

# 移動式ICTユニット方式の全体概要

2011年の東日本大震災では、電話をはじめとするICTサービスを利用できない期間、場所が相当数発生し、社会問題化しました。NTT未来ねっと研究所は、この問題の解決につながる方式として移動式ICTユニット方式を新たに提案しました。提案方式は、ICTサービス提供に必要なリソースを可搬型のユニットに収容し、被災地へいち早く展開することでサービスの即時提供を可能とするものです。本稿では、提案方式の全体概要、その実現に向けた研究開発プロジェクトを紹介します。

さかの としかず ※ こたべ さとし

坂野 寿和 / 小田部 悟士

こむかい てつろう

小向 哲郎

NTT未来ねっと研究所

## 研究開発の経緯と概要

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、大きな揺れや津波によって東日本沿岸部を中心に広い範囲にわたって甚大な被害をもたらしました。情報通信ネットワークも、広域かつあらゆるネットワーク階層にわたって甚大な被害を受け、ICTサービス<sup>\*1</sup>をご提供できない期間、地域が相当数発生しました。一方、被災地では、災害直後から安否確認や被害状況の確認、復旧に向けた社会活動再開などのために爆発的なICTサービス需要が発生しました。「使いたいのに使えない」状況に直面し、多くの人たちはICTサービスのライフラインとしての重要性を再認識するとともに、どのような災害下にあっても“使える”ICTサービスの実現を強く望むようになりました。

NTT未来ねっと研究所では、この顕在化した課題に対応するため、被災地などで必要最低限のサービスを即時提供できる、「移動式ICTユニット<sup>\*2</sup>」方式を提案しました<sup>(1)</sup>。提案方式は、サービス提供に必要な装置類を収容した可搬型のユニットを用い、災害時、

これを被災地に搬送、設置、立ち上げることでICTサービスの即時提供を可能にします。

本特集では、移動式ICTユニット方式およびその実現に向けたNTT未来ねっと研究所での取り組みについて報告します。最初に本稿において、移動式ICTユニット方式の全体像と、その実現に向けた研究開発の取り組みを概説します。続いて、主要構成技術である、無線アクセスネットワーク構成技術、高速光接続技術、メディアストレージ技術、ICTサービス提供技術について技術内容や評価実験結果をそれぞれ報告します。最後に、実用化に向けた具体的な取り組み例として、移動式ICTユニットをベースにしたフィリピン台風被災地における実証実験プロ

ジェクトを報告します。

## 移動式ICTユニット方式

移動式ICTユニット方式の概念図を図1に示します。移動式ICTユニットは、ICTサービス提供に必要な装置類を収容した可搬型のユニットです。ユニットは、災害発生時に被災地など需要地へいち早く搬送設置されます。設置後は、その周辺にWi-Fiによるローカルネットワークを短時間で構築し、

\*1 ICTサービス：電話や情報サービス、インターネット関連サービスなどネットワークを介して提供されるサービスの総称。

\*2 移動式ICTユニット：ICTサービス提供に必要なリソースを搭載した可搬型のユニットおよび同ユニットを用いたサービス展開方式のこと。MDRU (Movable and Deployable ICT Resource Unit) という呼称が使われることもあります。

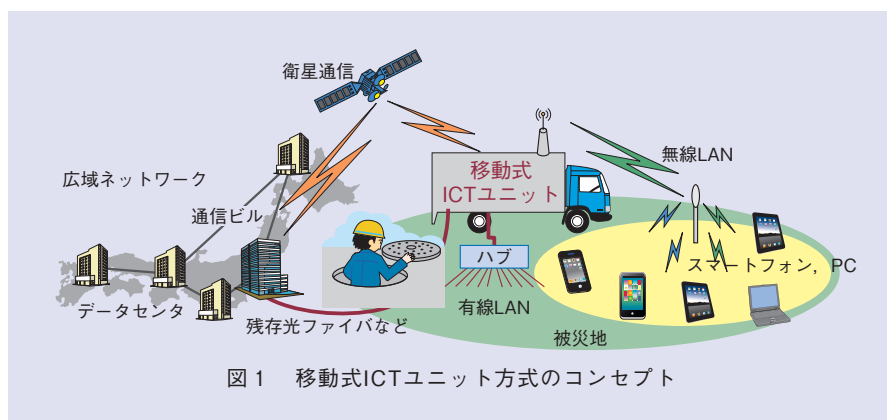


図1 移動式ICTユニット方式のコンセプト

※ 現、国際電気通信基礎技術研究所

ネットワークエリア内の人々に必要最低限のICTサービスを即時に提供します。ユニットの広域ネットワークへの接続には被災地での残存光ファイバや衛星通信などを活用します。ユニットが、ひとたび広域ネットワークに接続されれば、需要地の最前線における情報通信ハブとしての機能を果たします。

