

# NICT NEWS

No.452 JUN 2015



# NICT NEWS No.452 JUN 2015 No.452 No

# CONTENTS



# FEATURE

# 災害に強い情報通信技術をつくる

- 1 Interview 大災害に耐える情報通信インフラを構築する 根元義章
- 4 光ファイバネットワークの レジリエンシー向上に向けて 淡路 祥成
- 6 災害に強い無線ネットワークの研究開発 防災訓練等で開発システムを利活用 浜口清
- 8 対災害 SNS 情報分析システム DISAANA SNS 上の災害情報をリアルタイムに分析して質問応答します 大竹 清敬

# TOPICS

- 10 高市総務大臣 耐災害 ICT 研究センターをご視察
- 11 耐災害ICT研究シンポジウム開催報告 第3回国連防災世界会議の一環として開催
- 12 Awards

# INFORMATION

- 14 ◇オープンハウス2015 年間スケジュール
  - ◇夏休み特別公開2015 開催のお知らせ

#### 表紙写真

耐災害ICT研究センター屋上に設置した実験用無線メッシュネットワーク装置(通称:ナーブネット)。通信機能と情報処理機能を兼ね備えた情報通信ステーションとして、これらを相互に網の目状につないで構成する。

災害に強い情報通信技術をつくる

INTERVIEW

# 大災害に耐える 情報通信インフラを構築する



根元 義章 (ねもとよしあき) 耐災害ICT研究センター 研究センター長

多年にわたり、東北大学にて情報通信の 研究開発に従事、東北大学理事を経て現 職。この間、東北情報通信懇談会運営委 員長として東北地域における地域情報化 および情報通信の普及に尽力、東北大学 名誉教授。工学博士。

情報通信研究機構 耐災害ICT研究セン ターでは、仙台市青葉区の東北大学片平 キャンパス内に竣工した研究棟において、 2014年3月に開所式が行われ、本格稼動が 開始された(図1)。大きな研究テーマに沿っ て、ロバストネットワーク基盤研究室、ワ イヤレスメッシュネットワーク研究室、情 報配信基盤研究室の3つの研究室を擁し、 東北大学とも密接な連携を行いながら、「災 害に強い情報通信技術」の確立を目指す。 同研究センター設立の経緯、その取り組み について、根元義章研究センター長にお話 を伺った。

# ■今やインフラとなった情報通信

──情報通信技術のなかでも、特に「耐災」 害」をテーマとする研究センターが開設さ れたことは、非常に大きな意味があるよう に思います。まずは開設の経緯について伺 いたいと思います。

根元 2011年3月11日に発生した東日本 大震災は、単に巨大地震であっただけでな く、巨大津波、原発事故が重なった三重苦 の大災害でした。人々の生活や産業は大き なダメージを被りましたが、情報通信もま た、壊滅的な被害を受けました。その被害 は三県だけでなく、全国に及びました。

そこからわかったのは、「今日の社会に おいて、情報通信ネットワークは社会イン フラのひとつになっている | ということで す。過去、たとえば1978年の宮城県沖地 震でも通信ネットワークの被害は出ていま すが、当時は「電話が通じなくて不便だっ た」程度の認識でした。しかし今回の震災 で、いまや情報通信ネットワークが我々の 生活に深く張り巡らされ、不可欠のものに なっていることが明らかになりました。止 まってみて、初めてそれがどれほど重要な ものかが、切実にわかったのです(図2)。

災害時にも止まらない情報通信インフラ の研究は急務である――具体的には、平成 23年度第3次補正予算で「情報通信ネット ワークの耐災害性強化のための研究開発」 を立ち上げることになりました。当然なが ら、これは一過性のものではなく、腰を据 えて取り掛かる必要のあるものです。そう した中で、国の機関としてリーダーシップ をとりつつ、産学官連携の拠点となるべく、 NICT耐災害ICT研究センターを発足させ たのです。

# ■被災地域の再生・発展にも貢献

――東日本大震災の経験を活かすという点 では、研究センターがここ、東北の地に置 かれたことも重要な点ですね。

根元 情報通信に関する先端の研究開発を 通じて、被災地域の地域経済活動の再生と 発展に貢献することも、研究センターの大 きな役割です。もちろん、それは研究セン ターだけで出来ることではなく、さまざま な組織と連携し、理解してもらい、支援も してもらわなければなりません。



図1 耐災害ICT研究センターの外観

# 災害に強い情報通信技術をつくる

**INTERVIEW** 

# 大災害に耐える 情報通信インフラを構築する

東北大学の敷地内に置かれたことも、同 大学自身が震災の"被害者"であり、災害 の大きさを認識し、その研究や今後の対策 に非常に熱意を持っていることと大いに関 係しています。もちろん、東北大学だけで はなく、その他の大学や研究機関、民間企 業、自治体とも連携を進め、深めていく方 針です。

一方では、特に耐災害の分野でも、日本 が技術的先進国として世界に向けて発信 し、国際貢献を果たすための拠点となるこ とが重要だと思っています。

## ■災害時に重要な3つの柱

―具体的には、耐災害ICT研究センター

においてはどのような研究開発がテーマと なるのでしょうか。

根元 東日本大震災の時にとりわけ深刻 だったのは、「必要な情報が、必要な人、 必要な場所に届かない」ということでした。 現在、情報通信の技術は発達し、普段は非 常に高度に機能しているのですが、それが 動かなくなってしまった。それは、万一の ための何かが抜けていた、手当をしていな かった、ということなのです。

では、何が重要なのか。

1つ目は、ネットワークの強靭さの向上 です。例えば回線が混雑して繋がらなく なってしまう。電源が止まるとすべてが止 まってしまう。いざという時のために、耐 災害性を高めておく必要があります。

2つ目は、予備を持つということです。 東日本大震災では、沿岸地域を大きな津波 が襲い、あらゆるものを奪い去ってしまい ました。情報通信ネットワークも然りで、 こうした場合には、ゼロからネットワーク を組み直さねばならない。そのためにも、 迅速かつ臨機応変にネットワークを構築で きる無線技術を確立しなければならない。

