

## 「被災地で何が起り、情報システムはどうなったのか」

〔石巻市企画部情報政策課 主査 佐藤 将氏〕

震災以後、直接的・間接的に、色々な方にご支援をいただいた。今日このように機会を与えていただいたので、私ができる範囲で恩返しするにはこうした方法もあるかと思い、震災によって石巻市では何が起り、そして情報システムはどうなったのかを、お話をさせていただくことにした。

(資料 P.2) 初めに、石巻市の概要をご説明する。宮城県の東北部、県庁所在地である仙台市から車で 1 時間程度の場所にある。面積は 550 キロ平方メートル。1 級河川の新北上川、旧北上川がちょうど町の真ん中を横断するように流れており、石巻駅を中心に旧来の市街地が広がり、最近はその西側の蛇田地区に郊外型の商業施設が出来て賑わっている。

主な産業は漁業と農業。漁業については、サンマの水揚げで有名な石巻港や牡鹿半島から続くリアス式海岸に多数の漁港があり、とても盛んである。西側は、のどかな田園風景が広がり、稲作が主体の農業地帯となっている。

地形的にはこのような形(資料 P.3)である。灰色の辺りが田園地帯、地図上にピンが打ってある場所が石巻市役所の本庁舎の場所。ピンの下の辺りが旧市街地。左側が商業施設等の多い西側の地区。右側に牡鹿半島があり、そこからずっと北側、新北上川の河口からもう少し先までが石巻市の市域である。

この地図の沿岸部のほぼ全域に、今回の 3・11 の大震災で津波が来た。

(資料 P.4) 石巻市役所の情報システムの規模について。利用者数はアカウント数で学校、公共機関を含めて大体 4,000 件程度。コンピューター数は約 3,000 台を単一のポリシーでドメイン管理している。市役所等のコンピューターは情報政策課、学校の教師や子どもたちの使うパソコンは教育委員会が統括管理している。

本庁、総合支所および支所の一部を集約施設として定義し、その集約施設の周辺エリアの公共機関や学校などを、自設の光ファイバー網を使って接続。その集約施設間を、リング型トポロジーになるような形でネットワークを構成している。

ビル間の接続は、一部の施設を除いて、ほぼ光ファイバー網を利用。総務省による補助事業である地域イントラネット基盤施設整備事業を利用し、平成 17 年に周辺の市町村を合併したタイミングに合わせて自設のファイバー網を構築した。総延長約 250 キロ、接続ビル数は 120 強。このシステムを情報政策課が主体となって維持している。

(資料 P.5) インターネットと接続しているのは、集約施設のうち 2 施設。また、LGWAN(Local Government Wide Area Network: 総合行政ネットワーク)と 1 施設、1 カ所で接続している。他に、住民基本台帳ネットワークとも 1 施設で接続している。このネットワークを利用し、本庁、総合支所間の電話交換機を IP により相互接続し、事実上の内線電話として運用している。

J-Alert(全国瞬時警報システム)との接続機器が、3 月にこのネットワークともつながるはずだったが、接続する前に震災が発生したため、未接続である。

(資料 P.6) このネットワークを使って、市役所のサーバー機器等は基本的に本庁と河北総合支所との 2 カ所のビルに集約し、分散配置していた。同じようにファイルサーバーも本庁と渡波支所とでレプリケーション構成で運用していた。渡波支所を利用していたのは、スペースや電源容量などの都合である。

ファイルサーバーなどは、このネットワークを使ってディザスタリカバリしていた。ただし、基幹系システムも含め、大半のシステムは単一のサーバーにより本庁舎で稼働しており、ディザスタリカバリできていなかった。これは、財政事情とベンダーの技術力などの要素によるものである。

いわゆる基幹系システムについては、石巻市は未だメインフレームを使っている。本庁で稼働していた。

データは磁気テープにバックアップし、近くの山の上にある図書館にコピーを保存していた。

メインフレームとサブシステムは、個別に本庁舎の中で稼働していた。

（資料 P.7）県外の方もいらっしゃるので、石巻市の過去の主な大規模地震災害についてご説明する。

まず 1978 年の宮城県沖地震。マグニチュードは 7.4、当時の計算方法で震度 5。死者が 28 名、負傷者は 1 万名余りであった。津波は仙台港で 30 センチ程度が観測された。

2003 年には、宮城県北部地震が発生。石巻市では、東松島市と隣接する河南地区で大きな被害を受けた。マグニチュードは 6.4 で、震度は 6 強だった。この時は、幸い死者はなく、負傷者が約 650 人であった。

