

障害児教育におけるソフトウェアのユーザインターフェイスの調査

塚本光夫・松本康裕*・中山龍也**・鶴田雄二**

Investigation into User-Interface of Computer Software on Education for Mentally Handicapped Children

Mitsuo TSUKAMOTO, Yasuhiro MATSUMOTO*,
Tatsuya NAKAYAMA**, Yuuji TSURUTA**

(Received September 1, 1998)

Very few computer educational software is for mentally handicapped children. Teachers in the schools have selected the software for normal educational software which is suitable for mentally handicapped children or made it themselves. Those kinds of software, however, have some trouble for user-interface or operation when the mentally handicapped children use them. Investigations are conducted into the advantage or disadvantage when the mentally handicapped children use the educational software which is used for normal education. The study clarifies how the user-interface of education software for mentally handicapped children should be. User-interface of the software for mentally handicapped children should have the following items: animations, widely setting up questions, game-type playing, some graphics, using mouse device, one-click mouse operation, sound and easy start-up operation.

Key words : user-interface, mentally handicapped children, education, computer software

1. 緒 言

一般社会の中で健常者と障害者が共に生きる社会こそノーマルであるという「ノーマライゼーション(normalization)」の考え方はコンピュータ環境においても広がりつつある。特に入力装置とその付属品として、ペン型マウス、確実に目的のキーを押すためにキーボードに取り付けるキーガード²⁾、点字ワープロ、ジョイスティック^{3), 4)}、ポイントパッド、タッチパネル^{5), 6)}等といったハードウェア面のもはいくつか開発されており、市販されているものもある。しかし、これらは身体的障害を持つ人々向けのものがほとんどであり、知的障害を持つ人々向けのもは少ない。また、ハードウェアの開発はもちろんのことであるが、ソフトウェア整備も緒についたばかりで十分とは言えない。

障害児教育の現場では教師側が健常者向けの低年齢層を対象としたソフトウェアの中から児童生徒達に適合したものを選び止むを得ず使用する、あるいは教師が自作したもの⁷⁻¹³⁾を利用しているのが現状で、知的障害を持つユーザにとって使いやすいユーザインターフェイスのあり方については明らかにされているとは言えない。

そこで本研究では、健常者向けに製作された教育用ソフトを知的障害児が使用した場合、どのような点に利点あるいは不都合が生じるのかを調査し、知的障害者向けの教育用ソフトウェアのあるべきユーザインターフェイスを明らかにすることを目的とする。

* 平成9年度熊本大学教育学部卒業

** 熊本大学附属養護学校

表1 調査対象生徒のコンピュータ操作能力

	生徒A 中3	生徒B 中2	生徒C 中2	生徒D 中1	生徒E 中1
マウスの握り方	できている	できている	できている	できている	できている
左クリックの指	人差し指	人差し指	人差し指	人差し指	人差し指
右クリックの指	中指	中指	中指	中指	中指
マウス使用時の視線	ディスプレイ	マウス・ディスプレイを交互	ディスプレイ	ディスプレイ	ディスプレイ
マウスの入力失敗	少ない	比較的少ない	多い	少ない	少ない
キーボードの打ち方	人差し指のみ	人差し指のみ	人差し指のみ	人差し指のみ	人差し指のみ
キーボード使用時の視線	キーボード	キーボード	キーボード	キーボード中心	キーボード
キー入力失敗	少し	少し	多い	少し	少し
漢字入力	頼りながら少しできる	できない	できない	できない	できない
キーボードのキーの位置	わかる	遅いがわかる	わかりにくい	わかる	わかる

2. 調査条件と方法

2.1 調査対象

本調査は熊本大学教育学部附属養護学校中等部の5名の生徒を対象とした。コンピュータ用入力装置の主流であるマウスやキーボードをどの程度使えるのかをあらかじめ調査した結果を表1に示す。生徒全員が少なくともひらかなによる文章表現ができ、マウスの操作ができる能力を持っている。

2.2 使用したハードウェア

調査には、メモリ容量32MB、内蔵850MB、外付1GBのハードディスク、15インチモニタ（256色表示）、内蔵スピーカ、2ボタンマウス、JISキーボードをもつパーソナルコンピュータを生徒1人に1台の割合で使用した。OSはWindows95である。なお、本調査では日本語入力として、かな文字入力を用いた。

