

## 電気通信研究機構の活動状況と 耐災害ICT研究センターとの連携

2014年3月3日  
東北大学  
電気通信研究機構  
中沢 正隆



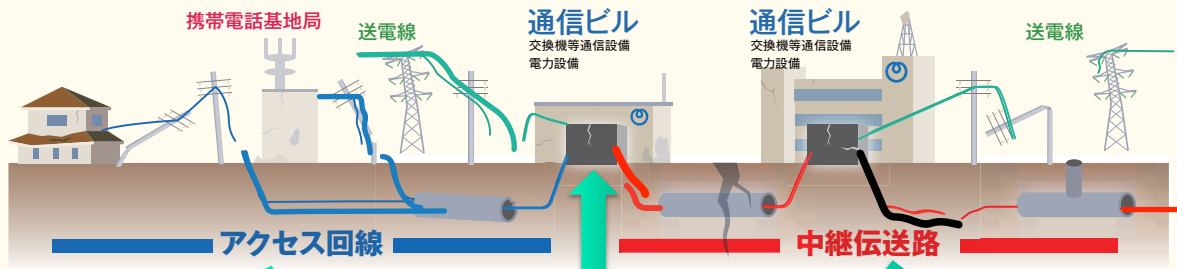
### 本日の内容

---

- 東日本大震災における情報通信ネットワークの脆弱さ
- 電気通信研究機構の創設
- 電気通信研究機構が推進する研究プロジェクトと  
社会実装に向けた取り組み
- 独立行政法人情報通信研究機構(NICT)  
耐災害ICT研究センターとの連携



# 東日本大震災における通信設備の被害



# 東日本大震災における情報通信の課題

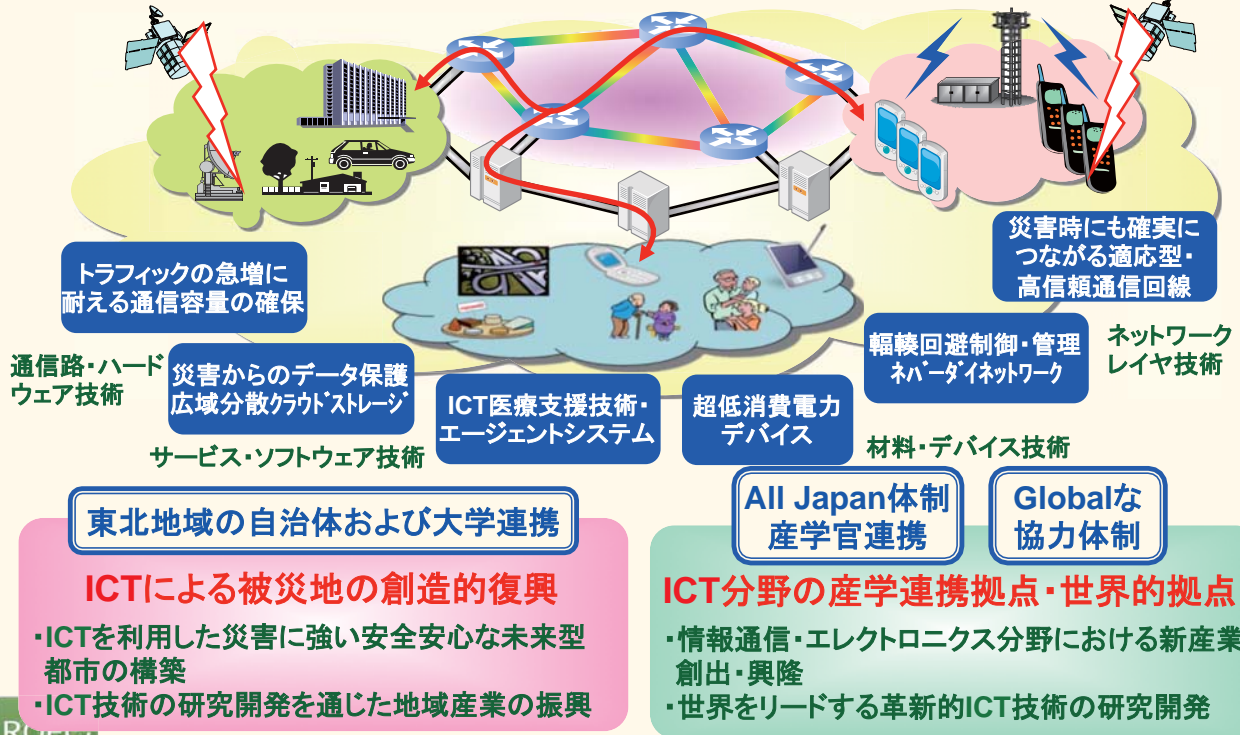
通信回線の途絶	情報収集不能	発信情報の不足
基幹ネットワークの断絶や混雑	地震と津波の正確な情報が届けられなかった	防災無線による情報が聞き取れなかった
携帯端末回線の途絶や混雑	安否消息や被災地情報を的確に伝えられなかった	避難中の人々への情報提示が不足
インターネット接続の途絶	機器の水没、損壊による情報喪失	支援物資の需要情報の不足
長期停電と電池短寿命による機器の機能喪失		

