テレビ会議方式

日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所 岩 崎 正 平

最近のエネルギー問題、資源問題を契機として、電気通信による交通の代替に対する社会的要請はいっそう強くなった。テレビ会議方式は、距離的に離れた2地点間の会議を、映像と音声の伝送により即座に実現しようとするもので、交通の代替を目的としている。本稿ではテレビ会議方式の設計条件、各国の開発状況、代表的システム例、テレビ会議の経済性および今後の課題について解説した。

1. ま え が き

近年における伝送技術、画像技術の目覚ましい発達によって、パーソナルな電気通信手段として理想的なものと考えられていたテレビ電話の実現が可能となった。しかしながら、テレビ電話は発想からして当然ではあるが、その適用領域は従来の電話と大部分重なっており、現時点では効用対コストの面でまだまだ電話に敵わない状況にある。

テレビ会議方式は、音声と映像を同時に伝送する双方向性の電気通信手段であるという点ではテレビ電話と同じであるが、これまで適当な電気通信手段が提供されていなかったグループ間の通信を対象とする点が異なっている。

重要な問題についての討論やこみ入った話は、個人対個人であっても電話はあまり利用されず、当事者同士の面談によることが多い。したがって当事者が互いに地理的に離れている場合は、どちらか一方が相手側まで出向くことになる。

企業における業務上の旅行は面談による情報交換を目的としたものが多く¹⁾、これらの旅行は適当な電気通信手段によって代替できるものも相当あると考えられる。最近のエネルギー問題、資源問題を契機として、交通の電気通信による代替の問題は一段と活発に論じられるようになった^{2)~4)}。テレビ会議方式は交通を代替する有力な手段のひとつとして期待されているものである。

本稿では、テレビ会議方式の設計にあたって検討すべき事項を解説し、各国の開発状況ならびに代表的システ

ム例を紹介するとともに、テレビ会議方式の経済性、今後の検討課題についても若干触れることとする。

2. テレビ会議方式の設計⁵⁾

テレビ会議方式にはテレビ電話システムを応用したものもあるが、ここでは専用のテレビ会議方式の設計について解説する。

2.1 方式設計

(1) テレビ会議に必要な機能

(a) 対面通話 いつでも相手側の1人1人の顔を見ることができること、できれば1人1人の表情まで読み取れることが望ましい。また面談に近い雰囲気を実現するためには、音声は拡声による高忠実再生が必要である。

(b) 書画・実物見本などの表示 会議においては資料、黒板あるいは実物見本を用いて説明する場合も多いから、これらを表示する機能が必要である。また資料などの細かな文字や図表を表示するためには、拡大表示機能が必要である。

(c) 送信モニター 書画などの映像を送る場合、相手側に表示される撮像範囲、映像の大きさなどをあらかじめ送り側で知る必要があるため、送信モニターの機能が必要となる。

(d) その他の機能 長時間報告したり、説明したりする人物1人を拡大表示する機能や会議室付属のファックスがあれば便利であろう。

(2) 映像方式および映像周波数帯域

映像方式はカラー方式が望ましいが、現時点では低照度で性能の良い、長時間調整不要なカメラは一般化されていない。またカラーカメラはモノクロカメラに比較して大変高価である。したがって保守性、経済性を重視す

"TV Conference System" by Masahira Iwasaki (Musashino Electrical Communication Laboratory, Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation, Tokyo)

るならばモノクロ方式を採用せざるを得ないであろう。

しかしながらカラーテレビが広く一般に普及しているわが国では、ある程度経済性を犠牲にしても、臨場感の優れたカラー方式を採用することも検討しなければならない。

映像周波数帯域は、放送テレビなどの4MHz、またはテレビ電話の1MHzのどちらかを選ぶことになるが、複数人物や書画の表示を考えると、解像度がより高い4MHzの方が望ましい。

