

複数TVによる多人数教育の実例

中村元和, 新井清之助

Some Examples of Mass Instruction by Using Multi-TV Monitors System in a Classroom

Motokazu NAKAMURA and Seinosuke ARAI

Abstract

We introduce some examples of engineering education in Ikutoku Technical University where the instructional media are used. In this case numbers of students in a classroom are about 200~300 and the subjects are, Electric machines (Table 2), Mechanical Design-and-Drawing and Information Processing (Table 3).

Judging from the results which attracted the students in polls, it is most important for this system to attain the efficient combination of instructional media, such as Overhead projector, Slide projector, Black board, TV, etc. Because these instructional media have the different features one another, it is necessary to display their characteristics. We are going to make a search for improving the efficient method of combination.

1. 緒 言

四半世紀程前と比べても学生数の増加は著しい。その大勢の学生に対して教育の実を上げようとする2つの方法として、第1に教員の数を増して小人数教育により学生個々に教授するもの、第2に近代教育機器を用いる効果的な多人数教育によるものである。

もっとも、この二者は互に相反するというものではなく、英国の放送大学^{*1)}に見られるように、通信教授とTVを用いた多人数教育に加うるに、Tutor制度により約20人に1人の教員ふうの人を置くという理想主義的なものが実在している。何もかも小人数というのではぜい沢であろう。

さて、翻って我が国の大学の現状に目を転じるとき、一般にどのような教育機器(視覚的)を用いているであろうか。曰く黒板、曰くOHP、曰くスライド・プロジェクタ(SP)、曰く動画提示機(映画とTV)などであ

る。

しかしながら、これらにはいずれも一長一短がある。中でも黒板にチョーク書きというのは伝統的なもので、その特長は書き易く、消しにくいという所であろう。この消しにくいという点は特に重要であると思う。すなわち物事を思考するという事は、書いて直ちに消してしまうものではなく、ある程度保持することが大切であり、再び見直すこともでてくる。

OHP, SP等もそれなりに長所がある。中でもOHPは図面の説明などには適し、SPに比べ、かなり明るい教室でも使用に耐えるので取扱いが簡便であり、また指でさしたり、画面に文字を書き足したりできる。ただ黒板も含めてこれらは学生にとっては、各自の座席が前の方か、後の方が大きな問題となる。もっとも見たければ前の方に座ればよいだけの問題ではあるが、見方によっては大きな問題でもある。

そこで複数TVによる方法が提案されたわけである。以下それを実行に移したものの概要について述べる。

2. 設備の概要

昭和51年度に増築部も完成した新講義棟は4階建で、各階の西側は南北2つずつの小、中教室、東側は南と北にそれぞれ大教室となっている(1階は中教室のみ)。

昭和53年10月6日受理

注 *1) Open University. ロンドンの北西45マイルのMilton Keynesに大学本部があり、通信テキスト、テレビ/ラジオ(BBC)による授業を全国的に行っている。1977年現在の在学学生数は55,000名である。

