

CIDIR Report

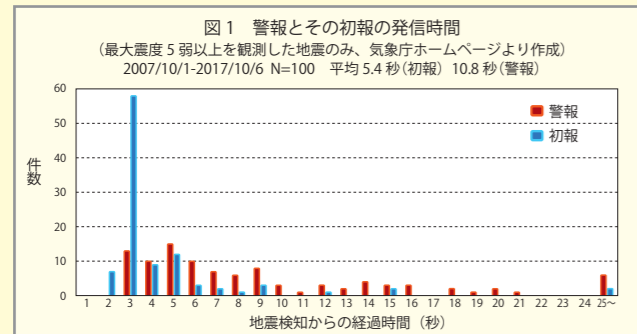
緊急地震速報(警報)の10年を振り返る—より迅速・確実な提供に向けて—

鷹野 澄

2007年10月1日に一般向け緊急地震速報の提供が開始され、2007年12月1日に気象業務法が改正されて緊急地震速報(警報)(以下単に「警報」と記す)が出されるようになってから10年が経過した。この10年を振り返り、今後の課題を考えてみたい<sup>1) 2)</sup>。

**■警報の空振りと見逃しの状況** 2017年10月6日までに186の地震に対して189件の警報が発表された。このうち最大震度5弱以上を観測した地震は100で、残り86の地震は最大震度4以下の空振りで、震度4が35、震度3が28、震度2が19、震度1が2、無感が2であった。空振りは2011年3月～5月や2016年4月などの余震等が頻発している時期に多く、特に同時に発生した地震の分離が難しい時に出ることが多かったが、これについては、2016年12月14日のIPF法の導入で改善される予定である。一方、この10年間に最大震度5弱以上を観測した地震は176で、警報が出なかった見逃しは最大震度5弱が60、5強が15、6強が1の計76であった。見逃しも2011年3月～4月と2016年4月に多いが、それ以外にも単発的に時々見逃しが発生している。

**■警報の発信時間の状況** 図1は、警報が出されて最大震度5弱以上を観測した100の地震を使って、警報の発信時間(赤)とその初報の発信時間(青)をグラフにしたものである。初報は平均して5.4秒で出されており、

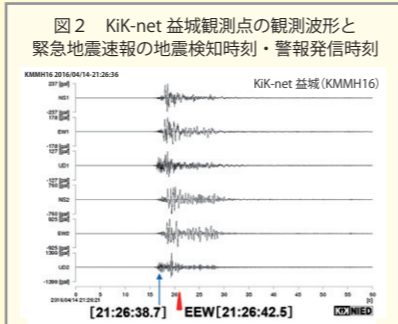


6秒未満に86%の地震で初報が出ている。しかし、警報は平均して10.8秒で出されており、10秒未満に警報が出たのは69%に留まっている。このように、警報は出されているものの、その発信時間は地震検知からだいぶ遅くなって出されているものが多いことがわかる。

**■警報のより迅速・確実な提供に向けて** 以上の10年を振り返ってみると、警報が出るのが遅い、まれに出ないことがあるといった問題がまだ残されており、これらをどのようにして解決するかが今後の課題であろう。これを解決する一つのヒントを図2に示す。

図2は熊本地震の前震(2016/4/14 21:26:34.4)の時に震度7を観測したKiK-net 益城の観測波形に、地震を検知した時刻[21:26:38.7]と警報を発生した時刻[21:26:42.5]を重ねたものである。警報を発生した時にはすでに震度7の主要動は到達しているが、その前に、地震を検知したP波の時点で、強い揺れのS波の時点で警報は出せそうに思える。現在の警報は震源決定してから出されるため、地震検知から3秒未満で警報が出ることはないが、P波から強い揺れを予測して迅速に警報を出す方法や、S波の強い揺れから確実に警報を出す方法を導入すれば、特に観測網の密な内陸で発生した地震に対しては震源決定を待たずに迅速・確実に警報を出すことができ、さらに震度5強以上の地震の見逃しもなくすることができるであろう。このように、警報のより迅速・確実な提供に向けて、今後も改善できることを着実に進めていくことが重要ではないかと考えている。

