

教員養成大学における情報科学教育用の
電子ファイルシステムによる
CAI コースウェア開発支援システムと
その評価に関する研究

昭和62, 63年度

文部省特定研究研究成果報告書

平成元年 3月

研究代表者 橋本孝之

大阪教育大学

教員養成大学における情報科学教育用の 電子ファイルシステムによる CAI コースウェア開発支援システムと その評価に関する研究

昭和62, 63年度

文部省特定研究研究成果報告書

1989年 3 月

大阪教育大学

橋本 孝之

井津元 世士郎

小鹿 丈夫

寺石 稔

垣本 徹

序

社会の構成が多様化され、情報化に一層の拍車がかかる昨今、コンピュータは社会の諸機能をバックアップし、我々の生活を支える不可欠な基盤として益々重要なものとなっている。しかしながら、社会の情報化が進展すればする程、情報化社会を維持、管理し、今後さらに発展させていくための人的側面からの対応策が必要となり、今や、コンピュータおよび情報処理の技術者の不足は深刻な問題となっている。

ところで、平成元年3月13日付け「文教ニュース」第999号によれば、文部省は、「情報に関する科学技術を担い、さらにこれを発展させていくことのできる人材の養成」が21世紀に向けての重要な政策課題であるとの認識に基づき、新年度早々にも「情報処理教育の高度化と多様化に関する調査研究」に着手すると共に、情報技術者の量的拡充と質的向上を図る方針である。この様に社会の急速な変化の中で、教育にも新たな在り方が求められている。

さて、教育におけるコンピュータは、教授や学習における新たなメディアであり、この導入により、教育方法は従来以上に多様化されるであろう。この時、学習者の特性や学習課題の性格に応じて、もっともふさわしい方法を考えなければならない。すなわち、これからの情報化社会においては、コンピュータに代表される各種のニューメディアの利用が、重要な教育課題の1つとなる。

本研究では、現職教員および教員を目指す学生が、情報を主体的に取捨選択し、判断、活用できる能力を育成すると共に、ニューメディアの利用に積極的に対応できる能力を育成するためには、質、量ともに適切な内容の情報科学教育が必要であるとの観点から、そのためのコースウェアを開発すると共に、今後の学校教育におけるニューメディアの利用による教育方法、およびその可能性と限界について研究した。すなわち、まず最初に、コースウェアを設計ならびに利用するにあたっての規範、ついでコースウェアを開発する際のツール(ソフトウェア)について考察している。そして、これらの成果に基づき情報科学教育用コースウェアを開発・評価し、最後に、光ディスクファイルによる教材呈示システムを開発し、その効用を論じている。

本報告書が、今後の教育用ソフトウェアの開発あるいは情報科学教育において、何らかの役に立てば望外の幸せである。

なお、本研究におけるソフトウェアあるいは情報科学教育用コースウェアの開発においては、大阪教育大学技術教室の学生、並河哲二(1-3 担当)、松原正也(1-3, 2-4, 3-2)、川上聰(3-3)、塗木康弘(3-4)、山中直樹(3-5)、宮本直也(3-6)、早川祥広(3-7)の諸君の協力があったことを記し、ここに感謝の意を表す。

この研究は昭和62、63年度文部省特定研究経費の交付を受けて行なったものである。

研究代表者 橋本孝之
研究分担者 井津元世士郎
小鹿丈夫
寺石稔
垣本徹

研究組織

研究分担者

氏名	職	役割分担
橋本 孝之	助教授	第1章 第2章 (2-4) 第3章
井津元世士郎	助教授	第1章 (1-3, 1-4) 第3章
小鹿 丈夫	助教授 (現 岐阜大学教授)	第2章 (2-2, 2-3)
寺石 稔	教授	第1章 (1-4)
垣本 徹	教務員	第4章

研究協力者

松本 英敏	教諭 (姫路市立網干中学校)	第1章 (1-3)
樋口 真光	教諭 (大阪府立茨木工業高等学校)	第2章 (2-2)
中井 滋	教諭 (神戸市立御影工業高等学校)	第2章 (2-3)

ABSTRACT

Development and Evaluation of Courseware with Optical Disc File
for Education of Information Science in Teacher Training School

Head investigator Takayuki HASHIMOTO
Co-investigator Yoshirou IZUMOTO
Takeo OJIKI
Minoru TERAISHI
Tooru KAKIMOTO

With the progress of technetronic society, it will become sure that information devices for education and information communication systems will be introduced into the field of education.

The purposes of this research are (1)to develop CAI coursewares on Information Science and (2)to make clear the possibility and the limit of the teaching method using new media in future school education.

