

採点ペンによるデータ入力の効率化をはかった 総合成績管理システムの設計

中川善夫* 降矢順治

A Design of Total School Record Management System Considering Efficiency of Data Input by Marking - pen.

Yoshio Nakagawa Junji Furuya

キーワード：パソコン、CMI、総合成績管理システム、採点ペン

1. まえがき

いま学校教育の場にパソコンが導入されて各方面で活用し始めているが、教育的利用となると生徒がパソコンを使うことに重点をおくため、CAI的利用がほとんどである。個人的に所有しているものを除いて、CMI（コンピュータ支援による学級・学校管理システム）的利用を主目的に学校にパソコンが導入された例はあまり聞かれない。しかし、いま学校教育で本当に必要なものは生徒と教師の直接触れ合う時間を見いだすことであるが、現実には頻雑な事務処理に追われ、なかなか時間を見いだせないのが実状である。そこで、学校におけるパソコンの利用として、もっとCMI的な利用を前面に押し出し、能率化された事務処理によって余裕を作り出し、その分生徒と触れ合う時間を増やすことができれば、パソコンを導入した価値が出てくるものと考えられる。また教師がパソコンを使いこなす姿を、生徒が目当たりにもみることが、生徒にとってこの上もない情報基礎教育の教材となるものである。

CMI的利用として代表的なものとして成績処理がある。コンピュータが登場して以来、コンピュータを用いた成績処理は、広く業者テスト等に導入され活用されてきている。また近年、パソコンの普及により、学校内で定期テストに利用するなどの利用方法の拡張が行われてきており、現在の利用形態の中に次のような問題点を指摘することができる。

まず、成績処理においては短期集中で大量の入力データを扱うために、集計担当の教員の負担は多大なものとなり、現在のところ大量のデータを効率良く入力するという場合には、パソコンレベルでは人間のキー入力に頼っているのが現状である。この問題を解決する方法として、マークカードの導入がある。しかしマークカードを利用すると大掛かりになり、素点をマークカードに記入するといった労力が逆に増えてくる。そのうえ、一度に導入するにあたっては全教員の協力体制が必要になり、一学校単位のパソコンシステムでは対応に無理がある。また、市販のパソコン用成績処理プログラムはほとんど単独ユーザー仕様のものであり、入力する人は一人でなければならないも

* 山口大学教育学部附属山口中学校

のが多い。そこで、この両面を解決するために筆者らは効率の良い入力方法と、データの効果的利用を考慮した、成績管理システムを開発するに至ったのである。

この成績管理システムにおいては、筆者らが開発した採点ペンが組み込まれており、この採点ペンにより自動的にテストの採点が可能となり、特別な操作を行わずにS-P表^{①②}を作成することができるように考慮されている。また、採点ペンにより、テストの採点結果を自動的に記録することができるので、従来より中学校現場でよく行われている、素点原簿への転記が不要となっている。これによって転記ミスを未然に防ぐことが可能になり、その後の照会や読み合わせ等の確認作業の簡略化によって、成績業務に要する時間の節約ができるようになっている。

2. 総合成績管理システム

2.1 総合成績管理システムのハードウェア構成

総合成績管理システムのハードウェア構成は図1に示す様になっており、本体にはPC9801シリーズを使用する。性能的に同等の機種であればソフトウェアの移植が可能である。周辺機器としてプリンターは必須であるが10インチ幅のプリンターであっても利用可能である。10インチ幅のプリンターを使用する場合は、ソフトウェアのサポートによって15インチ幅の印刷情報を、10インチ用紙2項に分けて印刷を行うことができるようになっている。

CPU本体：PC-9801シリーズ（E以降）

主メモリー容量 640KB

フロッピーディスクインターフェイス 1MB×2以上

640KB×2の場合仕様の変更で対応可能

ハードディスク、RAMディスク等があれば実行速度が早くなる。

マウスインターフェイス（自作簡易型採点ペン接続用）

モニター：PC-KD852等 高解像カラーCRT（デジタルRGB可）

プリンター：201系15インチプリンターまたは相当品

採点ペン：簡易型、マウスインターフェイスの7番9番ピン間をペンを押したときにONとなるように構成する。これは本システムのために、筆者らが開発した物で詳細は2.4で述べる。

