を握るのは情報通信技術（ICT）だ。NICTには東日本大震災の教訓を生かすことをめざし耐災害ICT研究センターが設置されている。今回は鈴木陽一研究センター長に話を聞いた。　（本インタビューは2021年1月29日にリモートで行われたものです。）

鈴木 陽一（すずき よういち）

耐災害ICT研究センター＊
研究センター長

大学院博士課程後期3年の過程修了後、東北大学助手、助教授を経て、1999年同大学電気通信研究所教授、2019年同大学名誉教授。聴覚および多感覚知覚過程と音信号処理システムなどの研究に従事。2017年NICTに参画。工学博士（1981）。2021年4月から、NICT R&Dアドバイザー、東北文化学園大学工学部教授。

＊令和3年3月現在の所属・役職で記載しています。

――耐災害ICT研究センター設立の経緯について教えてください。

鈴木　大きな災害とICTの関係が意識され始めたのは1995年の阪神淡路大震災の時からです。当時は公衆電話以外の固定電話が何日もつながらなくなり、交通機関の途絶もあいまって、被災地中心部がドーナツ状の情報空白地域になりました。当時はまだ携帯電話普及率が高くありませんでしたが、PHSや携帯電話はつながったことから有用性が意識されました。このことも契機となり、2011年の東日本大震災のときにはほとんどの人が携帯電話を持つようになっていました。しかし、巨大な地震と津波によって電話会社の局舎や携帯電話の基地局の多くが倒壊し、東北地方では固定電話回線の2/3以上が不通となり、携帯電話では基地局約2万9000局が蓄電容量の枯渇もあいまって停止し、使えない地域が多発しました。光ネットワークも大きな被害を受けました。

このように広域にわたって社会の重要インフラである情報通信基盤に深刻な被害が発生したため、被害状況の把握に致命的な遅れが生じ、被災住民の安否情報や復旧・復興業務の推進に大きな支障が発生してしまいました。

政府の災害対応は素早く、すぐに補正予算が組まれ、総務省は災害に強いICTを研究開発し社会に実装していくことを目指した研究開発プロジェクトを多数立ち上げました。この研究分野は耐災害ICTと呼ばれるようになっていきました。また、NICTでも3つのプロジェクトが立ち上がりました。

1つは情報通信の背骨とも言える光ネットワーク、2つめは衛星の利用を含

Interview

大災害に対処できる耐災害ICTとは何か？ コロナ禍の今こそ非常時に役立つ技術が求められる

めたワイヤレス（無線）ネットワーク、３つめがSNSなどインターネット上の大量の情報を「社会知」としてとらえ、災害情報をリアルタイムに解析する技術です。

これら３分野の研究プロジェクトから成る組織が、震災の翌年平成24年（2012年）4月に発足しました。これが耐災害ICT研究センターです。

――仙台に設立されたのはやはり震災で大きな被害を実際に体験した大都市ということからですか。

鈴木　それは重要な要因だったと思います。さらに、東北大学は1935年設立の電気通信研究所を擁しているなど、ICT分野の研究が大変活発ですので、耐災害ICTの研究開発を進めるうえで適切な連携組織と考えられたこともあるでしょう。東北大学には、2011年10月に耐災害ICT 研究を推進する組織として電気通信研究機構が設置され、研究連携を進めてきています。また、2012年5月には耐災害ICT 研究協議会が設立されました。東北大学、総務省、NICT、さらには民間企業や大学関係者などが連携・協力して、耐災害ICT研究を進め、成果を社会で最大限に活用することを目指した活動を進めています。

■光・ワイヤレス・リアルタイム社会知

――研究の3つの柱について詳しく教えてください。

鈴木　これらの研究は、基盤領域研究室と応用領域研究室で推進されてきています。

基盤領域研究室では、大災害発生時の通信の混雑を緩和する技術、また、いち早く復旧させるための研究開発を行っています。緊急時には、光通信経路の切り替えやトラヒックの分散を機動的・自動的に行えることが重要です。そのため、従来の光スイッチング技術よりも切り替えや分散を高速で柔軟に行うことができる基盤技術の研究を進めてきました。

また、光ネットワークを応急復旧させるための技術として、光通信の中継局が倒壊した場合でも地中で生き残っている光ファイバーケーブルを活用し、ポータブル光増幅器を間につないで暫定的な復旧措置を行う技術などの研究を行っています。

近年は、光ネットワークの状態を平時から常時観測し、不具合の予兆をいち早く検出し、自動的に対応することを目指した技術の研究も進めています。

応用領域研究室には2つのプロジェクトがあります。ワイヤレス通信応用プロジェクトでは、ユーザに最も近いところでアクセスの断絶がおきにくい柔軟なネットワークの構築技術を中心に研究してきました。

代表例がNerveNetです。ユーザの近くまで敷設されているアクセスネットワークは、枝分かれしたツリー状のネットワークで構成されています。しかしながら、枝分かれの根元や途中の回線に障害が発生すると、その傘下のネットワークはすべて使えなくなってしまいます。NerveNetは、ネットワークのどの部分が切断されても、つながり続けるという利点をもつメッシュ状のネットワークです。Nerveとは神経のことです。生物の中枢神経網は、環境に応じて神経ネットワークが変化する性質を持っています。それに倣って名付けられました。現在では非常に小型のシステムも開発されており、どこにでも即座に自営の通信網を構築することができます。

もうひとつはリアルタイム社会知解析プロジェクトです。ツイッターなどSNSに投稿された膨大な量の投稿を直ちに収集解析し、被災者に有用な情報を素早く伝えるものです。

対災害SNS情報分析システム（DISAANA）*1は、例えば「仙台では何が不足していますか」と入力すると日本語のツイートの分析・抽出結果が表示されるシステムで、熊本地震のときに実際に活用され高い評価を得ました。その後、被害状況全体を把握できるように災害関係の情報分析・抽出結果をコンパクトにまとめて表示する災害状況要約システム（D-SUMM）*2の研究開発を進めています。これらはNICTのウェブ上で試験公開していまして、沢山の実証実験の結果も活用しながら研究開発を続けています。

ただ、ツイッターですと人々のつぶやきを待たねばなりません。そこで、人間の代わりに被災者や救援者との間に立ち、情報収集と配信をインタラクティブに行う防災チャットボット（SOCDA）*3の開発を民間企業などと共同で進めています。既に、神戸市や三重県などで実証実験が行われ、実際の台風時にも活用されています。

このほか、NICT全体としては、スマホの画面にしゃべった文字を表示し聴覚の弱い方を支援するアプリ「こえとら」・「SpeechCanvas」や、航空機搭載合成開口レーダ（Pi-SAR2）など、多方面にわたって災害への対応力を強くする研究開発成果があります。

■ウィズコロナと耐災害ICT

――コロナ禍でテレワークが一気に普及しました。耐災害ICT研究を推進してきた立場から、どうご覧になりますか。

鈴木　新型感染症が、災害などと並び、社会の安全・安心を損ねるものであることは間違いないでしょう。予測が難しい非連続的な変化という形で現れますから、突発的な事態に社会が対応していかなければいけません。

