

# 聴覚障害者のテレコミュニケーション

電子情報学科 佐藤 正幸

**要 旨：**聴覚障害者のテレコミュニケーションにおいては、通常の電話機を使用することは困難であり、主として、補聴器を介した音声増幅の手段を用いた聴覚を補償するシステム及びファクシミリ・パソコン通信・テキストホン等の視覚的呈示を用いるシステムの2つで行われている。本稿では、日本におけるテレコミュニケーションの現状、英国におけるテレコミュニケーションの現状について述べ、そしてテレコミュニケーションはどうあるべきかについて検討した。

**キーワード：**聴覚障害・テレコミュニケーション・通信

## 1. はじめに

テレコミュニケーション (Telecommunication) は、日本語に訳せば遠隔地通信と言われ、離れた相手とやりとりする通信を指す。通常、このテレコミュニケーションは電話をその手段とすることが多く、いわゆる聴覚のみを介したコミュニケーション方法を採用することになる。しかしながら、聴覚が障害されている聴覚障害者にとってはこの通常の電話を用いたコミュニケーションは困難であり、音声増幅などの機能を内蔵した特殊な電話機の利用またはファクシミリ及びパソコン通信といった視覚

的情報に置き換えた通信手段が用いられている。本稿では、日本におけるテレコミュニケーションの現状、筆者が文部省在外研究員として訪れた英国におけるテレコミュニケーションの現状について述べ、そしてテレコミュニケーションはどうあるべきかについて検討していく。