2.3 使用したソフトウェア

国語あるいは数学（算数）に関するソフトウェアを選定した。フリーウェアから4つを選び、市販ソフトウェアからは幼児から小学校低学年向けの7つを選定した。

2.3.1 使用したフリーウェアの内容と特徴

a-1) 幼児教育用数の勉強ソフトウェア

数の勉強のためのソフトウェアで、特徴は以下の通りである。

- (1) 入力には全てマウスを使用する。
- (2) 発問形式である。
- (3) 8種類の出題形式がある。

a-2) 数の勉強ソフトウェア（対象：幼児～小学低学年）

基本的にはどちらの数が多いのかを選択する。特徴は以下の通りである。

- (1) 入力には全てマウスを使用する。
- (2) 発問形式である。

(3) どちらが多いかという二者択一の問題形式である。

a-3) 時計の勉強ソフトウェア

時刻と時間を学習する。その特徴は以下の通りである。

- (1) 入力には全てマウスを使用する。
- (2) 一部発問形式である。
- (3) アナログ時計とデジタル時計の2つがあり、それらは連動している。
- (4) 出題される問題のレベル、内容を変更することができる。
- (5) 1問あたりの解答制限時間を選択可能である。

a-4) ひらかなの勉強ソフトウェア (対象4～6歳)

表示された絵の名称をひらかなで穴埋め形式で答える。特徴は以下の通りである。

- (1) 入力には全てマウスを使用する。
- (2) 発問形式である。
- (3) ひらかなのボタンは五十音順に並んでいて、ボタンをクリックする。
- (4) 正解時に音が鳴る。

2.3.2 使用した市販ソフトウェアの内容と特徴

b-1) 数の勉強ソフトウェア

数字の読み方、書き方、数の大小、加減算の学習をする。特徴は以下の通りである。

- (1) 入力には全てマウスを使用する。
- (2) 発問形式である。
- (3) 問題ひとつひとつにキャラクターによる説明がある。
- (4) 問題説明中はキャラクターが動き常に注意を引きつけている。
- (5) 説明の時以外は何らかの音が鳴っている。
- (6) 問題の正答時には拍手喝采、またはキャラクターによる褒め言葉がある。

b-2) 数の勉強のソフトウェア

数の勉強のソフトウェアで、特徴は以下の通りである。

- (1) 入力には全てマウスを使用する。
- (2) 発問形式である。
- (3) キャラクターによる説明がある。

b-3) ひらかな学習ソフトウェア

ひらかなの形や発音、書き方を学習する。特徴は以下の通りである。

- (1) 入力には全てマウスを使用する。
- (2) 発問形式である。
- (3) 問題ひとつひとつにキャラクターによる説明がある。
- (4) 問題説明中はキャラクターが動き常に注意を引きつけている。
- (5) 説明の時以外は何らかの音が鳴っている。

b-4) カタカナ学習ソフト

カタカナの書き方と発音を学習する。特徴は以下の通りである。

- (1) 入力には全てマウスを使用する。
- (2) 発問形式である。
- (3) 50音順に並んだカタカナのボタンをクリックする。

b-5) 図形学習ソフトウェア

同じ図形を探し出したり，隠れた部分の推理等を行う．特徴は以下の通りである．

- (1) 入力には全てマウスを使用する．
- (2) 発問形式である．
- (3) 問題ひとつひとつにキャラクターによる説明がある．
- (4) 問題説明中はキャラクターが動き常に注意を引きつけている．
- (5) 説明の時以外は何らかの音が鳴っている．
- (6) 問題の正答時には拍手喝采，またはキャラクターによる褒め言葉がある．

b-6) 買い物仮想体験ソフトウェア

買い物の仮想体験をするソフトウェアで，最終的な目的を達成するために種々の場面を巡る．特徴は以下の通りである．

- (1) 入力には全てマウスを使用する．
- (2) 非発問形式である．
- (3) 様々な絵をクリックすることで絵が動いたり音声が出る．
- (4) ボタンの場所ではカーソルの絵が変化する．
- (5) 多言語対応である．

b-7) 生活仮想体験ソフト

買い物を通して生活する上での仮想体験をし，金銭計算を学習する．特徴は以下の通りである．

- (1) 入力には全てマウスを使用する．
- (2) 非発問形式である．
- (3) 様々な絵をクリックすることで絵が動いたり音声が出る．
- (4) 様々な仮想生活体験を経験することができる．

2.4 調査項目と方法

二者択一的な質問を原則として調査項目を設定した．生徒一人ずつに教授者兼観察者がつき，課題設定を生徒の能力に応じて設定し，個別に口頭で質問を行った．

フリーウェアのソフトウェアにおける調査項目は以下の通りである．

- 1) 今日の授業は楽しかったか．
- 2) どのソフトが楽しかったか．
- 3) どのところが楽しかったか．
- 4) マウスを使って，それぞれのソフトウェアの画面のボタンは押しやすかったか．
- 5) どのソフトが難しかったか．
- 6) どのところが難しかったか．
- 7) キーボードを使うのと，マウスを使うのはどちらが好きなのか．
- 8) 7) の理由は．
- 9) ひらがなはキーボードで入力するのとマウスで入力するのとではどちらが良かったか．

