

特別講演

「被災直後の電話を即時復旧できる

可搬型ICT基盤の研究開発」

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

主任研究員

小田部 悟士 氏

被災直後の電話を即時復旧できる 可搬型ICT基盤の研究開発

2013年10月4日

日本電信電話株式会社
未来ねっと研究所
小田部 悟士

1

講演内容

1. はじめに
2. 通信事業者から見た大震災の教訓
3. 可搬型ICT基盤によるサービス即時復旧方式
4. 具現化に向けた研究開発プロジェクト
5. まとめ

本講演で紹介する研究開発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。

2

1. はじめに
2. 通信事業者から見た大震災の教訓
3. 可搬型ICT基盤によるサービス即時復旧方式
4. 具現化に向けた研究開発プロジェクト
5. まとめ

- 東日本大震災を契機に始まった、情報通信基盤の耐災害性強化に向けた研究開発をご紹介します。
- 通信設備が甚大な被害を受け、長期に亘って電話や通信サービスが中断するような状況において、最低限のICT環境を即時にご提供する機能を持った可搬型ICT基盤の研究開発を進めております。
- 本日は、NTT等が取り組んでいる研究開発プロジェクトをご紹介します。皆様から忌憚のないご意見を頂戴できますと幸いです。

1. はじめに
- 2. 通信事業者から見た大震災の教訓**
3. 可搬型ICT基盤によるサービス即時復旧方式
4. 具現化に向けた研究開発プロジェクト
5. まとめ

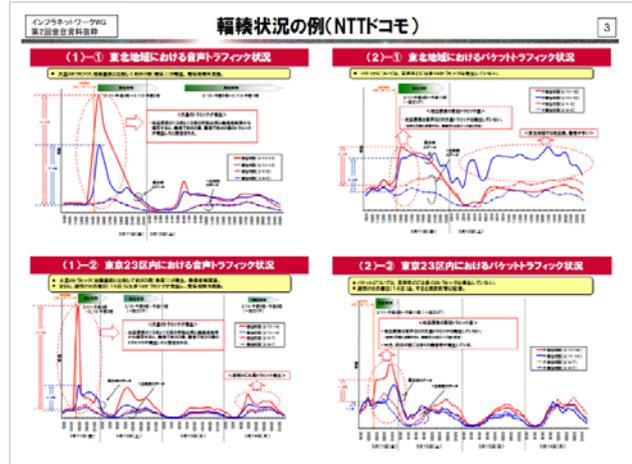
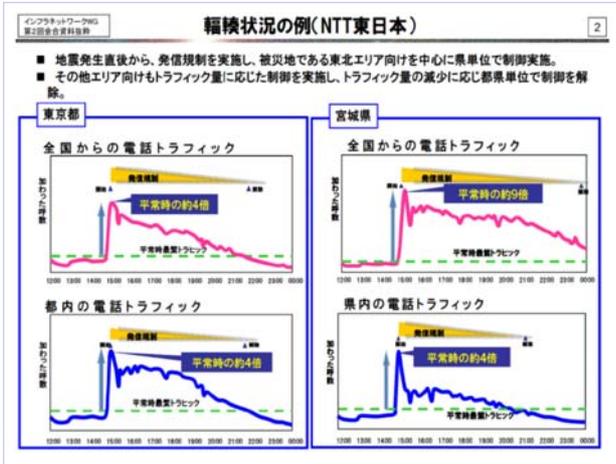
5

東日本大震災におけるICT基盤の被災例

- 地震、津波などによって、日本の情報通信基盤は東日本の太平洋沿岸部を中心に広い範囲にわたって甚大な被害を受けた。

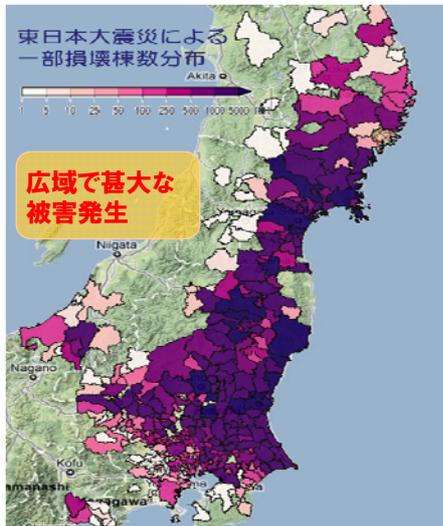
項目	被害等
機能停止通信ビル	385ビル
被災回線数	約150万回線
サービス復旧時間	約50日(除:原発・避難エリア)
通信設備被害	
中継伝送路	約90ルート(除:原発エリア)
通信ビル	全壊16、浸水12
電柱	約2.8万本(沿岸部)
架空ケーブル	約2700km(沿岸部)

- 音声トラフィックは平常時の固定網は4～9倍、携帯網では50～60倍
- 通信事業者の設備容量を大きく上回り、発信規制による通話を制御
- 安否確認など、緊急な用件などのための通信の確保が課題



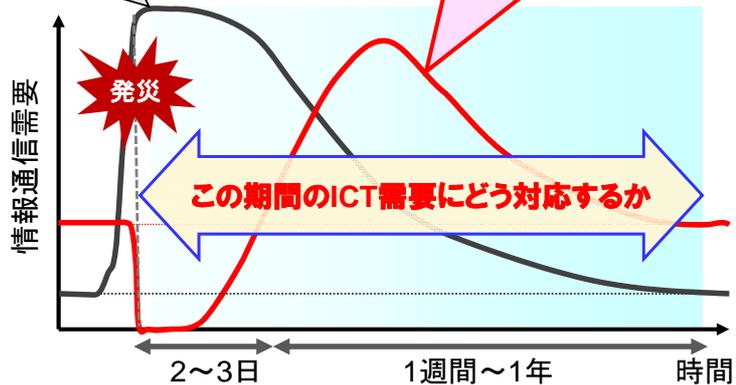
出典：総務省「大規模災害等緊急事態における通信確保の在り方－最終取りまとめの公表－」（平成23年12月28日）

