

I. 訓練支援ソフト開発部会の位置付け

全体プロジェクトの詳細記述については、他項に譲るとして、ここでは当部会の位置付けの概略を述べる。(詳細記述については資料1を参照されたい。)

1. 研究テーマ

「高年齢ホワイトカラー用コンピュータ訓練システムの開発」に関する研究。

2. 研究成果(5年度)

当該研究の研究期間は、平成5年度から平成9年度の5年間であるが、今年度の成果物としては次の4項目が計画されている。これら4項目各々に作業部会が組織され調査研究作業を行う。

- | |
|---|
| (1) 高年齢ホワイトカラーのコンピュータ教育訓練特性についての報告書
コンピュータ基礎技能訓練コース教材として |
| (2) 簡易キーボード(オペレーティングソフトを含む) |
| (3) 訓練支援ソフト(文書作成用, 表計算用) |
| (4) 自学自習用CAI(基礎学習用, 文書作成用, 表計算用) |

3. 調査開発作業部会

前項の4項目は各々次の4部会に別れて、調査研究作業を行う。

当部会はこの4部会のうち一つに位置付けられる。

(1) 部会の種類、主な討議事項

① 調査部会

- ・高年齢ホワイトカラーのコンピュータ教育訓練特性調査
- ・関連事業所聞き取り調査
- ・アンケート調査
- ・調査結果分析・まとめ

② 入力・表示装置開発部会

- ・キーボード配置設計
- ・入力/表示の構成
- ・ハードの設計開発

③ 訓練支援ソフト開発部会

- ・文書作成用設計制作
- ・図形・表・グラフ作成

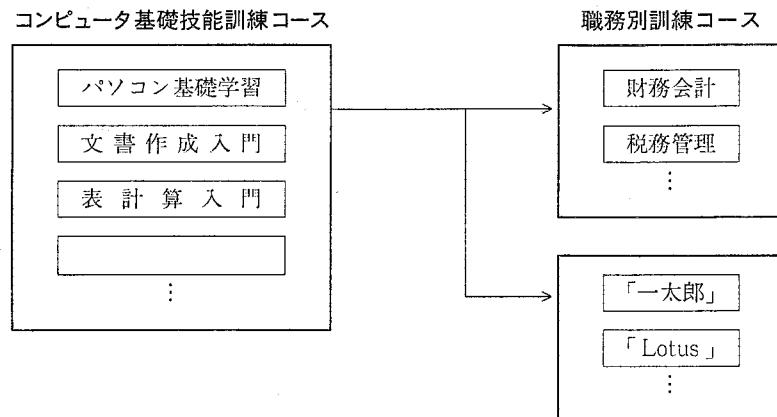
④ CAI開発部会

- ・コンピュータ学習の基礎作成
- ・文書作成用設計制作
- ・図形/表/グラフ作成

(2) 今年度開発予定CAI教材

- ① 「コンピュータ学習の基礎(仮題)」
- ② 「文書作成入門(仮題)」
- ③ 「表計算入門(仮題)」

(3) 具体的なイメージ



[図-1]

4. 開発体制

今回の開発体制は、最初から前項4部会に別れてスタートし、4部会間の調整は各部会の座長で構成される開発企画委員会で行われる。しかし、一般的なCAI教材開発手順から考えて、企画レベルの前提条件の検討・決定及び設計段階での必要に応じた打ち合わせ無しには不可能である。特にCAI開発部会とソフト開発部会は一体となった作業無しには効率的な開発作業は難しい。前提条件確認の為の合同会議及び必要に応じた担当間の打ち合わせを実施することになる。

一般的な開発手順(例)は、添付資料2を参照して頂きたい。

II. 訓練支援ソフトとは

今回、企画段階で使われている「訓練支援ソフト」の意味は、CAI訓練における教材の補助としての実習訓練用プログラムである。例えば「訓練用シミュレータ」または、「訓練対象アプリケーション」そのものである。