## ■ 東北大への期待(仙台市震災復興ビジョン)

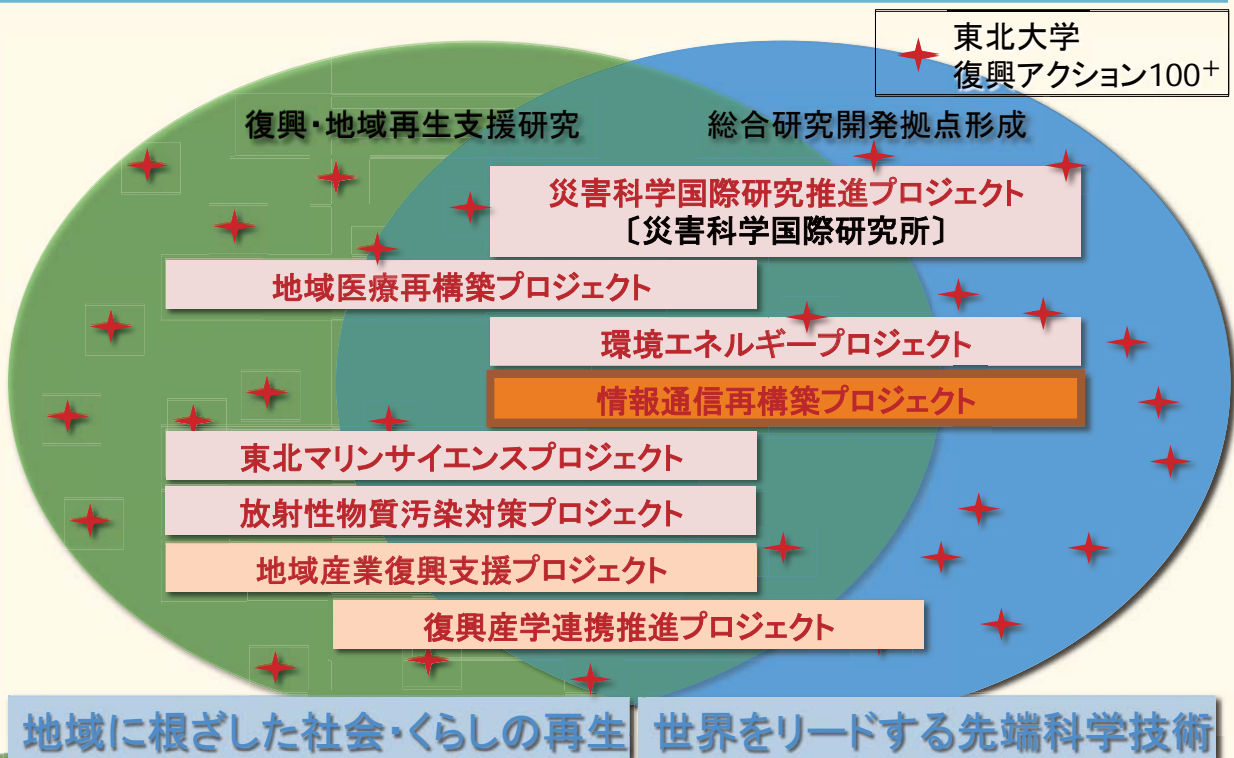
- 安全・安心な情報通信技術の構築
- 情報通信分野をはじめとする都市防災力を高める研究機関と関連産業の集積

# 情報通信再構築プロジェクト

## 災害に強い情報通信インフラの開発・実証拠点の形成



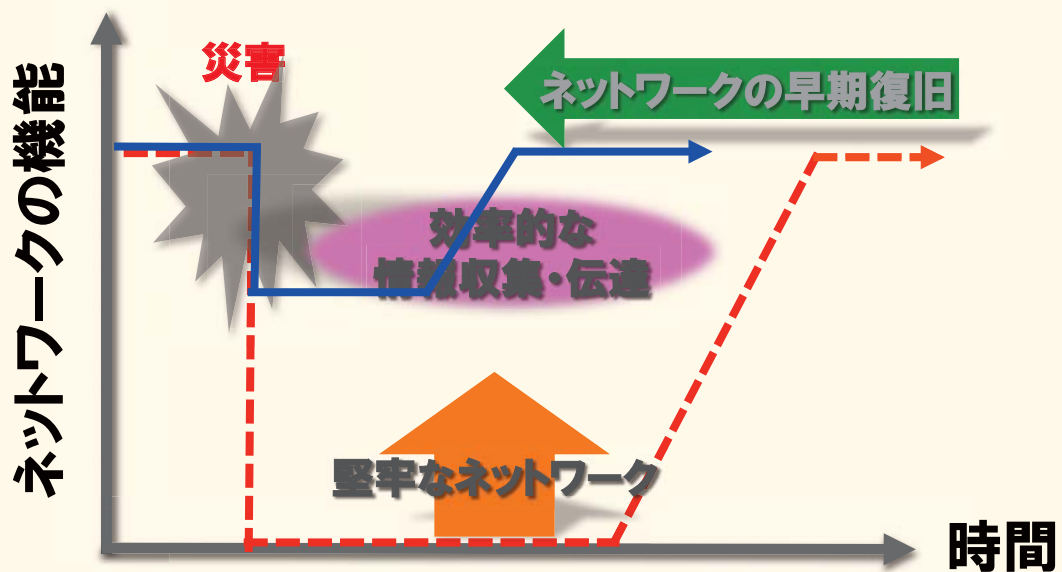
# 東北大学災害復興新生研究機構



# 電気通信研究機構



# 災害に強い情報通信ネットワーク



# 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

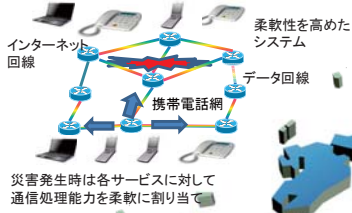
出典：総務省東北総合通信局資料

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

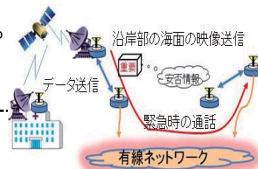
- 研究開発目標：災害時に安否確認等の音声通話が爆発的に発生した場合に、音声以外の通信処理能力や被災地以外の通信設備を集中的に活用し、音声通話の利用の維持を図るための通信技術を確立
- 成果展開：研究成果が実ネットワークに導入されることにより、災害時の重要通信や安否確認等の音声通信の利用を確保。さらに、成果の海外展開によって通信機器、部品産業が集積している東北地方の復興に寄与。



