

遠隔地間教育交流用教室システムの操作性に関する検討

近藤 智 嗣

1. はじめに

メディア教育開発センターでは、これまで衛星や ISDN 等を用いた教育交流実験を実施してきた。これらの実験を通じて経験した運用上の問題点には、回線の接続等に関するものと、スタジオ機器等教室システムに関するものの2種類に分けられる。本小論では、1996年3月から4月に実施した日豪遠隔協調学習実験授業に利用したスタジオ機器等教室システムに関する問題点について取り上げ、実験授業期間中に行った映像機器のインターフェースである操作卓の操作性に関する評価結果について報告する。

2. 使用した教室システム

2.1 教室システム設計のコンセプト

本教室システムの利用のされ方としては、次のような用途が考えられる。大学間等での相互授業・合同ゼミ、シンポジウム・研究会、映像音響資料の共同利用、研究打ち合わせ等々である。教室システムはこれらの用途での要求を満たす仕様にしなければならない。しかし、用途や利用形態が広がるに従い複雑な機器構成が要求され、操作性も煩雑になりかねない。また、日常的な運用では、これらの機器類を操作する担当者を常時配置することは難しく、講師や発言者自らが操作する必要が生じてくる。そこで、ここで使用する教室システムのコンセプトは、講師自身が、カメラマンやスイッチャー等の役割を担いつつ、容易に操作が可能なシステムとすることであり、これを目指した試作機が当センターで開発されたので、本研究ではこのシステムを利用した。

