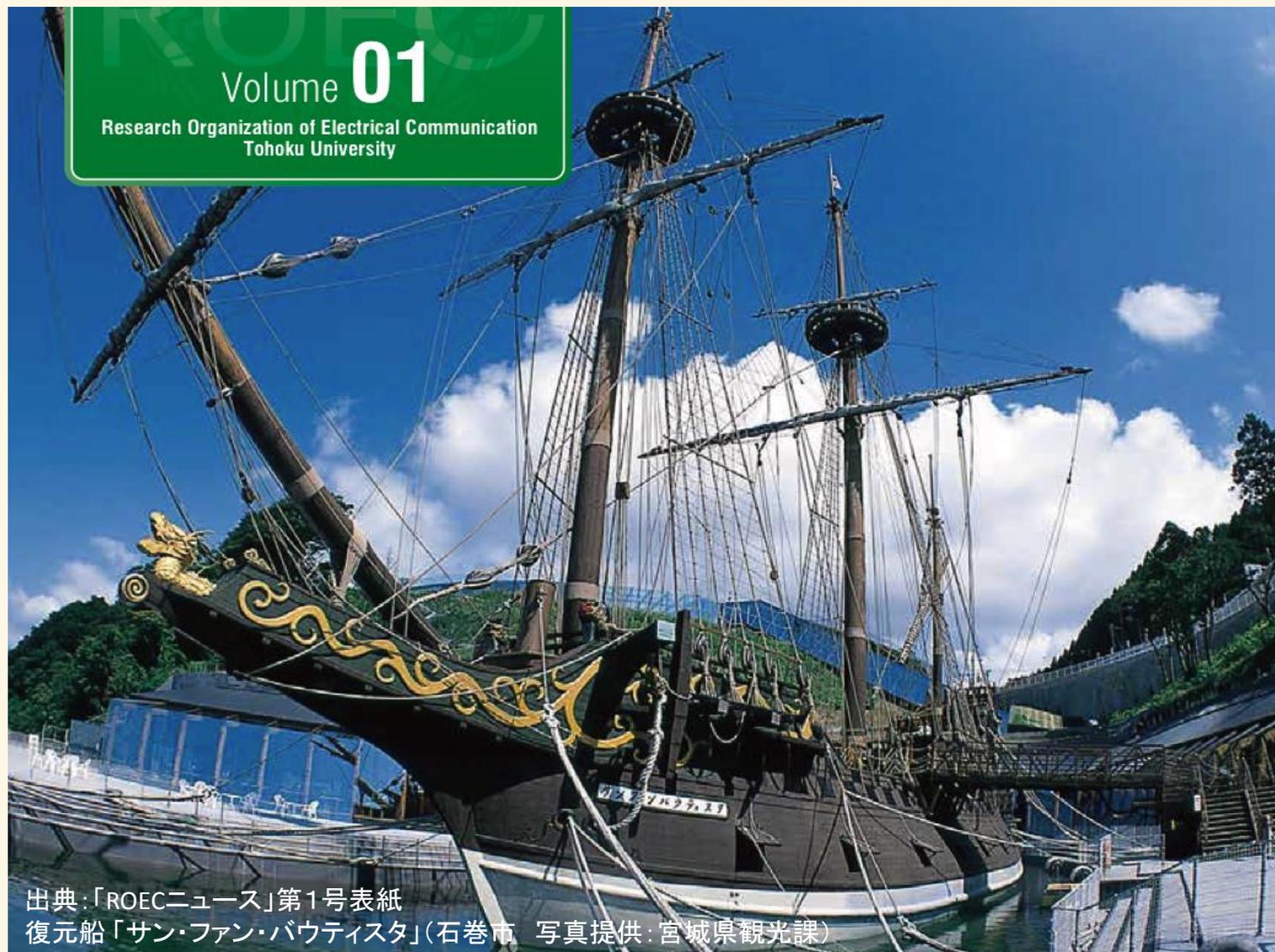


東北大学 災害復興新生研究機構シンポジウム
～「東北復興・日本新生の先導」を目指して～

情報通信再構築プロジェクト

平成26年3月9日(日)
電気通信研究機構
沼田尚道

情報通信再構築プロジェクト



情報通信再構築プロジェクト

温故知新 関東大震災と無線通信の活躍



磐城無線電信局原町送信所送電柱
 高サ六百六十四呎 底部直徑五十七呎六吋
 上部直徑六呎四吋
 (原町驛構内高田磨豆商店發行)

世界でも有数な

磐城無線電信局

六日開局式舉行

越前省に於て大正七年四月から工事中であつた日本最大の無線電信局たる磐城無線電信局は通電工事が完了したので三月十一日午前十一時、福島縣原町に於て開局式を行ひ野田選相、陸軍大臣、海軍大臣、陸軍少将、地方官、官吏等多數参集すべく、原町では特に協賛會を組織し當日は櫻花を打掛け相馬名物である騎馬の武者行列其他の餘興並に飛行機、航空等の催しある筈、抑々磐城無線電信局は原町送信所(福島縣相馬郡原町所在)及び高岡受信所(福島縣雙葉郡高岡町所在)等から成り布哇カフク局及びココヘッド局米國桑港附近ポリナスマーションナル局等を手として

太平洋横斷の二重通信

を行ひ専ら日米間の通信を爲す目的を以て設置された局で總工務百萬圓を要したもので同局の總敷地は(原町驛構内高田磨豆商店發行)

の製作に安るものでかゝる大容積の塔は外國に於ても多く其例を見ない所である

非常の苦心を以て完成

以て完成

する事を得た程で外國に於ても多大の注意を向けて居たものである又鐵筋コンクリート塔は日本コンベレスト會社の請負工事に係るもので約三十萬圓の工費を二年餘の日数を要し其地に於ける直徑五十五尺頂上の直徑四尺之に要したるセメント一萬樽、鐵線四百噸に達し幾多の苦辛を経て完成したもので之等の送信所或は受信所は何れも四千呎以上を隔てた米國大陸に於ても完全な無線電信を交換し得るもので同局は實に我國最大の無線電信局であつて世界に於ける有数な大局である(東京電話)

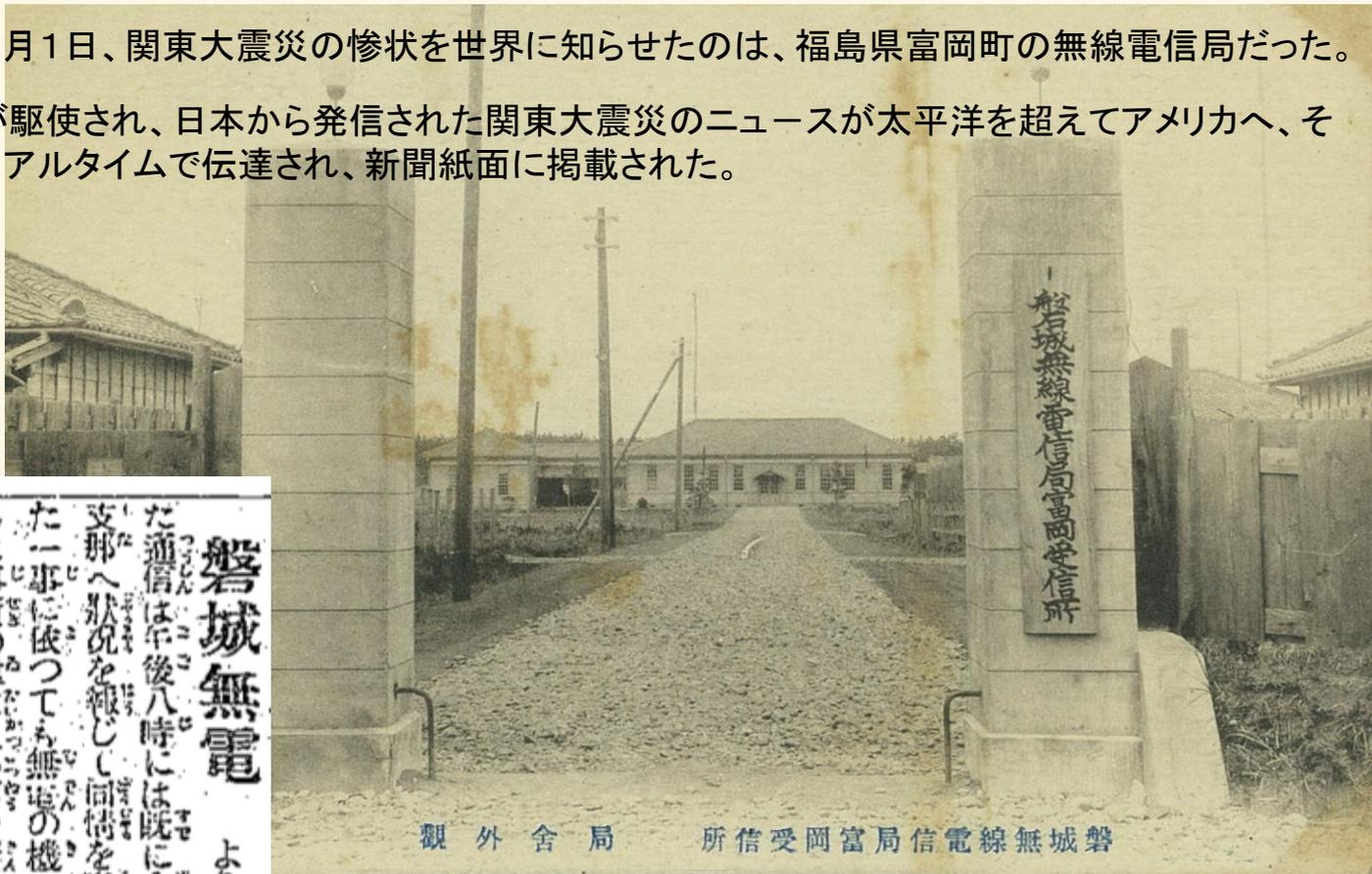
(大正10年7月3日「大阪毎日新聞」抜粋 出典:神戸大学図書館所蔵資料)