### 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。



### 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

### ③東北大学等での研究開発拠点の整備

- 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
- 施設の利用方法：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



## 研究プロジェクト(総務省委託研究)

	研究開発課題	研究機関(下線は代表研究機関)	
1	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	NTTドコモ、東北大学、NEC、富士通、日立東日本ソリューションズ	H23 補正
2	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	NTTドコモ、東北大学、NEC、富士通、NECソフトウェア東北、東京大学	H24 本予算・補正
3	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	KDDI研究所、東北大学、KDDI、NEC、NTT	H23 補正
4	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	東北大学、KDDI研究所、KDDI、沖電気工業	H23 補正
5	災害時に有効な衛星通信ネットワークの研究開発	東北大学、スカパーJSAT、サイバー創研、アイ・エス・ピー、富山高等専門学校	H24 本予算・補正
6	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	NTT、東北大学、NTTコミュニケーションズ、富士通	H23 補正
7	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	NII、東北大学、NTTコミュニケーションズ、富士通	H24 本予算・補正
8	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	NICT、電子航法研、東北大学、KDDI、NEC	H24 補正
9	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	NHK、東北大学、NTT-IT、NHKエンジニアリングサービス	H23 補正
10	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	NTTデータ、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	H23 補正
11	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	NEC、東北大学	H24 本予算・補正

堅牢なネットワーク

ネットワークの早期復旧

効率的な情報収集・伝達

# 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

- 東日本大震災時の通信混雑の経験を踏まえ、災害後に起こる爆発的な通信要求に対応するため、**拠点内の通信処理資源を最大限に活用**するための「動的通信制御技術」を研究開発
- 疎通率を5%から25% (5倍)にすることを目標とする。  
「20の発呼に1呼」から「4の発呼に1呼」へ
- 拠点内の各サービスに割り当てた資源を融通する。

他のサービス向け接続の資源を音声通話の接続に融通する。

## 動的通信制御技術による柔軟な割当



## 特徴

- ・3GPP準拠のIMS\*サービス、及び、EPC\*\*によるパケットサービスを対象
- ・最新の仮想化技術、フローベースネットワーク制御技術を適用
- ・災害時に発生する混雑を模擬する技術評価環境を構築、実態に即した評価

