

災害時のメディア活用と通信規制

日本電信電話株式会社電話企画本部災害対策室

室長 藤 井 一 明

わが国の電気通信網は、4500万加入を越える加入電話を中心とした巨大なネットワークで構成されている。そして、国民生活のなかで広く利用されるとともに、社会経済活動の中枢神経として非常に重要な役割を果たしている。したがって、一時的といえども電気通信サービスの途絶は、大きな社会問題となる。

特に地震や風水害など自然災害の多いわが国においては、毎年のごとく電気通信設備が大きな被害を受けているが、このような非常時にこそ通信の果たす役割が大きく、通信サービスのいち早い復旧が必要となる。

災害時に活用される通信メディアとして、行政機関や自治体の防災行政無線等があるが、ここではNTTの電話網の災害対策について述べる。

1. NTTの災害対策の基本的考え方

冒頭に述べたように、電気通信サービスを担うNTTの使命とこれまでの幾多の災害経

表1 災害規模の想定

災害の種類	災害規模の想定
地震	震度7(激震)……通信網の大幅な機能低下を防ぐ
	震度6(烈震)……通信の質の劣化はあっても途絶はしない
	震度5(強震)……運用上全く支障がない
風水害	洪水、高潮、津波に対しては、局舎の立地条件、周辺環境の変化等に起因する被災を次のとおり想定する
	局舎……一部の局で浸水
	設備……一部の局で浸水による被害を受ける
火災	1フロアのみ被災 他階に延焼させない

験から、電気通信設備は、表1の状況を想定した地震対策・風水害対策・防火対策等が施されている。

また、個々の設備を物理的に強固なものにするとともに、電気通信設備が被災した場合でも、被害を最小限にとどめるよう次の3つを基本として各種の対策を実施している。

① 被災した地域からの通信が途絶しても完全孤立にならないようにする。

(孤立防止)

② ある地域の被災により、他の地域相互の通信が不通にならないようにする。(システムとしての信頼性向上)

③ 被災した設備にかわる代替装置・災害対策機器を事前に配備しておき、サービスの早期復旧にあてる。(早期復旧)

この基本方針は、災害対策基本法に基づくNTTの「防災業務計画」として、広く公告している。

2. 災害時の通信メディア

災害によって電気通信設備が被災した場合は、故障した設備の修理に全力を傾注するのは、事業者として当然のことであるが、これと並行してあらゆる通信手段を講じて、通信の確保につとめている。その概要は、図1のとおりであり、可搬無線機・衛星車載局など

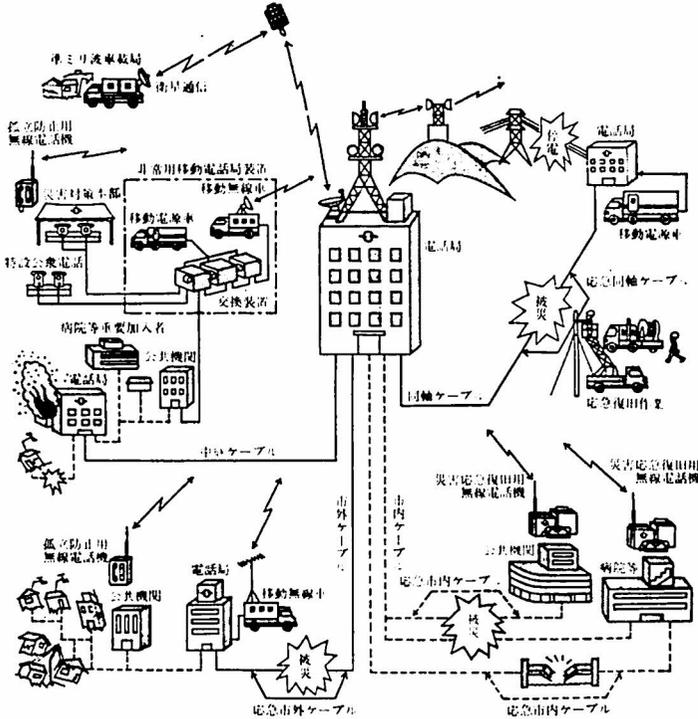


図1 災害時における通信手段

を使用して、時をおかず次のことを実施している。

- ① 市町村の孤立防止対策
- ② 災害救援機関等の重要通信確保対策
- ③ 特設公衆電話による一般電話対策

災害時における通信メディアについて、次に概要を述べる。

(1) 孤立防止用無線機

昭和43年、東北・北海道を襲った十勝沖地震により、本州～北海道間の通信が約2時間にわたって途絶し、社会的に大きな影響を与えた。これを契機とし、またその後の地震・風水害などの経験から、