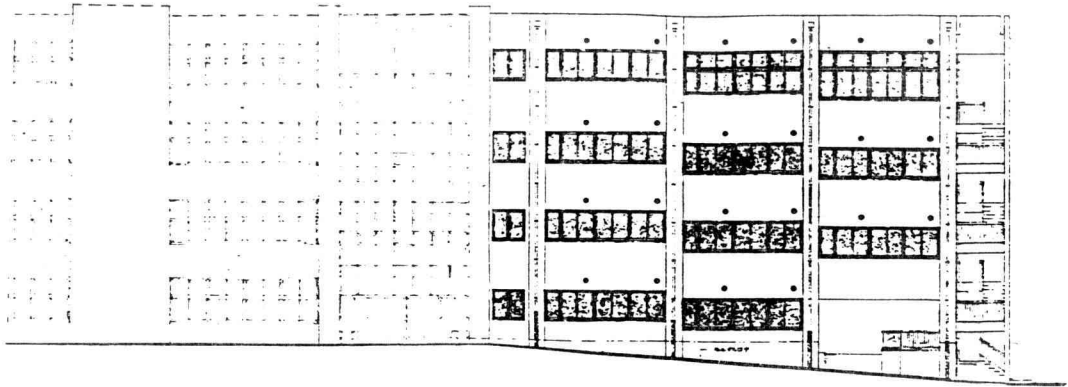


Fig. 1. Side view of the new lecture building

小, 中及び大教室はそれぞれ座席が, $14 \text{人} \times 7 \text{列} = 98$ 人, $14 \text{人} \times 14 \text{列} = 196$ 人及び $17 \text{人} \times 21 \text{列} = 357$ 人であり, その中で東側の教室は教壇に向って, $1/12$ の下りこ配が着いている (Fig. 1)。

3階北側の大教室を試験的に TV 教室に選んだ。そこ

には, 5台ずつ2列に配置したカラー TV が天井に近く取付けてあり, 教壇には, レクチャー・テーブルの真上に TV カメラが下に向けて設備され, テーブルの右側には VIDEO 装置, コントロール・スイッチ類, モニター用白黒 TV 等が集められている。

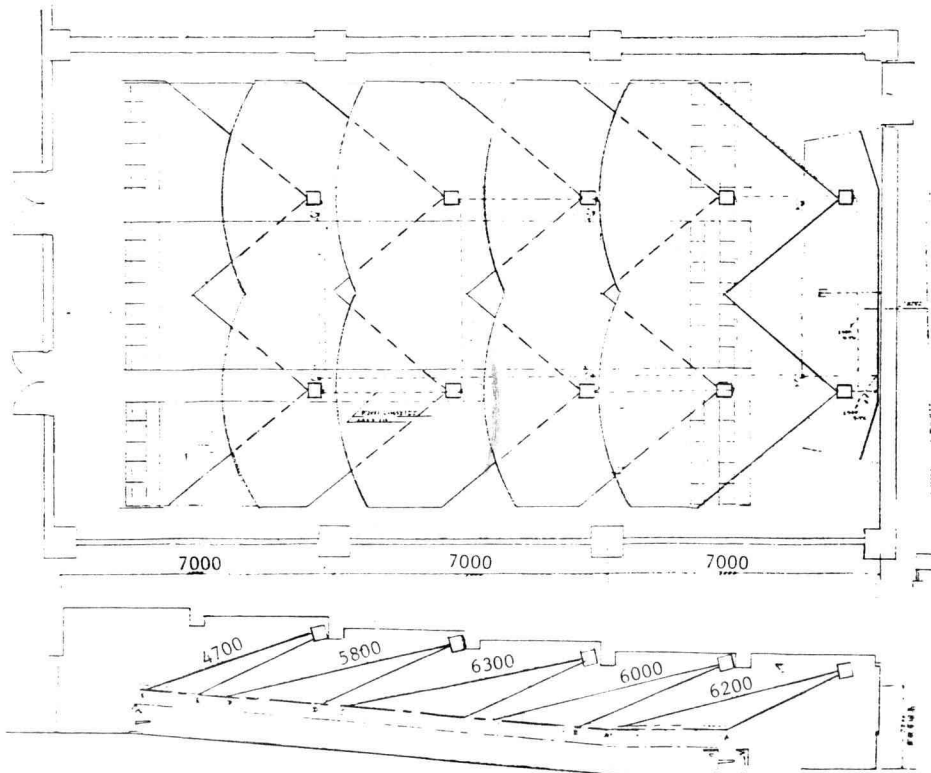


Fig. 2. Distribution of TV sets

2.1 TV 受像器の配置

TV を用いる授業は、ここで意図しているものは、一般家庭における TV と視聴者との関係とは多少異なる。すなわち学生は TV だけを見るのではなく、黒板や OHP のように授業の中の一部として見るものである。このことは学生が TV も教師も共に見易いという条件になり、TV 受像器の設置位置の決定に関与する。