（資料 P.8）システム設計に際しての地震対策では、この 2 つの地震と、阪神淡路大震災が事実上の基準となっていた。基本的には、阪神淡路大震災級の地震が来ても稼働し続けられるよう、サーバーラックは床にアンカー止めするか、免震装置を使っていた。ネットワークは基幹部分を冗長化させていた。パソコンやプリンターは、ある程度落下、損失してもやむを得ないと割り切っていた。電源については、建物自体に自家発電機を持っているビルは、各機器も給電を受けているが、市町村合併当時のビルをそのまま使用している場合は、建物が古いために自家発電機自体がなかったところもある。また、自家発電機があったとしても、それは消火ポンプや非常用安全灯などへの給電を第一の目的として設置されているものがほとんどである。

このような状態で 3 月 11 日以降、どういうことが起き、どういう作業を実際に行ったかをお話する。

（資料 P.9）私は 3 月 11 日の地震の時は、本庁舎 4 階の情報政策課内にいた。ビル自体かなり揺れたし、揺れが非常に長かった。そうこうしているうちに電気も止まった。

正直なところ、その時津波のことは念頭になかった。避難命令が出たので他の職員と広場へ移動していたところ、防災無線からの「津波が来る」というアナウンスを受け、急いでビルの中に戻るようになった。地震から 30 分くらい経っていたら、雪が降り出していた。

（資料 P.10）地震発生直後は、ネットワークを通じて何かログを取得したりすることはできなかった。今でも断片的にしか把握できていないが、津波が来るという知らせがあった頃は、ほぼ市内全域が停電していたと思う。ほぼこの段階で、沿岸部の「北上」「雄勝」「渡波」など、海に近い場所にある（ネットワーク）集約施設は、津波の直撃を受けていたと思う。

仮にネットワークが疎通できる状態だったとしても、中間ノードがどんどん落ちていったと思う。

「河南」「河北」には自家発電機がないため、UPS（無停電電源装置）のバッテリーが尽きた瞬間にダーティーシャットダウン状態でサービスがどんどん停止していった。本庁は、加えて電源ケーブル自体が損傷し、給電が一部ストップした。

（資料 P.11）本庁は、サーバー設備に関しては、免震装置が役に立たず、免震装置自体が外れてサーバーラックが傾いていた。ただし、地震直後に手動でサービスの停止はしたので、大部分のデータは保全できた。もう一つの集約施設である河北総合支所側のサービスは、UPS のバッテリーが切れた段階でダーティーシャットダウン状態になっていたと思う。疎通の確認等はシステムで行っていたが、集約施設をつなぐ間の回線が切れていたため、当然、全ノードが見えなくなっていた。

後から分かったことだが、津波が直接到達した場所以外の光ファイバーは、マグニチュード 9 という大地震であったにもかかわらず、ほぼ無傷で残っていた。

（資料 P.12）これは震災直後の本庁地下のサーバー室の写真である。ラックが 15 台くらい並んでおり、その下に奥から手前にかけてだんだん広がっているのが分かると思う。ここが免震装置で、手前側ほどラック自体が後ろにずり下がっている。

ベンダーからは阪神淡路大震災程度であれば大丈夫だと言われていたが、実際にはこのように免震装置自体がずれて、事実上ないのと同じような状態になった。

（資料 P.13）ここからは、震災当日の夜から数日後の話である。

石巻市の本庁舎については津波の直接的被害はなかったが、周辺の道路が 1 メートルから 1.5 メートルぐらい冠水した。先ほどの写真の本庁舎地下サーバー室のフリーアクセスフロアが浸水し、3 月 11 日の夜には電源、ネットワークケーブル等、フロアの下にあったものはすべて水没してしまった。幸いにして床上浸水は免れたので、機械そのものは水没しなかったが、付随するケーブルや電源関係は、すべて交換が必要になるだろうということを知った。

周辺道路が水没したので、震災当日の夜からは車による出入りは不可能であり、人の出入りもままならない状態となった。

有線電話、携帯電話等は輻輳により通話制限がかかり、また、場所によっては NTT や携帯電話の局舎自体が流出していた。すぐ近くに NTT 東日本の石巻局があったが、そこも津波の直撃を受けて 2 階まで浸水したため、石巻市内 0225 局の範囲で電話による通信に支障があったのではないかと。私の知る限りでは、その他にも NTT の 4 局程度が津波の直撃を受けたので、その周辺や、その局を利用しているビルでも通信ができなかったと思う。

