

電波政策ビジョン懇談会 資料

災害に強い通信インフラを支える 業務用移動無線における アドホックネットワーク技術の活用

2014年 4月 25日
日本電気株式会社

目次

東日本大震災での教訓

平常時と災害時の連携基盤イメージ

災害に強い通信インフラを支えるアドホックネットワーク

- アドホックネットワークの特徴と業務用移動無線への適用
- 適用例
- 将来技術～スマート無線技術の導入～
- アドホックネットワークシステムに関する要望事項

東日本大震災での教訓 ～生活・行政インフラの損壊～

生活インフラ(電気、水道等)の損壊に加え、通信インフラ・行政インフラ等の想定を超えた損壊により、応急・復旧段階での被災者支援を行う行政・災害対応機能も低下。

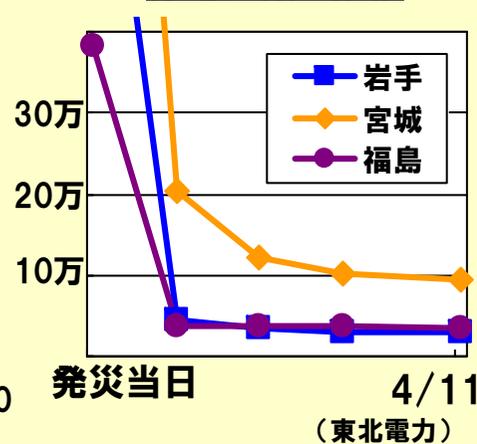
生活インフラ(電気、水道等)や通信インフラが広範に損壊。復旧が長期化。

FOMA復旧基地局数推移

(岩手県、宮城県、福島県)



停電戸数の推移

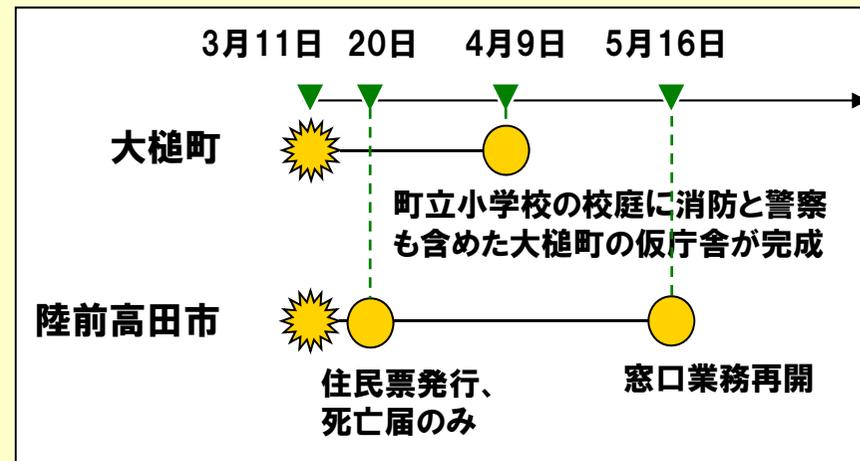


生活・通信インフラの損壊は
救援・被災者支援にも影響

- 灯り(電源)や通信の無い状態が続くと被災者の心理ストレスが増大

庁舎が損壊し、行政・防災の機能が低下

仮庁舎設置までの行政機能の空白化の例



約1カ月行政機能が空白化

- 14市町村の庁舎が損壊、行政システムの停止や住民情報の消失も発生
- 庁舎全壊を想定しておらず、災害対策本部の設置等にも支障が発生

東日本大震災での教訓 ～災害に強い情報通信への教訓～

- **インフラ損壊など不測事態への対応**
 - ・ 柔軟にルートを組み替えて通信機能を維持
 - ・ データ保全性の確保
- **地域を越えた広域対応の実現**
 - ・ 遠地職員の広域応援など代行業務手段の確保
 - ・ 広域避難者とのコミュニケーション手段確保
- **迅速かつ正確な全容把握**
 - ・ 各地・各組織に散在する多角的データの一元集約
 - ・ データに基づく正確な事態把握・時系列整理
- **被災現場までの確実な情報伝達**
 - ・ 被災現場で活躍する職員への正確な情報伝達
 - ・ 住民の適切な行動に繋がる情報伝達