Fig.2 に TV 受像器の配置を示す。それらを下に置くか、天井から吊り下げるかは、上述の理由ならびに、下に置く方が破損あるいは故障の確率が高いであろうということ で天井式となっている。

学生から TV までの距離を 4~6m とし、4m より近い場合は一つ向うのを見ることとした。その結果は Fig.2 に見られるように 5 台ずつ 2 列、しかもいずれも通路上当りということ で、学生は TV 受像器のような重量物が頭上にあるという不安感を抱かないで済む配置となっている。

2.2 TV カメラ

一般の TV では、その画面で絵を説明しなければならぬ関係から教師の顔なども出てくる。しかし、ここでは TV は講義の資料のみを写すということ で TV カメラはテーブルの上方に 1 台とし下を向けた。したがって黒板の字を写したり、横長の地図を黒板に貼ったようなものを写したりすることは、第 1 段階では、見送ることとした。

TV カメラには写す教材の大小により、TV 画面で縮小、拡大などの調節ができるようリモコン付き ZOOM レンズを装着した。TV カメラの操作としては、ZOOM レンズの調節も含めて、Fig.4 に示すよう 5 つの操作レバーを操作パネルに設置した。それらは

ZOOM……ZOOM レンズの焦点距離の変更をする

FOCUS……ピントを合せる

IRIS……レンズの絞りを調節する

PAN……左右に TV カメラを動かす

TILT……上下に TV カメラを動かす

カメラの位置は固定としたので教材の大きさに対する画面の調節は ZOOM によることとした。

2.3 音響関係

音声は TV 受像器のスピーカーを用いて再生しているが、それは TV を使用するときはもちろん、使用しないときでも操作パネルの MIC スイッチを ON にすればマイクロホンが使用できる。

教室の音響については、反響を弱くするため残響時間

を短くする意味で壁と天井の吸音率を高める処置を施している。壁については、下地は木下地、グラスウール ⑦ 50 充てん、仕上はモルタルコテ V.D., ラワン格子張り、有孔ベニヤ板張り、また天井については下地は木下地、仕上は吸音ボード板 (波基天井) 一部クロス張りを使用している。

実際に教室を使用した結果では、教室の音響効果は良好であると思われる。

2.4 システムの概要

全体的にシステムを工事の関係から見れば映像システム、オーディオシステム及び関連機材と工事とに分けられる。Table.1 にそれらに含まれるものの品名及び型式を示す。経費は約 500 万円弱であった。

3. TV 教室内機器の取扱い

機器の使用の実際について以下具体的に順を追って説明する。ここでマイクロホンのみを使用する場合は (5) までの操作でよい。

- (1) 教務課に行き講義室 2306 の鍵をかりる。
- (2) Fig.4 に示すレクチュア・テーブルのメイン・スイッチを ON にする。
- (3) Fig.3 に示すモニター・テレビ及び操作パネルの覆いを鍵 (K₁) で開ける。開けるとモニター・テレビと Fig.5 に示すような操作パネルが出てくる。
- (4) Fig.4 のレクチュア・テーブルの K₂ を鍵で開ける。中にワイアレス・マイクと有線マイクが入っている。
- (5) Fig.5 に示す操作パネルの MIC スイッチを ON にすれば、マイクロホンが使用できる。使用する場合は、マイクロホンにあるスイッチも ON にする。
- (6) 操作パネルのカメラのスイッチと VIDEO のスイッチを ON にする。
モニター・テレビのスイッチを ON にするとその画面が明るくなる。
- (7) レクチュア・テーブル (Fig.4) の台の上に教材を置く。モニター・テレビに教材が写る。
- (8) モニター・テレビに写る教材の位置を調整する。教材はテーブルのほぼ中央に置き、操作パネルにおいて

