

教育用ソフトウェアのデータベース開発に関する研究

真田 克彦*・園屋 高志**・遠矢 守***
三仲 啓****

(1988年10月15日 受理)

Study on the Development of the Database for Educational Software

Katsuhiko SANADA, Takashi SONOYA, Mamoru TOHYA
and Akira MINAKA

1. はじめに

コンピュータ教育利用は、昭和60年頃より急速に進展してきているが、なお教育界全体から見るとき、それほど大きな影響を与えているとは言えない。しかし、将来の教育を考えると、コンピュータはなくてはならないものとなるであろうし、また現在のようなコンピュータの利用法が将来もそのまま続くとは言えないであろう。むしろ大きく変わると考えるのが妥当かも知れない。

現在のコンピュータの教育利用を、そしてその将来をも左右するのはソフトウェアである。教育用として利用されるソフトウェアは、教育用ソフトウェアと総称されているが、現状では教師自身が自作したものを利用するか、市販のものを購入して利用するかであるが、どちらかといえば自作のものを利用している比率がかなり高いようである¹⁾。しかし、このような現状は決して好ましいことではなく、教師が多くのソフトウェアの中から適当と思われるソフトウェアを選択して利用できる状況を作ることが必要であると考えられる。

教育用ソフトウェアのデータベースの研究を始めた動機は、多くの教育用ソフトウェアを集めた場合、当然データベースが必要であるという考えからである。教育用ソフトウェアを収集し、学校現場に流通させる機能を果たすソフトウェアセンターについてのアイディアは文献1)の中で詳しく述べた。教育用ソフトウェアのデータベースは、ソフトウェアセンターの構想に当然必要となるものである。

本論文は、教育用のソフトウェアセンターにおけるデータベースについての構想について検討したものであり、これは実際に現在開発中である。もちろん実験的なものであり、今後の改良と発展

* 鹿児島大学教育学部数学科 ** 鹿児島女子大学文学部
*** 鹿児島大学教育学部技術科 **** 鹿児島大学教育学部理科

を待つべきものであるが、いろいろな問題を含んでおり興味深い問題である。本研究の特徴は、

- I. 教育用ソフトウェアの分類体系について検討した。これは教育用ソフトウェアの概念についての認識を深めるのに役立つと共に、データベースの検索のために有効な武器となる。さらに将来の推論機能の作成にも役立つものと思われる。
- II. 教育用ソフトウェアの中から、汎用性があり利用価値がある部分をモジュール化してモジュールデータベースを作る。そのモジュールデータベースから適当なモジュールを取りだして編集し、必要とする教育用ソフトウェアを作るための支援システムであるESS (Educational Software System)を開発する。

などである。

本論文では、上述の教育用のソフトウェアセンターにおけるデータベースの構想と、それに関連して研究の特徴としてあげたI, IIなどの概要を述べる。データベースシステムや教育用ソフトウェアシステムESSの開発に関する技術的な詳細は別の機会に報告する予定である。第2章では教育用ソフトウェアの分類体系につき検討したことについて、第3章では教育用データベースの構想について、第4章では教育用ソフトウェアシステムESSの概要について述べる。

2. 教育用ソフトウェアの分類体系

一口に教育といっても多岐多面にわたるため、教育用ソフトウェアもまた非常に多くの種類のものを含んでいる。教育用ソフトウェアのデータベースを構築する場合、それらを分類し体系的に把握しておくことは、どうしても必要なことであると考えられる。我々の研究の第一の仕事は教育用ソフトウェアの分類体系を検討し、それらについての認識を深めることであった。本章では教育用ソフトウェアの分類体系について検討したことについて述べる。

(1)教育用ソフトウェアの定義と分類

教育用ソフトウェアの範囲については、いくつかの定義例がある。たとえば次の例[A][B]がそれであり、いずれもソフトウェアを分類する形式でその範囲が示されている。

定義例[A]「教育用ソフトウェアの開発指針」²⁾(社会教育審議会教育メディア分科会)による。

a. 種々の学習のためのソフトウェア

これは、主に学校において、児童生徒が学習のために利用するものである。

b. コース開発支援用ソフトウェア

これは、コースウェア(CAIのためのソフトウェア)の開発を支援するためのソフトウェアで、プログラム言語を知らなくてもコースウェアを作成できるようにしたソフトウェアである。

