

3. 通信インフラの応急復旧 —迅速なサービス回復に向けて—

河野真之 東日本電信電話(株)

通信ビル被災状況と応急復旧

本稿では、東日本大震災においてサービス回復のためにNTT東日本が行ってきた、通信インフラ応急復旧の取り組みについて報告する。

東日本大震災では、中継伝送路・通信ビル・電柱・通信ケーブルなどの通信インフラが著しい被害を受けた。通信ビルは津波により18のビルが全壊し、23のビルで浸水した。

被災したビルのサービスエリア内には、避難所や自治体機能、被災を逃れた高台の利用者が存在し、被災した通信ビル・装置およびケーブル類を一刻も早く応急復旧し、サービスを再開する必要があった。

津波に流されるなど、大きく損壊したビルは、BOX形式の可搬型ビルで通信機能を応急復旧した(図-1)。大きなBOXが設置できない場合でも、被災を免れたアクセス回線ケーブルにフィールド設置型BOXを接続し、電源は可搬型発電機を利用して、電話サービス・専用線サービス等を順次復旧した。これらの設備等は、一定規模の災害に対応できるように、あらかじめ準備している設備のほかに、サービス提供エリア拡大用等の設備を活用した。

津波に流されなかった通信ビルは、ビル内の瓦礫を撤去・清掃し、電源を復旧し、水没等で使用不可となった装置を撤去して新たな装置を設置した(図-2)。この際、ビル内の通信装置が水没を逃れた場合でも、ビルの周囲に瓦礫が多数あってビルに近付くことすら困難で、電源供給までに時間を要したケースが多かった。また、商用電源が復旧するまでに時間を要したビルでは、受電設備を新設し、移動電源車により給電を続けた。

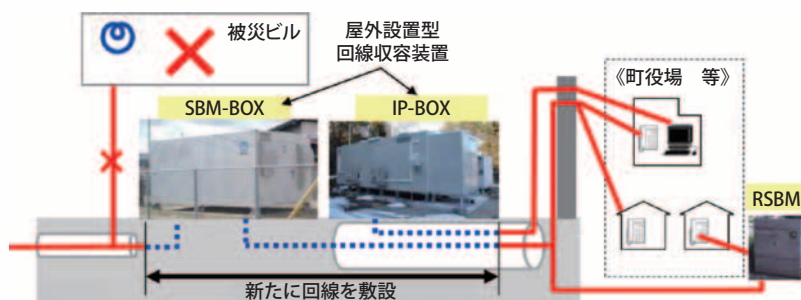
通信サービス復旧

通信サービスの復旧には、通信ビル間や通信ビルと利用者宅を接続するネットワークの面的復旧が必

要となる。今回の震災では、中継伝送路は90ルートが切断、電柱は6万5,000本が流出・折損、架空ケーブルは6,300Kmにわたり流失・損傷した。

通信ビル間は、通常複数の伝送ルートで多重化して接続されている。しかし、論理上は多重化されていても、それらの伝送路が物理レイヤで特定被災エリアを通過していれば、伝送ルートが全断され広範囲で通信不可となってしまう。今回の大津波の被災エリアは広域であったため、複数ルートがすべて切断され、通信ビルが孤立するケースも多かった。

特に、河川を横断する通信ケーブルや、半島に張り出す通信ケーブルは、道路や橋・鉄道など交通インフラに沿って敷設されており、橋の流出や土砂崩れ等、交通インフラの被災とともに寸断された。



※SBM：Subscriber Module, RSBM：Remote Subscriber Module
(公衆回線・専用回線等を収容し、多重化して光ファイバでNTTビルへ接続する装置)

図-1 可搬型ビルによる応急復旧



図-2 通信ビルの復旧イメージ

切断された中継伝送路の応急復旧では、被災した中継伝送用光ファイバの接続、迂回ルート構築、ルート切替等で早期の復旧を目指した(図-3)。

一方、通信ビルと利用者宅を接続しているアクセス回線は、津波により地下部分が水没、架空部分が倒壊・流出するなど大きな被害を受けた。

アナログ電話や ISDN、一部の専用線等、メタルケーブルを前提としたサービスは、通常は通信ビルまでメタルケーブルで接続されている。津波により通信ビルから利用者宅までのメタルケーブルが水没し、これらのサービスが利用できなくなったケースでは、生き残った光ファイバケーブルや、新たに敷設したアクセス光ケーブルを利用し、メタルケーブルと光ケーブルの特殊なインターフェース変換を行って、電話や専用サービスの仮復旧を実現した。

