

ひとつの災害からみる情報システム

2024年5月15日作成
イーグル

ひとつの事例から見た情報・通信システム

参考にした文献

「東日本大震災(3・11)2011年3月11日(金曜の午後に発生)」で被災された
川端望(東北大学大学院経済学研究科)さんがまとめられた
「東日本大震災大震災における情報・通信システムの被害とその教訓
—分散型バックアップ・独立型電源・通信方法の複々線化—」です。

東日本大震災の教訓を基に

災害対策マニュアルの整備。／防災体制の見直し、整備。／安否確認システムの整備。

電子メールアドレスの多様化。

そして、これらを用いての連絡ルートの構築、緊急地震警報システムの構築(導入)、システムバックアップサーバーの分散化。(遠隔地へ設ける)等が急がれるのではないのでしょうか。

また、これらは「安否確認システム」に関わるものであり、一部は「事業継続計画(BCP)」全般に関わるものである。

災害時、停電等になっても

ADSL、データ通信カード①があり、インターネット・SNS・IP電話の使用も考えられる。

しかしこのADSLは電気が来ていることが前提であり、もし来てない(停電)場合は、データ通信カード、インターネット・SNS・IP電話を使うことで通信は可能になる。

代表的なのが、インターネットを介した、「フェイスブック」「ツイッター」

「ミクシィ」などのSMSである。しかし、これらは電波が確保できていること、そして

てなにより、電源が確保できてなければならない。

【インターネットは頑強であり、柔軟性がある。

その理由として、パケット通信方式

①ルート選択を自動的に行う。

「一つの経路が寸断されても、別の経路を自動的に選択してくれる」

という技術特性があり、災害等で停電などに見舞われても比較的頑強である。

インターネットができれば、「フェイスブック」「ツイッター」「ミクシィ」などのSMSが使用可能となる。また、IP電話も使用できる。しかし、これらは電波が確

定されていることが前提である。そして、電源が確保できれば、PCからインターネットにアクセスをすることによって情報の収集は可能になる。

しかし、欠点もある。

サーバー依存が強いことから、サーバーが被災してしまうといくら、「被災・損傷（破損）」がなくても使用できなくなる。

もう一つは、アカウント(メールアドレス)の問題。

使用者が自分たち、「法人(事業所)用アドレス」だけしか把握しておらず、それ以外(個人/従業員)のアドレスを把握していないことです。】

このことから、「電源喪失」「サーバー破損(被災)」がどれほど大きな要因となっているか。である。
通信網が寸断されたなら

まずは、固定電話の使用である。

従来地震災害では固定電話は比較的頑強であった。電話回線を通じて給電が行われるため、停電しても電話機の電力は失われなかった。

しかし、近年、携帯電話・スマートフォン等の普及で通話機能だけでなくFAX・コピー機などの機能を併せ持つ複合機へと移行したことで、電源が必要となり、電話回線を使った給電ができなくなったことで、停電が起こった時使えなくなった。

また、携帯電話・スマートフォン等を使った通信では、災害時通信量の大幅な増加で、輻輳の危険が発生し、通信各社が通話規制をかけることも大きな要因である。停電が長時間ともなると、物理的には収容ビルや中継局でも非常用バッテリーが切れ、電源を失うことが一つの要因である。

輻輳(ふくそう)とは、さまざまなものが1箇所に集中して混雑した状況を指します。通信分野では、インターネット回線や電話回線にアクセスが集中することを輻輳と呼び、通信速度が低下したり、通信システムそのものがダウンしたりするといった弊害が生じます。

携帯電話・スマートフォン(移動体通信)はどうか

携帯電話の多くは無人の基地局によって支えられていて携帯電話・スマートフォンからのインターネットへのアクセスは、処理速度の低下はあるが、固定電話よりはつながりやすい。メールや送受信も遅延や一部の機能障害が出る可能性がある。また、電源(電気)が確保できなくても、携帯電話・スマートフォン・ノートパソコンを使うことでインターネット回線にアクセスできれば、情報収集、連絡・発信は可能にはなるが、変電所等の「破損・損傷」により、電源喪失な時は、ノートパソコンは、使えなくなる。予備電力(バッテリー・備蓄された電源(電気))も容量の問題からやがて失われる。

電力復旧過程と安否確認活動

インターネットアクセスに代わるものとしては

携帯電話・スマートフォン。回線の性質は異なるが、基地局に無線でアクセスする方式は同じであることから、アクセス不能となるPCを介してのインターネットアクセスを携帯電話・スマートフォンからのインターネットにアクセスにすることで情報収集・連絡ルートの確保をすることができる。