## 災害に役立つ情報通信サービスの実証

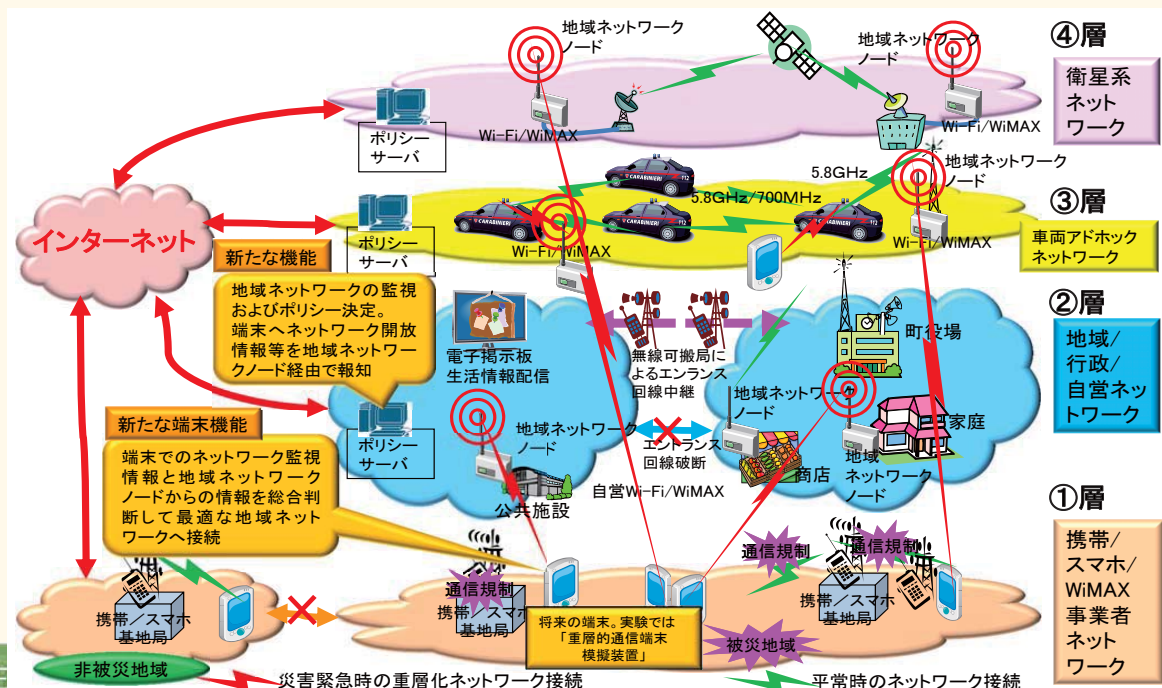
災害の経験を有している大学やICT企業の知見を生かした取り組みを計画

\*IMS: IP Multimedia Subsystem

\*\*EPC: Evolved Packet Core

# 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。



# 災害時に有効な衛星通信ネットワーク

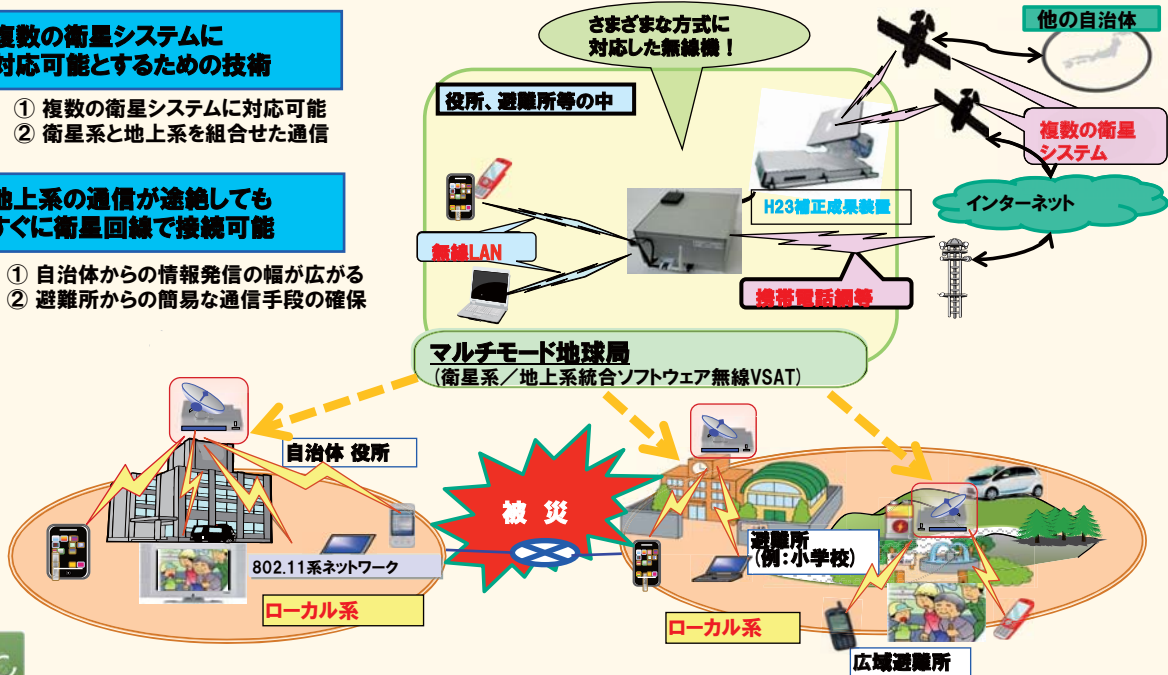
衛星通信機器を変更すること無く、被災地のニーズに応じて、様々な衛星通信方式が利用可能な技術の研究開発。

## 複数の衛星システムに対応可能とするための技術

- ① 複数の衛星システムに対応可能
- ② 衛星系と地上系を組合せた通信

## 地上系の通信が途絶してもすぐに衛星回線で接続可能

- ① 自治体からの情報発信の幅が広がる
- ② 避難所からの簡易な通信手段の確保



# 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

本研究開発では、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。被災地において、数千規模のユーザ収容が可能なICTサービス(電話サービスなど)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。

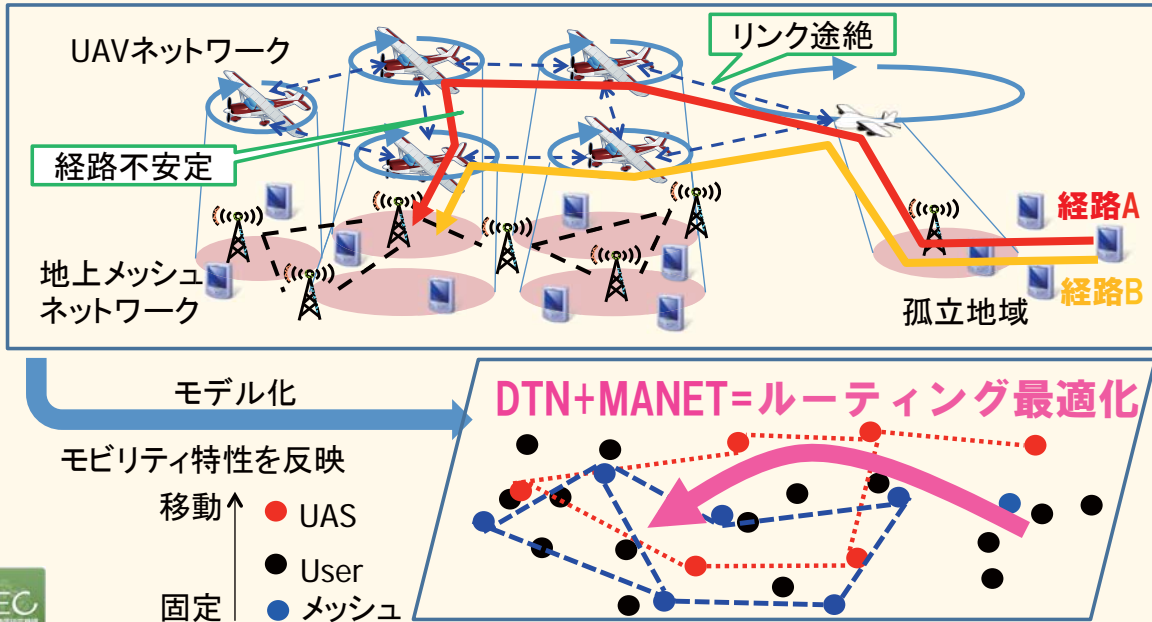
## リソースユニット/ICTユニット



# 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

3月3日仙台放送スーパーニュースで放映予定

目標: 耐遅延中継に適したルーティングアルゴリズムの基礎設計  
課題: 品質の全く異なる複数UASネットワーク及び地上系ネットワークを統合して、かつ急激に遅延が変化する環境にも適用可能な耐遅延中継技術の確立