情報通信再構築プロジェクト

温故知新 関東大震災と無線通信の活躍

大正12年(1923)9月1日、関東大震災の惨状を世界に知らせたのは、福島県富岡町の無線電信局だった。

当時の最先端技術が駆使され、日本から発信された関東大震災のニュースが太平洋を超えてアメリカへ、そして世界へと、ほぼリアルタイムで伝達され、新聞紙面に掲載された。



(大正13年1月4日「神戸又新日報」
 の記事「震災に訓へられた無線電信の将来」(抜粋) 出典:神戸大学図書館所蔵資料)

情報通信再構築プロジェクト

温故知新

災害と電波利用

○タイタニック号遭難（1912年4月15日）

SOSが発信された最初の海難事故（犠牲者1517名） 無線通信活用の端緒

○伊勢湾台風（1959年9月20日）

死者行方不明者5098名 →富士山レーダー（1964年設置、1999年マテ運用）

大震災発生時における情報発信・通信確保

○関東大震災（1923年9月1日）

横浜港停泊中の船舶からの被災情報を、磐城無電が世界に向け無線電信で発信

○阪神淡路大震災（1995年1月17日）

普及黎明期のインターネットを活用。市役所職員等の手作り動画像による情報発信

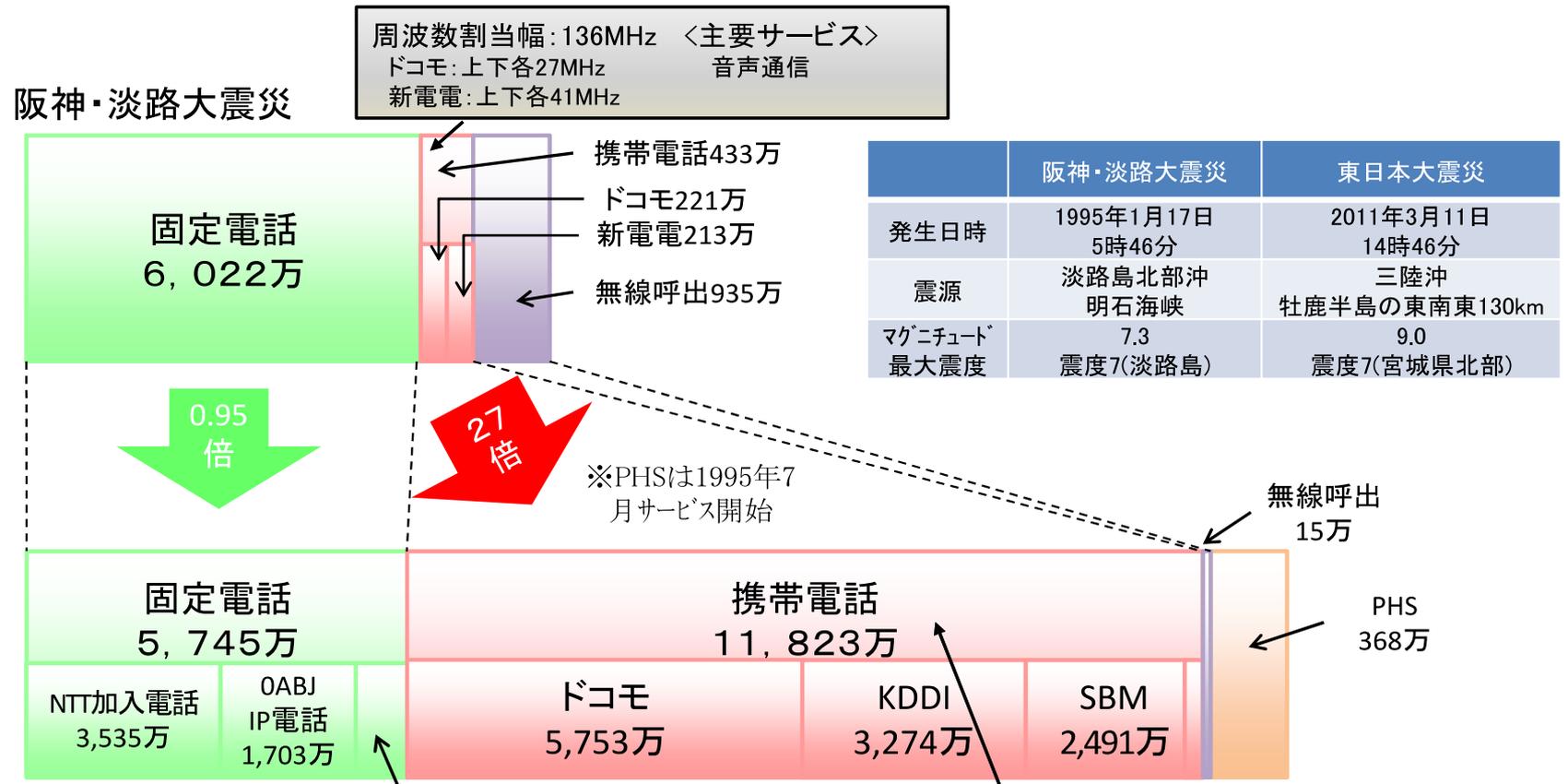
○東日本大震災（2011年3月11日）

地上の通信設備は津波により壊滅的打撃 → レジリエントな耐災害ICTへの期待

情報通信再構築プロジェクト

阪神・淡路大震災と東日本大震災の比較

出典：総務省東北総合通信局資料



周波数割当幅: 136MHz <主要サービス>
 ドコモ: 上下各27MHz 音声通信
 新電電: 上下各41MHz

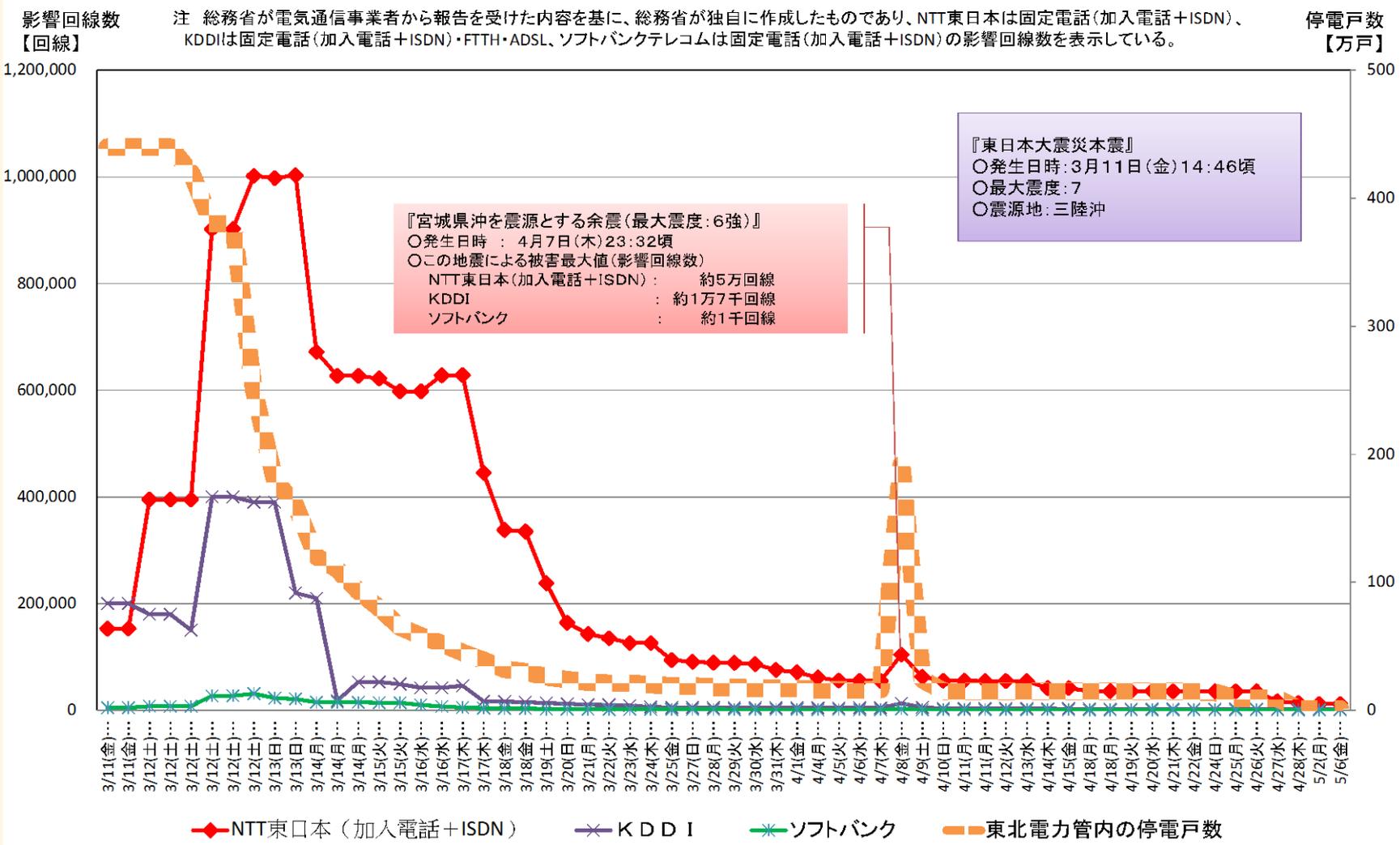
周波数割当幅: 320MHz ※ <主要サービス>