画面を上にしたとき TILT スイッチを
DOWN にする。

画面を下にしたとき TILT スイッチを

Table 1 TV Instructional System

A. Imaging System		
1. Color TV camera	GC-4800	1 set
2. Motor-driven zoom lens	GL-4 × 15 MS	1 set
3. Extender	GL-1500 B	1 set
4. Rotation equipment	PH-103	1 set
5. Camera adapter		1 set
6. Video cassette recorder	CR-6060	1 set
7. Remote control unit for Video	RM-60	1 set
8. Monitor TV	TM-900	1 set
9. TV set	C-1720 B	10 sets
B. Audio System		
1. Amplifier	PTA-264-24	1 set
2. Wireless microphone	WM-70	2 sets
3. Wireless antenna	WA-400	1 set
4. Tie-pin microphone		1 set
5. Speaker		8 sets
C. Related Equipments or Others		
1. Lecture table		1 set
2. Panel for remote control of every kind		1 set
3. Lighting equipment		1 set
4. Apparatus mount		1 set
5. Connector panel		1 set
6. Wire of every kind		1 set
7. Miscellaneous material		1 set

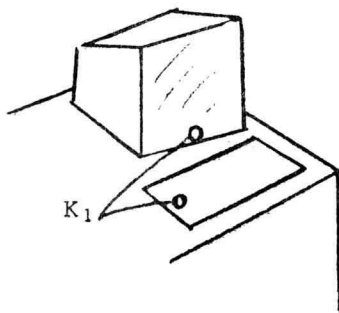


Fig. 3 Covers for monitor TV and operation panel

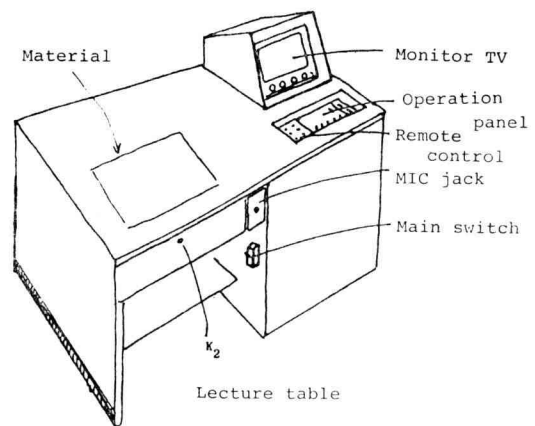


Fig. 4 Lecture table

UP にする。

画面を右にしたいとき PAN スイッチを LEFT にする。

画面を左にしたいとき PAN スイッチを RIGHT にする。

(9) モニター・テレビに写る教材の大きさを調整す

る。

操作パネルにおいて

画面を拡大するとき ZOOM スイッチを

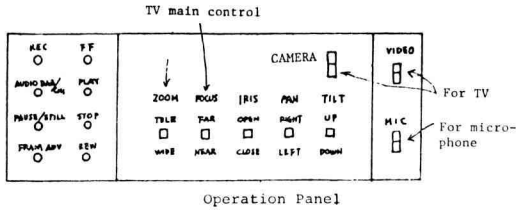


Fig. 5 Operation panel

TELE にする。

画面を縮小するとき ZOOM スイッチを WIDE にする。

- (10) 画面のピントがずれているときは、それを調節する。操作パネル (Fig. 5) の FOCUS スイッチを FAR または NEAR に倒してピントを合わせる。
- (11) IRIS スイッチについては、カメラの絞りを調節するものであるが、これを操作することにより画面のコントラストが変化する。すなわち OPEN ではコントラストが強くなり、CLOSE ではコントラストが弱くなる。また焦点深度にも関係するが、一般にはこのスイッチはあまり操作しなくてよい。

