会議における画像の利用

正会員 中 本 正 勝†

会議における画像情報の利用状況を整理した。会議システムを主な対象として開発、実用化されている画像技術の概要ならびに画像を利用した会議システムの例を紹介した。会議システムは、遠隔会議システムも含むものとした。

1. ま え が き

会議には、報告を主とした定形的な会議から、創造的な研究開発会議などの多種多様な形式がある。最近、オフィス活動の効率化に関心が払われるようになった。その中でもオフィス活動の重要な部分を占める会議の効率化を図ろうとする試みが具体化してきている。そして、従来の会議が音声・文字情報を媒体としていたのに対して画像情報を積極的に利用する傾向にある。

一方、画像情報を取り扱う端末技術、伝送技術は、テレビ産業を中心に急速な進歩、普及を遂げて、ビジネス産業に影響を与えつつある。

ここでは、会議における画像情報の利用とそれに関連した画像技術についてまとめた。

2. 会議における画像情報の利用

会議で利用される画像情報は、

- (a) 人物、実物、情景などの原情報が画像情報であるもの。
- (b) 原情報を創造的に加工して、画像情報に変換したものである。

に大別することができる。

会議は、議題に関する報告、提案から始められる。この段階は、事前に準備する情報を出席者会員に短時間でわかり易く如何に表現するかということが重要なことである。上記の(a)項の画像情報の重要さは、昔から“百聞は一見にしかず”といわれているように明確である。(b)項の画像情報は文字、数字などの論理情報を画像情報に変換することによってわかり易く表現したものと、文字、数字では表現することのできないパターン情

報などの非論理情報を画像情報として表現したものがある。そして、これらの画像情報を複数同時に提示することにより、全体と部分との関連、各画像情報間の比較を短時間に、容易に理解できることになる。提示方法は、複数の大面積ディスプレイを使用することが効果的である。

会議における画像情報の利用は、画像情報の次のような特質を活かしていることになる。

(a) 2次元情報である。

- ・情報量が多い。
- ・短時間に理解し易い。
- ・強い印象を受ける。
- ・記憶し易い。

(b) 複数の情報を同時に提示することができる。

- ・全体と部分の関係が短時間に理解できる。
- ・相互間の比較が容易であり、その差異を見つけ易い。

報告、提案に画像情報を使用することにより出席者全員に、その内容を充分深く理解させることができるため、それに続く質疑応答、論議も、より深いものとなる。質疑応答、論議、代替案の提案などの段階においても、情報を提示して出席者会員に理解させるということは報告、提案におけるそれと同じであるため画像情報の利用が有効である。報告、提案が事前に準備した情報を提示するのに対して、質疑応答、論議の段階では、提示のために事前に準備した情報の他に、その場で必要となる関連情報をタイムリーに提示することが付加される。画像情報を利用することによって非論理的な部分を含めた論議をすることができるため、意思決定の段階において出席者のコンセンサスの得られた、より正しい結論を導き出すことが容易となる。

以上は、出席者が同一会議室にいる場合であるが、出席者が遠く離れた別の会議室にいる場合、つまり遠隔会

† 日本電気株式会社

“Some Application of Image Information on Conference” by Masakatsu Nakamoto (Nippon Electric Co., Ltd., Kawasaki)

議の場合の画像情報の利用について考えると、次の事項が付加される。

- (a) 各会議室の情景，出席者の表情，発言者の表情などをそれぞれの会議室に伝達する。
 - (b) 提示する画像情報を各会議室に伝達する。
- 一般のビジネスにおける遠隔会議においては，上記(a)項に比べて(b)項が，より必要な画像情報だといわれている。つまり，音声情報を媒体とした遠隔会議に上記の(b)項の画像情報を付加すると遠隔会議の目的の大部分を達成するといわれている。

特に，上記(a)項の画像情報の伝達が必要とされるのは，出席者が相互に面識のない場合，非論理的要素が多いトップマネージメントの遠隔会議などであるといわれている。しかし，これらのことは(a)項の画像情報は動画像であるために，その伝達コストが著しく高いという経済的理由を背景としていわれていることである。遠隔会議に質の高さを求めるならば，上記(a)，(b)項の画像情報の伝達が必要である。なお，複雑な交渉，商談等の会議は，画像情報を利用しても，遠隔会議には不適当な会議とされている。