平常時と災害時の連携基盤イメージ

災害に強い分散型
情報伝達手段の確立

観光／生活／防災情報の
シームレスな連携基盤構築

位置／属性情報等を活用した
誘導型情報の配信

国内外旅行者に対する
安全安心の提供



広告事業者、商業事業者など



地域の情報／広告（観光、グルメなど）



自治体、観光協会など

地域の情報（防災、生活、観光など）

地域に点在する情報

収集

分析

G空間情報

地図情報

動態情報

ビッグデータ

個々人の位置情報や属性情報（性別、年代、趣味嗜好、・・・）と地域に点在する情報を収集／分析し、最適な情報を利用者へ配信

ソーシャルメディア分析



SNS

ブログ、ニュースサイト、掲示板、ツイッターやフェイスブックなど

平常時



平常時

生活情報

地域の住民や滞在者に必要となる情報
行政からのお知らせ、イベント情報、公共施設、交通機関運行状況、市街マップ、道路交通情報、天気情報、バリアフリー施設、医療機関、・・・

災害時

防災情報

災害発生時に必要となる情報
被害状況、避難所情報、避難指示・勧告、安否情報、道路交通状況、行政機能復旧見通し、救援実施状況、ライフライン情報、医療機関、近隣自治体の被災状況、・・・

災害時

防災／減災



スマートフォンなど



旅行者



訪日旅行者



一時滞在者



乳幼児連れ

(サービス利用者)