 ドコモ: 上下各70MHz 音声、メール、
 KDDI: 上下各45MHz データ通信
 SBM: 上下各30MHz
 EM: 上下各15MHz ※800MHz帯再編後の割当幅

<出典>
 ・兵庫県南部地震 携帯電話: 平成7年3月時点(移動通信システムガイド'99 移動通信研究会編)
 ・兵庫県南部地震 公衆電話・固定電話・無線呼出: 平成7年3月時点(総務省 情報通信統計データベース)
 ・東北地方太平洋沖地震 公衆電話: 平成22年3月時点(総務省 情報通信統計データベース)
 ・東北地方太平洋沖地震 固定電話: 平成22年12月末時点(総務省 報道発表資料)
 ・東北地方太平洋沖地震 携帯電話加入・PHS・無線呼出: 平成23年2月末時点(社団法人電気通信事業者協会)

情報通信再構築プロジェクト

電気通信サービスの復旧状況の推移(固定電話)

出典:総務省東北総合通信局資料



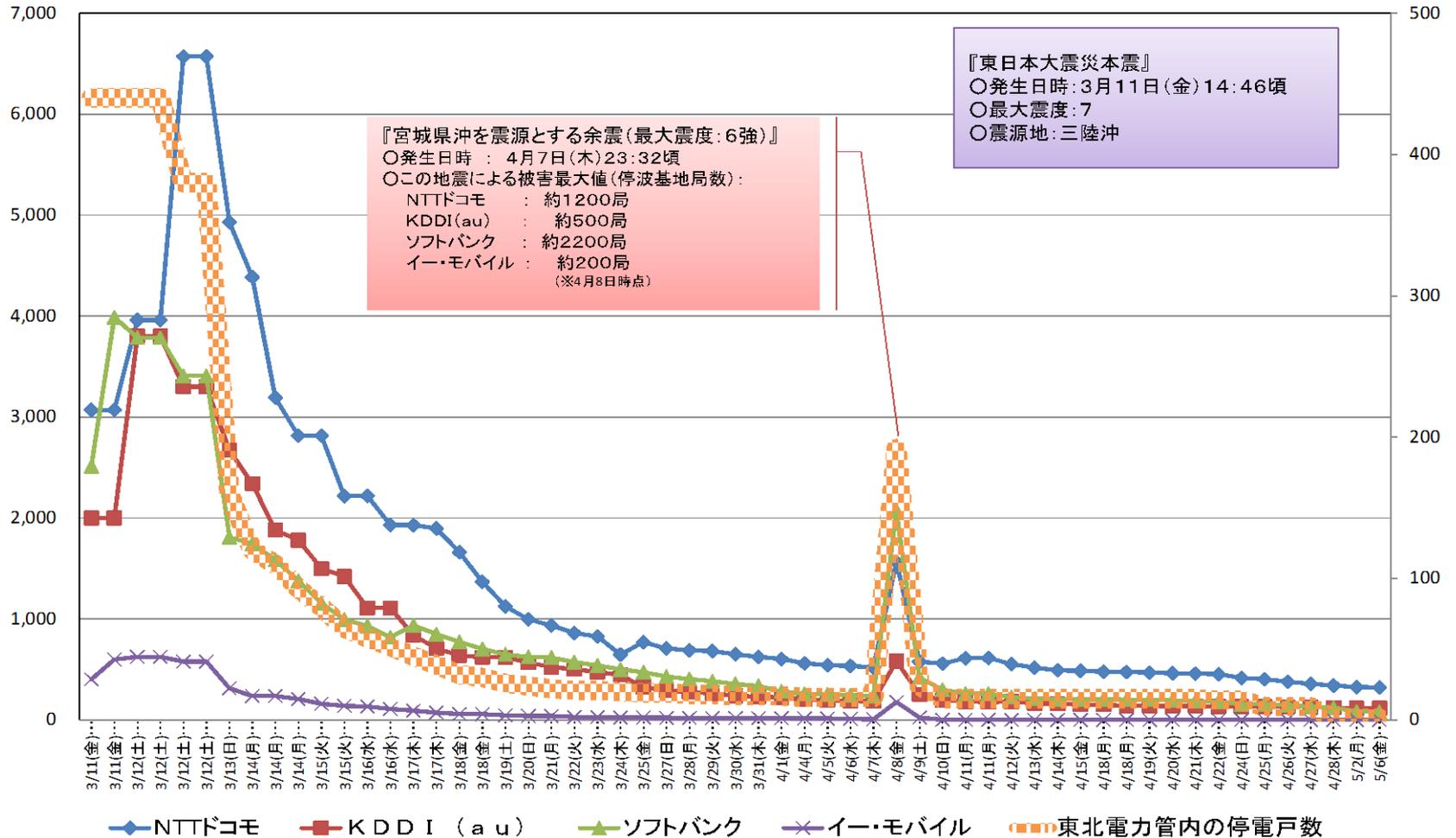
情報通信再構築プロジェクト

電気通信サービスの復旧状況の推移(携帯電話)

出典:総務省東北総合通信局資料

【停波基地局数】

停電戸数
【万戸】



情報通信再構築プロジェクト

防災行政無線の被害状況

出典：総務省東北総合通信局資料

- ◆ 沿岸部に設置された防災行政無線（同報系）の子局（屋外拡声器）に甚大な被害
- ◆ 停電により予備電源も切れて動作しなかった子局（屋外拡声器）も相当数に
- ◆ 役場庁舎が流失等した自治体は親局も被害

県	被害市町村数	同報系被災局数（概数）	
		親局	子局（被災率）
青森県	4市町	なし	26局（約 7%）
岩手県	12市町村	3局	263局（約23%）
宮城県	12市町	3局	397局（約27%）
福島県	7市町	2局	67局（約27%）※ 警戒区域内は未確認



