

ハイパーメディア電子化教材の教育効果について

4Q-4

上野 義人

創価大学工学部

1. はじめに ハイパーメディア電子化教材をインタラクティブに使用しながら教育する高等教育の一環として、大学2年生を対象に実施している電子工学実験の授業にハイパーカードを用いた電子化教材を使用して教育を実施している。このようなコンピュータを利用した実験教育環境の教育効果の評価として、種々の観点から考察する必要がある、ハイパーメディア電子化教材の意義について検討した。

2. ハイパーカード電子化教材

ユーザインタフェースの優れたマッキントッシュパソコンを使用し、大学2年生を対象に電子工学実験の教育を実施している。受講生は、すでに、1年生の時、MacIIxによるハイパーカードの履修と制作演習は終了している。したがって、電子化教材のツールとして、ハイパーカードを使用し、学生がインタラクティブにコンピュータを操作し、電子工学実験を遂行できる環境を構築した。

電子工学実験の内容は、すでに、一斉授業で電気回路理論、電子デバイス基礎論、アナログ電子回路、デジタル電子回路等の基礎的事項を実験によって体験的に理解把握することを目的とした。また、実験結果を整理し、考察することによる報告書をまとめる作業にMacソフトを使用して完成することも可能とした。

実験内容については、次の5テーマで、各テーマごとに実験項目は3～4項目に細分割されている。

1) 基礎電気回路

キルヒホッフの法則、電池の内部抵抗、ダイオードの特性、全波整流回路の波形観測

2) 半導体特性

LabVIEWを用いたトランジスタの直流特性、光電効果、太陽電池の特性

3) パルス回路

非安定マルチ、単安定マルチ、フリップフロップ、シュミットトリガー、微分積分回路

4) 演算増幅器

LabVIEWを用いた演算増幅器の入出力特性、周波数特性

5) 基本デジタル回路

4則演算、多数決論理回路、半、全加算回路、符号、復号回路

ここに、ラボラトリオートメーションのためのソフトウェアとして、LabVIEWを使用した。その結果、実験データは、表作成用ソフトウェアであるクリケットグラフを使用してパソコン上で、実験データの整理が可能な構成とした。また、実験機材は、パッケージ化された実験教材を使用し、学生は、結線を行なうのみで実験機材や測定器の接続が可能な構成とした。さらに、同一の実験テーマを2グループで別個に実験できる環境を設定し、1回の授業で5テーマを40名が実験できるようにした。また、教育効果を考慮して、個人学習よりも小集団活動の利点を活かしたグループ構成とし、1グループ4人構成で実験実習し、実験時間の効率化や、

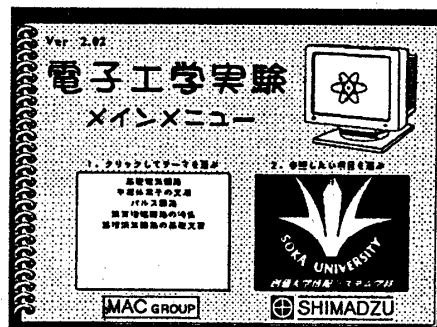


図1 電子工学実験の表紙カード

Evaluation Methods of Higher Education using Hypermedia Texts

Yoshito Ueno

SOKA University, Faculty of Engineering

報告書の作成に創意工夫させ、実験学習に置けるシナージ効果を狙いとした。ハイパーカードを用いた電子化教材の実例について以下に述べる。まづ、最初に図1に示す電子工学実験の総合実験項目が表示(13インチCRTディスプレイ)される。次に割り当てられた実験テーマを選択する。例えば、図2に半導体素子の実験テーマの例を示す。この実験テーマの実験目的が表示された後、実験項目に関する基礎的な原理の説明がある。その次に実験手順が回路図と共に結線方法が指示される。その後、実験を開始し、実験終了後、実験データの整理および実験結果の考察について課題が与えられる。この際、実験実施上の注意事項も警報マーク入りで注意を引くようになっている。警報マークのかわりに、ビープ音を挿入することを考えたが、周囲への影響を考慮して採用しなかったが余り間違いが多いようだ、音声による注意喚起も必要である。

3. ハイパーメディア電子化教材の教育効果

ハイパーメディアによる学習法は、学生の個性を積極的に延ばす教育環境として、認知科学的知見に基づく多くの先行的研究があるが、より柔軟に個性の多様性に適合し、個性の諸側面に選択的に働きかけて、個性をより一層延ばすアダプティブ教育方法の必要性が高まっている。しかし、十分階層的かつ系列的に構造化された教育内容をハイパーメディア支援環境で十分な時間と適切な教示を与えることによって完全な教育目標を達成することは非常に困難である。このためには、学習能力の個人差を把握し、完全に吸収するツールの出現が待たれる。

今回、初期評価として、ハイパーメディア教材を利用した学習効果を測定する評価尺度として以下の評価要素を考慮する必要がある。

1) ハイパーメディア教材の構成要素…階層化、系列化

学習進度の適応した教材の設定度、

各種メディアの適切な使用頻度…学習者の理解度の深化

2) ハイパーメディア教材の学習者に対する適合性…学習意欲の喚起

学習能力差を補完するヘルプ機能の有効利用度

アニメーション、動画などの挿入による分かりやすさ度

3) ニューロコンピュータなど人工知能による学習者の経験蓄積機能

選択機能により、学習者が同じ誤りを起こさせないための警告機能

4) 学習効果の判定法の選定

学習内容にそくした課題の提示、教授内容理解度の評価、応用問題への学習波及効果の測定、連想能力の向上度測定、ハイパーメディア教材による学習意欲、学習態度の変化測定

5) 教授方法の相違による学習効果の測定

一斉授業、グループ学習、個別学習などの教授方法による学習効果の測定

などが考えられる。

4. ハイパーカード電子化教材と印刷教材とによる教育効果比較

2年生を対象にハイパーカード電子化教材を用いた電子工学実験について、教育効果の測定を行なっているが、同一学習者が1年生の時、通常の印刷教材を用いた物理学実験を実施しており、その教育効果と比較測定を実施中である。現在、評価は、完結していないが、学生に対し、質問紙による解答結果と多少の面接を実施した。その結果、総合的にハイパーカード電子化教材の方が学習効果が上がっている。しかし、学習者からハイパーカード電子化教材の改良点について多くの提案が寄せられている。今後、学習者の評定を実施した後、電子化教材と印刷教材とによる個人成績の調査と成績分布の変化を測定する。

5. おわりに

学習教材の最終目標は、個人の能力差を吸収した完全習得学習法であり、人工知能を駆使したコンピュータ支援環境が最適であるかどうか、今後のマルチメディア普及の大きな鍵を握るものと考えられる。このためには、学習者の学習行動を分析する認知科学的知見の解明や、人間の記憶容量に対する認知心理学的学習モデルの開発など多くの課題が残されている。

文献1. 上野: LabVIEWによる情報工学実験、情処学第44回全大、 3S-10、1992. 3

2. 上野: ハイパーメディアを用いた一教育法、情処学第45回全大、 6X-OX、1992. 10