

聴覚障害教育におけるHyperCardを中心とした 図形データベースの利用

荒木 勉

要 旨：アップルコンピュータのソフトウェアの一つ、HyperCard を用いて図形を含むデータベース教材を作り、周辺機器と連動させながらマルチメディア教材として利用している。担当する機械工学の専門科目の教材として、「JIS 機械製図」「機械工作法実習手順」「PaperCar Race の記録」等を作った。また、他に「百人一首」「指文字五十音」や英語の「サイン・ランゲージ図形データベース」等も作成している。これらの一部を例としてとりあげ、HyperCard による図形データベースの作成法と利用法について述べる。

キーワード：Macintosh, 聴覚障害教育, HyperCard, 図形データベース, マルチメディア

1. はじめに

機械工学の専門教育の分野から、サイン・ランゲージまで、コンピュータを利用して分かりやすい提示を行なうための図形データベース教材を種々作成し、利用している。

これらの教材は、その内容を授業の進度に合わせて手順よく、分かりやすく展開しながら指導するための手段として、その時々が必要に応じて作ってきたものである。教材として作成する上での条件としては、教科書においても図で説明することが多いのと同様、コンピュータ上の教材として、図による説明のための作図や、画像の取り込みが容易にでき、最適な展開・提示方法のとれることが必須となる。担当科目の性質上、図をもって説明することが多く、これに適したツールキットのHyperCardを中心とした製図や機械工作に関する図形データベース教材の作成から始まった。そしてこれより派生して、有機的にリンクする展開方法を生かした各種スタックの作成へと広がってきているのである。

2. HyperCard と図形データベース教材

2-1 HyperCardについて

情報活用ツールキットとしてのHyperCardは、その中にテキスト、グラフィックス、アニメーション、動画、サウンド等の情報を組み合わせ、展開のできるツールキットである。そして、さらにこれをプラットフォームとして、スタック間を有機的にリンクしたり、カラーの写真画像や動きを伴う映像としてのQuickTime movieを適宜呼び出し、提示することもできる。また、各種周辺機器を連動させ、レーザーディスクの映像や、ビデオフ

ロッピー、PhotoCDの写真画像を提示しながら、ビジュアル・インタラクティブに視覚に訴える方法は、聴覚障害教育においてもきめの細かな指導を行なうことができる。人の知覚で感じ取る分かりやすい展開方法を採用しながら、プレゼンテーションツールとして、また、体感的なマルチメディア教材としての活用は、教育におけるコンピュータの利用をより身近なものとすることができる。

2-2 機器構成

パーソナルコンピュータ

マッキントッシュSE, PowerBook170, Quadra840AV

周辺機器

イメージスキャナ, レーザーディスクプレーヤー,
レーザープリンタ

(写真資料提示用)

スチルビデオカメラ, 同プレーヤー

デジタルカードカメラ, 同プロセッサー

8mmビデオカメラ, 同ビデオデッキ

ソフトウェア

HyperCard,

マルチメディアツールキット, ビデオモニタ,

フュージョンレコーダ, QuickTime 他

レーザーディスク

百人一首, Basic Sign Language Vocabulary 他

3. マルチメディア教材の作成と利用

本研究では、教育の全てをコンピュータでの指導や図形データベースとしてのマルチメディアの利用に置き換えようとは考えていない。従来の指導法に加え、さらに

コンピュータやマルチメディアの利用が効果的な場合にのみに使用したい。そして、ここではHyperCardをプラットフォームとして、コンピュータの特質を生かした利用方法を探ろうとしている。また、コンピュータの中での展開だけではなく、配布して手元に持てるプリント教材への出力や、コンピュータを切り放して、モニタテレビへの画像データの表示ができる、ということも大切な事柄と考えている。コンピュータの教材ソフトウェア作りは時間がかかり、難しいと思われがちだが、従来の教材作りの雰囲気、コンピュータによる教材を気軽に作ることができれば、それぞれの学校の実状に合った内容として作成し、利用できるものとする。