## 2. 本邦におけるテレコミュニケーション

本邦における聴覚障害者のテレコミュニケーションを支援するシステムは、およそ図1にみられるブロックダ

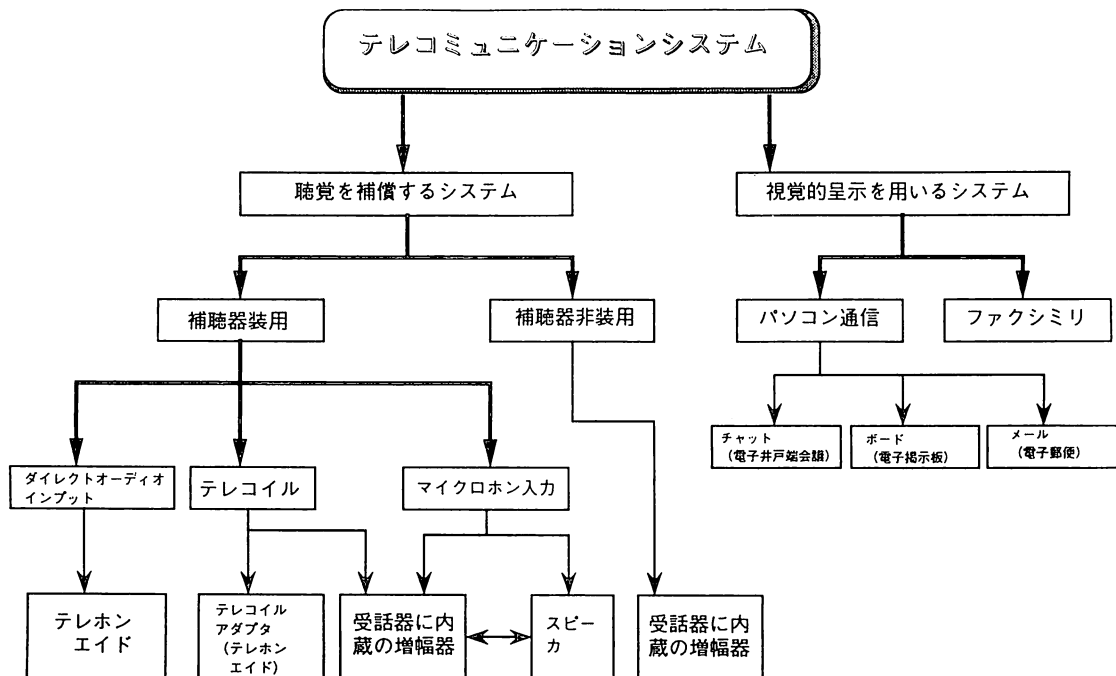


図1 テレコミュニケーションシステムのブロックダイアグラム

イアグラムにまとめられる。これによれば、補聴器等のシステムによって聴覚を補償する方法と、視覚を用いる聴覚以外の感覚を代行する方法に大別される。

## 2. 1 聴覚を補償するテレコミュニケーションシステム

聴覚を補償するシステムには、ダイレクトオーディオ入力、テレコイル、マイクロホン入力及び補聴器無しの4つに分けられる。

まず、ダイレクトオーディオ入力においては、補聴器に内蔵されたオーディオシューによってマイクロホンを介さないで直接音声を送られる方法が採られている。その手順としてはテレホンエイドとオーディオシューをコードで接続するものである。2番目に、テレコイルは、補聴器に内蔵された磁気誘導コイルを利用するものであるが、電話機の受話器にテレホンエイドを装着して用いる。このテレホンエイドとは、磁気誘導作用で約20dB増幅し、補聴器の磁気誘導コイルに送る装置である。最近では聴覚障害者用の電話にこのような機能を内蔵したものが開発されており、テレホンエイドなしでもテレコイル受信が可能となってきた。3番目に、マイクロホン入力には補聴器対応電話機利用、スピーカ受信がある。まず、補聴器対応電話機利用についてはアンプ内蔵の電話機に代表される。これは通常の電話機よりも約25dB大きな音で聞くことができ、約90dB (SPL)の大きさになる。しかし周波数帯域が300-3400Hzであり、オーディオグラム上で4000Hz及び8000Hzの聴力が多少残っている聴覚障害児・者にとっては高い音が歪んで聞こえてしまうようである。最近では周波数帯域が-8000Hzと拡張された電話機も開発され、音声も明瞭なものとなった。一方、スピーカ受信は受話器を置いたままで相手の音声を聞くことができ、補聴器を受話器に近付けると音響的フィードバックが生じる聴覚障害児・者には好都合である。4番目に、補聴器を介さない裸耳においてはアンプ内蔵の聴覚障害者用の電話機がそのまま用いられている。

## 2. 2 視覚的呈示を用いるテレコミュニケーションシステム

前項のように、音声を増幅しても電話の利用が困難な場合は、視覚的な情報を介したテレコミュニケーションの方法がとられる。これには、ファクシミリ及びパソコン通信が挙げられる。まず、ファクシミリは文書化したメッセージを転送するものであり相手が不在の場合でも送信でき、さらに文書化されているので情報が確実であるが、リアルタイム（実時間）でのやりとりができないという難点がある。一方、パソコン通信では、この難点を克服し、送信者及び受信者の双方がパソコン通信のメンバーであり、またチャット（電子井戸端会議）を利用

すれば、パソコン通信のセンターにあるホストコンピュータを介してリアルタイムで受信送信が可能となってくる。このパソコン通信のサービスとしては他に電子掲示板、電子メールなどがある。

## 3. 英国におけるテレコミュニケーション

### 3. 1 聴覚を補償するテレコミュニケーションシステム

聴覚を補償するテレコミュニケーションシステムは、本邦におけるものとほとんど同じである。補聴器対応電話機には、British Telecom社からだされているものが2種類ある。これらは、いずれもハンドセットに磁気コイルが内蔵されており、コイル、ハンドセット及びスピーカともにボリュームコントロールにて約20~30dB程度の増幅が可能である。2種類のうち1種類は補聴器の両耳装用を前提とし、Binaural Hearing（両耳聴取）用のイヤピースがとりつけられており、ハンドセットと同様に磁気コイルが内蔵されている。磁気コイル内蔵については、公衆電話にも適用されており、ハンドセットに取り付けるテレホンエイドの利用は殆どみられない。

### 3. 2 視覚的呈示を用いるテレコミュニケーションシステム

#### 3. 2. 1 テキストホン

前述の通り、日本ではファクシミリの普及がめざましいが、ここでは、アメリカと同じくテキストホンが主流である。アメリカではTDD (Telecommunication Device for the Deaf)と言われ、最近では言語障害の人も使用する可能性が出てきたことからTele-TypewriterすなわちTTYとも呼ばれるようになった。英国では、文字を転送するという意味でテキストホンと呼ばれている。そのシステムは、タイプライターにモニタ用ディスプレイそして電話用端子または電話のハンドセットを装着するカプラが内蔵されたもので、モニタに逐次的に相手からメッセージが表示される仕組みになっている。また、相手側にメッセージを送る場合は、その装置のキーボードを打つことで送信される。このシステムは、一般の電話回線を介して即時双方向通信ができる。この装置は、英国全土の聾学校においては、聴覚障害学生のために公衆電話 (Payphone) として標準設置されている。