4. 教 材

TV の画像がはっきり見えるようにするためには、以下の準備が必要である。

- (1) 紙の大きさ
あまり小さいとはっきり見えないから 250×360 mm (半紙の大きさ, B 4) 180×250 mm (半紙の半分, B 5) 210×300 mm (A 4) 程度の大きさに書くのがよい。
- (2) 紙質
光沢のないもの
- (3) 字の大きさ
10 mm 角以上。紙が大きいときは字も大きく書く。TV 画面で 5 行程度になるように書く。
- (4) 色彩
赤, 青はよく出ないで黒く見える。したがって色を出したい場合はオレンジ色, 緑色を使用する。

5. 電気工学科の実例

教室内に TV を置く目的はいろいろあるが、まず、黒板の代わりに TV モニターを使用した実例を紹介する。昭和 52 年 10 月 (後期) から、TV 教室が使用できるようになったので、従来 2 台の OHP で行っていた授業を、TV 使用に切り替えた。授業科目は、電気工学科 2 年次学生、約 200 名に教える電気機械である。毎週 90 分、一期 15 週間の授業を 52 年後期に 1 回、53 年前期に 1 回行なったので、その結果を取りまとめて報告する。TV, OHP, スライドおよび映画の 4 種の教育機器のうち、90 分の授業時間内に有効に使用できるのは、2 種類が限度と思われる。教育機器の種類が変わるたびに、学生の間にはざわめきを生じ、このざわめきがおさまって、別の教育機器の授業に移るまでに数分間かかる。種類が変わるたびにこれをくりかえすから、90 分間の授業に、多種の教育機器を使用することは困難になると思う。この意味から従来 2 台の OHP だけを使用し黒板は使用していない。スライドの必要な場合には、OHP にアタッチメントを付けてスライドを映写した。また OHP に部分拡大装置をつけて、図面の一部を拡大した。1 台の OHP に、スライド用アタッチメントを取り付け中には、他の 1 台の OHP で授業を進めた。いずれにしても助手が 1 名ついている必要がある。今回は OHP 1 台と、TV とを併用する授業を行なった。

[1] 2 台の OHP

OHP の説明にさきだち、一応黒板だけを使用する授業を考えてみよう。P. F. ドラッカーは著書「断絶の時代」の中で次のように述べている。

歴史的に見て最初の教師は、文字以前の時代のメソポタミアの僧侶たちであろう。かれらは、寺院の外庭に子どもといっしょに腰をおろし、地面に小枝で絵を書いて見せた。このメソポタミアの僧侶たちは、現在の学校の教室にはいつてきても、まったく違和感を覚えることはないであろう。もちろん現在の教室には黒板がある。しかし、それ以外に道具立てはほとんど変わらないし、教育の方法にいたってはまったくの変わりはない。メソポタミアから現代にいたる 8,000 年間に、新しく現われた唯一の教育の道具立ては印刷された本である。しかし、本をどう用いるべきかをほんとうに知る教師は少ない。そうでなければ、すでに本に書かれていることをそのまま教え続けたりはしていないであろう。

こんな事を言われて、黙っているわけにゆかず、教育機

器の利用を進めた一つの理由である。

黒板は通例、上下左右にならべてあり、その使用上の特長は次の点にあり、その使用上の特長は次の点にある。

(a) 講義を進める順に端から、書いてゆけば、前に書いた事が残っている。講義の経過がよくわかり、前にたちかえって要点を繰り返すことができるから、次の利点がある。

- ① 講義の経過がわかる
- ② 要点を繰り返すことができる
- ③ 詳細な説明ができる
- ④ 黒板に書くため講義のスピードが遅い。したがって、学生がノートをとる時間がある

(b) 黒板に書いた事項は一回の授業が終了すれば、消すのが通例である。次回にもう一度繰り返すためには、改めて書かなければならない。授業のやり方により異なるが、この点は一応欠点と考えられる。