- 広域で爆発的に発生する情報通信需要への適応
- 復旧・復興フェーズに応じて変化するICT需要への適応

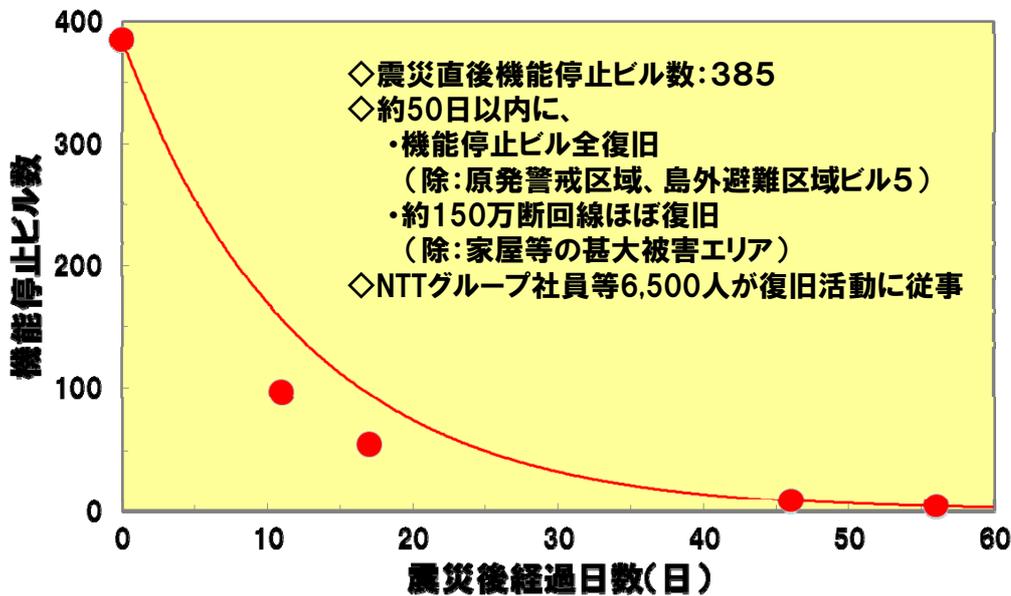


発災直後：リアルタイム系通信（電話、メール等）需要が増加

復旧・復興期：業務システム等によるデータ通信需要が増加



- NTTは社員等6500人を投入し、50日という、被災規模からみて驚異的な早さでサービス復旧を果たした。
- しかし、復旧したのはNTTビルまでであり、NTTビルから家庭までの回線を含めた復旧にはより多くの時間を要した。



震災を受けた課題

- 輻輳(電話)やメール遅延などサービス中断、品質低下が発生
- 復旧が遅い(電話を一番使いたい時に使えなかった。)
- 被災地でこそ必要な情報が行き渡らなかった。(情報流通不全)

震災を受けた顕在化事象

- リアルタイム映像が災害時重要
- インターネットの重要性再認識
- 地下ケーブルは頑強

情報通信ネットワークへの要件

- 震災後、情報通信設備が被災しても、いち早く立ちあがる情報通信ネットワーク
- サービス需要増減に即応可能な情報通信ネットワーク
- ローカルに情報通信システムを復旧・利用可能とする機能の実現
- 不安定なネットワーク環境下でも双方向の映像コンテンツ流通を可能とする情報通信ネットワーク
- 平時でも利用可能な災害対応機能

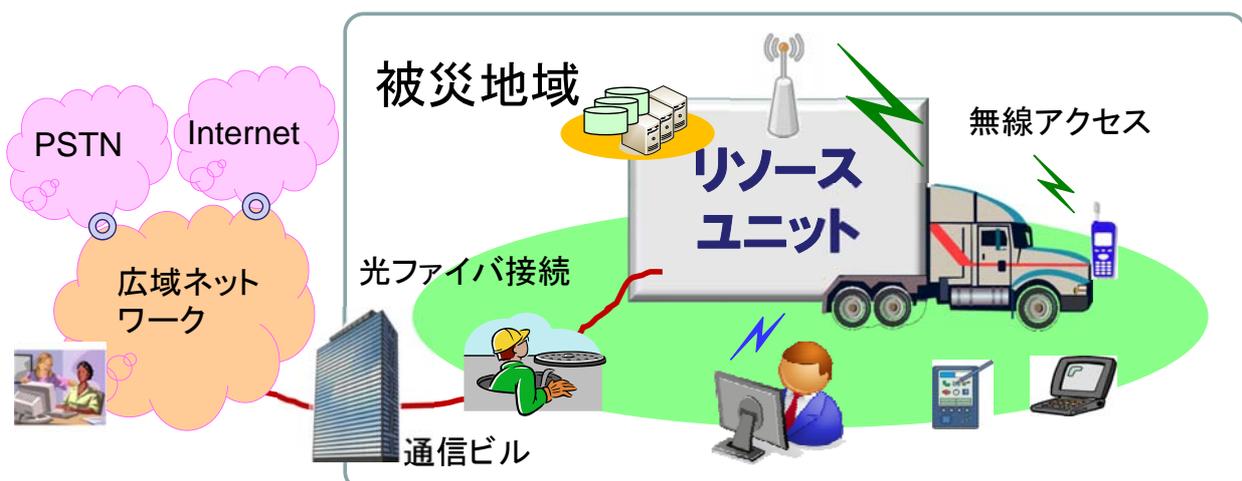
可搬型ICT基盤による解決の提案

1. はじめに
2. 通信事業者から見た大震災の教訓
- 3. 可搬型ICT基盤によるサービス即時復旧方式**
4. 具現化に向けた研究開発プロジェクト
5. まとめ

