

通信設備の情報管理と今後の震災対策

日本電信電話株式会社 鈴木 雅夫

1. はじめに

1995年1月17日午前5時46分に発生した兵庫県南部地震は、我々が初めて経験する大都市を襲った直下型地震であり、阪神地域を中心とする関西地域に甚大な被害をもたらした。

神戸市内で史上初の震度7の激震を記録した地震のエネルギーはすさまじく通信設備にも多大な被害をもたらした。震災からすでに9ヶ月余りを経過し、被災地での復興の取り組みも本格化している。電気通信設備についても、1月末にサービス回復を、3月末に設備復旧を完了し、現在は21世紀を先取りした新しい設備作りに取りかかっており、引き続き地域の復興と新たな都市づくりに全面的に協力し、将来のマルチメディア時代にふさわしい情報通信基盤の構築に全力で取り組んでいる。

2. 通信設備の被害状況

今回の震災において、交換機の予備電源の損壊等により約30万回線の交換機能が停止したが、全国各地より移動電源車が駆けつけるなどして、半日から1日半で復旧を行った。また、加入者ケーブルの損壊により約20万回線のサービスが中断したが、全国社員による7000人/日規模の復旧体制により加入者ケーブルの復旧に当たり、1月31日までにサービス回復を希望されるすべてのお客様、約10万回線のサービスの回復を完了した。このほか、衛星車載無線機等により避難所を中心に特設公衆電話約3000台を設置するなど、緊急通信等の確保に努めた。

また、交換機の輻輳については、17日における神戸地域への電話は平常ピーク時の約50倍に達し、翌日にも20倍を記録した。被災地の緊急通話と全国からの重要通信を確保するための通話コントロールを行うほか、5000回線以上の回線増設を実施した。しかし、殺到する通話ははるかにこれを上回り地震直後の受話器外れや一部の緊急機関への電話の集中は、さらにこの輻輳を増幅したと考えられ、神戸への輻輳が解消したのは1月22日以降となった。

NTTからお客様宅までつなぐ所外（アクセス系）設備については、地震による家屋の倒壊や火災等による引き込み線やケーブルの断線が発生した。マンホールや地下ケーブルといった地下設備については、管路の折損・離脱、マンホールのダクトの損傷による地下ケーブルの損傷が発生したが、地下ケーブルは架空ケーブルに比べ、サービス中断にいたる被害は軽微なものであった。マンホール、管路の被害は液化化地域ほど被害が大きく、古い規格の管路ほど被害が大きくなった。新規格の管路は過去の震災経験から耐震対策が導入されており、被害は殆ど見られなかった。とう道（トンネル）については地下の深いところに構築したシールド式とう道には被害はなく、比較的浅いところにある開削とう道では、接続部（エキスパンション部）に損傷が認められたが、ケーブルへの被害はまったくなかった。

3. 災害時に向けた設備情報の管理と早期の被害把握ツールの取り組み

(1) 通信設備の設備管理状況

電気通信設備のデータベース化を図る取り組みは昭和50年頃から進められてきた。その中で、構造物やケーブルの設備データを管理する線路設備管理システム、及びCADシステムを構造物やケーブルの設備設計へ適用したCAPSが順次開発導入されている。また、設計図面等の設備図面の電子データベース化の開発が進んでいる。

電気通信設備の構成は図-1に示すように展開されており、線路設備管理システムではケーブル、管路の種別・位置・設置年度等の情報を全てコンピュータにて管理して、電話回線にてオンラインでパソコン

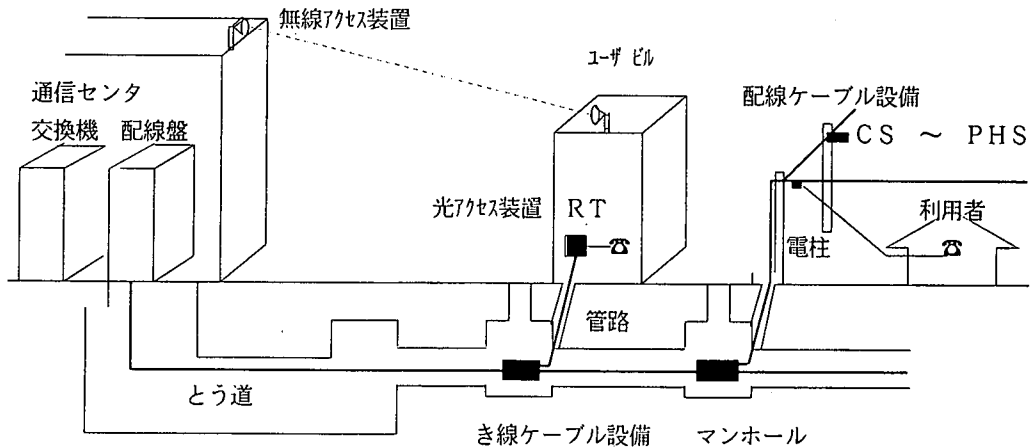


図-1 電気通信設備の構成

により処理・管理が可能となっている。

ケーブル設備図、とう道・管路図といった地図上での図面情報はプラントレコードとして全て図面（紙）にて管理されている。図面作成のCAD化を可能とするCAPSシステムは政令指定都市を中心におおむね支社・支店単位で導入されており、地図データに設備の所在位置を示す図面及び文字の設備データを有しFDを介して前記の線路設備管理システムや道路管理システムとのデータの流通を行うこともできる。