In chapter 1, the computer assisted instruction is classified into 3 types, namely the instruction ①by a courseware, ②by computer simulation graphics and ③by an intelligent simulator constructed of an expert system. The reference when designing a courseware and the relation between a subject of study and the type mentioned above are investigated. As results, numerous important references and significant relation were obtained.

In chapter 2, we studied about problems on the software tool for building a courseware. Developments of coursewares by an authoring language and an authoring system showed that the release of a new tool will be expected. The concept of the new tool is summarized as follows. First of all, we build a rough framework of a courseware with an authoring system, then translate this to the level of an authoring language. Finally, we improve the software at this level concerning to the difficult diagram or movement to be realized. Furthermore, based on these results, we developed such a shell that is used for building a CAI courseware and is consisted of a data part and a system part. We make clear that this shell is excellent very much from a point of view of the operatability and the supporting nature of multi-media.

In chapter 3, we developed coursewares such as ①data processing and computer, ②quality and quantity of information, ③data base, ④new media and electron file, ⑤communication and ⑥education and computer, for the education of information science in a teacher training school, on the basis of references that were obtained in Chapter 1 and by using the tool or the shell that evaluat-

ed in Chapter 2. These coursewares were evaluated from a viewpoint of pedagogy. The following results were obtained. ①As for the contents of a courseware, it is desirable to select a familiar and concrete subject as an example even than a theoretical one. ②According to the contents, we must use the appropriate teaching aids such as figures, photographs or a static or dynamic pictures by using an optical disc file. ③A courseware of the type that a figure grows together with explanation sentences is recommended. ④It is suggested that periphery devices such as a mouse and a touch screen should be utilized actively regarding an operatability. ⑤The evaluation for such a tool as is able to control various periphery devices is high.

Finally, in chapter 4, a video picture presentation system was developed. This system makes an optical disc file a core. The usefulness of this system was discussed and it was found that the educational utilization was expected greatly. This system has such characteristics as many variations of presentation are able to be constructed from the same source. Because of this, it will be expected to have the well prepared presentation responded to the ability of a teacher, and also it is suggested that a studying method that was diversified more than the old one will become possible.

key words : CAI courseware, Information Science, New Media,
Optical Disc File, Computer

目 次

緒論	1
第1章 コンピュータ援用学習	3
1-1 はじめに	3
1-2 C A I コースウェアに対し学習者がもつ潜在的な評価イメージ	3
1-3 シミュレーション教具としてのコンピュータ・グラフィックスの活用	12
1-4 知的シミュレータとしてのエキスパート・システムの活用	30
1-5 おわりに	43
第2章 コースウェア構築用ツール	45
2-1 はじめに	45
2-2 T D K オーサリング・ランゲージ の評価	45
2-3 P L A T O オーサリング・システム の評価	54
2-4 C A I コースウェア構築用シェルの開発	65
2-5 おわりに	72
第3章 情報科学教育用コースウェア	74
3-1 はじめに	74
3-2 情報処理とコンピュータ	75
3-3 情報の質と量	76
3-4 データベース	78
3-5 ニューメディアと電子ファイル	80
3-6 通信	82
3-7 教育とコンピュータ	84
3-8 評価	85
3-9 おわりに	88
コースウェアの写真	90
第4章 光ディスクファイルを用いた教材呈示システムの開発	192
4-1 はじめに	192
4-2 各種教材呈示装置と光ディスクファイルの特徴	192
4-3 システムの構成	193
4-4 教材作成例	196
4-5 おわりに	198
結論	199

緒 論

大型計算機あるいはマイクロコンピュータなどの性能の飛躍的な向上と情報通信システムの発達とを核とする情報科学の発展には著しいものがあり、現代社会は正に情報化社会から高度情報化社会へと移行しつつある。これに伴い、必然的に大学に対しては情報科学教育・研究のより高度化および多様化が強く要請されているのはもとより、高等学校のみならず、初等中等教育（学校教育）段階においても情報手段の活用と活用能力育成への取り組みが具体的に検討されている。

本研究を始めた昭和62年度当初、筆者等が得ていた昭和60、61年度における学校教育分野での情報科学教育に関する答申あるいは報告には、次のようなものがあった。

(1) 昭和60年2月 理科教育および産業教育審議会による「高等学校における今後の職業教育の在り方について」の答申^[1]においては、高度情報化社会における「自己教育力のある柔軟性を備えた職業人の育成を教育目標」とした高等学校の職業教育の在り方について検討を行い、職業科および普通科における情報処理教育の必要性を提言している。

(2) また、同年3月には文部省社会教育審議会教育放送分科会より「教育におけるマイクロコンピュータの利用について」の報告^[2]が出されている。これは、学校教育および社会教育とマイクロコンピュータとの係わりについて総合的に解説し、今後、教育の場におけるマイクロコンピュータを導入する際の指針を提案したものである。