【宮城県南三陸町：防災行政無線の親局があった防災庁舎（全壊）】



【宮城県東松島市：防災行政無線の子局被害状況】

情報通信再構築プロジェクト

災害に強い情報通信技術の実現に向けて

出典：総務省東北総合通信局資料

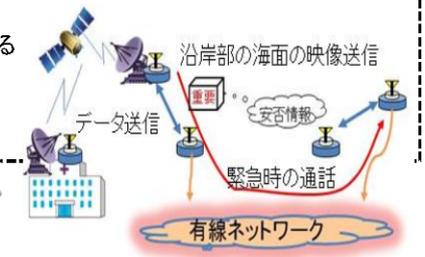
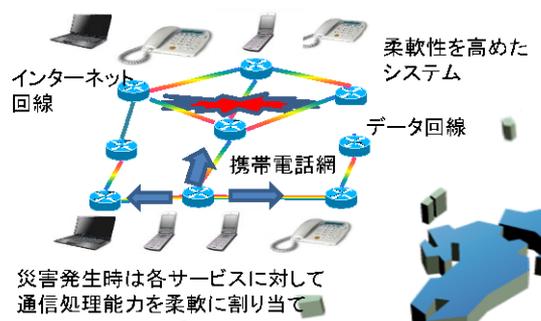
東日本大震災を乗り越えて復興を実現し、現在及び将来の国民が安心して豊かな生活を営むことができる経済社会を構築するため、①災害時ににおける携帯電話の輻輳(混雑)を軽減するための通信技術、②災害により損壊した通信インフラが自律的に機能を復旧して公共施設等をつなぐための無線通信技術の研究開発・実証を行うとともに、③これらの研究開発等のための研究開発拠点を東北大学等に整備する。

①災害時に発生する携帯電話の輻輳(混雑)を軽減する技術の研究開発 →つながるネットワーク

- 研究開発目標：災害時に安否確認等の音声通話が爆発的に発生した場合に、音声以外の通信処理能力や被災地以外の通信設備を集中的に活用し、音声通話の利用の維持を図るための通信技術を確立
- 成果展開：研究成果が実ネットワークに導入されることにより、災害時の重要通信や安否確認等の音声通信の利用を確保。さらに、成果の海外展開によって通信機器、部品産業が集積している東北地方の復興に寄与。

②災害で損壊した通信インフラが自律的に機能を復旧する技術の研究開発 →壊れないネットワーク

- 研究開発目標：通信インフラが災害で損壊した場合でも、自治体や公共施設等のインターネット通信等を自律的に確保するための無線通信技術を確立
- 成果展開：研究成果が実ネットワークに導入されることで災害に強いネットワークが実現。さらに、成果の海外展開によって東北地方の復興に寄与。



研究開発、試験・検証・評価

世界トップレベルの研究拠点の形成

被災地域の大学等との共同研究によるイノベーション創出、産学官連携の強化、標準化推進・成果展開等

東北大学 TOHOKU UNIVERSITY

③東北大学等での研究開発拠点を整備

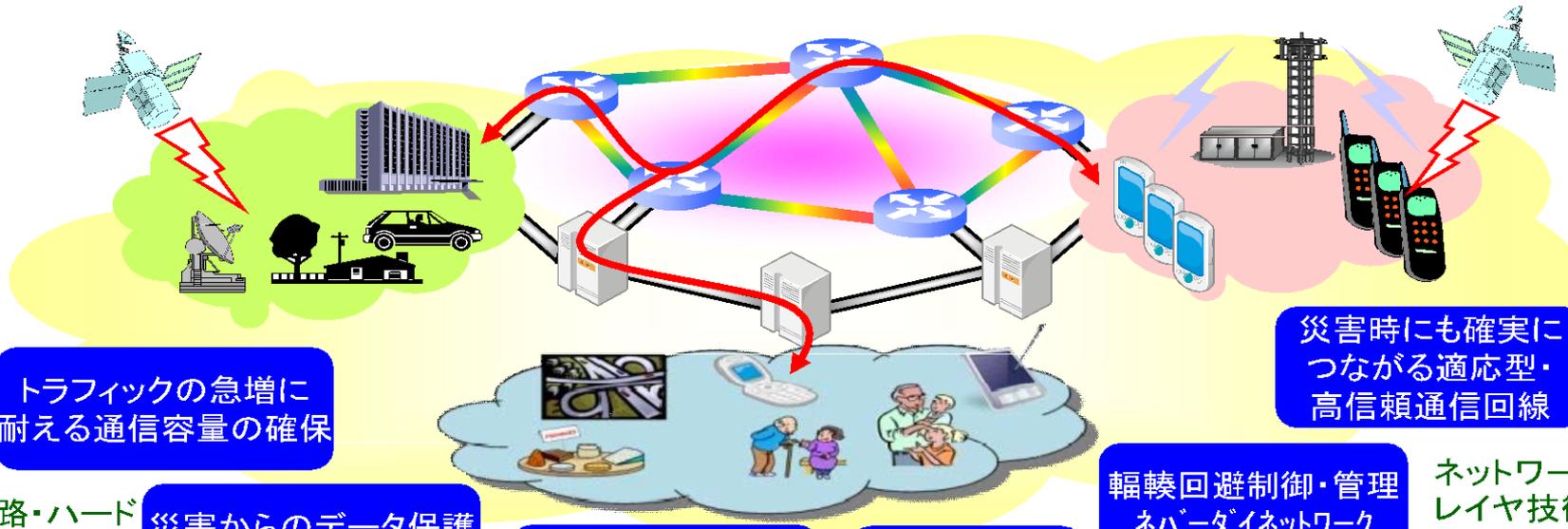
- 概要：(独)情報通信研究機構(NICT)への施設整備費補助金により試験・検証・評価を行うための設備(テストベッド)をNICTが東北大学等において整備
- 整備内容：輻輳の軽減技術の試験等に使用する世界最先端の光通信技術を導入した通信ネットワーク試験装置、自律的な復旧技術の試験等に使用する可搬型の無線ネットワーク装置及び可搬型衛星地球局設備等
- 施設の活用方法：委託研究の試験・検証・評価に用いるほか、NICTや東北大学等の大学、民間研究機関等の研究活動に活用