- ① 市外交換機の分散設置
- ② 市外電話回線の異経路化
- ③ TV中継回線のループ化

などを実施している。このようにNTTでは、

一つの設備が被災しても、それをカバーする設備を準備している。

しかし、山間の電話局までこの対策は、実施していないので、1ルートのみのかケーブルが崖崩れや道路決壊などにより切れるなど通常の通信手段が奪われることもありうる。

このため、全国の市町村役場・郵便局など約3300箇所孤立防止用無線機を約6800台を配備している。

この無線機は、電池または商用電源で通信ができ、図2のようにハンドセットを上げると交換台につなが

り、交換手によって全国どこにでもつながるようになっている。

なお、この無線機は、緊急通話確保対策として重要な役割を果たしているが、電波の割当に限度があることから、地域によっては、1つの回線を多数の無線機で共用している。このような地域では、無線機をどこか1個所で使用していると、残りの無線機は、回線の空くのを待つことになる。

こういった状況を少しでも改善するため、今年度から衛星通信を利用した孤立防止用衛星通信方式を導入し、最終目標として全国に1000台の装置配備を計画している。

この衛星通信装置は、NTTの敷地に設置して、災害時に遠隔制御により起動する。このほかは、従来の孤立防止用無線機と同じように利用できる。その概要は、図3のように

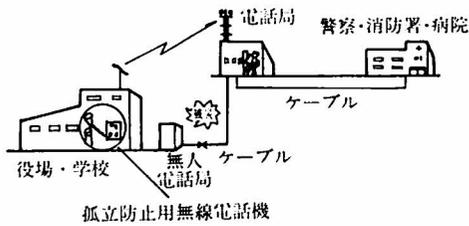


図2 〈孤立防止用無線電話機の使用例〉

なっている。

(2) 災害応急復旧用無線電話機

昭和46年に起きたロスアンゼルス地震は、大都市の地震について幾多の教訓を与えた。通信に関して言えば、小型の無線電話機がたいへん活躍した。

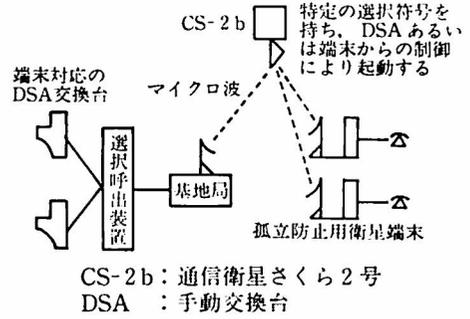
これを契機に NTT では、都市における災害で復旧救援活動を行う機関の加入電話が使用できなくなった場合に備えて、県庁所在地の国や地方公共団体などに約2300台の災害応急復旧用無線電話機を事前に配備した。この無線電話機は、このほか避難場所に設置する特設公衆電話として使用している。

この無線電話機は、図4のような形態で使用され、普通の電話と同じようにダイヤルにより、一般加入電話とも相互に自動接続される。

(3) 衛星車載局及び各種可搬無線機

昭和58年2月わが国最初の実用通信衛星が打ち上げられ、5月末からこれが運用されてきた。衛星通信は、地上局のアンテナを衛星に向けるだけで通信が可能となるなど、回線作成の迅速性・柔軟性のほか、サービスエリアの広域性といった特徴がある。

災害時における衛星通信は、昭和58年7月の島根豪雨災害以来、昭和59年11月の世田谷局とう道火災、昨年の日航機墜落事故、そして今年8月の栃木県茂木町の水害などに利用