2.2 教室システムの設計

本システムの構成は以下のようになっている。

- ・前カメラ部

教卓付近に配置し、手動で旋回等を行いながら教室内、特に学生を撮影する。

- ・後カメラ部

教室後部に配置し、教卓付近を撮影する。旋回・ズーム等の遠隔操作が可能。

- ・信号制御装置（写真1）

教卓付近に配置し、カメラの遠隔操作、画像のモニタ、音声の調整等を行う。

カメラの切り換え等はコントロールパネル（図1）にて行う。

- ・音響部

講師等の音声集音マイクと教室内スピーカ等。

- ・ワイヤレス部

教室内で移動して学生等の音声を集音するマイク。

- ・ 書画カメラ
図面、資料などを撮影。
- ・ 学生側モニタ
受信画像、送信画像等を教室内に提示。

2.3 操作方法

本システムの操作方法は、写真2に示すように、教卓付近で2台のモニタを見ながらリモートコントローラーで操作する。

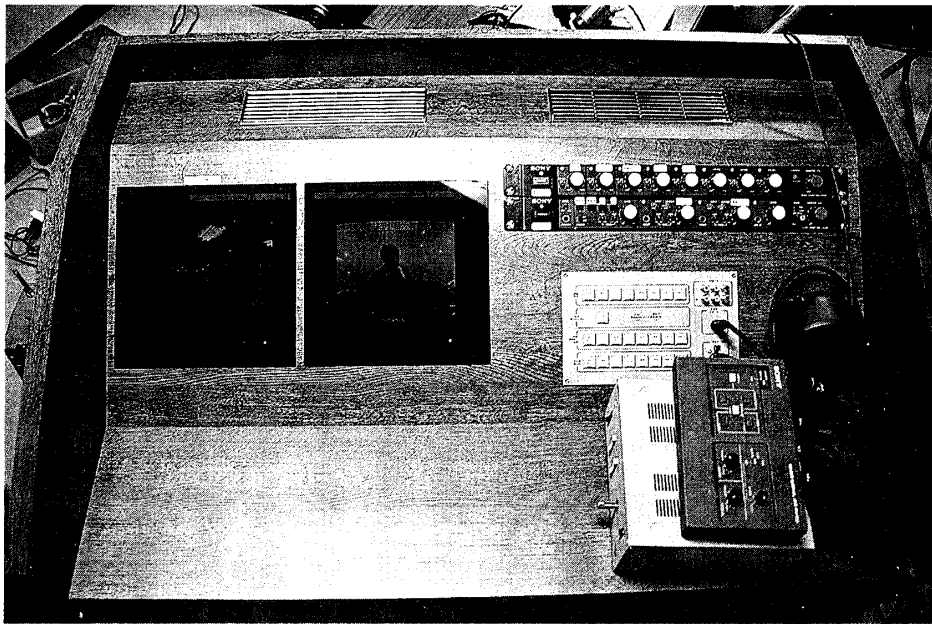


写真1 信号制御装置

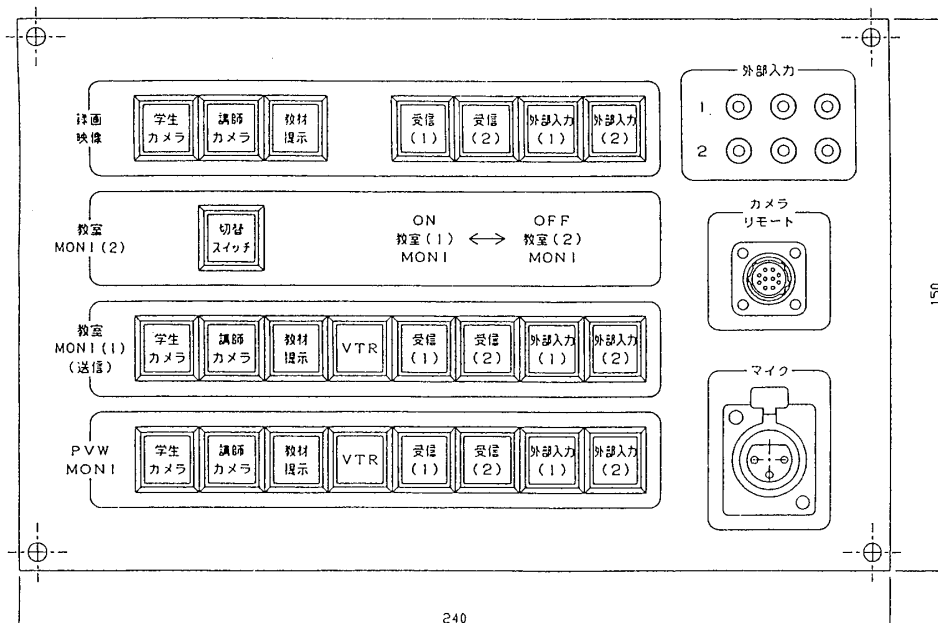


図1 コントロールパネル



写真2 カメラアングルとズームの操作

3. 本研究の目的

遠隔地間の教育交流を行う際の問題点の内、教室システムに起因する問題点を改善するために、初心者を対象に試作機の操作性に関する評価実験を行い、操作時にエラーの発生しやすい箇所を抽出し、今後の開発に寄与することを目的とする。

4. 方法

4.1 実験手続き

実験は、個別に行い、事前に操作の説明として、スイッチ類の位置、カメラの配置とスイッチとの対応を説明した後、以下の操作方法の練習を行った。

- ・カメラアングルの変更
- ・カメラアングルとズームの同時変更
- ・送信画像の切り換え
- ・プレビュー画面の使用

4.2 被験者

普段より機械操作をする機会があまりなく、本システムに触るのが初めての成人5名（40歳以上、男性1名、女性4名）。

4.3 操作の課題

実際の教育交流授業で頻繁に使われる操作として、カメラ操作、カメラアングル、カメラ切り換え等の機能についての課題を以下のように5つ設定した。

4.3.1 【課題1】(パン・チルト)

- (1) 左席の特定の人にカメラを合わせる。
- (2) 右席の特定の人にカメラを合わせる。
- (3) 手前席の特定の人にカメラを合わせる。
- (4) 後部席の特定の人にカメラを合わせる。

4.3.2 【課題2】(ズーム)

ズームアウトの画面から特定の人バストショットにする。

4.3.3 【課題3】(カメラの切り換え)

- (1) 教師カメラと生徒カメラを切り換える。
- (2) 教室の画面から書画カメラに切り換える。

4.3.4 【課題4】(プレビュー)

プレビューの使用法を説明の後、以下の課題を行った。

- (1) 教師カメラと生徒カメラを切り換える。
- (2) 教室の画面から書画カメラに切り換える。

4.3.5 【課題5】(総合)

以下の画像を順次送信できるように、特に操作法は定めず自由に操作する。

- (1) 教室全体
- (2) 右席の特定の人にズーム
- (3) 教室全体
- (4) 左席の特定の人にズーム
- (5) 教材提示
- (6) 左席の特定の人にズーム
- (7) 教室全体にズームアウト

5. 結果と考察

5.1 実験結果

課題1は、学生の座席方向を写しているカメラをリモートコントローラで上下左右に動かし、座席に貼られた番号の席を写すようにするものである。このとき、被験者は操作卓のモニターを見ながらリモートコントローラを操作することになる。その操作の中で、上下左右に操作した回数とそのエラーを示したのが、図2である。この実験では、速く操作することは要求していないため、課題を達成するまでの時間ではなく、回数を計測した。被験者はリモートコントローラのレバーを少しずつ動かしながら被写体を画面内に入れようとするため、最少の回数より多くなっている。これは、まだこのリモートコントローラのレバーと実際のカメラ移動の距離感がつかめていないからだと考えられる。

また、カメラの移動方向を分類すると、実際には右にパンしなければならないところで左に、上にチルトしなければならないところで下に移動してしまうというエラーが約3割あることは、エラーの出現率としては高いと思われる。実験中の被験者の発話の中に「反対に動いた」などがよく出され、認知的にレバーを倒す方向とカメラの移動が逆に感じられていたようであ