(3) 音声方式および音声周波数帯域

音声については、拡声による高忠実再生が必要なことはすでに述べたが、そのためには8kHz以上の周波数帯域が必要である。拡声方式で注意しなければならないのはハウリング防止対策である。ハウリング防止対策としては、

- ① マイクロホンを発言者の口に近づけ発言者の直接音を大きく受けるようにする。
- ② 指向性マイクロホンを用いる。
- ③ 室内の残響を小さくする。
- ④ 音響系（マイクロホン、スピーカー、増幅器など）の周波数特性を平坦にする。
- ⑤ 以上の方法によってもハウリングを防止できないときは、同時通話は妨げられるがVODAS*を付加する。

などがある。

(4) 表示装置

大画面が表示できる投写型表示装置が臨場感に富み、望ましいが、装置が複雑で保守が容易でないこと、高価であることに難があり、現状では経済性、保守性の面から、画面はさほど大きくないがCRTが最適である。

図1 グループごとの会議出席人数の累積分布

* VODS は Voice Operated Device Anti Singing の略で、送話のとき自動的に受話側を切断または受話側に損失を挿入してシンギングを防ぐ装置のこと。

(5) 会議室の定員

図1は電電公社の研究所における約2,700件の打合せを調査して得られたもので、打合せに参加した通研事業部門、メーカー各社などのグループごとの出席人数の分布を示している。各グループの人数は、80%の会議について4~6名以内で、95%の会議は10名以内となっている。このデータは特定の組織での調査結果であり、一般性に欠けるかも知れないが、一例として参考になる。このデータから、会議室の収容人員としては、通常の座席を数人、補助席を含めて最大10人程度とすれば良いと推定される。

(6) 参加者の映像表示方法

CRTを用いて数人の参加者像を表示する方法としては図2に示すように1画面表示型、画面切替型、並列表示型の3つのタイプが考えられる。

(a) 1画面表示型 1画面表示型は図2(1)に示すように1つの画面に参加者全員を表示するもので、参加者が2, 3名であれば適当であるが、4人以上になると参加者1人1人の映像が小さくなり、人物の判別が困難となる。また余分な空間の占める面積が増し、帯域の利用度が低下する。

(b) 画面切替型 画面切替型は図2(2)に示すように会議参加者をいくつかのグループに分け、発言者の音声を検出してカメラを切替え、発言者を含むグルー

図2 参加者の映像表示方法

(1) 画面分割多重方式

(2) フレーム時分割多重方式

図3 並列表示方式

ブのみを表示する方法である。この方法は常時全員を見ることができないことや画面切替時の視覚的わずらわしさなどの難点があるが、他方カメラの台数を増せば多人数の会議が可能となる利点もある。

(c) 並列表示型 並列表示型は図2(3)に示すように参加者をいくつかのグループに分けて撮像し、グループごとに並列に並べられた受像機に表示する方法で、全員を同時に比較的大きく表示することができ、臨場感の点では最も優れている。ただし、グループ数は後述する視差の面から制限される。またグループの映像信号ごとに映像回線を設けたのではコストが非常に高くなるので、これら複数の映像信号を何らかの方法で多重化する必要がある。

この方法として画面分割多重方式⁶⁾と、フレーム時分割多重方式がある。前者は図3(1)に示すように視野を必要最小限におさえ、2つのカメラの映像信号を1フレームの上下に合成した後伝送し、受信側でこれを2フレームに分離し、2台の受像機に表示する方法である。後者は図3(2)に示すように、それぞれの映像をフレーム時分割多重化して伝送し、受信側ではそれぞれの映像に分離して、欠けたフレームはビデオディスクなどのリフレッシュメモリーにより再生する方法である。

この方法では、フルサイズの映像が得られる利点はあるが、フレーム周波数が低下するため、映像の動きの自然さが失われる。テレビ会議方式においては、動きの自然さの面からコマ落し率の許容限界は1/2と報告されている⁷⁾。

