



東京海上日動リスクコンサルティング (株)
危機管理グループ 研究員 大谷 馨

大規模災害時の通信手段の有効性を考える

はじめに

地震等の大規模災害が発生した場合、早期の業務復旧に向け、安否情報や被災状況等の情報収集及びそれらの情報を基にした決定事項の情報伝達を迅速・的確に行うことが重要となる。各地域に多数立地する支店の従業員の安否情報やシステム被災情報の確認、各事業所における建物や生産設備の被災状況や復旧見込み情報の把握等、被災直後から企業の対策本部が収集しなければならない情報は多岐にわたる。それらの情報を基に、緊急時対応マニュアルや事業継続計画に沿った初期対応が行われ、その情報を各方面へ伝えなければならない。したがって早期の業務復旧に向け、情報の収集・伝達は初動対応において、生命線ともいえる。特に首都圏等の都市部における広域災害では、人的被害もさることながらインフラへの被害も大きくなるのが想定されるため、非常時にもつながる通信手段を備えることが一層重みを持つこととなる。本編では、情報収集・伝達の手段として各通信手段の有効性について考える。

1. 不通になる固定電話・携帯電話

災害時の通信手段としてまず、最も手近な一般の固定電話・携帯電話が使用される。しかしながら、台風や地震といった広域災害直後から、これら通信手段が不通となる原因が大きく2つある。

1つ目は、一時的に通信量が増えて輻輳*が発生し、NTT等の通信事業者が通信制御をかけるケースである。例えば、2007年の新潟県中越沖地震では発災直後から同県へ向かう通信が通常の16倍に増加して輻輳が発生した。これを受け、NTT東日本が最大で89%の通信制御を行ったため、同県向けの電話は10回に1回程度しかつながらなかった。2つ目は、通信回線の切断や基地局の停電といった公衆通信網のインフラ面が停止するケースである。上記の地震では、停電により携帯電話基地局への給電が停止し、バックアップ電源も十数時間で切れてしまった。そのため複数の基地局がダウンして携帯電話が通じなくなる地域が発生した。企業の内線電話も一般の固定電話網を使用していれば、上述2つの原因で不通となりうる。

注*：通信量が増加し、電話交換器の許容量を上回る状況を指し、極めて電話につながりにくくなる。緊急性の高い通信枠を確保するため、NTTでは輻輳が発生すると通信制御を行うこととなる。

【図表1：過去震災における通信設備の被害概要】

| | 兵庫県南部地震 (1995年1月) | 新潟県中越地震 (2004年10月) | 新潟県中越沖地震 (2007年7月) |
|------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 最大震度 | 震度7 | 震度7 | 震度6強 |
| 輻輳時間 | 5日間 | 約6時間 | 約3.5時間 |
| 不通回線 | 固定電話約30万回線が不通 | 固定電話約4,500回線が不通 | |

| | 兵庫県南部地震 (1995年1月) | 新潟県中越地震 (2004年10月) | 新潟県中越沖地震 (2007年7月) |
|----|----------------------|---|-----------------------|
| 備考 | 携帯電話は比較的通じた | ・携帯電話の基地局が停電によりダウン。最終的に復旧したのは、2ヶ月後近く ・IP電話が比較的通じた ・災害用伝言ダイヤルの認知が高まる | 携帯電話が最終的に全復旧したのは3日後 |

【出典：内閣府「兵庫県南部地震教訓情報資料集」、各種新聞、NTT東日本公開情報等より作成】

携帯電話に限れば、都市部で電車の遅延が発生した際にも当該駅周辺で一時的に通信量が増え、電話がかかりにくくなるという事例からもわかる通り、緊急時において脆弱な通信手段ともいえる。1995年に発生した兵庫県南部地震では、普及率が低く利用者の少なかった携帯電話は、一般の固定電話に比べ比較的つながったといわれているが、10年以上経った現在の普及率を鑑みれば、もはや災害時につながりやすい手段とはいえなくなった。

また、例えば東京都が2006年に公表した首都直下地震による東京の被害想定においては、M7.3の東京湾北部地震が発生した際、インフラ寸断（焼失及び電柱被害）に起因するものだけでも、約74万回線の加入電話回線が不通（不通率10%以上）となるとされている。これに加え、震災直後の通信の輻輳等を考慮すれば、一般の固定電話のみに着目した場合でも電話が通じない可能性は高いと推察できる。