3つ目は、災害時に本当に必要な情報を 配信する技術です。例えばツイッターをは じめとするSNSは情報通信において大きな 部分を占めつつあります。実際に震災時に もこれらは威力を発揮しましたが、まだま だ、それを活用しきれているとは言えない。 埋もれている有益な情報をキャッチし、積

# 東日本大震災 📦 巨大地震、大津波、原発事故

- 携帯電話網基地局 合計29,000局が停止
- 通信トラフィック 通常の50~60倍
  - ➡ キャリア各社:最大70~95%の通話制限 有線網の寸断、津波被害地では通信インフラ壊滅
- 避難者数 約34万人 (2012.5.10時点)

# 住民の生活に重大な支障

- ◆ 政府・自治体、医療機関、被災地のインフラ設備全般に影響。通信回線が停電により 機能せず。被害状況把握に致命的な遅れ
- ◆ 被災住民の安否確認情報や、生活物資情報等の伝達に大きな支障が発生
- ◆ 被災地での医師不足・病院被災により避難者の健康状態が悪化 (特に高齢者、健康ハイリスク住民など)

情報通信ネットワークは 安全で安心できる生活の重要なインフラ



災害時に頼りになる情報通信インフラの 実現が急務

図2 東日本大震災発生時の通信ネットワーク被害とその影響

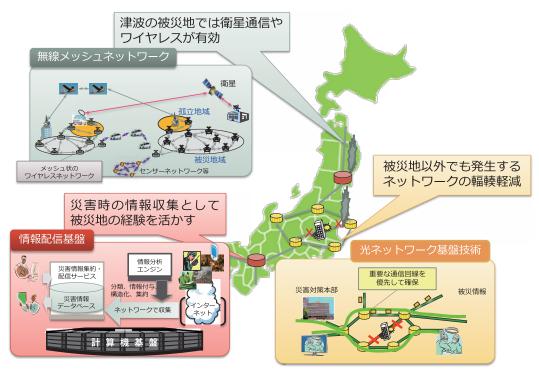


図3 災害時に重要な3つの柱と研究テーマ

極的に活用していくべきです。

これら3つの柱が、そのまま、耐災害 ICT研究センターの3つの研究室のテーマ になっています(図3)。

災害時の通信負荷に耐えられる光ネット ワーク基盤の構築、災害に強いワイヤレス ネットワーク技術の確立、災害時に適切な 支援を行える情報配信基盤の実現、さらに、 それらの試験、検証、評価を行う設備とし てのテストベッドも、この研究センターに 置かれています。

# ■使い勝手、効率がよいものを

――それらの技術は、今後、どのように社 会に広げていくことになるのでしょうか。

根元 社会への実装は急務です。近い将来 に起こり得る大地震として、東南海地震が 想定されています。地理的に考えて、これ はまさにわが国日本の基幹を襲うことにな ります。もしここでネットワークが分断さ れてしまったら、その影響は東日本大震災 の比ではないでしょう。

被害のすべてを防ぐことは不可能だとし ても、適正な措置をしておくことで、被害 を最小限に留めることは可能です。大災害 においてさまざまな想定外の事態が起きる としても、少なくとも、想定できることに 関しては、同じ被害を二度と繰り返しては いけない。それが重要だと思います。

平成24年5月には、耐災害ICT研究協議 会(図4)も発足。これは総務省、NICTの ほか、東北大学や民間企業、自治体等、 28機関が参加しています。こうした場所 でも意見を貰い、それらをフィードバック し、よりよい技術を磨いて行く。

大切なのは、「easy operation, easy maintenance」という考え方です。せっかく新た な技術開発を行っても、それが難しくて使 えなかったり、普段は倉庫に仕舞いこまれ ていていざという時に動かなかったりでは、 何の価値もありません。普段使う技術と密 接に結び付いていて、災害時にも無理なく 使えるものでなければいけないのです。そ のためにも、主なユーザーである自治体と の連携、議論は大切です。

# ■記憶を受け継ぎ、活かす

**─できることは急いで実用に繋げて行** く。その一方で、継続した努力も重要です ね。

根元 仕方のないことかもしれませんが、 どんな大災害も、時間が経てばだんだんと その記憶は失われていきます。東日本大震 災に関しても、被災地はまだまだ変わって いないのに、この地を離れると、震災はだ んだん「遠いもの」になってきている。し

かし、それらを忘れ去られるままにしてお かず、やれることには手を打っておく、し かもそれを続けて行くことが必要です。

振り返ってみれば、20世紀は「量の時 代」でした。さまざまな便利なものを大量 に作って、社会に普及させた。21世紀は 質の時代です。それらの技術を質的にも担 保し、どんな場合でも機能していくように することが大事なのです。

耐災害は、きちんと手当てしておけば、 必ずや被害を抑える方向に働きます。この 地には体で覚えている経験と知恵がある。 それを受け継ぎ、役立てて行くのが我々の 任務だと思っています。



図4 耐災害ICT研究協議会と併催された シンポジウムにて発表する根元研究センター長

# 光ファイバネットワークの レジリエンシー向上に向けて



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。博

士(工学)。

ファイバネットワークは局舎設備、 ノし 埋設或いは架空ファイバケーブルに よって構成されるため、地震・津波・地滑 り等の大規模自然災害によって設備が損壊 すると、機能を低下或いは喪失してしまい ます。しかしながら、災害発生時以降復興 に向かって多くの情報を必要とするユーザ の通信要求を収容するのも光ネットワーク の重要な役割です。従って、ダメージ・損 壊は避けられないとしても、それらの影響 を最小限に抑えることが耐災害性の向上に 直結します。

# ■光ネットワークのレジリエンシー 向上に向けた2つの柱

新潟県中越地震や東日本大震災の事例を 紐解けば、直接的な被害を受けた被災地だ けでなく、全国的に通信のつながりにくい 状態が生じていました。通信事業者の発呼 規制もありますが、根本的には急激に増加 したトラヒックが集中し、通信のリソース は通常時よりも減殺されていることがこの ような輻輳の要因となり、通信障害などの 二次的な被害を増やしています。