c. 児童生徒が用いるプログラム言語等

算数・数学や理科といったような, ある教科の学習にコンピュータを利用するのではなく, コンピュータそれ自体について学ぶ場合, プログラム言語そのものがひとつの教育用ソフトウェアとして利用される。たとえば BASIC や LOGO のような言語がその例である。また, 簡易言語と呼ばれる表計算用やデータベース用のソフトウェアも, それが教育の場で種々の情報処理に用いられる場合, 教育用ソフトウェアとなり得る。その意味ではワープロソフトも同様である。

d. その他の教育用ソフトウェア

以上のソフトウェア以外によく使われるものとして, 教師が種々の教育情報処理に利用するという CMI 用ソフトウェアや学校経営援助用ソフトウェアがある。また, コンピュータに視聴覚機器や実験装置を接続して使う場合, その動作を制御するためのソフトウェアが必要であるが, これはその他のソフトウェアということになる。

定義例 [B] 「新教育機器教育方法開発研究報告書」³⁾(日本教育工学振興会) の中では, 大きくは次の2種に定義され, さらにその中で細かく分けられている。

a. 学習指導用ソフトウェア

児童生徒が学習に直接的に利用するもの, あるいは教師が学習指導のために授業中に利用するもの。

b. 教育支援用ソフトウェア

教師の職務の専門性を高め, 職務遂行の能率向上あるいは質的改善に役立つもので, 学習指導用ソフトウェア以外のすべてのもの, この中はさらに, 「学習指導の条件整備に使用されるソフトウェア」と「学校経営に利用されるソフトウェア」の2種に分けられている。

(2) 本研究での定義と分類

以上教育用ソフトウェアの定義例を示したが, 本研究ではこれらを参考にし, 特に定義例 [B] を基本にして, 次のように3種に分けて定義することにした。

[a. 学習指導用ソフトウェア]

[b. 授業支援用ソフトウェア]

[c. 学校経営支援用ソフトウェア]

このうち a は, 前述の定義例 [A] - a と [B] - a に相当するもので, さらに [A] - c も含んでいる。

また, [B] - b 中の2種はそれぞれ授業支援と学校経営という意味で内容が異なるので, ここでは独立した項目とし, [b. 授業支援用ソフトウェア] [c. 学校経営支援用ソフトウェア] という名称を付けたものである。

このうち a の内容については, (3) で述べることにし, ここでは b と c の内容について簡単に述べておく。

[b. 授業支援用ソフトウェア]

これは、次のようなソフトウェアである。

①授業設計や教材開発などを支援するためのソフトウェア

②評価に用いられるソフトウェア

成績処理ソフトウェアが代表的なものであるが、汎用の統計処理ソフトウェアやグラフ作成ソフトウェアも、評価の道具として用いられる場合はこれに含まれる。また、授業終了後の授業研究に用いられるソフトウェアもこれに入る。

③教材管理に用いられるソフトウェア

これは教材を管理するためのソフトウェアであるが、汎用のデータベースソフトも教材管理に用いられる場合はこれに含まれる。

[c. 学校経営支援用ソフトウェア]

次のようなものがこれに相当する。

①特定の校務処理用のソフトウェア

たとえば時間割作成用や、備品管理用に専用に作成されたソフトウェアがこの例である。

②学校経営の合理化や能率促進に役立つその他のソフトウェア

たとえばワープロ、表計算、データベース、統合型ソフトウェアのような汎用ソフトウェアを学校経営の業務に使用する場合は、この中に入る。

以上が本研究の対象である「教育用ソフトウェア」であるが、ワープロや表計算、データベースのソフトウェアはもともと教育用を対象として作成されたものではない。しかし、それが教育用に利用される場合、教育用ソフトウェアに含めることにする。さらに、それらが教育の場で用いられる場合でも、児童生徒の学習用に用いる場合は、学習指導用ソフトウェアに含めるし、教師の教材作成に利用される場合は授業支援用ソフトウェアに、また学校経営の業務に用いられる場合は学校経営支援用ソフトウェアに含めることにする。すなわち、そのソフトウェア本来の処理目的によって分類するのではなく、それが使用される業務の内容によって分類を決めることにしている。