会議に出席することができない場合でも，画像情報の記録・再生機能を利用して報告，提案をすることができる。また会議の経過を後で知ることできる。

3. 応用されている画像技術

テレビ・ファクシミリ技術を基盤とした応用技術分野と見ることもできるが，会議に利用されている画像情報を電気信号の側から整理すると次のようになる。

画像品質による分類

- (a) 解像度
 - ・テレビ標準方式（走査線数：525本）
 - ・高解像度テレビ方式（走査線数：1,000本程度）
 - ・ファクシミリ方式（解像度：8本/mm程度）
- (b) 階調
 - ・一般画像
 - ・2値画像
- (c) カラーまたは白黒

カラーは，一般画像の自然色と識別のための色付けに分けることができる。

伝送方式による分類

- 動画像
 - 階調を持った一般画像は，一般にその動きが比較的緩慢であるため帯域圧縮技術により伝送帯域を大幅に圧縮することができる。
 - テレライティングのような色付き2値画像は，ライティングペンの座標と色指定のデータを手書きの速さで伝送するため狭帯域伝送路の使用が可能である。

— 表示画像のある部分を指し示すためのポインターは，特殊記号とその座標データを伝送するため狭帯域伝送路の使用が可能である。

- 静止画像
 - 階調を持った一般画像は，スロースキャンニング技術により狭帯域伝送路の使用が可能である。
 - 設計図，ビジネスレターなどの高解像度2値画像やOHPビュースグラフ，コンピューターディスプレイなどの色付き2値画像は，帯域圧縮技術により狭帯域伝送路の使用が可能である。

静止画像を狭帯域伝送路を使用して伝送する場合の伝送時間は，伝送帯域幅に逆比例するため，主に経済的な点から，その妥協点を見つけるのが一般的である。

会議における画像技術の大部分は，遠隔会議の画像伝送技術に向けられているのが現状である。

3.1 ディスプレイ方式

出席者全員が同一提示画面を見るという心理的效果は，会議において重要なことである。複数の人間が同一画面を見るために大面積ディスプレイが必要であるが，現在市販されているプロジェクション方式の大面積ディスプレイを会議室で使用する場合は，下記のような項目に注意しなければならない。

(a) 画面の明るさ

会議室の明るさについて妥協が必要であるが，リアプロジェクション方式は，フロントプロジェクション方式に比べて室内を明るくすることができる。室内照明にダウンライティング方式を採用することにより会議テーブル上を明るくすることができる。

遠隔会議においては，会議室情景，出席者の顔などを撮影しなければならないため，被写体照度を充分に大きく（カラーの場合，約700lx以上）設計することが必要である。ディスプレイ条件と撮影条件は，相反するため現状の大面積ディスプレイを使用する場合の照明設計は複雑である。

(b) 画面周辺部のひずみなど

会議においては，書画やコンピューター出力のディスプレイが多いため画面周辺部の解像度，偏向ひずみ，オーバーキャンニングなどに注意を払わなければならない。

(c) 解像度

最近の大面積ディスプレイの解像度は，NTSC標準カラー方式の帯域制限による水平解像度より大きいためR，G，Bそれぞれ独立に伝送，入力する場合がある。

コンピューター出力をテレビ標準方式の大面積ディスプレイに提示する場合，下記のような機能のインターフェース装置¹⁾（ディスプレイコンバーター装置）が使用されている。

- (a) コンピューターディスプレイ端末の表示画像を

図 1 ディスプレイコンバーター装置の系統図

図 2 静止画像伝送装置の送信部系統

図 3 静止画像伝送装置の受信部系統

標準テレビ信号に走査変換して出力する。

- (b) 標準テレビ方式は表示能力が低いため、入力画像の任意の部分を任意の大きさに拡大するズーム機能。
- (c) ズーミングをプリセットするためのズーム範囲を示すマーカー表示機能。
- (d) 走査変換，ズーミングを電子的に行うための入力画像の画像パターンを蓄積する画像メモリー機能。
- (e) 入力信号は，コンピューターディスプレイ端末のディスプレイ制御信号（映像信号，偏向信号）を使用する。