- 災害に強い情報通信ネットワークの実現
- 被災地域の地域経済活動の再生



情報通信再構築プロジェクト

災害に強い情報通信技術の実現に向けて



トラフィックの急増に耐える通信容量の確保

災害時にも確実につながる適応型・高信頼通信回線

通信路・ハードウェア技術

災害からのデータ保護
 広域分散クラウドストレージ

ICT医療支援技術・エージェントシステム

超低消費電力デバイス

輻輳回避制御・管理
 ネバーダイネットワーク

ネットワークレイヤ技術

サービス・ソフトウェア技術

材料・デバイス技術

東北地域の自治体および大学連携

All Japan体制
 産学官連携

Globalな
 協力体制

ICTによる被災地の創造的復興

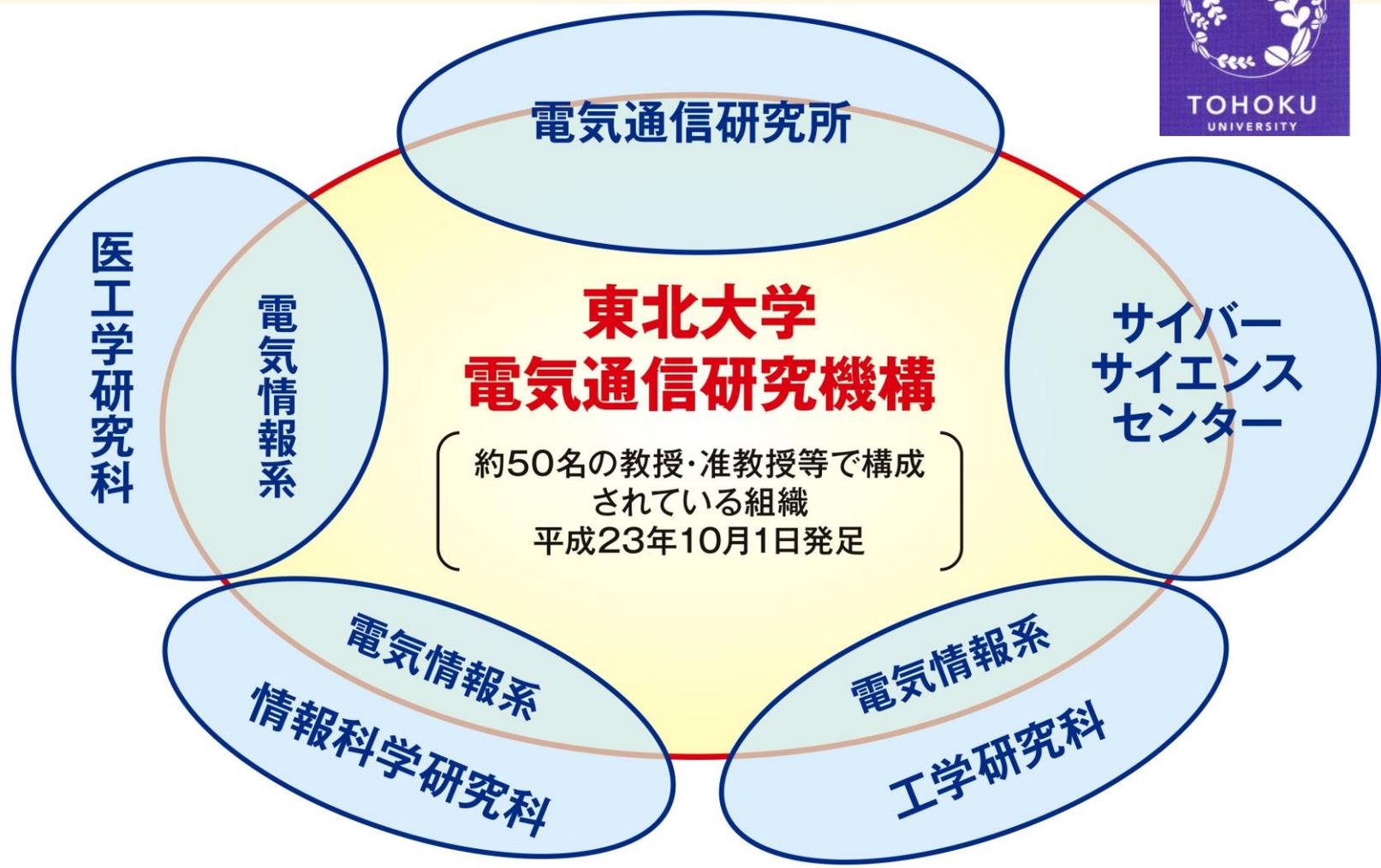
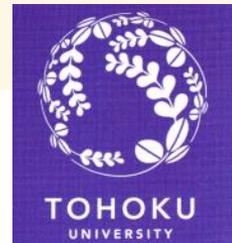
ICT分野の産学連携拠点・世界的拠点

- ICTを利用した災害に強い安全安心な未来型都市の構築
- ICT技術の研究開発を通じた地域産業の振興

- 情報通信・エレクトロニクス分野における新産業創出・興隆
- 世界をリードする革新的ICT技術の研究開発

情報通信再構築プロジェクト

東北大学 電気通信研究機構



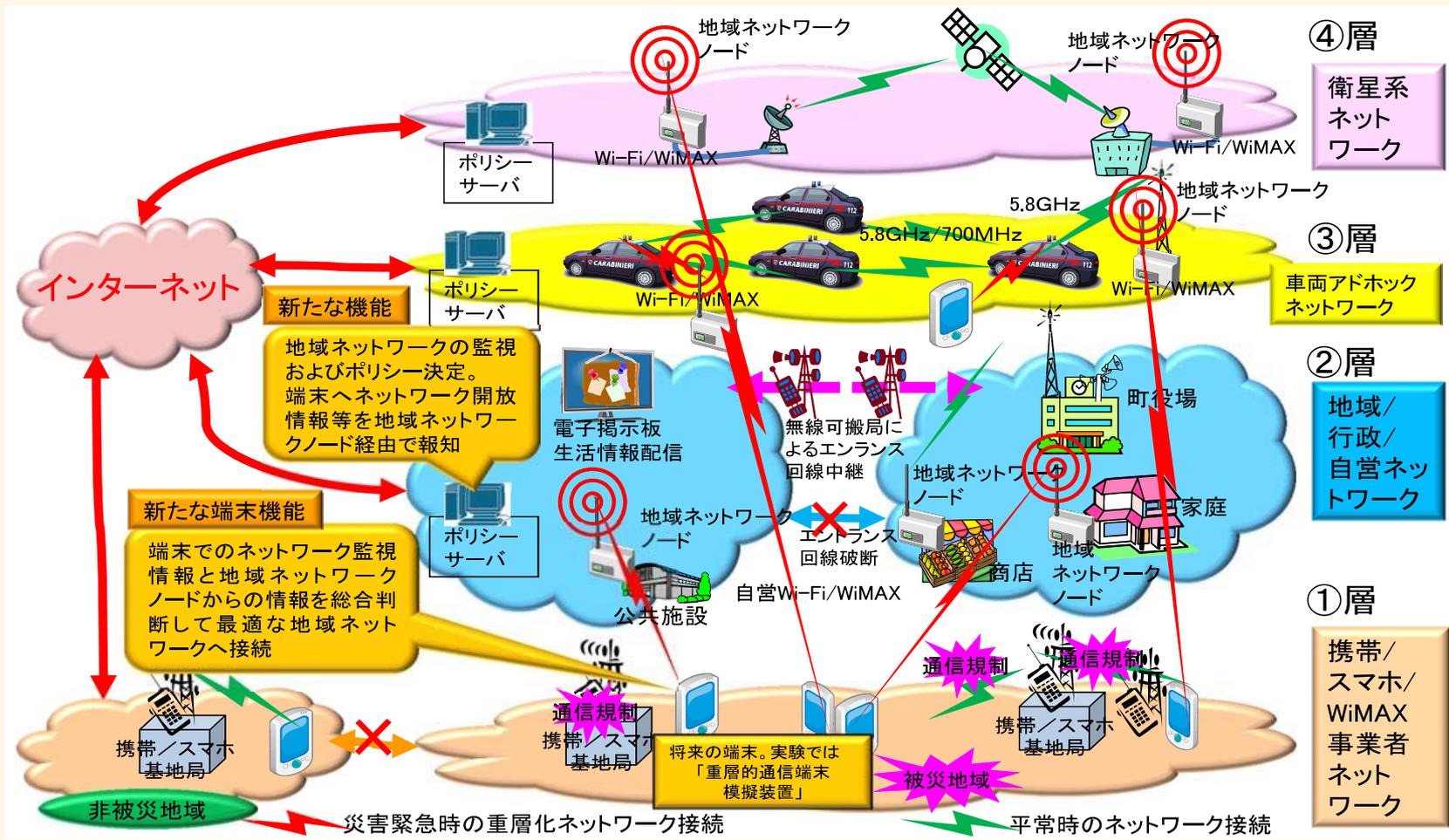
情報通信再構築プロジェクト

研究開発課題

研究開発課題	研究機関(下線は代表研究機関)
大規模災害時における移動通信ネットワーク動的制御技術の研究開発	<u>NTTドコモ</u> 、東北大学、NEC、富士通、日立東日本ソリューションズ
大規模通信混雑時における通信処理機能のネットワーク化に関する研究開発	<u>NTTドコモ</u> 、東北大学、NEC、富士通、NECソフトウェア東北、東京大学
大規模災害においても通信を確保する耐災害ネットワーク管理制御技術の研究開発	<u>KDDI研究所</u> 、東北大学、KDDI、NEC、NTT
災害に強いネットワークを実現するための技術の研究開発	<u>東北大学</u> 、KDDI研究所、KDDI、沖電気工業
災害時に有効な衛星通信ネットワークの研究開発	<u>東北大学</u> 、スカパーJSAT、サイバー創研、アイ・エス・ビー、富山高等専門学校
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	<u>NTT</u> 、東北大学、NTTコミュニケーションズ、富士通
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	<u>NTT</u> 、東北大学、NTTコミュニケーションズ、富士通
無人航空機を活用した無線中継システム地上ネットワークとの連携及び共用技術の研究開発	<u>NICT</u> 、電子航法研、東北大学、KDDI、NEC
災害情報を迅速に伝達するための放送・通信連携基盤技術の研究開発	<u>NHK</u> 、東北大学、NTT-IT、NHKエンジニアリングサービス
多様な通信・放送手段を連携させた多層的な災害情報伝達システムの研究開発	<u>NTTデータ</u> 、東北大学、日東紡音響エンジニアリング、マスプロ電工、NTTドコモ
災害時避難所等における局所的同報配信技術の研究開発	<u>NEC</u> 、東北大学

情報通信再構築プロジェクト

プロジェクト成果事例紹介(1) 「災害に強いネットワークを実現するための技術」



災害後に生き残ったネットワーク資源を直ちに再構成する技術を確立し、災害に強く壊れない「重層的通信ネットワーク」を実現。

情報通信再構築プロジェクト

プロジェクト成果事例紹介(2)