一方、企画段階で触れられていないが、CAI訓練を導入運用する上で重要な支援ソフトがあり、ここでは「CAI支援ソフト」と称する。これについては2項で述べる。

CAI関連で支援ソフトというと一般的にはこれを指し、CAI訓練を導入運用する上で十分な検討と、将来を見越した選定が必要である。

1. 実習訓練支援ソフト（補助教材）

ワープロなどの操作訓練及びプログラム言語教育では、教わったことは出来るだけすぐに実操作に近い環境で試して見ることが知識の理解・定着に効果があることについては、誰も異論はないところと思う。実習訓練の環境は一般的には次のような方法があり、各々一長一短がある。

(1) オーサリングソフトの画面作成／応答処理機能を作って作り込む。

- ・簡単な単機能のシミュレーションを手軽に組み込む時に利用。
- ・オーサリングソフトの機能によりどの程度のものが可能か決まる。

(2) 外部プログラムとして組み、CAIの展開と同期を取る。

- ・シミュレーションプログラムは自由に組むことが出来る。
- ・オーサリングソフトに外部プログラムとのインターフェースをとる機能が必要。

(3) 実際の訓練対象ワープロソフト、表計算ソフト等をそのまま利用する。

- ・ワープロ／表計算ソフトなどは一般的にはソースプログラムが開示されないため、教材の訓練展開からプログラムにより実習環境にリンクすることは出来ない。
- ・組合せ方は、CAIによる訓練が一段落したら、テキスト等の指示により、ワープロ、表計算等をそのまま利用し、実習する。

2. CAI支援ソフト（訓練教材開発・運用支援）

今回の企画段階で触れられていないが、実際にCAIを導入（開発・運用）して行く上で重要な支援ソフトとして、

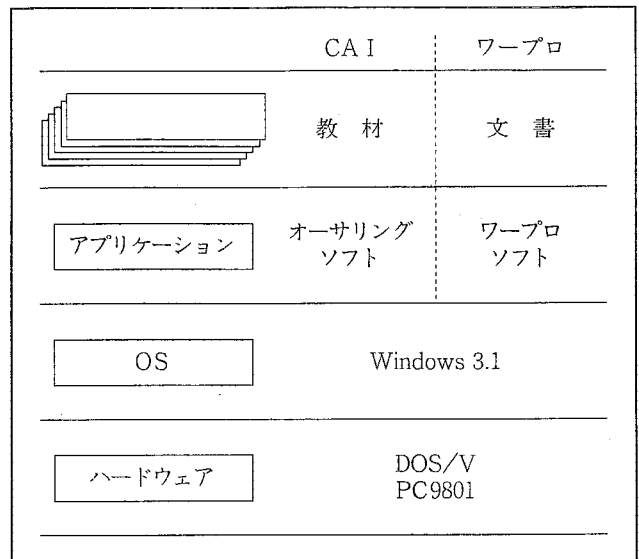
- ・教材作成支援ソフト（オーサリングソフト）
- ・訓練実行支援ソフト（制御ソフト、ランタイムプログラム）
- ・運用管理支援ソフト

がある。

これらのCAI訓練運用上の位置付けは、資料3の関係にある。

また、教材作成支援ソフト、訓練実行支援ソフトを合わせてオーサリングソフトと総称することが多い。

オーサリングソフトと教材の関係は、ワープロソフトと文書の関係に似ている。文書作成上使える機能、表現力、操作性、生産性はワープロソフトにより決まる。また、いろいろなシステムで文書を読むための互換性は、ワープロソフトの他機種互換性で決まる。ワープロソフトとの機能上比較を図-2に示す。



[図-2]