図1にディスプレイコンバーター装置の系統図を示す。

ディスプレイの数は，画像情報の特質を有効に活用するために2画面以上を使用することが望ましい。遠隔会議においては，提示資料用と情景・人物用の2画面が必要である。特に多地点間を結ぶ遠隔会議においては，提示資料と各地点の会議室の情景，人物をディスプレイす

ることが望ましいけれども，ディスプレイ構成，視覚能力および画像伝送コストにより制限を受ける。これを解決するためのひとつの方法として，画面分割技術²⁾が開発されている。これを利用すると画像伝送コストを半減することができるとともに，ディスプレイ構成を簡略化することもできる。

設計図などの詳細資料をディスプレイするために，走査線数1,000本程度の高解像度ディスプレイを使用した会議システムもある。

3.2 静止画像伝送方式

遠隔会議において画像情報を使用するには，画像伝送コストを如何にして低減するかが問題である。

会議の提示資料のほとんどが静止画像であることから，スロースキャンニング技術を使用した公衆電話回線などの狭帯域伝送路により画像伝送を行う静止画像伝送方式が実用化されている。本方式は，集積回路技術，デジタル技術と画像の帯域圧縮技術を基盤として実現したものである。

静止画像伝送装置の例を図2，図3および写真1に示

写真 1 静止画像伝送装置の外観

す。本装置は、帝域圧縮技術としてサブナイキストサンプリング、HO-DPCM、可変長符号化の組合せを採用することにより、1枚の画像の伝送時間は、9,600 BPS のデータ伝送速度の場合、平均 30 sec である。

3.3 動画像伝送方式

遠隔会議における会議室の情景、人物の画像情報の伝送は動画像伝送であることが望ましい。

標準テレビ方式の画像信号をアナログ伝送するには 4 MHz の伝送帯域が必要である。これは電話の約 1,000 倍に相当する。

最近の衛星通信、光通信などのデジタル通信網の発展、拡充を背景として、集積回路技術を基盤とした高速デジタル信号処理技術による帯域圧縮技術により、NTSC カラー標準テレビ信号を 3 MBPS 程度で伝送できるテレビ会議用フレーム間符号化装置⁴⁾が実用化されている。本装置は、会議における画像情報の動きが比較的緩慢であることを前提として実用化されている。帯域圧縮は、

(a) NTSC カラー標準テレビ信号を輝度信号および

色信号に分離復調して TDM 変換する。

(b) それをフレーム間符号化する。

技術を使用することにより、通常の PCM 符号化に比べて 1/20 を実現している。

図 4、図 5 および写真 2 にテレビ会議用フレーム間符号化装置の例を示す。

3.4 高解像度画像方式⁵⁾

ファクシミリ技術を応用して、設計図やビジネスレターなどの詳細資料を狭帯域伝送路で伝送することのできる高解像度画像方式が実用化されている。図 6 に構成概念図を示す。

写真 2 テレビ会議用フレーム間符号化装置の外観

図 4 テレビ会議用フレーム間符号化装置の送信部構成

図 5 テレビ会議用フレーム間符号化装置の受信部構成

図 6 高解像度画像方式の構成概念図

本方式の機能例を下記に示す。

- (a) 白黒2値の各種会議資料を読取ることができる。(厚みのある書籍も含む)
- (b) 読取り解像度は 1,728 (H)×2,288 (V) 画素/枚である。(A4判サイズで8本/mmに相当)
- (c) 読取り速度は約 4 sec である。
- (d) ディスプレイの解像度は 1,024×1,024 画素である。
- (e) 下記のディスプレイコントロール機能がある。
 - ・フルページディスプレイ
 - ・ハーフページディスプレイ
 - ・任意の部分の表示(上下左右スクローリング)
- (f) ポインター画像(矢印など)を提示画面に重畳することができる。
- (g) イメージファイル(フロッピーディスクなど)を付加して画像データの蓄積/検索ができる。
- (h) ハードコピー出力ができる。
- (i) 9,600 BPS のデータ伝送速度で、標準原稿1ページの伝送時間は、約 30 sec である。48, 64