これまでの図形データベースとしての図は、HyperCardの作図ツールを使って描いたものや、イメージスキャナでHyperCard上に読み込んだ写真や図を多く用いていた。

しかし、ここ数年の間にもめざましいコンピュータの進歩と、各種周辺機器や新しいソフトウェアの出現で写真画像の提示が容易にできるようになった。現在、コンピュータ制御によるランダムアクセスで、瞬時に写真画像を提示する簡単な方法として、下記の記録媒体の利用が考えられる(表1)。種々ある方法中で、コスト面や作りやすさ、使いやすさを考え、画像の鮮明度や展開するデータの量から最適なものを選べば良いと思う。

4. 各種図形データベースへの展開

4-1 「機械製図」への展開

HyperCardを用いた製図教育のための図形データベース

の構築とそれによる指導は、前任校の時代、1987年から始まった。当時はHyperCardが発表されたばかりで、英語版しか無く、参考図書も何も無い時代であった。このときのコンピュータはMacintosh Plusで、ここで作成された機械製図関係の教育用スタックは^{1,2)}、図形データベースの形で、追加され改良を加えられながら今日に至り、現在も本学機械工学科で大活躍をしている。まさにHyperCardを用いて作成した教材の、使いよさの原点のような利用形態である。ここでは、「JIS機械製図」としてJISによる製図の描き方の図形データベースを作り、さらに分かりやすく説明を加えるために、説明のためのスタックへとリンクし、解説動画として動きを伴うアニメーション等により説明する(図1)。これらは、講義の際の説明に用い、話の内容に合わせて展開ができ、大変便利に利用している。

4-2 「機械工作法実習手順(casting実習)」への展開

鑄造は日本の工業界を支え、その発展に大きく寄与してきた。今でも工作機械本体のコラムやテーブル、ベース等各所に使われている。実習工場に鑄造工場を設け、講義の中だけではなく、機械工作法実習において体験的に学ばせ、理解しやすく指導をしようとしている³⁾。鑄造は溶解炉で金属を溶かし、鑄込むことから高温の物を扱いかい、危険も伴うので、安全指導には細心の注意を払っている。

作業場での説明の際には、学生は周りに興味を持つと、そちらの方へとあちこち向いてしまい、こちらからの話が見えなくなり、指導が徹底しなくなる。そこで、この実習では、工場内の教室でひとまず実習の内容をモニタ

表1 コンピュータ制御による写真画像提示のための記録媒体と条件および記録容量

記録媒体	条件および記録容量
• レーザーディスク*	CAV方式で54000フレーム又は30分の映像の記録**
• 2インチビデオフロッピー 撮影はスチルフロッピーカメラ	スチルビデオプレーヤー P8HF で再生 フレーム(高画質)モード 25コマの記録 フィールド(標準)モード 50コマ***
• イメージメモリーカード (IM-16F) 撮影はデジタルカードカメラ	メモリーカードプロセッサ DP-100Fで再生、コンピュータに入力 精細(FINE)モード 10コマの記録 標準(NORMAL)モード 20コマ*** 高圧縮(ECONOMY)モード 40***
• PhotoCD	写真店にてフィルムから入力、現在は100コマの記録***
• CD-ROM*	約550MBの範囲内で記録
• 光磁気ディスク	3.5インチディスクで約120MBの範囲内で記録***
• ハードディスク	HD内の許容範囲内で記録***

*印は記録するための特別な装置の準備または、外注による記録となる

この実践に購入し利用している媒体、*同じくこの実践でデータの取り込み、記録・保存に利用している媒体

テレビに一元化し、順を追って分かりやすく展開して説明を加えている。説明後すぐに作業に入るの、これから何をするのか、それがどのような原理・手順か、一通り着目点を知らせることができる。このときマッキントッシュ SE や PowerBook170 のパソコンで制御をし、ランダムアクセスでスチルビデオプレーヤーのビデオフロッピーから取り出した画像をモニターテレビ上に提示する。この画像は HyperCard のスタック上に置いたボタンから簡単に選択でき、瞬時に切り替えることができる。全編ビデオで見せなくとも図解できればよく、静止画としての写真画像で十分に間に合うのである。むしろその方が扱う側として選択・提示がしやすく、見る側でも

