

事例

## 被災地にインターネット接続環境を提供する産学連携プロジェクト 震災復興インターネット(PDRnet)の取り組み

通信事業者が早期復旧を目指して膨大な数の人員を投入しても、避難所など特定の場所ではインターネット接続環境が後回しになったケースは多い。その穴を埋めたのが有志によるプロジェクトである。ここでは一例として、産学連携の「震災復興インターネット(PDRnet)」の取り組みを紹介する。

(取材/執筆 野々下裕子)

「震災復興インターネット(PDRnet: Post-disaster Recovery Internet Project)」とは、東日本大震災の被災地の復興をICT(情報通信技術)を使って支援するプロジェクトである。被災によってインターネットに接続できなくなったエリアにスタッフが赴き、衛星通信や3Gデータ通信回線を使ったシステムを提供。利用方法も併せてサポートを行っている。

プロジェクトがスタートしたきっかけについてWIDEプロジェクトに所属する慶應義塾大学環境情報学部准教授の植原啓介氏に、また、現地での活動内容やそこで見てきた課題について国立天文台天文データセンター助教・工学博士の大江将史氏と、シスコシステムズ合同会社のテクノロジー&リサーチセンターのシニアマネージャーである小野寺好広氏に、それぞれ話をうかがった。本稿は、その取材をもとにまとめたものである。

### 栗原市との連携の成果直前に震災が発生

植原氏によれば、今回の活動は、慶應義塾大学が「コ・モビリティ社会の創成」や「グリーン社会ICTライフインフラ」というJST(科学技術振興機構)の研究を宮城県栗原市と共同で行っていたことがきっかけとなっている。2007年から4年かけて行われた研究で、当初は小型移動体の利用などが主な研究テーマであった。しかし、研究が始まって間もない2008年6月に岩手・宮城内陸地震が発生。栗原市は被災地の中でもかなり大きな被害を受け、当然ながら研究は中断された。

現地がようやく落ち着いた1か月後に現地入りして支援を申し入れたが、自分たちにできるのは情報通信

技術しかない。市に相談したところ、災害時にインターネットを使うことができれば災害対策に役立てられたかもしれないと言われ、災害時の情報通信の早期復旧システムを作ろうという話になった。栗原市側からも、「被災経験から生まれた技術として全国に広めることで、全国の支援者へのお返しにしたい」という意思を示されたことから、共同研究の内容を災害時の通信システムの構築を追加して、再開した。

共同研究の結果、衛星通信を使って約10分でインターネットの接続環境を構築できるシステムができ上がり、今年3月25日に栗原市に配備する予定だった。だが、その直前に今度は東日本大震災が発生した。幸いにも今回は栗原市の被害は比較的少なく、システムの必要性はなかったが、「周辺の自治体は大変な状況になっている、そこへシステムの配備を依頼するかもしれない」と栗原市からの要請があり、機材の準備は進めていた。

### 大学と企業のプロジェクトに切り替え

栗原市に設置するはずだったシステムの準備を進めながら植原氏が考えたのは、ほかにもインターネット環境を必要とするエリアにシステムを提供できないか、ということだった。同様の考えを持っていたWIDEプロジェクトの創設者でもある村井純教授(慶應義塾大学)が呼びかけ、大学や企業、公的研究機関、行政関係者の有志による「震災復興インターネット(PDRnet)」プロジェクトを3月15日に立ち上げ、その活動として被災地への情報通信の早期復旧システムの配備を活用することとなった。

プロジェクトの実施に当たり、衛星インターネット接続サービスの提供は、日本のスカパー JSAT 社とタイの IPstar 社により提供された。さらに、3G データ通信回線は 3G データ通信用 SIM を兼松コミュニケーションズ社が回線費用と合わせて無償提供し、アクセス環境はシスコシステムズ社が提供した統合型ルーター (3G 対応) と Wi-Fi アクセスポイント、小型スイッチにより提供された。3G ルーターについては後に IIJ 社も提供を開始している。