ロバストネットワーク基盤研究室の研究

の第1の柱は、このような全国規模の輻輳 を回避するいわば「光ファイバネットワー クのダメージコントロール」です(図1)。

また、物理的に損壊した光ファイバネッ トワークは、機能復旧に相当程度時間がか かってしまうため、サービスの回復にも週 単位の時間を要しますが、支援・救済・復 興など様々な情報を必要とする被災地近傍 に大容量の光ファイバネットワークのエン トランスをいち早く復活させれば、それら の要求を収容することができます。これが 第2の柱である、「光ファイバネットワー クの応急復旧」です(図1)。

# ■ダメージコントロール技術

ダメージコントロールの基幹技術は従来 からNICTが先導して取り組んできている 光パケット交換を従来の技術と融合した光 パケット・光パス統合(OPCI) ネットワー クです(図2)。光パスは帯域保証された サービスに向いており、光パケットはベス トエフォート型の安価なサービスに好適で す。平常時はそれぞれのサービス要求に応 じてどちらの通信路を用いるか選択します が、災害時にトラヒックが急増した時には ネットワークの利用効率を最大限に高め、 「まったくつながらないよりは、品質が悪 くてもつながる」事の方が優先されます。 つまり光パケットの役割が高まります。イ ンターネットでもそうですが、ベストエ フォート型のサービスではユーザ数が増加 するとサービスの品質は低下します。裏を 返せば、光パケット交換によって、多少の 通信品質の低下を許容すれば多くのユーザ の通信要求を収容できるため、効果的にダ メージコントロールを行うことができます。 具体的には、通常時、光パケット、光パス それぞれの通信路には別々の波長が割り当 てられていますが、災害発生時にはその割 り当てを高速に切り替え、光ネットワーク

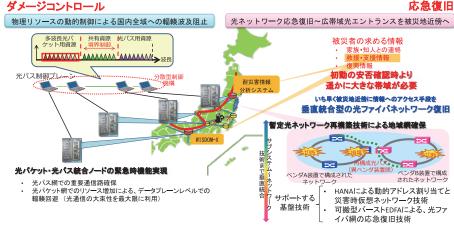


図1 レジリエントな光ネットワークの2つの柱

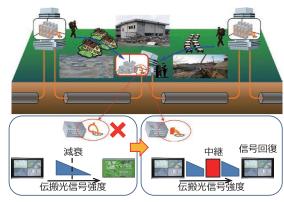


図5 可搬型光増幅器による光ファイバリンクの復旧

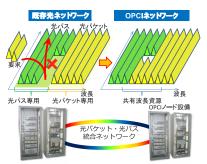


図2 光パケットと光パスの柔軟な切替

のユーザ収容能力を飛躍的に高めて、全国 に輻輳が波及することを阻止します。

# ■光ファイバ地域網の応急復旧技術

一方、応急復旧は階層的に3つの技術、 すなわち地域光ファイバ網の暫定復旧技 術、ネットワークアドレスの自動再割り当 て、断裂した光ファイバリンクの再接続技 術からなっています。

地域光ファイバ網の暫定復旧(図3)では、隣接する地域網がそれぞれ損壊した時に、物理的にはリング状のトポロジーのため、破損箇所を修理するまで復活しないのですが、隣接網の生残設備を相互接続することで一部分の地域網を回復できる可能性があります。問題は、それぞ

れの地域網の相互運用性の確保ですが、 あいにく、光通信機器は製造ベンダ毎に 仕様が異なり、通常は相互運用ができま せん。このため研究課題としては、それ らの光通信機器の仕様を変更することな く相互接続のための制御層ミドルウェア の開発と光信号の疎通実証、および暫定 ネットワーク構築となります。現在、2つ のベンダについての実証が進められてい ます。

ネットワークレベルの復旧技術としては、 これまで光ネットワーク研究所で研究を進 めてきた階層型IPアドレス割り当て技術(通 称HANA)が応用可能です(図4)。HANA はIPアドレスの上位プレフィックスと下 位サフィックスそれぞれのアドレス空間を 独立に保持していることが特徴の一つであ り、仮にネットワークのエントランス(上 位プレフィックス) が機能停止したとして も、下位サフィックス割り当ては保持し続 けます。この状態から、迂回路として別の エントランス(別のISP等)への接続が得 られた場合、従来技術であれば収容してい る全てのホストのIPアドレスを一から再 計算して割り当てる作業を行わなければな りませんが、HANAにおいては保持してい るサフィックスをそのまま再利用すること で、短時間でIPアドレス割り当てを復旧 することが可能です。更に、これらの再割り当てを自動的に行うことで、現在運用されている商用ネットワーク(人手によるアドレス割り当て)で起こり得るヒューマンエラーを未然に回避することが可能です。

HANAについては既に様々な形態のネットワークで実証実験を行っており、一例としてはワイヤレスメッシュネットワークやOPCIネットワークでのテストベッド試験を行い、実用化に向けての取り組みを加速しているところです。

最後に、光ファイバリンクの再接続技 術を紹介します(図5)。過去の大地震で のもう1つの教訓として埋設光ファイバ の生残率が埋設条件によっては相当程度 高いと言うことです。つまり適切な深度 に埋設・施工された光ファイバは架空ケー ブルと違って、再利用が可能なのです。 ところが、それらの光ファイバを結ぶ地 上局舎が倒壊していると中継機能が喪失 しているため、単純に光ファイバ同士を 再接続しても累積損失によって光信号の 到達距離が得られません。中継点になん らかの1R機能(光増幅)を用意すれば、 光ファイバリンクを回復できますが、多 くの場合、倒壊局舎のある地域は停電し、 道路は瓦礫で埋め尽くされ車両が進入で きません。そこで、考案したのが無給電 で長期間稼働する可搬型の光増幅器です。 重量5kg程度と人力で搬送が可能であり、 中継地点前後の光ファイバの特性に応じ て波長分散補償が可能で、バッテリー或 いは遠隔光励起によって長期間作動する このような増幅器は光ファイバリンクの 応急再接続に最適です。なお、劣悪な環 境でも動作する防塵・防滴仕様です。