参考: 1) 鷹野、緊急地震速報の更なる改善に向けて、2014、2017 地震学会  
2) 鷹野、緊急地震速報(警報)の発表方法を考える、2017 災害情報学会



編集後記 CIDIRの窓から

今回は災害時の通信ということで特集を組みました。災害時の通信については、頑強になってきている部分、改善されている部分も多くあります。ただ時代が変化し、利用されるメディアが変わっていても、災害時に通信は脆弱であるという本質的な問題は何も変わりません。両方の視点を持ちつつ、どうすれば人命救助につなげていくことができるかを今後も考えていきたいと思います。(関谷)

防災コラム 平成29年度東京大学本部防災訓練

10回目を迎えた今年度の東京大学本部防災訓練では、意思決定訓練を行わずに、本部各班はアクションカードに従って初動対応を実施し、その結果を踏まえてアクション・カードの改善を図ることを目的とした。意思決定訓練を行うとそのシナリオに各班の活動が制約される場面もあったからである。加えて、夜間・休日に備えて指名されている本部緊急出動職員も、初動から災害対策本部に引き継ぐまでを訓練で実際の行動を検証することも目的のひとつだった。

また部局に同時開催を呼びかけた結果、15部局が同時開催、1部局が火災避難訓練、柏地区は同日午前開催と大半の部局が同時に訓練を行うことで、二次避難場所の混雑状況の確認などを目指していた。

しかし残念ながら、訓練予定日の23日に台風第21号が関東地方に上陸する可能性が高くなった。結果的には、予定当日の午前3時に御前崎に上陸した後、速度を速め訓練予定時刻には関東を通過していた。しかしながら、週末をはさんでいたことから、未だ進路の不確実性が高い3日前の金曜日に中止を理事決定することとなった。はからずも、不確実性を含む災害情報に基づく意思決定と手続きの訓練となったことでよしとすべきだろう。なお、本部防災訓練は11月14日に規模を縮小して実施した。(田中 淳)

Aug.

- 4 三宅准教授、IAG-IASPEI 2017にて口頭発表:「Variation of Earthquake Source Scenarios along the Nankai Trough for Hazard and Risk Assessment」
- 7 ベトナム北部山間部で豪雨による洪水や土砂崩れが相次いで発生し、26人が死亡、15人が行方不明(8月7日AFP)
- 8 中国南西部四川省山岳地帯でM6.5の地震が発生し、20人が死亡(8月10日毎日新聞)
- 9 台風5号の接近・上陸に伴い、奄美地方や西日本・東日本の広い範囲で大雨となる。鹿児島県で死者2名、重軽傷者51名(8月9日気象庁)
- 11 第91回ライフライン・マスコミ連携講座:「首都圏大規模水害の想定と対策」
- 14 ネパールとインド、バングラディッシュで11日からのモンスーンによる豪雨により洪水が発生、1000人超が死亡(8月24日AFP)
- 14 西アフリカ・シエラレオネの首都フリータウンで14日に大規模な洪水と土砂崩れが起こり、500人が死亡、810人が行方不明(8月24日AFP)
- 16 コンゴ民主共和国北東部のアルバート湖沿岸で大規模な土砂崩れが発生し、250人が死亡(8月26日AFP)
- 16 関谷特任准教授、斎藤特任研究員、福島大学農学系教育研究組織設置準備室諸氏とともにベラルーシ放射線研究所、チェルノブイリ原子力発電所ほかを訪問
- 19 メキシコプエブラの南約55kmを震源として発生したM7.1の地震により230人が死亡(9月21日AFP)
- 23 台風13号が中国南部に上陸、マカオと広東省で16人が死亡、香港で120人以上が重軽傷(8月24日AFP)
- 26~31 片田特任教授、タイのカンチャナブリにて、Mahidol 大学との共同研究を行う
- 28 中国南西部貴州省で土砂崩れが発生、15人が死亡、8人が負傷(8月30日AFP)

Sep.