#### 3. 2. 2 テレコミュニケーションリレーサービス

このサービスは、通常の電話機でテレコミュニケーションを行う健聴者と、テキストホン等の特殊な装置を用いてテレコミュニケーションを行う聴覚障害者が即時的に双方向通信することが可能にするものである。すなわち、テキストホンを使う人、テキストホンを所有せず通常の電話を使用する人、そしてこの両者の会話を音声化もしくは文字化する役割を担う人の3者によって成り

立つリレーサービスである。このサービスは The Royal National Institute for the Deaf (RNID) が運営している The National Telephone Relay Service Centre が担当している。このセンターが担当しているサービスは4種類ある(図2)。

まず、Information すなわち情報を提供するサービスであり、例えば鉄道の時刻、地方公共団体のお知らせ等を電話回線を通じてテキストホンに呈示される。2番目に電子メール(Electronic Mail)、これはメール専用の電話番号をダイヤルし、電話回線センター電子メール私書箱にテキストホンで入力したメッセージを送るものである。そして受信者は、暗証番号を電話番号のあとにダイヤルすることによって自分宛についてメッセージを読むことができるのである。3番目に Back to Back、これはお互いがテキストホンを利用して即時通信するものであり、最も合理的な手段である。また、通信相手の呼び出しについては、フラッシュベル等視覚的な信号でなされる。

最後に、Link Up すなわちリレーサービスであり、TypeTalk (タイプトーク) と言われるものである。これは、前述の通りテキストホンを利用している聴覚障害者と通常の電話を利用している健聴者とがオペレータ(両者の会話を音声化もしくは文字化する業務を行う)を介してリアルタイムでテレコミュニケーションを行うものであり、現在、年間約30,000件程のコールがある。このサービスは、年中無休で24時間体制でなされている。

その意味で夜間時の緊急事態において、聴覚障害者にとっては好都合である。しかし、オペレータという第三者にコミュニケーションの内容が知られてしまうことを嫌う、もしくはオペレータが不足しているという事態が生じていることから、音声認識装置を備えたりリレーサービス装置の開発が進められているが、完全な不特定話者対応に至っていない。

英国においては、「ゆりかごから墓場まで」といわれるまでに福祉が発達しており、このような聴覚障害者が利用する特殊なテレコミュニケーション装置に対して NHS (National Health Service) から補助がえられ、聴覚障害者における負担は通常の電話の回線料を British Telecom 社に支払うのみである。

#### 4. 聴覚障害者のテレコミュニケーションにおける課題

Compton (1991) によれば、聴覚障害者のコミュニケーションニーズは、パーソナルコミュニケーション(個人間のコミュニケーション)、テレコミュニケーション及び警報等の非常時におけるコミュニケーションにあるとされており、その中で最も改善が望まれるのはテレコミュニケーションであるとされている。この聴覚障害者のテレコミュニケーションに関する研究は、欧米各国にて多数行われているが、それぞれの国における文化及び通信事情を反映していることから、これらの研究を直接本邦における聴覚障害者のテレコミュニケーションに応用することは難しい。