(3) 同年8月には、情報化社会に対応する初等中等教育の在り方に関する調査研究協力者会議は「第一次審議とりまとめ」^[3]を発表している。この「とりまとめ」は、学校教育におけるコンピュータ利用などについての基本的考え方について、学校教育固有の立場から、より具体的な検討を行っている。この中で、教員養成段階での対応として、将来的には大学における教員の養成段階において教育情報学に関する基礎的な知識を教授することとし、情報化社会についての広い認識やコンピュータなどを教育的に利用する能力を育成することが望ましいと提言している。

(4) さらに、(2)および(3)における報告を受けて、同年12月、文部省社会教育審議会教育メディア分科会は「教育用ソフトウェアの開発指針」（報告）^[4]をまとめ、公表している。指針は、学校教育に用いられる優れたソフトウェアの開発に資することを目的に、その開発に望まれる基本的事項について取りまとめ、開発者の指針として活用されることを期待して提案されている。この報告の中で、優れた教育用ソフトウェアの開発に際しては、

- ① 開発されるべきソフトウェアが扱う教育内容に精通した専門家の参画が不可欠である
- ② 教育方法の専門家、あるいは学習心理学や教育工学に精通した専門家の参画が望まれる
- ③ 優れたプログラマー、システム技術者によって、実際のソフトウェアは作成されなければならない
- ④ 前記の専門家間の連携によるソフトウェア開発が望ましい

と提言していることは重要である。

(5) 一方、臨時教育審議会が昭和61年1月に発表した「審議経過の概要(その3)」の第7章「情報化への対応」^[5]の中では、

- ① 良質のソフトウェアの開発、蓄積、流通の促進が不可欠であり、そのためコンピュータなどに関する知識を有しない教育関係者がソフトウェアを簡単に手作りできるためのシステムの開発を促進する
- ② 情報化に関する教員の資質の育成が急務であり、大学の教員養成課程における情報教育を整備・拡充し、現職教員に対する情報教育のための研修を拡充することなどが提起されている。

これらの答申あるいは報告からも明らかなように、コンピュータをはじめとする新しい教育情報機器および情報通信システムなどが、今後益々教育現場へ導入されることは不可避であり、教員養成大学においては、高度情報化社会を担う自己教育力ならびに情報活用能力（情報リテラシ）を有する「有為な教育者」を養成することが急務である。

本研究では、この様な趨勢を鑑み、現職教員並びに教員を目指す学生を対象にした情報科学教育用コースウェアを開発すると共に、開発を通じて、今後の学校教育におけるニューメディアの利用による教育方法、およびその可能性と限界についても研究することを目的とする。

そのため、まず第1章においては、コンピュータ援用学習をとりあげ、教育用ソフトウェア（通常、そのほとんどがコースウェアと呼ばれている）を開発するに際しての設計規範、並びに学習課題とコースウェアの利用形態との関連などについて考察する。

つぎに、第2章において、コースウェアを開発する際に用いるソフトウェアツールの利用上の問題点や留意すべき点について考察する。すなわち、コースウェア開発支援用ソフトウェアには、言語タイプのツール（オーサリング・ランゲージ）とジェネレータタイプのツール（オーサリング・システム）があるが、これらを用いてコースウェアを開発する場合、それぞれどのような様なシナリオに向くのかなどを評価すると共に、この結果をふまえて新たなツール、「CAIコースウェア構築用シェル」を開発する。

さらに第3章では、教員養成大学における情報科学教育を、①情報処理とコンピュータ、②情報の質と量、③データベース、④ニューメディアと電子ファイル、⑤通信、⑥教育とコンピュータなどに関する教育と捉え、このためのコースウェアを、第1章で明らかにされた諸規範に基づき、並びに第2章で評価したツールやシェルを用いて開発すると共に、これらのコースウェアを教育的見地から評価する。

最後に、第4章においては、教育現場での活用が今後大いに期待される、光ディスクファイルを核とした映像教材呈示システムを開発し、このシステムの有用性を論じる。

参考文献

- [1] 理科教育及び産業教育審議会（昭和60年3月） 高等学校における今後の職業教育の在り方について（答申）
- [2] 文部省社会教育審議会教育放送分科会（昭和60年3月） 教育におけるマイクロコンピュータの利用について
- [3] 情報化社会に対応する初等中等教育の在り方に関する調査研究協力者会議（昭和60年8月） 第一次審議とりまとめ
- [4] 文部省社会教育審議会教育メディア分科会（昭和60年12月） 教育用ソフトウェアの開発指針 一報告一
- [5] 臨時教育審議会（昭和61年1月） 審議経過の概要（その3）