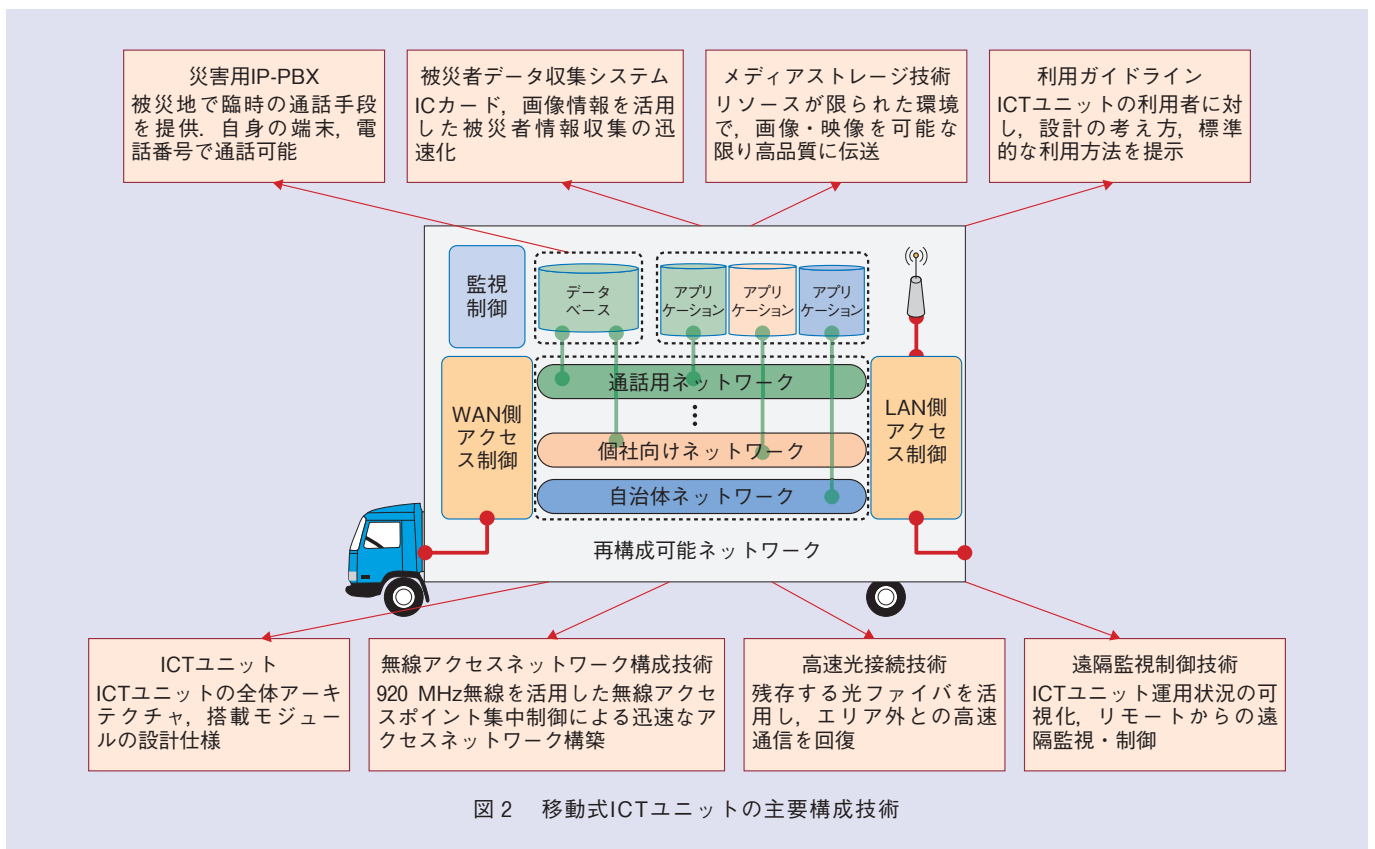
NTTは、これまでも可搬型交換機をはじめとする可搬型災害対応機器類を配備し活用してきました。これらは、被災した電気通信設備を元の状態に戻