公衆電話

固定電話や携帯電話・スマートフォンでのつうじょうが極めて困難な状況では公衆電話の使用が有効である。しかし、公衆電話の最大の問題は、近年 設置台数が急速に減少 **[2]** したことである。

次に衛星電話

この衛星電話は、通信衛星と電話機が直接通信することで通話を可能にしているものでメリットは、地上に設備(基地局)が少ないことで、災害時に被災・破損することを避けられる。また、デメリット(欠点)として、利用(契約料)料金が高いことで、個人で使用するには少し不向きであること。また、自治体や企業においても、初期の段階で費用がかかりすぎることで、避けられるケースも少なくない。

あとで調べて ③

企業における情報システムとBCP

「非常時(災害時)に いつ、何を、どうやって」連絡するか

人的要因

通信システムのハード・ソフトウェアは完全自動で作動してくれるわけではない。

非常時(災害時)に

「誰が誰に、いつ、何を、どうやって」連絡するか等は災害が発生が発生する前から各事業所(企業、地方自治体)等で事前に連絡表(マニュアル)を作成し、非常時(災害時)に備え、発生した時は、その表に沿って連絡するようにすることが大事になります。また、想定外(思ったよりも)の事態も考えられますので、その時には、事態の対応にあたる者の判断が求められます。

くみ取るべき教訓

東日本大震災で被害を受けた各種情報・通信システムは、津波の被害が甚大な地域を除けば、4月末にはほぼ復旧した。しかし、この被害からくみ取るべき教訓は大きいのではないのでしょうか。

まず、

- ①停電下での、通信インフラの確保。
- ②緊急時に使う機器は、「子どもから高齢者まで誰でも使えるものにしてほしい」

災害からの教訓として

分散型バックアップの用意

インターネットの頑強性が明らかになったことで、遠隔地にサーバを移しておけば、アクセスしながら業務を継続することができる。逆に、バックアップがなければシステムはダウンするし、場合によってはデータも失われる。

こういった事態を回避するためには、分散したバックアップ・システム、バックアップ・データを持つことで、物理的破壊や停電の下でも、遠隔地にバックアップがあれば、システムは維持可能である。

独立型電源の確保

商用電源から独立した電源を確保することが重要になってくる。メールの送受信もバックアップ・システムの利用も、ネットワークにアクセスできてのことであり、そのためには端末、中継、サーバ

の各所において電源が欠かせない。ところが今日の日本では、平常時において商用電源が安定しているために、停電時のことは忘れられがちである。

携帯電話・スマートフォンに代わる

現在、公衆電話が削減されていることを考えてみるべきではなかろうか。また、公衆電話を災害時に備えて増設することを検討してみてもどうか。

【東日本大震災では、公衆電話が音声通話の最後の手段となり、また、IT 機器になじみのない人々にとって、唯一の通信手段となった。公衆電話は、災害時にユニバーサル・サービスを維持するための強力な手段であり、携帯電話が普及したからと言って取り除いてはならないのである。これは公共政策として進める必要がある。】

※ 問題はコストとパフォーマンス、リスクの見積もり方であろう。

日本で行政やビジネスを営む限り、近い将来に再び大地震に遭遇するリスクを考慮しておかねばならない。情報・通信システム被災の観点から言えば、とくに警戒が必要なのは、首都直下型地震、東海地震、東南海地震、南海地震である。

文部科学省に設置された地震調査委員会の予測によれば、これらの地震が 2011 年 1 月 1 日から 30 年以内に発生する確率はそれぞれ 70%程度、87%(参考値)、70%、60%であり、想定規模はそれぞれ M6.7-7.2, M8 程度, M8.1 前後, M8.4 前後とされている(地震調査研究本部地震調査委員会, 2011)。今回の東北地方太平洋沖地震のように、二つ以上の震源域が連動した地震となることもありうる。例えば、東南海地震と南海地震が連動した場合は M8.5 になると予想されている。

これらの地震は 東京、名古屋、大阪④ といった、行政の中核、また日本企業の本社や製造拠点が集中している地域に重大な被害をもたらす危険性がある。

さしあたり、多くのユーザが依存する移動体通信ネットワークについては、致命傷となるのは、基地局のバッテリー切れであり、停波を防ぐ措置が必要であろう。

例えば非常用電源の大容量化、大容量電源を備えた大規模基地局による既存の基地局に対するバックアップ、持ち運びが可能な電源装置の配備、基地局設備の省電力化等への取組が求められるし、実際にもすすめられている。