11

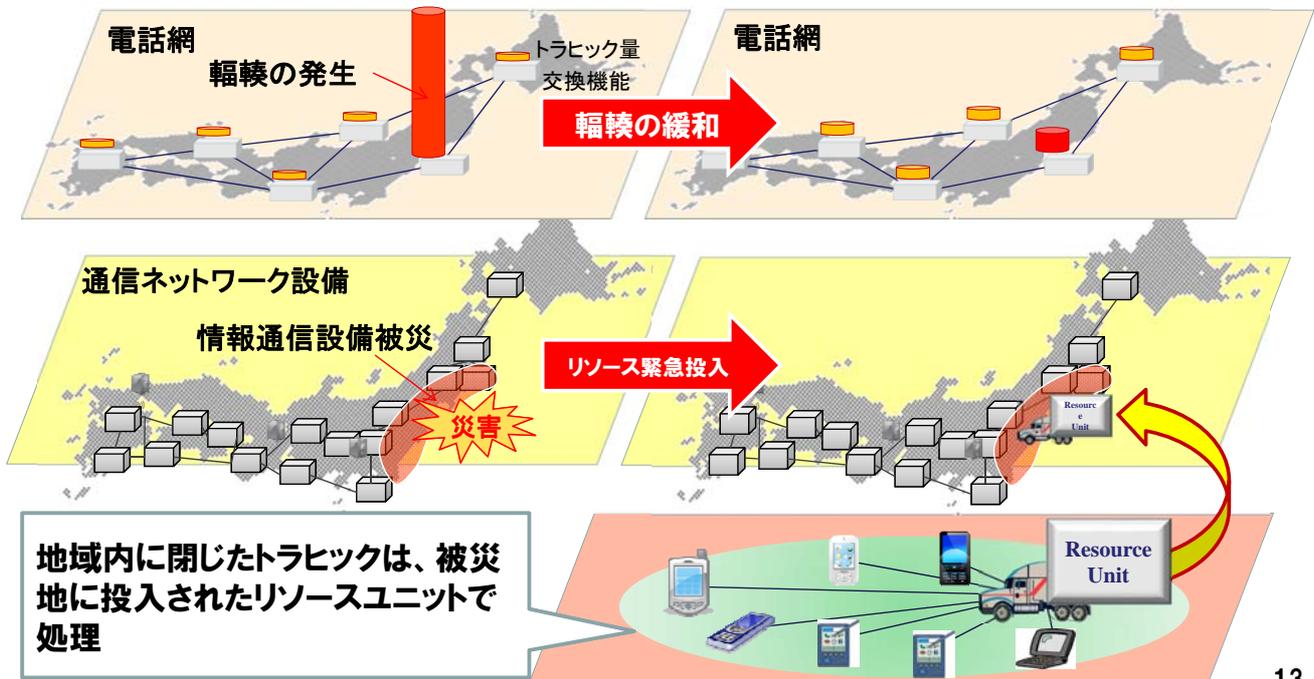
可搬型ICT基盤を用いたサービス即時復旧方式

- 大規模災害時に被災地へ最低限のICT環境(通信・情報処理)を即時に提供するため、アクセス機能、トランスポート機能、ICTプラットフォーム機能(サーバ・ストレージ等)を一体化した可搬型ICT基盤(リソースユニット)を活用する。
- リソースユニットは、スタンドアロンでICTノード(通信ノード&データセンタ)として機能する。
- リソースユニットと既存サービスネットワークは、広域ネットワークを介して被災を免れた遠隔地で接続する。

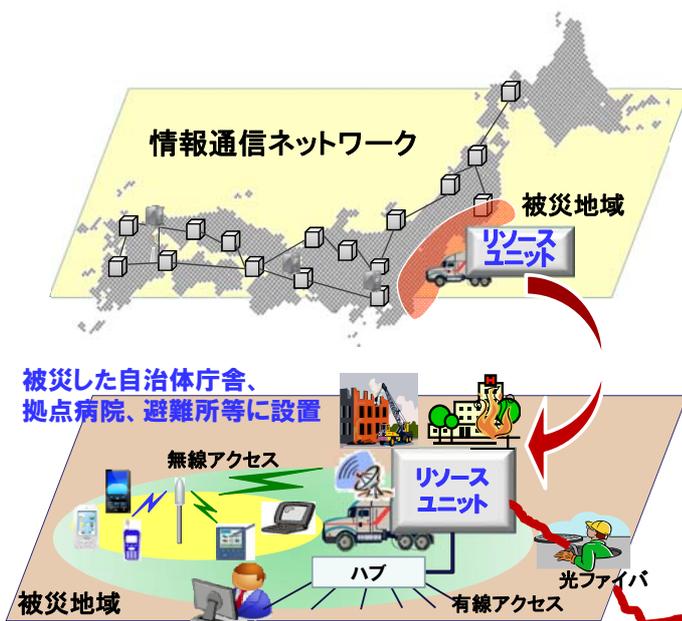


12

- 被災地へいち早くリソースユニットを投入し、近隣の通信はリソースユニット内で処理をし、遠隔地への通信は、リソースユニットを介して広域ネットワークへ接続することにより、被災地に集中したトラフィックを拡散し、輻輳を緩和する。



- 被災した自治体庁舎・拠点病院・避難所などにリソースユニットを搬送・設置し、通信・情報処理をピンポイントで復旧させる。
- リソースユニットを中心とした半径500mのエリア内で、有線/無線アクセスを使った音声通話など、最低限のICTサービスを運搬・設置が完了してから1時間以内に提供する。



目指すサービスイメージ

項目	内容
提供サービス	・音声通話、インターネット接続、自治体・企業向け仮想ネットワーク等を提供
収容能力	・1システムで半径500mエリア、5,000人程度をカバー ・音声通話の同時接続数は100程度 ・複数システム(10台程度)で数万人規模の収容に対応
利用端末	・スマートフォンやPC等、WiFiやイーサネットが使えるユーザ端末を活用
拡張性	・残存している光ファイバ等を活用して、広域ネットワークへ接続することで広域にサービスを提供