（資料 P.14）これは少し水が引いた頃の市役所周辺の写真である。写真中央あたりに見えるのが石巻駅。道路は冠水したので一面に泥をかぶっている。

（資料 P.15）この写真は、市役所前の道路。右側のピンク色のビルに「石巻市役所」という看板が掲げられているのが本庁舎。一帯の道路がこのような状態で冠水していた。見にくいと思うが、写真の中央あたりに何人か人が立っているのが分かると思う。これは、よくある長机を 2 段、3 段と重ねて仮設の橋を作ったもので、ここから職員が出入りした。この橋を作り始めたのは震災後 2~3 日後で、水も引いたので何とか建物の外に出て避難所等がどうなっているかを確認しようと、一部の職員が胸元まで水に浸かりながら作ったものである。

（資料 P.16）この写真はフリーアクセスフロアの床下の状態。多いところで水深 20~30 センチ程度まで浸水した。次の写真（資料 P.17）のように、ケーブル類が水没した。漏電の恐れもあるため、これらは全て交換することとなった。

（資料 P.18）この写真は、先ほどお話ししたネットワーク集約施設の 1 つである北上総合支所の建物。ちょうど新北上川の河口付近にあり、津波の直撃を受けた。私が昔お世話になった方も含め、何人か職員が亡くなった。住民もかなりの人数が亡くなった。

（資料 P.19）数週間経ち、商用電源も徐々に復旧していった。ただ、市内では最終的に 5 月末まで電源が復旧しなかった場所もあるようだ。

まず、サーバー室のフリーアクセスフロアの水抜きを行った。また、出先が復電したという情報が入り次第、現地に出向き、その施設の復電とシステム立ち上げの作業をした。

フリーアクセスフロアの下のカابل類については、3 月中には交換できないことが確定した。燃料不足や物流の状況など、様々な要素が重なったことによる。

何とかデータの保存はできたので、確信が持てるサービスから順次立ち上げた。せっかく残ったデータの損失を防ぎたかったので、作業は慎重に行った。

（資料 P.20）4 月、7 日の夜に最大の余震があり、また停電した。これによって、ネットワーク復旧スケジュールが 1 週間ぐらい伸びたと思う。

4 月後半にサーバー室のカابل交換ができる目処が立ったので、連休前には震災前に稼働していた全てのサービスをまず立ち上げるという目標を設定し、ベンダーの協力を得ながら予定通りサービス再開を実現した。

並行して、担当部署が罹災証明や義援金・支援金の発給の手順、スキーム等々の具体的な検討に入って

いる。義援金、支援金の発給、罹災証明発行については、震災前に何かシステムを持っていたわけではなかったため、震災後に西宮市で作成した震災支援システムがあることを知り、詳細を検討した結果、これをまず使ってみることにした。

4 月第 1 週くらいから動き始め、ダミーデータを投入して 4 月中にはほぼ担当部署でシステムを操作できるような状態にした。連休前には正式に運用を開始するという目標を設定し、3 週目から 4 週目をデータ投入テストや職員操作研修の期間に充てた。

（資料 P.21）4 月に入った頃から、石巻市の自設光ファイバー網の被災状況調査のため現地を回った。総延長 250km のうち、50km ぐらいを部分的又は地区全体にわたって喪失した。

4 月半ばには、ネットワークのうち内陸部のノードについては全て通常通り稼働できた。

沿岸部については、主要な行政拠点である総合支所向けに、KDDI の衛星携帯電話を使って電子メール等のサービスを開始した。これは、後にスカパー-J-SAT の衛星通信に切り替えた。

様々な支援団体の方から申し出をいただくようになったのが、4 月半ば以降だったと思う。私が直接やりとりをしたものでは、「WIDE プロジェクト」の支援チームにお世話になった。岩手県山田町や陸前高田市で使った衛星通信網、具体的にはスカパー-J-SAT と IPSTAR の衛星回線を利用し、インターネットへの接続もこの頃から実施した。

（資料 P.22）石巻市では、KDDI とスカパー-J-SAT に直接依頼して通信網は確保していたが、それとは別に、WIDE プロジェクトの衛星回線の一部相乗りして行政機関向けにメールサービスの提供を始めた。

並行して 5 月頃には、自設光ファイバー網の予備回線など、ダークファイバーを利用して一部の支所の通信回線を回復させた。浸水したネットワーク機器等にはまだ水や砂が大量に入り込んでおり、動いたら儲けもの、という感覚で作業していた。

（資料 P.23）6 月には、光ファイバー網の被害状況が大体は把握できていたので、総務省の補助金を活用して復旧に着手した。

この設計の段階で最も困ったのが、仮設住宅の建設場所が決まっていなかったり、学校が他の学校を間借りしていたりと、まだ決まっていないことがかなり多かったことである。また、自営網であるため、電柱や管路等を借りながらケーブルを敷設していくが、震災前に借りていた電柱が 5km ぐらいにわたって土地ごと海になっていたところもあり、ルート変更が数多く必要になった。道路等の復旧の見込みが立たず、ファイバー敷設を断念した地区もあった。