視覚障がい者



車いす使用者



地域住民



通過交通



避難場所
交通情報

災害に強い通信インフラ

いつでも、どこでも、つながる高信頼ネットワークの実現

アドホック
ネットワーク
技術

自律的にネットワークを構築

基地局がない場合でも端末間で自動的にネットワークを構築



ソフトウェア
無線技術

複数の通信方式間の相互通信

防衛、消防、自治体など異なる通信方式で運用されているネットワーク間も、ソフトウェアで切替え、相互通信が可能。



ソフトウェア
無線OS技術

マルチデバイス対応

災害現場等の状況を音声通信、位置情報、写真等のデータ通信で災害対応を高度化



フルIP
ネットワーク
QoS技術

重要ネットワークへの採用

通信経路を最適に選択する技術や優先処理する技術等により遅延時間の保証や伝送容量の確保が可能

QoS: Quality of Service



災害に強い通信インフラを支えるアドホックネットワーク

モバイルアドホックネットワーク(mobile ad hoc network;MANET)とは

- アクセスポイント(基地局)が**不要**
- 無線で接続される**端末のみ**で構成されるネットワーク



アクセスポイント(基地局)に制約されない**動的なネットワーク**が構成可能

課題

- 端末の移動や電源のON/OFFにより、端末相互間のリンクが不確実
- 通信経路の確保と、情報の転送方法



IETF*により以下の2つのルーティングプロトコルに絞られてきている

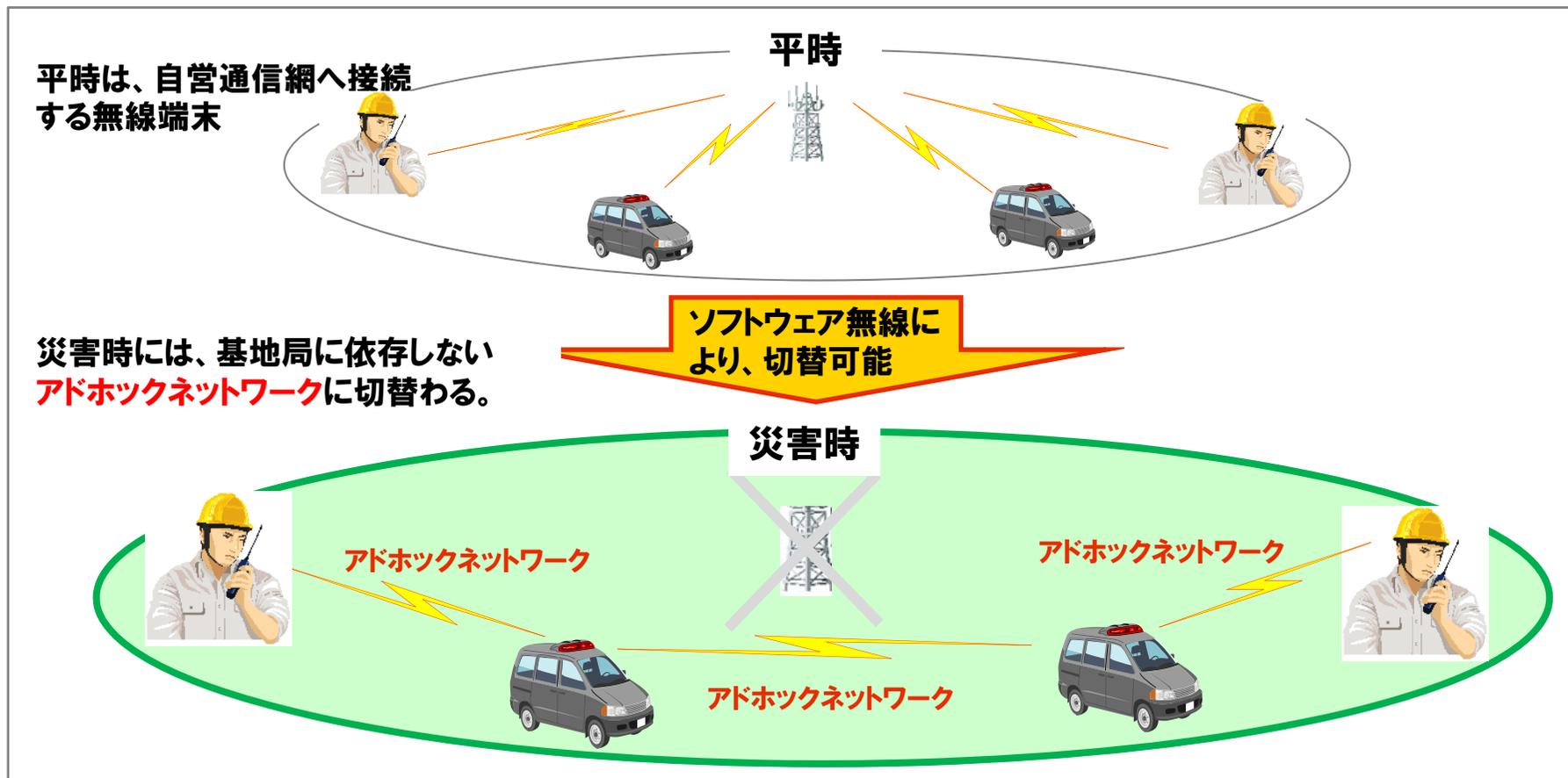
DYMO Reactive型 通信開始時にルーティングを検索・決定する方式

OLSRv2 Proactive型 非通信時に情報交換してルーティングを決定する方式

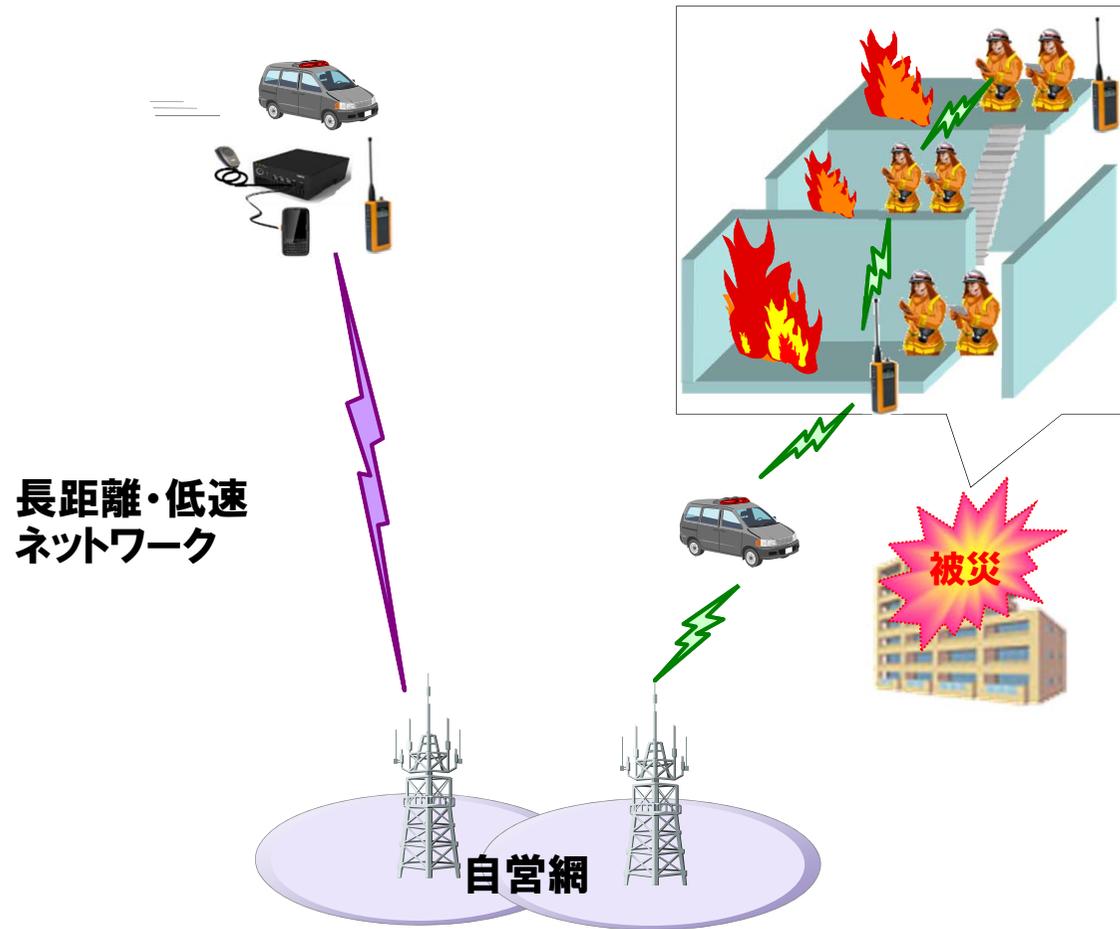
*IETF (Internet Engineering Task Force) :インターネット関連の標準化組織