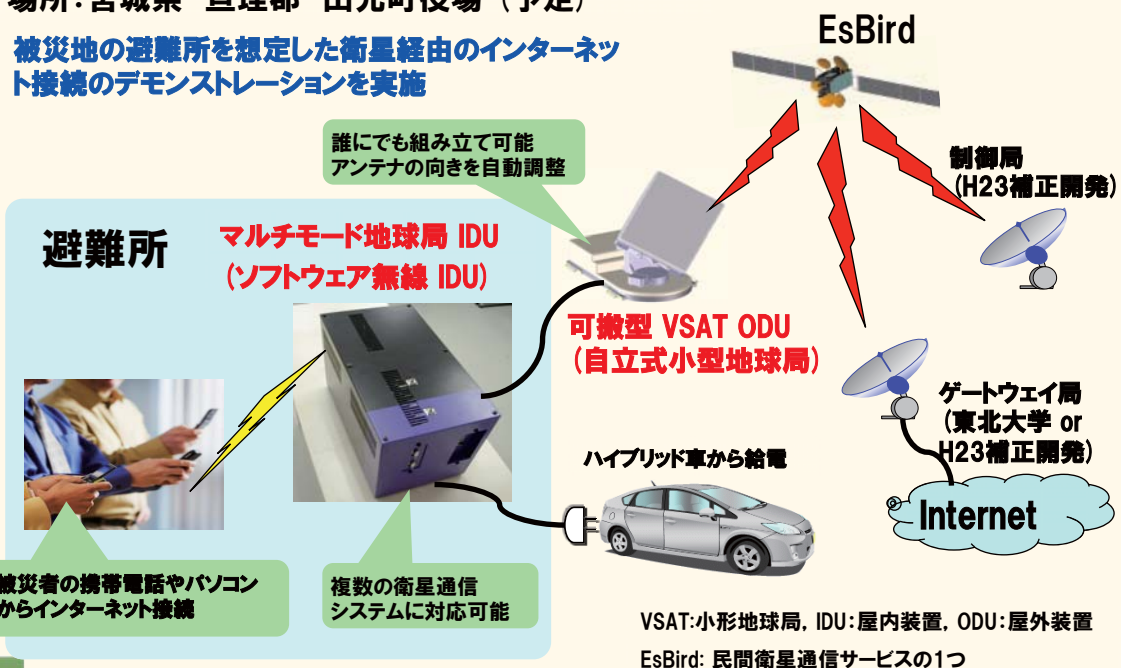


## 社会実装に向けた取り組み(1)

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)

被災地の避難所を想定した衛星経由のインターネット接続のデモンストレーションを実施





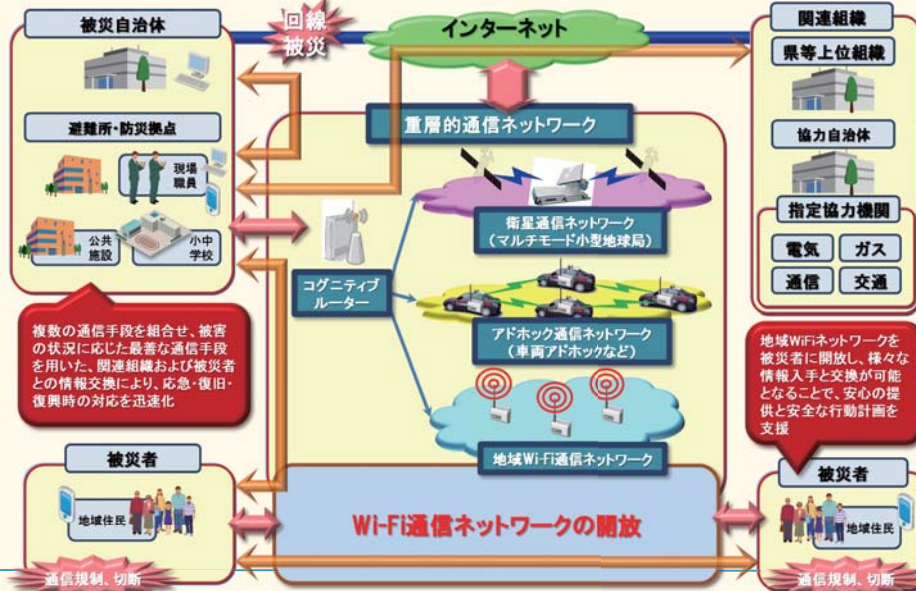
# 社会実装に向けた取り組み(2)