大規模災害時に、一般の固定電話・携帯電話がつながりにくくなることを鑑みれば、初期対応時から情報を滞りなく収集・伝達するためにはこれらに代わる通信手段を確保することが必要といえる。

2. 代替の緊急通信手段の特徴

一般の固定電話・携帯電話の代替として、以下のような通信手段をあげることができる。以降では、各通信手段の特徴や留意すべき点を詳しく述べていく。

- 災害時優先電話
- 公衆電話
- 携帯電話を使用したメール
- 専用回線
- IP (Internet Protocol) 電話
- 衛星電話
- 業務無線

(1) 災害時優先電話

災害の救援、復旧や公共の秩序を維持するため NTT が電気通信事業法施行規則第 55 条、第 56 条に基づき、国や自治体、特定の団体・企業等*に対して提供しているサービスである。災害時に輻輳を避けるための通信制御下で一般の固定電話がつながりにくい状況においても、災害時優先電話から発信された電話は優先的に接続される仕組みとなっている。

注*：具体的には、次のような機関が対象とされる。

- － 気象、水防、消防、災害救助機関及びその他の国又は地方公共団体の機関
- － 秩序の維持、防衛、輸送の確保、電力・水道・ガスの供給に直接関係のある機関
- － 新聞社、通信社、放送事業者、金融機関等

しかし、以下の点に留意する必要がある。

- 災害時優先電話はあくまで、他の電話に比べ優先的に「発信」をする際の優先機能であるた

め、発信用の電話機として使用する事が望ましい。

- 相手先が話し中であったり、途中の回線が寸断・交換器がダウンしたりといったケース等を想定すれば災害時優先電話であっても接続ができないこともある。2004年の新潟県中越地震の際には、災害時優先電話であっても3回に1回程度しかつながらなかったといわれている。
- 使用できるのは、特定の機関・企業に限られている。

(2) 公衆電話

全国に設置されている公衆電話は、上述の災害時優先電話と同様に、災害時に優先的に発信をすることができる仕組みとなっている。緑色やグレーの公衆電話は、停電時も稼働するため、被災地で停電が発生した場合も使用自体に問題はおこらない。また、災害時にはNTTが必要に応じて公衆電話の使用を無料化することとされている。

しかし、以下の点に留意する必要がある。

- 災害時、公衆電話は一般市民を中心として不特定多数が使用する。
- 携帯電話の普及により公衆電話機の設置数が減少している。したがって、緊急時の使用を前提とするのであれば、近隣の公衆電話設置箇所を把握しておく必要がある。

(3) 携帯電話を使用したメール

災害時、携帯電話による通話はできない一方で、携帯電話によるメールは送受信ができることがある。地震等の災害時に通信の輻輳が発生した場合、以前は音声通話・パケット通信とも同様の通信制御を受けていた。しかし近年、パケットと音声通話を別々に制御する「分離制御」の仕組みを各通信事業者が導入しつつあることもあり、音声通話が輻輳している場合でも、パケット通信が可能となる場合がある。

しかし、以下の点に留意が必要である。

- メールはリアルタイムの情報収集・伝達手段ではないため、送ったからといって即時に相手にメールが届くとは限らない。伝える情報の種類やその緊急性等を考慮した上での利用が望まれる。
- 分離制御に携帯電話全ての機種が対応しているわけではない*。使用する機種が対応機種かどうか、注意が必要となる。

注*：2007年9月現在で、NTTドコモのmova、FOMA、auのCDMA 1X WIN、ソフトバンクモバイルのSoftbank 3Gが事実上分離制御対応機種であるが、全機種・全地域での対応ではないため、詳しくは問い合わせが必要である。

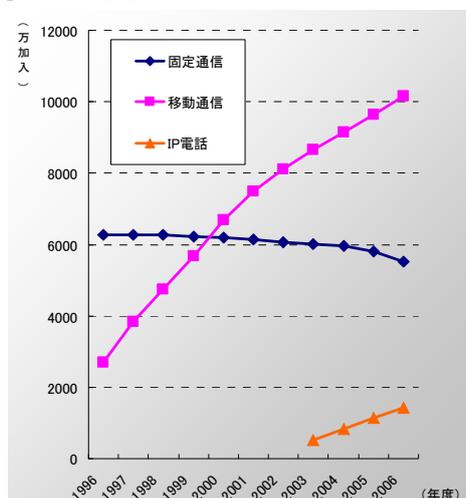
(4) 専用回線

企業によっては一般の公衆通信用の回線以外に、専用回線を利用して通信を行っている場合がある。大企業を中心として、拠点間を専用回線で直接結ぶケースや、NTT基地局に専用の交換器を設置することで、NTT局と各拠点とを専用回線で結ぶケース等がある。専用回線は一般の固定電話・携帯電話に比べ輻輳はおこりにくい特徴をもつ。

