

# 教訓ノート3-2

3. 緊急対応

災害時通信



**著者**

ショウラジブ、Brett Peary、出田愛、竹内裕希子：京都大学  
総務省

# 教訓ノート3-2

## 3. 緊急対応

### 災害時通信

東日本大震災では固定回線190万回線が利用できず、29,000カ所の携帯電話基地局が機能を停止するなど電話の通信インフラが多大な損害を被り、また、通信の輻輳が引き起こされた。同様に、防災行政無線にも重大な被害が生じた。初期対応では、家族や親族の安否確認に災害用伝言サービスが多用され、衛星電話が災害時における通信に重要な役割を担うこととなった。搜索・救援活動や義援金の募集では、ソーシャルメディアが大規模に使われた。

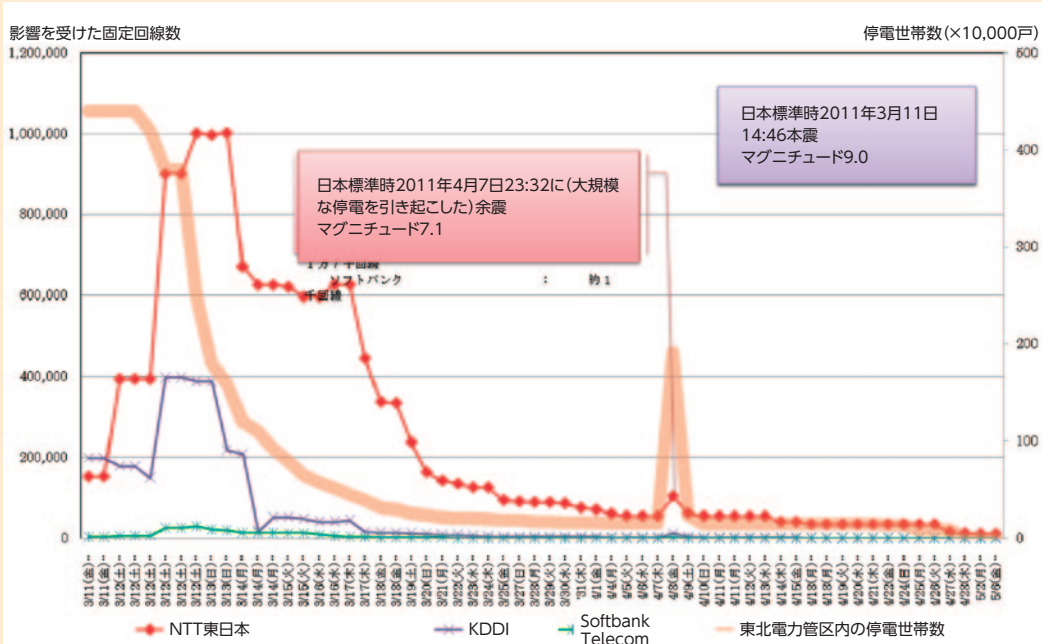
### 知見

通信インフラは、警報の住民への伝達や搜索・救援組織の相互連絡、家族・親類の安否確認に利用されるなど、災害時に行政機能を確保し人命・資産を保護するにあたり不可欠である。ソーシャルメディアは義援金の募集に加えて搜索・救援活動などに重点的に使用された。コミュニティラジオは飲料水や食料、救援物資の配給される時間・場所など、地域の情報伝達に利用できる。ソーシャルメディアは若い世代に効果的に使われ、コミュニティラジオは多くの高齢者層に使用された。

### 電話

**固定回線、携帯電話およびブロードバンド通信サービスの被害と復旧** 交換機設備の水没、地下ケーブルや管路の損壊、電柱の倒壊、架空ケーブルの損壊、携帯電話基地局の倒壊、長時間に及ぶ停電によるバッテリー枯渇等を含め、震災では固定回線と携帯電話の通信インフラに甚大な被害が発生した。東北・関東地方では、NTT東日本、KDDIおよびSoftbank Telecom各社の固定電話、ISDN回線および光回線を合わせて、約190万回線が利用できない状況となり、携帯電話とPHSも29,000基地局が機能を停止した。

