

## 会議室の利用環境をもつビデオ会議システムの開発

久長穰 刈谷丈治 小嶋直哉

山口大学総合情報処理センター

ビデオ会議システムを導入することで、遠隔地を結んだ会議が行われるようになっている。しかし、それほど利用率は高くない。従来のビデオ会議システムでは同一会議室の利用環境が実現できていないためと考え、その問題点を考察した。同一会議室で会議を行う場合での利用環境をもつビデオ会議システムの条件を示し、実際にシステムを設計、導入を行った。また、導入時から会議室の使用状況とネットワークの使用状況を調査し、高い使用率を得た。

## A Development of Video Conference System with the Environment of Conference Rooms

Yutaka Hisanaga Joji Kariya Naoya Kojima

Integrated Information Processing Center, Yamaguchi University

Video conference systems are used for conference between remote places. But using rate of the systems is not higher. We think that the systems don't have the environment of conference rooms, and study its problems. We showed conditions of video conference system with environment of conference rooms, designed, and constructed the system. Then, we investigated the using rate of the system and the network, obtained the higher using rate.

### 1. はじめに

本学は3つのキャンパスに分散しており、山口市に本部と多くの学部が集る吉田キャンパス、宇部市に工学部を中心とした常盤キャンパスと医学部を中心とした小串キャンパスがある。常盤キャンパスと小串キャンパスの間は同一市内ということもあり、2km程度しか離れていないため、車を利用すれば十数分で移動できる。しかし、吉田キャンパスは他の両キャンパスから40

km程度離れているため、移動時間には車を利用しても概ね1時間程度かかる。そのため、従来では高々15分程度の会議においても同一キャンパスに移動し、会議の参加者は移動時間を含めると全学的な会議を行うと半日以上会議に費やすことになる。そのため、移動を伴わず会議が行えるビデオ会議システムの導入が急務とされてきた。

このような状況の中、本学においてもビデオ会

議システムを導入することになった。標準的な技術を用いたテレビ会議方式を導入することの検討を行ったが、このシステムではいくつかの問題点があり、同一の会議室で行う会議の環境をそのまま実現できない。撮影するカメラの個数や位置、他の会場を表示するモニタのサイズ、位置、表示方法や画像の切り替え方法などの工夫がなされてきた。しかしながら、ビデオ会議の利用率は特殊な場合以外では低くなっている。この原因の一つは同一会議室で行う会議とビデオ会議の会議の使用環境が大きく異なっているためである。

そこで、従来のシステムの問題点を明らかにし、同一会議室で会議を行うのと同じ利用環境(利用感覚)となるようビデオ会議システムを構成し、平成8年3月導入し、平成8年8月より運用を開始した。ここではこれらの解決した問題点、構成方法や使用状況を報告する。

## 2. 従来ビデオ会議システムにおける問題点

従来のビデオ会議システムには次のような問題点がある。

### 窮屈な座席

出席者全員がカメラに大きく映るようにするため、肩を擦り合う程近くに座る状態になっている。これでは周囲に気が散って、会議に集中できない。

### 人物が小さい

大勢を1台のカメラで撮影するため、出席者一人一人の映像が小さくしか表示できず、不鮮明にしか見えない。

### カメラの操作が必要

発言者を大きく撮影するためには、カメラのズームや向き調整など、リモコンで操作しなければならない。操作する人はもちろん、画面を見ている人の意思とは無関係に画面変化するので気を取られて議論に集中できない。

### 対面式の機器配置

会議室の機器の配置がモニタを中心にモニタのこちら側とあちら側と対立する配置となっている。大学においては往々にして学部間、地区間の対立があり、対面式の配置は議論の対立をいっそう激化させる傾向になる。

また、室内では出席者が比較的近くに座っていることもあり密談が行われたり、モニタの反対側に意思が伝わりにくい。

### 画面の切り替え

3 地点以上の多地点会議の場合、モニタには発言者のいる会議室に切り替わる方式が多い。そのため、画面の切り替えで思考が中断される。また、発言者のいる会議室以外の会議室は表示されないため、これらの出席者の存在をわすれられてしまう。発言を聞いている出席者の様子を見ることもできない(通常の会議においては、発言者も自分の発言がどのように伝わっているかなど注意しながら発言しており、聞いている側も他の出席者の反応を確かめながら聞いていることがある)。