しかし、以下の点に留意が必要である。

- 近年、主にコスト面の理由から専用回線を使用する企業数は減少傾向にあり、自社の回線が専用回線か否かを確認する必要がある。
- 交換器への電力供給が絶たれた場合、通信ができなくなる可能性がある。

【図表2：固定・移動・IP電話の加入者件数推移】



【出典：総務省情報白書より作成】

(5) IP (Internet Protocol) 電話

DSL やケーブルテレビ、光ファイバー等のブロードバンド回線の普及により急速に利用が広まっている電話である (図表 2)。デジタルデータに変換された音声を、IP プロトコルといわれる通信手段を用いてインターネット網で送受信するため、IP 電話は電話回線網に輻輳や寸断がおこっていても直接の影響を受けにくい。

実際、2004 年に発生した新潟県中越地震では、一般の固定電話・携帯電話と比較して IP 電話はつながりやすかった。そのため、同通信設備を導入していた企業は情報の収集等が円滑に行えたという例もある。

また、通話料が一般の固定電話・携帯電話に比べ安いこともあり、自治体や企業の中にも既存の固定電話を IP 電話に置き換える動きが見られる。

しかし、以下の点に留意する必要がある。

- 通信量が増えれば、一般の固定電話や携帯電話と同様に輻輳がおこる可能性がある。
- IP 電話は通信の仕組みが固定電話・携帯電話に比べ複雑である。したがって、通信制御等の仕組みが完全に整っているわけではなく、予想しえない通信障害がおこる可能性もある。実際、2007 年 5 月には、2 度にわたり NTT 東・西日本の IP 電話網において大規模な通信障害が発生したことは記憶に新しい。また、2008 年 4 月に総務省から公表された電気通信サービスの事故発生状況の資料によると、2007 年度において IP 電話サービスの事故は 49 件発生しており、前年 (15 件) の 3 倍以上に増えている。
- パソコン等のネットワーク接続機器が停電で起動できなければ IP 電話の使用は不可能となる。災害時の利用を考える上では、非常時用の電源確保が課題の一つといえる。2006 年 9 月には、IP 電話を全面的に導入した長崎県の地方自治体で台風による停電が発生し、2 回線分の固定電話を除いて全ての IP 電話が使用できなくなる事態が発生し、災害対応に支障をきたした事例がある。

上記以外にも、携帯性に欠けるといった弱点も挙げられる。IP 電話は企業や自治体で普及が進んでいる一方で、その弱点の認識やその対策があまり進んでいない通信手段ともいえる。導入に際しては、回線寸断・停電にも対応できるバックアップ体制の構築が不可欠となる。

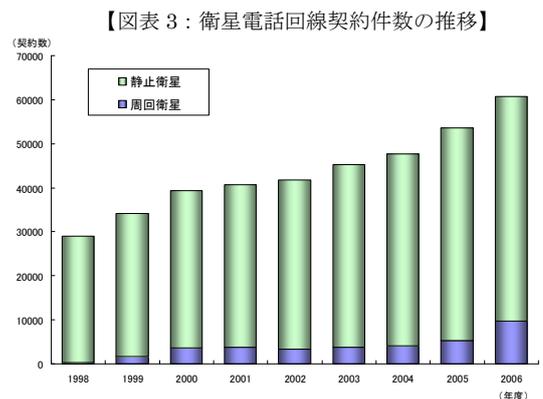
このように、一般の固定電話・携帯電話を代替する通信手段の候補はいくつかあげられる。企業の内線電話は、上記の一般回線、専用回線、IP 電話のいずれかを用いていることが多いため、自社インフラを活かすことを前提とすれば、まずは自社の電話回線の状況を把握することが先決である。

また、回線の二重化や迂回回線の設置が進みつつあるため、これらの通信網が寸断されたり、停電により通信機器が稼働できなかつたりといった事態はおこりにくくなっていると考えられる。しかしこれら公衆通信網がダウンするケースを想定して、以下のような通信手段も検討する必要がある。