2.2 室内設計

(1) カメラと受像機の配置

図4 ハーフミラーを用いたときのカメラと受像機の配置

(a) 最適視距離 最適視距離については種々の意見が出されているが、画面高の6～8倍が適当とされている⁸⁾。23形の場合、最適視距離は2.1m～2.8mとなる。

(b) 視差の許容限 発言者の視線がカメラの光軸と一致しない場合は、画面上の発言者像の視線はその差だけ真正面からはずれ、発言者像を見る人の視線と一致しない。この視線の不一致を視差と呼んでいる。視差をなくするには図4に示すようにハーフミラーを用いる方法もあるが、画面が暗くなるため一般的には採用されていない。通常のカメラと受像機の配置ではある程度の視差は避けられない。テレビ電話においては視差の許容限は、画面上の人物の視線が上向きの場合8°、下向きの場合12°、左右を向いている場合4.5°と報告されている⁹⁾。受像機の上部に直接カメラを取付ければ、垂直方向の視差はこの許容限内におさえることは可能であるが、水平方向の視差をこの許容限内におさえることは不可能である。

図5はテレビ会議における水平方向の視差に関する評価実験結果を示している。評点3.5を許容限とすると許容限は±15°となる。これはテレビ会議では1対1の対面通話と異なり、参加者は必ずしも相手の目に注目しているわけではなく、また人物1人1人の映像はテレビ電話におけるほど鮮明でないことなどによるものと思われる。

(c) 人物像の撮像範囲 図6は会議テーブル前

判断範疇

- ⑤ 気づかない
- ④ 気づくが不自然でない
- ③ 不自然だが許容できる
- ② 不自然である
- ① 不自然で使用に耐えない

図5 水平方向の視差の評価

判断範疇

- ⑤ テレビ会議として申し分ない
- ④ テレビ会議としてわずかに不満が残る
- ③ テレビ会議として不満であるが許容できる
- ② テレビ会議として不満である
- ① テレビ会議として使用に耐えない

図 6 人物撮像範囲の評価

に位置した人物の撮像範囲に関する評価実験結果を示している。テレビ電話では人物肩以上を撮像範囲としているが、テレビ会議方式ではテーブルの中央が見える程度の撮像範囲が要求される。

(2) 照明条件

一般的には観視条件と撮像条件とは相反しており、観視のためには暗く、撮像のためには明るい方が望ましい。観視のための室内照度は、これによる受像機の管面輝度が最高輝度の 0.5%~2% になる程度がよいとされており⁸⁾、画面の最高輝度が 200nit の場合 60~240lx となる。最適被写体照度は撮像管の感度によって異なるが、モノクロカメラの場合ビジコンでは 500~2,000lx である。

室内照明源は、雰囲気から一般事務室と同様な蛍光灯照明が望ましいが、この場合、電源周波数が 50 Hz の地域では、電源周波数とフィールド周波数の差によるフリッカー妨害が問題となる。テレビ電話では単相フリッカーレスの蛍光灯とすれば問題ないとしているが、テレビ会議では長時間にわたり画面を見ることとなるので、よりフリッカー妨害の少ない 3 相点灯の蛍光灯が望ましい。

(3) 音響条件

拡声方式の場合、室内の残響が大きいと反響やハウリングが生じ易くなる。反響には相手側のスピーカーとマイクロホンとの音響的結合により話し手に感じられるもの、すなわちハウリングの原因となるものと、話し手の直接音と壁面などの反射による間接音との時間差により相手側の聞き手に感じられるものとがある。前者は VO D A S の使用によって防ぐことができるが、後者を防ぐには、マイクロホンを口唇に近づけるか、残響を小さくおさえないといけない。

図 7 は、聞き手が反響を感じないときのルームコン

図 7 聞き手が反響を感じないときのルームコンスタントと、口唇とマイクロホンとの距離の関係¹⁰⁾

スタントと、口唇、マイクロホンとの距離の関係を示しており、残響の設計目標を与えるものである。室容積 $7m \times 8m \times 2.5m$ の場合、マイクロホンと口唇との距離を 80 cm とすると、所要のルームコンスタントは $350 m^2$ となり、残響時間に換算して 0.12 sec となる。