「災害に強い情報通信ネットワークの構築に向けたガイドライン」策定を  
 目的とした実証事業(2014.1~2014.3) 3月8日角田市セミナー開催予定

協力自治体: 角田市, 仙台市, 宮城県

実証事業体制: 東北大学(安達研究室, 鈴木研究室, 末松研究室)、日立ソリューションズ東日本、サイバー創研、  
 沖電気工業

## 「重層的通信ネットワーク技術と多層的情報配信・情報共有技術の利用イメージ」



## 東北大学と独立行政法人情報通信研究機構(NICT)との包括連携協定

### ■ 概要

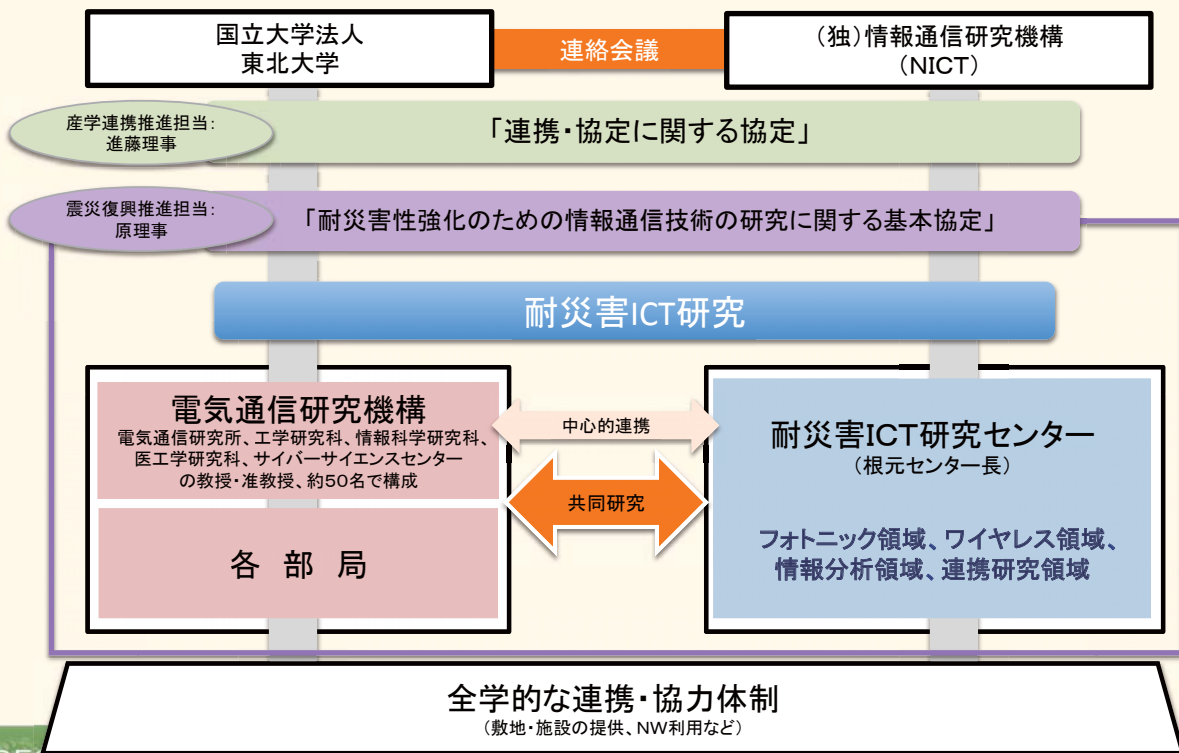
情報通信研究機構(NICT)と東北大学は、東北大学の学内に**研究拠点を整備**することで、**産学官の共同研究を推進し、災害に強い情報通信の実現と被災地の経済活動の再生**を目指すため、平成24年1月19日に包括連携協定を締結。

### ■ 研究内容

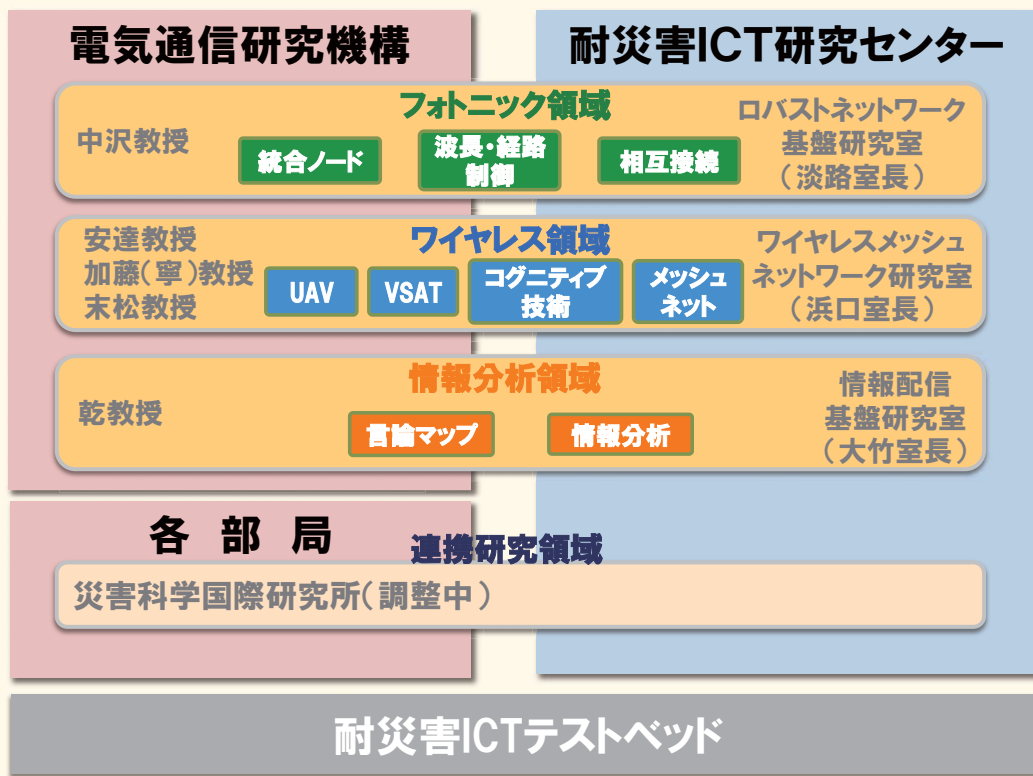
災害が発生しても**“壊れないネットワーク”**、“**つながるネットワーク**”を目指して、**災害に強い情報通信技術の研究を推進**。