(6) 衛星電話*

人工衛星を介した通信手段である。地上の固定電話等の回線網とは全く独立した通信インフラを有するのが最大の特徴である。衛星電話同士の通話であれば地上設備を介さずに通話が可能なサービスもあり、地上の公衆通信網が寸断されている場合でも通信できる可能性が大きい。さらに、利用者数も固定電話や IP 電話に比べ少ないことから、災害時の通信量が増加した場合でも比較的輻輳がおこりにくいと考えられる。

最近では、衛星電話端末の小型化も進んでおり、以前に比べ携帯性の面でも利便性が向上している。



【出典：総務省情報白書より作成】

また、利用者数は契約者ベースで増加傾向にあり（図表 3）、利用が広まっている様子がうかがえる。

注*：現在、日本国内又は日本籍船で使用することができる衛星電話システムは、全世界をサービスエリアとする「インマルサット」、「イリジウム」、日本国内のみをサービスエリアとする「ワイドスター」がある。

しかし、以下の点に留意する必要がある。

- 衛星電話とはいえ、固定電話・携帯電話と通話する場合は、地上の一般電話網を介するため、そこがボトルネックとなり通話できないこともある。したがって、導入に際しては通信の必要な拠点全てに端末を設置することが望まれる。
- サービスによっては衛星電話同士の通話でも日本国内の地上設備を一旦介する形で行われる。災害によりその設備が停電・ダウンすれば通話不能となりうるため、サービス内容を認識した上で検討する必要がある。
- 長期間使用しない場合に充電電池は消耗するため、長期間備蓄倉庫に保管しているような充電式端末は有事の際に使用できない場合がある。2006 年、ハリケーン・カトリーナによる被害を受けた米国ルイジアナ州ニューオーリンズ市当局は、常備していた衛星電話が充電電池の極度の消耗により全く使えなかったといわれている。充電電池の定期的な更新等の対応が必要といえる。

(7) 業務無線

一定の地域内といった比較的近距离の通信を考えた場合、以下のような業務無線の使用も考えられる。

(A) 簡易業務無線

数 km 程度の比較的近距离での通信に向く。自社拠点周辺等の被災地域内における通信手段として有効といえる。

しかし、出力が 5W 程度で業務無線の中では強いとはいえないため、建物や地下室等構造物により電波が遮断される場合がある。

(B) MCA 無線

各地に設置された制御局を中心に半径 15～30km 圏内において通信が可能な無線である。簡易無線より広範囲の通信を行う必要がある場合等に有効といえる。MCA 無線はタクシーや運送業等の業務無線として、また地方自治体の災害対策用無線等に用いられている。

無線は電話とは独立したインフラを用いているため、輻輳の心配はない。しかし同じ周波数の利用が多くなれば混信が発生する可能性があり、通信が聞き取りにくくなる事態が想定される。また、携帯式の無線機の場合、充電電池の寿命や使用時間等を考慮することが必要となる。

3. 今後の災害に備えて

前項で述べた一般の固定電話・携帯電話の代替通信手段に関して、メリット・デメリットをまとめたのが以下の表である。

【図表 4：代替緊急通信手段まとめ】

| 代替通信手段 | メリット | デメリット |
|---------|----------------|---|
| 災害時優先電話 | ・災害時も優先的に接続される | ・発信の優先機能のみ ・特定の企業・団体のみが使用できる対象 ・一般公衆回線の寸断の可能性 |

| 代替通信手段 | メリット | デメリット |
|-----------|---|--|
| 公衆電話 | <ul style="list-style-type: none"> ・災害時も優先的に接続される ・災害時に必要に応じ無料化 ・停電時も利用可能 | <ul style="list-style-type: none"> ・不特定多数の人が使用 ・設置数が減少傾向 ・一般公衆回線が寸断の可能性 |
| メール(携帯電話) | <ul style="list-style-type: none"> ・音声通話の輻輳時も、影響を受けにくい | <ul style="list-style-type: none"> ・リアルタイムではないため、相手に情報が伝わっているかわからない |
| 専用回線 | <ul style="list-style-type: none"> ・一般の固定電話よりも輻輳に強い | <ul style="list-style-type: none"> ・左記以外は、一般の固定電話と同様のデメリットを抱える |
| IP 電話 | <ul style="list-style-type: none"> ・利用者が比較的少ないため、輻輳があまりない可能性がある ・維持コストが安い | <ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク接続機器への給電がたたれると使用不可 ・携帯性に欠ける ・未知の通信障害がおこりうる可能性 |
| 衛星電話 | <ul style="list-style-type: none"> ・地上の公衆回線網に依存しない独自インフラのため、輻輳や回線寸断がおこりにくい ・日本中が通話エリア | <ul style="list-style-type: none"> ・バッテリーや充電機に使用時間が依存 ・維持コストが高め |
| 業務無線 | <ul style="list-style-type: none"> ・地上の一般回線網に依存しない無線通信のため、輻輳しない | <ul style="list-style-type: none"> ・通話エリアが限られている ・バッテリーや充電機に使用時間が依存 ・輻輳の代わりに、混信がおこる可能性 |