すことを目的としたものでした。そのため、既存設備や回線データとの整合化や配線作業に時間を要し、被災からサービス提供開始まで10日前後かかっていました。また、避難所など災害によって新たに出現する需要地への柔軟な対応も簡単ではありませんでした。これに対し、移動式ICTユニット方式は、既存設備の有無に関係なく、需要のあるところに無線ベースのローカルネットワークを短時間で構築し、ローカル限定のICTサービス即時立ち上げを最優先させます<sup>(2)</sup>。この方針に

沿った装置構成、サービス提供形態とすることによって、移動式ICTユニット方式はいかなる場所でも柔軟かつ短時間でのサービス立ち上げ、運用を可能にします。

### 主な構成要素技術

移動式ICTユニットの主要構成技術を図2に示します。移動式ICTユニットは、いわば可搬型の通信ビルもしくはデータセンタといえます。ユニット内には、通信装置やサーバ、ストレージといった装置類が収容され、互いに



ネットワーク接続されています。これらの装置類は、ユニット周辺に構築されたWi-Fiベースの無線アクセスネットワークを介して、スマートフォンやPCといったお客さまが所有している端末とつなげるようにします。サーバには、IP電話機能などICTサービス用アプリケーションがインストールされており、そこからお客さまへサービスを提供する仕組みです<sup>(3)</sup>。移動式ICTユニット方式では、被災地でのICTユニット需要に即応するため、図2に示すような複数の新技术を適用しています。ユニット構成上特徴的なくつかの技術については、本特集記事

『移動式ICTユニットの無線アクセスネットワーク構成技術』『高速光接続技術』『移動式ICTユニットのメディアストレージ技術』『移動式ICTユニットのICTサービス提供技術』で詳細を報告しています。

### 研究プロジェクトの立上げと推進

NTT未来ねっと研究所は、総務省の支援も受け、NTTコミュニケーションズ、東北大学、富士通とともに移動式ICTユニット具現化に向けた研究開発プロジェクトを2011年度末に立ち上げました。プロジェクトで開発してきた移動式ICTユニット群を図3に示

します。本研究プロジェクトでは、ICTリソース容量や移動性が異なる複数の移動式ICTユニットを開発し、これらを用いて主要機能の動作確認実験や実証実験を実施してきました。また、実用レベルのプロトタイプとして開発した車載型移動式ICTユニット（ICTカー）の主要諸元を表に示します。ICTカーは、発電機とバッテリーからなる自立型電源設備や外気空調と潜熱蓄熱材を組み合わせた自然空調設備を備え、被災地に設置後5日間程度の連続運用を可能にしています。また車内には、モジュール化された無線装置類を複数台搭載しています。これらのモ