(3)分類表の作成

教育用ソフトウェアは[a. 学習指導用ソフトウェア][b. 授業支援用ソフトウェア][c. 学校経営支援用ソフトウェア]の3種類に分けられる。従って分類表もそれぞれに対応して3種類作成することにした。さらに、3種類に共通した項目の分類表も作成した。すなわち、自作ソフトウェアの場合、制作者、制作年月日、使用機種、使用言語の項目がそれである。

これらの分類表のうち、ここでは学習指導用ソフトウェアを分類した「学習指導用ソフトウェア分類表」について述べる。その分類表の一部を表2-1に示しておく。分類表の作成にあたって、特に留意した点は、検索に必要な分類項目A~C(例、「理科」「小学校3年」「実験・実習用」)だけでなく、検索したソフトウェアの性質が外観できるような分類項目D~F(例、学習ノートの要否、学習者の入力方法、など)とを併せ持つようにしたことである。すなわち、利用者の検索は

A～Cの項目による場合が多いと考えられるが、それだけでは検索したソフトウェアがどのようなものであるかわからないので、D～Fの分類項目も作成し、それによってソフトウェアの様子を知れるようにしたものである。

表2-1の分類の中の「C. 学習の型」については、種々の文献の中で分類がなされているが、それらの分類は必ずしも一致していない。従来からよく用いられる分類は、文献4をもとにしたもので、ドリル（問題演習）、系統的学習、問題解決、模擬学習（シミュレーション）、情報検索に分けられている。また、文献3では、①テキスト的な内容についての学習ソフトウェア、②一斉指導などにおいて教師が提示するためのソフトウェア、③情報検索ソフトウェア、④創作あるいは学習支援のための道具として使うソフトウェア、⑤実験・実習等に教具として利用するソフトウェア、および⑥学習者の模擬的あるいは疑似的体験（ゲーム、シミュレーション）のためのソフトウェアに分けられている。

これらの分類のうち、前者では教師が教材提示用（視聴覚機器のような使い方）として用いるソフトウェアや、実験・実習に用いるソフトウェアの位置付けがむずかしく、一方後者では、ドリル用、系統的学習用、課題解決用等が、①の中に共に含まれてしまうという分類になっている。このようなことを検討した結果、分類表の「C. 学習の型」に示した項目を立てたものである。

また、これをデータベースに入れる場合は、分類結果を一定の規則でコード化し、そのコード番号を入力することになっている。

ところで、62年度に鹿児島県マイコン教育利用推進委員会が県内の教師に呼び掛けて収集したソフトウェアが約70種あるので、その分類に上述の分類表を適用してみた。その結果の一例を付録に示しておく。

3. 教育用ソフトウェアのデータベース化

教育用ソフトウェアをソフトウェアセンターに集めて共同利用するという構想を実現するためには、教育用ソフトウェアのデータベースを構築してセンター機能の中核にする必要がある。本章ではソフトウェアセンターにおける教育用ソフトウェアのデータベースのシステム化と開発について、その概略を述べる。

(1)教育用ソフトウェアの共同利用

学校教育へのコンピュータ利用において、学校現場での教育用ソフトウェアの確保の問題は、非常に重要な問題として各方面で検討されている。鹿児島県においては、「コアラ計画」により県内の全学校にコンピュータを導入する計画が進められているが、それに伴うソフトウェアの確保の問題に対して筆者らはソフトウェアセンター構想を提案している。

ソフトウェアセンターの趣旨は次のようなことである。

表2-1 学習指導用ソフトウェア分類表

A 教科	0	国語		
	1	数学 (算数)		
	2	理科		
	3	社会		
	4	英語		
	5	技術		
	6	家庭		
	7	美術		
	8	保健体育		
	9	音楽		
	10	生活指導 (道徳)		
	11	工業		
	12	商業		
	13	農業・水産業		
	14	情報処理 (コンピュタリテラシー)		
15	その他			
B 校種 学年	0	幼稚園		
	1	小学校	1年	
	2		2年	
	3		3年	
	4		4年	
	5		5年	
	6		6年	
	7	中学校	1年	
	8		2年	
	9		3年	
	10	高等学校		
	11	養護学校		
	12	高等専門学校		
	13	大学		
	14	企業内教育		
15	その他			
C 学習 の 型	0	ドリル (問題演習用)		
	1	系統的学習用		
	2	教材提示用		
	3	創作・課題解決用		
	4	ゲーム・シミュレーション用	ゲーム型	
	5		シミュレーション型	
	6	情報検索用	学習内容そのものの検索	
	7		学習方法の検索 (学習相談・学習案内)	
	8	実験・実習用		
9				