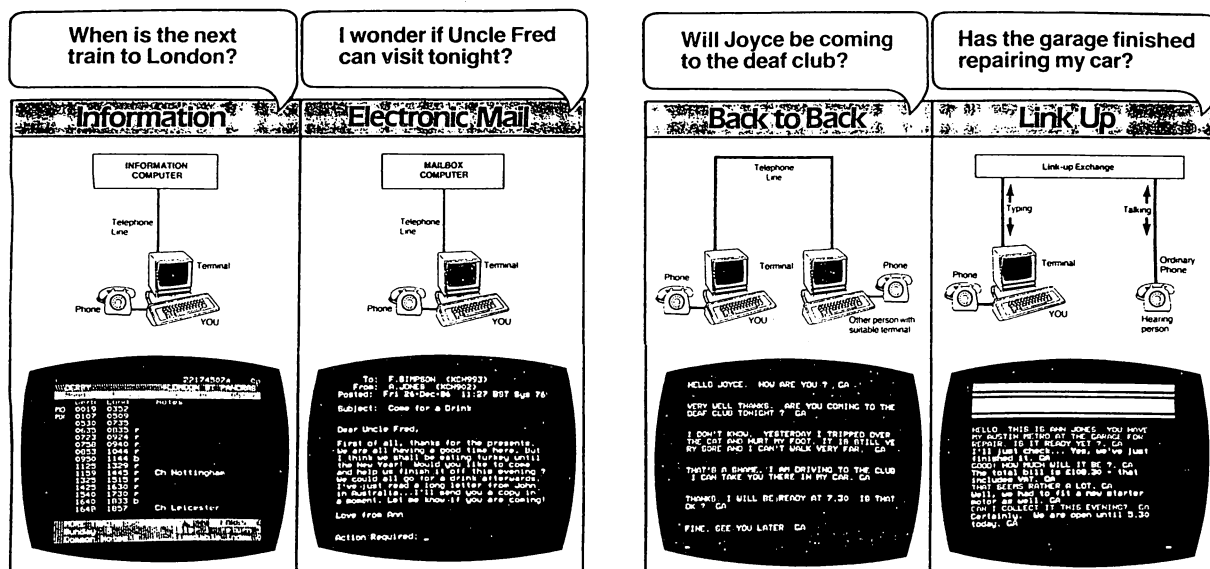


図2 英国におけるリレーサービス  
(from Telephones, a deaf user's guide by RNID)

そこで、本邦における聴覚障害者のテレコミュニケーションネットワークの構築のための基礎研究において、聴覚を補償するシステム、視覚的呈示を利用したシステム及びリレーサービスの3項目についてその課題を提言したい。

#### 4. 1 聴覚を補償するシステム

音声増幅型の聴覚障害者用の電話機については、音質もかなりよくなってきており、以前のように話し手の音声が増幅によって歪むことが無くなってきた。磁気コイルを利用したものについては、周囲の雑音または雑音より遮断されるという利点があるが、補聴器側の磁気コイルにおける感度不足が問題となっており、特に低音域における感度不足が指摘されている(三上, 1993)。それがために磁気コイルを使用する場合は、補聴器の利得を通常のマイク入力での利得よりも10dBから20dB上げることになり、そのシステムの利用による聴力の低下を引き起こすことも考えられる。この点における改善が必要とされよう。

#### 4. 2 視覚的呈示を利用したシステム

欧米では、TDDもしくはテキストホンの普及が進んでおり、本邦では最近になって文字電話の実用化がみられた。このシステムは、携帯電話と同じく無線でも交信でき、発信する場所を選ばないという利点があるが、交信できるエリアが限られており、遠距離通信をカバーするところまで至っていない。また、従来のファクシミリと同じく一回の文書入力で切れてしまうため、結果的には携帯ファクシミリと同じものである。

テキストホンについては、日本語のテキストにおける特殊な形態(かな、漢字など)から欧米のものをそのまま利用することは不可能であるが、ローマ字にてキーボード入力できるワードプロセッサも変換機能の面において向上がみられることから、ディスプレイ表示を見やすくすること、メッセージを送受信する電話回線の容量の問題が解決されれば、実用は可能ではないかと考える。

#### 4. 3 リレーサービス

これまでは、双方が特殊なデバイスを利用して初めてテレコミュニケーションが成立していたが、健聴者との通信を考えた場合、その中継を担うリレーサービスが必要となってくる。これまでは、聴覚障害者が近くにいる健聴者をお願いして電話を代行してもらっていたが、通信の効率の面より考えるとこのようなリレーサービスが必要とされる。また、この場合通信内容の保護を考えるとオペレータ経由より、音声認識技術を特定話者認識から不特定話者認識に向上させ、完全自動化にする必要があるものと思われる。

さらに、最も重要な課題としては、聴覚以外のデバイスにおいてリアルタイムすなわち、即時交信ができるシステムの早急の開発が挙げられる。

### 5. 文献

- 1) Compton, C.L.: Clinical Management of Assistive Technology Users. Issues to Consider. In Studebaker, Bess and Beck: The Vanderbilt Hearing-Aid Report 2, 301-318, 1991, York Press, Maryland.
- 2) 長谷川洋: 身体障害者のコミュニケーション手段としてのパソコンネットの利用 平成6年度筑波技術短期大学公開講座テキスト「聴覚補償とコンピュータ(2)」25-33, 1994, 筑波技術短期大学, つくば市.
- 3) 三上純一: 高忠実度磁気ループの開発と応用成績, Audiology Japan, 36, 6, 764-771, 1993
- 4) RNID: Telephones, a deaf user's guide., 1988, The Royal National Institute for the Deaf, London.
- 5) RNID: Technical Awareness Bulletin No.6. 1992, The Royal National Institute for the Deaf, London.
- 6) Stuart, J.: Telephone Relay Services to People. Interpret Meeting for the Deaf, 1992, British Telecommunications plc.