避難時、避難所、応急措置等での利用イメージ

●災害発生直後から数日

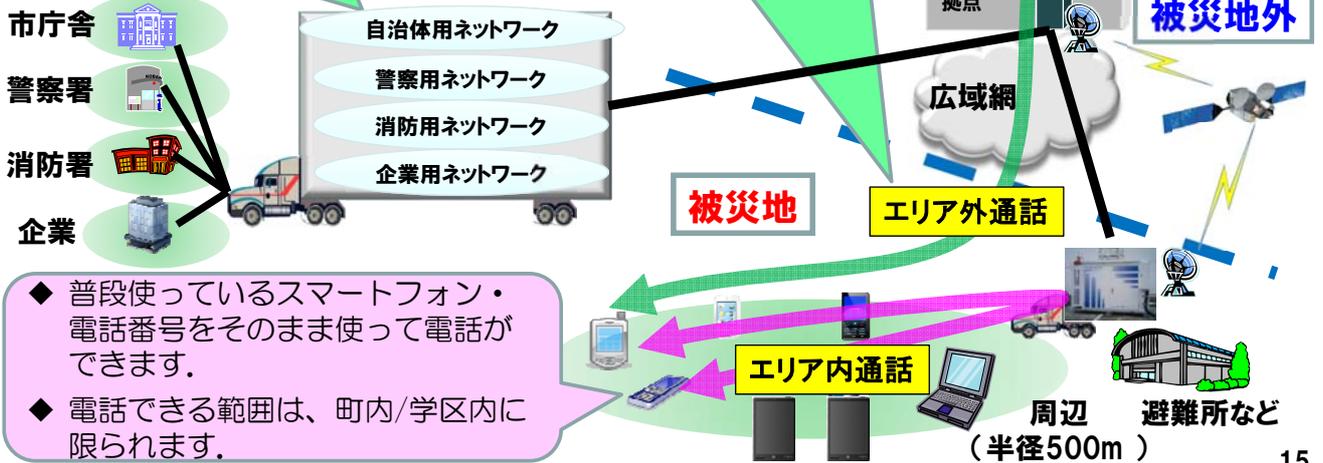
安否確認や避難所などでの連絡手段をご提供します。

●災害発生後、数日から1週間以降

地域外との連絡・データ通信手段や、自治体、公共機関や企業の情報システム向けのネットワークをご提供します。

◆ 被災地内/外の拠点との間でプライベートなネットワークを構築できます

◆ 町内/学区外との電話ができます
◆ インターネットに接続できます



◆ 普段使っているスマートフォン・電話番号をそのまま使って電話ができます。
◆ 電話できる範囲は、町内/学区内に限られます。

自治体様における想定利用イメージ

●リソースユニットは、情報通信ビルの諸機能(電源、空調、情報処理、通信)を備えたボックスです。これを活用した平時、災害時の利用形態を想定しています。

<平常時の利用>

・平常時は自治体様庁舎や学校等にリソースユニットを設置し、内線/外線電話、インターネットアクセスに活用。



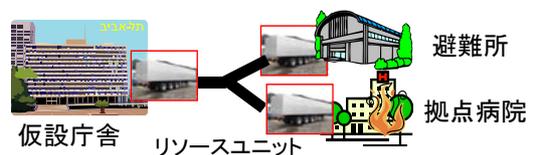
被災地へ運搬/運用支援

<災害時の利用>

■自治体様情報システムを収納するボックスとしての利用



■被災自治体様の通信手段確保、住民への通信手段の提供



■通信ネットワーク復旧、重要情報バックアップ機能の提供



1. はじめに
2. 通信事業者から見た大震災の教訓
3. 可搬型ICT基盤によるサービス即時復旧方式
- 4. 具現化に向けた研究開発プロジェクト**
5. まとめ

17

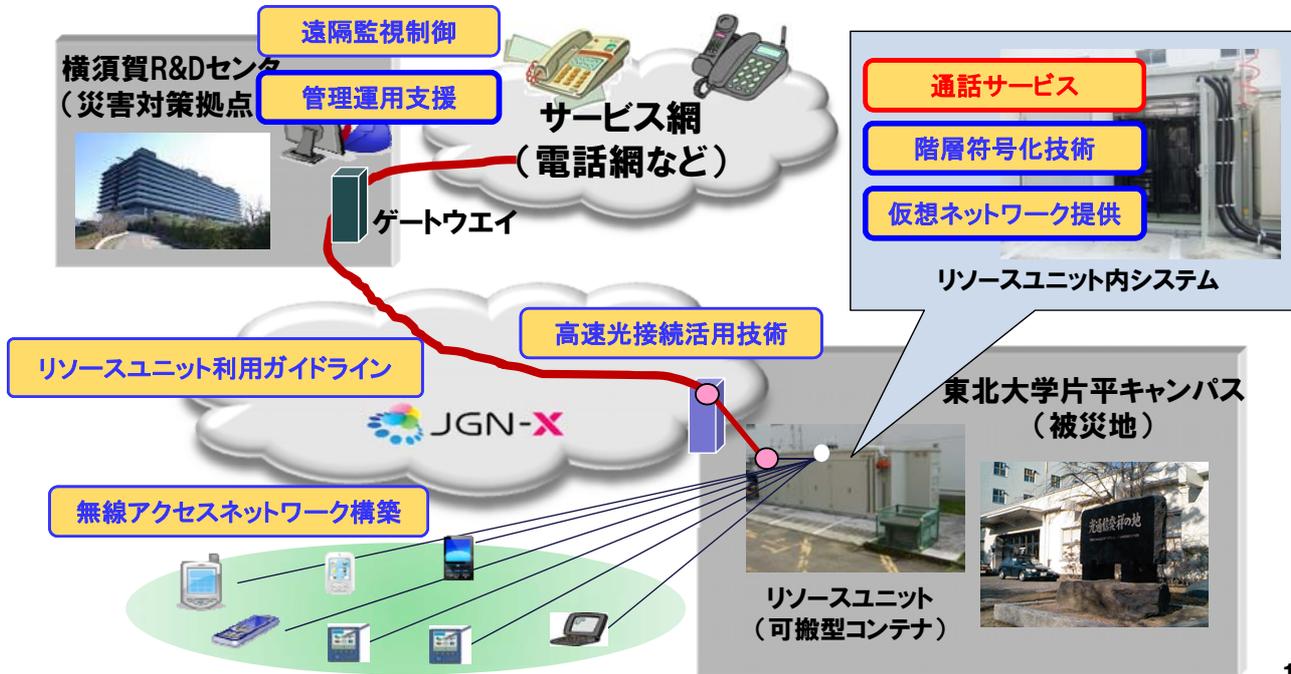
具現化に向けた研究プロジェクト

- 激甚災害など急激な環境変化に際して、迅速かつ臨機応変にリソースユニットを再配置し、ICT利用環境の継続性を確実にするレジリエントネットワーク方式の基本技術確立を目的に研究プロジェクトを立ち上げた。
- プロジェクトには、NTT未来ねっと研究所を中心に、東北大学、NTTコミュニケーションズ、富士通が参画。
- 総務省直轄研究として、リソースユニット単体、複数台接続によるネットワーク化の検討も含め、平成24年度から取組を開始。