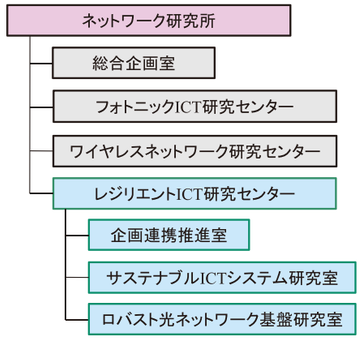
現在、内閣府で「第6期科学技術・イノベーション基本計画」（2021～2025年度）の策定が進んでいます。その中で、自然災害と感染症は社会に非連続的な変化をもたらす社会的リスクであると表現されています。

社会的リスクに対応していく一つの視点としてレジリエント（resilient）という概念があります。レジリエントとは、弾力のある様を言い表した言葉で、強靭さだけではなく、しなやかな復元力、対応力をも備えていることと言えます。未知の感染症によるパンデミックはこれからもあり得ます。その視点からも、今後のICTは、レジリエント性を強める必要があるでしょう。例えばIoTで平時から継続的に情報を集め、状況の変化を常にモニターしながら、緊急時には、速やかにしなやかに対応しICT機能を維持し続けられる技術などです。

このような技術はNICTだけでできるわけではありません。これまで以上に様々な組織との連携を図っていく必要があるでしょう。

――では10年・20年先にはどのような技術が出てくるのでしょうか。

鈴木　AIの有効活用がポイントだと考えます。近未来の社会では、平時から、遠隔にある人と機械が連携し、協働作業を行うことが普通になります。例えば災害現場などの非常に困難な環境で人間が一群のロボットたちと一緒に救難・復旧作業をするシーンも出てくるでしょう。AIも上手に活用することにより、通信環境が劣悪な所でも何とかつながり続ける。それでも万が一、人間の判断の応答が遅くなった場合はロボット（AI）が自らの判断で適切な行動ができる。このようにAIは、強靱さとしなやかな対応力を併せ持つレジリエントなICTの重要な要素技術になると期待できます。逆に、自動化され遠隔制御される機械との役割分担と協働を支える、人間たちと機械群とのインターフェイス技術、インタラクション技術にもレジリエントな思考が必要になっていくと考えます。



レジリエントICT研究センター組織図
（令和3年4月1日～）

新型コロナの影響で、在宅勤務をするケースが増えてきました。今年から入社してくる若い人は最初から在宅勤務になる可能性がありますから、まさに在宅勤務ネイティブな社会人が生まれることになります。リアル社会の人間関係をしっかり保ちながら、サイバー空間を活かして仕事をしていく、この両立もいわばレジリエントの一面です。未来社会の基盤となるICTの創出が、レジリエントを大事なキーワードとして進むことを期待したいと思います。

（編集部注）
「オープンイノベーション推進本部ソーシャルイノベーションユニット耐災害ICT研究センター」は、本年4月から「ネットワーク研究所レジリエントICT研究センター」に改組されました（上図参照）。

＊1 DISAANA：DISAster-information ANAlyzer
＊2 D-SUMM：Disaster-information SUMMarizer
＊3 SOCDA：SOCial-dynamics observation and victims support Dialogue Agent platform for disaster management

Column

耐災害ICT研究シンポジウム2021を開催

NICTでは、3月24日、総務省、東北大学及び耐災害ICT研究協議会との協力により「耐災害ICT からレジリエントICTに向けて」と題する研究シンポジウムを開催しました。講演では、近年の非常災害時の通信確保にまつわる技術・政策動向から、国民一人ひとりに及ぶ災害となった新型コロナ感染症に対するICTの貢献、社会インフラとして超スマート社会に期待される電力・情報通信融合ネットワーク構想、災害対策を支援するAIの可能性まで、オンライン開催を生かした多様な参加者（全国から200人超の接続）により新たな研究課題への議論を深めました。

全国からの参加者と質疑応答

基盤領域研究室の取組

光ネットワークのレジリエンス向上に向けて

淡路 祥成
（あわじ よしなり）
耐災害ICT研究センター*
基盤領域研究室
室長

大学院修了後、1996年、郵政省通信総合研究所（現NICT）に入所。光信号処理、光増幅器、光パケットスイッチングなどに関する研究に従事。2004～2006年、内閣官房にて情報セキュリティ政策に従事。2012年第44回市村学術賞貢献賞、2016年フジサンケイ ビジネスアイ 第30回先端技術大賞特別賞、2020年前島密賞。電子情報通信学会、IEEE会員。博士（工学）。

*令和3年3月現在の所属・役職で記載しています。

本稿では、光ネットワークのレジリエンス向上に向けた基盤領域研究室の取組についてご紹介します。光ネットワークは固定的な設備でサービスを維持しているため、耐災害性の向上に向けて、広域ネットワークでの輻輳（ふくそう）の緩和と、損壊した地域の光ネットワークの応急復旧について研究を行っています。

■弾力的光スイッチング

大規模災害時には、設備の被災や故障によって、通信障害や輻輳が起こりやすくなります。このような通信障害や輻輳を早期緩和する技術は、安定した通信を提供するために冗長系を整備した光ネットワークに必要な技術です。その一つとして、光通信経路（光パス）切替・新規光パス設定の高速化が課題となっていますが、光パス切替・設定に伴う光パワー変動抑制のため、従来技術では対象とする光パス数に比例して秒～分単位の時間を要します。

光パワー変動を抑制しつつ高速な光パス切替・設定を可能にするため、パワー急増緩和光増幅技術、多波長信号同時切替技術、波長多重光信号の高速等化技術をあわせた弾力的光スイッチング技術（図１）の研究開発を進めてきました。従来方式では、135秒要した4波長の光パス削除・設定を9秒に短縮し、光パワー変動を抑制しつつ高速な光パス切替・設定が可能であること、さらに従来200ミリ秒以上要した波長多重信号のパワー等化を2ミリ秒以下で高速等化し（8波長時）、不測の光パワー変動時でも高速な変動抑制が可能であることを実証しました。

この技術の早期実用化のため、既に設置されている通信装置に追加的に接続し、新規光パス設定の高速化が可能な高速等化サブシステムも研究開発中です。また、本システムを用い、東京大手町－東京小金井市間に敷設されたJGNテストベッドの商用通信装置にて、任意の波長信号を追加したときのクライアントサービス開始時間が、1,2,3ホップ全てのケースで10秒以上高速化されることを確認しました。