「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」

リソースユニット/ICTユニット



短時間に被災地へ投入し、ICTサービスの即時立上げを可能とする可搬型の情報通信基盤(リソースユニット)の研究開発を行う。数千規模のユーザ収容が可能なICTサービスをリソースユニット設置から1時間以内に提供することを目指している。

情報通信再構築プロジェクト

プロジェクト成果事例紹介(3)

「多様な通信・放送手段を連携させた多層的な災害情報伝達システム」

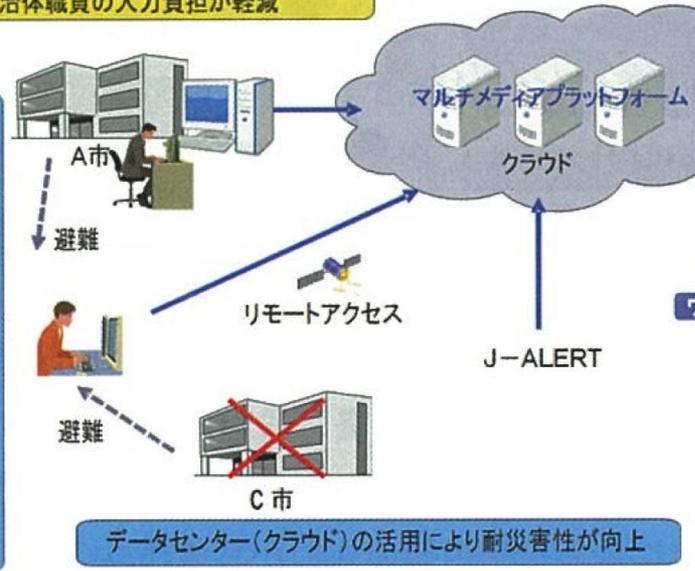
- : 課題ア 配信コンテンツの自動生成技術
- : 課題イ 多様な通信・放送手段への配信制御技術
- : 課題ウ 信頼性の高い災害情報伝達システムの開発・検証

地形・地域特性等を考慮した拡声システムにより、屋外拡声器からの放送の了解度が改善

屋外拡声器と普及メディアを組み合わせることにより、屋外・屋内・自動車内等どこにいる住民に対しても的確かつタイムリーな情報提供が可能

多様なメディアのコンテンツを生成する際の自治体職員の入力負担が軽減

庁舎が被災してもリモートアクセスによる情報提供の継続が可能



様々なメディア・情報種類(文字・音声・映像等)を組み合わせることで、誰にとっても利用しやすい情報提供手段を用意

放送メディアによる地域単位の高精度な情報提供が可能

地域住民等に迅速かつ確実に防災情報を伝達するため、多様な通信・放送手段を連携させた多層的な災害情報伝達システムの技術開発・実証を行う。

情報通信再構築プロジェクト

プロジェクト成果事例紹介(4) 「災害時に有効な衛星通信ネットワーク」



被災地のニーズに応じた衛星回線の確保のため、マルチモード地球局技術、省電力可搬地球局技術、通信帯域最適化制御技術を確立。

情報通信再構築プロジェクト

プロジェクト成果事例紹介(4) 「災害時に有効な衛星通信ネットワーク」

河 北 栄 幸 慶 平 成 2 5 年 (2013年) 4 月 2 6 日 (金曜日)

簡単操作で衛星通信

東北大など
 基地局開発
 大規模災害時に力



東北大などが開発したVSAAT（手前）を通して通話を試す山元町職員ら

東北大と有料放送事業（東京）などは、大規模設置できる衛星通信の可搬者のスカパーJSAAT（災害時に簡単な操作で設置可能）小型基地局を共同開発

した。東日本大震災で甚大な被害が出た宮城県山元町で25日、基地局を使って通話する実演を行った。被災自治体の庁舎や避難所などでの実用化を目指す。

総務省の研究事業として開発し、名称は「VSAAT」。パラポラアンテナと電送機器が一体化し、タッチパネル式のスイッチを入れると自動でアンテナが動いて通信衛星の位置を特定し、電波を受信する。無線LANを通して、電話やインターネットで通信できる。

縦1.5m、横60cm、重さ38.5kgで、大人2人で楽に持ち運びできる。ハイブリッド車のバッテリーを使うと1週間動かし続ける。従来の衛星通信の可搬型基地局はアンテナと電送機器が分離し、設置には技術者による衛星捕捉作業が必要だった。VSAATは避難所などで

誰でも簡単に基地局を設置できる。山元町は東日本大震災で通信インフラがすべて寸断し、3日間ほど外部との通信ができなかった。当時、副町長だった宮城県管財課の平間英博課長は「町の被災状況を外部に発信できなくて困った。簡単に衛星通信が

可能となれば現場は助かる」と話した。開発に携わった東北大電気通信研究所の末松憲治教授（工学博士）は「衛星通信は災害時に情報を伝達する最後のとりでとなる。全国の自治体や病院、報道関係などに広く活用してもらいたい」と話した。

「衛星通信は災害時に情報を伝達する最後のとりでとなる！」

情報通信再構築プロジェクト

東北大学と独立行政法人情報通信研究機構との包括連携協定

■ 概要

情報通信研究機構(NICT)と東北大学は、東北大学の学内に**研究拠点を整備**することで、**産学官の共同研究**を推進し、**災害に強い情報通信の実現と被災地の経済活動の再生**を目指すため、平成24年1月19日に包括連携協定を締結。