図1：被害を受けた固定回線数



出所：内閣府及び復興庁

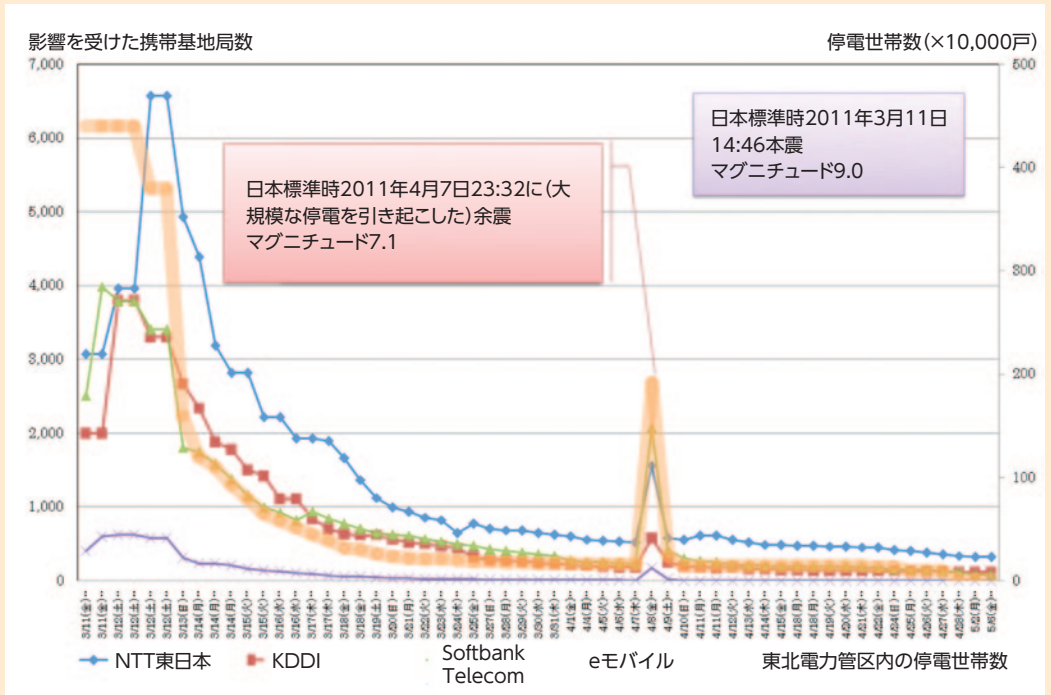
当初、各通信事業者は電力供給の途絶えた地域に移動電源車と車載基地局を展開してしのぎつつ、可能な限り速やかな復旧を目指して損傷施設の修理に取りかかった。この迅速な対応が功を奏し、2011年4月末までに被災地のほぼ全域で通信が回復している（図1・2・3）。

**音声通信その他のサービス** 地震発生直後は音声の発信が急増し、激しい輻輳が発生している。各事業者は固定回線接続を80～90%程度、同じく携帯回線接続を70～95%程度制限して緊急通報をはじめ重要な通信のための回線を確認した。Eメール等、携帯電話の packet 通信については原則的に制限されていない<sup>1</sup>。制限が課せられた場合も、通常は30%程度で、あくまで暫定的な措置とされた。このため、packet 通信では音声通信より大幅に繋がりがやすい状況が保たれた。