CS-2b：通信衛星さくら2号
DSA：手動交換台
図3 孤立防止用衛星通信方式(仮称)回線構成概念

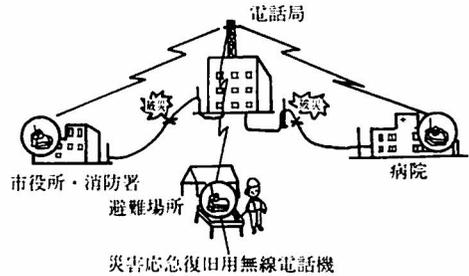


図4 〈災害応急復旧用無線電話機の使用例〉

されている。

この衛星車載局は、現在全国に12台を配備して、図5のような形態で使用される。

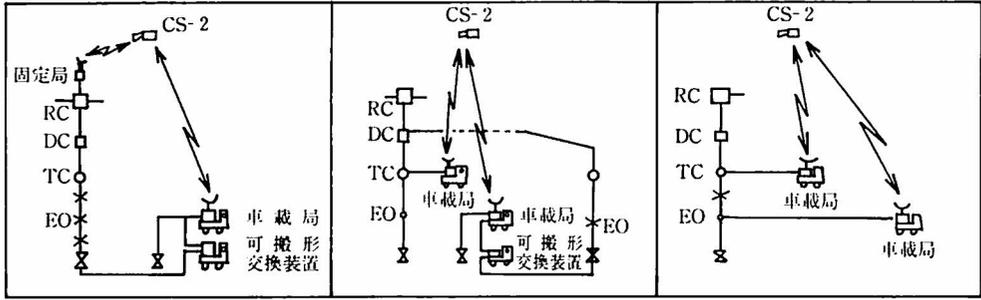
また、電気通信設備が被災した場合の臨時伝送路や臨時公衆電話用として、衛星車載局のほか、表2のようにそれぞれの用途に応じた可搬無線機を配備している。

(4) 移動電話局装置

これまで、災害等で伝送路が被災した場合について述べてきたが、過去において電話局が火災や水害にあったことから、このような場合に備えて、最大2400加入まで救済可能な移動電話局装置を全国主要都市に32台配備している。

また、東京・大阪・福岡・札幌には10000加入の救済が可能な大容量の可搬形電話局装置を配備しており、先に述べた島根豪雨・栃木県茂木町の水害で水没した交換局の復旧に威力を発揮した。

災害時



①交換機及び伝送路が被災した場合(車載局1組使用の場合)
 ②①と同じ(車載局2組使用の場合)
 ③伝送路が被災した場合 ×被災箇所
 RC：総括局，DC：中心局；TC：集中局；EO：端局

図5 衛星車載局の使用形態

表2 主な可搬無線機の種類と配備状況

可搬無線機の種類	適用	配備数(台)
TY-4P, 5P, 6P形可搬無線機	マイクロ波伝送路(4, 5, 6 GHz)の中間中継所の救済に使用	11
TY-11形可搬無線機	同軸伝送路、マイクロ波伝送路等の救済に使用	38
TZ-403形可搬無線機	集中局以下の伝送路の救済に使用	電話 24回線
TZ-68形可搬無線機		電話 3回線
		1,720

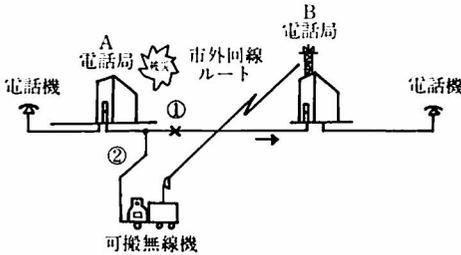


図6 <可搬無線機の使用例>

この日の正午頃に秋田県沖を震源地とした震度5の地震が起き、テレビニュース等で地震発生、津波警報発令及び被災状況が報道された。このことにより、全国から秋田・青森・函館地域等に向けて、問い合わせや見舞い呼が殺到した。このため、図8のように仙台・秋田・青森・函館の各電話局の交換機は、処理能力をこえる状態となった。また、この状況が長時間継続したため、NHKなど報道機関の協力のもとに、全国のお客様に緊急以外の通話をさし控えてもらうようお願いしたが、5月27日の深夜まで、通話の混乱が断続的に続いた。