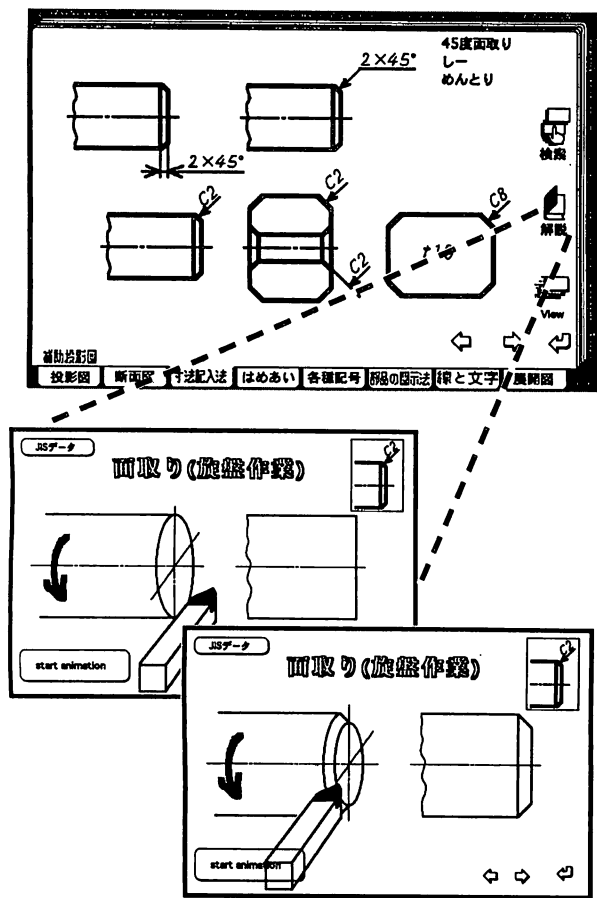


図1 IIS機械製図の図形データから解説動画へのリンク
面取りの記号の意味と描き方を機械工作の旋盤作業から説明する

着目点がはっきりとつかめる。言葉だけからの概念ではなく、これから使う装置や材料を見せた上でののはっきりとしたイメージとして伝えながら話を進めることができる。説明の際の学生の集中度は非常によく、実習現場での作業がスムーズに行なえるようになった。ビデオフロッピー利用の長所は、写真として簡単に撮ることができ、写り具合の良否をすぐに確認し、撮り直しができる。そして、最良の状態で提示できることにある。また、一枚のフロッピーに50枚の写真画像が入り、フロッピーの交換も容易である。授業で学ぶその物の形で、正確で質の良い状態のカラー画像がモニターテレビの大きな画面に提示できる。全てコンピュータから見せることも可能だが、現時点では、作成する時間の制約や予算面を考慮、簡単なシステム構成のこの方式を採用している(図2)。これは、忙しい中で改良を重ねながら進めて行く自作自演の教材作りには大変に都合の良い方法である。

4-3 「百人一首」への展開

データベース「百人一首」とは、HyperCardのスタックのカード一枚一枚を百人一首の読み札に見立てて、歌・歌人名・出典・部立てを書き込み、歌人の姿を添え、音声で各歌を取り込んでいる。

コンピュータ利用の特徴を生かした検索機能により、それぞれの項目や歌の中の語句からも関係するカードが瞬時に引き出せる。これは、姿からも検索ができ、ぼうずのカードばかりを次々に取り出すこともできる。そして、たまたまレーザーディスク版の「百人一首」が市販されたのを見つけ、これと連動するように映像のボタン