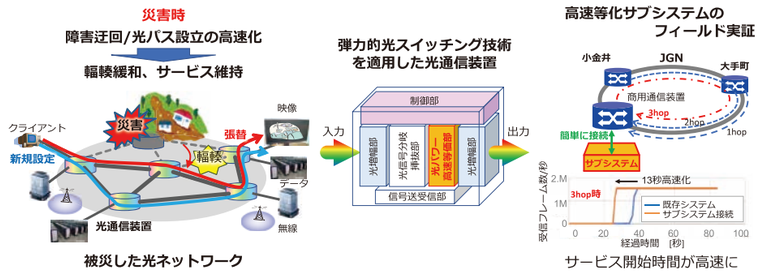


図1　弾力的光スイッチング技術を適用した光通信装置の概念図と導入効果及び高速等化サブシステムのフィールド実証

■異種パケットトランスポート網間の相互接続

これまで、NICTでは次世代の長距離超大容量光パケット・パス統合ネットワーク（以下、「光統合ネットワーク」）技術の研究開発を進めてきました。発展的研究の一つとして、年々増大するトラヒックを収容するとともに、災害時における応急復旧に資するために、光統合ネットワークと異種パケットトランスポート網間の相互接続の研究開発を行っています。現在、広く建設・運用されている既存MPLS網や広域イーサネットを対象とし、図２に示すように、光統合ネットワークを中核として、災害時に分断された異種トランスポート網を応急復旧的に繋げ・中継するための相互接続技術及びオーケストレーション制御技術についての実証実験を行っています。この技術を利用して、平常時に光統合ネットワークで異種トランスポート網のトラヒックを収容するだけではなく、災害時においては、分断・孤立した生残異種トランスポート網資源と光統合ネットワークを応急復旧的に相互接続し、トランスポート機能を素早く再建することを通じて、中断された通信を早急に復旧することができます。他方、光統合ネットワークにおけるトラヒックが一時的に激増する場合には、光統合ネットワークの輻輳緩和対策として、トラヒックの一部をほかの利用可能な異種トランスポート通信資源に迂回・分散することを通じて、輻輳を緩和することも可能になります。

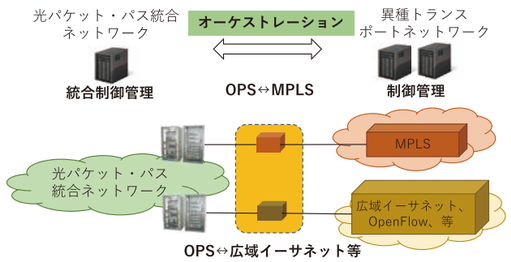


図2　光統合ネットワークと異種トランスポートネットワークとの相互接続技術に関する研究開発

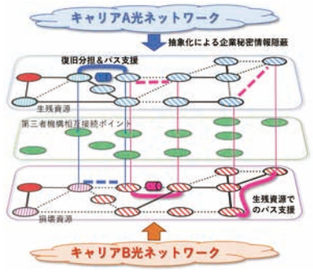


図3　キャリア間相互支援、相互接続の促進技術に関する研究開発

■キャリア間連携の促進

大規模災害時に、通信インフラが広く損壊した後には、通信機器やファイバリンクなど大量の復旧資源が必要になる一方、通信キャリアが単独で大量の通信資源を短時間に調達・復旧できないおそれがあります。この問題に対して、同じ災害地域内の複数の通信キャリアの連携を通じて生残資源に基づく光パス支援を相互提供・利活用することは、通信の早期復旧に大いに寄与すると考えられます。そこで、当研究室では異なる通信キャリア間に復旧に関する光パス支援の需要と供給などの情報共有及び連携戦略の最適化に資するために、第三者仲介というモデルを提案し、複数の通信キャリアと連携して、異なる通信キャリア網内の生残した通信資源をキャリア間で相互利用する方式について研究開発を行っています。具体的には、図３に示すように、通信キャリア各自の物理ネットワークトポロジーを共通の論理トポロジーに抽象化することを通じて、通信キャリア網内の情報の漏洩（ろうえい）を防止しながら、最適な連携復旧戦略を策定する技術を開発しました。この連携戦略で、キャリア間に生残資源に基づく光パス支援を効率よく相互提供・利用でき、また、損壊した通信インフラの復旧タスクをキャリア間に効率よく分担でき、大規模災害後の早期復旧に寄与することが期待されます。さらに、策定した連携復旧案に基づいて、異なるキャリア網内の生残資源と優先復旧された資源に基づく光パス支援を相互提供する相互接続制御技術の研究開発を進めており、実証実験を行っています。

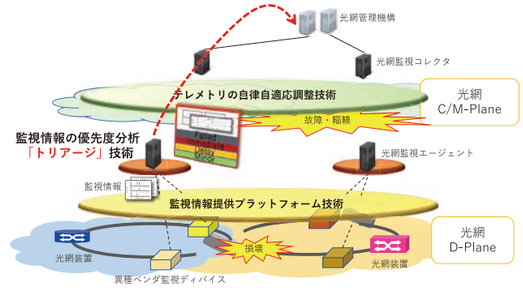


図4　光網監視におけるロバストなテレメトリフレームワーク技術に関する研究開発

■ロバストなテレメトリに向けて

災害時に適切な物理網制御を行うためには、光網機器・光信号等の詳細な監視機能が必要不可欠です。このため、無線メッシュネットワーク、4G、衛星、インターネット等の多種多様なアクセス手段により建設された臨時C/M-Plane網を利用して、喪失した光網の監視機能を素早く再建するロバストなテレメトリ技術の研究開発を計画しています。災害や故障により光網のC/M-Plane網の性能が劣化また不安定になり、正常なC/M-Plane網の利用を前提として開発された従来方式の光網監視テレメトリシステムが機能しなくなる問題に対して、「C/M-Plane網の劣化、特に災害・故障に強いロバストなテレメトリが一体可能か」、「チャレンジとなる関連課題・特に必要技術のフレームワークはどのようなものか」という課題設定を行い、試験的に研究開発を行っています。図４に示すように、異種ベンダ監視デバイスをオープンなAPIにて共通の監視情報提供プラットフォームに統合する技術、不安定かつ限られたC/M-Plane網帯域を利活用するために光監視情報の優先順位を分析・区別する光網監視エージェント技術、監視情報の「トリアージ」技術、さらに、不安定なC/M-Plane網に自律的に適応し最適なテレメトリシステムを自動的に調整する技術を含むフレームワークに関する実証実験を行いました。故障や災害中の光網の情報収集・性能分析が可能であることを実証し、次期中長期計画における更なる研究の展開に大いに寄与しています。

本課題は、日米連携プログラムJUNO2の一環として実施したものです。

耐災害性を備え、スマートな社会インフラに資する分散型エッジクラウドシステムに向けて

大和田 泰伯
（おおわだ やすのり）
耐災害ICT研究センター*
応用領域研究室
主任研究員
大学院修了後、新潟大学災害復興科学センター（現災害・復興科学研究所）特任助教、株式会社スペースタイムエンジニアリング社長を経て、2013年NICT入所。災害に強い分散型無線アクセスネットワークシステムの研究開発に従事。博士（工学）。

久利 敏明
（くり としあき）
災害ICT研究センター*
応用領域研究室
室長
大学院博士課程修了後、1996年、郵政省通信総合研究所（現NICT）に入所。光通信システム及び耐災害ICTシステムの研究開発に従事。博士（工学）。