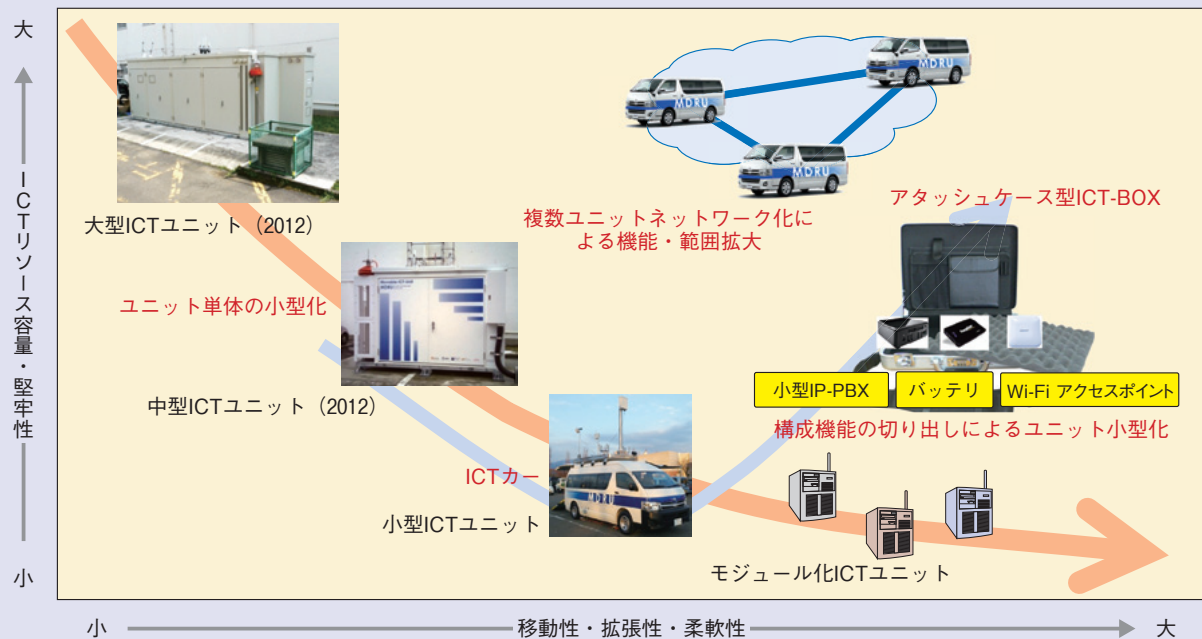


図3 移動式ICTユニットのロードマップ

ジュールは被災地到着後に周辺に分散配置され、無線アクセスネットワーク構築に活用されます。

### 提案方式の有効性実証

私たちは、ICTカーを用いて、福島県の会津大学キャンパスにおいて災害時を模擬したユニットの展開実験を行いました。展開実験模様の写真を図4に示します。図4(a)は、会津大学に到着したICTカーから無線装置モジュール類を車から取り出し分散配備の準備をしているところです。図4(b)は、Wi-Fiアクセスポイントの設置作業を行っている模様です。

また、ICTカー周辺の無線ネットワーク構築パターンと、それぞれ構築に要した時間を図5に示します。ICTカー設置から40分程度でICTサービス提供を開始できました。さらに、4台のWi-Fi装置モジュールをユニット周辺に分散配置し、これらをネットワーク化することでエリア拡大するのに要した時間は、約140分でした。これらの値は、ユニット設置から数時間以内にサービス提供開始できるようにするという、当初目標にしたサービス開始時間を満たす値であり、移動式ICTユニット方式が有効であることが確認されました。

### 今後の展望

東日本大震災を契機に提案された移動式ICTユニット方式について紹介し

表 ICTカーの主要諸元

項目	内容
ベース車	TOYOTA ハイエース (積載可能重量 1 t)
電源・空調	ガソリン発電機, リチウムイオンバッテリー電源ユニット, 外部AC入力・潜熱蓄熱材を用いた外気空調方式
収容ラック数	2式 (8U 19インチラック)
搭載サーバ類	・アプリケーションサーバ (IP-PBXなど) ・仮想ネットワーク制御用サーバ ・遠隔監視制御用サーバ ・ICTリソース提供用サーバ・ストレージ
広域接続	1 Gイーサネットメディアコンバータ
アクセスネットワーク接続	無線LAN (2.4 G/5 G), 有線 (1 G/100M Ethernet) 固定無線 (5 GHz/ 25 GHz帯 FWA)
アクセスネットワーク制御	広域ユビキタスネットワーク (920 MHz帯センサネットワーク)