図9に地震発生後1時間経過した午後1時から2時までの1時間における東京から被災地域への通話量を示したが、平常日に比べていかに災害時の通話が多いかがわかる。

3. 災害時の通信状況

災害時においてなされる通信は、救援活動のための通信のみならず、家族・知人の安否を確認する電話、公共機関への状況問い合わせなど、普段の数10倍の電話が殺到する。その状況を昭和58年5月に起きた日本海中部地震の例で説明する。

4. 通話ラッシュのコントロール

電話のネットワークは、図10の総括局・中心局・集中局・端局の4段階の電話交換機とこれを結ぶ伝送路によって構成されている。したがって1つの通話は、数多くの電話局を経由して接続される。

交換機や回線は、平常時の40%程度の通話の増加を吸収できるが、前述のように、災害時など平常時の数10倍にもなると交換機の処理能力を越えてしまう。

交換機がこのような状態となっても、これ

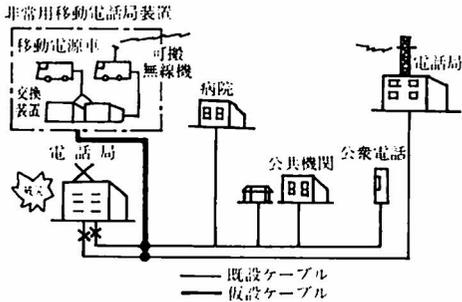


図7 <非常用移動電話局装置の使用例>

に接続しようとする他の交換機は、機能上一定時間接続が完了しないまま待機状態をとるので、接続しようとする交換機も処理能力が低下する。この状況が次々と波及することから、これを放置しておけば、電話網の全域にわたって、通話ラッシュが拡大していくことになる。これは、高速道路が渋滞した時、空いている入口から車が入っても、高速車線に合流できずにいると、入口が渋滞しはじめ、それに通じる幹線道路まで渋滞が波及する現象に似ている。