*令和3年3月現在の所属・役職で記載しています。

大規模災害時には、通常とは異なり、安否確認や被害状況確認などのために一時的な通信需要急増による輻輳（ふくそう）や、既存通信インフラの損傷により、公衆通信手段が使用できなくなる可能性があります。例えば近い将来に発生が予測される南海トラフ地震では、インターネットにつながる携帯電話や固定電話等の公衆通信網が数週間以上にわたり途絶する可能性が高いと示唆されており、そうした事態に社会インフラ全体で備える必要性があります。一方、Society 5.0では、フィジカル（現実）空間にある情報をセンサ等で集め、収集されたデータを基にサイバー（仮想）空間でフィジカル空間を再現するデジタルツイン技術や、アクチュエータ等を介してフィジカル空間にも作用するサイバーフィジカルシステムにより、スマートな社会を実現することを目指しています。

■レジリエントなICT基盤としてのNerveNet

スマートな社会を実現するためのインフラには、高速・低遅延・多数接続が可能な通信技術だけではなく、災害等による通信需要やネットワーク構成等の急激な変化に対し、自律性と弾力的な対応力（resilience）が求められます。

我々は、将来の社会インフラが備えるべきICT（情報通信技術）の一つとして、自律分散型のエッジコンピューティング機能を内蔵するネットワークシステム「NerveNet（ナーブネット）」の研究開発を行っています。NerveNetは、網の目状のネットワークを構成することで切れにくいネットワークを実現しつつ、一箇所の障害でシステム全体の停止につながる集中制御の欠点を克服するために分散型のネットワーク制御の構造とし、装置内の計算機資源でアプリケーションも自律分散的に稼働できる設計になっています。これらの主要機能により、集中制御を行う装置からネットワークが孤立した場合でも孤立エリア内で通信サービスを継続でき、装置同士が互いに接続された相手の装置を発見しながらアプリケーションサービスも継続できます（図1）。

これまでに、前述の主要機能を実装して開発したNerveNet専用装置が、和歌山県西牟婁（にしむろ）郡白浜町や立川広域防災基地等で実際に利用されています。我々は、NerveNetへの新たな機能の追加だけでなく、装置や機能の選定も含めて様々な用途や目的に合わせて自由に設計できるよう、機能のソフトウェア化や最小構成への分離化も進めています。機能自体もユースケースに合わせて選択できるようになることで、高速広帯域な通信が求められるユースケースではレイヤ２スイッチ機能部にハードウェアスイッチを選択し、IoT向けのユースケースでは全て必要最小限のソフトウェア構成にしたうえで安価なシングルボードコンピュータを選択するなど、用途や目的に応じて適切にハードウェアや機能を選択できるようになります。新たな機能の一例では、NerveNetで構成されるレイヤ２の閉域ネットワークを既存のインターネット等の上にオーバーレイで構成できるネットワークスライシング機能も実現できるようになりました。これまでは固定無線回線（FWA）や光ファイバ等の物理専用線を用いて自営のネットワークを構成する必要がありましたが、この技術により、

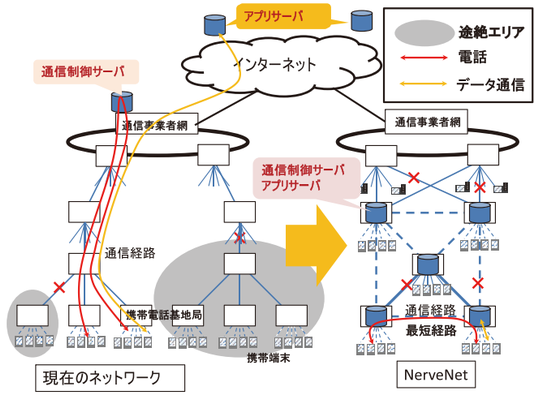


図1　NerveNetの特徴

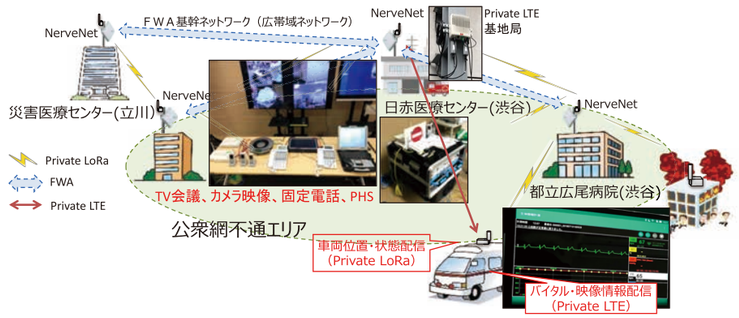


図2　訓練時におけるシステムの全体構成

既存の商用回線やインターネットを利用して、レイヤ２の閉域ネットワークをメッシュ状に構成することが可能となりました。その他、LPWA（Low Power Wide Range）技術の一つであるプライベートLoRaと、NerveNet上位層のサービス機能が持つデータ同期共有サービスと組み合わせたLoRaフラッディング技術も開発しました。この技術は、NICT総合テストベッドのキャラバンテストベッドとしても提供を開始しており、IoT用途への展開の幅を広げています。

■災害医療における活用事例

都内の災害拠点病院間を結んだ自営ネットワークにより、域内搬送や広域搬送の連絡訓練で利用する実験を行いました。具体的には、首都直下型地震により都心部でインターネットや携帯電話が利用できなくなった想定の下で、FWAを複数用いてNerveNet専用装置間を網目状に接続した基幹的な自営ネットワークを構築し、複数の災害拠点病院間でテレビ会議や電話等を用いて搬送患者の受入調整を行う訓練に利用されました（図2）。また、公共ブロードバンドの周波数（中心周波数195 MHz、帯域幅5 MHz）を用いたプライベートLTE基地局装置を災害拠点病院屋上へ設置し、プライベートLTE端末とソフトウェア化されたNerveNet機能が実装された小型汎用ＰＣを緊急車両に載せ、患者さんを搬送する移動中の緊急車両内の映像や心電図、心拍、酸素飽和度等のバイタル情報を、プライベートLTEとNerveNetを介してリアルタイムに伝送することにも成功しました（図3）。さらに、LoRaフラッディング技術を搭載したRaspberry Piを用いた緊急車両の状態や位置等の資源把握のアプリケーションも同時に実施し、拠点病院にてその情報がタブレット上に表示できることを実証しました。

図3　NerveNetとプライベートLTEを用いた通信実験と訓練時の様子（2018年12月1日）

■今後の展望

我々が開発してきたNerveNet技術は汎用・安価な小型コンピュータを用いてネットワークの仮想化環境を容易に提供できますので、昨今のコロナ禍では、NerveNet装置を仮設の療養施設（ホテル）など臨時拠点の既設LANに接続するだけで論理的に分離された専用ネットワークを容易に構築できます。また、既存LANを併用しながら、臨時拠点に病院内と同じネットワークサービスの迅速な展開もできるようになります。これにより、感染症拡大防止に資する、既設・臨時医療拠点間の医療情報ネットワークの拡張構築や情報共有のオンライン化、さらにはテレワーク等の新たな生活様式にも貢献できるものと期待しています。