このような黒板の使用法を、黒板を使わずに2台のOHPでやったらどうなるか。次のようにOHPを使いわけると。

- A 前項の①と②のために1台、これをOHP #1とし、授業の経過または全体を示す。必要に応じ、矢印で講義中の事項を指示する。③のために他の1台のOHPを使用する。これをOHP #2とする。OHP #1で指示した事項の詳細な説明、数式の変換、実物提示などを行なう。
- B 前項の④について、OHP使用のときは講義スピードが早くなる傾向があるから、早くならないように注意する。さらに講義内容に適した教科書を使用することが重要である。
- C OHPのTPは何回も使用できるから、(b)の問題は直ちに解決する。

この方法は電子通信学会教育技術研究会で推奨している方法である。

[2] 幾徳工業大学におけるTVの使用

幾徳工業大学で筆者は、TVを黒板の代わりに使用するのを目的として、TVとOHP1台を併用することとした。このときTVはOHP1台と同様な役目を果たすであろうか。まずTVの使用法を前述のOHP2台と比較してみる。

- (a) TVはOHP #2の役目、他にOHP #1を置く方

法。

このときOHP #1は2台のOHPを使ったときのOHP #1のTPをそのまま使用した。TVは、OHP #2のTPに相当するものを半紙の大きさのザラ紙に黒のマジックペンで書いた。授業をする前に予備テストを行ない、TV画面に出る文字の大きさをチェックした。その結果、文字は横書きとし、同時に一画面に出るのは5~6行とし、行と行との間は約10mmあけ、一文字の大きさは約10~15mm角とした。この位の書き方なら、どの席でも良く見えることがわかった。

しかし現実には、日本字ばかりでなく、数式等が入ること、サフィックス等を小さい文字で書くこととなり、これがため見にくいものになったようである。半紙の大きさはテレビカメラのズームレンズを調節するとき、この大きさが最小限であり、かつ適当と思われた。半期15週の中間で、アンケート調査をしたのがTable 2である。好評もあるが、悪評がかなり多かった。好評と、TVと黒板とは大差ない、TVとOHPとは大差ないという比率とを加えると、約半分になるから、まず好評、悪評が半々と言えよう。一応黒板の代わりにTVを使うと言う目的は、賛否が半々で、良い点がなかった。

- (b) TVはOHP #1の役目、他にOHP #2を置く方法

アンケートの結果にもとづき、次の対策をとった。下記の番号、項目はTable 2と同様である。

1b 精神的に疲れる

- c 目が疲れる

詳しく講義内容を書いた教科書を使い、画面を楽な気持ちで見ようとする。まだ教科書の無い科目は、なるべく早くつくる。

1d 首がいたくなる

OHPとTVとを、なるべく交互に使用して、特にTVの使用時間が長くないようにする。TVモニターの位置の変更は、直ちに実行できないから、さし当りこの方策をとった。

2b 画面がはっきりしない

TVモニターにはっきり出るように、面、文字などの大きさ、間隔および線の太さを再検討する。とくに太さ1mm位の線が細すぎる感があった。

Table 2 Questionnaire on TV Instruction (Department of Electrical Engineering)

No.	Items	A	B
		Nov. 30, '77 (127 stud.)	July 19, '78 (97 stud.)
1 a	don't feel fatigue	10.2	14.4
2 a	picture is clear	16.5	15.5
3 a	easier to see than blackboard	25.2	24.7
4 a	easier to see than OHP	20.5	31.0
5 a	easy to hear lecture	53.5	31.0
3 c	similar to blackboard	18.1	22.7
4 c	similar to OHP	27.5	40.1
1 b	feel mental fatigue	24.4	16.5
1 c	feel eye fatigue	59.0	42.2
1 d	feel neck pain	50.4	48.5
2 b	picture is not clear	45.6	41.2
2 c	color is bad	32.3	43.3
2 d	hard to see due to seat location	22.8	20.6
3 b	harder to see than blackboard	45.6	43.3
4 b	harder to see than OHP	46.4	23.7
5 b	hard to hear lecture	23.6	39.2
5 c	hard to hear due to seat location	16.5	24.7