また電話がかかりにくくなって、お客様が何度も電話を繰り返す状況が続くと、交換機

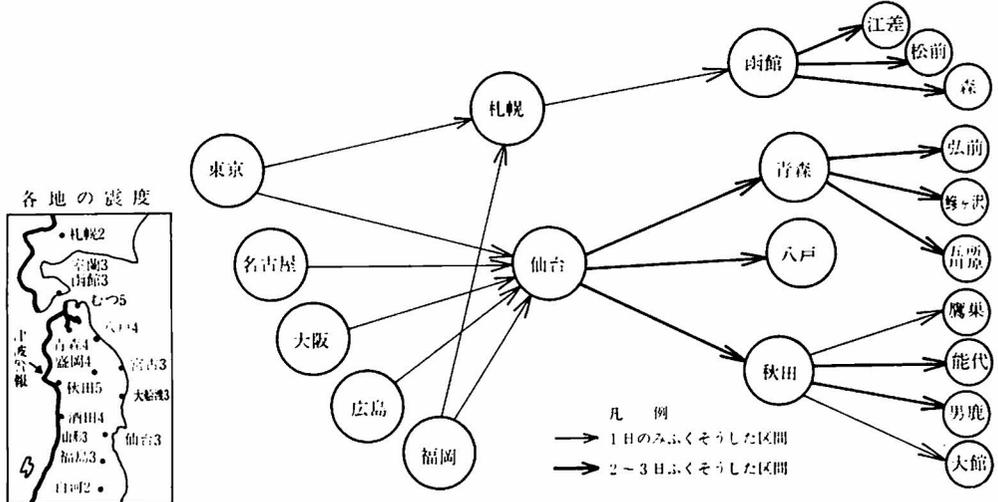


図8 <日本海中部地震時における市外系ふくそう状況>

(昭和58年5月26日 13時から14時までの1時間における平常時との倍率)
 地震発生 昭和58年5月26日 12時00分
 津波警報発令 12時18分

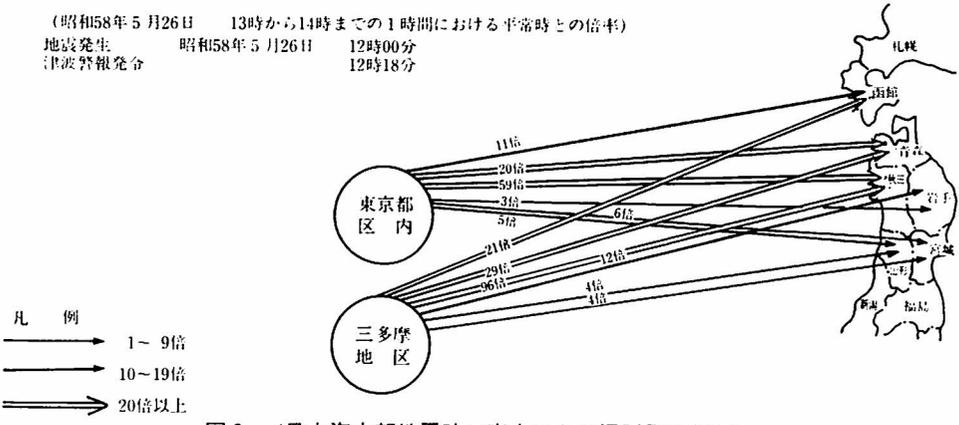


図9 <日本海中部地震時の東京からの通話発生状況>

の能力は、話中処理に費やされ、接続処理能力が一段と低下する。

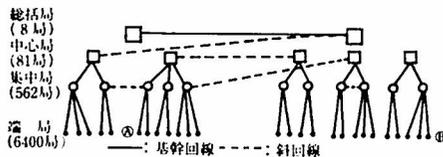
このような状態になると、NTTでは通話を規制し、トーカーでラッシュの状況を説明する。この通話規制は、これまで述べたように、交換機の能力を最大限に働かせ、少しでも多くの通話を処理するための、やむをえぬ措置であるということをご理解いただきたい。しかし、この通話規制は、無原則になされるものでなく、次のようになされる。

- ① 重要通信及び公衆電話からの通話確保
- ② 通話規制の自動コントロール

その概要は、図11のとおりである。

- (1) 重要通信及び公衆電話からの通話確保

災害時における通話ラッシュによって、災害予防・復旧・公共サービスの確保・秩序の維持等に関する通話が混乱しないよう、表3



通話の交流が多い区間には、点線で示してあるようなバイパスの斜回線も設けてある。

図10 <電話のネットワーク>

の防災関係機関と協議して、指定した電話機からの通話は、確保されている。この電話機には、それとわかるように図12のラベルを貼っていただくようお願いしている。

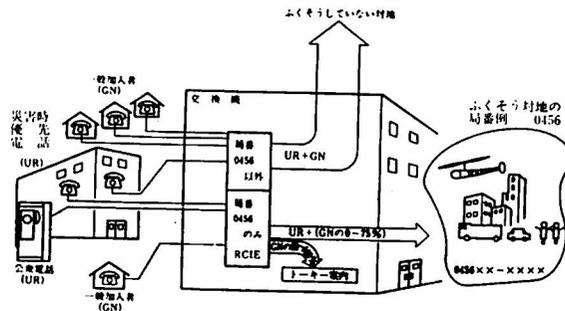
また、通話ラッシュ時には、やむをえず一般通話を規制し、青・黄及び緑のカード式公衆電話をご利用いただくようお願いしている。

なお、店頭に置かれている赤電話は、夜間店内におさめられて利用できないこともあって、一般電話と同じ扱いをしている。

- (2) 通話規制の自動コントロール

災害時によく起きる特定地域への通話ラッシュに対して、従来手動操作によって接続規制を実施していた。しかし、通話のラッシュを迅速にコントロールする必要があること、及び不公平な接続規制にならないようにするため、通話ラッシュの検出と制御を自動的に行うトラヒック制御装置を開発し、運用している。

この装置の概要は、図13に示したが、市外着信系交換機(TIS)に付加されている地域ふくそう検出装置(ADET)によって、検出された回線の使用率と市外着信系交換機の稼働率率は、総括局に設置されている地域ふくそう制御装置(ACE)に転送される。この情報