## 3. ビデオ会議システム

### 3.1 ビデオ会議室内の構成

ビデオ会議室は吉田、常盤、小串の3地区に設置した。どうしても1地区に集らないと行けない会議を除き、ほぼすべての会議に対応できるよう出席者の定員を吉田18名、常盤6名、小串6名(合計30名)とした。また、パソコンやネットワーク機器、AV機器の操作の苦手な者を想定した。特に、この手の機器に対して嫌悪感を感じる者がいることも配慮した。

このような状況で、可能な限り普通の会議室と同様な環境(感覚)で会議が行えるようシステムを構成した。

### ゆったりとした座席

座席の大きさや配置は、通常の会議室と同様の配置とし、隣同士の席の間隔を90cmとした。

会議室全体の配置図を図1に、写真を図2に示す。

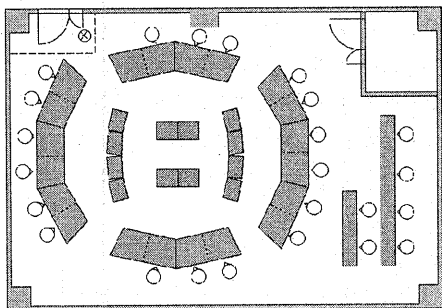
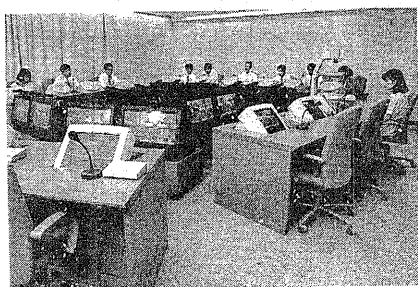


図1 会議室の配置図



テレビ会議室

図2 会議室の様子

### 一人ずつカメラで撮影

座席の配置をゆったりととったため、1台のカメラでは出席者全員を撮影することができない。また、撮影したとしても出席者の画像はかなり小さくなる。そこで出席者一人に一台ずつカメラを設置し、出席者を撮影することにした。

また、すべての出席者を撮影するようにカメラが設置されているので、カメラは固定することが可能となった。会議中にカメラの調整など操作や機構が不要になる。ただし、導入時や再調整のため、あらかじめカメラの角度やズームなどは手動で調整できるようになっている。

### 通常サイズの画像

モニタに映る出席者の画像の大きさが同室内の人とほぼ同じサイズになるようにするために、28インチの大型テレビモニタを設置した。このモニタには一人ずつ撮影した出席者の画像

の9人分を1画面に合成して表示している。このため、一人の出席者が占める画面のサイズはモニタ画面の  $1/9$  になる(つまり9分割画面)が、その分割画面の中で出席者の画像が通常サイズになるよう調整している。表示される画像の例を図3に示す。



図3 モニタの表示例

### 全員を表示

通常の会議室においては、出席者は消えることはなく、出席者の意思で見たい全ての別の出席者を見ることができる。そのため、他の地区の出席者がモニタ画面に表示されるようにしてある。常盤、小串地区については、出席者の最大が吉田地区で18名であるから、モニタを3台用意すれば、他地区の全出席者を表示できる。つまり、全員が常に見えている状態のビデオ会議を実現した。

### 対立関係を生じない配置

モニタを使用しているため対立しない配置にすることは難しいが、一つの会議室内にかたよった意識を持たないよう、座席の配置を分散させている。

モニタには、出席者が機械的に分割されて表示されるため、参加者一人一人が独立した印象を与え、他地区で偏った印象を受けないよう工夫している。

### 映像の自由選択

通常の会議では出席者は見たい人を見たい

ときに自由に見ることができる。これを実現するため、各出席者の座席には高解像度モニタと、各出席者が書画、発言者、(他地区、自室の)出席者等の映像を自由に選択できるスイッチを設置している。スイッチの写真を図4に示す。