アドホック・ネットワークシステムの利用

- 基地局に依存せず、無線端末機のみで、アドホックネットワークを構築。
 - ソフトウェア無線技術を活用し、平時と緊急時の通信方式の切り替えを可能とする。
- ➔ **アドホック・ネットワークシステムの機能を十分に発揮できるように、技術基準の柔軟化や基準認証の在り方についてご検討をお願いします。**

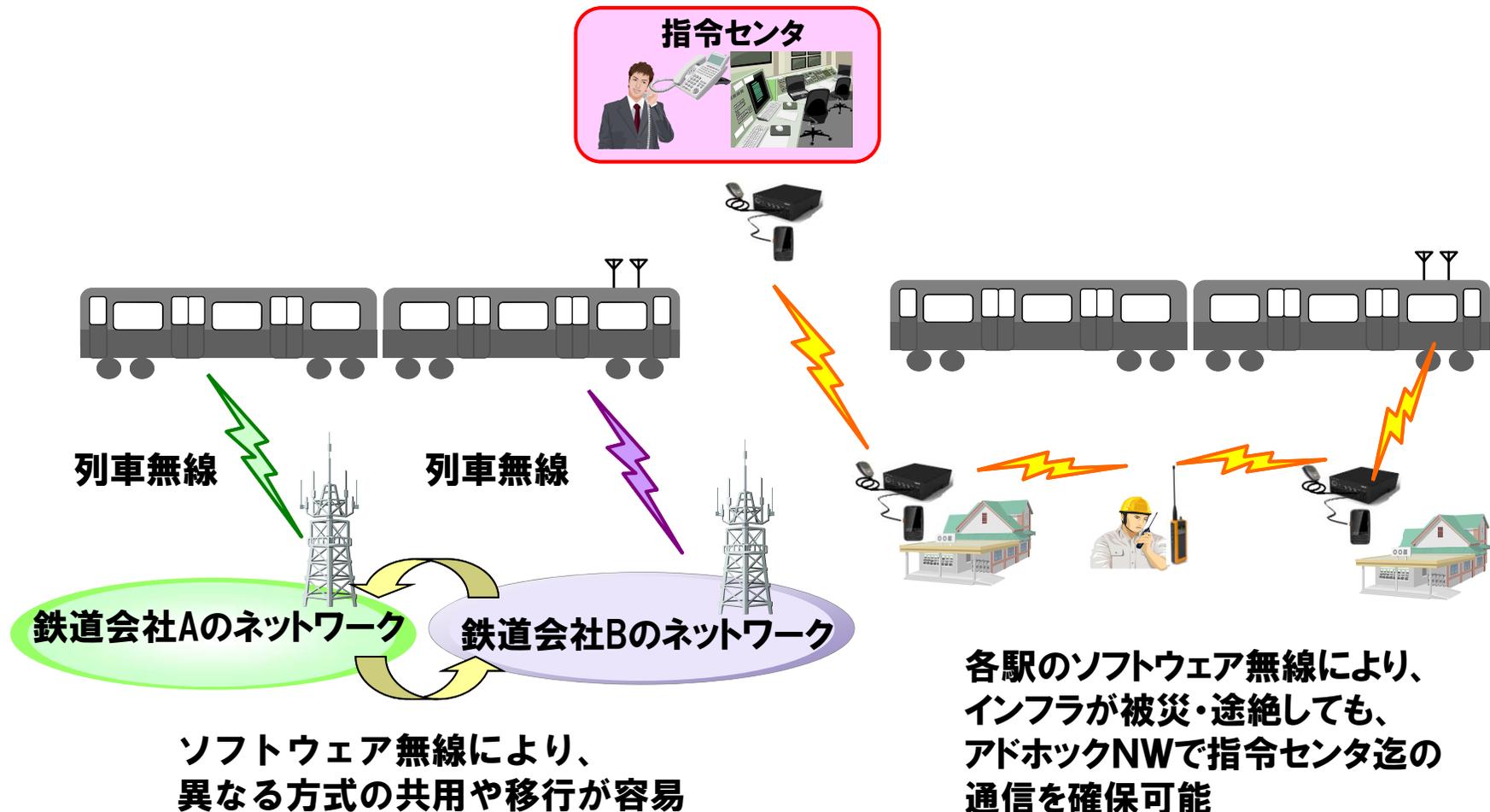


地方自治体における迅速な防災対策としての活用例



ソフトウェア無線により、自営網、屋内アドホックNWを切り替えて運用

鉄道における被災時の通信確保としての活用例



将来技術 ～スマート無線技術の導入～

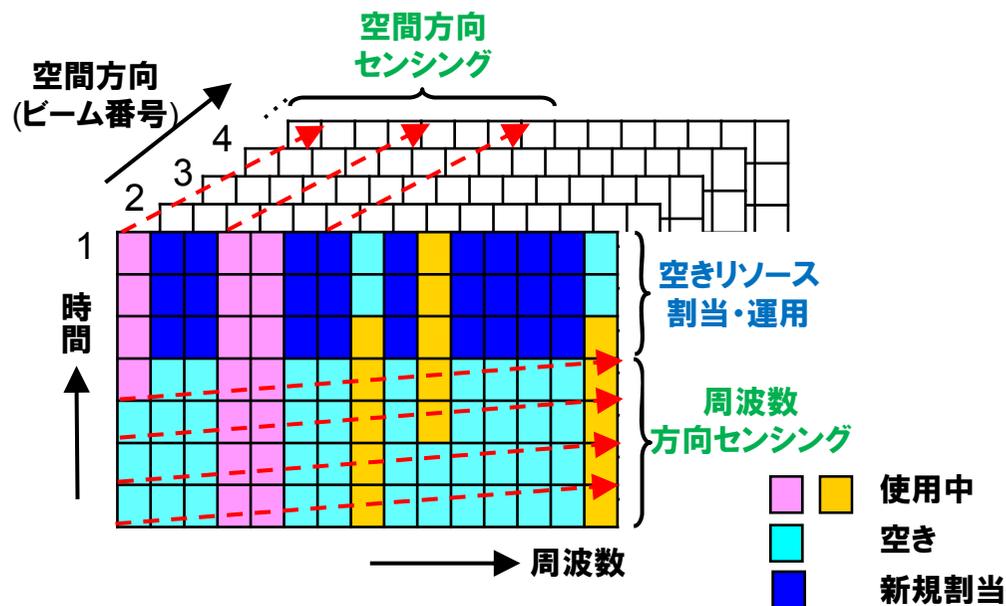
- ソフトウェア無線のアーキテクチャー上に、スマート無線技術を導入し、無線端末が、ダイナミックに、周波数割当てや通信方式を変更して運用する。
- 「時間・空間・周波数」の3次元で無線リソースの利用を最大化し、干渉も軽減する。

➡ 「時間・空間・周波数」の3次元の無線リソースを最大限に活用する「スマート無線技術」の実現に向けた研究開発の促進や制度の見直しのご検討をお願いします。

ソフトウェア無線のアーキテクチャーに、スマート無線技術を導入



無線リソース「時間・空間・周波数」の効率的利用



アドホックネットワークシステム・将来技術に関する要望事項

- **アクセスポイントに制約されない動的なネットワークであるアドホックネットワーク技術は、災害対策に非常に有効であり、早期の技術基準の策定を要望いたします。**
- **「時間・空間・周波数」の3次元の無線リソースを活用する「スマート無線技術」の実現に向けて研究開発等様々な取組を加速していただきたい。**