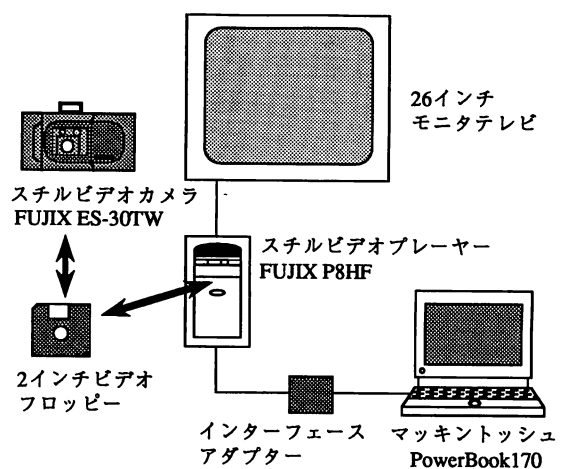


図2 铸造実習説明時の写真画像提示の機器構成

を加え、ボタンをクリックすると、瞬時にレーザーディスクの中から関係する箇所を取り出し、ビデオ映像として見せられるようにした(図3)。

あとからでも機能を追加し、よりよい内容へと発展が可能である。HyperCardのスタックは、利用を重ね、加筆修正を重ねながら、使えば使うほど利用しやすくなるのである。

4-4 「サイン・ランゲージ図形データベース」への展開

パーソナルコンピュータ上に構築する手話の図形データベースを考えたときに、数多いデータを現状のシステムでどのようにまとめ、どう展開するかが問題となる。

汎用のパソコンで簡単に使える形をとったときに、全ての言葉を網羅することは容量が大きくなってしまい、とても難しい。ここでは必要に応じて語彙を増やせるような形として、必要なものだけを単語カードにファイルする雰囲気、データとして登録し、それぞれの専門や生活環境に合ったものとして作ることを考えている⁴⁾。英語の手話データベースとして構築しているが、同様な方法で日本語への展開も容易に図れる。

ここでは英語手話の形を表現した本(辞書)⁵⁾があり、これによるコンピュータ上での「サイン・ランゲージ図形データベース」の展開を図る。このコンピュータにレーザーディスク⁶⁾が連動し、はっきりとした動きのある映像でも見せることができる。さらに、手話の形のデータをプリント教材として印刷し、手に持つこともできる。このプリント教材にソフトウェアのマルチメディアツールキットによりバーコードを印刷したものを添えておくと、コンピュータを切り離しても、プリント上からレーザーディスクをコントロールでき、見たい映像を呼び出すこともできる(図4)。

実際に利用することを考えたときに、ここでの実践研究のようにコンピュータ上で展開している図形データの手話の動作を、学習者の手に辞書やプリントから出力したプリント教材の形にできる。さらには家庭用のバーコード付きレーザーディスクプレーヤーで利用できるようなシステムでも使える。コンピュータの中での指導だけではなく、さらに教材の選択範囲が広がり、最適な指導法へと利用価値が高まると思う。

誰にでも容易にデータベースとして利用できるように、引き出そうとする項目をボタンで並べたページをスタックの一番後ろに設けた。これにより、どのような検索ができるかを例題的に知ることができるので、初めてでも迷わず利用できる。この目次的にボタンを配置したページにより、単に知りたい一つの言葉を探す図形辞書