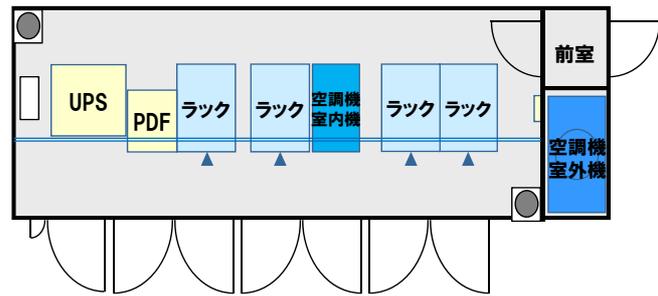


18

- 昨年度、コンセプトプルーフを目的としてテストベッド環境を東北大学片平キャンパス内に構築。
- 主な機能について、テストベッド環境を用いて有効性の実証実験を実施中。



外観・特徴



上面図

諸元

- 大型トラックで運搬可能なサイズ
- 複数種類の光ファイバを用意しており、外部NWと接続して様々な検証が可能
- 各種無線通信用のアンテナを装備
- 電源車等の外部電源に対応(※現状、コンテナの外に電源盤の設置要)

サイズ	W 9m×D 2.4m×H 2.9m* <small>※アンテナ部除く (伸縮アンテナポール長:9m)</small>
重量	コンテナ本体:4t 電源装置、UPS、空調機、ラック: 3.67t
収容ラック数	4本(19インチラック)
最大電力供給能力	40kW(UPS定格出力)

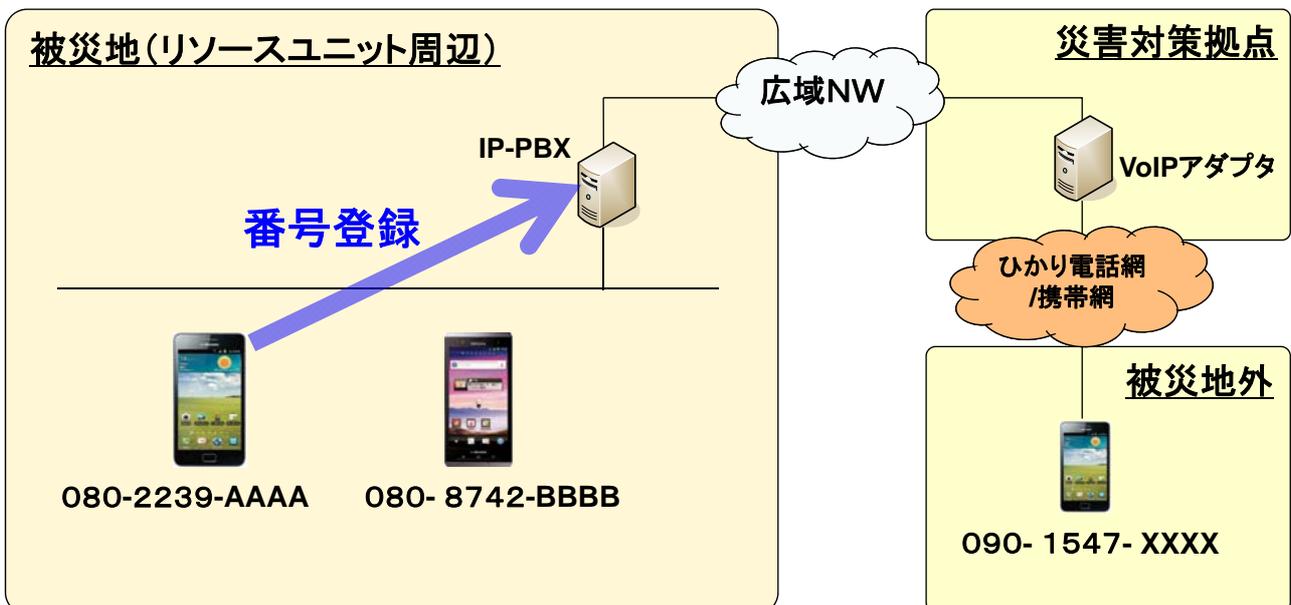
リソースユニットが提供する主な機能の特徴

- 通話サービス機能
 - WiFiやイーサネットを使ってスマホやPCで通話できます
 - ユーザからの簡単な登録で通話できます
 - 普段使っている携帯電話、固定電話の番号で発着信できます
- 遠隔監視制御機能
 - 簡単にシステムを起動することができます
 - 電源需給状況等に応じて適応的に制御できます
- 仮想ネットワーク(スライス)提供機能
 - 復旧状況に応じて変化するICT需要に対して、柔軟にスライスを提供できます
(例)全ての人を使う通話用の共通スライスと、自治体職員向けの通信サービスを提供する個別スライスを容易に構築
- 無線アクセスネットワーク構築機能
 - センサNW(NTTが開発中の広域ユビキタスNW)を活用して無線アクセスポイントを集中制御し、無線アクセスNWを効率的に構築できます
 - 環境変化に合わせて、ネットワークポロジや無線チャンネルを柔軟に変更できます