他方で、ユーザ側でも大がかりな法人向けのものから世帯・個人レベルで準備可能なものまで、必要性和コストを踏まえながら準備しておくべきであろう。

具体的には、大がかりなものから順に非常用自家発電機、太陽光発電システム⑤、家庭用蓄電池、無停電電源装置、電気自動車、コンセントつきガソリン自動車、ノートパソコン、携帯電話の充電器、乾電池などとなる。これらの備えについて、政策的支援が必要なものから個人の心がけレベルで可能なものまで体系的に進めることが必要である。食料確保が防災の必須の課題であるように、電源確保もまた必須なのである。

※検索データ (補足事項 ①~⑤)

1

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)とは、電話回線を利用して高速なデータ通信を行う技術で、非対称デジタル加入者線とも呼ばれます。電話回線の中でも音声電話では使用しない高周波数帯を利用するため、電話とインターネットを同時に接続することができます。

ADSLとは、「Asymmetric Digital Subscriber Line (非対称デジタル加入者線)」※1の略で、敷設された電話回線を流用して通信ができるインターネット回線です。日本では2000年代前半に普及が始まりました。ADSLは、電話回線を使用するため、日本全国で通信が利用できます。

詳細データ

ADSLは1999年にサービスが開始され、従来回線よりも通信速度が速いことから爆発的に普及しました。しかし、モバイル回線のホームルーターやモバイルWiFiルーター、光回線の登場により利用者は減少しており、2024年3月末をもってサービスの提供が終了します。

ADSLの最高速度は下り50Mbps、上り5Mbpsですが、実測値では下り約10Mbps、上り約3Mbpsと、近年のインターネット環境では快適に使用することが難しいといえます。また、基地局から自宅までの距離が離れるほど速度が落ちてしまいます。

ADSLと似た技術にVDSLがありますが、VDSLは自宅までを光回線で接続し、各部屋を電話回線で接続しているため、ロスが少なくなり通信速度が速くなります。

データ通信カード

データ通信カードとは、携帯電話やPHSの通信ネットワークを利用して、ノートPCやPDAなどの携帯端末で無線によるインターネット接続を実現するためのカード型の通信機器です。

データ通信カードは、データSIMとも呼ばれ、データ通信専用のSIMカードです。音声通話は利用できませんが、LINEなどのアプリや050電話番号を契約してIP電話を利用することで通話することも可能です。音声通話を使用しない分、音声通話SIMよりも基本料金は安い傾向にあります。

データ通信のみに機能を絞ることで利用料金を抑えられるため、データ容量の大きなプランを契約する方や、普段通話を利用しない方にとって大きなメリットといえます。

2

2023年3月末時点の日本国内の公衆電話の総数は12万1882台です。これは、1900年に登場して昭和59年度にピークの93万4903台を記録しましたが、携帯電話の普及とともに減少を続けています。総務省が2020年に15～85歳を対象に行ったアンケートでは、「公衆電話を過去1年間利用していない」と答えた人が74%を占めています。

電気通信事業法施行規則では、市街地ではおおむね500メートル四方に1台、その他の地域では1キロ四方に1台を置くことが原則屋外に設置が義務づけられている「第1種公衆電話」の設置台数が定められています。

また、災害時における通信手段を確保するため、自治体等と協議しながら災害時用公衆電話(特設公衆電話)の事前設置が進められており、2023年9月末時点で749/839自治体、25,255箇所(51,393台)に設置が完了しています。

生成 AI は試験運用中です。

2020年(令和2年)3月末現在、一般公衆電話(緑やグレーの公衆電話)は全国に約14.6万台設置されており、そのうちの約10.9万台が、「戸外における最低限の通信手段」を確保するために電気通信

事業法施行規則等によりユニバーサルサービスとして設置が求められる「第一種公衆電話」とされています。

3

スマホで電話が繋がらなかった経験はありませんか？／

もしその繋がらないが「災害時」だとしたら……。

災害の多い日本では他人事ではない問題と言っても良いでしょう。

災害時は「通信手段の確保」と「情報の収集」が最も重要であり生存率を高めます。

確かに通信手段の確保が重要だと考えていても、なかなか導入に踏み切れない会社様は多くいらっしゃいます。

＼こんなお悩みありませんか？／

ハザードトーク

日常でも使える、災害用無線機　／　災害時は強靱な連絡手段となる無線機として。

日常では普段使いのスマホとして。　／

衛星電話やMCA無線、IP無線など他の通信手段との機能比較もお見逃しなく！

災害用無線を日常的に使う必要性

総務省が平成27年12月に実施した東日本大震災時の通信確保に関するアンケート調査によると、事前に用意していた非常用通信手段の利用に何らかの問題があったと回答した医療機関は全体の73%に上ります。その理由として、