また、最近になって膨大な設備データ・お客様データを複合的かつ多角的に分析して設備投資や設備更改の判断をするマネジメント支援ツールシステムの開発に取り組んでいる。オブジェクト指向プログラミング技術を基本とし、クライアント・サーバシステムによるMARIOS（アクセス系マネージメント支援システム）が開発されている。前記の線路設備管理システムからの情報も取り入れ、分析や分析結果のグラフ化、地図上への表記等を可能とする様々なアプリケーションが開発されている。

（2）震災時の設備管理の課題

本震災において、初期の所外設備被害調査に必要な設備データは線路設備管理システム及びプラントレコードより入手し実施する予定であった。しかし、兵庫エリアの線路設備管理システムの装置が電源断になったことや装置を設置しているビルが被災を受け入室禁止になったことから使用不能の事態に陥った。

また、プラントレコードを集中管理するセンタへの交通渋滞、及び図面の印刷（コピー）に時間を要し初動体制に支障をきたした。幸いにも、線路設備管理システムのバックアップデータがあったこと、及び全データを茨城県に設置したMARIOS（サーバ）にデータ変換投入していたことから、線路設備管理システムの早期のデータ復旧を可能とするとともに、MARIOSによる被災把握を実施することができた。

（3）設備被害の把握状況

設備の被害状況の把握は、その後の資材や人員の配置といった復旧体制作りに重要な要因であり、初動体制をきめる重要なポイントである。設備の調査・復旧には7000人／日規模の人が携わったが、その被害調査の内容は以下のとおりである。まず、き線ケーブルについては、通信センタからケーブル内に乾燥空気を送入していることからガス圧低下によりケーブル外被の損傷と位置を把握できた。しかし、配線ケーブルについては、局内の試験台より心線一本一本の断線等を把握することができたが、被災位置の確認は現地調査により確認するしかなかった。よって、電柱や架空ケーブルの被害調査は応急復旧と同時にローラ作戦的に現地調査を行うことで実施した。

土木設備の管路、マンホールの被害調査については、交通渋滞あるいはマンホール地上部が瓦礫に埋まってその位置を確認できない等の困難に合いながらも、現地に赴きマンホール内は目視により、管路はテストピースを管を通して、通過試験を実施した。また、不通化箇所については、パイプカメラにより不通化原因（管の離脱、折損、屈曲等）の詳細調査を実施した。その他、橋梁添架、地下配線管路等の調査も実施した。管路、マンホールの調査箇所は1カ月で約16000箇所にも及んだ。

(4) 調査結果の管理

設備被害の調査結果は把握した順に集計され、措置が実施されていたが、調査データの結果は調査票（紙）と写真がベースであり、集計や情報の流通に手間取った。特に、調査数が膨大なためエリア単位、設備単位、被災のレベル単位といったレイヤの違う毎に電卓等による集計のやり直しが発生し、非常に手間取った。

そこで、調査データをパソコンに全て投入し、膨大なデータの集計・分析を可能とするとともにその後の復旧の管理の基礎データとなるデータベースを構築した。また、パソコンデータはMARIOSにデータ変換して現在ではMARIOSシステムにより被害状況や被害位置のアウト、被害分析等が実施できるようになった。

(5) 今後の対応

今回の震災の情報管理に関する反省点としては、下記の事項が上げられる

- ①線路設備管理システムの電源断、ビル被災によりシステムが不稼働、使用不可能となる
- ②所外（管路、ケーブル）被害調査に時間がかかる
- ③調査結果が紙ベースであるため、その後の集計や分析、情報提供に手間取る

上記の反省に踏まえて、今後の震災対策としての課題は下記の点になる

1) システムの信頼性の強化

情報管理システムの装置・端末の耐震性の強化の実施、及び各種データベースの分散管理やバックアップ機能の確保が上げられる。

2) 被害位置の早期把握ツールの開発

ケーブルについて、特に光ケーブルについては、センタからの遠隔により被災状況と被災位置を把握するシステムの機能向上が望まれる。管路設備については、テストピースによる不通過試験に代わる簡易なツールの開発が望まれる。