並行して、総務省の事業で 18GHz（ギガヘルツ）帯の FWA の設置を進めることになり、海岸だけでなく山もひとしきり調査に歩いた。

（資料 P.24）7 月から 10 月にかけて、光ファイバー網の復旧工事を行い、10 月はじめには概ね完了した。

10 月、今度は台風 15 号がやってきて、がけ崩れや道路の沈下などが発生し、せっかく敷設したケーブルががけ崩れの復旧作業の支障になるようなこともあった。

この頃、災害復旧に対応するための石巻市の組織改編に加えて、事務所そのものがなくなったところも多数あったため、引越しが頻発した。さらに、この頃から他都市からの応援職員が急激に増えたほか、地元の被災者を窓口対応などのために臨時的に雇用したことから、コンピューターを使う人が一気に 200～300 人程度増え、アカウント発行やパソコン設置の事務が頻発した。

（資料 P.25）これまでの経験から、今後どのような対策が有効かを考えてみた。

まず、ICT は基本的に電気がないと何もできない。停電しても重要拠点には給電できるような対策が必要。

第一候補が自家発電だが、ネットワークの集約施設のネットワーク機器、一部のサーバーを手当するの

に石巻市の場合は 5,000 万円ぐらい必要だという見積が出た。金額的には厳しいかもしれない。

また、光ファイバー網については、リング型ネットワークで構築するのが経済的にも効率がよく、構成としても妥当だと思うが、今回の震災により、両端、つまり 2 ノードの部分が全てダウンする可能性があることもはっきりしたので、徐々にハーフメッシュ化を進め、最終的には集約施設はフルメッシュに近いような構成にする必要があるのではないかと考えている。

バックボーンを 1Gbps のネットワークとしているが、震災後、バックアップをかなり綿密に取得するようにした結果、1Gbps でも足りないような状況となってしまった。そのため、既存の無線回線等によるバックアップは、実際 FWA を利用してはいるものの、光ファイバー網と同様にデータを流すのは無理があると考えている。無線区間を通すものと通さないものの区分は必要になるのではないかと。

（資料 P.26）次はネットワークについて。石巻市では一次施設、二次施設という定義付けをしてネットワークを構築していたが、改めて避難所や仮設住宅の位置などを考えると、三次施設の定義が必要ではないかと考える。例えば、職員がいない地域の公民館や、地域住民が管理している建物など。その他に、仮設住宅の集会所などに、職員が健康管理等のためにタブレットとパソコンなどを持って行ったときに、その集会所等で直接システムサーバーと通信できるような仕組みが必要ではないかと感じている。

そうした部分のネットワークとしては、光ファイバーは難しいと思うので、無線を考えている。3 次施設まで光ファイバーを敷設し、その先で Wi-Fi で提供できればよいのではないかと。

支援金、義援金については、支給事務が遅いとお叱りも受けていた。しかし石巻市は、他の自治体に比べて死者・行方不明者数や被災住家件数が多く、支援金、義援金の受給者数も多い。

死者・行方不明者数は 4,000 人弱、全住家数の約 7 割に当たる 5 万 3,742 棟が何らかの被害を受け、うち約 4 割の 2 万 2,000 棟強の建物が全壊した。震災後の最大避難者数は約 5 万人、避難所は 250 ヶ所、在宅避難者を含めた食事の最大配布人数が 8 万 7,000 人分という規模である。

これに対応するために、西宮市で開発したシステムを使った。これは大変有益だったと考えているが、実際に利用してみると、法律追従と言われるようなところが、もう少し作りこみが必要なのではないかと感じた。例えば、マンションなどが被災したときは、そのマンションに被災証明を受けられる人が複数いる。その人たちを系統的にうまく区別できないなど、色々問題があったので、その都度改造したり、エクセル等でフォローしたりした。

「PC のデプロイは簡単に」とは、派遣職員の受入などのためにパソコンを急に増やしたり、支援として新たなパソコンを大量に受け入れたりすることが多々あるため、何らかの方法でパソコンのデプロイを自動化できるような仕組みがあったほうが良いのではないかと、ということである。

（資料 P.27）最後に、これから最も考えなければならないと思っていることについて。

石巻市は女川原発のある町に隣接しているため、女川原発で福島第一原発のような事態が発生した時には、15 万人が何らかの影響を受ける。福島のような状況になった場合、住民情報等のシステムをどうやって避難先に持っていくか。今の我々には打つ手がない。技術的にも、予算的にも問題が山積みである。

そのため、もう少しクラウドを積極的に使ってもいいのではないかと考えるが、クラウド上に住民の個人情報や置く場合のリスク管理など、住民のコンセンサスを得られるかが予想できない。（了）