通信事業各社は家族・親戚や知人の安否確認のため、災害時伝言サービスを設置した

1 データ・ストリームは packet もしくはユニットに分割され、それぞれ異なる経路をたどり、目的地でもとのメッセージとして再構築される。

図2：被害を受けた携帯基地局数



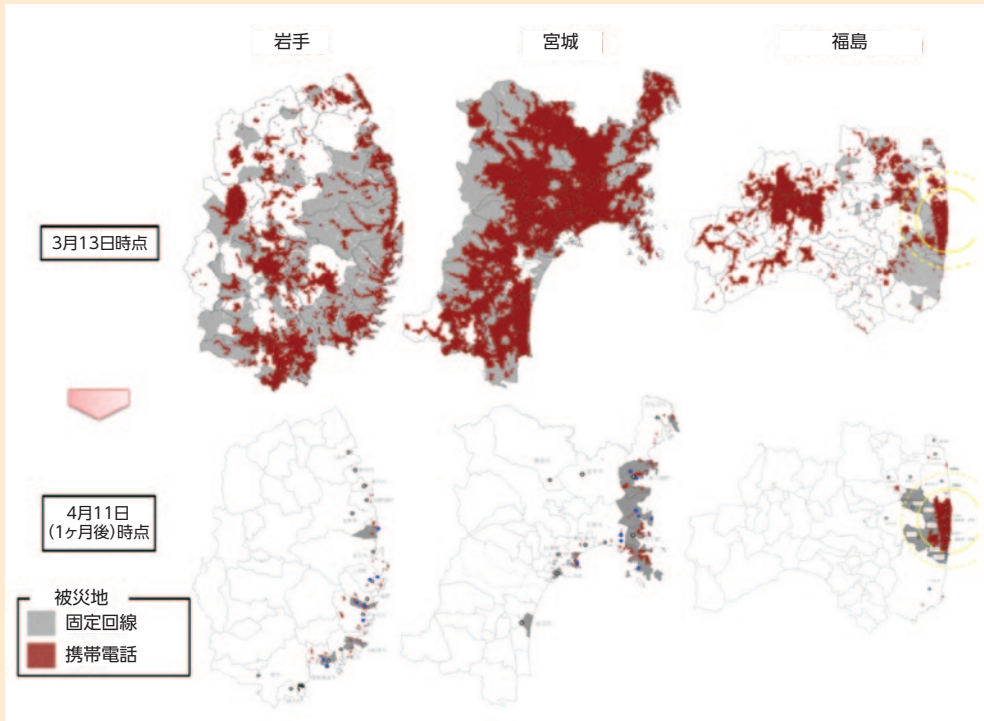
(図4)。サービスの利用回数は1,400万回に達している。輻輳状態が5日にわたって継続した1995年の阪神淡路大震災の場合とは異なり、伝言サービスの利用により輻輳状態は地震発生と同日のうちに解消されている。一部の携帯電話事業者は、録音された音声端末上でパケット通信により送信する「災害用音声お届けサービス」を提供する予定である。

### 防災行政無線

一般に政府や地方自治体の防災行政無線は、公衆固定回線網より災害に強いと考えられている。しかし震災では、太平洋沿岸部を中心に多くの市町村の無線通信施設が様々な損害を被っており、拡声器を組み込んだ地域放送(同報系)システムや緊急車両に搭載された移動系無線システムもその例外ではなかった。その主な原因は、地震・津波災害に伴う無線設備の損壊・喪失と、その後の大規模停電に伴う電源喪失である。

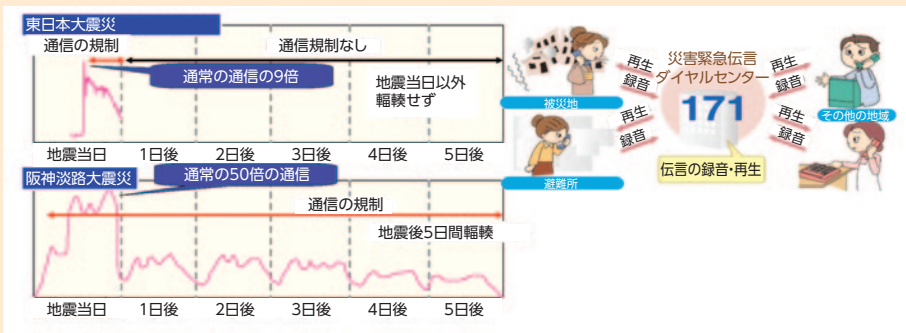
いかにして広域に公的な警報や避難指示を適宜かつ信頼のおける方法で伝えるかが、本震災のような大規模災害の発生時の大きな問題である。各自治体は住民に災害情報を伝え

図3：NTT東日本およびNTT DoCoMoの被害



出所：総務省

図4：災害伝言サービスおよび阪神淡路大震災との比較



出所：NTT東日本

るために施設の改善・多重化を進め、災害に強い社会をつくろうとしている。以下のような施設が利用できる。

**衛星通信** 地上に設置された通信インフラに比べ、衛星電話や衛星通信はさほど影響を被っていない。この種のシステムは地上系通信手段の未整備地域・海域を含め、任意の地域に迅速に展開できるという利点を持っている。自治体や救援組織の緊急通信で、とりわけ衛星電話が重要な役割を果たしている。