管路の被害については、図-2に示すような既存のデータを基に震度階に応じた被災想定により被害量や位置の推定の早期実施が考えられる。

3) 調査結果の電子データによる確保

遠隔監視による調査データを電子情報として把握することを可能とすること。また、現地調査においても、調査票（紙）に記入するのではなくて、携帯パソコン等に投入することによるデータを電子保存するしくみを考える必要がある。

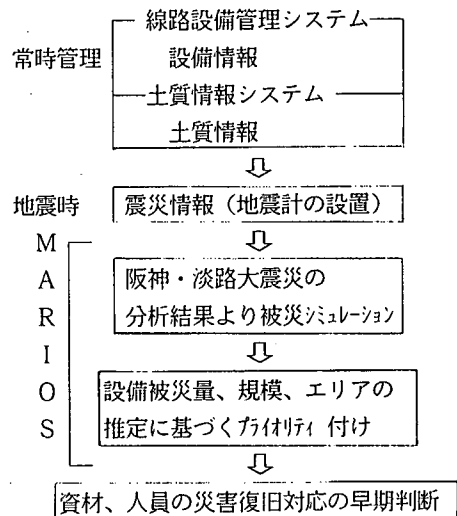


図-2 被災想定フロー

4. 災害時の情報通信連絡の確保と今後の対策

(1) 震災時の情報手段の確保

2項に述べたように、地震による交換機の電源損壊や輻輳の発生により、最も重要である初期の通信手段の提供に支障をきたした。被災地への情報確保は時間と復旧過程によってその確保する内容と手段も変

わっていく。図－3は情報手段の確保を時系列的にまとめたものである。

	確保すべき通信	確保手段
第一時期（被災直前）	人命救助通信 政府～行政間情報通信 被害情報収集通信 救護要請通信	ネットワークの信頼性確保 ネットワークの柔軟性確保 災害優先電話の確保
第二時期（避難場所）	被災者からの救護通信 非被災者からの安否確認通信	ボイスメール
第三時期（避難所生活）	被災者への生活情報通信 法律相談、再建情報通信	パソコンネットワークの提供 電子掲示板

図－3 被災地への情報手段の確保

時期に応じて確保すべき通信の内容は変わるが、震災の反省を踏まえて今後の情報手段の確保の検討課題として下記の事項に取り組んでいく必要がある。

①衛星通信をつかったネットワークの信頼性の確保

今回の地震後の通信手段として携帯電話に代表される無線通信の重要性が認識された。そこで、災害時に極めて強いという衛星通信の特質を活かし、重要通信の疎通と被災地における情報拠点の確保に通信衛星を活用することを検討していく必要がある。

②ボイスメールによる輻輳緩和策の実施

地震後の電話トラヒックの八割は被災者への安否確認通信だと言われている。この安否確認通話を交換機を通さずに実施できれば、輻輳の大きな緩和策となる。そこで、伝言ダイヤルを応用して、被災者の安否等の関心の強い情報の伝言蓄積・取り出しが可能なボイスメールサービスを提供し、輻輳緩和を図る必要がある。

③被災地ネットワークの提供

被災地においては、行政、ボランティア等の情報ＩＰの連携が困難で、またその伝達手段も物理的なものにたよらざるを得ないなど、情報集積、流通面での改善の余地がある。現実には避難所の入口や臨時公衆電話の設置箇所等に多くの貼り紙が見られたが、その内容は検索性と内容の新鮮さという点で役にたたないものが多かった。一方、パソコン通信においては、インターネット等といったネットワークに多くの情報が書き込まれ、自由な閲覧が可能であったが、使えるのはごく一部の人に限られており、避難所の多くの人に役立つまでに至らなかった。

そこで、通信手段の提供として今後考慮すべきポイントは、被災者が必要とする行政、ボランティア等から発信される各種情報を円滑に流通させるために、その情報の種別、発信主体、流通手段等を日頃から明確化しておき、自治体等関係機関との連携を深めておく必要がある。そして、地震時に、自治体と調整して、日常使用しているＮＴＴのパソコンやＬＡＮを提供、活用して被災地に情報のネットワークと情報のプラットフォームを構築し、さらには電子掲示板等の設置も検討していく必要がある。

5. 最後に

阪神・淡路大震災により受けた被害の反省にたつて、ＮＴＴでは大都市激甚災害委員会を発足させ、今年の7月に答申をまとめた。今後、この答申案にもとづき5年間かけて全国の通信設備の信頼性強化を実施していく。また、今回、甚大な被害を受けた兵庫県内においては、全国の支援部隊を含めた阪神復興臨時建設事務所を設置し、5年間かけて、通信設備を信頼性が高く、最新の光技術を駆使した世界に誇れるものとして復興に取り組んでいく。