ロバストネットワーク基盤研究室では、 これらの基盤技術を更に発展させ、光ファイバネットワークのロバスト性獲得に向けて一層選進する次第です。

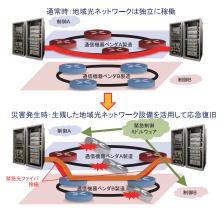


図3 地域光網の相互接続による応急復旧

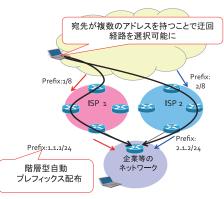


図4 階層型アドレス割り当ての自動化

# 災害に強い無線ネットワークの研究開発

防災訓練等で開発システムを利活用



浜口清(はまぐちきよし) 耐災害ICT研究センター ワイヤレスメッシュネットワーク研究室

1993年、郵政省通信総合研究所(現 NICT) に入所。移動無線通信方式、電波伝搬の モデル化、近距離無線通信システム等の 研究開発に従事。2012年4月より現職。 博士(工学)。

イヤレスメッシュネットワーク研究 室では、災害時に通信の断絶が起き にくい無線ネットワークシステムを実現す るための研究開発を進めています。研究成 果をできるだけ早期に社会展開するため、 自治体や災害救助機関と連携して、開発し たシステムを防災訓練等に利活用する活動 を積極的に推進しています。本稿では、最 近実施した2つの活動例を紹介します。

# **■**はじめに

ワイヤレスメッシュネットワーク研究室 では、広範囲に分散して配置した無線局が 自律動作する無線メッシュネットワーク技 術や、さらに広い範囲で通信を確保するた めの衛星通信との組合せ、自動車・航空機 などの移動体を活用した無線通信システム やそのアプリケーションなど、災害時に通 信の断絶が起きにくい"柔軟(レジリエント) な"無線ネットワークシステムを実現する ための実証実験をベースとした研究開発を 進めています。

開発したシステムを実用に供する際の課 題はどこにあるのか、災害時のユーザの要 求に対して、今後何を技術開発すべきか等 を確認することは重要であることから、防 災訓練を通してそこでの利活用や救急・消 防といった救助機関と連携した活動を積極 的に推進しています。最近では、南海トラ フを震源とした大規模災害が懸念されてい る西日本の自治体での実証や、洪水等の自 然災害の懸念がある東南アジアでの実証、 各地の消防本部との連携等も進めつつあり ますが、これらの紹介は別の機会に譲り、 今回は以下の2つの活動例について紹介し

# ■大規模災害を想定した 全国非常通信訓練への参加

NICTでは平成26年4月から、独自に開 発した災害時でも通信の途切れにくい耐災 害無線メッシュネットワーク(図1)を東 日本大震災の被災地であり復興が進む宮城 県牡鹿郡女川町に構築して、長期的な実証



女川町役場仮設庁舎、地域医療センター、つながる図書館、冷凍冷蔵施設(4拠点) の間を、無線局免許が不要な無線ネットワークで結び、自治体が利用する独自の ネットワーク(自営系ネットワーク)として活用。



図3 石巻赤十字病院前の WINDS衛星地球局

実験を行っています。この無線メッシュ ネットワークは、拠点間を網の目状(メッ シュ状) に無線で接続するため、通信経路 の一部が大規模災害等で遮断されても通信 機能を維持できる特徴を持っています。

こうした中、女川町では、平成26年 11月、東北地方における非常通信の円滑 な運用を図ることを目的に、中央非常通信 協議会が計画する第77回全国非常通信訓 練の一環として、東北6県の合計14市8町 2村が参加する非常通信の伝達訓練に参加 しました(図2)。

本訓練は、大規模な地震等による広域災 害を踏まえ、被災想定市町村の連携によ り、県災害対策本部を経由して内閣府ま で非常通信ルートを使用して被災状況を伝 達するものです。そこで、NICTは本訓練 に全面的に協力し、女川町において通常使 用している通信手段に被害があり、不通と なった場合でも、避難場所から役場まで必 要な情報の伝達が可能な耐災害無線メッ シュネットワークを、全国で初めて全国非 常通信訓練で活用しました。無線ネット ワークや被害状況を確認するためのライブ カメラ、離れた地点間で被害状況を伝達し 合うVoIP電話といったNICTの実験実証設 備が実運用を想定した訓練で利用され、無 事、本訓練の所期の役割を果たすことがで きました。

訓練終了後の講評では、女川町災害対策



女川町役場仮設庁舎(災害対策本部)で、町の 防災担当者がNICTのライブカメラ映像、VoIP 電話を使用して状況確認および情報伝達を実施。

本部から、「通常の通信手段が途絶しても 慌てず、確実に連絡が行えた」「鮮明な画 像情報の入手は災害対策本部にとって極め て有効」「危険地区への職員派遣を極力避 けることができ、職員の安全確保が向上す る」など、NICTのネットワークに対して 好評価をいただきました。

なお、本訓練は、女川町、総務省東北総 合通信局、及び東北地方非常通信協議会等 と連携して実施しました。

# ■みちのく ALERT2014における 宮城モバイル・アセスメントシステム の実証実験

平成26年11月、自衛隊東北方面隊を中 心に陸・海・空自衛隊(人員13,000人、 車両1,200台、航空機約40機等、オスプ レイを含む)が参加し、震災を想定した 自治体等との連携を演習する「みちのく ALERT2014」が実施されました。この中 で、地域における中核的な医療救護施設で ある石巻赤十字病院で行われたDMAT\*参 集訓練においては、東北大学医学部教授の 石井 正医師が監修する宮城モバイル・ア セスメントシステムによるデータ収集実験 を、既存の通信インフラが途絶した場合で も、より広い範囲で通信を行うことができ る衛星回線を用いて実施しました(図3)。 この回線はNICTが超高速インターネット 衛星「きずな」(WINDS) フルオート可搬 型地球局を用いて提供しました。

石井医師が開発した宮城モバイル・アセ スメントシステムは、地域内に点在する避 難所の各種環境に係る情報を電子的に集計 する機能を持ったシステムです。本訓練に 参加したDMATや石巻赤十字病院スタッ フと協力し、地域の模擬避難所においてタ ブレット端末上の専用アプリケーションに 入力した避難所のアセスメントデータを、 WINDS地球局を経由してデータ伝送し、