市販ソフトウェアについてはフリーウェア使用時の状況から生徒各自の機器操作修得能力に適合するように選定し，生徒ごとに異なるソフトウェアで調査した．質問項目については次の3つとし，授業の最後に質問した．

- 1) 今日の授業は楽しかったか。
- 2) どんなところが楽しかったか。
- 3) どんなところが難しかったか。

また、生徒達が「楽しそうにしているところ」、「困っているところ」を観察者が記録した。

3. 調査結果とその考察

3.1 フリーウェアのソフトウェアの調査結果とその考察

表2はフリーウェアを利用したときの調査結果をまとめたものである。一人の生徒だけ「楽しくなかった」と答えたが、この生徒は調査対象の中でも比較的学習能力が高く、学習内容の程度が低すぎたために退屈に感じたようである。

a-3のソフトについては全員が楽しかったと答えているものの、全員が難しかったとも答えている。楽しかったところは「時計のはりを動かす」に集中しており、自分が行った操作が画面上で動きとして現れる点に興味を示している。難しかった点としては「時計の数字が難しい」、「時計が難しい」等、学習内容の難しさがあげられる。

全般を通して、生徒達は絵やアイコンに興味を示し、楽しく感じているようである。

a-3のソフトだけが押しにくいという意見の方が上回ったが、ボタンの種類が多く、またボタンが小さいために、押しにくいと感じたと推測される。一方、a-4のソフトでは全員が押しやすかったと答えており、ひらがなが五十音順に並んだパレットをマウスでクリックするという形式を取っているためと考えられる。五十音順に並んだ画面のひらがなのボタンをマウスを使って入力する方式はキーボードでひらがなを入力する方式に比べて使いやすいようである。

入力装置として生徒達はキーボードよりもマウスの方を「使いやすい」、「扱いやすい」と感じており、入力装置にはマウスを使用するべきである。

3.2 市販のソフトウェアの調査結果とその考察

表3に市販のソフトウェアについての調査を示す。また、観察者が調査した結果を表4に示す。まとめると次の4つに興味を示している。

- 1) キャラクターの存在（特に動画）
- 2) 絵
- 3) 実生活の仮想体験
- 4) ゲーム形式

キャラクターが存在が生徒達の注意を引き、その動きに興味を示す。何らかの絵に対して生徒達は興味を示すので、画面には文字だけではなくできるだけ絵を用いた方が好ましい。

また、生徒達が困っているところをまとめると次の5つであった。

- I) 絵が小さく、内容がわかりにくい。
- II) マウス操作の中でドラッグが難しい。
- III) 進度が早い。
- IV) 音が小さい。
- V) 説明が長い。

表2 フリーウェア使用に対する生徒の回答

今日の授業は楽しかったか			
はい		いいえ	
4		1	
どのソフトが楽しかったか (複数回答可)			
a-1	a-2	a-3	a-4
2	2	5	4
どんなところが楽しかったのか			
a-1	数字が出てきて押すと正解になるところ.		
a-2	絵が出てくるところ.		
a-3	時計の針を動かすところ. 針がまわるところ.		
a-4	絵が楽しかった.		
全体を通じて	ボタンを押すこと. 絵が出てくるところ.		
マウスを使って, 画面のボタンは押しやすかったか			
	はい	いいえ	
a-1	4	1	
a-2	3	2	
a-3	2	3	
a-4	5	0	
どのソフトが難しかったか			
a-1	0		
a-2	0		
a-3	5		
a-4	0		
どんなところが難しかったか			
a-1	回答なし		
a-2	回答なし		
a-3	時計の針と数字. 針がいっぱい出てくるところ. 時計が難しい, 苦手.		
a-4	回答なし		
キーボードを使うのと, マウスを使うのはどちらが好きか			
キーボード	マウス	どちらでもよい	
1	4	1	
それはどうしてか			
前問でキーボードと回答した者	打ちやすい		
前問でマウスと回答した者	やりやすい. 使いやすい. 簡単.		
前問でどちらでもよいと回答した者	回答無し		
ひらかなをキーボードで入力するのとマウスで入力するのとではどちらが良かったか			
キーボード	マウス	どちらでもよい	
1	3	1	

表3 市販ソフトウェアを用いた授業に対する生徒の回答

今日の授業は楽しかったか	
はい	いいえ
5	0
どんなところが楽しかったのか	
絵. キャラクタ. 数をかぞえること. 字を書くこと. 生活疑似体験.	
どんなところが難しかったか	
動かす動作. 難しい問題があった.	