図3 百人一首と項目別検索ボタンのカード

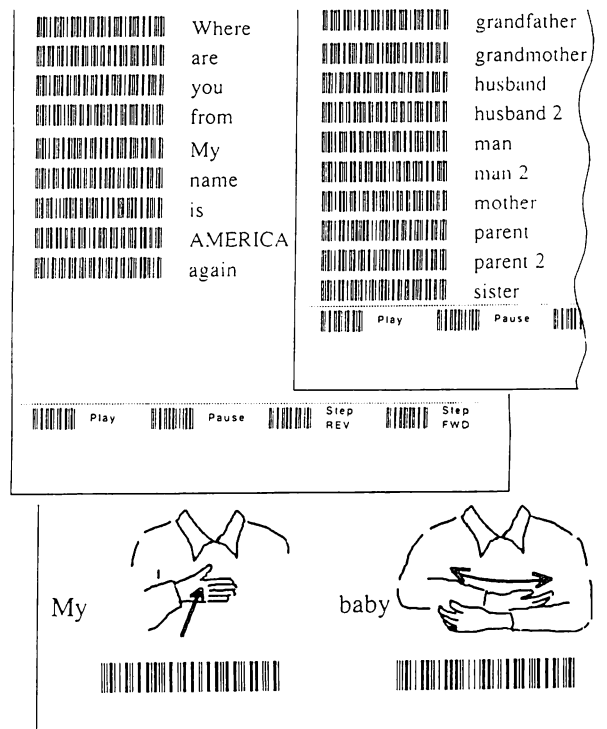


図4 バーコードを付けたプリント教材

としてではなく、関連項目を次々に呼び出し、比較しながら学ぶことができるようになった。また、各カードには比較参照のボタンも設け、春・夏・秋・冬とかboyとgirl, highとlowといったような関連語や反対語等をあらかじめ設定し楽しく学べるような工夫もした。もちろん、自ら文字入力による検索もでき、データベースの有効性が肌で感じ取れることと思う。

4-5 これからの発展

HyperCardで教材を作りながら、コンピュータを利用しての間にも、機種が新しくなり、また新しいソフトウェアやビデオ映像のための入出力ボード類が効果的に使えるようになってきた。現在では、アップルコンピュータのQuadra840AVを使い、写真画像の取り込みやQuickTime movieでの動画の作成が、特別な周辺機器を用意せずともコンピュータ本体の機能で簡単に行なえるようになった。

ここでは、精密にカラー写真画像を入力する場合には、デジタルカードカメラからの写真画像をメモリーカードプロセッサからデジタル画像としてコンピュータに取り込んで用いているが、写真画像の作成方法として、8mmビデオカメラで、直接カメラから、または必要な映像を撮影しておきビデオデッキからQuadra840AVのビデオ入力端子にライン入力で、CRT上の“ビデオモニター”（ソフトウェア）でビデオ映像を出力しながら行なっている。この方法ではモニター映像を見ながら、撮りたい場面でコマンド+[c]のキーを押し、コピーするだけで、PICTの静止画像として取り込める。これらは写真画像としての静止画だが、同様にフュージョンレコーダのソフトウェアを立ち上げておき、ビデオ映像を見ながら、録画ボタンを押し、止めたいところで停止を押すと、その部分がデジタル録画され、QuickTime movieの動画として記録される。このとき、同時に音声も取り込むことができる。そして、取り込んだ映像を編集して、最良の演出で再生をする。しかし、これらは画面の大きさや、動画の長さによって容量が非常に大きくなり、精選して取り込みをしないとハードディスクに入りきらなくなり、構想倒れとなってしまう。この方法で作っているのが「PaperCar Raceの記録」である。動画としての記録により、ペーパーカーレースの雰囲気や、それぞれの車の走り方をより鮮明に伝えることができる。これら、時間の流れに伴う映像ばかりでなく、静止画的に写し出し、再生時にスライドレバーをマウスでドラッグすることにより、ペーパーカーをターンテーブル上で回転させ、CADで作ったケント紙の車を周りから任意の角度で見る