小野寺氏が所属するシスコシステムズでは、それに合わせて本人の意思によるボランティア参加の技術者も毎回参加している。同社では全世界の緊急災害時に派遣される「ディザスター インシデント レスポンス チーム /DIRT」という組織があり、災害時に通信が途絶した場所に、エマージェンシーテレコミュニケーションキットという衛星を使った IP 電話をつないで支援するなどの活動を行っている。今年 2 月末に発生したニュージーランドのクライストチャーチの地震でも活動を行っており、活動の内容を日本でも紹介していた矢先に東日本大震災が発生。DIRT の支援機材を日本向けに再編成して対応しようとしていた時に、PDRnet から声をかけられ、企業としてプロジェクトへ参加することになった。

接続環境があっても端末がない場合は他の支援プロジェクトにお願いして調達したり、プロジェクト内の人間関係を通じて直接調達を行ったりしたケースもあった。すべてを内部で対応するには限界があり、その点についてはかなり柔軟に対応している。

### 3 月 25 日から現地入り

3 月 15 日に立ち上がった PDRnet が被災地に入って活動を始めたのは、震災から 2 週間が経過した 3 月 25 日のことである。緊急発足したプロジェクトとはいえ、災害時の情報通信環境の提供という目的を考えると初動はやや遅く、大江氏は災害時を想定して動いている JAXA (宇宙航空研究開発機構) や NICT (情報通信研究機構) との違いを実感したという。それでも現地に入ると、支援の行き届いていないエリアはまだたくさんあった。

最初に宮城県気仙沼市の総合体育館や岩手県陸前高田市の市立高田病院仮設診療所で支援を開始した。

3 か所行って機材が尽きたため、二次支援は 4 月 9 日から再開。それ以降は、大江氏も含めて毎週スタッフが現地での支援活動を継続している。

衛星回線の設置ができる技術者を含めて 1 チーム当たり 3、4 人で構成され、衛星回線の設置、有線 LAN の配線、ルーターや Wi-Fi アクセスポイントの設置、パソコンなど接続機器の設定を行う。構築したネットワークは大きく分けて、衛星通信と 3G 回線の 2 つがある。衛星通信についてはスカパー JSAT 社の 4Mbps (受信) /800Kbps (送信) タイプのものと、IPstar 社の 4Mbps /2Mbps タイプのものを利用した。これらの衛星回線と 3G 回線を、岩手県と宮城県の 49 か所に設置し、20 基の衛星基地局が稼働している (6 月末現在)。

岩手県陸前高田市第一中学校では衛星機器を設置し、避難所となっていた体育館や廊下、医療班の詰所、学校職員室などへは有線 LAN を構築し、そこから Wi-Fi を提供できるようにして避難所全域でインターネットの利用を可能にした。同じように気仙沼市総合体育館も対応したが、ここは国際試合ができるほどの広さで、用意した 300 メートルの延長ケーブルがあつという間になくなるほどだった。作業量も広いから増えるのではなく、小さい場所でも建物の作りによっては設置に苦勞するなど現地の回線状況は地域によってばらばらで、接続状況も日々変わる。事前に下調べをした上で現地入りしているが、それでも現場での臨機応変な対応が必要であった。

衛星回線より簡単にできそうな Wi-Fi ブリッジやマルチホップは地域的な問題や建物の残骸で遮断されるなどして、アンテナの設置が難しく、接続元となる回線の品質も不安定な状況が続き、安定運用が難しいなどの課題も見えてきた。ADSL や光ケーブルも業者の予定より復旧が難航しているケースがあり、災害時における衛星回線の有効性は証明されたように思われる。

### 企業の単独支援よりプロジェクト

どこに行ってもどんな支援をするかという情報収集は、どのように行われたのだろうか。小野寺氏は特に活動の初期の段階では、プロジェクトのきっかけとなった栗原市や関係する自治体やコミュニティーから情報を集めたが、なかなか要望は集まらなかったと振り返る。も

1部  
2部  
3部  
4部  
5部  
6部

もちろん、避難所や自治体にも尋ねようとしたが、そもそもインターネット回線の設置が必要なエリアは被害状況がかなり大きく、行政が機能していないところも少なくない。だからこそ声なき声を拾い上げる必要があり、設備を提供するだけでなくニーズを探ることもプロジェクト活動の1つになっていった。