通話サービス ~番号登録①~

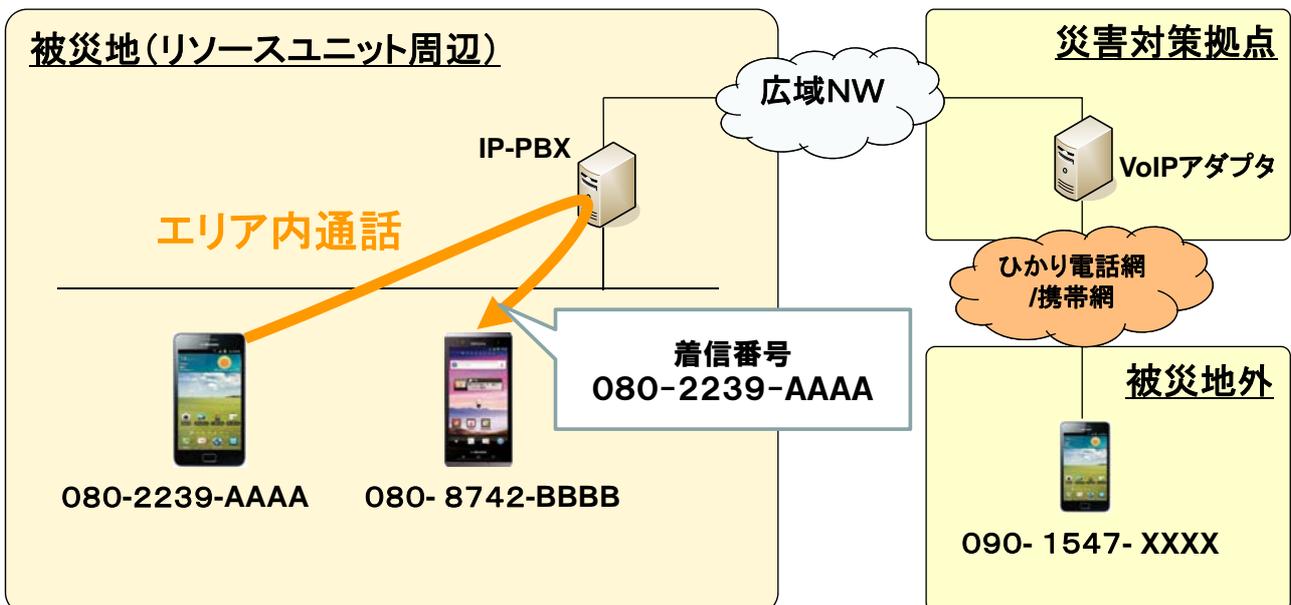
●簡単な登録で通話ができます



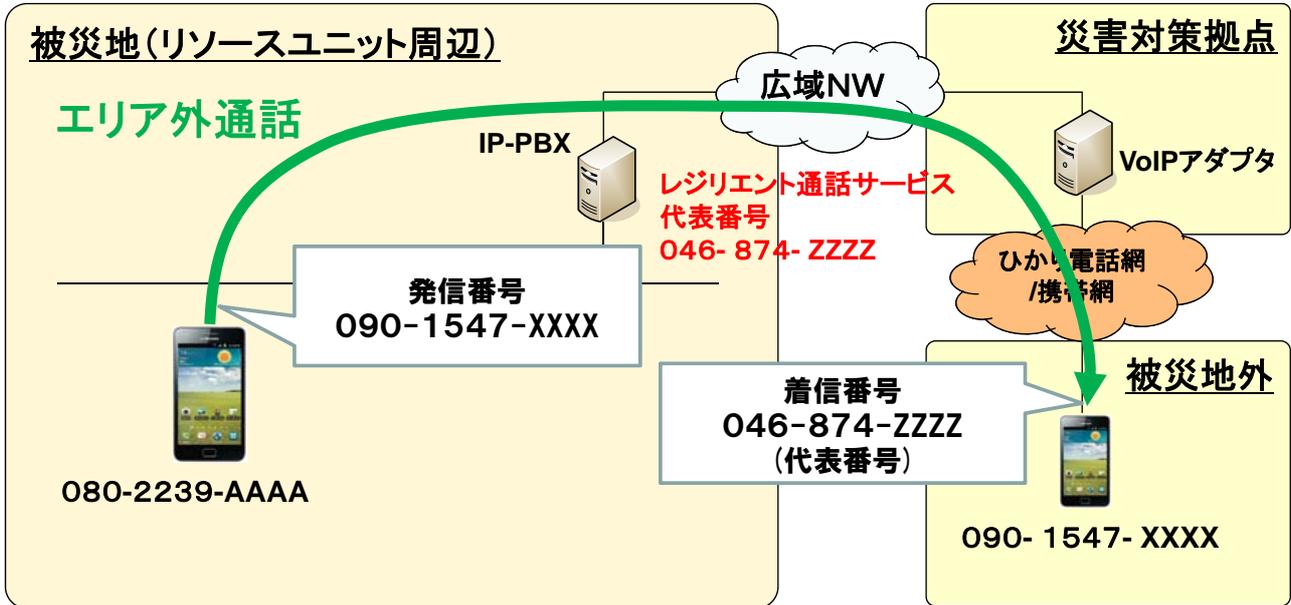
●簡単な登録で通話ができます



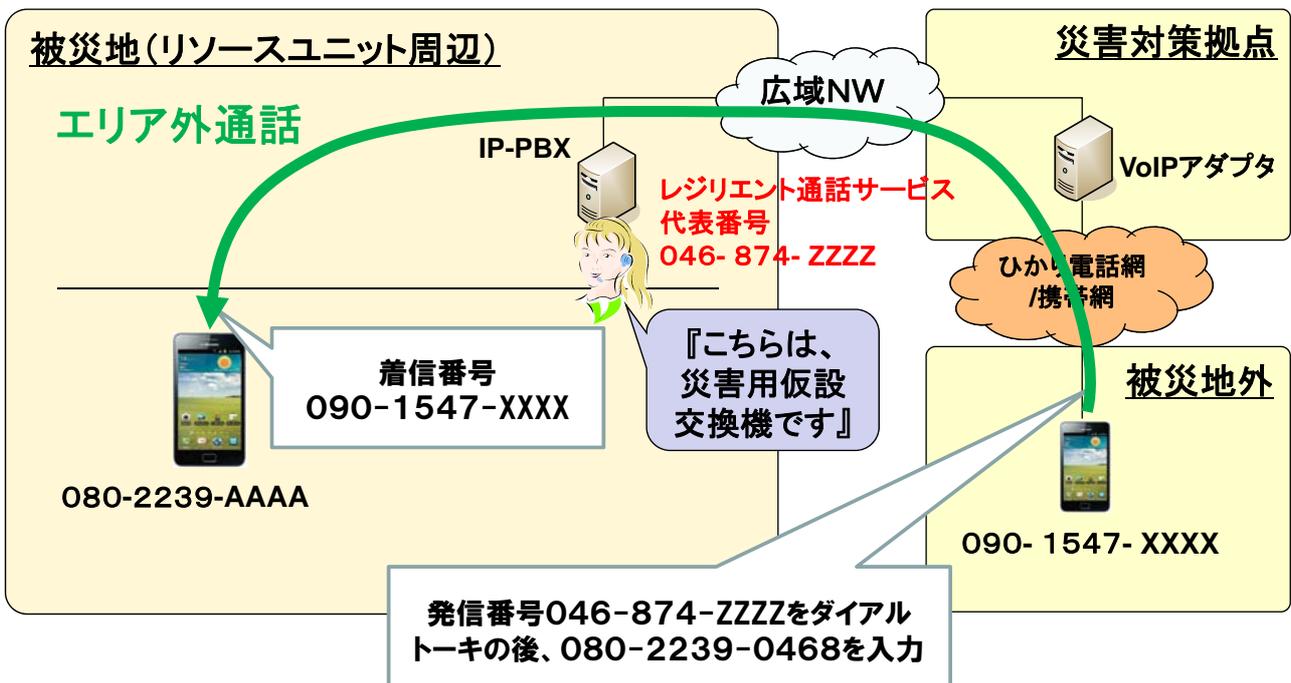
●普段使っている携帯電話、固定電話の番号で発着信できます



● 普段使っている携帯電話、固定電話の番号で発信できます



● 普段使っている携帯電話、固定電話の番号で発信できます

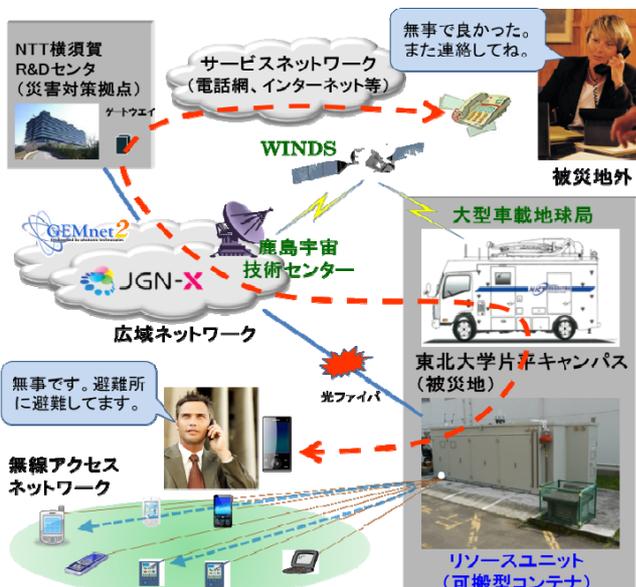


- 昨年度、利用ユーザとして想定される通信事業者や自治体関係者、災害対策に関わる研究機関へのデモンストレーション、ヒアリングを実施。
- 本研究開発のコンセプト、想定成果に対する肯定的な意見が多数得られ、本研究開発により得られる成果が有効であるとの見通しが得られた。

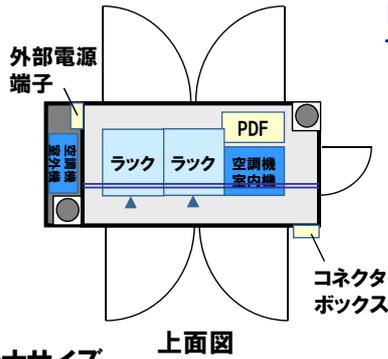
- 壊れた通信設備自体の復旧には時間がかかるため、いち早く臨時の代替通信手段を提供するのに適している。
