

## 震災復興に向けた緊急対策の推進について

### 第7回提言

# 震災後のICTインフラ整備 及びICT利活用のあり方

2011年4月15日

株式会社 野村総合研究所

震災復興支援プロジェクトチーム

## ～はじめに～

今、想定外の規模の災害のもと、国家の非常事態に直面し、政府、行政において危機管理対応が進められている。情報収集、情報処理に基づく迅速な意思決定、トップのリーダーシップ、現場における柔軟な判断とスピードある行動など、緊急時、想定外ゆえの判断能力が、トップだけでなくあらゆる階層において求められている。

この際、重要なことは官民の英知を集めることである。

今回の震災の特徴はその規模の大きさもあるが、被災地が広域にわたり分散していること、原子力発電所事故の誘引など単なる地震災害の域を超えて問題が広範で複合的であること、被害の甚大さ、深刻さ、加えて、放射性物質の飛散や電力の供給能力不足の問題などもあり、長期的対応が必要になることなど、復旧、復興には多くの対策や新しい対応が必要になる。

我々は、このような被害に対応するためには、以下の5つの緊急対策を並行して進める必要があると考える。

1. **被災者の支援**
2. **福島第一原子力発電所の事故対策**
3. **地域の復興、産業の再生**
4. **電力の需給対策**
5. **今回の大震災を踏まえた防災対策の推進**

野村総合研究所では社長方針のもと、この大災害に際し、企業として貢献するために、震災復興支援プロジェクトチームを立ち上げた。この活動は、①シンクタンクとしての提言、②情報システム技術による支援の両面から推進する。

今回の提案は、上記のうち「5. 今回の大震災を踏まえた防災対策の推進」に関わる提案である。

株式会社野村総合研究所 震災復興支援プロジェクト  
プロジェクトリーダー 山田澤明

# 震災復興に向けた緊急対策の推進について

## ～第7回 震災後のICTインフラ整備及びICT利活用のあり方

2011年4月15日

株式会社野村総合研究所

### 要約

- 東北地方太平洋沖地震の経験を踏まえ、今後わが国は、災害にも強いICT（情報通信技術）インフラ整備を推進していかなければならない。そこでの基本的な考え方は、総務省の「光の道」構想にもあるように、「技術中立性」と「設備競争の促進」であり、鍵となるのは、情報通信システムの“多重化”“冗長化”と“重層化”である。
- 固定通信、携帯電話、ケーブルテレビ、WiMAXなどの各事業者が、有線、無線、衛星などの多様なICTを組み合わせる“多重化”“冗長化”によって、それぞれの設備やシステムの耐災害性を高めるとともに、各地域において、事業者間・システム間の競争が行われることより、総合的に災害に強い“重層化”されたICTインフラが構築できる。
- 今回、SNSやツイッターなど、インターネットを使ったソーシャルメディアが、震災発生後の情報収集や伝達に大きな役割を果たした。同時に、情報の信頼性担保や、情報の非対称性とそれに伴う情報弱者の発生という、新たな問題も浮き彫りにした。災害対策関連機関には、各メディアの特徴やユーザー特性等を考慮しつつ、正確な情報を迅速かつ的確に伝達していくことが求められる。
- 地域ごとにきめ細かな情報を伝達する「地域情報メディア」として、ケーブルテレビのコミュニティチャンネルやコミュニティFMの役割も重要である。また、電波の“ホワイトスペース”を活用した「エリアワンセグ放送」や「エリアメール」（携帯電話向け緊急地震速報）の活用など、多くの人が常に所持する携帯電話に対して、多様な情報配信手段を整備することが期待される。
- 今後ICT産業は、防災対策の強化、省電力化、そして、経済成長の維持という各側面に貢献しなければならない。防災対策としては「クラウド化の促進」によるデータとシステムの継続利用（可用性）の確保、省電力化としては「スマートグリッドの推進」によるきめ細かな電力需給調整、そして、経済成長の維持という側面では、ICT産業が被災地における「活力あるまちづくり」や「スマートシティ」などに深く関与し、その成果を全世界に発信していくことで、わが国の技術力、課題解決力、構想力をアピールしていくことが求められる。
- ただし、ここで大切なことは、ICTはあくまでも“手段”であり、ICTを導入することが目的ではない。当該自治体の住民ニーズや課題に対して、関連主体と歩調を合わせながら、ICTが貢献できることを見極め、しっかりとやり抜くことが肝要である。
- 本提言は、ICTインフラ整備及び利活用の基本的な方向を示したものである。今後、野村総合研究所は、このテーマの深掘りを進め、継続的に検討の成果を公表していく予定である。