高速かつ確実に行えることが確認されまし た(図4)。既存の通信インフラが途絶し た大規模災害時であっても有効に活用でき るとの高評価を得ました。

しかし、本衛星通信実証実験の直前に は、WINDS基準局設備(茨城県つくば市) にトラブルが生じ、衛星通信による再生中 継が行えない事態になりました。急遽、非 再生中継による通信モードで対処するた め、非再生中継用モデムの手配、短時間で の地球局設備の構成変更等、不測の事態へ の対応をすることとなりましたが、大規模 災害に備えた技術のノウハウ蓄積に貢献す る一方で、「想定外」の部分を最小化し、 あらゆる事態に対応できるシステム構築の 必要性や通信の多重ルート化の重要さを改 めて痛感しました。

# ■まとめ

研究開発したシステムを防災訓練等で利 活用することは、耐災害用のシステムを本 番に近い状態で運用してシステム開発の在 り方を知ることのできる貴重な機会となり ます。こうした活動を通じて、システムを 改善し、ユーザの理解を得て、成果の社会 展開を進めていきたいと考えます。



図4 集計されたアセスメントデータを確認する 石井医師 (右)

**DMAT**: Disaster Medical Assistance Teamの略称で あり、災害の急性期に活動できる機動性を持った、 訓練を受けた医療チームのこと。

# 対災害SNS情報分析システム DISAANA

SNS上の災害情報をリアルタイムに分析して質問応答します



川田拓也、呉鍾勲、Kloetzer Julien 左上から 田仲正弘. 鳥澤健太郎. 橋太力 後藤淳、大竹清敬、水野淳太

# **大竹 清敬** (おおたけ きょのり)

耐災害ICT研究センター 情報配信基盤研究室 室長

大学院修了後、ATR音声コミュニケーショ ン研究所を経て、2008年NICT入所。音声 言語処理、自然言語処理などに関する研 究に従事。博士(工学)。

澤健太郎 (とりさわ けんたろう) \*1 淳 (ごとうじゅん)\*2

水野 淳太 (みずの じゅんた) \*6

川田 拓也 (かわだたくや) \*3

橋本力 (はしもと ちから) \*4 Kloetzer Julien (クロエツェー ジュリアン) \*3

鍾勲 (ォー ジョンフン) \*5 田仲 正弘 (たなかまさひろ) \*3

- \*1ユニバーサルコミュニケーション研究所 情報分析研究室 室長
- \*2 同研究所 情報分析研究室 専門研究員
- \*3 同研究所 情報分析研究室 研究員
- \*4 同研究所 情報分析研究室 研究マネージャー
- \*5 同研究所 情報分析研究室 主任研究員
- \*6 耐災害 ICT 研究センタ-情報配信基盤研究室 研究員

ICTでは、ツイートを対象にした DISAANA (DISAster-information ANAlyzer) という質問応答システムを試 験公開しています (http://disaana.jp)。 DISAANAは、今現在つぶやかれている ツイートをリアルタイムに分析し、平易 な質問が入力されるとその回答候補を瞬 時に抽出して提示するシステムです。パ ソコンはもちろんスマートフォンなどか らも利用できます。今後の災害時には、 DISAANA の使用により、効率的な災害関 連情報の取得が可能になり、効果的な救 援救助活動が可能になります。

## ■背黒

東日本大震災では、Twitter等のSNS上 に有用な災害関連情報が投稿される一方 で、それらの情報を利活用する分析・検 索手段が充分ではなく、必要な情報を得 ることは容易ではありませんでした。そ こで、NICTでは、これらのSNS上に存在 する災害関連情報を迅速に分析し、被災 者はもとより、復旧、救援活動を行う人々 に対しても有用な情報を提供できるシス テムを研究開発してきました。その成果 の1つが現在試験公開しているDISAANA です。

# ■キーワード検索から質問応答へ

東日本大震災の際には、SNS等のイン ターネット上の各種サービスの有効性に 注目が集まりました。中でもTwitterは、 非常に役立ったといった声が多く聞かれ たSNSの1つです。しかしながら、その ような Twitter 上の投稿 (ツイート) をよ く見てみると、【拡散希望】がつけられ た、救助を求めるあるいは有用な救援情 報を記述したツイートは、言いっぱなし になっている場合が多いことがわかりま した。この要因の一つとして効率的な検 索手段がなかったことが挙げられます。 たとえば、東日本大震災の際に、被災者 が宮城県で炊きだしをしている場所を知 るために「宮城県 炊きだし」でキーワー ド検索した場合、膨大な検索結果を実際 に読まなければ、求める情報を得ること は出来ませんでした。

そこで我々は、Web情報を用いて様々 な質問に回答するシステムWISDOM X (http://wisdom-nict.jp) でこれまでに培っ てきた質問応答という技術を応用するこ とで、この問題を解決することを試みま した。DISAANAでは、回答が1つに定ま らない質問に対して、複数の回答候補を ピンポイントにそしてできるだけ漏れな



図1 DISAANA 東日本大震災試用版 における地図上への表示例



図2 DISAANA mobile における トラブル・問題の自動抽出例

く抽出する形式で検索を行います。たとえ ば、東日本大震災時のツイートを対象とし て「宮城県で不足しているものは何です か」という質問に「ミルク、食料、水、毛 布、アレルギー児対応食…」といった、容 易に想像がつくものから想定することが困 難なものまで、回答の候補を数百から時に は数千個までを一瞬で提示することができ ます。さらに回答候補は、意味的なまとま り毎に整理して表示されます。

このような質問応答形式での検索にはい くつかの問題があります。1つは、人は ほぼ同じ意味を様々な言い方で表現する ため、検索に失敗する場合があることで す。2つ目の問題は、場所を限定するた めの言い方も様々であるため、思うよう に検索できないという問題です。たとえ ば、「天真小学校で毛布が不足しています」 (天真小学校は宮城県多賀城市にある)と いうツイートから「宮城県で何が不足して いますか」という質問に「毛布」と答える ことができません。