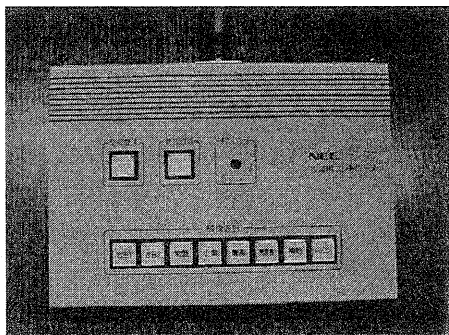


図4 卓上スイッチ

#### 自然な映像

通常の会議において、発言者は前方を見て発言することが多いほか、特に意見を述べている場合など対応する出席者を見て発言することが多い。このような場合、発言者の正面を見ることになるが、モニタを見ている状態で発言者の正面になり、横顔にならない等の違和感のない映像になるようにモニタの配置及びカメラの位置や角度を工夫している。モニタはどの会議卓から見ても左右45度以内、水平から下方に30度以内になるよう配置した。カメラはモニタの上部に設置し、出席者の顔の上下位置は水平から10度程度カメラが下になるよう配置している。各機器の配置の様子を図5に示す。

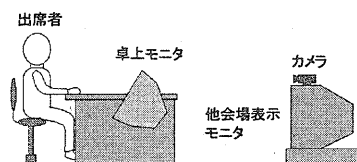


図5 機器の配置図

#### 常に出席者は発言可

通常の会議においては、出席者は他人の発

言には関係なしに、自由に発言できる。議論が白熱してくると他人の話に割り込んで発言することはよくある。本システムに置いては各出席者一人一人にマイクを設けている。それぞれのマイクにはスイッチが付いている。出席者は自分のマイクのスイッチを ON にすることで自由に発言することができる。

#### 操作が不要

通常の会議においては、出席者は他人の発言を聞いたり自分の発言を行ったりして議論のみ行う。また、会議をサポートする人は会議の内容についてのメモを取ったり資料を用意したりするのみである。出席者に必要以上の負担を掛けたくないため、本システムにおいて、全体の電源投入と遮断以外の特別なシステム運用のための操作を必要としないように配慮している。

#### 資料の提示

資料提示には書画装置を用いて、卓上モニタに資料を映し出すことができるが、通常の会議においては紙による資料配布が一般的であるため各室に FAX・COPY 機を設置している。会議の前にあらかじめ資料を配布していなくても、リアルタイムで紙による資料配布が行えるようになっている。

### 3.2 ネットワーク構成

本システムに用いるビデオコーデックを一般的で比較的安価ものとするため、通常のビデオ会議用のコーデックを用いている。これらのコーデックは INS1500 又は 1.5Mbps の専用線で接続する必要がある。このビデオコーデックの圧縮方法は H.261 であり、回線速度を 256kbps から 1.5Mbps まで可変できる。本システムにおける信号の流れを図6に示す。

ビデオ会議システムの導入と同時にキャンパス間及びキャンパス内の ATM ネットワークを整備している。本ビデオ会議システムは ATM ネ

ネットワークを介して、結ばれている。

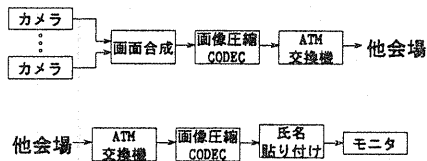


図6 ビデオ会議システム信号の流れ

### ビデオ会議システムのための論理回線

ビデオ会議システムのための回線は、ATM ネットワーク上に ATOMS2 (ATM セル化装置) を用いて、常盤・小串間、及び常盤・吉田間に仮想的に 1.5Mbps の専用線として見えるよう PVC を用いて設定している。セル化には AAL1 (CBR) を用いており、映像の有無に関わらず、1 回線当たり 1.5Mbps の帯域を占有する。吉田地区の画像が 2 画面、書画が 1 画面あるため、最大 3 画面分伝送する必要があるため、3 回線分必要となる。