## 内容

1. ICT インフラの被害の特徴と復旧状況.....	3
2. ICT インフラ整備のあり方.....	4
3. ICT 利活用のあり方.....	7
4. ICT 産業への提言.....	8

### 1. ICT インフラの被害の特徴と復旧状況

東北地方太平洋沖地震は、わが国の生活基盤の一つである ICT インフラにも、甚大かつ広域にわたる被害を及ぼした。現在、関連の事業主体が復旧に当たっているが、今回の ICT インフラ被害や機能不全の特徴は、①地震による直接的被害よりも、津波による被害が大きかったこと、②多くの発電所や送電線が地震や津波の被害によって大規模な停電が起こったり、電力供給量不足が生じたこと、③福島第一原子力発電所の放射能漏れにより周辺地域の復旧活動がままならないことが挙げられる。以下、被災地と、被災地以外に分けて、各 ICT インフラの被害と 4 月上旬時点の復旧状況、およびそこから得られた課題や教訓について述べる。

#### 1) 被災地

通信インフラについては、NTT、KDDI、ソフトバンク、ケーブルテレビ連盟等、各通信・放送事業者から、被害状況と復旧状況が発表され、逐次ホームページ等で更新されている。

NTT 東日本は、約 1,000 の通信ビル（旧電話局舎）設備の被災や商用電源（電力会社から供給され、一般家庭 や工場等の電力消費者に届けられる電力）の途絶などで、最大約 150 万回線の固定系サービスが中断した。沿岸部において流失・折損した電柱は実に 6.5 万本、流失・損傷した架空ケーブルは 6,300 キロに及んだ。災害発生後、NTT グループ各社及び通信建設会社の応援を含め、総勢 6,000 人体制で復旧活動を行った結果、商用電源の回復とも相まって、14 日現在、通信ビルの約 97%が機能回復し、利用できない回線数も 7 万回線弱まで減少している。

KDDI は、基幹網である光ファイバーのルートとして、海底ケーブル、高速道路沿いに敷設したケーブル、電力会社敷設のファイバー網の 3 つがあったが、今回、海底ケーブルと東北自動車道沿いに敷設したケーブルが断絶した。最大 39 万回線の通信サービスに影響があったが、現在は 99%が復旧している。

一方、地震災害に比較的強いと言われていた携帯電話も、今回は甚大な被害を被った。NTT ドコモは、6,720 局の無線局、KDDI は 1,933 局の基地局、ソフトバンクは 3,000 局以上の基地局がサービスを中断した（無線局を設置している拠点を基地局といい、一つの基地局に複数の無線局が設置していることがある）。基地局自身の倒壊や破損に加え、光エントランス回線（携帯電話基地局と交換局または基地局間同士を結ぶ光ファイバー伝送路）の断絶や商用電源の途絶による影響が大きかった。携帯電話各社は、災害発生直後から応急対策や復旧活動を行い、原子力発電所の近隣や、物理的に復旧が困難な地域を除き、機能は回復に向かいつつある。山上局等を積極活用した大ゾーン方式による対策（1 つの基地局で複

数基地局のエリアをカバー) や、途絶した中継系・アクセス系伝送路の代わりに、マイクロ波や衛星回線を活用した対策などが、応急的なサービス復旧に有効であった。

ケーブルテレビについては、気仙沼ケーブルネットワーク、三陸ブロードネット、宮城ケーブルテレビの3社が、ヘッドエンド(ケーブルテレビ局の送出設備)の消失や、幹線・伝送路の壊滅や消失等の甚大な被害を受けた。日本ケーブルテレビ連盟の緊急災害対策本部を中心に、懸命の復旧活動が行われている。