(1) 教材作成支援ソフト

教材作成支援ソフトはCAI教材の開発作業フェーズ（今回はCAI開発部会が担当）を支援するソフトで、主な機能としては、

- ・画面設計、作成
- ・応答処理記述（誤答分析）
- ・画面展開記述
- ・メニュー作成
- ・その他

があり、最近のソフトはアイコンをクリックすることにより基本的な機能は作成することが出来、オブジェクト指向の採用により、変更等保守性が大幅に向上している。

(2) 訓練実行支援ソフト

訓練実行支援ソフトは、制御ソフトとも呼ばれ、教材を使って、実際に訓練を実施するときに使われるソフトで機能としては、

- ・画面展開制御
- ・応答処理
- ・ユーザインターフェース
- ・シミュレーション等外部プログラムとのインターフェース
- ・その他

(3) 運用管理支援ソフト

運用管理支援ソフトは、訓練の実施前後の運用面をサポートするソフトで、

- ・メニュー管理
- ・個人訓練記録
- ・訓練履歴管理
- ・その他

これらのソフトは、CAI訓練システムを導入・運営して行く上での基盤となるものでCAI基本ソフトとも呼ばれる。ユーザの立場では実感することは少ないが、CAIを導入・運用する立場の人にとっては、教材そのものに相対する重要な要素である。開発・運用する立場に立つ人は長期的な視野に立ち、慎重に検討し選択する必要がある。

今回はあまり時間がなくその必要性及び長期計画に基づいた検討は出来なかったが、CAI開発部会との合同会議で基本的な事項の話し合いは行った。

検討結果については、次項で述べる。

III. 共通前提条件

1. 合同会議での確認事項

今回は開発関連3部会に分かれて作業を開始したが、第1回ソフト部会では、「当部会の役割、実習訓練支援ソフト開発とは、具体的には何を何のために作るのか？」というような基本的な疑問が多く、開発経験者のレクチャを含め活発な自由討議が行われた。

今回の企画段階では、大まかな計画は決められているが、具体的に物を作るという観点からの項目の検討までは行われておらず、各部会に分かれてからの議論となった。

例えば、使用前提プラットフォームについて考えてみると、

ハードはパソコンとしてもオプション機器は訓練効果を優先して選定するのか？ または普及を考慮して業界の標準的なものにするのか？ オーサリングソフトについては、DOSなのか？ Windowsなのか？ 画面はPC-9801(640×400)なのか？ VGA: DOS/V(640×480)なのか？ など具体的な開発作業に入るために検討しておく必要がある。

また、映像を取り扱う場合、アナログ(LD)なのか？ デジタル(CD-ROM)なのか？ なども稼働システムの構成、運用形態に制約を与える要素である。これらは、利用ピーク時はいつ頃を想定し、どのようなユーザがどのような環境で使うのか、などによって自ずと決まってくる物もあれば、業界の現状・今後を見て十分に検討する、または、識者の意見を聞く必要のあるものもある。また、目的・運用形態とも大きく関連するので慎重かつ十分な議論が必要である。

各部会役割と、具体的な作業の認識について、特にCAI開発部会と訓練支援ソフト部会について、訓練支援ソフト開発部会で開発する訓練支援ソフトは、CAI開発部会が開発するCAI教材の補助教材と位置付けられる。したがって訓練支援ソフトのあるべき姿は(仕様は)CAI教材の仕様と深くかかわる。すなわち、CAI教材の訓練発展から見て、どの場面で、何のために、どのように使うからどうあってほしい、という要望があるはずである。

また、両部会の作業にかかわるものとして、オーサリングソフトなどCAI教材作成支援ソフト・CAI訓練制御ソフト・運用管理支援ソフトの検討(選定・調達または開発)があり、担当が不明確になっている。

これらは、開発関連3部会共通の基本事項であり、全体会議の場を作り、主な項目について検討・確認を行った。

これら前提条件の具体的な確認事項については、資料4「合同会議(10月7日)議事録」を参照願います。

2. 前提条件のその後の議論

合同会議の場で十分な議論の時間がなかったためか、確認された基本的な合意事項について、その意味を理解し、納得するところまでは無理があったようで、その後もいろいろ疑問が持ち上がった。

また他部会と関連する事項についての問題提起もあった。以下これらの主なものについて記述する。

(1) 入力・表示装置開発部会の簡易キーボード対応について

簡易キーボードは、訓練のどのような場面でどのように使われるのか、そしてそれは実習訓練支援ソフトの操作にも影響するのか、など、開発3部会に共通する懸案事項である。

(2) OSはDOS版も必要?