### 未使用時の回線の開放

ATM ネットワークを敷設当時キャンパス間の回線は 6Mbps であったため(現在は 45Mbps)、ビデオ会議を行っていないときにも回線を占有し、他の通信に支障をきたす。これを回避するため、ビデオ会議を行っていないときには ATOMS2 の電源を遮断することで、ATM ネットワークに ATM セルを送出せず、回線を開放する方法を取った。全システムの電源スイッチを共有することで、実用上ビデオ会議を行っているときには回線を占有するが、行っていないときには回線を占有しない。しかし、この方法では、ビデオ会議システム専用 ATOMS2 が必要となる。

## 4. 利用状況

### 4.1 会議室の利用状況

本ビデオ会議室やシステムの運用・管理は庶務部が統轄している。庶務部が把握して本ビデオ会議システムを用いた会議で、1996

表1 ビデオ会議使用時間と参加者数

月	使用時間	参加者数			移動人数
		山口	常盤	小串	
10	10:30	34	9	8	17
11	23:00	101	27	24	43
12	18:30	91	19	20	34
1	28:30	101	23	42	56
2	22:30	112	23	21	40
3	46:10	160	39	51	75
4	10:00	38	6	6	12
5	6:30	36	7	5	12
6	12:30	57	17	18	35
7	33:15	216	51	57	108
8	3:00	3	4	0	3
9	21:00	93	30	25	41
合計	245:25	1042	255	277	476

年 10 月から 1997 年 9 月までの 1 年間の月別利用件数と各地区毎の参加者数を表 1 に示す。延べ 1,547 人が利用している。これは庶務部が把握している会議の 90% に達している。

会議への出席状況も良くなっており、ビデオ会議なら出席するが、一個所にあつまる会議なら出席しないという意見も寄せられている。

ビデオ会議システムを利用した際の常盤・吉田地区間の専用回線のトラフィックを図 7 に示す。この図でビデオ会議に利用時間対は 6Mbps に達している部分である。この部分を集計することでどの頻度で会議が行われているのか確認することができる。おおむね週に 2, 3 日のペースで利用されている。

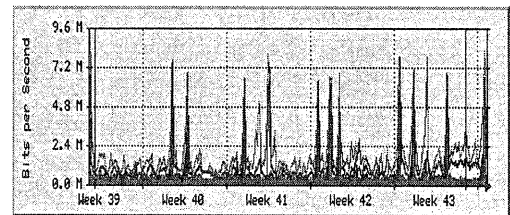


図7 常盤・吉田地区間トラフィック (1998年10月)

## 3. まとめ

従来方式のビデオ会議システムを用いた会議の環境と通常の一会議室で行う会議の環境とを比較し、従来のビデオ会議システムの問題点を

明らかにした。また、一会議室で行う会議と同様の環境を持つ会議室の条件を示し、その条件を満たすビデオ会議システムを設計、導入を行った。

導入時からの利用状況を調査し、有効に利用されており、一会議室で行う会議と同様の環境が構築できたことを示した。出席者の印象や使用感を調査することにより、どの程度同様な環境が構築できたか調べる必要がある。

本システムの通信方式はネットワークとしてATMを用いて常に帯域を確保しているがビデオ会議を行っている時は、ネットワークの帯域が大幅に占有し、かなり負荷の高いシステムになってしまった。しかし、それでもモニタに映し出される出席者の動きには不満もあるが、会議として利用するには、差し支えないものとなった。

#### 参考文献

- [1] 井上智雄、岡田謙一、山下温、テレビ会議における映像表現とその効果、マルチメディア、分散、協調とモバイルンポジューム論文集、pp.115-122、1998.8
- [2] 菅沼拓夫、藤田茂、菅原研次、木下哲男、白鳥則郎、マルチエージェントに基づくやわらかいビデオ会議システムの設計と実装、情報処理学会論文誌、Vol.38, No6, pp.1214-1224 (1998)