- 3 第92回ライフライン・マスコミ連携講座:「カスリーン台風から70年」
- 9 片田特任教授、江東5区広域避難推進協議会事務局・墨田区主催 江東5区広域避難推進シンポジウムにて講演:「江東5区の大規模水害を考える～犠牲者ゼロを実現するために～」
- 10 米フロリダ州を襲った大型ハリケーン「イルマ(Irma)」による死者が、州内で72人、イルマが通過したカリブ海諸島でも少なくとも40人が死亡、死者数の合計が112人に上る(9月27日AFP)
- 13 台風18号が宮古島付近を北上後に鹿児島県南九州市付近に上陸、香川県、高知県、大分県で計5名が死亡、重軽傷者59名(9月27日消防庁)
- 16 西アフリカのニジェールで3か月にわたる豪雨で洪水の被害が拡大し、54人が死亡(9月16日AFP)
- 24 中国南西部の四川省で土砂崩れが発生、15人が死亡、100人以上が行方不明(6月25日AFP)
- 24 関谷特任准教授、みえ風水害対策の日シンポジウムにて基調講演:「大規模水害時の情報と避難行動」
- 28 関谷特任准教授、日本自然災害学会学術講演会にて口頭発表:「地震予知に関する日本海沿岸部と太平洋沿岸部の住民意識- 想定外の周知、表現技法を中心に」
- 28 斎藤特任研究員、日本自然災害学会学術講演会にて口頭発表:「地震予知に関する日本海沿岸部と太平洋沿岸部の住民意識- 地震予知、地震動予測地図とリスク認知を中心に」

Oct.

- 5 第93回ライフライン・マスコミ連携講座:「東京メトロの災害対策」
- 5 中米を北上中の熱帯低気圧の影響により、ニカラグア、コスタリカ、ホンジュラスで20人が死亡(10月6日AFP)
- 8 米カリフォルニア州で大規模な山火が発生、死者40人超、行方不明者数百人(10月15日AFP)
- 10 中国で猛烈な暴風雨により23人が死亡。住宅5200戸以上が倒壊し、3万4000人近くが避難(10月10日AFP)
- 15 ポルトガル北中部とスペイン北部の山火事により、ポルトガルで41人、スペインで4人が死亡(10月16日AFP)
- 16 ベトナム災害当局が、1週間続く豪雨により洪水と土砂崩れが発生し、国内の死者が72人と発表(10月16日AFP)
- 22 鷹野教授、日本災害情報学会学会大会にて口頭発表:「緊急地震速報(警報)の発表方法を考える」
- 23 片田特任教授、市町村アカデミー主催 平成29年度市町村議会議員特別セミナー～地域防災力の強化に向けて～にて講演:「『想定外』に立ち向かう地域を育てるためには」
- 23 超大型の台風21号が勢力を維持したまま静岡県御前崎市付近に上陸、富山県・長野県・三重県・大阪府・和歌山県で計7名が死亡、行方不明者1名、重軽傷者187名(10月25日消防庁)
- 25 気象庁、桜島の火口周辺警報(噴火警戒レベル3、入山規制)および口永良部島の火口周辺警報(噴火警戒レベル3、入山規制)を継続と発表
- 25 気象庁、霧島山(新燃岳)で活発な火山活動が続き、火口周辺警報(噴火警戒レベル3、入山規制)を継続と発表
- 26 鷹野教授、日本地震学会秋季大会にて口頭発表:「緊急地震速報の更なる改善に向けて(その2)～警報基準の問題と多数の電文の問題～」
- 27 三宅准教授、日本地震学会秋季大会にて口頭発表:「九州の地震の応力降下量と地震動のパラツキ」