2.2 総合成績管理システムのソフトウェア構成

2.2.1 システムソフトウェア

本総合成績管理システムを実行する際に必要なOS並びに言語等のソフトウェア構成を示す。

OS：MS-DOS Ver.2以上

言語：日本語 N88BASIC-86（MS-DOS版）Ver3.0以上

及び BASICコンパイラ（無理になくともインタープリンターで実行可能）

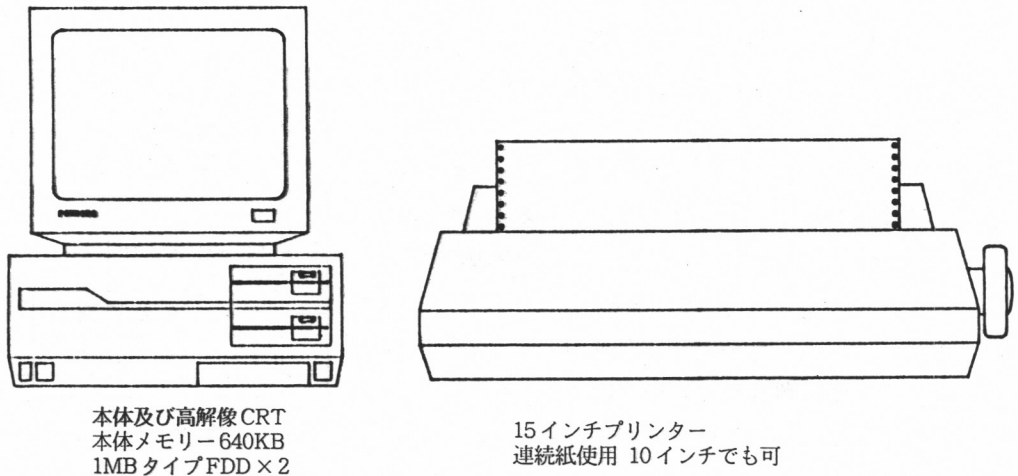


図1 本成績管理システムのハードウェア構成

日本語入力：ATOK - 6 (ATOK - 5でも実行可能であるが仕様の変更が必要)

他のFEPを使用する際は機械語の書換えが必要。

日本語 N88BASIC - 86 (MS - DOS 版) Ver6.0以降であれば機械語部分は不用

エディタ : REDやMIFES等のエクストエディタ (EDLINでも可)。

但しこれは絶対に必要なものではない。

2.2.2 総合成績管理システム本体

本総合成績管理システムは、日本語入力に関する一部分を除いてすべてBASIC言語を用いて記述してある。各機能毎に独立したプログラムを用意しており、メニュー選択により各プログラムの実行を行うようになっている。本総合成績管理システムの処理系一覧を図2に示す。データファイルの構造はすべて、シーケンシャルアクセスのMS - DOS標準テキストファイルとなっている。これによって、ほかの処理系 (CP/M - 86等) や異機種間 (MULTI - 16, M5000等) でのデータ互換を実現している。

[素点入力] は、スクリーンエディタ感覚で教科別に入力が可能になっている。キー操作は入力しやすいように、テンキーの右列のすべてのキーを[改行]キーとして割り付けてある。そして、素点を入力し終わった段階で、各教科各学級毎に男女別の平均点が得られるようになっている。また、本総合成績管理システムは非常に強力な機能として、分散入力を可能にするための、データの併合機能を持っている。これは複数のパソコンで教科別、または学級別のように部分的に入力したデータを、一か所に集める機能である。この機能は単なるファイルコピーやファイルマージと異なり、入力効率の飛躍的向上を図ることが出来るものである。

[教科集計処理] は、学期末などに各教科の集計を行うもので、[素点入力] によってすでに入力済みのデータファイルから必要な教科の素点のみを抜き出し、それらの合計によって評定を出