2c 色が悪い

学校のように予算が制限されている所では、安価な TV カメラを使用する関係上、どうしても色彩が良くならない。NHK、民放等のカラー放送の色彩は極めて美しいが、これは高価なテレビカメラを使用し、照明を十分に明るくした結果である。これに見做れた眼で、大学のカラー画像を見ると、いかにも色が悪いのがめだつことになる。学生の評判の悪いのは、このためだと思う。しかし、これは設備の関係上、直ちに改善はできないから、学内で撮る画像は白黒とした。

2e 座席の位置により見難い

さしあたり TV モニターの位置の変更はできないから、見難い座席を避けて、見易い所に移ってもらう。この注意を学生に与えなかったのが、今後は学生によく知らせる。幸にも座席に余裕があるから可能である。

以上の対策をとり、昭和 53 年前期の授業を行ない、アンケートをとったのが Table 2 B である。A よりも少し良い結果となったが、まだ研究を要することを示している。

(c) 今後の課題

上述のように TV を OHP の代りに使用することは、可能であり、それ相当の効果をおさめているが、これは TV の有効な使用法とは言えない。TV は動画に使用してこそ、効果を発揮するが、OHP の代りでは、その特性を殺すことになる。次に主な考慮すべき点を述べる。

① 色彩

TV 画像の色彩が良くないので、マジックペンの色、書き方および線の太さ等を再検討する。

② 動画の採用

90 分の授業では動画は、せいぜい 5~10 分程度しかできない。目下白黒カメラで動画を準備中である。電気機器のような科目は、とかく実物に接する機会が少なく、教科書の上だけで勉強する傾向があるから、動画の採用は有効と思われる。

③ 2 台の OHP と TV

今後は TV は動画専門とし、授業は 2 台の OHP であるのが良いと思われる。

6. 機械工学科の実例

機械工学科では機械設計製図 I と情報処理概論の何れ

も講義のときに TV 教室を使用した。実際に使用して体験したこと、改良を試したことなどを列記して見る。

(1) 小人数の場合は、人数に比し教室が大きいので学生は広く散らばっていた。ゆったりとした気分になるが、一方教師の近くで講義を聞くときのような緊張感には乏しくなる感がした。

(2) 図面の部分の詳細説明のため、ZOOM による拡大だけでは不十分なので、円形蛍光灯付きの拡大鏡(径 12 cm)を使って、あらかじめ教材をテーブル上で拡大して見たが、照明灯の像が写ることと、写る範囲が狭い、すなわち拡大鏡の大きさの範囲しか写らず、しかもその周辺部はひずんで見にくいので、特に細かい部分の拡大が必要などき以外は適当でない。さらに、希望する画像を得るためには拡大鏡の上下方向位置の調節も必要となるので、2重の調節となり操作に手間がかかる。

次の手段として、ZOOM 装置と TV カメラの間に中間レンズをそう入して、全体的に拡大率を増して見た。しかしこれでも詳細図を写すには不十分で、しかも大きい方も制限されてしまうので、あぶはちとらずであった。

次には TV カメラと教材を近づける手段として、テーブルの上に高さ約 50 cm の台を載せて、その上に教材を置くことを試みたが、はがき大のものまで画面一杯に写すことができ、調節もテーブル上の教材のときと同様

であるので問題はなく、どうやら実用できる段階に近づいた。

ただ難をいえば、焦点深度が浅くなり、そのためピントの調節が非常にデリケートになったことである。

(3) 黒板の代りに使った場合、教師は教材を書くときに絶えずモニター・テレビを見ているわけではないので、あらかじめ見当をつけて置かないと TV の画面からはみ出しても気づかない場合がある。これは慣れの問題かも知れないが、わずらわしいことである。

(4) 以上のように改良などにより欠点は一ずつ解決するとしても、はたしてこのまま進んで良いものだろうか。この問題を解くため、ここで電気工学科に見做ってアンケートを取った結果を掲げると Table 3 のようになる。表において ** はアンケートの数が総人数の 50% を越えるもの、* は同じく 30% を越えるものである。ここで % の合計が 100% を越えるものがあるが、これは 1 人で 2 つ以上選んだことを示している。