Contents

特集: 災害時の通信 ..... page.2~3

CIDIR Report : 緊急地震速報(警報)の10年を振り返る  
—より迅速・確実な提供に向けて— ..... page.4

防災コラム: 平成29年度東京大学本部防災訓練 ..... page.4

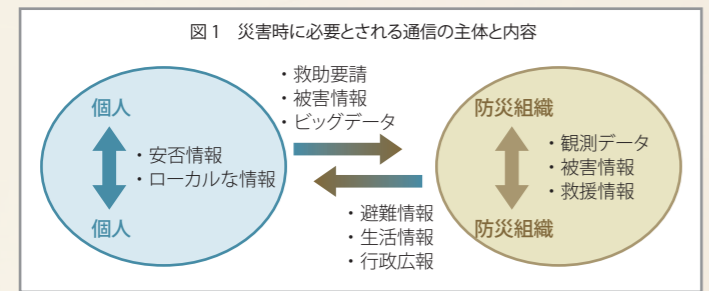
編集後記: CIDIRの窓から ..... page.4

## 通信と災害における諸課題

東洋大学社会学部  
メディアコミュニケーション学科教授 中村 功

「通信」という語は、「おとずれ」あるいは「たより」を示す、唐代からの歴史ある言葉だが(晋書、王澄伝=大漢語林)、現代では「郵便・電信・電話・パソコンなどによって意思や情報を通ずること」を意味している(広辞苑第6版)。その上位概念には運輸を含む「交通」があり、下位概念には郵便を除く「電気通信」がある。電気通信には放送も含まれるが、ここでは放送を含まない電気通信について述べる。

災害時に通信でやり取りされる情報の主体と主な内容を整理すると図1のようになる。すなわち個人間では安否情報やローカルな情報がやりとりされ、個人から防災組織には救援要請、被害情報などが発信される。また近年では個人からGPSの位置情報等がビッグデータとして収集されている。防災組織では震度など各種観測データが集められ、被害情報や避難所などへの救援のための情報が共有される。一方、防災機関からは、警報や避難勧告といった避難情報、生活情報、広報等が住民に伝えられる。



これらを伝達する通信メディアとしては、防災無線、電話、携帯電話、インターネット等があるが、ここ10年ほどの間に大きな変化を遂げてきた。本論ではその論点・課題を5つ指摘しておく。

第1に、通信が情報処理と結びついてICT (Information and Communication Technology) となり、新たな防災情報が次々と生み出されてきたことがある。2007年に始まった緊急地震速報はその1例であろう。ここでは緊急地震速報対応の地震計情報が、IP-VPN網 (EarthLAN) を通じて気象庁に集められ、高速処理され、警報が出され、専用線やIP-VPNで各種事業者に伝わり、携帯などを通じてユーザーに伝えられる。地震以外にも気象や河川や土砂災害に関する新たな情報が生み出されてきた。また位置情報や画像情報を集めビッグデータとして活用する動きも進んでいる。これらの情報を実用化し評価することは1つの課題である。

第2に、新たな情報やメディアを、社会や人々がどう生かしていくのか、という課題もある。活用すれば有効なはずなのに十分に活かされていない通信メディアや情報がある。たとえば、災害時優先電話、広域災害救急医療情報システム、災害用伝言ダイヤル、市町村からの緊急速報メール、衛星携帯電話、気象庁の各種情報(土砂災害警戒メッシュ情報、流域雨量指数など)である。

第3に、災害時に通信が込み合っていない、という輻輳の問題がある。この現象は、家庭に電話が普及し始めた1960年のチリ地震津波の時から発生し、その後も災害のたびに繰り返されてきた。阪神・淡路大震災を機に1998年から始まった災害用伝言ダイヤルは、この輻輳への対策であった。その後2004年から携帯電話でパケット通信が通話と別に制御されるようになり、携帯IP通信がつながりやすくなった。そのせい

で熊本地震の時には輻輳はあまり問題にならなかった。しかし今後も音声通話およびサーバなどIP網における輻輳には注目していく必要があるだろう。

第4に電源の問題がある。電気通信である以上、どのようなものであれ、電気がなくては通信できない。電源喪失で通信不能という事態は、常に発生している根深い問題である。固定系インターネットは(たとえ屋内部分が無線LANだとしても)停電時には使えなくなるし、固定電話もほぼ使えない。銅線につながった昔ながらの電話は、電話局からの給電があったが、それも今後IP電話化され、消滅する。携帯電話は、災害直後は使えるが、基地局のバッテリーが切れると数時間後に使えなくなる危険がある。