我々は今後、Society 5.0に資するサイバーフィジカルシステム、デジタルツインを実現するためのプラットフォーム技術として更に発展させた技術開発を進めていく予定です。その一つが、ネットワーク機能だけでなくアプリケーションサービス機能も含めた運用面での自律分散化と自己組織化機能です。それらにより将来的に、利用者近くに遍在する様々な情報通信資源（ネットワーク資源や計算機資源だけでなく、実世界上の様々な資源を含む）を自律的に検出・共用しながら有効に活用しつつ、環境や需要の変化に合せて機能やサービスを自律的に再構成可能な情報通信プラットフォームの実現を目指します。

リアルタイム社会知解析技術の研究開発

大竹 清敬
（おおたけ きよのり）
耐災害ICT研究センター*
応用領域研究室
上席研究員

2001年大学院修了後、ATR音声言語コミュニケーション研究所を経て、2006年より情報通信研究機構。自然言語処理、音声言語処理などに関する研究に従事。博士（工学）。

*令和3年3月現在の所属・役職で記載しています。

耐災害ICT研究センター応用領域研究室では、東日本大震災時に示されたSNSの可能性に着目し、デマや不確かな情報への対応も考慮して、膨大なデータの中から求める情報へ容易にアクセスすることができるシステムの研究開発を実施してきました。本稿では、当研究室にて進めてきたリアルタイム社会知解析プロジェクトの取組について紹介します。

■背景

2011年に起きた東日本大震災では、当時、日本で徐々に広まりつつあったSNSが、安否の確認から各種被害情報の共有、救援情報の収集等に活用できる可能性が示されました。一方で、誰もが容易に情報発信できるために、デマや不確かな情報により実社会もたやすく混乱すること、また、膨大な量のデータが行き交うSNSから求める情報を得ることが容易ではないことも認識されました。こうした問題にも対応しつつ、SNS上の災害関連情報を分析することで、災害対応を支援する技術の研究開発を開始しました。

■対災害SNS情報分析システム DISAANA（ディサーナ）

耐災害ICT研究センター発足当初、Web上の膨大なテキストを用いて質問応答をする大規模Web情報分析システムWISDOM X（ウィズダム エックス）*1の研究開発を進めていましたが、ここで用いられている技術をツイッターへ応用する形で対災害SNS情報分析システムDISAANA*2の研究開発を開始しました（2012年4月）。プロトタイプシステムの開発と並行して、東日本大震災の被災地の自治体関係者、ボランティア団体関係者等に、東日本大震災時の情報取得の問題、DISAANAのプロトタイプシステムへの感想などをヒアリングして回りました。DISAANAは、WISDOM Xの技術を活用した質問応答システムと言えます。一方、被災地におけるヒアリング時に、逼迫（ひっぱく）した状況下では質問を入力するのは困難であり、また、速やかな意思決定のためには被害状況がA4一枚程度にコンパクトにまとまっていることが肝要であるとの示唆を得ました。

AIが人間の代わりにSNSの投稿を読み、災害関連情報があればそれを自動的に抽出するという仕組みの検討は既に始めていましたので、指定された自治体の災害関連情報を自動的に抽出し、出力する機能（エリア検索と命名）を実装し、質問応答機能と併せて2015年4月にDISAANAの試験公開を開始しました。デマへの対応については、質問の回答を検索すると同時にそれと矛盾する内容も自動で検索し、情報の真偽を判定する判断材料を提供するようにしました。具体的には、回答及びそれと矛盾する内容の両方が見つかった場合には、どちらか一方が誤りである可能性があることから、回答を提示する際に注意を促し、矛盾する情報と併せて両論併記します。

■災害状況要約システム D-SUMM（ディーサム）

被災地のヒアリング時に示唆されたコンパクトにまとめるという機能については、2014年に開始された内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の下で研究開発を進めました。類似の表現をコンパクトに要約し整理できるようにしたうえで災害関連情報を自動的に抽出するAIの学習データを増強し、エリアごと、カテゴリーごとに要約する、要約結果を地図上へ表示するといった各種機能を実装し、2016年10月にD-SUMM*3の試験公開を開始しました。

これらのシステムの試験公開の後、2016年4月の熊本地震ではDISAANAが、2017年7月の九州北部豪雨ではDISAANA・D-SUMMの両方が実活用されました。また、自治体の防災訓練等においてもご活用いただき、関係者から貴重なご意見を頂き改良を重ねてきました。

また2017年度からは総務省の「IoT/BD/AI情報通信プラットフォーム」社会実装推進事業が開始されDISAANA・D-SUMMの技術をコアとするプラットフォームの研究開発を通してその社会実装が進められました。2020年7月からは民間企業（NEC）による両技術を活用したサービスが開始されました。

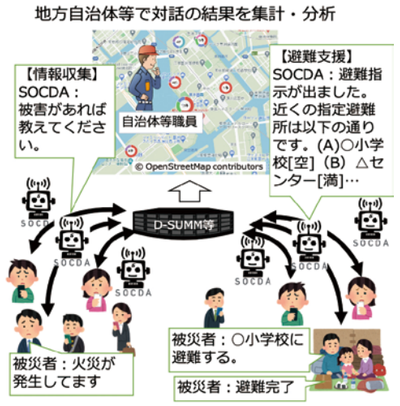


図1　防災チャットボットSOCDAの概要

図2　神戸市での1万人規模の実証実験（2020年1月17日）

■防災チャットボット SOCDA（ソクダ）

防災訓練等での活用、実災害での活用を通してDISAANA・D-SUMMの有効性を確認する一方で、ツイッター上の自発的な情報発信を扱うことの限界も強く意識するようになりました。自治体の災害対策本部等、災害対応を実施する側のリソースが限られることから、網羅的な情報収集や情報を必要としている人への細やかな情報提供などを人間の代わりに実施することで、情報収集・提供の両面で災害対応を支援できると考え、そういったAIを検討しはじめました。それを実現する防災チャットボットのコンセプトを2017年1月に提唱し、2018年度から開始された第2期内閣府SIPにて、LINE株式会社の協力を得て、防災科学技術研究所、株式会社ウェザーニューズ、NICTの3機関により防災チャットボットSOCDA*4の研究開発を開始することができました。

SOCDAは利用者と双方向のコミュニケーションを行いますが、災害時に大多数の人とコミュニケーションをする必要から、軽量かつ確実な動作を旨として設計し、研究開発を進めています。SOCDAで収集した被害の報告などはD-SUMMの技術を用いて解析され、地図上に可視化することで、速やかな情報共有を可能にしています（図1）。