**衛星電話** 衛星電話により防災機関、避難所、インフラの復旧担当者などの音声通信ならびにインターネット接続が可能となった。このような状況は、台風や豪雪で孤立した自治体や地域社会にも当てはまる。今後は迅速に展開できるよう、バッテリーなど機材を準備しておく必要がある。

**超小型地球局 (Very Small Aperture Terminal : VSAT)** 無線LAN技術により、複数の携帯端末から音声通信ならびにインターネット接続ができる。この種の基地局は通信インフラを迅速に復旧し、あるいは防災関係機関の暫定的な通信ネットワークを構築する場合などに、携帯もしくは車載型の携帯電話基地局と接続する目的でも使用される。

**可搬・車載地球局** 被災地からの映像を送信する際、防災関係機関や放送局などが活用している。将来的には、衛星接続（ヘリサット）システムが導入される見通しである。

**船上地球局** 陸上が途絶している場合に、船舶による救援および復旧作業のための通信を確保する際に使用される。

## 災害情報放送に対する反応

地震発生後、NHKや地元放送事業者は通常番組を中断し、災害関連の情報を流した。例えばNHKでは緊急地震速報につづき、地震発生の2分後からニュースの配信を開始している。情報は総合テレビ・教育テレビ、ラジオを含め8波で放送された。総合テレビではその後、3月22日までの12日間、延べ254時間にわたり、継続的にニュースあるいは地震・津波関連の番組を放送した。電力供給が途絶した地域でも、こうした番組の多くは携帯電話での視聴が可能であった。携帯電話用の番組はワンセグ放送で配信されている<sup>2</sup>。

災害発生直後、停電のため120カ所のテレビ用中継局が機能を喪失し、ラジオ中継局も4カ所が停波している。親局は自家発電により放送を継続した。その後、2011年5月までに、福島第一原発の計画避難区域内にあるラジオ放送局を除き、すべて復旧した。なお、残った最後の中継局も、2012年3月には復旧した。3月11日の災害発生後、総務

---

2 日本で実施されている携帯用のデジタル化された地域別映像・音声およびデータ放送サービス。携帯電話上でテレビ番組の視聴が可能となる。

省はNHKと日本民間放送連盟、ならびに被災地域内の各ラジオ局に災害情報伝達の充実について要請し、さらに4月1日にはNHKと日本民間放送連盟に対し、災害に関する決め細やかな情報を国民に迅速に提供するよう要請した。

## ソーシャルメディア

ソーシャルメディアとは、インターネットを介して利用者相互をつなぐ一連のアプリケーションおよびサービスを指す。これらはダイナミックで相互に協力しあうインターネット上のツールやソーシャルネットワーク、コンピュータの組合せを活用しており、携帯端末での利用も次第に拡大しつつある。利用者の相互接続を前提とするTwitterあるいはFacebookなどのソーシャルネットワークと、利用者が協力してコンテンツを制作するWikipediaやYouTubeのような各種ウェブサイトならびにコンピュータ・アプリケーションを総称してソーシャルメディアと呼んでいる。

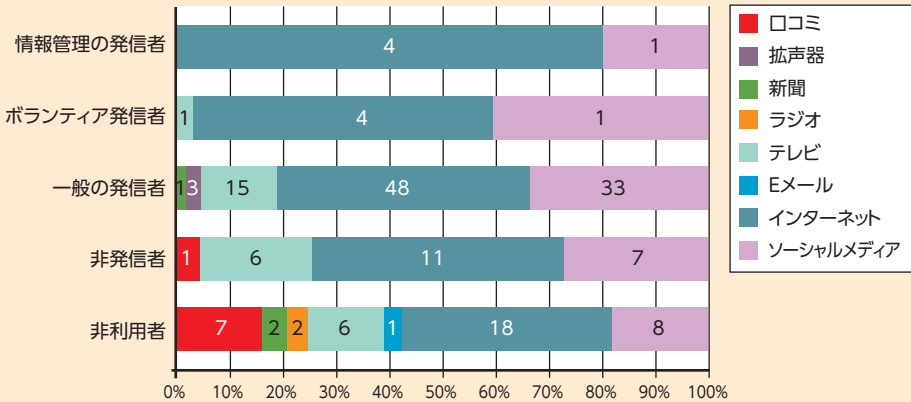
震災では搜索・救援や義援金募集など、様々な目的でソーシャルメディアが重点的に利用された。表1にこうしたメディアによる情報共有の概要を示す。情報発信者、ボランティア、報道機関関係者など250人の防災関係者へのアンケートにより利用法について調査した（図4）。利用者の職責・所在、あるいは災害による影響の多寡に関わらず、ソーシャルメディアならびにインターネットはおおいに利用されたことが判明している。利用者全般が、ソーシャルメディアが非常に有用であったとしている。直接被災し、あるいは被災地に暮らす人々がソーシャルメディアを利用する最大の動機となったのは、その利便