第5に通信の多様性を確保する課題がある。近年、災害時に携帯電話が果たす役割が大きくなり、たとえば安否確認も、携帯の通話・メール・SNS (特にLINE) でなされることが多くなった。熊本地震時には安否確認をした手段として61.0%の人が携帯の通話、40.0%が携帯メール、34.0%がLINEを挙げている(筆者調査)。あるいは携帯の緊急速報メールは、緊急地震速報・自治体の避難情報(2007年-)からはじまって、津波警報(2012年-)、指定河川の洪水情報(2016年-)と、伝達内容を広げてきた。防災組織内でも、被害情報の共有に携帯電話が使われるし、避難所運営のための情報共有にLINEが使われることもある(益城町・西原村など)。あるいは情報収集に便利なツイッターや天気アプリなどの各種アプリも携帯であるし、各種ビッグデータも携帯電話網で収集されている。

しかし災害時の通信が携帯電話網だけに依存するのは問題であろう。実際、東日本大震災時には14,186局、熊本地震時には344局、2017年の九州北部豪雨時には120局の携帯基地局が停波している(いずれも大手3社合計)。停波の原因は基地局のバッテリー枯渇が多いが(東日本大震災時は停波局の85.3%が電源枯渇による)、基地局から先をつなぐ光ケーブルが津波や土砂崩れで切断される被害も少なくない。主要基地局のバッテリー強化、伝送路の複線化、広い範囲をカバーする基地局の整備などの対策が進んでいるが、完ぺきとはいえない。

そこで重要になるのは、比較的頑強な、別系統の通信手段も合わせて備えることである。たとえば2017年の九州北部豪雨時、被災地の東峰村役場では、回線の途絶によって固定電話も携帯電話もつながらなくなってしまった。しかし福岡県庁とを結ぶ都道府県防災無線が使えたために、完全孤立を防ぐことができた。逆に熊本地震時には、益城町や西原村の地震計は固定電話回線だけで接続されていたために、本震の震度7の情報を4日間も外部に送ることができなかった。

別系統という場合、通信の層(レイヤ)に注意する必要がある。工学的にはより細かく分けられるが、ここでは下から物理層、ネットワーク層、アプリケーション層、コンテンツ層の4つを指定する。たとえば自治体の防災無線であればこの4層はいずれも自治体が管理している。しかし携帯電話の場合では複雑である。たとえばLINEで連絡をする場合、メッセージはコンテンツ層、LINEのアプリやサービスはアプリケーション層である。発信された後は携帯やインターネットのネットワーク層が使われる。物理層としては携帯端末、携帯基地局、光ケーブル、交換機、ISPサーバ、インターネット・バックボーン回線、LINEサーバ、アップル等OSのプッシュ通知サーバなどが使われる。複数経路で通信を確保しようとする場合、できるだけ下の層まで別のものを使うことが望ましい。その意味では、防災無線(地上系・衛星系)、携帯電話(音声・パケット)、衛星携帯、WiMAX、MCA無線などは互いに異なるネットワークといえる。災害時に重要な通信は、これらを使って多様性を確保するべきだろう。

## Twitterと災害情報——「#救助」を例に

関谷 直也

九州北部豪雨災害では、Twitterでの救助要請「#救助」が話題になった。ツイッター社では「110番、119番に電話がかけられない場合、ツイートすることが可能であれば、Twitterを救助要請の通信手段として利用することもできます」としている。そして、

- 「1. 具体的な状況を説明してツイート(例: 場所、氏名、人数、状態、要請内容等)」
- 「2. できれば、ハッシュタグ #救助をつける」
- 「3. 位置情報をつけるとより正確な通報が可能」

として、救助要請をみつけた側は、

- 「1. できれば Twitter で被災者と連絡をとって状況確認」
- 「2. 代理で電話で119などに救助要請をする」

としている (https://support.twitter.com/articles/20170080)。

甘木・朝倉消防本部においては、SNSをみて通報したとの連絡は1件あったが、場所が特定できず、救助出動には至らなかったという。ほかにも、福岡県春香町高校2年生が、東峰村の夫婦の救助を求める内容を見て110番通報したという事例も1件あったという。全体的な状況としては、2017年7月5日～6日までの1億3860万ツイートの