また、テレビ会議室は、周囲の騒音を防ぐための遮音措置を講じることも必要である。

3. 各国の現状

表 1 は各国のテレビ会議方式の概要を示すものである。表中、映像表示モードとは会議中に使用する映像表示種類のことで、一般モードは参加者が相互に会話するときに使用されるもので、1 画面型や並列表示型では参加者全員が表示され、画面切替型では発言者を含むグループが表示される。講演モードでは特定の人物が拡大表示され、全景モードでは室内全体が表示される。

わが国では電々公社が数年前よりテレビ会議方式の開発を進めており、48 年 7 月、武蔵野電気通信研究所と横須賀電気通信研究所、本社日比谷庁舎を結ぶ実験システムが建設され、以後、部内職員にテレビ会議サービスが試供されている。49 年 11 月には茨城電気通信研究所にもこのシステムが拡張された。この実験システムについては、代表的システム例として次章で詳述する。なお来年春には東京~大阪間で公衆テレビ会議サービスが開始される予定である。この他に新日鉄¹¹⁾や三菱重工で、一定地域内に散在する事業所、工場を結ぶ企業内システムが実用化されている。

英国では 1971 年より 5 都市間で Confravision¹²⁾ と呼ばれるテレビ会議サービスが一般の用に供されている。このシステムでは、公衆テレビ会議室は都心の電話局に設置され、映像回線には、既設のマイクロ波テレビ放送中継線の予備回線が使用されている。写真 1 はテレビ会議室内の様子を示している。システムの利用状況は全

表 1 各国のテレビ会議方式の概要

国名	方式名	開発した機関 年次	設置場所	映像方式	表示方式	映像表示 モード	定員	料金, その他
				音声帯域				
日本	会議テレビ (実験システム)	電々公社 1973	武蔵野, 横須賀, 茨城各研究所 本社日比谷庁舎	4 MHz, モノクロ 10 kHz	CRT 受像機使用, 画面分割多重型, 並列表示	一般, 書画, 黒板, 講演者 全景	10名 補助席 4 名を含む	
	八幡製鉄所 会議テレビ	新日鉄 1970	八幡本事務所 八幡管理センター 戸幡管理センター	4 MHz, モノクロ 5 kHz	CRT 受像機使用, 1 画面表示	一般, 書画, 黒板	6 名	3 対地同時会議可能
	三菱重工 会議テレビ	三菱重工 1972	長崎 香焼島 深堀	4 MHz, モノクロ 4 kHz	CRT 受像機使用, 画面切替表示	一般, 書画, 黒板	9 名	3 対地同時会議可能
英国	Confravision	郵電公社 1971	ロンドン, グラスゴ マンチェスター バーミンガム ブリストル	4 MHz, モノクロ 10 kHz	CRT 受像機使用, 1 画面表示	一般, 書画 全景, 講演者	5 名 他に秘書 席 1 名	200 km 以内 £120/hr 200 km 以上 £180/hr 3 対地同時会議可能
	Video Conference System (実験システム)	B. T. L. 1969	ホルムデル研究所 マレーヒル研究所	4 MHz, モノクロ 5 kHz	CRT 受像機使用, 画面切替表示	一般, 書画, 全景, 講演者	9 名	
米国	Intercity Visual Conferencing System	ベルシステム 1973	ワシントン ニューヨーク シカゴ	1 MHz, モノクロ 4 kHz	テレビ電話機使用 画面切替表示	一般, 書画, 全景	6 名	ニューヨーク〜ワシントン \$150/hr ニューヨーク〜シカゴ \$270/hr シカゴ〜ワシントン \$210/hr
	CCTV Conference System (実験システム)	郵電省 1972	メルボルン シドニー	5 MHz, モノクロ 10 kHz	CRT 受像機使用, 画面分割多重型 並列表示	一般, 書画, スライド	6 名	
オランダ	会議テレビ電話 (実験システム)	フィリップス 郵電総局 1972	ハーグ ライデン シヤンデム ヒルフェルス アイトホーフェン	1.3 MHz, モノクロ 5 kHz	テレビ電話機使用 画面切替表示	一般, 書画	6 名	