DISAANAでは、1つ目の問題は、膨大 なテキストから自動抽出して作成した言い 換えデータベースを用いてこれを解決して います。たとえば、「~が不足する」は「~ が足りない」と言い換えられるといった 約3億件の知識を使って、検索を拡張し、 回答候補を出力します。また、2つ目の 問題も、住所や場所の名前に関する情報 340万件を場所名データベースとして整備 し、「天真小学校」が「宮城県多賀城市」 にあることを特定し、ツイートの中に 「宮城県」と書かれていなくても先ほどの 例の質問に回答出来ます。さらに、場所名 データベースのそれぞれのエントリには、 緯度経度情報が付与されており、これを用 いて回答候補に関係する場所を地図上に高 速に表示出来ます(図1)。ツイートには、 発信者の位置を示す GPS 情報を付与出来ま すが、プライバシーの問題からそのような ツイートは非常に少ないことが知られてい ます。DISAANAでは、それを使用せず、 ツイートの本文を解析して場所を特定し、 地図上に表示しています。

# ■エリアを指定するだけで トラブル・問題を自動抽出

さらにDISAANAでは、質問を入力する こと無く、エリアを指定するだけで、そこ で起きているトラブルや問題を列挙出来ま す。スマートフォンに対応したDISAANA mobileでは、端末のGPS情報を使って、 現在地周辺で起きているトラブルや問題を ボタン1つで自動的に抽出し、提示するこ とが出来ます(図2)。

# ■デマによる混乱を減らすために 矛盾する内容も同時に検索して提示

東日本大震災の際には、様々なデマ がSNS上に溢れ、問題となりました。 DISAANAでは、デマの問題に対応するた めに、回答候補を検索する一方で、それと 矛盾する内容のツイートからも回答候補を 検索します。矛盾するかもしれないツイー トをそれとわかるように表示することで、

回答候補を抽出してきたツイートがデマか どうかといった判断がしやすくなります。

たとえば、東日本大震災時の有名なデマ として千葉の石油コンビナートの火災に 伴って有害物質が上空に上がり、有害物質 を含んだ雨や酸性雨が降るというものがあ りました。現在公開しているDISAANAの 東日本大震災試用版で、「千葉の石油コン ビナートで何が発生している」を入力した 場合の結果を図3に示しています。図にあ るように、酸性雨の回答候補は、「酸性雨 になる」というツイートとそれに矛盾する 「酸性雨になるというのはデマです」とい うツイートから得られており、このような 場合には、色のマーク (DISAANA mobile では矛盾情報あり)を付けて出力し、注意 を促します。

# ■今後の展望

今後は、災害時における DISAANA の利 活用に関する実証実験を外部の組織と連携 して行う予定です。そのような実験を通し て実際の災害時における運用上の問題等を 明らかにするとともに、更なる機能追加や 使い勝手の向上を図っていきます。



図3 DISAANA 東日本大震災試用版における矛盾する内容を検索した場合の動作例

# **TOPICS**



# 高市総務大臣 耐災害ICT研究センターをご視察

第3回国連防災世界会議が、2015年3月14日から18日まで宮城県 仙台市で開催されました。高市総務大臣は、3月14日に開催された 本会議に出席され、翌15日に仙台市の被災地視察(荒浜小学校、 宮城野消防署高砂分署)の後、耐災害ICT研究センターをご視察さ れました。冒頭、坂内理事長がNICTの活動概要を説明し、続いて 根元研究センター長が研究センター設立の経緯と、耐災害ICTの研究 成果を早期に社会に実装することがミッションである旨の説明を行い ました。

研究活動として、まず大竹清敬情報配信基盤研究室長が対災害SNS 情報分析システム(DISAANA)のデモ及び説明を行いました。続いて、 耐災害無線ネットワークの研究成果として、ワイヤレスネットワーク 研究所ディペンダブルワイヤレス研究室の小野文枝主任研究員が超小 型衛星地球局、ワイヤレスメッシュ基地局、無人航空機用中継装置及 び総務省受託研究成果例としてアタッシェケース格納ICTユニットの 展示に関する説明を行いました。本視察については、NHK夕刻のニュー

スにて、高市大臣の仙台訪問が紹介 される形で放映があり、その中で、 「高市総務大臣は大臣就任後初めて 東日本大震災の被災地を訪れ、災害 に強い情報通信に関する世界トップ レベルの研究拠点として去年3月に 開設した、仙台市青葉区の『耐災害 ICT研究センター』などを視察しま した。」として紹介されました。





情報通信研究機構

研究機構

情報通信研究

視察後の記者会見の様子









写真上段左から 坂内理事長によるNICT概要説明、根元研究センター長による耐災害ICT研究センター概要説明 写真下段左から 大竹室長によるDISAANAの説明、小野主任研究員による無線ネットワークの説明、浜口室長によるICTユニットの動作説明





# 耐災害ICT研究シンポジウム開催報告

# 第3回国連防災世界会議の一環として開催



第3回国連防災世界会議の関連事業として、耐災害ICT研究シンポジウム「災害に強い情報通信技術の構築に向けて〜耐災害ICT研究成果と社会展開〜」(主催:NICT、後援:総務省、耐災害ICT研究協議会)をTKPガーデンシティ仙台にて開催しました。シンポジウムは、東日本大震災から4年が経過した現時点での耐災害ICT研究の社会展開に関して、これまでの活動を振り返るとともに、改めて社会展開の考え方を整理することを目的として行われ、ICT関連企業、大学や研究機関、総務省、自治体関係者など162名が参加しました。

基調講演では、大震災直後に石巻地域において災害医療の責任者として活躍された石井正東北大学病院教授を迎え、大震災時の経験を踏まえた、今後の備えに対する取り組みについてご紹介頂き、ICTへの期待が表明されました。一般講演では、仙台市における情報伝達の改善の取り組み、シーズ側としての大学、民間による講演、国際展開における標準化活動やフィリピンにおける災害対策ICTの適用に関する取り組みなどの講演があり、その後、パネル討議により大震災後4年の時を経た今、改めてニーズ・シーズを再度整理し、今後の社会展開の促進を考える討論を行いました。会場からの意見も踏まえ、平時使いの必要性や、導入シス