SOCDAは研究開発プロジェクト開始直後から実証実験を積極的に実施してきました。情報収集の機能をいち早く実現し、その検証を進めるとともに、社会実装に向けた課題について実験に協力してくれた自治体等と議論を重ねてきました。2020年1月には、神戸市で1万人規模の大規模な実証実験を実施し（図2）、2021年1月にも同様の実験を実施しています。また、2020年度中には、いくつかの自治体にて有償での商用トライアルも開始され、社会実装の観点でも着実に進展しています。情報収集のみならず情報提供の機能として利用者の位置に応じて適切な避難支援情報を提供する機能を2020年度に実装し、2021年2月26日に神奈川県で実証実験を実施しました。

■今後の展望

SNSを活用することで、人間をインテリジェントなセンサーと見立てて情報収集したり、災害時には適切な情報を提供することで、避難等を促し、人間の社会活動を支えるといったことができつつあります。技術的な可能性が示される一方で、それが実際に世の中に広く受け入れられ、活用されるためには、技術自体だけではなく、その使い方や制度設計など諸々の問題も山積していると認識しています。今後も引き続きこうした課題にチャレンジし、災害時の被害を確実により小さくできる技術となるよう研究開発を進めてまいります。

*1　https://wisdom-nict.jp
*2　https://disaana.jp/
*3　https://disaana.jp/d-summ/
*4　https://www.nict.go.jp/resil/real-time_social_wisdom_analysis/socda.html

第5期中長期計画を開始しました（概要）

情報通信研究機構（NICT）では、この4月から新たな5ヵ年の中長期目標期間が始まりました。

ICTの更なる発展やデジタルトランスフォーメーション（DX）の加速による社会経済や価値創造の変革への期待など、ICTを取り巻く状況が劇的に進展する国際情勢の中、我が国では、Society5.0の実現をグローバルな視点で目指していく、強力で実践的なICT戦略の構築と推進が求められています。令和2年8月には、総務省 情報通信審議会において、現在の第5世代移動通信システム（5G）の次の世代のBeyond 5G（ビヨンド5G）時代を見据えた「Beyond 5G時代における新たなICT技術戦略」として、国が主導して重点的に推進すべき5つの「重点研究開発分野」及び「戦略的に進めるべき研究4領域（戦略4領域）」が定められました*。

NICTの第5期中長期計画では、これら5つの重点研究開発分野及び戦略4領域に注力した研究開発戦略を立てて強く推進するとともに、Beyond 5Gの実現に向けては、社会に新たな価値を生み出すハブとなる産学連携拠点を形成して分野・組織横断的な研究開発を加速し、産学官連携による研究開発成果最大化の実現を目指していきます。

■重点研究開発分野の研究開発等

1. 電磁波先進技術分野

電磁波先進技術分野では電波から光にわたる電磁波を情報通信に活用するための様々な技術の研究開発を推進します。電磁波を利用して様々な対象の情報を取得・収集・可視化するためのリモートセンシング技術、電磁波が宇宙から地球までの空間を伝わる状況を把握し予測する宇宙環境技術、様々な電子機器が発する電磁波が混在した空間内で機器が正しく動作する電磁両立性を確保するための電磁環境技術、標準時などの社会の重要基盤となる高品質な時刻・周波数を発生・供給・利活用するための時空標準技術、さらに電子ホログラフィー技術を応用して低コストで高効率な光学素子を実現するためのデジタル光学基盤技術の研究開発を実施します。

2. 革新的ネットワーク分野

Beyond 5G時代においてSociety 5.0の高度化による社会システムの変革を実現するには、地上から宇宙までをシームレスにつなぐ高度な情報通信ネットワークを実現し、通信トラヒックの急増や通信品質の確保、サービスの多様化等に対応し得る革新的なネットワークを構築する必要があります。そのための重点技術として、次世代ワイヤレス技術、フォトニックネットワーク技術、光・電波融合アクセス技術、宇宙通信基盤技術に取り組みます。また、更なる通信の高速化・大容量化が期待されるBeyond 5G時代の情報通信基盤を実現するため、早期の利用開拓が期待されるテラヘルツ波を活用したICTプラットフォーム技術や、大規模災害や障害等に対してもサービスの持続的提供を支えるレジリエントな情報通信技術の研究開発を実施します。

3. サイバーセキュリティ分野

急増するサイバー攻撃から社会システム等を守る対策技術の高度化が、国を挙げた喫緊の課題となっていることから、サイバーセキュリティ技術及び暗号技術の研究開発等に取り組むとともに社会全体でセキュリティ人材を持続的に育成していくため、サイバーセキュリティに関する情報分析・人材育成等の産学官連携拠点を形成します。

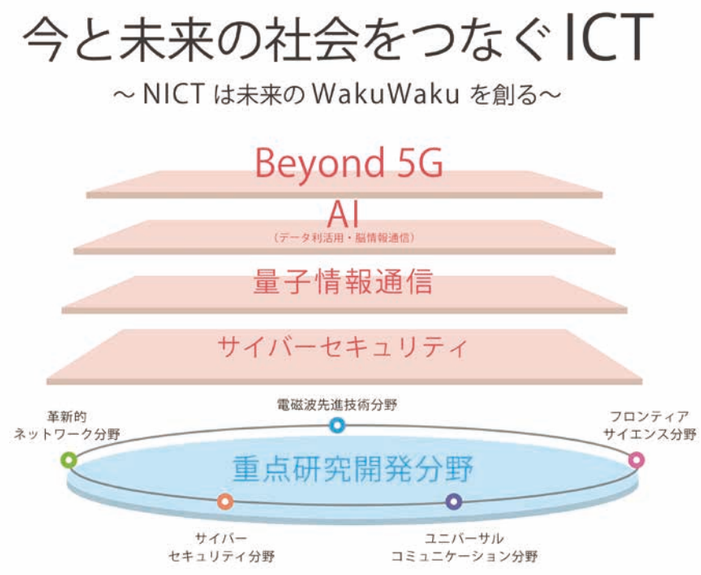
また、サイバーセキュリティ分野でのNICTに対する社会的要請が高まりつつあることから、NICTの技術的知見を活用して、国の機関や地方公共団体等のサイバー攻撃への対処能力の向上に資するサイバーセキュリティ演習やパスワード設定等に不備のあるIoT 機器の調査を実施します。

4. ユニバーサルコミュニケーション分野

誰もが分かり合えるユニバーサルコミュニケーションの実現を目指して、音声、テキスト等の膨大なデータを用いた深層学習技術等により、実用レベルの自動同時通訳を実現する多言語コミュニケーション技術や、インターネット等に蓄積された情報を高度な深層学習技術等により取得・融合し、高度な音声対話を目指す社会知コミュニケーション技術及び多様なセンシングデータを相互連携するスマートデータ利活用基盤技術の研究開発を実施します。また、多様なユーザインターフェースに対応したシステムの社会実装の推進等に取り組み、Beyond 5G時代に向けて、様々な社会課題の解決や新たな価値創造に貢献する技術の研究開発を実施します。