表1：主要な情報形式とその共有手段

	Twitter	Facebook	Mixi	SMS	Email	Wikis	ウェブページ、ブログ	スマートフォンのアプリ	地図
災害情報全般	○	○	○	○	○	○	○	○	○
安否確認	○	○	○	○	○			○	
義援金募集	○	○	○	○			○		
インフラ施設や公共施設の状況	○		○			○			○
居住施設提供		○							○
物資供与	○						○		○
精神的サポート	○	○	○	○			○		
節約	○	○	○				○		
ボランティア募集		○	○		○		○		○
特別ニーズ・サポート	○	○							



図5：東日本大震災でもっとも有益な情報源と見なされた情報発信者の内訳



性と情報発信力であった。行方不明者の照会ができる Google パーソンファインダー の場合、最終的には600,000名もの人名が登録されている。

災害時におけるソーシャルメディアの公的な利用に対する支持は極めて高く、特に実際の被災者や被災地に暮らす人々、ならびに不特定多数に向けた情報発信に従事する層のあいだで大きな支持を集めている。

ただし、ソーシャルメディアの情報はいつも信頼できるとは限らない。ソーシャルメディアでの情報共有への参加率が高まるにつれ、大量の情報に接触し、それを共有する可能性も上昇し、それに伴って情報に信憑性があると考えられる個人の割合は増加していく。

### 緊急FM放送

緊急FM放送も地域住民への情報提供で重要な役割を果たした。東北地方では災害情報の発信に特化した緊急放送局25局が開設された。震災直後、自治体の通信システムは停電とバックアップ電源の不備で機能を喪失していた。総務省は避難所にポータブルラジオ10,000台を配布し、更に電機メーカーにポータブルラジオ40,000台以上を配給するよう求めた。

FM放送は余震や地域サービス、日常生活に関係する情報など、地域限定の情報を発信した。震災発生直後はこうした情報が有用だった一方で、復興が進むにつれ多様な情報に対する需要が増加している。震災から6ないし9カ月が経過した段階では、娯楽番組の提供も開始された (Box 1)。

## Box 1：宮城県山本市のりんごラジオ

山本市ではFMラジオを緊急放送として、新潟県長岡市のFMながおかの協力を得て、市役所内に設置した。りんごFMは3月21日に送信を開始し、午前7時から午後7時まで放送を行った。当初は市内の住民向けに入浴時間や食糧配給に関する情報などを告知するに留まっていたものの、後に放送内容の中心は日常生活情報から住民を支え、安心させる番組へと移行した。編成担当者は「被災者の悲しみを完全に癒すことはできないにせよ、心の底から勇気づけたい」と述べている。



ラジオ放送については、いくつかの問題点も指摘されている。まず、人材の確保が課題となった。災害発生直後は相当数のボランティアから様々な助力を得てラジオ放送を開局したものの、時間の経過につれてその数は減少していった。緊急放送を継続するには、持続的な資金提供も必要となる。名取市のFMラジオは利用者である地域住民が引き続き放送活動に関与し、自治体から補助を受けながら徐々に地域社会が引き継いでいくよう計画している。