いずれの通信事業者やケーブルテレビ事業者も、非常用電源(自家発電装置)を設置しており、数時間程度の停電に備える程度の軽油の備蓄については概ね問題はなかったが、今回、被災地で起こった長時間にわたる停電への備えは十分ではなかった。また、各社の懸命の復旧活動の障壁となったのは、現場に向かうための車両のガソリン不足や道路の寸断であった。

## 2) 被災地以外

東日本地震の影響は、被災地以外へも広く及んだ。

平日昼間の発災であったことから、家族や社員の安否確認等のため、携帯電話の音声通話が激増した。そのため、各携帯電話事業者は80~95%の音声発信規制をかけた。パケット通信については、たとえばNTTドコモは一時的に宮城県で最大30%の発信規制を実施したが、それ以外の地域では規制は行わず、メールやiモードサイトへのアクセスに遅延はあったものの、有効に機能した。

また、地震と停電の影響により公共交通機関が麻痺したことで、帰宅困難者が多数発生した。携帯電話の電池切れを起こした帰宅困難者は、携帯電話ショップやスーパー、コンビニなどへ駆け込み、携帯電話用の充電器及び乾電池が店頭から姿を消した。携帯電話が使えない人の利用で、公衆電話には長い行列ができた。

一方、家庭や事業所においては、計画停電によって一部の電話が使えなくなった。メタル回線では、NTTの局側から電話機へ給電されているため、ユーザー宅が停電しても基本的に通話できるが、光ファイバー回線では給電されないため、停電時には基本的に通話できなくなる。

## 2. ICT インフラ整備のあり方

今回の震災を教訓に、今後わが国は災害に強いICTインフラを整備していかなければならない。以下、ICTインフラごとに、今後の整備のあり方について提言する。

### 1) 携帯電話

今回の震災では、緊急時の連絡や情報入手手段として、携帯電話のニーズが極めて高いことが改めて確認された。避難所における被災者へのインタビューでも、衣食住の確保の次に必要とされたものの筆頭は携帯電話であった。

今後、地震や津波に対してより強い基地局やエントランス回線の設計、整備を行うとともに、損壊した場合も、迅速に通信機能を復旧するための、移動基地局車や移動電源車の確保、さらには、こうした車両向けの燃料確保が求められる。衛星携帯電話の活用も有効である。

携帯電話事業者のシステムの多重化、分散化も不可欠である。顧客データを蓄積しているサーバを関

東圏以外にも設置することで、今後起こりうる可能性がある、関東での災害に備える必要がある。

携帯電話端末のさらなる省電力化による、バッテリー寿命の長時間化も、重要な開発課題である。一方、予備の充電電池を常に持ち歩くといった、ユーザー自身の日頃からの習慣付けも欠かせない。

また、災害発生直後の安否確認は、できるだけ音声通話を避け、メールか「災害用伝言板サービス」を利用するといったユーザーの教育や啓発を、業界を挙げて行っていくことも必要である。音声をメールに添付して送る「ボイスメール」の開発も有効と思われる。

携帯電話向けの「エリアメール」（携帯電話向けの緊急地震速報配信サービス）については、的中率が低迷していることなどから、その有効性を疑問視する声もあるが、本システムは日本発の防災情報システムであり、今後、精度向上のための研究開発や、世界標準化、スマートフォンを含めた対応端末の増加が期待される。

## 2) 固定通信

光ファイバーによるブロードバンドインフラ整備が進行しているが、アクセス回線としての固定通信の耐災害性が、物理的に、無線網に対して劣ることはいたしかたがない。固定回線の脆弱性をカバーするためには、「技術中立性」（通信政策において、特定の技術を特に有利にしたり不利にしたりしないよう、多様な技術に対して中立性を保つこと）の考え方に立脚し、ケーブルテレビや WiMAX、無線 LAN、LTE（第 3.9 世代携帯電話）、衛星携帯電話など、有線・無線を含む複数の技術を組み合わせることで、経済性と耐災害性の両立をはかることが有効である。もちろん、切れにくい光ファイバーの開発など、固定回線自体の強化につながる技術革新の手も緩めてはならない。