すための参考資料を作成するものである。ここで作成する資料は、成績順及び学級名簿順になっており、修正を加えた後であっても転記ミスが起こりにくいものとなっている。

〔学級編成処理〕は、学年末に次年度の学級編成を行う際に使用する資料を作成するものである。教科集計同様に、各種テストの合格点をもとに新学級の平均点が均一になるように組替えるものである。このとき、テキストエディタを用いて修正を行えば、次年度の学級別出席番号順名表まで自動的に作成可能である。

〔採点入力〕は、本総合成績管理システムの最大の特徴となる部分である。これは非常に簡単な入力装置（自作した場合の材料費は1000円程度である）で効率の良い入力を実現するものである。詳細は2.4で述べるが、採点中にキーボードを操作しなくても、ペンに付けたスイッチの操作のみで、採点や訂正を可能にする機能や、部分採点機能、及び採点結果の自動記録機能などを実現している。

〔ディスクの初期化〕及び〔ディスクのコピー〕は、MS-DOSを詳しく知らない人であっても、システムディスクやデータディスクのバックアップが取れるようにするための物である。

〔成績処理〕は、〔素点入力〕によって作成した素点ファイルを集計し、成績一覧表を作成するものである。得られる資料は、平均点一覧、得点度数分布表、学級別一覧表、教科別一覧表等がある。これらの資料の印刷は、必要な物のみの印刷が可能で、学級別一覧表は必要な学級のみ印刷も可能になっている。

〔S-P処理〕は、〔採点入力〕によって作成した、採点結果ファイルをもとに、S-P表を作成するものである。S-P表の出力例を図3に示す。またこの、〔S-P処理〕も処理対象となる学級を、任意に指定できるようになっている。生徒及び問題の注意係数がグラフ化さしてあるので、S-P曲線の見やすさとあいまって、有意義な資料として活用ができる。

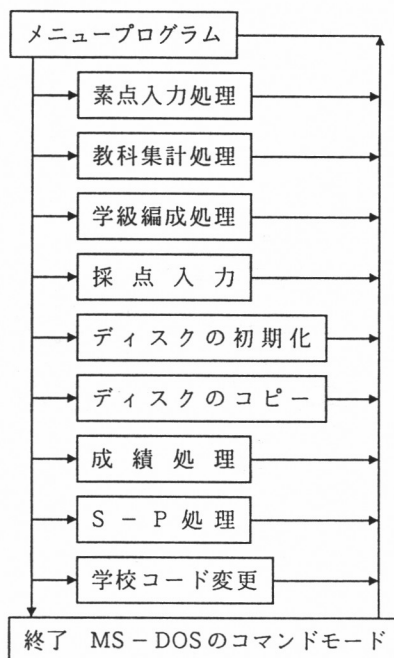


図2 総合成績管理システム処理系一覧

氏名	正答数	正答率	11111111. 1	2 21 2生徒注意係数	0.5 1
比村昌	20	90	oooooooooooooooooooo*	oob0!	0.35
宮島征	18	81	oooooooooooooooooooo*	oobxx*	0.02
下山哲	17	77	oooo*oooooooooooo*	oobxxx!	0.50
福賀久	16	72	oooooooooooooooooooo*	oobxxxx!	0.00
長倉光	16	72	oooooooooooooooooooo*	oobxxxx!	0.03
倉高達	16	72	oooooooooooooooooooo*	oobxxxx!	0.22
青辺祐	16	72	oooooooooooooooooooo*	oobxxxx!	0.00
吉西典	15	68	oooooooooooooxoob	oobxxxx!	0.24
森多敏	15	68	oooooooooooooooooooo*	oobxxxx!	0.00
田枝順	15	68	oooooooooxoooooooo*	oobxxxx!	0.22
柴藤志	15	68	oooooooooooooooooooo*	oobxxxx!	0.00
渡辺大	14	63	oooooooooooooooooooo*	oobxxxx!	0.23
吉木竜	14	63	oooooooooooooooooooo*	oobxxxx!	0.00
堀崎和	14	63	oooooooooooooooooooo*	oobxxxx!	0.08
平木信	14	63	oooooooooooooooooooo*	oobxxxx!	0.12
山川志	13	59	oooooooooooooooooooo*	oobxxxx!	0.00
本野浩	12	54	oooooxoo*oob	oobxxxx!	0.26
山野克	11	50	ooooooooooooob	oobxxxx!	0.00
堀田恩	11	50	oooooooooxoob	oobxxxx!	0.33