表4 市販ソフトウェア使用時の生徒の反応

楽しそうなところ
画像の動き. 動画. キャラクタ. 買い物. 音楽. クリックによる動作. 計算ができたとき.
困っているところ
マウス操作. 読み取りが難しい. アイコンが小さい. 構成がわかりづらい. 長い説明. 小さい音量. わからないと飽きる. 言葉の意味. 誤答時の動作.

何かを表す絵が小さい場合内容がわかりにくく、そのため操作が先に進めないという状態に生徒が陥っていた。また、正解後にソフトウェアの方で自動的に次の問題や画面に表示が移行すると問題の確認ができず、各自の学習進度に応じた学習がしにくい。自分のペースで進行できるように次の問題あるいは次の画面へ進むためのボタンが必要である。音量が小さいと周辺の大きな音に反応し、注意が散漫になる傾向が認められたため、大きい音を要所で使うことも逆に効果的である。説明が長すぎると退屈するため、操作方法や問題等の説明はできるだけ簡素かつ平易にしなければならない。

4. 結 論

健常者向けに制作されたソフトウェアを知的障害児に適用したところ、次の6つの留意点が明らかになった。

- I) 絵は内容がわかる程度に大きくする。
- II) ドラッグを用いたマウス操作を使用しない。
- III) 自分のペースで学習を進めることができるように、次の問題あるいは次の画面へ進むためのボタンを使用する。
- IV) 音を大きくする。
- V) 説明はできるだけ短くする。
- VI) ボタンの種類は必要最小限とする。
- VII) ボタンの配列を考慮する。

特に、生徒達はキャラクターに非常に興味を示し、動くものに注意が引きつけられるので、キャラクターを用いて説明すると効果的である。問題設定に幅を持たせ、しかも画面上には必要なボタンの

みを配置する様に注意しなければならない。そこで、設定等のボタンをメニューバーやツールバーに配置し、前もって教師が設定できることが望ましい。また、ひらかなのボタンを操作画面上にボタンを五十音順に配置し、それを用いて入力するようにする等の配慮も必要である。

以上のことから、障害児教育用ソフトウェアのあるべき形態として次のことがあげられる。

- 1) キャラクターを登場させる。特に動画。
- 2) 問題設定に幅を持たせる。
- 3) ゲーム形式を取り入れる。
- 4) 絵を多く使う。
- 5) データの入力方法としてはマウスを用い、クリック回数は1回とする。
- 6) 音声は生徒の興味を引くものを使う。

参 考 文 献

- 1) 厚生省編：平成9年版厚生白書，ぎょうせい，94-99，1997.
- 2) 記事「障害者の表現を助けるテクノロジー」，NEW教育とコンピュータ，4月，87-89，1997.
- 3) 渡部智之，岩本正敏，池原満雄，小林巖：GUI環境における肢体不自由児の学習を補助するポインティングデバイスの開発，NEW教育とコンピュータ，2月，67-70，1997.
- 4) 宮崎真彰：主体的な操作で豊かな表現力・創造力を養う，NEW教育とコンピュータ，5月，61-63，1997.
- 5) 可長清美：文字学習で効果的なタッチスクリーン対応，NEW教育とコンピュータ，8月，84-89，1995.
- 6) 坂本玲子：マルチメディア+タッチスクリーンこれで精神遅滞児の集中度アップ！，NEW教育とコンピュータ，6月，94-96，1995.
- 7) 藤田泰弘：障害児の実態に応じた時刻・時間の個別指導，NEW教育とコンピュータ，8月，93-95，1998.
- 8) 重永幸英：誤用が一目瞭然！児童が作った文章を映像表現する助詞学習ソフト，NEW教育とコンピュータ，9月，90-93，1995.
- 9) 平井威，松原茂美：進路学習ソフト「マイドリーム」で卒業後の生活をイメージ，NEW教育とコンピュータ，10月，84-89，1995.
- 10) 杉谷昌彦：音の高低・リズムの弁別・四つの音の流れを視覚的にとらえさせる，NEW教育とコンピュータ，1月，82-85，1996.
- 11) 酒井義久：「Hyper Card」を使った数概念のドリル学習，NEW教育とコンピュータ，1月，82-85，1996.
- 11) 寺野英二：「作文が書けない」児童のためのパソコン上での作文指導，NEW教育とコンピュータ，5月，76-79，1996.
- 12) 大石博司：「自分の気持ちを伝える」指導，NEW教育とコンピュータ，8月，60-63，1996.
- 13) 坂野孝男：生徒による「メディア絵本」作り，NEW教育とコンピュータ，12月，61-64，1996.