- いつも使っているスマートフォンや電話番号を利用して、**ユーザが普段通りに近い形で音声通話**ができる点が良い。
- 通信事業者に関係なく**WiFiを使って音声通信**ができる点が良い。
- 電源の確保を含めた**可搬性・小型化**の実現が重要。
- 有スキルエンジニアでなくても簡単に運用できることが重要。
- 他の移動式装置との連携により機能拡張を考えることが良い。
- 被災地では瓦礫に埋もれたファイバを取り出すことは困難。被災直後から迅速にエリア外通話を提供するために**衛星等の活用**も考慮すべき。

WINDS車載移動局との連携

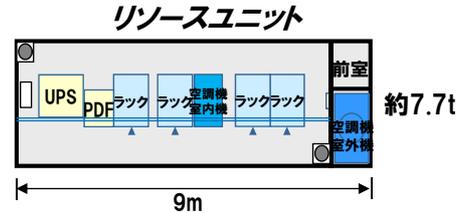
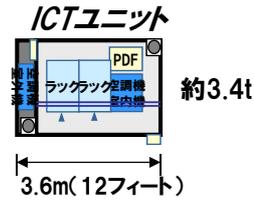
- 今年3月に仙台で開催された第2回耐災害ICT 研究シンポジウムにおいて、NICTの車載衛星地球局と連携し、迅速に被災地と被災地外との音声通話やインターネット接続を提供する機能の検証、デモを実施。
- 今年度も引き続き共同で検討を進め、自治体様における防災訓練利用へのご提案や、デモを計画中。