- (注)1. 加入者クラスは、一般クラス(GN)と優先クラス(公衆電話を含む)(UR)に分かれる。
- 2. ある対地に対して、URとGNの回線が設備しており、平常時は、URとGNは区別なく使用している。
- 3. 特定対地(図では0456)に対する規制をする場合、まず分割の指示によりURクラスはURの回線に、GNクラスはGNの回線に分割される。続いて規制の指示によりGNクラスはトーカー接続となり、URクラスはUR回線により通話可能となる。

図11 通話のコントロール

表3 緊急時の通話が確保される機関

機 関 名	
気象機関	
水防機関	
消防機関	
災害救助機関	
警察機関	
防衛機関	
輸送の確保に直接関係がある機関	
通信の確保に直接関係がある機関	
電力の供給の確保に直接関係がある機関	
ガスの供給の確保に直接関係がある機関	
水道の供給の確保に直接関係がある機関	
選挙管理機関	
別表5の基準に該当する新聞社、放送事業者及び通信社の機関	
預貯金業務を行う金融機関	
国又は地方公共団体の機関	

別表 新聞社等の基準	
区 分	基 準
1 新聞社	次の基準のすべてを備えた日刊新聞紙を発行する新聞社 (1) 政治、経済、文化その他公共の事項を報道し、又は論議することを目的として、あまねく発売されること。 (2) 発行部数が1の題号について、8000部以上あること。
2 放送事業者	電波法(昭和25年法律第131号)の規定により放送の免許を受けた者
3 通信社	新聞社又は放送事業者に二、三、四の基準のすべてを備えた日刊新聞紙に掲載し、又は放送事業者が放送をするためのローカル又は地域(広告を除きます。)を供給することを主目的とする通信社



図12 災害時優先電話の標識ラベル

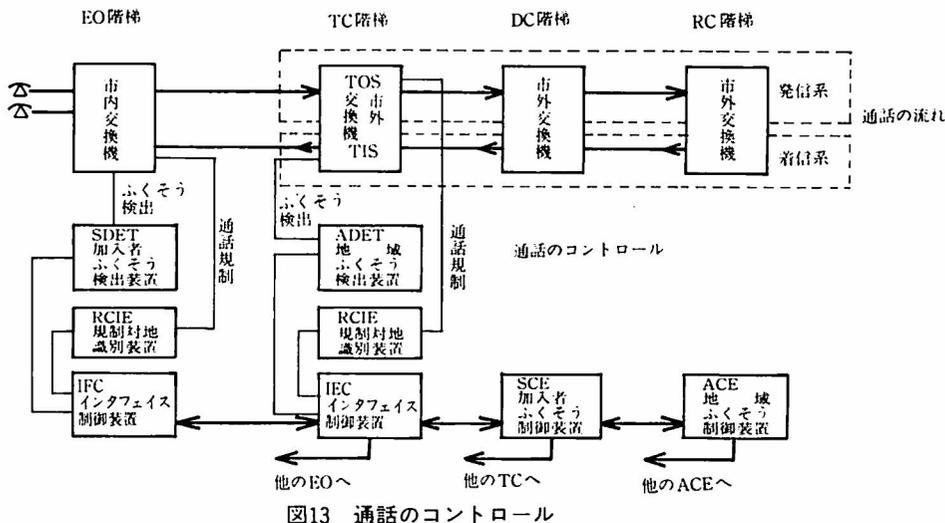


図13 通話のコントロール

により規制量が決定され、その制御情報を全国の市外発信系交換機 (TOS) の規制対地識別装置 (RCIE) に送出し、制御するようになっている。

全部をさばくことができない。災害時には、不急のお見舞電話は、ご遠慮いただくとともに、安否を確かめる電話も手短かにしていただくことをお願いして、むすびとします。

5. むすび

災害が発生した場合、あるいはそのおそれのある場合、災害の規模・家族知人の安否など災害状況は、たいへん気になることである。しかし、これまで述べてきたように、大勢の方々が一度に電話に殺到すれば、とても

*