アンケートの結果の主なるものを順にあげれば

- (i) 先生の話は聞き易い (**)
- (ii) OHP より見易い (**)
- (iii) 首が痛くなる (**)
- (iv) OHP より見難い (*)
- (v) 黒板より見難い (*)
- (vi) 黒板より見易い (*)

Table 3 Questionnaire on TV Instruction (Department of Mechanical Engineering)

No.	Items	Percentage out of 35 students
1 a	don't feel fatigue	14.3
2 a	picture is clear	34.3*
3 a	easier to see than blackboard	34.3*
4 a	easier to see than OHP	54.3**
5 a	easy to hear lecture	62.9**
3 c	similar to blackboard	11.4
4 c	similar to OHP	2.9
1 b	feel mental fatigue	22.9
1 c	feel eye fatigue	20.0
1 d	feel neck pain	51.4**
2 b	picture is not clear	5.7
2 c	color is bad	5.7
2 d	hard to see due to seat location	5.7
3 b	harder to see than blackboard	37.1*
4 b	harder to see than OHP	37.1*
5 b	hard to hear lecture	14.3
5 c	hard to hear due to seat location	11.4

(vii) 画面ははっきり (*)
等である。

ここで (i) はマイク及び壁・天井の吸音等を総合した音響効果が良いことを示している。(iii) の「首が痛くなる」は TV 受像器の位置にもよるが、TV を連続して長時間使うのは不適であるということである。ここで面白いのは OHP との比較、黒板との比較において「大差はない」とせず、良いとするものと悪いとするものが、ともに多いことである。これは一つには OHP、黒板の評価に対する学生の位置の依存度が大きいため、前部座席にいる学生と後部座席にいる学生との間に差異が出たものと思われる。

このアンケートの結果より見れば、

1. 授業時間の中で TV を使用する割合はあまり多くてはいけない。
2. TV の使い方としては、それが黒板や OHP に優る点の特色を生かすことを考えるべきである。

などが、当然のことながら、集約することができる。

7. 反 省

大学において多人数教育を能率良く行うことは、特に我が国の現状では、避けて通れない問題である。その一環として TV 教室による授業を試みた。

先ず TV そのものについては、教師から見れば、ざん新なものであり学生がそれに興味を持つと考えられるが、TV が我が国に普及しはじめたのは白黒 TV が皇太子御成婚の昭和 34 年頃、カラー TV が東京オリンピッ

クの昭和 39 年頃であるので、現在の学生は極く小さい頃から TV に接しているわけである。したがって TV だからというだけでは、魅力に欠けるか、一方使い方が適切ならば、良い効果が期待できる。

白黒 TV か、カラー TV かの選択については、現状ではカラー TV はピント、色彩の点で予想したより良くなかった。しかしこれからも当然カラー TV が使われるであろうことを考えると、その性能を良くするという方向が良いと思われる。

使って見て気づいたことであるが、TV の画面の位置の調整用の TILT と PAN を操作したとき、UP・DOWN とか RIGHT・LEFT とかは TV カメラの動きを示しているので、例えば TV 画面の中の図を上へ上げたときは TILT のレバーを DOWN の方に、右に動かしたときは PAN のレバーを LEFT の方に倒すことになり、感覚的に表示が逆になっている。

8. 結 語

多人数教育として複数 TV による授業を試みた結果、アンケートなどから、TV の使い方については黒板・OHP などと適当に組合せることが良いことがわかった。

今後は VIDEO 録画などにより、例えば実験装置の説明をしたり、実験方法の概要を示したり、あるいは同じ講義をくり返す場合、または学生が講義を聞き直したい場合など、TV 装置の特長を生かした使い方をし、TV 教室の再評価をして見たい。