また、銅線などのメタル回線は、商用電源が失われても、電話回線を通じて NTT から給電が行われる限り通話機能だけは損なわれない、という特徴を持っているが、光ファイバー化によって、その長が失われることについては、今後災害に強い ICT インフラを構築していく上で、十分に留意していかなければならない。電話機やルーターなどのユーザー宅内機器に、停電時のバックアップ用充電電池を標準搭載することなどを含め、今後、総務省「電話網移行円滑化委員会」などの場で、しっかりと対策を議論していくことが必要である。

## 3) ケーブルテレビ

今後、各ケーブルテレビ事業者が防災対策の強化を図る上で重要なことは、J:COM、JCN、CNCI 等の大手 MSO（Multiple Systems Operator：ケーブルテレビ局統括運営会社）と、それ以外の単独の事業者とでは、求められる対策の中身は異なってくる点であろう。

体力のある大手 MSO については、ヘッドエンドの多重化や、バックアップ用電源の多重化、BCP（Business Continuity Plan：事業継続計画）の充実などが必須となるが、その他の単独の事業者においては、近隣のケーブルテレビ局とのネットワーク化の促進が有効と考えられる。

また、ケーブルテレビのコミュニティチャンネルは、地域の生活者が必要とするきめ細かな情報を提供するメディアとして、今回の震災でも重要な役割を果たしている。今後、東日本エリアにおける電力の供給不足が長期化する恐れがある中で、計画停電や公共交通機関の運休、公共施設の休業に関する情報など、キー局からの放送では伝達が難しい詳細な情報を提供する「地域情報メディア」としての役割の高さが改めて浮き彫りになる。このような機能を一層強化するためには、ケーブルテレビ局と地元

の自治体や、消防、警察等の防災関連機関との連携を、日頃から一層充実させていくことが求められる。

#### 4) 設備競争に基づく重層的なインフラ整備

携帯電話や固定電話、ケーブルテレビなど、それぞれがシステムを多重化、冗長化することで、災害に強いインフラを構築するとともに、「技術中立性」に基づき、複数の ICT インフラが重層的に整備されていくことが重要である。

今回、甚大な被害を受けた ICT インフラの各社の対応を見ると、日本の通信インフラを自分たちが担っている、という自負と誇りを持っている NTT グループ、NTT 対抗軸として名乗りを上げている KDDI、そして、「光の道」構想（2015 年頃を目途にすべての世帯におけるブロードバンド利用の実現を目標とする総務省の ICT 政策）の実現の担い手として手を挙げているケーブルテレビ事業者は、いずれも、インフラの復旧に対して強い使命感を持ってあっている。

今後の我が国の ICT インフラ整備は、「光の道」構想で提唱されているとおり、「設備競争の促進」を基本とすべきである。すなわち、自前の ICT インフラを、リスクを負って投資する主体間で設備競争が起これ、その上で、サービス競争、料金競争が起こることが、利用者便益と技術イノベーションに寄与する、という考え方である。

被災地におけるブロードバンドインフラの整備も、基本的に競争環境の中で民間主導による整備を原則とし、必要に応じて IRU（公設民営）方式をベースに設計することが適当である。

#### 5) 情報配信のあり方～情報の非対称性への対応～

今回の震災では、インターネットのホームページや、「Twitter」、「Facebook」などのソーシャルメディアが、震災に関わる情報を収集・伝達する上で、非常に大きな役割を果たしたが、これらのメディアは、一握りの IT リテラシーの高いユーザーの利用に留まっており、万人が使いこなせるメディアにはなっていない。

また、インターネット上に流通する情報の信頼性に対する不安も、NRI の震災後の調査で浮き彫りになっている。正しい情報や信頼すべき情報源を選別できる能力がないと、デマメールや風説、流言飛語を拡散させてしまうことになる。