■ 研究内容

災害が発生しても**“壊れないネットワーク”**、“**つながるネットワーク**”を目指して、災害に強い情報通信技術の研究を推進。

情報通信再構築プロジェクト

NICT 耐災害ICT研究センター 平成26年3月3日 開所

耐災害ICT研究センター



独立行政法人
情報通信研究機構

企画室

ロバストネットワーク基盤研究室

フォトニックネットワークシステム研究室

ネットワークアーキテクチャ研究室

光ネットワーク研究所

ワイヤレスメッシュネットワーク研究室

ディペンダブルワイヤレス研究室

宇宙通信システム研究室

ワイヤレス
ネットワーク研究所

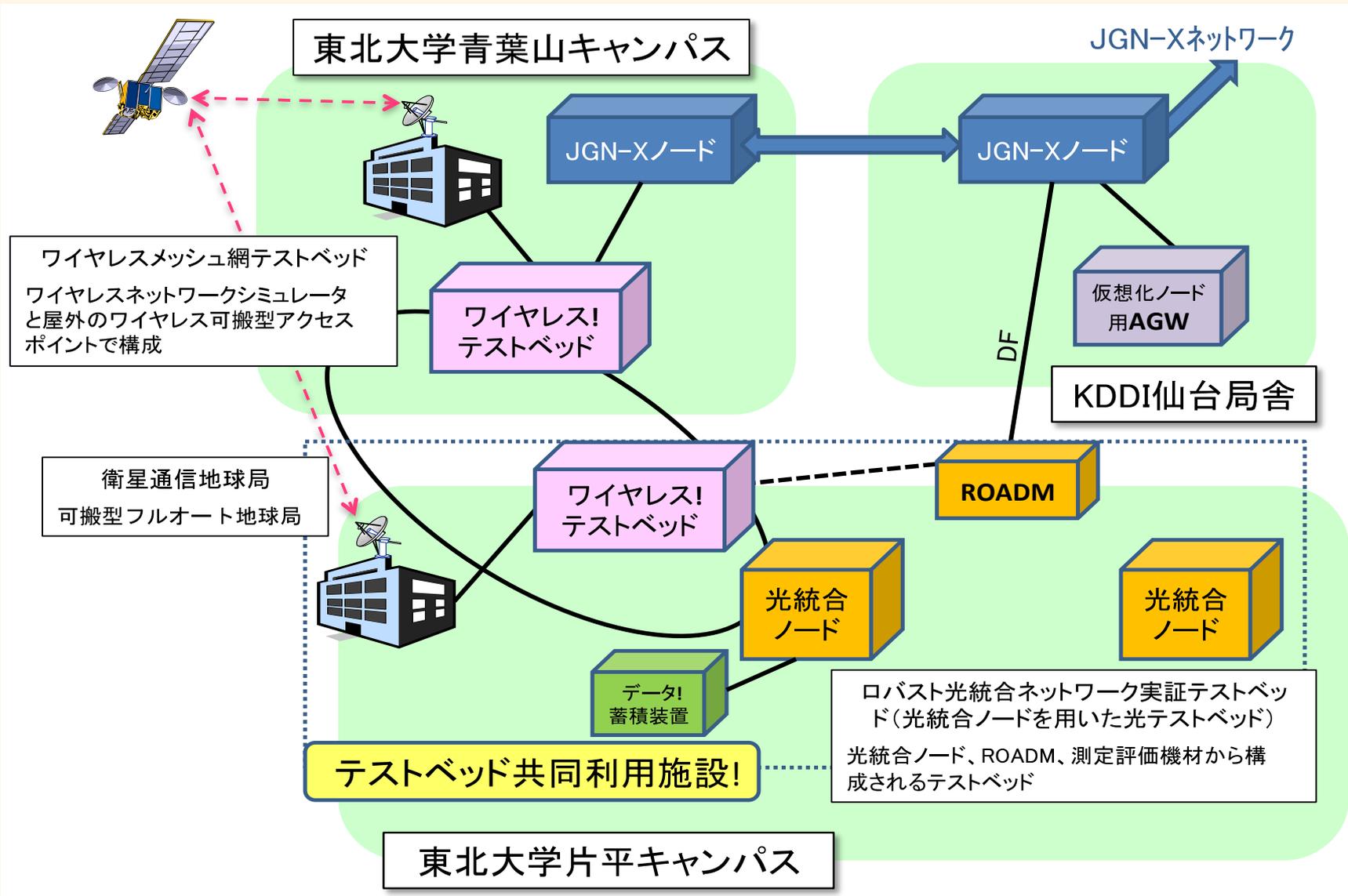
情報配信基盤研究室

情報分析研究室

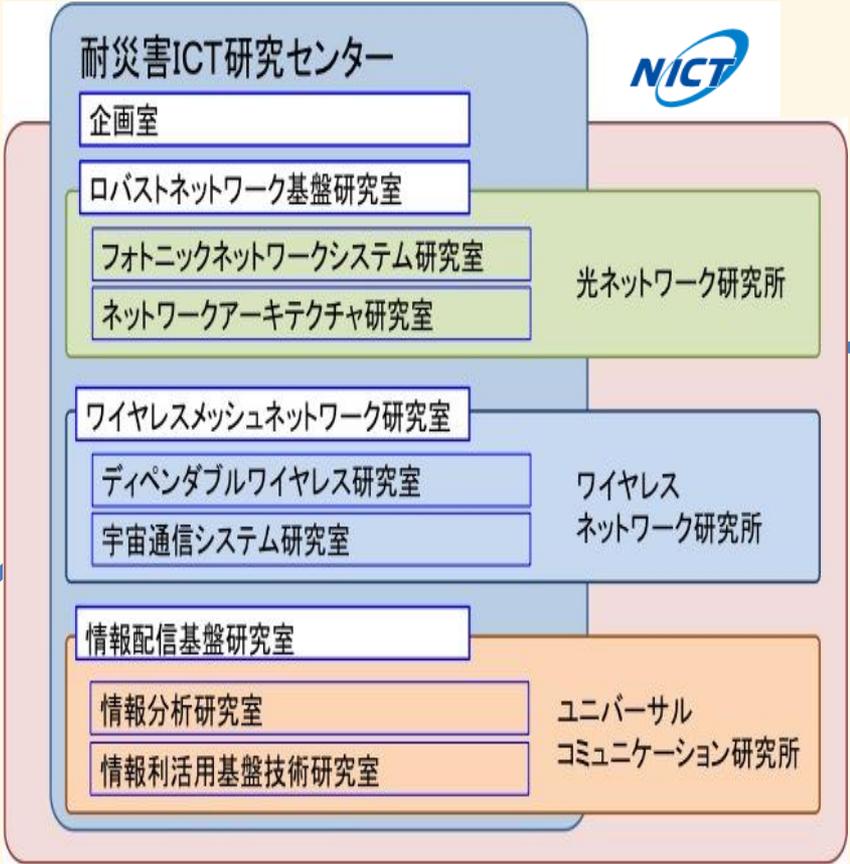
情報利活用基盤技術研究室

ユニバーサル
コミュニケーション研究所

情報通信再構築プロジェクト



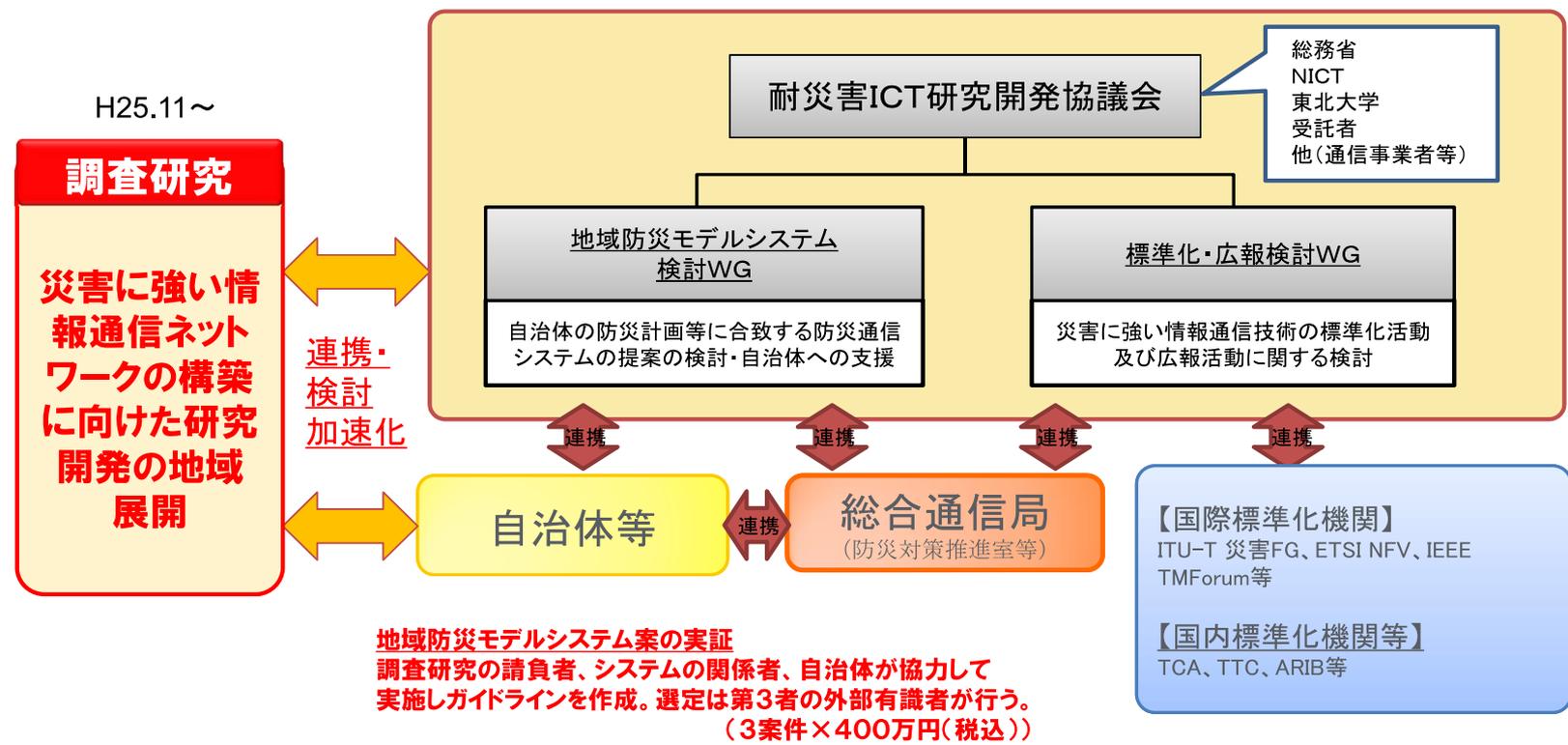
情報通信再構築プロジェクト



情報通信再構築プロジェクト

研究開発成果の社会実装に向けた取り組み

出典：総務省東北総合通信局資料



調査研究(実証)の目的

- ✓ **耐災害ICT研究協議会と連携**
- ✓ **東日本大震災の被災地域だけでなく、南海トラフ地震や首都直下地震の被害が想定される地域へも対応**
- ✓ **「情報通信ネットワークの耐災害性のための研究開発」等の成果や既存技術を活用し、自治体等における災害に強い情報通信ネットワークの構築に向けた方策に係る示唆を得、政府施策への反映を図る**
- ✓ **結果(ガイドライン等)を自治体防災関係者などに対して広く周知**