例えば、岩手県には大学を中心としたコミュニティーがあり、そこを基点に情報を持っている人たちを紹介してもらい、最後は直接現場を調査するなどした。断られたケースも少なくなかったが、支援する側も心が折れてはいけな。インターネットの使い方も含めて説明してなんとか必要性を理解してもらい、ようやく使いたい人に届けることができたという。ニーズに合わせて調達を行い、3G回線が復旧していて十分なスループットが確認された場合には、衛星回線ではなく3G回線にてインターネット接続環境を提供した。

そうした活動に対し、3GのSIMカードを提供してくれるなど協力してくれる企業があったのは幸いだった。企業が単独で支援活動を行う場合、制約があったり、自分たちが調達できる資材の範囲での支援を行ったりするが、プロジェクトとして動いたおかげで活動の幅が広がり、自分たちが何の専門家なのかわからなくなるほどいろいろな活動を行った。こうした積み重ねが次の支援にも活かされている。

### さらに見えないニーズを 技術者の視点で集める

現地では携帯網が復旧し、NTTドコモなどからデータ通信カードの提供もあり、もう支援の提供は必要ないと思われたところでも、特定のパソコンだけの利用可能環境ではなく、より多くの人がインターネットを利用できるようにWi-Fiで接続できるホットスポットを作って提供するようにした。

一方で、被災者の中には普段の生活や仕事の中でインターネットを使っている、自宅では利用していないという場合も多く、250人いる避難所の中でスマートフォンを持っているのがたった1人という話もあった。そうした場所では接続環境だけを提供しても意味がなく、インターネットを使えばどのような情報が得られるのか、音声に比べて連絡のやりとりが便利にできると

いった使い方を具体的に説明する必要があった。

こんな例もある。電話がほしいというニーズも現地ではかなり高く、IP電話の設置を行うこともあったが、状況をよく聞くと、自治体との定時連絡や薬の発注などを通話で行っているため、電話が使えない状況にあることがわかった。そこで、業務的な連絡をメールにシフトできるように提案したところ、電話回線の不足は解消された。技術者が現地に行くとそこで初めて本当のニーズが見えてくる場合がしばしばあった。ただ設備を置いてくれるだけでなく、状況に合わせたサポートも必須だと考えるようになってきたと大江氏は語る。

しかしながら、そうした細やかなニーズを拾い上げるのに、自分たちが毎週現地に出かけて対応するには限界がある。現地の事情に詳しい地元の技術者に協力してもらいたい。たとえば、PDRnetと同様に被災地のインターネット環境整備の支援活動を現地の技術者を中心に行っている「ネトボラ宮城」というボランティア団体がある。こうした現地に詳しいチームと連携する形をとるなど、さまざまな協力体制を検討していくことの必要性も強く感じているという。

支援の形はとにかくたくさんある。取り組み方にも深くまで入り込むのか、浅く広くやるのか、スタンスによってさまざまな判断をする必要がある。医療関係者によるカルテ情報であっても、行政にとっての物資管理であっても、避難者による娯楽であっても、みんなが利用できる、壁のないネットワークを構築することがこのプロジェクトの使命であると考えていた。

### 衛星回線の接続技術を改善していく

プロジェクト自体は現地の状況も見ながら、3か月単位で活動内容を見直すことを決めている。その間、植原氏は支援に利用するシステムについては、現地での活動経験を取り入れながら改善を計画している。例えば、これまでの研究の中で衛星回線の接続に必要なアプリケーションアクセスのテストを緊急時に行うのは難しいので、もっと簡単に使えるよう自動補足や自動停止ができるような設備をJSATと開発していた。しかし、実際に現場で使用すると、衛星通信設備を軒先に置くことが多いためGPSの補足がうまくいかないなどの問題点が見えてきている。

また、衛星回線は有線が敷設しにくく無線もつながりにくい山間部の被災地において、安定した通信環境が提供できる点でも有効な手段であるが、ブロードバンドが普及している日本では衛星回線を必要とされる場面が限られており、その利用料が他サービスに比べて割高である。そうした状況を総合的に判断して適切な配置かどうか、緊急時を過ぎた復興時期も視野に入れながら、今後の配備をどうするか検討を行っていくつもりだ。