議室合わせて 1 日平均 1 時間程度で、あまりかんばしくない。

ヨーロッパ郵便電気通信会議 (SEPT) でも Confravision に大きな興味を示し、SEPT 参加国の協力のもとに、英国、スウェーデン、オランダを当事国とする国際テレビ会議サービスの実験が計画され、1974 年 5 月より英国とスウェーデンのストックホルムの間で試用サービスが開始された。1975 年にはオランダのアムステルダムとハーグにもスタジオが開設される予定である。

米国ではベル研究所が早くからテレビ会議方式の開発に着手し、1969 年にはニュージャージー州にあるマレーヒルとホルムデル両研究所を結ぶ実験用システムが建設された¹³⁾。また AT&T は 1974 年 2 月より、画像通信に対する市場調査活動の一環として、ワシントン・ニューヨーク・シカゴ間でピクチャホンを用いたテレビ会議

サービスを試行している¹⁴⁾。図 8 はその室内構成を示すもので、1 台のピクチャホンで 2 人を撮像し、音声により発言者を識別し、発言者グループを相手側の各ピクチャホンに表示している。

オランダのテレビ会議方式¹⁵⁾も AT&T のものとはほぼ同様であるが、テレビ会議方式として独立なものではなく、テレビ電話システムに組み込まれたものである。フランスでもテレビ電話を用いる方式が研究されている¹⁶⁾。オーストラリアにおいては電々公社の実験システムと同様な表示方式による実験システムが建設されている¹⁷⁾。

企業内システムとしては、米国のファーストナショナル銀行が、すでに 10 年前よりニューヨーク市内の支店間を結ぶシステムを使用している¹⁸⁾。同じく米国のダウケミカル社は 1974 年ミシガン州ミッドランドにある本社と、これから 2,200 km 離れたテキサス州のフリポート工場を結ぶテレビ会議システムを実用化した¹⁹⁾。

写真 1 Confravision におけるテレビ会議室内の様子

図 8 Intercity Visual Conferencing System の会議室の構成

4. 代表的システム例⁵⁾

代表的システム例として、表1で概要を紹介した電々公社の実験システムをより詳しく解説する。

4.1 会議室の構成

図9は会議室の構成を示し、写真2は会議室内の様子を示している。会議室には円弧形の会議テーブルと6人分の座席が用意され、参加者は3人ずつのグループに分けて撮像される。参加者が6人を越えるときは補助席が使用され最大10人までが参加できる。会議テーブルの上には各グループごとに目立たないようにカバーで覆われた2個のマイクロホンが置かれ、中央よりやや左側の位置に映像表示モードを選択するための操作箱が取り付けられている。参加者の前方2.2mの位置には受像機収容キャビネットが置かれ、中央にグループ受像機2台(23形)、その両側に書画や講演者を表示したり、送信画像をモニターするための受像機が各1台(23形)収容されている。グループ受像機には、画面のアスペクト比が1.5:4となるようなカバーが取り付けられている。

グループカメラ2台と講演者カメラは視差を小さくするためグループ受像機上に取り付けられており、書画カメラ、黒板カメラおよび全景カメラは、それぞれ、会議テーブル中央左よりの天井、右側の壁および前方の壁に取り付けてある。これらのカメラは、できるだけ参加者に意識されないよう、キャビネットや壁面によって隠されている。