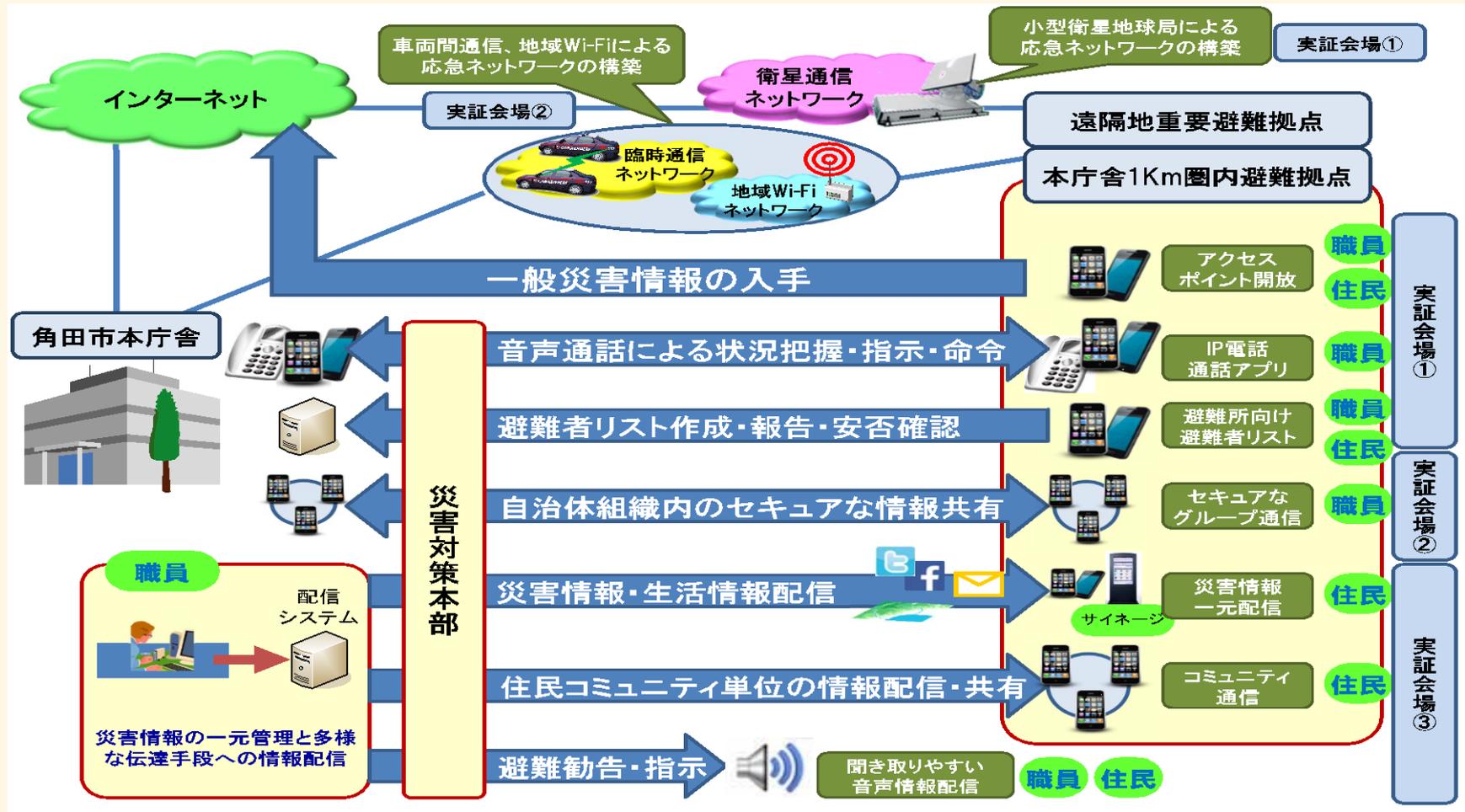
情報通信再構築プロジェクト

研究開発成果の社会実装に向けた取り組み 事例紹介(1)

「地域情報通信ネットワーク強靱化セミナー in 角田」

日時：2014年3月8日(土)
 場所：宮城県角田市

※角田市における地域防災モデルシステムの提案や実証実験の公開等を実施

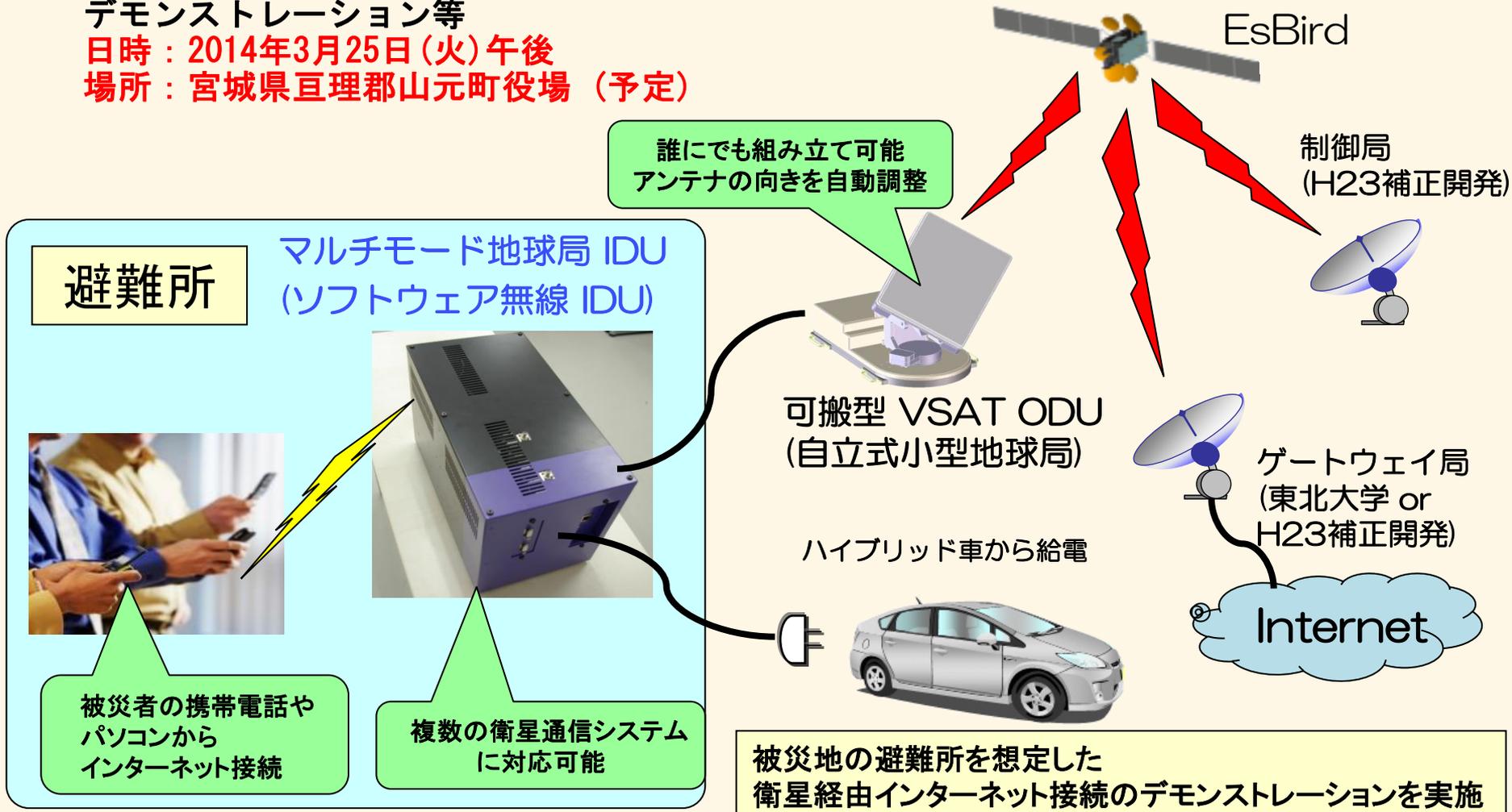


情報通信再構築プロジェクト

研究開発成果の社会実装に向けた取組み 事例紹介(2)

「災害時に有効な衛星通信ネットワークの研究開発」

デモンストレーション等
 日時：2014年3月25日(火)午後
 場所：宮城県亶理郡山元町役場 (予定)



東北大学 災害復興新生研究機構シンポジウム
～「東北復興・日本新生の先導」を目指して～

情報通信再構築プロジェクト

ご清聴ありがとうございました

平成26年3月9日(日)
電気通信研究機構
沼田尚道