る。このことはシステムのインターフェースを設計する上で重要であるが、熟練者や普段カメラ操作に慣れているものにとってはこの逆に移動しているというようには感じないようである。これは、初心者の操作者が、カメラを動かしていると認識してレバーを操作するのではなく、カメラではなく表示されている画面自体を直接動かすつもりで操作するように認識しているとも考えることもできる。初心者の操作卓に対するメンタルモデルが誤って作られてしまったために発生したエラーとも考えられる。しかし、このような初期の段階で頻出した、カメラワークにおける逆方向への操作ミスは、短時間の練習を行うことで減少した。

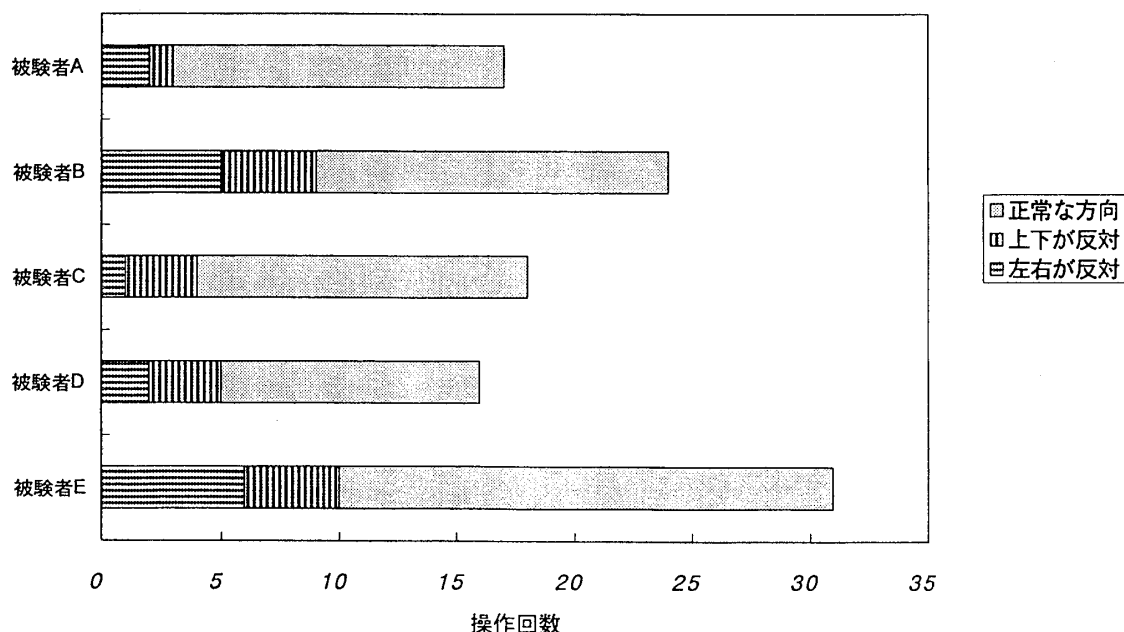


図2 課題1におけるエラーの出現

さらに、ズーム操作やカメラ切り換え操作の課題については、特筆すべき問題点は見いだせず、特に問題なく課題を達成できた。

その他に、こうした映像機器送出特有の機能としてプレビュー機能がある。これは、相手局に送信する前に、自分のモニターで送信画像を確認してから相手に送ることができるような、誤送信防止のための機能である。このプレビュー機能を使用することで送信前にエラーを検出し修正を施すことは、短時間で修得できたが、この機能が加わることによって、プレビュースイッチを押し忘れるというエラーも出現していた。また、被験者のうち1名は、プレビュー機能の概念を理解できず、試行錯誤的に課題を解決しようとしていた。

この操作卓には、2台のモニターがあるが、その1台に表示されている画面とリモートカメラとの対応ができないというエラーもあった。モニターには別のカメラの映像が表示されているにもかかわらずこれに気づかず、この画面を見ながらリモコンを操作してしまうというエラーである。これは、同一の画面に複数のカメラ映像が切り替わり表示されるため混乱が生じてしまった例である。

6. おわりに

本研究では、映像と音声を主体とした情報を双方向に通信して行う遠隔地間教育交流授業のための教室システムとして、利用者自身が容易に操作可能なように設計された操作卓の操作性を中心に、そこで生じる問題点を検討した。今回は、予備実験段階での報告のため、統計的な分析をすることはできないが、上記に示すように、検討しなければならない事項をいくつか挙げる事ができた。これらの問題点は、システムのインタフェースとして改善の可能性があるものであるが、制作コスト面を含めて実用化を検討しなければならない。今後はさらに、これらの問題点を改善するために、1) 初心者にとって直感的な操作性が可能なインタフェースの検討。2) 遠隔教育授業の参加局数やグループ数に対応した機能の充実。等の点についても検討していかなければならないと考えている。