こともできる。おかげで、図面や写真ばかりではなく、コンピュータ上からも、その車の作りや外見を詳しく伝えることが可能になった(図5)。

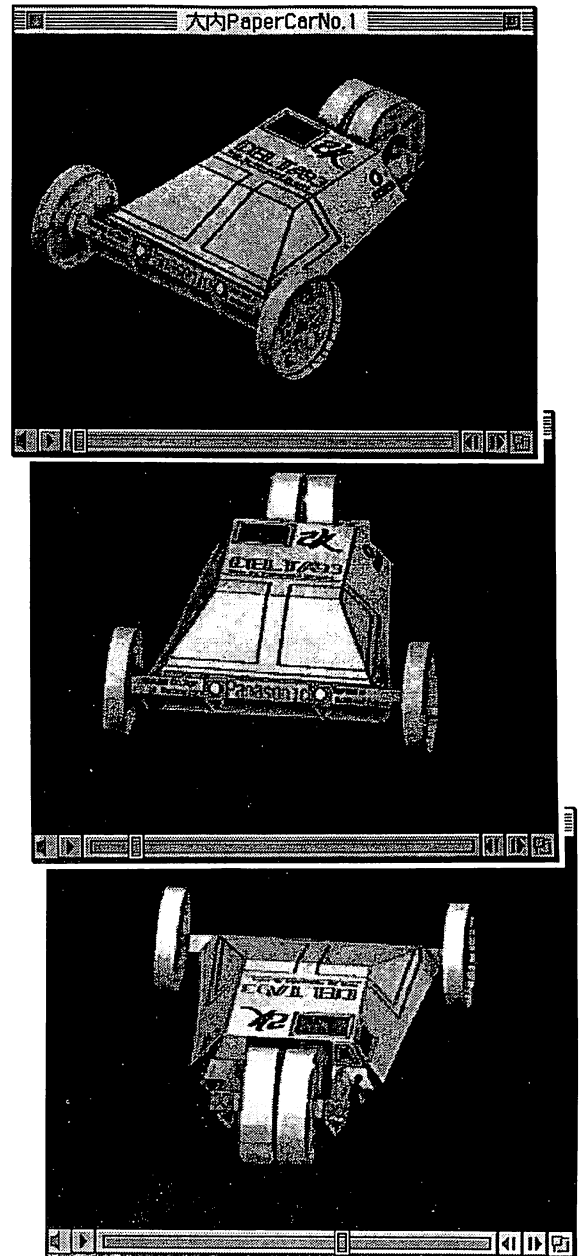


図5 ペーパーカー(CADで作った紙の車)
スライドバーの操作により任意の角度で見ることができる

これら、様々な画像や映像をHyperCardをプラットフォームとして、一連のまとめ方をしたスタックの中から、データの適宜呼び出して提示することができる。コンピュータによる教材作成とその活用の幅が益々広がってきたのである。

5. おわりに

教育におけるコンピュータの利用は、常に最良の形で展開できなければならない。そして無駄のない、教育の現場に合った内容のものでなければならない。そのためには、担当の教師が容易に加筆修正や再構成ができることが必要である。データベース教材の構築は、一度に作り上げなくとも、利用しながら必要に応じて徐々に付け足して行くこともできる。その時々々の教育法、目的、用途に合わせた内容へと随時発展させ、完成度を高めて行ける。必要なカードが一枚作られると、そのカードを振り出しに次々と枝葉を伸ばすことができるのが、このHyperCardを利用したデータベースの大きな特徴でもある。今回紹介したような「図形データベース」の構築方法をとることにより、聴覚障害教育において、コンピュータが効果的な教育手段の一つとなるものと思う。

なお、本研究における現在のビジュアル・インタラク

ティブな専門教育システムおよび教材の開発とこれによる成果は、平成5年度科学研究費補助金、一般研究(C)の研究課題、「聴覚障害者に適したビジュアル・インタラクティブな専門教育システムおよび教材の開発」(課題番号 第05808022号)によるものである。

参考文献

- 1) 荒木勉 “新しい製図教育の試み”, 工業教育, VOL.24 No.138 2月号, 全国工業高等学校長協会, (1988), 46-52.
- 2) 荒木勉 “ハイパーカード利用による製図教育”, CAI学会第14回研究発表大会論文集, (1989), 247-250.
- 3) 荒木勉 “マルチメディアから実感メディアへ” multimedia WORLD, NO.8, 技術評論社, (1993), 30-33.
- 4) 荒木勉 “サイン・ランゲージ図形データベース” 電子情報通信学会, 信学技報, ET92-105 (1993), 45-50.
- 5) Harry Bornstein, Karen L. Saulnier 他 (1983) “The Comprehensive Signed English Dictionary”, Gallaudet University Press.
- 6) E. William Clymer, NTID Communication Program-Videodisc # 2 “Basic Sign Language Vocabulary”, Rochester Institute of Technology.