OSはWindows 3.1を想定しているが、当部会のメンバーの所属する職場の環境はCPU, Memory, HDDなどWindows 3.1が快適に動く環境は少ない。世の中の動きは確かに早く、H/W, S/Wの性能向上は1~2年ですべて様変わりしてしまうことが予想されるが、当部会メンバーの施設がこの動きに追随出来るとは思えないという意見もあった。当部会メンバーの所属する職場が今回のプロジェクトの主要対象だとすると再検討を要する。

(3) CD-ROMの使い方

- ・ 必須なのかオプションなのか?
- ・ 音声はCD-DA (コンパクトディスクデジタルオーディオ) フォーマットで記録するのか? デジタルデータとして記録するのか? そのときのサンプリング周波数・量子化ビット数はなど、今後の業界の標準化をどう見るか?
- ・ 映像の圧縮方式は?
- ・ その他

(4) オーサリングソフトについて

オーサリングソフトは、カテゴリとしては、支援ソフトになるので、合同会議では、ソフト部会が担当するとしたが、ほとんど検討する時間がなく、またCAI部会からの問い合わせもないため、今年度の作業としては、ホールドとしたいという意見が大勢を占めた。

しかし、オーサリングソフトを特定しないで、訓練支援ソフトとCAI教材のリンクの可・不可の検討及び、工数見積りは出来ない。従って、今年度開発する、訓練支援ソフトの仕様は、CAI教材とのダイナミックなリンクは無いものとせざるを得ないと思われる。

IV. 訓練支援ソフトの設計

1. 実習訓練の目的

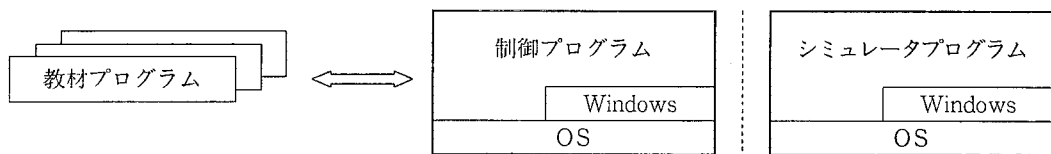
今回の訓練対象者は、市販のソフトを使っての操作訓練では、むづかしく後込みをしてしまうような高齢者が対象であるため、市販のソフトでの操作訓練は別途実施するとして、その前段階のリテラシー訓練すなわち、キーボードアレルギーを無くし、ワープロとはどんな物か、表計算とはどんな物かを知ってもらうための訓練を、きわめて簡単なシミュレータをCAI訓練に組み合わせて実施するという前提である。

この目的に関しては、実用性の無い「もどき」(きわめて簡単なシミュレータ)の訓練をやることは無駄な努力ではないか。多少難しくても現物(ワープロなら「一太郎」、表計算なら「ロータス1-2-3」など)を使うべきではないかという意見も多かった。

2. CAI教材との組合せ方

組合せ方は、大きくは2つに分けられる。

- (1) CAI教材(チュートリアル部分)とシミュレータプログラムはプログラムのにも運用上も分けてしまう。



【図-3】

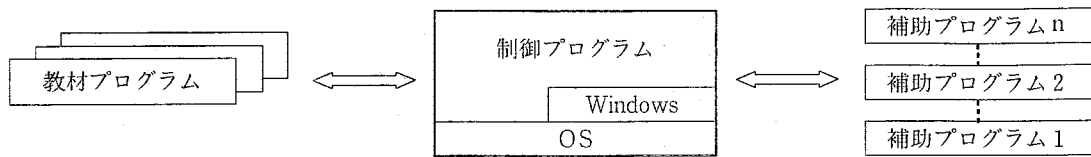
[運用]