これらからわかる通り、いずれの手段にしてもそれ一つで災害時に連絡が取れる確証のあるものはない。今後おこりうる災害による停電・通信インフラの寸断・通信の輻輳に備えて、通信手段を整備する際のポイントを3点に絞り以下にまとめた。

① 通信手段の多重化

既述の通り、災害時は通信の輻輳や回線等インフラの寸断がおこりうる。災害時の通信の確実性を担保するためにも、通信手段の多重化が、企業の情報収集・伝達能力を左右するポイントといえる。既存の災害対策用の通信手段を見直し、どこに自社通信手段の弱みがあるのかを把握した上で、それらを補完する追加の対策や通信多重化を行うことが望まれる。

② 事業特性と使用目的を勘案した通信手段の選択

多重化が望ましいとはいえ、自社内のリソースが限られている中では、自社の事業特性や通信の使用目的を勘案した投資が望まれる。一定地域に数多くある営業店の従業員の安否確認が優先されるケース、全国数ヶ所にある工場の製造ラインの復旧時間の把握が優先されるケース等、優先的に収集すべき情報は企業によって様々といえる。これは企業のリスクに対する取組方針に左右されることもある。こういった様々な状況を勘案して、最適な通信手段の設置を行うことがポイントとなる。

③ 平素からの使用

上記を勘案して揃えた通信の設備も、災害時以外は使用せず備蓄倉庫に眠っているような状況は避けなければならない。実際の災害時に、設備の使い方がわからない、使用したくても電池が消耗している、非常電源が使えない、といった状況を避けるためにも、平素からこれら設備の取り扱いに慣れておくことがポイントといえる。

毎年行われる防災訓練等の場で実際に各支店や工場を結んで情報収集を行う、また社内のセミナーの場で実際に社員に使い方を体験してもらう等の方法が考えられる。これらの経験を積むことで、現状の問題点と必要な対策も明らかになる。

おわりに

1995年の兵庫県南部地震当時と比較すれば、現在の通信を取り巻く状況は大きく変わっている。携帯電話の加入者数は、2006年3月末時点で約9千万人と当時の9倍近くにのぼり、IP電話の急速な普及と共に固定電話からの置き換えが進みつつある。また通信事業者は、数々の地震を教訓として回線の二

重化、迂回回線の設置や通信制御の仕組みを整えつつあるため、都市部での大規模な震災が発生した場合、兵庫県南部地震と同様の通信状況になるとはいえない。

しかし大規模災害時には、既述の通り一般の固定電話・携帯電話は通じないという前提の下で、対策を考える必要性が未だに大きいのも確かである。2008年6月に発生した岩手・宮城内陸地震の際は、人口が比較的密集していない地域であったにもかかわらず、一時的な通信制御がかけられた。事業継続性の高い、災害リスクに強い企業を構築するために、通信の確実性という側面から企業の対応が必要となる。

以上

(第195号 2008年8月発行)

参考文献

- TRC-EYE
 - [茂木寿「大地震への備えと復旧」Vol.80 \(2005年12月\)](#)
 - [雪吉新治「地震災害に備える企業の備蓄のあり方について \(第1部: 備蓄はなぜ必要か\)」Vol.176 \(2008年5月\)](#)
- 総務省
 - 情報通信白書 2005 及び 2008
 - 防災白書 2008
- 内閣府 兵庫県南部地震教訓情報資料集
- 東京都 [首都直下地震による東京の被害想定](#)
- 阪神・淡路大震災関連情報データベース
- NTT
 - [NTTグループの災害対策](#)
 - [NTT東日本の災害対策](#)
- [ITPro 「BCP \(事業継続計画\)」](#)