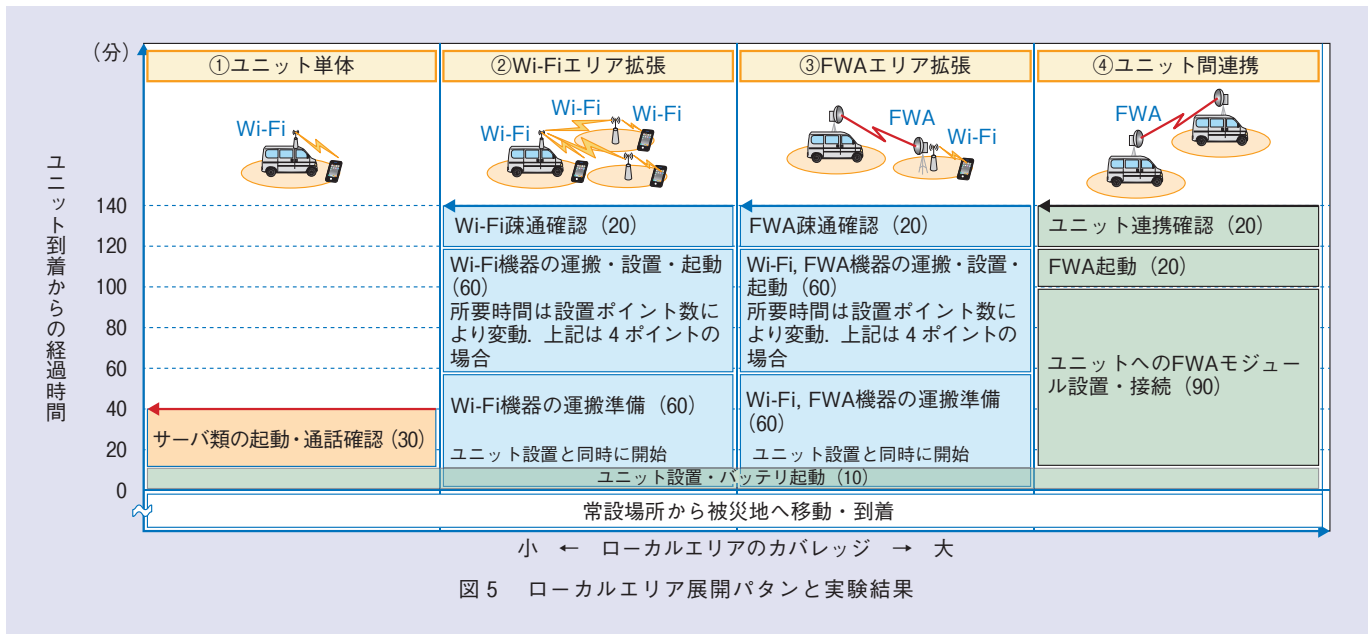
(a) 分散配備の準備

(b) Wi-Fiアクセスポイントの設置作業

図4 ICTカーを用いた展開実験模様

ました。本方式はプロトタイプ開発、準実環境での実証実験などを経て、実用化フェーズに移行しつつあります。提案方式の国際標準化に向けた取り組みや、フィリピンの台風被災地からの要請に基づく移動式ICTユニットを用

いた実証実験も進められています。今後、本研究成果が、国内はもとより世界で広く導入され、来るべき災害時に1人でも多くの生命を救うために少しでも寄与することができれば、本研究開発に携わったすべてのチームメンバ



にとって無上の喜びです。

※本研究成果の一部は、総務省委託研究「大規模災害時における通信ネットワークに適用可能なリソースユニット構築・再構成技術の研究開発」、および「被災地への緊急運搬及び複数接続運用が可能な移動式ICTユニットに関する研究開発」によるものです。

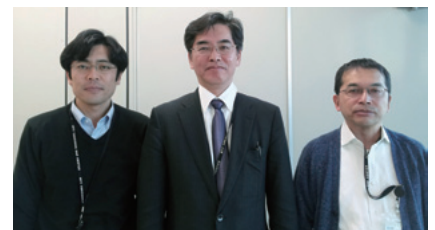
■参考文献

(1) T. Sakano, Z. M. Fadlullah, Thuan Ngo, H. Nishiyama, M. Nakazawa, F. Adachi, N. Kato, A. Takahara, T. Kumagai, H. Kasahara, and S. Kurihara: "Disaster-resilient networking: a new vision based on movable and deployable resource units," IEEE Network, Vol.27, No.4, pp.40-46, 2013.

(2) 坂野: "大規模災害にも適応可能なレジリエント情報通信ネットワーク," 日本信頼性学会誌, Vol.34, No.8, pp.513-518, 2012.

(3) T. Sakano, S. Kotabe, T. Komukai, and A. Takahara: "Movable and Deployable ICT Resource Unit for Instant Delivery of Local

ICT Services," in the Proc. of APMC 2014, TH4A-3, Sendai, Japan, Nov. 2014.



(左から) 小田部 悟士/ 坂野 寿和/  
小向 哲郎

当研究チームでは、事業会社、グループ会社の協力を得ながら「移動式ICTユニット方式」の実用化に向けた検討を進めるとともに、同方式のさらなる高度化や、多様な活用法の開拓を進めていく予定です。

◆問い合わせ先

NTT未来ねっと研究所  
レジリエントネットワーク戦略担当  
TEL 046-859-3131  
FAX 046-859-3727  
E-mail resilient-mirai@lab.ntt.co.jp