- この場合、CAI教材(チュートリアル部分)が一段落したら、シミュレータプログラムに切り替え(手動)実習をやる。実習項目は何をやるか及び実行結果は正しいかなどの判断は、テキスト等の指示による。
- CAI教材(チュートリアル部分)と、シミュレータプログラムに切り換え(手動)が時間もかかり操作も大変なので、頻繁に切り換えるのでは無くある程度まとめて、テキスト等の指示により実習をすることになる。

[シミュレータプログラム]

- 機能的には縮小されていても独立したプログラムである。「一太郎」のシミュレータであれば「一太郎もどき」として完全に動作する必要がある。

(2) シミュレータプログラムは必要機能のみのサブルーチンとして、チュートリアル部分の補助プログラムとして教材に組み込んでしまう。



[図-4]

[運用]

- ・この場合、CAI教材（チュートリアル部分）が一段落し、実習の画面になったら、シミュレータプログラム（補助プログラム）に切り換える。
- ・画面の指示により簡単な（単機能）仮題をやってみる。やった結果は正しいかなど診断処理は補助プログラム内で処理をし、実習を終えたらチュートリアルに戻る。

[シミュレータプログラム]

- ・実習対象の機能だけ動作すれば良いので、大幅に開発工数が少なくて済む。
- ・仮題項目の数だけ補助プログラムを作る。無数の組み合わせ動作を考える必要が無いので一つ一つの補助プログラムはきわめてシンプル。
- ・診断・応答処理を組み込むことが可能。
- ・実際の商品では、このケースがほとんどである。

資料5に流通商品例を示す。(U社商品)

3. 訓練支援ソフトの開発（調達）方法

シミュレータの開発は次ぎのような要素が関連し一般的には、非常にむずかしい作業である。

- ・要求機能の程度
- ・制御ソフトとの連携方法
- ・コスト
- ・スケジュール

新規に開発するより、現物を使う、またはPDS（パブリックドメインソフト）として出回っている、既製の比較的簡単なソフトを探す方が現実的という意見が多かった。

以下、その検討の経緯を述べる。

(1) 実習訓練支援ソフトの開発についての、必要条件の主なものは、

- ① 実際の対象ソフト（ワープロであれば、「一太郎」）より、操作がやさしいものでなくてはならない。実用性は無くてもよい。
- ② CAI教材と連携を取るために、ソースプログラムを開示してもらえるものでなくてはならない。
- ③ 普及を考えると、著作権を譲ってもらえるものでなくてはならない。

である。一方、

(2) 今まで検討対象となった調達方法は、

- ① 実際の対象ソフトを使う。（ワープロであれば、「一太郎」そのもの）
- ② PDS, Share Wareとして出回っているものの中から適当なものを調達する。
- ③ 新規に訓練支援ソフトを開発する。

である。

調達方法の①は、主な必要条件の3つとも満足出来ず対象外となった。また、調達方法の②PDS、Share Wareの利用は、可能性のある候補はあったが、

- ・ 結構実用性が有り（実用を目的として作られており機能も多い。）実際の対象ソフトを使うのと、あまり変わりがなく、意味がない。
- ・ その他いろいろありそうだが、調査したり、使いやすく改造したりするための時間がない、などの理由により、難しいと判断した。