5. フロンティアサイエンス分野

未来の情報通信技術やセンシング技術などの飛躍的な発展に資する革新的ICTの創出を目指し、新奇材料や構造、機能を創出するフロンティアICT基盤技術、衛星・地上等の量子暗号網を統合したグローバルな量子セキュアネットワークの将来的な実現を目指す量子情報通信技術、新しい原理や材料特性に活かして幅広い情報通信分野への応用を目指したデバイスを創出する先端ICTデバイス基盤技術、脳機能の解明により究極のコミュニケーションを目指す脳情報通信技術等の各研究課題において、先端的・基礎的研究開発を実施します。



■オープンイノベーション促進のための活動

研究開発成果を最大化し、イノベーション創出につないでいくため、NICT内の様々な分野の成果の連携を促進するとともに、NICTと国内外の産業界、大学、利用者、地域社会などとの横断的な連携や戦略的な標準化活動などを進め、Beyond 5G時代のコアになっていく先端的ICTの実現と優位性の確保を目指した活動を実施します。

Beyond 5G研究開発の推進

2030年以降のBeyond 5G時代を支えるICTを世界に先駆けて実現していくため、Beyond 5G時代のICTの中核になっていく先端的な要素技術の開拓と研究開発を強力に推進する必要があります。超高速・大容量、超低遅延、超多数同時接続、自律性、拡張性、超安全・信頼性、超低消費電力など、Beyond 5G実現の鍵を握る要素技術の早期確立に資する成果の創出を目指し、本中長期目標期間を集中取組期間として、NICT自ら先端的な研究開発を実施するとともに、産業界や大学等の研究開発を促進して相乗効果を生み出していくため、総務省が策定する研究開発方針に基づき、基金等を活用した公募型研究開発プログラムの研究開発を実施します。

オープンイノベーション創出に向けた産学官連携等の強化

多様なプレイヤーと連携しながら、機構の研究開発成果を速やかに社会に還元するよう、大学・企業等との研究連携、研究開発成果の社会実証機会の創出と活用、研究開発成果の技術移転などの活動を推進するとともに、機構の技術シーズを活用したベンチャー創出・育成のための支援などの様々な取組を戦略的・積極的に推進しオープンイノベーションの促進に寄与します。具体的な推進体制の構築と推進に注力し、社会実装体制の強化、社会課題・地域課題解決に向けた産学官連携等の強化、研究開発ハブの形成によるオープンイノベーションの促進、戦略的な標準化活動の推進、戦略的なICT人材育成などを実施します。

また、研究支援業務・事業振興業務として、海外研究者の招へい、情報通信ベンチャー企業の事業化支援等を実施します。

NICTでは情報通信研究機構法に基づく法定業務として、標準電波の発射、標準時の通報、宇宙天気予報、無線設備の機器の試験及び較正に関する業務を実施し、社会経済活動の基盤維持や安心・安全なICT利活用の実現に貢献していきます。

Beyond 5G時代を目指し、NICTは国や社会を豊かにしていくための多くのチャレンジに対しオープンなマインドで戦略的に取り組んでいきます。

＊ 情報通信審議会「新たな情報通信技術戦略の在り方」第4次中間答申（令和2年8月）
Beyond 5Gの実現、AI(脳情報通信、データ利活用)、量子情報通信、サイバーセキュリティの4領域を、戦略的に進めるべき研究4領域（戦略4領域）としている。

NICTのBeyond 5G/6Gに向けた取組

― ホワイトペーパー公開、公募型委託研究開発も活用し日本のB5G/6G研究開発を牽引 ―

NICTではこの度、昨年から検討を進めてきましたBeyond 5G/6G（以下B5G/6Gと記載）ホワイトペーパー（第1版）を公開しました。新たにB5G/6Gへ向けた研究開発体制を整えて第5期中長期計画が始まったところです。NICTでは今後、自ら実施する研究に加え、委託研究等も併せて日本のB5G/6G研究開発を牽引（けんいん）していきます。

●B5G/6Gホワイトペーパーについて

2020年9月の「サロン6G」（NICT内部の6Gについて意見交換をする場）を皮切りにホワイトペーパーに盛り込むシナリオの議論が始まり、2030～2035年の未来社会をイメージした「Cybernetic Avatar Society」、「月面都市」、「時空を超えて」の3つのシナリオが出来上がりました。これらのシナリオが完成するまでには、NICT全体を横断した幾度にもわたるオンライン会議が開催されたほか、シナリオごとに有志による個別の熱い議論が行われました。

ホワイトペーパー作成に当たっては、これらのシナリオに書かれた未来社会からバックキャストすることで必要な要素技術を洗い出すという流れを意識しました。シナリオとそこに登場するユースケース、それらを実現するための要素技術と要求条件、研究開発ロードマップや展開戦略等がまとめられています。

今回のホワイトペーパーは、エキスパート集団としてのNICTがB5G/6G世界の実現に向けた検討を行ったものです。描かれている社会生活はNICTの研究開発だけで実現できるものではありません。様々なステークホルダーの皆様と議論を行い、協創していく活動が必要であり、その活動の中で本ホワイトペーパーも随時改訂する予定です。

●オープンサミットについて

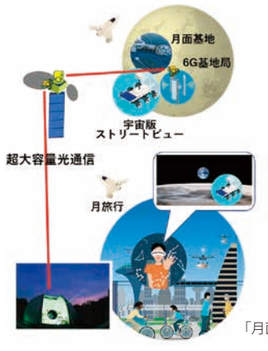
本ホワイトペーパーを公開するに当たり、その内容をNICT職員が広く議論するため、2021年1月20・21日の2日間にわたり、NICT Open Summit 2020を開催しました。このイベントでは、ホワイトペーパーのユースケースや技術要素について、それぞれの執筆者がその思いを込めて説明しました。また、移動通信システムの概念やB5G/6Gの応用サービスに造詣が深い方々を有識者としてお招きして、NICTが行うべきB5G/6Gの研究開発の方向性について貴重なご助言と力強い応援を頂きました。各セッションではパネルディスカッションの時間を設け、柔軟なユースケースやアーキテクチャの重要性、ユーザ視点による価値創出の必要性などについて、熱心な議論がありました。また、英語によるインターナショナルセッションでは、欧州におけるB5G/6G議論の中心人物とも議論を行うことができました。

今回は、新型コロナウイルス感染予防の観点から全てウェブ会議により運営をしました。そのおかげもあり、普段は議論の機会が少ない異分野の研究者だけでなく、幹部や支援部門の職員も含めて200名近くが参加するイベントとなりました。社会に役立つ成果を提供するために、NICT職員がより協力して研究開発を行う必要性も共有することができました。

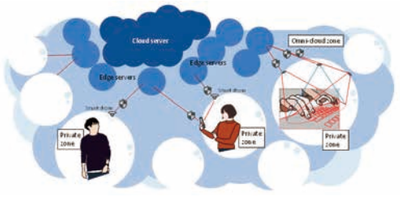
●公募型委託研究開発について

B5G/6Gの実現に必要な要素技術について、民間企業や大学等への公募型委託研究開発を実施し、要素技術の確立や国際標準への反映等を通じ、我が国の国際競争力強化等を図ることを目指すため、NICTでは「Beyond 5G研究開発促進事業」を実施しています。初回の委託研究の公募は1月に実施しましたが、重点的に研究開発等を進めるべきと考えられる技術については、今後、順次委託研究による研究開発を実施していく予定です。