今後、スマートフォンやタブレット端末など、ユーザーインターフェースに優れ、インターネットに簡単にアクセスできる機器が普及・浸透していくことが期待される一方、ケーブルテレビのコミュニティチャンネルや、コミュニティ FM など、地域情報メディアの重層的な整備が重要である。

災害対策に関連する主体は、人によって、得られる情報の量や種類に違いがあることを強く意識し、多様なメディアを通じて、主体的に情報を発信していくことが求められる。

また、普及率・携帯率が高い携帯電話の徹底活用は、現実的に有効な手段と言える。電波のホワイトスペース（割り当てられていながら、使われていない周波数帯域）を活用した「エリアワンセグ放送」や、携帯電話のメールや SMS（ショートメッセージサービス）への情報配信など、多くのユーザーに、情報を“プッシュ”できるメディアの一層の活用方法を検討していく必要がある。

#### 6) DR/BCP 策定のあり方～「防災」+「減災」～

以上、ICT インフラの整備のあり方について述べたが、鍵はインフラの“多重化”“冗長化”と“重層

化”であり、また、それらが有効に機能するための、実効性の高い「DR (Disaster Recovery) /BCP (Business Continuity Plan) の策定」である。

DR/BCP 策定の前提となる災害の規模の想定については、今回の震度 7 程度とすることが適当であろうが、津波対策については難しい問題である。今回の震災では、NTT の通信ビルや、携帯電話の基地局自体への地震動による被害は軽微であった。しかし、想定を遙かに超えた津波によって様々な固形物が流されてきて、それが局舎や基地局を損壊させる最大の要因となった。とはいえ、今回の津波に耐える局舎や基地局を建設するには、膨大なコストを要し、それは結果的にユーザー料金の値上げという形で跳ね返ってくる。

したがって、津波への備え、すなわち、「防災」対策をこれまで以上に徹底させるとともに、それでも完全には防ぐことはできないという前提に立ち、被害を最小限に食い止め、かつ、迅速に復旧させるための「減災」対策を充実させる、という考え方が有効である。そのためには、たとえば、日頃から緊張感のある訓練を通じて、マニュアルにない、想定外のトラブルに対しても、臨機応変に対応できるしなやかな「人づくり」「組織作り」に力を注ぐことが望まれる。

### 3. ICT インフラの利活用のあり方

1. と 2. では、災害に強い ICT インフラ整備のあり方について述べてきたが、ここでは、今後、被災地の復興はもちろん、日本全体が力強く復活していくために、ICT と ICT 産業が果たすべき役割について述べる。

#### 1) クラウド化の促進

所有から利用へ、というクラウド・コンピューティング化の流れはこれまでもあったが、今回の震災を受け、その流れは加速することになるだろう。

クラウド化のメリットの一つは、迅速なシステムの立ち上げが可能であることにある。今回被災した自治体や教育機関、医療機関、一般企業の IT 基盤としてクラウドを活用することで、業務の迅速な立ち上げが期待される。

もう一つのメリットは、業務の継続性（可用性）である。耐災害性に優れたデータセンター側にデータ及びシステム（アプリケーション）を置くことで、今後、自治体や企業自身が甚大な被害を受けたとしても、ネットワークとパソコンさえあれば、業務は継続できる。

また、データセンター自体の耐災害性を一層強化するため、データ保存先の多重化、バックアップ電源の多重化、長時間の停電への備えは不可欠である。クラウドサービスを提供する日本の事業者は、様々な課題を乗り越えて、データを海外でバックアップする方策についても、検討を迫られることになるだろう。加えて、データセンター自体の省電力化を推進する「グリーンデータセンター」への取り組みを加速させなければならない。

#### 2) スマートグリッドの推進

地球温暖化対策の一環として、省電力化への取り組みも震災前から進められていたところではあったが、必ずしもその重要性を認識し、自ら率先して節電しようという生活者は多くなかったのではないだ

ろうか。それは、日常生活の中で、料金以外に直接的な不利益を被ることがなかったために、震災後のような危機感、緊張感を持ちにくかったためと考えられる。関連事業者のスマートグリッドへの取り組みも、地球温暖化、省電力化への貢献というよりは、新たな「ビジネス機会」としてとらえる向きが多かったことは否定できない。