うち「#救助」による救助を求めるツイートは224件、リツイートされ16,679件になり、一部引用なども含めると92,578件となり、42,999,630アカウントに届いたという(朝日新聞、2017年10月5日、ツイッター「救助要請」、通報結びつかず九州北部豪雨編集委員・須藤龍也、伊藤蘭利)。現実問題として、ネット上での救助要請は多くの様々なツイートを埋没し、また閲覧したほとんどの人は警察・消防に通報してはならず、救助要請につながるものではなかった。

東日本大震災においても、インターネットを用いた救助要請が有効だった事例は極めて少ない。東日本大震災の浸水地域において、夜間、通信が唯一使えたのは気仙沼市であった。NTTドコモの基地局が浸水を免れたため、蓄電池が持った10時30分過ぎまで通信が可能であった。気仙沼・本吉消防本部には、震災後の10日のうちTwitterなどインターネットによる救助要請は7件あったが、そのうち5件が誤報、1件は10日後に遺体を回収したというものであり、救助につながったのは1件に過ぎなかった。なお、総務省消防庁は東日本大震災の後、インターネットなどを介して救助要請が可能になるように検討を始めるとしていたものの、いまだ、有効な施策は提示されていない。

東日本大震災でのインターネットやソーシャルメディアが活用された事例は、災害時の被災地での活用というよりは、主として東京など被災地の周辺部での活用や、支援をする側での活用であった(関谷直也、2014、災害時のデジタルメディア—東日本大震災が示した災害時にソーシャルメディアとデジタルサイネージを活用する際の課題—放送メディア研究No.11、NHK放送文化研究所)。インターネットやソーシャルメディアは災害時に被災地で活用可能だと大きな誤解が存在している。

なお、あらためて、いくつか緊急通報にかかわる事実関係を確認しておきたい。第一に、そもそも119番、110番は、輻輳の規制対象外であることである。本来、緊急通報など重要通話を確保するために通常の通話を規制しているのであり、固定電話、携帯電話への通常の電話通常の電話がつながりにくい状況になったとしても(「通信の輻輳」が発生しても)、まずは119番、110番の緊急通報を試みることである。

なお、警察はもとより、発呼の際の位置情報を把握しているシステムを持つ消防本部もあるので、電話通報は位置特定がなされやすいというメリットもある(救助要請の際

にGPS機能をONにしていれば、通話と同時に、緯度・経度といった位置情報が通知される。GPS機能が無効またはGPS機能なしの携帯だと、3基地以上の基地局から位置を算出するので位置の誤差が大きくなる。参考: http://www.ishikarihokubu.jp/119nokakekata/keitai119.nitsuite/keitai119.nitsuite.html)

第二に、災害時優先電話に準ずる公衆電話は緊急時でも通じやすいこと、携帯電話から固定電話がもっとも輻輳しやすいことなどをきちんと認識しておくことである。119番、110番へは、公衆電話が「災害時優先電話」に準じるので、最もつながりやすい。また、現在、災害時には携帯電話から固定電話への電話がもっとも輻輳しやすいことが知られている(平時はあまり使われないが、災害時はそのルートの利用が多くなるからである)ので、それを踏まえておくことである。

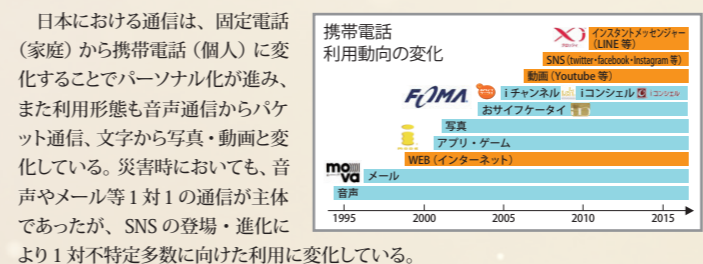
第三に、Twitterによる「#救助」が有効なのは、携帯の通話・データ通信が使えず、固定電話の電話も使えない場合で、wifiもしくは、有線の光回線などのみが利用可能な場合に限られる。災害時、基地局が停電・故障などにより停止している場合は通話できないだけでなくSNSやメールなど通信も通じず、あらゆる手段が使えない。