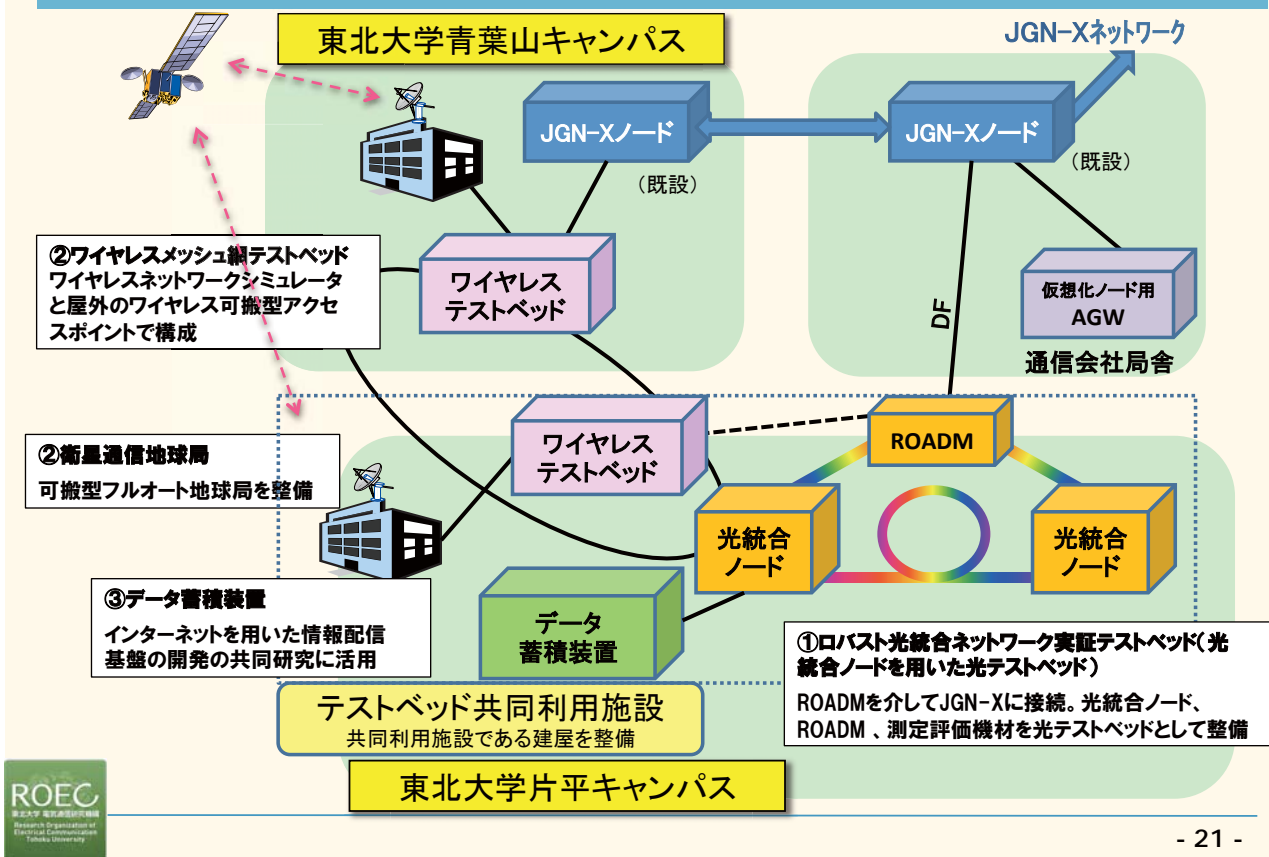
# 東北大学とNICTとの連携・協力体制



# 耐災害ICT研究での連携



# 世界初の耐災害ICTテストベッド



## フォトニクス領域での研究テーマ

### レジリエントな光ネットワーク構築のための光統合ノードの高度化

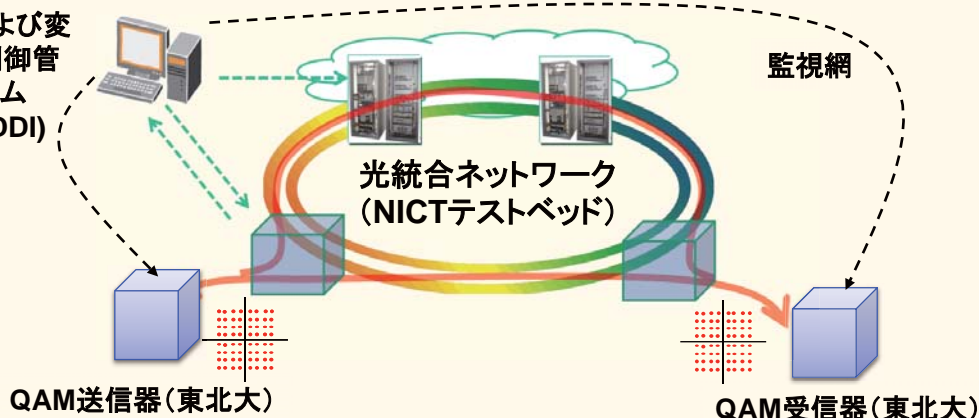
#### ①光統合ノードへのコヒーレントQAMの導入とその適合性評価

- ・コヒーレントQAMが光統合ネットワークに適用できることを実証するために、ノードでの交換処理に特有の歪みがQAM信号に及ぼす影響を詳細に評価
- ・交換処理を含めたコヒーレントQAM伝送実験を行い、パス・パケットの協調動作およびフォーマットに対するトランスペアレンシを実証