テムの継続的発展性が担保されること、エコシステムの重要性が指摘されました。また、我が国の耐災害ICT技術の途上国等への展開の重要性と強い期待が強調され、そのための具体的な方策が求められました。会場は熱心な討議により、最後まで席を立つ人もなく、盛会のうちに閉会しました。

NICTでは、国連防災世界会議開催期間中、「防災・ 復興に関する展示」やレジリエント防災及びタフ・ロボティクスに関するシンポジウムなど、多くのイベントに参加し研究活動のアピールを行いました。



写真上 耐災害ICTシンポジウムパネル討議の様子

写真下 基調講演:石井正東北大学病院総合地域医療教育支援部教授

# Awards

◆受賞者 安田 真悟 (やすだ しんご) 高野祐輝 (たかのゆうき)

> Razvan Beuran (ラズバン ベウラン) 宮地利幸(みやちとしゆき)

共同受賞者:篠田陽一、井上朋哉

(北陸先端科学技術大学院大学)

◎受 賞 日:2014/6/12

◎受 賞 名:ShowNet デモンストレーション部門

審查員特別賞

◎受賞内容: Interop Tokyo 2014で展示したテーマ「インタラ

クティブなネットワーク検証」で行った「電網検 証NERVF」のデモがInterop2014デモンストレー ション部門の審査においてノミネートされ、特に

優秀であると判断頂いたため

◎団 体 名:Interop Tokyo 2014

サイバー攻撃対策総合研究センター サイバー攻撃検証研究室 研究員 サイバー攻撃対策総合研究センター サイバー攻撃検証研究室 研究員 テストベッド研究開発推進センター テストベッド研究開発室 主任研究員 テストベッド研究開発推進センター テストベッド研究開発室 副室長

#### ◎受賞のコメント:

StarBED上で無線ネットワー クをリアルタイムにエミュレー トし、鉄塔やUAVなどの要素 をインタラクティブに設置し 環境への影響を視覚的にわか りやすく確認できるNERVFを 高く評価していただきました。 本技術は、災害からの復旧時 など、効率的かつ迅速に新た な設備を導入する場合のプロ ビジョニングツールとして一



Razvan Beuran、井上 朋哉、高野 祐輝、安田 真悟、 左から 篠田 陽一、宮地 利幸

般化出来るよう今後も研究開発を進めていきます。本研究にご協力いただきました多くの方々 に感謝するとともに、今後も様々な組織の方々と連携の上、技術の発展に貢献していければと 思います。

# ◆受賞者 **浜口 清**(はまぐちきよし)

共同受賞者:趙偉、Zubair Fadlullah、西山大樹、加藤寧

(東北大学)

◎受賞日:2014/12/8

◎受 賞 名: Globecom 2014 Best Paper Award

◎受賞内容:"On Joint Optimal Placement of Access Points

and Partially Overlapping Channel Assignment for Wireless Networks" が最優秀論文として選出

された。

◎団 体 名:IEEE Communications Society

#### 耐災害ICT 研究センター ワイヤレスメッシュネットワーク研究室 室長

#### ◎受賞のコメント:

IEEE Globecomは、ICT分野ではトップカンファレンスの 1つであり、2,171の採択論文の中から受賞対象の14論文の1つ に選ばれたことは私ども研究者にとって大変名誉あることです。 Wi-Fiに代表される無線通信ネットワークの通信容量を最大化 するための独創的な工夫が認められたものであり、災害時、突 発的に生じる過大な通信トラフィックに対しても対応技術とし て応用できます。東北大学との連携研究の成果の1つであり、 本研究が評価されたことを嬉しく思います。

これまで関わってこられた関係者の皆様に深く感謝いたしま す。今回の受賞を励みとして、今後も耐災害ICTの研究分野に 貢献できるよう精進して参ります。



# ◆受賞者 **牧田 大佑** (まきただいすけ)

◎受 賞 日:2015/1/21

◎受 賞 名:暗号と情報セキュリティシンポジウム(SCIS)論 文賞

◎受賞内容:論文名「DNSアンプ攻撃の早期対策を目的とし たDNSハニーポットとダークネットの突合分析」

◎団 体 名:電子情報通信学会 情報セキュリティ研究専門委

員会

## サイバー攻撃対策総合研究センター サイバー防御戦術研究室 研究員

◎受賞のコメント:

暗号と情報セキュリティシンポジウム(SCIS)は、暗号と情 報セキュリティ技術に関する国内最大規模のシンポジウムであ り、このようなシンポジウムで論文賞を頂いたことを大変嬉し く思います。本研究ではDNSアンプ攻撃と呼ばれるサイバー 攻撃に関する分析を行い、本攻撃の事前対策・早期対策が実現 可能であることを示しました。本受賞に際しご支援いただいた 方々に深く感謝致します。



# ◆受賞者 **東脇 正高** (ひがしわき まさたか)

◎受 賞 日:2015/2/24

◎受 賞 名:第11回日本学術振興会賞

◎受賞内容:ワイドバンドギャップ半導体トランジスタに関す

る先駆的研究開発

◎団 体 名:独立行政法人 日本学術振興会

#### 未来ICT 研究所 統括/グリーンICT デバイス先端開発センター長

◎受賞のコメント:

受賞内容は、以前の研究テーマである超高周波窒化ガリウム トランジスタ研究開発、および現在のメイン研究テーマである 酸化ガリウムデバイス研究開発の二つが対象となっています。

共に、新たな半導体材料およびデバイス構造を開拓し、その 実用への一歩を踏み出すパイオニア的成果が評価されました。

今回の受賞を更なる励みにして、研究開発に邁進し、その後 の産業化への道筋をつけるべく、一層努力していく所存です。



◆受賞者 Ye Kyaw Thu (イェチョウトゥ) Finch Andrew (フィンチアンドリュー) 隅田 英一郎(すみたえいいちろう) 堀智織(ほりちおり)