なお、結語として通信の問題とは関係なく、災害が大規模になれば救助活動自体が困難であることへの認識が重要であることを指摘しておくたい。そもそも救急車や消防車の台数、救助側の人員にも限りがある。東京消防庁では1400万人の人口に対して340台程度しか救急車はなく、受電対応の電話・人員も限られており、救助側の人数は限られている。かつ災害時の救助は、平時と異なり優先順位があるため、大怪我の場合はきちんと伝えることも必要だが、そうでないならば救助をあてにしないことも必要となる。軽い傷病は自分たちで対応する、自分たちで消火・救助するなど初期は自分たちで対応する、それを前提に災害に備えておく必要もある。これらは都市部を襲う大規模災害に限らず、あらゆる地域の災害に共通する。災害時の救助、通信の現状については理解を深めておくことが必要である。

本来、災害時の危機管理というものは、様々なメディア、情報伝達手段が使えないときに何ができるかというのが本懐である。今後、活用可能にするために研究・開発すること、現在使えるということは異なる。これを認識することが重要である。

## 災害時における通信利用形態の変化と今後の可能性

NTTドコモ 池田 正



日本における通信は、固定電話(家庭)から携帯電話(個人)に変化することでパーソナリ化が進み、また利用形態も音声通話からパケット通信、文字から写真・動画と変化している。災害時においても、音声やメール等1対1の通信が主体であったが、SNSの登場・進化により1対不特定多数に向けた利用に変化している。

移動通信の歴史は、1979年(昭和54年)12月に日本電信電話公社(現NTT)が自動車電話サービスを提供したことが始まりとなる。当時は、自動車電話の名前のおり、自動車設置を基本としていたため、個人で可搬できるというものはなかった。可搬が可能になったのは1985年にNTTがポータブル電話機「ショルダーホン」を開発・発売した以降となる。しかしながら、ショルダーホンは無線機本体+電池でカバンのような大きさ、かつ重さが約3kgもあったため、肩掛けベルトがあっても長時間の持ち運びには不向きであった。

移動通信が大きく注目を浴びることになったのは、何と言っても1995年(平成7年)1月の阪神・淡路大震災である。固定電話が地震の揺れによる電柱の倒壊や火災による通信ケーブルの焼損により通信不通が継続する中、携帯電話は兵庫県内で39局が被災したものの、2日後には完全復旧し、災害救援活動や災害復旧活動に大きく貢献した。当時の契約者は全国で約400万契約であったため、通信時に大きな輻輳がなく、円滑な通信が確保できたことも要因の一つと考えられる。

そのような中、発生した東日本大震災では、揺れによる通信ビルや基地局そのものへの被害はなかったものの、長時間の停電によるバッテリー枯渇、地震の揺れや津波による道路損壊などによる通信ケーブルの断線により大きな被害となった。通信も音声通信は長時間輻輳状態が継続する中、災害時でも通信しやすいパケット通信を利用したメールや災害用伝言板、SNS(特にTwitter)の活用が効果的であった。

今後の想定される首都直下地震や南海トラフ地震等の大規模自然災害時にどのような通信状況が発生するか推測する。音声通信は、東日本大震災以降も通信回数が減少し続け、約20%近い減少率となっており、特に固定電話への通信は約40%の減少率となっている。東日本大震災では、平常時の約60倍もの通信量となり長時間の通信規制を余儀なくされたが、通信量減となっている音声通信は災害時に想定される設備容量を準備することは難しく、今後の大規模自然災害においても一定の通信規制が行われることが想定される。このような中で通信を確保するためには衛星携帯電話や災害時優先電話の活用が有効である。一方、パケット通信は、動画利用に対応した通信速度の高速化、スマートフォンの高機能化等により約16倍以上の通信トラフィックに対応した容量を通信会社各社が設備構築している。2016年4月の熊本地震では、このような状況もありパケット通信に大きな影響はなかった。このため、今後もパケット通信のための設備投資を継続できれば、

