

# 災害に強い通信ネットワークの構築を目指して

安達 文幸

東北大学電気通信研究機構

〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号

E-mail: adachi@ecei.tohoku.ac.jp

**あらまし** 無線通信では限られたスペクトルおよびエネルギー資源の徹底的な有効利用が必要である。携帯電話を始めとする無線通信ネットワークは現代社会の重要なインフラとなった。災害時に通信ネットワークの一部でも使えなくなれば社会に計り知れない混乱を引き起こす恐れが大きくなってきた。地震や津波などの自然災害の多いわが国では、スペクトルおよびエネルギー有効利用に加え耐災害性の向上も必要になってきた。

2011年3月11日に起きた東日本大震災を契機に、筆者らは災害に強く、早期復旧でき、信頼性の高い無線通信ネットワークの開発に取り組んできた。筆者らは、災害時に生き残ったあらゆる無線通信ネットワーク(携帯、公衆/個人 WiFi, モバイルアドホック, 衛星など)を利用する重層的通信ネットワーク構想を提唱した。重層的通信ネットワークを構成する全てのネットワークに WiFi インターフェースによる共通のアクセス機能を持たせたことである。特に、現代社会に広く浸透している公衆/個人 WiFi アクセスポイントを利用して臨時に構成した一つの広域臨時 WiFi ネットワークは重層的通信ネットワークの中の重要な一つのネットワークである。また、救助隊員間のセキュアなグループ通信や特定個人(障害者や病人)向けの避難・医療情報のセキュアに提供する技術の開発にも取り組んできた。さらに、孤立エリアにおける通信機能の早期復旧を目指し、無人航空機を利用した時空間符号化中継技術の開発にも取り組んできた。

本講演では、筆者らのこれまでの耐災害通信技術開発について紹介する。将来的には、スペクトルおよびエネルギー有効利用と耐災害性向上とを同時達成できると期待される自律分散通信ネットワークの実現が望まれる。この取り組みについても紹介する。

**キーワード** 重層的通信ネットワーク, 時空間符号化中継, 自律分散ネットワーク

## Toward Disaster Resilient Communications Networks

Fumiyuki ADACHI

Research Organization of Electrical Communication, Tohoku University

2-1-1 Katahira, Aoba-ku, Sendai, Miyagi, 980-8579, Japan

E-mail: adachi@ecei.tohoku.ac.jp

**Abstract** Available radio spectrum and energy are limited for mobile communications and therefore, they must be utilized as much efficiently as possible. Mobile communications networks have now become an infrastructure of our modern society. Once a large scale natural disaster like earthquake happens, many areas may lose communications services and become isolated from the rest of the world and our modern society falls havoc. Therefore, improving the disaster-resiliency becomes increasingly important in addition to improving the spectrum and energy efficiencies.

Learned from lessons of The Great East Japan Earthquake in 11 March 2011, we have been developing the disaster-resilient communications technology. We advocated the multilayered communications network concept. In a damaged or traffic overloaded cellular networks, users are unable to access the networks. In such a case, the multilayered communications network will be initiated to allow any person having a smartphone equipped with common WiFi air interface to access the multilayered network. In normal situation, different networks (e.g., mobile, public/private WiFi, ITS, satellite networks) operate independently. However, right after a disaster happened, each independent network will become a part of the multilayered network. A wide-area ad-hoc WiFi network is instantly formed using public/private WiFi access points which have survived the disaster. For useful and effective information sharing among a group of people like emergency rescuers groups and fire fighters groups, the multilayered network provide secured simultaneous call and secured group call services. Safety-related information is also provided to handicapped and seniors with authentication. Recently, we have developed an ad-hoc space-time block-coded (STBC) relay using unmanned aircrafts (UAs) aiming at quick offer of the communication services to isolated areas.

In this presentation, our above mentioned research activities on disaster-resilient communications technology will be introduced. We have also been studying decentralized self-organized wireless networks which is believed to be inherently disaster-resilient. This study will also be introduced.

**Keyword** Multi-layered communications network, space-time block-coded relay, decentralized self-organized network