ユニバーサルコミュニケーション研究所 多言語翻訳研究室 研究員 ユニバーサルコミュニケーション研究所 多言語翻訳研究室 主任研究員 ユニバーサルコミュニケーション研究所 副研究所長

ユニバーサルコミュニケーション研究所 音声コミュニケーション研究室長(受賞当時)

共同受賞者: Win Pa Pa、Aye Mya Hlaing、

Hay Mar Soe Naing

(University of Computer Studies, Yangon)

◎受 賞 日:2015/2/5

◎受 賞 名:ICCA 2015 Best Paper Award

◎受賞内容:論文名「Syllable Pronunciation Features for Myanmar Grapheme to Phoneme Conversion」

◎団 体 名:13th International Conference on Computer

Applications (ICCA 2015)

#### ◎受賞のコメント:

音声合成および音声認識の ためには、文字から音素へ (Grapheme-to-Phoneme:G2P) の変換というステップが必要 です。本論文では、ミャンマー 語の書記素から音素への変換 について述べています。我々 は、ミャンマー語の4つのシン プルな音節発音パターンの特 徴を、条件付き確率場(CRF)モ デルを用いたG2P変換に用い ることを提案しました。これ によって、変換正解率を大幅 に向上させることができました。



隅田 栄一郎、Finch Andrew、Win Pa Pa、Ye Kyaw Thu、Aye Mya Hlaing、堀 智織、Hay Mar Soe Naing 左から

# ◆受賞者 **伊藤 学** (いとうまなぶ)

◎受 賞 日:2015/3/11 ◎受 賞 名:学術奨励賞

◎受賞内容:講演名「EPC/IMS 仮想化によるシグナリング処理 負荷削減効果の実験的検証」及び「モバイル網仮

想化に向けたフロー制御情報限定的共有手法の一

検討」

◎団 体 名:一般社団法人 電子情報通信学会

#### ネットワーク研究本部 ネットワークシステム総合研究室 専門研究員

#### ◎受賞のコメント:

電子情報通信学会より学術奨励賞を頂くことができ、大変光 栄に存じます。共著者の方々をはじめ、ご指導・ご支援賜りま した皆様に深く感謝いたします。本受賞を励みに、今後一層精 進して参りたいと思います。



# ◆受賞者 **張兵** (チョウヘイ)

◎受 賞 日:2015/3/12

◎受 賞 名:「ワイヤレス給電とんでも応用コンテスト」プロ グレ賞 第1位

◎受賞内容:シート媒体通信によるバッテリーレス・ワイヤレ スディスプレイ

◎団 体 名:一般社団法人 電子情報通信学会 無線電力伝送研

究専門委員会

## ワイヤレスネットワーク研究所 ディペンダブルワイヤレス研究室 主任研究員

◎受賞のコメント:

今回の受賞は、「ワイヤレス給電とんでも応用コンテスト」 で専門家と一般見学者の投票により選定いただき、たいへん嬉 しく思います。本開発システムは机の上に置かれたシート媒体 の上にディスプレイを設置し、2.4GHz 帯の電磁波がシート内 を伝達することにより、端末に電力が供給されるとともに、内 蔵しているカメラの映像をディスプレイに表示することができ ます。本技術開発によって机の上のディスプレイ、マウス、キー ボード、スピーカー、スマートフォンがバッテリーレスかつワ イヤレスで使用することが可能です。



# ◆受賞者 **富田 二三彦**(とみたふみひこ)

◎受 賞 日:2015/3/20

◎受 賞 名:第60回前島密賞

◎受賞内容:宇宙天気予報の研究開発 ◎団 体 名:公益財団法人通信文化協会

#### 理事

## ◎受賞のコメント:

磁気嵐や電離圏嵐の一般の社会生活への影響をより強くア ピールすることを一つの目標とした造語「宇宙天気予報: Space Weather Forecast」が、日本国内だけでなく世界中で通 用するようになりました。その原動力は、太陽から地球上空ま での宇宙空間に生起する様々な現象を、観測やシミュレーショ ンを駆使して理解し予測する、NICTをはじめとした国内外の 研究者の努力の賜物です。米国国家情報会議(NIC)や国際民間 航空機関(ICAO)にも注目されている「宇宙嵐」の予報や警報 の確率が更に向上するため、今後も引き続き当該分野の研究開 発が進展することに期待します。



# オープンハウス2015 年間スケジュール

NICTでは、NICTの最新研究開発成果などについて、 講演、展示、デモンストレーションなどによりご紹介する 「NICTオープンハウス2015」を全国で開催します。

7月25日(土)	NICTオープンハウス2015 in 神戸 〜未来ICT研究所施設一般公開〜	兵庫県神戸市西区 岩岡町岩岡588-2
10月22日(木) ~23日(金)	NICTオープンハウス2015	東京都小金井市 貫井北町4-2-1
10月29日(木) ~31日(土)	けいはんな情報通信フェア2015 ~NICTオープンハウス2015 in けいはんな~	京都府相楽郡 精華町光台1-7
11月21日(土) ~23日(月)	けいはんな情報通信フェア@ナレッジキャピタル ~NICTオープンハウス2015 in うめきた~	大阪府大阪市北区 大深町3-1
11月21日(土)	NICTオープンハウス2015 in 鹿島 〜鹿島宇宙技術センター施設一般公開〜	茨城県鹿嶋市 平井893-1
11月21日(土)	NICTオープンハウス2015 in 沖縄 〜沖縄電磁波技術センター施設一般公開〜	沖縄県国頭郡 恩納村字恩納4484







本部 Cは 复休みに主にお子様向けのイベントを開催します

<sup>□時</sup> 7月23日(木)~24日(金)

イベント内容

東京都小金井市貫井北町4-2-1

工作教室、見学ツアー、体験コーナーなど



NICT NEWS No.452 JUN 2015

編集発行

国立研究開発法人情報通信研究機構 広報部 NICT NEWS 掲載 URL http://www.nict.go.jp/data/nict-news/ 〒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: http://www.nict.go.jp/ Twitter: @NICT\_Publicity ISSN 1349-3531 (Print) ISSN 2187-4042 (Online)