1.0○
0.5	+++++△
0.0×

問題注	000010010000000000100
意係数	0000020020624607110010
数	0000060060545067390020

図3 S-P表出力例

2.3 データ入力システム

本成績管理システムには採点ペンによる素点データ入力と、キーボードから素点データ入力を行う2つの方法がある。

まず採点ペンを用いたデータ入力の方法だが、これにはボールペンにスイッチを取付けただけのごく簡単な採点ペンを用いる。これは採点をすると同時に素点を入力出来るというものである。さらにこのペンで採点を行うと、すべての問題について正答誤答の結果が入力できるので、採点終了時に自動的にS-P表が得られるように考慮してある。S-P表の有用性はわかっているが、テストの度に全問題の結果を入力するのは大変な作業であって、特別な場合でない限りいつも行うというわけには行かないのが現状である。ここで採点ペンを用いれば、テストの結果をキーボードから入力するといった、煩わしい作業が不用である。仮に採点ペンで採点していないテスト(赤鉛筆等で、まる・ばつのみつけて合計点まで出していないもの)の答案であっても、採点ペンで得点を集計すれば、得点計算と素点簿への転記及び正答誤答の入力が全部同時に行われるようになっている。従って、毎回のテストであっても、作業時間を増加することなく、簡単にS-P表を作成することが可能になってくる。

次に、採点ペンを使用することなくすでに素点が出ている場合を例に取ってみる。中学校の定期テストなどを行なった際には、素点簿を集計担当者に提出する前に、自教科のテストに関して平均点を出すことが通常であり、その際に電卓を利用する人が多く見られる。本成績管理システムでは平均点を出す目的で電卓のキーボードを叩く代わりに、そのままパソコンのキーボードを叩いてもらうことによって、データ入力を大変効率的に行えるようになっている。ここでいうパソコンは前述の〔素点入力〕の機能を利用するため、各個人のパソコンで入力することを可能にしている。これによって素点データ入力中にパソコンの前で、入力待ちの列を作ることはなくなる。また、教科担当者が自分の素点原簿から直接キー入力を行うため、素点原簿から素点簿へ素点を転記する際の転記ミスなどの良く起こりがちなトラブルは解消されることになる。さらに、一度パソコンに入力したデータは、必要なときに必要な形でなおかつ簡単に取り出して利用することができなければ意味がないが、本成績管理システムは、その点に関しても多少の冗長性を許すことによって、利用し易いデータ構造を取っている。

2.4 採点ペン及び採点入力

採点ペンの構造を図4 (a) に示す。これは市販のボールペンを改造して自作したものであるが、大変簡単で単純な入力装置の割には、非常に高度な機能を実現している。基本的にまる・ばつ判定は、まるを書く時間とばつを書く時間との時間差を利用している。このため採点する際に、個人差による判定ミスが起こる可能性が出てくるが、これを防ぐためソフトウェアの工夫がなされている。一般的に単純なハードウェアで、高度な機能を満足させるためには、ソフトウェアの負担が大きくなっていくが、本成績管理システムでは、独自の採点ペンハンドリングプログラムを開発することによって、採点中に考えられる多くの操作を、付加スイッチとの連携操作で処理するようになってくる。そのため採点中にはペンを手から離すことなく、またキーボードに触れることなく、一連の採点操作が行えるようになっている。採点ペンのインターフェイスを図4 (b) に示す、これはバスマウスポートの入力バッファを利用して、3ビットの入力によって実現している。バスマウス入力ポートを持たない機種の場合には、なんらかの方法で3ビットのデータ入力をしなければならない。大幅なハードウェアの追加無しで行える方法としては、プリンターインターフェイスが利用できる。パソコンは大量生産によって本体価格が下がってきているのに、周辺機器が依然高価なため、本来コンピュータが持っている汎用的な利用がなされていないのが現状である。例えば、従来よりタブレット(小型デジタイザ)を用いた採点システムはあるが、タブレットが10数万円もするため、パーソナルユースの周辺機器として普及するに至っていない。本採点ペンは、非常に廉価で自作できる点で中学校現場においては、大変有効な入力装置となるのである。