しかしながら、今回の震災に伴い、わが国の電力の三分の一を担う原子力発電所が相次いで停止し、電力の供給不足が長期化しそうであることから、省電力化への取り組みへの切迫感は一気に高まった。

特に、ICT 産業は、安定した電力供給という前提の上に成り立っている産業であり、省電力化に対する貢献は ICT 産業の使命でもある。

現在、日本各地で、スマートグリッドの実証実験や試行が行われている。「夜間に貯めた電力を昼間利用する」「昼間の太陽で発電した電力を夜間活用する」「電気自動車の走行によって発電された電力を夜間家庭で利用する」といった、様々なソリューションが提案され、実現されつつある。ICT 産業は、スマートグリッドの実現において、自動車産業、住宅産業、エネルギー産業などの各システムを、一つのシステムとして統合的に管理する、コーディネータ的な役割を果たすことが期待される。

### 3) 省電力化への貢献

スマートグリッド以外でも、ICT 産業が省電力化を実現する上で果たすべき役割は多い。

特に、夏場における電力不足を乗り切る上で、在宅勤務という仕組みを導入する企業が増加することが予想される。自宅からブロードバンドを通じて多地点での電話会議／テレビ会議に参加できるシステム、自宅のパソコンから安全に会社のネットワークにアクセスするための仕組み、自宅のパソコンをシンクライアント化する（使った後はパソコンに一切データを残さない）ソリューションなど、多様なシステム／ソリューションを開発・提案していくことが ICT 産業自身の活性化にもつながっていく。

## 4. ICT 産業への提言

以上、東北地方太平洋沖地震を受けて、わが国の ICT インフラを今後どのように整備していくべきか、また、ICT 産業がどのように貢献していくべきかを述べた。

電力供給量不足への不安や、福島原発の脅威などが続く中で、復興に向けた計画づくりと実行体制の構築を急がなければならない。その際、甚大な被害を受けた被災地の復興と、それ以外の地域の防災対策、省電力対策をしっかりと切り分け、それぞれにおいて、ICT 産業がどのように寄与できるかを考えることが重要である。

被災地の復興においては、当該自治体の復興計画がベースとなる。災害に強く、環境に優しく、行政サービス等のコスト効率性が高い、住みやすいまちづくり計画の中に、ICT がしっかりと埋め込まれていくことが必要である。その際、ICT 投資は民間主導で行うべきであるが、ICT 各社がバラバラに動いてしまうと、結果的に、住みにくいまちになってしまうことが懸念される。このため、各自治体、総務省等関連各省と、ICT 各社がしっかりと連携し、あくまでも、地域のメリット、地域住民のニーズを最優先させたまちづくりを行っていく必要がある。ここで大切なことは、ICT はあくまでも“手段”であり、ICT

を導入することが目的ではない、ということである。

被災地以外の地域においては、ICT 産業は、「防災対策、省電力対策にいかにかに寄与できるか」、そして「日本全体の産業の発展に寄与できるか」、という二つのミッションが与えられている。

特に後者については、今回の震災によって、日本の“安心・安全ブランド”が大きく毀損した。しかし、今後のわが国の経済成長は、グローバル市場への展開なくしてはなし得ない。今回の震災をバネに、災害に強く、環境に優しく、住みやすいまちを、わが国の持ちうるすべての技術力と知恵を集結して構築し、その成果を世界へ発信していくことにより、世界中から、ヒト、モノ、カネが集まってくる。それが、わが国の国際競争力強化、ひいては被災地の復興への原動力となっていくことを期待したい。

株式会社野村総合研究所  
震災復興支援プロジェクト

震災後の ICT インフラ整備及び ICT 利活用のあり方検討チーム

チームリーダー：北 俊一 (ICT・メディア産業コンサルティング部)

メンバー：浅原 宏樹 (ICT・メディア産業コンサルティング部)

瀬良 豊 (ICT・メディア産業コンサルティング部)