室内照明には光を一定方向に向けるためのルーバを備

図9 武蔵野通研のテレビ会議室の構成

写真2 武蔵野通研のテレビ会議室内の様子

図10 テレビ会議装置の映像系系統図

えた3相点灯の蛍光灯2列と背景照明用の数個のダウンライトが用いられ、これらの照明によって、参加者顔面の明るさは500~600lx、テーブル面は500~700lx、後方壁面約200lx、受像機管面は100lxとなっている。

また室内の残響を小さくするため、周囲壁面には布張グラスウールが張られ、床にはパイルカーペット、天井には岩綿吸音板が使用されている。こうした処理によって、残響時間は200~10,000Hzの範囲で0.11sec以下におさえられている。

4.2 装置の構成

図10はテレビ会議装置の映像系の系統図を示している。各カメラ出力は操作箱からの指定により映像表示モードに応じて映像切替回路Iにより選択される。なお一般モードの場合には、図3(1)で説明したように、2台のグループカメラの出力が1フレームに合成されたものが選択される。ついで選択された映像信号には、受信側で一般モードかその他のモードかを識別して、一般モードのときには映像を分離するための分離信号が挿入される。次に補助入力(VTR出力など)との切替回路である映像切替回路IIを通り、画像の鮮鋭さを増すための輪郭補償回路を経て伝送路に送出される。

一方、映像入力は映像切替回路IIIを通り各受像機に表示される。一般モードの場合は分離回路を経て第1、第2受像機に各グループ像が表示され、その他の表示モードおよび送信モニターの場合には、映像は第3、第4受像機に表示される。なお一般モードの場合には、分離された映像を画面中央に表示するため、映像入力より分離した垂直同期信号を約1/4フィールド期間ずつ前後にシフトし、受像機の垂直駆動回路に加えている。

音声回路には、ハウリングを防止するため受話待時式のVODASを設けており、室内の残響を小さくおさえることなどによって、VODAS動作時の挿入損失は片端末5dBにおさえられている。音声系の詳細については省略する。

4.3 システムの評価および利用状況

システムの利用者に対するアンケート調査によれば、“充分会議、討論ができましたか”という問に対して“充分できる”と答えた人が43%、“まあまあできる”が45%、“不充分である”が9%となっており、大多数の人が効用を認めている。また、“普通の会議と比較して疲れますか”という問に対しては81%の人が特に疲れとは思わないとしており、CFFによる疲労度測定結果でも、一般の会議とテレビ会議とで差異は認められていない。

映像表示モードの使用率は一般モードが最も大きく、会議時間の80%を占めている。ついで書画モードの使

用率が大きく15%、その他のモードの使用率は3%以下である。書画モードは、互いに共通の資料を用意していない会議の場合、その使用率は50%にも達している。

以上の使用状況から重要な映像表示モードは、一般モードと書画モードの2つと考えられる。

当システムは現在、研究所間の打合せなどに週8時間程度利用されている。

5. テレビ会議の経済性

テレビ会議の経費は旅行を伴う会議のそれに比較してどうであろうか。図11は両者の比較を示すものである。

旅行の経費は、次式により、新幹線を利用する場合と航空機を利用する場合との2つのケースについて計算した。

$$Y = A + BT \quad (\text{円})$$

ただし Y : 旅行の経費 A : 交通費

B : 1人1時間当りの付加価値生産額

T : 往復の旅行時間

新幹線を利用する場合は、事務所から駅までの旅行時間は、事務所からテレビ会議室までのそれと同じと仮定して T には含まれていないが、航空機を利用する場合は、飛行時間の他に、待合せ時間、空港から市内までの旅行時間などを合せて往復3時間を T に含めている。

B は、年300日、1日8時間労働し、付加価値生産額は現金給与の2.5倍(通産省の経済要覧47年度版による)として計算している。年収300万円の人の場合、 B は3,150円となる。なお、参考のために図11には、新幹線の停車する主要都市を東京からの距離に相当する位置に示した。