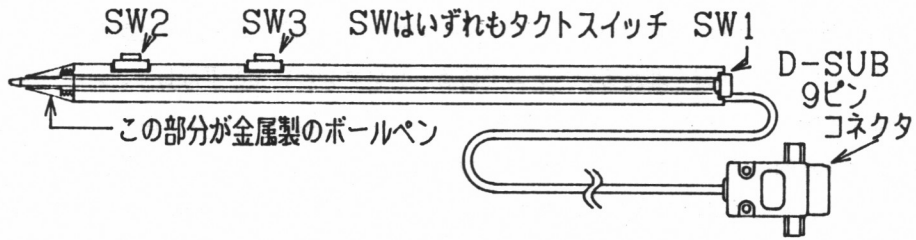


図 (a) 採点ペンの構造

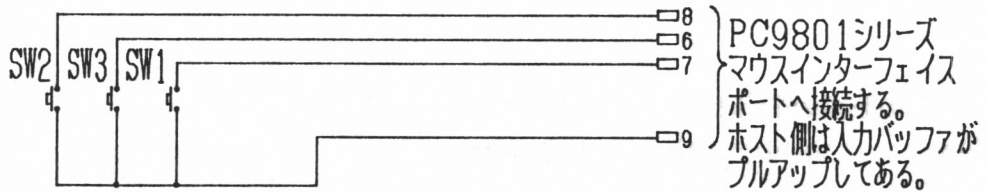


図 (b) 採点ペンの内部回路及びインターフェイス

採点ペンによる入力、1回につき100問までのテストに対応している、配点は全問自由に設定できるようにになっている。これにより、問題数を切りの良い数にすると、採点し易いテストを作成する煩わしさはなくなる。従って、より計画的な点数配分や、問題構成が可能となってくる。また採点結果はすべて記録されるので、採点ペンで採点したテストは、自動的にS-P表を作成することが可能である。また採点ペンは採点済みのテストの得点合計を求める場合にのみ使用しても、同時に素点簿への自動転記及び、S-P表作成ファイルの作成ができるので、非常に効率がよいものとなっている。また、本成績管理システムは採点入力の際に、部分採点機能を持っているため、いつでも採点を中断したり再開したりすることが可能となり、大変柔軟な利用形態となっている。さらに、本成績管理システムは採点結果をもとにS-P表を作成する際に、問題及び生徒の注意係数を、数値と同時にグラフ化して、資料をより分析し易いものとしてあり、各問題の正答率も表示できるため、アンケート集計などの応用も可能である。

2.5 今後の改良点

今後の改良点として次のようなことが考えられる。まず、LAN等のパソコン間の通信対応である。通信回線を通じてデータの集約が可能になれば、集計担当者の時間を拘束することなくデータの収集が行えることになる。次に、取り扱うデータの拡張である。現在取り扱うデータは学業中心であるが、いずれ保健関係・体育の運動能力関係のデータも、併せて取り扱えるように改良したいと考える。その際には、やはり入力処理の効率化を最優先に考慮しなければならない。近年各種測定器具のデジタル化が進んでいるので、それらから自動的にデータを収集できるシステムへの拡張が考えられる。

3. む す び

本成績管理システムは、当初カセットI/Oベースの8ビット機による、簡易採点プログラムを起点にして、かれこれ8年目を迎えるシステムである。パソコンの発達と平行して、システムも改良や変更を加え今日に至っている。しかし、開発当初から、データをいかに効率良く入力し活用していくかという基本的な考え方は、全く変わっていない。常に現場の声を反映して改良を重ねたシステムであるので、その有用性は実証済みであり、近隣の学校でも広くこの成績管理システムを利用いただいている。今後更に、学校内の各種データを効率良く入力し処理するシステムへと発展させたいものである。

参考文献

- (1) 佐藤隆博：“授業設計と評価のデータ処理技法”、明治図書（昭55）
- (2) 藤田広一：“教育情報工学概論”、昭晃堂（昭50）