外観・特徴



リソースユニットとの比較



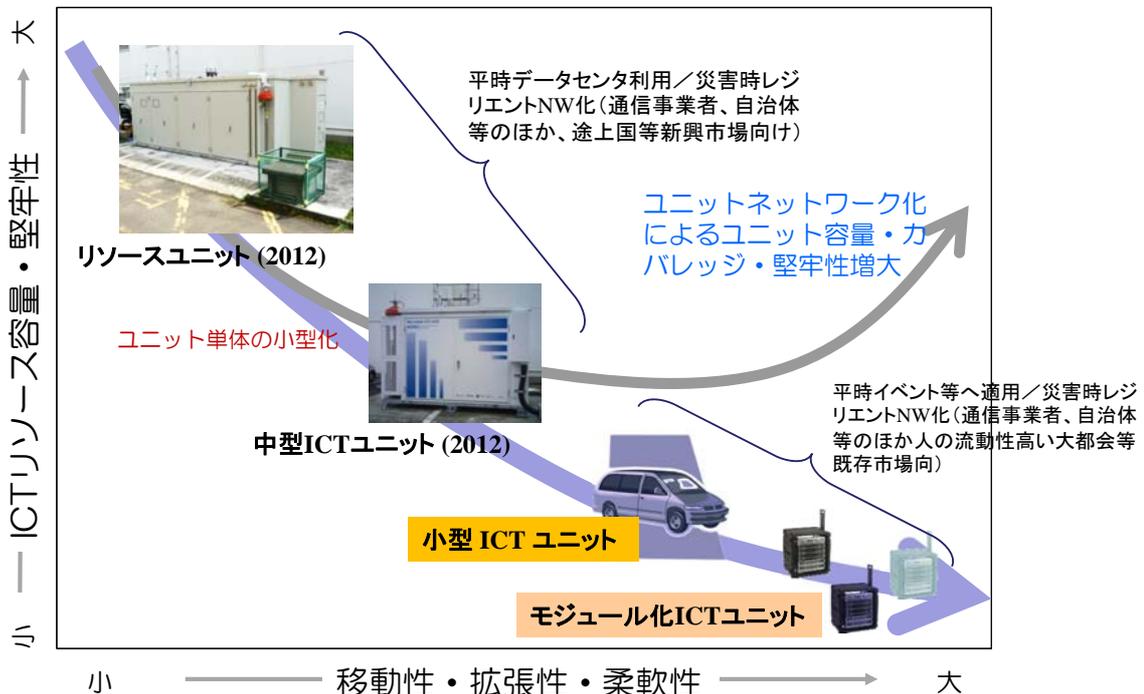
- 国内物流に適応した貨物コンテナサイズ
- 電源車等の外部電源に対応
- 光ファイバ接続用の外部インターフェースを実装
- 各種無線通信用のアンテナを装備

諸元

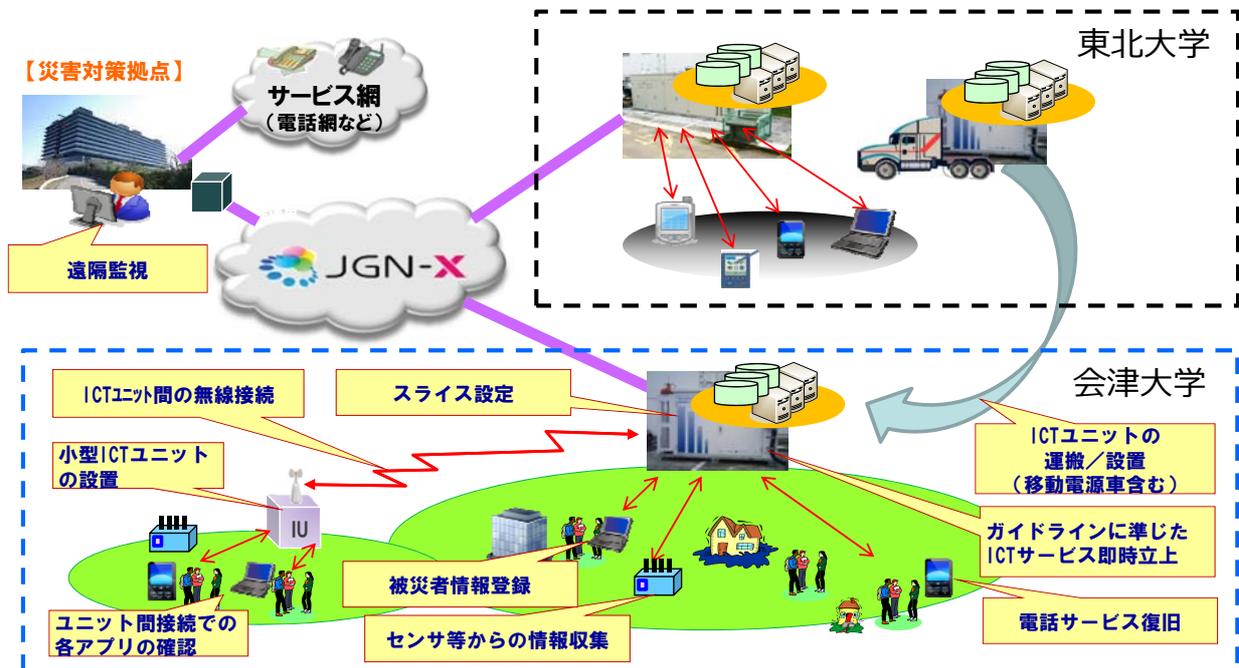
項目	ICTユニット	(参考)リソースユニット
サイズ	W 3.6m×D 1.8m×H2.5m※ ※鉄脚H130を含む、アンテナ部除く (伸縮アンテナポール長:9m)	W 9m×D 2.4m×H 2.9m※ ※アンテナ部除く (伸縮アンテナポール長:9m)
重量	コンテナ本体:2t 電源装置、UPS、空調機、ラック:1.36t	コンテナ本体:4t 電源装置、UPS、空調機、ラック:3.67t
収容ラック数	2本(19インチラック)	4本(19インチラック)
最大電力供給能力	16.8kW(UPS定格出力)	40kW(UPS定格出力)

小型化に向けた考え方

- 今年度は、昨年度試作した中規模のICTユニットの更なる小型化・移動性向上をめざし、車載型ICTユニットを実現する。



●可搬性、および即時性の有効性を実証することを目的に、被災地を模擬したフィールド環境に移動式ICTユニットを持ち込み、実利用シーンに沿った評価を行うことにより、その有効性を実証する。



33

1. はじめに
2. 通信事業者から見た大震災の教訓
3. 可搬型ICT基盤によるサービス即時復旧方式
4. 具現化に向けた研究開発プロジェクト
5. まとめ

34

- 東日本大震災を契機に始まった、情報通信基盤の耐災害性強化に向けた研究開発をご紹介します。
- 耐災害性強化に向けた方向性の一つとして、NTTでは可搬型ICT基盤を活用したサービスの即時復旧方式を提案しています。
- 提案方式の具現化に向け、NTT等が取り組んでいる研究開発プロジェクトをご紹介します。今後の研究開発に役立てるため、皆様からの忌憚のないご意見を頂戴できますと幸いです。



本件連絡先：
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
resilient-mirai@lab.ntt.co.jp