#### ②変調多値度の動的切替による光統合ノードのレジリエント化

- ・東北大が開発する多値度可変QAM送受信器をエッジノードに導入
- ・トラフィックや伝送路の状況に応じて変調多値度および経路を制御可能な管理システムと組み合わせることにより、光統合ネットワークのレジリエンスと柔軟性を実証

経路制御および変調多値度制御管理システム  
(NICT, KDDI)



# ワイヤレス領域での研究テーマ(その1)

## 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

- ・品質の全く異なる複数UASネットワーク及び地上系ネットワークを統合して、かつ急激に遅延が変化する環境にも適用可能な耐遅延中継技術を開発
- ・東北大学が開発した「スマホdeリレー」とNICTが所有する小型無人飛行中継システム(UAS)との接続実験を実施



# ワイヤレス領域での研究テーマ(その2)

## 災害時に有効な衛星通信ネットワークの研究開発

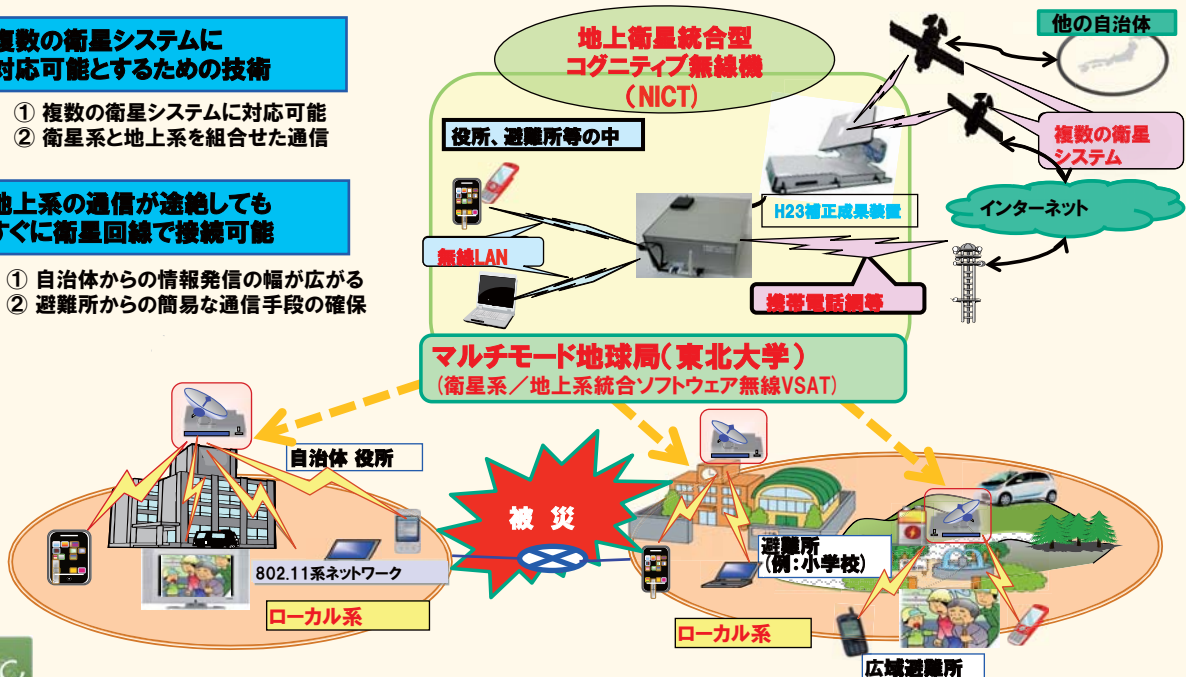
衛星通信機器を変更すること無く、被災地のニーズに応じて、様々な衛星通信方式が利用可能な技術の研究開発

複数の衛星システムに対応可能とするための技術

- ① 複数の衛星システムに対応可能
- ② 衛星系と地上系を組合せた通信

地上系の通信が途絶してもすぐに衛星回線で接続可能

- ① 自治体からの情報発信の幅が広がる
- ② 避難所からの簡易な通信手段の確保

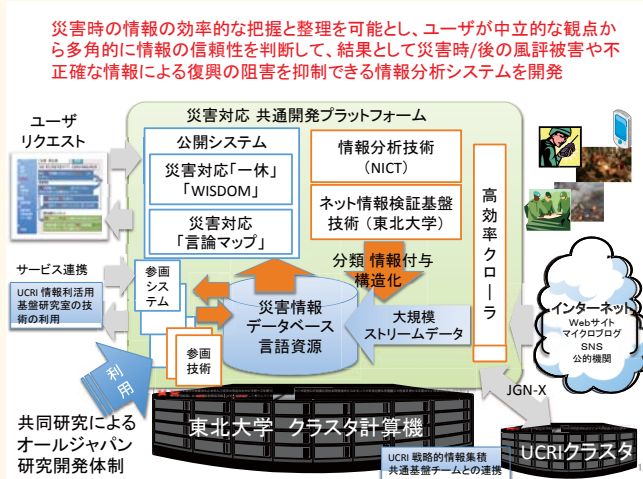


# 情報分析領域での研究テーマ

## 対災害情報分析システムの研究開発

東北大学で開発されてきた言論マップ技術とNICTで構築している情報分析技術を統合し、災害時の情報を効率的に把握、整理できるようにすると同時に、情報の質を多角的な観点から判断できるシステムを開発

一休



**情報分析技術 (NICT)**  
 災害対応情報分析システムで求められる頑健性、リアルタイム性を備えた質問応答、情報分析技術の開発。

**ネット情報検証基盤技術**  
 東北大学の言論マップ技術をベースにした風評被害、不正確情報を抑制できる情報分析技術の開発。

- ・質問応答機能の高度化
- ・言語解析基盤技術の高精度化



# 今後の展望