「Cybernetic Avatar Society」



「月面都市」



「時空を超えて」

B5G/6Gホワイトペーパーにおける3つのシナリオ

ディスアグリゲーション化＋オープン化による光ネットワークのレジリエンシー向上へ

徐 蘇鋼
（じょ そごう）
耐災害ICT研究センター*
基盤領域研究室
主任研究員
工学博士

●経歴
1994年　北京工業大学計算機科学及び応用学科卒業
1997年　北京工業大学大学院修士課程修了
2002年　東京大学大学院博士課程修了
2002年　早稲田大国際情報通信研究センター　助手
2005年　NICT入所、現在に至る

●受賞歴等
2000年10月　IEEE APCC-APB Best Paper Award
2020年6月　IEEE TAOS GC 2019 ONS Symposium Best Paper Award

*令和3年3月現在の所属・役職で記載しています。

一問一答

Q 研究者になってよかったことは？

A 明るい未来のために、未知の領域を探索・開拓できること、そして、人々の生活を豊かにして、社会の進歩に役に立つもののために研究ができることです。

Q 研究者志望の学生さんにひとこと

A 研究者として独立するうえで、常に先生、先輩、上司、同僚、外部機関の研究者の方々を師として仰ぎ、考え方、やり方、困難に向ける態度を学び、チームワークで自分を成長させることが重要です。

Q 休日の過ごし方は？

A 休日に家族と一緒にドライブして、美しい海と山を堪能することです。

従来のレガシー光網は通常ベンダ独自の技術で構築され、そのベンダに強く依存しています。応急復旧では製品の在庫不足があるだけで復旧ができなくなります。この問題は大規模災害時により深刻になります。近年、単一ベンダの一体化された光装置の機能を最適に分割し、異種ベンダ製品で最適な通信システムを構築するディスアグリゲーション化、さらにシステム構築・制御管理方式のオープン化が検討されています（図1）。この新方式では異種ベンダ製品の利用で災害時の復旧資源不足問題を質的に改善できます。そのため、私は今後、ディスアグリゲーション化＋オープン化の徹底が必須と強く感じています。

ディスアグリゲーション化＋オープン化による光網の研究開発は途上で、今後の光網が備えるべきと強く考えるレジリエンシー強化の研究は空白の状況です。特に、ディスアグリゲーション化装置の構成・機能は多様で光網の複雑性は従来型より大きくなり、光網のレジリエンシー強化はより難しくなります。また今後、新方式光網とレガシー光網が共存するヘテロな光網は一層複雑になり、レジリエンシーの向上は未踏の挑戦です。

現在、図2に示すディスアグリゲーション方式に基づいた軽量可搬型応急復旧光装置を用いて、災害等でレガシー光網が失った機能を迅速に復旧可能とする研究を推進しています。また、ディスアグリゲーション環境の下では多様性対応が必須です。そこで、産業技術総合研究所、KDDI総合研究所と連携し、任意の機器構成からなる一般化された光ネットワークを統合管理制御可能とする普遍的なモデル化の先行研究を展開しています。さらに、オープンな仕様策定にも挑んでいくつもりです。

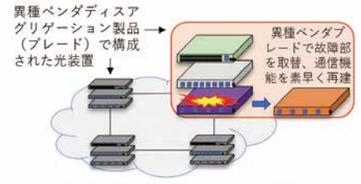


図1　ディスアグリゲーション化＋オープン化光網及び故障復旧

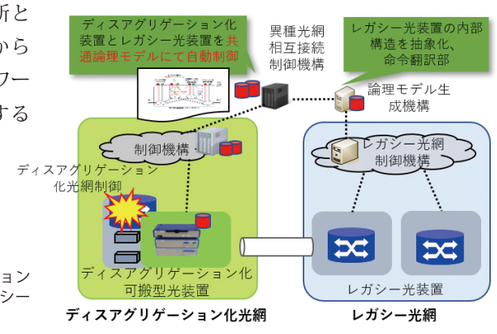


図2　ディスアグリゲーション化光装置によるレガシー光網復旧

NICT NEWS 2021 No.3 通巻 487
編集発行：国立研究開発法人情報通信研究機構 広報部
発行日：令和3年（2021年）5月（隔月刊）

〒184-8795 東京都小金井市貫井北町4-2-1
TEL: 042-327-5392 FAX: 042-327-7587
E-mail: publicity@nict.go.jp
URL: https://www.nict.go.jp/
@NICT_Publicity
#NICT

ISSN 1349-3531 (Print)
ISSN 2187-4042 (Online)

オンライン開催

OPEN HOUSE 2021

ニューノーマル社会を切り拓く最先端のICT
―Beyond 5Gの実現を目指して―

https://www2.nict.go.jp/publicity/openhouse/2021/

6/11（金） 基調講演＆シンポジウム

シンポジウムのテーマは「2030年代のBeyond 5Gに向けて」。外部有識者と共に最新技術から近未来の社会までを熱く議論します。

6/12（土） 学生による動画セッション

学生の皆様の日々の研究成果を発表いただきながら、研究者や発表者同士でディスカッションをいただく場です。理事長賞を含むバラエティに富んだ賞を選奨いたします。

11（金）・12（土） 両日開催

技術展示 ／ バーチャル研究室ツアー ／ バーチャル展示室 ／ リクルートコーナー

お問合せ：国立研究開発法人情報通信研究機構「NICTオープンハウス2021」事務局　open-house-2021@ml.nict.go.jp

鈴木陽一 耐災害ICT研究センター長が 第72回日本放送協会 放送文化賞を受賞しました

※所属・役職名は受賞者決定時点のものです。

3月4日に、日本放送協会（NHK）の放送事業の発展や放送文化の向上に功績のあった人に贈る「第72回日本放送協会 放送文化賞」の受賞者が発表され、その一人として情報通信研究機構（NICT）耐災害ICT研究センターの鈴木陽一研究センター長が選ばれました。3月19日、NHK放送センターで記念の式典が開かれ（無観客で開催）、賞状と記念のブロンズ像が贈られました。

鈴木研究センター長は、音響研究の第一人者として、人間の聴覚特性の研究や、高臨場感音響システムの研究開発を続けてきました。人が感じる音の大きさの特性「ラウドネス」は国際規格としてまとめられ、放送の音の大きさを揃えるためのメーターの基礎となりました。

NHK放送技術研究所の研究アドバイザーや放送に関わる国の審議会の委員も務め、また防災行政無線の聞こえ方の研究など、災害大国・日本の安全にも貢献しています。

NICT SEEDs

産業界、大学、地域等の皆様の新たな価値の創出や課題の解決にご活用いただくため、NICT のシーズを公表しています。

観る　繋ぐ　創る　守る　拓く　OI

SEEDs集はこちら

〈再生紙を使用〉