C	10		
	11	その他	
D 学習 の 場 面	0	授業との関係	授業の中で使う (1時限の中での 位置づけ)
	1		1時限殆どパソコン学習
	2		1時限のある部分で使う
	3	1台の利用人数	授業以外の時間に使う
	4		1人に1台
	5		2人に1台
	6		小グループ(数人)に1台
	7	学級に 1台	一斉授業で視聴覚機器的に提示 学習者が交互に利用
	8	学習の場での教師の指導の必要性	学習者だけで使用できる
	9		その場で教師の指導が必要
	10	1回当たりの標準的学習時間(利用時間)	5分程度(または以下)
	11		10分程度
	12		20分程度
	13		30分程度
	14		1時間程度(または以上)
15	その他		
E 学習 時 の 様 式	0	ソフトウェアの起動	オートスタート
	1		ロードしてからRUN
	2		その他
	3	学習時の学習者の入力方法	キーボード
	4		マウス
	5		
	6		その他
	7	学習時のパソコンからの出力	ディスプレイ
	8		プリンタ
	9		AV機器
	10		
	11		その他
	12	学習過程の制御方式	プログラム制御方式
	13		学習者制御方式
	14		その他
15	その他		
F 教材 教具 との 併用	0	学習時に他の教材・教具 と併用するか否か	パソコン本体とモニタだけで学習する
	1		教科書を併用する
	2		教科書以外の図書を併用する
	3		学習ノート(ワークシート)を併用する
	4		視聴覚機器を併用する
	5		学習のための道具・材料を併用する
	6		実験器具・設備を併用する。
	7		その他

- a. 県内には教師の個人的な努力により開発された優良ソフトウェアがかなり多く存在する。これらをソフトウェアセンターに収集してライブラリ化する。(収集)
- b. 必要と思われる学習指導用ソフトウェアについてのアイデアを、県内の教師から募集して、集まったアイデアの中から、ソフトウェアセンターのソフトウェア開発教師が検討して開発を行う。(開発)
- c. このように収集・開発され、ライブラリ化された学習指導用ソフトウェアを、必要とする学校現場に提供(流通)し、コンピュータの教育利用を推進する。(流通)

ソフトウェアセンターの基本思想は、ソフトウェアの共同利用であり、ソフトウェアセンターの基本的機能は、上記の収集・開発・流通を総合的に管理することである。このようなシステム化により、ソフトウェア開発者と利用者が切り離され、現場教師がソフトウェアの開発の負担からある程度開放されることになる。

ソフトウェアセンターがその趣旨に従って機能するためには、次のような条件を整えなければならない。

- a. 収集している教育用ソフトウェアについての情報を、利用者である学校現場に定期的に流す必要がある。
- b. 利用者が比較的簡単に、収集されている教育用ソフトウェアを利用できるようにシステム化する必要がある。

このような条件を満たしてソフトウェアセンターを機能させるためには、教育用ソフトウェアに関するデータベースを構築し、ソフトウェアのライブラリ化などを行う必要がある。また条件a, bに対しては、現在最も有力な手段はパソコン通信を利用することである。データベースからの出力情報と教育用ソフトウェアのライブラリをパソコン通信のホストコンピュータに蓄積することにより、利用者は随時パソコン通信を利用して必要な教育用ソフトウェアをダウンロードし利用することができる。

このような教育用ソフトウェアの共同利用という思想に基づく、ソフトウェアセンター構想に対する問題点は

- ①ソフトウェアの著作権者の権利を保護する問題。
- ②パーソナルコンピュータの機種の違いに対するソフトウェアの互換性の問題。
- ③ソフトウェアセンターの管理運営に対する予算措置の問題。

等、まだまだ多くあるものと思われる。特に①の問題については、議論を尽くして問題を残さないようにしなければならない。

またソフトウェアの共同利用という面からは、他人の作ったソフトは使い難いということも問題にしなければならない。これに対して筆者らは、収集したソフトウェアを部品化(モジュール化)して、それらモジュールに関するデータベースを構築すると共に、適当なモジュールを集めて新しい教育用ソフトウェアを編集・開発するための支援システムESSを設計・開発している。これに