継続的通信サービス提供

通信ビルで提供している通信サービスは多種多様なため、通信ビル内で機能している装置は何世代にもわたる。旧世代の通信装置には現在では製造困難な装置も存在する。たとえば、50bps 信号監視通信サービス、3.4kHz アナログ専用線等、レガシーインターフェースの各種通信サービスも、各種インフラの制御回線として用いられているなど、一定の需要が残っている。

今回の震災は大規模だったため、被災して水没した多数の通信装置の代替機確保も課題となった。仮復旧では、使用不可能となった旧装置を同一の機能を持つ装置と交換する。当該装置が用意できない場合、同一機能・インターフェースを別装置で代替した。交換には、保守用に確保している装置を利用するが、早期に準備できる装置数は限られている。このため、エリア拡大や NW 設備の更新のために用意した装置や、いったん撤去された装置を活用したほか、NTT 西日本からの協力も得て復旧にあたった。

また、災害時にそれらの装置を回復・復旧させる手段にも課題があった。仮復旧の段階では、通信システムを運用・監視するためのオペレーションシステム(以降:OpS)は制御ルートが切断されたため、当

例① 落橋に伴い中継ケーブルが流出。
新たに河川上越しに長スパンで敷設。

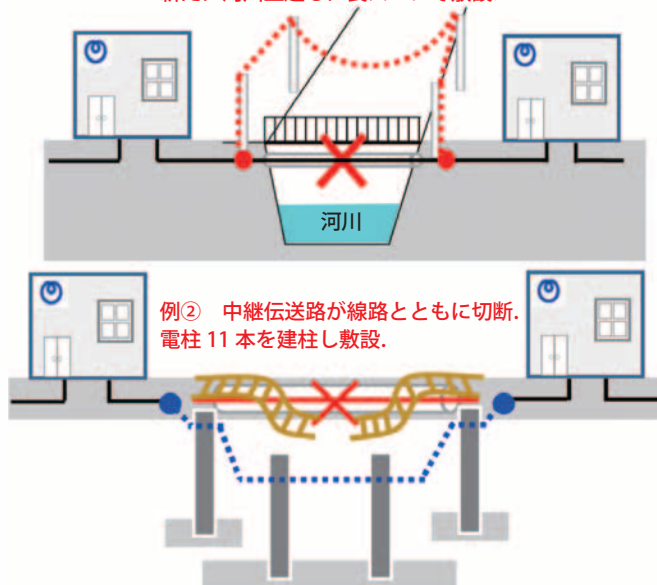


図-3 中継伝送路復旧の事例

初はあまり機能させられなかった。このため、現地での故障箇所探索とシステム回復が中心となったが、OpS を利用しない復旧には、対象の装置に関する一定のスキルが必要である。これには通信システム各分野の有スキル者を現地派遣することで対処した。

今後に向けて

今回の震災では、通信ケーブル・ビル復旧に加え、多世代にわたる通信装置の応急復旧で苦心した。

現在、通信インフラをレガシーアーキテクチャからイーサ・IP ベースのアーキテクチャに徐々に移行している段階であるが、まだ多くの通信サービスはレガシー通信設備で提供されている。しかし、今回のような規模の被災を想定して装置等を維持していくことは、今後サービス移行が進むにつれ、難しくなっていくであろう。新規アーキテクチャへの移行を加速する必要性を感じた。今回の震災で得られた課題を新たなネットワークアーキテクチャの検討に活かしていきたい。

(2011年5月27日受付)

河野真之 ■kawano.m@east.ntt.co.jp

通信ネットワーク・サービスの次期アーキテクチャの検討・移行方式を担当。東日本大震災では NW 設備・サービス復旧対応をとりまとめる。