## 教訓

- ・ 災害時の電話回線の輻輳を軽減するため、パケット通信と伝言サービスを充実させる必要がある。総務省ではこれらのサービスを活用するよう呼び掛けている。

- 東日本大震災により冗長性がある災害に強い通信システムの必要性が改めて明らかになった。バックアップ用の回線・施設やバッテリーや十分な燃料を備蓄した発電機を、浸水の影響を受けない高所に設置する必要がある。
- 地域社会への情報伝達ではソーシャルメディアとFMラジオが重要な役割を果たした。これらの媒体は、前者が若年層、後者が主として高齢者層と明確に異なる年齢層に情報を提供する上で有効だった。
- ソーシャルメディア、FMラジオは、家族・友人の安否確認に始まり、救援物資、サービスについての告知、そして徐々に生活関連情報の配信と、どちらも時間の経過とともに活用方法が変化していった。
- 緊急時におけるソーシャルメディアの利用促進のため、自治体はニュースの配信やイベント告知など、通常の情報伝達でもこれらの媒体を活用すべきである。例えば首相官邸は災害発生後に新たにTwitterサイトを開設している。
- FMラジオは持続可能性が課題となる。イベントなど放送以外の地域社会が協力する活動を強化し、地域社会がFMラジオの継続に取り組めるよう努めるべきである。

## 途上国への提言

災害時には住民への警報伝達、捜索・救援組織の相互の連絡、家族・親戚の安否確認などに通信システムを活用する必要がある。ただし、災害の発生直後には停電、施設の損傷および通信の輻輳などにより、通信システムが機能しなくなる場合が多い。

**通信ネットワークの信頼性向上** 以下の対応が求められる：

1. **被害軽減**：バッテリー、発電機および回線の複線化など、バックアップ・システムの構築。
2. **輻輳緩和**：交換装置などの施設増強。
3. **サービス復旧**：移動式交換機や移動式衛星地球局など緊急設備の投入。

**ソーシャルメディアの活用** 途上国における携帯電話の普及に伴い、災害時にソーシャルメディアの活用が可能となりつつある。ただし、有効に活用するには、平時の利用が前提となる。ソーシャルメディアは被災地域外への情報提供にも使用され、支援と援助を確保し適正な配分に役立つ。2010年のハイチ大震災を契機に、災害時のソーシャルメディアの活用は大幅に増加している。関係者間のソーシャルメディアの利用と、緊急事態に備

えたソーシャルメディア上でのプラットフォームの構築は、さらに開発する余地が大きい。

**アクセスの改善** 多くの途上国では現場へのアクセスが大きな課題となる。携帯電話ネットワークとソーシャルメディアを利用することで、災害の発生前、後ともに、地域の情報の収集と共有が改善される。

**ソーシャルメディアの信頼性向上** ソーシャルメディアにとって、情報の信頼性は極めて重要である。自治体や政府機関は平時から、広報活動におけるソーシャルメディアの利用を検討する必要がある。災害時には市民との災害情報の共有に転用できる。

**地域社会における情報共有のためのラジオの利用** 途上国では、地域社会での情報共有にFMラジオが広く使われる。全国あるいは国際的なメディアが通常は扱わない、小規模の団体を対象にするコミュニティラジオは、比較的費用がかからない効率的な手段となる。災害発生直後、ラジオは緊急用の飲料水や食料品、救援物資の配給が行われる日時と場所などの情報を提供し、状況が変化するに伴って次第に日常生活に関する情報や人々を勇気づける内容などに比重を移すことができる。ラジオは、インターネット上の情報にアクセスできない高齢者にとっても有用である。

**持続可能性を担保するため、地域社会の参加を募る** FMラジオが効力を発揮するには、放送時とそれ以外の活動のバランスが重要となる。地域住民の参加は、FMラジオの長期的な存続の鍵であり、ワークショップの開催など、放送には直接関わらない地域活動が極めて重要になる。さらに持続可能性を強化するには、こうした活動を地域の学校や教育システムと連動させる方法が考えられる。

## 著者

ショウラジブ、Brett Peary、出田愛、竹内裕希子：京都大学  
総務省

## 参考文献

Ideta, A., Shaw, R., and Y. Takeuchi. 2012. "Post Disaster Communication and Role of FM Radio: Case of Natori," in *East Japan Earthquake and Tsunami: Evacuation, Communication, Education and Volunteerism*. R. Shaw and Y. Takeuchi Y., eds. Research Publishing. Singapore.

Peary, B. D. M., R. Shaw, and Y. Takeuchi. 2012. "Role of Social Media in Japan Earthquake and Tsunami," in *East Japan Earthquake and Tsunami:*

*Evacuation, Communication, Education and Volunteerism.* R. Shaw and Y. Takeuchi. Research Publishing. Singapore.