## 専門家による支援が不要な自律的接続環境を

そもそもインターネットは比較的災害に強い情報通信手段だが、まだ社会インフラになりきれていない部分もある。電話がつながるのはうれしいが、インターネットがつながっても何に使えるのかがよくわからない。特に今回は、自治体側に、インターネットが災害支援に使えるという意識がなかったという現実もある。だが、栗原市は過去の被災経験から必要性を理解してくれており、今回の災害ではTwitterが役に立ったといった具体的なメリットが挙がるなど、市民という使う側の意識の変化から、状況が変わっていくかもしれないと植原氏は感じている。

総務省は自治体のIT BCP(事業継続計画)を検討するよう指針を出しているが、問題意識はまだそれほど高くない。慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスのある神奈川県藤沢市は全国の中でも対応が早く、インフルエンザや震災に対応するためのBCP策定を行っているし、市の情報通信システムについてもそれなりの対策を行っているが、そうした策定を行っているのは全体の3%程度にとどまっている。

## 見えてきた被災地支援の課題

プロジェクトの活動を開始してから約3か月たち、大江氏や小野寺氏もさまざまな課題を受け止めている。

結果的に今回自分たちが行ったのは、本来は通信事業者や行政が対応するべきものを支援したのであり、今後はそれらの事業者や現地の人たちの手によって準備できるようにならなければ、真の災害対策にはならないと考えている。自治体の体制としても、水や食糧の備蓄と同じように、インターネットの接続も十分備えてもらえるようにするしかない。今回の活動で得られた知

見をもとに、ICTデザスタリカバリの検証と再構築を行い、支援に動くための技術、ノウハウの構築が次の大災害に備える上で必要である。

現在においても、ハードやソフトを整備することで、ICTのデザスタリカバリ環境を整えることができる。たとえば、インマルサットBGAN(Broadband Global Area Network)衛星インターネットは、自分たちが利用している衛星に比べ、10分の1程度の帯域しか有していないが、その可搬性と利用容易性がきわめて秀でており、ノートパソコンほどの装置で、だれでも400Kbps程度だけが接続できる。ソフトの面では、発災直後から、利用可能な帯域や、電力などのリソースを考慮したICT環境の運用方法を検討すればよい。BGANの狭帯域であっても、電子メールやTwitterによるコミュニケーションは可能であると言える。発災に備えて、ハードとソフトを整備し、訓練し備えることが重要である。

PDRnetで行っているプロジェクトは、ただ「つなぐ」だけの活動ではないと意識しなければいけないというのは、活動を始めて1週間で悟ったことだ。膨大な人員を投入する事業者に比べて支援する量は少なくとも、それぞれの場所で中身の濃い支援を残さねばならないと考えた。震災に関係している方々が、被災地でのインターネットの有効性を体験することで、復興におけるICT環境の姿を描くことや、インターネット技術の勉強をしたいという子供が1人でもいてくれるようになって、初めて支援の成果が出たと判断できると大江氏は語る。

最も大きな課題となると思われるのが、地域のデジタルデバイドによる情報リテラシーの不足である。インターネットはぜいたく品という考えはまだ根強く、それが大きなデバイドを生んでいる。このプロジェクトには教育関係者も多数かかわっているため、今後は教育も含めた支援のあり方も研究できればと考えている。

震災復興インターネットプロジェクト / PDRnet  
<http://pdrnet.wide.ad.jp/>

ネットボラ宮城  
<http://www.sic.med.tohoku.ac.jp/~satodai/netvol-myg/>

コ・モビリティ社会の創成  
<http://co-mobility.com/mate.html>



## [インターネット白書 ARCHIVES] ご利用上の注意

このファイルは、株式会社インプレスR&Dが1996年～2012年までに発行したインターネットの年鑑『インターネット白書』の誌面をPDF化し、「インターネット白書 ARCHIVES」として以下のウェブサイトで公開しているものです。

<http://IWParchives.jp/>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、データ、URL、名称など)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真・図の作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は掲載されていない場合があります。
- このファイルの内容を改変したり、商用目的として再利用したりすることはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用される際は、出典として媒体名および年号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレスR&D)などの情報をご明記ください。
- オリジナルの発行時点では、株式会社インプレスR&D(初期は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めました。すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接および間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

お問い合わせ先

株式会社インプレス R&D

✉ [iwp-info@impress.co.jp](mailto:iwp-info@impress.co.jp)