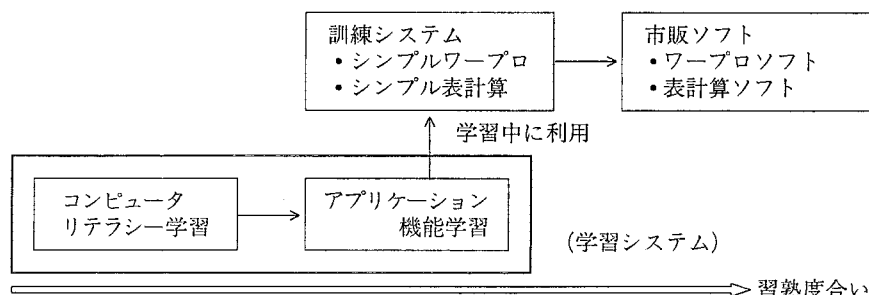
結局調達方法③の新規開発することになった。

4. 訓練システムの機能検討と概念仕様の作成

高年齢ホワイトカラーが教育システムを用いて、コンピュータリテラシーを身につけ、よりスムーズにワープロや表計算などが行えるようにしていく課程で、訓練用としてのシステムの構築を検討した。本稿では、訓練システムの位置づけ、訓練システムに必要な機能の検討、ソフトウェア/ハードウェアでの実現への検討、開発を行うシステムの概要に関して報告を行う。

(1) 訓練システムの位置づけ

本訓練システムは、高年齢のホワイトカラーが市販されているアプリケーションソフト（ワープロソフトや表計算ソフトなど）を直接扱う前段階として、機能を限定したソフトとして位置づけられる。（図-5）



【図-5】 訓練システムの位置づけ

市販のアプリケーションソフトは様々な機能が付加されており、パソコンなどを熟知した人にとっては、より有効に利用できるものである。しかし、ここで対象にしている高年齢ホワイトカラーにとっては、機能が豊富すぎてなかなか自由に使うことができない状況である。よって、市販のアプリケーションソフトを直接利用する前に、訓練用に機能を重要なもののみ限定したソフトを作成し、学習ソフトの中であるいは単体で利用することにより、段階的に市販のアプリケーションが利用できるようにしようとしたものである。

本訓練システムとして、具体的には以下の2種のソフトの開発を行うこととした。

- ・ 訓練支援ワープロソフト（訓練用ワープロソフト、シンプルワープロソフト）
…… 罫線、文字サイズなどの機能を限定したワープロソフト
- ・ 訓練支援表計算ソフト（訓練用表計算ソフト、シンプル表計算ソフト）
…… 罫線、グラフなどの機能を限定した表計算ソフト

② 訓練システムに必要な機能の検討

段階的に市販のアプリケーションソフトを利用可能とするための訓練システムを構築する場合、教育の内容と整合性をとることが必要と考えた。よって、教育の内容の機能のみが利用できるソフトで、教育の段階によって自由に利用できる機能に変化できるようにすることが必要である。

このような要求を満たすため、以下の3点が自由に行える訓練システムを構築する必要があると考えた。

① 教育の段階に応じたキーボード入力情報の制御

教育の段階で利用するために、教育内容に応じて入力可能な情報やその流れを限定すること必要となる。例えば、「ファイルの書き込み」という内容での教育を行った段階での訓練システムの利用は、「ESCキー」「Fキー」「Sキー」のみの打鍵しか受け付けず、しかも順番も規定できたものであれば、誤動作なども起こさず、教育的効果を生むものとなる。このように、状況に合わせて教育ソフトや外部から何らかのコマンドを送ることにより、「入力が有効となるキーの限定」と「入力が有効となるキー打鍵順の限定」が可能となる機能を搭載することが要求としてあげられる。

② 機能を限定・縮小した訓練システムの構築

本訓練システムは、市販ソフトを用いる際の概念を学習する教育用なので、市販の様々なソフトのように豊富な機能が搭載されている必要はない。

むしろ、機能が多すぎると混乱を起こしてしまう可能性が生じる。よって、学習内容に即して、概念を学習するに必要最小限の機能のみを搭載した訓練システムを構築することが要求としてあげられる。