✓「衛星電話を取扱説明書どおりに何度もチャレンジしたが活用できなかった」

✓「衛星電話の使い勝手が悪く、あまり使うことができなかった」

✓「バッテリー切れで通信不能だった」　などがあげられました。

つまり、非常時のためだけの端末は、いざという時に役に立たないことが多く、普段から使い慣れ、メンテナンスがなされているからこそ、災害時も使えることになります。

ハザードトークなら災害時だけではなく、現在お使いの090や080などの電話番号を引き継いで、普段使いのスマホとしてご利用いただくこともできます。

非常用通信手段の利用に

何らかの問題があったと回答73%

出典：総務省「岩手県及び宮城県の医療機関に対するアンケート調査」

ハザードトークならできること

通話エリアは

日本全国どこでも繋がる

月額料金内で　／　話し放題　／　グループ通話による、情報共有

通常のスマホと同じように外線通話

現在地の災害情報をより早くお知らせ

災害時用に設計された、写真・動画共有
災害発生時に自動で安否確認メールを配信
地域情報に強い。FMラジオを受信 Reason /

なぜ災害時につながりやすいのか？

ハザードトーク専用の法人データ帯域使用
デュアルSIM

災害時は音声通話や一般のデータ帯域が混雑し、通信がしづらくなりがち。

ハザードトークはドコモとソフトバンクのデュアルSIMで使用可能なうえ、専用の法人データ帯域を使用する。音声を軽いパケットデータにしてスムーズに届けます。

携帯の電波だけではなくWi-Fiでも通話可能

仮に携帯の電波が使えなくなったとしても、固定インターネット回線や災害時に無料開放される「00000JAPAN(公衆Wi-Fi)」など、Wi-Fiが使える環境であれば通話が可能。

4

日本の四大工業地帯とは？

中京工業地帯

中京工業地帯は、愛知、三重を中心に広がる工業地帯です。

中京工業地帯は、愛知県東部から三重県北東部にかかる工業地帯で、愛知県名古屋市を中心に栄えました。日本で最も生産額の大きい工業地帯であり、従業員数も日本の工業地帯で最大となっています。

中京工業地帯は愛知県東部から三重県北東部にかけて広がり、名古屋市を中心に栄えています。自動車や航空産業を含む機械産業の割合が7割近くを占めており、機械工業の出荷額は69%を占めています。また、三重県四日市の石油コンビナート(化学工業)、愛知県瀬戸市・岐阜県多治見市の陶磁器、愛知県一宮市の毛織物も有名です。

京浜工業地帯は東京都や神奈川県を中心に広がり、印刷業や機械工業がさかんです。

京浜工業地帯は東京都や神奈川県などに位置し、海に面しているため重量のある原料の搬入が容易です。また、東京・横浜という大消費地に近く、製品の輸送にも便利なことから自動車製造などの機械工業も発展しています。

阪神工業地帯は大阪府などを中心としています。

北九州工業地帯は福岡県を中心とした工業地帯で、日本の重工業発祥の地です。北九州市を中心に、福岡・久留米・大牟田、また山口県にかけての工業地帯で、かつては石炭関連工業が、現在は鉄鋼・金属・化学工業が発達しています

5

日本における発電の割合

今後の普及はどうか ...

2022年度の日本の発電電力の割合は、化石燃料による発電(火力発電)が70%以上を占めており、次いで太陽光(9.2%)、水力(7.6%)、原発(5.6%)、バイオマス(3.7%)、風力(0.9%)、地熱(0.3%)という順で構成されています。

発電方法には、化石燃料を使わない発電技術の種類もかなり多く、次のようなものがあります。

太陽光発電／風力発電／水力発電／海洋エネルギー発電／地熱発電／バイオマス発電
原子力発電／水素・アンモニアを燃料とする発電／燃料電池

二次電池

発電効率は、火力発電が最もよく、続いて原子力発電です。太陽光発電は発電する場所の季節や気候に大きく影響を受けるため、発電効率にムラがあります。また、一般に家庭用として市販されているものの発電効率は12～21%となっており、火力・原子力にはだいぶ劣っています。

私が知っている限りでは

火力発電は二酸化炭素の排出(CO₂)削減の観点から廃炉に向かっている。

もう少し述べるべきではあるが、そこまでは と言われることが多いので、止めておく。知りたいと思うなら自分で検索して欲しい。

今、廃炉、廃止に向かっているのは、「火力発電と原子力発電」である。

火力発電の廃炉の方向が示されたことにより、次世代の発電方法として注目を集めたのが、「水力発電」「風力発電」「太陽光発電」であった。「水力・風力発電」は以前から稼働していたが、安定した電力の供給、設置場所などの課題から実用的ではなかった。