テレビ会議の料金は、すでに商用に供されている英国

図11 テレビ会議および旅行の経費

の Confravision および米国の Intercity Visual Conferencing System の料金をもとにした次式により求めた。

Confravision の場合

$$y=60,000+157L \text{ (円)}$$

Intercity Visual Conferencing System の場合

$$y=18,500+44L \text{ (円)}$$

ただし上記両式において

y : テレビ会議 1 時間当りの料金

L : サービス区間の距離 (km)

上記両サービスとも料金は距離に応じて細かく決められているわけではないが、上記両式は km 単位で決められた場合には採用されたであろうと推定される料金算定式である。なお図 11 には、片側の出席者を 5 人と仮定して、1 人当りのテレビ会議の経費に換算して示してある。

わが国のテレビ会議の料金がいくらになるかは明らかでないが、方式が同じであれば、これらの国における料金とさほど大きな違いはないと考えられ、図 11 によっても、テレビ会議の経済性についてのだいたいの目安を得ることができる。

図 11 から明らかなように、テレビ会議は距離が大きいほど、また会議時間が短いほど相対的に有利になる。また図 11 から判断すると、1MHz モノクロ方式の場合には、テレビ会議が経済的となる場合の方が多く、4MHz モノクロ方式の場合には、テレビ会議が経済的となる場合は少ないと推定される。しかしながら、4MHz 方式の場合でも、テレビ会議の方が有利になるのはそう遠い先のことではないと考えられる。というのは、交通費は年々値上りし、生産性も年々向上するから、旅行の経費は年を追って増大するのに対し、テレビ会議の経費は、目覚ましい電気通信技術の進歩によって今後低減することが期待できるからである。

6. 今後の課題

6.1 システムの経済化

テレビ電話に対しては、プライバシーの侵害、社会的対面距離観念の破壊など、映像表示に伴うネガティブな側面が指摘されているが²⁰⁾、テレビ会議方式は互いの了解のもとに限られた用途に使用されるため、このようなおそれはなく、システムが普及するか否かは経済性いかによるといってよい。

システムの経済化を図るためには、コストの大半を占める伝送路の経済化が不可欠であり、大幅な帯域圧縮を可能にする高効率符号化技術、さらには光通信技術などの新しい伝送技術の開発に期待するところが大きい。

また伝送路を経済的に利用する方法として、静止画を用いる方式が考えられ、この方式の実用性についても検討の価値がある。

6.2 高品質化、多機能化

高品質化、多機能化は一般に経済化と相いれない要求であり、これらを両立させるためには、より高度な技術の開発が必要となることをあらかじめ断っておきたい。

現在、各国で試用されているシステムは、臨場感の面で決して満足なものではなく、カラー化の要請は必至であり、参加者を実物大に近い大きさで 1 画面に表示することも要求されるようになる。このためには安価で性能の良いカラーカメラおよび大画面表示装置の開発が必要である。

機能面では、人物像と書画像を同時に表示する機能、また多対地間同時会議機能も要求されよう。

音声方式については、ハウリング防止のため一般に使用される VODAS は両方向の同時通話を妨げるから、これを妨げないハウリング防止技術の開発が必要である。

6.3 サービス形態の改善

サービス形態については、当面一般へのサービス提供は公衆テレビ会議室を用いて行われるであろうが、将来形態としては、利用者の事務所内に設置されたテレビ会議室相互をテレビ会議網で結んでサービスを提供する形態が望ましく、このためには、端末のいっそうの経済化およびテレビ会議網の建設が必要である。

6.4 音声会議方式との競合

その他の通信会議方式としては、音声会議方式とテレビタイプとコンピューターを使用するコンピューター会議方式²¹⁾がある。後者は伝送路としてデータ回線を用いるため、伝送コストが非常に安い、また長期間にわたるワールドワイドな地域間の討論に適するなどの特徴を有しているが、タイプライターの使用が一般的でないわが国では実用化される可能性は少ない。しかしながら前者はテレビ会議方式と競合することが予想される。