③ 教育ソフトからの自由な呼び出しと単独の利用

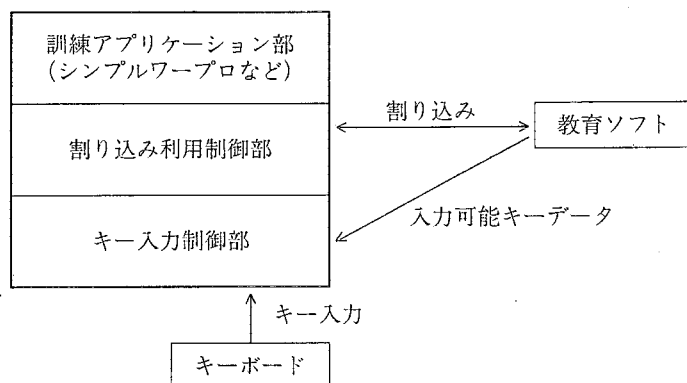
本訓練システムは、教育ソフトの実践用に用いられるために、教育ソフト利用時の任意のタイミングにおいて呼び出し及び教育ソフトへの戻りが行われ、動作可能である必要がある。また、訓練システム単体での利用も考えられるため、教育ソフト利用と独立して訓練システムが利用できることが要求としてあげられる。

③ ソフトウェア/ハードウェアでの実現への検討

(2)で検討された機能を実現した訓練システムを構築するためには、ソフトの開発による構築とハードウェアの開発による構築が考えられた。以下に双方の内容を説明する。

① ソフトウェアによる構築

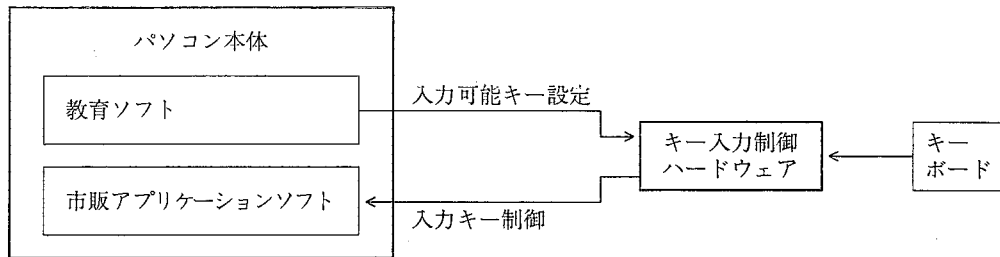
機能を単純化し、入力キーの制限などを組み込んだワープロや表計算ソフトを開発することで、ソフト単体で訓練システムを構築することが可能である。全体構成としては、1つのアプリケーションソフトとして存在し、入力キーの制御は教育ソフトからのデータ伝送により決定する。(図-6)



【図-6】 ソフトウェアによる構築

② ハードウェアによる構築

パソコンの周辺装置としてハードウェアを開発する場合、パソコン本体とキーボードの間にキーの制御を行う装置を開発する方法が考えられる。この機器に対してパソコン本体側から教育ソフトでの教育内容に整合したキー内容・キー順序のデータを転送するだけで、設定以外のキーは入力を行わない方法で展開が行われる。このようにするで、訓練用のアプリケーションソフトを作成しなくとも、市販のアプリケーションソフトを利用しても入力するキーの制御は行えることとなり、利用機能の単純化もおのずと行えることとなる。(図-7)



【図-7】 ハードウェアによる構築

(4) 概念仕様書の作成

以上の検討より、実際に開発を行うために必要な事項を説明した概念仕様書を3種(「ワープロソフト」「表計算ソフト」「ハードウェア」)作成した。作成した「ワープロソフト」の概念仕様書は資料6、「表計算ソフト」は資料7、「ハードウェア」は資料8のとおりである。

(5) 発注仕様書の作成

概念仕様書を基にして「ワープロソフト」及び「表計算ソフト」の発注仕様書を作成した。概念仕様書との違いは、それぞれ機能について詳細に記載したことと仕様の条件を追加したことである。

「ワープロソフト」の機能の詳細は資料9、仕様の条件は資料10、「表計算ソフト」の機能の詳細は資料11、仕様の条件は資料12のとおりである。

V. そ の 他

1. 訓練支援ソフト開発部会開催記録

訓練支援ソフト開発部会開催記録については資料13の通りである。