図 7 デシジョンルームシステムのビデオサブシステムの系統図

KBPS などの高速通信機能も持っている。

3.5 その他の画像技術

(1) テレライティングシステム

手書き文字を遠隔の会議室に伝達することは、有効な手段であると共に狭帯域伝送路の使用が可能であり経済性にも優れているため、各種の方式が実用化あるいは試作されている。その例を次に列記する。

- (a) エレクトロメカニカルペン
- (b) エレクトロニックブラックボード
- (c) ライトペンビデオライター
- (d) グラフィックスタブレット

(2) 書画カメラ装置

各種の書画または実物を電気信号に変換するためのテレビカメラの応用装置。

(3) 高解像度画像入力装置⁵⁾

一般ビジネスライターなどを電気信号に変換するためのファクシミリ応用装置で、ズーム機能などが付加され、入力操作が容易となっている。

(4) ポインター装置

提示資料のある部分を指し示すための特殊記号発生器と、その位置制御機能を組合せた装置。

4. 画像を利用した会議システムの例

4.1 デシジョンルームシステム

主にトップマネジメントのための会議システムであり、画像情報が有効に利用されている。最近ではコンピュータの出力データを利用する傾向にある。図7にビデオサブシステムの系統図と写真3に一例を示す。

4.2 静止画像伝送方式を使用した遠隔会議システム

狭帯域伝送路を使用した遠隔会議システムであり、現

在、米国で導入される遠隔会議システムの約半数を占めるといわれている。画像伝送時間を画像メモリー容量でカバーしようとする試みもある。図8に静止画像伝送方式の構成例を示す。

4.3 衛星通信方式を使用した遠隔会議システム⁸⁾

衛星通信方式のブロードキャスト機能と広帯域性を利用した遠隔会議システムで、主に米国において実用化が進められている。現在よく利用されているのはコンベンション、セミナーを中心とした動画像を用い

写真3 デジショナルルーム

図8 静止画像伝送方式の構成例

た遠隔会議だといわれている。図9に米国SBS社の動画像を用いたシステムの系統図を示す。

4.4 その他の画像を利用した遠隔会議システム

- (a) 日本・NTT: 東京-大阪間テレビ会議システム
- (b) 米国・ATT: ピクチャホンミーティングシステム

図9 米国SBS社の遠隔会議システムの系統図

- (c) 英国・BPO: コンフラビジョンシステム
 - (d) 仏国・PTT: オーディオグラフィックテレコンファレンスシステム
 - (e) カナダ・ベルカナダ/TCTS: ビデオコンファレンスシステム
- など。

5. む す び

会議における画像の利用は端末技術、伝送技術の進歩により変化するとともに、このような新しいメディアを人間がどのように使いこなし取り入れていくかということによっても変化する要素をもっている。

画像の利用が定着化してくると、コンピューターをフルに利用したコンピューターコンファレンスや、自分の席にいながら会議に参画できるデスクトップデスクコンファレンスへと会議の形態も大きく変わっていくものと思う。

(昭和56年8月12日受付)

(参 考 文 献)

- 1) 小林ほか: ディスプレイコンバータ装置, テレビ学会画像伝送研資, IT 26-1 (1977)
- 2) 平塚ほか: 東京-大阪間テレビ会議方式, 施設, 26, 6 (1977) 109-118
- 3) 湯浅ほか: 静止画像伝送装置におけるサブナイキストサンプリングの応用, テレビ学技報, IT 45-9 (1980)
- 4) 石黒ほか: テレビ会議用フレーム間符号化装置 NETEC-6/3, 信学会資料, CS 79-73/IE 79-53 (1979)
- 5) 飯沼ほか: 高解像度画像入力装置, 信学会総合全大, 1026 (1979)
- 6) John Gantz: SBS: CATALYST FOR ACTION (1978)
- 7) 渡辺: 海外におけるテレコンファレンスの動向, 信学誌, 64, 5 (1981) 463-465
- 8) Christive, Olgren: Visual Systems for Teleconferencing: Telewriting, Televideo, and Facsimile, Wisconsin University Extension (1979)
- 9) A. A. Acampora: Teleconferencing Presents Viable Alternative to Business Traveling, Communications News, Apr. (1981) 72-75