カナダの Communication Research Centre の実験では、機能強化された音声会議方式による会議が、面談会議に比較してわずかに劣るが、ほぼ同様の効果を有することが認められている²²⁾。この実験で用いられたシステムは、伝送帯域 8kHz、発言者および発言希望者表示機能を持ち、ファックスが併設されたものである。

しかしながら音声会議方式は、上記カナダの実験システム以上に性能改善の余地は少なく、将来ともある程度の不便さ、不自然さを免れないのにくらべ、テレビ会議方式は、6.2 節で述べたように、向上の余地が大きく残されており、今後開発されるさまざまな新しい技術を適用することによって、将来いっそう面談会議に近い快適

な通信会議を、より安価に提供できる可能性を有している。

より高度なもの、より快適なものが求められ、これが普及して行くのが世の習いであり、その意味でテレビ会議方式は音声会議方式よりもはるかに将来性のあるシステムといえるであろう。

(昭和 50 年 6 月 10 日受付)

〔参 考 文 献〕

- 1) 経企庁調整局交通課, 野村総合研究所: 大都市における人的業務交通の役割 (3, 1972) 88-99
- 2) ローレンス・H・デイ著, 村田ほか訳: 交通と通信の代替関係を評価する, 海外電気通信 (5, 1974)
- 3) E. M. Van Vleck: Substituting Telecommunication For Travel: Feasible or Desirable?, IEEE, N. T. C. (Dec., 1974) 367-376
- 4) J. H. Kollen, J. Garwood: The Replacement of Travel by Telecommunications, The Psychology and Telecommunications Symposium, The Internatoinal Congress of Applied Psychology (July, 1974)
- 5) 緑川ほか: テレビ会議方式, 研実報, 23, 8 (1974) 1593-1611
- 6) 緑川, 矢田: テレビ会議用特殊効果装置の検討, 昭 48 信学全大, 1048
- 7) 矢田, 緑川: テレビ会議におけるフレーム繰返しの許容限界, 昭 50 信学全大, 1033
- 8) 田所, 大谷: カラーテレビ画像の観視条件, NHK 技研, 21, 2 (1969) 126-137
- 9) 佐藤ほか: 映像電話における撮像管の位置に関する検討, 昭 42 連大, 1998
- 10) M. B. Gardner: A Study of Talking Distance and Parameters in Hands-Free Telephony, Bell System Tech. J., 39, 6 (1960) 1535
- 11) 堂迫, 大熊: 新日本製鉄(株)八幡製鉄所テレビ会議装置とその効果, 信学会教育技術研資料, E 71-9 (1972)
- 12) J. E. Harworth: Confravision, POEEJ, 64, 4 (1972)
- 13) D. Mitchell: Better Video Conference, Bell Labs. Rec., 48, 1 (1970) 19-22
- 14) Telephone Engineer & Management (May 15, 1974) 38
- 15) L. J. W. Van Loon, et al: An Experimental Video Telephone Network, Philips Telecom. Rev., 32, 1 (1974) 11-24
- 16) C. C. I. T. T.: COMXV—No. 107-E (Jan., 1975)
- 17) H. Brueggeman, J. L. Hullett: In Search of an Optimum C. C. T. V.—Conference Configuration, Proc. IREE, 33, 12 (1972)
- 18) G. W. Jull, C. A. Billowes: Human and Technical Factors in Teleconferencing Services, International Symposium—Subscriber Loops and Services (May, 1974) 8. 3. 1-8. 3. 4
- 19) Telephony (Sept. 2, 1974) 140-142
- 20) E. M. Dickson, R. Bowers: The Video Telephone, Cornell University (June, 1973) 101-113
- 21) M. Turoff: "Party-Line" and "Discussion" Computerized Conference Systems, 1972 International Conference on Computer Communication (Oct., 1972) 161-171
- 22) J. G. Craig, G. W. Jull: Teleconferencing Studies: Beheviral Research and Technological Implications, 7th International Symposium on Human Factors in Telecommunications (Sept., 1974)